

(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2012-201346

(P2012-201346A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 0 Q 3/02 (2006.01)	B 6 0 Q 3/02 C	3 K 0 1 4
F 2 1 V 5/04 (2006.01)	F 2 1 V 5/04 6 5 0	3 K 0 4 0
F 2 1 V 23/00 (2006.01)	F 2 1 V 23/00 1 1 5	
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	B 6 0 Q 3/02 D	
F 2 1 Y 103/00 (2006.01)	F 2 1 Y 101:02	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2011-70809 (P2011-70809)
(22) 出願日 平成23年3月28日 (2011. 3. 28)

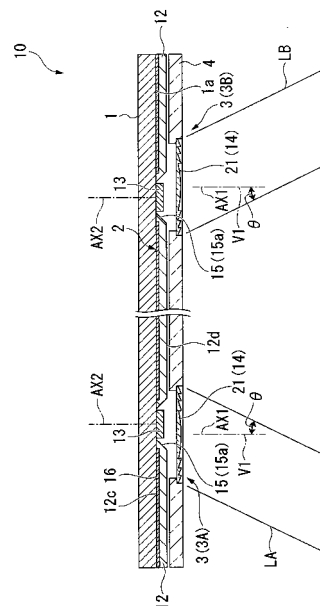
(71) 出願人 000005186
株式会社フジクラ
東京都江東区木場1丁目5番1号
(74) 代理人 100064908
弁理士 志賀 正武
(74) 代理人 100108578
弁理士 高橋 詔男
(74) 代理人 100089037
弁理士 渡邊 隆
(72) 発明者 佐藤 新平
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社
フジクラ佐倉事業所内
(72) 発明者 武本 恭介
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社
フジクラ佐倉事業所内
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

【課題】薄型化および小型化が可能な照明装置の提供。
【解決手段】基板1と、第1照明光を発する第1照明部2と、第1照明部2よりも狭い範囲に第2照明光を発する第2照明部3と、を備えた照明装置10。第1照明部2は、基板1の一方の面1aに沿うシート状の導光体12と、導光体12に光を導入し面方向に伝搬させて前記第1照明光を得る第1光源とを有する。第2照明部3は、基板1の一方の面1aに実装された第2光源13と、第2光源13からの光を傾斜方向に向けて前記第2照明光とする光路変更部14を有する。光路変更部14は、光の出射範囲を狭める集光素子21を有し、集光素子21は、フレネルレンズであり、第2光源13の光軸AX2に対して前記傾斜方向に応じた方向に光軸AX1位置をずらして設けられ、かつ基板1に沿う姿勢とされている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板と、第 1 照明光を発する第 1 照明部と、前記第 1 照明部よりも狭い範囲に第 2 照明光を発する第 2 照明部と、を備え、

前記第 1 照明部が、前記基板の一方の面に沿うシート状の導光体と、前記導光体に光を導入し面方向に伝搬させて前記第 1 照明光を得る第 1 光源とを有し、

前記第 2 照明部が、前記基板の一方の面に実装された第 2 光源と、前記第 2 光源からの光を前記基板に垂直な方向に対し傾斜した方向に向けて前記第 2 照明光とする光路変更部とを有し、

前記光路変更部は、前記光の出射範囲を狭める集光素子を有し、

10

前記集光素子は、フレネルレンズであり、前記第 2 光源の光軸に対して、前記傾斜方向に応じた方向に光軸位置をずらせて設けられ、かつ前記基板に沿う姿勢とされていることを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

前記集光素子は、前記第 2 光源に対し移動自在であり、前記移動により前記第 2 光源の光軸に対する光軸のずれ量を調整できることを特徴とする請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 3】

前記光路変更部は、前記光を屈折させて前記傾斜方向に向ける光屈折素子を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の照明装置。

【請求項 4】

20

前記基板は、被検出体の近接または接触を検出する検知センサを備えていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のうちいずれか 1 項記載の照明装置。

【請求項 5】

前記基板、第 1 照明部、および第 2 光源を覆うカバー部をさらに備え、前記カバー部は、前記集光素子と一体となっていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のうちいずれか 1 項記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両の室内灯などに使用できる照明装置に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

車両の室内灯などに用いられる照明装置としては、広い範囲（例えば車内全体）を照明するルームランプと、狭い範囲（例えば運転者や助手席の同乗者の手元）を選択的に照明するマップランプとを備えたものがある。前記マップランプには、例えば運転席および助手席の方向に向けて傾斜させた光源（LED 等）を用いることができる（例えば、特許文献 1 参照）。しかし、この構造の照明装置では、傾斜状態の光源に大きなスペースが必要となるため全体の厚さ寸法が大きくなるという問題がある。

【0003】

照明装置としては、導光板を経た光の光路をプリズムレンズによって変更することによって照明光を傾斜方向に向ける構造を採用したものがある（例えば、特許文献 2 参照）。この構造の照明装置では、光路を変更するプリズムレンズを採用するため、光源の姿勢や配置についての設計の自由度が高いという利点がある。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2008 - 094317 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 149762 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

50

【 0 0 0 5 】

しかしながら、前記照明装置では、十分な照明光の傾斜角度を得るためには、導光板およびプリズムレンズを傾斜させて設置する必要がある。このため、導光板が複数必要となったり、導光板およびプリズムレンズの固定構造が必要となることから、薄型化および小型化は難しかった。

また、光源と導光板との十分な結合効率を得るためには、光源を実装する基板を導光板に合わせて設置する必要があるため、前記基板の形状や配置が装置の厚さ増大の要因となることがあった。また、前記照明装置では、光源の点灯、消灯、光量調整などのためのスイッチが別途必要となるため、構造が複雑化し、薄型化および小型化を図るのが難しくなっていた。

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、薄型化および小型化が可能な照明装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記課題を解決するために、本発明では以下の構成を提供する。

本発明は、基板と、第 1 照明光を発する第 1 照明部と、前記第 1 照明部よりも狭い範囲に第 2 照明光を発する第 2 照明部と、を備え、前記第 1 照明部が、前記基板の一方の面に沿うシート状の導光体と、前記導光体に光を導入し面方向に伝搬させて前記第 1 照明光を得る第 1 光源とを有し、前記第 2 照明部が、前記基板の一方の面に実装された第 2 光源と、前記第 2 光源からの光を前記基板に垂直な方向に対し傾斜した方向に向けて前記第 2 照明光とする光路変更部とを有し、前記光路変更部は、前記光の出射範囲を狭める集光素子を有し、前記集光素子は、フレネルレンズであり、前記第 2 光源の光軸に対して、前記傾斜方向に応じた方向に光軸位置をずらせて設けられ、かつ前記基板に沿う姿勢とされていることを特徴とする照明装置を提供する。

