SooPAT

LED光纤光源装置

申请号：201210428304.9
申请日：2012-10-31

申请(专利权)人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路3888号

发明(设计)人 刘华 卢振武

主分类号 F21S2/00(2006.01)I

分类号 F21S2/00(2006.01)I F21V29/02(2006.01)I F21V23/04(2006.01)I F21Y101/02(2006.01)N

公开(公告)号 102927470A

公开(公告)日 2013-02-13

专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 王丹阳

www.soopat.com

注：本页蓝色字体部分可点击查询相关专利

(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102927470 B
(45)授权公告日 2014.07.09

(21)申请号 201210428304.9

(22)申请日 2012.10.31

(73)专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所
地址 130033 吉林省长春市东南湖大路3888号

(72)发明人 刘华 卢振武

(74)专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210
代理人 王丹阳

(51)Int.Cl.
F21S 2/00(2006.01)
F21V 29/02(2006.01)
F21V 23/04(2006.01)
F21Y 101/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 202488946 U,2012.10.10,
CN 201636570 U,2010.11.17,
TW 200951364 A1,2009.12.16,
CN 202335847 U,2012.07.18,
KR 10-1065713 B1,2011.09.19,

审查员 杜叔亚

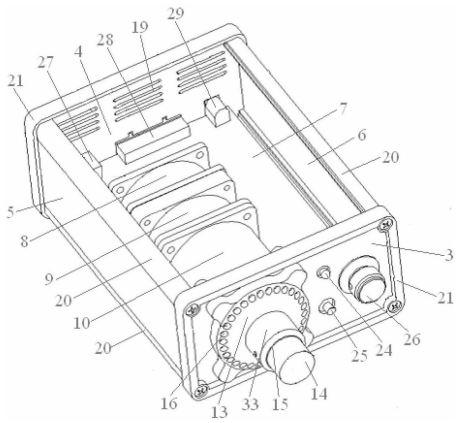
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

LED光纤光源装置

(57)摘要

LED光纤光源装置,涉及光纤光源技术领域,解决了现有光源装置散热能力差的问题。该装置包括由六块面板连接成为一体的内部空心的外壳;外壳内部的驱动电路板;与驱动电路板相连的风扇;与风扇相连的导向散热基座;与导向散热基座相连的导向散热压块;固定在导向散热基座上并靠近导向散热压块一端的LED芯片;固定在导向散热基座上并通过透镜螺纹压圈压紧的聚光透镜;设置在导向散热压块上的第二固定件;设置在外壳外部并通过第一固定件固定在面板上的光纤耦合接口;第一固定件上的第一通风口、第二固定件上的第二通风口、外壳外部的第三通风口与风扇相互配合形成风道。本发明的装置散热效率高,功耗低,寿命长,装配时间短,成本低。



CN 102927470 B

1.LED 光纤光源装置，该装置包括：

由六块面板连接成为一体的内部空心的外壳，所述六块面板包括：第一面板（1），与所述第一面板（1）通过侧面连接件（20）相连的第五面板（5），与所述第五面板（5）通过侧面连接件（20）相连的第二面板（2），与所述第二面板（2）通过侧面连接件（20）相连的第六面板（6），所述第一面板（1）、第二面板（2）、第五面板（5）和第六面板（6）通过侧面连接件（20）连接成为方形结构，与所述方形结构的两端分别通过端面紧固件（21）相连的第三面板（3）和第四面板（4）；

其特征在于，所述外壳内部还包括：

固定在面板上的驱动电路板（7），所述驱动电路板（7）通过金属螺钉固定在第二面板（2）上；

与所述驱动电路板（7）相连并固定在面板上的风扇（8）；

与所述风扇（8）相连并固定在面板上的导向散热基座（9）；

与所述导向散热基座（9）相连并固定在面板上的导向散热压块（10），所述风扇（8）、导向散热基座（9）和导向散热压块（10）通过金属螺钉依次安装在第二面板（2）上；

