

(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2004-9552

(P2004-9552A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B29C 61/06	B29C 61/06	4F071
B29B 9/02	B29B 9/02	4F201
B29C 47/10	B29C 47/10	4F207
C08J 5/18	C08J 5/18 C E T	4F210
// B29K 25:00	B29K 25:00	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2002-166296 (P2002-166296)	(71) 出願人	000003160 東洋紡績株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号
(22) 出願日	平成14年6月6日(2002.6.6)	(74) 代理人	100091683 弁理士 ▲吉▼川 俊雄
		(72) 発明者	伊藤 勝也 滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡績株式会社総合研究所内
		(72) 発明者	武川 善紀 滋賀県大津市堅田2丁目1番1号 東洋紡績株式会社総合研究所内
		(72) 発明者	多保田 規 愛知県犬山市大字木津字前畑344番地 東洋紡績株式会社犬山工場内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムロールおよびその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 容器等の被覆、結束、外装などに用いられる包装材料として好適な白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを提供する。

【解決手段】 主収縮方向において、100 から10 毎に150 までの各温度で、1分間加熱処理後の最大熱収縮率が40%以上であり、フルラベルとしてボトルに装着させ、熱収縮後、容器外部側から内側へ容器の回転対称軸に垂直な方向から近紫外線を照射した場合の、式1で表される近紫外線の透過率の平均値Tが0.5以下であって、主収縮方向において温度85 の温湯中に10秒間浸漬処理後の熱収縮率の平均値に対する変動率が±5%以内であり、光線透過率が50%以下である白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムロール。 $T = A / B$

式1 A：フィルムを透明容器に装着させた状態でのフィルム及び容器を透過する光エネルギー密度の平均値

B：フィルムを装着させない状態での透明容器を透過する光エネルギー密度の平均値

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを巻き取ってなるフィルムロールであって、前記白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムが、主収縮方向において、100 から10 毎に150 までの各温度で、1分間加熱する処理後の、前記処理前の長さに対する長さ変化率の最大値である最大熱収縮率が40%以上であり、主収縮軸方向が円筒形断面方向となる円筒形チューブ状の透明容器のフルラベル形状としてボトルに装着させ、熱収縮後の、容器外部側から内側へ容器の回転対称軸に垂直な方向から近紫外線を照射した場合の、下記式1で表される近紫外線の透過率の平均値Tが0.5以下であって、さらに主収縮方向において温度85 の温湯中に10秒間浸漬する処理後の処理前に対する長さ変化率で示される熱収縮率のロール全体における、各測定個所の熱収縮率の平均値に対する変動率が全て±5%以内であり、光線透過率が50%以下であることを特徴とする白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムロール。

10

$$T = A / B$$

式 1

A：白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを透明容器に装着させた状態でのフィルム及び容器を透過する光エネルギー密度の平均値（n = 10）

B：白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを装着させない状態での透明容器を透過する光エネルギー密度の平均値（n = 10）

【請求項 2】

前記白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムが、幅200mm以上、長さ300m以上であることを特徴とする請求項1記載の白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムロール。

20

【請求項 3】

シンジオタクティック構造を有するポリスチレン系樹脂を含有することを特徴とする請求項1または2記載の白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムロール。

【請求項 4】

前記白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムが、2種以上の構成の異なる樹脂からなることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムロール。

【請求項 5】

白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを構成する樹脂を混合して溶融押出しする工程を含み、前記各樹脂の原料チップの形状を、柱状および/または楕円柱状とし、配合量が最も多い樹脂の原料チップに対する、その他の樹脂の原料チップの長手方向に垂直な断面の長径および短径、長手方向の長さが、それぞれ平均値の差で±50%以内となるようにすることを特徴とする請求項4記載の白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムロールの製造方法。

30

【請求項 6】

原料チップの供給部として漏斗状のホッパを備えた押出機を用いて白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを構成する樹脂を混合して溶融押出しする工程を含み、前記ホッパの、漏斗状の斜辺と水平な線分とがなす角度である傾斜角が、65度以上であることを特徴とする請求項4記載の白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムロールの製造方法。

40

【請求項 7】

予備加熱工程、延伸工程、および熱処理工程を含み、各工程における任意の時点で測定されるフィルムの表面温度の変動幅が、フィルム全長に亘って平均温度±1 以内であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムロールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、容器等の被覆、結束、外装などに用いられる包装材として好適な白色熱収縮性

50

ポリスチレン系樹脂フィルム、特に光線による劣化を防止する必要がある物品の包装への優れた適用性を有する白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを巻き取ってなるフィルムロールに関する。

【0002】

【従来の技術】

白色熱収縮性フィルムは、収縮性という機能を有するため、接着剤や留め具等の固定手段を用いず、フィルム自体の収縮力と賦形性によって対象物に積層一体化させることができる。従って、積層や被覆による対象物の機械的保護ばかりでなく、結束、封緘などの機能も有する。さらに熱収縮フィルム自体に特殊な機能を有する場合、積層により、対象物に後付にてその特殊機能を付加することができる。この性質は、対象物の保存や流通時における保護と、表示性および意匠性の付与が主目的である包装分野に於いて有効に用いられている。例えば、ガラス製およびプラスチック製のボトルを含む瓶や、缶などの各種容器、及びパイプ、棒、木材、各種棒状体などの長尺物、または枚様体等の、被覆用、結束用、外装用又は封緘用として利用される。具体的には、表示、保護、結束、および機能化による商品価値の向上などを目的として、瓶のキャップ部、肩部、及び胴部の一部又は全体を被覆する用途に用いられる。さらに、箱、瓶、板、棒、ノートなどの被包装物を複数個ずつ集積して包装する用途や、被包装物にフィルムを密着させて該フィルムにより包装する（スキンパッケージ）用途などにも用いられる。このときフィルムにあらかじめ表示、意匠目的の造形が付与されている場合、ラベルという商品となる。

10

【0003】

白色熱収縮性フィルムの素材としては、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリエステル、ポリアミド、脂肪族系ポリオレフィン、およびその誘導体、塩酸ゴムなどが用いられている。通常、これらの素材からなるフィルムをチューブ状に成形し、例えば瓶にかぶせたり、パイプなどを集積した後、熱収縮させることにより包装や結束が行なわれる。しかし、従来の白色熱収縮性フィルムは、いずれも耐熱性が乏しく、高温でのボイル処理やレトルト処理に耐えないため、食品、衛生用品、医薬品用途に適用する場合、高温での殺菌処理ができないという欠点がある。例えばレトルト処理を行うと、従来のフィルムは処理中に破損しやすいという問題点があった。

