

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4385031号
(P4385031)

(45) 発行日 平成21年12月16日(2009.12.16)

(24) 登録日 平成21年10月2日(2009.10.2)

(51) Int.Cl.		F I			
F 2 1 S	2/00	(2006.01)	F 2 1 S	2/00	4 3 2
G 0 2 B	6/00	(2006.01)	F 2 1 S	2/00	4 3 1
F 2 1 Y	101/02	(2006.01)	F 2 1 S	2/00	4 3 8
F 2 1 Y	103/00	(2006.01)	G 0 2 B	6/00	3 3 1
			F 2 1 Y	101:02	

請求項の数 8 (全 33 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-98237 (P2006-98237)	(73) 特許権者	391013955
(22) 出願日	平成18年3月31日 (2006. 3. 31)		日本ライツ株式会社
(65) 公開番号	特開2007-273288 (P2007-273288A)		東京都多摩市永山六丁目2番地6
(43) 公開日	平成19年10月18日 (2007.10.18)	(74) 代理人	100067323
審査請求日	平成18年3月31日 (2006. 3. 31)		弁理士 西村 敦光
前置審査		(72) 発明者	カランタル カリル
			東京都多摩市永山六丁目2番地6 日本ライツ株式会社内
		審査官	島田 信一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導光板および平面照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

線状光源からの光を導く入射端面と、前記入射端面の反対側に位置し、光を反射する反入射端面と、当該光を出射する表面部または/および裏面部と、これら前記表面部と前記裏面部とに交わる側面部を有し、前記入射端面から入射された直進光が前記反入射端面に進行する間に臨界角を破らず、前記反入射端面で反射され該反入射端面から前記入射端面に進行する間に臨界角を破るように、前記入射端面において前記表面部と前記裏面部との厚さが最小になり、前記反入射端面において前記表面部と前記裏面部との厚さが最大になるような外形形状の導光板であって、

前記裏面部は前記反入射端面に向く緩やかな第1の傾斜面部と鋭い第2の傾斜面部とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、前記表面部には断面が凸形状または/および凹形状に前記入射端面および前記反入射端面方向に延在する光偏向部を設けるとともに、前記第2の傾斜面部は、2つの前記側面部から同距離位置を中心とし、前記中心が前記入射端面方向に近い円弧状をなし、且つ前記反入射端面は、2つの前記側面部から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状であることを特徴とする導光板。

【請求項2】

点状光源からの光を導く入射端面と、前記入射端面以外に位置し、光を反射する反入射端面と、当該光を出射する表面部または/および裏面部を有し、前記入射端面から入射された直進光が前記反入射端面に進行する間に臨界角を破らず、前記反入射端面で反射され該反入射端面から前記入射端面に進行する間に臨界角を破るように、前記

入射端面において前記表面部と前記裏面部との厚さが最小になり、前記入射端面から離れるに従って前記表面部と前記裏面部との厚さが最大になるような薄板状矩形立方体形状の導光板であって、

前記入射端面を前記導光板の1端に設け、前記表面部と前記裏面部との間の間距離が前記入射端面で最小になり、前記入射端面から最大離距離の端隅において前記間距離が最大になり、前記裏面部には前記入射端面と反対の前記端隅方向に向く緩やかな第1の傾斜面部と鋭い第2の傾斜面部とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、前記表面部には断面が凸形状またはノおよび凹形状に前記入射端面方向に延在する光偏向素子を設けるとともに、前記第2の傾斜面部は、2つの前記側面部から同距離位置を中心とし、前記中心が前記入射端面方向に近い円弧状をなし、且つ前記反入射端面は、2つの前記側面部から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状であることを特徴とする導光板。

10

【請求項3】

前記光偏向部は、断面形状が円弧形状または三角形状を有するとともに傾斜面が直線または曲線または前記断面の頂部が平坦に欠切したことを特徴とする請求項1または2記載の導光板。

【請求項4】

前記断面は、前記入射端面から最大距離で最大となり、前記入射端面に近づく程小さくなることを特徴とする請求項1または2記載の導光板。

【請求項5】

線状光源と、

20

前記線状光源からの光を導く入射端面と、前記入射端面の反対側に位置し、光を反射する反入射端面と、当該光を出射する表面部と、前記表面部の反対側に位置する裏面部と、これら前記表面部と前記裏面部とに交わる側面部を有し、前記入射端面から入射された直進光が前記反入射端面に進行する間に臨界角を破らず、前記反入射端面で反射され前記反入射端面から前記入射端面に進行する間に臨界角を破るように、前記入射端面において前記表面部と前記裏面部との厚さが最小になり、前記反入射端面において前記表面部と前記裏面部との厚さが最大になるような外形形状であって、前記裏面部は前記反入射端面に向く緩やかな第1の傾斜面部と鋭い第2の傾斜面部とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、前記表面部には断面が凸形状またはノおよび凹形状に前記入射端面および前記反入射端面方向に延在する光偏向部を設けるとともに、前記第2の傾斜面部は、2つの前記側面部から同距離位置を中心とし、前記中心が前記入射端面方向に近い円弧状をなし、且つ前記反入射端面は、2つの前記側面部から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状である導光板と、

30

前記導光板の前記入射端面および前記表面部以外の部分を覆う反射性を有した反射体とを具備することを特徴とする平面照明装置。

【請求項6】

さらに前記導光板の出射面側の上部に鋭角部分を前記導光板方向に向けるとともにプリズム部が前記入射端面および前記反入射端面方向に並設するようにプリズムシートを具備することを特徴とする請求項5記載の平面照明装置。

【請求項7】

40

線状光源と、

前記線状光源からの光を導く入射端面と、前記入射端面の反対側に位置し、光を反射する反入射端面と、当該光を出射する表面部および裏面部と、これら前記表面部と前記裏面部とに交わる側面部を有し、前記入射端面から入射された直進光が前記反入射端面に進行する間に臨界角を破らず、前記反入射端面で反射され前記反入射端面から前記入射端面に進行する間に臨界角を破るように、前記入射端面において前記表面部と前記裏面部との厚さが最小になり、前記反入射端面において前記表面部と前記裏面部との厚さが最大になるような外形形状であって、前記裏面部は前記反入射端面に向く緩やかな第1の傾斜面部と鋭い第2の傾斜面部とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、前記表面部には断面が凸形状またはノおよび凹形状に前記入射端面および前記反入射

50

端面方向に延在する光偏向部を設けるとともに、前記第2の傾斜面部は、2つの前記側面部から同距離位置を中心とし、前記中心が前記入射端面方向に近い円弧状をなし、且つ前記反入射端面は、2つの前記側面部から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状である導光板と、

前記導光板の前記入射端面および出射面以外の部分を覆う反射性を有した反射体を具備することを特徴とする平面照明装置。

【請求項8】

点状光源と、

前記点状光源からの光を導く入射端面と、前記入射端面以外に位置し、光を反射する反入射端面と、当該光を出射する表面部またはノおよび裏面部を有し、前記入射端面から入射された直進光が前記反入射端面に進行する間に臨界角を破らず、前記反入射端面で反射され該反入射端面から前記入射端面に進行する間に臨界角を破るように、前記入射端面において前記表面部と前記裏面部との厚さが最小になり、前記入射端面から離れるに従って前記表面部と前記裏面部との厚さが最大になるような薄板状矩形立方体形状であって、前記入射端面を導光板の1端に設け、前記表面部と前記裏面部との間の間距離が前記入射端面で最小になり、前記入射端面から最大離距離の端隅において前記間距離が最大になり、前記裏面部には前記入射端面と反対の前記端隅方向に向く緩やかな第1の傾斜面部と鋭い第2の傾斜面部とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、前記表面部には断面が凸形状またはノおよび凹形状に前記入射端面方向に延在する光偏向素子を設けるとともに、前記第2の傾斜面部は、2つの前記側面部から同距離位置を中心とし、前記中心が前記入射端面方向に近い円弧状をなし、且つ前記反入射端面は、2つの前記側面部から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状である導光板と、

前記導光板の前記入射端面および出射面以外の部分を覆う反射性を有した反射体を具備することを特徴とする平面照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、導光板の厚さが入射端面の位置が最小になるようにして、裏面部が入射端面と反対方向に向く緩やかな第1の傾斜面部と鋭い第2の傾斜面部とが交互に連続的に接続した階段形状をなして、光源からの直進光が入射端面から反入射端面に進む時には、楔形状の導光板自身の傾きによるテーパリークを起さず、光を反射するようにした反入射端面で反射され、入射端面に進む時に、裏面部の第1の傾斜面部でテーパリークを起したり、全反射を行って表面部方向に進み、また裏面部の第2の傾斜面部では全反射の反射角度が小さく表面部に対して略垂直な角度で進み、表面部に設けた断面が凸形状や凹形状の入射端面および反入射端面に延在する光偏向部によって、表面部に進んで来た光を集光させて、表面部に対して略直角方向に出射することができ、また入射端面近傍に光源からの強い光の映り込みを回避するとともに導光板の側面近傍に光源を備える場合において光源が少ない時による導光板の入射端面付近の両端部での暗部発生を回避することができる導光板および平面照明装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の導光板および平面照明装置としては、光源からの光を最大限に利用する目的で導光板の厚さを入射端面から離れるほど厚さを薄くさせる、所謂楔形状に成形して、入射端面から入射端面の反対方向に向かう光が導光板自身の傾きによるテーパリークを利用する方法が知られている。

【0003】

さらに、大きな平面照明装置の場合には、上記の導光体の厚さを入射端面から離れるほど厚さを薄くし、入射端面から入射端面の反対方向に向かう光のテーパリークを利用する方法を用いて導光板の対向する2つの端面を入射端面とする方法が知られている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

また、従来の導光板の出射面と反対側に白色の光散乱剤を印刷する場合には、入射端面から遠ざかるほど印刷部を増加させたり、導光板に凸凹等のドットを設ける場合でも入射端面から遠ざかるほどドットを増加させていた。

【 0 0 0 5 】

また、従来の光源がLED等の点光源を用いた平面照明装置として、導光板の側面にLEDを複数並べ、これらLEDに対向する位置の導光板の入射端面にプリズム等の凸や凹の形状を設け、導光板の両端隅部分的まで光線が達するようにする方法が知られている。

【特許文献1】特開2003-337333号公報

10

【特許文献2】特開2003-029260号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

上述した従来の導光板および平面照明装置として、ここでは楔形状の導光板21に光を入射させたときの光線の軌跡を図19および図20を参照しながら説明する。

図19に示すように、従来の導光板21は、入射端面31から入射端面31の反対側に位置する反入射端面41に向かう程に厚さが薄くなる楔形状をなしている。このため、入射光L01が入射端面31の反対側に位置する反入射端面41に進む間において、光線L01は表面部61に向かう表面部61に対しての入射角が約42°内(アクリル樹脂の場合)ならば表面部61で全反射し、光線L02として裏面部71方向に進む。しかし、導光板21は光線が進む方向に対して薄なる楔形状なので、裏面部71に対する入射角が臨界角より小さいために臨界角を破り、光線L03や光線L04として裏面部71より出射してしまう。

20

尚、ここでは説明上、裏面部71のみに臨界角を破る出射光を示したが、表面部61にも同様に臨界角を破る出射光が存在する。

【 0 0 0 7 】

このように、図20(a)および図20(b)に示すように、光源9からの光を最大限に利用する目的で導光板21の厚さを入射端面31から離れるほど厚さを薄くさせる、所謂楔形状に成形して、入射端面31から入射端面31の反対方向に向かう光のテーパーリークを利用する方法では、光源9が指向性のある場合に入射端面31の近傍で直ちに臨界角を破り、即ちテーパーリークによって高輝度な光が出射される。そして、この光は高輝度で指向性の強い出射光のため、光源全体、例えば半導体発光素子(LED)の光源9の場合には半導体発光素子9自身の形状が出射面から観測(映り込み)されてしまう課題がある。

30

【 0 0 0 8 】

さらに、上記のように導光板の厚さを入射端面31から離れるほど厚さを薄くした導光板21では、半導体発光素子9自身の形状が出射面から観測されてしまうのを回避するべく、実際には入射端面31近傍を利用しないで用いるため、平面照明装置の必要面積以上に大きな導光板21を使用しなければならない課題がある。

40

【 0 0 0 9 】

また、従来の大きな平面照明装置の場合、上記の導光板21の厚さを入射端面31から離れるほど厚さを薄くし、入射端面31から入射端面31の反対方向に向かう光のテーパーリークを利用する方法を用いて導光板21の対向する2つの端面を入射端面31とする構成では、図21に示すように、導光板21の中心部分の厚さが最も薄い部分となり、全体を軽量化すればするほど中心部分の厚さが薄くなり機械的(構造的)強度に課題がある。

【 0 0 1 0 】

さらに、光源としてRGB(赤色発光、緑色発光、青色発光)の三色の光源を用いて白色光を得るため、RGBの各光源を順次並べてアレー状にした場合には、各発光色が入射

50

端面近傍では混ざりにくい。このために、入射端面近傍では白色にならず各発光色が出射面から斑状に出射してしまう課題がある。

【 0 0 1 1 】

また、従来の導光板と、1つのLED等の点光源を入射端面の中心に用いた平面照明装置では、図20(a)および図20(b)に示すように、LED等の半導体発光素子の光源9が指向性を有するために、光束が狭い範囲で反入射端面41方向に進むとともに入射端面31から反入射端面41方向に進む間に臨界角を破ってしまう。このために、入射端面31の両端部分(入射端面31と入射光線L0との間)が暗部となってしまう課題がある。

