



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112928082 A

(43) 申请公布日 2021.06.08

(21) 申请号 202110175162.9

(22) 申请日 2021.02.07

(71) 申请人 阳光电源股份有限公司

地址 230088 安徽省合肥市高新区习友路
1699号

(72) 发明人 金传山 周猛 黄彭发

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李伟

(51) Int. Cl.

H01L 23/367 (2006.01)

H01L 23/473 (2006.01)

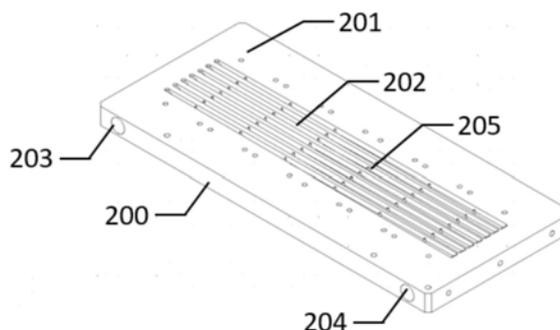
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

液冷板及功率模组

(57) 摘要

本发明公开了一种液冷板及功率模组,其中液冷板包括散热模块,散热模块包括导热翅片,相邻两个导热翅片之间形成导热流道,沿冷却液流动方向,导热流道用于与发热器件正对的导热面的面积逐渐增大。在本申请提供的液冷板中,由于沿冷却液流动方向,导热流道用于与发热器件正对的导热面的面积逐渐增大,虽然冷却液在导热流道内沿流动方向温度逐渐升高,但是导热流道的导热面增大,即增加了换热面积,进而使得液冷板的散热均匀性提高。



1. 一种液冷板,其特征在于,包括散热模块,所述散热模块包括导热翅片,相邻两个所述导热翅片之间形成导热流道(202),沿冷却液流动方向,所述导热流道(202)用于与发热器件(500)正对的导热面的面积逐渐增大。

2. 根据权利要求1所述的液冷板,其特征在于,所述散热模块为一个,所述导热翅片沿所述液冷板的长度方向延伸。

3. 根据权利要求1所述的液冷板,其特征在于,所述散热模块为多个,多个所述散热模块并联设置,所有所述散热模块沿所述液冷板的长度方向依次排布。

4. 根据权利要求3所述的液冷板,其特征在于,所述散热模块内所述导热流道(202)沿所述液冷板宽度方向排布。

5. 根据权利要求1所述的液冷板,其特征在于,沿冷却液流动方向,所述导热流道(202)的通流截面相同、所述导热流道(202)的通流截面逐渐减小或所述导热流道(202)的通流截面逐渐增大。

6. 根据权利要求1所述的液冷板,其特征在于,所述导热流道(202)的通流截面为矩形。

7. 根据权利要求1所述的液冷板,其特征在于,所述导热流道(202)的通流截面为梯形,所述导热面形成所述梯形的长边,所述导热流道(202)的槽底形成所述梯形的短边。

8. 根据权利要求7所述的液冷板,其特征在于,所述导热流道(202)的一侧或两侧为斜坡面或所述导热流道(202)的侧面为平直面。

9. 根据权利要求1所述的液冷板,其特征在于,所述导热翅片为直板型结构或曲面结构或折线型结构或蛇形结构。

10. 根据权利要求1所述的液冷板,其特征在于,所述导热流道(202)内设有扰流柱(205)。

11. 根据权利要求1所述的液冷板,其特征在于,还包括流道基板(200)及与所述流道基板(200)密封连接的封板,所述流道基板(200)和所述封板之间形成用于放置所述散热模块的放置腔,所述散热模块的散热面位于所述封板上。

12. 根据权利要求11所述的液冷板,其特征在于,所述散热模块安装在所述流道基板(200)上。

13. 根据权利要求12所述的液冷板,其特征在于,所述进液口(203)和所述出液口(204)均设置在所述流道基板(200)上。

14. 根据权利要求12所述的液冷板,其特征在于,所述散热模块和所述流道基板(200)一体成型。

15. 根据权利要求10所述的液冷板,其特征在于,所述流道基板(200)的一侧设有所述散热模块或所述流道基板(200)背向上设置的两侧均设有所述散热模块。

16. 根据权利要求15所述的液冷板,其特征在于,当所述流道基板(200)背向上设置的两侧均设有所述散热模块时,所述封板为两个,分别为第一封板(100)和第二封板(300),所述第一封板(100)和所述第二封板(300)分别密封设置在所述流道基板(200)背向设置的两侧。

