

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年9月20日(20.09.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/124364 A1

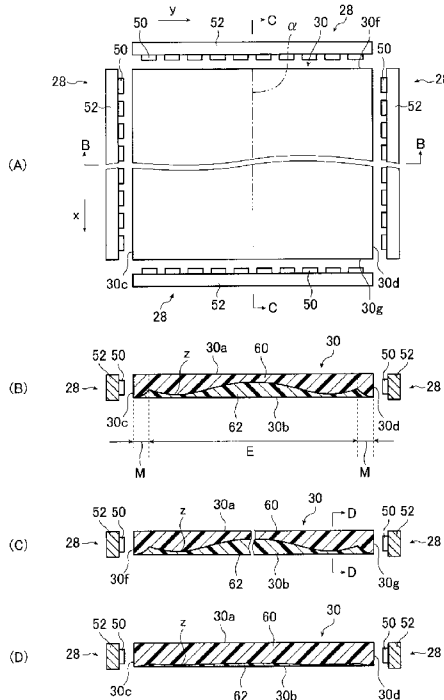
- (51) 国際特許分類:
F21S 2/00 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)
G02B 6/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/050792
- (22) 国際出願日: 2012年1月17日(17.01.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-055497 2011年3月14日(14.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士フイルム株式会社(FUJIFILM Corporation) [JP/JP]; 〒1060031 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 岩崎 修 (IWASAKI Osamu) [JP/JP]; 〒2588577 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 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 渡辺 望稔, 外(WATANABE Mochitoshi et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町2丁目12番5号 早川トナカイビル3階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: LIGHT GUIDE PLATE AND SURFACE ILLUMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 導光板および面状照明装置

[図3]



(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide a light guide plate that has a high light use efficiency, can emit light having low brightness unevenness, and can obtain a distribution wherein the vicinity of the screen center is brighter than the periphery. The light guide plate has a first light entrance surface and a second light entrance surface that intersect each other and are provided to the edges of the light exit surface. The light guide plate has at least two layers having different scattering particle concentrations overlapping in a direction approximately perpendicular to the light exit surface. The thickness in a direction approximately perpendicular to the light exit surface of each of the at least two layers is varied in a manner so that the synthetic particle concentration of the light guide plate in the direction perpendicular to the light exit surface has: a first maximum value on the light entrance surface side, and a second maximum value that is greater than the first maximum value at a position further from the light entrance surface than the first maximum value is.

(57) 要約: 本発明は、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ことを目的とする。本発明の導光板は、光出射面の端辺側に設けられ、互いに直交する第1光入射面と第2光入射面とを有する導光板であって、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、光入射面に垂直な方向において、導光板の合成粒子濃度が、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、2つ以上の層の、光出射面に略垂直な方向の厚さがそれぞれ変化していることにより、上記課題を解決する。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：導光板および面状照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示装置などに用いられる導光板および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、高コストに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 1 2 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、5 mm 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、近年、さらなる光利用効率の向上のために、LED 等の点光源を複数配列して、光源ごとに、光量を調整することで、光出射面の局所領域ごとに、出射光の光量分布を制御して最適化することが求められている。しかしながら、1 つの光源を導光板の側面に配置する場合や、2 つの光源を導光板の対向する 2 つの側面に配置する場合には、LED の配列方向には出射光の光量を調整することができるが、LED の配列方向と直交する方向では光量を調整することができない。また、背面に LED を 2 次元的に配列する構成では、バックライトユニットの厚さが厚くなってしまう。

[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。

また、本発明の別の目的は、光出射面の局所領域ごとに出射光の光量分布を制御して、光出射面の局所領域ごとに出射光の光量分布を最適化することができ、光利用効率を向上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第1光入射面と、前記光出射面とは反対側の背面と、内部に分散される散乱粒子とを有する導光板であって、前記光出射面の、前記第1光入射面が設けられた端辺と直交する端辺側に設けられ、前記光出射面に略平行な方向に進行する光を入射する第2光入射面と、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つ以上の層とを有し、前記第1光入射面に略垂直な方向において、前記導光板の合成粒子濃度が、前記第1光入射面側の第1極大値と、前記第1極大値よりも前記第1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、前記2つ以上の層の、前記光出射面に垂直な方向の厚さがそれぞれ変化して、かつ、前記第2光入射面に略垂直な方向において、前記導光板の合成粒子濃

度が、前記第2光入射面側の第1極大値と、前記第1極大値よりも前記第2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、前記2つ以上の層の、前記光出射面に垂直な方向の厚さがそれぞれ変化していることを特徴とする導光板を提供する。

[0019] ここで、前記2つ以上の層は、前記散乱粒子の粒子濃度が N_{po} である前記光出射面側の第1層と、粒子濃度が N_{pr} 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、前記光出射面に垂直な方向の厚さが、前記第1光入射面に垂直な方向において、前記第1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、かつ、前記第2層の、前記光出射面に垂直な方向の厚さが、前記第2光入射面に垂直な方向において、前記第2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2つ以上の層は、前記散乱粒子の粒子濃度が N_{po} である前記光出射面側の第1層と、粒子濃度が N_{pr} 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、前記光出射面に垂直な方向の厚さは、前記光出射面の中心を通り前記光出射面に垂直な全ての断面において、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ことが好ましい。

[0020] また、前記第1極大値が、前記光入射面上に配置されるのが好ましい。

さらに、前記第1光入射面に対向する面に設けられ、前記光出射面に略平行な方向に進行する光を入射する第3光入射面を有し、前記第1光入射面に垂直な方向において、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。

さらに、前記第2光入射面に対向する面に設けられ、前記光出射面に略平行な方向に進行する光を入射する第4光入射面を有し、前記第2光入射面に垂直な方向において、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。

[0021] また、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。

また、前記 N_{po} と前記 N_{pr} の範囲が、 $N_{po} = 0 \text{ wt} \%$ 、 $0.01 \text{ wt} \% < N_{pr} < 1.1 \text{ wt} \%$ を満たすのが好ましい。

あるいは、前記 N_{po} と前記 N_{pr} の範囲が、 $0 \text{ wt} \% < N_{po} < 0.15 \text{ wt} \%$ 、かつ、 $N_{po} < N_{pr} < 1.1 \text{ wt} \%$ を満たすのが好ましい。

また、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。

[0022] また、上記課題を解決するために、本発明は、上記のいずれかに記載の導光板と、前記導光板の前記光入射面に対面して配列される複数の点光源、および、前記点光源を支持する支持部材を有する光源ユニットと、前記導光板および前記光源を収納し、前記導光板の前記光出射面側に、前記光出射面よりも小さい開口部を有する筐体とを有し、前記導光板の前記合成粒子濃度の第1極大値は、前記筐体の前記開口部の境界近傍に配置されることを特徴とする面状照明装置を提供する。

発明の効果

[0023] 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、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。

また、本発明によれば、第1光入射面と、第1光入射面に直交する第2光

入射面とを有し、2方向から光を入射するので、光出射面の局所領域ごとに出射光の光量分布を制御して、光出射面の局所領域ごとに出射光の光量分布を最適化することができ、光利用効率を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明に係る導光板を用い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線断面図であり、(C)は、(A)のC-C線断面図であり、(D)は、(C)のD-D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] (A)～(E)は、本発明に係る導光板の他の一例を示す概略断面図である。

[図6]本発明に係る導光板の他の一例を示す概略断面図である。

[図7] (A)は、本発明の導光板の他の一例を用いる面状照明装置の概略図であり、(B)は、(A)のB-B線断面図であり、(C)は、(A)のC-C線断面図である。

[図8] (A)は、本発明の導光板の他の一例を用いる面状照明装置の概略図であり、(B)は、(A)のB-B線断面図であり、(C)は、(A)のC-C線断面図である。

[図9]導光板の第2層の厚さを示すグラフである。

[図10]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る。

[図11]導光板の第2層の厚さを示すグラフである。

[図12]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る。

[図13] (A) および (B) 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る。

[図14] (A)、(B) および (C) は、導光板の一例を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0025] 本発明に係る導光板を用いる面状照明装置を、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、本発明に係る導光板を用い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線断面図であり、図3 (C) は、(A) のC-C線断面図である。

[0026] 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。

[0027] 液晶表示パネル12は、予め特定の方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。

[0028] 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。

[0029] 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、４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。

[0030] 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。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 光源支持部５２は、一面が導光板３０の光入射面（３０ｃ、３０ｄ、３０

f、30g)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、30f、30g)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、第3光入射面30d、第2光入射面30fまたは第4光入射面30gの長手方向に沿って、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。

[0034] 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。

[0035] 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、円形状、多角形状、楕円形状等種々の形状のLEDチップを用いることができる。

[0036] 次に、導光板30について説明する。

導光板30は、図2および図3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第1光入射面30cと第3光入射面30dと、光出射面30aの短辺側の両端面に、光出射面30aに対してほぼ垂直に形成された第2光入射面30fと第4光入射面30g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。

[0037] ここで、上述した4つの光源28は、それぞれ導光板30の第1光入射面30c、第3光入射面30d、第2光入射面30fおよび第4光入射面30g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、第3光入射面30d、第2光入射面30fおよび第4光入射面30gの長さが略同じ長さである。

なお、以下の説明において、第1光入射面30c、第3光入射面30d、第2光入射面30fおよび第4光入射面30gを区別する必要がない場合は、まとめて光入射面というものとする。

[0038] 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練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に混練分散させる散乱粒子としては、トスパール（登録商標）などのシリコン粒子、シリカ粒子、ジルコニア粒子、誘電体ポリマ粒子などの微粒子を用いることができる。

[0039] 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、第3光入射面30d、第2光入射面30fおよび第4光入射面30g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。

[0040] 第1層60の散乱粒子の粒子濃度を N_{po} とし、第2層62の散乱粒子の粒子濃度を N_{pr} とすると、 N_{po} と N_{pr} との関係は、 $N_{po} < N_{pr}$ 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。

[0041] また、第1層60と第2層62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、光出射面30aにおける2等分線 α （つまり光出射面の中央部）から、第1光入射面30cおよび第3光入射面30dに向かって第2層62が薄くなるように滑らかに変化し、さらに、第1光入射面30cおよび第3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。

