

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第3884792号  
(P3884792)

(45) 発行日 平成19年2月21日(2007.2.21)

(24) 登録日 平成18年11月24日(2006.11.24)

(51) Int. Cl.

F I

GO2B 6/00 (2006.01)

GO2B 6/00 331

F21V 8/00 (2006.01)

F21V 8/00 601C

請求項の数 10 (全 12 頁)

|           |                        |           |                     |
|-----------|------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願平8-108271            | (73) 特許権者 | 391013955           |
| (22) 出願日  | 平成8年4月26日(1996.4.26)   |           | 日本ライツ株式会社           |
| (65) 公開番号 | 特開平9-292531            |           | 東京都多摩市永山六丁目2番地6     |
| (43) 公開日  | 平成9年11月11日(1997.11.11) | (74) 復代理人 | 100119356           |
| 審査請求日     | 平成15年1月16日(2003.1.16)  |           | 弁理士 柱山 啓之           |
| 前置審査      |                        | (74) 代理人  | 100077481           |
|           |                        |           | 弁理士 谷 義一            |
|           |                        | (74) 代理人  | 100088915           |
|           |                        |           | 弁理士 阿部 和夫           |
|           |                        | (72) 発明者  | カランタル カリル           |
|           |                        |           | 東京都多摩市永山6-22-6 日本デン |
|           |                        |           | ヨー株式会社内             |
|           |                        | (72) 発明者  | 松本 伸吾               |
|           |                        |           | 東京都多摩市永山6-22-6 日本デン |
|           |                        |           | ヨー株式会社内             |
|           |                        |           | 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】

光が出射する表面部と、この表面部の反対側に位置する平坦な裏面部と、これら表面部および裏面部の一端側に位置して当該表面部および裏面部に接続すると共に光源からの光を導入するための入射端面部と、この入射端面部の反対側に位置する反射端面部とを有し、この入射端面部から入射した光を前記表面部から出射させるための導光板であって、

前記表面部には、この表面部から出射する光を所定の方に偏向させるための光偏向手段が形成され、

前記裏面部には、この裏面部から突出する複数の凸部がランダムに形成され、これら凸部は、前記反射端面部側に対して前記入射端面部側ほど前記表面部との間隔が広がる傾斜面を有し、

前記導光板を構成する材料の屈折率を  $n_1$ 、 $\theta = \sin^{-1}(1/n_1)$ 、円周率を  $\pi$  と表した場合、前記傾斜面と前記表面部とのなす角  $\theta$  が  $\{(2\pi/9) - (\pi/2)\}$  から  $\{(11\pi/36) - (\pi/2)\}$  の範囲にあることを特徴とする導光板。

【請求項2】

光が出射する表面部と、この表面部の反対側に位置する平坦な裏面部と、これら表面部および裏面部の一端側に位置して当該表面部および裏面部に接続すると共に光源からの光を導入するための入射端面部とを有し、この入射端面部から入射した光を前記表面部から出射させるための導光板であって、

前記表面部には、この表面部から出射する光を所定の方に偏向させるための光偏向手

段が形成され、

前記裏面部には、この裏面部から突出する複数の凸部がランダムに形成され、これら凸部は、所定曲率の球面の一部にて形成され、

前記導光板を構成する材料の屈折率を  $n_1$ 、 $\theta_1 = \sin^{-1}(1/n_1)$ 、円周率を  $\pi$ 、前記凸部の半径を  $r$  と表した場合、前記球面の曲率半径  $R$  と前記裏面部からの当該球面の突出量  $h$  との関係が  $h = R(1 - \cos \theta_2)$  かつ  $R = r / \sin \theta_2$  であり、 $\theta_2$  が  $\{(2\pi/9) - (\pi/2)\}$  から  $\{(11\pi/36) - (\pi/2)\}$  の範囲にあることを特徴とする導光板。

【請求項 3】

前記表面部には、この表面部から出射する光を所定の方向に偏向させるための光偏向手段が形成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の導光板。

10

【請求項 4】

前記凸部は、前記入射端面部から離れるほど前記裏面部の単位面積あたりに占める割合が大きくなるように設定されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載の導光板。

【請求項 5】

前記凸部の大きさは、 $10 \mu\text{m}$  から  $150 \mu\text{m}$  の範囲にあることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れかに記載の導光板。

【請求項 6】

前記光偏向手段は、前記入射端面部と直交する方向に延びると共に前記導光板の幅方向に沿って交互に配列する所定曲率半径の凹凸面を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 の何れかに記載の導光板。

20

【請求項 7】

前記光偏向手段は、前記入射端面部と直交する方向に延びると共に前記導光板の幅方向に沿って配列する三角柱状のプリズム面を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 の何れかに記載の導光板。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 の何れかに記載の導光板と、

この導光板の入射端面部に向けて光を投射する光源と、

前記導光板の表面部に沿って平滑な平面部と、前記導光板の入射端面部と平行な方向に延びると共にこの入射端面部と直交する方向に配列する三角柱状のプリズム面とを有し、かつ前記導光板の表面部に重ね合わされる光偏向板と、

