



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208595474 U

(45)授权公告日 2019.03.12

(21)申请号 201821331020.7

F21V 31/00(2006.01)

(22)申请日 2018.08.17

F21Y 115/10(2016.01)

(73)专利权人 众普森科技(株洲)有限公司

地址 412003 湖南省株洲市天元区新马工业园金龙路8号

(72)发明人 皮远军 唐清林 任朝晖

(74)专利代理机构 北京太合九思知识产权代理有限公司 11610

代理人 刘戈

(51)Int.Cl.

F21S 8/00(2006.01)

F21V 5/04(2006.01)

F21V 19/00(2006.01)

F21V 29/503(2015.01)

F21V 29/74(2015.01)

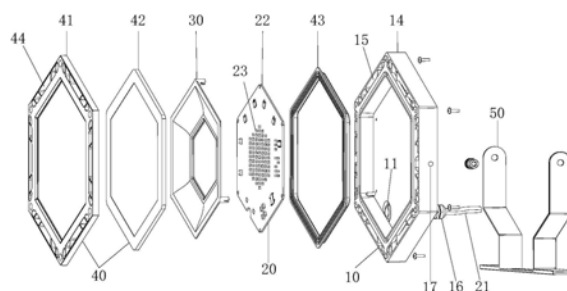
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

一种蜂巢式灯具

(57)摘要

本实用新型实施例公开了一种蜂巢式灯具,包括:灯体、光源组件、反光器以及灯罩组件;其中,灯体与灯罩组件形成容置腔,光源组件以及反光器均设在容置腔内,并均与灯体连接;灯体上设有过线孔,光源组件的电源线从过线孔伸出容置腔;反光器设置在光源组件的外周,其中,光源组件设置在反光器的入光侧,灯罩组件上具有透光部,透光部位于反光器的出光侧;灯体为正多边形结构,正多边形结构的至少一个边上设置有连接部,蜂巢式灯具通过连接部可与另外的蜂巢式灯具连接,组合形成蜂巢式结构的灯具组。本实用新型实施例提供的技术方案,灯体多边形设计,外观新颖。且多个灯具之间可随意组合成多种形状的灯具组,以满足不同场合的照明需求。



1. 一种蜂巢式灯具,其特征在于,包括:灯体、光源组件、反光器以及灯罩组件;其中,所述灯体与所述灯罩组件形成容置腔,所述光源组件以及所述反光器均设在容置腔内,并均与所述灯体连接;

所述灯体上设有过线孔,所述光源组件的电源线从所述过线孔伸出所述容置腔;

所述反光器设置在所述光源组件的外周,其中,所述光源组件设置在所述反光器的入光侧,所述灯罩组件上具有透光部,所述透光部位于所述反光器的出光侧;

所述灯体为正多边形结构,所述正多边形结构的至少一个边上设置有连接部,所述蜂巢式灯具通过所述连接部可与另外的所述蜂巢式灯具连接,组合形成蜂巢式结构的灯具组。

2. 根据权利要求1所述的蜂巢式灯具,其特征在于,在所述灯体外部,设置有多组散热鳍片组,每个散热鳍片组对应于所述正多边形的一个边或者对应于相邻的两边形成的夹角处;

每个所述散热鳍片组包括多个散热鳍片,所述散热鳍片的表面为波浪形或者直板形。

3. 根据权利要求2所述的蜂巢式灯具,其特征在于,所述散热鳍片向所述灯体的边缘延伸并超出所述灯体的边界与外围连接板,两相邻所述散热鳍片、所述外围连接板及所述灯体形成通风孔。

4. 根据权利要求1所述的蜂巢式灯具,其特征在于,所述光源组件包括光源板以及设置在所述光源板上的多个子光源及透镜;

所述透镜与所述光源形成光源腔,所述子光源容置在所述光源腔内。

5. 根据权利要求3所述的蜂巢式灯具,其特征在于,所述灯罩组件包括面盖及玻璃;

所述玻璃设置在所述面盖与所述灯体之间,且所述玻璃位于所述透光部处;

所述面盖与所述灯体连接,其中,所述面盖向所述玻璃施加挤压力,以便将所述玻璃固定在所述灯体上。

6. 根据权利要求5所述的蜂巢式灯具,其特征在于,所述灯体上设置有密封槽,所述密封槽内设置有密封圈;

