



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106233062 A

(43)申请公布日 2016.12.14

(21)申请号 201580020846.4

(72)发明人 李宏霞 熊焰 贺叶美 林诗冬

(22)申请日 2015.04.08

蒋青青 史昊杨

(30)优先权数据

14172080.5 2014.06.12 EP

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 郑立柱 郑振

(66)本国优先权数据

PCT/CN2014/075814 2014.04.21 CN

(51)Int.Cl.

F21K 9/232(2016.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

F21K 9/61(2016.01)

2016.10.20

F21V 3/04(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

F21V 7/22(2006.01)

PCT/EP2015/057572 2015.04.08

F21V 29/70(2015.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

F21V 29/77(2015.01)

W02015/162004 EN 2015.10.29

F21Y 115/10(2016.01)

(71)申请人 飞利浦照明控股有限公司

权利要求书1页 说明书6页 附图6页

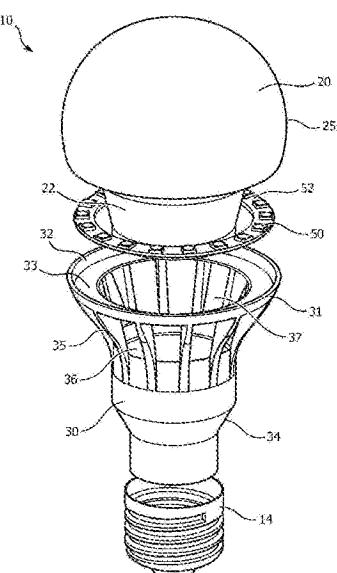
地址 荷兰艾恩德霍芬市

(54)发明名称

照明装置和灯具

(57)摘要

所公开的是一种照明装置(10)，其包括：热沉(30)，该热沉具有包括限定中心孔(37)的边界的环形表面部分(33)的环形部分(31)，所述环形表面部分(33)承载多个SSL元件(50)；以及与热沉(30)协作的球茎状部件(20)，所述球茎状部件(20)具有与所述SSL元件(50)相对的第一表面部分(21)和从所述第一表面部分(21)延伸通过所述中心孔(37)的第二表面部分(22)。其中所述球茎状部件(20)被用作多个SSL元件(50)所发射的光的光导部件。还公开一种包括这种照明装置(10)的灯具。



1. 一种照明装置(10),包括:

热沉(30),具有环形部分(31),所述环形部分包括限定中心孔(37)的边界的环形表面部分(33),所述环形表面部分承载多个SSL元件(50);以及

球茎状部件(20),与所述热沉协作,所述球茎状部件具有与所述SSL元件相对的第一表面部分(21)和从所述第一表面部分延伸通过所述中心孔的第二表面部分(22);

其中,所述球茎状部件(20)被用作所述多个SSL元件(50)所发射的光的光导部件。

2. 根据权利要求1所述的照明装置(10),其中所述环形部分(31)进一步包括从所述环形表面部分(33)朝向所述球茎状部件(20)的所述第一表面部分(21)延伸的边缘(32)。

3. 根据权利要求1或2所述的照明装置(10),其中所述固态照明元件(50)被安装在环形载体(52)上,所述环形载体由所述环形表面部分(33)支撑。

4. 根据权利要求3所述的照明装置(10),其中所述球茎状部件(20)包括通过连接部分(23)连接到渐缩环形部分(24)的球茎状部分(25),所述连接部分(23)包括所述第一表面部分(21),所述渐缩环形部分包括所述第二表面部分(22)并且通过所述中心孔(37)延伸到所述热沉(30)。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的照明装置(10),其中所述球茎状部件(20)包括在内表面部分上以所述照明装置的光轴(12)为中心的反射涂层(26)。

6. 根据权利要求5所述的照明装置(10),其中所述涂层(26)包括TiO<sub>2</sub>。

7. 根据权利要求5或6所述的照明装置(10),其中所述涂层(26)覆盖所述内表面部分的圆形截面,其中所述球茎状部件(20)具有最大直径,并且所述圆形截面具有在所述最大直径的25-50%范围内的直径。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的照明装置(10),其中所述球茎状部件(20)的壁厚度在所述环形表面部分(33)上的单个SSL元件(50)的宽度的20%-50%范围内。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的照明装置(10),其中所述球茎状部件(20)为透明或半透明的。

10. 根据权利要求1-9中任一项所述的照明装置(10),其中所述球茎状部件(20)由玻璃或聚合物制成。

11. 根据权利要求10所述的照明装置(10),其中所述聚合物选自聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚甲基丙烯酸甲酯。

12. 根据权利要求1-11中任一项所述的照明装置(10),进一步包括装配部(14),其中所述热沉(30)进一步包括:

另一部分(34),与所述装配部接合;以及

多个翅片(35),从所述环形部分(31)延伸到所述另一部分,其中所述多个翅片被间隔开以便在所述翅片之间限定多个光出射窗口(36)。

13. 根据权利要求1-12中任一项所述的照明装置(10),其中所述固态照明元件(50)为发光二极管。

14. 根据权利要求1-13中任一项所述的照明装置(10),其中所述照明装置为灯泡。

15. 一种灯具,包括权利要求1-14中任一项所述的照明装置(10)。

## 照明装置和灯具

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种照明装置,其包括具有限定中心孔边界的环形表面部分的热沉的照明装置,所述环形表面部分承载多个SSL元件;以及与热沉协作的球茎状部件。

[0002] 本发明进一步涉及一种包括这种照明装置的灯具。

### 背景技术

[0003] 随着人口的持续增长,正变得越来越难以满足世界的能量需求,并且同时控制碳排放以便约束被认为是全球变暖现象原因的温室气体排放。这些关注已经触发了朝向试图减少能量消耗的电力的更有效使用的趋势。

[0004] 一个这种关注区域在于家庭或商业场景中的照明应用。存在朝向使用更节能的替代物代替诸如白炽灯炮或荧光灯泡的传统的相对耗能的灯泡的趋势。的确,在许多辖区,白炽灯泡的生产和零售已经不合法,由此强制消费者例如在替换白炽灯泡时购买节能的替代物。

