

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7211368号

(P7211368)

(45)発行日 令和5年1月24日(2023.1.24)

(24)登録日 令和5年1月16日(2023.1.16)

(51)国際特許分類

F I

C 0 8 J 5/18 (2006.01)

C 0 8 J 5/18

C F D

B 3 2 B 27/36 (2006.01)

B 3 2 B 27/36

請求項の数 11 (全18頁)

(21)出願番号 特願2019-543717(P2019-543717)
(86)(22)出願日 平成30年9月20日(2018.9.20)
(86)国際出願番号 PCT/JP2018/034930
(87)国際公開番号 WO2019/059322
(87)国際公開日 平成31年3月28日(2019.3.28)
審査請求日 令和3年7月30日(2021.7.30)
(31)優先権主張番号 特願2017-182165(P2017-182165)
(32)優先日 平成29年9月22日(2017.9.22)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者 000006035
三菱ケミカル株式会社
東京都千代田区丸の内 1 - 1 - 1
(74)代理人 110000707
弁理士法人市澤・川田国際特許事務所
(72)発明者 鈴木 智博
東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 1 号
三菱ケミカル株式会社内
(72)発明者 西河 博以
東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 1 号
三菱ケミカル株式会社内
審査官 加賀 直人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 共重合ポリエステルフィルム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

共重合ポリエステル A を 5 0 質量 % 以上含有する共重合ポリエステル層 A の単層構成からなる、または、当該共重合ポリエステル層 A の表裏両側に、ジカルボン酸成分としてテレフタル酸を含み、アルコール成分としてエチレングリコールを含むホモポリエステルからなるポリエステル C を主成分樹脂として含有するポリエステル層 C を積層してなる 3 層構成からなる共重合ポリエステルフィルムであって、

前記共重合ポリエステル A は、テレフタル酸及びダイマー酸と、エチレングリコール及び 1, 4 - ブタンジオールとの共重合体であり、当該共重合ポリエステルにおいてジカルボン酸成分に占めるダイマー酸の割合は 5 ~ 2 0 m o l % であり、アルコール成分に占める 1, 4 - ブタンジオールの割合は 2 5 ~ 5 0 m o l % であり、

前記ポリエステル層 C の各層の厚みは、前記共重合ポリエステル層 A の厚みの 1 ~ 2 0 % であり、

2 5 の貯蔵弾性率が 2 5 0 0 M P a 以下であり、且つ、1 2 0 の貯蔵弾性率が 1 0 M P a 以上であることを特徴とする共重合ポリエステルフィルム。

【請求項 2】

前記共重合ポリエステル層 A は、前記共重合ポリエステル A と、これと相溶する樹脂 B とを含む層であることを特徴とする請求項 1 に記載の共重合ポリエステルフィルム。

【請求項 3】

前記共重合ポリエステル層 A が 2 種以上のポリエステルを含有し、当該 2 種以上のポリ

10

20

エステルは、テレフタル酸及びダイマー酸と、エチレングリコール及び1,4-ブタンジオールとの共重合体を含み、ジカルボン酸成分の合計含有量に対するダイマー酸の合計含有量の割合が5～20mol%であり、アルコール成分の合計含有量に対する1,4-ブタンジオールの合計含有量の割合が25～50mol%であることを特徴とする請求項1又は2に記載の共重合ポリエステルフィルム。

【請求項4】

1種又は2種以上のポリエステルを50質量%以上含有する共重合ポリエステル層Aの単層構成からなる、または、当該共重合ポリエステル層Aの表裏両側に、ジカルボン酸成分としてテレフタル酸を含み、アルコール成分としてエチレングリコールを含むホモポリエステルからなるポリエステルCを主成分樹脂として含有するポリエステル層Cを積層してなる3層構成からなる共重合ポリエステルフィルムであって、

10

共重合ポリエステル層Aに含まれる全ポリエステルにおいて、ジカルボン酸成分の含有量合計に占めるダイマー酸の含有量合計の割合は5～20mol%であり、アルコール成分の含有量合計に占める1,4-ブタンジオールの含有量合計の割合は25～50mol%であり、

前記ポリエステル層Cの各層の厚みは、前記共重合ポリエステル層Aの厚みの1～20%であり、

25の貯蔵弾性率が2500MPa以下であり、且つ、120の貯蔵弾性率が10MPa以上であることを特徴とする共重合ポリエステルフィルム。

【請求項5】

20

前記ポリエステルCは、共重合ポリエステルAが結晶性の場合は、共重合ポリエステルAの融点よりも高い融点を有するポリエステルであり、共重合ポリエステルAが非晶性の場合は、共重合ポリエステルAのガラス転移点よりも高い温度の融点を有するポリエステルであることを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の共重合ポリエステルフィルム。

【請求項6】

25の損失正接(tanδ)が0.02以上であることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の共重合ポリエステルフィルム。

【請求項7】

フィルムの全厚みが20μmを超えることを特徴とする請求項1～6の何れかに記載の共重合ポリエステルフィルム。

30

【請求項8】

請求項1～7の何れかに記載の共重合ポリエステルフィルムを用いた表面保護フィルム。

【請求項9】

請求項1～7の何れかに記載の共重合ポリエステルフィルムを用いた画像表示用部材。

【請求項10】

請求項1～7の何れかに記載の共重合ポリエステルフィルムを用いたウェアラブル端末。

【請求項11】

請求項1～7の何れかに記載の共重合ポリエステルフィルムを用いたフレキシブルディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、共重合ポリエステルを主成分樹脂として含有する共重合ポリエステル層を備えた共重合ポリエステルフィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

ポリエステルフィルムとして代表的なポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム、特に2軸延伸PETフィルムは、透明性、機械強度、耐熱性、柔軟性などに優れているため、工業材料、光学材料、電子部品材料など様々な分野に使用されている。

【0003】

50

この種のポリエステルフィルムに関しては、例えば特許文献 1 において、従来のポリエステルフィルムにない軟質性を発現し、比較的低温度および低圧力下で成型性に優れる軟質化ポリエステルフィルムとして、フィルムの弾性率 E' が 120 において 20 MPa 以下であり、かつ 180 において 5 MPa 以下であり、フィルムヘーズが 1.0 % 以下であり、ジオール構成成分として 1,4-シクロヘキサジメタノール単位を 29 ~ 32 モル % 含有し、ジカルボン酸構成成分としてイソフタル酸単位を含まないことを特徴とする軟質化ポリエステルフィルムが提案されている。

【0004】

近年、画像表示装置として、携帯端末の小型化及び高性能化により身体に装着可能なサイズに小型したコンピュータ（ウェアラブルコンピュータ）が注目されている。

10

ウェアラブルコンピュータに使われる電子デバイス（ウェアラブル端末）は、腕時計のような人体の身の回りのものに備わっていることが理想的である（特許文献 2）。

【0005】

ほかにも、次世代の画像表示装置として、自由自在に屈曲可能なフレキシブルディスプレイが注目を浴びている。フレキシブルディスプレイには、有機エレクトロルミネッセンス（有機 EL）ディスプレイが主に使用されている。