【 0 0 1 2 】

また、従来の導光板や平面照明装置では、導光板内に閉じ込めた光を単にテーパリークや導光板の表面部や裏面に設けた溝や凸凹形状で出射させているので、光源からの光をそのまま出射したり拡散したりしている。このため、光の輝度やエネルギーが低い状態での光しか出射することができず、例えば液晶表示装置のRGBの各ピクセルに対して弱い光のため、開口面積を広くしなければならず、そのためにピクセルを微細化するための障害となっていた。

【 0 0 1 3 】

(発明の目的)

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、以下に示す特徴を有する導光板および平面照明装置を提供することにある。

【 0 0 1 4 】

複数の半導体発光素子の単色光または赤色光、緑色光、青色光の三原色光あるいは波長変換材利用の白色光やアレー状または指向性の有する単体の半導体発光素子およびCCFL等からなる光源と、光を導く入射端面と、入射端面の反対側に位置し、光が反射する反入射端面と、当該光を出射する表面部またはノおよび裏面と、これら表面部と裏面とに交わる側面を有し、入射端面から入射された直進光が反入射端面に進行する間に臨界角を破らず、反入射端面で反射され反入射端面から入射端面に進行する間に臨界角を破るように、入射端面において表面部と裏面との厚さが最小になり、反入射端面において表面部と裏面との厚さが最大になるような外形形状の導光板であって、裏面は反入射端面に向く緩やかな第1の傾斜面と鋭い第2の傾斜面とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、表面には断面が凸形状またはノおよび凹形状に入射端面および反入射端面方向に延在する光偏向部を設けた導光板と、導光板の入射端面および出射面以外の部分を覆う反射性を有した反射体を具備する。これにより、光源からの直進光が入射端面から反入射端面に進む時には楔形状の導光板自身の傾きによるテーパリークを起さず表面部や裏面で全反射させ、この表面部や裏面で全反射する角度が反入射端面に向かうに従い大きな角度に変化し、光を反射するようにした反入射端面で反射され入射端面に進む時、裏面の第1の傾斜面でテーパリークを起こしたり、全反射を行い臨界角に近い光が表面部方向に進む。また、裏面の第2の傾斜面では全反射の反射角度が小さく表面部に対して略垂直な角度で進み、表面部に設けた断面が凸形状や凹形状の入射端面および反入射端面方向に延在する光偏向部によって、表面部に進んで来た光を集光させて、表面部に対して略直角方向に出射することができる。

【 0 0 1 5 】

また、入射端面近傍に光源からの強い光の映り込みを回避するとともに導光板の側面近傍に光源を備える場合において光源が少ない時による導光板の入射端面付近の両端部での暗部発生を回避することができる。

【 0 0 1 6 】

さらに、表面部に断面形状が円弧形状または三角形状を有する光偏向部を設けることにより、裏面からの全反射された光を側面方向に集光することができる。例えば光偏向部が円弧形状の断面形状の場合には、LCDでのRGBの各ピクセルに対して各方向に対

10

20

30

40

50

して鋭い光束を出射するので、ピクセルの開口面積を小さくすることができる。これにより、RGBの各々のピクセルのサイズを小さくすることによって、より微細で単位面積当たりのピクセル量を多くすることができるために鮮明な画像を提供することができる。

【0017】

また、表面部に設けた光偏向部の断面形状が反入射端面で最大となり、入射端面に近づく程小さくなるようにすることで、反入射端面に近くなる程、光偏向部の断面の面積が増加するために、広がりを持った光でも反入射端面方向に向かう光が多くなり、反入射端面で反射する光を多くすることができ、出射光量が多くなり明るい出射光を得ることができる。

【0018】

さらに、反入射端面を2つの側面部から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状にするとともに第2の傾斜面部を2つの側面部から同距離位置の中心とし、反入射端面とは反対に中心が入射端面方向に近い円弧状にすることで、入射端面方向から進んできた広がりの有る光を反入射端面で中心方向に集光作用をもって反射し入射端面方向に反射した光が第2の傾斜面部で全反射する時に拡がりのある反射光を表面部方向へ向かわせて表面部全体を均一な出射光を出射することができる。

【0019】

またさらに、光源の映り込みや輝度斑を無くすことができるとともにRGB等の単色光源を並べた光源の場合でも入射端面近傍ですぐに出射せず一度導光板の入射端面の反対側で全反射してから出射するために、その間に導光板内を幾度か全反射を繰り返しながら進行するためにRGBの単色光が混合され完全な白色光を得ることができる。また、輝度とともに輝度斑や発光色斑をコントロールすることができ、導光板の利用出射面を大きく取れ、さらに大型の導光板や平面照明装置でも光源近傍の両端の入射端面が最小で中央部が最大の厚みになるので、機械的強度にも優れた導光板や平面照明装置を提供することができる。

【課題を解決するための手段】

【0020】

本発明の請求項1に係る導光板は、線状光源からの光を導く入射端面と、入射端面の反対側に位置し、光を反射する反入射端面と、当該光を出射する表面部または/および裏面部と、これら表面部と裏面部とに交わる側面部を有し、入射端面から入射された直進光が反入射端面に進行する間に臨界角を破らず、反入射端面で反射され該反入射端面から入射端面に進行する間に臨界角を破るように、入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、反入射端面において表面部と裏面部との厚さが最大になるような外形形状の導光板であって、

裏面部は反入射端面に向く緩やかな第1の傾斜面部と鋭い第2の傾斜面部とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、表面部には断面が凸形状または/および凹形状に入射端面および反入射端面方向に延在する光偏向部を設けるとともに、第2の傾斜面部は、2つの側面部から同距離位置を中心とし、中心が入射端面方向に近い円弧状をなし、且つ反入射端面は、2つの側面部から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状であることを特徴とする。

【0021】

請求項1に係る導光板は、線状光源からの光を導く入射端面と、入射端面の反対側に位置し、光を反射する反入射端面と、当該光を出射する表面部または/および裏面部と、これら表面部と裏面部とに交わる側面部を有し、入射端面から入射された直進光が反入射端面に進行する間に臨界角を破らず、反入射端面で反射され該反入射端面から入射端面に進行する間に臨界角を破るように、入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、反入射端面において表面部と裏面部との厚さが最大になるような外形形状の導光板であって、

裏面部は反入射端面に向く緩やかな第1の傾斜面部と鋭い第2の傾斜面部とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、表面部には断面が凸形状または/および凹形状に入射

10

20

30

40

50

端面部および反入射端面部方向に延在する光偏向部を設けるとともに、第2の傾斜面部は、2つの側面部から同距離位置を中心とし、中心が入射端面部方向に近い円弧状をなし、且つ反入射端面部は、2つの側面部から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状であるので、光源からの直進光が入射端面部から反入射端面部に進む時には楔形状の導光板自身の傾きによるテーパリークを起さず表面部や裏面部で全反射させる。そして、この表面部や裏面部で全反射する角度が反入射端面部に向かうに従い大きな角度に変化し、光を反射するようにした反入射端面部で反射され入射端面部に進む時に、裏面部の第1の傾斜面部でテーパリークを起こしたり、全反射を行い臨界角に近い光が表面部方向に進む。また裏面部の第2の傾斜面部では全反射の反射角度が小さく表面部に対して略垂直な角度で進み、反入射端面部からの反射光を表面部方向に広がりを持って全反射することができ、さらに反入射端面部での反射光に集光性を得ることができ、表面部に設けた断面が凸形状や凹形状の入射端面部および反入射端面部方向に延在する光偏向部によって、表面部に進んで来た光を集光させて、表面部に対して略直角方向に出射することができる。

10

【0022】

また、本発明の導光板自身が入射端面部において表面部と裏面部との厚さが最小になり、反入射端面部において表面部と裏面部との厚さが最大になる形状である。このため、入射端面部近傍でテーパリークを発生させずに入射端面部近傍での光源からの強い光の映り込みを回避することができる。

【0023】

さらに、請求項2に係る導光板は、点状光源からの光を導く入射端面部と、入射端面部以外に位置し、光を反射する反入射端面部と、光を出射する表面部または/および裏面部を有し、入射端面部から入射された直進光が反入射端面部に進行する間に臨界角を破らず、反入射端面部で反射され該反入射端面部から入射端面部に進行する間に臨界角を破るように、入射端面部において表面部と裏面部との厚さが最小になり、入射端面部から離れるに従って表面部と裏面部との厚さが最大になるような薄板状矩形立方体形状の導光板であって、

20

入射端面部を導光板の1端に設け、表面部と裏面部との間の間距離が入射端面部で最小になり、入射端面部から最大離距離の端隅において間距離が最大になり、裏面部には入射端面部と反対の端隅方向に向く緩やかな第1の傾斜面部と鋭い第2の傾斜面部とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、表面部には断面が凸形状または/および凹形状に入射端面部方向に延在する光偏向素子を設けるとともに、第2の傾斜面部は、2つの側面部から同距離位置を中心とし、中心が入射端面部方向に近い円弧状をなし、且つ反入射端面部は、2つの側面部から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状であることを特徴とする

30

【0024】

請求項2に係る導光板は、点状光源からの光を導く入射端面部と、入射端面部以外に位置し、光を反射する反入射端面部と、光を出射する表面部または/および裏面部を有し、入射端面部から入射された直進光が反入射端面部に進行する間に臨界角を破らず、反入射端面部で反射され該反入射端面部から入射端面部に進行する間に臨界角を破るように、入射端面部において表面部と裏面部との厚さが最小になり、入射端面部から離れるに従って表面部と裏面部との厚さが最大になるような薄板状矩形立方体形状の導光板であって、

40

入射端面部を導光板の1端に設け、表面部と裏面部との間の間距離が入射端面部で最小になり、入射端面部から最大離距離の端隅において間距離が最大になり、裏面部には入射端面部と反対の端隅方向に向く緩やかな第1の傾斜面部と鋭い第2の傾斜面部とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、表面部には断面が凸形状または/および凹形状に入射端面部方向に延在する光偏向素子を設けるとともに、第2の傾斜面部は、2つの側面部から同距離位置を中心とし、中心が入射端面部方向に近い円弧状をなし、且つ反入射端面部は、2つの側面部から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状であるので、点状光源からの直進光が入射端面部から離れる方向に進む時には楔形状の導光板自身の傾きによるテーパリークを起さず表面部や裏面部で全反射する角度が入射端面部以外の反入射端面部

50

に向かうに従い大きな角度に変化し、光を反射するようにした反入射端面で反射され入射端面に進む時に、裏面の第1の傾斜面でテーパーリークを起こしたり、全反射を行い臨界角に近い光が表面部方向に進む。また裏面の第2の傾斜面では全反射の反射角度が小さく表面部に対して略垂直な角度で進み、反入射端面からの反射光を表面部方向に広がりを持って全反射することができ、さらに反入射端面での反射光に集光性を得ることができ、表面部に設けた断面が凸形状や凹形状の入射端面方向に延在する光偏向部によって、表面部に進んで来た光を集光させて、表面部に対して略直角方向に出射することができる。

また、導光板自身が入射端面において表面部と裏面との厚さが最小になり、入射端面から離れるに従って表面部と裏面との厚さが最大になる形状であるため、入射端面近傍での光源からの強い光の映り込みを回避することができる。

【0025】

さらに、請求項3に係る導光板は、光偏向部の断面形状が円弧形状または三角形状を有するとともに傾斜面が直線または曲線または断面の頂部が平坦に欠切したことを特徴とする。

【0026】

請求項3に係る導光板は、光偏向部の断面形状が円弧形状または三角形状を有するとともに傾斜面が直線または曲線または断面の頂部が平坦に欠切したので、裏面から全反射された光は側面方向に広がりを持ち、光偏向部の傾斜面によって偏向され光偏向部の頂部上方方向に集光することができる。

【0027】

また、稜の頂部が平坦に欠切した場合には、裏面から全反射し頂部の平坦部分に達した光は、そのまま表面部から出射し、他の傾斜面で偏向される。

【0028】

さらに、請求項4に係る導光板は、光偏向部の断面が入射端面から最大距離で最大となり、入射端面に近づく程小さくなることを特徴とする。

【0029】

請求項4に係る導光板は、光偏向部の断面が入射端面から最大距離で最大となり、入射端面に近づく程小さくなるので、反入射端面に近くなる程、光偏向部の断面の面積が増加するため、広がりを持った光でも反入射端面方向に向かう光が多くなり、反入射端面で反射する光を多くすることができる。

【0030】

また、裏面に設けた第1の傾斜面のような緩やかな傾斜面からの入射端面方向に向かう全反射光では、第1の傾斜面の傾きと光偏向部の傾きが常に逆方向に向いている。このため、第1の傾斜面のような微小な傾きで全反射された大きな反射角度の反射光でも光偏向部で光偏向部の傾斜度だけ小さな出射角で出射することができる。

【0031】

さらに、裏面に設けた第2の傾斜面の傾きの方が光偏向部の傾きよりも大きい。このため、第2の傾斜面で全反射した光の表面部への入射角と光偏向部の傾きが等しい時に射出光は光偏向部で偏向されずに出射されるが、第2の傾斜面で光偏向部へ垂直に全反射した光はやや反入射端面方向に出射する。

【0034】

また、請求項5に係る平面照明装置は、線状光源と、線状光源からの光を導く入射端面と、入射端面の反対側に位置し、光を反射する反入射端面と、当該光を出射する表面部と、表面部の反対側に位置する裏面と、これら表面部と裏面とに交わる側面を有し、入射端面から入射された直進光が反入射端面に進行する間に臨界角を破らず、反入射端面で反射され反入射端面から入射端面に進行する間に臨界角を破るように、入射端面において表面部と裏面との厚さが最小になり、反入射端面において表面部と裏面との厚さが最大になるような外形形状であって、裏面は反入射端面に向く緩やかな第1の傾斜面と鋭い第2の傾斜面とが交互に連続的に接続した階段形状をな

