



(21) 申请号 202311099368.3

(22) 申请日 2023.08.29

(71) 申请人 苏州畅行智驾汽车科技有限公司

地址 215000 江苏省苏州市苏州工业园区
金鸡湖大道1355号国际科技园内
A0203单元

(72) 发明人 左瑞平 张旭

(74) 专利代理机构 北京思格颂知识产权代理有
限公司 11635

专利代理师 潘珺

(51) Int.Cl.

H05K 5/02 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)

H05K 1/02 (2006.01)

G06F 1/20 (2006.01)

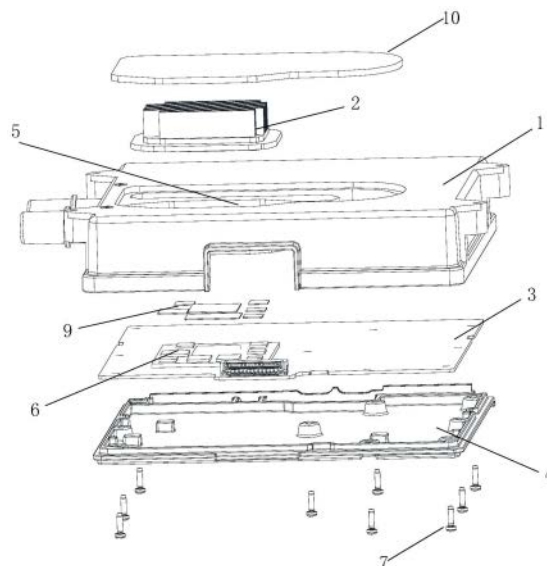
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种域控制器、集成式中央计算机和相关车辆

(57) 摘要

本发明公开了一种域控制器、集成式中央计算机和相关车辆。所述域控制器包括：第一壳体、散热器、电路板和第二壳体；第一壳体和第二壳体扣合并可拆卸地连接，电路板设置于第一壳体和第二壳体扣合形成的第一腔体中；第一壳体中设置有液冷流道，散热器设置于所述液冷流道中；电路板中至少包含一电子元器件，散热器设置于所述电子元器件上方，用于将电子元器件产生的热量传导出去。本发明可实现对域控制器中发热量大的电子元器件进行充分的、快速的散热，多个域控制器串联而成的集成式中央计算机，采用模块化结构设计，可选择不同域控制器组合，实现多种配置方案的选择，灵活多变，适用于各种实际应用场景，且散热效率高，组装简单，成本低。



1. 一种域控制器, 其特征在于, 包括:
第一壳体、散热器、电路板和第二壳体;
第一壳体和第二壳体扣合并可拆卸地连接, 所述电路板设置于所述第一壳体和所述第二壳体扣合形成的第一腔体中;
所述第一壳体中设置有液冷流道, 所述散热器设置于所述液冷流道中;
所述电路板中至少包含一电子元器件, 所述散热器设置于所述电子元器件上方, 用于将所述电子元器件产生的热量传导出。
2. 如权利要求1所述的域控制器, 其特征在于, 所述第一壳体中设置有第二腔体, 所述第二腔体具有至少一个进液口和至少一个出液口, 所述至少一个进液口和至少一个出液口连通; 所述进液口、所述出液口和所述第二腔体形成所述液冷流道。
3. 如权利要求2所述的域控制器, 其特征在于, 所述散热器包括底座和底座上的散热鳍片或者扰流柱;
所述第二腔体的底部具有开口, 所述散热器的底座设置于所述开口中, 且与所述第一壳体焊接;
所述散热鳍片或者扰流柱位于所述液冷流道中。
4. 如权利要求3所述的域控制器, 其特征在于, 所述散热器的底座与所述第一壳体采用搅拌摩擦焊的方式焊接在一起, 密封所述开口。
5. 如权利要求3所述的域控制器, 其特征在于, 所述散热器为铝挤散热器或铜合金散热器; 所述散热器的散热鳍片的厚度大于等于0.5mm, 间距小于等于2mm。
6. 如权利要求2所述的域控制器, 其特征在于, 所述进液口和所述出液口设置于所述第一壳体的同一侧面, 或者分设于第一壳体不同侧面上。
7. 如权利要求1所述的域控制器, 其特征在于, 所述散热器设置于所述电子元器件上方, 且所述散热器与所述电子元器件之间填充有导热胶。
8. 如权利要求1-7任一项所述的域控制器, 其特征在于, 还包括: 流道盖板;
所述流道盖板位于所述液冷流道上方, 与所述第一壳体固定连接, 用于覆盖并密封所述液冷流道。
9. 如权利要求8所述的域控制器, 其特征在于, 所述流道盖板与所述第一壳体之间采用搅拌摩擦焊的方式焊接在一起。
10. 一种集成式中央计算机, 其特征在于, 包括多个如权利要求1-9任一项所述的域控制器;
多个域控制器的液冷流道之间通过管道串联。
11. 如权利要求10所述的集成式中央计算机, 其特征在于, 多个域控制器叠放; 且相邻域控制器的液冷流道的出液孔和进液孔之间依次通过橡胶管道串联;
所述橡胶管道与所述进液孔和所述出液孔之间通过卡箍固定。
12. 一种车辆, 其特征在于, 所述车辆包括如权利要求1-9任一项所述的域控制器, 或者包含如权利要求10或11所述的集成式中央计算机。

