(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112701395 B
(45)授权公告日 2024.05.28

(21)申请号 202011638594.0

(22)申请日 2020.12.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112701395 A

(43)申请公布日 2021.04.23

(73)专利权人 佛燃能源集团股份有限公司
地址 528000 广东省佛山市禅城区南海大道中18号

(72)发明人 尹祥 白帆飞 刘洋 周阳 赵天宇 陈锦芳 刘春明

(74)专利代理机构 广州浩泰知识产权代理有限公司 44476
专利代理师 张金昂

(51)Int.Cl.
H01M 50/213(2021.01)
H01M 50/244(2021.01)
H01M 50/249(2021.01)
H01M 50/51(2021.01)
H01M 50/503(2021.01)
H01M 10/613(2014.01)
H01M 10/625(2014.01)
H01M 10/6551(2014.01)
H01M 10/6563(2014.01)

(56)对比文件
CN 102709618 A,2012.10.03
CN 111600094 A,2020.08.28
CN 214254579 U,2021.09.21
US 2019363410 A1,2019.11.28
WO 2019062967 A1,2019.04.04
蓝海玲.城市燃气管道设计施工管理策略.化工管理.2020,(第17期),全文.
陈明彪;白帆飞;钟国彬;林仕立;吕杰;宋文吉;冯自平.流动风阻网格模型与热仿真设计方法优化动力电池模组结构的研究.新能源进展.2020,(第05期),全文.

审查员 郭桢

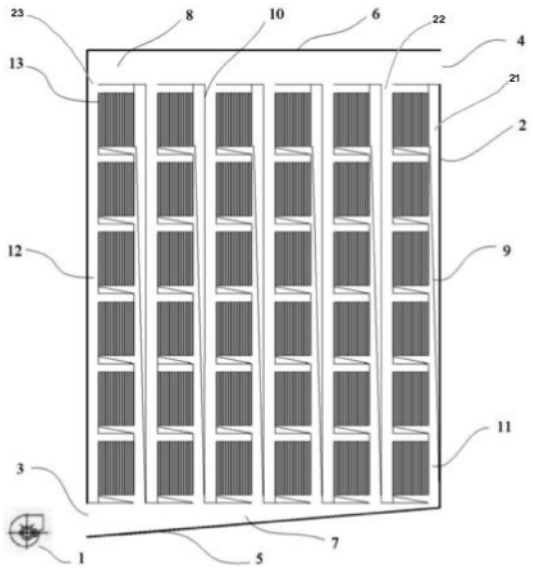
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种全并行均匀配风式电池包热管理系统及其运行方法

(57)摘要

本发明涉及一种全并行均匀配风式电池包热管理系统及其运行方法,该系统包括风机、电池包箱体、入风口、出风口、总送风挡板、总引风挡板、电池包送风室、电池包引风室、内部送风挡板、内部引风挡板、内部送风通道、内部引风通道、电池模组、模组箱体、电池单体、模组送风挡板、模组引风挡板、模组送风室、模组引风室和单体冷却通道。该系统利用特殊的风室、风道设计有效规避常规风冷式电池包热管理系统中不同位置电池配风不均匀、上下游冷却不均匀的现象,实现对电池包中多排多列电池模组并行均匀冷却,对电池单体实现双侧冷却,保证了电池包的安全性,延长了电池使用寿命。



