(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-204323
(P2012-204323A)
(43)公開日　平成24年10月22日(2012.10.22)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
F21S 2/00	(2006.01)	F21S 2/00	434	2H191
G02F 1/13357	(2006.01)	F21S 2/00	431	3K244
F21Y 101/02	(2006.01)	G02F 1/13357		
		F21Y 101:02		

審査請求 未請求　請求項の数 26　ＯＬ　（全 41 頁）

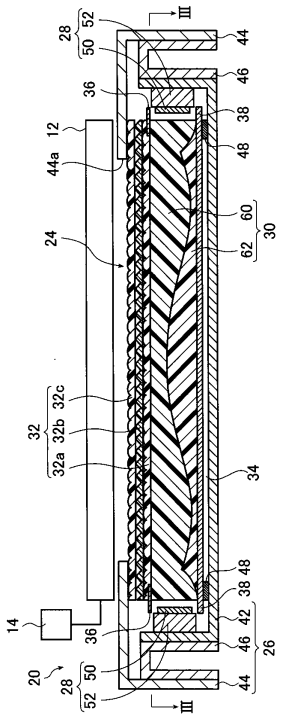
(21)出願番号　特願2011-70907(P2011-70907)
(22)出願日　平成23年3月28日(2011.3.28)

(71)出願人　306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布２丁目２６番３０号
(74)代理人　100080159
弁理士　渡辺　望稔
(74)代理人　100090217
弁理士　三和　晴子
(74)代理人　100152984
弁理士　伊東　秀明
(74)代理人　100148080
弁理士　三橋　史生
(72)発明者　岩崎　修
神奈川県足柄上郡開成町牛島５７７番地
富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】面状照明装置

(57)【要約】
【課題】光の利用効率が高く、輝度むらが少ない光を出射することができ、画面の中央部付近が周辺部に比べて明るい分布を得ることができる導光板を提供する。
【解決手段】光出射面に略垂直な方向に重なった、散乱粒子の粒子濃度が異なる２つ以上の層を有し、２つ以上の層の、光出射面に略垂直な方向の厚さを変化させることで、合成粒子濃度を、光入射面に垂直な方向において、光入射面側の第１極大値と、前記第１極大値よりも光入射面から遠い位置にあり、第１極大値よりも大きな第２極大値とを有するように変化させた導光板と、導光板の光出射面側に配置される、フィルム上に球面状のマイクロボールレンズが複数、形成されてなるマイクロレンズフィルムを備える光学部材ユニットを有することにより、上記課題を解決する。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
矩形状の光出射面と、前記光出射面の端辺側に設けられ、前記光出射面に略平行な方向に進行する光を入射する少なくとも１つの光入射面と、前記光出射面とは反対側の背面と、内部分散された散乱粒子と、前記光出射面に略垂直な方向に重なった、前記散乱粒子の粒子濃度が異なる２つ以上の層を有し、前記２つ以上の層の、前記光出射面に略垂直な方向の厚さをそれぞれ変化させることで、前記導光板の合成粒子濃度を、前記光入射面に垂直な方向において、前記光入射面側の第１極大値と、前記第１極大値よりも前記光入射面から遠い位置にあり、前記第１極大値よりも大きな第２極大値とを有するように変化させる導光板と、
前記導光板の前記光入射面に対面して配置される光源と、
前記導光板の前記光出射面側に配置される、フィルム上に球面状のマイクロボールレンズが複数、形成されてなるマイクロレンズフィルムを備える光学部材ユニットを有することを特徴とする面状照明装置。
【請求項２】
前記導光板の前記２つ以上の層は、前記粒子濃度がＮｐｏである前記光出射面側の第１層と、前記粒子濃度がＮｐｒである前記背面側の第２層との２つの層からなり、前記第２層の厚さが、前記光入射面から離間するに従って、一旦、厚くなり、薄くなった後に、再び、厚くなるように連続的に変化している請求項１に記載の面状照明装置。
【請求項３】
前記導光板の前記光入射面が、前記光出射面の対向する２つの端辺側に設けられた２つの光入射面であり、２つの光入射面それぞれの側に、前記第１極大値を有する請求項１または２に記載の面状照明装置。
【請求項４】
前記導光板の前記第２層の厚さが前記光出射面の中央部で最も厚い請求項３に記載の面状照明装置。
【請求項５】
前記導光板の前記光入射面が、前記光出射面の１つの端辺側に設けられ、１つの前記第１極大値を有する請求項１または２に記載の面状照明装置。
【請求項６】
前記Ｎｐｏと前記Ｎｐｒの範囲が、Ｎｐｏ＝０ｗｔ％、０．０１ｗｔ％＜Ｎｐｒ＜０．８ｗｔ％を満たす請求項２～５のいずれかに記載の面状照明装置。
【請求項７】
前記Ｎｐｏと前記Ｎｐｒの範囲が、０ｗｔ％＜Ｎｐｏ＜０．１５ｗｔ％、かつ、Ｎｐｏ＜Ｎｐｒ＜０．８ｗｔ％を満たす請求項２～５のいずれかに記載の面状照明装置。
【請求項８】
前記導光板の前記背面が、前記光出射面に平行な平面である請求項１～７のいずれかに記載の面状照明装置。
【請求項９】
前記マイクロレンズフィルムの前記マイクロボールレンズの直径が、１０～１００μｍである請求項１～８のいずれかに記載の面状照明装置。
【請求項１０】
前記マイクロレンズフィルムの前記マイクロボールレンズは、前記フィルム上にランダムに配置されている請求項１～９のいずれかに記載の面状照明装置。
【請求項１１】
前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムからなり、前記マイクロレンズフィルムの前記マイクロボールレンズの直径をD_L、高さをH_Lとすると、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの関係が、０．４２≦H_L／D_L＜０．５を満足する請求項１～１０のいずれかに記載の面状照明装置。
【請求項１２】

前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムとプリズムシートとからなり、前記マイクロレンズフィルムの前記マイクロボールレンズの直径をD_L、高さをH_Lとすると、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの関係が、$0.17 \leqq H_L / D_L < 0.5$を満足する請求項１～１０のいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項１３】

前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムと拡散シートとからなり、前記マイクロレンズフィルムの前記マイクロボールレンズの直径をD_L、高さをH_Lとすると、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの関係が、$0.3 \leqq H_L / D_L < 0.5$を満足する請求項１～１０のいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項１４】

前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムとプリズムシートと拡散シートとからなり、前記マイクロレンズフィルムの前記マイクロボールレンズの直径をD_L、高さをH_Lとすると、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの関係が、$0.8 \leqq H_L / D_L < 0.5$を満足する請求項１～１０のいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項１５】

前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L / D_Lが０．４２以上、０．５未満で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．１～０．２、または、１．４～１．９である請求項１～１０のいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項１６】

前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L / D_Lが０．０８以上、０．３以下で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、１．０～１．９である請求項１～１０のいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項１７】

前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L / D_Lが０．０８以上、０．２５以下で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．７～４．２である請求項１～１０のいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項１８】

前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L / D_Lが０．０８以上、０．１７以下で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．７～７．２である請求項１～１０のいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項１９】

前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムとプリズムシートとからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L / D_Lが０．０８以上、０．５未満で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．２～１．３である請求項１～１０のいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項２０】

前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムとプリズムシートとからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L / D_Lが０．１７以上、０．４２以下で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．１～１．３である請求項１～１０のいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項２１】

前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムとプリズムシートとからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L / D_Lが０．０８以上、０．１７以下で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．２～１．９である請求項１～１０のいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項２２】

前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムと拡散シートとからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．０８以上０．５未満で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．４～１．３である請求項１～１０のいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項２３】

前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムと拡散シートとからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．０８以上、０．３以下で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．４～１．９である請求項１～１０のいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項２４】

前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムと拡散シートとからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．０８で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．４～４．２である請求項１～１０のいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項２５】

前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムとプリズムシートと拡散シートとからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．０８以上、０．５未満で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．１～１．３である請求項１～１０のいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項２６】

前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムとプリズムシートと拡散シートとからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．０８以上、０．１７以下で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．１～１．９である請求項１～１０のいずれかに記載の面状照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、液晶表示装置などに用いられる面状照明装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

液晶表示装置には、液晶表示パネルの裏面側から光を照射し、液晶表示パネルを照明する面状照明装置（バックライトユニット）が用いられている。バックライトユニットは、照明用の光源が発する光を拡散して液晶表示パネルを照射する導光板、導光板から出射される光を均一化するプリズムシートや拡散シートなどの部品を用いて構成される。

【０００３】

現在、大型の液晶テレビのバックライトユニットは、照明用の光源の直上に導光板を配置した、いわゆる直下型と呼ばれる方式が主流である。この方式では、光源である冷陰極管を液晶表示パネルの背面に複数本配置し、内部を白色の反射面として均一な光量分布と必要な輝度を確保している。

しかしながら、直下型のバックライトユニットでは、光量分布を均一にするために、液晶表示パネルに対して垂直方向の厚みが３０ｍｍ程度必要であり、これ以上の薄型化が困難である。

【０００４】

これに対し、薄型化が可能なバックライトユニットとしては、照明用の光源から出射され、入射した光を、所定方向に導き、光が入射された面とは異なる面である光出射面から出射させる導光板を用いるバックライトユニットがある。

このような、導光板を用いたバックライトユニットとしては、透明樹脂に光を散乱させるための散乱粒子を混入させた、側面から光を入射し、表面から光を出射する板状の導光板を用いる方式のバックライトユニットが提案されている。

【０００５】

例えば、特許文献１には、少なくとも１つの光入射面領域および少なくとも１つの光取出面領域を有する光散乱導光体と前記光入射面領域から光入射を行う為の光源手段とを備え、前記光散乱導光体は前記光入射面から遠ざかるにつれて厚みを減ずる傾向を持った領域を有していることを特徴とする光散乱導光光源装置が記載されている。

また、特許文献２には、光散乱導光体と、光散乱導光体の光取出面側に配置されたプリズムシートと、光散乱導光体の裏面側に配置された反射体とを備えた面光源装置が記載されている。また、特許文献３には、プリズム列状の繰り返し起伏を有する光入射面と、光拡散性を与えられた光出射面とを備えた板状の光学材料からなる光出射方向修正素子を備えた液晶ディスプレイが記載され、特許文献４には、内部に散乱能を与えられた光散乱導光体と、前記光散乱導光体の端面部から光供給を行う光供給手段とを備えた光源装置が記載されている。

【０００６】

また、導光板としては、上記以外にも中間部の厚みが入射側の端部および対向側の端部の厚みに比べ大きく形成されている導光板、入光部から離れるにしたがって厚みが厚くなる方向に傾斜した反射面を有する導光板、表面部と裏面部との間の距離が入射部で最小になり、入射部から最大離距離において厚さが最大になるような形状を有する形状の導光板も提案されている（例えば、特許文献５から９参照）。

【０００７】

さらに、特許文献１０には、導光体の出射面が凹面とされている照光装置が記載され、特許文献１１には、導光板の光出射面を下に凸の曲面（すなわち、光出射面を凹面）とする導光板が記載されている。

また、特許文献１１には、２層からなる導光板であり、第１層と第２層との境界面が端部から導光板の中央に向かうに従って、光出射面に近づく方向に傾斜した傾斜面である導光板（断面形状が二等辺三角形）が開示されている。

【０００８】

さらに、特許文献１２には、少なくとも１つの非散乱導光領域と、これと同じ材料に屈折率が異なる粒子を均一に分散した少なくとも１つの散乱導光領域とが、重なる部分を有する板状体において、端面に光源灯を装着すると共に、両領域の板厚で粒子の濃度を局所的に調整することによって、主面からの出射両の分布状態を制御したことを特徴とする面光源装置であって、散乱導光領域が凸状の導光体ブロックであり、非散乱導光領域が凸状の導光体ブロックに対応する凹状の導光体ブロックである面光源装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００９】

【特許文献１】特開平７－３６０３７号公報
【特許文献２】特開平８－２４８２３３号公報
【特許文献３】特開平８－２７１７３９号公報
【特許文献４】特開平１１－１５３９６３号公報
【特許文献５】特開２００３－９０９１９号公報
【特許文献６】特開２００４－１７１９４８号公報
【特許文献７】特開２００５－１０８６７６号公報
【特許文献８】特開２００５－３０２３２２号公報
【特許文献９】特開平８－２２０３４６号公報
【特許文献１０】特開２００９－１１７３４９号公報
【特許文献１１】特開２００９－１１７３５７号公報
【特許文献１２】特許第４１２７８９７号（特開平１１－３４５５１２号）公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

しかしながら、光源から遠ざかるにつれて厚みが薄くなる導光板を用いるタンデム方式

などのバックライトユニットでは、薄型のものを実現することが可能であるが、冷陰極管とリフレクタの相対寸法の関係により光利用効率で直下型より劣っているという問題があった。また、導光板に形成された溝に冷陰極管を収容する形状の導光板を用いる場合、冷陰極管から遠ざかるにつれて厚みを薄くする形状とすることはできるが、導光板の厚みを薄くすると、溝に配置された冷陰極管の直上における輝度が強くなり、光出射面の輝度むらが顕著になるという問題があった。また、これらの方式の導光板は、いずれも、形状が複雑となるため、加工コストがアップし、大型、例えば、画面サイズが３７インチ以上、特に、５０インチ以上の液晶テレビのバックライト用の導光板とした時には、高コストとなってしまうという問題があった。

【００１１】

また、特許文献５から８には、製造安定化や、多重反射を利用した輝度（光量）むら抑制のために光入射面から離れるにしたがって厚みを厚くする導光板が提案されているが、これらの導光板は、透明体であり、光源から入射した光がそのまま反対方向の端部側に光が抜けてしまうため、下面にプリズムやドットパターンを付与する必要がある。

また、光入射面とは反対側の端部に反射部材を配置し、入射した光を多重反射させて光出射面から出射させる方法もあるが、大型化するためには導光板を厚くする必要があり、重くなり、コストも高くなる。また、光源の写りこみが生じ、輝度むら及び／または照度むらとなるという問題もある。

【００１２】

特許文献９に記載の照光装置では、反射面にセレーション溝を設けて乱反射面としているため、大型化するためには導光板を厚くする必要があった。このため、重くなり、また、複雑な加工が必要であることからコストも高くなるという問題がある。

特許文献１０に記載の面状照明装置では、確かに導光板の光出射面を凹面としているが、導光板全体に散乱粒子が均一に混合されており、光学特性上、さらに薄型化することは困難であった。また、光入射面が小さいことから導光板の重量を増加させずに光利用効率（入射効率）を向上させることができなかった。

【００１３】

特許文献１１に記載の導光板は、確かに２層からなる導光板であり、第１層と第２層との境界面が端部から導光板の中央に向かうに従って、光出射面に近づく方向に傾斜した断面形状が二等辺三角形である導光板であるが、第２層の形状を出射光量を最適化するために調整することは考慮されていなかった。

【００１４】

特許文献１２に記載の面光源装置も同様に、散乱導光領域の形状を出射光量を最適化するために調整することは考慮されていなかった。また、大型の導光板は、周囲の温度・湿度による伸縮が大きく、５０インチ程度のサイズでは、５ｍｍ以上の伸縮を繰り返す。そのため、導光板が平板であると、光出射面側と反射面側のどちらに反るかわからず、光出射面側に反った場合、伸縮した導光板が液晶パネルを押し上げ、液晶表示装置から出射される光にプール状のむらが発生する。これを避けるためには、予め液晶パネルとバックライトユニットとの距離を大きくとることが考えられるが、これでは液晶表示装置の薄型化が不可能であるという問題がある。

【００１５】

また、バックライトユニットを薄型、大型化すると、光を導光板の奥まで導光するために、散乱粒子の粒子濃度を低くする必要があるが、散乱粒子の粒子濃度が低いと、光入射面近傍では入射した光が十分に拡散されていないため、光入射面近傍から出射される出射光に、光源の配置間隔等に起因する輝線（暗線、ムラ）が視認されてしまうおそれがある。

一方、光入射面近傍の領域で散乱粒子の粒子濃度が高いと、光入射面から入射した光が、光入射面近傍の領域で反射されて、光入射面から戻り光として出射したり、筐体に覆われていて利用されない光入射面付近の領域からの出射光が増加するおそれがある。

【００１６】

また、導光板内部に散乱粒子を混錬分散し、導光板の側面から光を入射し、表面から光を出射する導光板は、光の入射方向と出射方向とが９０°異なり、導光板の内部で光を散乱することで光を出射方向に導く。ここで、散乱粒子による光の散乱は、前方散乱である。そのため、光出射面から出射される照明光は、光出射面に垂直な方向のみでなく、光出射面に垂直な方向に対して角度を持った種々の方向に出射される。従って、出射光の正面輝度が低くなるおそれがある。

