

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3937994号
(P3937994)

(45) 発行日 平成19年6月27日(2007.6.27)

(24) 登録日 平成19年4月6日(2007.4.6)

(51) Int.C1.

F 1

GO2B	5/08	(2006.01)	GO2B	5/08	A
B32B	27/00	(2006.01)	B32B	27/00	N
C08J	9/36	(2006.01)	C08J	9/36	C F D
GO2B	5/02	(2006.01)	GO2B	5/02	B
GO2F	1/1335	(2006.01)	GO2F	1/1335	520

請求項の数 6 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-292237 (P2002-292237)
 (22) 出願日 平成14年10月4日 (2002.10.4)
 (65) 公開番号 特開2004-126345 (P2004-126345A)
 (43) 公開日 平成16年4月22日 (2004.4.22)
 審査請求日 平成16年12月21日 (2004.12.21)

(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 森下 紗子
 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 高橋 弘造
 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 鈴木 基之
 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 谷山 稔男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】直下型バックライト用光反射フィルムおよびそれを用いた画像表示用直下型バックライト装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部に気泡を含有する白色フィルムの少なくとも片面に光安定剤を含有する塗布層が設けられており、該塗布面の 60° 光沢度が 40 % 以下であり、かつ十点平均粗さ R_z が 2500 nm 以上 10000 nm 以下であることを特徴とする直下型バックライト用光反射フィルム。

【請求項2】

塗布面の中心面山高さ R_p が 4050 nm 以上であることを特徴とする請求項1に記載の直下型バックライト用光反射フィルム。

【請求項3】

光安定剤を含有する塗布層が疎水処理あるいは疎水性表面を有する有機 / 無機粒子を含有していることを特徴とする請求項1または2に記載の直下型バックライト用光反射フィルム。

【請求項4】

光安定剤を含有する塗布層が疎水処理球状シリカ粒子を含有していることを特徴とする請求項1または2に記載の直下型バックライト用光反射フィルム。

【請求項5】

内部に気泡を含有する白色フィルムの比重が 0.7 ~ 1.1 の範囲であり、かつ、該白色フィルムが主にポリエステルにより構成されていることを特徴とする請求項1 ~ 4 のいずれかに記載の直下型バックライト用光反射フィルム。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の直下型バックライト用光反射フィルムが用いられてなることを特徴とする画像表示用直下型バックライト装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、光反射部材用に使用される、内部に気泡を含有する白色フィルムの改良に関し、さらに詳しくは液晶画面用の直下型ライトの面光源に用いられる部材であって、長期間使用しても反射率、輝度及び輝度均一性に優れた光反射フィルムに関するものである。

【0002】

10

【従来の技術】

液晶画面の照明用器材として、導光板のエッジから冷陰極線管を照明光源とした、いわゆるエッジライト方式が広く使用されている（例えば、特許文献1参照。）。この照明方法において、より光を効率的に活用するため、冷陰極線管の周囲にリフレクターが設けられ、更に導光板から拡散された光を液晶画面側に効率的に反射させるために導光板の下には反射板が設けられている。これにより冷陰極線管からの光のロスを少なくし、液晶画面を明るくする機能を付与している。また、液晶テレビのような大画面用では、エッジライト方式では画面の高輝度化が望めないことから直下型ライト方式が採用されてきている。この方式は、液晶画面の下部に冷陰極線管を並列に設けるもので、反射板の上に平行に冷陰極線管が並べられる。反射板は平面状であったり、冷陰極線管の部分を半円凹状に成形したものなどが用いられる。

20

【0003】

このような液晶画面用の面光源に用いられるリフレクターや反射板（面光源反射部材と総称する）には、高い反射機能が要求され、従来、白色染料、白色顔料を添加したフィルムや内部に微細な気泡を含有させたフィルムが単独で、もしくはこれらのフィルムと金属板、プラスチック板などを張り合わせたものが使用されてきた（例えば、特許文献2、特許文献3参照。）。近年、液晶画面を使用した用途の拡大はめざましく、これらの光反射フィルムも、据え置き型のパソコン、液晶テレビ、携帯電話のディスプレイ、各種ゲーム機などで広く採用されてきている。このような用途拡大に応じて画面の高輝度化、高精細化が望まれており、照明光源も高出力化や光源ランプ数の増加などの改良が図られてきている。更に液晶テレビのような大画面で、長時間使用などの要求に応えるためには、より高い輝度と耐久性が求められており、特に直下型の光源を使用する場合等においては光源から発光される光が直接当たることとなるために、より高度な反射板の耐久性が求められる。この点、従来のフィルムを使用したリフレクターや反射板では、長時間使用するとフィルムの劣化に伴う黄変が発生し、反射特性が低下し、引いては画面の輝度を低下させるという問題が生じるため、フィルムそのものの劣化に伴う黄変を防止するために、フィルム中に光安定剤を添加する方法や、光安定剤を含有する塗布層を設けたものが開発されている（例えば、特許文献3、特許文献4参照。）。

30

【0004】

40

【特許文献1】

特開昭63-62104号公報

【0005】**【特許文献2】**

特開平6-322153号公報

【0006】**【特許文献3】**

特開平7-118433号公報

【0007】**【特許文献4】**

特開2001-287327号公報

50

【0008】**【特許文献5】**

特開2002-90515号公報

【0009】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、内部に気泡を含有する白色フィルム（白色基材フィルムということがある）に耐光性の塗布層を設ける場合、単に光安定剤を含有する塗布層を設けただけでは、表面光沢度が高いために、バックライトとして使用した際、極端に明るい部分（以下、輝線という）が一部発生するという問題があった。そこで本発明者らは、この問題について鋭意検討した結果、この原因が表面層が平滑化され、光拡散性が低下していることに起因するという知見を得た。10また、この問題を解決するためには、塗布層に粒子を添加し表面光沢度を低減させることができることが有効であることを見出し、また、単に粒子を添加した光安定剤含有塗布層面を設けるだけでは、反射特性すなわちバックライトとしての輝度及び均一性が不十分であることを明らかとした。更に鋭意検討を進めた結果、光安定剤を含有する塗布層の表面粗さによって、光沢度および輝度が著しく変化することを突き止めた。また、この問題を解決するには、塗剤調合における粒子の分散方法や、塗工装置および塗工ロールの種類、塗膜の乾燥条件を選定することが有効であることを見出し、これらの方法によつて塗布層面内での粒子の分散性をコントロールし、特定の光沢度と表面粗さを満足することで、従来の問題を一挙に解決し、より輝度均一性に優れ、かつ長時間使用においても輝度の経時的低下が少なく、高品質を長期にわたって維持できる光反射フィルムを提供することができるを見出したものである。20

