



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114824552 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 20

(21) 申请号 202210239102.3

H01M 10/625 (2014.01)

(22) 申请日 2022.03.11

H01M 10/6567 (2014.01)

H01M 10/6563 (2014.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114824552 A

(56) 对比文件

CN 110061325 A, 2019.07.26

CN 213905457 U, 2021.08.06

(43) 申请公布日 2022.07.29

(73) 专利权人 安徽工程大学

审查员 李凡

地址 241000 安徽省芜湖市鸠江区北京中路54号

(72) 发明人 高清振 高菲 潘道远 时培成

李义军 吕义巍 黄胜洲 王祎颜

(74) 专利代理机构 安徽省蚌埠博源专利商标事

务所(普通合伙) 34113

专利代理师 倪波

(51) Int. Cl.

H01M 10/613 (2014.01)

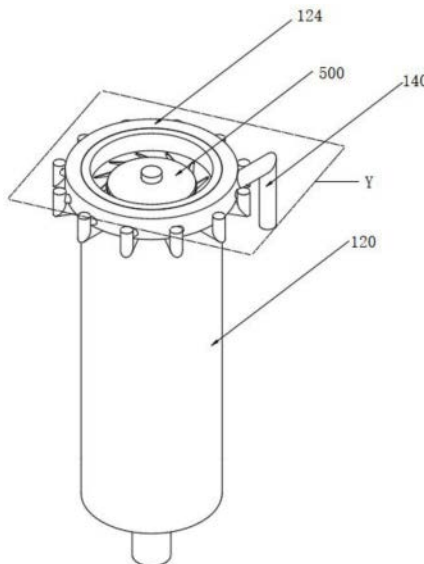
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54) 发明名称

一种电芯冷却装置及应用其的动力电池冷却系统

(57) 摘要

本发明公开了一种电芯冷却装置及应用其的动力电池冷却系统,属于动力电池冷却技术领域,包括用于冷却电芯的冷却套组件,以所述电芯的长度方向为设定方向,所述冷却套组件包括:若干个液冷管,所述液冷管均沿着设定方向延伸,并均匀地围绕着电芯阵列分布,所述液冷管用于供冷却液流动以与电芯进行热交换;所述液冷管内沿着其长度方向设置有螺旋状隔板,且液冷管内腔被所述螺旋状隔板分隔为两个螺旋流道,并且两个所述螺旋流道在垂直于设定方向的平面上具有不同的截面积。本发明能够改善现有的电芯冷却效率低的问题,从而保证动力电池系统具有更好的冷却效果。



1. 一种电芯冷却装置,包括用于冷却电芯的冷却套组件,其特征在于,以所述电芯的长度方向为设定方向,所述冷却套组件包括:

若干个液冷管,所述液冷管均沿着设定方向延伸,并均匀地围绕着电芯阵列分布,所述液冷管用于供冷却液流动以与电芯进行热交换;所述液冷管内沿着其长度方向设置有螺旋状隔板,所述螺旋状隔板的厚度尺寸沿着冷却液流动方向逐渐减小,且液冷管内腔被所述螺旋状隔板分隔为两个螺旋流道,并且两个所述螺旋流道在垂直于设定方向的平面上具有不同的截面积;

电芯放置壳,包括由导热材料制成的电芯容纳腔以及液冷管固定腔;还包括连通液冷管输入端口的汇集腔,以及连通液冷管输出端口的整流腔;

所述整流腔为与所述电芯同轴的环状腔室,且所述整流腔内设有以电芯轴线方向为转动轴的整流扇叶,所述液冷管的输出端口连通入所述整流腔,所述整流腔设有至少一根整流输出管。

2. 根据权利要求1所述的电芯冷却装置,其特征在于:所述电芯放置壳具有用于直接接触电芯进行换热的导热栅板,并且导热栅板之间形成冷气流道。

3. 根据权利要求2所述的电芯冷却装置,其特征在于:所述螺旋状隔板沿着其长度方向开设有贯通所述螺旋状隔板的风管安装孔,并且在所述风管安装孔内设置风冷管,且所述风冷管的输入端贯穿电芯放置壳并在端部连通风冷进气口,所述电芯放置壳在风冷管的输出端开设有连通所述冷气流道的出气沉槽。

