(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6207117号
(P6207117)

(45)発行日　平成29年10月4日(2017.10.4)　(24)登録日　平成29年9月15日(2017.9.15)

(51)Int.Cl.			F I		
F21S	2/00	(2016.01)	F21S	2/00	431
G02B	5/02	(2006.01)	F21S	2/00	481
G02F	1/13357	(2006.01)	G02B	5/02	B
			G02F	1/13357	

請求項の数 3　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2011-158257(P2011-158257)
(22)出願日　平成23年7月19日(2011.7.19)
(65)公開番号　特開2013-25953(P2013-25953A)
(43)公開日　平成25年2月4日(2013.2.4)
審査請求日　平成26年7月17日(2014.7.17)
審判番号　不服2016-8760(P2016-8760/J1)
審判請求日　平成28年6月13日(2016.6.13)

(73)特許権者　505005049
スリーエム　イノベイティブ　プロパティズ　カンパニー
アメリカ合衆国，ミネソタ州　５５１３３－３４２７，セント　ポール，ポスト　オフィス　ボックス　３３４２７，スリーエム　センター
(74)代理人　100088155
弁理士　長谷川　芳樹
(74)代理人　100128381
弁理士　清水　義憲
(74)代理人　100107456
弁理士　池田　成人
(74)代理人　100148013
弁理士　中山　浩光

最終頁に続く

(54)【発明の名称】面光源装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
光を出射する光源と、
前記光源から背面側又は側面側に入射した光を導光して前面側から出射させる導光板と、
前記導光板の前面側に配置され、前記導光板から入射した光を前面側に拡散させる拡散板と、を含む面光源装置であって、
前記拡散板は、坪量が１３ｇ／ｍ^{2}以上、４５ｇ／ｍ^{2}以下の不織布からなり、８０％以上のヘイズを有し、１．０２０以上のゲインを有する面光源装置。
【請求項２】
光を出射する光源と、
前記光源から背面側に入射した光を前面側に拡散させる拡散板と、を含む面光源装置であって、
前記拡散板は、坪量が１３ｇ／ｍ^{2}以上、坪量が４５ｇ／ｍ^{2}以下の不織布からなり、８０％以上のヘイズを有し、１．０２０以上のゲインを有する面光源装置。
【請求項３】
前記拡散板の前面側に反射型偏光板又はプリズムシートが配置されている、請求項１又は２記載の面光源装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】

【０００１】
本発明は、面光源装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、例えば液晶パネルなどを用いた表示装置のバックライトとして使用される面光源装置がある。このような面光源装置として、例えば特許文献１では、超高分子量プラスチック製多孔質フィルムからなる光拡散板を導光板の一面側に配置した面光源装置が記載されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開平８－９４８１０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
従来の拡散板では、拡散素子である分子やビーズとバインダとの間の屈折率差が小さいため、これらの境界部分での光学的な損失が看過できない。したがって、均一かつ高輝度な光を出射する面光源装置を実現する上で、拡散板の拡散性の確保と輝度の向上とを両立することが必要と考えられる。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
本発明の一つの態様は、光を出射する光源と、光源から背面側又は側面側に入射した光を導光して前面側から出射させる導光板と、導光板の前面側に配置され、導光板から入射した光を前面側に拡散させる拡散板と、を含む面光源装置であって、拡散板は、坪量が１０ｇ／ｍ^{2}以上、４０ｇ／ｍ^{2}以下の不織布からなる面光源装置である。
【０００６】
また、本発明の一つの態様は、光を出射する光源と、光源から背面側に入射した光を前面側に拡散させる拡散板と、を含む面光源装置であって、拡散板は、坪量が１０ｇ／ｍ^{2}以上、４０ｇ／ｍ^{2}以下の不織布からなる面光源装置である。
【発明の効果】
【０００７】
本発明によれば、均一かつ高輝度な出射光を得ることができる。
【図面の簡単な説明】
【０００８】
【図１】本発明の一実施形態に係る面光源装置の構成を示す概要図である。
【図２】本発明の別の実施形態に係る面光源装置の構成を示す概要図である。
【図３】不織布における光の透過・拡散の様子を示す図である。
【図４】効果確認試験の概要を示す図である。
【図５】実施例及び比較例における光学特性を示す図である。
【図６】実施例及び比較例における全光線透過率と全光線反射率との関係を示す図である。
【図７】実施例及び比較例における波長と全光線透過率との関係を示す図である。
【図８】不織布に対するゲインとヘイズの関係を示す図である。
【図９】不織布のシート数に対するゲインとヘイズの関係を示す図である。
【図１０】実施例及び比較例における液晶パネルの輝度を示す図である。
【図１１】実施例及び比較例における液晶パネルの輝度の均一性を示す図である。
【図１２】図１０及び図１１の結果をまとめた図である。
【図１３】不織布シートと反射型偏光板との組み合わせによる輝度向上効果を示す図である。
【図１４】不織布シートとプリズムシートとの組み合わせによる輝度向上効果を示す図で