ここで、第1光入射面30cの長手方向に垂直な断面は、図3（B）および（D）に示すように、断面の位置に応じて、すなわち、第2光入射面30fの長手方向に垂直な断面で見た際の第2層の厚さに応じて、全体の厚さが変化している。

さらに、第2光入射面30fの長手方向に垂直な断面で見た際にも、光出射面30aの中央部から、第2光入射面30fおよび第4光入射面30gに向かって第2層が薄くなるように滑らかに変化し、さらに、第2光入射面30fおよび第4光入射面30g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。

また、図示は省略するが、上記と同様に、断面の位置に応じて、全体の厚さが変化している。

[0042] 具体的には、境界面zは、第1光入射面30cの長手方向に垂直な断面で

見た際には、導光板 30 の中央部の、光出射面 30 a 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、第 1 光入射面 30 c および第 3 光入射面 30 d の背面 30 b 側の端部に接続する凹の曲線とからなる。

また、第 2 光入射面 30 f の長手方向に垂直な断面で見た際には、導光板 30 の中央部の、光出射面 30 a 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、第 2 光入射面 30 f および第 4 光入射面 30 g の背面 30 b 側の端部に接続する凹の曲線とからなる。

また、4 つの光入射面上では、第 2 層 62 の厚さが 0 となる。

すなわち、第 2 層 62 の厚さは、光出射面の中央部から光出射面の端辺側に向かうにしたがって、薄くなり、端辺付近で、一旦、厚くなった後、再び、薄くなる形状である。

[0043] 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、光入射面に垂直な方向において、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、光入射面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。

[0044] 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。

[0045] 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 44 a の境界の位置に配置される（図 1）。光入射面から第

1 極大値までの領域は、上部筐体 4 4 の開口部 4 4 a よりも外側、すなわち、開口部 4 4 a 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 2 0 としての光の出射には寄与しない。すなわち、光入射面 3 0 c、3 0 d 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 4 4 の開口部 4 4 a 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 2 0 としての光の出射に寄与する領域である。

[0046] このように、導光板 3 0 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。

[0047] 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。

[0048] また、合成粒子濃度の第 1 極大値となる位置を上部筐体 4 4 の開口部 4 4 a よりも光入射面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。

[0049] また、第1光入射面30cと、第1光入射面30cに直交する第2光入射面30fとを有し、2方向から光を入射するので、光出射面の局所領域ごとに射出光の光量分布を制御して、光出射面の局所領域ごとに射出光の光量分布を最適化することができ、光利用効率を向上することができる。

また、光出射面側の層（第1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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 図2に示す導光板30では、光源28から射出され光入射面から入射した光は、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から射出される。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。

- [0053] また、第1層60の散乱粒子の粒子濃度 $N_{p o}$ と、第2層62の散乱粒子の粒子濃度 $N_{p r}$ との関係は、 $0 \text{ wt} \% < N_{p o} < 0.15 \text{ wt} \%$ 、かつ、 $N_{p o} < N_{p r} < 1.1 \text{ wt} \%$ 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 $[\text{wt} \%]$ とは、母材の重量に対する散乱粒子の重量の割合である。

- [0054] さらに、第1層60の散乱粒子の粒子濃度 $N_{p o}$ と、第2層62の散乱粒子の粒子濃度 $N_{p r}$ とが、 $N_{p o} = 0 \text{ wt} \%$ 、および、 $0.01 \text{ wt} \% < N_{p r} < 1.1 \text{ wt} \%$ を満たすことも好ましい。すなわち、第1層60には、散乱粒子を混練分散させず、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練分散させて、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。

- [0055] また、光出射面30aの中心を通り、光出射面30aに垂直なすべての断面（すなわち、光入射面とは垂直でない断面も含む）において、第2層62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ことが好ましい。これにより、より好適に、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。

、光入射面近傍の出射光の輝線を防止でき、また、戻り光を防止して、光の利用効率を向上させることができる。

[0056] また、本発明の導光板の厚さには、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、これに限定はされず、第1極大値の位置から光入射面までの領域での境界面zの形状は、種々の形状として良い。

[0058] 図5（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5（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5（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。なお、導光板100については、第1光入射面30cの長手方向に垂直な断面のみを図示するが、第2

光入射面 30f の長手方向に垂直な断面も同様の形状である。

導光板 100 のミキシングゾーン 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 5 (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。なお、導光板 110 については、第 1 光入射面 30c の長手方向に垂直な断面のみを図示するが、第 2 光入射面 30f の長手方向に垂直な断面も同様の形状である。

導光板 110 のミキシングゾーン 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 5 (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。なお、導光板 120 については、第 1 光入射面 30c の長手方向に垂直な断面のみを図示するが、第 2 光入射面 30f の長手方向に垂直な断面も同様の形状である。

導光板 120 のミキシングゾーン 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 5 (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。なお、導光板 130 については、第 1 光入射面 30c の長手方向に垂直な断面のみを図示するが、第 2 光入射面 30f の長手方向に垂直な断面も同様の形状である。

導光板 130 のミキシングゾーン 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5（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。なお、導光板140については、第1光入射面30cの長手方向に垂直な断面のみを図示するが、第2光入射面30fの長手方向に垂直な断面も同様の形状である。

導光板140のミキシングゾーン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5（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、第1層と第2層との境界面zの形状を、第1極大値の位置が、光入射面の近傍に配置される構成としたが、本発明はこれに限定はされず、境界面zの形状を光入射面上に第1極大値を有するように構成してもよい。

[0067] 図6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に示す導光板150は、図3に示す導光板30において、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。

[0068] 図6に示す導光板150は、第1層152と、第1層152よりも粒子濃

度が高い第2層154とから構成される。なお、導光板150については、第1光入射面30cの長手方向に垂直な断面のみを図示するが、第2光入射面30fの長手方向に垂直な断面も同様の形状である。

[0069] 導光板150の第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、光出射面30aの中央部から、第1光入射面30cおよび第3光入射面30dに向かって、第2層154が薄くなるように連続的に変化し、第1光入射面30cおよび第3光入射面30d付近で厚くなるように連続的に変化している。

具体的には、導光板150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、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からなる。

すなわち、導光板150の境界面zは、光入射面の長手方向に垂直な断面において、中央部の第2極大値と、光入射面上の第1極大値とを有する形状である。

[0070] 図6に示す導光板のように、境界面zの形状を、光入射面の長手方向に垂直な断面において、導光板の中央部の第2極大値と、光入射面上の第1極大値とを有するように変化する形状とすることにより、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、光入射面上に、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。

[0071] 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。

[0072] 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。

導光板の背面を凸面とすることによって、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。

[0073] 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、導光板 30 の光出射面 30a から出射する照明光を拡散して輝度むら及び照度むらを低減する拡散シート 32a と、光入射面 30c, 30d と光出射面 30a との接線と平行なマイクロプリズム列が形成されたプリズムシート 32b と、プリズムシート 32b から出射する照明光を拡散して輝度むら及び照度むらを低減する拡散シート 32c とを有する。

[0074] 拡散シート 32a および 32c、プリズムシート 32b としては、特に制限的ではなく、公知の拡散シートや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。

[0075] なお、本実施形態では、光学部材ユニットを 2 枚の拡散シート 32a および 32c と、2 枚の拡散シートの間に配置したプリズムシート 32b とで構成したが、プリズムシートおよび拡散シートの配置順序や配置数は特に限定されず、また、プリズムシート、拡散シートとしても特に限定されず、導光板 30 の光出射面 30a から出射された照明光の輝度むら及び照度むらをより低減することができるものであれば、種々の光学部材を用いることができる。

例えば、光学部材として、上述の拡散シート及びプリズムシートに、加え

てまたは代えて、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。また、光学部材ユニットを、プリズムシートおよび拡散シートを各１枚ずつ用いるか、あるいは、拡散シートのみを２枚用いて、２層構成としてもよい。

[0076] 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。

[0077] 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る。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。

[0078] 上部誘導反射板３６は、導光板３０と拡散シート３２ａ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、４つの上部誘導反射板３６が、導光板３０の４つの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 30 c、第 3 光入射面 30 d、第 2 光入射面 30 f および第 4 光入射面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。

[0079] 下部誘導反射板 38 は、導光板 30 の背面 30 b 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 30 b 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 30 c、第 3 光入射面 30 d、第 2 光入射面 30 f および第 4 光入射面 30 g 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。

[0080] 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光入射面側に反射させ、光源 28 から出射された光を光入射面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 と拡散シート 32 a 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。

[0081] 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 24 a 側と導光板 30 の背面 30 b 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 4

8とを有する。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 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。

[0085] 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無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。

[0086] 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 3 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。

[0087] なお、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 3 光入射面 30d 近傍に配置することが好ましい。

[0088] 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。

[0089] 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4つの端面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。

[0090] ここで、上記実施形態では、4つの光源を導光板の4つ光入射面に配置した4辺入射であったが、これに限定はされず、互いに直交する2つの光源を導光板の2つの光入射面に配置した構成としてもよく、あるいは、対向する2つの光源とこれらに直交する1つの光源とを導光板の3つの光入射面に配置した構成としてもよい。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。

このように、対向する2つの面のうち、一方にのみ光源を配置する構成とする場合には、境界面zの形状が非対称な導光板としてもよい。

[0091] 図7(A)は、本発明の導光板の他の一例を用いるバックライトユニット

の一部を示す概略図であり、図 7 (B) は、(A) の B-B 線断面図であり、図 7 (C) は、(A) の C-C 線断面図である。なお、図 7 に示すバックライトユニット 160 においては、導光板 30 に代えて導光板 162 を有し、光源 28 を 3 つ有する以外は、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。

[0092] 図 7 (A) に示すバックライトユニット 160 は、導光板 162 および導光板 162 の第 1 光入射面 30 c、第 3 光入射面 30 d および第 2 光入射面 30 f に対向して配置される 3 つの光源 28 を有する。

