

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7320175号
(P7320175)

(45)発行日 令和5年8月3日(2023.8.3)

(24)登録日 令和5年7月26日(2023.7.26)

(51)国際特許分類		F I	
F 2 1 S	8/04 (2006.01)	F 2 1 S	8/04 1 0 0
F 2 1 V	7/09 (2006.01)	F 2 1 V	7/09 5 0 0
F 2 1 V	7/28 (2018.01)	F 2 1 V	7/28
F 2 1 V	8/00 (2006.01)	F 2 1 V	8/00 3 1 0
F 2 1 Y	115/10 (2016.01)	F 2 1 Y	115:10
請求項の数 10 (全16頁)			
(21)出願番号	特願2019-146417(P2019-146417)	(73)特許権者	000226057
(22)出願日	令和1年8月8日(2019.8.8)		日亜化学工業株式会社
(65)公開番号	特開2021-26993(P2021-26993A)		徳島県阿南市上中町岡4 9 1 番地1 0 0
(43)公開日	令和3年2月22日(2021.2.22)	(74)代理人	100108062
審査請求日	令和4年7月8日(2022.7.8)		弁理士 日向寺 雅彦
		(74)代理人	100168332
			弁理士 小崎 純一
		(74)代理人	100172188
			弁理士 内田 敬人
		(72)発明者	河野 洋平
			徳島県阿南市上中町岡4 9 1 番地1 0 0
			日亜化学工業株式会社内
		(72)発明者	島 康平
			徳島県阿南市上中町岡4 9 1 番地1 0 0
			日亜化学工業株式会社内
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 発光装置、照明装置及び光学部材

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

開口部を有する凹面鏡と、
前記凹面鏡を囲む透光性を持つ第1筒状部と、
前記開口部に対応する位置に配置された1以上の第1発光素子と、
前記第1筒状部に対応する位置に配置された1以上の第2発光素子と、
を備え、
前記第1筒状部から出射する光の半値角は、前記凹面鏡から出射する光の半値角よりも
大きい発光装置。

【請求項2】

前記凹面鏡は金属材料からなる請求項1に記載の発光装置。

【請求項3】

開口部を有する凹面鏡と、
前記凹面鏡を囲む透光性を持つ第1筒状部と、
前記開口部に対応する位置に配置された1以上の第1発光素子と、
前記第1筒状部に対応する位置に配置された1以上の第2発光素子と、
を備え、
前記凹面鏡は、
樹脂材料からなる凹面板と、
前記凹面板の内面に設けられた金属膜と、

を有し、

前記樹脂材料は透光性を持ち、

前記凹面板及び前記第 1 筒状部は前記樹脂材料により一体的に形成された発光装置。

【請求項 4】

前記凹面鏡の内面にはファセット加工が施されている請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の発光装置。

【請求項 5】

開口部を有する凹面鏡と、

前記凹面鏡を囲む透光性を持つ第 1 筒状部と、

前記第 1 筒状部を囲む透光性を持つ第 2 筒状部と、

前記開口部に対応する位置に配置された 1 以上の第 1 発光素子と、

前記第 1 筒状部に対応する位置に配置された 1 以上の第 2 発光素子と、

前記第 2 筒状部に対応する位置に配置された 1 以上の第 3 発光素子と、

を備え、

前記第 1 筒状部及び第 2 筒状部は、それぞれ、光が出射する面に対して垂直な面の断面形状が台形であり、前記第 2 筒状部のテーパ角は前記第 1 筒状部のテーパ角よりも小さい発光装置。

【請求項 6】

前記第 1 筒状部のテーパ比は、0 より大きく、かつ、0 . 5 4 以下である請求項 5 に記載の発光装置。

【請求項 7】

前記第 2 筒状部のテーパ比は、0 以上、かつ、0 . 1 以下である請求項 5 または 6 に記載の発光装置。

【請求項 8】

前記第 2 発光素子から出射する光の色温度は、前記第 1 発光素子から出射する光の色温度とは異なる請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 つに記載の発光装置。

【請求項 9】

発光装置と、

前記発光装置から出射した光が入射する位置に配置された拡散板と、

前記発光装置及び前記拡散板の側面を覆うカバー部材と、

を備え、

前記発光装置は、

開口部を有する凹面鏡と、

前記凹面鏡を囲む透光性を持つ第 1 筒状部と、

前記開口部に対応する位置に配置された 1 以上の第 1 発光素子と、

前記第 1 筒状部に対応する位置に配置された 1 以上の第 2 発光素子と、

を有する照明装置。

【請求項 10】

開口部を有し、前記開口部から入射した光を集光する凹面鏡と、

前記凹面鏡の周囲に配置され、透光性を持ち、端面から入射した光を内部で全反射させて導光する第 1 筒状部と、

を備え、

前記第 1 筒状部から出射する光の半値角は、前記凹面鏡から出射する光の半値角よりも大きい光学部材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

実施形態は、発光装置、照明装置及び光学部材に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

近年、配光角の切替が可能な照明装置が要望されている。例えば、1つの照明装置により、ある状況では配光角を大きくして室内全体を照明し、他の状況では配光角を小さくして狭い範囲を照明することが要求されている。このような照明装置を実現する手段として、機械的な手段によって光源と光学系の位置関係を変化させることが考えられる。しかしながら、このような機械的な手段を設けた照明装置は、大型であり、高コストであり、切替に時間を要するおそれがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2007-335101号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

実施形態は、機械的な手段を用いずに配光角の切替が可能な照明装置、並びに、この照明装置に用いる発光装置及び光学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】

【0005】

実施形態に係る発光装置は、開口部を有する凹面鏡と、前記凹面鏡を囲む透光性を持つ第1筒状部と、前記開口部に対応する位置に配置された1以上の第1発光素子と、前記第1筒状部に対応する位置に配置された1以上の第2発光素子と、を備える。

20

【0006】

実施形態に係る照明装置は、前記発光装置と、前記発光装置から出射した光が入射する位置に配置された拡散板と、前記発光装置及び前記拡散板の側面を覆うカバー部材と、を備える。

【0007】

実施形態に係る光学部材は、開口部を有し、前記開口部から入射した光を集光する凹面鏡と、前記凹面鏡の周囲に配置され、透光性を持ち、端面から入射した光を内部で全反射させて導光する第1筒状部と、を備える。

【発明の効果】

【0008】

30

実施形態によれば、機械的な手段を用いずに配光角の切替が可能な照明装置、並びに、この照明装置に用いる発光装置及び光学部材を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1の実施形態に係る照明装置を示す分解斜視図である。