固定在所述导向散热基座（9）上并靠近所述导向散热压块（10）一端的 LED 芯片；

固定在所述导向散热基座（9）上并通过透镜螺纹压圈（11）压紧的聚光透镜（12）；

设置在所述导向散热压块（10）上的第二固定件（17）；

所述外壳外部还包括：

通过第一固定件（13）固定在面板上的光纤耦合接口（15），所述光纤耦合接口（15）设置在第三面板（3）上，所述光纤耦合接口（15）用于插入光纤连接头（14）；

设置在所述第一固定件（13）上的第一通风口（16）；

设置在所述第二固定件（17）上并与所述第一通风口（16）相互配合的第二通风口（18）；

设置在面板上的第三通风口（19），所述第三通风口（19）设置在第四面板（4）上；

所述第一通风口（16）、第二通风口（18）、第三通风口（19）与所述风扇（8）相互配合形成风道。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 光纤光源装置，其特征在于，所述侧面连接件（20）、端面紧固件（21）、第一面板（1）、第二面板（2）、第三面板（3）、第四面板（4）、第五面板（5）和第六面板（6）均采用铝合金材料制成。

3. 根据权利要求 1 所述的 LED 光纤光源装置，其特征在于，所述 LED 芯片主要由 6 ～ 10 个 LED 灯（22）焊锡在 LED 印制板（23）上组成，其中的 1 个 LED 灯（22）位于所述 LED 印制板（23）中心，其余的 LED 灯（22）均布在所述 LED 印制板（23）圆周上。

4. 根据权利要求 3 所述的 LED 光纤光源装置，其特征在于，所述 LED 灯（22）的个数为 7 个。

5. 根据权利要求 1 所述的 LED 光纤光源装置，其特征在于，所述第三面板（3）上设置有与所述驱动电路板（7）相连的电源指示灯（24）、电源开关（25）和用于调节输出光的光通量大小的光强调节器（26）。

6. 根据权利要求 1 所述的 LED 光纤光源装置，其特征在于，所述第四面板（4）上设置有与所述驱动电路板（7）相连的 USB 接口（27）、六位接线端子（28）和用于接入外部电源的直

流电插口(29)。

7. 根据权利要求 1 所述的 LED 光纤光源装置,其特征在于,所述导向散热基座(9)上设置有光强探测器插口(30)、引线通道(31)和温度传感器插口(32)。

8. 根据权利要求 1 所述的 LED 光纤光源装置,其特征在于,所述光纤耦合接口(15)上设置有用于调整所述光纤连接头(14)与聚光透镜(12)之间距离的调节螺栓(33)。

9. 根据权利要求 1 所述的 LED 光纤光源装置,其特征在于,所述风扇(8)、导向散热基座(9)、导向散热压块(10)和透镜螺纹压圈(11)均采用铝合金材料制成。

LED 光纤光源装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光纤光源技术领域，具体涉及 LED 光纤光源装置。

背景技术

[0002] 光纤光源装置是通过光纤把光源发出的光线传播到指定区域的一种装置。光纤具有柔性传播的特点，理论上可以把光线传播到任何地方，满足了实际应用的多元性，同时，光纤对光的传导实现了光电分离，这是一个质的飞跃，不仅安全性能提高，而且极大的拓宽了光纤光源的应用领域。

[0003] LED（Light Emitting Diode，发光二极管）是一种将电能转变为光能的固体光源，有可能成为替代白炽灯、荧光灯的新型固体光源，将创造照明产业的第四次革命，与现有照明灯具相比，发光效率特别是光提取效率低和散热能力差是照明用大功率 LED（功率大于 1W）面临的主要技术瓶颈，目前 LED 的发光效率仅能达到 10%-20%，还有 80%-90% 的能量转换成了热量，为了保证器件的寿命，一般要求结点温度在 110℃以下。目前制作的满足照明用大功率 LED 的芯片尺寸大多在 1mm ×1mm 以上，热流密度超过了 100W/cm^2，若不及时将热量转移，热量的聚集会导致 LED 结点温度升高，而结点温度直接影响到 LED 的出光效率、峰值、波长、器件寿命等，因此解决 LED 的散热成了大功率 LED 发展照明用的首要问题。

[0004] 现有的 LED 光纤耦合产品中，LED 的功率较低，大多数处于 10W 以下，而且现有产品很少考虑到 LED 的散热问题，导致 LED 工作过程中能量损耗很大，大大降低了 LED 的使用寿命。现有光源装置的装配过程也存在很大问题，由于装配过程复杂，很容易对透镜产生磨损，增加了生产成本，因此研制出一种能及时解决 LED 散热问题的光纤光源装置迫在眉睫。