10

20

30

40

50

し、表面部には断面が凸形状またはノおよび凹形状に入射端面および反入射端面方向に延在する光偏向部を設けとともに、第2の傾斜面部は、2つの側面部から同距離位置を中心とし、中心が入射端面方向に近い円弧状をなし、且つ反入射端面は、2つの側面部から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状である導光板と、

導光板の入射端面および表面部以外の部分を覆う反射性を有した反射体とを具備することを特徴とする。

【0035】

請求項5に係る平面照明装置は、線状光源と、線状光源からの光を導く入射端面と、入射端面の反対側に位置し、光を反射する反入射端面と、当該光を出射する表面部と、表面部の反対側に位置する裏面部と、これら表面部と裏面部とに交わる側面部を有し、
10 入射端面から入射された直進光が反入射端面に進行する間に臨界角を破らず、反入射端面で反射され反入射端面から入射端面に進行する間に臨界角を破るように、入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、反入射端面において表面部と裏面部との厚さが最大になるような外形形状であって、裏面部は反入射端面に向く緩やかな第1の傾斜面部と鋭い第2の傾斜面部とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、表面部には断面が凸形状またはノおよび凹形状に入射端面および反入射端面方向に延在する光偏向部を設けとともに、第2の傾斜面部は、2つの側面部から同距離位置を中心とし、中心が入射端面方向に近い円弧状をなし、且つ反入射端面は、2つの側面部から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状である導光板と、

導光板の入射端面および表面部以外の部分を覆う反射性を有した反射体とを具備するので、光源からの直進光が入射端面から反入射端面に進む時には楔形状の導光板自身の傾きによるテーパリークを起さず表面部や裏面部で全反射させ、この表面部や裏面部で全反射する角度が反入射端面に向かうに従い大きな角度に変化し、光を反射するようにした反入射端面で反射され入射端面に進む時、裏面部の第1の傾斜面部でテーパリークを起したり、全反射を行い臨界角に近い光が表面部方向に進む。また裏面部の第2の傾斜面部では全反射の反射角度が小さく表面部に対して略垂直な角度で進み、反入射端面からの反射光を表面部方向に広がりを持って全反射することができ、さらに反入射端面での反射光に集光性を得ることができ、表面部に設けた断面が凸形状や凹形状の入射端面および反入射端面方向に延在する光偏向部によって、表面部に進んで来た光を集光させて、表面部に対して略直角方向に出射することができる。

【0036】

さらに、本発明の導光板自身が入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、反入射端面において表面部と裏面部との厚さが最大になる形状である。このため、入射端面近傍でテーパリークを発生させないので、指向性の強い光源でも入射端面近傍での高輝度の出射光や半導体発光素子自身等の光源の形状が出射面から観測（映り込み）や輝度斑が無い。

【0037】

また、導光板自身が入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、反入射端面において表面部と裏面部との厚さが最大になる形状である。このため、反入射端面で反射された一部の光は表面部と裏面部との間で全反射を多数繰り返すうちに臨界角に
40 近くなって第1の傾斜面部の傾斜角度が小さいために第1の傾斜面部で微小の光が臨界角を破って裏面部から出射した光を反射体によって再度導光板内に反射することができる。

【0038】

さらに、より多くの光が反入射端面で全反射をした後にテーパリークは起こすことができるので、RGB等の単色光源を並べた光源の場合でも入射端面近傍ですぐに出射しない。これにより、発光色斑の発生を回避することができ、入射光が一度導光板の入射端面の反対側で全反射してから出射する。このために、その間に導光板内を幾度か全反射を繰り返しながら進行し、RGBの単色光が混合され完全な白色光を得ることができる。

【0039】

10

20

30

40

50

さらに、請求項6に係る平面照明装置は、導光板の出射面側の上部に鋭角部分を導光板方向に向けるとともにプリズム部が入射端面および反入射端面方向に並設するようにプリズムシートを具備することを特徴とする。

【0040】

請求項6に係る平面照明装置は、導光板の出射面側の上部に鋭角部分を導光板方向に向けるとともにプリズム部が入射端面および反入射端面方向に並設するようにプリズムシートを具備するので、反入射端面からの反射光が、反入射端面から入射端面方向へ進み光偏向部（表面部）から入射端面方向へ向いた光が導光板の光偏向部（表面部）に沿うように導光板の外部に出射した光をプリズムの1面に達し、プリズムで屈折してプリズム内部に進行した後、プリズムの他方の面で全反射を行いプリズムの平面から略垂直に出射することができる。

10

【0041】

また、請求項7に係る平面照明装置は、線状光源と、線状光源からの光を導く入射端面と、入射端面の反対側に位置し、光を反射する反入射端面と、当該光を出射する表面および裏面と、これら表面と裏面とに交わる側面を有し、入射端面から入射された直進光が反入射端面に進行する間に臨界角を破らず、反入射端面で反射され反入射端面から入射端面に進行する間に臨界角を破るように、入射端面において表面と裏面との厚さが最小になり、反入射端面において表面と裏面との厚さが最大になるような外形形状であって、裏面は反入射端面に向く緩やかな第1の傾斜面と鋭い第2の傾斜面とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、表面には断面が凸形状またはノおよび凹形状に入射端面および反入射端面方向に延在する光偏向部を設けるとともに、第2の傾斜面は、2つの側面から同距離位置を中心とし、中心が入射端面方向に近い円弧状をなし、且つ反入射端面は、2つの側面から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状である導光板と、

20

導光板の入射端面および出射面以外の部分を覆う反射性を有した反射体を具備することを特徴とする。

【0042】

請求項7に係る平面照明装置は、線状光源と、線状光源からの光を導く入射端面と、入射端面の反対側に位置し、光を反射する反入射端面と、当該光を出射する表面および裏面と、これら表面と裏面とに交わる側面を有し、入射端面から入射された直進光が反入射端面に進行する間に臨界角を破らず、反入射端面で反射され反入射端面から入射端面に進行する間に臨界角を破るように、入射端面において表面と裏面との厚さが最小になり、反入射端面において表面と裏面との厚さが最大になるような外形形状であって、裏面は反入射端面に向く緩やかな第1の傾斜面と鋭い第2の傾斜面とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、表面には断面が凸形状またはノおよび凹形状に入射端面および反入射端面方向に延在する光偏向部を設けるとともに、第2の傾斜面は、2つの側面から同距離位置を中心とし、中心が入射端面方向に近い円弧状をなし、且つ反入射端面は、2つの側面から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状である導光板と、

30

導光板の入射端面および出射面以外の部分を覆う反射性を有した反射体を具備するので、光源からの直進光が入射端面から反入射端面に進む時には楔形状の導光板自身の傾きによるテーパリークを起さず表面や裏面で全反射させ、この表面や裏面で全反射する角度が反入射端面に向かうに従い大きな角度に変化し、光を反射するようにした反入射端面で反射され入射端面に進む時、裏面の第1の傾斜面でテーパリークを起したり、全反射を行い臨界角に近い光が表面方向に進む。また裏面の第2の傾斜面では全反射の反射角度が小さく表面に対して略垂直な角度で進み、反入射端面からの反射光を表面方向に広がりを持って全反射することができ、さらに反入射端面での反射光に集光性を得ることができ、表面に設けた断面が凸形状や凹形状の入射端面および反入射端面方向に延在する光偏向部によって、表面に進んで来た光を集光させて、表面に対して略直角方向に出射することができる。

40

50

【 0 0 4 3 】

また、本発明の導光板自身が入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、反入射端面において表面部と裏面部との厚さが最大になる形状である。このため、入射端面近傍でテーパリークを発生させずに入射端面近傍での光源からの強い光の映り込みを回避することができる。

【 0 0 4 4 】

さらに、導光板自身が入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、反入射端面において表面部と裏面部との厚さが最大になる形状である。このため、反入射端面で反射された一部の光は表面部と裏面部との間で全反射を多数繰り返すうちに臨界角に近くなって第1の傾斜面の傾斜角度が小さいために第1の傾斜面で微小の光が臨界角を破って裏面部から出射した光を反射体によって再度導光板内に反射することができる。

10

【 0 0 4 5 】

また、より多くの光が反入射端面で全反射をした後にテーパリークは起こすことができるので、RGB等の単色光源を並べた光源の場合でも入射端面近傍ですぐに出射しない。これにより、発光色斑の発生を回避することができ、入射光が一度導光板の入射端面の反対側で全反射してから出射する。このために、その間に導光板内を幾度か全反射を繰り返しながら進行し、RGBの単色光が混合され完全な白色光を得ることができる。

【 0 0 4 6 】

さらに、裏面部を出射面とする構成の場合には、出射面を表面部とした時の作用と同様であるが、反射体を備えた方向である表面部から表面部に対して略直角方向に出射し、出射光が反射体で反射をした後に再度導光板（表面部から）へ入射し、導光板の表面部方向から内部に進み裏面部より外部に出射する。

20

【 0 0 4 7 】

さらに、請求項8に係る平面照明装置は、点状光源と、

点状光源からの光を導く入射端面と、入射端面以外に位置し、光を反射する反入射端面と、当該光を出射する表面部または/および裏面部を有し、入射端面から入射された直進光が反入射端面に進行する間に臨界角を破らず、反入射端面で反射され該反入射端面から入射端面に進行する間に臨界角を破るように、入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、入射端面から離れるに従って表面部と裏面部との厚さが最大になるような薄板状矩形立方体形状であって、入射端面を導光板の1端に設け、表面部と裏面部との間の間距離が入射端面で最小になり、入射端面から最大離距離の端隅において間距離が最大になり、裏面部には入射端面と反対の端隅方向に向く緩やかな第1の傾斜面と鋭い第2の傾斜面とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、表面部には断面が凸形状または/および凹形状に入射端面方向に延在する光偏向素子を設けとともに、第2の傾斜面は、2つの側面部から同距離位置を中心とし、中心が入射端面方向に近い円弧状をなし、且つ反入射端面は、2つの側面部から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状である導光板と、

30

導光板の入射端面および出射面以外の部分を覆う反射性を有した反射体とを具備することを特徴とする。

40

【 0 0 4 8 】

請求項8に係る平面照明装置は、点状光源と、

点状光源からの光を導く入射端面と、入射端面以外に位置し、光を反射する反入射端面と、当該光を出射する表面部または/および裏面部を有し、入射端面から入射された直進光が反入射端面に進行する間に臨界角を破らず、反入射端面で反射され該反入射端面から入射端面に進行する間に臨界角を破るように、入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、入射端面から離れるに従って表面部と裏面部との厚さが最大になるような薄板状矩形立方体形状であって、入射端面を導光板の1端に設け、表面部と裏面部との間の間距離が入射端面で最小になり、入射端面から最大離距離の端隅において間距離が最大になり、裏面部には入射端面と反対の端隅方向に向く緩や

50

かな第1の傾斜面部と鋭い第2の傾斜面部とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、表面部には断面が凸形状またはノおよび凹形状に入射端面方向に延在する光偏向素子を設けとともに、第2の傾斜面部は、2つの側面部から同距離位置を中心とし、中心が入射端面方向に近い円弧状をなし、且つ反入射端面は、2つの側面部から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状である導光板と、

導光板の入射端面および出射面以外の部分を覆う反射性を有した反射体とを具備するので、光源からの直進光が入射端面から離れる方向に進む時には楔形状の導光板自身の傾きによるテーパリークを起さず表面部や裏面部で全反射させ、この表面部や裏面部で全反射する角度が入射端面以外の反入射端面に向かうに従い大きな角度に変化し、光を反射するようにした反入射端面で反射され入射端面に進む時、裏面部の第1の傾斜面部でテーパリークを起したり、全反射を行い臨界角に近い光が表面部方向に進む。また裏面部の第2の傾斜面部では全反射の反射角度が小さく表面部に対して略垂直な角度で進み、反入射端面からの反射光を表面部方向に広がりを持って全反射することができ、さらに反入射端面での反射光に集光性を得ることができ、表面部に設けた断面が凸形状や凹形状の入射端面および反入射端面方向に延在する光偏向部によって、表面部に進んで来た光を集光させて、表面部に対して略直角方向に出射することができる。

また、導光板自身が入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、入射端面から離れるほど表面部と裏面部との厚さが最大になる形状である。このため、入射端面近傍でテーパリークを発生させずに入射端面近傍での光源からの強い光の映り込みを回避することができる。

【0049】

また、反入射端面で反射された一部の光は表面部と裏面部との間で全反射を多数繰り返すうちに臨界角に近くなって第1の傾斜面部の傾斜角度が小さいために第1の傾斜面部で微小の光が臨界角を破って裏面部から出射した光を反射体によって再度導光板内に反射することができる。

【発明の効果】

【0050】

以上のように、請求項1に係る導光板は、線状光源からの光を導く入射端面と、入射端面の反対側に位置し、光を反射する反入射端面と、当該光を出射する表面部またはノおよび裏面部と、これら表面部と裏面部とに交わる側面部を有し、入射端面から入射された直進光が反入射端面に進行する間に臨界角を破らず、反入射端面で反射され該反入射端面から入射端面に進行する間に臨界角を破るように、入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、反入射端面において表面部と裏面部との厚さが最大になるような外形形状の導光板であって、

