

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/00	3 0 1	6920-2K		
	3 3 1	6920-2K		
F 2 1 S 1/00		F 7913-3K		
G 0 2 B 5/00		Z 9224-2K		
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	7408-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 5(全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-159403

(22)出願日 平成4年(1992)6月18日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 永谷 真平

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 山田 文明

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 宮原 大樹

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 青木 朗 (外3名)

最終頁に続く

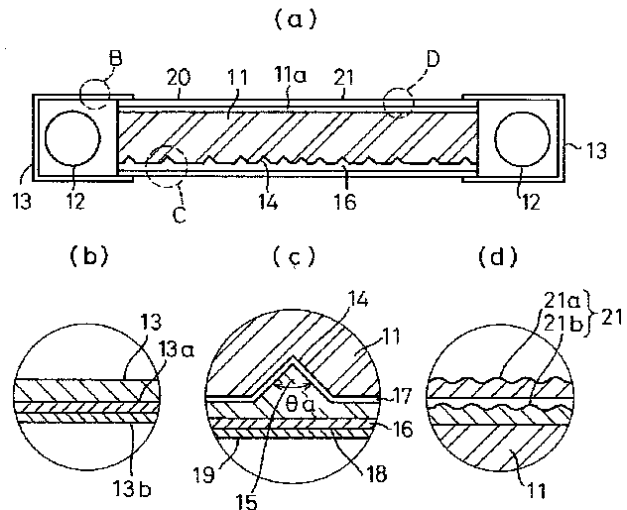
(54)【発明の名称】 照明装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、照明装置に関し、高輝度で、且つ生産性の良い面照明装置を実現することを目的とする。

【構成】 少なくとも導光板11と、その側面に配置された光源12とを具備して成る照明装置において、上記導光板11は、その光を出射する面に光拡散板21が配設され、他方の面には略三角形の凹部14が線状あるいは点状に形成され、さらに該面には該導光板11より屈折率の大きい材料で凹部14を埋めるように透明層16が形成され、さらに該透明層16の外表面には反射板が配置あるいは一体化されて成るように構成する。

本発明の第1の実施例を示す図



- | | |
|------------------|-------------------------|
| 11…導光板 | 16…透明板 |
| 12…光源 | 17…接着剤 |
| 13…反射カバー | 20…発光面 |
| 13a, 18…Ag 薄膜反射層 | 21…光拡散板 |
| 13b, 19…保護層 | 21a, 21b…ポリカーボネイト樹脂フィルム |
| 14…凹部 | |
| 15…凸部 | |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも導光板(11)と、その側面に配置された光源(12)とを具備して成る照明装置において、

上記導光板(11)は、その光を出射する面に光拡散板(21)が配設され、他方の面には、略三角形の凹部(14)が線状あるいは点状に形成され、さらに、該面には該導光板(11)より屈折率の大きい材料で凹部(14)を埋めるように透明層(16)が形成され、さらに該透明層(16)の外表面には反射板(18)が配置あるいは一体化されて成ることを特徴とする照明装置。

【請求項2】 少なくとも導光板(11)と、その側面に配置された光源(12)とを具備して成る照明装置において、

上記導光板(11)は、その光を出射する面に略三角形の凹部(34)が線状あるいは点状に形成され、さらに該面には該導光板(11)より屈折率の大きい材料で凹部(34)を埋めるように透明層(36)が形成され、さらに該透明層(36)の外表面には光拡散板(38)が配設され、他方の面には反射板(32)が設けられて成ることを特徴とする照明装置。

【請求項3】 少なくとも導光板(11)と、その側面に配置された光源(12)とを具備して成る照明装置において、

上記導光板(11)は、その光を出射する面に略三角形の凹部(34)が線状あるいは点状に形成され、さらに該面には該導光板(11)より屈折率の大きい材料で凹部(34)を埋めるように透明層(36)が形成され、さらに該透明層(36)の外表面には光拡散板(38)が配設され、他方の面には、略三角形の凹部(14)が線状あるいは点状に形成され、さらに該面には該導光板(11)より屈折率の大きい材料で凹部(14)を埋めるように透明層(16)が形成され、さらに該透明層(16)の外表面には反射板(18)が配置あるいは一体化されて成ることを特徴とする照明装置。

【請求項4】 前記導光板(11)の面積が最も大である2面の一方又は両方が傾斜していることを特徴とする請求項1, 2または3の照明装置。

【請求項5】 上記請求項1, 2, 3又は4の照明装置(40)と液晶表示パネル(41)とを組み合わせることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液晶表示装置等の表示の視認性を向上させるために用いる面照明装置に関する。

