

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-2995  
(P2014-2995A)

(43) 公開日 平成26年1月9日(2014.1.9)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**F 2 1 S 2/00 (2006.01)** F 2 1 S 2/00 4 9 3 3 K 2 4 4  
 F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 Y 101:02

審査請求 未請求 請求項の数 7 書面 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2012-150854 (P2012-150854)  
 (22) 出願日 平成24年6月19日 (2012.6.19)

(71) 出願人 399038192  
 日本ビー・アイ株式会社  
 東京都中央区東日本橋2丁目24番7号  
 (72) 発明者 中畑 宏三  
 東京都中央区東日本橋2丁目24番7号  
 東日本橋ビル8階 日本ビー・アイ株式会  
 社内  
 (72) 発明者 石原 武  
 東京都中央区東日本橋2丁目24番7号  
 東日本橋ビル8階 日本ビー・アイ株式会  
 社内  
 Fターム(参考) 3K244 AA01 AA05 AA06 AA09 BA08  
 BA26 BA48 CA04 DA01 FA07  
 GA02

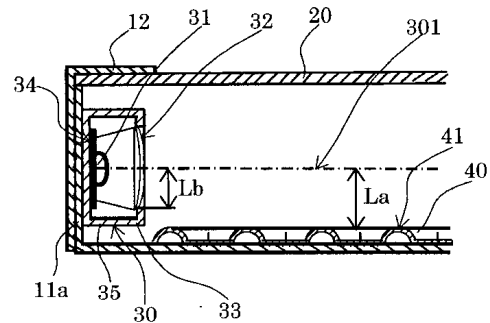
(54) 【発明の名称】 LED面発光装置

(57) 【要約】

【課題】発光面上における照度ムラを抑制し、且つ装置本体の薄型化とを両立することができるLED光源を用いた面発光装置を提供する。

【解決手段】LED光源の光軸に沿って対向する斜め格子状の連続した凹凸面をからなる光拡散部材を配置することにより、LED光源からの出射光が光拡散部材の凹凸面により、ムラなく拡散反射され半透過型表示パネルの面上にて均一な照射光が得られ、本体の厚みの薄い面発光装置が実現できる。

【選択図】図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

半透過型表示パネルと対向する面へ凹凸面からなる光拡散部材を配置し、箱状体を構成する側壁部へ該光拡散部材と略平行に光軸を配光した LED 光源を設けた表示装置において、前記光拡散部材の凹凸面は、前記 LED 光源の光軸に沿って対向する斜め格子状の連続した凹凸面であることを特徴とする LED 面発光装置。

## 【請求項 2】

前記斜め格子状の連続した凹凸面の凸部先端の断面形状を曲線で構成したことを特徴とする請求項 1 記載の LED 面発光装置。

## 【請求項 3】

前記斜め格子状の凹凸面の凸部断面形状の縦横比の縦  $h$  横  $B$  の関係が  $B / 5 < h < B / 2$  であることを特徴とする請求項 1、2 記載の LED 面発光装置。

## 【請求項 4】

前記斜め格子状の凹凸面を備えた光拡散部材の光拡散面は反射率 80% 以上の拡散反射面としたことを特徴とする請求項 1、2、3 記載の LED 面発光装置。

## 【請求項 5】

前記箱状体を構成する側壁部材の少なくとも対向する 2 方向へ前記 LED 光源を配設したことを特徴とする請求項 1、2、3、4 記載の LED 面発光装置。

## 【請求項 6】

前記 LED 光源からの垂直方向の出射光が光軸に対して、外側へ  $16^\circ$  以内であり、水平方向の出射光が光軸に対して、外側へ  $20^\circ$  以上であることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5 記載の LED 面発光装置。

## 【請求項 7】

前記箱状体の内壁面を 85% 以上の反射率を有する反射面としたことを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6 記載の LED 面発光装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ボックスの内部へ LED 光源を用いた発光装置であり、消費電力が少なく、ボックスの厚みが薄く、且つ発光面の照度ムラが少ない発光看板、内照式標識や表示装置、照明器具などの面発光に最適な LED 面発光装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

