

(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
2013年2月14日(14.02.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/021808 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 33/60 (2010.01) *G02B 6/00* (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01) *G02B 6/42* (2006.01)
F21V 7/00 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
F21V 7/06 (2006.01) *F21Y 101/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/068640
- (22) 国際出願日: 2012年7月24日(24.07.2012)
- (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 2011-171768 2011年8月5日(05.08.2011) 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2-2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): ▲辻▼本
昌洋(TSUJIMOTO Masahiro) [JP/—]. 鎌田 豪(KA-
MADA Tsuyoshi) [JP/—]. 勝田 昇平(KATSUTA

Shohei) [JP/—]. 篠崎 大祐(SHINOZAKI Daisuke)
[JP/—].

- (74) 代理人: 船山 武, 外(FUNAYAMA Takeshi et al.);
〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2
号 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, BN, 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, JP, 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.

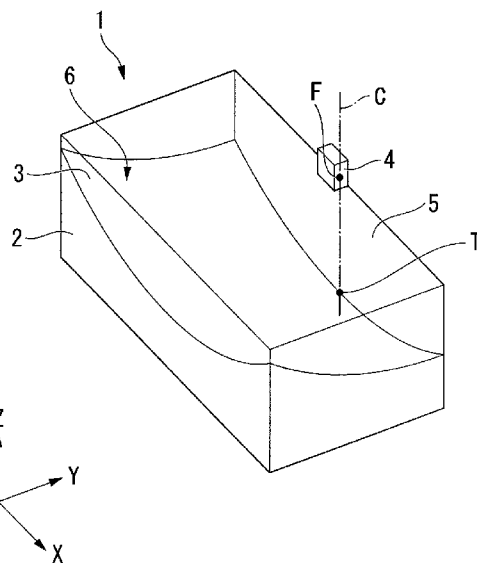
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: LIGHT-EMITTING ELEMENT, PLANAR LIGHT SOURCE, DISPLAY DEVICE AND ILLUMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 発光素子、面光源装置、表示装置および照明装置

[図1]



(57) Abstract: A light-emitting element comprises a light source and a reflecting mirror which causes the reflection of light emitted from the light source. The reflecting mirror has a shape in which a concave mirror having a concave reflecting surface on the inside is cut on at least one plane including a point in the vicinity of the focal point of the concave mirror and a point in the vicinity of the top thereof, the light source is disposed in the vicinity of the focal point of the reflecting mirror, and light from the light source is emitted towards the reflecting surface of the reflecting mirror.

(57) 要約: 発光素子は、光源と、前記光源から射出された光を反射させる反射ミラーと、を含む。前記反射ミラーは、内部に凹面形状の反射面を有する凹面ミラーが前記凹面ミラーの焦点近傍の点と頂点近傍の点とを含む少なくとも1つの平面で切断された形状を有し、前記光源は前記反射ミラーの前記焦点近傍に配置され、前記光源からの光が前記反射ミラーの前記反射面に向けて射出される。

WO 2013/021808 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：発光素子、面光源装置、表示装置および照明装置 技術分野

[0001] 本発明は、発光素子、面光源装置、表示装置および照明装置に関するものである。

本願は、2011年8月5日に、日本に出願された特願2011-171768号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 指向性を有する光を射出可能な発光ダイオード（Light Emitting Diode, 以下、LEDと略記する）が提案されている。例えば、特許文献1には、内部に凹面形状の反射面を有する凹状ケースと、凹状ケースの開口部側中央に素子マウント部が位置するように設けられたリード構造と、リード構造の素子マウント部に配置された発光素子と、を備えた反射型LEDが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-87015号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の反射型LEDにおいては、発光素子から射出されて反射面により反射された光の一部がリード構造に当たるため、前記リード構造が配置された領域において光が照射されない部分が生じる。

また、前記反射型LEDを面光源装置の光源として用いた場合（例えば前記反射型LEDを導光体の端面に配置した場合）においては、少なくとも反射型LEDの反射面の大きさの分だけ導光体の厚みが必要になる。そのため、面光源装置において導光体の厚みを十分に薄くすることができない。

[0005] 本発明の態様は、非照射部が生じることを抑制することが可能な発光素子

を提供することを目的とする。導光体の薄型化を図ることが可能な面光源装置を提供することを目的とする。この種の面光源装置を備えた表示装置および照明装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の一態様における発光素子は、光源と、前記光源から射出された光を反射させる反射ミラーと、を含み、前記反射ミラーは、内部に凹面形状の反射面を有する凹面ミラーが前記凹面ミラーの焦点近傍の点と頂点近傍の点とを含む少なくとも1つの平面で切断された形状を有し、前記光源は前記反射ミラーの前記焦点近傍に配置され、前記光源からの光が前記反射ミラーの前記反射面に向けて射出される。
- [0007] 本発明の一態様における発光素子において、前記反射ミラーは、前記凹面ミラーが1つの前記平面で切断された形状を有してもよい。
- [0008] 本発明の一態様における発光素子において、前記反射ミラーは、前記凹面ミラーが互いに交差する2つの前記平面で切断された形状を有してもよい。
- [0009] 本発明の一態様における発光素子において、前記反射ミラーは、前記凹面ミラーが互いに直交する2つの前記平面で切断された形状を有してもよい。
- [0010] 本発明の一態様における発光素子において、前記反射ミラーの前記平面で切断された面の少なくとも一部が前記光源から射出された光を反射させる反射面となってもよい。
- [0011] 本発明の他の態様における面光源装置は、複数の上記発光素子と、前記複数の発光素子から射出された光が入射され、前記光を内部で伝播させて前記光を外部に取り出す導光体と、を備え、前記導光体の端面には、前記複数の発光素子が配置されている。
- [0012] 本発明の他の態様における面光源装置において、前記導光体は、前記複数の発光素子の少なくとも一つから射出された光を内部で全反射させて伝播させ、前記光を外部に取り出す光取出領域を有し、前記導光体の端面には、前記光取出領域が設けられた面に対する角度が互いに異なる複数の傾斜面が設けられ、前記複数の発光素子の各々が、前記複数の傾斜面の各々に固定され

ていてもよい。

[0013] 本発明の他の態様における面光源装置において、上記発光素子を含み、前記複数の発光素子が、平面領域に複数配置されていてもよい。

[0014] 本発明の他の態様における面光源装置において、前記平面領域は、前記平面領域の法線方向から見て矩形状となっており、前記平面領域には、前記平面で切断されていない前記凹面ミラーを有する非切断ミラーと、少なくとも1つの前記平面で切断された形状を有する前記反射ミラーとしての切断ミラーとが互いに接するよう配置されていてもよい。

[0015] 本発明の他の態様における面光源装置において、前記非切断ミラーは、前記平面領域の法線方向から見た形状が多角形となっており、前記切断ミラーは、前記平面で切断される前のもとの形状が前記平面領域の法線方向から見て多角形の前記非切断ミラーの形状と同一の形状となっており、前記平面領域には、多角形の前記非切断ミラーが隣り合う多角形の前記非切断ミラーと密着して配置され、前記平面領域の多角形の前記非切断ミラーが配置されていない部分には、もとの形状が多角形の前記非切断ミラーの形状と同一の形状の前記切断ミラーが多角形の前記非切断ミラーと密着して配置されることにより、多角形の前記非切断ミラーと前記切断ミラーとが前記平面領域に配置されていてもよい。

[0016] 本発明の他の態様における面光源装置において、前記非切断ミラーは、前記平面領域の法線方向から見た形状が円形となってもよい。

[0017] 本発明の他の態様における面光源装置において、前記切断ミラーは前記平面で切断される前のもとの形状が前記平面領域の法線方向から見て円形の前記非切断ミラーの形状と同一の形状となっており、前記平面領域には、円形の前記非切断ミラーが隣り合う円形の前記非切断ミラーと接して配置され、前記平面領域の円形の前記非切断ミラーが配置されていない部分には、もとの形状が円形の前記非切断ミラーの形状と同一の形状の前記切断ミラーが円形の前記非切断ミラーと接して配置されることにより、円形の前記非切断ミラーと前記切断ミラーとが前記平面領域に配置されていてもよい。

[0018] 本発明のさらに他の態様における面光源装置は、光源と、前記光源から射出された光を反射させる反射ミラーと、を含み、前記反射ミラーは、内部に凹面形状の反射面を有し、前記光源は前記反射ミラーの焦点近傍に配置され、前記光源からの光が前記反射ミラーの前記反射面に向けて射出される構成とされた複数の発光素子を備え、前記複数の発光素子が、平面領域に互いに接するように配置されている。

[0019] 本発明のさらに他の態様における面光源装置において、前記反射ミラーは、前記平面領域の法線方向から見た形状が多角形となっており、前記平面領域には、多角形の前記反射ミラーが隣り合う多角形の前記反射ミラーと密着して配置されていてもよい。

[0020] 本発明のさらに他の態様における面光源装置において、前記反射ミラーは、前記平面領域の法線方向から見た形状が円形となっており、前記平面領域には、円形の前記反射ミラーが隣り合う円形の前記反射ミラーと接して配置されていてもよい。

[0021] 本発明のさらに他の態様における表示装置は、上記面光源装置と、前記面光源装置から射出される光を用いて表示を行う表示素子と、を備える。

[0022] 本発明のさらに他の態様における照明装置は、上記面光源装置を備える。

発明の効果

[0023] 本発明の態様によれば、矩形状の平面領域に複数の発光素子を配置する場合において、輝度分布の均一化を図ることが可能な発光素子、面光源装置、表示装置および照明装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の第1実施形態の発光素子を示す斜視図である。

[図2A]本発明の第1実施形態の発光素子の作製方法を示す図である。

[図2B]本発明の第1実施形態の発光素子の作製方法を示す図である。

[図2C]本発明の第1実施形態の発光素子の作製方法を示す図である。

[図3A]本発明の第1実施形態の発光素子を示す模式図である。

[図3B]本発明の第1実施形態の発光素子を示す模式図である。

[図4A]本発明の第1実施形態の発光素子の作用を説明するための模式図である。

[図4B]本発明の第1実施形態の発光素子の作用を説明するための模式図である。

[図5A]比較例の発光素子の作用を説明するための模式図である。

[図5B]比較例の発光素子の作用を説明するための模式図である。

[図6A]本発明の第1実施形態の発光素子の作製方法の第1変形例を示す図である。

[図6B]本発明の第1実施形態の発光素子の作製方法の第1変形例を示す図である。

[図6C]本発明の第1実施形態の発光素子の作製方法の第1変形例を示す図である。

[図7A]本発明の第1実施形態の発光素子を備えた面光源装置の作用を説明するための模式図である。

[図7B]本発明の第1実施形態の発光素子を備えた面光源装置の作用を説明するための模式図である。

[図8]本発明の第1実施形態の発光素子の輝度プロファイルを示す図である。

[図9]比較例の発光素子の輝度プロファイルを示す図である。

[図10]本発明の第1実施形態の発光素子において凹面ミラーの断面形状について説明するための図である。

[図11]本発明の第2実施形態の発光素子を示す斜視図である。

[図12A]本発明の第2実施形態の発光素子を示す模式図である。

[図12B]本発明の第2実施形態の発光素子を示す模式図である。

[図13]同、発光素子の輝度プロファイルを示す図である。

[図14]本発明の第3実施形態の発光素子を示す平面図である。

[図15]本発明の第4実施形態の発光素子を示す斜視図である。

[図16A]本発明の第4実施形態の発光素子の作製方法を示す図である。

[図16B]本発明の第4実施形態の発光素子の作製方法を示す図である。

[図16C]本発明の第4実施形態の発光素子の作製方法を示す図である。

[図17]本発明の第4実施形態の発光素子の輝度プロファイルを示す図である。
。

[図18]六角形形状の発光素子の輝度プロファイルを示す図である。

[図19A]本発明の第5実施形態の面光源装置を示す図である。

[図19B]本発明の第5実施形態の面光源装置を示す図である。

[図20]比較例の面光源装置を示す平面図である。

[図21A]本発明の第5実施形態の面光源装置の第1変形例を示す図である。

[図21B]本発明の第5実施形態の面光源装置の第1変形例を示す図である。

[図22A]本発明の第5実施形態の面光源装置の第2変形例を示す図である。

[図22B]本発明の第5実施形態の面光源装置の第2変形例を示す図である。

[図23A]本発明の第5実施形態の面光源装置の第3変形例を示す図である。

[図23B]本発明の第5実施形態の面光源装置の第3変形例を示す図である。

[図24A]本発明の第6実施形態の面光源装置を示す図である。

[図24B]本発明の第6実施形態の面光源装置を示す図である。

[図25]本発明の第7実施形態の面光源装置を示す平面図である。

[図26]本発明の第8実施形態の面光源装置を示す平面図である。

[図27A]本発明の第9実施形態の面光源装置の作用を説明するための平面図である。

[図27B]本発明の第9実施形態の面光源装置の作用を説明するための平面図である。

[図27C]本発明の第9実施形態の面光源装置の作用を説明するための平面図である。

[図28]本発明の第10実施形態の面光源装置を示す斜視図である。

[図29A]本発明の第10実施形態の面光源装置において各光取出領域から光が射出する原理を説明するための図である。

[図29B]本発明の第10実施形態の面光源装置において各光取出領域から光が射出する原理を説明するための図である。

[図29C]本発明の第10実施形態の面光源装置において各光取出領域から光が射出する原理を説明するための図である。

[図30A]本発明の第10実施形態の面光源装置の作用を説明するための模式図である。

[図30B]本発明の第10実施形態の面光源装置の作用を説明するための模式図である。

[図31]本発明の第11実施形態の面光源装置を示す斜視図である。

[図32A]本発明の第11実施形態の面光源装置を示す断面図である。

[図32B]本発明の第11実施形態の面光源装置を示す断面図である。

[図33A]本発明の第11実施形態の面光源装置の輝度プロファイルを示す図である。

[図33B]本発明の第11実施形態の面光源装置の輝度プロファイルを示す図である。

[図34]本発明の第12実施形態の表示装置を示す断面図である。

[図35]本発明の第13実施形態の表示装置を示す断面図である。

[図36A]本発明の態様における照明装置の概略構成を示す図である。

[図36B]本発明の態様における照明装置の概略構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下に実施形態及び実施例を挙げ、本発明の態様を更に詳細に説明するが、本発明の態様はこれらの実施形態及び実施例に限定されるものではない。

なお、以下の全ての図面においては、各構成要素を見やすくするため、構成要素によって寸法の縮尺を異ならせて示すことがある。

[0026] [第1実施形態]

図1は、本発明の第1実施形態のLED（発光素子）を示す斜視図である。図2A～図2Cは、本実施形態のLEDの作製方法を示す図である。図3A～図3Bは、本実施形態のLEDの模式図であり、図3Aは本実施形態のLEDの平面図である。図3Bは、本実施形態のLEDの側面図である。なお、図2A～図2Cにおいては、LEDを切断していくというプロセスで

作製する例を挙げて説明するが、これに限らない。例えば、金型を用いて作製するなど、適宜種々の作製方法を用いることができる。

[0027] 本実施形態のLED1（発光素子）は、図1および図3A及び図3Bに示すように、パッケージ2と、反射ミラー3と、LEDチップ4（光源）と、封止材5と、を備えている。略直方体状のパッケージ2の上面に、内壁面が放物面形状となった凹部6が形成されている。図3Aに示すように、パッケージ2を上方（Z方向）から見ると、パッケージ2の外形形状は長方形である。凹部6の内壁面に沿って光反射率の高い金属膜、誘電体多層膜等が形成されており、これら金属膜、誘電体多層膜等からなる反射ミラー3が形成されている。パッケージ2は、例えばセラミックス、金属等の無機材料もしくは有機材料で構成されている。

[0028] LEDチップ4は、図3Bに示すように、光射出端面4aが反射ミラー3に対向するように配置されている。本実施形態では、図3Aに示すように、LEDチップ4の平面形状は長方形である。なお、LEDチップ4の平面形状は長方形に限られず、適宜種々の形状を採用することができる。LEDチップ4は、白色光を射出するものであっても良いし、赤色光、緑色光、青色光等の単色光を射出するものであっても良い。なお、LED1において封止材5上面のLEDチップ4が配置されていない部分が、LED1の光射出領域となる。

[0029] パッケージ2の凹部6内には、反射ミラー3に塵が付着しないように封止材5が充填されている。封止材5の上面にはLEDチップ4が位置決めされている。封止材5には光透過率が高い材料を用いることが望ましく、例えばエポキシ樹脂、ガラス等が用いられる。

なお、本実施形態では、凹部6内に封止材5が充填されているが、これに限らない。例えば、凹部6内が中空であってもよい。凹部6内が中空の場合、凹部6内の屈折率と外部の空気の屈折率とが等しくなる（ $n=1$ ）。そのため、LED1から射出される光の指向性を維持することができる。

その他、図示を省略するが、LED1には、LEDチップ4を駆動するた

めの配線等が備えられている。例えば、配線等はLED1の光射出領域以外の領域（図3Aに示すLEDチップ4右側）から引き回されている。なお、LEDチップ4を駆動するための構成はこれに限らず、例えば封止材5の上面に透明導電膜からなる配線が形成された構成であってもよい。

[0030] 図2Aは、本実施形態のLED1が切断される前のもとのLED1001を示した斜視図である。図2Aに示すように、切断前のLED1001は、パッケージ1002と、反射ミラー1003と、LEDチップ1004と、封止材1005と、を備えている。反射ミラー1003の形状は、図2Aに示す中心軸Cを中心とした回転対称形の放物面ミラー（凹面ミラー）である。反射ミラー1003の形状は上方（Z方向）から見ると円形である。切断前のLED1001からは上方（Z方向）から見て円形の光が射出される。当該LED1001では、立方体形状のパッケージ1002の一部（中心部分）に平面視円形の反射ミラー1003が形成されている。そのため、反射ミラー1003の外側のパッケージ1002の端部において光が照射されない部分が生じる。

[0031] 図2Bは、LED1001を、平面視円形の反射ミラー1003よりも小さい正方形の4辺で切断したLED1001Aを示した斜視図である。図2Bに示すように、前記4辺で切断したLED1001Aは、パッケージ1002Aと、反射ミラー1003Aと、LEDチップ1004と、封止材1005Aと、を備えている。反射ミラー1003Aの形状は、図2Bに示す中心軸Cを中心とした回転対称形の放物面ミラー（凹面ミラー）である。反射ミラー1003Aの形状は上方（Z方向）から見ると正方形である。このように、切断前のLED1001を平面視円形の反射ミラー1003よりも小さい正方形の4辺で切断することによって、パッケージ1002Aの反射ミラー1003Aと平面視重ならない部分が切り落とされる。そのため、前記4辺で切断後のLED1001Aにおいては、切断前のパッケージ1002の端部に相当する部分がない。よって、光が照射されない部分が生じない。

なお、本実施形態では、LED1001を、平面視円形の反射ミラー10

03よりも小さい正方形の4辺で切断したLED1001Aを示したが、これに限らない。例えば、図6A～図6Cに示すように、LED1001を、平面視円形の反射ミラー1003に内接する正方形の4辺で切断したLED1001Bにおいても本実施形態を適用することができる。

[0032] 図2Cは、LED1001Aを、凹面ミラー1003Aの焦点Fと頂点Tとを含み正方形の対向する2辺の中点を通る1つの平面Sで切断した形状を示した斜視図である。

図2Cに示すように、LED1001Aが当該平面Sで切断されることにより、二つの略直方体状のLEDに分割される。

なお、本実施形態では凹面ミラー1003Aを切断する平面Sが焦点Fと頂点Tとを含んでいるが、これに限らず、焦点Fから少しずれた点と頂点Tから少しずれた点とを含んでいてもよい。すなわち、平面Sが焦点近傍の点と頂点近傍の点とを含んでいればよい。

なお、近傍の範囲は要求される指向性を満足させるような範囲内であればよい。

[0033] 本実施形態のLED1は、図2Cに示す分割された二つの略直方体状のLEDのうちの一方のLEDである。本実施形態のLED1は、中心軸Cを中心とした回転対称形の放物面ミラーが前記平面Sで半分に切断された形状の反射ミラー3を有している。以下の説明では、図3Bの紙面の縦方向に延びる中心軸Cをz軸と定義し、z軸に対して垂直であって、かつパッケージの一辺（図3Bの紙面の横方向に延びる辺）に平行に延びる軸をy軸、z軸およびy軸に垂直な軸をx軸、と定義する。

[0034] LEDチップ4は、光射出端面4aが中心軸Cに垂直（xy平面に対して平行）になる姿勢で配置されている。詳細には、LEDチップ4は、発光層や電極等が積層されてなる発光部が半導体基板上に形成された構成である。

なお、本実施形態ではLEDチップ4が凹面ミラー1003Aの焦点Fに配置されているが、これに限らず、焦点Fから少しずれた位置に配置されていてもよい。すなわち、LEDチップが焦点近傍に配置されていればよい。

なお、近傍の範囲は要求される指向性を満足させるような範囲内であればよい。

[0035] 図4 A及び図4 Bは、本実施形態のLED 1の作用を説明するための模式図である。図4 Aは、LEDチップ4からの光が切断面（反射面）の上部に届いた場合を示す図である。図4 Bは、LEDチップ4からの光が切断面の下部に届いた場合を示す図である。

[0036] 本実施形態のLED 1の切断面は、図4 A及び図4 Bに示すように、LEDチップ4から射出された光を反射させる反射面5 Rとなっている。例えば、本実施形態のLED 1の切断面には、光反射率の高い金属膜が形成されている。そのため、LEDチップ4からの光は切断面のいずれの位置に届いた場合であっても反射面5 Rで反射される。よって、LEDチップ4から切断部に向かう光は外部に漏れることがなく、光の損失がない。

[0037] なお、本実施形態においては、LED 1の切断面の全面を反射面5 Rとした例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、LEDチップ4から切断面の上部に届く光を反射させるよう切断部の上部のみが反射面となってもよい。すなわち、LEDチップ4から射出された光が切断面における空気との界面で全反射条件を満足せずに外部に漏れてしまう部分のみが反射面となっていればよい。

[0038] ここで、比較例のLED 200 1として切断面が反射面となっていない構成（LEDの切断面が外部の空気層に面する構成）を考える。

図5 A及び図5 Bは、比較例のLED 200 1の作用を説明するための模式図である。図5 Aは、LEDチップ200 4からの光が切断面の上部に届いた場合を示す図である。図5 Bは、LEDチップ200 4からの光が切断面の下部に届いた場合を示す図である。なお、図4 A～図5 Bにおいては、便宜上パッケージの図示を省略している。

[0039] 比較例のLED 200 1の切断面が反射面となっていない構成（LEDの切断面が外部の空気層に面する構成）であると、図5 Aに示すように、LEDチップ200 4から切断面の上部に届く光は屈折して外部に漏れてしまう

。そのため、光の損失が生じる。つまり、LEDチップ2004から切断面に届く光の入射角が臨界角よりも小さいときは光が界面を透過してしまう。なお、図5Bに示すように、LEDチップ2004から切断面の下部に届く光は空気との界面で全反射するため、光の損失は生じない。つまり、LEDチップ2004から切断面に届く光の入射角が臨界角よりも大きいときは光が界面で全反射する。

[0040] ところで、特許文献1の反射型LEDにおいては、発光素子から射出されて反射面により反射された光の一部がリード構造（不透明の配線）に当たるため、前記リード構造が配置された領域において光が照射されない部分が生じていた。

また、前記反射型LEDを面光源装置の光源として用いた場合（例えば前記反射型LEDを導光体の端面に配置した場合）においては、少なくとも反射型LEDの反射面の大きさの分だけ導光体の厚みが必要になる。そのため、面光源装置において導光体の厚みを十分に薄くすることができない。

[0041] これに対して、本実施形態のLED1では、特許文献1のように光射出領域に不透明の配線が設けられていない。そのため、反射ミラー3で反射された光が配線に遮られることがない。よって、非照射部が生じることを抑制することが可能なLED1を提供することができる。

[0042] また、本実施形態のLED1を面光源装置の光源として用いた場合（例えばLED1を導光体の端面に配置した場合）においては、図7に示すように、導光体の厚みを小さくすることができ、面光源装置60全体として薄型化を図ることができる。

[0043] 図7A～図7Bは、本実施形態のLED1を備えた面光源装置60の作用を説明するための模式図である。図7Aは、本実施形態の面光源装置60の作用を説明するための斜視図である。図7Bは、比較例の面光源装置1060の作用を説明するための斜視図である。

[0044] 図7Aに示すように、本実施形態の面光源装置60の導光体の端面には複数の切断LED1が配置されている。なお、切断LED1は、図1に示すL

ＥＤ１に相当する。そのため、導光体の厚みＨ１を切断ＬＥＤ１の短手方向の長さと同程度にすることができる。

[0045] 図７Ｂに示すように、比較例の面光源装置１０６０の導光体の端面には複数の非切断ＬＥＤ１０６１が配置されている。なお、非切断ＬＥＤ１０６１は、図６Ｂに示すＬＥＤ１００１Ｂに相当する。そのため、導光体の厚みＨ２は非切断ＬＥＤ１０６１の一辺の長さと同程度になる。

[0046] このように、本実施形態においては、面光源装置６０の導光体の端面に複数の切断ＬＥＤ１を配置することにより、非切断ＬＥＤを配置した構成に比べて、導光体の厚みを小さくすることができる。よって、面光源装置６０全体として薄型化を図ることができる。

[0047] このように、本実施形態によれば指向性の高い光を得るとともに薄型化を図ることが可能な面光源装置６０を実現できる。

[0048] また、本実施形態のＬＥＤ１の形状であっても、ＬＥＤチップと中心軸を中心とした回転対称形の放物面ミラーとを有するＬＥＤと同等の高い指向性を維持することができる。

[0049] また、本実施形態のＬＥＤ１においては、ＬＥＤチップ４からの光が反射ミラー３に向けて射出される。すなわち、ＬＥＤチップ４からの光は、直接導光体内に入射するのではなく、一旦反射ミラー３で反射されて導光体内に入射する。そのため、ＬＥＤチップからの光が直接導光体内に入射する構成に比べて、指向性の高い光を得ることができる。

[0050] なお、本実施形態においては、凹部６の内壁面に沿って光反射率の高い金属膜等が形成されることにより反射ミラー３が形成されているが、金属膜は切断面の端部まで形成されていなくてもよい。すなわち、反射ミラー３の端部と切断面の端部が必ずしも一致している必要はない。

[0051] 本実施形態のＬＥＤ１の効果を実証するため、シミュレーションによりＬＥＤ１から射出される光の角度－輝度プロファイルを求めた。ただし、ＬＥＤ１は面光源として定義しており、封止材５の上面が光射出面となっている。

