

(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2017-226841

(P2017-226841A)

(43) 公開日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C08J 5/18 (2006.01)	C08J 5/18	4F071
B32B 15/09 (2006.01)	B32B 15/09 Z	4F100
B29C 55/12 (2006.01)	B29C 55/12	4F210
B29K 67/00 (2006.01)	B29K 67:00	
B29L 7/00 (2006.01)	B29L 7:00	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-130745 (P2017-130745)	(71) 出願人	000004503 ユニチカ株式会社
(22) 出願日	平成29年7月4日(2017.7.4)		兵庫県尼崎市東本町1丁目50番地
(62) 分割の表示	特願2017-511366 (P2017-511366) の分割	(74) 代理人	110001298 特許業務法人森本国際特許事務所
原出願日	平成28年10月3日(2016.10.3)	(72) 発明者	赤松 謙 京都府宇治市宇治樋ノ尻31-3 ユニチ カ株式会社宇治事業所内
(31) 優先権主張番号	特願2015-196896 (P2015-196896)	(72) 発明者	松本 真実 京都府宇治市宇治樋ノ尻31-3 ユニチ カ株式会社宇治事業所内
(32) 優先日	平成27年10月2日(2015.10.2)	Fターム(参考)	4F071 AA45 AA46 AB26 AF20Y AF61Y BA01 BB06 BB08 BC12
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2016-118418 (P2016-118418)		
(32) 優先日	平成28年6月15日(2016.6.15)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリエステルフィルム、積層体およびポリエステルフィルムの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 4方向における物性のバラツキが抑えられ、過不足ない柔軟性を持ち、厚みの均一性にも優れることにより、積層した金属箔に良好な延展性を付与し、耐熱性にも優れている、冷間成型用途に好適なポリエステルフィルムを提供する。

【解決手段】 フィルム面における任意の方向を0°とし、その方向に対して時計回りに45°、90°、135°の4方向のそれぞれにおける5%伸長時の応力について、これらの応力の最大値と最小値の差が50MPa以下であり、前記4方向のそれぞれにおける15%伸長時の応力について、これらの応力の最大値と最小値の差が70MPa以下であり、前記4方向における弾性率が、いずれの方向についても2.0~3.5MPaの範囲内にあることを特徴とするポリエステルフィルム。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フィルム面における任意の方向を 0° とし、その方向に対して時計回りに 45° 、 90° 、 135° の 4 方向のそれぞれにおける 5 % 伸長時の応力について、これらの応力の最大値と最小値の差が 50 MPa 以下であり、
前記 4 方向のそれぞれにおける 15 % 伸長時の応力について、これらの応力の最大値と最小値の差が 70 MPa 以下であり、
前記 4 方向における弾性率が、いずれの方向についても $2.0 \sim 3.5 \text{ MPa}$ の範囲内にあることを特徴とするポリエステルフィルム。

【請求項 2】

前記 4 方向における乾熱収縮率が、いずれも $0 \sim 10\%$ の範囲内にあることを特徴とする請求項 1 記載のポリエステルフィルム。

【請求項 3】

前記 4 方向における厚みの平均値が $30 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のポリエステルフィルム。

【請求項 4】

前記 4 方向における厚みの標準偏差が $0.4 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 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】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のポリエステルフィルムと金属箔を含む積層体。

【請求項 6】

金属箔、接着剤層、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のポリエステルフィルムがこの順に積層されてなる積層体。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のポリエステルフィルムを製造するための方法であって、未延伸シートを、縦方向 (MD) の延伸倍率 (DR_{MD}) と、横方向 (TD) の延伸倍率 (DR_{TD}) とが、下記 (a)、(b) を満足するように、逐次または同時に二軸延伸することを特徴とするポリエステルフィルムの製造方法。

$$0.70 \leq DR_{MD} / DR_{TD} \leq 0.90 \quad (a)$$

$$1.2 \leq DR_{MD} \times DR_{TD} \leq 1.5 \quad (b)$$

【請求項 8】

延伸が逐次二軸延伸であり、
未延伸シートを縦方向 (MD) に延伸して第 1 延伸フィルムを得る第 1 延伸を、 $65 \sim 105^\circ$ の温度範囲で行ない、
第 1 延伸フィルムを横方向 (TD) に延伸して第 2 延伸フィルムを得る第 2 延伸を、 $90 \sim 160^\circ$ の温度範囲で行なうことを特徴とする請求項 7 記載のポリエステルフィルムの製造方法。

【請求項 9】

二軸延伸後のフィルムに、 $160 \sim 210^\circ$ の温度範囲で熱処理を行なうことを特徴する請求項 7 または 8 記載のポリエステルフィルムの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、伸長時応力および弾性率が特定の範囲である新規なポリエステルフィルムおよびその製造方法に関する。さらに、本発明は、前記ポリエステルフィルムを含む積層体に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

ポリエステルフィルムは、耐熱性、耐薬品性、絶縁性などに優れることから、包装用フィルム、磁気テープ用フィルム、光学用フィルム、電子部品用フィルムなど、幅広い分野で利用されている。

【0003】

近年、ラミネート型リチウムイオン電池外装材や、プレスルーバックなどは、樹脂フィルムや金属箔から構成される積層体を、冷間成型することで得られている。

上記冷間成型を行なうための積層体は、一般的に、ナイロンフィルム(Ny)/Al箔/未延伸ポリプロピレンフィルム(CPP)や、ポリエチレンテレフタレートフィルム(PET)/Ny/Al箔/CPPなどの構成が採られ、Al箔を含む積層体には、延展性を付与して冷間成型を可能にするために、ナイロンフィルムが積層されている。

10

しかしながら、積層体は、ポリアミドフィルムの積層により、コストアップに直結することに加えて、ポリアミドフィルムは、ポリエステルフィルムと比較して耐熱性に劣るため、高温高湿度下では熱劣化により物性が低下する問題があり、また吸湿性であるため、吸湿により寸法が変化するという問題があり、得られる包装袋は、カールする懸念があるなどの問題があった。

【0004】

一方、ポリエステルフィルムは、ナイロンフィルムと比較して硬く脆く、また一般的にテンター式逐次延伸法で製造されているため、異方性が大きく、このポリエステルフィルムに積層した金属箔に延展性を付与することが困難であった。しかしながら、冷間成型性に優れた積層体を構成することが可能なポリエステルフィルムが提案され、例えば、特許文献1、2には、フィルムの長手方向と幅方向の伸長時応力が特定範囲に規定された、リチウム電池包装用のポリエステルフィルムが開示されている。そして、近年、ラミネート型リチウムイオン電池外装材や、プレスルーバックなどに用いる積層体として、ナイロンフィルムを用いることなく、ポリエステルフィルムのみを外層に使用したPET/Al/CPPのような構成のものが採用されている。

20

【0005】

樹脂フィルムと金属箔を含む積層体においては、冷間成型する際には、樹脂フィルムにより金属箔に延展性を付与することが重要であるが、そのためには、樹脂フィルムが全方向に均一に伸長することが必要である。樹脂フィルムは、そのMD、45°、TD、135°の4方向の物性にバラツキがあると、冷間成型時に全方向へ均一に伸ばすことが困難となる。すなわち、樹脂フィルムに伸びやすい方向と伸びにくい方向とが存在することで、冷間成型時に金属箔が破断したり、樹脂フィルムにデラミネーションまたはピンホールが発生する。このような問題が起こると、成型体は、包装体等としての機能が果たせなくなり、被包装体(内容物)の損傷等につながるおそれがある。このため、樹脂フィルムは、各方向における物性のバラツキができるだけ低減されたものであることが必要である。

30

【0006】

冷間成型時の成型性に影響を与える要因として、樹脂フィルムの柔軟性が挙げられる。樹脂フィルムは、柔軟性が低いと、冷間成型の伸長時に強い負荷がかかってしまい、ピンホールやデラミネーションが発生する可能性がある。逆に樹脂フィルムは、柔軟性が高すぎると、基材としての、金属箔を含む積層体を保護する効果が薄れ、得られる積層体は、物性が低下してしまう。このため、樹脂フィルムは、高すぎず、低すぎない柔軟性を持つことが重要である。

40

【0007】

また、冷間成型時の成型性に影響を与える他の物性の1つとして、樹脂フィルムの厚みがある。厚みにバラツキがあるポリエステルフィルムが積層された積層体を冷間成型すると、ポリエステルフィルムは、相対的に薄い部分が破れてピンホールが生じたり、デラミネーションを引き起こすおそれが高くなる。このため、冷間成型に用いられるポリエステルフィルムは、フィルム全体にわたって厚みが均一に制御されていることも重要である。

近年、リチウムイオン電池の外装材に使用される樹脂フィルム、およびその積層体は、電池のさらなる高出力化、小型化、コスト削減の要請等に伴い、樹脂フィルムの厚みをよ

50

り薄くすることが求められている。一般に、樹脂フィルムは、厚みが厚いほど厚みの均一性を確保しやすいが、厚みが薄くなればなるほど（特に、厚み $25\mu\text{m}$ 以下）、厚みの均一性が劣るため、成型性に与える影響はより顕著になる。

【0008】

このように、前記4方向における物性のバラツキが比較的小さく、柔軟性が適正な範囲であり、さらには、厚みの均一性に優れるとともに、より薄くても良好な冷間成型性を有している樹脂フィルムとして、ポリエステルフィルムの開発が切望されているものの、このようなフィルムは未だ開発されるに至っていないのが現状である。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0009】

【特許文献1】特開2004-362953号公報

【特許文献2】国際公開第2015/125806号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、前記4方向における物性のバラツキが抑えられ、過不足ない柔軟性を持ち、厚みの均一性にも優れることにより、積層した金属箔に良好な延展性を付与し、耐熱性にも優れている、冷間成型用途に好適なポリエステルフィルムを提供することを目的とするものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明者は上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、延伸倍率および延伸時の温度を特定の範囲内に調整することで、前記4方向における物性のバラツキが抑えられ、適度な柔軟性を持ち、かつ厚みの均一性にも優れるポリエステルフィルムを得ることができることを見出し、本発明に至った。

すなわち、本発明の要旨は下記のとおりである。

(1) フィルム面における任意の方向を 0° とし、その方向に対して時計回りに 45° 、 90° 、 135° の4方向のそれぞれにおける5%伸長時の応力について、これらの応力の最大値と最小値の差が 50MPa 以下であり、

30

前記4方向のそれぞれにおける15%伸長時の応力について、これらの応力の最大値と最小値の差が 70MPa 以下であり、

前記4方向における弾性率が、いずれの方向についても $2.0\sim 3.5\text{MPa}$ の範囲内にあることを特徴とするポリエステルフィルム。

(2) 前記4方向における乾熱収縮率が、いずれも $0\sim 10\%$ の範囲内にあることを特徴とする(1)記載のポリエステルフィルム。

(3) 前記4方向における厚みの平均値が $30\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする(1)または(2)に記載のポリエステルフィルム。

(4) 前記4方向における厚みの標準偏差が $0.4\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする(1)~(3)のいずれかに記載のポリエステルフィルム。

40

(5) 上記(1)~(4)のいずれかに記載のポリエステルフィルムと金属箔を含む積層体。

(6) 金属箔、接着剤層、(1)~(4)のいずれかに記載のポリエステルフィルムがこの順に積層されてなる積層体。

(7) 上記(1)~(4)のいずれかに記載のポリエステルフィルムを製造するための方法であって、未延伸シートを、縦方向(MD)の延伸倍率(DR_{MD})と、横方向(TD)の延伸倍率(DR_{TD})とが、下記(a)、(b)を満足するように、逐次または同時に二軸延伸することを特徴とするポリエステルフィルムの製造方法。

$$0.70 \leq DR_{MD} / DR_{TD} \leq 0.90 \quad (a)$$

$$1.2 \leq DR_{MD} \times DR_{TD} \leq 1.5 \quad (b)$$

50

(8) 延伸が逐次二軸延伸であり、未延伸シートを縦方向(MD)に延伸して第1延伸フィルムを得る第1延伸を、65～105の温度範囲で行ない、第1延伸フィルムを横方向(TD)に延伸して第2延伸フィルムを得る第2延伸を、90～160の温度範囲で行なうことを特徴とする(7)記載のポリエステルフィルムの製造方法。

(9) 二軸延伸後のフィルムに、160～210の温度範囲で熱処理を行なうことを特徴する(7)または(8)記載のポリエステルフィルムの製造方法。

【発明の効果】

【0012】

本発明のポリエステルフィルムは、4方向における伸長時の応力バランスに優れている上、適正な柔軟性を持つため、本発明のポリエステルフィルムに金属箔を積層した積層体は、金属箔が良好な延展性を有するものとなり、冷間成型にて絞り成型(特に深絞り成型または張り出し成型)を行なう際に、金属箔の破断、デラミネーション、ピンホール等が生じることなく、信頼性の高い高品質の製品(成型体)を得ることが可能となる。

さらに、本発明のポリエステルフィルムは、厚みが25μm以下という薄いものであっても、前記4方向における伸長時応力のバランスに優れるとともに、厚みの均一性に優れているため、金属箔と積層した積層体は、冷間成型により小型化した製品を得ることが可能となり、コスト的にも有利になる。