【００１７】

本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消し、大型かつ薄型な形状であり、光の利用効率が高く、輝度むらが少ない光を出射することができ、大画面の薄型液晶テレビに要求される画面の中央部付近が周辺部に比べて明るい分布、いわゆる中高なあるいは釣鐘状の明るさの分布を得ることができ、さらに、出射光の正面輝度を向上させることができ、光の利用効率を向上させることができる面状照明装置を提供することにある。

また、本発明の別の目的は、入射した光が光入射面から出射される戻り光や、筐体に覆われていて利用されない光入射面付近の領域からの出射光を低減し、光出射面の有効な領域から出射する光の利用効率を向上させることができる導光板を提供することにある。

また、本発明の別の目的は、入射した光を、光入射面近傍で十分に拡散し、光入射面近傍から出射される出射光に、光源の配置間隔等に起因する輝線（暗線、ムラ）が視認されることを防止することができる導光板を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１８】

上記課題を解決するために、本発明は、矩形状の光出射面と、前記光出射面の端辺側に設けられ、前記光出射面に略平行な方向に進行する光を入射する少なくとも１つの光入射面と、前記光出射面とは反対側の背面と、内部分散された散乱粒子と、前記光出射面に略垂直な方向に重なった、前記散乱粒子の粒子濃度が異なる２つ以上の層を有し、前記２つ以上の層の、前記光出射面に略垂直な方向の厚さをそれぞれ変化させることで、前記導光板の合成粒子濃度を、前記光入射面に垂直な方向において、前記光入射面側の第１極大値と、前記第１極大値よりも前記光入射面から遠い位置にあり、前記第１極大値よりも大きな第２極大値とを有するように変化させる導光板と、前記導光板の前記光入射面に対面して配置される光源と、前記導光板の前記光出射面側に配置される、フィルム上に球面状のマイクロボールレンズが複数、形成されてなるマイクロレンズフィルムを備える光学部材ユニットを有することを特徴とする面状照明装置を提供する。

【００１９】

ここで、前記導光板の前記２つ以上の層は、前記粒子濃度がＮｐｏである前記光出射面側の第１層と、前記粒子濃度がＮｐｒである前記背面側の第２層との２つの層からなり、前記第２層の厚さが、前記光入射面から離間するに従って、一旦、厚くなり、薄くなった後に、再び、厚くなるように連続的に変化しているのが好ましい。

また、前記導光板の前記光入射面が前記光出射面の対向する２つの端辺側に設けられた２つの光入射面であり、２つの光入射面それぞれの側に、前記第１極大値を有するのが好ましい。

また、前記導光板の前記第２層の厚さが前記光出射面の中央部で最も厚いのが好ましい。

あるいは、前記導光板の前記光入射面が前記光出射面の１つの端辺側に設けられ、１つの前記第１極大値を有するのが好ましい。

【００２０】

また、前記Ｎｐｏと前記Ｎｐｒの範囲が、Ｎｐｏ＝０ｗｔ％、０．０１ｗｔ％＜Ｎｐｒ＜０．８ｗｔ％を満たすのが好ましい。

あるいは、前記Ｎｐｏと前記Ｎｐｒの範囲が、０ｗｔ％＜Ｎｐｏ＜０．１５ｗｔ％、かつ、Ｎｐｏ＜Ｎｐｒ＜０．８ｗｔ％を満たすのが好ましい。

また、前記導光板の前記背面が、前記光出射面に平行な平面であるのが好ましい。

【００２１】

また、前記マイクロレンズフィルムの前記マイクロボールレンズの直径が、１０～１００μｍであることが好ましい。
また、前記マイクロレンズフィルムの前記マイクロボールレンズは、前記フィルム上にランダムに配置されていることが好ましい。
【００２２】
また、前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムからなり、前記マイクロレンズフィルムの前記マイクロボールレンズの直径をD_L、高さをH_Lとすると、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの関係が、$0.42 \leqq H_L/D_L < 0.5$を満足することが好ましい。
あるいは、前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムとプリズムシートとからなり、前記マイクロレンズフィルムの前記マイクロボールレンズの直径をD_L、高さをH_Lとすると、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの関係が、$0.17 \leqq H_L/D_L < 0.5$を満足することが好ましい。
あるいは、前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムと拡散シートとからなり、前記マイクロレンズフィルムの前記マイクロボールレンズの直径をD_L、高さをH_Lとすると、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの関係が、$0.3 \leqq H_L/D_L < 0.5$を満足することが好ましい。
あるいは、前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムとプリズムシートと拡散シートとからなり、前記マイクロレンズフィルムの前記マイクロボールレンズの直径をD_L、高さをH_Lとすると、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの関係が、$0.8 \leqq H_L/D_L < 0.5$を満足することが好ましい。
【００２３】
また、前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．４２以上、０．５未満で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．１～０．２、または、１．４～１．９であることが好ましい。
あるいは、前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．０８以上、０．３以下で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、１．０～１．９であることが好ましい。
あるいは、前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．０８以上、０．２５以下で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．７～４．２であることが好ましい。
あるいは、前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．０８以上、０．１７以下で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．７～７．２であることが好ましい。
【００２４】
また、前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムとプリズムシートとからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．０８以上、０．５未満で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．２～１．３であることが好ましい。
あるいは、前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムとプリズムシートとからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．１７以上、０．４２以下で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．１～１．３であることが好ましい。
あるいは、前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムとプリズムシートとからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．０８以上、０．１７以下で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾

斜が、０．２～１．９であることが好ましい。
【００２５】
また、前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムと拡散シートとからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．０８以上０．５未満で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．４～１．３であることが好ましい。
あるいは、前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムと拡散シートとからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．０８以上、０．３以下で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．４～１．９であることが好ましい。
あるいは、前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムと拡散シートとからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．０８で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．４～４．２であることが好ましい。
【００２６】
また、前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムとプリズムシートと拡散シートとからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．０８以上、０．５未満で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．１～１．３であることが好ましい。
あるいは、前記光学部材ユニットが、前記マイクロレンズフィルムとプリズムシートと拡散シートとからなり、前記マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．０８以上、０．１７以下で、かつ、前記マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜が、０．１～１．９であることが好ましい。
【発明の効果】
【００２７】
本発明によれば、薄型な形状であり、かつ光の利用効率が高く、輝度むらが少ない光を出射することができ、大画面の薄型液晶テレビに要求される画面の中央部付近が周辺部に比べて明るい分布、いわゆる中高あるいは釣鐘状の明るさの分布を得ることができる。
また、本発明によれば、光入射面近傍の散乱粒子の濃度を低くするので、光入射面から出射される戻り光や、筐体に覆われていて利用されない光入射面付近の領域からの出射光を少なくすることができ、光出射面の有効な領域から出射する光の利用効率を向上させることができる。
また、本発明によれば、マイクロレンズフィルムを組み合わせることにより、出射光の正面輝度を向上させることができ、光の利用効率を向上させることができる。
また、本発明によれば、光入射面近傍に、合成粒子濃度の第１極大値を有するので、光入射面から入射した光を十分に拡散することができ、光入射面近傍で、光源の配置間隔等に起因する輝線（暗線、ムラ）が発生することを防止することができる。
【図面の簡単な説明】
【００２８】
【図１】本発明に係る面状照明装置を備える液晶表示装置の一実施形態を示す概略斜視図である。
【図２】図１に示す液晶表示装置のII－II線断面図である。
【図３】（Ａ）は、図２に示した面状照明装置の、III－III線矢視図であり、（Ｂ）は、（Ａ）のＢ－Ｂ線断面図である。
【図４】（Ａ）は、図１及び図２に示す面状照明装置の光源の概略構成を示す斜視図であり、（Ｂ）は、（Ａ）に示す光源の１つのＬＥＤを拡大して示す概略斜視図である。
【図５】図３に示す導光板の形状を示す概略斜視図である。
【図６】（Ａ）～（Ｅ）は、本発明に係る面状照明装置の他の一例を示す概略断面図である。
【図７】（Ａ）は、図１に示すマイクロレンズフィルムの一部を拡大して示す概略図であ

り、（Ｂ）は、（Ａ）のＣ－Ｃ線断面図である。
【図８】（Ａ）～（Ｆ）は、本発明に係る面状照明装置の他の一例を示す概略断面図である。
【図９】本発明に係る面状照明装置の他の一例を示す概略断面図である。
【図１０】本発明に係る面状照明装置の他の一例を示す概略断面図である。
【図１１】本発明に係る面状照明装置の他の一例を示す概略断面図である。
【図１２】（Ａ）は、導光板の光出射面から出射される光の照度分布を測定した結果を示すグラフであり、（Ｂ）は、導光板の光出射面から出射される光の輝度分布を測定した結果を示すグラフである。
【図１３】（Ａ）は、導光板の光出射面から出射される光の照度分布を測定した結果を示すグラフであり、（Ｂ）は、導光板の光出射面から出射される光の輝度分布を測定した結果を示すグラフである。
【図１４】（Ａ）は、導光板の光出射面から出射される光の照度分布を測定した結果を示すグラフであり、（Ｂ）は、導光板の光出射面から出射される光の輝度分布を測定した結果を示すグラフである。
【図１５】（Ａ）は、導光板の光出射面から出射される光の照度分布を測定した結果を示すグラフであり、（Ｂ）は、導光板の光出射面から出射される光の輝度分布を測定した結果を示すグラフである。
【図１６】（Ａ）および（Ｂ）は、面状照明装置から出射される光の強度の角度分布を示すグラフである。
【図１７】従来の導光板の一例を示す概略断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００２９】
本発明に係る面状照明装置を、添付の図面に示す好適実施形態に基づいて以下に詳細に説明する。
図１は、本発明に係る面状照明装置を備える液晶表示装置の概略を示す斜視図であり、図２は、図１に示した液晶表示装置のII－II線断面図である。
また、図３（Ａ）は、図２に示した面状照明装置（以下「バックライトユニット」ともいう。）のIII－III線矢視図であり、図３（Ｂ）は、（Ａ）のＢ－Ｂ線断面図である。
【００３０】
液晶表示装置１０は、バックライトユニット２０と、そのバックライトユニット２０の光出射面側に配置される液晶表示パネル１２と、液晶表示パネル１２を駆動する駆動ユニット１４とを有する。なお、図１においては、バックライトユニットの構成を示すため、液晶表示パネル１２の一部の図示を省略している。
【００３１】
液晶表示パネル１２は、予め特定の方向に配列してある液晶分子に、部分的に電界を印加してこの分子の配列を変え、液晶セル内に生じた屈折率の変化を利用して、液晶表示パネル１２の表面上に文字、図形、画像などを表示する。
駆動ユニット１４は、液晶表示パネル１２内の透明電極に電圧をかけ、液晶分子の向きを変えて液晶表示パネル１２を透過する光の透過率を制御する。
【００３２】
バックライトユニット２０は、液晶表示パネル１２の背面から、液晶表示パネル１２の全面に光を照射する照明装置であり、液晶表示パネル１２の画像表示面と略同一形状の光出射面２４ａを有する。
【００３３】
本実施形態におけるバックライトユニット２０は、図１、図２、図３（Ａ）および図３（Ｂ）に示すように、２つの光源２８、導光板３０および光学部材ユニット３２を有する照明装置本体２４と、下部筐体４２、上部筐体４４、折返部材４６および支持部材４８を有する筐体２６とを有する。また、図１に示すように筐体２６の下部筐体４２の裏側には、光源２８に電力を供給する複数の電源を収納する電源収納部４９が取り付けられている

。
以下、バックライトユニット２０を構成する各構成部品について説明する。
【００３４】
照明装置本体２４は、光を出射する光源２８と、光源２８から出射された光を面状の光として出射する導光板３０と、導光板３０から出射された光を、散乱や拡散させてよりムラのない光とする光学部材ユニット３２とを有する。
【００３５】
まず、光源２８について説明する。
図４（Ａ）は、図１および図２に示すバックライトユニット２０の光源２８の概略構成を示す概略斜視図であり、図４（Ｂ）は、図４（Ａ）に示す光源２８の１つのＬＥＤチップのみを拡大して示す概略斜視図である。
図４（Ａ）に示すように、光源２８は、複数の発光ダイオードのチップ（以下「ＬＥＤチップ」という）５０と、光源支持部５２とを有する。
【００３６】
ＬＥＤチップ５０は、青色光を出射する発光ダイオードの表面に蛍光物質を塗布したチップであり、所定面積の発光面５８を有し、この発光面５８から白色光を出射する。
つまり、ＬＥＤチップ５０の発光ダイオードの表面から出射された青色光が蛍光物質を透過すると、蛍光物質が蛍光する。これにより、ＬＥＤチップ５０からは、発光ダイオードが出射した青色光と、蛍光物質が蛍光して出射された光とにより白色光が生成され、出射される。
ここで、ＬＥＤチップ５０としては、ＧａＮ系発光ダイオード、ＩｎＧａＮ系発光ダイオード等の表面にＹＡＧ（イットリウム・アルミニウム・ガーネット）系蛍光物質を塗布したチップが例示される。
【００３７】
光源支持部５２は、一面が導光板３０の光入射面（３０ｃ、３０ｄ）に対向して配置される板状部材である。
光源支持部５２は、導光板３０の光入射面（３０ｃ、３０ｄ）に対向する面となる側面に、複数のＬＥＤチップ５０を、互いに所定間隔離間した状態で支持している。具体的には、光源２８を構成する複数のＬＥＤチップ５０は、後述する導光板３０の第１光入射面３０ｃまたは第２光入射面３０ｄの長手方向に沿って、言い換えれば、光出射面３０ａと第１光入射面３０ｃとが交わる線と平行に、または、光出射面３０ａと第２光入射面３０ｄとが交わる線と平行に、アレイ状に配列され、光源支持部５２上に固定されている。
光源支持部５２は、銅やアルミニウム等の熱伝導性の良い金属で形成されており、ＬＥＤチップ５０から発生する熱を吸収し、外部に放散させるヒートシンクとしての機能も有する。なお、光源支持部５２には、表面積を広くし、かつ、放熱効果を高くすることができるフィンを設けても、熱を放熱部材に伝熱するヒートパイプを設けてもよい。
【００３８】
ここで、図４（Ｂ）に示すように、本実施形態のＬＥＤチップ５０は、ＬＥＤチップ５０の配列方向の長さよりも、配列方向に直交する方向の長さが短い長方形形状、つまり、後述する導光板３０の厚み方向（光出射面３０ａに垂直な方向）が短辺となる長方形形状を有する。言い換えれば、ＬＥＤチップ５０は、導光板３０の光出射面３０ａに垂直な方向の長さをａ、配列方向の長さをｂとしたときに、ｂ＞ａとなる形状である。また、ＬＥＤチップ５０の配置間隔をｑとするとｑ＞ｂである。このように、ＬＥＤチップ５０の導光板３０の光出射面３０ａに垂直な方向の長さａ、配列方向の長さｂ、ＬＥＤチップ５０の配置間隔ｑの関係が、ｑ＞ｂ＞ａを満たすことが好ましい。
ＬＥＤチップ５０を長方形形状とすることにより、大光量の出力を維持しつつ、薄型な光源とすることができる。光源２８を薄型化することにより、バックライトユニットを薄型にすることができる。また、ＬＥＤチップの配置個数を少なくすることができる。
【００３９】
なお、ＬＥＤチップ５０は、光源２８をより薄型にできるため、導光板３０の厚み方向

を短辺とする長方形形状とすることが好ましいが、本発明はこれに限定はされず、正方形形状、円形形状、多角形形状、楕円形形状等種々の形状のＬＥＤチップを用いることができる。

【００４０】

次に、導光板３０について説明する。

図５は、導光板の形状を示す概略斜視図である。

導光板３０は、図２、図３および図５に示すように、長方形形状の光出射面３０ａと、この光出射面３０ａの長辺側の両端面に、光出射面３０ａに対してほぼ垂直に形成された２つの光入射面（第１光入射面３０ｃと第２光入射面３０ｄ）と、光出射面３０ａの反対側、つまり、導光板３０の背面側に位置し平面である背面３０ｂとを有している。

【００４１】

ここで、上述した２つの光源２８は、それぞれ導光板３０の第１光入射面３０ｃおよび第２光入射面３０ｄに対向して配置されている。ここで、本実施形態では、光出射面３０ａに略垂直な方向において、光源２８のＬＥＤチップ５０の発光面５８の長さと第１光入射面３０ｃおよび第２光入射面３０ｄの長さが略同じ長さである。

このようにバックライトユニット２０は、２つの光源２８が、導光板３０をはさみこむように配置されている。つまり、所定間隔離間して、向い合って配置された２つの光源２８の間に導光板３０が配置されている。

