

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-76154

(P2006-76154A)

(43) 公開日 平成18年3月23日(2006.3.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 49/12 (2006.01)	B 2 9 C 49/12	2 H 0 3 5
B 2 9 C 49/02 (2006.01)	B 2 9 C 49/02	2 H 1 7 1
G 0 3 G 15/00 (2006.01)	G 0 3 G 15/00 5 5 0	2 H 2 0 0
G 0 3 G 15/16 (2006.01)	G 0 3 G 15/16	4 F 2 0 8
G 0 3 G 21/00 (2006.01)	G 0 3 G 21/00 3 5 0	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 24 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-263154 (P2004-263154)

(22) 出願日 平成16年9月10日 (2004.9.10)

(71) 出願人 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 100064447

弁理士 岡部 正夫

(74) 代理人 100085176

弁理士 加藤 伸晃

(74) 代理人 100106703

弁理士 産形 和央

(74) 代理人 100096943

弁理士 臼井 伸一

(74) 代理人 100091889

弁理士 藤野 育男

(74) 代理人 100101498

弁理士 越智 隆夫

最終頁に続く

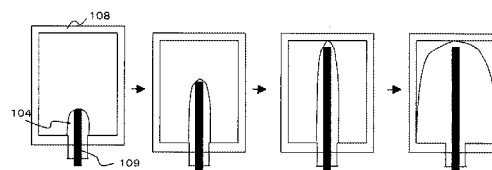
(54) 【発明の名称】 電子写真用シームレスベルトの製造方法

(57) 【要約】

【課題】転写ムラを発生させることがなく、優れた耐久性を有する電子写真用シームレスベルトを提供する。

【解決手段】熱可塑性樹脂混合物を射出成形することによって、プリフォームを形成する工程と、形成されたプリフォームを加熱する工程と、プリフォームを金型内で延伸棒によって1次延伸する工程と、金型内で気体を流入することによって2次延伸する工程を有する電子写真用シームレスベルトの製造方法において、1次延伸する工程における延伸棒による延伸を、2次延伸する工程において流入させる気体の圧力の一定割合の圧力の気体を流入させながら行い、延伸棒の移動速度と延伸棒が移動を開始してから気体を流入させるまでの時間との積を一定の範囲に制御する。

【選択図】図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(i) 加熱された、熱可塑性樹脂混合物からなるプリフォームを金型内で、所定の速度で移動する延伸棒を用いて 1 次延伸する工程と；

(i i) 前記工程 (i) により 1 次延伸されたプリフォーム内に、所定の圧力で気体を流入せしめて該プリフォームを 2 次延伸する工程と、

を有する電子写真用シームレスベルトの製造方法において、

前記工程 (i) は、前記工程 (i i) に於ける 2 次延伸に用いる気体の圧力に対し、2 % 以上 1 0 0 % 以下の圧力 (1 次圧力) の気体を、該延伸棒の移動開始から所定の時間 B の経過と同時に該プリフォーム内に流入せしめる工程を含み、

前記所定の時間 B は、下記式 (1) を満たすものであることを特徴とする電子写真用シームレスベルトの製造方法：

$$0.01 < A \times B < 0.7 \cdots (1)$$

(A は延伸棒の移動速度 (m / s e c) を表し、B は 延伸棒が移動を始めてから気体を流入するまでの時間 (s e c) を表す) 。

【請求項 2】

前記 1 次圧力が 0 . 1 M P a 以上 1 . 5 M P a 以下である請求項 1 に記載の製造方法。

【請求項 3】

前記 1 次延伸の倍率と、前記 2 次延伸の倍率との積が 1 0 以上である請求項 1 に記載の製造方法。

【請求項 4】

該熱可塑性樹脂混合物の 5 0 % 以上が単一の熱可塑性樹脂であり、該熱可塑性樹脂の固有粘度 [] が $0.5 \text{ dl} \cdot \text{g}^{-1}$ 以上 $2.0 \text{ dl} \cdot \text{g}^{-1}$ 以下である請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真において中間転写ベルト、転写ベルト、感光体ベルトなどに使用されるシームレスベルトの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真用シームレスベルトとして中間転写ベルトを用いた画像形成装置の一例の概略図を図 1 に示す。

図 1 は電子写真プロセスを利用した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 には中抵抗のベルトを使用している。

1 は第 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) であり、矢印で示す反時計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。

感光ドラム 1 は回転過程で、1 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、次いで不図示の像露光手段 (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) による画像露光 3 を受けることにより目的のカラー画像の第 1 の色成分像 (例えば、イエロー色成分像) に対応した静電潜像が形成される。

【0003】

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、上記第 1 色のイエロートナー画像は上記第 2 ~ 第 4 の現像器により影響を受けない。

中間転写ベルト 5 は時計方向に感光ドラム 1 と同じ周速度をもって回転駆動されている

10

20

30

40

50

。

感光ドラム 1 上に形成・担持された上記第 1 色のイエロートナー画像が、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過程で、1 次転写ローラ 6 から中間転写ベルト 5 に印加される 1 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（1 次転写）されていく。

中間転写ベルト 5 に第一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 13 によりクリーニングされる。

【0004】

以下、同様に第 2 色のマゼンタトナー画像、第 3 色のシヤントナー画像、第 4 色のブラッ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。 10

7 は 2 次転写ローラで、2 次転写対向ローラ 8 に対応し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。

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 1 次転写バイアスは、トナーとは逆極性（+）でバイアス電源 30 から印加される。その印加電圧は例えば +100V ～ 2kV の範囲である。

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 1 次転写工程において、2 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。

【0005】

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の第 2 の画像担持体である転写材 P への転写は、2 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 11 から転写材ガイド 10 を通って、中間転写ベルト 5 と 2 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、2 次転写バイアスが電源 31 から 2 次転写ローラ 7 に印加される。この 2 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（2 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 15 へ導入され加熱定着される。 20

【0006】

転写材 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、感光ドラム 1 とは逆極性のバイアスを印加することにより、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。33 はバイアス電源である。 30

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。

【0007】

前述の中間転写ベルトを用いた画像形成装置を有するカラー電子写真装置は、従来の技術である転写ドラム上に第 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たカラー電子写真装置（例えば特許文献 1 参照）と比較すると、第 2 の画像担持体である転写材になんら加工、制御（例えば、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ため、封筒、ハガキ、ラベル紙等のような薄い紙（40g/m² 紙）から厚い紙（200g/m² 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。 40

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販売され始めている。

【0008】

次に、電子写真用シームレスベルトとして転写ベルトを用いた画像形成装置の一例の概略図を図 2 に示す。

図 2 に示された画像形成装置は、色分解像重ね合せ転写方式のカラー画像形成装置の一つの型式であり、複数の感光体に夫々異なる色のトナー像を形成し、この各感光体に順次 50

接触して搬送される１枚の転写材に位置を合わせて、各感光体上のトナー像を転写し、フルカラー画像を得るようにしたものである。

【０００９】

図２に示された画像形成装置には、装置本体３２０内の上部に電子写真プロセス手段として４つの画像形成部Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳが並設されており、各画像形成部Ⅰ～Ⅳは、像担持体としての感光ドラム３０１Ｙ、３０１Ｍ、３０１Ｃ、３０１ＢＫ、一次帯電器としての一次帯電ローラ３０２Ｙ、３０２Ｍ、３０２Ｃ、３０２ＢＫ、露光部３０３Ｙ、３０３Ｍ、３０３Ｃ、３０３ＢＫ、現像器３０４Ｙ、３０４Ｍ、３０４Ｃ、３０４ＢＫ及びクリーナ３０５Ｙ、３０５Ｍ、３０５Ｃ、３０５ＢＫを含んで構成されている。尚、現像器３０４Ｙ、３０４Ｍ、３０４Ｃ、３０４ＢＫにはそれぞれイエロー（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、ブラック（ＢＫ）のトナーが収容されている。 10

又、上記画像形成部Ⅰ～Ⅳの下方には転写装置３１０が設けられており、該転写装置３１０は、駆動ローラ３１１と従動ローラ３１２及びテンションローラ３１３の間に張設された無端状の転写ベルト３１４と、各画像形成部Ⅰ～Ⅳの感光ドラム３０１Ｙ、３０１Ｍ、３０１Ｃ、３０１ＢＫにそれぞれ対向して配置された転写帯電器３１５Ｙ、３１５Ｍ、３１５Ｃ、３１５ＢＫを含んで構成されている。

【００１０】

他方、装置本体３２０内の底部には、記録媒体として複数枚の記録紙Ｐを積層収容して成るカセット３０６が設置されており、該カセット３０６内の記録紙Ｐは給紙ローラ３０７によって１枚ずつ送り出され、搬送ガイド３０８を経てレジストローラ３０９まで搬送される。 20

そして、装置本体３２０内の上記記録紙Ｐの搬送方向下流側には分離帯電器３１６及び定着器３１７が配設されており、装置本体３２０の外には排紙トレイ３１８が取り付けられている。

【００１１】

そして、各画像形成部Ⅰ～Ⅳにおいては、感光ドラム３０１Ｙ、３０１Ｍ、３０１Ｃ、３０１ＢＫが図示矢印方向に所定の速度で回転駆動され、これらは一次帯電ローラ３０２Ｙ、３０２Ｍ、３０２Ｃ、３０２ＢＫによってそれぞれ一様に帯電処理される。このように帯電処理された各感光ドラム３０１Ｙ、３０１Ｍ、３０１Ｃ、３０１ＢＫに対して画像情報に応じた露光が露光部３０３Ｙ、３０３Ｍ、３０３Ｃ、３０３ＢＫによってなされると、各感光ドラム３０１Ｙ、３０１Ｍ、３０１Ｃ、３０１ＢＫには静電潜像が形成され、各静電潜像は各現像器３０４Ｙ、３０４Ｍ、３０４Ｃ、３０４ＢＫによって現像されてイエロートナー像、マゼンタトナー像、シアントナー像及びブラックトナー像としてそれぞれ顕像化される。 30

