



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117461189 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 26

(21) 申请号 202280039421.8

(22) 申请日 2022.03.17

(30) 优先权数据

17/349,284 2021.06.16 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.11.30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2022/003736 2022.03.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/265189 K0 2022.12.22

(71) 申请人 株式会社 LG新能源

地址 韩国首尔

(72) 发明人 A.B.达希图勒 D.巴恩斯 杨熙国

S.波切尔万 E.扬科斯基 李允熙

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

专利代理师 李琳 张宁

(51) Int.Cl.

H01M 10/6568 (2006.01)

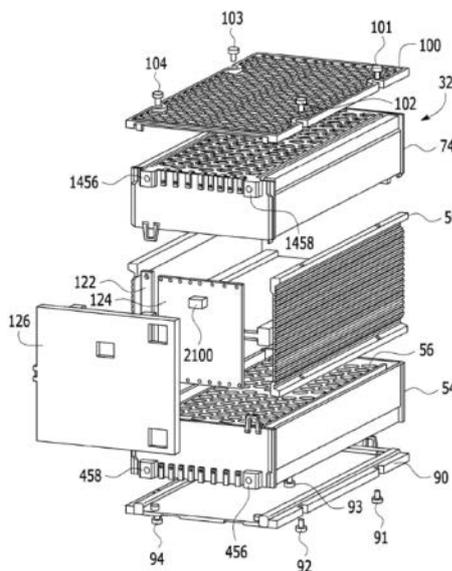
权利要求书3页 说明书15页 附图46页

(54) 发明名称

具有电池模块的电池系统

(57) 摘要

一种电池系统包括电池模块,该电池模块利用第一保持壳体和第二保持壳体将电池单体保持框架保持在其中,该电池单体保持框架可以是气冷的或者液冷的。特别是,第一保持壳体和第二保持壳体分别具有入口和出口,用于引导流体通过电池单体保持框架,以冷却其上的柱形电池单体。或者,电池单体保持框架可以是气冷的,用于冷却柱形电池单体。此外,第一保持壳体和第二保持壳体为电池模块提供了改进的结构完整性。



1. 一种电池模块,包括:

电池单体保持框架,具有中央冷却板构件以及第一外板和第二外板,所述中央冷却板构件具有第一歧管部分、第二歧管部分以及设置在所述第一歧管部分与所述第二歧管部分之间并且接合到所述第一歧管部分和所述第二歧管部分的第一中间壁和第二中间壁,在所述第一中间壁与所述第二中间壁之间限定有与所述第一歧管部分和所述第二歧管部分流体连通的内部冷却通道,所述第一外板和所述第二外板分别接合到所述第一歧管部分和所述第二歧管部分,并且垂直于所述中央冷却板构件延伸;

第一保持壳体,设置在由所述第一中间壁以及所述第一外板和所述第二外板限定的区域内,所述第一保持壳体具有限定第一内部区域的端壁以及第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁和第四侧壁,所述第一保持壳体的所述第一侧壁、所述第二侧壁、所述第三侧壁和所述第四侧壁接合到所述第一保持壳体的所述端壁并且限定第一开口端;在所述第一保持壳体内保持与所述第一中间壁热连通的第一多个柱形电池单体,所述第一保持壳体的所述第一侧壁具有与所述第一歧管部分流体连通的入口;以及

第二保持壳体,设置在由所述第二中间壁以及所述第一外板和所述第二外板限定的区域内,所述第二保持壳体具有限定第二内部区域的端壁以及第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁和第四侧壁,所述第二保持壳体的所述第一侧壁、所述第二侧壁、所述第三侧壁和所述第四侧壁接合到所述第二保持壳体的所述端壁并且限定第二开口端,在所述第二保持壳体内保持与所述第二中间壁热连通的第二多个柱形电池单体,所述第二保持壳体的所述第一侧壁具有与所述第二歧管部分流体连通的出口。

2. 根据权利要求1所述的电池模块,其中:

在所述第一保持壳体的所述第一侧壁上具有第一保持夹构件,并且

在所述第二保持壳体的所述第一侧壁上具有第一接头构件,使得所述第一保持夹构件与所述第一接头构件接合,以将所述第一保持壳体接合到所述第二保持壳体。

3. 根据权利要求2所述的电池模块,其中:

在所述第一保持壳体的所述第二侧壁上具有第二保持夹构件,并且

在所述第二保持壳体的所述第二侧壁上具有第二接头构件,使得所述第二保持夹构件与所述第二接头构件接合,以将所述第一保持壳体接合到所述第二保持壳体。

4. 根据权利要求1所述的电池模块,进一步包括:

第一电汇流条,接合到所述第一保持壳体的所述第三侧壁,所述第一电汇流条进一步电耦合到所述第一多个柱形电池单体;以及

第二电汇流条,接合到所述第一保持壳体的所述第四侧壁,所述第二电汇流条进一步电耦合到所述第二多个柱形电池单体。

5. 根据权利要求1所述的电池模块,其中:

所述第一保持壳体的所述端壁具有延伸贯穿所述端壁的多个孔。

6. 根据权利要求5所述的电池模块,其中:

所述第一保持壳体的所述端壁中的所述多个孔中的每一个孔的尺寸和形状被配置使得每一个柱形电池单体具有正极端子和负极端子,所述正极端子和所述负极端子能够通过所述多个孔中的相应孔连接。

7. 根据权利要求5所述的电池模块,其中:

所述第一保持壳体的所述端壁具有朝向所述第一开口端延伸的多个接合片组,所述多个接合片组中的每一个接合片组接触所述多个柱形电池单体中的相应柱形电池单体的外表面,使得所述相应柱形电池单体与所述第一保持壳体的所述端壁中的所述多个孔中的相应孔对准。

8. 根据权利要求1所述的电池模块,还包括:

第一保持壁,具有延伸贯穿所述第一保持壁的多个孔,

其中,所述第一保持壁在所述第一内部区域内接合到所述第一保持壳体,以将所述第一多个柱形电池单体保持在所述第一保持壁与所述第一保持壳体的所述端壁之间,并且

其中,所述多个柱形电池单体的底表面通过所述多个孔延伸并且接触所述第一中间壁上的第一导热层。

9. 根据权利要求1所述的电池模块,进一步包括:

