

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4170320号
(P4170320)

(45) 発行日 平成20年10月22日(2008.10.22)

(24) 登録日 平成20年8月15日(2008.8.15)

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

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-207122 (P2005-207122)	(73) 特許権者	391013955
(22) 出願日	平成17年7月15日(2005.7.15)		日本ライツ株式会社
(65) 公開番号	特開2007-26878 (P2007-26878A)		東京都多摩市永山六丁目2番地6
(43) 公開日	平成19年2月1日(2007.2.1)	(74) 代理人	100067323
審査請求日	平成17年7月15日(2005.7.15)		弁理士 西村 敦光
		(74) 代理人	100124268
			弁理士 鈴木 典行
		(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	土屋 正志

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】

光源からの入射光を導く入射端面と、前記入射端面からの光を出射する出射端面と、当該出射端面の反対側に位置する反射出端面と、これら前記出射端面と前記反射出端面とに交わる側面とを有する導光板において、

少なくとも1つの隣り合う前記側面の端部または少なくとも1つの前記側面を前記入射端面とし、前記入射光を前記出射面方向に全反射する反射素子を前記反射出面に設け、前記出射面に開口部を有し前記反射素子からの全反射光を前記開口部で極角と方位角とを制御して出射する出射角度特性素子を前記出射面に設けるとともに前記出射角度特性素子と前記反射素子とが常に対になるように設けることを特徴とする導光板。

10

【請求項2】

前記反射素子は、前記入射面方向に傾斜面を有した反射面であって、前記反射面が平面または曲面であることを特徴とする請求項1記載の導光板。

【請求項3】

前記出射角度特性素子は、前記反射出面方向に傾斜面を有した屈折面であって、前記屈折面が平面または曲面であることを特徴とする請求項1記載の導光板。

【請求項4】

前記反射素子は、少なくとも1つの前記反射面を有し、三角柱凹形状、台形柱凹形状、三角錐凹形状、四角錐凹形状、円錐凹形状の何れかから成ることを特徴とする請求項1記載の導光板。

20

【請求項 5】

前記出射角度特性素子は、複数の前記屈折面を有し、三角錐凹形状、四角錐凹形状、円錐凹形状の何れかから成ることを特徴とする請求項 1 記載の導光板。

【請求項 6】

前記反射素子および前記出射角度特性素子は、前記入射端面に対して平行または円弧状に設けることを特徴とする請求項 1 記載の導光板。

【請求項 7】

光源と、

前記光源からの入射光を導く入射端面と、前記入射端面からの光を出射する出射端面と、当該出射端面の反対側に位置する反出射端面と、これら前記出射端面と前記反出射端面とに交わる側面部とを有し、少なくとも 1 つの隣り合う前記側面部の端部または少なくとも 1 つの前記側面部を前記入射端面として、前記入射光を前記出射端面方向に全反射する反射素子を前記反出射端面に設け、前記出射端面に開口部を有し前記反射素子からの全反射光を前記開口部で極角と方位角とを制御して出射する出射角度特性素子を前記出射端面に設けるとともに前記出射角度特性素子と前記反射素子とが常に対になるように設けた導光板とを少なくとも具備したことを特徴とする平面照明装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入射光を出射端面方向に全反射する反射素子を反出射端面に設け、この反射素子に対になる様に反射素子からの反射光を屈折し外部に広がりを持って出射する出射角度特性素子を出射端面に設けて、常に反射素子と出射角度特性素子とが対になるようにして、側面部や端部を入射端面として光源からの光を導き、反射素子で受けた光を確実に出射角度特性素子に反射光として向け、出射角度特性素子によって確実に出射端面から広がりを持って出射し、そのために、視野角の広い出射光を得ることができるとともに輝度斑の無い均一な明るい出射光を得ることができる導光板と、この導光板等を用いた平面照明装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来の平面照明装置としては、導光板の表面部や裏面部に反射部材を設け、どちらか一方に帯状のスリットである切欠部を設け、切欠部が光源に近いほど小さく、光源が点状の場合には点光源の発光部を中心とする円弧状スリットを設け、光源からの距離が大きくなるにつれスリット間が狭くなるようにするものが知られている。

30

【0003】

また、従来の平面照明装置には、導光板の表面側に拡散部材を有し、裏面側に反射部材を有して、導光板の反射面（裏面）に所定の長さを有する断面 V 字状の V 字溝が光源と平行に各々が所定の間隔をもって離隔して一列にて配置され、V 字溝の各列の隣接列を交互に千鳥状に配置し、光源から遠ざかるにつれ間隔が徐々に小さくなるように配列するものも知られている。

【0004】

さらに、従来の導光板としては、表面や裏面全体に反射屈折させる V 溝の窪みを入射方向に平行に多数断続的に千鳥状や円弧状に設け、光の進行方向に沿って窪み同士の間隙を設け、光源から遠ざかるにつれ間隔が徐々に小さくなるようにしたものが知られている。

40

【0005】

また、従来の平面照明装置として、少なくとも 1 つの略点状の 1 次光源と、この 1 次光源より出射される光を入射する光入射面と入射光を導光して出射する光出射面とを有する導光体と、導光体からの出射光の方向を制御する光偏向素子とから面光源システムを構成し、1 次光源が導光体のコーナー部または端面に配置され、光偏向素子の少なくとも片面に多数のレンズ列が 1 次光源を取り囲むように略弧状に並列して配置されているものも知