4. 根据权利要求1所述的电芯冷却装置,其特征在于:所述整流扇叶包括同轴紧贴于整流腔内侧面的环形圈,以及径向装配在环形圈上的叶片。

5. 一种动力电池冷却系统,包括外壳体、冷却液泵以及冷却液泵总输入管、冷却液泵总输出管,还包括由权利要求1-4中任一项所述的电芯冷却装置。

6. 根据权利要求5所述的动力电池冷却系统,其特征在于,所述外壳体形成用于连通所有汇集腔的过渡腔,并且冷却液泵总输入管接入过渡腔,所述整流腔经整流输出管连通到所述冷却液泵总输出管。

7. 根据权利要求6所述的动力电池冷却系统,其特征在于,所述电芯冷却装置等间距阵列于外壳体所形成的容置槽中。

一种电芯冷却装置及应用其的动力电池冷却系统

技术领域

[0001] 本发明涉及动力电池冷却技术领域,具体是涉及一种电芯冷却装置及应用其的电池冷却系统。

背景技术

[0002] 随着新能源汽车的蓬勃发展,未来的新能源汽车越来越强调更长的续航里程、更长的使用寿命、更高的动力性能及性价比,以提高市场竞争力。这就要求动力电池系统具备更高的能量密度和功率密度、更好的循环寿命以及更低的成本。同时动力电池系统必须采用液冷系统冷却电芯来保证电芯在长时间大功率放电后温度的合理性和一致性。

[0003] 现有技术多采用液冷蛇形管,采用串行流道,冷板安装于电池间隙,这个设计的结构设计难度较大,不利于产线大规模自动化安装,同时,蛇形冷板在较大程度上增加了液冷系统的压力损失,增加了能量的损耗。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种冷却效率高的多介质冷却的电芯冷却装置及应用其的电池冷却系统。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 本发明提供了一种电芯冷却装置,包括用于冷却电芯的冷却套组件,以所述电芯的长度方向为设定方向,所述冷却套组件包括:

[0007] 若干个液冷管,所述液冷管均沿着设定方向延伸,并均匀地围绕着电芯阵列分布,所述液冷管用于供冷却液流动以与电芯进行热交换;所述液冷管内沿着其长度方向设置有螺旋状隔板,且液冷管内腔被所述螺旋状隔板分隔为两个螺旋流道,并且两个所述螺旋流道在垂直于设定方向的平面上具有不同的截面积;

[0008] 电芯放置壳,包括由导热材料制成的电芯容纳腔以及液冷管固定腔;还包括连通液冷管输入端口的汇集腔,以及连通液冷管输出端口的整流腔。

[0009] 作为本发明的优选方案,所述螺旋状隔板的厚度尺寸沿着冷却液流动方向逐渐减小。

[0010] 作为本发明的优选方案,所述电芯放置壳具有用于直接接触电芯进行换热的导热栅板,并且导热栅板之间形成冷气流道。

[0011] 作为本发明的优选方案,所述螺旋状隔板沿着其长度方向开设有贯通所述螺旋状隔板的风管安装孔,并且在所述风管安装孔内设置风冷管,且所述风冷管的输入端贯穿电芯放置壳并在端部通通风冷进气口,所述电芯放置壳在风冷管的输出端开设有连通所述冷气流道的出气沉槽。

[0012] 作为本发明的优选方案,所述整流腔为与所述电芯同轴的环状腔室,且所述整流腔内设有以电芯轴线方向为转动轴的整流扇叶,所述液冷管的输出端口连通入所述整流腔,所述整流腔设有至少一根整流输出管。

[0013] 作为本发明的优选方案,所述整流扇叶包括同轴紧贴于整流腔内侧面的环形圈,以及径向装配在环形圈上的叶片。

[0014] 本发明还提供了一种动力电池冷却系统,包括外壳体、冷却液泵以及冷却液泵总输入管、冷却液泵总输出管,还包括上述的电芯冷却装置。

[0015] 进一步地,所述外壳体形成用于连通所有汇集腔的过渡腔,并且冷却液泵总输入管接入过渡腔,所述整流腔经整流输出管连通到所述冷却液泵总输出管。

[0016] 进一步地,所述电芯冷却装置等间距阵列于外壳体所形成的容置槽中。

[0017] 本发明的有益效果是:

[0018] 本发明中的电芯冷却装置,同时采用风冷和液冷对电芯进行双重冷却,并且液冷的过程中提高介质与电芯的热交换效率,避免电芯的两端的冷却效果不一致,从而能够有效的提高电芯的冷却效率,并且电芯冷却装置在结构上易于电芯的装配。

附图说明

[0019] 构成本发明的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0020] 图1为本发明电芯冷却装置的结构示意图。

