



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211828961 U

(45) 授权公告日 2020.10.30

(21) 申请号 202020938914.3

H01M 10/6556 (2014.01)

(22) 申请日 2020.05.28

(73) 专利权人 宁波大学

地址 315000 浙江省宁波市北仑区梅山乡  
七星南路169号宁波大学梅山校区

(72) 发明人 段佳彬 袁金良 赵加佩 李欣珂

(74) 专利代理机构 南京利丰知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 32256

代理人 王锋

(51) Int.Cl.

H01M 2/10 (2006.01)

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/617 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/6567 (2014.01)

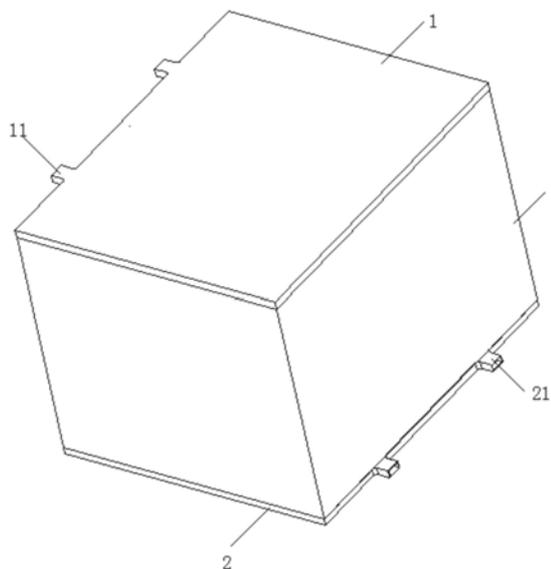
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种新型动力电池液冷散热装置

(57) 摘要

本实用新型揭示了一种新型动力电池液冷散热装置。所述新型动力电池液冷散热装置包括用于电池组固定的模块框架以及用于冷却剂进出的进口水箱和出口水箱,在所述模块框架的内部还嵌入有分别与进口水箱及出口水箱连通,且用于冷却剂流通的并行冷却通道;其中,所述电池组是由若干个单体电池并排构成,且相邻两单体电池之间设有绝缘阻燃层。本实用新型结合电池热物性,从导热系数大的面进行散热,提高散热效率,同时进行四个小面散热,减小热管理系统体积,减小电池包重量,提高电池包能量密度。



1. 一种新型动力电池液冷散热装置,其特征包括:用于电池组固定的模块框架以及用于冷却剂进出的进口水箱和出口水箱,在所述模块框架的内部还嵌入有分别与进口水箱及出口水箱连通,且用于冷却剂流通的并行冷却通道;其中,所述电池组是由若干个单体电池并排构成,且相邻两单体电池之间设有绝缘阻燃层。

2. 根据权利要求1所述的新型动力电池液冷散热装置,其特征包括:所述进口水箱包括中空结构的箱体,在所述箱体的底部设有与冷却通道连通的上连接通孔;和/或,所述出口水箱包括中空结构的箱体,在所述箱体的顶部设有与冷却通道连通的下连接通孔。

3. 根据权利要求2所述的新型动力电池液冷散热装置,其特征包括:所述进口水箱上还具有至少一个与进口水箱连通的进口,所述出口水箱上还具有至少一个与出口水箱连通的出口,使进口、冷却通道与出口之间形成Z型通道。

4. 根据权利要求3所述的新型动力电池液冷散热装置,其特征包括:所述进口水箱上还具有两个与进口水箱连通且并排设置的进口,所述出口水箱上还具有两个与出口水箱连通且分别与进口一一配合的出口,使相互配合的进口、冷却通道与出口之间形成Z型通道。

5. 根据权利要求4所述的新型动力电池液冷散热装置,其特征包括:所述进口与进口水箱采用倒角连接,所述出口与出口水箱采用倒角连接。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的新型动力电池液冷散热装置,其特征包括:所述并行冷却通道分别与单体电池侧面一一对应设置,并居中排列。