フレキシブルディスプレイには、薄いガラス基板やプラスチック基板が用いられることから、これら画像表示装置用部材に用いられるポリエステルフィルムには、従来の平面状ディスプレイパネルで必要とされた光学特性や耐久性に加えて、屈曲試験をしても折れなどが発生しないことが要求される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開 2014 - 169371 号公報

特開 2014 - 134903 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前述のように、ウェアラブル端末やフレキシブルディスプレイなどにポリエステルフィルムを用いることを考えると、従来一般的に使用されているポリエステルフィルムに比べて、単に柔軟(flexible)であるばかりでなく、よりしなやか(pliable)であり、それでいて、伸度及び強度を有しているポリエステルフィルムを開発する必要があった。また、加熱された際に収縮しない耐熱性も必要であった。

30

【0008】

そこで本発明の課題は、従来一般的に使用されているポリエステルフィルムに比べて、より柔軟(flexible)であり、よりしなやか(pliable)であり、それでいて、伸度、強度及び耐熱性を兼ね備えた新たな共重合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】

【0009】

本発明は、共重合ポリエステル A を主成分樹脂として含有する共重合ポリエステル層 A を備えた共重合ポリエステルフィルムであって、

40

前記共重合ポリエステル A は、テレフタル酸及び「その他のジカルボン酸成分」と、エチレングリコール及び「その他のアルコール成分」との共重合体であり、当該共重合ポリエステルにおいてジカルボン酸成分に占める「その他のジカルボン酸成分」の割合は 5 ~ 20 mol % であり、アルコール成分に占める「その他のアルコール成分」の割合は 25 ~ 50 mol % であり、

25 の貯蔵弾性率が 2500 MPa 以下であり、且つ、120 の貯蔵弾性率が 10 MPa 以上であることを特徴とする共重合ポリエステルフィルムを提案する。

【0010】

本発明はまた、1 種又は 2 種以上のポリエステルを含有する共重合ポリエステル層 A を

50

備えた共重合ポリエステルフィルムであって、

共重合ポリエステル層 A に含まれる全ポリエステルにおいて、ジカルボン酸成分の含有量合計に占める「その他のジカルボン酸成分」の含有量合計の割合は 5 ~ 20 mol % であり、アルコール成分の含有量合計に占める「その他のアルコール成分」の含有量合計の割合は 25 ~ 50 mol % であり、

25 の貯蔵弾性率が 2500 MPa 以下であり、且つ、120 の貯蔵弾性率が 10 MPa 以上であることを特徴とする共重合ポリエステルフィルムを提案する。

【発明の効果】

【0011】

本発明が提案する共重合ポリエステルフィルムは、常温で柔軟性に優れており、単に柔軟(flexible)であるだけでなく、よりしなやか(pliable)であり、それでいて、伸度及び強度を有しており、さらには実用上十分な耐熱性を有することができる。よって、本発明が提案する共重合ポリエステルフィルムは、例えば画像表示用部材、特にフレキシブルディスプレイやウェアラブル端末などの構成部材として好適に用いることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施例で行ったたわみ測定法の方法を模式的に示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

次に、本発明の実施形態の一例について説明する。但し、本発明が、次に説明する実施形態に限定されるものではない。

20

【0014】

<本共重合ポリエステルフィルム>

本発明の実施形態の一例に係る共重合ポリエステルフィルム(「本共重合ポリエステルフィルム」と称する)は、共重合ポリエステル A を主成分樹脂として含有する共重合ポリエステル層 A を備えた単層又は積層のフィルムである。

【0015】

本共重合ポリエステルフィルムは、無延伸フィルム(シート)であっても延伸フィルムであってもよい。中でも、一軸方向又は二軸方向に延伸された延伸フィルムであるのが好ましい。その中でも、力学特性のバランスや平面性に優れる点で、二軸延伸フィルムであるのが好ましい。本共重合ポリエステルフィルムが、このような延伸フィルムであれば、120 の貯蔵弾性率を 10 MPa 以上とすることが容易となる傾向がある。

30

【0016】

<共重合ポリエステル層 A>

共重合ポリエステル層 A は、共重合ポリエステル A を主成分樹脂として含有する層である。

【0017】

ここで、前記「主成分樹脂」とは、共重合ポリエステル層 A を構成する樹脂のうち最も含有割合の多い樹脂の意味である。当該主成分樹脂は、共重合ポリエステル層 A を構成する樹脂のうち 30 質量%以上、中でも 50 質量%以上、その中でも 80 質量%以上(100 質量%を含む)を占める場合がある。

40

【0018】

共重合ポリエステル層 A は、構成する樹脂が共重合ポリエステル A のみであってもよいし、共重合ポリエステル A 以外の樹脂 B を含むものであってもよい。

この際、樹脂 B としては、共重合ポリエステル A と相溶する樹脂であるのが好ましい。

共重合ポリエステル層 A が、共重合ポリエステル A と、これと相溶する樹脂 B とを含む場合については後述する。

【0019】

(共重合ポリエステル A)

共重合ポリエステル A は、テレフタル酸及びその他のジカルボン酸成分と、エチレング

50

リコール及びその他のアルコール成分との共重合体である共重合ポリエステルであるのが好ましい。

共重合ポリエステル A は、結晶性であっても、非晶性であってもよい。

【0020】

前記「その他のジカルボン酸成分」としては、芳香族ジカルボン酸、脂環族ジカルボン酸、脂肪族ジカルボン酸、多官能酸などを挙げることができる。

中でも、本共重合ポリエステルフィルムを柔軟化し易くする観点から、「その他のジカルボン酸成分」としては、アジピン酸、セバシン酸、ドデカン二酸、エイコ酸及びそれらの誘導体などの脂肪族ジカルボン酸、又は、ダイマー酸が好ましい。

【0021】

前記脂環族ジカルボン酸としては、1,4-シクロヘキサンジカルボン酸、1,2-シクロペンタンジカルボン酸、シクロオクタンジカルボン酸などを挙げることができる。

前記芳香族ジカルボン酸としては、イソフタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、ジフェニルジカルボン酸などを挙げることができる。

【0022】

前記「その他のジカルボン酸成分」として脂肪族ジカルボン酸、ダイマー酸から選択して用いると、伸度（破断伸度）を維持しつつ、より少量の含有割合でフィルムを柔軟化することが出来る傾向があり、中でも、ダイマー酸を用いることが最も効果的である。

「その他のジカルボン酸成分」として脂環族ジカルボン酸を用いると、耐熱性を維持しつつフィルムを柔軟化することが出来る場合がある。また、「その他のジカルボン酸成分」として芳香族ジカルボン酸を用いると、強度及び耐熱性を維持しつつフィルムを柔軟化することが出来る場合がある。

「その他のジカルボン酸成分」は2種以上を併用してもよい。このように2種以上を併用することにより、共重合ポリエステルフィルムをより効果的に柔軟化できるだけでなく、結晶構造を保持させることができ、耐熱性を有する場合もある。

【0023】

脂肪族ジカルボン酸の中でも、ガラス転移温度をより下げることができる観点から、炭素数20～80、中でも30以上或いは60以下、その中でも36以上或いは48以下の脂肪族ジカルボン酸が特に好ましい。

