

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008年3月6日 (06.03.2008)

PCT

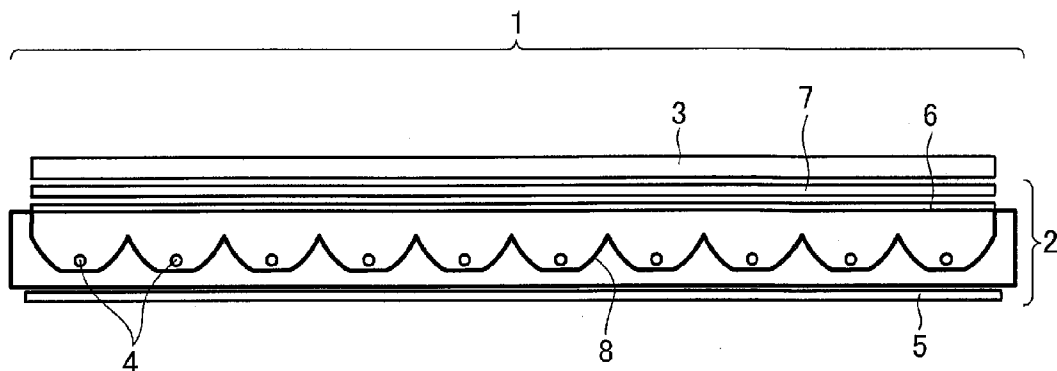
(10) 国際公開番号
WO 2008/026348 A1

- (51) 国際特許分類:
F21V 7/10 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)
G02B 5/02 (2006.01) F21Y 103/00 (2006.01)
G02B 5/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/058752
- (22) 国際出願日: 2007年4月23日 (23.04.2007)
- (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2006-236390 2006年8月31日 (31.08.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 四宮 時彦 (SHI-NOMIYA, Tokihiko). 味地 悠作 (AJICHI, Yuhsaku).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所 (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有]

(54) Title: ILLUMINATION DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME

(54) 発明の名称: 照明装置およびそれを用いた液晶表示装置



(57) Abstract: An illumination device includes a linear light source (4) and a reflection plate (8). The reflection plate (8) has a reflection plane capable of reflecting the light from the linear light source (4). Furthermore, the illumination device includes an optical sheet (7) having a light reception plane for receiving the light from the linear light source (4) and the reflection plate (8) and a light emission plane for emitting the light to the light irradiation side. A curved reflection portion having a curved surface is formed at a part of the reflection plane of the reflection plate (8). A plane optical unit of a flat shape and a curved surface optical unit having a curved surface are formed at a part of the emission plane of the optical sheet (7). Thus, it is possible to provide an illumination device capable of improving the luminance uniformity and the front luminance without lowering the light use efficiency and a liquid crystal display device using the illumination device.

(57) 要約: 線状光源 (4) および反射板 (8) を備えており、反射板 (8) は線状光源 (4) からの光を反射可能とする反射面を有する。さらに、線状光源 (4) および反射板 (8) からの光を受光する受光面と、光の照射側に光を出射する出射面とを有する光学シート (7) を備えており、反射板 (8) の反射面の少なくとも一部には、曲面状の曲面反射部が形成されているとともに、光学シート (7) の出射面の一部には、平面状の平面光学部および曲面状の曲面光学部が形成されている。それによって、光の利用効率を低下させることなく、輝度の均一性および正面輝度が向上した照明装置およびそれを用いた液晶表示装置を提供する。



WO 2008/026348 A1



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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

照明装置およびそれを用いた液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、線状光源および反射板を備えた照明装置およびそれを用いた液晶表示装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、ブラウン管(CRT)に代わり急速に普及している液晶表示装置は、省エネ型、薄型、軽量型等の特長を備えており、それ故、液晶テレビ、モニター、携帯電話等に幅広く利用されている。これらの特長をさらに活かす方法として液晶表示装置の背後に配置される照明装置の改良が挙げられる。

[0003] 照明装置は、主にエッジライト型と直下型とに大別される。エッジライト型の照明装置では、液晶パネルの背後に導光板が設けられるとともに、横端部に光源が設けられる。光源から出射された光は導光板で反射され、間接的に液晶パネルに均一に照射される。この構造により、エッジライト型の照明装置は、輝度は低いが薄型化、輝度の均一化に優れ、携帯電話やノートパソコン等、中小型液晶ディスプレイに主に用いられている。

[0004] 一方、直下型の照明装置では、液晶パネルの背後に線状光源が複数並列配置され、光源から出射された光は、当該液晶パネルに直接照射される。この構造により、直下型の照明装置は、大画面でも高輝度が得やすく、20インチ以上の大型液晶ディスプレイで主に採用されている。しかし、直下型の照明装置では、線状光源からの直射光により光源近傍の輝度が特に高くなる。その結果、液晶パネルに線状光源の像が表出し、輝度むらができるという問題点を有している。なお、この問題は、線状光源と液晶パネルの距離を縮めるといっそう顕著になる。

[0005] この問題は、線状光源と液晶パネルとの距離を十分とることで解決することができるが、この場合、液晶表示装置の薄型化に反するとともに輝度が低下する。したがって、上記問題点を解決するにあたって、照明装置は、薄型の特長を保ちながら高輝度で輝度の均一性に優れるものでなくてはならない。

[0006] 従来、反射板の形状は平坦なものが一般的であるが、これらの問題を解決するため、光源の背後に反射板を設けるとともに、反射板の形状を工夫することによって、照明装置の輝度の均一性を確保する試みがなされている。

[0007] 例えば、従来の照明装置では、反射板の形状を放物面や曲面を組み合わせたもので構成するとともに、反射光と直射光とを好適に複合することによって上記問題点を解決しようとしている(例えば、特許文献1、2、3、4および6参照)。あるいは、反射板の形状を楕円面で構成するとともに、楕円の焦点に光源を設け、1つの光源によってあたかも3つの光源があるかのような光学系を形成することによって、上記問題点を解決しようとしている(例えば、特許文献5参照)。

[0008] しかしながら、上記従来の方法は、反射板の形状を工夫することにより、反射板によって反射された光の輝度を均一化することはできるが、反射板によって反射されることなく光源から照射対象に直接照射される光の輝度を均一化することができず、その結果、光源から照射対象に対して照射される光全体の輝度を均一化することができなかった。

[0009] そこで、光源から照射対象に対して照射される光全体の輝度を均一化する方法として、従来から、低透過率の拡散板を用いる方法、拡散シートを複数枚用いる方法、プリズムシートを用いる方法、またはレンズシートを用いる方法が採用されている。

[0010] 例えば、低透過率の拡散板を用いる方法では、光源の背面に反射板が設けられているとともに、光源よりも光の出射面側に低透過率の拡散板が設けられている。拡散板は低透過率であるので、当該拡散板を透過できない光が多く存在する。そして、当該拡散板を透過しなかった光は、反射板によって反射・リサイクルされ、その結果、輝度の均一性が向上する。

