(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113202776 B
(45)授权公告日 2023.09.15

(21)申请号 202110527140.4

(22)申请日 2017.08.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113202776 A

(43)申请公布日 2021.08.03

(62)分案原申请数据
201710731154.1 2017.08.23

(73)专利权人 浙江三花智能控制股份有限公司
地址 312500 浙江省绍兴市新昌县梅渚镇沃西大道219号

(72)发明人 请求不公布姓名

(51)Int.Cl.
F04D 13/06(2006.01)
F04D 29/02(2006.01)
F04D 29/42(2006.01)
F04D 29/58(2006.01)

(56)对比文件
JP 2006257912 A,2006.09.28
JP 2015136280 A,2015.07.27
CN 105715559 A,2016.06.29
CN 106640674 A,2017.05.10

审查员 崔津

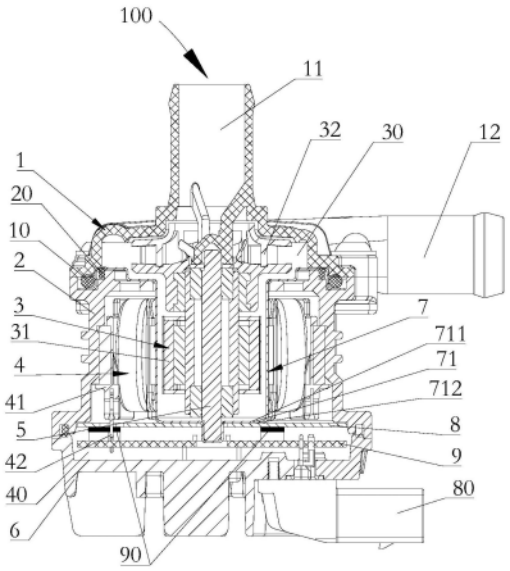
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54)发明名称

电动泵

(57)摘要

一种电动泵，包括泵壳体、转子组件、定子组件以及电控板，泵壳体能够形成泵内腔，泵内腔被一隔离套分隔为第一腔和第二腔，转子组件设置于第一腔，定子组件和电控板设置于第二腔，隔离套包括底部，底部包括上表面和下表面，下表面比上表面更靠近电控板，电动泵还包括一散热板，散热板与泵壳体分体设置并固定连接；隔离套设置有泵轴限位部，泵轴限位部向第二腔内凸出设置，底部成形有环形凹环，除环形凹环，底部的下表面均与散热板接触设置，或除环形凹环，底部的下表面与散热板之间填充有导热硅脂或导热硅胶；这样有利于电控板的散热，从而有利于提高电动泵的使用寿命。



CN 113202776 B

1.一种电动泵，包括泵壳体、转子组件、隔离套、定子组件以及电控板，所述泵壳体能够形成泵内腔，所述泵内腔被一隔离套分隔为第一腔和第二腔，所述转子组件设置于所述第一腔，所述定子组件和所述电控板设置于所述第二腔；所述隔离套包括底部，所述底部包括上表面和下表面，所述下表面比所述上表面更靠近所述电控板，其特征在于：所述电动泵还包括一散热板，至少部分所述散热板设置于所述电控板和所述下表面之间；所述散热板的材料为金属材料，所述散热板与所述泵壳体分体设置，所述散热板与所述泵壳体固定连接；

所述隔离套设置有泵轴限位部，所述泵轴限位部向所述第二腔内凸出设置，所述底部成形有环形凹环，除所述环形凹环，所述底部的所述下表面均与所述散热板接触设置，所述电控板包括电子元器件，所述电子元器件包括发热电子元器件，所述散热板根据所述发热电子元器件的高度设置成厚度不一的形状，至少部分所述散热板与至少部分所述发热电子元器件直接接触。

2.根据权利要求1所述电动泵，其特征在于：所述电控板包括基板，所述基板包括正面和反面，所述正面与所述反面大致呈平行设置，所述正面比所述反面更靠近所述下表面设置，所述散热板材料为铜，所述散热板包括第一面，至少部分所述第一面与所述正面直接接触，定义所述第一面的面积为第一面积，所述电子元器件覆盖在所述基板上的区域为第一区域，所述第一区域的面积为第二面积，所述第一面积大于等于所述第二面积。

3.根据权利要求1所述电动泵，其特征在于：所述电控板包括基板，所述基板包括正面和反面，所述正面与所述反面大致呈平行设置，所述正面比所述反面更靠近所述下表面设置，所述正面与所述散热板之间形成有间隙，至少部分所述电子元器件设置于所述正面与所述散热板之间。

4.根据权利要求3所述电动泵，其特征在于：至少部分所述发热电子元器件设置于所述基板的所述正面，所述散热板的材料为金属材料。

5.根据权利要求4所述电动泵，其特征在于：所述散热板材料为铜，所述散热板包括第一面，至少部分所述第一面与至少部分所述发热电子元器件直接接触；所述第一面的面积为第一面积，定义所述发热电子元器件覆盖在所述基板上的区域为第一区域，所述第一区域的面积为第二面积，所述第一面积大于等于所述第二面积。

6.根据权利要求1所述电动泵，其特征在于：所述散热板包括多个通孔，所述通孔呈圆周阵列分布或均匀分布，所述泵壳体包括多个立柱，所述立柱呈圆周阵列分布或均匀分布，所述立柱与所述泵壳体一体成型或固定连接，所述通孔与所述立柱对应设置，通过铆压所述立柱使得所述散热板与所述泵壳体固定连接。

7.根据权利要求2所述电动泵，其特征在于：所述散热板包括多个通孔，所述通孔呈圆周阵列分布或均匀分布，所述泵壳体包括多个立柱，所述立柱呈圆周阵列分布或均匀分布，所述立柱与所述泵壳体一体成型或固定连接，所述通孔与所述立柱对应设置，通过铆压所述立柱使得所述散热板与所述泵壳体固定连接。

8.根据权利要求3所述电动泵，其特征在于：所述散热板包括多个通孔，所述通孔呈圆周阵列分布或均匀分布，所述泵壳体包括多个立柱，所述立柱呈圆周阵列分布或均匀分布，所述立柱与所述泵壳体一体成型或固定连接，所述通孔与所述立柱对应设置，通过铆压所述立柱使得所述散热板与所述泵壳体固定连接。

9.根据权利要求4所述电动泵，其特征在于：所述散热板包括多个通孔，所述通孔呈圆

周阵列分布或均匀分布，所述泵壳体包括多个立柱，所述立柱呈圆周阵列分布或均匀分布，所述立柱与所述泵壳体一体成型或固定连接，所述通孔与所述立柱对应设置，通过铆压所述立柱使得所述散热板与所述泵壳体固定连接。

