

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 4 月 2 日(02.04.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/045979 A1

- (51) 国際特許分類:
B32B 27/36 (2006.01) *C08L 67/00* (2006.01)
B32B 27/20 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
C08J 9/00 (2006.01) *H01L 33/60* (2010.01)
C08K 3/22 (2006.01) *H01L 33/64* (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/074506
- (22) 国際出願日: 2014 年 9 月 17 日(17.09.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-201180 2013 年 9 月 27 日(27.09.2013) JP
- (71) 出願人: 東レ株式会社(TORAY INDUSTRIES, INC.)
[JP/JP]; 〒1038666 東京都中央区日本橋室町 2 丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 奥田昌寛(OKUDA, Masahiro); 〒5208558 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 Shiga (JP). 中村昭(NA-KAMURA, Akira); 〒5208558 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 Shiga (JP). 前田慎治(MAEDA, Shinji); 〒5208558 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 Shiga (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: WHITE POLYESTER FILM

(54) 発明の名称: 白色ポリエステルフィルム

(57) Abstract: To provide a layered polyester film having at least polyester layers A and B, wherein the layered polyester film is a white polyester film having exceptional heat dissipation performance and light reflectivity, layer B is a white layer containing fine bubbles and/or inorganic particles, and layer A forms the outermost layer of at least one side of the layered polyester film and contains inorganic particles. The inorganic particles satisfy all of the following: (a) the thermal diffusivity is $100 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ or above; (b) the inorganic particles are contained at an amount of 2.0 vol% to 40.0 vol% with respect to the total polyester resin composition constituting layer A; (c) the frequency distribution of the particle diameter has two peaks at D1 (μm) and D2 (μm), which satisfy all of $1.0 \leq D1 \leq 10$, $0.2 \leq D2 \leq 3.5$, and $D1/D2 \geq 2$; (d) where the frequency distributions at D1 and D2 are F(D1)(%) and F(D2)(%) respectively, $F(D2)/F(D1) \geq 2.0$ is satisfied; and (e) when the number average particle diameter in layer A is D μm , $D2 < D < D1$, and the frequency distribution F(D) of the particle diameter D μm satisfies $0 \leq F(D) < F(D1)$.

(57) 要約: ポリエステルの A 層および B 層を少なくとも有する積層ポリエステルフィルムであって、B 層が微細な気泡および/または無機粒子を含有する白色層であり、A 層が少なくとも積層ポリエステルフィルムの片側の最外層を形成する層であって無機粒子を含有し、該無機粒子において、(a) 熱拡散率が $1.00 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ 以上であること、(b) A 層を構成するポリエステル樹脂組成物全体に対して 2.0 体積%以上 40.0 体積%以下含有すること、(c) 粒子径の頻度分布を取った時、その分布は D1 (μm)、D2 (μm) に 2 つのピークを持ち、 $1.0 \leq D1 \leq 10$ 、 $0.2 \leq D2 \leq 3.5$ 、 $D1/D2 \geq 2$ をいずれも満たすこと、(d) D1、D2 における分布頻度をそれぞれ F(D1)(%)、F(D2)(%) とした時、 $F(D2)/F(D1) \geq 2.0$ を満たすこと、(e) A 層中での数平均粒子径が D μm である時、 $D2 < D < D1$ であり、D μm の粒子径の分布頻度 F(D) について、 $0 \leq F(D) < F(D1)$ であること、を全て満たす、優れた放熱性と光反射性を有する、白色ポリエステルフィルムの提供。

WO 2015/045979 A1

明 細 書

発明の名称：白色ポリエステルフィルム

技術分野

[0001] 本発明は、放熱性と光反射性を有する、白色ポリエステルフィルムに関する。

背景技術

[0002] 近年、液晶テレビ、パソコン、携帯電話、小型モニター等の液晶ディスプレイの薄型化や高性能化により、バックライトが改良され、省エネかつ小型化に適したＬＥＤの光源が普及してきている。また、次世代の液晶ディスプレイでは、明るく綺麗に見えるように高輝度化も進められており、それに対応したバックライトの基材フィルム（光反射フィルム）についても改良が進められている。次世代タイプの液晶テレビ、パソコン等の液晶ディスプレイは、部材の小型化や高性能化が進む中で、装置内の発熱量が増加して故障の原因となり易いことが課題とされている。

[0003] 装置内の発熱量の増加要因としては、液晶ディスプレイのバックライトに使用されている光源（例えば、ＬＥＤ）の発熱が挙げられ、液晶ディスプレイの長時間使用によって、光源が温度上昇して劣化し、装置の故障に至るケースが考えられる。特に、ＬＥＤは熱に弱く８０℃以上で素子の劣化が始まるため、適切な放熱対策を行ってＬＥＤへの熱影響をコントロールすることが必要である。これらの事情により、バックライトに使用される光反射フィルムには、高い光反射性に加えて放熱性（熱拡散性）が求められている。

[0004] そのような中で、特許文献１において、フィルム内部に孔を有し、反射特性および隠蔽性に優れる、面光源内の反射板やリフレクター用の光反射フィルムが提案されている。

[0005] また、特許文献２において、基盤の面積の有効利用とコネクタの削減を両立した、ＬＥＤ基板、ＬＥＤ基板の製造方法、バックライト装置、及び表示装置が提案されている。

[0006] また、特許文献3において、液晶ディスプレイのバックライトユニットで用いられる光反射フィルムの放熱対策や、発光素子等を実装した電子実装基板表面の放熱パス形成等に用いられる、光反射性熱伝導性フィラー、光反射性熱伝導性樹脂組成物、光反射性熱伝導層、光反射性フィルム、電子実装基板、光反射性熱伝導カバーレイフィルムが提案されている。

[0007] また、特許文献4においては、太陽電池バックシートに関するもので、耐熱性、耐候性、水蒸気や酸素ガス等に関するガスバリア性、耐久性その他諸物性に優れ、かつ、モジュールの温度上昇を抑制する効果のある太陽電池バックシート及び太陽電池モジュールが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2003-160682号公報

特許文献2：特開2010-278071号公報

特許文献3：特開2008-169513号公報

特許文献4：特開2009-170770号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 特許文献1記載の光反射フィルムは、光反射性に優れるものの、放熱性（熱拡散性）を考慮した設計で無いため、液晶ディスプレイの長時間使用によって、バックライトの面光源が温度上昇して劣化する可能性があった。

[0010] 特許文献2記載のLED基板を用いてなるバックライト装置は、複数個のLEDを使用して熱量が大きくなるため、装置内が温度上昇し易いという問題点があった。

[0011] 特許文献3記載の光反射性熱伝導性フィラーを用いた光反射フィルムは、光反射性熱伝導層により放熱性を得られるが、従来の白色反射フィルムへのコーティング品であり、コーティング工程が増えることによるコストのデメリットや、光反射性熱伝導層と白色反射フィルムとの界面における屈折差に

よって反射率が低下する不具合が生じた。

[0012] 特許文献4記載のフィルムは、太陽電池バックシート用として、金属箔の両面に熱伝導性フィラーを含むプラスチックフィルムが積層された積層体であるが、放熱性が十分ではなく、かつ光反射性も劣っていた。

[0013] そこで本発明の課題は上記した従来技術の問題点を解決し、優れた放熱性と光反射性を有する、白色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

[0014] 本発明は、かかる課題を解決するために、次のような手段を採用するものである。すなわち、

(1) 少なくともポリエステル層A（以下、A層という）およびポリエステル層B（以下、B層という）を有する積層ポリエステルフィルムであって、B層が微細な気泡および／または無機粒子を含有する白色層であり、かつA層が少なくとも積層ポリエステルフィルムの片側の最外層を形成する層であり、無機粒子を含有し、該無機粒子が、下記(a)～(e)を全て満たす白色ポリエステルフィルム、

(a) 熱拡散率が $1.00 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ 以上である

(b) A層を構成するポリエステル樹脂組成物全体に対して2.0体積%以上40.0体積%以下含有する

(c) 粒子径の頻度分布を取った時、その分布はD1 (μm)、D2 (μm) に2つのピークを持ち、 $1.0 \leq D1 \leq 10$ 、 $0.2 \leq D2 \leq 3.5$ 、 $D1/D2 \geq 2$ をいずれも満たす。

(d) 上記D1、D2における分布頻度をそれぞれF(D1) (%)、F(D2) (%)とした時、 $F(D2)/F(D1) \geq 2.0$ を満たす。

(e) A層中での数平均粒子径がD μm である時、 $D2 < D < D1$ であり、D μm の粒子径の分布頻度F(D)について、 $0 \leq F(D) < F(D1)$ である。

[0015] ここで(c)の頻度分布は、日立製作所製S-2100A形走査型電子顕微鏡を用いて倍率5000倍にて、ポリエステルフィルムのA層の断面を観

察し、無作為に250個の無機粒子を選定し、それぞれについて、各粒子径を測定し、得られた粒子径を0 μm から0.2 μm 毎に20 μm まで区切り、各範囲での度数分布を取り、頻度分布を得、頻度分布でピーク検出し、その範囲の中央値をピーク粒子径D1、D2とする。分布頻度F(D1、D2、D)は、頻度分布より、粒子径D1、D2、Dを含む範囲での出現頻度を%表示に変換した値とする。

(2) 前記A層の熱拡散率が $0.5 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ 以上である(1)に記載の白色ポリエステルフィルム、

(3) 前記A層に含有される無機粒子が、数平均粒子径の異なる2種類の粒子を混合してなる、(1)または(2)に記載の白色ポリエステルフィルム、

(4) 前記A層に含有される無機粒子が、白色顔料である(1)～(3)のいずれかに記載の白色ポリエステルフィルム、

(5) 前記A層に含有される無機粒子が、焼結処理をした白色顔料である(1)～(4)のいずれかに記載の白色ポリエステルフィルム、

(6) 前記A層に含有される無機粒子が、酸化マグネシウムである(1)～(5)に記載の白色ポリエステルフィルム、

(7) フィルム全体の空隙率が15体積%以上55体積%以下であり、かつA層の空隙率が10体積%以下である、(1)～(6)のいずれかに記載の白色ポリエステルフィルム、

(8) A層/B層の2層構成、またはA層/B層/A層の3層構成からなる(1)～(7)のいずれかに記載の白色ポリエステルフィルム、

(9) 平均反射率が90%以上である、(1)～(8)のいずれかに記載の白色ポリエステルフィルム、

(10) 液晶表示装置用反射板用途に用いられる、(1)～(9)のいずれかに記載の白色ポリエステルフィルム、
である。

発明の効果

[0016] 本発明により、優れた放熱性を有する、白色ポリエステルフィルムを得ることができる。より具体的には、その優れた放熱性（熱拡散性）により、液晶ディスプレイの長時間の使用によって、バックライトの光源が温度上昇して劣化することを抑制し、さらに光反射性に優れるため、例えば、液晶テレビ、パソコン、携帯電話、小型モニター等の液晶ディスプレイにおいて、バックライトに使用される光反射フィルムとして好適に用いることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、実施例の白色ポリエステルフィルムの特性評価においてLEDの温度測定を行う際の概略図である。