第一外侧板,接合到所述第一保持壳体和所述电池单体保持框架的所述第一外板和所述第二外板。

10. 根据权利要求9所述的电池模块,进一步包括:

第二外侧板,接合到所述第二保持壳体和所述电池单体保持框架的所述第一外板和所述第二外板。

11. 根据权利要求9所述的电池模块,其中:

所述第一外侧板具有第一保持夹构件,并且

在所述第一保持壳体的所述第一侧壁上具有第一接头构件,使得所述第一外侧板的所述第一保持夹构件与所述第一接头构件接合,以将所述第一外侧板接合到所述第一保持壳体。

12. 根据权利要求11所述的电池模块,还包括第一螺栓和第二螺栓,

其中,所述第一外侧板具有在所述第一外侧板内延伸的第一孔和第二孔;

其中,所述电池单体保持框架的所述第一外板和所述第二外板具有在所述第一外板和所述第二外板内延伸的第一孔和第二孔;

其中,所述第一螺栓通过所述第一外侧板的所述第一孔和所述第一外板的所述第一孔延伸,以将所述第一外侧板接合到所述电池单体保持框架;以及

其中,所述第二螺栓通过所述第二外侧板的所述第二孔和所述第一外板的所述第二孔延伸,以将所述第一外侧板接合到所述电池单体保持框架。

13. 根据权利要求1所述的电池模块,其中:

所述电池单体保持框架还包括分别接合到所述第一中间壁和所述第二中间壁的第一导热层和第二导热层。

14. 根据权利要求1所述的电池模块,其中:

所述第一保持壳体的结构与所述第二保持壳体的结构相同。

15. 根据权利要求1所述的电池模块,其中:

流体流过所述第一保持壳体的所述入口并且进入所述中央冷却板构件内,所述中央冷却板构件将热能从所述第一多个柱形电池单体和所述第二多个柱形电池单体传递到所述流体,所述流体从所述中央冷却板构件流出并且从所述第二保持壳体的所述出口流出,以冷却所述第一多个柱形电池单体和所述第二多个柱形电池单体。

16. 根据权利要求1所述的电池模块,其中:

所述中央冷却板构件将热能从所述第一多个柱形电池单体和所述第二多个柱形电池单体通过所述中央冷却板构件传递到所述第一外板和所述第二外板,以冷却所述第一多个柱形电池单体和所述第二多个柱形电池单体,所述第一外板和所述第二外板将所述热能传递到所述第一外板和所述第二外板附近的环境空气。

17. 一种电池系统,包括:

电池模块,具有电池单体保持框架、第一保持壳体和第二保持壳体,

其中,所述电池单体保持框架具有中央冷却板构件以及第一外板和第二外板,所述中央冷却板构件具有第一歧管部分、第二歧管部分以及设置在所述第一歧管部分与所述第二歧管部分之间并且接合到所述第一歧管部分和所述第二歧管部分的第一中间壁和第二中间壁,在所述第一中间壁与所述第二中间壁之间限定有与所述第一歧管部分和所述第二歧管部分流体连通的内部冷却通道,所述第一外板和所述第二外板分别接合到所述第一歧管部分和所述第二歧管部分,并且垂直于所述中央冷却板构件延伸,

其中,所述第一保持壳体设置在由所述第一中间壁以及所述第一外板和所述第二外板限定的区域内,所述第一保持壳体具有限定第一内部区域的端壁以及第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁和第四侧壁,所述第一保持壳体的所述第一侧壁、所述第二侧壁、所述第三侧壁和所述第四侧壁接合到所述第一保持壳体的所述端壁并且限定第一开口端,在所述第一保持壳体内保持与所述第一中间壁热连通的第一多个柱形电池单体,所述第一保持壳体的所述第一侧壁具有与所述第一歧管部分流体连通的入口,

其中,所述第二保持壳体设置在由所述第二中间壁以及所述第一外板和所述第二外板限定的区域内,所述第二保持壳体具有限定第二内部区域的端壁以及第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁和第四侧壁,所述第二保持壳体的所述第一侧壁、所述第二侧壁、所述第三侧壁和所述第四侧壁接合到所述第二保持壳体的所述端壁并且限定第二开口端,在所述第二保持壳体内保持与所述第二中间壁热连通的第二多个柱形电池单体,所述第二保持壳体的所述第一侧壁具有与所述第二歧管部分流体连通的出口;以及

流体供应系统,流体接合到所述入口和所述出口,所述流体供应系统将流体供应到所述入口,使得所述流体流过所述电池单体保持框架的所述第一歧管部分和所述电池单体保持框架的所述内部冷却通道以及所述电池单体保持框架的所述第二歧管部分并且从所述出口流出,以从所述第一多个电池单体和所述第二多个电池单体提取热能。

18. 根据权利要求17所述的电池系统,其中:

所述流体供应系统包括流体供应装置以及第一导管和第二导管,所述第一导管接合到所述流体供应装置和所述入口并且接合在所述流体供应装置与所述入口之间,所述第二导管接合到所述流体供应装置和所述出口并且接合在所述流体供应装置与所述出口之间。

具有电池模块的电池系统

技术领域

[0001] 在许多应用中正在使用具有柱形电池单体的电池模块。

背景技术

[0002] 在许多应用中正在使用具有柱形电池单体的电池模块。由于期望电池模块具有高能量/功率输出,因此,电池模块需要有效且高效的冷却系统以获得最佳性能。为了实现期望的冷却效率,其他冷却系统利用了复杂的工具/组件和部件,这大大增加了总成本。此外,已知的电池模块可以是气冷的或者液冷的,但不具有既是气冷却的又是液冷的灵活性。

发明内容

[0003] 技术问题

[0004] 本发明人在此已经认识到对利用具有第一保持壳体和第二保持壳体(第一保持壳体和第二保持壳体中保持有可以是气冷的或者液冷的电池单体保持框架)的电池模块的电池系统的需求。特别是,第一保持壳体和第二保持壳体分别具有入口和出口,用于引导流体通过电池单体保持框架,以冷却其上的柱形电池单体。或者,电池单体保持框架可以是气冷的,用于冷却柱形电池单体。此外,第一保持壳体和第二保持壳体为电池模块提供了改进的结构完整性。

