

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5785202号  
(P5785202)

(45) 発行日 平成27年9月24日 (2015. 9. 24)

(24) 登録日 平成27年7月31日 (2015. 7. 31)

(51) Int. Cl.

F I

**G 0 2 B** 5/08 (2006. 01)  
**F 2 1 V** 7/00 (2006. 01)  
**F 2 1 V** 7/22 (2006. 01)  
**B 3 2 B** 27/00 (2006. 01)

G 0 2 B 5/08 A  
 F 2 1 V 7/00 5 3 0  
 F 2 1 V 7/22 1 0 0  
 B 3 2 B 27/00 N

請求項の数 4 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2013-34586 (P2013-34586)  
 (22) 出願日 平成25年2月25日 (2013. 2. 25)  
 (65) 公開番号 特開2014-164094 (P2014-164094A)  
 (43) 公開日 平成26年9月8日 (2014. 9. 8)  
 審査請求日 平成26年9月24日 (2014. 9. 24)

早期審査対象出願

前置審査

(73) 特許権者 301020226  
 帝人デュポンフィルム株式会社  
 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号  
 (74) 代理人 100169085  
 弁理士 為山 太郎  
 (72) 発明者 浅井 真人  
 岐阜県安八郡安八町南條1357番地 帝  
 人デュポンフィルム株式会社内  
 (72) 発明者 倉垣 雅弘  
 岐阜県安八郡安八町南條1357番地 帝  
 人デュポンフィルム株式会社内  
 審査官 後藤 亮治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 白色反射フィルム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

反射層 A と、熱可塑性樹脂からなり粒子を含有する表面層 B とを有する白色反射フィルムであって、

表面層 B の反射層 A とは反対側の表面に上記粒子により形成された突起を有し、

該表面における高さ  $5\ \mu\text{m}$  以上の突起個数が  $10^4 \sim 10^{10}$  個/ $\text{m}^2$  であり、

上記粒子の 10% 圧縮強度が  $0.1 \sim 1.0\ \text{MPa}$  であり、

上記突起のピッカース硬度が  $10 \sim 30$  である、白色反射フィルム。

【請求項 2】

反射層 A のボイド体積率が 15 体積% 以上、70 体積% 以下であり、表面層 B のボイド体積率が 0 体積% 以上、15 体積% 未満である、請求項 1 に記載の白色反射フィルム。

10

【請求項 3】

導光板を備える面光源反射板として用いられる、請求項 1 または 2 に記載の白色反射フィルム。

【請求項 4】

エッジライト方式バックライトユニット用反射板として用いられる、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の白色反射フィルム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、白色反射フィルムに関する。特に、液晶表示装置に用いられる白色反射フィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置（LCD）のバックライトユニットには、液晶表示パネルの背面に光源およびさらにその背面に反射フィルムを備える直下型と、液晶表示パネルの背面に、背面に反射板を備えた導光板を配し、かかる導光板の側面に光源を備えるエッジライト型とがある。従来、大型のLCDに用いられるバックライトユニットとしては、画面の明るさおよび画面内の明るさの均一性に優れるといった観点から、直下型（主には直下型CCFL）が主に用いられ、エッジライト型は、ノート型PC等比較的小型のLCDによく用いられていたが、近年、光源や導光板の発展により、エッジライト型のバックライトユニットでも明るさおよび画面内の明るさの均一性が向上し、比較的小型のもののみならず、大型のLCDにおいてもエッジライト型のバックライトユニットが用いられるようになってきた。これは、LCDを薄くできるというメリットがあるためである。

10

【0003】

エッジライト型バックライトユニットにおいては、導光板と反射フィルムとが直接接触する構造となる。そのため、かかる構造において、導光板と反射フィルムとが貼り付いてしまうと、貼り付いた部分の輝度が異常となり、輝度の面内バラツキが生じてしまうという問題がある。そこで、導光板と反射フィルムとの間にギャップを有し、かかるギャップを一定に保つことが必要である。例えば、反射フィルムの表面にビーズを有することにより導光板と反射フィルムとの間のギャップを一定に保つことができ、これらの貼り付きを防ぐことができる。

20

【0004】

しかしながらこのとき、比較的小さい素材からなる導光板が反射フィルムと接すると、反射フィルムや表面のビーズにより導光板が傷付けられるという問題がある。この対策として、例えば特許文献1～3のように、反射フィルムの表面に、塗布によりエラストマー系のビーズを含有する傷付き防止層を形成する報告がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

30

【特許文献1】特開2003-92018号公報

【特許文献2】特表2008-512719号公報

【特許文献3】特開2009-244509号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、本発明者らの検討によれば、上記特許文献1～3のような傷付き防止層でも、ビーズの硬さ（ここでは10%圧縮強度（S10強度））とそのビーズを含有する表面層の突起の硬さの関係によっては、反射板と導光板のギャップ確保と導光板への反射板による傷つき防止を両立できないことがあることが判明した。

40

そこで本発明は、導光板との貼り付きを十分に抑制し、また導光板の傷付きを十分に抑制することができる白色反射フィルムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上記課題を達成するために、以下の構成を採用するものである。

1. 反射層Aと、熱可塑性樹脂からなり粒子を含有する表面層Bとを有する白色反射フィルムであって、

表面層Bの反射層Aとは反対側の表面に上記粒子により形成された突起を有し、該表面における高さ5 $\mu$ m以上の突起個数が $10^4 \sim 10^{10}$ 個/m<sup>2</sup>であり、上記粒子の10%圧縮強度が0.1～1.0MPaであり、

50

上記突起のピッカース硬度が10～30である、白色反射フィルム。

2．反射層Aのボイド体積率が15体積%以上、70体積%以下であり、表面層Bのボイド体積率が0体積%以上、15体積%未満である、上記1に記載の白色反射フィルム。

3．導光板を備える面光源反射板として用いられる、上記1または2に記載の白色反射フィルム。

4．エッジライト方式バックライトユニット用反射板として用いられる、上記1～3のいずれか1に記載の白色反射フィルム。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、導光板との貼り付きを十分に抑制し、また導光板の傷付きを十分に抑制することができる白色反射フィルムを提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明における密着斑評価に用いる構成体を示す模式図である。

【図2】本発明における導光板の傷つき評価および粒子の脱落評価の方法を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明の白色反射フィルムは、反射層Aと表面層Bとを有する。

以下、本発明を構成する各構成成分について詳細に説明する。

20

【0011】

〔反射層A〕

本発明における反射層Aは、熱可塑性樹脂とボイド形成剤とからなり、ボイド形成剤を含有させることによって層中にボイドを含有し、白色を呈するようにした層である。かかるボイド形成剤としては、詳細は後述するが、例えば無機粒子、該反射層Aを構成する熱可塑性樹脂とは非相溶の樹脂（以下、非相溶樹脂と呼称する場合がある。）を用いることができる。また、反射層Aの波長550nmにおける反射率は、好ましくは95%以上、さらに好ましくは96%以上、特に好ましくは97%以上である。これにより白色反射フィルムの反射率を好ましい範囲としやすくなる。

【0012】

30

反射層Aは、上述のとおり層中にボイドを有するものであるが、かかるボイドの体積が反射層Aの体積に対して占める割合（ボイド体積率）は15体積%以上、70体積%以下であることが好ましい。このような範囲とすることで反射率の向上効果を高くすることができる、上記のような反射率が得やすくなる。また、製膜性の向上効果を高くすることができる。ボイド体積率が低すぎる場合は、好ましい反射率が得難くなる傾向にある。このような観点から、反射層Aにおけるボイド体積率は、さらに好ましくは30体積%以上、特に好ましくは40体積%以上である。他方、高すぎる場合は、製膜性の向上効果が低くなる傾向にある。このような観点から、反射層Aにおけるボイド体積率は、さらに好ましくは65体積%以下、特に好ましくは60体積%以下である。

ボイド体積率は、反射層Aにおけるボイド形成剤の種類や大きさ、量を調整することにより達成することができる。

40

【0013】

（熱可塑性樹脂）

反射層Aを構成する熱可塑性樹脂としては、例えばポリエステル、ポリオレフィン、ポリスチレン、アクリルからなる熱可塑性樹脂を挙げることができる。中でも、機械的特性および熱安定性に優れた白色反射フィルムを得る観点から、ポリエステルが好ましい。

