

(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 3 月 22 日(22.03.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/035798 A1

- (51) 国際特許分類:
F21S 2/00 (2006.01) F21V 19/00 (2006.01)
F21V 3/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
F21V 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/054876
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 3 日(03.03.2011)
- (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 2010-208545 2010 年 9 月 16 日(16.09.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 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): 高橋 健 (TAKAHASHI, Ken) [JP/JP]. 小野 修 (ONO, Osamu) [JP/JP]. 松田 秀三 (MATSUDA, Hidemi)

[JP/JP]. 川村 信雄 (KAWAMURA, Nobuo) [JP/JP]. 森田 修介 (MORITA, Shusuke) [JP/JP]. 横田 昌広 (YOKOTA, Masahiro) [JP/JP]. 西村 孝司 (NISHIMURA, Takashi) [JP/JP].

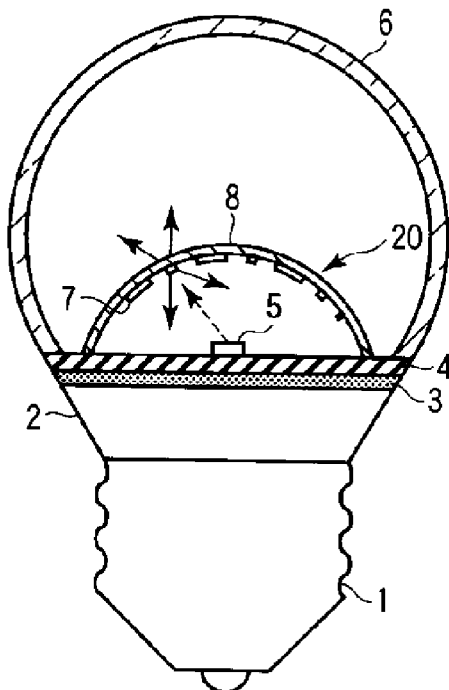
- (74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外 (KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 1 2 番 9 号 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, 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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) Title: PLANAR ILLUMINATION DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 面状照明装置およびこれを備えた液晶表示装置

[図1A]



(57) Abstract: An illumination device includes: a planar radiation surface; at least one light source (5) arranged so as to face the radiation surface; and a sheet-shaped optical control component (20) that is arranged between the radiation surface and the light source and that has optical characteristics such as transmission, refraction, scattering, and reflection that are varied region-by-region, the distribution of said optical characteristics being defined in accordance with the relative position with respect to one of said light source(s) and being controlled by at least one of a reflective film having a distribution in reflectance, a reflective film having a distribution in aperture ratio, or a lens.

(57) 要約: 照明装置は、面状の放射面と、放射面に対向して配置された少なくとも1つの光源5と、放射面と光源との間に配置され、領域ごとで透過、屈折、散乱、反射の光学特性が変化し、その光学特性の分布が一つの光源に対する相対位置で定められ、反射率分布を持つ反射膜、開口率分布を持つ反射膜もしくはレンズの少なくとも一つで制御されるシート状に成形された光学制御部材20と、を備えている。



(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).

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： 面状照明装置およびこれを備えた液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、光源と発光面と、その間に光源像を拡散させるあるいは光源の配光を制御する光学部材とを備え、平面や曲面あるいは球面で発光させる面状照明装置、およびこれを用いた液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 面状照明装置は、光源から出た光を面状の発光面から放射する装置である。このような面状照明装置は、それ自体で照明装置として使用される他に、液晶表示パネルと組合わせて液晶表示装置にも使われている。

[0003] 面状照明装置は、半球型、電球型の発光面を持つ電球型照明装置や、平面の発光面を持つ平面照明装置が存在する。光源は、近年発光ダイオード（LED）が使用される例が多い。LEDを用いた照明装置が種々提案されている。LEDは調光がしやすい、メンテナンスがしやすい等の利点がある一方、従来の照明装置に適用する場合一つ問題が生じる。

[0004] 電球型照明装置に関しては、LED光源は光の指向性が正面方向に偏っているため、従来の白熱電球、蛍光電球のような均一配光分布を得ることが難しい。そこで、所要の配光分布を達成する照明装置として、多面体からなるLED基板を使用することで均一配光分布を達成する手段が提案されている。

[0005] 平面照明装置は、光源を発光面の直下に面状に配置した直下型と、光源を板状の導光体の側面に配置したサイド型とがある。直下型の平面表示装置は光利用効率に優れ、また、サイド型の平面表示装置は薄さに優れている。光の利用効率が高いことと、構造が簡便であることから直下型の照明装置の割合が高いが、直下型においても薄型化の要求が大きい。この場合、LED光源は指向性の高さが問題となり、発光面上で光源直上部の輝度が明るくなる輝度ムラが発生しやすい。このため、発光面の輝度を均一化するためには照

明装置の厚み大きくする必要があり、照明装置の薄型化の妨げとなる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第4365884号公報

特許文献2：特許第4290887号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 電球型照明装置では、多面体基板を作成することが煩雑であり、さらに、基板支持部の機械強度を確保しつつ放熱性も確保する必要があること等、製品設計上の困難さも大きい。また、他の方法として、LED基板を囲う外容器に拡散性の強い材料を使用することで、外容器内での光の反射を増やす方法もある。しかし、LED光源の強い指向性を外容器の拡散性のみで打ち消すには限界があり、また必要以上に容器内での反射回数が増えることで、光取り出し効率も低下する問題がある。

[0008] この発明は以上の点を鑑みてなされたもので、その課題は新たな光学的な補助手段を提供して用途に応じた特性向上を図ることが可能な照明装置を提供することにある。電球型照明装置の分野においては、汎用の平面型LED基板を使いながら光取り出し効率も高く、配光制御性に優れた高品質な照明装置を提供することにある。

平面照明装置分野においては、光取り出し効率が高く、輝度均一性を維持しながら薄型高強度の面状照明装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 実施形態によれば、照明装置は、面状の放射面と、前記放射面に対向して配置された少なくとも1つの光源と、前記放射面と光源との間に配置され、領域ごとで透過、屈折、散乱、反射の光学特性が変化し、その光学特性の分布が一つの光源に対する相対位置で定められ、反射率分布を持つ反射膜、開口率分布を持つ反射膜もしくはレンズの少なくとも一つで制御されるシート状

に成形された光学制御部材と、を備えている。

図面の簡単な説明

[0010] [図1A] 図 1 A は、第 1 の実施形態に係る照明装置の断面図。

[図1B] 図 1 B は、第 1 の変形例に係る照明装置の断面図。

[図1C] 図 1 C は、第 2 の変形例に係る照明装置の断面図。

[図2A] 図 2 A は、光学制御部材を備えていない比較例に係る照明装置の配光分布の実測値を示す図。

[図2B] 図 2 B は、前記第 2 の変形例に係る照明装置の配光分布の実測値を示す図。

[図3A] 図 3 A は、比較例に係る照明装置の概略構成、光利用率を示す図。

[図3B] 図 3 B は、比較例に係る照明装置の概略構成、光利用率を示す図。

[図3C] 図 3 C は、実施形態に係る照明装置の概略構成、光利用率を示す図。

[図3D] 図 3 D は、実施形態に係る照明装置の概略構成、光利用率を示す図。

[図4A] 図 4 A は、前記実施形態における透過反射層の形成パターンを照明装置の光軸を中心として極座標系に展開して示して示す平面図。

[図4B] 図 4 B は、他の実施形態に係る透過反射層の形成パターンを照明装置の光軸を中心として極座標系に展開して示して示す平面図。

[図4C] 図 4 C は、他の実施形態に係る透過反射層の形成パターンを照明装置の光軸を中心として極座標系に展開して示して示す平面図。

[図5A] 図 5 A は、第 3 の変形例に係る照明装置の断面図。

[図5B] 図 5 B は、第 4 の変形例に係る照明装置の断面図。

[図6A] 図 6 A は、第 2 の実施形態に係る平面状照明装置の断面図。

[図6B] 図 6 B は、第 5 の変形例に係る平面状照明装置の断面図。

[図6C] 図 6 C は、第 6 の変形例に係る平面状照明装置の断面図。

[図7] 図 7 は、変形例に係る照明装置の光源および光学制御部材を概略的に示す斜視図。

[図8] 図 8 は、第 3 の実施形態に係る液晶表示装置を示す断面図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照しながら、実施形態に係る面状照明装置について詳細に説明する。