[0005] 前景特别光明的替代物通过固态照明(SSL)装置来提供,其可以以白炽灯泡或荧光灯泡的能量成本的一定比例来产生单位光输出。这种SSL元件的示例是发光二极管(LED)。

[0006] 已知提供与白炽灯泡例如球茎状固态照明装置具有类似整体形状的SSL照明装置。这些球茎状SSL装置可以被用于替代白炽灯泡或用于与白炽灯泡相似的应用中。然而,鉴于白炽照明装置趋向于围绕照明装置产生接近360°的均匀发光分布,固态照明元件用作点光源,从而使得需要额外的措施以生产能够产生外观类似于诸如白炽灯泡的白炽照明装置的发光分布的基于SSL照明装置。没有这种措施,基于SSL照明装置可能产生斑点和/或更受限制的光输出。这种不同的外观通常不被消费者所欣赏,并且优选地应该避免或至少最小化以便提高基于SSL照明装置的市场渗入。

[0007] WO2013/017612A2中公开了具有用于提高照明装置的光输出的均匀性的设计的基于SED照明装置的示例。所公开的LED照明组件具有承载LED芯片的印刷电路板、与印刷电路板热连接的热沉,其中LED照明组件进一步包括被配置为灯泡的光导体,光导体具有内表面、作为光出射表面的外表面和作为来自LED芯片的光的光输入耦合表面的端表面。内表面的结构被设计成使得形成朝向外表面的反射表面以便使得来自端表面的至少部分光被反射并且离开通过外表面。

[0008] 然而,这种设计具有一些显著的缺点。首先,由于LED由光导体的端表面封住的事实,光导体的最小厚度必须超过LED的宽度。这种相对厚的光导体可能折损照明装置的发光效率。此外,由于光导体和LED之间的紧密耦合,当相对大量的LED必须设置在印刷电路板上例如以制造具有等同于75W或100W白炽灯泡的光输出的改型灯泡时LED的热管理可能成为问题。最后,由于光导体在印刷电路板上截止的事实,这种照明布置不能够产生非常类似于白炽灯泡的发光分布。

[0009] US2012/327656A1公开固态型灯具,每个固态型灯具具有填充有固体透光材料的

光学集成体积。这种结构不具有光导功能的壁。

[0010] US2011/175527A1公开诸如灯具和具有形成体积的透光结构的灯泡的照明应用。单个透光固体、胶体或液体填充体积。这种结构不具有光导功能的壁。

## 发明内容

[0011] 本发明试图提供一种可以产生更均匀发光分布的基于SSL元件的照明装置。

[0012] 本发明进一步试图提供一种包括这种照明装置的灯具。

[0013] 根据一个方面，提供一种照明装置，其包括热沉，热沉具有环形部分，该环形部件包括限定中心孔的边界的环形表面部分，所述环形表面部分承载多个SSL元件；以及与热沉协作的球茎状部件，所述球茎状部件具有与所述SSL元件相对的第一表面部分和从所述第一表面部分延伸通过所述中心孔的第二表面部分。

[0014] 由于SSL元件被设置在球茎状部件之外的事实，相对薄的球茎状部件可以被用于光导，从而实现光导的满意的发光效率。这也提高SSL元件的热管理的可控性。此外，因为球茎状部件延伸超过承载SSL元件的表面部分，照明装置的环形发光分布可以增加，使得照明装置更加非常类似诸如白炽灯泡的现有照明装置的发光分布。此外，由于这种照明装置的相对简单的装配过程和球茎状部件所需的相对少量的材料，本发明的照明装置可以以成本有效的方式制造。

[0015] 环形部分可以进一步包括从环形表面部分朝向球茎状部件的第一表面部分延伸的边缘。这进一步提高了照明装置的热管理的可控性，因为部分热沉的表面区域与SSL元件的紧密热耦合得以增加。

[0016] SSL元件可以直接安装在热沉的环形表面部分上。可替换地，固态照明元件可以安装在环形载体上，所述环形载体由环形表面部分支撑。这有利于照明装置的更直接地装配。

[0017] 球茎状部件可以包括通过包括第一表面部分的连接部分连接到渐缩环形部分的球茎状部分，所述渐缩环形部分包括第二表面部分并且通过所述中心孔延伸到热沉中。渐缩环形部分可以将由SSL元件产生的光引导到热沉中。这当热沉进一步包括用于与照明装置的装配部接合的另一部分和从环形部分延伸到所述另一部分的多个翅片时特别有利，其中，多个翅片被间隔开以便限定在所述翅片之间的多个光出射窗口。在本实施例中，离开渐缩环形部分的光可以通过多个光出射窗口而离开照明装置，从而进一步增加照明装置的环形发光分布。

[0018] 在一个实施例中，球茎状部件包括在内表面部分上以照明装置的光轴为中心的反射涂层。这种反射涂层可以辅助提高照明装置的光输出的均匀性，并且辅助增加其角度发光分布。例如，其可以能够通过包含这种反射涂层而产生满足能源之星要求的照明装置。

[0019] 任意合适的反射涂层可以被考虑。在特定优势实施例中，所述涂层包括TiO<sub>2</sub>，因为钛氧化物可以使用诸如丙烯酸丁酯的合适的溶剂以微粒形式沉积，这有利于反射涂层在球茎状部件内的形成。

[0020] 涂层可以覆盖所述内表面部分的圆形截面(circular section)，其中，球茎状部件具有最大直径，并且所述圆形截面的直径范围为所述最大直径的25-50%。发现当涂层的尺寸在这种范围内时，照明物质可以被设置满足能源之星要求。

[0021] 在一个实施例中，球茎状部件的壁厚度范围为所述环形表面部分上的单独SSL元

件的宽度的20–50%。

[0022] 在一个实施例中，球茎状部件是半透明的以模糊照明装置的内部。

[0023] 球茎状部件可以由玻璃或聚合物制成。当照明装置由聚合物制成时，聚合物可以例如从聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚甲基丙烯酸甲酯中选择，这种聚合物已知具有合适的光学性质。

