

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-286608

(P2006-286608A)

(43) 公開日 平成18年10月19日(2006.10.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 1/00 E	2 H 0 9 1
F 2 1 V 5/04 (2006.01)	F 2 1 V 5/04 Z	
G O 2 B 3/06 (2006.01)	G O 2 B 3/06	
G O 2 B 3/08 (2006.01)	G O 2 B 3/08	
G O 2 F 1/13357 (2006.01)	G O 2 F 1/13357	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2006-24601 (P2006-24601)	(71) 出願人	000226057 日亜化学工業株式会社
(22) 出願日	平成18年2月1日(2006.2.1)		徳島県阿南市上中町岡491番地100
(31) 優先権主張番号	特願2005-62264 (P2005-62264)	(74) 代理人	100094145 弁理士 小野 由己男
(32) 優先日	平成17年3月7日(2005.3.7)		100117422 弁理士 堀川 かおり
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	官入 洋 徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内
		(72) 発明者	渡邊 和憲 徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内
		Fターム(参考)	2H091 FA28Z FA31Z FA45Z FB02 FB13 FD03 LA11 LA18

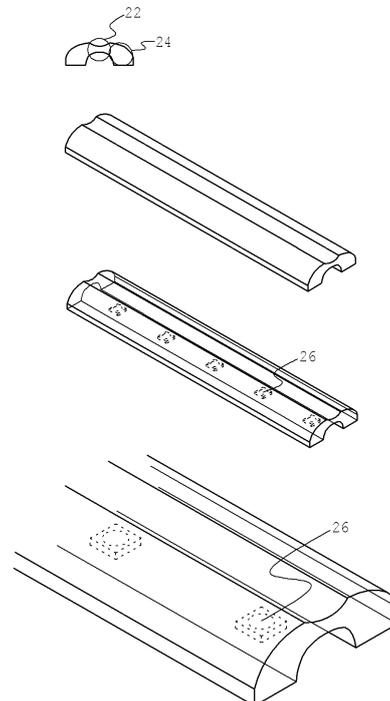
(54) 【発明の名称】 面状照射光源及び面状照射装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 導光板レス構造を採用する場合であっても、面状に導光する作用を向上させ、輝線及び輝点の発生、ならびに色度のムラを防止して、適度な輝度及び均一発光を実現することができ、高輝度化、均一発光、高混色性をバランスよく有し、軽量、薄型、消費電力の少ない面状照射光源を提供することを目的とする。

【解決手段】 保持基板上に配置された1以上の点光源26と、該点光源の発光観測側を被覆するシリンドリカルレンズとを有する面状照射光源であって、前記シリンドリカルレンズは、保持基板に対して垂直方向(y方向)に凹レンズ機能22を有し、少なくとも水平方向の一部の方向(x方向)に凸レンズ機能24を有する面状照射光源。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

保持基板上に配置された 1 以上の点光源と、該点光源の発光観測側を被覆するシリンドリカルレンズとを有する面状照射光源であって、

前記シリンドリカルレンズは、保持基板に対して垂直方向（y 方向）に凹レンズ機能を有し、少なくとも水平方向の一部の方向（x 方向）に凸レンズ機能を有する面状照射光源。

【請求項 2】

前記点光源は、前記シリンドリカルレンズの凸レンズ機能を有する部位と、該部位の焦点との間に位置する請求項 1 記載の面状照射光源。

10

【請求項 3】

前記点光源は、x y 方向に対してコサインカーブを有する配光特性の光を出射し、シリンドリカルレンズを透過した光は、x y 方向に対して左右対称でピークを 2 つ有する配光特性を有する請求項 1 又は 2 に記載の面状照射光源。

【請求項 4】

前記シリンドリカルレンズが前記点光源との間にスペースを有する中空構造である請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の面状照射光源。

【請求項 5】

前記シリンドリカルレンズは、凹レンズ機能を有する部位と凸レンズ機能を有する部位との屈折率が異なる材料からなり、凹レンズ機能を有する部位を形成する材料が凸レンズ機能を有する部位を形成する材料よりも屈折率が低い請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の面状照射光源。

20

【請求項 6】

前記シリンドリカルレンズの凹レンズ機能を有する部位にのみ拡散剤が混入されてなる請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載の面状照射光源。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、面状照射光源及び面状照射装置に関し、より詳細には、チャンネルレターや、コンピュータ、ワードプロセッサ、テレビジョン等の画像表示に用いる液晶表示素子のバックライト光源などに利用される面状照射光源に関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、バックライト光源を有する液晶表示装置が携帯電子機器又は各種画像表示機器に利用され始めている。液晶表示装置は、通常、導光板、液晶セル、プリズムシート、拡散シート及びバックライト光源等から構成されている（例えば、特許文献 1）。しかし、液晶表示装置を用いた表示機器の大型化に伴い、従来液晶表示装置に必須の構成要素であった導光板を用いない液晶表示装置が開発され始めている。これは、大型の導光板の作製が

40

困難であり、大型の表示機器の軽量化及び薄型化を実現するためである。また、通常、バックライト光源は、コアの光源が FL（蛍光ランプ）等で形成された線状光源を利用して、面状光源として用いられていた。しかし、低消費電力及び長寿命を考慮して、高輝度化が急速に進んでいる発光ダイオードがバックライト光源として利用されようとしている。

【0003】

一方、表示機器のみならず、コンビニエンスストア等に設置されている飲料水等を陳列するディスプレイ用冷蔵庫等では、FL等が使用されていた。FLは低温での温度特性が悪いため、冷蔵庫でありながら、FL近傍はヒーターによって暖めてなければならないという矛盾があった。そこで、このような矛盾を回避するため、ならびに低消費電力及び長寿命を

50

考慮して、FL(蛍光灯)等の光源から発光ダイオードへの置き換えが始まっている。

【特許文献1】特開2003-57622号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

表示機器等において、導光板レス構造を面状照射光源に採用すると、面状に導光する作用が弱まる。バックライト光源では、コア光源としてFL等の線状光源が用いられ、面状、すなわち2次元の光源を得ていた。そのため、コア光源が線状光源、すなわち1次元であれば次元を1上げるだけでよかった。

【0005】

しかし、コア光源として点状光源、すなわち0次元のものを用いると、次元を2上げる必要があるので、適当な輝度及び均一発光等を実現することが困難となる。すなわち、発光ダイオードを導光板レス構造の面状光源に利用する場合、発光ダイオードが直下に存在する部分が輝点となり、面内を均一に発光させるのが困難であった。また、赤、青、緑の発光ダイオードチップを別々にパッケージして、組み合わせて白色光とする場合に、色度むらが発生する。