発明を実施するための形態

[0018] 本発明の白色ポリエステルフィルムは、少なくともポリエステル層A（以下、A層という）およびポリエステル層B（以下、B層という）を有する積層ポリエステルフィルムであって、A層が少なくとも積層ポリエステルフィルムの片側の最外層を形成する層である。この構成を取るものであれば、多数の層から構成されてもよい。積層フィルムとすることで、それぞれの層の特性が発現し、多様な特性をコントロールすることが可能となる。具体的には、本発明の場合、A層で放熱性（熱拡散性）を発現し、B層で光反射性を発現させることで、積層フィルム全体として、光反射性、光安定性、製膜性を発現している。ただし、製膜上の容易さと効果を考慮すると、A層／B層の2層構成、またはA層／B層／A層の3層構成からなる形態が好ましい。

[0019] 本発明の白色ポリエステルフィルムにおけるポリエステルとは、ジオールとジカルボン酸の重縮合によって得られるポリマーであり、ジカルボン酸としては、テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、ナフタレンジカルボン酸、アジピン酸、セバシン酸等で代表されるものであり、またジオールとしては、エチレングリコール、トリメチレングリコール、テトラメチレングリコール、シクロヘキサンジメタノール等で代表されるものである。具体的には、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリトリメチレンテレフタレート、ポリエチレン

ー p - オキシベンゾエート、ポリー 1, 4 - シクロヘキシレンジメチレンテレフタレート、ポリエチレンー 2, 6 - ナフタレンジカルボキシレート等が挙げられる。本発明の場合、特にポリエチレンテレフタレート（以下、PET と略称することがある）、ポリブチレンテレフタレート（以下、PBT と略称することがある）、ポリエチレンナフタレート（以下、PEN と略称することがある）が好ましい。

[0020] 本発明に用いられるポリエステル樹脂としては、ポリエチレンテレフタレートが特に好ましい。PET フィルムは機械的特性、電気特性、耐薬品性等に優れているためである。ポリエチレンテレフタレートを主なポリエステル樹脂組成物として用いる場合、製膜安定性の観点から、好ましくは全ジカルボン酸あたり 1 モル%以上 15 モル%以下の共重合成分を含有する共重合ポリエステルを用いることが好ましい。さらに好ましくは 3 モル%以上 14 モル%以下、5 モル%以上 13 モル%以下が最も好ましい。1 モル%未満の場合、フィルムを製膜できないことが有るため好ましくない。15 モル%を超えた場合も同様により好ましくない。この共重合成分としては、ジカルボン酸成分として、例えば、イソフタル酸、2, 6 - ナフタレンジカルボン酸、4, 4 - ジフェニルジカルボン酸、アジピン酸、セバシン酸、フタル酸、5 - ナトリウムスルホイソフタル酸等が挙げられる。ジオール成分として、例えば、ジエチレングリコール、1, 4 - ブタンジオール、1, 4 - シクロヘキサンジメタノール、1, 6 - ヘキサンジオール、ネオペンチルグリコール、ポリアルキレングリコール等が挙げられる。特に、良好な製膜性を得るためには、イソフタル酸、2, 6 - ナフタレンジカルボン酸を用いることが好ましい。また、製膜安定性の観点から、PET フィルムのポリエステル樹脂組成物中にポリブチレンテレフタレート等のポリエステルを含有させることが好ましい。入手し易さや白色ポリエステルフィルムの性能発現の観点から、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートが特に好ましい。

[0021] また、本発明におけるポリエステル樹脂の中に、公知の各種添加剤、例え

ば、酸化防止剤、帯電防止剤、分散助剤等が、本発明の効果を損なわない範囲で添加されても良い。

[0022] 本発明の白色ポリエステルフィルムを構成するA層は、A層を構成するポリエステル樹脂組成物全体に対して、無機粒子を2.0体積%以上40.0体積%以下含有することが必要である。無機粒子の含有量が2.0体積%未満の場合、光反射フィルムとして用いられる際に表面側（熱線の入射側）となるA層の熱拡散率が不足する。無機粒子の含有量が40.0体積%を超える場合、フィルムの強度が不足する。特に、二軸延伸法でフィルムを製膜する場合、破れが多発する恐れが有るため好ましくない。

[0023] 本発明において、A層に含有される無機粒子は、ポリエステルフィルムの放熱性と光反射性を両立して発現させるために、熱拡散率の高い白色顔料であることが好ましい。具体的には、酸化マグネシウム、カオリン、酸化亜鉛等の白色顔料であることが好ましい。特に好ましくは、少ない量で高い熱拡散性を発揮出来る酸化マグネシウムである。また、無機粒子の熱拡散率は $100 \times 10^{-7} \text{ m}^2 / \text{ s}$ 以上であることが必要であり、上記の白色顔料がこれらの条件を満たすことができる。熱拡散率が $100 \times 10^{-7} \text{ m}^2 / \text{ s}$ 未満の場合、A層の熱拡散率およびポリエステルフィルムの放熱性を発現させる上で無機粒子を特に多量に添加させる必要があり、製膜安定性を損ねる。熱拡散率は、以下の方法で測定されるものである。白色ポリエステルフィルムを幅20mmの短冊にカットして、端部に粘着テープを貼り付け、界面剥離を行い、A層のみを取り出し、A層50～500gをプラズマ低温灰化処理装置（プラズマアッシュアー、ジェイ・サイエンス製）で灰化したものをエタノールに分散させて遠心分離させた後、沈殿した無機粒子を真空乾燥して、測定サンプルを得、得られた無機粒子10gを正確に秤量し、キセノンフラッシュ法測定装置（TC9000、アルバック理工製）の測定位置に広げ、比熱 C_p （J/kg・K）を測定する。次に、上記とは別で同じ無機粒子を準備し、セルに入れ、（株）セイシン企業製MAT-7000にセットすることで、灰化した測定サンプルの密度 d （g/cm³）を得る。最後に、同じく無

機粒子を準備し、京都電子工業株式会社製迅速熱伝導率計 Q T M - 5 0 0 を用いて熱伝導率 λ (W/m · K) の値を測定する。

[0024] 以上の値から、熱拡散率 α (m²/s) の値を以下計算式により算出して得る。

$$\cdot \text{熱拡散率 } \alpha = \lambda / (C_p \times d)$$

また、本発明に、炭素粒子（カーボンブラックや炭素繊維など）や有機粒子を用いた場合、これらの粒子は、熱線を吸収し易く、熱の拡散を阻害することがあるため好ましくない。また、フィルムに光反射性が求められる場合、黒色である炭素粒子は特に好ましくない。また、A層に含有される無機粒子には、酸化アルミニウム（アルミナ）粒子を含まないことが好ましい。酸化アルミニウム粒子は表面活性が高く、ポリエステルを分解し、フィルムの層に気泡を多く発生することにより、熱拡散を阻害することがあるためである。

[0025] また、A層に含有される無機粒子は、焼結処理をした白色顔料であることが好ましい。予め無機粒子に焼結処理を施すことによって、無機粒子を含有するポリエステル樹脂組成物の製造時や、それを原料としたポリエステルフィルムの製膜時に、ポリエステル樹脂の加水分解を抑制することができる。

[0026] また、A層に含有される無機粒子は、その表面が処理されていることが好ましい。表面処理を行うことによって、A層における気泡の含有率を低減することができる。これは、本発明の白色ポリエステルフィルムは、物理的特性および寸法安定性の観点から二軸延伸法によって製膜されることが好ましいが、ポリエステル樹脂中に無機粒子が存在すると、延伸工程でポリエステル樹脂と無機粒子の界面に剥離が生じ、無機粒子を核とする気泡（ボイドとも呼ぶ）が形成されることが有り、フィルムの放熱性を高める上で不利となるためである。無機粒子を表面処理することによって、ポリエステル樹脂との親和性を高めることができ、その結果として、気泡の形成を抑制することができる。本発明において、好適に用いられる表面処理剤としては、リン酸エステル、シランカップリング剤、チタネートカップリング剤、シロキサン

である。特に好ましくは、リン酸エステル、シランカップリング剤である。

[0027] また、A層に含有される無機粒子は、単一であっても複数種であっても良いが、複数種の無機化合物を混合させてA層に含有させる場合は、その無機粒子全体において、熱拡散率が高いこと、すなわち、無機粒子全体の熱拡散率が $100 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ 以上であることが必要である。無機粒子全体の熱拡散率が $100 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ 未満の場合、A層において、熱拡散効果を発揮するために、多量の無機粒子を添加する必要がある、製膜性を損ねる。

[0028] また、本発明では、A層において、上記、熱拡散率の高い無機粒子について、粒子径の異なる無機粒子を混合して含有することが好ましい。粒子径の大きな無機粒子と粒子径の小さな無機粒子を用いてA層を形成させることによって、A層において粒子径の大きな無機粒子間の隙間に粒子径の小さな無機粒子が入り込み、無機粒子間の距離が小さくなることにより、熱伝導が良くなり、放熱性が向上される。

[0029] 本発明においては、A層に含有される無機粒子が1種類の場合は該無機粒子において、2種類以上の場合、その混合無機粒子全体について、その数平均粒子径が、 $0.1 \mu\text{m}$ 以上 $10 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、より好ましくは $0.3 \mu\text{m}$ 以上 $8 \mu\text{m}$ 以下である。平均粒子径が $0.1 \mu\text{m}$ より小さい場合、製膜中に粒子の凝集が発生しやすく、そのため、製膜性や放熱性に劣る場合がある。平均粒子径が $10 \mu\text{m}$ より大きい場合、粒子の周辺にボイドが発生しやすくなり、製膜性や放熱性に劣る。また、A層において無機粒子が1種類の場合は該無機粒子において、2種類以上の場合、その混合無機粒子全体について、その頻度分布を測定した際、そのピークが2つ存在し、そのピークの粒子径を $D1$ 、 $D2$ ($D1 > D2$) とした時、 $D1/D2$ が2以上であることが必要である。このような分布形状を得るためには、本発明の白色ポリエステルフィルムのA層を作製する際、無機粒子について2種類の粒径のものを用意することが好ましい態様である。3種類以上の粒子径の無機粒子を用意してA層を作製した場合、先に述べた大径粒子の隙間に小径粒子が入ることにより発生する高い熱拡散効果を十分に発揮されない場

合がある。なお、ここで言う頻度分布とは、日立製作所製S-2100A形走査型電子顕微鏡を用いて倍率5000倍にてポリエステルフィルムのA層の断面を観察し、無作為に250個の無機粒子を選定し、それぞれについて、無機粒子部分を油性ペンで塗りつぶし、イメージアナライザーを使用して、各粒子径を測定し、粒子径が最大のものから5個および最小のものから5個を除き、残る240個の粒子の粒子径を得たものから（無機粒子が球形でない場合には、最も形状に近い楕円に近似し、その楕円の（直径+短径）／2にて算出する）、粒子径を0 μ mから0.2 μ m毎に20 μ mまで区切り、各範囲での度数分布を取り、頻度分布を得たものである。