10.根据权利要求5所述电动泵，其特征在于：所述散热板包括多个通孔，所述通孔呈圆周阵列分布或均匀分布，所述泵壳体包括多个立柱，所述立柱呈圆周阵列分布或均匀分布，所述立柱与所述泵壳体一体成型或固定连接，所述通孔与所述立柱对应设置，通过铆压所述立柱使得所述散热板与所述泵壳体固定连接。

11.根据权利要求1所述电动泵，其特征在于：所述散热板包括多个通孔，所述通孔呈圆周阵列分布或均匀分布，所述泵壳体成形有多个螺纹孔，所述螺纹孔成圆周阵列分布，所述通孔与所述螺纹孔对应设置，所述散热板与所述泵壳体通过螺钉或螺栓固定连接。

12.根据权利要求2所述电动泵，其特征在于：所述散热板包括多个通孔，所述通孔呈圆周阵列分布或均匀分布，所述泵壳体成形有多个螺纹孔，所述螺纹孔成圆周阵列分布，所述通孔与所述螺纹孔对应设置，所述散热板与所述泵壳体通过螺钉或螺栓固定连接。

13.根据权利要求3所述电动泵，其特征在于：所述散热板包括多个通孔，所述通孔呈圆周阵列分布或均匀分布，所述泵壳体成形有多个螺纹孔，所述螺纹孔成圆周阵列分布，所述通孔与所述螺纹孔对应设置，所述散热板与所述泵壳体通过螺钉或螺栓固定连接。

14.根据权利要求4所述电动泵，其特征在于：所述散热板包括多个通孔，所述通孔呈圆周阵列分布或均匀分布，所述泵壳体成形有多个螺纹孔，所述螺纹孔成圆周阵列分布，所述通孔与所述螺纹孔对应设置，所述散热板与所述泵壳体通过螺钉或螺栓固定连接。

15.根据权利要求5所述电动泵，其特征在于：所述散热板包括多个通孔，所述通孔呈圆周阵列分布或均匀分布，所述泵壳体成形有多个螺纹孔，所述螺纹孔成圆周阵列分布，所述通孔与所述螺纹孔对应设置，所述散热板与所述泵壳体通过螺钉或螺栓固定连接。

16.根据权利要求1至15任一项所述电动泵，其特征在于：所述隔离套的材料为金属材料，所述隔离套还包括侧壁，所述定子组件套设于所述侧壁的外周，所述转子设置于所述侧壁内周，所述侧壁的厚度小于等于所述底部的厚度。

17.根据权利要求16所述电动泵，其特征在于：所述隔离套材料为奥氏体不锈钢材料，所述隔离套通过冲压拉伸金属板成形。

18.根据权利要求1至15任一项所述电动泵，其特征在于：所述电控板包括基板和电子元器件，所述基板包括正面和反面，所述正面与所述反面大致呈平行设置；所述散热板材料为铜，所述散热板包括第一面，至少部分所述第一面与至少部分所述发热电子元器件直接接触；所述隔离套的材料为金属材料，所述隔离套还包括侧壁，所述定子组件套设于所述侧壁的外周，所述转子设置于所述侧壁的内周，所述侧壁的厚度小于等于所述底部的厚度，所述隔离套通过冲压拉伸金属板成形，所述侧壁的厚度小于等于1.5mm。

19.根据权利要求17所述电动泵，其特征在于：所述电控板包括基板和电子元器件，所述基板包括正面和反面，所述正面与所述反面大致呈平行设置；所述散热板材料为铜，所述散热板包括第一面，至少部分所述第一面与至少部分所述发热电子元器件直接接触，所述侧壁的厚度小于等于1.5mm。

电动泵

【技术领域】

[0001] 本发明涉及一种流体泵，具体涉及一种电动泵。

【背景技术】

[0002] 汽车行业迅猛发展，随着汽车性能向着更安全、更可靠、更稳定、全自动智能化和环保节能方向发展，电动泵被大量运用于车用热管理系统中，并能很好的满足市场的要求。

[0003] 电动泵包括电控单元，电控单元包括电控板，对于大功率泵来说，电控单元在工作时会产生热量，热量累计到一定程度无法及时散出将会影响电控板的性能，从而降低电动泵的使用寿命。

【发明内容】

[0004] 本发明的目的在于提供一种电动泵，有利于电控板的散热，从而有利于提高电动泵的使用寿命。

[0005] 为实现上述目的，本发明的一种实施方式采用如下技术方案：一种电动泵，包括泵壳体、转子组件、定子组件以及电控板，所述泵壳体能够形成泵内腔，所述泵内腔被一隔离套分隔为第一腔和第二腔，所述转子组件设置于所述第一腔，所述定子组件和所述电控板设置于所述第二腔；所述隔离套包括底部，所述底部包括上表面和下表面，所述下表面比所述上表面更靠近所述电控板，所述电动泵还包括一散热板，至少部分所述散热板设置于所述电控板和所述下表面之间；所述散热板的材料为金属材料，所述散热板与所述泵壳体分体设置，所述散热板与所述泵壳体固定连接；

[0006] 所述隔离套设置有泵轴限位部，所述泵轴限位部向所述第二腔内凸出设置，所述底部成形有环形凹环，除所述环形凹环，所述底部的所述下表面均与所述散热板接触设置，或除所述环形凹环，所述底部的所述下表面与所述散热板之间填充有导热硅脂或导热硅胶。

[0007] 本申请的技术方案中，电动泵包括一散热板，至少部分散热板设置于电控板和隔离套的下表面之间，散热板与泵壳体分体设置并固定连接；这样一方面使得结构相对简单且紧凑，有利于降低成本，另一方面，散热板的热量不仅能够通过隔离套传导给工作介质，还能够通过泵壳体传导至外部，这样有利于提高散热效率；另外，本申请的技术方案中，隔离套设置有泵轴限位部，泵轴限位部向第二腔内凸出设置，底部成形有环形凹环，除环形凹环，底部的下表面均与散热板接触设置，或除环形凹环，底部的下表面与散热板之间填充有导热硅脂或导热硅胶；这样有利于加快散热板与隔离套之间的传热速率，从而有利于提高隔离套与散热板之间的散热效率，进而有利于电控板的散热，从而有利于提高电动泵的使用寿命。