CN 112701395 B

1.一种全并行均匀配风式电池包热管理系统,包括电池包箱体,其特征在于,所述电池包箱体设有入风口和出风口,靠近所述入风口并在所述电池包箱体的内部下端设有总送风挡板,靠近所述出风口并在所述电池包箱体的内部上端设有总引风挡板;所述电池包箱体内安装有多排多列电池模组;所述电池包箱体的右侧内壁与其相邻列的所述电池模组围合成第一间隙通道,相邻两列所述电池模组构成第二间隙通道,所述电池包箱体的左侧内壁与其相邻列的电池模组围合成第三间隙通道;所述第一间隙通道和所述第二间隙通道中设有内部送风挡板,所述第二间隙通道和所述第三间隙通道中设有内部引风挡板;靠近所述入风口的一排电池模组的下端面、所述总送风挡板和所述电池包箱体构成电池包送风室,靠近所述出风口的一排电池模组的上端面、所述总引风挡板和所述电池包箱体形成电池包引风室;所述内部送风挡板、每列电池模组的右侧面和所述电池包箱体围合成与所述电池包送风室连通的内部送风通道,所述内部引风挡板、每列电池模组的左侧面和所述电池包箱体围合成与所述电池包引风室连通的内部引风通道;所述电池模组包括模组箱体,所述模组箱体内安装有多个间隔并排的锂离子电池单体;所述模组箱体的下端连接有模组送风挡板,上端连接有模组引风挡板;所述模组送风挡板、所述模组箱体、所述电池单体的下端面围成与所述内部送风通道连通的模组送风室,所述模组引风挡板、所述模组箱体、所述电池单体的上侧面围成与所述内部送风通道连通的模组引风室;所述模组箱体左侧内壁与其相邻的所述电池单体、相邻两个所述电池单体、所述模组箱体右侧内壁与其相邻所述电池单体间的间隙构成与所述模组送风室、所述模组引风室连通的单体冷却通道;所述总引风挡板与靠近所述出风口的一排电池模组的上端面平行;所述模组引风挡板与多个间隔并排的所述锂离子电池单体的上端面平行。

2.根据权利要求1所述的全并行均匀配风式电池包热管理系统,其特征在于,所述总送风挡板与靠近所述入风口的一排电池模组的下端面呈夹角设计。

3.根据权利要求1所述的全并行均匀配风式电池包热管理系统,其特征在于,所述模组送风挡板与多个间隔并排的所述锂离子电池单体的下端面呈夹角设计。

4.根据权利要求1所述的全并行均匀配风式电池包热管理系统,其特征在于,所述内部送风挡板和每列所述电池模组的左侧面呈夹角设计。

5.根据权利要求1所述的全并行均匀配风式电池包热管理系统,其特征在于,所述内部送风挡板的下端连接在所述电池包箱体的右侧内壁或所述内部引风挡板的下端,所述内部送风挡板的上端连接在最上排所述电池模组的所述模组箱体的右侧下部。

6.根据权利要求1所述的全并行均匀配风式电池包热管理系统,其特征在于,所述内部引风挡板的下端连接在最下排所述电池模组的所述模组箱体的左侧下部,所述内部引风挡板的上端连接在最上排所述电池模组的所述模组箱体的右侧上部。

7.根据权利要求1所述的全并行均匀配风式电池包热管理系统,其特征在于,还包括风机,所述风机的风口对准所述入风口并连通所述电池包送风室。

8.权利要求1-7任一项所述的全并行均匀配风式电池包热管理系统的运行方法,其特征在于,包括如下步骤:空气在风机的驱动下由电池包箱体的入风口进入电池包送风室、在总送风挡板的作用下均匀地流入内部送风通道,然后在电池包内部送风挡板的作用下均匀地进入左侧的各个电池模组,空气进入模组送风室后在模组送风挡板的作用下均匀地进入各个电池单体的单体冷却通道对单体电池进行冷却,然后流入模组引风室,在模组引风挡

板的作流入内部引风通道,之后内部引风通道内的空气汇集在电池包引风室,在总引风挡板的作用下经电池包箱体的出风口离开电池包。

一种全并行均匀配风式电池包热管理系统及其运行方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电池包热管理技术领域,具体涉及一种全并行均匀配风式电池包热管理系统及其运行方法。

背景技术

[0002] 锂离子电池包是电动汽车的重要组成部分,由于车辆空间有限,电池包内大量的锂离子电池单体经过串并联紧密排列在一起。电池的充放电过程中伴随着剧烈的电化学反应,同时产生大量的热,如果散热不及时会造成电池包内热量堆积、电池温度上升。长期的高温环境会降低电池充放电过程的循环效率、减少电池使用寿命,严重时将导致热失控,影响系统安全性与可靠性。因此为了提高整车的性能、确保电池包正常工作、延长电池循环寿命,需采用电池包热管理系统降低电池温度、减小电池温差。