[0030] $D1/D2$ は2以上であれば特に制限は無いが、より好ましくは2以上20以下である。 $D1/D2$ が2未満であれば、大径粒子の隙間に小径粒子が入り込めず、熱拡散効果が十分に発揮されない場合がある。また、 $D1$ の値については、 $1.0 \leq D1 \leq 10$ であることが必要であり、好ましくは $1.0 \leq D1 \leq 8$ である。 $D1$ が1.0未満の場合、 $D2$ により小さな粒子を選ぶ必要があり、無機粒子同士が凝集して別の大きな塊を形成し、それにより熱拡散効果に劣る場合がある。 $D1$ が10より大きい場合は、粒子の周辺にボイドが発生しやすくなり、製膜性や放熱性に劣る結果となる。 $D2$ の値については、 $0.2 \leq D2 \leq 3.5$ であることが必要であり、好ましくは $0.3 \leq D2 \leq 2.5$ である。 $D2$ が0.2未満の場合、製膜中に粒子の凝集が発生しやすく、そのため、製膜性や放熱性に劣る場合がある。 $D2$ が3.5より大きい場合、 $D1$ により大きな粒子を選択する必要があり、それによりボイドが発生しやすくなり、製膜性や放熱性に劣る。

[0031] 本発明における頻度分布から、 $D1$ 、 $D2$ の粒径における出現頻度 $F(D1)$ 、 $F(D2)$ において、 $F(D2)$ と $F(D1)$ の頻度比、すなわち、 $F(D2)/F(D1)$ は2以上であることが必要である。より好ましくは、3以上20以下、さらに好ましくは3以上15以下である。2より小さい場合は、大径粒子の隙間に入り込む小径粒子が少なくなり、放熱性に劣る場合がある。20より大きい場合は、A層全体に小径粒子が疎に詰まることと

なり、この場合も放熱性に劣る場合がある。

[0032] また、本発明における頻度分布には、2つのピークD1とD2の間に頻度分布の谷が有ることが好ましい分布形態である。すなわち、A層中の無機粒子全体の数平均粒径Dに対し、 $D_2 < D < D_1$ の関係を満たし、かつ、Dを含む度数の頻度F(D)について、 $0 \leq F(D) < F(D_1)$ の関係が有ることが必要である。Dが、D2以下の値を取る場合は、大径粒子の隙間が小径粒子に対して少なすぎるため、放熱性を十分に発揮できなくなる場合がある。一方で、Dが、D1以上の値を取る場合は、A層の無機粒子のほとんどを大径粒子が占めることになり、そのため、隙間が多く、放熱性を十分に発揮できなくなる場合がある。F(D) $\geq$ F(D1)である場合、大径粒子と小径粒子の分布が不明瞭になり、粒子間の隙間が疎になる箇所が多くなり、熱拡散効果に劣る場合がある。

[0033] 本発明の白色ポリエステルフィルムを構成するA層は、熱拡散率が $0.5 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ 以上であることが好ましい。A層の熱拡散率を $0.5 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ 以上とすることによって、光反射フィルムとしての放熱性（熱拡散性）を発現させることができる。本発明において、放熱性（熱拡散性）とは、例えば液晶ディスプレイ用バックライトの内部においては、光源より発せられる熱線がフィルムに照射された場合に、フィルム内部（フィルム面内）において熱を拡散させる特性であり、キセノンフラッシュ法測定装置（TC9000、アルバック理工製）を用いて、フィルム面に垂直な方向に測定することにより得る熱拡散率の値により、その特性を規定されるものである。本発明において、ポリエステルフィルムの熱拡散率が高いと、熱線がフィルム表面の特定の箇所に入射した場合であっても、熱はフィルム内部において拡散され、その結果、フィルム表面において熱線が入射した箇所とは異なる箇所から熱が放出されるため、白色フィルムは高い放熱特性を持つ。A層の熱拡散率を $0.5 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ 以上とするためには、A層が無機粒子を含有することが必要である。上記の通り、熱拡散率の高い無機粒子を含有することによって、上記の条件を満たすことが可能となる。本発明において、A

層の熱拡散率は、好ましくは、 $0.5 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ 以上 $100 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ 以下であり、より好ましくは $0.5 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ 以上 $80 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ 以下である。A層の熱拡散率が $100 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ を越える白色フィルムを作製しようとする、無機粒子を極めて多量に添加することになり、これは、製膜性が劣る結果となる。

[0034] 本発明において、A層の積層厚みは、 $4 \mu\text{m}$ 以上であることが、本発明における好ましい形態である。 $4 \mu\text{m}$ 未満であると、B層に微細な気泡を多数含有する場合に、製膜性に劣る場合がある。また、より好ましくは、 $5 \mu\text{m}$ 以上 $30 \mu\text{m}$ 以下であり、さらに好ましくは、 $5 \mu\text{m}$ 以上 $20 \mu\text{m}$ 以下である。A層の積層厚みが $30 \mu\text{m}$ より厚いと、フィルムの光反射性に劣る場合がある。

[0035] 本発明において、B層に微細な気泡を多数形成させる方法としては、ポリエステル樹脂中に無機粒子を細かく分散させる方法、ポリエステル樹脂中に気泡の核剤となる非相溶な樹脂（例えば、非結晶性環状オレフィン樹脂、結晶性オレフィン樹脂等）を細かく分散させる方法が挙げられる。また、無機粒子および非相溶な樹脂の両方を、互いにその性能を打ち消し合わないよう混合して分散させる方法も可能である。上記のいずれかの方法で得た原料を用いて、フィルムの製膜時に延伸することで、B層を構成するポリエステル樹脂中の細かく分散された各々の核の周りに、微細な気泡（ボイドとも呼ぶ）を形成させることができる。

[0036] B層のポリエステル樹脂組成物中に無機粒子を含有させる場合、高い光反射性と製膜安定性を得るための粒子の種類として、硫酸バリウム、二酸化チタン、硫酸カルシウム、硫酸マグネシウム、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸バリウム、シリカ等が好ましく用いられる。上記の無機粒子は単独もしくは2種類以上の混合で含有させることができる。また、高い光反射性と製膜安定性を得る観点から、硫酸バリウム、二酸化チタンが特に好ましい。また、無機粒子のみを使用する場合の含有量は、B層のポリエステル樹脂組成物全体に対して、無機粒子を10質量

%以上50質量%以下含有することが好ましい。より好ましくは15質量%以上50質量%以下であり、さらに好ましくは20質量%以上45質量%以下である。10質量%未満の場合、微細な気泡が不足して十分な光反射性を得ることができないことがあるため好ましくない。50質量%を超える場合、フィルムの製膜安定性が低下することがあるため好ましくない。また、上記無機粒子の数平均粒子径は、高い光反射性を得る観点から0.1 μm 以上1.5 μm 以下が好ましく、さらに好ましくは0.2 μm 以上1.2 μm 以下である。

[0037] B層のポリエステル樹脂組成物中に非相溶な樹脂を含有させる場合、非相溶な樹脂としては、直鎖状、分鎖状あるいは環状のポリオレフィンが好ましく使用できる。直鎖状、分鎖状のポリオレフィンとしては、例えば、ポリ-3-メチルブテン-1、ポリ-4-メチルペンテン-1、ポリビニル-*t*-ブタン、1,4-トランス-ポリ-2,3-ジメチルブタジエン、ポリビニルシクロヘキサン、ポリスチレン、ポリメチルスチレン、ポリジメチルスチレン、ポリフルオロスチレン、ポリ-2-メチル-4-フルオロスチレン、ポリビニル-*t*-ブチルエーテル、セルロールトリアセテート、セルロールトリプロピオネート、ポリビニルフルオライド、ポリクロロトリフルオロエチレンから選ばれた融点200℃以上のポリマーが挙げられる。中でもポリエステル母材に対して、ポリ-4-メチルペンテンが好ましい。

[0038] 環状のポリオレフィンとしては、ビスクロ〔2, 2, 1〕ヘプト-2-エン、6-メチルビスクロ〔2, 2, 1〕ヘプト-2-エン、5,6-ジメチルビスクロ〔2, 2, 1〕ヘプト-2-エン、1-メチルビスクロ〔2, 2, 1〕ヘプト-2-エン、6-エチルビスクロ〔2, 2, 1〕ヘプト-2-エン、6-*n*-ブチルビスクロ〔2, 2, 1〕ヘプト-2-エン、6-*i*-ブチルビスクロ〔2, 2, 1〕ヘプト-2-エン、7-メチルビスクロ〔2, 2, 1〕ヘプト-2-エン、トリシクロ〔4, 3, 0, 1 2. 5〕-3-デセン、2-メチルトリシクロ〔4, 3, 0, 1 2. 5〕-3-デセン、5-メチルトリシクロ〔4, 3, 0, 1 2. 5〕-3-デセン、トリシク

ロ〔4, 4, 0, 12. 5〕-3-デセン、10-メチルトリシクロ〔4, 4, 0, 12. 5〕-3-デセンなどを共重合したポリマーが挙げられる。また、環状ポリオレフィンに、直鎖状、分鎖状のオレフィンを共重合させたものも好ましく使用することが出来、その場合の直鎖状、分鎖状のオレフィンとしては、例えば、エチレン、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、1-テトラデセン、1-ヘキサデセン、1-オクタデセン等が挙げられる。中でも、ビシクロ〔2, 2, 1〕ヘプト-2-エンとエチレンとの共重合体が好ましい。

[0039] この非相溶の熱可塑性樹脂はフィルム中に均一に細かく分散されている程好ましい。均一に分散させることにより、フィルム内部に均一な微細気泡が形成され、高い反射率を均一に得ることができる。非相溶の熱可塑性樹脂を均一分散させるには、低比重化剤を分散助剤として添加することが有効である。低比重化剤とは、比重を小さくする効果を持つ化合物のことであり、特定の化合物にその効果が認められる。例えば、ポリエステルに対しては、ポリエチレングリコール、メトキシポリエチレングリコール、ポリテトラメチレングリコール、ポリプロピレングリコールなどのポリアルキレングリコール、エチレノキサイド／プロピレノキサイド共重合体、さらにはドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、アルキルスルホネートナトリウム塩、グリセリンモノステアレート、テトラブチルホスホニウムパラアミノベンゼンスルホネートなどで代表されるものである。本発明の場合、特にポリアルキレングリコール、中でもポリエチレングリコールが好ましい。また、ポリブチレンテレフタレートとポリテトラメチレングリコールの共重合体なども、非相溶の熱可塑性樹脂の分散性を向上させるために好ましく用いられる。添加量としては、B層の総重量に対して3質量%以上30質量%以下が好ましく、特に好ましくは5質量%以上25質量%以下である。特に好ましくは10質量%以上20質量%以下である。低比重化剤の添加量が少なすぎると、添加の効果が薄れ、多すぎると、フィルム母材本来の特性を損なうおそれがある。このような低比重化剤は、予めフィルム母材ポリマー中に添加してマスタ