【0010】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、上記課題を解決するために、主として以下の構成を有する。すなわち、内部に気泡を含有する白色フィルムの少なくとも片面に光安定剤を含有する塗布層が設けられており、該塗布面の60°光沢度が40%以下であり、かつ十点平均粗さRzが2500nm以上10000nm以下であることを特徴とする直下型バックライト用光反射フィルム、および、該光反射フィルムが用いられてなることを特徴とする画像表示用直下型バックライト装置である。30

【0011】**【発明の実施の形態】**

本発明においては、基材となるフィルムの内部に気泡を含有する白色フィルムの少なくとも片面に、光安定剤を含有する塗布層を設けることが必要である。光安定剤としては、ヒンダードアミン系、サリチル酸系、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系、シアノアクリレート系、トリアジン系、ベンゾエート系、蔥酸アニリド系などの有機系の光安定剤、あるいはゾルゲルなどの無機系の光安定剤を用いることができる。好適に用いられる光安定剤の具体例を以下に示すが、もちろんこれらに限定されるものではない。

【0012】

ヒンダードアミン系： ピス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ペリジル)セバケート、コハク酸ジメチル・1-(2-ヒドロキシエチル)-4-ヒドロキシ-2,2,6,6-テトラメチルペリジン重縮合物。40

サリチル酸系： p-t-ブチルフェニルサリシレート、p-オクチルフェニルサリシレート、

ベンゾフェノン系： 2,4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-スルホベンゾフェノン、2,2'-4,4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、2,2'-ジヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2,2'-ジヒドロキシ-4,4'-ジメトキシベンゾフェノン、ピス(2-メトキシ-4-ヒドロキシ-5-ベンゾイルフェニル)メタン、

ベンゾトリアゾール系： 2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-t-ブチルフェニル)ベンゾトリゾール、50

2 - (2 ' - ヒドロキシ - 3 ' , 5 ' - ジ - t - プチルフェニル) ベンゾトリアゾール、
 2 - (2 ' - ヒドロキシ - 3 ' - t - プチル - 5 ' - メチルフェニル) - 5 - クロロベン
 ゾトリアゾール、2 - (2 ' - ヒドロキシ - 3 ' , 5 ' - ジ - t - プチルフェニル) - 5
 - クロロベンゾトリアゾール、2 - (2 ' - ヒドロキシ - 5 ' - t - オクチルフェノール
) ベンゾトリアゾール、2 - (2 ' - ヒドロキシ - 3 ' , 5 ' - ジ - t - アミルフェニル
) ベンゾトリアゾール、2 , 2 ' - メチレンビス [4 - (1 , 1 , 3 , 3 - テトラメチル
 ブチル) - 6 - (2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) フェノール] 、2 (2 ' ヒドロ
 キシ - 5 ' - メタアクリロキシフェニル) - 2 H - ベンゾトリアゾール、2 - [2 ' - ヒ
 ドロキシ - 3 ' - (3 , 4 , 5 , 6 - テトラヒドロフタルイミドメチル) - 5 '
 - メチルフェニル] ベンゾトリアゾール、2 - (2 ' - ヒドロキシ - 5 - アクリロイルオ
 キシエチルフェニル) - 2 H - ベンゾトリアゾール、2 - (2 ' - ヒドロキシ - 5 ' - メ
 タクリロキシエチルフェニル) - 2 H - ベンゾトリアゾール、2 - (2 ' - ヒドロキシ
 - 3 ' - t - ブチル - 5 ' - アクリロイルエチルフェニル) - 5 - クロロ - 2 H - ベンゾト
 リアゾール

シアノアクリレート系：エチル - 2 - シアノ - 3 , 3 ' - ジフェニルアクリレート、
 上記以外：ニッケルビス(オクチルフェニル)サルファイド、[2 , 2 ' - チオビス(4 - t - オクチルフェノラート)] - n - ブチルアミンニッケル、ニッケルコンプレックス - 3 , 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシベンジル・リン酸モノエチレート、ニッケル・ジブチルジチオカーバメート、2 , 4 - ジ - t - ブチルフェニル - 3 ' , 5 ' - ジ - t - ブチル - 4 ' - ヒドロキシベンゾエート、2 , 4 - ジ - t - ブチルフェニル - 3 ' , 5 ' - ジ - t - ブチル - 4 ' - ハイドロキシベンゾエート、2 - エトキシ - 2 ' - エチル
 オキザックアシッドビスアニリド、2 - (4 , 6 - ジフェニル - 1 , 3 , 5 - トリアジン - 2 - イル) - 5 - [(ヘキシル) オキシ] - フェノール。

【0013】

本発明においては、上記具体例のうち、少なくともヒンダードアミン系、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系のいずれかを用いることが好ましく、さらには、これらを併用して用いることが、より好ましい。

【0014】

本発明においては、塗布層の形成をより容易にするために、塗布層中の光安定剤に対し、
 適宜他の樹脂成分を混合することが好ましい。すなわち、樹脂成分および光安定剤をそれ
 ぞれ溶解し得る有機溶媒、水、2種以上の有機溶媒の混合液、あるいは有機溶媒 / 水混合
 液に樹脂成分と光安定剤を溶解もしくは分散させて塗液状態にして用いることが好ましい
 様である。もちろん、樹脂成分と光安定剤を予め別々に有機溶媒、水、有機溶媒混合液、
 あるいは有機溶媒 / 水混合液に溶解または分散させたものを任意に混合して使用しても
 よい。また、予め光安定剤成分と樹脂成分との共重合体を、そのまま塗布材料として用い
 ることも好ましい様である。もちろん、該共重合体を有機溶媒、水、2種以上の有機溶
 媒の混合液、あるいは有機溶媒 / 水混合液に溶解せしめたものを用いてもよい。混合または
 共重合する樹脂成分は特に限定されないが、その一例を挙げれば、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、フッ素系樹脂などである。これらの樹脂は単独で用いても、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。

