

(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2009-143143

(P2009-143143A)

(43) 公開日 平成21年7月2日(2009.7.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B29C 61/06 (2006.01)	B29C 61/06	3E086
C08J 5/18 (2006.01)	C08J 5/18 C F D	4F071
C08J 7/00 (2006.01)	C08J 7/00 3 O 2	4F073
B65D 65/38 (2006.01)	B65D 65/38	4F210
G09F 3/04 (2006.01)	G09F 3/04 C	4F211
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 24 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2007-323721 (P2007-323721)
 (22) 出願日 平成19年12月14日 (2007.12.14)

(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
 (74) 代理人 100075409
 弁理士 植木 久一
 (74) 代理人 100115082
 弁理士 菅河 忠志
 (74) 代理人 100125184
 弁理士 二口 治
 (74) 代理人 100125243
 弁理士 伊藤 浩彰
 (72) 発明者 向山 幸伸
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱収縮性ラベルおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】容器に装着する際に高速に接着でき、仕上がり性が良好で、さらには容器に装着するのに適した長手方向を主収縮方向とする熱収縮性ポリエステルフィルムからなるラベルを提供することと、軽量で美観に優れ、印刷や加工を施さなくとも光線カット性を有し、印刷を施した場合にも優れた美観を有する熱収縮性ポリエステル系ラベルを提供する。

【解決手段】少なくとも1軸に延伸された熱収縮性ポリエステル系フィルムからなり、フィルム端部をフィルムの所定位置に重ね、フィルム同士が重なった部分にレーザーを照射して溶着することにより、チューブ状に成形された熱収縮性ラベルであって、90の温水中で10秒間に亘って処理した場合における長手方向の温湯熱収縮率が40%以上80%以下である主収縮方向が長手方向の熱収縮性ポリエステル系フィルムから成形された熱収縮性ラベルである。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも 1 軸に延伸された熱収縮性ポリエステル系フィルムからなり、フィルム端部をフィルムの所定位置に重ね、フィルム同士が重なった部分にレーザーを照射して溶着することにより、チューブ状に成形された熱収縮性ラベルであって、

上記熱収縮性ポリエステル系フィルムが、エチレンテレフタレートを主たる構成ユニットとし、エチレングリコール以外のグリコール由来のユニットおよび/またはテレフタル酸以外のジカルボン酸由来のユニットがポリエステル全ユニット 100 モル% 中 10 モル% 以上であるポリエステルから構成されていると共に、下記要件(1)～(4)を満たす主収縮方向が長手方向の熱収縮性ポリエステル系フィルムであることを特徴とする熱収縮性ラベル。

10

(1) 90 の温水中で 10 秒間に亘って処理した場合における長手方向の温湯熱収縮率が 40% 以上 80% 以下である、

(2) 90 の温水中で 10 秒間に亘って処理した場合における長手方向と直交する幅方向の温湯熱収縮率が 0% 以上 17% 以下である、

(3) 80 の温水中で長手方向に 10% 収縮させた後の単位厚み当たりの幅方向の直角引裂強度が 100 N/mm 以上 300 N/mm 以下である、

(4) 白色度が 70 以上または空洞を有する。

【請求項 2】

上記エチレングリコール以外のグリコールが、ネオペンチルグリコールおよび/または 1, 4 - シクロヘキサジメタノールであり、テレフタル酸以外のジカルボン酸がイソフタル酸である請求項 1 に記載の熱収縮性ラベル。

20

【請求項 3】

フィルム同士の重なった部分を溶着するために用いるレーザーが、炭酸ガスレーザーである請求項 1 または 2 に記載の熱収縮性ラベル。

【請求項 4】

請求項 1～3 のいずれかに記載の熱収縮性ラベルを製造する方法であって、請求項 1 に記載された熱収縮性ポリエステル系フィルムの端部をフィルムの所定位置に重ね、フィルム同士が重なった部分にレーザーを照射して溶着することにより、チューブ状に成形することを特徴とする熱収縮性ラベルの製造方法。

30

【請求項 5】

フィルム同士の重なった部分を溶着するために用いるレーザーが、炭酸ガスレーザーである請求項 4 に記載の熱収縮性ラベルの製造方法。

【請求項 6】

容器に装着する前に、予め、フィルムの端部をフィルムの所定位置に重ね、フィルム同士が重なった部分にレーザーを照射して溶着することによりチューブ状に成形し、その後、容器に装着する工程を含む請求項 4 または 5 に記載の熱収縮性ラベルの製造方法。

【請求項 7】

容器に直接フィルムを巻回した後、フィルムの端部をフィルムの所定位置に重ね、フィルム同士が重なった部分にレーザーを照射して溶着することによりチューブ状に成形することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の熱収縮性ラベルの製造方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は熱収縮性ラベルに関し、特に光線カット性を有しており、ペットボトル(ポリエチレンテレフタレート(PET)ボトル)やガラスボトル等のボトルを被覆するための熱収縮性ラベルとその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

50

近年、包装品の外観向上のための外装、内容物の直接的な衝突を避けるための包装、ガラス瓶またはプラスチックボトルの保護と商品の表示を兼ねたラベル包装等の用途に、各種樹脂からなる熱収縮性プラスチックフィルムが広範に使用されている。それらの熱収縮性プラスチックフィルムのうち、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリエステル系樹脂等からなる延伸フィルムは、PET容器、ポリエチレン容器、ガラス容器等の各種の容器において、ラベルやキャップシールあるいは集積包装の目的で使用される。

【0003】

ところが、ポリ塩化ビニル系フィルムは、収縮特性には優れるものの、耐熱性が低い上に、焼却時に塩化水素ガスを発生したり、ダイオキシンの原因となる等の問題がある。また、ポリ塩化ビニル系フィルムをPET容器等の収縮ラベルとして用いると、容器をリサイクル利用する際に、ラベルと容器を分別しなければならない、という問題もある。一方、ポリスチレン系フィルムは、収縮後の仕上がり外観性が良好であるものの、耐溶剤性に劣るため、印刷の際に特殊な組成のインキを使用しなければならない、という不具合がある。また、ポリスチレン系フィルムは、高温で焼却する必要がある上に、焼却時に異臭を伴って多量の黒煙が発生するという問題がある。

10

【0004】

このため、耐熱性が高く、焼却が容易であり、耐溶剤性に優れたポリエステル系フィルムが、熱収縮性ラベルとして広汎に利用されるようになってきており、PET容器の流通量の増大に伴って、使用量が増加している傾向にある。

20

【0005】

これまで、熱収縮性ポリエステル系フィルムとしては、幅方向に大きく収縮させるものが広く利用されている。幅方向が主収縮方向である熱収縮性ポリエステル系フィルムは、幅方向への収縮特性を発現させるため幅方向に高倍率の延伸が施されているが、主収縮方向と直交する長手方向に関しては、低倍率の延伸が施されているだけであることが多く、延伸されていないものもある。このような長手方向に低倍率の延伸を施したフィルムや、幅方向のみしか延伸されていないフィルムは、長手方向の機械的強度が劣るという欠点がある。

【0006】

また、ボトルのラベルは、環状にしてボトルに装着した後に周方向に熱収縮させなければならないため、幅方向に熱収縮する熱収縮性フィルムをラベルとして装着する際には、フィルムの幅方向が周方向となるように環状体(チューブ)を形成した上で、その環状体を所定の長さ毎に切断してボトルに装着しなければならない。したがって、幅方向に熱収縮する熱収縮性フィルムからなるラベルをボトルに装着するのは、生産速度が高速になればなるほど困難になってくる。

30

【0007】

このため、最近では、フィルムロールから直接ボトルの周囲に装着することが可能な長手方向に熱収縮するフィルムが求められている。さらに、近年では、お弁当等の合成樹脂製の片開き容器の周囲を帯状のフィルムで覆うことによって容器を閉じた状態で保持するラッピング方法が開発されており、長手方向に収縮するフィルムは、そのような包装用途にも適している。したがって、長手方向に収縮するフィルムは、今後、需要が飛躍的に増大するものと見込まれる。

40

【0008】

上記したような主収縮方向と直交する方向における機械的強度の不具合を解消するとともに、長手方向へ収縮する機能を発現させるべく、未延伸フィルムを長手方向(縦方向ともいう)、幅方向(横方向ともいう)にそれぞれ2.0~5.0倍延伸した後に長手方向に1.1倍以上再延伸することによって、長手方向への収縮性を発現させるとともに、長手方向のヤング率および幅方向のヤング率をとともに所定の値以上となるように調整した熱収縮性ポリエステルフィルムが知られている(特許文献1)。