ーポリマー（マスターチップ）として調整可能である。

[0040] 本発明において、B層の積層厚みは、 $50\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 以下であることが、本発明における好ましい形態である。より好ましくは、 $50\mu\text{m}$ 以上 $400\mu\text{m}$ 以下である。 $50\mu\text{m}$ 未満であると、微細気泡による光反射性が不十分であるため好ましくなく、 $500\mu\text{m}$ より厚いと、生産性に劣る場合が有り、好ましくない。

[0041] 本発明の白色ポリエステルフィルムは、フィルム全体の空隙率が15体積%以上55体積%以下であり、かつ、A層の空隙率が10体積%以下であることが好ましい。フィルム全体の空隙率が15体積%未満の場合、光反射フィルムとしての高い光反射性を得られないことがあるので好ましくない。フィルム全体の空隙率が55体積%を超える場合、フィルムの製膜安定性を損なうことが有るため好ましくない。また、A層の空隙率が10体積%を超える場合、気泡の含有率が上がり、A層の熱拡散率が不足することがあるため好ましくない。

[0042] 本発明の白色ポリエステルフィルムは、 $400\sim 700\text{nm}$ にわたる光の平均反射率が90%以上であることが好ましい。平均反射率が90%未満の場合、液晶ディスプレイに適用したときに、バックライトとして輝度が不十分となることが有るため好ましくない。ここで、本発明において平均反射率とは、分光光度計（U-3310、日立ハイテクノロジーズ製）に積分球を取り付け、標準白色板（酸化アルミニウム）を100%とした時の反射率を、 $400\sim 700\text{nm}$ にわたる光の波長域で測定し、得られたチャートより波長を5nm間隔で反射率を読み取り、平均値を算出した値である。

[0043] 平均反射率を90%以上とするためには、フィルム内部に微細な気泡および／または無機粒子を含有させて白色化されていることが重要であり、これにより光の散乱作用を発揮し、反射率を向上させることができる。さらに好ましくは95%以上であり、100%以上であれば最も好ましい。反射率については特に上限は無いが、反射率を上げるためには、上記の無機粒子の添加量を増やす必要が有り、その結果、フィルムの製膜性が不安定になること

があるため、現実的には110%以下であることが好ましい。本発明において上記の平均反射率を得るためには、主にB層が微細な気泡および／または無機粒子を含有する白色層であることが必要である。微細な気泡の形成は、前記の通り、フィルムの主原料、例えばポリエステル樹脂中に、無機粒子および／または非相溶なポリマー粒子を細かく分散させて、それを延伸することにより達成される。フィルムの製膜時に粒子の周りに気泡（ボイドとも呼ぶ）が形成され、これが光の散乱作用を発揮するため、白色化されて高い反射率を得ることができる。

[0044] 本発明の白色ポリエステルフィルムは、優れた放熱性と光反射性を有するため、液晶表示装置用反射板用途に好適に用いることができる。例えば、液晶テレビ、パソコン、携帯電話、小型モニター等の液晶ディスプレイにおいて、バックライトに使用される光反射フィルムとして好適に用いることができる。液晶ディスプレイのバックライトの光源部は熱源でもあるので、点灯時間が長くなる程、光源や光源部近傍の温度は上昇する。一方、一般的に光源は熱に弱く、熱に長時間暴露されると熱劣化が促進される。ここで、本発明の白色ポリエステルフィルムを光反射フィルムとして用いることによって、光源から照射される熱線や光源部近傍の熱を速やかに拡散させることができ、光源や光源部近傍の温度上昇を効果的に抑制することができる。その結果、液晶ディスプレイ装置の故障を防止し、かつ光源の寿命も延ばすことができる。特に光源としてLEDが用いられている場合、かかる効果は顕著に現れる。これは、特にLEDは熱に弱く80℃以上で素子の劣化が始まるため、適切な放熱対策を行ってLEDへの熱影響をコントロールする必要があるからである。

[0045] 本発明の白色ポリエステルフィルムのA層および／またはB層において、無機粒子を含有させる場合、層を構成するポリエステル樹脂組成物は、高濃度の無機粒子を含有するマスターペレット（以下、チップとも言う）をポリエステル樹脂で希釈する方法にて製造する。マスターペレットの製造方法は特に限定されるものではないが、具体例として酸化マグネシウムを用いる場

合について説明すると、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル樹脂 100 質量部に対し、酸化マグネシウム等の無機粒子を 25～500 質量部の割合で混合した混合物を押出機に投入し、ポリエステル樹脂の融点プラス 70℃以下の温度において熔融混練押出を行う。次いで、口金より紐状に押出したガットを 20～80℃の水で冷却し、カットすることによりペレタイズを行い、無機粒子を高濃度に含有するマスターペレットを得る。この時、無機粒子やポリエステル樹脂の種類によっては、シランカップリング剤等の表面処理剤を 1～5 質量部を、ポリエステル樹脂と無機粒子の混合時に添加する場合がある。ここで、無機粒子の添加量は、上記範囲内で可能な限り多く添加されることが、本発明における好ましい態様であるが、多く添加すると、熔融混練押出後のガットが不安定になり、マスターペレットを得ることが出来なくなる場合があるため、無機粒子により、混合する割合は適宜選択される。本発明において、A 層中に、2 種類の無機粒子を含有させる場合は、先に述べた方法により別バッチで異なる 2 種類のマスターペレットを作成して、A 層の熔融押出時に混合する。異なる粒径の無機粒子を混合した一つのマスターペレットにすると、無機粒子の凝集が起こり、ペレタイズ時にフィルターが目詰まりを起こし易く、無機粒子の分散不良が起こり易いため好ましくない。

[0046] 本発明の白色ポリエステルフィルムの製造方法としては特に限定されないが、例えば、押出機にて A 層を構成するポリエステル樹脂組成物（以下、ポリエステル樹脂組成物 A という）の原料を熔融状態にしてフィルターで濾過を行う。また、別の押出機にて B 層を構成するポリエステル樹脂組成物（以下、ポリエステル樹脂組成物 B という）の原料を熔融状態にして別のフィルターで濾過した後、フィードブロックにそれぞれ導き、熔融状態で複合積層を行う。ポリエステル樹脂組成物 A とポリエステル樹脂組成物 B の積層厚み比は、各層の押出機の押出量を調整することにより、所望の積層厚み比にすることができる。次いで、融点からプラス 70℃の温度範囲の条件で口金より共押出し、押出されたシート状物へ上面または下面より静電荷を印加させ

て、10℃から60℃の温度条件で回転冷却体（キャスティングドラムとも呼ばれる）の表面で冷却、固化して未延伸積層フィルムを得る。次いで、一軸方向（縦方向または横方向）にガラス転移温度からプラス80℃の温度範囲の条件で2倍から8倍の倍率で延伸を行う。次いで、上記延伸方向と直角方向（一軸延伸方向と直交する方向）に90℃から150℃の温度条件で延伸し、150℃から230℃の温度条件で熱固定する製造方法により、本発明の白色ポリエステルフィルムを製造することができる。ここで、フィルム内、特にB層に微細な気泡を多数形成させるための延伸方法としては、一軸延伸および二軸延伸を選択することが出来るが、本発明においては、一軸延伸を選択すると、微細気泡の形成が不十分となり高い光反射性を得ることが困難となるため、上記の通り、二軸延伸方式であることが好ましい。二軸延伸方式であれば、逐次二軸延伸または同時二軸延伸のどちらの方法であっても良い。また、二軸延伸の倍率については、縦延伸、横延伸のそれぞれについて2.5～4.5倍が好ましく、その面積倍率（縦延伸倍率×横延伸倍率）は9～16倍が好ましい。面積倍率が9倍未満の場合、光反射フィルムとしての白さが不足となり好ましくない。面積倍率が16倍を超える場合、延伸工程でフィルム破れが生じ易くなり製膜安定性で劣るため好ましくない。

実施例

[0047] 以下、実施例に沿って本発明を説明するが、本発明はこれらの実施例によって制限されるものではない。なお、諸特性は以下の方法により測定した。

[0048] （1）フィルム全体厚み

フィルムサンプルを校正されたデジタルマイクロメータ（M-30、ソニー・プレシジョン・テクノロジー製）にて、10点厚みを測定し、平均値をフィルム全体厚みとした。

[0049] （2）フィルムの層厚み

白色ポリエステルフィルムを5mm×10mmにサンプリングし、ミクロトームを用いてポリエステルフィルムを断面方向（厚み方向）に切断する。得られた断面に対し、透過型電子顕微鏡（HU-12型、日立製作所製）を

用い、カットしたサンプルのA層、およびB層の断面を観察し、250倍に拡大した断面写真から積層厚みを換算し、各層の厚みを算出した。

[0050] (3) A層の熱拡散率

白色ポリエステルフィルムを幅20mmの短冊にカットして、端部に粘着テープを貼り付け、界面剥離を行い、A層のみを取り出し、直径10mmの円盤状にしたサンプルを作成する。このサンプルを、キセノンフラッシュ法測定装置（TC9000、アルバック理工製）を用いて熱拡散率を測定した。

[0051] (4) A層の無機粒子含有率

白色ポリエステルフィルムを幅20mmの短冊にカットして、端部に粘着テープを貼り付け、界面剥離を行い、A層のみを取り出し、A層5gをプラズマ低温灰化処理装置（プラズマアッシュアー、ジェイ・サイエンス製）で灰化したものをエタノールに分散させて遠心分離させた後、沈殿した無機粒子を真空乾燥して、測定サンプルを得た。得られた測定サンプルの重量を精密はかりで計量し、aグラムだった時、 $a / 5 \times 100$ の計算をすることで、無機粒子の含有量を重量%として得る。

[0052] 次に、灰化した測定サンプルをセルに入れ、（株）セイシン企業製MATER-7000にセットすることで、灰化した測定サンプルの密度を測定し、 d_1 (g / cm^3) の値を得る。

[0053] 一方で、PETの密度としては、東レ（株）製PETチップF20Sを10g程度取り出し、JIS-K-7112に基づいて電子比重計（ミラージュ貿易（株）製SD-120L）を用いて、比重を測定し、その比重の値を ρ_2 とした時、以下の計算を行い、 d_2 (g / cm^3) の値を得る。

$$d_2 = \rho_2 \times 0.997538$$

以上の測定が終了した後、以下計算を行うことで、無機粒子の含有率として、体積%の値を得る。

$$\cdot \text{無機粒子含有率 (体積\%)} = (a / d_1) / [(5 - a) / d_2 + (a / d_1)] \times 100$$