前記集光素子は、前記第 2 光源に対し移動自在であり、前記移動により前記第 2 光源の光軸に対する光軸のずれ量を調整できることが好ましい。

前記光路変更部は、前記光を屈折させて前記傾斜方向に向ける光屈折素子を有する構成とすることができる。

前記基板は、被検出体の近接または接触を検出する検知センサを備えていることが好ましい。

本発明の照明装置は、前記基板、第 1 照明部、および第 2 光源を覆うカバー部をさらに備え、前記カバー部は、前記集光素子と一体となっている構成としてもよい。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、集光素子が、第 2 光源の光軸に対して光軸位置をずらせて設けられているので、十分な角度で傾斜した第 2 照明光が得られることから、集光素子を傾斜配置する必要がなくなる。また、フレネルレンズを使用するため、集光素子の厚さ寸法を小さくできる。従って、装置の薄型化および小型化を図ることができる。

また、集光素子が基板に沿う姿勢とされるため、装置を平板状の構造とすることができる。

また、第 1 照明部および第 2 照明部の両方が 1 つの基板に設けられ、かつ導光体も基板に沿って設けられるため、複数の基板が必要となる場合や、導光体等の傾斜配置が必要となる場合に比べ、装置構成が簡単であり、この点からも薄型化および小型化に適している。

本発明の照明装置は、予め電子部品を実装した基板の一方の面側に、導光体、光源等を設けるという簡単な手順により作製できるため、製造が容易であり、低コスト化が可能であるという利点もある。

また、第 2 照明部の第 2 光源は基板に設けられるため、高出力光源を用いる場合でも、光源が発した熱を基板全体に分散させ、局所的な温度上昇を防ぎ、安定した動作を確保できる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の照明装置の第1の実施形態の照明装置の主要部を示す断面図である。

【図2】図1の照明装置の第2照明部を示す断面図である。

【図3】図1の照明装置の第2光源と集光素子を示す断面図である。

【図4】図1の照明装置の全体断面図であり、図6のA1 - A1断面を示す図である。

【図5】図1の照明装置の全体断面図であり、図6のA2 - A2断面を示す図である。

【図6】図1の照明装置の平面図である。

【図7】図1の照明装置の第2照明部を分解して示す断面図であり、図6のX方向に沿う断面図である。

10

【図8】図1の照明装置の第1照明部を分解して示す断面図であり、図6のY方向に沿う断面図である。

【図9】図1の照明装置の第1照明部の断面図である。

【図10】図1の照明装置に使用できる基板の一例の断面図である。

【図11】図1の照明装置に使用できる導光体の一例の平面図である。

【図12】図1の照明装置に使用できる導光体の他の例の平面図である。

【図13】本発明の照明装置の第1の実施形態の主要部を模式的に示す断面図である。

【図14】図13の照明装置の第2光源と集光素子を模式的に示す図である。

【図15】試験装置を模式的に示す図である。

【図16】照度分布を示す図である。

20

【図17】照度分布を示す図である。

【図18】試験結果を示すグラフである。

【図19】本発明の照明装置の第2の実施形態の主要部を示す断面図である。

【図20】図19の照明装置の動作を示す断面図である。

【図21】図19の照明装置の動作を示す断面図である。

【図22】本発明の照明装置の第3の実施形態の主要部を示す断面図である。

【図23】本発明の照明装置の第4の実施形態の主要部を示す断面図である。

【図24】本発明の照明装置の第5の実施形態の主要部を示す断面図である。

【図25】本発明の照明装置の第6の実施形態の主要部を示す断面図である。

【図26】本発明の照明装置の第7の実施形態の主要部を示す断面図である。

30

【図27】本発明の照明装置の第8の実施形態の主要部を示す断面図である。

【図28】図27の照明装置の集光素子と光屈折素子を示す断面図である。

【図29】図27の照明装置の集光素子と光屈折素子を示す拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、好適な実施の形態に基づき、図面を参照して本発明を説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態である照明装置10の主要部を示す断面図であり、図6のX方向に沿う断面(A1 - A1断面)を示す図である。図2は、照明装置10の第2照明部3を示す断面図である。図3は、照明装置10の集光素子21を示す断面図である。図4は、照明装置10の全体断面図であり、図6のA1 - A1断面を示す図である。図5は、照明装置10の全体断面図であり、図6のA2 - A2断面を示す図である。図6は、照明装置10の平面図である。図7は、照明装置10の第2照明部3を分解して示す断面図であり、図6のX方向に沿う断面図である。図8は、照明装置10の第1照明部2を分解して示す断面図であり、図6のY方向に沿う断面図である。図9は、照明装置10の第1照明部2の断面図である。図10は、照明装置10に使用できる基板1の一例の断面図である。図11は、照明装置10に使用できる導光体12の一例の平面図である。図12は、照明装置10に使用できる導光体12の他の例の平面図である。図13は、照明装置10の主要部を模式的に示す断面図である。図14は、第2光源13と集光素子21を模式的に示す図である。

40

【0010】

50

まず、図 1 3 および図 1 4 を参照して、照明装置 1 0 の概要を説明する。

図 1 3 に示すように、照明装置 1 0 は、基板 1 と、第 1 照明光を発する第 1 照明部 2 と、第 1 照明部 2 よりも狭い範囲に第 2 照明光を発する第 2 照明部 3 と、これらを覆うカバー部 4 とを備えている。

第 1 照明部 2 は、基板 1 の一方の面 1 a に沿うシート状の導光体 1 2 と、導光体 1 2 に光を導入する第 1 光源 1 1 とを備えている。

導光体 1 2 の上面 1 2 c には、入射光を散乱させて導光体 1 2 の下面 1 2 d 側に取り出す（出射させる）光取出部 1 6 を形成することができる。

【 0 0 1 1 】

第 2 照明部 3 は、基板 1 の一方の面 1 a に実装された第 2 光源 1 3 と、第 2 光源 1 3 からの光を基板 1 に垂直な方向 V 1 に対し傾斜した第 2 照明光 L A とする光路変更部 1 4 とを有する。

光路変更部 1 4 は、第 2 光源 1 3 からの光の出射範囲を狭める集光素子 2 1 を有する。

集光素子 2 1 はフレネルレンズであり、集光素子 2 1 の光軸 A X 1 位置は、第 2 光源 1 3 の光軸 A X 2 位置からずれている。このずれ方向は、第 2 照明光 L A に応じた方向である。図示例では、集光素子 2 1 の光軸 A X 1 は、第 2 光源 1 3 の光軸 A X 2 より左方にあり、これによって左方に傾斜した第 2 照明光 L A が得られる。

【 0 0 1 2 】

第 1 照明部 2 では、第 1 光源 1 1 から出射した光 L は、導光体 1 2 に入射し、導光体 1 2 内を伝搬する。導光体 1 2 内を伝搬する光の一部は、光取出部 1 6 で散乱して下面 1 2 d 側に取り出される。光取出部 1 6 が導光体 1 2 の上面 1 2 c の広い範囲にわたって形成されているため、面的な発光である第 1 照明光 L C が得られる。

第 1 照明光は、照明装置 1 0 が設置されている空間の広い範囲（例えば車内全体）を照明する。

【 0 0 1 3 】

第 2 照明部 3 では、第 2 光源 1 3 から出射した光 L 1 は、集光素子 2 1 に入射して出射範囲が狭められるとともに、集光素子 2 1 と第 2 光源 1 3 の光軸位置のずれに応じて傾斜して第 2 照明光 L A として出射される。図示例では、集光素子 2 1 の光軸 A X 1 は、第 2 光源 1 3 の光軸 A X 2 より左方にあるため、左方に傾斜した第 2 照明光 L A が得られる。