[0011] また、拡散シートを複数枚用いる方法では、光源の背面に反射板が設けられているとともに、光源よりも光の出射面側に複数枚の拡散シートが設けられている。拡散シートは複数枚設けられているので、当該拡散シートを透過できない光が多く存在する。そして、当該拡散シートを透過しなかった光は、反射板によって反射・リサイクルされ、その結果、輝度の均一性が向上する。

[0012] また、プリズムシートを用いる方法では、光源の背面に反射板が設けられていると

もに、光源よりも光の出射面側に、例えば図8(a)に示すような横断面形状を有するプリズムシート110が設けられている。図8(a)に示すように、上記プリズムシート110では、光の入射面が平面であり、光の出射面が鋭利な凹凸を有している。なお、図8(b)では、光の経路を矢印115にて示している。上記プリズムシート110は、光の一部を透過し、大部分の光を反射している。そして、当該プリズムシート110を透過しなかった光は、反射板(図示せず)によって反射・リサイクルされ、その結果、輝度の均一性が向上する。

[0013] また、レンズシートを用いる方法では、光源の背面に反射板が設けられているとともに、光源よりも光の出射面側に、例えば図9(a)に示すような横断面形状を有するレンズシート111が設けられている。図9(a)に示すように、上記レンズシート111では、光の入射面が平面であり、光の出射面が曲線形状の複数の凸部を有している。なお、図9(b)では、光の経路を矢印115にて示している。上記レンズシート111は、光の大部分を透過し、残りの光を反射している。そして、当該レンズシート111を透過しなかった光は、反射板(図示せず)によって反射・リサイクルされ、その結果、輝度の均一性が向上する。

[特許文献1]

特開2002-169478号公報(平成14年6月14日公開)

[特許文献2]

特開2002-182578号公報(平成14年6月26日公開)

[特許文献3]

特開昭62-273595号公報(昭和62年11月27日公開)

[特許文献4]

特開2001-13880号公報(平成13年1月19日公開)

[特許文献5]

特開2005-24746号公報(平成17年1月27日公開)

[特許文献6]

特開平2-135606号公報(平成2年5月24日公開)

しかしながら、上記従来の照明装置では、低透過率の拡散板、複数枚の拡散シー

ト、プリズムシート、またはレンズシートを用いることによって、照明装置における光の利用効率が低下するという問題点を有している。

[0014] 例えば、低透過率の拡散板または複数枚の拡散シートを用いた場合、拡散板または拡散シート等で光が吸収されることによって、照明装置の光の利用効率が低下するという問題点を有している。

[0015] また、上述したように、反射板が曲面形状の場合、光源から出射して、反射板にて反射し、光源よりも光の出射面側にある拡散板に入射する光は、反射板が平面形状の場合と比較して、拡散板に対して略垂直な方向に入射する。拡散板に入射した光は拡散板内で散乱するが、拡散板からの出射光は入射光と同一方向に強い指向特性をもつ。したがって、プリズムシートやレンズシートに入射する光は、拡散板に対向する面に略垂直な方向に対して強度の強い光となる。

[0016] このような光がプリズムシートに入射した場合、図8(b)に示すように、光の多くはプリズム面にて全反射して拡散板へと再帰する。再帰した光は、拡散板や反射板によって再度散乱された後、出射される。その結果、出射される光は、輝度の均一性が向上するとともに、プリズムシートの形状に応じて、正面輝度も向上する。しかしながら、再帰光が多いため、反射板などによる光のロスが多くなり、照明装置の光の利用効率が低下するという問題点を有している。

[0017] また、このような光がレンズシートに入射した場合、図9(b)に示すように、プリズムシートに入射した場合と比較して、再帰光が少ないので、照明装置の光の利用効率は比較的低下しない。しかしながら、再帰光が少ないので、輝度の均一性が上昇しないとともに、正面輝度が上昇しないという問題点を有している。

[0018] ところで、横断面形状が平坦な反射板を用いるとともに、更にプリズムシートまたはレンズシートを用いることも考え得る。しかしながら、この場合、横断面形状が曲面である反射板を用いる場合に比べて輝度の均一性が向上しないという問題点を有している。つまり、線状光源から出射して、横断面形状が平坦な反射板にて反射し、線状光源よりも光の出射面側にある拡散板に入射する光は、拡散板に対して斜めに入射する光が多い。拡散板に入射した光は、拡散板内で散乱するが、拡散板からの出射光は、入射光と同一方向に強い指向特性をもつ。したがって、プリズムシートまたはレ

レンズシートに入射する光は、拡散板に対向する面に対して斜め方向に強度の強い光となる。このような光がプリズムシートまたはレンズシートに入射した場合、プリズム面やレンズ面にて屈折し、出射される光が多くなる。換言すれば、再帰光が少なくなる。その結果、輝度の均一性が上昇しないという問題点を有している。

発明の開示

- [0019] 本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、光の利用効率を低下させることなく、輝度の均一性および正面輝度が向上した照明装置およびそれを用いた液晶表示装置を提供することにある。
- [0020] 本発明者は、上記課題に鑑み鋭意検討した結果、反射板の形状を工夫するタイプの照明装置においては、用いる光学素子として、レンズシートやプリズムシート等のような、単に光路を変えたり屈折させるだけの構成ではなく、より積極的に光を照射方向へ導くための構成、すなわち導光体を用いることが有効であることを見出し、本発明を完成させるに至った。
- [0021] すなわち、本発明の照明装置は、上記課題を解決するために、線状光源および反射板を備えており、上記反射板は上記線状光源からの光を反射可能とする反射面を有する照明装置において、さらに、上記線状光源および上記反射板からの光を受光する受光面と、光の照射側に光を出射する出射面とを有する導光体を備えており、上記反射面の少なくとも一部には、曲面状の曲面反射部が形成されるとともに、上記導光体の出射面の一部には、平面状の平面光学部および曲面状の曲面光学部が形成されていることを特徴としている。
- [0022] 上記構成によれば、反射板の反射面の少なくとも一部に曲面状の曲面反射部が形成されていることによって、線状光源から出射されて、上記反射板によって反射される光は、上記導光体の受光面および出射面に対して略垂直な方向に入射することができる。
- [0023] 上記導光体の出射面に対して略垂直に光が入射した場合、当該光は、上記曲面光学部において導光体を透過して、照射対象に向かって照射される。その結果、本発明の照明装置の正面輝度を向上させることができる。
- [0024] 一方、上記導光体の出射面に対して略垂直に光が入射した場合、当該光は、平面

光学部にて反射された後、上記曲面光学部に向かって照射される。そして、曲面光学部に向かって照射された光は、当該曲面光学部において再び反射された後、反射板に向かって照射される。つまり、上記方向性を有する光が上記平面光学部に照射された場合、平面光学部と曲面光学部とが協働することによって、光を反射板に向かって再帰させることができる。その結果、光がリサイクルされるので、輝度の均一性を向上させることができる。