【図2】第1の実施形態に係る照明装置を示す断面図である。

【図3】カバー部材を示す斜視図である。

【図4】光源部を示す平面図である。

【図5】第1の実施形態に係る光学部材を示す断面図である。

【図6】第1発光素子から出射した光の軌跡のシミュレーション結果を示す図である。

40

【図7】第2発光素子から出射した光の軌跡のシミュレーション結果を示す図である。

【図8】拡散板から出射した光の軌跡とカバー部材との位置関係を示す断面図である。

【図9】第1の実施形態の第1の変形例に係る光学部材を示す断面図である。

【図10】第1の実施形態の第2の変形例に係る光学部材を示す断面図である。

【図11】第2の実施形態に係る光学部材を示す断面図である。

【図12】第3の実施形態に係る発光装置を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

<第1の実施形態>

まず、第1の実施形態について説明する。

50

図 1 は、本実施形態に係る照明装置を示す分解斜視図である。

図 2 は、本実施形態に係る照明装置を示す断面図である。

図 3 は、本実施形態に係る照明装置のカバー部材を示す斜視図である。

【 0 0 1 1 】

本実施形態に係る発光装置は、開口部を有する凹面鏡と、凹面鏡を囲む透光性を持つ第 1 筒状部と、開口部に対応する位置に配置された 1 以上の第 1 発光素子と、第 1 筒状部に対応する位置に配置された 1 以上の第 2 発光素子と、を備える。

本実施形態に係る照明装置 1 は、光源部 1 0、光学部材 2 0、拡散板 3 0 及びカバー部材 4 0 を備える。光源部 1 0 及び光学部材 2 0 により、発光装置 5 0 が構成されている。

【 0 0 1 2 】

光源部 1 0 は、1 以上の第 1 発光素子 1 1 と、1 以上の第 2 発光素子 1 2 を有する。光学部材 2 0 は、凹面鏡 2 1 と、第 1 筒状部 2 2 と、を有する。凹面鏡 2 1 は、開口部 2 1 a を有する。第 1 筒状部 2 2 は、凹面鏡 2 1 を囲み、透光性を持つ。第 1 発光素子 1 1 は、開口部 2 1 a に対応する位置に配置される。第 2 発光素子 1 2 は、第 1 筒状部 2 2 に対応する位置に配置される。ここで「透光性」とは第 2 発光素子 1 2 からの光の 4 0 % 以上、好ましくは 6 0 % 以上、さらに好ましくは 8 0 % 以上を透過することをいう。

【 0 0 1 3 】

拡散板 3 0 は、光源部 1 0 から出射し、光学部材 2 0 を通過した光が入射する位置に配置されている。カバー部材 4 0 は、発光装置 5 0 及び拡散板 3 0 の側面を覆う位置に配置されている。カバー部材 4 0 の形状は略筒状であり、その内面において、拡散板 3 0 を通過した光の一部を反射する。

【 0 0 1 4 】

以下、詳細に説明する。

図 4 は、光源部を示す平面図である。

光源部 1 0 には、1 枚の配線基板 1 5 が設けられている。配線基板 1 5 の形状は略円板状である例を図示しているが、これに限定されない。配線基板 1 5 は、例えば、樹脂材料からなる母材中に配線が設けられている。第 1 発光素子 1 1 及び第 2 発光素子 1 2 は、配線基板 1 5 の実装面 1 5 a 上に搭載されている。

【 0 0 1 5 】

第 1 発光素子 1 1 は、例えば 4 個設けられており、配線基板 1 5 の中心付近に配置されている。第 2 発光素子 1 2 は、例えば 1 3 個設けられており、4 個の第 1 発光素子 1 1 を囲む領域に円状に配置されている。なお、図 2 では、説明をわかりやすくするため、複数の第 1 発光素子 1 1 のうちいくつかの第 1 発光素子 1 1 を省略し、複数の第 2 発光素子 1 2 のうちいくつかの第 2 発光素子 1 2 を省略している。以降に説明する他の断面図についても同様である。ここでは、第 1 発光素子 1 1 の数が 4 個であり、第 2 発光素子 1 2 の数が 1 3 個である例を示したが、これには限定されない。配線基板 1 5 の中心付近に第 1 発光素子 1 1 が配置され、第 1 発光素子 1 1 を囲むように第 2 発光素子 1 2 が配置されていれば、配置される数は問わない。第 1 発光素子 1 1 及び第 2 発光素子 1 2 は、例えば、LED (Light Emitting Diode : 発光ダイオード) である。第 1 発光素子 1 1 と第 2 発光素子 1 2 とは、相互に独立して点灯させることができる。

【 0 0 1 6 】

図 5 は、本実施形態に係る光学部材を示す断面図である。

光学部材 2 0 は、凹面鏡 2 1 及び透光性部材 2 9 を有する。

凹面鏡 2 1 の形状は、概ね、中心軸 C を回転軸とする回転体である。凹面鏡 2 1 は、凹面板 2 3 と、鍔部 2 4 と、を有する。凹面板 2 3 及び鍔部 2 4 は、例えば、金属材料によって一体的に形成されている。凹面鏡 2 1 に用いられる金属材料としては、特に限定されないが、例えば、アルミニウム等の光を反射し易い金属が挙げられる。凹面鏡 2 1 は、光源部 1 0 に対向する位置に配置されている。以下、光学部材 2 0 の中心軸 C が延びる方向のうち、光源部 1 0 から光学部材 2 0 に向かう方向を「光出射方向 C 1」といい、光出射方向 C 1 の反対方向を「光入射方向 C 2」という。また、中心軸 C に直交する方向を「径

10

20

30

40

50

方向 R」 という。

【 0 0 1 7 】

凹面板 2 3 の表面は、内面 2 3 a、上面 2 3 b、及び外面 2 3 c を含んでいる。内面 2 3 a は、光出射方向 C 1 に向かうにつれて中心軸 C から離れるように傾斜している。また、内面 2 3 a は、光入射方向 C 2 に向けて凹となるように湾曲している。内面 2 3 a の最小曲率半径は、例えば、0 . 6 mm 以上、かつ、2 8 mm 以下である。上面 2 3 b は、内面 2 3 a の周囲に配置され、内面 2 3 a と接している。上面 2 3 b は、径方向 R に平行な円環状の平面である。外面 2 3 c は、上面 2 3 b の周囲に配置され、上面 2 3 b と接している。外面 2 3 c は、光出射方向 C 1 に向かうにつれて中心軸 C から離れるように傾斜している。

10

【 0 0 1 8 】

凹面板 2 3 の上部には、開口部 2 1 a が形成されている。開口部 2 1 a は、第 1 発光素子 1 1 に対応する位置に形成されており、例えば、第 1 発光素子 1 1 に対向する位置に形成されている。一例では、開口部 2 1 a の形状は、円形であり、その中心は、中心軸 C 上に位置する。開口部 2 1 a は、凹面鏡 2 1 の内部 2 1 b に連通している。凹面鏡 2 1 の内部 2 1 b は、凹面鏡 2 1 の下部の開口部 2 1 c に連通している。

