

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5292812号  
(P5292812)

(45) 発行日 平成25年9月18日(2013.9.18)

(24) 登録日 平成25年6月21日(2013.6.21)

(51) Int. Cl.	F I
<b>G O 2 B 5/08 (2006.01)</b>	G O 2 B 5/08 A
<b>G O 2 B 5/02 (2006.01)</b>	G O 2 B 5/02 A
<b>G O 2 F 1/13357 (2006.01)</b>	G O 2 F 1/13357
<b>F 2 1 S 2/00 (2006.01)</b>	F 2 1 S 2/00 4 3 3
<b>B 3 2 B 27/36 (2006.01)</b>	F 2 1 S 2/00 4 8 1
請求項の数 16 (全 28 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2007-558374 (P2007-558374)  
 (86) (22) 出願日 平成19年10月23日(2007.10.23)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2007/070582  
 (87) 国際公開番号 W02008/053739  
 (87) 国際公開日 平成20年5月8日(2008.5.8)  
 審査請求日 平成22年10月18日(2010.10.18)  
 (31) 優先権主張番号 特願2006-292294 (P2006-292294)  
 (32) 優先日 平成18年10月27日(2006.10.27)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

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

審査官 藤岡 善行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光反射板用白色ポリエステルフィルム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フィルムの厚みが200μm以上である白色ポリエステルフィルムの少なくとも片面(A面)において、波長450~600nmにおける分光反射率の波長依存性を下式で最小二乗法近似したとき、

$$M = 0.0110 (\% / nm),$$

$$R_{560} = 100 (\%),$$

であり、前記白色ポリエステルフィルムがフィルム母材であるポリエステルと非相溶な融点180以上の環状オレフィン共重合樹脂を5~40重量%添加し、延伸することで微細な気泡が形成されたB層を有し、白色ポリエステルフィルムを構成するポリエステルが、該ポリエステル1tあたり合計で3.458mol以下のSb、K、P、Mg、Li、Ca、Ge、Ti化合物を添加することにより重合されていることを特徴とする、光反射板用白色ポリエステルフィルム。

$$\text{近似式 } R = M \times \lambda + B$$

ただし、

R : 光線反射率 (単位 %)

λ : 光の波長 (単位 nm)

M : 波長係数 (単位 % / nm)

B : 定数 (単位 %)

R<sub>560</sub> : 近似式に λ = 560 を代入して得られる推定反射率 (単位 %)

この際、酸化アルミナ標準板の反射率を100%とする。

【請求項2】

A面の入射角60度における光沢度が100%以上である請求項1記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム。

【請求項3】

A面と反対面(B面)の入射角60度における光沢度が70%以下である請求項1又は2記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム。

【請求項4】

請求項1に記載の白色フィルムの少なくとも片面に球状粒子を含有する塗布層を有し、その塗布層を形成する該球状粒子とバインダー樹脂との屈折率差の絶対値が0.10以下である光反射板用白色ポリエステルフィルム。

10

【請求項5】

前記球状粒子が無孔質の樹脂粒子であって、体積平均粒子径の変動係数CVが30%以下である請求項4に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム。

【請求項6】

前記球状粒子を構成する樹脂が、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、及びポリスチレン樹脂、アクリル共重合体、ポリスチレン共重合体、及びアクリル系ビニルモノマーとスチレン系ビニルモノマーの共重合体からなる群より選ばれた少なくとも1種類である請求項5に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム。

20

【請求項7】

前記球状粒子が少なくともアクリル樹脂を含有し、前記アクリル共重合体が、メタクリル酸メチルとエチレングリコールジメタクリレートとの共重合体で構成されている請求項6に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム。

【請求項8】

前記球状粒子が架橋構造を有する粒子である請求項6に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム。

【請求項9】

前記球状粒子が、紫外線吸収剤及び/又は光安定剤を含有している請求項4に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム。

【請求項10】

前記紫外線吸収剤が、ベンゾトリアゾール系、ベンゾフェノン系、蔞酸アニリド系、シアノアクリレート系、およびトリアジン系からなる群より選ばれた少なくとも1種類の紫外線吸収剤である請求項9に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム。

30

【請求項11】

前記光安定剤が、ヒンダードアミン系である請求項9に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム。

【請求項12】

前記球状粒子を構成する樹脂が、前記塗布層を形成するバインダー樹脂と同じモノマー成分を含有する請求項4に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム。

【請求項13】

前記白色フィルムがA層/B層/A層の3層構成からなり、B層が気泡を含有した層であり、A層がポリエステルに無機粒子および/または有機粒子を含有させた層であり、その粒子含有量が各A層の全重量に対して0.5重量%以下である請求項1に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム。

40

【請求項14】

前記白色フィルムがA層/B層/A'層の3層構成からなり、B層が気泡を含有した層であり、A層および/またはA'層がポリエステルに無機粒子および/または有機粒子を含有させた層であり、A'層の厚みが0.1~3μmである請求項1に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム。

【請求項15】

50

請求項 1 に記載の白色反射フィルムを、その塗布層面を光源側に向けて設けた液晶バックライト用ランプリフレクター。

【請求項 1 6】

請求項 1 に記載の白色反射フィルムを、その塗布層面を光源側に向けて設けた直下型方式の液晶バックライト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光反射板用の白色ポリエステルフィルムに関する。特に、ノートパソコンや携帯電話など、比較的小型で逆プリズム方式の液晶ディスプレイ用、従来からの B E F システムを用いた方式のサイドライト型液晶ディスプレイ用、また薄型テレビなど直下型方式液晶ディスプレイ用の反射板に用いる液晶ディスプレイ反射板用白色ポリエステルフィルムに関する。さらには、青色光の反射特性に優れた、超白色ポリエステルフィルムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイの光源として、従来、ディスプレイの背面からライトをあてるバックライト方式や、特許文献 1 に示されるような光反射フィルムが、薄型で均一に照明できるメリットから広く用いられている。その際、照明光の画面背面への逃げを防ぐため、画面の背面に光反射板を設置する必要があるが、この反射板には薄さと、光の高反射性が要求されることから、フィルム内部に微細な気泡を含有させ、該気泡界面で光を反射させることにより白色化された、白色フィルムなどが主に用いられる。

20

【0003】

この微細な気泡の形成は、フィルム母材、たとえばポリエステル中に、高融点の非相溶ポリマーを細かく分散させ、それを延伸（たとえば二軸延伸）することにより達成される。延伸に際して、非相溶ポリマー粒子周りにポイド（気泡）が形成され、これが光反射作用を発揮するため、白色化され、高反射率を得ることが可能となる（特許文献 2）。反射板で反射された光は拡散され、真上に指向性がある光以外はプリズムで反射され、反射板との間で反射を繰り返す、最終的に光の指向性を高めた状態で液晶セルに送られる。この場合、反射板の反射効率が低かったり、系内に光の漏れや減衰させる要因があったりすると、反射を繰り返すうちに光ロスが発生してエネルギー効率が悪くなるため画面の輝度が低下したり、また経済性が低下したりする。

30

【0004】

さらに、ディスプレイの色再現性の観点からは、光反射板はあらゆる色（波長）の光を一様に反射することが求められる。

【0005】

さらに、冷陰極管から放射される紫外線によるフィルムの黄変色を防ぐために紫外線吸収層を積層した白色フィルムも提案されている（特許文献 3、4）。

【0006】

これら反射フィルムにおいて、輝度の諸特性を改善するための様々な方法が開示されている。例えば、エッジライト方式での輝度向上を図るために、光源と反対側のフィルム面に光隠蔽層を設ける方法が開示されている（特許文献 5）。また、球状粒子とバインダーとの屈折率差を選択することにより、光拡散性を制御し、光拡散シートによる正面輝度を改善する方法が開示されている（特許文献 6）。さらに、直下型バックライトにおける反射シートにおいて、光源側のフィルム面の拡散性を制御することにより、バックライトでの輝度ムラを改善する方法も開示されている（特許文献 7）。

40

【特許文献 1】特開 2003 - 160682 号公報

【特許文献 2】特公平 8 - 16175 号公報

【特許文献 3】特開 2001 - 166295 号公報

【特許文献 4】特開 2002 - 90515 号公報

50

【特許文献5】特開2002-333510号公報

【特許文献6】特開2001-324608号公報

【特許文献7】特開2005-173546号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

光反射板の反射効率を高める方法のひとつとして、白色フィルムの厚さを厚くして、単位面積あたりのポイド数を増やす手法がある。発明者らがこの方法を試みたところ、ディスプレイの輝度は期待したほど向上せず、分光反射率の波長依存性が変化してしまっていることが判った。すなわち、長波長における光線反射率は向上するものの、短波長の光線反射率の改善が小さいのである。

10

【0008】

本発明は、かかる問題点を解決し、サイドライト方式の液晶ディスプレイ、直下型ライト方式の液晶ディスプレイに使用された場合に高い輝度を得ることができる光反射板用白色ポリエステル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】

【0009】

この目的に沿う本発明の液晶ディスプレイ反射板用白色ポリエステルフィルムは、  
(1) フィルムの厚みが200 $\mu$ m以上である白色ポリエステルフィルムの少なくとも片面(A面)において、波長450~600nmにおける分光反射率の波長依存性を下式で最小二乗法近似したとき、

20

$M = 0.0110 (\% / nm)$ 、

$R_{560} = 100 (\%)$ 、

であり、前記白色ポリエステルフィルムがフィルム母材であるポリエステルと非相溶な融点180以上の環状オレフィン共重合樹脂を5~40重量%添加し、延伸することで微細な気泡が形成されたB層を有し、白色ポリエステルフィルムを構成するポリエステルが、該ポリエステル1tあたり合計で3.458mol以下のSb、K、P、Mg、Li、Ca、Ge、Ti化合物を添加することにより重合されていることを特徴とする、光反射板用白色ポリエステルフィルム。

近似式  $R = M \times \lambda + B$

30

ただし、

R：光線反射率 (単位 %)

$\lambda$ ：光の波長 (単位 nm)

M：波長係数 (単位 % / nm)

B：定数 (単位 %)

$R_{560}$ ：近似式に  $\lambda = 560$  を代入して得られる推定反射率 (単位 %)

この際、酸化アルミナ標準板の反射率を100%とする。

(2) A面の、入射角60度における光沢度が100%以上である(1)記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム、

(3) A面と反対面(B面)の入射角60度における光沢度が70%以下である(1)又は(2)記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム、

40

(4) (1)に記載の白色フィルムの少なくとも片面に球状粒子を含有する塗布層を有し、その塗布層を形成する該球状粒子とバインダー樹脂との屈折率差の絶対値が0.10以下である光反射板用白色ポリエステルフィルム、

