(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 113607049 A
(43)申请公布日 2021.11.05

(21)申请号 202110778599.1

(22)申请日 2021.07.09

(71)申请人 武汉海达数云技术有限公司
地址 430223 湖北省武汉市东湖开发区武汉大学科技园以南国家地球空间信息产业基地五期--武大慧园1#幢7层3、4、5号房

(72)发明人 熊浩 温海波 陈海佳 翁国康 杨晶

(74)专利代理机构 武汉维盾知识产权代理事务所(普通合伙) 42244
代理人 蒋悦

(51)Int.Cl.
*G01B 11/00*(2006.01)
*G01B 11/24*(2006.01)

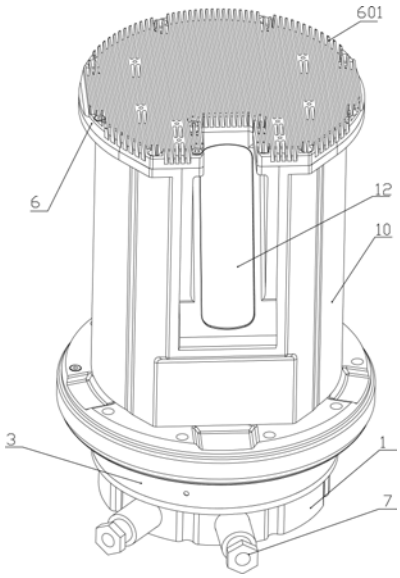
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

激光扫描仪散热式防爆结构

(57)摘要

本发明提供一种激光扫描仪散热式防爆结构，包括外壳，外壳内设有散热模组，散热模组包括吸热片，吸热片一端设有导热管，外壳外部设有散热结构，导热管与散热结构连接以使外壳内的热量传导至外壳外部，外壳一端设有顶盖，导热管与顶盖内侧连接，散热结构设在顶盖外侧；解决了传统三维激光扫描仪由于散热不畅造成防爆性能低的问题。




CN 113607049 A

1.一种激光扫描仪散热式防爆结构,其特征是:包括外壳(10),外壳(10)内设有散热模组(5),散热模组(5)包括吸热片(501),吸热片(501)一端设有导热管,外壳(10)外部设有散热结构(601),导热管与散热结构(601)连接以使外壳(10)内的热量传导至外壳(10)外部。

2.根据权利要求1所述激光扫描仪散热式防爆结构,其特征是:外壳(10)一端设有顶盖(6),导热管与顶盖(6)内侧连接,散热结构(601)设在顶盖(6)外侧。

3.根据权利要求1所述激光扫描仪散热式防爆结构,其特征是:还包括旋转底座(3),旋转底座(3)一端设有可转动的转台(4),转台(4)与外壳(10)端部连接,旋转底座(3)另一端设有隔爆腔(1),还设有隔爆穿墙端子(2),隔爆穿墙端子(2)一端置于隔爆腔(1)内,隔爆穿墙端子(2)另一端穿过旋转底座(3)外壁进入旋转底座(3)内部。

4.根据权利要求3所述激光扫描仪散热式防爆结构,其特征是:隔爆腔(1)侧壁设有电缆引入装置(7),电缆引入装置(7)与隔爆腔(1)内部连通以使线缆穿入隔爆腔(1)内,电缆引入装置(7)与线缆之间填充防爆泥。

5.根据权利要求3所述激光扫描仪散热式防爆结构,其特征是:转台(4)外缘设有第一凸起(401)和第二凸起(402),第一凸起(401)和第二凸起(402)之间设有夹槽,旋转底座(3)外缘设有外伸部(301),外伸部(301)插入夹槽中。

6.根据权利要求5所述激光扫描仪散热式防爆结构,其特征是:外伸部(301)内侧设有沉槽(302),沉槽(302)中设有旋转密封件(8),旋转密封件(8)两侧侧分别抵靠沉槽(302)底部和第一凸起(401)。

7.根据权利要求1所述激光扫描仪散热式防爆结构,其特征是:外壳(10)侧壁设有防爆窗口(12),防爆窗口(12)与外壳(10)侧壁之间设有软衬垫(11)。

8.根据权利要求1所述激光扫描仪散热式防爆结构,其特征是:外壳(10)内还填充有脱氧气体,外壳(10)内部气压高于外壳(10)外部气压。

9.根据权利要求8所述激光扫描仪散热式防爆结构,其特征是:外壳(10)内部还设有防爆保护器(13),防爆保护器(13)包括连接器(1313),连接器(1313)两端设有连接端子(1309),连接器(1313)中部设有可滑动的隔片(1304),两个连接端子(1309)通过隔片(1304)连接,还设有腔体壳(1301),腔体壳(1301)中设有密封腔(1303),腔体壳(1301)一端套有可滑动的活塞(1302),活塞(1302)与隔片(1304)端部连接,腔体壳(1301)外部气压改变使隔片(1304)滑动以使两个连接端子(1309)断路或导通。

10.根据权利要求9所述激光扫描仪散热式防爆结构,其特征是:连接器(1313)中还设有绝缘块(1308),绝缘块(1308)两端设有导电耳(1310),导电耳(1310)与连接端子(1309)连接,隔片(1304)两侧设有接触端子(1312),接触端子(1312)与绝缘块(1308)滑动套接,接触端子(1312)一端抵靠隔片(1304),接触端子(1312)另一端设有弹簧(1311),弹簧(1311)端部抵靠导电耳(1310),隔片(1304)设有贯通孔(1305),隔片(1304)滑动使两个接触端子(1312)接触而导通;