【0015】

上記の樹脂製分のうち、アクリル樹脂もしくはメタクリル樹脂を選択して用いることが好
 ましく、さらにアクリル樹脂もしくはメタクリル樹脂に光安定剤成分を共重合したものを
 塗布層に使用することが、より好ましい。共重合する場合には、光安定剤モノマー成分に
 対してアクリルモノマー成分あるいはメタクリルモノマー成分とを共重合することが好ま
 しい。

【0016】

光安定剤モノマー成分としては、例えばベンゾトリアゾール系反応性モノマー、ヒンダー

10

20

30

40

50

ドアミン系反応性モノマー、ベンゾフェノン系反応性モノマーなどが好ましく使用できる。ベンゾトリアゾール系モノマーとしては、基体骨格にベンゾトリアゾールを有し、かつ不飽和結合を有するモノマーであればよく、特に限定されないが、例えば 2 - (2 ' - ヒドロキシ - 5 - アクリロイルオキシエチルフェニル) - 2 H - ベンゾトリアゾール、2 - (2 ' - ヒドロキシ - 5 ' - メタクリロキシエチルフェニル) - 2 H - ベンゾトリアゾール、2 - (2 ' - ヒドロキシ - 3 ' - t - ブチル - 5 ' - アクリロイルエチルフェニル) - 5 - クロロ - 2 H - ベンゾトリアゾールなどを挙げることができる。同様に、ヒンダードアミン系反応性モノマー、ベンゾフェノン系反応性モノマーとしては、基体骨格に各々ヒンダードアミン、ベンゾフェノンを有し、かつ不飽和結合を有するモノマーであればよい。ヒンダードアミン系反応性モノマーとしては、例えばビス (2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチル - 4 - ピペリジル - 5 - アクリロイルオキシエチルフェニル) セバケート、コハク酸ジメチル・1 - (2 - ヒドロキシエチル) - 4 - ヒドロキシ - 2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチル - 5 - アクリロイルオキシエチルフェニルピペリジン重縮合物、ビス (2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチル - 4 - ピペリジル - 5 - メタクリロキシエチルフェニル) セバケート、コハク酸ジメチル・1 - (2 - ヒドロキシエチル) - 4 - ヒドロキシ - 2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチル - 5 - メタクリロキシエチルフェニルピペリジン重縮合物、ビス (2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチル - 4 - ピペリジル - 5 - アクリロイルエチルフェニル) セバケート、コハク酸ジメチル・1 - (2 - ヒドロキシエチル) - 4 - ヒドロキシ - 2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチル - 5 - アクリロイルエチルフェニルピペリジン重縮合物などを挙げることができる。また、ベンゾフェノン系反応性モノマーとしては、例えば 2 - ヒドロキシ - 4 - メトキシ - 5 - アクリロイルオキシエチルフェニルベンゾフェノン、2 , 2 ' - 4 , 4 ' - テトラヒドロキシ - 5 - アクリロイルオキシエチルフェニルベンゾフェノン、2 , 2 ' - ジヒドロキシ - 4 - メトキシ - 5 - アクリロイルオキシエチルフェニルベンゾフェノン、2 , 2 ' - ジヒドロキシ - 4 , 4 ' - ジメトキシ - 5 - アクリロイルオキシエチルフェニルベンゾフェノン、2 - ヒドロキシ - 4 - メトキシ - 5 - メタクリロキシエチルフェニルベンゾフェノン、2 , 2 ' - 4 , 4 ' - テトラヒドロキシ - 5 - メタクリロキシエチルフェニルベンゾフェノン、2 , 2 ' - ジヒドロキシ - 4 - メトキシ - 5 - アクリロイルエチルフェニルベンゾフェノン、2 , 2 ' - ジヒドロキシ - 4 , 4 ' - ジメトキシ - 5 - アクリロイルエチルフェニルベンゾフェノンなどを挙げることができる。

【0017】

これらの光安定剤モノマー成分と共に重合されるアクリルモノマー成分あるいはメタクリルモノマー成分、またはそのオリゴマー成分としては、アルキルアクリレート、アルキルメタクリレート（アルキル基としてはメチル基、エチル基、n - プロピル基、イソプロピル基、n - ブチル基、イソブチル基、t - ブチル基、2 - エチルヘキシル基、ラウリル基、ステアリル基、シクロヘキシル基など）、および架橋性官能基を有するモノマー、例えばカルボキシル基、メチロール基、酸無水物基、スルホン酸基、アミド基、メチロール化されたアミド基、アミノ基、アルキロール化されたアミノ基、水酸基、エポキシ基などを有するモノマーを例示することができる。更にはアクリロニトリル、メタクリロニトリル、スチレン、ブチルビニルエーテル、マレイン酸、イタコン酸およびそのジアルキルエステル、メチルビニルケトン、塩化ビニル、塩化ビニリデン、酢酸ビニル、ビニルピリジン、ビニルピロリドン、ビニル基を有するアルコキシラン、不飽和ポリエステルなどの共重合体としてもよい。

【0018】

これらの光安定剤モノマー成分と共に重合するモノマー類との共重合比率は特に限定するものではなく、それぞれの1種または2種以上を任意の割合で共重合することができるが、好ましくは光安定剤モノマー成分の比率が10重量%以上、より好ましくは20重量%以上、更には35重量%以上であることが最も好ましい。もちろん、光安定剤モノマー成分の単独重合体であってもよい。これらの重合体の分子量は特に限定されないが、通常5,000以上、好ましくは10,000以上、更には20,000以上であることが塗布層の強靭性の点で最も好ましい。これらの重合体は有機溶媒、水あるいは有機溶媒 / 水混合