[0025] 仮に、導光体が、平面光学部のみからなる構成であれば、光の利用効率が低下し、曲面光学部のみからなる構成であれば、輝度の均一性が低下する。一方、本願発明の照明装置は、平面光学部と曲面光学部とを併せ持つ構成であるが故に、光の利用効率を低下させることなく、輝度の均一性および正面輝度を向上させることができる。

[0026] 本発明の照明装置では、さらに、上記線状光源から出射した光を受光して、光の照射側に拡散照射する拡散板を備えていることが好ましい。

[0027] 上記構成によれば、線状光源から出射された光、および線状光源から出射された後上記反射板によって反射された光は、拡散板によって拡散されるので、輝度が均一化された光を上記導光体に照射することができる。さらに、拡散板によって拡散された後で上記導光体に向かって照射される光は、拡散板への入射光と同一方向に強い指向特性をもつ。つまり、光を上記拡散板によって拡散した後で、当該光を上記導光体の受光面および出射面に対して略垂直な方向に入射させることができる。その結果、より輝度の均一性が向上した照明装置を実現することができる。

[0028] 本発明の照明装置では、上記曲面光学部は、光の照射側に向かって突出した曲面を有し、上記平面光学部は、上記受光面に対して傾斜していることが好ましい。

[0029] 上記構成によれば、平面光学部が、受光面に対して傾斜する状態で出射面に形成されていることによって、上記平面光学部に照射された光を上記曲面光学部に対して反射させることができる。また、曲面光学部が光の照射側に向かって突出した曲面を有することによって、光は、上記平面光学部によって反射された後、上記曲面光学部によって再び反射され、その結果、上記反射板へと再帰することができる。そして、このように光をリサイクルすることができるので、輝度の均一性を向上させることが

できる。

- [0030] また、曲面光学部が、光の照射側に向かって曲面を突出する状態で出射面に形成されていることによって、上記線状光源から曲面光学部に直接照射された光は、導光体を透過して照射対象に向かって照射することができる。その結果、本発明の照明装置の正面輝度を向上させることができる。
- [0031] 本発明の照明装置では、上記曲面光学部および平面光学部は、互いに、線状光源の長手方向に沿って線状に隣接して形成されていることが好ましい。
- [0032] 上記構成によれば、上記線状光源から照射される光の一部は導光体を透過させ、残りの光は反射・リサイクルさせることができる。その結果、広範囲にわたって、輝度の均一性および正面輝度が向上された光を照射することができる。
- [0033] 本発明の照明装置では、上記導光体は、少なくとも透光性樹脂からなる光学シートであることが好ましい。
- [0034] さらに、本発明の照明装置では、上記透光性樹脂は、ポリカーボネート、スチレンおよびアクリル系樹脂からなる群より選ばれる少なくとも一種であることが好ましい。
- [0035] 上記構成によれば、上記導光体は光の透過率が高い。その結果、上記導光体を透過中に、光の強度が低下することを防ぐことができる。つまり、光が上記導光体を透過中に、当該導光体によって光が吸収されることを防ぐことができる。
- [0036] 本発明の照明装置では、上記線状光源は複数設けられ、かつ、互いに並列配置されているとともに、上記反射板の反射面には、上記線状光源のそれぞれに対応するように上記曲面反射部が形成されていることが好ましい。
- [0037] 上記構成によれば、線状光源が複数設けられていることによって、正面輝度を向上させることができるとともに、広範に光を照射することができる。また、上記複数の線状光源が並行配置されるときに、各線状光源に対して曲面反射部が形成されていることによって、正面輝度を向上させることができるとともに、輝度の均一性を向上させることができる。
- [0038] 本発明の照明装置では、上記反射板の反射面のうち、光の照射側から見て線状光源の背面となる位置には、当該線状光源に平行な平面となる平面反射部が形成されていることが好ましい。

- [0039] 上記構成によれば、上記反射板によって反射される光のうち、上記導光体の受光面および出射面に対して略垂直な方向に入射する光の割合を増加させることができる。
- [0040] また、本発明の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、本発明の照明装置のいずれかを、バックライトとして備えていることを特徴としている。
- [0041] 上記構成によれば、光の利用効率を低下させることなく、輝度の均一性および正面輝度が向上した液晶表示装置を提供することができる。
- [0042] 本発明のさらに他の目的、特徴、および優れた点は以下に示す記載によって十分わかるであろう。また、本発明の利益は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

図面の簡単な説明

- [0043] [図1]本発明の液晶表示装置の実施の一形態を示す断面図である。
- [図2]本発明の照明装置における、反射板の形状と光の進行方向との関係を示す断面図である。
- [図3]本発明の照明装置における、他の反射板の形状と光の進行方向との関係を示す断面図である。
- [図4]本発明の照明装置における、さらに他の反射板の形状と光の進行方向との関係を示す断面図である。
- [図5(a)]本発明の照明装置における、光学シートの実施の一形態を示す横断面図である。
- [図5(b)]本発明の照明装置における、光学シートの実施の一形態を示す横断面図である。
- [図6(a)]本発明の照明装置の光学シートに対して垂直に光が入射した場合の、光の進行経路を示す断面図である。
- [図6(b)]本発明の照明装置の光学シートに対して斜めに光が入射した場合の、光の進行経路を示す断面図である。
- [図7]本発明の照明装置の実施例における、輝度と断面位置との関係を示すグラフである。

[図8(a)]従来の照明装置におけるプリズムシートの断面図である。

[図8(b)]従来の照明装置におけるプリズムシートの断面図である。

[図9(a)]従来の照明装置におけるレンズシートの断面図である。

[図9(b)]従来の照明装置におけるレンズシートの断面図である。

符号の説明

- [0044]
- 1 液晶表示装置
 - 2 照明装置
 - 3 液晶パネル
 - 4 線状光源
 - 5 インバーター
 - 6 拡散板
 - 7 光学シート(導光体)
 - 8 反射板
 - 12 曲線領域
 - 13 直線領域
 - 18 曲線部
 - 19 直線部
 - 20 光選択部

発明を実施するための最良の形態

[0045] 本発明の一実施形態について図1ないし図7に基づいて説明すれば、以下の通りである。

[0046] まず、本願発明の液晶表示装置について説明する。本願発明の液晶表示装置は、本願発明の照明装置をバックライトとして備えているものである。例えば、図1に示すように、液晶表示装置1は、液晶パネル3と、当該液晶パネル3に対向して設けられる照明装置2とを備えている。なお、当該照明装置2が、本願発明の照明装置であって、直下型の照明装置の形態を有している。そして、上記照明装置2から液晶パネル3に向かって光が照射されている。