(5) 前記球状粒子が無孔質の樹脂粒子であって、体積平均粒子径の変動係数CVが30%以下である(4)に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム、

(6) 前記球状粒子を構成する樹脂が、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、及びポリスチレン樹脂、アクリル共重合体、ポリスチレン共重合体、及びアクリル系ビニルモノマーとスチレン系ビニルモノマーの共重合体からなる群より選ばれた少なくとも1種類である(4)又は(5)に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム、

50

(7) 前記球状粒子が少なくともアクリル樹脂を含有し、前記アクリル共重合体が、メタクリル酸メチルとエチレングリコールジメタクリレートとの共重合体で構成されている(6)に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム、

(8) 前記球状粒子が架橋構造を有する粒子である(6)に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム、

(9) 前記球状粒子が、紫外線吸収剤及び/又は光安定剤を含有している(4)に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム、

(10) 前記紫外線吸収剤が、ベンゾトリアゾール系、ベンゾフェノン系、蔞酸アニリド系、シアノアクリレート系、およびトリアジン系からなる群より選ばれた少なくとも1種類の紫外線吸収剤である(9)に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム、

(11) 前記光安定剤が、ヒンダードアミン系である(9)に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム、

(12) 前記球状粒子を構成する樹脂が、前記塗布層を形成するバインダー樹脂と同じモノマー成分を含有する(4)に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム。

(13) 前記白色フィルムがA層/B層/A層の3層構成からなり、B層が気泡を含有した層であり、A層がポリエステルに無機粒子および/または有機粒子を含有させた層であり、その粒子含有量が各A層の全重量に対して0.5重量%以下である請求項1に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム、

(14) 前記白色フィルムがA層/B層/A'層の3層構成からなり、B層が気泡を含有した層であり、A層および/またはA'層がポリエステルに無機粒子および/または有機粒子を含有させた層であり、A'層の厚みが0.1~3μmである請求項1に記載の光反射板用白色ポリエステルフィルム、

(19)(1)~(18)のいずれかに記載の白色反射フィルムを、その塗布層面又はB面を光源側に向けて設けた液晶バックライト用ランプリフレクター、

(20)(1)~(18)のいずれかに記載の白色反射フィルムを、その塗布層面を光源側に向けて設けた直下型方式の液晶バックライト、  
である。

#### 【発明の効果】

##### 【0010】

本発明の液晶ディスプレイ反射板用白色ポリエステルフィルムによれば、サイドライト方式の液晶ディスプレイ及び直下型ライト方式の液晶ディスプレイにおいて従来にない高い輝度を得ることができる。本発明は、白色ポリエステルフィルムに関し、特にテレビなど大型の直下型ライト方式の液晶ディスプレイにおいても高い反射性能を発揮する。また、ノートパソコンや携帯電話など、比較的小型でサイドライト方式の液晶ディスプレイとして高い反射性能を有するものである。

##### 【0011】

また、白色フィルムの少なくとも片面に特定の塗布層を設けた白色反射フィルムとすることで、ランプからの紫外線を吸収すると共に、反射率を向上させ、ひいてはバックライトに用いた際にバックライトの輝度向上に寄与することができる。

##### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0012】

本発明のフィルムはその厚さが200μm以上であることが望ましい。200μm未満では、好ましい分光反射率の波長依存性を得ることが比較的容易だが、絶対的な反射率が得にくい。好ましくは、225、さらに好ましくは300μmである。また、500μmを超えると、液晶ディスプレイに組み込んだ際にパネルの重量を増加させることがある。

##### 【0013】

本発明のフィルムの少なくとも片面(A面)において、波長450~600nmにおける分光反射率の波長依存性を下式で最小二乗法近似したとき、 $M = 0.0110$  (%/nm)である。

近似式  $R = M \times \quad + B$

10

20

30

40

50

ただし、

R：光線反射率 (単位 %)

λ：光の波長 (単位 nm)

M：波長係数 (単位 %/nm)

B：定数 (単位 %)

好ましくは、 $M = 0.0140$  (%/nm)、更に好ましくは、 $M = 0.020$  (%/nm)である。最下限については、特に規定しないが  $M = 0.060$  (%/nm)、の範囲に入れるのがディスプレイの色再現性の観点から、光反射板はあらゆる色(波長)の光を一様に反射することが求められるため好ましい。更に好ましくは、 $M = 0.050$  (%/nm)である。波長係数 $M = 0.0110$  (%/nm)を満たすフィルムは、顔料などを含むフィルムに従来からみられるが、それらのフィルムのR560は100%未満である。

【0014】

本発明において、 $M = 0.0110$  (%/nm)を満たす方法のひとつは、フィルム中における光の散乱成分、光の吸収成分を可能な限り取り除くことである。

【0015】

光は反射フィルム内の不純物、金属成分(触媒)、不飽和結合などによって散乱・吸収され、その過程でエネルギーを失う。このとき、散乱された光の一部が反射フィルム内で消費されてしまい、画面輝度に寄与しない成分となってしまう。その影響は短波長であるほど大きく、分光反射率の短波長領域が相対的に低くなる。

【0016】

そこで、ポリマーの純度、金属成分(触媒)、ポリマーの色調などを調整し、傾きMを上記領域に入れることができる。ここで、ポリマー純度とは、ポリマー中の不飽和結合の量のことをいい、不飽和結合が少ないポリマーが、該発明のフィルムに好ましく使用される。また、金属成分(触媒)は、例えば下記に示す元素群で構成される。Sb, K, P, Mg, Li, Ca, Ge, Tiの元素群を用いた化合物等が挙げられるが、これらはポリマー重合に影響の無い範囲で少ない程よい。

【0017】

ポリマーの色調については、原料チップの色調において、L値(明るさ)が高く、b値(黄色み)が低いポリマーが好ましく使用される。これら、散乱・吸収成分を減らすことで、短波長領域の反射率が相対的に高くなり、傾きMが小さくなる。傾きMが小さくなればなるほど、短波長領域の反射率が向上し、画面輝度向上に寄与する。

【0018】

本発明においては、近似式に  $R_{560} = 560$  を代入して得られる推定反射率R560がフィルムの少なくとも片面で100%以上である必要がある。100%未満であると、サイドライト方式や直下型ライト方式のバックライトとして輝度が落ちる。

【0019】

R560を100%以上とするためには、以下に記載のように、フィルム内部に微細なボイドを含有させ白色化されていることが重要であり、このボイドが多数になると反射率R560を向上させることができる。好ましくは、反射率R560は102%以上であり、より好ましくは104%以上である。反射率R560については特に上限はないが、反射率R560を上げるためには、ボイド核剤添加量を増やす必要があり、その場合製膜性が不安定になることがあるため、110%以下であることが好ましい。

【0020】

本発明にかかるフィルムの一形態において、少なくとも片面(A面)の光沢度(60°)が100%以上であることが好ましい。より好ましくは115%以上であり、さらに好ましくは120%以上である。光沢度が100%未満であると光が散乱するため、その一部はフィルム内部で全反射する角度領域に進行してしまい、再び散乱されるまでフィルムから脱出することができず減衰してしまうことがある。

【0021】

10

20

30

40

50

光沢度を100%以上とするためには、フィルム中に含有する無機または有機粒子の粒子数を少なくすることが重要である。フィルム表面付近に可視光波長と同程度の粒径の無機または有機粒子が多量に存在すると、光沢を100%未満に低下させる。しかも多くの場合、これらの粒子がフィルムと異なる屈折率を持つためフィルム内部でも光を散乱する。この影響は短波長の光において著しく、本発明においてフィルム内部に多量の粒子を存在させることは好ましくない。

また、本発明のフィルムの別の形態として、入射角60度における光沢度が70%以下である表面とすることが好ましい。特にサイドライト型のバックライトにおいては、光線の入射角度が浅いため、画面前方向へ光を拡散させる必要がある。そこで表面粗さを制御する方法により、入射角60度における光沢度が70%以下である表面を好ましく適用することができる。表面粗さを制御する方法としては、フィルムマトリクス樹脂に近い屈折率の粒子を添加する方法や、A'層を0.1~3 $\mu\text{m}$ の範囲に薄くする方法が挙げられる。A'層を薄くした場合、B層がポイドを有する層である場合、B層の界面はポイドの存在によって粗れた界面となっているが、このB層のポイドに起因する界面粗さがA'層に影響して表面粗さを変化させることができる。A'層の好ましい範囲は0.5 $\mu\text{m}$ ~2 $\mu\text{m}$ であり、更に好ましくは、0.8~1.5 $\mu\text{m}$ である。

#### 【0022】

本発明を構成するポリエステルとは、ジオールとジカルボン酸とから縮重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、セバチン酸、などで代表されるものであり、またジオールとは、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、シクロヘキサジメタノールなどで代表されるものである。具体的には例えば、ポリメチレンテレフタレート、ポリテトラメチレンテレフタート、ポリエチレン-p-オキシベンゾエート、ポリ-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-2,6-ナフタレンジカルボキシレートなどがあげられる。本発明の場合、特にポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートが好ましい。

#### 【0023】

もちろん、これらのポリエステルはホモポリエステルであっても、コポリエステルであっても良く、共重合成分としてはたとえば、ジエチレングリコール、ネオペンチルグリコール、ポリアルキレングリコールなどのジオール成分、アジピン酸、セバチン酸、フタル酸、イソフタル酸、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などのジカルボン酸成分があげられる。

#### 【0024】

また、このポリエステルの中には、公知の各種添加剤、例えば、酸化防止剤、帯電防止剤などが添加されていても良い。本発明に用いられるポリエステルとしては、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フィルムは耐水性、耐久性、耐薬品性などに優れているものである。

#### 【0025】

本発明はフィルム内部に微細な気泡を含有することによって白色化されていることが好ましい。微細な気泡の形成は、フィルム母材、たとえばポリエステル中に、ポリエステルと非相溶な高融点のポリマーを細かく分散させ、それを延伸(たとえば二軸延伸)することにより達成されることが好ましい。延伸に際して、この非相溶ポリマー粒子周りにポイド(気泡)が形成され、これが樹脂の空気層の屈折率差を生み、光を反射するため白色化、高反射率を得ることが可能となる。ポリエステルと非相溶ポリマー(以下、非相容ポリマーと略すことがある)は、例えば、ポリ-3-メチルフテン-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、ポリビニルフルオリド、非晶ポリオレフィン、環状オレフィン共重合樹脂、ポリクロロ

10

20

30

40

50

トリフルオロエチレンなどから選ばれた融点180以上のポリマーである。中でもポリエステル母材に対して、ポリオレフィン、特にポリメチルペンテン、環状オレフィンが好ましい。環状オレフィン共重合樹脂とは、エチレンと、ビシクロアルケン及びトリシクロアルケンからなる群から選ばれた少なくとも1種の環状オレフィンとからなる共重合体である。

