

(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2015-176780

(P2015-176780A)

(43) 公開日 平成27年10月5日(2015.10.5)

(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 2/00 4 8 1 3 K 2 4 4
 F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 Y 101:02

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2014-52915(P2014-52915)
 (22) 出願日 平成26年3月17日(2014.3.17)

(71) 出願人 303018827
 N L Tテクノロジー株式会社
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
 (74) 代理人 100114557
 弁理士 河野 英仁
 (72) 発明者 菅谷 洋樹
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
 N L Tテクノロジー株式会社内
 Fターム(参考) 3K244 AA01 BA02 BA08 CA02 DA01
 DA17 FA12 GB16 GB22 GB29

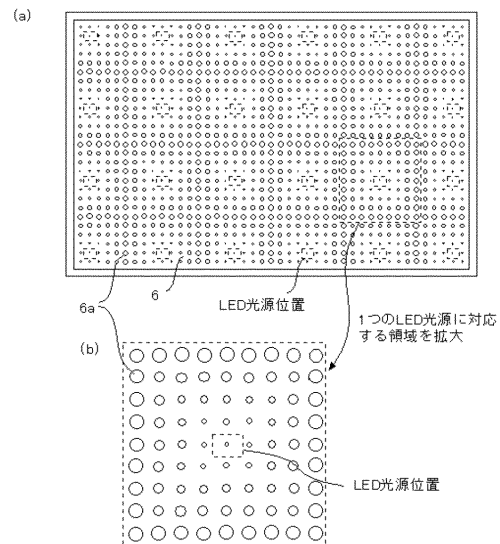
(54) 【発明の名称】 面発光装置及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 指向性の強い点光源を面光源に変換する直下方式の面発光装置において、輝度均一性を保ちつつ装置全体の輝度を向上させる。

【解決手段】 筐体と、前記筐体の底面に配置される1又は複数の点光源と、前記点光源の光射出側に、前記点光源から離れて配置される第1の拡散部材と、を少なくとも備える面光源装置において、前記点光源と前記第1の拡散部材との間に、光透過性を有する反射板と、前記反射板の前記点光源側又は前記第1の拡散部材側に隣接して配置される第2の拡散部材と、を備え、前記反射板は、各々の前記点光源に対応する領域において、前記点光源の直上及び前記直上の周囲に、前記直上から離れるに従って開口面積が大きくなる貫通孔が形成されている。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

筐体と、
前記筐体の底面に配置される 1 又は複数の点光源と、
前記点光源の光出射側に、前記点光源から離れて配置される第 1 の拡散部材と、を少なくとも備える面光源装置において、
前記点光源と前記第 1 の拡散部材との間に、光透過性を有する反射板と、前記反射板の前記点光源側又は前記第 1 の拡散部材側に隣接して配置される第 2 の拡散部材と、を備え、
前記反射板は、各々の前記点光源に対応する領域において、前記点光源の直上及び前記直上の周囲に、前記直上から離れるに従って開口面積が大きくなる貫通孔が形成されている、
ことを特徴とする面光源装置。

10

【請求項 2】

前記点光源は、前記筐体の底面に一定の間隔で配列され、
前記反射板の、隣り合う前記点光源の中間に対応する部分に、前記貫通孔の開口面積が一定となる領域を有する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の面光源装置。

【請求項 3】

前記点光源は、格子点に配置され、
前記反射板の、前記貫通孔の開口面積が一定となる領域は、各々の格子点を囲む矩形形状に形成される、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の面光源装置。

20

【請求項 4】

前記点光源は、前記筐体の長手方向と短手方向とでピッチが異なるように配置され、
前記反射板の、前記貫通孔の開口面積が一定となる領域は、前記筐体の長手方向と短手方向とで幅が異なる、
ことを特徴とする請求項 3 に記載の面光源装置。

【請求項 5】

各々の前記点光源は、白色の LED からなる、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一に記載の面光源装置。

30

【請求項 6】

各々の前記点光源は、複数色の LED で構成されるクラスタからなり、
前記複数色の LED のいずれかの直上、若しくは、前記クラスタの重心位置の直上に、前記貫通孔が形成されている、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一に記載の面光源装置。

【請求項 7】

各々の前記点光源は、RGB 3 色の LED を一列又は三角形の各頂点に配置した構造である、
ことを特徴とする請求項 6 に記載の面光源装置。

40

【請求項 8】

各々の前記点光源は、一列に配置した RGB 3 色の LED の両側に白色の LED を配置した構造である、
ことを特徴とする請求項 6 に記載の面光源装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一に記載の面光源装置と、前記面光源装置の発光面側に配置した液晶パネルと、を備える液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

50

本発明は、面発光装置及び液晶表示装置に関し、特に、LED (Light Emitting Diode) を光源とする面発光装置及び当該面発光装置をバックライト装置として利用する液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

発光ダイオード (LED) は、蛍光管 (熱陰極管及び冷陰極管) に比べ、水銀フリーによる環境負荷が小さいこと、色再現性が良好であること、応答性が良好であること、輝度の調整範囲が広いこと、寿命が長いこと等の特徴があり、新たな光源として期待されている。さらに近年、LEDの高出力化に伴い、高輝度が要求される照明やプロジェクタ光源、並びに大型液晶ディスプレイ用のバックライトへと適用が進んでいる。

10

【0003】

これら用途の中で、大型液晶ディスプレイ用のバックライトのような面光源にLEDを適用する場合、指向性の強い点光源であるLEDを面光源へと変換する必要がある。その代表的な方式として、エッジライト方式と直下方式の2つの方式がある。

【0004】

エッジライト方式は、発光面に導光板を配置し、導光板の側方に線状にLEDを配置するものであり、LEDから出射した光は、導光板により直角方向へと導かれて面光源に変換される。一方、直下方式は、発光面に拡散板を配置し、拡散板に対向する面にマトリクス状にLEDを配置するものであり、LEDから出射した光は、拡散板により拡散されて面光源に変換される。直下方式はエッジライト方式に比べ、より多くのLEDを配置できるために輝度を上げやすいという利点があり、比較的大型のバックライト用に好適な方式である。

20

【0005】

しかしながら、LEDは指向性の強い点光源であるため、直下方式では、個々のLEDに対応する位置に局所的な輝度ムラが生じやすいという問題がある。この問題に対して、LEDの配置面から発光面までの距離を大きくして周囲のLEDとの混色を図る方法や、LED同士を密に配置してLED同士の混色を図る方法などがあるが、これらの方法では、面光源の薄型化とコスト削減が困難になる。このような直下方式の課題に対して、下記特許文献には、LED光源の上方に開口を設けた反射部材を配置する技術が提案されている。

