



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 107178726 A

(43) 申请公布日 2017. 09. 19

(21) 申请号 201610132184. 6

(22) 申请日 2016. 03. 09

(71) 申请人 福建吉星智能科技股份有限公司

地址 350003 福建省福州市鼓楼区铜盘路软件园 A 区海峡园 28 号楼四层

(72) 发明人 刘华松 吴允平 刘规东 高博

(51) Int. Cl.

F21S 8/00(2006. 01)

F21V 3/02(2006. 01)

F21V 19/00(2006. 01)

F21V 29/50(2015. 01)

F21V 29/85(2015. 01)

F21W 111/04(2006. 01)

F21Y 115/10(2016. 01)

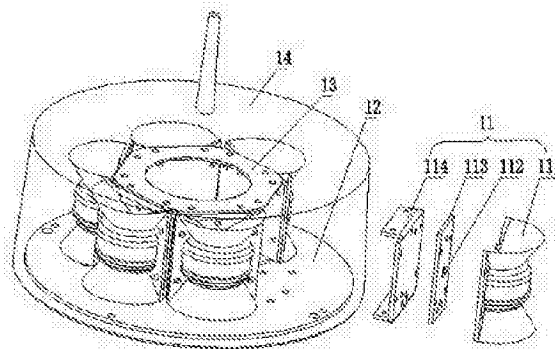
权利要求书1页 说明书2页 附图3页

## (54) 发明名称

一种基于复合型菲涅尔透镜的航标灯光学装置

## (57) 摘要

一种基于复合型菲涅尔透镜的航标灯光学装置。该光学装置由复合型菲涅尔透镜 111, LED 灯珠 112, PCB 铝基板 113, 散热支架 114, 上底板 12, 下底板 13, 透明塑料灯罩 14 组成。LED 灯珠 112 回流焊接在 PCB 铝基板 113 上, 与菲涅尔透镜 111、散热支架 114 一同组成一个发光单元 11, 并以一定数量以圆周阵列的方式排布。散热支架 114 和上述发光单元 11 间均匀涂抹导热硅脂, 有利于减小散热支架与 PCB 铝基板之间的热阻, 保证了该航标灯光学装置的散热性能。所述的发光单元 11 外部用透明塑料灯罩 14 包围, 该塑料灯罩呈上小下大且表面光滑的圆锥状, 便于进行清洁维护。该光学装置散热良好、便于清洁, 非常适合于航标灯应用的特点。



1. 一种基于复合型菲涅尔透镜的航标灯光学装置,由LED光源、复合型菲涅尔透镜、散热支架、透明塑料灯罩等组成,其特征在于:

a) 所述航标灯光学装置由复合型菲涅尔透镜111,LED灯珠112,PCB铝基板113,散热支架114,上底板12,下底板13,透明塑料灯罩14组成,LED灯珠112回流焊接在PCB铝基板113上,与菲涅尔透镜111、散热支架114一同组成一个发光单元11,并以一定数量以圆周阵列的方式排布;

b) 所述的发光单元11外部用透明塑料灯罩14包围,该塑料灯罩呈上小下大且表面光滑的圆锥状。

2. 根据权利要求1所述的航标灯光学装置包含的发光单元的数量大等于3个,优选6、8个。

3. 根据权利要求1所述的LED灯珠112,优选贴片式大功率LED灯珠。

4. 根据权利要求1所述的散热支架114,优选铝质支架。

5. 根据权利要求1所述的透明塑料灯罩14,其特征在于:腔体部分的轴截面由两段光滑连接的直线211、212组成,所述直线分别与中心轴成一定斜度:其斜度范围分别为 $45^{\circ}$ - $80^{\circ}$ 、 $1^{\circ}$ - $10^{\circ}$ ,优选 $75^{\circ}$ 、 $3^{\circ}$ 。

## 一种基于复合型菲涅尔透镜的航标灯光学装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种包含复合型菲涅尔透镜的LED灯珠、PCB铝基板、散热支架、透明塑料灯罩构成的航标灯光学装置。

### 背景技术

[0002] 航标灯是为保证船舶在夜间安全航行而安装在某些设施上的一种交通灯。1912年瑞典工程师古斯塔夫·达伦因发明航标灯塔自动控制装置保障航行安全获诺贝尔物理学奖。1966年,IALA(国际航标组织)公布了关于航标灯光强和射程之间的关系,其主要目的是规范在不同气象能见度下的灯光有效射程,从而为航标灯的设计提供参考依据。一般认知下,在同等级能耗情况下,尽可能地提高灯光射程,是提高保障船舶夜行安全能力的有效手段。