【0014】

かかるポリエステルとしては、ジカルボン酸成分とジオール成分とからなるポリエステルを用いることが好ましい。このジカルボン酸成分としては、テレフタル酸、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

50

、セバシン酸等に由来する成分を挙げることができる。ジオール成分としては、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-ヘキサジオール等に由来する成分を挙げることができる。これらのポリエステルの中でも芳香族ポリエステルが好ましく、特にポリエチレンテレフタレートが好ましい。ポリエチレンテレフタレートはホモポリマーであってもよいが、フィルムを1軸あるいは2軸に延伸する際に結晶化が抑制されて延伸性、製膜性が良好となる点から、共重合ポリマーが好ましい。共重合成分としては、上記のジカルボン酸成分やジオール成分が挙げられるが、耐熱性と製膜性の両立という観点から、イソフタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸が好ましい。共重合成分の割合は、ポリエステルの全ジカルボン酸成分100モル%を基準として、例えば1~20モル%、好ましくは2~18モル%、さらに好ましくは3~15モル%、特に好ましくは7~11モル%である。共重合成分の割合をこの範囲とすることによって、製膜性の向上効果に優れる。また、熱寸法安定性に優れる。

10

#### 【0015】

##### (ボイド形成剤)

反射層Aにおいて、ボイド形成剤として無機粒子を用いる場合、無機粒子としては、白色無機粒子が好ましい。この白色無機粒子としては、硫酸バリウム、二酸化チタン、二酸化珪素、炭酸カルシウムの粒子を例示することができる。これら無機粒子は、白色反射フィルムが適切な反射率を有するように平均粒子径や含有量を選択すればよく、これらは特に限定はされない。好ましくは、反射層Aや白色反射フィルムの反射率が本発明における好ましい範囲となるようにすればよい。また、反射層Aにおけるボイド体積率が本発明における好ましい範囲となるようにすればよい。これらのことを勘案して、無機粒子の平均粒子径は、例えば0.2~3.0 $\mu\text{m}$ 、好ましくは0.3~2.5 $\mu\text{m}$ 、さら好ましくは0.4~2.0 $\mu\text{m}$ である。またその含有量は、反射層Aの質量を基準として20~60質量%が好ましく、25~55質量%がさらに好ましく、最も好ましくは31~53質量%である。また、上述のような粒子態様を採用することにより、ポリエステル中で適度に分散させることが可能であり、粒子の凝集が起こり難く、粗大突起のないフィルムを得ることができ、また同時に、粗大粒子が起点となる延伸時の破断も抑制される。無機粒子は、どのような粒子形状であってもよく、例えば、板状、球状であってもよい。無機粒子は、分散性を向上させるための表面処理を行ってあってもよい。

20

#### 【0016】

ボイド形成剤として非相溶樹脂を用いる場合、非相溶樹脂としては、層を構成する熱可塑性樹脂と非相溶であれば特に限定されない。例えば、かかる熱可塑性樹脂がポリエステルである場合は、ポリオレフィン、ポリスチレンなどが好ましい。これらは粒子の態様でもよい。またその含有量は、無機粒子の場合と同様に、白色反射フィルムが適切な反射率を有するように、平均粒子径や含有量を選択すればよく、これらは特に限定はされない。好ましくは、反射層Aや白色反射フィルムの反射率が本発明における好ましい範囲となるようにすればよい。また、反射層Aにおけるボイド体積率が本発明における好ましい範囲となるようにすればよい。これらのことを勘案して、含有量は、反射層Aの質量を基準として10~50質量%が好ましく、12~40質量%が更に好ましく、最も好ましくは13~35質量%である。

30

40

#### 【0017】

##### (その他の成分)

反射層Aは、本発明の目的を阻害しない限りにおいて、その他の成分、例えば紫外線吸収剤、酸化防止剤、帯電防止剤、蛍光増白剤、ワックス、ボイド形成剤とは異なる粒子や樹脂等を含有することができる。

#### 【0018】

##### [表面層B]

本発明における表面層Bは、熱可塑性樹脂からなり粒子を含有する。

#### 【0019】

##### (熱可塑性樹脂)

50

表面層Bを構成する熱可塑性樹脂としては、上述した反射層Aを構成する熱可塑性樹脂と同様の熱可塑性樹脂を用いることができる。中でも、機械的特性および熱安定性に優れた白色反射フィルムを得る観点、および適した突起のビッカース硬度が得易いという観点から、ポリエステルが好ましい。

#### 【0020】

かかるポリエステルとしては、上述の反射層Aにおけるポリエステルと同様のポリエステルを用いることができる。これらのポリエステルのなかでも、機械的特性および熱安定性に優れた白色反射フィルムを得る観点から、芳香族ポリエステルが好ましく、特にポリエチレンテレフタレートが好ましい。ポリエチレンテレフタレートはホモポリマーであってもよいが、フィルムを1軸あるいは2軸に延伸する際に結晶化が抑制されて延伸性が良好となる点から共重合ポリマーが好ましい。かかる共重合成分としては、上記のジカルボン酸成分やジオール成分が挙げられるが、耐熱性と製膜性の両立という観点、および突起のビッカース硬度の達成のし易さの観点から、イソフタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸が好ましい。共重合成分の割合は、ポリエステルの全ジカルボン酸成分100モル%を基準として、例えば1~20モル%、好ましくは2~18モル%、さらに好ましくは3~17モル%、特に好ましくは12~16モル%である。共重合成分の割合をこの範囲とすることによって、突起のビッカース硬度を達成し易い。また、製膜性や熱寸法安定性に優れる。

#### 【0021】

(粒子および突起)

本発明においては、粒子を含有する表面層Bが、白色反射フィルムの少なくとも一方の最外層を形成し、該最外層を形成する表面層Bの反射層Aとは反対側の表面に、上記粒子により形成された突起を有する。

#### 【0022】

本発明においては、該粒子の後述する測定方法によって求められる加重3gfで圧縮したときの10%圧縮強度(S10強度)が0.1MPa以上、10MPa以下であり、同時に、該突起の後述する測定方法によって求められる加重500Nで測定したときのビッカース硬度が5以上、30以下であることが必要となる。本発明は、ギャップを確保して導光板との貼り付きを抑制するための表面凹凸を形成する粒子として、上記のような比較的柔らかい粒子を採用すると同時に、上記のように突起の硬さを比較的硬くすることにより、導光板との貼り付き抑制効果と導光板の傷付き抑制効果とを同時に達成できるというものである。これは、次のようなメカニズムのためと考えられる。すなわち、まず、反射板と導光板との貼り付きについては、導光板と反射板とを押さえ付けるような動作となり、よって突起に対して突起の高さ方向と平行な方向にかかる応力と関連するため、突起の高さ方向のビッカース硬度を上記数値範囲のごとく比較的硬い領域とすることによって抑制できると考えられる。他方、導光板の傷付きについては、導光板と反射板とを擦り合わせるような動作となり、よって突起に対して突起の高さ方向と垂直な方向にかかる応力と関連するため、突起が高さ方向と垂直な方向に多少変形して歪むことができるためか、該突起を形成する粒子のS10強度を上記数値範囲のごとく比較的柔らかい領域とすることによって抑制できると考えられる。

#### 【0023】

粒子のS10強度は、高すぎると突起高さ方向と垂直な方向に応力がかかった際に、粒子の変形が生じ難くなる傾向となり、導光板の傷付き抑制効果に劣るため、好ましくは5.0MPa以下、より好ましくは2.0MPa以下、さらに好ましくは1.0MPa以下、特に好ましくは0.8MPa以下である。また、粒子のS10強度が高すぎると、突起のビッカース硬度が高くなりすぎる場合がある。他方、粒子のS10強度は、低すぎると突起のビッカース硬度を高くすることが困難となる傾向にあるため、好ましくは0.12MPa以上、より好ましくは0.13MPa以上、さらに好ましくは0.14MPa以上、特に好ましくは0.15MPa以上である。