#### 【0026】

非相溶ポリマー（たとえばポリオレフィン）の添加量としては、非相溶ポリマーを含有するその層全体を100重量%としたときに、5重量%以上40重量%以下であることが好ましい。更に好ましくは10重量%以上30重量%以下、更に好ましくは15重量%以上25重量%以下である。5重量%以下の場合、白色化の効果が薄れ、高反射率が得にくくなり、25重量%以上であるとフィルム自体の強度等機械特性が低くなりすぎるおそれがあり、延伸時にフィルム破れ等が生じやすくなり生産性が低下する問題が生ずる。光学特性との関係については、非相溶ポリマーの添加量を増加させるにつれて、ポイド核が増加し、ポイド層数が増加することから、反射率が向上し輝度に貢献する。

10

#### 【0027】

非相溶ポリマーを0.2~5 $\mu$ mに分散させるには、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。低比重化剤としては熱可塑性ポリエステルエラストマーが用いられる。例えば、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、エチレンオキサイド/プロピレンオキサイド共重合体、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。本発明フィルムの場合、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、非相溶ポリマー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、非相溶ポリマーを含有するその層全体を100重量%として、3重量%以上40重量%以下が好ましい。3重量%以下だと添加の効果が薄れ分散性が悪くなり、40重量%以上だとフィルム母材本来の特性を損うおそれがある。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（マスターチップ）として調整可能である。光学特性との関係については、分散助剤を添加し、3重量%以上40重量%以下の領域までは、分散径が極度に小径化することから、同厚み当たりのポイド層数が増加し、反射率が向上し、画面の高輝度化に寄与する。40重量%より大きい領域では、添加量を増加させても分散径は、小径化しないことがあり添加しても効果がないことがある。

20

30

#### 【0028】

前述の如く、白色ポリエステルフィルムが微細な気泡を含有することにより、該ポリエステルフィルムの見かけ比重は通常のポリエステルフィルムよりも低くなる。さらに低比重化剤を添加すれば、さらに比重は低くなる。つまり、白くて軽いフィルムが得られる。本発明の液晶ディスプレイ用白色ポリエステルフィルムを、液晶ディスプレイ反射板用基材としての機械的特性を保ちながら、軽量にするには、見かけ比重が0.5以上1.2以下であることが好ましい。好ましくは0.5以上1.0以下、より好ましくは0.55以上0.8以下であることが好ましい。

40

#### 【0029】

見かけ比重を0.5以上1.2以下とするためには、上記のごとく低比重化剤、例えば比重0.83のポリメチルペンテンを用いた場合、層全体に対して5重量%以上25重量%以下含有させ、延伸倍率を2.5~4.5とすることにより達成することができる。見かけ比重が本発明の範囲にあると、フィルム強度を保ったまま微細な気泡を多数存在させることが出来、高反射率を得ることが出来る。すなわち、液晶ディスプレイ反射板として使用した場合、画面の明るさにおいて、顕著に優れた輝度を発揮する。

50

## 【0030】

また、この液晶ディスプレイ反射板用白色ポリエステルフィルムの構成は、A層/B層2層でも、A層/B層/A層、A層/B層/A'層またはA層/B層/C層の3層構成でもA層/B層/・・・/B層/A層の多層たとえば20層以上3000層以下の層からなっているもよい。該B層が前記微細気泡を含有した層となることが、高反射率と製膜性を両立させるのに好ましい。A層/B層/A'層は、A層とA'層に同じ原料を使用するが厚み構成をA層に比較してA'層を薄膜化させる。A'層の好ましい厚み範囲は、0.1~3 $\mu$ mであり、更に好ましくは0.5~2 $\mu$ mの範囲である。また、フィルム表面に相当するA層・(A'層)および/またはC層が、ポリエステルに無機粒子および/または有機粒子を、A層および/またはC層(無機粒子および/または有機粒子を含有させる層)の全重量に対して0.01%重量以上0.5重量%以下、好ましくは0.1重量%以下、より好ましくは0.07重量%以下含有させた層であることが、散乱による光ロス低減、及び鏡面反射性を向上させる観点から好ましい。上記のように粒子を添加すると鏡面反射性が向上するため、光沢度を110%以上に向上させることができる。しかし、無機粒子および/または有機粒子を0.01重量%未満にした場合、表面が極端に平滑となり、平面のすべり性が悪化し、巻欠点が出やすくなり収率を悪化させる。また、表面のキズが入り易くなるなど、ハンドリング性の観点から無機粒子および/または有機粒子0.01重量%以上が好ましい。

10

## 【0031】

反射フィルムを使用するバックライトの他の部材の形態により、光拡散性を必要とする場合もある。この場合、A'層に粒子をより多く含有させることによって、光沢度を70%以下にすることも出来る。

20

## 【0032】

フィルム表面層に含有させる無機粒子および/または有機粒子は炭酸カルシウム、シリカ、炭酸マグネシウム、炭酸亜鉛、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化セリウム、酸化マグネシウム、硫酸バリウム、硫化亜鉛、リン酸カルシウム、アルミナ、マイカ、雲母チタン、タルク、クレー、カオリン、フッ化リチウム、フッ化カルシウム等からなる群から選ばれる粒子を用いることができる。本発明の場合、表面の高光沢性を保つためにシリカを用いることが望ましい。

## 【0033】

ここで、バックライトの方式が直下型方式の場合には、極限的には、粒子添加量は、0重量%が好ましいが、フィルムのすべり性を悪化させ、生産性を悪化させるため少量の添加が好ましい。粒子の添加量については、粒子添加による光の散乱に起因するM値への影響を考慮すると上記範囲であることが好ましい。

30

## 【0034】

また、逆プリズム方式では、その構成から図1の反射板12が導光板13に密着する構造であり、無機粒子が脱落して導光板にキズをつけるという問題が発生しやすい。粒子添加量が0.5重量%を越えると、この粒子脱落によるキズ発生を起こしやすくなるため、粒子添加量は0.5重量%以下であることが好ましく、より好ましくは0.1重量%以下である。

40

## 【0035】

エッジライト方式では反射フィルムの平面性が高すぎるとフィルムと導光板が強く密着する箇所ができてしまい、そこで光の反射角度が変わることにより液晶画面内輝度にムラが発生してしまうことがある。そこで表面に、ある程度の粗さを持たせ画面と反射フィルムの密着性を低下させる目的で添加する該粒子の数平均粒径は3 $\mu$ m以上7 $\mu$ m以下のものを含むことが好ましく、より好ましくは3~5 $\mu$ mである。3 $\mu$ m以下だと、表面の粗さが低くなるためフィルムと導光板の密着性が高くなってしまふことがある。7 $\mu$ m以上だと、粒子が非常に粗大化しているために粒子が脱落しやすく、導光板にキズをつけてしまふことがある。一方で直下型方式では導光板と反射フィルムの間冷陰極管があるため、導光板と反射フィルムが直接接することがなく導光板のキズ及び密着画面ムラの発生の

50

心配はない。

【0036】

本発明の白色反射フィルムは、白色フィルムの少なくとも片面に、球状粒子を含有した塗布層を有することが好ましい。球状粒子を含有することで塗布層表面に凸形状が形成され、白色フィルム面で反射して塗布層内を透過してきた光が塗布層表面の凸形状でのレンズ効果により集光され、バックライトの正面方向の輝度の向上に寄与する。

【0037】

本発明にかかる球状粒子の種類としては特に限定されるものではなく、有機系、無機系いずれでも用いることができる。有機系球状粒子としては、アクリル樹脂粒子、シリコン樹脂粒子、ナイロン樹脂粒子、ポリスチレン樹脂粒子、ポリエチレン樹脂粒子、ベンゾグアナミンのようなポリアミド樹脂粒子、ウレタン樹脂粒子等を用いることができる。無機系球状粒子としては、酸化ケイ素、水酸化アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化亜鉛、硫化バリウム、マグネシウムシリケート、又はこれらの混合物等を用いることができる。一般に使用される樹脂バインダーとの分散性、塗布性および経済性等から有機系球状粒子を使用するのが好ましい。中でも、アクリル重合体、ポリスチレン重合体、アクリル系ビニルモノマーとスチレン系ビニルモノマーの共重合体が好ましく、特にアクリル系ビニルモノマーとスチレン系ビニルモノマーの共重合体は、2種の共重合割合を調整することで屈折率を変更できることから、本発明においては好適に使用出来る。

【0038】

塗布層を設ける場合、含有する球状粒子と塗布層を形成するバインダー樹脂の屈折率差の絶対値（以後、屈折率差とする）を0.10以下とすることが好ましい。上述したように、塗布層に球状粒子を含有するとバックライト正面輝度が向上するのであるが、球状粒子とバインダー樹脂とで屈折率差があると、白色フィルム面で反射して塗布層内を透過する光のうち、球状粒子とバインダー樹脂との界面で拡散し、塗布層表面に達する光が減ってしまう。つまり内部拡散ロスが多くなり、反射率が逆に低下してしまう。そこで、屈折率差を0.10以下とすることで、塗布層内での内部拡散ロスが少なくなるため、塗布層表面に達する光が相対的に多くなり、反射率が向上する。屈折率差が0.10より大きい場合、本発明の白色反射フィルムをバックライトに組み込んでも、輝度向上効果が得られない場合がある。屈折率差は好ましくは0.08以下、さらに好ましくは0.05以下、特に好ましくは0.01以下である。

【0039】

ここで屈折率とは、直進する波動（光線など）が異なる媒質の境界で進行方向の角度を変える割合のことであり、真空を基準とした物質固有の値つまり絶対屈折率のことである。また、屈折率は観測波長固有の値であるため、屈折率差とは同観測波長にて測定した値の差である。例えば波長589.3nmの光に対して、代表的なアクリル樹脂であるポリメタクリル酸メチルの屈折率は1.49である。

【0040】

ここでいう、屈折率差とは該球状粒子の屈折率とバインダー樹脂の屈折率との差の絶対値のことで、球状粒子の屈折率がバインダー樹脂の屈折率よりも小さく、屈折率差が負の値となっても、その絶対値つまり正の値が屈折率差となる。

【0041】

ここで、「球状粒子の屈折率」「バインダーの屈折率」は以下のようにして求める。  
(i) 塗布層より有機溶剤を用いてバインダー樹脂を抽出し、有機溶剤を留去した後、エリプソメトリー法によって、25℃における589.3nmの波長の光に関して測定を行う。ここで得られた値を「バインダー樹脂の屈折率」とする。  
(ii) 白色反射フィルムの塗布層を有機溶剤に浸漬して、白色フィルムから塗布層を剥離採取した後、スライドガラスに圧着・摺動することで球状粒子を塗布層から脱落させた。ここで得られた球状粒子をベッケ線検出法により、各液体有機化合物の屈折率既知の温度に於いて、粒子の輪郭が見えなくなることを確認し、このとき用いた液体有機化合物の屈折率を「球状粒子の屈折率」とする。