发明内容

[0005] 为了解决现有光源装置散热能力差的问题，本发明提供一种成本低、散热快、发光效率高及装配过程简单的 LED 光纤光源装置。

[0006] 本发明为解决技术问题所采用的技术方案如下：

[0007] LED 光纤光源装置，该装置包括：

[0008] 由六块面板连接成为一体的内部空心的外壳；

[0009] 所述外壳内部还包括：

[0010] 固定在面板上的驱动电路板；

[0011] 与所述驱动电路板相连并固定在面板上的风扇；

[0012] 与所述风扇相连并固定在面板上的导向散热基座；

[0013] 与所述导向散热基座相连并固定在面板上的导向散热压块；

[0014] 固定在所述导向散热基座上并靠近所述导向散热压块一端的 LED 芯片；

[0015] 固定在所述导向散热基座上并通过透镜螺纹压圈压紧的聚光透镜；

[0016] 设置在所述导向散热压块上的第二固定件；

[0017] 所述外壳外部还包括：

[0018] 通过第一固定件固定在面板上的光纤耦合接口，所述光纤耦合接口用于插入光纤连接头；

[0019] 设置在所述第一固定件上的第一通风口；

[0020] 设置在所述第二固定件上并与所述第一通风口相互配合的第二通风口；

[0021] 设置在面板上的第三通风口；

[0022] 所述第一通风口、第二通风口、第三通风口与所述风扇相互配合形成风道。

[0023] 所述六块面板包括：第一面板；

[0024] 与所述第一面板通过侧面连接件相连的第五面板；

[0025] 与所述第五面板通过侧面连接件相连的第二面板；

[0026] 与所述第二面板通过侧面连接件相连的第六面板；

[0027] 所述第一面板、第二面板、第五面板和第六面板通过侧面连接件连接成为方形结构；

[0028] 与所述方形结构的两端分别通过端面紧固件相连的第三面板和第四面板。

[0029] 所述侧面连接件、端面紧固件、第一面板、第二面板、第三面板、第四面板、第五面板和第六面板均采用铝合金材料制成。

[0030] 所述 LED 芯片主要由 6 ～ 10 个 LED 灯焊锡在 LED 印制板上组成，其中的 1 个 LED 灯位于所述 LED 印制板中心，其余的 LED 灯均布在所述 LED 印制板圆周上。

[0031] 所述 LED 灯的个数优选为 7 个。

[0032] 所述第三面板上设置有与所述驱动电路板相连的电源指示灯、电源开关和用于调节输出光的光通量大小的光强调节器。

[0033] 所述第四面板上设置有与所述驱动电路板相连的 USB 接口、六位接线端子和用于接入外部电源的直流电插口。

[0034] 所述导向散热基座上设置有光强探测器插口、引线通道和温度传感器插口。

[0035] 所述光纤耦合接口上设置有用于调整所述光纤连接头与聚光透镜之间距离的调节螺栓。

[0036] 所述风扇、导向散热基座、导向散热压块和透镜螺纹压圈均采用铝合金材料制成。

[0037] 本发明的有益效果是：

[0038] 一、通过风扇与三个通风口的强迫对流，有效地控制 LED 芯片的温度，提高 LED 的发光率，延长 LED 的使用寿命。

[0039] 二、该装置的装配过程合理，安装定位时，依靠导向散热块的导向槽机械精度就可以保证，不需要精细调整，减少装配过程中聚光透镜与导向散热块的碰撞几率，降低了聚光透镜的磨损，提高成品率，减少装配时间，降低成本。

[0040] 三、导向散热块采用可拆分的散热结构，便于聚光透镜和 LED 芯片的安装和拆卸。

[0041] 四、该装置中外壳及导向散热块均采用铝制材料制成，具有高比热和高热传导系数，散热效率更高。

[0042] 五、运用温度传感器自动调节 LED 上的驱动电流，防止 LED 过热，提高了 LED 的使用寿命，降低功耗。

附图说明

[0043] 图 1 为本发明的 LED 光纤光源装置的结构示意图；

[0044] 图 2 为图 1 中的后视图；

[0045] 图 3 为图 1 中的剖面图；

[0046] 图 4 为本发明中的导向散热块与光纤耦合接口连接的示意图；

[0047] 图 5 为本发明中的导向散热块的结构示意图。

[0048] 图中：1、第一面板，2、第二面板，3、第三面板，4、第四面板，5、第五面板，6、第六面板，7、驱动电路板，8、风扇，9、导向散热基座，10、导向散热压块，11、透镜螺纹压圈，12、聚光透镜，13、第一固定件，14、光纤连接头，15、光纤耦合接口，16、第一通风口，17、第二固定件，18、第二通风口，19、第三通风口，20、侧面连接件，21、端面紧固件，22、LED 灯，23、LED 印制板，24、电源指示灯，25、电源开关，26、光强调节器，27、USB 接口，28、六位接线端子，29、直流电插口，30、光强探测器插口，31、引线通道，32、温度传感器插口，33、调节螺栓。