一种域控制器、集成式中央计算机和相关车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及设备散热技术领域,特别涉及一种域控制器、集成式中央计算机和相关车辆。

背景技术

[0002] 随着汽车智能化发展,随着域控制器的运算能力的快速提升,以及各种车载集中式中央计算机的出现,导致域控制器和集中式中央计算机的整体功率大幅增加,特别是采用了大算力芯片例如系统级芯片(System on Chip,SOC)的情况下会导致发热量急剧上升,对整个中央计算机的散热提出了非常高的要求。

[0003] 而常见的散热方式包括:风冷散热、液冷散热等方式,液冷散热的原理是利用经过热源的液体带走芯片所产生的热量,没有噪音,具有较高的换热能力;例如在高性能计算领域,已出现例如冷板液冷技术、浸没式液冷技术,但这些技术通常针对机房中的服务器,由于车载场景下,考虑到设备空间有限、与汽车其他部件之间的配合等因素,上述液冷技术并不能简单移用至域控制器和中央计算机的领域,使得域控制器、中央计算机的散热依然是当前研发的热点问题。

发明内容

[0004] 鉴于上述问题,提出了本发明以便提供一种克服上述问题或者至少部分地解决上述问题的一种域控制器、集成式中央计算机和相关车辆。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供一种域控制器,包括:

[0006] 第一壳体、散热器、电路板和第二壳体;

[0007] 第一壳体和第二壳体扣合并可拆卸地连接,所述电路板设置于所述第一壳体和所述第二壳体扣合形成的第一腔体中;

[0008] 所述第一壳体中设置有液冷流道,所述散热器设置于所述液冷流道中;

[0009] 所述电路板中至少包含一电子元器件,所述散热器设置于所述电子元器件上方,用于将所述电子元器件产生的热量传导出。

[0010] 在一个实施例中,所述第一壳体中设置有第二腔体,所述第二腔体具有至少一个进液口和至少一个出液口,所述至少一个进液口和至少一个出液口连通;所述进液口、所述出液口和所述第二腔体形成所述液冷流道。

[0011] 在一个实施例中,所述散热器包括底座和底座上的散热鳍片或者扰流柱;

[0012] 所述第二腔体的底部具有开口,所述散热器的底座设置于所述开口中,且与所述第一壳体焊接;

[0013] 所述散热鳍片或者扰流柱位于所述液冷流道中。

[0014] 在一个实施例中,所述散热器的底座与所述第一壳体采用搅拌摩擦焊的方式焊接在一起,密封所述开口。

[0015] 在一个实施例中,所述散热器为铝挤散热器或铜合金散热器;所述散热器的散热

鳍片的厚度大于等于0.5mm,间距小于等于2mm。

[0016] 在一个实施例中,所述进液口和所述出液口设置于所述第一壳体的同一侧面,或者分设于第一壳体不同侧面上。

[0017] 在一个实施例中,所述散热器设置于所述电子元器件上方,且所述散热器与所述电子元器件之间填充有导热胶。

[0018] 在一个实施例中,上述域控制器,还包括:流道盖板;

[0019] 所述流道盖板位于所述液冷流道上方,与所述第一壳体固定连接,用于覆盖并密封所述液冷流道。

[0020] 在一个实施例中,所述流道盖板与所述第一壳体之间采用搅拌摩擦焊的方式焊接在一起。

[0021] 第二方面,本发明实施例提供一种集成式中央计算机,包括多个如前述的域控制器;

[0022] 多个域控制器的液冷流道之间通过管道串联。

[0023] 在一个实施例中,多个域控制器叠放;且相邻域控制器的液冷流道的出液孔和进液孔之间依次通过橡胶管道串联;

[0024] 所述橡胶管道与所述进液孔和所述出液孔之间通过卡箍固定。

[0025] 第三方面,本发明实施例提供一种车辆,该车辆包括如前述的域控制器,或者包含如前述的集成式中央计算机。

[0026] 本发明实施例提供的上述技术方案的有益效果至少包括:

[0027] 在本发明实施例提供的上述域控制器,散热器与域控制器的壳体分离设置,使得采用散热性能好的散热器成为可能,电路板上电子元器件例如芯片的发热量能够快速高效地传导到散热器上,散热器上的热量又被液冷流道中流动的冷却液带走,最终实现快速带走散热器上的热量。并且,液冷流道设置于第一壳体中,使得冷却液也能充分带走第一壳体上的热量,从而实现对域控制器中发热量大的电子元器件进行充分的、快速的散热,液冷流道设置于第一壳体中,也使得整体结构更加紧凑,更适应车载系统的使用场景。

[0028] 本发明实施例提供的集成式中央计算机由多个模块化的域控制器组成,采用了模块化结构设计,且各个模块化的域控制器的液冷流道为独立设计,只需要将域控制器的液冷流道与液冷流道之间通过橡胶管道串联,集成后的中央计算机留有一个进液口和一个出液口,能非常方便实现多个域控制器液冷散热;这种串联式液冷结构优点很多,一是可以串联两个或多个域控制器,可实现多域控集成中央计算机;二是串联不受域控制器数量和类型的限制,可以选择不同域控制器组合,实现多种配置方案的选择,灵活多变,适用于各种实际应用场景;三是串联的域控制器结构上可实现模块化设计;四是串联式液冷的新型液冷流道结构,具有液冷流道结构设计简单,散热效率高,组装简单,成本低等优点。