【0006】

また、ディスプレイ用の冷蔵庫では、全面がガラス張りであり、このガラス部分に光源を置くことはできない。従って、構造上、スライド式のドアの端部に縦列的に発光ダイオードを設置する方式を採用せざるを得ない。この場合、発光ダイオード毎にサイドエミッタ用レンズやランバーシャン用レンズを取り付けて、光を広範囲に出射させることが試みられているが、発光ダイオードからの物理的距離の差に由来する光路差によって、輝線及び輝点の発生を防止することが困難である。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、保持基板上に配置された1以上の点光源と、該点光源の発光観測側を被覆するシリンドリカルレンズとを有する面状照射光源であって、前記シリンドリカルレンズは、保持基板に対して垂直方向(y方向)に凹レンズ機能を有し、少なくとも水平方向の一方(x方向)に凸レンズ機能を有する面状照射光源を提供する。

この面状照射光源においては、点光源は、シリンドリカルレンズの凸レンズ機能を有する部位と、該部位の焦点との間に位置することが好ましい。

また、点光源は、xy方向に対してコサインカーブを有する配光特性の光を出射し、シリンドリカルレンズを透過した光は、xy方向に対して左右対称でピークを2つ有する配光特性を有することが好ましい。

【0008】

さらに、前記シリンドリカルレンズが前記点光源との間にスペースを有する中空構造であることが好ましく、前記シリンドリカルレンズは、凹レンズ機能を有する部位と凸レンズ機能を有する部位との屈折率が異なる材料からなり、凹レンズ機能を有する部位を形成する材料が凸レンズ機能を有する部位を形成する材料よりも屈折率が低いことが好ましい。

また、前記シリンドリカルレンズの凹レンズ機能を有する部位にのみ拡散剤が混入されてなることが好ましい。

【発明の効果】

【0009】

本発明の面状照射光源によれば、導光板レス構造を採用する場合であっても、面状に導光する作用を向上させることができる。しかも、輝線及び輝点の発生、ならびに色度のムラを防止して、適当な輝度及び均一発光を実現することができる。また、高輝度化、均一発光、高混色性をバランスよく有する面状照射光源を得ることができる。これにより、軽量、薄型、消費電力の少ない面状照射光源が提供できる。

特に、本発明の面状照射光源を、x方向に一定間隔で配置する場合には、より広範囲に

10

20

30

40

50

わたって均一な面状照射が可能になる。また、ショーウィンドウや陳列ケースなどに用いられる場合には、陳列された商品を均一に照射し、輝線や輝点の発生させることなく商品をディスプレイすることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明を実施するための最良の形態を、以下に図面を参照しながら説明する。ただし、以下に示す形態は、本発明の技術思想を具体化するための面状照射光源及び面状照射装置を例示するものであって、以下に限定されるものではない。また、各図面に示す部材の大きさや位置関係などは説明を明確にするために誇張しているところがある。

本発明の面状照射光源は、保持基板上に配置された1以上の点光源と、点光源の発光観測側を被覆し、保持基板に対して垂直高さ方向(y方向)には凹レンズ機能を有し、少なくとも水平方向の一方向(x方向)には凸レンズ機能を有するシリンドリカルレンズとを有して構成される。

10

【0011】

保持基板は、点光源及びシリンドリカルレンズを保持するものである限り、どのような材料で構成されていてもよい。例えば、アルミベース基板、銅ベース基板、ガラスエポキシ基板等が挙げられる。アルミベース基板とは、アルミニウム板の実装面側を絶縁膜で覆ったものであり、この絶縁膜上に点光源のための配線パターンが設けられているもの、実際に配線されているものを指す。銅ベース基板は、アルミベース基板のアルミニウムが銅に置き換わったものを指す。ガラスエポキシ基板は、アルミニウムが、ガラスエポキシ樹脂からなる板に置き換わったものを指す。保持基板は一体型であってもよいし、複数の部品からなってもよい。これらの基板の裏面にはファンなどの放熱のための工夫がなされていることが好ましい。

20

【0012】

点光源としては、種々のものが挙げられるが、高輝度・省エネの観点から、発光ダイオードが好適である。低消費電力・長寿命の面状照射光源が可能となるからである。また、冷蔵庫内での使用という冷環境下での使用においても、発光効率を維持、向上させることができる。パッケージのタイプとしては、砲弾型、表面実装型(例えば、トップビュータイプ、サイドビュータイプ等)があるが、表面実装型が好ましく、なかでも、高輝度・高放熱性の観点からトップビュータイプが好適である。

30

【0013】

特に、点光源は、そこから出射される光が、xy方向に対して、コサインカーブを有する配向特性を有しているものが好ましい。xy方向に対する配光特性がコサインカーブを有するとは、円形面状に光を発しているものを言い、点光源に直面する位置が最も光の強度が強く、直面する位置から側方に行くにつれ、光が減衰し、直面方向に対して90°側方にズレたところで光を検出できなくなり、まさに、コサインカーブ様の配向特性を示すものを言う。なお、このような配光特性は、ランバーション配光特性とも言う(図9参照、直面方向を0°として示す)。

【0014】

点光源の好適な例である発光ダイオードは、発光ダイオードチップが、封止樹脂によってパッケージされたものであり、パッケージ内に、発光ダイオードチップからの光の波長を変換する蛍光物質等が被覆されるように配置されていることが好ましい。これにより、発光ダイオードチップからの光の波長にかかわらず、任意の波長の光が得られ、複数の波長の光を容易に混色することができる。特に、発光ダイオードチップからの光を彫り長波長に変換させるものが、発光効率が良好となり、好ましい。その結果、高輝度の白色光を得ることができる。なお、発光ダイオードには、2つ以上の発光ダイオードチップがパッケージされていてもよいし、1種の蛍光物質が単層状に、2種以上の蛍光物質が混合状態で単層状に、分離状態で単層状に、混合又は分離状態で積層状にパッケージされていてもよい。

40

【0015】

50

蛍光物質は、光の吸収率及び変換効率が高く、励起波長幅が広いという観点から、中心粒径が1～100 μm の範囲、6 μm ～50 μm の範囲、15 μm ～30 μm 範囲が好ましい。蛍光物質としては、以下に示す蛍光体等の種々のものが挙げられる。

【0016】

(アルミニウム酸化物系蛍光体)

