



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110678043 B

(45) 授权公告日 2021.01.19

(21) 申请号 201910938764.8

(22) 申请日 2019.09.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110678043 A

(43) 申请公布日 2020.01.10

(73) 专利权人 潍柴动力股份有限公司
地址 261061 山东省潍坊市高新技术产业
开发区福寿东街197号甲

(72) 发明人 黄泉凯 张正兴 王海涛 吕凤龙
徐英洲

(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 王小清

(51) Int. Cl.
H05K 7/20 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 109906021 A, 2019.06.18
- CN 107615479 A, 2018.01.19
- CN 201533219 U, 2010.07.21
- CN 102566722 A, 2012.07.11
- CN 102422413 A, 2012.04.18
- CN 202013880 U, 2011.10.19
- CN 105392313 A, 2016.03.09

审查员 杨松林

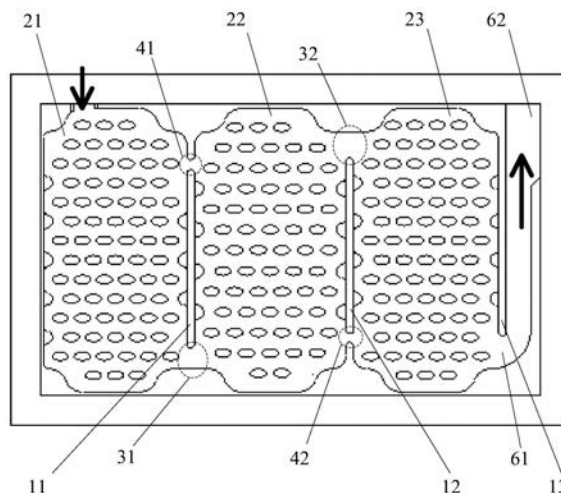
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种液冷散热器和一种电机控制器

(57) 摘要

本发明公开了一种液冷散热器和一种电机控制器。该液冷散热器内：第一流道区域和第二流道区域之间，通过第一挡板隔开，并通过第一流道口和第一开口彼此连通；第二流道区域和第三流道区域之间，通过第二挡板隔开，并通过第二流道口和第二开口彼此连通；而且，第一流道区域内布置有多个第一散热翅柱，第二流道区域内布置有多个第二散热翅柱，第三流道区域内布置有多个第三散热翅柱，第一散热翅柱、第二散热翅柱、第三散热翅柱的高度依次升高。该液冷散热器通过不同区域高度依次升高的散热翅柱，以及串并联式散热流道结构，能够使流过不同区域热源的冷却液温度成分比较均匀，有效提升功率模块结温的均匀性。



1. 一种液冷散热器,其特征在于,所述液冷散热器内设置有第一流道区域(21)、第二流道区域(22)和第三流道区域(23),其中:

所述第一流道区域(21)和所述第二流道区域(22)之间,通过第一挡板(11)隔开,并通过第一流道口(31)和第一开口(41)彼此连通,所述第一流道口(31)和所述第一开口(41)分别位于所述第一挡板(11)的两端,所述第一挡板(11)和进液口分别位于所述第一流道区域(21)的两侧;

所述第二流道区域(22)和所述第三流道区域(23)之间,通过第二挡板(12)隔开,并通过第二流道口(32)和第二开口(42)彼此连通,所述第二流道口(32)和所述第二开口(42)分别位于所述第二挡板(12)的两端,所述第二挡板(12)和出液口(61)分别位于所述第三流道区域(23)的两侧;

所述第一流道区域(21)内布置有多个第一散热翅柱(210),所述第二流道区域(22)内布置有多个第二散热翅柱(220),所述第三流道区域(23)内布置有多个第三散热翅柱(230),所述第一散热翅柱(210)的高度小于所述第二散热翅柱(220)的高度,所述第二散热翅柱(220)的高度小于所述第三散热翅柱(230)的高度;

第一侧端和第二侧端为所述液冷散热器中位置相对的两个侧端,所述第二侧端开设有所述进液口,所述第一侧端开设有所述出液口(61),而且:所述第一开口(41)和所述第二流道口(32)靠近所述液冷散热器的所述第一侧端布置,所述第一流道口(31)和所述第二开口(42)靠近所述液冷散热器的所述第二侧端布置;所述第一流道口(31)的流通面积大于所述第一开口(41)的流通面积;所述第二流道口(32)的流通面积大于所述第二开口(42)的流通面积。