20

【0004】

従来の白色熱収縮性フィルムの場合、ポリ塩化ビニル系樹脂からなるフィルムは、熱収縮特性は極めて良好であるものの、ラベルとする場合などの印刷時のインクとの接着性が悪く、さらにフィルム化に際して配合する添加剤のゲル状物を生成しやすいため、印刷面にピンホールを発生し易い。さらに、環境性の点から、廃棄、焼却が難しいという問題がある。ポリエステル系樹脂からなるフィルムは、耐熱性、寸法安定性、耐溶剤性等に優れるが、所望の熱収縮特性、接着性等を達成するためには精密な製造条件の制御技術が必要であり、コスト等の問題があった。

30

【0005】

また、白色熱収縮性フィルムの有用性から、従来、白色熱収縮性フィルムではないフィルム、ラベルが使用されてきた分野にも白色熱収縮性フィルムが用いられるようになってきている。特に飲料容器のラベルは、紙や白色熱収縮性フィルムではないフィルムからなる貼り付けラベルから熱収縮性ラベルに置き換わってきたものが多い。このような場合、容器及び内容物の保護のために特殊な機能が必要とされ、特に光線による劣化を生じやすい被包装物、例えば、緑茶、ジュース、ビール等の飲料、耐光性の低い合成又は天然色素を含有する食品、化粧品、衛生用品、医薬品などを収容する容器や包装物などは、被包装物を光線、特に影響の大きい近紫外線から保護する機能が求められている。従来の白色熱収縮性フィルムにおいて、熱収縮性と被包装物の保護性を兼ね備えるものはなかった。

40

【0006】

しかも、上記のような特殊用途の熱収縮性ポリスチレン系フィルムの需要が増大してきたため、ロール状のどの部分であっても再現性良く安定に機能するフィルムを供給可能な均質なフィルムロールの生産が必要となっている。品質が均質でないフィルムロールの場合

50

、例えば前記ラベルの各单位において熱収縮率の変動が大きいと、ラベルの熱収縮工程においてトンネル内の加熱条件は同じであるため、適正な熱収縮率を示さないラベルが発生することとなり、これらは収縮不足、収縮斑、シワ、図柄の歪み、タテヘケ等における外観不良を生じ、最終製品とすることができなくなる。通常は、1本のフィルムロールから同一の最終製品用ラベルを加工するので、1本のフィルムロールを構成するフィルムの熱収縮率の変動量が大きい場合は、上記のような熱収縮工程での不良率が增大する。特にこれは大面積で被覆し、高い被覆率を必要とするフルラベル用途においては重大な問題であった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、熱収縮率が十分に大きく、熱収縮時にフィルムに収縮むらが発生せず、美しい外観をもち、さらに収縮後に高温条件下にさらされてもその外観を安定して保持し、複雑な形状の容器に装着させても極めて高い被覆性が得られ、光線による劣化の防止が必要な物品の包装に最適な白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを安定して供給可能であり、フィルムロール内での熱収縮率の変動により発生する後加工工程における収縮不足、収縮斑、シワ、歪み、タテヘケ等の不良をの発生を低減させうる白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムロールおよびその製造方法を提供することを目的とする。

10

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを巻き取ってなるフィルムロールであって、前記白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムが、主収縮方向において、100 から10 毎に150 までの各温度で、1分間加熱する処理後の、前記処理前の長さに対する長さ変化率の最大値である最大熱収縮率が40%以上であり、主収縮軸方向が円筒形断面方向となる円筒形チューブ状の透明容器のフルラベル形状としてボトルに装着させ、熱収縮後の、容器外部側から内側へ容器の回転対称軸に垂直な方向から近紫外線を照射した場合の、下記式1で表される近紫外線の透過率の平均値Tが0.5以下であって、さらに主収縮方向において温度85 の温湯中に10秒間浸漬する処理後の処理前に対する長さ変化率で示される熱収縮率のロール全体における、各測定個所の熱収縮率の平均値に対する変動率が全て±5%以内であり、光線透過率が50%以下であることを特徴とする白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムロール、およびその製造方法である。

20

30

$$T = A / B \quad \text{式 1}$$

A：白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを透明容器に装着させた状態でのフィルム及び容器を透過する光エネルギー密度の平均値（n = 10）

B：白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを装着させない状態での透明容器を透過する光エネルギー密度の平均値（n = 10）

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明のフィルムロールを形成する白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムは、主収縮方向において、100 から10 毎に150 までの各温度で、1分間加熱する処理後の、前記処理前の長さに対する長さ変化率の最大値である最大熱収縮率が40%以上である必要がある。最大熱収縮率が40%未満であると、一般に使用されるボトルの胴部分のラベル（胴ラベル）として使用する場合に収縮が不足し、ボトルに密着させることができず、遮光性が不足する。好ましくは最大熱収縮率が60%以上であるのがよい。最大熱収縮率が60%以上であると、PETボトル様の容器などの底部から首部のほぼ全面に密着させることができる。さらに好ましくは70%以上であるのがよい。最大熱収縮率が70%以上であると、PETボトル様の容器などの底部から首部の上部まで全面に密着させることができる。特に好ましくは75%以上であるのがよい。最大熱収縮率が75%以上であると、ビール瓶様の容器などの底部から首部の上部まで全面に密着させることができる。

40

【0010】

50

最大熱収縮率を上記範囲方法とする方法としては、例えば、白色熱収縮性フィルムを構成する樹脂の種類や配合比、可塑剤などの添加剤の配合、フィルムの製造条件の調整、特に高延伸倍率化、延伸温度を低めに設定する、フィルムの結晶化度を調整するなどの方法が挙げられる。

【0011】

本発明のフィルムロールを形成する白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムは、主収縮軸方向が円筒形断面方向となる円筒形チューブ状の透明容器のフルラベル形状としてボトルに装着させ、熱収縮後の、容器外部側から内側へ容器の回転対称軸に垂直な方向から近紫外線を照射した場合の、下記式1で表される近紫外線の透過率の平均値Tが0.5以下である必要がある。好ましくは、近紫外線の透過率の平均値Tが0.2以下、さらに好ましくは0.1以下、ことさらに好ましくは0.08以下であるのがよく、特に好ましくは0.06以下である。近紫外線の透過率の平均値Tが0.5を超えると、本発明の白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムによる被包装物に対する遮光性が低くなり、被包装物の光線による劣化を防止できない。

10

$$T = A / B$$

式1

A：白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを透明容器に装着させた状態でのフィルム及び容器を透過する光エネルギー密度の平均値（ $n = 10$ ）

B：白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを装着させない状態での透明容器を透過する光エネルギー密度の平均値（ $n = 10$ ）