【附图说明】

[0008] 图1是本发明电动泵的第一种实施方式的一种剖面结构示意图；

[0009] 图2是本发明电动泵的第二种实施方式的一种剖面结构示意图；

[0010] 图3是图1或图2中散热板的一种立体结构示意图；

[0011] 图4是图3中散热板的一种剖面结构示意图；

[0012] 图5是图1或图2中第一壳体的一种立体结构示意图；

[0013] 图6是未装配图1或图2中电控板和底盖的一种立体结构示意图；

[0014] 图7是图1或图2中电控板的一种立体结构示意图；

[0015] 图8是图7中电控板的一种剖面结构示意图；

[0016] 图9是本发明电动泵的第三种实施方式的一种剖面结构示意图；

[0017] 图10是本发明电动泵的第四种实施方式一种剖面结构示意图；

[0018] 图11是图9或图10中的电控板的一种立体结构示意图；

[0019] 图12是图11中电控板的一种剖面结构示意图；

[0020] 图13是图1、图2、图9、图10中隔离套的第一种实施方式的一种结构示意图；

[0021] 图14是图13中隔离套的一种剖面结构示意图；

[0022] 图15是图1、图2、图9、图10中隔离套的第二种实施方式的一种立体结构示意图；

[0023] 图16是图15中隔离套的一种剖面结构示意图。

【具体实施方式】

[0024] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明：

[0025] 以下实施例中的电动泵能够为汽车热管理系统的工作介质提供流动动力，工作介质为包括50％乙二醇水溶液或者清水。

[0026] 参见图1，电动泵100包括泵壳体、转子组件3、定子组件4、泵轴5以及电控板9，泵壳体包括第一壳体1、第二壳体2和底盖6，第一壳体1、第二壳体2和底盖6相对固定连接，泵壳体能够形成泵内腔，本实施例中，第一壳体1和第二壳体2之间的连接部分设置有第一环形密封圈10，设置的第一环形密封圈10的结构可以阻止工作介质在连接处渗出，同时可以阻止外界介质渗入泵内腔；电动泵100还包括一隔离套7，隔离套7将泵内腔分隔为第一腔30和第二腔40，第一腔30能够有工作介质流过，第二腔40无工作介质流过，转子组件3设置于第一腔30，转子组件3包括转子31和叶轮32，叶轮32部分位于隔离套7内，定子组件4和电控板9设置于第二腔40，定子组件4与电控板9电连接；本实施例中，隔离套7与定子组件4之间还设置有第二环形密封圈20，设置的第二环形密封圈20的结构可以形成二道防御，充分保证外界介质不会渗入第二腔40。

[0027] 参见图1，第一壳体1为注塑件，注塑成形有进流口11和出流口12，电子泵100工作时，工作介质通过进流口11进入第一腔30，然后工作介质通过出流口离开第一腔30，电子泵100工作时，通过将接插件(图上未示出)插入电子泵100的接插口80内，使得电控板9上的控制电路与外部电源连接，控制电路控制通过定子组件4的电流按照一定的规律变化，从而控制定子组件4产生变化的磁场，转子组件3的转子31在磁场的作用下围绕泵轴5转动，从而使得进入第一腔30内的工作介质随着转子31做旋转运动，工作介质由于离心力离开第一腔30产生流动的动力。

[0028] 参见图1，图1为电动泵的第一种实施方式的剖面结构示意图；电动泵100还包括一散热板8，散热板8与泵壳体分体设置，这里的“分体设置”是指散热板与泵壳体是独立加工

而形成的两个不同的零部件，当然泵壳体可以是由2个或2个以上的零部件固定连接而成，散热板8与泵壳体固定连接；隔离套7包括底部71，底部71包括上表面711和下表面712，下表面712比上表面711更靠近电控板9，至少部分上表面711能够与第一腔30内的工作介质接触，至少部分下表面712暴露于第二腔；至少部分散热板8设置于电控板9和下表面712之间，至少部分下表面712与至少部分散热板8直接接触，这样设置可以使隔离套7、散热板8和电控板9三者之间更好地实现热传导，有利于电控板的散热，从而有利于提高电动泵的使用寿命；定子组件4与电控板9电连接，定子组件4包括定子41和插针42，散热板8位于定子41和电控板9之间，具体地，以定子41靠近第二壳体1侧的一端为上端，靠近底盖6侧的一端为下端，散热板8靠近定子41的下端设置，这样设置可以使得散热板8更靠近电控板9设置，从而有利于电控板的散热。

[0029] 参见图2，图2为电动泵的第二种实施方式的剖面结构示意图，与电动泵的第一种实施方式相比，至少部分隔离套7的底部71的下表面712与至少部分散热板8之间填充有导热硅脂或导热硅胶90，具体地，隔离套7的底部71的下表面712涂覆有导热硅脂或导热硅胶90，或者在与隔离套7的底部71的下表面712相对应的部分散热板8上涂覆导热硅脂或导热硅胶90，这样设置可以防止当下表面712加工不平整时，导致散热板8与隔离套7之间的接触面积减小从而影响隔离套7、散热板8和电控板9三者之间的热传导，这样会影响电控板9的散热；本实施例中，电动泵的其他特征与电动泵的第一种实施方式相同，在此就不一一赘述了。

[0030] 参见图3至图6，散热板8中心设置有中心孔81和多个避让孔82，避让孔82与部分插针42以及部分定子41对应设置，这样可以防止散热板装配时造成结构干涉；散热板8的材料为金属材料，具体地由铜加工而成；参见图6，散热板8与泵壳体固定连接，具体地，散热板8包括多个通孔83，通孔83呈圆周阵列分布或均匀分布，泵壳体包括多个立柱21，立柱21呈圆周阵列分布或均匀分布，立柱21与泵壳体一体成型或固定连接，立柱21与通孔83对应设置，通过铆压立柱使得散热板8与泵壳体固定连接；本实施例中，散热板8与第二壳体2固定连接，立柱21设置于第二壳体2，立柱21与第二壳体2一体成型或固定连接，通孔83与立柱21对应设置，通孔83与立柱21对应设置后，仍有部分立柱21露出，通过铆压立柱21使得散热板8与第二壳体2固定连接，这样设置使散热板8与第二壳体2连接更加可靠，当然也可以通过其他的连接方式，譬如泵壳体成形有多个螺纹孔，螺纹孔呈圆周阵列分布或均匀分布，散热板的通孔83与泵壳体的螺纹孔对应设置，散热板8与泵壳体通过螺钉或螺栓固定连接，当然也可以通过焊接的连接方式。

[0031] 参见图7和图8，图7和图8为图1、图2中电控板的一种结构示意图；电控板9包括基板91、电子元器件92，基板91包括正面911和反面912，本实施例中，正面911和反面912大致呈平行设置，这里的“大致”是指以正面为基准面，反面的平行度小于等于1mm；结合图1或图2，基板91的正面911比反面912更靠近下表面712，且基板91的正面911与散热板8之间形成有间隙，至少部分电子元器件92设置于正面911和散热板8之间；具体地，电子元器件92包括发热电子元器件(图中未示出)，至少部分发热电子元器件设置于基板91的正面911，本实施例中，发热电子元器件包括二极管、MOS管、电感、电阻、电容等常见的易发热的电子元器件；结合图1或图2，至少部分散热板8与至少部分发热电子元器件(图中未示出)之间填充有导热硅脂或导热硅胶90，具体地参见图7，至少发热电子元器件的上表面涂覆有导热硅脂或导