#### 【0024】

また、突起のビッカース硬度は、低すぎると導光板との貼り付き抑制効果に劣るため、好ましくは8以上、より好ましくは10以上、さらに好ましくは12以上である。他方、高すぎる場合は、そもそも上述のような比較的柔らかい粒子により非常に硬い突起を形成することが困難であるし、また、粒子が比較的柔らかく突起の変形がしやすいとしても、突起が硬いということが勝り、導光板の傷付き抑制効果に劣る。かかる観点から、突起のビッカース硬度は、好ましくは25以下、より好ましくは20以下、さらに好ましくは15以下である。

#### 【0025】

本発明において表面層Bにおける粒子は、本発明が規定する表面層B表面における突起の態様を満足することができ、上記S10強度の態様を満足すれば特に限定はされず、有機粒子であっても、無機粒子であっても、有機無機複合粒子であってもよい。また、粒子の形状も特に限定はされず、球状粒子や平板状粒子、凝集粒子、中空粒子等が挙げられる。

10

#### 【0026】

(凝集粒子)

本発明における表面層Bの粒子としては、凝集粒子が好ましい。これにより、適した耐熱性を有することにより適した突起形成をより容易にしながら、上記S10強度を達成することをより容易にすることができる。凝集粒子でない粒子によって上記S10強度を達成しようとする、すなわち一般的には柔らかい樹脂粒子を採用することとなり、そうするとかかる樹脂粒子は耐熱性が低いことが多く、押出工程等のフィルム製造工程において粒子が粒子としての形状を保持し難い傾向にあり、適した表面突起の態様を得難い傾向にある。

20

#### 【0027】

かかる凝集粒子としては、有機凝集粒子であってもよいし、無機凝集粒子であってもよい。有機凝集粒子としては、適したS10強度が得やすい観点、および上述の耐熱性および表面突起形成の観点から、ポリエステル凝集粒子、アクリル凝集粒子、ポリウレタン凝集粒子、ポリエチレン凝集粒子が好ましく挙げられる。中でも、ポリエステル凝集粒子は、主原料であるポリエステルとの相溶性が良く、製膜性への影響も少ないため好ましい。また、無機凝集粒子としては、適したS10強度が得やすい観点から、シリカ凝集粒子、アルミナ凝集粒子、セラミックス凝集粒子が好ましく挙げられる。中でも特に適した圧縮率が得やすいことから、シリカ凝集粒子が好ましい。

30

#### 【0028】

本発明においては、表面層Bの粒子としては、適したS10強度が得やすい観点、および耐熱性および表面突起形成の観点から、無機凝集粒子が好ましく、すなわちシリカ凝集粒子が特に好ましい。

#### 【0029】

表面層Bにおける凝集粒子は、2次粒径( $d_s$ )が5 $\mu\text{m}$ 以上、100 $\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。これにより本発明が規定する表面層B表面の突起の態様を満足し易くなり、導光板とフィルムとの間隔を一定に保ち、これらが貼り付くことをさらに良好に抑制できるとともに、フィルムの製膜性が良好となる。2次粒径が小さすぎると、白色反射フィルムが導光板に部分的に密着し易くなる傾向にある。このような観点から、2次粒径は、より好ましくは6 $\mu\text{m}$ 以上、さらに好ましくは8 $\mu\text{m}$ 以上、特に好ましくは10 $\mu\text{m}$ 以上である。他方、大きすぎる場合は、製膜性に劣る傾向にある。また、粒子が脱落し易くなる傾向にあり、脱落が生じるとバックライトユニットにおいては白点欠点となる。このような観点から、2次粒径は、好ましくは95 $\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは90 $\mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは80 $\mu\text{m}$ 以下、特に好ましくは30 $\mu\text{m}$ 以下、最も好ましくは25 $\mu\text{m}$ 以下である。

40

なお、本発明における粒子が凝集粒子でない場合においては、上記と同様の観点から、かかる粒子の平均粒子径 $d$ が上記2次粒径 $d_s$ と同様の範囲であることが好ましい。

#### 【0030】

50

また、凝集粒子の1次粒径( $d_p$ )は、 $0.01\mu m$ 以上であることが好ましく、また $5\mu m$ 以下であることが好ましい。これと上述の2次粒径範囲を同時に満たすことによって、適した表面突起態様を得易く、また適した粒子の圧縮率を達成し易くなり、製膜性の向上効果をさらに高めることができる。1次粒径が小さ過ぎると、十分な大きさの2次粒径を得ることが難しくなる傾向にあり、適した表面突起の態様を得難くなる傾向にある。かかる観点から、1次粒径は、より好ましくは $0.02\mu m$ 以上、さらに好ましくは $0.03\mu m$ 以上、特に好ましくは $0.05\mu m$ 以上である。他方、大きすぎる場合も、適した表面突起態様は得難くなる傾向にあり、また適したS10強度が得難くなる傾向にあり、製膜性の向上効果が低くなる傾向にある。かかる観点から、より好ましくは $4\mu m$ 以下、さらに好ましくは $3\mu m$ 以下、特に好ましくは $2\mu m$ 以下、最も好ましくは $1\mu m$ 以下である。

10

#### 【0031】

表面層Bにおける粒子は、含有量が、表面層Bの体積を基準として、1体積%以上、50体積%以下であることが好ましい。かかる範囲とすることで、本発明において適した突起のピッカース硬度とし易く、また表面層B表面の態様とし易くなる。少なすぎると表面凹凸が少なくなる傾向にあり、導光板との間隔を一定に保つことが困難となる傾向にある。よって、さらに好ましくは2体積%以上、特に好ましくは3体積%以上である。他方、多すぎると所望の突起のピッカース硬度が得難くなる傾向にあり、また表面層Bの強度が劣る傾向にあり、製膜性の向上効果が低くなる傾向にある。また、得られたフィルムの機械強度が低くなる傾向にある。よって、より好ましくは45体積%以下、さらに好ましくは40体積%以下、特に好ましくは30体積%以下である。なお、粒子の体積分率は、表面層Bを構成する熱可塑性樹脂の質量分率および密度と、粒子の質量分率および密度から求めることができる。

20

#### 【0032】

(その他の成分)

表面層Bは、上記構成成分以外の成分を、本発明の目的を阻害しない範囲において含有していてもよい。かかる成分としては、例えば紫外線吸収剤、酸化防止剤、帯電防止剤、蛍光増白剤、ワックス、上記凝集粒子とは異なる粒子や樹脂等を挙げることができる。

#### 【0033】

また、表面層Bは、本発明の目的を阻害しない範囲において、反射層Aにおいて挙げたボイド形成剤を含有していてもよく、そのような態様とすることで反射率の向上効果を高くすることができる。その反面、表面層Bにおけるボイド形成剤の含有量を少なくするか、ボイド形成剤を含有しないと、製膜性の向上効果を高くすることができる。これらの観点から、表面層Bにおけるボイド体積率(表面層Bの体積に対する表面層Bにおけるボイドの体積の割合)は、0体積%以上、15体積%未満であることが好ましく、さらに好ましくは5体積%以下、特に好ましくは3体積%以下である。特に本発明においては、反射特性と製膜性との向上効果を同時に奏することができることから、上述した反射層Aにおける好ましいボイド体積率と、かかる表面層Bにおける好ましいボイド体積率とを同時に採用することが特に好ましい。

30

#### 【0034】

(表面層Bの態様)

本発明においては、上述したような熱可塑性樹脂からなり、上述したような粒子を含有する表面層Bが、白色反射フィルムの少なくとも一方の最外層を形成する。そして、かかる最外層を形成する表面層Bの反射層Aとは反対側の表面(以下、最外層表面と呼称する場合がある。)には、上述した粒子により形成された突起を有する。そしてかかる突起は、導光板とフィルムとのギャップ確保の観点から、最外層表面において、適度な高さの突起を適度な頻度で有することが必要である。

40

#### 【0035】

そこで本発明においては、最外層表面において、高さ $5\mu m$ 以上の突起個数が $10^4 \sim 10^{10}$ 個/ $m^2$ であることが通常必要である。これにより導光板とフィルムとのギャッ

50

プを十分に確保することができ、貼り付き抑制効果を確保できる。突起頻度が少なすぎると貼り付き抑制効果に劣る。他方、突起頻度が多すぎると、粒子脱落の確率が向上したり、また反射率が低下したりする傾向にある。