【0024】

前記ダイマー酸としては、不飽和脂肪酸の二量体からなるジカルボン酸であって不飽和脂肪酸の炭素数が18以上のものが好ましい。そのようなダイマー酸の例として、オレイン酸、エライジン酸、セトレイン酸、エルカ酸、ブラシジン酸、リノール酸、リノレン酸等から選ばれた互いに異なる又は同一の不飽和脂肪酸を用いて二量化したものを挙げることができる。さらに、そのような二量化後に水素添加したものも使用することができる。

なお、前記ダイマー酸は芳香族環や脂環族単環および脂環族多環を含むものでもよい。

このようなダイマー酸の中でも、ガラス転移温度をより下げることができる観点から、炭素数20～80、中でも26以上或いは60以下、その中でも30以上或いは50以下のダイマー酸が好ましい。

【0025】

共重合ポリエステル A において、ジカルボン酸成分に占める「その他のジカルボン酸成分」の割合は、5～20mol%であるのが好ましく、中でも8mol%以上或いは18mol%以下、その中でも10mol%以上或いは15mol%以下であるのがさらに好ましい。ここで「その他のジカルボン酸成分」を2種以上併用する場合は、それらの合計量を意味する。

「その他のジカルボン酸成分」の割合が前記範囲であると、本共重合ポリエステルフィルムが、良好な伸度、強度及び耐熱性を有しつつ、効果的に柔軟化できる傾向がある。

【0026】

前記「その他のアルコール成分（ジオール成分）」としては、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、ジエチレングリコール、トリメチレングリコール、ネオペ

10

20

30

40

50

ンチルグリコール、1,4-シクロヘキサジメタノール、ビスフェノールおよびそれらの誘導体などを挙げることができる。中でも、柔軟性および結晶性の観点から1,4-ブタンジオールが好ましい。

【0027】

なお、通常、エチレングリコールを原料の1つとしてポリエステルを製造（重縮合）する場合、エチレングリコールの一部は変性してジエチレングリコールとなってポリエステル骨格に導入される。このジエチレングリコールを副生ジエチレングリコールと称し、その副生量は、重縮合の様式（エステル交換法、直接重縮合）等によっても異なるが、エチレングリコールのうち1～5モル％程度である。本発明においては、このようにエチレングリコールから副生されるジエチレングリコールも共重合成分として扱い、「その他のアルコール成分」に包含するものとする。

10

【0028】

共重合ポリエステルAにおいて、アルコール成分（ジオール成分）に占める「その他のアルコール成分（ジオール成分）」の割合は25～50mol％であるのが好ましく、中でも27mol％以上或いは45mol％以下、その中でも30mol％以上或いは40mol％以下であるのがさらに好ましい。ここで「その他のアルコール成分」を2種以上併用する場合は、それらの合計量を意味する。

「その他のアルコール成分」の割合が前記範囲であると、本共重合ポリエステルフィルムが、良好な伸度、強度及び耐熱性を有しつつ、効果的に柔軟化できる傾向がある。

なお、「その他のアルコール成分」は2種以上を併用してもよい。2種以上を併用することにより、共重合ポリエステルフィルムをより効果的に柔軟化できるだけでなく、結晶構造を保持させることができ、耐熱性を有する場合がある。

20

【0029】

前記の中でも特に好ましい共重合ポリエステルAとして、テレフタル酸及び脂肪族ジカルボン酸もしくはダイマー酸と、エチレングリコール及び1,4-ブタンジオールとの共重合体であり、ジカルボン酸成分に占める脂肪族ジカルボン酸もしくはダイマー酸の割合が5～20mol％であり、アルコール成分に占める1,4-ブタンジオールの割合が25～50mol％であり、結晶性の共重合ポリエステルAaを挙げることができる。

【0030】

通常、共重合ポリエステルは、柔軟化する（弾性率を下げる）ために共重合成分の比率を高めると結晶性が低下し、更にその比率を高めると非晶性となる。そのため、共重合比率の高い共重合ポリエステルの原料としてフィルムを製造すると、延伸したとしても分子鎖が配向しづらく、熱処理による固定化も困難となるため、耐熱性や強度が低下する。従って、一般に柔軟性と耐熱性及び強度とは、相反関係にある。本発明では、「その他のジカルボン酸成分」と「その他のアルコール成分」をそれぞれ少なくとも1種以上用いる、換言すれば、テレフタル酸及びエチレングリコールを含めると合計4成分以上の成分で構成される共重合ポリエステルを用いれば、意外にも、当該樹脂から得られるフィルムを延伸したとしても分子鎖が配向し、熱処理による固定化も可能であることを見出したものである。その結果、柔軟性と耐熱性及び強度とを兼備したフィルムが得られることが見出された。

30

40

【0031】

特に、前記共重合ポリエステルAaは共重合成分の比率が高く、柔軟化（低い弾性率）を実現することができるにもかかわらず、結晶性を維持しているため、延伸後の熱処理により熱固定することができる。その結果、共重合ポリエステルAaはしなやかであり、それでいて、伸度、強度が良好であり、更に、熱収縮を抑えることができる。これは、（1）「その他のジカルボン酸成分」としてダイマー酸を選択すれば、含有比率見合での柔軟化効果が大きいこと、（2）「その他のアルコール成分」として1,4-ブタンジオールを選択すれば、テレフタル酸とエチレングリコールに基づく結晶構造（配向構造）を大きく崩すことなく柔軟化が可能であること、の相乗効果が発揮されるためであると考えられる。

50

なお、本発明において「柔軟性」と同義語として「低い弾性率」或いは「弾性率を下げる」という場合は、貯蔵弾性率を意味するものではなく、引張り弾性率（ヤング率）等の力学特性を意味する。

【 0 0 3 2 】

また、「その他のジカルボン酸成分」と「その他のアルコール成分」とを合計して、3種以上を併用してもよい。共重合成分を複数併用することにより、より少量の含有割合でフィルムを柔軟化することが出来る場合がある。なお、共重合成分の種類が多すぎると、フィルムの特性を安定化させることが困難な場合があるため、「その他のジカルボン酸成分」と「その他のアルコール成分」は、合計して3～5種であることが好ましく、中でも3種又は4種であることが好ましい。

10

【 0 0 3 3 】

（樹脂 B）

前述したように、共重合ポリエステル層 A は、共重合ポリエステル A と、これと相溶する樹脂 B とを含む層であってもよい。

共重合ポリエステル層 A が、共重合ポリエステル A 及び樹脂 B を含む層である場合、樹脂 B は、共重合ポリエステル A と相溶する樹脂であって、融点が 270 以下、或いは非晶性であり、ガラス転移温度が 30～120 である樹脂が好ましい。このような樹脂 B を選択することにより、共重合ポリエステル層 A のガラス転移温度を高くすることができ、耐熱性を高めることができる。

樹脂 B としては、例えばポリブチレンテレフタレート（PBT）などのポリエステルの選択することにより、寸法安定性、耐熱性を付与することができる。

20

【 0 0 3 4 】

共重合ポリエステル層 A において、共重合ポリエステル A と樹脂 B の質量割合は 98：2～50：50 であるのが好ましく、中でも 95：5～60：40、その中でも 90：10～65：35 であるのがさらに好ましい。

