

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5696360号
(P5696360)

(45) 発行日 平成27年4月8日(2015.4.8)

(24) 登録日 平成27年2月20日(2015.2.20)

(51) Int.Cl.

F I

CO8J	5/18	(2006.01)	CO8J	5/18	CFD
CO8L	67/02	(2006.01)	CO8L	67/02	
CO8K	5/20	(2006.01)	CO8K	5/20	
CO8K	5/09	(2006.01)	CO8K	5/09	
CO8K	5/053	(2006.01)	CO8K	5/053	

請求項の数 8 (全 36 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-543297 (P2009-543297)
 (86) (22) 出願日 平成21年9月25日(2009.9.25)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2009/066592
 (87) 国際公開番号 W02010/038655
 (87) 国際公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)
 審査請求日 平成24年9月12日(2012.9.12)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-252811 (P2008-252811)
 (32) 優先日 平成20年9月30日(2008.9.30)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000003159
 東レ株式会社
 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
 (72) 発明者 真鍋 功
 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株
 式会社 滋賀事業場内
 (72) 発明者 田中 照也
 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株
 式会社 滋賀事業場内
 (72) 発明者 木村 将弘
 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株
 式会社 滋賀事業場内

審査官 鈴木 亨

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリエステルフィルム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ポリエステルフィルムを構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、1～30モル%が1,4-シクロヘキサジメタノール成分であり、ジカルボン酸成分がテレフタル酸成分であり、ポリエステルフィルム全体を100質量%として、結晶核剤を0.01～5質量%含有し、結晶融解エネルギー Hmが5～35 J/gであり、面配向係数が0.02～0.13であるポリエステルフィルム。

【請求項2】

ポリエステル層(b層)を有するポリエステルフィルムであって、該ポリエステル層(b層)を構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、1～30モル%が1,4-シクロヘキサジメタノール成分であり、ジカルボン酸成分がテレフタル酸成分であり、ポリエステル層(b層)全体を100質量%として、結晶核剤を0.01～5質量%含有し、ポリエステル層(b層)の結晶融解エネルギー Hmが5～35 J/gであり、ポリエステル層(b層)の層厚みTB(μm)とポリエステルフィルムのフィルム厚みTF(μm)との比TB/TFが0.6以上である請求項1に記載のポリエステルフィルム。

【請求項3】

結晶核剤が、脂肪族カルボン酸アミド、脂肪族カルボン酸塩およびソルビトール系化合物からなる群から選ばれる、少なくとも1種の結晶核剤である請求項1または2のいずれかに記載のポリエステルフィルム。

【請求項 4】

面配向係数が 0.04 ~ 0.11 である請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のポリエステルフィルム。

【請求項 5】

150 におけるフィルムの長手方向および幅方向の破断伸度が 300 ~ 700 % である請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のポリエステルフィルム。

【請求項 6】

150 におけるフィルムの長手方向および幅方向の破断伸度が 420 ~ 700 % である請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のポリエステルフィルム。

【請求項 7】

融点が 230 ~ 255 である請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のポリエステルフィルム。

【請求項 8】

成形用途に用いられる請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載のポリエステルフィルム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はポリエステルフィルムに関し、特に成形性に非常に優れているため、建材、自動車部品や携帯電話、電機製品などの成形部材用途に好適に用いられるポリエステルフィルムに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、環境意識の高まりにより、建材、自動車部品や携帯電話、電機製品などで、溶剤レス塗装、メッキ代替などの要望が高まり、成形用加飾シートを使用した成形部材の加飾方法の導入が進んでいる。そのような中、成形用ポリエステルフィルムとして、いくつかの提案がされている。例えば、特定の融点、破断伸度を有する成形性に優れるポリエステルフィルムが提案されている（たとえば、特許文献 1 参照）。さらに、ポリエチレンテレフタレートとポリブチレンテレフタレートを 1 : 1 で混合して成形性を付与したフィルムが開示されている（たとえば、特許文献 2 参照）。しかし、これらの提案のフィルムでは成形加工時の変形応力が高いために、複雑な形状の成形を行うことは困難である。また、特定の融点を有し、特定の製膜条件を採用した成形部材用ポリエステルフィルムも開示されている（たとえば、特許文献 3 参照）。また、成形性、意匠性、平滑性を両立するために A 層、B 層、C 層の 3 層積層フィルムで、中間層の B 層に成形性をもたせたポリエステルフィルムが提案されている（たとえば、特許文献 4 参照）。また、A 層、B 層、C 層の 3 層構成のフィルムで、特定の融点、特定温度でのフィルムの成形応力を規定したポリエステルフィルムが提案されている（たとえば、特許文献 5）。しかしながら、これらのポリエステルフィルムでは破断伸度が十分ではなく、深絞り成形には耐えうるものではなかった。

【0003】

また、結晶核剤を含有した低融点のカレンダー加工用ポリエステル樹脂組成物およびシートについて提案されている（例えば特許文献 6）。しかしながら、この提案では耐熱性、寸法安定性が十分ではなく、成形加工用途として耐えうるものではなかった。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2001 - 72841 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 321277 号公報

【特許文献 3】特開 2003 - 211606 号公報

【特許文献 4】特開 2006 - 51747 号公報

【特許文献 5】国際公開 2006 / 104116 号パンフレット

【特許文献6】特開2003-201391号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の課題は上記した問題点を解消することにある。すなわち、成形時の応力を低く保ち、伸度が高い成形性に優れたフィルムとし、なおかつ耐熱性、寸法安定性に優れたポリエステルフィルムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、以下の構成を有する。すなわち、ポリエステルフィルムを構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、1～30モル%が1,4-シクロヘキサンジメタノール成分であり、ジカルボン酸成分がテレフタル酸成分であり、ポリエステルフィルム全体を100質量%として、結晶核剤を0.01～5質量%含有し、結晶融解エネルギー Hmが5～35 J/gであり、面配向係数が0.02～0.13であるポリエステルフィルムである。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明のポリエステルフィルムは、熱成形による成形加工が容易であり、かつ耐熱性、寸法安定性に優れることから、複雑な形状への均一成形成が可能であることから、成形用途、例えば、建材、自動車部品や携帯電話、電機製品などの成形部材に好適に用いることができる。

20

【発明を実施するための形態】

【0008】

本発明のポリエステルフィルムは、ポリエステル樹脂を用いてなるフィルムである。そして、本発明のポリエステルフィルムを構成するポリエステル樹脂とは、主鎖中の主要な結合をエステル結合とする高分子化合物の総称であって、通常ジカルボン酸成分とグリコール成分を重縮合反応させることによって得ることができる。

【0009】

本発明では、成形性、外観、耐熱性、寸法安定性、経済性の点から、ポリエステルフィルムを構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であることが必要である。60モル%に満たない場合、特に、耐熱性、寸法安定性に劣り、成形用途に用いることができない。グリコール成分として、エチレングリコール成分を60モル%以上含んでいれば、その他のグリコール成分を複数含んでいてもよい。

30

【0010】

本発明のポリエステルフィルムに含まれるその他のグリコール成分としては、1,2-プロパンジオール、1,3-プロパンジオール、1,3-ブタンジオール、1,4-ブタンジオール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサジオール、ネオペンチルグリコールなどの脂肪族ジヒドロキシ化合物、ジエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコールなどのポリオキシアルキレングリコール、1,4-シクロヘキサンジメタノールなどの脂環族ジヒドロキシ化合物、ビスフェノールA、ビスフェノールSなどの芳香族ジヒドロキシ化合物などが挙げられる。

40

【0011】

また、本発明のポリエステルフィルムに用いられる好ましいジカルボン酸成分としては、テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、ジフェニルジカルボン酸、ジフェニルスルホンジカルボン酸、ジフェノキシエタンジカルボン酸、5-ナトリウムスルホンジカルボン酸などの芳香族ジカルボン酸、シュウ酸、コハク酸、アジピン酸、セバシン酸、ダイマー酸、マレイン酸、フマル酸などの脂肪族ジカルボン酸、1,4-シクロヘキサンジカルボン酸などの脂環族ジカルボン酸、パラオキシ安息香酸

50

などのオキシカルボン酸などを挙げることができる。また、ジカルボン酸エステル誘導体としては上記ジカルボン酸化合物のエステル化物、たとえばテレフタル酸ジメチル、テレフタル酸ジエチル、テレフタル酸2-ヒドロキシエチルメチルエステル、2,6-ナフタレンジカルボン酸ジメチル、イソフタル酸ジメチル、アジピン酸ジメチル、マレイン酸ジエチル、ダイマー酸ジメチルなどを挙げることができる。

【0012】

本発明のポリエステルフィルムは、成形性、耐熱性、透明性の点で、特にポリエステルフィルムを構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコールであり、1~30モル%が1,4-シクロヘキサジメタノールであることが好ましい。より好ましくは、ポリエステルフィルムを構成するグリコール成分の60~99モル%がエチレングリコールであり、1~30モル%が1,4-シクロヘキサジメタノールであることである。1,4-シクロヘキサジメタノールを1~30モル%含有させることで、高い融点を保持できるため耐熱性を維持でき、かつ成形時の配向結晶化を抑制することができるため成形性を向上させることができる。さらに、結晶性を適度に調整することが可能となるため、透明性にも優れたフィルムとなる。1,4-シクロヘキサジメタノールが5~25モル%含有していればより好ましく、10~20モル%含有していれば最も好ましい。

10

【0013】

また、さらに成形性を向上させる点で、ポリエステルフィルムを構成するグリコール成分の1~30モル%が、1,4-ブタンジオールおよび/または1,3-プロパンジオールであることが好ましい。1,4-ブタンジオールおよび/または1,3-プロパンジオールを1~30モル%用いることで、加熱時の分子運動性が向上し、成形時の応力を低下させることができるため、成形性を向上させることができる。より好ましくは、ポリエステルフィルムを構成するグリコール成分の60~98モル%がエチレングリコールであり、1~30モル%が1,4-シクロヘキサジメタノールであり、1~30モル%が1,4-ブタンジオールおよび/または1,3-プロパンジオールであることである。

20

【0014】

より成形性を向上させ、耐熱性を維持するためには、ポリエステルフィルムを構成するグリコール成分の60~90モル%がエチレングリコールであり、2~25モル%が1,4-シクロヘキサジメタノールであり、8~30モル%が1,4-ブタンジオールおよび/または1,3-プロパンジオールであることが好ましい。

30

【0015】

エチレングリコールが60~80モル%、1,4-シクロヘキサジメタノールが3~20モル%、1,4-ブタンジオールおよび/または1,3-プロパンジオールが15~30モル%であることがさらに好ましい。

【0016】

本発明のポリエステルフィルムは、成形性を飛躍的に向上させるために、ポリエステルフィルム全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有していることが必要である。結晶核剤は、一般的にはフィルムの結晶性向上を目的として、無延伸シートなどに含有される。結晶核剤を含有したフィルムを延伸することで、結晶性が著しく高まるため、成形性向上には相反すると考えられるが、本願発明者らは、鋭意検討を行い、特定のグリコール成分を含み、結晶核剤を含有し、特定の結晶融解エネルギーとすることで、成形性が向上をすることを見出した。結晶核剤を0.01~5質量%含有することで、ポリエステルフィルム中に結晶前駆体と考えられる拘束構造を形成することができるかと推測しており、このため、成形時に配向結晶化を抑制され、成形性が飛躍的に向上するものと推定している。ここで、固体NMRによるカルボニル炭素の緩和時間T1によって分子運動性が評価できるが、結晶核剤を0.01~5質量%含有することで、分子運動性が低下しており、拘束構造が形成しているのではないかと推定している。また、結晶核剤を0.01~5質量%含有していることで、加熱成形した際に、結晶サイズの肥大化を抑制することができるため、成形後でも優れた透明性を維持することができるため、非常に好ましい。なお、結晶サイズは広角X線回折法などによって求めることが可能である。

40

50

【0017】

結晶核剤が0.01質量%未満であれば、十分な効果を得ることができず、また結晶核剤が5質量%を超えると、製膜工程において結晶化が進行してしまい、逆に成形性、特に真空成形などを行う際の均一成形性が低下してしまい、さらに透明性も低下してしまう場合があるため好ましくない。成形性と透明性の点で、結晶核剤は0.05～3質量%含有していることが好ましく、0.1～2質量%含有していれば最も好ましい。また、0.1～1質量%であれば均一成形性の点からは最も好ましい。

【0018】

ここでいう結晶核剤とは、ポリエステルに添加することで、結晶化速度を向上させる結晶性物質のことを指し、例えば、タルク、脂肪族カルボン酸アミド、脂肪族カルボン酸塩、脂肪族アルコール、脂肪族カルボン酸エステル、ソルビトール系化合物、有機リン酸化合物などが、好ましく用いられる。本発明では、結晶核剤が、脂肪族カルボン酸アミド、脂肪族カルボン酸塩およびソルビトール系化合物からなる群から選ばれる、少なくとも1種の結晶核剤であることが特に好ましい。