【0012】

所望の近紫外線の平均透過率Tを得るための方法としては、白色熱収縮性フィルムを構成するポリスチレン系樹脂の種類や配合比の選択や、フィルムの結晶性や相溶性の調節、厚みの調節、遮光剤、光吸収剤、UV吸収剤、選択的光吸収剤等のフィルム中への配合および/またはフィルム面への塗布、フィルム面への印刷等による着色などの画像の形成、画像面積の増大、画像パターンの密度増大、画像濃度の増大などが挙げられる。さらに、ラベルとして被包装物に装着する際の被覆面積の増大や、フィルムの熱収縮特性あるいは熱収縮条件の調整による被包装物への密着強度の増大によっても、近紫外線の平均透過率Tを低くすることができる。

20

【0013】

本発明のフィルムロールを形成する白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムは、主収縮方向において温度85の温湯中に10秒間浸漬する処理後の処理前に対する長さ変化率で示される熱収縮率のロール全体における、各測定個所の熱収縮率の平均値に対する変動率が全て±5%以内である必要がある。好ましくは、上記変動率が±3%以内であるのがよく、さらに好ましくは±2%以内であるのがよい。上記変動率が±5%以内であることにより、1本のフィルムロールから生産されるラベル毎の熱収縮率変動が小さくなり、熱収縮工程での不良率を激減させることができる。また、容器に装着した際の密着応力の部位による変化が小さくなり、ホットウォーマー内での耐熱性の不良が低減する。

30

【0014】

上記変動率が±5%以内とする方法は、後述のように、フィルムの製造条件の調整、特にフィルムを構成する樹脂の配合状態の均質化や、予備加熱工程、延伸工程、および熱処理工程における任意の時点で測定されるフィルムの表面温度の変動幅を調整する方法などが挙げられる。

40

【0015】

なお、上記変動率が±5%以内とするのは、フィルムロールを形成する白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムが、幅200mm以上、長さ300m以上である場合に好適である。上記サイズのフィルムは、印刷からラベルなどの最終製品とする工程までの加工適正やハンドリング性に優れるが、フィルムロール全体では熱収縮率変動による不良率の増大などの影響が大きいためである。幅200mm未満のフィルムは上記加工適正やハンドリング性が低くなるため、不良率の増大などの影響が小さい。長さ300m未満のフィルムは、フィルムロール全体では、熱収縮率変動による不良率の増大が生じにくい。特にフィ

50

フィルムロールを形成する白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムの幅が300mm以上である場合に好適であり、さらに400mm以上である場合に好適である。また、フィルムロールを形成する白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムの長さが400m以上である場合に好適であり、さらに500m以上である場合に好適である。なお、取り扱い性の点から、フィルムの幅は1,500mm以下、長さは厚み50 μ mの場合で6,000m以下であるのが好ましい。

【0016】

また、上記変動率を $\pm 5\%$ 以内とするのは、フィルムロールを形成する白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムが、2種以上の構成の異なる樹脂からなる場合に好適である。上記フィルムは、フィルムロール全体では、熱収縮率変動による不良率の増大が生じやすいためである。

10

【0017】

また、本発明のフィルムロールを形成する白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムは、光線透過率が50%以下であることが必要であり、好ましくは30%以下、より好ましくは20%以下である。光線透過率が50%を超えると、表印刷した場合に裏が透けて見えるため意匠性に乏しくなる。

【0018】

光線透過率を50%以下にする方法としては、二酸化チタン、炭酸カルシウム、酸化アルミニウム、硫酸バリウム、タルク、カオリン、架橋ポリスチレン、架橋アクリル、ベンゾグアナミンなどに代表される不活性粒子を添加する方法が挙げられる。好ましくは、添加量が白色熱収縮性フィルムを構成するポリスチレン樹脂とスチレン系共重合樹脂との合計100重量部に対して3重量部以上100重量部以下、より好ましくは10重量部以上50重量部以下である。3重量部未満では、光線透過率が高くなりすぎ、100重量部を超えると製膜中の破断が多発する。

20

【0019】

他に光線透過率を50%以下にする方法として、白色熱収縮性フィルムを構成する樹脂に、不活性粒子及び/又は非相溶樹脂を添加して延伸することにより、内部に微細な空洞を生じさせ、空洞と樹脂の界面での光散乱を生じさせる方法が挙げられる。不活性粒子は上述したものが挙げられ、非相溶樹脂としては、ポリメチルペンテン、ポリプロピレン、ポリエチレン、環状ポリオレフィンなどポリオレフィン樹脂、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、ポリプロピレンテレフタレート、ポリナフタレンテレフタレートなどのポリエステルなどが挙げられる。好ましくは不活性粒子と非相溶樹脂の合計の添加量が、白色熱収縮性フィルムを構成するポリスチレン樹脂とスチレン系共重合樹脂との合計100重量部に対して3重量部以上100重量部以下、より好ましくは10重量部以上50重量部以下である。3重量部未満では、光線透過率が高くなりすぎ、100重量部を超えると製膜中の破断が多発する。

30

【0020】

上記のようにして、内部に微細な空洞を生じさせた場合の見かけ比重は0.5以上1.0以下、好ましくは0.6以上0.9以下である。0.5未満ではフィルム製膜中に破断が多発する。1.0を超えると、十分な不透明性が発現しない。また副次的効果として、1.0未満とすることにより、上記フィルムから構成されるラベルが水に浮き、PETボトルに用いられた樹脂と該ラベルとの分離が容易である。見かけ比重を低減する方法としては、例えば、減量中、EPSを1重量%以内で混合する等の方法が挙げられる。

40

【0021】

尚、見かけ比重の測定は、白色熱収縮性樹脂フィルムを10cm \times 10cmの正方形に正確に切り出し試験片とし、試験片の厚みを50点測定して平均厚みt(単位 μ m)を求める。次に試験片の重量を0.1mgまで測定し、w(単位g)とした。そして、下記の式2によって見かけ比重を計算する。

見かけ比重() = (w / t) \times 10,000

式2

【0022】

50

本発明のフィルムロールを形成する白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを構成するポリスチレン系樹脂の構成は、後述の熱収縮特性を現出可能であれば特に限定されないが、好ましくは、シンジオタクティック構造を有するポリスチレン系樹脂を含有するポリスチレン系樹脂であるのがよい。さらに好ましくは、ポリスチレン系樹脂として、シンジオタクティック構造を有するポリスチレン系樹脂を用いるのがよい。シンジオタクティック構造を有するポリスチレン系樹脂を用いることにより、機械的強度、耐熱性が向上する。このようなポリスチレン系樹脂を用いることにより、ポリスチレンの密度が低く、リサイクル工程での分離に有利である点に加え、耐熱性、特に加熱保存時などの耐熱性に優れ、フィルム形成後に経時的に収縮することによる印刷ピッチの変化が低減し、ラベルとして高精度の印刷を行うこともできる。更に印刷インクに含まれる溶剤に対する耐久性も向上し、印刷性に優れる。