[0003] 目前,电动汽车用锂离子电池包的热管理主要采用液体冷却和空气冷却。液体冷却依靠液体冷却介质,配合金属液冷板、液冷管道、液体循环泵等对电池包进行冷却,为防止液体泄漏造成的电池包短路,冷却系统密封性要求较高,因此液体热管理系统结构复杂、重量大、价格较高。空气冷却法是指以低温空气为介质降低电池温度的一种散热方式,利用自然风或者风机配合汽车自带的散热器为电池降温。同时,空气冷却系统可以有效的排除电池包内可能产生的有害气体,提高安全性。空气冷却系统具有结构简单、价格便宜和维护方便等优势,在电动汽车上应用广泛。

[0004] 常温下电池包充放电速率较低时,常规的风冷式热管理系统可以有效降低电池包的最高温度、减小最大温差。当环境温度上升,电池包处于快速充放电工况时,常规的风冷式热管理系统无法满足电池包的散热需求,电池包的最高温度会超过上限,单体电池之间、电池模组之间的温度差异也会进一步增加。这是由于空气比热容较小,位于冷却风道上游的电池受上游低温空气冷却后温度下降明显,空气吸收电池热量后温度逐渐上升,位于风道下游的电池受升温后的空气冷却,冷却效果较差、温度较高。

发明内容

[0005] 为解决常规风冷式电池包热管理系统中不同位置电池配风不均匀、上下游冷却不均匀的技术问题,本发明提供如下技术方案:

[0006] 本发明的第一目的在于提供一种全并行均匀配风式电池包热管理系统,包括电池包箱体,所述电池包箱体设有入风口和出风口,靠近所述入风口并在所述电池包箱体的内部下端设有总送风挡板,靠近所述出风口并在所述电池包箱体的内部上端设有总引风挡板;所述电池包箱体内安装有多排多列电池模组;所述电池包箱体的右侧内壁与其相邻列的所述电池模组围合成第一间隙通道,相邻两列所述电池模组构成第二间隙通道,所述电池包箱体的左侧内壁与其相邻列的电池模组围合成第三间隙通道;所述第一间隙通道和所述第二间隙通道中设有内部送风挡板,所述第二间隙通道和所述第三间隙通道中设有内部引风挡板;靠近所述入风口的一排电池模组的下端面、所述总送风挡板和所述电池包箱体

构成电池包送风室,靠近所述出风口的一排电池模组的上端面、所述总引风挡板和所述电池包箱体形成电池包引风室;所述内部送风挡板、每列电池模组的右侧面和所述电池包箱体围合成与所述电池包送风室连通的内部送风通道,所述内部引风挡板、每列电池模组的左侧面和所述电池包箱体围合成与所述电池包引风室连通的内部引风通道;所述电池模组包括模组箱体,所述模组箱体内安装有多个间隔并排的锂离子电池单体;所述模组箱体的下端连接有模组送风挡板,上端连接有模组引风挡板;所述模组送风挡板、所述模组箱体、所述电池单体的下端面围成与所述内部送风通道连通的模组送风室,所述模组引风挡板、所述模组箱体、所述电池单体的上侧面围成与所述内部送风通道连通的模组引风室;所述模组箱体左侧内壁与其相邻的所述电池单体、相邻两个所述电池单体、所述模组箱体右侧内壁与其相邻所述电池单体间的间隙构成与所述模组送风室、所述模组引风室连通的单体冷却通道。

[0007] 优选的,所述总送风挡板与靠近所述入风口的一排电池模组的下端面呈夹角设计。所述模组送风挡板与多个间隔并排的所述锂离子电池单体的下端面呈夹角设计。所述内部送风挡板和每列所述电池模组的左侧面呈夹角设计。且所述夹角为锐角,呈锐角型夹角设计可平衡靠近入风口和远离入风口位置间的气流。

[0008] 优选的,所述总引风挡板与靠近所述出风口的一排电池模组的上端面平行。所述模组引风挡板与多个间隔并排的所述锂离子电池单体的上端面平行。总引风挡板和模组引风挡板平行设计(即为水平设计)以确保出风均匀,避免带有热量气流在电池包内中局部聚集而影响散热。