図8は、本実施形態のLED1のシミュレーション結果を示す図である。射出光の角度は、LED1の中心軸C方向（光射出面の法線方向）を0度とし、法線方向を基準として光射出面に平行な方向を+90度および-90度とした。図8のx軸は図3Aの平面図におけるx軸（光の伝播方向に垂直な方向）に対応し、図8のy軸は図3Aの平面図におけるy軸（光の伝播方向に垂直な方向）に対応している。シミュレーションの条件として、直方体形状のLED1の長手（X）方向の長さを4mm、短手（Y）方向の長さを2mm、Z方向の厚み（封止材5上面とパッケージ2下面との間の距離）を2mm、焦点Fと頂点Tとの間の距離を1.5mmとした。また、直方体形状のLEDチップ4の長手（X）方向の長さを0.32mm、短手（Y）方向の長さを0.16mm、Z方向の厚みを0.32mmとした。

[0052] 図8に示すように、LED1からの射出光は、x軸方向、y軸方向の双方ともに、半値全幅16度以内の高い指向性を持つことが確認された。このことから、LED1からの射出光は、x軸方向、y軸方向に限らず、全ての方位角において高い指向性を持つことが推測される。

[0053] 図9は、比較例のLED2001のシミュレーション結果を示す図である。なお、比較例のLEDとしては、図2Bに示すLED1001A（反射ミラー1003Aの平面視の形状が正方形のLED）を用いる。図9において、射出光の角度は、LED1001Aの中心軸C方向（光射出面の法線方向）を0度とし、法線方向を基準として光射出面に平行な方向を+90度および-90度とした。図9のx軸は図2Bの斜視図におけるx軸（光の伝播方向に垂直な方向）に対応し、図9のy軸は図2Bの斜視図におけるy軸（光の伝播方向に垂直な方向）に対応している。シミュレーションの条件として、LED1001AのX方向の長さを4mm、Y方向の長さを4mm、Z方向の厚み（封止材上面とパッケージ下面との間の距離）を2mm、焦点Fと頂点Tとの間の距離を1.5mmとした。また、立方体形状のLEDチップ1004の一辺の長さを0.32mmとした。

[0054] 図9に示すように、LED1001Aからの射出光は、x軸方向、y軸方

向の双方ともに、半値全幅 16 度以内の高い指向性を持つことが確認された。

[0055] 以上のことから、本実施形態に示すような中心軸 C を中心とした回転対称形の放物面ミラーが平面 S で切断された形状の反射ミラー 3 を有する LED 1 であっても、比較例に示すような平面 S で切断する前の形状の反射ミラー 1003A を有する LED 1001A と同等な高い指向性を得ることができることが確認された。

[0056] なお、本実施形態においては、反射ミラー 3 を平面 S で切断する前の凹面ミラーの形状が放物面ミラーであると説明したが、これに限らない。例えば、本実施形態で用いることが可能な凹面ミラーの形状は、放物面を含む概念として円錐曲面とすることができる。円錐曲面の頂点を通る断面の形状を示す曲線は二次曲線と呼ばれ、円錐を任意の平面で切り取った断面から得られる曲線である。二次曲線は下記の (1) 式、(2) 式で表すことができる。

[0057] [数1]

$$\rho^2 - 2rz + (k - 1)z^2 = 0$$

[0058] [数2]

$$z = \text{sag}(\rho) = \frac{\frac{\rho^2}{r}}{1 + \sqrt{1 - (1 + k)\left(\frac{\rho}{r}\right)^2}}$$

[0059] (1) 式、(2) 式におけるコーニック係数 k の値によって二次曲線は形を変える。二次曲線は、例えば k = 0 のときに円となり、 $-1 < k < 0$ のときに楕円曲線となり、k = -1 のときに放物線となり、 $k < -1$ のときに双曲線となる。二次曲線の形状の例を図 10 に示す。図 10 において、破線が双曲線を示し、太い実線が放物線を示し、1 点鎖線が楕円曲線（短軸）を示

し、細い実線が円を示し、二点鎖線が楕円（長軸）を示している。

なお、複数の二次曲線において曲率は同じである。本実施形態では、反射ミラー 3 を平面 S で切断する前の凹面ミラーとして、これらの二次曲線を断面形状とする凹面ミラーを用いることもできる。

[0060] [第 2 実施形態]

図 1 1 は、本発明の第 2 実施形態の LED 1 A を示す斜視図である。図 1 2 A 及び図 1 2 B は、本実施形態の LED 1 A の模式図である。図 1 2 A は、本実施形態の LED 1 A の平面図である。図 1 2 B は、本実施形態の LED 1 A の側面図である。

[0061] 本実施形態の LED 1 A の基本構成は第 1 実施形態と同様であり、切断面の数が第 1 実施形態と異なる。そのため、本実施形態では LED 1 A の基本構成の説明は省略する。

[0062] 本実施形態の LED 1 A は、図 1 1、図 1 2 A、及び図 1 2 B に示すように、パッケージ 2 A と、反射ミラー 3 A と、LED チップ 4 A と、封止材 5 A と、を備えている。パッケージ 2 A の上面に、内壁面が放物面形状となった凹部 6 A が形成されている。図 1 2 A に示すように、パッケージ 2 A を光射出側から見ると、パッケージ 2 A の外形形状は正方形である。

[0063] 第 1 実施形態では、反射ミラー 3 が、中心軸 C を中心とした回転対称形の放物面ミラーが前記放物面ミラーの焦点 F と頂点 T とを含む 1 つの平面 S で切断された形状を有していた。これに対して、本実施形態では、反射ミラー 3 A が、図 1 2 A に示すように、中心軸 C を中心とした回転対称形の放物面ミラーが前記放物面ミラーの焦点 F と頂点 T とを含む第 1 の平面 S A 1 と前記第 1 の平面 S A 1 に直交する第 2 の平面 S A 2 とで切断された形状を有している。

[0064] 本実施形態においても、輝度分布の均一化を図ることが可能となる。また、指向性の高い光を得ることが可能な LED 1 A を実現できる。

[0065] 本発明者らは、本実施形態の LED 1 A の効果を実証するため、シミュレーションにより LED 1 A から射出される光の角度－輝度プロファイルを求

めた。ただし、LED 1 Aは面光源として定義しており、封止材 5 Aの上面が光射出面となっている。

図 1 3 は、本実施形態のLED 1 Aのシミュレーション結果を示す図である。射出光の角度は、LED 1 Aの中心軸C方向（光射出面の法線方向）を0度とし、法線方向を基準として光射出面に平行な方向を+90度および-90度とした。図 1 3 のx軸は図 1 2 Aの平面図におけるx軸（光の伝播方向に垂直な方向）に対応し、図 1 3 のy軸は図 1 2 Aの平面図におけるy軸（光の伝播方向に垂直な方向）に対応している。シミュレーションの条件として、立方体形状のLED 1 Aの一辺の長さを2 mm、焦点Fと頂点Tとの間の距離を1.5 mmとした。また、LEDチップ4 AのX方向の長さを0.16 mm、Y方向の長さを0.16 mm、Z方向の厚みを0.32 mmとした。

[0066] 図 1 3 に示すように、LED 1 Aからの射出光は、x軸方向、y軸方向の双方ともに、半値全幅16度以内の高い指向性を持つことが確認された。このことから、LED 1 Aからの射出光は、x軸方向、y軸方向に限らず、全ての方位角において高い指向性を持つことが推測される。

[0067] 以上のことから、本実施形態に示すような中心軸Cを中心とした回転対称形の放物面ミラーが互いに直交する2つの平面SA1, SA2で切断された形状の反射ミラー3 Aを有するLED 1 Aであっても、比較例に示すような平面Sで切断する前の形状の反射ミラー1003 Aを有するLED 1001 Aと同等な高い指向性を得ることができていることが確認された。

[0068] [第3実施形態]

図 1 4 は、図 1 2 Aに対応した、本発明の第3実施形態のLED 1 Bを示す平面図である。

[0069] 本実施形態のLED 1 Bの基本構成は第2実施形態と同様であり、中心軸Cを中心とした回転対称形の放物面ミラーを切断する2つの平面の角度が第2実施形態と異なる。そのため、本実施形態ではLED 1 Bの基本構成の説明は省略する。

[0070] 第2実施形態では、反射ミラー3Aが、中心軸Cを中心とした回転対称形の放物面ミラーが互いに直交する2つの平面SA1, SA2で切断された形状を有していた。これに対して、本実施形態では、反射ミラー3Bが、図14に示すように、中心軸Cを中心とした回転対称形の放物面ミラーが互いに交差する2つの平面SB1, SB2で切断された形状を有している。本実施形態では第1の平面SB1と第2の平面SB2とのなす角度 θ が90度未満の角度となっている。

[0071] 本実施形態においても、輝度分布の均一化を図ることが可能となる。また、指向性の高い光を得ることが可能なLED1Bを実現できる。

[0072] なお、本実施形態においては、反射ミラー3Bの切断面となる第1の平面SB1と第2の平面SB2とのなす角度 θ が90度未満の角度となっている例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、第1の平面SB1と第2の平面SB2とのなす角度 θ が90度より大きくなっていてもよい。すなわち、第1の平面SB1と第2の平面SB2とのなす角度 θ が少なくとも90度以外の角度となっていればよい。

[0073] [第4実施形態]

図15は、本発明の第4実施形態のLED1Cを示す斜視図である。図16A～図16Cは、本実施形態のLED1Cの作製方法を示す図である。

[0074] 本実施形態のLED1Cの基本構成は第2実施形態と同様であり、反射ミラー3Cの平面視の形状が第2実施形態と異なる。そのため、本実施形態ではLED1Cの基本構成の説明は省略する。

[0075] 図16Aは、本実施形態のLED1Cが切断される前のもとのLED3001を示した斜視図である。図16Aに示すように、切断前のLED3001は、パッケージ3002と、反射ミラー3003と、LEDチップ3004と、封止材3005と、を備えている。反射ミラー3003の形状は、図16Aに示す中心軸Cを中心とした回転対称形の放物面ミラー（凹面ミラー）である。反射ミラー3003の形状は上方（Z方向）から見ると円形である。切断前のLED3001からは上方（Z方向）から見て円形の光が射出

される。前記LED3001では、立方体形状のパッケージ3002の一部（中心部分）に平面視円形の反射ミラー3003が形成されている。そのため、反射ミラー3003の外側のパッケージ3002の端部において光が照射されない部分が生じる。

[0076] 図16Bは、LED3001を、平面視円形の反射ミラー3003よりも小さい正六角形の6辺で切断したLED3001Aを示した斜視図である。図16Bに示すように、前記6辺で切断したLED3001Aは、パッケージ3002Aと、反射ミラー3003Aと、LEDチップ3004と、封止材3005Aと、を備えている。反射ミラー3003Aの形状は、図16Bに示す中心軸Cを中心とした回転対称形の放物面ミラー（凹面ミラー）である。反射ミラー3003Aの形状は上方（Z方向）から見ると正六角形である。このように、切断前のLED3001を平面視円形の反射ミラー1003よりも小さい正六角形の6辺で切断することによって、パッケージ3002Aの反射ミラー3003Aと平面視重ならない部分が切り落とされる。そのため、前記6辺で切断後のLED3001Aにおいては、切断前のパッケージ3002の端部に相当する部分がない。

よって、光が照射されない部分が生じない。

なお、本実施形態では、LED3001を、平面視円形の反射ミラー3003よりも小さい正六角形の6辺で切断したLED3001Aを示したが、これに限らない。例えば、LED3001を、平面視円形の反射ミラー3003に内接する正六角形の6辺で切断したLEDにおいても本発明を適用することができる。

[0077] 図16Cは、LED3001Aを、凹面ミラー3003Aの焦点Fと頂点Tとを含み正六角形の頂点を通る平面SC1と、前記平面SC1に直交する平面SC2（凹面ミラー3003Aの焦点Fと頂点Tとを含み正六角形の1辺の中点を通る平面）と、で切断した形状を示した斜視図である。図16Cに示すように、LED3001Aが当該平面SC1とSC2とで切断されることにより、図15に示すLED1Cが得られる。

- [0078] 本実施形態のLED1Cは、図15に示すように、パッケージ2Cと、反射ミラー3Cと、LEDチップ4Cと、封止材5Cと、を備えている。パッケージ2Cの上面に、内壁面が放物面形状となった凹部6Cが形成されている。
- [0079] 第2実施形態では、反射ミラー3Aの平面視の形状が正方形であった。これに対して、本実施形態では、反射ミラー3Cが、中心軸Cを中心とした回転対称形の平面視正六角形の放物面ミラーが前記放物面ミラーの焦点Fと頂点Tとを含む第1の平面SC1と前記第1の平面に直交する第2の平面SC2とで切断された形状を有している。
- [0080] 本実施形態においても、指向性の高い光を得ることが可能なLED1Cを実現できる。
- [0081] 本実施形態のLED1Cの効果を実証するため、シミュレーションによりLED1Cから射出される光の角度－輝度プロファイルを求めた。ただし、LED1Cは面光源として定義しており、封止材5Cの上面が光射出面となっている。
- [0082] 図17は、本実施形態のLED1Cのシミュレーション結果を示す図である。射出光の角度は、LED1Cの中心軸C方向（光射出面の法線方向）を0度とし、法線方向を基準として光射出面に平行な方向を+90度および-90度とした。図17のx軸は図15の斜視図におけるx軸（光の伝播方向に垂直な方向）に対応し、図17のy軸は図15の斜視図におけるy軸（光の伝播方向に垂直な方向）に対応している。シミュレーションの条件として、LED1Cの厚みを1.7mm、焦点Fと頂点Tとの間の距離を1.5mmとした。また、LEDチップ4CのX方向の長さを0.16mm、Y方向の長さを0.16mm、Z方向の厚みを0.32mmとした。
- [0083] 図17に示すように、LED1Cからの射出光は、x軸方向、y軸方向の双方ともに、半値全幅6度以内の高い指向性を持つことが確認された。このことから、LED1Cからの射出光は、x軸方向、y軸方向に限らず、全ての方位角において高い指向性を持つことが推測される。

[0084] 図18は、比較例のLED3001Aのシミュレーション結果を示す図である。なお、比較例のLED3001Aとしては、図16Bに示すLED3001A（反射1003Aの平面視の形状が正六角形のLED）を用いる。図18において、射出光の角度は、LED3001Aの中心軸C方向（光射出面の法線方向）を0度とし、法線方向を基準として光射出面に平行な方向を+90度および-90度とした。図18のx軸は図16Bの斜視図におけるx軸（光の伝播方向に垂直な方向）に対応し、図18のy軸は図16Bの斜視図におけるy軸（光の伝播方向に垂直な方向）に対応している。シミュレーションの条件として、六角柱形状のLED3001Aの六角形の一辺の長さを2.8mm、Z方向の厚み（封止材上面とパッケージ下面との間の距離）を1.7mm、焦点Fと頂点Tとの間の距離を1.5mmとした。また、立方体形状のLEDチップ3004の一辺の長さを0.32mmとした。

[0085] 図18に示すように、LED3001Aからの射出光は、x軸方向、y軸方向の双方ともに、半値全幅6度以内の高い指向性を持つことが確認された。

[0086] 以上のことから、本実施形態に示すような中心軸Cを中心とした回転対称形の平面視正六角形の放物面ミラーが前記放物面ミラーの焦点Fと頂点Tとを含む第1の平面と前記第1の平面に直交する第2の平面とで切断された形状の反射ミラー3Cを有するLED1Cであっても、比較例に示すような反射ミラー3003Aの平面視の形状が正六角形であるLED3001Aと同等な高い指向性を得ることができることが確認された。

[0087] [第5実施形態]

本実施形態では、例えば液晶表示装置のバックライトとして用いて好適な面光源装置の一例を示す。

図19A及び図19Bは、本発明の第5実施形態の面光源装置10A1を示す図である。図19Aは、面光源装置10A1の斜視図である。図19Bは、面光源装置10A1平面図である。

[0088] 本実施形態の面光源装置10Aは、複数のLED11Aaと、透明板17

と、を備えている。

[0089] 透明板 17 は、例えばアクリル樹脂等の光透過性を有する樹脂からなる板体である。図 19 A に示すように、透明板 17 の 6 つの面のうち、互いに対向する 2 つの主面 17 a, 17 b は平行である。透明板 17 の一つの主面（平面領域） 17 b には、複数の LED 11 A a が配置されている。なお、本実施形態では平面領域として透明板の一面 17 b を挙げて説明しているが、これに限らない。例えば、透明板が設けられていない構成（所定の平面領域に複数の LED 11 A a が配置された構成）であってもよい。

[0090] 透明板 17 の主面 17 b は、前記主面 17 b の法線方向から見て矩形状になっている。

透明板 17 の主面 17 b には、放物面ミラーの平面視の形状が正六角形の反射ミラーを有する LED 11 A a が正六角形の辺どうしが接するように密着して配置されている。本実施形態においては、LED 11 A a が 12 個配置されている。

[0091] 本実施形態においては輝度分布の均一化を図ることが可能な面光源装置 10 A 1 を実現できる。

[0092] なお、本実施形態においては、反射ミラーの平面視形状が正六角形である例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、反射ミラーの平面視形状が三角形、四角形、五角形、及び 7 角形以上の多角形であってもよい。

[0093] ここで、比較例の面光源装置 10 10 として放物面ミラーの平面視の形状が正六角形の反射ミラーを有する LED 10 11 が隙間を有して配置されている構成を考える。

図 20 は、図 19 B に対応した、比較例の面光源装置 10 10 を示す平面図である。

[0094] 比較例の面光源装置 10 10 の LED 10 11 が隙間を有して配置されている構成であると、図 20 に示すように、前記隙間部分は光が照射されない部分となる。そのため、輝度分布の均一化を図ることができない。

[0095] [第 5 実施形態の第 1 変形例]

図 2 1 A 及び図 2 1 B は、本発明の第 5 実施形態の面光源装置の第 1 変形例を示す図であり、図 2 1 A は、第 5 実施形態の面光源装置の第 1 変形例を示す斜視図、図 2 1 B は、第 5 実施形態の面光源装置の第 1 変形例を示す平面図である。

[0096] 本変形例の面光源装置 1 1 0 A の基本構成は第 5 実施形態と同様であり、透明板が設けられていない点が第 5 実施形態と異なる。そのため、本変形例では面光源装置 1 1 0 A の基本構成の説明は省略する。

[0097] 本変形例の面光源装置 1 1 0 A は、図 2 1 A 及び図 2 1 B に示すように、複数の L E D 1 1 A a を備えている。複数の L E D 1 1 A a は、所定の平面領域 1 1 0 S A に配置されている。

[0098] 本変形例においても輝度分布の均一化を図ることが可能な面光源装置 1 1 0 A を実現できる。さらに、透明板を必要としないため、部品点数を少なくし簡素な構成とすることができる。

[0099] [第 5 実施形態の第 2 変形例]

[0100] 本変形例の面光源装置 1 1 0 B の基本構成は第 5 実施形態と同様であり、透明板 1 1 7 に透明な配線が形成されている点が第 5 実施形態と異なる。そのため、本変形例では面光源装置 1 1 0 B の基本構成の説明は省略する。

[0101] 本変形例の面光源装置 1 1 0 B は、図 2 2 A 及び図 2 2 B に示すように、複数の L E D 1 1 A a と、透明板 1 1 7 と、を備えている。透明板 1 1 7 の一つの主面（平面領域）1 1 7 b には、透明導電膜からなる配線 1 1 8 が形成されている。すなわち、本変形例の面光源装置 1 1 0 B は、透明基板 1 1 7 に L E D 1 1 A a を構成する L E D チップを駆動するための配線 1 1 8 が引き回された構成となっている。

[0102] 本変形例においても輝度分布の均一化を図ることが可能な面光源装置 1 1 0 B を実現できる。さらに、透明板 1 1 7 に L E D チップを駆動するための配線 1 1 8 が形成されているため、配線の引き回しを整然とすることができる。

[0103] [第 5 実施形態の第 3 変形例]

[0104] 本変形例の面光源装置 110C の基本構成は第5実施形態と同様であり、透明板 117 にLEDチップを収容するための収容部が形成されている点が第5実施形態と異なる。そのため、本変形例では面光源装置 110C の基本構成の説明は省略する。

[0105] 本変形例の面光源装置 110C は、図23A及び図23Bに示すように、複数のLED11Aaと、透明板127と、を備えている。透明板127の一つの主面（平面領域）127bの側には、LEDチップを収容するための収容部127cが形成されている。本変形例において、収容部127cは、透明板127に形成された窪みである。すなわち、本変形例の面光源装置 110C は、透明基板127に形成された窪み127cにLEDチップが位置決めされている。

[0106] 本変形例においても輝度分布の均一化を図ることが可能な面光源装置 110C を実現できる。さらに、透明基板127に窪み127cが形成されているため、LEDチップの位置決めが容易となる。

[0107] [第6実施形態]

図24A及び図24Bは、本発明の第6実施形態の面光源装置 10A2 を示す図である。図24Aは、面光源装置 10A2 を示す斜視図である。図24Bは、面光源装置 10A2 を示す平面図である。

[0108] 本実施形態の面光源装置 10A2 の基本構成は第5実施形態と同様であり、透明板17の隙間部分にもLEDが配置されている点が第5実施形態と異なる。そのため、本実施形態では面光源装置 10A2 の基本構成の説明は省略する。

[0109] 本実施形態の面光源装置 10A2 は、複数のLED11Aa, 11Ab, 11Acと、透明板17と、を備えている。

[0110] 透明板17の主面17bには、放物面ミラーの平面視の形状が正六角形の非切断ミラーを有する非切断LED11Aaと、前記非切断ミラーが前記非切断ミラーの焦点と頂点とを含む1つの平面で切断された形状を有する第1LED11Abと、前記非切断ミラーが互いに直交する2つの平面で切断さ

れた形状を有する第2 LED 11 A cと、が敷き詰められている。第1 LED 11 A bは、1つの平面で切断される前のもとの形状が正六角形の非切断ミラーの形状と同一の形状の反射ミラーを有するLEDである。第2 LED 11 A cは、2つの平面で切断される前のもとの形状が正六角形の非切断ミラーの形状と同一の形状の切断ミラー（反射ミラー）を有するLEDである。なお、本実施形態において、非切断LED 11 A aは、図19に示すLED 11 A aに相当し、第2 LED 11 A cは、図15に示す第4実施形態のLED 1 Cに相当する。

[0111] 具体的には、透明板17の主面17 bには、非切断LED 11 A aが隣り合う非切断LED 11 A aと密着して配置されている。透明板17の主面17 bの非切断LED 11 A aが配置されていない部分（透明板17の主面17 bの端部）には、第1 LED 11 A bおよび第2 LED 11 A cが非切断LED 11 A aと密着して配置されている。本実施形態においては、非切断LED 11 A aが12、第1 LED 11 A bが10、第2 LED 11 A cが2つ、の計24のLEDが配置されている。

[0112] 本実施形態においても輝度分布の均一化を図ることが可能な面光源装置10 A 2を実現できる。さらに、透明板17の主面17 bに隙間が生じないため、LEDの配置密度を高めることができる。その結果、光の取り出し効率を高めることができる。

[0113] また、非切断ミラーの形状と切断ミラーのもとの形状が同一なので、予め正六角形の非切断パッケージを例えば金型成形で複数作製しておき、そのうち必要な分だけ少なくとも1つの平面で切断して切断されたパッケージに反射膜を蒸着等で成膜することにより本実施形態に係る切断ミラーを作製することができる。つまり、非切断ミラー用の金型とは別に切断ミラー用の金型を準備する必要がなく、少なくとも1つの平面で切断するだけで切断ミラーを作製することができる。よって、面光源装置10を容易に作製することができる。

[0114] なお、本実施形態においては、非切断ミラーの平面視形状が正六角形であ

る例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、非切断ミラーの平面視形状が三角形、四角形、五角形、及び7角形以上の多角形であってもよい。

[0115] [第7実施形態]

図25は、本発明の第7実施形態の面光源装置10B1を示す平面図である。なお、図25においては、便宜上、透明板の図示を省略している。

[0116] 本実施形態の面光源装置10B1の基本構成は第5実施形態と同様であり、反射ミラーの平面視の形状が第5実施形態と異なるのみである。そのため、本実施形態では面光源装置10B1の基本構成の説明は省略する。

[0117] 本実施形態の面光源装置10B1は、複数のLED11Baと、透明板17と、を備えている。

[0118] 第5実施形態では、非切断ミラーの平面視の形状が正六角形であった。これに対して、本実施形態では、非切断ミラーの平面視の形状が円形である。

[0119] 透明板17の主面17bには、放物面ミラーの平面視の形状が円形の反射ミラーを有するLED11Baが敷き詰められている。具体的には、透明板17の主面17bには、LED11Baが隣り合うLED11Baと接して配置されている。本実施形態においては、LED11Baが18個配置されている。

[0120] 本実施形態においても輝度分布の均一化を図ることが可能となる。また、指向性の高い光を得ることが可能な面光源装置10B1を実現できる。

[0121] なお、本実施形態においては、反射ミラーの平面視形状が円形である例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、反射ミラーの平面視形状が楕円形であってもよい。

[0122] [第8実施形態]

図26は、本発明の第8実施形態の面光源装置10B2を示す平面図である。なお、図26においては、便宜上、透明板の図示を省略している。

[0123] 本実施形態の面光源装置10B2の基本構成は第7実施形態と同様であり、透明板17の隙間部分にもLEDが配置されている点が第7実施形態と異なる。そのため、本実施形態では面光源装置10B2の基本構成の説明は省

略する。

- [0124] 本実施形態の面光源装置 10B2 は、複数の LED 11Ba, 11Bb, 11Bc と、透明板 17 と、を備えている。
- [0125] 透明板 17 の主面 17b には、放物面ミラーの平面視の形状が円形の非切断ミラーを有する非切断 LED 11Ba と、前記非切断ミラーが当該非切断ミラーの焦点と頂点とを含む 1 つの平面で切断された形状を有する第 1 LED 11Bb と、前記非切断ミラーが互いに直交する 2 つの平面で切断された形状を有する第 2 LED 11Bc と、が敷き詰められている。第 1 LED 11Bb は、1 つの平面で切断される前のもとの形状が円形の非切断ミラーの形状と同一の形状の反射ミラーを有する LED である。第 2 LED 11Bc は、2 つの平面で切断される前のもとの形状が円形の非切断ミラーの形状と同一の形状の反射ミラーを有する LED である。
- [0126] 具体的には、透明板 17 の主面 17b には、非切断 LED 11Ba が隣り合う非切断 LED 11Ba と接して配置されている。非切断 LED 11Ba は、隣の列の非切断 LED 11Ba と半ピッチだけずれた状態で配置されている。透明板 17 の主面 17b の非切断 LED 11Ba が配置されていない部分（透明板 17 の主面 17b の端部）には、第 1 LED 11Bb および第 2 LED 11Bc が非切断 LED 11Ba と接して配置されている。本実施形態においては、非切断 LED 11Ba が 18、第 1 LED 11Bb が 10、第 2 LED 11Bc が 4 つ、の計 32 の LED が配置されている。
- [0127] 本実施形態においても輝度分布の均一化を図ることが可能となる。また、指向性の高い光を得ることが可能な面光源装置 10B2 を実現できる。さらに、透明板 17 の主面 17b の端部の隙間を小さくすることができるため、LED の配置密度を高めることができる。その結果、光の取り出し効率を高めることができる。
- [0128] また、非切断ミラーの形状と切断ミラーのもとの形状が同一なので、予め正六角形の非切断ミラーを例えば金型成形で複数作製しておき、そのうち必要な分だけ少なくとも 1 つの平面で切断することにより本実施形態に係る切

