



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103748408 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 23

(21) 申请号 201280040946. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 06. 14

F21V 7/06 (2006. 01)

(30) 优先权数据

F21V 7/08 (2006. 01)

13/167, 394 2011. 06. 23 US

F21V 7/09 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

F21V 7/04 (2006. 01)

2014. 02. 21

F21V 7/00 (2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/042395 2012. 06. 14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/177474 EN 2012. 12. 27

(71) 申请人 科锐

地址 美国北卡罗来纳州

(72) 发明人 P. 皮卡德 N.W. 小梅登多普

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 李强 傅永霄

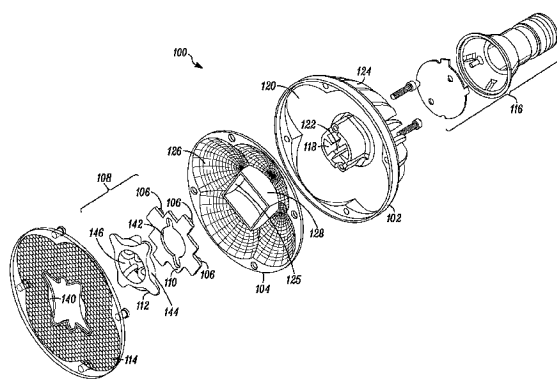
权利要求书2页 说明书14页 附图49页

(54) 发明名称

包括回射式多元件定向灯光学器件的固态定向灯

(57) 摘要

公开一种固态定向灯。灯包括反射器 and 将光线直射向反射器的多个固态光发射器。对于多个固态光发射器中的各个固态光发射器,反射器限定与光发射器相关联的分段抛物面和镜面壁。各个固态光发射器在灯中定位在与固态光发射器相关联的分段抛物面的焦点处。对于各个固态光,与固态光发射器相关联的镜面壁将来自固态光发射器的光线引导到与同一固态光发射器相关联的分段抛物面中。



1. 一种灯,包括:
反射器;
定位成将光线直射向所述反射器的固态光发射器;
其中,所述反射器限定与所述固态光发射器相关联的几何曲面和镜面部分;以及
其中,所述反射器的所述镜面部分构造成将来自所述固态光发射器的光线引导到所述反射器的所述几何曲面中。
2. 根据权利要求1所述的灯,其特征在一地,所述几何曲面包括分段抛物面。
3. 根据权利要求1所述的灯,其特征在于,所述几何曲面包括复合曲面,所述复合曲面包括抛物面形部分和椭圆形部分。
4. 根据权利要求1所述的灯,其特征在于,所述固态光发射器定位在所述几何曲面的焦点处。
5. 根据权利要求1所述的灯,其特征在于,所述反射器的深度不大于 16 mm。
6. 根据权利要求1所述的灯,其特征在于,所述镜面部分包括镜面壁。
7. 根据权利要求6所述的灯,其特征在于,所述镜面壁的表面基本垂直于所述固态光发射器的面。
8. 根据权利要求1所述的灯,其特征在于,所述固态光发射器是单色 LED。
9. 根据权利要求1所述的灯,其特征在于,所述固态光发射器是多色 LED。
10. 根据权利要求9所述的灯,其特征在于,所述固态光发射器是蓝移黄+红一体式 LED。
11. 根据权利要求9所述的灯,其特征在于,进一步包括:
定位成至少覆盖所述反射器的透镜,所述透镜构造成混合不同颜色的光。
12. 根据权利要求11所述的灯,其特征在于,所述透镜包括多个微透镜。
13. 根据权利要求11所述的灯,其特征在于,所述透镜包括容积式扩散元件。
14. 根据权利要求11所述的灯,其特征在于,所述透镜包括随机化表面结构。
15. 根据权利要求11所述的灯,其特征在于,所述透镜包括衍射元件。
16. 根据权利要求11所述的灯,其特征在于,进入所述透镜的光束的宽度增加不超过大约 2 度。
17. 根据权利要求1所述的灯,其特征在于,进一步包括:
限定内部区域和空气通路的壳体,所述空气通路穿过所述壳体的所述内部区域;
其中,所述反射器限定孔口,所述孔口构造成允许所述壳体的所述空气通路穿过所述反射器;以及
其中,所述空气通路构造成在所述固态光发射器被通电时对所述灯提供冷却。
18. 根据权利要求1所述的灯,其特征在于,所述灯的体积与商用 PAR20 灯泡相符。
19. 根据权利要求1所述的灯,其特征在于,所述灯的体积与商用 PAR30 灯泡相符。
20. 根据权利要求1所述的灯,其特征在于,所述灯的体积与商用 PAR38 灯泡相符。
21. 一种用于灯的反射器,所述反射器限定多个几何曲面和多个镜面部分,其中,各个镜面部分构造成将接收自所述灯的固态光发射器的光线引导到所述多个几何曲面的几何曲面中;以及
其中,所述多个几何曲面构造成将接收自所述多个镜面部分或所述固态光发射器的光

线引导出所述灯。

22. 根据权利要求 21 所述的反射器,其特征在于,所述多个几何曲面包括多个分段抛物面。

23. 根据权利要求 21 所述的反射器,其特征在于,所述多个几何曲面包括多个复合曲面,所述复合曲面包括抛物面形部分和椭圆形部分。

24. 根据权利要求 21 所述的反射器,其特征在于,所述多个镜面部分包括多个镜面壁。

25. 根据权利要求 21 所述的反射器,其特征在于,所述反射器的深度不大于 16 mm。

26. 一种灯,包括:

限定四个几何曲面和四个镜面部分的反射器;

定位成将光线直射向所述反射器的四个固态光发射器;

其中,所述四个固态光发射器中的各个固态光发射器与所述四个几何曲面中的几何曲面相关联,并且与所述四个镜面部分中的镜面部分相关联;

其中,对于各个固态光发射器,与所述固态光发射器相关联的镜面部分将来自所述固态光发射器的光引导到与同一固态光发射器相关联的几何曲面中。

27. 根据权利要求 26 所述的灯,其特征在于,所述四个几何曲面包括分段抛物面,并且所述四个镜面部分包括四个镜面壁。

28. 根据权利要求 26 所述的灯,其特征在于,各个固态光发射器定位在与所述固态光发射器相关联的几何曲面的焦点处。

29. 根据权利要求 26 所述的灯,其特征在于,所述四个固态光发射器包括单色 LED。

30. 根据权利要求 26 所述的灯,其特征在于,所述四个固态光发射器包括多色 LED。

31. 根据权利要求 30 所述的灯,其特征在于,所述多色 LED 是蓝移黄 + 红一体式 LED。

包括回射式多元件定向灯光学器件的固态定向灯

[0001] 相关申请的交叉引用

本申请涉及 2011 年 6 月 23 日提交的名称为“Retroreflective, Multi-Element Design for a Solid State Directional Lamp(固态定向灯的回射式多元件设计)”的美国专利申请 No. 13/167,351;2011 年 6 月 23 日提交的名称为“Hybrid Solid State Emitter Printed Circuit Board for Use In a Solid State Directional Lamp(用于在固态定向灯中使用的混合固态发射器印刷电路板)”的美国专利申请 No. 13/167,387;2011 年 6 月 23 日提交的名称为“Solid State Retroreflective Directional Lamp(固态回射式定向灯)”的美国专利申请 No. 13/167,410;以及 2011 年 6 月 23 日提交的名称为“Solid State Directional Lamp(固态定向灯)”的美国专利申请 No. 29/394,990,它们中的各个通过引用而整体地结合在本文中。

背景技术

[0002] 诸如发光二极管(“LED”)的固态光发射器已经成为对白炽灯泡和荧光灯泡的合乎需要的替代,因为它们能效高且寿命长。当开发固态定向灯时,用来提供受控光束的典型方法包括单独的固态光发射器,在各个固态光发射器前面有总内部反射(“TIR”)光学器件。此方法的缺点是灯面的外观,少至一个和多至九个 TIR 透镜被点亮,未点亮区域显示在各个光学器件之间。由于大型 TIR 光学器件昂贵且制造起来困难,所以许多包括固态发射器的现有的灯都使用三个或更多个较小的透镜。但是,TIR 透镜的面上的强光和灯的支承结构之间的对比使得外观不吸引人,尤其是在这些灯安装在较低的安装高度处,或者安装在向下照光的凹陷筒中时。因此,改进的固态灯是合乎需要的,它提供低的面亮度,而且在灯面上看不到单独的固态光发射器,其它设计就看不到。

发明内容

[0003] 为了解决提供一种固态定向灯的需要,该固态定向灯提供低的面亮度,并且在灯面上看不见单独的固态光发射器,所以提供利用固态光发射器的一种固态定向灯,固态光发射器将光引导到反射器中,反射器包括分段抛物面和镜面壁。另外,由于固态光发射器定位在固态定向灯设计内,所以公开的固态定向灯提供允许空气流通过灯的空气通路,这在工作期间提供冷却。

[0004] 一方面,公开一种固态定向灯。固态定向灯包括反射器,以及定位成将光线直射向反射器的固态光发射器。反射器限定与固态光发射器相关联的几何曲面和镜面部分。反射器的镜面部分构造成将来自固态光发射器的光线引导到几何曲面中。

[0005] 另一方面,公开用于灯的另一反射器。反射器限定多个几何曲面和多个镜面部分。各个镜面部分构造成将接收自灯的固态光发射器的光线引导到多个几何曲面中的几何曲面中。多个几何曲面构造成将接收自多个镜面部分和固态光发射器的光线引导出灯。

[0006] 又一方面,公开另一种固态定向灯。灯包括限定四个几何曲面和四个镜面部分的反射器。灯另外包括定位成将光线直射向反射器的四个固态光发射器。各个固态光发射器

与几何曲面和镜面部分相关联。对于各个固态光发射器,与固态光发射器相关联的镜面部分构成将来自固态光发射器的光引导到与固态光发射器相关联的几何曲面中。

附图说明

[0007] 参照以下附图和描述可更好地理解公开的系统。参照以下附图来描述非限制性且非穷尽性描述。图中的构件不必成比例,而是将重点放在说明原理上。在图中,相同参考标号可在不同的图中表示相同部件,除非另有规定。

[0008] 图 1 是固态定向灯的一个实施方式的透视图;

图 2 是图 1 的固态定向灯的分解图;

图 3 是固态定向灯的壳体的一个实施方式的俯视图;

图 4 是图 3 的壳体的俯视透视图;

图 5 是图 3 的壳体的仰视图;

图 6 是图 3 的壳体的仰视透视图。

[0009] 图 7 是固态定向灯的反射器的一个实施方式的俯视图;

图 8 是图 7 的反射器的透视图;

图 9 是定位在分段抛物面的焦点处的固态光发射器的放大横截面图,固态光发射器将光线发射到分段抛物面中,并且将光线发射到镜面壁中。

[0010] 图 10 是与固态方向灯的金属散热器组装在一起的印刷电路板的一个实施方式的俯视图;

图 11 是与图 10 的金属散热器组装在一起的印刷电路板的俯视透视图;

图 12 是与图 10 的金属散热器组装在一起的印刷电路板的仰视图;

图 13 是与图 10 的金属散热器组装在一起的印刷电路板的仰视透视图;

图 14 是与图 10 的金属散热器组装在一起的印刷电路板的横截面图;

图 15 是图 1 的固态定向灯的横截面图;

图 16 是热流程图,其示出当图 1 的固态方向灯以其朝下的主要定向上工作时的空气流和温度;

图 17 是固态定向灯的另一个实施方式的分解图;

图 18 是图 17 的固态定向灯的透视图;

图 19 是图 17 的固态定向灯的俯视图;

图 20 是固态定向灯的壳体的另一个实施方式的透视图;

图 21 是图 20 的壳体的仰视图;

图 22 是固态定向灯的反射器的另一个实施方式的透视图;

图 23 是图 22 的反射器的俯视图;

图 24 是与固态定向灯的金属散热器组装在一起的印刷电路板的另一个实施方式的透视图;

图 25 是与图 24 的金属散热器组装在一起的印刷电路板的仰视图;

图 26 是与图 24 的金属散热器组装在一起的印刷电路板的仰视透视图;

图 27 是与图 24 的金属散热器组装在一起的印刷电路板的俯视图;

图 28 是与图 24 的金属散热器组装在一起的印刷电路板的横截面图;

图 29 是图 17 的固态定向灯的横截面图；
图 30 是固态定向灯的另一个实施方式的分解图；
图 31 是图 30 的固态定向灯的透视图；
图 32 是图 30 的固态定向灯的俯视图；
图 33 是固态定向灯的壳体的另一个实施方式的透视图；
图 34 是图 33 的壳体的俯视图；
图 35 是固态定向灯的反射器的另一个实施方式的透视图；
图 36 是图 35 的反射器的俯视图；
图 37 是图 30 的固态定向灯的一部分的分解图；
图 38 是图 37 的固态定向灯的一部分的透视图；
图 39 是与固态定向灯的金属散热器组装在一起的印刷电路板的另一个实施方式的透视图；
图 40 是与图 39 的金属散热器组装在一起的印刷电路板的仰视图；
图 41 是与图 39 的金属散热器组装在一起的印刷电路板的横截面图；
图 42 是电连接到第二印刷电路板和功率组件上的主印刷电路板的透视图；
图 43 是图 30 的固态定向灯的横截面图；
图 44 是图 30 的固态定向灯的另一个横截面图；
图 45 是固态定向灯的另一个实施方式的分解图；
图 46 是固态定向灯的壳体的另一个实施方式的透视图；
图 47 是图 36 的壳体的俯视图；
图 48 是图 45 的固态定向灯的一部分的分解图；
图 49 是图 48 的固态定向灯的一部分的透视图；以及
图 50 是图 45 的固态定向灯的横截面图。

具体实施方式

[0011] 本公开涉及固态定向灯设计，它包括回射式多元件灯光学器件和混合固态发射器印刷电路板。公开的固态定向灯提供低的面亮度，而且在灯面上看不见单独的固态光发射器。另外，描述的固态定向灯提供允许空气在工作期间流过固态定向灯的空气通路。

[0012] 如本文所用，用语“和 / 或”包括一个或多个相关联的所列项目中的任一个和所有组合。本文描述的所有数量是近似的，而且不应认为是精确的，除非这么说明了。

[0013] 虽然用语“第一”、“第二”等可在本文用来描述各种元件、构件、区域、层、区段和 / 或参数，但这些元件、构件、区域、层、区段和 / 或参数不应由这些用语限制。这些用语仅用来区分一个元件、构件、区域、层或区段与另一个区域、层或区段。因而，下面论述的第一元件、构件、区域、层或区段可被称为第二元件、构件、区域、层或区段，而不偏离有本发明的主题的教导。

[0014] 将理解的是，当第一元件（诸如层、区域或衬底）被称为在第二元件“上”，或者“延伸到”第二元件上，或者“安装在”第二元件上时，第一元件可直接在第二元件上，或者直接延伸到第二元件上，或者一个或多个居间结构（其各侧或相对侧与第一元件、第二元件或一个居间结构接触）可分开第一元件和第二元件。相反，当元件被称为“直接在”另一个元

件上,或者“直接延伸到”另一个元件上时,不存在居间元件。还将理解的是,当元件被称为“连接”或“联接”到另一个元件上,它可与其它元件直接连接或联接,或者可存在居间元件。相反,当元件被称为“直接连接”或“直接联接”到另一个元件上时,不存在居间元件。另外,第一元件在第二元件“上”的陈述与第二元件在第一元件“上”的陈述同义。

[0015] 诸如“下部”、“底部”、“下面”、“上面”、“顶部”、“上方”、“水平”或“竖向”的相对用语在本文可用来描述一个元件与另一个元件的关系,如图中示出的那样。这种相对用语意于包含装置的除了图中描绘的定位之外的不同的定向。例如,如果图中的装置倒过来,则所描述的在其它元件的“下侧”的元件就定向在其它元件的“上侧”。因此示例性用语“下部”可包含“下部”和“上部”定向两者,这取决于图的特定定向。类似地,如果一幅图中的装置倒过来,则被描述成在其它元件“下面”或“下方”的元件就定向成在其它元件“上方”。因此示例性用语“下面”或“下方”可包含上方和下方定向两者。

[0016] 在本文参照横截面视图来描述本发明的实施例,横截面视图示出本发明的实施例的示意图。因而,层的实际厚度可不同,因此预计示意图的形状由于例如制造技术和/或公差的原因而有变化。不应将本发明的实施例理解为局限于本文示出的区域的特定形状,而是包括由于例如制造引起的形状偏差。由于正常制造公差的原因,被示为或描述为正方形或长方形的区域将典型地具有圆形或曲线特征。因而,图中示出的区域自然是示意性的,而且它们的形状不意于说明装置的区域的确切形状,而且不意于限制本发明的范围。

[0017] 图1是固态定向灯的一个实施方式的透视图,而图2是图1中示出的固态方向灯的分解图。固态定向灯100可包括壳体102、反射器104、固态光发射器106、包括印刷电路板110和金属散热器112的组件108、透镜114和功率供应壳体116。将理解的是,虽然图1示出功率供应壳体116限定圆螺纹(edison screw),但在其它实施方式中,功率供应壳体116可限定用于在利用除了圆螺纹之外的连接的灯具中使用的其它形状。

[0018] 在一些实施方式中,固态定向灯100的壳体102在尺寸上设置成符合标准PAR20灯泡、标准PAR30灯泡或标准PAR38灯泡,或商用的轮廓为PAR20、PAR30或PAR38的灯泡的形状。但是,在其它实施方式中,固态定向灯100的壳体102可在尺寸上设置成其它标准化或非标准化灯泡形状,诸如MR16灯、R灯(诸如R20、R30或R40灯)、ER灯(诸如ER30或ER40灯)或BR灯(诸如BR20、BR30或BR40灯)。

[0019] 如下更详细地阐明的那样,一个或多个固态光发射器106定位在灯100中,使得当被通电时,一个或多个固态光发射器106将光线直射向定位在壳体102的内部中的反射器104。反射器104将接收到的光线引导出透镜114,以及引导光线远离固态定向灯100。由于结合在透镜114内的颜色混合特征的原因,固态定向灯100的正面看上去是均匀的。

[0020] 另外,如下更详细地阐明的那样,由于一个或多个固态光发射器106置于固态定向灯100内,所以提供允许空气流过灯100的空气通路118。当定位在空气通路118的周边附近的一个或多个固态光发射器106被通电时,空气通路118协助对灯提供冷却。

[0021] 在一些实施方式中,固态定向灯102中的固态光发射器106可为发光二极管。发光二极管是将电流转换成光的半导体装置。由于越来越多的原因,在不同的领域中越来越多地使用多种发光二极管。更特别地,发光二极管是半传导装置,当跨过p-n结结构应用电势差时,半传导装置发射光(紫外光、可见光或红外光)。有许多制作发光二极管和相关联的结构的方式,本发明的主题可采用任何这样的装置。

[0022] 发光二极管通过跨过半导体活性（发光）层的传导带和价带之间的带隙激励电子而产生光。电子跃迁会产生一定的波长的光，波长取决于带隙。因而，由发光二极管发射的光的颜色（波长）（和 / 或电磁辐射的类型，例如，红外光、可见光、紫外光、近紫外光等和它们的任何组合）取决于发光二极管的活性层的半导体材料。

[0023] 表达“发光二极管”在本文用来表示基本半导体二极管结构（即，芯片）。（例如）在电子商店中出售的常见且可在市场上获得的“LED”典型地表示由多个部件组成的“成套”装置。这些成套装置典型地包括：基于半导体的发光二极管，诸如（但不限于）美国专利 No. 4,918,487、No. 5,631,190 和 No. 5,912,477 中描述的那些；各种导线连接；以及封装发光二极管的包装体。

[0024] 传统 LED 的制造一般是已知的，而且仅在本文对此进行简要论述。可使用已知工艺来制造 LED，适当的工艺是使用金属有机化学气相淀积（MOCVD）进行制造。LED 的层大体包括夹在相反地掺杂的第一和第二外延层之间的活性层 / 区域，它们全部都连续地形成于生长衬底上。LED 可形成于晶片上，然后将它们分开，以将它们安装在包装体中。要理解的是，生长衬底可保持为最终的分开 LED 的一部分，或者可全部或部分地移除生长衬底。

[0025] 还要理解的是，也可在 LED 中包括额外的层和元件，包括（但不限于）缓冲层、核化层、接触层和电流传播层，以及光提取层和元件。活性区域可包括单量子势阱（SQW）、多量子势阱（MQW）、双异质结构或超晶格结构。活性区域和掺杂层可由不同的材料体系制成，优选材料体现为基于 III 族氮化物的材料体系。III 族氮化物指的是形成于氮和元素周期表的第 III 族中的元素（通常是铝（Al）、镓（Ga）和铟（In））之间的那些半导体化合物。该用语也被称为三重和四重化合物，诸如氮化铝镓（AlGa_N）和氮化铝铟镓（AlInGa_N）。在优选实施例中，掺杂层是氮化镓（Ga_N），而活性区域是 InGa_N。在备选实施例中，掺杂层可为 AlGa_N、铝镓砷化物（AlGaAs）或磷化砷化铝镓铟（AlGaInAsP）。

[0026] 生长衬底可由许多材料制成，诸如蓝宝石、碳化硅、氮化铝（Al_N）、氮化镓（Ga_N），适当的衬底是碳化硅的 4H 多型体，但也可使用其它碳化硅多型体，包括 3C、6H 和 15R 多型体。碳化硅具有某些优点，诸如与蓝宝石相比，与 III 族氮化物更匹配的晶格，并且碳化硅会产生品质较高的 III 族氮化物膜。碳化硅还具有非常高的导热率，使得碳化硅上的 III 族氮化物装置的总输出功率不受衬底的热消散限制（一些装置形成于蓝宝石上的情况就是这样）。可从北卡罗来纳州 Durham 的克里研究公司（Cree Research, Inc.）获得 SiC 衬底，而且在科学文献中和在美国专利 No. Re. 34,861 ;4,946,547 和 5,200,022 中阐述了它们的生产方法。

[0027] LED 还可包括传导性电流传播结构和在顶表面上的接线垫，它们两者都由传导性材料制成，可使用已知方法淀积传导性材料。可用于这些元件的一些材料包括 Au、Cu、Ni、In、Al、Ag 或它们的组合，以及传导性氧化物和透明的传导性氧化物。电流传播结构可包括在 LED 上布置成栅格的传导性指状物，指状物隔开，以增强从垫传播到 LED 的顶表面中的电流。在工作中，如下面描述的那样，通过接线对垫应用电信号，并且电信号通过电流传播结构的指状物和顶表面而传播到 LED 中。通常在顶表面为 p 型的 LED 中使用电流传播结构，但电流传播结构也可用于 n 型材料。

[0028] 可用一种或多种磷光体涂覆本文描述的一些或所有 LED，磷光体吸收至少一些 LED 光，并且发射不同波长的光，使得 LED 发射来自 LED 和磷光体的光的组合。在一些实施

方式中,发射白光的 LED 具有发射波长光谱为蓝色的光的 LED,并且磷光体吸收一些蓝光,以及重新发射黄色。LED 发射蓝光和黄光的白光组合。在其它实施方式中,LED 芯片发射蓝光和黄光的非白光组合,如美国专利 No. 7,213,940 中描述的那样。在一些实施方式中,磷光体包括可从市场上获得的 YAG:Ce,但是通过使用由基于 $(\text{Gd}, \text{Y})_3(\text{Al}, \text{Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 体系(诸如 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ (YAG)) 的磷光体制成的转换颗粒,全范围的广泛黄色光谱发射是可行的。可用于发射白色的 LED 芯片的其它黄磷光体包括 $\text{Tb}_{3-x}\text{RE}_x\text{O}_{12}:\text{Ce}$ (TAG); $\text{RE}=\text{Y}, \text{Gd}, \text{La}, \text{Lu}$; 或 $\text{Sr}_{2-x-y}\text{Ba}_x\text{Ca}_y\text{SiO}_4:\text{Eu}$ 。

[0029] 发射红光的 LED 可包括容许直接从活性区域中发射红光的 LED 结构和材料。备选地,在其它实施例中,发射红色的 LED 可包括被吸收 LED 光且发射红光的磷光体覆盖的 LED。适合这个结构的一些磷光体可包括 $\text{Lu}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$; $(\text{Sr}_{2-x}\text{La}_x)(\text{Ce}_{1-x}\text{Eu}_x)\text{O}_4$; $\text{Sr}_{2-x}\text{Eu}_x\text{CeO}_4$; $\text{SrTiO}_3:\text{Pr}^{3+}, \text{Ga}^{3+}; \text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}^{2+}$; 以及 $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+}$ 。

[0030] 可使用许多不同的方法对被涂覆的 LED 涂覆磷光体,在美国专利申请 No. 11/656,759 和 No. 11/899,790 中描述了一种适当的方法,这两项专利申请的名称都为“Wafer Level Phosphor Coating Method and Devices Fabricated Utilizing Method(晶片级磷光体涂覆方法和用该方法制成的装置)”,它们两者都通过引用而结合在本文中。备选地,可使用其它方法来涂覆 LED,诸如电泳淀积 (EPD),在名称为“Close Loop Electrophoretic Deposition of Semiconductor Devices(半导体装置的闭环电泳淀积)”的美国专利申请 No. 11/473,089 中描述了适当的 EPD 方法,该申请也通过引用而结合在本文中。要理解的是,根据本发明的 LED 总成也可具有多个颜色不同的 LED,它们中的一个或多个可发射白色。

[0031] 本文描述的次基台 (submount) 可由许多不同的材料形成,优选材料是电绝缘的,诸如介电元件,次基台在 LED 阵列和构件背侧之间。次基台可包含陶瓷,诸如氧化铝、氮化铝、碳化硅,或聚合物材料,诸如聚酰胺和聚酯等。在一个实施例中,介电材料具有高导热率,诸如在氮化铝和碳化硅的情况下。在其它实施例中,次基台可包含高反射性材料,诸如反射性陶瓷或金属(诸如银)层,以增强从构件中提取的光。在其它实施例中,次基台可包括印刷电路板 (PCB)、氧化铝、蓝宝石或硅或任何其它适当的材料,诸如可从明尼苏达州的查哈森的贝格斯公司 (Bergquist Company) 获得的 T-Clad 热包层隔离衬底材料。对于 PCB 实施例,可使用不同的 PCB 类型,诸如标准 FR-4 PCB、金属芯 PCB,或者任何其它类型的印刷电路板。

[0032] 图 3-6 示出固态定向灯 100 的壳体 102 的一个实施方式的不同视图。图 3 是壳体 102 的俯视图;图 4 是壳体 102 的俯视透视图;图 5 是壳体 102 的仰视图;而图 6 是壳体 102 的仰视透视图。

[0033] 在一些实施方式中,壳体 102 可包含铝。但是,在其它实施方式中,壳体 102 可包含例如镁、镁/铝合金,或者其它导热的热塑性材料。其它实施方式又可包含烧结金属,烧结金属可包括基于铝但用金属(诸如铜)浸渍的复合物,以改进导热性,或者提供其它合乎需要的机械属性、热属性或电属性。

[0034] 参照图 3 和 4,壳体 102 可限定空气通路 118。空气通路 118 构造成允许空气从壳体 102 的一侧流到壳体 102 的另一侧。在一些实施方式中,壳体 102 另外可在空气通路 118 内限定一个或多个翅片 122。翅片 122 可协助引导空气流通过空气通路 118,以及对壳

体 102 提供增大的表面积,以在工作期间协助冷却定向灯 100。当固态定向灯 100 组装好且一个或多个固态光发射器 106 被通电时,流过空气通路 118 的空气对灯提供冷却,如下更详细地阐明的的那样。

[0035] 壳体 102 另外在壳体 102 的第一侧限定内部区域 120。内部区域 120 构造成使得当固态定向灯 100 组装好时,反射器 104 可定位在壳体 102 的内部区域 120 内。在一些实施方式中,内部区域的轮廓与反射器 104 的轮廓相符。例如,如果反射器 104 限定下面描述的一个说明性示例中的多个分段抛物面,则内部区域的轮廓在形状上设置成接受多个分段抛物面。如图 3 和 4 中显示的那样,空气通路 118 穿过壳体 102 的内部区域 120,使得空气可流过壳体 102 的内部区域。

[0036] 参照图 5 和 6,在一些实施方式中,壳体 102 另外可在壳体 102 的第二侧限定多个翅片 124,第二侧与壳体的限定内部区域 120 的一侧相对。在一些实施方式中,反射器 104 和壳体 102 的互补内部区域 120 的深度较浅,使得在壳体 102 的第二侧的多个翅片 124 占据壳体 102 的大部分体积,并且因而构成灯 100 的大部分体积。例如,在一些实施方式中,当灯 100 组装好时,壳体 102 占用灯 100 的至少 75% 的体积。

[0037] 通过对壳体 102 提供增大的表面积以散热,在壳体 102 的第二侧的多个翅片 124 可用作壳体 102 的热沉。因此,应当理解,反射器 104 的浅的性质允许固态方向灯 100 在壳体 102 的第二侧实现改进的冷却特征,诸如多个翅片 124,它们用作壳体 102 的热沉,并且限定壳体 102 的大部分体积。

[0038] 在壳体的第二侧的多个翅片 124 以及定位在空气通路 118 中的翅片 122 另外可用来围绕壳体 102 引导空气流。例如,当功率供应壳体 116 在固态方向灯 100 中定位在壳体 102 附近,定位在空气通路 118 中的翅片 122 和在壳体 102 的第二侧的多个翅片 124 可引导空气经过功率供应壳体 116,以协助冷却灯 100。