7. 根据权利要求6所述的新型动力电池液冷散热装置,其特征包括:所述单体电池和冷却通道之间设有导热垫片,且导热垫片的面积与单体电池的侧面面积一致,通过导热垫片使单体电池和并行冷却通道间接接触。

8. 根据权利要求7所述的新型动力电池液冷散热装置,其特征包括:所述导热垫片通过导热硅胶粘连在单体电池与冷却通道之间。

9. 根据权利要求8所述的新型动力电池液冷散热装置,其特征包括:所述绝缘阻燃层的长度等于单体电池长度与导热垫片厚度2倍的和。

10. 根据权利要求1所述的新型动力电池液冷散热装置,其特征包括:所述出口水箱的顶部还设有用于承重电池组的加强筋。

## 一种新型动力电池液冷散热装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动汽车方形动力电池技术领域,具体涉及一种新型动力电池液冷散热装置。

### 背景技术

[0002] 据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)称,目前全球气温比工业革命前升高了1℃,这与人类活动直接相关。按照目前的增长速度,预计在2030年至2052年期间将达到1.5℃。为了减少气候变化的风险,必须实施大量的技术转变,包括跨广泛部门的创新和转型。电动汽车(EVs)和混合动力电动汽车(HEVs)在减少温室气体排放和改善城市环境中的人类健康方面具有巨大的潜力。据报道,大约30%~35%的一次能源需求被运输部门消耗。发电厂和电动汽车充电点的分离可以减少大气污染物。

[0003] 电动汽车的运行依赖于安装在汽车上的电池组提供的电能。在众多的二次电池中,锂离子电池(LIB)因其具有高能量和功率密度、寿命长、环境友好等特点,使得在电动汽车上得到广泛应用。然而,与电池安全性、成本、温度均匀性等相关的一些问题给广泛应用带来了诸多障碍。就使用温度而言,目前的单体电池在低温(低于-30℃)和高温(高于50℃)的环境下都无法正常工作,导致以电池为能量来源的车辆此时也无法正常工作,使车辆无法达到全天候运行的要求,和传统汽车相比其使用有较大的局限性,并且温度不一致性也将导致电池老化速度不同。

[0004] 为了保证电池温度一致,对电池进行热管理。对于方形电池而言,目前热管理方案主要有两种:第一种如专利CN 106410322 A中描述的从电池面积较大的面进行散热,但是结合电池的热物性可知,厚度方向上导热系数较小,不利于热量散失。并且会大幅度增加电池包体积,降低电池包能量密度,增加电池包重量,不符合电池包设计轻量化的初衷。另一种设计也是商用较多的动力电池包底部液冷铺设方案,虽然结构简单,但是对于维持单体电池均温性不好,只对电池底部散热,可能导致电池包温差较大,最终导致电池容量的不一致,而导致充放电过程的热失控等安全问题。

[0005] 因此,针对动力电池包,设计一套有效的热管理方案,保证电池处在理想的工作温度,以及保证单体电池之间具有较小的温差是必不可少的。

### 发明内容

[0006] 本实用新型的主要目的在于提供一种新型动力电池液冷散热装置,以克服现有技术中存在的不足。

[0007] 为实现前述目的,本实用新型实施例采用的技术方案包括:

[0008] 本实用新型实施例提供一种新型动力电池液冷散热装置,其包括:用于电池组固定的模块框架以及用于冷却剂进出的进口水箱和出口水箱,在所述模块框架的内部还嵌入有分别与进口水箱及出口水箱连通,且用于冷却剂流通的并行冷却通道;其中,所述电池组是由若干个单体电池并排构成,且相邻两单体电池之间设有绝缘阻燃层。

[0009] 进一步地,所述进口水箱上还具有至少一个与进口水箱连通的进口,所述出口水箱上还具有至少一个与出口水箱连通的出口,使进口、冷却通道与出口之间形成Z型通道。