2. 根据权利要求1所述的液冷散热器,其特征在于,所述第一流道区域(21)、所述第二流道区域(22)和所述第三流道区域(23)内的折角处均处理为弧形导流槽。

3. 根据权利要求1所述的液冷散热器,其特征在于,所述第一散热翅柱(210)的横截面为椭圆形;

和/或,所述第二散热翅柱(220)的横截面为椭圆形;

和/或,所述第三散热翅柱(230)的横截面为椭圆形;

和/或,在主流通方向上,多个所述第一散热翅柱(210)叉排布置;

和/或,在主流通方向上,多个所述第二散热翅柱(220)叉排布置;

和/或,在主流通方向上,多个所述第三散热翅柱(230)叉排布置。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的液冷散热器,其特征在于,所述液冷散热器包括流道壳体(52)和盖板(51),所述第一流道区域(21)、所述第二流道区域(22)和所述第三流道区域(23)均设置在所述流道壳体(52)的下端面,并由所述盖板(51)覆盖。

5. 根据权利要求4所述的液冷散热器,其特征在于,所述流道壳体(52)和所述盖板(51)之间采用搅拌摩擦焊接为一体式结构。

6. 根据权利要求4所述的液冷散热器,其特征在于,所述第一散热翅柱(210)、所述第二散热翅柱(220)和所述第三散热翅柱(230)均设置在所述流道壳体(52)上,所述第一散热翅柱(210)的端部与所述盖板(51)之间的距离为第一预设距离;

所述第二散热翅柱(220)的端部与所述盖板(51)之间的距离为第二预设距离;

所述第三散热翅柱(230)的端部与所述盖板(51)之间的距离为第三预设距离;

所述第一预设距离大于所述第二预设距离,所述第二预设距离大于所述第三预设距离。

7.一种电机控制器,其特征在于,所述电机控制器的控制器壳体上设置有如权利要求1至6任一项所述的液冷散热器。

8.根据权利要求7所述的电机控制器,其特征在于,所述控制器壳体与所述液冷散热器之间采用6系铝合金一体压铸成型。

一种液冷散热器和一种电机控制器

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车技术领域,特别涉及一种液冷散热器和一种设置有该液冷冷散热器的电机控制器。

背景技术

[0002] 现有技术中的液冷散热器,一般采用S型串联水道散热结构,可参见图1。

[0003] 该液冷散热器包括基板且基板外表面具有至少一个安装位组,每一安装位组包括至少两个用于固定功率模块的安装位;基板内具有至少一个冷却液通道且每一冷却液通道位于一个安装位组的下方;每一冷却液通道包括第一冷却段和第二冷却段,第一冷却段和第二冷却段分别依次穿过一个安装位组的所有安装位的下方;第一冷却段和第二冷却段内的冷却液分别以第一顺序和第二顺序依次流经一个安装位组的安装位的下方,且第一顺序和第二顺序相反。

[0004] 该方案散热器投影面积远大于需要散热的功率模块投影面积,散热器体积过大,不利于散热器及电机控制器的轻量化和小型化。而且,其串联式水道结构令功率模块结温较高且温度分布不均匀。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种液冷散热器和一种设置有该液冷冷散热器的电机控制器,该液冷散热器中,通过高度依次上升的散热翅柱以及“串并联式散热流道”,能够使流过不同区域热源的冷却液温度成分比较均匀,有效提升功率模块结温的均匀性。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种液冷散热器,所述液冷散热器内设置有第一流道区域、第二流道区域和第三流道区域,其中:

[0008] 所述第一流道区域和所述第二流道区域之间,通过第一挡板隔开,并通过第一流道口和第一开口彼此连通,所述第一流道口位于或靠近所述第一挡板的一端,所述第一开口位于或靠近所述第一挡板的另一端,所述第一挡板和进液口分别位于所述第一流道区域的两侧;

[0009] 所述第二流道区域和所述第三流道区域之间,通过第二挡板隔开,并通过第二流道口和第二开口彼此连通,所述第二流道口位于或靠近所述第二挡板的一端,所述第二开口位于或靠近所述第二挡板的另一端,所述第二挡板和出液口分别位于所述第二流道区域的两侧;

[0010] 所述第一流道区域内布置有多个第一散热翅柱,所述第二流道区域内布置有多个第二散热翅柱,所述第三流道区域内布置有多个第三散热翅柱,所述第一散热翅柱的高度小于所述第二散热翅柱的高度,所述第二散热翅柱的高度小于所述第三散热翅柱的高度。