50

られている。

【特許文献1】特開昭62-109003号公報

【特許文献2】特開平5-216030号公報

【特許文献3】特開平8-286037号公報

【特許文献4】特開2002-245823号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した従来の平面照明装置は、導光板の表面部や裏面部に反射部材を設け、どちらか一方に帯状のスリットである切欠部を設け、切欠部が光源に近いほど小さくすることで、光源に近いほどスリットから漏れる光の量をコントロールし、全体を均一に出射するようにしている。しかし、出射光がスリット状になってしまうため、見栄えが悪かった。特に光源に近いところではスリットが小さいために、輝線として現れるとともに光源に近い光のため光のエネルギーが大きいためより強い輝線となってしまう課題がある。

10

また、光源が点状の場合には、点光源の発光部を中心とする円弧状スリットを設け、光源からの距離が大となるにつれスリット間が狭くなるようにする場合も上記と同様な理由で円弧状の輝線が現れてしまう課題がある。

【0007】

さらに、従来の平面照明装置として、導光板の表面側に拡散部を有し、裏面側に反射部材を有して、導光板の反射面(裏面)に所定の長さを有する断面V字状のV字溝が光源と平行に各々が所定の間隔をもって離隔して一列にて配置され、V字溝の各列の隣接列を交互に千鳥状に配置し、光源から遠ざかるにつれ間隔が徐々に小さくなるように配列する構成では、導光板内に入射された光が進行方向に対するV字溝の傾斜面によって反射され表面側に偏向させる。このため、特に強い出射光は光源に対して常に平行な出射光であるので、例えば光源の両端部等では出射光の輝度が低くなってしまいう課題がある。

20

特に光源が点光源の場合には、光源からの位置によって輝度分布が均一でない場合が多いため、隅等で著しく輝度低下になってしまう課題がある。

【0008】

また、従来の導光板として、表面や裏面全体に反射屈折させるV溝の窪みを入射方向に平行に多数断続的に千鳥状や円弧状に設け、光の進行方向に沿って窪み同士の間隙を設け、光源から遠ざかるにつれ間隔が徐々に小さくなるようにした構成では、光源から遠ざかるにつれ間隔が徐々に小さくなるようにしても大きな導光板では窪みに遮られてしまいう課題がある。

30

【0009】

さらに、表面や裏面全体にV溝の窪みを入射方向に対して円弧状に多数断続的に設けて、陰極線管での中央部が強く、周辺部で弱くなっている場合にも一様な分布を期待しているが、陰極線管の中央部分からの光を反射させるために円弧状にしており、陰極線管からの平行光が利用できない。このため、陰極線管の中央部分からの光は斜方向からの光しか利用できず、陰極線管からの平行光よりもエネルギーが低く、反射された光の出射位置(形状)が異なり(全体として一様な出射光でない)、表面からの出射された輝度分布に課題がある。

40

【0010】

また、従来の平面照明装置として、少なくとも1つの略点状の1次光源と、1次光源より出射される光を入射する光入射面と入射光を導光して出射する光出射面とを有する導光体と、導光体からの出射光の方向を制御する光偏向素子とから面光源システムを構成し、1次光源が導光体のコーナー部または端面に配置され、光偏向素子の少なくとも片面に多数のレンズ列が1次光源を取り囲むように略弧状に並列して配置されているものでは、まず第1に光入射面から1次光源の光を完全に導光体から出射する手段が存在しない。第2に、積極的に裏面部からの光を全て光偏向素子により上方に立ち上げるので、出射光に広がりが無く、狭視野角となってしまうとともに輝度斑になってしまう課題がある。

50

【0011】

何れにせよ、従来の導光板は、表面部や裏面部に設けた種々の反射をさせたり、屈折をさせたりする手段に於いて、単に表面部や裏面部に設けて表面部と裏面部との関連性が無いものであったために、十分に光を利用することができないという課題があった。

【0012】

(発明の目的)

本発明は、従来のように光源からの光を裏面部等で反射させた光を表面部から直接出射させる方法のために裏面部で反射される位置や光量がそのまま表面部(出射面部)に反映されてしまうため、輝度斑、視野角等に問題があったが、入射光を出射面部方向に全反射する反射素子を反出射面部に設けるとともに、反射素子からの反射光を屈折し外部に広がりを持って出射する出射角度特性素子を出射面部に設け、これら反射素子と出射角度特性素子とが常に対になるように設けて、導光板内に導かれた光源からの光を反出射面部の反射素子によって出射面部方向に全反射し、この反射光が出射面部に設けた反射素子と対になっている出射角度特性素子に達し、この光を確実に出射角度特性素子によって屈折し、出射面部から広がりを持って出射することができ輝度斑の無い均一な明るい出射光を得ることができる導光板と、この導光板等を用いた平面照明装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の請求項1に係る導光板は、少なくとも1つの隣り合う側面部の端部または少なくとも1つの側面部を入射端面とし、入射光を出射面部方向に全反射する反射素子を反出射面部に設け、出射面部に開口部を有し反射素子からの全反射光を開口部で極角と方位角とを制御して出射する出射角度特性素子を出射面部に設けるとともに出射角度特性素子と反射素子とが常に対になるように設けることを特徴とする。

【0014】

請求項1に係る導光板は、少なくとも1つの隣り合う側面部の端部または少なくとも1つの側面部を入射端面とし、入射光を出射面部方向に全反射する反射素子を反出射面部に設け、出射面部に開口部を有し反射素子からの全反射光を開口部で極角と方位角とを制御して出射する出射角度特性素子を出射面部に設けるとともに出射角度特性素子と反射素子とが常に対になるように設けるので、導光板内に導かれた光を確実に出射面部から広がりを持って出射することができる。