[0093] 導光板 162 は、第 2 光入射面 30 f の反対側の面である側面 162 g を有している。

また、導光板 162 は、光出射面 30 a 側の第 1 層 164 と背面 30 b 側の第 2 層 166 とにより形成されている。第 1 層 164 と第 2 層 166 との境界面 z は、第 1 光入射面 30 c の長手方向に垂直な断面で見た際に、光出射面 30 a の中央部から、第 1 光入射面 30 c および第 3 光入射面 30 d に向かって第 2 層 166 が薄くなるように連続的に変化し、さらに、第 1 光入射面 30 c および第 3 光入射面 30 d 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。また、境界面 z は、第 2 光入射面 30 f の長手方向に垂直な断面で見た際には、第 2 光入射面 30 f から側面 162 g に向かって、第 2 層 166 が厚くなるように変化し、一旦、第 2 層 166 が薄くなるように変化した後、再び第 2 層 166 が厚くなるように変化し、側面 162 g 側で薄くなるように、連続的に変化している。

[0094] 具体的には、第 2 光入射面 30 f の長手方向に垂直な断面で見た際には、境界面 z は、側面 162 g 側の、光出射面 30 a 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、第 2 光入射面 30 f の背面 30 b 側の端部に接続する凹の曲面とからなる。また、第 2 光入射面 30 f 上では、第 2 層 166 の厚さが 0 となる。

すなわち、第 2 光入射面 30 f の長手方向に垂直な断面で見た際に、散乱

粒子の合成粒子濃度（第2層の厚さ）を、第2光入射面30f近傍の第1極大値と、導光板中央部よりも側面162g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。

[0095] 図8（A）は、本発明の導光板の他の一例を用いるバックライトユニットの一部を示す概略図であり、図8（B）は、（A）のB-B線断面図であり、図8（C）は、（A）のC-C線断面図である。なお、図8に示すバックライトユニット170においては、導光板30に代えて導光板172を有し、光源28を2つ有する以外は、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。

[0096] 図8（A）に示すバックライトユニット170は、導光板172および導光板172の第1光入射面30cおよび第2光入射面30fに対向して配置される2つの光源28を有する。

[0097] 導光板172は、第1光入射面30cの反対側の面である側面172dと、第2光入射面30fの反対側の面である側面172gとを有している。

また、導光板172は、光出射面30a側の第1層174と背面30b側の第2層176とにより形成されている。第1層174と第2層176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172dに向かって、第2層176が厚くなるように変化し、一旦、第2層176が薄くなるように変化した後、再び第2層176が厚くなるように変化し、側面172d側で薄くなるように、連続的に変化している。また、境界面zは、第2光入射面30fの長手方向に垂直な断面で見た際には、第2光入射面30fから側面172gに向かって、第2層176が厚くなるように変化し、一旦、第2層176が薄くなるように変化した後、再び第2層176が厚くなるように変化し、側面172g側で薄くなるように、連続的に変化している。

[0098] 具体的には、第1光入射面30cの長手方向に垂直な断面で見た際には、境界面zは、側面172d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、第1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。

同様に、第2光入射面30fの長手方向に垂直な断面で見た際には、境界面zは、側面172g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、第2光入射面30fの背面30b側の端部に接続する凹の曲面とからなる。

また、第1光入射面30cおよび第2光入射面30f上では、第2層176の厚さが0となる。

すなわち、第1光入射面30cの長手方向に垂直な断面で見た際に、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172d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、かつ、第2光入射面30fの長手方向に垂直な断面で見た際に、散乱粒子の合成粒子濃度（第2層の厚さ）を、第2光入射面30f近傍の第1極大値と、導光板中央部よりも側面172g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。

[0099] バックライトユニット160および170のように、対向する2つの面のうち、一方にのみ光源を配置する構成とする場合には、光入射面の長手方向に垂直な断面において、導光板の合成粒子濃度（第2層の厚さ）を、光入射面に近い位置で第1極大値を有し、中央部よりも側面側で、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。

また、第1光入射面と、第1光入射面に直交する第2光入射面とを有し、2方向から光を入射するので、光出射面の局所領域ごとに射出光の光量分布を制御して、光出射面の局所領域ごとに射出光の光量分布を最適化することができる、光利用効率を向上することができる。

[0100] なお、対向する2つの面のうち、一方にのみ光源を配置する構成とした場合の、導光板の光出射面から第1極大値までの間（ミキシングゾーンM）の境界面zの形状は、図6（A）～（E）に示す導光板と同様に種々の形状とすることができる。

また、図6に示す導光板と同様に、第1極大値の位置を光入射面上に配置する構成としてもよい。

[0101] また、対向する2つの面のうち、一方にのみ光源を配置する構成とする場合には、導光板の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。

[0102] また、本発明の導光板は、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。

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。

実施例

[0103] 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。

[0104] [実施例1]

実施例1として、図6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射出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。

[0105] 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 150 を用いた。

具体的には、第 1 光入射面 30c から第 3 光入射面 30d までの長さを 539 mm とし、第 2 光入射面 30f から第 4 光入射面 30g までの長さを 922 mm とし、厚みを 1.5 mm とした。

また、導光板に混練分散させる散乱粒子の中心粒径は 4.5 μm とした。

[0106] また、第 2 層の厚みは、図 9 に示す形状とした。なお、図中 x 方向位置は、第 1 光入射面 30c の長手方向の位置であり、y 方向位置は、第 2 光入射面 30f の長手方向の位置である。

具体的には、第 2 光入射面 30f と第 4 光入射面 30g との間の中央部での、第 1 光入射面 30c の長手方向に垂直な断面において、第 2 極大値の位置での第 2 層 152 の厚さを 0.8 mm とし、第 1 極大値の位置（光入射面上）での第 2 層 152 の厚さを 0.15 mm とし、第 2 層 152 の厚さが最も薄い位置での第 2 層 152 の厚さを 0.146 mm とし、導光板の中央部から厚さが最も薄い位置までの距離を 246.5 mm とした。

また、第 1 光入射面 30c と第 3 光入射面 30d との間の導光板中央部での、第 2 光入射面 30f の長手方向に垂直な断面において、第 1 極大値の位置（光入射面上）での第 2 層 152 の厚さを 0.15 mm とし、第 2 層 152 の厚さが最も薄い位置での第 2 層 152 の厚さを 0.14 mm とし、導光板の中央部から厚さが最も薄い位置までの距離を 431 mm とした。

また、第 1 層の粒子濃度 N_{p0} を 0.0217 wt% とし、第 2 層の粒子濃度 N_{pr} を 0.499 wt% とした。

上記の形状の導光板を用いて、照度分布を測定した。

[0107] 測定した照度分布を図 10 に示す。ここで、図 10 では、横軸を x 方向位置 [mm] とし、縦軸を y 方向位置 [mm] とし、各位置における相対照度をグレースケールで示した。

[0108] [実施例 2]

境界面 z の形状以外は、実施例 1 と同様の導光板を用いて、照度分布を測定した。

[0109] 実施例 2 の導光板 150 の第 2 層の厚みは、図 11 に示す形状とした。

具体的には、第 2 光入射面 30f と第 4 光入射面 30g との間の中央部での、第 1 光入射面 30c の長手方向に垂直な断面において、第 2 極大値の位置での第 2 層 152 の厚さを 0.8 mm とし、第 1 極大値の位置（光入射面上）での第 2 層 152 の厚さを 0.15 mm とし、第 2 層 152 の厚さが最も薄い位置での第 2 層 152 の厚さを 0.14 mm とし、導光板の中央部から厚さが最も薄い位置までの距離を 246.5 mm とした。

また、第 1 光入射面 30c と第 3 光入射面 30d との間の導光板中央部での、第 2 光入射面 30f の長手方向に垂直な断面において、第 1 極大値の位置（光入射面上）での第 2 層 152 の厚さを 0.15 mm とし、第 2 層 152 の厚さが最も薄い位置での第 2 層 152 の厚さを 0.146 mm とし、導光板の中央部から厚さが最も薄い位置までの距離を 431 mm とした。

また、第 1 層の粒子濃度 N_{po} を 0.0217 wt % とし、第 2 層の粒子濃度 N_{pr} を 0.555 wt % とした。

[0110] 測定した照度分布を図 12 に示す。ここで、図 12 では、横軸を x 方向位置 [mm] とし、縦軸を y 方向位置 [mm] とし、各位置における相対照度をグレースケールで示した。

[0111] [参考例 1]

参考例 1 として、図 14 に示すバックライトユニット 200 を用いた。

図 14 に示すバックライトユニット 200 は、導光板の対向する 2 つの面に光源を配置し、他方の対向する 2 つの面には光源を配置しない構成としたものである。

バックライトユニット 200 の導光板 202 は、出射面側の第 1 層 204 と背面側の第 2 層 206 とにより形成されている。第 1 層 204 と第 2 層 206 との境界面 z は、光源が配置された側の面（光入射面）の長手方向に垂直な断面で見た際に、光出射面の中央部から、2 つの光入射面それぞれに向

かうに従って、第2層166が薄くなるように連続的に変化し、さらに、光入射面付近で厚くなるように連続的に変化している。また、境界面 z は、光源が配置されない側の面の長手方向に垂直な断面で見た際には、光出射面に平行に形成されている。

[0112] 具体的には、光入射面の長手方向に垂直な断面で見た際の境界面 z の形状は、実施例1の、第2光入射面30fと第4光入射面30gとの間の中央部での、第1光入射面30cの長手方向に垂直な断面で見た際の境界面 z と同様の形状である。

また、第1層の粒子濃度 N_{po} を0.0217wt%とし、第2層の粒子濃度 N_{pr} を0.562wt%とした。

なお、参考例1において、2つの光源から出射される全光量は、実施例1および2において4つの光源28から出射される全光量と同じとした。

[0113] 測定した照度分布を図13(A)および図13(B)に示す。ここで、図13(A)では、横軸を y 方向位置[mm]とし、縦軸を相対照度とした。また、図13(B)では、横軸を x 方向位置[mm]とし、縦軸を相対照度とした。また、実施例1を実線で示し、実施例2を破線で示し、実施例3を一点鎖線で示す。

[0114] 図10および図12に示すように、実施例1および2の導光板150は、導光板の中央部での照度が高くなっている。

また、図13(A)および(B)に示すように、対面する2辺にのみ光源を配置する参考例1は、光入射面に垂直な方向(y 方向)においては、中央部での照度が高くなるが、光入射面に平行な方向(x 方向)においては、均一な照度分布となっている。