[0010] 进一步地,所述并行冷却通道分别与单体电池侧面一一对应设置,并居中排列。

[0011] 进一步地,所述单体电池和冷却通道之间设有导热垫片,且导热垫片的面积与单体电池的侧面面积一致,通过导热垫片使单体电池和并行冷却通道间接接触。

[0012] 进一步地,所述导热垫片通过导热硅胶粘连在单体电池与冷却通道之间。

[0013] 与现有技术相比,本实用新型具有如下有益效果:

[0014] (1) 本实用新型动力电池液冷散热装置,结合电池热物性特点,从导热系数大的面考虑散热,进行流道布置,这样可以有效散热,提高散热效率;同时进行四个小面散热,即四周环绕型散热,既不会大幅度增加体积,又能克服温度不均性的问题,快速散热,从而减小热管理系统体积、降低电池包重量并保证电池包的最大温度和温度差维持在合适的温度范围内,提高电池包能量密度。

[0015] (2) 本实用新型动力电池液冷散热装置,其中,进出口水箱的进出口采用Z型布置,上下水箱汇流作用保证各并行流道的进出口压力一致,冷却通道采用并行直通道,减小泵功,减小电动车的寄生功率,增加续航里程。

[0016] (3) 本实用新型动力电池液冷散热装置,其中,出口水箱上底板上设置有加强筋,对电池组有支撑作用和对冷却剂流动有扰流作用,从而强化传热。

## 附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本申请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申请中记载的一些实施例,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。

[0018] 图1是本实用新型实施方式中新型动力电池液冷散热装置中的结构示意图。

[0019] 图2是图1中电池组的结构示意图。

[0020] 图3是图2中A部分的放大结构示意图。

[0021] 图4是图1中出口水箱的侧视图。

[0022] 图5是图4沿A-A的剖视图。

[0023] 附图标记说明:1、进口水箱,11、进口,2、出口水箱,21、出口,3、模块框架,4、冷却通道,5、绝缘阻燃层,6、单体电池,7、导热垫片,8、加强筋。

## 具体实施方式

[0024] 鉴于现有技术中由于电池包体积,电池包能量密度大,电池包重量大,以及温度不均匀性的问题,本案发明人经长期研究和大量实践,开发出本实用新型的新型动力电池液冷散热装置,能够有效解决现有技术中存在的问题。如下将对技术方案、其实施过程及原理等作进一步的解释说明。

[0025] 本实用新型实施例提供了一种新型动力电池液冷散热装置,其包括:用于电池组固定的模块框架以及用于冷却剂进出的进口水箱和出口水箱,在所述模块框架的内部还嵌入有分别与进口水箱及出口水箱连通,且用于冷却剂流通的并行冷却通道;其中,所述电池

组是由若干个单体电池并排构成,且相邻两单体电池之间设有绝缘阻燃层,绝缘阻燃层的设置具有较好的绝缘性、阻燃性和一定的硬度。一方面起到支撑作用,另一方面,避免单体电池之间的直接接触,防止某一电池出现热点后,热传播导致整个模块热失控。

[0026] 在一些优选实施例中,所述进口水箱包括中空结构的箱体,在所述箱体的底部设有与冷却通道连通的上连接通孔。

[0027] 在一些优选实施例中,所述出口水箱包括中空结构的箱体,在所述箱体的顶部设有与冷却通道连通的下连接通孔。

[0028] 在本实用新型实施例的一些优选方案中,所述进口水箱上还具有至少一个与进口水箱连通的进口,所述出口水箱上还具有至少一个与出口水箱连通的出口,使进口、冷却通道与出口之间形成Z型通道。

