



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104295967 B

(45)授权公告日 2016.10.05

(21)申请号 201410540343.7

F21V 5/04(2006.01)

(22)申请日 2014.10.14

F21V 19/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F21Y 115/10(2016.01)

申请公布号 CN 104295967 A

审查员 张乐

(43)申请公布日 2015.01.21

(73)专利权人 华南师范大学

地址 510006 广东省广州市番禺区广州大学城外环西路378号

(72)发明人 孙慧卿 郑欢 孙浩 李旭娜

杨敏 蔡金鑫 郭志友

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司

公司 44102

代理人 江裕强 何淑珍

(51)Int.Cl.

F21S 2/00(2016.01)

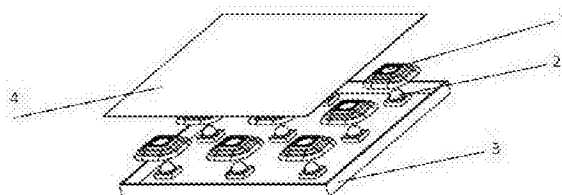
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

LED多面发光平面光源

(57)摘要

本发明公开LED多面发光平面光源,包括由多个LED排列成的LED阵列、光学透镜阵列、聚散透明板和透明的整体支架板,非成像二次光学透镜包括上方凹透镜部分、下方凹透镜部分、四个光学透镜的折射和反射转角、四个学透镜的折射和反射边和四个光学透镜内部垂直侧面;所述四个光学透镜的折射和反射转角呈矩形排布,四个学透镜的折射和反射边排布在所述矩形的四条边上,所述凹透镜和四个光学透镜内部垂直侧面位于所述矩形的中部,LED位于四个光学透镜内部垂直侧面围成的空间下部。本发明结构简单,体积小,能实现少量光线反射到背面;平面光源具有总发光面积内光照强度均匀性好的优点。



1. LED多面发光平面光源,其特征在于包括由多个LED排列成的LED阵列,每个LED均设有一个非成像二次光学透镜,多个非成像二次光学透镜形成光学透镜阵列,其特征在于还包括聚散透明板和透明的整体支架板,非成像二次光学透镜为一体成型结构,非成像二次光学透镜包括上方凹透镜部分、下方凹透镜部分、四个折射和反射转角、四个折射和反射边和四个内部垂直侧面;所述上方凹透镜部分、下方凹透镜部分构成一个凹透镜,所述四个折射和反射转角呈矩形排布,四个折射和反射边排布在所述矩形的四条边上,所述凹透镜和四个内部垂直侧面位于所述矩形的中部,四个内部垂直侧面也呈矩形排布且位于所述下方凹透镜部分的下方,LED位于四个内部垂直侧面围成的空间下部;所述聚散透明板依次包括聚光板、散光板和透光板。

2. 根据权利要求1所述的LED多面发光平面光源,其特征在于所述上方凹透镜部分、下方凹透镜部分、四个内部垂直侧面使LED的部分光线形成矩形光斑,形成矩形光斑的光线与透镜中心轴的夹角为 β ;四个折射和反射转角和四个折射和反射边共同构成环形透镜,对LED发光角度为 α 范围内的光线进行折射和反射发出,使得LED多面发光平面光源的侧面和背面均有光透射,所述角度 α 为光线与水平面的夹角,大小为 $90^\circ - \beta$ 。

3. 根据权利要求2所述的LED多面发光平面光源,其特征在于所述 α 小于或等于 20° , β 大于等于 70° 。

4. 根据权利要求1所述的LED多面发光平面光源,其特征在于四个折射和反射转角和四个折射和反射边共同构成环形透镜的底端与四个内部垂直侧面底端平齐,顶端与上方凹透镜部分边缘平齐。

5. 根据权利要求1所述的LED多面发光平面光源,其特征在于每个所述光学透镜的折射和反射转角从下至上依次交替具有用于折射和用于反射的侧面,实现对LED发光角度为 α 范围内的光线进行折射和反射发出,所述 α 小于或等于 20° 。

6. 根据权利要求1所述的LED多面发光平面光源,其特征在于每个所述光学透镜的折射和反射边从下至上依次交替具有用于折射和用于反射的侧面,实现对LED发光角度为 α 范围内的光线进行折射和反射发出,所述 α 小于或等于 20° 。