[0039] 图 7 和 8 示出固态定向灯 100 的反射器 104 的一个实施方式的不同的视图。图 7 是反射器 104 的俯视图,并且图 8 是反射器 104 的透视图。在一些实施方式中,反射器 104 可包含聚碳酸酯(诸如 Lexan)、PC/ABS 掺合物(诸如 Sabic 生产的 Cyclicoloy)、多芳基化合物(诸如 U- 聚合物)和/或聚对苯二甲酸乙二醇酯或 PBT(诸如 Sabic 生产的 Valox)。典型地,当与反射器 104 的开口的最远距离 123 相比,反射器 104 的深度较浅,使得反射器 103 的开口的最远距离 123 和反射器的深度之间的纵横比为至少 6:1。在一些实施方式中,反射器的深度不大于 16 mm。

[0040] 反射器 104 限定孔口 125,孔口 125 构造成允许壳体 102 的空气通路 118 穿过反射器 104,使得当固态定向灯 100 组装好时,空气可流过灯的中心。

[0041] 反射器另外可限定多个几何曲面 126 和多个镜面部分 128。在一些实施方式中,多个几何曲面 126 可为多个分段抛物面。但是,在其它实施方式中,几何曲面 126 可为在几何曲面的一些部分中为抛物面而在几何曲面的其它部分中为椭圆的复合曲面,或者构造成如下更详细地阐明的的那样,接收来自一个或多个固态光发射器 106 的光,以及将接收到的光引导出方向灯 100 的任何其它几何形状。

[0042] 在一些实施方式中,多个镜面部分 128 包括镜面壁。但是,镜面部分 128 可为构造成如下更详细地阐明的的那样,接收来自一个或多个固态光发射器 106 的光,以及将接收到的光引导到多个几何曲面 126 中的一个或多个中的任何形状。

[0043] 在一些实施方式中,定向灯 100 的各个固态光发射器 106 与几何曲面 126 和镜面部分 128 相关联。例如,如图 8 中显示的那样,第一固态光发射器 130a 与第一几何曲面 132a 和第一镜面部分 134a 相关联;第二固态光发射器 130b 与第二几何曲面 132b 和第二镜面部分 134b 相关联;第三固态光发射器 130c 与第三几何曲面 132c 和第三镜面部分 134c 相关联;并且第四固态光发射器 130d 与第四几何曲面 132d 和第四镜面部分 134d 相关联。但是,在其它实施方式中,不止一个固态光发射器 106 可与同一几何曲面 126 和镜面部分 128 相关联。

[0044] 如上面陈述的那样,在一些实施方式中,各个几何曲面 126 可为分段抛物面,并且各个镜面部分 128 可包括镜面壁。在这些实施方式中,各个固态光发射器 106 可定位在与其相关联的分段抛物面的焦点处。图 9 是定位在分段抛物面(几何曲面 126)的焦点处的固态光发射器 106 的放大横截面图,固态光发射器 106 将光线发射到分段抛物面中,并且将光线发射到镜面壁(镜面部分 128)中。由于固态光发射器 106 的定位的原因,从固态光发射器 106 发射出的、直接射到分段抛物面的光线 136 基本沿竖向反射远离反射器 104,并且朝固态灯 100 的透镜 114 反射。

[0045] 另外,由于固态光发射器 106 的定位的原因,来自固态光发射器 106 的、直接射到镜面壁的光线 138 反射到分段抛物面中,并且基本沿竖向远离反射器 104 而反射向固态灯 100 的透镜 114。因此,直接射到镜面壁的光线 138 与直接射到分段抛物面的光线 136 关于通往被照亮目标的路径相似地起作用。

[0046] 典型地,与固态光发射器 106 相关联的镜面壁的表面可定位成基本垂直于固态光发射器 106 的面,使得镜面壁相对于固态光发射器 106 的面略微倾斜大约 1.5 度至 10 度。

[0047] 将理解的是,由于镜面部分 128 起镜子的作用,所以不对称反射器(几何曲面 126)用作完全轴线对称的反射器。由于这个特征的原因,可结合多个反射器元件(几何曲面 126 和相关联的镜面部分 128),以便改进光输出,以及使功率消耗分散在多个固态光发射器 106 上。具有两个这样的固态光发射器 106 的固态定向灯 100 不会浪费光,但会限制产生的灯或灯具的流明输出。将理解的是,使用的几何曲面 126 和相关联的镜面部分 128 越多,则来自固态光发射器 106 的光的越高的百分比无法控制。但是,已经确定包括四个几何曲面 126 和四个镜面部分 128 的反射器 104 在热/功率分配和受控制的光与不受控制的光之间提供良好的平衡。

[0048] 虽然上面描述的实施方式利用分段抛物面和镜面壁,但将理解的是,其它实施方式可基于期望的光输出和光分布特性来利用其它期望几何形状。

[0049] 参照图 1 和 2,当固态定向灯 100 组装好时,透镜 114 至少覆盖反射器 104。由于上面论述的反射器 104 的几何曲面 128 的性质的原因,来自一个或多个固态光发射器 106 的离开反射器 104 的光线大体被校准。为了混合光,离开反射器 104 的光线穿过透镜 114,透镜 114 构造成混合经校准光。混合经校准光协助提供均匀的面亮度,而且在灯面上看不到单独的固态光发射器。在一些实施方式中,透镜 114 构造成使光线的宽度增加大约一度至两度。

[0050] 如上面论述的那样,定向灯 100 中的一个或多个固态光发射器 106 可为单色或彩色的。当一个或多个固态光发射器 106 为多色时,诸如当光态光发射器 106 包括蓝移黄(BSY)+红一体式 LED 或红绿蓝白一体式(RGBW)LED 时,透镜 114 协助混合不同的颜色,以

产生期望的颜色输出。在一些实施方式中,透镜 114 可包括微透镜颜色混合特征、容积式 (volumetric) 扩散元件、随机化表面结构,以及 / 或者用于混合来自多色固态光发射器的光的其它衍射元件。

[0051] 在一些实施方式中,透镜 114 可包含聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 或聚碳酸酯。但是,在其它实施方式中,透镜 114 可包含诸如 SAN (苯乙烯丙烯晴)、U- 聚合物 (多芳基化合物)、K- 聚合物 (苯乙烯-丁二烯共聚物)、吞奈特纤维素塑料 (醋酸盐或丁酸盐) 和 / 或透明 ABS (丙烯腈丁二烯苯乙烯) 的材料。

[0052] 透镜 114 另外可限定孔口 140, 孔口 140 定位在透镜 104 上,使得当固态定向灯 100 组装好时,透镜的孔口 140 与由壳体 102 限定的空气通路 118 连通,以允许空气流通过固态定向灯 100。

[0053] 一个或多个固态光发射器 106 安装在包括印刷电路板 110 和金属散热器 112 的组件 108 上。图 10-14 示出与金属散热器 112 组装在一起的印刷电路板 110 的一个实施方式的不同的视图。图 10 是与金属散热器 112 组装在一起的印刷电路板 110 的俯视图;图 11 是与金属散热器 112 组装在一起的印刷电路板 110 的俯视透视图;图 12 是与金属散热器 112 组装在一起的印刷电路板 110 的仰视图;图 13 是与金属散热器 112 组装在一起的印刷电路板 110 的仰视透视图;并且图 14 是与金属散热器 112 组装在一起的印刷电路板 110 的横截面图。

[0054] 在一些情况下,可使用金属芯印刷电路板来安装用于在固态灯和灯具中使用的固态光发射器。铝芯或铜芯允许热从固态光发射器通过金属印刷电路板高效地传递到附连的热沉中。但是,在其它情况下,典型的金属印刷电路板将无法满足灯具或灯设计的需要,诸如当设计要求在固态光发射器总成的外部有结合有大量通往或来自固态光发射器总成的迹线的小型印刷电路板时。例如,在连接到单独的焊料垫的典型的 4 芯片固态光发射器中,如果要求每个迹线从印刷电路板的底部延伸,则超过装置的焊料垫的印刷电路板的最小宽度将为三个迹线宽度,以及四个迹线-迹线间隔。

[0055] 在固态定向灯 100 的构造中,诸如上面描述的那些,其中,一个或多个固态光发射器 106 将光线引导到反射器 104 中,并且反射器 106 将接收到的光线引导出固态定向灯 100,合乎需要的是,其上安装有固态光发射器 106 的印刷电路板 110 具有尽可能小的覆盖区域,以便不阻挡反射器 104 从灯中引导出的光。因此,将理解的是,其上安装有固态光发射器的印刷电路板 110 的突起的宽度应尽可能地狭小是合乎需要的。

[0056] 在图 10-14 中显示的实施方式中,印刷电路板 110 限定四侧,并且一个固态光发射器 106 定位在印刷电路板 110 的四侧中的各侧。传统的单层金属芯印刷电路板可能不允许固态光发射器安装在其上的部分的宽度狭小,如图 10-14 中示出的那样。另外,设计有宽度狭小的部分 (固态光发射器如图 10-14 中示出的那样安装在该部分上) 的多层金属芯印刷电路板可对固态光发射器和金属芯之间的多层介电材料引起热恶化,热恶化在许多情况下高得足以使多层金属芯印刷电路板丧失被考虑的资格。

[0057] 为了解决这些问题,定向灯 100 可利用不导热的印刷电路板 110。在一个实施方式中,印刷电路板 110 是多层 FR4 印刷电路板。多层 FR4 印刷电路板提供以尽可能少的印刷电路板突起安装固态光发射器 106 的能力。但是,任何印刷电路板可在低导热率的情况下使用,这允许一个或多个固态光发射器 106 安装在其上的印刷电路板上的突起宽度狭小。

[0058] 由于印刷电路板 110 不导热,所以与印刷电路板 110 组装在一起的金属散热器 112 可接触一个或多个固态光发射器 106 的背部,以便协助使固态光发射器 106 在被通电时产生的热消散。典型地,金属散热器 112 与热消散器件连通,以便协助使固态光发射器 106 的热消散。

[0059] 如图 10-14 中显示的那样,印刷电路板 110 可限定构造成接收金属散热器 112 的至少一部分 144 的孔口 142。正是金属散热器 112 的定位在印刷电路板 110 的孔口 142 中的部分 144 典型地与热消散器件连通,以协助使一个或多个固态光发射器 106 产生的热消散。

[0060] 在上面描述的固态定向灯 100 中,金属散热器 112 还限定孔口 146,使得当固态定向灯 100 组装好时,金属散热器 112 的孔口 146 与壳体 102 的空气通路 118 和透镜 114 的孔口 140 连通。因此,将理解的是,通过壳体 102 的空气通路 118、金属散热器 112 的孔口 146 和透镜 114 的孔口 140 的空气流协助使被金属散热器 112 从一个或多个固态光发射器 106 中传导出的热消散。在一些实施方式中,金属散热器 112 可在金属散热器 112 的孔口中限定一个或多个翅片 148。金属散热器 112 的孔口中的翅片 148 可协助引导空气流通过壳体 102 的空气通路 118、金属散热器 112 的孔口 146 和透镜 114 的孔口 140。另外,金属散热器 112 的孔口中的翅片 148 可用作热沉。

[0061] 在其它实施方式中,金属散热器 112 的定位在印刷电路板 110 的孔口 142 中的部分 144 可与热消散器件连通,诸如热管,或者金属散热器 112 的定位在印刷电路板 110 的孔口 142 中的部分 144 可为实心金属芯。

[0062] 图 15 是组装好的固态定向灯 100 的一个实施方式的横截面视图。如上面描述的那样,一个或多个固态光发射器 106 安装在印刷电路板 110 上,印刷电路板 110 与金属散热器 112 组装在一起,并且在灯中定位在壳体 102 的空气通路 118 的周边附近。当被通电时,固态光发射器 106 将光线直射向反射器 104,反射器 104 又通过透镜 114 将光线引导出固态定向灯 100。透镜用来混合来自反射器的可经校准的光,以及协助提供均匀的面亮度,而且在灯面上看不到单独的固态光发射器。

[0063] 当固态光发射器 106 被通电时,空气通过透镜 114 中的孔口 140 和金属散热器 112 的孔口 146 而流过壳体 102 的空气通路 118。随着空气流过壳体的空气通路 118,空气流被引导经过定位在壳体 102 附近的功率供应壳体 116。另外,空气流协助使被金属散热器 112 从安装在印刷电路板 110 上的一个或多个固态光发射器 106 中传导出的热消散。

[0064] 将理解的是,定向灯 100 的整体设计提供用于使一个或多个固态光发射器 106 和功率供应产生的热消散的高效手段。例如,通过空气通路 118 的空气流允许通过方向灯 100 的热传递得到改进,因为固态光发射器产生的热通过金属散热器 112 和用作热沉的壳体 102 消散。

[0065] 图 16 是热流程图,其示出当固态定向灯 100 以其朝下的主要定向工作时的空气流和温度,其中,灯从高安装位置照向地板。由于固态定向灯 100 朝下照,所以大量空气流引导到功率供应壳体 116 周围。假如紧凑的功率供应壳体中的温度典型地超过热沉的温度,则产生的空气流提供较低的功率供应 116 温度。另外,由于移动通过空气通路 118 的空气未被预加热,所以固态光发射器 106 的温度仍然比当固态定向灯 100 以其朝上的相对定向工作时冷大约 5 度。

[0066] 在图 17-29 中示出固态定向灯 200 的另一个实施方式。图 17 是固态定向灯 200 的分解图；图 18 是图 17 的固态定向灯 200 的透视图；并且图 19 是图 17 的固态定向灯 200 的俯视图。类似于上面描述的固态定向灯 100，固态定向灯 200 可包括壳体 202、反射器 204、固态光发射器 206、包括印刷电路板 210 和金属散热器 212 的组件 208、透镜 214 和功率供应壳体 216。

[0067] 应当理解，固态定向灯 200 的对应于固态定向灯 100 的在上面关于图 1-16 描述的部分的那些部分在固态定向灯 200 中以相同方式工作。因此，在下面不会详细描述它们的工作。

[0068] 如同上面描述的固态定向灯 100 一样，一个或多个固态光发射器 206 定位在灯 200 中，使得当被通电时，一个或多个固态光发射器 206 将光线直射向定位在壳体 202 的内部中的反射器 204。反射器 204 将接收到的光线引导出透镜 214，并且引导光线远离固态定向灯 200。由于结合在透镜 214 内的颜色混合特征的原因，固态定向灯 200 的正面看上去是均匀的。

[0069] 另外，由于一个或多个固态光发射器 206 置于固态定向灯 200 内，所以提供允许空气流过灯 200 的空气通路 218。当定位在空气通路 218 的周边附近的一个或多个固态光发射器 206 被通电时，空气通路 218 协助对灯提供冷却。

[0070] 图 20 和 21 示出壳体 202 的一个实施方式的不同的视图。如上面描述的那样，壳体 202 限定构造成接收反射器 204 的内部区域。另外，壳体 202 限定空气通路 218，空气通路 218 协助对灯提供冷却。壳体 202 进一步限定多个翅片 224，翅片可用作热沉和 / 或构造成围绕壳体 202 引导空气流。

[0071] 图 22 和 23 示出反射器 204 的一个实施方式的不同的视图。如上面描述的那样，反射器 204 限定孔口 224，孔口 224 构造成允许壳体 202 的空气通路 218 穿过反射器 204，使得当固态定向灯 200 组装好时，空气可流过灯的中心。

[0072] 反射器 204 另外可限定多个几何曲面 226 和多个镜面部分 228。在一些实施方式中，多个几何曲面 226 可为多个分段抛物面，并且多个镜面部分 228 可为多个镜面壁。在这些实施方式中，由于固态光发射器 206 相对于反射器 204 定位在灯 200 中，所以从固态光发射器 206 中发射出的直接射到几何曲面 226 的光线基本沿竖向反射远离反射器 204，以及反射向灯 200 的透镜 214。另外，直接射到镜面部分 228 的光线反射到几何曲面 228 中，并且基本沿竖向远离反射器 204 而反射向灯 200 的透镜 214。

[0073] 图 24-28 示出包括印刷电路板 210 和金属散热器 212 的组件 208 的一个实施方式的不同的视图。如上面描述的那样，一个或多个固态光发射器 206 可安装在印刷电路板 210 上，以及定位在灯 200 中，以将光线引导到反射器 204 中。

[0074] 为了减小印刷电路板 210 的覆盖区域，以便不阻挡反射器 204 从灯 200 中引导出的光，印刷电路板可限定一个或多个延伸部 211。在一些实施方式中，延伸部 211 定位成基本垂直于印刷电路板 210（也称为主印刷电路板）的主表面。延伸部 211 提供额外的表面积，以安装用来驱动和 / 或运行固态光发射器 206 的电力构件，电力构件本来定位在印刷电路板 210 的主表面上。在一些实施方式中，延伸部 211 可利用不导热的印刷电路板。但是，在其它实施方式中，延伸部 211 可利用导热的印刷电路板，而印刷电路板 210 的主表面则利用不导热的印刷电路板。

[0075] 如上面论述的那样,在组件 208 中,金属散热器 212 可接触一个或多个固态光发射器 206 的背部,以便协助使固态光发射器 206 在被通电时产生的热消散。在图 24-28 中示出的实施方式中,金属散热器 212 限定套管 213,套管 213 延伸远离金属散热器 212。套管 213 通过对金属散热器 212 提供增大的表面积来协助散热。

[0076] 另外,如图 29 中显示的那样,当固态定向灯 200 组装好时,金属散热器 212 的套管 213 与壳体 202 的空气通路 218 连通。因此,将理解的是,穿过壳体的空气通路 218 的空气流与金属散热器 212 的套管 213 结合起来工作,以在一个或多个固态光发射器 206 被通电时,对灯 200 提供改进的冷却。

[0077] 在图 30-44 中示出固态定向灯 300 的另一个实施方式。图 30 是固态定向灯 300 的分解图;图 31 是图 30 的固态定向灯 300 的透视图;并且图 32 是图 30 的固态定向灯 300 的俯视图。类似于上面描述的固态灯 100、200,固态定向灯 300 可包括壳体 302、反射器 304、固态光发射器 306、包括印刷电路板 310 和金属散热器 312 的组件 308、透镜 314 和功率供应壳体 316。如下面更详细地描述的那样,固态定向灯 300 另外可包括第二印刷电路板 315 和反射性中心套管 317。

[0078] 应当理解,固态定向灯 300 的对应于固态定向灯 100 的上面关于图 1-16 描述的部分以及 / 或者对应于固态定向灯 200 的上面关于图 17-29 描述的部分的那些部分在固态定向灯 300 中以相同方式工作。因此,在下面不会详细描述它们的工作。

[0079] 如上面论述的那样,一个或多个固态光发射器 306 定位在灯 300 中,使得当被通电时,一个或多个固态光发射器 306 将光线直射向定位在壳体 302 的内部中的反射器 304。反射器 304 将接收到的光线引导出透镜 314,并且引导光线远离固态定向灯 300。由于结合在透镜 314 内的颜色混合特征的原因,固态定向灯 300 的正面看上去是均匀的。

[0080] 另外,由于一个或多个固态光发射器 306 置于固态定向灯 300 内,所以提供允许空气流过灯 300 的空气通路 318。当定位在空气通路 318 的周边附近的一个或多个固态光发射器 306 被通电时,空气通路 318 协助对灯提供冷却。

[0081] 图 33 和 34 示出壳体 302 的一个实施方式的不同的视图。如上面描述的那样,壳体 302 限定构造成接收反射器 304 的内部区域。壳体 302 另外在内部区域内限定凹部 309,凹部 309 构造成接收第二印刷电路板 315,使得当固态定向灯 300 组装好时,第二印刷电路板 315 在壳体 302 中定位在反射器 304 下面。

[0082] 壳体 302 另外限定空气通路 318,空气通路 318 协助对灯 300 提供冷却。壳体 302 进一步限定多个翅片 324,翅片可用作热沉和 / 或构造成围绕壳体 302 引导空气流。

[0083] 图 35 和 36 示出反射器 304 的一个实施方式的不同的视图。如上面描述的那样,反射器 304 限定孔口 324,孔口 324 构造成允许壳体的空气通路穿过反射器 304,使得当固态定向灯 300 组装好时,空气可流过灯的中心。

[0084] 在上面描述的固态定向灯 100、200 中,反射器 104、204 限定多个几何曲面和多个镜面部分。在图 35 和 36 中示出的实施方式中,反射器 304 限定多个几何曲面 326。但是,与反射器 304 分开、可从反射器 304 移除或者可与反射器 304 分离的反射性中心套管 317 是用作多个镜面部分的镜面表面。在一些实施方式中,反射性中心套管 317 包含柔性织物状材料,也称为反射膜,诸如 WhiteOptics 有限责任公司生产的 WhiteOptics™。在其它实施方式中,反射套管 317 包含诸如 Genesis 塑料技术公司生产的 Valar 的材料或是高反射

性扩散白光反射器的任何其它材料。

[0085] 如图 30、43 和 44 中显示的那样,当固态定向灯 300 组装好时,反射性中心套管 317 定位成基本垂直于反射器 304 的多个几何曲面 326。由于固态发射器 306 相对于反射器 304 和反射性中心套管 317 定位在灯 300 中,所以从固态光发射器 306 中发射出的直接射到几何曲面 326 的光线基本沿竖向反射远离反射器 304,以及反射向灯 200 的透镜 214。另外,直接射到反射性中心套管 317 的光线反射到反射器 304 的几何曲面 226 中,并且基本沿竖向远离反射器 304 而反射向灯 300 的透镜 314。

[0086] 如图 35 和 36 中显示的那样,在一些实施方式中,反射器 304 可限定多个凹窝 319。典型地,多个凹窝 319 中的各个凹窝与多个几何曲面 326 中的几何曲面和固态光发射器 306 相关联。凹窝 319 定位在固态光发射器 306 下面的几何曲面 326 上,以协助使几何曲面 326 本来将反射回固态光发射器 306 的面中的光线扩散。在一些实施方式中,多个凹窝 319 中的一个或多个凹窝的基部为圆形。但是,在其它实施方式中,多个凹窝 319 中的一个或多个凹窝的基部具有除了圆之外的几何形状。

[0087] 图 39-41 示出包括印刷电路板 310 和金属散热器 312 的组件 308 的一个实施方式的不同的视图。如上面描述的那样,一个或多个固态光发射器 306 可安装在印刷电路板 310 上,以及定位在灯 300 中,以将光线引导到反射器 304 和反射性中心套管 317 中。

[0088] 为了减小印刷电路板 310 的覆盖区域,以便不阻挡反射器 304 从灯 300 中引导出的光,组件 308 的印刷电路板 310 可电连接到在壳体 302 中定位在反射器 304 后面的第二印刷电路板 315 上。第二印刷电路板 315 提供额外的表面积,以安装用来运行固态光发射器 306 的电力构件,电力构件本来定位在组件 308 的印刷电路板 310 (也称为主印刷电路板) 上。如图 30 和 42 中显示的那样,组件 308 的印刷电路板 310 和第二印刷电路板 315 之间的电连接可在灯 300 中定位在壳体 302 的限定空气通路 318 的部分和反射性中心套管 317 之间。

[0089] 如上面论述的那样,在组件 308 中,金属散热器 312 可接触一个或多个固态光发射器 306 的背部,以便协助使在固态光发射器 306 被通电时产生的热消散。在图 39-41 中示出的实施方式中,金属散热器 312 限定套管 313,套管 313 延伸远离金属散热器 312。套管 313 通过对金属散热器 312 提供增大的表面积来协助散热。

[0090] 另外,当固态定向灯 300 组装好时,金属散热器 312 的套管 313 与壳体 302 的空气通路 318 连通。因此,将理解的是,传送通过壳体的空气通路 318 的空气流与金属散热器 312 的套管 313 结合起来工作,以在一个或多个固态光发射器 306 被通电时,对灯 300 提供改进的冷却。

[0091] 在图 45-50 中示出固态定向灯 400 的另一个实施方式。图 45 是固态定向灯 400 的分解图。类似于上面描述的固态灯 100、200、300,固态定向灯 400 可包括壳体 402、反射器 404、固态光发射器 406、包括印刷电路板 410 和金属散热器 412 的组件 408、透镜 414 和功率供应壳体 416。另外,类似于上面描述的固态定向灯 300,固态定向灯 400 还可包括第二印刷电路板 415 和反射性中心套管 417。

[0092] 应当理解,固态定向灯 400 的对应于上面关于图 1-16 描述的固态定向灯 100 的部分,对应于上面关于图 17-29 描述的固态定向灯 200 的部分以及 / 或者对应于上面关于图 30-44 描述的固态定向灯 300 的部分的那些部分在固态定向灯 400 中以相同的方式工作。

因此,在下面不会详细描述它们的工作。

[0093] 如上面论述的那样,一个或多个固态光发射器 406 定位在灯 400 中,使得当被通电时,一个或多个固态光发射器 406 将光线直射向定位在壳体 402 的内部中的反射器 404。反射器 404 将接收到的光线引导出透镜 414,以及引导光线远离固态定向灯 400。由于结合在透镜 414 内的颜色混合特征的原因,固态定向灯 400 的正面看上去是均匀的。

[0094] 另外,由于一个或多个固态光发射器 406 置于固态定向灯 400 内,所以提供允许空气流过灯 400 的空气通路 418。当定位在空气通路 418 的周边周围的一个或多个固态光发射器 406 被通电时,空气通路 418 协助对灯提供冷却。

[0095] 图 46 和 47 示出壳体 402 的一个实施方式的不同视图。如上面描述的那样,壳体 302 限定构造成接收反射器 304 的内部区域。壳体 402 另外限定协助对灯 400 提供冷却的空气通路 418。壳体 402 进一步限定多个翅片 424,翅片可用作热沉和 / 或构造成围绕壳体 402 引导空气流。

[0096] 壳体 402 另外在内部区域内限定凹部 409,凹部 409 构造成接收第二印刷电路板 415,使得当固态定向灯 400 组装好时,第二印刷电路板 415 在壳体 402 中定位在反射器 404 下方。与关于其中第二印刷电路板 315 围绕壳体 302 的限定空气通路 318 的部分定位的图 30-44 所描述的固态定向灯 300 的实施方式相反,如图 46-49 中显示的那样,壳体 402 在壳体 402 的限定空气通路 418 的部分的侧部限定凹部 409,凹部 409 构造成接收第二印刷电路板 415。

[0097] 参照图 45,如上面描述的那样,反射器 404 限定孔口 324,孔口 324 构造成允许壳体 402 的空气通路 418 穿过反射器 404,使得当固态定向灯 400 组装好时,空气可流过灯的中心。

[0098] 类似于上面描述的固态定向灯 300,反射器 404 限定多个几何曲面 426,并且与反射器 404 分开的反射性中心套管 417 是用作多个镜面部分的镜面表面。另外,反射器 404 可限定多个凹窝 419,其中,多个凹窝 419 中的各个凹窝与多个几何曲面 426 中的几何曲面和固态光发射器 406 相关联。

[0099] 如图 45、48 和 49 中显示的那样,当固态定向灯 400 组装好时,反射性中心套管 417 定位成基本垂直于反射器 404 的多个几何曲面 426。由于固态发射器 406 相对于反射器 404 和反射性中心套管 417 定位在灯 400 中,所以从固态光发射器 406 发射出的直接射到几何曲面 426 的光线基本沿竖向反射远离反射器 404,以及反射向灯 400 的透镜 414。另外,直接射到反射性中心套管 417 的光线反射到反射器 404 的几何曲面 426 中,并且基本沿竖向远离反射器 404 而反射向灯 400 的透镜 414。

[0100] 图 1-50 教导固态定向灯设计,其包括回射式多元件灯光学器件和混合固态发射器印刷电路板。如上面描述的那样,通过利用固态光发射器,公开的固态定向灯提供低的面亮度,而且在灯面上看不见单独的固态光发射器,固态光发射器将光引导到反射器中,反射器包括分段抛物面和镜面壁。另外,由于固态光发射器定位在固态定向灯设计内,所以提供允许空气流过灯的空气通路,空气通路在工作期间提供冷却。