【００４２】

導光板３０は、透明樹脂に、光を散乱させるための散乱粒子が混錬分散されて形成されている。導光板３０に用いられる透明樹脂の材料としては、例えば、ＰＥＴ（ポリエチレンテレフタレート）、ＰＰ（ポリプロピレン）、ＰＣ（ポリカーボネート）、ＰＭＭＡ（ポリメチルメタクリレート）、ベンジルメタクリレート、ＭＳ樹脂、あるいはＣＯＰ（シクロオレフィンポリマー）のような光学的に透明な樹脂が挙げられる。導光板３０に混錬分散させる散乱粒子としては、トスパール、シリコーン、シリカ、ジルコニア、誘電体ポリマなどを用いることができる。

【００４３】

ここで、導光板３０は、光出射面３０ａ側の第１層６０と、背面３０ｂ側の第２層６２とに分かれた２層構造で形成されている。第１層６０と第２層６２との境界を境界面ｚとすると、第１層６０は、光出射面３０ａと、第１光入射面３０ｃおよび第２光入射面３０ｄと、境界面ｚとで囲まれた断面の領域であり、第２層６２は、第１層の背面３０ｂ側に隣接する層であり、境界面ｚと背面３０ｂとで囲まれた断面の領域である。

【００４４】

第１層６０の散乱粒子の粒子濃度をＮｐｏとし、第２層６２の散乱粒子の粒子濃度をＮｐｒとすると、ＮｐｏとＮｐｒとの関係は、Ｎｐｏ＜Ｎｐｒとなる。つまり、導光板３０は、光出射面３０ａ側の第１層よりも、背面３０ｂ側の第２層の方が散乱粒子の粒子濃度が高い。

【００４５】

また、第１層６０と第２層６２との境界面ｚは、光入射面の長手方向に垂直な断面で見た際に、２等分線αにおける光出射面３０ａ（つまり光出射面の中央部）から、第１光入射面３０ｃおよび第２光入射面３０ｄに向かって第２層６２が薄くなるように連続的に変化し、さらに、第１光入射面３０ｃおよび第２光入射面３０ｄ付近で、一旦、厚くなった後、再び薄くなるように連続的に変化している。

具体的には、境界面ｚは、導光板３０の中央部の、光出射面３０ａに向かって凸の曲線と、この凸の曲線に滑らかに接続された凹の曲線と、この凹の曲線と接続され、光入射面３０ｃ、３０ｄの背面３０ｂ側の端部に接続する凹の曲線とからなる。また、光入射面３０ｃ、３０ｄ上では、第２層６２の厚さが０となる。

【００４６】

このように、第１層６０よりも散乱粒子の粒子濃度が高い第２層の厚さを、光入射面近傍で一旦、厚くなる第１極大値と、導光板中央部で最も厚くなる第２極大値とを有するよ

うに連続的に変化させることにより、散乱粒子の合成粒子濃度を、第１および第２光入射面（３０ｃおよび３０ｄ）それぞれの近傍の第１極大値と、導光板中央部の、第１極大値よりも大きい第２極大値とを有するように変化させている。

【００４７】

なお、本発明において、合成粒子濃度とは、光入射面から他の入射面に向けて離間した或る位置において、光出射面と略垂直方向に加算（合成）した散乱粒子量を用いて、導光板を光入射面の厚みの平板と見なした際における散乱粒子の濃度である。すなわち、光入射面から離間した或る位置において、該導光板を光入射面の厚みの、一種類の濃度の平板導光板とみなした場合に、光出射面と略垂直方向に加算した散乱粒子の単位体積あたりの数量または、母材に対する重量百分率である。

【００４８】

また、第２層６２の厚さ（合成粒子濃度）の第１極大値の位置は、上部筐体４４の開口部４４ａの境界の位置に配置される（図１）。光入射面３０ｃ、３０ｄから第１極大値までの領域は、上部筐体４４の開口部４４ａよりも外側、すなわち、開口部４４ａを形成する額縁部分に配置されているので、バックライトユニット２０としての光の出射には寄与しない。すなわち、光入射面３０ｃ、３０ｄから第１極大値までの領域は、光入射面から入射した光を拡散するための、いわゆるミキシングゾーンＭである。また、ミキシングゾーンＭよりも導光板中央部の領域、すなわち、上部筐体４４の開口部４４ａに対応する領域は有効画面エリアＥであり、バックライトユニット２０としての光の出射に寄与する領域である。

【００４９】

このように、導光板３０の合成粒子濃度（第２層の厚さ）を、中央部で最大となる第２極大値を有する濃度とすることによって、大型かつ薄型な導光板であっても、光入射面３０ｃ、３０ｄから入射する光を光入射面３０ｃ、３０ｄからより遠い位置まで届けることができ、出射光の輝度分布を中高な輝度分布とすることができる。

また、光入射面３０ｃ、３０ｄ近傍に、合成粒子濃度の第１極大値を配置することによって、光入射面３０ｃ、３０ｄから入射した光を、光入射面近傍で十分に拡散し、光入射面近傍から出射される出射光に、光源の配置間隔等に起因する輝線（暗線、ムラ）が視認されることを防止することができる。

また、合成粒子濃度の第１極大値となる位置よりも光入射面３０ｃ、３０ｄ側の領域を、第１極大値よりも低い合成粒子濃度とすることによって、入射した光が光入射面から出射される戻り光や、筐体に覆われていて利用されない光入射面付近の領域（ミキシングゾーンＭ）からの出射光を低減し、光出射面の有効な領域（有効画面エリアＥ）から出射する光の利用効率を向上させることができる。

【００５０】

また、合成粒子濃度の第１極大値となる位置を上部筐体４４の開口部４４ａよりも光入射面３０ｃ、３０ｄ側に配置することにより、筐体に覆われていて利用されない光入射面付近の領域（ミキシングゾーンＭ）からの出射光を低減し、光出射面の有効な領域（有効画面エリアＥ）から出射する光の利用効率を向上させることができる。

また、境界面ｚの形状を調整することで、輝度分布（散乱粒子の濃度分布）も任意に設定することができ、効率を最大限に向上できる。

また、光出射面側の層の粒子濃度を低くするので、全体での散乱粒子の量を少なくすることができ、コストダウンにもつながる。

【００５１】

なお、図示例においては、合成粒子濃度の第１極大値の位置を上部筐体４４の開口部４４ａの境界の位置に配置したが、本発明は、これに限定はされず、合成粒子濃度の第１極大値の位置は、上部筐体４４の開口部４４ａの境界の近傍であれば、開口部４４ａの内側の位置に配置してもよく、あるいは、上部筐体４４の開口部４４ａを有する面の額縁部分（開口部４４ａの外側）に配置してもよい。すなわち、合成粒子濃度の第１極大値の位置は、有効画面エリアＥの位置に配置されてもよいし、ミキシングゾーンＭの位置に配置さ

れてもよい。

【００５２】

ここで、導光板３０は、境界面ｚで第１層６０と第２層６２とに分かれているが、第１層６０と第２層６２とは、粒子濃度が異なるのみで、同じ透明樹脂に同じ散乱粒子を分散させた構成であり、構造上は一体となっている。つまり、導光板３０は、境界面ｚを基準として分けた場合、それぞれの領域の粒子濃度は異なるが、境界面ｚは、仮想的な線であり、第１層６０および第２層６２は一体となっている。

このような導光板３０は、押出成形法や射出成形法を用いて製造することができる。

【００５３】

図２に示す導光板３０では、光源２８から出射され第１光入射面３０ｃおよび第２光入射面３０ｄから入射した光は、導光板３０の内部に含まれる散乱体（散乱粒子）によって散乱されつつ、導光板３０内部を通過し、直接、または背面３０ｂで反射した後、光出射面３０ａから出射される。このとき、背面３０ｂから一部の光が漏出する場合もあるが、漏出した光は導光板３０の背面３０ｂ側に配置された反射板３４によって反射され再び導光板３０の内部に入射する。反射板３４については後ほど詳細に説明する。

【００５４】

さらに、第１層６０の散乱粒子の粒子濃度Ｎｐｏと、第２層６２の散乱粒子の粒子濃度Ｎｐｒとの関係は、０ｗｔ％＜Ｎｐｏ＜０．１５ｗｔ％、かつ、Ｎｐｏ＜Ｎｐｒ＜０．８ｗｔ％を満たすことが好ましい。

導光板３０の第１層６０と第２層６２とが上記関係を満たすことで、導光板３０は、粒子濃度が低い第１層６０では、入射した光をあまり散乱せずに導光板３０の奥（中央）まで導光することができ、導光板の中央に近づくにつれて、粒子濃度が高い第２層により光を散乱して、光出射面３０ａから出射する光の量を増やすことができる。つまり、より光の利用効率を高めつつ、好適な割合で照度分布を中高にすることができる。

ここで、粒子濃度［ｗｔ％］とは、母材の重量に対する散乱粒子の重量の割合である。

【００５５】

さらに、第１層６０の散乱粒子の粒子濃度Ｎｐｏと、第２層６２の散乱粒子の粒子濃度Ｎｐｒとが、Ｎｐｏ＝０ｗｔ％、および、０．０１ｗｔ％＜Ｎｐｒ＜０．８ｗｔ％を満たすことも好ましい。すなわち、第１層６０には、散乱粒子を混錬分散させず、入射した光を導光板３０の奥まで導光するようにして、第２層６２にのみ散乱粒子を混錬分散させて、導光板の中央に近づくにつれて、より光を散乱して、光出射面３０ａから出射する光を増やすようにしても良い。

導光板３０の第１層６０と第２層６２とが上記関係を満たすことでも、より光の利用効率を高めつつ、好適な割合で照度分布を中高にすることができる。

【００５６】

また、本発明に用いる導光板の厚さには、特に限定はなく、厚さ数ｍｍの導光板であってもよく、あるいは、厚さ１ｍｍ以下のフィルム状の、いわゆる導光シートであってもよい。２層に異なる粒子濃度の散乱粒子を混練分散させた、フィルム状の導光板の作製方法としては、１層目となる、散乱粒子を含有するベースフィルムを押し出し成型法等で作製し、作製したベースフィルム上に、散乱粒子を分散させたモノマー樹脂液体（透明樹脂の液体）を塗布した後、紫外線や可視光を照射して、モノマー樹脂液体を硬化させることで、所望の粒子濃度の２層目を作製して、フィルム状の導光板とする方法のほか、２層押し出し成形法等がある。

導光板を厚さ１ｍｍ以下のフィルム状の導光シートとした場合でも、２層の導光板とすることで、より光の利用効率を高めつつ、好適な割合で照度分布を中高にすることができる。

【００５７】

ここで、図示例の導光板３０においては、境界面ｚは、第１極大値の位置から、光入射面３０ｃ、３０ｄまでの領域では、光出射面３０ａに向かって凹の曲面であり、光入射面３０ｃ、３０ｄの背面３０ｂ側の端部に接続される形状としたが、本発明は、これに限定

はされない。

【００５８】

図６（Ａ）～（Ｅ）に本発明に係る導光板の他の一例の概略図を示す。

なお、図６（Ａ）～（Ｅ）に示す導光板１００、１１０、１２０、１３０および１４０は、図３に示す導光板３０において、ミキシングゾーンＭにおける第１層および第２層の厚さ、すなわち、光入射面３０ｃ、３０ｄから第１極大値の位置までの境界面ｚの形状を変更した以外は、同じ構成を有するので、同じ部位には、同じ符号を付し、以下の説明は異なる部位を主に行なう。

【００５９】

図６（Ａ）に示す導光板１００は、第１層１０２と、第１層１０２よりも粒子濃度が高い第２層１０４とから構成される。ミキシングゾーンＭにおける、第１層１０２と第２層１０４との境界面ｚは、第１極大値の位置に接続され、光出射面３０ａに向かって凸の曲面であり、光入射面３０ｃ、３０ｄの背面３０ｂ側の端部に接続される形状である。

【００６０】

図６（Ｂ）に示す導光板１１０は、第１層１１２と、第１層１１２よりも粒子濃度が高い第２層１１４とから構成される。ミキシングゾーンＭにおける、第１層１１２と第２層１１４との境界面ｚは、第１極大値の位置と光入射面３０ｃ、３０ｄの背面３０ｂ側の端部に接続される平面である。

【００６１】

図６（Ｃ）に示す導光板１２０は、第１層１２２と、第１層１２２よりも粒子濃度が高い第２層１２４とから構成される。ミキシングゾーンＭにおける、第１層１２２と第２層１２４との境界面ｚは、第１極大値の位置に接続され、光出射面３０ａに向かって凸の曲面であり、ミキシングゾーンＭの略中央で背面３０ｂに接続される形状である。

【００６２】

図６（Ｄ）に示す導光板１３０は、第１層１３２と、第１層１３２よりも粒子濃度が高い第２層１３４とから構成される。ミキシングゾーンＭにおける、第１層１３２と第２層１３４との境界面ｚは、第１極大値の位置に接続され、光出射面３０ａに向かって凹の曲面であり、ミキシングゾーンＭの略中央で背面３０ｂに接続される形状である。

【００６３】

図６（Ｅ）に示す導光板１４０は、第１層１４２と、第１層１４２よりも粒子濃度が高い第２層１４４とから構成される。ミキシングゾーンＭにおいては、導光板１４０は、第１層１４２のみで構成される。すなわち、境界面ｚは、第１極大値の位置を通り光入射面３０ｃ、３０ｄに平行な平面を有する形状である。

【００６４】

図６（Ａ）～（Ｅ）に示す導光板のように、境界面ｚの形状を、第１極大値の位置から光入射面３０ｃ、３０ｄに向かって、第２層の厚さが小さくなるように形成することにより、第１極大値の位置から光入射面側３０ｃ、３０ｄまで領域（ミキシングゾーンＭ）の合成粒子濃度を、第１極大値よりも低い合成粒子濃度とし、入射した光が光入射面から出射される戻り光や、筐体に覆われていて利用されない光入射面付近の領域（ミキシングゾーンＭ）からの出射光を低減し、光出射面の有効な領域（有効画面エリアＥ）から出射する光の利用効率を向上させることができる。

【００６５】

なお、境界面ｚを形成する凹形および凸形の曲面は、光入射面の長手方向に垂直な断面において、円または楕円の一部で表される曲線であってもよいし、２次曲線、あるいは、多項式で表される曲線であってもよいし、これらを組み合わせた曲線であってもよい。

【００６６】

また、図示例においては、光出射面３０ａは平面としたが、これに限定はされず、光出射面を凹面としてもよい。光出射面を凹面とすることにより、導光板が熱や湿気によって伸縮した際に、導光板が光出射面側に反ることを防止することができ、導光板が液晶表示装置１２に接触することを防止できる。

【００６７】
また、図示例においては、背面３０ｂは平面としたが、これに限定はされず、背面を凹面、すなわち、光入射面から離間するに従って、厚さが薄くなる方向に傾斜した面としてもよく、あるいは、凸面、すなわち、光入射面から離間するに従って、厚さが厚くなる方向に傾斜した面としてもよい。
【００６８】
次に、光学部材ユニット３２について説明する。
光学部材ユニット３２は、導光板３０の光出射面３０ａから出射された照明光をより輝度むら及び照度むらのない光にして、照明装置本体２４の光出射面２４ａから出射するためのもので、図２に示すように、光学部材ユニット３２は、導光板３０の光出射面３０ａに対面して配置されたマイクロレンズフィルム３２ａと、マイクロレンズフィルム３２ａの光を出射する側の面に対面して配置されたプリズムシート３２ｂと、プリズムシート３２ｂの光を出射する側の面に対面して配置されたマイクロレンズフィルム３２ｃとを有する。光出射面３０ａから出射された光は、マイクロレンズフィルム３２ａ、プリズムシート３２ｂ、および、マイクロレンズフィルム３２ｃを順次、通過して照明装置本体の光出射面から出射される。
【００６９】
図７（Ａ）は、マイクロレンズフィルム３２ａ（３２ｃ）を出射面に垂直な方向から見た際の一部を拡大して示す概略図であり、図７（Ｂ）は、（Ａ）のＣ－Ｃ線断面図である。
図７（Ａ）および（Ｂ）に示すように、マイクロレンズフィルム３２ａおよびマイクロレンズフィルム３２ｃは、透明なフィルム上に、球面状のマイクロボールレンズを最密充填で配列し、複数、形成したものであり、入射した光をフィルムに垂直な方向に集光する。
図示例のマイクロボールレンズは、球面の半径がR_Sで、レンズの直径がD_L、高さがH_Lのマイクロレンズである。
【００７０】
このように、マイクロレンズフィルム３２ａおよび３２ｃは、フィルム上に、球面状のマイクロボールレンズが、複数、形成されたものであり、入射した光をフィルムに垂直な方向に集光する。
図示例の導光板３０のように、導光板内部に散乱粒子を混錬分散し、導光板の側面から光を入射し、表面から光を出射する導光板（バックライトユニット）は、光の入射方向と出射方向とが９０°異なり、導光板の内部で光を散乱することで光を出射方向に導く。ここで、散乱粒子による光の散乱は、前方散乱である。そのため、光出射面３０ａから出射される照明光は、光出射面３０ａに垂直な方向のみでなく、光出射面３０ａに垂直な方向に対して角度を持った種々の方向に出射される。従って、出射光の正面輝度（光出射面に垂直な方向の輝度）が低くなるおそれがある。
【００７１】
これに対して、図示例のバックライトユニット２０のように、導光板３０の光出射面３０ａに対面して配置された光学部材ユニットが、マイクロレンズフィルムを有する構成とすることにより、光出射面３０ａから種々の方向に出射される光を、光出射面３０ａに垂直な方向に集光することができ、バックライトユニットの正面方向（光出射面３０ａに垂直な方向）に出射する照明光の輝度（正面輝度）を向上させることができ、光の利用効率を向上させることができる。
また、印刷等の他の方式の導光板と比較して、出射光の角度分布が、均一な分布を有する、内部に散乱粒子を混錬分散させた導光板に、正面輝度を向上させる効果を有するマイクロレンズフィルムを組み合わせることによって、より好適に正面輝度の向上を図ることができる。
【００７２】
ここで、マイクロレンズフィルム３２ａおよび３２ｃに形成されるマイクロボールレン