所述密封圈位于所述玻璃与所述灯体之间,所述面盖与所述灯体连接时,所述玻璃向所述密封圈施加挤压力,以便所述密封圈对所述灯体与所述玻璃之间的缝隙进行密封。

7. 根据权利要求5所述的蜂巢式灯具,其特征在于,所述面盖的外周设置有多组对流孔,所述对流孔与所述通风孔相对应。

8. 根据权利要求1所述的蜂巢式灯具,其特征在于,所述过线孔孔口处设置有防水接头,所述光源组件的电源线穿过所述防水接头向外伸出,所述防水接头将所述光源组件的电源线固定在所述灯体上,并对所述过线孔进行密封;或者

所述过线孔孔口处设置有压线板及护线圈;

所述光源组件的电源线依次穿过所述过线孔、所述护线圈以及所述压线板向外伸出,其中,所述护线圈位于所述压线板与所述灯体之间,所述压线板将所述光源组件的电源线固定在所述灯体上的同时,对所述护线圈进行挤压,以便所述护线圈对所述过线孔进行密封。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的蜂巢式灯具,其特征在于,还包括:支架;

所述灯体上设置有的安装部,所述支架与所述安装部相连接。

10. 根据权利要求9所述的蜂巢式灯具,其特征在于,所述安装部设置在所述灯体的相对的两侧上;和/或

所述安装部设置在所述灯体的相邻的两个边上;和/或

所述安装部设置在所述灯体的背对所述光源组件的一侧上。

一种蜂巢式灯具

技术领域

[0001] 本实用新型实施例属于照明技术领域,具体地说,涉及一种蜂巢式灯具。

背景技术

[0002] 由于LED光源具有高光效,低污染等优点,现今正逐步取代传统光源走进人们的生活中。例如,泛光灯(Floodlight)就是一种LED光源的灯,泛光灯的应用非常广,在很多的公共场所会使用到蜂巢式灯具,比如广告牌,公路,铁路隧道,桥涵,广场,建筑等等。

[0003] 但是,目前所使用的LED光源的灯具还存在一些不足,例如,每个灯具只能作为单独的一个光源进行使用,多个光源不能很好地组合在一起,使得多个灯具在使用时,非常分散。如果想要多个灯具组合,需要一个安装架或者安装板,将多个灯具安装在安装架或者安装板上,操作非常麻烦,且成本较高。

实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型实施例提供一种蜂巢式灯具,不需要额外使用其他连接件,就可以将多个灯具组合在一起,并且组合方式多样。

[0005] 为解决现有技术中的技术问题,本实用新型实施例提供了一种蜂巢式灯具,包括:灯体、光源组件、反光器以及灯罩组件;其中,

[0006] 所述灯体与所述灯罩组件形成容置腔,所述光源组件以及所述反光器均设在容置腔内,并均与所述灯体连接;

[0007] 所述灯体上设有过线孔,所述光源组件的电源线从所述过线孔伸出所述容置腔;

[0008] 所述反光器设置在所述光源组件的外周,其中,所述光源组件设置在所述反光器的入光侧,所述灯罩组件上具有透光部,所述透光部位于所述反光器的出光侧;

[0009] 所述灯体为正多边形结构,所述正多边形结构的至少一个边上设置有连接部,所述蜂巢式灯具通过所述连接部可与另外的所述蜂巢式灯具连接,组合形成蜂巢式结构的灯具组。

[0010] 可选地,在所述灯体外部,设置有多组散热鳍片组,每个散热鳍片组对应于所述正多边形的一个边或者对应于相邻的两边形成的夹角处;

[0011] 每个所述散热鳍片组包括多个散热鳍片,所述散热鳍片的表面为波浪形或者直板形。

[0012] 可选地,所述散热鳍片向所述灯体的边缘延伸并超出所述灯体的边界与外围连接板,两相邻所述散热鳍片、所述外围连接板及所述灯体形成通风孔。

[0013] 可选地,所述光源组件包括光源板以及设置在所述光源板上的多个子光源及透镜;

[0014] 所述透镜与所述光源形成光源腔,所述子光源容置在所述光源腔内。

[0015] 可选地,所述灯罩组件包括面盖及玻璃;

[0016] 所述玻璃设置在所述面盖与所述灯体之间,且所述玻璃位于所述透光部处;

[0017] 所述面盖与所述灯体连接,其中,所述面盖向所述玻璃施加挤压力,以便将所述玻璃固定在所述灯体上。

[0018] 可选地,所述灯体上设置有密封槽,所述密封槽内设置有密封圈;

[0019] 所述密封圈位于所述玻璃与所述灯体之间,所述面盖与所述灯体连接时,所述玻璃向所述密封圈施加挤压力,以便所述密封圈对所述灯体与所述玻璃之间的缝隙进行密封。