外壳(10)侧壁设有观察窗(1001),隔片(1304)端部还设有多个刻度槽(1306),刻度槽(1306)中填充有变色脱氧剂(1307)。

# 激光扫描仪散热式防爆结构

## 技术领域

[0001] 本发明涉及激光扫描仪领域，尤其是涉及一种激光扫描仪散热式防爆结构。

## 背景技术

[0002] 三维激光扫描仪通过高速激光扫描测量的方法，大面积高分辨率地快速获取被测对象表面的三维坐标数据，它突破了传统的单点测量方式，具有高效率、高精度的独特优势。三维激光扫描技术能够提供扫描物体表面的三维点云数据，因此可以用于获取高精度、高分辨率的数字模型，广泛应用于矿业、石油、化工、军工、航海、交通等领域。

[0003] 一般激光扫描仪设备，旋转机构密封性差，各模块腔体之间的连接可靠性不高，同时，由于激光发生器工作时产生大量的热，仪器本身会温度较高，如果散热不及时，会造成温度累积，当遇到特殊环境，如井下煤矿环境中存在比较危险的易燃易爆瓦斯时，一旦扫描仪有密封松动的问题，轻则烧坏内部元件，重则点燃气体，因此传统的只具有单一隔爆功能的设备很难达到防爆、防粉尘等的安全使用要求，现有技术参见CN 112859041 A一种防爆结构及包含该防爆结构的激光扫描仪及其应用中记载的结构，该结构主要通过密封隔爆的方式防爆，但是忽略激光器自身的散热问题。

## 发明内容

[0004] 本发明提供了一种激光扫描仪散热式防爆结构，解决了传统三维激光扫描仪由于散热不畅造成防爆性能低的问题。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明所采用的技术方案是：一种激光扫描仪散热式防爆结构，包括外壳，外壳内设有散热模组，散热模组包括吸热片，吸热片一端设有导热管，外壳外部设有散热结构，导热管与散热结构连接以使外壳内的热量传导至外壳外部。

[0006] 优选的方案中，外壳一端设有顶盖，导热管与顶盖内侧连接，散热结构设在顶盖外侧。

[0007] 优选的方案中，还包括旋转底座，旋转底座一端设有可转动的转台，转台与外壳端部连接，旋转底座另一端设有隔爆腔，还设有隔爆穿墙端子，隔爆穿墙端子一端置于隔爆腔内，隔爆穿墙端子另一端穿过旋转底座外壁进入旋转底座内部。

[0008] 优选的方案中，隔爆腔侧壁设有电缆引入装置，电缆引入装置与隔爆腔内部连通以使线缆穿入隔爆腔内，电缆引入装置与线缆之间填充防爆泥。

[0009] 优选的方案中，转台外缘设有第一凸起和第二凸起，第一凸起和第二凸起之间设有夹槽，旋转底座外缘设有外伸部，外伸部插入夹槽中。

[0010] 优选的方案中，外伸部内侧设有沉槽，沉槽中设有旋转密封件，旋转密封件两侧侧分别抵靠沉槽底部和第一凸起。

[0011] 优选的方案中，外壳侧壁设有防爆窗口，防爆窗口与外壳侧壁之间设有软衬垫。

[0012] 优选的方案中，外壳内还填充有脱氧气体，外壳内部气压高于外壳外部气压。

[0013] 优选的方案中，外壳内部还设有防爆保护器，防爆保护器包括连接器，连接器两端

设有连接端子，连接器中部设有可滑动的隔片，两个连接端子通过隔片连接，还设有腔体壳，腔体壳中设有密封腔，腔体壳一端套有可滑动的活塞，活塞与隔片端部连接，腔体壳外部气压改变使隔片滑动以使两个连接端子断路或导通。

[0014] 优选的方案中，连接器中还设有绝缘块，绝缘块两端设有导电耳，导电耳与连接端子连接，隔片两侧设有接触端子，接触端子与绝缘块滑动套接，接触端子一端抵靠隔片，接触端子另一端设有弹簧，弹簧端部抵靠导电耳，隔片设有贯通孔，隔片滑动使两个接触端子接触而导通；

外壳侧壁设有观察窗，隔片端部还设有多个刻度槽，刻度槽中填充有变色脱氧剂。

[0015] 本发明的有益效果为：具有比点散热结构更加优异的面散热结构，防止扫描仪内部温度积累，提高安全系数；设有隔爆腔，用于放置主要的电路部分，通过密封隔绝外部气体，进一步防爆；采用曲路式结构设计，密封机构巧妙，降低密封失效的风险；外壳采用不锈钢材质，能承受扫描仪内部的爆破力，防止内部爆炸火焰和高温气体通过隔爆间隙点燃外部的爆炸性气体混合物；外壳内部腔体密封有性质稳定的脱去氧气的气体，且加压以提高导热效率，同时起到阻止外部氧气进入的效果；设有防爆保护器，串接到扫描仪的电路中，当内部腔体密封失效时断路，起到防爆效果。