[0101] 意于的是以上详细描述看作为说明性而非限制性的,而且要理解的是,所附权利要求(包括所有等效方案)意于限定本发明的精神和范围。

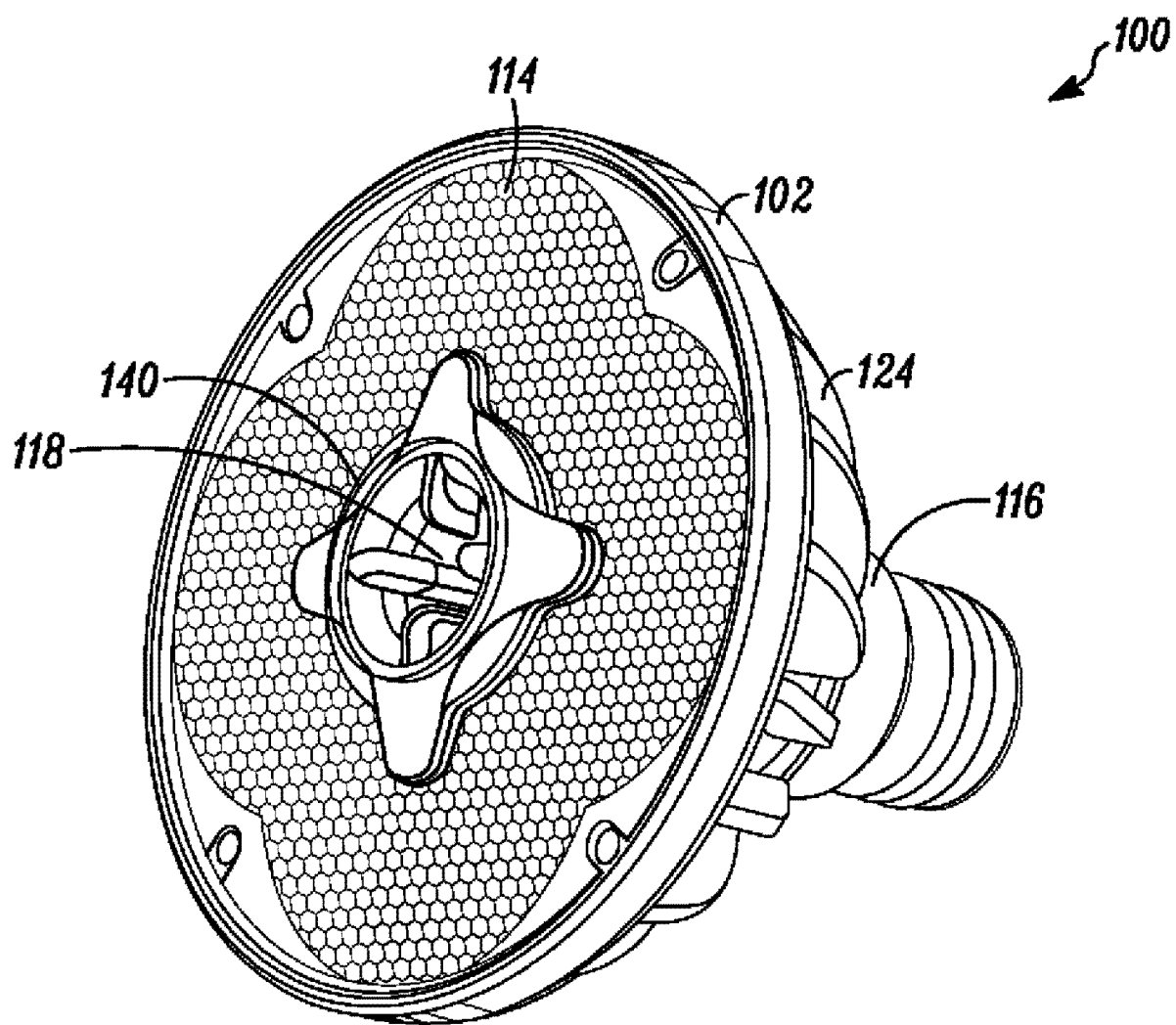


图 1

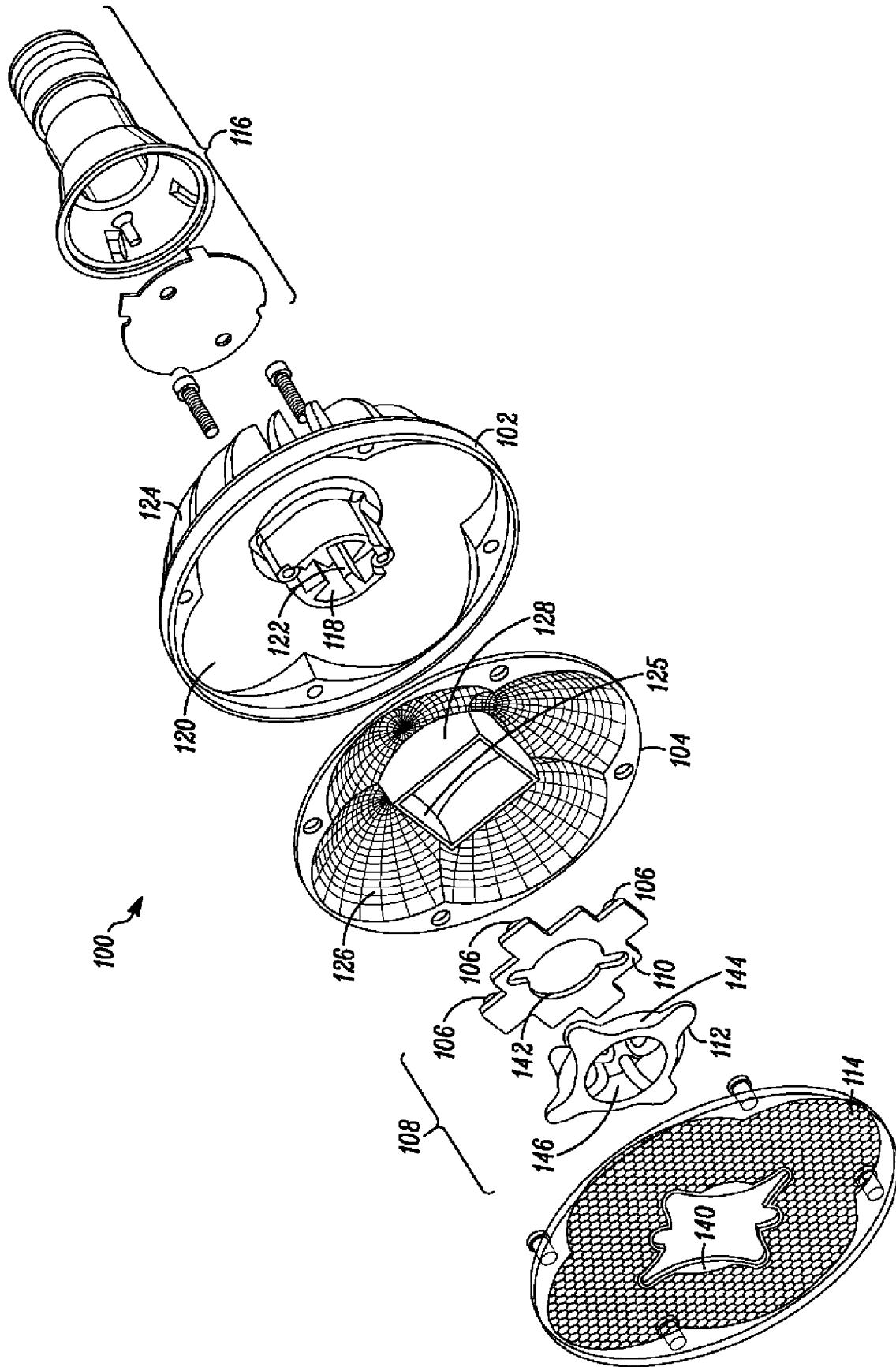


图 2

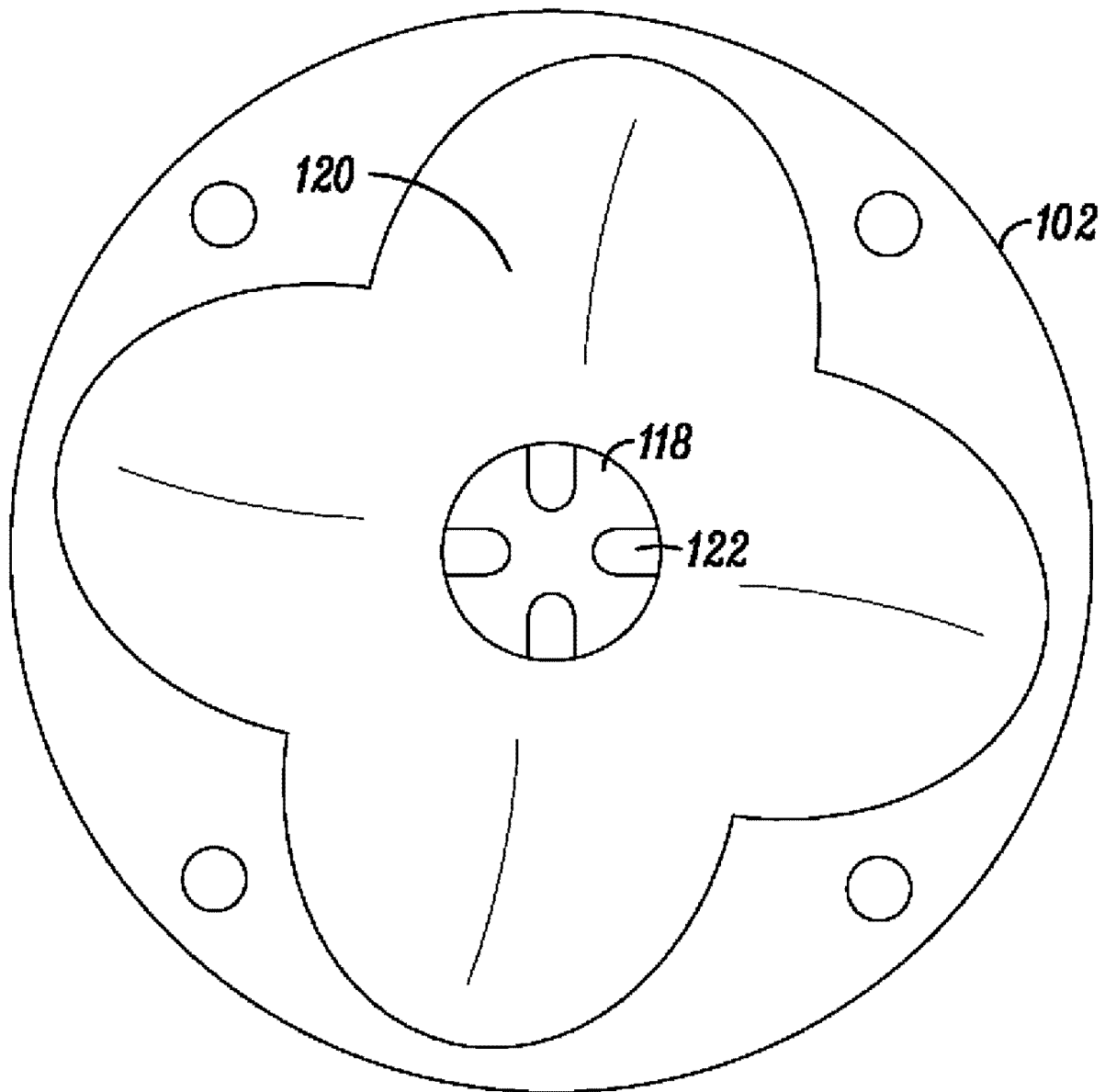


图 3

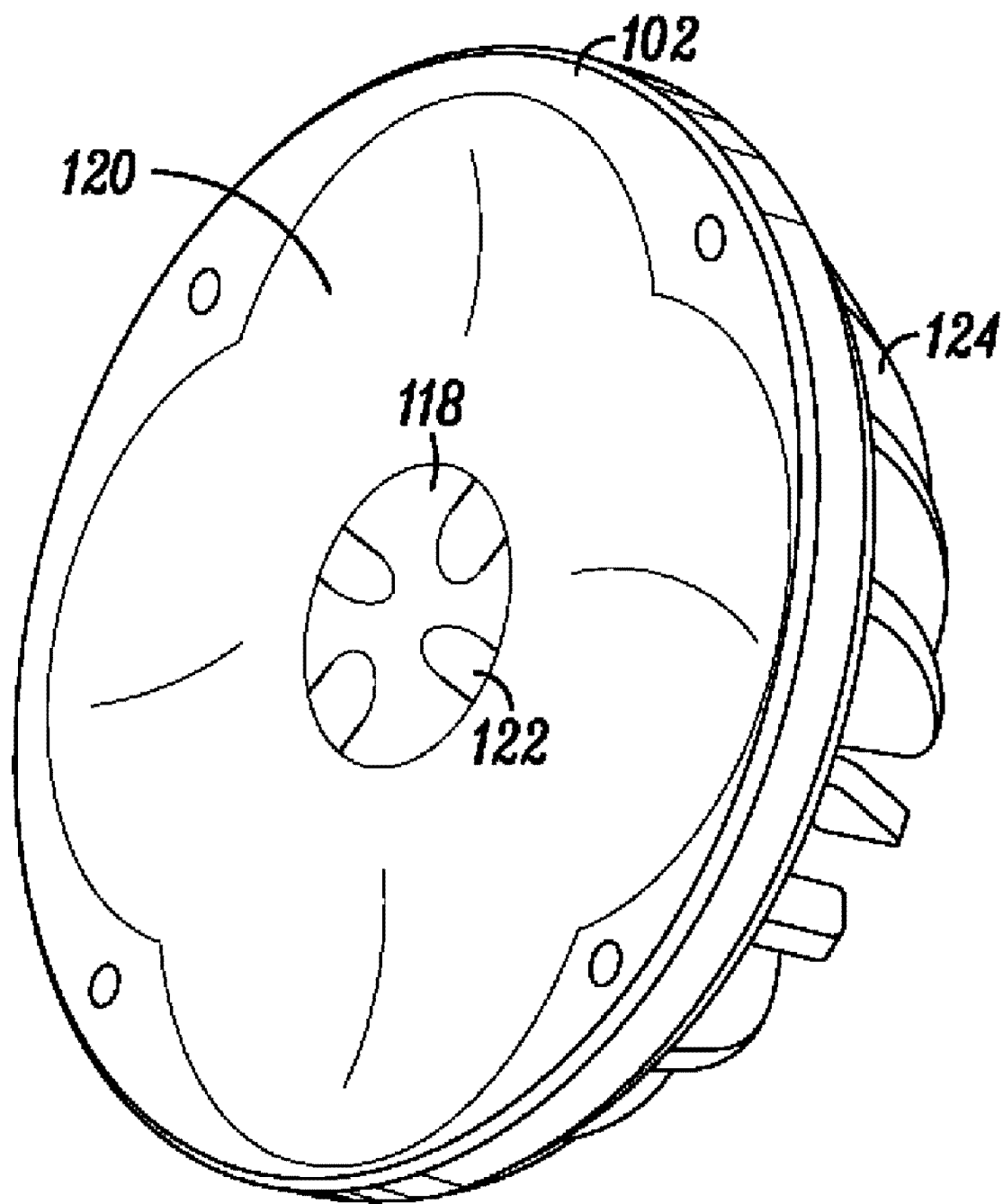


图 4

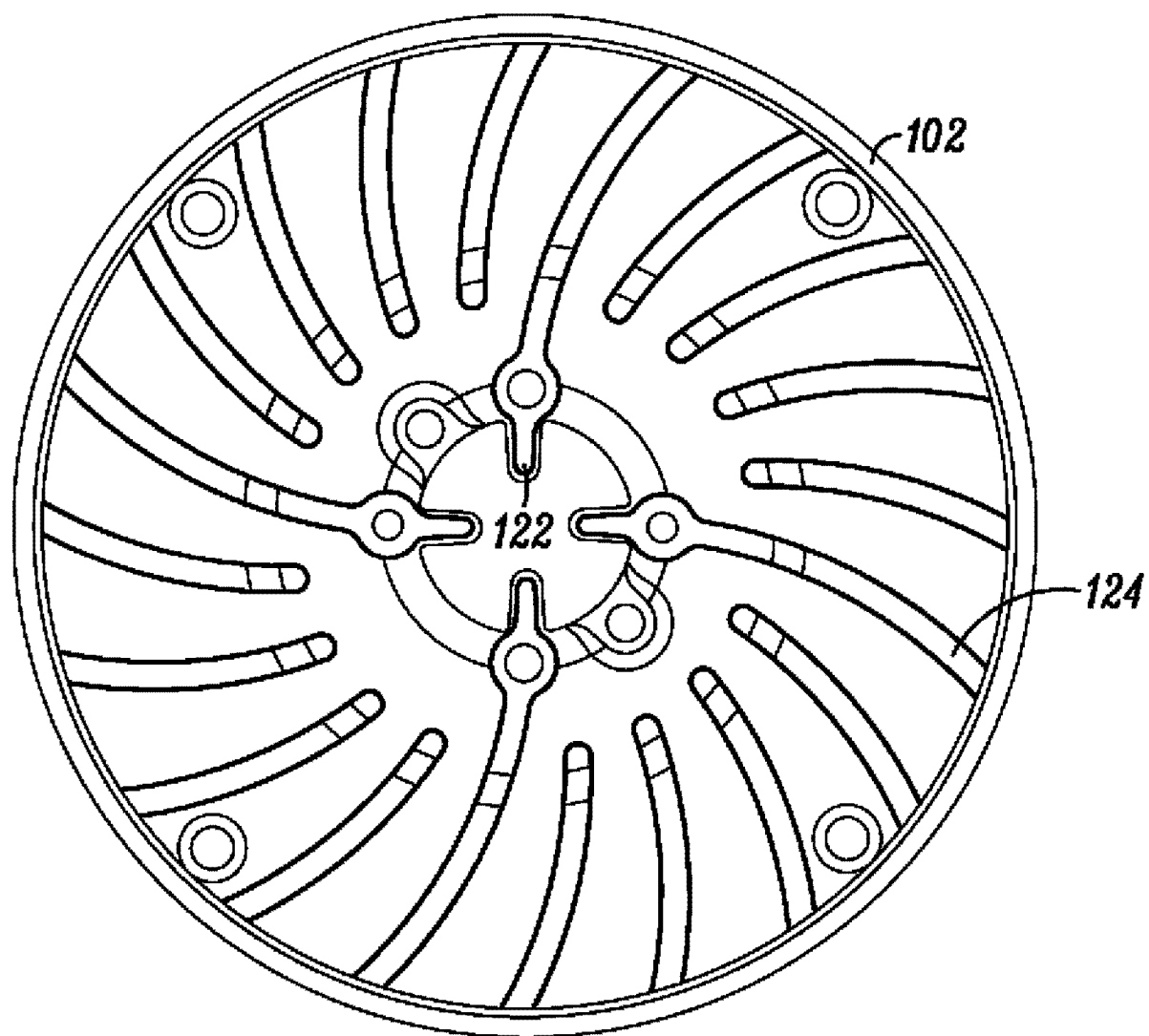


图 5

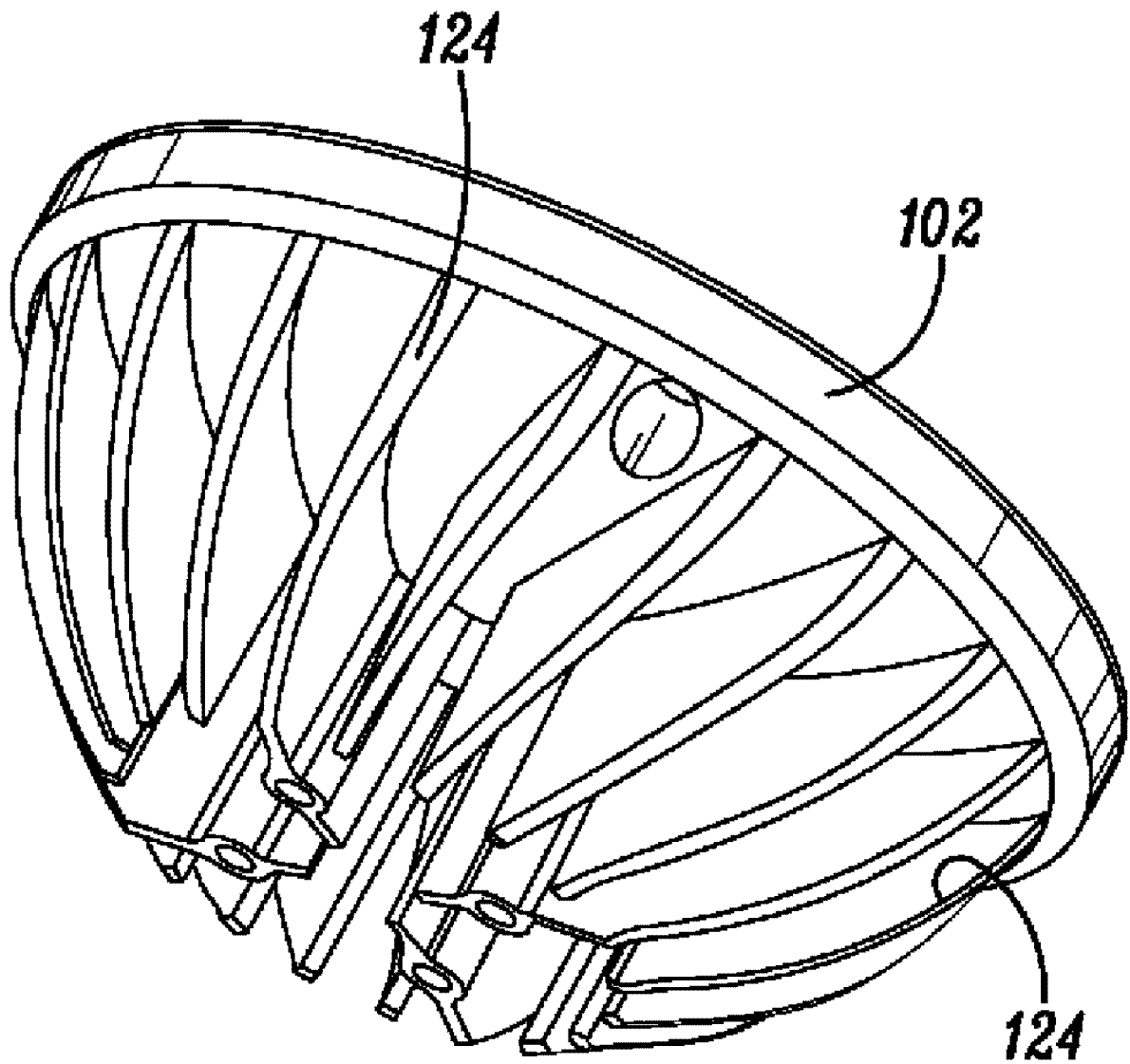


图 6

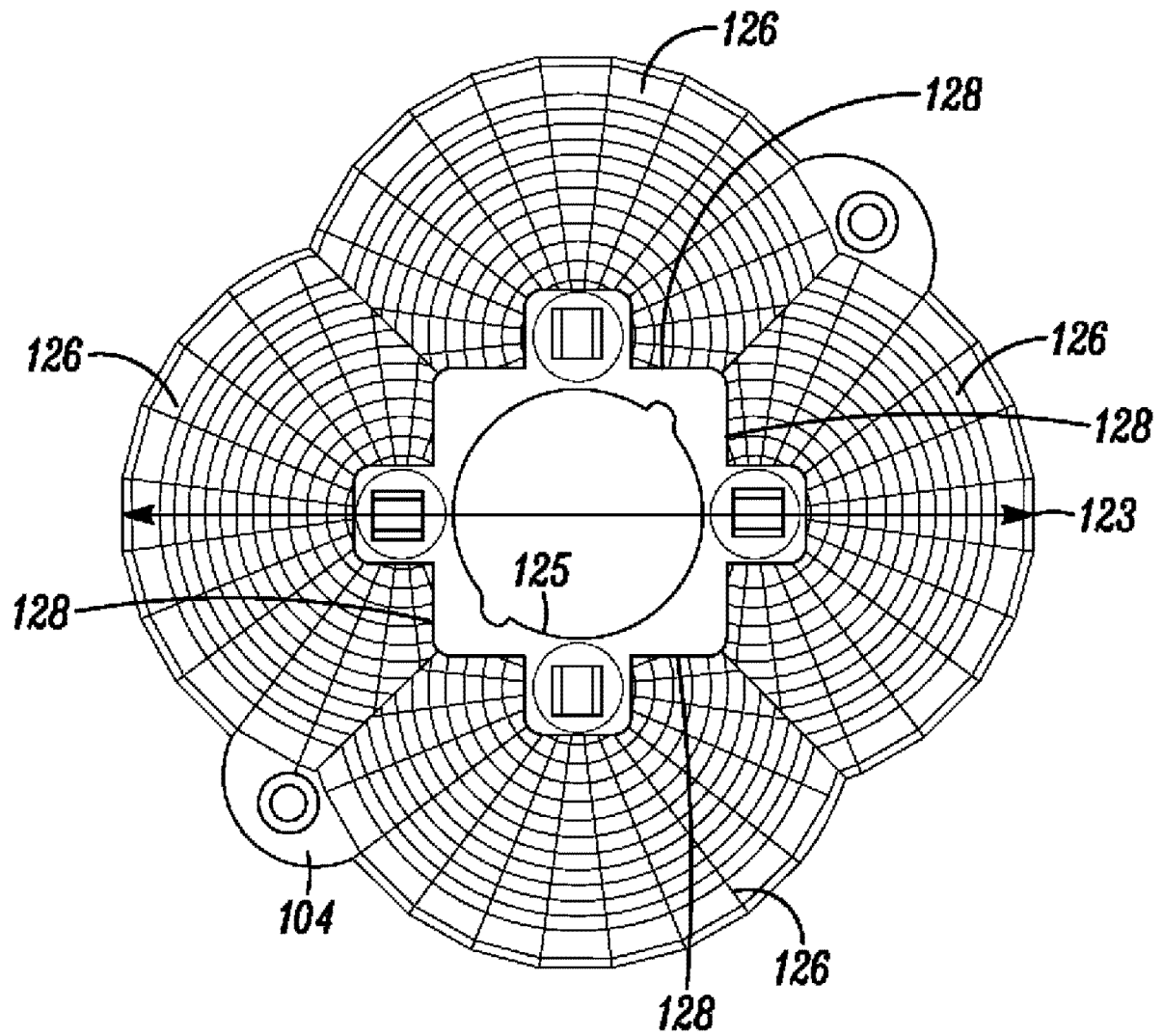


图 7

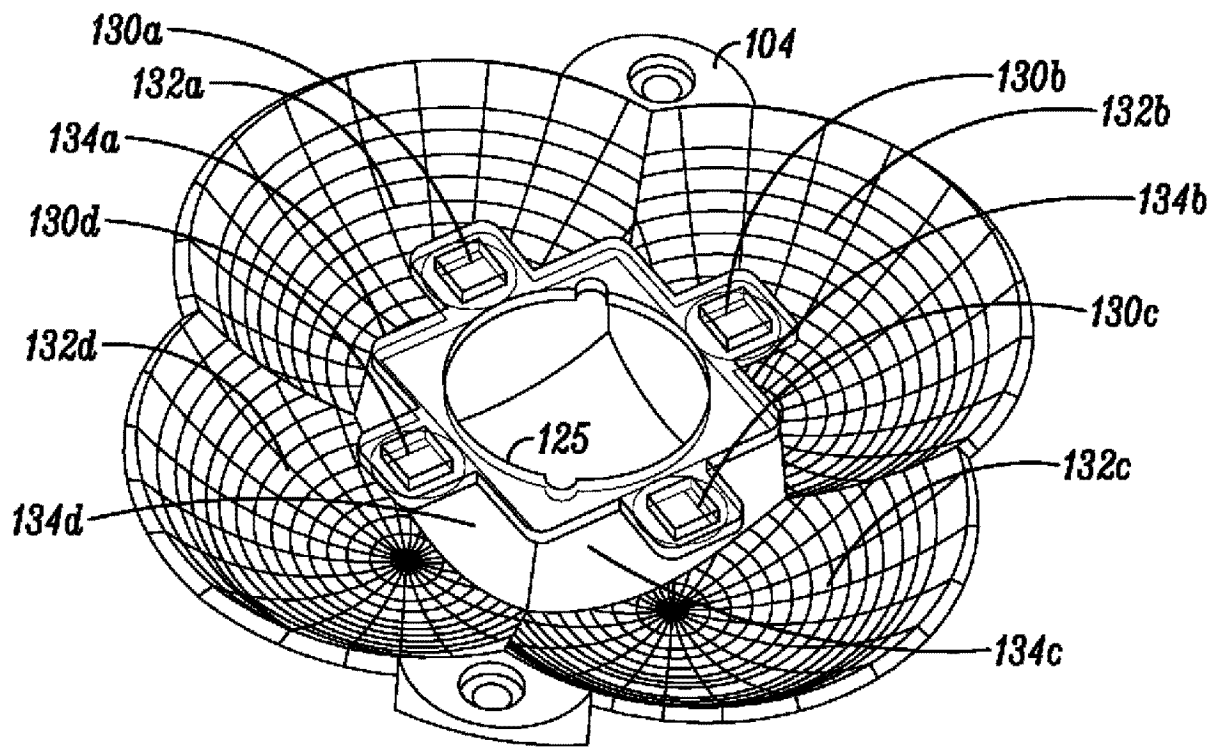


图 8

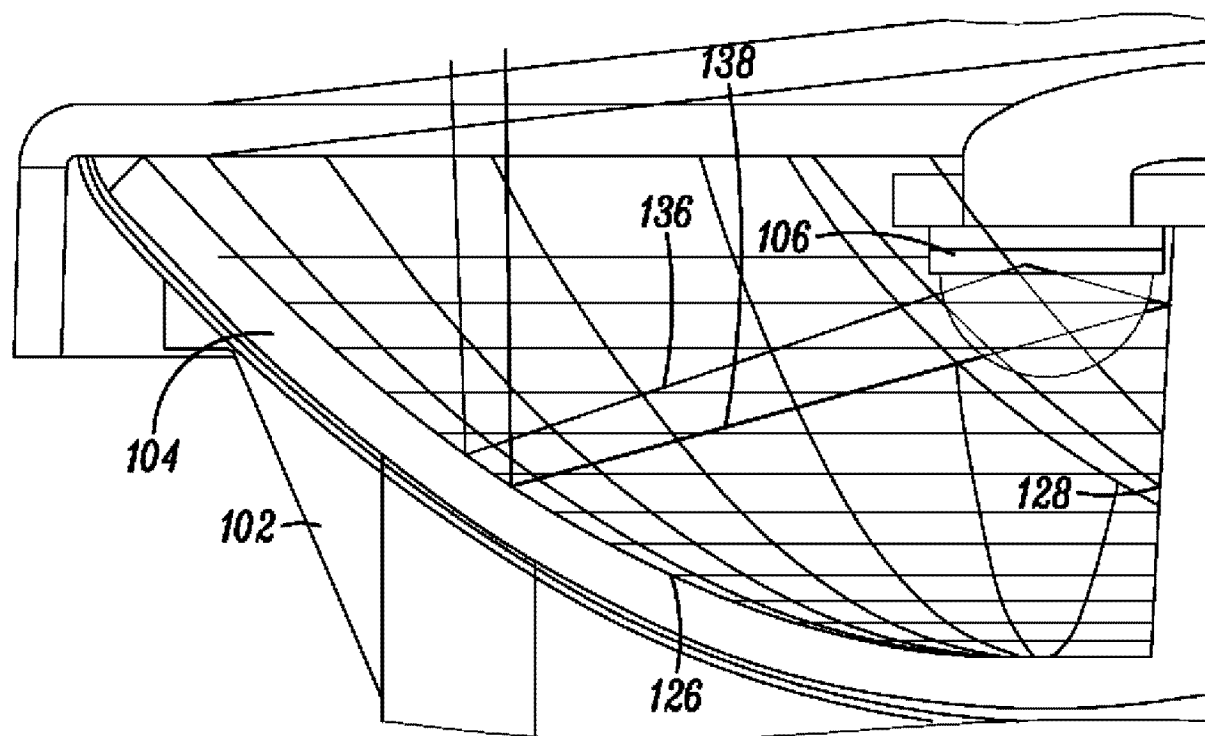