[0020] 可选地,所述面盖的外周设置有多多个对流孔,所述对流孔与所述通风孔相对应。

[0021] 可选地,所述过线孔孔口处设置有防水接头,所述光源组件的电源线穿过所述防水接头向外伸出,所述防水接头将所述光源组件的电源线固定在所述灯体上,并对所述过线孔进行密封;或者

[0022] 所述过线孔孔口处设置有压线板及护线圈;

[0023] 所述光源组件的电源线依次穿过所述过线孔、所述护线圈以及所述压线板向外伸出,其中,所述护线圈位于所述压线板与所述灯体之间,所述压线板将所述光源组件的电源线固定在所述灯体上的同时,对所述护线圈进行挤压,以便所述护线圈对所述过线孔进行密封。

[0024] 可选地,还包括:支架;

[0025] 所述灯体上设置有的安装部,所述支架与所述安装部相连接。

[0026] 另外,可选地,所述安装部设置在所述灯体的相对的两侧上;和/或

[0027] 所述安装部设置在所述灯体的相邻的两个边上;和/或

[0028] 所述安装部设置在所述灯体的背对所述光源组件的一侧上。

[0029] 根据本实用新型实施例提供的技术方案,灯体为正多边形结构,通过正多边形结构的边上的连接部,可将多个蜂巢式灯具组合形成蜂巢式结构的灯具组,不需要额外增加其他连接件,并且可根据不同的照明要求,采用多种组合方式。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型实施例的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0031] 此处所说明的附图用来提供对本实用新型实施例的进一步理解,构成本实用新型实施例的一部分,本实用新型实施例的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型实施例,并不构成对本实用新型实施例的不当限定。

[0032] 图1为本实用新型实施例的蜂巢式灯具的分解结构示意图;

[0033] 图2a为本实用新型实施例的多个蜂巢式灯具的边对边组合形式正面示意图图;

[0034] 图2b为本实用新型实施例的多个蜂巢式灯具的边对边组合形式背面示意图图;

[0035] 图3a为本实用新型实施例的多个蜂巢式灯具的角对角组合形式正面示意图图;

[0036] 图3b为本实用新型实施例的多个蜂巢式灯具的角对角组合形式背面示意图图;

[0037] 图4为本实用新型实施例的蜂巢式灯具的背面结构示意图;

[0038] 图5为本实用新型实施例的蜂巢式灯具的正面结构示意图。

[0039] 附图标记:

[0040] 10:灯体;11:过线孔;12:散热鳍片组;13:散热鳍片;14:外围连接板;15:通风孔;16:防水接头;17:安装部;20:光源组件;21:电源线;22:光源板;23:子光源;30:反光器;40:灯罩组件;41:面盖;42:玻璃;43:密封圈;44:对流孔;50:支架。

具体实施方式

[0041] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型实施例一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型实施例中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型实施例保护的范围。

[0042] 发明人在实践本实用新型的过程中发现,目前使用的灯具在进行多个组合使用时,均需要额外增加连接部件,例如,如果想要多个灯具进行组合使用时,需要一个安装架或者安装板,将多个灯具安装在安装架或者安装板上,操作非常麻烦,且成本较高。

[0043] 为解决现有技术中存在的缺陷,本实用新型实施例提供了一种蜂巢式灯具,不需要额外使用其他连接件,就可以将多个灯具组合在一起,并且组合方式多样。

[0044] 以下将配合附图及实施例来详细说明本实用新型实施例的实施方式,藉此对本实用新型实施例如何应用技术手段来解决技术问题并达成技术功效的实现过程能充分理解并据以实施。

[0045] 本实用新型实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件;在本实用新型实施例的描述中,需要理解的是,若有术语“上”、“下”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型实施例和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本实用新型实施例的限制,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0046] 图1为本实用新型实施例的蜂巢式灯具的分解结构示意图,如图1所示。

[0047] 本实用新型实施例提供了一种蜂巢式灯具,包括:灯体10、光源组件20、反光器30以及灯罩组件40。

[0048] 其中,灯体10与灯罩组件40形成容置腔,光源组件20以及反光器30均设在容置腔内,并均与灯体10连接。灯体10上设有过线孔11,光源组件20的电源线21从过线孔11伸出容置腔。反光器30设置在光源组件20的外周,其中,光源组件20设置在反光器30的入光侧,灯罩组件40上具有透光部,透光部位于反光器30的出光侧。灯体10为正多边形结构,正多边形结构的至少一个边上设置有连接部,蜂巢式灯具通过连接部可与另外的蜂巢式灯具连接,组合形成蜂巢式结构的灯具组。