[0021] 图2为图1中电芯冷却装置沿Y面剖切后的结构示意图。

[0022] 图3为图1中电芯冷却装置的竖向截面示意图。

[0023] 图4为本发明电芯冷却装置的俯视图。

[0024] 图5是图1中液冷管的结构示意图。

[0025] 图6是图5中液冷管的截面示意图。

[0026] 图7是本发明中螺旋状隔板的结构示意图。

[0027] 图8是本发明中风冷管的结构示意图。

[0028] 图9是本发明中的动力电池冷却系统结构图。

[0029] 图10是本发明中的动力电池冷却系统的剖切结构图。

[0030] 图11是本发明中的动力电池冷却系统的剖面视图。

具体实施方式

[0031] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都应当属于本申请保护的范围。

[0032] 需要说明的是,本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施例。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0033] 在本申请中,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“中”、“竖直”、“水平”、“横向”、“纵向”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。这些术语主要是为了更好地描述本申请及其实施例,并非用于限定所指示的装置、元件或组成部分必须具有特定方位,或以特定方位进行构造和操作。

[0034] 并且,上述部分术语除了可以用于表示方位或位置关系以外,还可能用于表示其他含义,例如术语“上”在某些情况下也可能用于表示某种依附关系或连接关系。对于本领域普通技术人员而言,可以根据具体情况理解这些术语在本申请中的具体含义。

[0035] 此外,术语“安装”、“设置”、“设有”、“连接”、“相连”、“套接”应做广义理解。例如,可以是固定连接,可拆卸连接,或整体式构造;可以是机械连接,或电连接;可以是直接相连,或者是通过中间媒介间接相连,又或者是两个装置、元件或组成部分之间内部的连通。对于本领域普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0036] 如图1所示的一种电芯冷却装置,包括用于冷却电芯500的冷却套组件100,以所述电芯500的长度方向为设定方向,所述冷却套组件100包括:

[0037] 若干个液冷管110,所述液冷管110均沿着设定方向延伸,并均匀地围绕着电芯500阵列分布,所述液冷管110用于供冷却液流动以与电芯500进行热交换;所述液冷管110内沿着其长度方向设置有螺旋状隔板111,且液冷管110内腔被所述螺旋状隔板111分隔为两个螺旋流道,如图所示的流道A和流道B,并且两个所述螺旋流道在垂直于设定方向的平面上具有不同的截面积,因此,在冷却液流动过程中由于流道A和流道B对于螺旋状隔板111的冲击力不同,在冷却液螺旋流动过程中会同时使螺旋状隔板111转动,从而进一步地加速冷却液的流动。

[0038] 同时,本发明的螺旋状隔板111可以为嵌入式装配在液冷管110中,并且液冷管110内沿着长度方向具有用以嵌入螺旋状隔板111的环槽,而液冷管110内部在螺旋状隔板111的顶端处内径陡减从而避免螺旋状隔板111上下窜动,同时螺旋状隔板111具有适当的韧性从而能够适当弯曲以放入液冷管110中,以上仅是螺旋状隔板111的一种简单的装配结构。

[0039] 电芯放置壳120,包括由导热材料制成的电芯容纳腔121以及液冷管固定腔122;还包括连通液冷管110输入端口的汇集腔123,以及连通液冷管110输出端口的整流腔124。

[0040] 常规的冷却介质管与容纳电芯500的腔室进行热交换的过程中,其管内的介质是稳定流动的,而本发明中冷却液流动过程中形成不断进行转动的双螺旋通道(流道A和流道B),在这一螺旋转动过程中,冷却液随着螺旋通道不停接近待冷却电芯500以进行热量交换,而后远离待冷却电芯500防止介质升温过快会导致电芯两端的冷却效果差距过大,不停重复这一过程直至冷却液进入上方的整流腔124。

[0041] 作为本发明的具体实施例,所述螺旋状隔板111的厚度尺寸沿着冷却液流动方向逐渐减小。从而冷却液在流动过程中具有更小的接触阻力,以便于冷却液的流动。

[0042] 为了进一步地提高散热的效果,所述电芯放置壳120具有用于直接接触电芯500进行换热的导热栅板125,并且导热栅板125之间形成冷气流道126。具体地,导热栅板125可以是双面弧形薄板,以同步贴合电芯500和电芯放置壳120的相应面,其材质可以采用导热性材料,例如铜合金贴片。冷气流道126可以通过风冷系统进一步提高电芯500的散热效果。

[0043] 更具体地,作为一种结合风冷系统的实现方式,所述螺旋状隔板111沿着其长度方向开设有贯通所述螺旋状隔板111的风管安装孔112,并且在所述风管安装孔112内设置风