【 0 0 1 9 】

凹面板 2 3 の上面 2 3 b と光源部 1 0 の間には隙間が設けられていることが好ましい。これによって光源部 1 0 上の配線等と凹面板 2 3 が接触し、通電することを抑制できる。ただし、光源部 1 0 の配線等に被覆等を施し、凹面板 2 3 の上面 2 3 b を光源部 1 0 に接触させてもよい。

20

【 0 0 2 0 】

鍔部 2 4 の形状は、例えば、円環板状である。鍔部 2 4 は、凹面板 2 3 において光出射方向 C 1 側の端部 2 3 d に連なっている。鍔部 2 4 は、凹面板 2 3 の端部 2 3 d から、径方向 R の外側に向かって延びている。なお、鍔部 2 4 は、凹面板 2 3 の端部 2 3 d の全周に亘って設けられるのではなく、部分的に設けられてもよい。また、凹面鏡 2 1 の形状は、反射面が凹面である限り上記に限定されない。

【 0 0 2 1 】

凹面鏡 2 1 の周囲には、透光性部材 2 9 が設けられている。透光性部材 2 9 の形状は、概ね、中心軸 C を回転軸とする回転体であり、互いに対向する光入射面 2 9 a と光出射面 2 9 b を有する。透光性部材 2 9 の光入射面 2 9 a には、光入射方向 C 2 に突出した第 1 筒状部 2 2 が設けられている。透光性部材 2 9 の光出射面 2 9 b は、中心軸 C に対して直交した平面である。

30

【 0 0 2 2 】

第 1 筒状部 2 2 は、凹面鏡 2 1 の周囲を環状に囲む。第 1 筒状部 2 2 の表面は、内面 2 2 a、上面 2 2 b、及び外面 2 2 c を含んでいる。内面 2 2 a は、光入射方向 C 2 に向かうにつれて中心軸 C から離れるように傾斜している。上面 2 2 b は内面 2 2 a の周囲に配置され、内面 2 2 a と接している。上面 2 2 b は、径方向 R に平行な円環状の平面である。上面 2 2 b は、光源部 1 0 の第 2 発光素子 1 2 に対応する位置に配置されており、例えば、第 2 発光素子 1 2 に対向する位置に配置されている。凹面鏡 2 1 の上面 2 3 b と第 1 筒状部 2 2 の上面 2 2 b とは、例えば、同一平面上に位置している。外面 2 2 c は、光出射方向 C 1 に向かうにつれて中心軸 C から離れる方向に傾斜していてもよいし、中心軸 C に沿って延びていてもよい。

40

【 0 0 2 3 】

第 1 筒状部 2 2 は、光出射面 2 9 b に対して垂直な面、例えば、中心軸 C を含む面の断面形状が台形である。「台形」とは、少なくとも中心軸 C が延びる方向において対向する 2 辺が、互いに平行である形状を意味する。したがって、「台形」は「長方形」を含む。図 5 では、内面 2 2 a、上面 2 2 b、及び外面 2 2 c によって囲まれる第 1 筒状部 2 2 の断面形状が、中心軸 C の延びる方向において対向する 2 辺が互いに平行であり、かつ、径方向 R に対向する 2 辺が互いに平行でない例を示している。しかしながら、第 1 筒状部 2

50

２の断面形状は、中心軸Ｃの延びる方向において対向する２辺が互いに平行であり、かつ、径方向Ｒに対向する２辺が互いに平行であってもよい。すなわち、第１筒状部２２の断面形状は長方形であってもよい。

【００２４】

内面２２ａと光出射面２９ｂの間には、光出射面２９ｂよりも光入射方向Ｃ２に窪んだ窪み２２ｅが形成されている。凹面鏡２１の鍔部２４は、窪み２２ｅ内に配置されている。透光性部材２９と拡散板３０は、窪み２２ｅ内に配置された凹面鏡２１の鍔部２４を挟持している。

【００２５】

透光性部材２９において第１筒状部２２の周囲には、平板部２５が設けられている。平板部２５の形状は、第１筒状部２２の周囲を囲む形状であればよく、好ましくは円環板状である。平板部２５の上面２５ａは、光出射面２９ｂに平行な平面である。

【００２６】

拡散板３０は、透光性材料、例えば、ガラス又は樹脂材料からなり、入射する光を拡散させて透過する。拡散板３０の一方又は両方の表面に微細な凹凸を設けたり、拡散板３０中に屈折率の異なる材料を分散させたりすることによって、拡散板３０は光を拡散させる。拡散板３０の形状は凹面鏡２１及び光出射面２９ｂを覆う形状であればよく、好ましくは円板状である。拡散板３０は、光学部材２０の光出射面２９ｂ側に配置されており、例えば、光出射面２９ｂに接している。

【００２７】

カバー部材４０は、鍔部４１、収納部４２、コーン部４３を有する。カバー部材４０は、不透明材料、例えば、白色樹脂材料、暗色樹脂材料又は金属材料により形成されている。カバー部材４０の形状は概ね回転体であり、カバー部材４０の中心軸は光学部材２０の中心軸Ｃと略一致する。

【００２８】

鍔部４１の形状は、例えば、円環板状である。鍔部４１は、照明装置１を取付対象部材、例えば、部屋の天井１００に対して固定するための部分である。収納部４２の形状は、上面の全体と底面の中央部分が開口した円筒状であり、光源部１０、光学部材２０、拡散板３０を内部に収納する。拡散板３０の外周部は、光学部材２０の平板部２５と、カバー部材４０の収納部４２の底面により挟まれて固定される。コーン部４３の形状は、収納部４２から離れるにつれて直径が大きくなる円錐台形状である。コーン部４３の上面及び底面は開口しており、コーン部４３の内部は収納部４２の内部と連通している。コーン部４３の内面は、カバー部材４０が白色材料からなる場合は光を乱反射し、カバー部材４０が暗色材料からなる場合は光を吸収する。

【００２９】

次に、本実施形態に係る照明装置１の動作について説明する。

図６は、第１発光素子から出射した光の軌跡のシミュレーション結果を示す図である。

図７は、第２発光素子から出射した光の軌跡のシミュレーション結果を示す図である。

図８は、拡散板から出射した光の軌跡とカバー部材との位置関係を示す断面図である。

【００３０】

第１発光素子１１が点灯すると、第１発光素子１１から出射した光の大部分は、開口部２１ａを介して凹面鏡２１の内面２３ａに入射する。以下、凹面鏡２１に入射した光を「光Ｌ１」という。内面２３ａは、光入射方向Ｃ２に向かって凹となるように湾曲しているため、光Ｌ１は、内面２３ａによって全反射されることにより、集光される。凹面鏡２１から出射した光Ｌ１の半値角 θ_{HW1} は、例えば、 28° である。

【００３１】

第２発光素子１２が点灯すると、第２発光素子１２から出射した光の大部分は、第１筒状部２２の端面である上面２２ｂに入射する。以下、第１筒状部２２に入射した光を「光Ｌ２」という。光Ｌ２の少なくとも一部は、第１筒状部２２の内面２２ａと外面２２ｃとで全反射を繰り返すことにより、第１筒状部２２の内部を導光されると共に拡散されて、