【0019】

ここで、脂肪族カルボン酸アミドとしては、ラウリン酸アミド、パルミチン酸アミド、オレイン酸アミド、ステアリン酸アミド、エルカ酸アミド、ベヘニン酸アミド、リシノール酸アミド、ヒドロキシステアリン酸アミドのような脂肪族モノカルボン酸アミド類、N-オレイルパルミチン酸アミド、N-オレイルオレイン酸アミド、N-オレイルステアリン酸アミド、N-ステアリルオレイン酸アミド、N-ステアリルステアリン酸アミド、N-ステアリルエルカ酸アミド、メチロールステアリン酸アミド、メチロールベヘニン酸アミドのようなN-置換脂肪族モノカルボン酸アミド類、メチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスラウリン酸アミド、エチレンビスカプリン酸アミド、エチレンビスオレイン酸アミド、エチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスエルカ酸アミド、エチレンビスベヘニン酸アミド、エチレンビスイソステアリン酸アミド、エチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、ブチレンビスステアリン酸アミド、ヘキサメチレンビスオレイン酸アミド、ヘキサメチレンビスステアリン酸アミド、ヘキサメチレンビスベヘニン酸アミド、ヘキサメチレンビスヒドロキシステアリン酸アミド、m-キシリレンビスステアリン酸アミド、m-キシリレンビス-12-ヒドロキシステアリン酸アミドのような脂肪族ビスカルボン酸アミド類、N,N'-ジオレイルセバシン酸アミド、N,N'-ジオレイルアジピン酸アミド、N,N'-ジステアリルアジピン酸アミド、N,N'-ジステアリルセバシン酸アミド、N,N'-ジステアリルイソフタル酸アミド、N,N'-ジステアリルテレフタル酸アミドのようなN-置換脂肪族カルボン酸ビスアミド類、N-ブチル-N'-ステアリル尿素、N-プロピル-N'-ステアリル尿素、N-ステアリル-N'-ステアリル尿素、N-フェニル-N'-ステアリル尿素、キシリレンビスステアリル尿素、トリレンビスステアリル尿素、ヘキサメチレンビスステアリル尿素、ジフェニルメタンビスステアリル尿素、ジフェニルメタンビスラウリル尿素のようなN-置換尿素類を使用することができる。これらは一種類又は二種類以上の混合物であってもよい。この中でも、脂肪族モノカルボン酸アミド類、N-置換脂肪族モノカルボン酸アミド類、脂肪族ビスカルボン酸アミド類が好適に用いられ、特に、パルミチン酸アミド、ステアリン酸アミド、エルカ酸アミド、ベヘニン酸アミド、リシノール酸アミド、ヒドロキシステアリン酸アミド、N-オレイルパルミチン酸アミド、N-ステアリルエルカ酸アミド、エチレンビスカプリン酸アミド、エチレンビスオレイン酸アミド、エチレンビスラウリン酸アミド、エチレンビスエルカ酸アミド、m-キシリレンビスステアリン酸アミド、m-キシリレンビス-12-ヒドロキシステアリン酸アミドが好適に用いられる。

【0020】

脂肪族カルボン酸塩の具体例としては、酢酸ナトリウム、酢酸カリウム、酢酸マグネシウム、酢酸カルシウム等の酢酸塩、ラウリン酸ナトリウム、ラウリン酸カリウム、ラウリン酸水素カリウム、ラウリン酸マグネシウム、ラウリン酸カルシウム、ラウリン酸亜鉛、ラウリン酸銀等のラウリン酸塩、ミリスチン酸リチウム、ミリスチン酸ナトリウム、ミリ

10

20

30

40

50

スチン酸水素カリウム、ミリスチン酸マグネシウム、ミリスチン酸カルシウム、ミリスチン酸亜鉛、ミリスチン酸銀等のミリスチン酸塩、パルミチン酸リチウム、パルミチン酸カリウム、パルミチン酸マグネシウム、パルミチン酸カルシウム、パルミチン酸亜鉛、パルミチン酸銅、パルミチン酸鉛、パルミチン酸タリウム、パルミチン酸コバルト等のパルミチン酸塩、オレイン酸ナトリウム、オレイン酸カリウム、オレイン酸マグネシウム、オレイン酸カルシウム、オレイン酸亜鉛、オレイン酸鉛、オレイン酸タリウム、オレイン酸銅、オレイン酸ニッケル等のオレイン酸塩、ステアリン酸ナトリウム、ステアリン酸リチウム、ステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸バリウム、ステアリン酸アルミニウム、ステアリン酸タリウム、ステアリン酸鉛、ステアリン酸ニッケル、ステアリン酸ベリリウム等のステアリン酸塩、イソステアリン酸ナトリウム、イソステアリン酸カリウム、イソステアリン酸マグネシウム、イソステアリン酸カルシウム、イソステアリン酸バリウム、イソステアリン酸アルミニウム、イソステアリン酸亜鉛、イソステアリン酸ニッケル等のイソステアリン酸塩、ベヘニン酸ナトリウム、ベヘニン酸カリウム、ベヘニン酸マグネシウム、ベヘニン酸カルシウム、ベヘニン酸バリウム、ベヘニン酸アルミニウム、ベヘニン酸亜鉛、ベヘニン酸ニッケル等のベヘニン酸塩、モンタン酸ナトリウム、モンタン酸カリウム、モンタン酸マグネシウム、モンタン酸カルシウム、モンタン酸バリウム、モンタン酸アルミニウム、モンタン酸亜鉛、モンタン酸ニッケル等のモンタン酸塩等を使用することができる。これらは一種類又は二種類以上の混合物であってもよい。特に、ステアリン酸の塩類やモンタン酸の塩類が好適に用いられ、特に、ステアリン酸ナトリウム、ステアリン酸カリウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸バリウム、モンタン酸ナトリウムなどが好適に用いられる。

10

20

【0021】

脂肪族アルコールの具体例としては、ペンタデシルアルコール、セチルアルコール、ヘプタデシルアルコール、ステアリルアルコール、ノナデシルアルコール、エイコシルアルコール、セリルアルコール、メリシルアルコール等の脂肪族モノアルコール類、1,6-ヘキサンジオール、1,7-ヘプタンジール、1,8-オクタンジオール、1,9-ノナンジオール、1,10-デカンジオール等の脂肪族多価アルコール類、シクロペンタン-1,2-ジオール、シクロヘキサン-1,2-ジオール、シクロヘキサン-1,4-ジオール等の環状アルコール類等を使用することができる。これらは一種類又は二種類以上の混合物であってもよい。特に脂肪族モノアルコール類が好適に用いられ、特にステアリルアルコールが好適に用いられる。

30

【0022】

また、かかる脂肪族カルボン酸エステルの具体例としては、ラウリン酸セチルエステル、ラウリン酸フェナシルエステル、ミリスチン酸セチルエステル、ミリスチン酸フェナシルエステル、パルミチン酸イソプロピリデンエステル、パルミチン酸ドデシルエステル、パルミチン酸テトラドデシルエステル、パルミチン酸ペンタデシルエステル、パルミチン酸オクタデシルエステル、パルミチン酸セチルエステル、パルミチン酸フェニルエステル、パルミチン酸フェナシルエステル、ステアリン酸セチルエステル、ベヘニン酸エチルエステル等の脂肪族モノカルボン酸エステル類、モノラウリン酸グリコール、モノパルミチン酸グリコール、モノステアリン酸グリコール等のエチレングリコールのモノエステル類、ジラウリン酸グリコール、ジパルミチン酸グリコール、ジステアリン酸グリコール等のエチレングリコールのジエステル類、モノラウリン酸グリセリンエステル、モノミリスチン酸グリセリンエステル、モノパルミチン酸グリセリンエステル、モノステアリン酸グリセリンエステル等のグリセリンのモノエステル類、ジラウリン酸グリセリンエステル、ジミリスチン酸グリセリンエステル、ジパルミチン酸グリセリンエステル、ジステアリン酸グリセリンエステル等のグリセリンのジエステル類、トリラウリン酸グリセリンエステル、トリミリスチン酸グリセリンエステル、トリパルミチン酸グリセリンエステル、トリステアリン酸グリセリンエステル、パルミトジオレイン、パルミトジステアリン、オレオジステアリン等のグリセリンのトリエステル類等を使用することができる。これらは一種類又は二種類以上の混合物であってもよい。この中でもエチレングリコールのジエステル類

40

50

が好適であり、特にエチレングリコールジステアレートが好適に用いられる。

【0023】

また、かかる脂肪族/芳香族カルボン酸ヒドラジドの具体例としては、セバシン酸ジ安息香酸ヒドラジド、メラミン系化合物の具体例としては、メラミンシアヌレート、ポリピロリン酸メラミン、フェニルホスホン酸金属塩の具体例としては、フェニルホスホン酸亜鉛塩、フェニルホスホン酸カルシウム塩、フェニルホスホン酸マグネシウム塩、フェニルホスホン酸マグネシウム塩等を使用することができる。

【0024】

ソルビトール系化合物としては、1,3-ジ(P-メチルベンジリデン)ソルビトール、2,4-ジ(P-メチルベンジリデン)ソルビトール、1,3-ジベンジリデンソルビトール、2,4-ジベンジリデンソルビトール、1,3-ジ(P-エチルジベンジリデン)ソルビトール、2,4-ジ(P-エチルジベンジリデン)ソルビトールなどが挙げられる。

10

【0025】

リン酸ビス(4-t-ブチルフェニル)ナトリウム、リン酸-2,2'-メチレンビス(4,6-ジ-t-ブチルフェニル)ナトリウム、環状有機リン酸エステル塩基性多価金属塩とアルカリ金属カルボン酸塩、アルカリ金属-ジケトナート及びアルカリ金属-ケト酢酸エステル塩有機カルボン酸金属塩の1種とから選ばれる混合物などが挙げられる。

【0026】

上記した中でも、透明性、耐熱性の点から、脂肪族カルボン酸アミド、脂肪族カルボン酸塩、ソルビトール系化合物が、好ましく用いられる。

20

【0027】

本発明のポリエステルフィルムは、成形性、耐熱性、寸法安定性の点で、結晶融解エネルギー H_m が5~35 J/gであることが必要である。ここでいう結晶融解エネルギー H_m とは、示差走査熱量計(DSC)を用いて、昇温速度20 /分で測定を行った際の融解現象で発現する吸熱ピーク熱量である。異なる組成のポリエステル樹脂をブレンドして使用し、ポリエステルフィルムとした場合には複数の融解に伴う吸熱ピークが現れる場合があるが、その場合は、最も高温に現われる吸熱ピークの熱量を本発明のポリエステルフィルムの結晶融解エネルギーとする。結晶融解エネルギー H_m が5 J/g未満であれば、結晶性が低すぎて、寸法安定性に劣るため好ましくない。また、結晶融解エネルギー H_m が35 J/gより大きくなると、結晶性が高すぎてしまい、成形性が低下してしまうため好ましくない。

30

【0028】

本発明のポリエステルフィルムの結晶融解エネルギーを5~35 J/gとする方法としては、ポリエステルフィルムを構成するグリコール成分を2種類以上のグリコール成分から構成させる方法が挙げられる。特に好ましい構成としては、グリコール成分の60~99モル%がエチレングリコール、1~30モル%が1,4-シクロヘキサジメタノールであることが好ましい。さらに好ましくは、60~90モル%がエチレングリコール、2~25モル%が1,4-シクロヘキサジメタノール、8~30モル%が1,4-ブタンジオールおよび/または1,3-プロパンジオールであることが好ましい。

40

【0029】

また、ポリエステルフィルムを2種類以上のジカルボン酸成分から構成せしめることも結晶融解エネルギーを上記範囲とする点で、好ましい。特にテレフタル酸、イソフタル酸から構成されることが好ましい。

【0030】

本発明のポリエステルフィルムにおいて、耐熱性、寸法安定性、成形性を両立させるためのより好ましい結晶融解エネルギー H_m は10~30 J/gであり、15~25 J/gであれば最も好ましい。

【0031】

50

また、本発明のポリエステルフィルムは、複数のポリエステル層からなるフィルムであっても構わない。複数のポリエステル層からなるフィルムである場合、フィルム全体として、フィルムを構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、ポリエステルフィルム全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、結晶融解エネルギー H_m が5~35 J/gであれば良い。

【0032】

しかし、本発明のポリエステルフィルムが、複数のポリエステル層からなるフィルムである場合、本発明のポリエステルフィルムは、ポリエステル層(b層)を有し、ポリエステル層(b層)を構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、ポリエステル層(b層)全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、ポリエステル層(b層)の結晶融解エネルギー H_m が5~35 J/gであることが好ましい。

10

【0033】

かかるポリエステル層を有することにより、本願発明の効果をより明確に発現させることができる。

【0034】

また、上述したポリエステルフィルムに関する説明において、「ポリエステルフィルム」を「ポリエステル層(b層)」と読み替えることによって、b層に関する説明となる。

【0035】

また、本発明において、ポリエステルフィルムが積層フィルムである場合、ポリエステル層(b層)の層厚み T_b (μm)とポリエステルフィルムのフィルム厚み T_F (μm)との比 T_b/T_F は0.6以上であることが好ましい。なお、複数のポリエステル層がポリエステル層(b層)に該当する場合は、ポリエステル層(b層)に該当する全てのポリエステルの層厚みを合算し、ポリエステル(b層)の層厚み T_b (μm)とする。 T_b/T_F が0.6に満たないと、他の層の影響が大きくなってしまい、本願発明の効果を十分に発現できないことがある。また、 T_b/T_F は、より好ましくは、0.65以上であり、さらに好ましくは0.7以上である。なお、ポリエステルフィルムが、ポリエステル層(b層)のみからなる単膜フィルムである場合、 T_b/T_F は1となる。

20

【0036】

本発明のポリエステルフィルムは、成形性、外観および取扱い性を満たすために、複数のポリエステル層からなる態様は好ましい態様である。例えば、ポリエステルAからなるポリエステル(A層)と、ポリエステルBからなるポリエステル(B層)とを少なくとも2層以上に積層することができる。また、本発明においては、フィルムの巻き取り性を良好とするためには、滑剤粒子を添加することが好ましいが、透明性を保つためにはできるだけ粒子の添加量を少なくすることが好ましいため、A層/B層からなる2層構成フィルムである場合は、A層のみまたは、B層のみに粒子を添加することで、少なくともフィルムの片面の滑り性を付与することができ、取扱い性と透明性を両立させることができる。

