

(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2017-92017

(P2017-92017A)

(43) 公開日 平成29年5月25日(2017.5.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F 2 1 V</b> 5/00 (2015.01)	F 2 1 V 5/00 5 1 0	2 H 0 4 2
<b>F 2 1 S</b> 2/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 4 8 0	2 H 1 9 1
<b>G O 2 F</b> 1/13357 (2006.01)	F 2 1 V 5/00 3 2 0	3 K 2 4 4
G O 9 F 13/04 (2006.01)	G O 2 F 1/13357	5 C 0 9 6
G O 2 B 5/02 (2006.01)	G O 9 F 13/04 U	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-10764 (P2016-10764)  
 (22) 出願日 平成28年1月22日 (2016.1.22)  
 (31) 優先権主張番号 特願2015-219508 (P2015-219508)  
 (32) 優先日 平成27年11月9日 (2015.11.9)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 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 山田 恭平  
 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  
 Fターム(参考) 2H042 BA01 BA03 BA14 BA20  
 2H191 FA41Z FA55Z FA56Z FA67Z FA85Z  
 FD16

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光束制御部材、発光装置、面光源装置および表示装置

(57) 【要約】

【課題】 波長変換物質を用いることなく色ムラを抑制できる光束制御部材を提供すること。

【解決手段】 光束制御部材は、入射面と、入射面と反対側に形成され、入射した光の一部を、発光素子の光軸と略垂直であり、かつ互いに反対向きである2つの方向に反射させる第1全反射面と、入射面および第1全反射面を挟んで相対する位置に、入射面で入射した光を入射面および第1全反射面から離れる方向に導光する2つの導光部と、導光部の両端部に配置され、光軸および第1仮想直線を含む仮想平面を境界として、仮想平面から離れるように、前記入射面で入射し直接到達した光を臨界角以上の角度で入射させ反射させる2つの第2全反射面と、2つの導光部の外面に形成され、導光部により導光された光を外に出射する2つの出射面とを有する。

【選択図】 図5

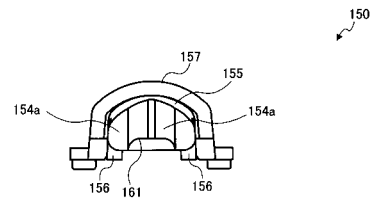


図5A

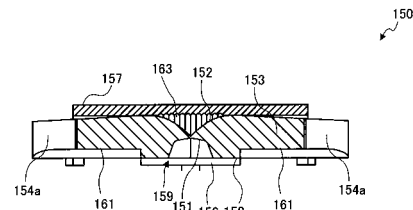


図5B

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

発光素子から出射された光の配光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を入射する入射面と、  
前記入射面を挟んで前記発光素子と対向する位置に形成され、前記入射面から入射した光の一部を、前記発光素子の光軸と略垂直であり、かつ互いに反対向きである2つの方向に反射させる第1全反射面と、  
前記入射面および前記第1全反射面を挟んで相対する位置に、前記入射面から入射した光の一部および前記第1全反射面で反射した光を前記入射面および前記第1全反射面から離れる方向にそれぞれ導光する2つの導光部と、  
前記2つの導光部の端部にそれぞれ配置され、前記光軸および前記光軸と交わり、前記2つの導光部が延在する方向に沿う第1仮想直線を含む仮想平面を境界として、前記仮想平面から離れるように、前記入射面で入射し直接到達した光を臨界角以上の角度で入射させ反射させる2つの第2全反射面と、  
前記2つの導光部のそれぞれの外面に形成され、前記導光部により導光された光をそれぞれ外部に出射する2つの出射面と、  
を有する、光束制御部材。

10

**【請求項 2】**

前記2つの第2全反射面は、それぞれ前記光軸に垂直な断面において、前記端部から前記光軸に向かうにつれて前記仮想平面に近づくように形成された2つの傾斜面を含む、請求項1に記載の光束制御部材。

20

**【請求項 3】**

前記第1全反射面から外部に出射された光を散乱するように制御する散乱部材をさらに有し、  
前記散乱部材は、少なくとも前記第1全反射面の一部を覆うように配置されており、  
前記散乱部材の内面には、複数のプリズム列が配置されている、  
請求項1または請求項2に記載の光束制御部材。

**【請求項 4】**

発光素子と、  
前記発光素子の光軸と交わるように配置された、請求項1～3のいずれか一項に記載の光束制御部材と、  
を有する、発光装置。

30

**【請求項 5】**

前記発光素子は、複数配置されており、  
前記複数の発光素子は、出射光の色がそれぞれ異なる、  
請求項4に記載の発光装置。

**【請求項 6】**

複数の請求項5に記載の発光装置と、  
前記発光装置から出射された光を拡散させつつ透過させる光拡散板と、  
を有し、  
前記複数の発光装置は、第1の方向に前記第1仮想直線が沿うように発光装置列として配置され、  
前記発光装置列は、前記第1の方向に垂直な第2の方向に複数列配置されている、  
面光源装置。

40

**【請求項 7】**

前記複数の発光装置は、それぞれ前記第1全反射面から外部に出射された光を散乱するように制御する散乱部材をさらに有し、  
前記散乱部材は、少なくとも前記第1全反射面の一部を覆うように配置されており、  
前記散乱部材の内面には、複数のプリズム列が配置されており、  
前記光軸を含み、前記第1仮想直線に垂直な第3仮想平面で切断した断面において、

50

複数の前記発光装置列は、隣接する2つの前記発光素子列の間隔が一定となるように配置されており、

前記散乱部材は、

前記光拡散板の前記発光素子側の面上の点Aを、前記光軸および前記光拡散板の交点から、前記光拡散板の前記発光素子側の面上における隣接する2つの前記発光装置列の中間点まで移動させたとき、

前記点Aを前記交点から前記中間点に向かって移動させるにつれて、前記発光素子の発光中心および前記点Aを結ぶ第4仮想直線上における前記散乱部材の厚さが厚くなるように形成されている、

請求項6に記載の面光源装置。

10

【請求項8】

前記散乱部材は、前記点Aが前記中間点上に位置しているときに、前記第4仮想直線上における前記散乱部材の厚さが最も厚くなるように形成されている、請求項7に記載の面光源装置。

【請求項9】

請求項6～8のいずれか一項に記載の面光源装置と、

前記面光源装置から出射された光を照射される被照射部材と、  
を有する、表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、発光素子から出射された光の配光を制御する光束制御部材、当該光束制御部材を有する発光装置、面光源装置および表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置や看板などの透過型画像表示装置では、バックライトとして直下型の面光源装置を使用することがある。近年、光源として複数の発光素子を有する、直下型の面光源装置が使用されている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

特許文献1に記載の直下型光源装置（面光源装置）は、光源基板と、光源基板上に配置された、青色の光を出射する複数の光源（発光素子）と、複数の光源に対して空気層を介して配置された、蛍光体や量子ドットなどの波長変換物質を含む波長変換シートと、を有する。特許文献1に記載の面光源装置では、光源から出射された青色の光が波長変換シートの内部に入射すると、青色の光の一部が波長変換物質により赤色の光および緑色の光に変換される。青色の光、赤色の光および緑色の光は、混色されて白色の光となり、波長変換シートから出射される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-035336号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載の面光源装置には、蛍光体や量子ドットなどの高価な波長変換物質を使用するため、製造コストが高くなってしまいうという問題がある。

【0006】

製造コストを削減する手段としては、三原色を生成するための波長変換物質を用いる代わりに、出射光の色がそれぞれ異なる複数の発光素子を組み合わせる用いることが考えられる。しかしながら、出射光の色がそれぞれ異なる複数の発光素子を組み合わせる場合、色ムラなく混色させることが必要となる。特に、面光源装置を薄型化または発光素

50

子（光源）を広ピッチ化した場合、十分に混色させることが困難となり、色ムラが生じやすい。

【0007】

そこで、本発明の目的は、波長変換物質を用いることなく色ムラを抑制できる光束制御部材を提供することである。また、本発明の別の目的は、当該光束制御部材を有する、発光装置、面光源装置および表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る光束制御部材は、発光素子から出射された光の配光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を入射する入射面と、前記入射面を挟んで前記発光素子と対向する位置に形成され、前記入射面から入射した光の一部を、前記発光素子の光軸と略垂直であり、かつ互いに反対向きである2つの方向に反射させる第1全反射面と、前記入射面および前記第1全反射面を挟んで相対する位置に、前記入射面から入射した光の一部および前記第1全反射面で反射した光を前記入射面および前記第1全反射面から離れる方向にそれぞれ導光する2つの導光部と、前記2つの導光部の端部にそれぞれ配置され、前記光軸および前記光軸と交わり、前記2つの導光部が延在する方向に沿う第1仮想直線を含む仮想平面を境界として、前記仮想平面から離れるように、前記入射面で入射し直接到達した光を臨界角以上の角度で入射させ反射させる2つの第2全反射面と、前記2つの導光部のそれぞれの外面に形成され、前記導光部により導光された光をそれぞれ外部に出射する2つの出射面と、を有する。

10

20

【0009】

また、本発明に係る発光装置は、発光素子と、前記発光素子の光軸と交わるように配置された、本発明に係る光束制御部材と、を有する。

【0010】

また、本発明に係る面光源装置は、本発明に係る複数の発光装置と、前記発光装置から出射された光を拡散させつつ透過させる光拡散板と、を有し、前記複数の発光装置は、第1の方向に前記第1仮想直線が沿うように発光装置列として配置され、前記発光装置列は、前記第1の方向に垂直な第2の方向に複数列配置されている。

【0011】

また、本発明に係る表示装置は、本発明に係る面光源装置と、前記面光源装置から出射された光を照射される被照射部材と、を有する。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、出射光の色がそれぞれ異なる複数の発光素子を光源とした場合に、波長変換物質を用いることなく色ムラを抑制できる光束制御部材を提供できる。また、当該光束制御部材を有する、色ムラの少ない発光装置、面光源装置および表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1A、Bは、本発明の実施の形態1に係る面光源装置の構成を示す図である。

40

【図2】図2は、実施の形態1に係る面光源装置の断面図である。

【図3】図3は、実施の形態1に係る発光装置の断面図である。

【図4】図4A～Cは、実施の形態1に係る光束制御部材の構成を示す図である。

【図5】図5A、Bは、実施の形態1に係る光束制御部材の構成を示す図である。

【図6】図6A、Bは、実施の形態1に係る光束制御部材本体の斜視図である。

【図7】図7A～Cは、実施の形態1に係る光束制御部材本体の構成を示す図である。

【図8】図8A、Bは、実施の形態1に係る光束制御部材本体の構成を示す図である。

【図9】図9A、Bは、30°の出射角度で発光素子から出射され、光束制御部材で制御された光の光拡散板および基板への到達位置を示した図である。

【図10】図10A、Bは、30°の出射角度で発光素子から出射された光の発光装置に

50

おける光路図である。

【図 1 1】図 1 1 A、B は、 $45^\circ$  の出射角度で発光素子から出射され、光束制御部材で制御された光の光拡散板および基板への到達位置を示した図である。