【0002】面照明装置には直下型、エッジライト型

(導光式)の2方式が一般的とされているが本発明はエ

ためにその背面に拡散反射層を形成している。この拡散反射層は、面照明装置の発光を面上一様な輝度分布とするため光源からの距離に応じた面積率を持つ点状または、網目状等の拡散反射部分を形成し、その拡散反射部分、非拡散反射部分の比率、つまり光源からの距離に応じた拡散反射量の比率によって発光面上の位置に関係なく一様な輝度分布を実現している。

【0003】従来、この拡散反射層は白色塗料やガラスビーズ入り塗料を印刷しその光拡散効果によって光を拡散させ、光の全反射条件によって伝搬してきた光を前記条件外とし出射光としていた。しかし、使用者の要求から装置の薄型化が進み導光板が薄くなるに従いその印刷誤差による面積率の狂いによって面照明装置の発光面に生じる輝度ムラが顕著に現れ、特性の良い面照明装置を得るには高精度な印刷技術を必要とし、生産性の向上、低価格化を阻害していた。

【0004】更に高輝度化を図るためには各部の反射率、透過率等の光学特性を向上する必要があり、上記拡散反射層についても同様に光学特性の向上、即ち、高輝度化の新たな手段が望まれている。

【0005】

【従来の技術】従来のエッジライト型照明装置の構造を図9に示す。同図において、1は導光板であり、主に透明なアクリル樹脂からなり、その裏面には同図(b)に示すようなスクリーン印刷等の手法によって形成された白色塗料等の光拡散性の塗料からなるドット2aを有する拡散反射層2が形成されている。また同図(a)に示すように拡散反射層2上には反射板3が設けられ、導光板1の反対面には拡散板4が設けられている。

【0006】5は蛍光管を用いた光源であり、その外周には光源光を効率良く導光板1内に入射させるためアルミ、Ag等の反射カバー6が配置されている。そして光源5から出射した光は反射カバー6によって導光板1の端面部分に集光され導光板1内に入射する。この入射した光は全反射の法則に従い臨界角内において導光板1内を伝搬して行く。この伝搬光は前記全反射の条件が崩されないかぎり外部出射光とはならないため上述した拡散反射層2による拡散反射によって外部出射光となる。

【0007】この出射された光は拡散板4によって更に拡散され面照明としての輝度均一性を向上する。さらに導光板1裏面側においては反射板3によって拡散板4から、および拡散反射層2からの裏面への漏れ光を発光面1aへ反射し高輝度を図っている。なお前記の拡散反射層2は発光面1a上において光源5に近いほど輝度が高くなる傾向を防ぐため、種々の条件によって決定されたパターンとして形成されていることは周知である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のエッジライ

一性を左右する拡散反射層の面積に誤差が生じ易く生産性（歩留り）の低下を招く要因となっている。また、その塗料による光吸収は導光板内の多重反射によって増大し高輝度化を阻害している。

【0009】更に、光源光は導光板入射後、全て出射光となるのが光利用効率の点からも有利であるのに対し、従来の拡散反射層による拡散では反射光の方向を制御できないため導光板内の伝搬光の量を制御できず光源側へ回帰させるか、あるいは複数の光源を持つものであれば他方の光源側へ光を到達させることになり高輝度化を阻害している。

【0010】本発明は、高輝度で、且つ生産性の良い面照明装置を実現しようとする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は照明装置に於いては、少なくとも導光板11と、その側面に配置された光源12とを具備して成る照明装置において、上記導光板11は、その光を出射する面に光拡散板21が配設され、他方の面には略三角形形状の凹部14が線状あるいは点状に形成され、さらに該面には該導光板11より屈折率の大きい材料で凹部14を埋めるように透明層16が形成され、さらに該透明層16の外表面には反射板18が配置あるいは一体化されて成ることを特徴とする。

【0012】また、本発明の照明装置に於いては、少なくとも導光板11と、その側面に配置された光源12とを具備して成る照明装置において、上記導光板11は、その光を出射する面に略三角形形状の凹部34が線状あるいは点状に形成され、さらに該面には該導光板11より屈折率の大きい材料で凹部34を埋めるように透明層36が形成され、さらに該透明層36の外表面には光拡散板38が配設され、他方の面には反射板32が設けられて成ることを特徴とする。