17. 根据权利要求11所述的液冷板,其特征在于,所述流道基板(200)和所述封板粘接、焊接或两者连接位置通过密封圈密封连接。

18. 根据权利要求11所述的液冷板,其特征在于,所述流道基板(200)和/或所述封板为

导热件。

19. 根据权利要求1-18中任一项所述的液冷板,其特征在于,所述散热模块为多个,多个所述散热模块堆叠设置。

20. 一种功率模组,包括液冷板及安装在所述液冷板上的发热器件(500),其特征在于,所述液冷板为权利要求1-19中任一项所述的液冷板。

液冷板及功率模组

技术领域

[0001] 本发明涉及器件散热技术领域,特别涉及一种液冷板。本发明还涉及一种包括上述液冷板的功率模组。

背景技术

[0002] 随着电气结构普遍使用,例如变流器功率等级的不断提升,IGBT等功率模块冷却所使用的传热设备液冷板,其散热能力要求越来越高。

[0003] 随着IGBT等功率模块并联数量的增加,由于液冷板的单一进口和出口要求,以及随着液冷板上并联IGBT等功率模块数量增加,流道加长,流道内水温逐步增高,所能带走功率模块的热量减少,造成前后各功率模块之间或者同一功率模块内的温差越来越大,进而导致液冷板散热均匀性较差。

[0004] 因此,如何提高液冷板的散热均匀性,是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种液冷板,该液冷板的散热均匀性提高。本发明的另一目的是提供一种包括上述液冷板的功率模组。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供一种液冷板,包括散热模块,所述散热模块包括导热翅片,相邻两个所述导热翅片之间形成导热流道,沿冷却液流动方向,所述导热流道用于与发热器件正对的导热面的面积逐渐增大。

[0007] 优选地,所述散热模块为一个,所述导热翅片沿所述液冷板的长度方向延伸。

[0008] 优选地,所述散热模块为多个,多个所述散热模块并联设置,所有所述散热模块沿所述液冷板的长度方向依次排布。

[0009] 优选地,所述散热模块内所述导热流道沿所述液冷板宽度方向排布。

[0010] 优选地,沿冷却液流动方向,所述导热流道的通流截面相同、所述导热流道的通流截面逐渐减小或所述导热流道的通流截面逐渐增大。

[0011] 优选地,所述导热流道的通流截面为矩形。

[0012] 优选地,所述导热流道的通流截面为梯形,所述导热面形成所述梯形的长边,所述导热流道的槽底形成所述梯形的短边。

[0013] 优选地,所述导热流道的一侧或两侧为斜坡面或所述导热流道的侧面为平直面。

[0014] 优选地,所述导热翅片为直板型结构或曲面结构或折线型结构或蛇形结构。

[0015] 优选地,所述导热流道内设有扰流柱。

[0016] 优选地,还包括流道基板及与所述流道基板密封连接的封板,所述流道基板和所述封板之间形成用于放置所述散热模块的放置腔,所述散热模块的散热面位于所述封板上。