図 1 A は、第 1 の実施形態に係る光学制御部材を備えた照明装置の断面図である。

[0012] 本実施形態によれば、電球型の照明装置は、平坦な回路基板 3 と、この回路基板 3 の上面に形成された下面反射板 4 と、回路基板 3 上に配設された 1 つまたは複数の点光源 5 と、点光源 5 の光取り出し側に配設され点光源 5 および下面反射板 4 を覆う、例えば、ドーム状のグローブ、すなわち、外囲器 6 と、点光源 5 と外囲器 6 との間に配置された透明あるいは半透明シート 8 と、回路基板 3 の下面側に設けられた放熱部 2 と、電球口金 1 と、を備えている。外囲器 6 は、ガラス等の透明あるいは半透明の材料で形成され、外囲器 6 の外面は照明装置の放射面を構成している。

[0013] 半透明シート 8 は、厚さ 0.3 mm のポリカーボネート（P C）シートの成型品であり、点光源 5 側の表面に透過反射層 7 が形成されている。透過反射層 7 は、半透明シート 8 の光源側、外囲器側どちら側に形成しても良く、またその両側に形成しても良い。半透明シート 8 は、真空成型、圧空成型など既存の成型法によりその形状が形成される。実施形態では、半透明シート 8 はほぼ半球形状に形成され、点光源 5 を覆うように設けられている。半透明シート 8 の成型は、透過反射層 7 の形成前、形成後どちらでも可能であるが、形状が複雑な場合は印刷後に成型するプロセスが簡便である。

[0014] 半透明シート 8 の材料は、透過率の高さを重視し、ポリカーボネート（P C）、ポリメタクリル酸メチル（P M M A）、ポリエチレンテレフタレート（P E T）、ポリスチレン（P S）もしくは環状オレフィンコポリマー（C O C）が望ましいが、特に高温となる回路基板 3 側に設置する場合は難燃性を考慮して P C が最も望ましい。半透明シート 8 は、必要に応じて散乱粒子を含めることで、透過光の拡散性を上げることができ、照明装置全体の輝度ムラ、配光分布のばらつきを低減することができる。

[0015] 半透明シート 8 は、回路基板 3 あるいは外囲器 6 と樹脂接着剤もしくは挟

み込み等の図示しない方法で固定してある。半透明シート 8 の厚さは汎用で調達できる 0.1 ~ 1.0 mm 程度が望ましく、成型の伸びや透過反射層 7 の加工し易さに応じて適時選択可能である。半透明シート 8 およびこの上に形成された透過反射層 7 は、シート状の光学制御部材 20 を構成している。

[0016] 上記のように構成された照明装置によれば、点光源 5 から出た光は透過反射層 7 に達する。透過反射層 7 に到達した光（図の破線矢印）は、透過反射層 7 により一部は透過、一部は反射し、それぞれに透過反射層 7 の面法線方向を主軸として拡散する（図の実線矢印）。このため、透過反射層 7 は、点光源 5 の光を受けてあたかも第 2 の面光源のように振舞う。また、透過反射層 7 に光を透過する開口があるようなパターンでは、同開口を抜けた光はそのまま元の方向を維持したまま素通りする。

[0017] 以上のように、半透明シート 8 および透過反射層 7 を有する光学制御部材 20 は、領域ごとで透過、屈折、散乱、反射の光学特性が変化し、その光学特性の分布は一つの点光源 5 に対する相対位置で定められ、反射率分布を持つ反射膜、開口率分布を持つ反射膜もしくはレンズの少なくとも一つで制御される。これにより、点光源 5 から外囲器 6 側に取り出される光の配光分布が変換され、最終的に外囲器 6 から射出される光は、透過反射層 7 を適切に制御することで所望の配光分布が達成される。

[0018] 通常、LED など点光源 5 から出射する光は、光源の直上部（中央部）が最大となり配光特性が半値全角で 100 ~ 160 度の分布をとる。従来の電球のように電球の側面あるいは背面方向まで配光を上げようとするれば、透過反射層 7 の光源直上部の反射率を局所的に増やす必要がある。そこで、透過反射層 7 は、位置によって開口率が異なるパターンが形成されており、その開口率を制御することにより反射率と透過率を制御している。透過反射層 7 の微小周期の開口パターン群を有し、かつ、光学制御部材 20 と放射面との間隔が開口パターン群の周期よりも大きく形成されている。開口パターンは間隔が 0.5 mm ~ 2.0 mm、大きさは 0.1 mm ~ 2.0 mm の範囲であり、形成プロセスは、パッド印刷、スクリーン印刷、スプレー塗布などの既

存のプロセスにて対応可能である。さらに、透過反射層 7 は、その膜厚を変化させることによっても反射率と透過率を制御することが可能である。この場合の形成プロセスは、塗布法などの既存のプロセスにて複数回塗布を行うことなどにより対応可能である。

[0019] 透明あるいは半透明シート 8 と外囲器 6 との距離は、透過反射層 7 の開口パターンの間隔よりも大きくすることが望ましい。これは、透過反射層 7 を通過直後の透過光には開口パターンによって定められる輝度分布が発生するが、その後の外囲器 6 に到達するまでの空間で光が拡散されることで輝度ムラが解消するためである。

[0020] 下面反射板 4 は、反射シートを用いることで高い反射率を達成することができるが、より簡便には回路基板 3 の上面に高反射率のレジストを塗布することでも形成可能である。

点光源 5 は白色でもその他の色でも適用可能であり、点光源 5 の種類に関して限定を受けるものではない。また、複数の LED チップを集約配列し、これを蛍光体で覆うように形成した LED 光源の場合、光源の中心と周辺とで蛍光体変換度合いの差による色差を生じるが、このような光源であっても拡散反射を主体とする上述の透過反射層 7 であれば照明装置からの光の射出方向により色差を生じにくくすることができる。

[0021] また、透過反射層 7 が無い場合は点光源 5 が小さい面積で輝くため眩しさを感じるが、透過反射層 7 により見た目の光源イメージが透過反射層 7 の面積に拡大され、眩しさが大幅に緩和される。この効果は、透過反射層 7 の形状を大きくするほど強くなる。

[0022] 上記構成によれば、光利用効率に優れ、容易に配光や輝度分布までも制御することができ、所望の配光分布を持つ電球型照明装置が得られる。

[0023] 図 1 B は、第 1 の変形例に係る電球型照明装置を示している。第 1 の変形例によれば、半透明シート 8 は、点光源 5 の上方で下面反射板 4 とほぼ平行に位置するように平坦に形成され、この半透明シート 8 の点光源 5 側の表面上に透過反射層 7 が形成されている。また、半透明シート 8 の上面にレンズ

9群を配置されている。レンズ9は半透明シート8の成型時に同時に成型することが可能であり、あるいは、スクリーン印刷等成型前後の加工でも作成できる。レンズ9を併用することにより、透過する光を所望の方向に集光することができる。

[0024] 図1Cは、第2の変形例に係る電球型照明装置を示している。第2の変形例によれば、半透明シート8は、点光源5の上方で点光源5側に頂点を有する円錐領域8bを有し、この円錐領域8bで透過反射層7の反射率が高い設計としている。

[0025] 上記のように構成された照明装置によれば、点光源5から出た光の大部分は、半透明シート8の円錐領域8bに達し、透過反射層7により主に円錐コーンの垂線方向に反射される。すなわち、透過反射層7から散乱される光線の主軸が電球の側面あるいは背面方向を向くように形成されたものである。このため、外囲器6側に取り出される光の配光分布は側面方向に拡がって、従来の白熱電球に近い広い配光分布を実現することが出来る。このように半透明シート8の形状や透過反射層7の反射率分布を制御することにより、電球の配光を適時制御することができる。

[0026] なお、第1および第2の変形例において、照明装置の他の構成は、前述した第1の実施形態と同一であり、同一の部分には同一の参照符号を付して、その詳細な説明を省略する。