これに対して、実施例1および2は、 x 方向および y 方向のいずれにおいても、中央部での照度を高くすることができる。

[0115] 以上、本発明の導光板、面状照明装置、および液晶表示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

- [0116] 1 0 液晶表示装置
- 1 2 液晶表示パネル
- 1 4 駆動ユニット
- 2 0、1 6 0、1 7 0、2 0 0 バックライトユニット（面状照明装置）
- 2 4 照明装置本体
- 2 4 a、3 0 a 光出射面
- 2 6 筐体
- 2 8 光源
- 3 0、1 0 0、1 1 0、1 2 0、1 3 0、1 4 0、1 5 0、1 6 2、1 7 2、2 0 2 導光板
- 3 0 b 背面
- 3 0 c 第1光入射面
- 3 0 d 第3光入射面
- 3 0 f 第2光入射面
- 3 0 g 第4光入射面
- 3 2 光学部材ユニット
- 3 2 a、3 2 c 拡散シート
- 3 2 b プリズムシート
- 3 4 反射板
- 3 6 上部誘導反射板
- 3 8 下部誘導反射板
- 4 2 下部筐体
- 4 4 上部筐体
- 4 4 a 開口部
- 4 6 折返部材
- 4 8 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、164、1

74、204 第1層

62、104、114、124、134、144、154、166、1

76、206 第2層

α 2等分線

z 境界面

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第1光入射面と、前記光出射面とは反対側の背面と、内部に分散される散乱粒子とを有する導光板であって、

前記光出射面の、前記第1光入射面が設けられた端辺と直交する端辺側に設けられ、前記光出射面に略平行な方向に進行する光を入射する第2光入射面と、

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つ以上の層とを有し、

前記第1光入射面に略垂直な方向において、前記導光板の合成粒子濃度が、前記第1光入射面側の第1極大値と、前記第1極大値よりも前記第1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、前記2つ以上の層の、前記光出射面に垂直な方向の厚さがそれぞれ変化して、

かつ、前記第2光入射面に略垂直な方向において、前記導光板の合成粒子濃度が、前記第2光入射面側の第1極大値と、前記第1極大値よりも前記第2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、前記2つ以上の層の、前記光出射面に垂直な方向の厚さがそれぞれ変化していることを特徴とする導光板。

[請求項2]

前記2つ以上の層は、前記散乱粒子の粒子濃度が N_{p0} である前記光出射面側の第1層と、粒子濃度が N_{pr} 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、前記光出射面に垂直な方向の厚さが、前記第1光入射面に垂直な方向において、前記第1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、

かつ、前記第2層の、前記光出射面に垂直な方向の厚さが、前記第

2 光入射面に垂直な方向において、前記第 2 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 に記載の導光板。

[請求項3] 前記 2 つ以上の層は、前記散乱粒子の粒子濃度が N_{po} である前記光出射面側の第 1 層と、粒子濃度が N_{pr} 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、前記光出射面に垂直な方向の厚さは、前記光出射面の中心を通り前記光出射面に垂直な全ての断面において、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 または 2 に記載の導光板。

[請求項4] 前記第 1 極大値が、前記光入射面上に配置される請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の導光板。

[請求項5] さらに、前記第 1 光入射面に対向する面に設けられ、前記光出射面に略平行な方向に進行する光を入射する第 3 光入射面を有し、前記第 1 光入射面に垂直な方向において、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 ～ 4 のいずれかに記載の導光板。

[請求項6] さらに、前記第 2 光入射面に対向する面に設けられ、前記光出射面に略平行な方向に進行する光を入射する第 4 光入射面を有し、前記第 2 光入射面に垂直な方向において、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 ～ 5 のいずれかに記載の導光板。

[請求項7] 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 5 または 6 に記載の導光板。

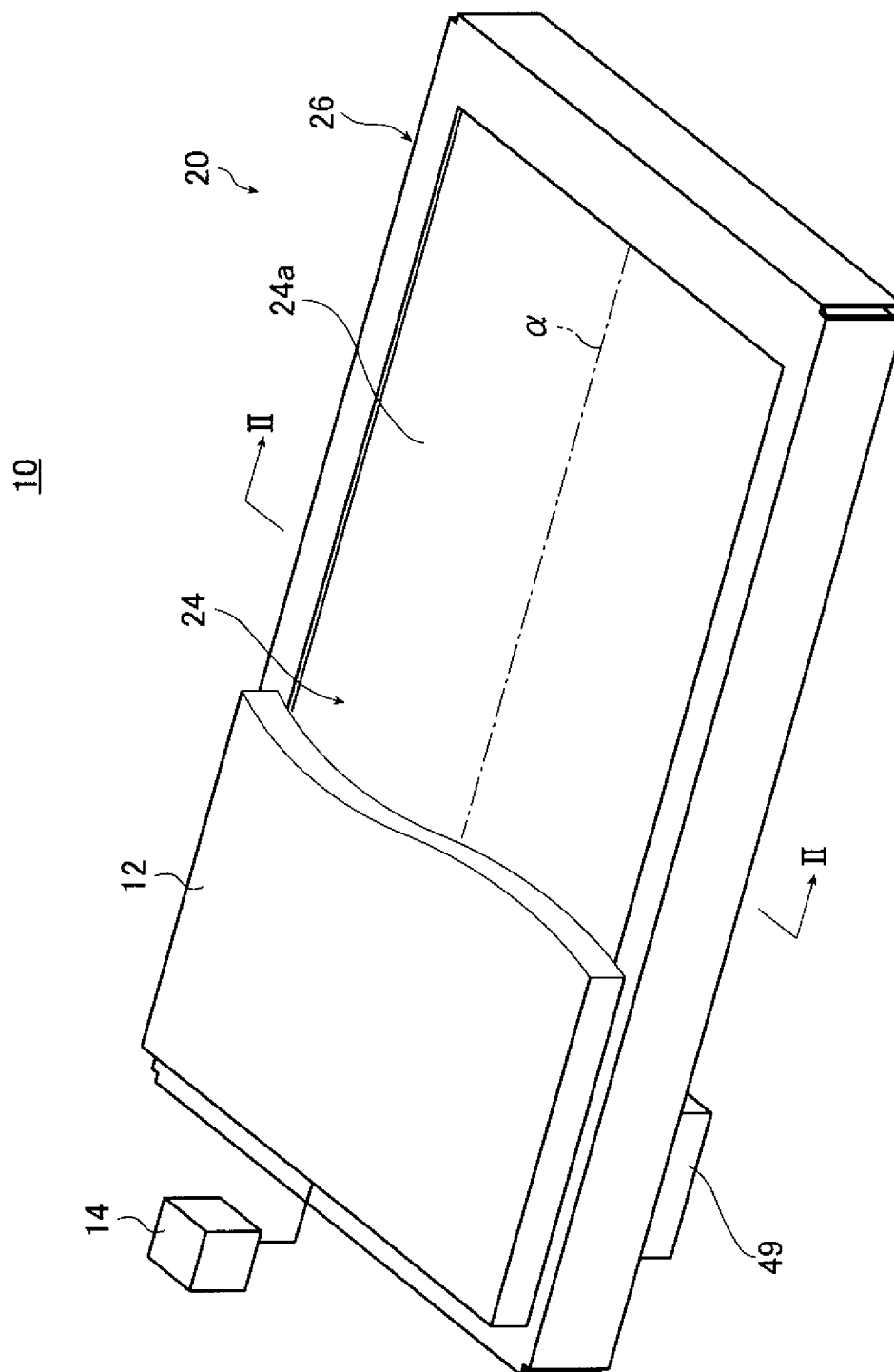
[請求項8] 前記 N_{po} と前記 N_{pr} の範囲が、 $N_{po} = 0 \text{ wt} \%$ 、 $0.01 \text{ wt} \% < N_{pr} < 1.1 \text{ wt} \%$ を満たす請求項 2 ～ 7 のいずれかに記載の導光板。

[請求項9] 前記 N_{po} と前記 N_{pr} の範囲が、 $0 \text{ wt} \% < N_{po} < 0.15 \text{ wt} \%$ 、かつ、 $N_{po} < N_{pr} < 1.1 \text{ wt} \%$ を満たす請求項 2 ～ 7 のいずれかに記載の導光板。