具体实施方式

[0049] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0050] 如图 1 所示，本发明的 LED 光纤光源装置，其外壳采用机械封装外壳，主要由六块面板、侧面连接件 20 和端面紧固件 21 组成，六块面板包括第一面板 1、第二面板 2、第三面板 3、第四面板 4、第五面板 5 和第六面板 6，其中，第一面板 1 与第五面板 5、第五面板 5 与第二面板 2、第二面板 2 与第六面板 6 分别通过侧面连接件 20 连接，由此，第一面板 1、第二面板 2、第五面板 5 和第六面板 6 通过侧面连接件 20 连接成为一体，第三面板 3 与第一面板 1、第二面板 2、第五面板 5 和第六面板 6 通过端面紧固件 21 连接成为一体，第四面板 4 与第一面板 1、第二面板 2、第五面板 5 和第六面板 6 通过端面紧固件 21 连接成为一体，由此，六块面板通过侧面连接件 20 和端面紧固件 21 连接成为一体的机械封装外壳。

[0051] 如图 1 所示，在第二面板 2 上用金属螺钉固定有驱动电路板 7，驱动电路板 7 设置成 L 形结构，并可以在驱动电路板 7 上设置处理芯片，用于处理或传输来自外部设备的数据信息，在第三面板 3 上设置有电源指示灯 24、电源开关 25、用于调节输出光的光通量大小的光强调节器 26、用于插入光纤连接头 14 的光纤耦合接口 15，其中，电源指示灯 24、电源开关 25 和光强调节器 26 均与驱动电路板 7 相连，光纤连接头 14 插入光纤耦合接口 15 中，可以直接和会聚的光束耦合，并通过调整光纤连接头 14 在光纤耦合接口 15 中的横向位置，使得耦合效率达到最高，光纤耦合接口 15 通过第一固定件 13 与第三面板 3 连接，第一固定件 13 设置成带有四角的圆盘结构，沿着圆盘结构的圆周均布有圆柱形第二通风口 18，光纤耦合接口 15 设置在第一固定件 13 的圆盘结构中心位置。

[0052] 如图 2 所示，在第四面板 4 靠下一侧设置有与驱动电路板 7 相连的 USB 接口 27、六位接线端子 28、用于插入外部电源的直流电插口 29，六位接线端子 28 位于 USB 接口 27 与直流电插口 29 之间位置，USB 接口 27 作为通信接口，和外部设备，如计算机等进行数据和控制指令信息的传输，支持 USB2.0 等全速接口；在第四面板 4 靠上一侧还设置有第一通风口 16，三组第一通风口 16 均由四个等宽等长的矩形通口组成。

[0053] 如图 3 和图 5 所示，在第二面板 2 上通过金属螺钉依次安装有风扇 8、导向散热基座 9 和导向散热压块 10，风扇 8、导向散热基座 9 和导向散热压块 10 的外部均设置成带有四个螺孔的方形连接面，导向散热基座 9 安装在风扇 8 和导向散热压块 10 之间位置，风扇

8 与驱动电路板 7 通过电源线连接；在导向散热基座 9 上靠近导向散热压块 10 一端还安装有 LED 芯片，LED 芯片是由七个 LED 灯 22 焊锡在 LED 印制板 23 上组成的，七个 LED 灯 22 中的一个设置在 LED 印制板 23 中心位置，剩余六个均布在 LED 印制板 23 的圆周上，如图 4 所示，将 LED 印制板 23 用导热胶固定在导向散热块基座 9 上，减少传导热阻，且增大接触面积，有效地把 LED 印制板 23 上的热量传导到装置外部；在 LED 印制板 23 上初步固定有用于汇聚光线的聚光透镜 12，聚光透镜 12 上设置有与七个 LED 灯 22 配合的七个孔，将导向散热压块 10 和导向散热基座 9 用金属螺钉相连接，然后用透镜螺纹压圈 11 将聚光透镜 12 进行完全固定，透镜螺纹压圈 11 的外螺纹与导向散热压块 10 的内圆柱面上的内螺纹相互配合，达到压紧聚光透镜 12 的目的；如图 5 所示，在导向散热压块 10 上设置有第二固定件 17，第二固定件 17 设置成方形结构并与第一固定件 13 相互配合，从而使导向散热压块 10 上的第三通风口 19 与第二通风口 18 互通，第二固定件 17 与第一固定件 13 通过金属螺钉分别安装在第三面板 3 的内外两侧。