[0024] 在一个实施例中，固态照明元件为发光二极管。

[0025] 在一个实施例中，照明装置为灯泡。

[0026] 根据另一方面，提供一种包括根据前述实施例中的一个或多个的照明装置的灯具。这种灯具可以例如为照明装置的保持器或照明装置整合到其中的设备。

## 附图说明

[0027] 参照附图通过非限制性示例的方式且更详细地描述发明的实施例，其中：

[0028] 图1示意性地描绘根据一个实施例的照明装置的横截面；

[0029] 图2示意性地描绘根据一个实施例的照明装置的分解视图；

[0030] 图3示意性地描绘根据一个实施例的照明装置的透视图；

[0031] 图4描绘根据一个实施例的照明装置的发光分布图；

[0032] 图5描绘根据一个实施例的照明装置的相对发光强度图表；以及

[0033] 图6示意性地描绘根据一个实施例的照明装置的剖视图。

## 具体实施方式

[0034] 将理解的是附图仅仅是示意性的并且没有按比例绘制。还将理解的是相同的参考标号在全部附图中用于指示相同或相似部件。

[0035] 在图1中示意性地描绘根据本发明的照明装置10的实施例的横截面。图2以分解视图示意性地描绘图1的照明装置，并且图3以透视图示意性地描绘图1的照明装置。这些附图中的相同的参考标号描绘相同的元件，除非另外明确声明。

[0036] 照明装置10包括球茎状部件20，该球茎状部件20与热沉30接合以形成照明装置10的整体形状。球茎状部件20由光可以行进通过其的材料制成，诸如玻璃或光学级的聚合物，例如聚碳酸酯、PMMA、PET等。材料可以为透明的或半透明的，例如，当材料为半透明材料时，可以防止外部观察者直接观察照明装置10的内部，从而提高照明装置10的美学外观。

[0037] 热沉30可以由任意合适的导热材料制成，诸如合适的金属。通过非限制性实施例，热沉30可以由铝或铝合金制成，但是对于本领域技术人员来说将明显的是其它金属或金属合金也可以被使用。热沉30包括环形部分31和边缘32，环形部分31包括环形表面部分33，边缘32从环形部分31的外边沿向上朝向球茎状部件20延伸，诸如朝向球茎状部件20的第一表面部分21延伸。在一个实施例中，边缘32朝向球茎状部件20延伸并接触球茎状部件20。

[0038] 环形表面部分33限定热沉30中的中心孔37的边界。环形部分31限定针对多个固态照明(SSL)元件50的保持器，其直接安装在环形表面部分33上或安装在环形载体52上，载体52可以安装在环形表面部分33上。环形载体52的尺寸通常被设计为例如与环形表面部分33一致。任何合适的载体52例如印刷电路板(PCB)等可以被用于承载SSL元件50。

[0039] 在一个实施例中，SSL元件50为LED。任意合适类型的LED可以被考虑包含于照明装

置10。SSL元件50可以被选择使得每个SSL元件50发射相同颜色或色温的光。可替换地，发射不同颜色光或不同色温的光的SSL元件50的混合可以被包括在照明装置10中。

[0040] 在一个实施例中，热沉30包括与照明装置10的装配部14接合的另一部分34。在图1-3中，螺纹配合仅以非限制性示例的方式示出，应该理解的是装配部14可以采用任意合适的形状，诸如卡口装配、GU型装配、MR型装配等。另一部分34可以从装配部14延伸到环形部分31。然而，在特定优势实施例中，另一部分34空间上与环形部分31分隔开。在这种实施例中，热沉30可以进一步包括多个翅片35，每个翅片35从另一部分34延伸到环形部分31。

[0041] 翅片35的形状或形式不特别限制；翅片35可以具有任意合适的形状或形式。在一个实施例中，热沉30的环形部分31具有比另一部分34大的外径，其中，翅片35可以从环形部分31向内朝向另一部分34弯曲，如图2中所特别示出的。翅片35可以从环形部分31以任意合适方式延伸到另一部分34。通过非限制示例方式，翅片35可以从环形表面部分33的底部延伸到热沉30的另一部分34的外表面，但是本领域技术人员将理解的是许多其它合适的布置同样可行。

[0042] 翅片35通常通过多个分开的间隙36彼此分隔开。如将在下面更详细解释的，间隙36可以用作光离开区域，以便增加由照明装置10产生的发光分布的角度范围。间隙36可以包括光可以行进通过其的材料，例如透明或半透明玻璃或聚合物，使得照明装置的内部不被暴露到开口36。可替换地，间隙36可以保持未覆盖。例如，当球茎状部件20延伸到热沉30中使得间隙36被球茎状部件20的部分所覆盖时，这是可行的实施例，该实施例将在下面更详细地解释。

[0043] 球茎状部件20通常被成型为使得球茎状部件20包括面向SSL元件50的光发射表面的第一表面部分21和从第一表面部分21延伸通过热沉30的中心孔37的第二表面部分22。因此，第一表面部分21、第二表面部分22、环形表面部分31和边缘30协作以限定其中容纳SSL元件50的环形或圆环型隔室40。由于一方面球茎状部件20和SSL元件50之间的限制的接触，以及另一方面热沉30和SSL元件50之间的相对大的接触区域，由SSL元件50产生的热的热管理可以被良好管理，并且已经发现可以实现产生相当于100W灯泡的光通量的照明装置，而产生这些光通量的所需数量的SSL元件50的温度不会超过可接受公差。

[0044] 球茎状部件20可以用作用于由SSL元件50发射的光的光导部件，其可以分别通过球茎状部件20的第一表面部分21和第二表面部分22耦合到光导部件。为了增加耦合到这个光导部件的光量，热沉30的环形部分31的边缘32可以是反射性的使得通过SSL元件50发射的光在边缘32的方向上被边缘32朝向第一表面部分21或第二表面部分32重定向(反射)。出于相同原因，热沉30的环形部分31的环形表面部分33可以是反射的。边缘32和/或环形表面部分33可以由反射材料制成，例如抛光的金属或金属合金，诸如铝或铝合金，或可以涂敷有诸如反射箔的反射层以实现期望的反射率。