【0013】また、本発明の照明装置に於いては、少なくとも導光板11と、その側面に配置された光源12とを具備して成る照明装置において、上記導光板11は、その光を出射する面に略三角形形状の凹部34が線状あるいは点状に形成され、さらに該面には該導光板11より屈折率の大きい材料で凹部34を埋めるように透明層36が形成され、さらに該透明層36の外表面には光拡散板38が配設され、他方の面には略三角形形状の凹部14が線状あるいは点状に形成され、さらに該面には該導光板11より屈折率の大きい材料で凹部14を埋めるように透明層16が形成され、さらに該透明層16の外表面には反射板18が配置あるいは一体化されて成ることを特徴とする。またそれに加えて、前記導光板11の面積が最も大である2面の一方又は両方が傾斜していることを特徴とする。

【0014】また、本発明の液晶表面装置に於いては、

高輝度で、且つ生産性の良い照明装置、及び該照明装置を用いた液晶表示装置が得られる。

【0015】

【作用】本発明では、導光板11の表面に線状又は点状に設けた略三角形形状の凹部に高屈折率層を形成したことにより、光源12から導光板11内に入射した光は、屈折及び反射を起こし、プリズム効果によって入射角度によらずほぼ一定の角度範囲に出射される。また反射効果は屈折率差による反射および反射板による反射であるため、光吸収を低減でき、従って高輝度化が可能となる。

【0016】

【実施例】図1は本発明の第1の実施例を示す図であり、(a)は断面図、(b)は(a)図のB部拡大図、(c)は(a)図のC部拡大図、(d)は(a)図のD部拡大図である。同図においては、11は導光板、12は該導光板の側面に配置された光源である。該光源12は例えば管径4mmの冷陰極管が用いられ、その周囲には反射カバー13が設けられている。反射カバー13は、厚さ0.5mmのAl板で形成され、その内面には(b)図の如く、厚さ1000のAg薄膜反射層13aを形成し、さらにその上に厚さ100μmのPET樹脂コートを保護層13bとして施し、高反射性と耐久性を持たせ、光源12から出射された光を導光板11の側面に集光し、効率良く導光板内に入射させるようになっている。

【0017】導光板11には厚さ4mmの透明なアクリル樹脂板が用いられ、その一方の面(裏面)に(c)図に示すような頂角が90°の略三角形形状の凹部14が光源12の冷陰極管の線状方向と平行に線状(又は点状)に形成されている。そして該凹部14の配置は凹部がある部分と無い部分の面積比率を次式となるようにしている。なお下式は従来用いられている実験式である。

面積率 = $[(-2.42 \times 10^{-5} \times L^2 + 4.42 \times 10^{-3} \times L + 0.4)^2]^{-1}$

但し、L：光源からの距離
なお、上式は導光板11端部から中央までの範囲に適用させるもので、中央から対称に両端部までの範囲を設定している。

【0018】そして凹部14が形成された面には、その凹部14を雌型とした場合の雄型となる凸部15を一表面に形成したポリカーボネイト樹脂からなる透明板16が導光板11と同等の屈折率を有するアクリレート系透明性の紫外線硬化型接着剤17で一体となるように接着されている。またこの透明板16の外表面には厚さ約1000のAg薄膜反射層18が形成され、さらにその上にPET樹脂で厚さ約100μmの保護層19が形成されている

【0019】さらに導光板11の他方の面(発光面2

る目的から厚さ0.25mmで、その表面をシボ加工によって凹凸面としたポリカーボネイト樹脂フィルム（GE社製レキサン8B36）21a, 21bを2枚重ねた光拡散板21が配置されている。

【0020】このように構成された本実施の作用を次に説明する。まず、光源12から出射して導光板11に入射した光は従来と同様に全反射の法則に従い反射を繰り返し導光板11内を伝搬して行く。そしてこの光が凹部14に入射すると、該凹部14が空气中に置いたプリズムと同様の構造となっているため内部にて屈折、反射を起こした後、発光面20に対して垂直な方向から略±45°の範囲内に集光された図2のような特性を持つ出射光となる。この出射光は導光板の表面11aに対しても45°以内となるため、本実施例の全反射条件

$$\theta_c = \sin^{-1}(N_1 / N_2) \quad 42^\circ$$

但し：空気の屈折率 $N_1 = 1$

導光板の屈折率 $N_2 = 1.491$

から前記出射光のほとんどは発光面20への直接出射光となる。

【0021】但し、一部については、臨界角内であるから発光面20への出射光とはならないが伝搬光となり輝度の均一性を向上させる効果を担っている。このようにして得られた発光面20上の出射光は前述した凹部14が面積率によって配置しているため、マクロ的には位置によらずほぼ一定となる。