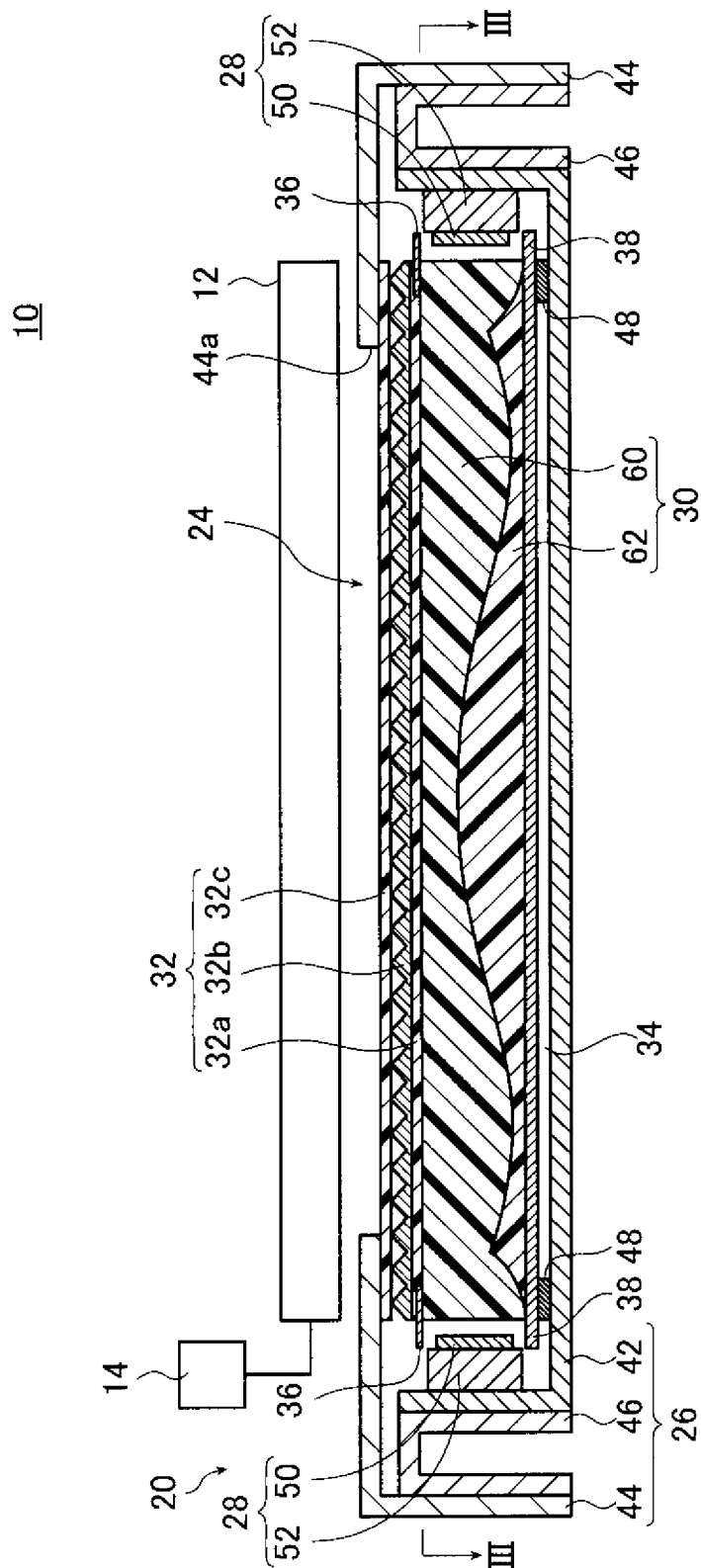
[請求項10] 前記背面が、前記光出射面に平行な平面である請求項1～9のいずれかに記載の導光板。

[請求項11] 請求項1～10のいずれかに記載の導光板と、
前記導光板の前記光入射面に対面して配列される複数の点光源、および、前記点光源を支持する支持部材を有する光源ユニットと、
前記導光板および前記光源を収納し、前記導光板の前記光出射面側に、前記光出射面よりも小さい開口部を有する筐体とを有し、
前記導光板の前記合成粒子濃度の第1極大値は、前記筐体の前記開口部の境界近傍に対応する位置に配置されることを特徴とする面状照明装置。

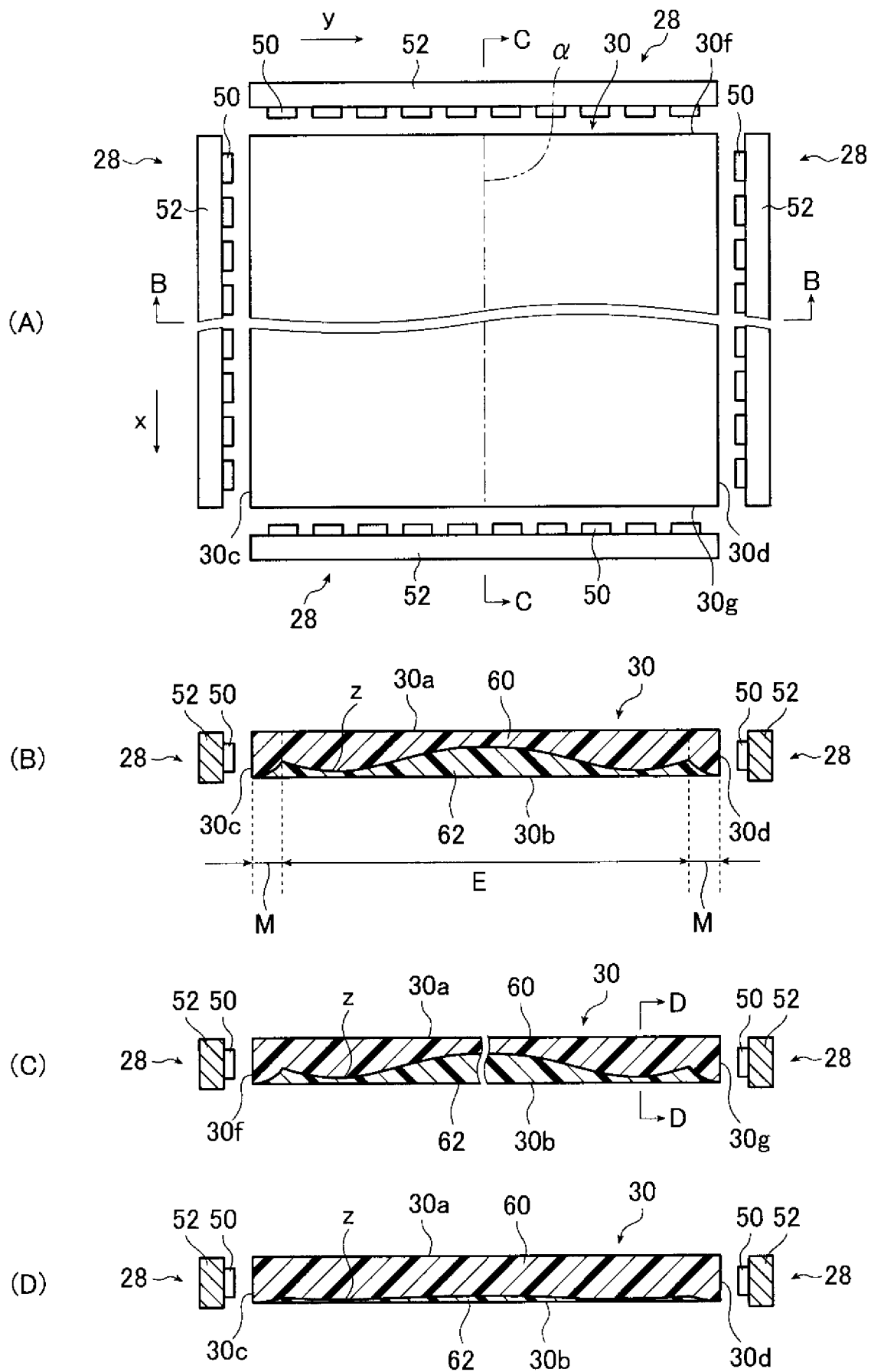
[図1]



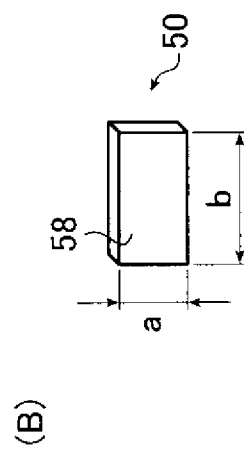
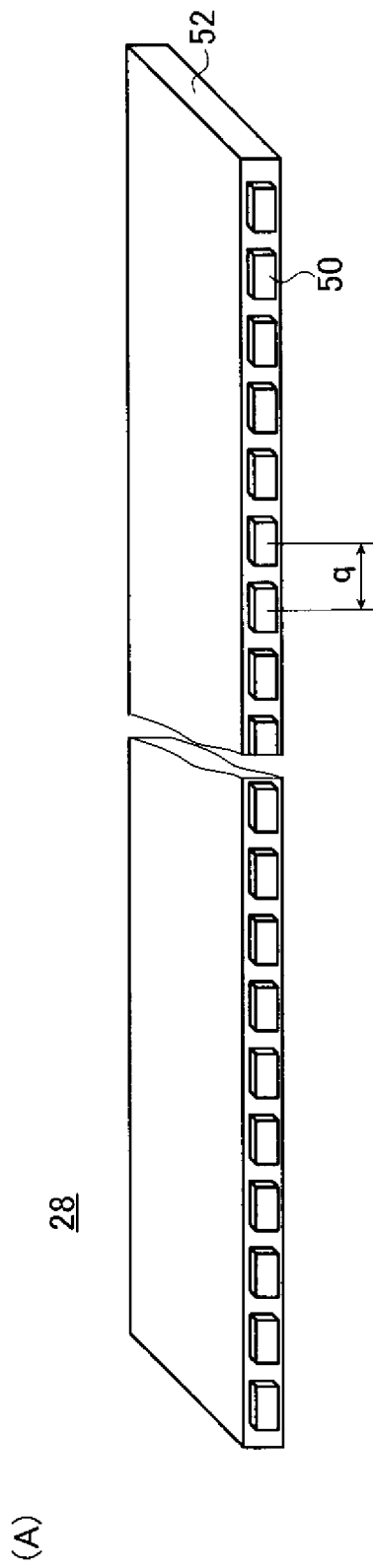
[図2]