【００１２】

一方、前述のようにカセット３０６から搬送ガイド３０８を経てレジストローラ３０９まで搬送された記録紙Ｐは、レジストローラ３０９によってタイミングを合わされて転写装置３１０に送り出され、該転写装置３１０の転写ベルト３１４に吸着されてこれと共に移動して各画像形成部Ⅰ～Ⅳを通過し、その過程で該記録紙Ｐには転写帯電器３１５Ｙ、３１５Ｍ、３１５Ｃ、３１５ＢＫの作用によってそれぞれイエロートナー像、マゼンタトナー像、シアントナー像及びブラックトナー像が重ねて転写される。 40

【００１３】

そして、上述のように各カラートナー像の転写を受けた記録紙Ｐは、分離帯電器３１６によって除電されて転写ベルト３１４から分離された後、定着器３１７に搬送されてカラートナー像の加熱定着を受け、最後に装置本体３２０から排出されて排紙トレイ３１８上に積載される。前記転写ベルトによるカラー画像形成装置は、転写紙を各記録装置に順次搬送しながら各色画像を重畳転写するため、１工程でカラー画像が形成されるので、画像出力時間が速いという利点がある。

このような利点のため、すでに市場においては電子写真用シームレスベルトを用いたカラー複写機、カラープリンタ等が販売され始めている。

このような電子写真用シームレスベルトの製造方法としては、チューブ押し出し、インフレーション、遠心成形方法、ブロー成形方法、射出成形方法などがある。これらのなかで、ブロー成形、特に延伸ブロー成形方法はブロー成形の特徴である金型を使用することによって外形寸法が安定化し、さらに延伸することによって、分子配向が起こり、ベルトの強度が向上すること、繰り返し再現性が高いので、均質な品質の製品が安定してできる、高速で成形できるため、コストダウンが可能などの特徴があり、ベルトの成形方法として好ましい（特許文献２及び３）。

【００１４】

延伸ブロー成形方法の一例を図３～図４を用いて説明する。延伸ブロー成形は、まずプリフォームと呼ばれる試験管型の成形物を成形するが、この場合、形状が安定しやすい射出成形を使用することが好ましい。射出成形により図３のようにプリフォーム１０４を成形する。

【００１５】

次に、図４のように延伸ブローを行う。まずプリフォーム１０４を加熱炉１０７に入れ延伸温度まで加熱する。加熱後ブロー金型１０８にプリフォーム１０４を入れ、プリフォームを延伸棒１０９で縦方向に延伸する。この延伸を１次延伸と言う。この１次延伸を行った後、気体１１０をプリフォーム口部１０６から流入させ、横方向に膨らます。これを２次延伸と言う。これら、１次延伸、２次延伸を行うことによって、ブロー成形品１１２を得る。このブロー成形品１１２は縦横両方向に延伸されるため、高い強度の成形品となる。

【００１６】

【特許文献１】特開昭６３－３０１９６０号公報

【特許文献２】特開平５－０６１２３０号公報

【特許文献３】特開２００１－０１８２８４号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１７】

しかし、これらの中間転写ベルトや転写ベルト等の電子写真用シームレスベルトを用いたカラー電子写真装置は、前記の利点を十分に生かし、ユーザーに対して真に期待に応え、かつ満足を与える装置として機能していない。これらの電子写真用シームレスベルトを用いた画像形成装置を提供する場合、次のような克服すべき問題点を未だ有している。

延伸ブロー成形でベルトを作成しようとした場合、外形寸法は金型であるために精度の高いものができあがるが、気体によってプリフォームを膨らますという製法上、均一なブロー成形品を得ることが出来ない場合があった。この場合、当該ブロー成形品のトリミングによって形成した中間転写ベルトは、画像形成装置内における走行性が不安定となり、また画像の転写ムラをもたらすことになる。画像の転写ムラをもたらす中間転写ベルトの均一性に関して、延伸ブロー成形においては、被成形品を膨らませる速度を均一とすることが重要であると考えられる。それは、図５で示す通り、プリフォーム１０４が最初に大きく膨らむ部分と、後から膨らむ部分とがあった場合、最初に膨らんだ部分の延伸状態と最後に膨らんだ部分の延伸状態に差が出てしまい、その結果内部に含有する抵抗制御剤の相互の距離が変わってしまうことで、局所的な抵抗ムラができてしまうのではないかと考えられる。さらには、不均一なブローによる表面特性の悪化などが発生することで、転写ムラが発生するものと考えられる。また、走行性が不安定となるのは、膨らみ方が不均一となるため内部応力が発生し、ベルトが歪んでしまうことが原因と考えられる。このように延伸ブロー成形方法による中間転写ベルトや転写ベルト等の電子写真用シームレスベルトを用いた画像形成装置は未だ得られていない。

【００１８】

従って本発明の課題は、前述の問題を解決して、転写ムラがなく、走行安定性が高く、耐久性の高い電子写真用シームレスベルト、およびそれを用いた画像形成装置を実現することである。

10

20

30

40

50

即ち、本発明は、均一な延伸ブロー成形を実現することで転写ムラの発生がない、耐久性の高い電子写真用シームレスベルトを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明の一実施態様にかかる電子写真用シームレスベルトの製造方法は、

(i)加熱された、熱可塑性樹脂混合物からなるプリフォームを金型内で、所定の速度で移動する延伸棒を用いて1次延伸する工程と；

(ii)前記工程(i)により1次延伸されたプリフォーム内に、所定の圧力で気体を流入せしめて該プリフォームを2次延伸する工程と、

を有する電子写真用シームレスベルトの製造方法において、

10

前記工程(i)は、前記工程(ii)に於ける2次延伸に用いる気体の圧力に対し、2%以上100%以下の圧力(1次圧力)の気体を、該延伸棒の移動開始から所定の時間Bの経過と同時に該プリフォーム内に流入せしめる工程を含み、

前記所定の時間Bは、下記式(1)を満たすものであることを特徴とする電子写真用シームレスベルトの製造方法：

$$0.01 < A \times B < 0.7 \cdots (1)$$

(Aは延伸棒の移動速度(m/sec)を表し、Bは延伸棒が移動を始めてから気体を流入するまでの時間(sec)を表す)。

【発明の効果】

【0020】

20

本発明によれば転写ムラがなく、耐久性の高い電子写真用シームレスベルトが提供され、したがって、高画質化、メンテナンスの簡素化を達成することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明の一態様に係る電子写真用シームレスベルトの製造方法は、

(i)加熱された、熱可塑性樹脂混合物からなるプリフォームを金型内で、所定の速度で移動する延伸棒を用いて1次延伸する工程と；

(ii)前記工程(i)により1次延伸されたプリフォーム内に、所定の圧力で気体を流入せしめて該プリフォームを2次延伸する工程と、

を有する電子写真用シームレスベルトの製造方法において、

30

前記工程(i)は、前記工程(ii)に於ける2次延伸に用いる気体の圧力に対し、2%以上100%以下の圧力(1次圧力)の気体を、該延伸棒の移動開始から所定の時間Bの経過と同時に該プリフォーム内に流入せしめる工程を含み、

前記所定の時間Bは、下記式(1)を満たすものであることを特徴とする電子写真用シームレスベルトの製造方法：

$$0.01 < A \times B < 0.7 \cdots (1)$$

(上記式(1)中、Aは延伸棒の移動速度(m/sec)を表し、Bは延伸棒が移動を始めてから気体を流入するまでの時間(sec)を表す)。

【0022】

このような構成を採用することにより、図6に示したように、プリフォーム104を延伸棒109によって一次延伸した際に、一次延伸されたプリフォームの一部が延伸棒109に接触することが避けられる。延伸棒109に一次延伸中のプリフォーム104が接触するとその部分だけが冷却され、一次延伸に引き続いて、一次延伸したプリフォームに気体を流入せしめて2次延伸をおこなう際、冷却された部分が延伸されにくくなり均一な延伸がされずに転写ムラになってしまうが、上記(1)式の条件で成形すると、延伸棒が伸ばされてから2次延伸時圧力に対し2%以上100%以下の圧力の気体がプリフォーム内部に流入されるため、気体の圧力によって、延伸棒との接触を避けることができ、転写ムラの発生を防止することができる。また、プリフォーム内に流入する気体は延伸棒とプリフォーム口部との隙間もしくは延伸棒に穴をあけそこから流入することが望ましいが、これに限らない。

40

50

【0023】

上記(1)式が0.01より小さい場合、図7のように延伸棒より先にプリフォームが膨らむので、均一な一次延伸が行えなくなり転写ムラが発生するため、好ましくない。また、関係式(1)が0.7より大きい場合は、図5のように延伸棒にプリフォームが接触し転写ムラが発生するため、好ましくない。この場合、 $A \times B$ のより好ましい範囲としては $0.1 < A \times B < 0.4$ である。この範囲にすることによりさらに転写ムラの発生の防止を確実にすることができる。

延伸棒速度とは延伸棒先端の移動距離を延伸棒移動時間で除した値を意味し、単位はm/secである。延伸棒移動時間は延伸棒が移動を開始してから停止するまでの時間である。