[0009] 优选的,所述内部送风挡板的下端连接在所述电池包箱体的右侧内壁或所述内部引风挡板的下端,所述内部送风挡板的上端连接在最上排所述电池模组的所述模组箱体的右侧下部。以确保每列最下排和最上排的电池模组也被充分冷却。

[0010] 优选的,所述内部引风挡板的下端连接在最下排所述电池模组的所述模组箱体的左侧下部,所述内部引风挡板的上端连接在最上排所述电池模组的所述模组箱体的右侧上部。以避免带有热量的气流在每列最下排和最上排的电池模组中聚集。

[0011] 优选的,还包括风机,所述风机的风口对准所述入风口并连通所述电池包送风室。

[0012] 本发明的第二目的在于提供一种全并行均匀配风式电池包热管理系统的运行方法,该方法包括如下步骤:空气在风机的驱动下由电池包箱体的入风口进入电池包送风室、在总送风挡板的作用下均匀地流入内部送风通道,然后在电池包内部送风挡板的作用下均匀地进入左侧的各个电池模组,空气进入模组送风室后在模组送风挡板的作用下均匀地进入各个电池单体的单体冷却通道对单体电池进行冷却,然后流入模组引风室,在模组引风挡板的作流入内部引风通道,之后内部引风通道内的空气汇集在电池包引风室,在总引风挡板的作用下经电池包箱体的出风口离开电池包。

[0013] 与现有技术相比,本发明的优点在于:在全并行均匀配风式锂离子电池包热管理系统中,电池包的总送风挡板和各个内部送风挡板的作用下,电池包中各个内部送风通道的冷却风流量相近;在内部送风挡板和该列各个模组送风挡板的作用下,该列各个模组送风室的冷却风流量相近;在每个模组送风挡板和其对应的模组引风挡板的作用下,该模组内每个电池单体冷却通道内的冷却风流量相近,进而确保在风冷过程中,电池包内每个电池模组、电池模组内的每个电池单体都能被流量相近的空气冷却,减小了冷却风流量不均

匀造成的电池模组间、电池单体间温度场的不一致性;且电池包内所有电池单体不存上下游关系,杜绝了普通风冷电池热管理系统中上下游冷却风温度不同造成的电池模组间、电池单体间温度不一致性。利用特殊的风室、风道设计有效规避常规风冷式电池包热管理系统中不同位置电池配风不均匀、上下游冷却不均匀的现象,最大限度的提高了散热效果,降低了电池包的温度,减小了单体间、电池模组间的温度差异,实现对电池包中多排多列电池模组并行均匀冷却,对电池单体实现双侧冷却,保证了电池包的安全性,延长了电池使用寿命。同时,其结构精简、维护方便,运行简单。

附图说明

[0014] 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。

[0015] 图1为本管理系统的整体结构示意图;

[0016] 图2为电池模组的结构示意图。

[0017] 其中:1、风机;2、电池包箱体;3、入风口;4、出风口;5、总送风挡板;6、总引风挡板;7、电池包送风室;8、电池包引风室;9、内部送风挡板;10、内部引风挡板;11、内部送风通道;12、内部引风通道;13、电池模组;14、模组箱体;15、电池单体;16、模组送风挡板;17、模组引风挡板;18、模组送风室;19、模组引风室;20、单体冷却通道;21、第一间隙通道;22、第二间隙通道;23、第三间隙通道。

具体实施方式

[0018] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明的技术方案进行清楚、完整的描述。显然,所描述的实施例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的前提下所得到的所有其它实施例,都属于本发明所保护的范围。

[0019] 下面将结合附图来描述本发明的具体实施方式:

[0020] 如图1-2所示,提供一种全并行均匀配风式电池包热管理系统,包括风机1和电池包箱体2,电池包箱体2设有入风口3和出风口4,靠近入风口3并在电池包箱体2的内部下端设有总送风挡板5,靠近出风口4并在电池包箱体2的内部上端设有总引风挡板6;