[0047] 液晶パネル3としては特に限定されず、適宜公知の液晶パネルを用いることができ

る。

[0048] 次いで、本願発明の照明装置について説明する。例えば、図1に示すように、照明装置2では、複数の線状光源4が並列に配置されており、線状光源4の後方に反射板8が設けられている。上記反射板8の後方には、さらにインバーター5が設けられている。上記線状光源4からみて光の照射側には、拡散板6および光学シート7(導光体)が設けられている。以下に、各構成について説明する。

[0049] 上述したように、上記照明装置2は、線状光源4を有している。線状光源4としては特に限定されず、適宜公知の線状光源を用いればよい。また、線状光源4の数は特に限定されず、照明対象(例えば、液晶パネル3)の大きさなどに応じて、適宜選択することができる。なお、線状光源4を複数用いる場合には、線状光源4が互いに並行に配置されることが好ましい。また、このとき各線状光源4間の距離も特に限定されないが、隣接する線状光源4の距離を、同じにすることが好ましい。上記構成によれば、照明装置2において、複数の線状光源4が均一に分布するので、より輝度の均一性が高い光を、液晶パネル3に対して照射することができる。

[0050] 上記照明装置2には、線状光源4から照射される光の一部と後述する光学シート7によって再帰される光とを反射するために、反射板8が備えられている。さらに詳細には、上記線状光源4から照射される光の一部と、後述する光学シート7によって再帰される光とが、当該反射板8によって反射され、反射された光は、後述する拡散板6および光学シート7に向かって面状に照射される。ここで「面状」とは、上記拡散板6および光学シート7に対して平行な面における光の強度が略同一である状態が意図される。なお、図1では、複数の線状光源4に対して1つの反射板8が形成されているが、反射板8の数は1つに限定されるものではない。例えば、 n 個の線状光源4に対して n 個の反射板8を備える構成であってもよい。

[0051] また、上記反射板8における反射面の少なくとも一部には曲面状の曲面反射部が備えられている。なお、上述したように、複数の線状光源4が備えられている場合には、各線状光源4に対応するように曲面反射部が形成されていることが好ましい。さらに、上記線状光源4が並列配置されている場合には、上記曲面反射部も並列配置されていることが好ましい。上記構成によれば、各線状光源4から出射される光を、効率よ

く拡散板6および光学シート7に対して略垂直に反射させることができる。

[0052] 上記曲面反射部の横断面形状は、反射板8によって反射される光の多くが、後述する拡散板6および光学シート7に対して、略垂直に入射することができるような曲線を含むものであればよく、特に限定されるものではない。曲面反射部の形状について、以下に具体例を示す。なお、以下に示す曲面反射部の形状は一例にすぎず、曲面反射部の形状は、以下に示す具体例に限定されるものではない。

[0053] 図2は、一つの光源に対して設けられている反射板の断面図である。図2に示すように、線状光源4の背後には反射板8が備えられているとともに、線状光源4からみて光の照射側には、拡散板6が備えられている。図2に示すように、上記反射板8の断面図において、曲線領域12によって示される領域が曲面反射部に相当し、直線領域13によって示される領域が平面反射部に相当する領域である。上記曲線領域12の形状は、第1焦点を共有する楕円形状11aおよび楕円形状11bの一部であって、上記曲線領域12は、上記線状光源4に対して左右対称になるように配置されている。なお、図2において、楕円形状11aおよび楕円形状11bは、点線にて示されているが、当該点線部は反射板8としては実在しない領域である。また、上記直線領域13は、光照射側からみて線状光源4の背面に位置し、当該直線領域13を挟むように上記曲線領域12が形成されている。

[0054] 図2において、矢印15は、反射板8によって反射された光の経路を示している。例えば、線状光源4から出射され、反射板8の楕円上端部8aにて反射された光は、楕円形状11bの第2焦点10に向かって直進する。このように、横断面形状に曲線領域12が含まれる反射板8を用いた場合、反射された光は、上記拡散板6に対して略垂直に入射する光の割合が大きい。

[0055] また、上記反射板8の形状は、図3に示すように、その断面形状が放物線であってもよい。なお、この場合、上記反射板8は曲面反射部からなり、平面反射部を含まない構成となる。この場合、当該放物線の焦点の位置に、線状光源4が配置されることが好ましい。本実施の形態の照明装置では、線状光源4から出射された光は、反射板8によって反射されたあと、拡散板6に対して略垂直に入射することができる。なお、上記放物線の形状としては特に限定されるものではなく、照射対象の大きさ等を

考慮して、適宜設定することができる。

[0056] 上述したような曲面反射部を有する反射板8によれば、反射された光は、拡散板6に対して略垂直に入射することになる。そして、拡散板6において拡散された光は、拡散板6から出射されたあと、当該拡散板6に対向するように並行に配置されている光学シート7に対しても、主として略垂直に入射することになる。その結果、光学シート7において、透過される光と反射される光とを、バランスよく選択することが可能になる。つまり、光学シート7によって透過される光と、反射・リサイクルされる光の割合が適度に調節されるので、輝度の均一性および正面輝度を向上させることができる。なお、このことについては後述する。

[0057] 一方、図4には、横断面形状が直線領域のみからなる反射板8によって反射される光の進行方向が示されている。なお、図4において、反射される光の進行方向は、矢印15にて示されている。図4に示すように、線状光源4から照射された光は、平坦な反射板8によって反射される。このとき、反射板8によって反射される光は、拡散板6に対して斜めに入射する光の割合が大きい。そして、拡散板6において拡散された光は、拡散板6から出射されたあと、当該拡散板6に対向するように並行に配置されている光学シート7に対しても、斜めに入射することになる。その結果、光学シート7において、透過される光の割合が、光学シート7において反射・リサイクルされる光の割合よりも大きくなってしまう。つまり、光学シート7によって反射・リサイクルされる光の割合が小さくなりすぎるので、輝度の均一性を向上させることができない。なお、このことについても後述する。

[0058] 本実施の形態の照明装置には、拡散板6が備えられている。当該拡散板6において、線状光源4からの直射光および反射板8からの反射光が拡散された後、拡散された光は、光学シート7に向かって照射される。上記拡散板6としては特に限定されず、適宜公知の拡散板を用いることができる。例えば、上記拡散板6として、すりガラスなどを用いることができる。

[0059] 本実施の形態の照明装置では、上記拡散板6の光出射面側に光学シート7(導光体)が備えられている。この光学シート7は、従来のレンズシートなどのように、単に光路の変更や照射光の屈折等を目的とする光学素子とは異なり、より積極的に光を照

