

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-189679

⑬ Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	⑭ 公開 平成3年(1991)8月19日
G 09 F 9/00	3 3 6 J	6422-5C	
F 21 V 7/12		2113-3K	
G 09 F 9/00	3 3 3 B	6422-5C	
13/04	P	2109-5C	
13/18	N	2109-5C	

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑮ 発明の名称 面状光源装置

⑯ 特 願 平1-328228

⑰ 出 願 平1(1989)12月20日

⑱ 発 明 者 鈴 木 勤 埼玉県大宮市吉野町1丁目406番地1 信越ポリマー株式会社東京工場内

⑲ 発 明 者 藤 森 義 昭 埼玉県大宮市吉野町1丁目406番地1 信越ポリマー株式会社東京工場内

⑲ 発 明 者 高 橋 正 人 埼玉県大宮市吉野町1丁目406番地1 信越ポリマー株式会社東京工場内

⑳ 出 願 人 信越ポリマー株式会社 東京都中央区日本橋本町4丁目3番5号

㉑ 代 理 人 弁理士 薬 師 稔 外2名

明 細 書

1. 発明の名称 面状光源装置

2. 特許請求の範囲

(1) 視野方向より、光拡散層と透明性導光層と反射層とを順次積層し、該透明性導光層の少なくとも片面にピッチ0.1～1.0mmの格子目のそれぞれに少なくとも一つ以上の斜面を不連続で有するエンボス模様を備えと共に、透明性導光層の端縁に光源と光源用反射層を設置して成る面状光源装置。

(2) 視野方向より、光拡散層、透明性導光層、反射層を順次積層し、前記透明性導光層の少なくとも一端縁に光源と光源用反射層を設置し、かつ透明性導光層の少なくとも片面にピッチ0.1～1.0mmの格子目のそれぞれに斜面角度20～80°の凸状又は凹状の四角錐を形成したエンボス模様を備えたことを特徴とする面状光源装置。

(3) 前記エンボス模様が、格子目の各投影面積を光源から垂直距離が大となるにつれて漸次拡大す

るものからなる請求項1または2記載の面状光源装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、照明などに用いられる面状光源装置、特に点状光源又は線状光源からの光を受けて比較的広い面積にわたって均一に照明を行うための面状光源として利用される照明装置例えば、広告等の表示照明パネルや透過型液晶表示装置の裏面照明として用いられる面状光源装置に関するもので、特に輝度が高く輝度分布にムラの少ない面状光源装置に関するものである。

(従来の技術)

従来、室内照明灯、夜間屋外の広告用着板等に蛍光灯を用いる場合、蛍光灯と数本並列してその上に乳半板等の光拡散性の板状物体を配置する事によって線光源からの出射光を疑似的な面光源に変換して用いることが一般的に行われているが、この従来法では蛍光灯の全周的に均一な光源束をそのままある位置で強引に平面的に取り出すこと

になるため、光拡散板を配置する平面部分での輝度分布は時として見苦しい不均一が生じ、これが視覚的には蛍光灯の輪郭等となって照明具としての美観を損ねる一因となるため、光拡散板と蛍光灯とはかなりの距離をおいて配置しなければならず、省スペース等の観点から問題となる。

また、最近液晶テレビや携帯用パーソナルコンピュータあるいは液晶ディスプレイの背面照明用に比較的小型でかつ均一な輝度分布を有する面状光源の要求が高まっている。

これに対しては、現在のところEL（エレクトロルミネセンス）や直下に蛍光灯を配置して透光用フィルタ等で輝度分布を調整した直下型バックライトが既に存在するが、耐久性に乏しく拡散照明を十分満足しうるものとはならないため、一枚の透明導光板を用いてその側縁より光を導き、これによって面を拡散照明しようとする提案が、例えば特開昭51-88042号公報等によって既になされ、一部で実用化されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

少なくとも片面にピッチ0.1～1.0mmの格子目のそれぞれに少なくとも一つ以上の斜面を不連続で有するエンボス模様を備え、透明性導光層の少なくとも一端縁に光源と光源用反射層を設置したものであって、必要に応じ該格子の投影面積が光源からの距離に対して漸次拡大するエンボス模様としたことを特徴とする面状光源装置としたものである。