【 0 0 1 4 】

図 1 4 は、集光素子 2 1 と第 2 光源 1 3 の光軸位置と出射光との関係を示す模式図である。

この図に示すように、第 2 光源 1 3 から出射した光 L 1 は、第 2 光源 1 3 の光軸 A X 2 から左方にずれた位置に光軸 A X 1 を有する集光素子 2 1 に入射すると、この光軸位置ずれに応じて、基板 1 に垂直な方向 V 1 に対して左方に傾斜して第 2 照明光 L A として出射する。

第 2 照明光は、第 1 照明光に比べて狭い範囲（例えば運転者や助手席の同乗者の手元）を選択的に照明する。

【 0 0 1 5 】

次に、図 1 ~ 図 1 2 を参照して、照明装置 1 0 を詳細に説明する。

図 1、図 4 ~ 図 6 に示すように、照明装置 1 0 は、基板 1 と、第 1 照明光を発する第 1 照明部 2 と、第 1 照明部より狭い範囲に第 2 照明光を発する第 2 照明部 3 と、これらを覆うカバー部 4 と、カバー部 4 が取り付けられるフレーム部 5 とを備えている。

照明装置 1 0 は、例えば車両の天井部に設置して、室内灯として使用できる。図 4 および図 5 に示すように、照明装置 1 0 は、例えばフレーム部 5 を車両の内装材 6 に固定することで車両内に設置できる。

【 0 0 1 6 】

図 5 および図 6 に示すように、第 1 照明部 2 は、基板 1 の一方の面 1 a（下面または表面）に沿って設置されたシート状の導光体 1 2 と、導光体 1 2 に光を導入する第 1 光源 1 1 とを備えている。第 1 照明部 2 は、広い範囲（例えば車内全体）を照明するルームラン

10

20

30

40

50

ブとして使用できる。

【0017】

第1光源11は、基板1の一方の面1aに実装された1または複数の光源11aからなる。この例では、図6に示すように、第1光源11は複数の光源11aからなり、これら光源11aは、導光体12の一端部12aに沿って並べられている。

この例の光源11aが設けられた一端部12aは、平面視略矩形の導光体12の4つの辺部のうち1つであり、詳細には、略長方形の導光体12の一方の長辺である。光源11aは、一端部12aの長さ方向の中央部を含む一部範囲に設置することができる。光源11aの設置数および位置は、導光体12内に導入して面発光させた第1照明光の明るさに不均一が生じることがないように定められる。

10

【0018】

図8および図9に示すように、光源11aは、発光面11bを導光体12の一端部12aの端面12bに対面させて設置される。

光源11aとしては、発光ダイオード（以下、LEDという）（発光素子）を使用できる。なお、光源11aとして使用される発光素子は、LEDに限らず、冷陰極管などでもよい。

【0019】

導光体12は、透明な光透過性樹脂からなり、例えばウレタン樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、シリコン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリメチルメタクリレート（PMMMA）のエラストマー、ウレタンアクリレート等を用いることができる。

20

図9に示すように、導光体12の厚さT1は、光源11aの高さH1と同じ、またはこれより大きく設定すると、光源11aからの光の導入効率を高め、第1照明光の輝度および照度を高めることができる。

【0020】

図9に示すように、導光体12の基板1側の面である上面12c（一方の面または裏面）には、入射光を散乱させて導光体12の下面12d（他方の面または表面）側に取り出す（出射させる）光取出部16を形成することができる。光取出部16は、上面12cの一部または全部の領域に形成することができる。光取出部16が広い範囲に形成されることによって、導光体12内の光は、面的な発光（第1照明光）として下面12d側に取り出される。

30

光取出部16は、上面12cのほぼ全域にわたって均一に形成することによって、導光体12のほぼ全域を面的に発光させることができる。第1照明部2は、面状発光装置として機能する。

【0021】

光取出部16は、例えば印刷により形成された複数の微小ドット状のインク層（以下、単に微小ドットという）とすることができる。微小ドットの平面視形状は円形、楕円形、多角形（矩形等）など任意としてよい。微小ドットはスクリーン印刷法、グラビア印刷法、パッド印刷法などの印刷法により形成することができる。

【0022】

40

微小ドットを構成するインクとしては、例えば顔料として酸化チタンを用いた白色インクが好適である。酸化チタンは白色顔料として機能するため、前記インクは白色を呈する。インクの酸化チタン含有率は、5～50質量%以上、好ましくは10～40質量%以上とすると高輝度が得られる。

酸化チタンとしては、ルチル型、アナターゼ型等があり、特に、ルチル型の酸化チタンが好ましい。

白色光を発光させるためには可視光全域を満遍なく散乱させる必要がある。ここで、散乱させる波長と、酸化チタンの粒径の関係を考慮すると、酸化チタンの粒径は10nm～0.5μmが望ましい。

なお、光取出部はインク層に限らず、導光体表面に形成された切り欠きでもよいし、サ

50

ンドブラスト等によって形成した粗面部などであってもよい。

【0023】

図4および図5に示すように、基板1の他方の面1b(上面または裏面)には、例えば光源11、13の点灯、消灯、光量調整などを行うための半導体素子などの電子部品17(17a~17c)が実装されている。電子部品17としては、公知のものを使用できる。

【0024】

図10に示すように、基板1としては、タッチパッド30(検知センサ)を備えたものが好適である。タッチパッド30は、入力センサ31と、その一方の面に形成されたレジスト層32(被覆樹脂層)とを備えている。

入力センサ31は、人間の手指等の被検出体の近接または接触を検出するセンサである。ここでは、入力センサ31は静電容量式の入力センサであって、基材33の一方の面に配線層34が設けられた構成である。静電容量式の入力センサ31は、1枚の基材33と配線層34からなる単純な構造であるため、薄型化が可能である。

【0025】

基材33は、例えばPETなどの樹脂で形成された板材である。基材33は、PEN(ポリエチレンナフタレート)、ポリイミド等からなるフレキシブル基板や、ガラスエポキシ樹脂等からなるリジッド基板であってもよい。

【0026】

配線層34は、例えば複数の電極34aを有する。人間の手指等の被検出体が近づくと、被検出体と電極34aとの間には静電容量が形成され、この静電容量は被検出体と電極34aとの間の対向面積や離間距離によって変化する。このため、被検出体と電極34aは可変容量部を形成する。

可変容量部の静電容量の変化は検出手段(図示略)で検出され、その検出値に基づいて制御部(図示略)で被検出体による入力操作、その位置等が把握される。

【0027】

配線層34は、例えば、銀粒子を含む銀ペーストを基材33上にスクリーン印刷した後に加熱することで形成することができる。配線層34は、基材33に積層した銅箔をエッチングすることにより形成してもよい。