[0005] 技术方案

[0006] 提供了根据示例性实施例的一种电池系统。该电池系统包括电池模块,该电池模块具有电池单体保持框架、第一保持壳体和第二保持壳体。电池单体保持框架具有中央冷却板构件以及第一外板和第二外板。中央冷却板构件具有第一歧管部分、第二歧管部分以及设置在第一歧管部分与第二歧管部分之间并且接合到第一歧管部分和第二歧管部分的第一中间壁和第二中间壁。在第一中间壁与第二中间壁之间限定有与第一歧管部分和第二歧管部分流体连通的内部冷却通道。第一外板和第二外板分别接合到第一歧管部分和第二歧管部分,并且垂直于中央冷却板构件延伸。第一保持壳体设置在由第一中间壁以及第一外板和第二外板限定的区域内。第一保持壳体具有限定第一内部区域的端壁以及第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁和第四侧壁。第一保持壳体的第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁和第四侧壁接合到其端壁并且限定第一开口端。在第一保持壳体中保持与第一中间壁热连通的第一多个柱形电池单体。第一保持壳体的第一侧壁具有与第一歧管部分流体连通的入口。第二保持壳体设置在由第二中间壁以及第一外板和第二外板限定的区域内。第二保持壳体具有限定第二内部区域的端壁以及第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁和第四侧壁。第二保持壳体的第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁和第四侧壁接合到其端壁并且限定第二开口端。在第二保持壳体中保持与第二中间壁热连通的第二多个柱形电池单体。第二保持壳体的第一侧壁具有与第二歧管部分流体连通的出口。该电池系统进一步包括流体供应系统,该流体供应系统流体接合到入口和出口,该流体供应系统将流体供应到入口,使得流体流过电池单体保持框架的第一歧管部分和电池单体保持框架的内部冷却通道以及电池单体保持框架的第

二歧管部分并且从出口流出,以从第一多个电池单体和第二多个电池单体提取热能。

[0007] 提供了根据示例性实施例的一种电池模块。该电池模块包括电池单体保持框架,该电池单体保持框架具有中央冷却板构件以及第一外板和第二外板。中央冷却板构件具有第一歧管部分和第二歧管部分以及设置在第一歧管部分与第二歧管部分之间并且接合到第一歧管部分和第二歧管部分的第一中间壁和第二中间壁。在第一中间壁和第二中间壁之间限定有与第一歧管部分和第二歧管部分流体连通的内部冷却通道。第一外板和第二外板分别接合到第一歧管部分和第二歧管部分,并且垂直于中央冷却板构件延伸。该电池模块进一步包括第一保持壳体,该第一保持壳体设置在由第一中间壁以及第一外板和第二外板限定的区域内。第一保持壳体具有限定第一内部区域的端壁以及第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁和第四侧壁。第一保持壳体的第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁和第四侧壁接合到其端壁并且限定第一开口端。在第一保持壳体中保持与第一中间壁热连通的第一多个柱形电池单体。第一保持壳体的第一侧壁具有与第一歧管部分流体连通的入口。该电池模块包括第二保持壳体,该第二保持壳体设置在由第二中间壁以及第一外板和第二外板限定的区域内。第二保持壳体具有限定第二内部区域的端壁以及第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁和第四侧壁。第二保持壳体的第一侧壁、第二侧壁、第三侧壁和第四侧壁接合到其端壁并且限定第二开口端。在第二保持壳体中保持与第二中间壁热连通的第二多个柱形电池单体。第二保持壳体的第一侧壁具有与第二歧管部分流体连通的出口。

附图说明

- [0008] 图1是根据示例性实施例的具有电池模块和流体供应系统的电池系统的示意图;
- [0009] 图2是图1的电池模块的等距视图;
- [0010] 图3是图1的电池模块的另一个等距视图;
- [0011] 图4是图1的电池模块的俯视图;
- [0012] 图5是图1的电池模块的侧视图;
- [0013] 图6是沿图1中的线6-6截取的图1的电池模块的剖视图;
- [0014] 图7是图1的电池模块的另一个侧视图;
- [0015] 图8是图1的电池模块的分解图;
- [0016] 图9是图1的电池模块的另一个分解图;
- [0017] 图10是沿图3中的线10-10截取的图3的电池模块的剖视图,其示出了从柱形电池单体到电池单体保持框架的热传递;
- [0018] 图11是图1的电池模块中使用的电池单体保持框架的等距视图;
- [0019] 图12是图11的电池单体保持框架的另一个等距视图;
- [0020] 图13是图11的电池单体保持框架的又一个等距视图;
- [0021] 图14是图11的电池单体保持框架的再一个等距视图;
- [0022] 图15是图11的电池单体保持框架的放大等距视图;
- [0023] 图16是图11的电池单体保持框架的前视图;
- [0024] 图17是图11的电池单体保持框架的侧视图;
- [0025] 图18是图11的电池单体保持框架的俯视图;
- [0026] 图19是沿图13中的线19-19截取的图13的电池单体保持框架的剖视图;

- [0027] 图20是沿图13中的线20-20截取的图13的电池单体保持框架的剖视图；
- [0028] 图21是图11的电池单体保持框架的等距视图,其示出了流体进出电池单体保持框架的位置；
- [0029] 图22是图11的电池单体保持框架的俯视图,其示出了流体在内部冷却通道中穿过电池单体保持框架；
- [0030] 图23是在图1的电池模块中使用的第一保持壳体的等距视图；
- [0031] 图24是图23的第一保持壳体的等距视图,在该第一保持壳体中保持第一多个柱形电池单体以及第一保持板和第二保持板；
- [0032] 图25是图23的第一保持壳体的俯视图；
- [0033] 图26是图24的第一保持壳体、第一多个柱形电池单体以及第一保持板和第二保持板的仰视图；
- [0034] 图27是图23的第一保持壳体的侧视图；
- [0035] 图28是图23的第一保持壳体的另一个侧视图；
- [0036] 图29是图23的第一保持壳体的另一个侧视图；
- [0037] 图30是图23的第一保持壳体、第一多个柱形电池单体以及第一保持板和第二保持板的局部分解图；
- [0038] 图31是图30的第一保持壳体、第一多个柱形电池单体以及第一保持板和第二保持板的另一个局部分解图；
- [0039] 图32是图23的第一保持壳体的等距视图,该第一保持壳体中没有第一电汇流条和第二电汇流条；
- [0040] 图33是图32的第一保持壳体的另一个等距视图；
- [0041] 图34是图32的第一保持壳体的放大俯视图；
- [0042] 图35是图32的第一保持壳体的放大仰视图；
- [0043] 图36是图32的第一保持壳体的侧视图；
- [0044] 图37是图32的第一保持壳体的另一个侧视图；
- [0045] 图38是图37的第一保持壳体的局部剖视图,其示出了入口；
- [0046] 图39是在图1的电池模块中使用的第一多个柱形电池单体的示意图；
- [0047] 图40是图39的第一多个柱形电池单体的柱形电池单体的放大视图；
- [0048] 图41是在图1的电池模块中使用的第二保持壳体的等距视图；
- [0049] 图42是图41的第二保持壳体的等距视图,该第二保持壳体中保持第二多个柱形电池单体以及第三保持板和第四保持板；
- [0050] 图43是图41的第二保持壳体的俯视图；
- [0051] 图44是图42的第二保持壳体、第二多个柱形电池单体以及第三保持板和第四保持板的仰视图；
- [0052] 图45是图41的第二保持壳体的侧视图；
- [0053] 图46是图41的第二保持壳体的另一个侧视图；
- [0054] 图47是图41的第二保持壳体的又一个侧视图；
- [0055] 图48是图41的第二保持壳体、第二多个柱形电池单体以及第三保持板和第四保持板的局部分解图；