[0049] 根据本实用新型实施例提供的技术方案,灯体10为正多边形结构,通过正多边形结构的边上的连接部,可将多个蜂巢式灯具组合形成蜂巢式结构的灯具组,不需要额外增加其他连接件,并且可根据不同的照明要求,采用多种组合方式。

[0050] 以灯体10为正六边形结构,至少两个边上设置有连接部,举例来说,参见图2a至3b。

[0051] 图2a和图2b中三个蜂巢式灯具以边对边的组合方式进行连接,连接部可为螺孔,蜂巢式灯具与相邻的蜂巢式灯具通过螺栓连接,不需要额外使用其他连接部件。图2a和图2b中还可以继续增加蜂巢式灯具,使得灯具组变长。图3a和图3b中三个蜂巢式灯具以角对角的组合方式进行连接,连接部可为螺孔,蜂巢式灯具与相邻的蜂巢式灯具通过螺栓连接,不需要额外使用其他连接部件。图3a和图3b中还可以继续增加蜂巢式灯具,使得灯具组变长或者变宽。图2a至3b中的连接方式可以组合使用,使得多个蜂巢式灯具能够组合成多种形式的灯具组。

[0052] 参见图2b和3b两个蜂巢式灯具之间除了用连接部进行连接外,还可以通过连接板连接。例如,边对边的组合方式时,在蜂巢式灯具的背面,连接板横跨两个蜂巢式灯具分别与两个蜂巢式灯具固定连接,以便将两个蜂巢式灯具组合在一起。角对角的组合方式时,连接板横跨三个蜂巢式灯具的对角位置,并分别与三个蜂巢式灯具固定连接,以便将三个蜂巢式灯具组合在一起。本实用新型实施例中,连接部及连接板可以组合使用,此处不做具体限制。

[0053] 下面对本实用新型实施例提供的蜂巢式灯具做进一步的详细介绍。

[0054] 参见图4,本实用新型实施例为了提高灯具的散热效果,在灯体10外部,设置有多组散热鳍片组12,每个散热鳍片组12对应于正多边形的一个边或者对应于相邻的两边形成的夹角处。多个散热鳍片组12分布均匀,组合成花窗式结构,造型美观。

[0055] 每个散热鳍片组12包括多个散热鳍片13,散热鳍片13的表面为波浪形或者直板形。相邻的散热鳍片13之间形成通风通道,蜂巢式灯具在使用时,自然空气能够沿着通风通道非常通顺地进行对流散热,空气可以通过通风通道扩散至周围环境中并带走散热鳍片13上的热量,提高了灯体10的散热效率。一种可实现方式是,灯体10采用压铸铝成型,散热鳍片13与灯体10为一体成型结构。

[0056] 为进一步提高对灯体10的散热效果,本实用新型实施例中,散热鳍片13向灯体10的边缘延伸并超出灯体10的边界与外围连接板14,两相邻散热鳍片13、外围连接板14及灯体10形成通风孔15。通过通风孔15冷热空气就会发生有效对流,提高了灯体10的散热速度,增强灯体10的散热效果。通过通风孔15在提高散热效率的同时,还可以防止灯体10上出现积水。并且,当多个灯具用组合在一起后,通风孔15可有效的避免由于灯体10体积的增大而导致的热量堆积,提高了散热效果避免灯具与灯具之间产生热效应。另外,用过通风孔15还进一步降低的灯体10的重量,使得灯具更加轻便。

[0057] 继续参见图1,本实用新型的一种可实现的实施例中,光源组件20包括光源板22以及设置在光源板22上的多个子光源23及透镜,透镜图中未示出。透镜与光源形成光源腔,子光源23容置在光源腔内。具体地,多个子光源23按照预设排布规律排布。透镜包括多个子透镜,每个子光源23对应多个子透镜中的一个子透镜。透镜与光源板22为可拆卸连接,更换不同的规格的透镜,可以将蜂巢式灯具调整成泛光灯、投光灯、工矿灯等不同用途的灯具。

[0058] 本实用新型实施例中,反光器30与灯体10的连接方式可为多种,一种实现方式是,反光器30通过螺钉固定设置在灯体10上。另一可实现方式是,当灯罩组件40与灯体10连接时,将反光器30挤压在所述灯体10上。还有一种可实现方式是,反光器30与灯体10之间卡合连接。例如,反光器30与灯体10通过卡合结构连接,或者,反光器30具有弹性,反光器30的长度或宽度尺寸略大于容置腔的长度或宽度尺寸,通过反光器30的弹性作用使得反光器30与