冷管130,且所述风冷管130的输入端贯穿电芯放置壳120并在端部连通风冷进气口,为了达到预期的风冷效果,如图所示,风冷管130的出风口端连通入所述冷气流道126中,具体为所述电芯放置壳120开设有连通所述冷气流道126的出气沉槽127,出气沉槽127更优选为切向电芯500的边缘吹入冷气流道126中。

[0044] 由于本发明中若干个液冷管110均匀地排列在电芯500的周围,为了提高液冷管110输出端的介质流动效率,在电芯500的顶部设置整流腔124,所述整流腔124为与所述电芯500同轴的环状腔室,所述液冷管110通过整流输入管143接入整流腔124,从而使得冷却液介质进入整流腔124中,且所述整流腔124内设有以电芯500轴线方向为转动轴线的整流扇叶128,所述液冷管110的输出端口连通入所述整流腔124,所述整流腔124设有至少一根整流输出管140。所述整流输出管140用以输出整流后的冷却介质。

[0045] 作为实现整流扇叶128的转动结构,所述整流扇叶128包括同轴紧贴于整流腔124内侧面的环形圈141,以及径向装配在环形圈141上的叶片142。

[0046] 如图所示,由于整流输入管143均匀地排布在整流腔124周围,本发明中使整流输入管143中的介质沿着整流腔124切向方向进入整流腔124内,并且所述叶片142具有迎向冷却介质进入方向的弧面,以提高冷却介质对于叶片142的冲击作用,而环形圈141与整流腔124的壳体贴合,并能够在整流腔124绕整流腔124轴线方向(也即电芯500轴线方向)转动,从而冷却介质在整流腔124内稳定地由整流输出管140循环输出。

[0047] 本发明还提供了一种动力电池冷却系统,包括外壳体150、冷却液泵(图中未示出)以及冷却液泵总输入管160、冷却液泵总输出管170,还包括上述的电芯冷却装置,所述电芯冷却装置等间距阵列于外壳体150所形成的容置槽180中。

[0048] 并且,所述外壳体150形成用于连通所有电芯冷却装置的汇集腔123的过渡腔151,并且冷却液泵总输入管160接入过渡腔151,所述整流腔124经整流输出管140连通到所述冷却液泵总输出管170。