射方向へ導くための導光体として機能する光学素子である。そして、上記拡散板6から出射された光は、当該光学シート7に入射される。上記光学シート7の材料としては特に限定されないが、透明性樹脂であることが好ましい。具体的には、光学シート7の材料としては、ポリカーボネート、スチレンおよびアクリル系樹脂の少なくともいずれかであることが好ましい。更に具体的には、光学シート7の材料として、メタクリルスチレン(MS)、メチルメタクリレート・ブタジエン・スチレン(MBS)またはゼオノア(登録商標)などを用いることが可能である。上記構成によれば、光学シート7は光の透過率が高い。その結果、光学シート7を透過中に、光の強度が低下することを防ぐことができる。

[0060] 図5(a)に、上記光学シート7の横断面図を示す。図5(a)に示すように、光学シート7の横断面は、出射部20と受光部21とを含む。受光部21は、光学シート7の横断面のうち、拡散板6から光が入射される側の面に相当する。つまり、上記受光部21は、光学シート7の面であって、線状光源4および反射板8からの光を受光する受光面に相当する。一方、出射部20は、光学シート7の横断面のうち、液晶パネル3に対して光を出射する側の面に対応している。つまり、光学シート7の面であって、照射対象に向かって光を出射する出射面に相当する。

[0061] 上記受光部21の形状は、光学シート7に対して光を入射し得る形状であればよく、特に限定されない。例えば、上記受光部21の形状は、直線であることが好ましい。さらに、上記受光部21は、上述した拡散板6の光が出射される側の面に対して並行に設けられていることが好ましい。上記構成によれば、拡散板6から出射された光を、光の進行方向を変えることなく出射部20に照射することができる。そして、その結果、上記出射部20において、透過される光と反射・リサイクルされる光とをバランスよく選択することができる。

[0062] また、上記出射部20は、直線形状の直線部19と曲線形状の曲線部18とからなる。なお、上記直線部19が平面光学部に相当し、上記曲線部18が曲面光学部に相当する。そして、上記曲線部18において光が透過されるとともに、上記直線部19と曲線部18とによって光が反射・リサイクルされる。

[0063] 図5(b)に示すように、上記直線部19は、上記受光部21に対して角度 α ($\alpha > 0$)

にて配置されることが好ましい。更に具体的には、上記角度 α は、45度 $\pm$ 5度であることが好ましく、上記角度 α は、45度であることが、最も好ましい。このように、上記直線部19が上記受光部21に対して角度 α にて配置されることによって、上記直線部19によって光を効率よく、曲線部18に向かって反射することができるとともに、照明装置の輝度の向上効率を最も向上させることができる。

[0064] また、上記曲線部18は、曲線形状を有する。そして、上記曲線部18は、光学シート7における光の出射側に向かって突出するように形成されていることが好ましい。当該曲線部18には、主として2種類の光が照射される。照射される光の一つは、上記直線部19によって反射された光であり、他方は、上記直線部19によって反射されることなく曲線部18に対して照射される光である。なお、直線部19によって反射されて曲線部18に入射する光の進行方向は、光学シート7(換言すれば、受光部21)に対して略水平方向であり、直線部19によって反射されることなく曲線部18に対して照射される光は、光学シート7(換言すれば、受光部21)に対して略垂直方向である。そして、曲線部18が有する曲線形状は、直線部19によって反射された光を反射板6に向かって再び反射させる(再帰させる)とともに、直線部19によって反射されることなく曲線部18に照射される光を透過させるものである。上記曲線形状としては、当該条件を満たすものであればよく、特に限定されない。

[0065] 例えば、上記曲線部18は、直線部19と曲線部18とで構成される凹凸のピッチの半分を半径とする円の円周の一部であることが好ましい。上記構成によれば、直線部19によって反射された光を反射板8に向かって効率よく反射することができるとともに、直線部19によって反射されることなく曲線部18に照射される光を効率よく透過させることができる。その結果、輝度の均一性および正面輝度を向上させることができる。

[0066] 一般的に、曲線部18の曲率半径が大きければ、曲線部18に入射する光の入射角度は、曲線部18中の入射位置に応じて大きく変化することはない。一方、曲線部18の曲率半径が小さければ、曲線部18に入射する光の入射角度は、曲線部18中の入射位置に応じて大きく変化する。例えば、曲率半径を大きくするほど曲線部18は直線に近い形状となり、その結果、曲線部18中のあらゆる入射位置において、同じ角度で光が入射することになる。それ故、曲線部18に入射した光は、全反射しやすく

なる。一方、曲率半径を小さくするほど曲線部18は円に近い形状となり、その結果、曲線部18中の入射位置に応じて、様々な角度で光が曲線部18に対して入射することになる。それ故、曲線部18に入射した光は、入射位置に応じて、反射したり透過したりすることになる。

[0067] また、上記出射部20における曲線部18と直線部19との面積比は特に限定されず、適宜設定することができる。例えば、直線部19の面積比を大きくすれば、出射部20にて反射・リサイクルされる光の割合が大きくなり、その結果、輝度の均一性を向上させることができる。一方、曲線部18の面積比を大きくすれば、出射部20を透過する光の割合が大きくなり、その結果、正面輝度を向上させることができる。したがって、これらを考慮した上で、曲線部18と直線部19との面積比を適宜設定すればよい。

[0068] 本願発明の照明装置では、光学シート7に対して略垂直に光が照射される。このように、光学シート7に対して略垂直に光が照射されることは、上記出射部20において、透過される光と反射・リサイクルされる光とを選択する上で、重要な意味を持つ。このことについて、図6(a)および図6(b)を用いて説明する。

[0069] 図6(a)では、光学シート7に対して略垂直に光が照射されている。なお、図6(a)において、光の経路は、矢印15にて示されている。本実施の形態の照明装置では、曲線部18に直接入射した光は、当該曲線部18において光学シート7を透過した後、照射対象(図示せず)に向かって照射される。そして、主に当該光によって、正面輝度を向上させることができる。一方、直線部19に直接入射した光は、当該直線部19において反射した後、曲線部18に向かって照射される。そして、当該曲線部18において再び反射された後、反射板(図示せず)に向かって再帰される。再帰された光は、反射板によって反射された後、曲線部18または直線部19に対して照射されることになる。つまり、上記経路に従って、光が反射・リサイクルされるので、輝度の均一性を向上させることができる。そして、本願発明の照明装置では、上述したように、反射・リサイクルされる光と、反射・リサイクルされることのない光との両方の光を照射対象に向かって照射するので、光の使用効率を落とすことなく、輝度の均一性および正面輝度を同時に向上させることができる。

[0070] 一方、図6(b)では、光学シート7に対して斜めに光が照射されている。なお、図6(

b)において、光の経路は、矢印15にて示されている。この場合、曲線部18および直線部19に直接入射した光は、当該曲線部18および直線部19において光学シート7を透過した後、照射対象(図示せず)に向かって照射される。つまり、この場合、反射・リサイクルされる光が少なくなる。その結果、正面輝度は向上するが、その反面、輝度の均一性が低下することになる。したがって、本願発明の照明装置においては、光学シート7に対して照射される光は、光学シート7に対して略垂直方向に照射されることが好ましい。