アルミニウム酸化物系蛍光体は、WO03/034508に記載されているように、Alを含み、かつY、Lu、Sc、La、Gd、Tb、Eu及びSmから選択された少なくとも一つの元素と、Ga及びInから選択された一つの元素とを含み、希土類元素から選択された少なくとも一つの元素で付活された蛍光体であり、発光ダイオードチップから発光された可視光や紫外線で励起されて発光する蛍光体である。

10

【0017】

例えば、 $\text{YAlO}_3:\text{Ce}$ 、 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 、 $\text{Y}_4\text{Al}_2\text{O}_9:\text{Ce}$ 、 $(\text{Y}_{0.8}\text{Gd}_{0.2})_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 、 $\text{Y}_3(\text{Al}_{0.8}\text{Ga}_{0.2})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 、 $\text{Tb}_{2.95}\text{Ce}_{0.05}\text{Al}_5\text{O}_{12}$ 、 $\text{Y}_{2.90}\text{Ce}_{0.05}\text{Tb}_{0.05}\text{Al}_5\text{O}_{12}$ 、 $\text{Y}_{2.94}\text{Ce}_{0.05}\text{Pr}_{0.01}\text{Al}_5\text{O}_{12}$ 、 $\text{Y}_{2.90}\text{Ce}_{0.05}\text{Pr}_{0.05}\text{Al}_5\text{O}_{12}$ 等が挙げられる。特にYを含み、かつCeあるいはPrで付活され組成の異なる二種類以上のアルミニウム酸化物系蛍光体の一種であるイットリウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体(以下、「YAG系蛍光体」と呼ぶ。)、特に、 $(\text{Re}_{1-x}\text{Sm}_x)_3(\text{Al}_{1-y}\text{Ga}_y)_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ ($0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ 、但し、Reは、Y、Gd、Laからなる群より選択される少なくとも一種の元素である。)などが好ましい。

【0018】

(ルテチウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体)

ルテチウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体は、特開2005-8844号に記載されているように、一般式 $(\text{Lu}_{1-a-b}\text{R}_a\text{M}_b)_3(\text{Al}_{1-c}\text{Ga}_c)_5\text{O}_{12}$ (但し、RはCeを必須とする少なくとも1種以上の希土類元素である。MはSc、Y、La、Gdから選択される少なくとも1種の元素であり、 $0 < a < 0.5$ 、 $0 < b < 0.5$ 、 $0 < c < 0.8$ である。)で表される蛍光体である。例えば、組成式が $(\text{Lu}_{0.99}\text{Ce}_{0.01})_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ 、 $(\text{Lu}_{0.90}\text{Ce}_{0.10})_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ 、 $(\text{Lu}_{0.99}\text{Ce}_{0.01})_3(\text{Al}_{0.5}\text{Ga}_{0.5})_5\text{O}_{12}$ で表されるものが挙げられる。

20

【0019】

(窒化物系蛍光体)

窒化物系蛍光体は、WO03/034508に記載されているように、Nを含み、かつBe、Mg、Ca、Sr、Ba、及びZnから選択された少なくとも一つの元素と、C、Si、Ge、Sn、Ti、Zr、及びHfから選択された少なくとも一つの元素とを含み、希土類元素から選択された少なくとも一つの元素で付活された蛍光体である。例えば、 $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ 、 Pr 、 $\text{Ba}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ 、 Pr 、 $\text{Mg}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ 、 Pr 、 $\text{Zn}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ 、 Pr 、 $\text{SrSi}_7\text{N}_{10}:\text{Eu}$ 、 Pr 、 $\text{BaSi}_7\text{N}_{10}:\text{Eu}$ 、 Ce 、 $\text{MgSi}_7\text{N}_{10}:\text{Eu}$ 、 Ce 、 $\text{ZnSi}_7\text{N}_{10}:\text{Eu}$ 、 Ce 、 $\text{Sr}_2\text{Ge}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ 、 Ce 、 $\text{Ba}_2\text{Ge}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ 、 Pr 、 $\text{Mg}_2\text{Ge}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ 、 Pr 、 $\text{Zn}_2\text{Ge}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ 、 Pr 、 $\text{SrGe}_7\text{N}_{10}:\text{Eu}$ 、 Ce 、 $\text{BaGe}_7\text{N}_{10}:\text{Eu}$ 、 Pr 、 $\text{MgGe}_7\text{N}_{10}:\text{Eu}$ 、 Pr 、 $\text{ZnGe}_7\text{N}_{10}:\text{Eu}$ 、 Ce 、 $\text{Sr}_{1.8}\text{Ca}_{0.2}\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ 、 Pr 、 $\text{Ba}_{1.8}\text{Ca}_{0.2}\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ 、 Ce 、 $\text{Mg}_{1.8}\text{Ca}_{0.2}\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ 、 Pr 、 $\text{Zn}_{1.8}\text{Ca}_{0.2}\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}$ 、 Ce 、 $\text{Sr}_{0.8}\text{Ca}_{0.2}\text{Si}_7\text{N}_{10}:\text{Eu}$ 、 La 、 $\text{Ba}_{0.8}\text{Ca}_{0.2}\text{Si}_7\text{N}_{10}:\text{Eu}$ 、 La 、 $\text{Mg}_{0.8}\text{Ca}_{0.2}\text{Si}_7\text{N}_{10}:\text{Eu}$ 、 Nd 、 $\text{Zn}_{0.8}\text{Ca}_{0.2}\text{Si}_7\text{N}_{10}:\text{Eu}$ 、 Nd 、 $\text{Sr}_{0.8}\text{Ca}_{0.2}\text{Ge}_7\text{N}_{10}:\text{Eu}$ 、 Tb 、 $\text{Ba}_{0.8}\text{Ca}_{0.2}\text{Ge}_7\text{N}_{10}:\text{Eu}$ 、 Tb 、 $\text{Mg}_{0.8}\text{Ca}_{0.2}\text{Ge}_7\text{N}_{10}:\text{Eu}$ 、 Pr 、 $\text{Zn}_{0.8}\text{Ca}_{0.2}\text{Ge}_7\text{N}_{10}:\text{Eu}$ 、 Pr 、 $\text{Sr}_{0.8}\text{Ca}_{0.2}\text{Si}_6\text{GeN}_{10}:\text{Eu}$ 、 Pr 、 $\text{Ba}_{0.8}\text{Ca}_{0.2}\text{Si}_6\text{GeN}_{10}:\text{Eu}$ 、 Pr 、 $\text{Mg}_{0.8}\text{Ca}_{0.2}\text{Si}_6\text{GeN}_{10}:\text{Eu}$ 、 Y 、 $\text{Zn}_{0.8}\text{Ca}_{0.2}\text{Si}_6\text{GeN}_{10}:\text{Eu}$ 、 Y 、 $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Pr}$ 、 $\text{Ba}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Pr}$ 、 $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Tb}$ 、 $\text{BaGe}_7\text{N}_{10}:\text{Ce}$ 、 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})\text{Si}_2\text{O}_2\text{N}_2:\text{Eu}$ 、 $\text{CaSiAlN}_3:\text{Eu}$ 、いわゆるサイアロン蛍光体などが挙げられるがこれに限定されない。