[0003] 航标灯主要由能源系统、光源、光学装置等组成,各组成部份随着科技的发展而发展。目前,能源系统主要以蓄电池储能、太阳能板充电为主要应用形态,光源则以多颗LED串联、并联等为主,光学装置以菲涅尔灯罩为主,它可将由LED发出的光线汇聚在一定角度范围内发射出去以提高灯的有效射程。

[0004] 菲涅尔透镜是由法国物理学家Augustin-Jean Fresnel在1822年发明的。从剖面看,其表面是由一系列锯齿型台阶组成,每个台阶都可以看做一个独立的小透镜,从而把光线调整成平行光或聚光,其聚光效果比普通的凸透镜好很多,因此菲涅尔透镜被广泛的应用于对光束的准直和聚焦方面的整形。例如专利US7800840B2提供了一种应用在LED照明、手机或相机的闪光光学装置领域的菲涅尔透镜的设计方法,可将LED光束整形成具有空间对称性的类椭圆光斑,大幅度的提升中心峰值光强;专利US2004095777A提出了一种高效LED航标灯器,将菲涅尔透镜准直和聚焦方面的优点应用于航标灯灯罩,有效的提高了光能利用率。

[0005] 由于航标灯应用的特点,再加上菲涅尔灯罩的锯齿状结构,长期暴露在重盐雾、大湿度、大温差等恶劣环境下的航标灯,其菲涅尔灯罩表面极易沉积灰尘、油污,从而影响灯光的透射率,且锯齿状结构的菲涅尔灯罩并不方便清洁和维护,长期应用的效果受到影响;有数据表明两三年后灯光的亮度衰减降低,甚至达20-30%。

[0006] 光源也是影响航标灯灯光效率的一个重要因素。现有的航标灯,多采用直插型小功率LED灯珠,此类灯珠一般为环氧树脂封装透镜,这种环氧树脂是热的不良导体,导热系数一般为 $0.2W/(m.K)$ ,环氧树脂长时间工作在较高温度下容易老化,从而产生光衰,且直插型LED灯珠采用普通基材覆铜板(CCL)进行电气连接,不利于LED散热,严重的缩短了LED使用寿命。2005年2月Zheng Dai-shun, Qian Ke-yuan, Luo Yi等在《Semiconductor Optoelectronics》发表《Life Test and Failure Mechanism Analyses for High-power LED》,详细分析了LED的光衰特性及产生的原因,指出温度升高及紫外照射造成的环氧树脂透明度严重下降,是LED光衰的一个重要原因。

[0007] 随着科学技术的发展,LED灯珠的封装工艺技术也得到了进一步发展,体现在LED

的功率更高、亮度更亮、光源集中、装配容易、封装散热方式更为先进等优点,因此采用大功率LED作为航标灯的灯源,无疑是本领域的发展趋势,但与其相应的光学装置亦需要进一步设计。例如专利CN200710117721.0提出了一种航标灯单元及其应用。该发明能够将从LED光源发出的光线在一个方向上准直压缩,同时能够在另一个垂直的方向非常准确的控制光强分布,从而可以根据实际的照明需求设计出结构非常紧凑的光学装置。

[0008] 因此,根据行业应用的特点,结合科技水平的发展,对航标灯各组成部份的再创新设计,无疑是有助于满足航标灯“灯光明亮、视距足够”的总体目标和要求。

### 发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种新型的航标灯光学装置,该装置能有效解决LED散热通道不佳、光衰严重,不易清洁维护等缺点。

[0010] 本案申请人提出了“一种适用于航标灯光学装置的复合型菲涅尔透镜”(已同日提出实用新型专利申请)。本发明装置如附图所示,LED灯珠512回流焊接在PCB铝基板113上,与复合型菲涅尔透镜111、散热支架114一同组成一个发光单元11,并以一定数量以圆周阵列的方式排布。散热支架114和上述发光单元11间均匀涂抹导热硅脂,有利于减小散热支架与PCB铝基板之间的热阻,保证了该航标灯光学装置的散热性能。

[0011] 所述发光单元11外部用透明塑料灯罩14包围,该塑料灯罩腔体部分的轴截面由两段光滑连接的直线211、212组成,呈上小下大且表面光滑的圆锥状,便于雨水冲洗。

[0012] 本发明的目的、特征及优点将通过实施例并结合附图进行详细说明。

### 附图说明

[0013] 图1是基于复合型菲涅尔透镜的航标灯光学装置示意图。

[0014] 图2是透明塑料灯罩轴截面示意图。

[0015] 图3是应用6颗LED灯珠阵列的航标灯光学装置示意图。

[0016] 图4是应用8颗LED灯珠阵列的航标灯光学装置示意图。

### 具体实施方式

[0017] 下面结合说明书附图和实施例对本发明内容进行说明。

[0018] 如图1所示,是本发明在航标灯中的具体应用:111是复合型菲涅尔透镜,112是LED灯珠,113是PCB铝基板,114是散热支架,12是上底板,13是下底板,14是透明塑料灯罩。112焊接在113上,与111、114一同组成一个发光单元11,然后以一定数量圆形阵列分布。113和114间均匀涂抹导热硅脂,外部用14盖住。其中圆周阵列方式排布的发光单元11的数量大等于3个,优选6、8个;LED灯珠112优选贴片式大功率LED灯珠;散热支架114,优选铝质支架;

