(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2005-332719
(P2005-332719A)
(43)公開日　平成17年12月2日(2005.12.2)

(51)Int.Cl.[7]	F I	テーマコード（参考）
F21V 8/00	F21V 8/00 601E	2H091
G02F 1/13357	G02F 1/13357	
// F21Y 101:02	F21Y 101:02	

審査請求 未請求　請求項の数 10　OL　（全 17 頁）

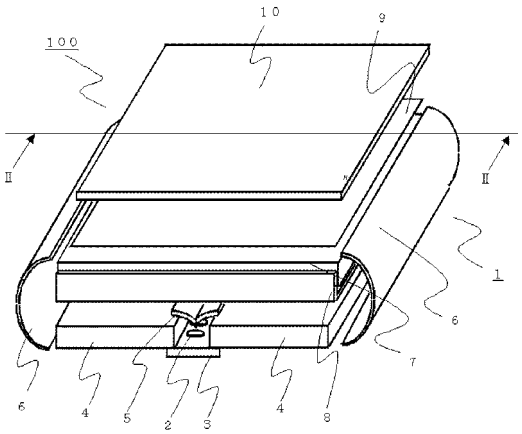
(21)出願番号　特願2004-150867 (P2004-150867)
(22)出願日　平成16年5月20日 (2004.5.20)

(71)出願人　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号
(74)代理人　100113077
弁理士　高橋　省吾
(74)代理人　100112210
弁理士　稲葉　忠彦
(74)代理人　100108431
弁理士　村上　加奈子
(74)代理人　100128060
弁理士　中鶴　一隆
(72)発明者　米田　俊之
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】面状光源装置および該面状光源装置を備えた表示装置

(57)【要約】
【課題】　離散的に配置された点状光源を用いた場合においても、光利用効率が高く、色ムラの少ない面状光源装置を得るものであり、この面状光源装置を用いることによりすぐれた表示特性を得ることができる表示装置を提供する。
【解決手段】　混色導光板４は互いに対向する位置に配置した入射面４ａで点状光源２を挟むように２枚配設する。また、第２のリフレクタ５は点状光源２の上方に配設され、点状光源２から発せられた光を効率良く混色導光板４の入射面４ａに導く形状としている。第１のリフレクタ６は混色導光板４の出射面４ｂ側に配設され、点状光源２および混色導光板４の上方に配設された主導光板７に光を導く形状としている。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
基板上に実装された点状光源と、
前記点状光源からの光を入射面から入射して伝播する混色導光板と、
前記混色導光板の上部に配置された主導光板と、
前記混色導光板からの出射光を前記主導光板に導く第１のリフレクタと、
を備えた面状光源装置において、
前記混色導光板を２枚備え、前記混色導光板の前記入射面を互いに対向させて前記点状光源を挟むように配置したことを特徴とする面状光源装置。
【請求項２】
前記点状光源の上部に配置され、前記点状光源からの光を前記混色導光板の入射面に導く第２のリフレクタをさらに備えたことを特徴とする請求項１記載の面状光源装置。
【請求項３】
第２のリフレクタは、前記点状光源の発光中心を焦点とした放物線を結合した断面が略Ｖ字形状であることを特徴とする請求項２記載の面状光源装置。
【請求項４】
第２のリフレクタは、前記点状光源の発光中心を第１の焦点とし、前記混色導光板の入射面の中心を第2焦点として形成した楕円を結合した、断面が略Ｖ字形状であることを特徴とする請求項２記載の面状光源装置。
【請求項５】
２枚の前記混色導光板の対向する前記入射面の間隙に、前記光源からの光を入射し、前記混色導光板の入射面に向けて反射させるコリメータ素子を備えたことを特徴とする請求項１乃至４記載の面状光源装置。
【請求項６】
前記コリメータ素子は、上面に前記第２のリフレクタに沿うように形成された第１の凹部と、側面に前記混色導光板の入射面と対向する位置に光を出射する面と、下面に点状光源を包囲するため第２の凹部とを備えた、断面が略Ｍ字形状であることを特徴とする請求項５記載の面状光源装置。
【請求項７】
基板上に実装された点状光源と、
前記点状光源からの光を入射して伝播する混色導光板と、
前記混色導光板の上部に配置された主導光板と、
前記混色導光板からの出射光を前記主導光板に導く第１のリフレクタと、
を備えた面状光源装置において、
前記混色導光板は前記点状光源を挿入する穴を設けていることを特徴とする面状光源装置。
【請求項８】
前記混色導光板は前記点状光源を挿入するための貫通穴を設けていることを特徴とする請求項７記載の面状光源装置。
【請求項９】
前記混色導光板は、下面に前記光源を挿入するための第１の窪みを設け、前記第１の窪みと対向する上面に、前記点状光源からの光を全反射する第２の窪みを設けていることを特徴とする請求項７記載の面状光源装置。
【請求項１０】
請求項１から９のいずれかに記載の面状光源装置と、前記面状光源からの光を変調する表示素子を設けたことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】

本発明は面状光源装置および当該装置を用いた表示装置に関する。さらに詳しくは、R（赤色）、G（緑色）およびB（青色）などの単色光を発する発光ダイオード（Light Emitting Diode：以下、LEDと呼ぶ）などの点状光源を用いる面状光源装置および当該装置を用いた表示装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来の面状光源装置の一例は特許文献１に記載されている。この特許文献１記載の面状光源装置は、当該特許文献１の図１Ａに示されるように、光源６から出射した光を光放出パネル1に最適に結合されるように、光チャンバ５の壁部で反射して光放出パネル1に到達させるものである。

また、非特許文献１のＦｉｇ．１に示されるように、光源1から出射した光は混色導光板３で光を混色して、主導光板６に到達させるものである。

【０００３】

【特許文献１】公表２００３－５３２２７０号公報（図１Ａ、５－７頁）

【非特許文献１】ユーリ マーティノフ（Ｙｏｕｒｉｉ Ｍａｒｔｙｎｏｖ）著，「Ｈｉｇｈ－ｅｆｆｉｃｉｅｎｃｙ Ｓｌｉｍ ＬＥＤ Ｂａｃｋｌｉｇｈｔ Ｓｙｓｔｅｍ ｗｉｔｈ Ｍｉｘｉｎｇ Ｌｉｇｈｔ Ｇｕｉｄｅ」（米国），エスアイディー０３ダイジェスト（ＳＩＤ ’０３ ＤＩＧＥＳＴ），２００３年 ｐ．１２５９－１２６１

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

前記特許文献１および非特許文献１に示された面状光源装置のように、光源としてＬＥＤを用いた場合、通常、ＬＥＤを離散的に配置するため、色ムラや輝度ムラの少ない面状光源装置を得るには、光を混合して用いなければならない。各ＬＥＤからの光を混合するためには混色領域および混色導光板を用いる必要がある。しかしながら、混色領域での伝搬過程や混色導光板へ入射する時にロスが生じるため光利用効率が低くなるという問題が生じる。また、主導光板には透過率の波長依存性が存在するため、光が伝搬するにつれ色調が変化するという問題が生じる。