#### 【0036】

本発明においては、最外層表面における十点平均粗さ ( $R_z$ ) と、表面層 B を構成する粒子の平均粒子径  $d$  (粒子が凝集粒子である場合はその 2 次粒径  $d_s$ ) とが、下記式を満足することが好ましい。

$$0.1 \times d (\mu m) < R_z (\mu m) < 0.7 \times d (\mu m)$$

#### 【0037】

上記式を満足することにより、最外層表面において粒子が表面層 B 中により適度に埋没しており、かつより適度に突出していることとなり、適度な高さを有する表面凹凸を有し易くなり、それによってギャップ確保の向上効果を高くすることができる。上記式において、 $R_z$  の値が左辺の値より小さい場合は、粒子が表面層 B 中に埋もれ過ぎている態様を表わし、よってギャップ確保の向上効果が低くなる傾向にある。かかる観点から、より好ましくは  $0.2 \times d (\mu m) < R_z (\mu m)$ 、さらに好ましくは  $0.3 \times d (\mu m) < R_z (\mu m)$  を満たす態様である。他方、 $R_z$  の値が右辺の値より大きい場合は、粒子が表面層 B から突出しすぎている態様を表わし、導光板との接触時における粒子脱落の抑制効果が低くなる傾向にある。かかる観点から、より好ましくは  $R_z (\mu m) < 0.6 \times d (\mu m)$ 、さらに好ましくは  $R_z (\mu m) < 0.5 \times d (\mu m)$  を満たす態様である。

#### 【0038】

上記のような態様とするためには、用いる凝集粒子の平均粒径を勘案して、表面層 B の厚みを調整すればよい。例えば、ある平均粒径を有する凝集粒子において、表面層 B の厚みを薄くすると  $R_z$  の値は高くなる傾向にあり、他方、表面層 B の厚みを厚くすると  $R_z$  の値は低くなる傾向にある。このような傾向を勘案して調整することができる。

#### 【0039】

また、本発明に必要な適度な突起の硬さを実現する観点から、表面層 B に添加する粒子の平均粒子径  $d$  (粒子が凝集粒子である場合は 2 次粒径  $d_s$ ) と表面層 B の厚み (表面層 B において粒子が表面に突出して存在していない部分の厚み)  $t$  が、 $1.5 d < t < 5.0 d$  の関係にあることが好ましい。さらに好ましくは  $2.0 d < t < 4.0 d$ 、最も好ましくは  $2.5 d < t < 3.5 d$  である。

#### 【0040】

本発明における表面層 B は、上述の要件を満たす範囲であれば、その形成方法は問わない。例えば反射層の材料と同時に溶解させて、同一のあるいは隣接した口金から押し出して形成したシートを延伸・結晶化して得る方法 (溶解共押出法) によってもできるし、形成する熱可塑性樹脂と粒子を適当な溶剤や水等に溶解させた塗布液を塗布したのちに乾燥する方法 (塗布法) によって設けることもできる。なかでも反射層 A の製膜と同時に表面層 B を効率よく形成できるという観点からは、溶解共押出法、および、水を溶媒とした塗布液からの形成が好ましい。形成されたフィルムを加熱した時の有機溶剤量を分析することにより、有機溶剤によるコーティングではなく共押出しあるいは水を溶媒とした塗布液からの形成であることが確認できる。本発明においては、なかでも、S10 強度の低い粒子を用いながらも表面層 B の突起を適度な硬さにし易いという観点から、粒子を添加した樹脂を反射層の材料と同時に溶解させて、同一のあるいは隣接した口金から押し出して形成したシートを延伸・結晶化させる方法が最も好ましい。

#### 【0041】

このような表面層 B の好ましい形成方法に関係して、表面層 B は、配向ポリエステルフィルム層であることが好ましく、配向ポリエチレンテレフタレートフィルム層であることがより好ましい。さらに好ましくは二軸配向ポリエステルフィルム層であり、特に好ましくは二軸配向ポリエチレンテレフタレートフィルム層である。これにより適した突起のビッカース硬度が得易くなる。

#### 【0042】

10

20

30

40

50



## 〔層構成〕

本発明における反射層Aの厚みは、80～300 $\mu$ mであることが好ましい。これにより反射率の向上効果を高くすることができる。薄すぎると反射率の向上効果が低く、他方厚すぎることは非効率である。このような観点から、さらに好ましくは150～250 $\mu$ mである。

## 【0043】

また、表面層Bの厚み（複数有する場合は、導光板側となる最外層を形成する1層の厚み）は、10～70 $\mu$ mであることが好ましい。これにより、上記好ましい粒子の態様とあわせて、粒子の平均粒子径dまたは凝集粒子の2次粒径d<sub>s</sub>と十点平均粗さR<sub>z</sub>との関係を、上述したような好ましい態様とし易くなり、導光板とのギャップ確保がし易くなる。また、R<sub>z</sub>および突起頻度の態様を上述した好ましい態様とし易くなる。また、反射率の向上効果および製膜性の向上効果を高くすることができる。薄すぎると好ましいR<sub>z</sub>が達成し難くなり、粒子脱落抑制効果が低下する傾向にある。また製膜性の向上効果が低くなる傾向にある。他方、厚すぎると反射率の向上効果が低くなる傾向にあり、また好ましいR<sub>z</sub>および突起頻度が得難くなる傾向にある。かかる観点から、さらに好ましくは20 $\mu$ m以上であり、また、さらに好ましくは60 $\mu$ m以下である。

10

## 【0044】

白色反射フィルムの積層構成は、反射層AをA、表面層BをBと表わした際に、B/Aの2層構成、B/A/Bの3層構成、B/A/B'/Aの4層構成（ここでB'は表面層Bと同様の構成の内層B'を表わす。）、またBを少なくともいずれか片方の最外層に配した5層以上の多層構成を挙げることができる。特に好ましくはB/Aの2層構成、B/A/Bの3層構成である。最も好ましくはB/A/Bの3層構成であり、カール等の問題が生じ難い。

20

## 【0045】

反射層Aおよび表面層Bは、白色反射フィルム全体の厚みを100%とした際に、反射層Aの厚み比率が50～90%であって、表面層Bの厚み比率が5～50%、さらには5～25%である態様が好ましく、反射特性や製膜性等の各特性のバランスをより良くすることができる。ここで各層の厚み比率は、各層を複数有する場合は、それらの積算厚みどうしの比率をいう。

## 【0046】

本発明においては、反射層Aと表面層B以外に、本発明の目的を損なわない限りにおいて他の層を有していてもよい。例えば、帯電防止性や導電性、紫外線耐久性等の機能を付与するための層を有していてもよい。また、フィルムの製膜性を向上させるための、ポイド体積率の比較的低い（好ましくは0体積%以上、15体積%未満、さらに好ましくは5体積%以下、特に好ましくは3体積%以下である）支持層Cを設けることもできる。

30

## 【0047】

## 〔フィルムの製造方法〕

以下、本発明の白色反射フィルムを製造する方法の一例を説明する。

本発明の白色反射フィルムを製造するに際しては、溶融押出法等によって得られた反射層Aに、溶融樹脂コーティング法（溶融押出樹脂コーティング法を含む）、共押出法およびラミネート法等により表面層Bを形成し、積層構成を形成することが好ましい。これにより所望の突起のピッカース硬度が得易くなる。なかでも、本発明の白色反射フィルムは、反射層Aと表面層Bとを共押出法により積層して製造されたものであることが特に好ましい。また、反射層Aと表面層Bとは、共押出法により直接積層されていることが好ましい。このように共押出法で積層することによって、反射層Aと表面層Bとの界面密着性を高くすることができる上、フィルムを貼り合わせたり、フィルムの製膜後に改めて表面層Bを形成したりするための工程を経る必要が無いため、安価に、容易に量産できる。

40

## 【0048】

以下に、反射層Aを構成する熱可塑性樹脂および表面層Bを構成する熱可塑性樹脂としてポリエステルを採用し、積層方法として共押出法を採用した場合の製法について説明す

50

るが、本発明はかかる製法に限定はされず、また下記を参考に他の態様についても同様に製造することができる。その際、押出工程を含まない場合は、以下の「熔融押出温度」は、例えば「熔融温度」と読み替えればよい。なお、ここで、用いるポリエステルの融点を  $T_m$  (単位: )、ガラス転移温度を  $T_g$  (単位: ) とする。