【0022】以上の本実施例によれば光源12からの光の大部分が凹部14のプリズム効果により発光面20から出射されるため従来に比して輝度は向上する。また導光板の製造は構造上から一般的な樹脂成形技術を主とするため容易となり生産性の向上が可能となる。

【0023】図3は本発明の第2の実施例を示す断面図である。本実施例は基本的には前実施例と同様であり、異なるところは、光源12を1個とし、該導光板の光源の配置されていない方の端面に反射板としてアルミ蒸着テープ22を貼り付け、該反射板による反射光が疑似的に光源と仮定できる構成としたことである。本実施例によれば前実施例と同様な効果が得られる。

【0024】図4は本発明の第3の実施例を示す図で、(a)は断面図、(b)は(a)図のB部拡大図、(c)は(a)図のC部拡大図である。本実施例は指向性の高い照明光が得られる構成であり、基本的構成は第1の実施例における導光板を表裏逆の配置としたものである。即ち導光板11の裏面は平面とし、その上にAg薄膜反射層32を約1000の厚さで形成し、更に外表面には厚さ約100μmのPET樹脂を保護層33として形成している。

【0025】導光板11の発光面11aには略三角形形状の凹部34を第1の実施例と同様に線状に配置し、該面

36を、導光板11と同等の屈折率を有するアクリレート系透明性の紫外線硬化型接着剤37にて接着一体化している。さらに透明板36の上には、厚さ0.25mmで、その表面をシボ加工によって凹凸面としたポリカーボネイト樹脂フィルム（GE社製レキサン8A13）を光拡散板38として配置し、前記凹部34がなす線状模様を若干隠蔽するとともに輝度の均一化を図っている。なお本実施例では凹部34の形状を(b)図に示すように頂角bを70°とした略三角形形状とした。

【0026】このように構成された本実施例は、第1の実施例と同様にプリズム効果が得られる。さらに本実施例にあっては出射光の大半が発光面11aに対して垂直な方向に対して約±12°の範囲の指向性光が得られる。上記指向性光はレンズ等の光学手法を容易に施すことができ、特に液晶表示装置への適用においては、レンズによる集光を行い表示面上の各ドットにある開口部分へ効率良く入射させることが可能となる。これにより液晶表示装置内の光利用の効率の向上、高輝度化、薄型化、省電力化が図れる。また指向性光を液晶パネルを通過したのちに拡散する手法を用いれば視覚に係わらず良好な表示特性を得ることができる。

【0027】図5は本発明の第4の実施例を示す図であり、(a)は断面図、(b)は(a)図のB部拡大図、(c)は(a)図のC部拡大図である。同図において図1及び図4と同一部分は同一符号を付して示した。本実施例は図1に示す第1の実施例と図4に示す第3の実施例とを組み合わせたものである。即ち、導光板11の裏面は第1の実施例と同様な構成を用い、発光面側は第3の実施例を用いている。従って本実施例の効果は第1、第3の実施例の効果と併せ持っている。

【0028】図6は本発明の第5の実施例を示す断面図である。同図において図1と同一部分は同一符号を付して示した。本実施例は基本的には第1の実施例と同様であり、異なるところは、導光板11の上面を傾斜面として光の利用効率を向上したことである。

【0029】図7は本発明の第6の実施例を示す断面図である。同図において図4と同一部分は同一符号を付して示した。本実施例は基本的には第3の実施例と同様であり、異なるところは、導光板11の下面を傾斜面として光の利用効率を向上したことである。なお本実施例及び前実施例においては凹部の形成されていない面を傾斜面としたが、凹部を有する面を傾斜面としても良く、その場合も導光板の入射端面から対向対面への直接到達光をも有効利用できるものである。

【0030】図8は本発明の照明装置を液晶表示装置の面照明装置に適用した実施例を示す図である。本実施例は本発明の照明装置40を液晶パネル部41と組み合わせて鋼板製の化粧カバー42で一体化したもので、高輝

パネル部として示し、説明は省略した。また図は照明装置 40 として第 1 の実施例を用いているが、他の実施例を用いることができることは勿論である。

【0031】以上の各実施例において、各部の材料を指定したが、これに限定されるものではなく、例えば導光板にポリスチレン、ポリカーボネイト等他の透明体を適用する、あるいは反射板として白色塗料や A1、Au、Cr 等の金属層を適用しても良い。また、導光板上に形成した略三角形の凹部の形状も所望の特性に応じて設計されるものであるから、種々の角度を設定することができる。つまり、本発明は一般照明、看板用照明等の用途や、使用する光源および装置形状に限定されず、要は光を入射させた透明板の表面に凹部を形成し、該凹部を有する面に該透明板よりも高屈折率な層を設けることによりプリズム効果を得、光を制御する手段を提供するものである。