[0029] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0030] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0031] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0032] 图1为本发明实施例提供的域控制器的结构的爆炸图;

[0033] 图2为本发明实施例提供的域控制器中液冷流道的结构的示意图;

[0034] 图3为本发明实施例提供的域控制器中第一壳体底部的示意图;

[0035] 图4为本发明实施例提供的电子元器件和散热器填充导热胶的结构示意图;

[0036] 图5为本发明实施例提供的集成式中央计算机结构的爆炸图;

[0037] 图6和图7为本发明实施例提供的集成式中央计算机两个侧面的示意图。

[0038] 附图标记说明:

[0039] 1-第一壳体2-散热器3-电路板4-第二壳体5-液冷流道

[0040] 6-电子元器件7-螺丝8-第二腔体9-导热胶10-流道盖板

[0041] 11-进液口12-出液口13-域控制器14-橡胶管道15-卡箍。

具体实施方式

[0042] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0043] 在发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0044] 本发明的发明人发现,针对域控制器和集成式中央计算机的散热结构设计,在多次设计过程中发现,若将散热核心部件例如散热器与域控制器的壳体一体成型,则受限于壳体的材料限制,导热系数不高,降低散热效率,无法满足超大热耗芯片的散热要求。并且,壳体受压铸成型工艺限制,散热器的散热鳍片厚度较厚,鳍片间距也较大,使得散热器与液冷流体散热接触面积小,导致散热效率低。

[0045] 另一种设计思路则是将液冷流道为单独零部件,将液冷流道与域控制器通过例如导热胶等手段接触,则这种结构设计又比较复杂,灵活性差,成本较高。且存在传热路径长,热阻大,散热效率低的问题,上述设计思路,依然无法解决芯片长期处于高温工作或超出工作温度范围,则影响使用寿命或使用性能的问题。

[0046] 本发明的发明人通过设计构思,考虑到将域控制器的外壳与散热器作为独立部件分别设计,再进行装配,并且将液冷流道与第一壳体一体化设计。

[0047] 基于此,本发明实施例提供了一种域控制器,参照图1所示,包括:

[0048] 第一壳体1、散热器2、电路板3和第二壳体4;

[0049] 第一壳体1和第二壳体4扣合并可拆卸地连接,电路板3设置于第一壳体1和第二壳体4相互扣合形成的第一腔体中;

[0050] 第一壳体1中设置有液冷流道5,散热器2设置于液冷流道5中;

[0051] 电路板3中至少包含一电子元器件6,散热器2设置于该电子元器件6上方,用于将该电子元器件6产生的热量传导出去。

[0052] 在本发明实施例提供的上述域控制器中,散热器与域控制器的壳体分离设置,使得采用散热性能好的散热器成为可能,电路板上电子元器件例如芯片的发热量能够快速高效地传导到散热器上,散热器上的热量又被液冷流道中流动的冷却液带走,最终实现快速带走散热器上的热量。并且,液冷流道设置于第一壳体中,使得冷却液也能充分带走第一壳体上的热量,从而实现对域控制器中发热量大的电子元器件进行充分的、快速的散热,液冷流道设置于第一壳体中,也使得整体结构更加紧凑,更适应车载系统的使用场景。

[0053] 在一个实施例中,上述电路板3例如可以是印刷电路板(Printed Circuit Board Assembly,PCBA),用于承载域控制器的所有的电子电子元器件,其中包含发热量大的电子电子元器件,例如SOC芯片,本发明实施例并不限定上述电子元器件6的类型。本发明实施例针对这样的电子元器件,在该电子元器件上方设置有散热器,并将散热器设置于液冷流道中。可以想见,若这种发热量较大的电子元器件的数量不止一个,那么可以根据其在电路板上的位置,设置一个或多个散热器,保证每个发热量较大的电子元器件都可通过散热器进行散热。

[0054] 对应液冷流道的形状和尺寸,也可根据散热器的数量、布设的位置,综合考虑设计。

[0055] 继续参照图1所示,在一个实施例中,第一壳体1上设置有螺纹柱(图1中未示意出),第一壳体1、电路板3、第二壳体4之间通过螺丝7连接。

[0056] 第二壳体4与第一壳体1之间扣合后,同样可以通过螺丝这类的螺纹连接的方式连接。

[0057] 在一个实施例中,参照图2所示,上述域控制器的第一壳体1中设置有第二腔体8,该第二腔体8上具有至少一个进液口11和至少一个出液口12,其中,该至少一个进液口11和该至少一个出液口12连通;进液口11、出液口12和第二腔体8形成液冷流道。

[0058] 参照图2所示,域控制器的第一壳体1中设置有U字形的第二腔体8,该第二腔体8上具有一个进液口11和一个出液口12,第二腔体8可以是第一壳体1内的凹槽。

[0059] 本发明实施例并不限定进液口和出液口的数量,也不限定进液口和出液口所在的位置,进液口和出液口设置于第一壳体的同一侧面,或者分设于第一壳体不同侧面上。

[0060] 为了适应较小的空间使用需求,较佳地,进液口11和出液口12可以设置于第一壳体1的同一侧面,使得域控制器的整体结构更紧凑。

[0061] 由于进液口和出液口的连通关系,则可根据进液口和出液口的数量和位置,考虑液冷流道的形状设计,可以想见,若进液口和出液口分别设置于第一壳体的不同侧面,则液冷流道的形状可能是L形、一字形等等。