图 9

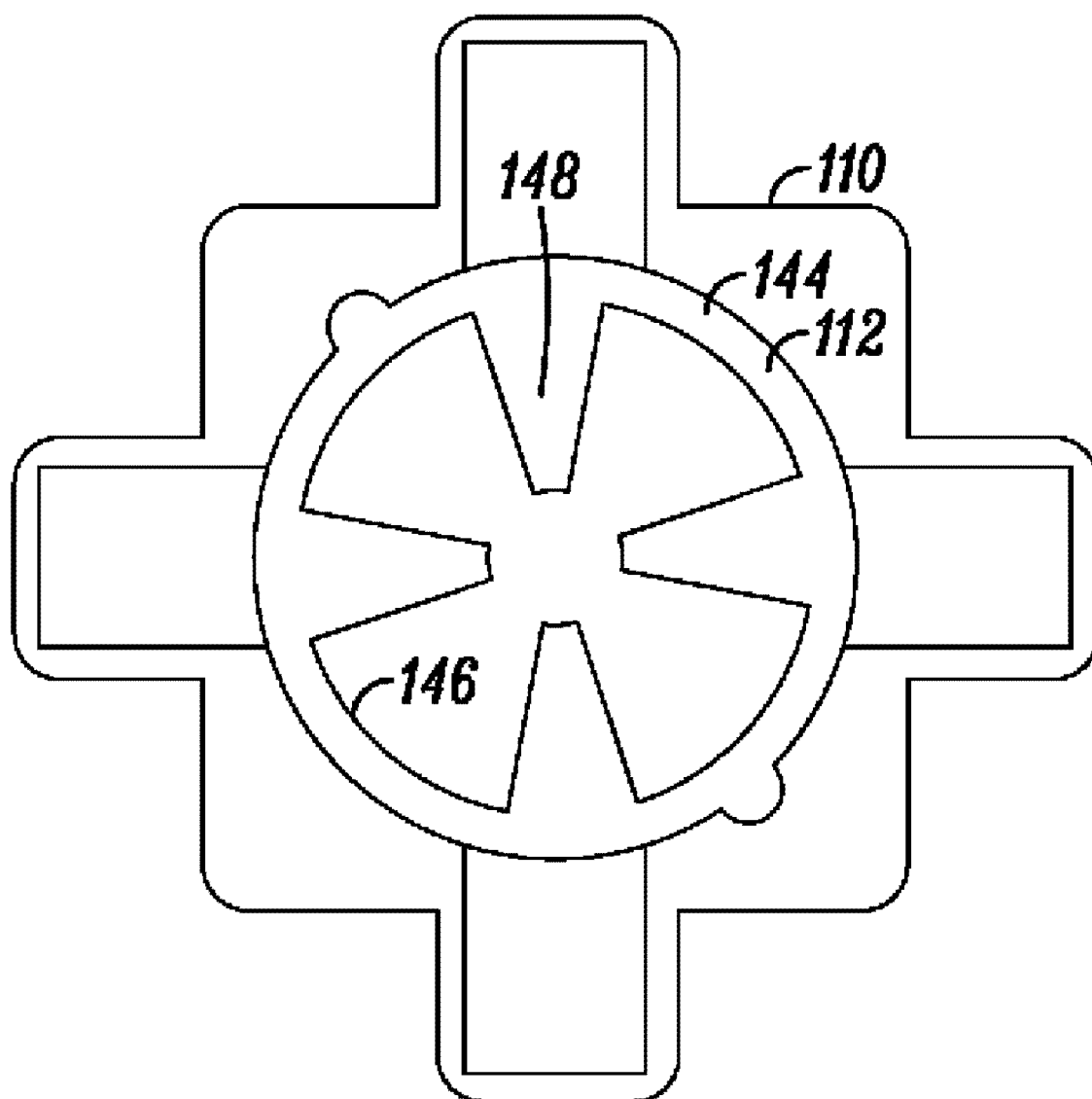


图 10

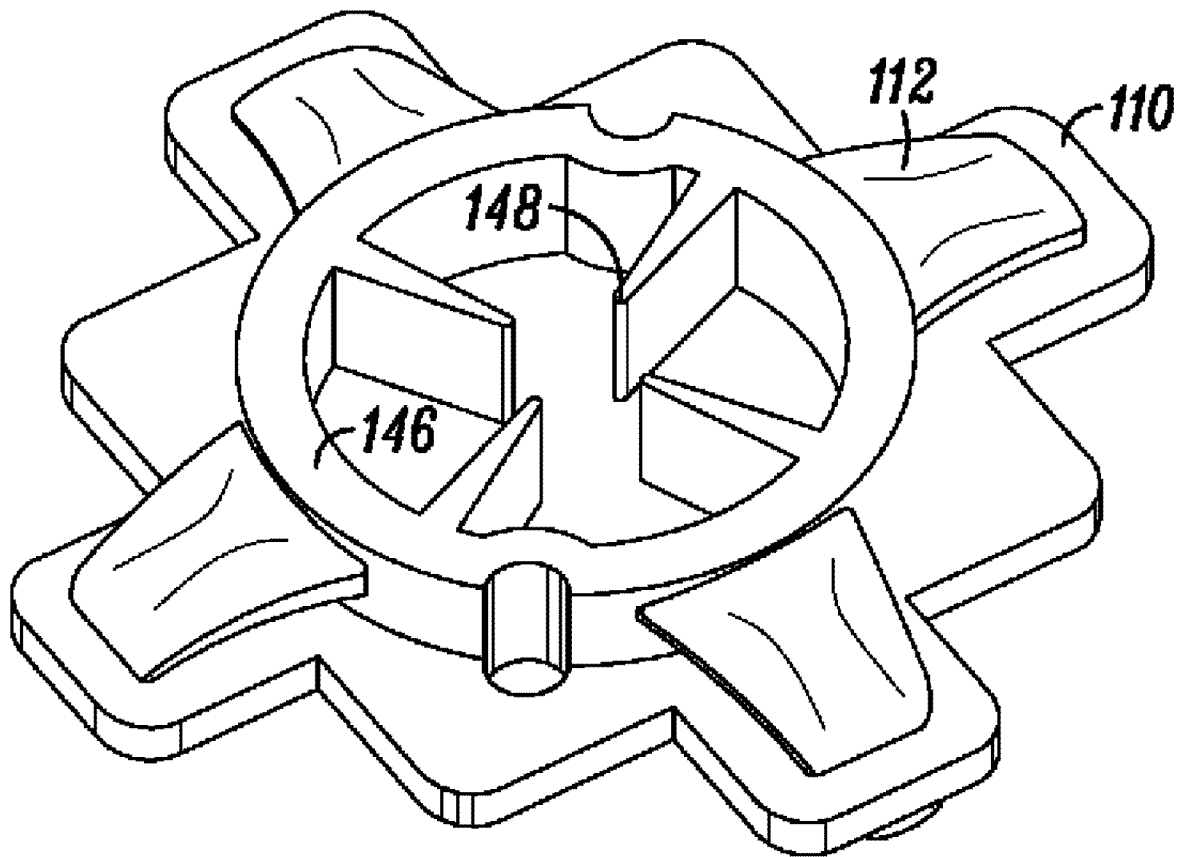


图 11

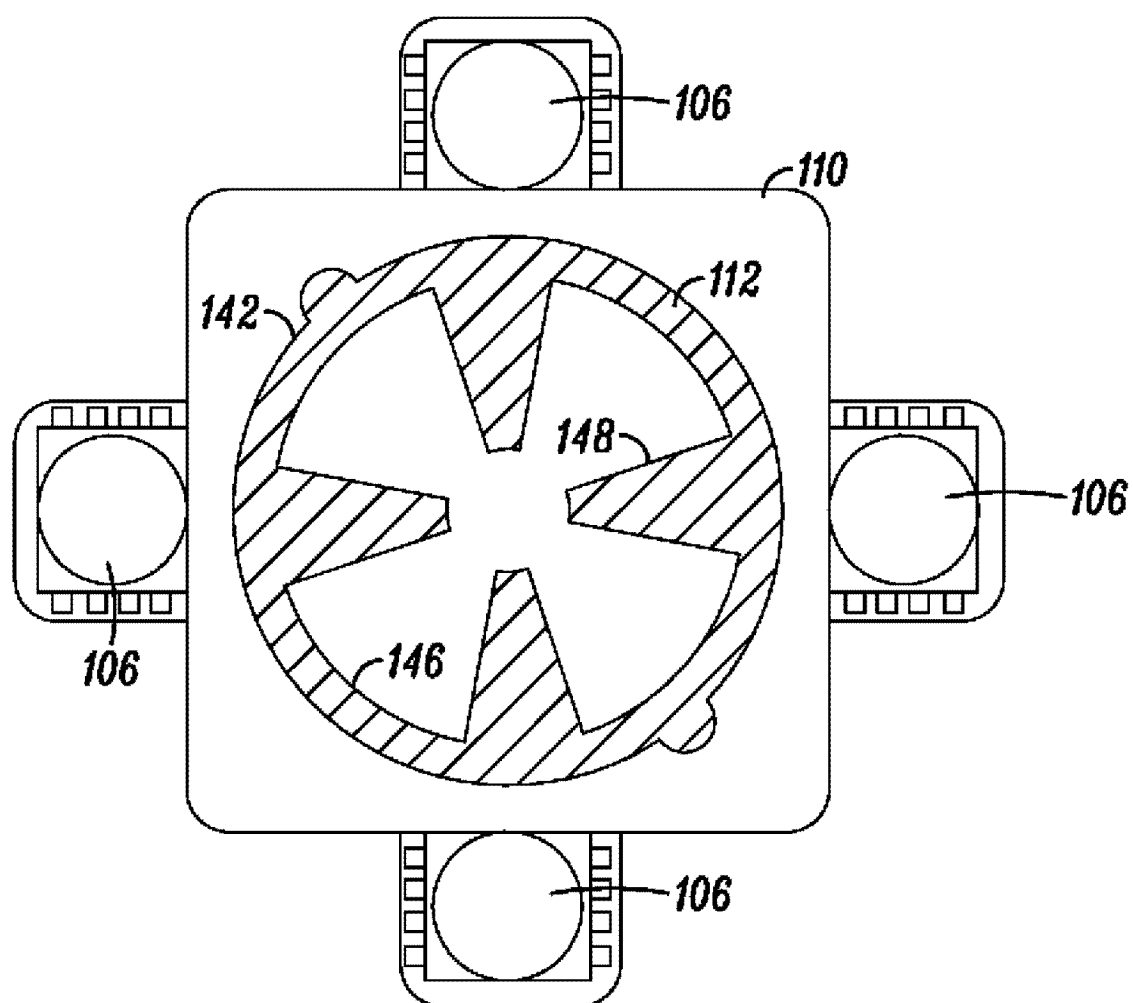


图 12

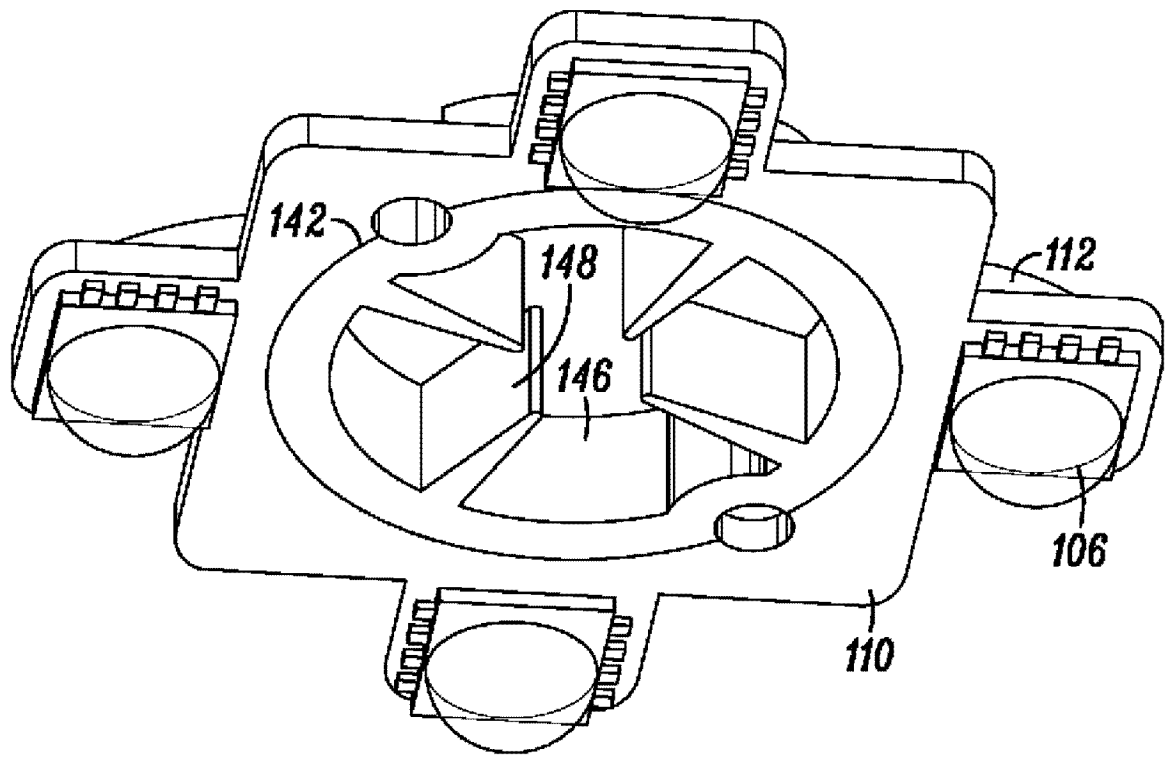


图 13

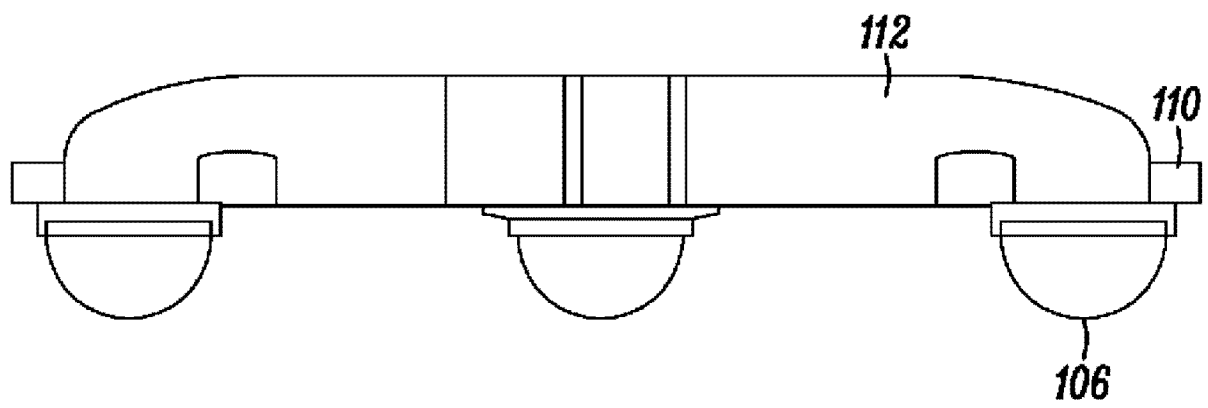


图 14

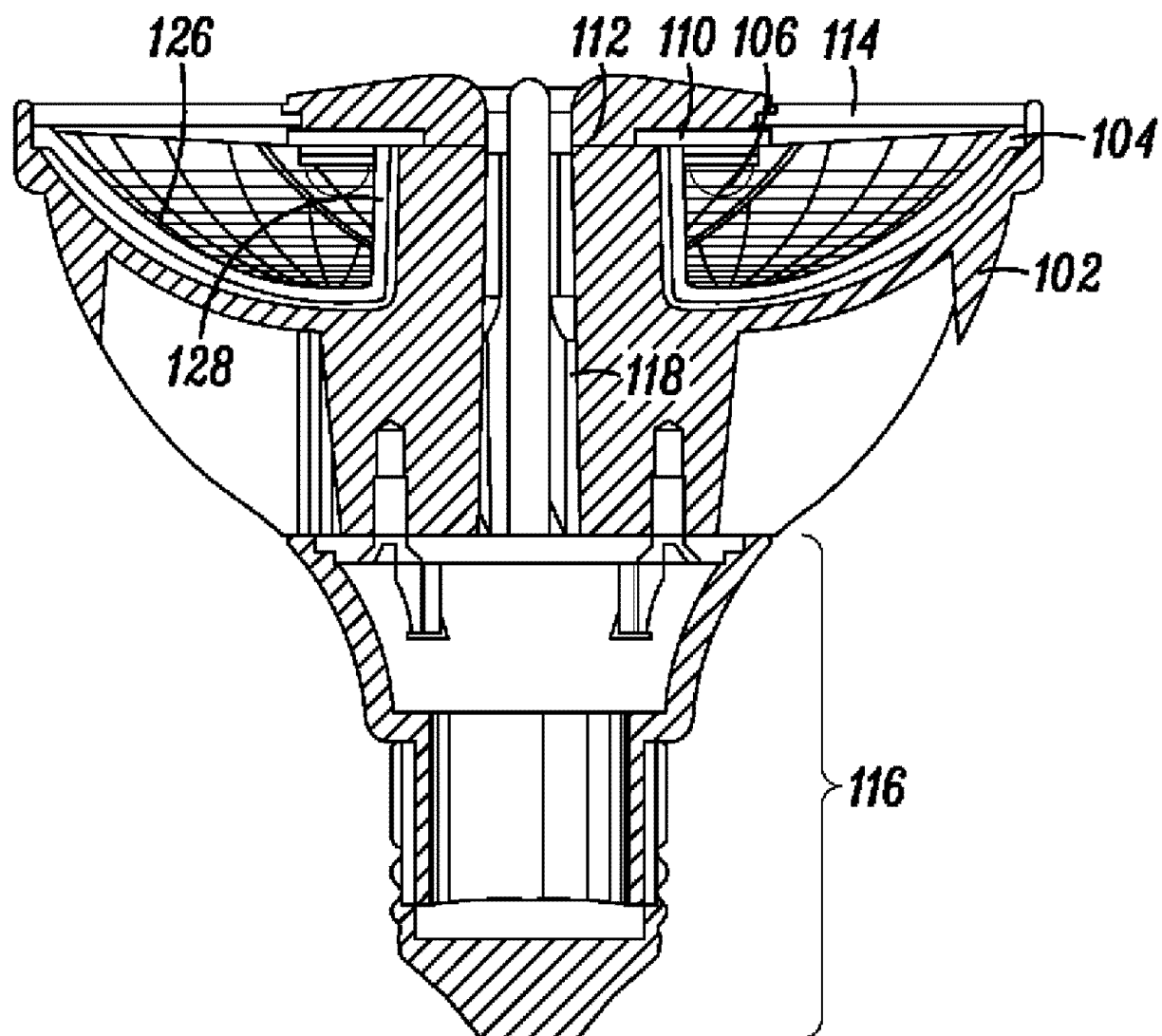


图 15

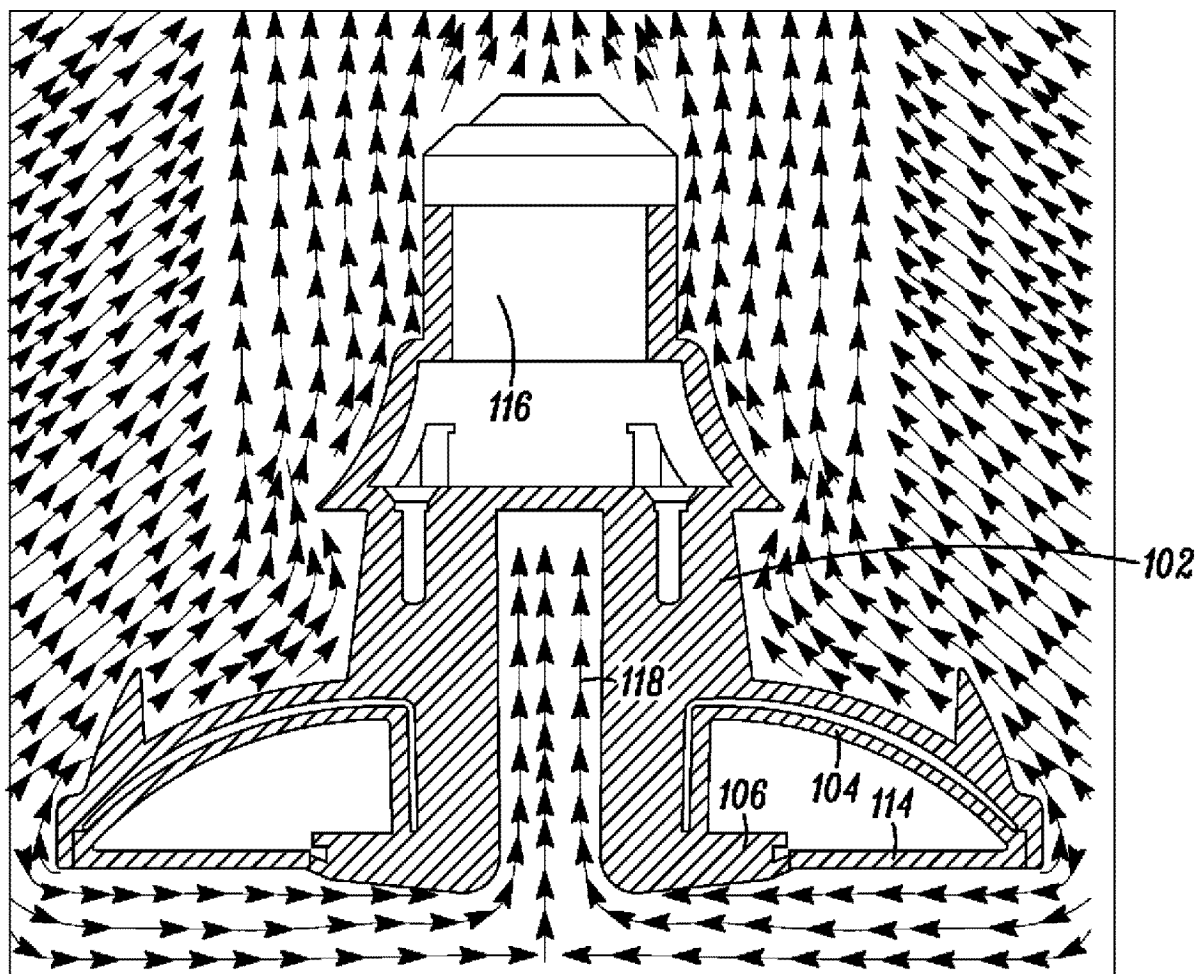


图 16

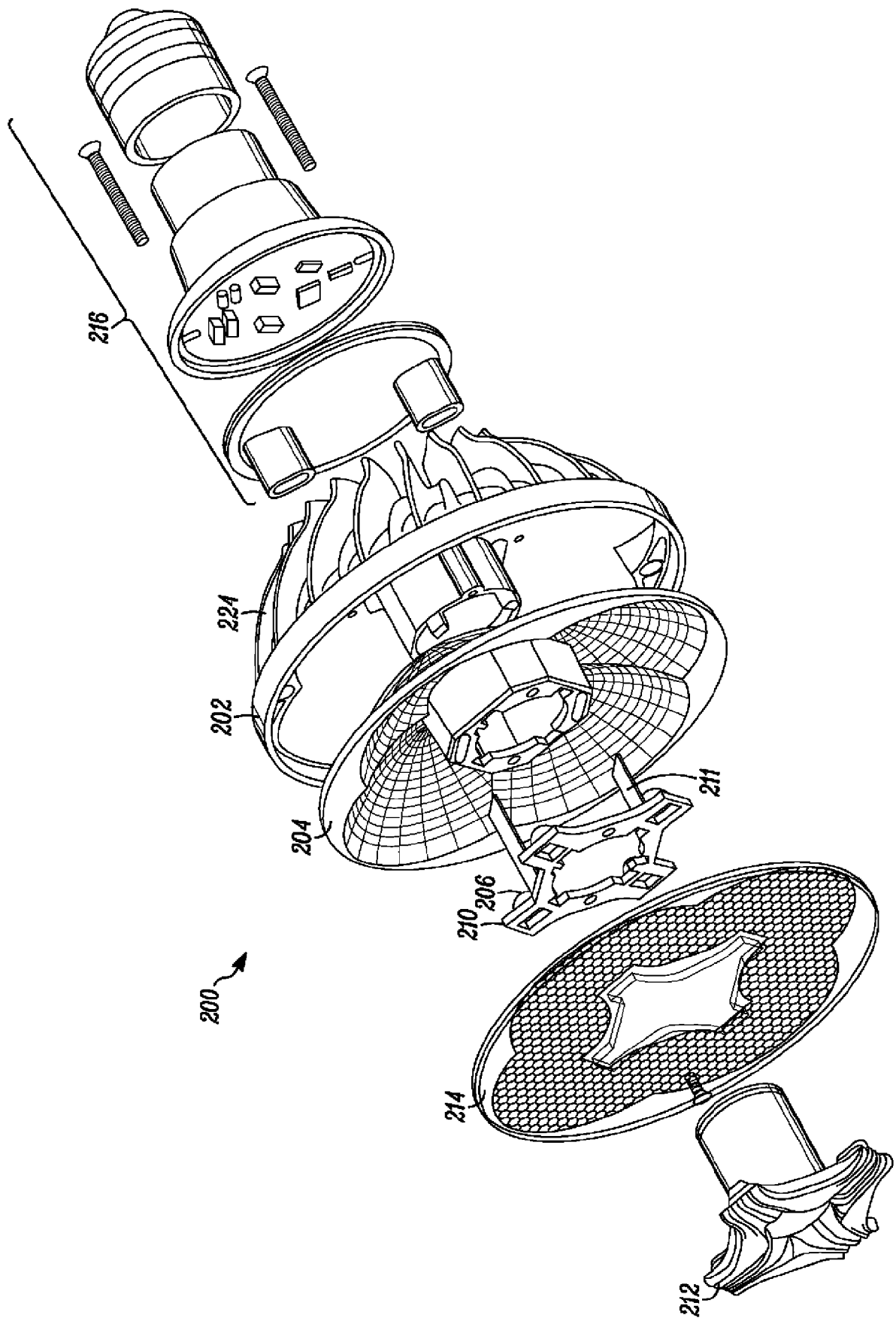


图 17

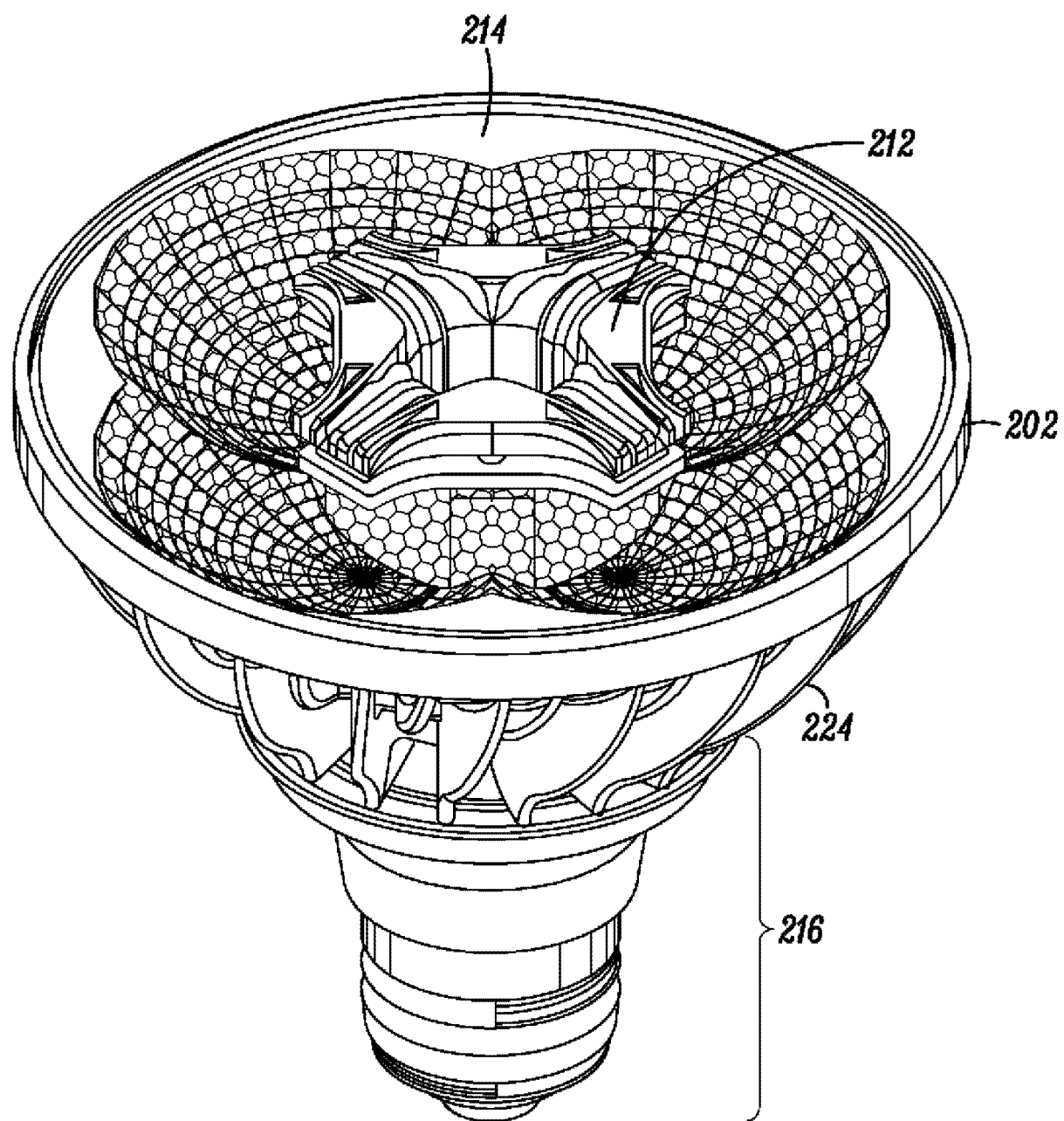


图 18

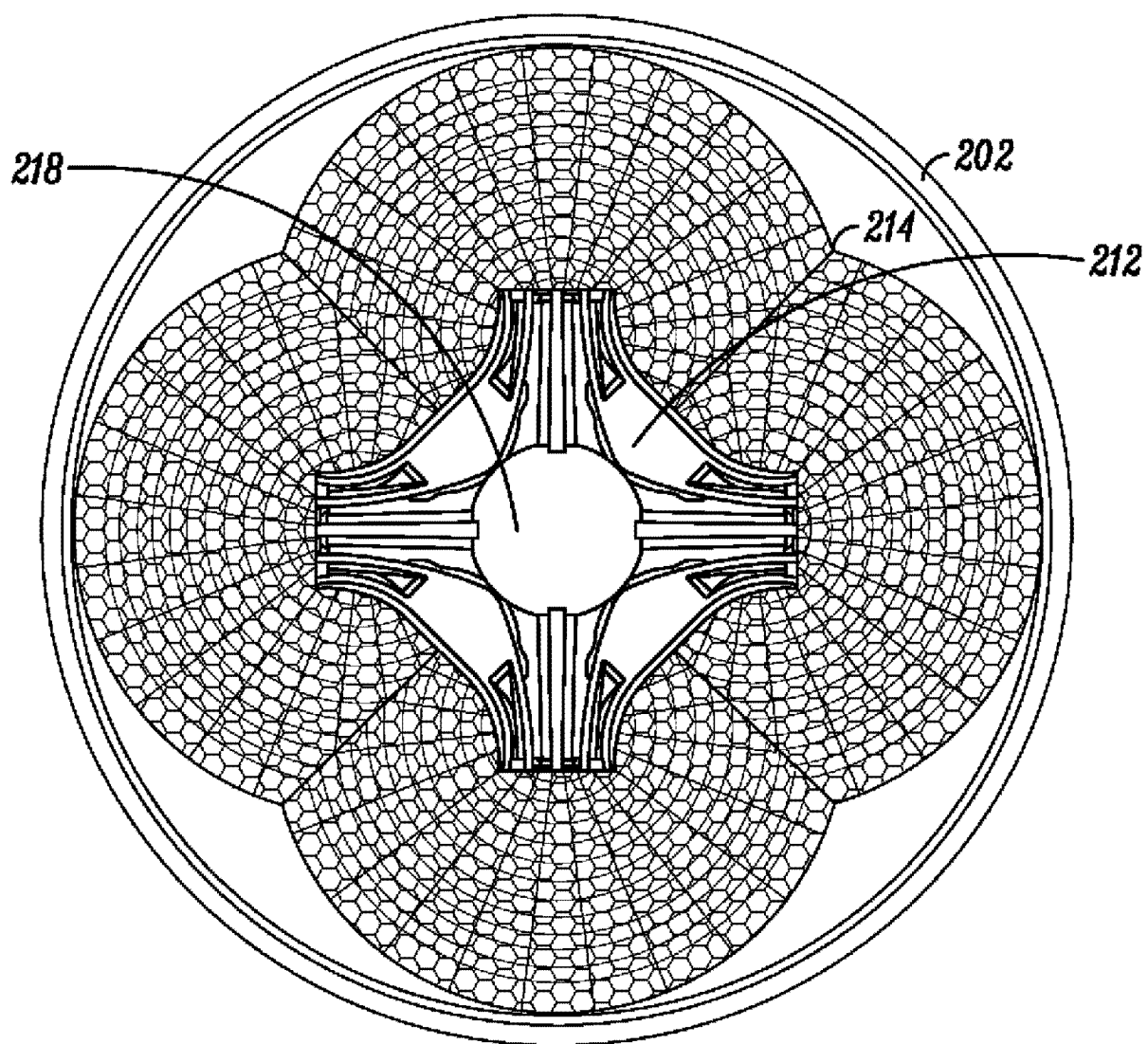