ある。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
以下、図面を参照しながら、本発明に係る面光源装置の様々な実施形態について詳細に説明する。図面の説明において、同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。
［面光源装置の構成］
【００１０】
図１は、本発明の一実施形態に係る面光源装置の構成を示す概要図である。同図に示すように、面光源装置１０は、光源１１と、導光板１２と、反射板１３と、拡散板１４と、プリズムシート１５と、反射型偏光板１６とを備えている。面光源装置１０は、例えば液晶パネルＰと組み合わされ、テレビやパーソナルコンピュータのモニタに用いられる液晶表示モジュール１を構成する。
【００１１】
液晶パネルＰは、例えばＴＦＴやＳＴＮ、ＩＰＳ、ＶＡといった公知の液晶セルの表面に直線偏光板等を固定したものが用いられる。液晶セルは、例えば複数の基板、基板ごとに設けられた電極、基板間に封入された液晶層、配向膜、スペーサ、カラーフィルタなどを含んで構成される。光源１１は、ここではＬＥＤ（発光ダイオード）を例示している。光源１１は、導光板１２の側面に沿って所定の間隔で複数配列されている。なお、光源１１としては、ＣＣＦＬ（冷陰極蛍光ランプ）などを用いることもできる。また、光源１１は、導光板１２の背面側や、導光板１２の対向する２つの側面、導光板１２の全側面に沿って配置される場合もある。
【００１２】
導光板１２は、例えばアクリル樹脂などの透光性を有する材料によって形成された厚さ数ｍｍ程度の板状部材である。導光板１２の屈折率は、例えば１．５前後に設定されている。導光板１２は、光源１１から側面側に入射した光を導光して前面側から出射させる。なお、導光板１２には、必要に応じて光拡散剤、紫外線吸収剤、熱安定剤、光重合安定剤といった各種の添加剤を添加することもできる。
【００１３】
反射板１３には、表面に銀やアルミニウムといった金属薄膜を被着させてなる樹脂製の板状部材、超多層構造の誘電体による反射フィルム等が使用できる。反射板１３は、導光板１２の背面側に配置され、導光板１２の背面側から漏れる光を導光板１２側に反射することによって、面光源装置１０から出射する光の輝度を確保する。反射板１３は、表面を白色に着色した樹脂板や、アルミニウム等からなる金属板であってもよい。
【００１４】
拡散板１４は、例えば不織布によって形成された板状部材である。拡散板１４は、導光板１２の前面側に配置され、導光板１２から背面側に入射した光を前面側に拡散させることによって、面光源装置１０から出射する光の均一性を確保する。
【００１５】
不織布を構成する樹脂としては、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタラートといった汎用プラスチックや、ポリブチレンテレフタラート、ポリフェニレンサルファイドといったエンジニアリングプラスチックを用いることができる。拡散板１４では、不織布の坪量は例えば１０ｇ／ｍ^{2}以上４０ｇ／ｍ^{2}以下となっている。また、上記の樹脂に求められる基本物性としては、光学的な吸収が少なく、透過率が高いことが望ましい。５０ミクロン厚の単一試料の場合では、全光線透過率が７０％以上、さらに８０％以上の材料を使用してもよい。この際、全光線透過率は、使用する樹脂にて５０ミクロン厚の単一試料を作製し、ＪＩＳ　Ｋ　７３６１－１（１９９７）に準拠した方法で測定することができる。
【００１６】
プリズムシート１５は、例えば導光板１２と同様の透光性を有する材料によって形成さ

れたシート状部材である。プリズムシート１５の前面又は背面には、拡散板１４を通った光の出射の向きを揃えたり、変化させたりするためのプリズムが複数配列されている。具体的には、プリズムシート１５は、例えばミクロ構造表面を有する第１高分子層と、ミクロ構造表面の反対側に配置される第２高分子層とを含んで構成され、ミクロ構造表面は、光を方向付けるためのプリズムの配列を含んでいる。プリズムシート１５の屈折と全反射によって、一部の光は正面方向に向かい、それ以外の光は不織布側（光源１１側）に戻される。これにより、戻された光は不織布に当たって再度損失の少ない散乱、拡散が行われ、各部材にて透過又は反射の後、再度不織布からプリズム方向に射出されるため、結果的に画面正面方向の輝度をより効果的に上げることができる。

【００１７】

反射型偏光板１６は、少なくとも２つのポリマー層を含んで構成される板状部材である。反射型偏光板１６は、プリズムシート１５の前面側に配置され、ポリマー層間の屈折率差に基づいて第１の偏光状態の光を反射し、第１の偏光状態に略直交する第２の偏光状態の光を透過させる。

【００１８】

ポリマー層の少なくとも１層は、ナフタレート官能性を含むことができる。このナフタレート官能性は、ナフタレート官能性を含む１つ以上のモノマーを重合させることによってポリマー層に組み込まれる。モノマーの例としては、２，６－、１，４－、１，５－、２，７－、２，３－ナフタレン・ジカルボン酸のようなナフタレート及びそのエステルが挙げられる。また、ポリマー層の少なくとも１つは、例えば２，６－、１，４－、１，５－、２，７－及び／又は２，３－ナフタレン・ジカルボン酸及びエチレングリコールのコポリマーであるポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ） を含むことができる。