[0027] 図2Aは、上述した実施形態に係る光学制御部材を備えていない照明装置の配光分布の実測値を示し、配光特性は半値全角で約90度の分布をとっている。図2Bは、本実施形態に係る光学制御部材を備えた照明装置の配光分布、例えば、図1Cに示す第2の変形例に係る照明装置の配光分布の実測値を示している。これらの配光分布の比較から、第2の変形例に係る照明装置によれば、点光源5から側面方向への配光が増えると共に、点光源5の後方へも配光が広がり、天井灯に好適な所望の配光分布が得られていることが判る。

[0028] 図3A、3B、3C、3Dは、比較例に係る照明装置（現行電球）、およ

び、図 1 A に示した第 1 の実施形態に係る照明装置の半透明シート 8 および透過反射層 7 の形状を種々変えたときの光利用効率と配光分布を解析した結果を示している。図 3 A の (a-1) および (b-1) は、半透明シート 8 および透過反射層 7 を持たない電球の光利用効率と配光分布を示している。これらの比較から、半透明シート 8 および透過反射層 7 を点光源 5 に向けて円錐コーン状 (図 3 C (a-3)、(b-4)、図 3 D (a-4)、(b-4)) とすることで、透過反射層 7 で反射される光線を側面に向けて有効的に放出し、照明装置内部での反射回数を低減して発光効率を向上させるとともに、側面側への配光強度を向上させることができることがわかる。

[0029] 図 4 A、図 4 B、図 4 C は、前述した透過反射層 7 の形成パターンを照明装置の光軸を中心として極座標系に展開して示した展開図である。図 4 A に示す実施形態によれば、透過反射層 7 には、光を透過する透過部 1 2 が形成され、透過部 1 2 が形成されていない部分には光の 60% 以上を反射、40% 以下を透過する反射部 1 1 が形成されている。すなわち、この実施形態では、ホール型の透過反射層 7 を構成しており、反射部 1 1 に複数の透過部 1 2 が均一の間隔でパターンニングされた構造となっている。これにより、透過反射層 7 は、光の一部を透過、光の一部を反射し、所望の配光分布を形成する。

[0030] 図 4 B に示すは、透過反射層 7 の開口パターンを極座標系とし、径方向のパターン間隔を等間隔とした例をしめしている。LED などの点光源においては、光源から透過反射層 7 に入射する光量は、光源直上部を中心として動径と偏角の関数で記述することができる。スクリーン印刷などの既存のパターン形成プロセスにおける解像度の制約をみだしながら、透過反射層 7 に入射する光量分布により適応した開口率分布を持つ開口パターンを形成することができる。これにより、光源から離れた高い開口率を必要とする領域ほど円周方向の開口パターンピッチを広げたパターンとしている。

[0031] 図 4 C は、透過反射層 7 を、開口パターンの無い一様な反射部 1 1 を繰り返し重ね印刷で形成した例を示している。各重ね印刷層の形状は図示したよ

うな対称円に限らず、使用する点光源の配光分布にあわせ、また所望の配光分布に合わせて任意に設定することができる。このような開口パターンの無い透過反射層 7 であれば、光源から出射された光すべてに対して透過反射層 7 による散乱効果を与えることができ、その厚さで位置による効果の強弱を制御することができる。

[0032] 図 5 A および図 5 B は、第 3 および第 4 の変形例に係る電球型照明装置をそれぞれ示している。第 3 および第 4 の変形例によれば、半透明シート 8 は、点光源 5 の上方で点光源 5 側に頂点を有する円錐領域 8 b を有し、同領域 8 b で透過反射層 7 の反射率が高い設計としている。

[0033] すなわち、図 5 A に示すように、第 3 の変形例によれば、半透明シート 8 の上面側に透過反射層 7 が形成されている。半透明シート 8 および透過反射層 7 は、円錐領域 8 b を有し、この円錐領域 8 b は、点光源 5 を中心として、全周に亘って対象に形成されている。半透明シート 8 は、点光源 5 を完全には覆わず開口を持つ形状としている。すなわち、半透明シート 8 は、中心部に開口を有し、この開口内に点光源 5 に位置した状態で、下面反射板 4 上に配置されている。

[0034] 更に、透過反射層 7 は、全面にわたって、反射率を最大とするように開口無し厚さ最大となるように設計されている。点光源 5 から側面方向に出た光（図の破線矢印）は透過反射層 7 にて遮蔽および反射され（図の実線矢印）、最終的に外圍器 6 から射出される光は照明方向に集光した配光分布が達成される。このような半透明シート 8 および透過反射層 7 を用いることにより、照明装置の配光を広げずに特定方向、ここでは、点光源 5 の光軸方向、に指向させることができる。

[0035] 図 5 B に示すように、第 4 の変形例によれば、半透明シート 8 の上面側に透過反射層 7 が形成されている。半透明シート 8 および透過反射層 7 は、円錐領域 8 b を有し、この円錐領域 8 b は、点光源 5 を完全には覆わず開口を持つ形状としている。すなわち、半透明シート 8 は、中心部に開口を有し、この開口内に点光源 5 に位置した状態で、下面反射板 4 上に配置されている

。半透明シート 8 および透過反射層 7 は、開口中心における法線の向きが、点光源 5 の光軸の向きからずれるように形成されている。この場合、点光源 5 から出た光は透過反射層 7 にて反射され、最終的に外囲器 6 から出射される光は、半透明シート 8 の開口中心における法線の向きに傾斜して集光する配光分布が達成される。

[0036] 次に、第 2 の実施形態に係る面状照明装置について説明する。

図 6 A は、第 2 の実施形態に係る平面状照明装置を示している。この照明装置 10 は、上面の開口した矩形箱状の筐体 14 と、筐体の開口を塞ぐよう筐体に固定された拡散板 13 と、を備えている。拡散板 13 は、筐体 14 の底壁 14 a と隙間を置いて平行に対向している。拡散板 13 の外面は、照明装置 10 の面状の放射面を構成している。

[0037] 筐体 14 の内面の全面に亘って反射層 15 が形成されている。底壁 14 a 上において、反射層 15 上に複数の点光源 5 が間隔を置いて配置されている。点光源 5 としては、例えば、LED を用いている。これら点光源 5 と拡散板 13 との間に、透明シート 8 および透過反射層 7 を有する、例えば、厚さ 0.1 ~ 1.0 mm のシート状に成形された光学制御部材 20 が設けられ、筐体 14 に固定されている。

[0038] 透明シート 8 は、拡散板 13 のほぼ全面と対向して設けられ、透過反射層 7 は、透明シート 8 の点光源 5 側の表面上に形成されている。前述した第 1 の実施形態と同様に、透過反射層 7 は、所望の開口パターン、反射率分布および透過分布を有している。点光源 5 が複数並んで設けられている場合、透過反射層 7 は、点光源 5 の配列と同じ周期構造で点光源 5 から遠ざかるほど透過率が高くなる透過率分布を有している。これにより、照明装置を薄く構成しても、点光源 5 上の強い光を周囲に反射伝播させて拡散板 13 上の輝度を均一化している。このように、光学制御部材 20 は、領域ごとで透過、屈折、散乱、反射の光学特性が変化し、その光学特性の分布は 1 つの点光源 5 に対する相対位置で定められ、反射率分布を持つ反射膜、開口率分布を持つ反射膜もしくはレンズの少なくとも一つで制御される。このような光学制御部

材 20 を設けることにより、照明装置 10 の拡散板 13 上の表面輝度を均一化することができる。

- [0039] 光学制御部材 20 は、各点光源 5 の直上部分で、点光源に向かって円錐形状に突出する凸部 22 を有している。この円錐状の形状により、前述した作用によって効果的に反射光を面全域に拡げ、(a) 構成に比べて効率を向上させることができる。また、円錐状の凸部 22 により、透過反射層 7 と拡散板 13 との間に透過反射層のパターンピッチより大きな空間が設けられており、透過反射層 7 のパターンが拡散板 13 に投影されないように構成されている。