[0062] 在一个实施例中,上述散热器2,还包括底座和底座上的散热鳍片或者扰流柱;

[0063] 第二腔体的底部可设置有开口,散热器2的底座设置于开口中,且与第一壳体1焊接;

[0064] 散热鳍片或者扰流柱位于液冷流道中。

[0065] 第二腔体的底部与散热器2焊接,对液冷流道5形成密封的同时,还可以实现将散热器2上的部分热量传导至第一壳体1上,进而借助液冷流道中的冷却液进一步带走散热器上的热量。

[0066] 参照图3所示的是第一壳体底部的示意图,从该图3可以看出,散热器2的底部与第一壳体1的底部焊接,以密封该开口。

[0067] 为了实现较好地密封效果,上述散热器的底座与所述第一壳体采用搅拌摩擦焊的方式焊接在一起,密封所述开口。

[0068] 搅拌摩擦焊接(Friction Stir Welding,FSW)是一种焊接方式,使用高速旋转的搅拌头与工件摩擦产生的热量使被焊材料局部塑性化,被塑性化材料在搅拌头的粘着带动和轴肩锻压下形成致密的固相焊缝,搅拌摩擦焊接的密封性较好。

[0069] 为了保证较好的散热效果,散热器为铝挤散热器或铜合金散热器;散热器的散热鳍片的厚度小于等于0.5mm,间距小于等于2mm。

[0070] 散热器可采用高导热率材料,有密集的散热鳍片,能与冷却液充分接触散热;高导热率散热器材料可以是铝挤成型铝合金A16063 T5,铝挤散热器导热系数可达到209W/(m*K),其散热鳍片厚度可以非常薄,例如为0.5mm,鳍片间距可做到2mm以内。

[0071] 与现有技术中,散热器与域控制器的壳体一体成型的相比,现有技术中由于主壳体受压铸成型工艺限制,压铸铝合金散热鳍片厚度一般要大于2mm,鳍片间距一般4mm左右,与液冷流体散热接触面积小,导致散热效率低;而采用本发明实施例提供的铝挤散热器的结构,在与铝合金主壳体同等体积情况下,其散热鳍片散热面积能增加1倍多,极大的增加了与流体的接触面积,提高散热效率。

[0072] 散热器2采用铜合金散热器的情况下,由于采用超高导热率的铜合金,其导热系数可达到380W/(m*K),铜合金压铸具有优良的成型工艺,与铝合金主壳体同等体积情况下,铜合金要比铝合金产品的散热鳍片散热面积大,再加上铜合金超高的导热率,能够很大程度上提高散热效率。

[0073] 参照图4所示,在一个实施例中,为了更好地解决散热器与电子元器件热传导的问题,较佳地,散热器2设置于电子元器件6(例如SOC芯片)上方,且散热器2与电子元器件6之间填充有导热胶9;

[0074] 导热胶具有卓越的抗冷热交变性能、耐老化性能和电绝缘性能。在导热的同时,并具有防潮、抗震、耐电晕、抗漏电性能和耐化学介质性能,保证散热器和所述电子元器件之间的电气绝缘,使该电子元器件能够持续良好的运行。

[0075] 在一个实施例中,参照图1所示,上述域控制器,还可以包括:流道盖板10;

[0076] 流道盖板10位于液冷流道上方,与第一壳体1固定连接(例如焊接),用于覆盖并密封液冷流道。

[0077] 上述域控制器在制造过程中,流道盖板10的焊接工序可以置于散热器2的底部与第一壳体1焊接工序之后,也可以置于散热器2的底部与第一壳体1焊接工序之前,或者同步进行。本发明实施例并不限定其先后顺序。

[0078] 较佳地,为了保证液冷流道的密封性,流道盖板与第一壳体之间也可采用搅拌摩擦焊的方式焊接在一起。

[0079] 在一个实施例中,上述域控制器,例如可以是汽车座舱域控制器、自动驾驶域控制器、各类集成式的域控制器等等,本发明实施例对此不做限定。

[0080] 上述域控制器作为一个单独的模块,还可以多个域控制器组成一个集成式中央计算机。

[0081] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种集成式中央计算机,该集成式中央计算机包括多个域控制器,并且多个域控制器的液冷流道之间通过管道串联。

[0082] 将单个域控制器模块化,根据需求选择对应数量的域控制器装配而成集成式中央计算机。

[0083] 参照图5、图6和图7所示,集成式中央计算机中,多个域控制器13叠放,相邻域控制器的液冷流道的出液孔和进液孔之间依次通过橡胶管道14串联;

[0084] 橡胶管道14与进液孔和出液孔之间通过卡箍15固定。

[0085] 为了使得集成式中央计算机的整体结构更紧凑,在一个实施例中,上述多个域控制器13可以采用上下叠放,左右叠放等方式,并且,各出液孔和进液孔都分布于同一侧。

[0086] 上述串联式集成式中央计算机在提升运算能力的同时,可提高散热效率,为超大热耗的域控制器提供散热解决方案。

[0087] 上述集成式中央计算机由多个模块化域控制器组成,且各个模块化域控制器的液冷流道为独立设计,只需要将域控制器的液冷流道与液冷流道之间通过橡胶管道串联,集成后的中央计算机留有一个进液口和一个出液口,能非常方便实现多个域控制器液冷散热;这种串联式液冷优点很多,一是可以串联两个或多个域控制,可实现多域控集成中央计算机;二是串联不受域控制器数量限制,可以选择不同域控制器组合,实现多种配置方案的选择,灵活多变;三是串联的域控制器结构上可实现模块化设计;四是串联式液冷的新型液冷流道结构,具有液冷流道结构设计简单,散热效率高,组装简单,成本低等优点。