30

【0006】

例えば、下記特許文献1には、指向性の強い点光源と、所定面積の底面及び側面並びに開口を有し内壁面に光を反射及び乱反射させる内側及び側面反射部が設けられたケーシングと、前記開口を覆い光を透過、反射及び乱反射させる放射側反射手段とを備え、前記ケーシングは、その底面の中央部に前記点光源が配設されて、前記放射側反射手段は、前記点光源の真上部分に所定範囲の中央反射部と該中央反射部の外周囲に外方反射部とを有し、前記外方反射部は、一部光を透過、反射及び乱反射し所定の反射率を有する反射部材からなり、前記中央反射部は前記外方反射部の反射率より高い反射率を有する光透過性の反射部で形成されている面照明光源装置が開示されている。

【0007】

また、下記特許文献2には、表示パネルの背面に配置され、光を出射する複数の照明ユニットと、当該複数の照明ユニットから出射される光を拡散する拡散板とを備え、当該拡散板にて拡散された光を前記表示パネルに照射する直下型の照明装置において、各照明ユニットは、LED光源と、前記LED光源と前記拡散板との間に配置され、前記LED光源側の面における一部において前記LED光源と対向する対向部を有し、光を透過せずに光を反射する材質からなる反射プレートと、前記反射プレートの前記LED光源側の面における前記対向部以外の領域と対向し、前記反射プレートにて反射された光をさらに前記反射プレートの方へ反射する反射部材とを有しており、前記反射プレートには、前記LED光源の側と前記拡散板の側とを貫通する複数の光通過孔が形成され、前記複数の光通過孔の各々の開口面積は前記対向部からの距離が短いほど小さくなり、前記対向部に形成さ

40

50

れている光通過孔は前記複数の光通過孔のなかで最も開口面積が小さくなっている構成が開示されている。

【0008】

また、特許文献3には、液晶表示装置ではなく照明装置に関する発明であるが、点光源と、前記点光源を取り付けた基板と、筒状のフレームと、前記フレーム内に配置された、底面反射部と、側面反射部と、光導通反射板とで構成された照明装置が開示されており、前記光導通反射板は、前記点光源からの距離が長くなるに従って光りの透過率が上昇し、光の反射率が低下するように構成されることが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0009】

【特許文献1】特許第4280283号公報

【特許文献2】特開2012-174372号公報

【特許文献3】W02011/162258

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

特許文献1では、「前記中央反射部は前記外方反射部の反射率より高い反射率を有する光透過性の反射部で形成されている」と記載しており、放射側反射手段の中央反射部（すなわち、点光源の直上を含む所定範囲の領域）には貫通孔を形成していない。これは、平成20年9月1日付けの意見書で主張しているように、放射側反射手段の中央反射部に貫通孔を形成すると、LEDからの光が直接放射され、中央反射部の輝度が著しく上昇して明るいスポットが発生し、輝度均一性を保つことができないとの理由からである。しかしながら、この構造では中央反射部の輝度が低くなり、輝度均一性を維持するために中央反射部以外の部分の輝度も下げなければならず、面光源装置全体の輝度が低下してしまう。

20

【0011】

また、特許文献3では、段落0045にて「この光導通反射板3は所定の肉厚を有し、高い光反射率と低い光透過率を有する」と記載し、段落0046にて「中央部3a1は高光反射率に形成されており」と記載していることから、上記と同様に、中央部の光透過率が低くなり、輝度均一性を維持するために中央部以外の部分の輝度も下げなければならず、面光源装置全体の輝度が低下してしまう。また、中央部の光反射率はハーフ溝、板厚の調整等によって適宜設定されると記載されているが、それでも中央部の光透過率の向上には限界があり、面光源装置全体の輝度の低下を防ぐことができない。

30

【0012】

また、特許文献2では、反射プレートを非透過性材質で構成しており、反射プレートの上部に拡散板を配置しているが、拡散板を用いても、光貫通孔の部分（すなわち非透過性材質で反射されない部分）とそれ以外の部分（すなわち非透過性材質で反射される部分）との平面内の輝度バラツキを抑制することができず、平面内の輝度均一性を保つことができない。

【0013】

40

また、特許文献1～3共に、1つのLED光源をケーシングやハウジングで区画しているため、放射側反射手段や光導通反射板、反射プレートに設ける貫通孔の開口面積が、区画された領域の中央から離れるに従って徐々に大きくなるようにしている。しかしながら、1つのケースの中に複数のLED光源が配列されている（ケーシングやハウジングで区画しない）場合は、隣り合うLED光源の中間に対応する部分で貫通孔の開口面積が最も大きくなるようにすると、隣り合うLED光源の光の相互作用によって、当該部分の輝度が高くなってしまい、輝度均一性が悪化してしまう。

【0014】

本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであって、その主たる目的は、指向性の強い点光源を面光源に変換する直下方式の面発光装置において、輝度均一性を保ちつつ装置

50

全体の輝度を向上させることができる面発光装置及び液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明は、筐体と、前記筐体の底面に配置される1又は複数の点光源と、前記点光源の光出射側に、前記点光源から離れて配置される第1の拡散部材と、を少なくとも備える面光源装置において、前記点光源と前記第1の拡散部材との間に、光透過性を有する反射板と、前記反射板の前記点光源側又は前記第1の拡散部材側に隣接して配置される第2の拡散部材と、を備え、前記反射板は、各々の前記点光源に対応する領域において、前記点光源の直上及び前記直上の周囲に、前記直上から離れるに従って開口面積が大きくなる貫通孔が形成されていることを特徴とする。

10

【0016】

本発明の液晶表示装置は、前記面光源装置と、前記面光源装置の発光面側に配置された液晶パネルと、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明の面発光装置によれば、指向性の強い点光源を面光源に変換する直下方式において、輝度均一性を保ちつつ装置全体の輝度を向上させることができ、当該面発光装置をバックライト装置として利用する液晶表示装置の表示品位を向上させることができる。

【0018】

その理由は、点光源と液晶パネル近傍の第1の拡散部材との間に透過性反射板を配置し、透過性反射板には、点光源の直上及びその周囲に、直上から離れるに従って開口面積が徐々に大きくなる貫通孔を設け、かつ、透過性反射板の光出力側（若しくは光入力側）に第2の拡散部材を配置するからである。

20

【0019】

このように、透過性反射板の点光源の直上の設けた貫通孔により、点光源の直上を含む中央領域の輝度の低下を抑えることができ、かつ、透過性反射板による光の透過及び第2の拡散部材による光の拡散により、中央領域とその周辺領域との輝度のバラツキを抑制することができるからである。

【0020】

また、複数の点光源が配列される場合において、隣り合う点光源の間に対応する部分に、貫通孔の開口面積が一定の領域を設けることにより、双方の点光源の相互作用による、当該中間に対応する部分の輝度の上昇を抑えることができるからである。

30

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の第1の実施例に係る面発光装置の断面図及び液晶表示装置全体の組み立て図である。