【0032】

【発明の効果】本発明に依れば、出射光となる導光板内の反射光の角度までも制御でき、塗料等の光吸収を排除できるため高輝度、高生産性の面照明装置を得ることができるばかりでなく、前記効果とともに薄型化が可能となる。さらに、設計によっては高指向性の照明光を得ることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例を示す図で、(a) は断面図、(b) は (a) 図の B 部拡大図、(c) は (a) 図の C 部拡大図 (d) は (a) 図の D 部拡大図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施例に用いた導光板の略三角形形状の凹部による反射光角度特性を示す図である。

【図 3】本発明の第 2 の実施例を示す断面図である。

【図 4】本発明の第 3 の実施例を示す図で、(a) は断面図、(b) は (a) 図の B 部拡大図、(c) は (a) 図の C 部拡大図である。

【図 5】本発明の第 4 の実施例を示す図で、(a) は断面図、(b) は (a) 図の B 部拡大図、(c) は (a) 図の C 部拡大図である。

【図 6】本発明の第 5 の実施例を示す断面図である。

【図 7】本発明の第 6 の実施例を示す断面図である。

【図 8】本発明の照明装置を液晶表示装置の面照明装置に適用した実施例を示す断面図である。

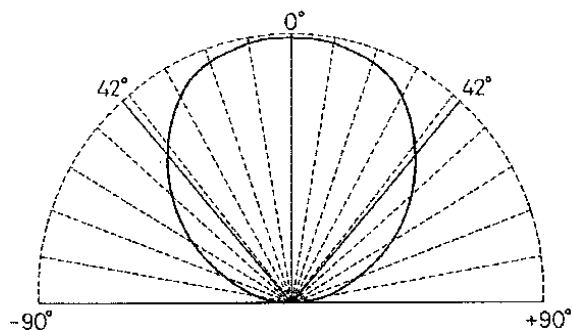
【図 9】従来のエッジライト型照明装置の構造を示す図で、(a) は断面図 (b) は (a) 図の拡散反射層を示す平面図である。

【符号の説明】

- 11...導光板
- 12...光源
- 13...反射カバー
- 14, 34...凹部
- 15, 35...凸部
- 16, 36...透明板
- 17, 37...接着剤
- 13a, 18, 32...Ag 薄膜反射層
- 13b, 19, 33...保護層
- 20...発光面
- 21, 38...光拡散板
- 22...アルミ蒸着テープ
- 40...照明装置
- 41...液晶パネル部
- 42...化粧カバー

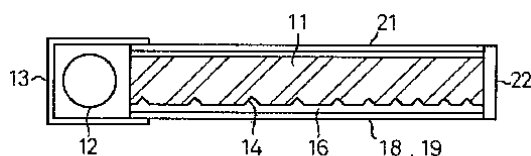
【図 2】

略三角形に ±90° の範囲の光線を入れた場合の反射光角度分布図



【図 3】

本発明の第 2 の実施例を示す断面図



- 11...導光板
- 12...光源
- 13...反射カバー
- 14...凹部
- 16...透明板
- 18...Ag 薄膜反射層
- 19...保護層
- 21...光拡散板

Explore Litigation Insights

Docket Alarm provides insights to develop a more informed litigation strategy and the peace of mind of knowing you're on top of things.

Real-Time Litigation Alerts



Keep your litigation team up-to-date with **real-time alerts** and advanced team management tools built for the enterprise, all while greatly reducing PACER spend.

Our comprehensive service means we can handle Federal, State, and Administrative courts across the country.

Advanced Docket Research



With over 230 million records, Docket Alarm's cloud-native docket research platform finds what other services can't. Coverage includes Federal, State, plus PTAB, TTAB, ITC and NLRB decisions, all in one place.

Identify arguments that have been successful in the past with full text, pinpoint searching. Link to case law cited within any court document via Fastcase.

Analytics At Your Fingertips



Learn what happened the last time a particular judge, opposing counsel or company faced cases similar to yours.

Advanced out-of-the-box PTAB and TTAB analytics are always at your fingertips.

API

Docket Alarm offers a powerful API (application programming interface) to developers that want to integrate case filings into their apps.

LAW FIRMS

Build custom dashboards for your attorneys and clients with live data direct from the court.

Automate many repetitive legal tasks like conflict checks, document management, and marketing.

FINANCIAL INSTITUTIONS

Litigation and bankruptcy checks for companies and debtors.

E-DISCOVERY AND LEGAL VENDORS

Sync your system to PACER to automate legal marketing.