- [0056] 图49是图48的第二保持壳体、第二多个柱形电池单体以及第三保持板和第四保持板的另一个局部分解图；
- [0057] 图50是图41的第二保持壳体的等距视图,该第二保持壳体中没有第一电汇流条和第二电汇流条；
- [0058] 图51是图50的第二保持壳体的另一个等距视图；
- [0059] 图52是图50的第二保持壳体的放大俯视图；
- [0060] 图53是图50的第二保持壳体的放大仰视图；
- [0061] 图54是图50的第二保持壳体的侧视图；
- [0062] 图55是图50的第二保持壳体的另一个侧视图；
- [0063] 图56是图55的第二保持壳体的局部剖视图,其示出了出口；
- [0064] 图57是在图1的电池模块中使用的第二多个柱形电池单体的示意图；
- [0065] 图58是在图1的电池模块中使用的第二外侧板的等距视图；
- [0066] 图59是图58的第二外侧板的另一个等距视图；
- [0067] 图60是图58的第二外侧板的仰视图；
- [0068] 图61是图58的第二外侧板的俯视图；
- [0069] 图62是在图1的电池模块中使用的第二外侧板的等距视图；
- [0070] 图63是图62的第二外侧板的另一个等距视图；
- [0071] 图64是图62的第二外侧板的仰视图；
- [0072] 图65是图62的第二外侧板的俯视图；
- [0073] 图66是图1的电池模块的一部分的放大示意图；
- [0074] 图67是在图1的电池模块中使用的盖板的等距视图；
- [0075] 图68是图67的盖板的另一个等距视图；
- [0076] 图69是在将第一保持壳体和第二保持壳体以及电池单体保持框架接合在一起之前的这些元件的示意图；
- [0077] 图70是接合在一起的第一保持壳体和第二保持壳体以及电池单体保持框架的示意图；
- [0078] 图71是图70的第一保持壳体和电池单体保持框架的一部分的放大示意图；
- [0079] 图72是在将第一外侧板和第二外侧板分别接合到第一保持壳体和第二保持壳体之前的第一保持壳体和第二保持壳体的示意图；
- [0080] 图73是分别接合到第一保持壳体和第二保持壳体的第一外侧板和第二外侧板的示意图；
- [0081] 图74是沿图3中的线10-10截取的图3的电池模块的剖视图,其示出了当流体供应系统未接合到电池模块时从柱形电池单体到电池单体保持框架的热传递。

具体实施方式

[0082] 参照图1至图10,提供了根据示例性实施例的一种具有流体供应系统30和电池模块32的电池系统20。

[0083] 流体供应系统30被设置为向电池模块32供应流体,以冷却电池模块32内的柱形电池单体。流体供应系统30包括流体供应装置40以及导管42和导管44。导管42接合到流体供

应装置40和电池模块20的入口640并且接合在流体供应装置40与电池模块20的入口640之间。此外,导管44接合到流体供应装置40和电池模块20的出口1640并且接合在流体供应装置40与电池模块20的出口1640之间。在工作期间,流体供应装置40将流体泵送通过导管42并且进入入口640。流体被引导通过电池模块32以冷却其中的柱形电池单体,然后从出口1640流出并且通过导管44回到流体供应装置30。

[0084] 参照图8和图9,电池模块32被设置为输出工作电压。电池模块32包括电池单体保持框架50、第一保持壳体54、第一多个柱形电池单体56、第一保持板60和第二保持板62(如图24所示)、第二保持壳体74、第二多个柱形电池单体76(如图42所示)、第三保持板80和第四保持板82(如图42所示)、第一外侧板90、螺栓91、92、93、94、第二外侧板100、螺栓101、102、103、104、电路板120、电汇流条122、电路板124和盖板126。

[0085] 参照图1至图10,电池模块32的优点在于电池模块32利用第一保持壳体54和第二保持壳体74将电池单体保持框架50保持在其中,电池单体保持框架50可以是气冷的或者液冷的。特别是,第一保持壳体54和第二保持壳体74分别具有入口640和出口1640,用于引导流体通过电池单体保持框架50,以冷却其上的柱形电池单体。或者,电池单体保持框架50可以是气冷的,用于冷却柱形电池单体。此外,第一保持壳体54和第二保持壳体74为电池模块32提供了改进的结构完整性。

[0086] 电池单体保持框架

[0087] 参照图11至图22,电池单体保持框架50被设置为保持和冷却其上的第一多个柱形电池单体56和第二多个柱形电池单体76。电池单体保持框架50包括中央冷却板构件140、第一外板141、第二外板142、第一导热层151和第二导热层152。电池单体保持框架50的优点在于框架50可以在中央冷却板构件50的相对侧上保持和冷却第一多个柱形电池单体56和第二多个柱形电池单体76,同时用第一外板141和第二外板142支撑和保护电池单体56、76。例如,在一个示例性实施例中,中央冷却板构件140、第一外板141和第二外板142由诸如铝的金属构成。第一导热层151和第二导热层152由不导电的导热材料构成。