#### 【0049】

まず、反射層 A を形成するためのポリエステル組成物として、ポリエステルと、ボイド形成剤と、他の任意成分を混合したものを用意する。また、表面層 B を形成するためのポリエステル組成物として、ポリエステルと、粒子と、他の任意成分を混合したものを用意する。これらポリエステル組成物は、乾燥して十分に水分を除去して用いる。

次に、乾燥したポリエステル組成物を、それぞれ別の押出機に投入し、熔融押出する。熔融押出温度は、 $T_m$  以上が必要であり、 $T_m + 40$  程度とすればよい。

#### 【0050】

またこのとき、フィルムの製造に用いるポリエステル組成物、特に反射層 A に用いるポリエステル組成物は、線径  $15 \mu m$  以下のステンレス鋼細線よりなる平均目開き  $10 \sim 100 \mu m$  の不織布型フィルターを用いて濾過を行うことが好ましい。この濾過を行うことで、通常は凝集して粗大凝集粒子となりやすい粒子の凝集を抑え、粗大異物の少ないフィルムを得ることができる。なお、不織布の平均目開きは、好ましくは  $20 \sim 50 \mu m$ 、さらに好ましくは  $15 \sim 40 \mu m$  である。濾過したポリエステル組成物は、熔融した状態でフィードブロックを用いた同時多層押出法（共押出法）により、ダイから多層状態で押し出し、未延伸積層シートを製造する。ダイより押し出された未延伸積層シートを、キャスト

#### 【0051】

次いで、この未延伸積層フィルムをロール加熱、赤外線加熱等で加熱し、製膜機械軸方向（以下、縦方向または長手方向または MD と呼称する場合がある。）に延伸して縦延伸フィルムを得る。この延伸は 2 個以上のロールの周速差を利用して行うのが好ましい。縦延伸後のフィルムは、続いてテンターに導かれ、縦方向と厚み方向とに垂直な方向（以下、横方向または幅方向または TD と呼称する場合がある。）に延伸して、二軸延伸フィルムとする。

#### 【0052】

延伸温度としては、ポリエステル（好ましくは反射層 A を構成するポリエステル）の  $T_g$  以上、 $T_g + 30$  以下の温度で行うことが好ましく、製膜性に優れ、またボイドが好ましく形成されやすい。また、延伸倍率としては、縦方向、横方向ともに、好ましくは  $2.5 \sim 4.3$  倍、さらに好ましくは  $2.7 \sim 4.2$  倍である。延伸倍率が低すぎるとフィルムの厚み斑が悪くなる傾向にあり、またボイドが形成されにくい傾向にあり、他方高すぎると製膜中に破断が発生し易くなる傾向にある。なお、縦延伸を実施しその後横延伸を行うような逐次 2 軸延伸の際には、2 段目（この場合は、横延伸）は 1 段目の延伸温度よりも  $10 \sim 50$  程度高くする事が好ましい。これは 1 段目の延伸で配向した事により 1 軸フィルムとしての  $T_g$  がアップしている事に起因する。

#### 【0053】

また、各延伸の前にはフィルムを予熱することが好ましい。例えば横延伸の予熱処理はポリエステル（好ましくは反射層 A を構成するポリエステル）の  $T_g + 5$  より高い温度から始めて、徐々に昇温するとよい。横延伸過程での昇温は連続的でも段階的（逐次的）でもよいが通常逐次的に昇温する。例えばテンターの横延伸ゾーンをフィルム走行方向に沿って複数に分け、ゾーン毎に所定温度の加熱媒体を流すことで昇温する。

#### 【0054】

二軸延伸後のフィルムは、続いて、熱固定、熱弛緩の処理を順次施して二軸配向フィルムとするが、熔融押出から延伸に引き続いて、これらの処理もフィルムを走行させながら行うことができる。

二軸延伸後のフィルムは、クリップで両端を把持したままポリエステル（好ましくは反射層 A を構成するポリエステル）の融点を  $T_m$  として（ $T_m - 20$ ）～（ $T_m - 100$

10

20

30

40

50

）で、定幅または10%以下の幅減少下で熱処理して、熱固定し、熱収縮率を低下させるのがよい。かかる熱処理温度が高すぎるとフィルムの平面性が悪くなる傾向にあり、厚み斑が大きくなる傾向にある。他方低すぎると熱収縮率が大きくなる傾向にある。

#### 【0055】

また、熱収縮量を調整するために、把持しているフィルムの両端を切り落とし、フィルム縦方向の引き取り速度を調整し、縦方向に弛緩させることができる。弛緩させる手段としてはテンター出側のロール群の速度を調整する。弛緩させる割合として、テンターのフィルムライン速度に対してロール群の速度ダウンを行い、好ましくは0.1~2.5%、さらに好ましくは0.2~2.3%、特に好ましくは0.3~2.0%の速度ダウンを実施してフィルムを弛緩（この値を「弛緩率」という）して、弛緩率をコントロールすることによって縦方向の熱収縮率を調整する。また、フィルム横方向は両端を切り落すまでの過程で幅減少させて、所望の熱収縮率を得ることができる。

10

#### 【0056】

なお、二軸延伸に際しては、上記のような縦・横の逐次二軸延伸法以外にも、横・縦の逐次二軸延伸法でもよい。また、同時二軸延伸法を用いて製膜することができる。同時二軸延伸法の場合、延伸倍率は、縦方向、横方向ともに例えば2.7~4.3倍、好ましくは2.8~4.2倍である。

また、表面層Bの形成方法としては縦延伸後に、層の形成材料を水に溶解、あるいは分散させた液を塗布して、乾燥させた後に横延伸を行うことによっても形成することができる。乾燥は横延伸の予備加熱を兼ねることもできる。

20

かくして本発明の白色反射フィルムを得ることができる。

#### 【0057】

〔反射フィルムの特性〕

（反射率、輝度）

本発明の白色反射フィルムの、表面層B側から測定した反射率は、好ましくは96%以上、より好ましくは97%以上、さらに好ましくは97.5%以上である。反射率が96%以上であることによって、液晶表示装置や照明等に用いた場合には、高い輝度を得ることができる。かかる反射率は、反射層Aのポイド体積率を高くする等好ましい態様としたり、反射層Aの厚みを厚くしたり、反射層Bの厚みを薄くしたり等各層の態様を好ましい態様としたりすることにより達成できる。

30

#### 【0058】

また、反射層B側から測定した輝度は、後述する測定方法により求められるが、 $5400 \text{ cd/m}^2$ 以上が好ましく、 $5450 \text{ cd/m}^2$ 以上がさらに好ましく、 $5500 \text{ cd/m}^2$ 以上が特に好ましい。

上記反射率および輝度は、白色反射フィルムにおいて、導光板と用いるに際しては、導光板側となる側の面における値である。

#### 【実施例】

#### 【0059】

以下、実施例により本発明を詳述する。なお、各特性値は以下の方法で測定した。

#### （1）光線反射率

40

分光光度計（島津製作所製UV-3101PC）に積分球を取り付け、BaSO<sub>4</sub>白板を100%とした時の反射率を波長550nmで測定し、この値を反射率とした。なお、測定は、反射層B側の表面において行った。表裏に異なる反射層Bを有する場合は、導光板側となる反射層B表面において測定した。

#### 【0060】

#### （2）粒子の平均粒子径（d）

粒度分布計（堀場製作所製LA-950）にて、粒子の粒度分布を求め、d50での粒子径を平均粒子径とした。

#### 【0061】

#### （3）凝集粒子の1次粒径（dp）

50

粒子が凝集粒子である場合は、以下の1次粒径( $d_p$ )測定方法を採用した。

凝集粒子を含むフィルムについて、樹脂成分を溶剤を用いて溶解させ、そこから回収した粒子(2次粒子)を日立製作所製S-4700形電界放出形走査電子顕微鏡を用い、倍率10000倍にて観察し、2次粒子の表面における1次粒子の凝集状況を観察し、1次粒子100個任意に粒径測定し、その平均値から1次粒径( $d_p$ )を求めた。