10

20

30

40

50

液に溶解もしくは分散した状態で使用される。これら以外にも市販のハイブリッド系光安定ポリマー、例えば、“ユーダブル”（日本触媒（株）製）なども使用することができる。

【0019】

光安定剤を含有する塗布層の厚みは、特に限定しないが、 $0.5 \sim 1.5 \mu\text{m}$ が好ましく、より好ましくは $1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ 、更には $2 \sim 7 \mu\text{m}$ であることが最も好ましい。厚みがこの範囲内であれば、塗布層の耐久性が十分得られ、また、輝度が低下することもなく、好ましい。

【0020】

本発明においては、光安定剤を含有する塗布層を設けた面から測定した 60° 光沢度が40%以下であることが必要であり、好ましくは $0 \sim 35\%$ 、さらには $5\% \sim 30\%$ であることが最も好ましい。 60° 光沢度が40%より大きい場合には、液晶ディスプレイに適用した際に、観る角度によって輝度が低下したりすることがある。塗布層を設けた面の光沢度を上記の範囲内とするには、塗布層中に有機および／または無機の微粒子を添加することが、最も容易で好ましい方法である。無機微粒子としては、シリカ、アルミナ、酸化チタン（アナターゼ型、ルチル型）、酸化亜鉛、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、ゼオライト、カオリナ、タルクなどを用いることができ、有機粒子としては、シリコーン化合物、架橋スチレン、架橋アクリル、架橋メラミンなどを用いることができる。有機および／または無機の微粒子の粒子径は $0.05 \sim 1.5 \mu\text{m}$ が好ましく、 $0.1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。 $0.05 \mu\text{m}$ 以上であれば光沢度低減の効果が十分得られ、 $1.5 \mu\text{m}$ 以下であれば表面が必要以上に粗面化されることもなく、また、粒子の脱落も起こりにくく好ましい。また、その含有量は、 $5 \sim 50$ 重量%が好ましく、より好ましくは $6 \sim 30$ 重量%、さらには $7 \sim 20$ 重量%が最も好ましい。含有量がかかる範囲内にあれば、光沢度低減の効果が十分得られ、塗布が容易である上、表面が必要以上に粗面化されることもなく、粒子の脱落が起こりにくく、好ましい。

【0021】

本発明では、光反射フィルムの十点平均粗さ R_z は、 2500 nm 以上である事が必要であり、好ましくは 2700 nm 以上、さらには 2900 nm 以上であることが最も好ましい。また、十点平均粗さ R_z の上限は、微粒子の粒径、添加量の点から 10000 nm 以下である。十点平均粗さ R_z が 2500 nm より小さい場合には、液晶ディスプレイに適用した際に、観る角度によって輝度が低下したりする場合がある。さらに、塗布面の中心山高さが R_p が 4050 nm 以上であることが、光拡散性が増すという点で好ましい。この場合も上限は特に規定されないが、微粒子の粒径、添加量の点から、好ましくは 10000 nm 以下である。かかる範囲内にあれば、塗布面の起伏が十分となり、光沢度が低減せず、輝度が低下することもない。

【0022】

上記の範囲を満たす方法としては、光安定剤を含有する塗布層に微粒子を添加し、基材となる白色フィルムに塗布すれば良いが、例えば、添加する微粒子には疎水処理あるいは疎水性表面を有する有機／無機微粒子が好ましく、その中でも疎水処理球状シリカ粒子については、塗剤中における均一分散性の点で最も望ましい。また、光安定剤を含有する塗剤に微粒子を分散させるには、任意の方法で行うことが出来る。例えば、ロールミル、ボールミル、サンドミル、アトライター、ケディイミルなどの方法を用いることが出来るが、本発明においては、凝集しやすい微粒子に強力なサンドミルを用いることが望ましい。

【0023】

光安定剤を含有する塗布層は、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、スピンドルコート、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、エアーナイフコート、ディッピングなどの方法を用いることができる。本発明において、塗布層の十点平均粗さ R_z および中心山高さ R_p を上記の範囲内とするには、マイクログラビアロールを用いたキスコートで塗布するのが、粒子分散の均一性において有効である。また、塗布後に塗布層を硬化する場合、その硬化方法は、公知の方法

10

20

20

30

30

40

40

50

をとりうる。例えば熱硬化、あるいは紫外線、電子線、放射線などの活性線を用いる方法、さらにはこれらの組み合わせによる方法などが適用できる。本発明においては熱風オーブンによる熱硬化方法を用いる。さらに熱風オーブンによる硬化中に、材料予熱／恒率乾燥／残率乾燥と、段階的に乾燥温度を上昇させていく方法を用いる。この方法は塗布層に溶媒を残留させず、かつ塗剤中に含まれた微粒子を塗布層内で均一に分散させるのに有効である。高温で急激に硬化した場合には、溶媒揮発が激しくなり粒子が凝集するので好ましくない。また、本発明での塗膜硬化には架橋剤などの硬化剤を併用することが好ましい。また、塗布層を設ける方法としては、白色基材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、結晶配向完了後の該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。

10

【0024】

本発明における光安定剤を含有する塗布層は、白色基材フィルム上に直接設けてもよいが、接着性が不足する場合には、該白色フィルムのコロナ放電処理や、下引き処理などを設けることが好ましい。下引き処理は、該白色フィルム製造工程内で設ける方法（インラインコーティング法）でもよく、また、該白色フィルムを製造後、別途塗布して設ける方法（オフラインコーティング法）でもよい。下引き処理に適用する材料は特に限定するものではなく、適宜選択すればよいが、好適なものとしては共重合ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、および各種カップリング剤などが適用できる。

20

【0025】

本発明の内部に気泡を含有する白色フィルムは、光安定剤を含有する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%以上であることが望ましい。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。

【0026】

本発明では、光安定剤を含有する塗布層中に、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出来る。添加剤としては、例えば、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、カップリング剤などを用いることができる。