图 19

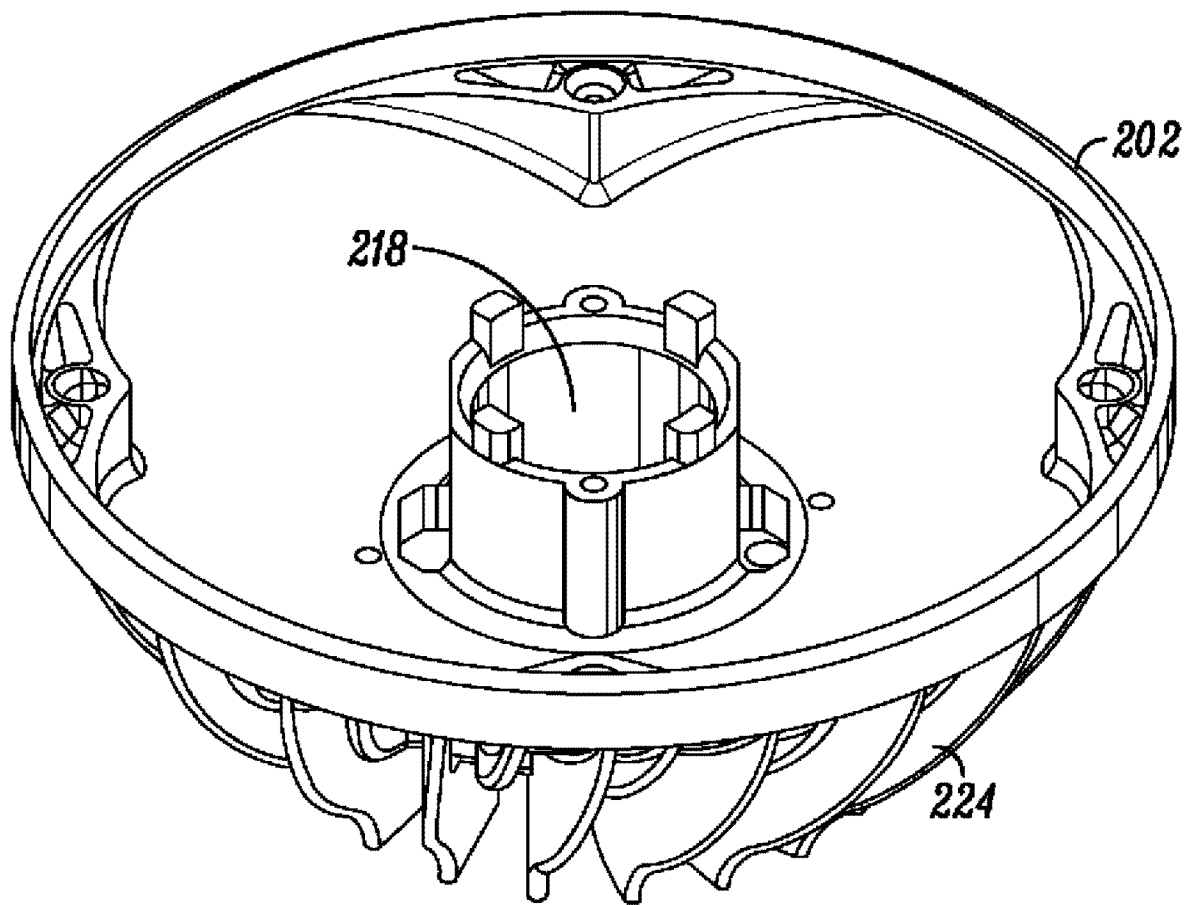


图 20

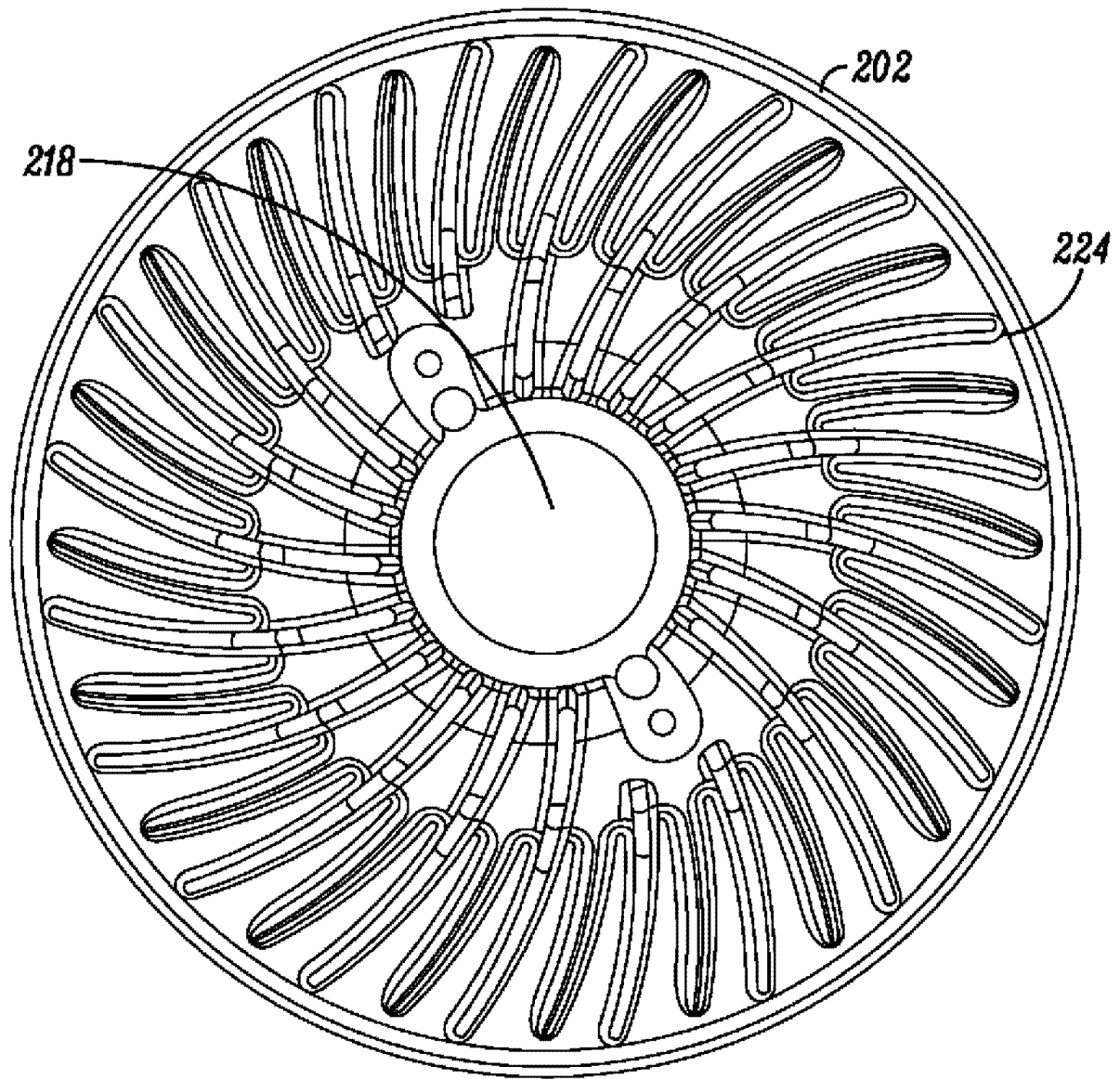


图 21

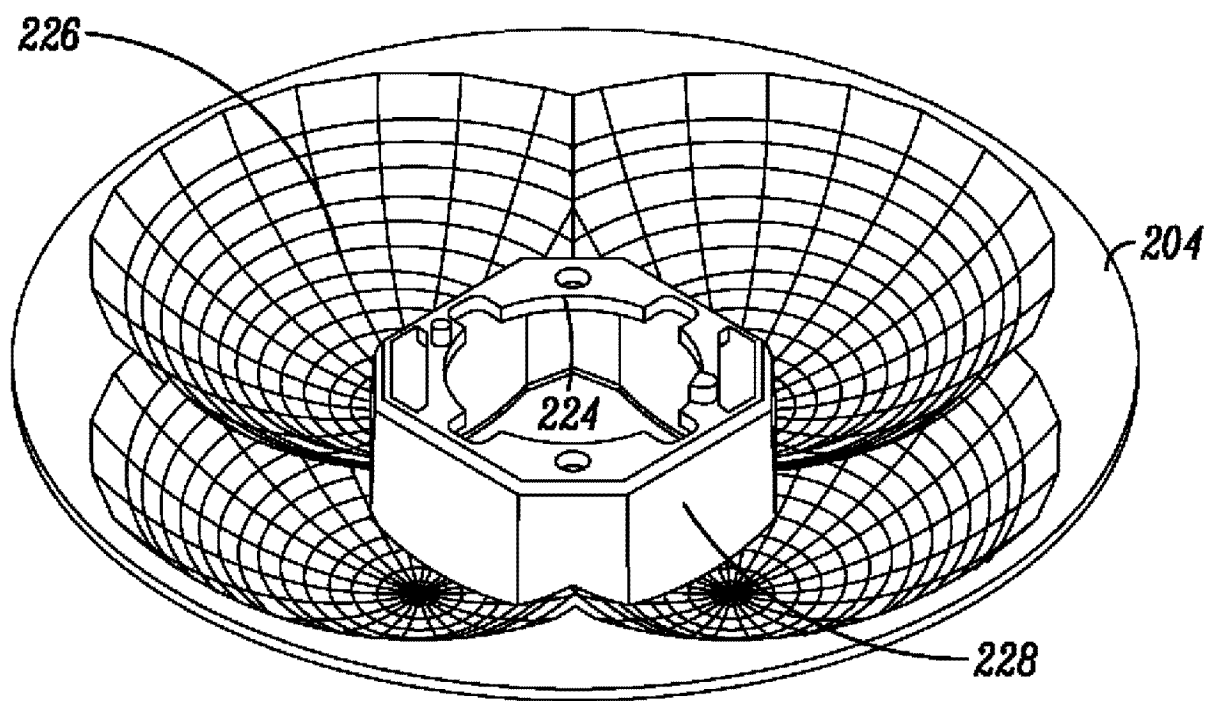


图 22

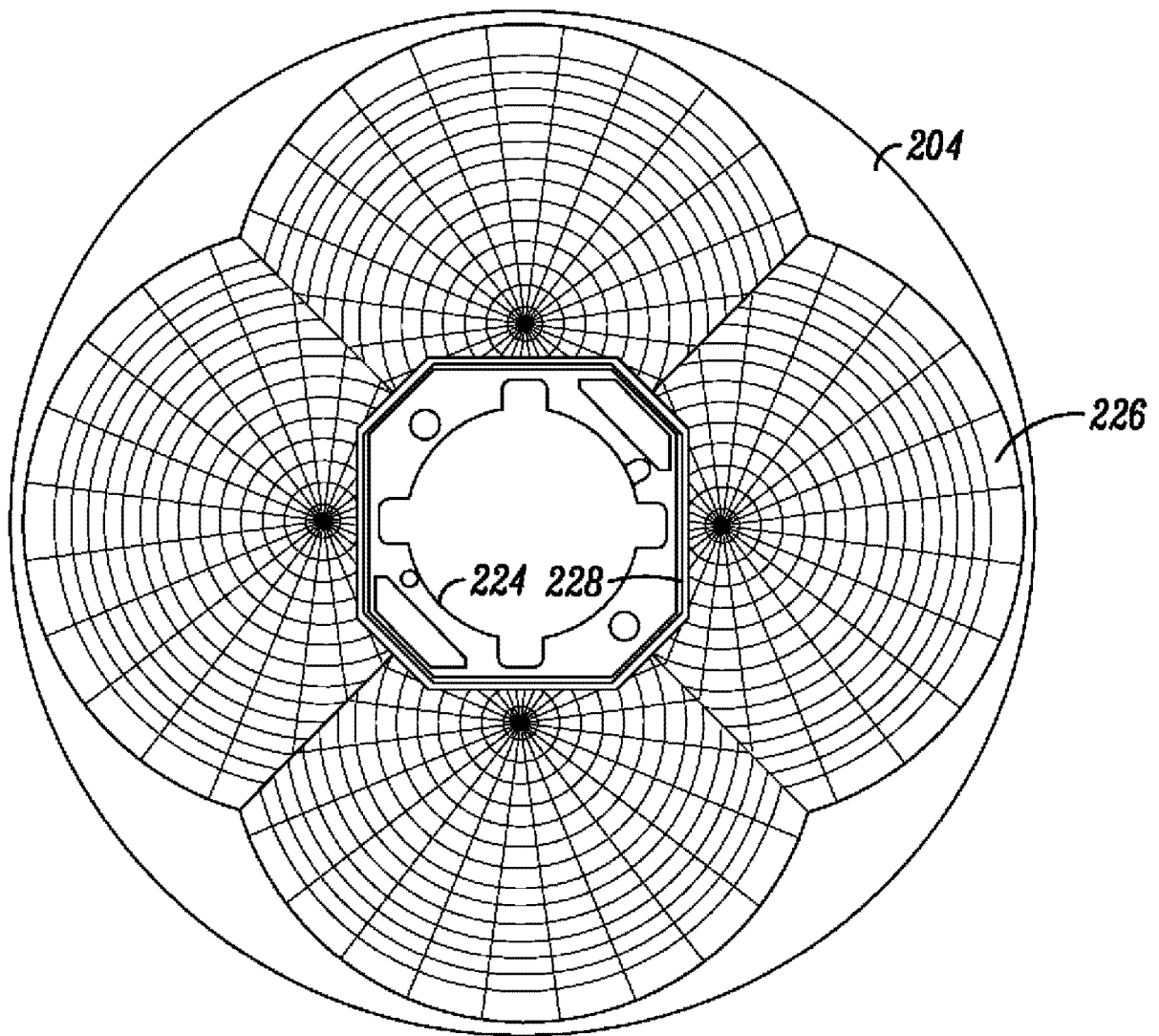


图 23

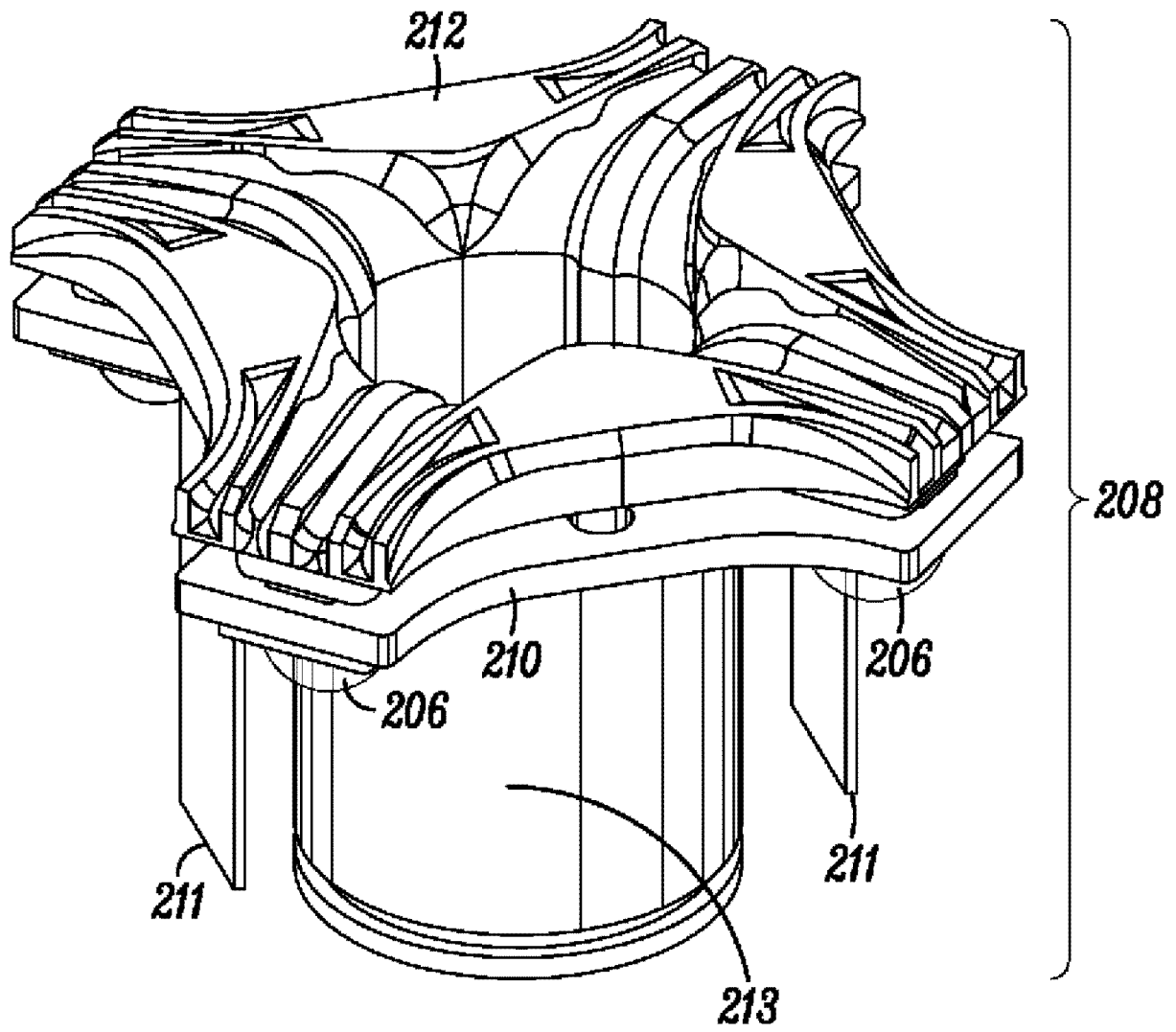


图 24

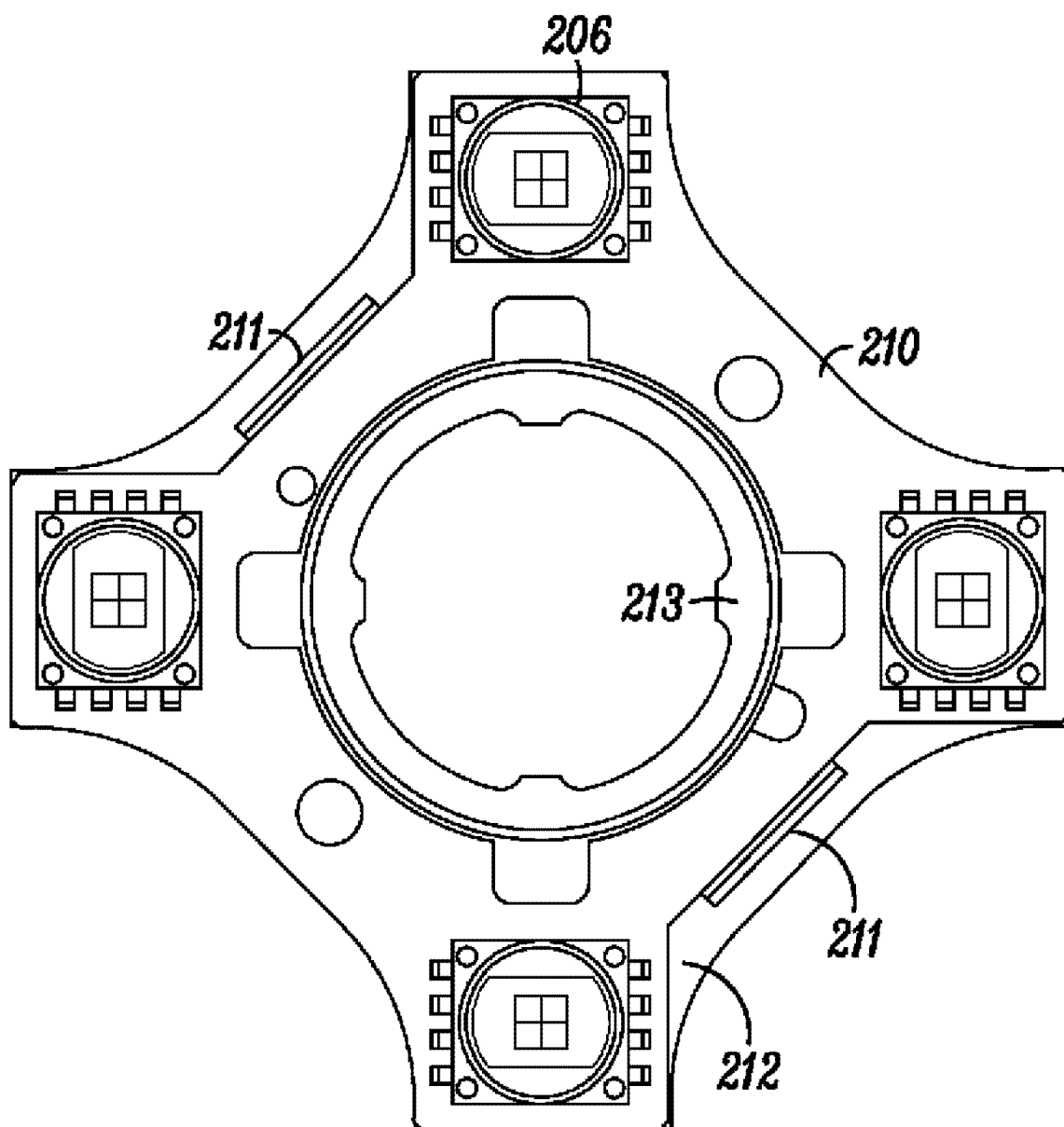


图 25

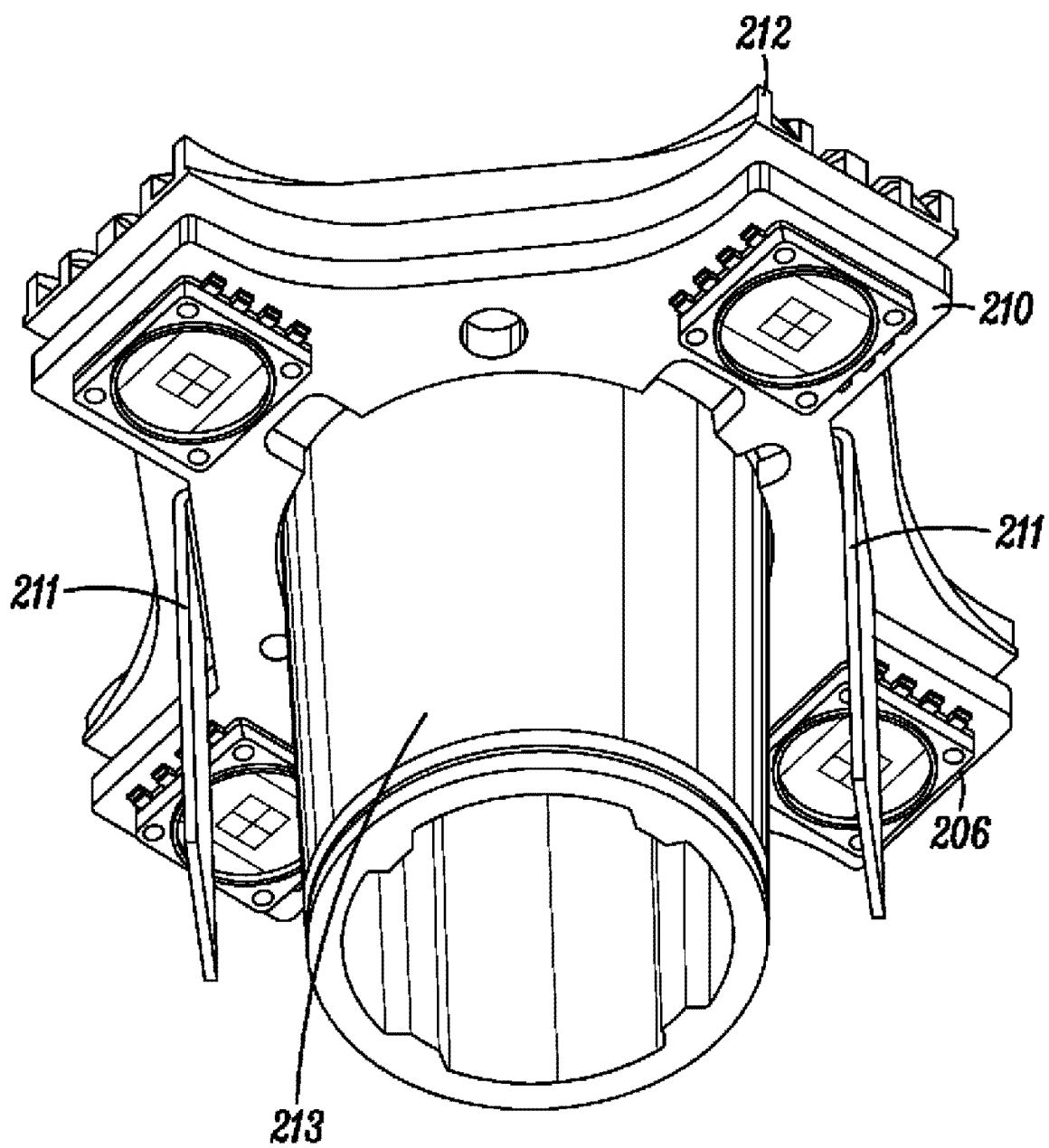


图 26

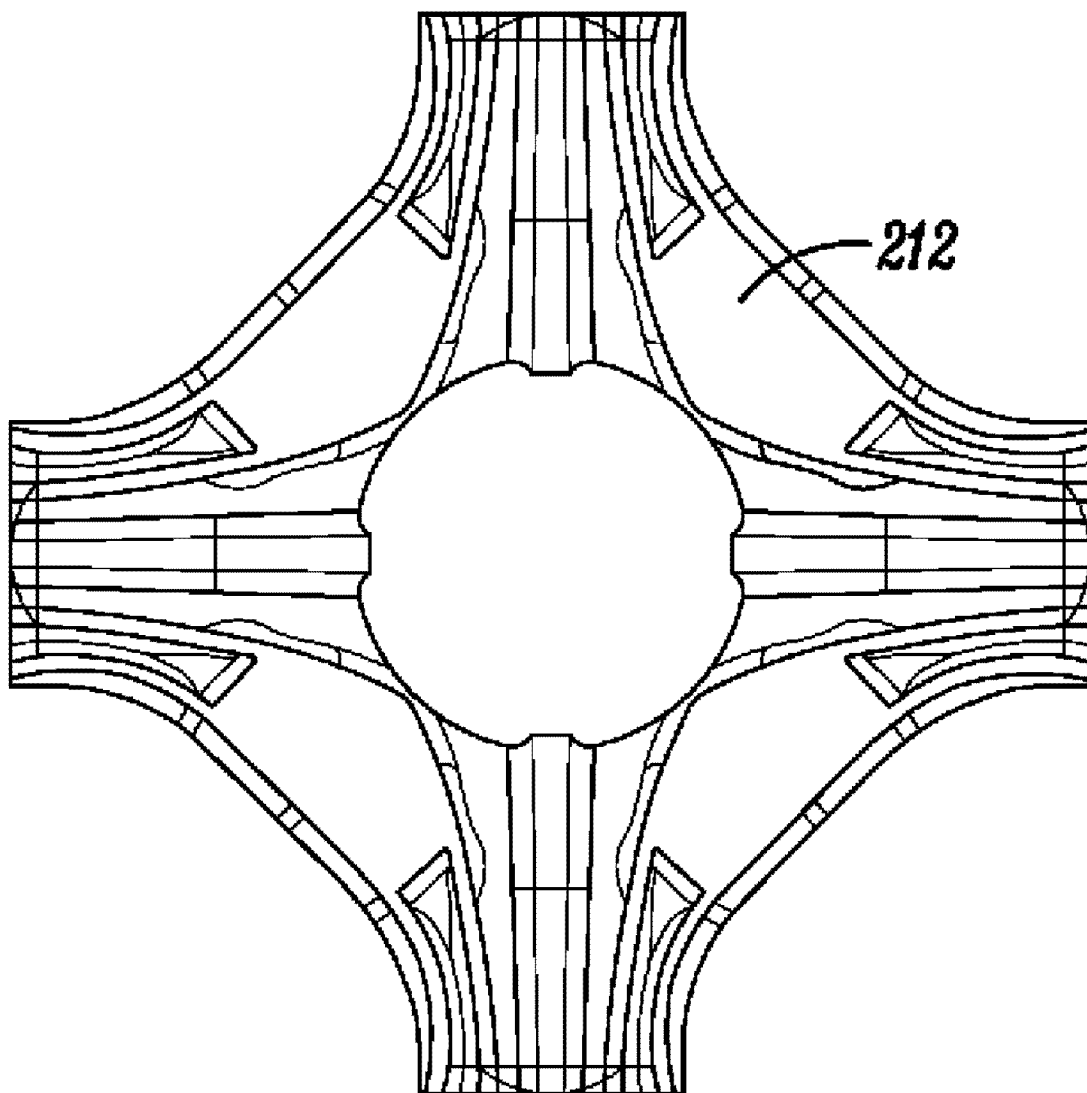


图 27

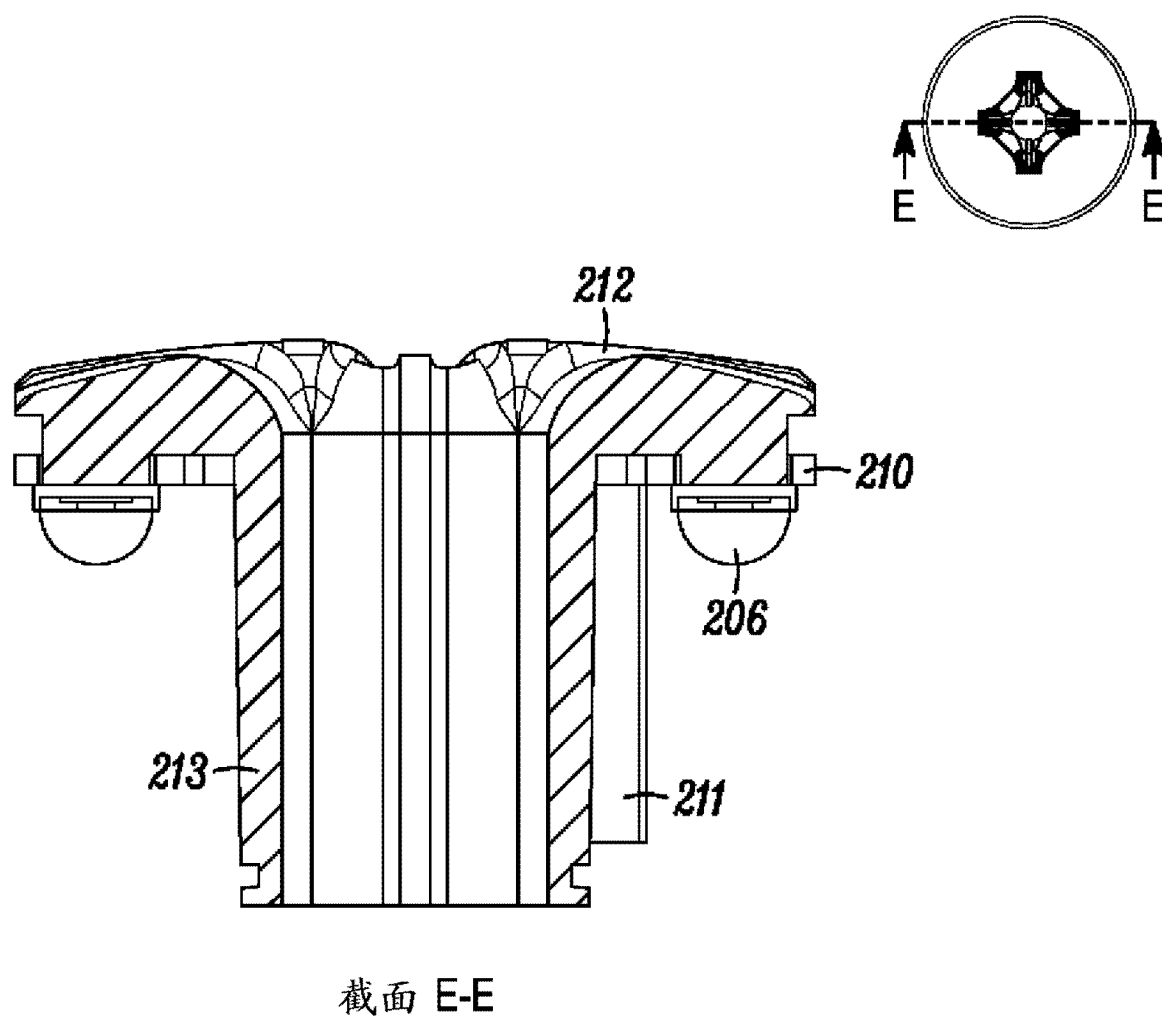
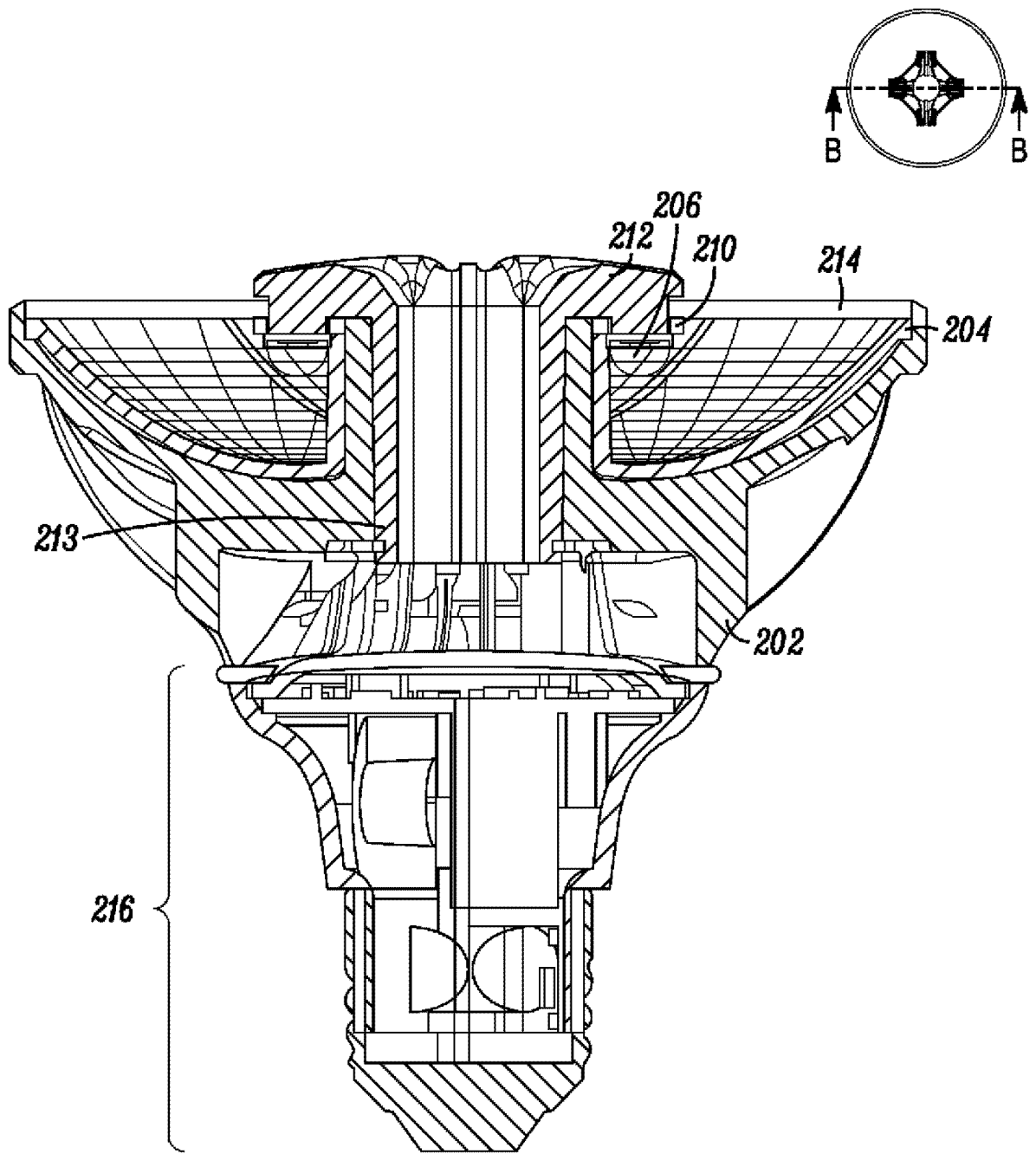