10

20

30

40

50

光出射面 29b から出射する。第 1 筒状部 22 から出射した光 L2 の半値角 θ_{HW2} は、例えば、70° である。光学部材 20 の第 1 筒状部 22 から出射する光 L2 の半値角 θ_{HW2} は、凹面鏡 21 から出射する光 L1 の半値角 θ_{HW1} よりも大きい。すなわち、 $\theta_{HW2} > \theta_{HW1}$ である。

【0032】

このように、照明装置 1 においては、第 1 発光素子 11 を点灯させると、凹面鏡 21 によって集光された光 L1 が、照明装置 1 から出射する。これにより、半値角が小さい光を得ることができる。一方、第 2 発光素子 12 を点灯させると、第 1 筒状部 22 によって拡散された光 L2 が照明装置 1 から出射する。これにより、半値角が大きい光を得ることができる。このように、照明装置 1 は、点灯させる発光素子を切り替えることにより、出射光の配光角を切り替えて、照明範囲を変えることができる。

10

【0033】

光学部材 20 から出射した光は、拡散板 30 を通過する際に散乱される。これにより、使用者に第 1 発光素子 11 又は第 2 発光素子 12 が直接見えてしまうことによる「粒感」を軽減すると共に、光の出射角度に起因した「色ムラ」や「グレア」を軽減することができる。そして、拡散板 30 から出射した光はカバー部材 40 のコーン部 43 内に入射する。拡散板 30 から出射した光の一部は、コーン部 43 の内面に到達する。特に、配線基板 15 の実装面 15a に対する角度が 30° 以下の方向に進む光は、必ずコーン部 43 の内面に到達する。なお、光 L3 は、拡散板 30 におけるコーン部 43 内に露出した部分の端から、実装面 15a に対して 30° の角度で出射し、コーン部 43 の中心軸を通過する光の軌跡を示している。コーン部 43 は、光 L3 がコーン部 43 の内面に入射するように、設計されている。コーン部 43 の内面が白色材料からなる場合は、コーン部 43 の内面に到達した光はコーン部 43 の内面によって乱反射され、照明装置 1 の外部に出射する。コーン部 43 の内面が暗色材料からなる場合は、コーン部 43 の内面に到達した光はコーン部 43 の内面によって吸収される。拡散板 30 から出射した光の他の一部は、コーン部 43 の内面には到達せずに、直接照明装置 1 の外部に出射する。

20

【0034】

次に、本実施形態の効果について説明する。

本実施形態に係る発光装置 50 は、開口部 21a を有する凹面鏡 21 と、凹面鏡 21 を囲む透光性を持つ第 1 筒状部 22 と、開口部 21a に対応する位置に配置された 1 以上の第 1 発光素子 11 と、第 1 筒状部 22 に対応する位置に配置された 1 以上の第 2 発光素子 12 と、を備える。

30

また、本実施形態に係る照明装置 1 は、発光装置 50 と、発光装置 50 から出射した光が入射する位置に配置された拡散板 30 と、発光装置 50 及び拡散板 30 の側面を覆うカバー部材 40 と、を備える。

また、本実施形態に係る光学部材 20 は、開口部 21a を有し、開口部 21a から入射した光を集光する凹面鏡 21 と、凹面鏡 21 の周囲に配置され、透光性を持ち、端面である上面 22b から入射した光を内部で全反射させて導光する第 1 筒状部 22 と、を備える。

本実施形態によれば、機械的な手段を用いずに配光角の切替が可能な照明装置 1、並びに、この照明装置 1 に用いる発光装置 50 及び光学部材 20 を実現できる。

40

【0035】

このように、照明装置 1 においては、機械的な手段を設けることなく、電気的な手段のみで配光角を切り替えることができる。このため、照明装置 1 の小型化及び低コスト化を図ることができる。また、機械的な動作がないため、切替に時間を要さず、騒音が発生することもなく、信頼性も高い。さらに、照明装置 1 の外観を、配光角の切替が可能であることがわからないような外観とすることができるため、部屋の天井 100 に取り付けてダウンライトとして使用する場合等に、インテリア性を向上させることができる。また、使用者から見て、狭角照明時と広角照明時で発光領域の位置及び面積がほとんど変わらないため、狭角照明と広角照明を切り替えたときの不連続感が少ない。

【0036】

50

また、第 1 発光素子 1 1 から出射した光は、凹面鏡 2 1 によって集光される。このため、第 1 発光素子 1 1 から出射した光がレンズ等の透光性部材によって集光される場合と比較して、第 1 発光素子 1 1 から出射した光をより一層効率的に取り出すことができる。また、凹面鏡 2 1 の凹面板 2 3 は、凹面鏡 2 1 の内部 2 1 b と第 1 筒状部 2 2 との間に介在している。このため、第 1 発光素子 1 1 からの光が第 1 筒状部 2 2 側に漏れ出ること、及び、第 2 発光素子 1 2 からの光が凹面鏡 2 1 の内部 2 1 b 側に漏れ出ることを抑制できる。

【 0 0 3 7 】

また、本実施形態においては、凹面鏡 2 1 は金属材料からなる。金属材料から成る凹面鏡 2 1 は、耐久性に優れる。したがって、凹面鏡 2 1 は、レンズ等の樹脂部材と比較して、より一層高い出力の第 1 発光素子 1 1 に対応できる。

10

【 0 0 3 8 】

さらに、照明装置 1 においては、拡散板 3 0 から出射した光のうち、配線基板 1 5 の実装面 1 5 a に対する角度が 3 0 ° 以下の方向に進む光は、カバー部材 4 0 が白色材料からなる場合はコーン部 4 3 の内面によって乱反射され、カバー部材 4 0 が暗色材料からなる場合はコーン部 4 3 の内面で吸収されるため、拡散板 3 0 から照明装置 1 の外部に直接出射することがない。これにより、第 1 発光素子 1 1 及び第 2 発光素子 1 2 から浅い角度で出射した光が直接使用者の目に入ることを防止でき、グレアを抑えることができる。また、照明装置 1 においては、狭角照明用の光 L 1 と、広角照明用の光 L 2 とを、1 つの光学部材 2 0 から出射させることができるため、発光面積を低減することができる。これにより、3 0 ° 以下の光を遮断しつつ、コーン部 4 3 の高さを低くすることができ、照明装置 1 全体をコンパクトにすることができる。