[0021] 电池包箱体2内安装有多排多列(如:6×6)电池模组13;电池包箱体2的右侧内壁与其相邻列的电池模组13围合成第一间隙通道21,相邻两列电池模组13构成第二间隙通道22,电池包箱体2的左侧内壁与其相邻列的电池模组13围合成第三间隙通道23。

[0022] 第一间隙通道21和第二间隙通道22中设有内部送风挡板9,第二间隙通道22和第三间隙通道23中设有内部引风挡板10;为确保每列最下排和最上排的电池模组13也被充分冷却,使内部送风挡板9的下端连接在电池包箱体2的右侧内壁或内部引风挡板10的下端,内部送风挡板9的上端连接在最上排电池模组13的模组箱体14的右侧下部。同时,为避免带有热量的气流在每列最下排和最上排的电池模组13中聚集,使内部引风挡板10的下端连接在最下排电池模组13的模组箱体14的左侧下部,内部引风挡板10的上端连接在最上排电池

模组13的模组箱体14的右侧上部。

[0023] 靠近入风口3的一排电池模组13的下端面、总送风挡板5和电池包箱体2构成电池包送风室7,靠近出风口4的一排电池模组13的上端面、总引风挡板6和电池包箱体2形成电池包引风室8;风机1的风口对准入风口3并连通电池包送风室7;内部送风挡板9、每列电池模组13的右侧面和电池包箱体2围合成与电池包送风室7连通的内部送风通道11,内部引风挡板10、每列电池模组13的左侧面和电池包箱体2围合成与电池包引风室8连通的内部引风通道12。

[0024] 电池模组13包括模组箱体14,模组箱体14内安装有多个(如:15个)间隔并排的锂离子电池单体15;模组箱体14的下端连接有模组送风挡板16,上端连接有模组引风挡板17;模组送风挡板16、模组箱体14、电池单体15的下端面围成与内部送风通道11连通的模组送风室18,模组引风挡板17、模组箱体14、电池单体15的上侧面围成与内部送风通道11连通的模组引风室19;模组箱体14左侧内壁与其相邻的电池单体15、相邻两个电池单体15、模组箱体14右侧内壁与其相邻电池单体15间的间隙构成与模组送风室18、模组引风室19连通的单体冷却通道20。

[0025] 总送风挡板5与靠近入风口3的一排电池模组13的下端面、模组送风挡板16与多个间隔并排的锂离子电池单体15的下端面、内部送风挡板9和每列电池模组13的左侧面均呈可平衡靠近入风口3和远离入风口3位置间气流的锐角设计。

[0026] 总引风挡板6与靠近出风口4的一排电池模组13的上端面、模组引风挡板17与多个间隔并排的锂离子电池单体15的上端面均呈以确保出风均匀,避免带有热量气流在电池包内中局部聚集而影响散热的平行设计(即为水平设计)。

[0027] 上述全并行均匀配风式电池包热管理系统的运行方法如下:空气在风机1的驱动下由电池包箱体2的入风口3进入电池包送风室7、在总送风挡板5的作用下均匀地流入内部送风通道11,然后在电池包内部送风挡板9的作用下均匀地进入左侧的各个电池模组13,空气进入模组送风室18后在模组送风挡板16的作用下均匀地进入各个电池单体15的单体冷却通道20对单体电池进行冷却,然后流入模组引风室19,在模组引风挡板17的作流入内部引风通道12,之后内部引风通道12内的空气汇集在电池包引风室8,在总引风挡板6的作用下经电池包箱体2的出风口4离开电池包。

[0028] 本发明的有益效果在于:在全并行均匀配风式锂离子电池包热管理系统中,电池包的总送风挡板5和各个内部送风挡板9的作用下,电池包中各个内部送风通道11的冷却风流量相近;在内部送风挡板9和该列各个模组送风挡板16的作用下,该列各个模组送风室18的冷却风流量相近;在每个模组送风挡板16和其对应的模组引风挡板17的作用下,该模组内每个电池单体15冷却通道内的冷却风流量相近,进而确保在风冷过程中,电池包内每个电池模组13、电池模组13内的每个电池单体15都能被流量相近的空气冷却,减小了冷却风流量不均匀造成的电池模组13间、电池单体15间温度场的不一致性;且电池包内所有电池单体15不存上下游关系,杜绝了普通风冷电池热管理系统中上下游冷却风温度不同造成的电池模组13间、电池单体15间温度不一致性。利用特殊的风室、风道设计有效规避常规风冷式电池包热管理系统中不同位置电池配风不均匀、上下游冷却不均匀的现象,最大限度的提高了散热效果,降低了电池包的温度,减小了单体间、电池模组13间的温度差异,实现对电池包中多排多列电池模组13并行均匀冷却,对电池单体15实现双侧冷却,保证了电池包