[0071] なお、本願発明は以下のように構成することもできる。

[0072] 本願発明の照明装置は、並列配置された複数の線状光源と、当該線状光源と同数の反射部が前記線状光源ごとに対応して並列配置された横断面形状が曲面である反射板と、前記線状光源からの直射光および前記反射板からの反射光を拡散照射する拡散板と、前記拡散板の光出射面側に備えられたレンズシートとを有し、前記レンズシートの横断面形状が、一方の面が曲線、他方の面が直線である構成である。

[0073] また、本願発明の液晶表示装置は、上記照明装置をバックライトとして使用する構成である。

[0074] 〔実施例〕

本発明について、実施例および比較例、並びに図7に基づいて、より具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。当業者は本発明の範囲を逸脱することなく、種々の変更、修正、および改変を行うことができる。

[0075] 〔実施例〕

実施例に用いた光学シートとしては、直線部の角度 α が45度、曲線部が楕円(楕円を4等分した中の1つ)で構成されたシートを用いた。なお、当該実施例に用いられている反射板は、横断面形状が曲線を含むものであった。

[0076] 〔比較例〕

比較例として、横断面形状の両面が直線からなるプリズムシートと、横断面形状の両面が曲線からなるレンズシートを用いた。上記プリズムシートとしては、住友スリーエム社製のBEFII(商品名)を用い、上記レンズシートとしては、住友スリーエム社製のウェーブシート(商品名)を用いた。なお、当該比較例に用いられている反射板は、

横断面形状が曲線を含むものであった。

[0077] [結果]

図7は、上記実施例および比較例の、各縦断面位置における輝度の分布を示している。図7から明らかなように、プリズムを用いた場合には輝度が高く、レンズを用いた場合には輝度が低いという結果であった。更に、図7の結果に基づいて輝度の標準偏差を求めた場合、表1に示すように、比較例は、実施例と比べて標準偏差が高いという結果であった。つまり実施例は比較例と比べて輝度の均一性が高いことが明らかになった。

[0078] [表1]

	標準偏差
①本発明	19.6
②曲線のみ	22.4
③直線のみ	23.2

[0079] このように、本実施例の照明装置は、輝度が高いとともに、輝度の均一性が高いということが明らかになった。

[0080] なお、発明を実施するための最良の形態の項においてなした具体的な実施態様または実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と次に記載する請求の範囲内で、いろいろと変更して実施することができるものである。

産業上の利用の可能性

[0081] 本発明の照明装置およびそれを用いた液晶表示装置は、以上のように、反射面の少なくとも一部には曲面状の曲面反射部が形成されている反射板を備えるとともに、線状光源および反射板からの光を受光する受光面と照射側に光を出射する出射面とを有する導光体を備えているものである。さらに、上記出射面の一部には、平面状の平面光学部および曲面状の曲面光学部が形成されている。

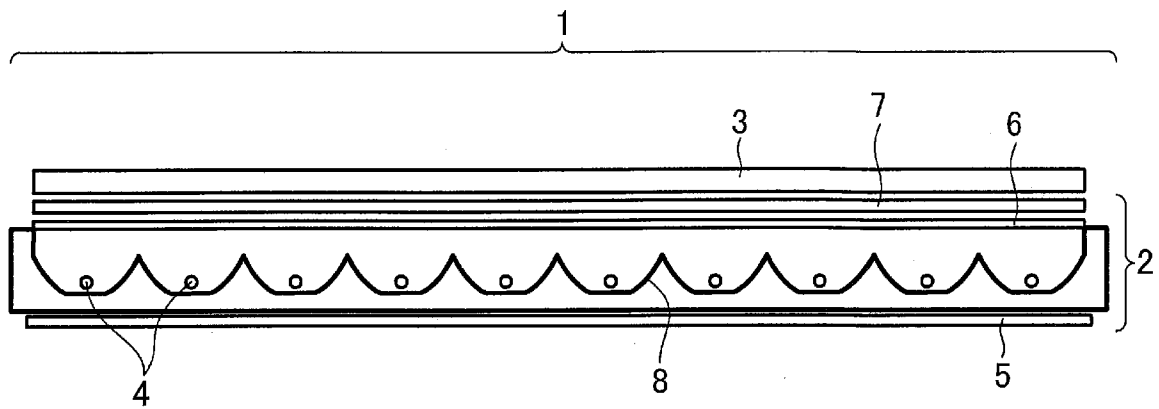
[0082] それ故、上記導光体では、光の一部を透過させるとともに、残りの光をリサイクルすることができるので、光の利用効率を低下させることなく、輝度の均一性および正面輝度を向上させることができるという効果を奏する。

[0083] 以上のように本発明では、反射面の少なくとも一部には曲面状の曲面反射部が形成されている反射板を備えるとともに、線状光源および反射板からの光を受光する受光面と照射側に光を出射する出射面とを有する導光体を備えているものである。さらに、上記出射面の一部には、平面状の平面光学部および曲面状の曲面光学部が形成されている。それ故、上記導光体は、光の一部を透過させるとともに、残りの光をリサイクルすることができる。そのため、本発明は各種照明装置やその部品を製造する分野に利用することができるだけでなく、液晶表示装置に代表される各種表示装置やその部品を製造する分野に広く利用することができる。

