

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5437352号
(P5437352)

(45) 発行日 平成26年3月12日(2014.3.12)

(24) 登録日 平成25年12月20日(2013.12.20)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 1 S 2/00 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 4 8 0

F 2 1 Y 101/02 (2006.01)

F 2 1 Y 101:02

請求項の数 9 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2011-250457 (P2011-250457)
 (22) 出願日 平成23年11月16日(2011.11.16)
 (62) 分割の表示 特願2010-85182 (P2010-85182)
 の分割
 原出願日 平成22年4月1日(2010.4.1)
 (65) 公開番号 特開2012-33511 (P2012-33511A)
 (43) 公開日 平成24年2月16日(2012.2.16)
 審査請求日 平成25年3月18日(2013.3.18)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-107848 (P2009-107848)
 (32) 優先日 平成21年4月27日(2009.4.27)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-222574 (P2009-222574)
 (32) 優先日 平成21年9月28日(2009.9.28)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000208765
 株式会社エンプラス
 埼玉県川口市並木2丁目30番1号
 (74) 代理人 100105050
 弁理士 鷲田 公一
 (72) 発明者 山口 昌男
 埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式
 会社エンプラス内
 (72) 発明者 福田 康幸
 埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式
 会社エンプラス内
 審査官 杉浦 貴之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光束制御部材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子から出射された光の進行方向を制御する光束制御部材であって、
 発光素子から出射された光の進行方向を制御する光制御出射面と、
 前記光制御出射面の反対側に位置する凹みと、
 前記凹みの開口縁部から径方向に延在する裏面と、を有し、
 前記裏面には、複数の線條の凸部を格子状に配置した格子状凸部、または、複数の線條
 の凹部を格子状に配置した格子状凹部が形成されている、
 光束制御部材。

【請求項 2】

前記格子は正方格子である、請求項 1 記載の光束制御部材。

【請求項 3】

前記格子は三角格子である、請求項 1 記載の光束制御部材。

【請求項 4】

前記格子は六角格子である、請求項 1 記載の光束制御部材。

【請求項 5】

前記格子状凸部または前記格子状凹部は、前記裏面と一体成形される、請求項 1 記載の
 光束制御部材。

【請求項 6】

前記線條の凸部または前記線條の凹部は、線條の延在方向に対して直交する断面形状が

、三角形状、頂部に R 面取を施した三角形状、または半円形状である、請求項 1 記載の光束制御部材。

【請求項 7】

前記線条の凸部は、線条間の溝部が R 形状を有する、請求項 1 記載の光束制御部材。

【請求項 8】

前記線条の凸部または前記線条の凹部は、粗面加工されている、請求項 1 記載の光束制御部材。

【請求項 9】

前記線条の凸部は、突出方向に対して直交する断面形状が三角形状であって、底辺と他の辺とのなす角度である傾斜角が略 55°である請求項 1 記載の光束制御部材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光素子から出射された光束の進行方向を制御する光束制御部材に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、パーソナルコンピュータやテレビジョン等に使用される液晶表示モニタの照明手段として、複数の発光ダイオード (LED) を点光源として使用した面光源装置が知られている。

【0003】

面光源装置は、液晶表示モニタの液晶表示パネルとほぼ同形状の板状の光束制御部材の裏面側に複数の LED をマトリックス状に配置する。面光源装置は、LED から出射された光を光束制御部材の内部に入射させ、光束制御部材から光を出射させる際に光の進行方向を制御する。そして、面光源装置は、光束制御部材から出射された光を光拡散部材により拡散した後、液晶表示パネルを背面側から面状に照明する。

【0004】

特許文献 1 には、光学素子を透過した光が平面に対して略垂直に出射する平面光源が記載されている。図 1 は、特許文献 1 記載の LED を光源とした面光源装置を模式的に示す図である。

【0005】

図 1 に示すように、面光源装置 100 には、複数の LED 101 のそれぞれに一対一で対応するようにマイクロレンズアレイ 102 が配置される。マイクロレンズアレイ 102 が、LED 101 から出射された光の進行方向を制御することにより、面光源装置 100 は、基板平面に垂直な方向 (上方) に光を出射する。

【0006】

特許文献 2 には、レンズケースの凸部の内部に空洞部が形成され、空洞部より外周に、発光素子から横方向に出射する光を凸部の方に反射させる傾斜面を有する空隙部が形成された表示装置が記載されている。

【0007】

図 2 は、特許文献 2 記載の表示装置を示す構成図である。図 2 に示すように、マトリックス表示装置 130 には、表示パネル基板 131 上に発光素子 132 がマトリックス状に配列され、発光素子 132 の表面側にレンズケース 133 が配置される。レンズケース 133 には、表示パネル基板 131 上に密着するように載置される。レンズケース 133 は、発光素子 132 に対応する位置に略半球状の凸部 134 と、凸部 134 の内部に発光素子 132 を内包する空洞部 135 とが形成される。空洞部 135 の側壁は、発光素子 132 から出射された光を正面側 (図 2 の上方側) へ向かうように屈折させて取り込む。発光素子 132 から出射された光の入射面は、空洞部 135 の側壁のみである。また、レンズケース 133 には、発光素子 132 を内包する空洞部 135 の周囲に空隙部 136 が形成される。空隙部 136 は、発光素子 132 から横方向に出射された後にレンズケース 133 内に取り込まれた光を空隙部 136 の傾斜面 137 及び絶縁基板 138 によって正面側

10

20

30

40

50

へ向けて全反射する。これにより、マトリックス表示装置 1 3 0 の正面側の照明光輝度が大きくなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2002-49326号公報

【特許文献2】特開2001-250986号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

10

しかしながら、このような従来の面光源装置には、光束制御部材の裏面（基板に対向する面）に、発光素子から出射された光が入射され、光束制御部材がこの光を集光して出射してしまうため、被照射面に照度ムラが発生するという課題があった。照度ムラは、均一な面状照明の妨げとなり、照明品質を低下させる。

【0010】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、照度ムラを抑制することができる光束制御部材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】

【0011】

本発明の光束制御部材は、発光素子から出射された光の進行方向を制御する光束制御部材であって、発光素子から出射された光の進行方向を制御する光制御出射面と、前記光制御出射面の反対側に位置する凹みと、前記凹みの開口縁部から径方向に延在する裏面と、を有し、前記裏面には、複数の線条の凸部を格子状に配置した格子状凸部、または、複数の線条の凹部を格子状に配置した格子状凹部が形成されている、構成を採る。

20

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、発光素子から出射される光のうち光束制御部材の裏面に入射される光を散乱させることができる。その結果、照度ムラを抑制して、光束制御部材から光が照射される被照射面の照度を均一にすることができ、高品位な照明品質を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0013】

【図1】従来のLEDを光源とした面光源装置を模式的に示す図

【図2】従来の表示装置を示す構成図

【図3】本発明の基本原理を説明する図

【図4】本発明の実施の形態1に係る表示装置を構成する面光源装置の平面図

【図5】図4のX1-X1線に沿って切断して示す表示装置の断面図

【図6】本発明の実施の形態1に係る面光源装置の光束制御部材の平面図

【図7】本発明の実施の形態1に係る面光源装置の光束制御部材の断面図

【図8】本発明の実施の形態1に係る面光源装置の光束制御部材の底面図

【図9】本発明の実施の形態1に係る面光源装置の光束制御部材の裏面の一部を切り取って格子状凸部の構造を模式的に示す斜視図

40

【図10】本発明の実施の形態1に係る面光源装置の光束制御部材の裏面に格子状凸部が形成された光束制御部材の作用を説明する図

【図11】本発明の実施の形態1に係る面光源装置の光束制御部材の裏面が平滑面である光束制御部材の作用を説明する図

【図12】本発明の実施の形態1に係る面光源装置の光束制御部材の照射面の光の照度分布を示す図

【図13】本発明の実施の形態1に係る面光源装置の光束制御部材の裏面に形成される凸部を説明する図

【図14】本発明の実施の形態1に係る面光源装置の光束制御部材の裏面に形成される凸

50

部と散乱光を説明する図

【図 1 5】本発明の実施の形態 1 に係る面光源装置の光束制御部材の裏面に形成される凸部と散乱光を説明する図

【図 1 6】本発明の実施の形態 1 に係る面光源装置の光束制御部材の裏面に形成される凸部と散乱光を説明する図

【図 1 7】本発明の実施の形態 2 に係る発光装置の光束制御部材の断面図

【図 1 8】本発明の実施の形態 2 に係る発光装置の裏面の一部を切り取って格子状凸部の構造を模式的に示す斜視図

【図 1 9】本発明の実施の形態 3 に係る発光装置の光束制御部材の断面図

【図 2 0】本発明の実施の形態 3 に係る発光装置の光束制御部材の裏面において光が再帰反射される様子を説明する図

10

【図 2 1】本発明の実施の形態 3 に係る発光装置の光束制御部材の裏面において光が再帰反射される様子を説明する図

【図 2 2】本発明の実施の形態 3 に係る発光装置の効果を検証するために行ったシミュレーションの結果を示す図

【図 2 3】本発明の実施の形態 3 に係る発光装置の光束制御部材のバリエーションを示す図

【図 2 4】本発明の実施の形態 4 に係る発光装置の光束制御部材の断面図

【図 2 5】本発明の実施の形態 5 に係る発光装置のバリエーション 1 の光束制御部材の裏面の一部を切り取って格子状凸部の構造を模式的に示す図

20

【図 2 6】本発明の実施の形態 5 に係る発光装置のバリエーション 2 の光束制御部材の裏面の一部を切り取って格子状凹部の構造を模式的に示す図

【図 2 7】本発明の実施の形態 5 に係る発光装置のバリエーション 3 の光束制御部材の裏面の一部を切り取って格子状凸部の構造を模式的に示す図

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0015】

(原理説明)

本発明の基本的な考え方を説明する。

30

【0016】

図 3 は、本発明の基本原理を説明する図である。

【0017】

従来は、光束制御部材の裏面から入射する光については配慮されていなかった。本発明者らの実験により、光束制御部材の裏面から、光束制御部材内部にこのような光が入射すると、光束制御部材がこの光を集光して出射することにより被照射面に照度ムラが発生することが判明した。但し、光束制御部材の裏面を単に粗面にするだけでは、照度ムラの発生を防止することができない知見が得られた。