[0054] 如图 5 所示，主要由风扇 8、导向散热基座 9、导向散热压块 10 和透镜螺纹压圈 11 组成的导向散热块采用分式的结构，这种设计方案使本发明的整体装配过程更加方便快捷，同时本发明采用风扇 8 强迫对流，用风扇 8 对吹导向散热块，热量从第三通风口 19 和第二通风口 18 排出，降低了 LED 灯 22 的温度，设置在第四面板 4 上的第一通风口 16 也会排除一部分的热量，起到降低 LED 灯 22 温度的作用。

[0055] 如图 5 所示，导向散热基座 9 上设置有用于插入可见光光强探测器的光强探测器插口 30、主要用于穿插可见光光强探测器的电源线和信号线的引线通道 31 和用于插入温度传感器的温度传感器插口 32，可见光光强探测器插入到光强探测器插口 30 后，与 LED 印制板 23 接触，然后将检测到的信号经过处理后，和当前设定的输出光通量比较，按照降低二者偏差的方向，调节 LED 灯 22 的驱动电流，从而实现输出光通量的闭环控制；温度传感器插入温度传感器插口 32 后，与 LED 印制板 23 接触并检测 LED 印制板 23 的温度，若当前测量得到的温度值超过 LED 灯 22 允许的最大值时，则自动降低 LED 灯 22 的驱动电流，避免 LED 灯 22 因温度过高而损坏。

[0056] 当直流电插口 29 接通电源通电后，打开电源开关 25，驱动电路板 7 通电并向 LED 印制板 23 和风扇 8 提供稳定的额定工作电流，风扇 8 将 LED 灯 22 产生的热量通过对流方式散发出去；LED 印制板 23 通电后驱动 7 个 LED 灯 22 发光，发出的发散光经过聚光透镜 12 后，在聚光透镜 12 的出射表面会聚成光束，光束通过光纤耦合接口 15 耦合到 8 ～ 14mm 光纤束中，然后经过光纤连接头 14 进入光纤中，形成高质量、高强度的光纤光源，在光纤耦合接口 15 上设置的调节螺栓 33 可对光纤连接头 14 与聚光透镜 12 之间的距离进行调整，最终使光纤连接头 14 的位置定格在光纤汇聚点处。

[0057] 本发明中的电源采用 0~700mA 恒流源，首先将 220VAC 交流电源经过 AC-DC 变换后，输出 24VDC 直流电源，再经过电压 / 电流变换后，输出可调的 0~700mA 恒流源。

[0058] 上述的侧面连接件 20、端面紧固件 21、第一面板 1、第二面板 2、第三面板 3、第四面板 4、第五面板 5、第六面板 6、风扇 8、导向散热基座 9、导向散热压块 10 和透镜螺纹压圈 11 均采用铝合金材料制成，铝合金材料有良好的导热性能，可以通过热传导方式向外部散发热量，大大提高了装置的散热性能。

[0059] 整个机械封装外壳并不是作为主要散热器，但是考虑要增大散热的效果所以采用

铝合金材料，厚度为 2mm，为减少装置成本，机械封装外壳表面无需进行任何处理。

[0060] 如图 4 和图 5 所示，将导向散热块基座 9 与导向散热块压块 10 的内部通道对齐，保证了气流在整个装置中的流通；对于普通的风冷散热器一般选择金属作为散热器的材料，同时希望具有高比热和高热传导系数，在综合考虑铜和铝两种材料的各方面的性能对比：铜的导热性好，但价格较贵，加工难度较高，重量过大，且铜制散热器热容量较小，而且容易氧化；另一方面纯铝太软，不能直接使用，都是使用的铝合金才能提供足够的硬度，铝合金的优点是价格低廉，重量轻，所以在本发明中采用铝合金材料，采用的铝合金材料的热传导系数为 226W/mK。本发明中采用强迫冷却方式，采用风冷散热，由于结构尺寸的限制，所以将导向散热块设计成导向和散热于一体，既能定位导向，又能快速散热。

