(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111174179 A
(43)申请公布日 2020.05.19

(21)申请号 201811486881.7

(22)申请日 2018.12.06

(71)申请人 深圳市海洋王照明工程有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区招商街道南海大道以西鹏基时代创业园花样年美年广场5栋B588
申请人 海洋王照明科技股份有限公司
海洋王(东莞)照明科技有限公司

(72)发明人 周明杰 乃业利

(74)专利代理机构 深圳中细软知识产权代理有限公司 44528
代理人 仉玉新

(51)Int.Cl.
F21V 5/04(2006.01)
F21Y 115/10(2016.01)

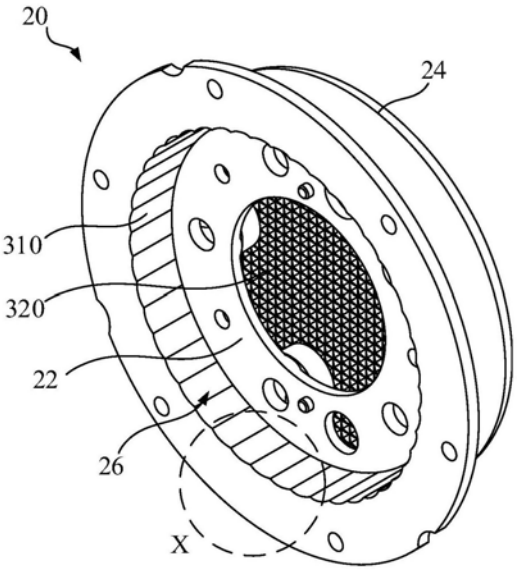
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

组合透镜及LED灯具

(57)摘要

本发明涉及一种组合透镜及LED灯具。组合透镜包括光学透镜及匀光透镜，匀光透镜设有容置腔，光学透镜位于容置腔内。光学透镜包括透镜单元，透镜单元包括相对设置的第一端面及第二端面，第一端面设有用于容纳光源的安装槽，第二端面设有凹槽，透镜单元还包括第一界面、第二界面及第三界面，第一界面围合形成安装槽，第二界面围合形成凹槽，第三界面围绕第一界面及第二界面。光源发射出的部分光束依次在第一界面处发生折射、在第二界面处发生反射后，从第三界面折射出去，也即，光学透镜能使得部分光束从其侧面发射出去，以增大光源的照明范围。将该光学透镜与匀光透镜进行组合，还能使得出射的光线更加均匀。



CN 111174179 A

1.一种组合透镜,其特征在于,包括:

匀光透镜,设有容置腔;以及

光学透镜,位于所述容置腔内,所述光学透镜包括透镜单元,所述透镜单元包括相对设置的第一端面及第二端面,所述第一端面设有用于容纳光源的安装槽,所述第二端面设有凹槽,所述透镜单元还包括第一界面、第二界面及第三界面,所述第一界面围合形成所述安装槽,所述第二界面围合形成所述凹槽,所述第三界面围绕所述第一界面及所述第二界面;

其中,所述光源发射出的部分光束依次在所述第一界面处发生折射、在所述第二界面处发生反射后,从所述第三界面折射出去。

2.根据权利要求1所述的组合透镜,其特征在于,所述第一界面包括第一透光面及第二透光面,所述第一透光面位于所述第一端面与所述第二端面之间,所述第二透光面的一端与所述第一透光面连接,另一端与所述第一端面连接;

所述光源发射出的光束包括第一光束及第二光束,所述第一光束依次在所述第一透光面处发生折射、所述第二界面处发生反射后,从所述第三界面折射出去,所述第二光束在所述第二透光面处发生折射后,从所述第三界面折射出去。

3.根据权利要求2所述的组合透镜,其特征在于,所述透镜单元为对称结构,所述第一透光面为曲面,具有第一母线,所述第一母线为曲线,且朝向所述第一端面弯曲,所述第一母线包括第一端点及第二端点,所述第一母线与所述透镜单元的轴线相交于所述第一端点,所述第一母线与所述第二透光面相交于所述第二端点,且所述第二端点位于所述第一端点与所述第一端面之间;

所述第二透光面为曲面,具有第二母线,所述第二母线为直线,包括第三端点及第四端点,所述第三端点位于所述第四端点与所述第二端面之间,且所述第三端点与所述透镜单元的轴线之间的距离小于所述第四端点与所述透镜单元的轴线之间的距离。