そして、従来 of ポリエステルフィルムは冷間成型性に劣るため、積層体とする際には、ポリアミドフィルムなどの延展性を有する樹脂フィルムの積層が必要であったが、本発明のポリエステルフィルムは、ポリアミドフィルムを積層しなくても十分に優れた冷間成型性を有するものであるため、ラミネート工程の短縮や小型化した製品を得ることが可能となり、経済性に優れた積層体を提供することができる。

また、本発明の製造方法によれば、MDおよびTDの延伸倍率や延伸時の温度を特定の範囲内に調整することによって、上記のような優れた特性を有するポリエステルフィルムを効率的に生産性よく製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】ポリエステルフィルムの伸長時応力を測定するための試料の採取位置を示す図である。

【図2】ポリエステルフィルムの厚みを測定する方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明について詳細に説明する。

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しては、ジカルボン酸成分とジオール成分とから構成されるポリエステル樹脂や、ヒドロキシカルボン酸成分から構成されるポリエステル樹脂が挙げられる。

【0015】

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、5-ナトリウムスルホイソフタル酸、シュウ酸、コハク酸、アジピン酸、セバシン酸、アゼライン酸、ドデカン二酸、ダイマー酸、無水マレイン酸、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、シトラコン酸、メサコン酸、シクロヘキサンジカルボン酸等が挙げられる。

【0016】

また、ジオール成分としては、エチレングリコール、ジ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、1,6-ヘキサンジオール、シクロヘキサジメタノール、トリ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、ビスフェノールAやビスフェノールSのエチレンオキシド付加体等が挙げられる。

10

20

30

40

50

【0017】

ヒドロキシカルボン酸成分としては、 ϵ -カプロラクトン、乳酸、4-ヒドロキシ安息香酸などが挙げられる。

【0018】

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（以下、「本発明におけるポリエステル樹脂（R）」と略することがある）は、上記成分からなるホモポリマーでも、コポリマーでもよく、さらに、トリメリット酸、トリメシン酸、ピロメリット酸、トリメチロールプロパン、グリセリン、ペンタエリスリトール等の3官能化合物成分を少量含有していてもよい。

また本発明におけるポリエステル樹脂（R）は、上記成分からなるホモポリマーやコポリマーを2種以上併用してもよい。

10

【0019】

中でも、本発明におけるポリエステル樹脂（R）は、本発明のポリエステルフィルムの製造方法に供する前の極限粘度が0.65～0.88であるものが好ましく、中でも0.67～0.84であるものが好ましい。ポリエステル樹脂（R）の極限粘度が上記範囲内のものであると、後述する本発明の製造方法により、本発明のポリエステルフィルムを得ることが可能となる。ポリエステル樹脂（R）の極限粘度が上記の範囲内でない場合は、本発明で規定する、4方向における伸長時の応力バランスや弾性率を満足するフィルムを得ることが困難となりやすい。

なお、本発明におけるポリエステル樹脂（R）の極限粘度を上記範囲内のものに調整するには、重合時の温度や時間を調整すればよく、熔融重合に加えて固相重合を行ってもよい。

20

【0020】

本発明におけるポリエステル樹脂（R）の極限粘度は、ポリエステル樹脂0.25gをフェノール/テトラクロロエタン=5/5（質量比）50mlに溶解し、ウペローデ粘度管を用いて25℃で測定する。

【0021】

さらに具体的には、本発明におけるポリエステル樹脂（R）は、ポリブチレンテレフタレート樹脂（A）とポリエチレンテレフタレート樹脂（B）とを含有することが好ましい。中でも、本発明におけるポリエステル樹脂（R）において、ポリブチレンテレフタレート樹脂（A）とポリエチレンテレフタレート樹脂（B）の割合が90質量%以上であることが好ましく、中でも95質量%以上であることが好ましい。

30

【0022】

本発明において、ポリブチレンテレフタレート樹脂（A）は、テレフタル酸と1,4-ブタンジオールとを主たる重合成分とするものであり、これに他の成分を共重合したものでよい。共重合成分としては、上記例示したジカルボン酸成分やジオール成分を用いることができる。

本発明において、ポリブチレンテレフタレート樹脂（A）として共重合体を用いる場合には、共重合する成分の種類は適宜選択すればよいが、共重合成分の割合は、ジカルボン酸成分、ジオール成分ともに20モル%以下であることが好ましく、10モル%以下であることがより好ましい。ポリブチレンテレフタレート樹脂（A）は、共重合成分の割合が20モル%を超えると、融点が後述する範囲を下回る場合があり、結果として結晶性が低くなって、ポリエステルフィルムの耐熱性が低下することがある。

40

【0023】

本発明のポリエステルフィルムにおいて、ポリブチレンテレフタレート樹脂（A）の融点は、200～223℃であることが好ましく、210～223℃であることがより好ましい。融点が200℃未満であると、ポリエステルフィルムの耐熱性が低下する。

【0024】

本発明におけるポリエチレンテレフタレート樹脂（B）は、テレフタル酸とエチレングリコールとを主たる重合成分とするものであり、これに他の成分を共重合したものでよ

50

い。共重合成分としては、上記例示したジカルボン酸成分やジオール成分を用いることができる。

また、共重合成分の割合は、酸成分、アルコール成分ともに20モル%以下であることが好ましく、10モル%以下であることがより好ましい。

【0025】

ポリエチレンテレフタレート樹脂(B)の融点は、225~260 であることが好ましく、240~260 であることがより好ましい。融点が225 未満であると、ポリエステルフィルムの耐熱性が低下する。

【0026】

本発明におけるポリエステル樹脂は、ポリブチレンテレフタレート樹脂(A)とポリエチレンテレフタレート系樹脂(B)の質量比(A/B)は、5/95~40/60であることが好ましく、5/95~30/70であることがより好ましく、5/95~25/75であることがさらに好ましい。

10

【0027】

ポリブチレンテレフタレート樹脂(A)は、ポリエチレンテレフタレート樹脂(B)に比べて、単位骨格中に含まれる脂肪族鎖の炭素数が2つ多いため、分子鎖の可動性が高く、柔軟性が高い。ポリブチレンテレフタレート樹脂(A)をポリエチレンテレフタレート樹脂(B)と混合することで、得られるポリエステルフィルムは、柔軟性が増す。つまり、ポリブチレンテレフタレート樹脂(A)の質量比が上記範囲内において高くなるほど、ポリエステルフィルムは柔軟性が向上する。一方、ポリブチレンテレフタレート樹脂(A)の質量比が上記範囲より低くなると、得られるポリエステルフィルムは、柔軟性に乏しくなり、弾性率が高くなる。また、ポリブチレンテレフタレート樹脂(A)の質量比が上記範囲より高くなると、得られるポリエステルフィルムは、ポリブチレンテレフタレート樹脂(A)の特性が強く発現し、柔軟になりすぎ、弾性率が低くなり、また、耐熱性が低下することがある。

20

【0028】

本発明におけるポリエステル樹脂(R)は、上記した、ポリブチレンテレフタレート樹脂(A)とポリエチレンテレフタレート樹脂(B)とを含有するもの以外には、ポリエチレンテレフタレート樹脂(B)を2種、つまり、共重合成分を含有するポリエチレンテレフタレート樹脂(Bc)と、実質的に共重合成分を含有しないポリエチレンテレフタレート樹脂(Bh)を含有するものであることが好ましい。中でも、本発明におけるポリエステル樹脂(R)において、ポリエチレンテレフタレート樹脂(Bc)と(Bh)の割合が90質量%以上であることが好ましく、中でも95質量%以上であることが好ましい。

30

【0029】

共重合成分を含有するポリエチレンテレフタレート樹脂(Bc)としては、イソフタル酸を共重合したポリエチレンテレフタレートが好ましく、共重合成分を含有するポリエチレンテレフタレート樹脂(Bc)の融点は、200~225 であることが好ましく、210~225 であることがより好ましい。融点が200 未満であると、ポリエステルフィルムの耐熱性が低下する。

【0030】

本発明におけるポリエステル樹脂(R)が、ポリエチレンテレフタレート樹脂(Bc)と(Bh)を含有する場合、(Bc)と(Bh)の質量比(Bc/Bh)は、5/95~40/60であることが好ましく、5/95~30/70であることがより好ましく、5/95~25/75であることがさらに好ましい。

40

【0031】

上記したポリブチレンテレフタレート樹脂(A)やポリエチレンテレフタレート樹脂(B)などのポリエステル樹脂を重合する方法は特に限定されず、例えば、エステル交換法、直接重合法等が挙げられる。エステル交換触媒としては、Mg、Mn、Zn、Ca、Li、Tiの酸化物や酢酸塩等が挙げられる。また、重縮合触媒としては、Sb、Ti、Geの酸化物や酢酸塩等が挙げられる。

50

【0032】

重合後のポリエステルは、モノマーやオリゴマー、副生成物のアセトアルデヒドやテトラヒドロフラン等を含有しているため、減圧もしくは不活性ガス流通下、200以上の温度で固相重合してもよい。

【0033】

ポリエステル樹脂の重合においては、必要に応じ、添加剤、例えば、酸化防止剤、熱安定剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤等を添加することができる。酸化防止剤としては、例えば、ヒンダードフェノール系化合物、ヒンダードアミン系化合物等が、熱安定剤としては、例えば、リン系化合物等が、紫外線吸収剤としては、例えば、ベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物等が挙げられる。また、ポリエステル樹脂が、ポリブチレンテレフタレート樹脂(A)とポリエチレンテレフタレート樹脂(B)とを含有するように、2種以上の樹脂を含有する場合、それらが反応することを抑制する反応抑制剤として、リン系化合物を添加することが好ましい。

10

【0034】

次に、本発明のポリエステルフィルムの特性値について説明する。本発明のポリエステルフィルムは、二次加工時における伸長時の応力バランスが非常に優れていることを示す指標として、下記(1)および(2)を同時に満足することを必須とする。すなわち、本発明のポリエステルフィルムは、(1)フィルム面における任意の方向を0°とし、その方向に対して時計回りに45°、90°、135°の4方向のそれぞれにおける5%伸長時の応力について、これらの応力の最大値と最小値の差が50MPa以下であり、(2)

20

前記4方向のそれぞれにおける15%伸長時の応力について、これらの応力の最大値と最小値の差が70MPa以下であることを必須とする。4方向の5%伸長時の応力(F5)の最大値と最小値の差(F5)、および4方向の15%伸長時の応力(F15)の最大値と最小値の差(F15)が上記範囲を超えると、ポリエステルフィルムは、全方向での応力バランスが劣り、均一な成型性を得ることが困難となる。成型性が均一でないポリエステルフィルムは、例えば、金属箔を積層した積層体を冷間成型する場合において、金属箔に十分な延展性が付与されない(すなわち、ポリエステルフィルムが金属箔に追従しにくくなる)ため、金属箔の破断が発生したり、あるいはデラミネーション、ピンホール等の不具合が発生しやすくなる。

前記F5は、50MPa以下であることが必要であり、35MPa以下であることが好ましく、25MPa以下であることがより好ましく、15MPa以下であることがさらに好ましい。前記F15は、70MPa以下であることが必要であり、60MPa以下であることが好ましく、50MPa以下であることがより好ましく、35MPa以下であることがさらに好ましい。

30

【0035】

一般に、テンター式逐次延伸法でフィルムを製造する場合、フィルムは円筒に巻き取られたフィルムロールの形態で得られるが、得られるフィルムロールの巻幅は、通常2~8m程度である。そして、得られたフィルムロールにスリット加工を施して、1~3m程度の巻幅の製品として出荷される。テンター式逐次延伸法では、フィルムの両端部をクリップで掴んで延伸を施すため、フィルムロールの巻幅の中央部付近と端部では伸長時応力の差が生じやすい。

40

しかしながら、本発明の製造方法によれば、得られるフィルムロールの端部と中央部付近で巻き取られたフィルムの伸長時応力の差が生じにくく、フィルムロールの端部に巻き取られたポリエステルフィルムにおいても、F5とF15の値が上記範囲内のものとなる。

そして、本発明の製造方法によれば、得られるポリエステルフィルムのうち、フィルムロールの中央部付近のものは、F5を15MPa以下とすることができ、F15を35MPa以下とすることができる。

【0036】

また、ポリエステルフィルムの4方向における5%伸長時の応力(F5)は、積層体と

50

した際の冷間成型性の点において、いずれも、80～130MPaであることが好ましく、85～125MPaであることがより好ましく、90～120MPaであることがさらに好ましい。また、15%伸長時の応力(F15)も、積層体とした際の冷間成型性の点において、いずれも、80～160MPaであることが好ましく、90～155MPaであることがより好ましく、95～150MPaであることがさらに好ましい。