【 0 0 3 5 】

なお、共重合ポリエステル層 A に含まれるポリエステル全体の成分割合が、共重合ポリエステル A と同様の成分割合であれば、共重合ポリエステル A を主成分樹脂として含む場合と同様の効果を得ることができると考えられる。

よって、共重合ポリエステル層 A が 2 種以上のポリエステルを含有する場合、共重合ポリエステル層 A に含まれる全ポリエステルの成分量合計において、ジカルボン酸成分の含有量合計に占める「その他のジカルボン酸成分」の含有量合計の割合は 5～20 mol % であり、アルコール成分の含有量合計に占める「その他のアルコール成分」の含有量合計の割合が 25～50 mol % であれば、共重合ポリエステル A を主成分樹脂として含む場合と同様の効果を得ることができる。

30

この際、ジカルボン酸成分の含有量合計に占める「その他のジカルボン酸成分」の含有量合計の割合の好ましい範囲は、共重合ポリエステル A における、ジカルボン酸成分に占める「その他のジカルボン酸成分」の割合の好ましい範囲と同様である。また、アルコール成分の含有量合計に占める「その他のアルコール成分」の含有量合計の割合の好ましい範囲は、共重合ポリエステル A における、アルコール成分に占める「その他のアルコール成分」の割合の好ましい範囲と同様である。

40

【 0 0 3 6 】

共重合ポリエステル層 A は、共重合ポリエステル A と、これと相溶しない樹脂 D とを含む層であってもよい。樹脂 D としては、例えば、ポリオレフィン、ポリスチレン、アクリル樹脂、ウレタン樹脂等が挙げられる。

【 0 0 3 7 】

< 積層構成の場合 >

本共重合ポリエステルフィルムは、前述したように、共重合ポリエステル層 A と他の層を備えた積層フィルムであってもよい。

【 0 0 3 8 】

50

例えば、共重合ポリエステル層 A の表裏両側に、ポリエステル C を主成分樹脂として含有するポリエステル層 C を積層してなる構成を備えた積層フィルムを挙げることができる。

この際、当該ポリエステル C は、共重合ポリエステル A が結晶性の場合、共重合ポリエステル A の融点よりも高い融点を有するポリエステルであるのが好ましく、共重合ポリエステル A が非晶性の場合、共重合ポリエステル A のガラス転移点よりも高い温度の融点を有するポリエステルであるのが好ましい。

【0039】

このようなポリエステル C を主成分樹脂として含有するポリエステル層 C を積層してなる構成を備えた積層フィルムであれば、ポリエステル層 C / 共重合ポリエステル層 A / ポリエステル層 C となるように原料樹脂組成物を共押出などによって積層し、延伸した後、共重合ポリエステル層 A の単層からなる場合に比べて高い温度で熱固定処理することができるため、共重合ポリエステル層 A の単層では達成することができないレベルに柔軟化することができたり、耐熱性を上げたり、熱収縮をより一層防ぐことができたりする。

10

具体的には、本共重合ポリエステルフィルムの 25 での貯蔵弾性率を 300 ~ 2500 MPa、中でも 500 MPa 以上或いは 2000 MPa 以下、その中でも 1500 MPa 以下、その中でも 1400 MPa 以下とすることができる。

【0040】

前記積層フィルムにおいて、ポリエステル層 C の各層厚みは、共重合ポリエステル層 A の厚みの 1 ~ 20 % であるのが好ましい。

ポリエステル層 C の各層厚みが共重合ポリエステル層 A の厚みの 1 % 以上であれば生産性を大きく損なうことなく製膜が可能であり、20 % 以下であれば要求される柔軟性を十分に確保できるから好ましい。

20

かかる観点から、ポリエステル層 C の各層厚みは、共重合ポリエステル層 A の厚みの 1 ~ 20 % であるのが好ましく、中でも 3 % 以上或いは 15 % 以下、その中でも 5 % 以上或いは 12 % 以下であるのがさらに好ましい。

なお、共重合ポリエステル層 A の表裏両側に存在するポリエステル層 C の厚みは、表裏で異なってもよいし、同一でもよい。

【0041】

ポリエステル C は、共重合ポリエステル A が結晶性の場合、共重合ポリエステル A の融点よりも 10 ~ 100 高い、中でも 20 以上高い或いは 90 以下高い、その中でも 40 以上高い或いは 70 以下高い融点を有するポリエステルであるのが好ましい。他方、共重合ポリエステル A が非晶性の場合、共重合ポリエステル A のガラス転移点よりも 120 ~ 260 高い、中でも 140 以上高い或いは 230 以下高い、その中でも 160 以上高い或いは 200 以下高い温度の融点を有するポリエステルであるのが好ましい。

30

なお、共重合ポリエステル層 A の表裏両側に存在するポリエステル層 C の主成分となるポリエステル C は、表裏で異なってもよいし同一でもよい。中でも、表裏のポリエステルの融点が大きく異なること、具体的には、表裏両側に存在するポリエステル層 C の融点の差が 80 以下、中でも 60 以下、その中でも 40 以下であることが好ましい。共重合ポリエステル層 A の表裏両側のポリエステル層 C が同一であると、2 種 3 層の共押出成形が可能となるので、この態様も好ましい。

40

【0042】

ポリエステル C としては、例えば、ジカルボン酸成分としてテレフタル酸を含み、アルコール成分としてエチレングリコールを含むホモポリエステル若しくは共重合ポリエステルの好適に用いることができる。但し、これに限定するものではない。

【0043】

ポリエステル C が共重合ポリエステルである場合には、テレフタル酸以外のジカルボン酸成分としては、芳香族ジカルボン酸、脂環族ジカルボン酸、脂肪族ジカルボン酸、多官能酸などを挙げることができる。

ポリエステル C において、ジカルボン酸成分に占める「テレフタル酸以外のジカルボン

50

酸成分」の割合は、 $1 \sim 30 \text{ mol } \%$ であるのが好ましく、中でも $5 \text{ mol } \%$ 以上或いは $25 \text{ mol } \%$ 以下、その中でも $10 \text{ mol } \%$ 以上或いは $20 \text{ mol } \%$ 以下であるのがさらに好ましい。

【0044】

ポリエステルCが共重合ポリエステルである場合には、エチレングリコール以外のアルコール成分としては、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、ジエチレングリコール、トリメチレングリコール、ネオペンチルグリコール、1,4-シクロヘキサジメタノール、ビスフェノールおよびそれらの誘導体などを挙げることができる。

ポリエステルCにおいて、アルコール成分に占める「エチレングリコール以外のアルコール成分」の割合は、 $1 \sim 100 \text{ mol } \%$ であるのが好ましく、中でも $5 \text{ mol } \%$ 以上或いは $95 \text{ mol } \%$ 以下、その中でも $10 \text{ mol } \%$ 以上或いは $90 \text{ mol } \%$ 以下であるのがさらに好ましい。