热硅胶90，这里的“上表面”是指发热电子元器件与电控板9的非连接面，当然也可以在发热电子元器件92对应的散热板上涂覆导热硅脂或导热硅胶90，这样设置可以将发热电子元器件产生的热量通过导热硅脂或导热硅胶90传导给散热板8，有利于电控板的散热，从而有利于提高电动泵的使用寿命；结合图1或图2，导热硅脂或导热硅胶90的涂覆高度等于图1或图2中的电控板9与图1或图2中散热板8之间的距离，这样可以充分保证导热硅脂90与电控板9、散热板8均充分接触，有利于电控板的散热，从而有利于提高电动泵使用寿命；当然，也可以至少部分散热板8与至少部分发热电子元器件之间直接接触，具体地，散热板8可以根据发热电子元器件的高度加工成厚度不一的其他形状，从而使散热板与发热电子元器件直接接触而不需涂覆导热硅脂或导热硅胶，这样同样也可以实现电控板的散热的目的。

[0032] 参见图3和图4，散热板8的材料为金属材料，本实施例中，散热板8的材料为铜，散热板8的厚度大于等于0.2mm，具体地，本实施例中，散热板8的厚度大于等于0.2mm小于等于1.5mm，这样设置可以在保证散热板强度的同时，既可以减轻电动泵的总重量，又可以保证散热板与发热电子元器件之间能够预留一定的空间填充导热硅脂或导热硅胶，从而达到良好的散热效果，当然散热板8的厚度也可以大于1.5mm，此情况下，散热板8可以根据发热电子元器件的高度加工成厚度不一的其他形状，散热板8与发热电子元器件之间直接接触而不需涂覆导热硅脂或导热硅胶。散热板8包括第一面85，这里的“第一面”是指与图1或图2中的电控板直接接触的接触面或与电控板之间涂覆的导热硅脂或导热硅胶的抵接面，结合图1，第一面85与图7中的至少部分发热电子元器件直接接触，或结合图2，散热板8的第一面85与至少部分发热电子元器件之间填充有导热硅脂或导热硅胶90，定义散热板8的第一面85的面积为第一面积，参见图7和图8，定义设置于基板91的正面911的发热电子元器件覆盖在基板91上的区域为第一区域，第一区域的面积为第二面积，第一面积大于等于第二面积；这样设置可以充分保证设置在基板91的正面911上的发热电子元器件与散热板8之间有较大的接触面积，从而有利于散热。

[0033] 参见图9和图10，图9为本发明电动泵的第三种实施方式的一种剖面结构示意图，图10为本发明电动泵的第四种实施方式的一种剖面结构示意图；参见图9至图12，电控板9’包括基板91’和电子元器件92’，基板91’包括正面911’和反面912’，本实施例中，正面911’和反面912’大致呈平行设置，这里的“大致”是指以正面为基准面，反面的平行度小于等于1mm，电子元器件92’设置于基板91’的反面912’，基板91’的正面911’比反面912’更靠近隔离套7的底部71的下表面712，散热板8的材料为金属材料，结合图9和图12，至少部分散热板8与基板91’的正面911’直接接触，或结合图10和图12，至少部分散热板8与基板91’的正面911’之间填充有导热硅脂或导热硅胶90，定义图3中散热板8的第一面85的面积为第一面积，图11中电子元器件92’覆盖在基板91’上的区域为第一区域，第一区域的面积为第二面积，第一面积大于等于第二面积，与电动泵的第一种实施相比，电动泵的第三种实施方式和第四种实施方式中电子元器件安装在电控板的位置不同，具体地，电子元器件92’设置于基板91’的反面912’，这样设置使电动泵的轴向尺寸更紧凑，电动泵的第三种实施方式和第四种实施方式的其他特征与电动泵的第一种实施方式相同，在此就不一一赘述了。

[0034] 参见图13和图14，图13和图14为隔离套的第一种实施方式的一种结构示意图；隔离套7包括侧壁70和底部71，结合图1或图2或图9或10，定子组件4套设于侧壁70的外周，转子31套设于侧壁70的内周，侧壁70包括内表面701和外表面702，内表面701比外表面702更

靠近隔离套7的中心轴设置，本实施例中，侧壁70的内表面701和外表面702均为光面，即内表面701和外表面702均未设置其他结构，当然侧壁70的内表面701和外表面702也可以设置其他结构；底部71包括上表面711和下表面712，上表面711比下表面712更靠近隔离套7的开口侧，本实施例中，底部71的上表面711和下表面712均为光面，即上表面711和下表面712均未设置其他结构，当然底部71的上表面711和下表面712也可以设置其他结构；本实施例中，侧壁70的厚度小于等于底部71的厚度，这里“侧壁的厚度”是指侧壁70的内表面701与外表面702之间的垂直距离，这里“底部的厚度”是指底部71的上表面711与下表面712之间的垂直距离；侧壁70的厚度小于等于底部71的厚度，这样设置一方面可以保证隔离套底部71的强度，另一方面结合图1，薄的侧壁更有利于工作介质、隔离套侧壁和定子组件三者之间的热传导，从而有利于定子组件的散热，本实施例中，侧壁70的厚度小于等于1.5mm；隔离套7的材料为不锈钢材料，具体地，隔离套7的材料为奥氏体不锈钢材料，隔离套7通过冲压拉伸金属板成形，隔离套7设置有泵轴限位部72，泵轴限位部72成形于底部71，结合图1或图2，泵轴限位部72向第二腔40凸出设置，散热板8对应泵轴限位部72设置有通孔，泵轴限位部72穿过通孔并与散热板8定位，具体地，结合图3，散热板8对应泵轴限位部72设置的通孔即为散热板8的中心孔81，结合图1或图2，除泵轴限位部72外，底部71的下表面712均与散热板8接触设置，或除泵轴限位部72外，底部71的下表面712与散热板之间8填充有导热硅脂或导热硅胶；这样设置使得隔离套底部与散热板之间有足够的接触面积或保证底部与散热板之间填充有尽量多的导热硅脂或导热硅胶，有利于隔离套、散热板和电控板三者之间的热传导，从而有利于电控板的散热。

[0035] 参见图15和图16，图15和图16为隔离套的第二种实施方式的一种结构示意图；隔离套7’设置有泵轴限位部72’，泵轴限位部72’向第二腔40凸出设置，底部71’的下表面712成形有环形凹环73’，结合图1，泵轴5与泵轴限位部72’固定连接，除环形凹环73’，底部71’的下表面712’均与散热板8接触设置，或除环形凹环73’，底部71’的下表面712’与散热板8之间填充有导热硅脂或导热硅胶，相较于隔离套的第一种实施方式，本实施方式能够减少图3中散热板8的中心孔81，从而节省加工成本，提高散热板和电控板的加工效率。

[0036] 结合参见图1、图2、图9和图10，当电动泵工作时，第一腔30内会充满工作介质，一方面，如图1，隔离套7与散热板8直接接触，或如图2，隔离套7的底部71与至少部分散热板8之间填充有导热硅脂或导热硅胶，另一方面，如图9，电控板9’与散热板8直接接触，或如图10，电控板9’与散热板8之间填充有导热硅脂或导热硅胶90，从而使得隔离套7、散热板8和电控板之间相互依次直接或间接接触，从而使得工作介质间接地带走了一部分电控板9的热量，使得电控板9的散热变得更高效。