[0088] 中央冷却板构件

[0089] 参照图19和图20,中央冷却板构件140包括第一歧管部分161、第二歧管部分162、第一中间壁171、第二中间壁172、第一端板181、第二端板182和内部冷却通道184。

[0090] 第一歧管部分

[0091] 参照图14以及图18至图20,第一歧管部分161包括第一端191(如图18所示)、第二端192、中央本体部分200、第一延伸部分201和第二延伸部分202。

[0092] 中央本体部分

[0093] 中央本体部分200沿纵向轴线212延伸(如图18所示)。中央本体部分200包括入口孔208(如图14和图20所示)和纵向孔210(如图19所示)。入口孔208延伸通过中央本体部分200的底表面并且与纵向孔210流体连通。纵向孔210沿纵向轴线212从第一端191延伸到第二端192。

[0094] 第一延伸部分和第二延伸部分

[0095] 第一延伸部分201和第二延伸部分202接合到中央本体部分200的相对侧。第一延伸部分201具有延伸通过其中的流动孔214,该流动孔214与中央本体部分200的纵向孔210和内部冷却通道184流体连通。流动孔214的垂直高度小于纵向孔210的直径。第二延伸部分

202接合到中央本体部分200和第一外板141并且接合在中央本体部分200与第一外板141之间。

[0096] 第二歧管部分

[0097] 第二歧管部分162包括第一端221 (如图18所示)、第二端222、中央本体部分230、第一延伸部分231和第二延伸部分232。

[0098] 中央本体部分

[0099] 中央本体部分230沿纵向轴线242延伸 (如图18所示)。中央本体部分230包括出口孔238和纵向孔240。出口孔238延伸通过中央本体部分230的顶表面并且与纵向孔240流体连通。纵向孔240沿纵向轴线242从第一端221延伸到第二端222。

[0100] 第一延伸部分和第二延伸部分

[0101] 第一延伸部分231和第二延伸部分232接合到中央本体部分230的相对侧。第一延伸部分231具有延伸通过其中的流动孔244, 该流动孔244与中央本体部分230的纵向孔240和内部冷却通道184流体连通。流动孔244的垂直高度小于纵向孔240的直径。第二延伸部分232接合到中央本体部分230和第二外板142并且接合在中央本体部分230与第二外板142之间。

[0102] 第一中间壁和第二中间壁

[0103] 参照图18至图20, 第一中间壁171和第二中间壁172设置在第一歧管部分161与第二歧管部分162之间并且接合到第一歧管部分161和第二歧管部分162。在第一中间壁171和第二中间壁172之间限定与第一歧管部分161和第二歧管部分162流体连通的内部冷却通道184。第一中间壁171包括第一端251 (如图18所示)、第二端252和外表面253。此外, 第二中间壁172包括第一端261 (如图18所示)、第二端262和外表面263。

[0104] 第一端板

[0105] 参照图11、图13和图18, 第一端板181被设置为封闭电池单体保持框架50的一端。特别是, 第一端板181接合到第一中间壁171的第一端251 (如图18所示)、第二中间壁172的第一端261、第一歧管部分161的第一端191和第二歧管部分162的第一端221。

[0106] 第二端板

[0107] 第二端板182被设置为封闭电池单体保持框架50的另一端。特别是, 第二端板182接合到第一中间壁171的第二端252 (如图18所示)、第二中间壁172的第二端262、第一歧管部分161的第二端192和第二歧管部分162的第二端222。

[0108] 内部冷却通道

[0109] 参照图19和图20, 内部冷却通道184的垂直高度大于第一歧管部分161的第一延伸部分201的流动孔214的垂直高度。此外, 内部冷却通道184的垂直高度大于第二歧管部分162的第一延伸部分231中的流动孔244的垂直高度。

[0110] 第一导热层

[0111] 参照图10、图19和图20, 第一导热层151被设置为将热能从第一多个柱形电池单体56传递到中央冷却板构件140。第一导热层151设置在第一中间壁171的第一外表面253上。

[0112] 第二导热层

[0113] 第二导热层152被设置为将热能从第二多个柱形电池单体76传递到中央冷却板构件140。第二导热层152设置在第二中间壁172的外表面263上。

[0114] 第一外板和第二外板

[0115] 参照图19和图20,第一外板141和第二外板142分别接合到中央冷却板构件140的第一歧管部分161和第二歧管部分162并且垂直于中央冷却板构件140延伸。第一中间壁171和第二中间壁172分别具有彼此相对设置并且设置在第一外板141与第二外板142之间的第一外表面253和第二外表面263。

[0116] 第一外板

[0117] 第一外板141被设置为将热能从中央冷却板构件140辐射到环境大气并且保护第一多个柱形电池单体56和第二多个柱形电池单体76。第一外板141包括中央外板部分280、第一轨道部分281和第二轨道部分282。

[0118] 第一轨道部分281和第二轨道部分282纵向延伸并且分别接合到中央外板部分280的第一端和第二端。中央外板部分280具有波纹状外表面290。

[0119] 第一轨道部分281包括弯曲部分296(如图19所示)和具有端面299的头部298。弯曲部分296接合到头部298和中央外板部分280并且接合在头部298与中央外板部分280之间。第一轨道部分281进一步包括延伸到端面299中的孔301、302(如图13所示)。

[0120] 第二轨道部分282包括弯曲部分306和具有端面309的头部308。弯曲部分306接合到头部308和中央外板部分280并且接合在头部308与中央外板部分280之间。第二轨道部分282进一步包括延伸到端面309中的孔311、312(如图13所示)。

[0121] 第二外板

[0122] 第二外板142被设置为将热能从中央冷却板构件140辐射到环境大气并且保护第一多个柱形电池单体56和第二多个柱形电池单体76。第二外板142包括中央外板部分340、第一轨道部分341和第二轨道部分342。

[0123] 第一轨道部分341和第二轨道部分342纵向延伸并且分别接合到中央外板部分340的第一端和第二端。中央外板部分340具有波纹状外表面350。

[0124] 第一轨道部分341包括弯曲部分356(如图19所示)和具有端面359的头部358。弯曲部分356接合到头部358和中央外板部分340并且接合在头部358与中央外板部分340之间。第一轨道部分341进一步包括延伸到端面359中的孔361、362(如图13所示)。