【０００５】

この発明は、かかる課題を解決するためになされたもので、混色導光板への入射時のロスを低減し、光利用効率が高く、また、主導光板の色調の変化を低減することができる、面状光源装置および該面状光源装置を備えた表示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】

本発明の面状光源装置は、基板上に実装された点状光源と、前記点状光源からの光を入射面から入射して伝搬する混色導光板と、前記混色導光板の上部に配置された主導光板と、前記混色導光板からの出射光を前記主導光板に導く第１のリフレクタと、を備えた面状光源装置において、前記混色導光板を２枚備え、前記混色導光板の前記入射面を互いに対向させて前記点状光源を挟むように配置したことを特徴とする。

特徴とする。

【０００７】

本発明の表示装置は、基板上に実装された点状光源と、前記点状光源からの光を入射面から入射して伝搬する混色導光板と、前記混色導光板の上部に配置された主導光板と、前記混色導光板からの出射光を前記主導光板に導く第１のリフレクタと、を備えた面状光源装置において、前記混色導光板を２枚備え、前記混色導光板の前記入射面を互いに対向させて前記点状光源を挟むように配置し、該面状光源装置の出射面側に該面状光源装置から出射する光を変調して表示素子を設けたことを特徴とする。

【発明の効果】

【０００８】

本発明は、以上説明したように、本発明の面状光源装置および該面状光源装置を備えた表示装置は、基板上に実装された点状光源と、前記点状光源からの光を入射面から入射して伝搬する混色導光板と、前記混色導光板の上部に配置された主導光板と、前記混色導光板からの出射光を前記主導光板に導く第１のリフレクタと、を備えた面状光源装置において、前記混色導光板を２枚備え、前記混色導光板の前記入射面を互いに対向させて前記点状光源を挟むように配置しているため、光利用効率が高く、表示品質の高い面状光源装置および表示装置を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

以下、本発明の面状光源装置および該装置を備える表示装置の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において同一の符号を用いたものは、実質的に同様の構成を示す。

実施の形態１．

図１は本発明の実施の形態１にかかわる表示装置の概略構成を示す分解斜視図、図２は図１に示す表示装置の矢視II－II線からみた断面図、図３はＬＥＤの配列の一例を示すＬＥＤ配列図、図４は面状光源装置の要部拡大図である。

【００１０】

図１～３において、２はＬＥＤやレーザーダイオード（Ｌａｓｅｒ　Ｄｉｏｄｅ：ＬＤ）などからなる複数の光源であり、赤色（Ｒ）の光を発する第１の点状光源２ａと、緑色（Ｇ）の光を発する第２の点状光源２ｂと、青色（Ｂ）の光を発する第３の点状光源２ｃとから構成される。この点状光源２は矩形状の点光源基板３の長手方向に沿って配列され回路パターン（図示せず）などとともに実装されている。混色導光板４は対向する一対の側面である入射面４ａおよび出射面４ｂを有する略直方体であり、点光源基板３に列設された点状光源２の光が出射する位置に入射面４ａを配置する。なお、混色導光板４は互いに対向する位置に配置した入射面４ａで点状光源２を挟むように２枚配設する。

【００１１】

図４に示すように、第１のリフレクタ６は混色導光板４の出射面４ｂ側に配設され、点状光源２および混色導光板４の上方に配設された主導光板７に光を導く形状としている。第１のリフレクタ６は断面形状を、混色導光板4の出射面４ｂの中心を第１焦点、主導光板7の入射面７１ａの中心を第２焦点として形成した半楕円とし、混色導光板４から出射した光を効率良く主導光板７に導く。また、図２に示すように、第２のリフレクタ５は点状光源２の上方に配設され、点状光源２から発せられた光を効率良く混色導光板４の入射面４ａに導く形状としている。主導光板７は対向する一対の側面である入射面７１ａおよび７２ａを備え、入射面７１ａおよび７２ａに略直交する出射面７ｂから光を出射させる略直方体形状の板である。なお、主導光板7の出射面７ｂに対向する面７ｃには、入射面７１ａ（または７２ａ）から離れるに従い大きさが増加する印刷ドットなどの出射調整手段（図示せず）を設け、光を出射面７ｂより出射させる。反射板８は主導光板７の出射面７ｂ、入射面７１ａおよび７２ａを除く面を囲むように配置される。また、主導光板７の上部には主導光板７より入射した光を任意の配光分布に整える拡散シートやプリズムシートなどからなる光学シート類９を配し面状光源装置１を構成する。この面状光源装置１の上部に表示素子１０を配置することで表示装置１００を構成する。表示素子１０に液晶表示素子を用い、スイッチング素子（図示せず）による電圧のオンまたはオフによって液晶層を配向することで、液晶表示素子に入射した光を映像信号にあわせて変調し、情報を表示する。

【００１２】

つぎに、点状光源２から発せられた光が混色導光板４および主導光板７を通過した後、表示素子１０に入射するまでの光路について図５、図６、図７を用いて説明する。図５に示すように、点状光源２から発せられた赤色、緑色および青色の光は直接または第２のリフレクタ５を介して点状光源２を挟むように配置された２枚の混色導光板４のいずれかの入射面４ａに入射する。混色導光板４に入射した光Ｌ１は混色導光板４と空気との屈折率

の違いにより全反射を繰り返しながら混色導光板４内を伝搬していく。この伝搬過程において光は広がり、混色が進むため、離散的かつ色分離している状態で入射面４ａに入射した光を出射面４ｂで混色光Ｌ２として取り出すことができる。

【００１３】

混色導光板４を出射した光Ｌ２は、第１のリフレクタ６により主導光板７の入射面７１ａ（７２ａ）へ導かれる。主導光板７に入射した光は主導光板７中を伝搬するが、その伝搬過程において７ｃに設けられた出射調整手段により、伝搬方向を乱され出射面７ｂから出射する光Ｌ３となる。なお、一部の光は主導光板７の出射面７ｂ以外の面からも出射するが、図１に示すように主導光板７の出射面７ｂ、入射面７１ａおよび７２ａを除く面を囲むように配置された反射板８により反射され、主導光板７に戻された後、出射面７ｂから出射する。出射面７ｂより出射された光は光学シート類９に入射して任意の配光分布に整えられた後、液晶表示素子１０に入射する。

【００１４】

図６は従来の面状光源装置の点状光源２近傍の断面図であり、図７（ａ）、（ｂ）は本発明の面状光源装置における点状光源２近傍の断面図である。図６に示す従来の面状光源装置の構成は、混色導光板４を点状光源2の片側のみに配し、点状光源２の光を混色導光板４に入射させるために点状光源２の発光中心を焦点とする断面が放物線形状の第２のリフレクタ５２を配する。この構成において、混色導光板４に入射する光は、点状光源２から出射され、直接混色導光板４の入射面４ａより入射する光Ｌ４、もしくは第２のリフレクタ５２で反射され入射面４ａより入射する光Ｌ５とがある。しかし、図中のＬ４１に示す光のように、第２のリフレクタ５２で反射されるが、点状光源２に戻り一部吸収されるなどのロスが生じ、輝度が低くなる。一方、図７（ａ）に示すように、点状光源２を挟むように２枚の混色導光板４を配置し、点状光源２の上方に点状光源２の発光中心を焦点とする放物線を結合した断面が略Ｖ字形状である第２のリフレクタ５を配置する。これにより、第２のリフレクタ５を介さず直接いずれかの混色導光板４に入射する光が増加し、混色導光板４を点状光源2の片側のみに配設した場合に比べ、第２のリフレクタ５による反射ロスを低減して効率良く混色導光板４に光を入射することができる。また、第２のリフレクタ５から点状光源２に戻り吸収される光も減少することから、効率良く混色導光板４に光を入射することができる。