【0009】

これらの長手方向に収縮するフィルムをボトル等の容器に装着してフィルム連続体(ラ

50

ベル)を成形するには、容器に適当な長さのフィルム的一端を貼着し、容器外周にフィルムを巻付けてもう一方のフィルム端が上になるようにフィルム同士を重ね合わせて貼り合わせる方法が用いられる(例えば特許文献2)。これらの容器とフィルム、あるいはフィルム同士の貼着には、粘着剤による貼着、接着剤による貼着、溶剤による貼着、熱シールによる貼着が挙げられる。

【0010】

しかしながら、これらのフィルムを容器に装着する工程で用いる貼着方法として、粘着剤を用いた場合には十分な接着力が得られず、収縮のための熱処理の際にラベルのずれや剥がれが発生してしまうが、接着剤として例えばホットメルト接着剤を用いた場合には、接着剤の熱によるラベルのゆがみや、後工程での収縮不足等が起こり易いという問題があった。また、意匠性や強度の観点からボトル等の容器の形状として凹凸が大きく複雑な容器の使用も増加しているが、フィルムをこれらの複雑な形状の容器に直接貼着しようとすると、容器の凹部に位置するフィルム重なり部分の圧着が困難となり、接着剤等を用いて貼着する方法では、うまく接着できない場合があった。

10

【0011】

一方、溶剤接着も考えられるが、容器が立った状態でラベルが巻き付けられるため、溶剤接着では溶剤の粘度が低過ぎて垂れや飛び散りにより塗布が不均一になったり、周囲を汚染したりするといった問題がある。さらに、生産性向上の観点から高速装着を考慮すれば短時間で接着処理することが重要であり、ヒートシール法も考えられるが、ヒートシール法では高速かつ均一な処理が困難であった。

20

【0012】

ところで、このような熱収縮性ラベルは、PETボトルがリサイクルされる場合には、ボトルと分別する必要がある。ボトルとラベルを分別する方法の一つとして、両者を混合したまま粉碎し、それを水中で攪拌することにより比重差を利用して分別する方法がある。この方法を採用する場合、ボトルの主原料であるPETは比重が約1.4なので、ラベル用の樹脂の比重をそれ以下にする必要がある。ラベル用のポリエステル樹脂そのものの比重を下げることは困難なので、フィルム内部に空洞を多数含有させて、見かけ密度を下げる方法が考えられている(特許文献3および4参照)。しかし、これらのフィルムは以下の問題があった。

イ．空洞を設けることにより表面の荒れが大きくなり、印刷したラベルの外観が不良となり美観が損なわれる。

30

ロ．白色度が不足、または全光線透過率が高すぎたため、内容物が透けて見えたり、表印刷したラベルの外観が不良となり美観が損なわれる。

ハ．両面の粗さのバランスが悪く、美観と装着性が両立されていない。

ニ．収縮後の見かけ比重が高く、ボトルとの比重差による分別回収が困難である。

ホ．溶剤や膨潤剤による接着ができなかったため、接合部の外観不良や作業性の悪さがある。

【0013】

一方、最近では、容器の内容物の紫外線からの保護を目的として収縮ラベルを使用するケースが増えている。具体的なカット性は内容物によって異なるが、食品・飲料の場合、長波長領域の紫外線である360nm~400nmの波長で内容物の変質や着色等が起こるため、長波長領域、特に380nmおよび400nmのカット性が重要である。しかしながら、従来の熱収縮性ラベルでは上記の長波長領域の紫外線をカットするものはなかった。

40

【0014】

また、従来、熱収縮性ラベルは、通常、フィルムの内側に図柄印刷した後に、白色印刷を施している。印刷インキの厚みは通常3μm程度であり光線遮断をするには不十分であった。このため、白色印刷を2回実施する方法で光線遮断を試みているが、品質要因(インキの厚みによる収縮特性の変化等)や、納期およびコスト的にも不利であった。

【特許文献1】特開平8-244114号公報

50

【特許文献2】特開2005-292195号公報

【特許文献3】特公平7-33063号公報

【特許文献4】特開平5-111960号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

本発明は、上記各諸問題を解消して、容器に装着する際に高速に接着でき、仕上がり性が良好で、さらには容器に装着するのに適した長手方向を主収縮方向とする熱収縮性ポリエステルフィルムからなるラベルを提供することを課題としている。

【0016】

また、本発明のもう一つの課題は、軽量で美観に優れ、印刷や加工を施さなくとも光線カット性を有し、印刷を施した場合にも優れた美観を有する熱収縮性ポリエステル系ラベルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記課題を解決し得た本発明は、少なくとも1軸に延伸された熱収縮性ポリエステル系フィルムからなり、フィルム端部をフィルムの所定位置に重ね、フィルム同士が重なった部分にレーザーを照射して溶着することにより、チューブ状に成形された熱収縮性ラベルであって、

上記熱収縮性ポリエステル系フィルムが、エチレンテレフタレートを主たる構成ユニットとし、エチレングリコール以外のグリコール由来のユニットおよび/またはテレフタル酸以外のジカルボン酸由来のユニットがポリエステル全ユニット100モル%中10モル%以上であるポリエステルから構成されていると共に、下記要件(1)~(4)を満たす主収縮方向が長手方向の熱収縮性ポリエステル系フィルムであることを特徴とする熱収縮性ラベルである。

(1) 90の温水中で10秒間に亘って処理した場合における長手方向の温湯熱収縮率が40%以上80%以下である、

(2) 90の温水中で10秒間に亘って処理した場合における長手方向と直交する幅方向の温湯熱収縮率が0%以上17%以下である、

(3) 80の温水中で長手方向に3%収縮させた後の単位厚み当たりの幅方向の直角引裂強度が100N/mm以上300N/mm以下である、

(4) 白色度が70以上または空洞を有する。

【0018】

上記エチレングリコール以外のグリコールが、ネオペンチルグリコールおよび/または1,4-シクロヘキサジメタノールであり、テレフタル酸以外のジカルボン酸がイソフタル酸であることが好ましい。

【0019】

上記フィルム同士の重なった部分を溶着するために用いるレーザーは、炭酸ガスレーザーであることが好ましい。

【0020】

本発明には、上記各要件を満足するポリエステルフィルムの端部をフィルムの所定位置に重ね、フィルム同士が重なった部分にレーザーを照射して溶着することにより、チューブ状に成形することを特徴とする熱収縮性ラベルの製造方法も含まれる。

【0021】

上記製造方法においては、容器に装着する前に、予め、フィルムの端部をフィルムの所定位置に重ね、フィルム同士が重なった部分にレーザーを照射して溶着することによりチューブ状に成形し、その後、容器に装着する工程を含んでいてもよいし、容器に直接フィルムを巻回した後、フィルムの端部をフィルムの所定位置に重ね、フィルム同士が重なった部分にレーザーを照射して溶着することによりチューブ状に成形する製造方法であってもよい。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、容器に装着する際に高速に接着でき、仕上がり性が良好で、さらには容器に装着するのに適した長手方向を主収縮方向とする熱収縮性ポリエステルフィルムからなるラベルを提供することができた。また、本発明の熱収縮性ラベルは、軽量で美観に優れ、印刷や加工を施さなくとも光線カット性を有し、印刷を施した場合にも優れた美観を有する。従って、PETボトル、ガラスボトル等のボトル用の特に商品価値の高い熱収縮性ラベルとして有用である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明は、少なくとも1軸に延伸され、主収縮方向が長手方向である熱収縮性ポリエステル系フィルムから得られるチューブ状に成形された熱収縮性ラベルであって、フィルム端部をフィルムの所定位置に重ね、フィルム同士が重なった部分にレーザーを照射して溶着することにより、チューブ状に成形されたものである熱収縮性ラベルに関する。

【0024】

[ポリエステルについて]

本発明で使用する熱収縮性ポリエステル系フィルムの原料として用いられるポリエステルを構成するジカルボン酸成分としては、テレフタル酸、イソフタル酸、ナフタレンジカルボン酸、オルトフタル酸等の芳香族ジカルボン酸、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、デカンジカルボン酸等の脂肪族ジカルボン酸、および脂環式ジカルボン酸等のジカルボン酸成分が挙げられる。脂肪族ジカルボン酸（例えば、アジピン酸、セバシン酸、デカンジカルボン酸等）を含有させる場合、含有率は3モル%未満であることが好ましい。これらの脂肪族ジカルボン酸を3モル%以上含有するポリエステルを使用して得た熱収縮性ラベルでは、高速装着時の腰が不十分となる。3価以上の多価カルボン酸（たとえば、トリメリット酸、ピロメリット酸およびこれらの無水物等）は用いないことが好ましい。これらの多価カルボン酸を含有するポリエステルを使用して得た熱収縮性ポリエステル系フィルムは、必要な高収縮率を達成しにくくなる。