[0061] 如图 1 所示，第一通风口 16 与第二通风口 18 相互对应，第二通风口 18 与风扇 8 的吹风位置对应，以保证直通风道，避免气流转弯。风道的设计主要遵循以下原则：在尽量采用直通风道，避免气流的转弯；尽量避免骤然扩展和骤然收缩；进、出风口尽量远离，防止气流短路；在装置的六个面板没有特别要求一般不要开通风孔，防止气流短路；保证空气流通并能够以较大的风速流过较热的区域等一系列系统风道设计的基本原则的前提下，设计整体的风道。

[0062] 对于风冷散热，是通过风扇 8 的强制对流来加快热量的散发，而风扇 8 的好坏对于散热效果也起着决定性的作用。风扇 8 的选择主要是从风量、转速、噪音、使用寿命长短、采用何种扇叶轴承等方面来决定。本发明中采用的风扇 8 的参数：进口双滚珠轴承，超长的使用寿命，长达 100000 小时；超大风量，高达 27.55CFM，具备充足的散热风量和风压；尺寸为 6.0cm×6.0cm×2.5cm；转速为 5,000 RPM±10%；噪音为 40.0±10%；环境温度为 -10~+70℃；电压为 24V；电流为 0.14±0.01 A。采用吹风的方式，对吹散热块。风扇 8 安装在系统中，由于结构限制，进风口和出风口常常会受到各种阻挡，其性能曲线会发生变化，保证风扇 8 的进出风口最好与阻挡物有 20 ～ 40mm 的距离。

[0063] 采用 Icepak 热学仿真软件进行热分析，来模拟这个结构的传热和通风情况。将装置整体简化，设定 LED 灯 22 的最大功率为 3W，设定各种材料的导热系数，风扇 8 的特性曲线，环境温度，模拟出风量，各结构的温度，模拟量输入 1~5VDC，对应光功率输出为 0~100%，数字量输入为 0V 或 5V，其中 0V 输入时，LED 灯 22 输出关闭；5V 输入时，LED 灯 22 输出开启，利用 Icepak 热学仿真软件进行仿真分析和实验结果对比，有效地说明本发明的 LED 光纤光源装置的散热效果可以控制在 50 度以内。