[0088] 上述集成式中央计算机在装配于车辆中时,其整体的进液口和出液口与车辆的其他冷却系统连接,保证集成式中央计算机中的冷却液能及时循环降温。

[0089] 本发明实施例还提供了一种车辆,该车辆包括如前述的域控制器,或者包含如前述的集成式中央计算机。

[0090] 上述车辆,包括但不限于各种轿车、载货汽车、跑车、特种车辆等等,本发明实施例对此不做限定。

[0091] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

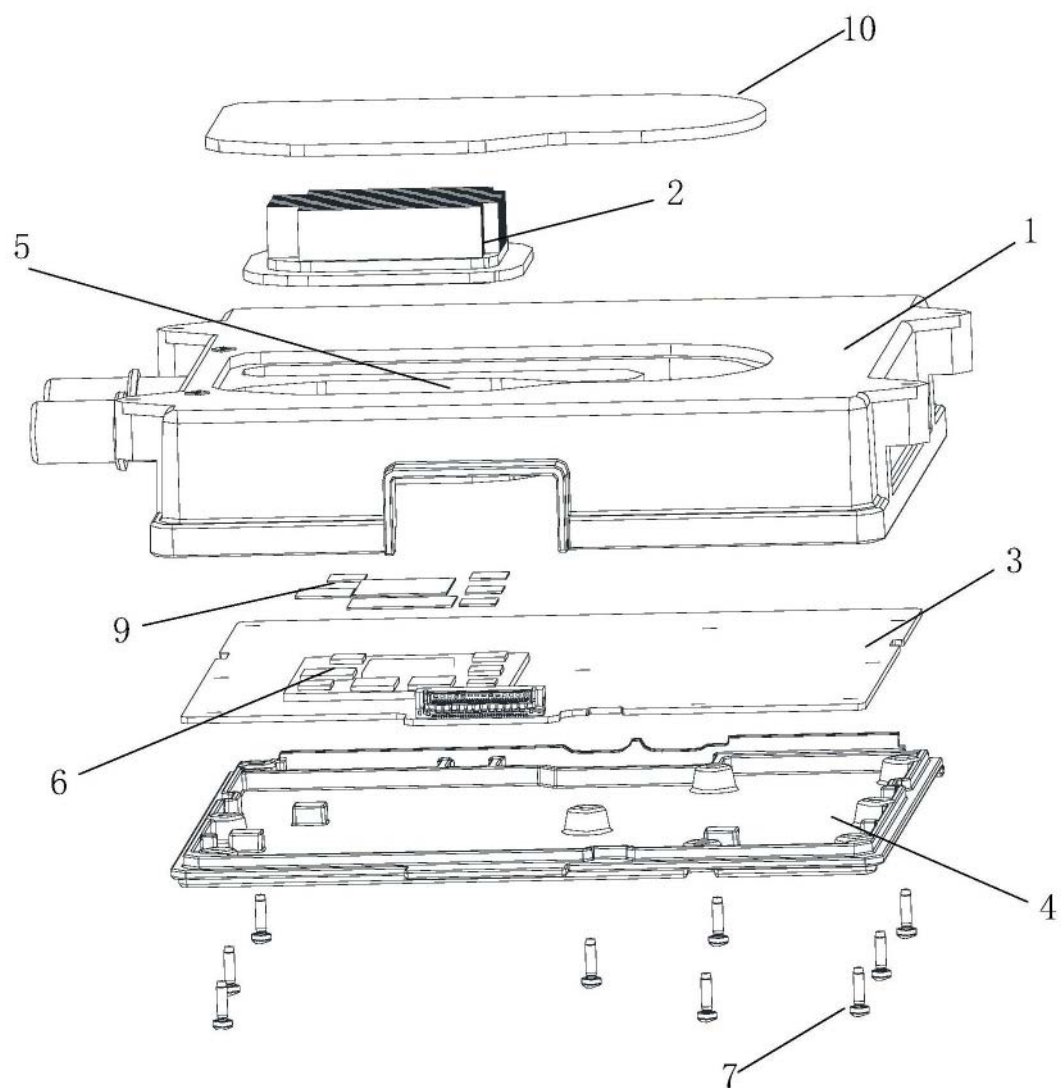