图 28



截面 B-B

图 29

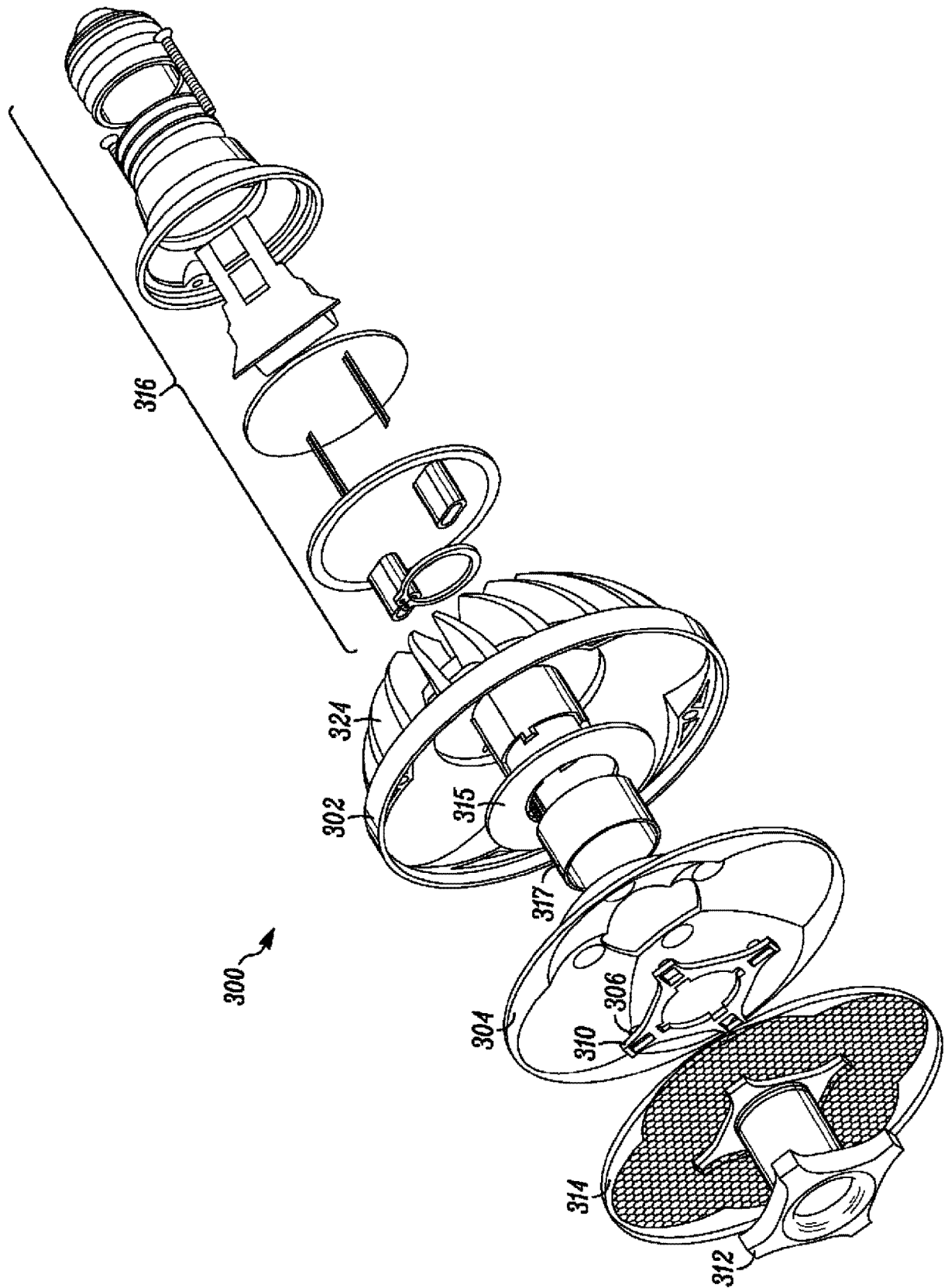


图 30

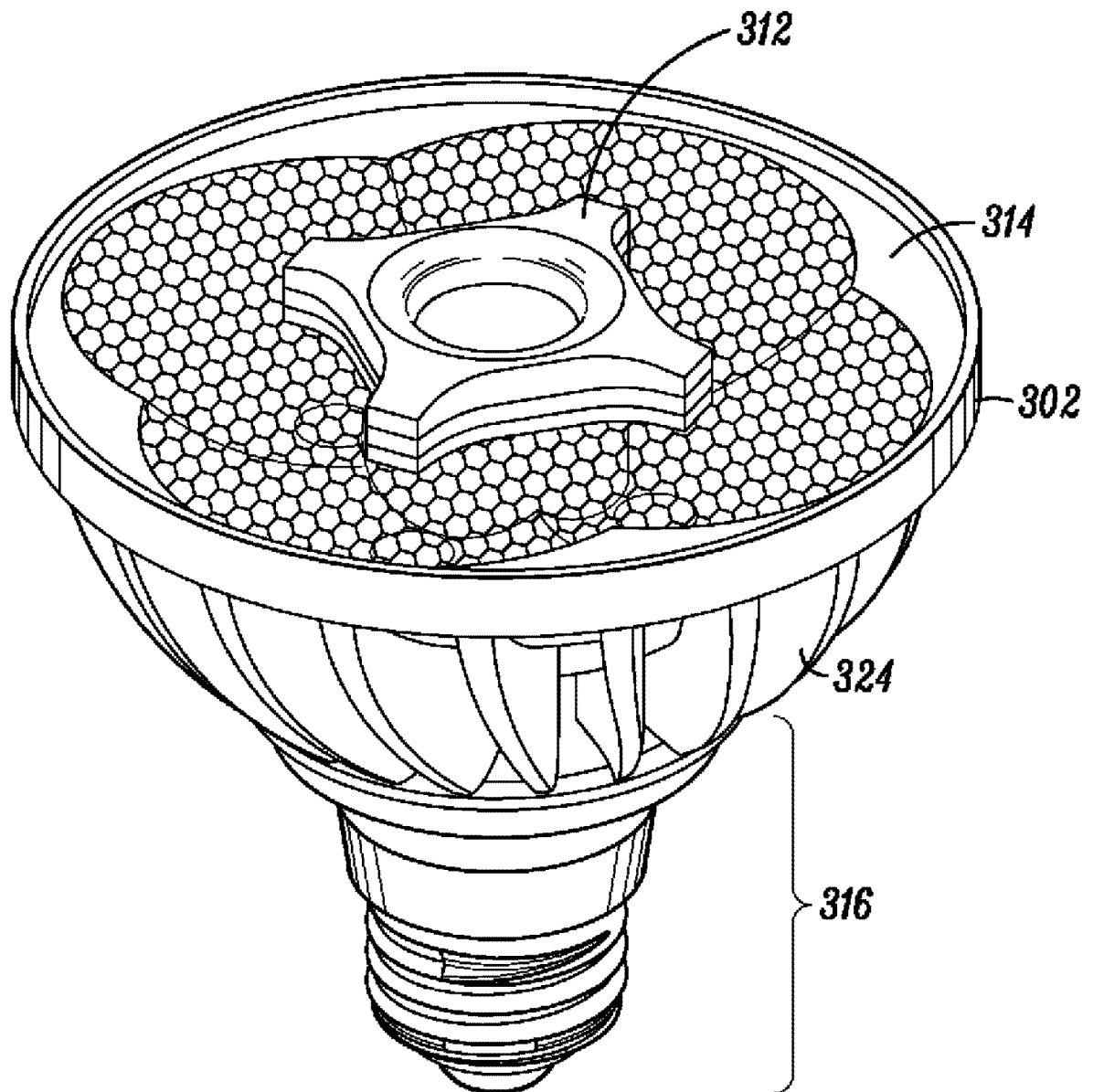


图 31

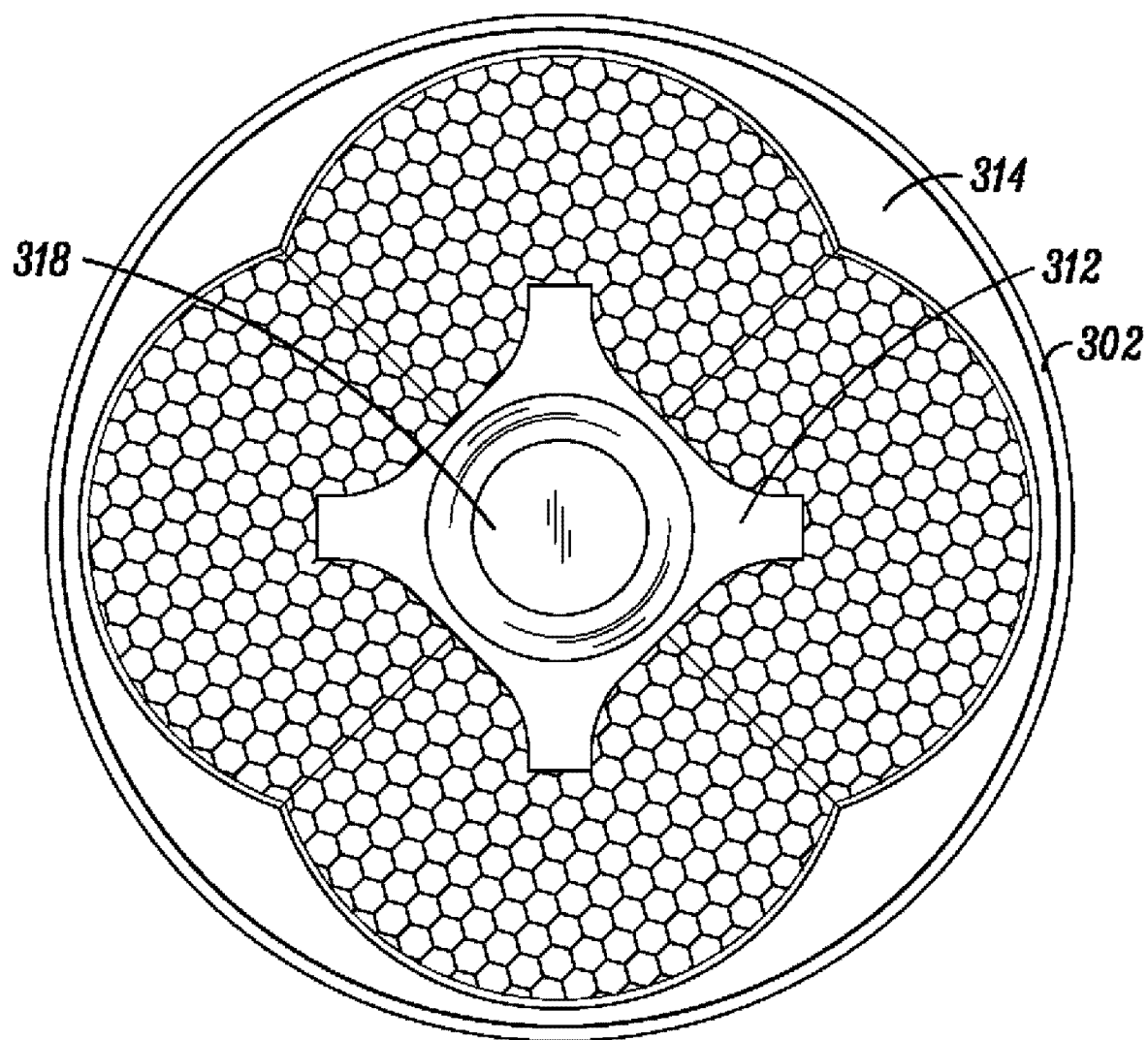


图 32

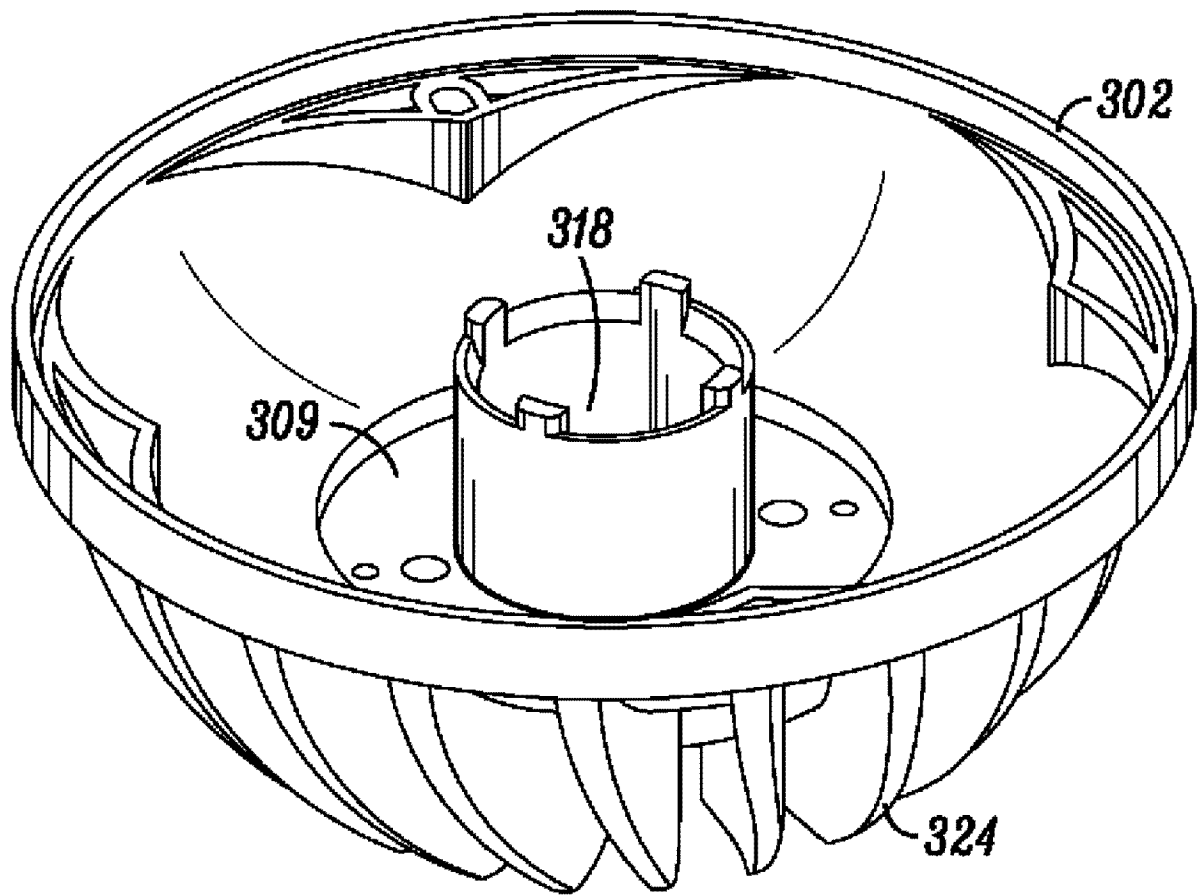


图 33

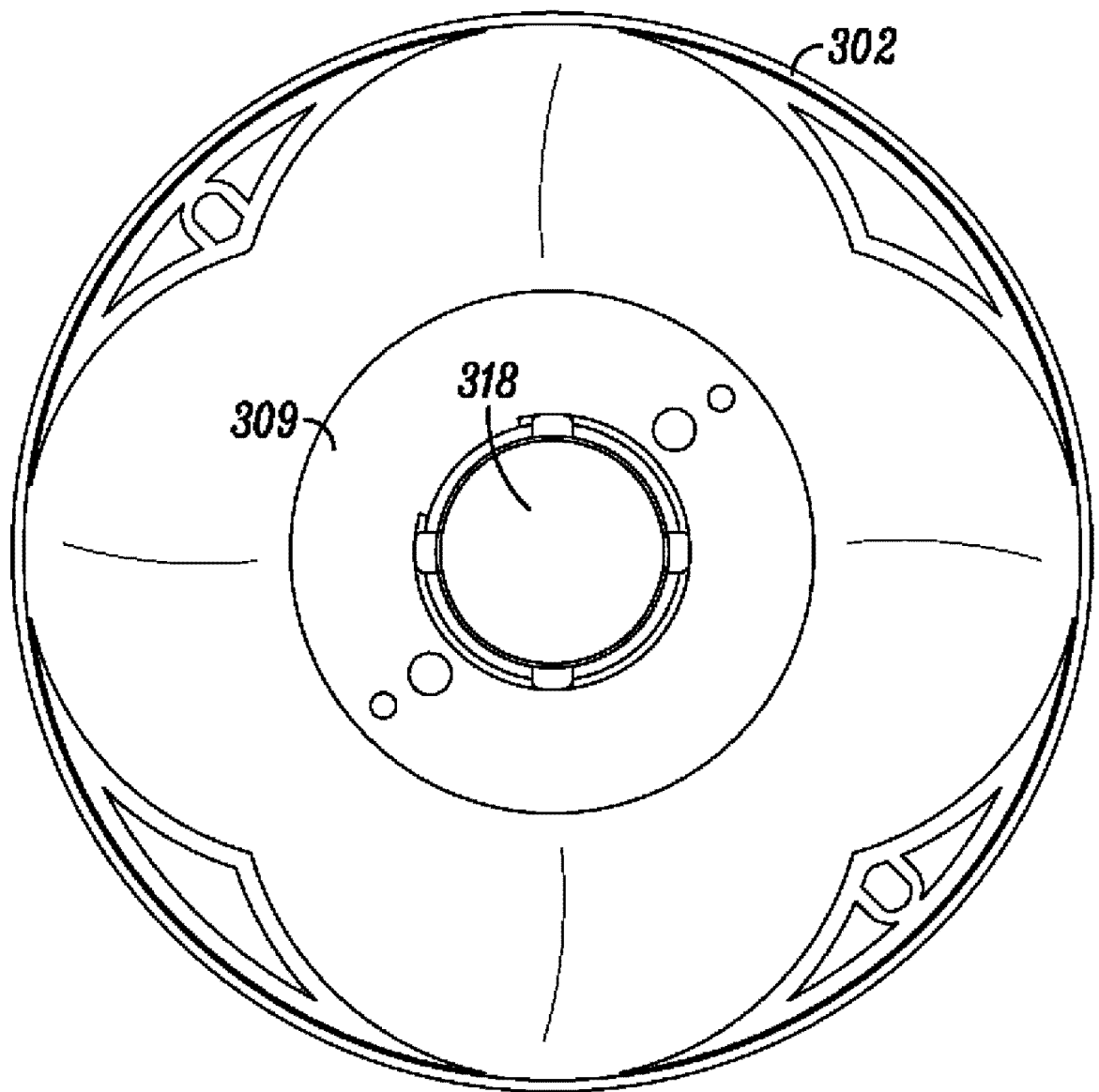


图 34

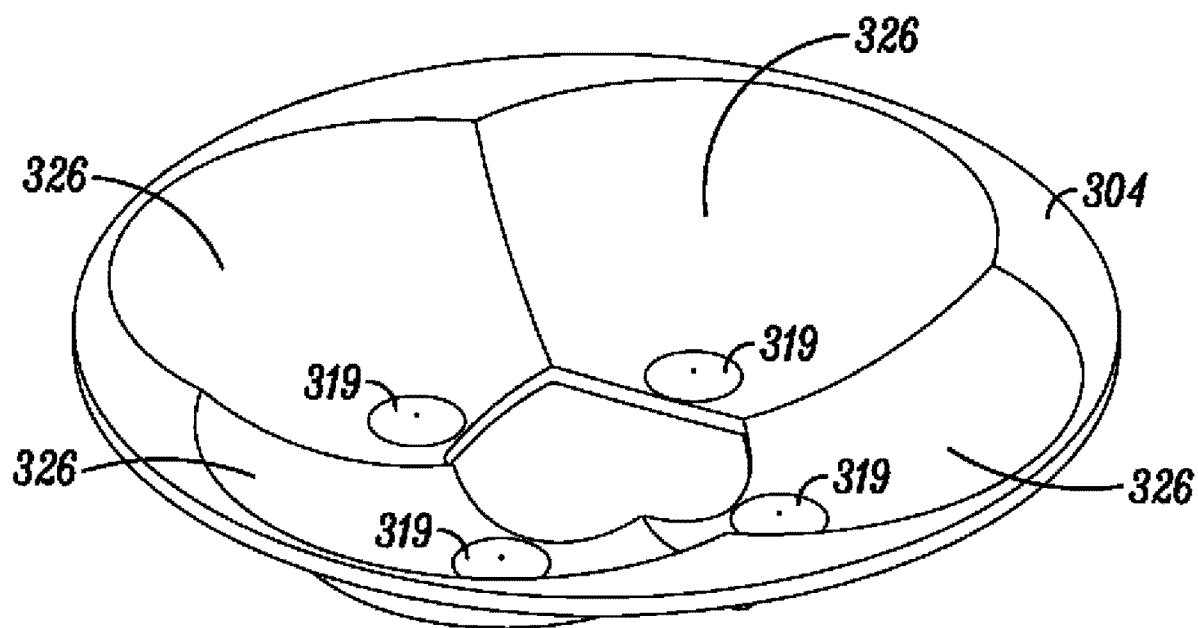


图 35

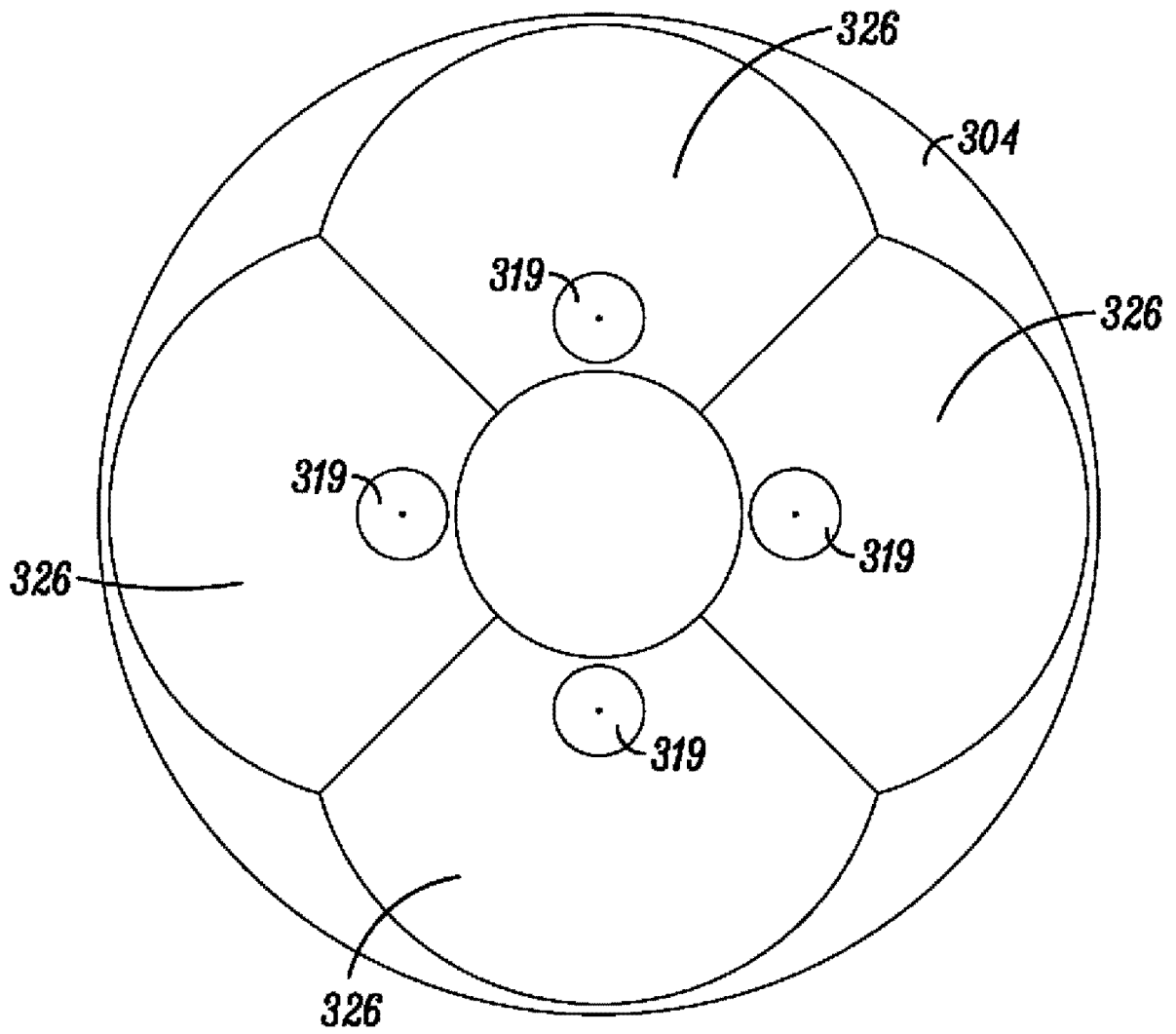