【００１５】

また、図６に示すように、第２のリフレクタ５２は点状光源２の大きさによって放物線の焦点距離ｆ１の下限が限定され、結果的に第２のリフレクタ５２の開口幅ｄ１が大型化してしまう。一方、本発明の面状光源装置では、点状光源２の上方に点状光源２の発光中心を焦点とする放物線を結合した略Ｖ字形状である第２のリフレクタ５を用いるため、図７（ｂ）に示すように焦点距離ｆ２の設定に自由度が増加し、ｆ１より小さい焦点距離ｆ２（ｆ１＞ｆ２）とすることができ、開口幅ｄ２もｄ１＞ｄ２となる。よって、混色導光板４を薄型化できるため、面状光源装置および表示装置の薄型化が可能となる。また、光利用効率は、[主導光板７の厚さ/混色導光板４の厚さ]の値が大きい程高くなるため、混色導光板４を薄型化できることは、光利用効率の向上にもつながる。

【００１６】

次に主導光板７の作用について、図8、図9を用いて説明する。図８は本実施の形態に用いた主導光板７と同様のアクリル板に光を入射し、２５０ｍｍ伝搬した場合の透過率の波長依存性を示すグラフである。図８に示すように、主導光板７は透過率の波長依存性を有し、可視光領域において短波長側の透過率が長波長側に比べ低くなっている。このため、主導光板７中を伝搬する距離が長くなるにつれ、相対的に短波長側の光の割合が減少していく。また、出射調整手段にも吸収率や散乱性に波長依存性があるため、入射面から遠ざかるにつれ色調が変化してしまう。

【００１７】

図９（ａ）は主導光板７の試験構成の概略図、図９（ｂ）は図９（ａ）に示す主導光板７の入射面からの距離による色度変化を示すグラフである。図９（ａ）に示すように、対

角１８インチ相当の主導光板７の片側一側面７１ａから白色光を入射させると、図９（ｂ）に示すように、ＣＩＥ１９３１における色度ｘおよび色度ｙが入射面からの距離の増加に伴い変化し、入射面７１ａ近傍と入射面７１ａに対向する面７２ａ近傍では色度ｘ、ｙがそれぞれ０．００５程度ずれ色ムラが生じる。

【００１８】

一方、主導光板７の対向する一対の側面（入射面７１ａおよび７２ａ）から光を入射させると、各入射面（７１ａおよび７２ａ）から入射した光を主に対向する入射面（７２ａおよび７１ａ）に到達する前に出射面７ｂより出射させ、任意の輝度分布を得ることができる。このため、光が主導光板７中を伝搬する距離を短くすることができ、主導光板７の透過率の波長依存性などに伴う色調の変化を軽減できる。なお、点状光源２から出射する光は、各混色導光板４で混色され主導光板７の入射面７１ａおよび７２ａに入射するため、主導光板７中からは混色された光を取り出すことができる。また、主導光板７の対向する入射面７１ａおよび７２ａから入射する光は同一の点状光源２から発した光であるため、点状光源２のバラツキに起因する輝度ムラ、色ムラを抑制することができる。

【００１９】

以上、本発明による面状光源装置は、混色導光板４の入射面４ａで点状光源２を挟むように、混色導光板４を２枚配設しているため、点状光源２からの光を効率良くいずれかの混色導光板４に入射することができる。また、点状光源２の上方に点状光源２の発光中心を焦点とする放物線を結合した断面が略Ｖ字形状である第２のリフレクタ５を配置しているため、点状光源２を発した光を効率良く２枚の混色導光板４に入射することができる。また、混色導光板４で混色された光を主導光板７の対向する一対の入射面７１ａおよび７２ａから入射させ、対向する入射面７２ａおよび７１ａに到達する前に出射面７ｂより出射させることにより、色調の変化を軽減することができる。

【００２０】

ここで、図１０に示すように、複数の点状光源２を２列に配列し、各列に対し第２のリフレクタ５および混色導光板４を用いる方式も考えられる。この方式においても主導光板７による色調変化を軽減することができる。ただし、点状光源２の数が前述した構成の場合と同じであれば、前述した構成に比べ各混色導光板４に入射する点状光源２の数が減少し離散的に配設されることになる。これに対し、２枚の混色導光板４の入射面４ａで点状光源２を挟むように配設し、点状光源２の上方に点状光源２の発光中心を焦点とする放物線を結合した断面が略Ｖ字形状である第２のリフレクタ５を配置し、各混色導光板４からの光を主導光板７の対向する一対の側面から入射する構成とすることで、混色導光板４を用いて十分な混色を得ることができ、点状光源２のバラツキによる主導光板７からの出射光の輝度ムラおよび色ムラを防止し、第２のリフレクタ５の反射ロスによる光利用効率低下を防ぐことができる。

【００２１】

また、本発明では放物線を結合した断面が略Ｖ字形状とした第２のリフレクタ５を配置したが、図１１に示すように、第２のリフレクタ５の形状は、点状光源２の光を発光する中心部（発光中心）を第１焦点とし、この発光中心を通り、混色導光板４の下面と垂直な平面で切断した断面における、入射面４ａの中心を第２焦点とする楕円を結合した断面が略Ｖ字形状であってもよい。このように、点状光源２を配置する位置や混色導光板４の厚さに応じて、第２のリフレクタ５の形状は自由に設定することができる。なお、点状光源２からの光の利用効率を向上させるため、図１１に示すような、補助リフレクタ５１を設けてもよい。また、第２のリフレクタ５を曲げ加工で作成する場合、結合部に曲げＲが生じ、２枚の貼り合わせや接合で作成する場合は結合部に不連続部が生じ、利用効率の低下やバラツキの要因となりやすいため、図１２に示すように、第２のリフレクタ５の結合部５３が点状光源２の中心軸上に来ないようにしても良い。なお、本変形例においても、主導光板７の対向する各入射面７１ａおよび７２ａから入射する光の強度比を考慮の上、出射調整手段を調整することで任意の輝度分布を得ることができる。

【００２２】

また、本発明に用いる主導光板７は、図１３に示すように、入射面７ａに主導光板７の厚み方向に稜線が伸びる凹凸列を設けてもよい。主導光板７内の光の広がりはスネルの法則に従うこととなるが、このような主導光板７を用いることにより、入射面を平面とした場合に比べ、さらに効果的に光の混合および混色が進むように光を広げることができる。

【００２３】

また、本発明に用いる点状光源２は一列に配列しているが、複数列に配列しても良い。例えば、図１４（ａ）、（ｂ）に示すように、点状光源２を２列に配置し、各点状光源２からの光が効率良く混色導光板４に入射するよう、２列の点状光源２が互い違いとなるように配設する。