30

前記導光板の表面部および入射端面部以外の部分を覆う光反射シートと

を具えたことを特徴とする平面照明装置。

【請求項 9】

前記導光板の前記表面部には、この表面部から出射する光を所定の方向に偏向させるための光偏向手段が形成されていることを特徴とする請求項 8 に記載の平面照明装置。

【請求項 10】

前記光偏向板の前記プリズム面は、前記入射端面部側ほど前記平面部との間隔が広がる第 1 の傾斜面と、この第 1 の傾斜面に続く第 2 の傾斜面とを交互に有し、前記平面部と前記第 1 の傾斜面とのなす角は、前記平面部と前記第 2 の傾斜面とのなす角よりも小さいことを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載の平面照明装置。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、側端面から導入した光を表面から放射する導光板およびこの導光板を用いた平面照明装置に関し、特に液晶表示面の照明に利用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

液晶ディスプレイのいわゆるバックライト光源として使用される平面照明装置は、光源ランプからの光を透明な導光板の側端面からこの導光板内に導き、導光板内での光の反射を

50

利用して導光板の表面全域からこの光を均一に出射させるようにしたものである。平面照明装置が使用される液晶ディスプレイの特性を考慮した場合、この平面照明装置に要求される機能としては、全体として薄板状であること、および光源ランプの消費電力を極力抑えるものであることの他に、全体に互って均一な光を出射させることが特に重要である。

【0003】

このような目的のため、従来の平面照明装置は、導光板の裏面側に光反射シートを設けると共に導光板の表面側に二等辺三角柱状のプリズム面を平行に配列したプリズムシートをこれらのプリズム面の長手方向が相互に直交するように二枚重ね合わせた構造が採用される。つまり、導光板の裏面側から出射した光を光反射シートによって再び導光板内に入射させ、導光板の表面から出射した光を一对のプリズムシートによって収束させ、高輝度の照明光が得られるように配慮している。

10

【0004】

また、導光板に入射した光の均一分散を意図して、この導光板の裏面に白色インクなどによる数百 $\mu\text{m}$ 程度の大きさのドットを無数に印刷したものも知られている。この場合、ドットが目障りとならないように、導光板とプリズムシートとの間に光拡散シートを介在させ、導光板の表面から出射した光を光拡散シートによって分散させるようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

導光板の表面から出射した光は、この導光板の構造に依存した、通常、制御不可能な指向性を持っており、その最大輝度が得られる方向と所望の視認方向とが一致しない場合がほとんどである。このため、プリズムシートを導光板の表面に単に重ねただけでは、導光板からの光がプリズム面の一方の斜面側からのみ出射した状態となり、均一な分布の光強度を得ることができない。

20

【0006】

そこで、白色インクによるドットを導光板の裏面に印刷し、この導光板内を伝播する光を拡散させるようにしたものでは、光の吸収損失が発生する欠点を有する。しかも、これらのドットが目立たないように、光拡散シートを併用する必要があるため、この光拡散シートを通過する光のほとんどが拡散光となってしまう、輝度の低下が著しく大きくなる結果、光量の大きな明るい光源を使用しなければならない。その上、光の進行方向の制御がまったく不可能となってしまう。

30

【0007】

また、従来のプリズムシートは、導光板からの拡散光を収束させることができるものの、導光板から出射する光は、導光板の表面に対して垂直ではなく、一般的に光源から離れる方向に傾斜している成分が多い。このため、従来のプリズムシートは、導光板の表面から出射する光を所望の方向、すなわち導光板の表面に対して垂直な方向に偏向させることができない。

【0008】

さらに、従来の平面照明装置は、拡散シートの他に2枚のプリズムシートを導光板の上に重ね合わせて使用しているため、部品点数が多く、厚みを全体として薄くすることができなかった。また、拡散シートや2枚のプリズムシートでの界面反射などによる光の損失が大きく、光量の大きな明るい光源を使用する必要があり、装置全体のコンパクト化および低消費電力化を阻害する要因となる。

40

【0009】

【発明の目的】

本発明の第1の目的は、損失が少なく、しかも高輝度の光を一様な分布で出射させることが可能な導光板を提供することにある。

【0011】

さらに、本発明の第2の目的は、光の損失のみならず部品点数が少なく、しかもコンパクトで低消費電力化が可能な平面照明装置を提供することにある。

【0012】

50

## 【課題を解決するための手段】

本発明の第1の形態は、光が出射する表面部と、この表面部の反対側に位置する平坦な裏面部と、これら表面部および裏面部の一端側に位置して当該表面部および裏面部に接続すると共に光源からの光を導入するための入射端面部と、この入射端面部の反対側に位置する反射端面部とを有し、この入射端面部から入射した光を前記表面部から出射させるための導光板であって、前記表面部には、この表面部から出射する光を所定の方向に偏向させるための光偏向手段が形成され、前記裏面部には、この裏面部から突出する複数の凸部がランダムに形成され、これら凸部は、前記反射端面部側に対して前記入射端面部側ほど前記表面部との間隔が広がる傾斜面を有し、前記導光板を構成する材料の屈折率を  $n_1$ 、  
 $= \sin^{-1}(1/n_1)$ 、円周率を  $\pi$  と表した場合、前記傾斜面と前記表面部とのなす角  $\theta_1$  が  $\{(2/\pi) - (\pi/2)\}$  から  $\{(1/\pi) - (\pi/2)\}$  の範囲にあることを特徴とするものである。