灯体10之间呈过盈配合状态,使得反光器30卡合连接在容置腔内。

[0059] 参见图1和图5,本实用新型的一种可实现的实施例中,灯罩组件40包括面盖41及玻璃42。玻璃42设置在面盖41与灯体10之间,且玻璃42位于透光部处。面盖41与灯体10连接,其中,面盖41向玻璃42施加挤压力,以便将玻璃42固定在灯体10上。一种可实现方式是,灯体10与面盖41之间通过卡扣或者紧固件进行连接。面盖41的透光部与反光器30的出光口相对应,玻璃42位于透光部处,从反光器30出光口照射出来光线再通过玻璃42发出。玻璃4252包括但不限于透明钢化玻璃4252。

[0060] 另一种可实现的方式是,玻璃42与灯体10之间设置有粘贴层,玻璃42通过粘贴层与灯体10连接。面盖41与灯体10形成夹持结构,玻璃42设置与面盖41与灯体10之间,玻璃42通过夹持结构夹持固定。

[0061] 进一步地,灯体10上设置有密封槽,密封槽内设置有密封圈43。密封圈43位于玻璃42与灯体10之间,面盖41与灯体10连接时,玻璃42向密封圈43施加挤压力,以便密封圈43对灯体10与玻璃42之间的缝隙进行密封。玻璃42与灯体10形成夹持结构,玻璃42向密封圈43施加挤压力,密封圈43产生形变,对灯体10与玻璃42之间的缝隙进行密封。

[0062] 继续参见图1和5,为避免面盖41阻碍通风孔15的散热效果,本实用新型实施例中,面盖41的外周设置有多对流孔44,对流孔44与通风孔15相对应。对流孔44与通风孔15贯通,通过对流孔44及通风孔15冷热空气就会发生有效对流,提高了灯体10的散热速度,增强灯体10的散热效果。

[0063] 参见图1和图4,本实用新型实施例中,对过线孔11进行密封的方式包括多种,一种可实现的方式是,过线孔11孔口处设置有防水接头16,光源组件20的电源线21穿过防水接头16向外伸出,防水接头16将光源组件20的电源线21固定在灯体10上,并对过线孔11进行密封。过线孔11通过防水接头16进行密封,即保证了容置腔的密封性,使得灯具的结构紧凑,且保证了灯具外观的美观性。防水接头16的防水性能安全可靠,使用方便,成本低。

[0064] 另一种可实现的方式是,过线孔11孔口处设置有压线板及护线圈。光源组件20的电源线21依次穿过过线孔11、护线圈以及压线板向外伸出,其中,护线圈位于压线板与灯体10之间,压线板将光源组件20的电源线21固定在灯体10上的同时,对护线圈进行挤压,以便护线圈对过线孔11进行密封。具体地,护线圈包括但不限于为硅胶圈,光源组件20的电源线21依次穿过过线孔11、护线圈及压线板后,通过螺丝将压线板固定在灯体10上,压线板对护线圈进行挤压。使得包裹光源组件20的电源线21并填充进过线孔11的护线圈产生弹性变形收缩,对过线孔11起到密封的作用。过线孔11通过压线板和护线圈进行密封,即保证了容置腔的密封性,使得灯具的结构紧凑,且保证了灯具外观的美观性。

[0065] 继续参见图1和图4,本实用新型实施例中,蜂巢式灯具还包括:支架50。支架50用于实现蜂巢式灯具的安装及能够调节蜂巢式灯具的安装角度。在具体实施时,灯体10上设置有的安装部17,支架50与安装部17相连接。具体地,安装部17设置在灯体10的相对的两侧上;和/或安装部17设置在灯体10的相邻的两个边上;和/或安装部17设置在灯体10的背对光源组件20的一侧上。支架50可通过螺栓与安装部17连接。为增加螺栓与灯体10连接处的牢固性,在支架50与安装部17之间还可以设置有平垫和弹垫。螺栓穿过支架50、弹垫、平垫以及灯体10实现支架50与灯体10的固定,螺栓在进行紧固的过程中,逐渐压缩弹垫,弹垫在压力的作用下发生形变,螺栓对支架50和灯体10施加作用力,使得支架50与灯体10之间的

连接更加牢固。通过调整支架50对灯具的支撑角度,实现灯具的安装角度调节。灯体10上设置支架50实现灯具安装角度调节及增加固定安装后的可靠性,提高拆卸和组装的效率,从而减少灯具的生产成本。