## 附图说明

[0016] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0017] 图1是本发明的示意图。

[0018] 图2是本发明的剖视图。

[0019] 图3是本发明的曲路式密封结构图。

[0020] 图4是本发明的散热温度云图。

[0021] 图5是本发明的防爆保护器位置示意图。

[0022] 图6是本发明的防爆保护器结构示意图。

[0023] 图中：隔爆腔1；隔爆穿墙端子2；旋转底座3；外伸部301；沉槽302；转台4；第一凸起401；第二凸起402；散热模组5；吸热片501；顶盖6；散热结构601；电缆引入装置7；旋转密封件8；滚子轴承9；外壳10；观察窗1001；加压阀1002；软衬垫11；防爆窗口12；防爆保护器13；腔体壳1301；活塞1302；密封腔1303；隔片1304；贯通孔1305；刻度槽1306；变色脱氧剂1307；绝缘块1308；连接端子1309；导电耳1310；弹簧1311；接触端子1312；连接器1313。

## 具体实施方式

[0024] 如图1-6中，一种激光扫描仪散热式防爆结构，包括中空的外壳10，外壳10内设有散热模组5，散热模组5包括吸热片501，吸热片501一端设有导热管，外壳10外部设有散热结构601，导热管与散热结构601连接以使外壳10内的热量传导至外壳10外部，有效避免热量的积累。

[0025] 内部散热模组5安装于电路板上，对发热量大的元器件安装有导热系数高的硅脂，散热模组设计独特密闭真空腔体均热板将点热源变成面热源，封闭在腔体内的工质反复进行物理相变来传送热量的；设计有多根热管与顶盖6通过导热介质接触，顶盖6采用铜材质，铜具有很好的导热性，导热率更高，外表面电镀处理防止容易生锈；通过软件分析外壳表面

最高温度不超过110℃，在密封的腔体里能有效的散热。

[0026] 优选的方案中，外壳10一端设有顶盖6，导热管与顶盖6内侧连接，散热结构601设在顶盖6外侧。

[0027] 优选的方案中，还包括旋转底座3，旋转底座3一端设有可转动的转台4，二者通过滚子轴承9连接并相对转动，转台4与外壳10端部连接，使外壳10可360°水平旋转，外壳10设计有密封槽，装有耐油型橡胶圈，通过螺钉螺栓拧紧固定实现IP54防护等级，旋转底座3另一端设有隔爆腔1，还设有隔爆穿墙端子2，隔爆穿墙端子2一端置于隔爆腔1内，隔爆穿墙端子2另一端穿过旋转底座3外壁进入旋转底座3内部，隔爆穿墙端子2内部通讯介子和绝缘隔板两端用环氧树脂浇封。

[0028] 优选的方案中，隔爆腔1侧壁设有电缆引入装置7，电缆引入装置7与隔爆腔1内部连通以使线缆穿入隔爆腔1内，电缆引入装置7优选航空电缆与橡胶圈通过接头夹紧固定，电缆引入装置7与线缆之间填充防爆泥，满足机械强度，拉力测试和电气性能。

[0029] 底部的隔爆腔1与电缆引入装置7连接为螺纹隔爆接合面，里面安装有橡胶圈、堵片能达到防爆效果、使用寿命长、密封性能好。

[0030] 优选的方案中，采用曲路式密封结构设计，转台4外缘设有第一凸起401和第二凸起402，第一凸起401和第二凸起402之间设有夹槽，旋转底座3外缘设有外伸部301，外伸部301插入夹槽中。

[0031] 优选的方案中，外伸部301内侧设有沉槽302，沉槽302中设有旋转密封件8，材料优选丁腈橡胶材料，旋转密封件8两侧侧分别抵靠沉槽302底部和第一凸起401，旋转密封件8设计合适材料和形状，靠橡胶体的内在张力固定，安装方便，密封靠柔性的唇边，施加相对小的接触压力给摩擦面，但是足以保持密封功能，随着速度提高而接触压力降低，摩擦损失和发热保持在最小，达到良好的使用寿命。

[0032] 优选的方案中，外壳10侧壁设有防爆窗口12，防爆窗口12采用一体成型的钢化玻璃制成，钢化玻璃与金属件之间的固定安装有软衬垫11，外壳10与防爆窗口12结合面先表面预处理，增加两种材料物体之间的粘接结合力，在外壳10窗口处内壁均匀涂特殊粘接剂密封固定钢化玻璃，保证了通光率和防爆性表面处理。

[0033] 优选的方案中，外壳10内还填充有脱氧气体，如二氧化碳、氮气等，外壳10侧壁设有加压阀1002，用于单向的向外壳10内部填充气体，外壳10内部为密封状态，即使当部分密封失效时，外部瓦斯等易燃气体进入，也会由于氧气浓度低，无法被点燃，外壳10内部气压高于外壳10外部气压，由于分子间的距离减小，传递热量效果提高，便于通过壳体向外部均匀散热，同时当部分密封失效时，内部气体有向外泄露趋势，形成正压密封阻止外部易燃气体进入。