[0125] 第二轨道部分342包括弯曲部分366和具有端面369的头部368。弯曲部分366接合到头部368和中央外板部分340并且接合在头部368与中央外板部分340之间。第二轨道部分342进一步包括延伸到端面369中的孔371、372(如图13所示)。

[0126] 区域

[0127] 第一外板141和第二外板142以及第一中间壁171限定用于在其中容纳第一多个柱形电池单体56的区域401。此外,第一外板141和第二外板142以及导热层152限定用于在其中容纳第二多个柱形电池单体76的区域402。

[0128] 第一保持壳体

[0129] 参照图19以及图23至图38,第一保持壳体54中保持第一多个柱形电池单体56并且保持在第一导热层151(如图19所示)上并且抵靠第一导热层151,使得电池单体56通过第一导热层151与第一中间壁171热连通。第一保持壳体54设置在由第一中间壁171以及第一外板141和第二外板142限定的区域401(如图19所示)内。参照图23和图25,第一保持壳体54具有端壁450、第一侧壁451、第二侧壁452、第三侧壁453、第四侧壁454、电汇流条456和电汇流

条458。第一侧壁451和第二侧壁452基本上彼此平行延伸。此外,第三侧壁453和第四侧壁454基本上彼此平行并且垂直于第一侧壁451和第二侧壁452延伸。在一个示例性实施例中,端壁450以及第一侧壁451、第二侧壁452、第三侧壁453和第四侧壁454由塑料构成。此外,电汇流条456和458由铜构成。

[0130] 端壁

[0131] 端壁450接合到第一侧壁451、第二侧壁452、第三侧壁453和第四侧壁454,以限定内部区域460(如图24所示)和开口端462。

[0132] 参照图34,端壁450包括壁部600,该壁部600具有延伸通过其中的多个孔470。多个孔470中的每一个孔与第一多个柱形电池单体56的柱形电池单体相关联。多个孔470包括第一行孔471、第二行孔472、第三行孔473、第四行孔474、第五行孔475、第六行孔476和第七行孔477。

[0133] 参照图34和图35,端壁450包括多个对准片490,多个对准片490从壁部600延伸到第一保持壳体54的内部区域460(如图24所示),用于在其中容纳与多个孔470对准的第一多个柱形电池单体56。多个对准片490包括第一行对准片491、第二行对准片492、第三行对准片493、第四行对准片494、第五行对准片495、第六行对准片496和第七行对准片497。第一行对准片491、第二行对准片492、第三行对准片493、第四行对准片494、第五行对准片495、第六行对准片496和第七行对准片497分别与第一行孔471、第二行孔472、第三行孔473、第四行孔474、第五行孔475、第六行孔476和第七行孔477对准。此外,多个对准片490中的每一个对准片与第一多个柱形电池单体56的相应柱形电池单体和多个孔470的相应孔相关联。例如,第一行对准片491中的对准片500与第一行孔471中的孔480对准并且保持柱形电池单体800(如图39所示)。

[0134] 参照图34,端壁450进一步包括接头构件(tab member)601、602、603、604、605、606,这些接头构件从壁部600向上延伸,用于与第一外侧板90对准(如图8所示)。此外,端壁450包括槽610、612,槽610、612延伸到壁部600中,用于在其中容纳电汇流条456、458(如图25所示)。

[0135] 第一侧壁

[0136] 参照图25和图29,第一侧壁451接合到端壁450以及第三侧壁453和第四侧壁454并且在垂直于端壁450的第一方向上延伸。第一侧壁451包括壁部628、保持夹构件630、接头构件632、634、636和入口640。

[0137] 参照图29和图47,保持夹构件630接合到壁部628并且从壁部628沿第一方向延伸。接头构件632从壁部628向外延伸。保持夹构件630接合到接头构件1632(如图47所示),用于将第一保持壳体54接合到第二保持壳体74。接头构件632接合到保持夹构件1630(如图47所示),用于将第一保持壳体54接合到第二保持壳体74。

[0138] 参照图29和图59,接头构件634接合到第一外侧板90的保持夹构件1904(如图59所示),用于将第一外侧板90接合到第一保持壳体54。此外,接头构件636接合到第一外侧板90的保持夹构件1902(如图59所示),用于将第一外侧板90接合到第一保持壳体54。

[0139] 参照图38,第一侧壁451具有入口640,该入口640接合到与电池单体保持框架50的中央冷却板构件140的第一歧管部分161的入口孔208(如图20所示)流体连通的壁部628。入口640在第一保持壳体54的内部区域460(如图24所示)内成90°角。

[0140] 第二侧壁

[0141] 参照图25和图28,第二侧壁452接合到端壁450以及第三侧壁453和第四侧壁454并且在垂直于端壁450的第一方向上延伸。第二侧壁452包括壁部648、保持夹构件650和接头构件652。

[0142] 参照图28和图46,保持夹构件650接合到壁部648并且从壁部648沿第一方向延伸。接头构件652从壁部648向外延伸。保持夹构件650接合到接头构件1652(如图46所示),用于将第一保持壳体54接合到第二保持壳体74。接头构件652接合到保持夹构件1650(如图46所示),用于将第一保持壳体54接合到第二保持壳体74。

[0143] 第三侧壁

[0144] 参照图25和图27,第三侧壁453接合到端壁450以及第一侧壁451和第二侧壁452并且在垂直于端壁450的第一方向上延伸。第三侧壁453包括壁部660。

[0145] 第四侧壁

[0146] 参照图23和图25,第四侧壁454接合到端壁450以及第一侧壁451和第二侧壁452并且在垂直于端壁450的第一方向上延伸。第四侧壁454包括壁部670。

[0147] 第一多个柱形电池单体

[0148] 参照图10、图30、图31和图39,第一多个柱形电池单体56保持在第一保持壳体54内并且抵靠电池单体保持框架50。第一多个柱形电池单体56包括第一行电池单体751、第二行电池单体752、第三行电池单体753、第四行电池单体754、第五行电池单体755、第六行电池单体756和第七行电池单体757。