[0045] 此处，注意是这种布置允许相对薄的球状部件20被使用，这是因为由SSL元件50发射的光通过其外表面而不是通过设置在光导部件的端表面中的凹槽(例如为W02013/017612A2的情形)来耦合到光导部件。例如，如图6中所示，在一些实施例中，球茎状部件20的壁厚度可以在从单个SSL元件50宽度的约20-50%的范围内进行选择。换言之，球茎状部件20的壁厚度比SSL元件50的通常宽度小。例如，SSL元件50的通常宽度可以为3mm，而球茎状部件20的通常壁厚度范围从0.5到1.5mm，例如1mm。因此，用于照明装置10的实施例中的

球茎状部件20可以被保持相对薄,即,可以使用相对少的材料实现,其因此提高照明装置10的发光效率,因为光例如通过吸收损失,其通常通过光必需行进通过的材料量来衡量。

[0046] 球茎状部件20的第二表面部分22通常从第一表面部分21延伸通过热沉30的中心孔37,使得第二表面部分22的至少一部分位于中心孔37的平面之下,即,位于在中心孔37和装配部14之间。这允许光离开作为中心孔37的前述平面之下的区域中的光导部件的球茎状部件20。当热沉30包括多个间隙36使得离开中心孔37的平面之下的球茎状部件20的光可以通过多个间隙36离开照明装置10时,这是特别有利的。直接显而易见的是,这可以显著提高通过照明装置10产生的发光分布,如将在下面更详细展示的。第二表面部分22部分地覆盖间隙36,即,球茎状部件20可以截止在热沉30的另一部分34和环形部分31之间。可替换地,第二表面部分22可以完全地覆盖间隙36,即,球茎状部件20可以截止在热沉30的另一部分34处或截止在热沉30的另一部分34中。在该后一个实施例中,间隙36可能不需要包含覆盖材料,因为间隙36的覆盖通过球茎状部件20来提供。

[0047] 球茎状部件20可以具有任意合适的形状。在示例实施例中,球茎状部件20可以包括通过连接部分23连接到渐缩环形部分24的球茎体25。连接部分23可以包括第一表面部分21,并且渐缩环形部分24可以包括第二表面部分22。连接部分23的尺寸可以为使得连接部分23和球茎体25之间的外边沿与热沉30的环形部分31的边缘重合并且连接部分23和渐缩环形部分24之间的内边沿允许渐缩环形部分24延伸通过热沉30的中心孔37。

[0048] 类似地,球茎体25可以具有任意合适的形状,诸如连续的弯曲体,弯曲体包括平坦顶截面等。球茎状部件20可以被成型为匹配先前存在的白炽灯泡的形状,使得照明装置10尽可能类似于这些传统照明装置的外观。

[0049] 在一个实施例中,照明装置10进一步包括反射部件,诸如球茎状部件20的内表面上的反射涂层26、诸如在球茎体25的内表面上的反射涂层26,或球茎状部件20内的用于将光朝向照明装置10的下部(例如朝向间隙36)进行重定向的任意其它合适的反射部件。

[0050] 在反射涂层26的情况下,反射涂层26优选以照明装置10的光轴12为中心,并且可以被设置为将SSL元件50发射的光反射通过中心孔37(例如沿间隙36(当存在时)的方向上),使得在中心孔37和装配部14之间区域的离开照明装置的光的强度可以增加。

[0051] 例如,如果照明装置10产生的发光强度分布的角度依赖应当保持在预定公差内(例如,诸如在照明装置10满足能源之星要求的情况下),这是相关的。部分这些要求要求由照明装置产生的90%发光强度应当变化不超过平均强度的25%,并且由照明装置产生的所有发光强度应当变化不超过由照明装置产生的平均强度的50%。

[0052] 为了满足诸如能源之星要求的需要,反射部分26可以相应地设计尺寸。例如,反射部分26可以具有以照明装置10的光轴12为中心的圆形形状,其中,圆形形状具有与球茎状部件20的最大直径成特定比例的直径。在一些实施例中,圆形形状的最大直径可以为球茎状部件20的最大直径的25-50%。反射部分26的合适尺寸设计确保合适量的光通过反射部分26朝向照明装置10的下半部分(例如朝向间隙36)反射,使得由照明装置10产生的发光分布可以满足诸如前述能源之星要求的发光分布要求。例如,对于标准尺寸灯泡,圆形反射部分26可以具有约20mm的直径,以实现期望的发光分布。

[0053] 任意合适的反射涂层材料可以用于反射部分26。将涂层材料涂敷到球茎状部件20的特别直接的方式是提供反射涂敷材料在合适溶剂中的分散体或溶液,在球茎状部件20中

沉积预定体积的分散体或溶液并且蒸发溶剂以在球茎状部件20的内表面部分留下反射部分26。在示例实施例中,  $TiO_2$ 颗粒(例如 $TiO_2$ 流)在诸如丙烯酸丁酯的溶剂中的分散体可以以这种方式沉积, 然后疏散丙烯酸丁酯以形成由 $TiO_2$ 形成的反射部分26。然而, 强调的是对于本领域技术人员将直接显而易见的是其它合适的反射材料和/或其它合适的溶剂可以被用于此目的。因为许多这种材料和溶剂本身是已知的, 仅仅为了简洁的目的, 这里将不进一步详细解释。

[0054] 在一些实施例中, 照明装置10为灯泡, 但是应该理解的是本发明的可替换实施例不必限于此。

[0055] 图4描绘根据图3的照明装置10的光输出, 其中, 多个翅片35在热沉30的另一部分34和环形部分31之间限定多个间隙36, 并且其中反射部分26存在在球茎体25的内表面上并且以光轴12为中心, 如之前解释的。在该实施例中, 球茎体20是塑料体(聚碳酸酯), 并且球茎状部件20的渐缩部分24完全覆盖间隙36。