レジスト層32は、配線層34間の電気絶縁性を確保するとともに酸化を防止するもので、入力センサ31の一方の面(導光体12側の面)側に、基材33および配線層34を覆って形成される。レジスト層32としては、例えば汎用のソルダレジストを使用できる。

【0028】

図5、図8および図9に示すように、第1光源11および導光体12の一端部12aを含む範囲の下面側には、遮光性を有するマスク18を設けることができる。図示例のマスク18は、第1光源11から導光体12の一端部12aにかけて形成されている。マスク18には、白色材料を使用するのが好ましい。

マスク18を設けることによって、第1光源11からの光が外部に漏れるのを防ぎ、前記光の導光体12への導入効率を高めることができる。また、第1光源11およびその近傍における輝度が局所的に高くなるのを防ぐことができる。

【0029】

図1~図4および図6に示すように、第2照明部3は、基板1の一方の面1aに実装された第2光源13と、第2光源13からの光を基板1に垂直な方向V1に対し傾斜した方向に向けて第2照明光とする光路変更部14とを有する。

第2照明部3は、狭い範囲(例えば運転者や助手席の同乗者の手元)を選択的に照明するマップランプ(スポットランプ)として使用できる。

【0030】

図1、図2、図4および図6に示すように、第2光源13は、基板1の一方の面1aに実装されている。この例では、2つの第2光源13が互いに離間して基板1に設けられて

10

20

30

40

50

いる。

第2光源13としては、発光ダイオード（以下、LEDという）（発光素子）を使用できる。なお、第2光源13として使用される発光素子は冷陰極管などでもよい。第2光源13の数は図示例に限らず、1であってもよいし、3以上であってもよい。

【0031】

導光体12には、第2光源13を収容可能な開口部15が形成されている。

図11に示すように、開口部15の平面視形状は特に限定されず、この図に示すように円形としてもよいし、他の形状、例えば楕円形、矩形等としてもよい。なお、開口部15は、第2光源13を囲む閉鎖形状（図11参照）に限らず、図12に示すように、導光体12の縁部12eに達する開放形状であってもよい。

10

【0032】

図2に示すように、この例の開口部15は、上面12cから下面12dに向けて徐々に拡径するように形成されている。すなわち、開口部15の周縁部15aの内面15bは、上面12cから下面12dに向けて徐々に第2光源13から離れるように傾斜している。

この開口部15では、周縁部15aの内面15bで反射した光は下方に向かうため、第2照明光の光量が大きくなる。

【0033】

周縁部15aの内面15bの少なくとも一部は、第2光源13からの光を反射する反射面とすることができる。内面15bは、全面が反射面であることが好ましい。

内面15bの反射面は、第2光源13からの光を効率よく反射できるものが好ましく、例えば金属粉末を含有する塗料（例えばミラーインク）を用いて内面15bを反射面とすることができる。内面15bを反射面とするには、公知の方法により内面15bに金属薄膜を形成してもよい。

20

内面15bを反射面とすることによって、第2光源13からの光を効率よく光路変更部14に向け、光の利用効率を高めることができる。

【0034】

周縁部15aの内面15bの少なくとも一部は、第1光源11からの光を遮る遮光面としても機能させることができる。これによって、導光体12内部を伝搬する第1光源11からの光が内面15bから漏れるのを防止でき、第1光源11からの光の利用効率が低下するのを防ぐことができる。

30

前記第2光源13からの光を反射する反射面は、第1光源11からの光を遮る遮光面としても機能する。また、内面15bに反射面を形成すると、第1光源11からの光も導光体12内で反射させ、その利用効率を高めることができる。

【0035】

なお、開口部15は、上面12cから下面12dに向けて徐々に縮径するように形成してもよい。この形状の開口部15では、周縁部15aは絞りのように機能し、第2光源13からの光の出射範囲を小さくし、集光性を高めることができる。また、開口部15は一定の内径とすることもできる。

【0036】

図2、図3に示すように、光路変更部14は、第2光源13からの光の出射範囲を狭める集光素子21を有する。

40

集光素子21は、第2光源13からの光の広がり角と、集光素子21から出射する光に要求される光の傾斜角度などに応じて設計すればよいが、球面、楕円球面、放物面、円柱面、楕円円柱面等の曲面の一部を主形状とする形状としてもよいし、あるいはこれらの曲面を複数組み合わせた形状としてもよい。

【0037】

図3に示すように、図示例の集光素子21は、複数の凸レンズを同心円状に組み合わせたフレネルレンズであり、中央部21aと、中央部21aの外周側に形成された第1外周部21bと、第1外周部21bの外周側に形成された第2外周部21cと、第2外周部21cの外周側に形成された第3外周部21dとを有する。中央部21aおよび外周部21

50

b ~ 2 1 d は、下面 2 1 e 側が曲面となるレンズである。

【 0 0 3 8 】

第 2 外周部 2 1 c の最外周部は第 3 外周部 2 1 d の最内周部より薄く、第 1 外周部 2 1 b の最外周部は第 2 外周部 2 1 c の最内周部より薄く、中央部 2 1 a の最外周部は第 1 外周部 2 1 b の最内周部より薄くされている。この構造のため、この例の集光素子 2 1 は、通常の凸レンズに比べて薄型となっている。

集光素子 2 1 の上面 2 1 f は、基板 1 の一方の面 1 a に沿う平坦面であり、面 1 a にほぼ平行である（図 2 参照）。このため、集光素子 2 1 は基板 1 に沿う姿勢とされている。

【 0 0 3 9 】

集光素子 2 1 は、第 2 光源 1 3 からの光を平行化することができることが好ましい。図 3 に示す例では、第 2 光源 1 3 からの出射光 L 1 は、集光素子 2 1 によって平行光である第 2 照明光 L A となる。なお、集光素子 2 1 は、第 2 光源 1 3 からの光の出射範囲を十分に狭めることができるものであれば、平行化は必須ではない。

【 0 0 4 0 】

図 2、図 3 に示すように、集光素子 2 1 の光軸 A X 1 位置は、第 2 光源 1 3 の光軸 A X 2 位置からずれている。

光軸 A X 2 は、第 2 光源 1 3 からの出射光束の中心における光の進行方向に沿う線であり、図示例では第 2 光源 1 3 の中心を通り、基板 1 の一方の面 1 a に垂直である。光軸 A X 1 は、例えば集光素子 2 1 の回転対称形状の中心軸に沿う線であり、図示例では集光素子 2 1 の中心を通り、基板 1 の一方の面 1 a に垂直である。

図示例では、光軸 A X 1、A X 2 の位置ずれとは、基板 1 の一方の面 1 a に沿う面内の位置ずれである。

【 0 0 4 1 】

第 2 光源 1 3 の光軸 A X 2 に対する集光素子 2 1 の光軸 A X 1 のずれ方向は、第 2 照明光の傾斜方向に応じた方向である。

図 1 に示すように、左に位置する第 2 照明部 3（3 A）では、集光素子 2 1 の光軸 A X 1 は第 2 光源 1 3 の光軸 A X 2 より左方にあり、これによって基板 1 に垂直な方向 V 1 に対し左方に傾斜した第 2 照明光 L A が得られる。右に位置する第 2 照明部 3（3 B）では、集光素子 2 1 の光軸 A X 1 は第 2 光源 1 3 の光軸 A X 2 より右方にあり、方向 V 1 に対し右に傾斜した第 2 照明光 L B が得られる。