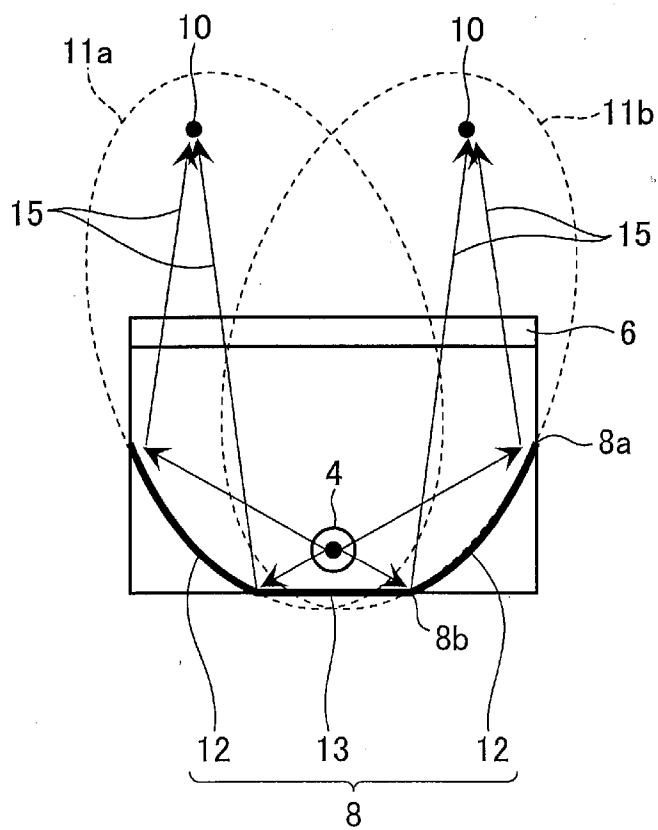
請求の範囲

- [1] 線状光源および反射板を備えており、上記反射板は上記線状光源からの光を反射可能とする反射面を有する照明装置において、
- さらに、上記線状光源および上記反射板からの光を受光する受光面と、光の照射側に光を出射する出射面とを有する導光体を備えており、
- 上記反射面の少なくとも一部には、曲面状の曲面反射部が形成されるとともに、
- 上記導光体の出射面の一部には、平面状の平面光学部および曲面状の曲面光学部が形成されていることを特徴とする照明装置。
- [2] さらに、上記線状光源から出射した光を受光して、光の照射側に拡散照射する拡散板を備えていることを特徴とする請求項1に記載の照明装置。
- [3] 上記曲面光学部は、光の照射側に向かって突出した曲面を有し、
- 上記平面光学部は、上記受光面に対して傾斜していることを特徴とする請求項1または2に記載の照明装置。
- [4] 上記曲面光学部および平面光学部は、互いに、線状光源の長手方向に沿って線状に隣接して形成されていることを特徴とする請求項3に記載の照明装置。
- [5] 上記導光体は、少なくとも透光性樹脂からなる光学シートであることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の照明装置。
- [6] 上記透光性樹脂は、ポリカーボネート、スチレンおよびアクリル系樹脂からなる群より選ばれる少なくとも一種であることを特徴とする請求項5に記載の照明装置。
- [7] 上記線状光源は複数設けられ、かつ、互いに並列配置されているとともに、
- 上記反射板の反射面には、上記線状光源のそれぞれに対応するように上記曲面反射部が形成されていることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の照明装置。
- [8] 上記反射板の反射面のうち、光の照射側から見て線状光源の背面となる位置には、当該線状光源に平行な平面となる平面反射部が形成されていることを特徴とする請求項7に記載の照明装置。
- [9] 請求項1～8のいずれか1項に記載の照明装置をバックライトとして備えていることを特徴とする液晶表示装置。

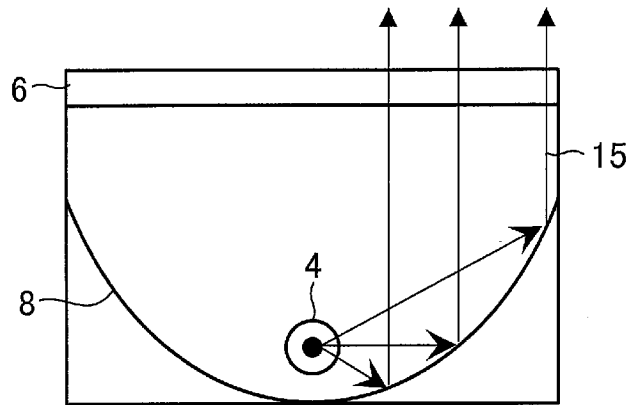
[図1]



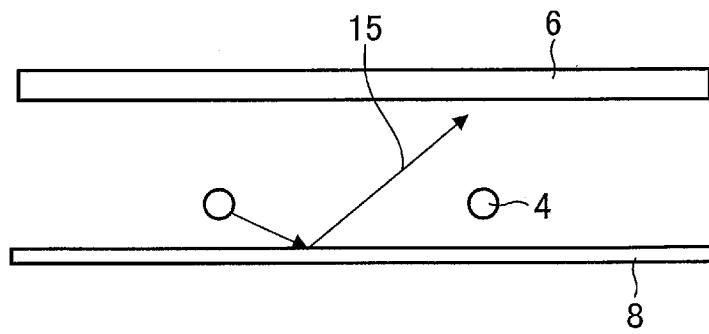
[図2]



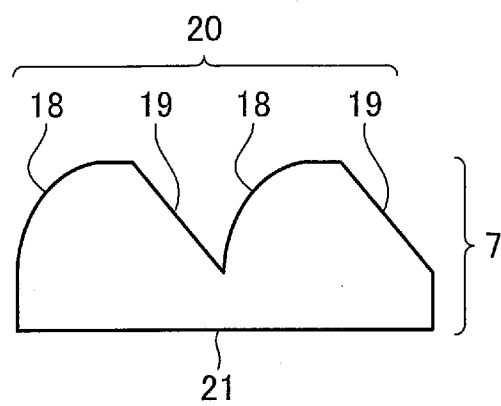
[図3]



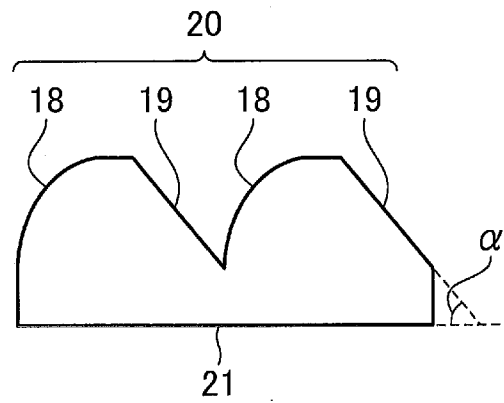
[図4]



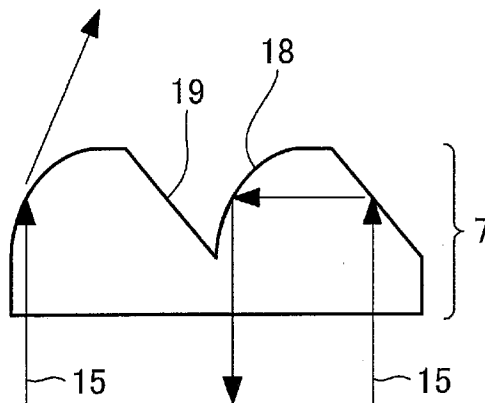
[図5(a)]



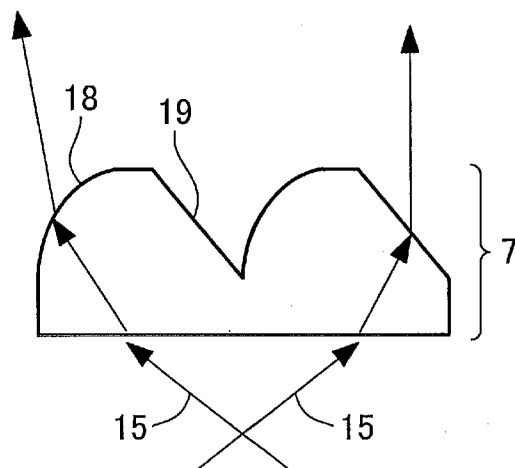
[図5(b)]



[図6(a)]