[0037] 需要说明的是：以上实施例仅用于说明本发明而并非限制本发明所描述的技术方案，尽管本说明书参照上述的实施例对本发明已进行了详细的说明，但是，本领域的普通技术人员应当理解，所属技术领域的技术人员仍然可以对本发明进行修改或者等同替换，而一切不脱离本发明的精神和范围的技术方案及其改进，均应涵盖在本发明的权利要求范围内。

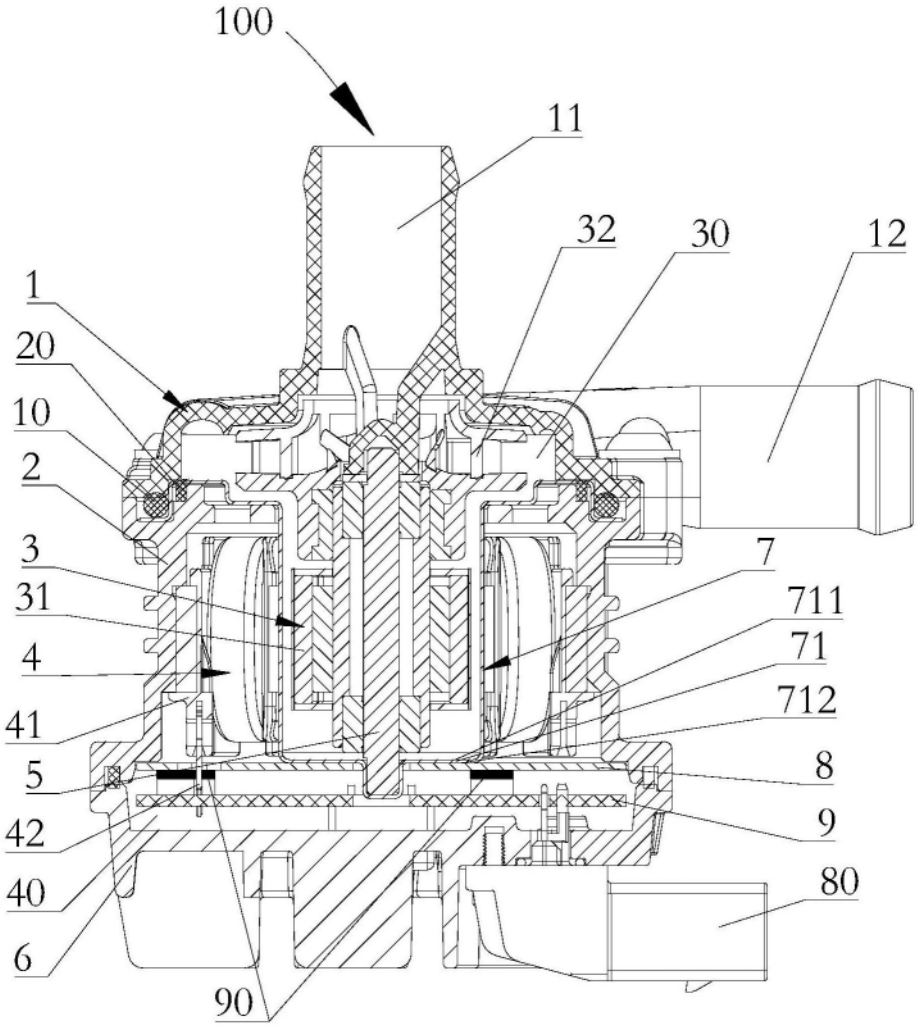


图1