【図 1 2】図 1 2 A、B は、 $45^\circ$  の出射角度で発光素子から出射された光の発光装置における光路図である。

【図 1 3】図 1 3 A、B は、 $60^\circ$  の出射角度で発光素子から出射され、光束制御部材で制御された光の光拡散板および基板への到達位置を示した図である。

【図 1 4】図 1 4 A、B は、 $60^\circ$  の出射角度で発光素子から出射された光の発光装置における光路図である。

【図 1 5】図 1 5 A、B は、 $75^\circ$  の出射角度で発光素子から出射され、光束制御部材で制御された光の光拡散板および基板への到達位置を示した図である。

【図 1 6】図 1 6 A、B は、 $75^\circ$  の出射角度で発光素子から出射された光の発光装置における光路図である。

【図 1 7】図 1 7 A ~ D は、比較例に係る発光装置における光路図である。

【図 1 8】図 1 8 A、B は、本発明の実施の形態 1 の変形例に係る光束制御部材の平面図である。

【図 1 9】図 1 9 A ~ C は、実施の形態 2 に係る光束制御部材の構成を示す図である。

【図 2 0】図 2 0 A ~ C は、実施の形態 2 に係る光束制御部材の構成を示す図である。

【図 2 1】図 2 1 A ~ C は、散乱部材の構成を示す図である。

【図 2 2】図 2 2 は、実施の形態 2 に係る光束制御部材の散乱部材の特徴を説明するための図である。

【図 2 3】図 2 3 A、B は、 $15^\circ$  および  $20^\circ$  の出射角度で発光素子から出射された光の光拡散板における到達位置を示した図である。

【図 2 4】図 2 4 A、B は、 $25^\circ$  および  $30^\circ$  の出射角度で発光素子から出射された光の光拡散板における到達位置を示した図である。

【図 2 5】図 2 5 A、B は、光拡散板上における輝度分布を示すグラフである。

【図 2 6】図 2 6 A ~ C は、実施の形態 2 の変形例に係る光束制御部材の構成を示す図である。

【図 2 7】図 2 7 A ~ C は、実施の形態 2 の変形例に係る光束制御部材の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の光束制御部材、発光装置、面光源装置および表示装置について、図面を参照して詳細に説明する。以下の説明では、本発明の面光源装置の代表例として、液晶表示装置のバックライトなどに適する面光源装置について説明する。これらの面光源装置は、面光源装置からの光を照射される被照射部材（例えば液晶パネル）と組み合わせることで、表示装置として使用されうる。

【0015】

[実施の形態 1]

(面光源装置の構成)

図 1 および図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る面光源装置 100 の構成を示す図である。図 1 A は、面光源装置 100 の平面図であり、図 1 B は、正面図である。図 2 は、図 1 B に示される A - A 線の断面図である。図 3 は、発光装置 130 の断面図である。また、図 4 ~ 8 は、実施の形態 1 に係る光束制御部材 150 の構成を示す図である。図 4 A は、光束制御部材 150 の平面図であり、図 4 B は、正面図であり、図 4 C は、底面図である。図 5 A は、光束制御部材 150 の右側面図であり、図 5 B は、図 4 A に示される A - A 線の断面図である。図 6 A は、散乱部材 157 を外した光束制御部材 150 (光束制御部材本体) を上から見た斜視図であり、図 6 B は、散乱部材 157 を外した光束制御部材 150 の底面 158 を上側に向けた場合の斜視図である。図 7 A は、散乱部材 157 を外した光束制御部材 150 の平面図であり、図 7 B は、正面図であり、図 7 C は、底面図で

10

20

30

40

50

ある。図 8 A は、散乱部材 1 5 7 を外した光束制御部材 1 5 0 の右側面図であり、図 8 B は、図 7 A に示される A - A 線の断面図である。

【 0 0 1 6 】

図 1 および図 2 に示されるように、面光源装置 1 0 0 は、筐体 1 1 0、基板 1 2 0、複数の発光装置 1 3 0 および光拡散板 1 4 0 を有する。

【 0 0 1 7 】

筐体 1 1 0 は、その内部に基板 1 2 0 および複数の発光装置 1 3 0 を収容するための、1 つの面の少なくとも一部に開口部が設けられた直方体状の箱である。筐体 1 1 0 は、天板と、天板に対向する底板と、天板および底板を繋ぐ 4 つの側板とから構成される。天板には、発光領域となる長方形の開口部が形成されている。この開口部は、光拡散板 1 4 0 により塞がれる。開口部の大きさは、光拡散板 1 4 0 に形成される発光領域（発光面）の大きさに相当し、例えば 4 0 0 mm × 7 0 0 mm（3 2 インチ）である。底板と、光拡散板 1 4 0 とは、平行に配置されている。底板の表面から光拡散板 1 4 0 までの高さ（空間厚さ）は、特に限定されないが、1 0 ~ 2 5 mm 程度である。そして、筐体 1 1 0 は、例えば、ポリメタクリル酸メチル（P M M A）やポリカーボネート（P C）などの樹脂や、ステンレス鋼やアルミニウムなどの金属などから構成される。

10

【 0 0 1 8 】

基板 1 2 0 は、発光装置 1 3 0 を筐体 1 1 0 内に所定の間隔で配置するための平板である。基板 1 2 0 は、筐体 1 1 0 の底板上に配置されている。基板 1 2 0 上に配置される発光装置 1 3 0 の数は、特に限定されない。基板 1 2 0 上に配置される発光装置 1 3 0 の数は、筐体 1 1 0 の開口部により規定される発光領域（発光面）の大きさに基づいて適宜設定される。発光装置 1 3 0 が配置される基板 1 2 0 の表面は、到達した光を光拡散板 1 4 0 に向けて反射させるように構成されている。

20

【 0 0 1 9 】

複数の発光装置 1 3 0 のそれぞれは、複数の発光素子 1 3 1 と、光束制御部材 1 5 0 とを有する。複数の発光装置 1 3 0 は、それぞれ発光素子 1 3 1 から出射される光の光軸 O A が基板 1 2 0 の表面に対する法線に沿うように配置されている（図 3 参照）。複数の発光装置 1 3 0 は、第 1 の方向 D 1 に発光装置 1 3 0（光束制御部材 1 5 0）の長軸（後述する第 1 仮想直線）に沿うように、発光装置列 1 3 0 L として配列されている。また、当該発光装置列 1 3 0 L が第 1 の方向 D 1 に直交する第 2 の方向 D 2 に複数配置されている（図 2 参照）。また、発光装置 1 3 0 は、第 2 の方向 D 2 に沿って見たときに、第 2 の方向 D 2 において当該発光装置 1 3 0 を含む発光装置列 1 3 0 L に隣接する発光装置列 1 3 0 L に含まれる他の発光装置 1 3 0 に重なるように配置されている。ここで、「発光素子の光軸」とは、発光装置 1 3 0 の発光素子列 1 3 1 L を構成する複数の発光素子 1 3 1 うち、中央の発光素子 1 3 1 からの立体的な光束の中心における光の進行方向を言う。

30

【 0 0 2 0 】

発光素子 1 3 1 は、面光源装置 1 0 0（および発光装置 1 3 0）の光源である。発光素子 1 3 1 は、基板 1 2 0 上に配置されている。発光素子 1 3 1 は、例えば発光ダイオード（L E D）である。1 つの発光装置 1 3 0 に含まれる発光素子 1 3 1 の数は、1 つまたは 2 つ以上である。本実施の形態では、1 つの発光装置 1 3 0 に含まれる発光素子 1 3 1 の数は、3 つである。また、各発光素子 1 3 1 から出射される出射光の色は、特に限定されない。さらに、複数の発光素子 1 3 1 を有する発光装置 1 3 0 において、各発光素子 1 3 1 から出射される出射光の色は、それぞれ異なってもよいし、すべて同じであってもよい。本実施の形態では、1 つの発光装置 1 3 0 は、赤色の光を出射する発光素子 1 3 1 r、緑色の光を出射する発光素子 1 3 1 g および青色の光を出射する発光素子 1 3 1 b を有する。また、3 つの発光素子 1 3 1 r、1 3 1 g、1 3 1 b は、発光装置 1 3 0 において、発光素子列 1 3 1 L となるように第 1 の方向 D 1 に垂直な第 2 の方向 D 2 に沿って配列されている（図 2 参照）。

40

【 0 0 2 1 】

発光装置 1 3 0 における複数の発光素子 1 3 1 の配列順序は、第 1 の方向 D 1 または第

50

2の方向D2において隣接する他の発光装置130における複数の発光素子131の配列順序と同じであってもよいし、異なってもよい。本実施の形態では、第2の方向D2において隣接する2つの発光装置130における複数の発光素子131の配列順序は、同じである。一方、第1の方向D1において隣接する2つの発光装置130における発光素子131の配列順序は、異なっている。

#### 【0022】

具体的には、ある発光装置130では、第2の方向D2について、青色の光が出射される発光素子131b、緑色の光が出射される発光素子131g、赤色の光が出射される発光素子131rの順番となるように配列される。また、この発光装置130に第2の方向D2において隣接する発光装置130では、発光素子131の配列順序は、同じである。

10

#### 【0023】

一方、この発光装置130に第1の方向D1において隣接する発光装置130では、赤色の光が出射される発光素子131r、緑色の光が出射される発光素子131g、青色の光が出射される発光素子131bの順番となるように配列される。

#### 【0024】

光束制御部材150は、発光素子131から出射された光の配光を制御する。図4~図8に示されるように、光束制御部材150は、入射面151と、第1全反射面152と、2つの導光部153と、2つの第2全反射面154と、2つの出射面155と、脚部156と、散乱部材157とを有する。

#### 【0025】

入射面151は、発光素子131から出射された光の一部を入射させる。入射面151は、光束制御部材150の底面(発光素子131側の面)158の中央部に形成された第1凹部159の内面である。第1凹部159の内面の形状は、特に限定されない。第1凹部159の内面は、半球状や半楕円体状などのように、エッジを含まない曲面であってもよいし、天面および側面を有するエッジを含む面であってもよい。本実施の形態では、第1凹部159の内面は、天面および側面を有する。

20

#### 【0026】

第1全反射面152は、入射面151を挟んで発光素子131と反対側(光拡散板140側)に配置されている。第1全反射面152は、入射面151から入射した光の一部を、発光素子131の光軸OA(光束制御部材150の中心軸CA)と略垂直であり、かつ互いに反対向きである2つの方向に反射させる。第1全反射面152は、光軸OAおよび光軸OAと交わり、2つの導光部153が延在する方向に沿う第1仮想直線を含む第1仮想平面で切断した断面において、中心軸CAから両端部に向かうにつれて、底面158(基板120)からの高さが高くなるように形成されている。より具体的には、第1全反射面152は、第1仮想平面で切断した断面において、中心軸CAから端部に向かうにつれて、接線の傾きが徐々に小さくなるようにそれぞれ形成されている。