[0029] 进一步地,所述进口水箱上还具有两个与进口水箱连通且并排设置的进口,所述出口水箱上还具有两个与出口水箱连通且分别与进口一一配合的出口,使相互配合的进口、冷却通道与出口之间形成Z型通道;双进双出可以保证上下水箱内水压均匀,使得并行流道内冷却液流量的一致;电池垂直放置在下水箱上,采用上水箱进水主要考虑在大倍率充放电时电池极耳产热较为明显,而进口水温相对较低,优先冷却极耳,对单体电池温度一致性具有重要作用。

[0030] 在一些优选实施例中,所述进口与进口水箱采用倒角连接,所述出口与出口水箱采用倒角连接,倒角连接结构的设计,能够减小进出口阻力。

[0031] 在一些较为具体的实施例中,模块框架采用铝合金压铸,进出口水箱也通过压铸方式形成。

[0032] 在一些优选实施例中,所述并行冷却通道分别与单体电池侧面一一对应设置,并居中排列,比如,模块框架上设有两组并排的电池组,并行冷却通道分别与单体电池侧面一一对应设置,且两组电池组中相邻两单体电池之间共用一冷却通道。

[0033] 在一些优选实施例中,所述单体电池和冷却通道之间设有导热垫片,且导热垫片的面积与单体电池的侧面面积一致,通过导热垫片使单体电池和并行冷却通道间接接触,导热片的设置以起到导热缓冲作用,即减小热量在电池与冷却剂之间传播过程中的接触热阻,并在汽车实际运行中对电池起到一定的缓冲作用。

[0034] 在一些优选实施例中,所述导热垫片通过导热硅胶粘连在单体电池与冷却通道之间,可以降低50%以上的接触热阻,将电池产热快速被液体带走,导热硅胶同时对电池有保护作用,防止车辆颠簸过程中刮伤电池,造成安全问题。在实际物体,绝对的平面的是没有的,在电池-导热垫片-冷却水管之间通过硅胶粘连,来充满实体之间倒V型的空气间隙,因为采用实体之间的压合,当达到一定程度下已经不能改变物理属性,而硅胶的流动性能能够更好地弥补这个缺陷。

[0035] 在一些优选实施例中,所述绝缘阻燃层的长度等于单体电池长度与导热垫片厚度2倍的和,主要作用也是为了更好的起到隔离作用,同时保证结构完整性和减小箱体外壳铸造的难度。

[0036] 在一些优选实施例中,所述出口水箱的顶部还设有用于承重电池组的加强筋,因为对于现在商用的下冷板来说,为了减少电池与冷板之间的导热热阻,都是尽量减少电池与液体之间的板厚,但是另一问题,电池的重量导致的变形问题也需要得到重视。所以本实

用新型加强筋的使用,既能起到一定的承重作用,也能对下水箱流体起到扰流作用,增加流体与板材的对流换热系数,强化换热。

[0037] 本实用新型实施例的新型动力电池液冷散热装置,根据商用电池的结构特点与物性特点,从电池导热系数大的面进行液冷散热,能够快速带走热量。并行冷却通道的布置能够提高电池均温性,并且减小冷却剂流动所需要的泵功,减少电池的寄生功率。该方法易于根据不同动力电池的热管理设计要求,调整进出口流速,从而增强传热介质与电池的换热效果,降低电芯的最大温度,保证电芯温度的一致性。有利于提高电池模组的能量密度,延长电池系统的寿命。

[0038] 如下将结合附图对该技术方案、其实施过程及原理等作进一步的解释说明。

[0039] 实施例

[0040] 参阅图1、图2、图3、图4和图5,本实用新型的一个实施例中提供一种新型动力电池液冷散热装置,包括用于电池组固定的铝合金压铸模块框架3以及用于冷却剂进出的进口水箱1和出口水箱2,在模块框架3的内部还嵌入有分别与进口水箱1及出口水箱2连通,且用于冷却剂流通的并行冷却通道4。