【0015】

また、請求項2に係る導光板は、反射素子が、入射端面方向に傾斜面部を有した反射面であって、反射面が平面または曲面であることを特徴とする。

【0016】

請求項2に係る導光板は、反射素子が、入射端面方向に傾斜面部を有した反射面であって、反射面が平面または曲面であるので、方位角が揃った反射光や方位角の異なった反射光を得ることができる。

【0017】

さらに、請求項3に係る導光板は、出射角度特性素子が、反出射面部方向に傾斜面部を有した屈折面であって、屈折面が平面または曲面であることを特徴とする。

【0018】

請求項3に係る導光板は、出射角度特性素子が、反出射面部方向に傾斜面部を有した屈折面であって、屈折面が平面または曲面であるので、反出射面部の反射素子からの反射光を極角や方位角の異なった方向に屈折することができる。

【0019】

また、請求項4に係る導光板は、反射素子が、少なくとも1つの反射面を有し、三角柱凹形状、台形柱凹形状、三角錐凹形状、四角錐凹形状、円錐凹形状の何れかから成ることを特徴とする。

【0020】

請求項4に係る導光板は、反射素子が、少なくとも1つの反射面を有し、三角柱凹形状

10

20

30

40

50

、台形柱凹形状、三角錐凹形状、四角錐凹形状、円錐凹形状の何れかから成るので、少なくとも1つの反射面で入射端面から光を出射面方向に全反射することができるとともに他方からの光も他の反射面で出射面方向に全反射することができる。

【0021】

さらに、請求項5に係る導光板は、出射角度特性素子が、複数の屈折面を有し、三角錐凹形状、四角錐凹形状、円錐凹形状の何れかから成ることを特徴とする。

【0022】

請求項5に係る導光板は、出射角度特性素子が、複数の屈折面を有し、三角錐凹形状、四角錐凹形状、円錐凹形状の何れかから成るので、反出射面側の反射素子からの全反射光を複数の屈折面によって屈折することができ、目的に合わせて屈折面数を選択することができる。例えば、三角錐凹形状では3面、四角錐凹形状では4面、円錐凹形状では無限面を選択することができる。

10

【0023】

また、請求項6に係る導光板は、反射素子および出射角度特性素子を、入射端面に対して平行または円弧状に設けることを特徴とする。

【0024】

請求項6に係る導光板は、反射素子および出射角度特性素子を、入射端面に対して平行または円弧状に設けるので、光源からの光の指向特性に対応することができる。

【0025】

さらに、請求項7に係る平面照明装置は、光源と、

20

光源からの入射光を導く入射端面と、入射端面からの光を出射する出射面と、当該出射面の反対側に位置する反出射面と、これら出射面と反出射面とに交わる側面とを有し、少なくとも1つの隣り合う側面の端部または少なくとも1つの側面を入射端面として、入射光を出射面方向に全反射する反射素子を反出射面に設け、出射面に開口部を有し反射素子からの全反射光を開口部で極角と方位角とを制御して出射する出射角度特性素子を出射面に設けるとともに出射角度特性素子と反射素子とが常に対になるように設けた導光板とを少なくとも具備したことを特徴とする。

【0026】

請求項7に係る平面照明装置は、光源と、

30

光源からの入射光を導く入射端面と、入射端面からの光を出射する出射面と、当該出射面の反対側に位置する反出射面と、これら出射面と反出射面とに交わる側面とを有し、少なくとも1つの隣り合う側面の端部または少なくとも1つの側面を入射端面として、入射光を出射面方向に全反射する反射素子を反出射面に設け、出射面に開口部を有し反射素子からの全反射光を開口部で極角と方位角とを制御して出射する出射角度特性素子を出射面に設けるとともに出射角度特性素子と反射素子とが常に対になるように設けた導光板とを少なくとも具備し、光源からの光を導光板内に導き、常に反射素子と出射角度特性素子とが対になっているので、この光を確実に出射面から広がりを持って出射することができる。そのため、視野角の広い出射光を得ることができるとともに出射輝度や導光板の大きさや形状に対応して光源の数量を選択することによって、入射端面の数量および出射面の出射角度特性素子や反出射面の反射素子などの形状（三角錐凹形状、四角錐凹形状、円錐凹形状等）を

40

【発明の効果】

【0027】

以上のように、請求項1に係る導光板は、少なくとも1つの隣り合う側面の端部または少なくとも1つの側面を入射端面とし、入射光を出射面方向に全反射する反射素子を反出射面に設け、出射面に開口部を有し反射素子からの全反射光を開口部で極角と方位角とを制御して出射する出射角度特性素子を出射面に設けるとともに出射角度特性素子と反射素子とが常に対になるように設けるので、導光板内に導かれた光を確実に出射面から広がりを持って出射することができる。そのため、視野角の広い出射光を得ることができるとともに輝度斑の無い均一で明るい出射光を得ることができる。

50

【 0 0 2 8 】

また、請求項 2 に係る導光板は、反射素子が、入射端面方向に傾斜面を有した反射面であって、反射面が平面または曲面であるので、方位角が揃った反射光や方位角の異なった反射光を得ることができる。そのために、出射面部に対し設けた出射角度特性素子に対して多種の光を得ることができ、出射光に多様性を得ることができるために導光板の大きさや形状等に対して柔軟な対応ができるとともに反射素子や出射角度特性素子の大きさも自由にコントロールすることができる。例えば、反射素子の傾斜面を曲面にすることによって反射素子を小さくしても出射角度特性素子に向かう反射光が反射素子の傾斜面が平面の時と同等な位置関係を得ることができる。