[0034] 优选的方案中，外壳10内部还设有防爆保护器13，防爆保护器13包括连接器1313，连接器1313两端设有连接端子1309，用于串接到扫描仪电路中，连接器1313中部设有可滑动的隔片1304，两个连接端子1309通过隔片1304连接，不直接接触，还设有腔体壳1301，腔体壳1301中设有密封腔1303，腔体壳1301一端套有可滑动的活塞1302，活塞1302与隔片1304端部连接，在密封腔1303中填充与外壳10内部气压等压的气体，一旦腔体壳1301外部气压改变，如降低，说明外壳10的密封失效造成脱氧气体泄露，此时活塞1302向外滑动带动隔片1304滑动，以使两个连接端子1309断路或导通，如隔片1304可设置导电部，两个连接端

子1309与导电部接触而导通。

[0035] 优选的方案中，连接器1313中还设有绝缘块1308，绝缘块1308两端设有导电耳1310，导电耳1310与连接端子1309连接，隔片1304两侧设有接触端子1312，接触端子1312与绝缘块1308滑动套接，接触端子1312一端抵靠隔片1304，接触端子1312另一端设有弹簧1311，弹簧1311端部抵靠导电耳1310，隔片1304设有贯通孔1305，隔片1304滑动，贯通孔1305移动到与接触端子1312同心的位置，两个接触端子1312接触而导通；

外壳10侧壁设有观察窗1001，隔片1304端部还设有多个刻度槽1306，以绝缘块1308下底面为基准面，可观察外壳10内部气压变化，若隔片1304下移说明外壳10密封失效，刻度槽1306中填充有变色脱氧剂1307，如铁粉，当操作人员通过观察窗1001观察到变色脱氧剂1307发黄，说明有氧气进入，说明密封失效，扫描仪不可通电，以免引起安全风险，若变色脱氧剂1307发黄但隔片1304未下移，说明密封失效，不可启动扫描仪且腔体壳1301相关结构出现损坏，需及时更换。

[0036] 为了提高连接器1313本身的防爆性能，接触端子1312等电连接装装置选择合适位置用环氧树脂浇封。

[0037] 隔爆腔1和旋转底座3通过安装隔爆穿墙端子2连接两腔体之间的电气信号连通，穿墙端子内部通讯介子和绝缘隔板两端用环氧树脂浇封，大大增加了连接的可靠性能，有效隔断危险源。

[0038] 整体外型接近于圆桶状，这样可以减少应力集中，重叠。内部导圆角尽量大，避免尖锐角。外壳10采用不锈钢材质，强度好，有着极好的防锈耐腐蚀性，外壳设计的壁厚可以承受1Mpa压力，外壳内腔非隔爆面壳喷涂耐弧漆；壳体连接处都设计有法兰盘，隔爆面设计合理的安全间隙距离，粗糙度；零件上开有密封槽，装有优选耐油型橡胶圈；通过螺钉螺栓拧紧固定实现IP54防护等级；外壳可通过浇铸铸造成型工艺制作，适合批量生产制造，可生产性。

[0039] 上述的实施例仅为本发明的优选技术方案，而不应视为对于本发明的限制，本发明的保护范围应以权利要求记载的技术方案，包括权利要求记载的技术方案中技术特征的等同替换方案为保护范围。即在此范围内的等同替换改进，也在本发明的保护范围之内。