【図2】本発明の第1の実施例に係る面発光装置に配置するLED光源の発光強度分布図である。

【図3】本発明の第1の実施例に係る面発光装置におけるLED光源の配置図である。

40

【図4】本発明の第1の実施例に係る透過性反射板の全体図及びLED光源1個に相当する領域の拡大図である。

【図5】本願の構成と特許文献1及び特許文献2の構成を比較する図である。

【図6】本発明の第1の実施例の構成における透過性反射板通過後の輝度分布（LED光源1個当たり）を示す図である。

【図7】特許文献1の構成における反射板通過後の輝度分布（LED光源1個当たり）を示す図である。

【図8】特許文献2の構成における反射板通過後の輝度分布（LED光源1個当たり）を示す図である。

【図9】本願の構成と特許文献1及び特許文献2の構成の効果を比較する図である。

50

【図10】LED光源間の貫通孔の開口面積が徐々に変化する構成の透過性反射板全体図及び拡大図である。

【図11】LED光源間の貫通孔の開口面積が一定の領域を含む構成（本発明の第2の実施例の構成）の透過性反射板全体図及び拡大図である。

【図12】LED光源間の貫通孔の開口面積が徐々に変化する構成の透過性反射板通過後の輝度分布を示す図である。

【図13】LED光源間の貫通孔の開口面積が一定の領域を含む構成（本発明の第2の実施例の構成）の透過性反射板通過後の輝度分布を示す図である。

【図14】本発明の第3の実施例に係るLED光源の配置図、透過性反射板の全体図及び部分拡大図である。

【図15】本発明の第4の実施例に係るLED光源の配置図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

背景技術で示したように、LEDは指向性の強い点光源であるため、直下方式では、個々のLED光源に対応する位置に局所的輝度ムラ（平面的な輝度の不均一な分布）が生じやすいという問題がある。この問題に対して、特許文献1～3では、LED光源の上方に開口を設けた反射部材を配置し、局所的な輝度ムラを抑制している。

【0023】

しかしながら、特許文献1、3では、放射側反射手段又は光導通反射板のLED光源直上に貫通孔を形成していないため、LED光源直上の輝度が低くなり、輝度均一性を維持するためにLED光源直上を含む中央領域以外の周辺領域の輝度も低くしなければならず、面光源装置全体の輝度が低下してしまう。また、特許文献2は、反射プレートのLED光源直上に貫通孔を形成しているが、反射プレートを非透過性材質で構成しているため、LED光源直上の輝度が著しく増加し、輝度バラツキを抑制することができない。

【0024】

また、特許文献1～3では、1つのLED光源をケーシングやハウジングで区画し、放射側反射手段や光導通反射板、反射プレートに設ける貫通孔の開口面積を中央部から離れるに従って徐々に大きくなるようにしているが、この構成を1つのケースの中に複数のLED光源が配列される場合に適用し、隣り合うLED光源の中間に対応する部分で貫通孔の開口面積が最も大きくなるようにすると、隣り合うLEDの光の相互作用によってLED光源の中間に対応する部分の輝度が増加し、輝度均一性が悪化してしまう。

【0025】

すなわち、面光源装置全体の輝度を高めるためにはLED光源直上の輝度を高くする必要があるが、LED光源直上の輝度が高くなりすぎると輝度のバラツキが大きくなってしまふ。また、隣り合うLED光源の相互作用を考慮しないと、LED光源の中間に対応する部分の輝度が高くなり、輝度のバラツキが大きくなってしまふ。従って、高輝度すなわち面内全体が明るくかつ輝度の面内均一性に優れた面光源装置を製作するためには、反射板をどのような部材で形成し、反射板のどの位置にどのような開口面積の貫通孔を設けるかが重要になる。

【0026】

そこで、本発明の一実施の形態では、単数又は複数のLEDチップがパッケージされたLED光源を複数備え、LED光源の光出射面側に間隔を空けて第1の拡散部材が配置された構成の面光源装置において、LED光源と第1の拡散部材の間に透過性反射板を配置し、その透過性反射板の各LED光源の直上及びその周囲に、直上から離れるに従って開口面積が大きくなる貫通孔を設け、更に、透過性反射板の光出力側又は光入力側に第2の拡散部材を配置する。また、隣り合うLED光源の中間に対応する部分において、貫通孔の開口面積が一定となる領域を設ける。

【0027】

これにより、面光源装置の面内の輝度均一性を維持しつつ、面光源装置全体の輝度を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【実施例 1】

【0028】

上記した本発明の実施の形態についてさらに詳細に説明すべく、本発明の第1の実施例に係る面発光装置及び液晶表示装置について、図1乃至図9を参照して説明する。図1は、本実施例の面光源装置の断面図及び液晶表示装置全体の組み立て図であり、図2は、LED光源単体の発光強度分布図である。また、図3は、LED光源の平面内配置図であり、図4は、本実施例の透過性反射板の全体図及びLED光源1個に相当する領域の拡大図である。また、図5は、本実施例の構成と特許文献1及び特許文献2の構成の比較図であり、図6乃至図8は、本実施例、特許文献1及び特許文献2の構成における透過性反射板通過後の輝度分布図、図9は、本実施例と特許文献1及び特許文献2の効果を比較する図である。

10

【0029】

本実施例の面発光装置は、LED等の発光体から出射される光を面状の発光に変換する装置であり、液晶表示装置のバックライト装置等として利用することもできるし、照明機器や看板、その他のライトボックス等に利用することもできる。以下、本実施例の面発光装置を液晶表示装置のバックライト装置として利用する場合について記載する。

【0030】

図1(a)は、本実施例の面発光装置の構成を模式的に示す断面図であり、図1(b)は本実施例の液晶表示装置の組み立て図である。なお、図1では、面発光装置の各部材の構成を分かりやすくするために、各部材の寸法や形状を適宜変更している。

20

【0031】

図1に示すように、本実施例の面発光装置は、LED光源1と底面反射板2と第1の拡散部材3と光学シート4と支持ピン5と透過性反射板6と第2の拡散部材7とバックライト筐体8などで構成される。

【0032】

バックライト筐体8は、断面がL字状に屈曲した構造であり、バックライト筐体8の底面に、一定の間隔でマトリクス状に開口を設けた底面反射板2が配置されており、底面反射板2の各々の開口部分に、指向性の強い点光源としてLED光源1が配置され、このLED光源1は実装基板(図示しない)上に実装され、実装基板が粘着材等によってバックライト筐体8の底面に固定されている。また、底面反射板2上のLED光源1の間の所定の位置に1又は複数の支持ピン5が配置され、支持ピン5により、透過性反射板6及び第2の拡散部材7が、LED光源1からの距離が一定となるように支持され、バックライト筐体8の内側壁で銜え込むように固定されている。更にバックライト筐体8の開口面に、第1の拡散部材3及びプリズムシートなどの光学シート4が配置され、これらは、バックライト筐体8の上面及び支持ピン5により支持されている。そして、これらの部材で構成される面発光装置1の上面(発光面)に液晶パネル9が配置され、液晶表示装置が構成される。