【 0 0 2 9 】

さらに、請求項 3 に係る導光板は、出射角度特性素子が、反出射面方向に傾斜面を有した屈折面であって、屈折面が平面または曲面であるので、反出射面の反射素子からの反射光を極角や方位角の異なった方向に屈折することができる。そのために、出射光を、より変化の有る出射光として屈折することができる。

【 0 0 3 0 】

また、請求項 4 に係る導光板は、反射素子が、少なくとも 1 つの反射面を有し、三角柱凹形状、台形柱凹形状、三角錐凹形状、四角錐凹形状、円錐凹形状の何れかから成るので、少なくとも 1 つの反射面で入射端面からの光を出射面方向に全反射することができる。そのために、無駄なく光を最大限に利用することができる。またこれらの形状であるために成型金型等の製作を容易にすることができる。

【 0 0 3 1 】

さらに、請求項 5 に係る導光板は、出射角度特性素子が、複数の屈折面を有し、三角錐凹形状、四角錐凹形状、円錐凹形状の何れかから成るので、反出射面の反射素子からの全反射光を複数の屈折面によって屈折することができ、目的に合わせて屈折面数を選択することができる。例えば、三角錐凹形状では 3 面、四角錐凹形状では 4 面、円錐凹形状では無限面を選択することができる。そのために、出射光の出射方位角を自由に選択することができる。そのために、出射光の出射方位角を自由に選択することができる。

【 0 0 3 2 】

また、請求項 6 に係る導光板は、反射素子および出射角度特性素子を、入射端面に対して平行または円弧状に設けるので、光源からの光の指向特性に対応することができる。そのため、光源の種類や全体の形状等に対して自由に選択することができる。

【 0 0 3 3 】

さらに、請求項 7 に係る平面照明装置は、光源と、
光源からの入射光を導く入射端面と、入射端面からの光を出射する出射面と、当該出射面の反対側に位置する反出射面と、これら出射面と反出射面とに交わる側面とを有し、少なくとも 1 つの隣り合う側面の端部または少なくとも 1 つの側面を入射端面として、入射光を出射面方向に全反射する反射素子を反出射面に設け、出射面に開口部を有し反射素子からの全反射光を開口部で極角と方位角とを制御して出射する出射角度特性素子を出射面に設けるとともに出射角度特性素子と反射素子とが常に対になるように設けた導光板とを少なくとも具備し、光源からの光を導光板内に導き、常に反射素子と出射角度特性素子とが対になっているので、この光を確実に出射面から広がりを持って出射できるとともに出射輝度や導光板の大きさや形状に対応して光源の数量を選択することによって、入射端面の数量および出射面の出射角度特性素子や反出射面の反射素子などの形状（三角錐凹形状、四角錐凹形状、円錐凹形状等）を変えることができる。そのために、視野角の広い出射光を得ることができるとともに輝度斑の無い均一で明るい出射光を得ることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 4 】

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。

なお、本発明は、光源からの光を導光板に導く入射端面を導光板の隣り合う側面部の端部や側面部を入射端面とし、導いた光源からの光を外部に出射する出射面部と、出射面部の反対側を反出射面部として、入射光を出射面部方向に全反射する三角錐凹形状、四角錐凹形状、円錐凹形状等の反射素子を反出射面部に設けるとともに、この反射素子からの反射光を常に受ける様に反射素子と常に対になるように、反射素子からの反射光を屈折し外部に広がりを持って出射する出射角度特性素子を出射面部に設けて、反射素子からの反射光が出射角度特性素子に達し、この反射光を確実に出射角度特性素子によって屈折し、出射面部から広がりを持って出射するため、視野角の広い出射光を得ることができるとともに輝度斑の無い均一で明るい出射光を得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

【0035】

図1～図3は本発明に係る平面照明装置の略斜視図、図4は本発明に係る導光板の反出射面側に設けた反射素子の略拡大図、図5は本発明に係る導光板の出射面側に設けた出射角度特性素子の略拡大図、図6は本発明に係る導光板の立体的な光の軌跡図である。なお、図1～図3では、出射角度特性素子と対に設けられる反射素子を一部のみ破線で示している。

【0036】

図1に示す平面照明装置1は、導光板2と、光源9と、リフレクタ10と、ケース11とを備えて概略構成される。尚、ここでは、光源9として、冷陰極蛍光放電管(CFL)を用いている。

20

【0037】

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、図1に示すように、光源9からの光を導く入射端面3と、入射端面3からの光を出射する出射面部6と、この出射面部6の反対側に位置する反出射面部5と、これら出射面部6と反出射面部5とに交わる側面部4とからなる。反出射面部5には、出射面部6方向に全反射する反射素子7を複数設ける。出射面部6には、反出射面部5に設けた反射素子7からの反射光を屈折し外部に広がりを持って出射する出射角度特性素子8を反出射面部5に設けた反射素子7と対になるように複数設ける。

【0038】

図2に示す平面照明装置1bは、導光板2と、光源9と、ケース11とを備えて概略構成される。尚、ここでは、光源9として、複数の半導体発光素子を用いている。

30

【0039】

図3に示す平面照明装置1cは、導光板2bと、光源9と、ケース11とを備えて概略構成される。導光板2bは、導光板2と同様に、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2bは、図3に示すように、光源9からの光を導く入射端面3と、入射端面3からの光を出射する出射面部6と、この出射面部6の反対側に位置する反出射面部5と、これら出射面部6と反出射面部5とに交わる側面部4とからなり、入射端面3を隣り合う側面部4の端部に設ける。尚、ここでは、光源9を導光板2bのコーナーに半導体発光素子を用いている。