【0018】

そこで、本発明者らは、発光素子から光束制御部材の裏面に入射される光を散乱させるために、光束制御部材の裏面に複数の凸部または複数の凹部を格子状に形成する構成を見出した。この構成は、以下の特徴を有する。

40

【0019】

図 3 は光束制御部材を配置する際の目安となる座標軸を示す。XYZ 直交座標の原点 O に発光素子の出射面上の 1 点である発光点を配置し、原点 O から離れた XY 平面と平行な面 S 上に光束制御部材の裏面を光束制御部材の基準光軸が Z 軸と一致するように配置する。そして、光束制御部材の基準光軸と面 S との交点を点 P0 とした場合に、原点 O を頂点とする仮想錘形状の錘面と前記面 S との交線上の点 P1、及び Z 軸を回転軸として点 P1 を $\theta = 45$ 度回転させた点 P2 を原点 O から出射した光の入射点とする。例えば、光束制御部材の裏面に、線 P0 - P1 と直交方向に稜線が延びるように、複数の線条の凸部 (

50

突条)または線條の凹部(溝)を格子状に形成すれば、原点Oから出射される光を異方的に屈折させることができる。そして、点P1から入射した光が面Sと平行な被照射面S'へ到達する点の基準光軸からの距離L1と、点P2から入射した光が被照射面S'へ到達する点の基準光軸からの距離L2とが異なる。これにより、円環状の特異的な明部が被照射面上に発生することを抑制することができる。

【0020】

(実施の形態1)

〔面光源装置の全体形状〕

図4は、上記基本的な考え方に基づく実施の形態1に係る表示装置を構成する面光源装置の平面図である。なお、図4では、液晶表示パネル等の被照明部材を図示していない。図5は、図4の表示装置をX1-X1線に沿って切断した断面図である。なお、本実施の形態の面光源装置は、液晶表示パネルに適用した例である。

10

【0021】

図4に示すように、面光源装置1は、板状の光拡散部材2と、点光源としての発光素子3と、光束制御部材4と、を備える。光拡散部材2は、液晶表示パネル等の被照明部材の背面に配置され、被照明部材とほぼ同形状である。発光素子3は、光拡散部材2の裏面側にほぼ等間隔のピッチPで複数配置される。光束制御部材4は、発光素子3から出射された光束の進行方向を制御する。

【0022】

上記発光素子3及び光束制御部材4は、発光装置5を構成する。

20

【0023】

図5に示すように、表示装置6は、面光源装置1と、光拡散部材2の出射面8(裏面9と反対側の面)側に配置された被照明部材7とから構成される。

【0024】

光拡散部材2は、光透過性に優れたPMMA(ポリメタクリル酸メチル)やPC(ポリカーボネート)等の樹脂材料によってシート状あるいは平板形状に形成される。光拡散部材2は、液晶表示パネル、広告表示パネル、標識表示パネル等の被照明部材の平面形状とほぼ同様の大きさに形成される。

【0025】

光拡散部材2の表面には、微細な凹凸(プリズム状突起、エンボス加工やビーズコートによる拡散処理で形成される凹凸)が形成される、又は、光拡散部材2の内部に拡散材が混入される。

30

【0026】

この加工により、光拡散部材2は、光束制御部材4の光制御出射面11(図6参照)から出射した光を透過しながら拡散し、被照明部材に照射される光を均一化する。

【0027】

発光素子3は、例えばLEDである。発光素子3は、光拡散部材2の裏面側にマトリックス状に配置される。

【0028】

光束制御部材4は、発光素子3から出射された光の進行方向を制御する拡散レンズであり、例えば非球面レンズである。光束制御部材4は、例えば、PMMA(ポリメタクリル酸メチル)、PC(ポリカーボネート)、EP(エポキシ樹脂)等の透明樹脂材料、又は透明なガラスにより形成される。

40

【0029】

〔光束制御部材4の全体形状〕

図6乃至図8は、上記光束制御部材4の詳細な構成を示す図である。図6は、その平面図、図7(a)は図6のA-A'矢視断面図、図7(b)は図7(a)のC部拡大図、図8は上記光束制御部材4の底面図である。

【0030】

図7は、発光素子3の基準光軸Lを含む光束制御部材4の形状を説明する図である。基

50

準光軸 L とは、光束の代表となる仮想的な光線であって、発光素子 3 から出射される立体的な光束の中心における光の進行方向をいう。本実施の形態では、発光素子 3 の光軸（発光素子 3 の光学的な中心軸）と基準光軸 L が一致している場合を例に説明する。

【 0 0 3 1 】

図 6 乃至図 8 に示すように、光束制御部材 4 は、光制御出射面 1 1 と、裏面 1 2 と、凹み 1 4 と、を有する。光制御出射面 1 1 は、発光素子 3 から出射され、光束制御部材 4 の内部に入射された光を出射する際の出射方向を制御する。凹み 1 4 は、発光素子 3 から出射された光のうち基準光軸方向に対して所定の角度の範囲内に射出された光である主光線を内部へ入射させる。裏面 1 2 は、凹み 1 4 の開口縁部から径方向に延在し、基準光軸に対して大きな角度で発光素子 3 から出射された、上記主光線以外の光である副光線を内部へ入射させる。裏面 1 2 には、発光素子 3 から光束制御部材 4 の裏面 1 2 に入射される光を散乱させる格子状凸部 1 3 を形成する。

10

【 0 0 3 2 】

また、光束制御部材 4 は、光制御出射面 1 1 の径方向外方側に突出する略円環状の鍔部 1 5 と、光束制御部材 4 を基板 1 8（図 5 参照）に位置決めした状態で取り付ける丸棒状の脚 1 6 と、脚 1 6 の位置決めを案内する突起 1 7 とを備える。

【 0 0 3 3 】

光制御出射面 1 1 は、図 7（a）に示すように、鍔部 1 5 よりも上方（光拡散部材 2 側）へ向けて突出する。

【 0 0 3 4 】

20

脚 1 6 は、鍔部 1 5 の内周面の同心円周上に等間隔で 3 個形成されている。突起 1 7 は、3 個の脚 1 6 位置に対応し、鍔部 1 5 の径方向外方側に突出して形成されている。

【 0 0 3 5 】

光束制御部材 4 は、基板 1 8 に対して位置決めされた状態で、脚 1 6 が基板 1 8 の表面 1 8 a（図 5 参照）に接着されることにより、基板 1 8 に取り付けられる。

【 0 0 3 6 】

光束制御部材 4 を基板 1 8 に取り付けの際に、発光素子 3 の発光面と光束制御部材 4 の裏面 1 2（基準面）との間に隙間 が形成される（図 5 参照）。隙間 が形成される理由としては、例えば、凹み 1 4 に発光素子 3 が収容されるように光束制御部材 4 を基板 1 8 上へ載置する際の取付誤差のためという消極的理由や、発光素子 3 から発する熱を放熱する目的等の積極的理由がある。

30

【 0 0 3 7 】

〔光束制御部材 4 の光制御出射面 1 1〕

光束制御部材 4 の光制御出射面 1 1 は、光軸 L を中心とする所定範囲に位置する第 1 の出射面 1 1 a と、第 1 の出射面 1 1 a の周囲に連続して形成される第 2 の出射面 1 1 b と、第 2 の出射面 1 1 b と鍔部 1 5 とを接続する第 3 の出射面 1 1 c とからなる。

【 0 0 3 8 】

図 7（a）に示すように、第 1 の出射面 1 1 a は、下に凸の滑らかな曲面形状であり、球の一部を切り取ったような凹み形状に形成されている。また、第 2 の出射面 1 1 b は、第 1 の出射面 1 1 a に連続して形成され、上に凸の滑らかな曲面形状であり、平面形状が第 1 の出射面 1 1 a を取り囲む略中空円板形状に形成されている。また、第 3 の出射面 1 1 c は、第 2 の出射面 1 1 b に連続して形成され、断面がほぼ直線状の傾斜面として形成されている。なお、第 3 の出射面 1 1 c は、光束制御部材 4 からの広範囲かつ均一な出射を妨げる形状でなければ曲線状に形成されてもよい。

40

【 0 0 3 9 】

〔光束制御部材 4 の格子状凸部 1 3〕

上述したように、光束制御部材 4 は、基板 1 8 上に脚 1 6 により支持され、光束制御部材 4 の裏面 1 2 と発光素子 3 の発光面との間には、放熱等を目的とした隙間 が形成されている。この隙間 が形成されているために、発光素子 3 の発光面から出射された光の一部が、光束制御部材 4 の裏面 1 2 から、光束制御部材 4 内部に入射する。裏面 1 2 が平滑

50

面である場合、光束制御部材 4 の裏面 1 2 すなわちレンズ底面に到達した光は、基準光軸 L 寄りに屈折されて光束制御部材 4 内部に入射し、光制御出射面 1 1 から出射する。この出射光は、光束制御部材 4 にとって滑らかに広げて出射するように制御可能な光ではなく、平滑な裏面 1 2 及び光制御出射面 1 1 を經由することによって意図せず集光してしまい、被照射面に円環状の明部を生じさせ照度ムラとなる（図 1 2 (b) により後述する）。

【 0 0 4 0 】

本実施の形態は、光束制御部材 4 の裏面 1 2 に格子状凸部 1 3 を形成し、格子状凸部 1 3 によって光束制御部材 4 の裏面 1 2 に入射する光を散乱させる。すなわち、裏面 1 2 における任意の光入射点 P 1 から入射した光線と、この光入射点を基準光軸 L を回転軸として 4 5 度回転させて得られる光入射点 P 2 から入射した光線とでは、各光入射点における裏面 1 2 の法線に対する角度が異なる。したがって、基準光軸 L を回転軸として光入射点 P 1 を 3 6 0 度回転させて得られる軌跡上の各点から入射する光によって得られる被照射部（被照射面に到達する光が被照射面に描く軌跡）は円環状にはならず、広い範囲に散乱する。

10

【 0 0 4 1 】

なお、格子状凸部 1 3 の各線條の形状は、光束制御部材 4 の裏面 1 2 に入射する光を十分に散乱することができるものであればよく、突条の延びる方向に対して直交する断面形状が、三角形状、頂部に R 面取を施した三角形状、半円形状でもよく、更にこれら線條間の溝部に R 形状を付加してもよい。また、光束制御部材 4 を金型から転写する転写性を考慮すると、格子状凸部 1 3 の各突部は曲面であることが好ましいが、光を光軸方向に屈折させないという目的からすると断面三角形状が好ましい。また、本発明者らの実験により、光束制御部材 4 の裏面 1 2 に入射する光を十分に散乱するには、凸部を格子状に配置することが好ましいことが判明した。