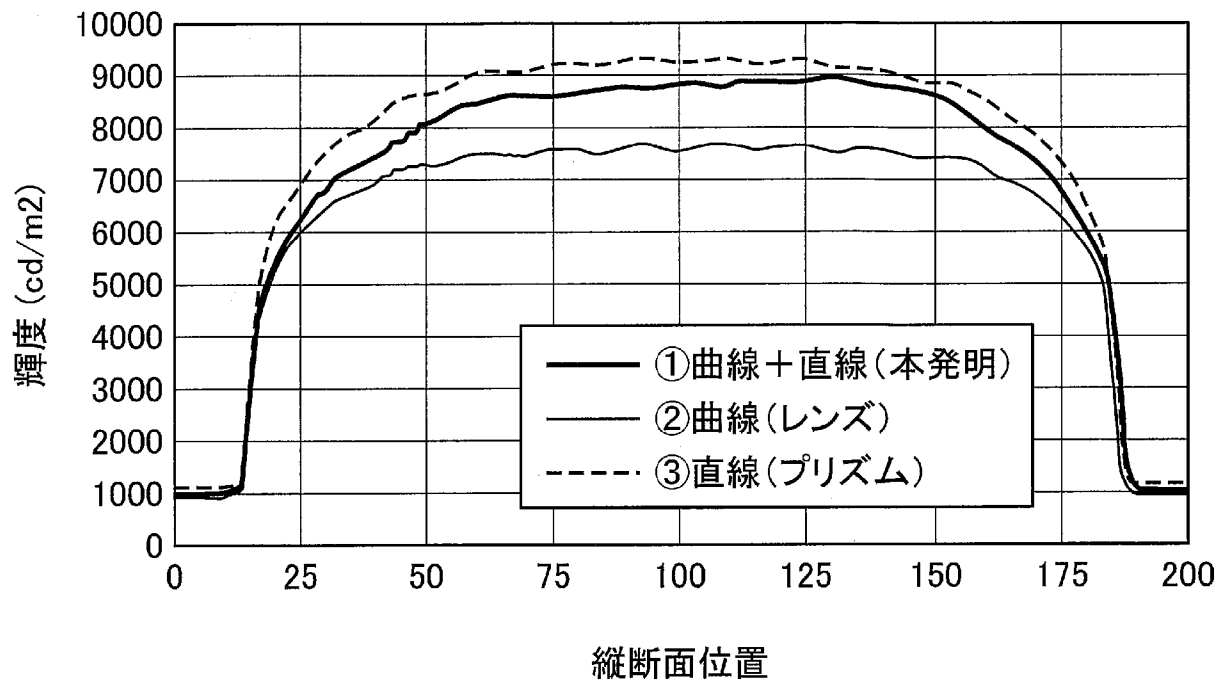


[図6(b)]

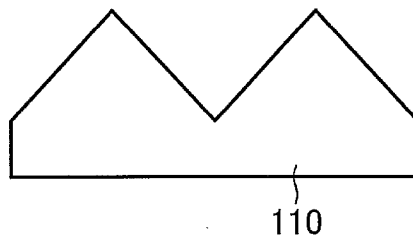


[図7]

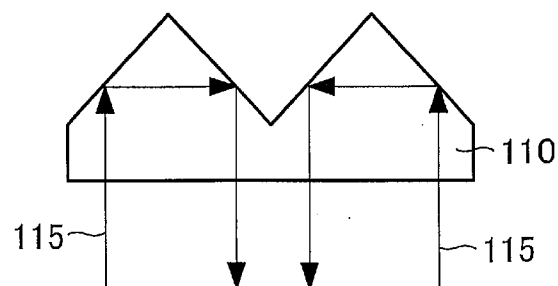
各構成の正面方向のムラ



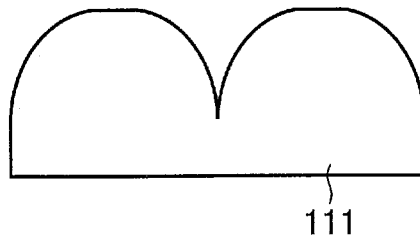
[図8(a)]



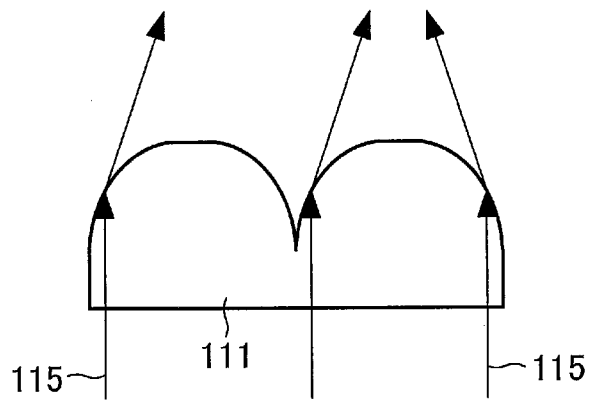
[図8(b)]



[図9(a)]



[図9(b)]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/058752

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21V7/10(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G02B5/02(2006.01)i, G02B5/10(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y103/00(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)

F21V7/10, F21S2/00, G02B5/02, G02B5/10, G02F1/1335, G02F1/13357, F21Y103/00

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
Y	JP 2005-150037 A (Sony Corp.), 09 June, 2005 (09.06.05), Claims; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-9
Y	JP 2006-140124 A (Kuraray Co., Ltd.), 01 June, 2006 (01.06.06), Par. Nos. [0078], [0100]; Figs. 1, 7 & US 2005/243551 A1	1-9
Y	JP 2006-202559 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 03 August, 2006 (03.08.06), Par. Nos. [0004] to [0008]; Fig. 16 (Family: none)	2

☐ 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
20 June, 2007 (20.06.07)

Date of mailing of the international search report
03 July, 2007 (03.07.07)

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. F21V7/10(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G02B5/02(2006.01)i, G02B5/10(2006.01)i,
G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y103/00(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. F21V7/10, F21S2/00, G02B5/02, G02B5/10, G02F1/1335, G02F1/13357, F21Y103/00

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 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 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 請求の範囲の番号
Y	J P 2 0 0 5 - 1 5 0 0 3 7 A (ソニー株式会社) 2005.06.09 特許請求の範囲、図1、図2 (ファミリー無し)	1 - 9
Y	J P 2 0 0 6 - 1 4 0 1 2 4 A (株式会社クラレ) 2006.06.01 【0078】、【0100】、図1、図7 & U S 2 0 0 5 / 2 4 3 5 5 1 A 1	1 - 9
Y	J P 2 0 0 6 - 2 0 2 5 5 9 A (スタンレー電気株式会社) 2006.08.03 【0004】～【0008】、図16 (ファミリー無し)	2

☐ 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

2 0 . 0 6 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 7 . 2 0 0 7

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)

堀川 一郎

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

3 X

8 3 2 5