40

【0040】

導光板2や導光板2bの入射端面3から入射した光は、屈折率が $0 < \theta < \sin^{-1}(1/n)$ を満たす範囲で導光板2内や導光板2b内に進む。例えば一般の導光板2や導光板2b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、最大入射角 90° となる。そして、入射端面3で屈折する屈折角は $\theta = 0 \sim \pm 42^\circ$ 程度の範囲内となり、入射端面3から導光板2内や導光板2b内を伝播する。

【0041】

さらに、屈折角 $\theta = 0 \sim \pm 42^\circ$ の範囲内で導光板2内や導光板2b内に入射した光は

50

、導光板 2 や導光板 2 b と空気層（屈折率 $n = 1$ ）との境界面において、 $\sin \theta_c = (1/n)$ により臨界角を表すことができる。例えば一般の導光板 2 や導光板 2 b 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 $\theta_c = 42^\circ$ 程度になる。このため、導光板 2 や導光板 2 b の出射面部 6 や反出射面部 5 に光線を偏向する凸や凹等が無かったり、臨界角 θ_c を越えなければ、導光板 2 内や導光板 2 b 内の光は出射面部 6 や反出射面部 5 で全て全反射しながら入射端面 3 の反対方向へ進むことになる。

【0042】

反出射面部 5 は、図 4 にも示すような反射素子 7 を複数設けて、入射端面 3 からの光を出射面部 6 方向に全反射する。

10

【0043】

尚、この反射素子 7 を設ける分布は、目的にあわせて各種の方法が有る。例えば出射面部 6 方向に略直角に（極角が著しく小さい）全反射するように、図 1 での線状な光源 9 に対応した 1 側面部 4 全体を入射端面 3 とした場合には、反射素子 7 の反射する反射面 17 b を平行または入射端面 3 の法線と反射素子 7 の反射する反射面 17 b の法線とが一致するように反射素子 7 を 1 方向に一定に設ける（光源 9 からの光の方位角が 1 方向の時）。

【0044】

また、同様に射出面部 6 方向に略直角に（極角が著しく小さい）全反射するように、図 3 のように略点状の光源 9 に対応した隣り合う側面部 4 の端部を入射端面 3 とした場合には、反射素子 7 の反射する反射面が入射端面 3 の法線と反射素子 7 の反射する反射面の法線とが一致するように反射素子 7 を放射状に設ける（光源 9 からの光の方位角が異なっている（放射状の時））。

20

【0045】

さらに、反出射面部 5 は、反射素子 7 によって、反射素子 7 からの全反射する光が出射面部 6 方向に対して方位角と極角が変化するように、入射端面 3 からの光と反射素子 7 の反射する面の法線とが異なる（ズレ）ように設ける。

【0046】

反射素子 7 は、図 4 に示すように、三角柱凹形状 7 a、台形柱凹形状 7 b、三角錐凹形状 7 c、四角錐凹形状 7 d、円錐凹形状 7 e 等から成り、少なくとも 1 つの反射面 17 b を有して、少なくとも 1 つの反射面 17 b を入射端面 3 方向に設け、反射面 17 b で入射端面 3 からの光を出射面部 6 方向に全反射することができる。尚、反射素子 7 は、その形状として、三角錐凹形状 7 c や四角錐凹形状 7 d に限らず、多角錐凹形状とすることもできる。

30

【0047】

また、反射素子 7 の三角柱凹形状 7 a は、入射端面 3 方向からの光を全反射する反射面 17 b と、この反射面 17 b の反対側に反射面 17 c を有して他方からの光も出射面部 6 方向に全反射することができる。

【0048】

尚、反射面 17 c が傾斜角を持たない（反出射面部 5 方向や出射面部 6 方向に対して垂直方向）時には、入射端面 3 方向からの光のみを全反射する。

40

【0049】

同様に台形柱凹形状 7 b は、入射端面 3 方向からの光を全反射する反射面 17 b と、この反射面 17 b の反対側に反射面 17 c を有するとともにこれら反射面 17 b と反射面 17 c とに接続した平面部 17 d を有して、反射面 17 c によって他方からの光も出射面部 6 方向に全反射することができ、平面部 17 d によって反射面 17 b や反射面 17 c に達しなかった光を再度全反射して伝播してきた反対方向に伝播させる。

【0050】

さらに、三角錐凹形状 7 c は、入射端面 3 方向からの光を全反射する反射面 17 b と、反射面 17 b に接続する 2 つの反射面 17 c を有して他方からの光も出射面部 6 方向に

50

全反射することができる。

【0051】

尚、2つの反射面17cを反出射面部5方向や出射面部6方向に対して垂直方向の(反射面17cが傾斜角を持たない)時には、入射端面3方向からの光のみを全反射する。また、隣り合う反射面17bや反射面17cの接続部(稜)を入射端面3方向に向けた場合には、入射端面3の反対方向の出射面部6方向に極角や方位角が異なって全反射することができる。

【0052】

同様に、四角錐凹形状7dは、入射端面3方向からの光を全反射する反射面17bと、反射面17bと同様な3つの反射面17cを有して互いに接続し頂点で交わり、他の3つの反射面17cによって他方全てからの光も出射面部6方向に全反射することができる。