[0049] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

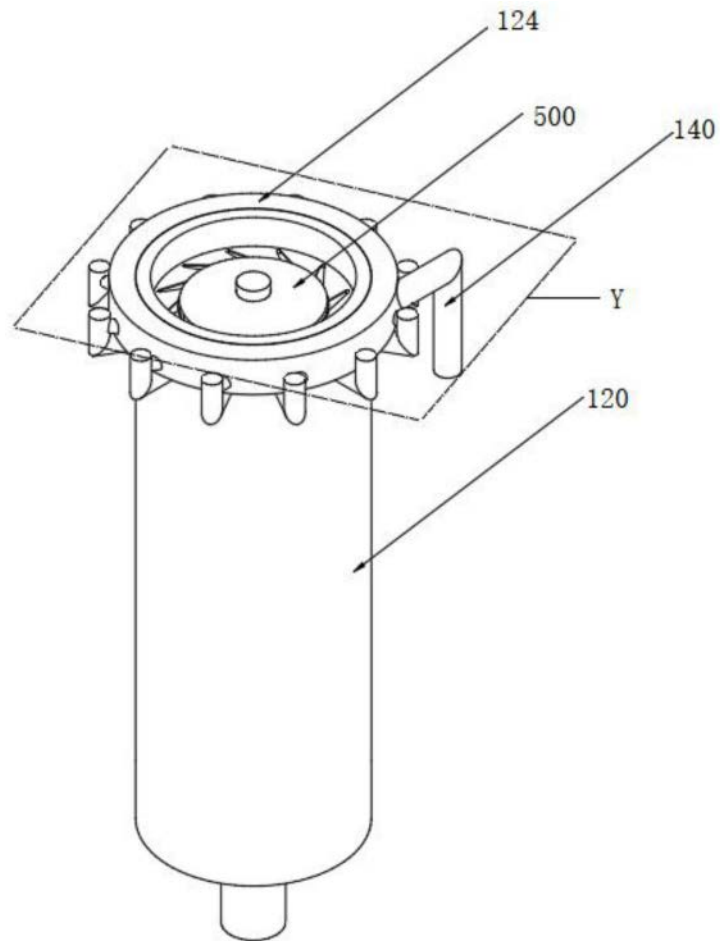


图1

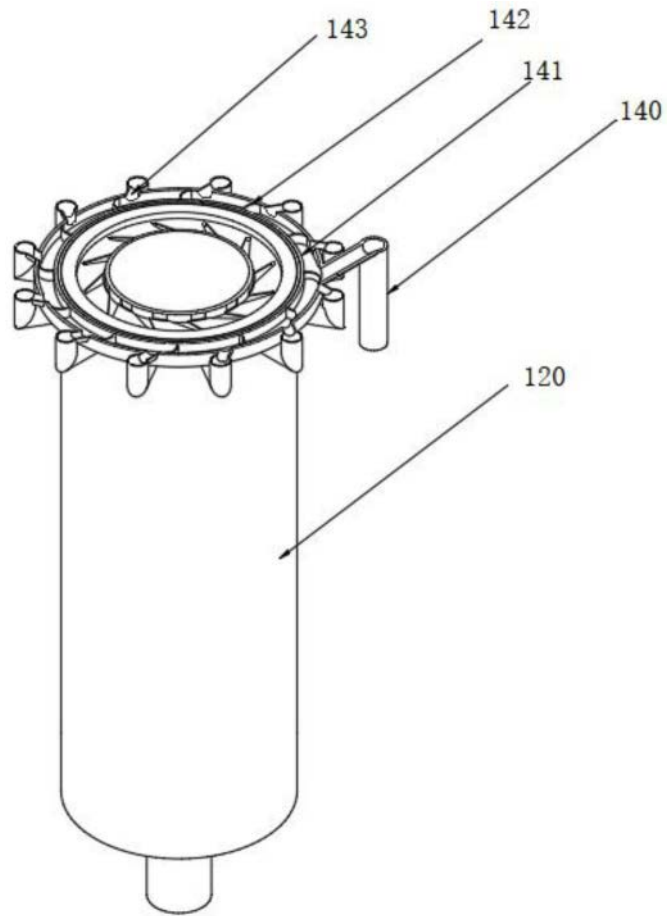