[0017] 优选地,所述散热模块安装在所述流道基板上。

[0018] 优选地,所述进液口和所述出液口均设置在所述流道基板上。

- [0019] 优选地,所述散热模块和所述流道基板一体成型。
- [0020] 优选地,所述流道基板的一侧设有所述散热模块或所述流道基板背向上设置的两侧均设有所述散热模块。
- [0021] 优选地,当所述流道基板背向上设置的两侧均设有所述散热模块时,所述封板为两个,分别为第一封板和第二封板,所述第一封板和所述第二封板分别密封设置在所述流道基板背向设置的两侧。
- [0022] 优选地,所述流道基板和所述封板粘接、焊接或两者连接位置通过密封圈密封连接。
- [0023] 优选地,所述流道基板和/或所述封板为导热件。
- [0024] 优选地,所述散热模块为多个,多个所述散热模块堆叠设置。
- [0025] 一种功率模组,包括液冷板及安装在所述液冷板上的发热器件,所述液冷板为上述任一项所述的液冷板。
- [0026] 在上述技术方案中,本发明提供的液冷板包括散热模块,散热模块包括导热翅片,相邻两个导热翅片之间形成导热流道,沿冷却液流动方向,导热流道用于与发热器件正对的导热面的面积逐渐增大。
- [0027] 通过上述描述可知,在本申请提供的液冷板中,由于沿冷却液流动方向,导热流道用于与发热器件正对的导热面的面积逐渐增大,虽然冷却液在导热流道内沿流动方向温度逐渐升高,但是导热流道的导热面增大,即增加了换热面积,进而使得液冷板的散热均匀性提高。

附图说明

- [0028] 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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。
- [0029] 图1为本发明实施例所提供的功率模组的三维图;
- [0030] 图2为图1所述功率模组的内部结构三维图;
- [0031] 图3为图2所述液冷基板的俯视图;
- [0032] 图4为图1沿冷却液流动方向的功率模组的剖视图;
- [0033] 图5为图1沿垂直于冷却液流动方向的功率模组的剖视图;
- [0034] 图6为本发明实施例所提供的另一种功率模组的三维图;
- [0035] 图7为图6所述功率模组内部三维图;
- [0036] 图8为图7所述液冷基板的俯视图;
- [0037] 图9为图6沿垂直于冷却液流动方向的功率模组的剖视图;
- [0038] 图10为图6沿冷却液流动方向的功率模组的剖视图;
- [0039] 图11为本发明实施例所提供的在一种功率模组的三维图;
- [0040] 图12为图11沿垂直于冷却液流动方向的功率模组的剖视图。
- [0041] 其中图1-12中:
- [0042] 100-第一封板;

[0043] 200-流道基板、201-密封面、202-导热流道、203-进液口、204-出液口、205-扰流柱、206-斜角、207-第一坡面、208-第二坡面；

[0044] 300-第二封板、400-接头、500-发热器件。

具体实施方式

[0045] 本发明的核心是提供一种液冷板，该液冷板的散热均匀性提高。本发明的另一目的是提供一种包括上述液冷板的功率模组。

[0046] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0047] 请参考图1至图12。

[0048] 在一种具体实施方式中，本发明具体实施例提供的液冷板包括散热模块，散热模块包括导热翅片，相邻两个导热翅片之间形成导热流道202，沿冷却液流动方向，导热流道202用于与发热器件500正对的导热面的面积逐渐增大。具体的，导热面可以呈梯形设置，导热面也可以由宽度逐渐增大的矩形结构拼接形成。

[0049] 如图2和图3所示，散热模块为一个，导热翅片沿液冷板的长度方向延伸。此时，发热器件500可以沿冷却液流动方向布置。

[0050] 如图7和图8所示，散热模块为多个，所有散热模块沿液冷板的长度方向依次排布。此时，可以每个散热模块对应一个发热器件500。优选，散热模块内导热流道202沿液冷板宽度方向排布。多个散热模块并联设置。具体的，导热流道的进液口203和出液口204均沿散热模块排布方向延伸至边缘散热模块位置。

[0051] 在实际组装过程中，可以根据发热器件500具体结构布置其位置。

[0052] 通过上述描述可知，在本申请具体实施例所提供的液冷板中，由于沿冷却液流动方向，导热流道202用于与发热器件500正对的导热面的面积逐渐增大，本发明专利能够通过流道的变化，改变流道内的液体的流速或者与发热器件500的接触面积，进而使得导热流道202前后的温度能够均衡，能够满足较多的发热器件500的串并联结构，即增加了换热面积，进而使得液冷板的散热均匀性提高。同时，避免了狭小流道出现的堵塞问题。

[0053] 其中，导热流道202的深度可以相同，即导热流道202底端距离导热面位置距离相同。

[0054] 在另一种具体实施方式中，导热流道202的通流截面相同，即沿垂直于冷却液流动方向，导热流道202的截面相同。当然，如图11和图12所示，导热流道202的通流截面可以逐渐减小。