ズの直径D_Lは、１０～１００μｍとすることが好ましい。マイクロボールレンズの直径D_Lは、可視領域の波長の１０倍程度あれば干渉効果が無視できると考えられるので、可視領域の最大波長７８０ｎｍの１０倍以上の１０μｍ以上とすることが好ましい。一方、マイクロボールレンズの直径が大きくなると視認されるおそれがあるので、１００μｍ以下とすることが好ましい。

従って、マイクロボールレンズの直径D_Lを、１０～１００μｍの範囲とすることにより、導光板３０の光出射面３０ａから出射され、フィルムに入射する照明光を好適に集光することができ、正面輝度を向上させることができ、光の利用効率を向上させることができる。

【００７３】

また、マイクロボールレンズの高さH_Lと直径D_Lとは、$D_L/2 > H_L \geqq D_L/8$の関係を満足することが好ましい。高さH_Lと直径D_Lとの関係が$H_L \geqq D_L/2$の場合は、マイクロレンズフィルム表面の凹凸が大きくなり、機械的な強度が不足してしまうおそれがある。また、高さH_Lと直径D_Lとの関係が$H_L < D_L/8$の場合は、可視領域の波長と干渉してしまうおそれがある。

従って、マイクロボールレンズの高さH_Lと直径D_Lとが、$D_L/2 > H_L \geqq D_L/8$の関係を満たすことにより、導光板３０の光出射面３０ａから出射され、フィルムに入射する照明光を好適に集光することができ、正面輝度を向上させることができ、光の利用効率を向上させることができる。

【００７４】

また、マイクロボールレンズの配置密度には、特に限定はなく、装置に求められる性能等により、決定すればよい。マイクロボールレンズの配置密度を調整することにより、バックライトユニットから出射される照明光の正面輝度を調整することができる。例えば、バックライトユニットから出射される照明光の正面輝度を大きくしたい場合には、マイクロボールレンズの形成パターンを最密充填とすることにより、光入射面に垂直な方向に集光される光量を増加させて、正面輝度を大きくすることができる。

【００７５】

また、マイクロボールレンズの配置はランダムな配置とすることが好ましい。マイクロボールレンズの配置をランダムなものとすることにより、マイクロレンズフィルムの構造に起因するモアレ等の発生を低減することができる。

【００７６】

さらに、マイクロボールレンズの表面粗さは、二乗平均平方根傾斜ＺΔｑを、０．１≦ＺΔｑ≦７．５とすることが好ましい。マイクロボールレンズの表面粗さを、この範囲とし、拡散性を付与することにより、光出射面３０ａから出射され、フィルムに入射する光を、さらに、光出射面３０ａに垂直な方向に集光することができ、バックライトユニットから出射される照明光の正面輝度を、より向上させることができ、光の利用効率を向上させることができる。また、マイクロボールレンズの表面粗さを上記範囲とし、拡散性を付与することによって、正面輝度を、より向上させることができるので、光学部材ユニットとして用いる各種、光学シートの数を削減することができ、コストを低減することができる。

【００７７】

また、マイクロボールレンズの表面粗さの凹凸の高さH_Cは、０．７８μｍ≦H_C≦$D_L/10$とすることが好ましい。光を散乱するために、凹凸の高さH_Cは、可視光での最大波長０．７８μｍより大きいことが好ましい。また、マイクロレンズフィルム３２ａ（３２ｃ）の機械的強度を考慮すると、凹凸の高さH_Cは、マイクロボールレンズの高さD_Lの１／１０以下とすることが好ましい。

【００７８】

なお、マイクロボールレンズの表面を粗面にする方法としては、サンドブラスト加工、レーザスペックルパターン焼付け法、放電加工法等種々の公知の粗面加工の方法を用いればよい。

【００７９】
また、マイクロボールレンズフィルムに代えて、レンチキュラーレンズが、その長手方向を、所定の方向に一致させて、列状に配列されて形成されたレンチキュラーレンズフィルムを用いてもよい。
レンチキュラーレンズフィルムを用いることにより、レンチキュラーレンズの長手方向と直交する方向においては、フィルムに入射した光を光出射面３０ａに垂直な方向に集光し、レンチキュラーレンズの長手方向においては、光を集光しないので、方向によって、光の集光度合いを変更することができる。
【００８０】
プリズムシート３２ｂとしては、特に制限的ではなく、公知のプリズムシートを使用することができ、例えば、本出願人の出願に係る特開２００５－２３４３９７号公報の［００２８］～［００３３］に開示されているものを適用することができる。
【００８１】
なお、本実施形態では、光学部材ユニットを２枚のマイクロレンズフィルム３２ａおよび３２ｃと、２枚のマイクロレンズフィルムの間に配置したプリズムシート３２ｂとで構成したが、これに限定はされず、例えば、１枚のマイクロレンズフィルムとプリズムシートとで構成してもよく、あるいは、マイクロレンズフィルム１枚の構成としてもよい。また、マイクロレンズフィルムと組み合わせる光学部材としても特に限定はなく、上述のプリズムシートに、加えてまたは代えて、拡散シートや、拡散反射体からなる多数の透過率調整体を輝度むら及び照度むらに応じて配置した透過率調整部材も用いることもできる。
具体的には、例えば、バックライトユニットを照明やサインにもいる場合には、従来用いられている拡散シートに代えて、マイクロレンズフィルム単体を光学部材ユニットとして利用することができる。あるいは、バクライトユニットを液晶テレビ／モニタのバックライトユニットとして用いる場合には、マイクロレンズフィルムとプリズムシートと輝度上昇フィルムとを組み合わせた光学部材ユニットを利用することができる。また、バックライトユニットをノートＰＣや携帯電話の液晶モニタのバックライトユニットとして用いる場合には、マイクロレンズフィルムとプリズムシートとを組み合わせた光学部材ユニットを利用することができる。
【００８２】
次に、照明装置本体２４の反射板３４について説明する。
反射板３４は、導光板３０の背面３０ｂから漏洩する光を反射して、再び導光板３０に入射させるために設けられており、光の利用効率を向上させることができる。反射板３４は、導光板３０の背面３０ｂに対応した形状で、背面３０ｂを覆うように形成される。本実施形態では、図２に示すように、導光板３０の背面３０ｂが平面、つまり断面が直線形状に形成されているので、反射板３４もこれに補形する形状に形成されている。
【００８３】
反射板３４は、導光板３０の背面３０ｂから漏洩する光を反射することができれば、どのような材料で形成されてもよく、例えば、ＰＥＴやＰＰ（ポリプロピレン）等にフィラーを混練後延伸することによりボイドを形成して反射率を高めた樹脂シート、透明もしくは白色の樹脂シート表面にアルミ蒸着などで鏡面を形成したシート、アルミ等の金属箔もしくは金属箔を担持した樹脂シート、あるいは表面に十分な反射性を有する金属薄板により形成することができる。
【００８４】
上部誘導反射板３６は、導光板３０と光学部材ユニット３２との間、つまり、導光板３０の光出射面３０ａ側に、光源２８および導光板３０の光出射面３０ａの端部（第１光入射面３０ｃ側の端部および第２光入射面３０ｄ側の端部）を覆うようにそれぞれ配置されている。言い換えれば、上部誘導反射板３６は、光軸方向に平行な方向において、導光板３０の光出射面３０ａの一部から光源２８の光源支持部５２の一部までを覆うように配置されている。つまり、２つの上部誘導反射板３６が、導光板３０の両端部にそれぞれ配置されている。

このように、上部誘導反射板３６を配置することで、光源２８から出射された光が導光板３０に入射することなく、光出射面３０ａ側に漏れ出すことを防止できる。
これにより、光源２８から出射された光を効率よく導光板３０の第１光入射面３０ｃおよび第２光入射面３０ｄに入射させることができ、光利用効率を向上させることができる。

【００８５】
下部誘導反射板３８は、導光板３０の背面３０ｂ側に、光源２８の一部を覆うように配置されている。また、下部誘導反射板３８の導光板３０中心側の端部は、反射板３４と連結されている。
ここで、上部誘導反射板３６および下部誘導反射板３８としては、上述した反射板３４に用いる各種材料を用いることができる。
下部誘導反射板３８を設けることで、光源２８から出射された光が導光板３０に入射することなく、導光板３０の背面３０ｂ側に漏れ出すことを防止できる。
これにより、光源２８から出射された光を効率よく導光板３０の第１光入射面３０ｃおよび第２光入射面３０ｄに入射させることができ、光利用効率を向上させることができる。
なお、本実施形態では、反射板３４と下部誘導反射板３８とを連結させたが、これに限定されず、それぞれを別々の部材としてもよい。

【００８６】
ここで、上部誘導反射板３６および下部誘導反射板３８は、光源２８から出射された光を第１光入射面３０ｃまたは第２光入射面３０ｄ側に反射させ、光源２８から出射された光を第１光入射面３０ｃまた第２光入射面３０ｄに入射させることができ、導光板３０に入射した光を導光板３０中心側に導くことができれば、その形状および幅は特に限定されない。
また、本実施形態では、上部誘導反射板３６を導光板３０とマイクロレンズフィルム３２ａとの間に配置したが、上部誘導反射板３６の配置位置はこれに限定されず、光学部材ユニット３２を構成するシート状部材の間に配置してもよく、光学部材ユニット３２と上部筐体４４との間に配置してもよい。

【００８７】
次に、筐体２６について説明する。
図２に示すように、筐体２６は、照明装置本体２４を収納して支持し、かつその光出射面２４ａ側と導光板３０の背面３０ｂ側とから挟み込み、固定するものであり、下部筐体４２と上部筐体４４と折返部材４６と支持部材４８とを有する。

【００８８】
下部筐体４２は、上面が開放され、底面部と、底面部の４辺に設けられ底面部に垂直な側面部とで構成された形状である。つまり、１面が開放された略直方体の箱型形状である。下部筐体４２は、図２に示すように、上方から収納された照明装置本体２４を底面部および側面部で支持すると共に、照明装置本体２４の光出射面２４ａ以外の面、つまり、照明装置本体２４の光出射面２４ａとは反対側の面（背面）および側面を覆っている。

【００８９】
上部筐体４４は、上面に開口部となる照明装置本体２４の矩形状の光出射面２４ａより小さい矩形状の開口が形成され、かつ下面が開放された直方体の箱型形状である。
上部筐体４４は、図２に示すように、照明装置本体２４及び下部筐体４２の上方（光出射面側）から、照明装置本体２４およびこれが収納された下部筐体４２をその４方の側面部も覆うように被せられて配置されている。

【００９０】
折返部材４６は、断面の形状が常に同一の凹（Ｕ字）型となる形状である。つまり、延在方向に垂直な断面の形状がＵ字形状となる棒状部材である。
折返部材４６は、図２に示すように、下部筐体４２の側面と上部筐体４４の側面との間に嵌挿され、Ｕ字形状の一方の平行部の外側面が下部筐体４２の側面部と連結され、他方

の平行部の外側面が上部筐体４４の側面と連結されている。
ここで、下部筐体４２と折返部材４６との接合方法、折返部材４６と上部筐体４４との接合方法としては、ボルトおよびナット等を用いる方法、接着剤を用いる方法等種々の公知の方法を用いることができる。
【００９１】
このように、下部筐体４２と上部筐体４４との間に折返部材４６を配置することで、筐体２６の剛性を高くすることができ、導光板３０が反ることを防止できる。これにより、例えば、輝度むら及び照度むらがないまたは少ない光を効率よく出射させることができる反面、反りが生じ易い導光板を用いる場合であっても、反りをより確実に矯正でき、または、導光板に反りが生じることをより確実に防止でき、輝度むら及び照度むら等のない、または低減された光を光出射面から出射させることができる。
なお、筐体の上部筐体、下部筐体及び折返部材には、金属、樹脂等の種々の材料を用いることができる。なお、材料としては、軽量で高強度の材料を用いることが好ましい。
また、本実施形態では、折返部材を別部材としたが、上部筐体または下部筐体と一体にして形成してもよい。また、折返部材を設けない構成としてもよい。
【００９２】
支持部材４８は、延在方向に垂直な断面の形状が同一の棒状部材である。
支持部材４８は、図２に示すように、反射板３４と下部筐体４２との間、より具体的には、導光板３０の背面３０ｂの第１光入射面３０ｃ側の端部および第２光入射面３０ｄ側の端部に対応する位置の反射板３４と下部筐体４２との間に配置され、導光板３０及び反射板３４を下部筐体４２に固定し、支持する。
支持部材４８により反射板３４を支持することで、導光板３０と反射板３４とを密着させることができる。さらに、導光板３０及び反射板３４を、下部筐体４２の所定位置に固定することができる。
【００９３】
また、本実施形態では、支持部材を独立した部材として設けたが、これに限定されず、下部筐体４２、または反射板３４と一体で形成してもよい。つまり、下部筐体４２の一部に突起部を形成し、この突起部を支持部材として用いても、反射板３４の一部に突起部を形成し、この突起部を支持部材として用いてもよい。
また、配置位置も特に限定されず、反射板と下部筐体との間の任意の位置に配置することができるが、導光板を安定して保持するために、導光板の端部側、つまり、本実施形態では、第１光入射面３０ｃ近傍、第２光入射面３０ｄ近傍に配置することが好ましい。
【００９４】
また、支持部材４８の形状は特に限定されず、種々の形状とすることができ、また、種々の材料で作製することもできる。例えば、支持部材を複数設け、所定間隔ごとに配置してもよい。
また、支持部材を反射板と下部筐体とで形成される空間の全域を埋める形状とし、つまり、反射板側の面を反射板に沿った形状とし、下部筐体側の面を下部筐体に沿った形状としてもよい。このように、支持部材により反射板の全面を支持する場合は、導光板と反射板とが離れることを確実に防止することができ、反射板を反射した光により輝度むら及び照度むらが生じることを防止することができる。
【００９５】
バックライトユニット２０は、基本的に以上のように構成される。
バックライトユニット２０は、導光板３０の両端にそれぞれ配置された光源２８から出射された光が導光板３０の光入射面（第１光入射面３０ｃ及び第２光入射面３０ｄ）に入射する。それぞれの面から入射した光は、導光板３０の内部に含まれる散乱体によって散乱されつつ、導光板３０内部を通過し、直接、または背面３０ｂで反射した後、光出射面３０ａから出射する。このとき、背面から漏出した一部の光は、反射板３４によって反射され再び導光板３０の内部に入射する。
このようにして、導光板３０の光出射面３０ａから出射された光は、光学部材３２を透

過し、照明装置本体２４の光出射面２４ａから出射され、液晶表示パネル１２を照明する。

液晶表示パネル１２は、駆動ユニット１４により、位置に応じて光の透過率を制御することで、液晶表示パネル１２の表面上に文字、図形、画像などを表示する。

【００９６】

ここで、上記実施形態では、２つの光源を導光板の２つ光入射面に配置した両側入射であったが、これに限定はされず、１つの光源のみを導光板の１つの光入射面に配置した片側入射としてもよい。光源の数を減らすことで部品点数を削減し、コストダウンできる。

また、片面入射とする場合には、境界面ｚの形状が非対称な導光板としてもよい。例えば、１つの光入射面を有し、光出射面の２等分線よりも光入射面から遠い位置で導光板の第２層の厚さが最大になるような、第２層の形状が非対称な導光板でもよい。

【００９７】

図８（Ａ）は、本発明のバックライトユニットの他の一例を示す概略断面図である。なお、図８（Ａ）に示すバックライトユニット１５６においては、導光板３０に代えて導光板１５０を有し、光源２８を１つのみ有する以外は、バックライトユニット２０と同じ構成を有するので、同じ部位には同じ符号を付し、以下の説明は異なる部位を主に行う。