箱状体の内部へ光源を配し、前記箱状体の一面を表示面とした発光看板等の面発光装置、または壁面の一部を表示面とし壁面内部へ光源を配した発光看板等の面発光装置は、蛍光灯を光源としたものが従来より広く用いられている。しかし直管型蛍光灯では光源の寿命が一般的に 12000 時間程度とされているが、光源個々の寿命時間にはバラツキがあり、寿命時間に到る前にランプ交換が必要とされている。このため、ランプ交換を含めたランニングコストが高いといった問題があった。

## 【0003】

そこで、最近では LED を光源として用いた発光看板等の面発光装置が広く用いられている。この場合、LED 光源の寿命は一般的に 40000 時間以上とされているため、直管型蛍光灯と比べ約 3 倍の寿命となり、消費電力も約  $1/2$  となるためランニングコストが低減できる。

## 【0004】

例えば特許文献 1 に示されているように、箱状体内部の側壁部へお互いに対向して複数の LED を配設し、箱状体の前面開口部には透過性の光拡散表面板を設置し、箱状体の底部へは、前面開口部に向かって突出した山型凸部をなす反射板を配設することにより、LED のように光の指向性が強い光源を用いた場合でも、光が方向転換して光拡散表面板の盤面に出てくることにより、光ムラの無い発光看板等の面発光装置を実現する技術が出来

10

20

30

40

50

た。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】 特開2006-202729号公報

【特許文献2】 実開平6-15006号公報

【特許文献3】 特開平7-72815号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

最近では、看板等の表示装置に対しての省スペースおよび軽量化の要求が強く、このため表示面の照度ムラの均一化を確保しつつ箱状体の厚みを薄くさせることが求められている。従来光源からの出射光を山型凸部をなす反射板へ当て、反射させて表示板へ表示させる装置では、反射板の形状により、箱状体の大きさが制約を受けるため、表示面の照度ムラの均一化と箱状体の厚みを両立させるのに限界があった。

【0007】

したがって、本発明では従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、表示面の照度ムラが無く、箱状体の厚みの薄い看板等の表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

20

前記の課題を解決するために検討を重ねた結果、LED光源の光軸位置と光拡散部材との関係において表示面の照度ムラが無く箱状体の厚みが薄い表示装置が得られることを見出した。すなわち、第1の発明に係る表示装置は、半透過型表示パネルと対向する面へ凹凸面からなる光拡散部材を配置し、箱状体を構成する側壁部へ該光拡散部材と略平行に光軸を配光したLED光源を設けた表示装置において、前記光拡散部材の凹凸面は、前記LED光源の光軸に沿って対向する斜め格子状の連続した凹凸面であることを特徴とするLED面発光装置である。第2の発明に係る表示装置は上記第1の発明において、前記斜め格子状の連続した凹凸面の凸部先端の断面形状を曲線で構成したことを特徴とするLED面発光装置である。第3の発明に係る表示装置は上記第1および第2の発明において、前記斜め格子状の凹凸面の凸部断面形状の縦横比の縦 $h$ 横 $B$ の関係が $B/5 < h < B/2$ であることを特徴とするLED面発光装置である。第4の発明に係る表示装置は上記第1、第2および第3の発明において、前記斜め格子状の凹凸面を備えた光拡散部材の光拡散面を反射率80%以上の拡散反射面としたことを特徴とするLED面発光装置である。第5の発明に係る表示装置は上記第1、第2、第3、第4の発明において、前記箱状体を構成する側壁部材の少なくとも対向する2方向へ前記LED光源を配設したものである。第6の発明に係る表示装置は上記第1、第2、第3、第4、第5の発明において、前記LED光源からの垂直方向の出射光が光軸に対して外側へ $16^\circ$ 以内であり、水平方向の出射光が光軸に対して外側へ $20^\circ$ 以上であることを特徴としたLED面発光装置である。第7の発明に係る表示装置は上記第1、第2、第3、第4、第5、第6の発明において、前記箱状体の内壁面を85%以上の反射率を有する反射面としたことを特徴としたLED面発光装置である。