【0045】

<本共重合ポリエステルフィルムの厚み>

本共重合ポリエステルフィルムの厚みは、特に限定するものではなく、用途によって適切な厚みを選択することができる。

中でも、本共重合ポリエステルフィルムの特徴をより発揮するという観点から、フィルムの全厚みが $20 \mu\text{m}$ を超えるのが好ましい。

フィルムのコシ(stiffness)の強さは厚さの三乗に比例すると言われている。しかし、本共重合ポリエステルフィルムは、 $20 \mu\text{m}$ を超える厚みを有していても、コシが弱くてしなやかであるという特徴を有しており、本発明の利益をより一層享受することができる。

かかる観点から、本共重合ポリエステルフィルムの全厚みは $20 \mu\text{m}$ を超えるのが好ましく、中でも $23 \mu\text{m}$ 以上、その中でも $30 \mu\text{m}$ 以上であるのがさらに好ましい。

一方、本共重合ポリエステルフィルムの全厚みの上限は特に限定するものではない。 $1000 \mu\text{m}$ 以下であるのが好ましく、中でも $500 \mu\text{m}$ 以下、その中でも $250 \mu\text{m}$ 以下、その中でも $100 \mu\text{m}$ 以下であるのがさらに好ましい。

【0046】

<本共重合ポリエステルフィルムの物性>

本共重合ポリエステルフィルムは、25 の貯蔵弾性率が 2500 MPa 以下であるのが好ましい。

25 すなわち常温時の貯蔵弾性率が 2500 MPa 以下であることによって、例えばウェアラブル端末を装着時において、皮膚に十分追随することができる。

かかる観点から、本共重合ポリエステルフィルムは、25 の貯蔵弾性率が 2500 MPa 以下であるのが好ましく、中でも 2000 MPa 以下、その中でも 1500 MPa 以下、その中でも 1200 MPa 以下であるのがさらに好ましい。

なお、当該25 の貯蔵弾性率は、工程におけるハンドリング性の観点から、 300 MPa 以上であるのが好ましく、中でも 500 MPa 以上、その中でも 700 MPa 以上であるのがさらに好ましい。

なお、25 の貯蔵弾性率は、後述の実施例に記載された測定法によって得られる値である。

【0047】

本共重合ポリエステルフィルムにおいて、25 の貯蔵弾性率を前記範囲にするには、例えば、共重合ポリエステルAの共重合成分の種類と含有量を調整することによって達成することができる。

かかる観点から、共重合ポリエステルAの共重合成分は、前記「その他のジカルボン酸成分」が脂肪族ジカルボン酸もしくはダイマー酸であるのが好ましく、その含有量は $5 \sim 20 \text{ mol } \%$ であるのが好ましい。他方、前記「その他のアルコール成分」が1,4-ブタンジオールであるのが好ましく、その含有量は $25 \sim 50 \text{ mol } \%$ であるのが好ましい。

また、前記の通り、共重合ポリエステル層Aの表裏両側に、ポリエステルCを主成分樹脂として含有するポリエステル層Cを積層してなる構成を備えた積層フィルムとすること

10

20

30

40

50

によっても、調整することができる。

更には、本発明の共重合ポリエステルフィルムを製造する際の延伸条件及びその後の熱固定条件によっても、調整することができる。

【0048】

本共重合ポリエステルフィルムは、120 の貯蔵弾性率が10MPa以上であるのが好ましい。

このように高温時の貯蔵弾性率が10MPa以上であることによって、十分な耐熱性を有し、加工時におけるシワの発生を抑制することができる。

かかる観点から、本共重合ポリエステルフィルムは、120 の貯蔵弾性率が10MPa以上であるのが好ましく、中でも30MPa以上、その中でも50MPa以上であるのがさらに好ましい。

10

なお、本共重合ポリエステルフィルムは、加工時に必要となる熱量を抑制できる観点から、120 の貯蔵弾性率が500MPa以下であるのが好ましく、中でも400MPa以下、その中でも300MPa以下であるのがさらに好ましい。

なお、120 の貯蔵弾性率は、後述の実施例に記載された測定法によって得られる値である。

本共重合ポリエステルフィルムにおいて、120 の貯蔵弾性率を前記範囲に調整するための方法は、25 の貯蔵弾性率を調整する方法として前記した手段と同様の方法を挙げることができる。これらの中でも特に、延伸条件及びその後の熱固定条件を調整する方法が効果的である。

20

【0049】

本共重合ポリエステルフィルムは、25 の損失正接(tan)が0.02以上であるのが好ましい。

25 すなわち常温時の損失正接が0.02以上であることによって、例えばウェアラブル端末を装着時において、皮膚に十分追随することができる。

かかる観点から、本共重合ポリエステルフィルムは、25 の損失正接が0.05以上であるのが好ましく、中でも0.08以上、その中でも0.10以上であるのがさらに好ましい。

なお、当該25 の損失正接(tan)は、工程におけるハンドリング性の観点から、1.5以下であるのが好ましく、中でも1.0以下、その中でも0.5以下であるのがさらに好ましい。

30

【0050】

本共重合ポリエステルフィルムにおいて、25 の損失正接を前記範囲に調整するための方法は、25 の貯蔵弾性率を調整する方法として前記した手段と同様の方法が挙げられるが、これらの中でも特に、共重合ポリエステルAの共重合成分の種類と含有量を調整することによって、調整する方法が効果的である。かかる観点から、共重合ポリエステルAの共重合成分は、前記「その他のジカルボン酸成分」が脂肪族ジカルボン酸もしくはダイマー酸であるのが好ましく、その含有量は5~20mol%であるのが好ましい。他方、前記「その他のアルコール成分」が1,4-ブタンジオールであるのが好ましく、その含有量は25~50mol%であるのが好ましい。

40

【0051】

本共重合ポリエステルフィルムは、共重合ポリエステルAが結晶性の場合、結晶融解エンタルピーHmは3.0J/g以上であるのが好ましく、中でも5.0J/g以上、その中でも7.0J/g以上であるのがさらに好ましい。Hmは結晶化度の指標となるものであり、3.0J/g以上であることにより、十分な耐熱性が得られ、熱収縮性を抑えることができる。

【0052】

本共重合ポリエステルフィルムは、後述の実施例に記載されているたわみ測定法によって測定された垂直方向に下がった長さを(a)、水平方向に突き出た長さを(b)とした時、(a)と(b)との比の値((a)/(b))が0.3以上であることが好ましく、

50

中でも 0.5 以上、その中でも 1.0 以上であることがさらに好ましい。

前記 (a) / (b) が 0.3 以上であることによって、フィルムに十分なしなやかさを有することが示唆される。

一方、前記 (a) / (b) の上限は特に限定されないが、工程におけるハンドリング性の観点から、15.0 以下であるのが好ましく、中でも 10.0 以下、その中でも 6.0 以下であるのがさらに好ましい。

【0053】

本共重合ポリエステルフィルムにおいて、(a) / (b) を前記範囲に調整するには、まずはフィルムの厚みを調整することが大切であり、次に、同一のフィルム厚みにおいては、共重合ポリエステル A の共重合成分の種類と含有量を調整することによって達成することができる。かかる観点から、共重合ポリエステル A の共重合成分は、前記「その他のジカルボン酸成分」が脂肪族ジカルボン酸もしくはダイマー酸であるのが好ましく、その含有量は 5 ~ 20 mol % であるのが好ましい。他方、前記「その他のアルコール成分」が 1,4-ブタンジオールであるのが好ましく、その含有量は 25 ~ 50 mol % であるのが好ましい。