30

#### 【0027】

2つの導光部153は、入射面151および第1全反射面152を挟んで相対する位置に形成されている。導光部153は、入射面151で入射した光の一部および第1全反射面152で反射した光を、導光させながら少しずつ外部に出射させる。導光部153の光拡散板140側の面は、導光された光を外部に出射する出射面155として機能する。導光部153内には、出射面155から出射される光量を均一にする観点から、ビーズなどの散乱子が分散していてもよい。

40

#### 【0028】

2つの第2全反射面154は、2つの導光部153の端部(中心軸CAから離れた端部)にそれぞれ配置されている。第2全反射面154は、光軸OA(中心軸CA)および第1仮想直線を含む第1仮想平面を境界として、第1仮想平面から離れるように、入射面151で入射し直接到達した光を臨界角以上の角度で入射させ反射させる。第2全反射面154の形状は、入射面151で入射した光のうち、一部の光が臨界角以上の角度で入射するように形成されていれば特に限定されない。本実施の形態では、第2全反射面154の

50

形状は、光軸 O A に垂直な第 2 仮想平面で切断した断面において、導光部 1 5 3 の端部から光軸 O A (中心軸 C A) に向かうにつれて第 1 仮想平面に近づくように形成された 2 つの傾斜面 1 5 4 a、1 5 4 a を含む。言い換えると、本実施の形態では、第 2 全反射面 1 5 4 は、導光部 1 5 3 の端面において、光軸 O A (中心軸 C A) に沿う方向に配置された V 溝の対向する 2 つの内面である。導光部 1 5 3 を進行した光の一部は、第 2 全反射面 1 5 4 に到達する。第 2 全反射面 1 5 4 に到達する光は、様々な角度で入射し反射する。このとき、第 2 全反射面 1 5 4 に入射および反射することで、発光素子 1 3 1 から出射された赤、青、緑の色が混色される。

#### 【0029】

出射面 1 5 5 は、第 1 仮想直線の延在方向において、中心軸 C A に対して第 1 全反射面 1 5 2 より離れた位置にそれぞれ配置されている。出射面 1 5 5 は、入射面 1 5 1 で入射し、第 1 全反射面 1 5 2 で反射した後に導光部 1 5 3 を進行した光と、入射面で入射し、第 1 全反射面 1 5 2 で反射せずに導光部 1 5 3 を進行した光と、入射面で入射し、第 1 全反射面 1 5 2 で反射せずに導光部 1 5 3 を進行し、第 2 全反射面 1 5 4 で全反射した光とを外部に出射させる。また、出射面 1 5 5 には、光拡散処理 (例えば、粗面化処理) が施されている。

10

#### 【0030】

導光部 1 5 3 の形状は、特に限定されない。本実施の形態では、導光部 1 5 3 は、略ロッド状の部材である。導光部 1 5 3 の短軸方向の断面積は、特に限定されない。本実施の形態では、導光部 1 5 3 の短軸方向の断面積は、第 1 全反射面 1 5 2 から第 2 全反射面 1 5 4 の中心軸 C A 側の端部までにおいて、第 1 全反射面 1 5 2 から離れるにつれて小さくなるように形成されている。また、2 つの導光部 1 5 3 は、2 つの補強部材 1 6 0 により接続されている。2 つの補強部材 1 6 0 の下部には、2 つの脚部 1 5 6 が配置されている。さらに、2 つの導光部 1 5 3 の側面には、ガイド係合溝 1 6 2 がそれぞれ形成されている。

20

#### 【0031】

また、導光部 1 5 3 の底面 (発光素子 1 3 1 側の面) 1 5 8 には、第 2 凹部 1 6 1 がそれぞれ形成されている。第 2 凹部 1 6 1 を形成することで、射出成形時におけるヒケの発生を抑制することができるとともに、製造コストを削減することができる。2 つの第 2 凹部 1 6 1 は、いずれも光束制御部材 1 5 0 の長軸方向 (第 1 仮想直線の延在方向) に沿って形成されているが、第 1 凹部 1 5 9 とは連通していない。第 2 凹部 1 6 1 の大きさおよび形状は、発光素子 1 3 1 から出射された光のうち、一部の光が第 2 全反射面 1 5 4 に直接到達することができるように形成され、かつ光束制御部材 1 5 0 に要求される強度を確保することができる。また、本実施の形態において、前述の機能を発揮できる範囲において、第 2 凹部 1 6 1 の平面視形状および深さも特に限定されず、適宜設定される。なお、光束制御部材 1 5 0 を射出成形により成形する場合、第 2 凹部 1 6 1 は、ヒケが発生するおそれがある部位に形成することが好ましい。

30

#### 【0032】

補強部材 1 6 0 は、光束制御部材 1 5 0 の強度を向上させる。補強部材 1 6 0 の位置および形状は、光束制御部材 1 5 0 の第 1 全反射面 1 5 2 の機能を大きく障害せず、かつ光束制御部材 1 5 0 の強度を向上させることができれば、特に限定されない。本実施の形態では、補強部材 1 6 0 は、光束制御部材 1 5 0 の底面 (発光素子 1 3 1 側の面) 1 5 8 側に配置されており、導光部 1 5 3 同士を接続している。

40

#### 【0033】

ガイド係合溝 1 6 2 は、第 1 仮想直線に沿う方向において、中心軸 C A に対して補強部材 1 6 0 より離れた位置にそれぞれ配置されている。ガイド係合溝 1 6 2 は、後述する散乱部材 1 5 7 の係合突起 1 6 4 が係合することで、光束制御部材 1 5 0 に対して散乱部材 1 5 7 を位置決めするための溝である。

#### 【0034】

散乱部材 1 5 7 は、入射面 1 5 1 を挟んで発光素子 1 3 1 と反対側に配置されている。

50

散乱部材 157 は、入射面 151、第 1 全反射面 152、導光部 153、第 2 全反射面 154 および出射面 155 を含む光束制御部材本体とは、別部材である。散乱部材 157 は、主として第 1 全反射面 152 で反射せずに透過した光を拡散させつつ、透過させる。散乱部材 157 の形状は、前述の機能を発揮することができれば特に限定されない。散乱部材 157 の形状の例には、半円筒形状や釣り鐘形状（逆 U 字型）などが含まれる。本実施の形態では、散乱部材 157 の形状は、鐘形状である。また、散乱部材 157 の大きさも前述の機能を発揮できれば特に限定されない。散乱部材 157 は、第 1 全反射面 152 の上部のみを覆うように配置されていてもよいし、第 1 全反射面 152 および導光部 153 を覆うように形成されていてもよい。本実施の形態では、散乱部材 157 は、第 1 全反射面 152 と、出射面 155 の一部と、第 2 全反射面 154 の中心軸 CA 側の端部とを覆うように形成されている。散乱部材 157 の内面には、断面形状が略三角形または半円の複数のプリズム列 163 が配置されている。散乱部材 157 の発光素子 131 側の端部には、ガイド係合溝 162 と係合する係合突起 164 が配置されている。

10

**【0035】**

光束制御部材 150 の材料は、所望の波長の光を通過させ得るものであれば特に限定されない。たとえば、光束制御部材 150 の材料は、ポリメタクリル酸メチル（PMMA）やポリカーボネート（PC）、エポキシ樹脂（EP）などの光透過性樹脂、またはガラスである。

**【0036】**

光拡散板 140 は、筐体 110 の開口部を塞ぐように配置されている。光拡散板 140 は、光拡散性を有する板状の部材であり、光束制御部材 150 からの出射光を拡散させつつ透過させる。通常、光拡散板 140 は、液晶パネルなどの被照射部材とほぼ同じ大きさである。たとえば、光拡散板 140 は、ポリメタクリル酸メチル（PMMA）、ポリカーボネート（PC）、ポリスチレン（PS）、スチレン・メチルメタクリレート共重合樹脂（MS）などの光透過性樹脂により形成される。光拡散性を付与するため、光拡散板 140 の表面に微細な凹凸が形成されているか、または光拡散板 140 の内部にビーズなどの光拡散子が分散している。

20

**【0037】**

（シミュレーション）

次いで、発光装置 130 において、発光素子列 131L の中央に配置された発光素子 131 から出射された光の到達位置および光路についてシミュレーションを行った。

30

**【0038】**

まず、各出射角度で発光素子 131 から出射され、光束制御部材 150 でその進行方向を制御された光の光拡散板 140 および基板 120 への到達位置をシミュレーションした。シミュレーションでは、3つの発光素子 131 を固定した基板 120 に、散乱部材 157 を組み付けた光束制御部材 150 を固定した発光装置 130 を用いた。また、基板 120 と光拡散板 140 との間隔は、12mm とした。さらに、3つの発光素子 131 のうち、中央部分に配置された1つの発光素子 131 のみを点灯した。なお、本シミュレーションでは、発光装置 130 における光路は、図 4A における中心軸 CA を中心として、紙面左右方向（長軸方向）および紙面上下方向（短軸方向）において対称であるため、図 4A において、中心軸 CA に対して右上方向に出射される光の到達位置についてシミュレーションした。また、光軸 OA に対する出射角度が 30°、45°、60° および 75° の 5 種類の出射角度で出射された光の到達位置についてシミュレーションした。また、各出射角度について、光軸 OA に垂直な第 2 仮想平面で切断した断面において、第 1 仮想直線と平行な光を 0° とし、第 1 仮想直線に対する角度が 0°、5°、10°、15°、20°、25°、30° の 7 種類（合計で 28 種類）の光の到達位置についてシミュレーションした。また、比較のため、第 2 全反射面 154 を有さない光束制御部材（図示省略）を有する発光装置（以下、「比較例に係る発光装置」ともいう）についても同様にシミュレーションした。

40

**【0039】**

50

図 9、11、13 および 15 は、各出射角度で発光素子 131 から出射され、光束制御部材 150 で制御された光の光拡散板 140 および基板 120 への到達位置を示した図である。

【0040】

図 9 A は、 $30^\circ$  の出射角度で発光素子から出射され、光束制御部材で制御された光の光拡散板 140 への到達位置を示した図であり、図 9 B は、当該光の基板 120 への到達位置を示した図である。図 11 A は、 $45^\circ$  の出射角度で発光素子から出射され、光束制御部材で制御された光の光拡散板 140 への到達位置を示した図であり、図 11 B は、当該光の基板 120 への到達位置を示した図である。図 13 A は、 $60^\circ$  の出射角度で発光素子から出射され、光束制御部材で制御された光の光拡散板 140 への到達位置を示した図であり、図 13 B は、当該光の基板 120 への到達位置を示した図である。図 15 A は、 $75^\circ$  の出射角度で発光素子から出射され、光束制御部材で制御された光の光拡散板 140 への到達位置を示した図であり、図 15 B は、当該光の基板 120 への到達位置を示した図である。