[0149] 在一个示例性实施例中,第一行电池单体751中的各个电池单体彼此并联电耦合。此外,第二行电池单体752中的各个电池单体彼此并联电耦合。此外,第三行电池单体753中的各个电池单体彼此并联电耦合。此外,第四行电池单体754中的各个电池单体彼此并联电耦合。此外,第五行电池单体755中的各个电池单体彼此并联电耦合。此外,第六行电池单体756中的各个电池单体彼此并联电耦合。此外,第七行电池单体757中的各个电池单体彼此并联电耦合。此外,第一电池单体751、第二电池单体752、第三电池单体753、第四电池单体754、第五电池单体755、第六电池单体756、第七行电池单体757彼此串联电耦接。再进一步地,第一行电池单体751中的电池单体的每一个负极端子电耦接到电汇流条456(如图31所示)。又进一步地,第七行电池单体757中的电池单体的每一个负极端子电耦合到电汇流条458(如图31所示)。

[0150] 参照图39和图40,由于第一多个柱形电池单体56中的柱形电池单体中的每一个具有相同的结构,为了简单起见,仅更详细地描述柱形电池单体800的结构。柱形电池单体800包括外侧表面802、底表面804、正极806和负极808。正极806被负极808包围。此外,底表面804接触电池单体保持框架50的第一导热层151(如图19所示),使得来自柱形电池单体800的热能传递到第一导热层151。

[0151] 第一保持板和第二保持板

[0152] 参照图30、图31、图34和图39,第一保持板60和第二保持板62接合到第一保持壳体54的第一侧壁451、第二侧壁452、第三侧壁453、第四侧壁454,以将第一多个柱形电池单体56保持在第一保持壳体54的内部区域460(如图24所示)内。在一个示例性实施例中,第一保持板60和第二保持板62由塑料构成。

[0153] 参照图30,第一保持板60包括延伸通过其中的多个孔830。多个孔830包括第一行孔831、第二行孔832、第三行孔833、第四行孔834、第五行孔835、第六行孔836和第七行孔837。多个孔830中的每一个孔的尺寸被配置为允许相应柱形电池单体的底表面接触第一导热层151,同时将柱形电池单体保持在第一保持壳体54的内部区域460(如图24所示)内。

[0154] 第二保持板62包括延伸通过其中的多个孔860。多个孔860包括第一行孔861、第二行孔862、第三行孔863、第四行孔864、第五行孔865、第六行孔866和第七行孔867,其分别与第一行孔831、第二行孔832、第三行孔833、第四行孔834、第五行孔835、第六行孔836和第七行孔837对准。多个孔860中的每一个孔的尺寸被配置为允许相应的柱形电池单体的底表面接触第一导热层151,同时将柱形电池单体保持在第一保持壳体54的内部区域460内。

[0155] 参照图30和图39,第一保持板60的第一行孔831和第二保持板62的第一行孔861与第一行电池单体751对准。此外,第一保持板60的第二行孔832和第二保持板62的第二行孔862与第二行电池单体752对准。此外,第一保持板60的第三行孔833和第二保持板62的第三行孔863与第三行电池单体753对准。此外,第一保持板60的第四行孔834和第二保持板62的第四行孔864与第四行电池单体754对准。此外,第一保持板60的第五行孔835和第二保持板62的第五行孔865与第五行电池单体755对准。此外,第一保持板60的第六行孔836和第二保持板62的第六行孔866与第六行电池单体756对准。此外,第一保持板60的第七行孔837和第二保持板62的第七行孔867与第七行电池单体757对准。

[0156] 第二保持壳体

[0157] 参照图19以及图41至图56,第二保持壳体74中保持第二多个柱形电池单体76并且保持在第二导热层152(如图19所示)上并且抵靠第二导热层152,使得电池单体76通过第二导热层152与第二中间壁172热连通。第二保持壳体74具有与第一保持壳体54相同的结构。第二保持壳体74设置在由第二中间壁172以及第一外板141和第二外板142限定的区域402(如图19所示)内。参照图41和图43,第二保持壳体74具有端壁1450、第一侧壁1451、第二侧壁1452、第三侧壁1453、第四侧壁1454、电汇流条1456和电汇流条1458。第一侧壁1451和第二侧壁1452基本上彼此平行延伸。此外,第三侧壁1453和第四侧壁1454基本上彼此平行延伸并且垂直于第一侧壁1451和第二侧壁1452。在一个示例性实施例中,端壁1450以及第一侧壁1451、第二侧壁1452、第三侧壁1453和第四侧壁1454由塑料构成。此外,电汇流条1456和1458由铜构成。

[0158] 端壁

[0159] 端壁1450接合到第一侧壁1451、第二侧壁1452、第三侧壁1453和第四侧壁1454,以限定内部区域1460(如图42所示)和开口端1462。

[0160] 参照图52,端壁1450包括壁部1600,该壁部1600具有延伸通过其中的多个孔1470。多个孔1470中的每一个孔与第二多个柱形电池单体756的柱形电池单体相关联。多个孔1470包括第一行孔1471、第二行孔1472、第三行孔1473、第四行孔1474、第五行孔1475、第六行孔1476和第七行孔1477。

[0161] 参照图52和图53,端壁1450包括多个对准片1490,多个对准片1490从壁部1600延伸到第二保持壳体74的内部区域1460(如图42所示),用于在其中容纳与多个孔1470对准的第二多个柱形电池单体76。多个对准片1490包括第一行对准片1491、第二行对准片1492、第三行对准片1493、第四行对准片1494、第五行对准片1495、第六行对准片1496和第七行对准

片1497。第一行对准片1491、第二行对准片1492、第三行对准片1493、第四行对准片1494、第五行对准片1495、第六行对准片1496和第七行对准片1497分别与第一行孔1471、第二行孔1472、第三行孔1473、第四行孔1474、第五行孔1475、第六行孔1476和第七行孔1477对准。此外,多个对准片1490中的每一个对准片与第二多个柱形电池单体76的相应柱形电池单体和多个孔1470的相应孔相关联。例如,第一行对准片1491中的对准片1500与第一行孔1471中的孔1480对准并且保持柱形电池单体1800(如图57所示)。

[0162] 参照图52,端壁1450进一步包括接头构件1601、1602、1603、1604、1605、1606,这些接头构件从壁部1600向上延伸,用于与第二外侧板100对准(如图8所示)。此外,端壁1450包括槽1610、1612,槽1610、1612延伸到壁部1600中,用于在其中容纳电汇流条1456、1458(如图41所示)。

[0163] 第一侧壁

[0164] 参照图43和图47,第一侧壁1451接合到端壁1450以及第三侧壁1453和第四侧壁1454并且在垂直于端壁1450的第一方向上延伸。第一侧壁1451包括壁部1628、保持夹构件1630、接头构件1632、1634、1636和出口1640。