20

【 0 0 4 2 】

図 7 (a) 及び図 8 に示すように、光束制御部材 4 の裏面 1 2 には、格子状凸部 1 3 が形成される。格子状凸部 1 3 は、(1) 凸部であること、(2) 格子状であることのそれぞれに特徴がある。

【 0 0 4 3 】

(1) 凸部

図 7 (b) に示すように、格子状凸部 1 3 は、光束制御部材 4 の裏面 1 2 から外方に向かって突出した複数の線條の凸部 1 3 a を、それらの稜線が平行となるように並べ、これらと直交する複数の線條の凸部 1 3 b（後述する図 9 参照）をそれらの稜線が平行となるように並べることにより形成される。線條の延在方向に直交する凸部 1 3 a の断面形状は、半円に近い形であり、頂部を R 形状で面取りした三角形状である。例えば、凸部 1 3 a の底面長さは 0 . 5 mm、線條を形成する傾斜面の底角は 4 5 °、先端の R は 0 . 2 mm である。凸部 1 3 a の傾斜角度は、4 5 °より小さくてもよいが、光束制御部材 4 の裏面 1 2 に入射する光を散乱させる目的からすると凸部 1 3 a の傾斜角度は 4 5 °以上であることが好ましい。

30

【 0 0 4 4 】

格子状凸部 1 3 は、光束制御部材 4 の裏面 1 2 に、光束制御部材 4 本体と共に、P M M A , P C , E P 等の透明樹脂材料を用いて、金型から転写されて一体形成される。このため、凸部 1 3 a の傾斜角度が大きい場合、成形時に必要な転写精度を得るためには、樹脂や金型を高温にして転写しやすくしたり、ヒケを抑制するために十分に保圧をかけたりする必要があるので、冷却時間や保圧時間に時間を要し、コスト増大を招く虞がある。

40

【 0 0 4 5 】

本実施の形態では、凸部 1 3 a の断面形状を略半円形とすることにより、格子状凸部 1 3 は、光束制御部材 4 の裏面 1 2 に入射する光を十分に散乱させることができ、かつ、光束制御部材 4 の形成の際の金型からの転写を容易にして製造コストを低減させることができる。

【 0 0 4 6 】

50

(2) 格子状

図8に示すように、格子状凸部13は、上記複数の凸部13aとこれらに直交する凸部13bとによって形成される(後述する図9参照)。ここで、格子状凸部13は、光束制御部材4の裏面12の中心から外周面に向かって所定領域に設けられていればよい。図8では、格子状凸部13が、脚16の略内周面まで形成されている。格子状凸部13は、光束制御部材4の裏面12の全面に形成されてもよい。

【0047】

図9は、格子状凸部13の一部を切り取って模式的に構造を示す斜視図である。

【0048】

図9に示すように、格子状凸部13は、断面形状が略半円形の複数の凸部13aと複数の凸部13bとを、格子状に直交させることにより形成される。凸部を格子状に形成することにより、発光素子3の発光面上の1点を頂点とする基準光軸Lに対称な円錐を、その円錐の底面が光束制御部材4の裏面12と重なるように仮想配置した場合、円錐頂点から出射し錐面に沿うように進む光線と裏面12との交点を結んだ形状は、円錐底面の周縁形状(円形状)に一致する。しかし、それら交点を經由した後に光束制御部材4を出射する光線と被照明部材7との交点によって被照明部材7の被照射面にできる形状は円形状にはならない。したがって、縦方向及び横方向のいずれの方向に対しても、光束制御部材4の裏面12に入射する光を散乱させることができる。一方、上記凸部を、格子状に形成せずに、中心から放射状に形成する、あるいは円錐状の突起を均一なピッチで形成すると、却って規則性のある強い集光パターンが被照射面上に発生してしまう場合があり、被照射面上の狭い範囲に光が集光して特異的な明部を発生させる虞がある。

【0049】

また、凸部を格子状に形成すると、明部の照度値も裏面12が平滑な場合に比べて低いことが判明した。このように、凸部を格子状に形成すると、光を散乱させるのに十分な形状を射出成形等で転写するために必要な金型を容易に加工することができるため、製造コストを低減させることができる。

【0050】

〔光束制御部材4の作用〕

以下、上述のように構成された光束制御部材4の作用について説明する。

【0051】

図10は、光束制御部材4の裏面12に格子状凸部13が形成された光束制御部材4の作用を説明する図である。図11は、光束制御部材4の裏面12が平滑面(すなわち格子状凸部13を形成しない平滑面)である光束制御部材4の作用を説明する図である。図12は、光束制御部材4から出射した光による照射面の光の照度分布を示す図であり、光拡散部材2の裏面(被照射面)における照度分布である。図12(a)は図10の格子状凸部13が形成された光束制御部材4から照射された光による被照射面上の照度分布を示し、図12(b)は図11の裏面12が平滑面の光束制御部材4から照射された光による被照射面上の照度分布を本実施の形態1の比較例として示す。縦軸と横軸は、発光装置5の基準光軸Lからの寸法を表している。

【0052】

まず、図10及び図11に示すように、発光素子3から出射した光のうち半値幅の範囲内にある光は、大部分が凹み14から光束制御部材4に入射し、光束制御部材4の内部を伝播した後、第1の出射面11a乃至第3の出射面11cから外部(空气中)にスネルの法則に従って出射することになる。この際、光束制御部材4から出射される光束は、照射範囲内に向けて滑らかに拡がる。

【0053】

ところが、光束制御部材4の裏面12と基板18(図5参照)との間には隙間が形成されているために、発光素子3の発光面からこの隙間に光が進入し、進入した光は光束制御部材4の裏面12から、光束制御部材4内部に入射する。

【0054】

図 1 1 に示すように、光束制御部材 4 の裏面 1 2 が平滑面である場合、すなわち光束制御部材 4 に格子状凸部 1 3 を形成しない場合、光束制御部材 4 の裏面 1 2 (レンズ底面) に入射した光は、基準光軸 L 寄りに屈折した状態で光束制御部材 4 内を進み、第 2 の出射面 1 1 b 及び第 3 の出射面 1 1 c から出射する。その結果、光束制御部材 4 への入射面における屈折と光束制御部材 4 の凸レンズ状の出射面における集光によって、被照射面には、光の集光した部分 (輝部) が他の部分よりも明るく円環状に光る円環状の照度ムラ 2 1 が発生する。円環状の照度ムラ 2 1 は、光拡散部材 2 の出射面側から視認され、照明品質を低下させることになる。

【 0 0 5 5 】

これに対して、本実施の形態は、光束制御部材 4 の裏面 1 2 に格子状凸部 1 3 を形成することにより、光束制御部材 4 の裏面 1 2 に入射する光を散乱させている。

10

【 0 0 5 6 】

図 1 0 に示すように、光束制御部材 4 の裏面 1 2 に格子状凸部 1 3 が形成された場合、格子状凸部 1 3 によって光を散乱させるために、光束制御部材 4 の裏面 1 2 (レンズ底面) に入射した光は、基準光軸 L 寄りに集光されることなく、被照射面の広範囲に向けて光束制御部材 4 から出射する。その結果、図 1 2 (a) に示すように、被照射面上の照度ムラ 2 2 は大幅に低減される。図 1 2 (a) では、説明の便宜上、照度ムラ 2 2 と表現したが実際にはこの光の強度差は小さく、照度ムラ 2 2 とは呼ばなくて良いレベルである。また、照度ムラ 2 2 は、図 1 2 (b) の円環状の照度ムラ 2 1 に対して光の強度差が格段に小さく抑制されているだけではなく、図 1 2 (a) に示すように明部が離散的な形となっているため、光の集合した部分 (明部) が分散されており、より照度ムラとして目立たない状態となっている。なお、図 1 2 (a) の照度ムラ 2 2 の形状が離散的な十字形状となっているのは、格子状凸部 1 3 を、正方格子としたことによる。

20

【 0 0 5 7 】

ところで、光束制御部材 4 の裏面 1 2 から入射する光の光路を散乱させることができれば、本実施の形態と同様の効果が得られると考えられる。しかしながら、本発明者らの実験等により、単なる拡散面では十分な効果が得られない場合があるということが判明した。

【 0 0 5 8 】

光を拡散する一般的な方法として、光束制御部材 4 の裏面 1 2 に粗面を形成することが考えられる。粗面は、光束制御部材 4 の金型となる面をエッチング処理し表面を荒らすことで容易に作製することができる。

30

【 0 0 5 9 】

図 1 3 は、光束制御部材 4 の裏面 1 2 に形成される凹部を説明する図である。図 1 3 (a) は格子状凹部 1 3 の凹部を示す。また、図 1 3 (b) は粗面処理を施した裏面 1 2 を示す。また、図 1 3 (c) は裏面 1 2 に粗面を形成するための粗面化された金型表面とその形状が転写された裏面 1 2 を示す。

【 0 0 6 0 】

図 1 3 (c) に示すように、一般的なエッチャントを用いた粗面処理では、金型に形成される転写面 3 1 は非常に微細 (μ オーダ単位) である。このような微細加工処理を光束制御部材 4 の裏面 1 2 に施しても、入射する光を十分に散乱させることはできない。但し、本実施の形態の格子状凸部 1 3 にさらに、このような細かい凹凸を付けることは、光をより拡散するという効果を発揮する。この点については、実施の形態 2 により後述する。

40

【 0 0 6 1 】

また、金型の転写面 3 2 から、射出成形等により光束制御部材 4 を転写形成する場合、樹脂及び金型の温度設定や保圧のかけ方が適当でないと、光束制御部材 4 の裏面 1 2 は、図 1 3 (c) に示すように、金型の転写面 3 2 の微細な凹凸よりも更になだらかな凹凸の加工面 3 1 となってしまう、入射光を十分に散乱させることができなくなる。金型の転写面 3 2 からより精度よく転写を行なおうとすれば、成形サイクルが長くなり、多大な時間と調整を要しコスト上昇となる。