【0054】

< 本共重合ポリエステルフィルムの製造方法 >

本共重合ポリエステルフィルムの製造方法の一例として、本共重合ポリエステルフィルムが二軸延伸フィルムの場合について説明する。但し、ここで説明する製造方法に限定するものではない。

【0055】

まずは、公知の方法により、原料例えばポリエステルチップを溶融押出装置に供給し、それぞれのポリマーの融点以上に加熱し、溶融ポリマーをダイから押し出し、回転冷却ドラム上でポリマーのガラス転移点以下の温度となるように冷却固化し、実質的に非晶状態の未配向シートを得るようにすればよい。

次に、当該未配向シートを、一方向にロール又はテンター方式の延伸機により延伸する。この際、延伸温度は、通常 25 ~ 120 °C、好ましくは 35 ~ 100 °C であり、延伸倍率は通常 2.5 ~ 7 倍、好ましくは 2.8 ~ 6 倍である。

次いで、一段目の延伸方向と直交する方向に延伸する。この際、延伸温度は通常 50 ~ 140 °C であり、延伸倍率は通常 3.0 ~ 7 倍、好ましくは 3.5 ~ 6 倍である。

そして、引き続き 130 ~ 270 °C の温度で緊張下または 30 % 以内の弛緩下で熱固定処理を行い、二軸配向フィルムとしての本共重合ポリエステルフィルムを得ることができる。

なお、前記の延伸においては、一方向の延伸を 2 段階以上で行う方法を採用することもできる。

【0056】

前記熱固定処理（「熱処理」とも称する）は、共重合ポリエステル層 A の単層からなる場合、共重合ポリエステル A の融点よりも 10 ~ 70 °C 低い温度で行うのが好ましい。

【0057】

本共重合ポリエステルフィルムが共重合ポリエステル層 A とポリエステル層 C との積層構成を備える場合、共重合ポリエステル層 A 及びポリエステル層 C は共押出した後、前述のように、一体のフィルムとして、延伸及び熱固定処理を行えばよい。

この際の熱固定処理は、ポリエステル C の融点よりも低い温度に加熱して熱固定処理するのが好ましい。更に、共重合ポリエステル A が結晶性である場合は、共重合ポリエステル A の融点よりも高い温度で熱固定処理するのが好ましい。そのような温度で熱固定処理することにより、共重合ポリエステル層 A の単層では達成することができないレベルに柔軟化することができる。

これは、ポリエステル C の融点よりも低い温度で熱固定することにより、表層の延伸配向が固定されるため、伸度、強度及び耐熱性（熱収縮性）が良好となる一方、共重合ポリエステル A の融点よりも高い温度で熱固定することにより、中間層の延伸配向や歪みが緩

10

20

30

40

50

和されるため、より一層しなやかなフィルムとすることが出来るためである。

【 0 0 5 8 】

< 本共重合ポリエステルフィルムの用途 >

本共重合ポリエステルフィルムは、前述したように、常温で柔軟性に優れており、単に柔軟であるだけでなく、コシが殆ど無いという特徴を有している一方、それでいて実用上の十分な耐熱性を発揮することができる。よって、例えば表面保護フィルム、画像表示用部材、特にフレキシブルディスプレイ、ウェアラブル端末などの構成部材として好適に用いることができる。

なお、本共重合ポリエステルフィルムの用途は前記に限定されるものではなく、例えば、各種包装用材料、建材、文房具、自動車部材、その他の構造部材等に用いることができる。

10

【 0 0 5 9 】

< 語句の説明など >

本発明においては、「フィルム」と称する場合でも「シート」を含むものとし、「シート」と称する場合でも「フィルム」を含むものとする。

また、画像表示パネル、保護パネル等のように「パネル」と表現する場合、板体、シート及びフィルムを包含するものである。

【 0 0 6 0 】

本発明において、「 $X \sim Y$ 」（ X ， Y は任意の数字）と記載した場合、特にことわらない限り「 X 以上 Y 以下」の意と共に、「好ましくは X より大きい」或いは「好ましくは Y より小さい」の意も包含するものである。

20

また、「 X 以上」（ X は任意の数字）と記載した場合、特にことわらない限り「好ましくは X より大きい」の意を包含し、「 Y 以下」（ Y は任意の数字）と記載した場合、特にことわらない限り「好ましくは Y より小さい」の意も包含するものである。

【 実施例 】

【 0 0 6 1 】

次に、実施例により本発明をさらに詳しく説明する。但し、本発明が、以下に説明する実施例に限定されるものではない。

【 0 0 6 2 】

< 評価方法 >

30

以下において、種々の物性等の測定及び評価は次のようにして行った。

【 0 0 6 3 】

(1) 貯蔵弾性率 E' 、正接損失 \tan

J I S K 7 2 4 4 に基づき、アイティー計測制御（株）製動的粘弾性測定装置 D V A - 2 0 0 を用い、フィルムの幅方向（ T D ）について、振動周波数 1 0 H z、歪み 0 . 1 %、昇温速度 1 / 分で - 1 0 0 から 2 0 0 まで測定し、得られたデータから、2 5 及び 1 2 0 での貯蔵弾性率 E' と、2 5 での正接損失 \tan を得た。

【 0 0 6 4 】

(2) 結晶融解エンタルピー H_m

J I S K 7 1 4 1 - 2 (2 0 0 6 年) に基づき、測定サンプルの示差走査熱量計（ D S C ）測定を行った。3 0 から 2 8 0 まで 1 0 / 分で昇温後、1 分間保持し、次に 2 8 0 から 3 0 まで 1 0 / 分で降温後、1 分間保持し、更に 3 0 から 2 8 0 まで 1 0 / 分で再昇温させた。このとき再昇温過程における結晶融解ピーク面積から結晶融解エンタルピー（ H_m ）を算出した。

40

なお、単層の場合は共重合ポリエステルフィルムを測定サンプルとし、積層の場合は中間層を測定サンプルとした。

【 0 0 6 5 】

(3) ヤング率

実施例・比較例で得た共重合ポリエステルフィルム（サンプル）について、引張試験機（（株）インテスコ製、インテスコモデル 2 0 0 1 型）を用いて温度 2 3 、湿度 5 0 %