如图2所示:211、212是两段光滑连接的直线构成透镜塑料灯罩,呈上小下大且表面光滑的圆锥状,便于雨水冲洗。其中直线211、212分别与中心轴成一定斜度:其斜度范围分别为 $45^{\circ}$ - $80^{\circ}$ 、 $1^{\circ}$ - $10^{\circ}$ 、分别优选 $75^{\circ}$ 、 $3^{\circ}$ 。

[0019] 图3、图4为分别应用6颗、8颗LED灯珠阵列的航标灯光学装置。

[0020] 上述具体实施方式只是对本发明的技术方案进行详细解释,本发明并不只仅仅局限于上述实施例,凡是依据本发明原理的任何改进或替换,均应在本发明的保护范围之内。

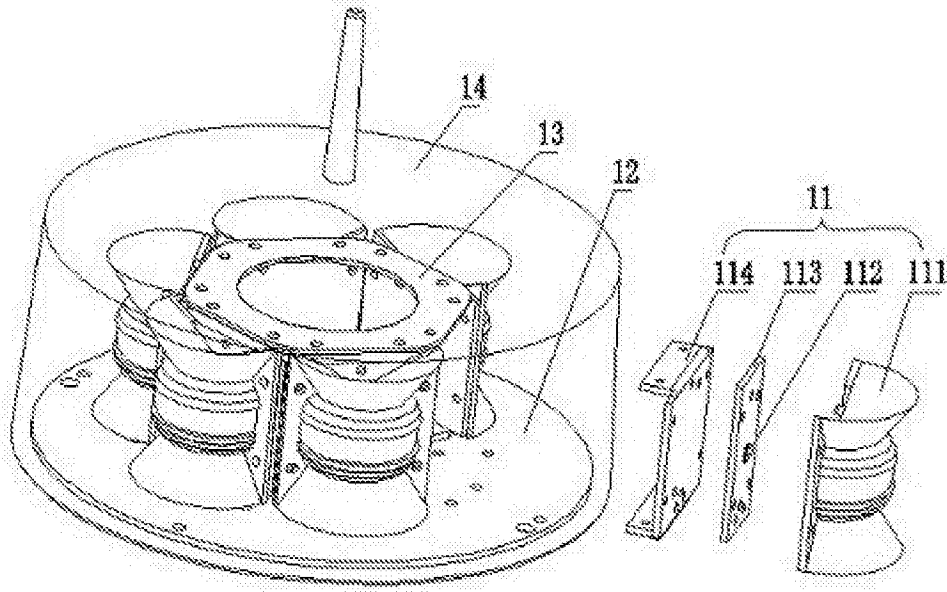


图 1

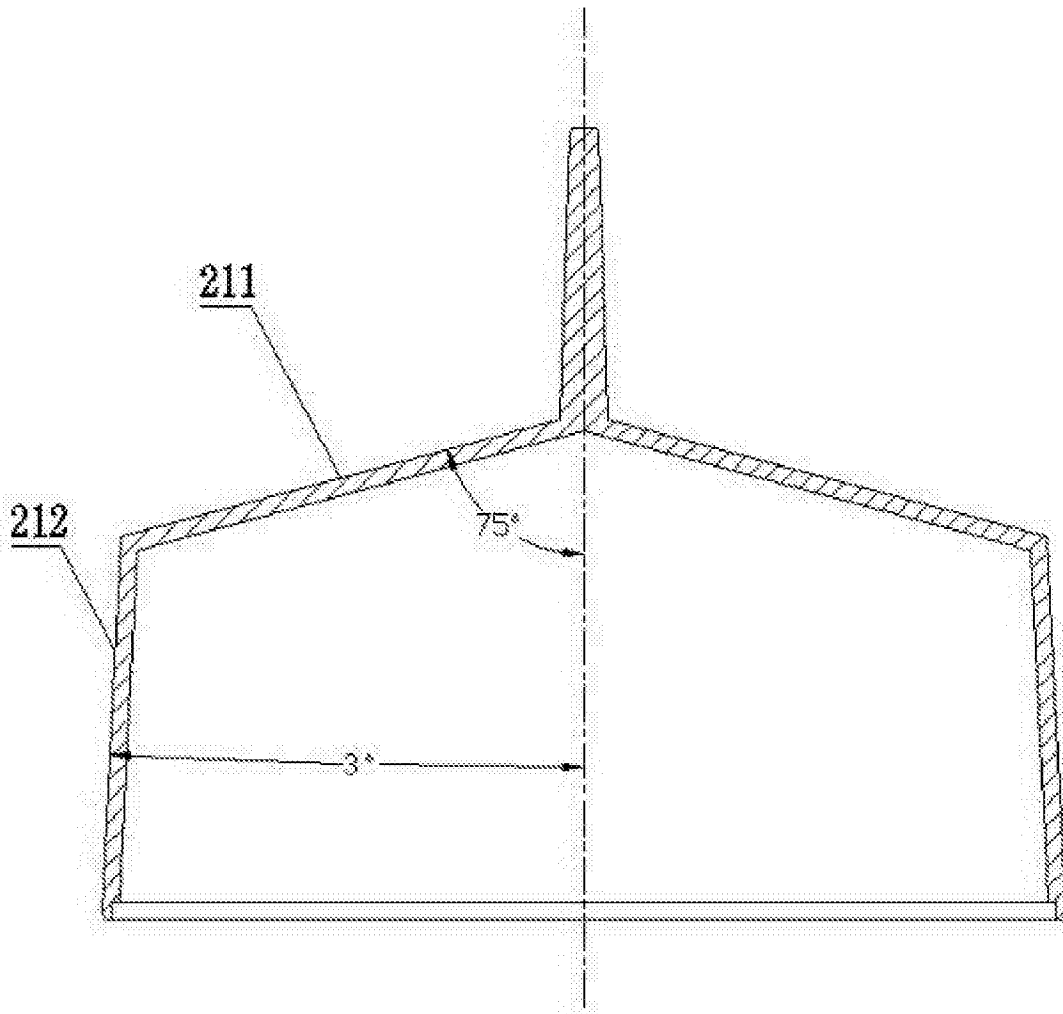


图 2

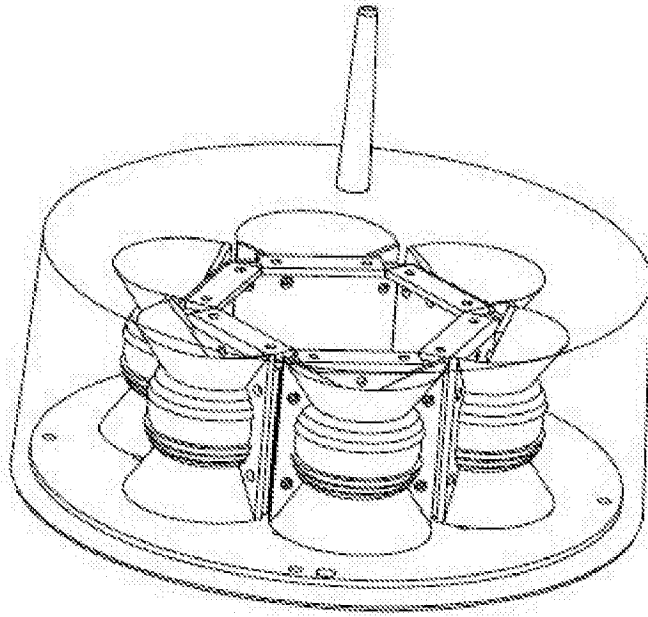


图 3

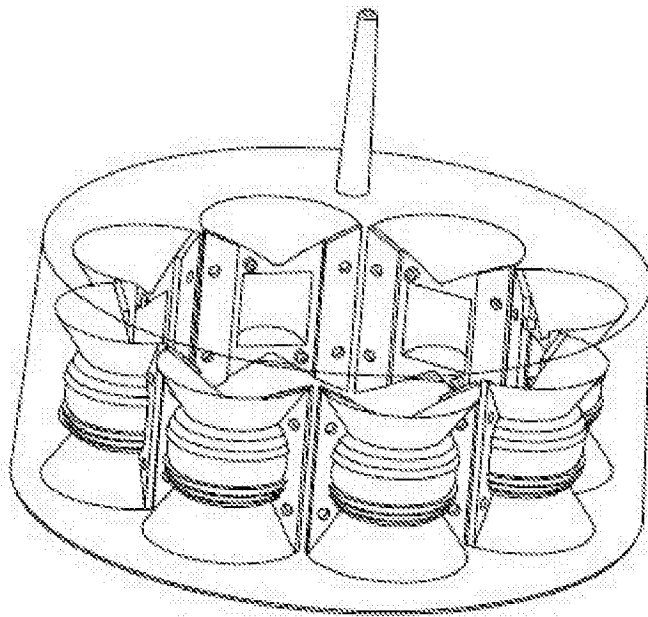


图 4