断ミラーを作製することができる。つまり、非切断ミラー用の金型とは別に切断ミラー用の金型を準備する必要がなく、少なくとも1つの平面で切断するだけで切断ミラーを作製することができる。よって、面光源装置10Aを容易に作製することができる。

[0129] なお、本実施形態においては、透明板17の主面17bの端部に隙間に配置するLEDのもとの形状を円形の非切断ミラーの形状と同一の円形とした例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、透明板17の主面17bの端部に隙間に配置するLEDのもとの形状を正六角形などの多角形にしてもよいし、楕円形にしてもよい。

[0130] このような構成においても、輝度分布の均一化を図るとともに、指向性の高い光を得ることが可能な面光源装置を実現できる。

[0131] なお、本実施形態においては、非切断ミラーの平面視形状が円形である例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、非切断ミラーの平面視形状が楕円形であってもよい。

[0132] [第9実施形態]

図27A～図27Cは、本発明の第9実施形態の面光源装置10Cの作用を説明するための平面図である。図27Aは、第9実施形態の面光源装置10Cを示す平面図である。図27Bは、第9実施形態の第1変形例の面光源装置10Dを示す平面図である。図27Cは、比較例の面光源装置2010を示す平面図である。なお、図27A～図27Cにおいては、便宜上、透明板の図示を省略している。

[0133] 図27Aに示すように、本実施形態の面光源装置10Cの基本構成は第5実施形態と同様であり、反射ミラーの平面視の形状が第5実施形態と異なるのみである。そのため、本実施形態では面光源装置10Cの基本構成の説明は省略する。

[0134] 本実施形態の面光源装置10Cは、複数のLED11Cと、透明板17と、を備えている。

[0135] 透明板17の主面17bには、放物面ミラーの平面視の形状が正方形のL

LED 11Cが敷き詰められている。なお、本実施形態において、LED 11Cは、図2（B）に示すLED 1001Aに相当に相当する。

[0136] 具体的には、透明板17の主面の大きさに対して平面視の形状が正方形のLED 11Cの大きさを調整することで、非照射部を無くしている。透明板17の主面17bには、LED 11Cが隣り合うLED Cと密着して配置されている。本実施形態においては、計35のLED 11Cが配置されている。

[0137] 本実施形態においても輝度分布の均一化を図ることが可能な面光源装置10Cを実現できる。さらに、透明板17の主面17bに隙間が生じないため、LEDの配置密度を高めることができる。その結果、光の取り出し効率を高めることができる。

[0138] 図27Bに示すように、本実施形態の第1変形例の面光源装置10Dは、複数のLED 11Da、11Dbと、透明板17と、を備えている。

[0139] 透明板17の主面17bには、放物面ミラーの平面視の形状が正方形の非切断ミラーを有する非切断LED 11Daと、前記非切断ミラーが当該非切断ミラーの焦点と頂点とを含む1つの平面で切断された形状を有する切断LED 11Dbと、が敷き詰められている。切断LED 11Dbは、1つの平面で切断される前のもとの形状が正方形の非切断ミラーの形状と同一の形状の反射ミラーを有するLEDである。なお、本実施形態において、非切断LED 11Daは、図2Bに示すLED 1001Aに相当し、切断LED 11Dbは、図1に示す第1実施形態のLED 1に相当する。

[0140] 具体的には、透明板17の主面17bには、非切断LED 11Daが隣り合う非切断LED 11Daと密着して配置されている。透明板17の主面17bの非切断LED 11Daが配置されていない部分（透明板17の主面17bの下端部）には、切断LED 11Dbが非切断LED 11Daと密着して配置されている。本実施形態においては、非切断LED 11Daが15、切断LED 11Dbが5つ、の計20のLEDが配置されている。

[0141] 本実施形態においても輝度分布の均一化を図ることが可能な面光源装置1

ODを実現できる。さらに、透明板17の主面17bに隙間が生じないため、LEDの配置密度を高めることができる。その結果、光の取り出し効率を高めることができる。

[0142] また、非切断ミラーの形状と切断ミラーのものの形状が同一なので、予め正方形の非切断パッケージを例えば金型成形で複数作製しておき、そのうち必要な分だけ少なくとも1つの平面で切断して切断されたパッケージに反射膜を蒸着等で成膜することにより本実施形態に係る切断ミラーを作製することができる。つまり、非切断ミラー用の金型とは別に切断ミラー用の金型を準備する必要がなく、少なくとも1つの平面で切断するだけで切断ミラーを作製することができる。よって、面光源装置10Dを容易に作製することができる。

[0143] ここで、比較例の面光源装置2010として放物面ミラーの平面視の形状が正方形の反射ミラーを有するLED2011が隙間を有して配置されている構成を考える。

[0144] 比較例の面光源装置2010は、図27Cに示すように、放物面ミラーの平面視の形状が正方形の反射ミラーを有するLED2011が透明板17の主面17bの上端部に接して配置されているものの、透明板17の主面17bの下端部にはLED2011が配置されていない領域があり隙間が生じている。このように、比較例の面光源装置2010のLED2011が隙間を有して配置されている構成であると、前記隙間部分は光が照射されない部分となる。そのため、輝度分布の均一化を図ることができない。

[0145] [第10実施形態]

図28は、本実施形態の面光源装置20を示す斜視図である。図29A～図29Cは、本実施形態の面光源装置20において各光取出領域RA, RB, RCから光が射出する原理を説明するための図である。図29Aは、第1光取出領域RAから光が射出する場合を示している。図29Bは、第2光取出領域RBから光が射出する場合を示している。図29Cは、第3光取出領域RCから光が射出する場合を示している。

[0146] 本実施形態の面光源装置 20 は、導光体 27 の全面から光が均一に射出される訳ではなく、全面を複数個（本実施形態では 9 個）に分割した光取出領域毎に、射出される光の量を制御できるようになっている。すなわち、本実施形態の面光源装置 20 は複数の光取出領域の各々が調光機能を有しており、面光源装置 20 全体として、特定の光取出領域だけ光を射出させたり、射出させなかったりすることができる。あるいは、特定の光取出領域から射出される光の量を他の光取出領域から射出される光の量に対して変化させることができる。

[0147] 本実施形態の面光源装置 20 は、図 28 に示すように、寸法、形状、構成が全て同一の 3 個のバックライトユニット 24 から構成されている。3 個のバックライトユニット 24 は、導光体 27 の 3 つの光取出領域 R A, R B, R C が並ぶ方向と直交する方向（y 軸方向）に互いに隣接して配置されている。面光源装置 20 は、合計 9 個の光取出領域 R A, R B, R C を有している。各バックライトユニット 24 は照明部 21 と導光体 27 とから構成されている。

[0148] 照明部 21 は複数（本実施形態では 3 個）の上記実施形態に係る L E D 21 a, 21 b, 21 c（光源）から構成されている。導光体 27 は、例えばアクリル樹脂等の光透過性を有する樹脂からなる平行平板で構成されている。なお、ここでは、面光源装置 20 が、導光体が別体とされた 3 個のバックライトユニット 24 から構成されている例を示すが、合計 9 個の光取出領域 R A, R B, R C を有する導光体が一体の構造であっても良い。この構造であっても、上述した実施形態に係る指向性の高い L E D 21 a, 21 b, 21 c を用いることで光を射出させる光取出領域 R A, R B, R C を選択することが可能である。

[0149] 導光体 27 の 1 つの端面に、3 個の L E D 21 a, 21 b, 21 c が光射出側を導光体 27 側に向けて設置されている。導光体 27 は、各 L E D 21 a, 21 b, 21 c から射出された光が入射され、その光を内部で全反射させつつ、L E D 21 a, 21 b, 21 c が設置された端面側から反対側の端

面（ $-x$ 方向から $+x$ 方向）に向けて伝播させ、その間に外部空間に取り出す機能を有している。また、3個のLED 21a, 21b, 21cは、個々に独立して点灯、消灯が制御でき、さらに射出光量が制御できる構成となっている。なお、図28では図示を省略したが、面光源装置20には、LED 21a, 21b, 21cが実装されるプリント配線板、LED 21a, 21b, 21cの駆動および制御を担う駆動用ICを含む制御部などが備えられている。

[0150] 導光体27の2つの主面のうち主面27aには、複数（本実施形態では3つ）の光取出領域RA, RB, RCが導光体27の長手方向（ x 軸方向）に沿って設けられている。各光取出領域RA, RB, RCには、導光体27の屈折率よりも低い屈折率を有する低屈折率体28a, 28bおよび導光体27の屈折率と等しい屈折率を有する屈折率体29と、各低屈折率体28a, 28bおよび屈折率体29から射出された光を散乱させる光散乱体30と、がこの順に積層されている。なお、以下の説明では、便宜上、各光取出領域を、LED 21a, 21b, 21cに近い側から遠い側に向けて、第1光取出領域RA、第2光取出領域RB、第3光取出領域RC、と称する。また、光取出領域RA, RB, RCが設けられた導光体27の主面を第1主面27a、第1主面27aの反対側の主面を第2主面27b、LED 21a, 21b, 21cが設けられた導光体27の端面を第1端面27c、第1端面27cの反対側の端面を第2端面27d、と称する。

[0151] 低屈折率体28a, 28bは、いずれも導光体27の屈折率よりも低い屈折率を有する。屈折率体29は、導光体27の屈折率と等しい屈折率を有している。低屈折率体28a, 28bおよび屈折率体29はそれぞれ異なる屈折率を有している。また、低屈折率体28a, 28bおよび屈折率体29は、各LED 21a, 21b, 21cから射出されて各光取出領域RA, RB, RCに入射される光の伝播方向に沿って（ $-x$ 方向から $+x$ 方向に向けて）、屈折率が相対的に低いものから屈折率が相対的に高いものの順に配列されている。本実施形態の一例として、導光体27の屈折率 n_{WG} が1.5で

あるのに対し、第1光取出領域RAに設けられた第1低屈折率体28aの屈折率 n_A が1.3、第2光取出領域RBに設けられた第2低屈折率体28bの屈折率 n_B が1.4、第3光取出領域RCに設けられた屈折率体29の屈折率 n_C が1.5に設定されている。

[0152] 低屈折率体28a、28bおよび屈折率体29上には光散乱体30が積層されている。

光散乱体30は、低屈折率体28a、28bおよび屈折率体29から入射された光を散乱させて面光源装置20の外部空間に取り出す機能を有している。具体的には、光散乱体30としては、ベースフィルム上に散乱ビーズ等がコーティングされた市販の光散乱フィルムを使用することができ、低屈折率体28a、28bおよび屈折率体29上に光散乱フィルムを貼付することで光散乱体30を形成することができる。本実施形態の光散乱体30としては、光散乱能の高い光散乱フィルムを用いることが望ましい。

[0153] 図28に示すように、各バックライトユニット24において、導光体27の第1端面27cは導光体27の短手方向（y軸方向）において3つに分割され、第1主面27aに対する角度が互いに異なる3つの傾斜面27c1、27c2、27c3となっている。これらの傾斜面27c1、27c2、27c3は、例えば第1主面27aと端面とのなす角度が直角となった導光体を用意しておき、その端面を、3つに分割した領域毎に第1主面27aに対して異なる角度をなすように斜めに研削する等の方法で形成できる。そして、各傾斜面27c1、27c2、27c3の略中央に、LED21a、21b、21cが1個ずつ光学接着剤を介して固定されている。したがって、第1端面27cの全体では、3個のLED21a、21b、21cが導光体27の短手方向に並べられている。

[0154] なお、以下の説明では、便宜上、第1端面27cの3つの傾斜面27c1、27c2、27c3のうち、第1主面27aに対する角度が最も小さい傾斜面（図28の右側）を第1入射端面27c1、第1主面27aに対する角度が次に小さい傾斜面（図28の中央）を第2入射端面27c2、第1主面

27aに対する角度が最も大きい傾斜面（図28の左側）を第3入射端面27c3、と称する。また、第1入射端面27c1に設けられたLEDを第1LED21a、第2入射端面27c2に設けられたLEDを第2LED21b、第3入射端面27c3に設けられたLEDを第3LED21c、と称する。

[0155] 図29Aは、図28のA-A'線に沿う断面図を示している。図29Bは、図28のB-B'線に沿う断面図を示している。図29Cは、図28のC-C'線に沿う断面図、を示している。本実施形態の場合、一例として、図29Aに示すように、第1入射端面27c1と第1主面27aとのなす角度 β_A が 55° に設定されている。図29Bに示すように、第2入射端面27c2と第1主面27aとのなす角度 β_B が 65° に設定されている。図29Cに示すように、第3入射端面27c3と第1主面27aとのなす角度 β_C が 75° 、に設定されている。各LED21a, 21b, 21cは各入射端面27c1, 27c2, 27c3に対して垂直に光La, Lb, Lcが入射するように固定されており、各LED21a, 21b, 21cから射出された光La, Lb, Lcは、導光体27の第1主面27aと第2主面27bとの間で全反射を繰り返しつつ、第1端面27c側から第2端面27d側に向けて伝播される。

[0156] ここで、導光板の厚さ方向の中心を通る仮想水平面に対する光軸のなす角度を伝播角度 ϕ と定義すると、図29Aに示すように、第1LED21aからの光Laの伝播角度 ϕ_A は 35° となる。図29Bに示すように、第2LED21bからの光Lbの伝播角度 ϕ_B は 25° となる。図29Cに示すように、第3LED21cからの光Lcの伝播角度 ϕ_C は 15° となる。よって、各光La, Lb, Lcは、第1端面27c側から第2端面27d側に向けて伝播される間、第1光取出領域RA、第2光取出領域RB、第3光取出領域RCの順に、各光取出領域RA, RB, RCに入射する。

[0157] 本実施形態の照明部21は、3個のLED21a, 21b, 21cを備えておる。照明部21は、各LED21a, 21b, 21cからの光La, L

b, L_cを、各光取出領域R_A, R_B, R_Cから光L_a, L_b, L_cを取り出し可能な入射角を含む入射角で各光取出領域R_A, R_B, R_Cに入射させる。また、照明部21は、1つの光取出領域R_A, R_B, R_Cに対して3種類の異なる入射角 θ ($\theta_A = 55^\circ$ 、 $\theta_B = 65^\circ$ 、 $\theta_C = 75^\circ$)で入射させるように、いずれのLED21a, 21b, 21cを点灯させるかを切り換えることにより、導光体27の内部における光の伝播角度 ϕ ($\phi_A = 35^\circ$ 、 $\phi_B = 25^\circ$ 、 $\phi_C = 15^\circ$)を切り換える機能を有している。

[0158] ここで、各LED21a, 21b, 21cからの光L_a, L_b, L_cが、各光取出領域R_A, R_B, R_Cにおける導光体27と各低屈折率体28a, 28bおよび屈折率体29との界面に入射する際の臨界角を考慮する。

[0159] 第1光取出領域R_Aでの導光体27と第1低屈折率体28aとの界面は、屈折率 $n_{WG} = 1.5$ の導光体と屈折率 $n_A = 1.3$ の第1低屈折率体28aとの界面となるので、Snellの法則より、臨界角 γ_A は 60.1° となる。したがって、第1光取出領域R_Aでは、入射角が 60.1° 未満で入射した光は界面を透過し、入射角が 60.1° 以上で入射した光は界面で全反射する。同様に、第2光取出領域R_Bでの導光体27と第2低屈折率体28bとの界面は、屈折率 $n_{WG} = 1.5$ の導光体27と屈折率 $n_B = 1.4$ の第2低屈折率体28bとの界面となるので、臨界角 γ_B は 69.0° となる。したがって、第2光取出領域R_Bでは、入射角が 69.0° 未満で入射した光は界面を透過し、入射角が 69.0° 以上で入射した光は界面で全反射する。これに対して、第3光取出領域R_Cでの導光体27と屈折率体29との界面は、屈折率 $n_{WG} = 1.5$ の導光体と屈折率 $n_C = 1.5$ の屈折率体29との界面となるので、全ての入射角において光は界面を透過する。

[0160] このように、本実施形態の3つの光取出領域R_A, R_B, R_Cに設けられた2つの低屈折率体28a, 28bおよび屈折率体29は、光取出領域R_A, R_B, R_Cに入射される光の伝播方向に沿って、屈折率が相対的に低いものから屈折率が相対的に高いものの順に配列されている。このような屈折率の違いに基づき、3つの光取出領域R_A, R_B, R_Cは、光を外部に取り出

し可能な入射角範囲が異なっている。さらに、3つの光取出領域 R_A 、 R_B 、 R_C は、入射される光の伝播方向に沿って、取り出し可能な入射角範囲が相対的に狭い光取出領域から取り出し可能な入射角範囲が相対的に広い光取出領域（第1光取出領域 R_A での取出可能な入射角範囲は 60.1° 未満、第2光取出領域 R_B での取出可能な入射角範囲は 69.0° 未満、第3光取出領域 R_C での取出可能な入射角範囲は全角度範囲）の順に配列されている。

[0161] このとき、図29Aに示すように、第1入射端面27c1に固定された第1LED21aを点灯させたとすると、第1入射端面27c1と第1主面27aとのなす角度 β_A が 55° である。第1LED21aからの光Laは、第1入射端面27c1に対して垂直に入射するため、第1LED21aからの光Laの第1主面27aに対する入射角 θ_A は 55° となる。また、本実施形態の導光体27は平行平板で構成されているため、第1LED21aからの光Laが何回全反射を繰り返しても、第1主面27aに対する入射角 θ_A は常に 55° である。第1LED21aからの光Laが第1光取出領域 R_A に到達し、導光体27と第1低屈折率体28aとの界面に対して入射角 $\theta_A = 55^\circ$ で入射すると、ここでの臨界角 γ_A は 60.1° であるから、光Laは導光体27と第1低屈折率体28aとの界面を透過して第1低屈折率体28aに入射され、その後、光散乱体30で散乱して外部に取り出される。このようにして、第1LED21aから射出された光Laの略全量を第1光取出領域 R_A から取り出すことができる。

[0162] 次に、図29Bに示すように、第1LED21aを消灯させ、第2入射端面27c2に固定された第2LED21bを点灯させたとすると、第2入射端面27c2と第1主面27aとのなす角度 β_B が 65° である。第2LED21bからの光Lbは、第2入射端面27c2に対して垂直に入射するため、第2LED21bからの光Lbの第1主面27aに対する入射角 θ_B は 65° となる。第2LED21bからの光Lbが第1光取出領域 R_A に到達し、導光体27と第1低屈折率体28aとの界面に対して入射角 $\theta_B = 65^\circ$ で入

射すると、ここでの臨界角 γ_A は 60.1° であるから、光L bは導光体27と第1低屈折率体8aとの界面を透過できず、全反射する。次に、第2LED21bからの光L bが第2光取出領域RBに到達し、導光体27と第2低屈折率体28bとの界面に対して入射角 $\theta_B = 65^\circ$ で入射すると、ここでの臨界角 γ_B は 69.0° であるから、光L bは導光体27と第2低屈折率体28bとの界面を透過して第2低屈折率体28bに入射され、その後、光散乱体30から外部に取り出される。このようにして、第2LED21bから射出された光L bの略全量を第2光取出領域RBから取り出すことができる。

[0163] 仮に第1LED21aから射出された光L aが第2光取出領域RBに入射したとすると、この場合も入射角が臨界角よりも小さいという条件を満たすため、この光L aを第2光取出領域RBから取り出すことができる。しかしながら、第1LED21aから射出された光L aは第2光取出領域RBに到達する前に第1光取出領域RAで略全量に取り出されてしまうため、ほとんど第2光取出領域RBに到達することがない。したがって、実際には第1LED21aから射出された光L aが第2光取出領域RBから取り出されることはなく、第2LED21bから射出された光L bが第2光取出領域RBから取り出されることになる。本実施形態の面光源装置20は、このような原理に基づいて所定のLEDから射出された光を所定の光取出領域のみから取り出すことができる。

[0164] 次に、図29Cに示すように、第2LED21bを消灯させ、第3入射端面27c3に固定された第3LED21cを点灯させたとして、第3入射端面27c3と第1主面27aとのなす角度 β_C が 75° である。第3LED21cからの光L cは、第3入射端面27c3に対して垂直に入射するため、第3LED21cからの光L cの第1主面27aに対する入射角 θ_C は 75° となる。第3LED21cからの光L cが第1光取出領域RAもしくは第2光取出領域RBに到達し、導光体27と第1低屈折率体28aもしくは第2低屈折率体28bとの界面に対して入射角 $\theta_C = 75^\circ$ で入射すると、この入射角 θ_C は臨界角 γ_A および臨界角 γ_B よりも大きいため、光L cは各界面を

透過できず、全反射する。その後、第3 LED 21cからの光Lcが第3光取出領域RCに到達すると、光Lcは導光体27と屈折率体29との界面を透過して屈折率体29に入射され、その後、光散乱体30から外部に取り出される。

このようにして、第3 LED 21cから射出された光Lcの略全量を第3光取出領域RCから取り出すことができる。

[0165] 上述したように、本実施形態の面光源装置20によれば、各バックライトユニット24の3個のLED 21a, 21b, 21cのうちのいずれのLEDを点灯させるかによって、3つの光取出領域RA, RB, RCのうちのいずれの光取出領域から光を取り出すか、すなわち、いずれの光取出領域RA, RB, RCを発光させるかを適宜選択することができる。また、各LED 21a, 21b, 21cから射出される光の量を制御することにより、選択された光取出領域RA, RB, RCから取り出す光の量、すなわち、選択された光取出領域の明るさを調整することができる。

[0166] 本実施形態においては、照明部21において上述した実施形態に係るLED 21a, 21b, 21cを採用しているので、導光体27中を指向性の高い光を導光させることができる。

また、図30A及び図30Bに示すように、導光体27の厚みを小さくすることができ、面光源装置20全体として薄型化を図ることができる。

[0167] 図30A及び図30Bは、本実施形態の面光源装置20の作用を説明するための模式図である。図30Aは、本実施形態の面光源装置20の作用を説明するための斜視図である。図30Bは、比較例の面光源装置1020の作用を説明するための斜視図である。

[0168] 図30Aに示すように、本実施形態の面光源装置20の導光体の端面には複数の切断LED 21が配置されている。なお、切断LED 21は、図26に示すLED 11Bbに相当する。そのため、導光体の厚みH1を切断LED 21の半径（短手方向の長さ）と概ね等しくすることができる。

[0169] 図30Bに示すように、比較例の面光源装置1020の導光体の端面には

複数の非切断LED 1021が配置されている。なお、非切断LED 1021は、図26に示すLED 11Baに相当する。そのため、導光体の厚みH2は非切断LEDの直径と概ね等しくなる。

[0170] このように、本実施形態においては、面光源装置20の導光体の端面に複数の切断LEDを配置することにより、非切断LEDを配置した構成に比べて、導光体の厚みを小さくすることができる。よって、面光源装置20全体として薄型化を図ることができる。

[0171] なお、本実施形態においては、各バックライトユニット24において、導光体27の第1端面27cは、第1主面27aに対する傾斜角度がそれぞれ異なる第1～第3入射端面27c1, 27c2, 27c3とされ、各入射端面27c1, 27c2, 27c3にLED 21a, 21b, 21cが固定された構成を例に挙げて説明したが、これに限らない。

導光体27の形状としては、当該導光体27中を指向性の高い光を導光させることができる形状であれば任意の形状を採用することができる。

[0172] 例えば、各バックライトユニット24における導光体27の第1端面27cは第1主面27aに対して垂直な面とし、第1端面27cには導光体27の短手方向（y軸方向）に沿って3個のLED 27c1, 27c2, 27c3が並ぶように固定されていてもよい。

この場合、導光体27の第2端面27dは導光体27の短手方向に3つに分割され、第1主面27aに対する角度が互いに異なる3つの傾斜面とされる。

[0173] [第11実施形態]

図31は、本実施形態の面光源装置40を示す斜視図である。図32A及び図32Bは本実施形態の面光源装置40の断面図である。

[0174] 本実施形態の面光源装置40は、図31に示すように、複数の上記実施形態に係るLED 41a, 41b（光源）と、導光体47と、複数の反射部50と、を備えている。各反射部50は、ミラーレンズ51と、光透過部54と、低屈折率部55と、から構成されている。導光体47は、LED 41a

、41bから射出された光を入射させ、第1主面47aと第2主面47bとの間で全反射させつつ内部を伝播させる機能を有する。反射部50は、導光体47の内部を伝播する光のうち、第2主面47bから射出される一部の光を反射させて光の進行方向を変え、導光体47に再度入射させて第1主面47aから射出させる機能を有する。なお、図面を見やすくするため、図面では導光体47上に14個の反射部50のみを示しているが、実際にはより多数の反射部50が設けられている。

[0175] 導光体47は、アクリル樹脂等の光透過性を有する樹脂からなる板体である。図31に示すように、導光体47の6つの面のうち、互いに対向する2つの主面47a、47bは互いに平行である。互いに対向する2つの端面47c、47dのうち、導光体47の一つの端面47cは、2つの主面47a、47bに対して斜めにカットされている。

[0176] 導光体47の第1端面47cは導光体の短手方向（y軸方向）において6個に分割され、第2主面47bとのなす先端角 $\beta 1A$ 、 $\beta 1B$ が互いに異なる2種類の傾斜面47c1、47c2となっている。傾斜面47c1、47c2は、導光体47の短手方向（y軸方向）に沿って交互に並んでいる。これらの傾斜面47c1、47c2は、例えば第2主面と第1端面とのなす角度が直角となった導光体を用意しておき、第1端面を、6個に分割した領域毎に第2主面に対して異なる角度をなすように斜めに研削する等の方法で形成できる。

[0177] 各LED41a、41bは、光射出面が導光体47の端面47cに対向するように配置されている。本実施形態のLED41a、41bは上述した実施形態に係るLEDを採用しているため高い指向性を有している。したがって、LED41a、41bは、自身の光射出面に対して略垂直な方向に輝度分布のピークを有する光を射出する。

[0178] 各傾斜面47c1、47c2の略中央に、LED41a、41bが1個ずつ光学接着剤を介して固定されている。したがって、第1端面47cの全体では、6個のLED41a、41bが導光体47の短手方向に並べられてい

る。また、異なる傾斜面 47c1, 47c2 に設置された LED 41a, 41b 毎に、点灯／消灯が個別に制御できるようになっている。以上の構成により、本実施形態の面光源装置 40 は、導光体 47 の内部で光を 2 種類の異なる伝播角度で伝播させることができる。