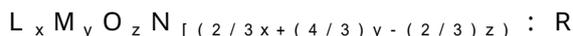
30

40

50

【0020】

(酸窒化物系蛍光体)



(式中、LはBe、Mg、Ca、Sr、Ba、Znからなる群より選択される少なくとも1種の元素であり、MはC、Si、Ge、Sn、Ti、Zr、Hfからなる群より選択される少なくとも1種の元素であり、Nは窒素で、Oは酸素、Rは希土類元素である。x、y、zは以下の数値を満足する： $x = 2、4.5$ $y = 6、0.01 < z < 1.5$ または $x = 1、6.5$ $y = 7.5、0.01 < z < 1.5$ または $x = 1、1.5$ $y = 2.5、1.5$ $z = 2.5$)

【0021】

(アルカリ土類金属珪酸塩系蛍光体)

特開2005-85895号に記載されているように、 $(2 - x - y) SrO \cdot x (Ba, Ca)O \cdot (1 - a - b - c - d) SiO_2 \cdot a P_2O_5 \cdot b Al_2O_3 \cdot c B_2O_3 \cdot d GeO_2 : y Eu^{2+}$ (式中、 $0 < x < 1.6、0.005 < y < 0.5、0 < a、b、c、d < 0.5$ である。)

$(2 - x - y) BaO \cdot x (Sr, Ca)O \cdot (1 - a - b - c - d) SiO_2 \cdot a P_2O_5 \cdot b Al_2O_3 \cdot c B_2O_3 \cdot d GeO_2 : y Eu^{2+}$ (式中、 $0.01 < x < 1.6、0.005 < y < 0.5、0 < a、b、c、d < 0.5$ である。) $Me(3 - x - y) MgSi_2O_3 : x Eu, y Mn$ (式中、 $0.005 < x < 0.5、0.005 < y < 0.5、Me$ は、Baおよび/またはSrおよび/またはCaを示す。)が挙げられる。

【0022】

(その他の蛍光体)

(1) Eu、MnまたはEuとMnで付活されたアルカリ土類ハロゲンアパタイト蛍光体；例えば、 $M_5 (PO_4)_3 (Cl, Br) : Eu$ (但し、MはSr、Ca、Ba、Mgから選択される少なくとも一種)、 $Ca_{10} (PO_4)_6 ClBr : Mn, Eu$ など。

(2) Eu、MnまたはEuとMnで付活されたアルカリ土類アルミン酸塩蛍光体；例えば、 $BaMg_2Al_{16}O_{27} : Eu、BaMg_2Al_{16}O_{27} : Eu, Mn、Sr_4Al_{14}O_{25} : Eu、SrAl_2O_4 : Eu、CaAl_2O_4 : Eu、BaMgAl_{10}O_{17} : Eu、BaMgAl_{10}O_{17} : Eu, Mn$ など。

(3) Euで付活された希土類酸硫化物蛍光体；例えば、 $La_2O_2S : Eu、Y_2O_2S : Eu、Gd_2O_2S : Eu$ など。

(4) $(Zn, Cd)S : Cu、Zn_2GeO_4 : Mn、3.5MgO \cdot 0.5MgF_2 \cdot GeO_2 : Mn、Mg_6As_2O_{11} : Mn、(Mg, Ca, Sr, Ba)Ga_2S_4 : Eu、Ca_{10}(PO_4)_6FCl : Sb, Mn、$

(5) Euで付活された有機錯体蛍光体。

【0023】

点光源から出射される光は、白色光であることが好ましい。例えば、発光ダイオードを1つのみ用いる場合には、白色光を出射するものであることが好ましい。2以上の複数の発光ダイオードを用いる場合には、白色光を出射するものを組み合わせてもよいし、発光ダイオード毎に異なる発光色を有するが、全体として白色光を出射するものとしてもよい。例えば、発光ダイオードの発光色が赤、緑、青のように異なる場合、z方向の発光色が異なる発光ダイオードを配列することにより、任意の混色光が得られる。また、複数の発光ダイオードチップによって1つの発光ダイオードを構成する場合には、発光色の異なる複数の発光ダイオードチップと、1種又は2種以上の蛍光物質とを用いて、1つの発光ダイオードで白色光を得てもよい。なお、複数の異なる発光色を有する発光ダイオードを組み合わせて用いて白色光を実現させる場合は、混色性を高めるために、後述するように、シリンドリカルレンズに拡散剤を混入させることが好ましい。

【0024】

シリンドリカルレンズとは、シリンダー状のレンズで、シリンダーの内部に光源を配置するための中空構造である。このような形状によって、点光源の発光観測側を被覆する。

10

20

30

40

50

中空構造にすることにより、シリンドリカルレンズの内面と外面の相互作用により凹レンズ機能と凸レンズ機能とを発現させることが可能となる。発光観測側とは、面状照射光源を直視できる側、言い換えると、保持基板に対して対向する側を指す。

【0025】

シリンドリカルレンズは、保持基板に対して垂直方向（y方向）に凹レンズ機能を有し、少なくとも水平方向の一方向（x方向）に凸レンズ機能を有する。凹レンズ機能とは、シリンドリカルレンズの内面と外面の相互作用により、光を発散させる機能を言う。凸レンズ機能とは、シリンドリカルレンズの内面と外面の相互作用により光束を集束させる機能を言う。このような機能を有することにより、点状光源を用いて面状照射光源の実現が可能となる。つまり、コアになる光源が点光源であるため、シリンドリカルレンズ越しに面状照射光源を直視すると点光源の存在が確認できるが、一方、面状照射光源により照射された面は輝度ムラが無く、輝点や輝線が発生しない、面状に均一に発光していてもかかわらず、照射面は均一な照度分布を有する。なお、シリンドリカルレンズにおいて、一方の凸レンズ機能を有する部位の焦点位置は、保持基板表面より下側にあるか、シリンドリカルレンズの中空構造の中央から、他方の凸レンズ機能を有する部位側にあることが適している。