图2

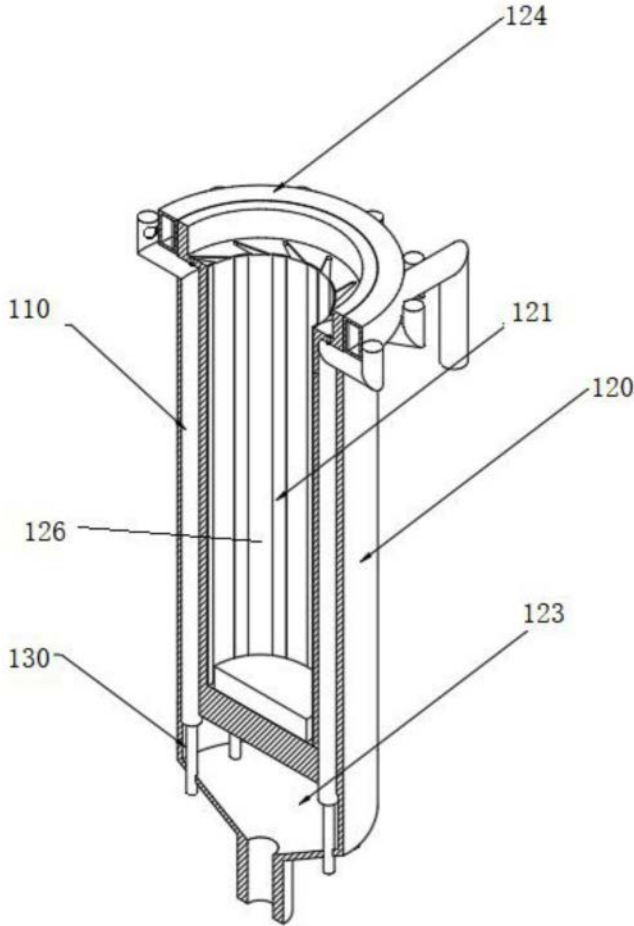


图3

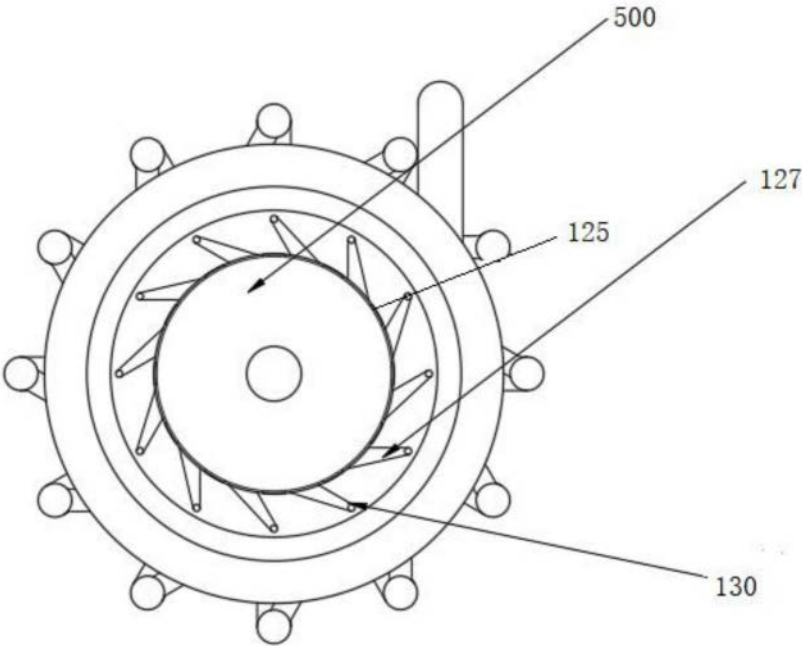


图4

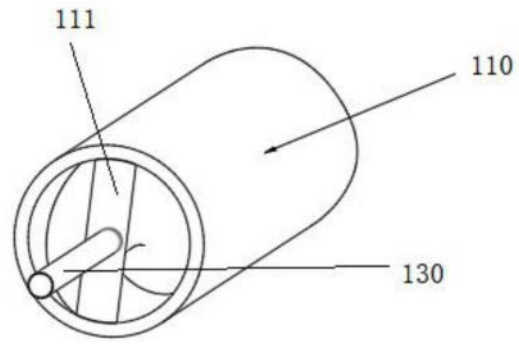