[0011] 优选地,在上述液冷散热器中,所述第一流道口的流通面积大于所述第一开口的流通面积;

- [0012] 所述第二流道口的流通面积大于所述第二开口的流通面积。
- [0013] 优选地,在上述液冷散热器中,所述第一流道口靠近所述液冷散热器的第一侧端布置,所述第二流道口靠近所述液冷散热器的第二侧端布置;
- [0014] 所述第一开口靠近所述液冷散热器的所述第二侧端布置,所述第二开口靠近所述液冷散热器的所述第一侧端布置;
- [0015] 所述第一侧端和所述第二侧端为所述液冷散热器中位置相对的两个侧端。
- [0016] 优选地,在上述液冷散热器中,所述第一流道区域、所述第二流道区域和所述第三流道区域内的折角处均处理为弧形导流槽。
- [0017] 优选地,在上述液冷散热器中,所述第一散热翅柱的横截面为椭圆形;
- [0018] 和/或,所述第二散热翅柱的横截面为椭圆形;
- [0019] 和/或,所述第三散热翅柱的横截面为椭圆形;
- [0020] 和/或,在主流通方向上,多个所述第一散热翅柱叉排布置;
- [0021] 和/或,在主流通方向上,多个所述第二散热翅柱叉排布置;
- [0022] 和/或,在主流通方向上,多个所述第三散热翅柱叉排布置。
- [0023] 优选地,在上述液冷散热器中,所述液冷散热器包括流道壳体和盖板,所述第一流道区域、所述第二流道区域和所述第三流道区域均设置在所述流道壳体的下端面,并由所述盖板覆盖。
- [0024] 优选地,在上述液冷散热器中,所述流道壳体和所述盖板之间采用搅拌摩擦焊接为一体式结构。
- [0025] 优选地,在上述液冷散热器中,所述第一散热翅柱、所述第二散热翅柱和所述第三散热翅柱均设置在所述流道壳体上,所述第一散热翅柱的端部与所述盖板之间的距离为第一预设距离;
- [0026] 所述第二散热翅柱的端部与所述盖板之间的距离为第二预设距离;
- [0027] 所述第三散热翅柱的端部与所述盖板之间的距离为第三预设距离;
- [0028] 所述第一预设距离大于所述第二预设距离,所述第二预设距离大于所述第三预设距离。
- [0029] 一种电机控制器,所述电机控制器的控制器壳体上设置有如上文中所述的液冷散热器。
- [0030] 优选地,在上述电机控制器中,所述控制器壳体与所述液冷散热器之间采用6系铝合金一体压铸成型。
- [0031] 从上述技术方案可以看出,本发明提供的液冷散热器中,第一流道区域、第二流道区域和第三流道区域依次串联,构成了“串联式散热流道”。并且,该液冷散热器中,还通过并联布置的第一流道口和第一开口,以及并联布置的第二流道口和第二开口,形成“并联式散热流道”。
- [0032] 从而可见,本发明提供的液冷散热器中,不仅令第一流道区域、第二流道区域和第三流道区域中的散热翅柱的高度呈阶梯式上升,使不同流道区域的散热能力有所差异;而且还通过上述“串并联式散热流道”,使冷却液不仅能够通过第一流道口和第二流道口依次串流流经第一流道区域、第二流道区域和第三流道区域,然后流出液冷散热器,而且,冷却液在第一开口和第二开口处能够发生部分冷热流的交错换热,以优化不同流道区域间的冷

却液流量。从而,本发明提供的液冷散热器能够使流过不同区域热源的冷却液温度成分比较均匀,有效提升功率模块(即热源、被散热对象)结温的均匀性。

[0033] 试验结果证明,本发明提供的这种串并联结构的散热流道,能够令液冷散热器中的冷却液前后温度更为均匀,弥补现有技术中串联水道使功率模块结温依次升高的通病,能够提升功率模块结温的均匀性。

[0034] 而且,本发明提供的液冷散热器,通过上述串并联式散热流道,能够保证对电机控制器功率模块具有较高的散热效率,能够有利于减小散热器及电机控制器的体积和质量,进一步实现电机控制器的小型化、轻量化。

附图说明

[0035] 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一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0036] 图1为现有技术中的一种液冷散热器的结构示意图;

[0037] 图2为本发明实施例提供的液冷散热器的内部结构主视图;