[0056] 这个极坐标图清楚地示出可以实现在整个360°范围上的发光分布, 从而提供与诸如白炽灯泡的传统灯泡的(发光)外观类似的照明装置10。由照明装置10产生的平均发光强度为大约600lm, 并且整个强度范围的跨度从约400到约100lm, 使得可以认识到图3的照明装置10符合能源之星要求。

[0057] 这还示出在图5中, 其描绘了照明装置10作为相对于照明装置10的光轴12的发光发射角度的函数的相对发光强度(%)。图5中的实线框标记了针对照明装置10的90%的测量的点, 相对于平均发光强度(能源之星)所允许的25%偏差, 而虚线框标记相对于平均发光强度超过所允许的50%偏差的区域。因为照明装置10的发光的所测量的发光强度数据的至少90%位于实线框内, 并且没有照明装置10的所测量的数据位于虚线框之一内, 可以看出照明装置10符合例如在USA中所使用的能源之星的要求。

[0058] 根据本发明的一个或多个实施例的照明装置10可以有利地包括在诸如照明装置的保持器的灯具中, 例如天花板灯装配部, 或照明装置整合到其中的设备, 例如炉罩等。其它合适类型的灯具, 例如包括管状照明装置等的阵列的广告灯具, 对于技术人员将是明显的。

[0059] 将理解的是上述实施例说明而并不限制本发明, 并且本领域技术人员将能够在不脱离所附权利要求的范围的情况下设计许多可替换的实施例。在权利要求中, 放置在括号之间的任意参考标记将不被解释为限制权利要求。词语“包括”不排除除了权利要求中所列的那些的元件或步骤的存在。元件之前的词语“一”或“一个”不排除多个这种元件的存在。本发明可以通过包括多个不同元件的硬件实施。在列举多个装置的装置权利要求中, 多个这种装置可以通过同一件硬件来实施。在互相不同的从属权利要求中记载的特定措施的仅有事实并不指示这些措施的组合不能够被用于产生优势。