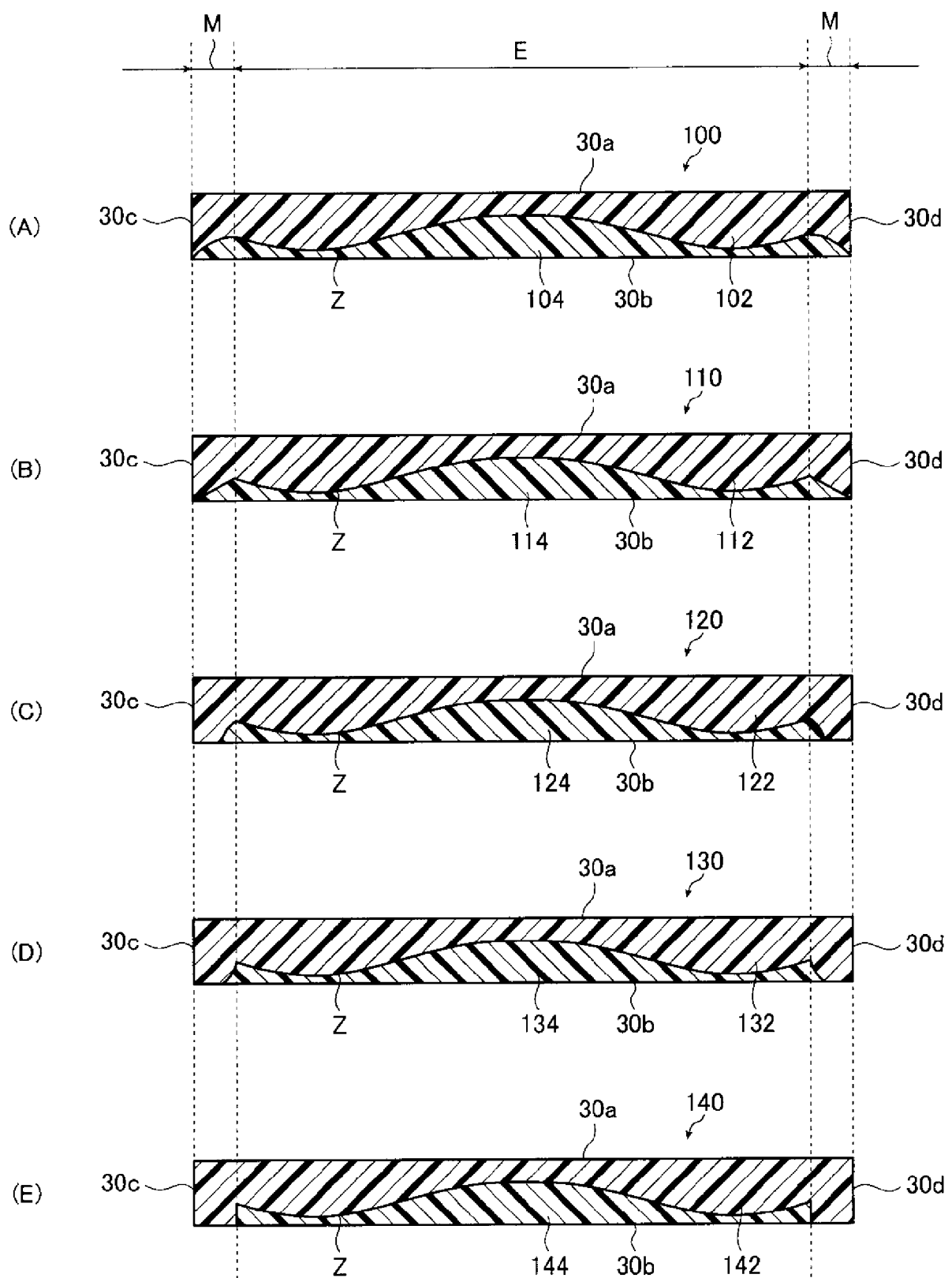
[図3]



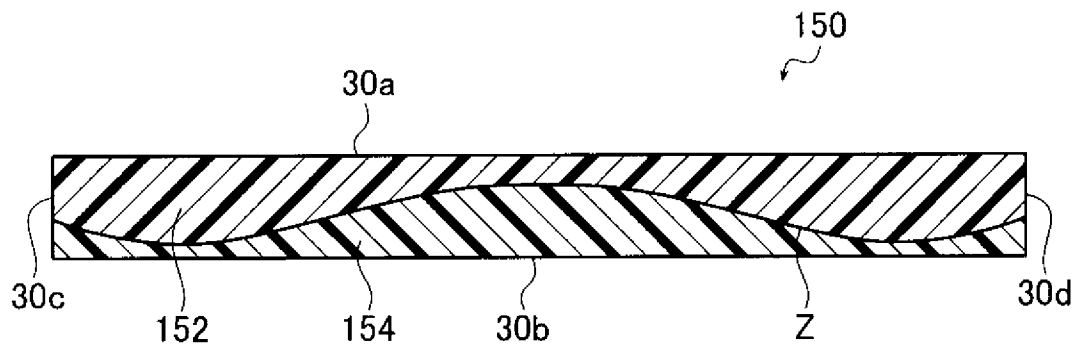
[図4]



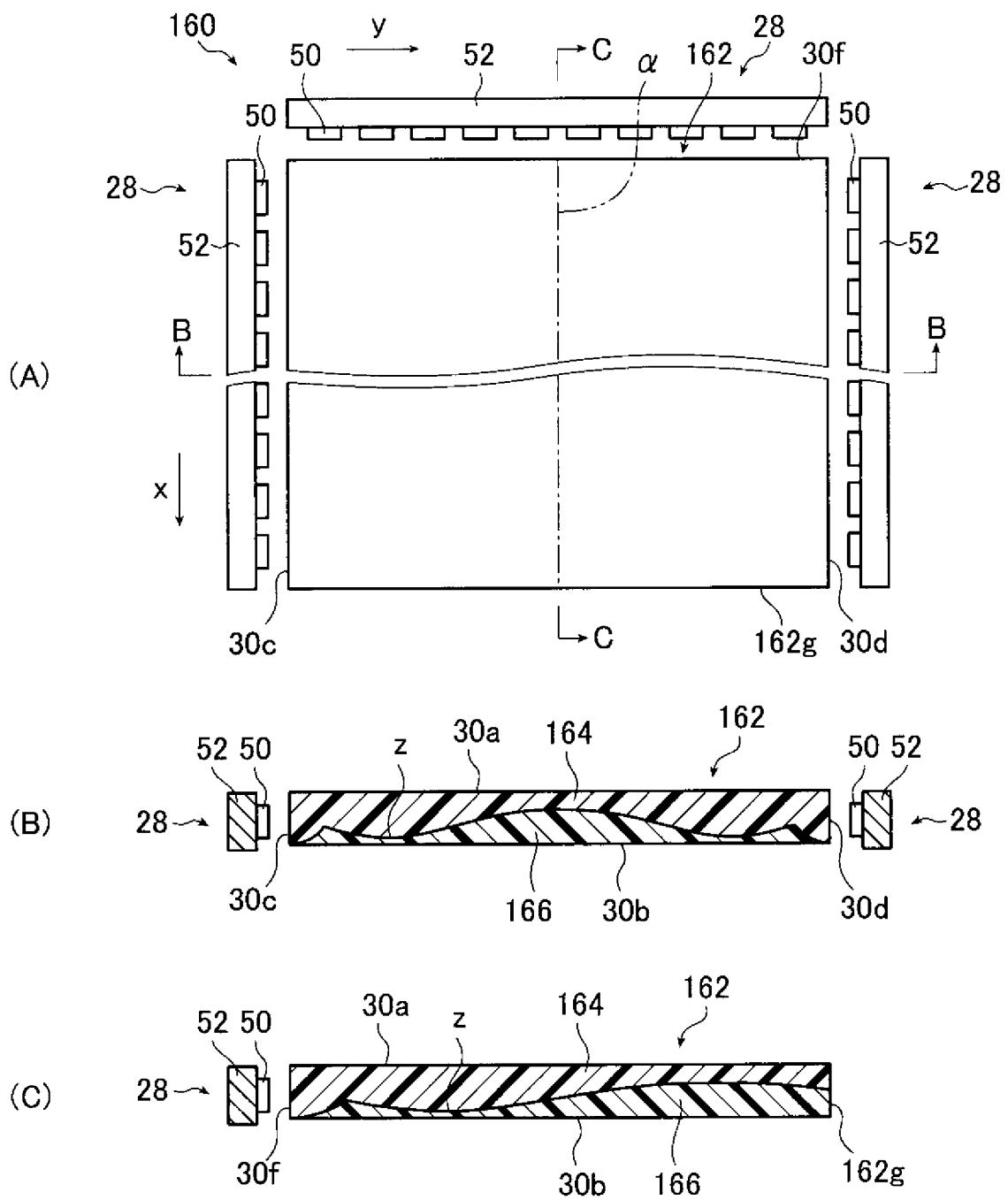
[図5]



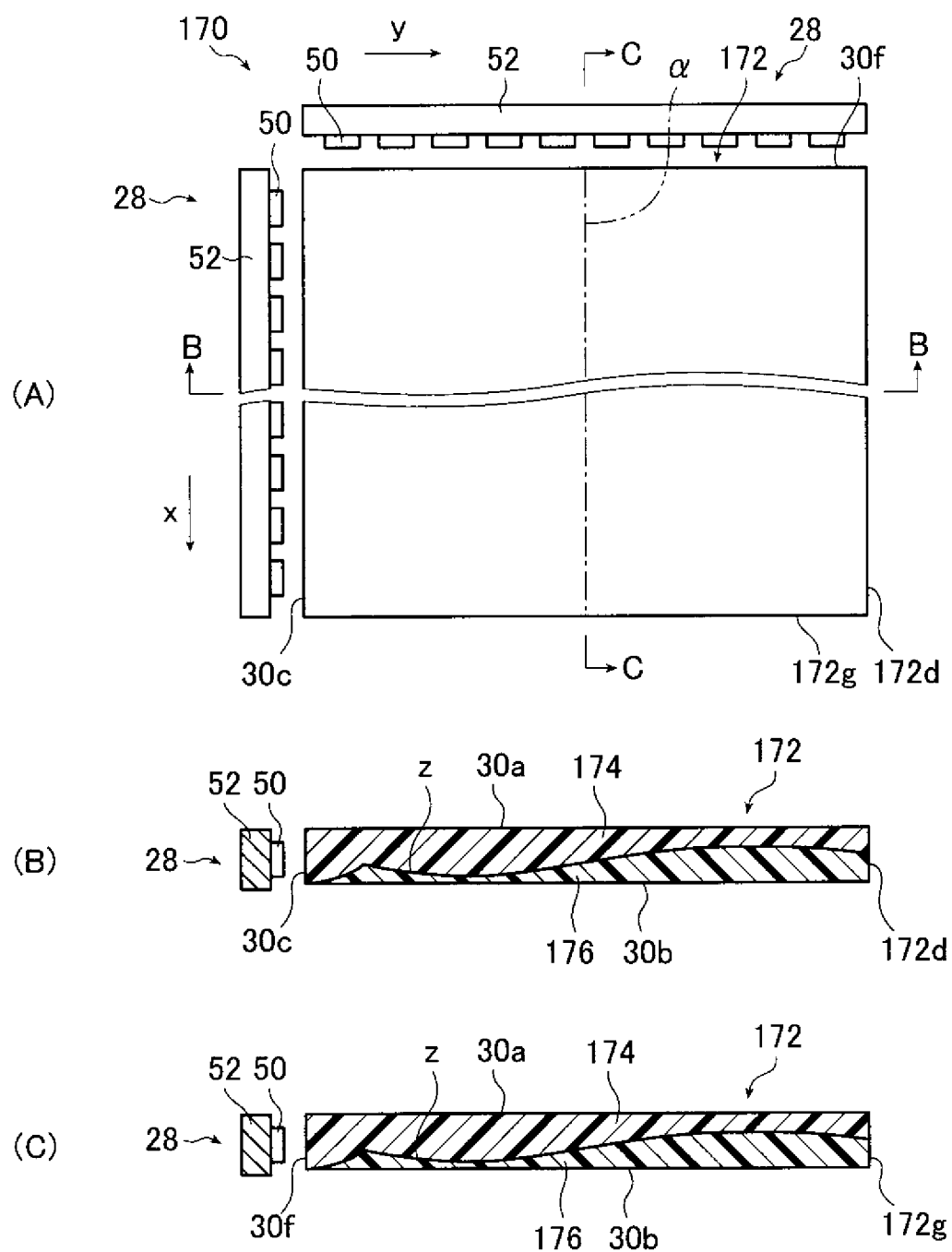
[図6]