また、1次圧力が2次延伸時圧力に対し2%より小さい場合、図5のように延伸棒にプリフォームが接触し、転写ムラが発生する要因を生じさせるため、好ましくない。

また、1次圧力は2次圧力と同一、すなわち100%であっても良い。

【0024】

一方、1次圧力が2次延伸時圧力に対し100%より大きい場合、図7のように延伸棒による一次延伸より先にプリフォームが膨らむので、均一な1次延伸が行えなくなり転写ムラが発生する要因を生じさせるため、好ましくない。

また、1次圧力は0.1MPa以上1.5MPa以下が好ましい。1次圧力をこの範囲内とすることで、延伸棒へのプリフォームの接触や、延伸棒による一次延伸より先にプリフォームがふくらむ、といった現象をより確実に防止でき、転写ムラの発生をより有効に防止することができる。

【0025】

また、プリフォームを金型内で円筒状に延伸するときの延伸倍率は縦方向の延伸倍率と横方向の延伸倍率との積が10以上であることが好ましい。10以上とすることにより、樹脂の延伸が限界領域に近づくため、より均一に延伸されるので、より走行安定性が向上するからである。延伸倍率は、図8に示すブロー成形用円筒状金型において、縦方向に関しては、プリフォームの長さeでブロー金型縦方向長さfを除した値(f/e)であり、また横方向に関してはプリフォームの口部を除く最大直径gでブロー金型横方向直径hを除した値(h/g)である。また、この図8の斜線部のように延伸されない部分は延伸倍率の計算には入れないこととする。

【0026】

ブロー成形開始(プリフォームが金型内部に入り、金型が閉じられた時点)5秒前のプリフォームの表面温度は下記関係式(2)を満たすことが好ましい：

$$|C - D| < 10 \quad \dots (2)$$

(上記式(2)中、Cは、プリフォーム長手方向長さを100%とし、該プリフォーム中央部からプリフォーム口部方向に向かって40%の位置の温度()を表し、Dは、プリフォーム長手方向長さを100%とし、該プリフォーム中央部からプリフォーム底部方向に向かって40%の位置の温度()を表す)。

【0027】

これはプリフォームの縦方向に延伸される際に温度差が10以内であれば、均一な縦方向の延伸が行えるため、転写ムラが減少するからである。上記関係式(2)のCの測定位置は図13のようにプリフォーム長手方向長さiを100%とし、該プリフォーム中央部jからプリフォーム口部方向に向かって40%の位置である。また関係式(2)のDの測定位置は図13のようにプリフォーム長手方向長さiを100%とし、該プリフォーム中央部jからプリフォーム底部方向に向かって40%の位置である。表面温度測定は、温度計であれば特に制限はないが、測定後成形できるように非接触の温度計が好ましく、放射温度計が特に好ましいが、対象物によって放射率が異なるため、測定前に対象物の放射率を設定する必要がある。

【0028】

プリフォームを加熱する工程における加熱は、図9で示す通り、プリフォーム104の

10

20

30

40

50

縦方向に3分割以上したそれぞれの位置で、ヒータ111によって行うことが好ましい。これはプリフォームの縦方向に延伸される際に温度ムラが発生した場合に3分割以上に分割されたヒータであれば、ヒータを各々独立で制御させることでプリフォームの加熱温度ムラを減少させることが可能となり、より均一に縦方向に延伸させることが可能となるので転写ムラが低減されるためである。また、図9のようにプリフォームまでのヒータ距離も変えることによって、より精密な制御が可能となるため、ヒータ距離も調節することが望ましい。ヒータに関しては特に制限はないが、ハロゲンヒータや遠赤外線ヒータ、IHヒータなどを使用することができる。また、プリフォームは加熱ムラを防止するためにプリフォーム縦軸を中心として、回転させながら予備加熱することが好ましい。

【0029】

10

熱可塑性樹脂混合物は50%以上が単一の熱可塑性樹脂であり、該熱可塑性樹脂の固有粘度 $[\eta]$ は $0.5 \text{ dl} \cdot \text{g}^{-1}$ 以上 $2.0 \text{ dl} \cdot \text{g}^{-1}$ 以下であることが好ましい。これは、固有粘度 $[\eta]$ が0.5以上2.0以下であると、延伸温度での引張り応力がブロー圧力に対し適正となるため、均一な延伸が可能となるからである。固有粘度 $[\eta]$ が0.5より小さい場合、延伸した際の樹脂の応力が低くなるので均一な延伸が困難となり好ましくない。また固有粘度 $[\eta]$ が2.0より大きい場合、引張り応力が高くなりすぎるため延伸自体が困難となり好ましくない。

固有粘度 $[\eta]$ の測定方法はJIS K 7367に準拠して行う。

【0030】

一例として、ポリエチレンテレフタレートの固有粘度 $[\eta]$ の測定は、ポリエチレンテレフタレートを混合溶媒としてフェノールと1,1,2,2-テトラクロロエタンの重量比60:40の溶媒を用い、サンプルを希釈し、ウベローデ型粘度計によって25℃の条件で希釈サンプルの粘度 η_{sp} 及び溶媒の粘度 η_0 を求め、比粘度(sp)を式(3)より求め、さらに式(4)により固有粘度 $[\eta]$ を求める。

20

$$sp = (\eta_{sp} - \eta_0) / \eta_0 \quad \dots (3)$$

【数1】

$$[\eta] = \lim_{c \rightarrow 0} \frac{\eta_{sp}}{c} \quad \dots (4)$$

ここで、 c は溶媒の希釈濃度 $c \text{ (g / 100 ml)}$

30

【0031】

本発明に使用される熱可塑性樹脂混合物とは、樹脂混合物として熱可塑性を有するものであり、例えば熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂粉体を混合したものであっても最終的な樹脂混合物が熱可塑性を有していれば良い。

本発明の電子写真用シームレスベルトに用いられる熱可塑性樹脂混合物のうちの主たる材料である熱可塑性樹脂は本発明の特性を満たしていれば特に制約はないが、例えば、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、ポリプロピレン(ホモ、ブロックおよびランダム共重合体)、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアミド、ポリカーボネート、塩化ビニル、ポリスチレン、メタクリル、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、塩化ビニリデン、エチレン酢ビコポリマー、アイオノマー樹脂、エチレン・アクリル酸エチル共重合樹脂、アクリロニトリル・アクリルゴム・スチレン共重合樹脂、アクリロニトリル・スチレン共重合樹脂、アクリロニトリル・塩素化ポリエチレン・スチレン共重合樹脂、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合樹脂、塩素化ポリエチレン、ポリアセタール樹脂、ポリオキシベンゾイル樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリサルホン樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリブタジエン樹脂、メチルペンテン樹脂、ポリフッ化ビニリデン、4フッ化エチレン-エチレン共重合樹脂、4フッ化エチレン-6フッ化プロピレン共重合樹脂、エチレン-クロロトリフルオロエチレン共重合樹脂および各種熱可塑性エラストマーなどの熱可塑性樹脂などがあり、これらの樹脂を1種類あるいは2種類以上使用することができる。ただし、上記材料

40

50

に限定されるものではない。

【0032】

電子写真用シームレスベルトは抵抗値の調整が必要である。中間転写ベルトの場合、良好な画像が得られる体積抵抗率の範囲は $1 \text{ E} + 6 \cdot \text{cm}$ から $8 \text{ E} + 13 \cdot \text{cm}$ の間である。体積抵抗率が $1 \text{ E} + 6 \cdot \text{cm}$ 未満では抵抗が低過ぎて十分な転写電界が得られず、画像の抜けやガサツキを生じる。一方、体積抵抗率が $8 \text{ E} + 13 \cdot \text{cm}$ より高いと転写電圧も高くする必要があり、電源の大型化やコストが増大する場合がある。転写ベルトの場合、紙などの転写材を吸着、搬送する必要があるため好ましい抵抗の範囲は $1 \text{ E} + 8 \cdot \text{cm}$ から $5 \text{ E} + 14 \cdot \text{cm}$ の間である。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。

【0033】

本発明の電子写真用シームレスベルトの電気抵抗値を調節するために混合する添加剤は特に制限されるものではないが、例えば、カーボンブラック、黒鉛、アルミニウムドープ酸化亜鉛、酸化スズ被覆酸化チタン、酸化スズ、酸化スズ被覆硫酸バリウム、チタン酸カリウム、アルミニウム金属粉末、ニッケル金属粉末、テトラアルキルアンモニウム塩、トリアルキルベンジル、アンモニウム塩、アルキルスルホン酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルサルフェート、グルセリン脂肪酸エステル、ソルピタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシエチレン脂肪アルコールエステル、アルキルベタイン、過塩素酸リチウム、ポリエーテルエステルアミド、ポリエーテルアミドなどがあげられる。上記抵抗調整材は単独で用いてもよいが、用途に応じて複数の抵抗調整材を混合してもよい。

【0034】

本発明に使用されるブロー用金型は、画像転写部分にパーティングラインが入らないよう図10のように円筒状の胴の部分が縦割りに分割されていない横分割型円筒状金型が望ましい。図11のような画像転写部分にパーティングラインが入るような縦割り金型の場合、パーティングライン上で段差が発生するため、画像に横筋が出たり、ベルトを回転させた際にパーティング部分の段差で振動が発生し、バンディングが発生したりする場合があるからである。