【００９８】

図８（Ａ）に示すバックライトユニット１５６は、導光板１５０および導光板１５０の第１光入射面３０ｃに対向して配置される光源２８とを有する。

【００９９】

導光板１５０は、光源２８が対向して配置される面である第１光入射面３０ｃと、第１光入射面３０ｃの反対側の面である側面１５０ｄとを有している。

また、導光板１５０は、光出射面３０ａ側の第１層１５２と背面３０ｂ側の第２層１５４とにより形成されている。第１層１５２と第２層１５４との境界面ｚは、第１光入射面３０ｃの長手方向に垂直な断面で見た際に、第１光入射面３０ｃから側面１５０ｄに向かって、第２層１５４が厚くなるように変化し、一旦、第２層１５４が薄くなるように変化した後、再び第２層１５４が厚くなるように変化し、側面１５０ｄ側で薄くなるように、連続的に変化している。

具体的には、境界面ｚは、側面１５０ｄ側の、光出射面３０ａに向かって凸の曲面と、この凸の曲面に滑らかに接続された凹の曲面と、この凹の曲面と接続され、光入射面３０ｃの背面３０ｂ側の端部に接続する凹の曲面とからなる。また、光入射面３０ｃ上では、第２層１５４の厚さが０となる。

すなわち、散乱粒子の合成粒子濃度（第２層の厚さ）を、第１光入射面３０ｃ近傍の第１極大値と、導光板中央部よりも側面１５０ｄ側で、第１極大値よりも大きい第２極大値を有するように変化させている。

また、図示は省略しているが、導光板１５０の合成粒子濃度の第１極大値の位置は、筐体の開口部の境界の位置に配置されており、光入射面３０ｃから第１極大値までの領域は、光入射面から入射した光を拡散するための、いわゆるミキシングゾーンＭである。

【０１００】

このように、１つの光源のみを用いる片面入射の場合には、導光板１５０の合成粒子濃度（第２層１５４の厚さ）を、光入射面３０ｃに近い位置で第１極大値を有し、中央部よりも側面１５０ｄ側で、第１極大値よりも大きな第２極大値を有する濃度をすることによって、大型かつ薄型な導光板であっても、光入射面から入射する光を光入射面からより遠い位置まで届けることができ、出射光の輝度分布を中高な輝度分布とすることができる。

また、光入射面近傍に、合成粒子濃度の第１極大値を配置することによって、光入射面から入射した光を、光入射面近傍で十分に拡散し、光入射面近傍から出射される出射光に、光源の配置間隔等に起因する輝線（暗線、ムラ）が視認されることを防止することができる。

また、合成粒子濃度の第１極大値となる位置よりも光入射面側の領域を、第１極大値よりも低い合成粒子濃度とすることによって、入射した光が光入射面から出射される戻り光

や、筐体に覆われていて利用されない光入射面付近の領域（ミキシングゾーンＭ）からの出射光を低減し、光出射面の有効な領域（有効画面エリアＥ）から出射する光の利用効率を向上させることができる。

【０１０１】

なお、図８（Ａ）に示すバックライトユニット１５６の導光板１５０のミキシングゾーンＭにおける境界面ｚの形状は、光出射面３０ａに向かって凹の曲面であり、光入射面３０ｃ、３０ｄの背面３０ｂ側の端部に接続される形状としたが、これに限定はされない。

【０１０２】

図８（Ｂ）～（Ｆ）に本発明に係るバックライトユニットの他の一例の概略図を示す。

なお、図８（Ｂ）～（Ｆ）に示すバックライトユニット１６６、１７６、１８６、１９６および２０６は、図８（Ａ）に示すバックライトユニット１５６において、導光板１５０のミキシングゾーンＭにおける第１層１５２および第２層１５４の厚さ、すなわち、光入射面３０ｃから第１極大値の位置までの境界面ｚの形状を変更した以外は、同じ構成を有するので、同じ部位には、同じ符号を付し、以下の説明は異なる部位を主に行なう。

【０１０３】

図８（Ｂ）に示すバックライトユニット１６６の導光板１６０は、第１層１６２と、第１層１６２よりも粒子濃度が高い第２層１６４とから構成される。ミキシングゾーンＭにおける、第１層１６２と第２層１６４との境界面ｚは、第１極大値の位置に接続され、光出射面３０ａに向かって凸の曲面であり、光入射面３０ｃの背面３０ｂ側の端部に接続される形状である。

【０１０４】

図８（Ｃ）に示すバックライトユニット１７６の導光板１７０は、第１層１７２と、第１層１７２よりも粒子濃度が高い第２層１７４とから構成される。ミキシングゾーンＭにおける、第１層１７２と第２層１７４との境界面ｚは、第１極大値の位置と光入射面３０ｃの背面３０ｂ側の端部に接続される平面である。

【０１０５】

図８（Ｄ）に示すバックライトユニット１８６の導光板１８０は、第１層１８２と、第１層１８２よりも粒子濃度が高い第２層１８４とから構成される。ミキシングゾーンＭにおける、第１層１８２と第２層１８４との境界面ｚは、第１極大値の位置に接続され、光出射面３０ａに向かって凸の曲面であり、ミキシングゾーンＭの略中央で背面３０ｂに接続される形状である。

【０１０６】

図８（Ｅ）に示すバックライトユニット１９６の導光板１９０は、第１層１９２と、第１層１９２よりも粒子濃度が高い第２層１９４とから構成される。ミキシングゾーンＭにおける、第１層１９２と第２層１９４との境界面ｚは、第１極大値の位置に接続され、光出射面３０ａに向かって凹の曲面であり、ミキシングゾーンＭの略中央で背面３０ｂに接続される形状である。

【０１０７】

図８（Ｆ）に示すバックライトユニット２０６の導光板２００は、第１層２０２と、第１層２０２よりも粒子濃度が高い第２層２０４とから構成される。ミキシングゾーンＭにおいては、導光板２００は、第１層２０２のみで構成される。すなわち、境界面ｚは、第１極大値の位置を通り光入射面３０ｃに平行な平面を有する形状である。

【０１０８】

図８（Ｂ）～（Ｆ）に示す導光板のように、境界面ｚの形状を、第１極大値の位置から光入射面３０ｃに向かって、第２層の厚さが小さくなるように形成することにより、第１極大値の位置から光入射面側３０ｃまで領域（ミキシングゾーンＭ）の合成粒子濃度を、第１極大値よりも低い合成粒子濃度とし、入射した光が光入射面から出射される戻り光や、筐体に覆われていて利用されない光入射面付近の領域（ミキシングゾーンＭ）からの出射光を低減し、光出射面の有効な領域（有効画面エリアＥ）から出射する光の利用効率を向上させることができる。

【０１０９】
また、図８（Ａ）に示す導光板１５０の有効画面エリアＥにおける境界面ｚの形状は、第２層１５４の厚さが、第１極大値の位置から側面１５０ｄに向かって、一旦、薄くなった後、厚くなり、第２極大値となって、再び、薄くなる形状としたが、本発明は、これに限定はされない。
【０１１０】
図９に本発明に係るバックライトユニットの他の一例の概略図を示す。
なお、図９に示すバックライトユニット２１６は、図８（Ａ）に示すバックライトユニット１５６において、導光板１５０の有効画面エリアＥにおける第１層１５２および第２層１５４の厚さ、すなわち、第１極大値の位置から側面１５０ｄ近傍までの境界面ｚの形状を変更した以外は、同じ構成を有するので、同じ部位には、同じ符号を付し、以下の説明は異なる部位を主に行なう。
【０１１１】
図９に示すバックライトユニット２１６の導光板２１０は、第１層２１２と、第１層２１２よりも粒子濃度が高い第２層２１４とから構成される。ミキシングゾーンＭにおける、第１層２１２と第２層２１４との境界面ｚは、第１極大値の位置から側面１５０ｄに向かって、一旦、薄くなった後、厚くなって第２極大値となり、その後、側面１５０ｄまで一定となる形状である。
【０１１２】
このように、境界面ｚの形状を、曲面と平面とを組み合わせて、有効画面エリアＥにおいて、散乱粒子の合成粒子濃度が、光入射面に近い位置で最小になり、光入射面から遠い位置で最大になるような非対称な形状とすることにより、光源から出射され、光入射面から入射した光を、導光板の奥まで導光することができ、好適な輝度分布とすることができ、光の利用効率を向上させることができる。
【０１１３】
また、図８（Ａ）に示す片面入射の導光板においては、背面は、光の進行方向（光出射面）と平行な平面としたが、本発明は、これに限定はされず、背面を光の進行方向に対して傾斜した平面としてもよい。
【０１１４】
図１０に本発明に係るバックライトユニットの他の一例の概略図を示す。
なお、図１０に示すバックライトユニット２２６は、図８（Ａ）に示すバックライトユニット１５６において、導光板１５０の背面３０ｂを光出射面３０ａに対して傾斜した面とし、導光板１５０の有効画面エリアＥにおける第１層１５２および第２層１５４の厚さ、すなわち、第１極大値の位置から側面１５０ｄ近傍までの境界面ｚの形状を変更した以外は、同じ構成を有するので、同じ部位には、同じ符号を付し、以下の説明は異なる部位を主に行なう。
【０１１５】
図１０に示すバックライトユニット２２６は、導光板２２０および導光板２２０の第１光入射面３０ｃに対面して配置される光源２８とを有する。
【０１１６】
導光板２２０は、光入射面３０ｃから離間するにしたがって、光出射面３０ａに垂直な方向の厚さが小さくなるように、背面２２０ｂが光出射面３０ａに対して傾斜している。
また、導光板２２０は、第１層２２２と、第１層２２２よりも粒子濃度が高い第２層２２４とから構成される。有効画面エリアＥにおける第１層２２２と第２層２２４との境界面ｚは、第１光入射面３０ｃの長手方向に垂直な断面で見た際に、側面１５０ｄに向かうに従って、一旦、第２層２２４が厚くなるように変化した後、薄くなるように連続的に変化している。
【０１１７】
このように、背面２２０ｂを、光入射面３０ｃから離間するに従って、導光板の厚さが薄くなる方向に傾斜した面とすることにより、光入射面３０ｃから離れた位置からの出射

光量を増加させることができるので、これに対応して、境界面ｚの形状を調整し、合成粒子濃度を調整することにより、光入射面から入射した光を、導光板の奥まで導光することができ、好適な輝度分布とすることができ、光の利用効率を向上させることができる。

【０１１８】

また、本発明のバックライトユニットは、これにも限定はされず、２つの光源に加えて、導光板の光出射面の短辺側の側面にも対向して光源を配置してもよい。光源の数を増やすことで、装置が出射する光の強度を高くすることができる。

また、光出射面のみならず背面側から光を出射してもよい。

【０１１９】

また、図示例の導光板は、散乱粒子の粒子濃度が異なる２つの層からなるものとしたが、これにも限定はされず、散乱粒子の粒子濃度が異なる３つ以上の層からなる構成としてもよい。

【０１２０】

また、図示例のバックライトユニットは、２つのマイクロレンズフィルムと１つのプリズムシートとを備える光学部材ユニット３２を有する構成としたが、これに限定はされない。

図１０に、本発明のバックライトユニットにおいて、他の光学部材ユニットを用いた一例の一部を示す概略図を示す。なお、図１０に示すバックライトユニット３１０においては、光学部材ユニット３２に代えて光学部材ユニット３１２を有する以外は、バックライトユニット２０と同じ構成を有するので、同じ部位には同じ符号を付し、以下の説明は異なる部位を主に行う。

【０１２１】

図１０に示すバックライトユニット３１０は、光源２８と、導光板３０と、光学部材ユニット３１２とを有する。光学部材ユニット３１２は、導光板３０の光出射面３０ａに対面して配置されたプリズムシート３２ｂと、プリズムシート３２ｂの光を出射する側の面に対面して配置されたマイクロレンズフィルム３２ｃとを有する。光出射面３０ａから出射された光は、プリズムシート３２ｂ、および、マイクロレンズフィルム３２ｃを順次、通過して照明装置本体の光出射面から出射される。

【０１２２】

このように、光学部材ユニットが、マイクロレンズフィルムを１つ備える構成としても、光を光出射面３０ａに垂直な方向に集光することができ、照明光の正面輝度を向上させることができる。

【実施例】

【０１２３】

以下、本発明の具体的実施例を挙げ、本発明を、より詳細に説明する。

【０１２４】

［実施例１］

実施例１として、図３に示すような境界面ｚを有する導光板を用いて、計算機シミュレーションにより、光の出射面から出射される出射光の照度分布および輝度分布を求めた。

また、シミュレーションにおいて、導光板の透明樹脂の材料はＰＭＭＡ、散乱粒子の材料はシリコーンとしてモデル化した。この点については、以下の実施例についても全て同様である。

【０１２５】

実施例１として、画面サイズが４０インチに対応する導光板３０を用いた。具体的には、第１光入射面３０ｃから第２光入射面３０ｄまでの長さを５３９ｍｍとし、導光板３０の厚みを１．５ｍｍとし、２等分線αにおける、第２層６０の厚さ、すなわち、第２極大値の位置での第２層６２の厚さを０．７５ｍｍとし、第１極大値の位置における第２層６２の厚さを０．３ｍｍとし、第１極大値と第２極大値との間の、第２層６２の厚さが最も薄い位置での第２層６２の厚さを０．２５ｍｍとし、第１極大値から光入射面までの距離を２０ｍｍとした導光板を用いた。また、導光板に混練分散させる散乱粒子の粒径は４．

５μｍとし、第１層６０の粒子濃度Ｎｐｏを０．０２ｗｔ％とし、第２層６２の粒子濃度Ｎｐｒを０．２ｗｔ％とした。

【０１２６】

上記の形状の導光板を用いて、照度分布および輝度分布を測定した。また、その際に、本発明の効果を理解するため、一方の光入射面からのみ光を入射した場合の照度分布および輝度分布も測定した。

【０１２７】

測定した照度分布および輝度分布を図１２（片側入射）および図１３（両側入射）に示す。ここで、図１２（Ａ）および図１３（Ａ）では、縦軸を相対照度とし、横軸を導光板中央からの距離［ｍｍ］とし、図１２（Ｂ）および図１３（Ｂ）では、縦軸を相対輝度とし、横軸を導光板中央からの距離［ｍｍ］とした。また、実施例１を一点鎖線で示し、比較例１を実線で示す。

【０１２８】

なお、比較例１としては、図１７に示す形状の導光板３００を用いた。図１７に示す導光板３００は、第１層３０２と、第１層３０２よりも粒子濃度が高い第２層３０４との境界面ｚが、導光板３００中央から、光入射面３０ｃ、３０ｄに向かうに従って、第２層３０４の厚さが薄くなるように連続的に変化し、光入射面３０ｃ、３０ｄ付近で厚くなるように連続的に変化している。

【０１２９】

図１２および図１３に示すように、実施例１の導光板３０は、図１７に示す形状の導光板３００と比較して、光入射面直近、すなわち、ミキシングゾーンＭに対応する位置での照度および輝度が低くなり、導光板中央の領域、すなわち、有効画面エリアＥに対応する位置での照度および輝度が高くなっている。

このように、有効画面エリアＥでの照度および輝度を高くすることができ、光の利用効率を向上させることができる。

【０１３０】

［実施例２］

実施例２として、図６（Ｄ）に示すような境界面ｚを有する導光板を用いて、計算機シミュレーションにより、光の出射面から出射される出射光の照度分布および輝度分布を求めた。

【０１３１】

実施例２の導光板として、画面サイズが４０インチに対応する導光板１３０を用いた。具体的には、第１光入射面３０ｃから第２光入射面３０ｄまでの長さを５３９ｍｍとし、導光板１３０の厚みを１．５ｍｍとし、２等分線αにおける、第２層１３４の厚さ、すなわち、第２極大値の位置での第２層１３４の厚さを０．７５ｍｍとし、第１極大値の位置における第２層１３４の厚さを０．２５ｍｍとし、第１極大値と第２極大値との間の、第２層１３４の厚さが最も薄い位置での第２層１３４の厚さを０．２ｍｍとし、第１極大値から光入射面までの距離を２０ｍｍとした導光板を用いた。また、導光板に混練分散させる散乱粒子の粒径は４．５μｍとし、第１層１３２の粒子濃度Ｎｐｏを０．０２ｗｔ％とし、第２層１３４の粒子濃度Ｎｐｒを０．２ｗｔ％とした。

【０１３２】

上記の形状の導光板を用いて、照度分布および輝度分布を測定した。また、その際に、本発明の効果を理解するため、一方の光入射面からのみ光を入射した場合の照度分布および輝度分布も測定した。