30

【0037】

本発明のポリエステルフィルムは、成形性、外観および取扱い性をさらに向上させるために、ポリエステル層(A層)/ポリエステル層(B層)/ポリエステル層(C層)の3層構成であることが好ましい。この際、A層を構成するポリエステルAおよび、C層を構成するポリエステルCは、フィルム製造時の加熱ロールなどへの粘着を防ぐために、ガラス転移温度は50~90、さらに55~90であり、60~90であればさらに好ましい。また、60~87であれば、さらに好ましく、60~85であれば、最も好ましい。フィルム製造時において、A層、C層の加熱ロールへの粘着を防ぐことにより、フィルム両面の優れた外観を達成するために非常に好ましい。

40

【0038】

また、A層/B層/C層の3層構成とし、A層とC層のみに滑剤粒子を添加することで、フィルム両面の滑り性を付与することができ、さらには透明性も両立することができるため好ましい態様である。

50

【0039】

経済性、生産性の観点からは、C層を構成するポリエステルをポリエステルAとすることが好ましい。すなわち、A層とC層を同一組成とすることが好ましい。さらに、経済性、生産性を向上させるために、A層とC層の積層厚みを等しくすることが好ましい。

【0040】

また、層厚みが最も厚い層をメイン層、それ以外の層をサブ層としたとき、積層比(メイン層の層厚み)/(フィルム全体のフィルム厚み)は0.999以下であることが好ましい。積層比が0.999より大きくなると、サブ層の厚みが薄すぎるため、製膜安定性に劣り、さらに積層むらが生じる場合がある。積層比(メイン層)/(フィルム全体)は、0.99以下であればさらに好ましく、0.95以下であれば最も好ましい。また、メイン層はB層であることが好ましい。

10

【0041】

上記の積層厚み比は、各層のポリエステルを押し出すときの吐出量を調整することにより達成することができる。吐出量は押し出機のスクリーンの回転数、ギヤポンプを使用する場合はギヤポンプの回転数、押し出温度、ポリエステルの粘度などにより適宜調整できる。

【0042】

フィルムの積層厚みおよび積層厚み比は、フィルムの断面を走査型電子顕微鏡、透過型電子顕微鏡、光学顕微鏡などで500~10000倍の倍率で観察することによって、積層各層の厚みおよび積層比を求めることができる。

20

【0043】

積層構成とする場合は、成形後の層間の剥離を防ぐために、A層とB層との層間密着力が5N/15mm以上であることが好ましい。A層とB層との層間密着力が5N/15mm未満であれば、ポリエステルフィルムまたは、ポリエステルフィルムを使用した成形部材を成形加工した後に、A層/B層の界面で剥離が発生してしまう場合がある。さらに好ましい層間密着力は8N/15mm以上であり、12N/15mm以上であれば最も好ましい。

【0044】

A層とB層との層間密着力を上記の範囲とするためには、A層を構成するポリエステルをポリエステルAとし、B層を構成するポリエステルをポリエステルBとすると、ポリエステルAの組成をポリエステルBの組成に類似させることが有効である。

30

【0045】

例えば、B層を構成するグリコール成分の60%がエチレングリコール成分である場合、A層も同様にA層を構成するグリコール成分の60%をエチレングリコール成分とすることが好ましい。

【0046】

さらに具体的には、ポリエステルBの組成を成形性の観点から、ポリエチレンテレフタレートとポリブチレンテレフタレートと1,4-シクロヘキサジメタノール共重合ポリエチレンテレフタレートからなるものとしたならば、ポリエステルAの組成を、ポリエチレンテレフタレートとポリブチレンテレフタレートおよび/または、1,4-シクロヘキサジメタノール共重合ポリエチレンテレフタレートとすると、層間密着力は高くなる。さらに、ポリエステルAとポリエステルBの組成を同じにすることは、非常に高い層間密着力を達成することができるため、特に好ましい。

40

【0047】

また、A層とB層の層間密着力を上記の範囲とするためには、A層とB層の結晶融解エネルギーHmを同等に制御することも有効である。A層とB層のHmが同等であるということは、結晶性が同等であるため、成形時の配向結晶化の進行にも差違が生じないため、層間のズレが起りにくくなり、非常に有効である。

また、A層とB層の組成を類似の構成にすること、Hmを同等とすることは、成形時の応力も同等にでき、成形性の低下も抑制することができる。

50

【0048】

本発明のポリエステルフィルムは、成形性、耐熱性、寸法安定性の点で、面配向係数が0.02~0.13であることが好ましい。ここで面配向係数(f_n)とは、アッペ屈折率計等で測定されるフィルムの屈折率により定義される数値であり、フィルムの長手方向の屈折率を n_{MD} 、幅方向の屈折率を n_{TD} 、厚み方向の屈折率を n_{ZD} とすると、 $f_n = (n_{MD} + n_{TD}) / 2 - n_{ZD}$ の関係式で表される。面配向係数が0.02未満、即ち無配向に近い状態のフィルムの場合は、成形性は満足できるが、寸法安定性に劣る場合があるので、好ましくない。一方、面配向係数が0.13を超えると、成形性が低下してしまう場合があるので好ましくない。寸法安定性が特に重要な用途へ適用する際には、面配向係数は0.04~0.13であれば好ましく、0.07~0.13であればさらに好ましい。適度な寸法安定性と成形性が必要な用途への展開では、より好ましい範囲としては、0.03~0.12であり、0.04~0.11であれば最も好ましい。

10

【0049】

本発明のポリエステルフィルムの面配向係数を0.02~0.13にする方法としては、特に限定されないが、フィルム組成を上記したようなグリコール成分とする方法、ジカルボン酸成分を上記した構成にする方法に加え、結晶核剤を0.01~5質量%を含有させて、少なくとも一軸以上に延伸する方法が挙げられる。取り扱い性、寸法安定性の点からは、二軸に延伸する方法が好ましい。かかる延伸方法における延伸倍率としては、好ましくは、2.5~3.5倍、さらに好ましくは2.6~3.5倍、特に好ましくは2.8~3.3倍が採用される。また、延伸速度は1,000~200,000%/分であることが望ましい。二軸延伸の方法としては、未延伸フィルムを長手方向に延伸した後、幅方向に延伸する、あるいは、幅方向に延伸した後、長手方向に延伸する逐次二軸延伸方法、または、フィルムの長手方向、幅方向をほぼ同時に延伸していく同時二軸延伸方法などが挙げられる。逐次二軸延伸で、長手方向に延伸した後、幅方向に延伸する場合、長手方向の延伸前の予熱温度は80~100が好ましく、85~95であればさらに好ましい。また延伸温度は、好ましくは80~130であり、85~120であればさらに好ましく、90~105であればより好ましい。また、長手方向に延伸した後の、幅方向の延伸条件としては、予熱温度は縦延伸温度より低い温度とすることが好ましい。幅方向の延伸前の予熱温度が長手方向の延伸温度よりも高い場合は、結晶核剤の影響で結晶化が一気に進行してしまい、フィルムの配向バランスの低下、さらには面配向係数のバラツキが大きくなってしまい、成形性に影響を及ぼす可能性があるため好ましくない。幅方向の延伸温度としては、90~110とすることが好ましい。さらに好ましくは、95~100である。結晶核剤を含有させ、かつ上記のような延伸条件を採用することで、適度な低配向を達成することができる。

20

30

【0050】

また、面配向係数の調整には二軸延伸の後にフィルムの熱処理条件も重要である。熱処理はオープン中、加熱したロール上など従来公知の任意の方法により行なうことができるが、熱処理温度としては、高温で行うことで、配向が緩和され、上記のような低配向を達成することができる。好ましい熱処理温度としては、160~250であり、寸法安定性、成形性の点からは、190~250が好ましく、さらに好ましくは、200~250であり、最も好ましくは、210~245である。さらに、熱処理はフィルムをMD方向および/またはTD方向に弛緩させて行ってもよい。

40

【0051】

ここでいうMD方向とは、フィルムの長手方向(製膜工程でのフィルムの進行方向)を指し、一方TD方向とはフィルムの幅方向(MD方向と直交する方向)のことを指す。

【0052】

本発明のポリエステルフィルムは、耐熱性、成形性の点で、融点が230~255であることが好ましい。融点が255を越えると耐熱性が高すぎるために、フィルムを二次加工する際の変形応力が高すぎて複雑な形状への成形加工が困難となる。一方、ポリエステルフィルムの融点が230未満であると、高温成形時にフィルムが融解してしまう

50

おそれがあり、取り扱い性が低下してしまうため好ましくない。より好ましいポリエステルフィルムの融点は235～255であり、235～250であれば最も好ましい。ここでいう融点とは、示差走査熱量計を用いて、昇温速度20 /分で測定を行った際の融解現象で発現する吸熱ピーク温度である。異なる組成のポリエステル樹脂をブレンドして使用し、フィルムとした場合には複数の融解に伴う吸熱ピークが現れる場合があるが、その場合、最も高温に現れる吸熱ピーク温度を融点とする。

【0053】

また、ポリエステルフィルムが積層フィルムである場合、ポリエステル層(B層)の融点は、230～255であることが好ましい。より好ましくは235～255であり、235～250であれば最も好ましい。ポリエステル層(B層)の融点を上記範囲とすることで、ポリエステルフィルムの融点を上記範囲とすることが容易となる。

10

【0054】

本発明のポリエステルフィルムの融点を上記の範囲とする方法は特に限定されないが、フィルム製膜時に使用するポリエステル樹脂段階において、融点を230～255の範囲としておくことが好ましく、また、異なる組成のポリエステル樹脂を用いる場合でも、融点が230以上であるポリエステル樹脂を使用し、また、融点が高いポリエステル樹脂をブレンドして使用する場合においても、熔融混練時の樹脂間でのエステル交換反応による融点降下を抑制するために、予め樹脂中に残存している触媒を失活させたり、触媒量を低減させるためにリン化合物を添加する方法が用いられる。また、残存触媒量の低いポリエステル樹脂を準備することで、融点を233～255の範囲にすることができる。

20

【0055】

本発明のポリエステルフィルムは、熱成形などのフィルム二次加工性の観点から、150におけるフィルムの長手方向および幅方向の破断伸度が300～700%であることが好ましい。150におけるフィルムの長手方向および幅方向のいずれかの破断伸度が300%未満であれば、熱成形時にフィルムが破断したり、変形が不十分である場合がある。また、700%より高くしようとすると、耐熱性と両立が非常に困難であり、成形加工での予熱工程でフィルム移送のための張力に耐えることができず、フィルムが変形してしまう場合があるため好ましくない。長手方向のみまたは、幅方向のみの破断伸度が上記範囲を達成できても、成形性のバランスが悪くなり、成形部材としての使用に耐えられなくなるため、長手方向と幅方向ともに破断伸度は上記範囲を満たすことが好ましい。150におけるフィルム長手方向および幅方向の破断伸度は、取扱い性、成形性の点から400～650%であれば好ましく、420～600%であればさらに好ましく、450～600%であれば最も好ましい。また、成形時の応力を低く保ち、成型条件幅を広くできるため、150におけるフィルム長手方向および幅方向のF100値は、3～30MPaであることが好ましい。F100値が3MPa未満であると、成形時の応力が低すぎるため、成形時の予熱工程でフィルムが伸びてしまい、成形ムラが発生する場合があるため好ましくない。また、F100値が30MPaより大きいと、成形時の応力が高いため、成型条件の幅が狭くなってしまう場合があるため、好ましくない。より好ましいF100値は5～20MPaであり、7～15MPaであれば最も好ましい。

30

【0056】

ここで、150におけるF100値とは、試験長20mmの矩形型に切り出したフィルムサンプルを150に設定した恒温槽中で90秒間の予熱後、500mm/分のひずみ速度で引張試験を行った際の100%伸長時の応力である。また、150における破断伸度とは、上記のような条件で引張試験を行った際、フィルムが破断したときの伸度のことである。

40

【0057】

本発明におけるポリエステルフィルムの150におけるフィルムの長手方向および幅方向のF100値、破断伸度が上記範囲を満たすためには、フィルムの長手方向および幅方向に各々90～130の温度において2.5～3.5倍延伸することが好ましく、なおかつ、面倍率(長手方向延伸倍率×幅方向延伸倍率)が7～11倍であることが好まし

50

い。また、延伸後の熱固定工程において、熱処理温度を高温とすることで、フィルムの非晶部分の配向を緩和することができるので好ましい。好ましい熱処理温度は200～255であり、220～255であればさらに好ましい。また、より好ましくは面配向係数の達成手段の項で記載した延伸条件を採用することが好ましい。該延伸条件を採用することで、結晶前駆体と考えられる拘束構造が形成され、F100値、破断伸度の好ましい範囲を達成しやすくなる。

【0058】

また、破断伸度を上記の範囲とするためには、製膜中、製膜後のフィルム欠点をできるだけ、減少させる必要がある。欠点をなくすためには、製膜雰囲気防塵設備、押出機の整備、延伸ロール、巻き取りロールの整備等が重要となる。

10

【0059】

また、押出時のポリマーの劣化を防ぐことも重要である。押出時のポリマーの劣化を防ぐためには、押出温度、ポリマーの滞留時間の適正化、押出機内の窒素パーセント、ポリマーの水分除去などを行うことが必要である。好ましい押出温度は、ポリマーの融点+10～40が好ましい。また、ポリマーの適正な滞留時間はポリマーによって変わってくるが、未溶融物が発生しない程度に短くする方が好ましい。

【0060】

本発明のポリエステルフィルムは成形部材としての外観、光沢の点で、フィルムのヘイズが0.1～3%であることが好ましい。ヘイズが3%を越えると、フィルムの外観が白濁しているように見え、外観、意匠性に劣る場合がある。一方、ヘイズが0.1%未満であると、フィルムの滑りが悪く、取扱い性が困難となり、フィルム表面に擦り傷などが発生したり、フィルムをロール形状に巻き取る際に、シワが発生しやすくなるなど、成形部材としての外観に悪影響を及ぼすだけでなく、フィルム自体の取扱い性が悪くなる。成形部材としての外観からヘイズのより好ましい範囲としては、0.2～2.5%であり、0.3～2%であれば特に好ましい。