上記の構成によれば、光利用効率に優れ、軽量であるとともに薄型化が可能な平面状照明装置が得られる。

- [0040] 図 6 B は、第 5 の変形例に係る平面状照明装置を示している。第 5 の変形例によれば、光学制御部材 20 は、点光源 5 毎に分けて形成され、それぞれ対応する点光源 5 を覆うように筐体 14 の底壁 14 a 上に設けられている。各光学制御部材 20 は、各点光源 5 の直上部分で、点光源に向かって円錐形状に突出する凸部 22 を有している。

- [0041] 照明装置の他の構成は第 2 の実施形態に係る照明装置と同一であり、同一の部分には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

上記構成によれば、光学制御部材 20 は、前述した第 2 の実施形態と同一の機能を発揮しつつ、透明シート 8 の面積を小さくすることができる。これにより、光学制御部材を製造する際、小さくなった分だけ多面取りによる生産効率の向上が可能であり、製造コストの低減を図ることができる。

- [0042] 第 5 の変形例において、照明装置の他の構成は第 2 の実施形態に係る照明装置と同一であり、同一の部分には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

- [0043] 図 6 C は、第 6 の変形例に係る平面状照明装置を示している。第 6 の変形例によれば、透明シート 8 および透過反射層 7 を有するシート状の光学制御部材 20 は、筐体 14 の底壁 14 a 上に配置され、光源面に沿った領域、こ

ここでは、筐体 14 の底面に接する領域を有し、この領域を全てベタ反射膜 7d としている。光学制御部材 20 の点光源 5 と対向する領域は、点光源 5 を覆うように放射面側に突出したドーム状に形成され、更に、各点光源 5 の直上部分で、点光源に向かって円錐形状に突出する凸部 22 を有している。

[0044] 照明装置の他の構成は第 2 の実施形態に係る照明装置と同一であり、同一の部分には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

筐体 14 の底面には、図示しない配線やコネクタや LED 基板など光を吸収する部材が多く設けられ、土台となる筐体反射層 15 の反射率にも限界がある。そのため、ベタ反射膜 7d がこれら低反射部材を覆い下側反射層として機能することで、光源基板側の反射層は点光源 5 近傍のみの管理とすることができる。これにより、製造コストの低減を図ることができるとともに、発光効率も向上する。

[0045] 前記第 2 の実施形態、第 5、第 6 の変形例において、複数の点光源 5 は互いに十分な距離を持って配列した構成としたが、これに限らず、図 7 に示すような線光源あるいは点光源が 1 方向に密に配列された構成としてもよい。この場合、半透明シート 8 および透過反射層 7 の形状を光源 5 が連なる方向と同じ 1 次元方向に引き伸ばした形状とし、同時に、光源 5 に向かって突出する細長い凸部 22 を設ける構成としてもよい。このような構成においても、第 2 の実施形態と同様の作用効果を発揮することができる。

[0046] 図 8 は、第 3 の実施形態に係る液晶表示装置を示している。この液晶表示装置は、例えば、前述した第 2 の実施形態と同一の構成を有する平面状照明装置 10 と、この照明装置 10 の放射面に対向して設けられた液晶表示パネル 30 と、を備えている。液晶表示パネル 30 は、矩形状のアレイ基板 32、アレイ基板 32 と隙間を置いて対向配置された矩形状の対向基板 34、およびこれらアレイ基板 32 と対向基板 34 との間に封入された液晶層 36 を備えている。バックライトユニットとして機能する平面状照明装置 10 は、液晶表示パネル 30 のアレイ基板 32 と隣接対向して設けられ、均一な輝度の照明光を液晶表示パネル 30 に照射する。

[0047] 上記構成によれば、バックライトユニットして平面状照明装置 10 を用いることにより、光利用効率に優れ、軽量であるとともに薄型化が可能な液晶表示装置を提供することができる。

[0048] 本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。例えば、光学制御部材を構成するシートは、半透明に限らず、透明なシートとしてもよい。

符号の説明

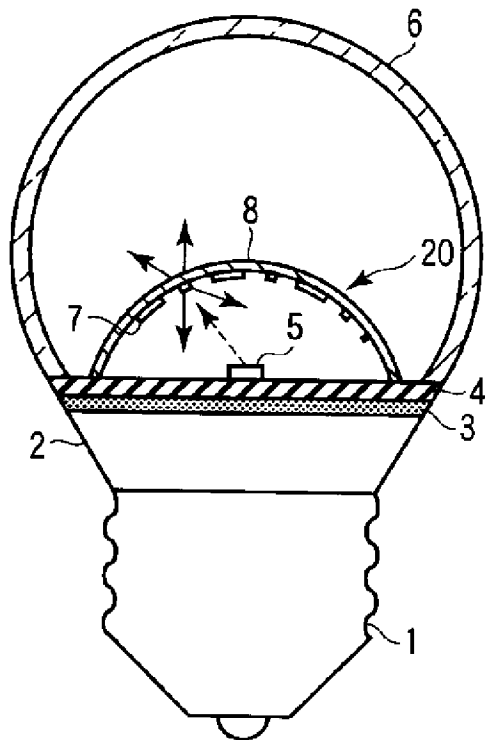
[0049] 1…電球口金、2…放熱部、3…回路基板、4…下面反射層、5…点光源、
6…外囲器、7…透過反射層、8…半透明シート、9…レンズ、
10…透過反射層開口部、11…透過反射層反射部、13…拡散板、14…筐体、
15…反射層、20…光学制御部材、30…液晶表示パネル

請求の範囲

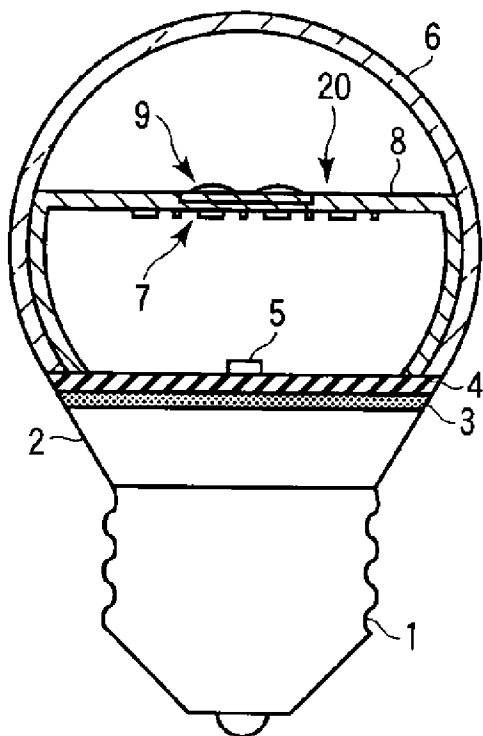
- [請求項1] 面状の放射面と、
前記放射面に対向して配置された少なくとも1つの光源と、
前記放射面と光源との間に配置され、領域ごとで透過、屈折、散乱、反射の光学特性が変化し、その光学特性の分布が一つの光源に対する相対位置で定められ、反射率分布を持つ反射膜、開口率分布を持つ反射膜もしくはレンズの少なくとも一つで制御されるシート状に成形された光学制御部材と、を備える照明装置。
- [請求項2] 前記光学制御部材は、微小な周期のパターン群を有し、かつ、前記光学制御部材と前記放射面との間隔が前記パターン群の周期よりも大きい請求項1に記載の照明装置。
- [請求項3] 前記光学制御部材のパターン群は、周期0.5mm～2.0mm、半径0.1mmから2mmの間の大きさを持つ反射膜もしくはレンズのパターン群である請求項2に記載の照明装置。
- [請求項4] 前記光学制御部材は、透明シートと、この透明シート上に形成された透過反射層と、を有し、厚さ0.1～1.0mmのシート状に成形されている請求項1ないし3のいずれか1項に記載の照明装置。
- [請求項5] 前記光源を支持する光源基板と、光源基板上に形成された反射層と、を備え、前記光学制御部材は、前記光源基板および反射板の少なくとも一方に固定されている請求項4に記載の照明装置。
- [請求項6] 前記光学制御部材は、前記光源を覆うドーム状に形成され、領域ごとに前記光源からの入光分布に応じた透過率分布を有している請求項1に記載の照明装置。
- [請求項7] 前記光学制御部材の透過率分布は、前記光源に近い領域ほど反射率が高い請求項1ないし3、6のいずれか1項に記載の照明装置。
- [請求項8] 前記放射面を形成するドーム形状の外囲器を備え、前記光学制御部材の透過率分布は、特定方向を中心に反射率が低い請求項1ないし3、6のいずれか1項に記載の照明装置。