【0025】

本発明で使用するポリエステルを構成するジオール成分としては、エチレングリコール、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、ヘキサジオール等の脂肪族ジオール、1,4-シクロヘキサジメタノール等の脂環式ジオール、ビスフェノールA等の芳香族系ジオール等を挙げることができる。中でも、1,4-シクロヘキサジメタノール等の脂環式ジオールや炭素数3~6のジオール（例えば、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、ヘキサジオール等）を用い、得られるポリエステルのガラス転移温度(Tg)を60~80に調整することが好ましい。炭素数8個以上のジオール（たとえばオクタジオール等）や、3価以上の多価アルコール（たとえば、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン、グリセリン、ジグリセリン等）は用いないことが好ましい。これらのジオール、または多価アルコールを含有するポリエステルを使用して得た熱収縮性ポリエステル系フィルムは、必要な高収縮率を達成しにくくなる。

【0026】

本発明の熱収縮性ポリエステル系フィルムに用いるポリエステルは、エチレンテレフタレートユニットを主たる構成ユニットとする。「主たる」というのは、ポリエステルを構成する全ユニット100モル%中、60モル%以上であることを意味する。このポリエステルは、エチレングリコール以外のグリコール由来のユニットおよび/またはテレフタル酸以外のジカルボン酸由来のユニットがポリエステル全ユニット100モル%中10モル%以上である。エチレングリコール以外のグリコール由来のユニットおよび/またはテレフタル酸以外のジカルボン酸由来のユニットは、非晶質成分となりうる。これらの非晶質成分は17モル%以上が好ましく、20モル%以上がより好ましい。エチレングリコール以外のグリコールとしては、ネオペンチルグリコールと1,4-シクロヘキサジメタノ

10

20

30

40

50

ールが、収縮仕上がり性等の点で好ましい。テレフタル酸以外のジカルボン酸としてはイソフタル酸が好ましい。ただし、エチレングリコール以外のグリコール由来のユニットおよび/またはテレフタル酸以外のジカルボン酸由来のユニットが40モル%を超えると、フィルムの耐溶剤性が低下して、印刷工程でインキの溶媒（酢酸エチル等）によってフィルムの白化が起きたり、フィルムの耐破れ性が低下したりするため好ましくない。また、これらのユニットの含有量は、37モル%以下であるとより好ましく、35モル%以下であると特に好ましい。なお、エチレングリコール以外のグリコール由来のユニットとは、エチレングリコール以外のグリコールと例えばテレフタル酸とからなるエステルユニットであり、テレフタル酸以外のジカルボン酸由来のユニットとは、テレフタル酸以外のジカルボン酸と例えばエチレングリコールとからなるエステルユニットを意味する。

10

【0027】

また、熱収縮性ポリエステル系フィルムに用いるポリエステル中には、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコールをできるだけ含有させないことが好ましい。特に、ジエチレングリコールは、ポリエステル重合時の副生成成分のため、存在し易いが、本発明で使用するポリエステルでは、ジエチレングリコールの含有率が4モル%未満であることが好ましい。本発明で用いるポリエステルの極限粘度は、好ましくは0.50以上、さらに好ましくは0.60以上、特に好ましくは0.65以上である。ポリエステルの極限粘度が0.50未満であると結晶性が高くなり、十分な収縮率が得られなくなり、好ましくない。

20

【0028】

また、フィルムの易滑性を向上させるために、有機滑剤、無機の滑剤等の微粒子を含有せしめることも好ましい。必要に応じて、安定剤、着色剤、酸化防止剤、消泡剤等の添加剤を含有するものであっても良い。滑り性を付与する微粒子としては、カオリン、クレー、炭酸カルシウム、酸化ケイ素、テレフタル酸カルシウム、酸化アルミニウム、酸化チタン、リン酸カルシウム、フッ化リチウム等の公知の不活性外部粒子、ポリエステル樹脂の溶融製膜に際して不溶な高融点有機化合物、架橋ポリマー、ポリエステル合成時に使用する金属化合物触媒、例えば、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物等によってポリエステル製造時にポリマー内部に形成される内部粒子等が挙げられる。上記微粒子は、フィルム中、0.005~0.9質量%が好ましく、平均粒径としては0.001~3.5μmが好ましい。

30

【0029】

[要件(1)]

本発明の熱収縮性ラベルに用いられる熱収縮性ポリエステル系フィルムは、90の温水中で無荷重状態で10秒間に亘って処理（浸漬）したときに、収縮前後の長さから、下式1により算出したフィルムの主収縮方向（長手方向）の熱収縮率（すなわち、90の温湯熱収縮率）が、40%以上80%以下であることが必要である。

$$\text{熱収縮率} = \{ (\text{収縮前の長さ} - \text{収縮後の長さ}) / \text{収縮前の長さ} \} \times 100 (\%) \quad \text{式1}$$

【0030】

90における長手方向の温湯熱収縮率が40%未満であると、収縮量が小さいために、熱収縮した後のラベルにシワやタルミが生じてしまうので好ましくなく、反対に、90における長手方向の温湯熱収縮率が80%を上回ると、ラベルとして、胴巻き方式で巻き付けた後の熱収縮時に収縮に歪みが生じ易くなったり、いわゆる“飛び上がり”が発生してしまうので好ましくない。90における長手方向の温湯熱収縮率は、45%以上であると好ましく、50%以上であるとより好ましく、55%以上であるとさらに好ましい。また、90における長手方向の温湯熱収縮率は、75%以下であると好ましく、70%以下であるとより好ましく、65%以下であると特に好ましい。

40

【0031】

[要件(2)]

熱収縮性ポリエステル系フィルムは、90の温水中で無荷重状態で10秒間に亘って処理したときに、収縮前後の長さから上式1により算出したフィルムの幅方向の温湯熱収

50

縮率が、0%以上17%以下であるものを用いる。90における幅方向の温湯熱収縮率が0%未満であると、ボトルのラベルとして使用する際に良好な収縮外観を得ることができないので好ましくなく、反対に、90における幅方向の温湯熱収縮率が17%を上回ると、ラベルとして用いた場合に熱収縮時に収縮に歪みが生じ易くなるので好ましくない。90における幅方向の温湯熱収縮率は、15%以下であると好ましく、13%以下であるとより好ましく、11%以下であるとさらに好ましく、最も好ましくは10%以下である。

【0032】

[要件(3)]

本発明の熱収縮性ポリエステル系フィルムは、80の温水中で長手方向に10%収縮させた後に、以下の方法で単位厚み当たりの幅方向の直角引裂強度を求めたときに、その幅方向の直角引裂強度が100N/mm以上300N/mm以下であることが好ましい。

10

【0033】

・直角引裂強度の測定方法

熱収縮前のフィルムを主収縮方向が長手方向になるように切断し、矩形の枠に長手方向の両端部を固定する。このとき、枠の長さより10%長くなるように試料を弛ませて枠に固定する。80±0.5の温水中に試料を枠毎、浸漬し、弛んだフィルムが枠内で緊張状態となるまで、約5秒、フィルムを主収縮方向に10%収縮させる。続いて、25の水に浸漬した後、取り出してよく水気を拭き取る。

20

【0034】

続いて、上記収縮後のフィルムから、JIS K7128-3に準じて、所定の大きさの試験片をサンプリングする。その後に、万能引張試験機で試験片の両端を掴み、引張速度200mm/分の条件で、フィルムの幅方向における引張破壊時の強度(N)の測定を行う。そして、下式2を用いて単位厚み(mm)当たりの直角引裂強度(N/mm)を算出する。

$$\text{直角引裂強度} = \text{引張破壊時の強度} \div \text{厚み} \quad \text{式2}$$

【0035】

80の温水中で長手方向に3%収縮させた後の直角引裂強度が100N/mmより小さいと、ラベルとして使用した場合に、運搬中の落下等の衝撃によって簡単に破れてしまう事態が生ずる可能性があるので好ましくなく、反対に、直角引裂強度が300N/mmより大きいと、ラベルを引き裂く際のカット性(引き裂き易さ)が不良となるため好ましくない。直角引裂強度は、125N/mm以上であるとより好ましく、150N/mm以上であるとさらに好ましく、175N/mm以上であると特に好ましい。また、直角引裂強度は、275N/mm以下であるとより好ましく、250N/mm以下であるとさらに好ましく、225N/mm以下であると特に好ましい。

30

【0036】

[要件(4)]