【0035】

生産コストを下げるため、中間転写ベルトのクリーニング機構は転写残トナーを逆極性に帯電させて、一次転写時に同時に感光体に戻す一次転写同時クリーニング方式を用いることが好ましい。具体的には中間転写ベルト上に離接可能に配置したクリーニングローラー等の帯電部材に電圧を印加して二次転写残トナーに一次転写時と逆極性の電荷を与え、続く一時転写部において一次転写電界により感光体に戻す手段である。トナーを逆極性に帯電する手段としてブレードやコロナ帯電器等を用いてもよい。中間転写ベルト上から感光体に戻されたトナーはクリーニングブレードなどの感光体のクリーニング機構で除去される。この方式によれば感光体と中間転写ベルト双方にクリーニングブレード等を配置し、廃トナーの送り機構や容器を設置する方式に比べ、装置の小型化と低コスト化に大きな効果がある。

【0036】

電子写真用シームレスベルトの厚さは $40 \mu\text{m} \sim 300 \mu\text{m}$ の範囲が好ましい。 $40 \mu\text{m}$ 以下では成形安定性に欠け、厚さムラを生じ易く、耐久強度も不十分で、ベルトの破断や割れが発生する場合がある。一方、 $300 \mu\text{m}$ を超えると材料が増えコストが高くなる上に、プリンタ等の架張軸部位での内面と外面の周速差が大きくなり、外面の収縮による画像飛び散り等の問題が発生し易い。さらに、屈曲耐久性の低下やベルトの剛性が高くなりすぎて駆動トルクが増大し、本体の大型化やコスト増加を招くといった問題も生じる。

吹き込まれる気体は空気以外に、窒素、二酸化炭素、アルゴン等から選択することができる。

上記の説明は単層ベルトに関するものであったが、複数層からなるベルトの場合にも、

単に図3に示されるプリフォーム104を2層、3層にすること以外は同様である。多層成形方法は射出成形では2色成形と呼ばれる1層成形したのちさらに2層目以上を成形する方法が望ましい。

【0037】

以下に本発明に関わる体積抵抗の測定方法を示す。

<体積抵抗測定方法>

測定装置は、抵抗計に超高抵抗計R8340A（アドバンテスト社製）を、そして試料箱に超高抵抗測定用資料箱TR42（アドバンテスト社製）を使用する。主電極の直径を25mmとし、ガード・リング電極の内径を41mm、外径を49mmとする（ASTM D257-78に準拠）。

10

サンプルは次のように作製する。まず、電子写真用シームレスベルトを直径56mmの円形に打ち抜き機または鋭利な刃物で切り抜く。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25mmの主電極と内径38mm、外径50mmのガード電極を設ける。Pt-Pd蒸着膜は、マイルドスパッタE1030（日立製作所製）で電流15mA、ターゲットと試料間距離15mmで蒸着操作を2分間行うことにより得られる。蒸着操作の終了したものを測定サンプルとする。

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く。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100Vで行う。

20

【実施例】

【0038】

実施例1

<中間転写ベルトの作製>

PET樹脂（固有粘度[]0.77dl・g⁻¹） 70重量部
ポリエーテルエステルアミド樹脂 30重量部

上記の材料を2軸の押し出し機により280 で熔融混練して各成分を均一に混合し、直径2mm程度のストランドとして押し出してカットし、ペレットとした。これを成形用原料1とした。次に、図3に示される射出成形装置のホッパー102へ成形用原料1を160 で3時間乾燥したのち投入し、設定温度を255 に調節して射出成形することにより、プリフォームを作製した。このときの射出成形金型温度は15 とした。また、プリフォームサイズは図8のe部分を120mm、g部分を38mmとした。このプリフォームを図4の成形装置に投入し、以下の条件で成形した。

30

縦方向延伸倍率 3.0倍

横方向延伸倍率 3.7倍

加熱位置 プリフォームを縦方向に5分割

プリフォームC位置の温度 98

プリフォームD位置の温度 93

延伸棒速度 0.5m/sec

一次圧力 0.3MPa

40

延伸棒が移動を始めてから気体を流入するまでの時間 0.41sec

2次圧力 3.92MPa

ブロー金型温度 15

金型サイズは図8のhが140.6mm、fが360mmである横分割の金型を使用した。

【0039】

この条件で成形を行い、中央部分250mm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139.8mm、長さ250mmの中間転写ベルトを作成した。直径が139.8mmとなったのは材料が成形時に収縮したためと考えられる。

これを中間転写ベルト(1)とした。

50

【0040】

(評価)

中間転写ベルト(1)を23 / 52 %の環境に1日間放置し、100 V印加し、抵抗測定を行ったところ、体積抵抗値は $6.3 \times 10^9 \cdot \text{cm}$ であった。さらに、500 Vを印加し抵抗測定を行ったところ、リークは発生しなかった。また中間転写ベルト(1)の目視観察によると表面にはブツやフィッシュアイなどの異物および成形不良はみられなかった。この中間転写ベルト(1)を図1に示されるフルカラー電子写真装置に装着し、 80 g/m^2 紙にフルカラー画像をプリントし、以下のように転写効率を定義して、転写効率の測定を行った。

一次転写効率(電子写真感光体から中間転写ベルトへの転写効率) = 中間転写ベルト上の画像濃度 / (電子写真感光体上の転写残画像濃度 + 中間転写ベルト上の画像濃度)。

二次転写効率(中間転写ベルトから紙への転写効率) = 紙上の画像濃度 / (紙上の画像濃度 + 中間転写ベルト上の転写残画像濃度)。

【0041】

本実施例では、電子写真感光体1として、最外層にポリテトラフルオロエチレン微粒子を含有する有機電子写真感光体を用いた。そのため、高い一次転写効率を得られた。一次転写効率、二次転写効率はそれぞれ95 %、93 %であった。

なお、中間転写ベルトのクリーニング方式は、クリーニング用帯電部材7に 1×10^8 の抵抗を持つ弾性ローラを用いた一次転写同時クリーニング方式とした。また前記フルカラー電子写真装置を用いて、フルカラー画像を10万枚に出力し、転写ベルト(1)を検査したところ、ベルトには割れ、裂け目などはみられず、耐久性は良好であった。さらに耐久試験をしたところ、12万枚目でもベルト端部にヒビはなく、さらに15万枚まで画像出力を行っても、ベルト端部にヒビは見られず、高い耐久性を有することがわかった。

【0042】

本実施例における上記条件によれば、1次圧が2次圧に対し7.65 %であり、 $A \times B$ が0.21で式(1)の範囲内であり、1次圧は0.3 MPaで0.1 MPa以上1.5 MPa以内であり、延伸倍率は縦3 × 横3.7で11.1であり、 $|C - D|$ が5で式(2)の範囲内であり、そしてプリフォームの加熱位置は5分割であったので、3分割以上である。また、67部使用した熱可塑性樹脂の固有粘度は $0.77 \text{ dl} \cdot \text{g}^{-1}$ であった。したがって、得られたベルトは、製造時に不均一な膨らみが発生せず均一であったので、走行安定性に優れ、かつ転写ムラ、転写抜け等の画像欠陥やクリーニング不良を発生させることがなく、良好な画像を出力することができた。

【0043】

実施例2

< 中間転写ベルトの作製 >

1次延伸及び2次延伸の条件の下記項目を下記のように変更した以外は、実施例1と同様にして中間転写ベルト(2)を調製した。

- ・延伸棒速度 0.1 m / sec
- ・一次圧力 0.85 MPa
- ・延伸棒が移動を始めてから気体を流入するまでの時間 0.30 sec
- ・2次圧力 0.85 MPa

【0044】

(評価)

上記中間転写ベルト(2)について、実施例1と同様にして抵抗測定を行ったところ、体積抵抗値は $6.6 \times 10^9 \cdot \text{cm}$ であった。さらに、500 Vを印加し抵抗測定を行ったところ、リークは発生しなかった。また中間転写ベルト(2)の目視観察によると表面にはブツやフィッシュアイなどの異物および成形不良はみられなかった。また中間転写ベルト(2)を、実施例1に用いたのと同じフルカラー電子写真装置に装着し、 80 g/m^2 紙にフルカラー画像をプリントし、転写効率の測定を行った。その結果

、一次転写効率、二次転写効率はそれぞれ 95%、93%であった。また、前記フルカラー電子写真装置を用いてフルカラー画像 10 万枚に出力し、中間転写ベルト (2) を検査したところ、ベルトには割れ、裂け目などはみられず、耐久性は良好であった。さらに耐久試験をしたところ、12 万枚目でもベルト端部にヒビはなく、さらに 15 万枚まで画像出力を行っても、ベルト端部にヒビは見られなかった。

【0045】

本実施例における上記条件によれば、1 次圧が 2 次圧に対し 100% であり、 $A \times B$ が 0.03 で式 (1) の範囲内であり、1 次圧は 0.85 MPa で 0.1 MPa 以上 1.5 MPa 以内であり、延伸倍率は縦 3 × 横 3.7 で 11.1 であり、 $|C - D|$ が 5 で式 (2) の範囲内であり、プリフォームの加熱位置は 5 分割であったので、3 分割以上であり、67 部使用した熱可塑性樹脂の固有粘度は $0.77 \text{ dl} \cdot \text{g}^{-1}$ である。したがって、得られたベルトは、製造時に不均一な膨らみが発生せず均一であったので、走行安定性に優れ、かつ転写ムラ、転写抜け等の画像欠陥やクリーニング不良を発生させることがなく、良好な画像を出力させることができた。

【0046】

実施例 3

< 中間転写ベルトの作製 >

1 次延伸及び 2 次延伸の条件の下記項目を下記のように変更した以外は、実施例 1 と同様にして中間転写ベルト (3) を作製した。

延伸棒速度 0.1 m / sec

一次圧力 0.1 MPa

延伸棒が移動を始めてから気体を流入するまでの時間 0.30 sec

【0047】

(評価)