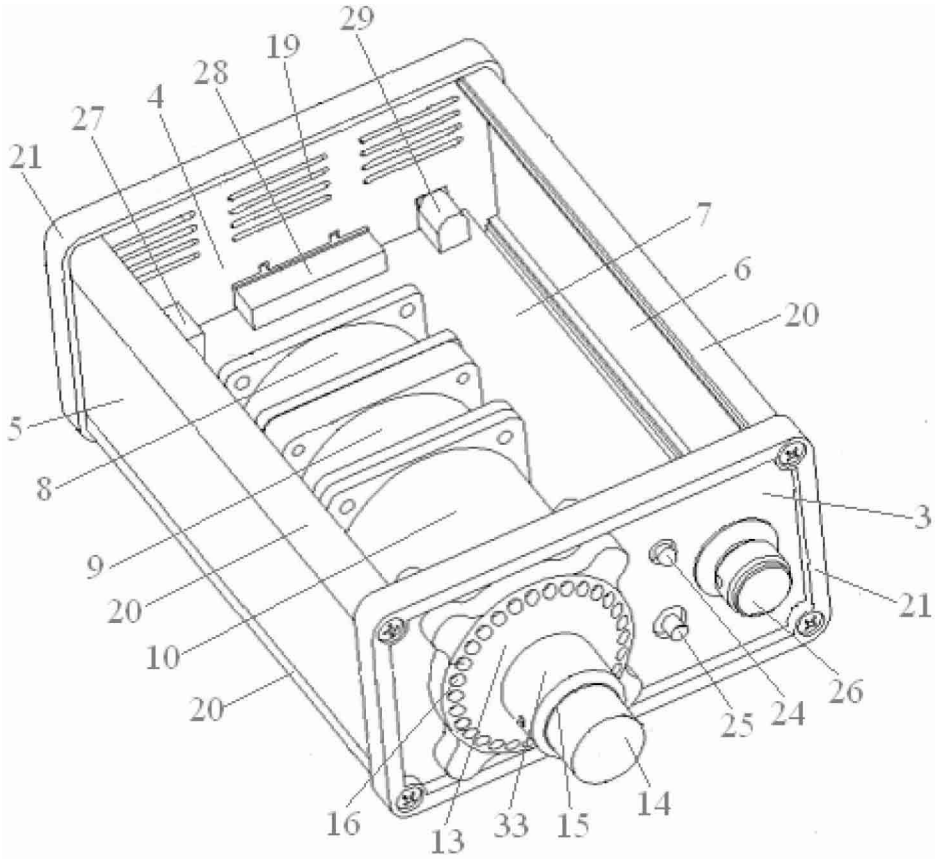

29
19
28
4
27
21
7
6
20
5
8
3
9
20
21
10
26
20
25
24
14
16
13
33
15

图 1

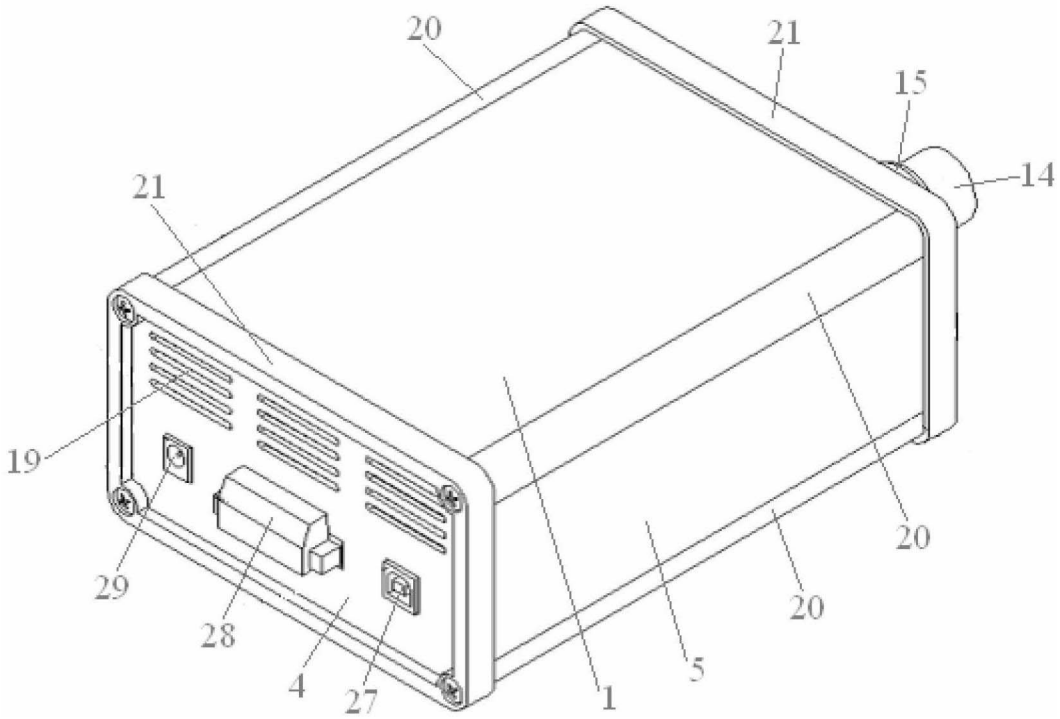

20
21
15
14
21
19
20
29
20
28
5
4
27
1

图 2

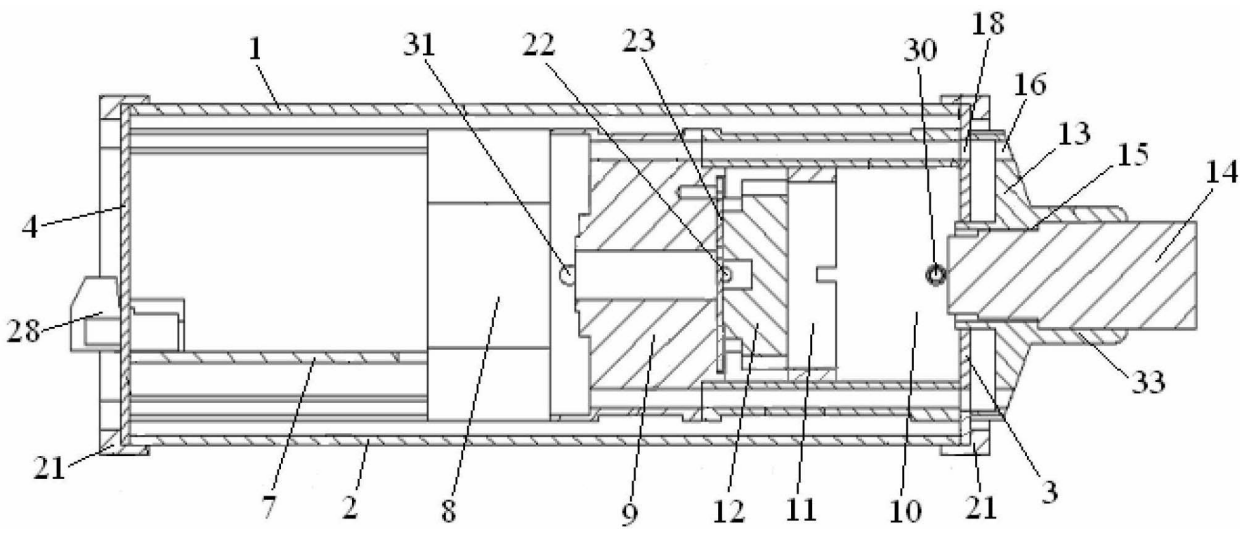