10

## 【0014】

また、本発明の第2の形態は、光が出射する表面部と、この表面部の反対側に位置する平坦な裏面部と、これら表面部および裏面部の一端側に位置して当該表面部および裏面部に接続すると共に光源からの光を導入するための入射端面部とを有し、この入射端面部から入射した光を前記表面部から出射させるための導光板であって、前記表面部には、この表面部から出射する光を所定の方向に偏向させるための光偏向手段が形成され、前記裏面部には、この裏面部から突出する複数の凸部がランダムに形成され、これら凸部は、所定曲率の球面の一部にて形成され、前記導光板を構成する材料の屈折率を  $n_1$ 、  
 $= \sin^{-1}(1/n_1)$ 、円周率を  $\pi$ 、前記凸部の半径を  $r$  と表した場合、前記球面の曲率半径  $R$  と前記裏面部からの当該球面の突出量  $h$  との関係が  $h = R(1 - \cos \theta_2)$  かつ  $R = r / \sin \theta_2$  であり、 $\theta_2$  が  $\{(2/\pi) - (\pi/2)\}$  から  $\{(1/\pi) - (\pi/2)\}$  の範囲にあることを特徴とするものである。

20

## 【0015】

本発明の第1および第2の形態において、入射端面部から導光板内に入射した光源からの光が導光板の裏面部に突設された凸部に達すると、その全反射条件が変わって一部が導光板の外側に出射する。

## 【0018】

一方、本発明の第3の形態は、本発明の第1または第2の形態による導光板と、この導光板の入射端面部に向けて光を投射する光源と、前記導光板の表面部に沿って平滑な平面部と、前記導光板の入射端面部と平行な方向に延びると共にこの入射端面部と直交する方向に配列する三角柱状のプリズム面とを有し、かつ前記導光板の表面部に重ね合わされる光偏向板と、前記導光板の表面部および入射端面部以外の部分を覆う光反射シートとを具えたことを特徴とする平面照明装置にある。

30

## 【0019】

本発明の第3の形態によると、入射端面部から導光板内に入射した光源からの光が導光板の裏面部に突設された凸部に達すると、その全反射条件が変わって一部が導光板の外側に出射した後、光反射シートによって再び導光板の裏面部から導光板内に導かれる。また、導光板内を伝播する光の一部は導光板の表面部から出射し、光偏向板によって所定の方向に偏向される。このようにして、導光板の表面部および入射端面部以外の部分から導光板の外側に  
 出射した光は、光反射シートによって再び導光板内に導入され、最終的に導光板の表面部からすべて出射する。

40

## 【0020】

## 【発明の実施の形態】

本発明の第1の形態および第2の形態による導光板において、凸部は、入射端面部から離れるほど裏面部の単位面積あたりに占める割合が大きくなるように設定されていることが望ましく、凸部の大きさは、 $10 \mu\text{m}$  から  $150 \mu\text{m}$  の範囲にあることが有効である。

## 【0021】

光偏向手段は、入射端面部と直交する方向に延びると共に導光板の幅方向に沿って交互

50

に配列する所定曲率半径の凹凸面を有するものであっても良いし、入射端面部と直交する方向に延びると共に導光板の幅方向に沿って配列する三角柱状のプリズム面を有するものであっても良い。

【0022】

一方、本発明の第3の形態による平面照明装置において、導光板の表面部に、この表面部から出射する光を所定の方向に偏向させるための光偏向手段を形成することができる。また、光偏向板のプリズム面は、入射端面部側ほど平面部との間隔が広がる第1の傾斜面と、この第1の傾斜面に続く第2の傾斜面とを交互に有し、平面部と第1の傾斜面とのなす角は、平面部と第2の傾斜面とのなす角よりも小さいことが有効である。

【0023】

10

【実施例】

本発明による平面照明装置の一実施例について、図1～図10を参照しながら詳細に説明する。

【0024】

本実施例による平面照明装置の断面構造を表す図1およびその分解した状態の外観を表す図2に示すように、本実施例における平面照明装置11は、矩形の板状をなす導光板12と、この導光板12の入射端面部13に沿って配置される線状の光源ランプ14と、導光板12の表面部15に重ね合わされる光偏向板16と、導光板12の入射端面部13および表面部15以外の部分を覆う光反射シート17とを有する。また、冷陰極管や複数のLEDにて構成される光源ランプ14は、放物線状断面のリフレクタ18で囲まれており、このリフレクタ18からの反射光は、表面部15とほぼ平行に導光板12の入射端面部13から導光板12内に入射している。