50

【 0 0 6 2 】

なお、特殊エッチャント又はやすりなどを用いた粗面処理を行うことにより、図 1 3 (b) の粗面 3 3 の高さ d を、図 1 3 (a) の格子状凸部 1 3 の凸部 1 3 a 程度とすれば、入射する光を散乱させることができる。しかし、本発明者らは、このような粗面処理ではコスト上昇となることに加えて、以下のような欠点があることを見出した。すなわち、光束制御部材 4 の裏面 1 2 の粗面処理により、粗面 3 3 の 1 つの凸部に十分な量の高低差 d を得ることが必要であるのに対し、図 1 3 (b) に示す粗面 3 3 の成形サイクルをやや短くすると転写が不十分となり、必要な量の高低差 d を得ることができなくなってしまう。このような十分な高低差 d が得られない粗面 3 3 では、光束制御部材 4 の裏面 1 2 が平滑面である場合と同様の理由により、発光素子 3 の発光面から照射された光が光束制御部材 4 の裏面 1 2 (レンズ底面) において基準光軸 L 寄りに屈折する。したがって、その光が光束制御部材 4 から出射した後に、被照射面上で集光され、照度ムラが発生してしまう。

10

【 0 0 6 3 】

以上のように、一般的な粗面処理では、光束制御部材 4 の裏面 1 2 から入射する光の光路を十分に散乱させることはできない。一般的な用途に使用される粗面処理では、凸部は形成できたとしても光学的に見た場合には、裏面 1 2 が平滑面である場合と同様の照度ムラを生じさせる。

【 0 0 6 4 】

そこで、本実施の形態では、図 1 3 (a) に示すように、エッチャントやすり等を用いた高低差の小さな処理面を形成する粗面加工ではなく、光束制御部材 4 の裏面 1 2 に格子状凸部 1 3 を精度よく形成する。

20

【 0 0 6 5 】

〔 凸部と散乱光の説明 〕

図 1 4 乃至図 1 6 は、光束制御部材 4 の裏面 1 2 に形成される凸部 1 3 a とそこに入射する光の散乱光を説明する図である。図 1 4 (a) は、凸部 1 3 a を $X Y Z$ 直交座標の X 軸と平行となるように光束制御部材 4 の裏面 1 2 に形成した場合の裏面 1 2 へ入射される光線方向を裏面 1 2 側から見た図を示す。また、図 1 4 (b) は、図 1 4 (a) を側面 (X 軸方向) から見た形状を模式的に示す。図 1 5 (a) は、図 1 4 (a) で示した光束制御部材 4 の裏面 1 2 の凸部 1 3 a に直交方向から入射される光線方向を示す。また、図 1 5 (b) は、直交方向から入射される光線が受ける光束制御部材 4 の裏面 1 2 の凸部 1 3 a の作用を示す。図 1 6 (a) は、光束制御部材 4 の裏面 1 2 の凸部 1 3 a に斜め 45° 方向から入射される光線方向を示す。また、図 1 6 (b) は、斜め 45° 方向から入射される光線が受ける光束制御部材 4 の裏面 1 2 の凸部 1 3 a の作用を示す。なお、図 1 5 (b) に示した光線のうちの 1 つは、前記図 3 中の線 $O - P 1$ で示す光線と一致し、図 1 6 (b) に示した光線のうちの 1 つは、前記図 3 中の線 $O - P 2$ で示す光線と一致する。

30

【 0 0 6 6 】

図 1 4 (b) に示すように、光束制御部材 4 の裏面 1 2 に凸部 1 3 a が形成されている。図 1 4 (a) に示すように、凸部 1 3 a に平行な光線方向 x と凸部 1 3 a に直交する光線方向をとる。

【 0 0 6 7 】

図 1 5 (a) に示すように、光束制御部材 4 の裏面 1 2 の凸部 1 3 a に直交方向から光が入射された場合、図 1 5 (b) に示すように、凸部 1 3 a に入射される光の入射角度はばらつく。このため、光束制御部材 4 の裏面 1 2 (レンズ底面) に入射した光は、集光されることなく、散乱光として光束制御部材 4 の光制御出射面 1 1 から出射される。

40

【 0 0 6 8 】

図 1 6 (a) に示すように、光束制御部材 4 の裏面 1 2 の凸部 1 3 a に斜め 45° 方向から入射された場合も同様に、図 1 6 (b) に示すように、凸部 1 3 a に入射される光の入射角度はばらつく。また、凸部 1 3 a に対し角度 (この場合斜め 45°) を持って光が入射しているため、図 1 6 (b) の紙面の高さ及び深さ方向にも光の入射角度はばらつく。このため、光束制御部材 4 の裏面 1 2 (レンズ底面) に入射した光は、集光されること

50

なく、散乱光として光束制御部材 4 の光制御出射面 1 1 から出射される。

【 0 0 6 9 】

以上詳細に説明したように、本実施の形態では、光束制御部材 4 の裏面 1 2 に、発光素子 3 から光束制御部材 4 の裏面に入射される光を散乱させる複数の線条からなる格子状凸部 1 3 を形成した。これにより、光束制御部材 4 の裏面 1 2 (レンズ底面) に入射された光は、集光されることなく、散乱され、光制御出射面 1 1 から被照射面上の広範囲に向けて出射する。その結果、図 1 2 (a) に示すように、被照射面において、照度ムラを抑制して、照度を均一にすることができ、高品位な照明品質を得ることができる。

【 0 0 7 0 】

また、本実施の形態は、光束制御部材 4 を基板 1 8 に取り付けられた際に、発光素子 3 の発光面と光束制御部材 4 の裏面 1 2 との間に隙間 が形成される場合において、光束制御部材 4 の裏面 1 2 (レンズ底面) に入射された光の基準光軸 L 寄りへの集光を抑制する。このように、本実施の形態は、発光素子 3 の発光面と光束制御部材 4 の裏面 1 2 との間の隙間 を許容しているので、過度な取り付け精度を要求されることがない。したがって、本実施の形態は、発光素子 3 として凹み 1 4 内に収容可能なサイズに小型化された高価なものではなく汎用のものを使用することができるなど、コスト低減を図ることができる。

【 0 0 7 1 】

同様の理由で、本実施の形態は、光束制御部材 4 の裏面 1 2 の全領域が入射面となり得る場合においても高品位な照明品質を得ることができる。また、本実施の形態は、発光素子から所定寸法だけ離れた位置に光束制御部材を配置しても高品位な照射面が得られ、かつ、発光素子が発する熱に起因する悪影響を抑えることができる。

【 0 0 7 2 】

(実施の形態 2)

[光束制御部材の全体形状]

図 1 7 は、実施の形態 2 に係る発光装置の光束制御部材の断面図である。図 1 7 (a) は光束制御部材の断面図であり、図 1 7 (b) は図 1 7 (a) に示す C 部の拡大図である。なお、図 1 7 において、図 7 と共通する構成部分には同一符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 7 3 】

光束制御部材 4 0 は、図 4 乃至図 1 1 の光束制御部材 4 に代えて用いられる。

【 0 0 7 4 】

図 1 7 (a) に示す光束制御部材 4 0 は、図 7 (a) に示した光束制御部材 4 と比較して、格子状凸部 4 3 の形状が、格子状凸部 1 3 の形状と異なる。

【 0 0 7 5 】

格子状凸部 4 3 は、光束制御部材 4 0 の裏面 1 2 に、光束制御部材 4 0 本体と共に、P M M A , P C , E P 等の透明樹脂材料を用いて、金型から転写されて一体形成される。

【 0 0 7 6 】

図 1 7 (b) 、図 1 8 に示すように、格子状凸部 4 3 は、光束制御部材 4 0 の裏面 1 2 から外方に向かって突出した複数の線条の凸部 4 3 a を、それらの稜線が平行となるように並べ、これらと直交する複数の線条の凸部 4 3 b をそれらの稜線が平行となるように並べることにより形成される。そして、隣り合う凸部 4 3 a と凸部 4 3 a 、凸部 4 3 b と凸部 4 3 b との間に凹部が形成される。凸部 4 3 a 及び凸部 4 3 b の表面は、微細な凹凸面 4 3 c が形成されている。

【 0 0 7 7 】

図 1 8 は、格子状凸部 4 3 の一部を切り取って模式的に格子状凸部の構造を示す斜視図であり、図 9 に対応する図である。

【 0 0 7 8 】

図 1 8 に示すように、格子状凸部 4 3 は、断面形状が略半円形の複数の凸部 4 3 a 及び複数の凸部 4 3 b を直交させることにより形成される。凸部を格子状に形成することにより、縦方向及び横方向のいずれの方向に対しても、光束制御部材 4 0 の裏面 1 2 に入射す

る光を散乱させることができる。

【0079】

凸部43aの断面形状は、半円に近い形である。例えば、凸部43aの底面長さは0.5mm、底角は45°、先端のRは0.2mmである。凸部43aの傾斜角度を45°以上、又は45°より小さくする形状でもよい。光束制御部材40の裏面12に入射する光を、適度に散乱させる目的からは凸部43aの傾斜角度は45°以上であることが好ましい。

【0080】

微細な凹凸面43cは、凸部43aの表面に形成される70μm程度の粗面である。微細な凹凸面43cは、凸部43aを形成した金型をエッチング処理して荒らすことにより作製される。

10

【0081】

このように、本実施の形態によれば、光束制御部材40の裏面12に格子状凸部43を形成することにより、光束制御部材40の裏面12に入射する光を適度に散乱させることができ、かつ、凸部43a及び凸部43bの表面を微細な凹凸面43cに形成することで、散乱性能を高め、より一層照度ムラを抑制することができる。

【0082】

(実施の形態3)

〔光束制御部材の全体形状〕

上記実施の形態1、2では、光束制御部材4(40)の裏面12に格子状凸部13(43)を設けることにより、裏面12に入射する光を散乱させる発明について説明した。

20

【0083】

本発明者らは、さらに、格子状凸部13の形状を工夫することにより、光拡散部材2で反射された光を再帰反射させること、および、その再帰反射される光の量を増大させることができるという効果も得られることを見出した。

【0084】

実施の形態3では、再帰反射される光の量を増大させるための、格子状凸部13の形状の発明について説明する。

【0085】

図19は、本実施の形態に係る発光装置の光束制御部材の断面図である。図19(a)は光束制御部材の全体断面図であり、図19(b)は図19(a)に示すC部の拡大図である。なお、図19において、図7と共通する構成部分には同一符号を付してその説明を省略する。