上記方法において、樹脂成分を溶剤により溶解する際に凝集粒子も溶解してしまう場合(例えば有機粒子の場合)は、配合前の凝集粒子を用いて、日立製作所製S-4700形電界放出形走査電子顕微鏡を用い、倍率10000倍にて観察し、2次粒子の表面における1次粒子の凝集状況を観察し、1次粒子100個任意に粒径測定し、その平均値から1次粒径( $d_p$ )を求めた。

10

1  $\mu\text{m}$ 以上3  $\mu\text{m}$ 未満の場合を「<3」、1  $\mu\text{m}$ 未満の場合を「<1」とした。

#### 【0062】

##### (4) 凝集粒子の2次粒径( $d_s$ )

粒子が凝集粒子である場合は、以下の2次粒径( $d_p$ )測定方法を採用した。

凝集粒子を含むフィルムについて、樹脂成分を溶剤を用いて溶解させ、そこから回収した粒子(2次粒子)を日立製作所製S-4700形電界放出形走査電子顕微鏡を用い、倍率10000倍にて観察し、粒子100個任意に粒径測定し、その平均値から2次粒径( $d_s$ )を求めた。なお、球状以外の場合は(長径+短径)/2にて求めた。ここで短径は、長径に垂直方向の最大径を指す。

上記方法において、樹脂成分を溶剤により溶解する際に凝集粒子も溶解してしまう場合(例えば有機粒子の場合)は、配合前の凝集粒子を用いて、日立製作所製S-4700形電界放出形走査電子顕微鏡を用い、倍率10000倍にて観察し、粒子100個任意に粒径測定し、その平均値から2次粒径( $d_s$ )を求めた。なお、球状以外の場合は(長径+短径)/2にて求めた。ここで短径は、長径に垂直方向の最大径を指す。

20

#### 【0063】

##### (5) 10%圧縮強度(S10強度)

エリオニクス社製微小硬度計ENT-1100aを用いて、加重3gfでの各粒子の圧縮強度を測定し、10%変形時の圧縮強度(MPa)を採用した。5回の測定の平均値を用いた。

#### 【0064】

##### (6) 突起のビッカース硬度

上記の10%圧縮強度の測定と同様に、エリオニクス社製の微小硬度計ENT-1100aを用いて、加重500Nで各表面層の突起上に圧子を押し込み、ビッカース硬度を算出した。5回の測定の平均値を用いた。

30

#### 【0065】

##### (7) フィルム厚みおよび層構成

白色反射フィルムをミクロトームにてスライスして断面出しを行い、かかる断面について日立製作所製S-4700形電界放出形走査電子顕微鏡を用いて、倍率500倍にて観測し、フィルム全体、反射層A、表面層Bの厚みをそれぞれ求めた。なお、フィルム全体および表面層Bの厚みは、粒子が表面層B表面より突出している部分を除いた部分の厚みとした。各層の厚み( $\mu\text{m}$ )を求めた上で各層の厚み比を算出した。

40

#### 【0066】

##### (8) 融点、ガラス転移温度

示差走査熱量測定装置(TA Instruments 2100 DSC)を用い、昇温速度20 /分で測定を行った。

#### 【0067】

##### (9) ボイド体積率の算出

ボイド体積率を求める層のポリマー、添加粒子、その他各成分の密度と配合割合から計算密度を求めた。同時に、当該層を剥離する等して単離し、質量および体積を計測し、これらから実密度を算出し、計算密度と実密度とから下記式により求めた。

50

ポイド体積率 =  $100 \times (1 - (\text{実密度} / \text{計算密度}))$

なお、イソフタル酸共重合ポリエチレンテレフタレート（２軸延伸後）の密度を  $1.39 \text{ g/cm}^3$ 、硫酸バリウムの密度を  $4.5 \text{ g/cm}^3$  とした。

また、ポイド体積率を測定する層のみを単離し、単位体積あたりの質量を求めて実密度を求めた。体積は、サンプルを面積  $3 \text{ cm}^2$  に切り出し、そのサイズでの厚みをエレクトリックマイクロメーター（アンリツ製 K-402B）にて１０点測定した平均値を厚みとし、面積×厚みとして算出した。質量は、電子天秤にて秤量した。

なお、粒子（凝集粒子含む）の比重としては、以下のメスシリンダー法にて求めた嵩比重の値を用いた。容積  $1000 \text{ ml}$  のメスシリンダーに絶乾状態の粒子を充填して、全体の重量を測定し、該全体の重量からメスシリンダーの重量を差引いて該粒子の重量を求め、該メスシリンダーの容積を測定し、該粒子の重量（ $\text{g}$ ）を該容積（ $\text{cm}^3$ ）で割ることによって求められる。

【0068】

（１０）輝度

LG社製のLED液晶テレビ（LG42LE5310AKR）から反射フィルムを取り出し、各種反射フィルム（表面層B側を画面側（導光板に接する面）に設置し、バックライトユニットの状態にて輝度計（大塚電子製 Model MC-940）を用いて、バックライトの中心を真正面より測定距離  $500 \text{ mm}$  で輝度を測定した。

【0069】

（１１）導光板の傷付き評価（削れ性評価）および粒子の脱落評価

図２のように、取っ手部分（図２の符号７）の端に長さ  $200 \text{ mm} \times$  幅  $200 \text{ mm} \times$  厚み  $3 \text{ mm}$  の鉄板（図２の符号８、重さ約  $200 \text{ g}$ ）を固く貼り付け、その上に、評価面を上にした幅  $250 \text{ mm} \times$  長さ  $200 \text{ mm}$  の反射フィルム（図２の符号９）を幅方向の両端からそれぞれ  $25 \text{ mm}$  の部分が鉄板からはみ出すようにして、（中央の  $200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$  の部分が鉄板と重なるようにして）貼り付けた。この際、反射フィルムの評価面（表面層面）が外側になるようにした。また、反射フィルムの幅方向の両端で余った  $25 \text{ mm}$  の部分は、鉄板の裏側に折り返して、反射フィルムの端部（サンプリング時にナイフ等により刃を入れた部分）が導光板を削ってしまう影響を排除した。

次に、ドット面を上にした導光板（少なくとも  $400 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$  のサイズのもの）を水平な机上に固定し、上記で作成した鉄板に固定した反射フィルムを、評価面と導光板とが接触するように、反射フィルム側の面を下向きにして導光板の上に置き、さらにその上に  $1 \text{ kg}$  の重り（図２の符号１０）を載せて、距離  $200 \text{ mm}$  で（ $400 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$  の領域で鉄板に固定した反射フィルムを動かすことになる）１往復約  $5 \sim 10$  秒の速度で  $15$  往復動かした。その後、導光板表面において、その削れ具合と、反射フィルムから脱落した粒子の有無について、 $20$  倍のルーペを用いて観察し、以下の基準で評価した。

導光板上の擦られた  $400 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$  の全範囲において、 $15$  往復動かした後にルーペで観察できるキズがない場合は「削れない」（削れ評価）とし、 $10$  往復動かした後は観察できるキズがなかったが、 $15$  往復動かした後に観察できるキズがある場合は「削れにくい」（削れ評価）とし、 $10$  往復した後に観察できるキズがある場合は「削れる」（削れ評価×）とした。

また、 $15$  往復動かした後において、導光板上の擦られた  $400 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$  の全範囲において、ルーペで観察できる白色異物がなければ、「粒子が脱落しない」（脱落評価）とした。また、観察できる白色異物があった際は、かかる白色異物を顕微鏡により観測し、凝集粒子であることを確認して、脱落した粒子が５つ以下であれば、「粒子がほとんど脱落しない」（脱落評価）とし、６つ以上であれば、「粒子が脱落する」（脱落評価×）とした。

なお、上記評価にあたっては、ドットサイズの影響を極力抑えるべく、導光板において、極力ドットサイズの大きな領域を選択し、各評価サンプルで揃えて行った。

【0070】

## ( 1 2 ) 白点評価

上記( 1 1 )の評価で用いた反射フィルムと導光板を用いて、机上に、表面層面を上向きとなるように反射フィルムを置き、その上にドット面が下向きになるように導光板を置き、導光板の四辺のそれぞれに各200gの重りを置き固定し、LG社製のLED液晶テレビ(LG42LE5310AKR)のバックライト光源を用いて、導光板の側面から光を入射して、目視で観察できる導光板ドット以外の明るい点があれば白点発生(評価×)とした。他方、目視で観察できる異常な明るい点がなければ白点発生しない(評価 )とした。