〔作用〕

本発明の面状光源装置では、光の反射拡散効率を上げ、面輝度を向上させるために透明性導光層の少なくとも片面に形成したピッチ0.1～1mmの格子目の一つ以上の斜面を不連続で有するエンボス模様を設けているので、光入射面から透明性導光層に入射した光は、各格子目の斜面もしくは辺に到達し、該透明性導光層と反射層もしくは光拡散層との間に存在する透明性導光層よりも屈折率の小さい空気や接着剤層のためにその入射角により透過もしくは全反射を繰り返しつつ透明性導光層内を効率良く散乱しながら進み結果的に比較的

ところが、従来での一枚の透明導光板を用いる場合、それ自体では光拡散率が低く輝度が低いため、裏面にヘアライン状の粗面を設けたり、裏面に反射性の塗料を用いて適宜のパターンを印刷することによって効率良く光を散乱させ輝度を上げる必要があるし、これら改善方法にも限界があって煩雑な加工の割りには満足できるものではなく、面状光源装置として要求される面輝度を達成するには透明導光層の厚みを相当厚くする必要が生じて装置の小型軽量化要求に対して対応できず、問題となっている。

本発明は、これら従来の問題点を解消しようとするもので、極めて厚みの薄い透明性導光層において従来と同等以上の輝度が得られ、装置の小型化、軽量化が図れる面状光源装置を構成簡単で製作容易かつ安価な形態で提供することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、視野方向より、光拡散層と透明性導光層と反射層とを順次積層し、該透明性導光層の

薄い導光層にて輝度の高い面状光源を得ることができ、かつ該格子目の投影面積を光源からの距離に対して漸次拡大していくパターンを施すことにより有効発光面内における輝度分布を調整することができ、均一でムラのない面状光源が得られる。

〔実施例〕

本発明の実施例を第1～2図例について説明すると、光拡散層1が管状光源4、4間全面にわたって備えられ、その下層に透明性導光層2及び反射層3が順次積層されている。

この光拡散層1としては、前記透明性導光層2より出射する光を更に面全体に均一に拡散させ、また液晶等の裏面照明として白色面光源を要求されることから一般にはアクリル樹脂もしくはポリカーボネート樹脂に適宜の光拡散剤を含有した乳白色のシートもしくはプレートが用いられる。

この場合、含有される光拡散剤の種類と量によっては、拡散効果が低下したり、また透過率が小さく結果的に面輝度を低下させることになるので装置の要求特性に適したものを選択することが望

ましい。

さらに、透明性導光層2としては、例えば260×170×4mm(厚さ)もしくは5mmの亚克力樹脂板(アクリライト(商品名)、三菱レイヨン製)の両面に第2図Aに示すような凹状の四角錐パターンを0.5mmピッチ、斜面角度45°で設けたエンボス模様2、を全面に形成したものを使用した。

この場合、パターンのピッチについては、0.1mm以下であるとパターン溝深さが小さくなり、反射、拡散効率が低下し第1表に示すように十分な輝度が得られなかった。

また1mm以上のピッチでは斜面数が少なくなり、やはり第1表に示すように、やはり輝度低下をきたすとともにピッチが粗いために調光層、光拡散層を通してパターンが透過してしまい、外観上ムラが生ずるという不具合があるのでピッチは0.1~1.0mm、望ましくは0.4~0.6mmの範囲が良い。

また斜面角度についても第1表に示すように18°もしくは85°においては反射拡散効率が

低く、十分な輝度が得られないことから20~80°、望ましくは40~60°が適当である。

以下余白

第1表

導光層厚み(mm)	種類	比較例						
		1	2	3	4	5	6	
4	四角錐	なし	4	5	4	4	4	4
0.5	四角錐	-	0.5	0.05	2	0.5	0.5	0.5
45	四角錐	-	45	45	45	45	18	85
600	片面	-	片面	片面	片面	片面	片面	片面
650	両面	150	400	470	400	420	440	
* 輝度(mit)		600	650	400	470	400	420	440

* 光源より最も遠く、輝度の低い発光面中央部の輝度を示す

なお透明性導光層2としては、ガラスやエポキシ樹脂、シリコン樹脂等の熱硬化性樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリプロピレン、ポリエチレン等のポリオレフィン系樹脂等の熱可塑性樹脂など問わないが、透過率や加工性、耐熱性の点からアクリル樹脂やポリカーボネート樹脂或いはシリコンゴムあるいはこれらのポリマーアロイなどが望ましい。