30

【0027】

例えば、塗布層中に蛍光増白剤を添加することは、白色度や色目が向上し、より好ましいものである。蛍光増白剤としては、前述の白色フィルムに添加するものと同様のものを用いることができる。また、塗布層中の蛍光増白剤の含有量は、0.01～2重量%が好ましく、より好ましくは0.03～1.5重量%、さらには0.05～1重量%の範囲内であることが最も好ましい。かかる好ましい範囲内にあれば、その効果が十分得られ、また、黄味を帯びてきたり、耐久性が低下することもなく好ましい。

【0028】

本発明の光反射フィルムは、光反射性の白色フィルムと、その表面に設けた塗布層とからなり、該白色フィルムとしては、光の反射率が高く、色調に偏りがないことから、内部に気泡を含有する白色フィルムであることが必須である。

40

【0029】

このような内部に気泡を含有する白色フィルムとは、熱可塑性プラスチックフィルムに有機、無機の染料、微粒子などを添加したもの；フィルムを構成する樹脂成分に該樹脂成分とは非相溶性の樹脂、および／または有機もしくは無機の粒子を混合して溶融押出した後、少なくとも1方向に延伸し、内部に微細な気泡を形成させたもの；発泡性粒子を添加し、溶融押出することによって発泡させたもの；炭酸ガスなどの気体を注入して押出発泡させたものなど、見かけ上白色性を有するものであれば特に限定するものではない。特に本発明の用途においては、より反射率が向上し、輝度が向上するものとして、フィルムを構成する樹脂成分に該樹脂成分とは非相溶性の樹脂、および／または有機もしくは無機の

50

粒子を混合して溶融押出しした後、少なくとも1方向に延伸し、内部に微細な気泡を形成させたものが好ましい。更に内部に微細な気泡を形成させたフィルムの少なくとも片面に、有機もしくは無機の微粒子を添加した熱可塑性樹脂を共押出などの方法によって積層、さらに延伸し、表層部に内層部よりも微細な気泡を形成させた複合フィルムが特に好ましい。

【0030】

該白色基材フィルムを構成する熱可塑性樹脂としては、溶融押出しによってフィルムを形成し得るものであれば特に限定しないが、好ましい例として、ポリエステル、ポリオレフイン、ポリアミド、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィドなどを挙げることができる。特に本発明においては、寸法安定性や機械的特性が良好で、可視光線域における吸収がほとんどないなどの点からポリエステルが好ましい。10

【0031】

ポリエステルの具体例としては、ポリエチレンテレフタレート（以下、P E Tと略称する）、ポリエチレン-2,6-ナフタレンジカルボキシレート（以下、P E Nと略称する）、ポリプロピレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリ-1,4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレートなどを挙げることができる。もちろん、これらのポリエステルはホモポリマーであってもコポリマーであってもよいが、好ましくはホモポリマーである。コポリマーである場合の共重合成分としては、芳香族ジカルボン酸、脂肪族ジカルボン酸、脂環族ジカルボン酸、炭素数2~15のジオール成分を挙げができる、これらの例としては、たとえばイソフタル酸、アジピン酸、セバシン酸、フタル酸、スルホン酸塩基含有イソフタル酸、およびこれらのエステル形成性化合物、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ネオペンチルグリコール、分子量400~2万のポリアルキレングリコールなどを挙げができる。20

【0032】

これらのポリエステル中には本発明の効果を阻害しない範囲内で各種添加物、たとえば耐熱安定剤、耐酸化安定剤、有機の滑剤、有機、無機の微粒子、耐光剤、帯電防止剤、核剤、カップリング剤などが添加されていてもよい。

【0033】

以下、本発明の好ましい例として、ポリエステルを白色フィルムの基材としたものについて詳述する。本発明の効果がより顕著に発現するには、基材としてポリエステルを用い、フィルム内部に微細な気泡を含有させる必要がある。このためには、（1）発泡剤を含有せしめ押出時や製膜時の熱によって発泡、あるいは化学的分解により発泡させる方法、（2）押出時または押出後に炭酸ガスなどの気体または気化可能な物質を添加し、発泡させる方法、（3）ポリエステルと非相溶性の熱可塑性樹脂を添加し、溶融押出後、1軸または2軸に延伸する方法、（4）有機もしくは無機の微粒子を添加して溶融押出後、1軸または2軸に延伸する方法などを挙げができる。本発明においては、微細な気泡を形成することにより反射界面を増加させることができが好ましく、この点から上記（3）もしくは（4）の方法を用いることが好ましい。30

【0034】

上記の方法によって得られる気泡の大きさ(厚み方向の断面積サイズ)は0.5 μm²~50 μm²、好ましくは1 μm²~30 μm²のものが輝度向上の点で好ましい。また、気泡の断面形状は円状、橢円状のいずれでもよいが、特にフィルム上面から下面に至るまでの間のすべての面内において少なくとも1個の気泡が存在している構造が好ましい。すなわち反射板としたときに光源から発せられる光がフィルム表面から入射するが、この入射光が内部の気泡によってすべて反射されることが最も好ましい形態である。実際にはフィルム内部を通過する光もあり、この部分は損失となるが、これをカバーするために入射光側（光源側）とは反対面のフィルム面側にアルミニウム、銀などの金属蒸着を施すことが好ましい。また、内部に微細な気泡を含有させたフィルムの光損失を減少する意味で、該気泡含有ポリエステルフィルムの表面に、有機もしくは無機の微粒子による微細気泡を含有させた層を設けることが好ましい。この表面層は、ポリエステル樹脂に有機もしくは無機4050

の微粒子を含有させ、前記内部気泡含有フィルムの製造時に共押出し複合化した後、少なくとも1方向に延伸することによって得られる。また、表層部の気泡は、内層部の気泡よりも小さい方が輝度の点で好ましい。その比率(表層部の気泡の大きさ/内層部の気泡の大きさ)は特に限定されないが、好ましくは0.05~0.8、より好ましくは0.07~0.7、最も好ましくは0.1~0.6である。気泡の大きさは、添加する粒子のサイズによってコントロールすることができる。