10

【0026】

本明細書において、x方向とは、図1に示すように、保持基板に対して水平方向であって、シリンダーの長手方向に直交する方向を指し、y方向とは保持基板に対して垂直方向を指す。後述するz方向とは保持基板に対して水平方向であって、シリンダーの長手方向を指す。x y z方向はそれぞれ直交する。後述するように、シリンダーの長手方向に延びる形状が直線状以外の場合には、z方向は単にx方向とy方向とのどちらにも直交する方向と定義することも可能である。ただし、垂直方向（y方向）及び水平方向（x方向）は、必ずしも厳密にとらえるものではなく、保持基板に対向する方向及びその両側方向という意味としてとらえることができる。

20

【0027】

シリンドリカルレンズは、透光性を有し、レンズ機能を発現させることができるものであればどのような材料で形成されていてもよい。特に、近紫外から可視光、近赤外までの間の波長の光に対して、一定以上の透光性を有する材料で形成されることが好ましい。具体的には、透光性・加工性等の観点から、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、非晶性ポリオレフィン樹脂、ポリスチレン樹脂、ノルボルネン系樹脂、シクロオレフィン系ポリマー（COP）、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン樹脂（ABS樹脂）、サファイア、石英、ソーダガラス、ホウケイ酸ガラス、シリカガラス、オキシナイトライドガラス、希土類ガラス等が適している。なかでも、アクリル樹脂は、透光性が高く、光劣化による黄変が発生しにくいいため、経時変化による出力低下が起こりにくく、好適である。また、ポリカーボネート樹脂は、耐衝撃性に優れるため、機械的に劣悪な環境で使用する場合に好適である。シリンドリカルレンズの屈折率としては、例えば、1.3～2.0のものが好適に使用される。

30

【0028】

シリンドリカルレンズは、全体が同一材料で形成されていてもよいが、凹レンズ機能を有する部位と凸レンズ機能を有する部位とで、屈折率が異なる材料から構成されることが好ましい。具体的には、凹レンズ機能を有する部位を形成する材料が、凸レンズ機能を有する部位を形成する材料よりも、屈折率が低いことが好ましい。屈折率差によりレンズ機能が発現され、屈折率が高いほうがレンズ機能を高めることができるため、凸レンズ機能を有する部位は、屈折率が高いほうが好ましい。凹レンズ機能を有する部位も同様であるが、屈折率が高すぎると全反射が発生し易くなり、光の取り出し効率が低下する。よって屈折率の最適値が、凸レンズ機能を有する部位と凹レンズ機能を有する部位とで異なる。従って、意図する面状照射光源の配向特性等によって、それぞれ最適な材料、屈折率を適宜調整することが好ましい。

40

【0029】

50

なお、シリンドリカルレンズは、用いる点光源によっては、凹レンズ機能を有する部位にのみ、拡散剤を混入してもよい。ここでの拡散剤としては、例えば、チタン酸バリウム、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化ケイ素、炭酸カルシウム、ホワイトカーボン、タルク、炭酸マグネシウム等の1種以上が挙げられる。これにより、凹レンズの部位で有効に光を拡散させることができ、その結果、点光源の直上部分に最も発生しやすい輝点・輝線を、防止することができる。また、点光源として多色光源を使用する場合、混色性を高めることが期待でき、また輝点・輝線の発生を抑制することが可能となる。一方、拡散剤を用いる場合には、シリンドリカルレンズの形状によるレンズ機能で光学特性を制御しているにもかかわらず、光が拡散される。したがって、光路長の短い部分である凹レンズ部分に制限して拡散剤を混入させることが好ましい。これにより、凸レンズ部の機能を低下させることなく、混色性を高めることができる。さらに、シリンドリカルレンズ全体又は一部に、上述した蛍光物質を混入してもよいし、その内面及び/又は外面の全部又は一部に塗布してもよい。

10

【0030】

シリンダーの形状は特に限定されることなく、長手方向に延びる直線状、曲線状、アーチ状、折れ線状、L字状、円状などであってもよい。また、点光源を1つのみ被覆する場合には、中心部分に空隙を有するドーム形、カップ型等であってもよい。さらに、点光源の数にかかわらず、その端部では、点光源を被覆する形状(ドーム又はカップ形状等)であることが好ましい。シリンドリカルレンズは一体型でもよいし、個辺化されていて、機械的・物理的には別体であるが、複数つなぎ合わせて機能的に一体化したものであってもよい。

20

【0031】

本発明の面状照射光源では、点光源は、図1～図4に示すように、2以上の複数が保持基板上に列状(保持基板の長手方向に並ぶ)に配置されていてもよいし、図5～図8に示すように、1つのみが配置されていてもよい。なお、これらの面状照射光源では、z方向の長さが異なるが、xy平面の形状が同じである点で共通するグループ(図1及び図5グループ、図2及び図6グループ、図3及び図7グループ、図4及び図8グループ)に大別できる。xyzの各方向は、各図において、図1に図示するとおりである。図面では、保持基板は図示していない。

【0032】

図1と図5とに示したシリンドリカルレンズは、xy平面において凹レンズ部と凸レンズ部に変曲面がないため、輝線・暗線の発生が最も起こりにくい。この場合、凹レンズ機能はシリンドリカルレンズの内面のみで発現させているため、内面の凸の角度を鋭くすることが好ましい。

30

【0033】

図2と図6とに示したシリンドリカルレンズは、凹レンズ機能をシリンドリカルレンズの内面と外面の両方で発現させているため、図1及び図5のグループよりも、より凹レンズ機能を強くすることが可能になる。

【0034】

図3と図7とに示したシリンドリカルレンズは、最も凹レンズ機能を強くすることができる。一方、凸レンズ機能が内面のみで実現されるため、凸レンズ機能は比較的弱い。

40

図4と図8とに示したシリンドリカルレンズは、フレネルレンズ加工したものである。それにより他の実施形態に比べて、薄型・軽量化が可能になる。

【0035】

本発明では、点光源は、シリンドリカルレンズの凸レンズ機能を有する部位と、その部位の焦点との間に配置することが好ましい。なお、シリンドリカルレンズは、x方向において2つの凸レンズ機能を有する部位を備えるため、これらの双方の凸レンズ機能を有する部位に対して、同時に、凸レンズ機能を有する部位と、その部位の焦点との間に配置することが好ましい。この位置に配置することにより、シリンドリカルレンズを通過した光は、所望の集光能力を保ちつつ、平行光になることなく、光線同士がクロスすることなく