20

【0061】

ヘイズを0.1～3%とする方法としては、A層およびB層のみに滑剤粒子を添加し、フィルムの取扱い性を維持しつつ、光学的特性を制御する方法が好ましい。また、A層/B層/C層の3層構成とする場合は、A層およびC層のみに粒子を添加することが好ましい。特に、A層の層厚みを t_A （単位： μm ）とした際に、A層に添加する粒子の円相当径 P （単位： μm ）が $0.5 \leq P/t_A \leq 2$ の関係を満足する粒子をA層中に0.005～0.5質量%、さらに好ましくは0.01～0.2質量%添加する方法が好ましい。ここで、使用する滑剤粒子としては特に限定される物ではないが、内部析出粒子よりは外部添加粒子を用いる方が好ましい。外部添加粒子としては、たとえば、湿式および乾式シリカ、コロイダルシリカ、ケイ酸アルミ、二酸化チタン、炭酸カルシウム、リン酸カルシウム、硫酸バリウム、酸化アルミなど、有機粒子としては、スチレン、シリコーン、アクリル酸類、メタクリル酸類、ポリエステル類、ジビニル化合物などを構成成分とする粒子を使用することができる。なかでも、湿式および乾式シリカ、アルミナなどの無機粒子およびスチレン、シリコーン、アクリル酸、メタクリル酸、ポリエステル、ジビニルベンゼンなどを構成成分とする粒子を使用することが好ましい。さらに、これらの外部添加粒子は二種以上を併用してもよい。

30

40

【0062】

本願発明のポリエステルフィルムは、上記したように、結晶核剤を特定量含有し、結晶融解エネルギーを特定範囲としたので、非常に優れた成形性を有し、かつ、耐熱性、寸法安定性に優れる。

【0063】

さらに、結晶核剤を特定化合物から選択することや、フィルムの面配向係数を特性範囲とすること、150におけるフィルムの長手方向および幅方向の破断伸度を特定範囲にすることなど、これらを適宜組み合わせることで、それらの相乗効果により、より一層上記特性の優れたフィルムとすることができる。

50

【0064】

次に本発明のポリエステルフィルムの具体的な製造方法について記載するが、これに限定されるものではない。まず、使用するポリエステル樹脂を準備する。核剤は予めポリエステル樹脂にコンパウンしておくことが取り扱い性、分散性の点で好ましい。窒素雰囲気、真空雰囲気などで、たとえば180、4時間の乾燥を各々行い、ポリエステル中の水分率を好ましくは50ppm以下とする。2種類以上のポリエステルを混合する場合は、所定の割合で計量し混合して、乾燥を行う。その後、個別の押出機に供給し熔融押出する。押出機へポリエステルを供給する際、核剤をブレンドして供給してもよい。なお、ベント式二軸押出機を用いて熔融押出を行う場合は樹脂の乾燥工程を省略してもよい。ついで、フィルターやギャポンプを通じて、異物の除去、押出量の均整化を各々行い、Tダイより冷却ドラム上にシート状に吐出する。2層以上の積層構成とする場合は、たとえばTダイ上部に設置したフィードブロックやマルチマニホールドにてA/B型の2層積層フィルムとなるように積層し、その後Tダイより冷却ドラム上にシート状に吐出する。A/B/C型の3層積層とフィルムとする場合は、ポリエステルA、ポリエステルB、ポリエステルCを個別の押出機に供給し熔融押出する。ポリエステルAとポリエステルCが同じ組成であれば、2台の押出機でフィードブロックやマルチマニホールドにてA層/B層/A層の3層積層フィルムとすることができる。冷却ドラム上にシート状に吐出する際、たとえば、ワイヤー状電極もしくはテープ状電極を使用して静電印加する方法、キャストドラムと押出したポリマーシート間に水膜を設けるキャスト法、キャストドラム温度をポリエステル樹脂のガラス転移点～(ガラス転移点-20)にして押出したポリマーを粘着させる方法、もしくは、これらの方法を複数組み合わせさせた方法により、シート状ポリマーをキャストドラムに密着させ、冷却固化し、未延伸フィルムを得る。これらのキャスト法の中でも、ポリエステルを使用する場合は、生産性や平面性の観点から、静電印加する方法が好ましく使用される。本発明のポリエステルフィルムは未延伸フィルムとして用いても優れた特性を示すが、耐熱性、寸法安定性の点で、二軸延伸することが好ましい。未延伸フィルムの延伸方法としては、長手方向に延伸した後、幅方向に延伸する、あるいは、幅方向に延伸した後、長手方向に延伸する逐次二軸延伸方法、または、フィルムの長手方向、幅方向をほぼ同時に延伸していく同時二軸延伸方法などが挙げられる。

10

20

【0065】

かかる延伸方法における延伸倍率としては、それぞれの方向に、好ましくは、2.5～3.5倍、さらに好ましくは2.8～3.5倍、特に好ましくは3～3.4倍が採用される。また、延伸速度は1,000～200,000%/分であることが望ましい。また延伸温度は、好ましくは80～130、さらに好ましくは長手方向の延伸温度を85～120、幅方向の延伸温度を90～110とするのが良い。また、延伸は各方向に対して複数回行って良い。より、本発明の効果を高めるためには、長手方向の延伸前の予熱温度は80～100が好ましく、85～95であればさらに好ましい。また延伸温度は、好ましくは80～130であり、85～120であればさらに好ましく、90～105であればより好ましい。また、長手方向に延伸した後の、幅方向の延伸条件としては、予熱温度は縦延伸温度より低い温度とすることが好ましい。幅方向の延伸前の予熱温度が長手方向の延伸温度よりも高い場合は、結晶核剤の影響で結晶化が一気に進行してしまい、フィルムの配向バランスの低下、さらには面配向係数のバラツキが大きくなってしまい、成形性に影響を及ぼす可能性があるため好ましくない。幅方向の延伸温度としては、90～110とすることが好ましい。さらに好ましくは、95～100であり、予熱温度同様、長手方向の延伸温度よりも低温で延伸することが好ましい。

30

40

【0066】

さらに二軸延伸の後にフィルムの熱処理を行う。熱処理はオープン中、加熱したロール上など従来公知の任意の方法により行うことができる。この熱処理は120以上ポリエステルの融点以下の温度で行われるが、好ましくは、160～250であり、寸法安定性が重要な用途の場合は、160～200であればより好ましく、165～190で

50

あれば最も好ましい。また、適度な寸法安定性、成形性の点からは、190～250 が好ましく、さらに好ましくは、200～250 の熱処理温度とするのが好ましい。フィルムの透明性、寸法安定性の点からは210～245 であればより好ましい。また、熱処理時間は特性を悪化させない範囲において任意とすることができ、好ましくは1～60 秒間、より好ましくは1～30 秒間行うのがよい。さらに、熱処理はフィルムを長手方向および/または幅方向に弛緩させて行ってもよい。さらに、インク印刷層や接着剤、蒸着層との接着力を向上させるため、少なくとも片面にコロナ処理を行ったり、コーティング層を設けることもできる。

【0067】

コーティング層をフィルム製造工程内のインラインで設ける方法としては、少なくとも一軸延伸を行ったフィルム上にコーティング層組成物を水に分散させたものをメタリングリングバーやグラビアロールなどを用いて均一に塗布し、延伸を施しながら塗剤を乾燥させる方法が好ましく、その際コーティング層厚みとしては0.01～0.5 μmとするのが好ましい。

【0068】

本発明のポリエステルフィルムは、成形性、耐熱性、寸法安定性に優れているため、成形用途に用いることが好ましい。本発明のポリエステルフィルムを成形用途に使用した場合、複雑形状へ成形可能であるため、非常に優れた成形部材を得ることができる。成形用途として、例えばインモールド成形用途、インサート成形用途が挙げられる。ここで言うインモールド成形とは、金型内にフィルムそのものを設置して、インジェクションする樹脂圧で所望の形状に成形して成形加飾体を得る成形方法である。また、インサート成形とは、金型内に設置するフィルム成形体を真空成形、真空圧空成形、プラグアシスト成形などで作成しておき、その形状に樹脂を充填することで、成形加飾体を得る成形方法である。より複雑な形状を出すことができることから、本発明のポリエステルフィルムはインサート成形用途に特に好ましく用いられる。

【0069】

インサート成形用途に用いられる場合は、射出成型する樹脂との密着性を高めるため、フィルムの樹脂側の表面に易接着層を設置してもよい。射出成型用樹脂としては、ポリエステル、ポリアミド、ポリカーボネート、ABS (Acrylonitrile-butadiene-styrene)、AS (Acrylonitrile-styrene)、ポリプロピレン、ポリメタクリル酸メチル、TPO (Thermoplastic Olefin elastomer) またこれらの混合樹脂が好ましく用いられるため、これらの樹脂との密着性が高いことが好ましい。易接着層としては特に限定されないが、ポリエステル系、ウレタン系、アクリル系、塩化ポリプロピレン系などが挙げられる。

【0070】

本発明のポリエステルフィルムは、インサート成形用途に用いられる場合、成形後の成形体の深み性、形状保持性の点で、厚みは75～500 μmであることが好ましく、100～300 μmであればさらに好ましく、150～250 μmであれば最も好ましい。

【0071】

また、本発明のポリエステルフィルムは、成形用基材に貼合せて用いることができる。成形用基材と貼合せることで、成形用基材/ポリエステルフィルムから構成される成形用加飾シートとなる。さらに、ポリエステルフィルムに耐候性コーティングが施されている場合は、成形用基材/ポリエステルフィルム/耐候層といった構成となる。

【0072】

成形用基材としては特に限定されないが、樹脂シート、金属板、紙、木材などが挙げられる。中でも、成形性の点で樹脂シートが好ましく用いられ、高成形性の点で、熱可塑性樹脂シートが好ましく用いられる。

【0073】

ここで、熱可塑性樹脂シートとしては、熱成形が可能な重合体シートであれば特に限定されないが、ポリエステル系シート、アクリル系シート、ABS (Acrylonitrile

10

20

30

40

50

le-butadiene-styrene)シート、ポリスチレンシート、AS(Acrylonitrile-styrene)シート、TPO(Thermoplastic Olefin elastomer)シート、TPU(Thermoplastic Urethane elastomer)などが好ましく用いられる。該シートの厚みとしては、50 μ m~2000 μ m、より好ましくは100 μ m~1800 μ m、さらに好ましくは250~1500 μ mである。ポリエステルフィルムは、成形用基材と貼合せて用いる場合は、貼合せ性、取り扱い性の点で、厚みは10~75 μ m未満であることが好ましく、12~50 μ mであればさらに好ましく、15~40 μ mであれば最も好ましい。

【0074】

また、本発明のポリエステルフィルムは成形用基材との接着性を高めるために、接着層を設けることが好ましい。接着層としては特に限定されないが、ポリエステル系、ウレタン系、アクリル系、塩化ポリプロピレン系などが好ましく使用される。

【0075】

ここで、本発明のポリエステルフィルムを用いた以上のような構成の成形用加飾シートの成形方法について、具体的に説明するが、成形方法はこれに限定されるものではない。

【0076】

本発明のポリエステルフィルムまたは、成形用加飾シートを150~400の遠赤外線ヒーターを用いて、表面温度が50~230の温度になるように加熱し、金型を突き上げ、真空引きすることによって、所望の形に成形する。倍率の厳しい成形の場合は、シートにさらに圧空をかけて、成形することで、より深い成形が可能となる。このように成形された成形用加飾シートはトリミングを行い成形部材となる。またこの成形部材は、このまま使用してもよいが、成形品としての強度を付与させるために、金型を押し当てて凹んだ部分に上述した樹脂などをインジェクションしてもよい。このようにして、成形部材が完成する。

【0077】

本発明のポリエステルフィルムをインモールド成形用途、インサート成形用途に用いる場合、フィルム表面に加飾層を積層させることで、成形部材が優れた外観を示すことができるため好ましい。ここで言う加飾層とは、着色、凹凸、柄模様、木目調、金属調、パール調などの装飾を付加させるための層である。加飾層の形成方法としては特に限定されないが、例えば、金属蒸着、印刷、コート、転写などによって形成することができる。

【0078】

ここで、金属蒸着として使用される金属としては特に限定されるものではないが、インジウム(融点:156)、スズ(融点:228)、アルミニウム(融点:660)、銀(融点:961)、銅(融点:1083)、亜鉛(融点:420)、ニッケル(融点:1453)、クロム(1857)、チタン(1725)、白金(融点:1772)、パラジウム(融点:1552)などの単体または、それらの合金などが挙げられるが、融点が150~400である金属を使用することが好ましい。掛かる融点範囲の金属を使用することで、ポリエステルフィルムが成形可能温度領域で、蒸着した金属層も成形加工が可能であり、成形による蒸着層欠点の発生を抑制しやすくなるので好ましい。特に好ましい金属化合物の融点としては150~300である。融点が150~400である金属化合物としては特に限定されるものではないが、インジウム(157)やスズ(232)が好ましく、特に金属調光沢、色調の点でインジウムを好ましく用いることができる。

【0079】

また、蒸着薄膜の作製方法としては、真空蒸着法、EB蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法などを用いることができる。なお、ポリエステルフィルムと蒸着層との密着性をより向上させるために、フィルムの表面をあらかじめコロナ放電処理やアンカーコート剤を塗布するなどの方法により前処理しておいても良い。また、蒸着膜の厚みとしては、1~500nmであれば好ましく、5~300nmであればより好ましい。生産性の点からは10~200nmであることが好ましい。