## 【 0 0 7 1 】

## ( 1 3 ) 密着斑評価(貼り付き評価)

LG社製のLED液晶テレビ(LG42LE5310AKR)からシャーシを取り出し、テレビ内部側が上向きとなるように水平な机上に置き、その上に、シャーシとほぼ同じ大きさの反射フィルムを、表面層面が上向きとなるように置き、さらにその上に、元々テレビに備えられていた導光板および光学シート3枚(拡散フィルム2枚、プリズム1枚)を置いた。次いで、その面内で、シャーシの凹凸の最も激しい部分を含む領域に、図1に示すごとく直径5mmの円状足を三本備える正三角形型の台を置き、その上に更に15kgの重りを乗せて、かかる三本の足に囲まれた領域を目視で観測し、異常に明るい部分がなければ「密着斑がなし」(密着斑評価 )とした。また、異常に明るい部分があった場合は、光学シート3枚の上にさらに、元々テレビに備わっていたDBEFシートを置き、同様に目視で観測し、異常に明るい部分が直らなければ、「密着斑があり」(評価×)とし、異常に明るい部分がなくなれば、「密着斑が殆どなし」(評価 )とした。なお、三つ足に囲まれた領域は、各辺の長さが10cmの略正三角形とした。

## 【 0 0 7 2 】

## ( 1 4 ) 十点平均粗さ(Rz)および突起頻度

フィルム表面の突起プロファイルを、三次元粗さ測定装置SE-3CKT(株式会社小坂研究所製)にて、カットオフ0.25mm、測定長1mm、走査ピッチ2μm、走査本数100本で測定し、高さ倍率1000倍、走査方向倍率200倍にて突起プロファイルを記録した。得られた突起プロファイルにおいて、ピーク(Hp)の高い方から5点と谷(Hv)の低い方から5点を取り、次の式により10点平均粗さ(Rz、単位:nm)を求めた。尚、解析には三次元粗さ解析装置SPA-11(株式会社小坂研究所製)を用いた。

## 【 0 0 7 3 】

## 【数1】

$$Rz = \left\{ \left| \sum_{i=1}^5 Hp^i \right| + \left| \sum_{j=1}^5 Hv^j \right| \right\} / 5$$

また、得られた突起プロファイル(横軸:突起高さ、縦軸:突起個数の突起プロファイル)から、高さ5μm以上の突起個数(個/mm<sup>2</sup>)を求め、突起頻度とした。

## 【 0 0 7 4 】

## [ 実施例 1 ]

< 製造例 1 : イソフタル酸共重合ポリエチレンテレフタレート 1 の合成 >

テレフタル酸ジメチル136.5質量部、イソフタル酸ジメチル13.5質量部(得られるポリエステル全酸成分100mol%に対して9mol%となる)、エチレングリコール98質量部、ジエチレングリコール1.0質量部、酢酸マンガン0.05質量部、酢酸リチウム0.012質量部を精留塔、留出コンデンサを備えたフラスコに仕込み、攪拌しながら150~240 に加熱しメタノールを留出させエステル交換反応を行った。メタ

10

20

30

40

50

ノールが留出した後、リン酸トリメチル 0.03 質量部、二酸化ゲルマニウム 0.04 質量部を添加し、反応物を反応器に移した。ついで攪拌しながら反応器内を徐々に 0.3 mmHg まで減圧するとともに 292℃ まで昇温し、重縮合反応を行い、イソフタル酸共重合ポリエチレンテレフタレート 1 を得た。このポリマーの融点は 235℃ であった。

【0075】

<製造例 2：イソフタル酸共重合ポリエチレンテレフタレート 2 の合成>

テレフタル酸ジメチル 129.0 質量部、イソフタル酸ジメチル 21.0 質量部（得られるポリエステル全酸成分 100 モル% に対して 14 モル% となる）に変更した他は、上記製造例 1 と同様にして、イソフタル酸共重合ポリエチレンテレフタレート 2 を得た。このポリマーの融点は 215℃ であった。

10

【0076】

<製造例 3：粒子マスターチップ 1 の作成>

上記で得られたイソフタル酸共重合ポリエチレンテレフタレート 1 の一部、およびボイド形成剤として平均粒子径 1.0 μm の硫酸バリウム粒子（表中、BaSO<sub>4</sub> と表記する。）を用いて、神戸製鋼社製 NEX-T60 タンデム式押出機にて、得られるマスターチップの質量に対して硫酸バリウム粒子の含有量が 63 質量% となるように混合し、樹脂温度 260℃ にて押し出し、硫酸バリウム粒子含有の粒子マスターチップ 1 を作成した。

【0077】

<製造例 4：粒子マスターチップ 2 の作成>

上記で得られたイソフタル酸共重合ポリエチレンテレフタレート 2 に、凝集粒子 A として、富士シリシア化学株式会社製キャリアクト P-10 を 8 質量% となるよう混合し、熔融温度 235℃ にて押し出し、粒子マスターチップ 2 を作成した。

20

【0078】

（白色反射フィルムの製造 1）

上記で得たイソフタル酸共重合ポリエチレンテレフタレート 1 と粒子マスターチップ 1 を反射層（A 層）の原料として、イソフタル酸共重合ポリエチレンテレフタレート 2 と粒子マスターチップ 2 を表面層（B 層）の原料としてそれぞれ用い、それぞれの層が表 1 に記載した構成となるように混合し、押出機に投入し、A 層は熔融押し出し温度 255℃ にて、B 層は熔融押し出し温度 230℃ にて、B 層/A 層/B 層の層構成となるように 3 層フィードブロック装置を使用して合流させ、その積層状態を保持したままダイスよりシート状に成形した。このとき B 層/A 層/B 層の厚み比が 2 軸延伸後に 10/80/10 となるように各押出機の吐出量で調整した。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フィルムとした。この未延伸フィルムを 73℃ の予熱ゾーン、つづけて 75℃ の予熱ゾーンを通して、92℃ に保たれた縦延伸ゾーンに導き、縦方向に 2.9 倍に延伸し、25℃ のロール群で冷却した。続いて、フィルムの両端をクリップで保持しながら 115℃ の予熱ゾーンを通して 130℃ に保たれた横延伸ゾーンに導き、横方向に 3.8 倍に延伸した。その後テンター内で 185℃ で熱固定を行い、幅入れ率 2%、幅入れ温度 130℃ で横方向の幅入れを行い、次いでフィルム両端を切り落とし、縦弛緩率 2% で熱弛緩し、室温まで冷やして、表 1 に示すごとく厚み 250 μm の白色反射フィルムを得た。得られたフィルムの評価結果を表 2 に示す。

30

40

【0079】

〔実施例 2〕

表面層 B の粒子として東ソーシリカ社製 AY-603 を用いた以外は実施例 1 と同様にして白色反射フィルムを得た。得られたフィルムの評価結果を表 2 に示す。

【0080】

〔実施例 3〕

表面層 B の粒子として東ソーシリカ社製 G0105 を用いたことと、横延伸倍率を 4.0 倍とした以外は実施例 1 と同様にして白色反射フィルムを得た。得られたフィルムの評価結果を表 2 に示す。

【0081】

50

## 〔比較例 1〕

表面層 B の粒子として綜研化学製の架橋ポリ（メチルメタクリレート）（P M M A）粒子を用いた以外は実施例 1 と同様に白色反射フィルムを得た。

## 【0082】

## 〔比較例 2〕

## （塗液の調整）

互応化学社製の水溶性ポリエステルバインダー Z 5 6 5（固形分 30 %）を固形分として 60 質量 %、粒子として富士シリシア化学株式会社製キャリアクト P - 10 を固形分として 35 質量 %、花王株式会社製エマルゲン 420 を固形分として 5 質量 % 含有し、塗液の全体固形分濃度が 30 質量 % になるように水で希釈して、表面層 B を形成するための塗液を作成した。