30

【0033】

各々のLED光源1は、実装基板上に1つのLED(例えば、白色(W)のLED)を実装したパッケージで構成される。

40

【0034】

底面反射板2は、例えば、白色PET(ポリエチレンテレフタレート)フィルム、白色PP(ポリプロピレン)フィルムなどで構成され、LED光源1からの直接光や透過性反射板6からの反射光を透過性反射板6側に反射する。また、底面反射板2は、内部に紫外線吸収剤を含ませたり、表面に紫外線吸収膜を設けたりすることができ、このような材料を付加することにより、LED光源1からの紫外線による黄変を抑制し、長期的に安定した反射率を得ることができ、面発光装置の輝度寿命を向上させることができる。

【0035】

第1の拡散部材3及び第2の拡散部材7は、例えば、MS(スチレン・メチルメタクリレート共重合樹脂)系やPS(ポリスチレン)系樹脂などからなる基材中に、アクリル、

50

シリコンなどの光拡散剤を分散させたものであり、透過性反射板 6 からの出射した光は、第 2 の拡散部材 7 及び第 1 の拡散部材 3 で散乱される。なお、図 1 では、透過性反射板 6 の光出射面側（第 1 の拡散部材 3 側）に第 2 の拡散部材 7 を配置しているが、第 2 の拡散部材 7 は透過性反射板 6 の光入射面側（LED 光源 1 側）に配置してもよいし、透過性反射板 6 の光出射面側及び光入射面側の双方に配置してもよい。

【0036】

透過性反射板 6 は、PET を代表とする高分子素材などで構成される。特に、発泡性（材料内部に気泡を含む）の白色 PET 素材が好適であり、内部に気泡を含む素材を用いると、反射体 8 の内部で光を散乱させることができる。この透過性反射板 6 は単層構造としてもよいし、1 又は複数の高分子素材をシリコン系やアクリル系の接着剤などで貼り合わせた積層構造としてもよい。また、上記高分子素材は PET に限らず、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ABS 樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリブチレンテレフタレート、ポリオキシメチレン、ポリアセタール、変性ポリフエニレンエーテルなどを用いることもできる。

10

【0037】

また、上記透過性反射板 6 には、後述するように、LED 光源 1 の直上を含む中央領域及びその周囲領域に、直上からの距離に応じて開口面積が徐々に大きくなる複数の貫通孔が設けられている。この貫通孔は、パンチ加工や切削加工などにより形成することができる。また、この貫通孔は、側壁が透過性反射板 6 の主面に対して垂直になるようにしてもよいし、透過性反射板 6 の主面に対して傾斜する（順テーパ形状若しくは逆テーパ形状）としてもよいし、透過性反射板 6 の厚み方向の中央で開口部が狭く（又は広く）なるような形状としてもよい。また、貫通孔の側壁はなだらかな面としてもよいし、側壁に入射した光を乱反射させるために粗面としてもよい。

20

【0038】

なお、図 1 は、本実施例の面発光装置 1 の一例であり、各構成要素の形状や配置、構造、数量等は適宜変更可能である。例えば、図 1 では、透過性反射板 6 と第 2 の拡散部材 7 を密着させているが、透過性反射板 6 から出射した光を第 2 の拡散部材 7 で十分に拡散可能な限りにおいて、透過性反射板 6 と第 2 の拡散部材 7 を多少離してもよい。また、図 1 では、拡散部材として、第 1 の拡散部材 3 及び第 2 の拡散部材 7 を設けているが、第 2 の拡散部材 7 で十分な拡散効果が得られる場合は、第 1 の拡散部材 3 を省略することも可能である。また、図 1 では、第 1 の拡散部材 3 や透過性反射板 6、第 2 の拡散部材 7 を支持ピン 5 で支持する構成としているが、第 1 の拡散部材 3 や透過性反射板 6、第 2 の拡散部材 7 が十分な強度を有する場合は、バックライト筐体 8 に設けた突起や嵌合部などで支持する構成としてもよい。

30

【0039】

以下、上記構成の面光源装置の動作について説明する。

【0040】

図 2 は、LED 光源 1 単体の発光輝度（相対強度）の分布を示している。LED 光源 1 は、1 又は複数の LED からなるパッケージの鉛直方向に発光するトップビュータイプであり、その発光輝度は LED 光源 1 の中心が最も高く、LED 光源 1 の中心から遠ざかるに従って発光輝度が低くなる。そして、発光面側（第 1 の拡散部材 3 側）から見た分布は、LED 光源 1 に対して、ほぼ同心円状となる。なお、LED 光源 1 が複数色の LED で構成される場合も、複数色の LED は近接して配置されることから、パッケージの中心を LED 光源 1 の中心と見なすことができる。

40

【0041】

図 3 は、本実施例の LED 光源 1 の配置図であり、(a) は平面図、(b) は、B - B 線における断面図である。上記発光特性を持つ複数の LED 光源 1 は、バックライト筐体 8 上の底面反射板 2 に設けた開口に、例えば 28 mm のピッチで配列され、この LED 光源 1 から出射した光は、LED 光源 1 と第 1 の拡散部材 3 の間に配置されている透過性反射板 6 に入射する。

50

【0042】

図4は、本実施例の透過性反射板6の平面図であり、(a)は全体図、(b)は、1つのLED光源1に対応する領域の拡大図である。透過性反射板6には、各々のLED光源1の直上(発光面側から見てLED光源1に重なる部分)を含む中央領域及び中央領域周辺の周辺領域(すなわち、全面)に貫通孔6aが設けられている。この貫通孔6aは、LED光源1の直上から離れるに従って開口面積が徐々に大きくなるように設定されている。なお、図4は本実施例の透過性反射板6の一例であり、貫通孔6aの数量、間隔、配置パターン、開口面積の変化量は、LED光源1の発光特性や数量、間隔、配置パターンに応じて適宜設定可能である。

【0043】

LED光源1から出射した光の一部は貫通孔6aを直接通過し、残りは透過性反射板6に入射する。透過性反射板6に入射した光は、その材質により一部は透過し、残りは反射する。透過性反射板6で反射した光は、バックライト筐体8の底面に配置した底面反射板2にて反射され、再度、透過性反射板6に入射する。そして、貫通孔6aを通過した光、及び、透過性反射板6を透過した光は、透過性反射板6の光出射面側に配置されている第2の拡散部材7内部で拡散して第1の拡散部材3及び光学シート4に入射し、面内輝度分布はより平滑化されて、最終的に液晶パネル9に入射する。