10

【0023】

上記シンジオタクティック構造を有するポリスチレン系樹脂は、側鎖であるフェニル基および/または置換フェニル基を核磁気共鳴法により定量するタクテイシテイにおいて、ダイアド（構成単位が二個）で好ましくは75%以上、さらに好ましくは85%以上であるのがよく、また、ペンタッド（構成単位が5個）で好ましくは30%以上、さらに好ましくは50%以上であるのがよい。

【0024】

本発明に使用するポリスチレン系樹脂を構成するポリスチレン成分としては、ポリスチレン、ポリ(p-、m-、またはo-メチルスチレン)、ポリ(2,4-、2,5-、3,4-、または3,5-ジメチルスチレン)、ポリ(p-ターシャリーブチルスチレン)等のポリ(アルキルスチレン)、ポリ(p-、m-、またはo-クロロスチレン)、ポリ(p-、m-、またはo-プロモスチレン)、ポリ(p-、m-、またはo-フルオロスチレン)、ポリ(o-メチル-p-フルオロスチレン)等のポリ(ハロゲン化スチレン)、ポリ(p-、m-、またはo-クロロメチルスチレン)等のポリ(ハロゲン化置換アルキルスチレン)、ポリ(p-、m-、またはo-メトキシスチレン)、ポリ(p-、m-、またはo-エトキシスチレン)等のポリ(アルコキシスチレン)、ポリ(p-、m-、またはo-カルボキシメチルスチレン)等のポリ(カルボキシアリルスチレン)ポリ(p-ビニルベンジルプロピルエーテル)等のポリ(アルキルエーテルスチレン)、ポリ(p-トリメチルシリルスチレン)等のポリ(アルキルシリルスチレン)、さらにはポリ(ビニルベンジルジメトキシホスファイド)等が挙げられる。

20

30

【0025】

本発明に使用する白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムは、フィルムの少なくとも1層を構成するポリスチレン系樹脂が、熱収縮開始温度を低くすることや、耐衝撃性の向上を目的として、可塑化剤、相溶化剤等を、ポリスチレン重合時あるいは重合体へ配合したものであるものが好ましい。

【0026】

本発明においては、ポリスチレン系樹脂に対し、熱可塑性樹脂および/またはゴム成分を添加することが好ましい。上記熱可塑性樹脂としてはアタクチック構造を有するポリスチレン、AS樹脂、ABS樹脂等のポリスチレン系樹脂をはじめ、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル系樹脂、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン12、ナイロン4、ポリヘキサメチレンアジパミド等のポリアミド系樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン等のポリオレフィン系樹脂等が挙げられる。上記ゴム成分としては、スチレン系化合物をその構成成分として含有するゴム状共重合体が好ましく、スチレンとゴム成分から、それぞれ一種以上を選んで共重合したランダム、ブロックまたはグラフト共重合体が挙げられる。このようなゴム状共重合体としては、例えばスチレン-ブタジエン共重合体ゴム、スチレン-イソプレノブロック共重合体、さらにこれらのブタジエン部分の一部あるいは全部を水素化したゴム、アクリル酸メチル-ブタジエン-スチレン共重合体ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体ゴム、アクリロニトリル-アルキルアクリレート-ブタジエン-

40

50

スチレン共重合体ゴム、メタクリル酸メチル - アルキルアクリレート - ブタジエン - スチレン共重合体ゴム等が挙げられる。上記の、スチレン系化合物をその構成成分として含有するゴム状共重合体は、スチレン単位を有するため、主としてシンジオタクチック構造を有するポリスチレン系樹脂に対する分散性が良好であり、その結果、ポリスチレン系樹脂に対する物性改良効果が大きい。特に、相溶性調整剤としては、上記のスチレン系化合物をその構成成分として含有するゴム状共重合体が好適である。

【0027】

ゴム成分としては、他に、天然ゴム、ポリブタジエン、ポリイソプレン、ポリイソブチレン、ネオプレン、エチレン - プロピレン共重合体ゴム、ウレタンゴム、シリコンゴム、アクリルゴム、ポリエーテル - エステルゴム、ポリエステル - エステルゴム等が使用できる。

10

【0028】

本発明においてフィルムを構成するポリスチレン系樹脂の重量平均分子量は好ましくは10,000以上、さらに好ましくは50,000以上である。重量平均分子量が10,000未満のものは、フィルムの強伸度特性や耐熱性が低下しやすい。重量平均分子量の上限は特に限定されないが、1,500,000以上となると、延伸張力の増大に伴う破断の発生等が生じることがあるため、1,500,000未満であることが好ましい。

【0029】

本発明においては、白色顔料を用いることが必要である。本発明に用いる白色顔料として、酸化チタン、硫酸バリウム、酸化亜鉛、硫化亜鉛、炭酸カルシウム等を用いることができる。また、これらの白色顔料には、ポリスチレン樹脂への分散性向上等の目的のため各種有機、無機表面処理を施した白色顔料を用いることができる。これらの中で、特に、酸化チタンは高い屈折率を有し、少量で高い隠蔽性を発現させることが可能であるため情報記録・印刷材料用基材等として用いるのに好ましい。これらの白色顔料は単独でポリスチレン樹脂に添加してもよく、2種以上混合して添加してもよい。白色顔料の含有量は、フィルムを構成する樹脂組成物全体に対して5~90%（フィルム重量に対して4.8~47重量%に相当）であることが好ましい。含有量が5%未満では、白色顔料の含有による高い屈折率、高い隠蔽性等の品質の向上が得られにくく、含有量が90%を超えるとフィルムの延伸性等が低下する。

20

【0030】

本発明において白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムには、静電密着性、易滑性、延伸性、加工適性、耐衝撃性等を向上させるためや、粗面化、不透明化、空洞化、軽量化等を目的として、他の樹脂、可塑化剤、相溶性調整剤、無機粒子、有機粒子、着色剤、酸化防止剤、帯電防止剤等を適宜配合できる。

30

【0031】

本発明のフィルムを構成する素材として、上記のようなポリスチレン系樹脂を用いることにより、各種の熱収縮特性に優れ、ラベル形成時などのインクとの接着性などの印刷性に優れ、フィルムの印刷面にピンホールなどが発生することもない。さらに、廃棄性に優れ、焼却された場合の環境への影響も少ない。