[0041] 其中,模块框架3上设有两组并排的电池组,各电池组是由若干个单体电池6并排构成,且相邻两单体电池6之间设有绝缘阻燃层5,其厚度为1mm,面积大于电池大面面积,在长度方向上多出0.5mm,主要作用也是为了更好的起到隔离作用,同时保证结构完整性和减小箱体外壳铸造的难度;并行冷却通道4分别与单体电池6侧面一一对应设置,且两组电池组中相邻两单体电池6之间共用一冷却通道4,且单体电池6和冷却通道4之间设有0.5mm厚的导热垫片7,导热垫片7的面积与单体电池6侧面面积一致,在抽真空的情况下,导热垫片7通过导热硅胶粘连在单体电池6与冷却通道4之间,可以降低50%以上的接触热阻,将电池产热快速被液体带走,导热硅胶同时对电池有保护作用,防止车辆颠簸过程中刮伤电池,造成安全问题。

[0042] 进口水箱1包括中空结构的箱体,在箱体的底部设有与冷却通道4连通的上连接通孔,出口水箱2包括中空结构的箱体,在箱体的顶部设有与冷却通道4连通的下连接通孔;进口水箱1上还具有两个与进口水箱1连通且并排设置的进口11,出口水箱2上还具有两个与出口水箱2连通且分别与进口11一一配合的出口21,使相互配合的进口11、冷却通道4与出口21之间形成Z型通道;双进双出可以保证上下水箱内水压均匀,使得并行流道内冷却液流量的一致,且进口11与进口水箱1采用倒角连接,出口21与出口水箱2采用倒角连接,倒角连接结构的设计,能够减小进出口阻力;此外,在出口水箱2上部另加有两个0.5mm厚的,且与两组电池组配合的加强筋8,因为对于现在商用的下冷板来说,为了减少电池与冷板之间的导热热阻,都是尽量减少电池与液体之间的板厚,但是另一问题,电池的重量导致的变形问题也需要得到重视;所以本实用新型实施例加强筋8的使用,既能起到一定的承重作用,也能对下水箱流体起到扰流作用,增加流体与板材的对流换热系数,强化换热。

[0043] 本实用新型实施例新型动力电池液冷散热装置,结合电池热物性特点,从导热系数大的面考虑散热,进行流道布置,这样可以有效散热,提高散热效率;同时进行四个小面散热,即四周环绕型散热,既不会大幅度增加体积,又能克服温度不均性的问题,快速散热,从而减小热管理系统体积、降低电池包重量并保证电池包的最大温度和温度差维持在合适的温度范围内,提高电池包能量密度。

[0044] 应当理解,上述实施例仅为说明本实用新型的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本实用新型的内容并据以实施,并不能以此限制本实用新型的保护范围。凡根据本实用新型精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