4.根据权利要求2所述的组合透镜,其特征在于,所述第三界面包括第三透光面及第四透光面,在所述第二端面至所述第一端面的方向上,所述第三透光面与所述第四透光面依次连接,且所述第三透光面在平行于所述第一端面的平面上的投影落在所述第四透光面在平行于所述第一端面的平面上的投影范围内;

所述第一光束依次在所述第一透光面处发生折射、所述第二界面处发生反射后,从所述第三透光面折射出去,所述第二光束在所述第二透光面处发生折射后,从所述第四透光面折射出去。

5.根据权利要求4所述的组合透镜,其特征在于,所述透镜单元为对称结构,所述第三透光面为曲面,具有第三母线,所述第三母线为直线,包括第五端点及第六端点,所述第三母线与所述第二端面相交于所述第五端点,所述第三母线与所述第四透光面相交于所述第六端点,且所述第五端点与所述透镜单元的轴线之间的距离小于所述第六端点与所述透镜单元的轴线之间的距离;

所述第四透光面为曲面,具有第四母线,所述第四母线为曲线,且朝向背离所述透镜单元的轴线的方向弯曲,所述第四母线包括第七端点及第八端点,所述第七端点位于所述第二端面与所述第八端点之间,所述第七端点与所述透镜单元的轴线之间的距离小于所述第八端点与所述透镜单元的轴线之间的距离。

6.根据权利要求1所述的组合透镜,其特征在于,所述透镜单元为对称结构,所述第二

界面为曲面，具有素线，所述素线为曲线，且朝向所述第二端面弯曲，所述素线包括第一终点及第二终点，所述素线与所述透镜单元的轴线相交于所述第一终点，所述素线与所述第二端面相交于所述第二终点。

7.根据权利要求1所述的组合透镜，其特征在于，还包括基板，所述基板为环状结构，所述透镜单元设有多个，沿所述基板的周向等角度分布。

8.根据权利要求1所述的组合透镜，其特征在于，所述匀光透镜包括透镜主体及盖体，所述透镜主体的两端开口，所述盖体设于所述透镜主体的一端，并与所述透镜主体围合形成所述容置腔，所述透镜主体的内壁上设有匀光槽，所述匀光槽设有多个，依次排布在所述透镜主体的内壁上。

9.根据权利要求8所述的组合透镜，其特征在于，所述匀光槽的数量等于360°除以二分之一半光强角度，所述半光强角度为所述透镜单元在其轴向上的半光强角度。

10.一种LED灯具，其特征在于，包括：

如权利要求1-9任一项所述的组合透镜；以及

光源，位于所述安装槽内。

组合透镜及LED灯具

技术领域

[0001] 本发明涉及照明技术领域，尤其涉及一种组合透镜及LED灯具。

背景技术

[0002] 在火场、地下暗道等可见度较低的场合，作业人员在作业期间通常需要借助具有照明功能的工具，以增大可视范围。传统的灯具大多为现场泛光照明灯、聚光灯等，这些灯具的出光面基本上是垂直于自身轴线的端面，因此，传统灯具的照明范围都较小，这样不仅会降低现场作业的效率，还会威胁作业人员的生命安全。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种组合透镜及LED灯具，旨在解决传统的灯具照明范围较小的问题。

[0004] 一种组合透镜，包括：

[0005] 匀光透镜，设有容置腔；以及

[0006] 光学透镜，位于所述容置腔内，所述光学透镜包括透镜单元，所述透镜单元包括相对设置的第一端面及第二端面，所述第一端面设有用于容纳光源的安装槽，所述第二端面设有凹槽，所述透镜单元还包括第一界面、第二界面及第三界面，所述第一界面围合形成所述安装槽，所述第二界面围合形成所述凹槽，所述第三界面围绕所述第一界面及所述第二界面；

[0007] 其中，所述光源发射出的部分光束依次在所述第一界面处发生折射、在所述第二界面处发生反射后，从所述第三界面折射出去。

[0008] 在其中一个实施例中，所述第一界面包括第一透光面及第二透光面，所述第一透光面位于所述第一端面与所述第二端面之间，所述第二透光面的一端与所述第一透光面连接，另一端与所述第一端面连接；

[0009] 所述光源发射出的光束包括第一光束及第二光束，所述第一光束依次在所述第一透光面处发生折射、所述第二界面处发生反射后，从所述第三界面折射出去，所述第二光束在所述第二透光面处发生折射后，从所述第三界面折射出去。

[0010] 在其中一个实施例中，所述透镜单元为对称结构，所述第一透光面为曲面，具有第一母线，所述第一母线为曲线，且朝向所述第一端面弯曲，所述第一母线包括第一端点及第二端点，所述第一母线与所述透镜单元的轴线相交于所述第一端点，所述第一母线与所述第二透光面相交于所述第二端点，且所述第二端点位于所述第一端点与所述第一端面之间；