裏面部は反入射端面に向く緩やかな第1の傾斜面部と鋭い第2の傾斜面部とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、表面部には断面が凸形状またはノおよび凹形状に入射端面および反入射端面方向に延在する光偏向部を設けるとともに、第2の傾斜面部は、2つの側面部から同距離位置を中心とし、中心が入射端面方向に近い円弧状をなし、且つ反入射端面は、2つの側面部から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状であるので、光源からの直進光が入射端面から反入射端面に進む時には楔形状の導光板自身の傾きによるテーパリークを起さず表面部や裏面部で全反射させ、この表面部や裏面部で全反射する角度が反入射端面に向かうに従い大きな角度に変化し、光を反射するようにした反入射端面で反射され入射端面に進む時、裏面部の第1の傾斜面部でテーパリークを起したり、全反射を行い臨界角に近い光が表面部方向に進む。また裏面部の第2の傾斜面部では全反射の反射角度が小さく表面部に対して略垂直な角度で進み、反入射端面からの反射光を表面部方向に広がりを持って全反射することができ、さらに反入射端面での反射光に集光性を得ることができ、表面部に設けた断面が凸形状や凹形状の入射端面および反入射端面方向に延在する光偏向部によって、表面部に進んで来た光を集光させて、表面部に対して略直角方向に出射することができる。

そのため、反入射端面で反射された光源からの光を第2の傾斜面部で広がりを持って

全反射し、光を最大限に有効に利用することができ、光源からの反射光が側面方向から漏れにくくしながら互いに混合することができる。

【 0 0 5 1 】

また、本発明の導光板自身が入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、反入射端面において表面部と裏面部との厚さが最大になる形状である。このため、入射端面近傍でテーパリークを発生させずに入射端面近傍での光源からの強い光の映り込みを回避することができる。これにより、光量をコントロールできるとともに光源の映り込みが無く、入射端面近傍の入射端面の両端をも暗部が無く明るく均一な出射光を得ることができる。その結果、その分実際に使用でき得る導光板の面積が大きく取れ、さらに光源が並列（アレー状）に設けてあっても互いに隣り合う光源からの光を重ならず輝度斑の発生を防ぐことができる。

10

また、大型化する場合に両端を入射端面とし、中心部分の厚さが一番厚いので、導光板の機械的安定および強度に優れる。

【 0 0 5 2 】

請求項 2 に係る導光板は、点状光源からの光を導く入射端面と、入射端面以外に位置し、光を反射する反入射端面と、光を出射する表面部または/および裏面部を有し、入射端面から入射された直進光が反入射端面に進行する間に臨界角を破らず、反入射端面で反射され該反入射端面から入射端面に進行する間に臨界角を破るように、入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、入射端面から離れるに従って表面部と裏面部との厚さが最大になるような薄板状矩形立方体形状の導光板であって、

20

入射端面を導光板の 1 端に設け、表面部と裏面部との間の間距離が入射端面で最小になり、入射端面から最大離距離の端隅において間距離が最大になり、裏面部には入射端面と反対の端隅方向に向く緩やかな第 1 の傾斜面と鋭い第 2 の傾斜面とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、表面部には断面が凸形状または/および凹形状に入射端面方向に延在する光偏向素子を設けるとともに、第 2 の傾斜面は、2 つの側面から同距離位置を中心とし、中心が入射端面方向に近い円弧状をなし、且つ反入射端面は、2 つの側面から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状であるので、点状光源からの直進光が入射端面から離れる方向に進む時には楔形状の導光板自身の傾きによるテーパリークを起さず表面部や裏面部で全反射する角度が入射端面以外の反入射端面に向かうに従い大きな角度に変化し、光を反射するようにした反入射端面で反射され入射端面に進む時に、裏面部の第 1 の傾斜面でテーパリークを起こしたり、全反射を行い臨界角に近い光が表面部方向に進む。また裏面部の第 2 の傾斜面では全反射の反射角度が小さく表面部に対して略垂直な角度で進み、反入射端面からの反射光を表面部方向に広がりを持って全反射することができ、さらに反入射端面での反射光に集光性を得ることができ、表面部に設けた断面が凸形状や凹形状の入射端面方向に延在する光偏向部によって、表面部に進んで来た光を集光させて、表面部に対して略直角方向に出射することができる。

30

また、導光板自身が入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、入射端面から離れるに従って表面部と裏面部との厚さが最大になる形状であるため、入射端面近傍でテーパリークを発生させずに入射端面近傍での光源からの強い光の映り込みを回避することができる。

40

そのため、反入射端面で反射された点状光源からの光を第 2 の傾斜面で広がりを持って全反射し、出射面から斑の無い均一な出射光を得ることができ、例えば R G B のような点状光源からの光を互いに混合し、完全な白色光を得ることができる。

【 0 0 5 3 】

請求項 3 に係る導光板は、光偏向部の断面形状が円弧形状または三角形状を有するとともに傾斜面が直線または曲線または断面の頂部が平坦に欠切したので、光偏向部の傾斜面によって偏向され光偏向部の頂部上方方向に集光することができる。

そのため、例えば、LCD での R G B の各ピクセルに対して各方向に対して鋭い光束を出射するので、ピクセルの開口面積を小さくすることができる。これにより、R G B の各

50

々のピクセルのサイズを小さくすることによって、より微細で単位面積当たりのピクセル量を多くすることができ、鮮明な画像を提供することができる。

【 0 0 5 4 】

また、稜の頂部が平坦に欠切した場合には、裏面部から全反射し頂部の平坦部分に達した光は、そのまま表面部から出射し、他の傾斜面部で偏向される。

そのため、頂部上方で全て集光された光ばかりでなく、やや広がりのある光と集光された光とが混在され、導光板全体として明るい出射光を得ることができる。

【 0 0 5 5 】

請求項4に係る導光板は、光偏向部の断面が入射端面から最大距離で最大となり、入射端面に近づく程小さくなるので、反入射端面に近くなる程、光偏向部の断面の面積が増加するため広がりを持った光でも反入射端面方向に向かう光が多くなり、反入射端面で反射する光を多くすることができる。

そのため、出射光量が多くなり明るい出射光を得ることができる。

【 0 0 5 6 】

また、裏面部に設けた第1の傾斜面部のような緩やかな傾斜面からの入射端面方向に向かう全反射光では、第1の傾斜面部の傾きと光偏向部の傾きが常に逆方向に向いているために、第1の傾斜面部のような微小な傾きで全反射された大きな反射角度の反射光でも光偏向部で光偏向部の傾斜度だけ小さな出射角で出射することができる。

そのため、入射端面方向への出射角の大きな出射光は存在しない。

【 0 0 5 7 】

さらに、裏面部に設けた第2の傾斜面部の傾きの方が光偏向部の傾きよりも大きいため第2の傾斜面部で全反射した光の表面部への入射角と光偏向部の傾きが等しい時に出射光は光偏向部で偏向されずに出射されるが、第2の傾斜面部で光偏向部へ垂直に全反射した光はやや反入射端面方向に出射する。

そのため、裏面部で必ず垂直方向に全反射させなくとも表面部の光偏向部からは垂直な光を得ることができる。

【 0 0 5 9 】

請求項5に係る平面照明装置は、線状光源と、線状光源からの光を導く入射端面と、入射端面の反対側に位置し、光を反射する反入射端面と、当該光を出射する表面部と、表面部の反対側に位置する裏面部と、これら表面部と裏面部とに交わる側面部を有し、入射端面から入射された直進光が反入射端面に進行する間に臨界角を破らず、反入射端面で反射され反入射端面から入射端面に進行する間に臨界角を破るように、入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、反入射端面において表面部と裏面部との厚さが最大になるような外形形状であって、裏面部は反入射端面に向く緩やかな第1の傾斜面部と鋭い第2の傾斜面部とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、表面部には断面が凸形状またはノおよび凹形状に入射端面および反入射端面方向に延在する光偏向部を設けたとともに、第2の傾斜面部は、2つの側面部から同距離位置を中心とし、中心が入射端面方向に近い円弧状をなし、且つ反入射端面は、2つの側面部から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状である導光板と、

導光板の入射端面および表面部以外の部分を覆う反射性を有した反射体とを具備するので、光源からの直進光が入射端面から反入射端面に進む時には楔形状の導光板自身の傾きによるテーパリークを起さず表面部や裏面部で全反射させ、この表面部や裏面部で全反射する角度が反入射端面に向かうに従い大きな角度に変化し、光を反射するようにした反入射端面で反射され入射端面に進む時、裏面部の第1の傾斜面部でテーパリークを起したり、全反射を行い臨界角に近い光が表面部方向に進む。また裏面部の第2の傾斜面部では全反射の反射角度が小さく表面部に対して略垂直な角度で進み、反入射端面からの反射光を表面部方向に広がりを持って全反射することができ、さらに反入射端面での反射光に集光性を得ることができ、表面部に設けた断面が凸形状や凹形状の入射端面および反入射端面方向に延在する光偏向部によって、表面部に進んで来た光を集光させて、表面部に対して略直角方向に出射することができる。

10

20

30

40

50

そのため、反入射端面で反射された光源からの光を第2の傾斜面で広がりを持って全反射し、光を最大限に有効に利用することができ、均一で斑の無い高輝度の出射光を得ることができ、光源からの反射光が側面方向から漏れにくくしながら互いに混合することができる。

【0060】

さらに、本発明の導光板自身が入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、反入射端面において表面部と裏面部との厚さが最大になる形状である。このため、入射端面近傍でテーパリークを発生させないので、指向性の強い光源でも入射端面近傍での高輝度の出射光や半導体発光素子自身等の光源の形状が出射面から観測（映り込み）や輝度斑が無い。

10

そのため、光量をコントロールできるとともに光源の映り込みが無く、入射端面近傍の入射端面の両端をも暗部が無く明るく均一な出射光を得ることができ、その分実際に使用でき得る導光板の面積が大きく取れる。

【0061】

また、導光板自身が入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、反入射端面において表面部と裏面部との厚さが最大になる形状である。このため、反入射端面で反射された一部の光は表面部と裏面部との間で全反射を多数繰り返すうちに臨界角に近くなって第1の傾斜面の傾斜角度が小さいために第1の傾斜面で微小の光が臨界角を破って裏面部から出射した光を反射体によって再度導光板内に反射することができる。

そのため、光源からの光を無駄なく利用し、全ての光が出射面から出射することができる。

20

【0062】

さらに、より多くの光が反入射端面で全反射をした後にテーパリークは起こすことができるので、RGB等の単色光源を並べた光源の場合でも入射端面近傍ですぐに出射しない。これにより、発光色斑の発生を回避することができ、入射光が一度導光板の入射端面の反対側で全反射してから出射する。このために、その間に導光板内を幾度か全反射を繰り返しながら進行し、RGBの単色光が混合され完全な白色光を得ることができる。

そのため、光源が並列（アレー状）に設けてあっても互いに隣り合う光源からの光を重ねずに輝度斑の発生を防ぐことができるように光源の種類を選ばず利用することができる。とともに光源にRGB等の半導体発光の光源を用いることができ、軽量化、小型化、機械的強度、低温環境での発光、省電力化、高輝度化および環境にも優しい平面照明装置を得ることができる。

30

また、大型化する場合に両端を入射端面とし、中心部分の厚さが一番厚いので、導光板の機械的安定および強度に優れる。

【0063】

請求項6に係る平面照明装置は、導光板の出射面側の上部に鋭角部分を導光板方向に向けるとともにプリズム部が入射端面および反入射端面方向に並設するようにプリズムシートを具備するので、反入射端面からの反射光が、反入射端面から入射端面方向へ進み光偏向部（表面部）から入射端面方向へ向いた光が導光板の光偏向部（表面部）に沿うように導光板の外部に出射し出射角の大きな光をプリズムの1面に達し、プリズムで屈折してプリズム内部に進行した後、プリズムの他方の面で全反射を行いプリズムの平面から略垂直に出射することができる。

40

そのため、表面部から出射する光を全て略垂直に出射することができ、明るい出射光を得ることができる。

【0064】

請求項7に係る平面照明装置は、線状光源と、線状光源からの光を導く入射端面と、入射端面の反対側に位置し、光を反射する反入射端面と、当該光を出射する表面部および裏面部と、これら表面部と裏面部とに交わる側面部を有し、入射端面から入射された直進光が反入射端面に進行する間に臨界角を破らず、反入射端面で反射され反入射

50

端面から入射端面に進行する間に臨界角を破るように、入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、反入射端面において表面部と裏面部との厚さが最大になるような外形形状であって、裏面部は反入射端面に向く緩やかな第1の傾斜面部と鋭い第2の傾斜面部とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、表面部には断面が凸形状またはノボ凹形状に入射端面および反入射端面方向に延在する光偏向部を設けるとともに、第2の傾斜面部は、2つの側面部から同距離位置を中心とし、中心が入射端面方向に近い円弧状をなし、且つ反入射端面は、2つの側面部から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状である導光板と、

導光板の入射端面および出射面以外の部分を覆う反射性を有した反射体とを具備するので、光源からの直進光が入射端面から反入射端面に進む時には楔形状の導光板自身の傾きによるテーパリークを起さず表面部や裏面部で全反射させ、この表面部や裏面部で全反射する角度が反入射端面に向かうに従い大きな角度に変化し、光を反射するようにした反入射端面で反射され入射端面に進む時、裏面部の第1の傾斜面部でテーパリークを起したり、全反射を行い臨界角に近い光が表面部方向に進む。また裏面部の第2の傾斜面部では全反射の反射角度が小さく表面部に対して略垂直な角度で進み、反入射端面からの反射光を表面部方向に広がりを持って全反射することができ、さらに反入射端面での反射光に集光性を得ることができ、表面部に設けた断面が凸形状や凹形状の入射端面および反入射端面方向に延在する光偏向部によって、表面部に進んで来た光を集光させて、表面部に対して略直角方向に出射することができる。

そのため、反入射端面で反射された光源からの光を第2の傾斜面部で広がりを持って全反射し、光を最大限に有効に利用することができ、均一で斑の無い高輝度の出射光を得ることができ、光源からの反射光が側面方向から漏れにくくしながら互いに混合することができる。

【0065】

さらに、本発明の導光板自身が入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、反入射端面において表面部と裏面部との厚さが最大になる形状である。このため、入射端面近傍でテーパリークを発生させずに入射端面近傍での光源からの強い光の映り込みを回避することができる。