- [請求項9] 前記光学制御部材は、天頂部が前記光源側に凹んだドーム形状に形成されている請求項 1 に記載の照明装置。
- [請求項10] 前記光学制御部材は、前記光源の周囲を囲み光源の上部に開口部を有し、反射の光学特性が主である請求項 1 に記載の照明装置。
- [請求項11] 前記光学制御部材の開口部は、前期光源から見た開口中心の向きが光源の光軸と異なることを特徴とする請求項 10 に記載の照明装置。
- [請求項12] 前記発光面はほぼ平面に形成され、
前記光学制御部材は、前記光源の配列と同じかその倍数で繰り返す周期構造を持つ透過率分布を有し、前記光源に近い領域の透過率が他の領域の透過率よりも小さい分布を有している請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の照明装置。
- [請求項13] 前記光学制御部材は、前記光源に対応した領域のみを覆い、その大きさが発光面全体の大きさよりも小さい請求項 12 に記載の照明装置。
- [請求項14] 前記光学制御部材は、前記光源に対応して前記光源面より放射面側に突出したドーム状の領域と、前記光源面に沿った領域を有し、前記光源面に沿った領域は反射を主体とした光学特性としていることを特徴とする請求項 12 に記載の照明装置。
- [請求項15] 液晶表示パネルと、
前記液晶表示パネルに対向して配置され、前記液晶表示パネルに光を照射する請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の照明装置と、
を備えた液晶表示装置。

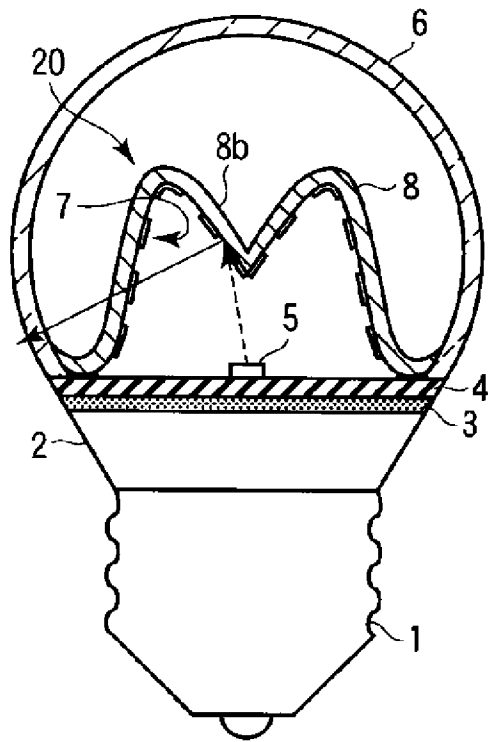
[図1A]



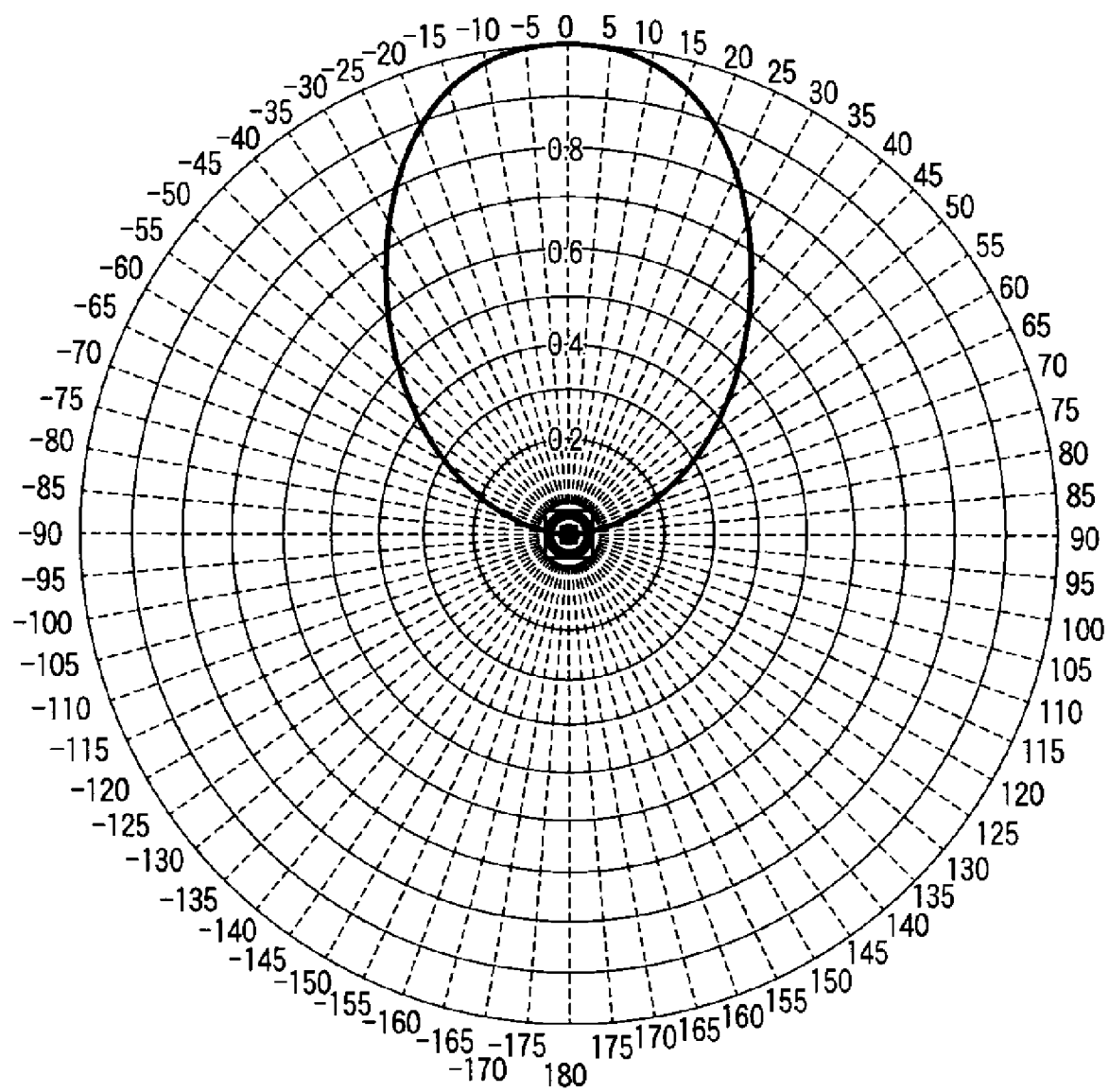
[図1B]