(5) 無機粒子の熱拡散率

白色ポリエステルフィルムを幅20mmの短冊にカットして、端部に粘着テープを貼り付け、界面剥離を行い、A層のみを取り出し、A層50～500gをプラズマ低温灰化処理装置（プラズマアッシュアー、ジェイ・サイエンス製）で灰化したものをエタノールに分散させて遠心分離させた後、沈殿した無機粒子を真空乾燥して、測定サンプルを得た。こうして得られた無機粒子10gを正確に秤量し、キセノンフラッシュ法測定装置（TC9000、アルバック理工製）の測定位置に広げ、比熱 C_p （J/kg・K）を測定する。

[0054] 次に、上記とは別で同じ無機粒子を準備し、セルに入れ、（株）セイシン企業製MAT-7000にセットすることで、灰化した測定サンプルの密度 d （g/cm³）を得る。

[0055] 最後に、同じ無機粒子を準備し、京都電子工業株式会社製迅速熱伝導率計QTM-500を用いて熱伝導率 λ （W/m・K）の値を測定する。

[0056] 以上の値から、熱拡散率 α （m²/s）の値を以下計算式により算出して得る。

$$\cdot \text{熱拡散率 } \alpha = \lambda / (C_p \times d)$$

(6) 無機粒子の粒子径の頻度分布およびその頻度

日立製作所製S-2100A形走査型電子顕微鏡を用いて倍率5000倍にて、ポリエステルフィルムのA層の断面を観察し、無作為に250個の無機粒子を選定し、それぞれについて、無機粒子部分を油性ペンで塗りつぶし、イメージアナライザーを使用して、各粒子径を測定し、粒子径が最大のものから5個および最小のものから5個を除き、残る240個の粒子の粒子径を得る。（無機粒子が球形でない場合には、最も形状の近い楕円に近似し、その楕円の（直径+短径）/2にて算出する）。得られた粒子径を0μmから0.2μm毎に20μmまで区切り、各範囲での度数分布を取り、頻度分布を得る。

各粒子径における頻度は、このようにして取得した頻度分布より、粒子径×

を含む範囲での出現頻度を％表示に変換した値をF（x）とする。

[0057] （7）無機粒子の数平均粒子径

日立製作所製S－2100A形走査型電子顕微鏡を用いて倍率5000倍にて、ポリエステルフィルムのA層の断面を観察し、無作為に250個の無機粒子を選定し、それぞれについて、無機粒子部分を油性ペンで塗りつぶし、イメージアナライザーを使用して、各粒子径を測定し、粒子径が最大のものから5個および最小のものから5個を除き、残る240個の粒子の粒子径を得る。（無機粒子が球形でない場合には、最も形状の近い楕円に近似し、その楕円の（直径＋短径）／2にて算出する）。この240個の粒子の粒子径から、数平均粒子径（数平均粒子直径）を算出した。

[0058] （8）空隙率

白色ポリエステルフィルムを断面方向（厚み方向）に切断し、透過型電子顕微鏡（HU－12型、日立製作所製）を用いて、フィルムのA層およびB層の断面を観察し、2000倍に拡大した断面写真を得る。得られた断面写真から、気泡部分をOHP用透明フィルム上に油性ペンでトレースし、気泡部分を油性ペンで塗りつぶし、気泡がトレースされた分析用フィルムを得る。イメージアナライザーを使用して、得られたA層の分析用フィルムから、油性ペンで塗りつぶされた気泡の面積a、A層に相当する面積bを算出し、B層の分析用フィルムから、油性ペンで塗りつぶされた気泡の面積c、B層に相当する面積dを算出する。a～dを用いて下記の式で計算される値をA層、B層、フィルム全体の空隙率とした。

- ・ A層の空隙率＝（a／b）×100 （％）
 - ・ B層の空隙率＝（c／d）×100 （％）
 - ・ フィルム全体の空隙率＝ {（a＋c）／（b＋d）} ×100 （％）
- 。

[0059] （9）平均反射率

分光光度計（U－3310、日立ハイテクノロジーズ製）に付属の60mmφ積分球を取り付け、酸化アルミニウムの標準白色板（部品No. 210

ー 0740、日立ハイテクノロジーズ製)を100%とした時の反射率を400～700nmにわたって測定する。得られたチャートより5nm間隔で反射率を読み取り、算術平均値を算出し、平均反射率とした。

[0060] (10) LEDの温度 (白色ポリエステルフィルムの放熱性評価)

アルミ板 (幅4mm、長さ120mm、厚み1.2mm) の中央部にLED (幅3.5mm、長さ2.8mm、厚み1.9mm (3528 (SMD) 白色/0.2W、ブライト株式会社製) を等間隔 (間隔: 10mm) で一列に12個並べて固定し、光源を得る。LEDの点灯は、電源 (180mA、電圧12V) を用いて、LED全部を合わせた出力が2.2Wになるように調整し、LED全部を点灯させるものとする。

[0061] 次いで、図1に示すように、ステンレス板 (幅200mm、長さ200mm、厚み5mm) の上に同サイズの白色ポリエステルフィルムを敷いて、フィルム面の中央部に、上記、光源のアルミ板側が配置されるように置いた。電源を入れて、LEDを30分間点灯させた後、LEDの側面部分を放射温度計 (IT-340、堀場製作所製) を用いて全数 (12個) 測定し、その平均値を算出してLEDの温度とした。LEDの温度が78℃以下を合格とした。

[0062] 本発明を実施例に基づいて説明する。以下の実施例は、本発明の実施形態の一例であり、本発明はこれらに限るものではない。

[0063] [実施例1]

A層およびB層の原料ポリマーおよび無機粒子として、以下に示す原料を表1記載の配合比になるよう、混合した。なお、無機粒子を混合する時は、表1に記載の数平均粒子径を持つ無機粒子を、以下記載のベース樹脂のいずれかと混合してマスターペレットとしたものを購入したものを混合し、表1記載の配合比になるように調整した。A層の原料を180℃で3時間真空乾燥した後、押出温度を320℃に設定し、270～300℃に加熱された押出機Aに供給した。並行して、表1に示す、B層の原料を混合し、180℃で3時間真空乾燥した後、押出温度を320℃に設定し、270～300℃

に加熱された押出機Bに供給した。

[0064] (1) ベース樹脂

- ・ポリエチレンテレフタレートチップ (PET) (例: 東レ (株) 製 F20S)

- ・ポリエチレンテレフタレートの主骨格とし、イソフタル酸を 18 mol % 共重合したポリエステル共重合物 (PET-I) (例: 東レ (株) 製 F51M)

(2) 低比重化剤

- ・ポリブチレンテレフタレートとポリアルキレングリコールが共重合されたポリエステル共重合物 (略称 PBT-PTMG) (例: 東レデュポン (株) 製 “ハイトレル”)

- ・ポリエチレンテレフタレートの主骨格とし、イソフタル酸とポリエチレングリコールを共重合したポリエステル共重合物 (略称 PET-I-PEG) (例: 東レ (株) 製 T794M)

(3) 非相溶ポリマー

- ・ポリメチルペンテン (PMP) (例: 三井化学(株) 製 “TPX”)

- ・ガラス転移温度が 190℃ である、環状オレフィンとエチレンの共重合物 (略称 COC) (例: ポリプラスチックス(株) 社製 “TOPAS”)

(4) 無機粒子

- ・硫酸バリウム (数平均粒子径 0.7 μm の、焼結処理をされていない硫酸バリウムをポリエチレンテレフタレートと重量比 50 : 50 で混合したチップとして購入)

- ・二酸化チタン (数平均粒子径 0.15 μm 、0.25 μm 、0.5 μm の、焼結処理をされていないがシランカップリング剤で表面処理をされた二酸化チタンをポリエチレンテレフタレートと重量比 50 : 50 で混合したチップとして購入)

- ・炭酸カルシウム (数平均粒子径 0.5 μm の、焼結処理をされていないがリン酸エステルで表面処理をされた炭酸カルシウムをポリエチレンテレフタ

レートと重量比50：50で混合したチップとして購入)

・酸化マグネシウム(数平均粒子径0.5 μ m、1.0 μ m、2.0 μ m、3.0 μ m、8.0 μ mの焼結処理をされた酸化マグネシウムおよび、数平均粒子径1.0 μ m、3.0 μ mの焼結処理をされていない酸化マグネシウムそれぞれについて、ポリエチレンテレフタレートと重量比75：25で混合したチップとして購入)

・焼成カオリン(数平均粒子径1.0 μ m、5.0 μ mの焼成カオリン(焼結処理をされたカオリン粒子)をポリエチレンテレフタレートと重量比65：35で混合したチップとして購入)

・酸化亜鉛(数平均粒子径0.3 μ m、0.8 μ m、2.0 μ m、5.0 μ m、12.0 μ mの焼結処理をされた酸化亜鉛をポリエチレンテレフタレートと重量比75：25で混合したチップとして購入)

・酸化アルミニウム(数平均粒子径1.0 μ mの焼結処理をされた酸化アルミニウムをポリエチレンテレフタレートと重量比20：80で混合したチップとして購入)

層構成および層厚み、組成が表1、2のようになるように、ポリエステル層(A)および(B)の原料ポリマーを積層装置に通して積層し、Tダイによりシート状に成形した。さらにこのシートを表面温度25℃の冷却ドラムで冷却固化した未延伸シートを80～98℃に加熱温度調整をした7本のロール群に導き、長手方向に2.5～4.5倍で縦延伸し、25℃のロール群で冷却した。得られたフィルムの両端をクリップで把持しながらテンターに導き130℃に加熱された雰囲気中で長手に垂直な方向に2.5～4.5倍で横延伸した。その後テンター内で190℃の熱固定を行い、幅方向に均一に徐冷後、室温まで冷却して巻き取り、白色フィルムを得た。このようにして得られた白色フィルムの評価結果は表3の通りであり、熱拡散性光反射フィルムとしての使用に優れたフィルムであった。

[0065] [実施例2～19]

実施例1と同様に、A層およびB層の原料ポリマーおよび無機粒子を表1

， 2 に示す配合比で混合し、ポリエステル層を積層、延伸して白色フィルムを得た。このようにして得られた白色フィルムの評価結果は表 5， 6 の通りであり、いずれも、熱拡散性白色ポリエステルフィルムとしての使用に優れたフィルムであった。

[0066] [比較例 1 ～ 1 5]

実施例 1 と同様に、A 層および B 層の原料ポリマーおよび無機粒子を表 3， 4 に示す配合比で混合し、ポリエステル層を積層、延伸した。

比較例 1， 2， 1 2 では、延伸時にフィルム破れが発生し、白色フィルムを得られなかった。

比較例 3 ～ 1 1， 1 3 ～ 1 5 では、白色フィルムを得られ、その評価結果は表 7， 8 の通りであるが、いずれも、熱拡散性に劣り、LED バックライト内で高温となるものであった。

[0067]

[表1]