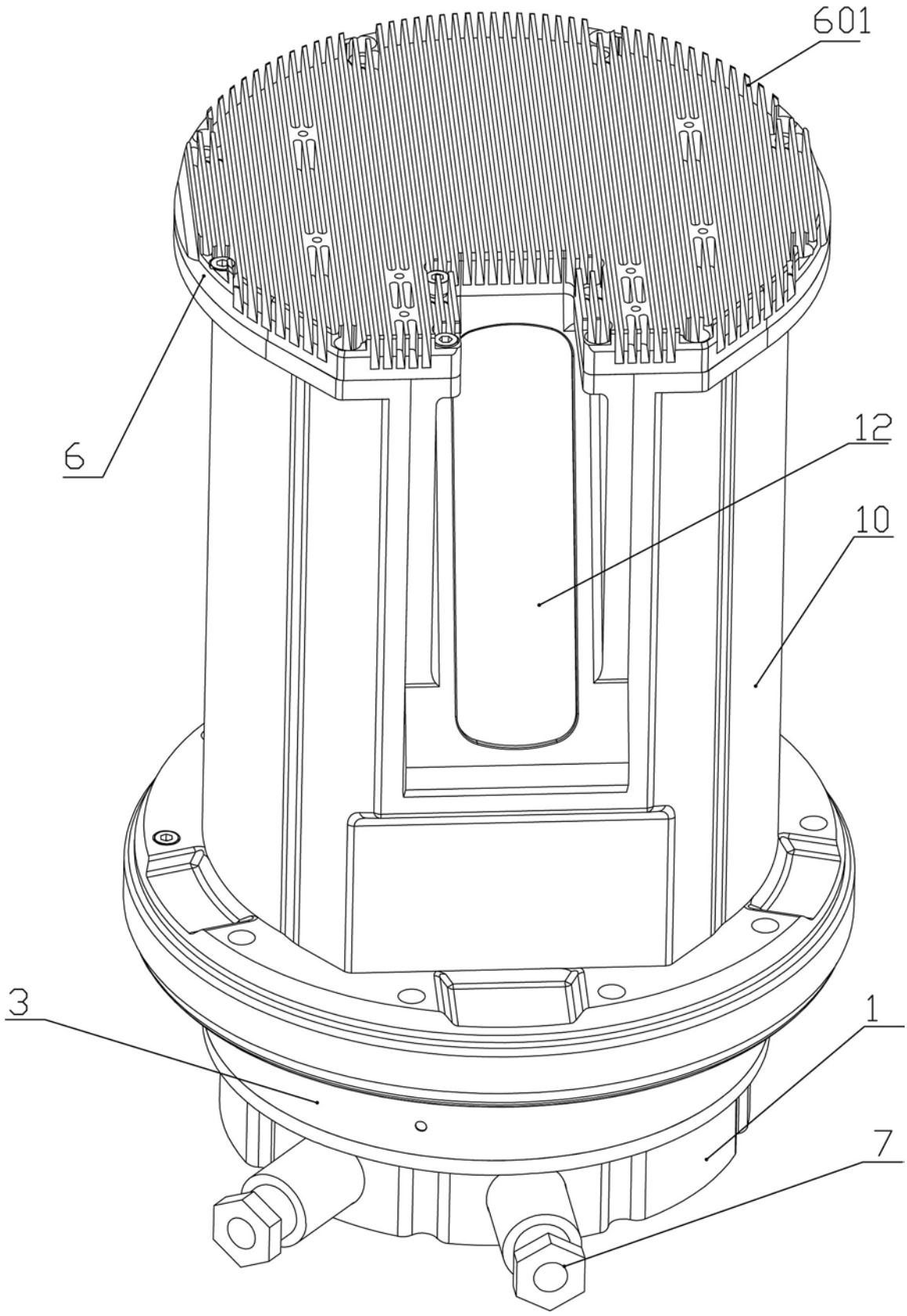



图 1

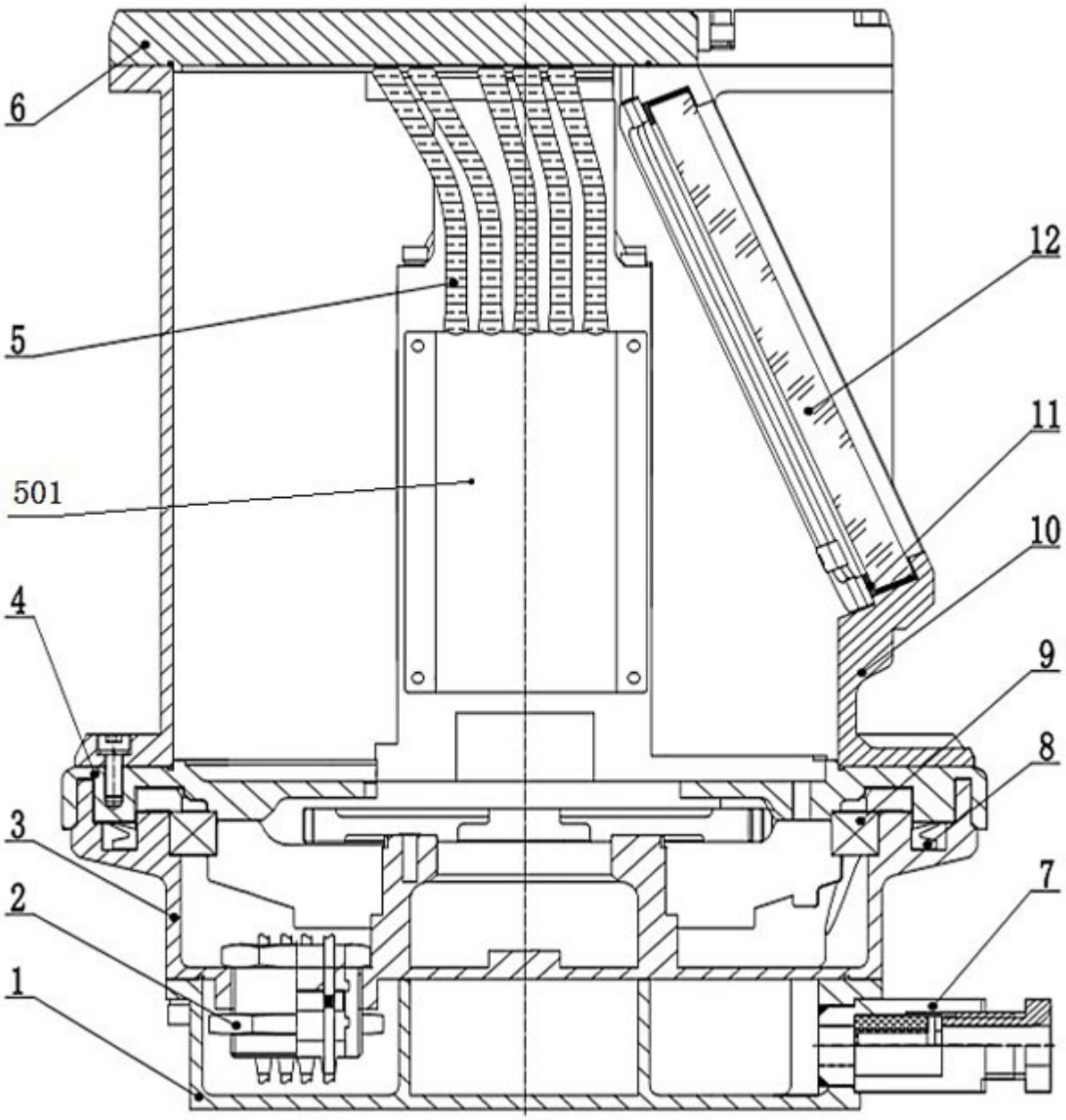



图 2

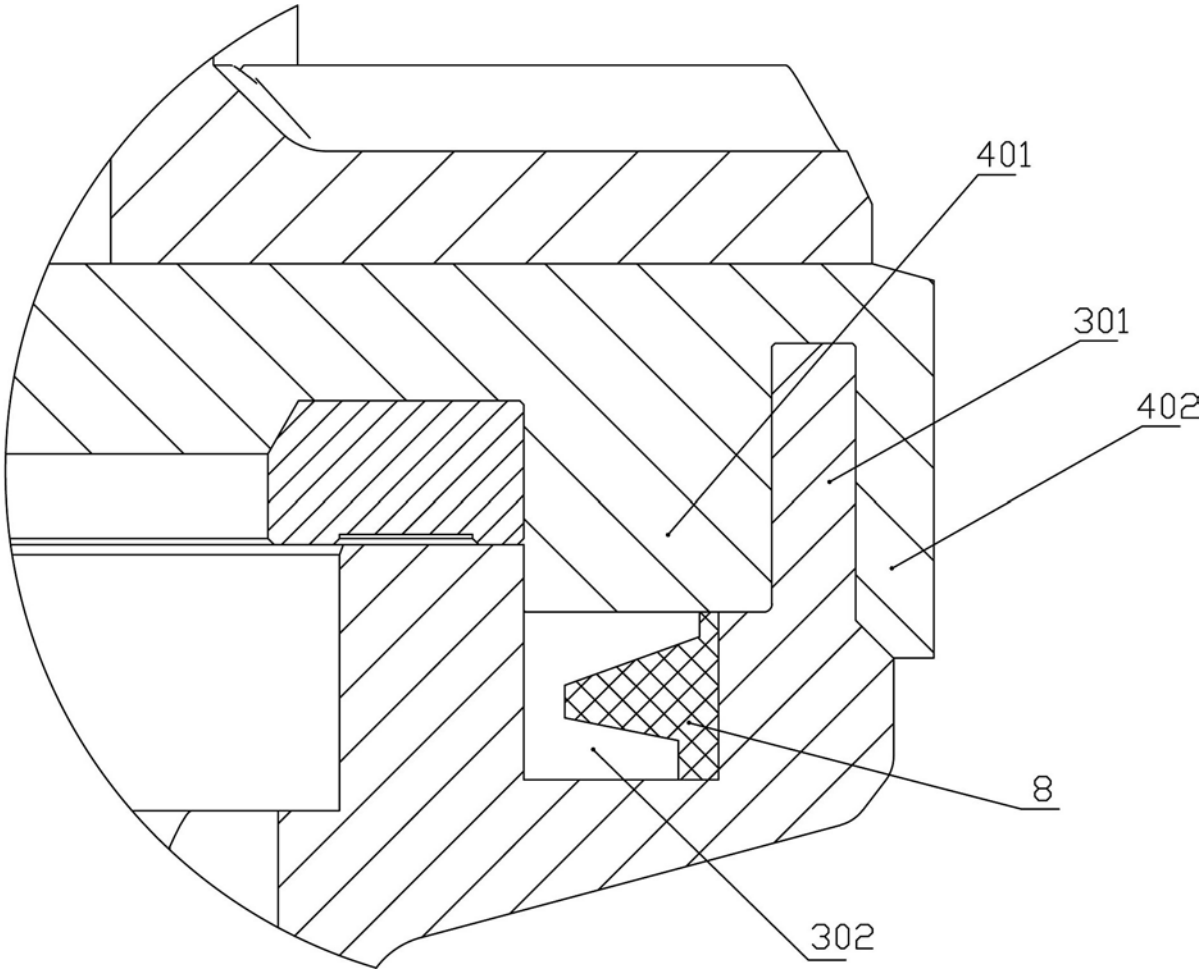