图1

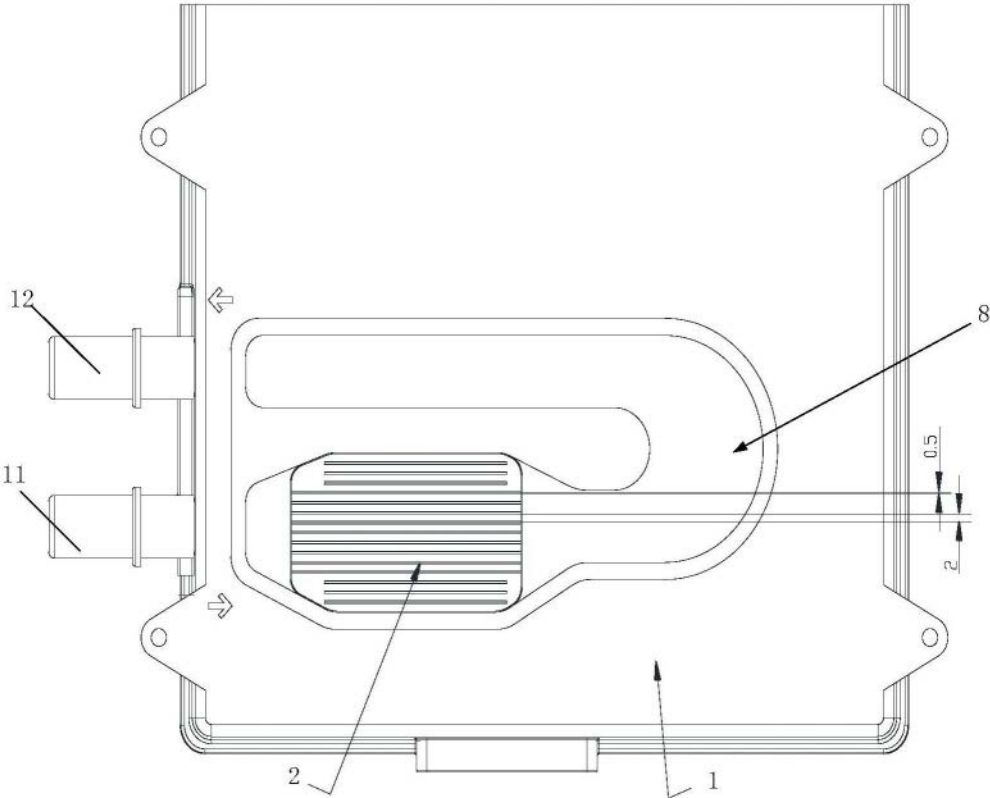


图2

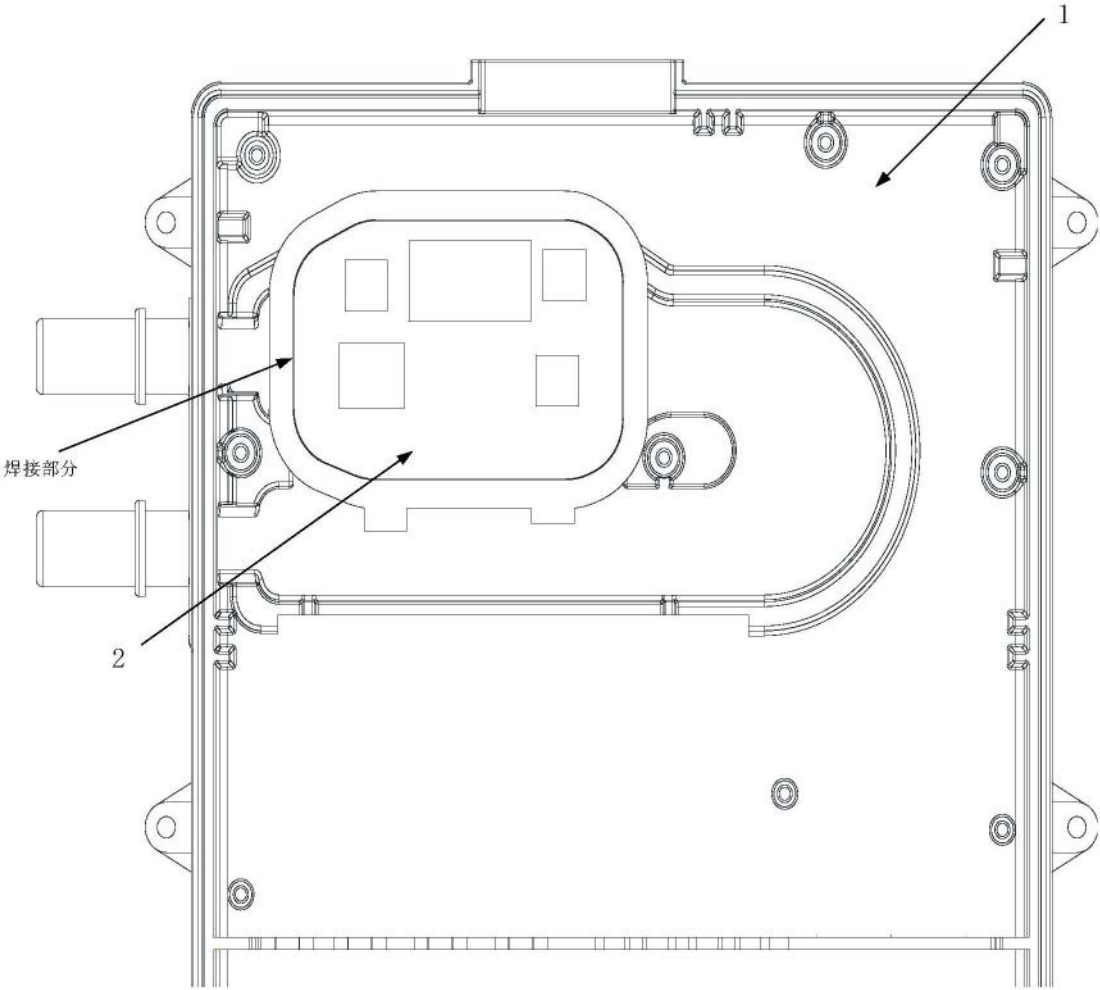


图3

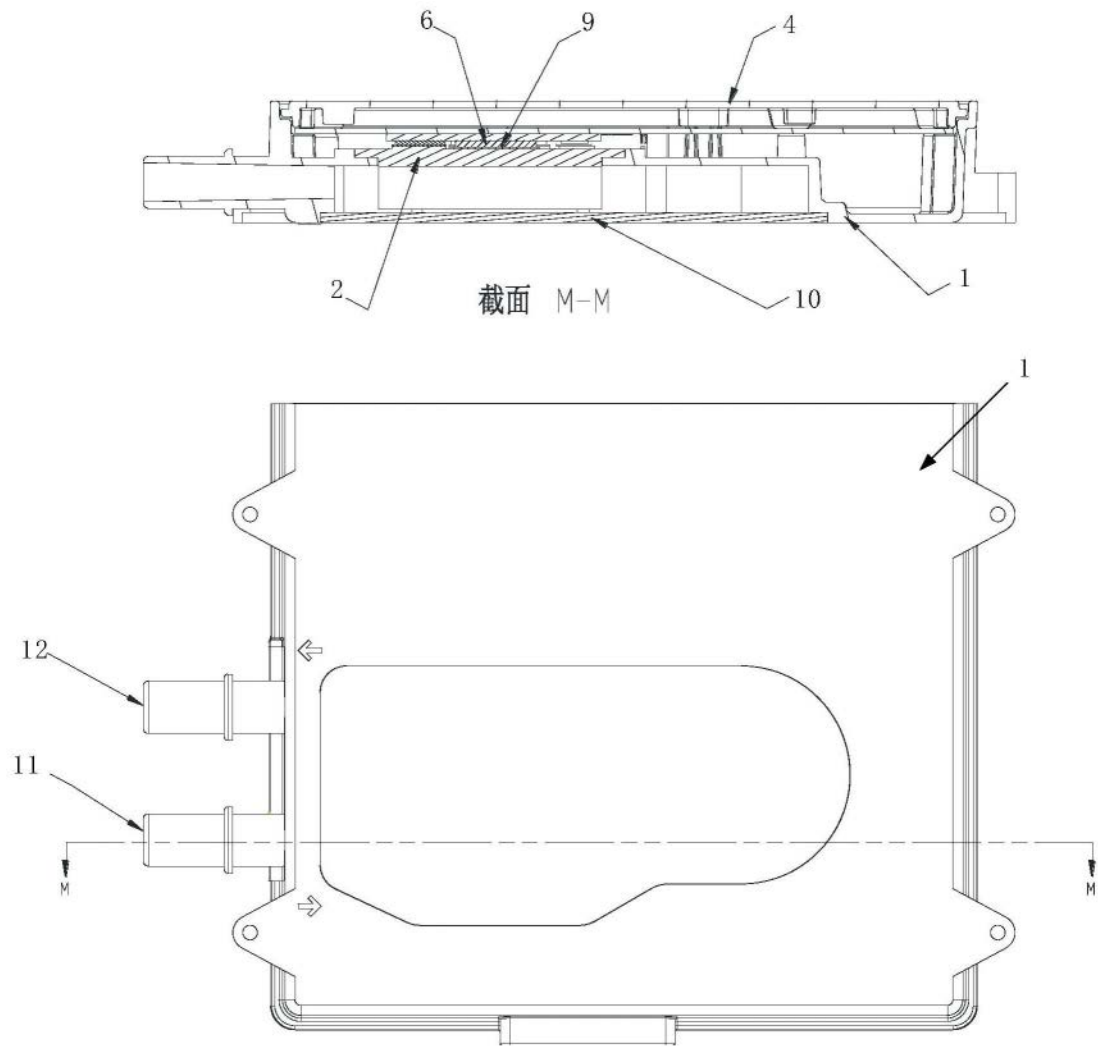