30

【0086】

光束制御部材50は、図4乃至図11の光束制御部材4に代えて用いられる。

【0087】

図19(a)に示す光束制御部材50は、図7(a)に示した光束制御部材4と比較して、格子状凸部53の形状が、格子状凸部13の形状と異なる。

【0088】

格子状凸部53は、光束制御部材50の裏面12に、光束制御部材50本体と共に、PMMA、PC、EP等の透明樹脂材料を用いて、金型から転写されて一体形成される。

40

【0089】

図19(b)に示すように、格子状凸部53は、光束制御部材50の裏面12から外方に向かって突出した複数の線條の凸部53aを、それらの稜線が平行となるように並べ、これらと直交する複数の線條の凸部53bをそれらの稜線が平行となるように並べることにより形成される。そして、隣り合う凸部53aと凸部53a、凸部53bと凸部53bとの間に四角錐の凹部が形成される。線條の延在方向に直交する凸部53a、凸部53bの断面形状は二等辺三角形である。

【0090】

なお、格子状凸部53は、光束制御部材50の裏面12の中心から外周面に向かって所

50

定領域に設けられていればよく、光束制御部材 50 の裏面 12 の全面に形成されてもよい。

【0091】

〔格子状凸部 53 の凸部 53 a と再帰反射光の説明〕

光束制御部材 50 の光制御出射面 11 から出射した光の一部は、光拡散部材 2 (図 5 参照) を透過せず、光拡散部材 2 で反射される。光拡散部材 2 で反射された光の一部は、光制御出射面 11 に入射される。

【0092】

図 19 に示したように、格子状凸部 53 の凸部 53 a の断面形状を二等辺三角形に形成することにより、光制御出射面 11 に入射された光は、凸部 53 a で再帰反射され、光制御出射面 11 から再び出射される。

10

【0093】

図 20 及び図 21 は、光拡散部材 2 で反射されて光制御出射面 11 に入射された光が、凸部 53 a で再帰反射される様子を説明する図である。図 20 は、底面 (基準面) と角錐面とのなす角度である傾斜角 θ が 45° の場合を示し、図 21 は、傾斜角 θ が 55° の場合を示す。なお、図 20 (b) は図 20 (a) の C 部の拡大図であり、図 21 (b) は図 21 (a) の C 部の拡大図である。

【0094】

図 20 に示すように、 $\theta = 45^\circ$ の場合、光制御出射面 11 に、基準面に垂直な方向から入射された光 54 の一部は、1 つの凸部 53 a 内で全反射して再び光制御出射面 11 から出射される。

20

【0095】

一方、図 21 に示すように、 $\theta = 55^\circ$ の場合、光制御出射面 11 に、基準面に垂直な方向から入射された光 54 の一部は、複数の凸部 53 a の間を反射や屈折しながら通過して再び光制御出射面 11 から出射される。

【0096】

1 つの凸部 53 a 内で全反射した光の方が、複数の凸部 53 a の間を反射や屈折しながら通過して出射された光よりも明るい。すなわち、再帰反射される光の量が多いことになる。

【0097】

ただし、 $\theta = 45^\circ$ の場合に、基準面に垂直な方向以外の方向から入射された光の中には、複数の凸部 53 a の間を反射や屈折しながら通過して出射されるものもある。したがって、 $\theta = 45^\circ$ の場合に再帰反射される光の量が最も多いとは一概には言えない。

30

【0098】

〔シミュレーション結果〕

そこで、本発明者らは、本実施の形態の効果を検証するために、傾斜角 θ と再帰反射される光の量との関係についてシミュレーションを行った。図 22 は、このシミュレーション結果を示す図である。

【0099】

図 22 の横軸は傾斜角 θ を示す。また、図 22 の縦軸は、基板 18 の表面 18 a (受光面) に届く光量の、傾斜角が 0° (裏面 12 が平面) の場合に対する割合である。

40

【0100】

すなわち、図 22 の縦軸の値が小さいほど、再帰反射される光の量が多いことになる。図 22 に示すように、シミュレーションによって、傾斜角 θ が略 55° のときに、再帰反射される光の量が最多となることが判明した。

【0101】

〔バリエーション〕

なお、上記図 10 に示したように、裏面 12 に入射される光の量は、発光素子 3 に近いほど多くなる。

【0102】

50

そこで、図 2 3 に示すように、裏面 1 2 の中心から所定距離の領域 5 5 内に、主に光の散乱を目的とする加工（シボ加工等）を行い、裏面 1 2 の他の領域 5 6 に、主に再帰反射を目的とする加工（格子状凸部 5 3 を設ける加工）を行っても良い。このように、発光素子 3 からの光が入射しやすい凹み 1 4 の周縁近傍の領域 5 5（内側領域）に光散乱部を形成し、裏面 1 2 上における凹み 1 4 から離れた領域であって発光素子 3 からの光が届きにくい領域 5 6（外側領域）に再帰反射部を形成することにより、光散乱と再帰反射の 2 つの機能を効果的に発揮させることができる。

【0103】

以上のように、本実施の形態によれば、光束制御部材 5 0 の裏面 1 2 に、断面形状が二等辺三角形の凸部 5 3 a、凸部 5 3 b により格子状凸部 5 3 を形成することにより、光拡散部材 2 で反射された光を再帰反射させて光拡散部材 2 に再び照射することで有効利用することができるので、表示面での輝度の低下量を少なくすることができる。

【0104】

なお、表示面での輝度の低下量を少なくするために、表示装置の基板 1 8 の表面 1 8 a 上に反射シートを設置する場合がある。本実施の形態によれば、光束制御部材 5 0 で再帰反射させた光が光拡散部材 2 を透過して表示面（被照射面）に照射されるので、基板 1 8 の、発光装置 5 の下の部分には反射シートを設置しなくても表示面の輝度ムラを抑制することができる、高品位な照明品質を得ることができる。

【0105】

（実施の形態 4）

実施の形態 4 では、光束制御部材の裏面に複数の凹部を格子状に形成する場合について説明する。

【0106】

図 2 4 は、本実施の形態に係る発光装置の光束制御部材の断面図である。図 2 4（a）は光束制御部材の全体断面図であり、図 2 4（b）は図 2 4（a）に示す C 部の拡大図である。なお、図 2 4 において、図 1 9 と共通する構成部分には同一符号を付してその説明を省略する。

【0107】

光束制御部材 6 0 は、図 1 9 乃至図 2 3 の光束制御部材 5 0 に代えて用いられる。

【0108】

図 2 4（a）に示す光束制御部材 6 0 は、図 1 9（a）に示した光束制御部材 5 0 と比較して、格子状凸部 5 3 の代わりに、格子状凹部 6 3 が形成される点異なる。光束制御部材 5 0 の凸部 5 3 a の代わりに凹部 6 3 a を、凸部 5 3 b の代わりに凹部 6 3 b を形成する。

【0109】

格子状凹部 6 3 は、光束制御部材 6 0 の裏面 1 2 に、複数の凹条の凹部 6 3 a を、それらの稜線が平行となるように並べ、これらと直交する複数の凹条の凹部 6 3 b をそれらの稜線が平行となるように並べることにより形成される。そして、隣り合う凹部 6 3 a と凹部 6 3 a、凹部 6 3 b と凹部 6 3 b との間に四角錐の凸部 6 3 c が形成される。

【0110】

光束制御部材 6 0 の裏面 1 2 から外方に向かって突出した複数の四角錐の凸部 6 3 c は、光束制御部材 6 0 本体と共に、P M M A、P C、E P 等の透明樹脂材料を用いて、金型から転写されて一体形成される。

【0111】

なお、格子状凹部 6 3 は、光束制御部材 6 0 の裏面 1 2 の中心から外周面に向かって所定領域に設けられていればよく、光束制御部材 6 0 の裏面 1 2 の全面に形成されてもよい。

【0112】

本実施の形態によっても、発光素子から光束制御部材の裏面に入射される光を散乱させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 3 】

(実施の形態 5)

上記各実施の形態では、光束制御部材の裏面に複数の凹部あるいは複数の凸部を正方格子状に形成する場合について説明したが、本発明はこれに限られず、複数の凹部あるいは複数の凸部を三方格子状や六方格子状に形成してもよい。

【 0 1 1 4 】

実施の形態 5 では、光束制御部材の裏面に複数の凹部あるいは複数の凸部を三方格子状や六方格子状に形成する場合について説明する。

【 0 1 1 5 】

〔 バリエーション 1 〕

本実施の形態のバリエーション 1 は、光束制御部材の裏面に複数の凸部を三方格子状に形成する場合である。図 2 5 は、本実施の形態に係る発光装置のバリエーション 1 の光束制御部材の裏面の一部を切り取って格子状凹部の構造を模式的に示す図である。図 2 5 (a) は斜視図、図 2 5 (b) は底面図、図 2 5 (c) は側面図である。

【 0 1 1 6 】

図 2 5 に示すように、格子状凸部 7 3 は、光束制御部材の裏面から外方に向かって突出した複数の線条の凸部 7 3 a を並べ、複数の凸部 7 3 b を凸部 7 3 a に対して 60° を為すように並べ、凸部 7 3 c を凸部 7 3 a 及び凸部 7 3 b に対して 60° を為すように並べることにより形成される。そして、凸部 7 3 a、凸部 7 3 b 及び凸部 7 3 c に囲まれた部分には三角錐の凹部が形成される。線条の延在方向に直交する凸部 7 3 a、凸部 7 3 b、凸部 7 3 c の断面形状は二等辺三角形である。

【 0 1 1 7 】

〔 バリエーション 2 〕

本実施の形態のバリエーション 2 は、光束制御部材の裏面に複数の凹部を三方格子状に形成する場合である。図 2 6 は、本実施の形態に係る発光装置のバリエーション 2 の光束制御部材の裏面の一部を切り取って格子状凹部の構造を模式的に示す図である。図 2 6 (a) は斜視図、図 2 6 (b) は底面図、図 2 6 (c) は側面図である。

【 0 1 1 8 】

図 2 6 に示すように、格子状凹部 8 3 は、光束制御部材の裏面から外方に向かって突出した複数の三角錐の凸部 8 3 d が形成される。この三角錐の凸部 8 3 d は、複数の線条の凹部 8 3 a と複数の凹部 8 3 b と複数の凹部 8 3 c とが 60° で交わるように形成された三方格子において、凹部 8 3 a、凹部 8 3 b 及び凹部 8 3 c に囲まれた部分に形成される。