【0044】

このように、透過性反射板6に透過性を持たせ、かつ、LED光源1の直上を含む中央領域に貫通孔6aを設け、その開口面積をLED光源1の直上から離れるに従って徐々に大きくすることにより、面光源装置全体の輝度を高めながら輝度の均一性を向上させることができる。また、透過性反射板6の光出射面側(若しくは光入射面側)に第2の拡散部材7を配置することにより、透過性反射板6の貫通孔6aを通過した光がそのまま液晶パネル9側に到達することがないため、更に輝度の均一性を維持することができる。

【0045】

以下、本実施例の構成による効果について説明する。

【0046】

図5は、本願の構成と、特許文献1及び特許文献2の構成を比較する図である。(a)は、本願の構成であり、LED光源1、透過性反射板6及び第2の拡散部材7を備える。(b)は、特許文献1の構成であり、LED光源1及び透過性反射板10を備える。(c)は、特許文献2の構成であり、LED光源1及び非透過性反射板20を備える。

【0047】

本願と特許文献1及び特許文献2とを比較すると、本願は透過性反射板6に近接する位置に第2の拡散部材7を配置しているのに対して、特許文献1及び特許文献2は透過性反射板10又は非透過性反射板20に近接する位置に拡散部材を配置していない。また、本願はLED光源1の直上を含む中央領域に貫通孔6aを設けているのに対して、特許文献1はLED光源1の直上を含む中央領域に貫通孔10aを設けていない。また、本願は反射板として透過性を有する透過性反射板6を用いているのに対して、特許文献2は透過性を持たない非透過性反射板20を用いている。

【0048】

図6乃至図8は、本願、特許文献1及び特許文献2の各々の構成におけるLED光源1つに相当する領域の輝度(相対強度)の分布をシミュレーションにより求めた結果を示している。なお、ここでは本実施例の効果を分かりやすくするために、本願は、第2の拡散部材7通過後の輝度分布を示し、特許文献1は透過性反射板10通過後の輝度分布、特許文献2は非透過性反射板20通過後の輝度分布を示している。また、特許文献3の構成は特許文献1の構成と同様であるため、記載を省略している。

【0049】

図6に示すように、本願の構成では、LED光源1の直上に貫通孔6aを設け、かつ、透過性反射板6に透過性を持たせ、更に、透過性反射板6上に第2の拡散部材7を配置することにより、直上の輝度を適度に高くすると共に輝度バラツキを抑制している。また、

10

20

30

40

50

貫通孔 6 a の開口面積を LED 光源 1 の直上から離れるに従って徐々に大きくすることにより、周辺領域の輝度を高くして輝度バラツキを抑制している。

【 0 0 5 0 】

これに対して、図 7 に示す特許文献 1 の構成では、中央領域に貫通孔 1 0 a を設けていないことにより、中央領域の輝度が著しく低下しており、その結果、本願の構成に比べて、平均輝度が低くなり、輝度バラツキが大きくなっている。また、透過性反射板 1 0 上に拡散部材を配置していないことにより、本願の構成に比べて、貫通孔 1 0 a に相当する位置とそれ以外の位置での輝度バラツキが大きくなっている。

【 0 0 5 1 】

また、図 8 に示す特許文献 2 の構成では、LED 光源 1 の直上を含む中央領域に貫通孔 2 0 a を設けることにより、平均輝度は大きくなっているが、反射板として非透過性反射板 2 0 を用いているため、貫通孔 2 0 a に相当する位置の輝度が著しく高くなり、輝度バラツキが大きくなっている。また、非透過性反射板 2 0 上に拡散部材を配置していないことにより、本願の構成に比べて、貫通孔 2 0 a に相当する位置とそれ以外の位置での輝度の面内不均一性が大きくなっている。

10

【 0 0 5 2 】

図 9 は、図 6 乃至図 8 のグラフから求めたピーク輝度 / 平均輝度、及び、平均輝度をまとめた図である。図 9 に示すように、ピーク輝度 / 平均輝度で表される均一性と、平均輝度の両方において、本願の構成がより優れていることが分かる。

【 0 0 5 3 】

具体的には、本願と特許文献 1 とを比較すると、特許文献 1 は LED 光源 1 の直上に貫通孔 1 0 a を設けていないのに対して、本願は LED 光源 1 の直上に貫通孔 6 a を設けているため、直上を含む中央領域の輝度が向上し、さらに中央領域の輝度向上に伴う周辺領域の貫通孔の開口面積の拡大によって周辺領域の輝度が向上し、平均輝度が大きくなっている。また、特許文献 1 は平均輝度が低いために貫通孔 1 0 a の部分とそれ以外の部分の輝度差が大きいのに対して、本願は平均輝度が高いことにより貫通孔 6 a の部分とそれ以外の部分の輝度差が小さくなり、また、第 2 の拡散部材 7 を配置することにより貫通孔 6 a を通過した光が分散するため、ピーク輝度 / 平均輝度が小さくなり、輝度の均一性が向上している。

20

【 0 0 5 4 】

また、本願と特許文献 2 とを比較すると、特許文献 2 は、非透過性反射板 2 0 を用いているため、貫通孔 2 0 a 以外の部分の輝度が著しく低い、本願は透過性反射板 6 を用いているため、貫通孔 6 a 以外の部分の輝度の低下を抑えることができ、平均輝度が大きくなっている。また、特許文献 2 は非透過性反射板 2 0 を用いているため、貫通孔 2 0 a の部分とそれ以外の部分の輝度の差が大きい、本願は透過性反射板 6 を用い、かつ、第 2 の拡散部材 7 を配置しているため、貫通孔 6 a の部分とそれ以外の部分の輝度差が小さくなるので、ピーク輝度 / 平均輝度が小さくなり、輝度の均一性が向上している。

30

【 実施例 2 】

【 0 0 5 5 】

次に、本発明の第 2 の実施例に係る面発光装置及び液晶表示装置について、図 1 0 乃至図 1 3 を参照して説明する。図 1 0 及び図 1 1 は、本実施例の透過性反射板全体図及び LED 光源 2 個分に相当する領域の拡大図であり、図 1 2 及び図 1 3 は、本実施例の透過性反射板通過後の輝度分布を示す図である。なお、本実施例は、LED 光源の配置及び透過性反射板 6 の貫通孔に関する他の構成を示すものであり、面発光装置及び液晶表示装置の他の部材に関しては第 1 の実施例と同様である。

40

【 0 0 5 6 】

前記した第 1 の実施例では、1 つの LED 光源 1 に相当する領域に着目した輝度分布について説明したが、バックライト筐体 8 内に複数の LED 光源 1 が配列されている場合、各 LED 光源 1 からの出射光の光路は、隣り合う LED 光源 1 の領域にも影響する。そのため、図 1 0 に示すように、隣り合う LED 光源 1 の中間に対応する部分で開口面積が最