【００１９】

また、図２は、本発明の別の実施形態に係る面光源装置の構成を示す概要図である。同図に示す液晶表示モジュール２１を構成する面光源装置３０は、光源１１が背面入射型となっており、かつ導光板１２を配置せずに光源１１からの光を拡散板１４に直接入射している点で図１に示した実施形態と異なっている。また、反射板１３は、光源１１の背面側に配置されている。その他の点については、図１に示した実施形態と同様である。

【００２０】

以上のような構成を有する面光源装置１０，３０では、導光板１２の前面側或いは光源１１の前面側に配置された拡散板１４が、１０ｇ／ｍ^{2}以上４０ｇ／ｍ^{2}以下の不織布によって形成することができる。従来の拡散板のように、例えばアクリルビーズ等の光拡散剤をバインダで保持してなる拡散板では、拡散素子であるビーズとバインダとの間の屈折率差が小さいため、十分な拡散性を得るためには光学界面を多くする必要があり、これらの境界部分での光学的な損失が生じることもあった。

【００２１】

これに対し、上述した不織布を適用した拡散板１４では、不織布を構成する樹脂とその周囲の空気との間の屈折率差が十分に確保されるため、光が不織布の界面で拡散する際の光学的な損失を抑えることが可能となる。ここで、不織布の坪量を小さくすると拡散板１４の拡散性が減少して透過性が増加する傾向を示す。また、不織布の坪量を大きくすると拡散板１４の拡散性が増加して透過性が減少する傾向を示す。ただし、不織布の坪量を一定以上に大きくした場合、拡散板１４の拡散性が飽和する。

【００２２】

このため、上記実施形態のように、不織布の坪量を１０ｇ／ｍ^{2}以上４０ｇ／ｍ^{2}以下とすることで、拡散板１４の透過性と拡散性とをいずれも高いレベルで両立できる。この結果、面光源装置１０，３０からの出射光を均一かつ高輝度とすることができる。面光源装置１０，３０からの出射光を均一化することで、液晶パネルＰの表示部において、光源１１の配置部と非配置部とによる光のムラ（ホットスポット）の解消も実現できる。

【００２３】

また、図３に示すように、不織布を用いた拡散板１４では、拡散板１４に対して略直角

に入射した光Ｌ１は、一部は拡散するが、損失が抑えられた状態で拡散板１４の前面側に透過する。よって、ある態様では、不織布に使用する樹脂は、光の吸収が少ないこと、透過率が高いことが望ましい。一方、拡散板１４に対して角度をもって入射した光Ｌ２は、不織布によって概ね拡散をするが、その一部が光Ｌ１と同様に拡散板１４の前面に透過する。したがって、拡散板１４の前面側において、拡散板１４から略直角方向に出射する光の強度を、拡散板１４の背面側から略直角方向に入射する光の強度よりも高くすることが可能となる。

【００２４】

この輝度向上効果は、図１及び図２に示したように、拡散板１４と反射板１３とを対向して配置させることにより一層高めることができる。すなわち、拡散板１４と反射板１３とを対向して配置することにより、不織布の界面で拡散板１４の背面側に反射した光が反射板１３で反射して再び拡散板１４に入射するので、光Ｌ１と同方向に拡散板１４の前面に透過する光を増加させることができる。

【００２５】

この拡散板１４と反射板１３とを対向して配置させた構成において、拡散板１４の前面側にさらに反射型偏光板を設けることができる。反射型偏光板とは、通常、１つの面内軸（透過軸）に平行な振動方向の光を選択的に透過し、それ以外の光を反射可能な偏光板である。すなわち、この反射型偏光板に入射した光のうち、上記透過軸と平行な振動方向の光成分のみを透過させることにより偏光作用を発揮する。この反射型偏光板を透過しなかった光は、実質的にこの反射型偏光板には吸収されず、反射される。したがって、この反射型偏光板において反射された光は、拡散板１４に戻され、拡散板１４で拡散・散乱を繰り返し、偏光が一部解消される。偏光が一部解消された光は、再度反射型偏光板に向けて戻され、上記と同様に一部の光のみが透過され、別の一部が反射される。これにより、反射板１４と反射型偏光板の間で光がリサイクルされ、その際、拡散板１４での上記光の振る舞いが繰り返されることにより、より一層略直角方向に出射する光の強度を高くすることができる。

［拡散板の効果確認試験］

【００２６】

続いて、本発明に係る面光源装置１０で用いた拡散板１４の効果確認試験について説明する。この効果確認試験では、まず、不織布シートの光学特性を測定した。以下の測定は、ＪＩＳ　Ｋ　７１００（１９９９）に規定する試験における環境・雰囲気を２級許容差とし、温度２３℃±２℃、相対湿度５０％±１０％の標準雰囲気にて行った。