【０１３３】

測定した照度分布および輝度分布を図１４（片側入射）および図１５（両側入射）に示す。ここで、図１４（Ａ）および図１５（Ａ）では、縦軸を相対照度とし、横軸を導光板中央からの距離［ｍｍ］とし、図１４（Ｂ）および図１５（Ｂ）では、縦軸を相対輝度とし、横軸を導光板中央からの距離［ｍｍ］とした。また、実施例２を一点鎖線で示し、比較例１を実線で示す。

【０１３４】
図１４および図１５に示すように、実施例２の導光板１３０は、図１７に示す形状の導光板３００と比較して、光入射面直近、すなわち、ミキシングゾーンＭに対応する位置での照度および輝度が低くなり、導光板中央の領域、すなわち、有効画面エリアＥに対応する位置での照度および輝度が高くなっている。
このように、有効画面エリアＥでの照度および輝度を高くすることができ、光の利用効率を向上させることができる。
【０１３５】
［実施例３］
次に、実施例３として、光学部材ユニットを種々、変更した場合のバックライトユニットの出射光の角度分布を求めた。
具体的には、図１１に示すバックライトユニット３１０を用いた。
【０１３６】
実施例３１として、導光板として、実施例１と同様の導光板３０を用いた。
光学部材ユニット３１２のプリズムシート３２ｂとして、プリズムピッチが、５０μｍ、厚さが、２００μｍ、プリズムの頂角が９０°のプリズムシートを用いた。
マイクロレンズフィルム３２ｃとして、直径D_Lが、６０μｍ、高さH_Lが、３０μｍのマイクロボールレンズを最密充填で配列して形成した、厚さが、２００μｍのマイクロレンズフィルムを用いた。
【０１３７】
実施例３２として、光学部材ユニットが、光学部材ユニット３１２に加えて、さらに、拡散シートを有し、マイクロレンズフィルム３２ｃのマイクロレンズの高さH_Lを４．８μｍとする以外は、実施例３１と同様とした。拡散シートは、全光透過率が、約９０％、ヘイズ値が、約９０％で、厚さが、２２１μｍの拡散シートを用いた。
【０１３８】
比較例３１として、光学部材ユニット３１２に代えて、２つの拡散シートとプリズムシートとを有する光学部材ユニットを有する以外は、実施例３１と同様とした。また、拡散シートは、全光透過率が、約９０％、ヘイズ値が、約９０％で、厚さが、２２１μｍの拡散シートを用いた。
【０１３９】
実施例３１、３２および比較例３１のバックライトユニットにおいて、出射光の角度分布を求めた。具体的には、バックライトユニットの（照明装置本体）の出射面の中央部分の、直径Φ１ｍｍの領域から出射される出射光の角度に応じた強度を、導光板３０の光入射面３０ｃに垂直な方向（垂直方向）と、光入射面の長手方向に平行な方向（水平方向）とで、それぞれ求めた。
【０１４０】
測定した角度分布を図１６（Ａ）（垂直方向）および図１６（Ｂ）（水平方向）に示す。ここで、図１６（Ａ）および図１６（Ｂ）では、縦軸を光の強度（相対輝度）とし、横軸を光出射面に垂直な方向からの角度［°］とした。また、実施例３１を実線で示し、実施例３２を破線で示し、比較例３１を一点鎖線で示す。
また、表１には、±２°の範囲の領域での、光の強度の平均値、および、比較例３１の値に対する比を求めた値を示す。
【０１４１】
【表１】

	強度($\times 10^5$)	比(%)
実施例31	19.6	118
実施例32	18.7	113
比較例31	16.6	100

【０１４２】
図１６（Ａ）、図１６（Ｂ）および表１に示すように、マイクロボールレンズフィルムを備える光学部材ユニットを有する実施例３１および３２のバックライトユニットは、マ

イクロレンズフィルムを有さない比較例３１のバックライトユニットと比較して、０°近傍での光の強度が向上している。このように、光学部材ユニットが、マイクロレンズフィルムを有する構成とすることにより、光出射面３０ａから種々の方向に出射される光を、光出射面３０ａに垂直な方向に集光することができ、バックライトユニットが出射する照明光の正面輝度を向上させることができ、光の利用効率を向上させることができる。

【０１４３】

ここで、マイクロレンズフィルムのマイクロボールレンズの高さH_Lと直径D_Lとの関係について、実施例を用いて詳細に説明する。

【０１４４】

［実施例４］

実施例４として、光学部材ユニットをマイクロレンズフィルムのみで構成した場合に、マイクロレンズフィルムのマイクロボールレンズの形状を種々変更して、計算機シミュレーションにより、バックライトユニットから出射される出射光の正面光度を求めた。

具体的には、導光板として、実施例１と同様の導光板３０を用いた。

光学部材ユニットは、マイクロレンズフィルムからなる構成とした。

マイクロレンズフィルムは、マイクロボールレンズの出射面に垂直方向から見たときの直径D_Lを６０μｍ、ピッチを６０μｍ（最密充填）とし、表面はスペキュラー（鏡面）とした。

【０１４５】

実施例４１は、高さH_Lを３０μｍとし、直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lを０．５とした。

実施例４２は、高さH_Lを２５μｍとし、H_L/D_Lを０．４２とした。

実施例４３は、高さH_Lを２０μｍとし、H_L/D_Lを０．３３とした。

実施例４４は、高さH_Lを１５μｍとし、H_L/D_Lを０．２５とした。

実施例４５は、高さH_Lを１０μｍとし、H_L/D_Lを０．１７とした。

実施例４６は、高さH_Lを４．８μｍとし、H_L/D_Lを０．０８とした。

【０１４６】

このように、マイクロボールレンズの高さH_Lを種々変更したマイクロレンズフィルムを備えるバックライトユニットについて、それぞれシミュレーションを行ない、正面光度を測定した。

【０１４７】

測定した正面光度を表２に示す。ここで、正面光度は、実施例４１の場合を１００として比で表した。

【０１４８】

【表２】

	H_L/D_L	正面光度
実施例41	0.5	100
実施例42	0.42	101
実施例43	0.3	96
実施例44	0.25	88
実施例45	0.17	83
実施例46	0.08	81

【０１４９】

表２に示すように、光学部材ユニットがマイクロレンズフィルムのみの場合は、マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lを０．４２以上、０．５未満とすることが好ましい。

【０１５０】

［実施例５］

実施例５として、光学部材ユニットをマイクロレンズフィルムとプリズムシートで構成した場合に、マイクロレンズフィルムのマイクロボールレンズの形状を種々変更して、計算機シミュレーションにより、バックライトユニットから出射される出射光の正面光度を

求めた。

具体的には、マイクロレンズフィルムの出射面側に、プリズムシートを配置した以外は、実施例４と同様とした。

プリズムシートは、プリズムピッチが、５０μｍ、厚さが、２００μｍ、プリズムの頂角が９０°のプリズムシートとした。

【０１５１】

実施例５１は、高さH_Lを３０μｍとし、H_L/D_Lを０．５とした。

実施例５２は、高さH_Lを２５μｍとし、H_L/D_Lを０．４２とした。

実施例５３は、高さH_Lを２０μｍとし、H_L/D_Lを０．３３とした。

実施例５４は、高さH_Lを１５μｍとし、H_L/D_Lを０．２５とした。

実施例５５は、高さH_Lを１０μｍとし、H_L/D_Lを０．１７とした。

実施例５６は、高さH_Lを４．８μｍとし、H_L/D_Lを０．０８とした。

【０１５２】

このように、マイクロボールレンズの高さH_Lを種々変更したマイクロレンズフィルムを備えるバックライトユニットについて、それぞれシミュレーションを行ない、正面光度を測定した。

【０１５３】

測定した正面光度を表３に示す。ここで、正面光度は、実施例５１の場合を１００として比で表した。

【０１５４】

【表３】

	H_L/D_L	正面光度
実施例51	0.5	100
実施例52	0.42	102
実施例53	0.3	110
実施例54	0.25	113
実施例55	0.17	106
実施例56	0.08	82

【０１５５】

表３に示すように、光学部材ユニットがマイクロレンズフィルムとプリズムシートで構成される場合は、マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lを０．１７以上、０．５未満とすることが好ましい。

【０１５６】

［実施例６］

実施例６として、光学部材ユニットをマイクロレンズフィルムと拡散シートとで構成した場合に、マイクロレンズフィルムのマイクロボールレンズの形状を種々変更して、計算機シミュレーションにより、バックライトユニットから出射される出射光の正面光度を求めた。

具体的には、マイクロレンズフィルムの出射面側に、拡散シートを配置した以外は、実施例４と同様とした。

拡散シートは、全光透過率が、約９０％、ヘイズ値が、約９０％で、厚さが、２２１μｍの拡散シートとした。

【０１５７】

実施例６１は、高さH_Lを３０μｍとし、H_L/D_Lを０．５とした。

実施例６２は、高さH_Lを２５μｍとし、H_L/D_Lを０．４２とした。

実施例６３は、高さH_Lを２０μｍとし、H_L/D_Lを０．３３とした。

実施例６４は、高さH_Lを１５μｍとし、H_L/D_Lを０．２５とした。

実施例６５は、高さH_Lを１０μｍとし、H_L/D_Lを０．１７とした。

実施例６６は、高さH_Lを４．８μｍとし、H_L/D_Lを０．０８とした。

【０１５８】

このように、マイクロボールレンズの高さH_Lを種々変更したマイクロレンズフィルム

を備えるバックライトユニットについて、それぞれシミュレーションを行ない、正面光度を測定した。

【０１５９】

測定した正面光度を表４に示す。ここで、正面光度は、実施例６１の場合を１００として比で表した。

【０１６０】

【表４】

	H_L/D_L	正面光度
実施例61	0.5	100
実施例62	0.42	103
実施例63	0.3	103
実施例64	0.25	99
実施例65	0.17	95
実施例66	0.08	90

【０１６１】

表４に示すように、光学部材ユニットがマイクロレンズフィルムと拡散シートで構成される場合は、マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L／D_Lを０．３以上、０．５未満とすることが好ましい。

【０１６２】

［実施例７］

実施例７として、光学部材ユニットをマイクロレンズフィルムとプリズムシートと拡散シートとで構成した場合に、マイクロレンズフィルムのマイクロボールレンズの形状を種々変更して、計算機シミュレーションにより、バックライトユニットから出射される出射光の正面光度を求めた。

具体的には、プリズムシートの出射面側に、拡散シートを配置した以外は、実施例５と同様とした。

拡散シートは、全光透過率が、約９０％、ヘイズ値が、約９０％で、厚さが、２２１μｍの拡散シートとした。

【０１６３】

実施例７１は、高さH_Lを３０μｍとし、H_L／D_Lを０．５とした。

実施例７２は、高さH_Lを２５μｍとし、H_L／D_Lを０．４２とした。

実施例７３は、高さH_Lを２０μｍとし、H_L／D_Lを０．３３とした。

実施例７４は、高さH_Lを１５μｍとし、H_L／D_Lを０．２５とした。

実施例７５は、高さH_Lを１０μｍとし、H_L／D_Lを０．１７とした。

実施例７６は、高さH_Lを４．８μｍとし、H_L／D_Lを０．０８とした。

【０１６４】

このように、マイクロボールレンズの高さH_Lを種々変更したマイクロレンズフィルムを備えるバックライトユニットについて、それぞれシミュレーションを行ない、正面光度を測定した。

【０１６５】

測定した正面光度を表５に示す。ここで、正面光度は、実施例７１の場合を１００として比で表した。

【０１６６】

【表５】

	H_L/D_L	正面光度
実施例71	0.5	100
実施例72	0.42	104
実施例73	0.3	113
実施例74	0.25	115
実施例75	0.17	115
実施例76	0.08	108

【０１６７】

表５に示すように、光学部材ユニットがマイクロレンズフィルムとプリズムシートと拡散シートで構成される場合は、マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lを０．０８以上、０．５未満とすることが好ましい。

【０１６８】

次に、マイクロレンズフィルムのマイクロボールレンズの表面粗さについて、実施例を用いて詳細に説明する。

【０１６９】

［実施例８１］

実施例８１として、マイクロレンズフィルムのマイクロボールレンズの形状と表面粗さとを種々変更して、計算機シミュレーションにより、バックライトユニットから出射される出射光の正面光度を求めた。

具体的には、導光板として、実施例１と同様の導光板３０を用いた。

光学部材ユニットは、マイクロレンズフィルムからなる構成とした。

マイクロレンズフィルムは、マイクロボールレンズの出射面に垂直方向から見たときの直径D_Lを６０μｍ、ピッチを６０μｍ（最密充填）とした。また、直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lを０．５、０．４２、０．３３、０．２５、０．１７、０．０８と変更、すなわち、高さH_Lを３０μｍ、２５μｍ、２０μｍ、１５μｍ、１０μｍ、４．８μｍと変更して、それぞれシミュレーションを行なった。

また、マイクロボールレンズの表面の形状（表面粗さ）を２５５×２５５のテーブルによって定義した。このマイクロボールレンズの表面粗さの、二乗平均平方根傾斜ＺΔｑが、０．１～０．２（条件Ａ）、０．２～０．３（条件Ｂ）、０．４～０．６（条件Ｃ）、０．７～０．９（条件Ｄ）、１．０～１．３（条件Ｅ）、１．４～１．９（条件Ｆ）、３．２～４．２（条件Ｇ）、５．７～７．５（条件Ｈ）となるように、表面の形状を変更して、それぞれシミュレーションを行なった。

【０１７０】

このように、マイクロボールレンズの高さｈと表面粗さとを種々変更したマイクロレンズフィルムを備えるバックライトユニットを用いて、正面光度を測定した。

【０１７１】

測定した正面光度を表６に示す。ここで、正面光度は、一般的に用いられているマイクロレンズフィルムである、マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比が０．５で、表面粗さがスペキュラーな場合を１００として比で表した。

【０１７２】

【表６】

H_L/D_L	正面光度							
	条件A	条件B	条件C	条件D	条件E	条件F	条件G	条件H
0.5	102	100	97	97	98	103	93	86
0.42	101	99	98	99	100	104	94	87
0.3	97	97	97	99	103	107	97	88
0.25	88	91	96	101	105	114	101	93
0.17	84	86	93	101	108	120	111	101
0.08	82	83	90	101	110	126	129	116

【０１７３】

表６に示すように、光学部材ユニットがマイクロレンズフィルムのみの場合は、マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．４２以上、０．５未満の場合は、マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜ＺΔｑを０．１～０．２（条件Ａ）、または、１．４～１．９（条件Ｆ）とすることが好ましく、また、H_L/D_Lが０．３以下の場合は、マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜ＺΔｑを１．０～１．９（条件Ｅ、Ｆ）とすることが好ましく、さらに、H_L/D_Lが０．２５以下の場合は、マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜ＺΔｑを０．７～４．２（条件Ｄ～Ｇ）とすることが好ましく、さらに、H_L/D_Lが０．０８以上、０．１７以下の場合は、マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜ＺΔｑを０．７～７．２（条件Ｄ～Ｈ）とすることが好ましい。

【０１７４】

［実施例８２］

実施例８２として、実施例８１のマイクロレンズフィルムの出射面側に、プリズムシートを配置した場合の、出射光の正面光度を求めた。

プリズムシートは、プリズムピッチが、５０μｍ、厚さが、２００μｍ、プリズムの頂角が９０°のプリズムシートとした。

測定した結果を表７に示す。ここで、正面光度は、一般的に用いられているマイクロレンズフィルムである、マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比が０．５で、表面粗さがスペキュラーの場合を１００として比で表した。

【０１７５】

【表７】

H_L/D_L	正面光度							
	条件A	条件B	条件C	条件D	条件E	条件F	条件G	条件H
0.5	100	109	109	109	107	91	75	69
0.42	103	110	110	112	107	93	76	71
0.3	109	112	112	113	108	95	79	74
0.25	110	112	112	113	110	98	81	77
0.17	104	109	109	115	111	102	85	81
0.08	84	109	109	118	114	106	88	86

【０１７６】

表７に示すように、光学部材ユニットがマイクロレンズフィルムとプリズムシートからなる場合は、マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．５未満の場合は、マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜ＺΔｑを０．２～１．３（条件Ｂ～Ｅ）とすることが好ましく、さらに、H_L/D_Lが０．１７以上、０．４２以下の場合は、マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜ＺΔｑを０．１～１．３（条件Ａ～Ｅ）とすることが好ましく、さらに、H_L/D_Lが０．０８以上、０．１７以下の場合は、マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜ＺΔｑを０．２～１．９（条件Ｂ～Ｆ）とすることが好ましい。

【０１７７】

［実施例８３］

実施例８３として、実施例８１のマイクロレンズフィルムの出射面側に、拡散シートを配置した場合の、出射光の正面光度を求めた。

拡散シートとして、全光透過率が、約９０％、ヘイズ値が、約９０％で、厚さが、２２１μｍの拡散シートを用いた。

測定した結果を表８に示す。ここで、正面光度は、一般的に用いられているマイクロレンズフィルムである、マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比が０．５で、表面粗さがスペキュラーの場合を１００として比で表した。