50

も大きくなるように貫通孔 6 a を形成すると、LED 光源 1 の中間部分で輝度が大きくなり、輝度均一性が悪化する。そこで、本実施例では、図 1 1 に示すように、隣り合う LED 光源 1 の中間に対応する部分において、貫通孔 6 a の開口面積が一定となる領域を設けている。

【0057】

この構成の違いによる効果について図 1 2 及び図 1 3 を参照して説明する。図 1 2 は、図 1 0 の構成における LED 光源 1 間の領域の輝度分布を示し、図 1 3 は、図 1 1 の構成における LED 光源 1 間の領域の輝度分布を示している。図 1 2 と図 1 3 を比較すると、図 1 0 に示すように LED 光源 1 間で開口面積を徐々に変化させ、その中央で開口面積が最も大きくなるようにした場合、双方の LED 光源 1 から出射される光の相互作用により、LED 光源 1 間の中央で輝度が大きくなり、その結果、輝度バラツキが大きくなる。一方、図 1 1 に示すように LED 光源 1 の中間に対応する部分に開口面積が一定の領域を設けた場合、隣り合う LED 光源 1 の中間部分の輝度を抑えることができ、その結果、輝度バラツキ（面内輝度不均一性）を改善することができる。

10

【0058】

この効果の特許文献 1、2 と対比して説明する。特許文献 1、2 共に、1 つの LED からなる点光源をケーシングやハウジングで区画しているため、貫通孔の開口面積が LED 光源 1 の直上から離れるに従って徐々に大きくなるようにしている。この構成を 1 つのケースの中に複数の LED が配列されている場合に適用すると、図 1 0 の構成となり、隣り合う LED 光源の中央で貫通孔の開口面積が最も大きくなって輝度均一性が悪化する。これに対して、本実施例では、図 1 1 に示すように、隣り合う LED 光源 1 の中間に対応する部分において貫通孔 6 a の開口面積が一定の領域を設けているため、双方の LED 光源 1 から出射される光の相互作用を緩和し、輝度均一性を向上させることができる。

20

【0059】

なお、図 1 1 では、貫通孔 6 a の開口面積が一定となる領域を 3 列としたが、開口面積が一定となる領域の幅や長さは、LED 光源 1 の輝度分布や間隔に応じて適宜設定することができる。また、図 1 1 では、LED 光源 1 を格子点に配置した（隣り合う LED 光源 1 を繋ぐ図形が矩形になる）場合を示したが、LED 光源 1 を千鳥状に配置した（隣り合う LED 光源 1 を繋ぐ図形が三角になる）場合は、開口面積が一定の領域は三角状になる。すなわち、LED 光源 1 を繋ぐ図形と開口面積が一定の領域の図形とは相似形となる。また、図 1 2 及び図 1 3 は、透過性反射板 6 上に第 2 の拡散部材 7 を配置した場合のシミュレーション結果を示したが、隣り合う LED 光源 1 間で開口面積が一定となる領域を設けることによる効果は、第 2 の拡散部材 7 が無い場合でも同様である。

30

【実施例 3】

【0060】

次に、本発明の第 3 の実施例に係る面発光装置及び液晶表示装置について、図 1 4 を参照して説明する。図 1 4 は、本実施例の面発光装置における LED 光源の配列図、透過性反射板全体図及び部分拡大図である。なお、本実施例は、LED 光源の配置及び透過性反射板 6 の貫通孔に関する他の構成を示すものであり、面発光装置及び液晶表示装置の他の部材に関しては第 1 の実施例及び第 2 の実施例と同様である。

40

【0061】

前記した第 2 の実施例では、LED 光源 1 をバックライト筐体 8 の長手方向及び短手方向の双方に対して同じピッチで配置したが、図 1 2 に示すように、LED 光源 1 をバックライト筐体 8 の長手方向と短手方向とでピッチを変えて配列することも可能である。

【0062】

例えば、図 1 4 (a) に示すように、バックライト筐体 8 の長手方向の LED 光源 1 間のピッチを短くした場合、図 1 4 (b) に示すように、透過性反射板 6 には、LED 光源 1 間のピッチに合わせて貫通孔 6 a を形成する。その際、第 2 の実施例では、バックライト筐体 8 の長手方向及び短手方向の双方に対して、貫通孔 6 a の開口面積が一定の領域を同じ幅としたが、LED 光源 1 間のピッチに対して開口面積が一定の領域の幅が大きくな

50

ると、輝度均一性が悪化する恐れがある。

【0063】

そこで、本実施例では、バックライト筐体8の長手方向と短手方向とでLED光源1間のピッチが異なる場合でも、輝度均一性を良好に保つために、図14(c)に示すように、バックライト筐体8の長手方向と短手方向とで開口面積が一定の領域の幅を変化させる。具体的には、例えば、LED光源1間のピッチが短い方向に関しては、ピッチが長い方向に対して、開口面積が一定の領域の幅が相対的に小さくなるようにする。これにより、LED光源1間の領域の輝度バラツキを抑制することができ、輝度均一性を保つことができる。

【実施例4】

【0064】

次に、本発明の第4の実施例に係る面発光装置及び液晶表示装置について、図15を参照して説明する。図15は、本実施例の面発光装置におけるLED光源の配列図である。なお、本実施例は、LED光源1に関する他の構成を示すものであり、面発光装置及び液晶表示装置の他の部材に関しては第1の実施例乃至第3の実施例と同様である。

【0065】

前記した第1乃至第3の実施例では、各々のLED光源1を1つのLEDとして図示したが、各々のLED光源1を、RGB(バックライト光源として使用可能であればRGBに限定されない)等の発光色を持つ複数色のLED(R-LED1a、G-LED1b及びB-LED1c)の組み合わせとしてもよい。その場合、例えば、図15(a)に示すように、LED発光色の混色により白色となる纏り(クラスタ)を1つのLED光源1として配置すればよい。

【0066】

また、LED光源1がRGB-LEDであり、これらの複数色のLEDを一列に配列する場合は、図15(b)に示すように、複数色のLEDからなるクラスタの配列方向に沿って複数色のLEDを配置することが望ましい。また、一列に配列したRGB-LEDの両側にW(白色、White)-LEDを配置してもよい。このようにクラスタの配列方向に沿って複数色のLEDを配置することで、隣り合うクラスタ間のLED同士の光の相互作用によって、混色をより促進することができる。

【0067】

そして、いずれの場合でも、透過性反射板6上の第2の拡散部材7を配置することによって、RGB単色の直接光が液晶パネル9に入射する領域の色付きを抑制することができるため、複数色のLEDを組み合わせたLED光源1を用いた場合でも、色の均一性を保つことができる。また、LED光源1が複数のLEDで構成される場合、LED光源1の直上はいずれかのLEDの直上としてもよいが、上記の色付きを抑制するためにクラスタの重心位置の直上とすることが好ましい。