10

20

30

40

50

【0080】

また、成形用として、転写箔用途も好ましく挙げることができる。転写箔は、一般的には、基材であるフィルムの片面に、順次、易接着層、離型層、印刷層および接着層などを積層して構成される。これら転写箔の転写方法としては、転写装置を用いて加熱ロールで被転写物に転写する、いわゆるホットスタンピング方法や、射出成形機やブロー成形機の金型に接着層が成形樹脂と接するように転写材をセッティングした後、成形樹脂を射出またはブローし、成形と同時に転写し、冷却後金型より成形品を取り出す、インモールド転写に代表される、いわゆる成形同時転写方法などが一般的に知られている。転写箔として用いる場合、成形性、耐熱性の点でフィルム厚みは50～200 μmであることが好ましく、60～150 μmであればさらに好ましい。

10

【0081】

また、成形用途としては、加飾シートの成形保護フィルムとしても好ましく用いることができる。上記したインモールド成形や、インサート成形として成形する場合、加飾シート表面の光沢度低下、キズ抑制の点から保護フィルムが用いられる場合があるが、成形性と、表面光沢が求められる。本発明のポリエステルフィルムは、加熱時の表面性、成形性に非常に優れているため、成形保護フィルムとしても非常に優れた特性を示すことができる。

【0082】

本発明のポリエステルフィルムは優れた成形性を有し、真空、圧空成形などの熱成形において金型に追従した成形部品を容易に作成することができるため、インモールド成形、インサート成形、転写箔、成形保護フィルムといった成形用途に好ましく用いられる。このため、建材、自動車部品や携帯電話、電機製品などの成形部材用途に好適に用いられるポリエステルフィルムに関するものである。

20

【実施例】

【0083】

以下、実施例によって本発明を詳細に説明する。なお、特性は以下の方法により測定、評価した。

【0084】

(1) 融点、結晶融解エネルギー、ガラス転移温度
示差走査熱量計(セイコー電子工業製、RDC220)を用い、JIS K7121-1987、JIS K7122-1987に準拠して測定および、解析を行った。ポリエステル層もしくはポリエステルフィルムを5mg、サンプルに用い、25 から20 /分で300 まで昇温した際のDSC曲線より得られた吸熱ピークの頂点の温度を融点とした。また、吸熱ピーク面積から得られる単位質量当たりの熱量を結晶融解エネルギーとした。DSC曲線が直線の場合は、ピーク前後でベースラインから離れる点とベースラインに戻る点とを直線で結び、DSC曲線が湾曲している場合は、その湾曲した曲線で2点間を結んで解析を行った。吸熱ピークが複数存在する場合は、最も高温側の吸熱ピークの頂点の温度を融点とし、その吸熱ピーク面積から得られる単位質量当たりの熱量を結晶融解エネルギーとした。なお、ベースライン上に見られる、極微小なピーク面積(結晶融解エネルギー換算で0.5 J/g以下)の吸熱ピークについてはノイズとして除去した。また、ガラス状態からゴム状態への転移に基づく比熱変化を読み取り、各ベースラインの延長した直線から縦軸(熱流を示す軸)方向に等距離にある直線と、ガラス転移の階段状変化部分の曲線とが交わる点の中間点ガラス転移温度を求め、ガラス転移温度とした。

30

40

【0085】

(2) ヘイズ
JIS K 7105(1985年)に基づいて、ヘイズメーター(スガ試験器社製HGM-2GP)を用いてフィルムヘイズの測定を行った。測定は任意の3ヶ所で行い、その平均値を採用した。

【0086】

(3) フィルム厚み、層厚み

50

フィルムをエポキシ樹脂に包埋し、フィルム断面をマイクロームで切り出した。該断面を透過型電子顕微鏡（日立製作所製TEM H7100）で5000倍の倍率で観察し、フィルム厚みおよびポリエステル層の厚みを求めた。求めたフィルム厚みと層厚みからTB/TFおよび積層比を算出した。

【0087】

(4) ポリエステル層、ポリエステルフィルムの組成

ポリエステル層もしくはフィルムをヘキサフルオロイソプロパノール(HFIP)もしくはHFIPとクロロホルムの混合溶媒に溶解し、¹H-NMRおよび¹³C-NMRを用いてジカルボン酸成分や、グリコール成分を定性したり、含有量を定量することができる。積層フィルムの場合は積層厚みに応じて、フィルムの各層を削り取ることで、評価することができる。なお、本発明のフィルムについては、フィルム製造時のポリエステル樹脂の混合比率から計算により組成を算出した。

10

【0088】

(5) 面配向係数

ナトリウムD線(波長589nm)を光源として、アッペ屈折計を用いて、フィルムの長手方向の屈折率(n_{MD})、幅方向の屈折率(n_{TD})、厚み方向の屈折率(n_{ZD})を測定し、下記式から面配向係数(f_n)を算出した。

$$f_n = (n_{MD} + n_{TD}) / 2 - n_{ZD}$$

【0089】

(6) 光沢度

成形品の表面について、JIS-Z-8741(1997年)に規定された方法に従って、スガ試験機製デジタル変角光沢度計UGV-5Dを用いて、60°鏡面光沢度を測定した。測定は $n=5$ で行い、最大値と最小値を除いた平均値を光沢度として採用した。

20

【0090】

(7) 100%伸長時の応力、破断伸度

フィルムを長手方向および幅方向に長さ150mm×幅10mmの矩形に切り出しサンプルとした。引張試験機(オリエンテック製テンシロンUCT-100)を用いて、初期引張チャック間距離20mmとし、引張速度を500mm/分としてフィルムの長手方向と幅方向にそれぞれ引張試験を行った。測定は予め150に設定した恒温槽中にフィルムサンプルをセットし、60秒間の予熱の後で引張試験を行った。サンプルが100%伸長したときのフィルムにかかる荷重を読み取り、試験前の試料の断面積(フィルム厚み×10mm)で除した値を、それぞれ100%伸長時応力(F100値)とした。また、フィルムが破断した際の伸度を破断伸度とした。なお、測定は各サンプル、各方向に5回ずつ行い、その平均値で評価を行った。

30

【0091】

(8) 成形性

本発明のポリエステルフィルムに、接着層として東洋モートン(株)製の接着剤AD503と硬化剤CAT10と酢酸エチルを20:1:20で混合した接着剤を塗布した。接着層に厚さ1500 μ mのABSシートを貼合せて、ラミネーターを用いて、加熱圧着(80、0.1MPa、3m/min)させ、成形用加飾シートを作成した。該成形用加飾シートを、400の遠赤外線ヒーターを用いて、表面温度が150の温度になるように加熱し、70に加熱した金型(底面直径50mm)に沿って真空成形を行った。金型に沿って成形できた状態を成形度合い(絞り比:成形高さ/底面直径)を用いて以下の基準で評価した。

40

S: 絞り比0.7以上で成形できた。

A: 絞り比0.6~0.7未満で成形できた。

B: 絞り比0.5~0.6未満で成形できた。

C: 追従性が低く、絞り比0.5の形に成形できなかった。

【0092】

(9) 均一成形成

50

(8)で成型した底面の中心を基準として、中心を通る任意の直線および、その直線に直交する直線を2本ひき、中心および、中心からそれぞれ4方向に5mm、15mm、25mm、35mm、45mmの点(合計:21点)の厚みを測定し、フィルム厚みの最大値と最小値の差から下記の基準で成型ムラを評価した。

成型ムラ = (厚みの最大値 - 厚みの最小値) / 厚みの平均値

S:成型ムラが0.05未満

A:成型ムラが0.05以上0.1未満

B:成型ムラが0.1以上0.15未満

C:成型ムラが0.15以上。

【0093】

(10)耐熱性A

(8)の方法で真空成形を行った後の成形体サンプルについて、下記の基準で評価を行った。

S:成形後にフィルム表面に全く粗れが観察されず、成形前後のフィルムの光沢度の差の絶対値が3未満であった。

A:成形後にフィルム表面に全く粗れが観察されず、成形前後のフィルムの光沢度の差の絶対値が3~5未満であった。

B:成形後にフィルム表面に一部粗れが観察され、成形前後のフィルムの光沢度の差の絶対値が5未満であった。

C:成形後にフィルム表面に粗れが観察され、成形前後のフィルムの光沢度の差の絶対値が5以上であった。

(11)耐熱性B

(8)の方法で真空成形を行った後の成形体サンプルについて、70の熱風オープン中で5分間保持した後の成形体サンプルについて下記の基準で評価を行った。

S:熱処理前後の表面粗さの絶対値差が10nm未満であった。

A:熱処理前後の表面粗さの絶対値差が10nm以上20nm未満であった。

B:熱処理前後の表面粗さの絶対値差が20nm以上30nm未満であった。

C:熱処理前後の表面粗さの絶対値差が30nm以上であった。

(12)寸法安定性A

フィルムを長手方向および幅方向に長さ50mm×幅4mmの矩形に切り出しサンプルとした。熱機械分析装置(セイコ-インスツルメンツ製、TMA EXSTAR6000)を使用して、試長:15mm、荷重:19.6mN、昇温速度:5/minの条件下で測定した80における寸法変化について、下記の基準で評価を行った。

寸法変化率(%) =

{ | 試長(mm) - 保持後のフィルム長(mm) | / 試長(mm) } × 100。

S:フィルム長手方向と幅方向の寸法変化率が±3%未満

A:フィルム長手方向と幅方向の寸法変化が±3%以上±4%未満

B:フィルム長手方向と幅方向の寸法変化が±4%以上±5%未満

C:フィルム長手方向と幅方向の寸法変化が±5%以上

(13)寸法安定性B

フィルムを長手方向および幅方向に長さ50mm×幅4mmの矩形に切り出しサンプルとした。熱機械分析装置(セイコ-インスツルメンツ製、TMA EXSTAR6000)を使用して、試長:15mm、荷重:19.6mN、昇温速度:5/minの条件下で測定した150における寸法変化について、下記の基準で評価を行った。

寸法変化率(%) =

{ | 試長(mm) - 保持後のフィルム長(mm) | / 試長(mm) } × 100。

S:フィルム長手方向と幅方向の寸法変化率が±3%未満

A:フィルム長手方向と幅方向の寸法変化が±3%以上±4%未満

B:フィルム長手方向と幅方向の寸法変化が±4%以上±5%未満

C:フィルム長手方向と幅方向の寸法変化が±5%以上

10

20

30

40

50

(ポリエステルの製造)

製膜に供したポリエステル樹脂は以下のように準備した。

【 0 0 9 4 】

(P E T)

テレフタル酸ジメチル 1 0 0 質量部、エチレングリコール 7 0 質量部の混合物に酢酸マンガ 0 . 0 4 質量部を加え、徐々に昇温し、最終的には 2 2 0 でメタノールを留出させながら、エステル交換反応を行った。次いで、リン酸 8 5 % 水溶液 0 . 0 2 5 質量部、二酸化ゲルマニウム 0 . 0 2 質量部を添加し、 2 9 0 、 1 h P a の減圧下で重縮合反応を行い、固有粘度が 0 . 6 5、副生したジエチレングリコール 2 モル % 共重合されたポリエチレンテレフタレート樹脂を得た。

10

【 0 0 9 5 】

(P B T)

テレフタル酸 1 0 0 質量部、および 1 , 4 - ブタンジオール 1 1 0 質量部の混合物を、窒素雰囲気下で 1 4 0 まで昇温して均一溶液とした後、オルトチタン酸テトラ - n - ブチル 0 . 0 5 4 質量部、モノヒドロキシブチルスズオキサイド 0 . 0 5 4 質量部を添加し、エステル化反応を行った。次いで、オルトチタン酸テトラ - n - ブチル 0 . 0 6 6 質量部を添加して、減圧下で重縮合反応を行い、固有粘度 0 . 8 8 のポリブチレンテレフタレート樹脂を作製した。その後、 1 4 0 、窒素雰囲気下で結晶化を行い、ついで窒素雰囲気下で 2 0 0 、 6 時間の固相重合を行い、固有粘度 1 . 2 2 のポリブチレンテレフタレート樹脂とした。

20

【 0 0 9 6 】

(P T T)

テレフタル酸ジメチル 1 0 0 質量部、 1 , 3 - プロパンジオール 8 0 質量部を窒素雰囲気下でテトラブチルチタネートを触媒として用い、 1 4 0 から 2 3 0 まで徐々に昇温し、メタノールを留出しつつエステル交換反応を行った。さらに、 2 5 0 温度一定の条件下で 3 時間重縮合反応を行い、極限粘度 [] が 0 . 8 6 のポリトリメチレンテレフタレート樹脂を得た。

【 0 0 9 7 】

(P E T - G)

1 , 4 - シクロヘキサンジメタノール が 3 0 m o l % 共重合された共重合ポリエステル (イーストマン・ケミカル社製 E a t s t e r P E T G 6 7 6 3) と、 P E T を質量比 9 0 : 1 0 で混合し、ペント式二軸押出機を用いて、 2 8 0 で混練し、副生したジエチレングリコールが 2 モル % 共重合された、 1 , 4 - シクロヘキサンジメタノール 2 7 m o l % 共重合ポリエチレンテレフタレート樹脂を得た。

30

【 0 0 9 8 】

(P E T - I)

テレフタル酸ジメチル 8 2 . 5 質量部、イソフタル酸ジメチル 1 7 . 5 質量部、およびエチレングリコール 7 0 質量部の混合物に、 0 . 0 9 質量部の酢酸マグネシウムと 0 . 0 3 質量部の三酸化アンチモンとを添加して、徐々に昇温し、最終的には 2 2 0 でメタノールを留出させながらエステル交換反応を行った。ついで、該エステル交換反応生成物に 0 . 0 2 0 質量部のリン酸 8 5 % 水溶液を添加した後、重縮合反応釜に移行した。重合釜内で加熱昇温しながら反応系を徐々に減圧して 1 h P a の減圧下、 2 8 7 で重縮合反応を行い、固有粘度 0 . 7、副生したジエチレングリコールが 2 モル % 共重合されたイソフタル酸 1 7 . 5 モル % 共重合ポリエチレンテレフタレート樹脂を得た。