【０１７８】

【表８】

H_L/D_L	正面光度							
	条件A	条件B	条件C	条件D	条件E	条件F	条件G	条件H
0.5	98	98	102	102	101	98	83	79
0.42	100	100	102	105	102	99	85	80
0.3	100	101	104	105	106	102	85	81
0.25	100	102	103	105	106	106	93	88
0.17	95	97	103	105	110	110	98	90
0.08	91	92	100	106	110	115	106	100

【０１７９】

表８に示すように、光学部材ユニットがマイクロレンズフィルムと拡散シートからなる場合は、マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．５未満の場合は、マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜ＺΔｑを０．４～１．３（条件Ｃ～Ｅ）とすることが好ましく、さらに、H_L/D_Lが０．３以下の場合は、マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜ＺΔｑを０．４～１．９（条件Ｃ～Ｆ）とすることが好ましく、さらに、H_L/D_Lが０．０８の場合は、マイクロボールレンズ

の表面粗さの二乗平均平方根傾斜ＺΔｑを０．４～４．２（条件Ｃ～Ｇ）とすることが好ましい。

【０１８０】

［実施例８４］

実施例８４として、実施例８２のマイクロレンズフィルムの出射面側に配置されたプリズムシートの出射面側に、拡散シートを配置した場合の、出射光の正面光度を求めた。

拡散シートとしては、実施例８３で用いた拡散シートと同様の拡散シートを用いた。

測定した結果を表９に示す。ここで、正面光度は、一般的に用いられているマイクロレンズフィルムである、マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比が０．５で、表面粗さがスペキュラーの場合を１００として比で表した。

【０１８１】

【表９】

H_L/D_L	正面光度							
	条件A	条件B	条件C	条件D	条件E	条件F	条件G	条件H
0.5	103	105	106	107	107	96	83	77
0.42	107	108	109	107	107	97	88	83
0.3	112	111	114	109	107	98	90	82
0.25	115	115	114	110	105	100	92	86
0.17	116	116	115	115	110	105	92	90
0.08	115	116	118	118	113	106	96	93

【０１８２】

表９に示すように、光学部材ユニットがマイクロレンズフィルムとプリズムシートと拡散シートとからなる場合は、マイクロボールレンズの直径D_Lと高さH_Lとの比H_L/D_Lが０．５未満の場合は、マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜ＺΔｑを０．１～１．３（条件Ａ～Ｅ）とすることが好ましく、さらに、H_L/D_Lが０．０８以上、０．１７以下の場合は、マイクロボールレンズの表面粗さの二乗平均平方根傾斜ＺΔｑを０．１～１．９（条件Ａ～Ｆ）とすることが好ましい。

【０１８３】

以上、本発明の面状照明装置について詳細に説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行ってもよい。

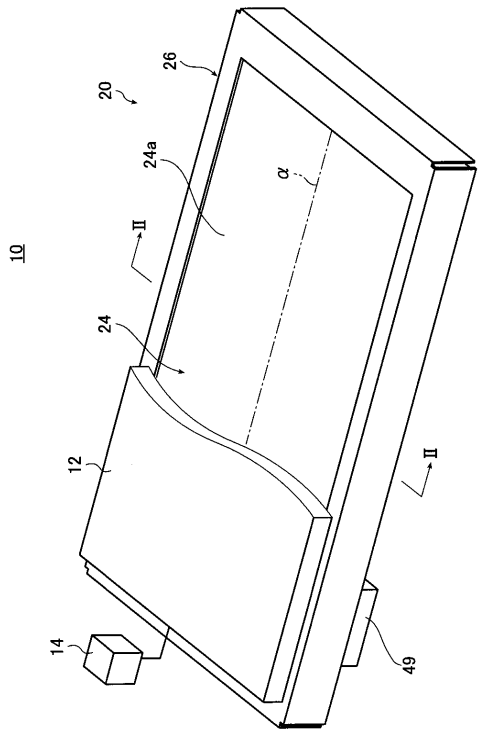
【符号の説明】

【０１８４】

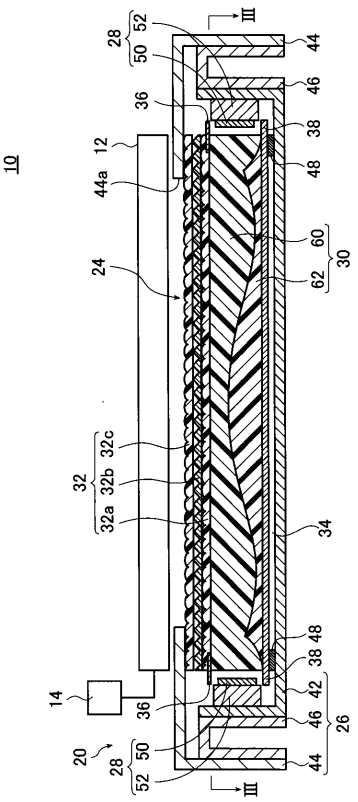
１０　液晶表示装置
１２　液晶表示パネル
１４　駆動ユニット
２０、１５６、１６６、１７６、１８６、１９６、２０６、２１６、２２６、３１０　バックライトユニット（面状照明装置）
２４　照明装置本体
２４ａ、３０ａ　光出射面
２６　筐体
２８　光源
３０、１００、１１０、１２０、１３０、１４０、１５０、１６０、１７０、１８０、１９０、２００、２１０、２２０　導光板
３０ｂ、２２０ｂ　背面
３０ｃ　第１光入射面
３０ｄ　第２光入射面
３２、３１２　光学部材ユニット
３２ａ、３２ｃ　マイクロレンズフィルム
３２ｂ　プリズムシート
３４　反射板
３６　上部誘導反射板

３８　下部誘導反射板
４２　下部筐体
４４　上部筐体
４４ａ　開口部
４６　折返部材
４８　支持部材
４９　電源収納部
５０　ＬＥＤチップ
５２　光源支持部
５８　発光面
６０、１０２、１１２、１２２、１３２、１４２、１５２、１６２、１７２、１８２、１９２、２０２、２１２、２２２　第１層
６２、１０４、１１４、１２４、１３４、１４４、１５４、１６４、１７４、１８４、１９４、２０４、２１４、２２４　第２層
１５０ｄ　側面
α　２等分線
ｚ　境界面

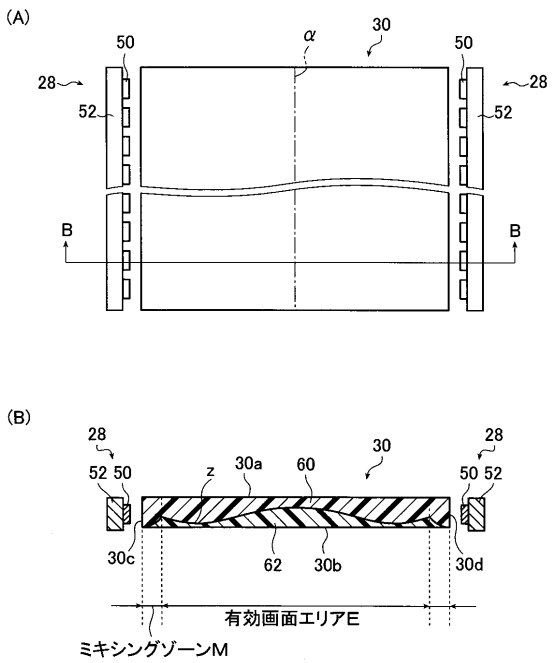
【図１】



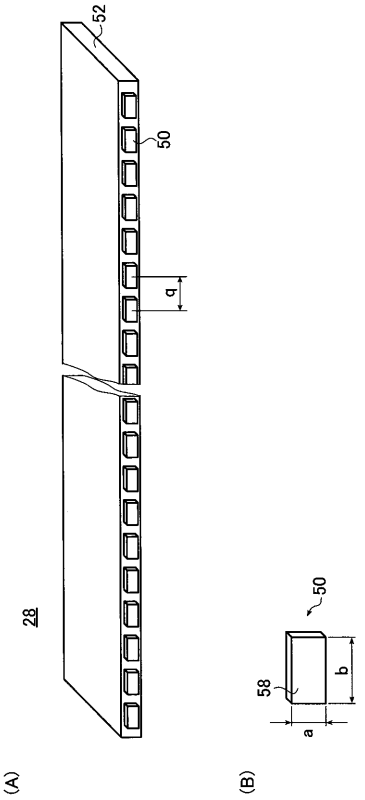
【図２】



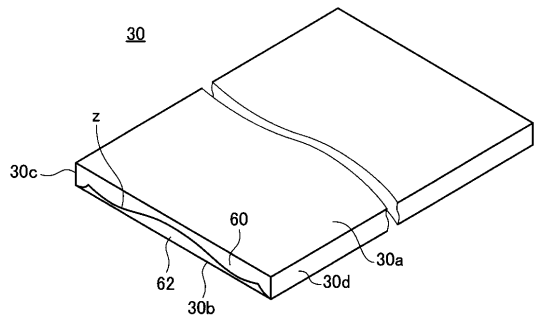
【図３】


(A)
50
α
30
50
28
28
52
52
B
B
(B)
28
30
28
52 50
z
30a
60
50 52
30c
62
30b
30d
有効画面エリアE
ミキシングゾーンM

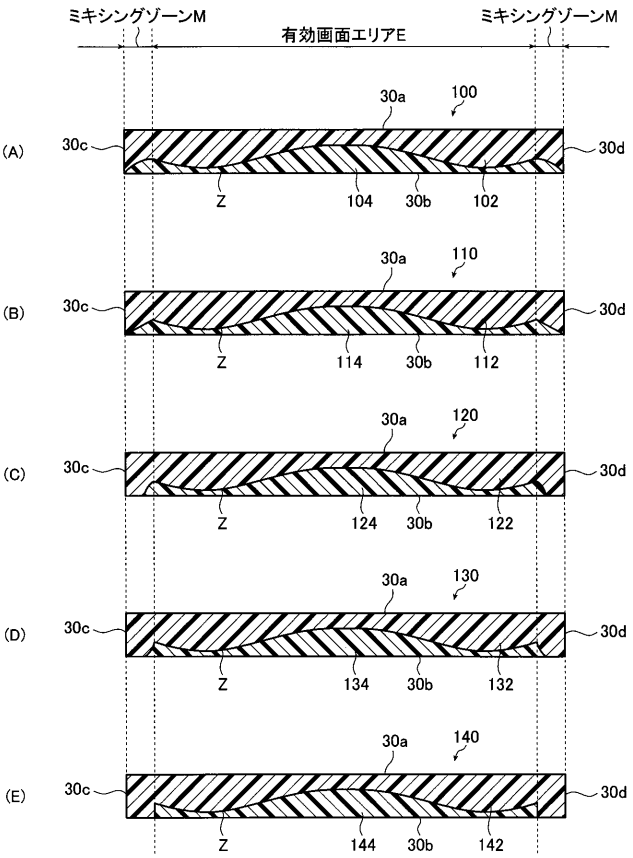
【図４】


52
50
q
28
50
58
b
a
(A)
(B)

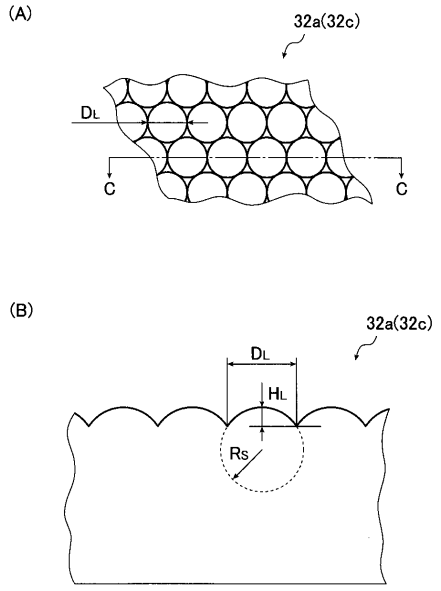
【図５】


30
z
30c
60
62
30b
30a
30d

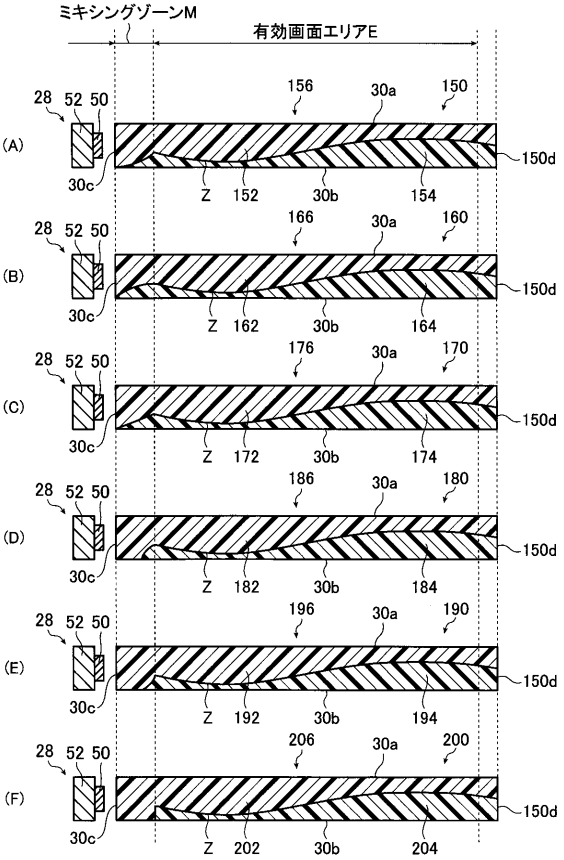
【図６】


ミキシングゾーンM
有効画面エリアE
ミキシングゾーンM
(A)
30a
100
30c
30d
Z
104
30b
102
(B)
30a
110
30c
30d
Z
114
30b
112
(C)
30a
120
30c
30d
Z
124
30b
122
(D)
30a
130
30c
30d
Z
134
30b
132
(E)
30a
140
30c
30d
Z
144
30b
142