上記中間転写ベルト (3) について、実施例 1 と同様にして抵抗測定を行ったところ、体積抵抗値は $6.5 \times 10^9 \cdot \text{cm}$ であった。さらに、500 V を印加し抵抗測定を行ったところ、リークは発生しなかった。また中間転写ベルト (3) の目視観察によると表面にはブツやフィッシュアイなどの異物および成形不良はみられなかった。また、この中間転写ベルト (3) を実施例 1 に用いたのと同じフルカラー電子写真装置に装着し、80 g / m² 紙にフルカラー画像をプリントし、転写効率の測定を行った。その結果、一次転写効率、二次転写効率はそれぞれ 95%、93% であった。また、前記フルカラー電子写真装置を用いてフルカラー画像 10 万枚に出力し、中間転写ベルト (3) を検査したところ、ベルトには割れ、裂け目などはみられず、耐久性は良好であった。さらに耐久試験をしたところ、12 万枚目でもベルト端部にヒビはなく、さらに 15 万枚まで画像出力を行っても、ベルト端部にヒビは見られなかった。

【0048】

本実施例における上記条件によれば、1 次圧が 2 次圧に対し 2.55% であり、 $A \times B$ が 0.03 で式 (1) の範囲内であり、延伸倍率は縦 3 × 横 3.7 で 11.1 であり、 $|C - D|$ が 5 で式 (2) の範囲内であり、プリフォームの加熱位置は 5 分割であったので、3 分割以上であり、67 部使用した熱可塑性樹脂の固有粘度は $0.77 \text{ dl} \cdot \text{g}^{-1}$ である。したがって、得られたベルトは、製造時に不均一な膨らみが発生せず均一であったので、走行安定性に優れ、かつ転写ムラ、転写抜け等の画像欠陥やクリーニング不良を発生させることがなく、良好な画像を出力させることができた。

【0049】

実施例 4

< 転写ベルトの作製 >

PET 樹脂 (固有粘度 [] $0.77 \text{ dl} \cdot \text{g}^{-1}$) 78 重量部
 ポリエーテルエステルアミド樹脂 22 重量部

上記の材料を使用し、実施例 1 と同様にして成形を行った。ただし、本実施例において

は、プリフォームサイズの図 8 の e 部分を 220 mm、g 部分を 68 mm とし、1 次延伸及び 2 次延伸の条件の下記項目を下記のように変更した。

加熱位置 プリフォームを縦方向に 7 分割

延伸棒速度 1.0 m / sec

一次圧力 1.5 MPa

延伸棒が移動を始めてから気体を流入するまでの時間 0.60 sec

2 次圧力 3.00 MPa

金型サイズは図 8 の h が 251.6 mm、f が 660 mm である横分割の金型を使用した。

【0050】

上記で得られた成形物の中央部分 400 mm 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最終的に直径 250 mm、長さ 400 mm の転写ベルトを作製した。直径が 250 mm となったのは材料が成形時に収縮したためと考えられる。

これを転写ベルト (1) とした。

【0051】

(評価)

転写ベルト (1) を 23 / 52 % の環境に 1 日間放置し、抵抗測定を行ったところ、体積抵抗値は $2.3 \times 10^{11} \cdot \text{cm}$ であった。

上記転写ベルト (1) を 23 / 52 % の環境で 12 時間静置してから図 2 の電子写真装置にセットし、同環境下で 80 g / m^2 紙にフルカラー画像のプリント試験を行った。この際に使用した現像装置は 600 dpi のデジタルレーザー方式とした。このプリント試験において、フルカラー画像を 10 万枚に出力し、転写ベルト (1) を検査したところ、ベルトには割れ、裂け目などはみられず、耐久性は良好であった。さらに耐久試験をしたところ、12 万枚目でもベルト端部にヒビはなく、さらに 15 万枚まで画像出力を行っても、ベルト端部にヒビは見られなかった。

【0052】

本実施例における上記条件によれば、1 次圧が 2 次圧に対し 50 % であり、 $A \times B$ が 0.6 で式 (1) の範囲内であり、1 次圧は 1.5 MPa で 0.1 MPa 以上 1.5 MPa 以内であり、延伸倍率は縦 3 × 横 3.7 で 11.1 であり、 $|C - D|$ が 5 で式 (2) の範囲内であり、プリフォームの加熱位置は 7 分割であったので、3 分割以上である。また、75 % 使用した熱可塑性樹脂の固有粘度は $0.77 \text{ dl} \cdot \text{g}^{-1}$ であった。したがって、得られたベルトは、製造時に不均一な膨らみが発生せず均一であったので、走行安定性に優れ、かつ転写ムラ、転写抜け等の画像欠陥やクリーニング不良を発生させることがなく、良好な画像を出力することができた。

【0053】

実施例 5

< 中間転写ベルトの作製 >

プリフォームサイズの図 8 の g 部分を 41.1 mm とし、1 次延伸及び 2 次延伸の条件の下記項目を下記のように変更した以外は実施例 1 と同様にして成形を行った。

横方向延伸倍率 3.4 倍

プリフォーム C 位置の温度 97

金型サイズは図 8 の h が 141.1 mm、f が 360 mm である横分割の金型を使用した。

【0054】

上記で得られた成形物の中央部分 250 mm 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 140 mm、長さ 250 mm の中間転写ベルトを作成した。

これを中間転写ベルト (5) とした。

【0055】

(評価)

上記中間転写ベルト (5) について、実施例 1 と同様にして抵抗測定を行ったところ、

体積抵抗値は $3.5 \times 10^9 \cdot \text{cm}$ であった。さらに、500 V を印加し抵抗測定を行ったところ、リークは発生しなかった。また中間転写ベルト(5)の目視観察によると表面にはブツやフィッシュアイなどの異物および成形不良はみられなかった。また、この中間転写ベルト(5)を、実施例1に用いたのと同じフルカラー電子写真装置に装着し、 80 g/m^2 紙にフルカラー画像をプリントし、転写効率の測定を行った。その結果、一次転写効率、二次転写効率はそれぞれ94%、93%であった。また、前記フルカラー電子写真装置を用いてフルカラー画像を10万枚に出力し、中間転写ベルト(5)を検査したところ、ベルトには割れ、裂け目などはみられず、耐久性は良好であった。さらに耐久試験をしたところ、12万枚目でもベルト端部にヒビはなく、さらに15万枚まで画像出力を行っても、ベルト端部にヒビは見られなかった。

10

【0056】

本実施例における上記条件によれば、1次圧が2次圧に対し7.65%であり、 $A \times B$ が0.21で式(1)の範囲内であり、1次圧は0.3 MPaで0.1 MPa以上1.5 MPa以内であり、延伸倍率は縦3×横3.4で10.2であり、 $|C - D|$ が4で式(2)の範囲内であり、プリフォームの加熱位置は5分割であったので、3分割以上である。また、67部使用した熱可塑性樹脂の固有粘度は $0.77 \text{ dl} \cdot \text{g}^{-1}$ であった。したがって、得られたベルトは、製造時に不均一な膨らみが発生せず均一であったので、走行安定性に優れ、かつ転写ムラ、転写抜け等の画像欠陥やクリーニング不良を発生させることがなく、良好な画像を出力することができた。

20

【0057】

実施例6

< 中間転写ベルトの作製 >

1次延伸及び2次延伸の条件の下記項目を下記のように変更した以外は、実施例1と同様にして中間転写ベルト(6)を作製した。

プリフォームC位置の温度 101

プリフォームD位置の温度 92

【0058】

(評価)

上記中間転写ベルト(6)について、実施例1と同様にして抵抗測定を行ったところ、体積抵抗値は $6.1 \times 10^9 \cdot \text{cm}$ であった。さらに、500 V を印加し抵抗測定を行ったところ、リークは発生しなかった。また中間転写ベルト(4)の目視観察によると表面にはブツやフィッシュアイなどの異物および成形不良はみられなかった。また、この中間転写ベルト(6)を、実施例1に用いたのと同じフルカラー電子写真装置に装着し、 80 g/m^2 紙にフルカラー画像をプリントし、転写効率の測定を行った。その結果、一次転写効率、二次転写効率はそれぞれ95%、93%であった。また、前記フルカラー電子写真装置を用いてフルカラー画像を10万枚に出力し、中間転写ベルト(6)を検査したところ、ベルトには割れ、裂け目などはみられず、耐久性は良好であった。さらに耐久試験をしたところ、12万枚目でもベルト端部にヒビはなく、さらに15万枚まで画像出力を行っても、ベルト端部にヒビは見られなかった。

30

【0059】

本実施例の上記条件によれば、1次圧が2次圧に対し7.65%であり、 $A \times B$ が0.21で式(1)の範囲内であり、1次圧は0.3 MPaで0.1 MPa以上1.5 MPa以内であり、延伸倍率は縦3×横3.7で11.1であり、 $|C - D|$ が9で式(2)の範囲内であり、プリフォームの加熱位置は5分割であったので、3分割以上である。また、67部使用した熱可塑性樹脂の固有粘度は $0.77 \text{ dl} \cdot \text{g}^{-1}$ であった。したがって、得られたベルトは、製造時に不均一な膨らみが発生せず均一であったので、走行安定性に優れ、かつ転写ムラ、転写抜け等の画像欠陥やクリーニング不良を発生させることがなく、良好な画像を出力することができた。

40

【0060】

実施例7

50

< 中間転写ベルトの作製 >

P E T 樹脂 (固有粘度 [η] $0.50 \text{ dl} \cdot \text{g}^{-1}$) 80 部

ポリエーテルエステルアミド樹脂 20 部

上記の材料を使用し、実施例 1 と同様にして中間転写ベルト (7) を作製した。

【 0 0 6 1 】

(評価)