本発明のポリエステルフィルムは、5%および15%伸長時における前記4方向の応力が上記範囲を満たさない場合、十分な冷間成型性が得られない。

【0037】

本発明フィルムにおける前記4方向の応力は、次のように測定する。まず、ポリエステルフィルムを23×50%RHで2時間調湿した後、図1に示すように、フィルム上の任意の点Aを中心点とし、フィルムの基準方向(0°方向)を任意で特定し、その基準方向(a)から時計回りに45°方向(b)、90°方向(c)及び135°方向(d)の4方向を測定方向とし、中心点Aから各測定方向に100mm、かつ、測定方向に対して垂直方向に15mmの短冊状に裁断したものを試料とする。例えば、図1に示すように、0°方向では中心点Aから30mm～130mmの範囲で試料X(縦100mm×横15mm)のように切り取る。他の方向についても同様に試料を切り取る。これらの試料について、1kN測定用のロードセルとサンプルチャックとを取り付けた引張試験機(島津製作所社製AG-1S)を用い、引張速度500mm/minにて、5%伸長時の応力(F5)および15%伸長時の応力(F15)をそれぞれ測定する。各方向について、それぞれ試料数5で測定を実施し、平均値を算出し、各方向の応力値とする。そして、4方向の応力値の最大値と最小値との差をそれぞれ求める。

なお、上記の基準方向(0°)は、フィルム製造時の延伸工程におけるMDが判明しているときには、MDを基準方向とすることが好ましい。

【0038】

次に、本発明のポリエステルフィルムは、冷間成型性に適した柔軟性を有していることを示す指標として、前記4方向における弾性率が、いずれの方向についても2.0～3.5MPaの範囲内にあることが必要であり、中でも2.2～3.4MPaの範囲内にあることが好ましく、2.4～3.3MPaの範囲内にあることがより好ましい。

本発明のポリエステルフィルムにおいては、上記した4方向における伸長時の応力バランスが(1)および(2)を同時に満足し、かつ前記4方向における弾性率が上記範囲内にある場合には、本発明の効果を奏することが可能となる。つまり、本発明のポリエステルフィルムに金属箔を積層した積層体は、金属箔が良好な延展性を有するものとなり、冷間成型にて絞り成型(特に深絞り成型または張り出し成型)を行なう際に、金属箔の破断、デラミネーション、ピンホール等が生じることなく、信頼性の高い高品質の製品(成型体)を得ることが可能となる。ポリエステルフィルムは、前記4方向における弾性率のいずれかが2.0MPa未満であると、柔軟性が大きくなりすぎる。一方、ポリエステルフィルムは、前記4方向における弾性率のいずれかが3.5MPaを超えると、柔軟性が低下する。そして、ポリエステルフィルムは、前記4方向における弾性率のいずれかが本発明の範囲外である場合には、上記した4方向における伸長時の応力バランスが(1)および(2)を同時に満足したとしても、金属箔に良好な延展性を付与することができず、冷間成型性が低下する。

【0039】

なお、本発明のポリエステルフィルムにおける前記4方向における弾性率は、前記4方向の応力を測定する際に、引張試験機(島津製作所社製AG-1S)を用いて測定するのである。

【0040】

さらに、本発明のポリエステルフィルムは、冷間成型性に適した柔軟性を有していることを示す指標として、前記4方向における乾熱収縮率が、いずれも0～10%の範囲内にあることが好ましく、2～9.5%の範囲内にあることがより好ましく、さらには2.5～9.0%の範囲内にあることがより好ましい。ポリエステルフィルムは、前記4方向に

おける乾熱収縮率のいずれもが上記範囲内にあることによって、結晶化が最適な範囲のものとなり、冷間成形性に適した柔軟性を有するものとなる。

ポリエステルフィルムは、前記4方向における乾熱収縮率のいずれかが10%を超えると、結晶化が十分に進んでおらず、柔軟性が大きくなりすぎることがある。一方、ポリエステルフィルムは、前記4方向における乾熱収縮率が0%未満であると、結晶化が進みすぎており、柔軟性が低下することがある。そしていずれの場合においても、冷間成型性が低下する。

【0041】

本発明のポリエステルフィルムにおける前記4方向の乾熱収縮率は、次のように測定する。

前記の伸長時応力の測定に用いた試料の採取方法に準じて、中心点Aからそれぞれの測定方向に100mm、測定方向に対して垂直方向に10mmとなるように、ポリエステルフィルムを短冊状に裁断して、試料を採取する。

試料を23 × 50%RHで2時間調湿(調湿1)した後、160の乾燥空気中に15分間晒し、その後さらに23 × 50%RHにおいて2時間調湿(調湿2)する。調湿1後の試料長さ、調湿2後の試料長さを測定し、乾熱収縮率を次式にて求める。なお、試料数5で測定を実施し、平均値を乾熱収縮率とする。

乾熱収縮率(%) = { (調湿1後の試料長さ - 調湿2後の試料長さ) / 調湿1後の試料長さ } × 100

【0042】

本発明のポリエステルフィルムは、厚み精度(厚みの均一性)が非常に高いものであることを示す指標として、フィルム上に基準点を設定するとともに、基準点から前記4方向に沿ってそれぞれ複数の測定点を設定し、各測定点で厚みを測定したときの測定値の標準偏差が0.4μm以下であることが好ましく、0.3μm以下であることがより好ましく、0.28μm以下であることがさらに好ましい。

ポリエステルフィルムは、厚み精度(厚みの均一性)を示す標準偏差が0.4μm以下であると、厚みのバラツキが非常に小さいものとなり、例えば厚みが15μm以下であっても、金属箔と貼り合わせた積層体は、深絞り冷間成型を行なった際に、デラミネーション、ピンホール等の不具合が発生せず、良好な成型性を得ることができる。

標準偏差が0.4μmを超える、厚み精度が低いポリエステルフィルムは、特に厚みが小さい場合、金属箔と貼り合わせた際に、金属箔に十分な延展性を付与することができず、デラミネーションまたはピンホールの発生が顕著となり、良好な成型性が得られないことがある。

【0043】

上記した厚み精度の評価方法は、次のようにして行う。ポリエステルフィルムを23 × 50%RHで2時間調湿した後、図2に示すように、フィルム上の任意の位置を中心点Aとし、フィルムの基準方向(0°方向)を任意で特定し、その基準方向(a)から時計回りに、45°方向(b)、90°方向(c)、135°方向(d)の4方向へ、それぞれ100mmの直線L1~L4の合計4本引く。それぞれの直線上の中心点から10mm間隔で10点における厚みを、長さゲージ(ハイデンハイン社製 HEIDENHAIN - METRO MT1287)により測定する。そして、4本の直線において測定して得られた40点の厚みの平均値を算出し、これを厚みとするものである。また、40点の厚みの測定値を用いて標準偏差を算出するものである。なお、上記の基準方向は、フィルム製造時の延伸工程におけるMDが判明しているときには、MDを基準方向とすることが好ましい。

本発明において、平均厚みおよび標準偏差は、ポリエステルフィルムの任意の一箇所の点(点A)を基準とすればよいが、本発明の製造方法によれば、得られるフィルムロールの端部と中央部付近で巻き取られたポリエステルフィルムにおいても、上記範囲内の平均厚みおよび標準偏差のものとすることができる。

【0044】

10

20

30

40

50

本発明のポリエステルフィルムは、厚みの平均値が30 μm以下であることが好ましく、26 μm以下であることがより好ましく、16 μm以下であることがさらに好ましい。本発明のポリエステルフィルムは、金属箔と貼り合わせる積層体とすることが好適であり、冷間成型用途に用いることが好適なものであるが、後述するようなテンターを用いる二軸延伸を特定の条件を満足する延伸条件で行うことにより、厚みの小さいフィルムであっても、前記4方向における伸長時の応力バランスに優れ、かつ、前記4方向における厚み精度（厚みの均一性等）が非常に高いものを得ることができる。

ポリエステルフィルムは、厚みの平均値が30 μmを超えると、成型性が低下し、小型の電池外装材に用いることが困難な場合があり、またコスト面でも不利となるおそれがある。

ポリエステルフィルムは、薄くなるほど金属箔に十分な延展性を付与することが困難となる。つまり、厚みが薄くなるほど、得られるフィルムは、厚み精度が低くなりやすく、伸長時の応力にバラツキが生じやすいので、冷間成型時の押し込み力によって、ポリエステルフィルムまたは金属箔の破断が顕著となる。これに対し、本発明のポリエステルフィルムは、後記する特定の製造方法を採用することにより、特に厚みが26 μm以下のものであっても、上記4方向における伸長時の応力バランスに優れ、かつ、厚みの均一性が高いポリエステルフィルムを提供することに成功したものである。本発明のポリエステルフィルムは、厚みの平均値の下限は特に限定されないが、通常は2 μm程度であればよい。厚みの平均値が2 μm未満では、金属箔と貼り合わせた際における金属箔への延展性付与が不十分となりやすい。

【0045】

本発明のポリエステルフィルムは、後述する本発明の製造方法において、得られるポリエステルフィルムの巻き取り性を改善するために、フィルム中に粒子を添加してもよい。ポリエステルフィルム中に配合する粒子としては、易滑性付与可能な粒子であれば特に限定されるものではなく、例えば、シリカ、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸バリウム、硫酸カルシウム、リン酸カルシウム、リン酸マグネシウム、カオリン、酸化アルミニウム、酸化チタン等の無機粒子が挙げられる。また、熱硬化性尿素樹脂、熱硬化性フェノール樹脂、熱硬化性エポキシ樹脂、ベンゾグアナミン樹脂等の耐熱性有機粒子を用いてもよい。さらに、ポリエステル樹脂の製造工程中、触媒等の金属化合物の一部を沈殿、微分散させた析出粒子を用いることもできる。

使用する粒子の形状は特に限定されず、球状、塊状、棒状、扁平状等のいずれを用いてもよい。また、その硬度、比重、色等についても特に制限はない。これらの粒子は、必要に応じて2種類以上を併用してもよい。

【0046】

本発明のポリエステルフィルムの少なくとも片面に、目的に応じた一層以上のコート層を積層してもよい。例えば、耐電解液性、耐酸性、耐アルコール性、耐擦過性、耐帯電性、印刷適性、接着性付与することができるコート層が挙げられる。

また、基材とアルミニウム箔との接着性を向上させるための易接着処理として、ポリエステルフィルムに表面処理を行って易接着効果を発現させてもよい。

【0047】

中でも本発明のポリエステルフィルムは、接着性を向上させるためのコート層として、少なくとも片面にプライマー層を有することが好ましい。プライマー層を有することで、本発明のポリエステルフィルムと金属箔を積層した積層体は、ポリエステルフィルムと金属箔の接着性が向上し、冷間成型した場合、より効果的に金属箔へ延展性を付与することができるため、金属箔が破断しにくくなることに加えて、デラミネーションの抑制にも効果を発揮する。

【0048】

プライマー層の主成分としては、水溶性または水分散性のポリウレタン化合物、アクリル化合物、ポリエステル化合物が挙げられ、アニオン型水分散性ポリウレタン樹脂であることが好ましい。プライマー層の硬化剤としては、メラミン化合物、イソシアネート化合

10

20

30

40

50

物、オキサゾリン化合物が挙げられる。

【0049】

プライマー層の厚みは、 $0.01 \sim 0.5 \mu\text{m}$ であることが好ましい。プライマー層は、厚みが $0.01 \mu\text{m}$ より薄いと接着性が低下する。プライマー層は、厚みが $0.5 \mu\text{m}$ より厚いと、易接着性向上等に有意な変化が見られず、むしろフィルム巻物にブラッシングないしはブロッキングが生じ、プライマー層の裏写りや、フィルム巻出し時のプライマー層損壊やさらにはフィルム切断が発生するなどの弊害が生じ、コスト面にも不利である。

【0050】

プライマー層を形成するために、上記化合物の水溶液や水分散液を塗布する方法としては、既知の任意の方法を選択することができ、例えば、バーコート法、エアナイフコート法、リバースロールコート法、グラビアロールコート法を適用することができる。

10

【0051】

プライマー層には必要に応じて、接着性に影響を与えない範囲で、ブロッキング防止のための滑材や、塗工性向上のための濡れ材を添加してもよい。

【0052】

以下、本発明のポリエステルフィルムの製造方法について詳述する。上記した特性値を満足する本発明のポリエステルフィルムは、本発明の製造方法により得ることが可能となったものである。

ポリブチレンテレフタレート樹脂(A)とポリエチレンテレフタレート樹脂(B)とを含有するポリエステル樹脂(R)からなるポリエステルフィルムの製造方法を例として説明する。本発明のポリエステルフィルムは、シート成形工程とそれに続く延伸工程により製造することができる。

20

【0053】

シート成形工程では、ポリエステル樹脂(R)をシート状に成形することにより、未延伸シートを得る。

【0054】

ポリエステル樹脂(R)は、公知の方法に従って調製することができる。例えば、加熱装置を備えた押出機に、ポリブチレンテレフタレート樹脂(A)、ポリエチレンテレフタレート樹脂(B)を含む原料を投入し、 $270 \sim 300$ で $3 \sim 15$ 分間熔融混練することにより得ることができる。熔融混練された樹脂組成物をTダイにより押し出し、 50 以下に温度調整したキャストドラム等により冷却固化することによって、シート状の成形体である未延伸シートを得ることができる。

30

【0055】

未延伸シートの厚みの平均値は特に限定されないが、一般的には $15 \sim 250 \mu\text{m}$ 程度であることが好ましく、 $50 \sim 235 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。未延伸シートは、厚みの平均値が上記範囲内であることによって、より効率的に延伸することができる。