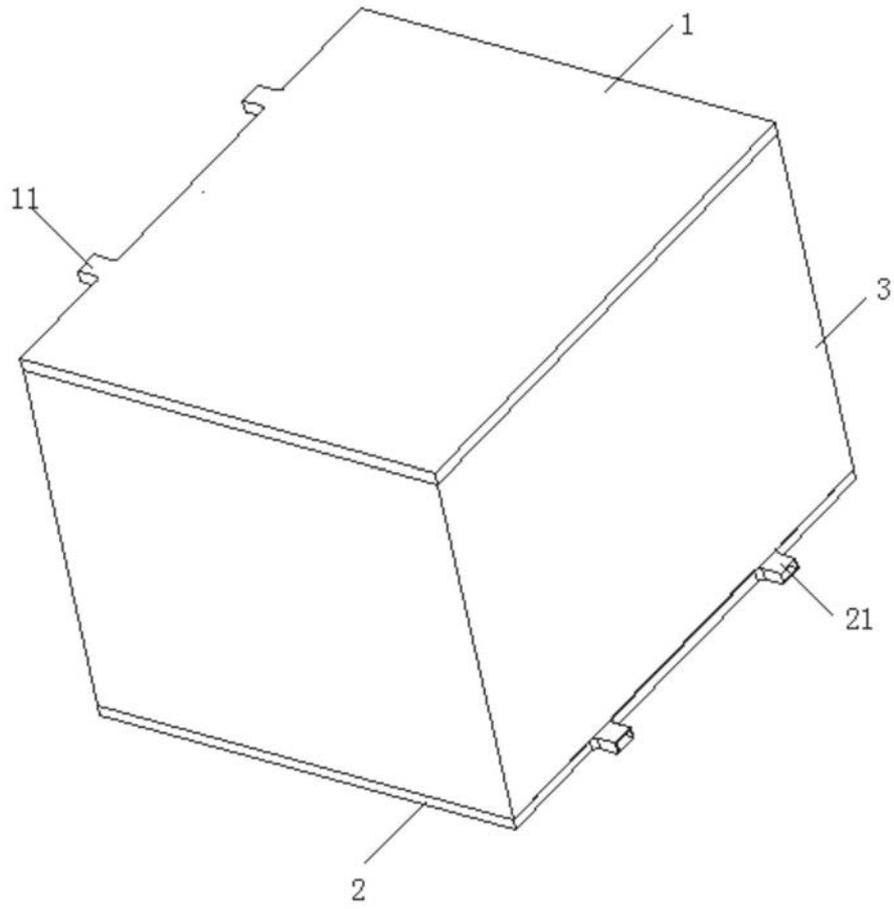


图1

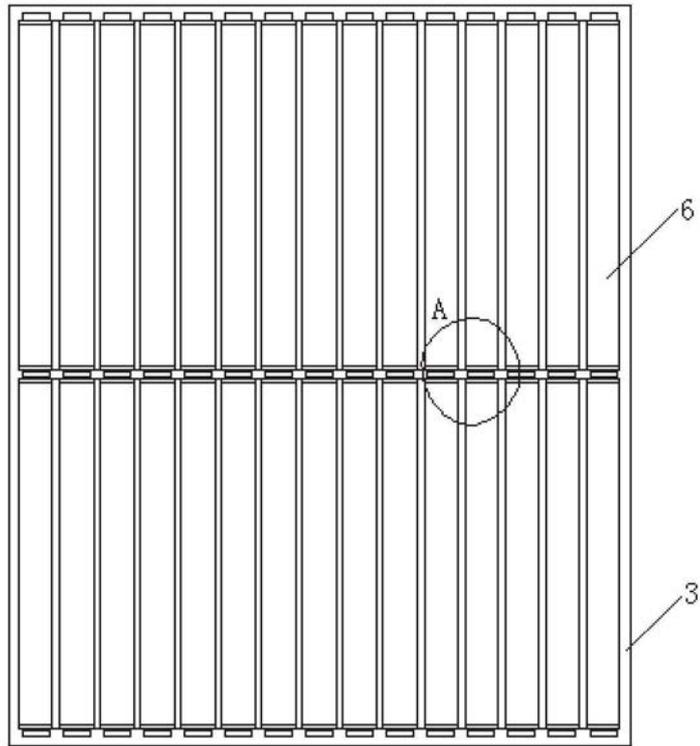


图2

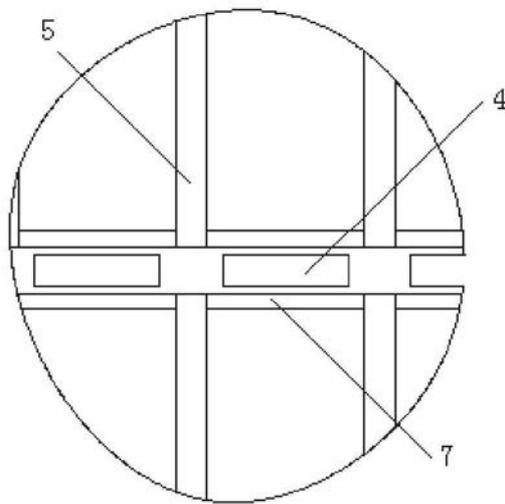