图 36

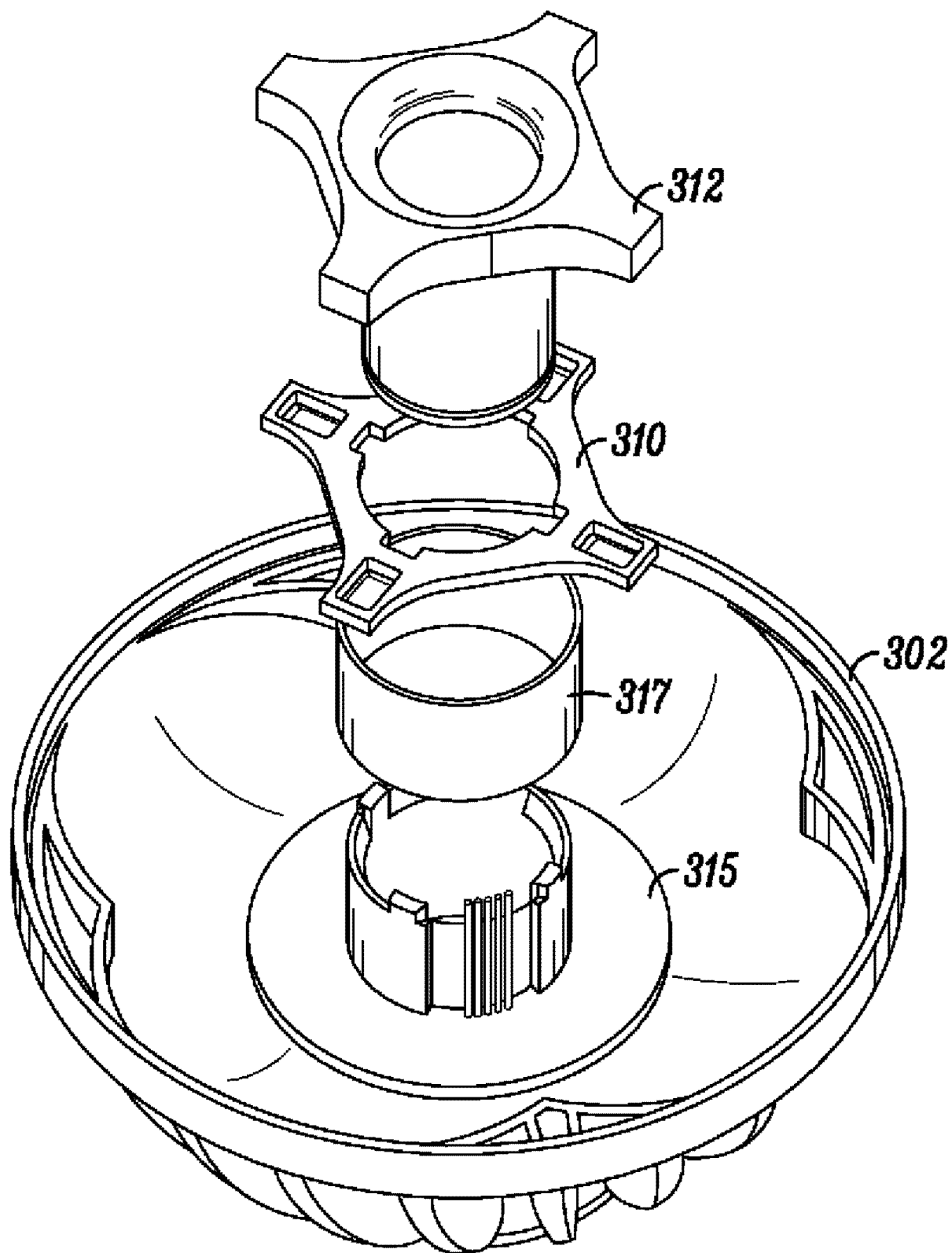


图 37

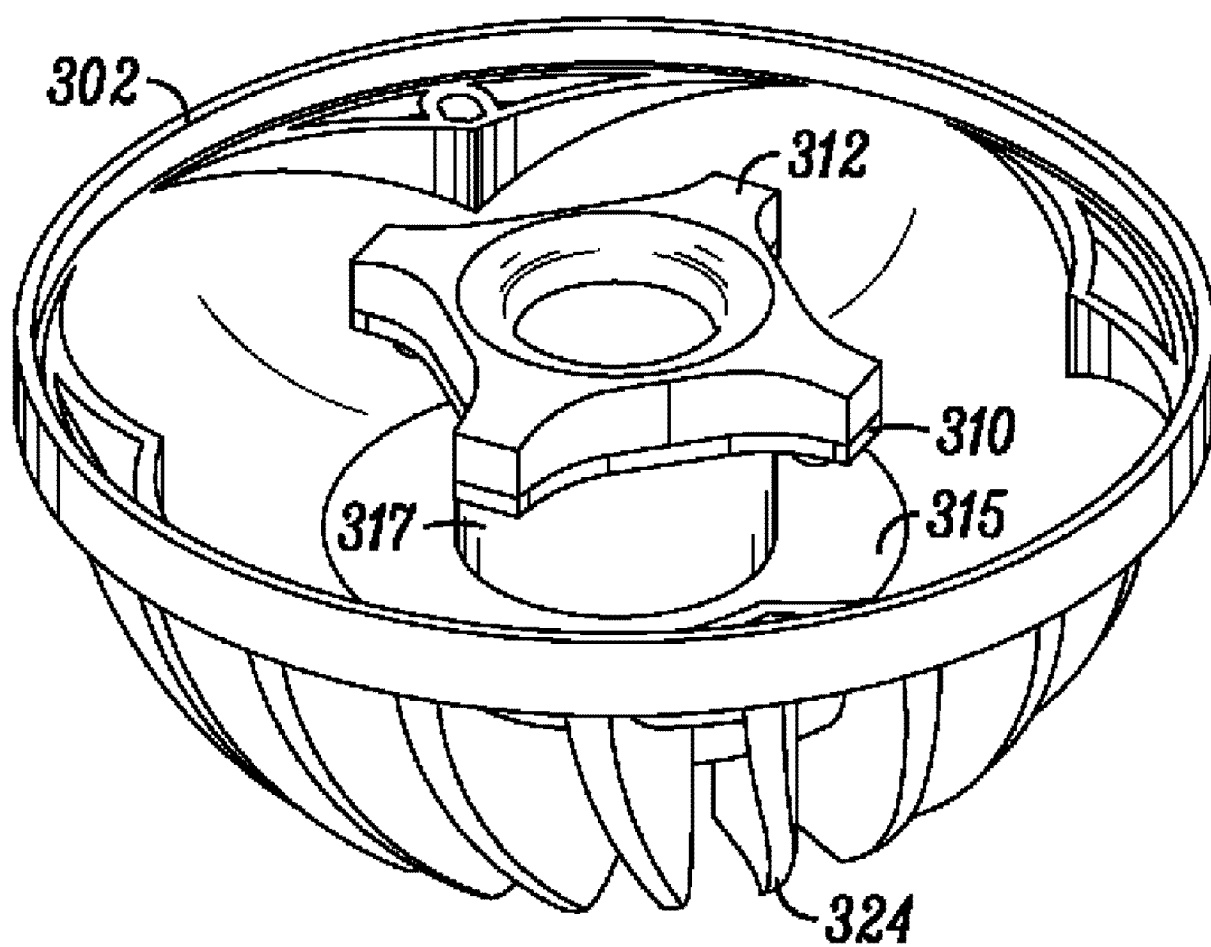


图 38

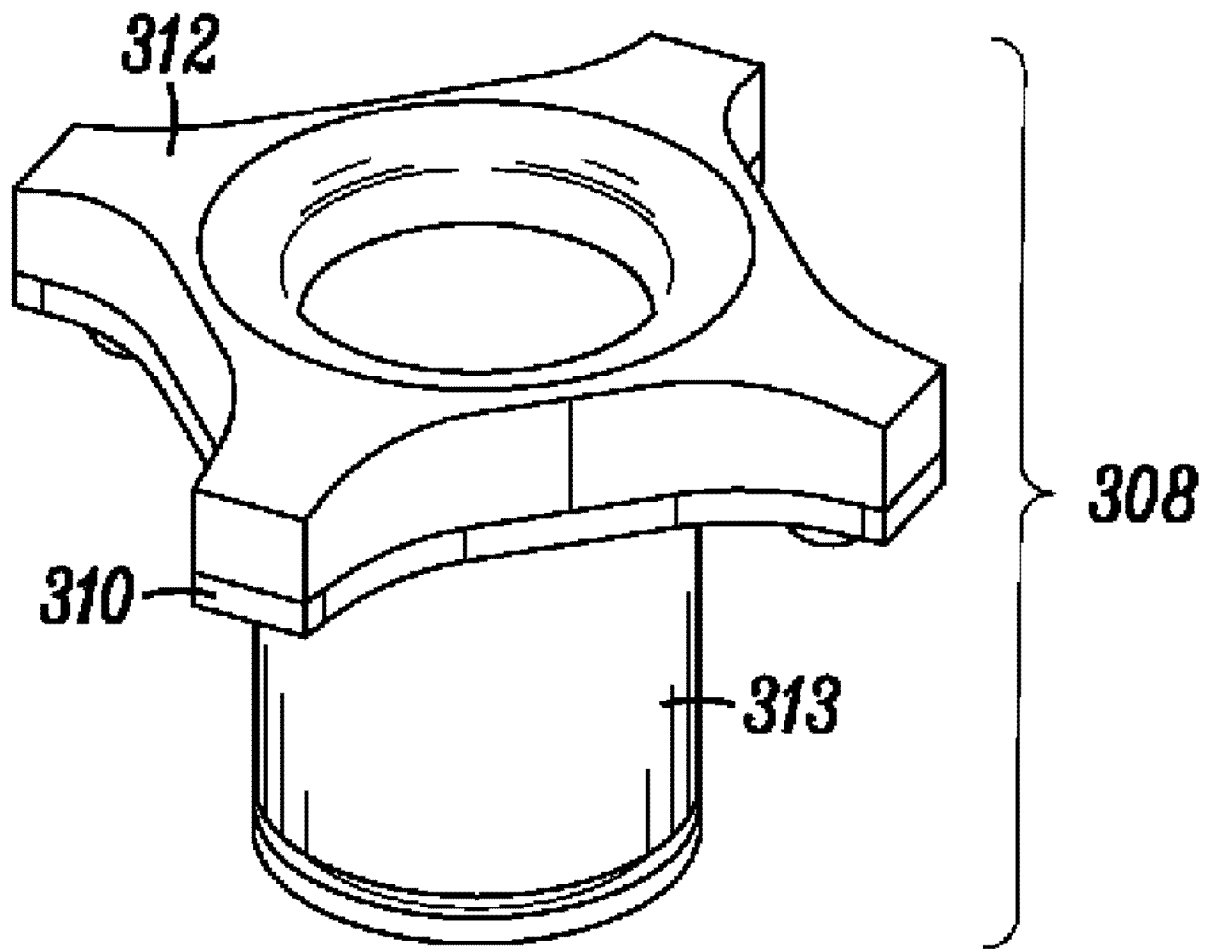


图 39

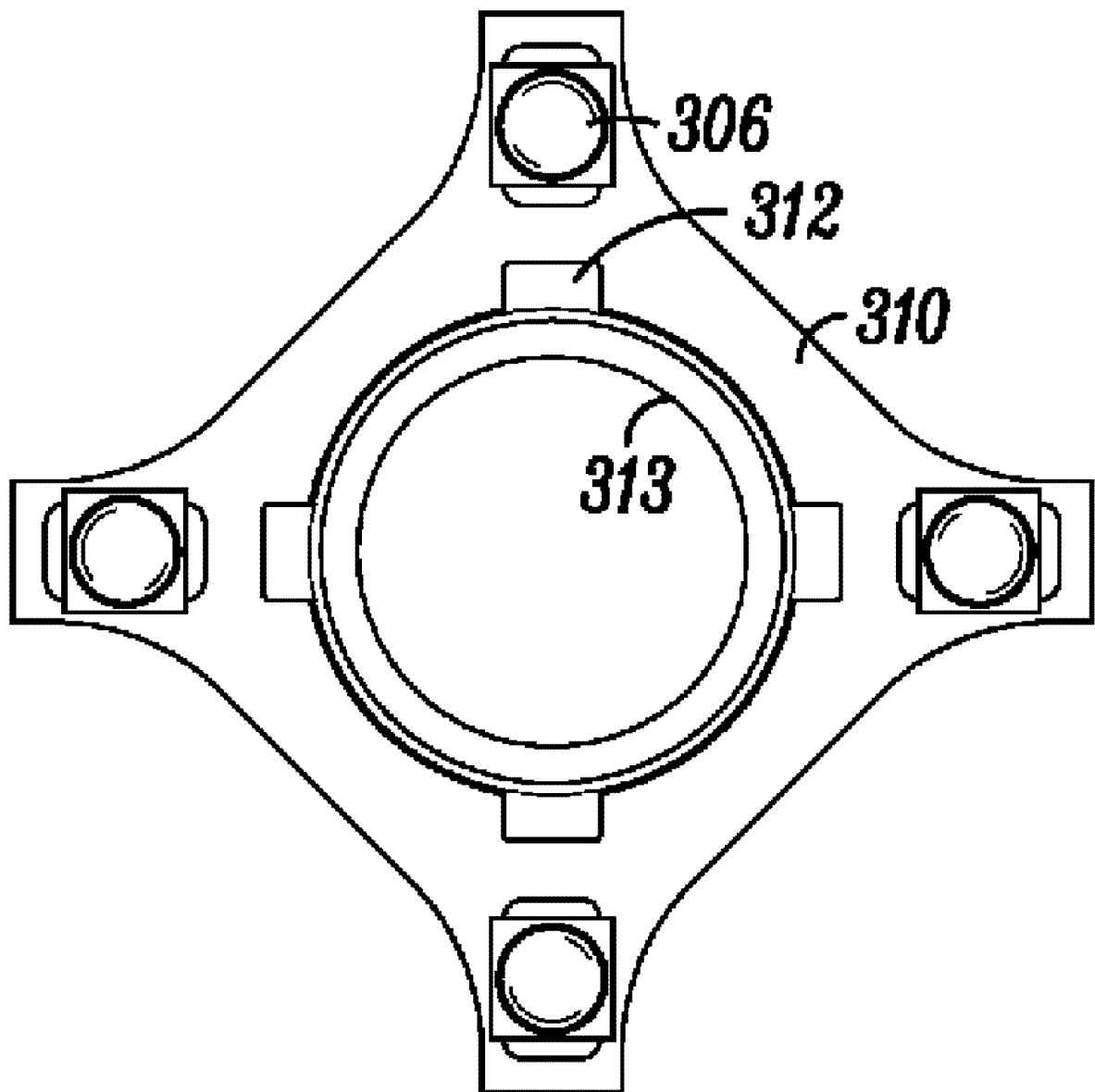


图 40

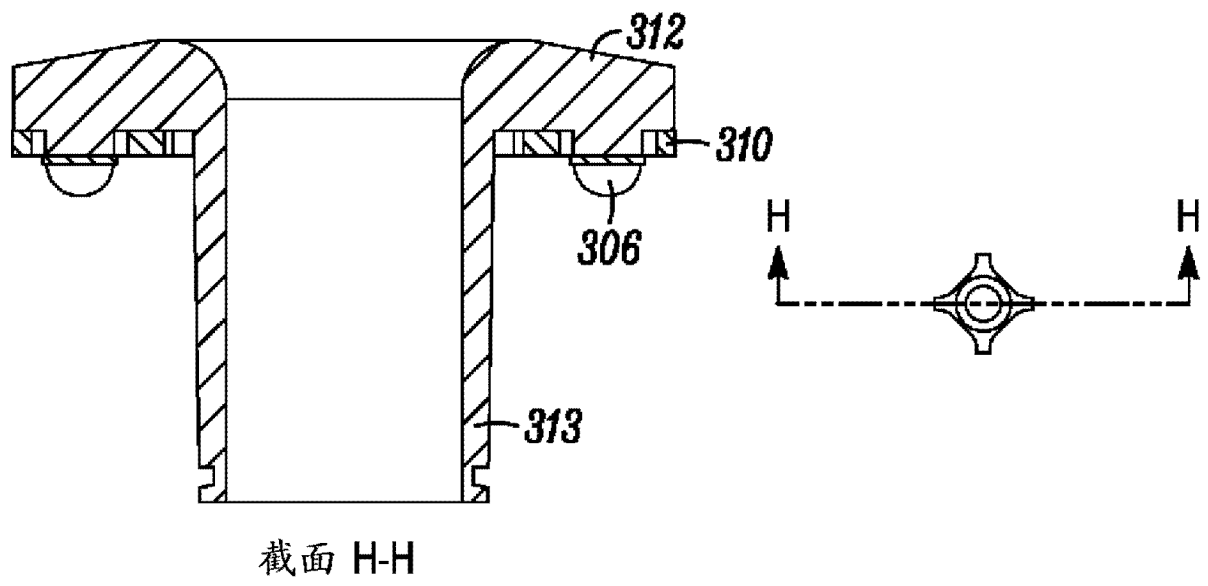


图 41

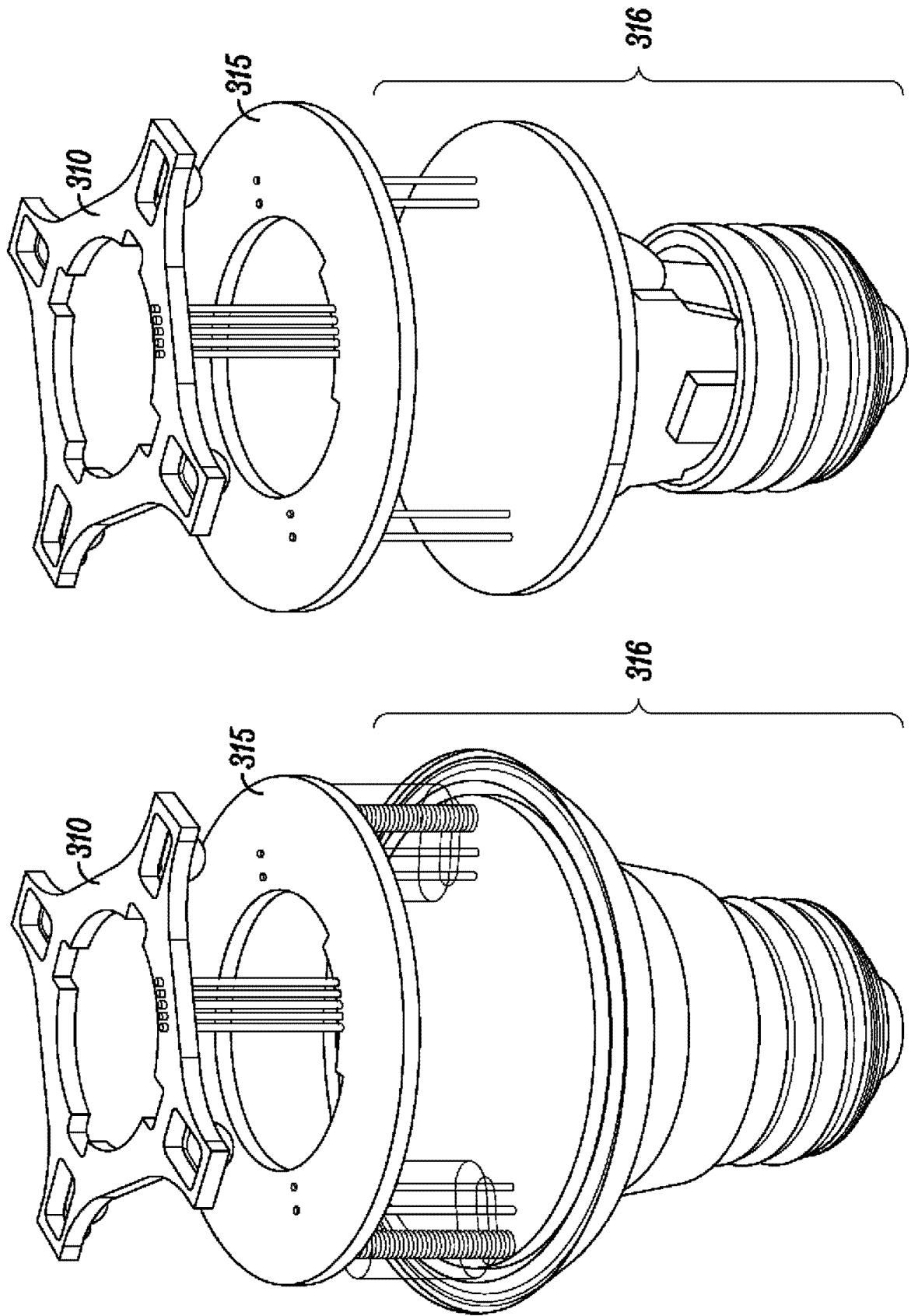


图 42

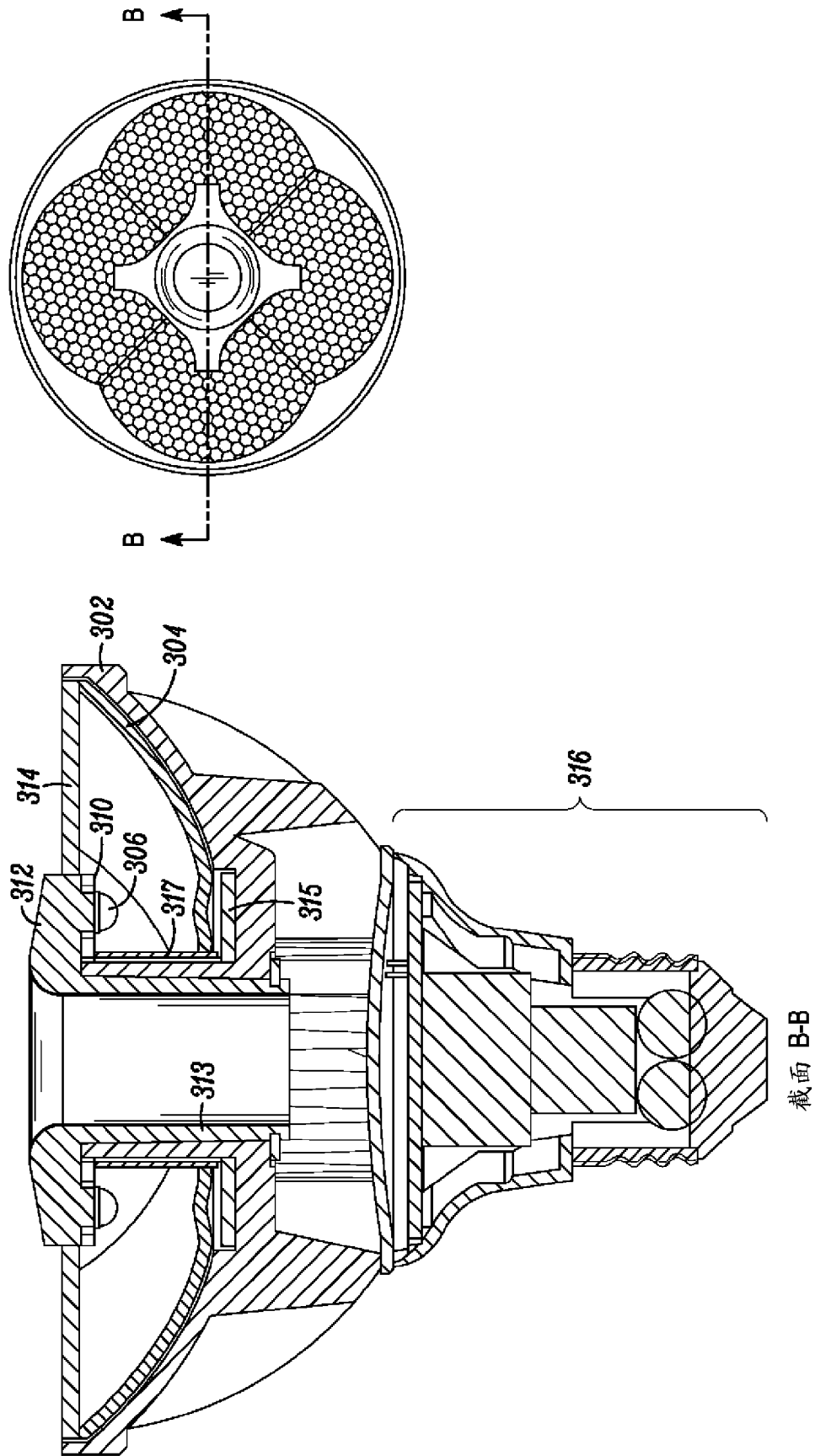