10

【0053】

尚、隣り合う反射面17bや反射面17cの接続部(稜)を入射端面3方向に向けた場合には、入射端面3の反対方向の出射面部6方向に極角や方位角が異なって全反射することができる。

【0054】

さらに、円錐凹形状7eは、入射端面3方向からの光のみならず、あらゆる方向からの光を全反射する反射面17bを有し、あらゆる方向に全反射することができる。

【0055】

出射面部6には、図5に示すような出射角度特性素子8を複数設けて反射素子7からの全反射光を複数の屈折面18bによって屈折して外部に広がりを持って出射する。

20

【0056】

尚、この出射角度特性素子8を設ける分布は、反出射面部5の反射素子7に対になるように設ける。例えば、反出射面部5の反射面17bからの反射光が極角が著しく小さく出射面部6方向に略直角に全反射する反射素子7に対になる様に、出射角度特性素子8を設ける場合には、出射角度特性素子8を反射素子7の真上(導光板2の厚み方向をZ、他をX-Y方向とした時に、X-Y方向は同等でありZ方向のみ変化した位置。)の出射面部6上に設ける。

【0057】

また、反射素子7の反射面17bの法線が入射端面3からの光の直進線と異なる(ズレ)ように反出射面部5に反射素子7を設けたり、反射素子7の三角錐凹形状7cや四角錐凹形状7dなどの隣り合う反射面17bや反射面17cの接続部(稜)を入射端面3方向に向けて反出射面部5に設けた場合には、反射素子7からの反射光が反射素子7の位置から極角や方位角が異なって全反射するので、反射素子7と方位角が異なった位置の出射面部6上に設ける(広がりの有る入射端面3の反対方向等)。

30

【0058】

出射角度特性素子8は、図5に示すように、三角錐凹形状8b、四角錐凹形状8a、円錐凹形状8c等から成り、反出射面部5の反射素子7からの反射光を開口部18から外部に出射する時に複数の屈折面18bで屈折して外部に広がりを持って出射することができる。尚、出射角度特性素子8は、その形状として、三角錐凹形状8bや四角錐凹形状8aに限らず、多角錐凹形状とすることもできる。

40

【0059】

そして、出射角度特性素子8は、外部に広がりを持って出射する場合、三角錐凹形状8b、四角錐凹形状8a、円錐凹形状8c等の形状と出射面部6に設ける位置によって方位角を変化させるとともにこれら出射角度特性素子8の屈折面18bの傾斜度によって極角を変化させることができる。

【0060】

また、出射角度特性素子8の三角錐凹形状8bは、3つの屈折面18bを有して互いに接続し頂点18cで交わり、反出射面部5の反射素子7からの反射光を3つの屈折面18

50

bで屈折して開口部18から3方向の外部に広がりを持って(極角を大きくして)出射することができる。

【0061】

尚、三角錐凹形状8bを出射面部6に設ける方向を変えることで出射部分をコントロールすることができる。例えば、三角錐凹形状8bの屈折面18bを全て入射端面3方向に向けた場合と、三角錐凹形状8bの屈折面18bの稜側を全て入射端面3方向に向けた場合とでは、出射分布が異なり、目的とする分布によってコントロールでき、三角錐凹形状8bの屈折面18bと屈折面18bの稜側とを交互に設けても良い。

【0062】

さらに、四角錐凹形状8aは、4つの屈折面18bを有して互いに接続し頂点18cで交わり、反出射面部5の反射素子7からの反射光を4つの屈折面18bで屈折して開口部18から4方向の外部に広がりを持って(極角を大きくして)出射することができる。

10

【0063】

また、三角錐凹形状8bと同様に、四角錐凹形状8aを出射面部6に設ける方向を変えることで出射部分をコントロールすることができる。例えば、四角錐凹形状8aの屈折面18bを全て入射端面3方向に向けた場合と、四角錐凹形状8aの屈折面18bの稜側を全て入射端面3方向に向けた場合とでは、出射分布が異なり、目的とする分布によってコントロールでき、四角錐凹形状8aの屈折面18bと屈折面18bの稜側とを交互に設けても良い。

【0064】

20

また、円錐凹形状8cは、頂点18cを有した周面の屈折面18bを有し反出射面部5の反射素子7からの反射光を全ての屈折面18bで屈折して開口部18から全方向の外部に広がりを持って(極角を大きくして)出射することができる。尚、屈折面18bの傾斜度によって広がり方をコントロールすることができる。

【0065】

図6に対になっている反出射面部5の反射素子7と出射面部6の出射角度特性素子8との光の軌跡について説明する。尚、この図は部分的に拡大したものである。

【0066】

導光板2や導光板2bの反出射面部5に三角柱凹形状7aの反射素子7を設け、この反出射面部5の反対側の出射面部6に四角錐凹形状8aの出射角度特性素子8を反射素子7

30

【0067】

導光板2や導光板2bの入射端面3から導光板2や導光板2b内に導かれた直線光L0は(コヒーレントでない限り)有る程度の広がりを持った光束(現実的には光よりも反射素子7の方が比較にならない程大きい)として光線L1、光線L2、光線L3が反射素子7の三角柱凹形状7a方向に進み、三角柱凹形状7aの反射面17bによって略直角(垂直なZ方向)に全反射され反射光Lr1、反射光Lr2、反射光Lr3等(本来ならば、光線を4つ描くべきであるが、見にくいために省いてある。)が、三角柱凹形状7aの真上に存在する出射角度特性素子8である四角錐凹形状8aの屈折面18bに達し、屈折面18bから外部(空気層)に出射する時に開口部18から屈折された出射光L1o、出射光L2o、出射光L3o等(尚、ここでは図が見にくいために入射端面3方向とは反対側の屈折面18bへの光線は描いていない。)として4つの屈折面18bから4方向の外部に広がりを持って(極角を大きくして)出射する。