7. 根据权利要求5或6所述的LED多面发光平面光源,其特征在于用于折射的侧面与射向该侧面的LED光线的夹角小于 120° ;用于反射的侧面与射向该侧面的LED光线的夹角大于 120° 。

LED多面发光平面光源

技术领域

[0001] 本发明涉及LED平面灯技术领域,具体涉及一种LED多面发光平面光源。

背景技术

[0002] 半导体照明灯具趋于成熟,其中LED路灯、LED投光灯、LED球泡灯等产品已经广泛应用,但是,LED灯具设计技术处于发展过程之中,主要问题集中在LED出光效率、出光方式等方面。目前普通的LED平面灯技术还没有完全成熟,存在的主要问题是:LED光源形成平面出光的均匀性技术难题;通用的LED平面灯属于单面出光,安装在房屋顶部时,灯具上方为暗区,影响房屋内的整体亮度,或者照明效果;采用直射式结构LED平面灯,其反光板全反射光线,使得灯具背面无光线;侧入式LED平面灯的反光板全反射光线,背面无光线;通用LED平板灯均采用金属背板,光线不能透射。

发明内容

[0003] 本发明为了解决LED平面光源上述存在问题,本发明提供一种LED多面发光平面光源,具体技术方案如下。

[0004] LED多面发光平面光源,包括由多个LED排列成的LED阵列,每个LED均设有一个非成像二次光学头透镜,多个非成像二次光学头透镜形成光学透镜阵列,其还包括聚散透明板和透明的整体支架板,非成像二次光学透镜为一体成型结构,非成像二次光学透镜包括上方凹透镜部分、下方凹透镜部分、四个光学透镜的折射和反射转角、四个光学透镜的折射和反射边和四个光学透镜内部垂直侧面;所述上方凹透镜部分、下方凹透镜部分构成一个凹透镜,所述四个光学透镜的折射和反射转角呈矩形排布,四个光学透镜的折射和反射边排布在所述矩形的四条边上,所述凹透镜和四个光学透镜内部垂直侧面位于所述矩形的中部,四个光学透镜内部垂直侧面也呈矩形排布且位于所述下方凹透镜部分的下方,LED位于四个光学透镜内部垂直侧面围成的空间下部。

[0005] 进一步优化实施地,所述上方凹透镜部分、下方凹透镜部分、四个光学透镜内部垂直侧面使LED的部分光线形成矩形光斑,并且出射的矩形光斑内照度均匀,形成矩形光斑的光线与透镜中心轴的夹角为 β ;四个光学透镜的折射和反射转角和四个光学透镜的折射和反射边共同构成环形透镜,对LED发光角度为 α 范围内的光线进行折射和反射发出,使得LED多面发光平面光源的侧面和背面均有光透射,所述角度 α 为光线与水平面的夹角,大小为 $90^\circ - \beta$ 。

[0006] 进一步优化实施地,所述 α 小于或等于 20° , β 大于等于 70° 。

[0007] 进一步优化实施地,四个光学透镜的折射和反射转角和四个光学透镜的折射和反射边共同构成环形透镜的底端与四个光学透镜内部垂直侧面底端平齐,顶端与上方凹透镜部分边缘平齐。

[0008] 进一步优化实施地,每个所述光学透镜的折射和反射转角从下至上依次交替具有用于折射和用于反射的侧面,实现对LED发光角度为 α 范围内的光线进行折射和反射发出。

[0009] 进一步优化实施地,每个所述光学透镜的折射和反射边从下至上依次交替具有用于折射和用于反射的侧面,实现对LED发光角度为 α 范围内的光线进行折射和反射发出。

[0010] 进一步优化实施地,用于折射的侧面与射向该侧面的LED光线的夹角小于 120° ;用于反射的侧面与射向该侧面的LED光线的夹角大于 120° 。

[0011] 进一步地,所述非成像二次光学透镜采用透明玻璃或透明树脂材料。

[0012] 本发明的LED多面发光平面光源前后和侧面均有光线出射。通过透明的整体支架板,侧面和后部分均匀光线透射出去,保证四周都出光,实现平面灯安装后没有暗区的效果。

[0013] 与现有技术相比,本发明具有如下优点和技术效果:本发明的非成像二次光学透镜总体出光率大于95%,并且发出光线透射到不同方向,均被有效利用,约有5~15%光线反射到侧向和背向,透明的整体支架板,侧面和后部分均匀光线投射出去,保证平面灯的四周都出光,实现平面灯安装后没有暗区的效果,具有总发光面积内光照强度均匀性好的优点。