【0032】

上記のようなフィルムを構成するポリスチレン系樹脂は、従来一般に使用される押し出し法、カレンダー法等の方法によりフィルム状に形成される。フィルムの形状は、例えば平面状またはチューブ状であり、特に限定されない。延伸方法も、従来一般に使用されるロール延伸法、長間隙延伸法、テンター延伸法、チューブラー延伸法等の方法を使用できる。上記方法のいずれにおいても、延伸は逐次2軸延伸、同時2軸延伸、1軸延伸、及びこれらの組み合わせのいずれによって行ってもよい。上記2軸延伸では、縦横方向の延伸は同時に行われてもよいが、どちらか一方を先に行う逐次2軸延伸が効果的であり、その縦横の順序はどちらが先でもよい。本発明の白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを製造する場合の好ましい条件について以下に示す。延伸倍率は1.0倍から6.0倍であるのが好ましく、所定の一方向の倍率と該方向と直行する方向の倍率が同じであっても異なっ

40

50

ていてもよい。延伸工程においては、フィルムを構成する樹脂のガラス転移温度 (T_g) 以上 ($T_g + 50$) 以下の温度で予熱を行うのが好ましい。延伸後の熱固定では、延伸を行った後に、30 ~ 150 の加熱ゾーンを約 1 秒 ~ 30 秒通すことが好ましい。また、フィルムの延伸後であって、熱固定を行う前、もしくは行った後に、適度な度合で弛緩処理を行ってもよい。さらに、上記延伸後、伸張あるいは緊張状態に保ってフィルムにストレスをかけながら冷却する工程、あるいは、該処理に引き続いて緊張状態を解除した後にさらに冷却工程を付加してもよい。

【0033】

フィルムロールを形成する長尺のフィルムの熱収縮率が部位により変動する要因としては、フィルムの樹脂成分の組成変動が大きな要因として考えられる。通常、白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムは、熱収縮特性と強度を両立させるために、2種以上の樹脂をブレンドしたり、複数の共重合モノマー成分からなる樹脂を用いるなどしてフィルムの特性を変化させている。2種以上の樹脂をブレンドする場合、構成の異なる複数種の樹脂の原料チップをホッパなどでブレンドした後、熔融混練して押出機から押出してフィルム化する。例えば、原料となる樹脂が3種である場合、3個のホッパにそれぞれの原料チップを連続的あるいは間欠的に供給し、必要に応じて緩衝ホッパを介して、最終的には押出機直前あるいは直上のホッパ（以下、「最終ホッパ」と称する）で3種類の原料チップを混合しながら、押出機の押出量に合わせて原料チップを定量的に押出機に供給してフィルム形成する。ところが、最終ホッパの容量あるいは形状によっては、最終ホッパ内のチップ量が多い場合や、残量が少ない場合に、最終ホッパから押出機へ供給されるチップの配合比率が異なるという原料偏析現象が発生しやすい。この問題は、チップの形状や比重が樹脂により異なる場合に特に顕著であり、その場合長尺フィルムにおいては熱収縮率が変動しやすい。

【0034】

従って、1本のフィルムロールを形成する長尺のフィルムにおいて、熱収縮率の変動が少ないフィルムを得るためには、フィルムの部位による組成変動を低減させるのが好ましく、そのためには、複数種の樹脂を使用する場合、原料チップの形状のバラツキを少なくして、最終ホッパ内での原料偏析現象を防止するのが好ましい。具体的には、白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを構成する樹脂を複数種混合して熔融押出しする工程を含む場合、前記各樹脂の原料チップの形状を、柱状および/または楕円柱状とし、配合量が最も多い樹脂の原料チップに対する、その他の樹脂の原料チップの長手方向に垂直な断面の長径および短径、長手方向の長さが、それぞれ平均値の差で $\pm 50\%$ 以内となるようにするのが好ましい。なお、上記「柱状」における長手方向に垂直な断面の平面形状は採寸可能な角状や円状など特に限定されない。さらに好ましくは、上記長径および短径、長手方向の長さを平均値の差で $\pm 20\%$ 以内とするのがよく、特に好ましくは平均値の差で $\pm 15\%$ 以内となるようにするのがよい。原料チップの大きさおよび形状に違いがあると、最終ホッパ内をチップの混合物が落下していくときに、小さいチップは落下しやすいため、最終ホッパ内のチップ残量が少なくなると大きいチップの比率が多くなって、これが原料偏析の原因となるが、上記のようにチップの大きさおよび形状を揃えることにより原料偏析が低減できる。

【0035】

また、最終ホッパ内での原料偏析現象を防止するために、原料チップの供給部として漏斗状のホッパを備えた押出機を用いて白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを構成する樹脂を混合して熔融押出しする工程を含む場合は、ホッパの、漏斗状の斜辺と水平な線分とがなす角度である傾斜角を65度以上とするのも好ましい。上記傾斜角を65度以上とすることにより、形状にバラツキがあってもチップを落とすことができ、さらに上面が水平状の状態ではチップを下降させることができるため、原料偏析の低減に効果的である。さらに好ましくは、上記傾斜角は70度以上であるのがよい。最終ホッパの上流に複数のホッパを使用しても良く、その場合はいずれのホッパにおいても、上記傾斜角を好ましくは65度以上、さらに好ましくは70度以上とするのがよい。

10

20

30

40

50

【0036】

さらに、使用する原料チップの崩壊や破損等によって発生する微粉体は原料偏析の発生を助長するため、工程内で発生する微粉体を除去してホッパ内における微粉体の比率を低減することも好ましい。微粉体の比率は、具体的には原料チップが押出機に入るまでの全工程を通じて1重量%以内に制御するのが好ましく、さらに好ましくは0.5重量%以内とするのがよい。微粉体の比率を低減させる方法としては、ストランドカッターでチップ形成時に篩により微粉体を除去する方法、原料チップを空送する際等にサイクロン式エアフィルタなどにより除去する方法などが挙げられる。

【0037】

また、ホッパ内での原料偏析を低減する手段として、使用するホッパの容量を適正化する方法も好ましい。具体的には、使用するホッパの容量を、押出機の1時間当たりの吐出量の15~120重量%とするのが好ましく、さらに好ましくは20~100重量%とするのがよい。

【0038】

さらに、2種以上の樹脂の原料チップを混合する方法として、押出機直上のホッパ(最終ホッパ)で各原料チップを連続的に押出機へ定量供給しながら混合するのが好ましい。また、原料チップのサイズのバラツキを上記範囲に制御したものを予め混合した後、1または2以上の中間(緩衝)ホッパを介して、最終ホッパおよび押出機へ供給しても良い。複数の原料チップを混合する際には、原料チップを連続的に定量供給する装置から、ホッパ内に複数種の原料を定量的に供給しながら混合する方法、あるいはブレンダー等を使用して予め混合する方法などがあるが、後者の場合には、混合物の排出時に原料偏析が発生しないように原料チップのサイズ等に留意するのが好ましい。