[0011] 所述第二透光面为曲面，具有第二母线，所述第二母线为直线，包括第三端点及第四端点，所述第三端点位于所述第四端点与所述第二端面之间，且所述第三端点与所述透镜单元的轴线之间的距离小于所述第四端点与所述透镜单元的轴线之间的距离。

[0012] 在其中一个实施例中，所述第三界面包括第三透光面及第四透光面，在所述第二

端面至所述第一端面的方向上，所述第三透光面与所述第四透光面依次连接，且所述第三透光面在平行于所述第一端面的平面上的投影落在所述第四透光面在平行于所述第一端面的平面上的投影范围内；

[0013] 所述第一光束依次在所述第一透光面处发生折射、所述第二界面处发生反射后，从所述第三透光面折射出去，所述第二光束在所述第二透光面处发生折射后，从所述第四透光面折射出去。

[0014] 在其中一个实施例中，所述透镜单元为对称结构，所述第三透光面为曲面，具有第三母线，所述第三母线为直线，包括第五端点及第六端点，所述第三母线与所述第二端面相交于所述第五端点，所述第三母线与所述第四透光面相交于所述第六端点，且所述第五端点与所述透镜单元的轴线之间的距离小于所述第六端点与所述透镜单元的轴线之间的距离；

[0015] 所述第四透光面为曲面，具有第四母线，所述第四母线为曲线，且朝向背离所述透镜单元的轴线的方向弯曲，所述第四母线包括第七端点及第八端点，所述第七端点位于所述第二端面与所述第八端点之间，所述第七端点与所述透镜单元的轴线之间的距离小于所述第八端点与所述透镜单元的轴线之间的距离。

[0016] 在其中一个实施例中，所述透镜单元为对称结构，所述第二界面为曲面，具有素线，所述素线为曲线，且朝向所述第二端面弯曲，所述素线包括第一终点及第二终点，所述素线与所述透镜单元的轴线相交于所述第一终点，所述素线与所述第二端面相交于所述第二终点。

[0017] 在其中一个实施例中，还包括基板，所述基板为环状结构，所述透镜单元设有多个，沿所述基板的周向等角度分布。

[0018] 在其中一个实施例中，所述匀光透镜包括透镜主体及盖体，所述透镜主体的两端开口，所述盖体设于所述透镜主体的一端，并与所述透镜主体围合形成所述容置腔，所述透镜主体的内壁上设有匀光槽，所述匀光槽设有多个，依次排布在所述透镜主体的内壁上。

[0019] 在其中一个实施例中，所述匀光槽的数量等于360°除以二分之一半光强角度，所述半光强角度为所述透镜单元在其轴向上的半光强角度。

[0020] 一种LED灯具，包括：

[0021] 上述的任一种组合透镜；以及

[0022] 光源，位于所述安装槽内。

[0023] 实施本发明实施例，将具有如下有益效果：

[0024] 上述的组合透镜结构较为简单，在光学透镜的作用下，光源发射出的部分光束依次在第一界面处发生折射、在第二界面处发生反射后，能从第三界面折射出去，也即，光学透镜能使得部分光束从其侧面发射出去，以增大光源的照明范围。匀光透镜则能使得出射的光线更加均匀。

[0025] 将组合透镜应用至LED灯具中，不仅能够增大LED灯具的照明范围，还能使得出射的光线更加均匀。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明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简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，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。

[0027] 其中：

[0028] 图1为一实施方式的组合透镜的结构示意图；

[0029] 图2为图1所示的组合透镜中X处的放大图；

[0030] 图3为图1所示的组合透镜中光学透镜的结构示意图；

[0031] 图4为图3所示的光学透镜与光源配合使用的示意图；

[0032] 图5为图3所示的光学透镜中透镜单元的剖视图；

[0033] 图6为一实施方式的LED灯具的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 为了便于理解本发明，下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳的实施例。但是，本发明可以容许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。相反地，提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。

[0035] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0036] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0037] 如图1及图4所示，一实施方式的LED灯具包括光源10及组合透镜20，光源10采用LED，能耗较低，更为环保，在组合透镜20的作用下，光源10发射出的光束能够均匀散射到一定角度范围。

[0038] 在本实施方式中，组合透镜20包括配合使用的光学透镜22及匀光透镜24，光源10发射出的光束先后经过光学透镜22及匀光透镜24，其中，光学透镜22主要用于改变光束的传播方向，使得光束的能量更加集中，照射得更远，匀光透镜24主要用于使得出射光束更加均匀。