【0056】

延伸工程では、前記未延伸シートを縦方向(MD)および横方向(TD)に逐次または同時に二軸延伸することによって延伸フィルムを得る。

40

同時二軸延伸としては、テンターを用いて未延伸フィルムの両端を把持し、MDに延伸すると同時にTDにも延伸することにより、MDおよびTDの二軸延伸を同時に行なう方法が挙げられる。

一方、逐次二軸延伸においては、MDおよびTDの少なくとも一方向を、テンターにより延伸することが好ましく、これにより、より均一なフィルム厚みを得ることが可能となる。テンターを用いる逐次二軸延伸は、(1)回転速度が異なる複数のロールに未延伸シートを通過させることによりMDに延伸した後、その延伸されたフィルムをテンターによりTDに延伸する方法、(2)未延伸シートをテンターによりMDに延伸した後、その延伸されたフィルムをテンターによりTDに延伸する方法等がある。得られるフィルムの物性、生産性等の点で前記(1)の方法が特に好ましい。テンターを用いる逐次二軸延伸は

50

、MDをロールによって延伸することから、生産性、設備面等において有利であり、TDをテンターによって延伸することから、フィルム厚みの制御等において有利となる。

【0057】

本発明の製造方法では、延伸工程において、MDの延伸倍率(DR_{MD})と、TDの延伸倍率(DR_{TD})とが、下記(a)および(b)を同時に満足するように、未延伸シートを逐次または同時に二軸延伸することが必要であり、重要なポイントである。

$$0.70 \leq DR_{MD} / DR_{TD} \leq 0.90 \quad (a)$$

$$12.5 \leq DR_{MD} \times DR_{TD} \leq 15.5 \quad (b)$$

上記(a)および(b)のいずれか一方でも満足しないと、得られるポリエステルフィルムは4方向の応力のバランスが劣るものとなり、本発明のポリエステルフィルムを得ることが困難となる。

10

【0058】

つまり、延伸倍率比(DR_{MD} / DR_{TD})が0.70未満である場合、MD倍率に対してTD倍率が高倍率になるため、ポリエステルフィルムは、TDの応力-歪み曲線における応力値が高く、低伸度となる。一方、延伸倍率比(DR_{MD} / DR_{TD})が0.90を超える場合、TD倍率に対してMD倍率が高倍率になるため、ポリエステルフィルムは、MDの応力-歪み曲線における応力値が高く、低伸度となる。また45°方向および135°方向の応力-歪み曲線にも影響を与えるため、結果として、本発明で規定する、伸長時の応力の最大値と最小値の差(F_5 、 F_{15})の条件を同時に満足するポリエステルフィルムを得ることが困難となる。

20

【0059】

また、面倍率($DR_{MD} \times DR_{TD}$)が12.5未満である場合、面倍率が低過ぎて延伸が不十分となるため、ポリエステルフィルムは、十分な分子配向が得られない。一方、面倍率($DR_{MD} \times DR_{TD}$)が15.5を超える場合、面倍率が高過ぎるため、ポリエステルフィルムは、延伸時に全方向における延伸を均一に行なうことができず、結果として、本発明で規定する、伸長時の応力の最大値と最小値の差(F_5 、 F_{15})の条件を同時に満足することが困難となる。

【0060】

延伸倍率比(DR_{MD} / DR_{TD})と面倍率($DR_{MD} \times DR_{TD}$)は、上記のように(a)および(b)を満足することが必要であり、中でも、 DR_{MD} を3.0~3.7とすることが好ましく、3.1~3.6とすることがさらに好ましい。

30

【0061】

逐次二軸延伸を行なう際には、未延伸シートを縦方向(MD)に延伸して第1延伸フィルムを得る第1延伸を、65~105の温度範囲で行なうことが好ましく、中でも70~100の温度範囲で行うことが好ましい。次に、第1延伸フィルムを横方向(TD)に延伸して第2延伸フィルムを得る第2延伸を、90~160の温度範囲で行うことが好ましく、中でも100~150の温度範囲で行うことが好ましい。延伸工程における温度は、例えば、予熱用ロールやテンターの予熱ゾーン等にて予熱しながら設定・制御することができる。

【0062】

第1延伸の温度範囲や第2延伸の温度範囲を上記の範囲内とすることによって、本発明のポリエステルフィルムを確実に得ることができる。そして、第1延伸、第2延伸ともに上記の温度範囲で、フィルムの引き取り方向に沿って順次温度を上げていくことが好ましい。

40

【0063】

また、テンターを用いる同時二軸延伸および逐次二軸延伸ともに、延伸後に、弛緩熱処理を行なうことが好ましい。弛緩熱処理における温度は、160~210であることが好ましく、170~210であることがより好ましい。弛緩熱処理における温度は、テンターの弛緩熱処理ゾーンにて設定・制御することができる。また、弛緩熱処理における弛緩率は、2~9%であることが好ましく、中でも3~7%であることが好ましい。

50

【0064】

延伸時や弛緩熱処理時の温度を上記範囲とするための手段としては、フィルム表面に熱風を吹き付ける方法や、遠赤外線または近赤外線ヒーターを用いる方法、およびそれらを組み合わせる方法等があり、本発明においては、熱風を吹き付ける方法を含むことが好ましい。

【0065】

また、フィルム表面の少なくとも片面に易接着層を有する本発明のポリエステルフィルムを得る際にも、上記と同様の延伸方法および延伸条件で行うことが好ましい。なお、フィルム表面に易接着層を形成するためには、上記製造方法において、MDに延伸した後のポリエステルフィルムに、易接着層形成用水性塗剤を塗布することが好ましい。そして、続いてそのフィルムを、水性塗剤とともに、上記と同様の延伸条件でTDに延伸すること（インラインコーティング）が好ましい。水性塗剤の塗布量は、延伸後のフィルム表面に形成される易接着層の厚みが0.01～0.10μmとなるように調整することが好ましい。

10

【0066】

そして、本発明の積層体は、ポリエステルフィルムと金属箔を含むものである。本発明の積層体の代表例として、本発明のポリエステルフィルムおよびそのフィルム上に積層された金属箔を含む積層体が挙げられる。この場合、本発明のポリエステルフィルムと金属箔とは直接に接するように積層されていてもよいし、接着剤層などの他の層を介在させた状態で積層されていてもよい。特に、本発明では、本発明フィルム/金属箔/シーラントフィルムの順に積層した積層体であることが好ましい。この場合、各層間には接着剤層を介在させてもよいし、介在させなくてもよい。

20

なお、本発明のポリエステルフィルムは、金属箔に良好な延展性を付与することができるものであるため、ポリアミドフィルムなどの延展性を有する他の樹脂フィルムの積層を必要としないものである。

【0067】

金属箔としては、各種の金属元素（アルミニウム、鉄、銅、ニッケル等）を含む金属箔（合金箔を含む。）が挙げられるが、特に純アルミニウム箔またはアルミニウム合金箔が好適に用いられる。アルミニウム合金箔については、鉄を含有していること（アルミニウム-鉄系合金等）が好ましく、他の成分については前記積層体の成型性を損なわない範囲で、JIS等に規定されている公知の含有量の範囲であればいずれの成分を含んでいてもよい。

30

金属箔の厚みは、特に限定されないが、成型性等の観点より15～80μmとすることが好ましく、特に20～60μmとすることがより好ましい。

【0068】

本発明の積層体を構成するシーラントフィルムとして、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、オレフィン系共重合体、ポリ塩化ビニル等のヒートシール性を有する熱可塑性樹脂を採用することが好ましい。シーラントフィルムの厚みは、限定的ではないが、通常20～80μmであることが好ましく、特に30～60μmであることがより好ましい。

40

【実施例】

【0069】

以下、本発明を実施例により詳細に説明する。ただし、本発明は下記実施例によって何ら制限されるものではない。ポリエステルフィルムおよび積層体の特性は、下記の方法により測定した。

なお、得られたフィルムロールは、幅方向に3等分した。中央のフィルムロールを「a」、フィルムの流れ方向の上流側から見て右のフィルムロールを「b」、フィルムの流れ方向の上流側から見て左のフィルムロールを「c」とした。

【0070】

(1) ポリエステルフィルムの5%伸長時及び15%伸長時の4方向の応力、弾性率、乾熱収縮率

50

ポリエステルフィルムの5%伸長時および15%伸長時の4方向の応力、弾性率、乾熱収縮率は、基準方向(0°方向)をMDとしたうえで、前記で説明した方法で測定し、算出した。

このとき、フィルムロール「a」とフィルムロール「b」からサンプルを採取して測定した。フィルムロール「a」、「b」においては、巻量の半分にあたる位置で採取したフィルムを用い、幅方向の中心点を図1に示す中心点Aとした。

フィルムロール「b」におけるこれらの値は、表7に示す実施例と比較例においてのみ測定を行った。

【0071】

(2) ポリエステルフィルムの平均厚みと標準偏差

ポリエステルフィルムの平均厚みと標準偏差は、前記の方法でそれぞれ測定し、算出した。

このとき、フィルムロール「a」、フィルムロール「b」、フィルムロール「c」からサンプルを採取して測定した。フィルムロール「a」、「b」においては、巻量の半分にあたる位置で採取したフィルムを用い、幅方向の中心点を図2に示す中心点Aとした。フィルムロール「c」においては、巻終わり付近で採取したフィルムを用い、フィルムの流れ方向の上流側から見て左側の端部から20cmの位置を図2に示す中心点Aとした。

【0072】

(3) 冷間成型性

得られた積層体を23 × 50%RHで1時間以上調湿した後、JISZ2247に基づいて、エリクセン試験機(安田精機製作所社製No.5755)を用い、23 × 50%RHにおいて、積層体に鋼球ポンチを所定の押し込み深さで押し付け、エリクセン値を求めた。なお、試料とする積層体のサイズは、縦10cm、横10cmであり、エリクセン値は0.5mmごとに測定し、試料数10で測定を実施し、平均値を算出した。

エリクセン値が6.5mm以上である場合、中でも7mm以上である場合を、深絞り成型に好適であると判断した。

【0073】

ポリエステル樹脂(R)として、下記のポリエステル樹脂を使用した。

A-1: ポリブチレンテレフタレート(三菱エンジニアリングプラスチック社製 NOV ADURAN 5010S、極限粘度: 1.10)

A-2: ポリブチレンテレフタレート(三菱エンジニアリングプラスチック社製 NOV ADURAN 5505S、極限粘度: 0.92)

Bh-1: ポリエチレンテレフタレート(日本エステル社製 UT-CBR、極限粘度: 0.67)

Bh-2: ポリエチレンテレフタレート(日本エステル社製 NEH2050、極限粘度: 0.78)

Bc-3: イソフタル酸を共重合したポリエチレンテレフタレート(日本エステル社製 MA-1342、極限粘度: 0.63)

Bc-4: イソフタル酸を共重合したポリエチレンテレフタレート(日本エステル社製 SA-1345、極限粘度: 0.78)

【0074】

実施例1

(ポリエステルフィルムの作製)

ポリエステル樹脂(R)として、上記A-1とBh-1を質量比(A-1/Bh-1)5/95で混合し、凝集シリカマスター(日本エステル社製 GS-BR-MG)をシリカ含有量が0.05質量%となるように添加し、280 で溶融し、滞留時間5分でTダイ出口より押出し、急冷固化して、延伸後の厚みが25μmとなるように未延伸フィルムを得た。

次いで、未延伸フィルムを逐次延伸した。まず、縦延伸機にて加熱ロールを用いて、85 に加熱し、MDに3.4倍延伸し、続いて120 で横延伸を開始し、TDに4.2

10

20

30

40

50

5倍延伸した。この延伸において、延伸倍率比 (DR_{MD} / DR_{TD}) は0.80であり、面倍率 ($DR_{MD} \times DR_{TD}$) は14.5であった。

次に、弛緩熱処理温度を190とし、TDの弛緩率を6.0%として4秒間の弛緩熱処理を施した後、室温まで冷却して厚みが25 μ mのポリエステルフィルムを得た。得られたポリエステルフィルムは、ロール状に巻き取られた。

【0075】

(積層体の作製)

次に得られたポリエステルフィルムに、二液型ポリウレタン系接着剤(東洋モートン社製 TM-K55/CAT-10L)を塗布量が5g/m²となるように塗布し、80で10秒間乾燥した。その接着剤塗布面にアルミニウム箔(AA規格8079P、厚み50 μ m)を貼り合わせた。次に、ポリエステルフィルムに貼り合わせたアルミニウム箔のアルミニウム箔側に、同種の接着剤を同様の条件で塗布し、未延伸ポリプロピレンフィルム(三井化学東セロ社製 GHC、厚み50 μ m)を貼り合わせ、40の雰囲気下で72時間エージング処理を実施し、積層体を作製した。

10

【0076】

実施例2~67、比較例1~34

ポリエステル樹脂(R)として用いるポリエステル樹脂の種類、質量比、MDおよびTDの延伸倍率、延伸温度、弛緩熱処理温度、弛緩率、延伸後の厚みを表1から7に記載したように変更した以外は、実施例1と同様の方法で行ない、ポリエステルフィルムを得た。延伸後の厚みを変更する際には、Tダイ出口より押出すポリエステル樹脂(R)の供給量を変更して行った。