[0066] 蜂巢式灯具除了使用支架50进行安装外,还可以通过吊绳进行安装,吊环安装在蜂巢式灯具的灯体10上,根据不同的安装需求实现安装。

[0067] 综上所述,本实用新型实施例提供的技术方案,灯体为正多边形结构,通过正多边形结构的边上的连接部,可将多个蜂巢式灯具组合形成蜂巢式结构的灯具组,不需要额外增加其他连接件,并且可根据不同的照明要求,采用多种组合方式。

[0068] 需要说明的是,虽然结合附图对本实用新型的具体实施方式进行了详细地描述,但不应理解为对本实用新型的保护范围的限定。在权利要求书所描述的范围内,本领域技术人员不经创造性劳动即可做出的各种修改和变形仍属于本实用新型的保护范围。

[0069] 本实用新型实施例的示例旨在简明地说明本实用新型实施例的技术特点,使得本领域技术人员能够直观了解本实用新型实施例的技术特点,并不作为本实用新型实施例的不当限定。

[0070] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上,可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的,本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0071] 上述说明示出并描述了本实用新型实施例的若干优选实施例,但如前所述,应当理解本实用新型实施例并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述申请构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本实用新型实施例的精神和范围,则都应在本实用新型实施例所附权利要求的保护范围内。