[0039] 具体地，如图3及图4所示，光学透镜22包括透镜单元100及基板200，基板200为环状结构，透镜单元100设有多个，沿基板200的等角度分布，以实现LED灯具的360°照明。具体到本实施例中，透镜单元100设有5个，等角度设置在基板200上，光源10与透镜单元100一一对应设置。可以理解，在其他实施例中，透镜单元100还可以设置1个、2个、3个、4个、6个或更多个，而当透镜单元100的数目为1时，基板200可以省略。

[0040] 在本实施方式中，各个透镜单元100的结构均相同，下面以其中一个透镜单元100为例进行说明。

[0041] 如图4及图5所示，透镜单元100为对称结构且为回转体，其包括相对设置的第一端

面102及第二端面104，第一端面102设有用于容纳光源10的安装槽106，第二端面104设有凹槽108，透镜单元100还包括第一界面110、第二界面120及第三界面130，第一界面110围合形成安装槽106，第二界面120围合形成凹槽108，第三界面130围绕第一界面110及第二界面120。其中，光源10发射出的部分光束依次在第一界面110处发生折射、在第二界面120处发生反射后，从第三界面130折射出去。也即，光学透镜22能使得部分光束从其侧面发射出去，与所有光束均从第二端面104出射相比，这样能够增大光源10的照明范围。另外，光源10发射出的光束中，还有一部分会被第一界面110直接折射至第三界面130上，再由第三界面130折射出去。

[0042] 为方便描述，在此将依次经过第一界面110、第二界面120及第三界面130的光束称为第一光束12，将依次经过第一界面110及第三界面130的光束称为第二光束14。值得一提的是，第一光束12在到达第二界面120时，也会有部分光束从第二界面120折射出去，以实现从第二端面104的出光。

[0043] 在本实施方式中，第一界面110包括第一透光面112及第二透光面114，第一透光面112位于第一端面102与第二端面104之间，第二透光面114的一端与第一透光面112连接，另一端与第一端面102连接。

[0044] 第三界面130包括第三透光面132及第四透光面134，在第二端面104至第一端面102的方向上，第三透光面132与第四透光面134依次连接，且第三透光面132在平行于第一端面102的平面上的投影落在第四透光面134在平行于第一端面102的平面上的投影范围内。

[0045] 其中，第一透光面112和第三透光面132主要用于折射第一光束12，第二透光面114和第四透光面134主要用于折射第二光束14。也即，第一光束12依次在第一透光面112处发生折射、第二界面120处发生反射后，从第三透光面132折射出去，第二光束14在第二透光面114处发生折射后，从第四透光面134折射出去。

[0046] 具体地，第一透光面112为曲面，具有第一母线113，第一母线113为曲线，且朝向第一端面102弯曲。第一母线113包括第一端点及第二端点，第一母线113与透镜单元100的轴线109相交于第一端点，第一母线113与第二透光面114相交于第二端点，且第二端点位于第一端点与第一端面102之间。

[0047] 进一步，第一母线113为弧线，弧度为0.66-0.7rad。

[0048] 另外，与第一母线113相切且经过第一端点的切线与透镜单元100的轴线109之间的夹角A为59°-60°。

[0049] 第二透光面114为曲面，具有第二母线115，第二母线115为直线，包括第三端点及第四端点，第三端点位于第四端点与第二端面104之间，且第三端点与透镜单元100的轴线109之间的距离小于第四端点与透镜单元100的轴线109之间的距离。可以理解地，当第一母线113与第二母线115共面且相交时，第二端点与第三端点重合。

[0050] 更为具体地，第二母线115与第一端面102之间的夹角B为87°-88°。

[0051] 第三透光面132为曲面，具有第三母线133，第三母线133为直线，包括第五端点及第六端点，第三母线133与第二端面104相交于第五端点，第三母线133与第四透光面134相交于第六端点，且第五端点与透镜单元100的轴线109之间的距离小于第六端点与透镜单元100的轴线109之间的距离。

[0052] 更为具体地，第三母线133与第二端面104之间的夹角C为87°-88°。在本实施方式中，第一端面102与第二端面104平行，因此，当第三母线133与第二母线115共面时，第三母线133与第二母线115平行。

[0053] 第四透光面134为曲面，具有第四母线135，第四母线135为曲线，且朝向背离透镜单元100的轴线109的方向弯曲，第四母线135包括第七端点及第八端点，第七端点位于第二端面104与第八端点之间，第七端点与透镜单元100的轴线109之间的距离小于第八端点与透镜单元100的轴线109之间的距离。可以理解地，当第三母线133与第四母线135共面且相交时，第七端点与第六端点重合。第八端点可以位于第一端面102与第二端面104之间，也可以直接落入第一端面102内。