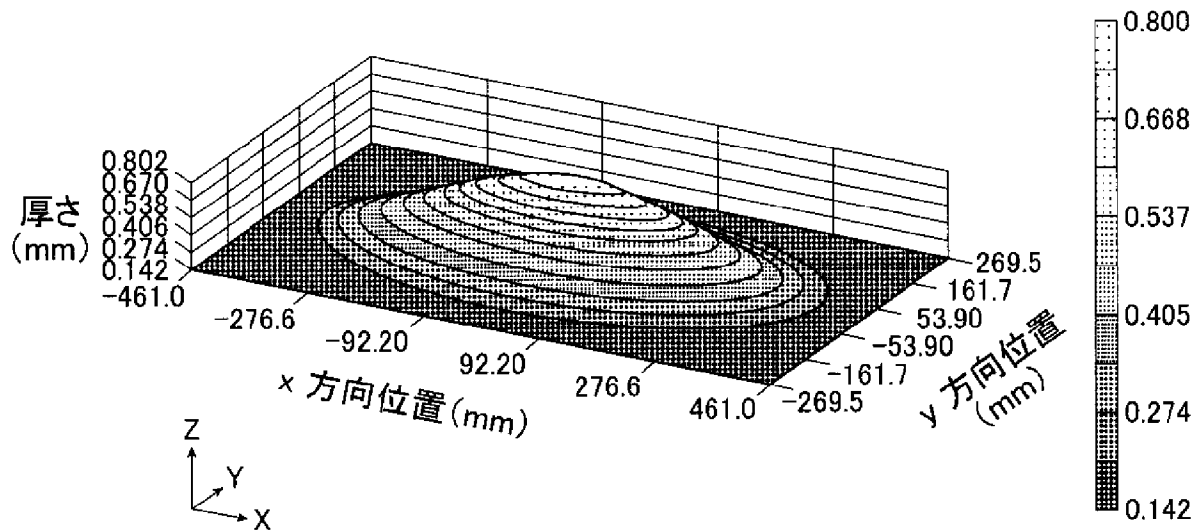
[図7]



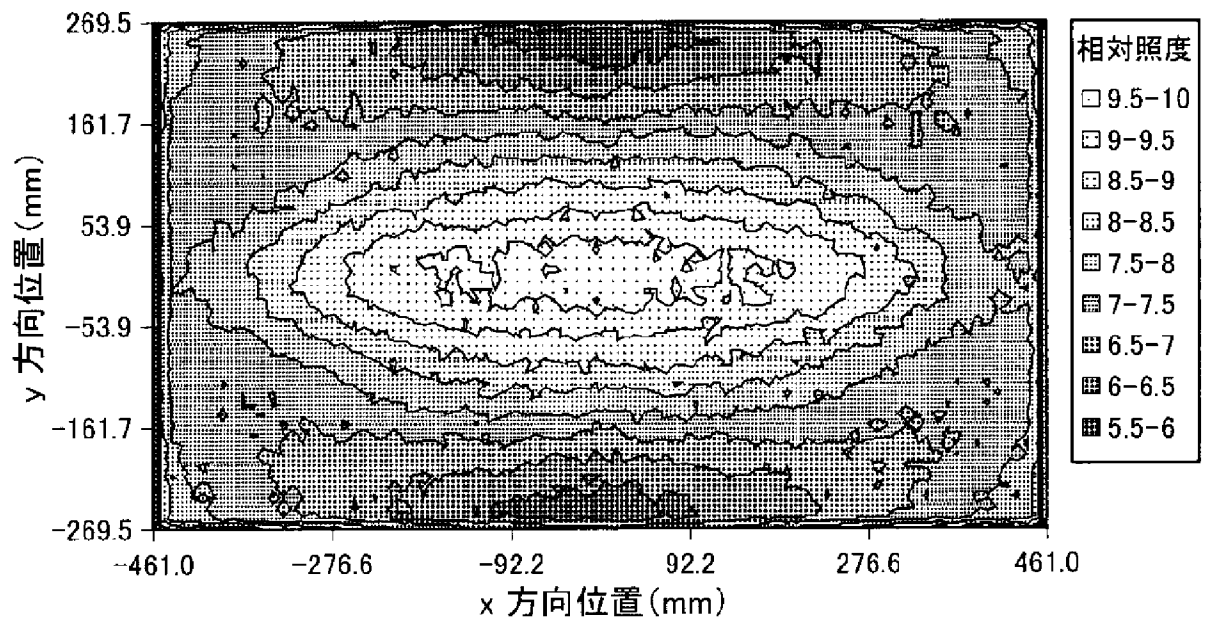
[図8]



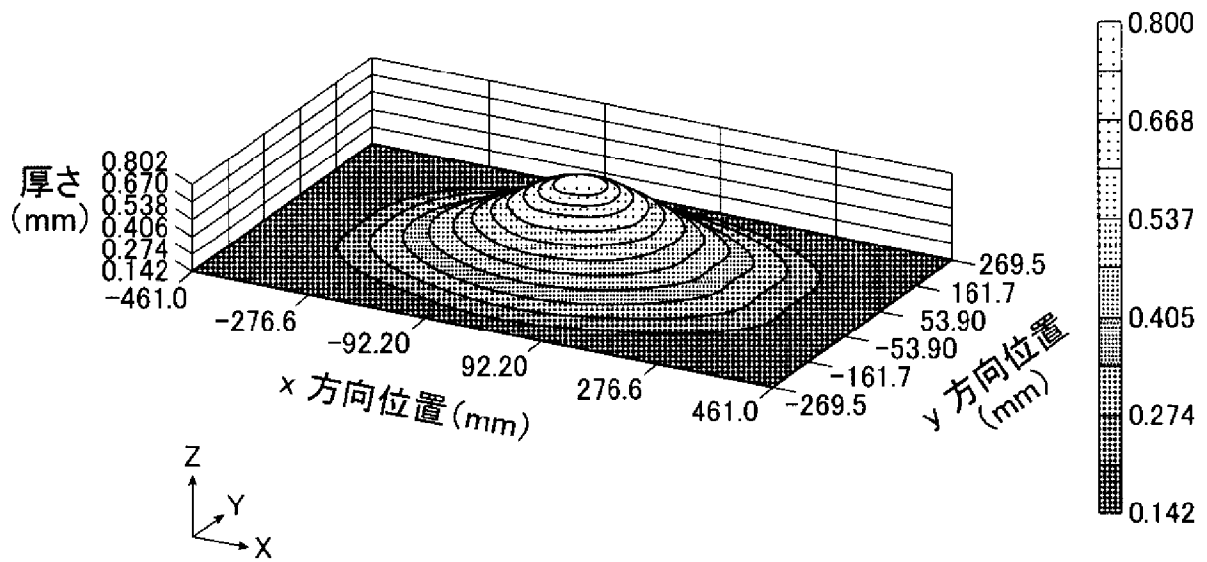
[図9]



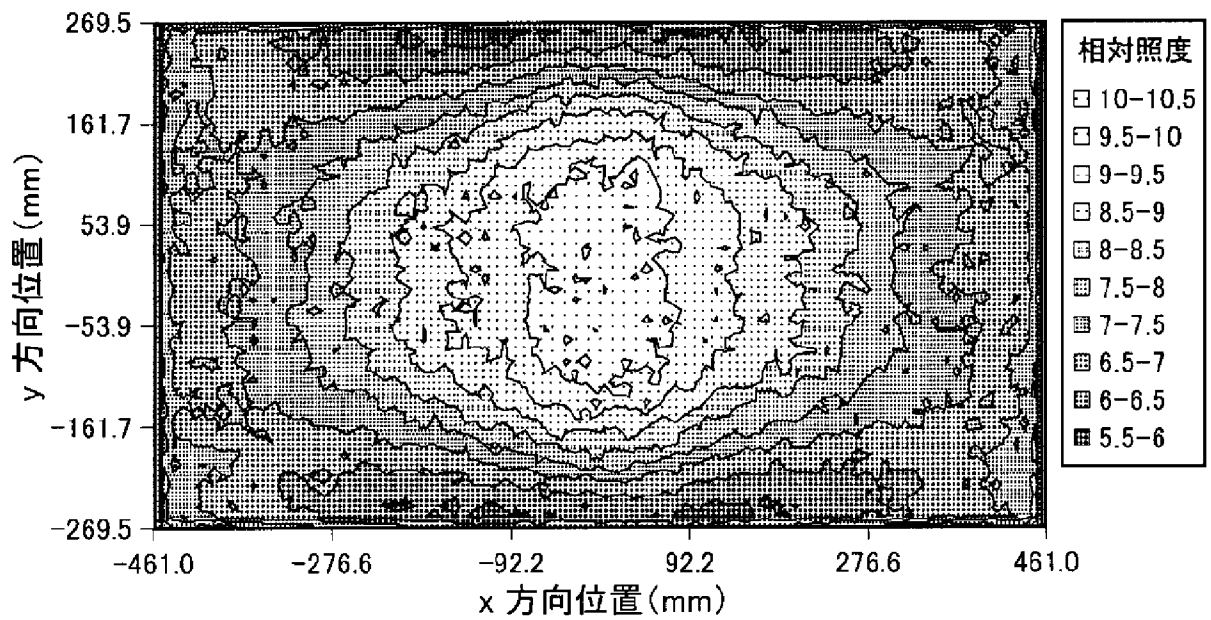
[図10]