また透明性導光層2へのエンボス模様のパターンの付与はどんな方法でも良く、例えば直接機械加工を行ったり、熱可塑性樹脂の場合であれば予めロール状は板状の鋼材等の別部材に設けたパターンを熱プレスにより転写したり、該パターンを有する金型を用いた射出成形や注型法によって容易に得ることもできる。

さらに前記反射層3としては、例えばアルミニウムの蒸着シートや拡散剤を含有したPETアクリルやABS等の合成樹脂板でも良いが、PET基材上に銀を蒸着、更にトップコート処理を行った「テトライト」(商品名、東京尾池産業製)

シートを用いた。

図中4は光源であり、管径 $\phi 6$ mm、有効発光長260mm、管電流5mA、管輝度7000nitの3波長型冷陰極管(スタンレー電気製)2本を長辺方向に2本対向させて設置した。5は光源用反射層であり、前記光源4より発する光のロスは少なくし、かつ透明性導光層2の入射端面に効率良く光が導かれるよう指向性をもたせるために設けたもので、前記反射層3と同部材を使用した。

なお各層は積層状態で照光面の外周を接着代として両面接着テープ、接着剤又は溶着若しくは型枠その他のフレームに嵌装などの固着手段で構成すると共に、また光ロスを少なくするため光源4を設置していない端辺部には反射層3と同様の反射シート(図示せず)を貼付けるのがよく、いずれにしても各部を一括固着又は一括組み込み構成として用いるのがよい。

この実施例による面状光源装置において、電源電圧12Vにてインバーターを介し光源を点灯させたところ、第1表に示すように5mm厚にて650

三角錐その他多角錐などの錐形若しくは円錐或いは切頭錐形に限らず一つ又は二つの斜面を持った山形又は谷形のパターンや、各斜面の組合せが垂直面を含めた形でヘアライン状にならないように不連続に形成したパターンでエンボス模様2、を設けたものを用いることも選んででき、しかも両面に限らず表面又は裏面のいずれかの片面に形成したものを用いることもできる。

この場合斜面の斜面角 α は20~80°の範囲のものを選ぶこと、さらには格子目も四角形に限らず三角形を含む多角形の格子目に斜面の組合せによって形成することが配慮される。

第4図乃至第6図の具体例では、前記透明性導光層2に形成したエンボス模様の他の例で、第4図例では四方向の斜面角度を変えたもので前例をも含め前例を含め、前記四角錐の頂部が突出する凸状にしてもよいし、逆に凹状にへこんでいても、あるいは部分的にこれらを混在並置してもよいが、好ましくは凹状のものとするのがよい。

第5図例では、ピッチを順次変化させたもので

nit、4mm厚でも600nitの面輝度が得られた。

また比較例1として透明導光層2を4mm厚のアクリル平板(処理なし)に代えたところ輝度は150nit、比較例2としてピッチ0.5mm、斜面角度45°のヘアラインパターンを両面に有する5mm厚のアクリル板を透明導光層とした場合、輝度は400nitとなり、本発明の格子目、四角錐のエンボスパターンとすることにより、従来のヘアライン状よりも拡散効率が上がり、面輝度が上昇し、またより薄い導光層にて従来以上の輝度を得ることができた。

また比較例3、4、5、6に示すように厚み4mmのアクリル板に45°の斜面角度でピッチ0.05、2mmとした場合、またピッチ0.5mmにて斜面角度を18°、85°に設定した場合の輝度はそれぞれ470、400、420、440nitと光拡散効率が低く四角錐のエンボスパターンによる十分な反射拡散効果が得られなかった。

なお、前記エンボス模様2、としては第3図のように凸状の四角錐パターンとしてもよく、また

あり、第6図例では各格子目を千鳥状に配列して四角錐の形状配列を種々変化させたものを用いること、また第7図例のように三角錐を各格子目に配列することや、第8図及び第9図例のように各格子目に斜面を一つ又は二つ備えたエンボス模様2、のものを用いることも配慮される。

