



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206191379 U

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201621158622.8

F21Y 105/16(2016.01)

(22)申请日 2016.10.31

F21Y 113/13(2016.01)

(73)专利权人 华侨大学

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 362000 福建省泉州市丰泽区城东华
侨大学

(72)发明人 庄其仁 赖传杜 刘士伟 陈芳萍

(74)专利代理机构 泉州市文华专利代理有限公司 35205

代理人 张浠娟

(51)Int.Cl.

F21S 8/00(2006.01)

F21V 19/00(2006.01)

F21V 5/04(2006.01)

F21V 5/08(2006.01)

F21Y 115/10(2016.01)

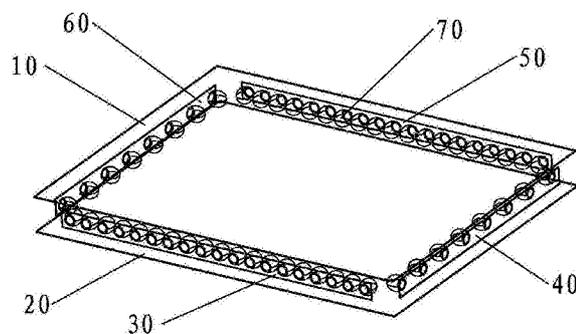
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种自然光型LED平板灯

(57)摘要

本实用新型提供一种自然光型LED平板灯,包括相互平行的第一面板和第二面板、分别位于所述第一面板和所述第二面板之间且相互围成四边形的第一LED灯条、第二LED灯条、第三LED灯条和第四LED灯条以及多个位于该四边形内部的自由曲面透镜,所述第一面板和/或所述第二面板为扩散板,所述第一LED灯条和所述第三LED灯条相互平行,所述第二LED灯条和所述第四LED灯条相互平行,所述第一LED灯条、所述第二LED灯条、所述第三LED灯条和所述第四LED灯条上分别等间距设置有多个LED灯珠,每个所述自由曲面透镜分别与一个所述LED灯珠相互对应。通过采用上述方案,本实用新型提供的自然光型LED平板灯的成本相对较低且耦合效率和出光效率相对较高。



1. 一种自然光型LED平板灯,其特征在于,包括相互平行的第一面板和第二面板、分别位于所述第一面板和所述第二面板之间且相互围成四边形的第一LED灯条、第二LED灯条、第三LED灯条和第四LED灯条以及多个位于该四边形内部的自由曲面透镜,所述第一面板和/或所述第二面板为扩散板,所述第一LED灯条和所述第三LED灯条相互平行,所述第二LED灯条和所述第四LED灯条相互平行,所述第一LED灯条、所述第二LED灯条、所述第三LED灯条和所述第四LED灯条上分别等间距设置有多多个LED灯珠,每个所述自由曲面透镜分别与一个所述LED灯珠相互对应。

2. 如权利要求1所述的自然光型LED平板灯,其特征在于,所述扩散板的入射面上匀设有多个不等腰三棱柱,出射面上匀设有多个球形槽。

3. 如权利要求1或2所述的自然光型LED平板灯,其特征在于,所述第一LED灯条、所述第二LED灯条、所述第三LED灯条和所述第四LED灯条上的所述LED灯珠包括暖白光LED灯珠、冷白光LED灯珠、青色光LED灯珠、绿色光LED灯珠和红色光LED灯珠。

4. 如权利要求3所述的自然光型LED平板灯,其特征在于,所述暖白光LED灯珠、所述冷白光LED灯珠、所述青色光LED灯珠、所述绿色光LED灯珠和所述红色光LED灯珠按照12:3:7:3:11的比例周期性排列。

5. 如权利要求4所述的自然光型LED平板灯,其特征在于,所述第一LED灯条和所述第三LED灯条上都仅设置有所述暖白光LED灯珠和所述红色光LED灯珠。

6. 如权利要求4或5所述的自然光型LED平板灯,其特征在于,所述第一LED灯条和所述第三LED灯条上的所述LED灯珠的布置方式相同,所述第二LED灯条和所述第四LED灯条上的所述LED灯珠的布置方式相同。

7. 如权利要求3所述的自然光型LED平板灯,其特征在于,所述自由曲面透镜为PMMA材质的自由曲面透镜。

一种自然光型LED平板灯

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种照明装置,尤其是一种自然光型LED平板灯。

背景技术

[0002] 近年来随着LED照明技术的迅猛发展,LED照明灯具的种类也在不断增加,其中LED平板灯由于具有出光均匀、光线柔和等特点得到了广泛的应用。

[0003] 现有的LED平板灯普遍采用的结构有两种,一种是侧入式平板灯,这类平板灯通常需要采用导光板来反射光线,成本相对较高且耦合效率相对较低;另一种是直下式的平板灯,这类平板灯所需使用的灯珠数量较多,成本相对较高且出光效率相对较低。