30

40

【発明の効果】

【0009】

本発明のLED面発光装置は、LEDのように光の指向性が強い光源を用いた場合でも、光源からの光が凹凸面からなる光拡散部材により、拡散反射することにより、表示面の照度ムラが無く、均一な表示面の照度を得ることができ、且つ厚みの少ない光拡散部材を用いるため、装置全体の厚みを薄くすることが可能となるため、装置の薄型化と同時に装置の軽量化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

50

【図 1】 LED面発光装置の実施例を示す断面図である。

【図 2】 LED面発光装置の光源部断面の拡大図である。

【図 3】 光拡散部材の拡散面凸部形状と光軸を示す正面図である。

【図 4】 光拡散部材の拡散面凸部形状を示す断面図である。

【図 5】 LED面発光装置全体の構成部を示す分解図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の表示装置は、前面に半透過型表示パネルを設けた箱状体と、該箱状体の側壁部と平行に互いに対向して配置された少なくとも2方向のLED光源モジュールと、該箱状体の底部に敷設された凹凸面を備えた光拡散部材からなる。

10

【0012】

本発明におけるLED光源モジュールは、箱状体側壁部の少なくとも対向する2方向へ、該凹凸面を備えた光拡散部材の拡散面と前記LED光源モジュール内へ配設したLED光源の光軸とが平行になるように配置する。例えば箱状体の底部が長方形であった場合、2方向のLED光源モジュールは短辺側の側壁部と平行に設置しても、長辺側の側壁部と平行に設置しても良い。また、LED光源モジュールを4方向すべての側壁部へ平行に設置しても良い。

【0013】

前記の凹凸面を備えた光拡散部材は、前記箱状体の側壁部へ設けたLEDモジュール内のLED光源からの光軸と略平行となるよう該箱状体底部へ敷設し、LED光源からの出射光が凹凸面を備えた光拡散板へ入射する位置へ該LED光源の光軸位置を配置するとにより、前記半透過型表示部の表示面照度を均等に行うことができる。

20

【0014】

該LED光源モジュールは、1個または複数個のLED光源を、前記LED光源モジュールの長手方向へ略一定間隔に整列させて配設する。

【0015】

該LED光源モジュールは、主にLED光源の構成部品全体を収納するハウジング部と、該ハウジング部内部へ収納されるLED光源と、レンズ部材と、LED光源の回路基板から構成されている。前記回路基板へは1個または複数個(例えば3個)のLED光源が実装(配設)され、前記ハウジング部によりLED光源等が位置決めされている。該ハウジング部のLED光源からの光出射部へはレンズ部材が配設され、該レンズ部材によりLED光源からの光の出射角が決められ、垂直方向の出射角が光軸に対して、外側へ10°以内、水平方向の出射角が光軸に対して、外側へ20°以上となるように設定されており、光源の構成部品全体を収納するハウジング部は熱伝導性材料(例えばアルミニウム)により構成し、前記LED光源および回路基板からの熱を放熱しやすくしている。

30

【0016】

本発明における光拡散部材は、箱状体の前面部へ配設した半透明の表示板の面と平行に箱状体の底部へ該光拡散部材を密着させて敷設する。光拡散部材は前記表示板と対向した方向へ凹凸形状を有した光拡散面からなり、例えば前記凹凸形状はLED光源の光軸に対して45°傾斜した斜め格子状の連続した凸部を有し、凸部の断面は曲線により構成する。前記光軸に対しての斜め格子状凸部の傾斜角は30°~60°の範囲でもよい。また、該光拡散部材の凹凸形状は円弧状の凸部が略斜め格子状に連続して組み合わせられた形状でもよい。