20

【 0 0 3 9 】

なお、第 1 発光素子 1 1 と第 2 発光素子 1 2 は、同時に点灯させてもよい。これにより、例えば、第 2 発光素子 1 2 によって部屋全体を照明しつつ、第 1 発光素子 1 1 によって机などの作業空間をより明るく照明することができる。この場合に、第 2 発光素子 1 2 から出射する光の色温度は、第 1 発光素子 1 1 から出射する光の色温度とは異なることが好ましい。例えば、第 2 発光素子 1 2 から出射する光の色温度を 2 7 0 0 K (ケルビン) とし、部屋全体を電球色の光で照明しつつ、第 1 発光素子 1 1 から出射する光の色温度を 6 5 0 0 K とし、机の上を白色の光で照明してもよい。

【 0 0 4 0 】

30

また、センサーを用いて人を感知することで、狭角照明と広角照明を切り替えてもよい。例えば、机などの作業空間の付近に人がいないときは、第 2 発光素子 1 2 のみを点灯させて部屋全体を照明し、作業空間に人がいるときは、第 1 発光素子 1 1 及び第 2 発光素子 1 2 の双方を点灯させて、作業空間を重ねて照明してもよい。または、例えば、部屋が無人のときは第 1 発光素子 1 1 及び第 2 発光素子 1 2 の双方を消灯させておき、部屋の入口に人が現れたときは、第 1 発光素子 1 1 のみを点灯させて、入口付近のみを局所的に照明し、人が部屋の内部に進入したときは、第 1 発光素子 1 1 及び第 2 発光素子 1 2 の双方を発光させて、部屋全体を照明してもよい。

【 0 0 4 1 】

< 第 1 の実施形態の第 1 の変形例 >

40

次に、第 1 の実施形態の第 1 の変形例について説明する。

図 9 は、本変形例に係る光学部材を示す断面図である。

なお、以下の説明においては、原則として、第 1 の実施形態との相違点のみを説明する。以下に説明する事項以外は、第 1 の実施形態と同様である。後述する他の変形例及び実施形態についても同様である。

【 0 0 4 2 】

本変形例に係る光学部材 2 0 a は、透光性部材 2 9 c が第 1 筒状部 2 2 の内側に配置され、凹面鏡 2 1 に向かって突出する突出部 2 6 を備える点で第 1 の実施形態に係る光学部材 2 0 と相違する。

【 0 0 4 3 】

50

突出部 2 6 の形状は、概ね、中心軸 C を中心とする回転体である。突出部 2 6 は、第 1 筒状部 2 2 の内面 2 2 a の光出射方向 C 1 側の縁部に接している。突出部 2 6 は、凹面鏡 2 1 に向かって径方向 R に平行な方向に延びている。突出部 2 6 の内側の端部には、光入射方向 C 2 に向かって窪んだ窪み 2 6 d が設けられている。すなわち、突出部 2 6 は、光出射面 2 9 b に対して垂直な面、例えば、中心軸 C を含む面の断面形状が略 L 字形である。凹面鏡 2 1 の鍔部 2 4 は、窪み 2 6 d 内に配置されている。透光性部材 2 9 c と拡散板 3 0 は、窪み 2 6 d 内に配置された凹面鏡 2 1 の鍔部 2 4 を挟持している。

【 0 0 4 4 】

次に、本変形例の効果について説明する。

本変形例においては、凹面鏡 2 1 の鍔部 2 4 は、中心軸 C の延びる方向において第 1 筒状部 2 2 と重ならない位置に位置する。このため、凹面鏡 2 1 の鍔部 2 4 が、第 1 筒状部 2 2 を通過した光を遮断することを抑制できる。

10

【 0 0 4 5 】

< 第 1 の実施形態の第 2 の変形例 >

次に、第 1 の実施形態の第 2 の変形例について説明する。

図 1 0 は、本変形例に係る光学部材を示す断面図である。

【 0 0 4 6 】

本変形例に係る光学部材 2 0 b においては、凹面鏡 2 1 の内面 2 3 a にファセット加工が施されている。内面 2 3 a は、ファセット加工により、複数の領域 A に区画されている。各領域 A は、平面である。各領域 A は、隣り合う他の領域 A と異なる方向に広がっている。各領域 A は、四角形であってもよいし、四角形以外の多角形であってもよい。

20

【 0 0 4 7 】

次に、本変形例の効果について説明する。

本変形例に係る光学部材 2 0 b においては、凹面鏡 2 1 の内面 2 3 a にはファセット加工が施されている。このため、凹面鏡 2 1 の内面 2 3 a によって、光が分散され、使用者に第 1 発光素子 1 1 が直接見えてしまうことによる「粒感」を軽減することができる。

【 0 0 4 8 】

< 第 2 の実施形態 >

次に、第 2 の実施形態について説明する。

図 1 1 は、本実施形態に係る光学部材を示す断面図である。

30

【 0 0 4 9 】

本実施形態に係る光学部材 2 2 0 は、凹面鏡 2 2 1 及び第 1 筒状部 2 2 2 の構成において第 1 実施形態に係る光学部材 2 0 と相違する。

【 0 0 5 0 】

凹面鏡 2 2 1 は、透光性を持つ樹脂材料からなる凹面板 2 2 3 と、凹面板 2 2 3 の内面 2 2 3 a に設けられた金属膜 2 2 4 と、を有する。凹面板 2 2 3 の形状は、第 1 実施形態の凹面板 2 3 と同様の形状である。金属膜 2 2 4 は、凹面板 2 2 3 の内面 2 2 3 a に、蒸着等によって設けられている。金属膜 2 2 4 に用いられる金属材料としては、特に限定されないが、例えば、アルミニウム等の光を反射し易い金属が挙げられる。

【 0 0 5 1 】

40

第 1 筒状部 2 2 2 の形状は、窪み 2 2 e が形成されていない点以外は、第 1 実施形態における第 1 筒状部 2 2 と同様である。

【 0 0 5 2 】

凹面板 2 2 3、第 1 筒状部 2 2 2、及び平板部 2 5 は、例えば、透光性を持つ樹脂材料により一体的に形成されている。凹面板 2 2 3 の外面 2 2 3 c、第 1 筒状部 2 2 2 の内面 2 2 2 a、上面 2 2 2 b、外面 2 2 2 c、及び平板部 2 5 の上面 2 5 a は、光出射方向 C 1 から直接的に見える位置及び角度で配置されている。このため、射出成型等により、凹面板 2 2 3、第 1 筒状部 2 2 2、及び平板部 2 5 を一体的に形成することができる。例えば、所定の型に透光性を持つ樹脂材料を流し込んで固化させ、成形品を光出射方向 C 1 に引き出すことにより、凹面板 2 2 3、第 1 筒状部 2 2 2、及び平板部 2 5 を一体的に形成

50

することができる。なお、凹面板 2 2 3 は、第 1 筒状部 2 2 2 及び平板部 2 5 と別体であってもよい。

【 0 0 5 3 】

次に、本実施形態の効果について説明する。

本実施形態に係る光学部材 2 2 0 においては、凹面鏡 2 2 1 は、樹脂材料からなる凹面板 2 2 3 と、凹面板 2 2 3 の内面 2 2 3 a に設けられた金属膜 2 2 4 と、を有する。このため、本実施形態に係る光学部材 2 2 0 は、第 1 実施形態に係る光学部材 2 0 と比較して軽量である。このため、使用者は、照明装置 1 を天井 1 0 0 等に簡便に取り付けることができる。