上記中間転写ベルト (7) について、実施例 1 と同様にして抵抗測定を行ったところ、体積抵抗値は $6.1 \times 10^9 \cdot \text{cm}$ であった。さらに、 500 V を印加し抵抗測定を行ったところ、リークは発生しなかった。また中間転写ベルト (7) の目視観察によると表面にはブツやフィッシュアイなどの異物および成形不良はみられなかった。また、この中間転写ベルト (7) を実施例 1 に用いたのと同じフルカラー電子写真装置に装着し、 80 g/m^2 紙にフルカラー画像をプリントし、転写効率の測定を行った。その結果、一次転写効率、二次転写効率はそれぞれ 95% 、 93% であった。また、前記フルカラー電子写真装置を用いてフルカラー画像を 10 万枚に出力し、中間転写ベルト (5) を検査したところ、ベルトには割れ、裂け目などはみられず、耐久性は良好であった。さらに耐久試験をしたところ、12 万枚目でもベルト端部にヒビはなく、さらに 15 万枚まで画像出力を行っても、ベルト端部にヒビは見られなかった。

10

【 0 0 6 2 】

本実施例における上記条件によれば、1 次圧が 2 次圧に対し 7.65% であり、 $A \times B$ が 0.21 で式 (1) の範囲内であり、1 次圧は 0.3 MPa で 0.1 MPa 以上 1.5 MPa 以内であり、延伸倍率は縦 $3 \times$ 横 3.7 で 11.1 であり、 $|C - D|$ が 5 で式 (2) の範囲内であり、プリフォームの加熱位置は 5 分割であったので、3 分割以上である。また、 70% 使用した熱可塑性樹脂の固有粘度は $0.50 \text{ dl} \cdot \text{g}^{-1}$ であった。したがって、得られたベルトは、製造時に不均一な膨らみが発生せず均一であったので、走行安定性に優れ、かつ転写ムラ、転写抜け等の画像欠陥やクリーニング不良を発生させることがなく、良好な画像を出力することができた。

20

【 0 0 6 3 】

実施例 8

< 中間転写ベルトの作製 >

P B T 樹脂 (固有粘度 [η] $1.80 \text{ dl} \cdot \text{g}^{-1}$) 79 部

ポリエーテルエステルアミド樹脂 21 部

上記の材料を使用し、実施例 1 と同様にして成形を行った。ただし、本実施例においては、熔融混練温度を 250 に、ベレットの乾燥温度を 140 に、及び射出成形の設定温度を 240 にそれぞれ変更した。

30

【 0 0 6 4 】

上記で得られた成形物の中央部分 250 mm 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 138.5 mm 、長さ 250 mm 中間転写ベルトを作成した。直径が 138.5 mm となったのは材料が成形時に収縮したためと考えられる。これを中間転写ベルト (8) とした。

【 0 0 6 5 】

40

(評価)

上記中間転写ベルト (8) について、実施例 1 と同様にして抵抗測定を行ったところ、体積抵抗値は $2.4 \times 10^{10} \cdot \text{cm}$ であった。さらに、 500 V を印加し抵抗測定を行ったところ、リークは発生しなかった。また中間転写ベルト (8) の目視観察によると表面にはブツやフィッシュアイなどの異物および成形不良はみられなかった。また、この中間転写ベルト (8) を、実施例 1 に用いたのと同じフルカラー電子写真装置に装着し、 80 g/m^2 紙にフルカラー画像をプリントし、転写効率の測定を行った。その結果、一次転写効率、二次転写効率はそれぞれ 95% 、 93% であった。また、前記フルカラー電子写真装置を用いてフルカラー画像を 10 万枚に出力し、中間転写ベルト (8) を検査したところ、ベルトには割れ、裂け目などはみられず、耐久性は良好であった。さらに耐久

50

試験をしたところ、12万枚目でもベルト端部にヒビはなく、さらに15万枚まで画像出力を行っても、ベルト端部にヒビは見られなかった。

【0066】

本実施例における上記条件によれば、1次圧が2次圧に対し7.65%であり、 $A \times B$ が0.21で式(1)の範囲内であり、1次圧は0.3MPaで0.1MPa以上1.5MPa以内であり、延伸倍率は縦3×横3.7で11.1であり、 $|C-D|$ が5で式(2)の範囲内であり、プリフォームの加熱手段は5分割であったので、3分割以上である。また、70%使用した熱可塑性樹脂の固有粘度は $1.80 \text{ dl} \cdot \text{g}^{-1}$ であった。したがって、得られたベルトは、製造時に不均一な膨らみが発生せず均一であったので、走行安定性に優れ、かつ転写ムラ、転写抜け等の画像欠陥やクリーニング不良を発生させることがなく、良好な画像を出力することができた。

10

【0067】

実施例9

< 中間転写ベルトの作製 >

射出成形の設定温度を250℃に、プリフォームサイズの図8のg部分を47mmに、及び1次延伸及び2次延伸の条件の下記項目を下記のように変更した以外は、実施例1と同様にして成形を行った。

横方向延伸倍率 3.0倍

金型サイズは図8のhが141.0mm、fが360mmである横分割の金型を使用した。

20

【0068】

上記で得られた成形物の中央部分250mm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139.2mm、長さ250mm中間転写ベルトを作成した。直径が139.2mmとなったのは材料が成形時に収縮したためと考えられる。

これを中間転写ベルト(9)とした。

【0069】

(評価)

上記中間転写ベルト(9)について、実施例1と同様にして抵抗測定を行ったところ、体積抵抗値は $8.6 \times 10^9 \cdot \text{cm}$ であった。さらに、500Vを印加し抵抗測定を行ったところ、リークは発生しなかった。また中間転写ベルト(9)の目視観察によると表面にはブツやフィッシュアイなどの異物および成形不良はみられなかった。また、この中間転写ベルト(7)を実施例1に用いたのと同じフルカラー電子写真装置に装着し、 80 g/m^2 紙にフルカラー画像をプリントし、転写効率の測定を行った。その結果、一次転写効率、二次転写効率はそれぞれ95%、93%であった。また、前記フルカラー電子写真装置を用いてフルカラー画像を10万枚に出力し、中間転写ベルト(7)を検査したところ、ベルトにはわずかな割れがみられたが、画像には問題なかった。さらに耐久試験をしたところ、11万枚目でベルト端部にヒビが入ったため、画像上は問題なかったが、耐久試験を中止した。

30

【0070】

本実施例における上記条件によれば、1次圧が2次圧に対し7.65%であり、 $A \times B$ が0.21で式(1)の範囲内であり、1次圧は0.3MPaで0.1MPa以上1.5MPa以内であり、延伸倍率は縦3.0×横3.0で9であり、 $|C-D|$ が5で式(2)の範囲内であり、プリフォームの加熱手段は5分割であったので、3分割以上である。また、70%使用した熱可塑性樹脂の固有粘度は $1.50 \text{ dl} \cdot \text{g}^{-1}$ であった。したがって、得られたベルトは、製造時に極わずかな膨らみムラが発生したがほぼ均一であったので、転写ムラ、転写抜け等の画像欠陥やクリーニング不良を発生させることはなかったが、走行安定性についてはごくわずかに左右に振れる傾向があった。

40

【0071】

比較例1

< 中間転写ベルトの作製 >

50

射出成形の設定温度を250 に、及び1次延伸及び2次延伸の条件の下記項目を下記のようにそれぞれ変更した以外は、実施例1と同様にして中間転写ベルト(10)を作製した。

延伸棒が移動を始めてから気体を流入するまでの時間 0.0 sec

【0072】

(評価)

上記中間転写ベルト(10)について、実施例1と同様にして抵抗測定を行ったところ、体積抵抗値は $5.2 \times 10^9 \cdot \text{cm}$ であった。さらに、500Vを印加し抵抗測定を行ったところ、リークは発生しなかった。また中間転写ベルト(10)の目視観察によると表面にはブツやフィッシュアイなどの異物はみられなかった。また、この中間転写ベ

10

ルト(0)を、実施例1に用いたのと同じフルカラー電子写真装置に装着し、 80 g/m^2 紙にフルカラー画像をプリントし、転写効率の測定を行った。その結果、一次転写効率、二次転写効率はそれぞれ90%、83%であった。

【0073】

本比較例における上記条件によれば、1次圧が2次圧に対し7.65%であり、 $A \times B$ が0で式(1)の範囲外であり、1次圧は0.3MPaで0.1MPa以上1.5MPa以内であり、延伸倍率は縦3.0×横3.7で11.1であり、 $|C-D|$ が5で式(2)の範囲内であり、プリフォームの加熱位置は5分割であったので、3分割以上である。また、67部使用した熱可塑性樹脂の固有粘度は $0.77 \text{ dl} \cdot \text{g}^{-1}$ であった。この比較例では、製造時に膨らみムラが発生した。これは延伸棒による延伸時にプリフ

20

ォームが延伸棒より先に膨らんだためと考えられる。この結果、得られたベルトは、転写ムラ、転写抜け等の画像欠陥およびクリーニング不良を発生させ、また走行安定性を欠き、25枚目に画像出力を行った時点でベルト外れを起こした。

走行性不良のため耐久試験は行わなかった。

【0074】

比較例2

<中間転写ベルトの作製>

射出成形の設定温度を250 に、及び1次延伸及び2次延伸の条件の下記項目を下記のように変更した以外は、実施例1と同様にして成形を行った。

延伸棒が移動を始めてから気体を流入するまでの時間 1.0 sec

30

上記において得られた成形物は、変形ひどくベルト形状にはならなかった。

【0075】

(評価)