[0004] 此外,现有的LED平板灯与与现有大多数LED灯具一样,通常仅采用白光LED灯条或灯珠,其光线与自然光具有较大的区别,普遍存在蓝光溢出、显色性差等对人眼有害的缺陷。

[0005] 有鉴于此,本申请人对LED平板灯的结构进行了深入的研究,遂有本案产生。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种成本相对较低且耦合效率和出光效率相对较高的自然光型LED平板灯。

[0007] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0008] 一种自然光型LED平板灯,包括相互平行的第一面板和第二面板、分别位于所述第一面板和所述第二面板之间且相互围成四边形的第一LED灯条、第二LED灯条、第三LED灯条和第四LED灯条以及多个位于该四边形内部的自由曲面透镜,所述第一面板和/或所述第二面板为扩散板,所述第一LED灯条和所述第三LED灯条相互平行,所述第二LED灯条和所述第四LED灯条相互平行,所述第一LED灯条、所述第二LED灯条、所述第三LED灯条和所述第四LED灯条上分别等间距设置有多个LED灯珠,每个所述自由曲面透镜分别与一个所述LED灯珠相互对应。

[0009] 作为本实用新型的一种改进,所述扩散板的入射面上匀设有多个不等腰三棱柱,出射面上匀设有多个球形槽。

[0010] 作为本实用新型的一种改进,所述第一LED灯条、所述第二LED灯条、所述第三LED灯条和所述第四LED灯条上的所述LED灯珠包括暖白光LED灯珠、冷白光LED灯珠、青色光LED灯珠、绿色光LED灯珠和红色光LED灯珠。

[0011] 作为本实用新型的一种改进,所述暖白光LED灯珠、所述冷白光LED灯珠、所述青色光LED灯珠、所述绿色光LED灯珠和所述红色光LED灯珠按照12:3:7:3:11的比例周期性排列。

[0012] 作为本实用新型的一种改进,所述第一LED灯条和所述第三LED灯条上都仅设置有所述暖白光LED灯珠和所述红色光LED灯珠。

[0013] 作为本实用新型的一种改进,所述第一LED灯条和所述第三LED灯条上的所述LED

灯珠的布置方式相同,所述第二LED灯条和所述第四LED灯条上的所述LED灯珠的布置方式相同。

[0014] 作为本实用新型的一种改进,所述自由曲面透镜为PMMA材质的自由曲面透镜。

[0015] 采用上述技术方案,本实用新型具有以下有益效果:

[0016] 1、通过采用自由曲面透镜代替传统LED平板灯的导光板,且每个自由曲面透镜分别与一个LED灯珠相互对应,成本相对较低且耦合效率和出光效率相对较高。

[0017] 2、通过在扩散板的入射面上匀设有多个不等腰三棱柱,出射面上匀设有多个球形槽,使得扩散板可以高效抑制菲尼尔反射,减小反射损失。

[0018] 3、通过选择多种颜色的LED灯珠,并将各种颜色的LED灯珠按特定次序排列,可以对白色光谱缺失的部分进行补色,比拟合处自然光光谱,减少蓝光溢出,提高显色性。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型自然光型LED平板灯的结构示意图;

[0020] 图2为本实用新型中第一LED灯条上的LED灯珠的排列方式示意图;

[0021] 图3为本实用新型中第二LED灯条上的LED灯珠的排列方式示意图;

[0022] 图4为本实用新型中自由曲面透镜的工作原理示意图;

[0023] 图5为本实用新型中扩散板的工作原理示意图。

[0024] 图中标示对应如下:

[0025]	10-第一面板;	20-第二面板;
[0026]	30-第一LED灯条;	31-暖白光LED灯珠;
[0027]	32-冷白光LED灯珠;	33-青色光LED灯珠;
[0028]	34-绿色光LED灯珠;	35-红色光LED灯珠;
[0029]	40-第二LED灯条;	50-第三LED灯条;
[0030]	60-第四LED灯条;	70-自由曲面透镜。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型做进一步的说明。