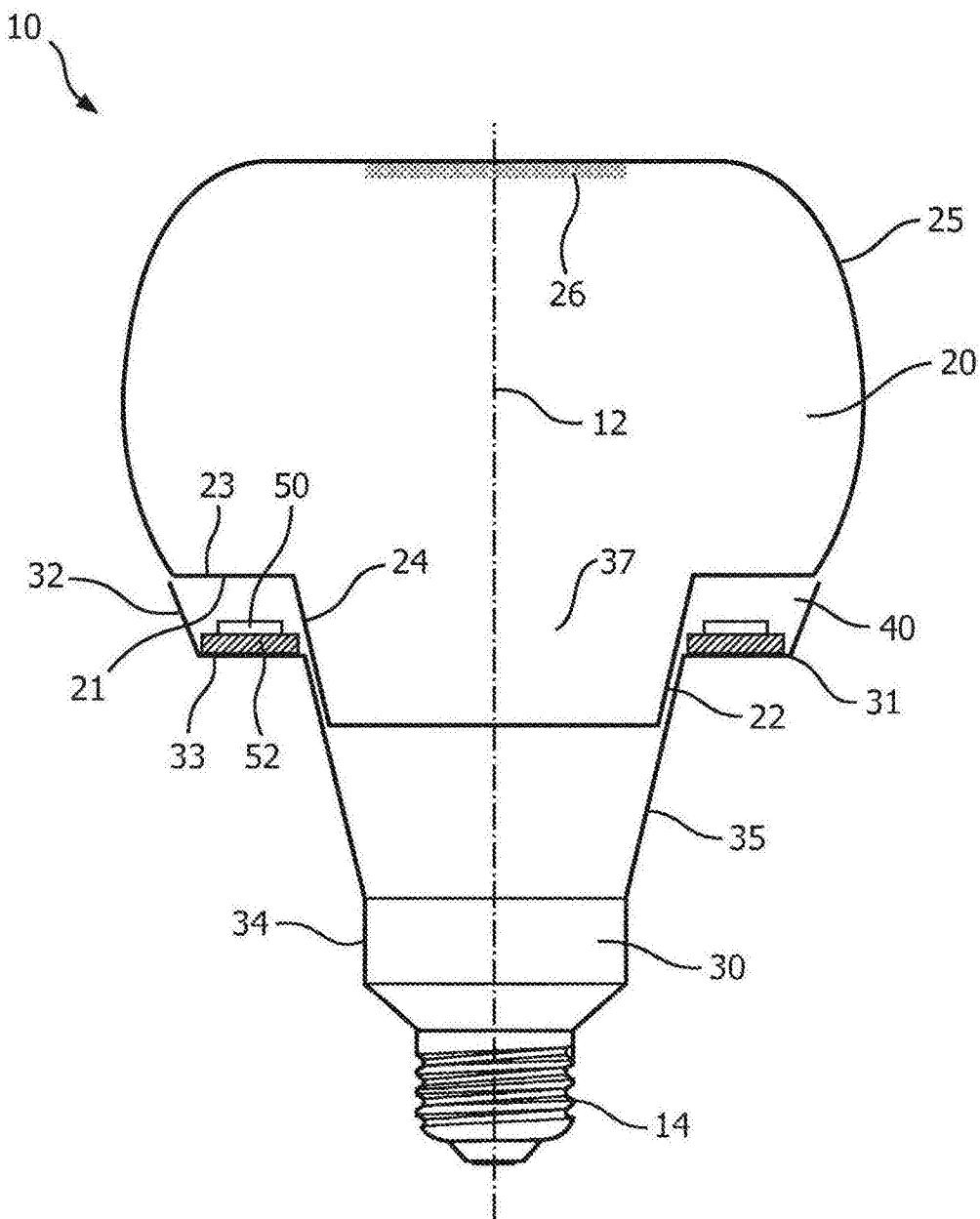


图1

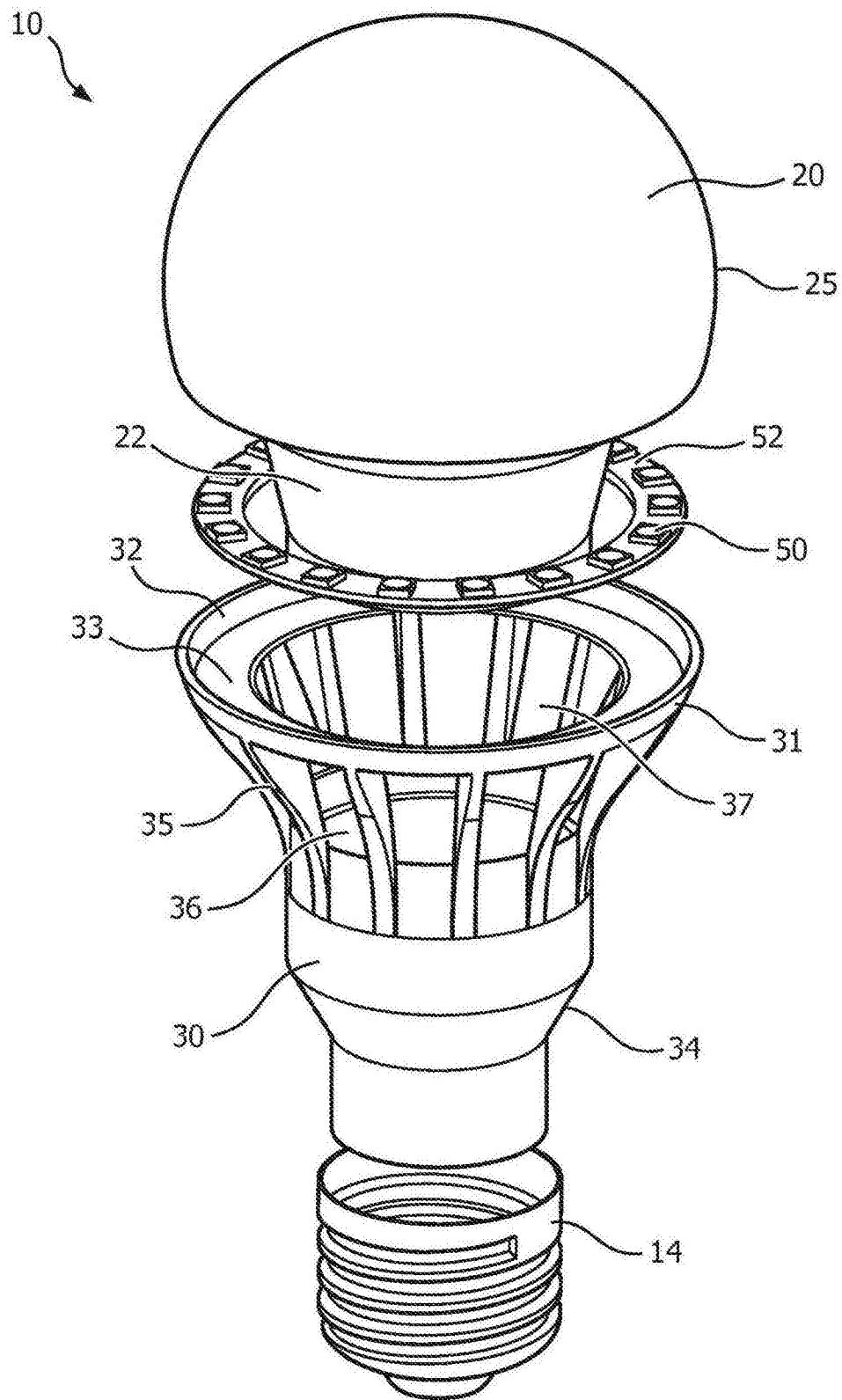


图2