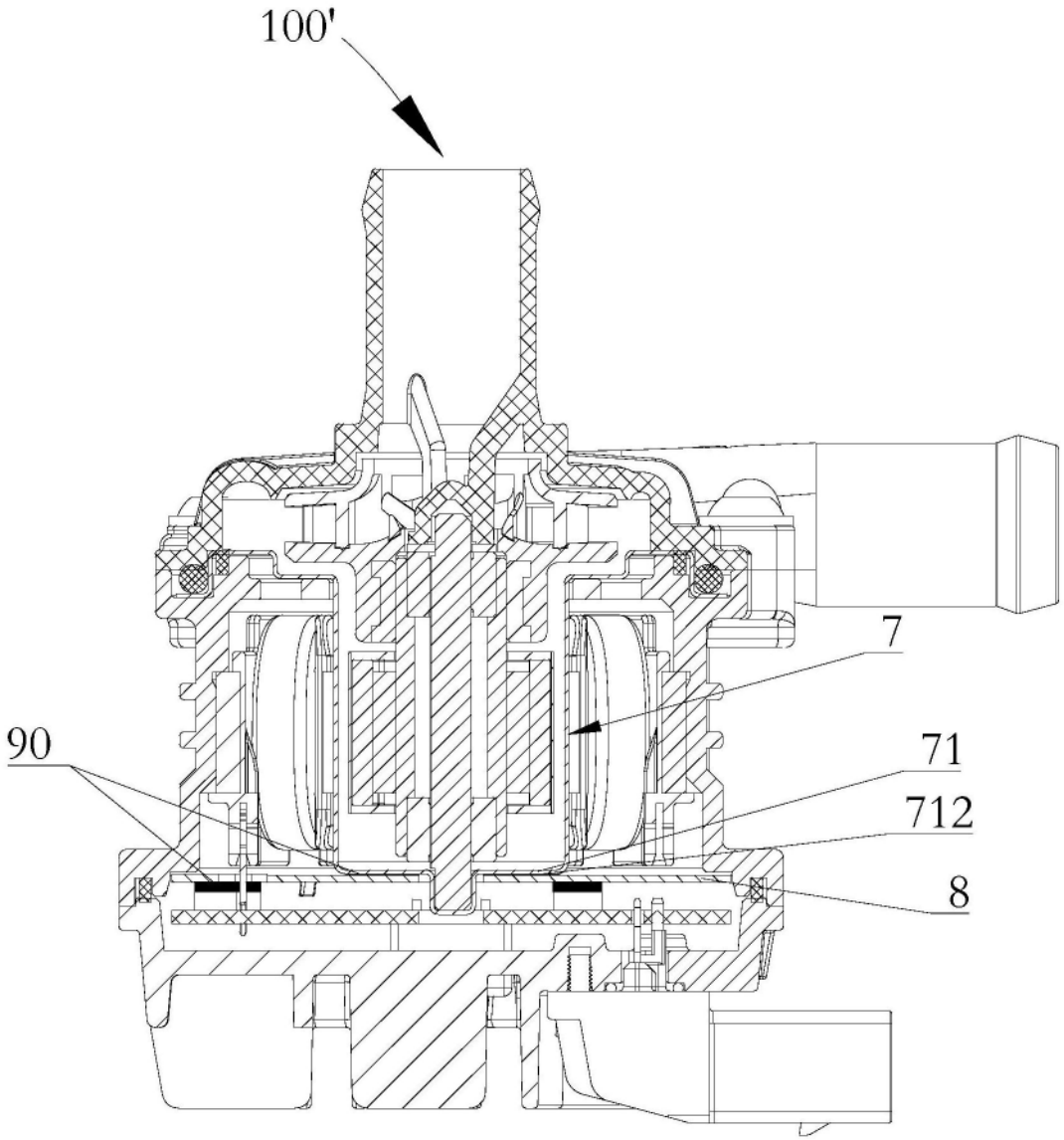


图2

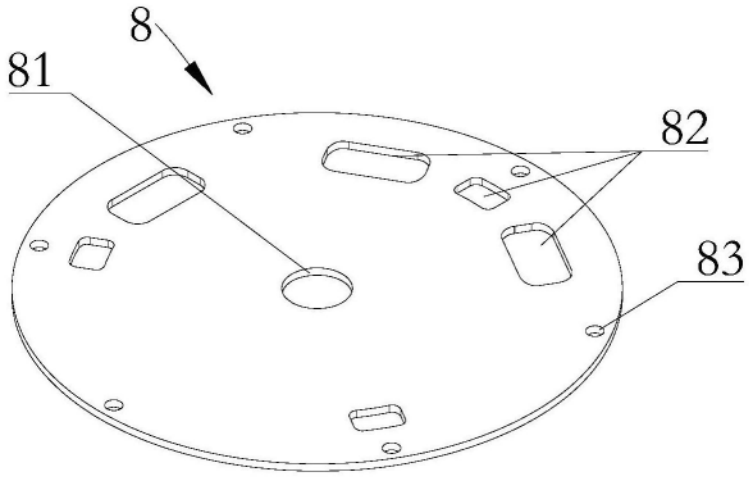


图3

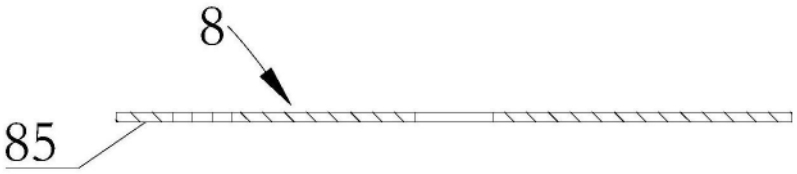


图4

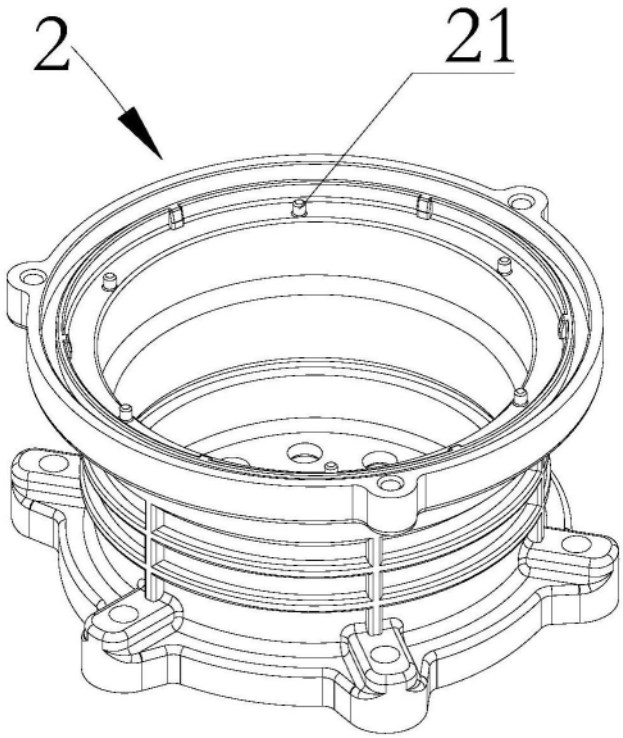


图5

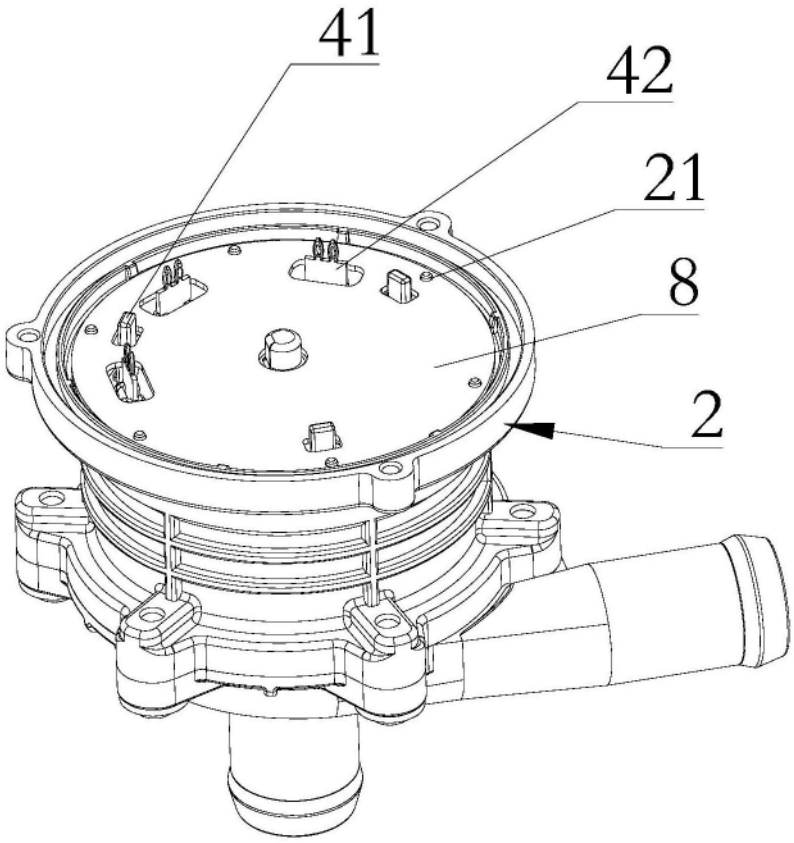


图6