图4

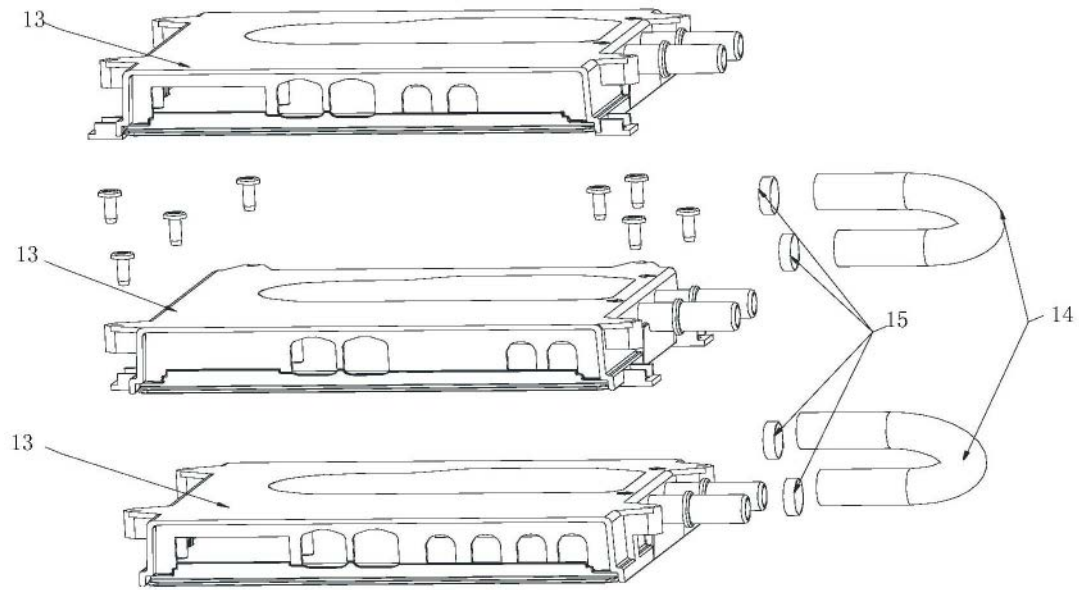


图5

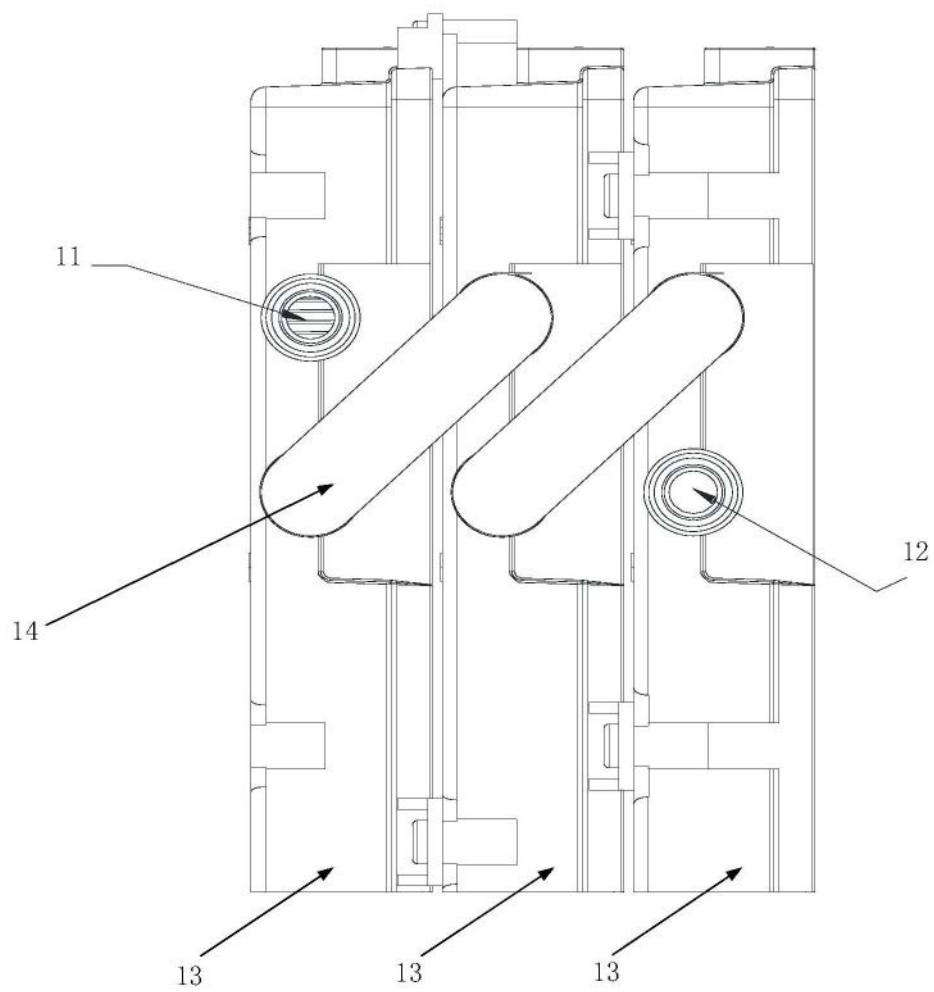


图6

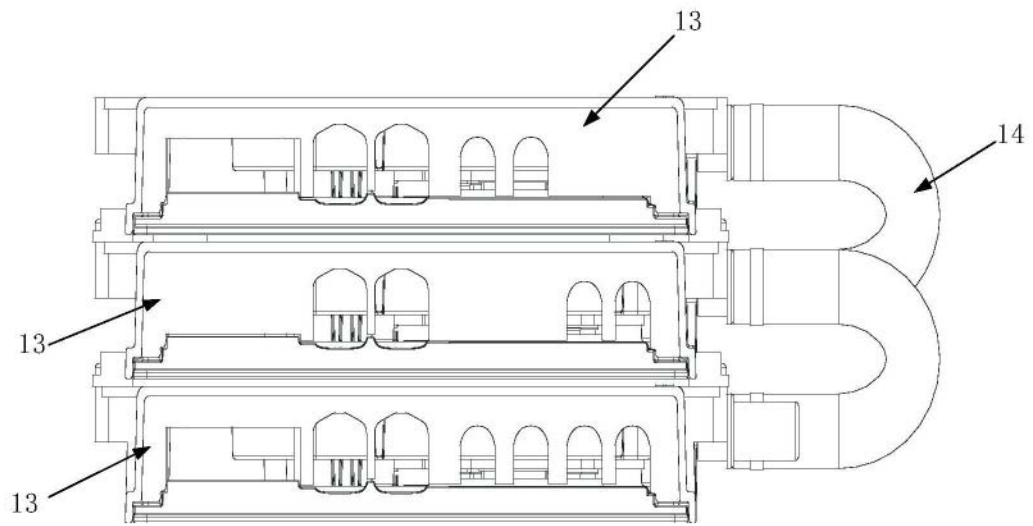


图7