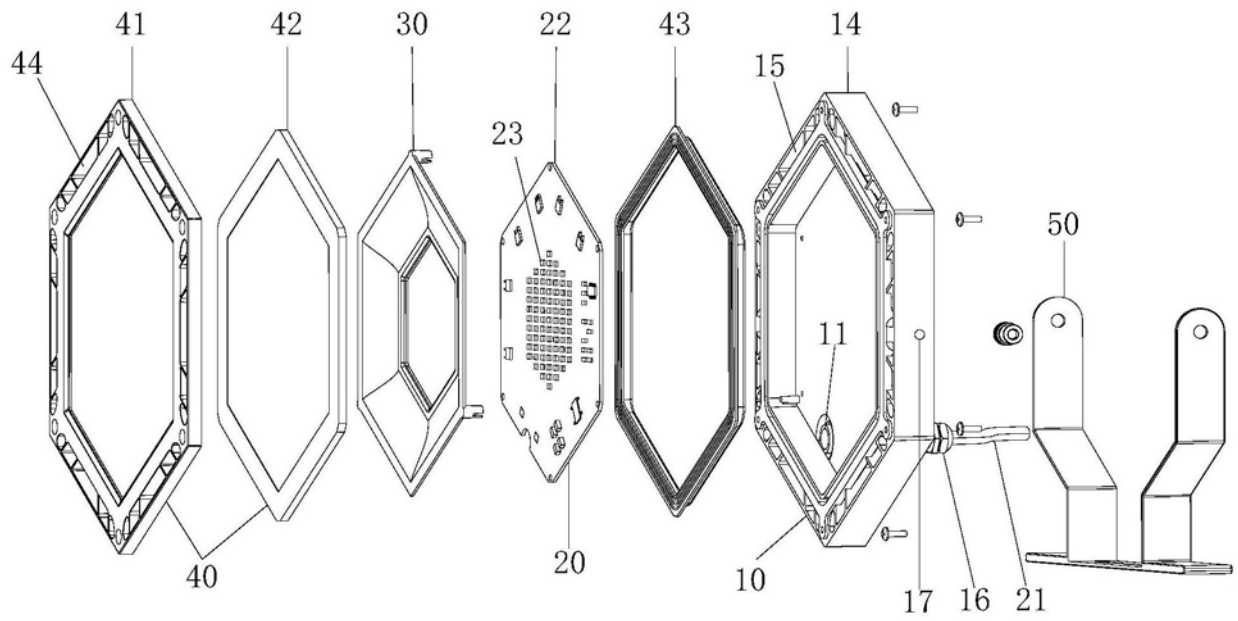


图1

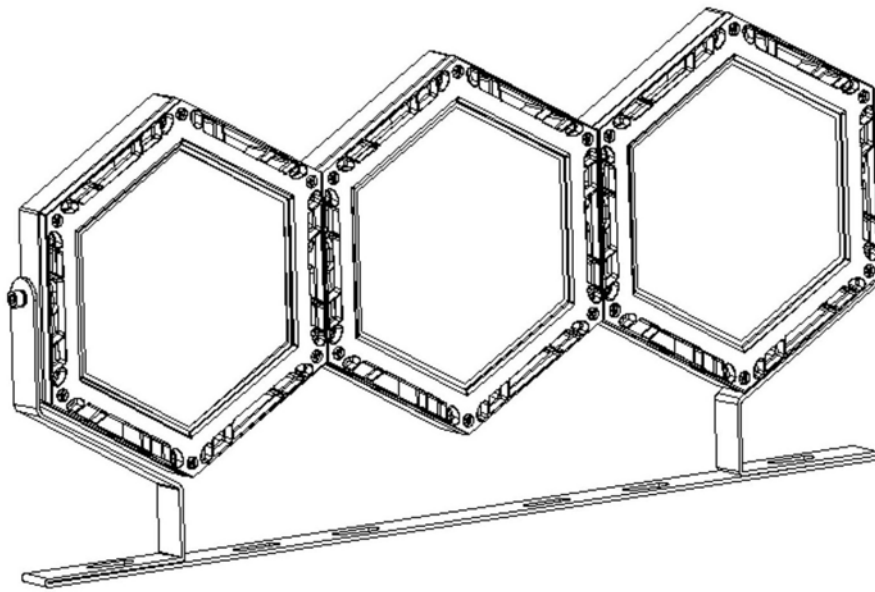


图2a

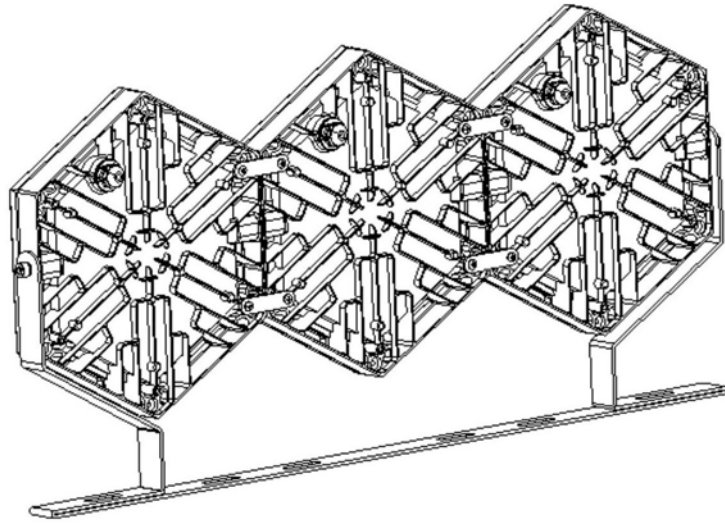


图2b

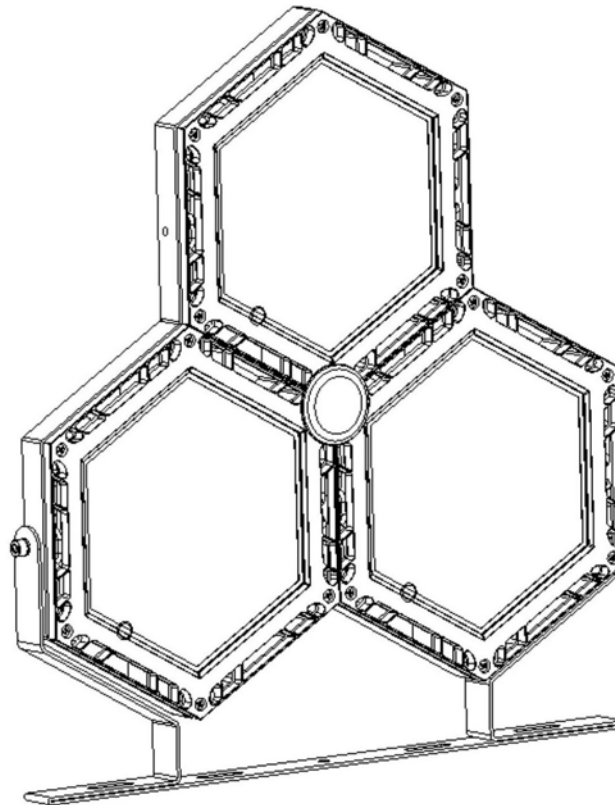