[0055] 再一种具体实施方式中，如图10所示，导热流道202的通流截面可以逐渐增大。

[0056] 在一种具体实施方式中，沿垂直于冷却液流动方向，导热流道202的通流截面为梯形或者矩形。优选，导热面形成梯形的长边，导热流道202的槽底形成梯形的短边，即导热流道202呈向导热面方向呈扩口设置的结构。本申请的导热流道202采用梯型槽结构，通过流道前后的不同，使得前后发热器件500的热量被均衡的带走，保证了多并联模块均温性问题，同时也可以有效避免流道堵塞问题。同时，由于梯形槽加工方便，流道形状的可调可控性强，容易实现，有利于大批量生产。

[0057] 具体的，导热流道202的一侧或两侧为斜坡面，或者导热流道202的侧面为平直面。

具体的,当导热流道202的两侧均为斜坡面时,可以改变导热流道202的第一坡面207角度 β_1 、第二坡面208角度 β_2 来改变导热流道202的深度变化,也可改变流道的斜角206的角度 α 来改变导热流道202的宽度,进而改变导热流道202不同截面处的流速及与发热模块接触的导热面的面积。其中,第一坡面207、第二坡面208和斜角206的角度可根据实际的散热需求进行调整,可以为定值,也可为变化的值。

[0058] 在具体加工时,导热翅片为直板型结构或曲面结构或折线型结构或蛇形结构。具体的,导热翅片可以通过机加工形成,加工方便成本低。当导热翅片为直板型结构时,导热流道202为直条型流道。

[0059] 在一种具体实施方式中,导热流道202内设有扰流柱205。通过设置扰流柱205使得导热流道202内的流动物质能够扰动,进而使导热流道202内同一截面的温度均衡;扰流柱205可直接加工出、也可通过嵌入圆棒作为扰流柱205实现。优选,扰流柱205在导热流道202内沿冷却液流动方向依次设置,导热流道202内扰流柱205的尺寸可以相同或不同,具体可以沿冷却液流动方向,扰流柱205的外周尺寸逐渐增大。

[0060] 在一种具体实施方式中,该液冷板还包括流道基板200及与流道基板200密封连接的封板,流道基板200和封板之间形成用于放置散热模块的放置腔,散热模块的散热面位于封板上。扰流柱205可直接在流道基板200上加工出,也可通过嵌入流道基板200上实现安装。具体的,散热模块安装在流道基板200上。当然,散热模块也可以安装在封板上。当散热模块安装在流道基板200上时,优选,流道基板200上设有进液口203和出液口204,其中进液口203和出液口204位置均分别设有接头400用于与外界管路连接。接头400中的进水接头和出水接头用于将液冷板与外界水冷系统连接亦可将外部水冷系统直接与流道基板200连接。

[0061] 导热翅片205可直接在流道基板200上加工出,也可在使用嵌入式的导热翅片205。为了提高组装效率,优选,散热模块和流道基板200一体成型。本申请导热翅片205加工方便,流道形状的可调可控性强,加工成本低,有利于大批量生产。

[0062] 在一种实施方式中,流道基板200的一侧设有散热模块,即液冷板仅一侧设置发热器件500。

[0063] 在另一种实施方式中当流道基板200背向上设置的两侧均设有散热模块。此时,优选,封板为两个,分别为第一封板100和第二封板300,流道基板200背向设置的两侧均设有散热模块,第一封板100和第二封板300分别密封设置在流道基板200背向设置的两侧,具体的,第一封板100和第二封板300一者位于流道基板200上侧,另一者位于流道基板200下侧。具体的,第一封板100和第二封板300与流道基板200通过紧固件或者焊接或者粘接等方式进行密封配合,保证导热流道202的密封效果。具体的,流道基板200上设有用于与封板贴合的密封面201,密封面201与封板可以通过粘接、焊接或设置密封件进行密封。

[0064] 为了提高散热效果,优选,流道基板200和/或封板为导热件,具体的,流道基板200和/或封板可以选用导热系数较高的金属加工而成。为了延长液冷板的使用寿命,优选,流道基板200和/或封板由耐腐蚀性的型材加工而成,或者流道基板200和/或封板表面设有防腐层。