40

【 0 0 9 9 】

(粒子 M)

テレフタル酸ジメチル 1 0 0 質量部、エチレングリコール 7 0 質量部の混合物に酢酸マンガ 0 . 0 4 質量部を加え、徐々に昇温し、最終的には 2 2 0 でメタノールを留出させながら、エステル交換反応を行った。次いで、リン酸 8 5 % 水溶液 0 . 0 2 5 質量部、二酸化ゲルマニウム 0 . 0 2 質量部を添加した。さらに、数平均粒径 1 . 2 μ m の湿式シリ

50

カ凝集粒子のエチレングリコールスラリーを粒子濃度が2質量%となるように添加して、290、1hPaの減圧下で重縮合反応を行い、固有粘度が0.65、副生したジエチレングリコール2モル%共重合されたポリエチレンテレフタレート粒子マスターを得た。

【0100】

(核剤M1)

上記のように作成したPETと、ステアリン酸バリウムを、質量比90:10で混合し、ベント式二軸押出機を用いて、280で混練し、ステアリン酸バリウム10質量%のマスターペレット(核剤M1)を得た。

【0101】

(核剤M2)

上記のように作成したPETと、エチレンビスラウリン酸アミドを、質量比90:10で混合し、ベント式二軸押出機を用いて、270で混練し、エチレンビスラウリン酸アミド10質量%のマスターペレット(核剤M2)を得た。

【0102】

(核剤M3)

上記のように作成したPETと、モンタン酸ナトリウムを、質量比90:10で混合し、ベント式二軸押出機を用いて、270で混練し、モンタン酸ナトリウム10質量%のマスターペレット(核剤M3)を得た。

【0103】

(核剤M4)

テレフタル酸ジメチル100質量部、エチレングリコール70質量部の混合物に酢酸マンガン0.04質量部を加え、徐々に昇温し、最終的には220でメタノールを留出させながら、エステル交換反応を行った。次いで、リン酸85%水溶液0.025質量部、二酸化ゲルマニウム0.02質量部を添加し、さらに酢酸ナトリウムを5質量部添加し、290、1hPaの減圧下で重縮合反応を行い、固有粘度が0.65、副生したジエチレングリコール2モル%共重合された酢酸ナトリウム5質量%のポリエチレンテレフタレート樹脂(核剤M4)を得た。

【0104】

(核剤M5)

上記のように作成したPETと、2,4-ジ(P-メチルベンジリデン)ソルビトールを、質量比90:10で混合し、ベント式二軸押出機を用いて、270で混練し、2,4-ジ(P-メチルベンジリデン)ソルビトール10質量%のマスターペレット(核剤M5)を得た。

【0105】

(実施例1)

A層/B層/A層の3層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと核剤M1と粒子Mとを質量比38.3:50:10:0.7:1で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-GとPBTと核剤M1とを質量比39.3:50:10:0.7の割合で混合して使用した。各々混合したポリエステル樹脂を個別に真空乾燥機にて180 4時間乾燥し、水分を十分に除去した後、別々の単軸押出機に供給、280で熔融し、別々の経路にてフィルター、ギャポンプを通し、異物の除去、押出量の均整化を行った後、Tダイの上部に設置したフィードブロック内にてA層/B層/A層(積層厚み比は表参照)となるように積層した後、Tダイより25に温度制御した冷却ドラム上にシート状に吐出した。その際、直径0.1mmのワイヤー状電極を使用して静電印加し、冷却ドラムに密着させ未延伸フィルムを得た。次いで、長手方向への延伸前に加熱ロールにてフィルム温度を上昇させ、予熱温度90とし、最終的にフィルム温度95で長手方向に3.1倍延伸し、すぐに40に温度制御した金属ロールで冷却した。次いでテンター式横延伸機にて予熱温度70、延伸温度100で幅方向に3.1倍延伸し、そのままテンター内にて幅方向に3%のリラックスを掛けながら温度235で5秒間の熱処理を行いフィルム厚み25μm

10

20

30

40

50

の二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、A層、B層共に、層を構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである。そのため、両層ともポリエステル層(b層)に該当する。したがって、Tb/TFは1となる。

【0106】

(実施例2)

A層/B層/A層の3層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと核剤M1と粒子Mとを質量比37:50:10:2:1で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-GとPBTと核剤M1とを質量比38:50:10:2の割合で混合して使用した。その後は実施例1と同様にして、フィルム厚み25 μmの二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、A層、B層共に、層を構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである。そのため、両層ともポリエステル層(b層)に該当する。したがって、Tb/TFは1となる。

10

【0107】

(実施例3)

A層/B層/A層の3層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと核剤M1と粒子Mとを質量比34:50:10:5:1で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-GとPBTと核剤M1とを質量比35:50:10:5の割合で混合して使用した。その後は実施例1と同様にして、フィルム厚み25 μmの二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、A層、B層共に、層を構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである。そのため、両層ともポリエステル層(b層)に該当する。したがって、Tb/TFは1となる。

20

【0108】

(実施例4)

A層/B層/A層の3層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと核剤M1と粒子Mとを質量比29:50:10:10:1で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-GとPBTと核剤M1とを質量比30:50:10:10の割合で混合して使用した。その後は実施例1と同様にして、フィルム厚み25 μmの二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、A層、B層共に、層を構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである。そのため、両層ともポリエステル層(b層)に該当する。したがって、Tb/TFは1となる。

30

【0109】

(実施例5)

A層/B層/A層の3層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと核剤M1と粒子Mとを質量比19:50:10:20:1で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-GとPBTと核剤M1とを質量比20:50:10:20の割合で混合して使用した。その後は実施例1と同様にして、フィルム厚み25 μmの二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、A層、B層共に、層を構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである。そのため、両層ともポリエステル層(b層)に該当する。したがって、Tb/TFは1となる。

40

【0110】

50

(実施例6)

A層/B層/A層の3層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと核剤M1と粒子Mとを質量比14:50:10:25:1で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-GとPBTと核剤M1とを質量比15:50:10:25の割合で混合して使用した。その後は実施例1と同様にして、フィルム厚み25 μ mの二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、A層、B層共に、層を構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである。そのため、両層ともポリエステル層(b層)に該当する。したがって、Tb/TFは1となる。

10

【0111】

(実施例7)

A層/B層/A層の3層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと核剤M1と粒子Mとを質量比39.6:50:10:5:0.4で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-GとPBTと核剤M1とを質量比39.6:50:10:0.4の割合で混合して使用した。その後は実施例1と同様にして、フィルム厚み25 μ mの二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、A層、B層共に、層を構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである。そのため、両層ともポリエステル層(b層)に該当する。したがって、Tb/TFは1となる。

20

【0112】

(実施例8)

A層/B層/A層の3層積層フィルムとした。A層、B層とも実施例3と同組成で、同積層比で未延伸フィルムを得た。得られた未延伸フィルムを予熱温度90とし、最終的にフィルム温度95で長手方向に3.1倍延伸し、すぐに40に温度制御した金属ロールで冷却した。次いでテンター式横延伸機にて予熱温度80、延伸温度102で幅方向に3.1倍延伸し、そのままテンター内にて幅方向に3%のリラックスを掛けながら温度235で5秒間の熱処理を行いフィルム厚み25 μ mの二軸配向ポリエステルフィルムを得た。得られたフィルムは、横延伸温度が高かったため、均一成形性がやや低下した。なお、得られたフィルムは、A層、B層共に、層を構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである。そのため、両層ともポリエステル層(b層)に該当する。したがって、Tb/TFは1となる。

30

【0113】

(実施例9)

A層/B層/A層の3層積層フィルムとした。A層、B層とも実施例3と同組成で、同積層比で未延伸フィルムを得た。得られた未延伸フィルムを予熱温度90とし、最終的にフィルム温度95で長手方向に3.1倍延伸し、すぐに40に温度制御した金属ロールで冷却した。次いでテンター式横延伸機にて予熱温度95、延伸温度112で幅方向に3.1倍延伸し、そのままテンター内にて幅方向に3%のリラックスを掛けながら温度235で5秒間の熱処理を行いフィルム厚み25 μ mの二軸配向ポリエステルフィルムを得た。得られたフィルムは、横延伸予熱温度、延伸温度が高かったため、均一成形性がやや低下した。なお、得られたフィルムは、A層、B層共に、層を構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである。そのため、両層ともポリエステル層(b層)に該当する。したがって、Tb/TFは1となる。

40

【0114】

50

(実施例10)

A層/B層/A層の3層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと粒子Mとを質量比19:60:20:1で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-GとPBTと核剤M1とを質量比14.3:60:20:5.7の割合で混合して使用した。熱処理温度を240とした以外は実施例1と同様にして、フィルム厚み25 μ mの二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、B層が層を構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである。そのため、B層がポリエステル層(b層)に該当する。

10

【0115】

(実施例11)

A層/B層/A層の3層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと粒子Mとを質量比9:70:20:1で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-GとPBTと核剤M1とを質量比4.3:70:20:5.7の割合で混合して使用した。その後は実施例1と同様にして、フィルム厚み25 μ mの二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、B層が層を構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである。そのため、B層がポリエステル層(b層)に該当する。

20

【0116】

(実施例12)

A層/B層/A層の3層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-Gと粒子Mとを質量比18.8:80:1.2で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-Gと核剤M1とを質量比14.2:80:5.8の割合で混合して使用した。長手方向と幅方向の延伸倍率を3倍とした以外は実施例1と同様にして、フィルム厚み15 μ mの二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、B層が層を構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである。そのため、B層がポリエステル層(b層)に該当する。

30

【0117】

(参考例13)

A層/B層/A層の3層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-Iと粒子Mとを質量比28:70:2で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-Iと核剤M2とを質量比19.1:70:10.9の割合で混合して使用した。その後は、熱処理温度を220とした以外は実施例1と同様にして、フィルム厚み25 μ mの二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、B層が層を構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである。そのため、B層がポリエステル層(b層)に該当する。

40

【0118】

(実施例14)

A層/B層/A層の3層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと粒子Mとを質量比49:30:20:1で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-GとPBTと核剤M2とを質量比39.3:20:30:10.7の割合で混合して使用した。その後は、長手方向の延伸倍率を3.3、幅方向の延伸倍率を3.4倍、熱処理温度を220とした以外は

50

実施例 1 と同様にして、フィルム厚み 32 μm の二軸配向ポリエステルフィルムを得た。得られたフィルムは、核剤濃度は最適範囲であったが、面配向係数がやや高かったため、若干成形性が低下した。なお、得られたフィルムは、B 層が層を構成するグリコール成分の 60 モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を 100 質量%として、結晶核剤を 0.01 ~ 5 質量%含有し、層の結晶融解エネルギー H_m が 5 ~ 35 J/g である。そのため、B 層がポリエステル層 (b 層) に該当する。

【0119】

(実施例 15)

A 層 / B 層 / A 層の 3 層積層フィルムとした。A 層を構成するポリエステル A として、PET と PET-G と PBT と粒子 M とを質量比 49 : 20 : 30 : 1 で混合して使用した。B 層を構成するポリエステル B としては、PET と PET-G と PBT と核剤 M2 とを質量比 9.6 : 20 : 30 : 40.4 の割合で混合して使用した。その後は、実施例 1 と同様にして、フィルム厚み 15 μm の二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、B 層が層を構成するグリコール成分の 60 モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を 100 質量%として、結晶核剤を 0.01 ~ 5 質量%含有し、層の結晶融解エネルギー H_m が 5 ~ 35 J/g である。そのため、B 層がポリエステル層 (b 層) に該当する。

【0120】

(実施例 16)

A 層 / B 層の 2 層積層フィルムとした。A 層を構成するポリエステル A として、PET と PET-G と PBT と核剤 M3 と粒子 M とを質量比 23.5 : 20 : 30 : 25 : 1.5 で混合して使用した。B 層を構成するポリエステル B としては、PET と PET-G と PBT と核剤 M3 とを質量比 25 : 20 : 30 : 25 の割合で混合して使用した。その後は、実施例 1 と同様にして、フィルム厚み 12 μm の二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、A 層、B 層共に、層を構成するグリコール成分の 60 モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を 100 質量%として、結晶核剤を 0.01 ~ 5 質量%含有し、層の結晶融解エネルギー H_m が 5 ~ 35 J/g である。そのため、両層ともポリエステル層 (B 層) に該当する。したがって、TB / TF は 1 となる。

【0121】

(実施例 17)

単層フィルムとした。B 層を構成するポリエステル B としては、PET と PET-G と PBT と核剤 M3 と粒子 M とを質量比 34 : 20 : 20 : 25 : 1 の割合で混合して使用した。その後は、実施例 1 と同様にして、フィルム厚み 15 μm の二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、単層であり、B 層が層を構成するグリコール成分の 60 モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を 100 質量%として、結晶核剤を 0.01 ~ 5 質量%含有し、層の結晶融解エネルギー H_m が 5 ~ 35 J/g である。そのため、TB / TF は 1 となる。(実施例 18)

A 層 / B 層の 2 層積層フィルムとした。A 層を構成するポリエステル A として、PET と PET-G と PBT と粒子 M とを質量比 18.5 : 60 : 20 : 1.5 で混合して使用した。B 層を構成するポリエステル B としては、PET と PET-G と PBT と核剤 M4 とを質量比 9.4 : 60 : 20 : 10.6 の割合で混合して使用した。その後は、実施例 1 と同様にして、フィルム厚み 20 μm の二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、B 層が層を構成するグリコール成分の 60 モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を 100 質量%として、結晶核剤を 0.01 ~ 5 質量%含有し、層の結晶融解エネルギー H_m が 5 ~ 35 J/g である。そのため、B 層がポリエステル層 (b 層) に該当する。