图 3

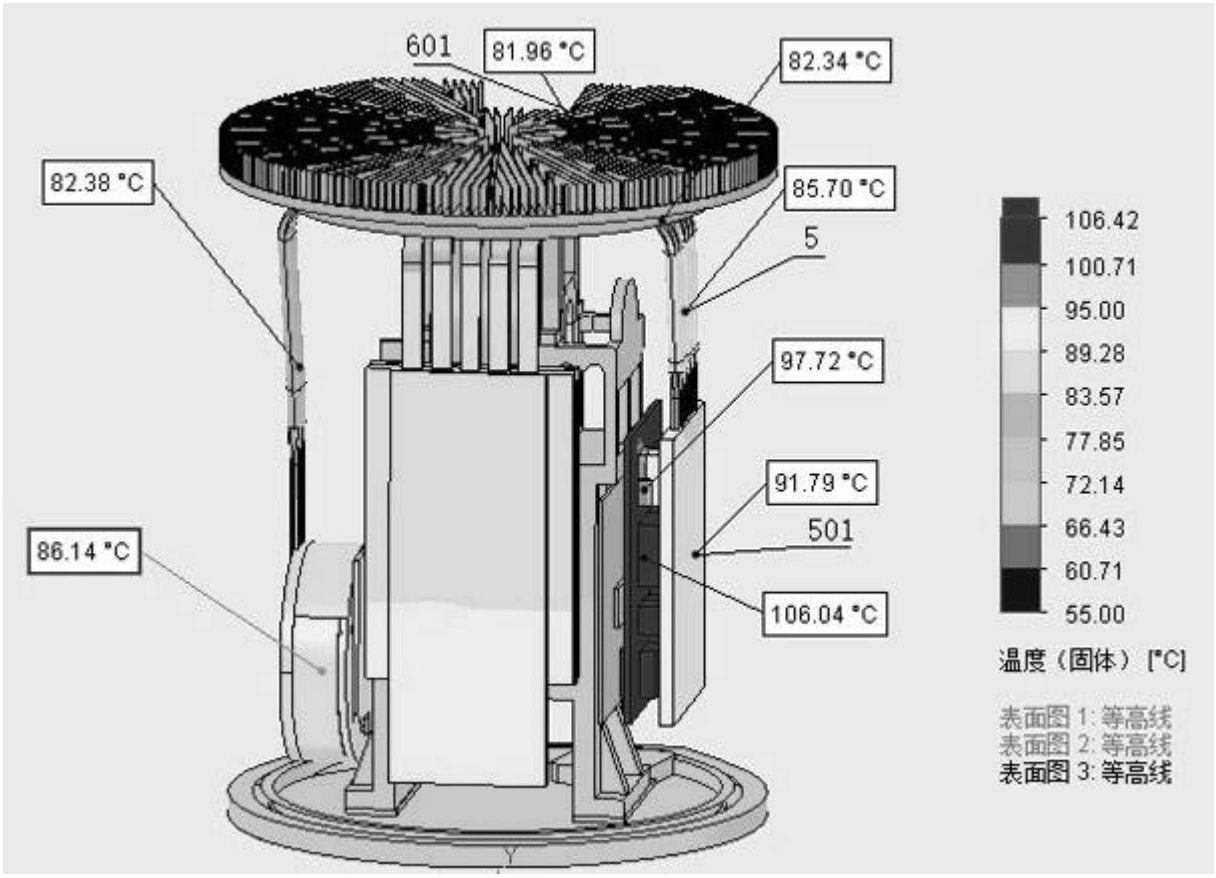

601
81.96 °C
82.34 °C
82.38 °C
85.70 °C
5
97.72 °C
91.79 °C
501
86.14 °C
106.04 °C
106.42
100.71
95.00
89.28
83.57
77.85
72.14
66.43
60.71
55.00
温度（固体）[°C]
表面图 1: 等高线
表面图 2: 等高线
表面图 3: 等高线