【００２７】

測定にあたっては、旭化成せんい株式会社製の不織布ＰＭＡ０１３を用い、当該不織布１層～６層からなる拡散板をそれぞれ実施例１～６とした。不織布ＰＭＡ０１３は、１枚当たり１３ｇ／ｍ^{2}である。またＰＭＡ０１３を加熱して溶融させ５０ミクロン厚の単一試料を作製し、ＪＩＳ　Ｋ　７６３１－１準拠にて全光線透過率を測定したところ、７１．８％という結果が得られた。

【００２８】

比較例には、スチレン・メチルメタクリレート共重合樹脂系からなり、光拡散剤が分散された、厚みが２ｍｍの拡散板を用いた。この拡散板の光学特性は、日本電色工業株式会社製ヘーズメーターＮＤＨ２０００を使用しＤ６５光源、ＪＩＳ　Ｋ　７１３６（２０００）に準拠する方法にて測定したところ、全光線透過率５３．８％、ヘイズ９９．５％であった。

【００２９】

光学特性は、全光線透過率（ＴＴ）、平行光線透過率（ＰＴ）、入射角１２度絶対反射率（Ｒ）、全光線反射率（ＴＲ）の４項目を評価した。

【００３０】

全光線透過率（ＴＴ）は、図４（ａ）に示すように、サンプルＳの前面側に積分球Ｉを当接配置し、サンプルＳの背面側から前面側に透過した光の強度を積分球Ｉで計測した。

また、平行光線透過率（ＰＴ）は、図４（ｂ）に示すように、サンプルＳの前面側から所定の距離をもって積分球Ｉを配置し、サンプルＳの背面側から前面側に透過した光の強度を積分球Ｉで計測した。

【００３１】

入射角１２度絶対反射率（Ｒ）は、図４（ｃ）に示すように、サンプルＳの背面側に積分球Ｉを配置し、サンプルＳの背面で約１２度の角度で反射させた光の強度を積分球Ｉで計測した。全光線透過率（ＴＴ）、平行光線透過率（ＰＴ）、入射角１２度絶対反射率（Ｒ）の測定には、島津製作所製ＵＶ－ＶＩＳ－ＮＩＲスキャニングスペクトロフォトメータＵＶ－３１００ＰＣを使用し、測定条件は、波長４００ｎｍ～７００ｎｍ、スキャン速度：標準、スキャン間隔：０．５ｎｍ、スリット幅：１．０ｎｍとした。

【００３２】

一方、全光線反射率（ＴＲ）は、図４（ｄ）に示すように、サンプルＳの前面側に積分球Ｉを当接配置し、積分球Ｉからサンプルの前面に向けた光の反射を積分球Ｉで計測した。全光線反射率（ＴＲ）の測定には、株式会社日立ハイテクノロジーズ製スペクトロフォトメータＵ－４０００を使用し、測定条件は、波長４００ｎｍ～７００ｎｍ、スキャン間隔：０．５ｎｍとした。

【００３３】

図５は、測定結果を示す図である。同図に示すように、例えば実施例４では、比較例とほぼ同等の全光線透過率（ＴＴ）を有しつつ、全光線反射率（ＴＲ）が約１０％高くなっている。このことは、不織布を用いた拡散板の高い拡散性を示すものである。また、例えば実施例３では、比較例とほぼ同等の全光線反射率（ＴＲ）を有しつつ、全光線透過率（ＴＴ）が約１０％高くなっている。このことは、不織布を用いた拡散板の損失が低いことを示すものである。

【００３４】

図６は、横軸を全光線透過率（ＴＴ）、縦軸を全光線反射率（ＴＲ）として上記測定結果をグラフ化したものである。同図に示すように、全光線透過率（ＴＴ）と全光線反射率（ＴＲ）とは、不織布の坪量の変動に応じたトレード・オフの関係にあるが、実施例１～６は、比較例に比べて１０％程度高いレベルで全光線透過率（ＴＴ）及び全光線反射率（ＴＲ）のトレード・オフの関係が成立していることが確認できる。

【００３５】

図７は、横軸を波長、縦軸を全光線透過率（ＴＴ）として上記測定結果をグラフ化したものである。同図に示すように、比較例では、波長４００ｎｍ～４５０ｎｍの範囲で透過率が減少しているのに対し、実施例１～６では、可視域である波長４００ｎｍ～７００ｎｍの全域にわたって透過スペクトルがほぼフラットとなっている。このことから、実施例１～６は、比較例に比べて無彩色であることが確認できる。

【００３６】

次に、いくつかの不織布に関して、ゲイン、ヘイズ（曇り度）および全光線透過率（ＴＴ）の測定をおこなった。測定サンプルは、全て旭化成せんい株式会社製の不織布サンプルである。

【００３７】

ゲインの測定には、Photoresearch社製分光測色計ＰＲ－６５０、Melles Griot社製偏光部Ｐ／Ｎ　０３ＦＰＧ００７（単体透過率３２％、パラレルニコル透過率≧２０％）、６．３５ｍｍ厚テフロン（登録商標）拡散板直下型ライトボックス、Fostec社製光源装置ＤＣＲＩＩｗ（ランプＥＫＥ：２１Ｖ、１５０Ｗ）を使用した。