【００２４】

また、点状光源２であるＬＥＤにはＬＥＤ素子を封止する樹脂形状によって、図１５（ａ）に示すθの範囲に強い指向性を有するＬＥＤを用いることが好ましい。例えば図１５（ｂ）に示すように、ＬＥＤ素子の中心軸に対して鉛直上方から右回りを正として、ＬＥＤからの出射光の角度が±８０°において光度が最大となる配光分布を有するＬＥＤを点状光源２として用いることにより、直接、混色導光板４に入射する光が増加し、第２のリフレクタ５で反射する光が減少するため、反射ロスを抑え効率良く光を混色導光板４に入射できる。

【００２５】

点状光源２として赤色、緑色または青色の単色光を発するＬＥＤを用いることは、白色光を発するＬＥＤに比べて、発光効率が高く、液晶表示装置に用いられるカラーフィルタの赤色、緑色および青色の透過特性とＬＥＤの発光スペクトルをあわせ込むことで、色再現性の高い表示装置を得ることができる。また、各色ごとにＬＥＤを独立に制御することにより、面状光源装置からの出射光の色合いを容易に変化することができる。

【００２６】

点状光源基板３に実装された、第１の点状光源２ａ、第２の点状光源２ｂおよび第３の点状光源２ｃそれぞれの個数は必ずしも均等である必要はなく、所望の色度に最適化できるように第１の点状光源２ａ、第２の点状光源２ｂおよび第３の点状光源２ｃそれぞれの個数を任意に設定すればよい。図３に示すように、Ｇ、Ｂ、Ｒ、Ｇ、Ｇ、Ｂ、Ｒ、Ｇの繰り返しの順列で実装することができる。また、点状光源基板３の表面は高反射率塗料の印刷または高反射部材で覆うことにより反射率を高めることが好ましい。

【００２７】

混色導光板４および主導光板７は透光機能を有する材料が用いられる。アクリルやポリカーボネートなどの透明樹脂やガラスなど可視光吸収の少ない透光機能を有する材料が用いられる。

【００２８】

第１のリフレクタ６、第２のリフレクタ５および反射板８は、樹脂シートや金属基材にアルミニウムや銀などを蒸着した正反射材、白色樹脂シートなどの拡散反射材などが用いられ、反射時のロスを軽減するため、反射率９０％以上、より好ましくは９５％以上の反射率を有する材料を用いることが好ましい。

【００２９】

主導光板７に任意の輝度分布で出射するために設けられる出射調整手段としては、入射面７ａから離れるに従い大きさや粗さが変化する白色印刷ドットや凹凸、または入射面７ａから離れるに従い角度や高さが変化するプリズム列などがあり、主導光板７の出射面７ｂや出射面７ｂに対向する面7ｃに形成される。

【００３０】

光学シート類９はプリズムシートや拡散シートで構成され、プリズムシートを拡散シートで挟み込む構成である。また、輝度の向上が必要な場合には、複数枚のプリズムシートをその表面に形成されるプリズム方向を考慮して組み合わせてもよい。また、拡散シートは、拡散性を向上させる場合に、２枚以上用いることが可能である。さらに、プリズムシートの配光特性によってはプリズムシートを１枚としてもよいし、または使用しなくてもよ

い。さらに、保護シートや偏光反射シートなどを組み合わせてもよい。また、いずれも使用しないこともできる。

【００３１】

表示素子１０に用いる液晶表示素子は上側または下側基板上に着色層、遮光層、スイッチング素子となる薄膜トランジスタ（以下、ＴＦＴと称す）、画素電極等の電極および配線が形成されたＴＦＴアレイ基板および対向基板、２枚の基板を等間隔に保持するスペーサ、２枚の基板を貼り合わせるシール材、２枚の基板とのあいだに液晶を注入した後に封止する封止材、液晶に初期配向をもたせる配向膜および光を偏光させる偏光板などにより構成される。本発明においては、既存の液晶表示素子を用いるのでここでの説明は省略する。

【００３２】

なお、表示素子１０として液晶表示素子を用いたが、これに限られるものではなく、例えば透光機能を有する板に任意の図柄を描き、面状光源装置からの光を制御して情報を表示するものでも良い。

【００３３】

実施の形態２．

図１６（ａ）は本発明による他の実施の形態にかかわる面状光源装置の断面図、図１６（ｂ）は面状光源装置を構成するコリメータ素子の要部拡大図、図１７（ａ）、（ｂ）はコリメータ素子の斜視図である。実施の形態1においては、点状光源２の出射する方向に２枚の混色導光板４を配置したが、図１６に示すように、点状光源２の上方に点状光源２から発した光を全反射により混色導光板４の入射面４ａ方向に屈折させて出射するコリメータ素子１１を有してもよい。本実施の形態２においては、コリメータ素子１１を備えたところのみが実施の形態１と異なるところであり、後述するコリメータ素子１１による作用効果以外は、実施の形態１と同様の作用効果を奏する。

【００３４】

図１６において、コリメータ素子１１は、上面に第２のリフレクタ５に沿うように形成された第１の凹部１１ｂ、側面に混色導光板４の入射面４ａと対向する位置に光を出射する面１１ｃ、下面に点状光源２を包囲するための第２の凹部１１ａを備えた、断面を略Ｍ字形状とする。点状光源２はコリメータ素子１１のこの第２の凹部１１ａに包囲されているので、点状光源２から発せられた光のうち第１の凹部１１ｂに到達した光は、コリメータ素子１１と空気との屈折率の違いにより全反射することで混色導光板４方向へ方向を変えコリメータ素子１１の側面１１ｃより出射し、混色導光板４に入射する。下面に形成する第２の凹部１１ａは図１７（ａ）に示すように、点状光源２の配列された長手方向に沿って伸びる溝１１ｅとしてもよい。また、図１７（ｂ）に示すように、各点状光源２に対応する窪み１１ｆとしてもよい。図１７（ｂ）に示す各点状光源２に対応する窪み１１ｆを形成することで、点状光源２からの光を放射状に広げることができる。なお、一部の光は第１の凹部１１ｂより出射するが、第２のリフレクタ５で反射されることにより混色導光板４方向へ方向を変えコリメータ素子１１の側面１１ｃより出射する。なお、コリメータ素子１１は混色導光板４や主導光板７と同様に透光機能を有する材料で構成される。

【００３５】

本実施の形態２による面状光源装置は、コリメータ素子１１を設けることにより、点状光源２より出射した光を全反射により光の方向を整えることができ、第２のリフレクタ５のみで光を反射した場合に比べ反射ロスを低減し、光利用効率の高い面状光源装置を得ることができる。

【００３６】

なお、コリメータ素子１１は点状光源２を発し混色導光板４の入射面４ａと異なる方向へ進む光を全反射により入射面４ａ方向へ整える働きをすれば良く、図１６および１７に示す形状に限定されるものではない。本実施の形態２の変形例として、図１８（ａ）、（ｂ）に示すように、コリメータ素子１１に各点状光源２を包囲する窪み１１ｇ、窪み１１ｇを形成した上面に第３の凹部１１ｈを形成してもよい。このように形成することで、各