10

【0041】

図 9、11、13 および 15 における横軸および縦軸は、発光点（発光素子 131 の中心）からの光軸 OA に直交する方向についての距離（mm）を示している。また、図 9、11、13 および 15 には、平面視したときの発光装置 130 の位置を点線で示している。図 9、11、13 および 15 における X のシンボルは、本実施の形態に係る発光装置 130 から出射された光の到達位置を示しており、黒三角のシンボルは、比較例に係る発光装置から出射された光の到達位置を示しており、黒丸のシンボルは、基板 120 上に発光素子 131 のみを配置した場合の光の到達位置を示している。

20

【0042】

次に、各出射角度で発光素子 131 から出射された光の発光装置 130 における光路についてシミュレーションした。本シミュレーションでは、第 2 仮想平面で切断した平面における光線の本数が、前述のシミュレーションと異なる。なお、本明細書では、比較例に係る発光装置については、出射角度が  $45^\circ$  および  $75^\circ$  場合の結果のみを示す。

【0043】

図 10、12、14 および 16 は、各出射角度で発光素子 131 から出射された光の発光装置 130 における光路図である。また、図 17 は、比較例に係る発光装置における光路図である。図 10 A は、 $30^\circ$  の出射角度で発光素子 131 から出射された光の発光装置 130 を正面視したときの光路図であり、図 10 B は、平面視したときの光路図である。図 12 A は、 $45^\circ$  の出射角度で発光素子 131 から出射された光の発光装置 130 を正面視したときの光路図であり、図 12 B は、平面視したときの光路図である。図 14 A は、 $60^\circ$  の出射角度で発光素子 131 から出射された光の発光装置 130 を正面視したときの光路図であり、図 14 B は、平面視したときの光路図である。図 16 A は、 $75^\circ$  の出射角度で発光素子 131 から出射された光の発光装置 130 を正面視したときの光路図であり、図 16 B は、平面視したときの光路図である。図 17 A は、 $45^\circ$  の出射角度で発光素子 131 から出射された光の比較例に係る発光装置を正面視したときの光路図であり、図 17 B は、平面視したときの光路図であり、図 17 C は、 $75^\circ$  の出射角度で発光素子 131 から出射された光の比較例に係る発光装置を正面視したときの光路図であり、図 17 D は、平面視したときの光路図である。

30

40

【0044】

図 9 B および図 10 A、B に示されるように、出射角度が  $30^\circ$  の場合では、本実施の形態に係る発光装置 130 から出射される光と、比較例に係る発光装置から出射される光は、いずれも基板 120 に到達することが分かった。また、比較例に係る発光装置から出射された光は、第 1 仮想直線に沿う方向に出射された。一方、本実施の形態に係る発光装置 130 から出射された光は、光軸 OA および第 1 仮想直線に垂直な方向に出射されることが分かった。また、特にシミュレーションの結果は示していないが、発光装置 130 に出射光の色がそれぞれ異なる 3 つの発光素子 131 を配置し、当該 3 つの発光素子 131

50

を点灯させた場合では、各発光素子 1 3 1 から出射される光は、それぞれ光路が交差することによって混色される。したがって、光拡散板 1 4 0 には、混色された光が到達するため、色ムラを抑制することができた。

【 0 0 4 5 】

図 1 1 B、図 1 2 A、B および図 1 7 A、B に示されるように、出射角度が 4 5 ° の場合では、本実施の形態に係る発光装置 1 3 0 から出射される光と、比較例に係る発光装置から出射される光は、主として基板 1 2 0 に到達することが分かった。また、本実施の形態に係る発光装置 1 3 0 から出射された光は、光軸 O A および第 1 仮想直線に垂直な方向に出射されることが分かった。一方、比較例に係る発光装置から出射された光は、第 1 仮想直線に沿う方向に出射された。なお、出射角度が 4 5 ° の場合であって、本実施の形態に係る発光装置 1 3 0 から出射された光は、出射角度が 3 0 ° の場合の本実施の形態に係る発光装置 1 3 0 から出射される光と比較して、中心軸 C A 側に出射されることが分かった(図 1 1 B 参照)。また、この場合も 3 つの発光素子 1 3 1 を点灯させた発光装置 1 3 0 では、各発光素子 1 3 1 から出射される光は、それぞれ光路が交差することによって混色される。したがって、光拡散板 1 4 0 には、混色された光が到達する。

10

【 0 0 4 6 】

図 1 3 B および図 1 4 A、B に示されるように、出射角度が 6 0 ° の場合では、本実施の形態に係る発光装置 1 3 0 から出射される光と、比較例に係る発光装置から出射される光とは、基板 1 2 0 に到達する光よりも光拡散板 1 4 0 に到達する光が多いことが分かった。また、本実施の形態に係る発光装置 1 3 0 から出射された光は、光軸 O A および第 1 仮想直線に垂直な方向に出射されることが分かった。一方、比較例に係る発光装置から出射された光は、第 1 仮想直線に沿う方向に出射されることが分かった。また、この場合も 3 つの発光素子 1 3 1 を点灯させた発光装置 1 3 0 では、各発光素子 1 3 1 から出射される光は、それぞれ光路が交差することによって混色される。したがって、光拡散板 1 4 0 には、混色された光が到達する。

20

【 0 0 4 7 】

図 1 5 B、図 1 6 B および図 1 7 C、D に示されるように、出射角度が 7 5 ° の場合では、本実施の形態に係る発光装置 1 3 0 から出射される光と、比較例に係る発光装置から出射される光とは、光拡散板 1 4 0 に到達する光よりも基板 1 2 0 に到達する光が多いことが分かった。また、本実施の形態に係る発光装置 1 3 0 から出射された光は、光軸 O A および第 1 仮想直線に垂直な方向に出射されることが分かった。一方、比較例に係る発光装置から出射された光は、光軸 O A および第 1 仮想直線に沿う方向に出射されることが分かった。また、この場合も 3 つの発光素子 1 3 1 を点灯させた発光装置 1 3 0 では、各発光素子 1 3 1 から出射される光は、それぞれ光路が交差することによって混色される。したがって、光拡散板 1 4 0 には、混色された光が到達する。

30

【 0 0 4 8 】

また、図 9 A、図 1 1 A、図 1 3 A および図 1 5 A に示されるように、基板 1 2 0 に発光素子 1 3 1 のみを固定した場合には、発光素子 1 3 1 から出射した光は、すべて光拡散板 1 4 0 に到達することが分かった。

【 0 0 4 9 】

また、図 9 A、図 1 1 A、図 1 3 A および図 1 5 A に示されるように、発光素子 1 3 1 から出射される光は、第 1 の方向 D 1 および第 2 の方向 D 2 に向かって出射されていることが分かる。また、比較例に係る光束制御部材は、第 2 の方向への出射を抑制するように機能している。比較例に係る光束制御部材のように、第 2 の方向 D 2 への出射を抑制すると、第 2 の方向 D 2 において、発光装置 1 3 0 間に暗部が生じやすくなってしまふ。そこで、本発明に係る光束制御部材 1 5 0 では、第 2 全反射面 1 5 4 により、導光部 1 5 3 を進行する光のうち、一部の光を第 2 の方向に向けて出射するように制御している。これにより、第 2 の方向 D 2 における発光装置 1 3 0 間に生じやすい暗部の発生を抑制している。

40

【 0 0 5 0 】

50

(効果)

以上のように、本実施の形態に係る光束制御部材150では、2つの第2全反射面154を有するため、導光部153を進行してきた光を第1仮想平面から離れるように制御する。また、発光装置130における各発光素子131からの出射光は、互いに交差して、光拡散板140に到達する。これにより、出射光の色がそれぞれ異なる複数の発光素子131を光源とした場合であっても、各発光素子131から出射された色を混色することができる。よって、当該光束制御部材150を有する発光装置130、面光源装置100および表示装置では、暗部の発生を抑制できるとともに、色ムラを抑制することができる。

【0051】

(変形例)

図18A、Bは、本発明の一実施の形態の変形例に係る光束制御部材の第2全反射面を説明するための図である。図18Aは、散乱部材157を外した変形例1に係る光束制御部材150'の平面図であり、図18Bは、散乱部材157を外した変形例2に係る光束制御部材150''の平面図である。図18Aに示されるように、第2全反射面154'の第2仮想平面で切断した断面形状は、第1仮想直線に向かって凸の曲線であってもよい。また、図18Bに示されるように、第2全反射面154''の第2仮想平面で切断した断面形状は、第1仮想直線に向かって凸の曲線であってもよい。また、第2全反射面154''の第1仮想平面および第2仮想平面に直交する第3仮想平面で切断した断面形状は、底面158側に凸の曲線であってもよいし、底面158側に凹の曲線であってもよい。

【0052】

また、上記実施の形態では、光束制御部材150は、入射面151と、第1全反射面152と、2つの導光部153と、2つの第2全反射面154と、2つの出射面155と、脚部156と、散乱部材157とを有していたが、散乱部材157を有していなくてもよい。すなわち、光束制御部材は、入射面151と、第1全反射面152と、2つの導光部153と、2つの第2全反射面154と、2つの出射面155と、脚部156とから構成されていてもよい。この場合であっても、第2の方向D2における暗部の発生を抑制できるとともに、色ムラを抑制することができる。

【0053】

[実施の形態2]

実施の形態2に係る面光源装置は、第2の方向D2における光拡散板140上の輝度ムラをさらに抑制できるものである。実施の形態2に係る面光源装置は、発光装置の光束制御部材250の構成が実施の形態1に係る面光源装置100と異なる。そこで、実施の形態1に係る面光源装置100と同様の構成については、同様の符号を付してその説明を省略する。

【0054】

(面光源装置の構成)

実施の形態2に係る面光源装置は、筐体110、基板120、複数の発光装置130および光拡散板140を有する。複数の発光装置130は、第1の方向D1に発光装置130(光束制御部材250)の長軸が沿うように、発光装置列130Lとして配列されている。また、当該発光装置列130Lが第2の方向D2に複数配置されている(図2参照)。また、発光装置130は、第2の方向D2に沿って見たときに、第2の方向D2において当該発光装置130を含む発光装置列130Lに隣接する発光装置列130Lに含まれる他の発光装置130に重なるように配置されている。さらに、複数の発光装置列130Lは、第2の方向D2において、隣接する2つの発光装置列130Lの間隔が一定となるように配置されている。

【0055】

(光束制御部材の構成)

図19~図22は、実施の形態2に係る光束制御部材250の構成を示す図である。図19Aは、光束制御部材250の平面図であり、図19Bは、正面図であり、図19Cは底面図である。また、図20Aは、光束制御部材250の右側面図であり、図20Bは、