40

【0068】

このように、反出射面部5の反射素子7と出射面部6の出射角度特性素子8とは互いに、対になって設ける。この時、導光板2に反射素子7と出射角度特性素子8とのどちらか一方を設ける分布(行列、千鳥状、ランダム、放射状等)に対応して他方も同様の分布にする。

【0069】

光源9は、一体化された赤色発光(R)、緑色発光(G)、青色発光(B)から成る半

50

導体発光素子、これら半導体発光素子の単色発光半導体発光素子、単色発光半導体発光素子をアレー状にしたもの、R、G、Bの三原光をアレー状にしたもの、青色発光半導体発光素子と蛍光材とを用いた擬似白色半導体発光素子等で構成することができる。また、光源9としては、CCFL（冷陰極蛍光放電管）やHCF L（熱陰極蛍光放電管）を用いることもでき、目的に合った出射光色を選択することができる。

【0070】

リフレクタ10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シートや熱可塑性樹脂のシートにアルミニウム等の金属蒸着を施したり、金属箔を積層した物やシート状金属からなり、導光板2の入射端面3の近傍に設けた光源9を包囲する。

【0071】

また、リフレクタ10は、反射面を凹凸形状またはプリズム形状を成し、リフレクタ10での反射光を散乱光にして、光源9の電極付近での輝度低下部分を補正するようにして均一な反射光にする。

【0072】

ケース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物や熱可塑性樹脂にアルミニウム等の金属蒸着を施したり、金属箔を積層した物からなる。ケース11は、図示の例では、導光板2や導光板2bを収納する構成であるが、基本的には光源9の発光面や入射端面3および出射面部6以外を覆い、光源9や出射面部6に出射した以外の漏れ光等の光を反射などし、再び導光板2、2bに入射させる。

【0073】

尚、本例のケース11に代えて、導光板2、2bの裏面側に反射体を設け、光源9や出射面部6に出射した以外の漏れ光等の光を反射して再度導光板2、2bに入射させる構成とすることもできる。また、導光板2、2bの裏面側に反射体を配置してケース11内に設けることもできる。

【0074】

このように、平面照明装置1および平面照明装置1bおよび平面照明装置1cは、導光板2や導光板2bの反出射面部5に入射光を出射面部6方向に全反射する三角柱凹形状7a、台形柱凹形状7b、三角錐凹形状7c、四角錐凹形状7d、円錐凹形状7e等の反射素子7を設けるとともに、この反射素子7からの反射光を常に受ける様に反射素子7と常に対になるように、出射面部6に反射素子7からの反射光を屈折し外部に広がりを持って出射する三角錐凹形状8b、四角錐凹形状8a、円錐凹形状8c等の出射角度特性素子8を設けて、反射素子7からの反射光が出射角度特性素子8に達し、この反射光を確実に出射角度特性素子8によって屈折し、出射面部6から広がりを持って出射するため、視野角の広い出射光を得ることができるとともに輝度斑の無い均一で明るい出射光を得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。

【産業上の利用可能性】

【0075】

小型なモバイル製品のバックライトから大型のバックライトまであらゆる大きさに適し、平面照明装置からの最終出射光の光が広がりを持っているために広い視野角を得ることができる。このため、野外やカーナビ等のモバイル液晶装置から大型の液晶テレビ等、幅広く利用することができ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】

【0076】

【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】本発明に係る導光板の反出射面側に設けた反射素子の略拡大図である。

【図5】本発明に係る導光板の出射面側に設けた出射角度特性素子の略拡大図である。

【図6】本発明に係る導光板の立体的な光の軌跡図である。

【符号の説明】

10

20

30

40

50

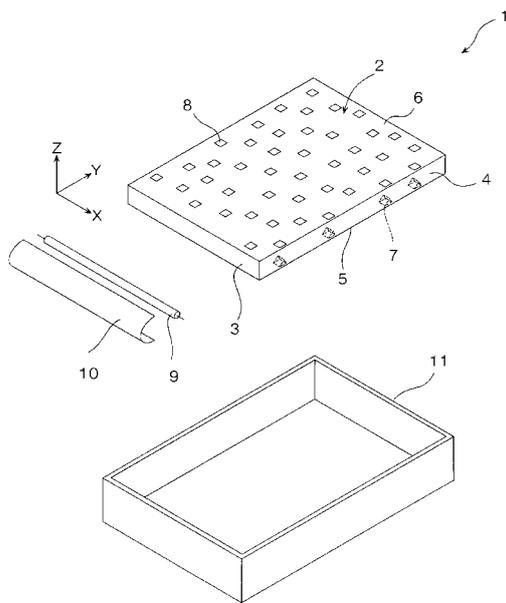
【 0 0 7 7 】

- 1 , 1 b , 1 c 平面照明装置
- 2 , 2 b 導光板
- 3 入射端面
- 4 側面部
- 5 反出射面部
- 6 出射面部
- 7 反射素子
- 7 a 三角柱凹形状
- 7 b 台形柱凹形状
- 7 c 三角錐凹形状
- 7 d 四角錐凹形状
- 7 e 円錐凹形状
- 8 出射角度特性素子
- 8 a 四角錐凹形状
- 8 b 三角錐凹形状
- 8 c 円錐凹形状
- 9 光源
- 10 リフレクタ
- 11 ケース
- 屈折角
- n 屈折率
- 臨界角
- L 0 , L 1 , L 2 , L 3 , L r 1 , L r 2 , L r 3 , L 1 o , L 2 o , L 3 o 光線