【 0 0 5 4 】

また、本実施形態に係る光学部材 2 2 0 においては、凹面板 2 2 3 の樹脂材料は透光性を持ち、凹面板 2 2 3 及び第 1 筒状部 2 2 2 は樹脂材料により一体的に形成されていてもよい。これにより、凹面板 2 2 3 を第 1 筒状部 2 2 2 等に組み付ける手間を省くことができる。

【 0 0 5 5 】

< 第 3 の実施形態 >

次に、第 3 の実施形態について説明する。

図 1 2 は、本実施形態に係る発光装置を示す断面図である。

【 0 0 5 6 】

本実施形態に係る発光装置 3 5 0 は、第 1 の実施形態に係る発光装置 5 0 の構成に加えて、光源部 3 1 0 に 1 以上の第 3 発光素子 1 3 が設けられており、光学部材 3 2 0 を構成する透光性部材 3 2 9 に第 2 筒状部 2 7 及び平板部 2 8 が設けられている。

【 0 0 5 7 】

第 3 発光素子 1 3 は、例えば複数設けられており、配線基板 1 5 の実装面 1 5 a 上における第 2 発光素子 1 2 が配置されている領域を囲む領域に、円状に配置されている。第 3 発光素子 1 3 は、例えば、LED である。第 3 発光素子 1 3 は、第 1 発光素子 1 1 及び第 2 発光素子 1 2 から独立して点灯させることができる。

【 0 0 5 8 】

第 2 筒状部 2 7 は、平板部 2 5 の外側に設けられている。第 2 筒状部 2 7 は、第 1 筒状部 2 2 の周囲を環状に囲む透光性を持つ筒状部材である。第 2 筒状部 2 7 は、第 3 発光素子 1 3 に対応する位置に配置されており、例えば、第 3 発光素子 1 3 に対向する位置に配置されている。

【 0 0 5 9 】

第 2 筒状部 2 7 の表面は、内面 2 7 a、上面 2 7 b、外面 2 7 c を含んでいる。内面 2 7 a は平板部 2 5 の上面 2 5 a と接しており、例えば、中心軸 C に対して平行である。上面 2 7 b は内面 2 7 a の周囲に配置され、内面 2 7 a と接している。上面 2 7 b は、径方向 R に平行な円環状の平面であり、第 3 発光素子 1 3 に対向している。上面 2 7 b は、例えば、凹面鏡 2 1 の上面 2 3 b 及び第 1 筒状部 2 2 の上面 2 2 b と同じ平面上に位置している。外面 2 7 c は、上面 2 7 b に接し、例えば、中心軸 C に対して平行である。第 2 筒状部 2 7 は、例えば、中心軸 C を含む面の断面形状が長方形である。なお、第 2 筒状部 2 7 の断面形状は、長方形以外の台形であってもよい。

【 0 0 6 0 】

第 2 筒状部 2 7 の内面 2 7 a 及び外面 2 7 c のテーパ角、すなわち、中心軸 C との角度は、第 1 筒状部 2 2 の内面 2 2 a 及び外面 2 2 c のテーパ角よりも小さい。従って、第 2 筒状部 2 7 のテーパ比は、第 1 筒状部 2 2 のテーパ比よりも小さい。筒状部の「テーパ比」とは、筒状部の光入射方向 C 2 側の端面の幅を W_{in} とし、光出射方向 C 1 側の端面の幅を W_{out} とし、筒状部の中心軸 C に沿った長さを H としたとき、 $(W_{out} - W_{in}) / H$ で定義される値である。第 1 筒状部 2 2 の光入射方向 C 2 側の端面は上面 2 2 b であり、光出射方向 C 1 側の端面は、第 1 筒状部 2 2 において平板部 2 5 の上面 2 5 a と同一平面上に位置する平面である。第 2 筒状部 2 7 の光入射方向 C 2 側の端面は

10

20

30

40

50

上面 27b であり、光出射方向 C1 側の端面は第 2 筒状部 27 において平板部 28 の上面 28a と同一平面上に位置する平面である。例えば、第 1 筒状部 22 のテーパ比は 0 より大きく、かつ、0.54 以下であり、第 2 筒状部 27 のテーパ比は 0 以上、かつ、0.1 以下である。これにより、第 2 筒状部 27 から出射する光の半値角は、凹面鏡 21 から出射する光の半値角よりも大きくなる。

【0061】

平板部 28 は、第 2 筒状部 27 の外側に設けられている。平板部 28 の上面 28a は、光出射面 29b に平行な円環状の平面である。平板部 28 の厚さは、例えば、平板部 25 の厚さと略同じである。第 1 筒状部 22、平板部 25、第 2 筒状部 27、及び平板部 28 は、透光性材料により一体的に形成されていてもよい。

10

【0062】

次に、本実施形態に係る照明装置の動作について説明する。

第 3 発光素子 13 を点灯させると、第 3 発光素子 13 から出射した光の大部分は、第 2 筒状部 27 の上面 27b に入射する。上面 27b から第 2 筒状部 27 内に入射した光の少なくとも一部は、内面 27a と外面 27c で全反射を繰り返し、第 2 筒状部 27 内を伝播し、光出射面 29b から出射する。第 2 筒状部 27 から出射する光の半値角 θ_{HW3} は、第 1 筒状部 22 から出射する光の半値角 θ_{HW2} よりも大きい。すなわち、 $\theta_{HW3} > \theta_{HW2} > \theta_{HW1}$ である。

【0063】

次に、本実施形態の効果について説明する。

20

本実施形態に係る発光装置 350 は、第 1 筒状部 22 を囲む透光性を持つ第 2 筒状部 27 と、第 2 筒状部 27 に対応する位置に配置された 1 以上の第 3 発光素子 13 と、をさらに備える。第 1 筒状部 22 及び第 2 筒状部 27 は、それぞれ、光出射面 29b に対して垂直な面の断面形状が台形であり、第 2 筒状部 27 のテーパ角は第 1 筒状部 22 のテーパ角よりも小さい。このため、第 3 発光素子 13 を点灯することにより、第 1 発光素子 11 又は第 2 発光素子 12 を点灯した場合よりも、半値角が大きい光を得ることができる。これにより、配光角を 3 段階に切り替えることができる。

【産業上の利用可能性】

【0064】

本発明は、例えば、室内用の照明装置等に利用することができる。

30

【符号の説明】

【0065】

- 1：照明装置
- 10、310：光源部
- 11：第 1 発光素子
- 12：第 2 発光素子
- 13：第 3 発光素子
- 15：配線基板
- 15a：実装面
- 20、20a、20b、220、320：光学部材
- 21、221：凹面鏡
- 21a：開口部
- 21b：内部
- 21c：開口部
- 22、222：第 1 筒状部
- 22a、222a：内面
- 22b、222b：上面
- 22c、222c：外面
- 22e：窪み
- 23、223：凹面板