[0032] 如图1所示,本实施例提供的自然光型LED平板灯,包括相互平行的第一面板10和第二面板20、分别位于第一面板10和第二面板20之间且相互围成四边形的第一LED灯条30、第二LED灯条40、第三LED灯条50和第四LED灯条60以及多个位于该四边形内部的自由曲面透镜70,即自由曲面透镜70也位于第一面板10和第二面板20之间,且被包覆在第一LED灯条30、第二LED灯条40、第三LED灯条50和第四LED灯条60所围成的四边形内。此外,第一LED灯条30、第二LED灯条40、第三LED灯条50和第四LED灯条60所围成的四边形优选为正四边形。

[0033] 第一面板10和/或第二面板20为扩散板,即本实施例中的自然光型LED平板灯可以为单面平板灯,也可以为双面平板灯,在本实施例中以第一面板10和第二面板20都为扩散板的双面平板灯为例进行说明。扩散板优选为可高效抑制菲尼尔反射的扩散板,在本实施例中,扩散板的入射面上匀设有多个不等腰三棱柱,出射面上匀设有多个球形槽,需要说明的是,扩散板上的不等腰三棱柱和球形槽都是尺寸相对较小的微结构,这样可以确保从远处看时无法看到球形槽,外表较为美观,此外,上述入射面指的是扩散板朝向LED灯条一侧

的侧面,出射面指的是扩散板远离LED灯条一侧的侧面。

[0034] 第一LED灯条30和第三LED灯条50相互平行,第二LED灯条40和第四LED灯条60相互平行,且第一LED灯条30、第二LED灯条40、第三LED灯条50和第四LED灯条60上分别等间距设置有多LED灯珠,优选的,在本实施例中,第一LED灯条30、第二LED灯条40、第三LED灯条50和第四LED灯条60上的LED灯珠包括暖白光LED灯珠31、冷白光LED灯珠32、青色光LED灯珠33、绿色光LED灯珠34和红色光LED灯珠35,即四个LED灯条30上的LED灯珠共有五种颜色类型,这五种颜色类型的LED灯珠都可以直接从市场上购买获得,此处不再详述。

[0035] 各类LED灯珠的个数比例和排列方式可根据拟合AM1.5标准太阳光谱进行确定,具体的,首先利用积分球实验测量出上述五种颜色类型的LED灯珠的光源的离散光谱数据,由于各颜色类型的LED灯珠的功率存在差异,拟合时优选LED灯珠的光源的绝对光谱数据;然后采用AM1.5标准太阳光谱作为目标光谱,并将测得的各颜色类型的LED灯珠的光谱数据以及AM1.5标准太阳光谱离散数据导入光谱拟合数学模型进行计算,计算获得暖白光LED灯珠31、冷白光LED灯珠32、青色光LED灯珠33、绿色光LED灯珠34和红色光LED灯珠35的个数比例为12:3:7:3:11,需要说明的是,积分球实验方式是常规的实验方式,光谱拟合数学模型也是常规的模型,此处不再详述。

[0036] 在本实施例中,平板灯的发光面尺寸为60mm X 240mm,四个LED灯条30上的LED灯珠共有72个LED灯珠,其中暖白光LED灯珠31、冷白光LED灯珠32、青色光LED灯珠33、绿色光LED灯珠34和红色光LED灯珠35按照12:3:7:3:11的比例周期性排列,即72各LED灯珠按两个周期排列,此外,第一LED灯条30和第三LED灯条50上都仅设置有暖白光LED灯珠31和红色光LED灯珠35,且第一LED灯条30和第三LED灯条50上的LED灯珠的布置方式相同但排列方向相反,第二LED灯条40和第四LED灯条60上的LED灯珠的布置方式相同但排列方向相反,具体的,第一LED灯条30上的LED灯珠的排列方式如图2所示,青色光LED灯珠33、绿色光LED灯珠34、青色光LED灯珠33和冷白光LED灯珠32依次循环交替布置;第二LED灯条40上的LED灯珠的排列方式附图3所示,暖白光LED灯珠31和红色光LED灯珠35依次循环交替布置。需要说明的是,在图2和图3中,不同的填充线表示不同颜色的LED灯珠。

[0037] 自由曲面透镜70优选为PMMA材质的自由曲面透镜,最好为PMMA材质的双自由曲面透镜。每个自由曲面透镜70分别与一个LED灯珠相互对应。由于各LED灯珠等间距排列,可根据平板灯发光面尺寸及各LED灯珠光谱数据的计算获得各LED灯珠的间距和各LED灯珠在扩散板上的照明光斑半径,然后根据各LED灯珠的照明光斑半径反过来调整各LED灯珠间距,确保五种颜色类型的LED灯珠发出的光可以均匀照射到整个出光面。