【0035】

ここで、気泡を形成するために添加される、ポリエステル樹脂と非相溶性の樹脂、および内層部、表層部に添加される有機もしくは無機の微粒子について述べる。ポリエステル樹脂と非相溶性の樹脂(以降、非相溶性樹脂と省略する)とは、ポリエステル以外の熱可塑性樹脂であって、かつポリエステル中に粒子状に分散し得るものである。一例を挙げれば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリメチルペンテンなどのポリオレフィン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアクリレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、ポリフェニレンスルフィド樹脂、フッ素樹脂などが好ましい。これらは単独重合体であっても共重合体であってもよく、2種以上を併用してもよい。特にポリエステルとの臨界表面張力差が大きく、延伸後の熱処理によって変形しにくい樹脂が好ましく、ポリオレフィン系樹脂、中でもポリメチルペンテンが特に好ましい。非相溶性樹脂の白色フィルム中の含有量は特に限定されず、製膜時の破れ、非相溶性樹脂を核とした気泡形成による輝度を考慮して選定すればよく、通常は3~35重量%が好ましく、より好ましくは4~30重量%、さらには5~25重量%の範囲内であることが最も好ましい。かかる好ましい範囲内であれば、輝度向上効果が十分得られ、また、製膜時にフィルム破れが発生しにくくなり好ましい。

【0036】

内層部および/または表層部に添加する無機微粒子としては、それ自体を核として気泡を形成し得るのが好ましく、たとえば炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸亜鉛、酸化チタン(アナターゼ型、ルチル型)、酸化亜鉛、硫酸バリウム、硫化亜鉛、塩基性炭酸鉛、雲母チタン、酸化アンチモン、酸化マグネシウム、リン酸カルシウム、シリカ、アルミナ、マイカ、タルク、カオリンなどを用いることができる。これらの中で400~700nmの可視光域において吸収の少ない炭酸カルシウム、硫酸バリウムを用いることが特に好ましい。可視光域で吸収があると輝度が低下する問題が発生する。有機微粒子の場合には、溶融押出によって溶融しないものが好ましく、架橋スチレン、架橋アクリルなどの架橋微粒子が特に好ましい。また、有機微粒子は中空状のものを用いることもできる。上記の微粒子は単独でも2種以上を併用してもよい。上記微粒子の粒子径は特に限定しないが、通常0.05~15μm、好ましくは0.1~10μm、更に好ましくは0.3~5μmであることが望ましい。かかる好ましい範囲内であれば、気泡形成性が十分であり、表面が必要以上に粗面化されてしまうこともなく好ましい。表層部に微粒子を含有させ、内層部に非相溶樹脂を含有させる場合には、その微粒子を核とした気泡径は内層部に形成される気泡径よりも小さい方が輝度の点で好ましい。さらに、上記微粒子の白色フィルム中の含有量は1~30重量%が好ましく、より好ましくは2~25重量%、さらには3~20重量%が最も好ましい。含有量がかかる好ましい範囲内であれば、輝度向上効果が十分となり、また、製膜時にフィルム破れが発生しにくくなり好ましい。

【0037】

このような気泡を含有した白色フィルムの気泡含有率の目安となる比重は0.1以上1.3未満のものが好適に使用できる。比重が0.1未満の場合にはフィルムとしての機械的強度が不十分であったり、折れやすく取り扱い性に劣るなどの問題が生じる場合がある。一方、1.3を越える場合には気泡の含有率が低すぎて反射率が低下し、輝度が不十分になる傾向にある。また、本発明においては、耐熱性、寸法安定性、長期使用安定性等の点から、該白色フィルムの比重が0.7~1.1の範囲が好ましく、かつ、主にポリエステルにより構成されていることが好ましい。

【0038】

10

20

30

40

50

光反射フィルムとは、前述したように光反射のために面光源に組込まれる板状材であって、具体的には、液晶画面用のエッジライトの反射板、直下型ライトの面光源の反射板、および冷陰極線管の周囲のリフレクター、等に用いられ、画面の色調の点で反射板は白色度が高い方が好ましく、また、黄味より青みがかった色目の方が好ましい。この点を考慮して、基材となる白色フィルム中に蛍光増白剤を添加することが好ましい。蛍光増白剤としては市販のものを適宜使用すればよく、たとえば、“ユビテック”（チバガイギ・社製）、O B - 1 (イーストマン社製)、T B O (住友精化社製)、“ケイコール”(日本曹達社製)、“カヤライト”(日本化薬社製)、“リューコプア”E G M (クライアントジャパン社製)などを用いることができる。蛍光増白剤の白色フィルム中の含有量は、0 . 0 0 5 ~ 1 重量%が好ましく、より好ましくは0 . 0 0 7 ~ 0 . 7 重量%、さらには0 . 0 1 ~ 0 . 5 重量%の範囲内であることが最も好ましい。かかる好ましい範囲内にあれば、その効果が十分得られ、また、黄味を帯びてくることもなく好ましい。該白色フィルムが複合フィルムの場合には、蛍光増白剤は表層部に添加することが、より有効である。

【0039】

本発明における白色フィルムの厚みは1 0 ~ 5 0 0 μm が好ましく、2 0 ~ 3 0 0 μm がより好ましい。厚みが1 0 μm 以上であれば、反射率あるいは白色度、色目が低レベルである他、取り扱い性が低下することもなく好ましい。一方、5 0 0 μm 以下であれば、面光源反射部材として液晶ディスプレイなどに用いた場合、重量が重過ぎることもなく、さらには高コストともならず好ましい。また、白色フィルムが複合フィルムである場合、その表層部 / 内層部の比率は1 / 3 0 ~ 1 / 3 が好ましく、1 / 2 0 ~ 1 / 4 がより好ましい。表層部 / 内層部 / 表層部の3層複合フィルムの場合、該比率は両表層部の合計 / 内層部で表される。