【0122】

(参考例 19)

A 層 / B 層 / A 層の 3 層積層フィルムとした。A 層を構成するポリエステル A として、PET と PBT と核剤 M5 と粒子 M とを質量比 63.8 : 35 : 0.4 : 0.8 で混合して

10

20

30

40

50

使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPBTと核剤M5とを質量比64.2:35:0.8の割合で混合して使用した。その後は、実施例4と同様にして、フィルム厚み25 μ mの二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、A層、B層共に、層を構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである。そのため、両層ともポリエステル層(B層)に該当する。したがって、TB/TFは1となる。なお、得られたフィルムは、B層が層を構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである。そのため、B層がポリエステル層(b層)に

10

【0123】

(実施例20)

A層/B層/A層の3層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと粒子Mとを質量比19.2:60:20:0.8で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-GとPBTと核剤M5とを質量比11.3:60:20:8.7の割合で混合して使用した。次いで、同時二軸延伸法にてフィルム温度95にて2.8倍 \times 2.8倍に延伸し、225で7秒間の熱処理を行いフィルム厚み25 μ mの二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、B層が層を構成するグリコール成分の60モル%以上がエチレングリ

20

【0124】

(実施例21)

A層/B層/A層の3層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと粒子Mとを質量比38.8:50:10:1.2で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-GとPBTと核剤M5とを質量比37.8:50:10:2.2の割合で混合して使用した。その後は、熱処理温度を220とした以外は実施例1と同様にして、フィルム厚み25 μ mの二軸配

30

【0125】

(比較例1)

A層/B層/A層の3層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと粒子Mとを質量比39:50:10:1で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-GとPBTとを質量比40:50:10割合で混合して使用した。その後は、実施例4と同様にして、フィルム厚み

40

【0126】

(比較例2)

単層積層フィルムとした。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-GとPBTと核剤M5と粒子Mとを質量比38.92:50:10:0.08:1の割合で混合して使用した。その後は、実施例4と同様にして、フィルム厚み40 μ mの二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、グリコール成分の60モル%

50

以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである層に該当する(b)層が存在しない。

【0127】

(比較例3)

A層/B層/A層の3層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと粒子Mとを質量比48.5:20:30:1.5で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PET-GとPBTと核剤M1とを質量比20:20:60の割合で混合して使用した。その後は、実施例1と同様にして、フィルム厚み25μmの二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、グリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである層に該当する(b)層が存在しない。

10

【0128】

(比較例4)

A層/B層の2層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと粒子Mとを質量比9:80:10:1で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PET-GとPBTと核剤M3とを質量比81.5:10:8.5の割合で混合して使用した。その後は、実施例1と同様にして、フィルム厚み25μmの二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、グリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである層に該当する(b)層が存在しない。

20

【0129】

(比較例5)

A層/B層の2層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと粒子Mとを質量比73.5:10:15:1.5で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-GとPBTと核剤M4とを質量比64.4:10:15:10.6の割合で混合して使用した。その後は、実施例1と同様にして、フィルム厚み25μmの二軸配向ポリエステルフィルムを得た。なお、得られたフィルムは、グリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである層に該当する(b)層が存在しない。

30

【0130】

(比較例6)

A層/B層の2層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと粒子Mとを質量比73.5:10:15:1.5で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-GとPBTと核剤M4とを質量比20:10:15:55の割合で混合して使用した。各々混合したポリエステル樹脂を個別に真空乾燥機にて180℃4時間乾燥し、水分を十分に除去した後、別々の単軸押出機に供給、280℃で熔融し、別々の経路にてフィルター、ギャポンプを通し、異物の除去、押出量の均整化を行った後、Tダイの上部に設置したフィードブロック内にてA層/B層/A層(積層厚み比は表参照)となるように積層した後、Tダイより25℃に温度制御した冷却ドラム上にシート状に吐出した。その際、直径0.1mmのワイヤー状電極を使用して静電印加し、冷却ドラムに密着させ未延伸フィルムを得た。なお、得られたフィルムは、グリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである層に該当する(b)層が存在しない。

40

【0131】

(比較例7)

50

A層/B層の2層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと粒子Mとを質量比73.5:10:15:1.5で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-GとPBTと核剤M4とを質量比20:10:15:55の割合で混合して使用した。その後は、実施例1と同様にして延伸を行おうとしたが、フィルムの結晶化が進行してしまい、二軸延伸フィルムを得ることができなかった。

【0132】

(比較例8)

A層/B層の2層積層フィルムとした。A層を構成するポリエステルAとして、PETとPET-GとPBTと粒子Mとを質量比73.5:10:15:1.5で混合して使用した。B層を構成するポリエステルBとしては、PETとPET-GとPBTと核剤M4とを質量比75:10:15の割合で混合して使用した。その後は、比較例6と同様にして未先進フィルムを得た。なお、得られたフィルムは、グリコール成分の60モル%以上がエチレングリコール成分であり、層全体を100質量%として、結晶核剤を0.01~5質量%含有し、層の結晶融解エネルギー Hmが5~35 J/gである層に該当する(b)層が存在しない。

【0133】

【表1】

【表1】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4		
フィルム構成	B層(括弧内は質量部)	PET (39.3) PET-G (50) PBT (10) 核剤M1 (0.7)	PET (38) PET-G (5) PBT (10) 核剤M1 (2)	PET (35) PET-G (50) PBT (10) 核剤M1 (5)	PET (30) PET-G (50) PBT (10) 核剤M1 (10)		
	A層(括弧内は質量部)	PET (38.3) PET-G (50) PBT (10) 核剤M1(0.7) 粒子M (1)	PET (37) PET-G (50) PBT (10) 核剤M1(2) 粒子M (1)	PET (34) PET-G (50) PBT (10) 核剤M1(5) 粒子M (1)	PET (29) PET-G (50) PBT (10) 核剤M1(10) 粒子M (1)		
層構成(各層厚み(μm))		A/B/A(1/23/1)	A/B/A(1/23/1)	A/B/A(1/23/1)	A/B/A(1/23/1)		
積層比		0.92	0.92	0.92	0.92		
層厚み比(TB/TF)		1	1	1	1		
組成	B層	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	
	A層	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	
	フィルム全体	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	
	結晶核剤	B層	種類	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム
			濃度(質量%)	0.07	0.2	0.5	1
A層		種類	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム	
		濃度(質量%)	0.07	0.2	0.5	1	
フィルム全体		種類	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム	
		濃度(質量%)	0.07	0.2	0.5	1	
結晶融解エネルギー(J/g)	B層	22	22	22	22		
	A層	19	20	20	21		
	フィルム全体	21	21	21	22		
面配向係数		0.082	0.074	0.071	0.058		
融点(°C)		248	248	248	248		
耐熱性A		S	S	S	S		
耐熱性B		S	S	S	S		
寸法安定性A		S	S	S	S		
寸法安定性B		S	S	S	A		
成形性	F100(MPa) MD/TD	8.2/8.8	8/8.4	7.7/8.2	6.2/6.7		
	破断伸度(%) MD/TD	406/402	487/472	512/503	533/517		
	真空成形性	A	S	S	S		
	均一成形成性	S	S	S	S		
ヘイズ(%)		0.8	1	1.2	1.4		

【0134】

10

20

30

40

【表2】

【表2】

		実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	
フィルム構成	B層(括弧内は質量部)	PET (20) PET-G (50) PBT (10) 核剤M1 (20)	PET (15) PET-G (50) PBT (10) 核剤M1 (25)	PET (39.6) PET-G (50) PBT (10) 核剤M1 (0.4)	PET (35) PET-G (50) PBT (10) 核剤M1 (5)	
	A層(括弧内は質量部)	PET (19) PET-G (50) PBT (10) 核剤M1(20) 粒子M (1)	PET (14) PET-G (50) PBT (10) 核剤M1(25) 粒子M (1)	PET (39.6) PET-G (50) PBT (10) 核剤M1(5) 粒子M (0.4)	PET (34) PET-G (50) PBT (10) 核剤M1(5) 粒子M (1)	
層構成(各層厚み(μm))		A/B/A(1/23/1)	A/B/A(1/23/1)	A/B/A(1/23/1)	A/B/A(1/23/1)	
積層比		0.92	0.92	0.92	0.92	
層厚み比(TB/TF)		1	1	1	1	
組成	B層	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)
	A層	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)
	フィルム全体	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)
結晶核剤	B層	種類	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム
		濃度(質量%)	2	2.5	0.04	0.5
	A層	種類	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム
		濃度(質量%)	2	2.5	0.04	0.5
	フィルム全体	種類	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム
		濃度(質量%)	2	2.5	0.04	0.5
結晶融解エネルギー(J/g)	B層	22	23	20	22	
	A層	21	21	19	20	
	フィルム全体	22	22	19	21	
面配向係数		0.052	0.038	0.09	0.075	
融点(°C)		248	228	248	248	
耐熱性A		S	S	S	S	
耐熱性B		S	S	S	S	
寸法安定性A		S	A	S	S	
寸法安定性B		A	B	S	S	
成形性	F100(MPa) MD/TD	8.3/8.7	9	11.5/12.7	7.5/15.2	
	破断伸度(%) MD/TD	442/429	411/406	348/342	478/426	
	真空成形性	S	A	B	A	
	均一成形成性	A	B	S	A	
ヘイズ(%)		1.9	2.5	1.2	1.2	

【 0 1 3 5 】

【表3】

【表3】

		実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	
フィルム構成	B層(括弧内は質量部)	PET (35) PET-G (50) PBT (10) 核剤M1 (5)	PET (14.3) PET-G (60) PBT (20) 核剤M1 (5.7)	PET (4.3) PET-G (70) PBT (20) 核剤M1 (5.7)	PET (14.2) PET-G (80) 核剤M1(5.8)	
	A層(括弧内は質量部)	PET (34) PET-G (50) PBT (10) 核剤M1(5) 粒子M (1)	PET (19) PET-G (60) PBT (20) 粒子M (1)	PET (9) PET-G (70) PBT (20) 粒子M (1)	PET (18.8) PET-G (80) 粒子M (1.2)	
層構成(各層厚み(μm))		A/B/A(1/23/1)	A/B/A(1.5/22/1.5)	A/B/A(1.5/22/1.5)	A/B/A(1/13/1)	
積層比		0.92	0.88	0.88	0.87	
層厚み比(TB/TF)		1	0.88	0.88	0.87	
組成	B層	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (63.3) CHDM (15.9) BD (19.2) DEG (1.6)	EG (59.5) CHDM (18.9) BD (20) DEG (1.6)	EG (76.4) CHDM (21.6) DEG (2)
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)
	A層	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (63.3) CHDM (15.9) BD (19.2) DEG (1.6)	EG (59.5) CHDM (18.9) BD (20) DEG (1.6)	EG (76.4) CHDM (21.6) DEG (2)
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)
	フィルム全体	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (75.9) CHDM (12.9) BD (9.4) DEG (1.8)	EG (63.3) CHDM (15.9) BD (19.2) DEG (1.6)	EG (59.5) CHDM (18.9) BD (20) DEG (1.6)	EG (76.4) CHDM (21.6) DEG (2)
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)
結晶核剤	B層	種類	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム
		濃度(質量%)	0.5	0.57	0.57	0.58
	A層	種類	ステアリン酸バリウム	—	—	—
		濃度(質量%)	0.5	—	—	—
	フィルム全体	種類	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム	ステアリン酸バリウム
		濃度(質量%)	0.5	0.5	0.5	0.5
結晶融解エネルギー(J/g)	B層	22	17	12	8	
	A層	20	16	11	8	
	フィルム全体	21	17	12	8	
面配向係数		0.079	0.061	0.054	0.05	
融点(°C)		248	246	243	242	
耐熱性A		S	S	S	A	
耐熱性B		S	S	A	B	
寸法安定性A		S	S	S	S	
寸法安定性B		S	A	A	A	
成形性	F100(MPa) MD/TD	7.3/22.1	7.6/7.5	6.9/7.5	6.1/7.0	
	破断伸度(%) MD/TD	436/338	527/551	566/557	587/592	
	真空成形性	B	S	S	S	
	均一成形成性	B	S	S	S	
ヘイズ(%)		1.2	0.9	0.9	0.8	