[0038] 图3为本发明实施例提供的液冷散热器的内部结构俯视图。

[0039] 其中:

[0040] 11-第一挡板,12-第二挡板,13-第三挡板,

[0041] 21第一流道区域,22-第二流道区域,23-第三流道区域,

[0042] 31-第一流道口,32-第二流道口,

[0043] 41-第一开口,42-第二开口,

[0044] 51-盖板,52-流道壳体,

[0045] 61-出液口,62-出液流道,

[0046] 210-第一散热翅柱,220-第二散热翅柱,230-第三散热翅柱。

具体实施方式

[0047] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0048] 请参阅图2和图3,图2为本发明实施例提供的液冷散热器的内部结构示意图,图3为本发明实施例提供的液冷散热器的内部结构俯视图。

[0049] 本发明实施例提供了一种液冷散热器(简称为散热器),该液冷散热器内设置有第一流道区域21、第二流道区域22和第三流道区域23。其中:

[0050] 第一流道区域21和第二流道区域22之间,通过第一挡板11隔开,并通过第一流道口31和第一开口41彼此连通,第一流道口31位于或靠近第一挡板11的一端,第一开口41位于或靠近第一挡板11的另一端,第一挡板11和进液口分别位于第一流道区域21的两侧;

[0051] 第二流道区域22和第三流道区域23之间,通过第二挡板12隔开,并通过第二流道

口32和第二开口42彼此连通,第二流道口32位于或靠近第二挡板12的一端,第二开口42位于或靠近第二挡板12的另一端,第二挡板12和出液口61分别位于第二流道区域22的两侧;

[0052] 并且,第一流道区域21内布置有多个第一散热翅柱210,第二流道区域22内布置有多个第二散热翅柱220,第三流道区域23内布置有多个第三散热翅柱230,第一散热翅柱210的高度小于第二散热翅柱220的高度,第二散热翅柱220的高度小于第三散热翅柱230的高度。

[0053] 具体地,上述进液口是指供冷却液进入第一流道区域21内的进口;上述出液口61是指供冷却液流出第三流道区域23的出口。进一步地,如图3中所示,出液口61外连通设置有出液流道62。

[0054] 从上述技术方案可以看出,本发明实施例提供的液冷散热器中,第一流道区域21、第二流道区域22和第三流道区域23依次串联,构成了“串联式散热流道”。并且,该液冷散热器中,还通过并联布置的第一流道口31和第一开口41,以及并联布置的第二流道口32和第二开口42,形成“并联式散热流道”。

[0055] 从而可见,本发明实施例提供的液冷散热器中,不仅令第一流道区域、第二流道区域和第三流道区域中的散热翅柱的高度呈阶梯式上升,使不同流道区域的散热能力有所差异;而且还通过上述“串并联式散热流道”,使冷却液不仅能够通过第一流道口31和第二流道口32依次串流流经第一流道区域21、第二流道区域22和第三流道区域23,然后流出液冷散热器,而且,冷却液在第一开口41和第二开口42处能够发生部分冷热流的交错换热,以优化不同流道区域间的冷却液流量。从而,本发明提供的液冷散热器能够使流过不同区域热源的冷却液温度成分比较均匀,有效提升功率模块(即热源、被散热对象)结温的均匀性。

[0056] 试验结果证明,本发明实施例提供的这种串并联结构的散热流道,能够令液冷散热器中的冷却液前后温度更为均匀,弥补现有技术中串联水道使功率模块结温依次升高的通病,能够提升功率模块结温的均匀性。

[0057] 此外,本发明实施例提供的液冷散热器,通过上述串并联式散热流道,能够保证对电机控制器功率模块具有较高的散热效率,能够有利于减小散热器及电机控制器的体积和质量,进一步实现电机控制器的微型化、轻量化。

[0058] 具体地,在上述液冷散热器中,第一流道口31的流通面积大于第一开口41的流通面积,第二流道口32的流通面积大于第二开口42的流通面积。而且,第一流道口31靠近液冷散热器的第一侧端布置,第二流道口32靠近液冷散热器的第二侧端布置;对应地,第一开口41靠近液冷散热器的第二侧端布置,第二开口42靠近液冷散热器的第一侧端布置。其中,本段中所说的第一侧端和第二侧端为液冷散热器中位置相对的两个侧端。