20

【0025】

本実施例における導光板12は、屈折率が1.49の透明なアクリル樹脂(PMMA)にて形成され、光源ランプ14からの光を導入するための入射端面部13と、この入射端面部13の反対側に位置する反射端面部19と、これら入射端面部13および反射端面部19の両側端に接続する一对の側端面部20と、これら入射端面部13および反射端面部19および側端面部20で囲まれて入射端面部13から入射した光を出射させるための表面部15および裏面部21とを有する。表面部15と反対側に位置する裏面部21は、表面部15と裏面部21との間隔が入射端面部13側に対して反射端面部19側ほど狭くなるように、表面部15に対して0.5度から1度程度傾斜したテーパ状となっている。

30

【0026】

導光板12の裏面部21を模式的に表す図3およびそのIV-IV矢視断面に沿った抽出拡大形状を表す図4およびそのV-V矢視断面に沿った抽出拡大形状を表す図5およびその矢視VI部を拡大した図6に示すように、導光板12の裏面部21には、入射端面部13側ほど表面部15との間隔が広がる傾斜面22を有する三角柱状をなす矩形の凸部23がランダムに配置され、これら凸部23と表面部15に形成される後述する凹凸面24および光偏向板16との間でモアレ縞などが発生しないように配慮している。この凸部23は、入射端面部13から入射して導光板12内を伝播する光を効率良く全反射させて表面部15側に導くためのものであり、個々の凸部23を肉眼にて識別できないように、それぞれ一辺が150μm以下の大きさに設定されているが、これが小さすぎることによる光の拡散の問題と製造の容易性とを考慮して10μm以上であることが望ましい。

40

【0027】

このように、凸部23の大きさを10～150μmの範囲に設定することにより、従来のような光拡散シートを使用する必要がなくなり、光の進行方向を比較的容易に制御することが可能となる。

【0028】

ところで、導光板12に入射した光線は、導光板12の屈折率nに応じて

【0029】

【数1】

50

0 | |  $\sin^{-1}(1/n)$

を満たす入射角 の範囲で進行する。また、導光板 12 の内部を表面部 15 と平行な方向に対して入射角 で伝搬する入射光線  $L_1$  が表面部 15 と平行な方向に対して傾斜角  $\theta$  の傾斜面 22 に対して全反射を生じさせるためには、導光板 12 の屈折率を  $n (= 1.49)$ 、その臨界角を  $\theta_c$ 、円周率を  $\pi$  とすると、

【0030】

【数2】

$$(\pi/2) - \theta_c$$

である必要がある。ただし、 $\sin \theta_c = 1/n$  であり、本実施例の如きアクリル樹脂を用いた導光板 12 の場合、臨界角  $\theta_c$  は約  $42^\circ$  となる。

10

【0031】

また、裏面部 21 にて全反射した反射光線  $L_0$  が導光板 12 の表面部 15 より外部へ出射するためには、

【0032】

$$\{(\pi/2) - \theta_c - \theta\}/2$$

を満たす必要がある。つまり、導光板 12 内を伝搬する光を外部へ有効に取り出すためには、凸部 23 の傾斜面 22 の傾斜角  $\theta$  が

【0033】

【数4】

$$-\pi/36 - (\pi/4) + (\pi/2) \leq \theta \leq \pi/18$$

20

を満足する必要がある。

【0034】

なお、導光板 12 の外側に出射する反射光線のエネルギーは、光反射シート 17 が存在しない場合、図 7 に示すように入射角  $\theta$  が 0 度の時に最大となり、入射角  $\theta$  が大きくなるに従って次第に小さくなり、そして約  $42^\circ$  以上ではほぼ 0 となるが、傾斜面 22 などの界面反射や吸収などによる損失があるものの、光反射シート 17 の存在によって最終的に表面部 15 から導光板 12 の外側にすべて出射する。

【0035】

このように、入射光線  $L_1$  が凸部 23 の傾斜面 22 で全反射し、かつ反射光線  $L_0$  が表面部 15 で全反射せずにこの表面部 15 から導光板 12 の外側に出射するためには、入射角  $\theta$  と傾斜角  $\theta$  とが図 7 に示した斜線領域内に存在する必要がある。屈折率  $n$  が 1.49 のアクリル樹脂を使用した本実施例におけるこのような条件を満足する傾斜角  $\theta$  は、約  $24^\circ$  から約  $48^\circ$  の範囲内にあり、この場合の入射角  $\theta_i$  は  $0^\circ$  から約  $24^\circ$  となる。