50

、光を発散させ、光源の輝度ムラの影響を低減することが可能となる。

【0036】

また、面状照射光源から出射される光、つまり、シリンダリカルレンズを透過した光は、 x y 方向に対して、左右対称で、ピークを2つ有する配光特性を有することが好ましい。配光特性が左右対称でピークを2つ有する配光特性とは、直面方向とは異なる方向に発光強度のピークを2つ有し、直面方向の両側方において、直面方向に対して対称な強度ピークを有している配光特性を指す。このような発光特性は、バットウィング配光特性(図10)及びサイドエミッタ配光特性(図11)ともいう。これにより、略全面に渡り均一な照度分布が得られる。

【0037】

(実施例1)

この実施例では、図12に示すように、図1で示したタイプのシリンダリカルレンズと、ランバーション配光特性を有する発光ダイオードとを組み合わせた面状照射光源を用いたバックライト光源を備える画像表示装置を構成する。

保持基板として金属製ヒートシンクを用いて放熱性を高め、発光ダイオードに投入する電流を高くすることができる構造である。

発光ダイオードの熱を拡散し、外気へ放熱させるための金属製ヒートシンク上に本発明の面状照射光源を、光源と照射面との距離及び配光特性より求まる適切な間隔で配置することで、照射面において輝線や暗線などが見られない均一な照度分布を持つ光源装置を達成することができる。

【0038】

ここで照射面とは、拡散板、プリズムシート(図示せず)、偏光変換素子板(図示せず)単体又はそれらを組み合わせたものに表示板(LCD、印刷フィルム等)を付けたものを指す。

また、店舗看板、トンネル内表示看板等のような大型のものは、面状照射光源同士の干渉効果が強まることにより拡散板等を必要とせず、表示板のみで同様の効果を達成することができる。

この形態のバックライト光源として本発明の面状照射光源を用いることで、通常、輝点や輝線を防ぐために広げなければならない光源と照射面の距離を短く取ることが可能となり、装置全体の薄型化を達成することができる。

【0039】

(実施例2)

この実施例では、図13に示すように、面状照射光源を用いた、コンビニエンスストア等に設置されるディスプレイ用冷蔵庫の面状照射装置を構成する。

冷蔵庫は高さ1600mmであり、ガラス扉端部の柱の間隔が762mm(30インチ)、柱裏面に照射面へ対向させて、面状照射光源を列状に高さ分、設置し、光源と照射面である陳列商品面との距離を177.8mm(7インチ)とした仕様のものである。

【0040】

ここで使用したシリンダリカルレンズはアクリル樹脂で射出成形された x 方向:19.26mm、 y 方向:6.1mm、 z 方向:400mmのものであり、 x 方向の厚み(凸レンズの厚み):10mm、 y 方向の厚み(凹レンズの厚み):2mmである。1シリンダリカルレンズ当たりで等間隔(80mm)に並べられた発光ダイオードを5つ覆う構造を用いた。なお、発光ダイオードは、例えば、保持基板表面上であって、シリンダリカルレンズの中空の x 方向における中央部に、つまり、凸レンズ機能を有するシリンダリカルレンズの焦点と、凸レンズ機能を有するシリンダリカルレンズの焦点との間に配置した。発光ダイオード1つあたりの明るさは、80lm以上のものを使用した。柱1列当たりでは、シリンダリカルレンズ4本、発光ダイオード20個を使用している。

【0041】

ここで使用されている面状照射光源の配光は、 x 方向 ± 80 度付近に2つのピークを有し、0度ではピークの10%以下の強度という特性になるように制御されている。

10

20

30

40

50

図14において、それぞれの面状照射光源からの照射面照度分布を示す。図14がそれぞれの列あたりの照射面照度分布を示し、図15においてそれらのトータルの照射面照度分布を示す。図15から分かるように略全面に渡り均一な照度分布が得られることが可能となる。

【0042】

このような面状照射光源を用い前記構造のディスプレイ式冷蔵庫とすることで、陳列商品面において輝線や暗線などが見られない平均1000ルクスの均一な照度分布を達成することができる。

本発明を用いることで、通常のFL（蛍光灯）使用時に必要となる光源のヒーター加熱が不要な上、シリンドリカルレンズの機能により光源の後方向には光が放射されないため、不要な光が買い物の視界に入り不快な眩しさを与えるようなことがなくなる。

また、FL使用時はその無指向性の特性から光源の正面、すなわち柱の裏が最も明るく、商品棚中央部が暗く照らされていたが、本発明をこのように用いることにより、商品棚中央部まで明るく均一に照射することができる。

【0043】

（実施例3）

実施例3は、本発明である面状照射光源を用いた、ダム地下通路等の天井に設置される通路照明用光源装置である。このような場所では、外光が一切遮断されている上、作業員一人が移動できる程度の道幅のため、発光ダイオードによる明るさで移動、作業に十分な照度を得られる。加えて、メンテナンスが困難な場所であるため、発光ダイオードの特徴である長寿命というメリットが非常に発揮される。さらに、発明の配光特性による特徴的機能により、底面はもとより、通路壁面まで明るく照射することが可能となり、移動の安全面、点検・修理作業に必要な照度を十分に確保できる照明装置が達成できる。

【産業上の利用可能性】

【0044】

本発明は、薄型・軽量化の要請が著しい液晶表示装置等の各種表示装置用のバックライト、単なる看板等用のバックライト、ディスプレイ用冷蔵庫又は陳列棚、一般照明等の種々の照明に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】(a)は本発明の面状照射光源の一実施形態を示す側面図、(b)は斜視図、(c)は透過斜視図、(d)要部の拡大斜視図である。