40

【0017】

前記光拡散部材は、例えば、ポリカーボネート、アクリル樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂、ポリアミド、ポリアセタール等の熱可塑性樹脂を成型し、拡散面を形成したもので、該光拡散部材は不透明の白色シートを真空成型したもの、または射出成型した白色パネル等を用いる。該光拡散部材は発泡ポリエチレンなどの軟質発泡体または発泡スチロール等の発泡体で前記光拡散面を構成したものでよく、アルミニウム板、鉄板等の金属板へ光拡散面を構成した

50

ものでもよい。

【0018】

本発明において、箱状体の前面開口部に配設した半透過性表示パネルの材質はアクリル樹脂の乳白色板で板厚が2mm以上5mm以下が好ましく、全光線透過率が20%以上60%以下で全光線反射率が40%以上80%以下のものが好ましい。

【実施例】

【0019】

以下本発明のLED面発光装置10の実施例を説明する。図1は本発明に係るLED面発光装置10の実施例を示す断面図であり、図2は図1の光源部の拡大図である。図3は光拡散部材40の拡散面凸部41と光軸301の実施例を示す正面図である。図4は拡散面凸部41の形状を示す断面図である。図5はLED面発光装置10全体の構成部を示す分解図である。

10

【0020】

図1に示す箱状体本体11の内寸法を縦405mm、横690mm、高さ33mmとし、箱状体上部12の上前面開口部へ半透過性表示パネル20を着脱可能に取り付け、箱状体本体11底面部へは光拡散部材40の光拡散面を半透過性表示パネル20側へ向けて前記箱状体本体11の底面部へ密着させて敷設した。箱状体本体11の縦側左右の箱状体壁部11aには2個のLED光源モジュール30を互いに対向して取り付け、LED光源モジュール30内のLED光源31のレンズ部材32における垂直方向出射光の光軸301までの距離が $L_b = 10\text{mm}$ の時、光軸301から光拡散部材40の拡散面凸部41頂点までの距離を実施例では $L_a = 15 \sim 16\text{mm}$ に設定している。

20

【0021】

図1の半透過性表示パネル20は、厚さ3mmの乳白色アクリル板（三菱レイヨン株式会社製、商品名アクリライト）全光線透過率が58%で全光線反射率が40%を用いる。

【0022】

図1、3に示す光拡散部材40は厚さ0.5mmのポリカーボネート白色シートで全光線反射率が95~98%を用い、拡散面凸部41は真空成型により前記半透過性表示パネル20と対向した方向へLED光源31の光軸301に対して45°傾斜した斜め格子状の連続した拡散面凸部41を対角線方向のピッチが $P = 14\text{mm}$ 間隔で配置し、図4に示す凸部の断面形状は底部の幅を $B = 5\text{mm}$ 、高さ $h = 1.5\text{mm}$ に設定し、凸部先端を曲線により構成した。

30

【0023】

図1、2に示すLED光源モジュール30は、光源の構成部品全体を収納するハウジング35と該ハウジング35の内部へ収納される3個のLED光源31は、前記LED光源モジュール30の幅方向の中心線上へLED光源31の光軸301が位置するように配置し、長手方向の中央を基準として左右等間隔の位置へLED光源31の光軸が位置するように配設した。LED光源31は、レンズ部材32と、カバー33と回路基板34から構成され、回路基板34へ3個のLED光源31が実装され、前記カバー33により、LED光源31の取り付け位置が決められている。前記LED光源31の光出射部へはレンズ部材32が配設され該レンズ部材32により、LED光源31の光の出射角が決められ、垂直方向の出射角が光軸に対して、外側へ8°、水平方向の出射角を光軸に対して、外側へ20~30°に設定した。また光源の構成部品全体を収納するハウジング35はアルミニウムの押し出し成型により構成した。

40

【実施例】

【0024】

半透過性表示パネル20の表示面を照度計（株式会社カスタム製 型名：LX-1000）にて測定した。測定は横方向測定位置において箱状体本体11の内側より45mmの位置を1とし、1、2、3、4、5、6の各間隔を120mmとした。縦方向は箱状体本体11の内側より52mmの位置をAとし、A、B、C、Dの各間隔を100mmとし、横方向測定位置と交差する点24箇所の表面照度を測定した