これにより、光量をコントロールすることができるとともに光源の映り込みが無く、入射端面近傍の入射端面の両端をも暗部が無く明るく均一な出射光を得ることができ、その分実際に使用でき得る導光板の面積が大きく取れる。

【0066】

また、導光板自身が入射端面において表面部と裏面部との厚さが最小になり、反入射端面において表面部と裏面部との厚さが最大になる形状である。このため、反入射端面で反射された一部の光は表面部と裏面部との間で全反射を多数繰り返すうちに臨界角に近くなって第1の傾斜面部の傾斜角度が小さいために第1の傾斜面部で微小の光が臨界角を破って裏面部から出射した光を反射体によって再度導光板内に反射することができる。

そのため、光源からの光を無駄なく利用し、全ての光が出射面から出射することができる。

【0067】

さらに、より多くの光が反入射端面で全反射をした後にテーパリークは起こすことができるので、RGB等の単色光源を並べた光源の場合でも入射端面近傍ですぐに出射しない。これにより、発光色斑の発生を回避することができ、入射光が一度導光板の入射端面の反対側で全反射してから出射する。このために、その間に導光板内を幾度も全反射を繰り返しながら進行し、RGBの単色光が混合され完全な白色光を得ることができる。

そのため、光源が並列(アレー状)に設けてあっても互いに隣り合う光源からの光を重ねずに輝度斑の発生を防ぐことができるように光源の種類を選ばず利用することができる。

また、大型化する場合に両端を入射端面とし、中心部分の厚さが一番厚いので導光板

10

20

30

40

50

の機械的安定および強度に優れる。

【0068】

さらに、裏面部を出射面とする構成の場合には、出射面を表面部とした時の作用と同様であるが、反射体を備えた方向である表面部から表面部に対して略直角方向に出射し、出射光が反射体で反射をした後に再度導光板（表面部から）へ入射し、導光板の表面部方向から内部に進み裏面部より外部に出射する。

そのため、反入射端面部からの反射光が直接出射面（裏面部）から出射せず、出射面（裏面部）からは全て略垂直な光を出射することができる。

【0069】

請求項8に係る平面照明装置は、点状光源と、

点状光源からの光を導く入射端面部と、入射端面部以外に位置し、光を反射する反入射端面部と、当該光を出射する表面部または/および裏面部を有し、入射端面部から入射された直進光が反入射端面部に進行する間に臨界角を破らず、反入射端面部で反射され該反入射端面部から入射端面部に進行する間に臨界角を破るように、入射端面部において表面部と裏面部との厚さが最小になり、入射端面部から離れるに従って表面部と裏面部との厚さが最大になるような薄板状矩形立方体形状であって、入射端面部を導光板の1端に設け、表面部と裏面部との間の間距離が入射端面部で最小になり、入射端面部から最大離距離の端隅において間距離が最大になり、裏面部には入射端面部と反対の端隅方向に向く緩やかな第1の傾斜面部と鋭い第2の傾斜面部とが交互に連続的に接続した階段形状をなし、表面部には断面が凸形状または/および凹形状に入射端面部方向に延在する光偏向素子を設けとともに、第2の傾斜面部は、2つの側面部から同距離位置を中心とし、中心が入射端面部方向に近い円弧状をなし、且つ反入射端面部は、2つの側面部から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状である導光板と、

導光板の入射端面部および出射面以外の部分を覆う反射性を有した反射体とを具備するので、光源からの直進光が入射端面部から離れる方向に進む時には楔形状の導光板自身の傾きによるテーパリークを起さず表面部や裏面部で全反射させ、この表面部や裏面部で全反射する角度が入射端面部以外の反入射端面部に向かうに従い大きな角度に変化し、光を反射するようにした反入射端面部で反射され入射端面部に進む時、裏面部の第1の傾斜面部でテーパリークを起したり、全反射を行い臨界角に近い光が表面部方向に進む。また裏面部の第2の傾斜面部では全反射の反射角度が小さく表面部に対して略垂直な角度で進み、反入射端面部からの反射光を表面部方向に広がりを持って全反射することができ、さらに反入射端面部での反射光に集光性を得ることができ、表面部に設けた断面が凸形状や凹形状の入射端面部および反入射端面部方向に延在する光偏向部によって、表面部に進んで来た光を集光させて、表面部に対して略直角方向に出射することができる。そのため、反入射端面部で反射された光源からの光を第2の傾斜面部で広がりを持って全反射し、光を最大限に有効に利用することができ、均一で斑の無い高輝度の出射光を得ることができ、光源からの反射光が側面方向から漏れにくくしながら互いに混合することができる。

【0070】

さらに、導光板自身が入射端面部において表面部と裏面部との厚さが最小になり、入射端面部から離れるほど表面部と裏面部との厚さが最大になる形状である。このため、入射端面部近傍でテーパリークを発生させずに入射端面部近傍での光源からの強い光の映り込みを回避することができる。

【0071】

また、反入射端面部で反射された一部の光は表面部と裏面部との間で全反射を多数繰り返すうちに臨界角に近くなって第1の傾斜面部の傾斜角度が小さいために第1の傾斜面部で微小の光が臨界角を破って裏面部から出射した光を反射体によって再度導光板内に反射することができる。そのため、光源からの光を無駄なく利用し、全ての光が出射面から出射することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

尚、本発明の導光板は、表面部と裏面部との間の間距離が入射端面部で最小になり、入射端面部から最大離距離において間距離が最大になり、裏面部は入射端面部と反対方向に向く緩やかな第1の傾斜面部と鋭い第2の傾斜面部とが交互に連続的に接続した階段形状をなしてこれらの面が鏡面をなし、表面部には光を集光させる光偏向部を設けたものである。

【 0 0 7 3 】

また、本発明の平面照明装置は、上記導光板と、線状光源や点状光源と、導光板の入射端面部および出射面以外の部分を覆う反射性を有した反射体とを具備するものである。本発明は、上記構成によって、導光板の入射端面部近傍での光源の映り込みや輝度斑や発光色斑の発生をコントロールすることができ、導光板の利用出射面を大きく取ることができる導光板および平面照明装置を提供するものである。

10

【 0 0 7 4 】

図1～図7は本発明に係る平面照明装置の略斜視図、図8は本発明に係る導光板の概念の略断面図および軌跡図、図9は本発明に係る導光板の略断面図および軌跡図、図10は本発明に係る導光板の略表面図および軌跡図、図11は本発明に係る導光板の略断面図および軌跡図、図12は本発明に係る導光板の略裏面図、図13は本発明に係る平面照明装置の略斜視図、図14は本発明に係る導光板の部分拡大図、図15は本発明に係る平面照明装置の略斜視図、図16は本発明に係る平面照明装置の略断面図、図17は本発明に係る平面照明装置の略斜視図、図18は本発明に係る平面照明装置の略断面図および軌跡図である。

20

【 0 0 7 5 】

図1に示す平面照明装置1は、導光板2と光源10と反射体11を備えて概略構成されている。

【 0 0 7 6 】

導光板2は、屈折率が1.4～1.7程度の透明なアクリル樹脂(PMMA)やポリカーボネート(PC)等で形成される。導光板2は、光源10からの光を導く入射端面部3と、この入射端面部3と反対側に位置する反入射端面部4と、光を出射する表面部8と、この表面部8と反対側に位置する裏面部5と、表面部8と裏面部5とに接続する側面部14とからなる。

30

尚、ここでは入射端面部3が矩形形状の導光板2の1側面を用いているが、入射端面部3は導光板2の周辺側のどこでも良く、形状も規定していない。

【 0 0 7 7 】

また、導光板2は、表面部8と裏面部5との間の間距離(導光板2の厚さ)が入射端面部3で最小(薄く)になり、入射端面部3から最大離距離(入射端面部3の反対側に位置する反入射端面部4)において間距離(厚さ)が最大(厚く)になるような形状を有する。そして、光源10は、導光板2の厚さが薄い入射端面部3の近傍に配置し、光源10の反対側(最大離距離)が導光板2の厚さが厚い配置となる。

尚、図示していないが反入射端面部4には反射するように反射体を施したり、反射体11によって反射されるようにしてある。

40

【 0 0 7 8 】

さらに、導光板2の裏面部5は、入射端面部3と反対方向(反入射端面部4)に向く緩やかな第1の傾斜面部6と鋭い第2の傾斜面部7とが交互に連続的に接続した階段形状をなしている。尚、これら第1の傾斜面部6と第2の傾斜面部7の面は各々鏡面をなしている。

【 0 0 7 9 】

また、導光板2に入射した光は、屈折角が $0 \leq \theta \leq \sin^{-1}(1/n)$ の式を満たす範囲で導光板2内に進む。例えば一般の導光板2に使用されている樹脂材料であるアクリル樹脂の屈折率は $n = 1.49$ 程度であるので、入射端面部3の表面部8方向から裏

50

面部 5 方向への光および裏面部 5 方向から表面部 8 方向への光の最大入射角が 90° となり、入射端面 3 で屈折する屈折角 $\theta = 0 \sim \pm 42^\circ$ 程度の範囲内になる。

但し、表面部 8 近傍では裏面部 5 方向のみの $\theta = -42^\circ$ のみ、裏面部 5 近傍では表面部 8 方向のみの $\theta = +42^\circ$ のみとなる。

【0080】

さらに、屈折角 $\theta = 0 \sim \pm 42^\circ$ の範囲内で導光板 2 内に入射した光は、導光板 2 と空気層（屈折率 $n = 1$ ）との境界面において、 $\sin \theta_c = (1/n)$ の式により臨界角を表わすことができる。例えば一般の導光板 2 に使用されている樹脂材料であるアクリル樹脂の屈折率は $n = 1.49$ 程度であるので、臨界角 θ_c は $\theta_c = 42^\circ$ 程度になり、導光板 2 の表面部 8 や裏面部 5 に光線を偏向する溝等が無かったり、導光板 2 の入射端面 3 方向から徐々に導光板 2 の厚さが薄くなるような全体の傾斜角が 6° 程度になるように臨界角を越えなければ導光板 2 内の光は表面部 8 や裏面部 5 で全て全反射しながら反入射端面 4 方向へ進むことになる。

10

【0081】

しかし、本発明の導光板 2 は、厚さ（表面部 8 と裏面部 5 との間の間距離）が入射端面 3 から入射端面 3 の反対側に位置する反入射端面 4 に向かう程厚く（入射端面 3 から最大離距離で最大に厚く）なる楔形状（一般または従来の導光板のような入射端面から最大離距離に向かう程厚さが薄くなる楔形状とは逆）である。これにより、図 8 に示すように、入射端面 3 からの入射光 L_{n1} が入射端面 3 の反対側に位置する反入射端面 4 に進む間に導光板 2 が楔形状であっても臨界角を破る光線は無く、表面部 8 や裏面部 5 で全反射を繰り返した光線 L_{n2} が反入射端面 4 で全反射をして、反射光線 L_{n3} が臨界角 θ_c に近い角度で表面部 8 に進み、導光板 2 の表面部（傾斜）に対する入射角が臨界角 θ_c を破り表面部 8 から光線 L_{n4} を出射することができる。

20

尚、ここで図 8 の導光板 2 の裏面部 5 での入射端面 3 の反対方向である反入射端面 4 に向く緩やかな第 1 の傾斜面部 6 と鋭い第 2 の傾斜面部 7 とを図示しないで、全体の形状等がわかり易いように 1 つの緩やかな傾斜面としての裏面部 5 を図示している。

【0082】

また、図 9 に示すように、導光板 2 の裏面部 5 は、入射端面 3 と反対方向である反入射端面 4 に向く緩やかな第 1 の傾斜面部 6 と鋭い第 2 の傾斜面部 7 とが交互に連続的に接続した階段形状をなしている。また、これらの面が鏡面をなしている。

30

【0083】

導光板 2 は概略楔形状であり、反入射端面 4 に向く緩やかな第 1 の傾斜面部 6 と鋭い第 2 の傾斜面部 7 とが交互に連続的に接続した階段形状をなしているが、入射端面 3 からの入射光 L_{n1} が入射端面 3 の反対側に位置する反入射端面 4 に進む間において臨界角を破る光線は無く、表面部 8 と裏面部 5 の緩やかな第 1 の傾斜面部 6 や鋭い第 2 の傾斜面部 7 で全反射を繰り返し、反入射端面 4 に達し反入射端面 4 で全反射をして、全反射した光線 L_{n2} が再度入射端面 3 方向に進む。このとき緩やかな第 1 の傾斜面部 6 ではあまりテーパリークは起き難く、起きた場合でも裏面部 5 に沿うように大きな出射角度で出射する。

また、緩やかな第 1 の傾斜面部 6 で全反射して表面部 8 からテーパリークを起した場合でも表面部 8 に沿うように大きな出射角度で出射する。

40

【0084】

しかし、鋭い第 2 の傾斜面部 7 に到達した光線は、テーパリークを起こし易い状態の光線であるため、第 2 の傾斜面部 7 によって全反射をして光線 L_{n3} が表面部 8 方向に進み、表面部 8 から略直角に光線 L_{n4} を出射することができる。

【0085】

また、第 2 の傾斜面部 7 では臨界角に近い光線でなくとも大きな偏向角の全反射を行い、略垂直な光や広範囲の光を直接表面部 8 から出射することができる。

そのために、入射端面 3 近傍でテーパリークは起こらないので、指向性の強い光源 10 でも入射端面 3 近傍での高輝度の出射光や半導体発光素子自身等の光源 10 の形状