【図2】(a)は本発明の面状照射光源の別の実施形態を示す側面図、(b)は斜視図、(c)は透過斜視図、(d)要部の拡大斜視図である。

【図3】(a)は本発明の面状照射光源のさらに別の実施形態を示す側面図、(b)は斜視図、(c)は透過斜視図、(d)要部の拡大斜視図である。

【図4】(a)は本発明の面状照射光源のさらに別の実施形態を示す側面図、(b)は斜視図、(c)は透過斜視図、(d)要部の拡大斜視図である。

【図5】(a)は本発明の面状照射光源のさらに別の実施形態の側面図、(b)は斜視図、(c)は透過斜視図である。

【図6】(a)は本発明の面状照射光源のさらに別の実施形態の側面図、(b)は斜視図、(c)は透過斜視図である。

【図7】(a)は本発明の面状照射光源のさらに別の実施形態の側面図、(b)は斜視図、(c)は透過斜視図である。

【図8】(a)は本発明の面状照射光源のさらに別の実施形態の側面図、(b)は斜視図、(c)は透過斜視図である。

【図9】ランバースャン配光特性を表すグラフである。

【図10】バットウィング配光特性を表すグラフである。

【図11】サイドエミッタ配光特性を表すグラフである。

【図12】本発明の面状照射光源を用いたバックライト光源を表す斜視図である。

【図13】本発明の面状照射光源を用いたディスプレイ用冷蔵庫を表す斜視図である。

【図14】ディスプレイ用冷蔵庫で使用された1列当たりの面状照射光源の照射面照度分布を示すグラフである。

【図15】ディスプレイ用冷蔵庫で使用された3列合計の面状照射光源の照射面照度分布を示すグラフである。

【符号の説明】

【0046】

12、22、32、42、52、62、72、82 凹レンズ機能を有する部位

14、24、34、44、54、64、74、84 凸レンズ機能を有する部位

16、26、36、46、56、66、76、86 発光ダイオード

123 シリンドリカルレンズ

125、133 拡散板

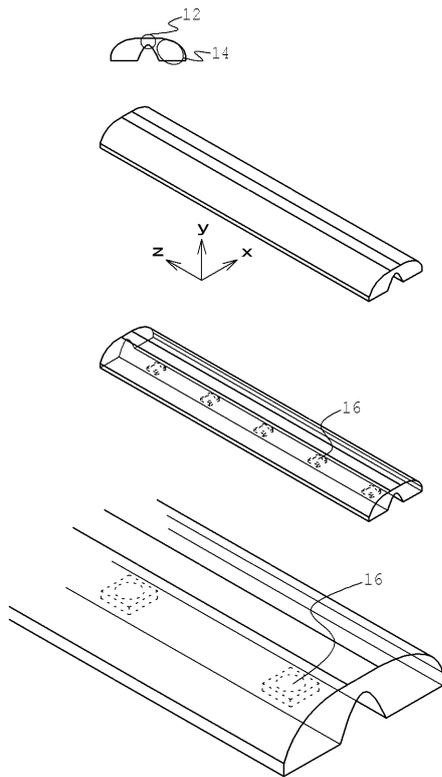