## 【 0 0 4 2 】

また、球状粒子の体積平均粒子径としては、塗布層表面に凸形状が形成されれば、特に限定されるものではないが、 $0.05\ \mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、より好ましくは $0.5\ \mu\text{m}$ 以上、さらに好ましくは $1\ \mu\text{m}$ 以上、特に好ましくは $3\ \mu\text{m}$ 以上である。 $0.05\ \mu\text{m}$ より小さい場合はバックライト輝度向上効果が得られない場合がある。また、上限は特に限定されるものではないが、 $100\ \mu\text{m}$ を超えると塗布性に劣る場合があるので、 $100\ \mu\text{m}$ 以下が好ましい。

## 【 0 0 4 3 】

球状粒子は、体積平均粒子径の変動係数CVが30%以下であることが好ましい。ここで、変動係数CVとは体積平均粒子径の標準偏差を体積平均粒子径で除した値である。この変動係数CVは、例えば後述する実施例に記載の方法により測定される。変動係数CVは、より好ましくは20%以下、特に好ましくは15%以下、最も好ましくは10%以下である。変動係数CVが30%より大きい場合、粒子の均一性が悪く、また、光拡散性が強くなり、バックライトの輝度向上効果が乏しくなる場合がある。CV値は、粒径の不揃い部分を篩い分けする等によって除去することによって、低減させることができる。

10

## 【 0 0 4 4 】

球状粒子は、反射率の向上および耐光性という観点から、無孔質の方が好ましい。多孔質であると、バインダー樹脂と球状粒子との屈折界面が多くなり、内部拡散光ロスが大きくなり、反射率が低下しやすくなる。また、塗布層のバインダー樹脂として耐光性樹脂を用いた場合に、球状粒子が多孔質であるとバインダー樹脂が孔中に入り込んでしまう。そのため、無孔質の球状粒子を用いた場合と同じ量のバインダー樹脂を添加しても、塗布層の膜厚が相対的に薄くなり、耐光性が低下する場合がある。

20

## 【 0 0 4 5 】

塗布層中における球状粒子の含有量は、反射率の向上が得られれば特に限定されず、また、粒子種や塗液中の分散性等にも依存するため一義的に限定することはできないが、塗布層全体に対して3重量%以上であることが好ましく、より好ましくは5重量%以上、さらに好ましくは10重量%以上、特に好ましくは15重量%以上である。3重量%より少ない場合はバックライト輝度向上効果が得られない場合がある。また、上限は特に限定されるものではないが、30重量%を超えると塗布性に劣る場合があるので、30重量%以下が好ましい。

30

## 【 0 0 4 6 】

塗布層を設ける場合、塗布工程にて、溶剤中に球状粒子を分散する必要があるため、球状粒子に耐溶剤性が必要とされることから、球状粒子は架橋構造を有していることが好ましい。架橋構造を持たない場合、塗布工程にて球状粒子が溶出してしまい、粒子形状、粒径が維持された塗布層を設けることが出来なくなることがある。

## 【 0 0 4 7 】

架橋構造を形成するためには、一分子内に複数の官能基を有するビニル化合物を使用して架橋構造を形成することが好ましく、特に、一分子内に複数の官能基を有するビニル化合物として、二官能性アクリル系化合物、三官能アクリル系化合物、四官能以上の重合性アクリル系化合物のような多官能性アクリル系化合物を使用することが好ましい。

40

## 【 0 0 4 8 】

球状粒子としては、「テクポリマー」（積水化成工業（株）製）を使用することができ、変動係数30%以下であれば、同製品中Sシリーズが好ましく、変動係数15%以下であれば、同SSXシリーズ等のメタクリル酸メチルとエチレングリコールジメタクリレートとの共重合体からなる球状粒子が最も好適に使用できる。

## 【 0 0 4 9 】

球状粒子においては、紫外線吸収剤および/または光安定化剤が添加される場合やこれらの樹脂を製造する際に反応性二重結合を有する紫外線吸収剤および/または光安定化剤との共重合により化学結合させることが好ましい。該球状粒子からのブリードアウトが少ないという点では、後者のように化学結合により紫外線吸収剤および/または光安定化剤

50

を固定させることが好ましい。

【0050】

球状粒子に含有せしめる紫外線吸収剤、光安定剤としては、無機系と有機系に大別される。

【0051】

無機系紫外線吸収剤としては、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化セリウム、などが一般的に知られており、中でも酸化亜鉛が経済性、紫外線吸収性、光触媒活性という点で最も好ましい。

【0052】

有機系紫外線吸収剤としてはベンゾトリアゾール系、ベンゾフェノン系、蔞酸アニリド系、シアノアクリレート系、およびトリアジン系などが挙げられる。これらの紫外線吸収剤は、紫外線を吸収するのみであり、紫外線照射により発生する有機ラジカルを捕捉することができないため、このラジカルにより連鎖的に基材となる白色フィルムが劣化することがある。これらのラジカル等を捕捉するために光安定化剤を併用するのが好ましく、特にヒンダードアミン系化合物の光安定剤が好適に使用される。

10

【0053】

ここで、有機系紫外線吸収剤および/または光安定化剤を固定させる共重合モノマーとしては、アクリル系、スチレン系などのビニル系モノマーが汎用性が高く、経済的にも好ましい。スチレン系ビニルモノマーは芳香族環を有しているため、黄変しやすいため、耐光性という点では、アクリル系ビニルモノマーとの共重合が最も好ましい。

20

【0054】

ベンゾトリアゾールに反応性ビニルモノマーが置換されたものとして、2-(2'-ヒドロキシ-5'-メタクリロキシエチルフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール(商品名: R U V A - 9 3); 大塚化学(株)製)を使用することができ、また、ヒンダードアミン系化合物に反応性ビニルモノマーが置換されたものとして、4-メタクリロイルオキシ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン(「アデカスタブ L A - 8 2」; (株) A D E K A 製)を使用することが出来る。

【0055】

また、塗布層中のバインダー樹脂と球状粒子の屈折率差を限りなく少なくすれば反射率が向上することから、バインダー樹脂と球状粒子の共重合成分、モノマー組成は同一の方が好ましい。さらに、バインダー樹脂と球状粒子のいずれも、紫外線吸収材および/または光安定剤が添加されている樹脂で構成されていれば、塗布層の耐光性も向上させることができる。

30

【0056】

本発明の白色反射フィルムは、バックライトとして使用中に冷陰極管などのランプから出る光、特に紫外線によって基材の白色フィルムが劣化する場合があるので(例えば黄変などの光学的劣化、あるいは低分子化する分解劣化など)、基材の白色フィルムの層中および/または片面に設けるバインダー樹脂層中に紫外線吸収剤および/あるいは光安定剤を含有するのが好ましい。

【0057】

バインダー樹脂層としては、特に限定されないが、有機成分を主体とする樹脂が好ましく、例えばポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、フッ素系樹脂などが挙げられる。これらの樹脂は単独で用いてもよく、あるいは2種以上の共重合体もしくは混合物としたものを用いてもよい。中でもポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリルもしくはメタクリル樹脂が耐熱性、粒子分散性、塗布性、光沢度の点から好ましく使用される。塗布層の耐光性という点では、バインダー樹脂層中においても、紫外線吸収剤、光安定化剤が含まれていることがさらに好ましい。

40

【0058】

50

紫外線吸収剤を含有する樹脂層を構成する樹脂としては特に限定されないが、無機紫外線吸収剤を含有する樹脂、有機紫外線吸収剤を含有する樹脂、あるいはベンゾトリアゾール系、ベンゾフェノン系反応性モノマーを共重合した樹脂などを使用することができる。

【0059】

光安定剤を含有する樹脂層を構成する樹脂としては、ヒンダードアミン（HALS）系反応性モノマーを共重合した樹脂などを含む有機紫外線吸収樹脂を使用するのが好ましい。

【0060】

無機系紫外線吸収剤としては、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化セリウム、酸化ジルコニウムなどが一般的である。これらの中でも酸化亜鉛、酸化チタンおよび酸化セリウムからなる群より選ばれる少なくとも1種類がブリードアウトせず、耐光性にも優れるなどの点から好ましく用いられる。かかる紫外線吸収剤は、必要に応じて数種類併用する場合もある。中でも酸化亜鉛が経済性、紫外線吸収性、光触媒活性という点で最も好ましい。酸化亜鉛としては、FINEX-25LP、FINEX-50LP（堺化学工業（株）製）などを使用することができる。

【0061】

有機系紫外線吸収剤としては、ベンゾトリアゾール、ベンゾフェノンなどの有機紫外線吸収剤を含有する樹脂、あるいはベンゾトリアゾール系、ベンゾフェノン系反応性モノマーを共重合した樹脂、さらにはこれらにヒンダードアミン（HALS）系反応性モノマーなどの光安定剤を共重合した樹脂を使用することができる。特にベンゾトリアゾール系、ベンゾフェノン系反応性モノマーを共重合した樹脂、さらにはこれらにヒンダードアミン（HALS）系反応性モノマーを共重合した樹脂などを含む有機紫外線吸収樹脂が薄層で紫外線吸収効果が高く、より好ましい。

【0062】

これらの製造方法等については特開2002-90515号公報の〔0019〕～〔0039〕に詳細に開示されている。中でもアクリルモノマーと紫外線吸収剤の共重合物を有効成分として含むハルスハイブリッド（登録商標）（（株）日本触媒製）などを使用することができる。

【0063】

前記の通り、樹脂バインダーと球状粒子の屈折率差を限りなく少なくすれば、反射率が向上し、さらに、塗布層の耐光性も向上することから、樹脂バインダーと球状粒子の共重合成分、モノマー組成、紫外線吸収剤、光安定化剤は同一の方が好ましい。

【0064】

次に、本発明の光反射板用白色ポリエステルフィルムの製造方法について説明するが、かかる例に限定されるものではない。

【0065】

まず、ポリエチレンテレフタレートのベースとなるテレフタル酸の純度をあげ、ベースとなるポリエステルの重合時における S b, K, P, M g, L i, C a, G e, T i の元素群を用いた化合物金属触媒化合物の総量を減らし、反応時間、反応温度を制御することによって触媒残渣の少ないL値が高く、b値の低いポリエチレンテレフタレートを得る。次に、非相溶ポリマーとしてポリメチルペンテンを、低比重化剤としてポリエチレングリコール、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共重合物を、上記方法で重合したポリエチレンテレフタレートに混合し、それを充分混合・乾燥させて270～300の温度に加熱された押出機Aに供給する。必要な場合は、SiO<sub>2</sub>などの無機物添加剤を含んだポリエチレンテレフタレートを常法により押出機Bに供給して、Tダイ3層口金内で押出機B層のポリマーが両表層にくるようA層/B層/A層なる構成の3層にラミネートしてもよい。