[0065] 在一种具体实施方式中,多个散热模块堆叠设置。当然,散热模块可也以为一个。具体的,流道基板200可单层布置,也可堆叠布置,而后通过封板进行密封,可以达到更好的

散热效果。

[0066] 本申请提供的液冷板中导热流道202结构简单、加工成本低、流道宽、流道形状可调整性强,可分多层执行,易于实现大批量生产,节约成本。

[0067] 本申请提供一种功率模组包括液冷板及安装在液冷板上的发热器件500,具体的,液冷板为上述任一种液冷板。前文叙述了关于液冷板的具体结构,本申请包括上述液冷板,同样具有上述技术效果。

[0068] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0069] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

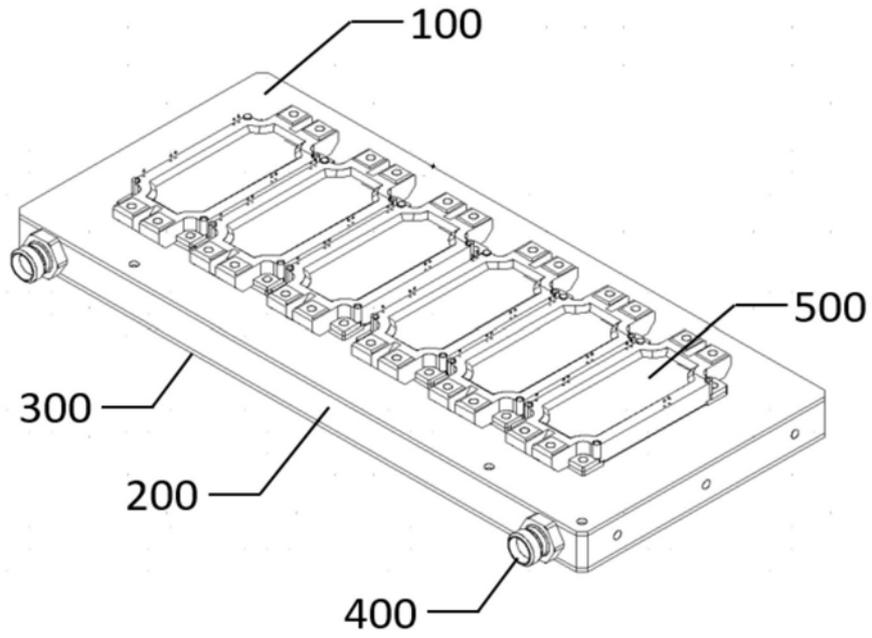


图1

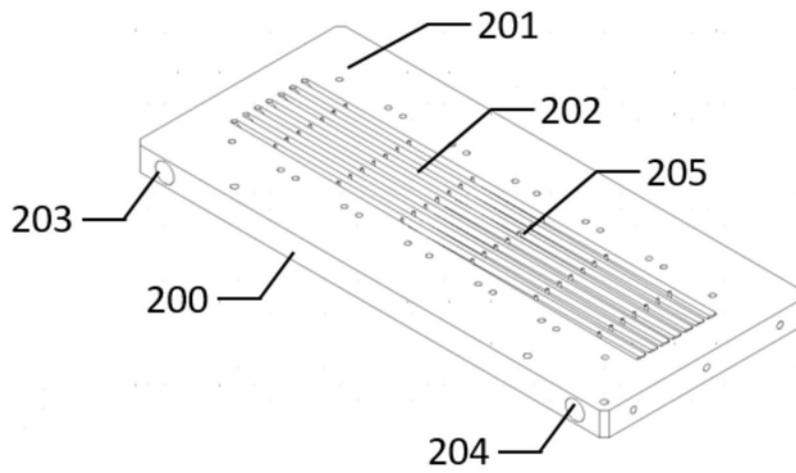