10

20

30

40

50

図 19 B に示される B - B 線の断面図であり、図 20 C は、図 19 A に示される A - A 線の断面図である。図 21 A は、散乱部材 257 の平面図であり、図 21 B は、正面図であり、図 21 C は、底面図である。図 22 は、散乱部材 257 の特徴を説明するための図である。なお、図 22 では、光束制御部材本体を省略している。

【0056】

図 19 ~ 図 21 に示されるように、光束制御部材 250 は、入射面 151 と、第 1 全反射面 152 と、2 つの導光部 153 と、2 つの第 2 全反射面 154 と、2 つの出射面 155 と、脚部 156 と、散乱部材 257 とを有する。

【0057】

散乱部材 257 は、入射面 151、第 1 全反射面 152、導光部 153、第 2 全反射面 154 および出射面 155 を含む光束制御部材本体とは、別部材である。散乱部材 257 は、主として第 1 全反射面 152 で反射せずに透過した光を拡散させつつ、透過させる。実施の形態 2 に係る散乱部材 257 の断面形状は、釣り鐘形状（逆 U 字型）である。すなわち、第 2 の方向 D2 に平行な断面において、散乱部材 257 の内面の一部は、略半円状である。散乱部材 257 の内面には、断面形状が略半円の複数のプリズム列 163 が配置されている。散乱部材 257 の発光素子 131 側の端部には、ガイド係合溝 162 と係合する係合突起 164 が配置されている。一方、散乱部材 257 の外面は、後述する所定の形状となっている。

【0058】

ここで、図 22 を参照して、実施の形態 2 に係る光束制御部材 250 の散乱部材 257 の特徴について説明する。ここでは、図 22 に示されるように、光軸 OA を含み第 1 仮想直線に垂直な第 3 仮想平面で散乱部材 257 を切断した断面について考える。光拡散板 140 の発光素子 131 側の面上を第 2 の方向に移動可能な点 A があるとする。また、発光素子 131 の光軸 OA と、光拡散板 140 の発光素子 131 側の面とが交わる点を交点 P とする。また、光拡散板 140 の発光素子 131 側の面上における隣接する 2 つの発光装置列 130 L の中点を中間点 Q とする。さらに、発光素子 131 の発光中心と点 A を結ぶ直線を第 4 仮想直線とする。なお、以下の説明では、光軸 OA と、発光素子 131 の発光中心および中間点 Q を結ぶ仮想直線と、がなす角度のうち、小さい角度を「中点角度」ともいう。

【0059】

点 A を交点 P から中間点 Q まで移動させるとき、第 4 仮想直線上における散乱部材 257 の厚さは、点 A が交点 P から中間点 Q に向かうにつれて厚くなるように形成されている。なお、本実施の形態では、点 A が中間点 Q 上に位置しているときの第 4 仮想直線上における散乱部材 257 の厚さが最も厚くなるように形成されている。すなわち、点 A が中間点 Q を通り過ぎた後の第 4 仮想直線上における散乱部材 257 の厚さは、点 A が中間点 Q 上に位置しているときの第 4 仮想直線上における散乱部材 257 の厚さと同じかそれよりも薄い。なお、以下の説明では、第 4 仮想直線上における散乱部材 257 の厚さが最も厚くなる場合における、光軸 OA および第 4 仮想直線がなす角度のうち、小さい角度を「最大厚み角度」ともいう。たとえば、このような形状を満たす散乱部材 257 は、第 3 仮想平面で切断した断面において、散乱部材 257 の外面の曲率は、散乱部材 257 の内側の曲率より小さくなるように形成されている。たとえば、当該断面における散乱部材 257 の内側の曲率を 1 とした場合、当該断面における散乱部材 257 の外面の曲率は、0.5 倍である。また、第 4 仮想直線上における散乱部材 257 の厚さが前述の条件を満たせば、散乱部材 257 を第 3 仮想平面で切断したときの内面および外面は、弧でなくてもよい。たとえば、散乱部材 257 の内面は円弧であり、外面は複数の直線であってもよい。

【0060】

なお、実施の形態 1 では、点 A を交点 P から中間点 Q まで移動させるとき、第 4 仮想直線 L 上における散乱部材 157 の厚さは、一定となるように形成されている（図 5 A 参照）。

【0061】

10

20

30

40

50

## (シミュレーション)

次いで、発光素子列 1 3 1 L の中央に配置された発光素子 1 3 1 から出射された光の光拡散板 1 4 0 上における到達位置についてシミュレーションを行った。

## 【0062】

本シミュレーションでは、3つの発光素子 1 3 1 を固定した基板 1 2 0 に、散乱部材 2 5 7 を組み付けた装置を用いた。すなわち、本シミュレーションでは、光束制御部材本体を使用しておらず、散乱部材 2 5 7 の効果のみを調べた。また、基板 1 2 0 と光拡散板 1 4 0 との間隔は、12 mm とした。さらに、3つの発光素子 1 3 1 のうち、中央部分に配置された1つの発光素子 1 3 1 のみを点灯した。なお、本シミュレーションにおける光路は、図 1 9 A における中心軸 C A を中心として、紙面左右方向（長軸方向）および紙面上下方向（短軸方向）においてそれぞれ対称であるため、図 1 9 A において、中心軸 C A に対して右上方向に出射される光の到達位置についてシミュレーションした。また、光軸 O A に対する出射角度が 15°、20°、25° および 30° の4種類の出射角度で出射された光の到達位置についてシミュレーションした。また、各出射角度について、光軸 O A に垂直な第2仮想平面で切断した断面において、第1仮想直線と平行な光を 0° とし、第1仮想直線に対する角度が 0°、15°、30°、45°、60°、75°、90° の7種類（合計で28種類）の光の到達位置についてシミュレーションした。なお、シミュレーションに使用した散乱部材は、実施の形態 1 に係る光束制御部材 1 5 0 の散乱部材 1 5 7 と、実施の形態 2 に係る光束制御部材 2 5 0 の散乱部材 2 5 7 を使用した。

10

## 【0063】

図 2 3 および図 2 4 は、各出射角度で発光素子 1 3 1 から出射され、散乱部材 1 5 7、2 5 7 で制御された光の光拡散板 1 4 0 への到達位置を示した図である。

20

## 【0064】

図 2 3 A は、15° の出射角度で発光素子 1 3 1 から出射され、散乱部材 1 5 7、2 5 7 で制御された光の光拡散板 1 4 0 への到達位置を示した図であり、図 2 3 B は、20° の出射角度で発光素子 1 3 1 から出射され、散乱部材 1 5 7、2 5 7 で制御された光の光拡散板 1 4 0 への到達位置を示した図である。また、図 2 4 A は、25° の出射角度で発光素子 1 3 1 から出射され、散乱部材 1 5 7、2 5 7 で制御された光の光拡散板 1 4 0 への到達位置を示した図であり、図 2 4 B は、30° の出射角度で発光素子から出射され、散乱部材 1 5 7、2 5 7 で制御された光の光拡散板 1 4 0 への到達位置を示した図である。

30

## 【0065】

図 2 3 および図 2 4 における横軸および縦軸は、発光点（発光素子 1 3 1 の中心）からの光軸 O A に直交する方向についての距離（mm）を示している。また、図 2 3 および図 2 4 には、平面視したときの散乱部材 2 5 7 の位置を点線で示している。図 2 3 および図 2 4 における黒丸のシンボルは、基板 1 2 0 上に発光素子 1 3 1 のみを配置した場合の光の到達位置を示しており、白抜き三角のシンボルは、実施の形態 1 に係る散乱部材 1 5 7 で制御された光の到達位置を示しており、白抜き四角のシンボルは、実施の形態 2 に係る散乱部材 2 5 7 で制御された光の到達位置を示している。

## 【0066】

図 2 3 A および図 2 3 B に示されるように、発光素子 1 3 1 からの出射角が 15° および 20° の角度で出射した光は、散乱部材を使用しない場合より散乱部材 1 5 7、2 5 7 を使用した場合の方が散乱部材 1 5 7、2 5 7 の長手方向（第1の方向 D 1）に拡がるように制御されていることが分かる。また、図 2 4 A および図 2 4 B に示されるように、発光素子 1 3 1 からの出射角が 25° および 30° の角度で出射した光は、散乱部材を使用しない場合より散乱部材 1 5 7、2 5 7 を使用した場合の方が、長手方向（第1の方向 D 1）だけでなく散乱部材 1 5 7、2 5 7 の短手方向（第2の方向 D 2）にも拡がるように制御されていることが分かる。

40

## 【0067】

次いで、光束制御部材本体および散乱部材 1 5 7、2 5 7 を組み合わせた光束制御部材

50

150、250含む発光装置を用いた面光源装置における輝度分布についてシミュレーションした。本シミュレーションでは、第3仮想平面で切断した断面において、光拡散板140上の第3仮想平面との交線上における輝度分布を求めた。なお、本シミュレーションにおいて中点角度は、30°である。

【0068】

なお、シミュレーションに使用した発光装置は、実施の形態1に係る発光装置130と、実施の形態2に係る発光装置とを使用した。また、比較のため、前述した第4仮想直線上における散乱部材の厚さが最も厚くなる時の点Aの位置が、交点Pおよび中間点Qとの間に位置する発光装置A、Bについてもシミュレーションした。発光装置Aは、最大厚み角度が23°の散乱部材を有する発光装置であり、発光装置Bは、最大厚み角度が15°の散乱部材を有する発光装置である。

10

【0069】

図25A、Bは、第3仮想平面との交線上における、光拡散板140上の輝度分布を示したグラフである。図25Aは、実施の形態1に係る発光装置130および実施の形態2に係る発光装置における輝度分布を示しており、図25Bは、実施の形態1に係る発光装置130、発光装置Aおよび発光装置Bにおける輝度分布を示している。図25A、Bの横軸は、光軸OAに対する発光素子131の発光中心および光拡散板140上の点を結ぶ仮想直線の角度(°)を示しており、縦軸は、最大値を「1」として規格化した輝度をそれぞれ示している。図25A、Bの破線は、実施の形態1に係る発光装置130の結果を示しており、図25Aの実線は、実施の形態2に係る発光装置の結果を示しており、図25Bの一点鎖線は、発光装置Aの結果を示しており、図25Bの二点鎖線は、発光装置Bの結果を示している。