[0054] 进一步，第四母线135为弧线，弧度为0.52-0.55rad。

[0055] 而且，与第四母线135相切且经过第七端点的切线与第一端面102之间的夹角D为56°-57°。

[0056] 在本实施方式中，在第一透光面112、第二界面120、第三透光面132的作用下，第一光束12在射出透镜单元100时，近乎垂直于透镜单元100的轴线109，在第二透光面114、第四透光面134的作用下，第二光束14在射出透镜单元100时，近乎垂直于透镜单元100的轴线109。这样能够扩大光源10的照射范围，实现大范围照明补光，并提高在垂直于透镜单元100的轴线109方向上的照度。

[0057] 可以理解的是，在其他实施方式中，第一透光面112或第二透光面114还可以省略，而当第一透光面112省略时，第三透光面132也可以省略，当第二透光面114省略时，第四透光面134也可以省略。

[0058] 在本实施方式中，第二界面120为曲面，具有素线122，素线是指母线处于曲面上任一位置时的线条。素线122为曲线，且朝向第二端面104弯曲，素线122包括第一终点及第二终点，素线122与透镜单元100的轴线109相交于第一终点，素线122与第二端面104相交于第二终点。

[0059] 具体地，素线122为弧线，弧度为0.17-0.18rad。

[0060] 进一步，与素线122相切且经过第一终点的切线与透镜单元100的轴线109之间的夹角E为57°-58°。

[0061] 值得一提的是，对于本实施方式的透镜单元100来说，第一界面110、第二界面120或第三界面130的形状并不限于上述描述，可以做适当调整，例如，将第二透光面114的第二母线115设计为曲线，第二界面120的素线122设计为直线等等。另外，透镜单元100还可以为其他形状的对称结构，比如为棱柱状。

[0062] 请结合图1、图2及图4，匀光透镜24设有容置腔26，光学透镜22位于容置腔26内。具体地，匀光透镜24包括透镜主体310及盖体320，透镜主体310的两端开口，盖体320设于透镜主体310的一端，并与透镜主体310围合形成容置腔26。在本实施方式中，第二端面104位于第一端面102与盖体320之间。可以理解，在其他实施方式中，也可以将第一端面102设于第二端面104与盖体320之间。

[0063] 透镜主体310的内壁上设有匀光槽312，匀光槽312贯穿透镜主体310的两端。匀光槽312设有多个，依次排布在透镜主体310的内壁上。光束在匀光槽312的内壁上会发生折射，在匀光槽312的作用下，由透镜单元100射出的光束能够混合均匀，避免出现部分区域较

亮而部分区域较暗的情况。

[0064] 在本实施方式中，匀光槽312的数量由透镜单元100在其轴向上的半光强角度决定，且匀光槽312的数量等于360°除以二分之一半光强角度。匀光槽312的凹陷深度与匀光槽312的数量有关，这里所说的凹陷深度指的是匀光槽312在透镜主体310的内壁至透镜主体310的外壁方向上的尺寸，具体地，匀光槽312的凹陷深度小于1mm。

[0065] 一实施例中，透镜单元100的半光强角为16°，匀光槽312的数量为45个，匀光槽312的凹陷深度为0.59mm。

[0066] 对于本实施方式的LED灯具来说，光源10采用光通量为600lm的LED，在组合透镜20的作用下，LED灯具能在直径4米左右的范围内实现光斑均匀分布，非常适用于火场、地下暗道等可见度较低的场合。

[0067] 进一步，透镜单元100与基板200一体成型，而且，光学透镜22与匀光透镜24均由PC材质以射出成型的方式制作而成，结构与工艺都较简单，便于生产。

[0068] 请结合图1、图4及图6，LED灯具还包括外壳30，光源10位于外壳30内，组合透镜20安装在外壳30上。在本实施方式中，光学透镜22及匀光透镜24均与外壳30螺纹连接。而且，外壳30的一端开设有安装孔32，匀光透镜24穿设于安装孔32，并凸出于外壳30。具体地，透镜主体310远离盖体320的一端与外壳30螺纹连接，盖体320位于外壳30的外侧，这样设计能够避免外壳30对光束的遮挡，从而保证LED灯具良好的照明效果。