附图说明

[0014] 图1是实施例中LED多面发光平面光源总体结构组成图。

[0015] 图2是实施例中矩形结构的非成像二次矩形光学透镜立体结构图。

[0016] 图3是实施例中的矩形结构的非成像二次光学透镜顶视图。

[0017] 图4是实施例中的矩形结构的非成像二次矩形光学透镜主视图。

[0018] 图5是实施例中的矩形结构的非成像二次矩形光学透镜剖面图。

[0019] 图6是实施例中的矩形结构的非成像二次矩形光学透镜底视立体图。

[0020] 图7是是实施例中矩形结构的非成像二次矩形光学透镜底视图。

具体实施方式

[0021] 以下结合附图对本发明的实施作进一步说明,但本发明的实施和保护不限于此。需指出的是,以下若有未特别详细说明的过程,均是本领域技术人员可以参照现有技术实现的。

[0022] 图1~图7中,LED多面发光平面光源包括:矩形结构的非成像二次矩形光学透镜1, LED2,透明的整体支架3,聚散透明板4(包括聚光板、散光板和透光板)。如图3,非成像二次光学透镜包括上方凹透镜部分101、下方凹透镜部分110、四个光学透镜的折射和反射转角(102、104、106、108)、四个学透镜的折射和反射边(103、105、107、109)和四个光学透镜内部垂直侧面(如图6中117~120);所述方凹透镜部分101、下方凹透镜部分110构成一个凹透镜,所述四个光学透镜的折射和反射转角呈矩形排布,四个学透镜的折射和反射边排布在所述矩形的四条边上,所述凹透镜和四个光学透镜内部垂直侧面位于所述矩形的中部,四个光学透镜内部垂直侧面也呈矩形排布且位于所述下方凹透镜部分110的下方,LED位于四个光学透镜内部垂直侧面围成的空间下部。其整体形状如图2和图4所示。

[0023] 如图5所示,每个所述光学透镜的折射和反射转角从下至上依次交替具有用于折射和用于反射的侧面,每个所述光学透镜的折射和反射边从下至上依次交替具有用于折射和用于反射的侧面,实现对LED发光角度为 α 范围内的光线进行折射和反射。图5中用于折射的部分即折射光线面111与用于反射的部分即反射光线面112从上至下呈阶梯交替排布,所

述上方凹透镜部分101、下方凹透镜部分110、四个光学透镜内部垂直侧面使LED的部分光线形成矩形光斑,并且出射的矩形光斑内照度均匀,形成矩形光斑的光线与透镜中心轴的夹角113为 β ;四个光学透镜的折射和反射转角和四个学透镜的折射和反射边共同构成环形透镜,对应出射光线向侧面和背面LED发光角度114为 α ,对 α 范围内的光线进行折射和反射发出,使得LED多面发光平面光源的侧面和背面均有光透射,所述角度 α 为光线与水平面的夹角,大小为 $90^\circ - \beta$ 。例如LED发出的光线经过折射后投向侧面的光线115,LED发出的光线经过反射后投向背面的光线116,投向前方即上方的光线121。本实例中, α 小于 20° , β 大于等于 70° ,保证LED发出的光线大部分投射到前方。

[0024] 在图5中,矩形光学透镜折射光线面111与LED发出的光线成角度必须小于 120° ,即满足光线折射条件,LED发出的光线经过折射后投向侧面的光线115,经过矩形光学透镜内部垂直侧面一次折射,再经过折射光线面111二次折射,最后投射到侧面。反射光线面112与LED发出的光线成角度必须大于 120° ,即满足光线反射条件,LED发出的光线经过矩形光学透镜内部垂直侧面一次折射,再经过矩形光学透镜反射光线面112发射,光线投到背面。

[0025] 在图6中,四个矩形光学透镜内部垂直侧面(117~120)共同构成矩形内侧折射面,既实现侧向发出的光线,又可以对LED发出的光线起到一次折射作用。

[0026] 本实例设计LED平面灯的透明的整体支架板,侧面和后部分均匀光线透射出去,保证平面灯的四周都出光,实现平面灯安装后没有暗区的效果。透镜可以采用树脂材料和玻璃材料。