【００３８】

ゲインは、以下の式より求めた。ライトボックスの発光スペクトルをL_{LB}（λ）、試料をライトボックスに置いたときの発光スペクトルをL_{sample}（λ）とすると、透過率T_{sample}（λ）は以下の式（１）で求められる。

T_{sample}（λ）＝L_{sample}（λ）／L_{LB}（λ）　…（１）

また、試料をライトボックスに置いたときのバックライトの発光スペクトルL_{BL-sa}

ｍｐｌｅ（λ）は、
$L_{BL-sample}(\lambda) = L_{LB}(\lambda) \times T_{sample}(\lambda)$ …（２）
により求められる。

【００３９】

また、補正項をＶ（λ）とすると、試料をライトボックスに置いたときのバックライト輝度B_{sample}は以下の式（３）で求められる。
$B_{sample} = \int V(\lambda) \cdot L_{BL-sample}(\lambda)$ …（３）
また、バックライト輝度B_{BL}は、
$B_{BL} = \int V(\lambda) \cdot L_{LB}(\lambda)$ …（４）
により求められる。以上の式（３）及び（４）より、ゲイン（有効透過率）を以下の式（５）から求める。
ゲイン$= B_{sample} / B_{BL}$ …（５）

【００４０】

ヘイズは、日本電色工業株式会社製ヘイズメータＮＤＨ２０００を使用し、Ｄ６５光源、ＪＩＳ　Ｋ　７１３６（２０００）に準拠する方法にて測定した。測定結果は、図８に示すとおりである。

【００４１】

全光線透過率は、いかに損失（吸収）が少なく、光を透過できるかを表している指標で、光の進む向きに関係なく、材料自体の全方向での光学的な効率を表している。これに対し、ゲインは、液晶ディスプレイ等、面光源装置において発光面垂直方向にどれだけ光が射出されるか、観察者からみてどれだけ明るく見えるかを表した指標であり、面光源装置として最も重要な指標のひとつである。拡散板としては、ある態様では、ヘイズが高く（例えば８０％以上）ゲインが高い（例えば１．０２０以上）ものが望ましいこともある。

【００４２】

不織布を拡散板として適用する場合のゲインとヘイズは、不織布のシート数（坪量）を変更することでも調整できる。図９は、不織布のシート数に対するゲインとヘイズの関係を示す図である。

【００４３】

図９に示すように、拡散板のゲインは、不織布のシート数が２枚を超えた辺りから徐々に減少する傾向にある。一方、拡散板のヘイズは、不織布のシート数の増加に応じて増加するが、シート数が２．５枚を超えた辺りから値が飽和している。

【００４４】

図８及び図９から、坪量が１３ｇ／ｍ^{2}以上４５ｇ／ｍ^{2}以下の不織布で拡散板を構成することにより、８０％以上のヘイズと１．０２０以上のゲインとの両立を実現できることが分かる。

【００４５】

次に、不織布シートによる光のムラ（ＬＥＤのホットスポット）の解消性能を評価した。この評価では、株式会社東芝製のＴＶセットＲＥＧＺＡ　ＲＥ１（３７インチ）を用意した。このＴＶセットで用いられている面光源装置は、液晶パネル側より、反射型偏光板、第１プリズムシート、第２プリズムシート、導光板、反射板という構成であった。このうち、第１プリズムシート、第２プリズムシートを取り外し、その他の部材を評価に供した。

【００４６】

また、他のＴＶセットであるソニー株式会社製４０ＥＸ－７００に使用されていた輝度上昇機能付き拡散板を比較例、拡散板を旭化成せんい株式会社製の不織布Ａ５１７０に置き換えたものを実施例１、拡散板を旭化成せんい株式会社製の不織布ＰＭＡ０１３（２シート）に置き換えたものを実施例２とし、カラーアナライザを用いて液晶パネルの輝度分布を測定した。４０ＥＸ－７００より取り出した輝度上昇機能付き拡散板は、厚みが２０５ミクロンであり、日本電色工業株式会社製ヘイズメータＮＤＨ２０００を使用し、Ｄ６５光源、ＪＩＳ　Ｋ　７１３６（２０００）に準拠する方法にて測定したところ、全光線

透過率７８．０%、ヘイズ９４．５%であった。

【００４７】

カラーアナライザとしては、コニカミノルタ社製２Ｄカラーアナライザ ＣＡ－１５００Ｗを用いた。また、測定条件として、シャッタースピード・光強度・測定スピードの設定をいずれもオートとし、レンジを１．０ｍ、測定距離を０．５２ｍ、入射角度を１０°とした。また、光源の観察を容易化するため、ＴＶセットに備わる元々５６個のＬＥＤを一つずつ交互に点灯・非点灯とし、点灯するＬＥＤを２８個にすると共に、外側のベゼルを外して測定を行った。測定は、各サンプルの入れ替え毎に、ＴＶセットを点灯させてから１５分以上が経過し、輝度が安定したことを確認の後、データを取得した。