【 0 1 1 9 】

〔 バリエーション 3 〕

本実施の形態のバリエーション 3 は、光束制御部材の裏面に複数の凸部を六方格子状に形成する場合である。図 2 7 は、本実施の形態に係る発光装置のバリエーション 3 の光束制御部材の裏面の一部を切り取って格子状凹部の構造を模式的に示す底面図である。

【 0 1 2 0 】

図 2 7 に示すように、格子状凸部 9 3 は、光束制御部材の裏面に、六角形の稜線 (図 2 7 の太線凸部 9 3 a) を六方格子状に並べることによって形成される。そして、六角形の凸部 9 3 a に囲まれた六角錐の凹部が形成される。

【 0 1 2 1 】

〔 バリエーション 4 〕

本実施の形態のバリエーション 4 は、光束制御部材の裏面に複数の凹部を六方格子状に形成する場合である。バリエーション 4 の光束制御部材は、前述のバリエーション 3 における六角形の凸部 9 3 a に変えて、六角形の溝 (図 2 7 の太線凹部 1 0 3 a) が形成される。

【 0 1 2 2 】

格子状凹部 1 0 3 は、光束制御部材の裏面に、六角形の溝 (凹部) 1 0 3 a を、六方格

10

20

30

40

50

子状に並べることにより形成される。そして、六角形の凹部 1 0 3 a に囲まれた六角錐の凸部が形成される。

【 0 1 2 3 】

本実施の形態の各バリエーションにおいても、発光素子から光束制御部材の裏面に入射される光を散乱させることができる。

【 0 1 2 4 】

なお、実施の形態 1、実施の形態 2、実施の形態 3 および実施の形態 5 におけるバリエーション 1 のように、製品（光束制御部材）において線条を形成する場合には、金型の加工が容易である。

【 0 1 2 5 】

以上の説明は本発明の好適な実施の形態の例証であり、本発明の範囲はこれに限定されることはない。

【 0 1 2 6 】

例えば、光拡散部材は、被照明部材の発光素子側の面に取り付けてもよいし、また、被照明部材とは別に分離した状態で、被照明部材の発光素子に対向する面側に配置するようにしてもよい。

【 0 1 2 7 】

また、光束制御部材は、光制御出射面にシボ面を形成し、光制御出射面から出射する光を拡散させるようにしてもよい。

【 0 1 2 8 】

また、光束制御部材は、光拡散物質（例えば、シリコン粒子や酸化チタン）を含む材料で形成するようにしてもよい。

【 0 1 2 9 】

また、上記各実施の形態では、発光装置、面光源装置、及び表示装置という名称を用いたが、これは説明の便宜上であり、平面光源、表示素子等であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 3 0 】

本発明に係る発光装置、面光源装置、及び表示装置は、テレビモニタやパーソナルコンピュータのモニタのバックライト、室内表示灯や各種照明などの用途に広く使用することができる。