【 0 0 4 2 】

図 2、図 3、図 6 および図 7 に示すように、集光素子 2 1 は、カバー部 4 の下板部 4 b に形成された取付口部 4 a に嵌め込み、取付口部 4 a の周縁部に固定することができる。

集光素子 2 1 は、カバー部 4 の取付口部 4 a 内に設置されているため、カバー部 4 から突出していない。このため、外力による集光素子 2 1 の破損が起こりにくい。

【 0 0 4 3 】

図 4 および図 5 に示すように、カバー部 4 は、基板 1、第 1 照明部 2 および第 2 光源 1 3 を覆い、これらを保護するものであり、平板状の下板部 4 b と、その周縁に形成された側板部 4 c とを備えている。カバー部 4 は、側板部 4 c に外方に向けて形成された係止爪部 4 d をフレーム部 5 の係止穴 5 a に係止させることでフレーム部 5 に取り付けることができる。

カバー部 4 は、光が透過可能な透明材料からなることが好ましく、例えば樹脂やガラスなどからなる。

【 0 0 4 4 】

次に、照明装置 1 0 の第 1 照明部 2 および第 2 照明部 3 で得られる照明光について説明する。

図 5、図 6 および図 9 に示すように、第 1 照明部 2 では、第 1 光源 1 1（光源 1 1 a）から出射した光は、一端部 1 2 a の端面 1 2 b から導光体 1 2 に入射し、上面 1 2 c、下面 1 2 d 等に反射しつつ、主に他端部 1 2 f（図 5 および図 6 参照）に向けて導光体 1 2 内を伝搬する。

10

20

30

40

50

導光体 12 内を伝搬する光の一部は、光取出部 16 で散乱して下面 12 d 側に取り出される。光取出部 16 は導光体 12 の上面 12 c の広い範囲にわたって形成されているため、面的な発光である第 1 照明光が得られる。

第 1 照明光は、照明装置 10 が設置されている空間の広い範囲（例えば車内全体）を照明するため、第 1 照明部 2 はルームランプとして使用することができる。

【0045】

図 1 ~ 図 4 に示すように、第 2 照明部 3 では、第 2 光源 13 から出射した光 L1（図 3 参照）は、出射方向に向けて広がる拡散光であるが、集光素子 21 に入射して出射範囲が狭められるとともに、集光素子 21 と第 2 光源 13 の光軸位置のずれに応じて傾斜した第 2 照明光 LA、LB として出射される。

図 1 において、左に位置する第 2 照明部 3（3A）では、集光素子 21 の光軸 AX1 は第 2 光源 13 の光軸 AX2 より左方にあるため、基板 1 に垂直な方向 V1 に対し左方に傾斜した第 2 照明光 LA が得られる。右に位置する第 2 照明部 3（3B）では、集光素子 21 の光軸 AX1 は第 2 光源 13 の光軸 AX2 より右方にあるため、方向 V1 に対し右に傾斜した第 2 照明光 LB が得られる。

基板 1 に垂直な方向 V1 に対する第 2 照明光 LA、LB の角度（図 1 および図 14 に示す傾斜角度 θ ）は、例えば 1° 以上、 45° 以下である。

第 2 照明光の傾斜角度は、例えば第 2 照明光の光束中心における光の進行方向の方向 V1 に対する角度である。

図 1 等では、第 2 照明光 LA、LB が左右方向に傾斜していることが示されているが、第 2 照明光は図示した方向以外の方向に傾斜させてもよい。例えば第 2 照明光は図 1 における紙面に垂直な方向（紙面に対し手前側または奥側）に傾斜してもよい。

第 2 照明光は、第 1 照明光に比べて狭い範囲（例えば運転者や助手席の同乗者の手元）を選択的に照明するため、第 2 照明部 3 はマップランプ（スポットランプ）として使用できる。

【0046】

以下、図 15 ~ 図 18 を参照して、集光素子 21 と第 2 光源 13 との光軸位置をずらせることにより傾斜光が得られることについて説明する。

図 15 に示すように、集光素子 21（焦点距離 5.0 mm、有効径 50 mm、厚さ 0.5 mm のフレネルレンズ）を、第 2 光源 13（白色光 LED）に対面配置した試験装置を用い、第 2 光源 13 を発光させ、集光素子 21 を透過した照明光 20 をスクリーン 19 に投影した。第 2 光源 13 と集光素子 21 との距離は 5 mm とし、第 2 光源 13 からスクリーン 19 までの距離は 70 cm とした。

【0047】

図 16 は、集光素子 21 の光軸 AX1 が第 2 光源 13 の光軸 AX2 と一致する場合の照明光 20 の照度分布を示すものである。この図に示すように、照明光 20 は、最も照度が高い部分がこの座標系の原点に位置している。

図 17 は、集光素子 21 の光軸 AX1 が第 2 光源 13 の光軸 AX2 から 2 mm ずれた場合の照明光 20 の照度分布を示すものである。この図に示すように、照明光 20 の最も照度が高い部分は、図 16 との比較において、集光素子 21 光軸 AX1 のずれと同じ方向にずれている。

【0048】

図 18 は、光軸変換による光の傾斜角度（図 14 に示す傾斜角度 θ ）と、第 2 光源 13 の光軸 AX2 に対する集光素子 21 の光軸 AX1 のずれとの関係を示すグラフである。横軸は光軸 AX2 に対する光軸 AX1 のずれであり、縦軸は光の傾斜角度である。

この図に示すように、傾斜角度と光軸ずれは正の相関を有する。すなわち、第 2 光源 13 の光軸 AX2 に対する集光素子 21 の光軸 AX1 のずれが大きいほど光の傾斜角度は大きくなる。

これらの試験結果より、集光素子 21 の光軸 AX1 が第 2 光源 13 の光軸 AX2 に対してずれた位置にあると、集光素子 21 を経た光は、光軸変換によって当該ずれ方向に傾斜

10

20

30

40

50

し、その傾斜角度は光軸のずれ量に応じた値となることがわかる。

【0049】

照明装置10では、第2照明部3の集光素子21が、第2光源13の光軸AX2に対して光軸AX1位置をずらせて設けられているので、十分な角度で傾斜した第2照明光が得られる。これによって、集光素子21を傾斜配置する必要がなくなる。また、フレネルレンズの使用により集光素子21の厚さ寸法を小さくできる。従って、装置の薄型化および小型化を図ることができる。

また、集光素子21を基板1に沿う姿勢とすることができるため、装置を平板状の構造とすることができる。

照明装置10は、第1照明部2および第2照明部3の両方が1つの基板1に設けられ、かつ導光体12も基板1に沿って設けられるため、複数の基板が必要となる場合や、導光体等の傾斜配置が必要となる場合に比べ、装置構成が簡単であり、この点からも薄型化および小型化に適している。