点状光源２からコリメータ素子１１に入射した光を、放射状に広げて効率よく混色することができ、第３の凹部１１ｈによって反射させ、側面１１ｃより混色導光板４の入射面４ａに向けて出射することができる。また、図１９に示すように、コリメータ素子１１の側面１１ｃは底面から上面に向けて側面の間隔が小さくなる形状としても良く、このような形状とすることで、側面１１ｃに到達した光を屈折し、さらに効率良く光を混色導光板４に導くことができる。また、図２０に示すように側面１１ｃには上面から下面に稜線が伸びる凹凸列を形成しても良い。凹凸列を設けることによりコリメータ素子１１から出射する光は広がり、光の混合および混色が進むこととなる。

【００３７】

実施の形態３．

図２１は本発明による面状光源装置の他の実施形態を示す断面図、図２２は混色導光板４１の斜視図である。実施の形態１、２においては、２枚の混色導光板４を配置したが、図２１、２２に示すように、点状光源２を挿入する穴４１ａおよび対向する一対の側面を出射面４１ｂとする１枚の混色導光板４１を用いてもよい。また、点状光源２の上部には第１のリフレクタ５を配置する。その他の構成、後述する混色導光板４１による作用効果以外は、実施の形態１と同様である。

【００３８】

図２１に示すように、点状光源２から発せられた光は穴４１ａの内面から混色導光板４１に入射し放射状に広がり、混色導光板４１内を伝搬する。なお、穴４１ａの内面に到達せず上方に出射した光は、第２のリフレクタ５により反射された後、穴４１ａの内面から混色導光板４１に入射する。なお、混色導光板４１は主導光板７と同様に透光機能を有する材料で構成される。

【００３９】

本実施の形態３による面状光源装置は、点状光源２を挿入する穴４１ａを設け、対向する一対の側面を出射面４１ｂとする混色導光板４１を用いることにより、入射した光を放射状に広げることができるため、混色導光板４１内で、光の混合および混色が進み、実施の形態１、２に示した面状光源装置より色ムラ、輝度ムラの少ない面状光源装置を得ることができる。また、１枚の混色導光板４で構成するため、部材点数を削減でき、組み立て性が向上する。

【００４０】

特に、穴４１ａは円形とすることで、点状光源２を出射した光が混色導光板４１内で放射状に広がるため、の出射面４１ｂに垂直な平面内での光の広がりが大きくなり、混色導光板４１内の伝搬過程における光の混合および混色が進み、色ムラ、輝度ムラの少ない光を出射面４１ｂから取り出すことが可能となる。なお、一部の光は出射面４１ｂと異なる側面から出射するため、出射面４１ｂ以外の側面に反射材を貼り付けること、または出射面４１ｂ以外の側面を覆うように反射材を設けることが望ましい。

【００４１】

なお、本実施の形態３の変形例として、図２３に示すように、実施の形態２に示すコリメータ素子１１の機能を混色導光板に一体化することができる。図において、混色導光板４２は点状光源２に対応する位置に第１の窪み４２ａを有し、第１の窪み４２ａと対向する位置に点状光源２の配列方向に延びる第２の窪み４２ｃを有する構造とする。第２の窪み４２ｃは点状光源２を発し、出射面４２ｂと異なる方向に出射する光を全反射により出射面４２ｂ側へ方向を変更させるため、光利用効率の高い面状光源装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００４２】

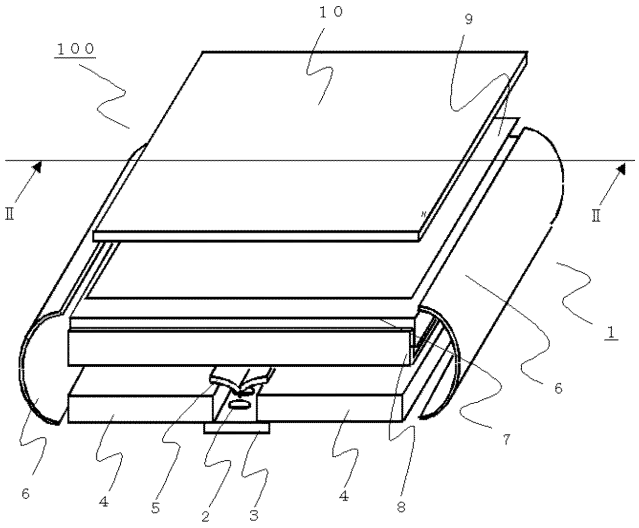
【図１】本発明の実施の形態１にかかわる表示装置の分解斜視図である。

【図２】本発明の実施の形態１にかかわる表示装置の断面図である。

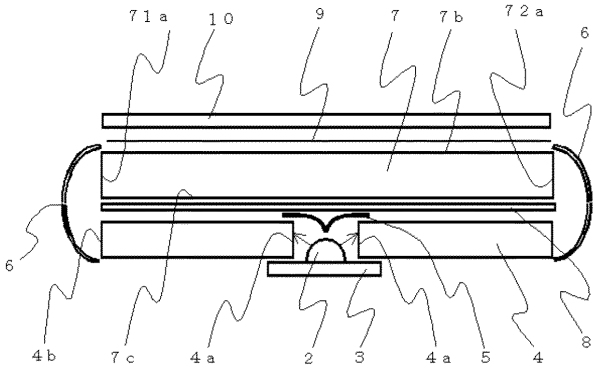
【図３】本発明の実施の形態１にかかわる面状光源装置を構成するＬＥＤの配列図である。

【図４】本発明の実施の形態１にかかわる面状光源装置の断面図である。
【図５】本発明の実施の形態１にかかわる面状光源装置の断面図である。
【図６】従来の面状光源装置の断面図である。
【図７】本発明の実施の形態１にかかわる面状光源装置の断面図である。
【図８】本発明の実施の形態１にかかわる面状光源装置に用いたアクリル板の透過率の波長依存性を示すグラフである。
【図９】本発明の実施の形態１にかかわる面状光源装置に用いた主導光板の試験構成の概略図および色度変化を示すグラフである。
【図１０】本発明の実施の形態１にかかわる面状光源装置の断面図である。
【図１１】本発明の実施の形態１にかかわる面状光源装置の断面図である。
【図１２】本発明の実施の形態１にかかわる面状光源装置の断面図である。
【図１３】本発明の実施の形態１にかかわる面状光源装置を構成する主導光板の斜視図である。
【図１４】本発明の実施の形態１にかかわる面状光源装置の断面図およびこの面状光源装置を構成するＬＥＤの配列図である。
【図１５】本発明の実施の形態１にかかわる面状光源装置の断面図およびこの面状光源装置を構成するＬＥＤの配光分布図である。
【図１６】本発明の実施の形態２にかかわる面状光源装置の断面図および要部拡大図である。
【図１７】本発明の実施の形態２にかかわる面状光源装置を構成するコリメータ素子の斜視図である。
【図１８】本発明の実施の形態２にかかわる面状光源装置を構成するコリメータ素子の斜視図および断面図である。
【図１９】本発明の実施の形態２にかかわる面状光源装置の断面図である。
【図２０】本発明の実施の形態２にかかわる面状光源装置を構成するコリメータ素子の斜視図である。
【図２１】本発明の実施の形態３にかかわる面状光源装置の断面図である。
【図２２】本発明の実施の形態３にかかわる面状光源装置を構成する混色導光板の斜視図である。
【図２３】本発明の実施の形態３にかかわる面状光源装置の断面図である。
【符号の説明】
【００４３】
１　面状光源装置
２　点状光源
３　点状光源基板
４、４１、４２　混色導光板
４ａ：入射面
５　第２のリフレクタ
６　第１のリフレクタ
７　主導光板
８　反射板
９　光学シート類
１０　液晶表示素子
１１　コリメータ素子
１００　表示装置