50

R Hに調節された室内において、長さ300mm、巾20mmの共重合ポリエステルフィルム（サンプル）を10%/分の歪み速度で引張り、引張応力 - ひずみ曲線の初め直線部分を用いて次式によって計算した。

$$E = \quad /$$

（前記式中、Eはヤング率（GPa）、 ΔL は直線の2点間の元の平均断面積による応力差（GPa）、 ΔL_0 は同一2点間の歪み差/初期長さである）

【0066】

（4）引張破断強度

実施例・比較例で得た共重合ポリエステルフィルム（サンプル）について、引張試験機（（株）インテスコ製、インテスコモデル2001型）を用いて温度23℃、湿度50% R Hに調節された室内において、幅15mmの共重合ポリエステル（サンプル）をチャック間50mmとなるように試験機にセットして、200mm/分の歪み速度で引張り、下記式により引張破断強度を求めた。

$$\text{引張破断強度 (MPa)} = F / A$$

ただし、前記式中、Fは破断時に於ける荷重（N）であり、Aは試験片の元の断面積（mm²）である。

【0067】

（5）引張破断伸度

前記の引張破断強度と同様の試験を行い、下記式により引張破断伸度を求めた。

$$\text{引張破断伸度 (\%)} = 100 \times (L - L_0) / L_0$$

ただし、前記式中、Lは破断時の標点間距離（mm）であり、L₀は元の標点間距離（mm）である。

【0068】

（6）加熱収縮率

実施例・比較例で得た共重合ポリエステルフィルム（サンプル）を無張力状態で120℃に保ったオープン中、5分又は30分間処理し、その前後の試料の長さを測定して次式にて、フィルムの長手方向（MD）及び幅方向（TD）それぞれの加熱収縮率を算出した。

$$\text{加熱収縮率 (\%)} = \{(L_0 - L_1) / L_0\} \times 100$$

（前記式中、L₀は加熱処理前のサンプル長、L₁は加熱処理後のサンプル長）

フィルムの長手方向（MD）と幅方向（TD）に5点ずつ測定し、それぞれについて平均値を求めた。

【0069】

（7）しなやかさ（コシ）の評価（たわみ測定法）

試料サンプルは、実施例・比較例で得た共重合ポリエステルフィルム（サンプル）を23℃、50% R H雰囲気下で24時間静置した後に、長さ150mm、幅50mmのサイズに切り出して作製した。

図1に示すように、試料サンプルを、23℃の環境下、机の端から長さ50mm外へ突き出すように机の上に載置する共に、机の上の試料サンプルの上に200gの錘を置いて固定し、机の端から突き出たサンプルの先端側を自重によって下方向へ撓ませた。3分後、机の端から突き出たサンプルの先端部が垂直下方に撓んで垂れ下がった長さ（a）と、当該先端部が机の端から水平方向に突き出た長さ（b）とを測定した。

そして、水平方向に突き出た長さ（b）に対する撓んで垂れ下がった長さ（a）の比率（（a）/（b））を計算し、0.30以上であれば「合格」、0.30未満であれば「不合格」と評価した。

【0070】

（原料）

実施例及び比較例では次の原料を使用した。

【0071】

共重合ポリエステルV（「共PSV」）：酸成分がテレフタル酸88モル%及び炭素数36の水添ダイマー酸12モル%からなり、ジオール成分がエチレングリコール67モル

10

20

30

40

50

%及び1, 4-ブタンジオール33モル%からなる結晶性共重合ポリエステル、融点200、固有粘度0.72 dl/g。

共重合ポリエステルW(「共PSW」): 酸成分がテレフタル酸78モル%及びイソフタル酸22モル%からなり、ジオール成分がエチレングリコール100モル%からなる結晶性共重合ポリエステル、融点198、固有粘度0.70 dl/g。

ポリエステルX(「PSX」): ポリエチレンテレフタレート、融点250、固有粘度0.64 dl/g。

ポリエステルY(「PSY」): ポリブチレンテレフタレート、融点228、固有粘度1.33 dl/g。

ポリエステルZ(「PSZ」): ポリブチレンテレフタレート、融点225、固有粘度1.25 dl/g。

10

【0072】

なお、前記「共PSW」及び「PSX」は何れも、共重合成分として、エチレングリコールから副生されるジエチレングリコール成分を約2モル%含んでいたが、これらの成分はエチレングリコールに含めた。

【0073】

[実施例1]

共重合ポリエステルV(共PSV)のチップを280に設定したベント付き押出機に送り込み、ギヤポンプ、フィルターを介して、押出機の口金から押出し、静電印加密着法を用いて表面温度を30に設定した冷却ロール上で急冷固化させ、厚み800μmの未延伸シートを得た。

20

次いで、得られた未延伸シートを、長手方向(MD)に50で3.5倍延伸した後、テンターに導き、次いで幅方向(TD)に80で4.2倍に延伸した後、160で10秒間熱処理を施し、幅方向(TD)に10%弛緩して厚み50μmの二軸延伸共重合ポリエステルフィルム(サンプル)を得た。

【0074】

[実施例2]

中間層として、共重合ポリエステルV(共PSV)のチップを280に設定したメインのベント付き二軸押出機に送り込んだ。

また表層として、ポリエステルX(PSX)のチップを280に設定したサブのベント付き二軸押出機に送り込んだ。

30

ギヤポンプ、フィルターを介して、メイン押出機からのポリマーが中間層、サブ押出機からのポリマーが表層となるように2種3層(表層/中間層/表層)の層構成で共押出し、口金から押出し、静電印加密着法を用いて表面温度を30に設定した冷却ロール上で急冷固化させ、厚み800μmの未延伸シートを得た。

次いで、得られた未延伸シートを、長手方向(MD)に85で3.5倍延伸した後、テンターに導き、次いで幅方向(TD)に100で4.1倍に延伸した後、210で10秒間熱処理を施し、幅方向(TD)に10%弛緩して、5μm(表層)/40μm(中間層)/5μm(表層)の厚み構成からなる厚み50μmの二軸延伸共重合ポリエステルフィルム(サンプル)を得た。

40

【0075】

[実施例3~6]

表1に示すように条件を変更した以外は、実施例2と同様にして二軸延伸共重合ポリエステルフィルム(サンプル)を得た。

なお、表において、例えば実施例5の「PSX/共PSW=50/50」とは、PSX50質量部と共PSW50質量部とを混合したという意味であり、他の実施例についても同様に質量割合を示している。

【0076】

[実施例7~10]

表2に示すように条件を変更した以外は、実施例1と同様にして二軸延伸共重合ポリエ

50

ステルフィルム（サンプル）を得た。

【 0 0 7 7 】

[実施例 1 1]

表 2 に示すように条件を変更した以外は、実施例 1 と同様にして二軸延伸共重合ポリエ
ステルフィルム（サンプル）を得た。

【 0 0 7 8 】

[比較例 1 , 2]

表 2 に示すように条件を変更した以外は、実施例 1 と同様にして二軸延伸共重合ポリエ
ステルフィルム（サンプル）を得た。

【 0 0 7 9 】

[比較例 3]

共重合ポリエステル V のチップを 2 8 0 に設定したベント付き押出機に送り込み、ギ
ヤポンプ、フィルターを介して、押出機の口金から押し出し、静電印加密着法を用いて表面
温度を 3 0 に設定した冷却ロール上で急冷固化させ、厚み 2 0 0 μm の無延伸共重合ポ
リエステルフィルム（サンプル）を得た。