次に、要件(4)について説明する。本発明の熱収縮性ラベル製造用フィルムは、白色度が70以上であるか、空洞を含有していなければならない。白色度は好ましくは75以上、より好ましくは80以上である。70未満では内容物が透けて見えたり、印刷物が見えにくかったりして外観に劣る。なお、白色度は、JIS L1015¹⁹⁸¹-B法により求めた値である。

40

【0037】

本発明においては、フィルムの全光線透過率は30%以下が好ましい。より好ましくは25%以下、さらに好ましくは20%以下、特に好ましくは15%以下である。30%を超えると内容物が透けて見えたり、印刷物が見えにくかったりして外観に劣る。

【0038】

熱収縮性フィルムに適度な白色度を付与するには、例えば、フィルム内部に微細な空洞を含有させることが好ましい。例えば発泡材等を混合して押出してもよいが、ポリエステル中に非相溶な熱可塑性樹脂(以下、単に非相溶樹脂ということがある)を混合し、少な

50

くとも1軸方向に延伸することにより、空洞を得る方法が好ましい。非相溶樹脂の種類は任意であり、ポリエステルに非相溶性のものであれば特に制限されるものではない。具体的には、ポリスチレン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリアクリル系樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスルホン系樹脂、セルロース系樹脂等が挙げられる。特に空洞の形成性の点からは、ポリスチレン系樹脂、ポリメチルペンテン系樹脂やポリプロピレン系樹脂等のポリオレフィン系樹脂が好ましい。

【0039】

ポリスチレン系樹脂とは、ポリスチレン構造を基本構成要素として含む熱可塑性樹脂を指し、アタクティックポリスチレン、シンジオタクティックポリスチレン、アイソタクティックポリスチレン等のホモポリマーの外、その他の成分をグラフトあるいはブロック共重合した改質樹脂、例えば耐衝撃性ポリスチレン樹脂やスチレン-ブタジエンブロック共重合体等、さらにはこれらのポリスチレン系樹脂と相溶性を有する熱可塑性樹脂、例えばポリフェニレンエーテルとの混合物を含む。

10

【0040】

また、ポリメチルペンテン系樹脂とは、80モル%以上、好ましくは90モル%以上が4-メチルペンテン-1から誘導される単位を有するポリマーであり、他の成分としてはエチレン、プロピレン、ブテン-1、3-メチルブテン-1等からの誘導単位が例示される。ポリメチルペンテン系樹脂のメルトフローレートは200g/10分以下であることが好ましく、より好ましくは30g/10分以下である。これは、メルトフローレートが200g/10分を超える場合には、フィルムの軽量化効果が得られにくくなるからである。

20

【0041】

また、本発明におけるポリプロピレン系樹脂には、アイソタクティックポリプロピレン、シンジオタクティックポリプロピレン等のホモポリマーの外、その他の成分をグラフトあるいはブロック共重合した改質樹脂も含まれる。

【0042】

前記ポリエステルと非相溶樹脂とを混合してなる重合体混合物の調製にあたっては、例えば、各樹脂のチップを混合し、押出機内で溶融混練した後、押出してもよいし、予め混練機によって両樹脂を混練したものを、さらに押出機より溶融押出ししてもよい。また、ポリエステルの重合工程において非相溶樹脂を添加し、攪拌分散して得たチップを溶融押出ししてもかまわない。

30

【0043】

本発明におけるフィルムは、内部に多数の空洞を含有する層Aの少なくとも片面にA層よりも空洞の少ない層Bを設けることが好ましい。この構成にするためには異なる原料をA、Bそれぞれ異なる押出機に投入、溶融し、T-ダイの前またはダイ内にて溶融状態で貼り合わせ、冷却ロールに密着固化させた後、後に述べる方法で延伸することが好ましい。このとき、原料としてB層の非相溶樹脂はA層よりも少ないことが好ましい。こうすることによりB層の空洞が少なく、また表面の荒れが少なくなり、印刷の美観を損なわないフィルムとなる。また、フィルム中に空洞が多数存在しない部分が存在しないため、フィルムの腰が弱くならず装着性に優れるフィルムとなる。また、B/A/B、あるいはB/A/Cといった3層構造にしてもよい。C層を設ける場合は、空洞の含有量は任意であるが、収縮時のボトルとフィルムの滑りを制御するための前記微粒子を添加することが可能である。A層とB層の厚み比は好ましくはA/B=2/1以上、より好ましくは4/1以上、さらに好ましくは6/1以上である。1/1未満では、印刷性の美観と比重を下げることの両立が困難である。B/A/Bは収縮処理後の好ましくないカーリングを抑制する上で好ましい。

40

【0044】

[最大熱収縮応力]

本発明の熱収縮性ポリエステル系フィルムは、90で10秒間に亘って処理したときの長手方向の最大熱収縮応力が、6MPa以上20MPa以下であることが好ましい。9

50

0 における長手方向の最大熱収縮応力が6 MPa未満であると、ボトルのラベルとして使用する際に、胴巻き後の熱収縮時に収縮不足を生じて良好な外観を得ることができなくなるので好ましくなく、また、PETボトル等の容器にラベルとして装着して熱収縮させた場合に、PETボトルのキャップの開放時にキャップと一緒にラベルが回転してキャップの開封性を悪化させる事態が生じ得るので好ましくない。反対に、90 における長手方向の最大熱収縮応力が20 MPaを上回ると、胴巻き後の熱収縮時に収縮歪みが生じ易くなるので好ましくなく、また、収縮速度が速くシワが入り易くなる。90 における長手方向の最大熱収縮応力は、7 MPa以上であるとより好ましく、8 MPa以上であるとさらに好ましい。また、90 における長手方向の最大熱収縮応力は、19 MPa以下であるとより好ましく、18 MPa以下であるとさらに好ましい。

10

【0045】

[フィルムの製造方法]

本発明のラベルに用いられる熱収縮性ポリエステル系フィルムは、上記したポリエステル原料と非相溶樹脂との重合体混合物（必要により微粒子等を添加してもよい）を押出機により溶融押し出しして未延伸フィルムを形成し、その未延伸フィルムを以下に示す方法により、二軸延伸して熱処理することによって得ることができる。なお、ポリエステルは、前記した好適なジカルボン酸成分とジオール成分とを公知の方法で重縮合させることで得ることができる。また、通常は、チップ状のポリエステルを2種以上混合してフィルムの原料として使用する。

20

【0046】

原料樹脂を溶融押し出しする際には、ポリエステル原料を、ホッパードライヤー、パドルドライヤー等の乾燥機、または真空乾燥機を用いて乾燥するのが好ましい。そのようにポリエステル原料を乾燥させた後に、押出機を利用して、200～300 の温度で溶融しフィルム状に押し出す。押し出しに際しては、Tダイ法、チューブラー法等、既存の任意の方法を採用することができる。

30

【0047】

そして、押し出し後のシート状の溶融樹脂を急冷することによって未延伸フィルムを得ることができる。なお、溶融樹脂を急冷する方法としては、溶融樹脂を口金から回転ドラム上にキャストして急冷固化することにより実質的に未配向の樹脂シートを得る方法を好適に採用することができる。

30

【0048】

さらに、得られた未延伸フィルムを、後述するように、所定の条件で幅方向に延伸した後に、一旦、熱処理し、その後、所定の条件で長手方向に延伸（縦延伸）し、この縦延伸後のフィルムを急冷することによって、本発明のラベルに用いられる熱収縮性ポリエステル系フィルムが得られる。以下、熱収縮性ポリエステル系フィルムを得るための好ましい二軸延伸・熱処理方法について、従来の熱収縮性ポリエステル系フィルムの二軸延伸・熱処理方法との差異を考慮しつつ詳細に説明する。

30

【0049】

[熱収縮性ポリエステル系フィルムの好ましい延伸・熱処理方法]

通常熱収縮性ポリエステル系フィルムは、収縮させたい方向に未延伸フィルムを延伸することによって製造される。従来から長手方向に収縮する熱収縮性ポリエステル系フィルムについての要求は高かったものの、未延伸フィルムを単に長手方向に延伸するだけでは、幅の広いフィルムが製造できないため生産性が悪い上、厚み斑の良好なフィルムを製造することができない。また、予め幅方向に延伸した後に長手方向に延伸する方法を採用すると、長手方向への収縮量が不十分となったり、幅方向に不必要に収縮するものになってしまう。

40

【0050】

例えば、前記特開平8-244114号公報（特許文献1）には、長手方向の機械的特性を向上させるために未延伸フィルムを所定の条件下で縦-横-縦の順に延伸する方法が示されているが、発明者らのパイロット機での追試によれば、この方法では、主収縮方向