【0040】

次に本発明の光反射フィルムの製造方法について、その一例を説明するが、かかる例に限定されるものではない。

【0041】

押出機Aと押出機Bを備えた複合製膜装置において、押出機Aには、乾燥したP E T 8 5重量部とポリメチルペンテン1 5重量部と、分子量約4 0 0 0のポリエチレングリコール1重量部とを混合した材料を供給する。押出機Bには、P E T 9 0 重量部と、平均粒子系約1 μm の炭酸カルシウム1 0重量部と、蛍光増白剤0 . 0 3重量部とを混合した材料を供給する。もちろん押出機A、Bに供給する原料の各成分は事前にペレタイズなどの方法で混合しておいてもよい。押出機A、Bを2 8 0 ~ 3 0 0 に加熱し、溶融押出しする。この時に押出機Aの原料が内層、押出機Bの原料が両表面に積層されるように複合化する。押し出されたシートを表面温度1 0 ~ 6 0 の冷却ドラム上で固化させる。この時、均一なシートを得るために静電気を印加してドラムに密着させることが好ましい。冷却固化されたシートを7 0 ~ 1 2 0 に加熱されたロール群に導き、長手方向に約2 ~ 5倍延伸し、2 0 ~ 4 0 のロール群で冷却する。更に連続的にフィルムの端部をクリップで把持しつつテンター内に導き、9 0 ~ 1 2 0 に予熱した後、幅方向に3 ~ 6倍延伸する。引き続き連続的に1 8 0 ~ 2 3 0 に加熱されたゾーンに導き、約3 ~ 2 0秒間熱処理を行いその後4 0 以下に冷却して白色フィルムを得る。得られた白色フィルムの一方の面に紫外線吸収能を有する化合物、光安定剤、樹脂、添加剤を所定の比率で混合した塗液を塗布し乾燥する。

【0042】

このようにして得られる本発明の光反射フィルムは、輝線や輝度不均一性を発生せることなく初期輝度に優れ、かつ長期使用においても劣化が少なく、液晶画面の輝度を維持することができる。

【0043】

[特性の測定方法および評価方法]

(1) 表面粗さ

フィルム表面の粗さを、3次元微細形状測定機E T - 3 0 H K (小坂研究所(株)製)を

用い、JIS B - 0601に準じて測定した。測定面積は $2.0\text{ mm} \times 0.3\text{ mm}$ とした。

(2) 塗布層の厚み

フィルムの断面を、走査型電子顕微鏡S-2100A形((株)日立製作所製)を用いて500~5,000倍に拡大観察して撮影した断面写真より、塗布層の長さを厚み方向に計測し、拡大倍率から逆算して塗布層の厚みを求めた。なお厚みを求めるに当たっては、互いに異なる測定視野から任意に選んだ計5箇所の断面写真を使用し、その平均値として算出した。

(3) 光沢度

デジタル変角光沢度計UGV-5B(スガ試験機(株)製)を用いて、光反射フィルムの表皮層側よりJIS Z-8741に準じて測定した。なお、測定条件は入射角=60°、受光角=60°とした。

(4) 比重

フィルムを $50\text{ mm} \times 60\text{ mm}$ の大きさにカットして得た試料サンプルを、高精度電子比重計SD-120L(ミラージュ貿易(株)製)を用い、JIS K-7112のA法(水中置換法)に準じて測定した。なお、測定条件は温度23°、相対湿度65%にて行った。

(5) 平均反射率

分光式色差計SE-2000型(日本電色工業(株)製)を用い、JIS Z-8722に準じて400~700nmの範囲の分光反射率を10nm間隔で測定し、その平均値を平均反射率として判定した。以上が合格である。

: 平均反射率90%以上

: 平均反射率85%以上

× : 平均反射率85%未満

(6) バックライト輝度および輝度均一性

直下型バックライト181BLM07(NEC(株)製)を用い、図.1に示す装置に準じて測定を行った。バックライト内に貼り合わせられている現行フィルムを剥がし、測定サンプル1を貼った。その状態で拡散フィルム3と拡散板4を取付け、冷陰極線管2を1時間点灯して光源を安定させた後に、拡散フィルム3側より色彩輝度計BM-7 fast((株)TOPCON製)を用いて輝度(cd/m²)を測定した。輝度はバックライト表面を9分割した9点について測定し、そのばらつきの大きさを判定した。以上が合格である。

ばらつきの大きさ(%)=(最大値-最小値)/(平均値)×100

: ばらつきが2.5%未満

: ばらつきが2.5%以上5%未満

× : ばらつきが5%以上

(7) 耐光性試験後の平均反射率、輝度

紫外線劣化促進試験機アイスパーキュビテスターSUV-W131(岩崎電気(株)製)を用い、下記の条件で強制紫外線照射試験を行った。

「紫外線照射条件」

照度: 100mW/cm²、温度: 60°、相対湿度: 50%RH、照射時間: 8時間

照射後のサンプルについて上記(5)、(6)の方法に準じて平均反射率及び輝度を測定した。

(8) 総合評価

上記の評価方法で得られた結果を元に、総合評価を行った。B級以上が合格である。

A1: が3個

A2: 全て 以上であり、 が2個

A3: 全て 以上であり、 が1個

B: 全て 以上

C: 以上が2個以下

【実施例】

本発明を以下の実施例および比較例を用いて説明するが、特にこれらに限定されるものではない。

【0045】

[実施例1]

押出機Aと押出機Bを有する複合製膜装置に、下記組成の原料を供給した。

- ・押出機A：180で4時間真空乾燥したPET90重量部、ポリメチルペンテン10重量部、及び、分子量4000のポリエチレンゴリコール1重量部。
- ・押出機B：平均粒径1.2μmの炭酸カルシウム15重量%を含有したPETチップを180で4時間真空乾燥したもの100重量部、及び、蛍光増白剤(OB-1：イーストマン社製)を0.8重量%含有したPETマスターチップを1804時間真空乾燥したもの3重量部。10