【 0 0 8 0 】

【表 1】

			実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
【表層】			—	PSX	PSX	PSX	PSX/共PSW =50/50	共PSW
【中間層】			共PSV	共PSV	共PSV	共PSV	共PSV	共PSV
その他のジカルボン酸成分 [mol%]			12	12	12	12	12	12
その他のアルコール成分 [mol%]			33	33	33	33	33	33
積層構成（厚み比率）			—	5/40/5	3/44/3	1/36/1	1/36/1	1/36/1
厚み		[μm]	50	50	50	38	38	38
延伸倍率	MD	[倍]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	TD		4.2	4.1	4.1	4.4	4.4	4.5
延伸温度	MD	[°C]	50	85	80	85	85	85
	TD		80	100	100	100	100	90
熱処理温度		[°C]	160	210	210	220	200	175
貯蔵弾性率	25°C	[MPa]	810	1300	1000	500	410	800
	120°C		39	330	240	100	49	52
tan δ		25°C	0.22	0.11	0.14	0.25	0.27	0.19
ΔHm		[J/g]	7.3	4.7	5.5	16.6	22.8	17.3
ヤング率	MD	[GPa]	0.6	1.0	0.7	0.3	0.3	0.5
	TD		0.6	1.1	0.7	0.3	0.3	0.5
引張破断強度	MD	[MPa]	134	56	42	20	20	32
	TD		121	56	43	20	20	32
引張破断伸度	MD	[%]	168	122	111	136	270	188
	TD		163	97	111	165	290	215
加熱収縮率 (120°Cx5min)	MD	[%]	5.4	1.4	1.3	1.6	1.5	1.2
	TD		3.1	0.2	0.1	0.1	0.0	-0.1
加熱収縮率 (120°Cx30min)	MD	[%]	6.1	1.6	1.4	1.7	1.4	1.2
	TD		4.0	0.3	0.2	0.1	0.0	0.1
しなやかさ(コシ)	(a)	[mm]	44	18	23	42	43	40
	(b)		23	48	43	29	27	27
	(a)/(b)		1.91	0.38	0.53	1.45	1.59	1.48

【 0 0 8 1 】

10

20

30

40

50

【表 2】

【表層】			実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	比較例1	比較例2	比較例3
【中間層】			共PSV	共PSV	共PSV/PSY =80/20	共PSV/PSZ =80/20	共PSV/PSY =60/40	PSX	PSX/共PSW =15/85	共PSV
その他のジカルボン酸成分 [mol%]			12	12	9.6	9.6	7.2	0	18.7	12
その他のアルコール成分 [mol%]			33	33	46.4	46.4	59.8	0	0	33
積層構成(厚み比率)			—	—	—	—	—	—	—	—
厚み		[μm]	38	38	38	38	38	50	50	200
延伸倍率	MD	[倍]	3.0	2.9	3.0	3.0	3.0	3.5	3.4	—
	TD		4.4	4.3	4.9	4.9	3.0	4.3	3.9	—
延伸温度	MD	[℃]	50	50	50	50	80	86	80	—
	TD		80	80	80	80	80	110	145	—
熱処理温度		[℃]	160	180	140	140	160	235	186	—
貯蔵弾性率	25℃	[MPa]	770	530	1300	1000	1600	4800	3800	320
	120℃		37	24	53	47	120	1300	66	5.3
tan δ		25℃	0.19	0.26	0.13	0.15	0.07	0.01	0.01	0.50
ΔHm		[J/g]	24.5	5.2	23.5	25.4	21.5	33.3	13.2	8.9
ヤング率	MD	[GPa]	0.5	0.3	0.9	0.7	1.4	4.7	4.1	0.4
	TD		0.5	0.3	0.9	0.7	1.8	5.1	4.4	—
引張破断強度	MD	[MPa]	112	79	122	104	123	244	154	13
	TD		124	97	159	142	219	273	168	—
引張破断伸度	MD	[%]	213	217	215	210	228	162	220	1229
	TD		182	159	133	141	107	136	204	—
加熱収縮率 (120℃x5min)	MD	[%]	4.5	3.7	8.6	9.1	3.8	0.8	2.1	0.8
	TD		3.0	0.7	9.7	10.1	4.7	-0.2	0.4	0.7
加熱収縮率 (120℃x30min)	MD	[%]	5.7	3.9	11.0	10.8	—	0.9	2.3	0.7
	TD		3.6	0.9	11.3	11.8	—	-0.1	0.4	0.7
しなやかさ(コシ)	(a)	[mm]	48	48	45	47	33	12	14	3
	(b)		15	10	18	7	35	47	48	49
	(a)/(b)		3.20	4.80	2.50	6.71	0.94	0.26	0.29	0.06

【0082】

前記実施例及び発明者がこれまで行ってきた試験結果より、前記共重合ポリエステルAを主成分樹脂として含有する共重合ポリエステル層Aを備えた共重合ポリエステルフィルムであって、25の貯蔵弾性率が2500MPa以下であることで、常温で柔軟性に優れており、単に柔軟であるだけでなく、よりしなやかであり、それでいて、伸度及び強度を有することができる。且つ、120の貯蔵弾性率が10MPa以上であることで、実用上十分な耐熱性を有することができることが分かった。

【0083】

実施例2～6のように、中間層の主成分樹脂が結晶性の共重合ポリエステルである場合、表層の主成分樹脂としてのポリエステルが、前記共重合ポリエステルの融点よりも高い融点を有するポリエステルであれば、前記中間層のみからなる単層の場合に比べて、延伸後の熱処理(熱固定)温度をより高くすることができ、熱収縮性をさらに抑えることができることが確かめられた。

なお、中間層の主成分樹脂が非晶性の共重合ポリエステルである場合は、表層の主成分樹脂としてのポリエステルが、前記共重合ポリエステルのガラス転移点よりも高い融点を有するポリエステルであれば、前記中間層のみからなる単層の場合に比べて、延伸後の熱処理(熱固定)温度をより高くすることができるから、熱収縮性をさらに抑えることができると考えられる。

【0084】

また、実施例11の物性を考慮すると、共重合ポリエステル層Aが2種類以上のポリエステルを含む場合は、2種類以上のポリエステルをまとめて、ジカルボン酸成分の合計含有量に対する「その他のジカルボン酸成分」の合計含有量の割合が5～20mol%であり、アルコール成分の合計含有量に対する「その他のアルコール成分」の合計含有量の割合が25～50mol%であるのが好ましいことが分かった。

10

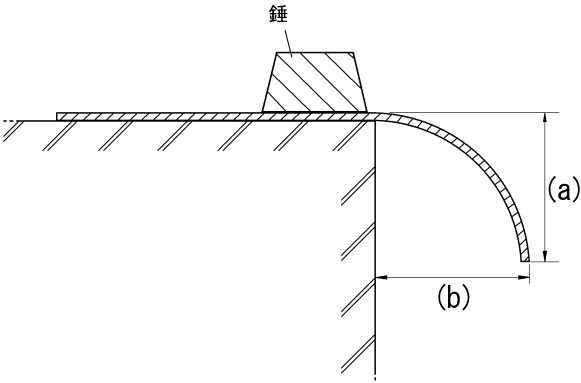
20

30

40

50

【図面】
【図 1】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 1 8 8 9 4 6 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 1 9 5 0 9 (J P , A)
特開平 0 7 - 0 4 7 6 4 9 (J P , A)
特開平 0 7 - 0 4 7 6 4 7 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- C 0 8 J 5 / 1 8
B 3 2 B 2 7 / 3 6