【0050】

照明装置10は、予め電子部品17を実装した基板1の一方の面1a側に、導光体12、光源11、13等を設けるといった簡単な手順により作製できるため、製造が容易であり、低コスト化が可能であるという利点もある。

また、第2照明部3が基板1に設けられるため、高出力の第2光源13を用いる場合でも、光源13が発した熱を基板1全体に分散させ、局所的な温度上昇を防ぎ、安定した動作を確保できる。

特に、第1照明部2および第2照明部3の両方が1つの基板1に設けられるため、光源11、13として高出力のものを用いる場合でも、光源11、13が発した熱を基板1全体に分散させ、局所的な温度上昇を防ぎ、安定した動作を確保できる。

【0051】

なお、集光素子21は、照明装置10の薄型化および小型化を達成できる範囲であれば、基板1に対し、第2照明光に応じた方向に傾斜していてもよい。

【0052】

図19は、本発明の第2の実施形態である照明装置の一部を示す断面図である。

以下の各実施形態の説明においては、第1実施形態と共通の構成について同一符号を付してその説明を省略することがある。

この実施形態では、カバー部4の取付口部4aの内面には可動収容凹部4gが形成されている。可動収容凹部4gは、集光素子21の外径より大きい内径を有し、集光素子21の基板1に沿う方向の移動を許容する。

このため、図20および図21に示すように、集光素子21は、可動収容凹部4gの上面4hに当接して高さ方向の移動を規制されつつ、基板1に沿って図中左右方向に移動可能である。

【0053】

この照明装置は、集光素子21の光軸AX1の位置を任意に定めることができ、第2光源13の光軸AX2に対する集光素子21の光軸AX1のずれ量を調整できる。従って、第2照明光の傾斜角度を任意に設定できる。

なお、集光素子21の移動方向は、第2光源13の光軸AX2に対する集光素子21の光軸AX1のずれ量を調整できる方向であれば基板1に沿う方向に限定されない。

【0054】

図22は、本発明の第3の実施形態である照明装置の一部を示す断面図である。

この実施形態では、カバー部4に取付口部4aが形成されておらず、集光素子21は、カバー部4の下板部4bの下面4e側に設けられている。そのほかの構成については、図2等に示す第1の実施形態の照明装置10と同じとすることができる。

この照明装置は、カバー部4に取付口部4aがないため構造が簡単であり、しかも光路変更部14を取付口部4aに嵌め込む作業が必要なく、製造が容易である。

【0055】

図 2 3 は、本発明の第 4 の実施形態である照明装置の一部を示す断面図である。

この実施形態では、集光素子 2 1 がカバー部 4 の下板部 4 b の下面 4 e 側ではなく上面 4 f (第 2 光源 1 3 側の面) 側に設けられている点で、図 2 2 に示す第 3 の実施形態の照明装置と異なる。そのほかの構成については、第 3 の実施形態と同じとすることができる。

この照明装置では、第 3 実施形態と同様に、製造が容易であることに加え、集光素子 2 1 が外部に露出していないため外力による破損が起こりにくいという利点がある。

【0056】

図 2 4 は、本発明の第 5 の実施形態である照明装置の一部を示す断面図である。

この実施形態では、集光素子 2 1 がカバー部 4 の下板部 4 b の下面 4 e 側と上面 4 f 側の両方に設けられている点で、図 2 2 に示す第 3 の実施形態の照明装置と異なる。そのほかの構成については、第 3 の実施形態と同じとすることができる。

第 3 ~ 第 5 の実施形態において、集光素子 2 1 は、カバー部 4 と別体であってもよいし、一体に形成することもできる。

【0057】

図 2 5 は、本発明の第 6 の実施形態である照明装置の一部を示す断面図である。

この実施形態の照明装置は、集光素子 2 1 がカバー部 4 と一体となっていること以外は図 2 等に示す照明装置 1 0 と同じ構成である。具体的には、集光素子 2 1 の周縁部が取付口部 4 a の周縁部 (取付口部 4 a の内面) と一体に形成されている。集光素子 2 1 とカバー部 4 は一体成形によって作製できる。

この照明装置では、集光素子 2 1 がカバー部 4 と一体となっているため、部品点数が少なく製造が容易である。

【0058】

図 2 6 は、本発明の第 7 の実施形態である照明装置の一部を示す断面図である。

この実施形態では、カバー部 4 が、位置決め部材 2 5 を介して基板 1 に固定されており、これによって集光素子 2 1 は第 2 光源 1 3 に対して位置決めされている。

位置決め部材 2 5 は、第 2 光源 1 3 に対する集光素子 2 1 の距離 (基板 1 に垂直な方向 V 1 の距離) を定めるものであって、例えば樹脂からなる環状部材であってよい。位置決め部材 2 5 の高さ寸法を適宜選択することによって、第 2 光源 1 3 からの集光素子 2 1 の距離を任意に設定することができる。

そのほかの構成については、第 6 の実施形態と同じとすることができる。

【0059】

図 2 7 は、本発明の第 8 の実施形態である照明装置の一部を示す断面図である。

この実施形態の照明装置では、光路変更部 1 4 は、集光素子 2 1 と光屈折素子 2 2 とを有する。具体的には、光路変更部 1 4 は、集光素子 2 1 の下面側 (第 2 光源 1 3 側とは反対側) に光屈折素子 2 2 が設けられた構造を有する。

図 2 8 および図 2 9 に示すように、光屈折素子 2 2 は、光を屈折させる 1 または複数のプリズム部 2 3 を有する。図示例では、光屈折素子 2 2 の上面 2 2 a に、複数のプリズム部 2 3 が連なって形成されている。プリズム部 2 3 の一方の面 (内周面 2 3 a) (図 2 9 参照) は方向 V 1 に対し傾斜している。

【0060】

内周面 2 3 a の傾斜方向は、必要となる第 2 照明光の傾斜方向に応じて定められる。例えば、図 1 における左に位置する第 2 照明部 3 (3 A) のプリズム部 2 3 の内周面 2 3 a は、図 2 7 ~ 図 2 9 に示すように、右方に向けて下降するように傾斜している。プリズム部 2 3 の外周面 2 3 b は方向 V 1 に沿う面とすることができる。

光屈折素子 2 2 の下面 2 2 b は、基板 1 の一方の面 1 a に沿う平坦面であり、面 1 a にほぼ平行である (図 2 7 参照)。このため、光屈折素子 2 2 は基板 1 に沿う姿勢とされている。

【0061】

図 2 7 および図 2 8 に示すように、集光素子 2 1 および光屈折素子 2 2 は、カバー部 4

10

20

30

40

50

の下板部 4 b に形成された取付口部 4 a に嵌め込み、取付口部 4 a の周縁部に固定することができる。

第 2 光源 1 3 から出射した光 L 1 (図 2 8 および図 2 9 参照) は、集光素子 2 1 で出射範囲が狭められ (光 L 2)、光屈折素子 2 2 のプリズム部 2 3 の傾斜面である内周面 2 3 a に入射し、下面 2 2 b から光 L 3 (第 2 照明光 L A) として出射する。