【００４８】

また、輝度分布の測定の後、輝度分布のpeak valley Derivative Ampを計算することにより輝度の均一性を求めた。この値が小さい程、輝度の均一性が高いことを示している。図１０～図１２は、その評価結果を示す図である。同図に示すように、実施例１，２では、比較例に比べて平均輝度が１０%程度の減少に抑えられつつ、輝度の均一性が４０%程度向上していることが確認できる。

【００４９】

輝度分布のpeak valley Derivative Ampの算出にあたっては、まず、測定した面輝度分布から輝度ムラ評価対象である断面の輝度値を測定データ列とする。次に、Matlab version 7.6（MathWorks社）を使用し、測定データ列から輝度分布バイアスを計算する。そして、測定データ列から輝度分布バイアスを減算して変動（輝度ムラ）の振幅を求め、振動の振幅のパーセンテージを輝度分布バイアスの平均値で除算することにより、peak valley Derivative Ampが求まる。輝度分布バイアスの算出では、まず、測定データ列をフーリエ変換する。その後、フィルタを用いて低周波数成分を除去し、逆フーリエ変換したものを輝度分布バイアスとする。

【００５０】

さらに、不織布シートと反射型偏光板との組み合わせによる輝度向上効果について評価した。この評価では、従来の拡散板を比較例１、従来の拡散板に反射型偏光板（住友スリーエム株式会社製ＤＢＥＦ－Ｄ３－４６０）を組み合わせたものを比較例２、不織布シート（ＰＭＡ０１３の２シート）を実施例１、当該不織布シートに反射型偏光板（住友スリーエム株式会社製ＤＢＥＦ－Ｄ３－４６０）を組み合わせたものを実施例２とした。

【００５１】

測定には、Eldim社製、Ezcontrast１６０Ｄを使用し、暗室内にてＴＶセットの中央部分の輝度角度分布を測定した。また、各サンプルの入れ替え毎に、ＴＶセットを点灯させてから１５分以上が経過し、輝度が安定したことを確認の後、データを取得した。

【００５２】

図１３は、その評価結果を示す図である。同図に示す結果から、比較例では、拡散板に反射型偏光板を組み合わせることにより、ピーク輝度が１．６６倍、平均輝度が１．６７倍に向上しているのに対し、実施例では、不織布シート単体でのピーク輝度及び平均輝度は比較例に対して若干減少するものの、不織布シートに反射型偏光板を組み合わせることにより、ピーク輝度が１．８１倍、平均輝度が１．７４倍に向上している。したがって、不織布シートと反射型偏光板との組み合わせによって高い輝度向上効果が得られることが確認できる。

【００５３】

同様に、不織布シートとプリズムシートとの組み合わせによる輝度向上効果について評価した。この評価では、４０ＥＸ７００より取り出した従来の輝度上昇機能付き拡散板を比較例１、従来の拡散板にプリズムシート（住友スリーエム株式会社製ＢＥＦＩＩＩ９０／５０Ｔ）を組み合わせたものを比較例２、不織布シート（ＰＭＡ０１３）を実施例１、当該不織布シートにプリズムシート（住友スリーエム株式会社製ＢＥＦＩＩＩ９０／５０Ｔ）を組み合わせたものを実施例２とした。

【００５４】

測定には、Eldim社製、EZcontrast１６０Ｄを使用し、暗室内にてＴＶセットの中央部分の輝度角度分布を測定した。また、各サンプルの入れ替え毎に、ＴＶセットを点灯させてから１５分以上が経過し、輝度が安定したことを確認の後、データを取得した。

【００５５】

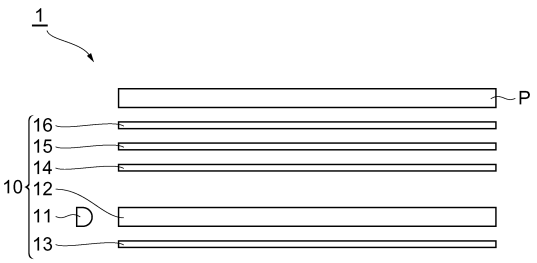
図１４は、その評価結果を示す図である。同図に示す結果から、比較例では、拡散板にプリズムシートを組み合わせることにより、ピーク輝度が１．６２倍、平均輝度が１．００倍に向上しているのに対し、実施例では、不織布シート単体でのピーク輝度及び平均輝度は比較例に対して若干減少するものの、不織布シートにプリズムシートを組み合わせることにより、ピーク輝度が１．８０倍、平均輝度が１．０９倍に向上している。したがって、不織布シートとプリズムシートとの組み合わせによって高い輝度向上効果が得られることが確認できる。