127 表示板

128 ヒートシンク

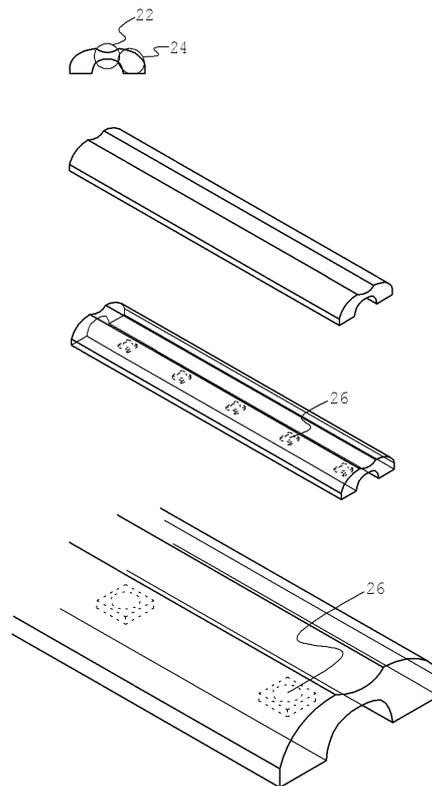
135 飲料水

137 棚

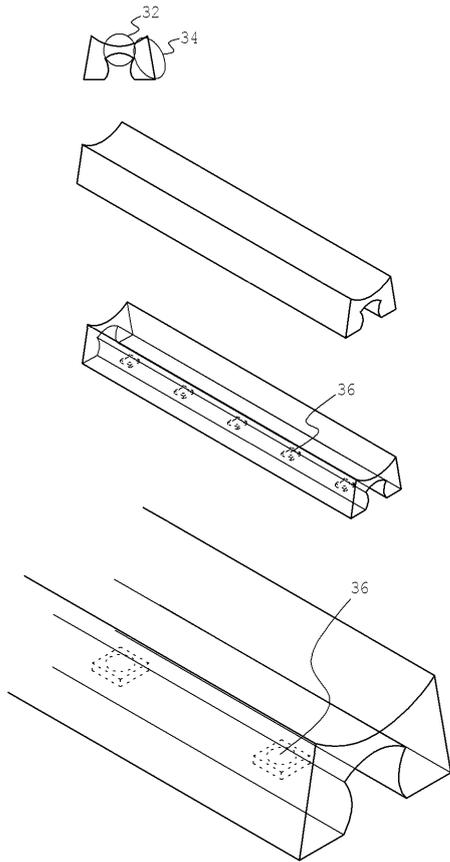
【図1】



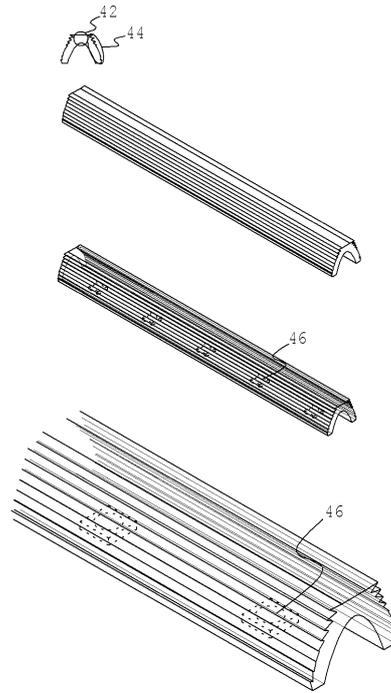
【図2】



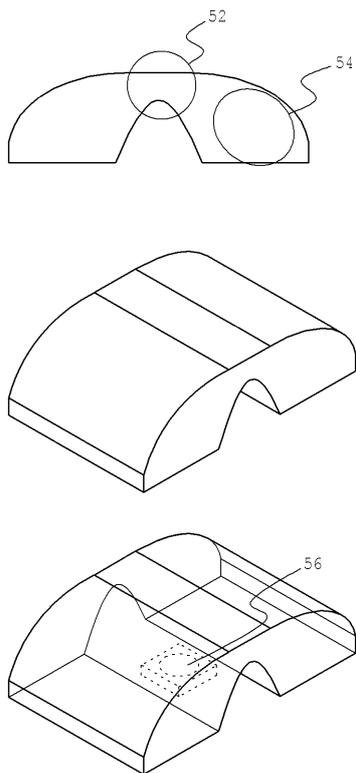
【 図 3 】



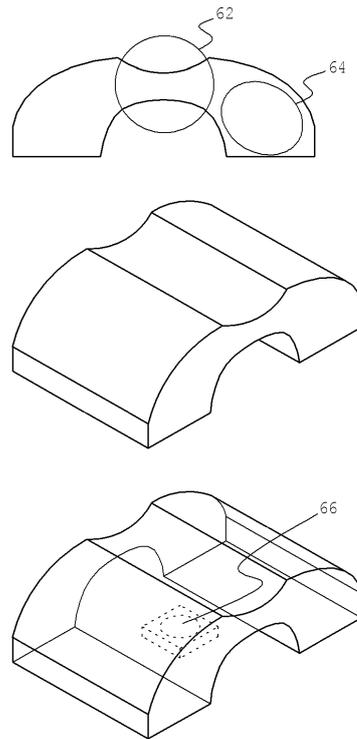
【 図 4 】



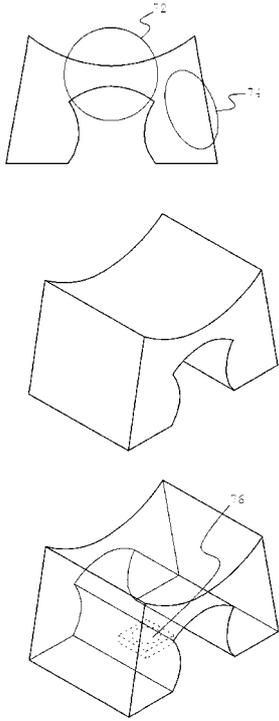
【 図 5 】



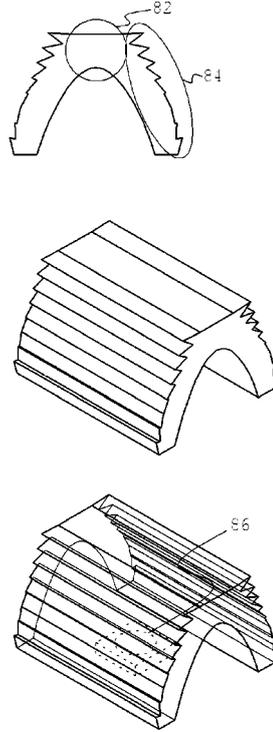
【 図 6 】



【図 7】

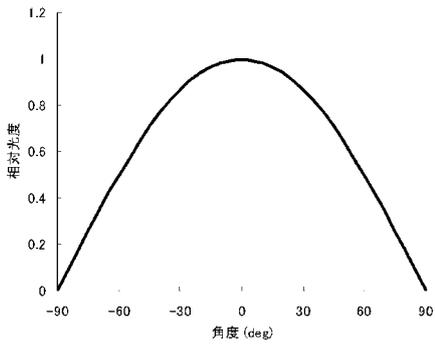


【図 8】



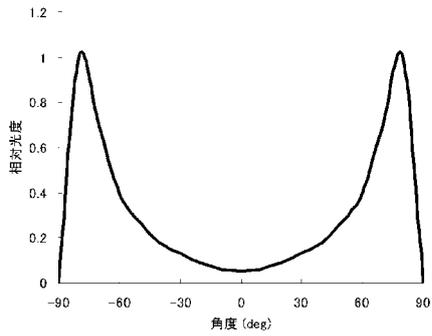
【図 9】

ランバーション



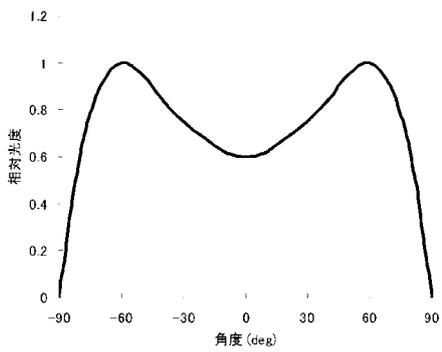
【図 11】

サイドエミッタ

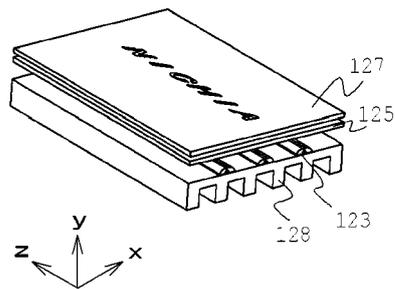


【図 10】

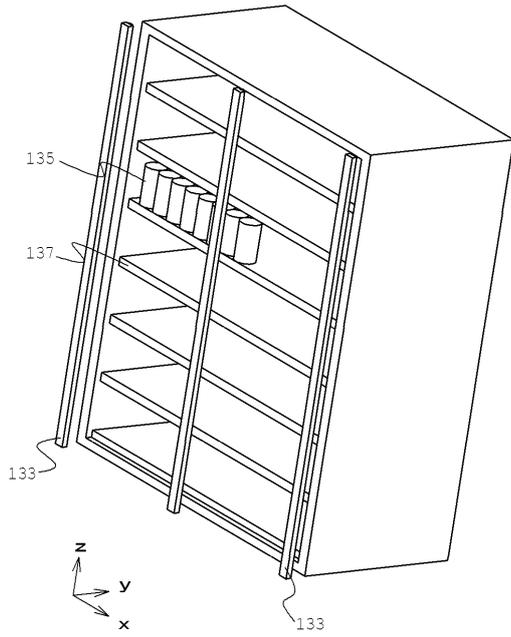
バットウィング



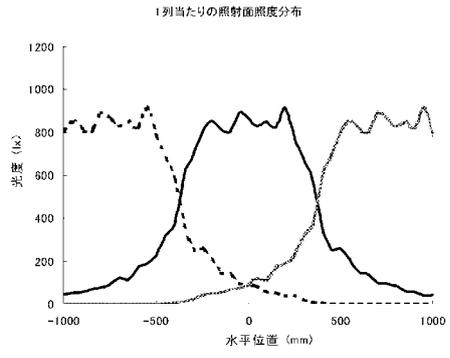
【図 12】



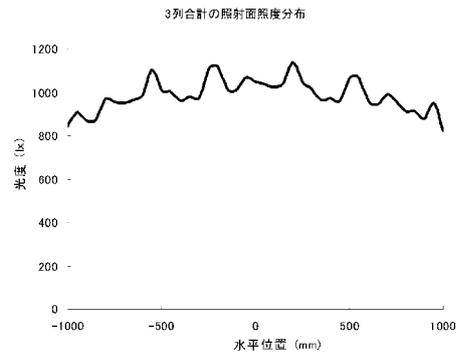
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

F 2 1 Y 101/02

(2006.01)

F I

F 2 1 Y 101:02

テーマコード(参考)