[図11]

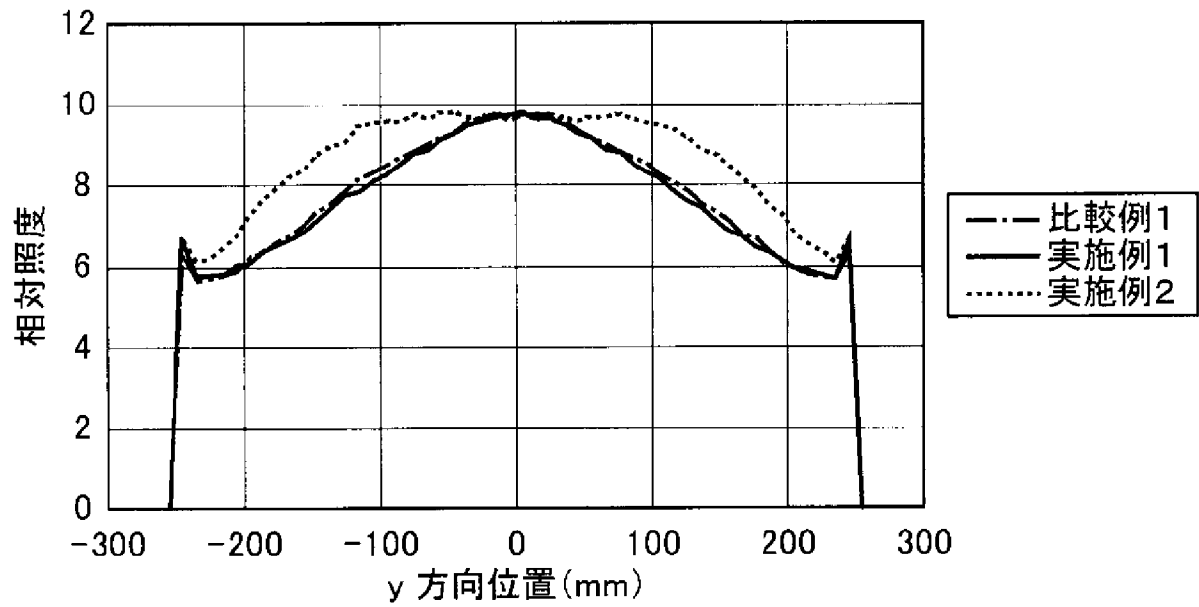


[図12]

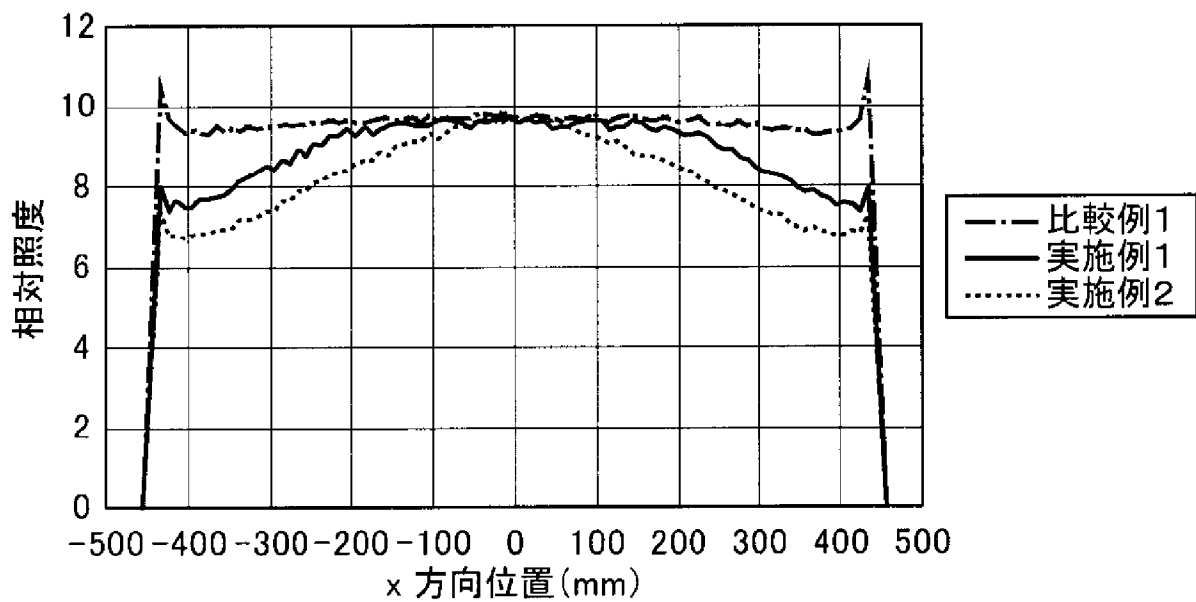


[図13]

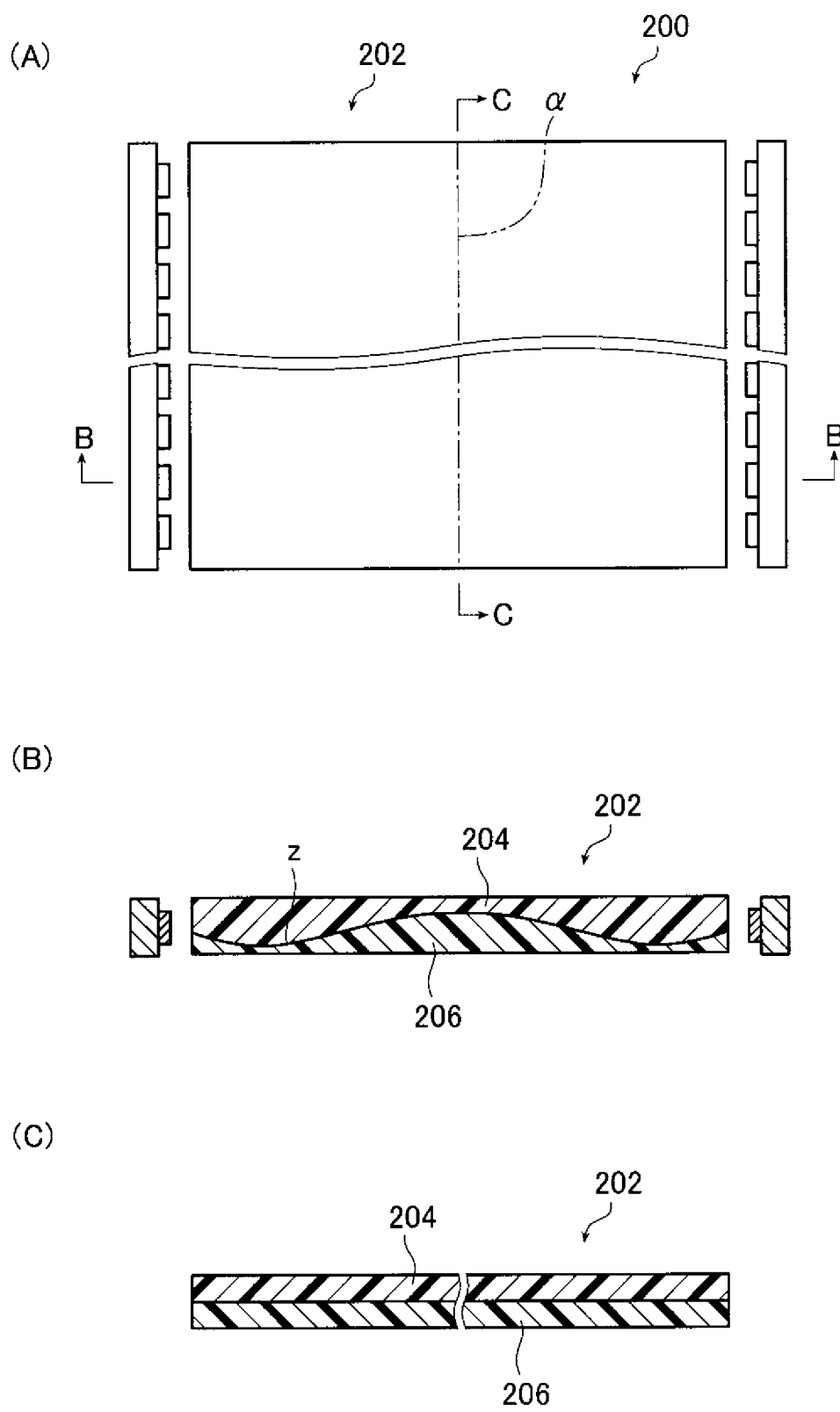
(A)



(B)



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050792

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S2/00(2006.01)i, G02B6/00(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F21S2/00, G02B6/00, G02F1/13357, F21Y101/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-110220 A (Hayashi Telempu Co., Ltd.), 20 April 2001 (20.04.2001), abstract & TW 502129 B	1-11
A	JP 2009-538454 A (I2IC Corp.), 05 November 2009 (05.11.2009), entire text; all drawings & US 2008/0044564 A1 & WO 2007/140350 A2 & CN 101529256 A	1-11
A	JP 2010-218841 A (Fuji Film Kabushiki Kaisha), 30 September 2010 (30.09.2010), abstract (Family: none)	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 April, 2012 (11.04.12)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2012 (24.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F21S2/00(2006.01)i, G02B6/00(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F21S2/00, G02B6/00, G02F1/13357, F21Y101/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2001-110220 A (林テレンプ株式会社) 2001.04.20, 【要約】 & TW 502129 B	1 - 1 1
A	JP 2009-538454 A (アイ 2 アイシー コーポレーション) 2009.11.05, 全文、全図 & US 2008/0044564 A1 & WO 2007/140350 A2 & CN 101529256 A	1 - 1 1
A	JP 2010-218841 A (富士フイルム株式会社) 2010.09.30, 【要約】 (ファミリーなし)	1 - 1 1

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 1 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

谿花 正由輝

3 X

3 1 2 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 2