20

【0070】

図25Aに示されるように、中点角度と、最大厚み角度と、が同じ角度(30°)である本実施の形態に係る発光装置では、30°近傍に輝度のピークがあることが分かる。これにより、第2の方向D2に中点角度が30°となるように発光装置が一定間隔で配置された面光源装置において、各発光装置は、発光素子131の直上部から第2の方向D2に隣接する2つの中間点Qまでの範囲を均一に照らすことができることが分かる。また、特にシミュレーションの結果は示していないが、発光装置に出射光の色がそれぞれ異なる3つの発光素子131を配置し、当該3つの発光素子131を点灯させた場合には、各発光素子131から出射される光は、それぞれ光路が交差することによって混色される。したがって、光拡散板140には、混色された光が到達するため、色ムラを抑制することができた。よって、このような発光装置を有する面光源装置では、全体で発光装置列間に輝度ムラが少なく、かつ色ムラを抑制できることが示唆される。一方、中点角度より最大厚み角度が小さい発光装置A、Bでは、輝度のピークの角度が30°未満であった。これは、第2の方向D2に中間角度が30°となるように発光装置が配置された面光源装置では発光装置列間に輝度ムラが生じてしまうことを示している。

30

【0071】

(効果)

以上のように、本実施の形態に係る面光源装置では、中点角度と最大厚み角度とが同じ角度となるように光束制御部材250が形成されている。よって、実施の形態1に係る効果に加え、さらに発光装置列間の輝度ムラを抑制することができる。

40

【0072】

(変形例)

図26および図27は、実施の形態2の変形例に係る光束制御部材250'の構成を示す図である。図26Aは、実施の形態2の変形例に係る光束制御部材250'の平面図であり、図26Bは、正面図であり、図26Cは、底面図である。また、図27Aは、光束制御部材350の右側面図であり、図27Bは、図26Bに示されるB-B線の断面図であり、図27Cは、図26Aに示されるA-A線の断面図である。

【0073】

50

図26および図27に示されるように、実施の形態2の変形例に係る光束制御部材250'の散乱部材257'の外面に凹部が形成されていてもよい。この場合も、散乱部材257'は、第3仮想平面で切断した断面において、最大厚み角度と中点角度が同じ角度となるように形成される。また、特に図示しないが、実施の形態2の変形例に係る光束制御部材250'を有する面光源装置は、光拡散板140を均一に照らすことができた。

【0074】

また、上記実施の形態では、発光装置130が矩形格子状に配列されている例について説明したが、発光装置130の配置は、これに限定されない。発光素子列131Lは、第2の方向D2に沿って見たときに、第2の方向D2において当該発光装置130を含む発光装置列130Lに隣接する発光装置列130Lに含まれる、第1の方向D1において互いに隣接する2つの発光素子列131Lの間に配置されていてもよい。

10

【0075】

また、第1の方向D1において隣接する2つの発光装置における複数の発光素子131の配列順序は、同じであってもよいし、異なってもよい。当該複数の発光素子131の配列順序が同じ場合、第2の方向D2において隣接する2つの発光装置における複数の発光素子131の配列順序は、異なっている。

【産業上の利用可能性】

【0076】

本発明に係る光束制御部材を有する面光源装置は、例えば、液晶表示装置のバックライトや看板、一般照明などに適用することができる。

20

【符号の説明】

【0077】

- 100 面光源装置
- 110 筐体
- 120 基板
- 130 発光装置
- 130L 発光装置列
- 131 発光素子
- 131L 発光素子列
- 140 光拡散板
- 150、150'、150"、250、250' 光束制御部材
- 151 入射面
- 152 第1全反射面
- 153 導光部
- 154、154'、154" 第2全反射面
- 155 出射面
- 156 脚部
- 157、257、257' 散乱部材
- 158 底面
- 159 第1凹部
- 160 補強部材
- 161 第2凹部
- 162 ガイド係合溝
- 163 プリズム列
- 164 係合突起
- CA 光束制御部材の中心軸
- OA 発光素子の光軸

30

40

【 図 1 】

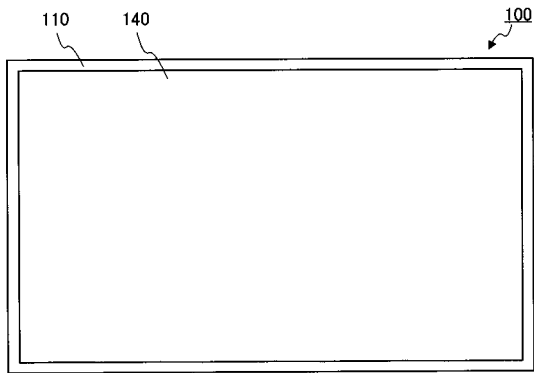


図 1A

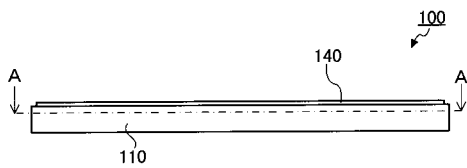
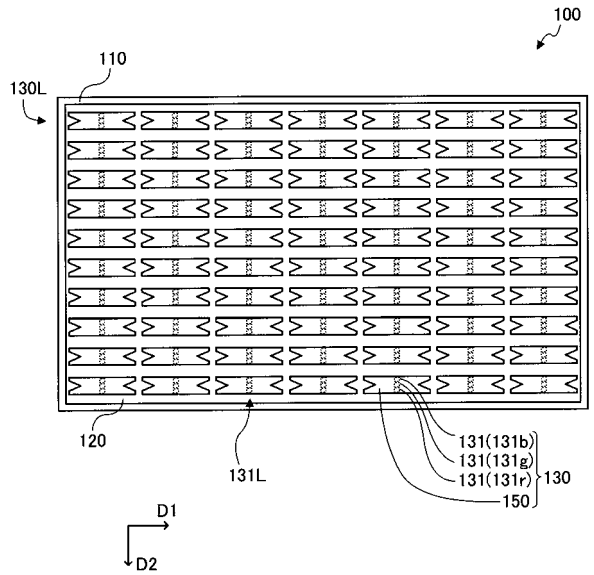
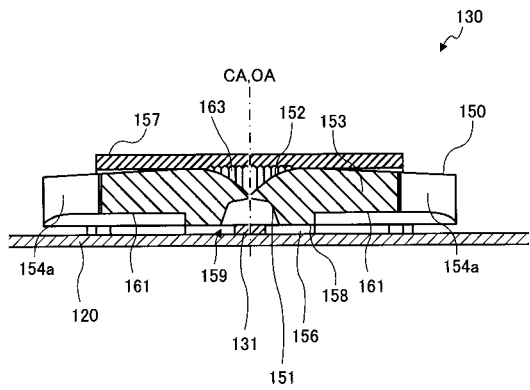