20

得られたポリエステルフィルムを用い、実施例1と同様にして積層体を得た。

【0077】

実施例1~67、比較例1~34で得られたポリエステルフィルムの構成、製造条件および特性値、得られた積層体の冷間成形性を表1~7に示す。

【0078】

【表 1】

実施例	ポリエステル樹脂(R)		特性値	製造条件										ポリエステルフィルムの特性値				
	構成			縦方向(MD)		横方向(TD)		熱処理		延伸倍率比(DR _{MD} /DR _{TD})	面倍率(DR _{MD} × DR _{TD})	厚み(μm)		平均値	標準偏差			
	樹脂(A)	樹脂(B)		温度(°C)	倍率(DR _{MD})	温度(°C)	倍率(DR _{TD})	温度(°C)	弛緩率(%)			フィルムロール「a」	平均値			標準偏差	フィルムロール「b」	平均値
										樹脂(B)	極限粘度			温度(°C)	倍率(DR _{MD})			
1	A-1	Bh-1	5/95	0.69	85	3.4	120	4.25	190	6.0	0.80	14.5	24.9	0.23	24.8	0.28	25.1	0.27
2	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	3.4	120	4.25	190	6.0	0.80	14.5	24.6	0.22	24.8	0.27	25.3	0.26
3	A-1	Bh-1	20/80	0.75	85	3.4	120	4.25	190	6.0	0.80	14.5	24.8	0.30	24.7	0.24	24.8	0.29
4	A-1	Bh-1	30/70	0.80	85	3.4	120	4.25	190	6.0	0.80	14.5	25.0	0.29	24.8	0.22	24.8	0.24
5	A-1	Bh-1	40/60	0.84	85	3.4	120	4.25	190	6.0	0.80	14.5	25.1	0.25	25.0	0.23	25.0	0.26
6	A-1	Bh-1	50/50	0.88	85	3.4	120	4.25	190	6.0	0.80	14.5	24.9	0.26	24.9	0.26	24.8	0.27
7	A-1	Bh-1	2/98	0.67	85	3.4	120	4.25	190	6.0	0.80	14.5	25.3	0.22	24.9	0.26	25.0	0.30
8	—	Bh-1	0/100	0.67	85	3.4	120	4.25	190	6.0	0.80	14.5	24.7	0.21	25.0	0.28	25.1	0.29
9	A-1	Bh-1	10/90	0.71	80	3.4	130	4.35	190	6.0	0.78	14.8	25.1	0.25	25.2	0.24	25.3	0.27
10	A-1	Bh-1	10/90	0.71	80	3.3	110	4.25	180	5.0	0.78	14.0	25.2	0.23	25.1	0.23	25.1	0.24
11	A-1	Bh-1	10/90	0.71	100	3.3	130	4.15	200	6.0	0.80	13.7	25.1	0.30	24.8	0.29	25.1	0.31
12	A-1	Bh-1	10/90	0.71	90	3.4	110	4.25	210	5.0	0.80	14.5	25.0	0.24	24.9	0.26	25.0	0.27
13	A-1	Bh-1	10/90	0.71	75	3.4	110	4.35	180	4.0	0.78	14.8	24.8	0.31	24.8	0.29	24.7	0.32
14	A-1	Bh-1	10/90	0.71	95	3.0	110	4.30	180	6.0	0.70	12.9	25.0	0.30	25.2	0.31	25.1	0.32
15	A-1	Bh-1	10/90	0.71	70	3.5	130	3.90	190	6.0	0.90	13.7	24.8	0.29	25.0	0.28	25.0	0.29
16	A-1	Bh-1	10/90	0.71	70	3.1	140	4.05	190	6.0	0.77	12.6	24.9	0.31	25.0	0.32	25.0	0.32
17	A-1	Bh-1	10/90	0.71	70	3.6	100	4.00	190	6.0	0.90	14.4	25.0	0.29	24.8	0.30	24.8	0.30
18	A-1	Bh-1	10/90	0.71	75	3.0	150	4.15	180	6.0	0.72	12.5	24.9	0.33	25.1	0.31	25.1	0.33
19	A-1	Bh-1	10/90	0.71	65	3.7	140	4.20	190	6.0	0.88	15.5	24.8	0.31	25.0	0.32	25.0	0.31
20	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	3.4	120	4.25	150	6.0	0.80	14.5	24.9	0.27	25.1	0.27	25.1	0.25
21	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	3.4	120	4.25	215	6.0	0.80	14.5	24.9	0.26	25.3	0.26	25.3	0.24
22	A-1	Bh-1	10/90	0.71	80	3.4	130	4.35	190	6.0	0.78	14.8	15.1	0.29	14.9	0.29	15.0	0.30
23	A-1	Bh-1	10/90	0.71	80	3.3	110	4.25	180	5.0	0.78	14.0	15.0	0.31	14.9	0.30	14.9	0.32
24	A-1	Bh-1	10/90	0.71	100	3.3	130	4.15	200	6.0	0.80	13.7	15.2	0.31	15.1	0.32	15.2	0.33
25	A-1	Bh-1	10/90	0.71	90	3.4	110	4.25	210	5.0	0.80	14.5	14.9	0.28	14.8	0.29	14.9	0.29
26	A-1	Bh-1	10/90	0.71	75	3.4	110	4.35	180	4.0	0.78	14.8	14.9	0.29	14.9	0.31	15.0	0.31
27	A-1	Bh-1	10/90	0.71	95	3.0	110	4.30	180	6.0	0.70	12.9	15.1	0.34	15.0	0.33	15.1	0.33
28	A-1	Bh-1	10/90	0.71	70	3.5	130	3.90	190	6.0	0.90	13.7	15.0	0.32	14.9	0.32	14.9	0.33
29	A-1	Bh-1	10/90	0.71	70	3.1	140	4.05	190	6.0	0.77	12.6	15.2	0.34	15.0	0.33	15.1	0.34
30	A-1	Bh-1	10/90	0.71	70	3.6	100	4.00	190	6.0	0.90	14.4	15.1	0.33	14.9	0.32	14.9	0.33
31	A-1	Bh-1	10/90	0.71	75	3.0	150	4.15	180	6.0	0.72	12.5	15.0	0.34	15.1	0.34	15.0	0.35
32	A-1	Bh-1	10/90	0.71	65	3.7	140	4.20	190	6.0	0.88	15.5	14.8	0.32	14.9	0.33	15.1	0.31

10

20

30

40

【表 2】

フィルム ロール	ポリエステルフィルムの特性値															積層体 冷間 成型性 エリク セン値 mm			
	応力 (MPa)					弾性率 (GPa)					乾熱収縮率 (%)					90° (TD)	135°		
	5%伸長時 (F5)		15%伸長時 (F15)		最大値 -最小値 (ΔF5)	0° (MD)		45°		90° (TD)		0° (MD)		45°				90° (TD)	
	0° (MD)	45°	90° (TD)	135°		最大値 -最小値 (ΔF5)	0° (MD)	45°	90° (TD)	135°	最大値 -最小値 (ΔF15)	0° (MD)	45°	90° (TD)	135°	0° (MD)	45°	90° (TD)	135°
1	100.0	97.8	101.7	99.6	3.9	122.5	113.7	128.8	117.8	15.1	2.9	2.7	3.0	2.8	4.9	4.0	3.1	4.1	4.1
2	98.3	97.1	102.6	97.3	5.5	116.6	115.9	128.4	116.8	12.5	2.8	2.7	2.9	2.8	5.1	4.1	3.3	4.0	9.5
3	96.6	92.1	99.7	92.0	7.7	111.9	109.7	117.4	106.0	11.4	2.6	2.7	2.9	2.7	5.1	4.2	3.1	4.0	9.5
4	94.8	91.9	94.1	93.8	2.9	109.4	102.2	113.1	107.3	10.9	2.5	2.5	2.8	2.6	5.0	4.2	3.2	4.2	9.3
5	93.2	90.1	93.4	91.9	3.3	107.0	99.5	111.7	102.7	12.2	2.5	2.5	2.7	2.5	5.2	4.3	3.3	4.2	9.1
6	86.9	81.8	92.0	84.6	10.2	100.7	92.4	105.5	97.0	13.1	2.5	2.5	2.7	2.5	5.1	4.1	3.2	3.9	8.9
7	104.2	97.3	109.0	97.8	11.7	119.8	111.9	132.9	114.9	21.0	3.0	2.8	3.1	2.8	5.1	4.2	3.1	4.3	8.6
8	108.8	98.1	112.9	100.5	14.8	126.3	115.6	136.7	117.3	21.1	3.1	2.9	3.2	3.1	5.1	4.2	3.2	4.1	8.5
9	99.1	96.9	102.9	99.7	6.0	114.7	115.9	126.5	116.4	11.8	2.9	2.6	3.1	3.0	5.2	4.0	3.1	4.3	9.3
10	99.7	100.1	105.5	102.4	5.8	113.5	116.3	125.1	120.5	11.6	2.8	2.7	3.0	2.7	6.2	5.7	5.2	5.5	9.4
11	95.1	92.4	94.7	94.8	2.7	108.7	102.5	110.2	108.3	7.7	3.1	3.0	3.1	3.0	3.8	2.0	1.2	2.2	9.5
12	99.1	98.7	108.9	100.8	10.2	117.2	116.8	126.7	119.8	9.9	3.3	3.2	3.4	3.2	2.7	1.3	0.2	1.3	9.2
13	100.2	98.2	107.0	100.8	8.8	117.6	118.7	134.1	117.7	16.5	3.1	2.9	2.9	3.0	6.1	6.0	5.8	6.0	9.1
14	93.6	97.2	105.4	98.1	11.8	104.8	113.1	124.7	111.7	19.9	2.7	2.9	3.2	2.8	6.2	5.7	4.9	5.8	8.7
15	103.2	97.1	91.1	95.6	12.1	122.9	109.8	107.9	108.9	15.0	3.0	2.8	2.8	2.9	5.2	4.2	3.2	4.4	8.6
16	101.7	93.7	96.0	92.7	9.0	114.3	107.0	121.6	111.2	14.6	2.8	2.7	2.7	2.6	5.0	4.0	3.4	4.1	8.8
17	106.4	99.9	99.3	102.5	7.1	127.2	116.7	114.9	120.1	12.3	3.0	2.7	2.8	2.8	4.9	3.9	3.2	3.3	8.9
18	99.8	95.4	90.7	96.4	9.1	117.9	110.5	102.2	109.7	15.7	2.9	2.8	2.8	2.7	6.3	5.4	4.6	5.3	8.8
19	113.4	102.4	99.7	103.1	13.7	140.2	124.3	120.7	123.8	19.5	3.3	2.9	2.8	3.0	5.3	4.1	3.2	4.2	8.5
20	94.9	95.9	100.7	95.4	5.8	115.1	113.8	125.9	114.9	12.1	2.6	2.5	2.3	2.4	13.4	14.7	16.7	14.9	7.8
21	103.4	100.4	111.2	101.4	10.8	120.2	119.6	138.9	121.7	19.3	3.2	3.1	3.3	3.2	2.5	1.1	-0.1	1.0	7.1
22	103.2	97.2	104.3	99.8	7.1	117.3	118.1	130.1	117.1	13.0	3.0	2.7	3.0	2.9	5.3	4.1	3.0	4.4	9.0
23	98.3	101.8	105.9	100.8	7.6	114.3	118.9	123.7	119.0	9.4	2.9	2.8	3.0	2.7	6.2	5.8	5.3	5.5	9.0
24	99.1	93.8	96.8	94.5	5.3	112.1	101.9	113.1	108.4	11.2	3.1	3.0	2.9	2.8	3.9	2.1	1.2	2.3	9.3
25	101.2	100.1	112.2	99.3	12.9	119.5	116.7	129.1	123.1	12.4	3.2	3.1	3.4	3.1	2.7	1.4	0.2	1.4	9.0
26	99.7	99.3	106.9	100.1	7.6	116.8	117.3	132.8	114.1	18.7	2.9	2.8	2.8	3.0	6.2	6.0	5.7	6.0	8.8
27	94.3	97.5	106.6	97.2	12.3	105.9	117.1	126.6	110.1	20.7	2.8	2.9	3.1	2.8	6.2	5.8	4.8	5.7	8.4
28	105.6	99.3	92.8	96.8	12.8	124.8	111.2	109.7	111.0	15.1	3.0	2.7	2.9	2.8	5.1	4.0	3.0	4.2	8.3
29	103.4	95.1	94.8	92.3	11.1	115.4	107.3	123.8	110.4	16.5	2.8	2.7	2.7	2.8	5.1	5.1	3.4	4.0	8.4
30	104.8	101.8	99.1	105.1	6.0	129.1	114.9	115.7	123.4	14.2	3.0	2.6	2.7	2.8	4.8	3.8	3.0	3.1	8.6
31	98.9	96.9	91.7	95.5	7.2	118.1	112.4	103.4	108.1	14.7	3.0	2.9	2.7	2.7	6.5	5.5	4.7	5.5	8.4
32	114.1	103.8	100.3	101.1	13.8	139.1	126.1	121.0	124.9	18.1	3.2	2.7	2.8	3.0	5.4	4.2	3.2	4.2	8.2