的安全性,延长了电池使用寿命。同时,其结构精简、维护方便,运行简单。

[0029] 以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

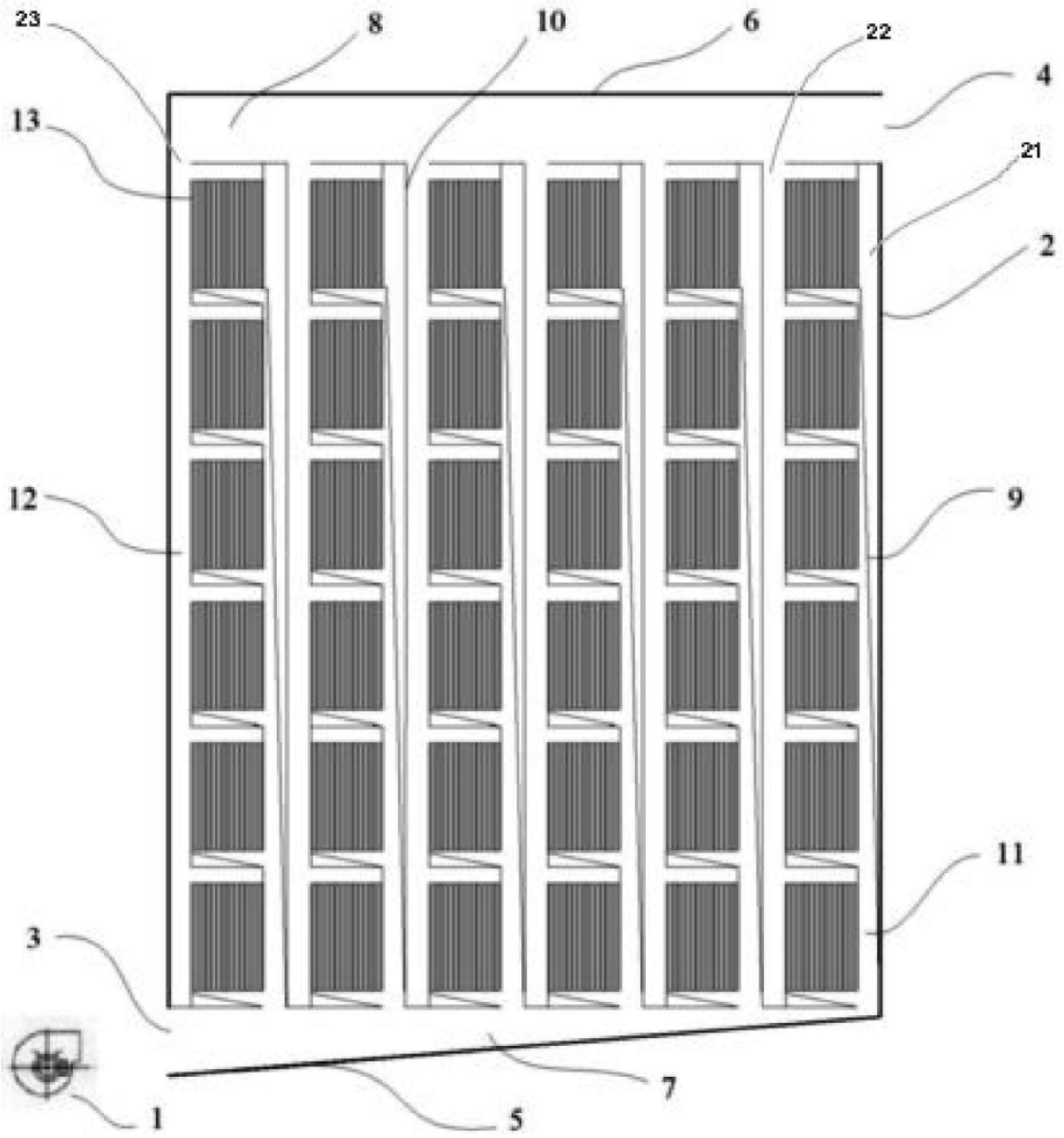


图1

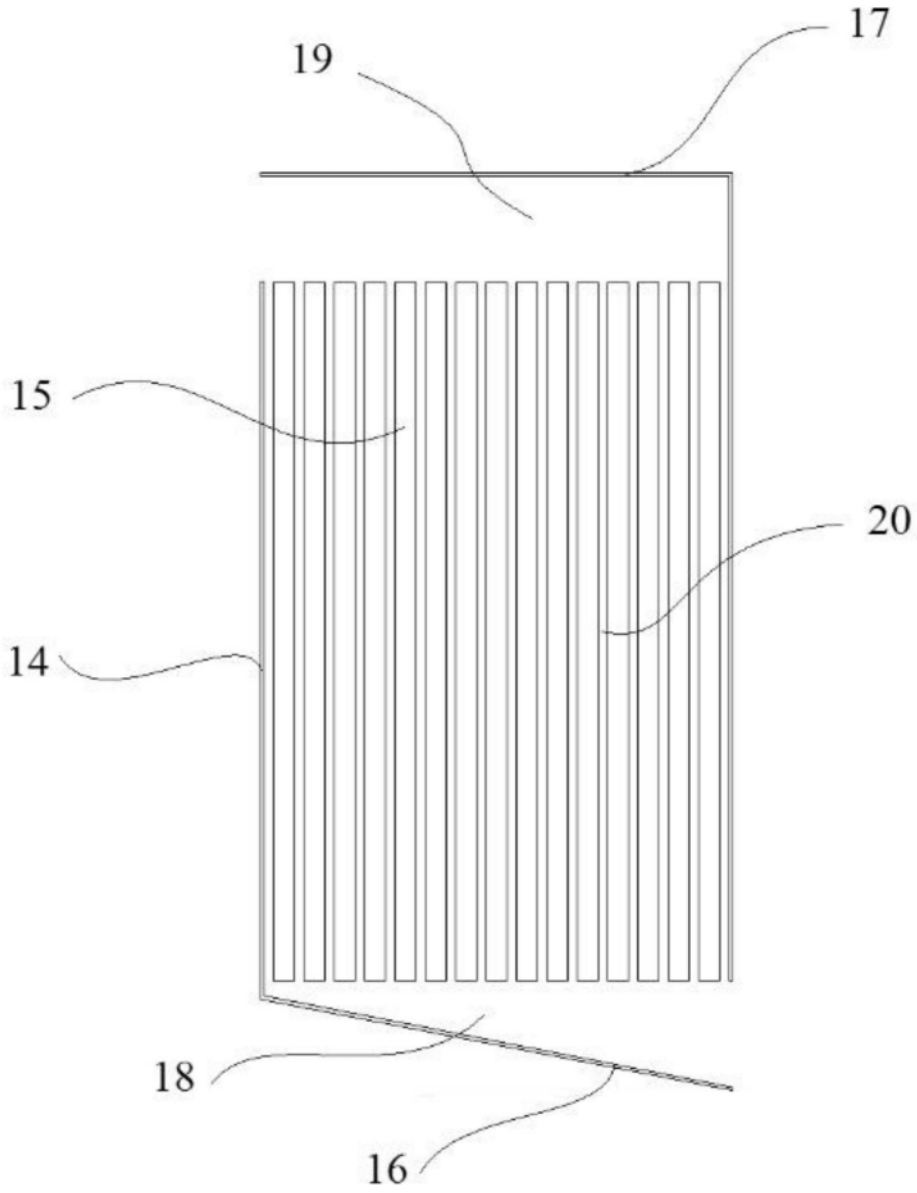


图2