50

である長手方向への収縮性の十分なフィルムを得ることができない上、製造されたフィルムロールに幅方向のシワが発生し易くなることが判明した。加えて、長手方向への収縮性を上げるべく縦方向の延伸倍率（１段目の縦延伸倍率あるいは２段目の縦延伸倍率）を増加させると、最終的に長手方向に延伸する際にフィルムの破断が多発して連続的に安定した製造を行うことが困難であることも判明した。また、上記追試によって得られたフィルムは、製造されたフィルムロールに長手方向のシワが発生し、ミシン目開封性も不良だった。さらに、主収縮方向である長手方向への収縮性の高いフィルムを得ることができないことが判明した。加えて、長手方向への収縮性を上げるべく縦方向の延伸倍率（１段目の縦延伸倍率あるいは２段目の縦延伸倍率）を増加させると、最終的に長手方向に延伸する際にフィルムの破断が多発して連続的に安定した製造を行うことが困難であることも判明した。

10

【 0 0 5 1 】

本発明者らは、最終的に長手方向の収縮量を大きくするためには、特開平 8 - 2 4 4 1 1 4 号公報のように長手方向および幅方向に二軸延伸した後に長手方向に延伸する方法は不利であり、単純に幅方向に延伸した後に長手方向に延伸する方が有利ではないかと考えた。そして、そのような幅方向の延伸後に長手方向に延伸する方法（以下、単に、横 - 縦延伸法という）において、各延伸工程における条件によりフィルムの長手方向の温湯収縮率、ミシン目開封性等の特性がどのように変化するかについて鋭意検討した。その結果、横 - 縦延伸法によるフィルム製造の際に、以下の手段を採用することにより、長手方向の温湯収縮率を高くすることができ、連続的に安定して製造することが可能となることを突き止めた。しかも、そればかりではなく、以下の手段を講じた場合には、製造後のフィルムロールにシワが入りにくくなるとともに、フィルムのミシン目開封性が飛躍的に良好なものとなる、という驚くべき副次的な効果があることが判明した。

20

- (1) 幅方向への延伸後の中間熱処理による収縮応力の制御
- (2) 幅方向への延伸と中間熱処理との間における加熱の遮断
- (3) 長手方向へ延伸する前のフィルム端部のトリミング
- (4) 長手延伸後のフィルムの冷却速度の制御

【 0 0 5 2 】

以下、上記した各手段について順次説明する。

【 0 0 5 3 】

- (1) 幅方向への延伸後の中間熱処理による収縮応力の制御

本発明の横 - 縦延伸法によるフィルムの製造においては、未延伸フィルムを幅方向に延伸した後に、100 以上170 未満で、1.0 秒以上10.0 秒以下に亘って、熱処理（以下、中間熱処理という）することが好ましい。この中間熱処理を行うことによって、ラベルとした場合にミシン目開封性が良好で収縮斑が生じないフィルムを得ることが可能となる。このように横延伸後に特定の間熱処理を施すことによりミシン目開封性が良好で収縮斑が生じないフィルムを得ることが可能となる理由は明らかではないが、特定の間熱処理を施すことによって、幅方向への分子配向をある程度残存させつつ、幅方向の収縮応力を低減させることが可能となるためではないかと考えている。なお、熱処理の温度は、110 以上であるとより好ましく、115 以上であるとさらに好ましい。また、熱処理の温度は、165 以下であるとより好ましく、160 以下であるとさらに好ましい。一方、熱処理の時間は、1.0 秒以上10.0 秒以下の範囲内で原料組成に応じて適宜調整すればよい。

40

【 0 0 5 4 】

上記した本発明の横 - 縦延伸法によるフィルムの製造においては、未延伸フィルムの幅（横）方向への延伸は、テンター内で幅方向の両端際をクリップによって把持した状態で、 $T_g + 5$ 以上 $T_g + 40$ 以下の温度で 2.5 倍以上 6.0 倍以下の倍率となるように行う必要がある。延伸温度が $T_g + 5$ を下回ると、延伸時に破断を起こし易くなるので好ましくなく、反対に $T_g + 40$ を上回ると、幅方向の厚み斑が悪くなるので好ましくない。なお、横延伸の温度は、 $T_g + 10$ 以上であると好ましく、 $T_g + 15$ 以上

50

であるとより好ましく、 $T_g + 35$ 以下であると好ましく、 $T_g + 30$ 以下であるとより好ましい。また、幅方向の延伸倍率が2.5倍を下回ると、生産性が悪ばかりでなく幅方向の厚み斑が悪くなるので好ましくなく、反対に6.0倍を上回ると、延伸時に破断を起こし易くなる上、緩和させるのに多大なエネルギーと大掛かりな装置が必要となり、生産性が悪くなるので好ましくない。なお、横延伸倍率は、3.0倍以上であると好ましく、3.5倍以上であるとより好ましく、5.5倍以下であると好ましく、5.0倍以下であるとより好ましい。

【0055】

(2) 幅方向への延伸と中間熱処理との間における加熱の遮断

本発明の横 - 縦延伸法によるフィルムの製造においては、上記の如く、横延伸後に中間熱処理を施すが、それらの横延伸と中間熱処理との間において、0.5秒以上3.0秒以下の時間に亘って、積極的な加熱操作を実行しない中間ゾーンを通過させることが好ましい。すなわち、製造コストを考慮した場合、同一のテンター内で横延伸および中間熱処理を実施するのが好ましいが、本発明のフィルムの製造においては、かかるテンター内の横延伸ゾーンと熱処理ゾーンとの間に中間ゾーンを設けることが好ましい。加えて、その中間ゾーンにおいては、フィルムを通過させていない状態で短冊状の紙片を垂らしたときに、その紙片がほぼ完全に鉛直方向に垂れ下がるように延伸ゾーンおよび熱処理ゾーンからの熱風を遮断するのが好ましい。そして、横延伸後のフィルムをかかると中間ゾーンへ導き、所定時間をかけてその中間ゾーンを通過させるのが好ましい。中間ゾーンを通過させる時間が0.5秒を下回ると、通過するフィルムの随伴流により横延伸ゾーンの熱風が熱固定ゾーンに流れ込み、熱固定ゾーンにおける中間熱処理の温度コントロールが困難となるので好ましくない。反対に中間ゾーンを通過させる時間は3.0秒もあれば十分であり、それ以上の長さに設定しても、設備のムダとなるので好ましくない。なお、中間ゾーンの通過時間は、0.7秒以上であるとより好ましく、0.9秒以上であるとさらに好ましい。また、中間ゾーン通過時間は、2.5秒以下であるとより好ましく、2.0秒以下であるとさらに好ましい。

【0056】

(3) 長手(縦)方向へ延伸する前のフィルム端部のトリミング

本発明の横 - 縦延伸法によるフィルムの製造においては、中間熱処理を施したフィルムを長手方向に延伸する前に、フィルム端縁際の十分に横延伸されていない肉厚部分(主として横延伸時のクリップ把持部分)をトリミングするのが好ましい。具体的には、フィルムの左右の端縁近傍に位置し、中央部分の厚みの約1.1~1.3倍の厚みの部分(肉厚部分)を、カッター等の工具を用いて切断し、この肉厚部分を除去しつつ、残りの部分のみを長手方向に延伸する方法を採用することができる。

【0057】

フィルム端部をトリミングする際には、トリミングする前のフィルムの表面温度が50以下となるように冷却しておくことが好ましい。そのようにフィルムを冷却することにより、切断面を乱すことなくトリミングすることが可能となる。また、フィルム端部のトリミングは、通常のカッター等を用いて行うことができるが、周状の刃先を有する丸刃を用いると、局部的に刃先が鈍くなる事態が起こらず、フィルム端部を長期間に亘ってシャープに切断し続けることができ、長手方向への延伸時における破断を誘発する事態が生じないので好ましい。

【0058】

長手方向への延伸前にフィルムの端部をトリミングすることによって、一旦熱固定したフィルムを均一に長手方向へ延伸することが可能となり、破断のない安定したフィルムの連続製造が可能となる。また、長手方向(主収縮方向)の収縮量の大きなフィルムを得ることが可能となる。さらに、フィルムを均一に長手方向へ延伸することが可能となるため、長手方向の厚み斑の小さなフィルムを得ることができる。その上、フィルムの端部をトリミングすることによって、長手方向への延伸時におけるボーイングが回避され、左右の物性差の小さなフィルムを得ることが可能となる。なお、長手方向への延伸は、複数の口

10

20

30

40

50

ール群を連続的に配置した縦延伸機を利用する方法（ロールの速度差を利用して延伸する方法）等により、 $T_g + 5$ 以上 $T_g + 80$ 以下の温度で 2.0 倍以上 7.0 倍以下の倍率となるように行う。