実施例

10

20

30

40

【表 3】

	ポリエステル樹脂(R)		特性値		製造条件						ポリエステルフィルムの特性値							
	構成		極限 粘度 (質量比)	(A)/(B) または (Bc)/(Bh)	縦方向 (MD)		横方向 (TD)		延伸 比率 (DR _{MD} /DR _{TD})	面倍率 (DR _{MD} × DR _{TD})	フィルムロール「a」		フィルムロール「b」		フィルムロール「c」			
	樹脂(A)	樹脂(B)			温度 °C	倍率 (DR _{MD})	温度 °C	倍率 (DR _{TD})			熱処理 温度 °C	弛緩 率 %	平均 値	標準 偏差	平均 値	標準 偏差	平均 値	標準 偏差
33	A-2	Bh-1	5/95	0.68	90	3.5	130	4.15	170	6.0	0.84	14.5	24.8	0.27	25.1	0.24	25.0	0.24
34	A-2	Bh-1	10/90	0.69	90	3.5	130	4.15	170	6.0	0.84	14.5	24.6	0.29	25.0	0.27	24.9	0.25
35	A-2	Bh-1	20/80	0.72	90	3.5	130	4.15	170	6.0	0.84	14.5	25.1	0.23	24.7	0.24	24.9	0.25
36	A-2	Bh-1	30/70	0.74	90	3.5	130	4.15	170	6.0	0.84	14.5	24.9	0.27	24.8	0.24	24.8	0.24
37	A-2	Bh-1	40/60	0.77	90	3.5	130	4.15	170	6.0	0.84	14.5	25.1	0.26	24.9	0.26	24.9	0.24
38	A-2	Bh-1	10/90	0.69	95	3.5	120	4.25	170	5.0	0.82	14.9	25.3	0.28	25.1	0.27	25.1	0.28
39	A-2	Bh-1	10/90	0.69	75	3.2	110	4.35	160	6.0	0.74	13.9	25.2	0.29	25.0	0.31	25.0	0.33
40	A-2	Bh-1	10/90	0.69	95	3.0	110	4.30	180	6.0	0.70	12.9	25.1	0.29	25.2	0.30	25.1	0.31
41	A-2	Bh-1	10/90	0.69	70	3.5	130	3.90	190	6.0	0.90	13.7	25.2	0.28	25.2	0.30	25.3	0.32
42	A-2	Bh-1	10/90	0.69	75	3.0	150	4.15	180	6.0	0.72	12.5	25.3	0.31	25.1	0.32	25.1	0.30
43	A-2	Bh-1	10/90	0.69	65	3.7	140	4.20	190	6.0	0.88	15.5	25.0	0.30	25.0	0.31	24.9	0.31
44	A-2	Bh-1	10/90	0.69	90	3.5	130	4.15	150	6.0	0.84	14.5	25.1	0.26	25.2	0.27	25.1	0.26
45	A-2	Bh-1	10/90	0.69	90	3.5	130	4.15	215	6.0	0.84	14.5	25.1	0.26	25.0	0.25	25.1	0.25
46	A-2	Bh-1	5/95	0.68	90	3.5	130	4.15	170	6.0	0.84	14.5	10.2	0.33	10.1	0.34	10.1	0.34
47	A-2	Bh-1	10/90	0.69	90	3.5	130	4.15	170	6.0	0.84	14.5	10.0	0.32	10.1	0.33	10.1	0.33
48	A-2	Bh-1	20/80	0.72	90	3.5	130	4.15	170	6.0	0.84	14.5	10.3	0.33	10.2	0.32	10.2	0.33
49	A-2	Bh-1	30/70	0.74	90	3.5	130	4.15	170	6.0	0.84	14.5	10.1	0.34	10.0	0.35	10.0	0.34
50	A-2	Bh-1	40/60	0.77	90	3.5	130	4.15	170	6.0	0.84	14.5	9.8	0.33	9.9	0.32	9.9	0.33
51	A-2	Bh-1	10/90	0.69	95	3.5	120	4.25	170	5.0	0.82	14.9	9.9	0.34	9.9	0.35	10.0	0.34
52	A-2	Bh-1	10/90	0.69	75	3.2	110	4.35	160	6.0	0.74	13.9	10.0	0.34	9.9	0.33	9.9	0.35
53	A-2	Bh-1	10/90	0.69	95	3.0	110	4.30	180	6.0	0.70	12.9	10.1	0.36	10.0	0.35	10.0	0.36
54	A-2	Bh-1	10/90	0.69	70	3.5	130	3.90	190	6.0	0.90	13.7	10.2	0.34	10.1	0.33	10.0	0.34
55	A-2	Bh-1	10/90	0.69	75	3.0	150	4.15	180	6.0	0.72	12.5	10.3	0.37	10.1	0.37	10.1	0.36
56	A-2	Bh-1	10/90	0.69	65	3.7	140	4.20	190	6.0	0.88	15.5	9.9	0.34	10.1	0.34	9.9	0.35
57	--	Bc-3/Bh-1	5/95	0.67	80	3.2	100	4.00	180	5.0	0.80	12.8	25.1	0.24	25.4	0.26	25.3	0.26
58	--	Bc-3/Bh-1	10/90	0.67	90	3.1	120	4.20	180	6.0	0.74	13.0	25.2	0.27	25.3	0.28	25.4	0.23
59	--	Bc-3/Bh-1	20/80	0.66	100	3.5	150	4.40	170	6.0	0.80	15.4	24.8	0.30	25.1	0.30	25.1	0.24
60	--	Bc-3/Bh-1	10/90	0.67	80	3.2	100	4.00	180	5.0	0.80	12.8	24.9	0.28	24.8	0.28	24.7	0.26
61	--	Bc-3/Bh-1	10/90	0.67	100	3.5	150	4.40	170	6.0	0.80	15.4	24.7	0.32	24.8	0.34	25.1	0.31
62	--	Bc-4/Bh-2	5/95	0.78	80	3.4	110	4.00	170	6.0	0.85	13.6	24.7	0.28	24.6	0.24	24.6	0.29
63	--	Bc-4/Bh-2	10/90	0.78	75	3.3	160	4.40	200	5.0	0.75	14.5	25.4	0.24	25.3	0.23	25.2	0.27
64	A-2	Bh-2	5/95	0.78	95	3.4	120	4.25	190	4.0	0.80	14.5	25.3	0.24	25.1	0.22	25.2	0.31
65	A-2	Bh-2	10/90	0.79	85	3.5	100	4.40	190	5.0	0.80	15.4	25.1	0.26	25.1	0.28	25.1	0.34
66	A-1	Bh-2	5/95	0.79	75	3.0	130	4.15	170	5.0	0.72	12.5	25.0	0.31	24.7	0.29	24.8	0.31
67	A-1	Bh-2	10/90	0.81	90	3.0	110	4.30	160	5.0	0.70	12.9	24.8	0.32	24.9	0.27	25.0	0.32

実施例

10

20

30

40

50

【表 4】

フィルム ロール	ポリエステルフィルムの特性値										弾性率(GPa)				乾熱収縮率(%)			積層体 冷間 成型性 エリク セン値 mm	
	応力 (MPa)					15%伸長時 (F15)					90° (TD)	45° (MD)	135°	90° (TD)	45° (MD)	135°			
	0° (MD)	45°	90° (TD)	135°	最大値 -最小値 (ΔF5)	0° (MD)	45°	90° (TD)	135°	最大値 -最小値 (ΔF15)									
											104.2	98.3	95.7	99.7	5.6	127.4	119.9		121.3
33	104.1	98.3	95.7	99.7	5.6	118.7	116.1	117.1	114.3	4.4	2.9	2.8	2.6	2.8	8.4	8.3	8.6	8.2	9.4
34	97.2	96.1	90.6	91.8	6.6	110.1	109.8	105.4	110.9	5.5	2.7	2.7	2.6	2.7	8.2	8.0	8.4	8.0	9.2
35	95.1	92.1	95.3	93.2	3.2	109.1	103.4	104.2	108.1	5.7	2.6	2.4	2.5	2.5	8.3	8.3	8.1	8.2	9.3
36	94.2	90.4	91.4	91.2	3.8	106.9	102.4	111.0	103.4	8.6	2.6	2.4	2.4	2.3	8.4	8.1	8.2	8.1	9.3
37	99.8	97.2	104.1	101.7	6.9	115.9	114.1	124.9	115.9	10.8	2.8	2.9	2.9	2.9	8.5	7.9	7.7	8.1	9.0
38	104.3	104.2	111.6	103.4	8.2	123.4	125.1	137.2	122.0	15.2	2.6	2.5	2.6	2.6	10.1	10.7	11.7	10.5	9.2
39	94.6	99.1	105.3	99.0	10.7	105.4	114.1	124.1	110.9	18.7	2.8	2.8	3.0	3.0	6.3	5.6	4.8	5.7	8.6
40	102.9	97.0	90.2	94.9	12.7	123.4	108.8	107.5	108.6	15.9	3.0	2.9	2.8	2.7	5.3	4.2	3.4	4.3	8.5
41	100.6	94.2	91.3	97.5	9.3	118.1	107.9	104.8	108.8	13.3	3.0	2.7	2.7	2.7	6.2	5.4	4.9	5.4	8.6
42	108.7	103.1	100.2	101.8	8.5	134.8	124.6	119.6	124.3	15.2	3.2	3.0	2.9	2.8	5.4	4.2	3.3	4.2	8.7
43	100.2	95.3	92.7	96.4	7.5	115.4	109.7	113.1	115.3	5.7	2.6	2.4	2.2	2.4	13.2	14.6	16.3	14.8	7.9
44	108.2	100.2	97.9	101.3	10.3	128.9	117.3	122.1	120.3	11.6	3.2	3.1	3.4	3.3	2.4	1.0	-0.2	0.9	7.3
45	103.3	105.1	100.3	109.3	9.0	129.1	121.6	123.7	119.3	9.8	3.0	2.8	2.7	2.8	8.4	8.4	8.8	8.2	9.0
46	105.3	99.7	97.3	100.8	8.0	119.4	116.2	117.9	114.6	4.8	3.0	3.0	2.8	2.9	8.5	8.4	8.6	8.2	9.0
47	100.8	99.1	90.8	93.7	10.0	113.1	108.9	107.3	108.3	5.8	2.6	2.7	2.8	2.7	8.1	8.0	8.3	8.0	8.8
48	94.4	91.3	97.3	94.8	6.0	108.3	102.0	101.1	106.1	7.2	2.5	2.4	2.6	2.4	8.2	8.4	8.1	8.2	8.8
49	94.8	91.4	92.4	93.1	3.4	105.7	101.0	112.1	105.1	11.1	2.7	2.5	2.5	2.4	8.4	8.2	8.2	8.1	8.7
50	101.8	99.3	106.3	103.1	7.0	118.8	117.3	126.1	118.7	8.8	2.7	2.8	2.8	2.8	8.4	7.9	7.7	8.0	8.5
51	106.8	105.7	113.1	105.1	8.0	126.4	124.1	139.9	124.9	15.8	2.6	2.6	2.4	2.5	10.3	10.5	11.2	10.7	8.7
52	94.4	97.9	105.1	98.3	10.7	104.7	113.3	122.8	112.1	18.1	2.9	2.9	3.0	2.8	6.2	5.6	4.9	5.6	8.3
53	101.1	98.3	93.4	95.3	7.7	121.3	107.4	105.9	107.1	15.4	2.9	2.8	2.8	2.7	5.4	4.2	3.3	4.2	8.1
54	100.8	97.3	93.4	98.9	7.4	116.9	105.9	102.7	106.9	14.2	2.9	3.0	2.8	2.9	6.2	5.3	4.8	5.3	8.2
55	109.7	102.9	99.8	103.1	9.9	136.7	124.4	119.9	125.9	16.8	3.1	2.8	2.8	2.9	5.4	4.2	3.4	4.1	8.2
56	95.4	94.1	98.0	92.4	5.6	110.4	113.5	122.2	117.1	11.8	2.8	2.7	3.0	2.9	6.3	5.6	5.3	5.5	9.5
57	90.5	92.1	98.6	94.2	8.1	108.3	114.1	120.4	113.0	12.1	2.8	2.7	2.8	2.9	6.3	6.3	5.0	6.1	9.6
58	82.1	80.8	86.1	83.6	5.3	97.1	96.2	114.2	94.5	19.7	2.7	2.5	2.5	2.4	8.5	8.6	9.0	8.5	9.3
59	93.2	92.3	97.1	93.2	4.8	112.3	110.2	119.2	115.6	9.0	2.8	2.7	2.8	2.7	5.9	5.8	5.4	5.4	9.6
60	94.1	94.0	103.7	95.2	9.7	121.8	122.9	137.1	128.9	15.3	2.8	2.7	2.7	2.7	8.2	8.1	8.8	8.4	9.3
61	95.3	97.8	90.1	100.4	10.3	111.0	117.2	123.4	113.4	12.4	2.6	2.6	2.6	2.4	8.9	9.0	9.2	8.9	8.9
62	99.7	103.9	114.1	99.1	15.0	119.0	130.4	127.2	120.0	11.4	3.1	3.0	3.2	3.1	3.5	2.5	1.5	2.6	8.5
63	104.8	99.8	111.5	103.4	11.7	127.1	129.4	143.6	136.3	16.5	3.2	3.2	3.3	3.1	5.0	4.6	4.2	4.4	8.3
64	108.3	100.2	118.6	107.6	18.4	125.8	124.0	157.1	127.9	33.1	3.1	3.2	3.3	3.2	4.9	4.1	3.8	4.0	8.0
65	102.4	99.3	110.6	98.9	11.7	125.3	134.2	143.3	128.6	18.0	2.9	3.0	3.0	2.9	8.0	8.0	8.4	8.1	8.1
66	97.3	99.8	117.8	100.1	20.5	113.7	116.4	138.7	119.9	25.0	2.8	3.1	3.1	2.9	10.5	10.8	11.5	10.2	8.1
67																			