图5

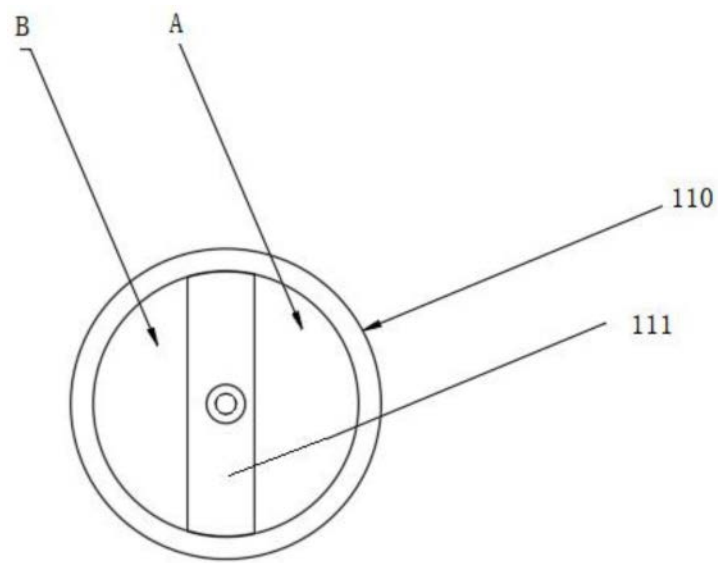


图6

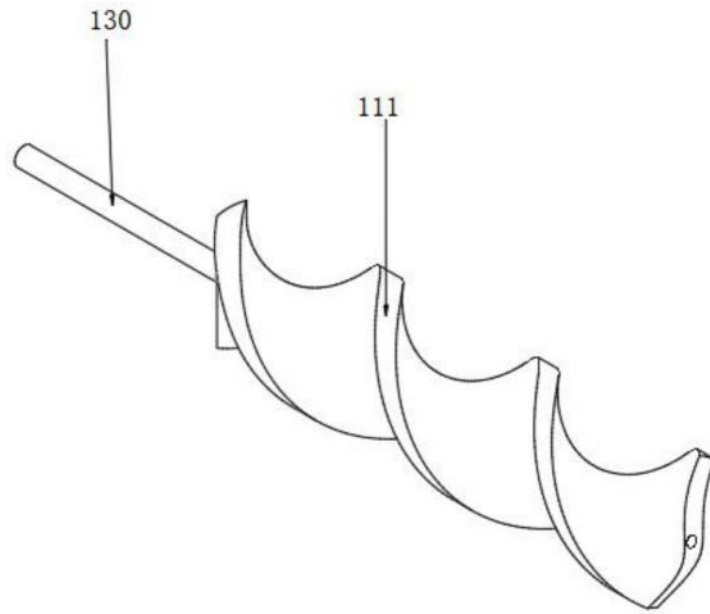


图7

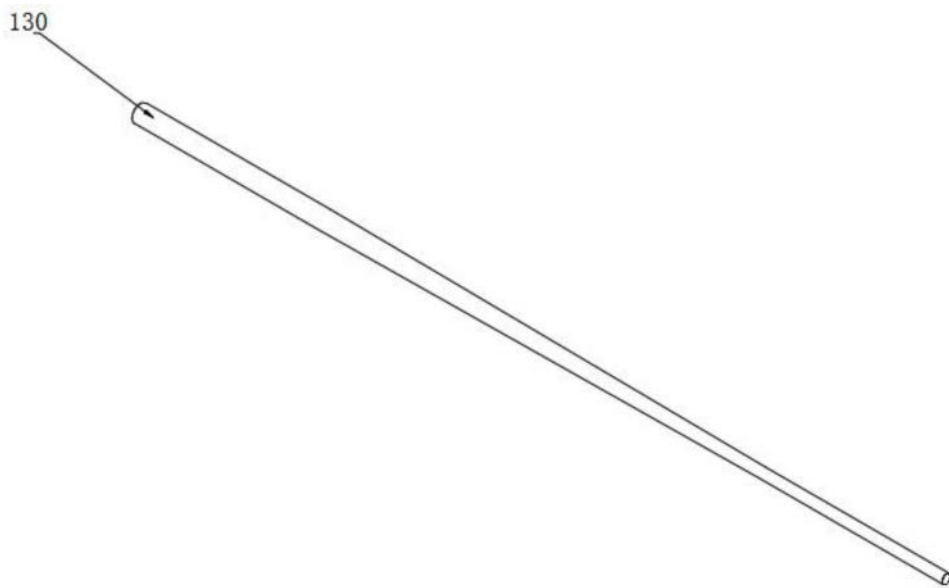