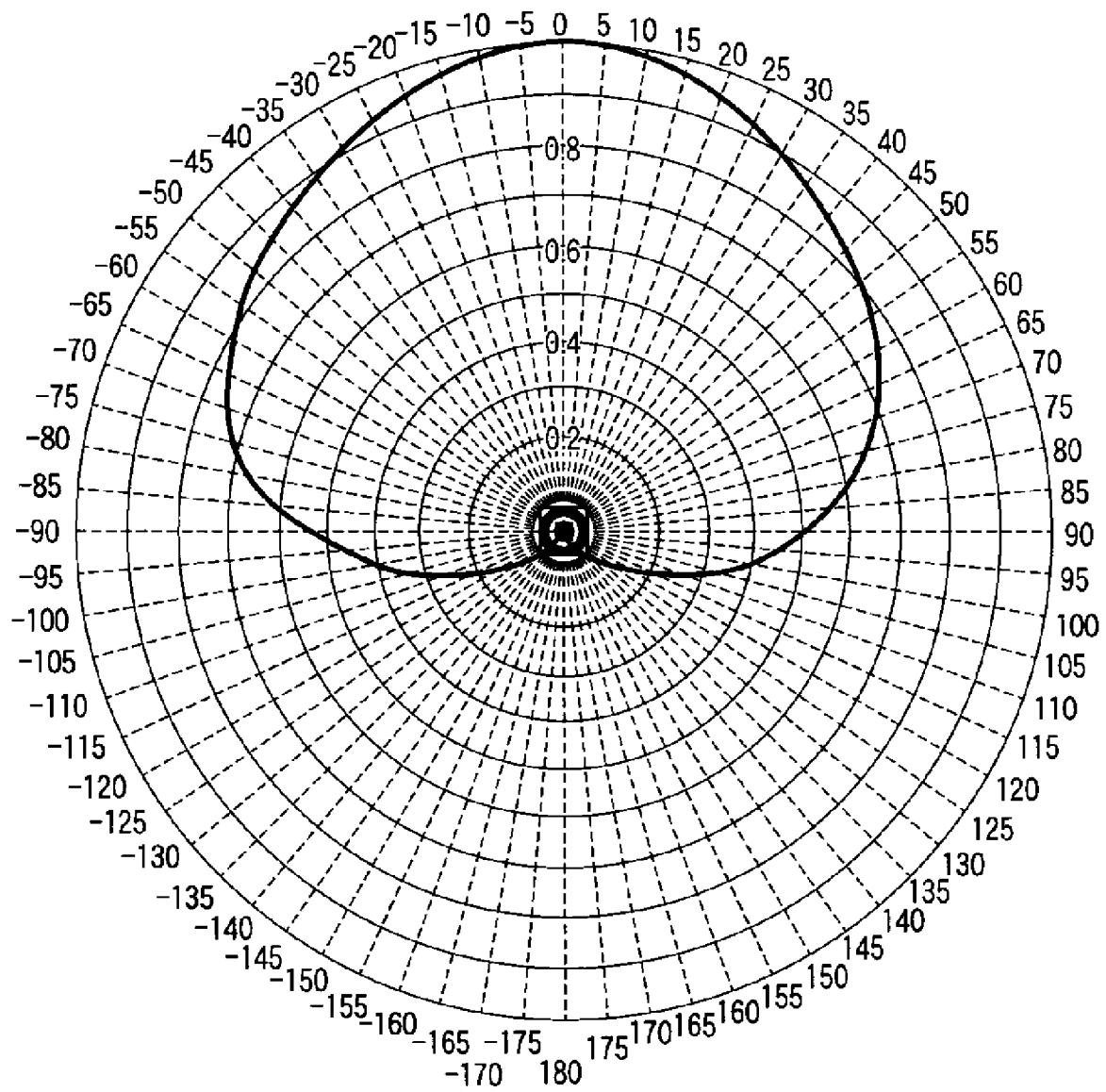
[図1C]



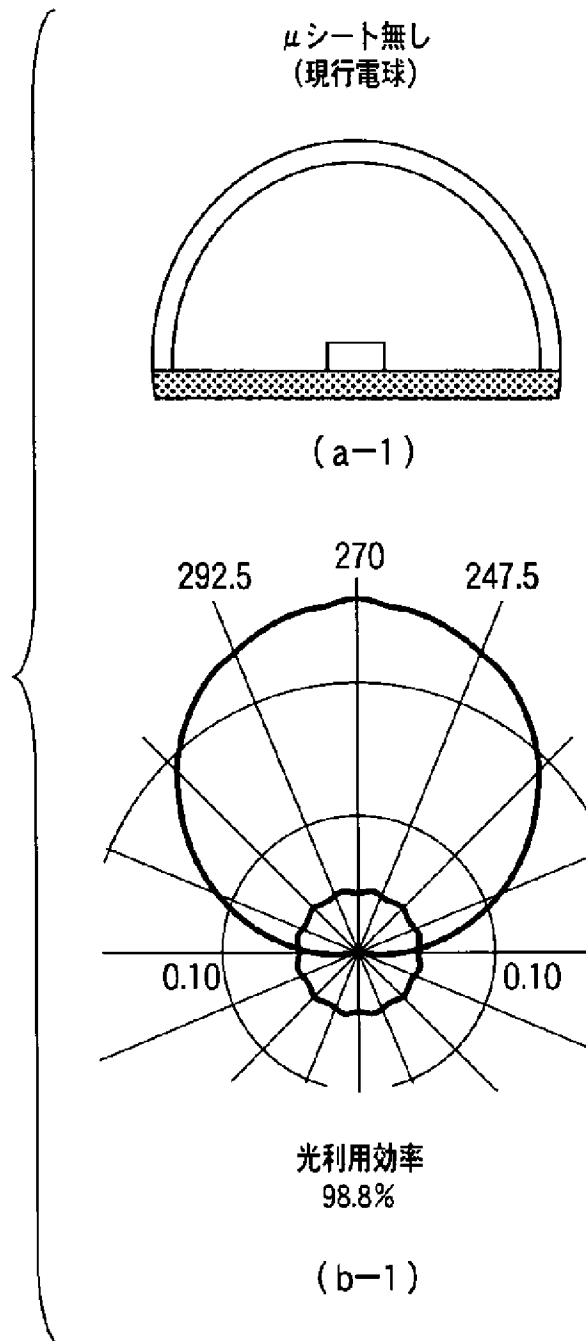
[図2A]



[図2B]

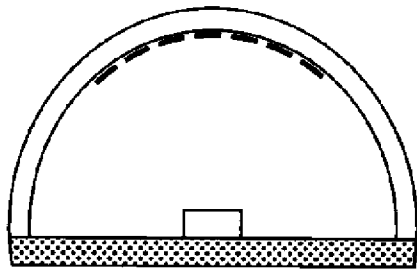


[図3A]

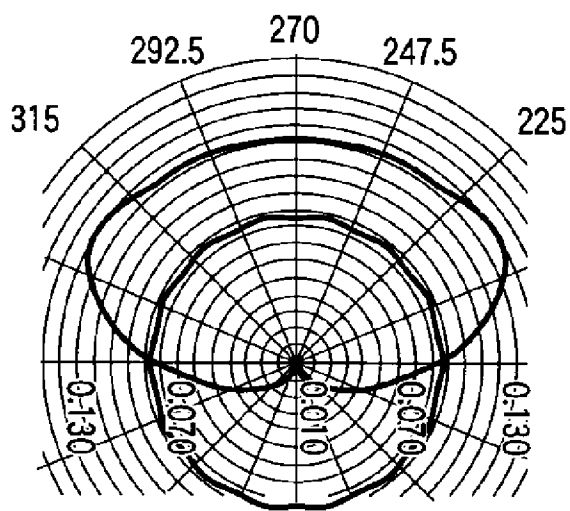


[図3B]

グローブ印刷型



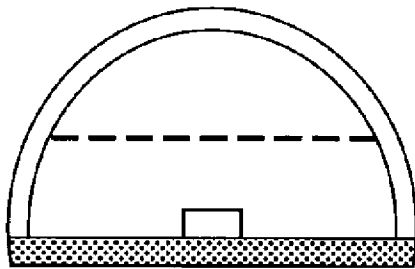
(a-2)

光利用効率
92.9%

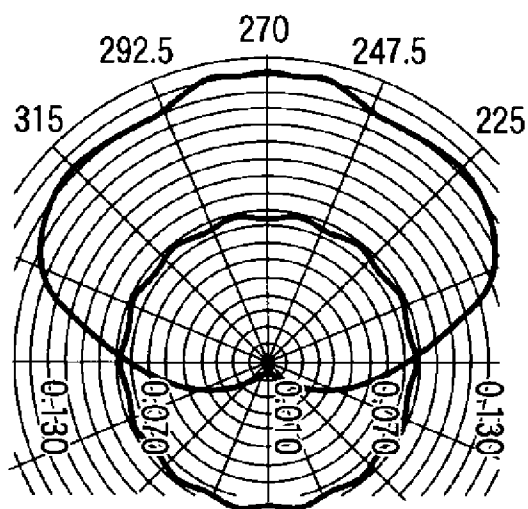
(b-2)

[図3C]

円錐コーン型
(頂角 180°)



(a-3)