[0179] 導光体 47 の 2 つの主面 47a, 47b のうち、一方の主面 47b には複数の反射部 50 が設けられている。図 31 に示すように、主面 47b の法線方向から見た反射部 50 の平面形状は円形である。複数の反射部 50 は、主面 47b の面内において直交する 2 つの方向（x 軸方向、y 軸方向）に 2 次元的に配置されている。隣り合う反射部 50 の中心間の距離を 1 ピッチとすると、隣り合う行の複数の反射部 50 は、行方向に 1 / 2 ピッチずつずれた位置に配置されている。また、導光体 47 の他方の主面 47a は、図 32 に示すように、複数の反射部 50 で反射した光 L を射出させる光射出面となる。以下、反射部 50 が設けられていない側の主面 47a を第 1 主面と称し、反射部 50 が設けられた側の主面 47b を第 2 主面と称する。

[0180] なお、本実施形態において、導光体 47 の第 1 主面 47a の面内における光の伝播方向を x 軸方向、光の伝播方向と直交する方向を y 軸方向、第 1 主面 47a と直交する方向（導光体 47 の厚み方向）を z 軸方向、と定義する。したがって、本実施形態における「光の伝播方向」とは、図 32A 及び図 32B に示す導光体 47 の xz 断面内で光（1 点鎖線の矢印 L で示す）が反射しつつ伝播する方向を意味するのではなく、導光体 47 の第 1 主面 47a の法線方向から見て光が伝播する方向（実線の矢印 X で示す）を意味する。

[0181] 各反射部 50 は、図 32A 及び図 32B に示すように、凸レンズ 52 と凹面ミラー 53 とからなるミラーレンズ 51 と、光透過部 54 と、低屈折率部 55 と、から構成されている。凸レンズ 52 は、例えばアクリル樹脂等の光透過性を有する樹脂から構成されている。凸レンズ 52 は、一方の面 52a が平面（光射出面）、他方の面 52b が放物面（反射面）となったレンズ、いわゆる平凸レンズである。

[0182] 凹面ミラー 53 は、凸レンズ 52 の放物面 52b に沿って形成されたアル

ミニウム等の反射率が高い金属薄膜から構成されている。本実施形態では、 xz 平面で切断した凹面ミラー53のうち、光Lが入射する頂部の形状は放物面状であり、側部の形状は円筒状である。このように、凹面ミラー53のうち、光透過部54を通して光Lが入射する範囲が少なくとも放物面状であれば良いが、凹面ミラー53の全体が放物面状であっても良い。このように、凹面ミラー53は、少なくとも一部に放物面を有しているため、焦点Pを有している。

[0183] 光透過部54は、アクリル樹脂等の光透過性を有する樹脂からなる円柱状の部材である。光透過部54を構成する光透過性樹脂には、導光体47を構成する光透過性樹脂と同じ種類のものが用いられる。そのため、光透過部54は、導光体47の屈折率と等しい屈折率を有している。なお、光透過部54を構成する光透過性樹脂には、導光体47を構成する光透過性樹脂と異なる種類のものを用いても良い。光透過部54は、導光体47の屈折率よりも高い屈折率を有していても良い。また、光透過部54を構成する光透過性樹脂は、凸レンズ52を構成する光透過性樹脂と同じ種類であっても良いし、異なる種類であっても良い。光透過部54は、凸レンズ52の屈折率と等しい屈折率を有していても良いし、凸レンズ52の屈折率よりも高い屈折率を有していても良い。

[0184] 光透過部54は、導光体47とミラーレンズ51とを連結するとともに、導光体47の内部を伝播する光Lをミラーレンズ51に導く機能を有している。ミラーレンズ51は、凸レンズ52の平面52a側を導光体47の第2主面47bに対向させた姿勢で導光体47に固定されている。図31に示すように、光透過部54の直径はミラーレンズ51の直径に比べて十分に小さい。光透過部54は、図A及び図32Bに示すように、凹面ミラー53の焦点Pとその近傍のみに設けられている。凹面ミラー53の焦点Pは、光透過部54とミラーレンズ51との界面に位置していることが望ましいが、光透過部54の内部に位置していても良いし、光透過部54と導光体47との界面に位置していても良い。

- [0185] 凸レンズ52の平面5aと導光体47の第2主面47bとに挟まれた領域のうち、光透過部54の周囲にあたる部分には低屈折率部55が設けられている。低屈折率部55は、ポジ型の紫外線硬化性を有する樹脂から構成されている。低屈折率部55を構成する紫外線硬化性樹脂は、導光体47の屈折率よりも低い屈折率を有している。
- [0186] 各部の屈折率の一例として、導光体47の屈折率を1.5としたとき、光透過部54の屈折率を1.5とし、低屈折率部55の屈折率を1.3とし、凸レンズ52の屈折率を1.5とする。このとき、各部の構成材料は、導光体47の構成材料として、例えばアクリル樹脂を挙げることができる。光透過部54および凸レンズ52の材料として、クラレ社製のメタクリル樹脂「パラペット（光学グレード）」（登録商標、屈折率：1.49）の液状体を挙げることができる。低屈折率部55の材料として、デュポン社製の非晶性フッ素樹脂「AF1600」（登録商標、屈折率：1.3）の液状体を挙げることができる。
- [0187] なお、以下の説明では、便宜上、第1端面47cの2種類の傾斜面47c1、47c2のうち、第2主面47bとのなす先端角が大きい傾斜面（例えば図31の右から2番目の傾斜面）を第1入射端面47c1、第2主面47bとのなす先端角が小さい傾斜面（例えば図31の最も右端の傾斜面）を第2入射端面47c2、と称する。また、第1入射端面47c1に設けられたLEDを第1LED41a、第2入射端面47c2に設けられたLEDを第2LED41b、と称する。
- [0188] 図32Aは、図31のD-D'線に沿う断面図を示している。図32Bは、図31のE-E'線に沿う断面図を示している。本実施形態の場合、一例として、図32Aに示すように、第1入射端面47c1と第2主面47bとのなす先端角 $\beta 1A$ が 65° に設定され、図32Bに示すように、第2入射端面47c2と第2主面47bとのなす先端角 $\beta 1B$ が 55° に設定されている。各LED41a、41bは各入射端面47c1、47c2に対して垂直に光La、Lbが入射するように固定されている。そのため、各LED4

1 a, 4 1 b から射出された光 L a, L b は、導光体 4 7 の第 1 主面 4 7 a と第 2 主面 4 7 b との間で全反射を繰り返しつつ、第 1 端面 4 7 c 側から第 2 端面 4 7 d 側に向けて伝播される。

[0189] ここで、第 1 L E D 4 1 a を点灯させ、第 2 L E D 4 1 b を消灯させたとする。図 3 2 A に示すように、導光体 4 7 の第 1 主面 4 7 a および第 2 主面 4 7 b に平行な仮想水平面 x y に対する光軸のなす角度を伝播角度 $\phi 1$ と定義すると、第 1 L E D 4 1 a から射出される光の伝播角度 $\phi 1 A$ は 25° となる。したがって、第 1 L E D 4 1 a からの光 L a は、導光体 4 7 の第 1 主面 4 7 a と第 2 主面 4 7 b との間で全反射を繰り返しながら、伝播角度 $\phi 1 A = 25^\circ$ で進行する。このとき、導光体 4 7 の第 2 主面 4 7 b に対する光 L a の入射角 $\theta 1 A$ は 65° となる。

[0190] 導光体 4 7 の屈折率が 1.5 であるから、導光体 4 7 の第 1 主面 4 7 a は屈折率が 1.5 の物質と屈折率が 1.0 の空気との界面となる。この場合、S n e l l の法則より、導光体 4 7 の第 1 主面 4 7 a における臨界角は約 42° となる。すなわち、導光体 4 7 の第 1 主面 4 7 a に対する入射角 $\theta 1$ が 42° 以上の光は、導光体 4 7 の第 1 主面 4 7 a において全反射する。導光体 4 7 の第 2 主面 4 7 b についても同様である。ただし、導光体 4 7 の第 2 主面 4 7 b のうち、低屈折率部 5 5 が存在する領域は屈折率が 1.5 の物質と屈折率が 1.3 の物質との界面となる。この場合、S n e l l の法則より、導光体 4 7 の第 2 主面 4 7 b と低屈折率部 5 5 との界面における臨界角は約 60.1° となる。すなわち、導光体 4 7 の第 2 主面 4 7 b と低屈折率部 5 5 との界面に対する入射角 θ が 60.1° 以上の光は、導光体 4 7 の第 2 主面 4 7 b において全反射する。

[0191] 導光体 4 7 の第 2 主面 4 7 b と低屈折率部 5 5 との界面における臨界角は約 60.1° であるから、導光体 4 7 の第 2 主面 3 b と低屈折率部 5 5 との界面に対する入射角 θ が 60.1° 以上の光は、導光体 4 7 の第 2 主面 3 b において全反射する。したがって、第 1 L E D 4 1 a から射出された光 L a は、導光体 4 7 の第 2 主面 4 7 b と低屈折率部 5 5 との界面に到達すると、

界面で全反射し、低屈折率部 5 5 に入射されることはない。

[0192] ところが、光 L a は、導光体 4 7 と光透過部 5 4 との界面に到達すると、双方の屈折率が等しい導光体 4 7 と光透過部 5 4 との界面では全反射が生じない。したがって、図 3 2 に示すように、光透過部 5 4 に到達した光 L a のみが、光透過部 5 4 を透過して、ミラーレンズ 5 1 に入射することができる。この光は、凹面ミラー 5 3 の焦点 P およびその近傍を通っているため、凹面ミラー 5 3 で反射した後、導光体 4 7 の第 2 主面 4 7 b に対して略垂直な方向に進行する。その結果、第 1 LED 4 1 a を選択的に点灯させると、導光体 4 7 の第 1 主面 4 7 a の法線方向に指向性の高い光を得ることができる。

[0193] 逆に、第 2 LED 4 1 b を点灯させ、第 1 LED 4 1 a を消灯させたとする。この場合、図 3 2 B に示すように、第 2 LED 4 1 b から射出される光 L b の伝播角度 $\phi B 1$ は 35° となる。したがって、第 2 LED 4 1 b から射出される光 L b は、導光体 4 7 の第 1 主面 4 7 a と第 2 主面 4 7 b との間で全反射を繰り返しながら、伝播角度 $\phi B = 35^\circ$ で進行する。このとき、導光体 4 7 の第 2 主面 4 7 b に対する光 L b の入射角 $\theta B 1$ は 55° となる。

[0194] 導光体 4 7 の第 2 主面 4 7 b と低屈折率部 5 5 との界面における臨界角は約 60.1° であるから、第 2 LED 4 1 b から射出された光 L b は、導光体 4 7 の第 2 主面 4 7 b と低屈折率部 5 5 との界面に入射角 $\theta B = 55^\circ$ で入射すると、この界面を透過する。その後、光 L b は、低屈折率部 5 5 を透過して、ミラーレンズ 5 1 に入射し、凹面ミラー 5 3 で反射する。光 L b は、凹面ミラー 5 3 の焦点 P から大きく外れた位置を通っているため、凹面ミラー 5 3 で反射した後、導光体 4 7 の第 2 主面 4 7 b に対して垂直でない種々の方向に進行する。その結果、第 2 LED 4 1 b を選択的に点灯させると、指向性の高い光は得られず、広い角度範囲を持った光を得ることができる。

[0195] このように、本実施形態の面光源装置 4 0 によれば、第 1 LED 4 1 a、第 2 LED 4 1 b のいずれを点灯させるかにより、指向性の高い光が得られ

るモードと広い角度範囲を持った光が得られるモードを切り替えることができる。例えばこの面光源装置40を液晶表示装置のバックライトとして用いる場合、1人で表示を見るときには、省エネルギー、プライバシー保護等の観点から、指向性の高い光が得られるモードを用いれば良い。また、複数人で表示を見るときには、誰からも表示が見やすいように、広い角度範囲を持った光が得られるモードを用いれば良い。

[0196] また、本実施形態においては、上述した実施形態に係る第1LED41aおよび第2LED41bを採用しているので、導光体47中を指向性の高い光を導光させることができる。また、導光体47の厚みを小さくすることができ、面光源装置40全体として薄型化を図ることができる。

[0197] 本実施形態の面光源装置40の効果を実証するため、シミュレーションにより面光源装置40から射出される光の角度－輝度プロファイルを求めた。

図33A及び図33Bは、そのシミュレーション結果を示す図である。図33Aは、第1LED41aを点灯させた場合（光の伝播角度 $\phi 1A = 25^\circ$ ）を示す。図33Bは、第2LED41bを点灯させた場合（光の伝播角度 $\phi 1B = 35^\circ$ ）を示す。

[0198] 射出光の角度は、導光体の第1主面から見て正面方向、すなわち第1主面の法線方向を0度とし、法線方向を基準として第1主面に平行な方向を+90度および-90度とした。図33A及び図33Bのx軸は、図31の斜視図におけるx軸（光の伝播方向）に対応する。図33A及び図33Bのy軸は、図31の斜視図におけるy軸（光の伝播方向に垂直な方向）に対応している。シミュレーションの条件として、ミラーレンズ51の直径を $100\mu\text{m}$ 、ミラーレンズ51の放物面の曲率半径を $50\mu\text{m}$ 、光透過部54の円柱体の直径を $5\mu\text{m}$ 、とした。

[0199] 図33Aに示すように、第1LED41aを点灯させた場合には、導光体47からの射出光は、x軸方向、y軸方向で半値全幅 10° 以内の高い指向性を持つことが確認された。このことから、導光体47からの射出光は、x軸方向、y軸方向に限らず、全ての方位角において高い指向性を持つことが

推測される。一方、図33Bに示すように、第2LED41bを点灯させた場合には、導光体47からの射出光は、x軸方向、y軸方向ともに広い範囲の角度分布を持つことが確認された。

[0200] [第12実施形態]

図34は本実施形態の液晶表示装置100の断面図である。

本実施形態の液晶表示装置100（表示装置）は、図34に示すように、上述した実施形態に係るバックライト102（面光源装置）と第1偏光板103と液晶パネル104と第2偏光板105とを有する液晶表示体106（表示体）と、視野角拡大フィルム107と、から構成されている。図34では、液晶パネル104を模式的に1枚の板状に図示している。観察者は、視野角拡大フィルム107が配置された図34における液晶表示装置100の上側から表示を見ることになる。よって、以下の説明では、視野角拡大フィルム107が配置された側を視認側と称し、バックライト102が配置された側を背面側と称する。

[0201] 本実施形態の液晶表示装置100においては、バックライト102から射出された光を液晶パネル104で変調し、変調した光によって所定の画像や文字等を表示する。また、液晶パネル104から射出された光が視野角拡大フィルム107を透過すると、射出光の角度分布が視野角拡大フィルム107に入射する前よりも広がった状態となって光が視野角拡大フィルム107から射出される。これにより、観察者は広い視野角を持って表示を視認できる。

[0202] 本実施形態では、アクティブマトリクス方式の透過型液晶パネルを一例に挙げて説明するが、本実施形態に適用可能な液晶パネルはアクティブマトリクス方式の透過型液晶パネルに限るものではない。本実施形態に適用可能な液晶パネルは、例えば半透過型（透過・反射兼用型）液晶パネルや反射型液晶パネルであっても良く、更には、各画素がスイッチング用薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor, 以下、TFTと略記する）を備えていない単純マトリクス方式の液晶パネルであっても良い。

[0203] 図34に示すように、バックライト102は、上記実施形態に係るLED136と、LED136から射出された光の内部反射を利用して液晶パネル104に向けて射出させる導光板137と、を有している。なお、バックライト102は、LEDが導光体の端面に配置されたエッジライト型でも良く、光源が導光体の直下に配置された直下型でも良い。

本実施形態で用いるバックライト102には、光の射出方向を制御して指向性を持たせたバックライト、いわゆる指向性バックライトを用いる。

[0204] 視野角拡大フィルム107は、図34に示したように、基材139が視認側に配置されるため、円錐台状の光拡散部140の2つの対向面のうち、面積の小さい方の面が光射出端面となり、面積の大きい方の面が光入射端面となる。また、光拡散部140の側面の傾斜角（光射出端面と側面とのなす角）は一例として80°程度である。ただし、光拡散部140の側面の傾斜角度は、視野角拡大フィルム107から射出する際に入射光を十分に拡散することが可能な角度であれば、特に限定されない。

[0205] 本実施形態によれば、上述した実施形態に係るバックライト102を採用しているので、視野角拡大フィルム107の光拡散部にコリメートまたは略コリメートした光を入射させることができる。前記光は視野角拡大フィルム107により全方位に拡散される。よって、どの方向から見ても色変化の少ない良好な画像を得ることができる。また、バックライト102の厚みを小さくすることができ、液晶表示装置100全体として薄型化を図ることができる。

[0206] [第13実施形態]

以下、本発明の第13実施形態の表示装置200を示す断面図である。

本実施形態の表示装置200は、図35に示すように、上記実施形態に係るバックライト242（面光源装置）と、液晶素子243（光変調素子）、上記実施形態と同様の発光素子244と、を備えている。本実施形態の表示装置200は、赤色光による表示を行う赤色用サブピクセル245R、緑色光による表示を行う緑色用サブピクセル245G、青色光による表示を行う

青色用サブピクセル 245B が隣接して配置されており、これら 3 つのサブピクセル 245R, 45G, 45B により表示を構成する最小単位である 1 つのピクセルが構成されている。

[0207] バックライト 242 は、発光素子 244 の蛍光体層 246R, 46G, 46B を励起させる励起光 L1 を射出するものであり、本実施形態では励起光 L1 として紫外光や青色光を射出する。液晶素子 243 は、バックライト 242 から射出された励起光 L1 の透過率を上記のサブピクセル 245R, 245G, 245B 毎に変調するものである。発光素子 244 には、液晶素子 243 により変調された励起光 L1 が入射され、蛍光体層 246R, 246G, 246B が励起されて発光した光が外部に射出される。したがって、本実施形態では、図 35 に示す表示装置 200 の上方側が、使用者が表示を見る視認側となる。

[0208] 液晶素子 243 は、第 1 透明基板 247 と第 2 透明基板 248 との間に液晶層 249 が挟持された構成となっている。本実施形態の場合、使用者から見て前面側に位置する第 2 透明基板 248 は、上記実施形態における発光素子の基板を兼ねている。第 1 透明基板 247 の内面（液晶層 249 側の面）には、サブピクセル毎に第 1 透明電極 250 が形成され、第 1 透明電極 250 を覆うように配向膜（図示略）が形成されている。第 1 透明基板 247 の外面（液晶層側と反対側の面）には第 1 偏光板 251 が設けられている。第 1 透明基板 247 には、例えばガラス、石英、プラスチック等からなる励起光を透過し得る基板を用いることができる。第 1 透明電極 250 には、例えばインジウム錫酸化物（Indium Tin Oxide, 以下、ITO と略記する）等の透明導電性材料が用いられる。第 1 偏光板 251 には、従来一般の外付けの偏光板を用いることができる。

[0209] 一方、第 2 透明基板 248 の内面（液晶層 249 側の面）には、蛍光体層 246、第 1 光吸収層 259 が基板側からこの順に積層されている。蛍光体層 246 を構成する蛍光体材料は、サブピクセル毎に発光波長帯域が異なっている。バックライト 242 からの励起光が紫外光である場合、赤色用サブ

ピクセル 2 4 5 R には紫外光を吸収して赤色光を発光する蛍光体材料からなる蛍光体層 2 4 6 R が設けられ、緑色用サブピクセル 2 4 5 G には紫外光を吸収して緑色光を発光する蛍光体材料からなる蛍光体層 2 4 6 G が設けられ、青色用サブピクセル 2 4 5 B には紫外光を吸収して青色光を発光する蛍光体材料からなる蛍光体層 2 4 6 B が設けられる。

[0210] もしくは、バックライト 2 4 2 からの励起光が青色光である場合には、赤色用サブピクセル 2 4 5 R、緑色用サブピクセル 2 4 5 G には紫外光を吸収して赤色光、緑色光をそれぞれ発光する蛍光体材料からなる蛍光体層が設けられ、青色用サブピクセル 2 4 5 B には、蛍光体層に代えて、励起光である青色光を波長変換することなく拡散させて外部に射出させる光拡散層が設けられる。さらに、第 2 透明基板 2 4 8 の内面には、第 1 光吸収層 2 5 9 を覆うように第 2 偏光板 2 5 3 が形成され、第 2 偏光板 2 5 3 の表面に第 2 透明電極 2 5 4、配向膜（図示略）が積層されている。第 2 偏光板 2 5 3 は、液晶素子 2 4 3 の製造過程で塗布技術等を用いて作り込まれる偏光板であり、いわゆるイン・セル偏光板である。第 2 透明電極 2 5 4 には、第 1 透明電極 2 5 0 と同様、ITO 等の透明導電性材料が用いられる。

[0211] 液晶素子 2 4 3 の方式は特に限定されるものではなく、例えばサブピクセル毎に薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor、以下、TFT と略記する）等のスイッチング素子を備えたアクティブマトリクス方式を採用しても良いし、TFT を持たないパッシブマトリクス方式を採用しても良い。また、液晶層 2 4 9 のモードも特に限定されるものではなく、TN（Twisted Nematic）モード、VA（Vertical Alignment）モード、IPS（In-Plane Switching）モード等、種々の液晶モードを採用できる。

[0212] 第 2 透明基板 2 4 8 の内面側に蛍光体層 2 4 6 R、4 6 G、4 6 B、第 1 光吸収層 5 9、第 2 偏光板 2 5 3、第 2 透明電極 2 5 4 が基板側からこの順に積層されている。さらに、第 2 透明基板 2 4 8 の外面側には第 2 光吸収層 2 6 0 が形成されている。第 1 光吸収層 2 5 9 は、バックライト 2 4 2 から

の励起光L 1の漏れによるコントラスト低下を抑制するためのものである。第2光吸収層260は、外光によるコントラスト低下を抑制するためのものである。第1光吸収層259と第2光吸収層260とは同じ蛍光体材料により構成されていても良いし、励起光、外光のそれぞれに合わせて異なる蛍光体材料により構成されていても良い。

[0213] 本実施形態の表示装置200によれば、上述した実施形態に係るバックライト242を採用しているので、液晶素子243にコリメートまたは略コリメートした光を入射させることができる。液晶素子243により変調された励起光は蛍光体層246で色変換されて外部に等方的に射出される。よって、どの方向から見ても色変化の少ない良好な画像を得ることができる。また、バックライト242の厚みを小さくすることができ、表示装置200全体として薄型化を図ることができる。

[0214] [照明装置の構成例]

以下、照明装置の構成例について、図36A及び図36Bを用いて説明する。

図36A及び図36Bは、照明装置の構成例を示す図である。図36Aは、照明装置の平面図である。図36Bは、図36AのF-F'線に沿う断面図である。

[0215] 図36Aに示す照明装置300では、導光体27の一面に「SHARP」と書かれた文字部301が形成されている。文字部301に対応して、図36Bに示すように、導光体27の第1主面27a側に屈折率が1.3の第1低屈折率体28aが形成されており、文字部301以外の部分には第1低屈折率体28aが形成されていない。また、第1低屈折率体28a上には光散乱体30が積層されている。すなわち、文字部301が上記実施形態における光取出領域となっている。

[0216] なお、図36Bでは一つの第1端面27cしか図示していないが、実際には紙面の奥行き方向に第1主面27aに対する角度が異なる他の一つの第1端面が形成されている。LEDについても、一つのLED21aしか図示し

ていないが、実際には紙面の奥行き方向に他の一つのＬＥＤが設置されている。

[0217] この照明装置３００において、導光体２７の第１端面２７ｃに設けられた２つのＬＥＤのうち、いずれのＬＥＤを点灯させるかによって、文字部３０１から光を射出させるか、文字部３０１以外から光を射出させるかを切り換えることができる。したがって、本構成によれば、例えば文字部３０１の点滅が可能なデジタルサイネージとして利用可能な照明装置を実現できる。

産業上の利用可能性

[0218] 本発明の態様は、発光素子、面光源装置、表示装置および照明装置の分野に利用することができる。

符号の説明

[0219] １，１Ａ，１Ｂ，１Ｃ…ＬＥＤ（発光素子）、３，３Ａ，３Ｂ，３Ｃ…反射ミラー、４，４Ａ，４Ｂ，４Ｃ…ＬＥＤチップ（光源）、５Ｒ…反射面、１０Ａ１，１０Ａ２，１０Ｂ１，１０Ｂ２，２０，４０…面光源装置、１７，２７，４７…導光体、１７ｂ…導光体の主面、２７ｃ，４７ｃ…導光体の端面、２７ｃ１，２７ｃ２，２７ｃ３…傾斜面、１００，２００…表示装置、３００…照明装置、Ｆ…凹面ミラーの焦点、Ｒ…反射面、ＲＡ，ＲＢ，ＲＣ…光取出領域、Ｓ，ＳＡ１，ＳＡ２，ＳＢ１，ＳＢ２…平面、Ｔ…凹面ミラーの頂点

請求の範囲

- [請求項1] 光源と、
前記光源から射出された光を反射させる反射ミラーと、を含み、
前記反射ミラーは、内部に凹面形状の反射面を有する凹面ミラーが
前記凹面ミラーの焦点近傍の点と頂点近傍の点とを含む少なくとも1
つの平面で切断された形状を有し、
前記光源は前記反射ミラーの前記焦点近傍に配置され、前記光源か
らの光が前記反射ミラーの前記反射面に向けて射出される発光素子。
- [請求項2] 前記反射ミラーは、前記凹面ミラーが1つの前記平面で切断された
形状を有する請求項1に記載の発光素子。
- [請求項3] 前記反射ミラーは、前記凹面ミラーが互いに交差する2つの前記平
面で切断された形状を有する請求項1に記載の発光素子。
- [請求項4] 前記反射ミラーは、前記凹面ミラーが互いに直交する2つの前記平
面で切断された形状を有する請求項3に記載の発光素子。
- [請求項5] 前記反射ミラーの前記平面で切断された面の少なくとも一部が前記
光源から射出された光を反射させる反射面となっている請求項1に記
載の発光素子。
- [請求項6] 複数の請求項1に記載の発光素子と、
複数の前記発光素子から射出された光が入射され、前記光を内部で
伝播させて前記光を外部に取り出す導光体と、を備え、
前記導光体の端面には、複数の前記発光素子が配置されている面光
源装置。
- [請求項7] 前記導光体は、複数の前記発光素子の少なくとも一つから射出され
た光を内部で全反射させて伝播させ、前記光を外部に取り出す光取出
領域を有し、
前記導光体の端面には、前記光取出領域が設けられた面に対する角
度が互いに異なる複数の傾斜面が設けられ、
前記複数の発光素子の各々が、前記複数の傾斜面の各々に固定され

ている請求項 6 に記載の面光源装置。

[請求項 8] 複数の請求項 1 に記載の発光素子を含み、前記複数の発光素子が、平面領域に複数配置されている面光源装置。

[請求項 9] 前記平面領域は、前記平面領域の法線方向から見て矩形状となっており、

前記平面領域には、前記平面で切断されていない前記凹面ミラーを有する非切断ミラーと、少なくとも 1 つの前記平面で切断された形状を有する前記反射ミラーとしての切断ミラーとが互いに接するように配置されている請求項 8 に記載の面光源装置。