【0039】

フィルムロールを形成する長尺のフィルムの熱収縮率が部位により変動する要因としては、前述のフィルムを構成する樹脂の部位による組成変動の他に、フィルムを延伸する際の工程における条件の変動が挙げられる。本発明においては、フィルムロール内での熱収縮率の変動を低減させる他の方法として、フィルムを延伸する工程における温度変動を抑制して、フィルムの表面温度変動幅を低減させる方法も好ましい。例えばテンターを用いて横方向に1軸延伸する際には、延伸前の予備加熱工程、延伸工程、延伸後の熱処理工程、緩和処理工程、再延伸処理工程等があるが、特に予備加熱工程、延伸工程、および延伸後の熱処理工程において、任意の時点で測定されるフィルムの表面温度の変動幅が、フィルム全長に亘って平均温度 ± 1 以内であるのが好ましく、さらに好ましくは平均温度 ± 0.5 以内であるのがよい。フィルムの表面温度の変動幅が小さいとフィルム全長に亘って同一温度で延伸や熱処理が行われることになり、熱収縮挙動が均一化する。予備加熱工程、延伸工程、および延伸後の熱処理工程での温度変動は、熱収縮率の変動に大きく影響を及ぼすため、厳密な温度制御が可能な加熱設備や延伸設備を使用することにより温度変動を抑制するのが好ましい。なお、予備加熱工程、および延伸後の熱処理工程においても温度変動を抑制する方が好ましい

【0040】

なお、本発明において「任意の時点で測定されるフィルムの表面温度の変動幅」とは、例えば、延伸工程に入ってから2m経過した時点で、フィルム製造中に、連続的にフィルム表面温度を測定するなどの方法で計測する。1ロール分のフィルム製造が終了した時点で平均温度が算出できるので、フィルム表面温度の変動幅が、平均温度 ± 1 以内であれば、フィルム全長に亘って同一条件で延伸されていることになり熱収縮率の変動が少なくなる。

【0041】

本発明において白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムの厚さは特に限定されないが、10~200 μm の範囲であるのが好ましく、さらに好ましくは20~100 μm の範囲であるのがよい。

【0042】

本発明のフィルムロールは、上記白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを巻き取って形成される。巻き取りコアとしては、通常一般に使用される3インチ、6インチ、8インチなどのプラスチックや金属からなるコアを使用できる。

【0043】

本発明のフィルムロールから得られる白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムは、容器等の被覆、結束、外装などに用いられる包装材として好適に用いられ、本発明のフィルムを用いることにより美しい外観を得ることができる。特に、本発明のフィルムにより構成されるラベルは、被覆性に優れ、容器の包装用として好適である。本発明の白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルム及びラベルは、被覆面積が大きい物品や、複雑な形状の物品、例えば細い首部を有する容器などであっても、全体を均一に被覆できる。また本発明の白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムは、加熱保存容器への優れた適用性を有し、本発明のフィルムロールより得られるラベルを装着した容器等は、収縮後に高温条件下にさらされても、ラベルがその外観を安定して保持する。また、外部からの機械的な刺激や光線から被包装物を保護でき、被包装物の劣化を防止できる。従って、本発明のフィルムロールより得られる白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルム及びラベルは耐熱プラスチックボトル、ガラス瓶、金属容器、陶磁器等の種々の容器の包装用として使用することができ、緑茶、ジュース、ビール等の飲料、耐光性の低い合成又は天然色素を含有する食品、化粧品、衛生用品、医薬品などを収容する容器や包装物などの包装に好適である。

10

【0044】

以下に、試験例、実施例を用いて本発明をさらに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。

20

【0045】

試験例

試験方法

(1) 近紫外線の透過率

実施例1、2、比較例1~4、参考例1のフィルムロールの任意の部位から白色熱収縮性フィルムを、主収縮軸方向が下記容器の回転対称軸に垂直な方向となるように、主収縮方向と直行する方向の長さが23cmの円筒形チューブ状である透明容器のフルラベル形状に形成し、透明な1,000mlのPETボトルに装着後、後述の試験(4)と同様にして熱収縮させた。細い棒の先に半導体UVセンサー(浜松ホトニクス製、G3614)をとりつけた計測器を結線し、出力および光エネルギー密度(mW/cm^2)を較正して、上記ボトルの口部のキャップ中央に設けられた直径5mmの穴から、上記計測器をボトル内にボトルの回転対称軸に添って挿入した。光源(松下電器社製ブラックライトブルーFL15BL-B、15W、41cm)を、その中心軸が上記ボトルの回転対称軸から15cm離れて、容器とほぼ平行に並ぶように配置し、容器外部側から内側へ容器の回転対称軸に垂直な方向からの近紫外線を照射した。ボトルの回転対称軸に添って上記半導体UVセンサーを移動させ、ボトルの不透明部分を除いた底部から口部までを10等分した各箇所において、フィルム及びボトルを透過する光エネルギー密度を測定し(A1~A10)、この平均値Aを求めた。次に白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを除去し、上記と同様にして、同一の測定個所で透明容器を透過する光エネルギー密度を測定し(B1~B10)、この平均値Bを求めた。上記A、Bより、下記式1で表される近紫外線の透過率の平均値Tを算出した。なお、「主収縮方向」は、フィルムの縦方向及び横方向について、下記の最大熱収縮率を測定し、該最大熱収縮率の大きい方向を主収縮方向とした。実施例及び比較例のフィルムにおいては横方向が主収縮方向であった。

30

40

$$T = A / B$$

式1

A：白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを透明容器に装着させた状態でのフィルム及び容器を透過する光エネルギー密度の平均値(n=10)

B：白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを装着させない状態での透明容器を透過する光エネルギー密度の平均値(n=10)

【0046】

50

(2) 最大熱収縮率

実施例1、2、比較例1～4、参考例1のフィルムロールから、主収縮方向を長手方向として、概ね等間隔に幅15mmとなるような6本の白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを裁断し、長手方向に200mm間隔で標線を記して試験片とした。100から10毎に150までの各温度に設定した熱風循環式恒温器（（株）鵬製作所製、FX-1：ダンパー閉、クイックヒーターON）中に、試験片が恒温器の中央に位置するようにそれぞれ静置し、1分間加熱した。恒温器中から、試験片を取り出して冷却した後、標線間の距離（X：単位mm）を測定し、処理後の処理前の長さに対する長さ変化率D（単位％）を下記の式3を用いて算出した。この長さ変化率Dの内、最大値を最大熱収縮率とした。