50

。測定結果は測定点 2 4 箇所の横方向測定位置 1 ~ 6 における、縦方向測定位置 A、B、C、D の平均値を表 1 に示す。本発明の LED 面発光装置の表面照度ムラが比較例に対して減少することを確認した。

【 0 0 2 5 】

( 比較例 )

実施例の光拡散部材 4 0 を取り除き平坦な厚さ 0 . 5 m m のポリカーボネート白色シートで全光線反射率が 9 5 ~ 9 8 % を箱状体本体 1 1 底面部へ密着させて敷設した。前記光拡散部材 4 0 を取り除き、該白色シートを敷設した以外は実施例と同じ構成とした。表面照度を測定した結果、半透過性表示パネル 2 0 の中央部付近の表面照度低下を確認した。

【 0 0 2 6 】

【表 1】

単位 ルクス

測定箇所	①	②	③	④	⑤	⑥
実施例	3200	2960	2485	2445	2805	2785
比較例	3575	2520	1905	1875	2355	3225

10

【産業上の利用可能性】

20

【 0 0 2 7 】

カラー液晶パネルと対向する面へ光拡散部材を配置し、カラー液晶ディスプレイ全体の箱状体を構成する内面側壁部へ LED 光源を設け、該 LED 光源からの出射光を光拡散部材を介して前記カラー液晶パネルへ拡散反射させることによって、カラー液晶ディスプレイのバックライトとしての用途にも適用できる。

【符号の説明】

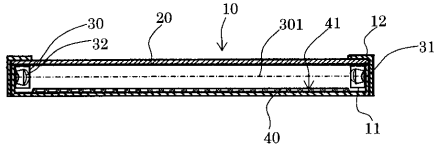
【 0 0 2 8 】

- 1 0 LED 面発光装置
- 1 1 箱状体本体
- 1 1 a 箱状体側壁部
- 1 2 箱状体上部
- 2 0 半透過性表示パネル
- 3 0 LED 光源モジュール
- 3 1 LED 光源
- 3 2 レンズ部材
- 3 3 カバー
- 3 4 回路基板
- 3 5 ハウジング
- 4 0 光拡散部材
- 4 1 拡散面凸部
- 3 0 1 光軸

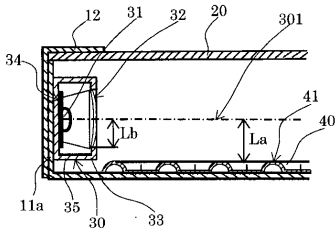
30

40

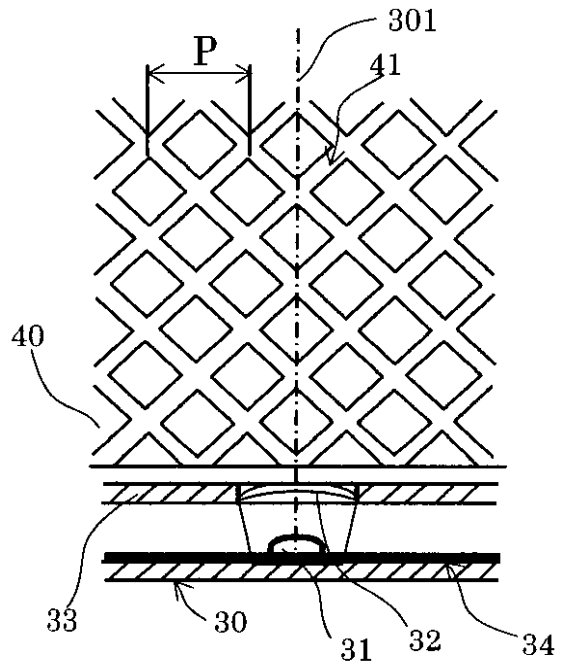
【 図 1 】



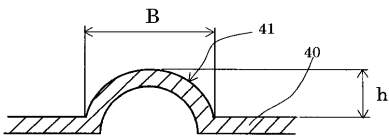
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