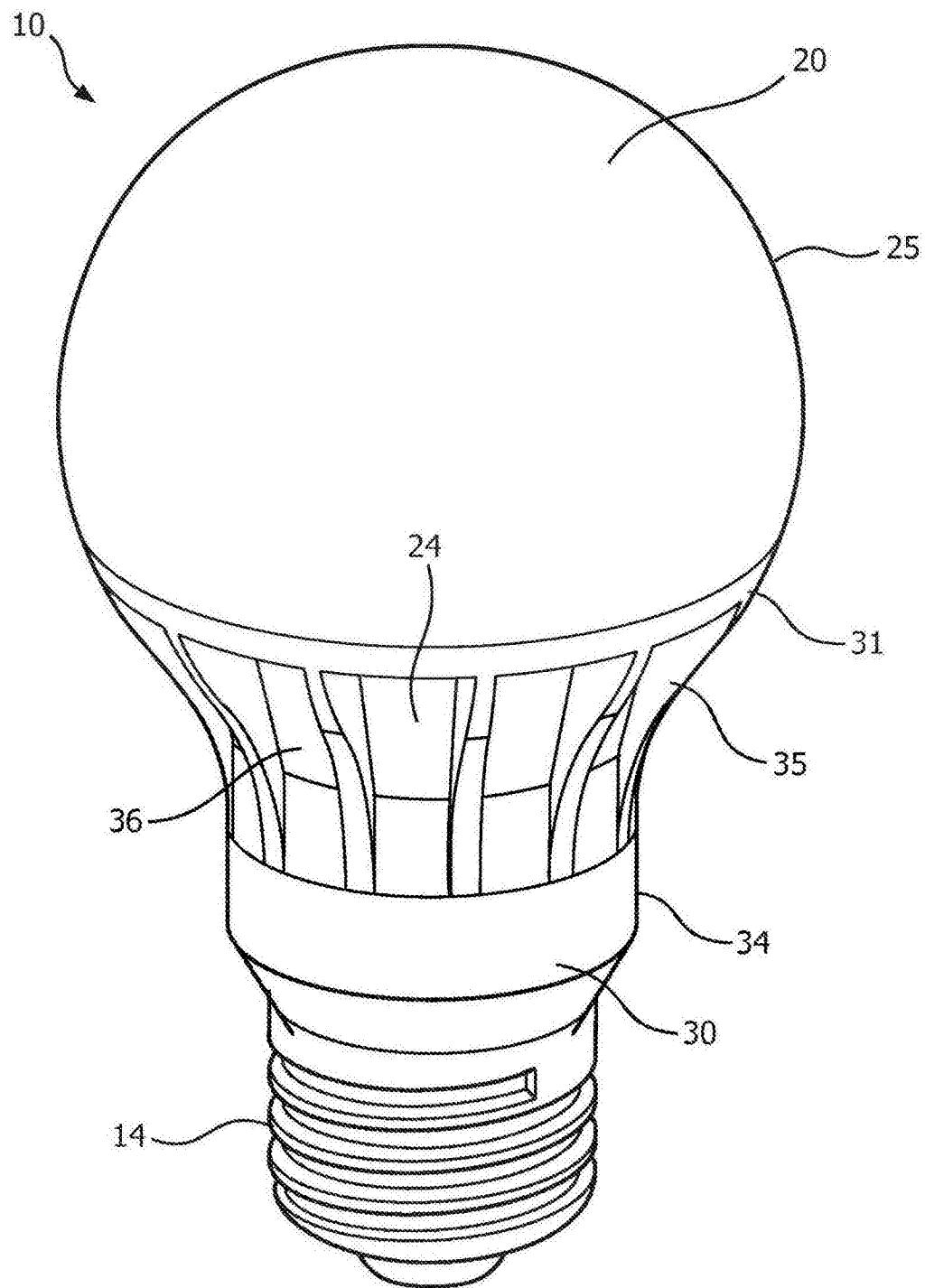


图3

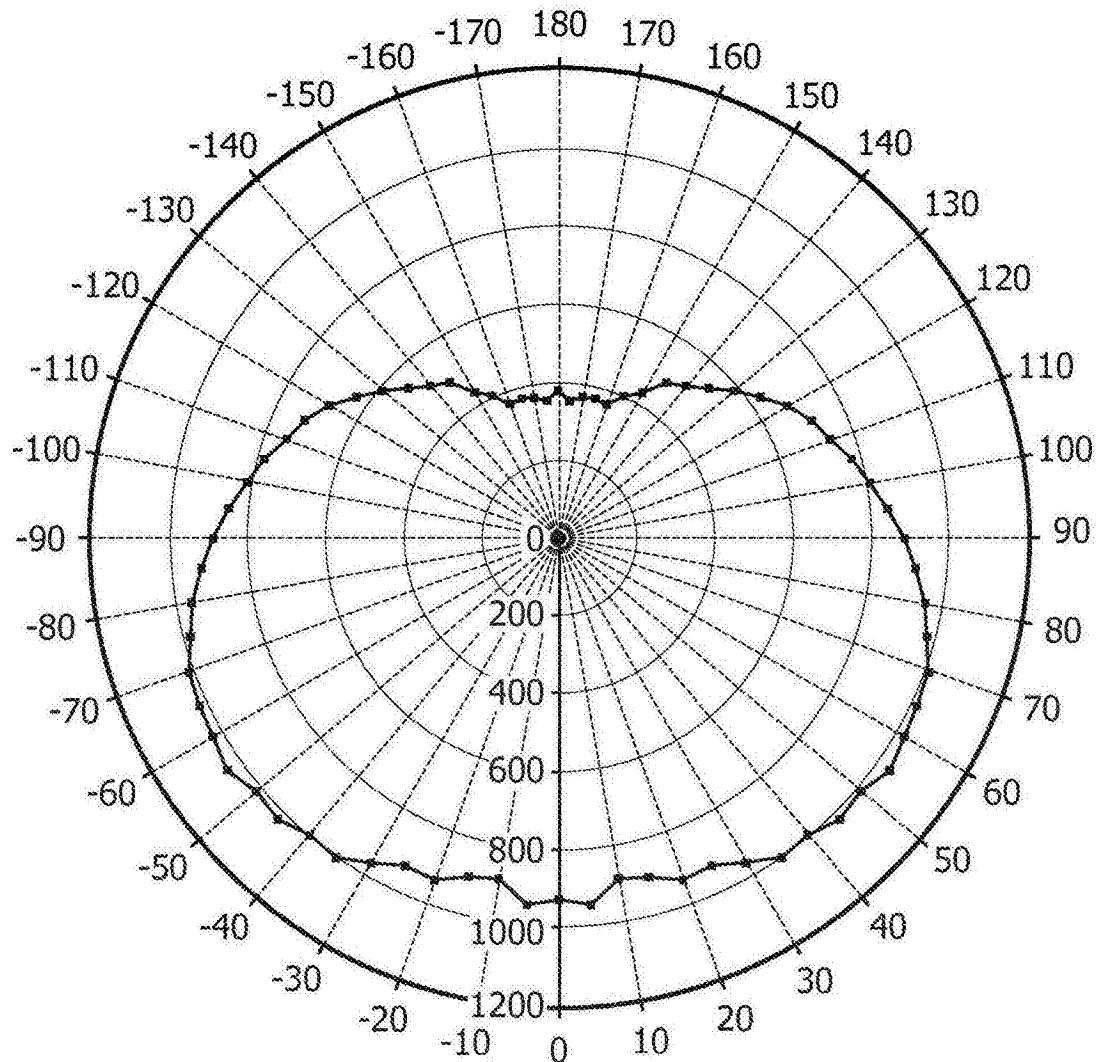


图4