30

【0036】

つまり、入射角  $\theta$  が  $24^\circ$  以下の入射光線は、凸部 23 の傾斜面 22 にてすべて全反射して表面部 15 側へ伝播する。また、入射角  $\theta$  が  $24^\circ$  を越えた入射光線  $L_1$  の大部分は、凸部 23 から導光板 12 の外側に出射するが、光反射シート 17 によって再び導光板 12 内に入射し、最終的に表面部 15 から導光板 12 の外側に出射する。さらに、入射角  $\theta$  が  $24^\circ$  を越えた入射光線の一部は、凸部 23 の傾斜面 22 で界面反射を起こして表面部 15 側へ伝播し、導光板 12 の外側に出射する。

40

【0037】

導光板 12 に入射した光は、この導光板 12 中を進行するに連れてそのエネルギーが減少するため、導光板 12 の裏面部 21 に突設された凸部 23 の占有率を漸次変化させる必要がある。具体的には表面部 15 から出射する反射光線がこの表面部 15 全体に亘って均一な輝度となるように、裏面部 21 の単位面積あたりに占める凸部 23 の面積割合（以下、これを占有率と記述する）は、光源ランプ 14 からの光の進行方向（図 1 中、右方向）に沿った裏面部 21 の位置と凸部 23 の占有率との関係を表す図 8 に示すように、反射端面 19 側ほど大きな占有率となるように設定されている。

【0038】

この場合、導光板 12 の入射端面 13 に近接する表面部 15 は、光源ランプ 14 からの

50

光が直接透過して輝度が高くなる傾向を有するため、入射端面部 13 に近接する裏面部 21 における凸部 23 の占有率をこれに続く部分よりも小さめに設定している。同様に、導光板 12 の反射端面部 19 に近接する表面部 15 は、反射端面部 19 からの反射光が透過して輝度が高くなる傾向を有するため、反射端面部 19 に近接する裏面部 21 における凸部 23 の占有率をこれに続く部分よりも小さめに設定している。

【0039】

なお、本実施例では凸部 23 の占有率の最大値を約 70 % 程度に設定しているが、これをほぼ 100 % に設定することも当然可能である。

【0040】

導光板 12 の表面部 15 には、入射端面部 13 と直交する方向（図 1 中、左右方向）に延びると共に導光板 12 の幅方向に沿って配列して波形をなす所定曲率半径の凹凸面 24, 25 が形成されている。凹面 24 は、表面部 15 から出射する光を拡散する一方、凸面 25 は、表面部 15 から出射する光を収束させ、これによってより均一な輝度分布が得られるように配慮している。隣接する凹面 24 および凸面 25 のそれぞれの間隔は、30 ~ 100  $\mu\text{m}$  程度に設定することが望ましく、凹面 24 と凸面 25 との高さの差は 10 ~ 45  $\mu\text{m}$  程度が望ましい。

【0041】

前記光偏向板 16 の側面形状を表す図 9 に示すように、本実施例における光偏向板 16 は、透明なアクリル樹脂にて形成され、導光板 12 の表面部 15 と対向する平滑な平面部 26 と、導光板 12 の入射端面部 13 と平行な方向に延びると共に入射端面部 13 と直交する方向に配列する三角柱状のプリズム面 27 とを有する。このプリズム面 27 は、導光板 12 の入射端面部 13 側ほど平面部 26 との間隔が広がる第 1 の傾斜面 28 と、この第 1 の傾斜面 28 に続く第 2 の傾斜面 29 とを交互に有し、平面部 26 と第 1 の傾斜面 28 とのなす角  $\theta_1$  は、平面部 26 と第 2 の傾斜面 29 とのなす角  $\theta_2$  よりも小さく、例えば  $\theta_1$  を  $(28 \pm 3)$  度に設定し、 $\theta_2$  を  $(62 \pm 3)$  度に設定している。

【0042】

前述した光反射シート 17 は、導光板 12 の反射端面部 19 と一对の側端面部 20 と裏面部 21 とを覆い、これらから出射する光を再び導光板 12 内に反射させて導光板 12 の表面部 15 から出射させるためのものであり、内面側がアルミニウム蒸着による鏡面加工が施されている。

【0043】

上述した実施例では、導光板 12 の表面部 15 に所定曲率半径の凹凸面 24, 25 を波形に形成したが、頂角が 95 ~ 105 度程度の二等辺三角柱状のプリズム面を連続的に形成するようにしても良い。また、凸部 23 として三角柱状のものを採用したが、所定曲率半径の球面の一部にて形成された形状を採用することも可能である。

【0044】

このような本発明による導光板 12 の他の実施例の概略構造を表す図 10 に示すが、先の実施例と同一機能の部分には、これと同一符号を記すに止め、重複する説明は省略するものとする。すなわち、導光板 12 の裏面部 21 には、所定曲率半径の球面 30 の一部にて形成された凸部 31がランダムに配置され、これら凸部 31 と表面部 15 に形成される凹凸面 24 および光偏向板 16 との間でモアレ縞などが発生しないように配慮している。この凸部 31 は、入射端面部 13 から入射して導光板 12 内を伝播する光を効率良く全反射させて表面部 15 側に導くためのものであり、個々の凸部 31 を肉眼にて識別できないように、それぞれ 150  $\mu\text{m}$  以下の直径に設定されているが、これが小さすぎることによる光の拡散の問題と製造の容易性とを考慮して 10  $\mu\text{m}$  以上であることが望ましい。