$$D(\%) = [(200 - X) / 200] \times 100 \quad \text{式 3}$$

【0047】

(3) ロール全体に亘る熱収縮率の変動率

実施例1、2、比較例1～4、参考例1のフィルムロールを構成する白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを、フィルムの巻き終わりから2m以内に1番目の切り出し部を、フィルムの巻き始めから2m以内に最終の切り出し部がくるようにして、1番目の切り出し部から約100m毎（誤差範囲を含む。例えば±1m程度の違いがあっても良い。）に切り出し部を設けて、各切り出し部毎にフィルムの長手方向とそれに直行する方向のそれぞれに平行な辺を有する10cm×10cmの正方形の試験片を切り出す。各試験片について温度85に設定したウォータースの温湯中に10秒間浸漬する処理を行った。主に収縮した1辺（主収縮方向）の長さ（An：単位mm）を測定し、熱収縮率として処理後の処理前の長さに対する長さ変化率Yn（単位％）を下記の式4を用いて算出した後、各試験片の熱収縮率の平均値X'（単位：％）を求め、X' - Ynを熱収縮率の変動率（単位：％）とした。なお、表3には、熱収縮率変化の絶対値 X' - Yn が最大となる値を代表値として記載し、変動率の範囲とした。

$$Y_n(\%) = [(10 - A_n) / 10] \times 100 \quad \text{式 4}$$

なお、上記の試験方法を具体的に説明する。例えば、長さ498mのフィルムから構成されるフィルムロールの場合、フィルムの巻き終わりから2m以内の範囲で試料1を切り出す。試料1から約100m離れた部分で試料2、200mはなれた部分で試料3、300mはなれた部分で試料4、400mはなれた部分で試料5を切り出すと、残りは100mより短いため、フィルムの巻き始めから2m以内の範囲で試料6を切り出す。フィルムの巻き終わりとは巻き始めは熱収縮特性型の部分よりばらついている可能性が高いため、それぞれ2m以内の範囲で必ず試験片を採取する。なお、熱収縮の変動率が±5％以内であるということは、各試験片の熱収縮率の平均値X'に対する、試料片nの熱収縮率Yn（％）の差、X' - Ynがいずれも5％より小さいことを意味する。即ち、Ynの最大値YmaxとX'の差 X' - Ymax、Ynの最小値YminとX'の差 X' - Yminがいずれも5％以内であればよい。

【0048】

(4) 収縮仕上がり性

実施例1、2、比較例1～4、参考例1のフィルムロールを構成するフィルムの全長に、東洋インキ製造社製の3色（草色、金色、白色）のインキを用いて3色印刷を施した後、フィルムをスリットし、センターシールマシンを用いて、1、3 - ジオキソランにより溶剤接着してチューブ状とし、2つ折り状態で巻き取った。該チューブを全て、後述のPETボトル用フルラベルとなるサイズ（主収縮方向が円形の断面となり、非収縮方向の長さ23cm）に裁断して、ラベルを形成した。上記ラベルを1、000mlのPETボトルに被せ、スチームトンネル（フジ・アステック社製、SH-1500-L）を通過させた。スチームトンネルにおける条件は、第1ゾーンが80で、第2ゾーンが90で、トンネル通過時間10秒とした。全てのラベルについて同様に熱収縮させ、収縮仕上がり性を目視により、下記の基準に従って評価した。さらに、下記の基準で4以上を「合格」、3以下を「不良」とし、下記式5に従って不良率を求めた。なお、ここで「欠点」とは、

10

20

30

40

50

シワ、ラベル端部折れ込み、色斑、収縮不足である。

[評価基準]

5 : 仕上がり性最良

4 : 仕上がり性良

3 : 欠点 2 カ所以内

2 : 欠点 3 ~ 6 ケ所

1 : 欠点 6 ケ所以上

不良率 = (「不良」 数 / 全ラベル数) × 100

式 5

【 0049 】

(5) 印刷の見えやすさ

実施例 1、2、比較例 1 ~ 4、参考例 1 の白色熱収縮性樹脂フィルムにメタリック表印刷を施し、前述のようにラベルを形成し、ラベルの状態を目視により、下記の基準に従って評価した。

；下が透けて見えずに、印刷物が見えやすい

；印刷物がやや見えにくい

×；印刷物が見えにくい

【 0050 】

(6) 光線透過率

JIS K7105 - 1981 に基づいて、日本電色工業(株)製 NDH - 1001D P にて実施例 1、2、比較例 1 ~ 4、参考例 1 の白色熱収縮性樹脂フィルムの全光線透過率を求めた。

【 0051 】

(7) 原料のチップの寸法

実施例 1、2、比較例 1 ~ 4、参考例 1 のフィルムロールを構成する白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムの製造に使用する各ポリマーの原料チップ中から無作為に 100 粒のチップを採取し、それぞれについて、各寸法、即ち長手方向に垂直な断面の長径および短径、長手方向の長さ(単位は全て mm) をキャリパーを用いて小数点以下 1 桁まで測定し、平均値を求めた。主体樹脂(配合量の最も多い樹脂)の原料チップにおける各寸法の平均値と他の樹脂の原料チップにおける各寸法の平均値の差をそれぞれ求め、主体樹脂の原料チップにおける各寸法の平均値に対する百分率を算出した。

【 0052 】

2. 試験結果

上記試験(1) ~ (6)の結果を表 3 に、(7)を表 2 に示す。

【 0053 】

【 実施例 】

実施例 1

構成成分として 4 - メチルスチレンを 40 mol % 共重合してなるシンジオタクティックポリスチレン(重量平均分子量 300,000)に、白色剤として、平均粒子径 0.3 μm のアナターゼ型二酸化チタン粒子を 20 重量%となるよう配合して混合した主体樹脂の原料チップと、構成成分としてスチレンを 40 wt %となるよう共重合してなるスチレン - ブタジエンブロック共重合体(ゴム成分)の原料チップと、相溶性調整用に改質剤としてハイスチレンゴム(スチレン - ブタジエン共重合体ゴム、構成成分としてスチレンを 85 wt %となるよう含有)の原料チップとを、重量比で 65 対 30 対 5 (主体樹脂 / ゴム成分 / 改質剤)の割合となるよう定量スクリーフィーダーにより給送し、押出機直上の傾斜角 70 度のホッパ内で混合した。これを 250 で溶融し、800 μm のリップギャップを有する T ダイから押し出して、40 の冷却ロールにエアナイフ法により密着させて冷却固化し、無定形シートを得た。このときホッパ内に原料チップが 150 kg 滞留していた。該無定形シートを、110 に予熱し、延伸温度 90 で横方向に倍率 5.0 倍に延伸した後、60 で 15 秒熱固定処理を行って、1,000 m 以上に亘って連続的に厚さ 50 μm の白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムを形成した。フィルム形成時

10

20

30

40

50

の表面温度の変動幅は、予備加熱工程で平均温度 ± 0.8 、延伸工程で平均温度 ± 0.6 、熱固定工程で平均温度 ± 0.5 の範囲内であった。得られたフィルムを幅400mm、長さ1,000mにスリットして、3インチ紙缶に巻き取り、フィルムロールとした。得られたフィルムの片面の全面には半調印刷により画像を形成し、実施例とした。