[請求項 10] 前記非切断ミラーは、前記平面領域の法線方向から見た形状が多角形となっており、

前記切断ミラーは、前記平面で切断される前のもとの形状が前記平面領域の法線方向から見て多角形の前記非切断ミラーの形状と同一の形状となっており、

前記平面領域には、多角形の前記非切断ミラーが隣り合う多角形の前記非切断ミラーと密着して配置され、

前記平面領域の多角形の前記非切断ミラーが配置されていない部分には、もとの形状が多角形の前記非切断ミラーの形状と同一の形状の前記切断ミラーが多角形の前記非切断ミラーと密着して配置されることにより、多角形の前記非切断ミラーと前記切断ミラーとが前記平面領域に配置されている請求項 9 に記載の面光源装置。

[請求項 11] 前記非切断ミラーは、前記平面領域の法線方向から見た形状が円形となっている請求項 9 に記載の面光源装置。

[請求項 12] 前記切断ミラーは前記平面で切断される前のもとの形状が前記平面領域の法線方向から見て円形の前記非切断ミラーの形状と同一の形状となっており、

前記平面領域には、円形の前記非切断ミラーが隣り合う円形の前記非切断ミラーと接して配置され、

前記平面領域の円形の前記非切断ミラーが配置されていない部分には、もとの形状が円形の前記非切断ミラーの形状と同一の形状の前記切断ミラーが円形の前記非切断ミラーと接して配置されることにより、円形の前記非切断ミラーと前記切断ミラーとが前記平面領域に配置されている請求項 11 に記載の面光源装置。

[請求項13] 光源と、前記光源から射出された光を反射させる反射ミラーと、を含み、

前記反射ミラーは、内部に凹面形状の反射面を有し、

前記光源は前記反射ミラーの焦点近傍に配置され、前記光源からの光が前記反射ミラーの前記反射面に向けて射出される構成とされた複数の発光素子を備え、

複数の前記発光素子が、平面領域に互いに接するように配置されている面光源装置。

[請求項14] 前記反射ミラーは、前記平面領域の法線方向から見た形状が多角形となっており、

前記平面領域には、多角形の前記反射ミラーが隣り合う多角形の前記反射ミラーと密着して配置されている請求項 13 に記載の面光源装置。

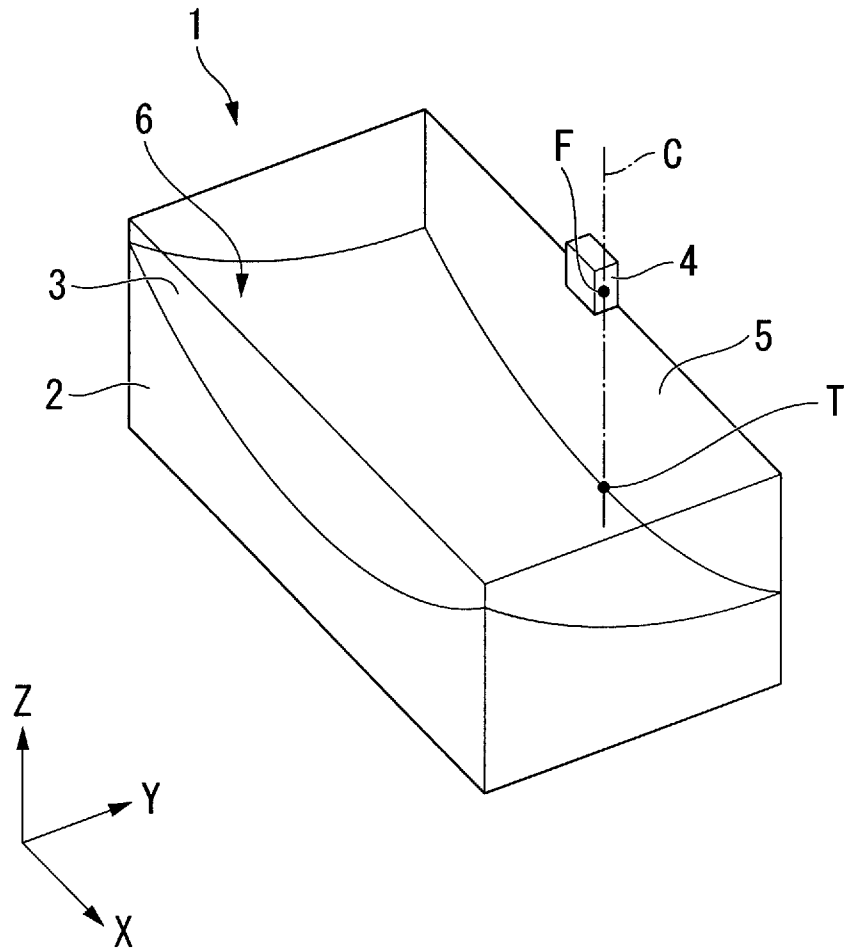
[請求項15] 前記反射ミラーは、前記平面領域の法線方向から見た形状が円形となっており、

前記平面領域には、円形の前記反射ミラーが隣り合う円形の前記反射ミラーと接して配置されている請求項 13 に記載の面光源装置。

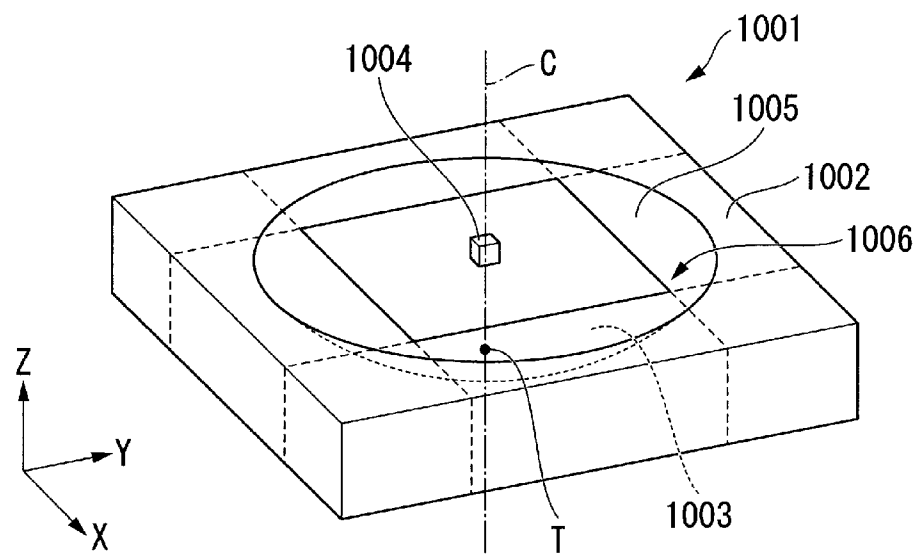
[請求項16] 請求項 6 に記載の面光源装置と、
前記面光源装置から射出される光を用いて表示を行う表示素子と、
を備える表示装置。

[請求項17] 請求項 6 に記載の面光源装置を備える照明装置。

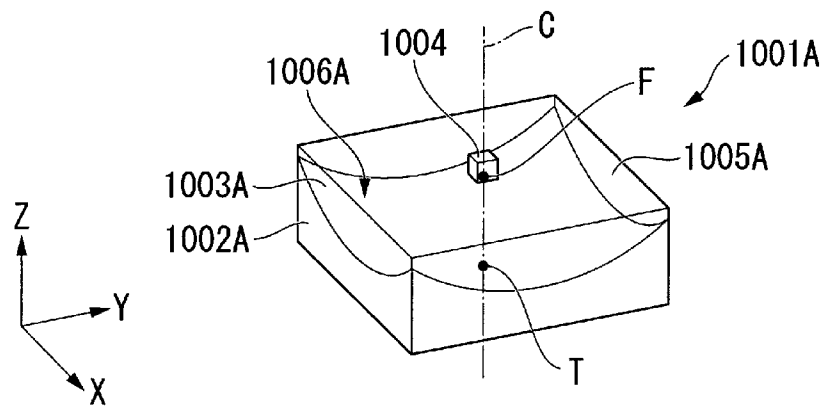
[図1]



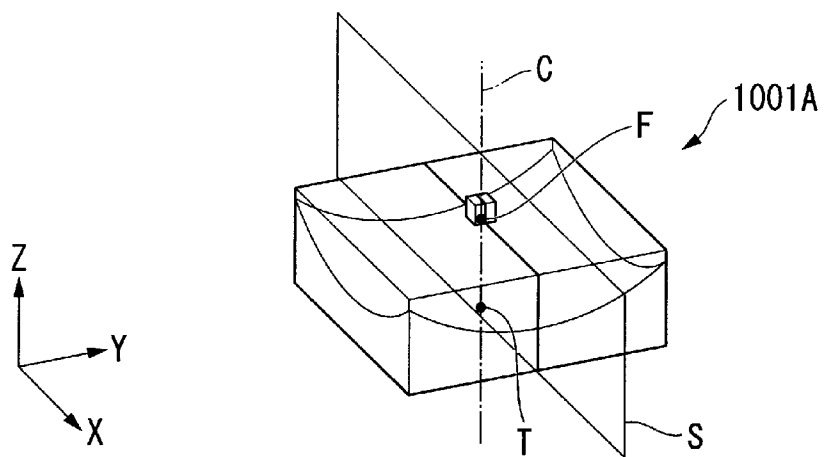
[図2A]



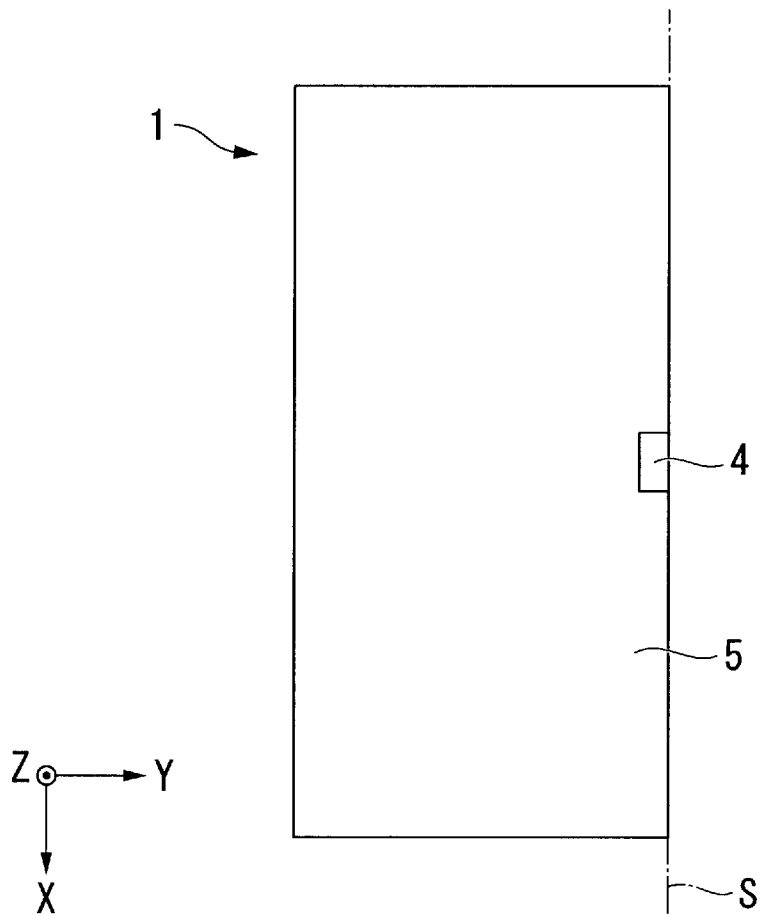
[図2B]



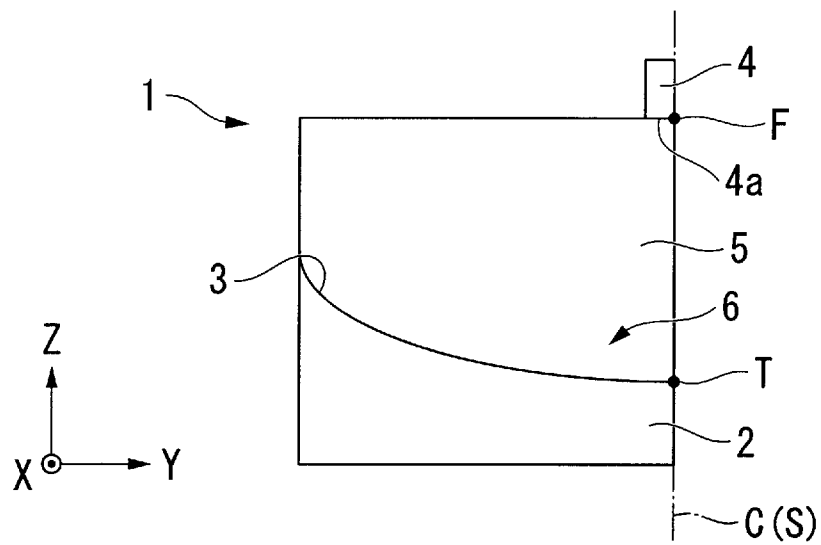
[図2C]



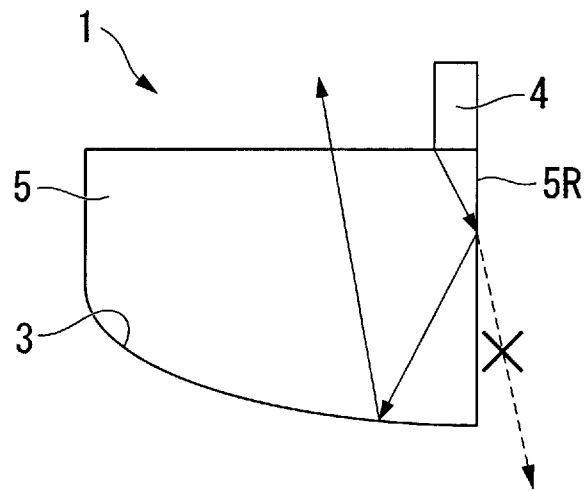
[図3A]



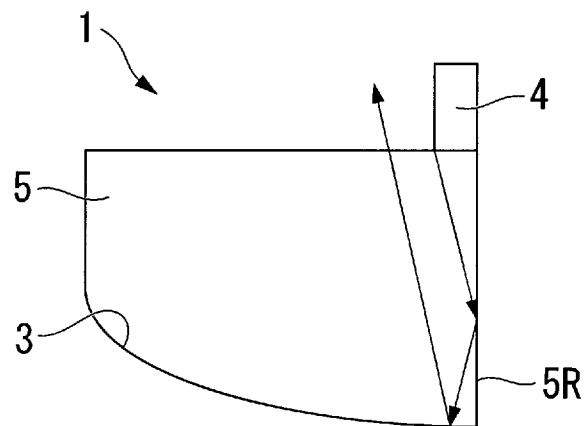
[図3B]



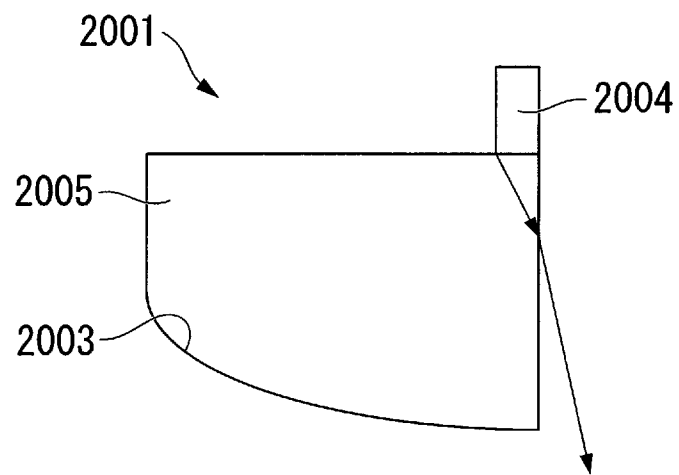
[図4A]



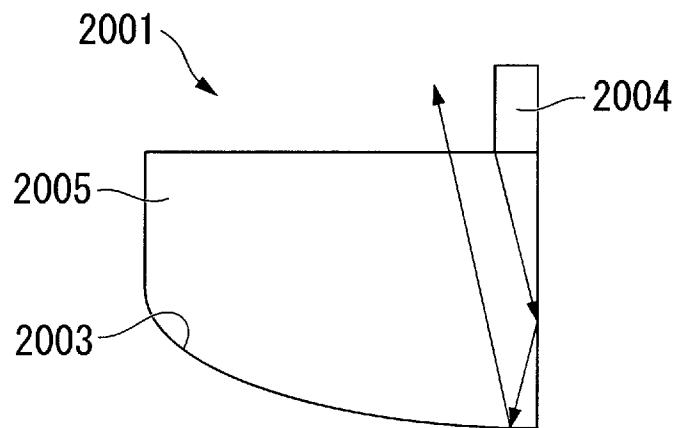
[図4B]



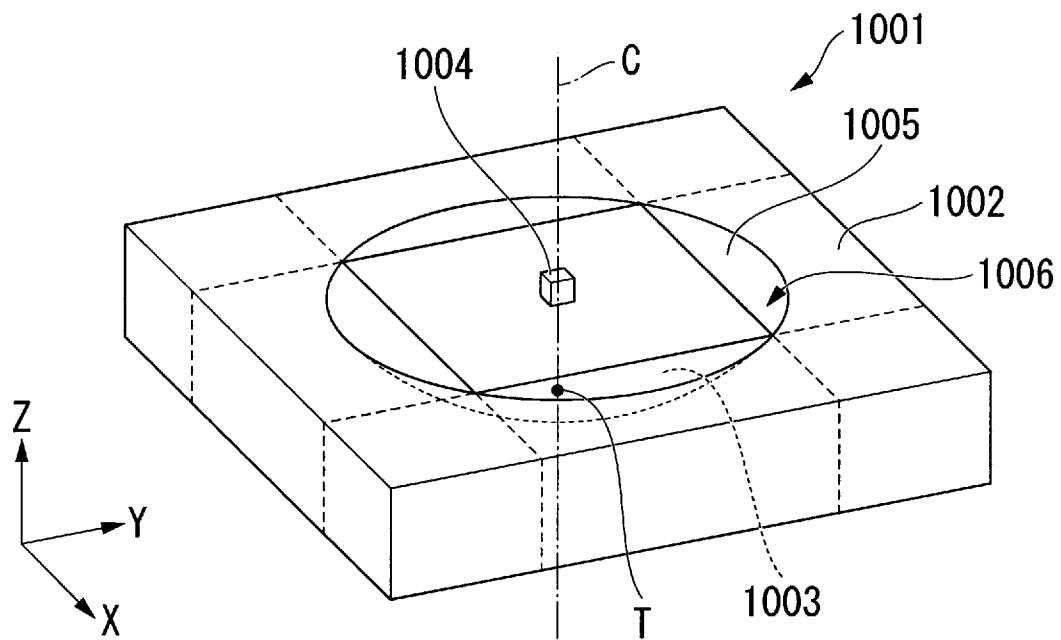
[図5A]



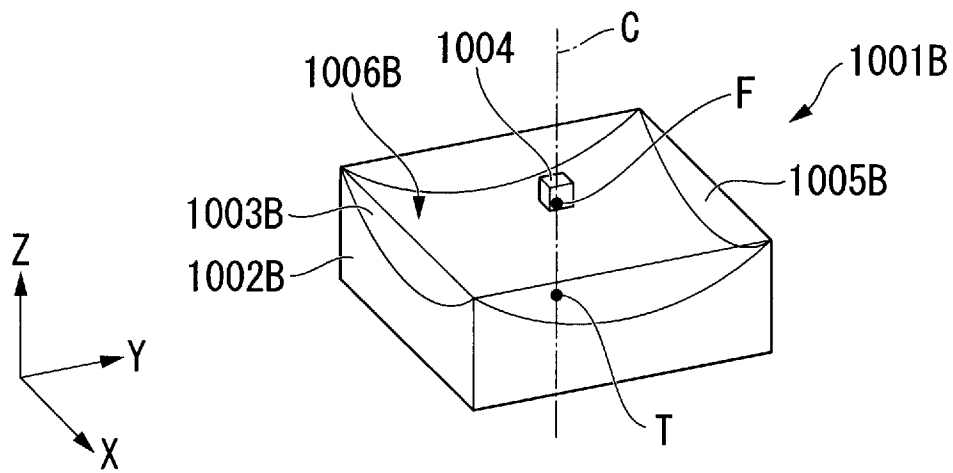
[図5B]



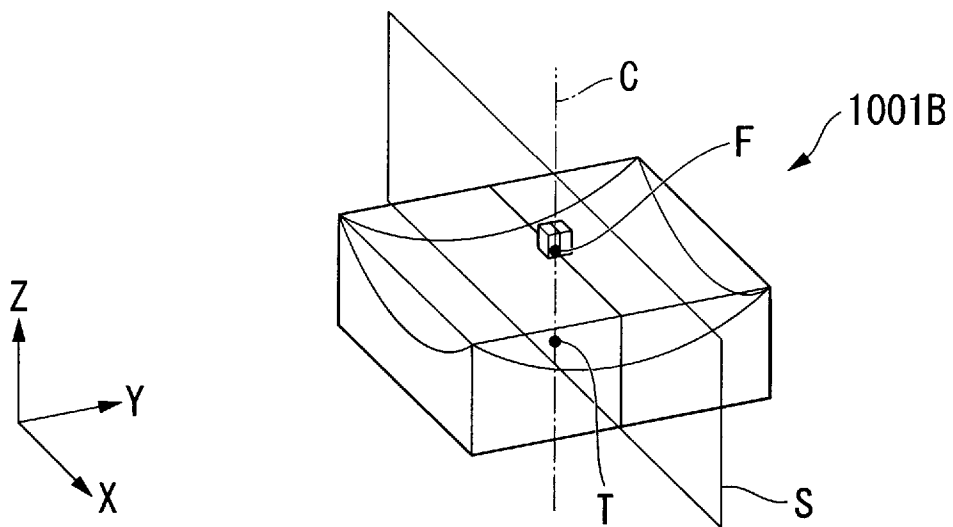
[図6A]



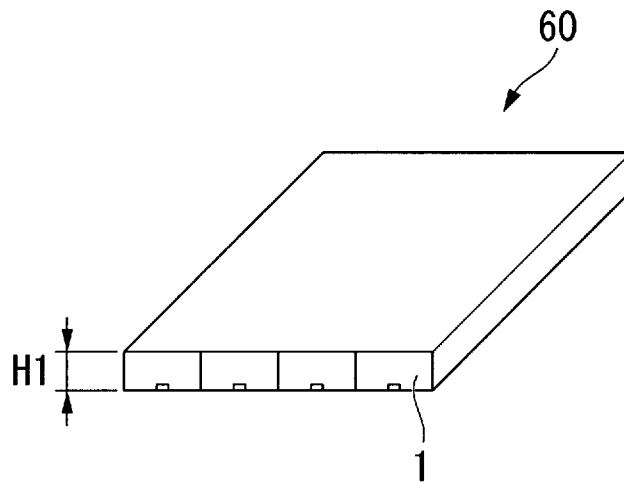
[図6B]



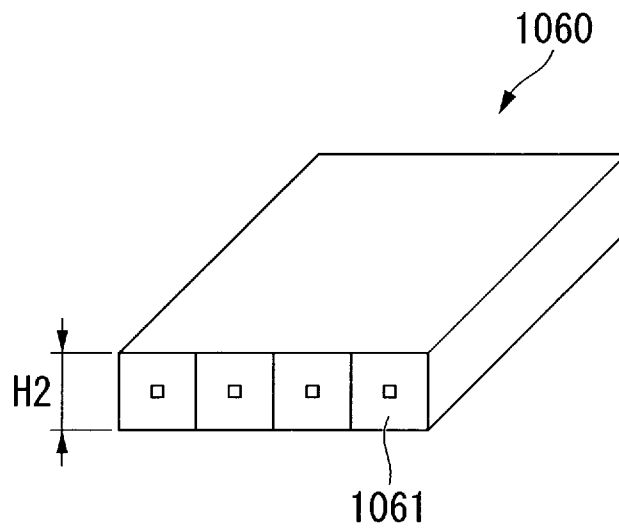
[図6C]



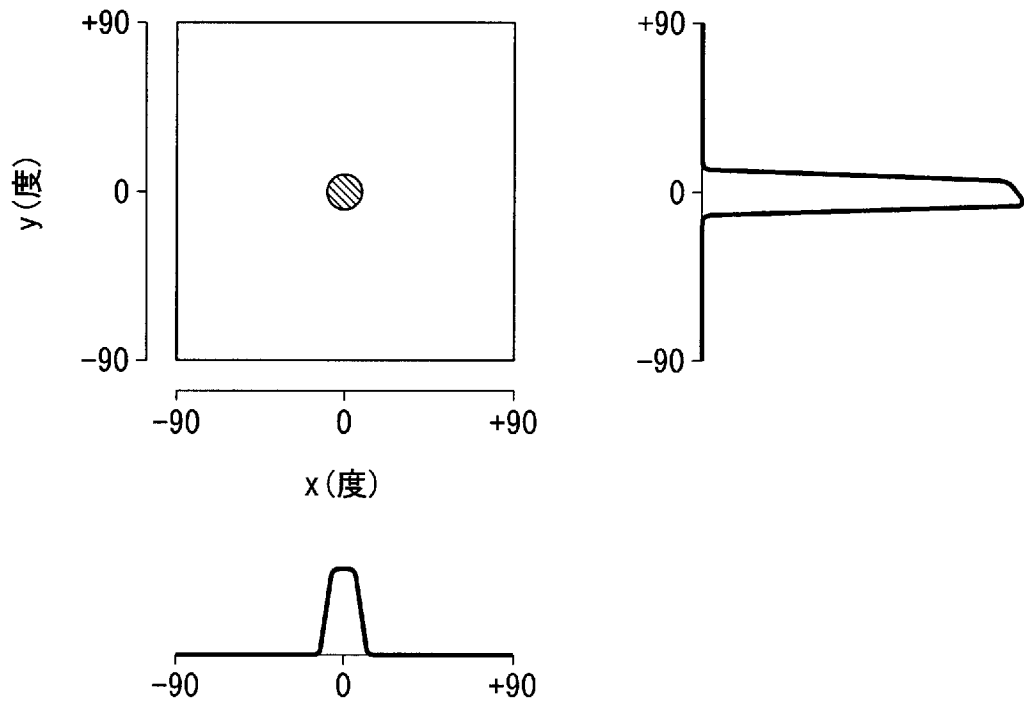
[図7A]