【0059】

（４）長手延伸後のフィルムの冷却速度の制御

本発明の横・縦延伸法によるフィルムの製造においては、上記の如く、横延伸後に中間熱処理を施してから長手方向に延伸した後に、30 / 秒以上 70 / 秒以下の冷却速度で表面温度が 45 以上 75 以下となるまでフィルムを冷却するのが好ましい。そのようにフィルムを適度な速さで冷却することによって、巻き締まりによるフィルムロールのシワの低減が可能となる。冷却速度が 30 / 秒を下回ったり、冷却後の表面温度が 75 10
を上回ったりするような冷却であると、巻き締まりが起こり易くなるので好ましくない。反対に、冷却速度が 70 / 秒を上回るような急激な冷却であると、フィルムの幅方向への収縮（いわゆるネックイン）の度合いが大きくなり、フィルム表面に傷が付き易くなるので好ましくない。

【0060】

上記した（１）～（４）の手段のうち、いずれかのみが、フィルムの長手方向における熱収縮性、低い自然収縮率、安定した製膜性、および、胴巻き後の収縮時の収縮仕上がり性、靱性やタフネス性に有効に寄与するものではなく、（１）～（４）の手段を組み合わせるにより、非常に効率的に、長手方向における熱収縮性、ミシン目開封性、安定した製膜性、および、良好な収縮仕上がり性、靱性、タフネス性等を発現させること 20
が可能となるものと考えられる。

【0061】

熱収縮性ポリエステル系フィルムの厚みは、特に限定するものではないが、ラベル用熱収縮性フィルムとして 10 ~ 200 μm が好ましく、20 ~ 100 μm がより好ましい。

【0062】

[レーザー溶着]

本発明の熱収縮性ラベルは、熱収縮性ポリエステル系フィルム的一方端を他方端に重ね合わせ、この重なった部分を、フィルム外表面からレーザー照射し、フィルムとフィルムの接触面を部分的に溶融させて接触面を密着させ、冷却することにより、両者を接合、一体化することにより得られる。 30

【0063】

レーザー溶着に使用されるレーザー光源としては、各波長のレーザーに対応する吸収剤が含まれていれば、種々のレーザー、例えば、固体レーザー（Nd : YAG 励起、半導体レーザー励起等）、半導体レーザー（650 ~ 980 nm）、チューナブルダイオードレーザー（630 ~ 1550 nm）、チタンサファイアレーザー（Nd : YAG 励起、690 ~ 1000 nm）、炭酸ガス（CO₂）レーザー（10600 nm）等が利用できる。これらのレーザー光源のうち、炭酸ガスレーザーであれば特定の吸収剤を添加せずとも無色透明な熱収縮性ポリエステル系フィルム同士の接着が可能であり、種々の印刷やデザインにも対応できるため、炭酸ガスレーザーを照射してラベルを製造することが好ましい。 40

【0064】

レーザーの照射条件としては、使用する熱収縮性ポリエステル系フィルムの組成や厚み等により適宜調整する必要があるが、例えば炭酸ガスレーザーの場合、走査速度 20 m / min ~ 200 m / min、ビーム径 1 ~ 4 mm、焦点距離 20 ~ 100 mm、出力 10 ~ 100 W 程度の条件が好ましい。この範囲を外れる条件では、レーザーによる十分なフィルムの部分溶融が得られず接着性が低くなり、収縮装着時や商品流通時にラベルが剥がれてしまったり、レーザーによりフィルムの溶融が進みすぎてフィルムが接着せず、切断されてしまったりする場合がある。

【0065】

本発明では、溶剤や粘着剤等を用いることなく、フィルムをレーザー溶着により接合するので、溶剤臭等もなく、クリーンな状態でラベルを生産でき、かつ高速で接着強度の十 50

分なラベルを得ることができる。また、レーザー光の強度や照射時間（露光量など）などを調整することにより、接着強度を調整することもでき、例えば、比較的少ない露光量で、接合強度を小さくすることもできる。そのため、必要に応じて、ラベルを容器から剥離しやすくしてリサイクルしやすくすることもできる。

【 0 0 6 6 】

[ラベルの製造方法]

次に、本発明の熱収縮性ラベルの製造法について説明する。まず、熱収縮性ポリエステル系フィルムに、必要によりラベルの図柄を印刷し、ロール状に巻き取る。ロールからフィルムを繰り出し、フィルムを容器の外周に合わせた適当なサイズの筒状体に巻き付けながら、フィルム端部の上にフィルムが重ね合わさるように筒状体の全周を覆う。フィルムを重ね合わせた部分にレーザーを照射してフィルムとフィルムの接触面を部分的に溶融させて接触面を密着させ、冷却することにより両者を接合、一体化し、チューブ状に形成した後に、接着部に沿って余分なフィルムを切断することにより、本発明の熱収縮性ラベルが得られる。ロールからフィルムを繰り出した後、予めフィルムを所定の長さに切断し、切断したフィルムを筒状体に巻き付けながらフィルム端部にもう一方の端部を重ね合わせて筒状体の全周を覆い、重ね合わせた部分にレーザーを照射してフィルムとフィルムの接触面を接合することによっても、本発明のラベルを得ることが出来る。得られたラベルを容器の所望の位置に装着し、収縮処理を施すことでラベルが容器に密着した包装体が製造できる。また、フィルムを容器の全周を覆うように容器に直接巻き付け、フィルムを重ね合わせた部分にレーザーを照射して本発明のラベルを得ることもできる。この場合もロールから繰り出したフィルムをそのまま容器に巻き付けてもよいし、繰り出したフィルムを所定の長さに切断した後に容器に巻き付けてもよい。

【 実施例 】

【 0 0 6 7 】

以下、実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明は、これら実施例に何ら制限されるものではない。まず、実施例および比較例において作製したフィルムおよびラベルの評価方法について説明する。フィルムの評価結果は表 3 に、ラベルの評価結果は表 4 にまとめた。なお、以下の説明において、「部」とあるのは「質量部」を意味する。

【 0 0 6 8 】

[熱収縮率（温湯熱収縮率）]

フィルムを 10 cm × 10 cm の正方形に裁断し、所定温度 ± 0.5 の温水中において、無荷重状態で 10 秒間処理して熱収縮させた。フィルムを直ちに 25 ± 0.5 の水中に 10 秒間浸漬させた後、フィルムの縦および横方向の寸法を測定し、式 1 に従って、それぞれ熱収縮率を求めた。熱収縮率の大きい方向を最大収縮方向とした。

熱収縮率 = { (収縮前の長さ - 収縮後の長さ) / 収縮前の長さ } × 100 (%) 式 1

【 0 0 6 9 】

[最大熱収縮応力値]

フィルムを、主収縮方向 × 直交方向 = 200 mm × 15 mm のサイズにカットした。（株）ポールドウィン社製 万能引張試験機 STM - 50 を、温度 90 に調整した上で、カットしたフィルムをセットし、10 秒間保持したときの応力値の最大値を求めた。

【 0 0 7 0 】

[直角引裂強度の測定方法]

熱収縮前のフィルムを主収縮方向が長手方向になるように切断し、矩形の枠に長手方向の両端部を固定する。このとき、枠の長さより 10 % 長くなるように試料を弛ませて枠に固定する。80 ± 0.5 の温水中に試料を枠毎、浸漬し、弛んだフィルムが枠内で緊張状態となるまで、約 5 秒、フィルムを主収縮方向に 10 % 収縮させる。続いて、25 の水に浸漬した後、取りだしてよく水気を拭き取る。

【 0 0 7 1 】

続いて、上記収縮後のフィルムから、JIS K 7128 - 3 に準じて、図 1 に示す形状の試験片 F を切り出した。なお、切り出しに際しては、試験片の長手方向をフィルムの

主収縮方向とした。その後、万能引張試験機（商品名「テンシロン」；東洋精機社製）で試験片の両端を掴み、引張速度200mm/分の条件で、フィルムの幅方向における引張破壊時の強度（N）の測定を行った。下式2を用いて単位厚み（mm）当たりの直角引裂強度（N/mm）を算出した。

直角引裂強度 = 引張破壊時の強度 ÷ 厚み 式2

【0072】

[白色度]

白色度は、JIS L1015¹⁹⁸¹ - B法により、日本電色工業（株）製のZ-1001DPを用いて測定した。

【0073】

[全光線透過率]

日本電色工業（株）製のNDH-1001DPにて全光線透過率を求めた。

【0074】

[Tg（ガラス転移温度）]

セイコー電子工業株式会社製の示差走査熱量計（型式：DSC220）を用いて、未延伸フィルム5mgを採取し、-40 から120 まで、昇温速度10 /分で昇温し、熱流速曲線（DSC曲線）を測定した。DSC曲線の変曲点の前後に接線を引き、その交点をTg（ガラス転移温度）とした。