图3a

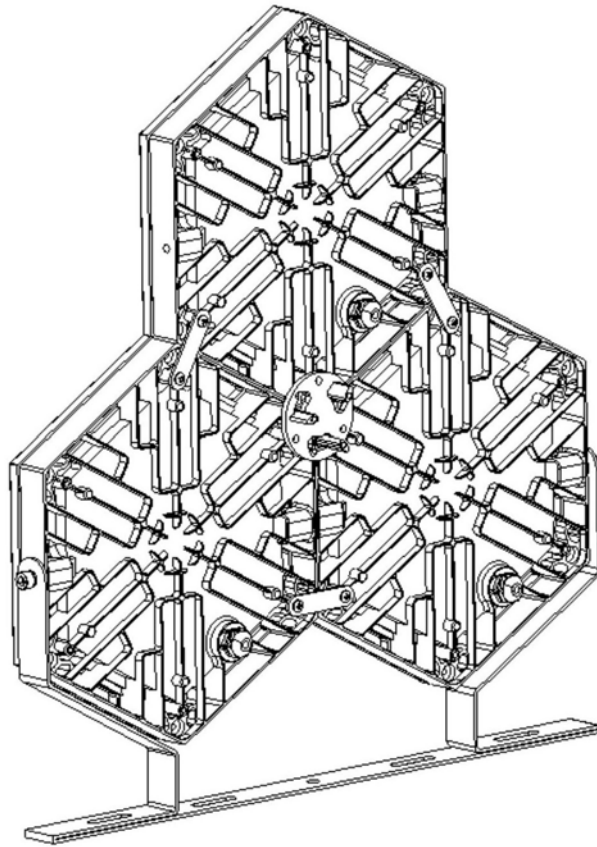


图3b

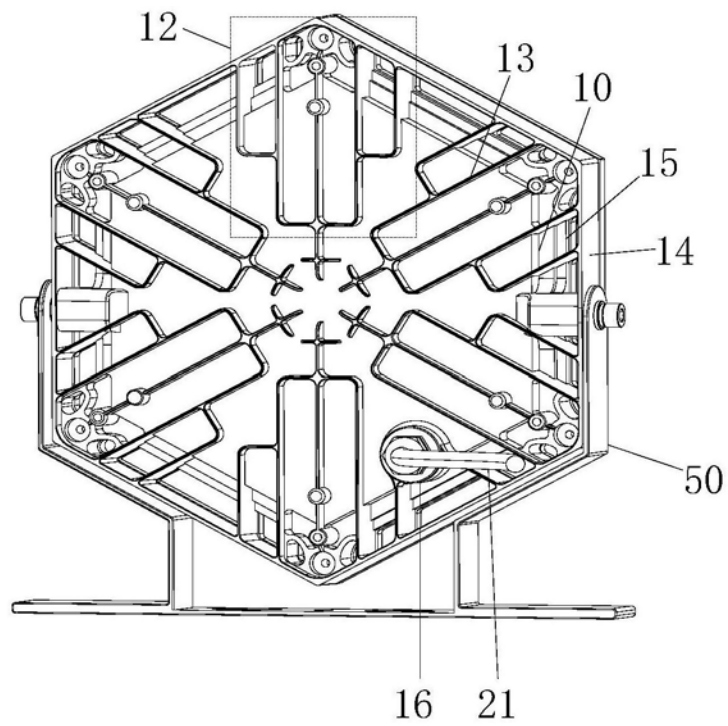


图4

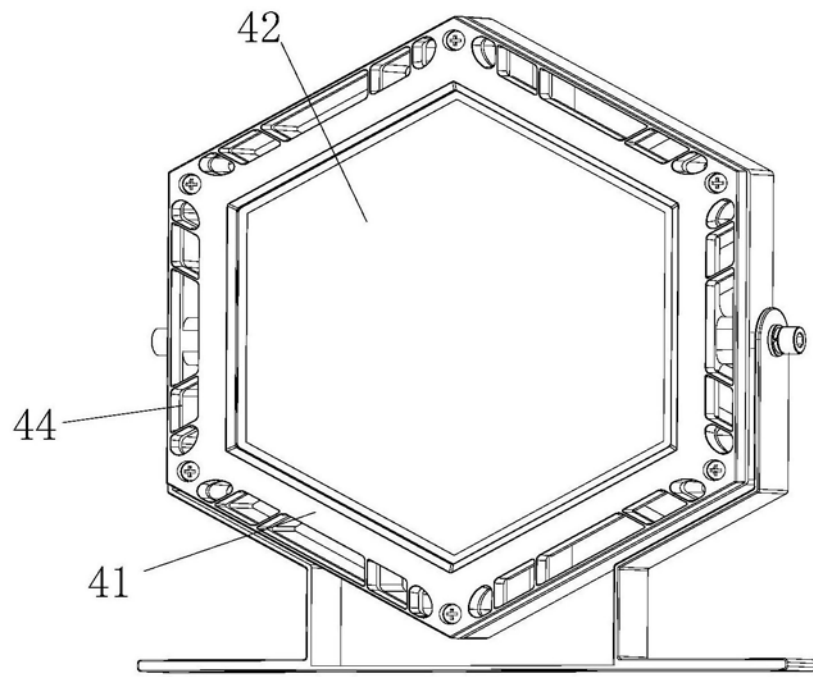


图5