図 1B

【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

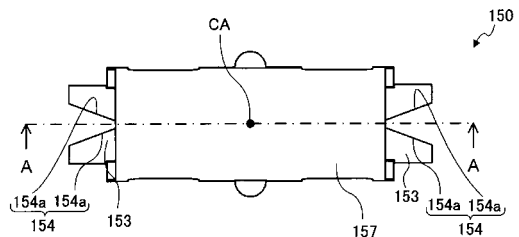


図 4A

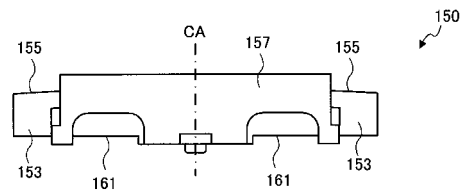


図 4B

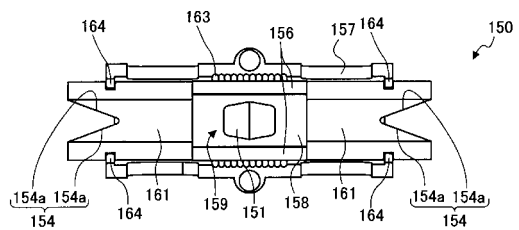


図 4C

【 図 5 】

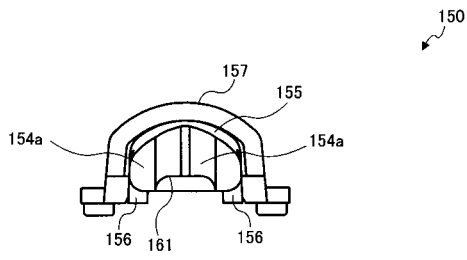


図5A

【 図 6 】

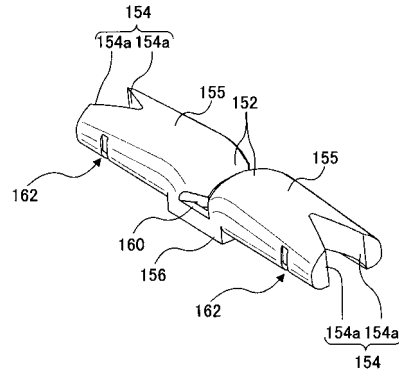


図6A

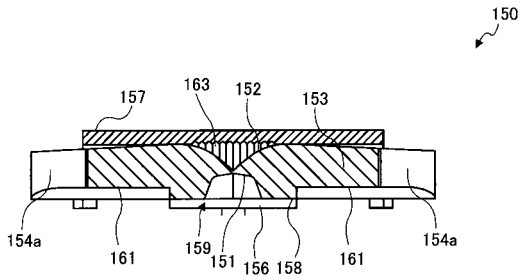


図5B

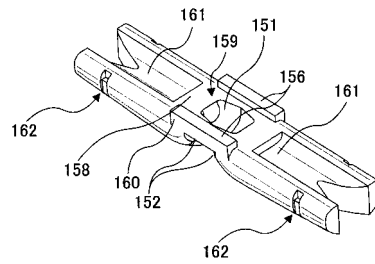


図6B

【 図 7 】

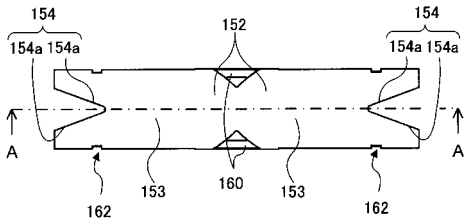


図7A

【 図 8 】

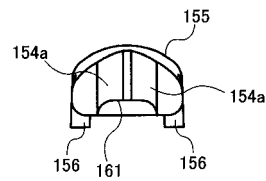


図8A

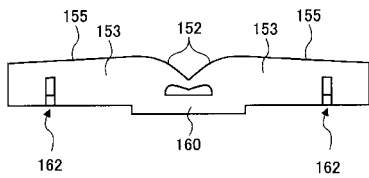


図7B

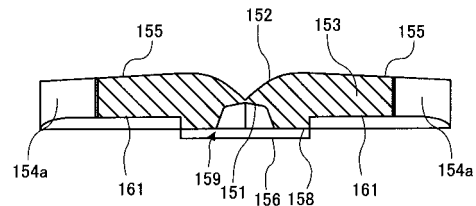


図8B



図7C

【 図 9 】

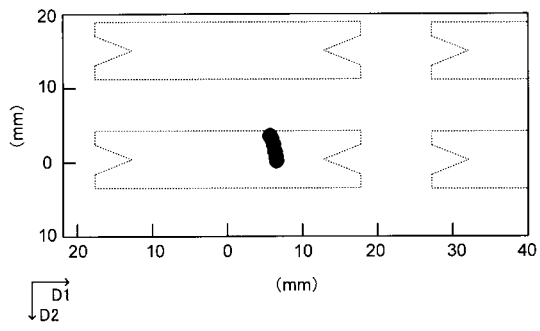


図9A

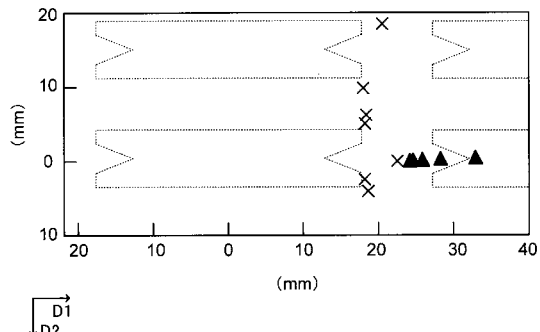


図9B

【 図 1 1 】

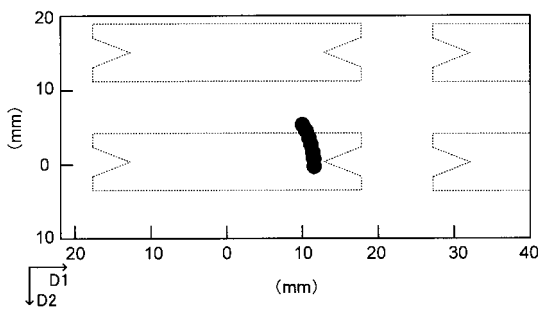


図11A

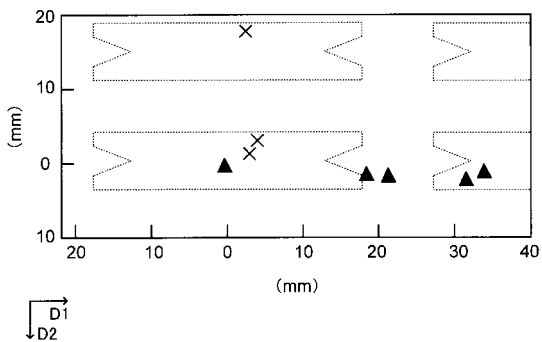


図11B

【 図 1 0 】

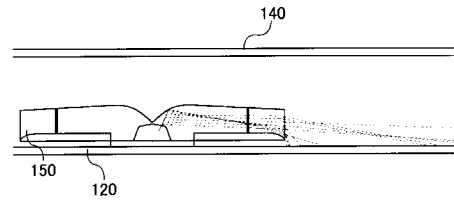


図10A

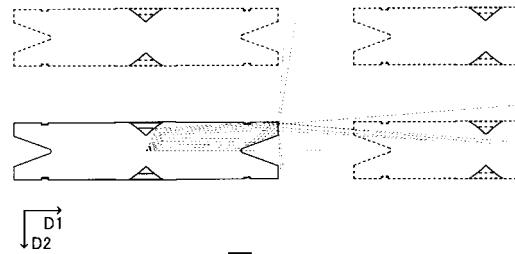


図10B

【 図 1 2 】

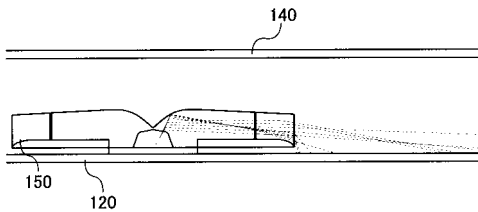


図12A

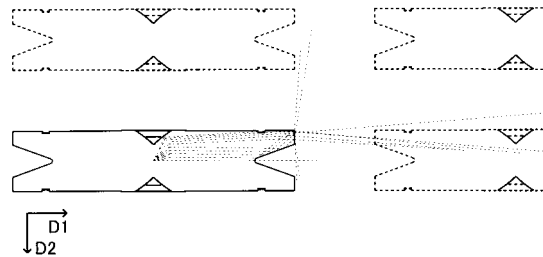


図12B

【 図 1 3 】

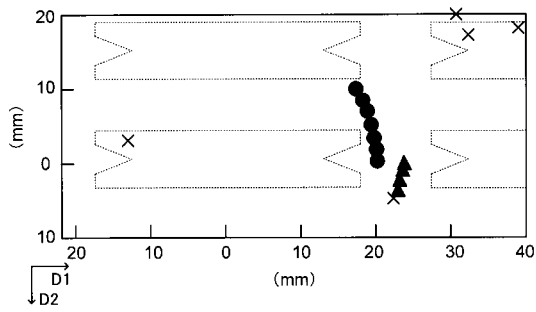


図13A

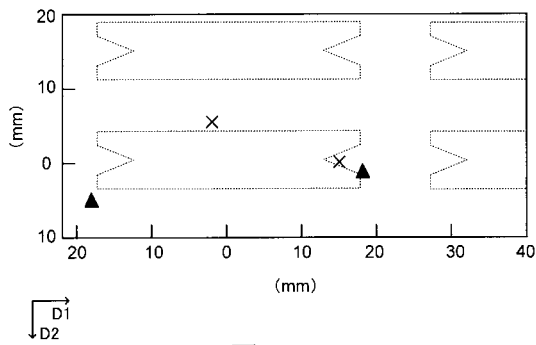


図13B

【 図 1 4 】

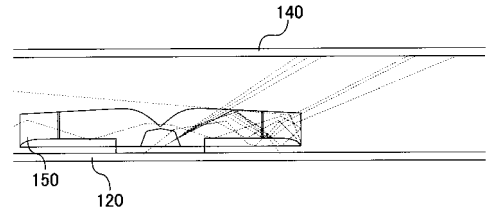


図14A

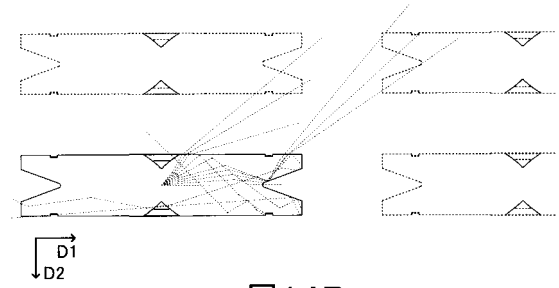


図14B

【 図 1 5 】

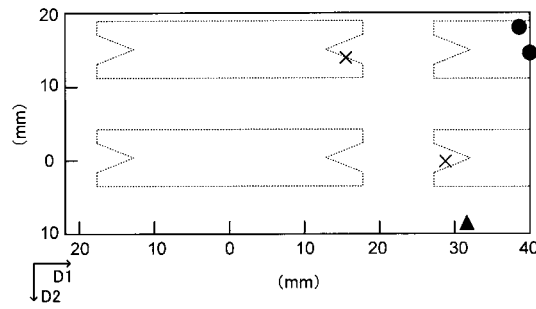


図15A

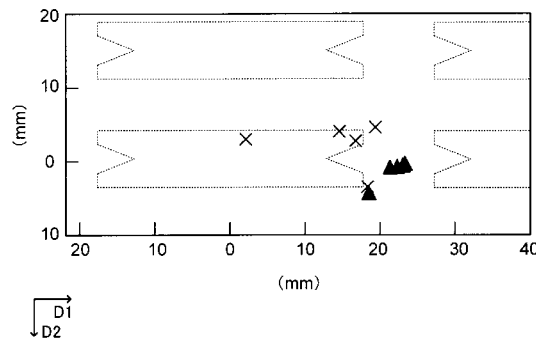


図15B

【 図 1 6 】

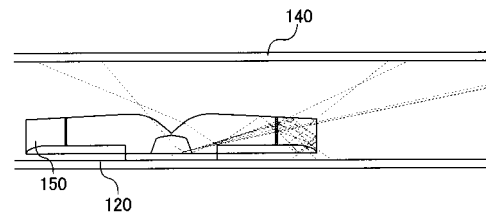


図16A

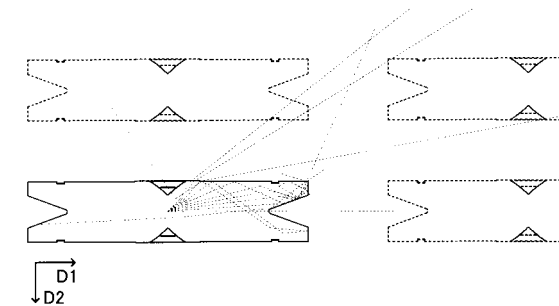
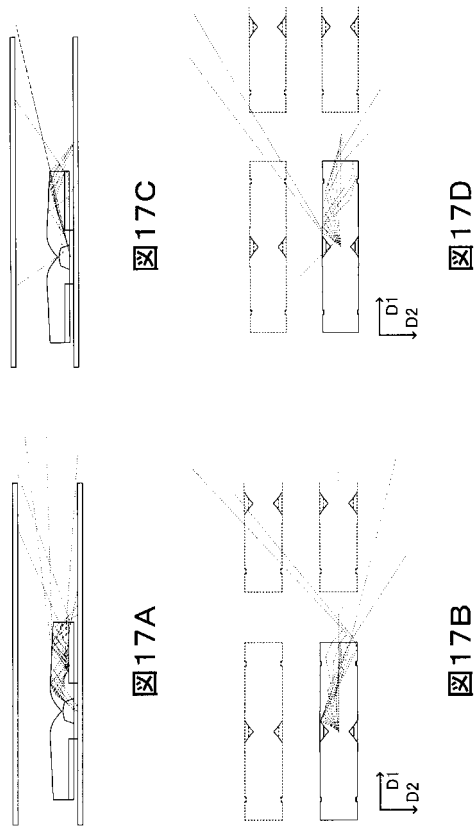
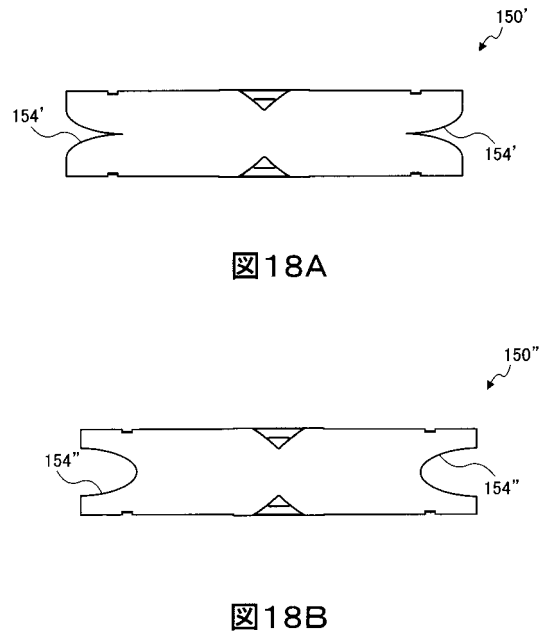