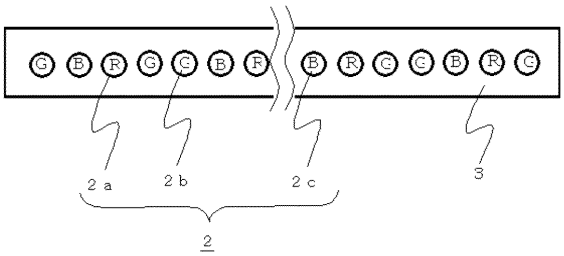
【図１】


100
10
9
II
II
1
6
7
6
4
5
2
3
4
8

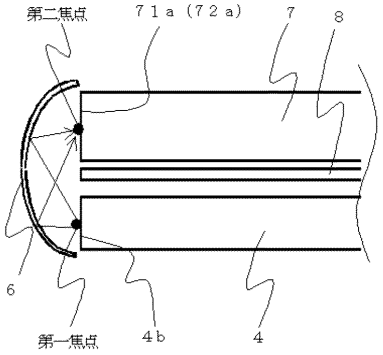
【図２】


71a
10
9
7
7b
72a
6
6
4b
7c
4a
2
3
4a
5
4
8

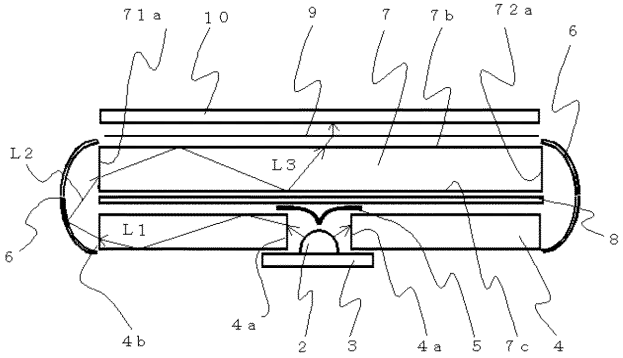
【図３】


G B R G C B R B R C C B R C
2a
2b
2c
3
2

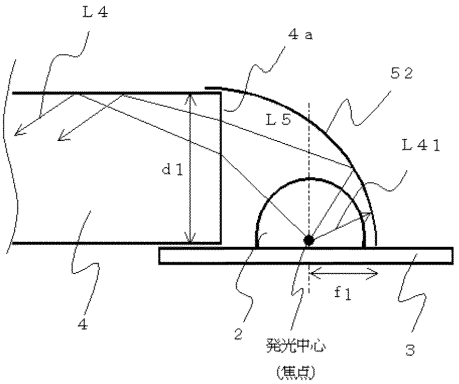
【図４】


第二焦点
71a (72a)
7
8
6
第一焦点
4b
4

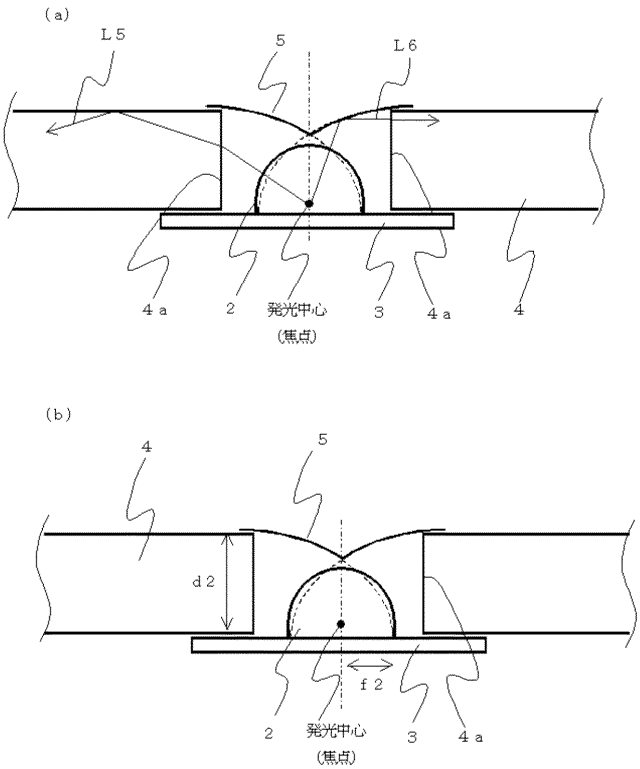
【図５】


７１ａ
１０
９
７
７ｂ
７２ａ
６
Ｌ２
Ｌ３
Ｌ１
６
８
４ｂ
４ａ
２
３
４ａ
５
７ｃ
４

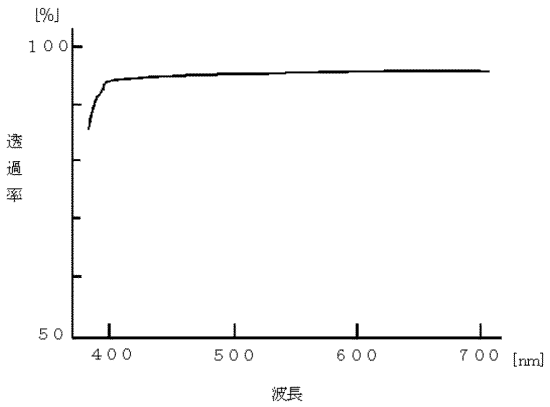
【図６】


Ｌ４
４ａ
５２
Ｌ５
Ｌ４１
ｄ１
ｆ１
４
２
発光中心
(焦点)
３

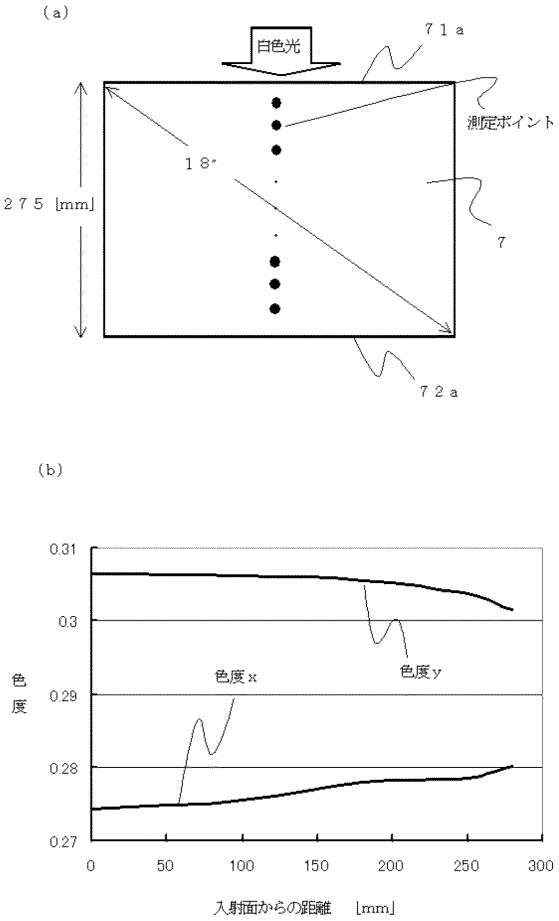