图2

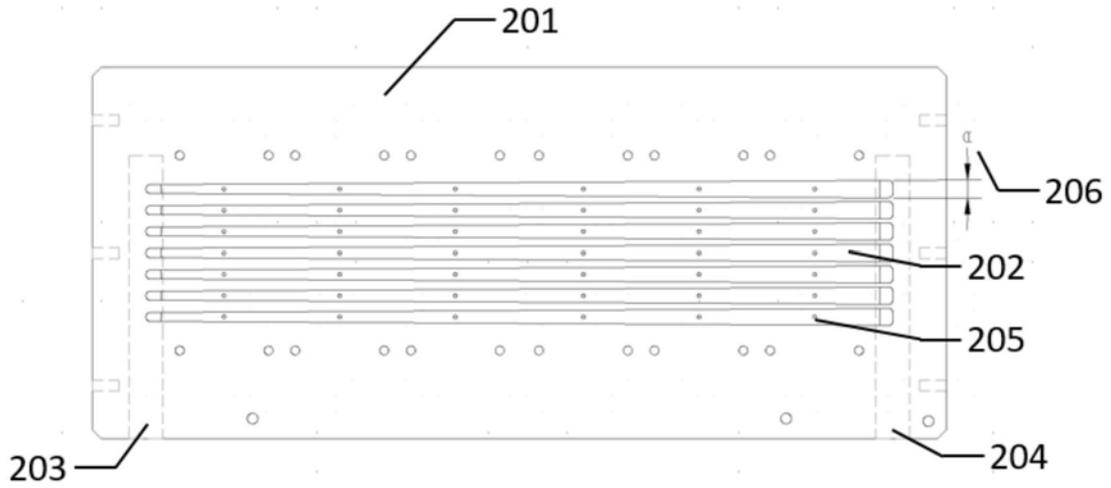


图3

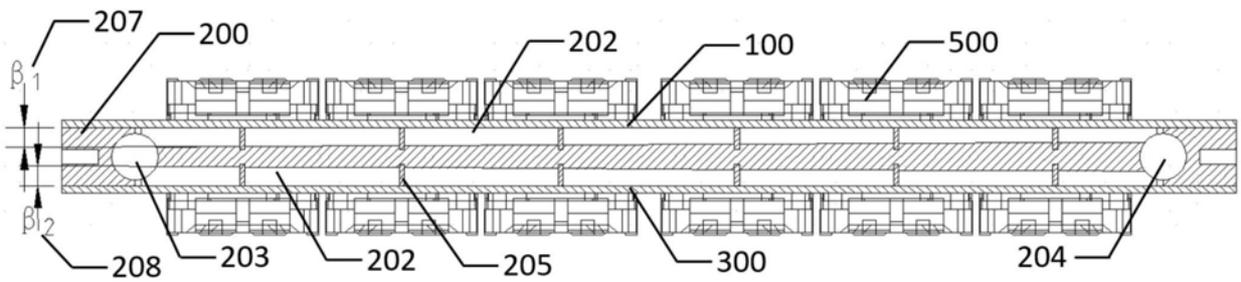


图4

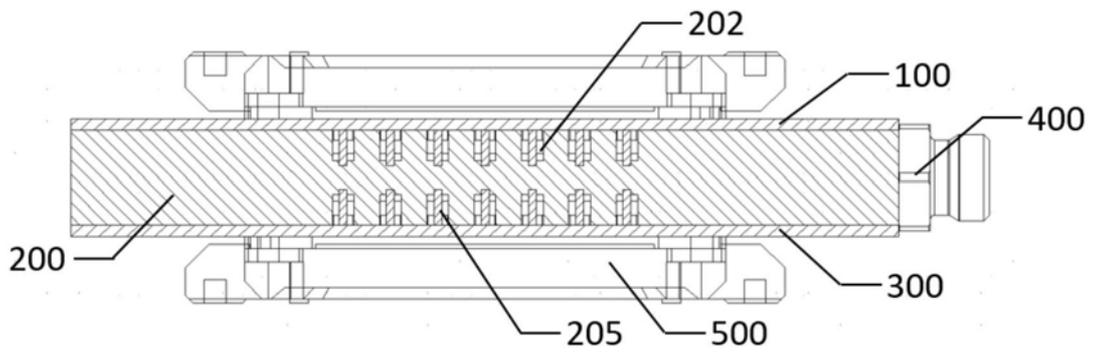


图5

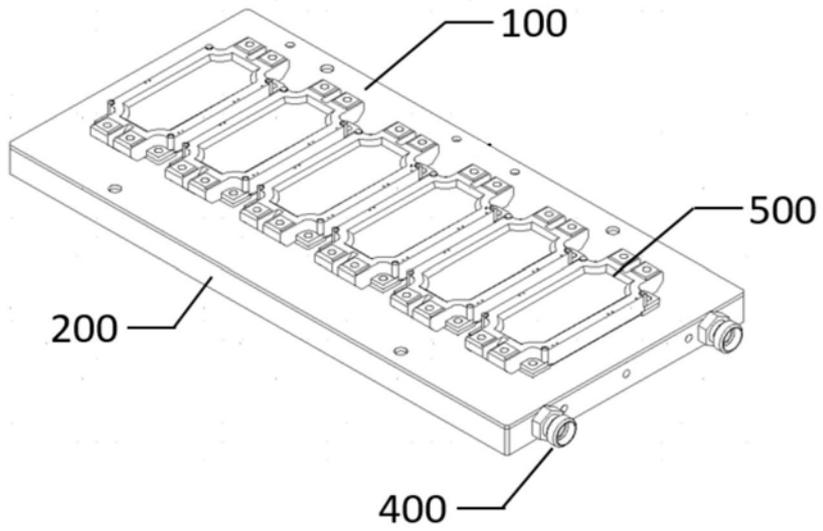


图6

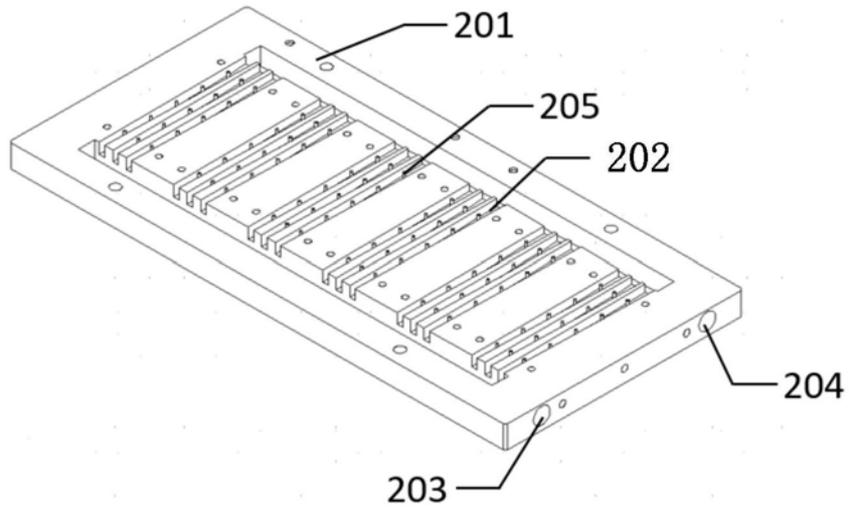


图7