【0045】

このように、凸部 23 の大きさを 10 ~ 150  $\mu\text{m}$  の範囲に設定することにより、従来のような光拡散シートを使用する必要がなくなり、光の進行方向を比較的容易に制御することが可能となる。

【0046】

10

20

30

40

50

ここで、導光板 12 を構成する材料の屈折率を  $n$ 、 $\theta_2 = \sin^{-1}(1/n)$ 、円周率を  $\pi$ 、凸部 31 の半径を  $r$  と表した場合、球面 30 の曲率半径  $R$  と裏面部 21 からの当該球面 30 の突出量  $h$  との関係が  $h = R(1 - \cos \theta_2)$  かつ  $R = r / \sin \theta_2$  であり、 $\theta_2$  が  $\{(2/\pi) - (\pi/2)\}$  から  $\{(1/\pi) - (\pi/2)\}$  の範囲となるように設計することにより、先の傾斜面 22 を有する凸部 23 と同様な効果による全反射を利用した効率の良い導光板 12 を得ることができる。

【0047】

【発明の効果】

本発明の導光板および平面照明装置によると、反射端面側に対して入射端面側ほど表面部との間隔が広がる傾斜面をそれぞれ有する複数の凸部を裏面部からランダムに突出させたので、入射端面側から導光板内に入射した光を効率よく導光板の外側に出射させることができる。

10

【0048】

また、導光板の表面部に光偏向手段を形成した場合、導光板の表面部から導光板の外側に出射する光を所定の方向に偏向させることができる。

【0049】

本発明による平面照明装置において、光導光板の平面部と光偏向板の第1の傾斜面とのなす角を、平面部と第2の傾斜面とのなす角よりも小さく設定した場合、第2の傾斜面よりも第1の傾斜面による光の屈折作用が大きく働き、全体として第1の傾斜面における平面部との間隔が広がる方向への光の偏向作用をより強く持たせることができる。

20

【0050】

一方、導光板の裏面部に突設した凸部を、入射端面側から離れるほど裏面部の単位面積当たりに占める割合が大きくなるように設定した場合には、出射光の輝度分布を均一にすることができる上、凸部の大きさを  $10 \sim 150 \mu\text{m}$  にしたことによって、凸部の目立たない良好な導光板を得ることができ、光拡散シートを併用する必要がなくなる。

【0051】

また、導光板の表面部に光偏向手段を一体的に形成した場合には、従来使用していたプリズムシートをさらに省略することが可能となり、光の損失や消費電力が少なく、しかもより薄型の平面照明装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

30

【図1】本発明による平面照明装置の一実施例の概略構造を表す断面図である。

【図2】図1に示した実施例の分解斜視図である。

【図3】図1に示した実施例における導光板の裏面部の外観を表す底面図である。

【図4】図3中のIV-IV矢視に沿った拡大断面図である。

【図5】図4中のV-V矢視断面図である。

【図6】図5中の矢視VI部の抽出拡大図である。

【図7】凸部に入射する入射光線の入射角  $\theta_1$  と、凸部の傾斜面の傾斜角  $\theta_2$  および光エネルギーとの関係を表すグラフである。

【図8】入射端面側から反射端面側に至る導光板の裏面部と、その単位面積当たりの凸部の占有率との関係を表すグラフである。

40

【図9】図1に示した実施例における光偏向板の側面形状を表す抽出拡大図である。

【図10】本発明による導光板の他の実施例における主要部の断面図である。

【符号の説明】

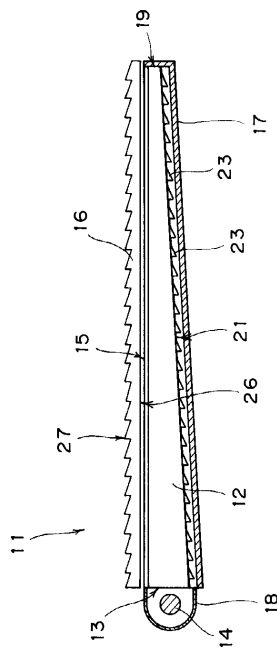
- 11 平面照明装置
- 12 導光板
- 13 入射端面側
- 14 光源ランプ
- 15 表面部
- 16 光偏向板
- 17 光反射シート