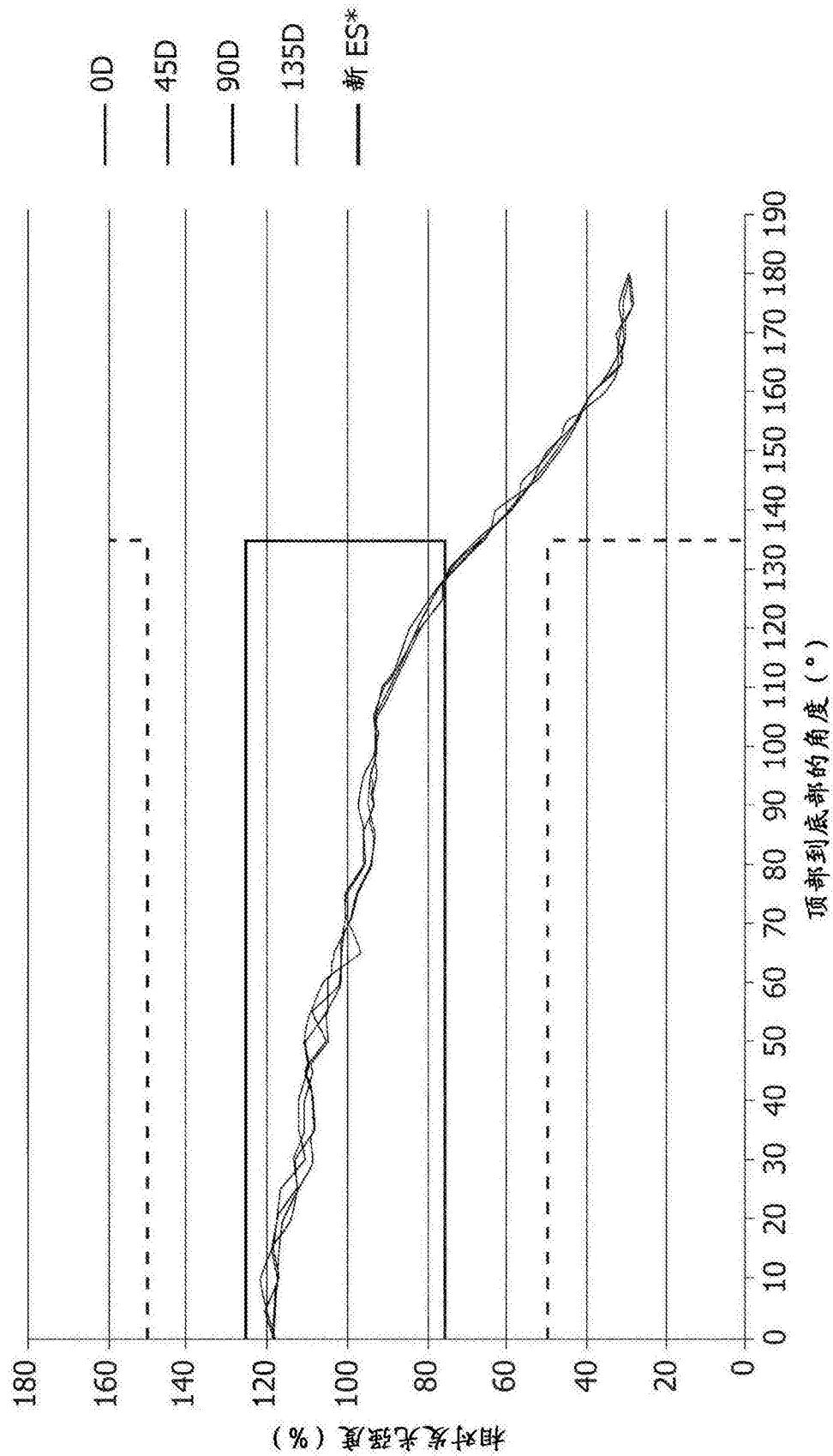


图5

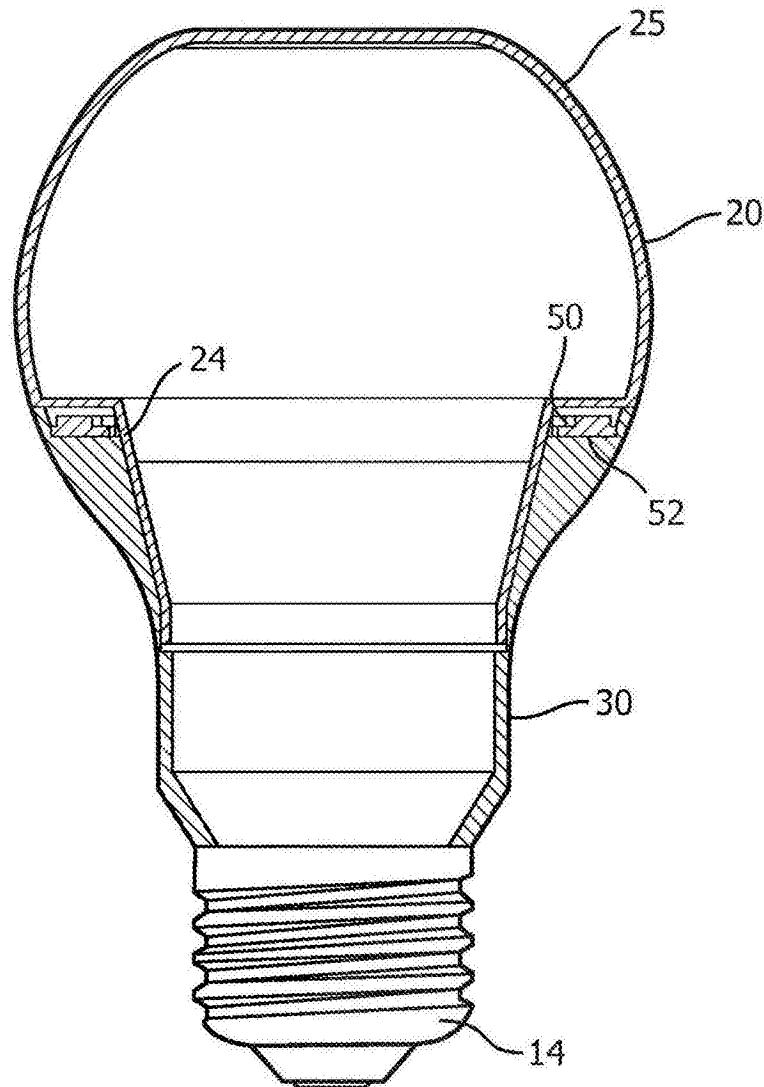


图6