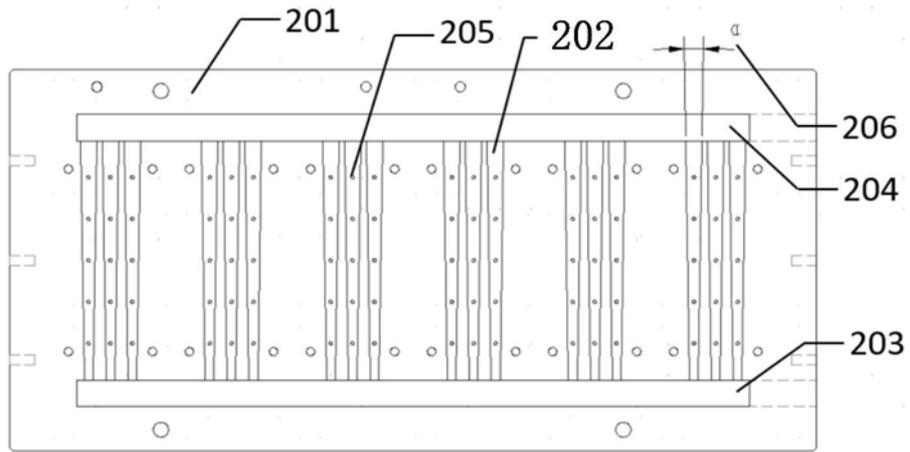


图8

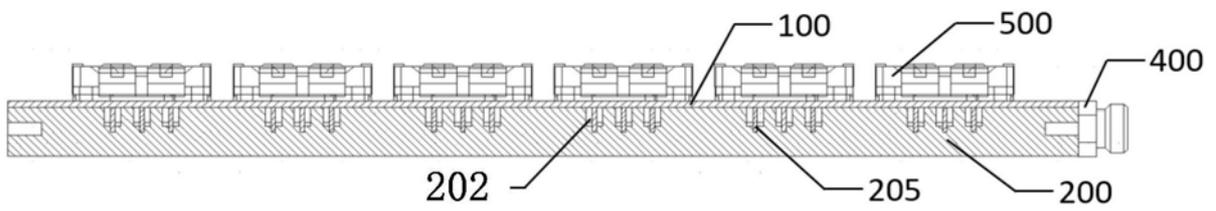


图9

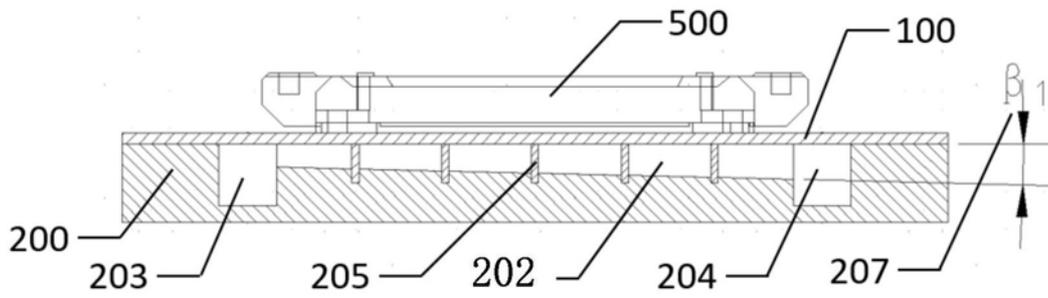


图10

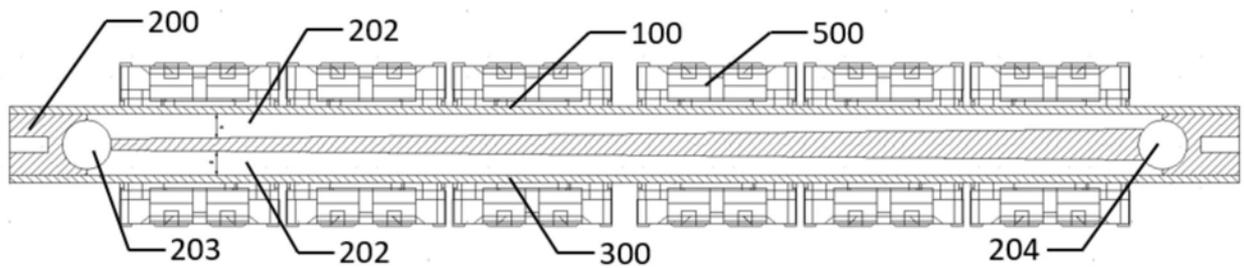


图11

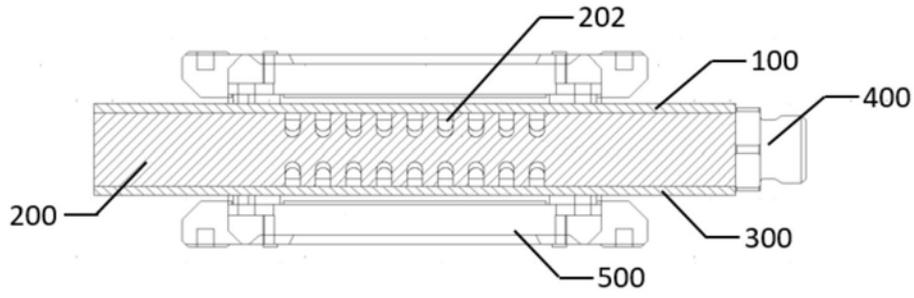


图12