【符号の説明】

【 0 1 3 1 】

1 面光源装置

2 光拡散部材

3 発光素子

4、4 0、5 0、6 0 光束制御部材

5 発光装置

6 表示装置

7 被照明部材

1 1 光制御出射面

1 2 裏面

1 3、4 3、5 3、7 3、9 3 格子状凸部

1 3 a、1 3 b、4 3 a、4 3 b、5 3 a、5 3 b、7 3 a、7 3 b、7 3 c、9 3 a 凸部

1 4 凹み

1 5 鍔部

1 6 脚

1 8 基板

4 3 c 凹凸面

6 3、8 3、1 0 3 格子状凹部

10

20

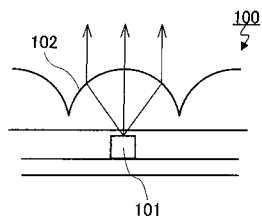
30

40

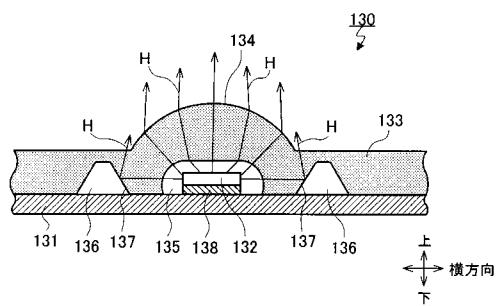
50

6 3 a、8 3 a、8 3 b、8 3 c、1 0 3 a 凹部
9 3 a 稜線

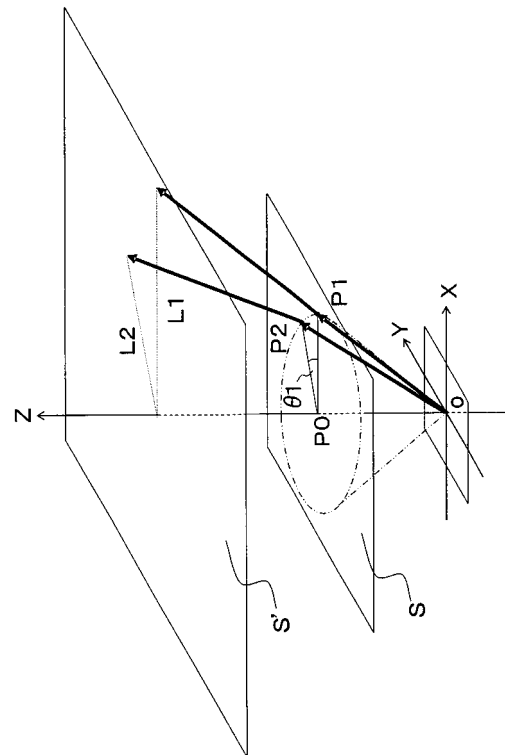
【図 1】



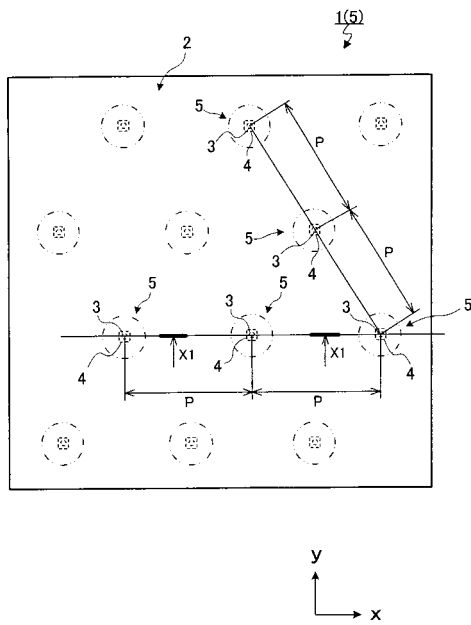
【図 2】



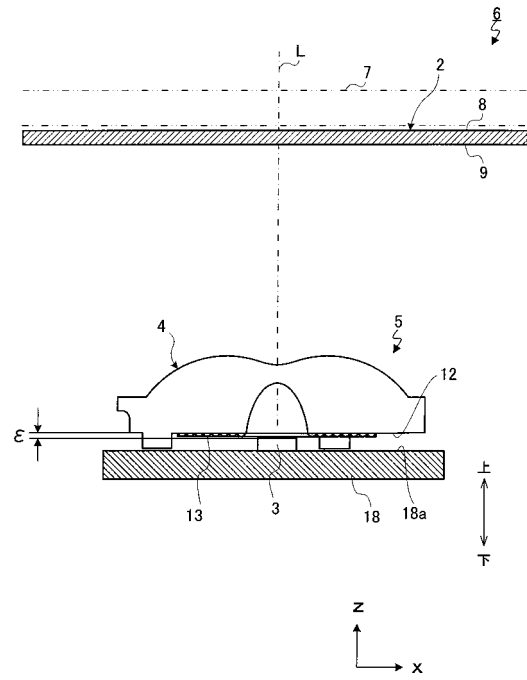
【図 3】



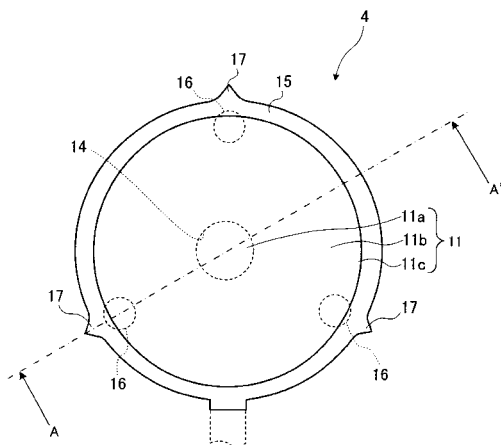
【図 4】



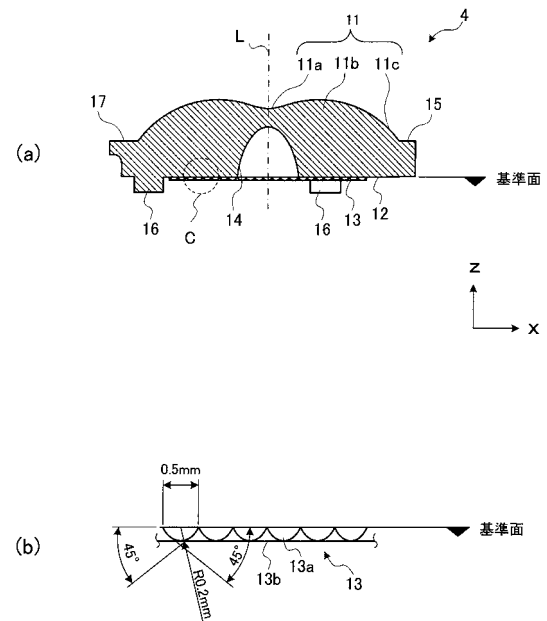
【図 5】



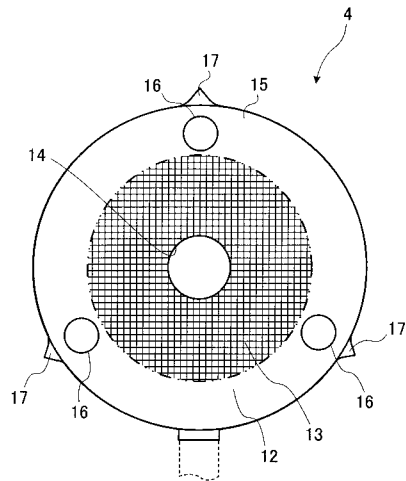
【図 6】



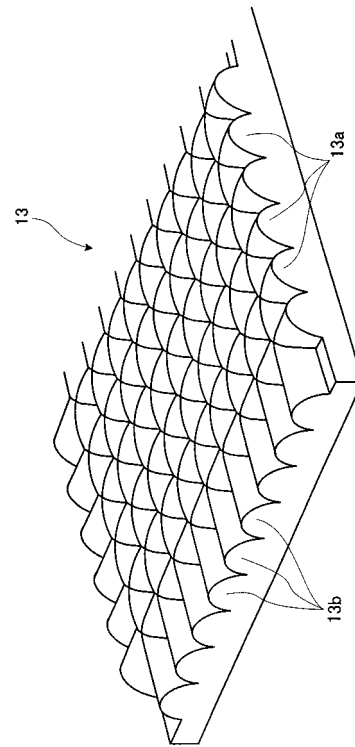
【図 7】



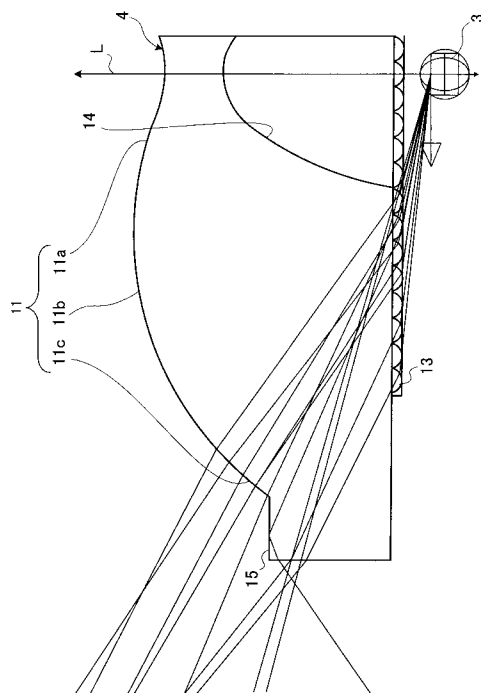
【図 8】



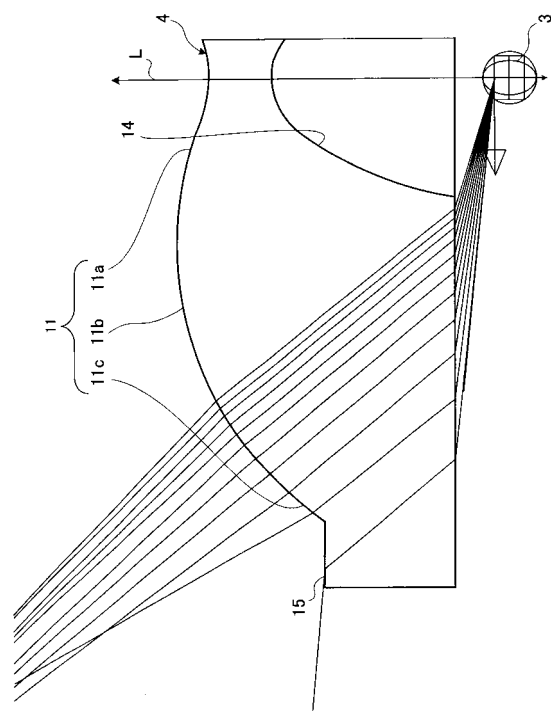
【図 9】



【図 10】

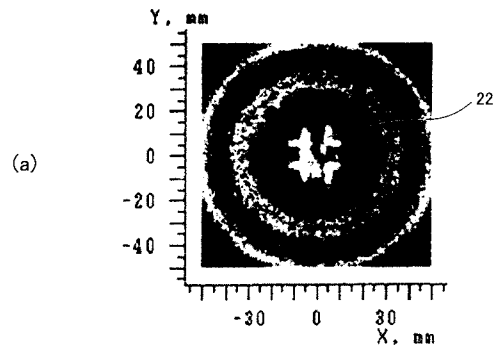


【図 11】

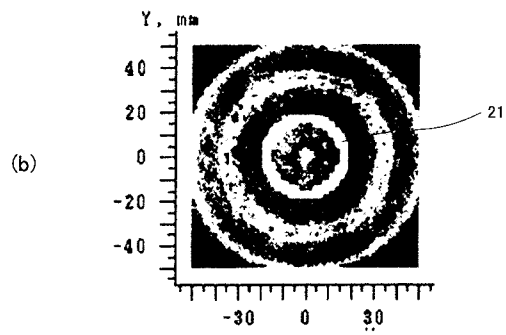


【図 12】