[0069] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

[0070] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

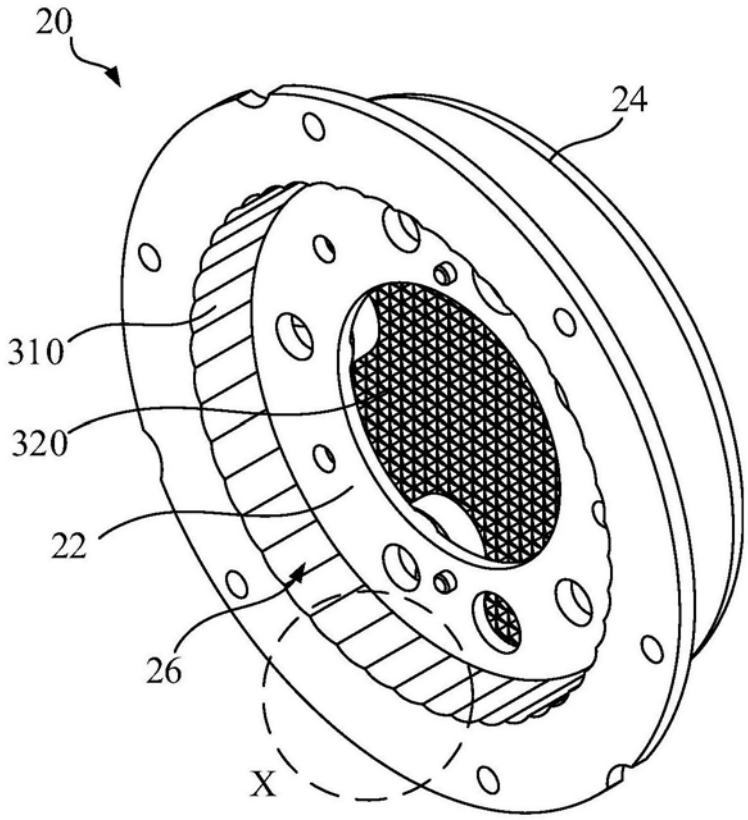


图1