【0066】

この溶融されたシートを、ドラム表面温度10～60に冷却されたドラム上で静電気力にて密着冷却固化し、該未延伸フィルムを80～120に加熱したロール群に導き、長手方向に2.0～5.0倍縦延伸し、20～50のロール群で冷却する。続いて、縦

10

20

30

40

50

延伸し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90～140 に加熱された雰囲気中で長手に垂直な方向に横延伸する。延伸倍率は、縦、横それぞれ2.5～4.5倍に延伸するが、その面積倍率（縦延伸倍率×横延伸倍率）は9～16倍であることが好ましい。面積倍率が9倍未満であると得られるフィルムの白さが不良となり、逆に16倍を越えると延伸時に破れを生じやすくなり製膜性が不良となる傾向がある。こうして二軸延伸されたフィルムの平面性、寸法安定性を付与するために、テンター内で150～230 の熱固定を行い、均一に徐冷後、室温まで冷却して巻き取り本発明フィルムを得る。

【0067】

本発明にかかる白色フィルムおよび/あるいは塗布層には、本発明の効果を阻害しない範囲内で各種の添加剤を添加することができる。添加剤としては、例えば、有機および/または無機の微粒子、蛍光増白剤、架橋剤、耐熱安定剤、耐酸化安定剤、有機の滑剤、帯電防止剤、核剤、染料、充填剤、分散剤およびカップリング剤などを用いることができる。

10

【0068】

本発明の白色反射フィルムは、塗布層を設けた面から測定した400～700nmの波長における平均反射率が85%以上であることが好ましく、より好ましくは87%以上、特に好ましくは90%以上である。平均反射率が85%未満の場合には、適用する液晶ディスプレイによっては輝度が不足する場合がある。なお、白色フィルムの両面に塗布層を設けている場合には、いずれかの塗布層から測定した平均反射率が85%以上であればよい。

20

【0069】

本発明にかかる塗布層を基材の白色フィルムに塗布するにあたり、塗液は任意の方法で塗布することができる。例えば、グラビアコート、ロールコート、スピンコート、リバースコート、バーコート、スクリーンコート、ブレードコート、エアナイフコートおよびディッピングなどの方法を用いることができる。また、塗布層の形成のための塗液は、基材の白色フィルム製造時に塗布（インラインコーティング）してもよいし、結晶配向完了後の白色フィルム上に塗布（オフラインコーティング）してもよい。

【0070】

このようにして得られる本発明の白色反射フィルムは、液晶バックライトの輝度向上を図ることができ、さらに好ましい態様によれば、長時間使用しても反射率の低下が少ないので、液晶画面用のエッジライトおよび直下型ライトの面光源の反射板、およびリフレクターとして好都合に使用することができる。これら面光源に使用するに際しては、本発明の白色反射フィルムを、その塗布層を光源側に向けて設置する。

30

【0071】

かくして得られた本発明の液晶ディスプレイ反射板用白色ポリエステルフィルムは、フィルム内部に微細な気泡が形成され高反射率が達成されており、サイドライトタイプ及び直下型ライトタイプの液晶ディスプレイの反射板として使用された場合に高い輝度を得ることができる。

【0072】

〔物性の測定ならびに効果の評価方法〕

本発明の物性値の評価方法ならびに効果の評価方法は次の通りである。

40

【0073】

(1) 分光反射率

日立ハイテクノロジー製分光光度計(U 3310)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波長450～600nm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、分光反射率とする。

【0074】

(2) 波長係数Mおよび推定反射率R560の計算方法

上記方法で、フィルムの少なくとも片面(A面)において、波長450～600nmにお

50

ける分光反射率を測定する。5 nm 間隔で得られた波長依存性を下式で最小二乗法近似し、 $M$  (% / nm) および  $R_{560}$  を求めた。

$$\text{近似式 } R = M \times \lambda + B$$

ただし、

$R$  : 光線反射率 (単位 %)

$\lambda$  : 光の波長 (単位 nm)

$M$  : 波長係数 (単位 % / nm)

$B$  : 定数 (単位 %)

$R_{560}$  : 近似式に  $\lambda = 560$  を代入して得られる推定反射率 (単位 %)。

【0075】

### (3) 見かけ比重

フィルムを  $100 \times 100$  mm 角に切取り、ダイヤルゲージを取り付けたものにて最低 10 点の厚みを測定し、厚みの平均値  $d$  ( $\mu\text{m}$ ) を計算する。また、このフィルムを直示天秤にて秤量し、重さ  $w$  (g) を  $10^{-4}$  g の単位まで読み取る。このとき見かけ比重 =  $w / d \times 100$  とする。

【0076】

### (4) 画面の明るさ(サイドライト方式輝度)(表1)

図1に示したようにソニー(株)製VAIO(VGN-S52B/S)のバックライトの反射フィルム12を所定のフィルムに変更し、輝度計15(topcon製BM-7fast)にて、測定距離850mmで輝度を測定する。測定回数は3回とし、その平均値をとる。

輝度評価として、

3000 cd / m<sup>2</sup> 以上を優、

2950 cd / m<sup>2</sup> 以上、3000 cd / m<sup>2</sup> 未満を良、

2900 cd / m<sup>2</sup> 以上、2950 cd / m<sup>2</sup> 未満を可、

2900 cd / m<sup>2</sup> 未満を不可とした。

【0077】

### (5) 画面の明るさ(直下型方式輝度)(表1)

図3に示したように181BLM07(NEC(株)製)のバックライト内に張り合わせてある反射フィルムを所定のフィルムサンプルに変更し、点灯させた。その状態で1時間待機して光源を安定化させた後、液晶画面部をCCDカメラ(SONY製DXC-390)にて撮影し画像解析装置アイシステム製アイスケールで画像を取り込んだ。その後、撮影した画像の輝度レベルを3万ステップに制御し自動検出させ、輝度に変換した。

輝度評価として

5100 cd / m<sup>2</sup> 以上を優、

5000 cd / m<sup>2</sup> 以上、5100 cd / m<sup>2</sup> 未満を良、

4900 cd / m<sup>2</sup> 以上、5000 cd / m<sup>2</sup> 未満を可、

4900 cd / m<sup>2</sup> 未満を不可とした。

【0078】

### (6) 光沢度

スガ試験機製 デジタル変角光沢計(UGU 4D)を用いて、JIS K7105に準じ、入射角および受光角を60°にあわせて評価した。

【0079】

### (7) 導光板キズ

図1に示したようなソニー(株)製VAIO(VGN-S52B/S)のバックライトの反射フィルム12を所定のフィルムに変更し、導光板13に接触させた後、反射フィルムを外して、導光板の表面を観察し、キズの有無を目視にて確認した。

導光板キズ評価としてキズがないものを良、

少々のキズはあるが実用可能レベルのものを可、

キズがあり実用不可能レベルを不可とした。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 0 】

## ( 8 ) 密着画面ムラ

図 1 に示したようにソニー（株）製 V A I O ( V G N - S 5 2 B / S ) のバックライトの反射フィルム 1 2 を所定のフィルムに変更し、その状態で点灯させた。液晶ディスプレイ背面にある金属板を取り外し、人差し指で反射板背面を押さえ、その際の画面の輝度ムラを目視にて確認した。

密着画面ムラ評価として密着画面ムラが発生しなかったものを優、

発生はしたが画面ムラ面積

2 mm × 2 mm 未満のものを良、

2 mm × 2 mm 以上 5 mm × 5 mm 未満を可、

5 mm × 5 mm 以上のものを不可とした。

画面ムラ面積とは、画面輝度分布が不均一な領域を示しており、導光板と密着することによってバックライト上で白く抜けて見える領域のことを示す。

## 【 0 0 8 1 】

## ( 9 ) フィルム中の無機粒子および/または有機粒子の平均粒径

透過型電子顕微鏡 H U - 1 2 型 ( (株) 日立製作所製 ) を用い、A 層および/または C 層の断面を 1 0 , 0 0 0 0 倍に拡大観察した断面写真から求めた。すなわち、断面写真の粒子部分を粒子形状に沿ってマーキングして、その粒子部分をハイビジョン画像解析処理装置 P I A S - I V ( (株) ピアス製 ) を用いて画像処理を行い、測定視野内の計 1 0 0 個の粒子を真円に換算した時の数平均径を算出し、無機粒子および/または有機粒子の平均粒径とした。

## 【 0 0 8 2 】

## ( 1 0 ) 触媒量測定方法 ( I C P O E S 法 )

フィルム試料の 1 部 0 . 1 g を白金るつばに精秤し、ガスバーナーで炭化、灰化処理を行い、得られた残渣を炭酸ナトリウム - 硼酸で融解処理したものを希硝酸に溶解した。不溶解物は別し灰化後、燐酸で加熱融解して希硝酸に溶解した。この液を I C P 発光分析装置 ( S I I ナノテクノロジー社製 S P S 3 1 0 0 ( シーケンシャルタイプ ) 、パーキンエルマー社製 O p t i m a 4 3 0 0 D V ( マルチタイプ ) を用いて、分析を実施した。

## 【 0 0 8 3 】

## ( 1 1 ) 塗布層における球状粒子の含有率

塗布層中の球状粒子の含有率が不明な場合は、以下の手順で求める。

( i ) 白色反射フィルムの塗布層を鋭利な刃物で削り取り、白色フィルムから塗布層を 0 . 0 5 g 採取し、有機溶剤を用いてバインダー樹脂成分を抽出した。

( ii ) 有機溶剤に溶解しなかったものを球状粒子とし、球状粒子の重量 A ( g ) を秤量し、下記数式で求められる値を「球状粒子の含有率」とした。

・球状粒子の含有率 ( 重量 % ) = 球状粒子の重量 A ( g ) / 0 . 0 5 ( g ) × 1 0 0 .