[0038] 如图4和图5所示,使用时,LED灯珠发出的光束经自由曲面透镜70折射后直接照射到第一面板10和第二面板20上,照射到第一面板10或第二面板20近乎垂直入射对应的不等腰三棱柱的S1表面,确保S1表面的菲尼尔反射最小,S1表面的透射光束照射在不等腰三棱柱的S2表面产生全内反射,并使反射光线垂直射入扩散板的出射面,以减小出射面的反射损耗,最后以较小入射角在球形槽的表面折射输出产生角度扩散,确保平板灯的光线接近自然光。

[0039] 上面结合附图对本实用新型做了详细的说明,但是本实用新型的实施方式并不仅限于上述实施方式,本领域技术人员根据现有技术可以对本实用新型做出各种变形,如将上述实施例中的自由曲面透镜70由PMMA材质的自由曲面透镜变更为其他材质的自由曲面

透镜等,这些都属于本实用新型的保护范围。

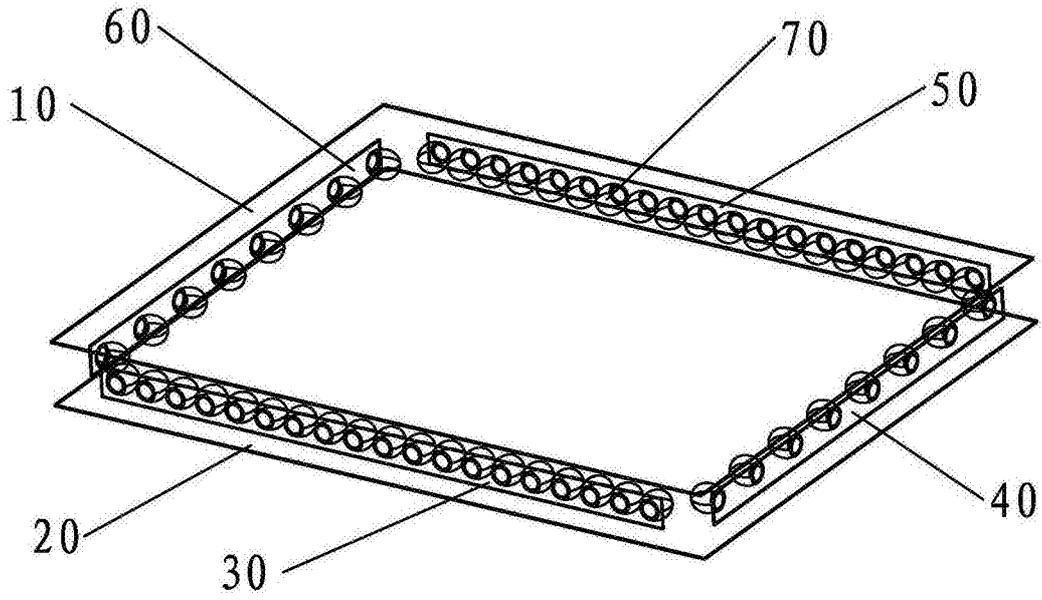


图1

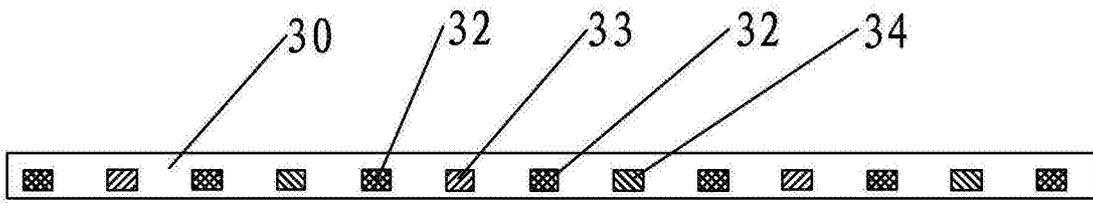


图2

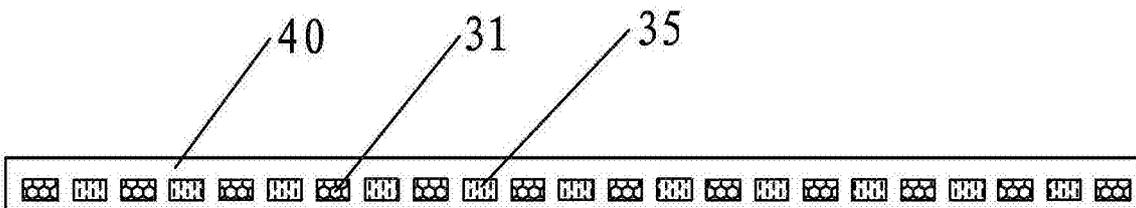


图3

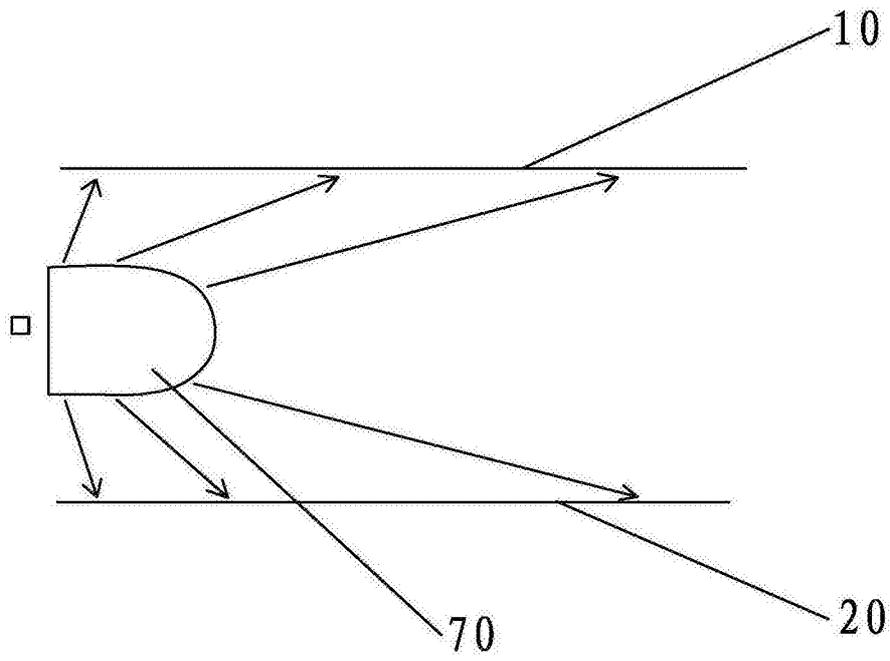


图4

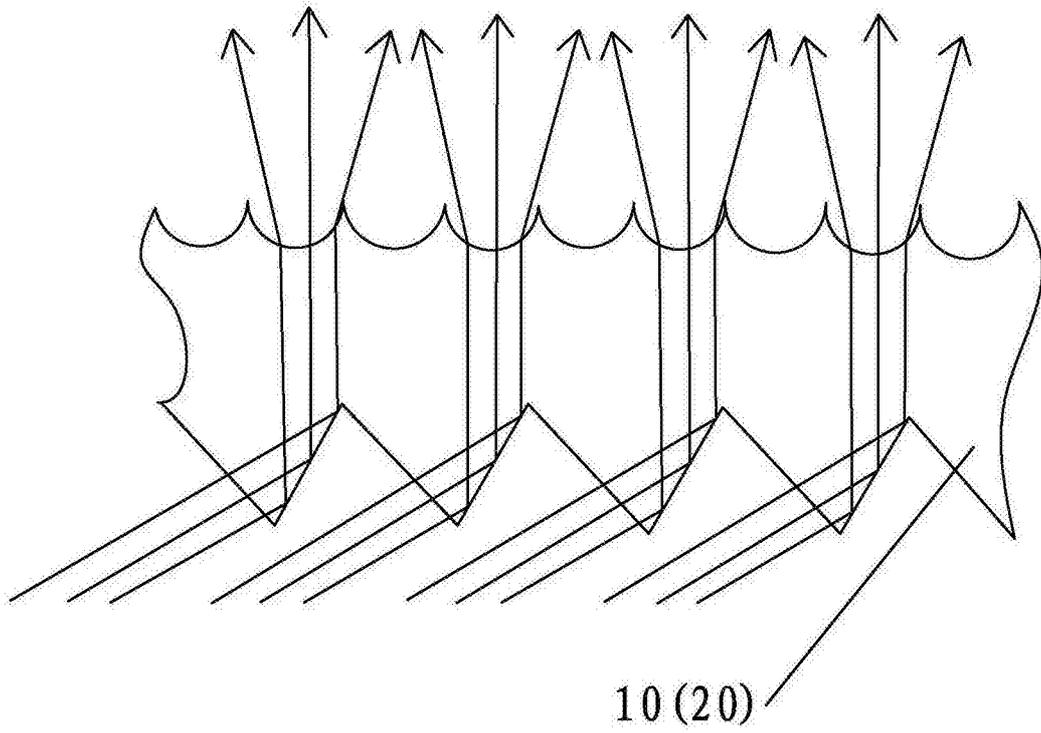


图5