実施例

10

20

30

40

【表 5】

	ポリエステル樹脂(R)				製造条件										ポリエステルフィルムの特性値					
	構成		特性値		縦方向 (MD)		横方向 (TD)		熱処理		延伸 倍率比 (DR _{MD} /DR _{TD})	面 倍率 (DR _{MD} ×DR _{TD})	厚み(μm)		フィルム「a」		フィルム「b」		フィルム「c」	
	樹脂(A)	樹脂(B)	(A)/(B) または (Bc)/(Bh) (質量比)	極限 粘度	温度 °C	倍率 (DR _{MD})	温度 °C	倍率 (DR _{TD})	温度 °C	弛緩 率 %			平均 値	標準 偏差	平均 値	標準 偏差	平均 値	標準 偏差	平均 値	標準 偏差
											樹脂(A)	樹脂(B)								
1	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	2.5	100	4.50	190	8.0	0.56	11.3	25.0	0.35	25.1	0.38	25.3	0.37		
2	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	4.0	140	3.50	190	3.0	1.14	14.0	25.1	0.34	25.1	0.36	24.9	0.33		
3	A-1	Bh-1	10/90	0.71	105	2.8	100	4.15	190	5.0	0.67	11.6	24.9	0.29	24.9	0.28	24.7	0.29		
4	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	3.4	100	5.00	190	3.0	0.68	17.0	24.6	0.26	24.7	0.27	24.6	0.27		
5	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	3.0	80	5.20	190	5.0	0.58	15.6	25.4	0.34	25.2	0.34	25.1	0.33		
6	A-1	Bh-1	10/90	0.71	105	2.8	100	4.15	150	5.0	0.67	11.6	24.8	0.37	24.9	0.38	24.9	0.37		
7	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	3.4	100	5.00	240	3.0	0.68	17.0	24.9	0.38	25.0	0.37	25.0	0.39		
8	A-1	Bh-1	5/95	0.69	85	2.5	100	4.50	190	8.0	0.56	11.3	25.0	0.29	25.1	0.31	25.1	0.30		
9	A-1	Bh-1	20/80	0.75	85	3.4	100	5.00	190	3.0	0.68	17.0	24.9	0.32	25.1	0.33	24.9	0.31		
10	A-1	Bh-1	10/90	0.71	60	3.0	130	3.30	190	5.0	0.91	9.9	25.0	0.39	25.0	0.38	25.1	0.41		
11	A-1	Bh-1	10/90	0.71	60	4.0	120	4.40	220	6.0	0.91	17.6	25.1	0.33	25.1	0.34	25.0	0.33		
12	A-1	Bh-1	10/90	0.71	90	3.0	90	4.50	190	6.0	0.67	13.5	25.0	0.31	24.9	0.31	24.9	0.32		
13	A-1	Bh-1	10/90	0.71	80	3.4	90	4.70	190	5.0	0.72	16.0	24.9	0.42	25.1	0.40	24.9	0.43		
14	A-1	Bh-1	10/90	0.71	105	2.9	80	4.00	190	6.0	0.73	11.6	25.0	0.33	25.0	0.31	25.1	0.32		
15	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	3.4	130	3.30	150	6.0	1.03	11.2	25.0	0.31	24.9	0.30	24.9	0.32		
16	A-1	Bh-1	10/90	0.71	110	2.5	120	4.00	150	6.0	0.63	10.0	25.1	0.32	24.8	0.31	25.0	0.33		
17	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	2.5	100	4.50	190	8.0	0.56	11.3	15.1	0.33	15.1	0.36	15.2	0.37		
18	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	4.0	140	3.50	190	3.0	1.14	14.0	15.0	0.32	15.0	0.36	14.9	0.33		
19	A-1	Bh-1	10/90	0.71	105	2.8	100	4.15	190	5.0	0.67	11.6	15.1	0.34	15.0	0.37	15.1	0.38		
20	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	3.4	100	5.00	190	3.0	0.68	17.0	14.9	0.28	14.9	0.29	14.8	0.27		
21	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	3.0	80	5.20	190	5.0	0.58	15.6	15.0	0.27	14.8	0.28	14.8	0.30		
22	A-1	Bh-1	10/90	0.71	105	2.8	100	4.15	150	5.0	0.67	11.6	14.9	0.38	15.0	0.37	15.2	0.36		
23	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	3.4	100	5.00	240	3.0	0.68	17.0	15.2	0.30	15.0	0.32	15.1	0.33		
24	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	2.5	100	4.50	190	8.0	0.56	11.3	10.0	0.38	10.1	0.38	10.1	0.37		
25	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	4.0	140	3.50	190	3.0	1.14	14.0	10.1	0.32	9.9	0.33	9.9	0.33		
26	A-1	Bh-1	10/90	0.71	105	2.8	100	4.15	190	5.0	0.67	11.6	9.9	0.39	9.8	0.36	10.0	0.37		
27	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	3.4	100	5.00	190	3.0	0.68	17.0	9.7	0.30	10.0	0.31	10.1	0.32		
28	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	3.0	80	5.20	190	5.0	0.58	15.6	9.8	0.32	10.0	0.31	9.7	0.29		
29	A-1	Bh-1	10/90	0.71	105	2.8	100	4.15	150	5.0	0.67	11.6	10.2	0.37	10.1	0.38	9.8	0.37		
30	A-1	Bh-1	10/90	0.71	85	3.4	100	5.00	240	3.0	0.68	17.0	10.3	0.33	10.2	0.32	10.2	0.38		
31	A-2	Bh-1	10/90	0.69	90	2.5	110	4.50	230	10.0	0.56	11.3	25.1	0.33	25.2	0.33	25.1	0.34		
32	A-2	Bh-1	10/90	0.69	60	3.6	110	3.50	190	3.0	1.03	12.6	25.0	0.40	25.1	0.41	25.0	0.41		
33	A-2	Bh-1	10/90	0.69	110	3.0	80	5.20	190	6.0	0.58	15.6	25.0	0.29	24.9	0.28	24.8	0.31		
34	A-1	Bh-2	60/40	0.97	110	3.39	80	4.25	167	5.0	0.80	14.4	24.7	0.28	24.6	0.29	24.6	0.27		

比較例

10

20

30

40

50

【 表 6 】

フィルム ロール	ポリエステルフィルムの特性値												積層体 冷間 成型性					
	応力 (MPa)						弾性率 (GPa)						乾熱収縮率 (%)			mm		
	5%伸長時 (F5)			15%伸長時 (F15)			0° (MD)	45° (TD)	90° (TD)	0° (MD)	45° (TD)	90° (TD)	0° (MD)	45° (TD)	90° (TD)		135°	
	0° (MD)	最大値 - 最小値 (ΔF5)	最大値 - 最小値 (ΔF15)	0° (MD)	45° (TD)	90° (TD)												135°
1	81.4	107.5	132.1	113.3	50.7	101.3	131.5	161.2	128.1	2.8	2.6	2.9	2.7	4.8	4.0	2.7	4.1	4.8
2	120.2	89.5	67.1	87.6	53.1	149.4	119.4	78.1	122.1	3.6	3.0	2.4	2.8	5.5	4.2	3.6	3.7	4.0
3	74.4	84.6	123.2	86.1	48.8	85.7	111.4	156.7	108.6	2.9	2.7	2.6	2.7	4.8	4.1	3.2	4.0	5.1
4	104.0	101.2	140.1	113.1	38.9	118.6	119.4	169.1	115.3	3.1	3.3	3.7	3.1	4.8	4.0	3.8	4.1	5.2
5	80.3	117.2	135.8	109.7	55.5	93.6	134.1	176.0	142.1	3.2	3.7	4.3	3.7	4.8	4.9	5.0	4.8	4.5
6	68.4	81.4	119.2	85.9	50.8	79.7	110.9	143.9	99.7	2.2	2.3	2.3	2.2	13.2	15.0	17.3	14.6	4.6
7	113.8	118.1	151.7	118.3	37.9	138.4	139.9	188.7	143.5	3.8	3.8	4.1	3.9	0.6	-0.2	-0.3	-0.2	4.9
8	83.4	108.4	135.1	114.2	51.7	101.7	134.4	167.1	132.1	2.9	2.7	2.8	2.7	4.8	3.9	3.7	4.0	4.8
9	106.8	107.3	143.8	110.4	37.0	124.4	120.2	178.7	124.8	3.1	3.3	3.9	3.2	4.9	4.0	3.8	3.9	5.4
10	114.1	79.9	67.9	83.4	46.2	148.9	98.7	77.4	102.4	2.8	2.7	2.9	2.8	5.2	4.0	3.4	4.1	4.9
11	141.3	124.3	105.1	123.7	36.2	178.2	144.2	125.6	150.1	3.8	3.7	3.6	3.6	2.1	0.8	0.1	0.7	5.2
12	84.8	105.9	137.6	108.4	52.8	97.6	132.1	170.7	129.9	2.8	2.8	3.6	2.9	5.1	4.3	3.5	4.3	4.1
13	98.8	112.2	139.8	113.0	41.0	124.5	146.7	174.3	148.4	2.9	3.1	3.7	3.2	5.1	4.1	3.7	4.3	5.0
14	75.3	95.7	130.8	100.2	55.5	88.4	116.4	165.4	121.0	2.8	3.2	3.5	3.3	4.8	4.1	3.5	4.2	3.9
15	97.6	74.1	66.4	71.2	31.2	113.2	91.0	78.8	88.9	2.4	2.0	1.8	1.9	14.2	15.3	17.0	14.3	4.6
16	61.9	72.3	92.8	74.5	30.9	73.5	84.9	111.7	86.9	1.8	2.2	2.1	1.9	13.4	14.8	17.1	14.6	4.5
17	81.6	107.6	133.7	114.2	52.1	99.7	133.8	164.9	134.8	2.9	2.7	3.0	2.7	4.9	4.1	2.8	4.2	4.8
18	121.3	88.9	66.9	88.4	54.4	155.6	118.9	77.9	124.7	3.6	3.1	2.5	2.8	5.4	4.3	3.5	3.8	4.0
19	75.6	86.9	126.2	86.9	50.6	84.9	110.9	159.9	107.8	2.8	2.7	2.6	2.6	4.9	4.2	3.2	4.1	5.1
20	105.8	104.2	144.8	116.2	40.6	117.9	118.4	169.4	114.9	3.0	3.2	3.7	3.2	4.9	4.1	3.8	4.1	5.2
21	83.2	118.1	140.1	107.2	56.9	92.8	136.8	179.3	145.9	2.9	3.3	4.1	3.4	4.9	5.0	5.1	4.9	4.5
22	70.2	82.9	123.1	88.2	52.9	83.1	110.7	144.8	103.1	2.3	2.2	2.3	2.2	13.5	15.6	17.2	15.1	4.6
23	116.2	119.9	153.2	118.1	37.0	136.9	141.2	186.9	147.9	3.7	3.8	4.0	3.8	0.6	-0.1	-0.1	-0.3	4.9
24	83.1	108.6	134.2	111.0	51.1	102.7	134.9	162.1	131.9	2.7	2.5	2.7	2.9	4.9	4.2	2.8	4.3	4.8
25	121.8	89.4	68.3	86.1	53.5	152.3	127.6	77.9	120.9	3.7	3.1	2.6	2.8	5.5	4.3	3.7	3.8	4.0
26	76.1	88.1	126.3	89.2	50.2	86.9	115.1	159.9	105.6	2.8	2.9	2.6	2.7	5.1	5.2	3.3	4.1	5.1
27	106.9	104.1	145.9	112.0	41.8	119.4	115.7	168.9	113.1	3.2	3.4	3.8	3.2	5.1	4.1	3.9	4.2	5.2
28	79.2	116.9	138.4	110.3	59.2	92.8	131.8	177.1	145.6	3.9	3.4	4.2	3.8	4.8	4.8	4.9	4.7	4.5
29	69.6	82.2	121.3	86.4	51.7	83.2	112.8	146.7	103.9	2.1	2.3	2.2	2.3	13.3	15.1	17.4	14.9	4.6
30	115.3	117.9	152.9	122.7	37.6	129.7	124.9	179.1	129.9	3.9	3.7	4.0	3.9	0.4	-0.2	-0.2	-0.1	4.9
31	85.7	112.8	139.7	115.3	54.0	103.4	135.4	174.6	139.4	2.9	3.5	3.7	3.7	1.9	0.6	0.2	0.5	4.6
32	117.4	93.7	72.9	94.8	44.5	141.3	120.2	95.7	128.9	3.6	3.3	2.5	2.7	5.0	4.1	3.1	4.2	4.5
33	81.4	118.0	141.9	113.8	60.5	95.7	138.8	180.3	146.9	2.9	3.8	4.4	3.8	5.1	4.2	3.5	4.4	4.3
34	61.0	62.3	73.9	64.0	12.9	83.3	76.1	105.1	72.0	2.1	2.1	1.9	1.8	12.1	11.9	13.4	11.2	6.2