## 【 0 0 8 4 】

## ( 1 2 ) 塗布層におけるバインダー樹脂の屈折率、球状粒子の屈折率

バインダー樹脂、球状粒子の屈折率の値が不明な場合は、次の手順により求める。

( i ) 塗布層より有機溶剤を用いてバインダー樹脂を抽出し、有機溶剤を留去した後、エリプソメトリー法によって、2 5 における 5 8 9 . 3 n m の波長の光に関して測定を行う。ここで得られた値を「バインダー樹脂の屈折率」とする。

( ii ) 白色反射フィルムの塗布層を有機溶剤に浸漬して、白色フィルムから塗布層を剥離採取した後、スライドガラスに圧着・摺動することで球状粒子を塗布層から脱落させた。ここで得られた球状粒子をベツケ線検出法により、各液体有機化合物の屈折率既知の温度に於いて、粒子の輪郭が見えなくなることを確認し、このとき用いた液体有機化合物の屈折率を「球状粒子の屈折率」とする。

## 【 0 0 8 5 】

## ( 1 3 ) 球状粒子の体積平均粒子径、球状粒子の変動係数 C V

10

20

30

40

50

(11)にて採取した球状粒子の体積平均粒子径及び変動係数CVの測定には、細孔電気抵抗法を利用した粒度分布測定装置としてコールターマルチサイザーIII(ベックマン・コールター(株)製)を用いた。粒子が細孔を通過する際の粒子体積に相当する電解液分の電気抵抗を測定することによって、粒子の数と体積を測定した。まず微量のサンプルを薄い界面活性剤水溶液に分散させ、次いでモニターの表示を見ながらアパチャー(検知部分の細孔)通過率が10~20%となる量だけ指定電解液の容器に添加した後、通過粒子数が10万個になるまで粒子径の計測を続けて自動計算させ、体積平均粒子径、体積平均粒子径の標準偏差及び変動係数CVを求めた。変動係数CVの値は下記式により求めることができる。

・変動係数CV(%) = 体積平均粒子径の標準偏差(μm) × 100 / 体積平均粒子径(μm) 10

【0086】

(14)黄色味(b値)

SMカラーコンピューター(スガ試験機(株)製)を用い、C/2°光源による反射測定法により、黄色味を表すb値を求めた。3サンプルについてb値を算出し、これを黄色味とした。

【0087】

(15)耐光性(黄色味変化)

紫外線劣化促進試験機アイスーパーUVテスターSUV-W131(岩崎電気(株)製)を用い、下記条件で強制紫外線照射試験を行った後、b値を求めた。3サンプルについて 20

促進試験を実施し、それぞれ試験前後のb値を測定し、その差の平均値を耐光性(黄色味変化量)とした。

「紫外線照射条件」

照度：100mW/cm<sup>2</sup>、温度：60、相対湿度：50%RH、照射時間：48時間

耐光性評価結果を下記により判定し、A級またはB級を合格とした。

A級：黄色味変化量が5未満

B級：黄色味変化量が5以上15未満

C級：黄色味変化量が15以上。 30

【0088】

(16)平均輝度(表2)

21インチ直下型バックライト(ランプ管径：3mm、ランプ本数：12本、ランプ間距離：25mm、反射フィルムとランプ中心間距離：4.5mm、拡散版とランプ中心間距離：13.5mm)を使用し、下記2モデルでの光学シート構成にて輝度測定を行った。なお、いずれの場合も拡散板が光源に近い側となるように設置した。

・モデル1：拡散版RM803(住友化学(株)製、厚み2mm)/拡散シートGM3((株)きもと製、厚み100μm)2枚

・モデル2：拡散版RM803(住友化学(株)製、厚み2mm)/拡散シートGM3((株)きもと製、厚み100μm)/プリズムシートBEF-II(3M社製、厚み130μm)/偏光分離シートDBEF(3M社製、厚み400μm) 40

輝度測定では、冷陰極線管ランプを60分間点灯して光源を安定させた後に、色彩輝度計BM-7fast(株式会社トプコン製)を用いて輝度(cd/m<sup>2</sup>)を測定した。3サンプルについて平均値を算出し、これを平均輝度とした。

【実施例】

【0089】

本発明を実施例に基づいて説明する。

【0090】

[実施例1]

ポリエチレンテレフタレートの重合時に用いる触媒である、Sb, K, P, Mg, Li 50

、Ca、Ge、Ti化合物の総量がポリエチレンテレフタレート1t辺り2.985molであり、分子量4000のポリエチレングリコールを使用し、重合後のポリエチレンテレフタレートの色調(JIS-K7105)がL値62.8、b値0.5、ヘイズ0.2%であるポリエチレンテレフタレートを使用し、ポリエチレンテレフタレート65重量部、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(PBT/PTMG)共重合物を5重量部(商品名:東レデュポン社製ハイトレル)、ポリエチレンテレフタレートにイソフタル酸を10mol%と分子量1000のポリエチレングリコールを5mol%をポリエチレンテレフタレートに共重合したもの(PET/I/PEG)を10重量部、ポリメチルペンテン20重量部を調整混合し、180℃で3時間乾燥させた後、270~300℃に加熱された押出機Bに供給(B層)した。

10

## 【0091】

一方、ポリエチレンテレフタレートのチップ98重量部に、数平均粒径4μmの二酸化珪素2重量%マスターチップ(マスターチップ総量に対して二酸化珪素2重量%含有)を1重量部と、数平均粒径2μmの二酸化珪素2重量%マスターチップを1重量部とを180℃で3時間真空乾燥した後、280℃に加熱された押出機Aに供給(A層)し、これらポリマーをA層/B層/A層となり、吐出比率で1:12:1となるように積層装置を通して積層し、Tダイよりシート状に成形した。さらにこのフィルムを表面温度25℃の冷却ドラムで冷却固化した未延伸フィルムを85~98℃に加熱したロール群に導き、長手方向に3.4倍縦延伸し、21℃のロール群で冷却した。続いて、縦延伸し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120℃に加熱された雰囲気中で長手に垂直な方向に3.6倍横延伸した。その後テンター内で190℃の熱固定を行い、均一に徐冷後、室温まで冷却して巻き取り厚み300μmのフィルムを得た。得られたフィルムの光沢度(60°)は122%であり、直下型方式の液晶ディスプレイ反射板用基材としての物性は表1の通りである。直下型方式で高輝度が得られた。

20

## 【0092】

## [実施例2]

ポリエステル層(A)の組成を表1に記載した様に変更した以外は実施例1と同様の手法で厚み300μmのフィルムを得た。得られたフィルムの光沢度(60°)は120%であり、直下型式の液晶ディスプレイ反射板用基材としての物性は表1の通りである。直下型方式で高輝度が得られた。

30

## 【0093】

## [実施例3]

ポリエステル層(A)の組成を表1に記載した様に変更した以外は実施例1と同様の手法で厚み300μmのフィルムを得た。得られたフィルムの光沢度(60°)は42%であり、液晶ディスプレイ反射板用基材としての物性は表1の通りである。直下型方式で非常に高い輝度が得られた。

## 【0094】

## [実施例4]

ポリエステル層(A)の組成を表1に記載した様に変更した以外は実施例1と同様の手法で厚み300μmのフィルムを得た。得られたフィルムの光沢度(60°)は55%であり、液晶ディスプレイ反射板用基材としての物性は表1の通りである。直下型方式で非常に高い輝度が得られた。

40

## 【0095】

## [実施例5]

ポリエステル層(A)の組成を表1に記載した様に変更した以外は実施例1と同様の手法で厚み225μmのフィルムを得た。得られたフィルムの光沢度(60°)は56%であり、液晶ディスプレイ反射板用基材としての物性は表1の通りである。エッジライト方式、直下型方式で非常に高い輝度が得られた。

## 【0096】

## [実施例6]

50

ポリエステル層(A)、(B)の組成を表1に記載した様に変更した以外は実施例1と同様の手法で厚み250 $\mu\text{m}$ のフィルムを得た。得られたフィルムの光沢度(60°)は113%であり、サイドライト方式及び直下型方式の液晶ディスプレイ反射板用基材としての物性は表1の通りである。導光板にキズはなく、密着画面ムラも発生しなかった。またエッジライト方式及び直下型方式で非常に高い輝度が得られた。

【0097】

[実施例7]

ポリエステル層(A)の組成を表1に記載した様に変更し、A層・B層の積層を3層から2層へ変更した以外は実施例1と同様の手法で厚み300 $\mu\text{m}$ のフィルムを得た。得られたフィルムの光沢度(60°)は120%であり、サイドライト方式及び直下型方式の液晶ディスプレイ反射板用基材としての物性は表1の通りである。導光板に少々キズは見られたが直下型用途では問題なく使用できる。サイドライト方式及び直下型方式で高輝度が得られた。

【0098】

[実施例8]

ポリエステル層(A)、(B)の組成を表1に記載した様に変更した以外は実施例1と同様の手法で厚み225 $\mu\text{m}$ のフィルムを得た。得られたフィルムの光沢度(60°)は114%であり、サイドライト方式及び直下型方式の液晶ディスプレイ反射板用基材としての物性は表1の通りである。導光板にキズはなく、密着画面ムラもなく、非常に高い輝度が得られた。

【0099】

[実施例9]

ポリエステル層(A)の組成を表1に記載した様に変更した以外は実施例1と同様の手法で厚み250 $\mu\text{m}$ のフィルムを得た。得られたフィルムの光沢度(60°)は115%であり、サイドライト方式及び直下型方式の液晶ディスプレイ反射板用基材としての物性は表1の通りである。導光板にキズはなく、密着画面ムラも小さく、エッジライト方式及び直下型方式で高輝度が得られた。

【0100】

[比較例1]

ポリエステル層(A)、(B)の組成を表1に記載した様に変更した以外は実施例1と同様の手法で厚み188 $\mu\text{m}$ のフィルムを得た。得られたフィルムの光沢度(60°)は104%であり、サイドライト方式及び直下型方式の液晶ディスプレイ反射板用基材としての物性は表1の通りである。導光板にキズはなく、密着画面ムラも発生せずエッジライト及び直下型方式で高い輝度が得られた。

【0101】

[比較例2]

ポリエステル層(A)の組成、フィルム厚みを表1に記載した様に変更した以外は実施例1と同様の手法で厚み188 $\mu\text{m}$ のフィルムを得た。得られたフィルムの光沢度(60°)は48%であり、サイドライト方式及び直下型方式の液晶ディスプレイ反射板用基材としての物性は表1の通りである。導光板キズは実用不可能レベルだったが密着画面ムラは生じていなかった。エッジライト方式及び直下型方式でも高い輝度は得られなかった。

【0102】

[比較例3]

ポリエステル層(A)の組成を表1に記載した様に変更した以外は実施例1と同様の手法で厚み300 $\mu\text{m}$ のフィルムを得た。得られたフィルムの光沢度(60°)は99%であり、サイドライト方式及び直下型方式の液晶ディスプレイ反射板用基材としての物性は表1の通りである。導光板キズは問題なかったが、密着画面ムラが見られた。サイドライト方式及び直下型方式でも高い輝度は得られなかった。

【0103】

[比較例4]