【0075】

[ラベル密着性]

ボトルに装着された熱収縮後のラベルとボトルとを軽くねじったときのラベルのズレ具合を官能評価した。ラベルが動かなければ、すり抜けたり、ラベルとボトルがずれたりした場合には×とした。

【0076】

[ラベル貼り合わせ部の接着性]

ボトルに装着された熱収縮後のラベルについて、フィルム同士が貼り合わせられた部分の表面に出ているほうのフィルム端を手（爪）で引掻いたときのフィルムの剥がれかたを官能評価した。剥がれず充分接着しているものを、接着しているが軽い力で剥がれるものを、接着していないものを×とした。

【0077】

[収縮仕上がり性]

ボトルへの熱収縮装着後の仕上がり性の評価は目視で行い、基準は下記の通りとした。

○：シワ、飛び上り、収縮不足の何れも未発生で、かつ色の斑も見られない

△：シワ、飛び上り、または収縮不足が確認できないが、若干、色の斑が見られる

○：飛び上り、収縮不足の何れも未発生だが、ネック部の斑が見られる

×：シワ、飛び上り、収縮不足が発生した。

【0078】

[ラベル開封性]

予め主収縮方向と直交する方向に長さ2mmのノッチを入れておいたラベルを、PETボトルに装着し、熱収縮させた。ただし、ノッチはボトルを立てた際のラベルの上側に設けた。その後、ラベルを装着したボトルを5 で24時間冷蔵し、冷蔵庫から取り出した直後のボトルのラベルをノッチ部から指先で引裂いた。縦方向に綺麗に裂け、ラベルをボトルから簡単に外すことができたボトルの本数を数え、全サンプル50本に対する割合（%）を算出した。

【0079】

[ポリエステルフィルム1]

エチレングリコール70モル%、ネオペンチルグリコール30モル%およびテレフタル酸100モル%とからなるポリエステル1（IV：0.72dl/g）90部、ポリエチレンテレフタレート（IV：0.75dl/g：以下、ポリエステル2）10部、ポリスチレン（「G797N」：日本ポリスチレン社製）10部、および二酸化チタン（「TA

10

20

30

40

50

- 300」：富士チタン社製：平均粒径 $0.39\mu\text{m}$) 10部を混合し、A層用原料とした。B層用には、上記ポリエステル1とポリエステル2を90:10(質量比)で混合したものを用いた。A層およびB層の原料をそれぞれ別々の2軸スクリープ押し出し機に投入、混合、熔融したものをフィードブロックで接合し、これをT-ダイスより280で熔融押し出し、表面温度30に冷却された回転する金属ロールに巻き付けて急冷することにより、厚さ $360\mu\text{m}$ でB/A/Bの積層構造を持つ未延伸フィルムを得た(B/A/B = $15\mu\text{m}/330\mu\text{m}/15\mu\text{m}$)。このときの未延伸フィルムの引取速度(金属ロールの回転速度)は、約 $20\text{m}/\text{min}$ であった。また、未延伸フィルムのTgは67であった。その後、その未延伸フィルムを、横延伸ゾーン、中間ゾーン、中間熱処理ゾーンを連続的に設けたテンター(第1テンター)に導いた。なお、当該テンターにおいては、横延伸ゾーンと中間熱処理ゾーンとの中間に位置した中間ゾーンの長さは、約40cmに設定されている。また、中間ゾーンにおいては、フィルムを通過させていない状態で短冊状の紙片を垂らしたときに、その紙片がほぼ完全に鉛直方向に垂れ下がるように、延伸ゾーンからの熱風および熱処理ゾーンからの熱風が遮断されていた。

10

20

30

40

50

【0080】

テンターに導かれた未延伸フィルムを、フィルム温度が90になるまで予備加熱した後、横延伸ゾーンで横方向に75で4倍に延伸し、中間ゾーンを通過させた後に(通過時間=約1.2秒)、中間熱処理ゾーンへ導き、130で2.0秒間に亘って熱処理した。厚み $90\mu\text{m}$ の横一軸延伸フィルムが得られた。続いて、テンターの後方に設けられた左右一対のトリミング装置(周状の刃先を有する丸刃によって構成されたもの)を利用して、横一軸延伸フィルムの端縁際(中央のフィルム厚みの約1.2倍の厚みの部分)を切断し、切断部位の外側に位置したフィルムの端部を連続的に除去した。

【0081】

上記の端部をトリミングしたフィルムを、複数のロール群を連続的に配置した縦延伸機へ導き、予熱ロール上でフィルム温度が70になるまで予備加熱した後、表面温度95に設定された延伸ロール間で3倍に延伸した。その後、縦延伸したフィルムを、表面温度25に設定された冷却ロールによって強制的に冷却した。なお、冷却前のフィルムの表面温度は約75であり、冷却後のフィルムの表面温度は約25であった。また、70から25に冷却するまでに要した時間は約1.0秒であり、フィルムの冷却速度は、 $45/\text{秒}$ であった。

【0082】

冷却後のフィルムをテンター(第2テンター)へ導き、当該第2テンター内で95の雰囲気下で、2.0秒間に亘って熱処理し、その後冷却した。冷却後、両端部を裁断除去することによって、約 $30\mu\text{m}$ の二軸延伸フィルムを所定の長さに亘って巻き取り、熱収縮性ポリエステルフィルム1からなるフィルムロールを得た。各層の組成を表1に、製造条件を表2に、フィルムの特性を表3に示した。

【0083】

[ポリエステルフィルム2]

フィルム1の製造においてA層の原料に添加したポリスチレン樹脂10部に代えて結晶性ポリプロピレン樹脂(「FO-50F」：グランドポリマー社製)10部に変更した以外はフィルム1の製造例と同様の方法によってフィルム2を連続的に製造した。各層の組成を表1に、製造条件を表2に、フィルムの特性を表3に示した。

【0084】

[ポリエステルフィルム3]

縦延伸機における延伸ロールの温度を92に変更し、長手方向の延伸倍率を7.0倍に変更した以外は、フィルム1と同様の方法によって熱収縮性フィルム3を連続的に製造した。なお、二軸延伸後の熱収縮性ポリエステル系フィルムの厚みは約 $13\mu\text{m}$ であった。各層の組成を表1に、製造条件を表2に、フィルムの特性を表3に示した。

【0085】

[ポリエステルフィルム4]

フィルム 1 の製造例における A 層の原料のみを用いて単一層の厚さ 360 μm の未延伸フィルムを得て約 30 μm の二軸延伸フィルムを得た以外はフィルム 1 と同様の方法で二軸延伸熱収縮性ポリエステル系フィルム 4 を連続的に製造した。層の組成を表 1 に、製造条件を表 2 に、フィルムの特性を表 3 に示した。

【 0086 】

[ポリエステルフィルム 5 (比較用)]

未延伸フィルムに横延伸を行わず、表面温度 88 に設定された延伸ロール間で縦延伸を行い強制的に冷却した以外はフィルム 1 と同様にして縦一軸延伸フィルムを連続的に製造した。フィルム冷却速度は 45 / 秒であった。各層の組成を表 1 に、製造条件を表 2 に、フィルムの特性を表 3 に示した。

10

【 0087 】

[ポリエステルフィルム 6 (比較用)]

ポリスチレン樹脂および二酸化チタンを用いずに、フィルム 4 (単層) と同様にして二軸延伸熱収縮性ポリエステル系フィルムを連続的に製造した。層の組成を表 1 に、製造条件を表 2 に、フィルムの特性を表 3 に示した。

【 0088 】

【表 1】

	層	ポリエステル1 添加量 (部)	ポリエステル2 添加量 (部)	NPG量 (mol%)	ポリスチレン 添加量 (部)	ポリプロピレン 添加量 (部)	二酸化チタン 添加量 (部)
フィルム1	A	90	10	27	10	0	10
	B	90	10	27	0	0	0
フィルム2	A	90	10	27	0	10	10
	B	90	10	27	0	0	0
フィルム3	A	90	10	27	10	0	10
	B	90	10	27	0	0	0
フィルム4	単一層	90	10	27	10	0	10
	A	90	10	27	10	0	10
フィルム5	B	90	10	27	0	0	0
	単一層	90	10	27	0	0	0