图 43

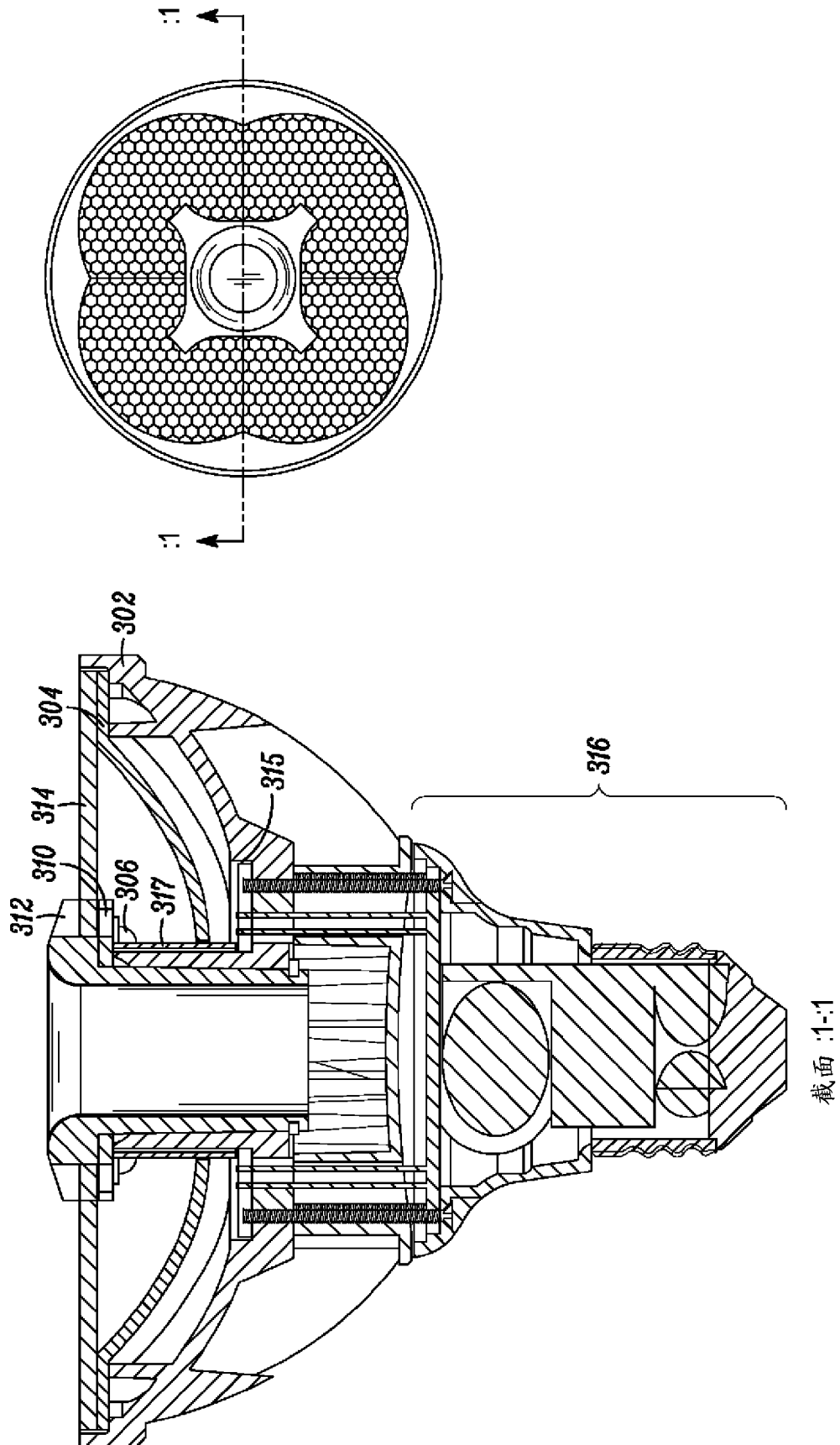


图 44

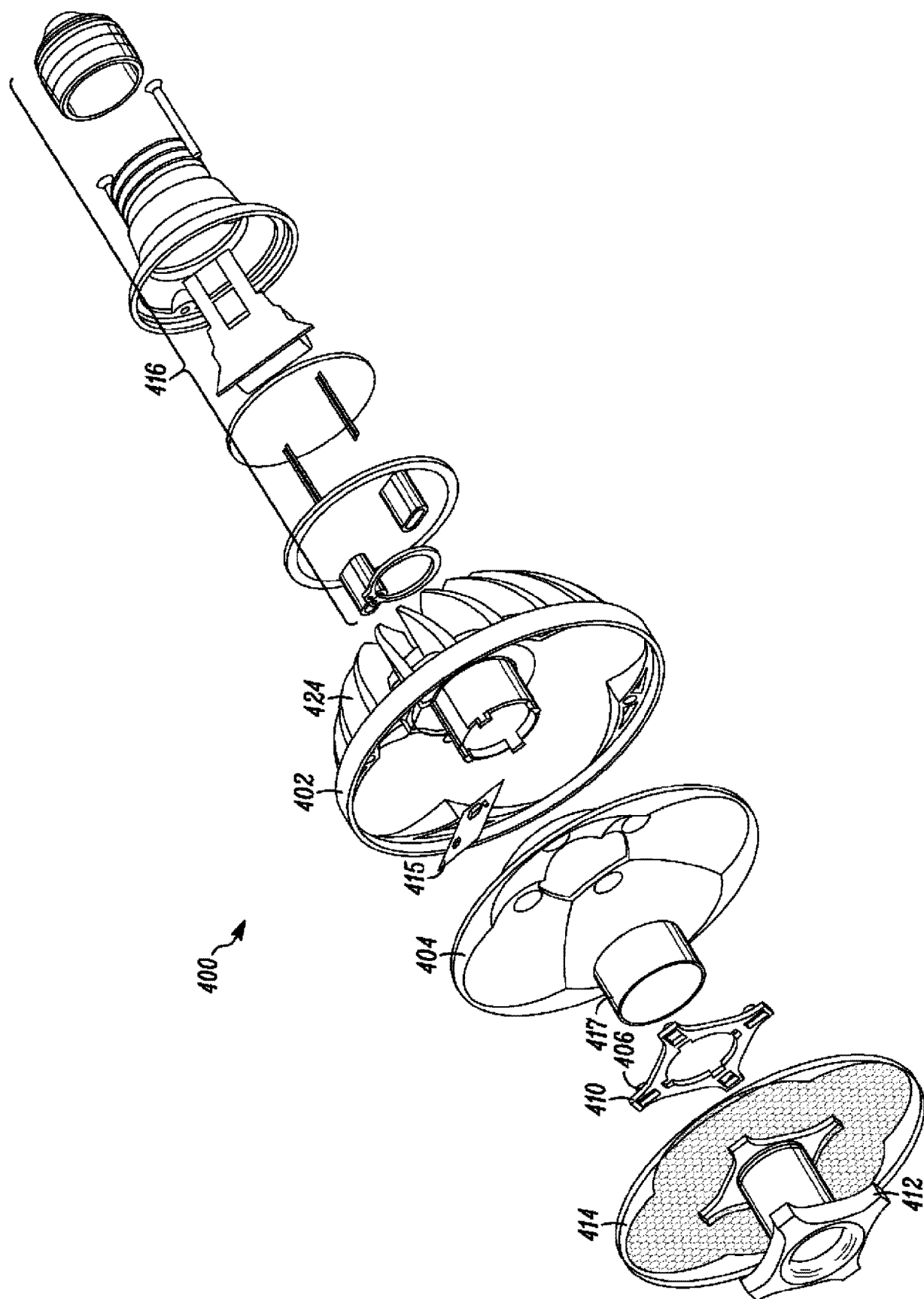


图 45

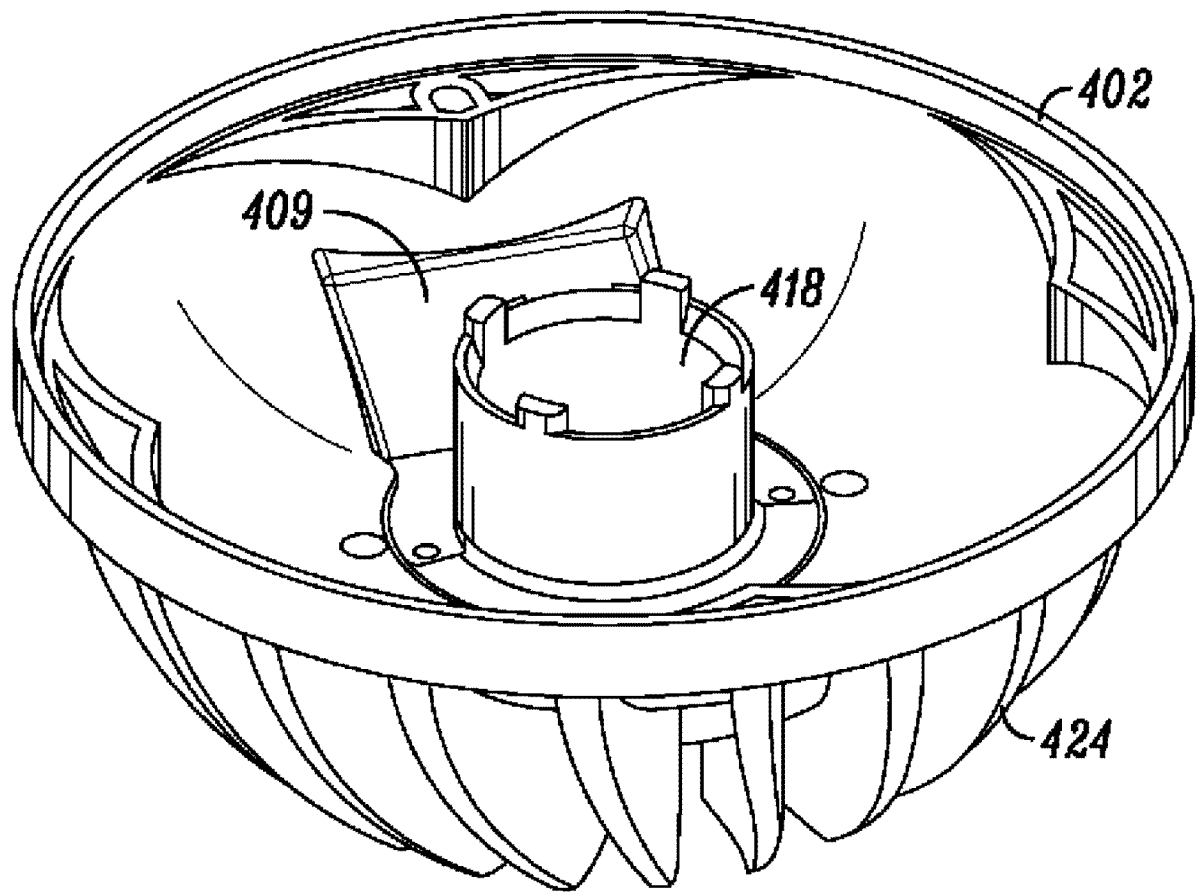


图 46

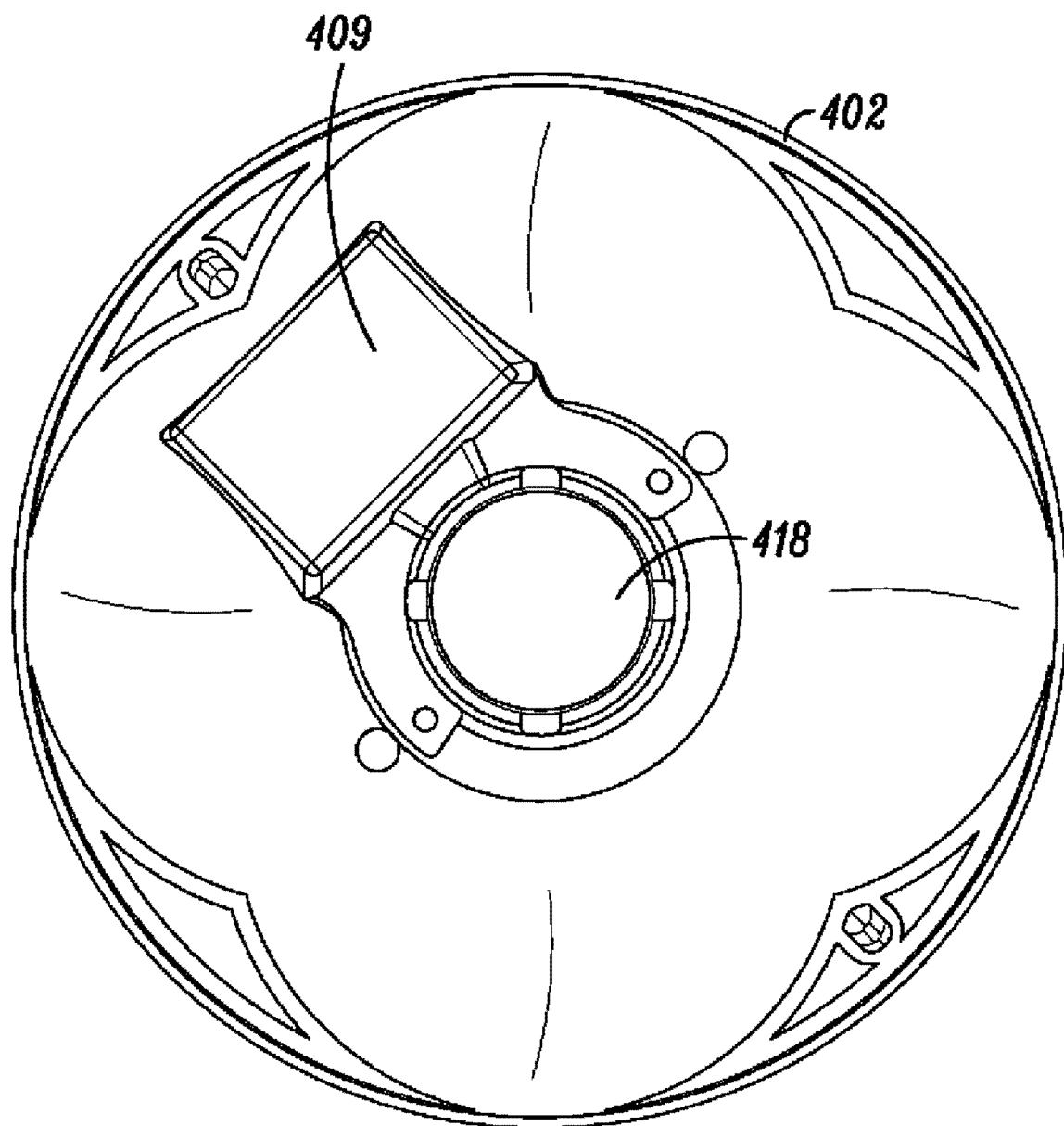


图 47

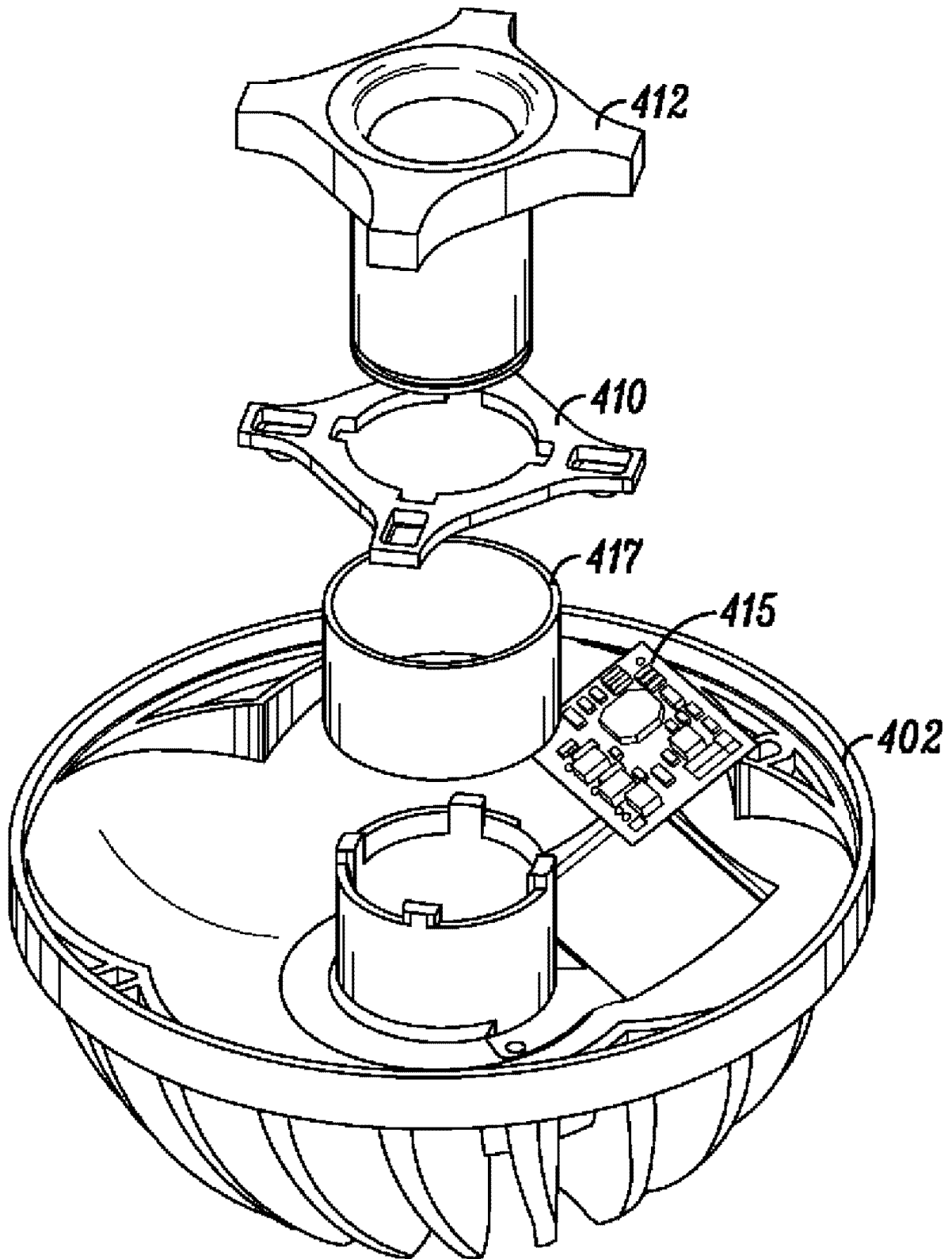


图 48

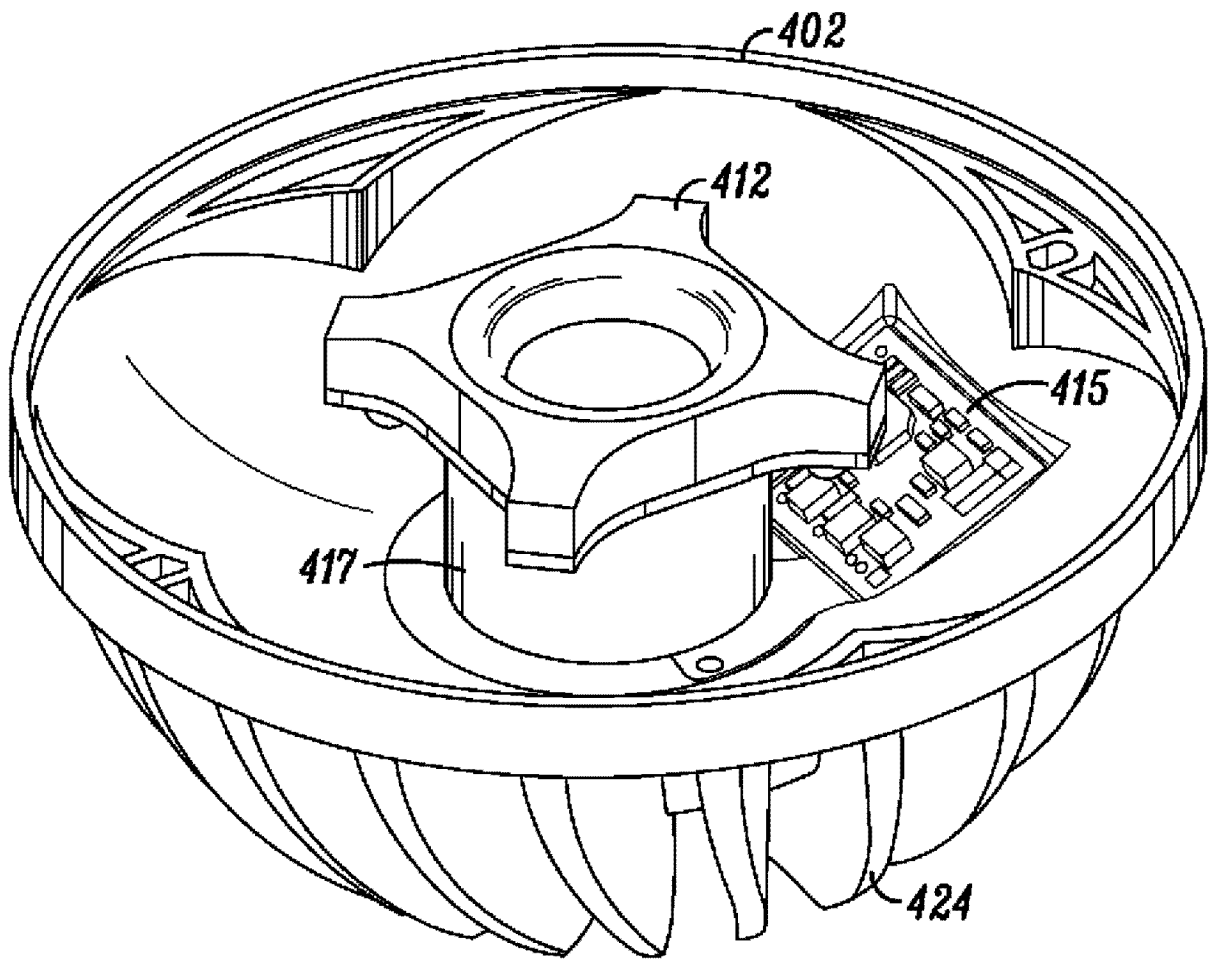


图 49

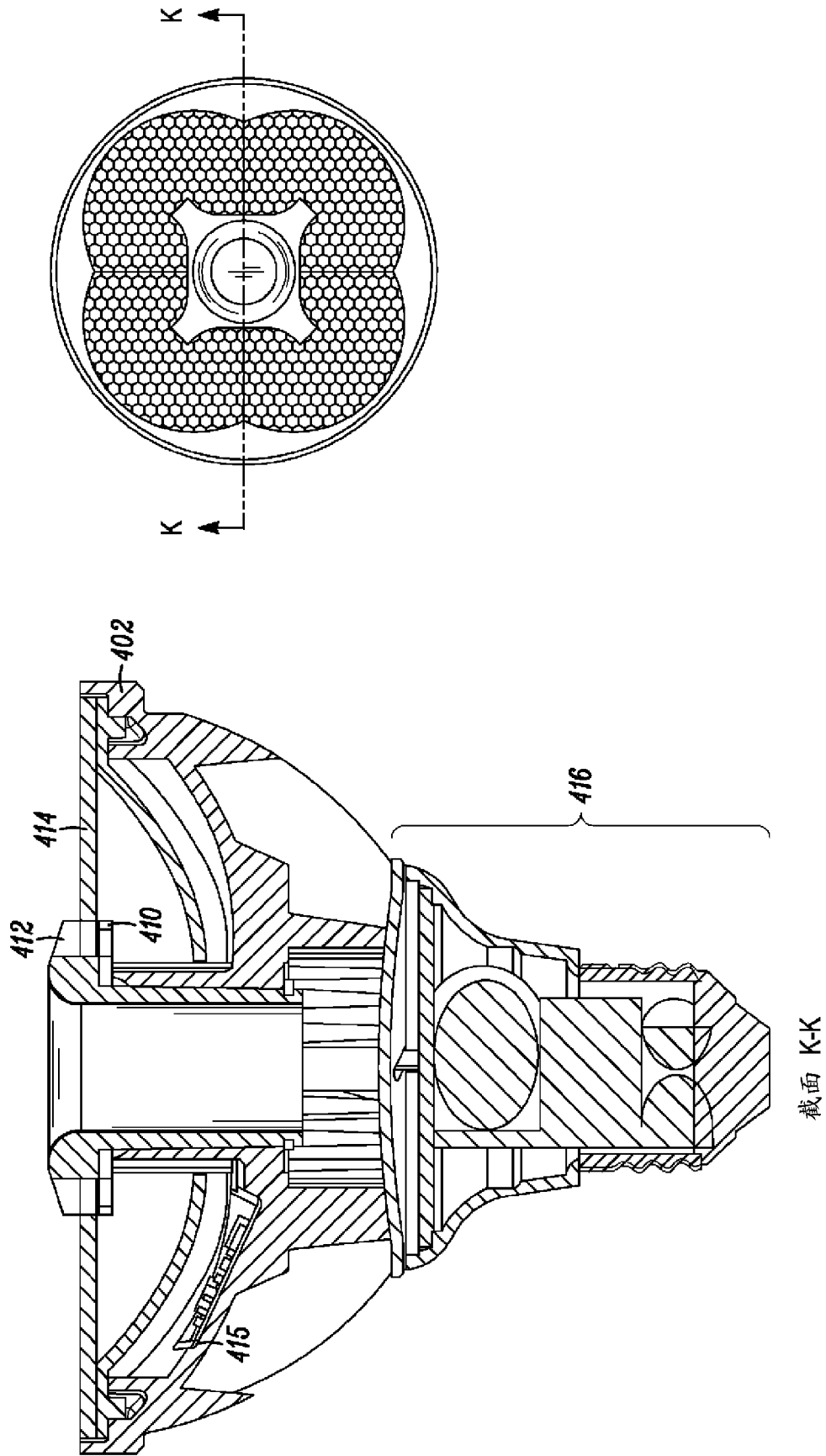


图 50