ポリエステル層（A）、（B）の組成、フィルム厚みを表1に記載した様に変更した以外は比較例1と同様の手法で厚み250 $\mu\text{m}$ のフィルムを得た。得られたフィルムの光沢度（60°）は27%であり、サイドライト方式及び直下型方式の液晶ディスプレイ反射板用基材としての物性は表1の通りである。導光板キズは実用不可能レベルであり、密着画面ムラは見られなかった。サイドライト方式及び直下型方式でも高い輝度は得られなかった。

【0104】

[比較例5]

ポリエステル層（A）、（B）の組成、フィルム厚みを表1に記載した様に変更した以外は実施例1と同様の手法で厚み188 $\mu\text{m}$ のフィルムを得た。得られたフィルムの光沢度（60°）は26%であり、サイドライト方式及び直下型方式の液晶ディスプレイ反射板用基材としての物性は表1の通りである。導光板キズは実用不可能レベルで密着画面ムラはなかった。サイドライト方式及び直下型方式でも高い輝度は得られなかった。

10

【0105】

[比較例6]

ポリエステル層（A）の組成とポリエステル層（B）を同じ組成として、フィルム厚みを表1に記載した様に変更した以外は実施例1と同様の手法で厚み100 $\mu\text{m}$ のフィルムを得た。得られたフィルムの光沢度（60°）は35%であり、サイドライト方式及び直下型方式の液晶ディスプレイ反射板用基材としての物性は表1の通りである。導光板キズは実用不可能レベルで密着画面ムラはなかった。サイドライト方式及び直下型方式でも高い輝度は得られなかった。

20

【0106】



## [ 実施例 10 ]

ハルスハイブリッド（登録商標）UV-G13（アクリル系共重合体、濃度40%の溶液、屈折率1.49、（株）日本触媒製）：10.0重量部、酢酸エチル：9.9重量部、球状粒子として無孔質アクリル粒子（積水化成工業（株）製 TECHPOLYMER（商標登録）SSXシリーズ、SSX-105、屈折率1.49、体積平均粒子径5.0 $\mu$ m、変動係数CV9%、アクリル共重合体、架橋：有、紫外線吸収剤：無、光安定剤：無）：0.45重量部を攪拌しながら添加してなる塗液を準備した。実施例8のポリエステルフィルムの片面に、（株）メタバー#12を使用してこの塗液を塗布し、120、1分間乾燥し、塗布量が4.0g/m<sup>2</sup>の白色フィルムを得た。

## 【 0108 】

10

## [ 実施例 11 ]

ハルスハイブリッド（登録商標）UV-G13（アクリル系共重合体、濃度40%の溶液、屈折率1.49、（株）日本触媒製）：10.0重量部、酢酸エチル：14.5重量部、球状粒子として無孔質アクリル粒子（積水化成工業（株）製 TECHPOLYMER（商標登録）SSXシリーズ、SSX-105、屈折率1.49、体積平均粒子径5.0 $\mu$ m、変動係数CV9%、アクリル共重合体、架橋：有、紫外線吸収剤：無、光安定剤：無）：1.75重量部を攪拌しながら添加してなる塗液を準備した。実施例8のポリエステルフィルムの片面に、（株）メタバー#12を使用してこの塗液を塗布し、120、1分間乾燥し、塗布量が4.0g/m<sup>2</sup>の白色フィルムを得た。

## 【 0109 】

20

## [ 実施例 12 ]

実施例1のポリエステルフィルムを使用した以外は、実施例11と同様にして、塗布量が4.0g/m<sup>2</sup>の白色フィルムを得た。

## 【 0110 】

## [ 実施例 13 ]

ハルスハイブリッド（登録商標）UV-G13（アクリル系共重合体、濃度40%の溶液、屈折率1.49、（株）日本触媒製）：10.0重量部、酢酸エチル：14.5重量部、球状粒子として無孔質アクリル粒子（積水化成工業（株）製 TECHPOLYMER（商標登録）SSXシリーズ、SSX-105、屈折率1.49、体積平均粒径5.0 $\mu$ m、変動係数CV9%、アクリル共重合体、架橋：有、紫外線吸収剤：無、光安定剤：無）：1.75重量部を攪拌しながら添加してなる塗液を準備した。実施例8のポリエステルフィルムの片面に、（株）メタバー#12を使用してこの塗液を塗布し、塗布量が4.0g/m<sup>2</sup>の白色フィルムを得た。

30

## 【 0111 】

## [ 実施例 14 ]

球状粒子を無孔質アクリル粒子（積水化成工業（株）製 TECHPOLYMER（商標登録）SSX-102、屈折率1.49、体積平均粒径2.5 $\mu$ m、変動係数CV10%、アクリル共重合体、架橋：有、紫外線吸収剤：無、光安定剤：無）としたこと以外は、実施例11と同様に作成し、塗布量が4.0g/m<sup>2</sup>の白色フィルムを得た。

## 【 0112 】

40

## [ 実施例 15 ]

球状粒子を無孔質アクリル粒子（積水化成工業（株）製 TECHPOLYMER（商標登録）MBXシリーズ、XX-09FP、屈折率1.49、体積平均粒子径5.0 $\mu$ m、変動係数CV27%、アクリル共重合体、架橋：有、紫外線吸収剤：無、光安定剤：無）としたこと以外は、実施例11と同様に作成し、塗布量が4.0g/m<sup>2</sup>の白色フィルムを得た。

## 【 0113 】

## [ 実施例 16 ]

球状粒子を無孔質アクリル粒子（積水化成工業（株）製 TECHPOLYMER（商標登録）MBXシリーズ、MB30X-8、屈折率1.49、体積平均粒子径8.0 $\mu$

50

m、変動係数CV32%、アクリル共重合体、架橋：有、紫外線吸収剤：無 光安定剤：無)としたこと以外は、実施例11と同様に作成し、塗布量が $4.0 \text{ g/m}^2$ の白色フィルムを得た。

【0114】

[実施例17]

球状粒子を多孔質アクリル粒子(積水化成工業(株)製 TECHPOLYMER(商標登録)MBPシリーズ、MBP-8、屈折率1.49、体積平均粒子径 $8.0 \mu\text{m}$ 、変動係数CV44%、アクリル共重合体、架橋：有、紫外線吸収剤：無 光安定剤：無)としたこと以外は、実施例11と同様に作成し、塗布量が $4.0 \text{ g/m}^2$ の白色フィルムを得た。

10

【0115】

[実施例18]

攪拌装置と温度計と窒素ガス導入管を備えた容量1リットルの四つ口フラスコに、メタクリル酸メチル70重量部、架橋構造を形成する多官能モノマーとしてトリメチロールプロパントリアクリレート10重量部、ヒンダードアミン系重合性化合物として2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジルメタクリレート3重量部、ベンゾトリアゾール系重合性化合物として2-(2'-ヒドロキシ-5'-メタクリロキシエチルフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール10重量部、重合開始剤としてラウロイルパーオキサイド1重量部を投入した。さらにこの溶液の分散安定剤としてポリビニルアルコール(PVA-224、クラレ(株)製)1重量部および水200重量部を加えた。この混合物をホモキサーを用いて9000rpmの回転数で3分間攪拌して、重合性化合物を水に分散させた。次いで、この分散液を75に加熱して2時間、この温度に維持して反応させ、さらに90に昇温して3時間反応させた。

20

【0116】

上記のように反応させた後、分散液を室温まで冷却し、この分散液を、目開き $40 \mu\text{m}$ のメッシュフィルターを用いて濾過して凝集物などを除去した。得られた分散液には凝集物はなく、この分散液の濾過性は非常に良好であった。

【0117】

こうして濾過した分散液中に分散されている樹脂粒子の体積平均粒子径は $6.4 \mu\text{m}$ であり、この樹脂粒子は真球状であった。

【0118】

こうして樹脂粒子の分散液を常法に従って洗浄した後、濾過して樹脂粒子と分散媒とを分離し、分離した樹脂粒子を乾燥させて、次いで分級を経て、球状粒子A(変動係数CV15%)を得た。

30

【0119】

ハルスハイブリッド(登録商標)UV-G13(アクリル系共重合体、濃度40%の溶液、屈折率1.49、(株)日本触媒製):10.0重量部、酢酸エチル:11.9重量部、球状粒子A(屈折率1.49、体積平均粒子径 $6.4 \mu\text{m}$ 、変動係数CV15%、アクリル共重合体、架橋：有、紫外線吸収剤：ベンゾトリアゾール 光安定剤：ヒンダードアミン):1.0重量部を攪拌しながら添加してなる塗液を準備した。実施例8のポリエステルフィルムの片面に、メタパー#12を使用してこの塗液を塗布し、120、1分間乾燥し、塗布量が $4.0 \text{ g/m}^2$ の白色フィルムを得た。

40

【0120】

[実施例19]

球状粒子を無孔質酸化ケイ素(シリカ)粒子(扶桑化学工業(株)製 クォートロン(登録商標)SPシリーズ、SP-3C、屈折率1.45、体積平均粒子径 $3.0 \mu\text{m}$ 、変動係数CV16%、架橋：有、紫外線吸収剤：無 光安定剤：無)としたこと以外は、実施例18と同様に作成し、塗布量が $4.0 \text{ g/m}^2$ の白色フィルムを得た。

【0121】

[実施例20]

球状粒子を無孔質シリコーン粒子(GE東芝シリコーン(株)製 トスパール(登録商

50

標)、トスパール145、屈折率1.42、体積平均粒径4.5 μm、変動係数CV12%、架橋：有、紫外線吸収剤/光安定剤：無)としたこと以外は、実施例18と同様に作成し、塗布量が4.0 g/m<sup>2</sup>の白色フィルムを得た。

【0122】

[実施例21]

球状粒子を無孔質ポリスチレン粒子(積水化成工業(株)製 TECHPOLYMER(商標登録)SBXシリーズ、SBX-8、屈折率1.59、平均粒径8.0 μm、変動係数CV37%、スチレン共重合体、架橋：有、紫外線吸収剤/光安定剤：無)としたこと以外は、実施例18と同様に作成し、塗布量が4.0 g/m<sup>2</sup>の白色フィルムを得た。

10

【0123】

[比較例7]

比較例3のポリエステルフィルムに塗布層を設けずに、耐光性評価および輝度測定を行った。

【0124】

[比較例8]

比較例3のポリエステルフィルムに塗布層を設けずに、耐光性評価および輝度測定を行った。

【0125】

[比較例9]

ハルスハイブリッド(登録商標)UV-G13(アクリル系共重合体、濃度40%の溶液、屈折率1.49、(株)日本触媒製):10.0重量部、トルエン:18.9重量部、を攪拌しながら添加してなる塗液を準備した。比較例4のポリエステルフィルムの片面に、メタバー#12を使用してこの塗液を塗布し、120、1分間乾燥し、バインダー樹脂のみの塗布量が4.0 g/m<sup>2</sup>の白色フィルムを得た。