【0068】

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、その構成は適宜変更可能である。

【0069】

例えば、上記各実施例では、透過性反射板6に設ける貫通孔6aの形状をエッジが垂直の円形としたが、楕円形や矩形などとしてもよい。また、LED光源1の直上は円形とし、直上から離れるに従って長軸が長くなる楕円形にするなど、貫通孔6aの形状を変化させてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0070】

本発明は、指向性の強い点光源を面光源に変換する直下方式の面発光装置及びその面発光装置をバックライト装置として使用する液晶表示装置に利用可能である。

【符号の説明】

【0071】

10

20

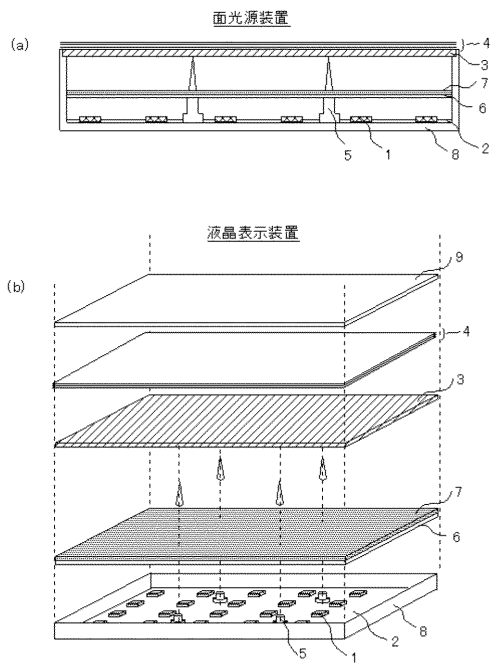
30

40

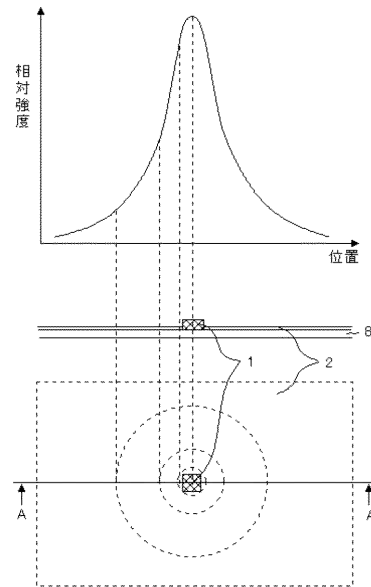
50

- 1 LED光源
- 1 a R (Red) - LED
- 1 b G (Green) - LED
- 1 c B (Blue) - LED
- 2 底面反射板
- 3 第1の拡散部材
- 4 光学シート類
- 5 支持ピン
- 6 透過性反射板
- 6 a 貫通孔
- 7 第2の拡散部材
- 8 バックライト筐体
- 9 液晶パネル
- 10 透過性反射板 (特許文献1)
- 10 a 貫通孔 (特許文献1)
- 20 非透過性反射板 (特許文献2)
- 20 a 貫通孔 (特許文献2)