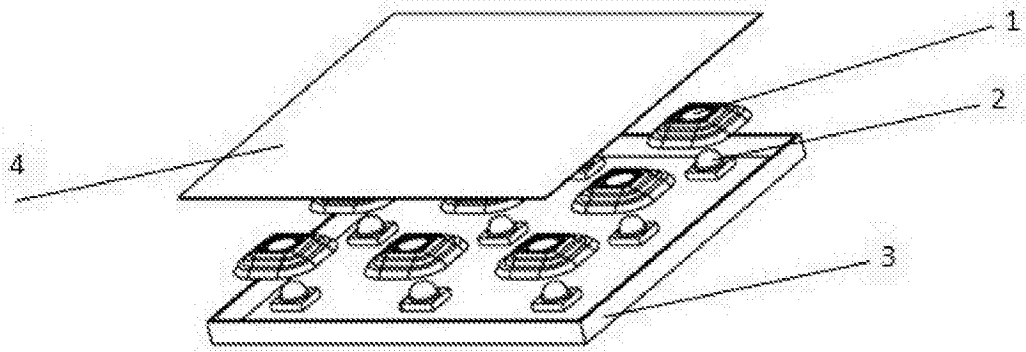


图1

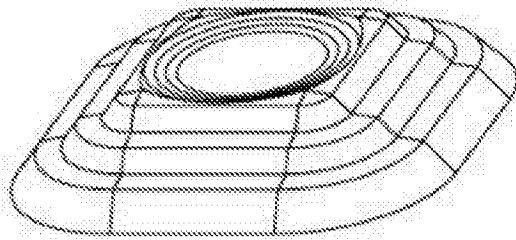


图2

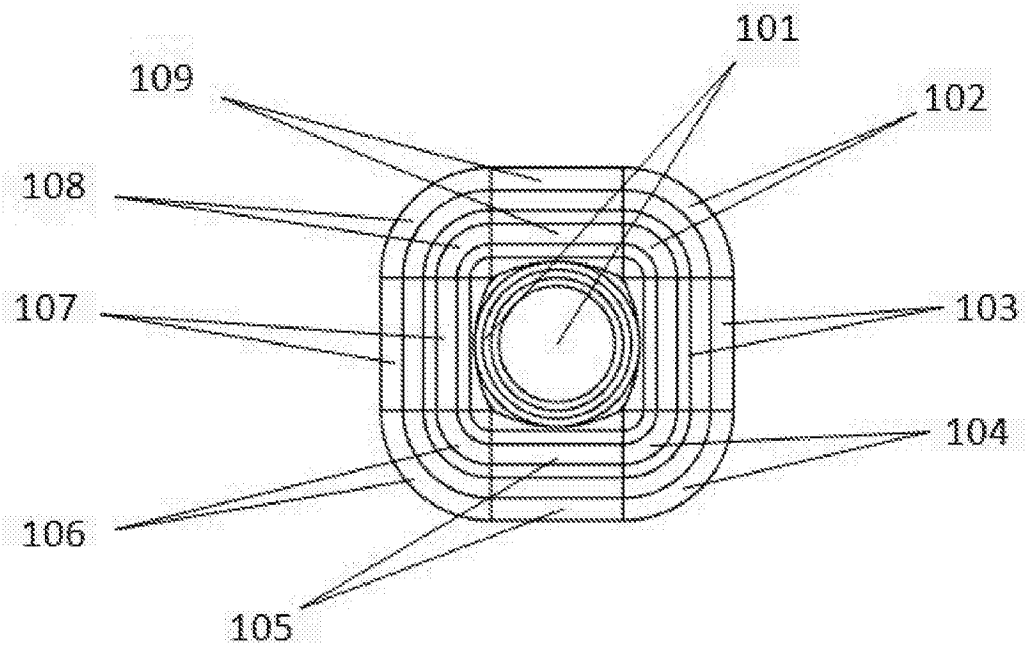


图3

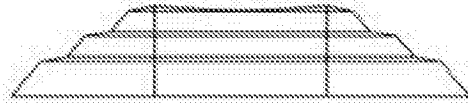