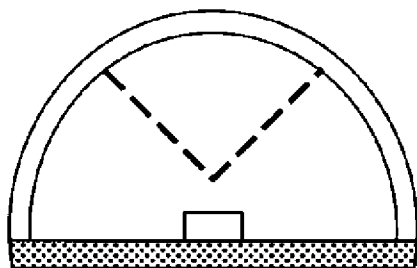


光利用効率
93.7%

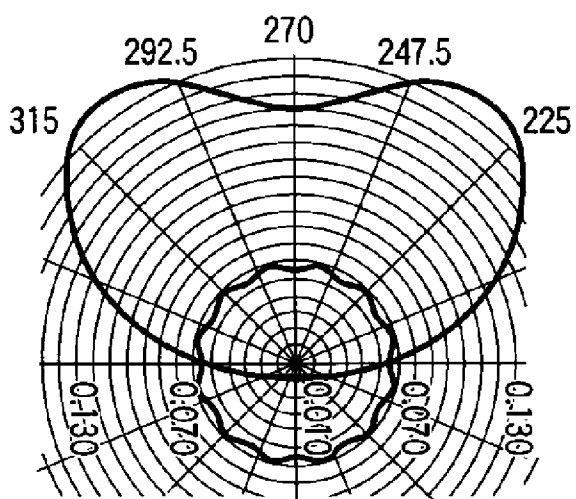
(b-3)

[図3D]

円錐コーン型
(頂角 90°)



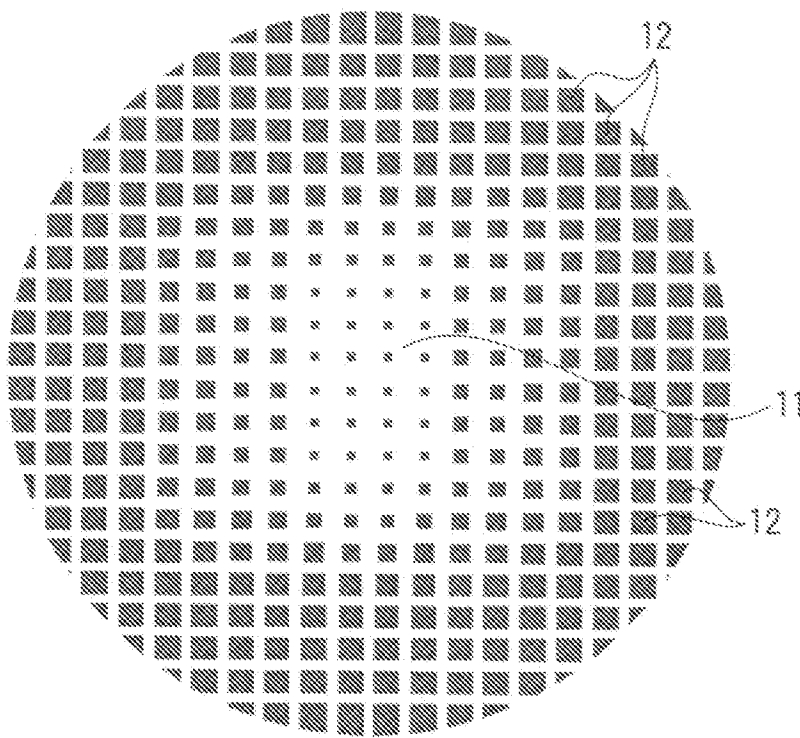
(a-4)



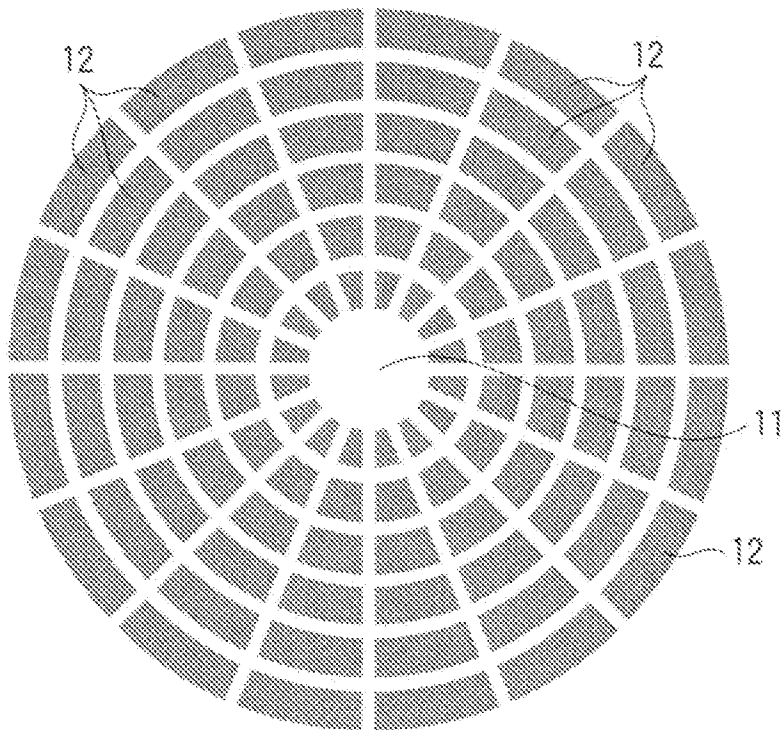
光利用効率
97.8%

(b-4)

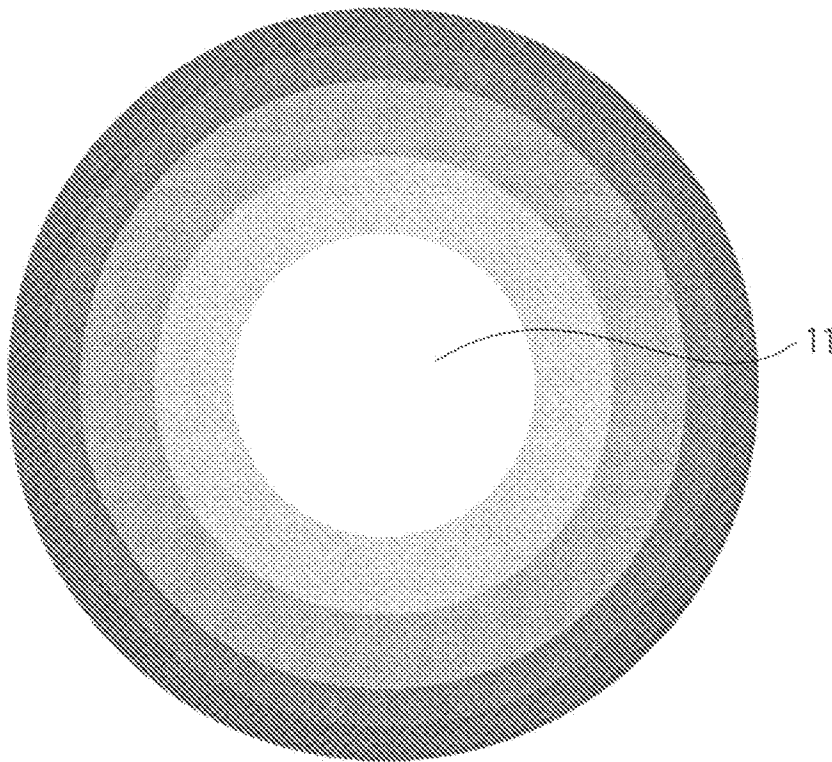
[図4A]



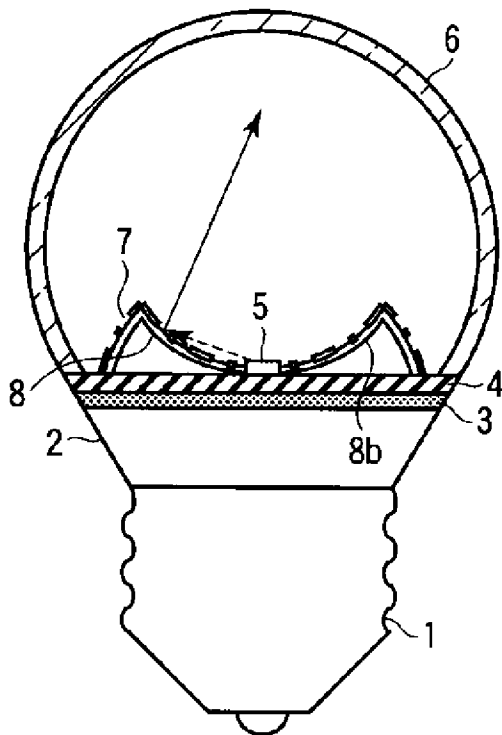
[図4B]