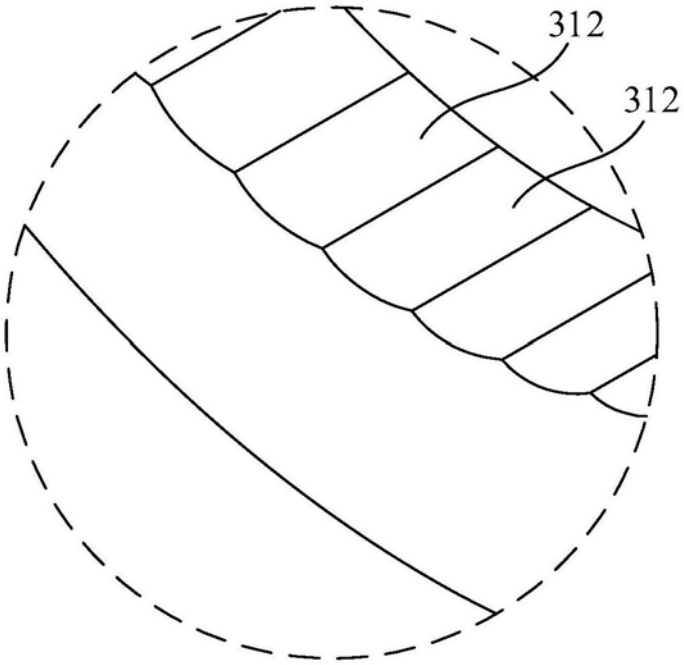


图2

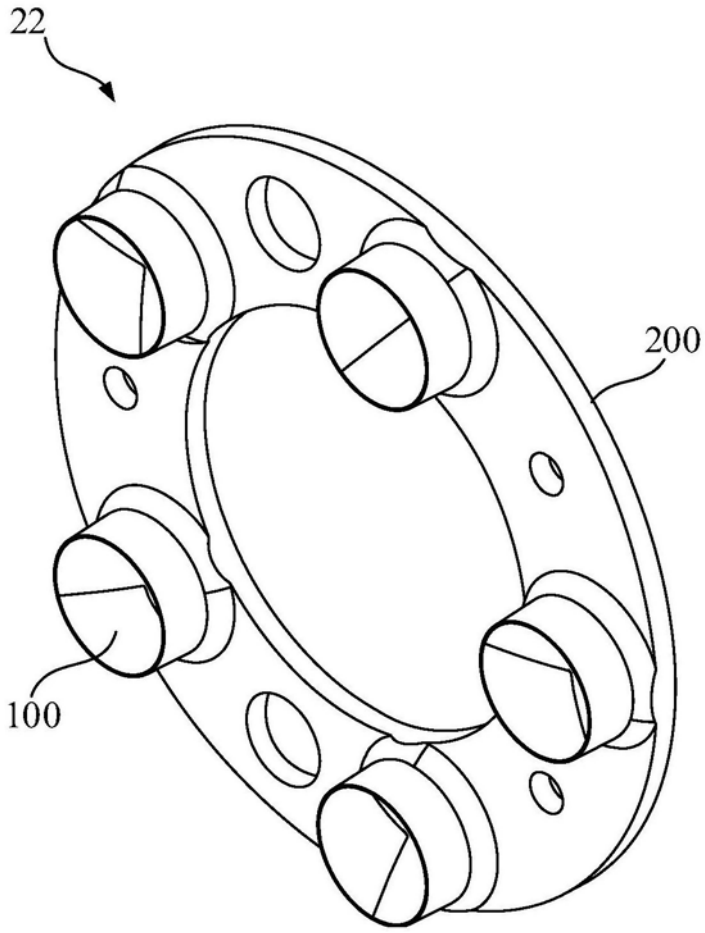


图3

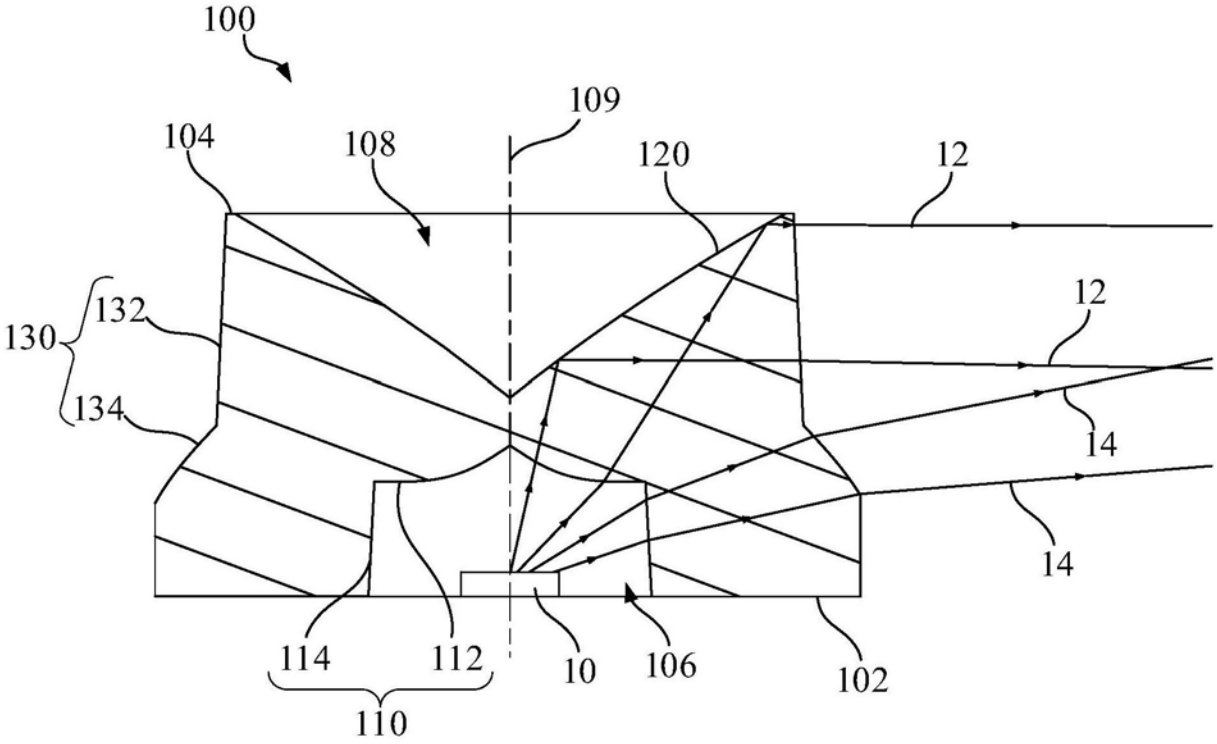

100
109
104
108
120
12
130
132
134
12
14
14