フィルム構造	ポリエス テル層 (A)	原料	層構造		実施例1		実施例2		実施例3		実施例4		実施例5		実施例6		実施例7		実施例8		実施例9		実施例10	
			PET		A/B/A		A/B/A		A/B/A		A/B/A		A/B/A		A/B/A		A/B/A		A/B/A		A/B/A		A/B/A	
			種類	単位	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%	質量%
フィルム構造	ポリエス テル層 (A)	原料	混合ポリエス テル層	PET	57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			無機微粒子1	種類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			粒子の焼結処理	有/無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
			平均粒子径	μm	1.0	0.5	0.3	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
			添加量	体積%	5	15	1	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
			無機微粒子2	種類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			粒子の焼結処理	有/無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
			平均粒子径	μm	8.0	3.0	0.8	5.0	2.0	2.0	5.0	2.0	5.0	2.0	5.0	2.0	5.0	2.0	5.0	2.0	5.0	2.0	5.0	2.0
			添加量	体積%	1	22	1	10	25	25	10	25	25	10	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2
			無機微粒子合計添加量	体積%	6	37	2	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
フィルム構造	ポリエス テル層 (B)	原料	混合ポリエス テル層	PET	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
			無機微粒子	種類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			粒子の焼結処理	有/無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
			平均粒子径	μm	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
			添加量	体積%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
			無機微粒子合計添加量	体積%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			混合ポリエス テル層	PET	73	60	80	60	100	100	60	60	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
			無機微粒子1	種類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			粒子の焼結処理	有/無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
			平均粒子径	μm	1.0	0.5	0.3	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
フィルム全体	フィルム 全体	原料	混合ポリエス テル層	PET	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
			無機微粒子2	種類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			粒子の焼結処理	有/無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
			平均粒子径	μm	8.0	3.0	0.8	5.0	2.0	2.0	5.0	2.0	5.0	2.0	5.0	2.0	5.0	2.0	5.0	2.0	5.0	2.0	5.0	2.0
			添加量	体積%	0.3	4.5	0.3	2.2	3	3	2.2	3	0.6	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
			無機微粒子3	種類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			粒子の焼結処理	有/無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
			平均粒子径	μm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			添加量	体積%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			無機微粒子合計添加量	体積%	1.8	7	0.6	4.4	8	8	4.4	8	1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

PET: ポリエチレンテレフタレート、PEN: ポリエチレンナフタレート
 PET-I: ポリエチレンテレフタレートとイソフタル酸の共重合体、PET-N: ポリエチレンテレフタレートとナフタレンジカルボン酸の共重合体
 PET-I-PEG: ポリエチレンテレフタレートとイソフタル酸とイソブチレンジカルボン酸の共重合体、PET-I-PEG-PEG: ポリエチレンテレフタレートとイソブチレンジカルボン酸とイソブチレンジカルボン酸の共重合体
 PET-I-PEG-PEG-PEG: ポリエチレンテレフタレートとイソブチレンジカルボン酸とイソブチレンジカルボン酸とイソブチレンジカルボン酸の共重合体
 PMP: ポリメチルペンテン、COG: 環状オレフィンとエチレンの共重合体
 (*1) A/B/A: 層の厚みを表す。

[表2]

フィルム構造	ポリエス テル層 (A)	原料	層構造	単位		実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19
						A/B/A	A/B/A	A/B/A	A/B/A	A/B	A/B	A/B	A/B/A	A/B/A
フィルム 構造	ポリエス テル層 (A)	原料	混合ポリエステル	PET	質量%	80	64	64	64	80	80	80	80	80
				PET-I	質量%	14	24	24	24	14	14	14	14	14
				種類	—	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム
				粒子の焼結処理	有/無	有	有	有	有	有	有	有	有	有
				平均粒子径	μm	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
				添加量	体積%	1	2	2	2	1	1	1	1	1
				種類	—	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム
				粒子の焼結処理	有/無	有	有	有	有	有	有	有	有	有
				平均粒子径	μm	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
				添加量	体積%	1	2	2	2	1	1	1	1	1
フィルム 構造	ポリエス テル層 (B)	原料	混合ポリエステル	PET	質量%	70	50	50	50	55	55	55	60	55
				PET-I	質量%	—	15	15	15	—	—	—	—	—
				PET-I-PEG	質量%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				PBT-PTMG	質量%	15	5	5	5	—	—	—	15	—
				種類	—	COC	COC	COC	COC	—	—	—	COC	—
				粒子の焼結処理	有/無	有	有	有	有	有	有	有	有	有
				平均粒子径	μm	15	10	10	10	—	—	—	25	—
				添加量	体積%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				種類	—	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム
				粒子の焼結処理	有/無	有	有	有	有	有	有	有	有	有
フィルム 全体	フィルム 全体	原料	混合ポリエステル	PET	質量%	62	52	53	52	8	8	13	60	60
				PET-I	質量%	2	16	17	16	51	51	42	2	27
				PBT-PTMG	質量%	13	4.5	4	4.5	—	—	—	—	—
				種類	—	COC	COC	COC	COC	—	—	—	COC	—
				粒子の焼結処理	有/無	有	有	有	有	有	有	有	有	有
				平均粒子径	μm	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
				添加量	体積%	0.3	0.3	0.5	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
				種類	—	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム
				粒子の焼結処理	有/無	有	有	有	有	有	有	有	有	有
				平均粒子径	μm	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
フィルム 全体	フィルム 全体	原料	混合ポリエステル	PET	質量%	0.6	6.6	6	10.1	18.2	27.2	14.1	0.3	4.6
				PET-I	質量%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				PBT-PTMG	質量%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				種類	—	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム
				粒子の焼結処理	有/無	有	有	有	有	有	有	有	有	有
				平均粒子径	μm	0.7	0.25	0.5	0.5	0.7	0.5	—	—	—
				添加量	体積%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				種類	—	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム
				粒子の焼結処理	有/無	有	有	有	有	有	有	有	有	有
				平均粒子径	μm	0.6	6.6	6	10.1	18.2	27.2	14.1	0.3	4.6
				添加量	体積%	—	—	—	—	—	—	—	—	—

PET: ポリエチレンテレフタレート、PEN: ポリエチレンナフタレート
 PET-I: ポリエチレンテレフタレートとイソフタル酸の共重合物、PET-I-PEG: ポリエチレンテレフタレートとイソフタル酸10mol%とポリエチレングリコールを5mol%共重合したポリエステル共重合物
 PBT-PTMG: ポリアリルテレフタレートとポリアリルキレングリコールを5mol%共重合したポリエステル共重合物
 PMP: ポリメチルペンテン COC: 環状オレフィンとエチレンの共重合物
 (*)A/B/Aのように、複数のポリエステル層(A)からなる場合、1層当たりの厚みを表し、単一のポリエステル層(A)からなる場合、その層の厚みを表す。

[0069]

[表3]

表3]

フィルム構造		比較例1		比較例2		比較例3		比較例4		比較例5		比較例6		比較例7		比較例8	
フィルム	構造	単位		単位		単位		単位		単位		単位		単位		単位	
		質量%		質量%		質量%		質量%		質量%		質量%		質量%		質量%	
ポリエス テル層 (A)	原料	混合ポリエステル	PET	—	84	85	80	75	75	85	—	—	—	—	—	—	—
			PET-I	20	10	10	12	12	12	—	—	—	—	—	—	—	—
		無機微粒子1	種類	酸化亜鉛	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	二酸化チタン	硫酸 バリウム	硫酸 バリウム	炭酸 カルシウム	—	—	—	—	—	—
			粒子の凝結処理	有	有	有	有	無	無	無	無	—	—	—	—	—	—
			平均粒子径	0.8	10	0.5	0.5	0.25	0.7	0.7	1.0	—	—	—	—	—	—
	原料	無機微粒子2	添加量	55	2	0.5	1	4.5	2.5	2.5	3	—	—	—	—	—	—
			種類	—	—	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		無機微粒子3	粒子の凝結処理	有	有	有	有	有	有	有	有	—	—	—	—	—	—
			平均粒子径	—	—	80	10	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			添加量	—	—	2	1.5	2	4.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
フィルム 全体	原料	混合ポリエステル	PET	100	100	100	100	100	100	100	100	200	200	200	200	100	100
			PET-I	60	80.5	80.5	80	80	80	80	80	71	8	8	81	81	81
		無機微粒子1	種類	酸化亜鉛	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	二酸化チタン	硫酸 バリウム	硫酸 バリウム	炭酸 カルシウム	—	—	—	—	—	—
			粒子の凝結処理	有	有	有	有	有	有	有	有	無	無	無	無	無	無
			平均粒子径	0.8	10	10	0.5	0.5	0.25	0.7	1.0	—	—	—	—	—	—
	原料	無機微粒子2	添加量	13	0.5	0.1	0.3	1.3	0.8	0.8	0.8	18.5	18.5	18.5	18.5	0.8	0.8
			種類	—	—	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		無機微粒子3	粒子の凝結処理	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
			平均粒子径	—	—	80	10	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			添加量	—	—	0.2	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

フィルム
構造

[illegible]

(*)A/B/Aのように、複数のポリエステル層(A)からなる場合、1層当たりの厚みを表し、A/Bのように、単一のポリエステル層(A)からなる場合、その層の厚みを表す。

[0070]

[表4]