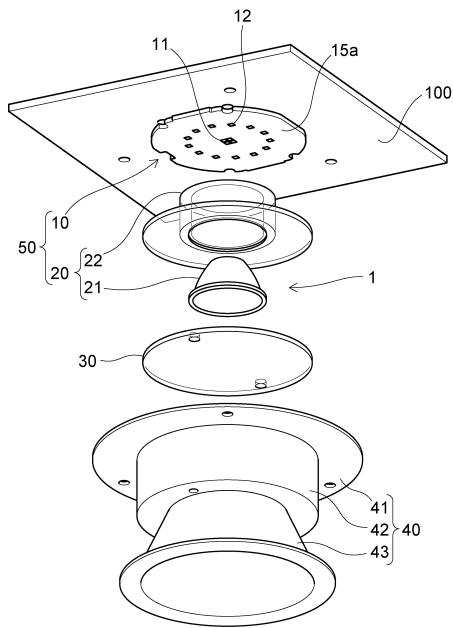
40

50

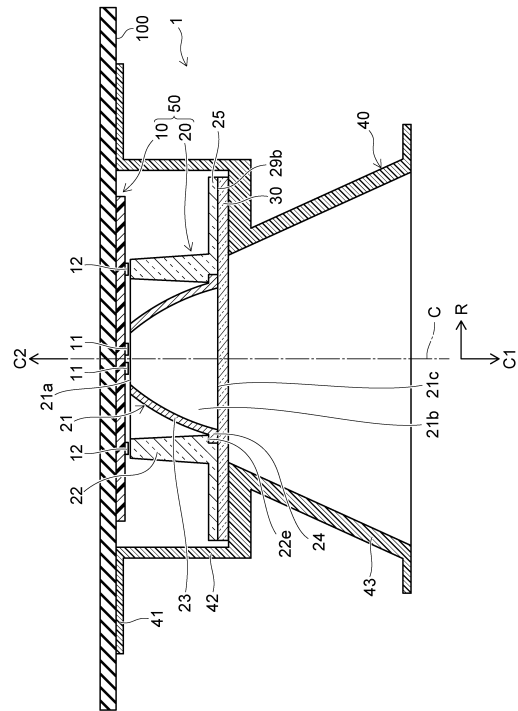
2 3 a、2 2 3 a : 内面	
2 3 b : 上面	
2 3 c、2 2 3 c : 外面	
2 3 d : 端部	
2 4 : 鐳部	
2 5 : 平板部	
2 5 a : 上面	
2 6 : 突出部	
2 6 d : 窪み	
2 7 : 第 2 筒状部	10
2 7 a : 内面	
2 7 b : 上面	
2 7 c : 外面	
2 8 : 平板部	
2 8 a : 上面	
2 9、2 9 c、3 2 9 : 透光性部材	
2 9 a : 光入射面	
2 9 b : 光出射面	
3 0 : 拡散板	
4 0 : カバー部材	20
4 1 : 鐳部	
4 2 : 収納部	
4 3 : コーン部	
5 0、3 5 0 : 発光装置	
1 0 0 : 天井	
2 2 4 : 金属膜	
A : 領域	
C : 中心軸	
C 1 : 光出射方向	
C 2 : 光入射方向	30
L 1、L 2、L 3 : 光	
R : 径方向	
θ_{HW1} 、 θ_{HW2} 、 θ_{HW3} : 半値角	