1
31
22
23
30
18
16
13
15
14
4
28
33
21
7
2
8
9
12
11
10
21
3

图 3

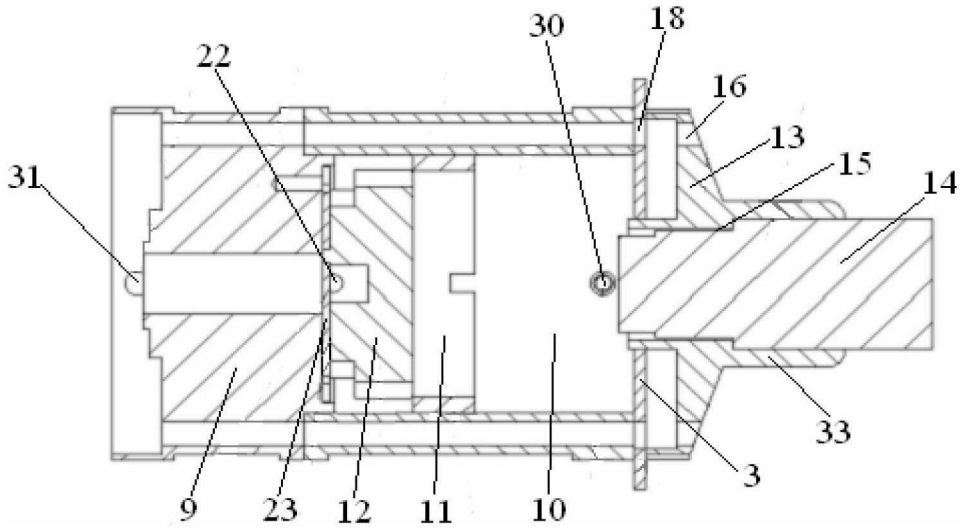

30
18
22
16
13
15
14
31
33
3
9
23
12
11
10

图 4

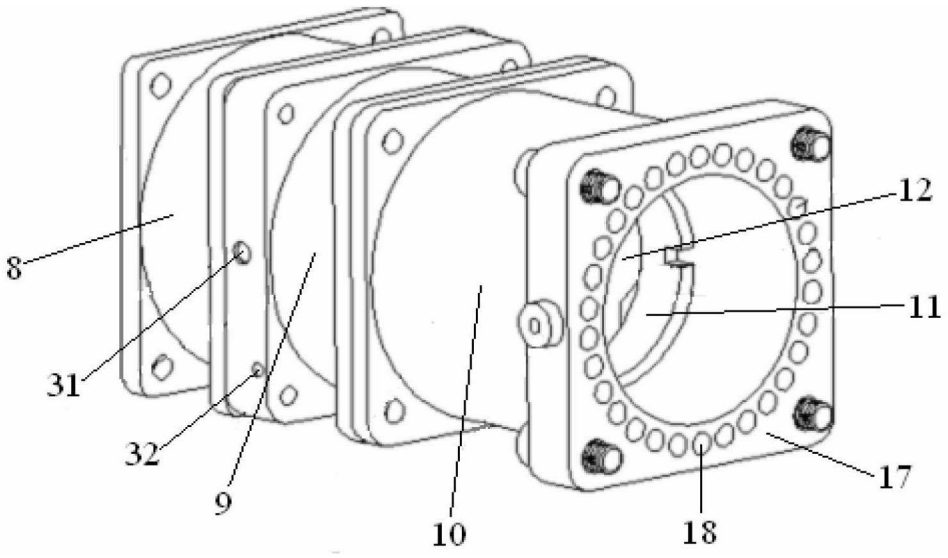


图 5