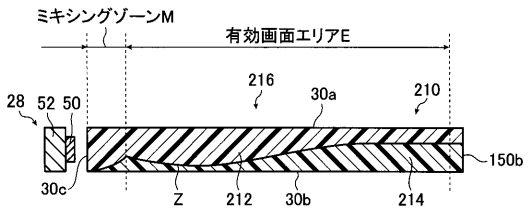
【図７】



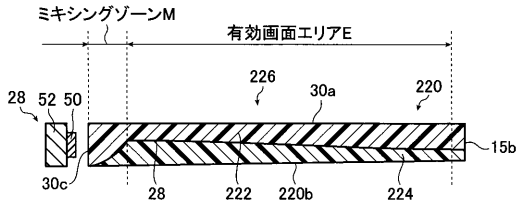
【図８】



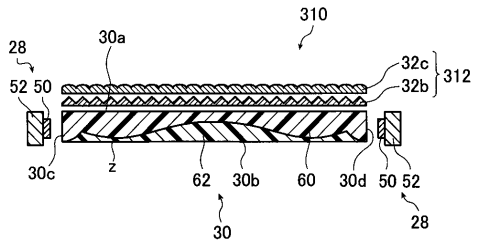
【図９】



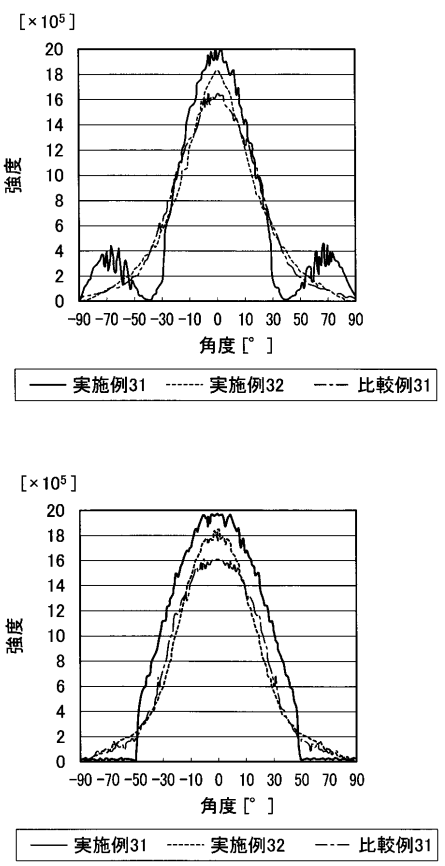
【図１０】



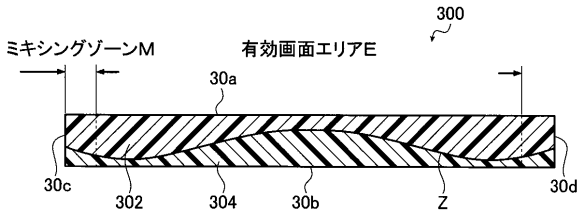
【図１１】



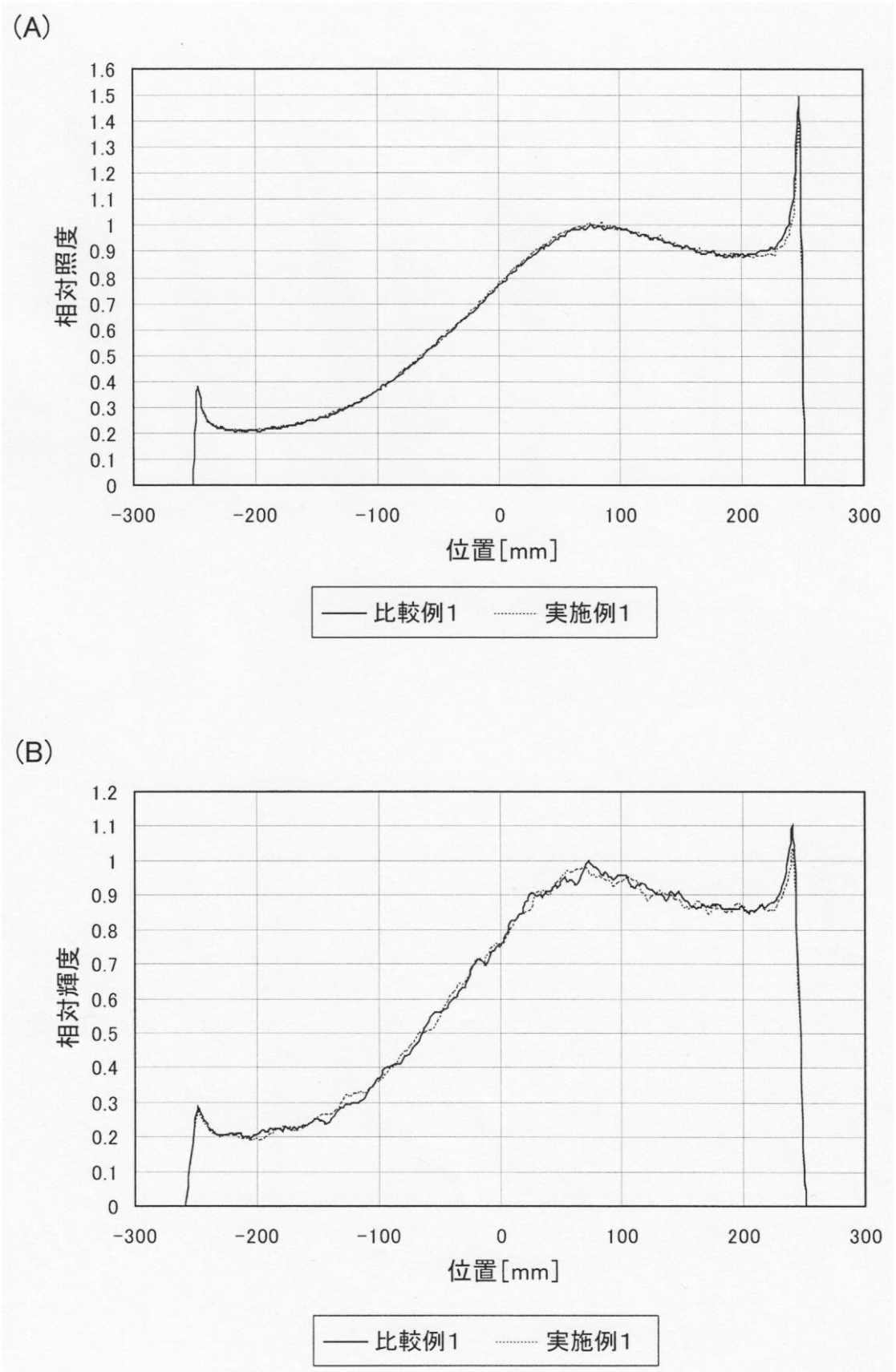
【図１６】



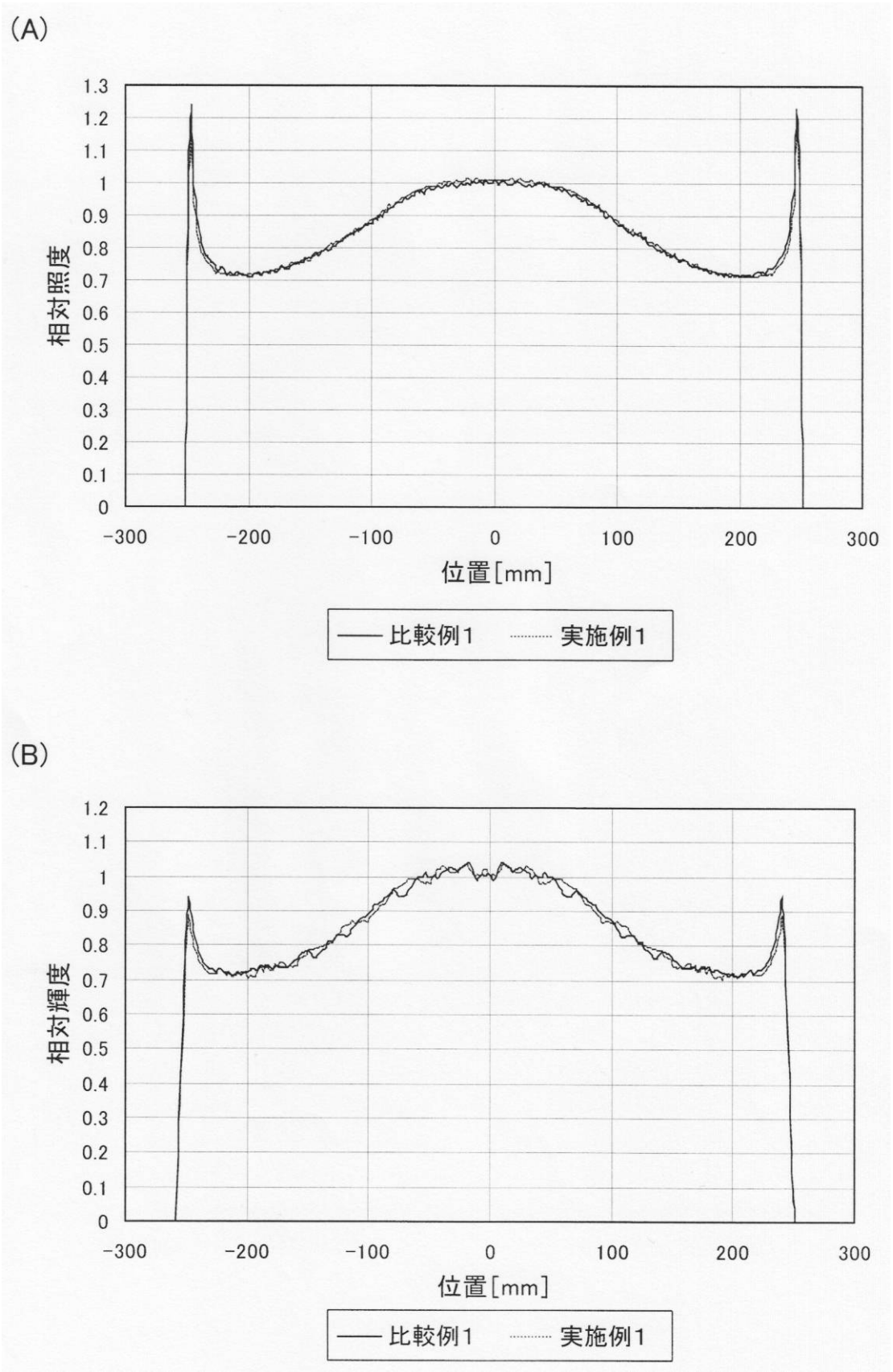
【図１７】



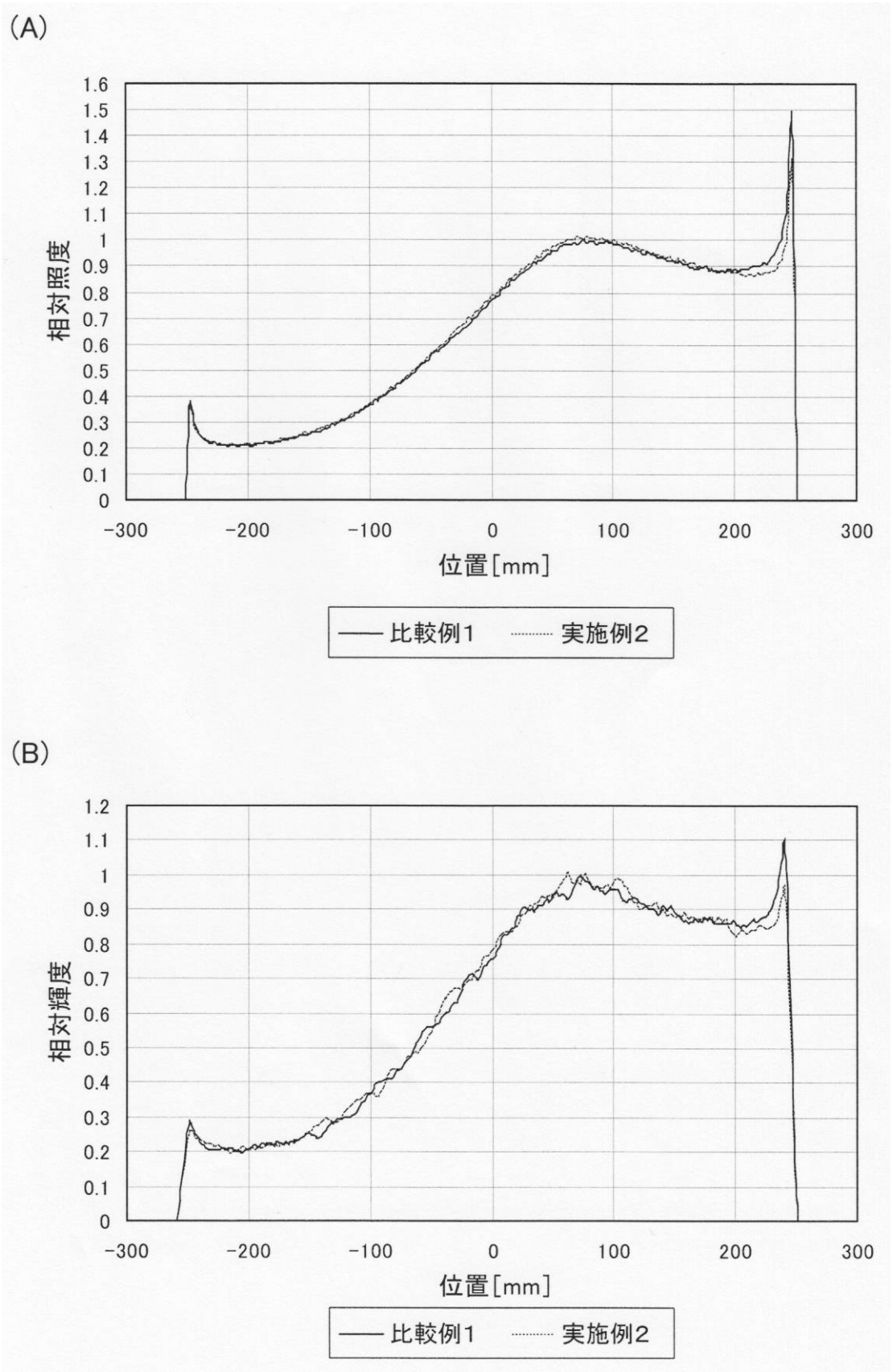
【図１２】


(A)
相対照度
1.6
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
−300
−200
−100
0
100
200
300
位置[mm]
比較例1
実施例1
(B)
相対輝度
1.2
1.1
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
−300
−200
−100
0
100
200
300
位置[mm]
比較例1
実施例1

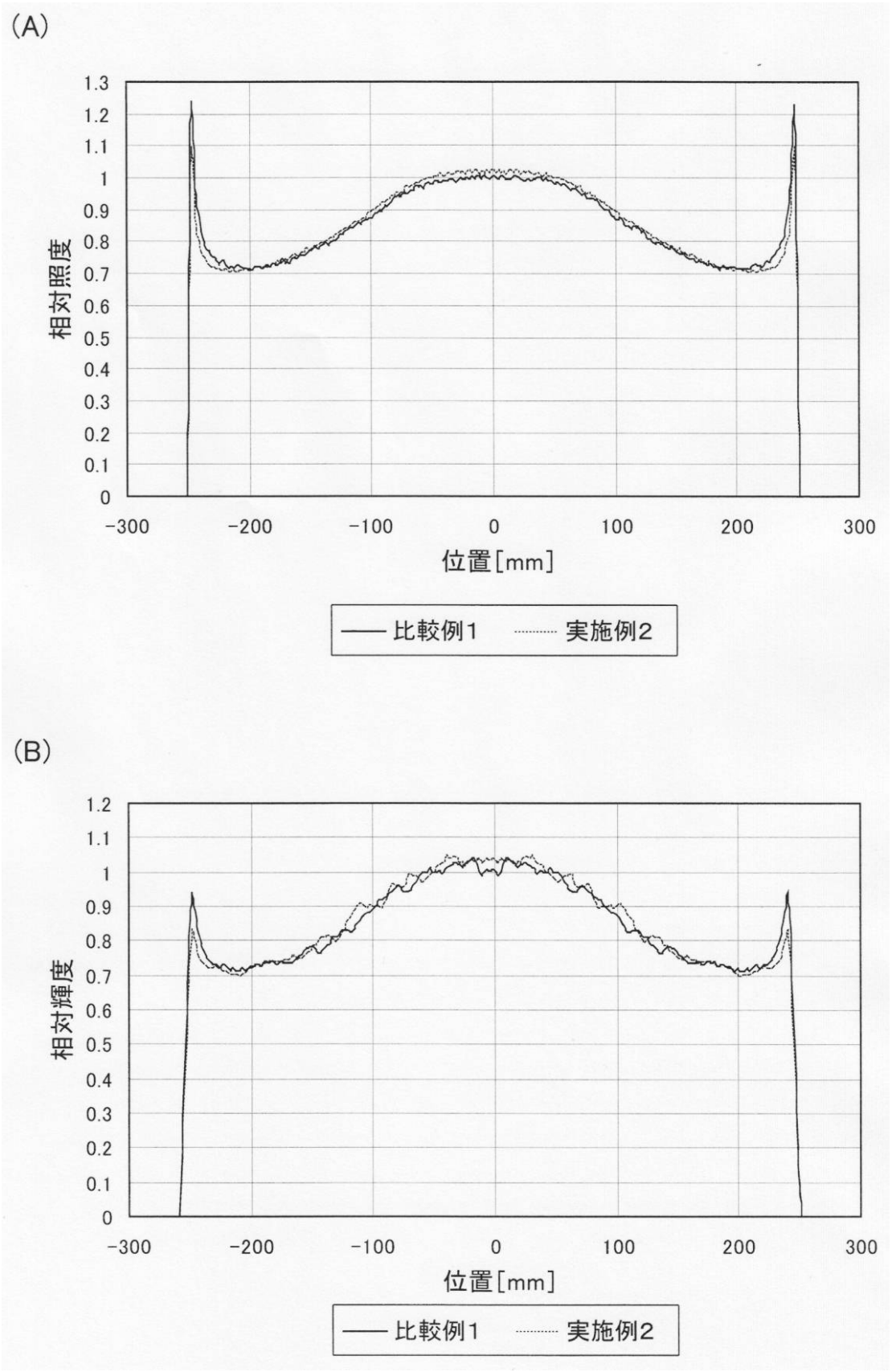
【図１３】


(A)
相対照度
1.3
1.2
1.1
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
-300
-200
-100
0
100
200
300
位置[mm]
比較例1
実施例1
(B)
相対輝度
1.2
1.1
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
-300
-200
-100
0
100
200
300
位置[mm]
比較例1
実施例1

【図１４】


(A)
相対照度
1.6
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
−300
−200
−100
0
100
200
300
位置[mm]
比較例1
実施例2
(B)
相対輝度
1.2
1.1
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
−300
−200
−100
0
100
200
300
位置[mm]
比較例1
実施例2

【図１５】


(A)
相対照度
1.3
1.2
1.1
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
−300
−200
−100
0
100
200
300
位置[mm]
比較例1
実施例2
(B)
相対輝度
1.2
1.1
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
−300
−200
−100
0
100
200
300
位置[mm]
比較例1
実施例2

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 2H191 FA56Z FA62Z FA76Z FA85Z FD07 LA11 LA24 LA31
3K244 AA01 BA07 BA08 CA03 DA01 EA02 EA12 EA31 GA01 GC14