图4

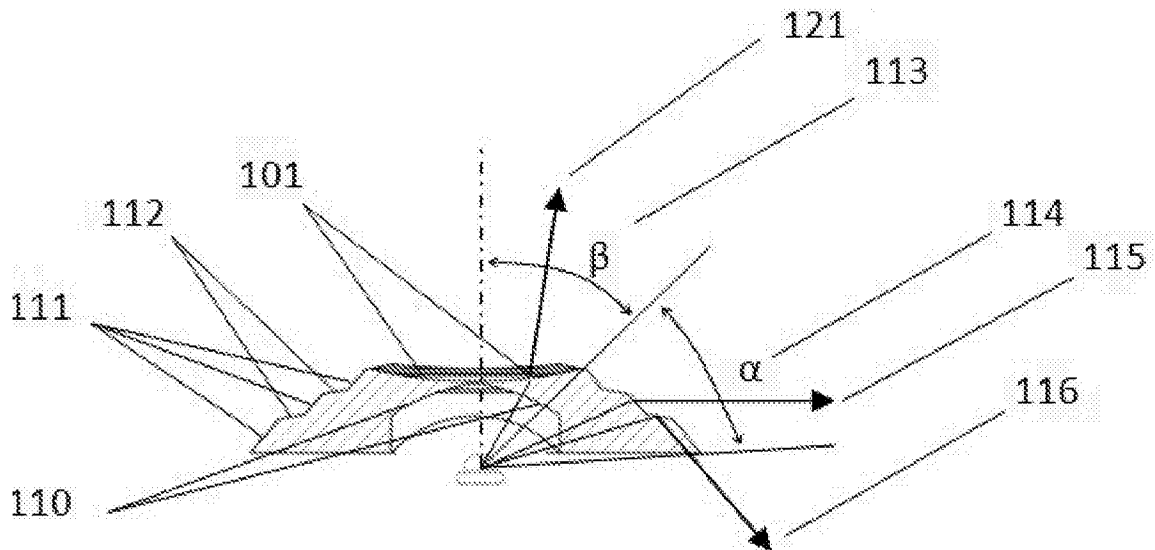


图5

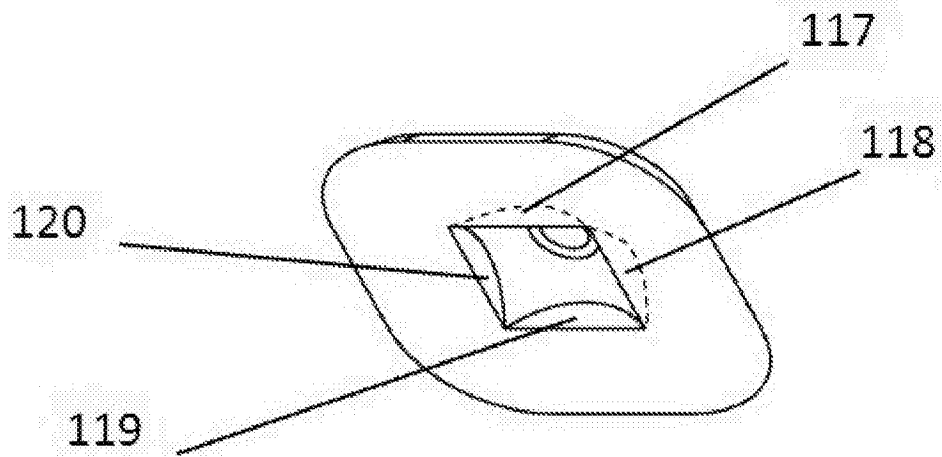


图6

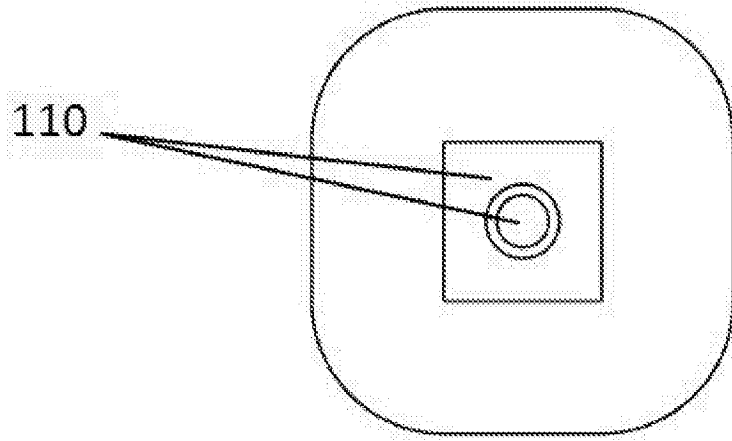


图7