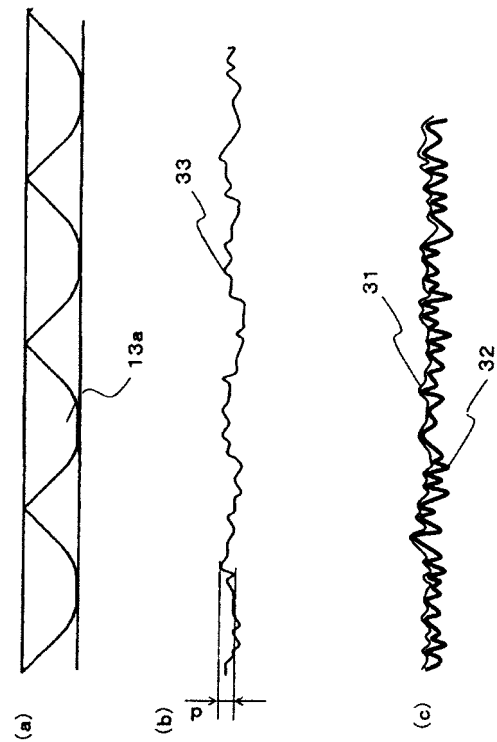
実施の形態1



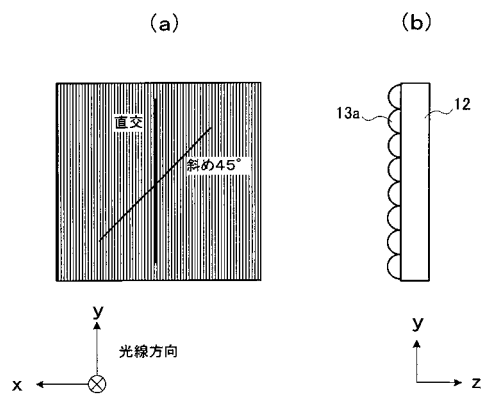
比較例



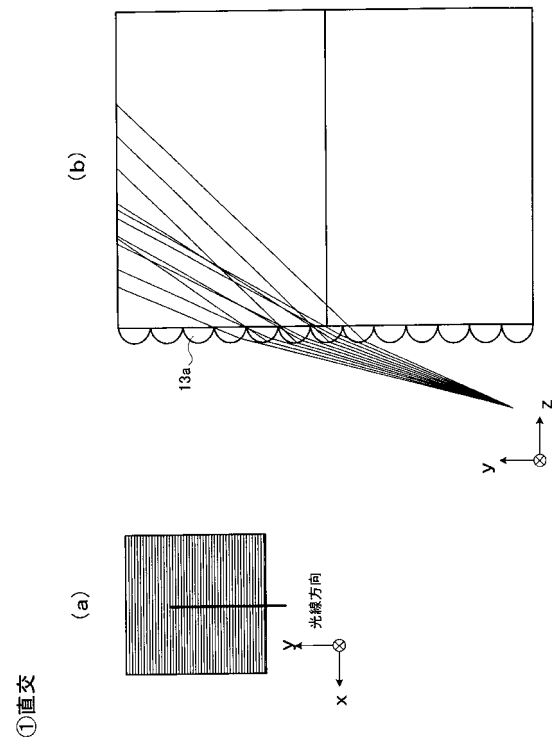
【図 13】



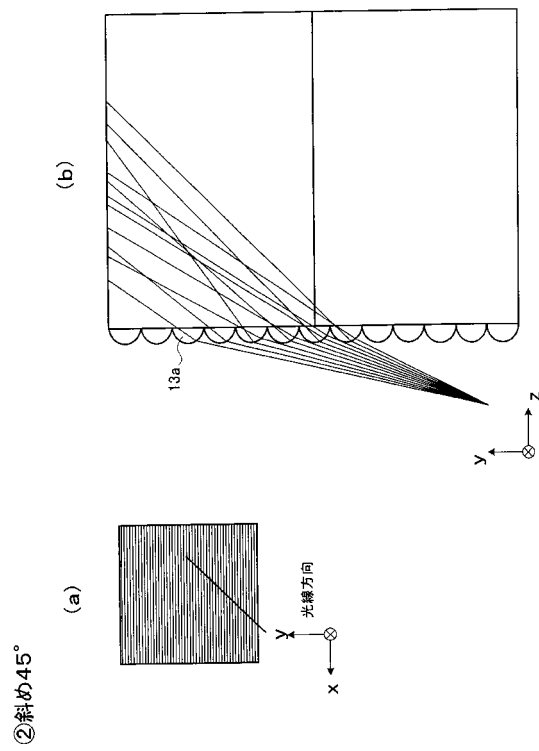
【図 14】



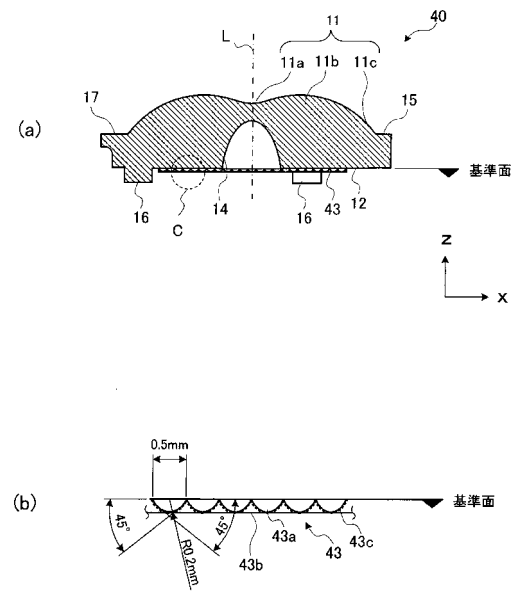
【図 15】



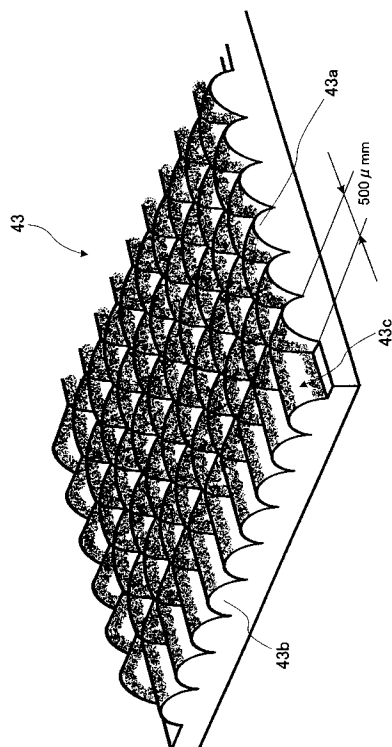
【図 16】



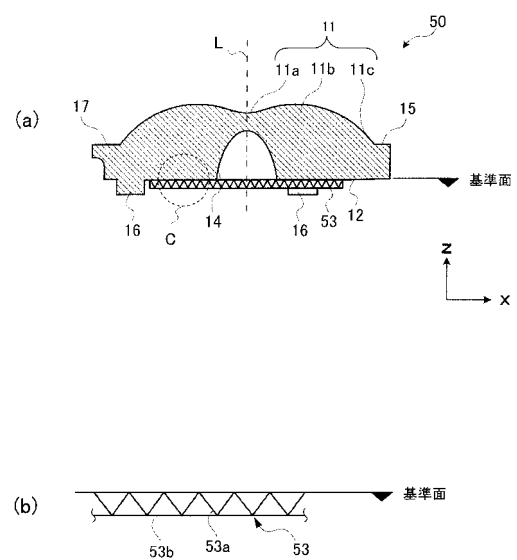
【図 17】



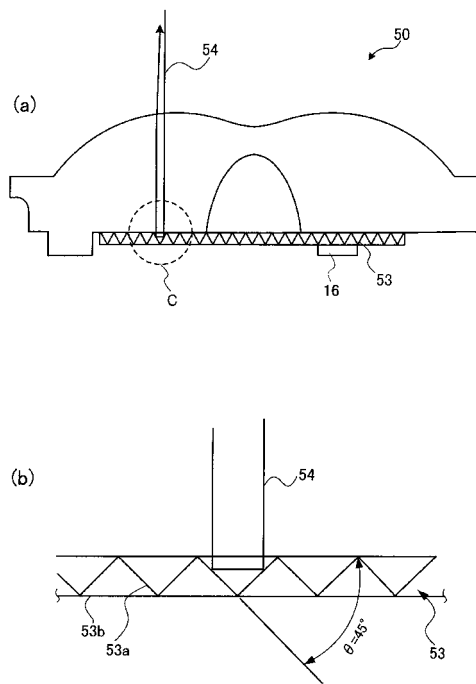
【図 18】



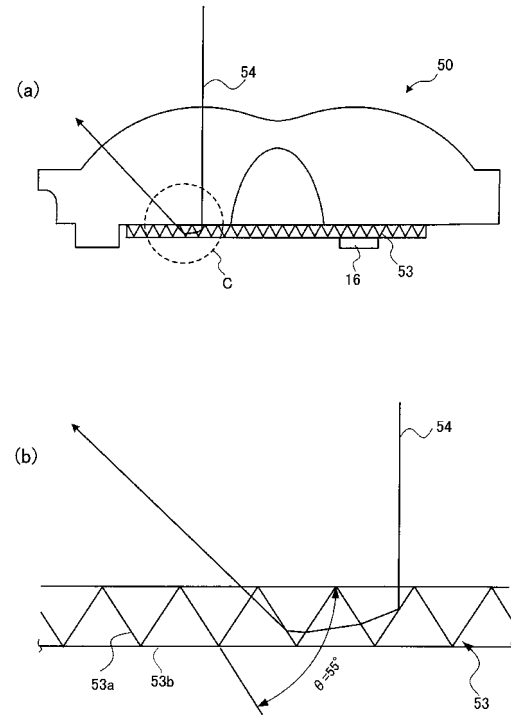
【図 19】



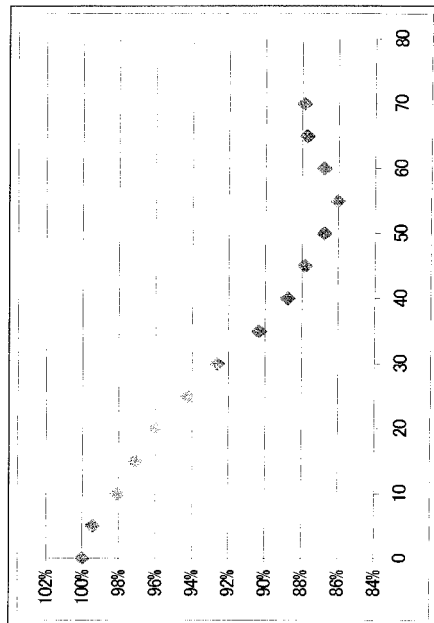
【図 20】



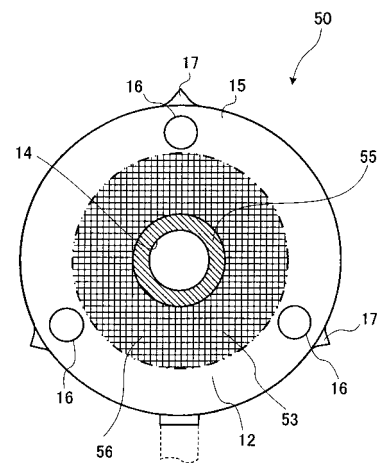
【図 21】



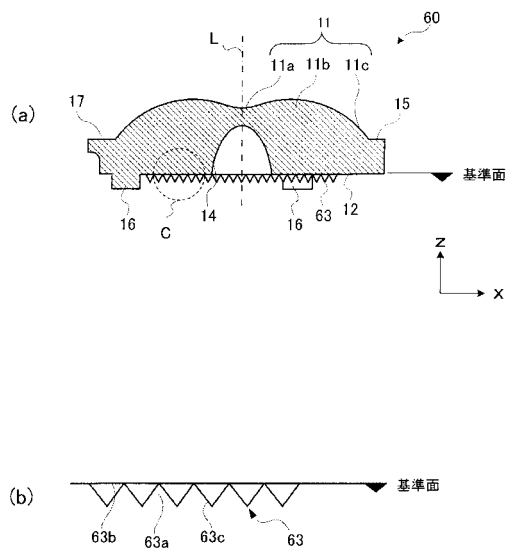
【図 22】



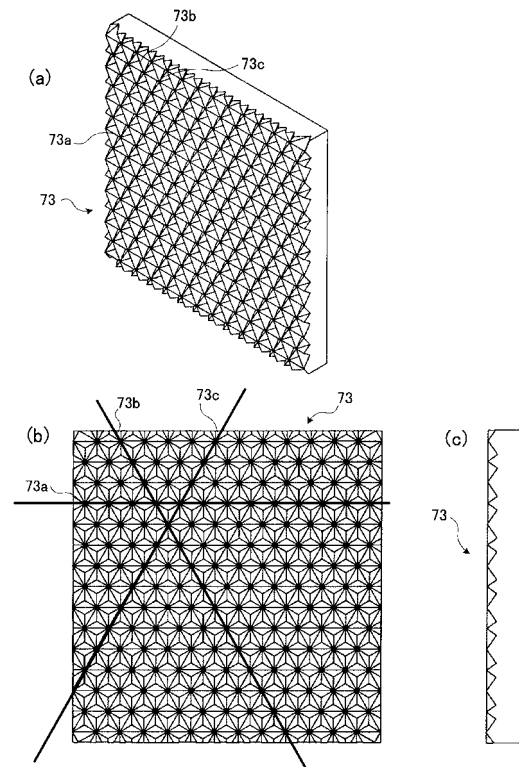
【図 23】



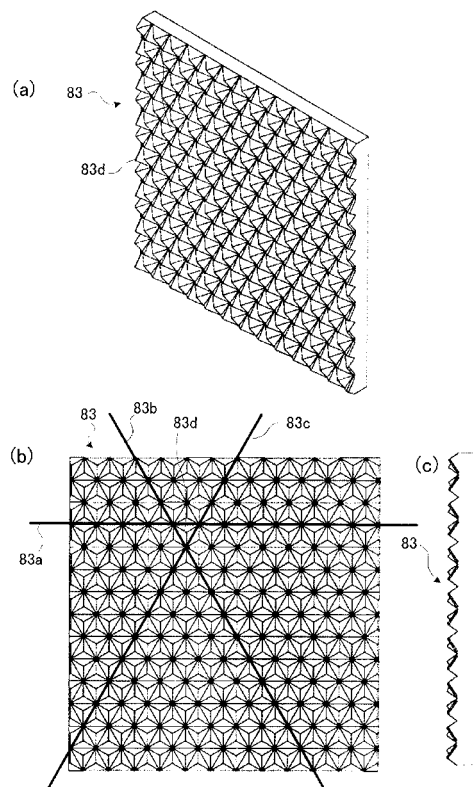
【図 24】



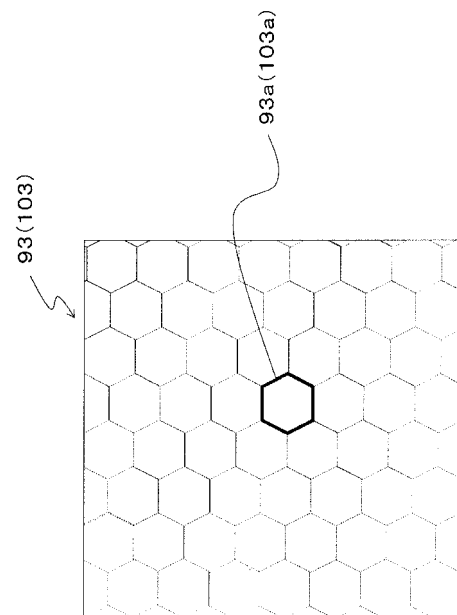
【図 25】



【図 26】



【図 27】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 2 5 0 9 8 6 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 4 3 6 2 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 2 1 S 2 / 0 0
F 2 1 Y 1 0 1 / 0 2