[0059] 可见,在上述液冷散热器中:首先,通过第一流道口31和第二流道口32,令第一流道区域21、第二流道区域22和第三流道区域23依次串联,形成S型串联式散热流道,该S型串联式散热流道为冷却液流通的主流道(因第一流道口31和第二流道口32的流通面积较大);其次,通过第一开口41和第二开口42,形成并联式散热流道,该并联式散热流道为冷却液流通的辅流道(因第一开口41和第二开口42的流通面积较小)。从而令上述液冷散热器内形成主辅分明的串并联式散热流道。

[0060] 具体地,在上述液冷散热器中,第一流道区域21、第二流道区域22和第三流道区域23内的折角处均处理为弧形导流槽,即液冷散热器内的散热流道各处均进行圆角导流处

理,这样有利于减小冷却液压力损耗和涡流死区,减少对冲造成的流速损失,保证了散热效果。

[0061] 优选地,在上述液冷散热器中,如图3中所示,第一散热翅柱210的横截面、第二散热翅柱220的横截面、第三散热翅柱230的横截面均为椭圆形;并且,在冷却液主流通方向上(即图3中的竖直方向上,也是串联流通方向),多个第一散热翅柱210、多个第二散热翅柱220和多个第三散热翅柱230均为叉排布置。

[0062] 上述散热翅柱能够令散热器具有较大的有效散热面积,并且能够增强冷却液湍流强度,提升散热器散热能力。

[0063] 在具体实施例中,如图2所示,上述液冷散热器包括流道壳体52和盖板51,第一流道区域21、第二流道区域22和第三流道区域23均设置在流道壳体52的下端面,并由盖板51覆盖。本段中所说的“下端面”的上下方位以图2为基准,这也是本发明实施例提供的液冷散热器在工作时的一般布置方式。

[0064] 本发明实施例提供的液冷散热器,使用时:流道壳体52的下端面与盖板51的上端面之间形成供冷却液(例如水)流通的通道;流道壳体52的上端面为功率模块安装面,在对应位置设有安装用螺纹孔;盖板51位于电机控制器的下方、外部。

[0065] 具体地,如图3所示,第一挡板11的端部和流道壳体52的内侧面之间留有的第一流通开口,以形成上述第一流道口31;第二挡板12的端部和流道壳体52的内侧面之间留有的第二流通开口,以形成上述第二流道口32。

[0066] 具体地,第一挡板11的根部开槽,构成上述第一开口41;第二挡板12的根部开槽,构成上述第二开口41。

[0067] 具体地,流道壳体52和盖板51之间采用搅拌摩擦焊接为一体式结构。

[0068] 具体地,第一散热翅柱210、第二散热翅柱220和第三散热翅柱230均设置在流道壳体52上,并且,第一散热翅柱210的端部与盖板51之间的距离为第一预设距离,第二散热翅柱220的端部与盖板51之间的距离为第二预设距离,第三散热翅柱230的端部与盖板51之间的距离为第三预设距离。其中,第一预设距离大于第二预设距离,第二预设距离大于第三预设距离,第三预设距离大于零。

[0069] 可见,第一散热翅柱210与盖板51之间、第二散热翅柱220与盖板51之间、第三散热翅柱230与盖板51之间均留有一段大于零的供冷却液流通的间隙。这样能够有效减小冷却液压降。而且,第一散热翅柱210、第二散热翅柱220、第三散热翅柱230的高度依次升高,这样差异化设计不同区域的翅柱高度,能够使第一流道区域21、第二流道区域22和第三流道区域23的散热性能依次升高,冷却液前后温度更为均匀,弥补现有技术中串联水道令功率模块结温依次升高的通病,提升功率模块结温的均匀性。

[0070] 综上所述,本发明实施例提供的液冷散热器,优化了在电机控制器功率模块上使用的液冷冷散热的内部流道结构,能够提升散热器的散热效率,降低并均衡功率模块结温,从而能够有效减小液冷散热器的体积和质量,进而有效降低电机控制器壳体的体积和质量,进一步实现电机控制器的微型化、轻量化。

[0071] 此外,本发明实施例还提供了一种电机控制器,该电机控制器的控制器壳体上设置有如上文中所述的液冷散热器。

[0072] 具体地,该电机控制器中,液冷散热器的流道壳体52与控制器壳体之间采用6系铝

合金一体压铸成型。该连接方式,能够有效降低加工难度,提升散热器的密封性能,同时防止因冷却液泄露造成内部电路、器件烧毁,安全性能进一步提高。

[0073] 使用时,液冷散热器设置在电机控制器功率模块的外部下方,液冷散热器中的盖板51位于流道壳体52的下方。(具体可参见图2)