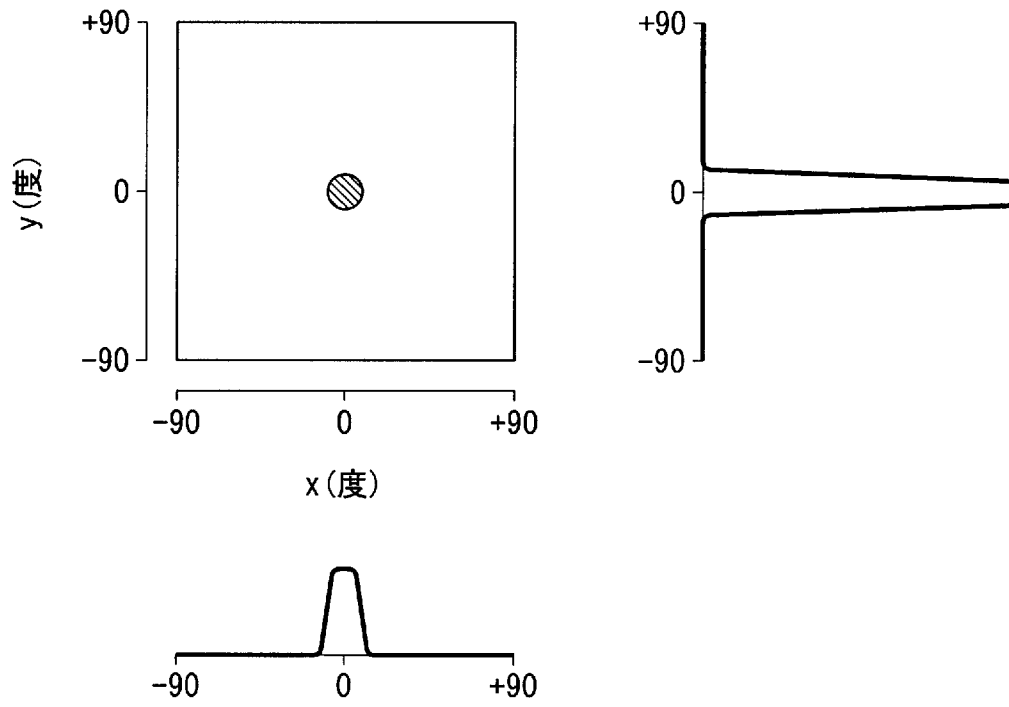
[図7B]



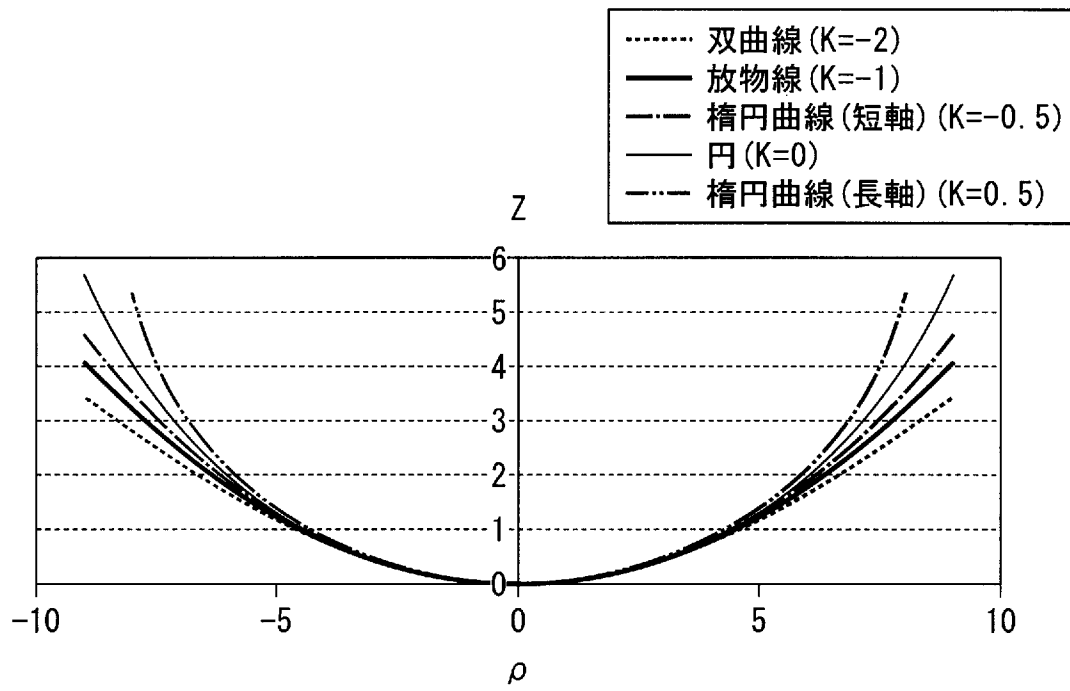
[図8]



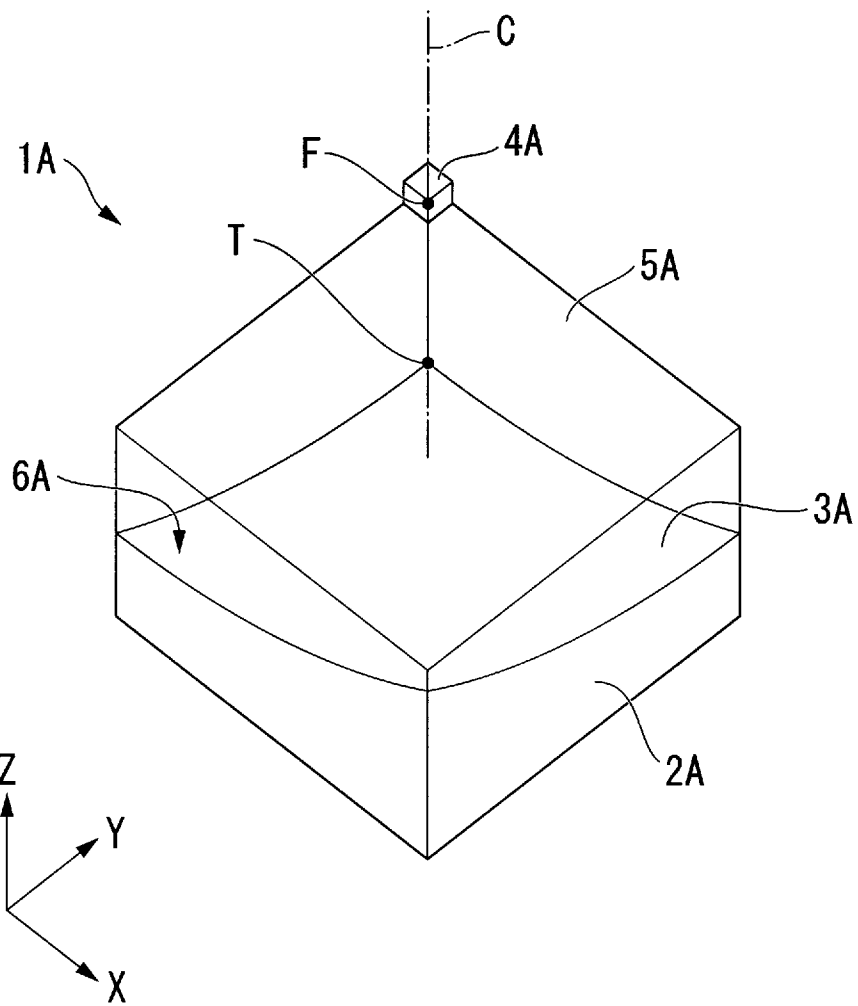
[図9]



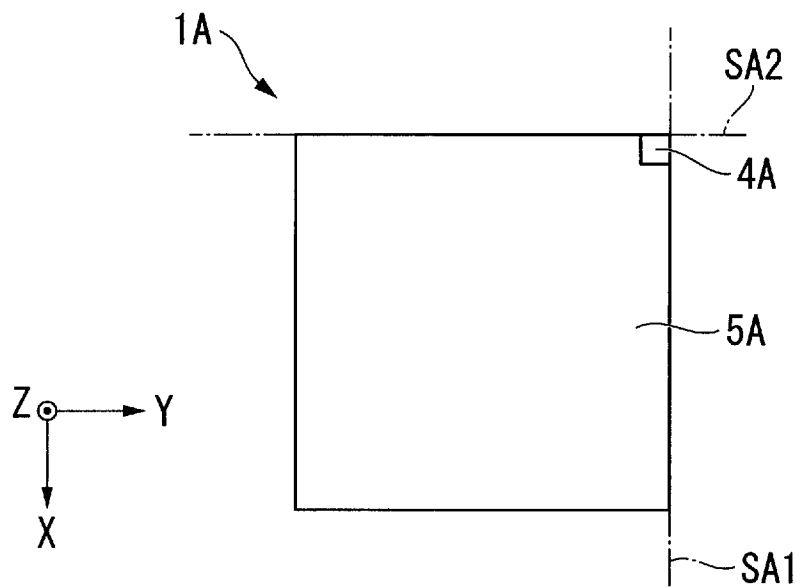
[図10]



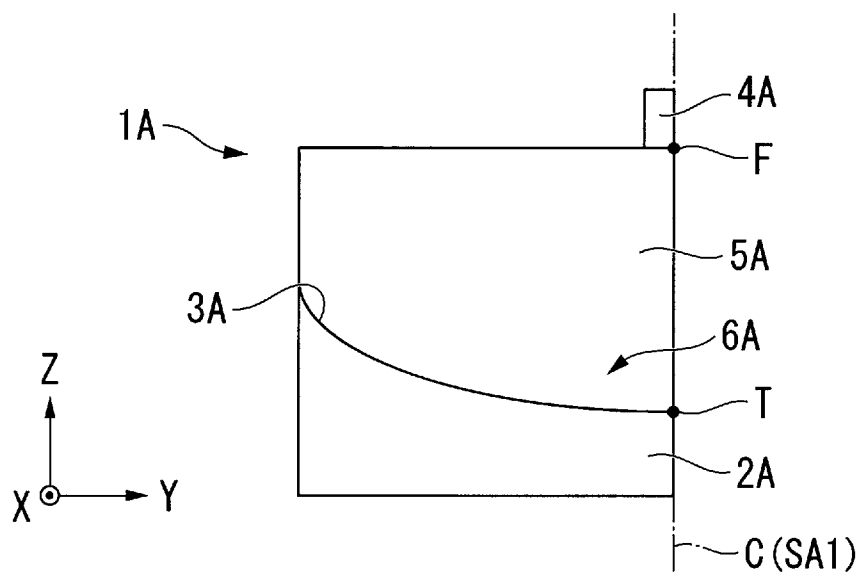
[図11]



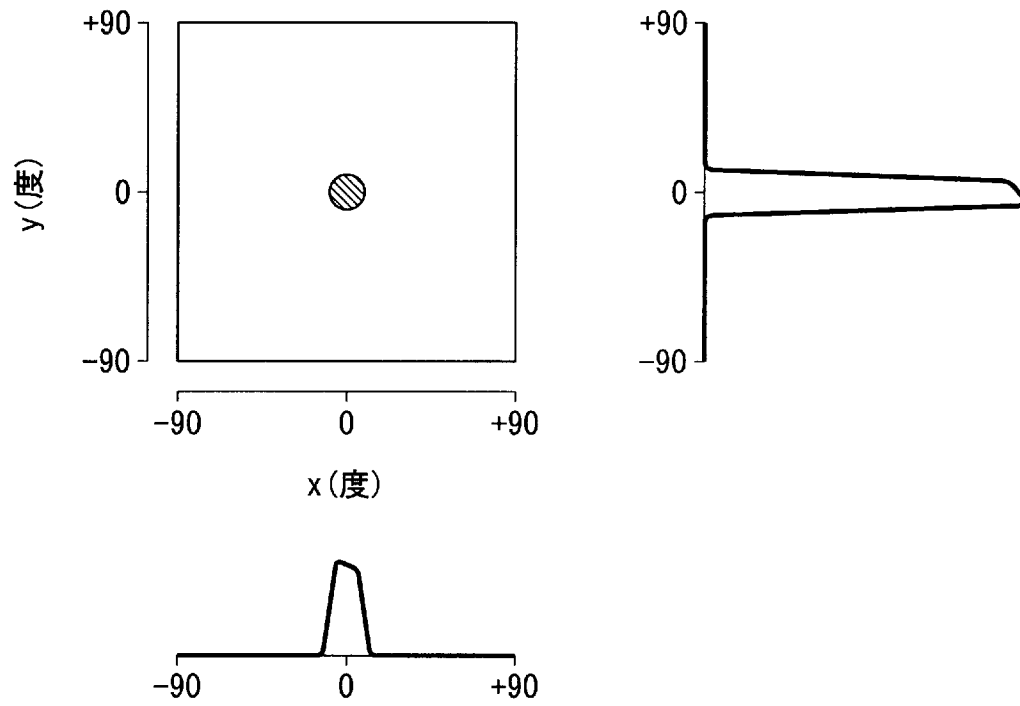
[図12A]



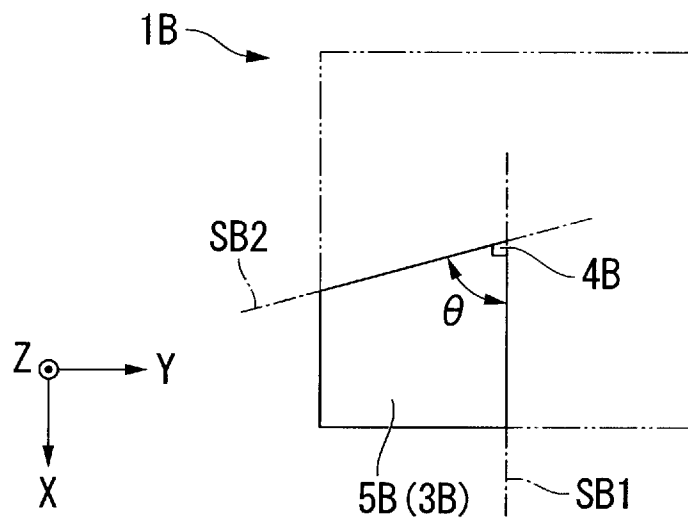
[図12B]



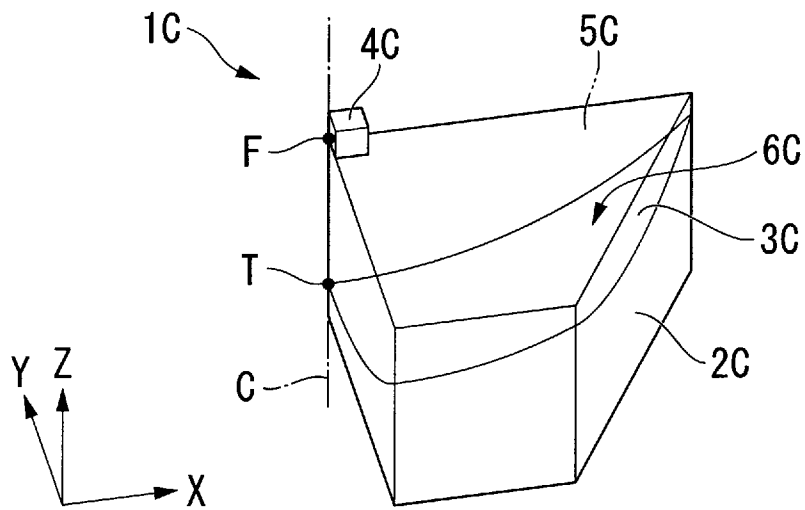
[図13]



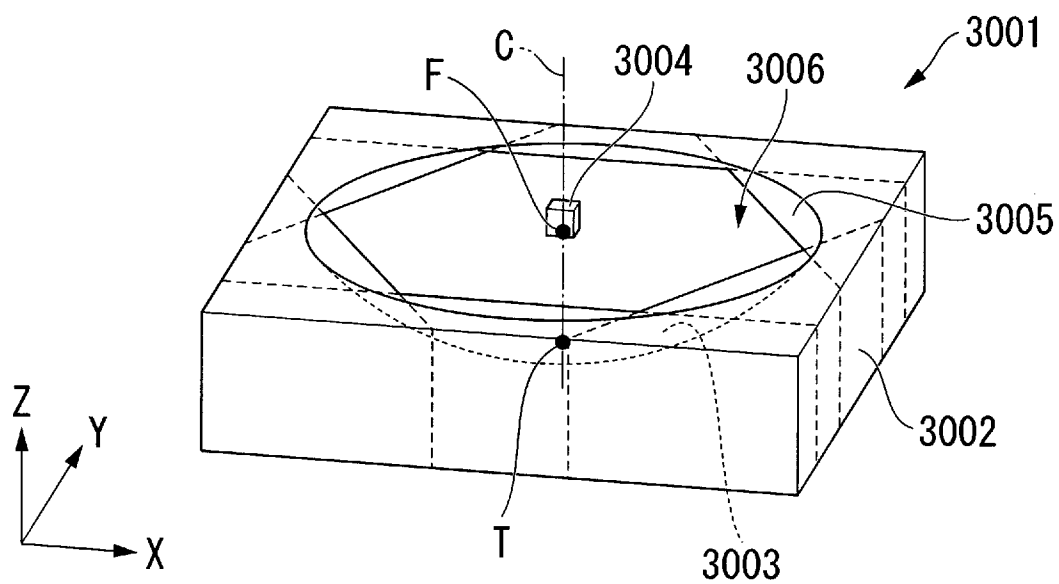
[図14]



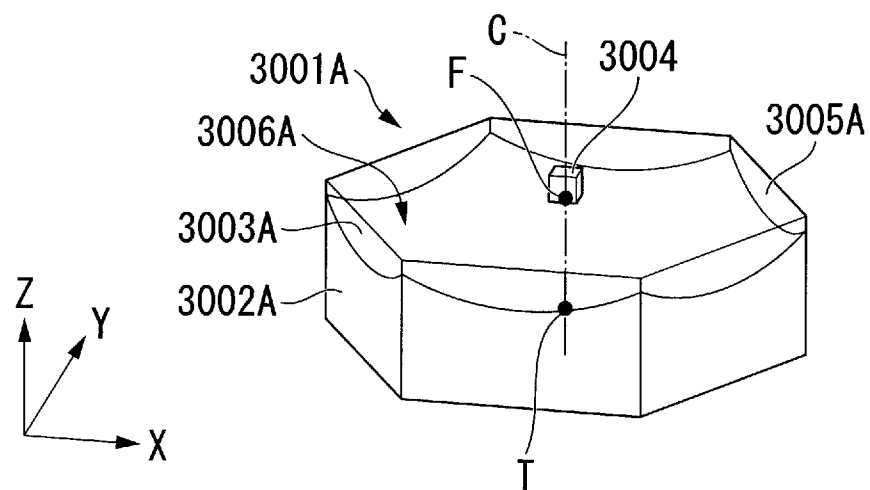
[図15]



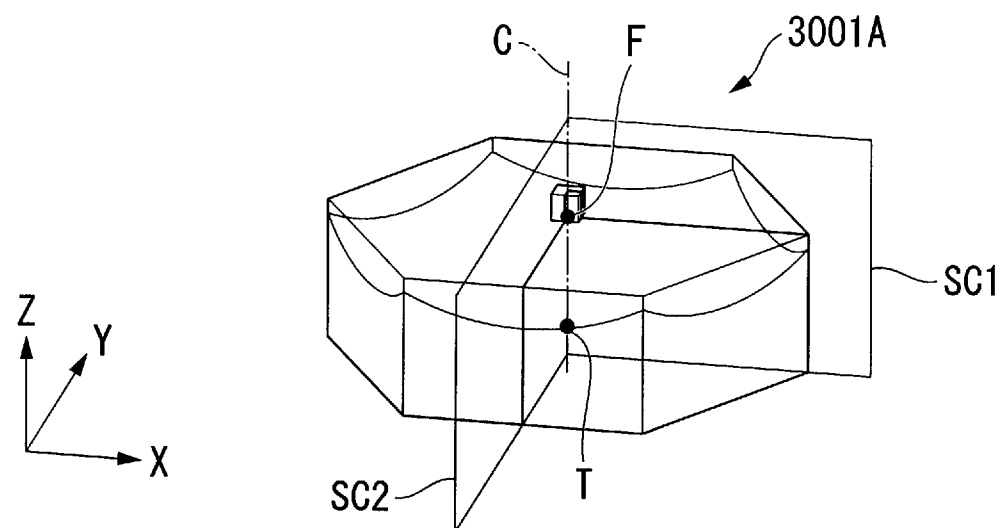
[図16A]



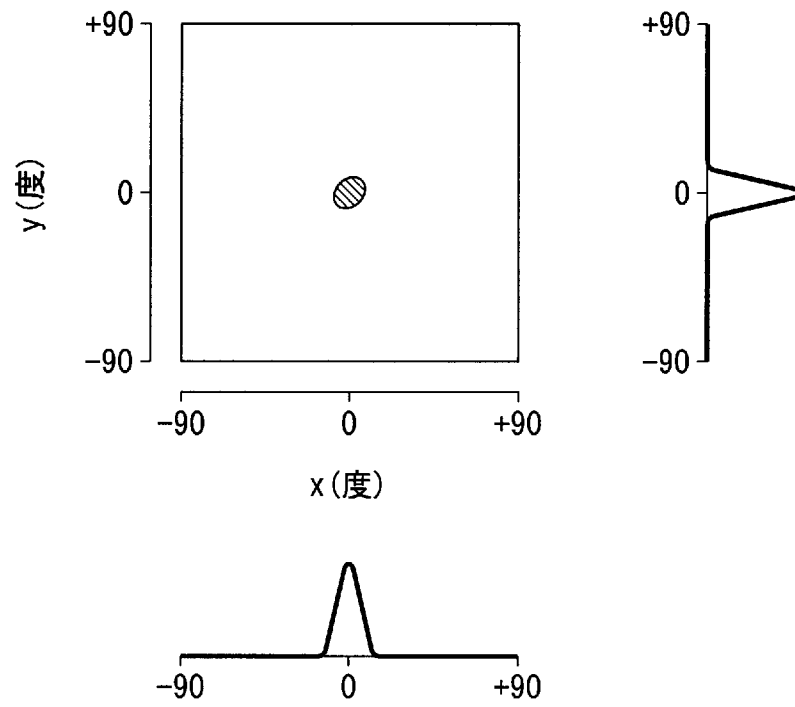
[図16B]



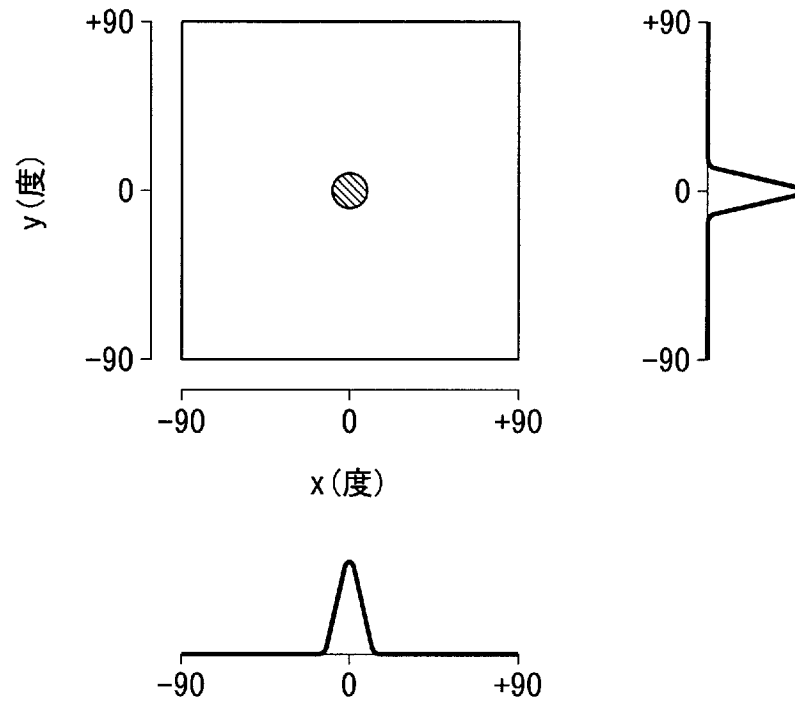
[図16C]



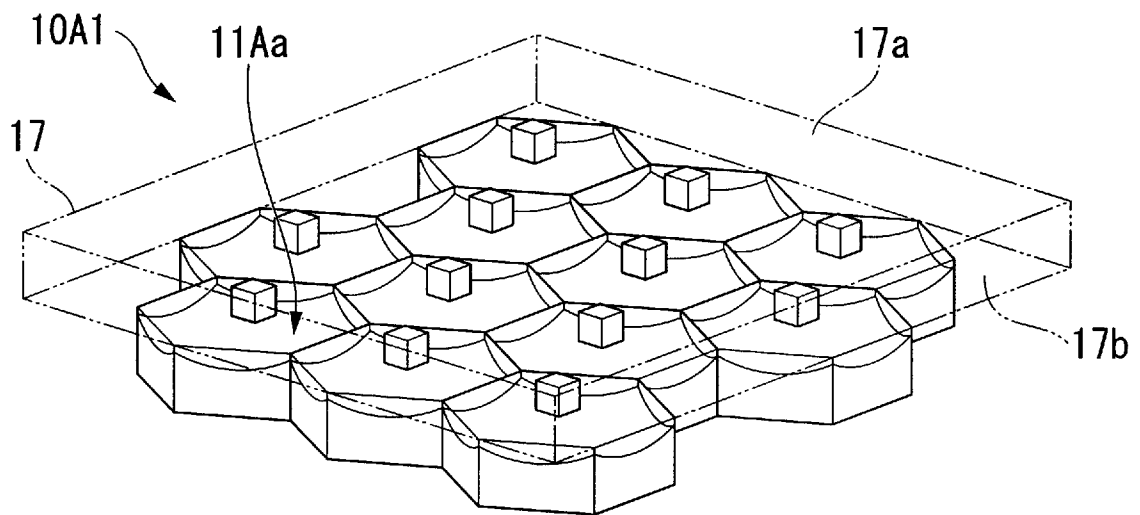
[図17]



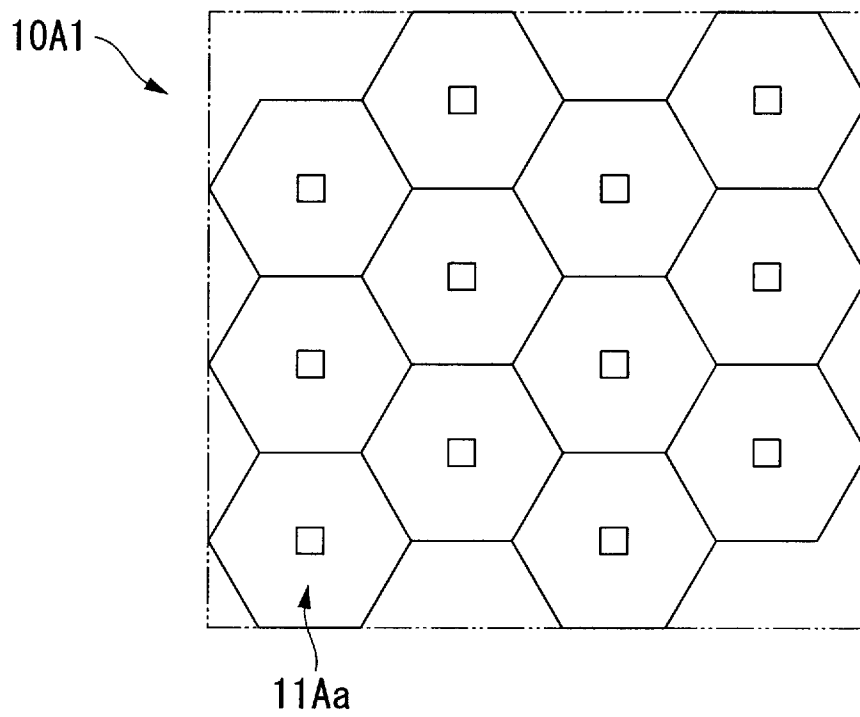
[図18]