【0062】

この照明装置では、光路変更部 1 4 が光屈折素子 2 2 を有するので、光が光屈折素子 2 2 によって屈折され、より大きな角度で傾斜した第 2 照明光が得られる。従って、装置のいっそうの薄型化および小型化を図ることができる。

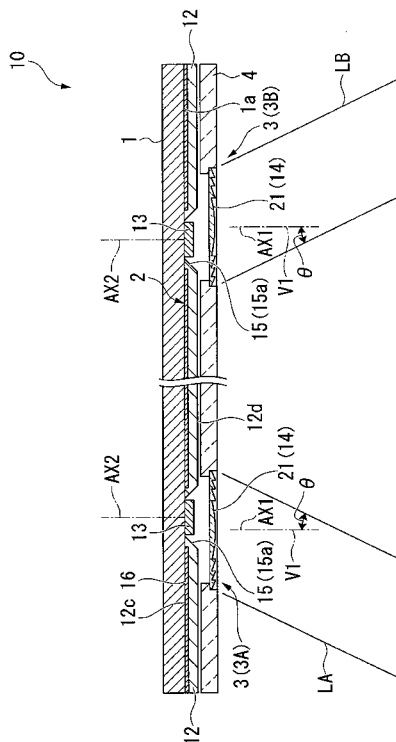
【符号の説明】

【0063】

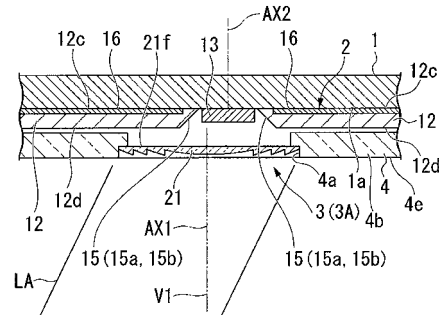
1・・・基板、1 a・・・基板の一方の面、2・・・第 1 照明部、3・・・第 2 照明部、4・・・カバー部、1 1・・・第 1 光源、1 2・・・導光体、1 3・・・第 2 光源、1 4・・・光路変更部、1 5・・・開口部、1 5 a・・・周縁部、1 5 b・・・内面、2 1・・・集光素子、2 2・・・光屈折素子、2 5・・・位置決め部材、3 0・・・タッチパッド (検知センサ)、A X 1・・・集光素子の光軸、A X 2・・・第 2 光源の光軸、V 1・・・基板に垂直な方向。