114
112
10
106
102
110

图4

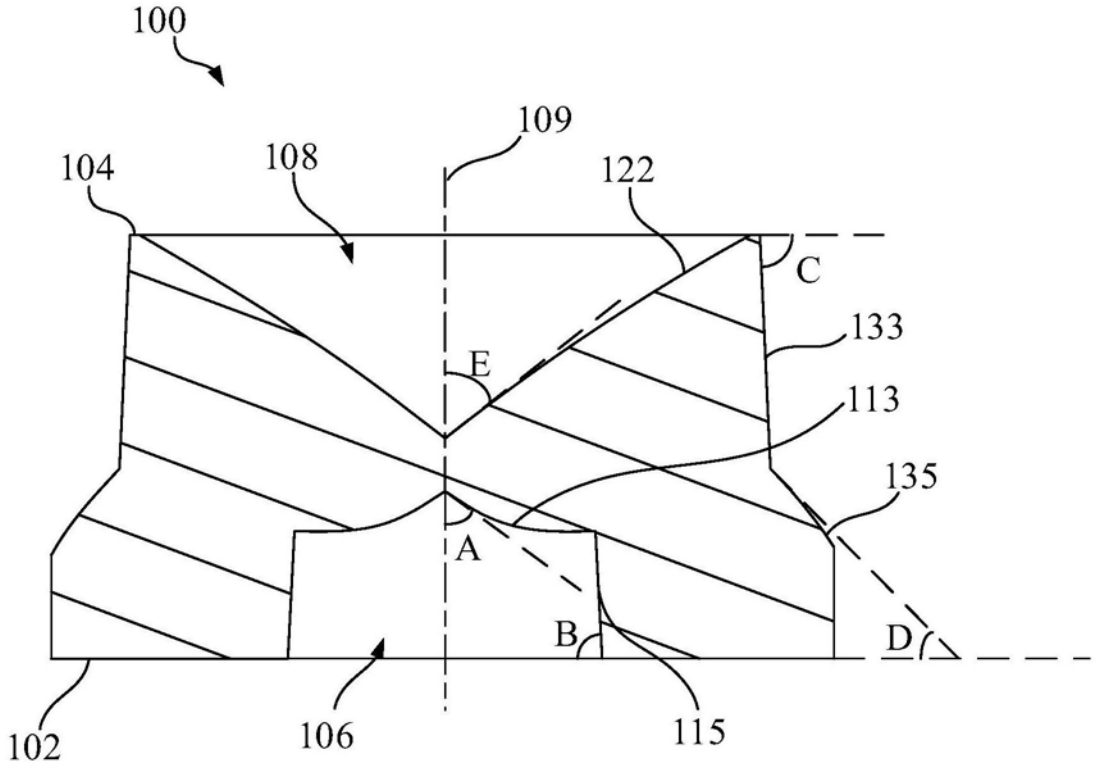

100
109
104
108
122
C
133
E
113
135
A
B
D
102
106
115

图5

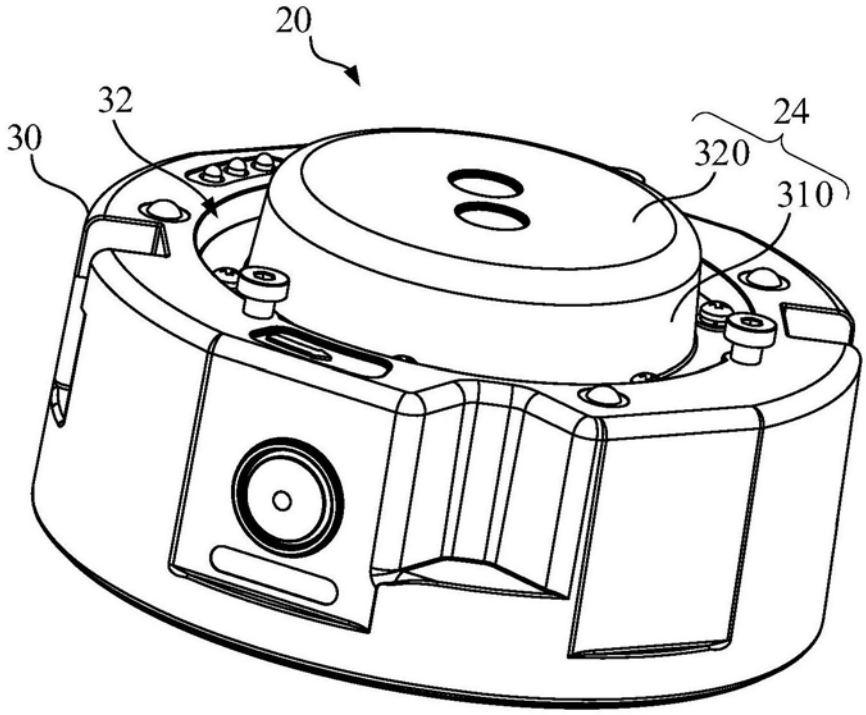


图6