ベルト形状にならなかったのは $A \times B$ が0.8で式(1)の範囲外であるため、延伸棒による延伸時にプリフォームが延伸棒に接触したためと考えられる。

【0076】

比較例3

<中間転写ベルトの作製>

射出成形の設定温度を250 に、および1次延伸及び2次延伸の条件の下記項目を下記のようにそれぞれ変更した以外は、実施例1と同様にして中間転写ベルト(11)を作製した。

40

プリフォームC位置の温度 110

プリフォームD位置の温度 96

延伸棒が移動を始めてから気体を流入するまでの時間 0.0 sec

【0077】

(評価)

上記中間転写ベルト(11)について、実施例1と同様にして抵抗測定を行ったところ、体積抵抗値は $5.4 \times 10^9 \cdot \text{cm}$ であった。さらに、500Vを印加し抵抗測定を行ったところ、リークは発生しなかった。また中間転写ベルト(11)の目視観察によると表面にはブツやフィッシュアイなどの異物はみられなかった。また、この中間転写ベ

50

ト(11)を実施例1に使用したのと同じフルカラー電子写真装置に装着し、 80 g/m^2 紙にフルカラー画像をプリントし、転写効率の測定を行った。その結果、一次転写効率、二次転写効率はそれぞれ91%、83%であった。

【0078】

本比較例における上記条件によれば、1次圧が2次圧に対し7.65%であり、 $A \times B$ が0で式(1)の範囲外であり、1次圧は0.3MPaで0.1MPa以上1.5MPa以内であり、延伸倍率は縦3.0×横3.7で11.1であり、 $|C-D|$ が14で式(2)の範囲外であり、プリフォームの加熱位置は2分割であったので、3分割未満である。また、67部使用した熱可塑性樹脂の固有粘度は $0.77\text{ dl}\cdot\text{g}^{-1}$ であった。この比較例では、製造時に膨らみムラが発生した。これは延伸棒による延伸時にプリフォームが延伸棒より先に膨らんだためと考えられる。この結果、得られたベルトは、転写ムラ、転写抜け等の画像欠陥およびクリーニング不良を発生させ、また走行安定性を欠き、10枚目に画像出力を行った時点でベルト外れを起こした。

10

走行性不良のため耐久試験は行わなかった。

【0079】

比較例4

<中間転写ベルトの作製>

PET樹脂(固有粘度 $[]0.3\text{ dl}\cdot\text{g}^{-1}$) 67部
ポリエーテルエステルアミド樹脂 33部

上記の材料を使用し、実施例1と同様にして中間転写ベルト(12)を作製した。ただし、本比較例においては、射出成形の設定温度を250℃に、及び1次延伸及び2次延伸の条件の下記項目を下記のように変更した。

20

延伸棒が移動を始めてから気体を流入するまでの時間 0.0sec

【0080】

(評価)

上記中間転写ベルト(12)について、実施例1と同様にして抵抗測定を行ったところ、体積抵抗値は $5.2 \times 10^9 \Omega\cdot\text{cm}$ であった。さらに、500Vを印加し抵抗測定を行ったところ、リークは発生しなかった。また中間転写ベルト(12)の目視観察によると表面にはブツやフィッシュアイなどの異物はみられなかった。また、この中間転写ベルト(12)を実施例1に用いたのと同じフルカラー電子写真装置に装着し、 80 g/m^2 紙にフルカラー画像をプリントし、転写効率の測定を行った。その結果、一次転写効率、二次転写効率はそれぞれ90%、83%であった。

30

なお、中間転写ベルトのクリーニング方式は、クリーニング用帯電部材7に 1×10^8 の抵抗を持つ弾性ローラを用いた一次転写同時クリーニング方式とした。

【0081】

本比較例における上記条件によれば、1次圧が2次圧に対し7.65%であり、 $A \times B$ が0で式(1)の範囲外であり、1次圧は0.3MPaで0.1MPa以上1.5MPa以内であり、延伸倍率は縦3.0×横3.7で11.1であり、 $|C-D|$ が5で式(2)の範囲内であり、プリフォームの加熱位置は5分割であったので、3分割以上であり、67部使用した熱可塑性樹脂の固有粘度は $0.30\text{ dl}\cdot\text{g}^{-1}$ であったので、製造時に膨らみムラが発生した。これは延伸棒による延伸時にプリフォームが延伸棒より先に膨らんだため、さらには $0.3\text{ dl}\cdot\text{g}^{-1}$ と低かったため均一に伸びなかったためと考えられる。この結果、得られたベルトは、転写ムラ、転写抜け等の画像欠陥およびクリーニング不良を発生させ、また走行安定性を欠き、10枚目に画像出力を行った時点でベルト外れを起こした。

40

走行性不良のため耐久試験は行わなかった。

【0082】

比較例5

<中間転写ベルトの作製>

PBT樹脂(固有粘度 $[]2.1\text{ dl}\cdot\text{g}^{-1}$) 68部

50

ポリエーテルエステルアミド樹脂

3 2 部

上記の材料を使用し、次指令 1 と同様にして成形を行った。ただし、本比較例においては、熔融紺連温度を 2 5 0 に、成形用原料の乾燥温度を 1 4 0 に、射出成形の設定温度を 2 4 0 に、及び 1 次延伸及び 2 次延伸の条件の下記項目を下記のようにそれぞれ変更した。

延伸棒が移動を始めてから気体を流入するまでの時間 0 . 0 s e c

上記のよって得られた成形物は、膨らまずベルト形状にはならなかった。

【 0 0 8 3 】

(評価)

ベルト形状にならなかったのは が $2 . 1 \text{ d l } \cdot \text{ g }^{-1}$ で $2 . 0 \text{ d l } \cdot \text{ g }^{-1}$ より大き 10
かったためと考えられる。

【 0 0 8 4 】

比較例 6

< 転写ベルトの作製 >

1 延伸及び 2 次延伸の条件の下記項目を下記のように変更した以外は、実施例 4 と同様に転写ベルト (2) を作製した。

一次圧力 2 . 5 1 . 6 M P a

2 次圧力 1 . 5 M P a

【 0 0 8 5 】

(評価)

上記転写ベルト (2) について、実施例 4 と同様にして抵抗測定を行ったところ、体積抵抗値は $2 . 8 \times 1 0^{11} \cdot \text{ c m}$ であった。また、実施例 4 と同様にしてフルカラー画像のプリント試験を行った。 20

本比較例における上記条件によれば、1 次圧が 2 次圧に対し 1 0 7 % であるので、本発明で規定する範囲外であり、 $A \times B$ が 0 . 6 で式 (1) の範囲内であり、1 次圧は 1 . 6 M P a で 1 . 5 M P a を越えるものであり、延伸倍率は縦 3 × 横 3 . 7 で 1 1 . 1 であり、 $| C - D |$ が 5 で式 (2) の範囲内であり、プリフォームの加熱位置は 7 分割であったので、3 分割以上である。また、7 5 % 使用した熱可塑性樹脂の固有粘度 は $0 . 7 7 \text{ d l } \cdot \text{ g }^{-1}$ であった。この比較例では、製造時に膨らみムラが発生した。これは延伸棒による延伸時に 1 次圧が 2 次圧に対し 6 3 . 8 % であったため、圧力が高すぎてプリ 30
フォームが延伸棒より先に膨らんだためと考えられる。この結果、得られたベルトは、転写ムラ、転写抜け等の画像欠陥およびクリーニング不良を発生させ、また走行安定性を欠き、5 枚目に画像出力を行った時点でベルト外れを起こした。