50

が出射面から観測（映り込み）や輝度斑が無い。

【 0 0 8 6 】

さらに、反入射端面部 4 で全反射をした光線によって初めてテーパリーク等を起こすことができるので、R G B 等の単色光源 1 0 を並べた光源 1 0 の場合でも入射端面部 3 近傍ですぐに出射しない。これにより、発光色斑の発生を回避することができ、入射光が一度導光板 2 の入射端面部 3 の反対側で全反射してから出射する。このために、その間に導光板 2 内を幾度か全反射を繰り返しながら進行し、R G B の単色光が混合されて完全な白色光を得ることができる。

【 0 0 8 7 】

また、第 2 の傾斜面部 7 で臨界角に近い光線でなくとも全反射を行い直接表面部 8 から略垂直に出射することができ、この略垂直の出射光は入射端面部 3 と反入射端面部 4 方向での伝播によって鋭いピーク幅の光線となって出射することができる。

【 0 0 8 8 】

また、導光板 2 の表面部 8 は、入射端面部 3 および反入射端面部 4 方向に延在するように断面が凸形状または / および凹形状に光偏向部 8 a を設けてある。

尚、これら光偏向部 8 a および表面部 8 の面は鏡面をなしている。

【 0 0 8 9 】

図 1 に示す光偏向部 8 a は、断面形状が三角形 1 2 であり、凸形状と凹形状とが連続に並設されている。

また、図 2 に示す光偏向部 8 a は、断面形状が凸形状の円弧形状 1 3 であり、凸形状が連続に並設されている。

さらに、図 3 に示す光偏向部 8 a は、断面形状が凸形状の三角形 1 2 が飛び飛びに設けてあり、これら三角形 1 2 の間は表面部 8 の平面（鏡面）8 b が存在している。

また、図 4 に示す光偏向部 8 a は、断面形状が凸形状の円弧形状 1 3 が飛び飛びに設けてあり、これら円弧形状 1 3 の間は表面部 8 の平面（鏡面）8 b が存在している。

【 0 0 9 0 】

そして、これら光偏向部 8 a は、図 1 0 (1 0 a , 1 0 b) に示すように、断面形状が外側に凸形状を有している。このために、裏面部 5 の第 1 の傾斜面部 6 や第 2 の傾斜面部 7 からの全反射された光 L r は、表面部 8 の光偏向部 8 a 方向に進み、三角形 1 2 の空気（屈折率の異なる空間）との境界部分や円弧形状 1 3 の空気（屈折率の異なる空間）との境界部分で屈折し、この屈折光 L r r が三角形 1 2 や円弧形状 1 3 の頂部方向に進む。そして、これら光偏向部 8 a の互いに異なる方向の傾斜面によって三角形 1 2 や円弧形状 1 3 の頂部の上部位置方向で集光されるように互いの異なる方向の傾斜面から屈折光 L r r が交差するように光偏向部 8 a から出射される。

【 0 0 9 1 】

また、図 1 4 に示すように、光偏向部 8 a の断面形状は、三角形 1 2 の傾斜面が直線（図 1 4 (a) の直線傾斜面 1 2) 又は曲線（図 1 4 (b) , (c) の曲線傾斜面 1 2 c 1 , 1 2 c 2) にすることができる。これにより、光偏向部 8 a の傾斜面によって偏向され、光偏向部 8 a の頂部上方方向に集光することができる。

また、図 1 4 (a) の直線傾斜面 1 2 を標準とすると、図 1 4 (b) の凹曲線傾斜面 1 2 c 1 の方がやや広がりを持って集光し、図 1 4 (c) の凸曲線傾斜面 1 2 c 2 の方はより集光が強くなる。

尚、図 1 4 (b) の凹曲線傾斜面 1 2 c 1 の場合には、曲率や全体の傾きによって、光偏向部 8 a で透過（屈折）せず全反射し対向する傾斜面に向かい裏面部 5 方向に戻される。

【 0 0 9 2 】

何れにせよこれらの傾斜面の形状により集光作用を有し、特に鋭い集光をする場合、例えば L C D での R G B の各ピクセルに対して各方向に対して鋭い光束を出射するので、ピクセルの開口面積を小さくすることができる。これにより、R G B の各々のピクセルのサイズを小さくすることによって、より微細で単位面積当たりのピクセル量を多くすること

10

20

30

40

50

ができ、鮮明な画像を提供することができる。

【0093】

さらに、図14(d)~(f)、(h)に示すように、光偏向部8aの断面形状は、図14(a)の三角形形状12や図14(g)の円弧形状13の頂部が平坦に欠切(図14の(d)~(f)、(h)の平坦面12c3~12c5、13c1)にすることができる。これにより、裏面部5から全反射し頂部の平坦部分に達した光は、そのまま表面部8から出射し、他の側面部で偏向される。

【0094】

そのため、頂部上方で全て集光された光ばかりでなく、やや広がりのある光と集光された光とが混在され、導光板2全体として明るい出射光を得ることができる。

10

【0095】

さらに、図5および図6に示すように、光偏向部8aは、三角形形状12bや円弧形状13bの断面が反入射端面4で最大となり、入射端面3に近づく程小さくなるように設けることができる。

【0096】

図11に示すように、三角形形状12bや円弧形状13bに対して裏面部5に設けた第1の傾斜面部6から入射端面3方向に向かう最大全反射角の光Lrcが光偏向部8aに達し、この光偏向部8aの傾斜角度分だけ出射角が小さい出射光Lrcoを出射する。

同様に、ある程度有する反射角の光Lrが光偏向部8aに達し、この光偏向部8aの傾斜角度分だけ出射角が小さい出射光Lroを出射する。

20

【0097】

ここで、本発明と対比するために、点線で示した表面部8が平坦の場合には、同様の第1の傾斜面部6から入射端面3方向に向かう最大全反射角の光Lrcの光は、大きな出射角度で出射し、出射光Lrcmのように表面部8により沿った状態で出射される。

同様に、入射端面3方向に向かうある程度有する反射角の光Lrの光は、大きな出射角度で出射し、出射光Lrmのように表面部8にある程度沿った状態で出射される。

【0098】

このように、裏面部5に設けた第1の傾斜面部6のような緩やかな傾斜面からの入射端面3方向に向かう全反射光では、第1の傾斜面部6の傾きと光偏向部8aの傾きが常に逆方向に向いている。これにより、第1の傾斜面部6のような微小な傾きで全反射された反射角度の大きな光でも光偏向部8aで光偏向部8aの傾斜度だけ小さな出射角で出射することができる。

30

そのため、入射端面3方向へ導光板2の表面部8に沿う様な出射角の大きな出射光は存在しない。

【0099】

また、同様に図11に示すように、三角形形状12bや円弧形状13bに対して裏面部5に設けた第2の傾斜面部7によって入射端面3方向に向かう光が略垂直に全反射した反射光Lrsが光偏向部8aに達し、この光偏向部8aの傾斜角度分が導光板2の屈折分を吸収し、表面部8に対して垂直に出射光Lrsoを出射する。

さらに、裏面部5に設けた第2の傾斜面部7によって入射端面3方向に向かう光が垂直に全反射した反射光Lrrが光偏向部8aに達し、この光偏向部8aの傾斜角度分が導光板2の屈折分よりも大きい。このため、表面部8に対して、やや反入射端面4方向に片寄った略垂直に出射光Lrroを出射する。

40

【0100】

このように、裏面部5に設けた第2の傾斜面部7の傾きの方が光偏向部8aの傾きよりも大きい。このため、第2の傾斜面部7で全反射した光の表面部8への入射角と光偏向部8aの傾きが等しい時に、出射光は光偏向部8aで偏向されずに出射されるが、第2の傾斜面部7で光偏向部8aへ垂直に全反射した光はやや反入射端面4方向に出射する。

これにより、裏面部5で必ず垂直方向に全反射させなくとも表面部8の光偏向部8aからは垂直な光を得ることができる。

50

【 0 1 0 1 】

尚、図 1 3 の点状光源 1 0 を少なくとも 1 つの隅に設け、表面部 8 に円弧形状 1 3 b の光偏向部 8 a を設けた平面照明装置 1 b の導光板 2 c と、図示しないが図 1 3 の光偏向部 8 a が三角形形状 1 2 b を設けた平面照明装置 1 b の導光板 2 c における光の作用は同等であるため、説明を省略する。

【 0 1 0 2 】

また、図 7 および図 1 2 に示すように、平面照明装置 1 d は、導光板 2 b の反入射端面 4 d が 2 つの側面部 1 4 から同距離位置の中心位置が膨らんだ円弧形状である。

さらに、裏面部 5 に設ける第 2 の傾斜面部 7 d は、2 つの側面部 1 4 から同距離位置を中心とし、中心が入射端面 3 方向に近い円弧状になす形状を有している。

10

尚、図 7 の導光板 2 b の表面部 8 に設けてある光偏向部 8 a は省略してある。

【 0 1 0 3 】

そのため、反入射端面 4 d での反射光に集光性を得ることができる。例えば複数の点状光源 1 0 等の場合に、光源 1 0 からの反射光が側面部 1 4 方向から漏れにくくしながら互いに混合することができる。

【 0 1 0 4 】

また、第 2 の傾斜面部 7 d によって反入射端面 4 d からの反射光を表面部 8 方向に広がりを持って全反射することができる。特に指向性の有る点状光源 1 0 を複数用いた場合には、反入射端面 4 d で反射された各々の点状光源 1 0 からの光を第 2 の傾斜面部 7 d で広がりを持って全反射し、出射面 8 から斑の無い均一な出射光を得ることができる。例えば R G B のような点状光源 1 0 からの光を互いに混合し、完全な白色光を得ることができる。

20

【 0 1 0 5 】

さらに、図 1 5 に示すように、平面照明装置 1 c は、導光板 2 の表面部 8 を下向きに反射体 1 1 の方向に向け、裏面部 5 を出射方向に向けて利用するもので、出射方向に第 1 の傾斜面部 6 と第 2 の傾斜面部 7 を備え、反射体 1 1 の方向の下向きに断面形状が三角形形状 1 2 や円弧形状 1 3 の光偏向部 8 a を備える。図 1 5 における光偏向部 8 a は断面形状が三角形形状 1 2 のものを図示している。

【 0 1 0 6 】

図示しないが入射端面 3 からの入射光が入射端面 3 の反対側に位置する反入射端面 4 に進む間に導光板 2 が概略楔形状であり、出射面（裏面部 5）に設けた反入射端面 4 に向く緩やかな第 1 の傾斜面部 6 と鋭い第 2 の傾斜面部 7 とが交互に連続的に接続した階段形状をなしても臨界角を破る光線は無く、表面部 8 と裏面部 5 の緩やかな第 1 の傾斜面部 6 や鋭い第 2 の傾斜面部 7 で全反射を繰り返し、反入射端面 4 に達し反入射端面 4 で全反射をして、全反射した光線が再度入射端面 3 方向に進む。このとき緩やかな第 1 の傾斜面部 6 ではあまりテーパリークは起き難く、起きた場合でも裏面部 5 に沿うように大きな出射角度で出射する。

30

また、緩やかな第 1 の傾斜面部 6 で全反射して表面部 8 からテーパリークを起こした場合でも表面部 8 に沿うように大きな出射角度で出射する。

【 0 1 0 7 】

同様に図 1 6 に示すように、反入射端面 4 で反射した反射光 $L_r 1$ は鋭い第 2 の傾斜面部 7 に到達し、全反射をし、光線 $L_r 2$ が下方向の表面部 8（光偏向部 8 a）方向に進み、光偏向部 8 a によって集光されて表面部 8（光偏向部 8 a）から外部に屈折して光線 $L_{r o 1}$ を出射する。この光線 $L_{r o 1}$ は導光板 2 の下に備えた反射体 1 1 に達し、反射体 1 1 で反射し、反射光 $L_{r o r}$ が再度導光板 2 に進み、表面部 8（光偏向部 8 a）で屈折して裏面部 5 方向に光 $L_{r i}$ が進む。この光 $L_{r i}$ は緩やかな第 1 の傾斜面部 6 でさらに屈折し、外部に出射光 $L_{r o 2}$ として出射することができる。

40

【 0 1 0 8 】

また、同様に入射端面 3 近傍でテーパリークは起こらないので、指向性の強い光源 1 0 でも入射端面 3 近傍での高輝度の出射光や半導体発光素子自身等の光源 1 0 の形状

50

が出射面から観測（映り込み）や輝度斑が無い。

【0109】

さらに、反入射端面部4で全反射をした光線によって初めてテーパリーク等を起こすことができるので、RGB等の単色光源10を並べた光源10の場合でも入射端面部3近傍ですぐに出射しない。これにより、発光色斑の発生を回避することができ、入射光が一度導光板2の入射端面部3の反対側で全反射してから出射する。このために、その間に導光板2内を幾度か全反射を繰り返しながら進行し、RGBの単色光が混合されて完全な白色光を得ることができる。

尚、図2の光偏向部8aの異なる形状および図3や図4等の導光板2の裏面部5を出射方向に成した平面照明装置1cについては上記の説明等で重複するため省略する。

10

【0110】

また、図示しないが、画面サイズの大きな平面照明装置1の場合には、導光板2の両端に入射端面部3を設ける構造を有し、本発明の概念から導光板2は表面部8と裏面部5との間の距離（導光板2の厚さ）が入射端面部3で最小（薄く）になり、両端の入射端面部3から中心における距離（厚さ）が最大（厚く）になるような形状を有する。

即ち、図示しないが、平面照明装置1は導光板2の両端に2つの光源10を有し、この2つの光源10に対向する導光板2の両端部を入射端面部3とし厚さが最も薄く、互いに中心方向に向かう程、導光板2の厚さが厚くなり、中心部で表面部8と裏面部5との距離が最大になる。