【0046】

押出機A、Bからそれぞれの原料を290で溶融押出し、押出機Aの溶融原料が内層に、押出機Bの溶融原料が両表面層となるように合流させTダイよりシート状に押出した。複合フィルムの厚み構成比はB/A/B(7/84/7)であった。このシートを表面温度20の鏡面冷却ドラム上でキャストして未延伸シートとした。このシートを90に加熱されたロール群で予熱し、95で長手方向に3.4倍延伸した。その後、シート端部をクリップで把持して105に加熱されたテンター内に導き予熱し、その後連続的に120の雰囲気中で幅方向に3.6倍延伸した。更に連続的に210の雰囲気中で10秒間の熱処理を行い、総厚み188μmの白色基材フィルムを得た。20

【0047】

この白色基材フィルムに、直径100mmのマイクログラビア版・キスコートにて、アクリル粒子を添加した下記調整塗液を、乾燥後の厚みが3.5μmになるように塗布し、乾燥は20m/分にて70/100/120(各ゾーンは10m)と段階的に熱風乾燥した。かくして得られたフィルムは、表1に示すとおり良好な特性を示すものであった。

- ・塗液：架橋アクリル粒子(総研化学(株)製MX-150)を乾燥後の被膜重量に対して10重量%となるように光安定剤“ユータブル”UV-G13(日本触媒(株)製)にサンドミル法によって分散させた後、トルエンで希釈した20%溶液を万能攪拌機(回転数160rpm)にて10分間攪拌した。さらにイソシアネート架橋剤を乾燥後の被膜重量に対して2重量%となるように添加し、万能攪拌機(回転数160rpm)で5分間攪拌後、フィルターで濾過して塗液を調整した。30

[実施例2]

実施例1で使用した架橋アクリル粒子を疎水性シリカ粒子(富士シリシア(株)製“サイロホービック”100)とすること、及び塗工乾燥条件を表1の通り変更する以外は実施例1と同様にしてフィルムを得た。得られたフィルムは、表1に示す通り、優れた特性であった。

[実施例3]

実施例1で使用した架橋アクリル粒子を疎水性シリカ粒子(富士シリシア(株)製“サイロホービック”100)としすること以外は実施例1と同様にしてフィルムを得た。得られたフィルムは、表1に示す通り、極めて優れた特性であった。40

[比較例1]

実施例1で得た白色基材フィルムを、そのまま光反射フィルムとして評価をした結果、光沢度および初期輝度には優れるものの、耐光性が不十分であり、黄味が増大し平均反射率、輝度均一性の低下が著しいものであった。

[比較例2]

実施例1と同様にして白色基材フィルムを得た。この白色基材フィルム上に実施例1と同様に、粒子を添加しない光安定剤を含有する塗布層を設けた。その結果、耐光性には優れるもの塗布面の光沢度が高く、反射率、輝度均一性の低下が著しいものであった。50

[比較例 3]

実施例 1 と同様にして白色基材フィルムを得た。該フィルムに 3 7 斜線のリーバスグラビア版にて、実施例 3 と同様の塗剤を用いて塗布層を設け、乾燥後の厚みが 3 . 5 μm となるようにした。乾燥は 20 m / 分にて 120 / 120 / 120 (各ゾーンは 10 m)。その結果、光沢度、耐光性には優れるものの、平均反射率、輝度均一性の低下が見られた。

【 0 0 4 8 】

【表 1】

	粒子 種類	条件			耐光性試験前			耐光性試験後			総合評価	
		平均粒径 (μm)	割合 (重量%)	乾燥温度 ($^{\circ}\text{C}$)	塗工ロール	塗布厚み (μm)	光沢度 (G60)	比重	Rz(nm)	Rp(nm)	輝度均一性	
実施例1	架橋アクリル	2.0	10	70/100/120	マイクロラビア	3.5	39	1.0	2530	2260	○	○ ○ B
実施例2	疎水性シル	1.5	10	90/110/140	マイクロラビア	3.5	31	1.1	3290	2550	◎	◎ ○ A2
実施例3	疎水性シル	1.5	10	70/100/120	マイクロラビア	3.5	20	1.1	4130	4050	◎	◎ ○ A1
比較例1	—	—	—	—	—	0	28	0.8	1800	1350	◎	× × C
比較例2	—	—	—	70/100/120	マイクロラビア	3.5	90	1.0	450	670	×	× × C
比較例3	疎水性シル	1.5	10	120/120/120	リバースグラビア	3.5	37	1.1	2320	1900	×	○ × C

【発明の効果】

本発明の光反射フィルムでは、気泡を含有した白色基材フィルム上に、疎水性シリカ粒子を添加した光安定剤を含有する塗布層が設けられているので、光沢度が40%以下に低減され、かつ十点平均粗さ R_z が2500nm以上であり、平均反射率および輝度均一性に優れ、光源による経時的劣化が小さく、液晶ディスプレイの画質、明るさを長期に渡って維持することができる。

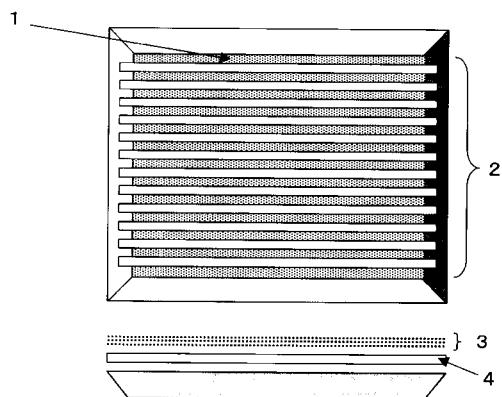
【図面の簡単な説明】

【図1】面光源の輝度を測定するための装置構造の概略を示す装置縦断面概略図である。

【符号の説明】

- 1 測定サンプル
- 2 冷陰極線管
- 3 拡散フィルム
- 4 拡散板

10

【図1】

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 2 F 1/13357 (2006.01) G 0 2 F 1/13357
C 0 8 L 67/00 (2006.01) C 0 8 L 67:00

(56)参考文献 特開2002-090515(JP,A)
特開平09-113708(JP,A)
特開平07-218705(JP,A)
特開2000-214792(JP,A)
特開平9-218405(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 5/00-5/136