【 0 0 8 9 】

10

20

30

【表 2】

	延伸方式	延伸条件										最終熱処理温度 (°C)
		1回目の延伸			中間ゾーンの通過時間 (秒)	中間熱処理 (一軸延伸後の熱処理)		2回目の延伸			延伸後の冷却速度 (°C/秒)	
		方向	温度 (°C)	倍率		温度 (°C)	時間 (秒)	方向	温度 (°C)	倍率		
フィルム1	横-縦	横	75	4	1.2	130	2	縦	95	3.0	45	95
フィルム2	横-縦	横	75	4	1.2	130	2	縦	95	3.0	45	95
フィルム3	横-縦	横	75	4	1.2	130	2	縦	92	7.0	45	95
フィルム4	横-縦	横	75	4	1.2	130	2	縦	95	3.0	45	95
フィルム5	縦	縦	88	4	なし	実施せず	実施せず	実施せず			45	95
フィルム6	横-縦	横	75	4	1.2	130	2	縦	95	3.0	45	95

【 0 0 9 0 】

10

20

30

【表 3】

熱収縮ポリエステル系フィルムの特性			最大熱収縮応力 (MPa)			
90°C湯温収縮率(%)			全光線透過率 (%)			
主収縮方向	直交方向		白色度			
	直角引裂強度 (N/mm)	直交方向				
フィルム1	58	3	184	85	28	7.8
フィルム2	58	3	184	82	31	7.8
フィルム3	69	10	216	86	27	8.5
フィルム4	58	3	184	88	23	7.8
フィルム5	67	1	328	81	33	8.8
フィルム6	58	3	230	10	93	7.8

10

20

30

【0091】

表3から明らかなように、本発明のラベル用フィルム1～4は、長手方向（主収縮方向）の湯温収縮率、幅方向の湯温収縮率、直角引裂強度、白色度がいずれも本発明の範囲に入っており、全光線透過率や最大熱収縮応力も良好であった。また、フィルムロールにシワが発生することもなかった。

【0092】

しかし、比較用のフィルム5は光線カット性については優れているものの、直角引裂強度が大きく好ましいものではなかった。比較用のフィルム6は、空洞を有していないため、白色度と全光線透過率の点で劣っていた。

40

【0093】

実施例1

上記ポリエステルフィルム1のロールを用いて、東洋インキ製造（株）の草・金・白色のインキで3色印刷を施し、100mm幅にスリットし、印刷済みのフィルムロールを準備した。立てた状態の直径70mm×高さ150mmの紙製の円柱状筒体上に上記印刷済みフィルムロールを印刷面が内側にかつフィルム長手方向が筒体の胴周方向に平行になるように巻き出しながら、フィルムを巻き付けた。フィルムが丁度筒体の外周を一周し、フィルム同士が重なり合った箇所に、最大出力40Wの発振機を用いて、レーザー光波長：10.6μm、出力：20W、焦点距離：20mm、レーザー走査速度50m/minの条件で炭酸ガスレーザーを照射して、巻き付けたフィルムを溶着して連続体とし、熱収縮性

50

ラベルを作製した。これを立てた状態の290mmアルミニウムボトル缶（胴部の最大直径68mm、ネック部の直径30mm）に、フィルム的一端が缶の底部に沿うように、印刷面がボトル缶の外面对面するように被せてラベルを装着し、長さ3mで92に保温された水蒸気炉シュリンクトンネルに送入し、10秒かけて通過させることにより、ラベルを収縮させてボトル缶の外周に密着させ、包装体（収縮後のラベル付き容器）を得た。収縮仕上がり性およびラベル貼り合わせ部の接着性ともに良好な包装体であった。ラベルとしての評価結果を表4に示す。

【0094】

実施例2

熱収縮性ポリエステルフィルムとして、ポリエステルフィルム2を用いる以外は、実施例1と同様の方法で包装体を得た。ラベルとしての評価結果を表4に示す。

10

【0095】

実施例3

熱収縮性ポリエステルフィルムとして、ポリエステルフィルム3を用いる以外は、実施例1と同様の方法で包装体を得た。ラベルとしての評価結果を表4に示す。

【0096】

実施例4

熱収縮性ポリエステルフィルムとして、ポリエステルフィルム4を用い、フィルム端同士の溶着の際の炭酸ガスレーザーの照射条件として、出力を30Wにした以外は、実施例1と同様の方法で包装体を得た。ラベルとしての評価結果を表4に示す。

20

【0097】

実施例5

熱収縮性ポリエステルフィルムとして、ポリエステルフィルム1を用い、フィルム端同士の接着の際の炭酸ガスレーザーの照射条件として、走査速度を30m/minにした以外は、実施例1と同様の方法で包装体を得た。ラベルとしての評価結果を表4に示す。

【0098】

比較例1

フィルム端同士の貼り合わせを、市販のエチレン-酢酸ビニル系ホットメルト接着剤（軟化点85）を用いて行う以外は、実施例1と同様の方法によって包装体を得た。ホットメルト接着剤塗布時の熱により収縮仕上がり性が悪くなり、またラベル貼り合わせ部も手で軽く剥がれ、十分な接着性が得られなかった。

30

【0099】

比較例2

フィルム端同士の貼り合わせを、1,3-ジオキソランを用いて溶剤接着により行う以外は、実施例1と同様の方法によってラベルの装着を試みたが、溶剤が垂れたり飛び散ったりしたため、均一な塗布ができず、フィルムの貼り合わせがうまくできなかった。

【0100】

比較例3

熱収縮性ポリエステルフィルムとして、ポリエステルフィルム5を用いる以外は、実施例1と同様の方法で包装体を得た。フィルムの直角引裂強度が大きかったため、マシン目開封性に劣っていた。

40

【0101】

比較例4

熱収縮性ポリエステルフィルムとしてポリエステルフィルム6を用いる以外は、実施例1と同様の方法で包装体を得た。白色度・全光線透過率（表3）以外の点では特に問題はなかった。

【0102】

【表 4】

	ポリエスチレン フィルム No.	溶着条件				ラベル 密着性	ラベル貼り 合わせ部の 接着性	収縮仕上 がりがり性	ラベル 開封性 (不良率) (%)
		溶着方式	出力 (W)	焦点距離 (mm)	走査速度 (m/分)				
実施例1	フィルム1	炭酸ガスレーザー	20	20	50	○	○	◎	6
実施例2	フィルム2	炭酸ガスレーザー	20	20	50	○	○	◎	6
実施例3	フィルム3	炭酸ガスレーザー	20	20	50	○	○	◎	4
実施例4	フィルム4	炭酸ガスレーザー	30	20	50	○	○	◎	6
実施例5	フィルム1	炭酸ガスレーザー	20	20	30	○	○	◎	6
比較例1	フィルム1	エチレン-酢酸ビニル系ホットメルト接着剤				○	△	×	20
比較例2	フィルム1	1,3-ジオキソラン				×	×	—	—
比較例3	フィルム5	炭酸ガスレーザー	20	20	50	○	○	○	30
比較例4	フィルム6	炭酸ガスレーザー	20	20	50	○	○	◎	8

10

20

30

40

【産業上の利用可能性】

【0103】

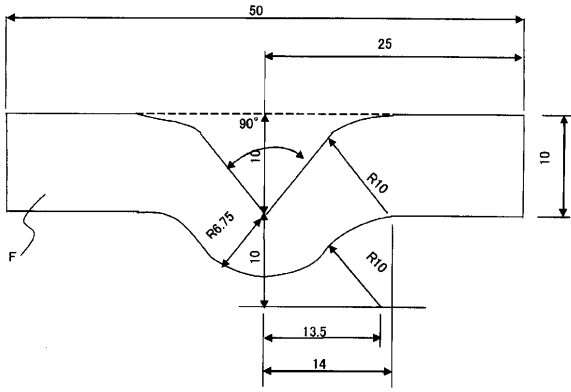
本発明の熱収縮性ラベルは、PETボトル、ガラスボトル等のボトル用ラベルに好適である。

【図面の簡単な説明】

【0104】

【図1】直角引裂強度を測定する際の試験片の形状を示す説明図である。

【 図 1 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 2 9 C 65/16 (2006.01) B 2 9 C 65/16

(72)発明者 春田 雅幸
 愛知県犬山市大字木津字前畑 3 4 4 番地 東洋紡績株式会社犬山工場内

(72)発明者 橋本 正敏
 愛知県犬山市大字木津字前畑 3 4 4 番地 東洋紡績株式会社犬山工場内

(72)発明者 野瀬 克彦
 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) 3E086 AD04 AD30 BA02 BA15 BA33 BB22 BB67 BB85
 4F071 AA46 AF15 AF32 AF61 AH06 BC01 BC05 BC07
 4F073 AA01 BA24 BB01 BB03 BB08 CA41 CA64
 4F210 AA24 AB17 AE01 AG01 AG03 AG20 AH54 QA02 QC03 QG01
 QG15 QG18 RA03 RC02 RG02 RG04 RG09 RG43
 4F211 AA24 AH81 AK03 TA01 TC13 TD11 TN27