50

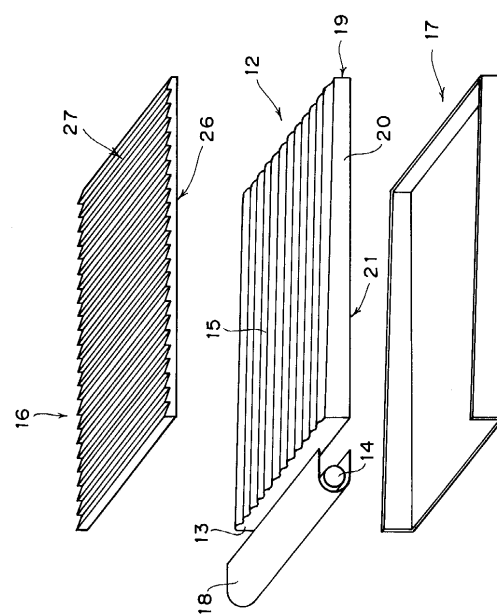


- 18 リフレクタ
- 19 反射端面部
- 20 側端面部
- 21 裏面部
- 22 傾斜面
- 23 凸部
- 24 凹面
- 25 凸面
- 26 平面部
- 27 プリズム面
- 28 第1の傾斜面
- 29 第2の傾斜面
- 30 球面
- 31 凸部
- $L_I$  入射光線
- $L_O$  反射光線
- 入射光線の入射角
- 傾斜面の傾斜角