图8

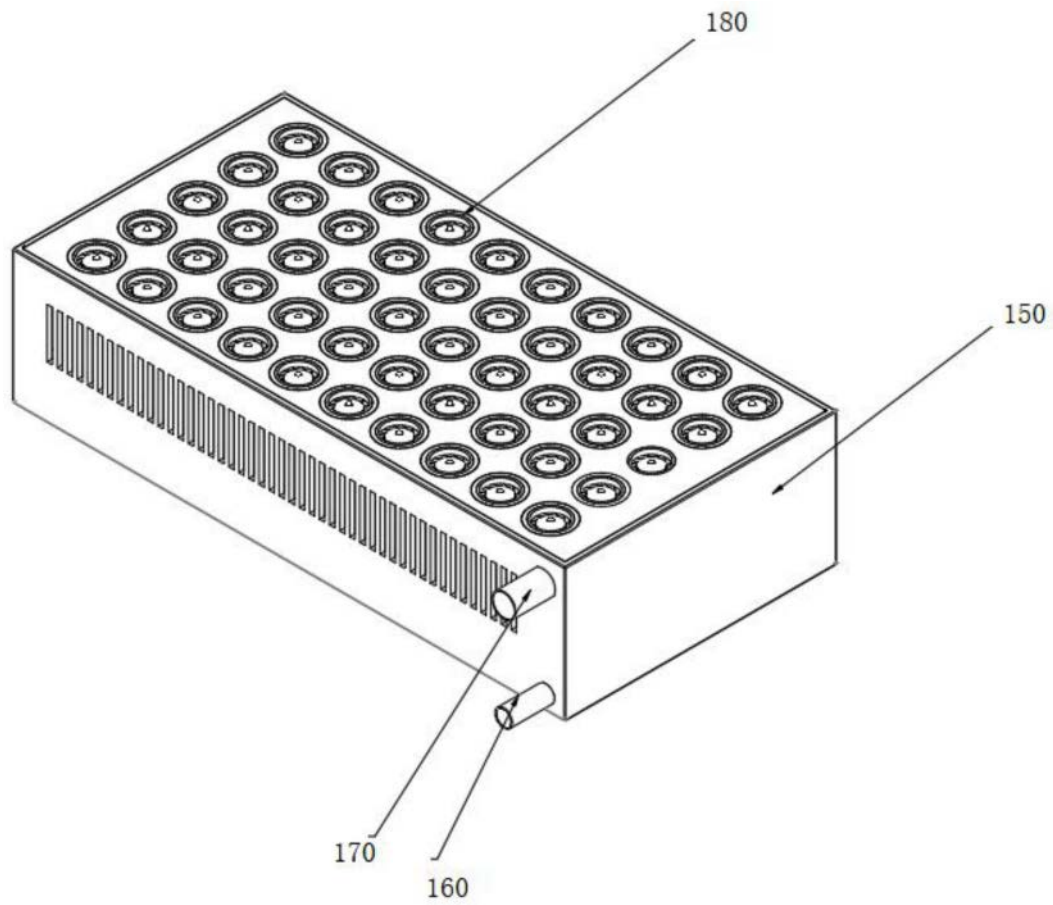


图9

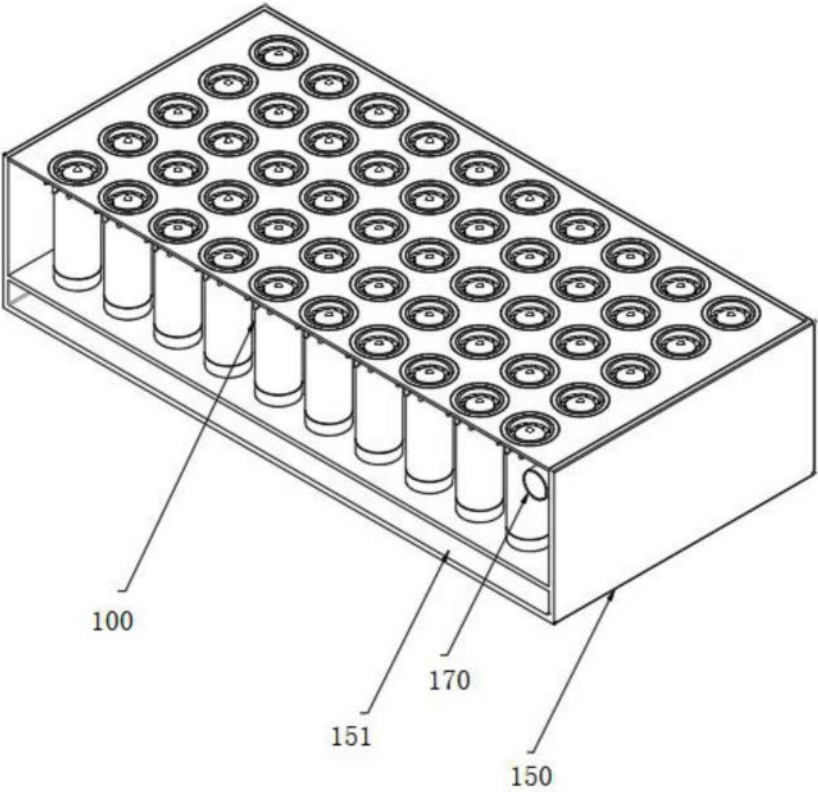


图10

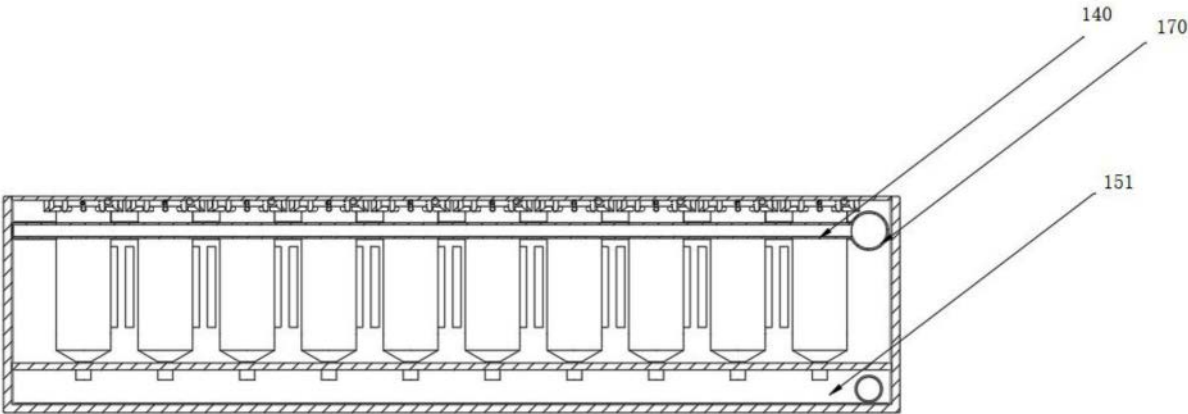


图11