【表4】

フィルム構造	層構造	単位	比較例9	比較例10	比較例11	比較例12	比較例13	比較例14	比較例15	
ポリエス テル層 (A)	原料	質量% 質量%	A/B/A	A/B/A	A/B/A	A/B/A	A/B/A	A/B/A	A/B/A	A/B/A
ポリエス テル層 (A)	混合ポリエステル	PET	80	45	80	80	50	72	75	比較例15
ポリエス テル層 (A)	混合ポリエステル	PET-I	12	35	12	12	39	20	14	比較例15
ポリエス テル層 (A)	混合ポリエステル	種類	酸化 マグネシウム	二酸化チタン	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化亜鉛	酸化亜鉛	酸化 マグネシウム	比較例15
ポリエス テル層 (A)	混合ポリエステル	粒子の焼結処理	有/無	無	有	有	無	無	無	比較例15
ポリエス テル層 (A)	混合ポリエステル	平均粒子径	μm	0.25	1.0	1.0	2.0	5.0	1.0	比較例15
ポリエス テル層 (A)	混合ポリエステル	添加量	3.0	1	1.9	2	2	2	3	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子1	種類	酸化 マグネシウム	硫酸 バリウム	—	酸化 マグネシウム	酸化亜鉛	酸化 マグネシウム	二酸化チタン	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子1	粒子の焼結処理	有/無	無	—	無	無	無	無	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子1	平均粒子径	μm	0.7	—	3.0	12.0	8.0	0.15	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子1	添加量	3	7	—	2	1	2	1	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	種類	3.5	8	1.9	4	3	4	4	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	粒子の焼結処理	10	10	1	10	10	10	10	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	平均粒子径	80	65	45	80	80	80	80	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	添加量	—	—	43	—	—	—	—	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	種類	5	—	—	5	5	5	5	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	粒子の焼結処理	5	10	—	5	5	5	5	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	平均粒子径	PMP	COG	—	PMP	PMP	PMP	PMP	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	添加量	10	15	—	10	10	10	10	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	種類	—	—	二酸化チタン	—	—	—	—	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	粒子の焼結処理	—	—	無	—	—	—	—	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	平均粒子径	—	—	0.25	—	—	—	—	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	添加量	100	160	13	100	100	100	100	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	種類	80	60	41	80	80	78	76	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	粒子の焼結処理	2	5	39	3	3	4	3	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	平均粒子径	4	—	—	4	4	4	4	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	添加量	4	9	—	4	4	4	4	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	種類	PMP	COC	—	PMP	PMP	PMP	PMP	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	質量%	8	13	—	8	8	8	8	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	酸化 マグネシウム	二酸化チタン	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化 マグネシウム	酸化亜鉛	酸化亜鉛	酸化 マグネシウム	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	粒子の焼結処理	有/無	無	有	有	有	有	有	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	平均粒子径	3.0	0.25	1.0	1.0	2.0	5.0	1.0	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	添加量	0.1	0.3	0.2	0.5	0.5	0.5	0.8	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	種類	酸化 マグネシウム	硫酸 バリウム	二酸化チタン	酸化 マグネシウム	酸化亜鉛	酸化 マグネシウム	二酸化チタン	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	粒子の焼結処理	有/無	無	無	無	無	無	無	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	平均粒子径	8.0	0.7	0.25	3.0	12.0	8.0	0.15	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	添加量	0.6	2	8	2	0.3	0.5	—	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	種類	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	粒子の焼結処理	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	平均粒子径	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子2	添加量	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子3	種類	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子3	粒子の焼結処理	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子3	平均粒子径	0.7	2.3	8.2	2.5	0.8	1	—	比較例15
ポリエス テル層 (A)	無機微粒子3	添加量	120	180	15	120	120	120	120	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	質量%	0.7	2.3	8.2	2.5	0.8	1	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	体積%	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	平均粒子径	120	180	15	120	120	120	120	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	添加量	120	180	15	120	120	120	120	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	種類	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	粒子の焼結処理	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	平均粒子径	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	添加量	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	種類	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	粒子の焼結処理	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	平均粒子径	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	添加量	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	種類	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	粒子の焼結処理	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	平均粒子径	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	添加量	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	種類	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	粒子の焼結処理	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	平均粒子径	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	添加量	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	種類	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	粒子の焼結処理	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	平均粒子径	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	添加量	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	種類	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	粒子の焼結処理	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	平均粒子径	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	添加量	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	種類	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	粒子の焼結処理	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	平均粒子径	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	添加量	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	種類	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	粒子の焼結処理	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	平均粒子径	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	添加量	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	種類	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	粒子の焼結処理	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	平均粒子径	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	添加量	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	種類	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	粒子の焼結処理	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	平均粒子径	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	添加量	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	種類	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	粒子の焼結処理	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	平均粒子径	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	添加量	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	種類	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	粒子の焼結処理	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	平均粒子径	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	添加量	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	種類	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	粒子の焼結処理	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	平均粒子径	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	添加量	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	種類	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	粒子の焼結処理	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	平均粒子径	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	添加量	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	種類	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	粒子の焼結処理	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	平均粒子径	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	添加量	—	—	—	—	—	—	—	比較例15
フィルム 全体	無機微粒子合計添加量	種類	—	—	—	—	—	—	—	比較例15

PET: ポリエチレンテレフタレート、PEN: ポリエチレンテレフタレート、PET-I: ポリエチレンテレフタレートとイソフタル酸の共重合物、PET-N: ポリエチレンテレフタレートとナフタレンジカルボ酸の共重合物
 PET-I+PEG: ポリエチレンテレフタレートとポリエチレングリコールを5mol%共重合させたポリエスチレン共重合物
 PET-I+PEG: ポリエチレンテレフタレートとイソフタル酸10mol%とポリエチレングリコールを5mol%共重合させたポリエスチレン共重合物
 PBT-PTMG: ポリブチレンテレフタレートとポリメチルペンテンとポリエチレンの共重合物
 PMP: ポリメチルペンテン、COC: 環状オレフィンとエチレンの共重合物
 (*)A/B/Aのよう、複数のポリエスチレン層(A)からなる場合、1層当たりの厚みを表し、A/Bのよう、単一のポリエスチレン層(A)からなる場合、その層の厚みを表す。

[0071]

[表5]

【表5】

	単位	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
		120	120	120	120	120	120	120	120	220	120
フィルム 特性	フィルム厚み	190	190	180	180	180	180	190	185	190	103
	A層に含まれる無機粒子の熱拡散率										
	A層に含まれる無機粒子の無機粒子径の分布ピークD1	8.1	3.1	0.9	5.1	2.1	5.1	8.1	8.1	2.1	1.1
	A層に含まれる無機粒子の無機粒子径の分布ピークD2	1.1	0.5	0.3	0.9	0.9	1.1	3.1	3.1	0.5	0.3
	A層に含まれる無機粒子全体の平均粒子径D	2.3	1.9	0.5	2.9	1.5	3.3	5.5	5.5	1.3	0.7
	D1/D2	7.4	6.2	3.0	5.7	2.3	4.6	2.6	2.6	4.2	3.7
	平均粒子径Dに対する分布頻度F(D)	—	0	6	0	2	0	0	0	1	2.5
	無機粒子径D1に対する分布頻度F(D1)	3	4	7	3	8	3.5	3	3	4.5	7
	無機粒子径D2に対する分布頻度F(D2)	40	35	30	35	33	30	26	26	38	32
	F(D2)/F(D1)	13.3	8.8	4.3	11.7	4.1	8.6	8.7	8.7	8.4	4.6
	A層の熱拡散率	1.1	9	0.5	4.5	10.5	0.55	0.5	0.5	0.5	0.5
	A層の空隙率	3	10	1	5	12	1	1	1	1	1
	フィルム全体の空隙率	16	19	16	18	19	16	18	18	19	16
	平均反射率	95	95	95	95	95	95	96	96	98	96
	LED温度	75	72	76	74	75	76	76	76	77	78

[0072]

[表6]

【表6】

表7		単位	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19
フィルム特性	フィルム厚み	μm	220	220	120	220	210	210	210	300	120
	A層に含有される無機粒子の熱拡散率	$10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$	190	190	190	190	190	190	190	190	190
	A層に含有される無機粒子径の分布ピークD1	μm	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
	A層に含有される無機粒子径の分布ピークD2	μm	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	A層に含有される無機粒子全体の平均粒子径D	μm	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	D1/D2	—	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
	平均粒子径D1に対する分布頻度F(D)	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	無機粒子径D1に対する分布頻度F(D1)	%	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	7	4.5
	無機粒子径D2に対する分布頻度F(D2)	%	38	38	38	38	38	38	38	30	38
	F(D2)/F(D1)	—	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	4.3	8.4
	A層の熱拡散率	$10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$	0.5	0.9	0.9	0.9	0.5	0.5	0.5	0.7	0.5
	A層の空隙率	%	1	2	2	2	1	1	1	1	1
	フィルム全体の空隙率	%	20	30	20	32	35	35	32	60	5
	平均反射率	%	99	103	102	103	103	103	101	104	85
	LED温度	$^{\circ}\text{C}$	77	75	74	75	76	76	72	77	75

[0073]

[表7]

【表7】

	単位	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8
フィルム特性	フィルム厚み	—	—	120	120	120	220	210	120
	A層に含まれる無機粒子の熱拡散率	—	—	190	190	30	2	2	2
	A層に含まれる無機粒子の無機粒子径の分布ピークD1	—	—	8.1	1.1	0.3	0.7	0.7	1.1
	A層に含まれる無機粒子の無機粒子径の分布ピークD2	—	—	0.5	0.5	—	—	—	—
	A層に含まれる無機粒子全体の平均粒子径D	—	—	5.5	0.7	0.25	0.7	0.7	1.0
	D1/D2	—	—	16.2	2.2	—	—	—	—
	平均粒子径Dに対する分布頻度F(D)	—	—	0	15	70	60	60	60
	無機粒子径D1に対する分布頻度F(D1)	—	—	3.3	8	70	60	60	60
	無機粒子径D2に対する分布頻度F(D2)	—	—	30	40	—	—	—	—
	F(D2)/F(D1)	—	—	9.1	5.0	—	—	—	—
	A層の熱拡散率	—	—	0.4	0.45	0.2	0.1	0.1	0.1
	A層の空隙率	—	—	3	1	1	5	5	3
	フィルム全体の空隙率	—	—	16	16	16	35	35	17
	平均反射率	—	—	95	95	96	100.5	103	95
	LED温度	—	—	79	79	80	82	82	82

比較例1, 2はポリエステルフィルムを得ることが出来なかったため、特性評価不可。

[0074]

[表8]

【表8】

フィルム特性	単位	比較例9	比較例10	比較例11	比較例12	比較例13	比較例14	比較例15
		120	180	15	—	120	120	120
フィルム厚み								
A層に含有される無機粒子の熱拡散率	$10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$	190	10	190	—	190	190	151
A層に含有される無機粒子の無機粒子径の分布ピークD1	μm	8.1	0.7	1.1	—	12.1	8.1	1.1
A層に含有される無機粒子の無機粒子径の分布ピークD2	μm	3.1	0.3	—	—	2.1	4.9	0.1
A層に含有される無機粒子全体の平均粒子径D	μm	7.0	0.62	1	—	8.5	6.5	0.7
D1/D2	—	2.6	2.3	—	—	5.8	1.7	11.0
平均粒子径Dに対する分布頻度F(D)	—	0.2	15	60	—	0	1.3	9
無機粒子径D1に対する分布頻度F(D1)	%	10	15	60	—	2.3	6	10
無機粒子径D2に対する分布頻度F(D2)	%	30	20	—	—	28	14	22
F(D2)/F(D1)	—	3.0	1.3	—	—	12.2	2.3	2.2
A層の熱拡散率	$10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$	0.45	0.1	0.4	—	0.45	0.4	0.45
A層の空隙率	%	12	15	1	—	12	15	6
フィルム全体の空隙率	%	17	38	2	—	21	23	17
平均反射率	%	95	99.5	82	—	94	96	95
LED温度	°C	79	84	80	—	80	80	79

比較例12は、ポリエステルフィルムを得ることが出来なかつたため、特性評価不可。

産業上の利用可能性

[0075] 本発明の白色ポリエステルフィルムは、優れた放熱性と光反射性を有するため、例えば、液晶テレビ、パソコン、携帯電話、小型モニター等の液晶ディスプレイにおいて、バックライトに使用される光反射フィルムとして好適に用いることができる。