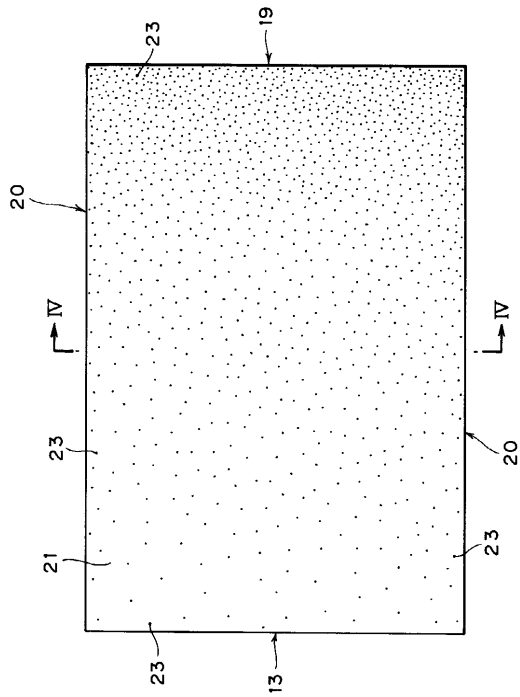
【図1】



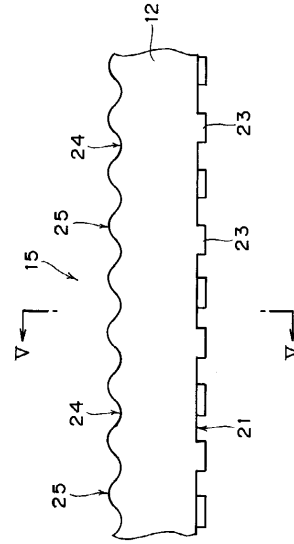
【図2】



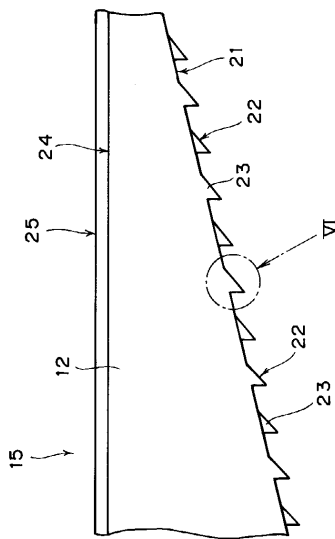
【図 3】



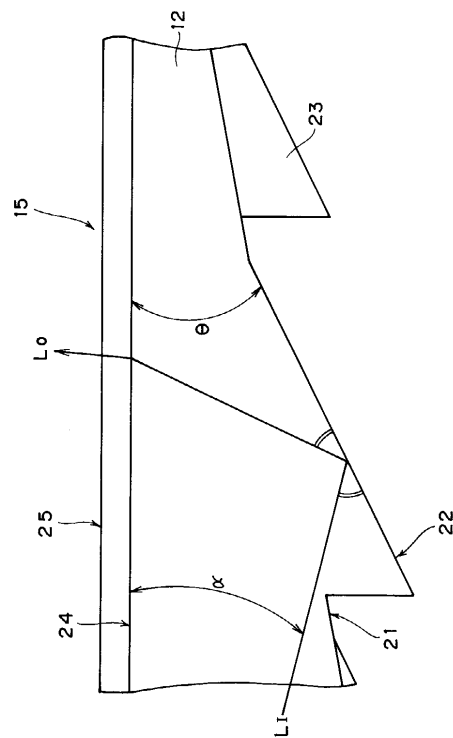
【図 4】



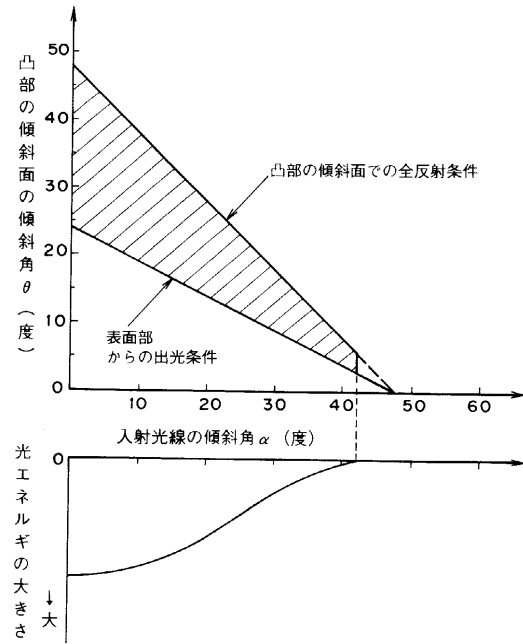
【図 5】



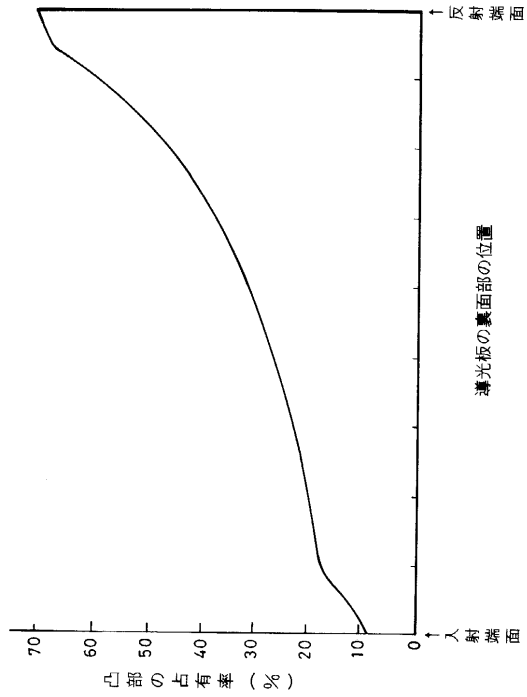
【図 6】



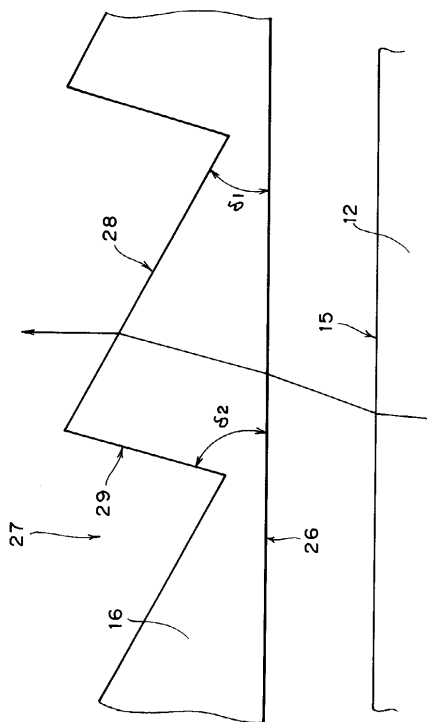
【図 7】



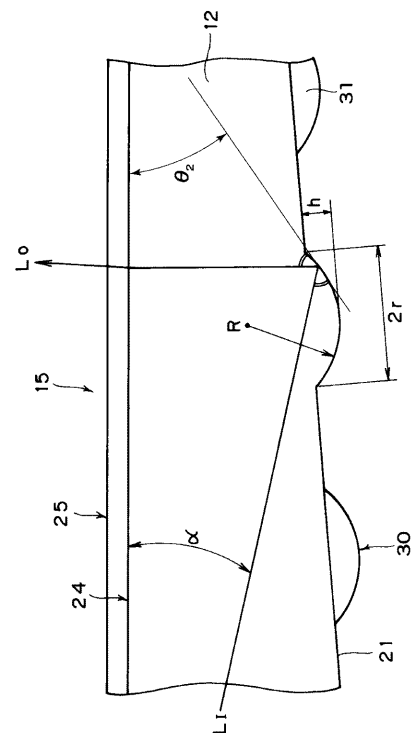
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

審査官 牧 隆志

- (56)参考文献 特開平05 - 203947 (JP, A)  
実開昭60 - 094605 (JP, U)  
特開平06 - 123885 (JP, A)  
特開平07 - 218911 (JP, A)  
特開平08 - 254615 (JP, A)  
特開平09 - 061631 (JP, A)  
特開平09 - 281338 (JP, A)  
特開平08 - 179322 (JP, A)  
特開平09 - 101521 (JP, A)  
特開平06 - 003529 (JP, A)  
特開平06 - 313885 (JP, A)  
特開平07 - 168026 (JP, A)  
特開平06 - 082631 (JP, A)  
特開平05 - 313017 (JP, A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21V 8/00  
G02B 6/00  
G02F 1/1335 - 1/13357  
G09F 9/00 - 9/46  
G09F 13/00 - 13/46