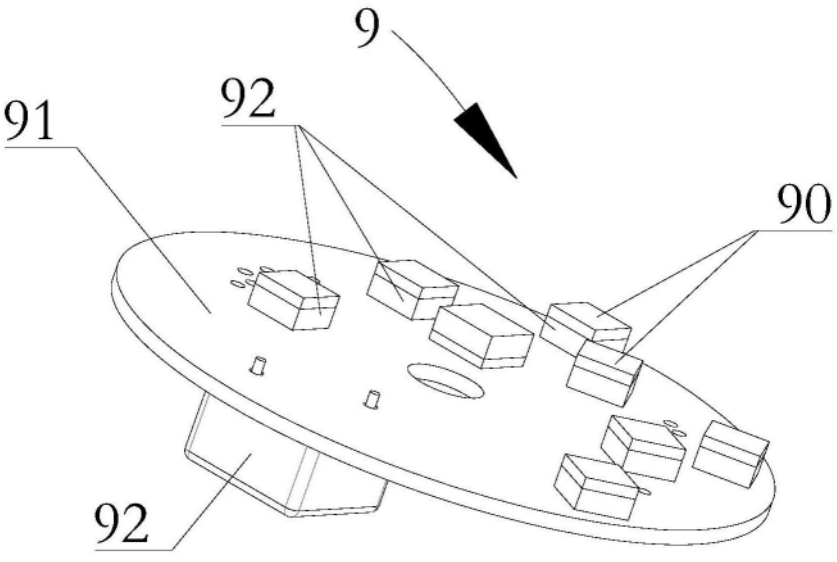


图7

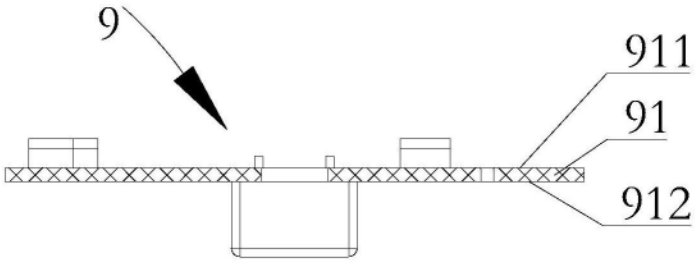


图8

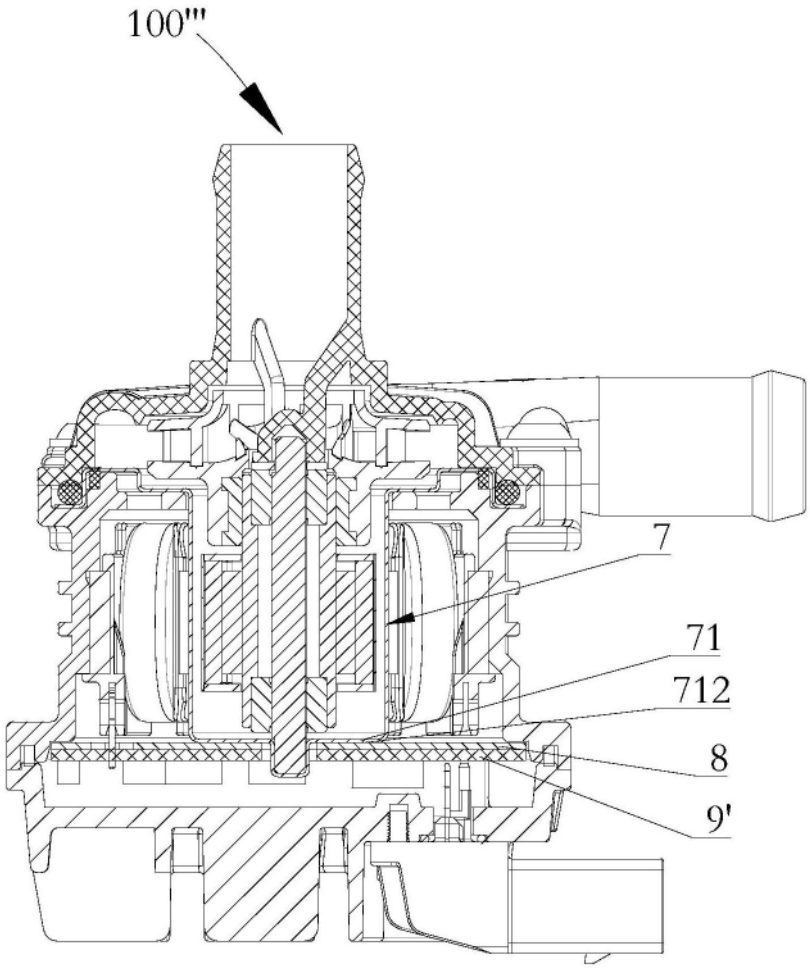


图9

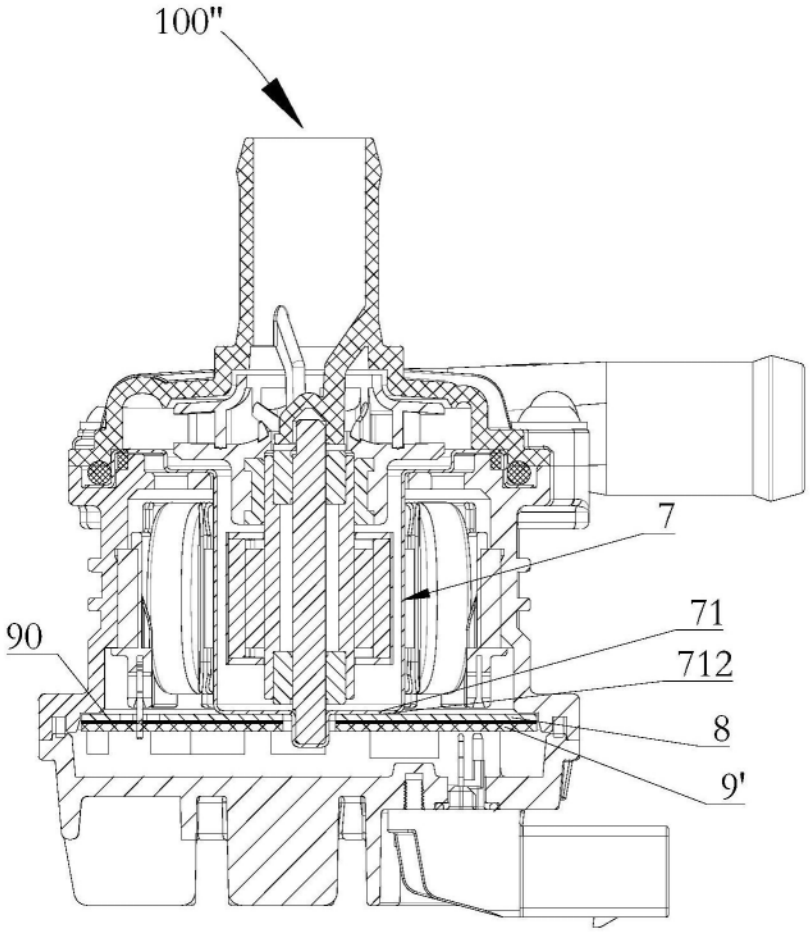


图10

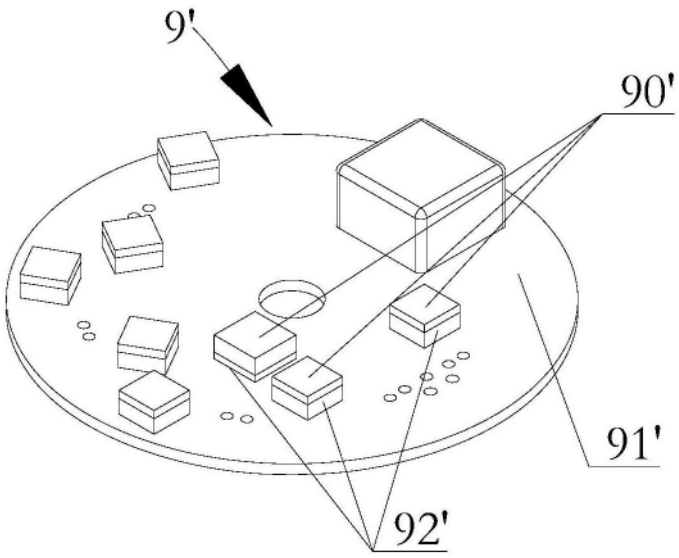


图11