【図７】


(ａ)
Ｌ５
５
Ｌ６
４ａ
２
発光中心
(焦点)
３
４ａ
４
(ｂ)
４
５
ｄ２
ｆ２
２
発光中心
(焦点)
３
４ａ

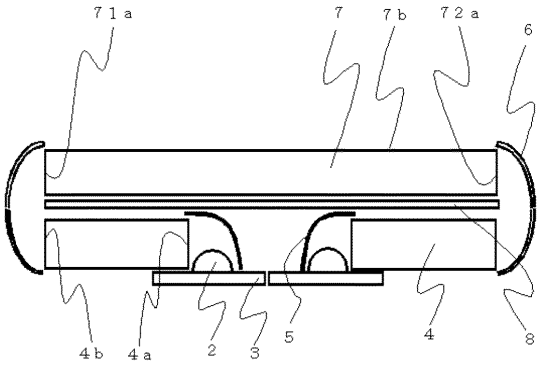
【図８】


[%]
１００
５０
透過率
４００
５００
６００
７００
[nm]
波長

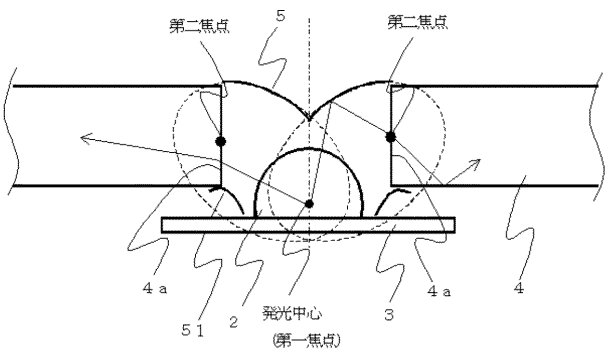
【図９】



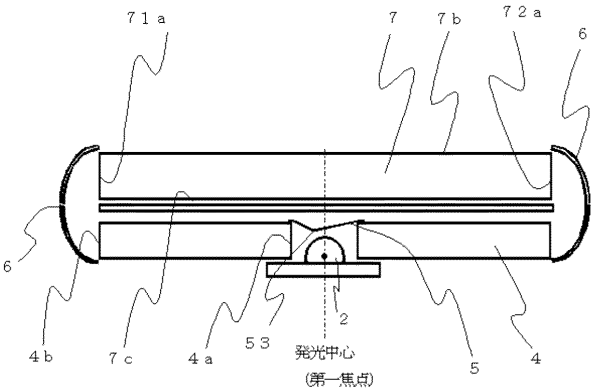
【図１０】



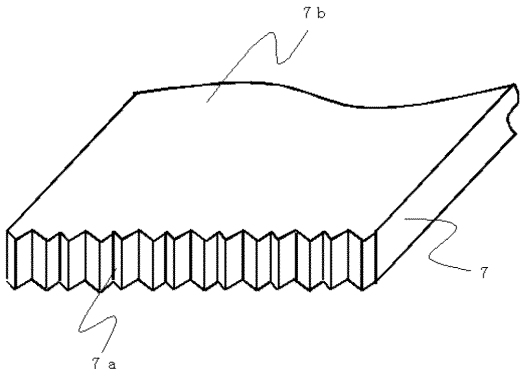
【図１１】



【図１２】

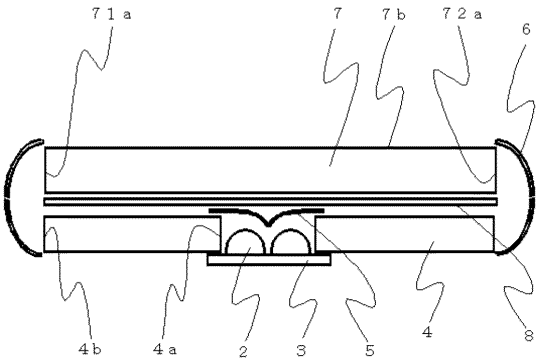


【図１３】

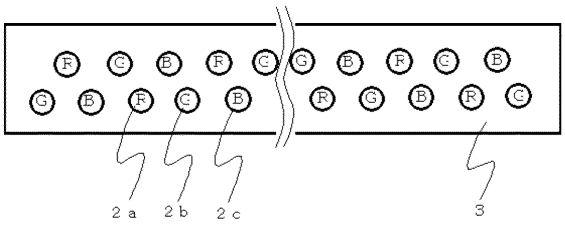


【図１４】

(a)

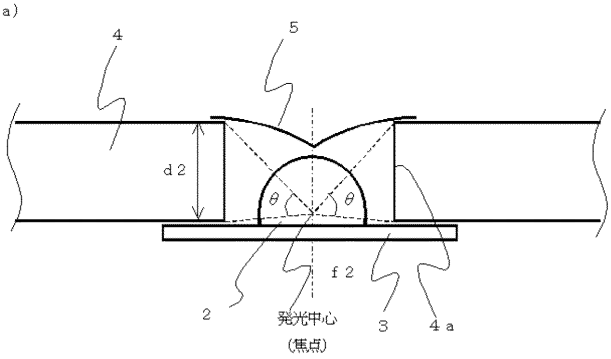


(b)

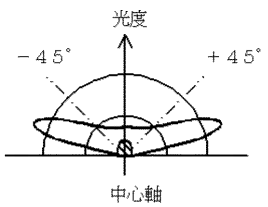


【図１５】

(a)

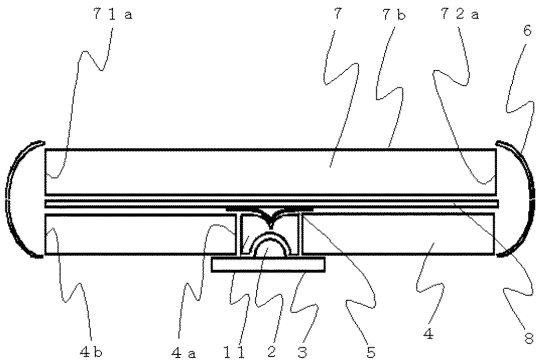


(b)