【0054】

実施例2

原料チップの形状・サイズを表2のようにし、改質剤を、スチレン-ブタジエン共重合体（スチレン量25重量%）にスチレンをグラフト共重合したスチレングラフトスチレン-ブタジエンゴム（グラフト率100重量%）とし、フィルム形成時の表面温度の変動幅を、予備加熱工程で平均温度 ± 0.8 、延伸工程で平均温度 ± 0.5 、熱固定工程で平均温度 ± 0.8 の範囲内とした以外は、実施例1と同様にしてフィルムロールを得た。

10

【0055】

比較例1

原料チップの形状・サイズを表2のようにし、延伸倍率を2.0倍とした以外は、実施例1と同様にしてフィルムロールを得た。

【0056】

比較例2

原料チップの形状・サイズを表2のようにし、傾斜角が60度のホッパを用いた以外は、実施例1と同様にしてフィルムロールを得た。

【0057】

20

比較例3

原料チップの形状・サイズを表2のようにし、フィルム形成時の表面温度の変動幅を、予備加熱工程で平均温度 ± 1.0 、延伸工程で平均温度 ± 2.5 、熱固定工程で平均温度 ± 2.0 の範囲内とした以外は、実施例1と同様にしてフィルムロールを得た。

【0058】

比較例4

原料チップの形状・サイズを表2のようにし、フィルム形成時の表面温度の変動幅を、予備加熱工程で平均温度 ± 1.0 、延伸工程で平均温度 ± 2.5 、熱固定工程で平均温度 ± 2.0 の範囲内とした以外は、実施例1と同様にしてフィルムロールを得た。

【0059】

30

参考例1

原料チップの形状・サイズを表2のようにし、主体樹脂のポリスチレンを、共重合成分を含有しないシンジオタクチックポリスチレンとし、主体樹脂とゴム成分と改質剤の混合比を、重量比で50対50対0（主体樹脂/ゴム成分/改質剤）とした以外は、実施例1と同様にしてフィルムロールを得た。

【0060】

【発明の効果】

本発明の白色熱収縮性ポリスチレン系樹脂フィルムロールから得られるフィルムは、実用上十分に熱収縮率が大きく、熱収縮時に、収縮工程での温度のゆらぎや不均一にかかわりなく均等に収縮して、収縮むらが発生せず、美しい外観を呈する。さらに収縮後に高温条件下にさらされても、たるみやしわが発生せず、その外観を安定して保持する。また、外部からの機械的な刺激や光線から被包装物を保護でき、被包装物の劣化を防止できる。フィルムロールのいずれの部位から得られるフィルムについても、上記特性のバラツキが低減され、ラベル等とした場合の歩留まりを向上させることができる。

40

【表1】

	主体樹脂 P		ゴム 成分 G	改質剤 S	配合比率 P/G/S (重量比)	ホッパの 傾斜角 (度)	延伸倍率 (倍)
	種類	共重 合比 (mol%)					
実施例 1	PS 1	40	G 1	a	65 / 30 / 5	70	5.0
実施例 2	PS 1	40	G 1	b	65 / 30 / 5	70	5.0
比較例 1	PS 1	40	G 1	a	65 / 30 / 5	70	2.0
比較例 2	PS 1	40	G 1	a	65 / 30 / 5	60	5.0
比較例 3	PS 1	40	G 1	a	65 / 30 / 5	70	5.0
比較例 4	PS 1	40	G 1	a	65 / 30 / 5	70	5.0
参考例 1	PS 3	—	G 1	—	50 / 50 / 0	70	5.0

10

20

主体樹脂

PS 1 : 4 - メチルスチレン共重合シンジオタクティックポリスチレン

PS 3 : シンジオタクティックポリスチレン

ゴム成分

G 1 : スチレン (40 wt %) - ブタジエン共重合体

改質剤

a : ハイスチレンゴム (スチレン 85 wt %)

b : スチレングラフト - スチレンブタジエンゴム

【表 2】

	フィルムの表面温度の変動幅 (°C以内)			原料チップの寸法の平均値の差 (%以内)		
	予熱工程	延伸工程	熱固定工程	長径	短径	長さ
実施例 1	±0.8	±0.6	±0.5	±1.5	±1.5	±1.8
実施例 2	±0.8	±0.5	±0.8	±1.8	±1.9	±1.9
比較例 1	±0.8	±0.6	±0.5	±1.5	±1.6	±1.7
比較例 2	±0.8	±0.6	±0.5	±1.5	±1.6	±1.7
比較例 3	±1.0	±2.5	±2.0	±1.5	±1.6	±1.7
比較例 4	±1.0	±2.5	±2.0	±5.5	±5.1	±3.4
参考例 1	±0.8	±0.6	±0.5	±1.4	±1.3	±1.6

30

40

【表 3】

50

	(1) 近紫外 線の 透過率 (%)	(2) 最大 熱収縮 率 (%)	(3) ロール全体に おける 熱収縮率の 変動率 (%以内)	(4) 収縮 仕上がり性 (不良率) (%)	(5) 印刷の 見え やすさ	(6) 光線 透過率 (%)
実施例 1	0.06	6.3	±0.15	0.85	○	1.5
実施例 2	0.05	7.5	±0.16	1.23	○	1.4
比較例 1	0.18	4.0	±5.11	61.2	○	1.5
比較例 2	0.33	6.6	±7.70	20.1	○	1.5
比較例 3	0.50	6.3	±7.42	18.1	△	1.3
比較例 4	0.48	6.5	±8.12	58.0	△	1.2
参考例 1	0.20	5.1	±3.20	43.3	○	1.5

10

20

フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
B 2 9 K 105:02	B 2 9 K 105:02	
B 2 9 L 7:00	B 2 9 L 7:00	
C 0 8 L 25:04	C 0 8 L 25:04	

(72)発明者 米田 茂

大阪府大阪市北区堂島浜二丁目2番8号 東洋紡績株式会社本社内

(72)発明者 野瀬 克彦

大阪府大阪市北区堂島浜二丁目2番8号 東洋紡績株式会社本社内

F ターム(参考) 4F071 AA02 AA11 AA12 AA12X AA15 AA15X AA20 AA20X AA21 AA22
 AA22X AA33X AA34X AA45 AA46 AA51 AA53 AA55 AA67 AA75
 AA76 AA77 AA78 AF30Y AF61Y AH04 AH05 AH06 BB06 BC01
 4F201 AA13 AG01 AH81 AR12 BA02 BC01 BC12 BC15 BD05 BL08
 BL25 BL42
 4F207 AA13 AG01 AH54 AL09 KA01 KA17 KE30 KF12
 4F210 AA13 AA47 AE01 AG01 AH54 AR12 RA03 RC02 RG02 RG04
 RG43