【0111】

20

故に、導光板2は、厚さが（表面部8と裏面部5との間の距離）が2つの入射端面部3から各入射端面部3の反対側に向かう程（各入射端面部3から中心）厚さが厚く（最大）なる形状である。このため、各入射端面部3からの入射光が中心に進む間に導光板2がテーパー形状であっても互いに中心までは臨界角を破る光線は無く、表面部8や裏面部5で全反射を繰り返した光線は中心を過ぎ互いに対向する入射端面部3方向に進む時に（表面部8と裏面部5との厚さが徐々に薄くなる）第1の傾斜面部6と第2の傾斜面部7とによって表面部8方向に全反射をして、表面部8から略垂直に光を出射する。

そのため、このような両端の入射端面部3から互いに中心方向に向かう程導光板2の厚さが厚くなり、中心部分の厚さが一番厚いので、導光板の機械的安定および強度に優れる。

30

【0112】

光源（線状光源、点状光源）10は、半導体発光素子であって、LEDやレーザ等からなり、RGB（赤色、緑色、青色）の各単色光を入射端面部3の近傍に設けたり、RGB（赤色発光、緑色発光、青色発光）からなる複数の半導体発光素子を組み合わせたアレー状に構成したユニットを入射端面部3に設けても良い。

特に、光源10として高輝度を必要とする場合は、4元素化合物やInGaAlP系、InGaAlN系、InGaN系等の化合物の高輝度の発光素子を用いる。

【0113】

さらに、光源10として、半導体発光素子と波長変換材とを用いて白色光を得ても良い。例えば、InGaAlN系の半導体発光素子の青色発光の出射光によって励起し黄色や橙色等に発光する波長変換材（YAG系）を設け、半導体発光素子自身の青色発光色と波長変換材からの黄色や橙色等の発光色とによって混合された発光色が白色となる光源10でも良い。

40

【0114】

また、光源10は、入射端面部3が大きい場合や導光板2自体が大きい場合にCCFL（冷陰極管）を用いても良く、これらは線状をなし、直接光は導光板2の入射端面部3から導光板2内に入射し、他の光は図示しないリフレクタで反射されながら光源10とリフレクタとの空間を通過して導光板2内に入射する。

尚、この線状の光源10の場合には、従来の導光板21では、入射端面部31の近傍に高輝度な輝線が現れてしまうが、本発明の導光板2を用いることによって輝線の発生を防

50

ることができる。

【0115】

反射体11は、熱可塑性樹脂に例えば酸化チタンのような白色材料を混入したものと熱可塑性樹脂にアルミニウム等の金属蒸着を施したり、金属等からなる。反射体11は、入射端面3と表面部8以外の部分を覆い、光源10からの光が導光板2によって表面部8に出射した以外の光を反射または乱反射し、再び導光板2に入射させて光源10からの光を全て表面部8から出射するようにする。

また、反入射端面4や裏面部5に用いる反射体11に反射面が凹凸形状またはプリズム形状等を施しても良く、凹凸形状やプリズム形状を制御することにより再度導光板2内に戻す位置をコントロールし、最終の出射光の輝度、光量分布および出射角等を調整することができる。

10

【0116】

さらに、反射体11は、反射面が凹凸形状またはプリズム形状に施した場合には、光源10がRGB等の三原色光の光をプリズム面による反射によって導光板2内で混ざり合うことができ、光源10からの光を無駄にせず光源10から導光板2の出射光に変換する効率を良くすることができる。

【0117】

また、ここでは図示しないが、例えば光源10がCCFL（冷陰極管）のような指向性がラジアル方向を示すような場合には、光源10（CCFL）の周囲にリフレクタを設け導光板2の入射端面3と光源10とを包囲するようにし、光源10からの光を反射し、反射光を導光板2の入射端面3に再び入射させる。

20

尚、リフレクタは、例えば白色の絶縁性材料やアルミニウム等の金属を蒸着したシート状または金属等からなる。

【0118】

図17に示す平面照明装置1eは、図1に示した導光板2と光源10と反射体11からなる平面照明装置1に、さらにプリズム15を導光板2の上方に備えた構成である。

尚、図1で説明した内容は重複するので省略する。

【0119】

図18に示すように、導光板2の表面部8に設けた光偏向部8aの上にプリズム15の頂角15d方向を導光板2（光偏向部8a）方向に向けたときの光の軌跡は、反入射端面4からの反射された光が裏面部5の第1の傾斜面部6や第2の傾斜面部7で全反射する。この全反射による反射光Lri1や反射光Lri2は、光偏向部8a方向に進み、光偏向部8aから臨界角を破り、屈折し入射端面3方向へ傾き光偏向部8a（表面部8）に沿うように出射角の大きな出射光Lrio1や出射光Lrio2として導光板2の外部に出射する。この出射光Lrio1や出射光Lrio2は、光偏向部8aの上に備えたプリズム15の1面15aに進み、プリズム15の1面15aで屈折し、プリズム15の内部に入射光Lpi1や入射光Lpi2として入射し、プリズム15内部に進行する。その後、プリズム15の他方の面15bで入射光Lpi1や入射光Lpi2は全反射を行い、全反射光Lpri1や全反射光Lpri2がプリズム15の平面15cから略垂直に出射光Lpo1や出射光Lpo2として出射することができる。

30

そのため、表面部8から出射する出射角の大きな出射光も略垂直に出射することができ、明るい出射光を得ることができる。

40

【0120】

さらに、本発明の導光板2と平面照明装置1の例として図13に示す。

図13の平面照明装置1bは、指向性の有する点状光源10を導光板2cの1端近傍に備え、薄板状矩形立方体形状を成した導光板2cの1端に入射端面3を設け、表面部8と裏面部5との間の間距離（導光板2cの厚さ）が入射端面3で最小になり、入射端面3から最大距離の端隅4において間距離が最大（入射端面3と対向する対称な端隅4）になり、裏面部5は入射端面3と反対の端隅4方向に向く緩やかな第1の傾斜面部6と鋭い第2の傾斜面部7とが交互に連続的に接続した階段形状（入射端面3から放射

50

状)をなし、表面部8には断面形状が円弧形状をした凸状の光偏向部13c(8a)が入射端面3と反対の端隅4方向に向く(入射端面3から放射状になす)ように設けてある。

また、これら緩やかな第1の傾斜面部6と鋭い第2の傾斜面部7とは共に鏡面をなしている。

【0121】

さらに、ここでは図示しないが、図2と同様に表面部には断面形状が円弧形状をした光偏向部8aが入射端面3と反対の端隅4方向に向く(入射端面3から放射状になす)ように設けても良く、図3や図4のようにこれら光偏向部8aと鏡面からなる平面8bとを交互に設けても良い。

10

【0122】

また、図13に用いた導光板2c等を入射端面3に接続する両端側面側から接続する階段形状が互いに略直角に交わり、厚さの異なる部分が互いの側面から略直角に進み、点状光源10や1端からの直線上に互いに略直角に交わる形状や、入射端面3に接続する両端側面側から接続する互いの階段形状が円弧状に交わり、厚さの異なる部分が常にどの位置でも点状光源10や1端からの距離が一定であり、両端側面側から円弧状に接続する形状や、入射端面3に接続する両端側面側から接続する階段形状が互いに直線に交わり、点状光源10や1端からの直線に対して略直角になるとともに点状光源10や1端からの直線が最短距離に位置する形状でも良い。

【0123】

このように、本発明の導光板2および平面照明装置1は、導光板2の厚さが入射端面3の位置が最も薄く、入射端面3から離れる程、導光板2の厚さが厚くなるような構成により入射端面3から入射端面3の反対側に位置する反入射端面4方向に進む時には導光板2の各面の鏡面でより多く全反射をし、反入射端面4に達し反入射端面4で全反射を行った後に、再度入射端面3方向に進む。この入射端面3方向に進む時には導光板2の厚さが段々薄くなる為、第1の傾斜面部6により偏向され表面部8で臨界角を破る光線や臨界角に近い光線等が多く存在し、テーパリークとともに光偏向部8aで集光され臨界角を破り導光板2から出射する。そして、第2の傾斜面部7では臨界角に近い光線でなくとも全反射による偏向する角度が大きくなっているため、全反射を行った時に表面部8への入射角が小さくなり、光偏向部8aで集光され直接表面部8(光偏向部8a)から出射することができる。特に第2の傾斜面部7による全反射した光は略垂直な出射光を得ることができる。

20

30

【0124】

同様に導光板2の両端に入射端面3を設けた場合には、導光板2の厚さが入射端面3の位置が最も薄く、導光板2の中心部分で導光板2の厚さが最も厚くなるような構成である。このため、入射端面3から中心部分方向に進むときには各面の鏡面で全反射のみとなり、中心部を超えた位置から反対方向の入射端面3方向に進むに従って導光板2の厚さが段々薄くなるため、導光板2の中心部を超えてから光線が進みながら臨界角を破る表面部8への入射角となるとともに光偏向部8aによって集光され光偏向部8aから出射するとともに均一で高輝度の出射光を得ることができる。

40

【0125】

さらに、指向性の強い光源10でも入射端面3近傍での高輝度の出射光や半導体発光素子自身等の光源10の形状が出射面から観測(映り込み)や輝度斑が無い光を出射する。特に導光板2の両端に入射端面3を設けた場合には、機械的強度に優れ、映り込みの無い分だけ実質的な大きな出射面を確保することができる。また、光源10が三原色光(RGB)を用いて白色光源10とする場合にも入射端面3近傍では出射しないので、各色(RGB)光線が順方向に進む間に混ざり合い臨界角を破る時には完全な白色光として出射することができる。

【産業上の利用可能性】

【0126】

50

小型の液晶表示装置等のバックライトから大型の液晶表示装置等のバックライトまで適し、特に高輝度で輝度斑や色温度斑の無い出射光を得ることができるため例えばモバイル製品から液晶テレビ等汎用品から特殊な用途に至る導光板および平面照明装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0127】

【図1】本発明に係る平面照明装置の略斜視図である。

【図2】本発明に係る平面照明装置の略斜視図である。

【図3】本発明に係る平面照明装置の略斜視図である。

【図4】本発明に係る平面照明装置の略斜視図である。

10

【図5】本発明に係る平面照明装置の略斜視図である。

【図6】本発明に係る平面照明装置の略斜視図である。

【図7】本発明に係る平面照明装置の略斜視図である。

【図8】本発明に係る導光板の概念の略断面図および軌跡図である。

【図9】本発明に係る導光板の略断面図および軌跡図である。

【図10】(a), (b)本発明に係る導光板の略表面図および軌跡図である。

【図11】本発明に係る導光板の略断面図および軌跡図である。

【図12】本発明に係る導光板の略裏面図である。

【図13】本発明に係る平面照明装置の略斜視図である。

20

【図14】本発明に係る導光板の部分拡大図である。

【図15】本発明に係る平面照明装置の略斜視図である。

【図16】本発明に係る平面照明装置の略断面図である。

【図17】本発明に係る平面照明装置の略斜視図である。

【図18】本発明に係る平面照明装置の略断面図および軌跡図である。

【図19】従来の導光板の略断面図である。

【図20】(a)従来の平面照明装置の略断面図である。(b)従来の平面照明装置の略平面図である。

【図21】従来の平面照明装置の略断面図である。

【符号の説明】

【0128】

1, 1 b, 1 c, 1 d, 1 e 平面照明装置

2, 2 b, 2 c 導光板

3 入射端面

4, 4 d 反入射端面

5 裏面部

6, 6 d 第1の傾斜面部

7, 7 d 第2の傾斜面部

8 表面部

8 a 光偏向部

8 b 平面

40

9 光源(従来)

10 光源(点状光源、線状光源)

11 反射体

12, 12 b 三角形状

12 c, 12 c 1 三角形状

12 c 2, 12 c 3 三角形状

12 c 4, 12 c 5 三角形状

13, 13 b, 13 c 円弧形状

13 c 1 円弧形状

14 側面部

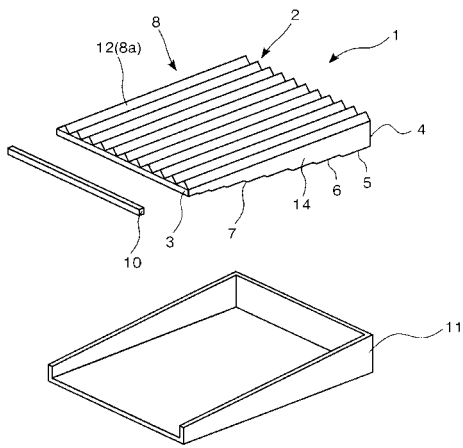
50

- 15 プリズムシート
- 21 導光板
- 31 入射端面
- 41 反入射端面
- 61 表面部
- 71 裏面部
- Ln1, Ln2 光線
- Ln3, Ln4 光線
- Lr, Lrr, Lro 光線
- Lrc, Lrco 光線
- Lrcm, Lrm 光線
- Lrs, Lrso, Lrro 光線
- Lr1, Lr2, Lro1 光線
- Lror, Lri, Lro2 光線
- Lri1, Lri2, Lrio1 光線
- Lrio2, Lpi1, Lpi2 光線
- Lpri1, Lpri2 光線
- Lpo1, Lpo2 光線
- L01, L02, L03, L04 光線
- 屈折角
- n 屈折率
- 臨界角