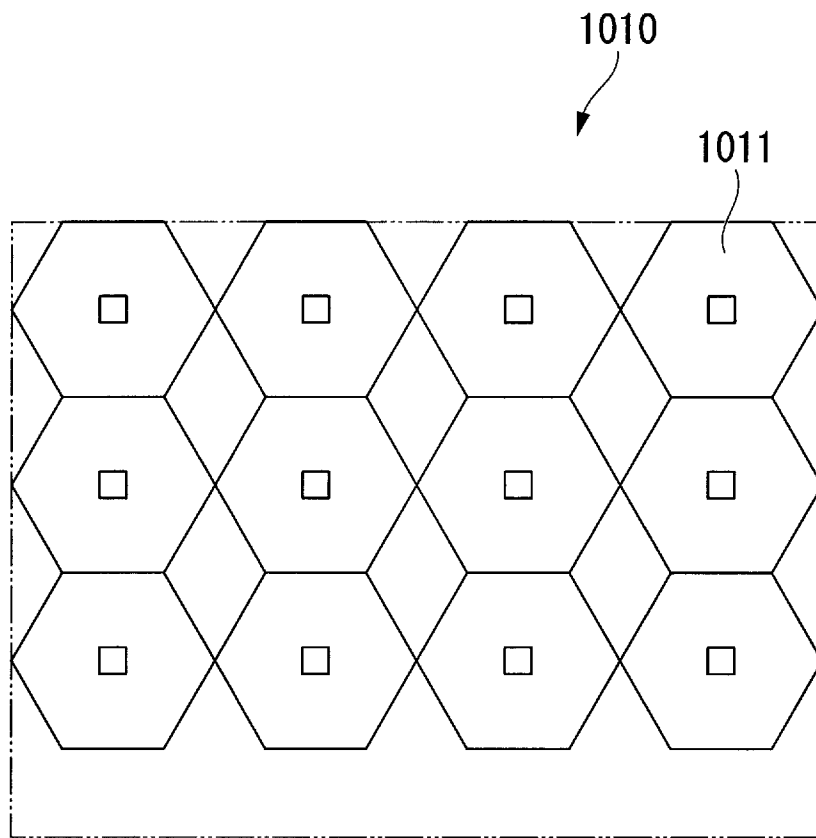
[図19A]



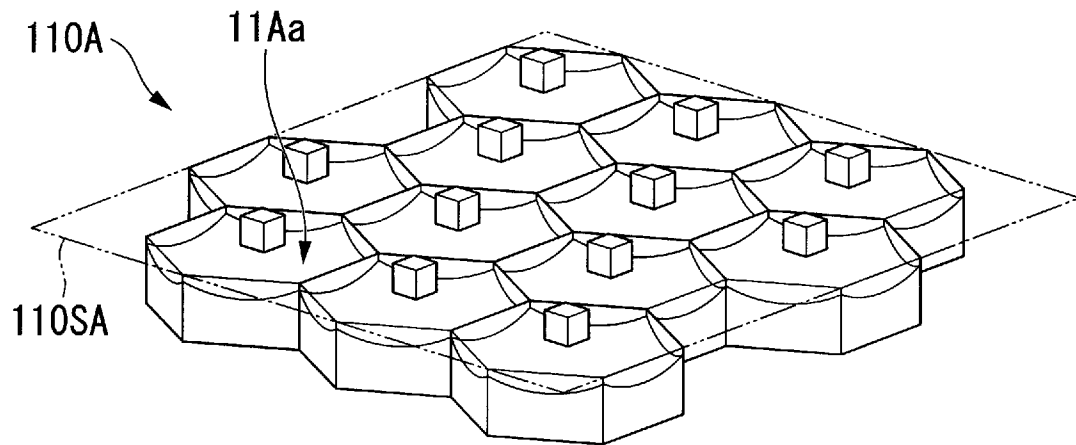
[図19B]



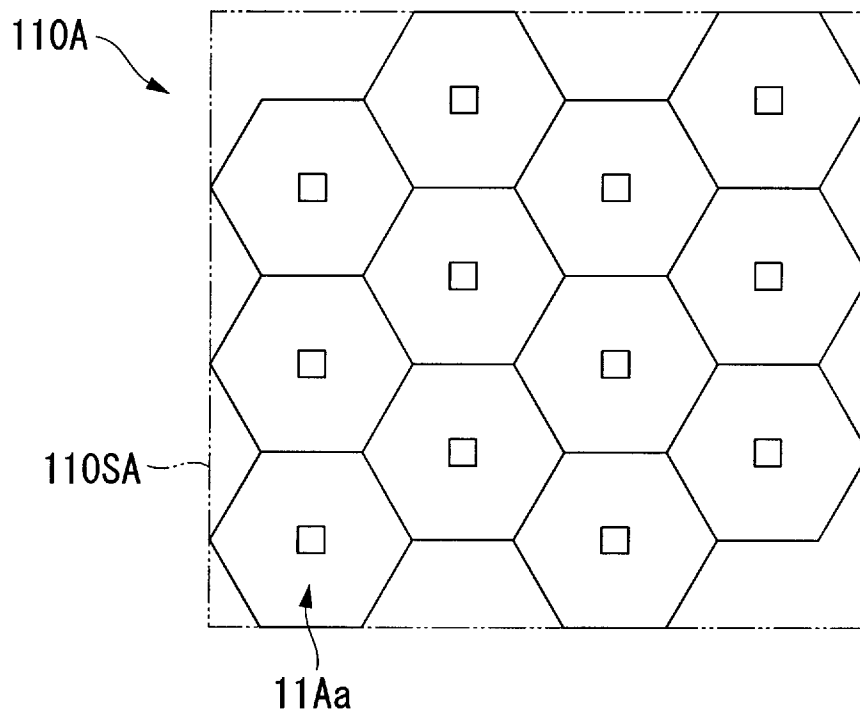
[図20]



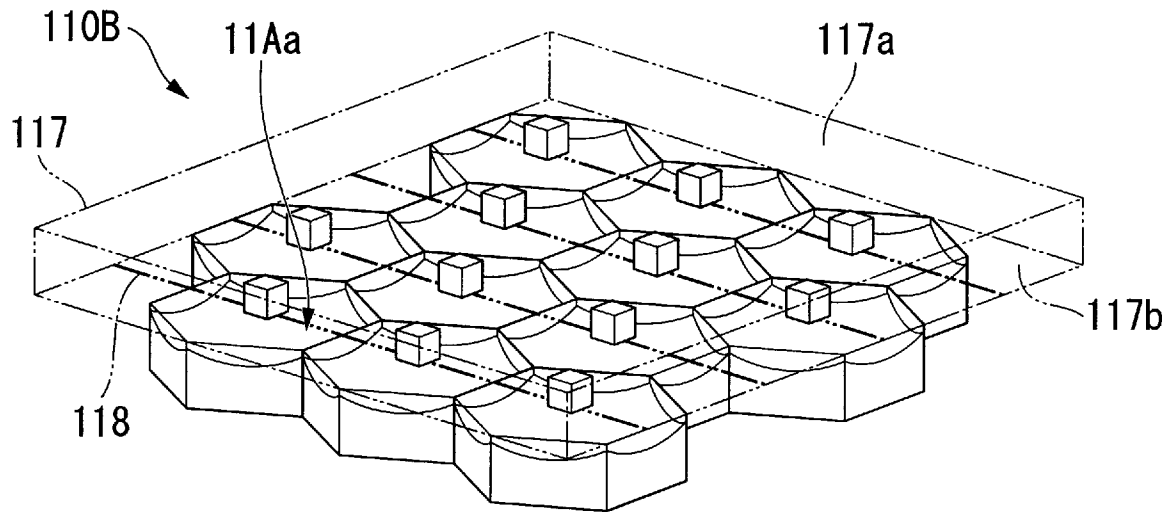
[図21A]



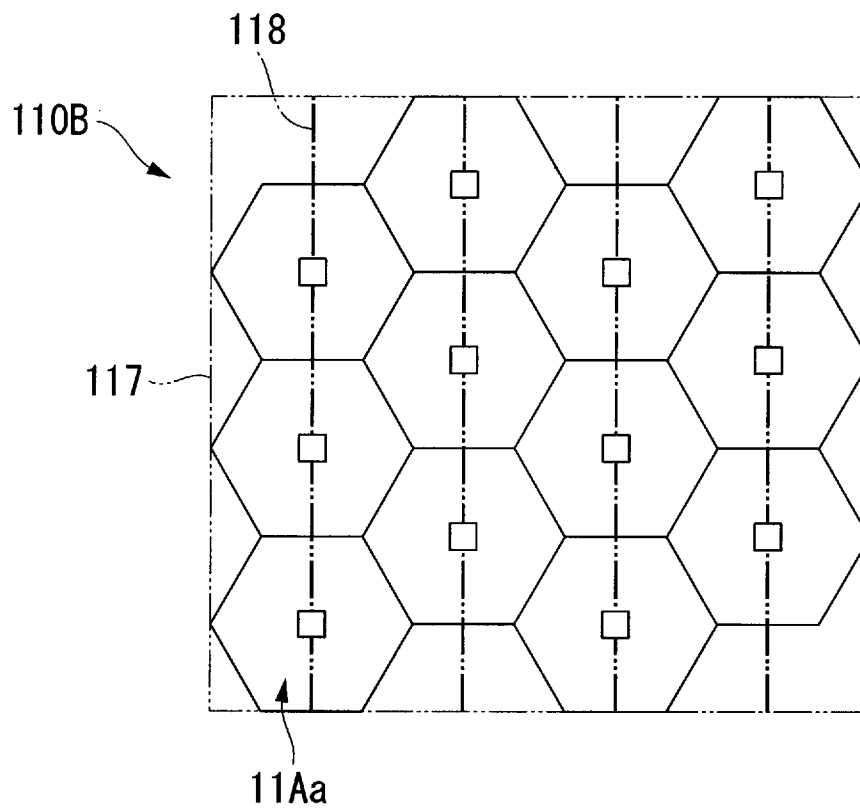
[図21B]



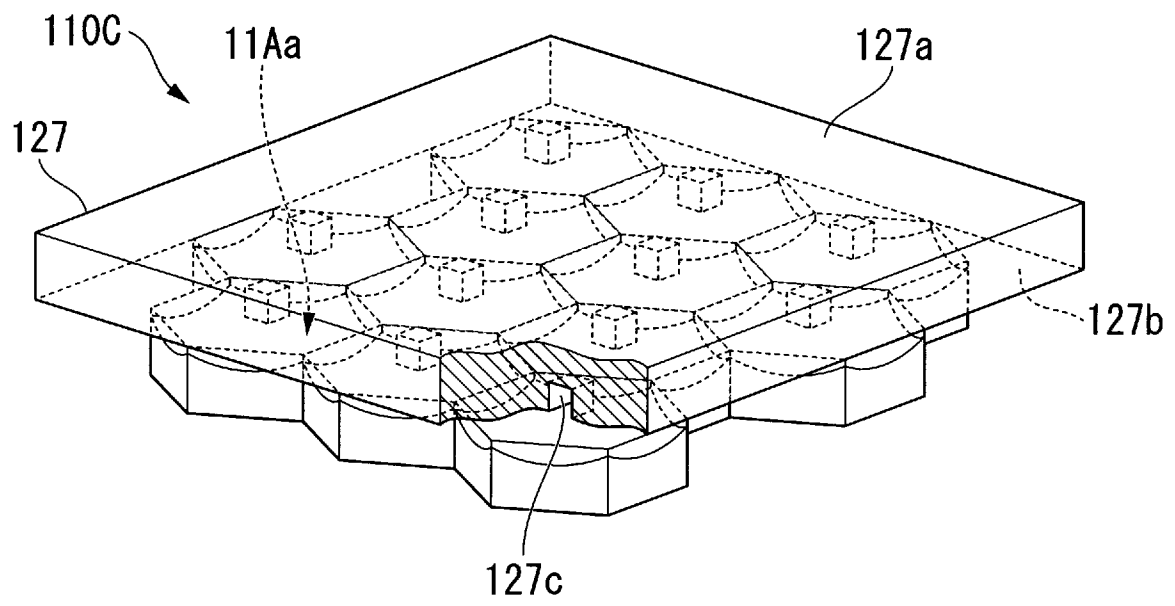
[図22A]



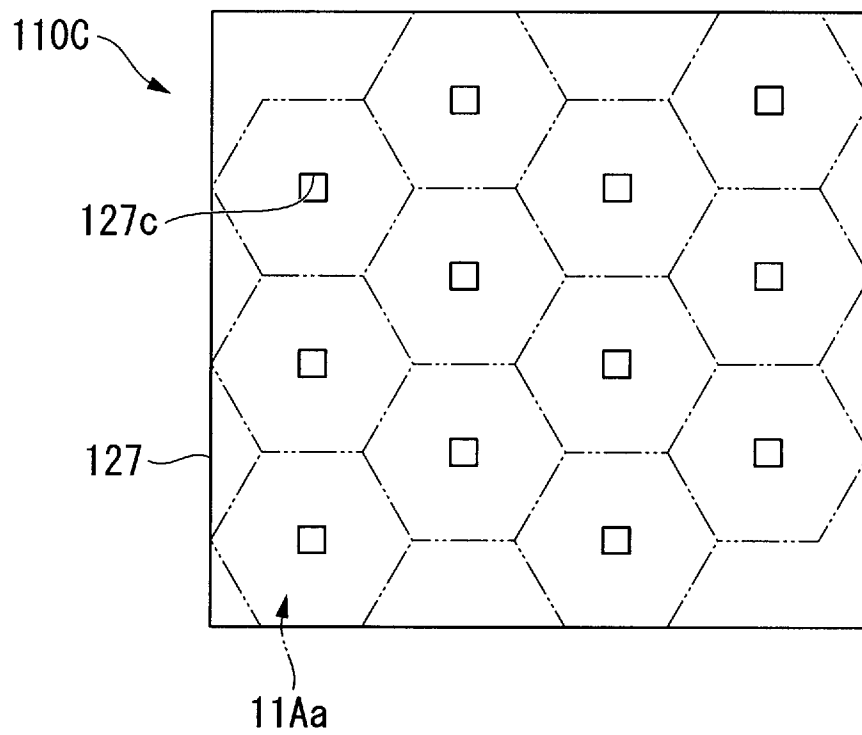
[図22B]



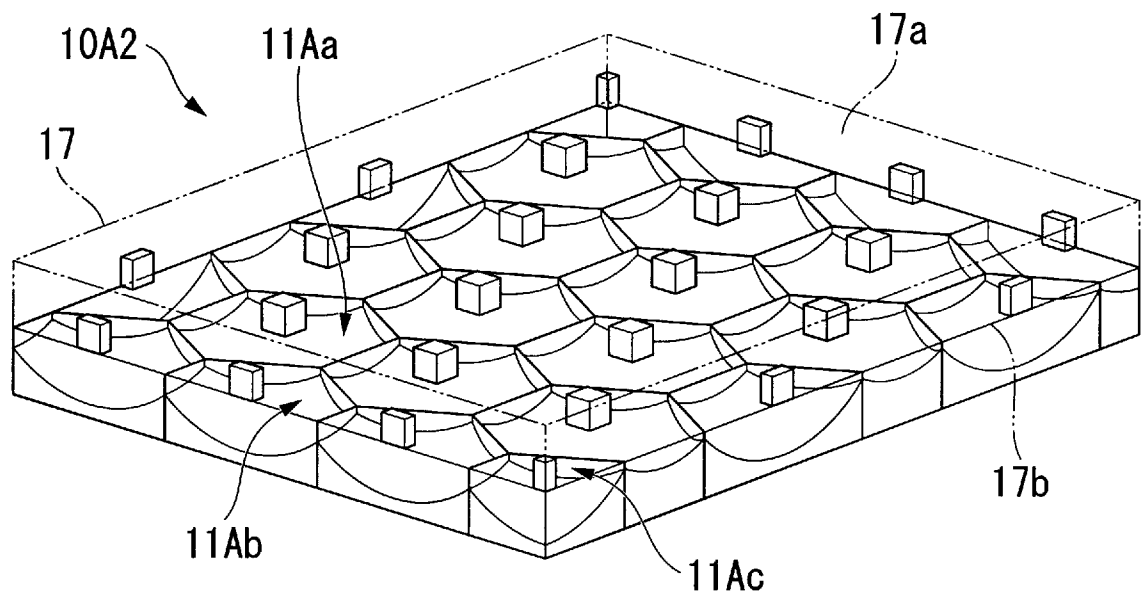
[図23A]



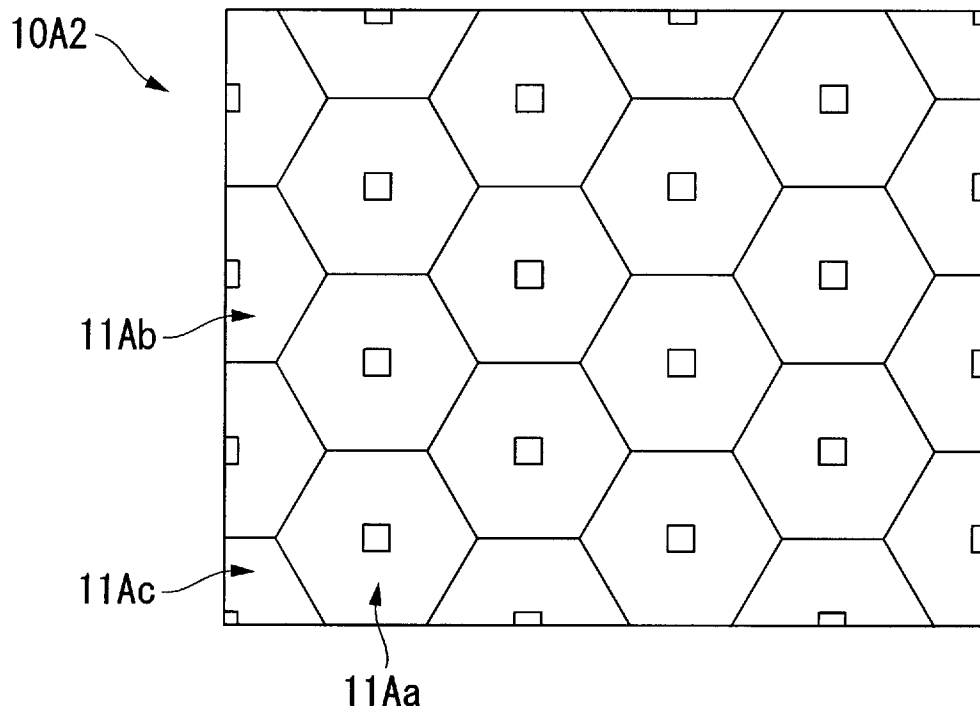
[図23B]



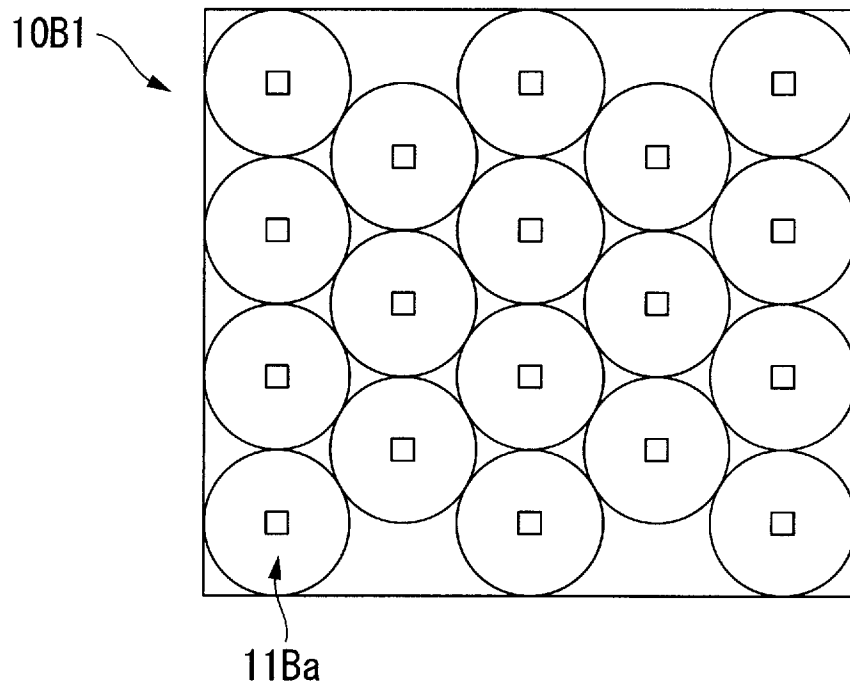
[図24A]



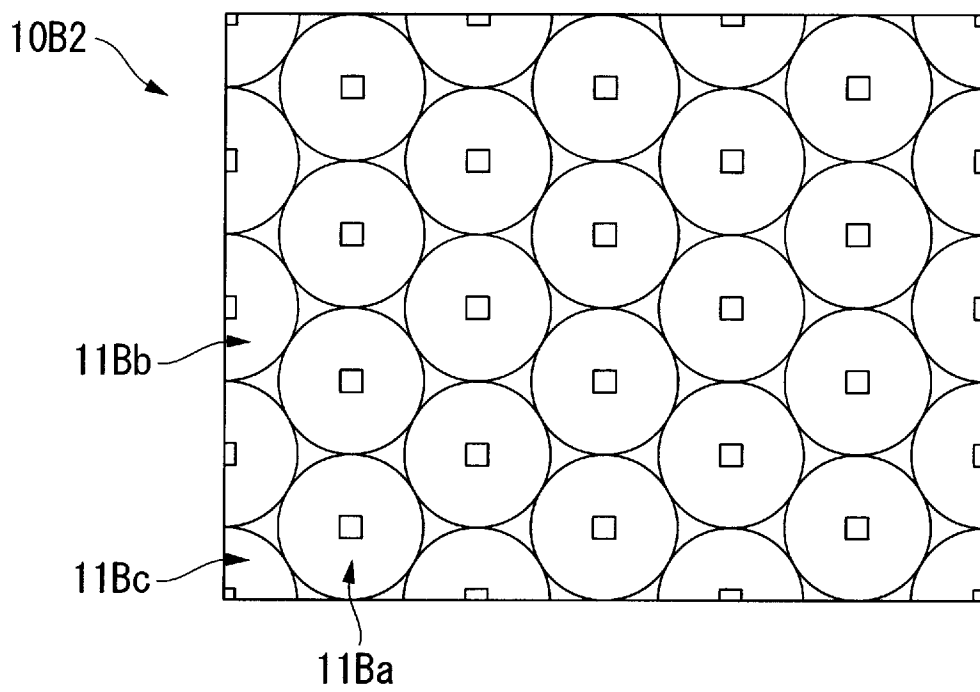
[図24B]



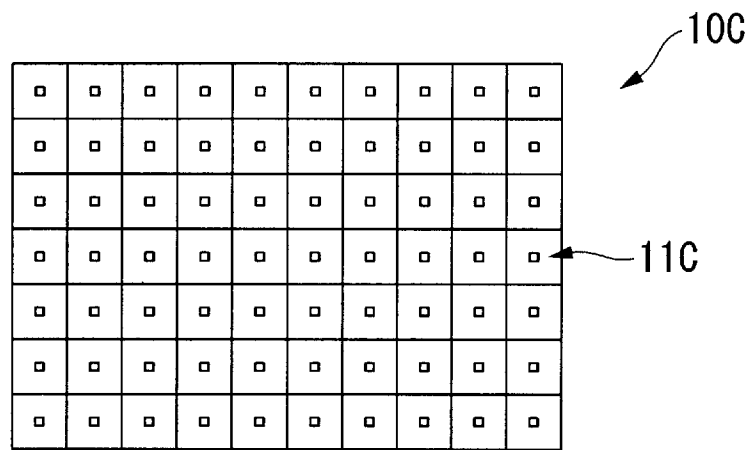
[図25]



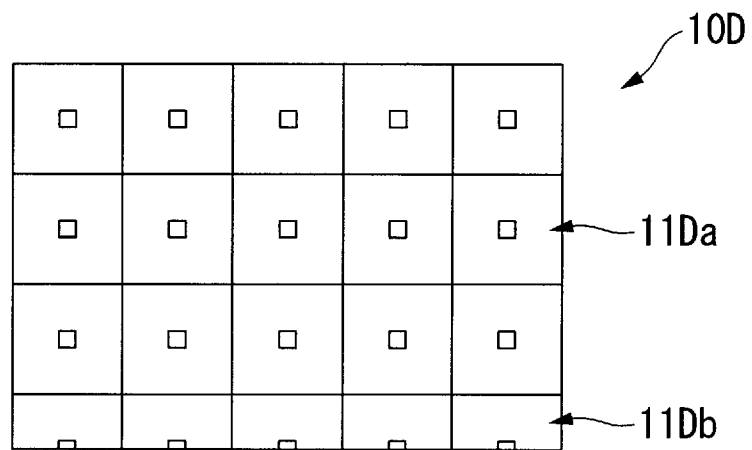
[図26]



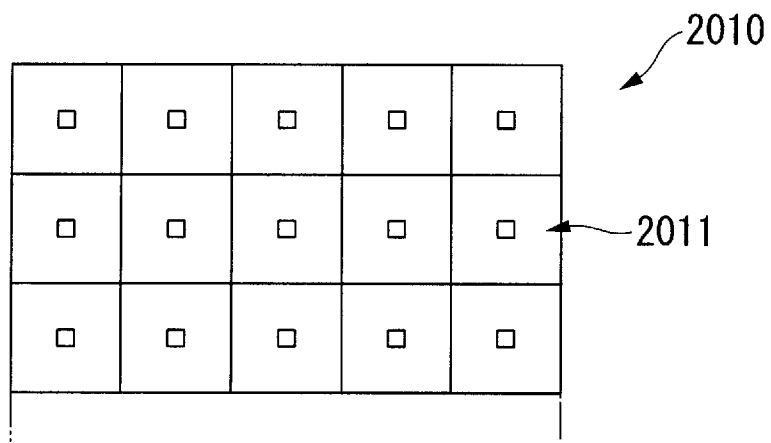
[図27A]