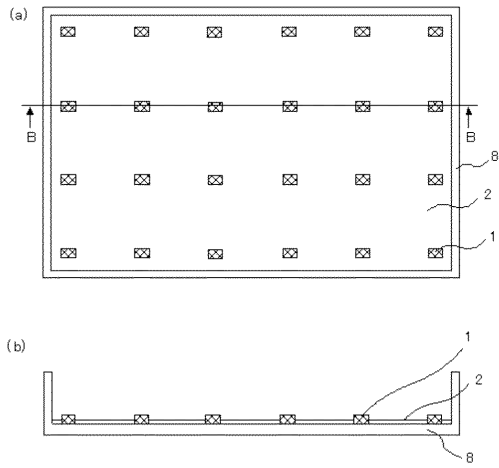
【図1】



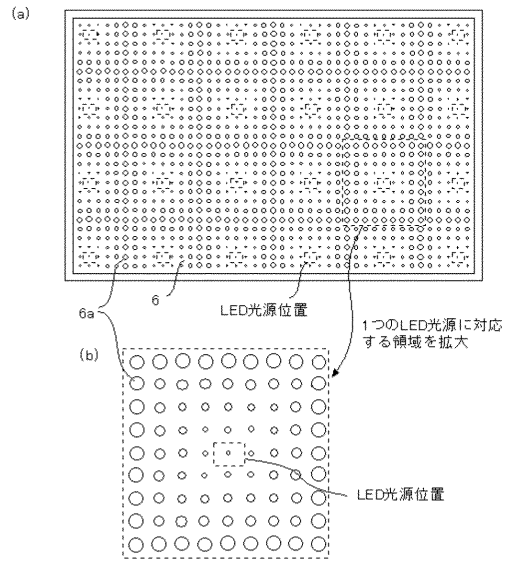
【図2】



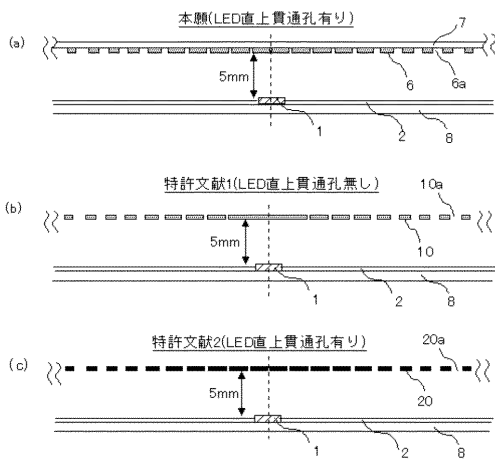
【 図 3 】



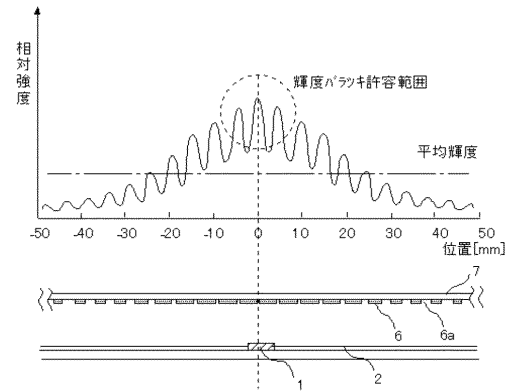
【 図 4 】



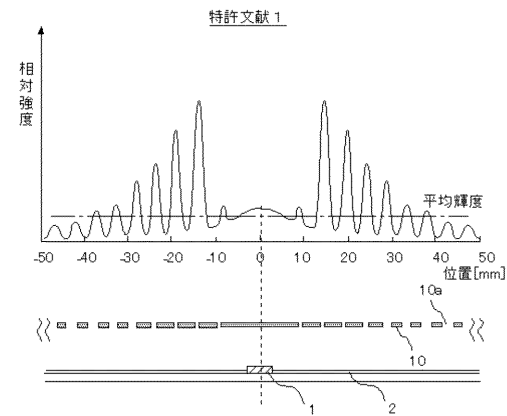
【 図 5 】



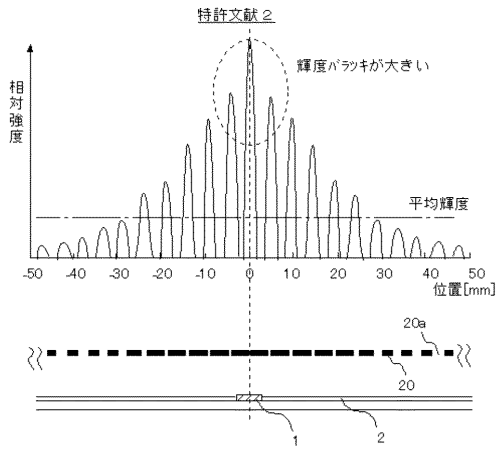
【 図 6 】



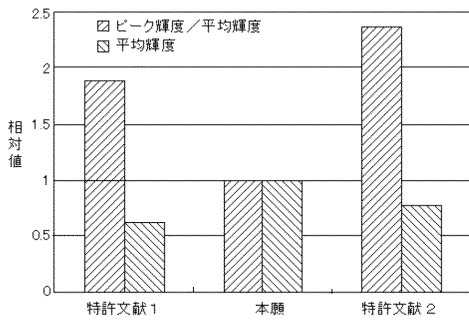
【 図 7 】



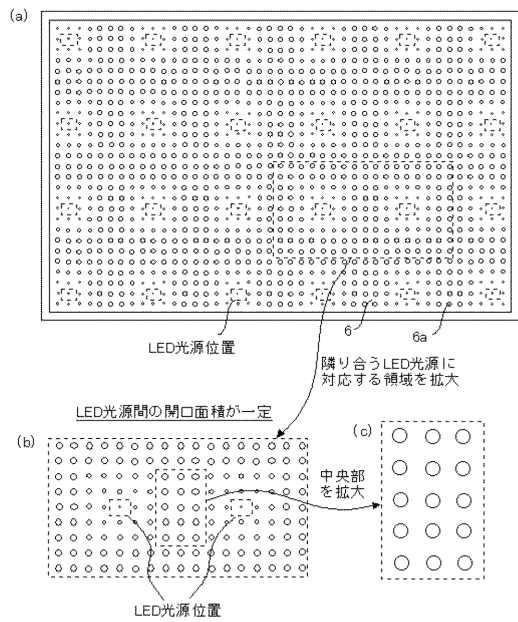
【 図 8 】



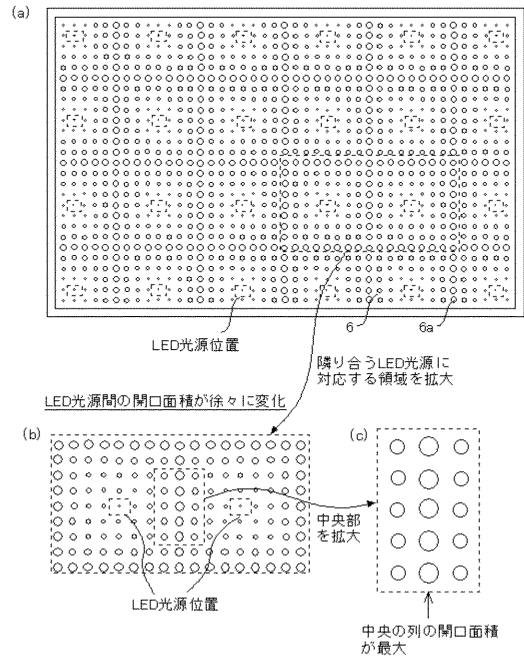
【 図 9 】



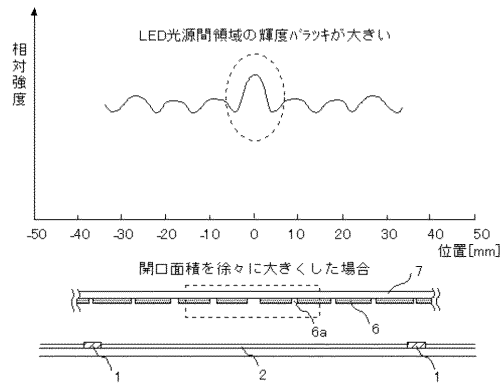
【 図 1 1 】



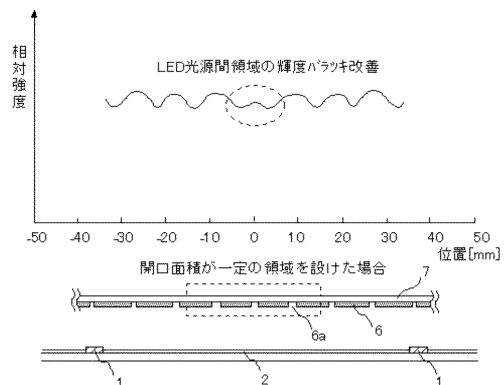
【 図 1 0 】



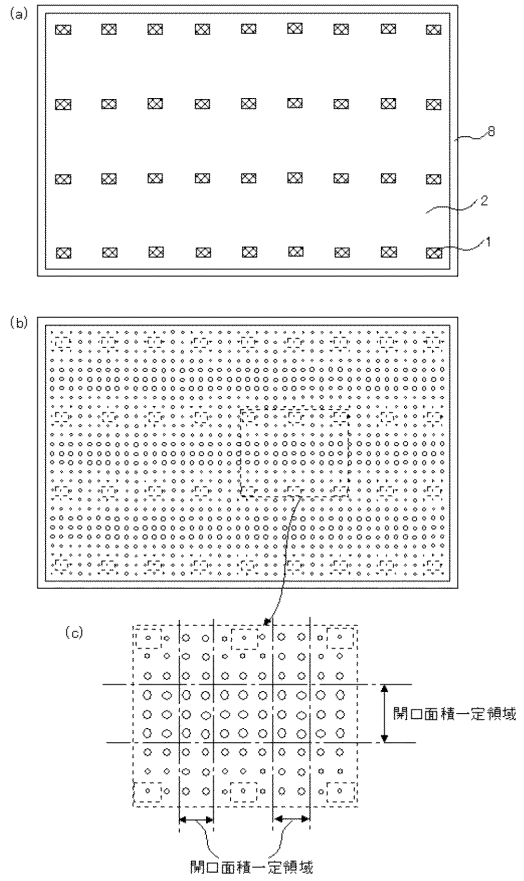
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