20

【0126】

[比較例10]

球状粒子を無孔質ベンゾグアナミン・ホルムアルデヒド縮合物粒子((株)日本触媒製エポスター(商標登録)、エポスターM05、屈折率1.66、体積平均粒子径5.2 μm、変動係数CV35%、ポリアミド樹脂粒子、架橋：有、紫外線吸収剤：無 光安定剤：無)とした比較例4のポリエステルフィルムの片面にメタバー#12を使用してこの塗液を塗布し、120、1分間乾燥し、塗布量が4.0 g/m<sup>2</sup>の白色フィルムを得た。

30

[比較例11]

無定形の球状粒子を無孔質シリカ粒子(富士シリシア化学(株)製サイロホービック100(商標登録)、屈折率1.45、体積平均粒子径2.5 μm、変動係数CV49%、ポリアミド樹脂粒子、架橋：有、紫外線吸収剤：無 光安定剤：無)とした比較例4のポリエステルフィルムの片面にメタバー#12を使用してこの塗液を塗布し、120、1分間乾燥し、塗布量が4.0 g/m<sup>2</sup>の白色フィルムを得た。

【0127】

40

【表2】

	球状粒子の種類	白色フィイルムの種類	球状粒子の形状	バンドーとの屈折率差	球状粒子の細孔	球状粒子の変動係数CV [%]	球状粒子の体積平均粒子径 [ $\mu\text{m}$ ]	塗布層中の球状粒子の含有率 [重量%]	耐光性	輝度 [%]	
										モデル1	モデル2
実施例10	アクリル	実施例8	球状	0.00	無孔質	9	5.0	10	A	6820	4510
実施例11	アクリル	実施例8	球状	0.00	無孔質	9	5.0	30	A	6870	4550
実施例12	アクリル	実施例1	球状	0.00	無孔質	9	5.0	30	A	7020	4710
実施例13	アクリル	実施例8	球状	0.00	無孔質	9	5.0	50	A	6850	4540
実施例14	アクリル	実施例8	球状	0.00	無孔質	10	2.5	30	A	6860	4540
実施例15	アクリル	実施例8	球状	0.00	無孔質	27	5.0	30	A	6830	4520
実施例16	アクリル	実施例8	球状	0.00	無孔質	32	5.0	30	A	6810	4505
実施例17	アクリル	実施例8	球状	0.00	多孔質	44	8.0	30	B	6810	4505
実施例18	球状粒子A	実施例8	球状	0.00	無孔質	15	6.4	20	A	6860	4540
実施例19	酸化珪素	実施例8	球状	0.04	無孔質	16	3.0	20	A	6840	4530
実施例20	シリコーン	実施例8	球状	0.07	無孔質	12	4.5	20	B	6830	4520
実施例21	ポリスチレン	実施例8	球状	0.10	無孔質	37	8.0	20	B	6810	4510
比較例7	-	比較例3	-	-	-	-	-	-	C	6800	4500
比較例8	-	比較例3	-	-	-	-	-	-	C	6920	4640
比較例9	-	比較例4	-	-	-	-	-	-	A	6790	4500
比較例10	ベンゾグアミ ン・ ホルムアルデヒド 縮合物粒子	比較例3	球状	0.17	無孔質	37	5.2	20	C	6780	4470
比較例11	シリカ	比較例3	無定形	0.04	無孔質	49	2.5	20	C	6760	4450

表2

実施例 10 ~ 21 のいずれにおいても、輝度向上効果（つまり、白色反射フィルム自体の反射率の向上効果）が見られた。

実施例 18 ~ 21 を比較すると、バインダー樹脂と球状粒子との屈折率差を小さくすれば輝度が向上することが分かる。

実施例 11, 15, 16、比較例 11 を比較すると、さらに球状粒子の変動係数を小さくすれば輝度が向上することが分かる（実施例 11, 15, 16 を比較）。

実施例 10, 11, 13 を比較すると、屈折率差と変動係数が同じでも、塗布層中の球状粒子の含有率により輝度が変化することが分かる。実施例 14, 15 を比較すると、屈折率差と変動係数が同じでも、球状粒子の体積平均粒子径により輝度が変化することが分かる。

10

また、表層の添加粒子量のある一定の範囲にした白色フィルム上に、同様の塗布層を設けると、輝度がさらに向上した（実施例 12）。

バインダー樹脂と球状粒子の屈折率差 0.10 以下であっても、変動係数が 30 を越えると、輝度向上は小さいものであった（実施例 16, 17）

多孔質粒子を用いた場合や紫外線により黄変しやすいシリコン、ポリスチレンを使用した場合には、輝度向上は見られるものの、耐光性は若干低い結果となった（実施例 17, 20, 21）。

塗布層を設けない場合は耐光性が不合格であり（比較例 7, 8）、塗布層を設けても球状粒子の添加がない場合、バインダー樹脂と球状粒子の屈折率差 0.10 より大きい場合には、輝度向上は見られなかった（比較例 9, 10）。

20

【図面の簡単な説明】

【0129】

【図 1】反射板を組み込んだ液晶画面（逆プリズム方式）の概略断面図である。

【図 2】サイドライト方式の反射板を組み込んだ液晶画面（正プリズム方式）の及び逆プリズム式概略断面図及び逆プリズム方式輝度測定方法の概略図である。

【図 3】反射板を組み込んだ液晶画面（直下型ライト方式）の概略断面図で及び直下型ライト方式輝度測定法の概略図である。

【符号の説明】

【0130】

11；冷陰極管

12；反射板

13；導光板

14；プリズムシート

15；輝度計

16；冷陰極管

17；反射板

18；導光板

19；プリズムシート

20；輝度計

21；反射板

22；冷陰極管

23；乳白板

24；拡散板

25；プリズムシート

26；偏光プリズムシート

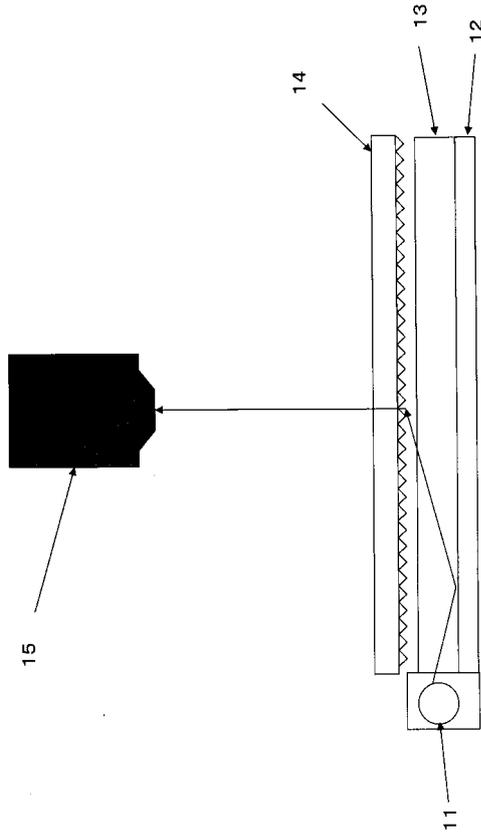
27；CCDカメラ

28；画像解析装置（アイスケール）

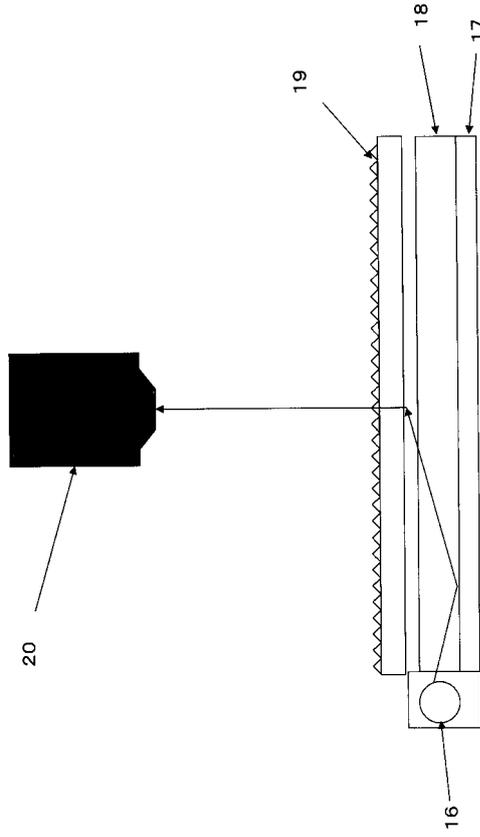
30

40

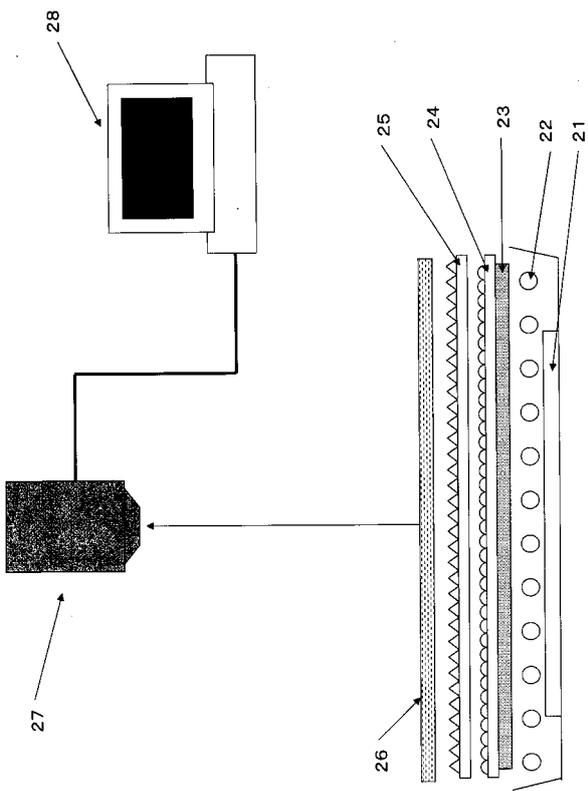
【図 1】



【図 2】



【図 3】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
C 0 8 J 5/18 (2006.01) B 3 2 B 27/36  
F 2 1 Y 103/00 (2006.01) C 0 8 J 5/18 C F D  
F 2 1 Y 103:00

(56) 参考文献 特開平 0 4 - 2 3 9 5 4 0 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 1 7 3 5 4 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 0 9 0 5 1 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 1 7 1 0 6 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 3 3 3 5 1 0 ( J P , A )

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)  
G 0 2 B 5 / 0 8  
B 3 2 B 2 7 / 3 6  
C 0 8 J 5 / 1 8  
C 0 8 J 7 / 0 4  
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5