比較例

【 0 0 8 4 】

10

20

30

40

【表 7】

フィルム ロール	ポリエステルフィルムの特性値											積層体 冷間 成型性 エリク セン値 mm							
	応力 (MPa)					弾性率(GPa)					乾熱収縮率 (%)								
	5%伸長時 (F5)					15%伸長時 (F15)					0° (MD)		45° (TD)	90° (TD)	135°				
	0° (MD)	45°	90° (TD)	135°	最大値 -最小値 (ΔF5)	0° (MD)	45°	90° (TD)	135°	最大値 -最小値 (ΔF15)									
3	101.4	106.5	101.6	90.8	15.7	117.4	135.3	125.1	104.2	31.1	2.8	3.1	3.0	2.5	5.3	3.9	3.4	3.6	7.7
4	97.4	104.4	97.6	87.8	16.6	114.7	134.9	121.8	104.6	30.3	2.8	3.1	3.1	2.5	5.4	4.0	3.4	3.7	7.5
5	96.6	101.1	95.8	84.7	16.4	110.5	130.7	120.4	100.1	30.6	2.7	3.0	3.0	2.4	5.3	4.0	3.4	3.7	7.5
6	89.1	98.4	88.9	78.2	20.2	104.6	126.4	109.7	91.2	35.2	2.7	3.0	2.9	2.4	5.4	3.9	3.4	3.6	7.2
9	105.9	112.7	106.8	92.8	19.9	122.4	138.9	125.1	107.9	31.0	2.9	3.1	3.1	2.6	5.4	4.1	3.5	3.7	7.9
10	104.2	112.4	105.4	93.4	19.0	118.2	138.9	126.8	104.7	34.2	3.0	3.2	3.1	2.7	7.4	7.2	7.0	7.1	7.7
11	103.1	108.5	101.7	93.9	14.6	116.9	141.0	126.6	105.8	35.2	3.0	3.2	3.1	2.8	3.8	2.4	1.4	2.2	7.8
12	109.8	117.9	103.9	98.1	19.8	123.5	147.8	127.6	112.1	35.7	3.1	3.2	3.2	2.8	3.0	1.4	0.3	1.1	7.6
13	106.7	113.7	102.0	92.4	21.3	121.7	140.4	125.9	106.1	34.3	2.8	2.9	3.0	2.6	7.4	7.5	7.7	7.2	7.5
14	98.6	111.3	105.6	94.1	17.2	110.5	143.8	126.6	104.4	39.4	2.8	3.0	2.9	2.7	7.3	7.0	6.7	6.9	7.4
15	110.3	114.9	94.7	93.3	21.6	128.4	148.8	113.4	106.8	42.0	3.0	3.2	3.1	2.5	5.2	4.3	3.3	4.0	7.3
16	104.5	105.0	97.4	87.2	17.8	122.1	132.2	115.6	97.4	34.8	2.7	2.9	2.9	2.5	5.2	4.0	3.3	3.7	7.4
17	113.8	119.8	99.7	95.1	24.7	125.9	142.7	115.1	103.8	38.9	3.0	3.2	2.9	2.6	5.5	4.2	3.5	3.8	7.2
18	104.4	109.8	100.3	90.1	19.7	117.5	133.4	119.6	102.1	31.3	2.9	3.1	2.9	2.5	7.3	7.1	6.9	7.0	7.7
19	115.7	118.4	96.7	89.4	29.0	131.8	147.2	113.9	103.0	44.2	3.1	3.1	3.1	2.6	5.6	4.4	3.4	4.2	7.0
22	105.8	113.4	107.4	94.6	18.8	125.1	140.3	126.9	109.3	31.0	3.0	3.2	3.2	2.7	5.4	4.2	3.6	3.7	7.5
23	105.3	113.5	104.9	94.8	18.7	119.3	137.7	129.3	103.4	34.3	2.9	3.1	3.0	2.8	7.5	7.3	7.0	7.1	7.4
24	106.1	109.7	103.4	96.8	12.9	117.2	142.9	127.3	106.9	36.0	3.1	3.2	3.2	2.8	3.9	2.5	1.4	2.3	7.5
25	111.0	119.1	102.7	98.8	20.3	125.9	151.0	128.4	111.1	39.9	3.1	3.4	3.2	2.8	3.1	1.5	0.4	1.2	7.3
26	105.9	114.8	101.8	91.9	22.9	121.8	137.9	124.9	105.3	32.6	2.9	3.0	3.0	2.7	7.5	7.5	7.8	7.4	7.1
27	99.8	113.1	106.4	93.9	19.2	119.4	142.1	125.9	103.1	39.0	2.9	3.1	3.0	2.8	7.3	7.0	6.7	6.8	7.0
28	109.9	115.3	94.9	93.8	21.5	126.5	145.1	114.2	107.3	37.8	3.1	3.2	2.9	2.6	5.1	4.4	3.4	4.2	6.9
31	104.9	113.1	102.0	88.9	24.2	116.7	134.8	120.8	104.5	30.3	2.9	3.2	2.9	2.6	7.4	7.2	7.0	7.1	7.5
32	116.8	120.3	97.1	90.5	29.8	135.1	145.7	112.7	101.9	43.8	3.2	3.1	3.2	2.6	5.5	4.2	3.2	4.1	6.7
1	79.0	132.6	98.3	80.4	53.6	90.2	156.9	119.4	89.4	67.5	2.7	3.4	3.5	2.7	5.1	4.3	3.0	4.0	3.8
2	107.1	128.6	82.3	72.9	55.7	128.1	150.3	98.6	83.4	66.9	3.1	3.2	3.0	2.7	5.3	4.2	3.4	4.4	3.0
3	78.1	130.7	95.1	80.4	52.6	98.7	161.9	127.6	91.4	70.5	2.6	3.0	3.1	2.5	5.2	4.5	3.6	4.2	4.1
4	102.1	141.8	119.3	90.1	51.7	123.8	175.6	131.7	102.4	73.2	2.9	3.5	3.3	2.7	5.4	4.6	3.8	4.2	4.2
5	98.8	153.4	102.9	92.3	61.1	112.3	187.6	124.3	105.1	82.5	2.8	3.9	3.7	2.7	5.1	4.5	3.6	4.1	3.5
6	72.1	125.1	100.4	78.1	53.0	83.2	155.7	118.7	88.6	72.5	2.6	2.9	2.9	2.4	13.9	15.5	17.5	15.9	3.6
7	106.8	151.1	125.9	94.3	56.8	126.9	189.6	147.4	108.4	81.2	3.2	3.8	3.7	3.1	1.1	0.2	-0.3	0.4	3.2
8	80.6	133.9	100.7	82.7	53.3	92.3	167.9	128.4	93.6	75.6	2.6	3.2	3.2	2.6	5.2	4.6	3.4	4.2	3.8
9	100.2	139.4	116.9	88.9	50.5	123.7	183.5	134.2	100.2	83.3	2.9	3.9	3.8	2.6	5.4	4.6	3.8	4.2	3.4
10	96.9	117.3	68.3	72.4	49.0	118.3	151.0	79.9	80.6	71.1	2.7	3.3	3.2	2.7	5.1	4.2	3.0	3.9	4.2
11	149.1	143.1	108.2	104.9	44.2	176.9	181.3	131.1	127.6	53.7	3.8	3.9	3.4	2.9	2.0	0.7	0.2	0.5	4.3
12	88.1	149.3	141.9	99.7	61.2	104.6	188.3	169.4	113.8	83.7	2.7	3.7	3.6	2.9	4.9	4.2	3.4	4.0	3.4
13	103.5	154.3	136.9	102.0	52.3	119.3	189.7	157.1	117.5	72.2	2.8	3.9	3.7	3.0	5.1	4.4	3.7	4.1	3.8
14	78.9	133.9	118.1	96.1	55.0	89.7	163.7	135.4	108.1	74.0	2.4	3.4	3.4	2.6	4.8	4.1	3.3	3.8	3.6
31	91.3	138.6	105.9	84.5	54.1	109.9	165.8	128.8	100.5	65.3	2.7	3.6	3.5	3.0	2.0	0.5	-0.3	0.4	4.6
32	109.9	130.6	95.3	84.1	46.5	138.9	163.4	113.4	92.7	70.7	3.3	3.2	3.0	2.8	5.5	4.3	3.4	4.0	4.5
33	78.2	107.3	126.4	109.5	48.2	89.3	123.6	164.6	131.1	75.3	3.0	4.0	4.0	2.9	5.2	4.6	3.7	4.1	4.3

実施例

比較例

【0085】

これらの結果から明らかなように、実施例 1 ~ 67 では、延伸倍率比 (DR_{MD} / DR

T_D)、面倍率 ($DR_{MD} \times DR_{TD}$) が本発明で規定する範囲であったため、得られたポリエステルフィルムは、4方向の5%伸長時の応力の最大値と最小値の差が50MPa以下かつ、15%伸長時の応力の最大値と最小値の差が70MPa以下の値であり、また、4方向における弾性率が、いずれも2.0~3.5MPaの範囲内にあるものであった。さらには、4方向の厚みの標準偏差が0.4 μ m以下であり、厚みの均一性にも優れていた。

また、表7に示す実施例から明らかなように、巻き取られたフィルムロールの巻幅の端部においても、上記のような特性値を満足しており、フィルムロールの全幅において、本発明の特性値を満足するポリエステルフィルムを得ることができた。

そして、このような本発明で規定する特性値を満足するポリエステルフィルムを用いて得られた積層体は、エリクセン値が高く、冷間成型したときに全方向へ均一な延展性を有するものであった。つまり、各実施例のポリエステルフィルムは、冷間成型時に、アルミニウム箔が破断したり、デラミネーション、ピンホール等が発生することなく、優れた冷間成型性を有していた。

一方、比較例1~33では、ポリエステルフィルムを得る際の延伸倍率比 (DR_{MD} / DR_{TD}) や面倍率 ($DR_{MD} \times DR_{TD}$) が本発明で規定する範囲にないため、得られたポリエステルフィルムは、上記した本発明の特性値を満足しないものであった。また、比較例34では、ポリエステルフィルムを構成するポリエステル樹脂の極限粘度が高く、弛緩熱処理温度が低すぎたため、得られたポリエステルフィルムは、上記した本発明の特性値を満足しないものであった。このため、これらの比較例1~34のポリエステルフィルムを用いて得られた積層体は、エリクセン値が低く、冷間成型したときに全方向へ均一な延展性を有していないものであった。したがって、冷間成型時に、アルミニウム箔が破断したり、デラミネーション、ピンホール等が発生し、冷間成型性に劣るものであった。

【符号の説明】

【0086】

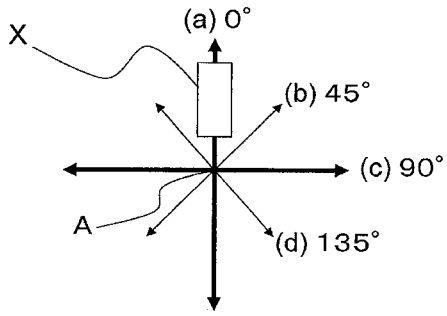
A 中心点

X ポリエステルフィルムの基準方向(0°方向)の伸長時応力測定用試料

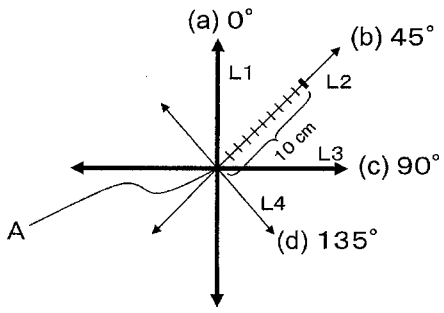
10

20

【 図 1 】



【 図 2 】



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 L 9/00 (2006.01) B 2 9 L 9:00

Fターム(参考) 4F100 AB01B AB10 AB33 AB33B AK07 AK41A AK42 AK51 BA02 BA07
BA10B CB00 EH17 EH46 EJ38 EJ38A EJ42 EJ50 GB15 GB41
JA03 JA03A JA06 JA20 JK02 JK02A JK07 JK07A JK08 JK08A
YY00A
4F210 AA24 AG01 AG03 AH33 AH38 AH54 AH73 AR06 AR12 AR20
QA02 QA03 QC06 QC07 QD04 QD13 QD25 QG01 QG15 QG18
QW05