图3

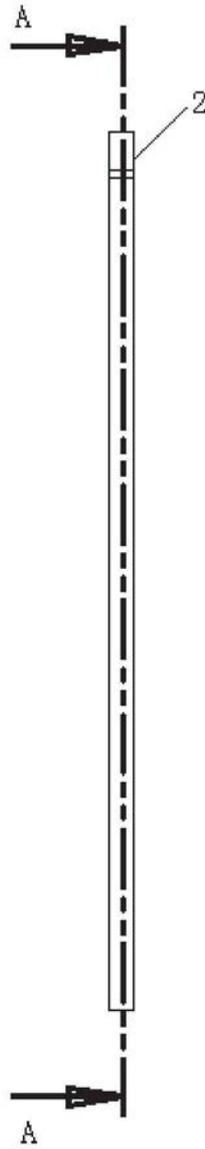


图4

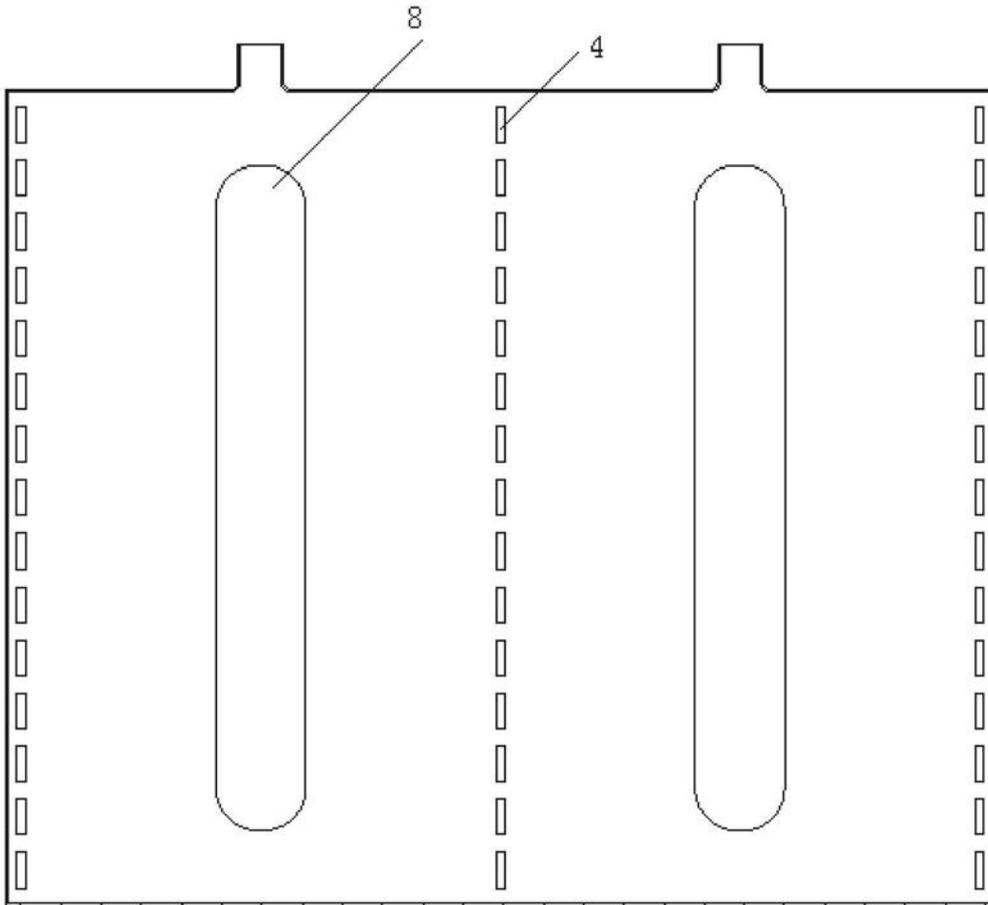


图5