【符号の説明】

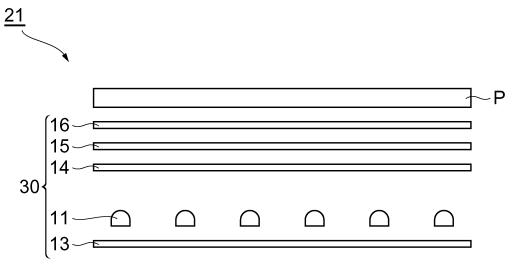
【００５６】

１０，３０…面光源装置、１１…光源、１２…導光板、１３…反射板、１４…拡散板、１５…プリズムシート、１６…反射型偏光板。

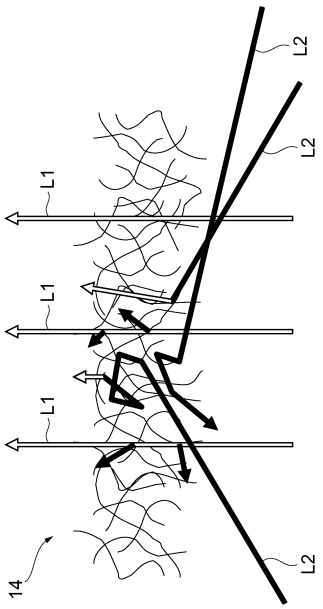
【図１】



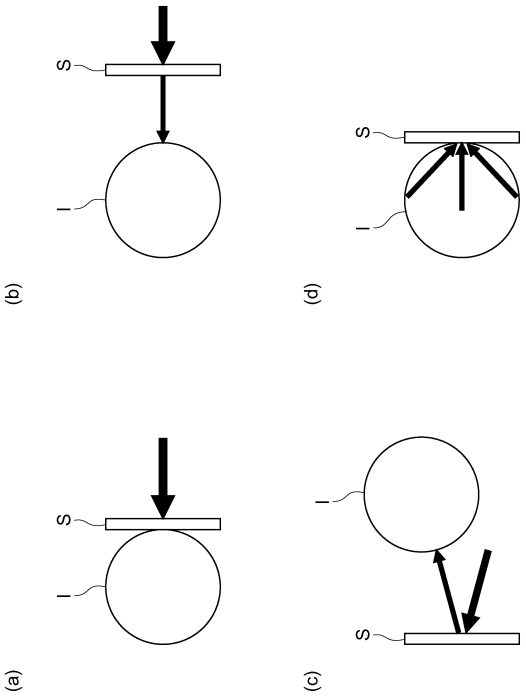
【図２】



【図３】



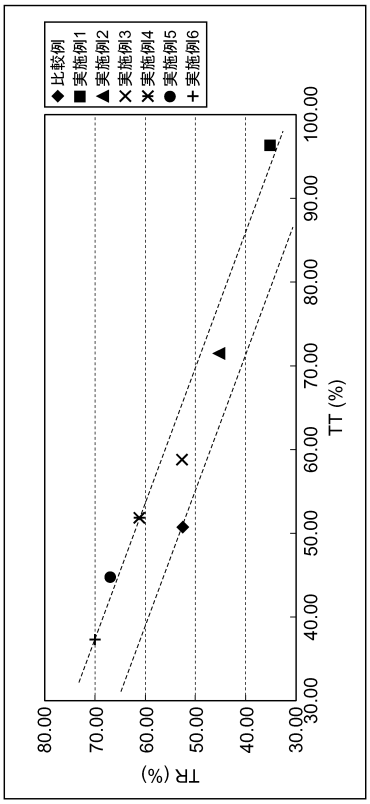
【図４】



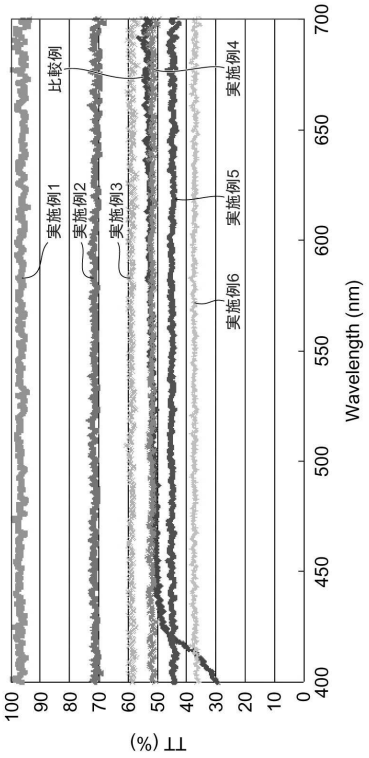
【図５】

	比較例	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
TT(%)	50.72	96.40	71.52	58.82	51.82	44.81	37.33
PT(%)	0.05	11.50	1.37	0.30	0.11	0.07	0.03
R(%)	4.34	1.29	2.40	2.82	3.37	3.72	4.20
TR(%)	52.49	35.13	45.24	52.66	61.17	66.92	69.90