10

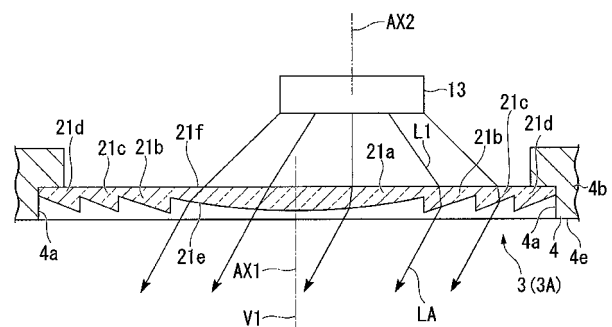
【図 1】



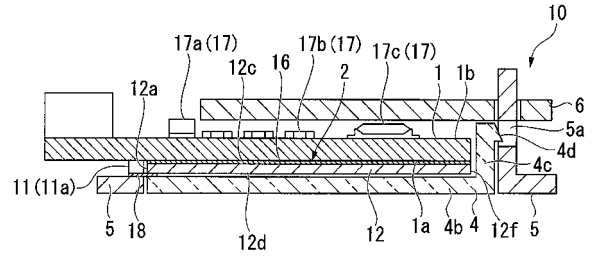
【図 2】



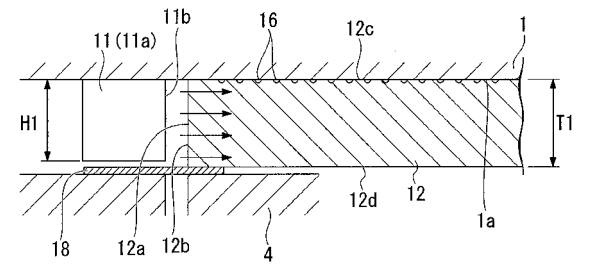
【図 3】



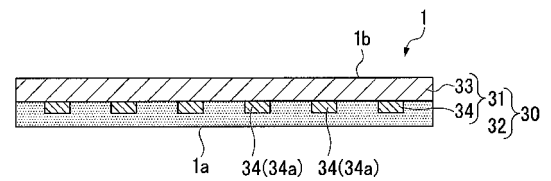
【 図 5 】



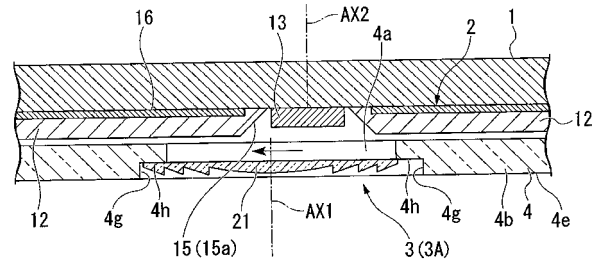
【 図 9 】



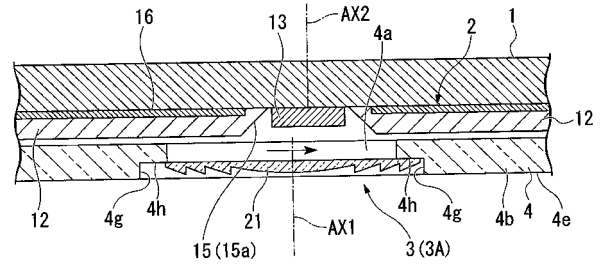
【 ☒ 1 0 】



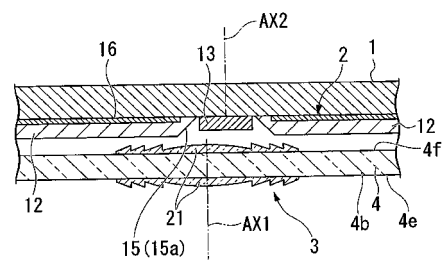
【 図 2 0 】



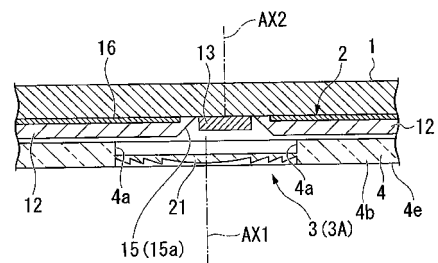
【 図 2 1 】



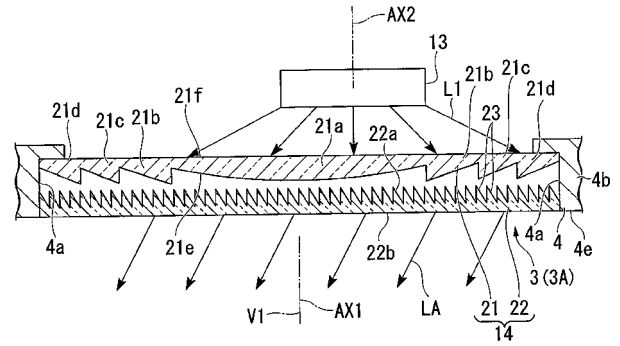
【 ㄨ 2 4 】



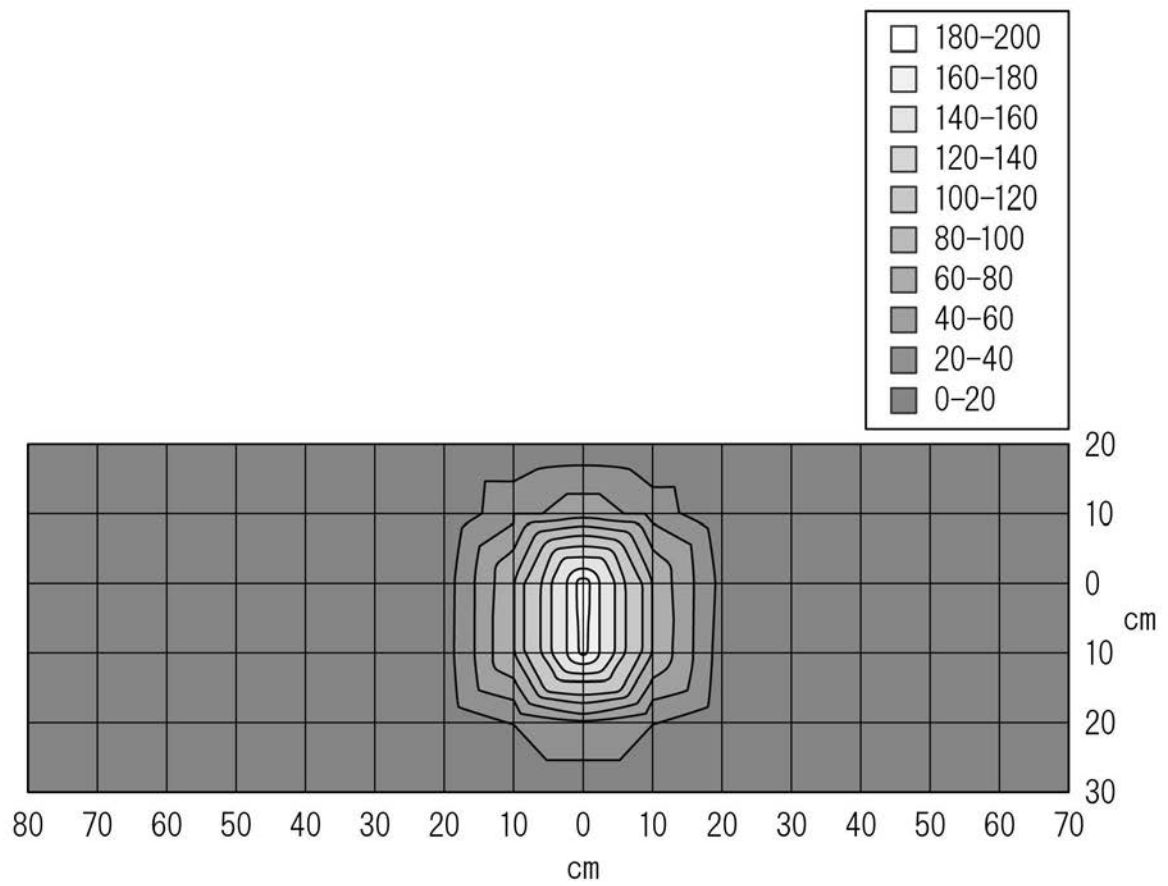
【 ㄨ 2 5 】



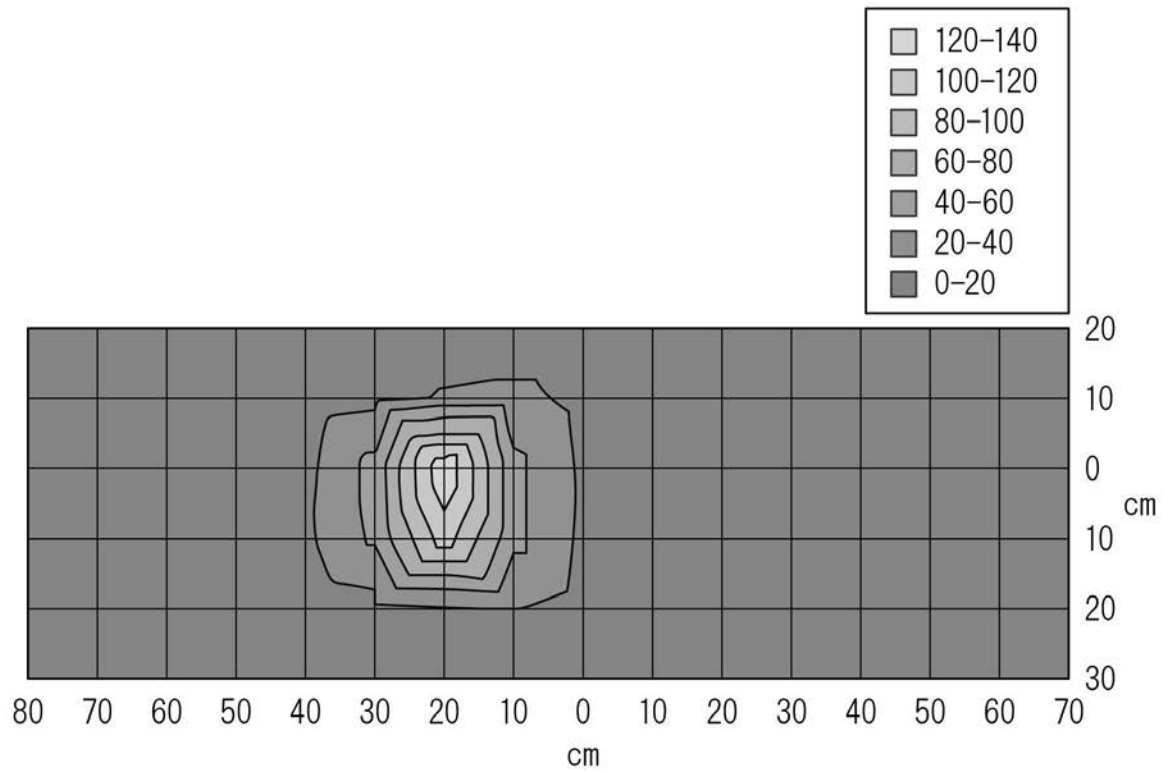
【 図 2 8 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 2 1 Y 103:00

(72)発明者 高雄 智治

千葉県佐倉市六崎1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ佐倉事業所内

(72)発明者 富塚 稔瑞

千葉県佐倉市六崎1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ佐倉事業所内

Fターム(参考) 3K014 AA01

3K040 AA02 CA05 EC04 GA02 GB01