符号の説明

- [0076]
- 1 : LED
 - 2 : アルミ板
 - 3 : 白色ポリエステルフィルム
 - 4 : ステンレス板
 - 5 : 放射温度計

請求の範囲

[請求項1] 少なくともポリエステル層A（以下、A層という）およびポリエステル層B（以下、B層という）を有する積層ポリエステルフィルムであって、B層が微細な気泡および／または無機粒子を含有する白色層であり、かつA層が少なくとも積層ポリエステルフィルムの片側の最外層を形成する層であり、無機粒子を含有し、該無機粒子が、下記（a）～（e）を全て満たす白色ポリエステルフィルム。

（a）熱拡散率が $1.00 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ 以上である

（b）A層を構成するポリエステル樹脂組成物全体に対して2.0体積％以上40.0体積％以下含有する

（c）粒子径の頻度分布を取った時、その分布は D_1 （ μm ）、 D_2 （ μm ）に2つのピークを持ち、 $1.0 \leq D_1 \leq 10$ 、 $0.2 \leq D_2 \leq 3.5$ 、 $D_1/D_2 \geq 2$ をいずれも満たす。

（d）上記 D_1 、 D_2 における分布頻度をそれぞれ $F(D_1)$ （％）、 $F(D_2)$ （％）とした時、 $F(D_2)/F(D_1) \geq 2.0$ を満たす。

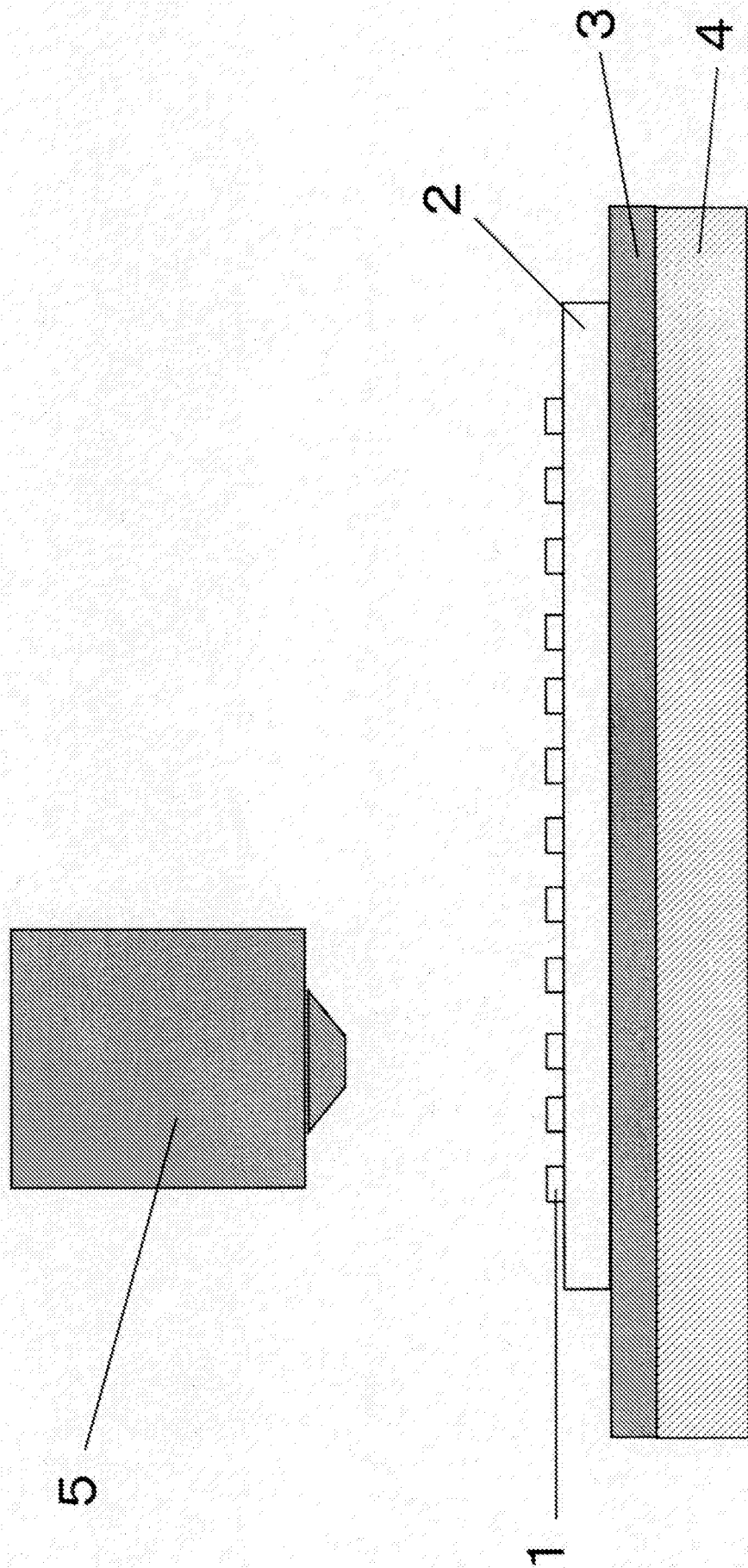
（e）A層中での数平均粒子径が $D \mu\text{m}$ である時、 $D_2 < D < D_1$ であり、 $D \mu\text{m}$ の粒子径の分布頻度 $F(D)$ について、 $0 \leq F(D) < F(D_1)$ である。

ここで（c）の頻度分布は、日立製作所製S-2100A形走査型電子顕微鏡を用いて倍率5000倍にて、ポリエステルフィルムのA層の断面を観察し、無作為に250個の無機粒子を選定し、それぞれについて、各粒子径を測定し、得られた粒子径を $0 \mu\text{m}$ から $0.2 \mu\text{m}$ 毎に $20 \mu\text{m}$ まで区切り、各範囲での度数分布を取り、頻度分布を得、頻度分布でピーク検出し、その範囲の中央値をピーク粒子径 D_1 、 D_2 とする。分布頻度 $F(D_1)$ 、 $F(D_2)$ 、 $F(D)$ は、頻度分布より、粒子径 D_1 、 D_2 、 D を含む範囲での出現頻度を％表示に変換した値とする。

- [請求項2] 前記A層の熱拡散率が $0.5 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ 以上である請求項1に記載の白色ポリエステルフィルム。
- [請求項3] 前記A層に含有される無機粒子が、数平均粒子径の異なる2種類の粒子を混合してなる、請求項1または2に記載の白色ポリエステルフィルム。
- [請求項4] 前記A層に含有される無機粒子が、白色顔料である請求項1に記載の白色ポリエステルフィルム。
- [請求項5] 前記A層に含有される無機粒子が、焼結処理をした白色顔料である請求項1に記載の白色ポリエステルフィルム。
- [請求項6] 前記A層に含有される無機粒子が、酸化マグネシウムである請求項1に記載の白色ポリエステルフィルム。
- [請求項7] フィルム全体の空隙率が15体積%以上55体積%以下であり、かつA層の空隙率が10体積%以下である、請求項1に記載の白色ポリエステルフィルム。
- [請求項8] A層／B層の2層構成、またはA層／B層／A層の3層構成からなる請求項1に記載の白色ポリエステルフィルム。
- [請求項9] 平均反射率が90%以上である、請求項1に記載の白色ポリエステルフィルム。
- [請求項10] 液晶表示装置用反射板用途に用いられる、請求項1に記載の白色ポリエステルフィルム。

【図1】

【図1】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/074506

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B32B27/36(2006.01)i, B32B27/20(2006.01)i, C08J9/00(2006.01)i, C08K3/22(2006.01)i, C08L67/00(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, H01L33/60(2010.01)i, H01L33/64(2010.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B32B1/00-43/00, F21V1/00-15/06, G02F1/1335-1/13363, H01L33/00, 33/48-33/64, H05K1/00-1/03 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-59867 A (Teijin DuPont Films Japan Ltd.), 22 March 2012 (22.03.2012), claims 1, 3; paragraphs [0005], [0019], [0036], [0057], [0079] (Family: none)	1-10
Y	JP 2011-20870 A (Sakai Chemical Industry Co., Ltd.), 03 February 2011 (03.02.2011), claims 1, 6, 10; paragraphs [0011], [0045], [0047], [0049], [0051] & EP 2455339 A1 & WO 2011/007638 A1 & TW 201111282 A & SG 177616 A & CN 102471082 A & KR 10-2012-0049181 A	1-10
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 November, 2014 (21.11.14)		Date of mailing of the international search report 09 December, 2014 (09.12.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/074506

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-85585 A (Mitsubishi Plastics, Inc.), 15 April 2010 (15.04.2010), paragraphs [0056], [0057] (Family: none)	7
Y	JP 2006-258849 A (Furukawa-Sky Aluminum Corp.), 28 September 2006 (28.09.2006), paragraphs [0001], [0012] (Family: none)	10
A	JP 2012-179816 A (Toray Industries, Inc.), 20 September 2012 (20.09.2012), entire text (Family: none)	1-10
A	JP 2004-101693 A (Taisei Laminator Co., Ltd.), 02 April 2004 (02.04.2004), entire text (Family: none)	1-10
A	JP 2011-126262 A (Teijin Ltd.), 30 June 2011 (30.06.2011), entire text & WO 2011/010535 A1 & TW 201120377 A	1-10
P,A	JP 2013-208747 A (Toray Industries, Inc.), 10 October 2013 (10.10.2013), entire text (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B32B27/36(2006.01)i, B32B27/20(2006.01)i, C08J9/00(2006.01)i, C08K3/22(2006.01)i, C08L67/00(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, H01L33/60(2010.01)i, H01L33/64(2010.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B32B1/00-43/00, F21V1/00-15/06, G02F1/1335-1/13363, H01L33/00, 33/48-33/64, H05K1/00-1/03			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 4 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 4 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y	JP 2012-59867 A（帝人デュポンフィルム株式会社）2012.03.22, 【請求項1】【請求項3】【0005】【0019】【0036】【0057】【0079】 （ファミリーなし）	1-10	
Y	JP 2011-20870 A（堺化学工業株式会社）2011.02.03, 【請求項1】【請求項6】【請求項10】【0011】【0045】【0047】【0049】 【0051】 & EP 2455339 A1 & WO 2011/007638 A1 & TW 201111282 A & SG 177616 A & CN 102471082 A & KR 10-2012-0049181 A	1-10	
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 2 1 . 1 1 . 2 0 1 4		国際調査報告の発送日 0 9 . 1 2 . 2 0 1 4	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 河原 肇 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 4	4 S 3 7 5 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-85585 A (三菱樹脂株式会社) 2010. 04. 15, 【0056】【0057】 (ファミリーなし)	7
Y	JP 2006-258849 A (古河スカイ株式会社) 2006. 09. 28, 【0001】【0012】 (ファミリーなし)	10
A	JP 2012-179816 A (東レ株式会社) 2012. 09. 20, 全文 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2004-101693 A (大成ラミネーター株式会社) 2004. 04. 02, 全文 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2011-126262 A (帝人株式会社) 2011. 06. 30, 全文 & WO 2011/010535 A1 & TW 201120377 A	1-10
P, A	JP 2013-208747 A (東レ株式会社) 2013. 10. 10, 全文 (ファミリーなし)	1-10