图 4

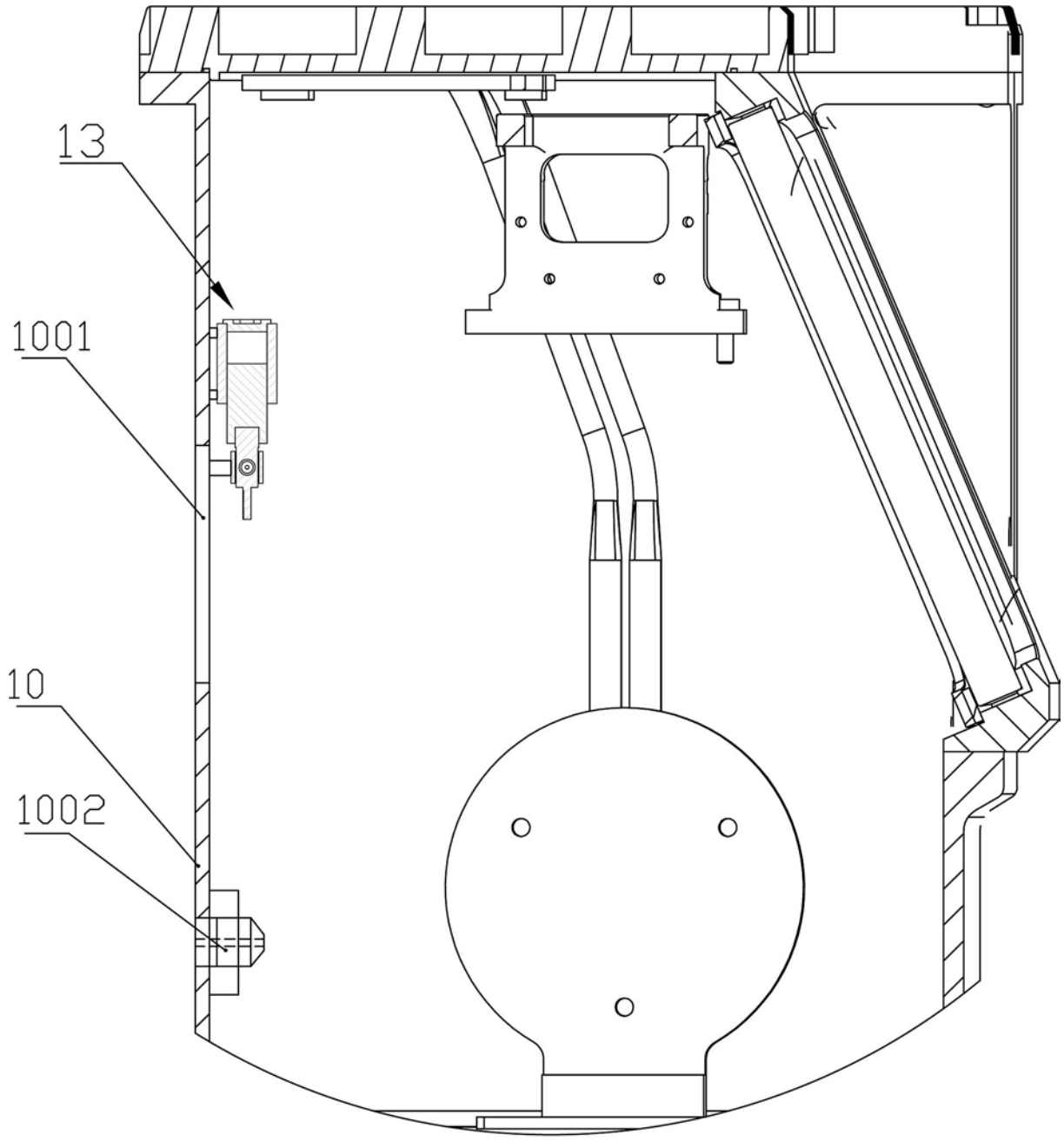



图 5

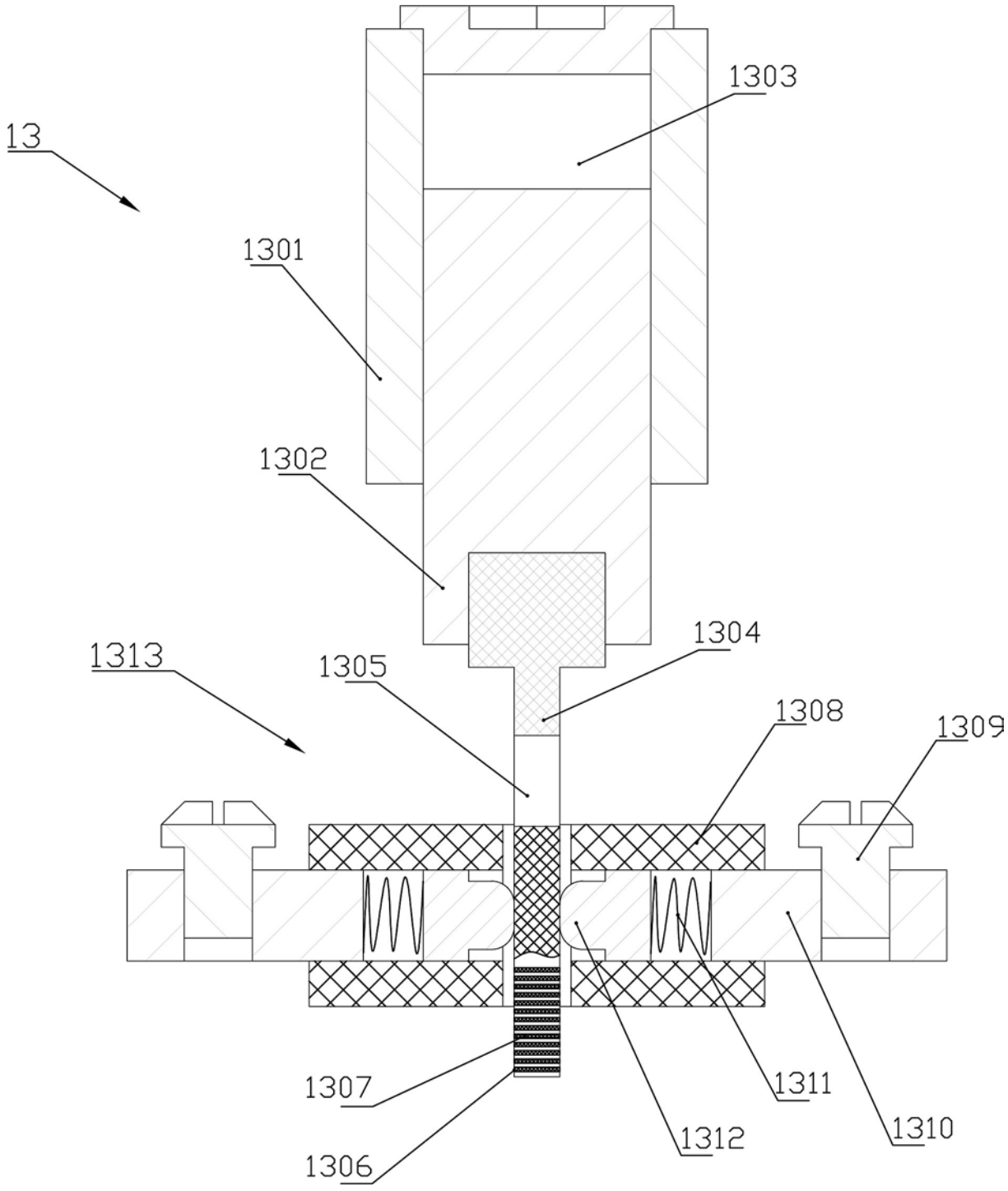

13
1303
1301
1302
1313
1305
1304
1308
1309
1307
1306
1312
1311
1310

图 6