なお前記透明性導光層2は、そのエンボス模様のある面が裏側に設けられたもので反射層3に對面し、その間に接着剤を充填したり透明性導光層2と反射層3との間に空気層を備えてもよく、さらにピッチの異なるエンボス模様を表裏両面に形成した透明性導光層2を配備することも可能である。

さらに、前記透明性導光層2のエンボス模様2、について種々検討を重ねた結果、種々のエンボス模様の投影面積を第10図に示すように光源からの距離に対して、漸次拡大するよう、配置することにより有効発光面積内においてムラのない均一な輝度分布を有する面状光源装置が得られた。

この各エンボスの大きさ面積については最大で

も0.1~1.0mmの範囲のある規定したピッチの格子目のそれを越えることはないが、高輝度を得るためにはできるだけ大きい方が望ましく、一方最小値については何ら制約を受けるものではない。

最大値と最小値の間のエンボスの面積の変化率については任意でよいが、ある点における照度はその点と光源との距離の2乗に反比例すること、透明媒体中で光の強度が減衰することやまた種々試験を重ねた結果、エンボス形状を第10図の如く正方形とした場合、一辺の長さYを光源からの距離Xに対し、 $Y = a + b \ln X$ (1) (ここで、a、bは設定する光拡散層、反射層、光源、光源用反射層及びピッチやエンボスの最大、最小面積によって定まる値)なる指数対数式に沿って設定、すなわちエンボスの面積としては $Y^2 = (a + b \ln X)^2$ となるよう順次エンボスを配置することによって良好な輝度分布が得られることから概ね同式に沿ったパターン配置が望ましい。

本実施例3においては透明導光層2として260×170かける5mm(厚さ)の亚克力樹脂板(ア

クリライト(商品名)、三菱レイヨン(製)の片面に第10図に示すような凹状の四角錐を左右対称に0.5mmピッチ、斜面角度45°、一辺の長さとしては両端光源より最も垂直距離の遠いエンボスE_nの0.380mmを最大値、光源部に最も近いエンボスE₁のそれを0.210mmとして、その間のE₁、…、E_nの各エンボスのそれと $Y = 0.184 + 0.144 \ln X$ 式にほぼ沿うよう設けたエンボス模様2、を全面に形成したものを使用したまた光拡散層1、反射層3光源4、光源用反射層5は全て前記と同様のものを使用し、電源電圧12Vにてインバータを介し、光源を2灯点灯させたところ、第2表に示すように有効発光面内において輝度分布にムラのないきわめて均一な面光源が700nitという高輝度で得られた。

以下余白

第2表

		実施例		比較例
		3	4	7
導光層厚み(mm)		4	4	4
エンボス	種類	四角錐	四角錐	四角錐
	ピッチ(mm)	0.5	0.5	0.5
	斜面角度(°)	45	45	45
	面方向	片面	片面	片面
対数式	$\begin{cases} a = 0.188 \\ b = 0.044 \end{cases}$	$\begin{cases} a = 0.008 \\ b = 0.044 \end{cases}$	(均一分布)	
輝度(%)		700	450	600
** 輝度ムラ(nit)		3	4	35
輝度分布部				

* $Y = a + b \ln X$

** 光源ムラ = $\frac{(\max - \min)}{\max} \times 100$ (%)

また、比較例7として、同様の亚克力板にピッチ0.5mm、斜面角度45°の凹状四角錐パターンを全面に均一に形成したものと輝度、輝度分布を比較すると比較例7の輝度ムラが35%と大で、輝度も600nitであるのに対し、エンボス模様2に投影面積差のあるパターンニングを施した実施例3は、透明導光層内部を進む光路がパターンによって制御され、光源近傍の多量の光が導光層内部を通過して光量の少ない中央部へと導光されることになり、結果として発光面全体にわたって輝度分布が修正され、ムラがなく均一になるとともに光源近傍での光ロスが軽減され高輝度で得られた。

更に実施例4として、(1)式において $a = 0.008$ 、 $b = 0.044$ とし、最大エンボスの一辺を0.200mm($X = 80$)とした場合の輝度、輝度分布は分布については均一なもの、発光面全体に占めるエンボスの総投影面積が小さくなるため、発光面からの出射光の量が少なくなり、輝度は450nitと必ずしも高くない。

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.