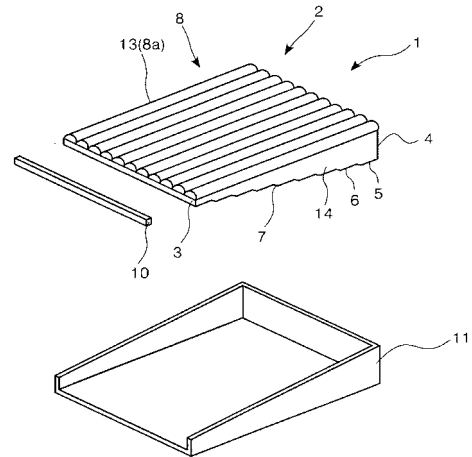
10

20

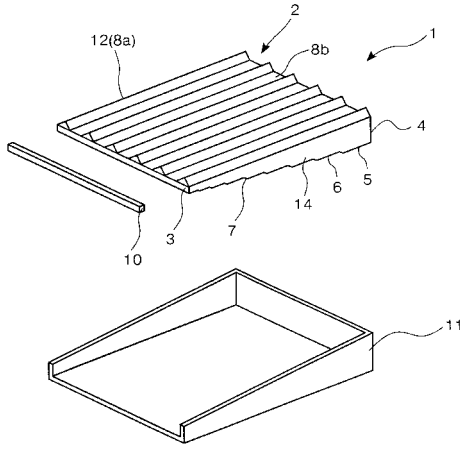
【図1】



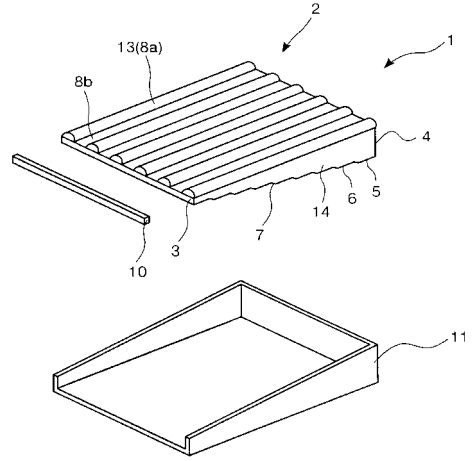
【図2】



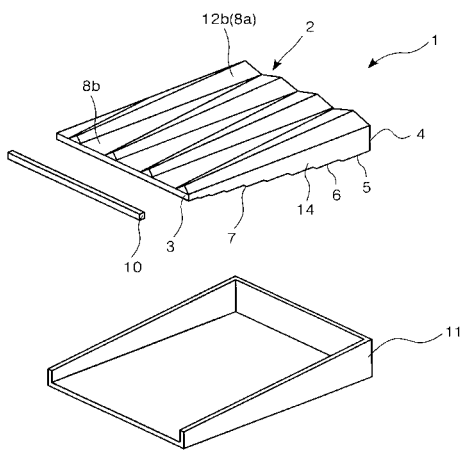
【図3】



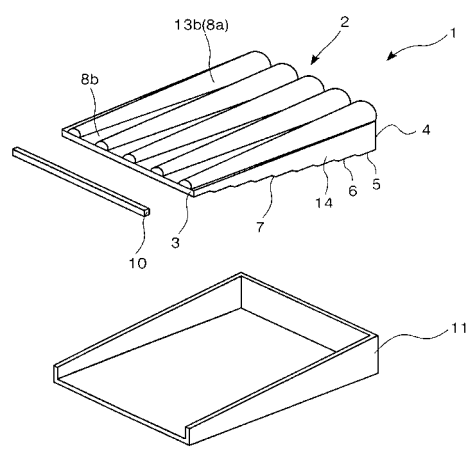
【図4】



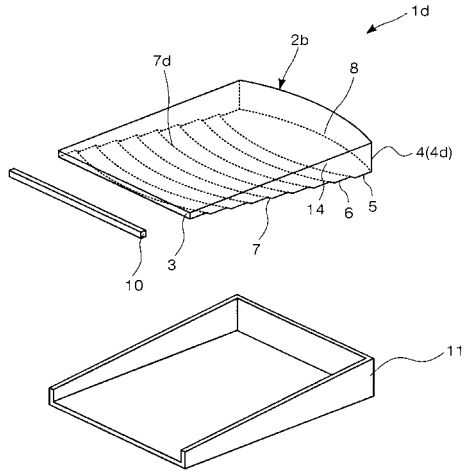
【図5】



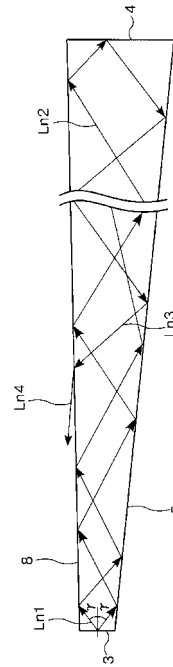
【図6】



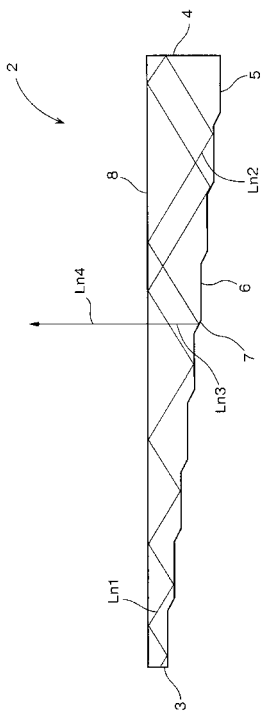
【 図 7 】



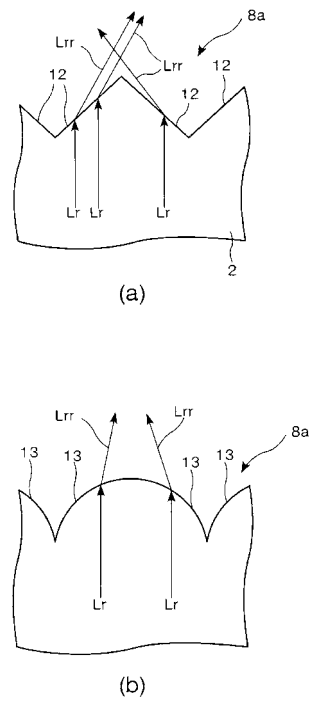
【 図 8 】



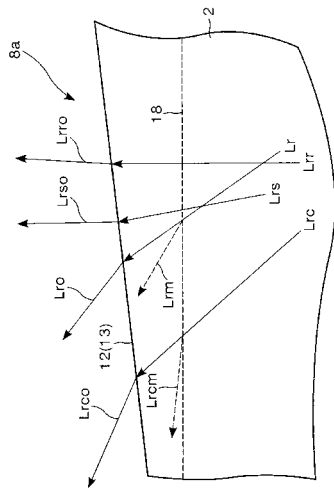
【 図 9 】



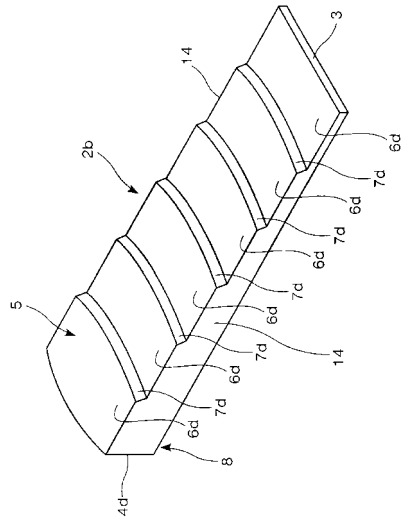
【 図 10 】



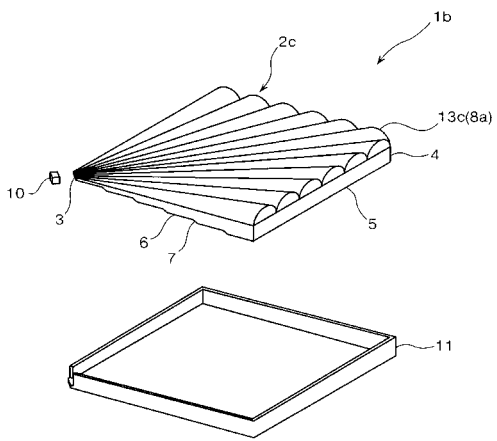
【 図 1 1 】



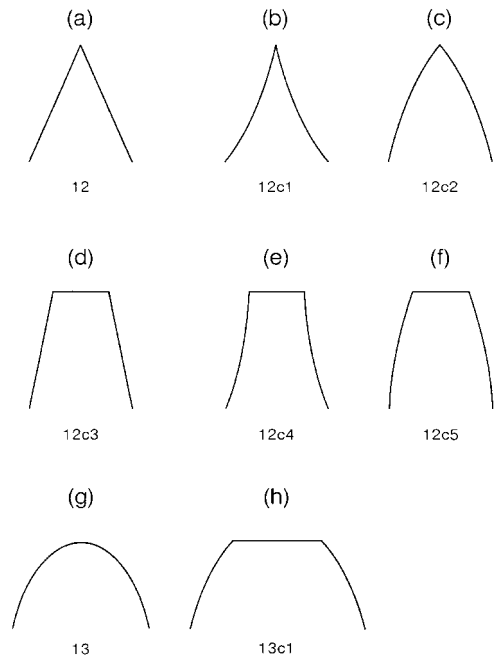
【 図 1 2 】



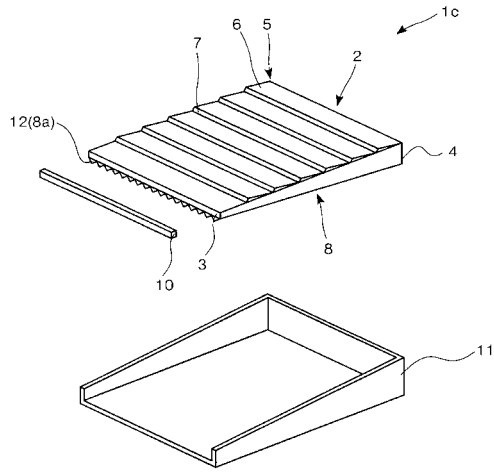
【 図 1 3 】



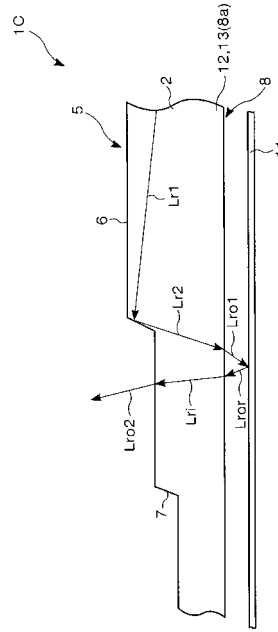
【 図 1 4 】



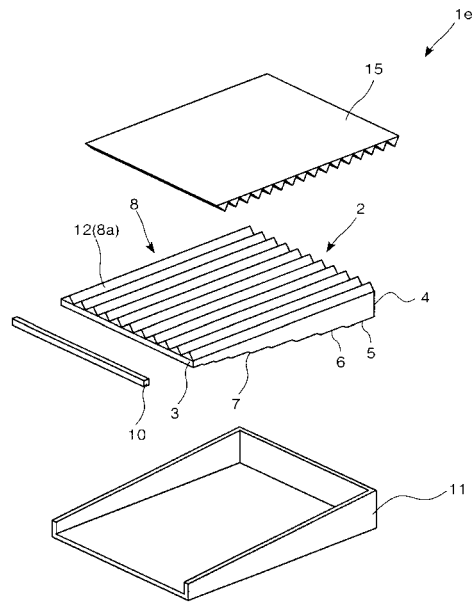
【図 15】



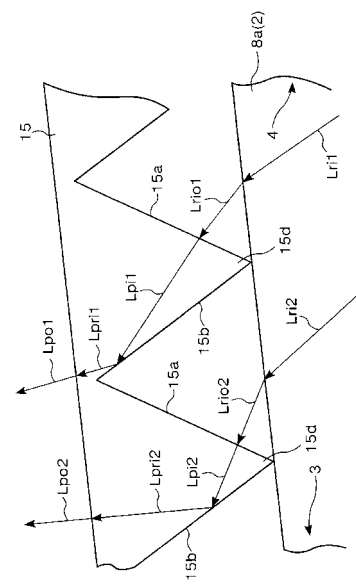
【図 16】



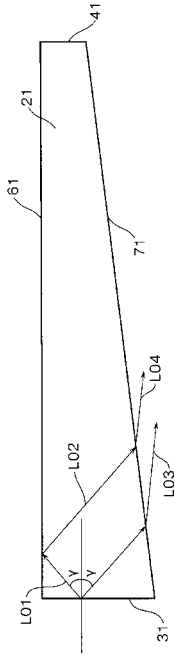
【図 17】



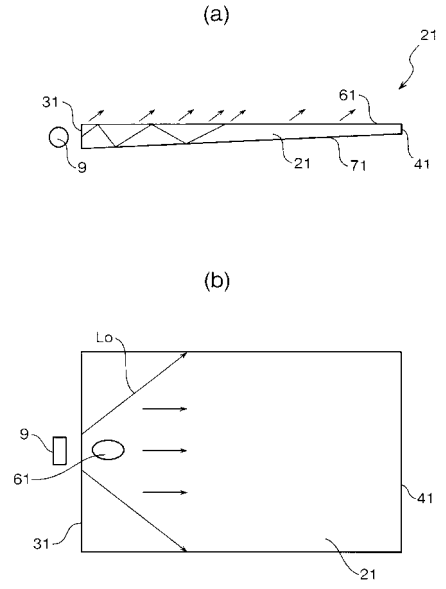
【図 18】



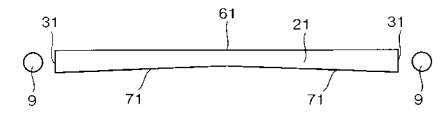
【 図 19 】



【 図 20 】



【 図 21 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 2 1 Y 103:00

(56)参考文献 特開2003-215349(JP,A)
特開平11-174439(JP,A)
特表2001-506397(JP,A)
特開2006-004877(JP,A)
特表2001-502072(JP,A)
特開2003-337333(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 1 S 2 / 0 0

G 0 2 B 6 / 0 0

F 2 1 Y 1 0 1 / 0 2

F 2 1 Y 1 0 3 / 0 0