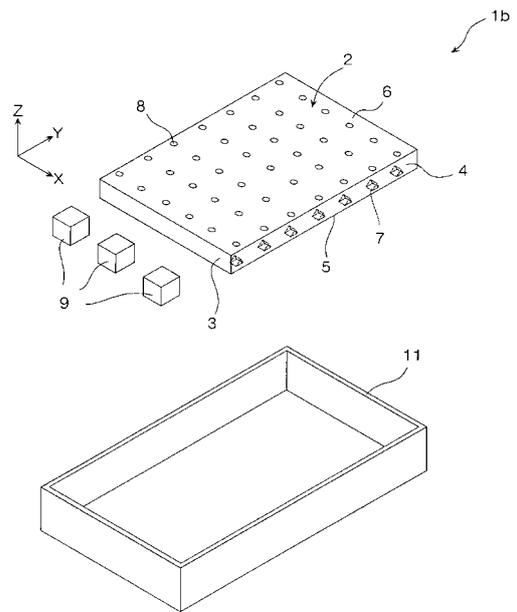
10

20

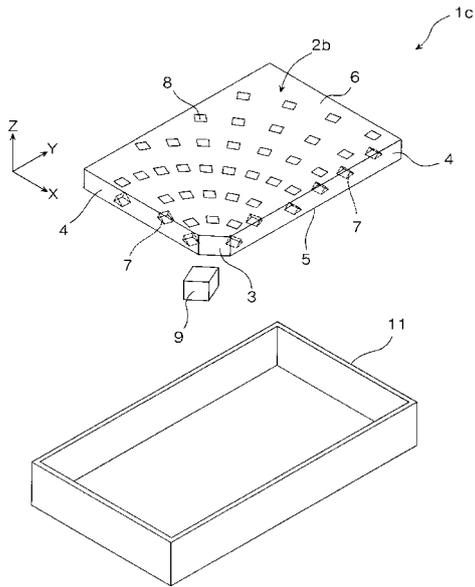
【 図 1 】



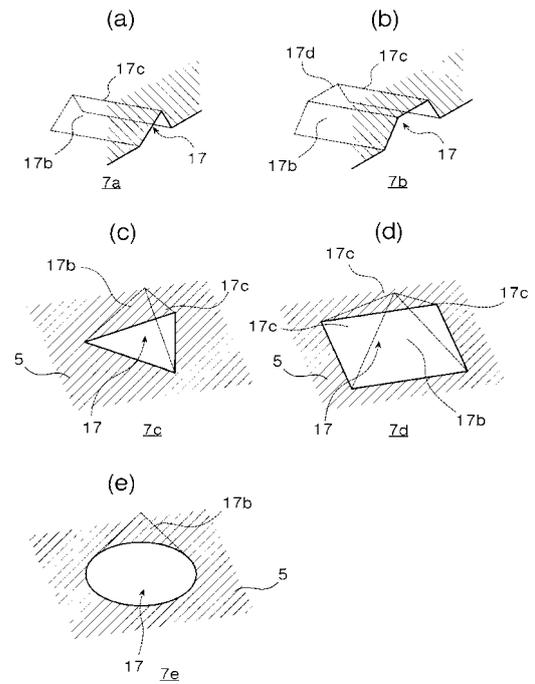
【 図 2 】



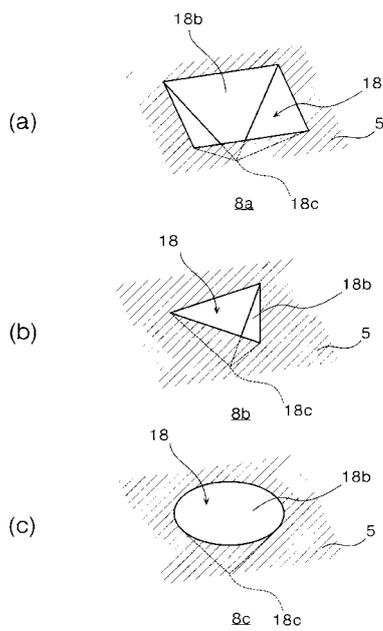
【 図 3 】



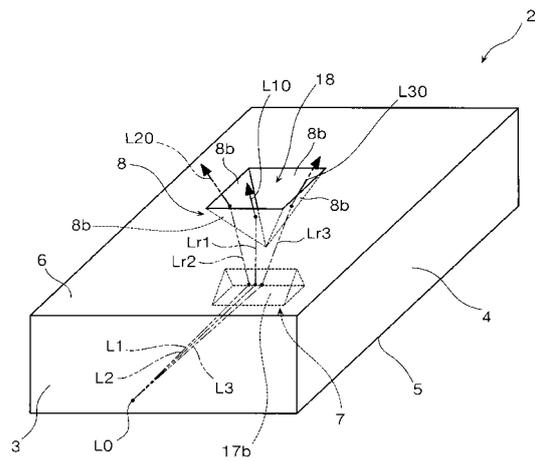
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-362804(JP,A)
特開2004-273300(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F21V 8/00
G02B 6/00