【図６】



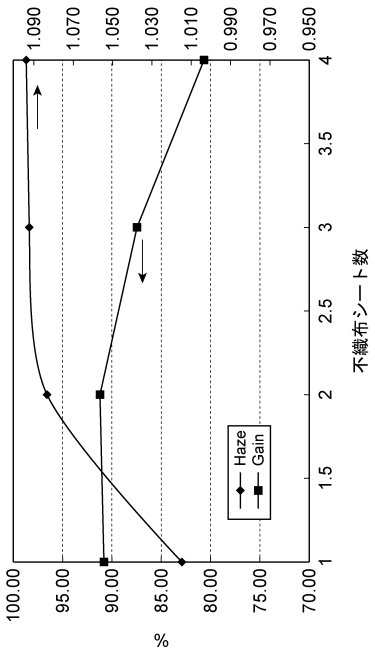
【図７】



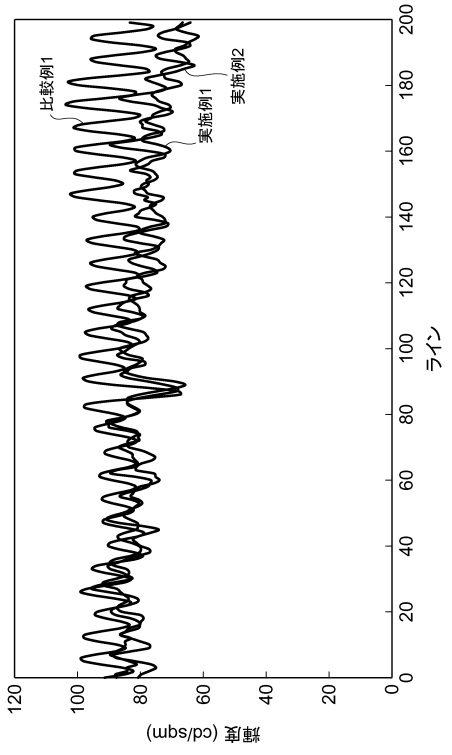
【図８】

サンプル	材質	坪量 (g/sqm)	ヘイズ (%)	全光線透過率 (%)	ゲイン
A5170	エステル系	50	98.08	61.89	1.012
E05050	エステル系	50	96.83	62.74	1.019
E05070	エステル系	70	97.75	57.38	0.971
ET5040	エステル系	40	95.52	68.05	1.034
N03050	ナイロン系	50	96.07	53.83	0.987
N05030	ナイロン系	30	80.62	73.34	1.026
N05050	ナイロン系	50	96.90	51.35	0.957
P03030	ポリプロピレン系	30	86.55	81.01	1.050
PMA013 1sheet	ポリプロピレン系	13	82.88	88.17	1.054
PMA013 2sheet	ポリプロピレン系	26	96.57	70.60	1.056
PMA013 3sheet	ポリプロピレン系	39	98.33	58.61	1.037
PMA013 4sheet	ポリプロピレン系	52	98.68	50.47	1.003
PMA013 5sheet	ポリプロピレン系	65	98.82	43.47	0.978
PMA013 6sheet	ポリプロピレン系	78	98.83	39.28	0.939
PMA013 7sheet	ポリプロピレン系	91	98.89	35.96	0.895
PMA013 8sheet	ポリプロピレン系	104	98.83	32.11	0.863
PMA013 9sheet	ポリプロピレン系	117	98.83	29.53	0.851
PMA013 10sheet	ポリプロピレン系	130	98.86	28.62	0.823

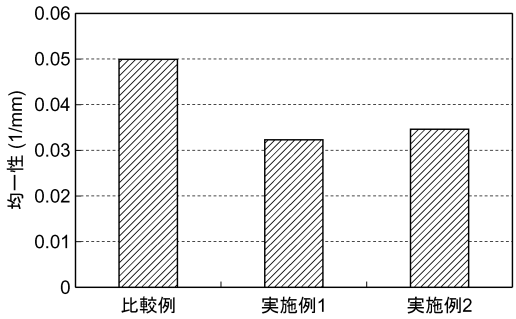
【図９】



【図１０】



【図１１】



【図１２】

	平均輝度 (cd/sqm)	均一性 (1/mm)
比較例	88.9	0.0498
実施例1	79.0	0.0322
実施例2	80.3	0.0344

【図１３】

サンプル	ピーク輝度 (cd/sqm)	ピーク輝度向上比	平均輝度 (cd/sqm)	平均輝度向上比
比較例1	162.9	1.00	112.1	1.00
比較例2	270.9	1.66	186.6	1.67
実施例1	147.2	1.00	107.7	1.00
実施例2	266.2	1.81	187.7	1.74

【図１４】

サンプル	ピーク輝度 (cd/sqm)	ピーク輝度向上比	平均輝度 (cd/sqm)	平均輝度向上比
比較例1	156.1	1.00	116.3	1.00
比較例2	252.5	1.62	116.4	1.00
実施例1	126.9	1.00	106.9	1.00
実施例2	227.9	1.80	116.1	1.09

フロントページの続き

(74)代理人 100165526
弁理士 阿部 寛
(72)発明者 豊岡 和彦
山形県東根市大字若木５５００番地 山形スリーエム株式会社内
(72)発明者 山室 正樹
山形県東根市大字若木５５００番地 山形スリーエム株式会社内
(72)発明者 松田 弘樹
山形県東根市大字若木５５００番地 山形スリーエム株式会社内

合議体
審判長 島田 信一
審判官 一ノ瀬 覚
審判官 尾崎 和寛

(56)参考文献 特開２００７－１４０４９５（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－１１２０２５（ＪＰ，Ａ）
欧州特許出願公開第２１０３９７２（ＥＰ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F21S 2/00
G02B 5/02
G02B 1/13357