【図面】

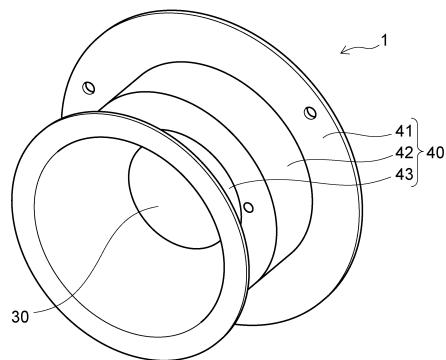
【 図 1 】



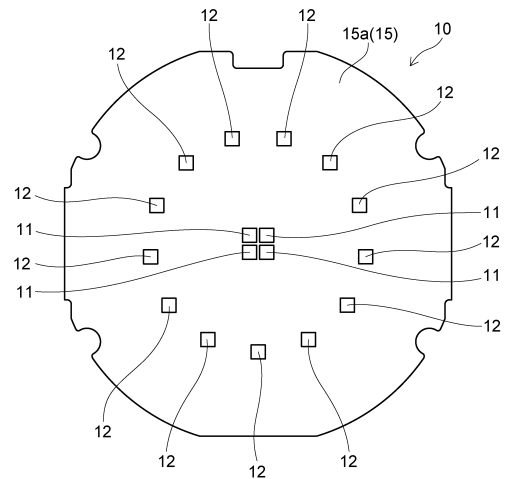
【 図 2 】



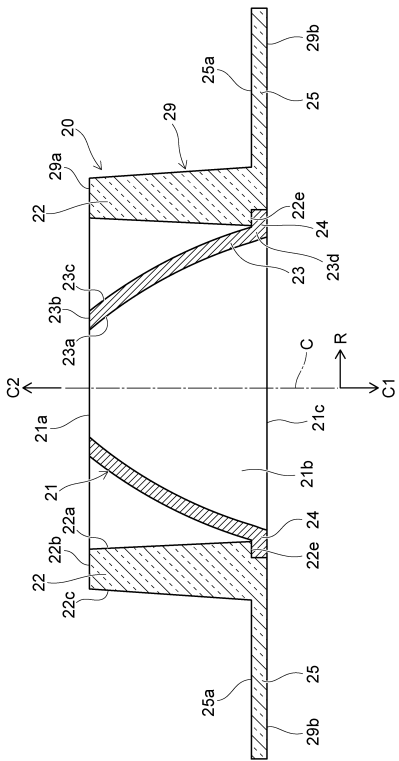
【 図 3 】



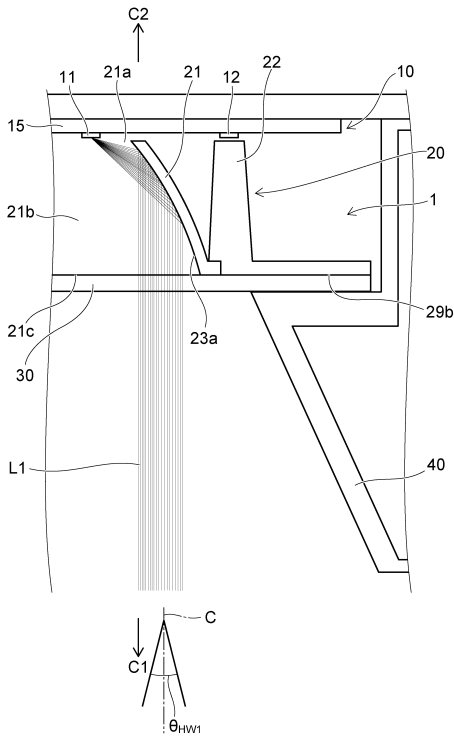
【 図 4 】



【図 5】



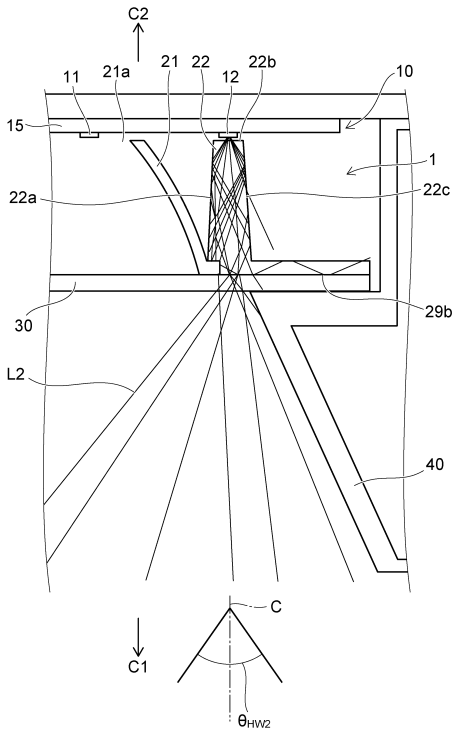
【図 6】



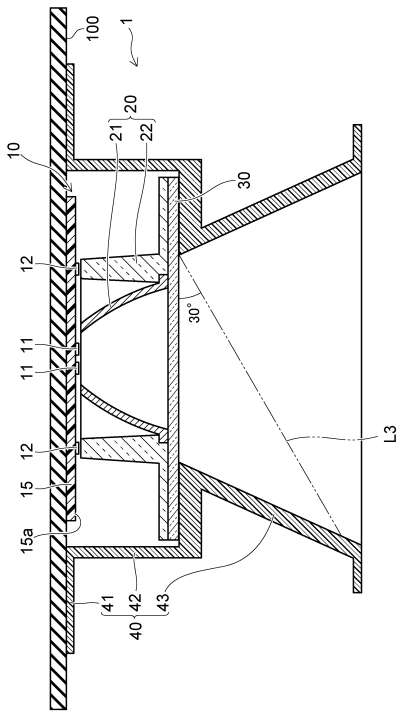
10

20

【図 7】



【図 8】

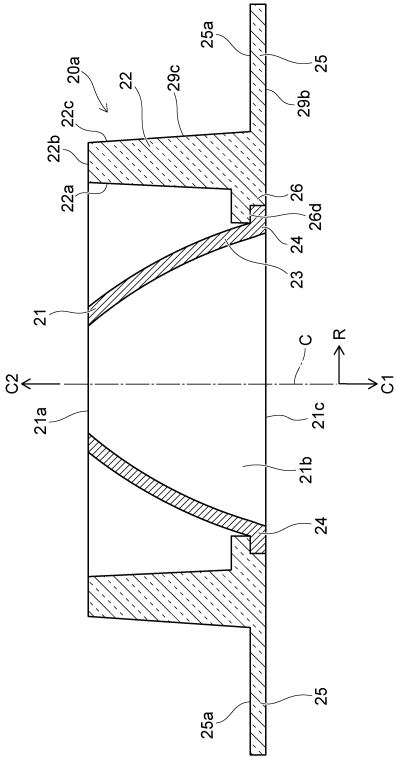


30

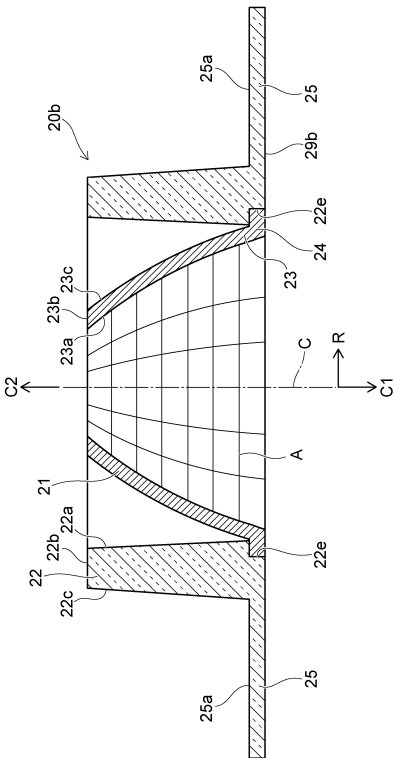
40

50

【図 9】



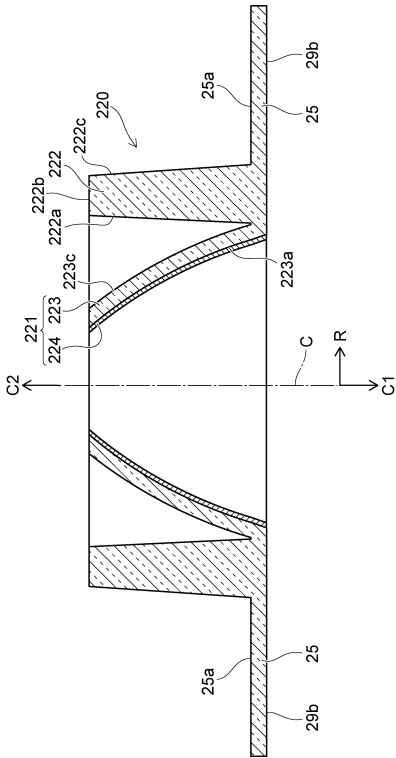
【図 10】



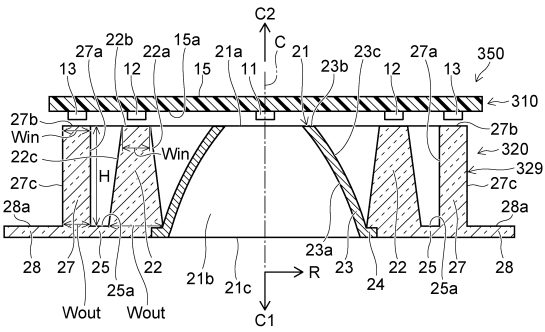
10

20

【図 11】



【図 12】



30

40

50

フロントページの続き

審査官 竹中 辰利

(56)参考文献 特開 2 0 1 9 - 0 7 9 6 3 5 (J P , A)

特開平 0 5 - 0 2 1 0 4 3 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

F 2 1 S 8 / 0 4

F 2 1 V 7 / 0 9

F 2 1 V 7 / 2 8

F 2 1 V 8 / 0 0

F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0