図16B

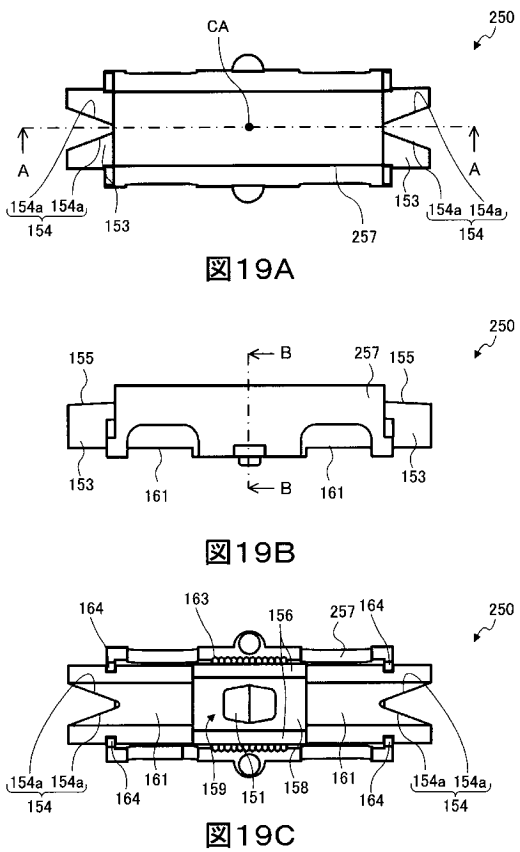
【 図 1 7 】



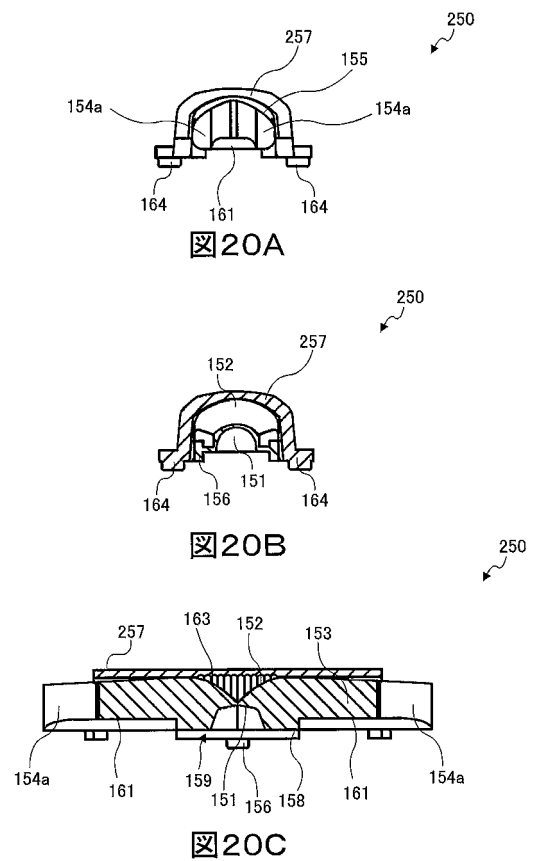
【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】

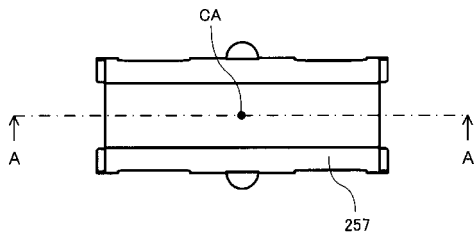


図21A

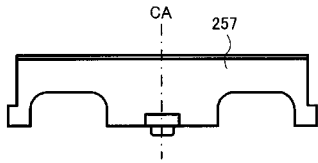


図21B

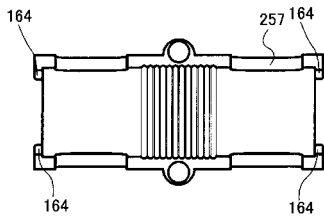
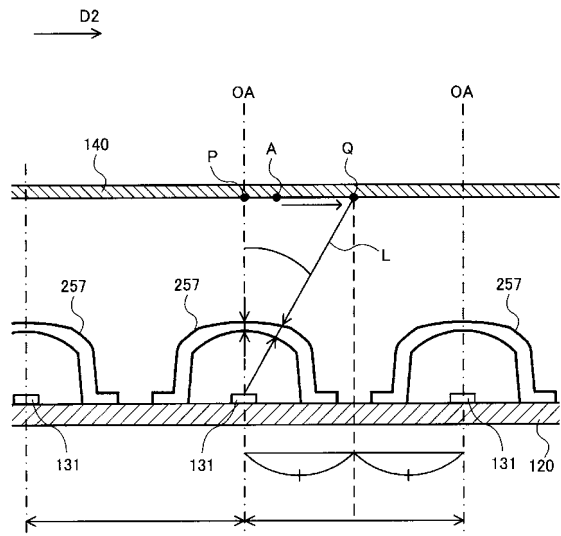


図21C

【 図 2 2 】



【 図 2 3 】

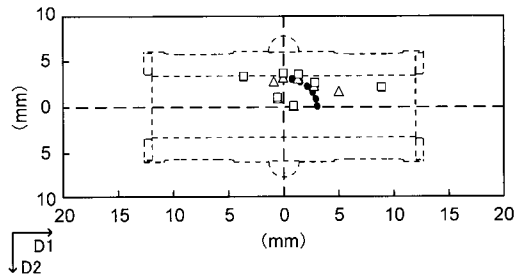


図23A

【 図 2 4 】

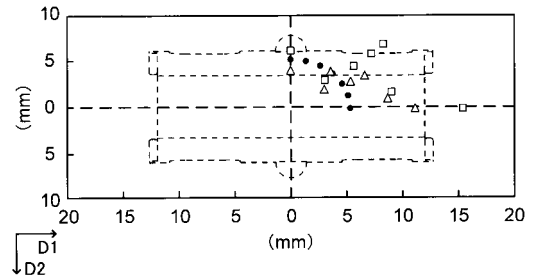


図24A

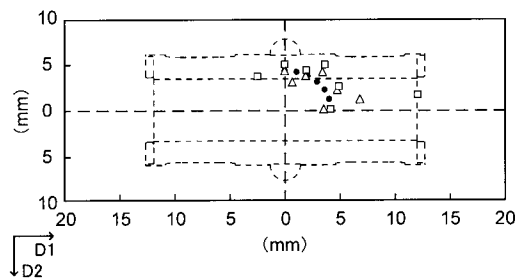


図23B

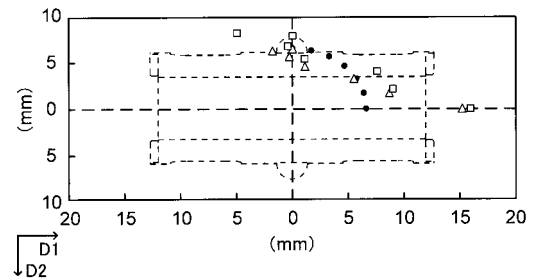


図24B

【 図 2 5 】

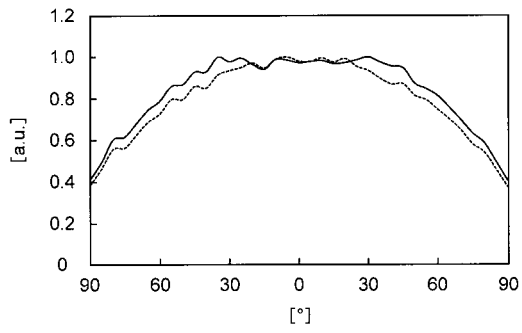


図25A

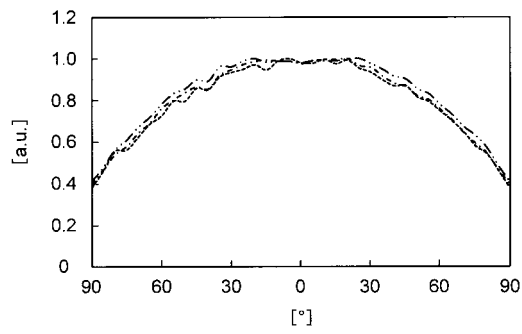


図25B

【 図 2 6 】

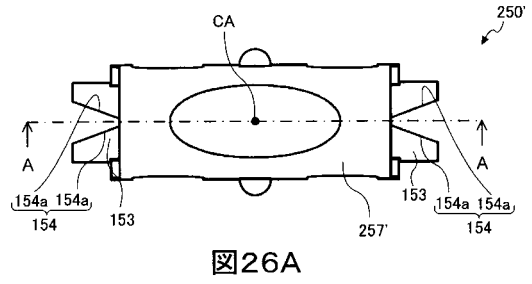


図26A

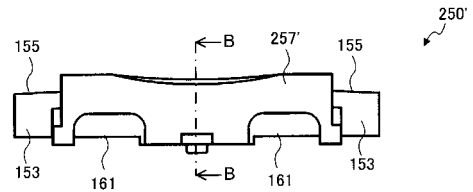


図26B

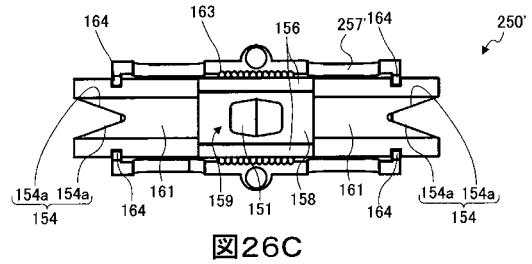


図26C

【 図 2 7 】

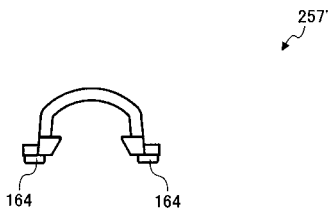


図27A

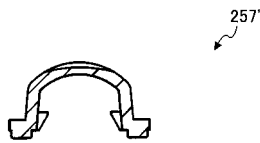


図27B

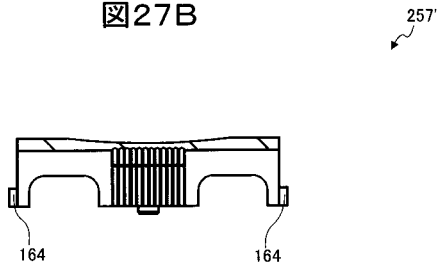


図27C

---

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 115/10 (2016.01) G 0 2 B 5/02 B  
F 2 1 Y 101:02

Fターム(参考) 3K244 AA01 AA05 AA06 BA03 BA08 BA14 BA26 BA27 BA31 BA32  
BA48 BA50 CA02 DA01 DA16 DA17 DA22 FA03 FA04 GA02  
GA20  
5C096 BA01 CB01 CD12 CF01