走行性不良のため耐久試験は行わなかった。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 6 】

【 図 1 】 本発明の中間転写ベルトを用いた画像形成装置の一例の概略を示す図である。

【 図 2 】 本発明の転写ベルトを用いた画像形成装置の一例の概略を示す図である。

【 図 3 】 射出成形装置の一例の概略図である。

【 図 4 】 延伸ブロー成形装置の一例の概略図である。 40

【 図 5 】 不均一なブローの説明図である。

【 図 6 】 均一なブローの説明図である。

【 図 7 】 不均一なブローの説明図である。

【 図 8 】 プリフォームのサイズ及びブロー金型サイズの説明図である。

【 図 9 】 分割加熱ヒータ及び加熱位置の説明図である。

【 図 1 0 】 円筒状金型の説明図である。

【 図 1 1 】 縦割りされた円筒状金型の説明図である。

【 図 1 2 】 カット位置を示す説明図である。

【 図 1 3 】 加熱温度測定位置を示す説明図である。

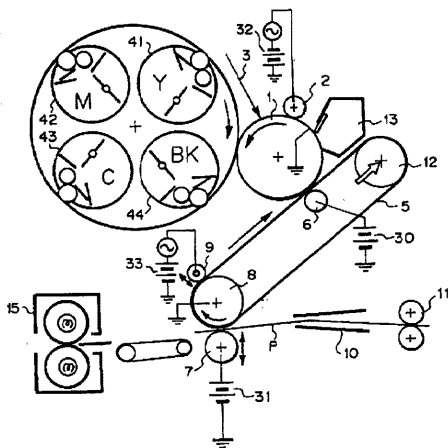
【 符号の説明 】

【 0 0 8 7 】

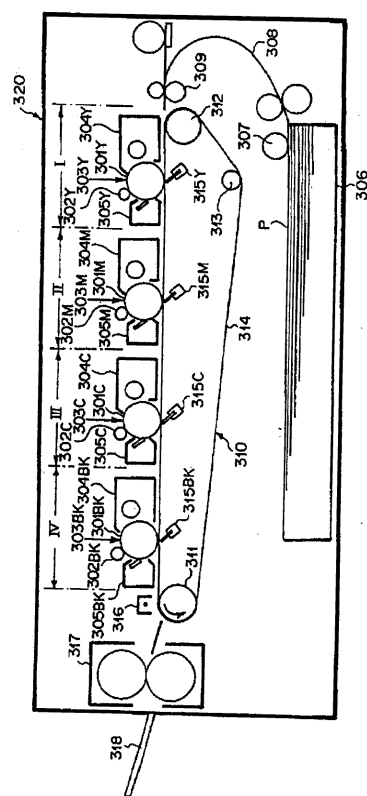
1	感光ドラム	
2	一次帯電器	
3	像露光手段	
5	中間転写ベルト	
6	1次転写ローラ	
7	2次転写ローラ	
8	2次転写対向ローラ	
9	クリーニング用帯電部材	
10	転写材ガイド	10
11	給紙ローラ	
12	テンションローラ	
13	クリーニング装置	
15	定着器	
20	中間転写ベルト	
30, 31, 33	バイアス電源	
41	イエロートナー	
42	マゼンタトナー	
43	シアントナー	
44	ブラックトナー	20
101	射出成形装置	
102	キャビティ型	
103	コア型	
104	プリフォーム	
105	プリフォーム底部	
106	プリフォーム口部	
107	加熱炉	
108	ブロー型	
109	延伸棒	
110	気体	30
111	ヒータ	
112	ブロー成形品	
113	カット部分	
301 Y, 301 M, 301 C, 301 B K	感光ドラム	
302 Y, 302 M, 302 C, 302 B K	一次帯電器	
303 Y, 303 M, 303 C, 303 B K	露光部	
304 Y, 304 M, 304 C, 304 B K	現像器	
305 Y, 305 M, 305 C, 305 B K	クリーナ	
306	カセット	
307	給紙ローラ	40
308	搬送ガイド	
309	レジストローラ	
310	転写装置	
311	駆動ローラ	
312	従動ローラ	
313	テンションローラ	
314	転写ベルト	
315 Y, 315 M, 315 C, 315 B K	転写帯電器	
316	分離帯電器	
317	定着器	50

- 3 1 8 排紙トレイ
 3 2 0 転写装置本体
 P 転写材

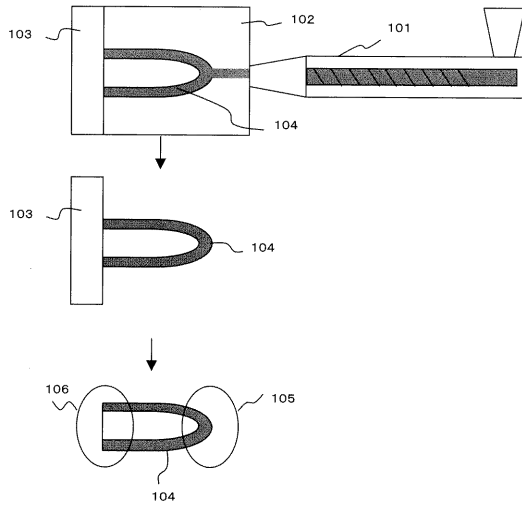
【図 1】



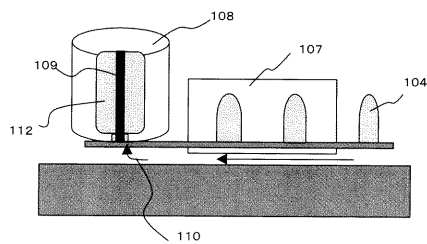
【図 2】



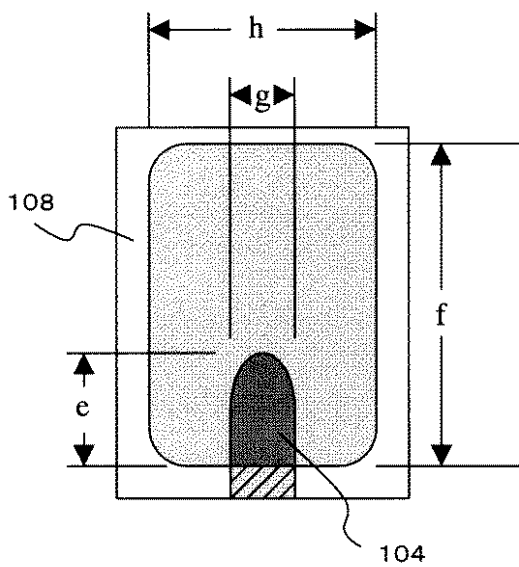
【図 3】



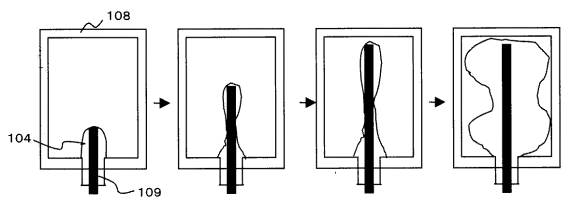
【図 4】



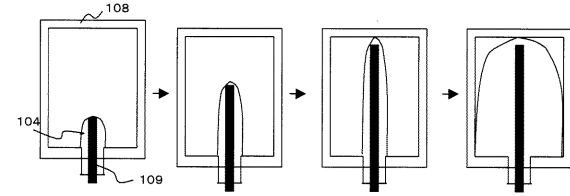
【図 8】



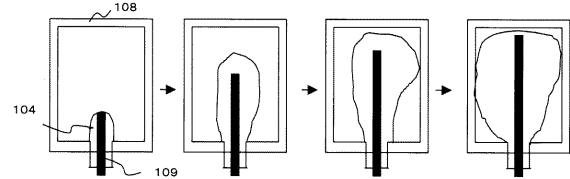
【図 5】



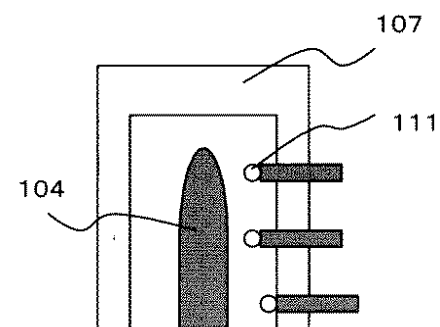
【図 6】



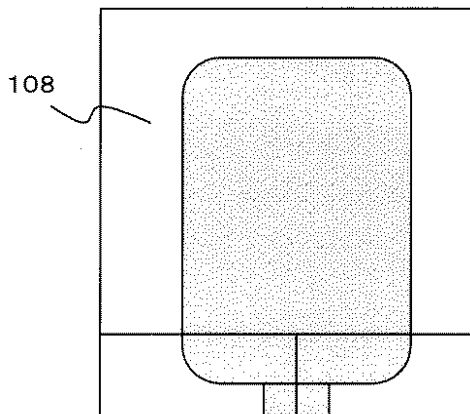
【図 7】



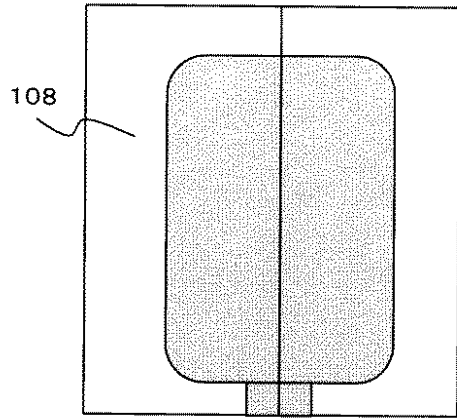
【図 9】



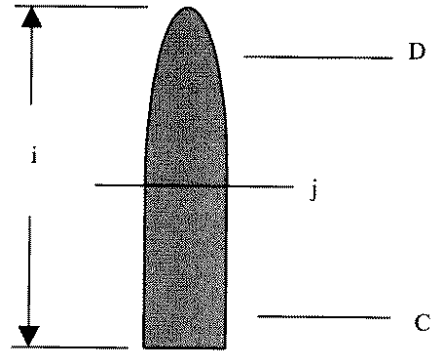
【図 10】



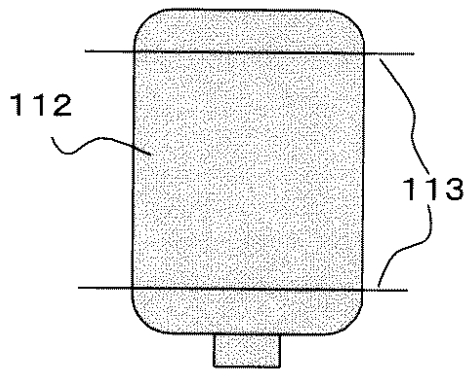
【図 1 1】



【図 1 3】



【図 1 2】



(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 L 29/00 (2006.01)	B 2 9 L 29:00	

Fターム(参考)	2H035	CA05	CB06								
	2H171	FA30	GA25	HA02	QA02	QA03	QA08	QA24	QA29	QB03	QB15
		QB32	QB33	QC01	QC03	QC05	QC22	QC24	SA07	SA11	SA12
		SA13	SA18	SA19	SA22	SA28	TA16	TA17	TA19	TB01	TB13
		UA03	UA05	UA13	UA25	XA03					
	2H200	FA02	GA12	GA23	GA34	GA47	GA50	GB12	GB22	HA02	HA04
		HA12	HB03	HB12	HB14	HB22	HB26	JA02	JB07	JC04	JC12
		JC15	JC16	KA03	KA07	LB03	LB15	MA02	MA12	MA14	MA20
		MB04	MC10								
	4F208	AG13	AG16	AH12	AH33	AR02	AR06	LA02	LA04	LB01	LG28
		LN23	LN29								