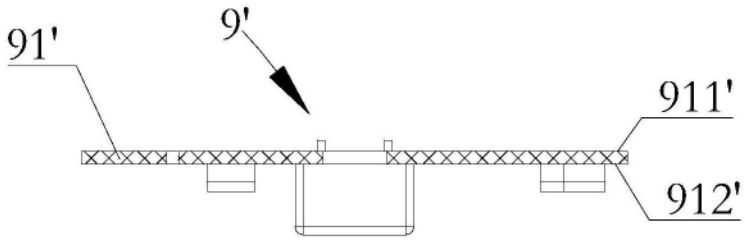


图12

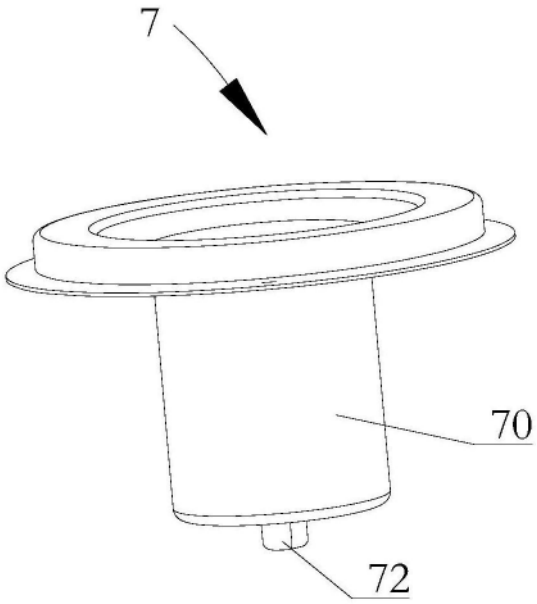


图13

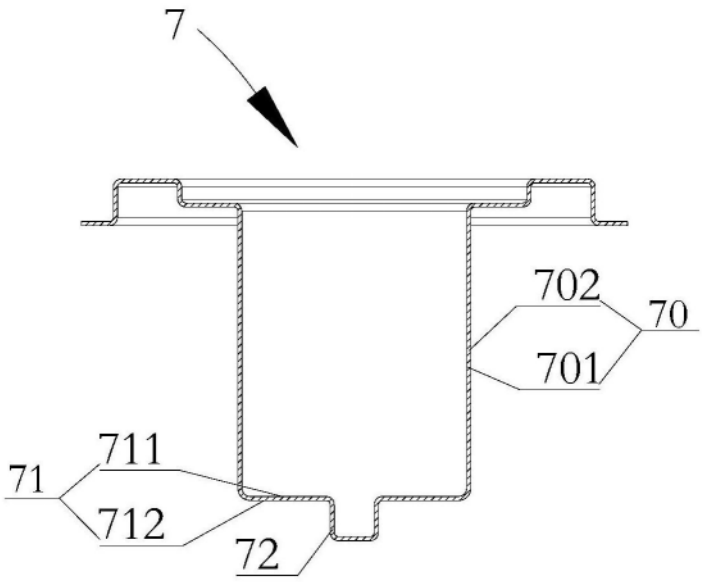


图14

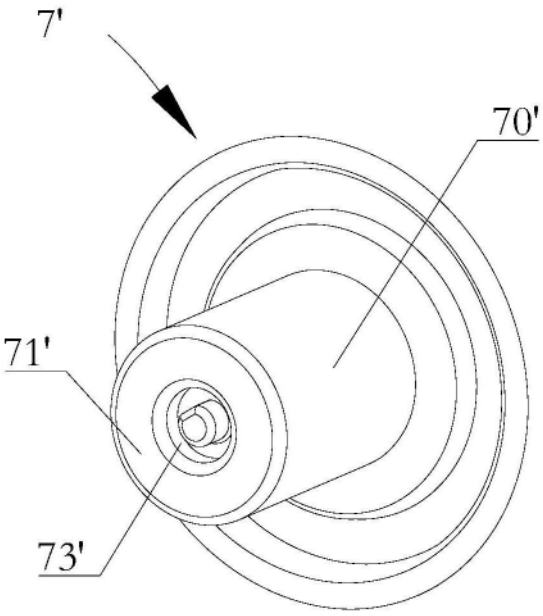


图15

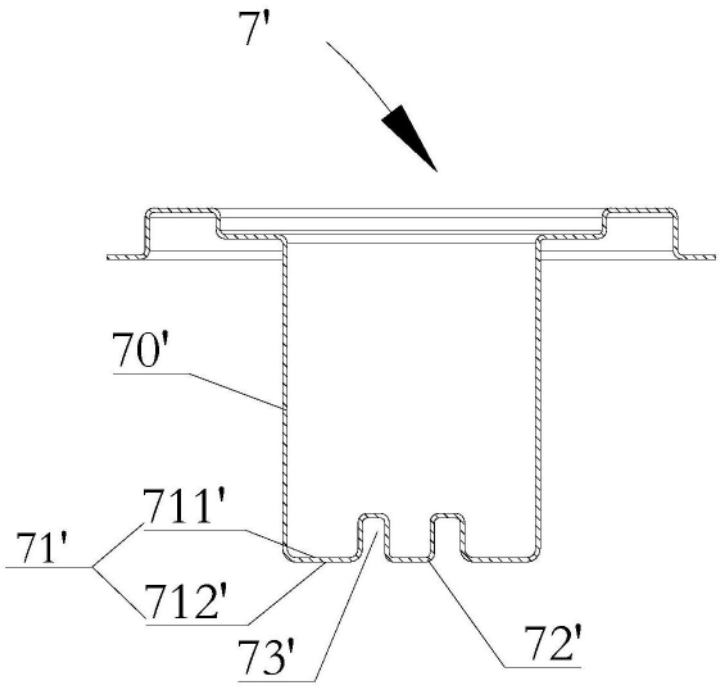


图16