【0136】

10

20

30

40

【表4】

【表4】

		参考例13	実施例14	実施例15	実施例16		
フィルム構成	B層(括弧内は質量部)	PET (19.1) PET-I(70) 核剤M2 (10.9)	PET (39.3) PET-G(20) PBT (30) 核剤M2 (10.7)	PET (9.6) PET-G(20) PBT (30) 核剤M2 (40.4)	PET (25) PET-G(20) PBT (30) 核剤M3 (25)		
	A層(括弧内は質量部)	PET (28) PET-I (70) 粒子M (2)	PET (49) PET-G(30) PBT (20) 粒子M(1)	PET (49) PET-G(20) PBT (30) 粒子M(1)	PET (23.5) PET-G(20) PBT (30) 核剤M3 (25) 粒子M(1.5)		
層構成(各層厚み(μm))		A/B/A(1/23/1)	A/B/A(1/30/1)	A/B/A(1/13/1)	A/B(1.5/10.5)		
積層比		0.92	0.94	0.87	0.88		
層厚み比(TB/TF)		0.92	0.94	0.87	1		
組成	B層	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (98) DEG (2)	EG (70.3) CHDM (8.1) BD (20) DEG (1.6)	EG (63.2) CHDM (5.4) BD (30) DEG (1.4)	EG (65.5) CHDM (5.2) BD (27.9) DEG (1.4)	
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (87.7) IPA (12.3)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	
	A層	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (98) DEG (2)	EG (63.2) CHDM (5.4) BD (30) DEG (1.4)	EG (63.2) CHDM (5.4) BD (30) DEG (1.4)	EG (65.5) CHDM (5.2) BD (27.9) DEG (1.4)	
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (87.7) IPA (12.3)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	
	フィルム全体	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (98) DEG (2)	EG (69.9) CHDM (7.9) BD (20.6) DEG (1.6)	EG (63.2) CHDM (5.4) BD (30) DEG (1.4)	EG (65.5) CHDM (5.2) BD (27.9) DEG (1.4)	
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (87.7) IPA (12.3)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	
	結晶核剤	B層	種類	エチレンビスラウリン酸アミド	エチレンビスラウリン酸アミド	エチレンビスラウリン酸アミド	モンタン酸ナトリウム
			濃度(質量%)	1.1	1.1	4.0	2.5
A層		種類	—	—	—	モンタン酸ナトリウム	
		濃度(質量%)	—	—	—	2.5	
フィルム全体		種類	エチレンビスラウリン酸アミド	エチレンビスラウリン酸アミド	エチレンビスラウリン酸アミド	モンタン酸ナトリウム	
		濃度(質量%)	1.0	1.0	3.5	2.5	
結晶融解エネルギー(J/g)	B層	28	23	26	26		
	A層	—	—	22	26		
	フィルム全体	28	23	24	26		
面配向係数		0.108	0.126	0.095	0.115		
融点(°C)		228	250	248	250		
耐熱性A		B	S	S	S		
耐熱性B		S	S	S	S		
寸法安定性A		S	S	S	S		
寸法安定性B		S	S	S	S		
成形性	F100(MPa) MD/TD	12.4/14.4	18.9/19.7	8.4/9.2	14.6/13.7		
	破断伸度(%) MD/TD	503/514	423/440	403/413	437/441		
	真空成形性	S	A	A	A		
	均一成形成性	S	S	B	B		
ヘイズ(%)		1.5	0.8	2.4	1.6		

10

20

30

40

【0137】

【表5】

【表5】

		実施例17	実施例18	参考例19	実施例20	実施例21	
フィルム構成	B層(括弧内は質量部)	PET (34) PET-G(20) PBT (20) 核剤M3 (25) 粒子M(1)	PET (9.4) PET-G(60) PBT (20) 核剤M4 (10.6)	PET (64.2) PBT (35) 核剤M5 (0.8)	PET (11.3) PET-G(60) PBT (20) 核剤M5 (8.7)	PET (37.8) PET-G(50) PBT (10) 核剤M5 (2.2)	
	A層(括弧内は質量部)	—	PET (18.5) PET-G(60) PBT (20) 粒子M(1.5)	PET (63.8) PBT (35) 核剤M5 (0.4) 粒子M(0.8)	PET (19.2) PET-G(60) PBT (20) 粒子M(0.8)	PET (38.8) PET-G(50) PBT (10) 粒子M(1.2)	
層構成(各層厚み(μm))		B(15)	A/B(1/19)	A/B/A(1/18/1)	A/B/A(1/23/1)	A/B/A(1/23/1)	
積層比		1	0.94	0.9	0.92	0.92	
層厚み比(TB/TF)		1	0.95	1	0.92	0.92	
組成	B層	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (74.9) CHDM (5.1) BD (18.4) DEG (1.6)	EG (62.2) CHDM (16.2) BD (20) DEG (1.6)	EG (63.2) BD (35) DEG (1.8)	EG (62.2) CHDM (16.2) BD (20) DEG (1.6)	EG (74.7) CHDM (13.5) BD (10) DEG (1.8)
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)
	A層	グリコール成分(括弧内はモル%)	—	EG (62.2) CHDM (16.2) BD (20) DEG (1.6)	EG (63.2) BD (35) DEG (1.8)	EG (62.2) CHDM (16.2) BD (20) DEG (1.6)	EG (74.7) CHDM (13.5) BD (10) DEG (1.8)
		酸成分(括弧内はモル%)	—	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)
	フィルム全体	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (74.9) CHDM (5.1) BD (18.4) DEG (1.6)	EG (62.2) CHDM (16.2) BD (20) DEG (1.6)	EG (63.2) BD (35) DEG (1.8)	EG (62.2) CHDM (16.2) BD (20) DEG (1.6)	EG (74.7) CHDM (13.5) BD (10) DEG (1.8)
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)
結晶核剤	B層	種類	モンタン酸ナトリウム	酢酸ナトリウム	2,4-ジ(P-メチルベンジリデン)ソルビトール	2,4-ジ(P-メチルベンジリデン)ソルビトール	2,4-ジ(P-メチルベンジリデン)ソルビトール
		濃度(質量%)	2.5	0.53	0.080	0.87	0.22
	A層	種類	—	—	2,4-ジ(P-メチルベンジリデン)ソルビトール	—	—
		濃度(質量%)	—	—	0.080	—	—
	フィルム全体	種類	モンタン酸ナトリウム	酢酸ナトリウム	2,4-ジ(P-メチルベンジリデン)ソルビトール	2,4-ジ(P-メチルベンジリデン)ソルビトール	2,4-ジ(P-メチルベンジリデン)ソルビトール
		濃度(質量%)	2.5	0.50	0.080	0.80	0.20
結晶融解エネルギー(J/g)	B層	29	18	35	19	18	
	A層	—	16	32	18	17	
	フィルム全体	29	18	34	19	18	
面配向係数		0.125	0.047	0.128	0.036	0.094	
融点(°C)		252	246	251	247	250	
耐熱性A		S	S	S	S	S	
耐熱性B		S	S	S	S	S	
寸法安定性A		S	S	S	A	S	
寸法安定性B		S	A	S	B	S	
成形性	F100(MPa) MD/TD	14.9/14.8	5.7/5.9	26.3/28.8	5.1/5.9	7.8/8.6	
	破断伸度(%) MD/TD	407/404	593/581	404/417	712/704	536/522	
	真空成形性	A	S	A	S	S	
	均一成形成性	B	S	S	S	S	
ヘイズ(%)		2.1	0.9	0.8	2.3	0.9	

10

20

30

【 0 1 3 8 】

40

【表6】

【表6】

			比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	
フィルム構成	B層(括弧内は質量部)		PET (40) PET-G (50) PBT (10)	PET (38.92) PET-G (50) PBT (10) 核剤M5 (0.08) 粒子M (1)	PET-G (20) PBT (20) 核剤M1 (60)	PET-G (81.5) PBT (10) 核剤M3 (8.5)	
	A層(括弧内は質量部)		PET (39) PET-G (50) PBT (10) 粒子M (1)	—	PET (48.5) PET-G (20) PBT (30) 粒子M (1.5)	PET (9) PET-G (80) PBT (10) 粒子M (1)	
層構成(各層厚み(μm))			A/B/A(1/23/1)	B(40)	A/B/A(1/23/1)	A/B(1.5/23.5)	
積層比			0.92	1	0.92	0.94	
層厚み比(TB/TF)			—	—	—	—	
組成	B層	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (74.7) CHDM (13.5) BD (10) DEG (1.8)	EG (74.7) CHDM (13.5) BD (10) DEG (1.8)	EG (73) CHDM (5.4) BD (20) DEG (1.6)	EG (66.2) CHDM (22) BD (10) DEG (1.8)	
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	
	A層	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (74.7) CHDM (13.5) BD (10) DEG (1.8)	—	EG (63.2) CHDM (5.4) BD (30) DEG (1.4)	EG (66.6) CHDM (21.6) BD (10) DEG (1.8)	
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (100)	—	TPA (100)	TPA (100)	
	フィルム全体	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (74.7) CHDM (13.5) BD (10) DEG (1.8)	EG (74.7) CHDM (13.5) BD (10) DEG (1.8)	EG (72.2) CHDM (5.4) BD (20.8) DEG (1.6)	EG (66.2) CHDM (22) BD (10) DEG (1.8)	
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	
	結晶核剤	B層	種類	—	2,4-ジ(P-メチルベンジリデン)ソルビトール	ステアリン酸バリウム	モンタン酸ナトリウム
			濃度(質量%)	—	0.0080	6.0	0.85
A層		種類	—	—	—	—	
		濃度(質量%)	—	—	—	—	
フィルム全体		種類	—	2,4-ジ(P-メチルベンジリデン)ソルビトール	ステアリン酸バリウム	モンタン酸ナトリウム	
		濃度(質量%)	0	0.0080	5.5	0.80	
結晶融解エネルギー(J/g)	B層	17	18	25	4.4		
	A層	17	—	23	4.0		
	フィルム全体	17	18	24	4.3		
面配向係数			0.118	0.112	0.041	0.043	
融点(°C)			250	250	246	238	
耐熱性A			S	S	S	A	
耐熱性B			S	S	S	C	
寸法安定性A			S	S	S	C	
寸法安定性B			S	S	A	A	
成形性	F100(MPa) MD/TD		23.4/22.6	22.3/24.8	—	5.3/5.7	
	破断伸度(%) MD/TD		270/264	284/267	89/92	554/524	
	真空成形性		C	C	C	S	
	均一成形性		S	S	C	S	
ヘイズ(%)			0.8	2.2	3.5	0.8	

【0139】

10

20

30

40

【表7】

【表7】

		比較例5	比較例6	比較例7	比較例8		
フィルム構成	B層(括弧内は質量部)	PET (64.4) PET-G (10) PBT (15) 核剤M4 (10.6)	PET (20) PET-G (10) PBT (15) 核剤M4 (55)	PET (20) PET-G (10) PBT (15) 核剤M4 (55)	PET (75) PET-G (10) PBT (15)		
	A層(括弧内は質量部)	PET (73.5) PET-G (10) PBT (15) 粒子M (1.5)	PET (73.5) PET-G (10) PBT (15) 粒子M (1.5)	PET (73.5) PET-G (10) PBT (15) 粒子M (1.5)	PET (73.5) PET-G (10) PBT (15) 粒子M (1.5)		
層構成(各層厚み(μm))		A/B(1.5/23.5)	A/B(15/235)	A/B(1.5/23.5)	A/B(1.5/23.5)		
積層比		0.94	0.94	0.94	0.94		
層厚み比(TB/TF)		-	-	-	-		
組成	B層	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (80.6) CHDM (2.7) BD (15) DEG (1.7)	EG (80.6) CHDM (2.7) BD (15) DEG (1.7)	EG (80.6) CHDM (2.7) BD (15) DEG (1.7)	EG (80.6) CHDM (2.7) BD (15) DEG (1.7)	
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	
	A層	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (80.6) CHDM (2.7) BD (15) DEG (1.7)	EG (80.6) CHDM (2.7) BD (15) DEG (1.7)	EG (80.6) CHDM (2.7) BD (15) DEG (1.7)	EG (80.6) CHDM (2.7) BD (15) DEG (1.7)	
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	
	フィルム全体	グリコール成分(括弧内はモル%)	EG (80.6) CHDM (2.7) BD (15) DEG (1.7)	EG (80.6) CHDM (2.7) BD (15) DEG (1.7)	EG (80.6) CHDM (2.7) BD (15) DEG (1.7)	EG (80.6) CHDM (2.7) BD (15) DEG (1.7)	
		酸成分(括弧内はモル%)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	TPA (100)	
	結晶核剤	B層	種類	酢酸ナトリウム	酢酸ナトリウム	酢酸ナトリウム	-
			濃度(質量%)	0.53	5.5	5.5	-
A層		種類	-	-	-	-	
		濃度(質量%)	-	-	-	-	
フィルム全体		種類	酢酸ナトリウム	酢酸ナトリウム	酢酸ナトリウム	-	
		濃度(質量%)	0.50	5.2	5.2	-	
結晶融解エネルギー(J/g)	B層	38	40	-	37		
	A層	37	37	-	37		
	フィルム全体	37	38	-	37		
面配向係数		0.138	0	-	0		
融点(°C)		250	250	-	250		
耐熱性A		S	S	-	S		
耐熱性B		S	S	-	S		
寸法安定性A		S	C	-	C		
寸法安定性B		S	C	-	C		
成形性	F100(MPa) MD/TD	46.7/48.8	-	-	3.1/2.2		
	破断伸度(%) MD/TD	173/168	83/75	-	717/713		
	真空成形性	C	C	-	S		
	均一成形成性	S	C	-	S		
ヘイズ(%)		2.7	4.1	-	0.8		

【0140】

なお、表中の略号は以下の通り。

E G : エチレングリコール成分

D E G : ジエチレングリコール成分

B D : 1, 4 - ブタンジオール成分

10

20

30

40

50

P G : 1 , 3 - プロピレングリコール成分

C H D M : 1 , 4 - シクロヘキサンジメタノール成分

T P A : テレフタル酸残基成分

I P A : イソフタル酸残基成分

F 1 0 0 : 1 0 0 % 伸長時応力

【産業上の利用可能性】

【0141】

本発明はポリエステルフィルムに関し、特に成形性に非常に優れているため、建材、自動車部品や携帯電話、電機製品などの成形部材用途に好適に用いられる。

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
B 3 2 B 27/36 (2006.01) B 3 2 B 27/36

(56) 参考文献 特開 2 0 0 3 - 1 2 8 8 8 9 (J P , A)
特開昭 5 2 - 0 0 3 6 4 4 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 7 / 0 5 5 2 2 5 (W O , A 1)
特開平 0 9 - 2 6 2 8 9 5 (J P , A)
特開平 0 6 - 2 6 2 8 7 1 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 7 6 0 2 6 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)
B 2 9 D 9 / 0 0
B 3 2 B 1 / 0 0 - 3 5 / 0 0
C 0 8 K 3 / 0 0 - 1 3 / 0 8
C 0 8 L 1 / 0 0 - 1 0 1 / 1 4