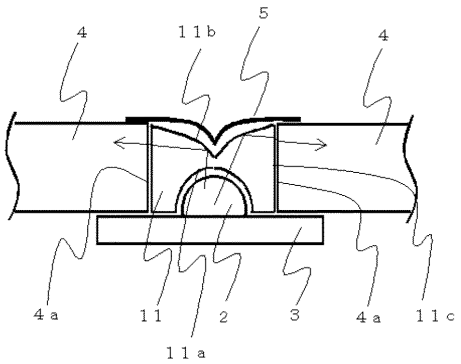


【図１６】

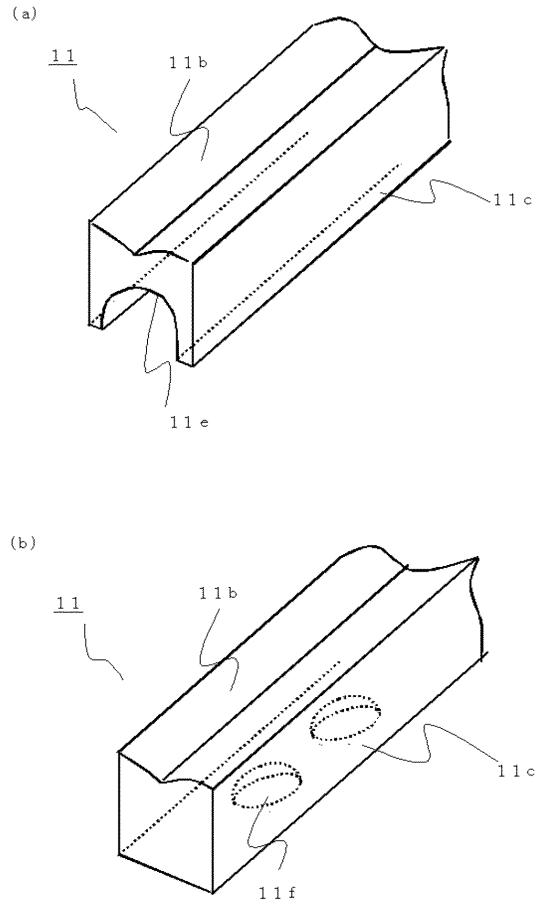
(a)



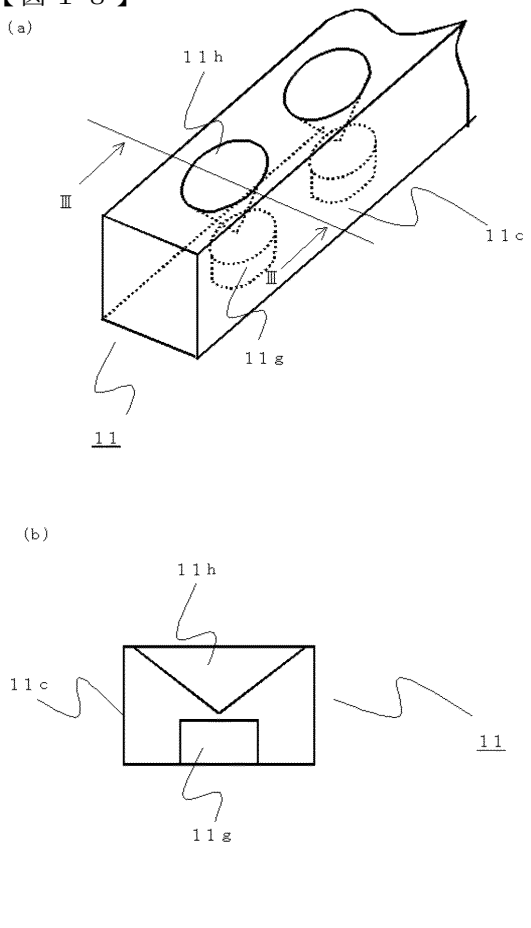
(b)



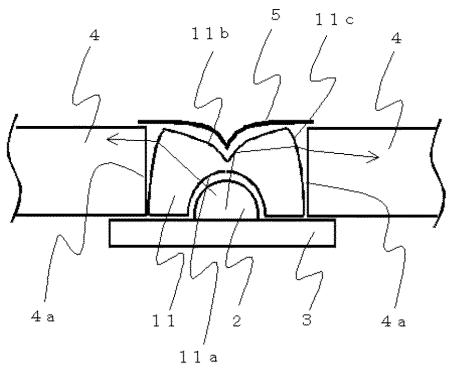
【図１７】



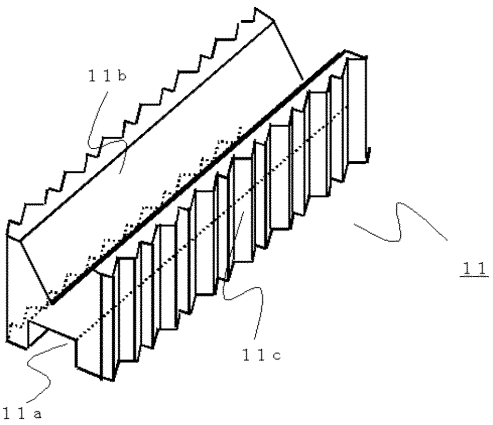
【図１８】



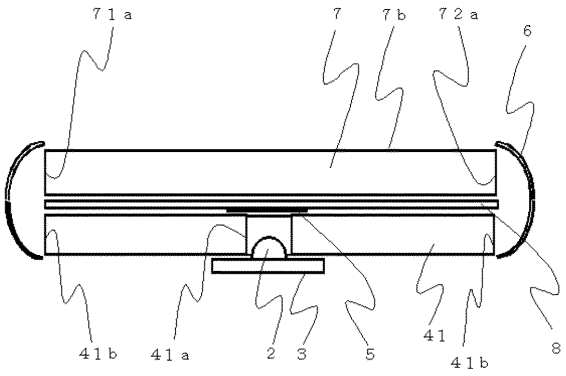
【図１９】



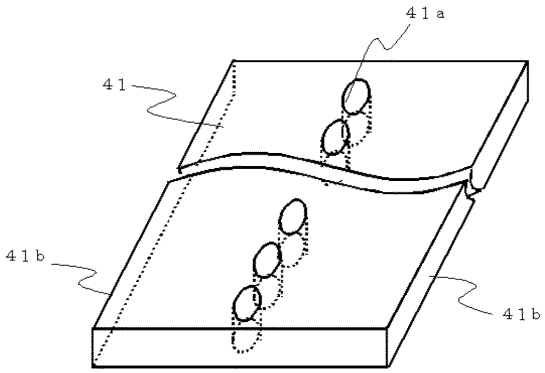
【図２０】



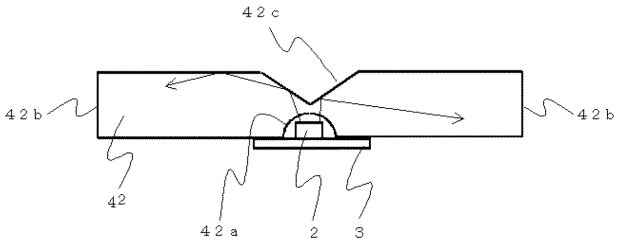
【図２１】


71a
7
7b
72a
6
41b
41a
2
3
5
41
41b
8

【図２２】


41a
41
41b
41b

【図２３】


42c
42b
42b
42
42a
2
3

フロントページの続き

(72)発明者　境　誠司
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内

Ｆターム(参考) 2H091 FA14Z FA17Z FA21Z FA23Z FA32Z FA45Z FB02 FB07 FB08 FC01
FC02 FC12 FC14 FD04 FD06 FD13 FD22 LA18 LA30

【要約の続き】