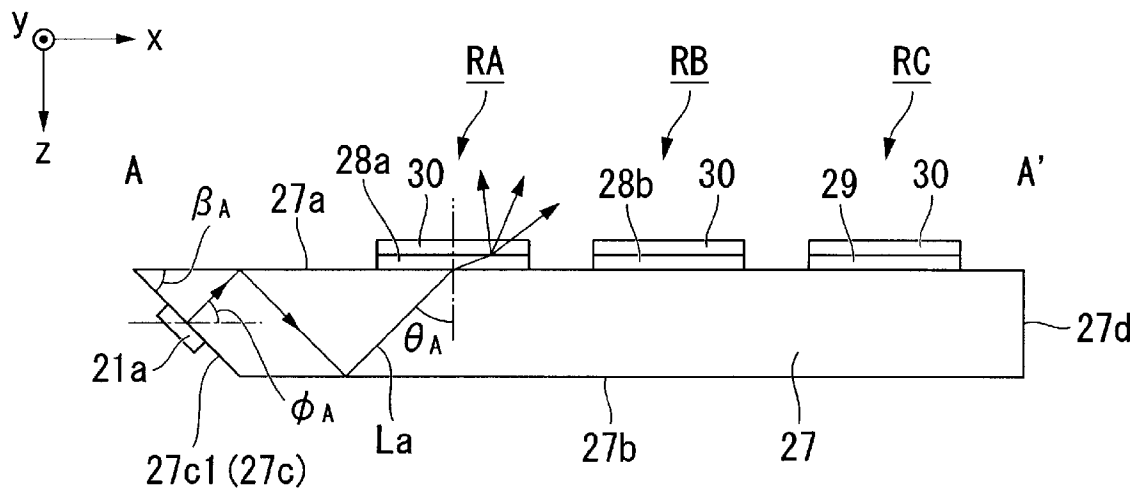
[図27B]



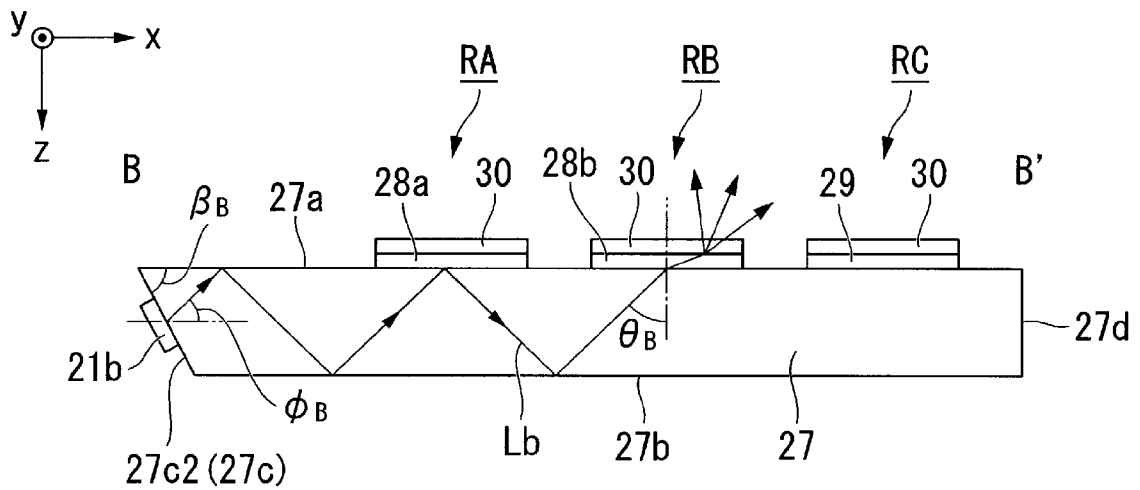
[図27C]



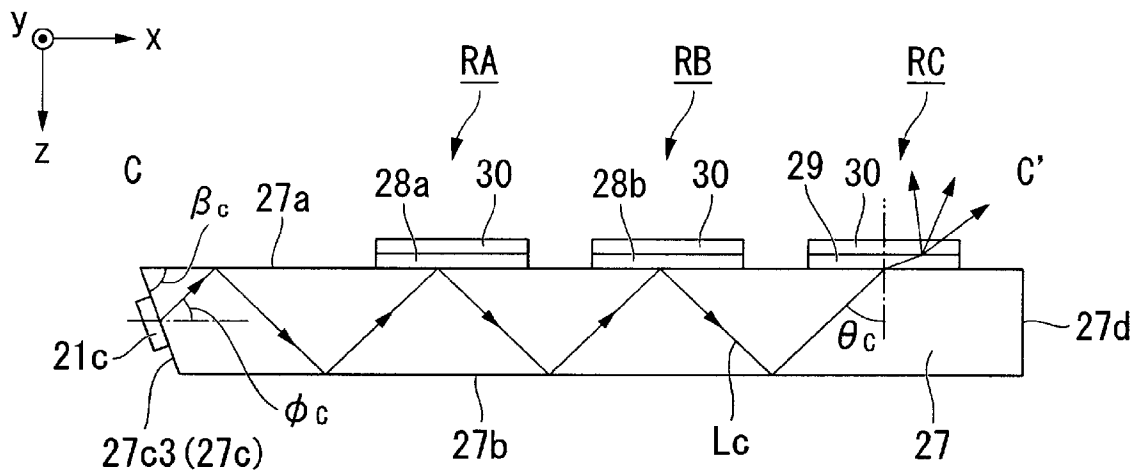
[図29A]



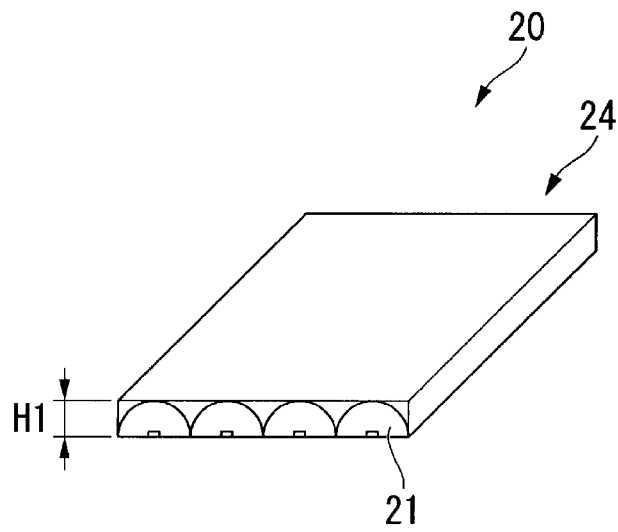
[図29B]



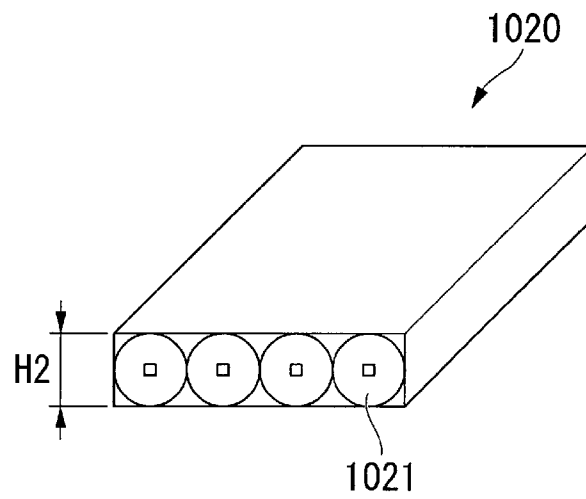
[図29C]



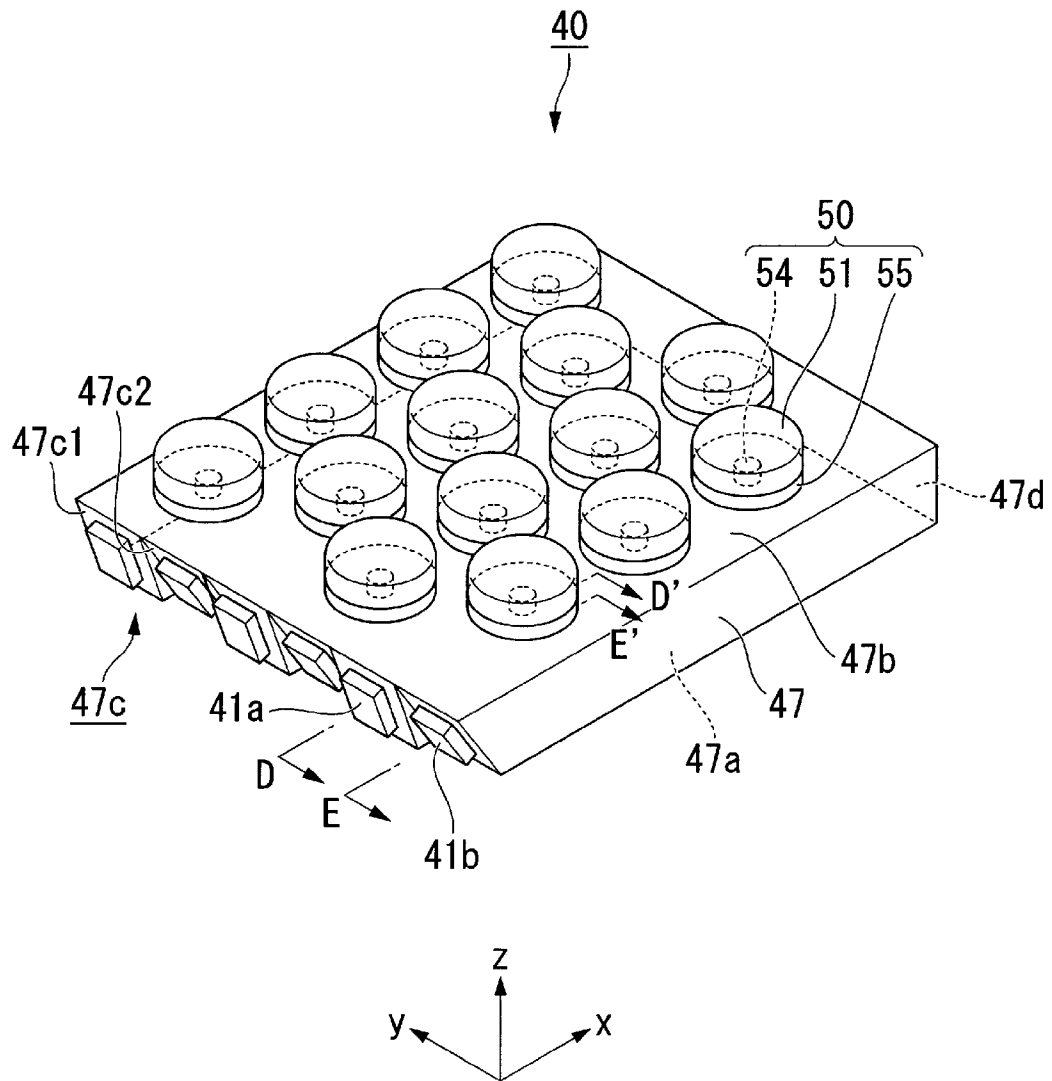
[図30A]



[図30B]

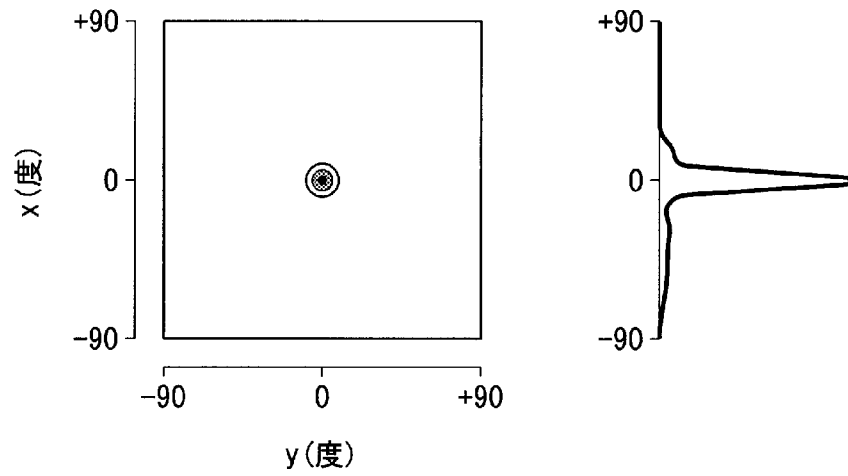


[図31]



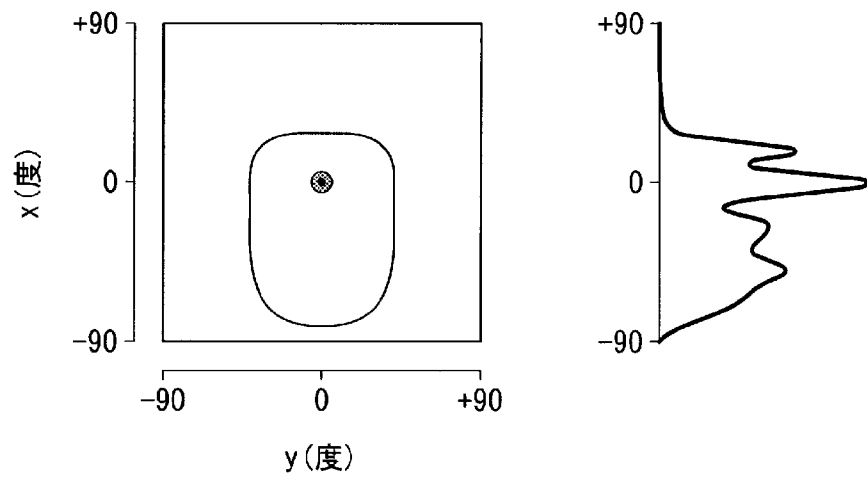
[図33A]

$$\phi 1_A = 25^\circ$$

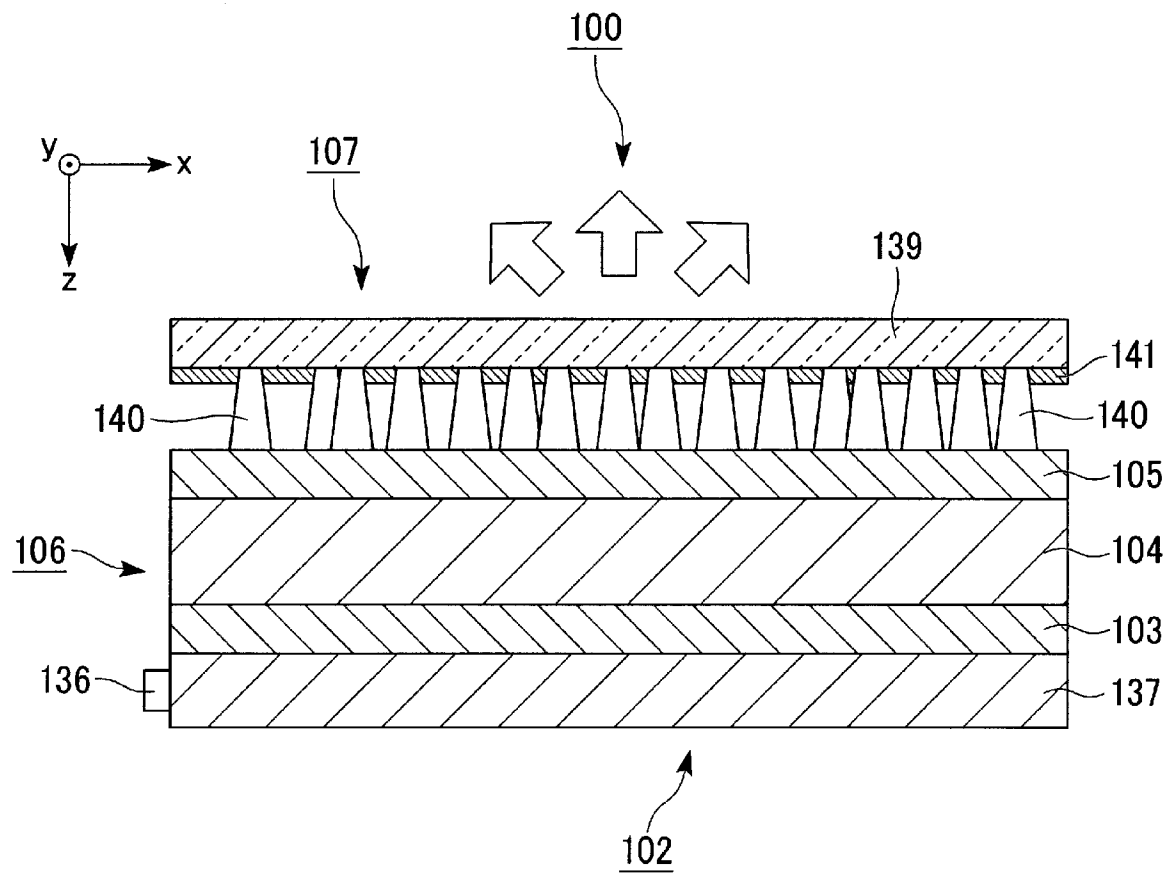


[図33B]

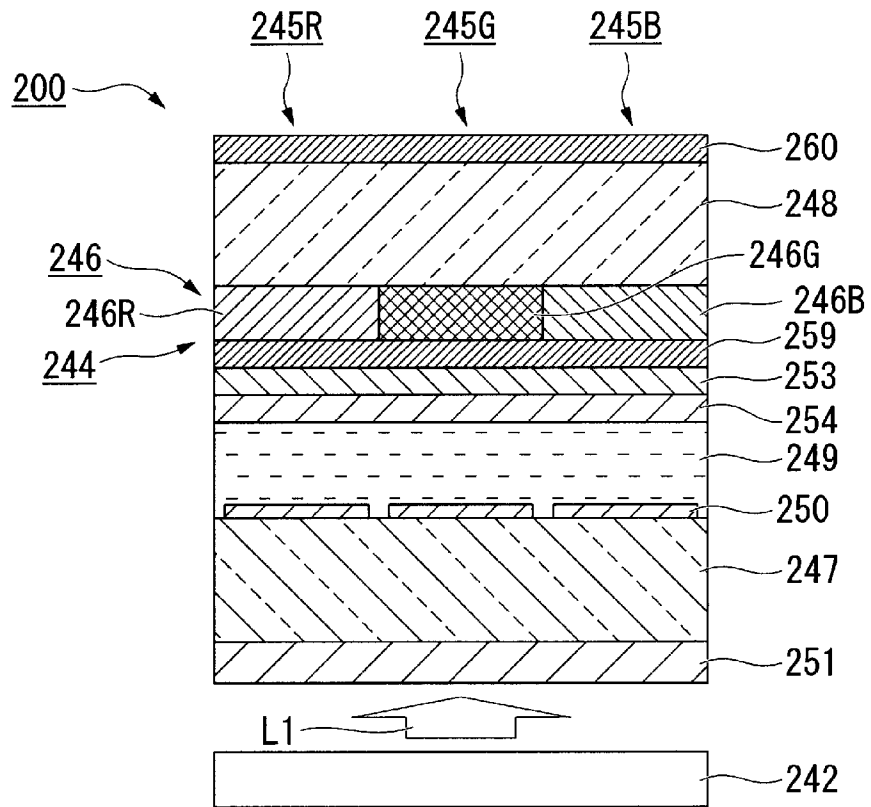
$$\phi 1_B = 35^\circ$$



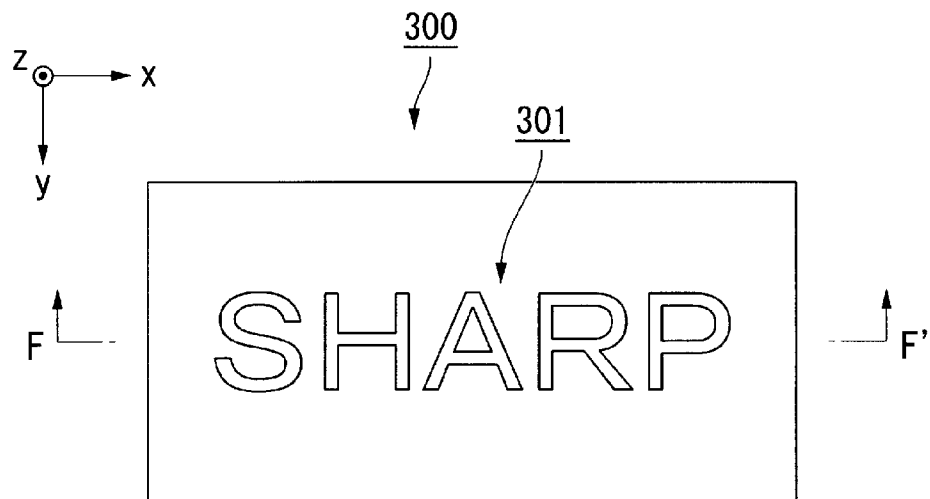
[図34]



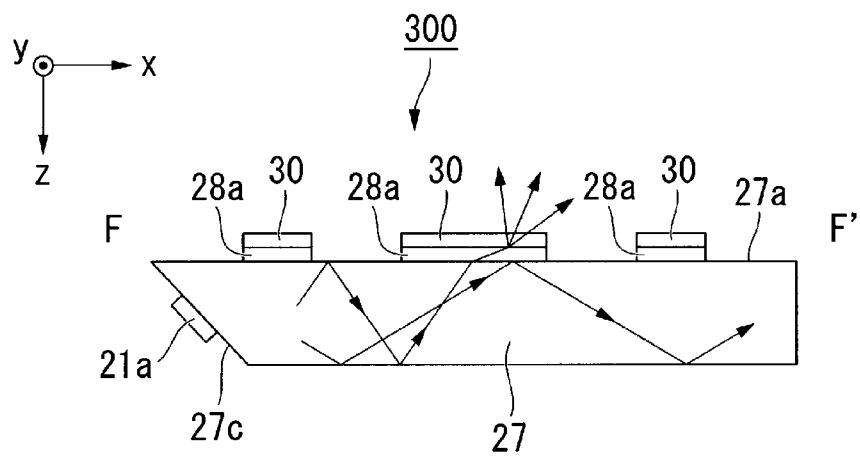
[図35]



[図36A]



[図36B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068640

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/60(2010.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21V7/00(2006.01)i, F21V7/06(2006.01)i, G02B6/00(2006.01)i, G02B6/42(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)

H01L33/60, F21S2/00, F21V7/00, F21V7/06, G02B6/00, G02B6/42, 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.
X	JP 2005-537665 A (Gelcore L.L.C.), 08 December 2005 (08.12.2005), fig. 1, 2 & US 2004/0042212 A1 & WO 2004/021460 A2 & CN 1701446 A & AU 2003262699 A	1-5
X	JP 2007-194276 A (Fujinon Corp.), 02 August 2007 (02.08.2007), fig. 3, 4, 7, 8 (Family: none)	1-5
A	JP 2006-520518 A (Digital Optics International Corp.), 07 September 2006 (07.09.2006), entire text; all drawings & US 2004/0218390 A1 & US 2005/0185419 A1 & US 2007/0211449 A1 & WO 2004/068182 A2	1-5



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
23 October, 2012 (23.10.12)

Date of mailing of the international search report
06 November, 2012 (06.11.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068640

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 and the invention of claim 13 have a common technical feature of providing a light source in the vicinity of a focal point on a concave reflecting surface. It is clear, however, that, without indicating documents, the feature is not a special technical feature.
(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-5

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068640

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

The common technical feature of the inventions of claims 1-12, 16 and 17 is "a light emitting element, wherein a light source and a reflecting mirror which reflects light that has been outputted from the light source are included, the reflecting mirror has therein a concave mirror, which has a concave reflecting surface and a shape cut at least at one plane that includes a point in the vicinity of a focal point of the concave mirror and a point at the vicinity of an apex of the concave mirror, the light source is disposed in the vicinity of the focal point of the reflecting mirror, and light outputted from the light source is outputted toward the reflecting surface of the reflecting mirror. As disclosed in, for instance, document 1 (JP 2005-537665 A (Gelcore L.L.C.), 08 December 2005 (08.12.2005)), and document 2 (JP 2007-194276 A (Fujinon Corp.), 02 August 2007 (02.08.2007)), it is considered that the technical feature was already a well known configuration when this international application was made.

Consequently, the technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the above-said configuration does not make a contribution over the prior art.

Further, it is considered that there is no other same or corresponding special technical feature among these inventions.

Accordingly, it is considered that the present application involves at least four inventions mentioned below.

Invention group 1: The inventions relating to a reflecting mirror in claims 1-5

Invention group 2: The inventions relating to a light guide body in claims 6-7, 16 and 17

Invention group 3: The inventions of claims 8-12 relating to disposition using a publicly known light source disclosed in claim 1

Invention group 4: The inventions of general disposition in claims 13-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L33/60(2010.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21V7/00(2006.01)i, F21V7/06(2006.01)i,
G02B6/00(2006.01)i, G02B6/42(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. H01L33/60, F21S2/00, F21V7/00, F21V7/06, G02B6/00, G02B6/42, 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
X	JP 2005-537665 A (ゲルコアー リミテッド ライアビリティ カ ンパニー) 2005.12.08, 図 1, 2 & US 2004/0042212 A1 & WO 2004/021460 A2 & CN 1701446 A & AU 2003262699 A	1-5
X	JP 2007-194276 A (フジノン株式会社) 2007.08.02, 図 3, 4, 7, 8 (フ ァミリーなし)	1-5

☒ 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 3 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 6 . 1 1 . 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)

道祖土 新吾

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

2 K

9 8 1 4

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 2006-520518 A (デジタル・オプティクス・インターナショナル・コーポレーション) 2006.09.07, 全文、全図 & US 2004/0218390 A1 & US 2005/0185419 A1 & US 2007/0211449 A1 & WO 2004/068182 A2	1-5

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明と請求項13に係る発明とは、凹面形状の反射面の焦点近傍に光源を設けるという共通の技術的特徴を有しているが、これが特別な技術的特徴でないことは、文献を示すまでもなく明らかであると認められる。また、請求項1～12、16、17に係る発明に共通する、「光源と、前記光源から射出された光を反射させる反射ミラーと、を含み、前記反射ミラーは、内部に凹面形状の反射面を有する凹面ミラーが前記凹面ミラーの焦点近傍の点と頂点近傍の点とを含む少なくとも1つの平面で切断された形状を有し、前記光源は前記反射ミラーの前記焦点近傍に配置され、前記光源からの光が前記反射ミラーの前記反射面に向けて射出される発光素子。」との技術的特徴についても、例えば文献1（JP 2005-537665 A（ゲルコアー リミテッド ライアビリティ カンパニー）、2005.12.08）や文献2（JP 2007-194276A（フジノン株式会社）、2007.08.02）に記載されるように、出願当時既に周知となっていた構成であると認められる。そうすると、当該構成は、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえないものと認められる。また、これらの発明の間に、ほかに同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しないものと認められる。そうすると、本願発明は、少なくとも、以下のような4つの発明を含むものと認められる。

（発明1）請求項1～5反射ミラーに関する発明（発明2）請求項6～7、16、17導光体に関する発明（発明3）請求項8～12請求項1に記載されるような公知の光源を用いた配列に関する発明（発明4）請求項13～15一般的配列の発明

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項1～5

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。