[0074] 最后,还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0075] 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。

[0076] 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。

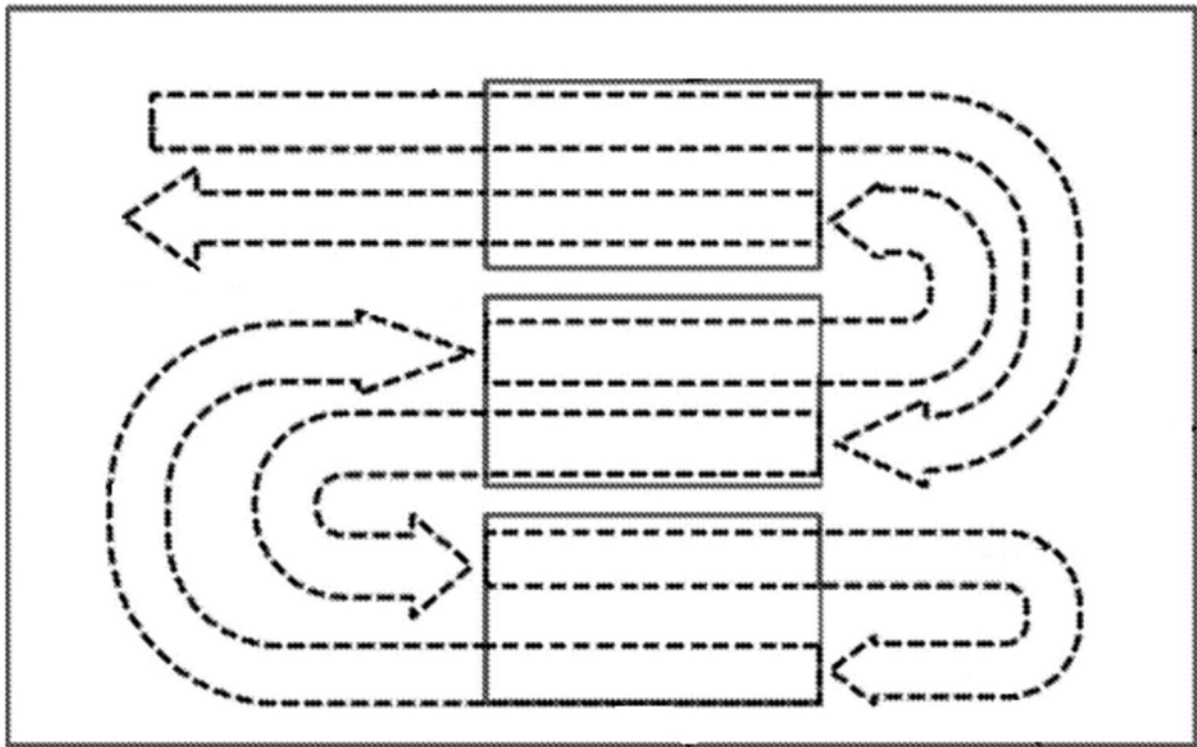


图1

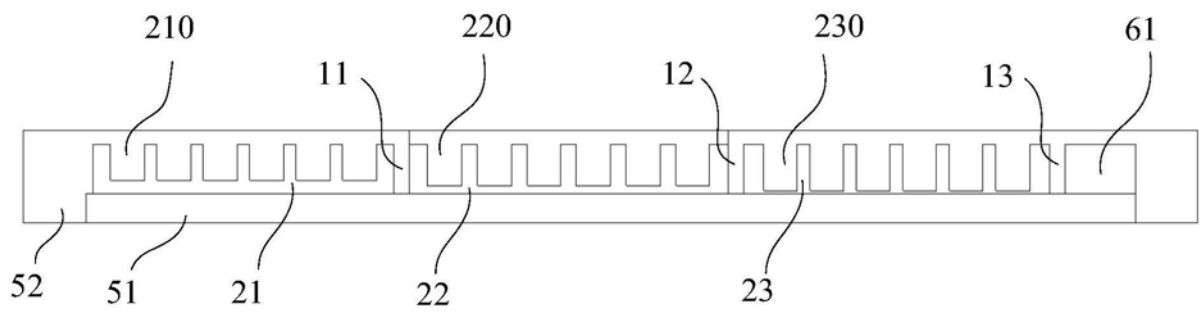


图2