10

## 【0083】

## （白色反射フィルムの製造 2）

上記で得たイソフタル酸共重合ポリエチレンテレフタレート 1 と粒子マスターチップ 1 を反射層（A 層）の原料として、イソフタル酸共重合ポリエチレンテレフタレート 2 を支持層（C 層）の原料としてそれぞれ使い、それぞれの層が表 1 に記載した構成となるように混合し、押出機に投入し、A 層は熔融押出し温度 255 にて、C 層は熔融押出し温度 230 にて、C 層 / A 層の層構成となるように 2 層フィードブロック装置を使用して合流させ、その積層状態を保持したままダイスよりシート状に成形した。このとき C 層 / A 層の厚み比が 2 軸延伸後に 20 / 80 となるように各押出機の吐出量で調整した。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フィルムとした。この未延伸フィルムの A 層側に上述の組成の塗液を、乾燥後の塗布層厚みが 3  $\mu\text{m}$  となるようにロールコーターで塗布し、73 の予熱ゾーン、つづけて 75 の予熱ゾーンを通して、92 に保たれた縦延伸ゾーンに導き、縦方向に 2.9 倍に延伸し、25 のロール群で冷却した。続いて、フィルムの両端をクリップで保持しながら 115 の予熱ゾーンを通して 130 に保たれた横延伸ゾーンに導き、横方向に 3.8 倍に延伸した。この工程により同時に表面層 B を形成できる。その後テンター内で 185 で熱固定を行い、幅入れ率 2 %、幅入れ温度 130 で横方向の幅入れを行い、次いでフィルム両端を切り落とし、縦弛緩率 2 % で熱弛緩し、室温まで冷やして、表 1 に示すごとく厚み 250  $\mu\text{m}$  の基材（A 層 + C 層）に厚み 3  $\mu\text{m}$  の塗布層 B が形成された白色反射フィルムを得た。得られたフィルムの評価結果を表 2 に示す。

20

30

## 【0084】

## 〔比較例 3〕

表面層 B を形成するための塗液に添加する粒子を東ソーシリカ社製 A Y - 603 に変更した以外は比較例 2 と同様にして白色反射フィルムを得た。得られたフィルムの評価結果を表 2 に示す

## 【0085】



【表 1】

表面層B												
	反射層A			粒子						表面層を構成するマトリックス		Rz
	ボイド形成剤		ボイド 体積率	平均 粒子径 (dまたは ds)	添加量	粒子種	S10強度	樹脂種	突起の ピッカース 硬度 (Hv(500N))	ボイド 体積率		
	種類	平均粒径										
---	μm	%	質量%	---	MPa	---	---	---	%	μm		
実施例1	BaSO4	1.0	48	2	凝集シリカ	0.15	(二軸延伸)ポリ エステル	13.5	3	8		
実施例2	BaSO4	1.0	48	2	凝集シリカ	0.5	(二軸延伸)ポリ エステル	14	3	7		
実施例3	BaSO4	1.0	48	2	凝集シリカ	0.75	(二軸延伸)ポリ エステル	19	0	8		
比較例1	BaSO4	1.0	48	2	架橋PMMA	23	(二軸延伸)ポリ エステル	16	3	27		
比較例2	BaSO4	1.0	48	2	凝集シリカ	0.15	非晶ポリエステル	2	0	10		
比較例3	BaSO4	1.0	48	2	凝集シリカ	0.5	非晶ポリエステル	3	0	9		

【表 2】

白色反射フィルム						
	総厚み	表面層B 厚み (1層)	最外層表 面における 高さ5 $\mu$ m 以上の突 起個数	白点 評価	傷付き 評価	貼り付き 評価
	$\mu$ m	$\mu$ m	10 <sup>5</sup> 個/m <sup>2</sup>	---	---	---
実施例1	250	25	400	○	○	○
実施例2	250	25	500	○	○	○
実施例3	250	25	450	○	○	○
比較例1	250	25	450	×	×	○
比較例2	253 (B層+A層+C層)	3	400	○	○	×
比較例3	253 (B層+A層+C層)	3	500	×	○	×
						反射率
						%
						98.5
						98.5
						98.5
						98.6
						98.3
						98.2

## 【産業上の利用可能性】

## 【0087】

本発明の白色反射フィルムは、導光板との貼り付きを十分に抑制し、また導光板の傷付きを十分に抑制することができるので、特に導光板を備える面光源反射板として、中でも、例えば液晶表示装置等に用いられるような、エッジライト型のバックライトユニットに用いられる反射フィルムとして好適に用いることができる。

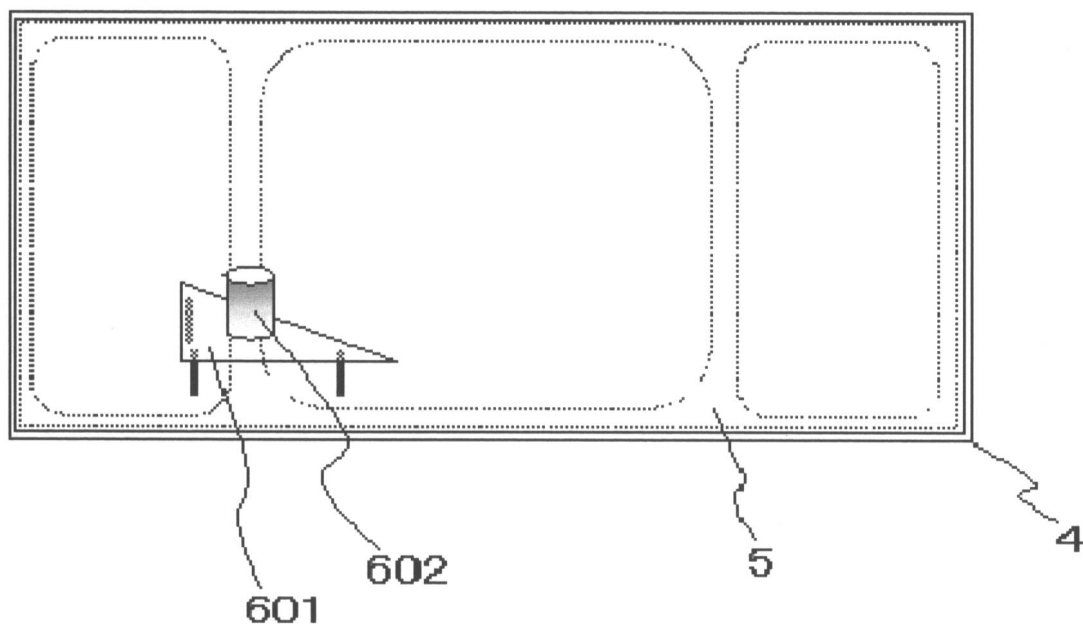
## 【符号の説明】

## 【0088】

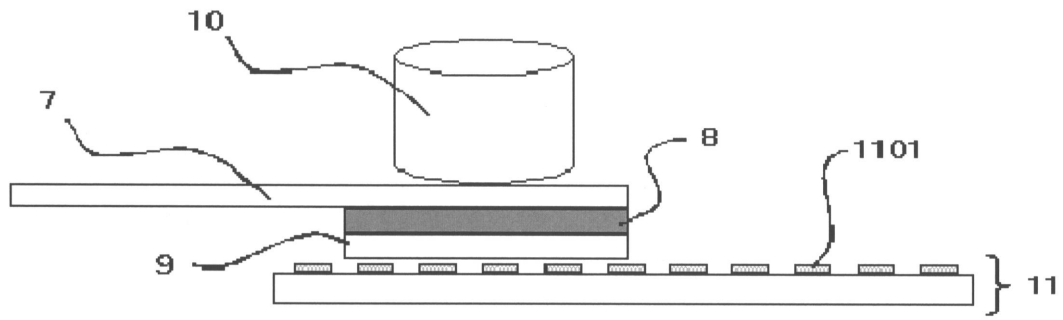
4 シャーシ

- 5 反射フィルム、導光板、光学シートの積層物
- 6 0 1 正三角形型の台
- 6 0 2 重り
- 7 取っ手部分
- 8 鉄板
- 9 反射フィルム
- 1 0 重り
- 1 1 導光板
- 1 1 0 1 ドット

【図 1】



【図2】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-108190(JP,A)  
特開2012-159610(JP,A)  
特開2002-254565(JP,A)  
国際公開第2014/021476(WO,A1)  
特開平11-071437(JP,A)  
特開2003-270410(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B	1/10	-	1/18
	5/00	-	5/136
B32B	1/00	-	43/00
F21V	7/00		
	7/22		