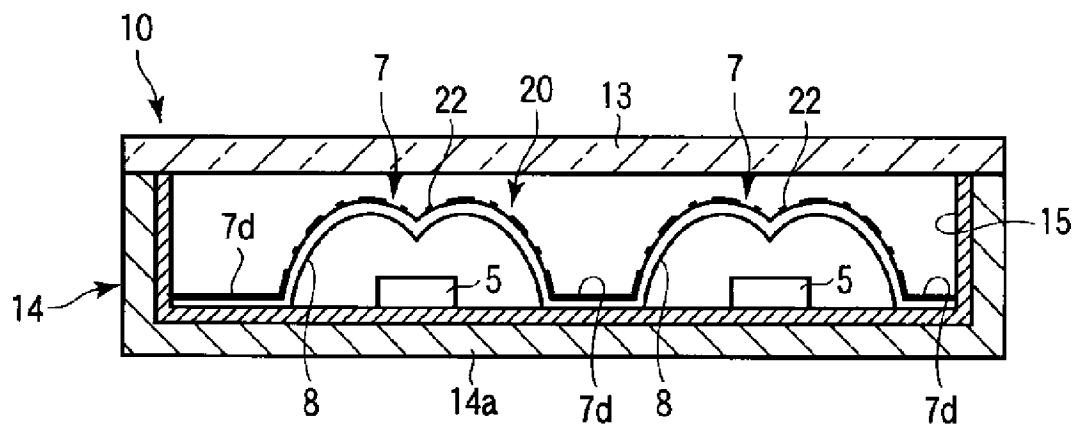
[図4C]



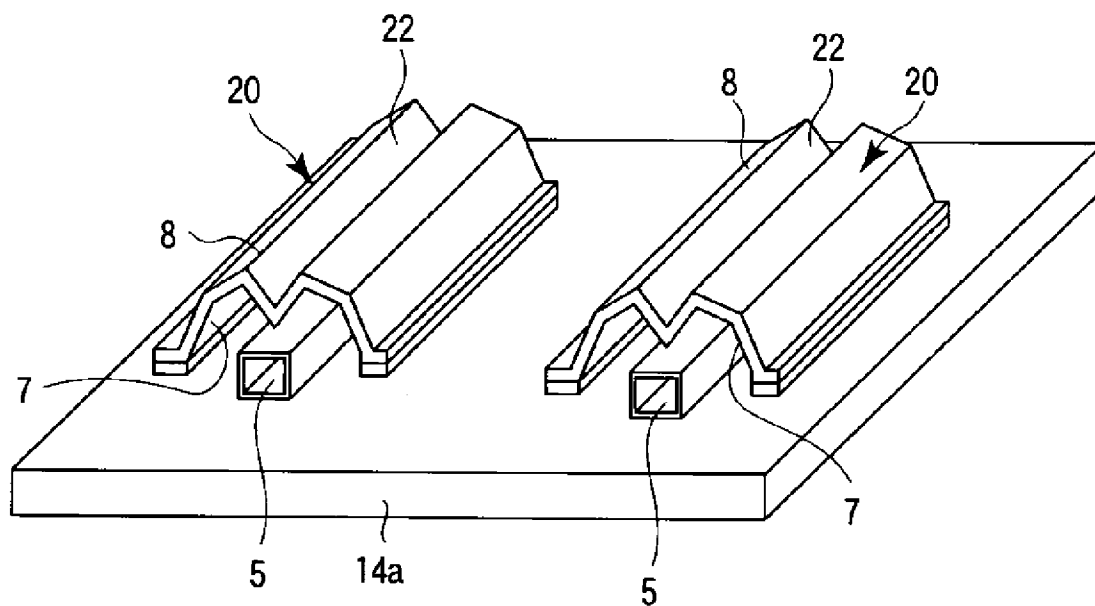
[図5A]



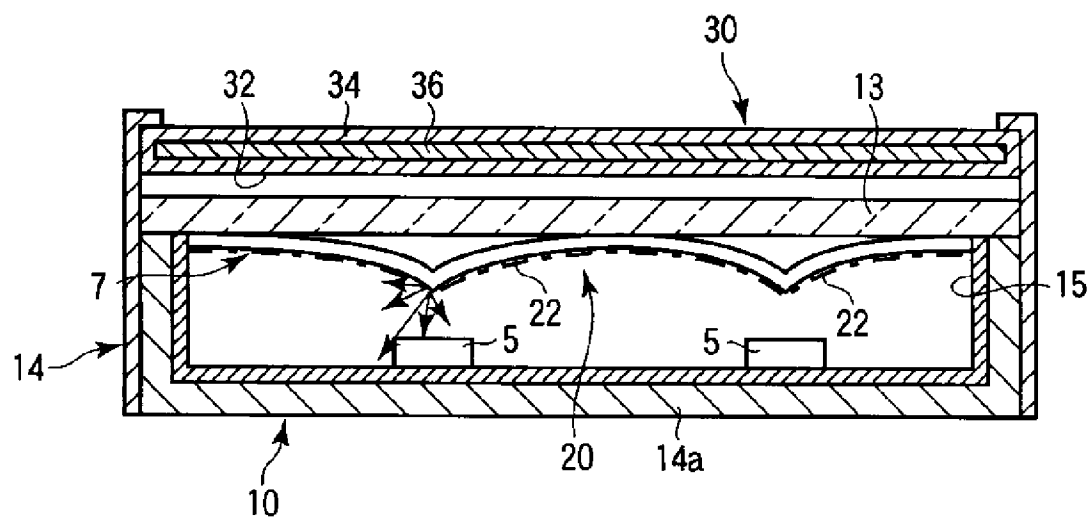
[図6C]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/054876

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S2/00(2006.01)i, F21V3/00(2006.01)i, F21V5/00(2006.01)i, F21V19/00(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, F21V3/00, F21V5/00, F21V19/00, 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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
X A	JP 2010-49937 A (Sharp Corp.), 04 March 2010 (04.03.2010), paragraphs [0011] to [0015]; fig. 1 (Family: none)	1, 15 2-14
A	JP 2010-113975 A (Harison Toshiba Lighting Corp.), 20 May 2010 (20.05.2010), paragraphs [0024], [0040], [0050]; fig. 2 (Family: none)	1-15
A	JP 2006-156187 A (Mitsubishi Electric Corp.), 15 June 2006 (15.06.2006), paragraphs [0016], [0025], [0045] (Family: none)	1-15

☒ 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
05 April, 2011 (05.04.11)

Date of mailing of the international search report
19 April, 2011 (19.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/054876

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-48955 A (Sharp Corp.), 05 March 2009 (05.03.2009), paragraph [0047]; fig. 3 (Family: none)	1-15
A	JP 2010-153328 A (Nittoh Kogaku Kabushiki Kaisha), 08 July 2010 (08.07.2010), paragraph [0011]; fig. 5 (Family: none)	1-15

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, F21V3/00(2006.01)i, F21V5/00(2006.01)i, F21V19/00(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, F21V3/00, F21V5/00, F21V19/00, 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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
X A	JP 2010-49937 A (シャープ株式会社) 2010. 03. 04, 【0011】-【0015】, 図 1 (ファミリーなし)	1, 15 2-14
A	JP 2010-113975 A (ハリソン東芝ライティング株式会社) 2010. 05. 20, 【0024】, 【0040】, 【0050】, 図 2 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2006-156187 A (三菱電機株式会社) 2006. 06. 15, 【0016】, 【0025】, 【0045】 (ファミリーなし)	1-15

☒ 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

0 5 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 4 . 2 0 1 1

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）

田村 佳孝

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

3 X

3 8 3 1

C (続き) . 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 2009-48955 A (シャープ株式会社) 2009.03.05, 【0047】, 図3 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2010-153328 A (日東光学株式会社) 2010.07.08, 【0011】, 図5 (ファミリーなし)	1-15