[0165] 参照图29和图47,保持夹构件1630接合到壁部1628并且从壁部1628沿第一方向延伸。接头构件1632从壁部1628向外延伸。保持夹构件1630接合到接头构件632(如图29所示),用于将第二保持壳体74接合到第一保持壳体54。接头构件1632接合到保持夹构件630(如图29所示),用于将第二保持壳体74接合到第一保持壳体54。

[0166] 参照图47和图63,接头构件1634接合到第二外侧板100的保持夹构件2004(如图63所示),用于将第二外侧板100接合到第二保持壳体74。此外,接头构件1636接合到第二外侧板100的保持夹构件2002(如图63所示),用于将第二外侧板100接合到第二保持壳体74。

[0167] 参照图56,第一侧壁1451具有出口1640,该出口1640接合到与电池组电池保持框架50的中央冷却板构件140的第二歧管部分162的出口孔238(如图20所示)流体连通的壁部1628。出口1640在第二保持壳体74的内部区域1460(如图42所示)内成90°角。

[0168] 第二侧壁

[0169] 参照图43和图46,第二侧壁1452接合到端壁1450以及第三侧壁1453和第四侧壁1454并且在垂直于端壁1450的第一方向上延伸。第二侧壁1452包括壁部1648、保持夹构件1650和接头构件1652。

[0170] 参照图28和图46,保持夹构件1650接合到壁部1648并且从壁部1648沿第一方向延伸。接头构件1652从壁部1648向外延伸。保持夹构件1650接合到接头构件652(如图28所示),用于将第二保持壳体74接合到第一保持壳体54。接头构件1652接合到保持夹构件650(如图28所示),用于将第二保持壳体74接合到第一保持壳体54。

[0171] 第三侧壁

[0172] 参照图43和图45,第三侧壁1453接合到端壁1450以及第一侧壁1451和第二侧壁1452并且在垂直于端壁1450的第一方向上延伸。第三侧壁1453包括壁部1660。

[0173] 第四侧壁

[0174] 参照图41和图43,第四侧壁1454接合到端壁1450以及第一侧壁1451和第二侧壁1452并且在垂直于端壁1450的第一方向上延伸。第四侧壁1454包括壁部1670。

[0175] 第二多个柱形电池单体

[0176] 参照图10、图48、图49和图57,第二多个柱形电池单体76保持在第二保持壳体74内并且抵靠电池单体保持框架50。第二多个柱形电池单体76包括第一行电池单体1751、第二行电池单体1752、第三行电池单体1753、第四行电池单体1754、第五行电池单体1755、第六行电池单体1756和第七行电池单体1757。

[0177] 在一个示例性实施例中,第一行电池单体1751中的各个电池单体彼此并联电耦合。此外,第二行电池单体1752中的各个电池单体彼此并联电耦合。此外,第三行电池单体1753中的各个电池单体彼此并联电耦合。此外,第四行电池单体1754中的各个电池单体彼此并联电耦合。此外,第五行电池单体1755中的各个电池单体彼此并联电耦合。此外,第六行电池单体1756中的各个电池单体彼此并联电耦合。此外,第七行电池单体1757中的各个电池单体彼此并联电耦合。此外,第一行电池单体1751、第二行电池单体1752、第三行电池单体1753、第四行电池单体1754、第五行电池单体1755、第六行电池单体1756和第七行电池单体1757彼此串联电耦合。进一步地,第一行电池单体1751中的电池单体的每一个负极端子电耦合到电汇流条1456(如图49所示)。进一步地,第七行电池单体1757中的电池单体的每一个负极端子电耦合到电汇流条1458(如图49所示)。

[0178] 参照图40和图57,第二多个柱形电池单体76中的每一个柱形电池单体具有与本文前述的柱形电池单体800相同的结构,并且具有与电池单体保持框架50的第二导热层152(如图19所示)接触的底表面。

[0179] 第三保持板和第四保持板

[0180] 参照图48、图49、图52和图57,第三保持板80和第四保持板82接合到第二保持壳体74的第一侧壁1451、第二侧壁1452、第三侧壁1453和第四侧壁1454,以将第二多个柱形电池单体76保持在第二保持壳体74的内部区域1460(如图42所示)内。在一个示例性实施例中,第三保持板80和第四保持板82由塑料构成。

[0181] 参照图48,第三保持板80包括延伸通过其中的多个孔1830。多个孔1830包括第一行孔1831、第二行孔1832、第三行孔1833、第四行孔1834、第五行孔1835、第六行孔1836和第七行孔1837。多个孔1830中的每一个孔的尺寸被配置为允许相应柱形电池单体的底表面接触第二导热层152,同时将柱形电池单体保持在第二保持壳体74的内部区域1460内。

[0182] 第四保持板82包括延伸通过其中的多个孔1860。多个孔1860包括第一行孔1861、第二行孔1862、第三行孔1863、第四行孔1864、第五行孔1865、第六行孔1866和第七行孔1867,其分别与第一行孔1831、第二行孔1832、第三行孔1833、第四行孔1834、第五行孔1835、第六行孔1836和第七行孔1837对准。多个孔1860中的每一个孔的尺寸被配置为允许相应柱形电池单体的底表面接触第二导热层152,同时将柱形电池单体保持在第二保持壳体74的内部区域1460(如图42所示)内。

[0183] 参照图48和图57,第三保持板80的第一行孔1831和第四保持板82的第一行孔1861与第一行电池单体1751对准。此外,第三保持板80的第二行孔1832和第四保持板82的第二行孔1862与第二行电池单体1752对准。此外,第三保持板80的第三行孔1833和第四保持板82的第三行孔1863与第三行电池单体1753对准。此外,第三保持板80的第四行孔1834和第四保持板82的第四行孔1864与第四行电池单体1754对准。此外,第三保持板80的第五行孔1835和第四保持板82的第五行孔1865与第五行电池单体1755对准。此外,第三保持板80的第六行孔1836和第四保持板82的第六行孔1866与第六行电池单体1756对准。此外,第三保

持板80的第七行孔1837和第四保持板82的第七行孔1867与第七行电池单体1757对准。

[0184] 第一外侧板

[0185] 参照图8、图14、图29以及图58至图61,第一外侧板90接合到第一保持壳体54以及电池单体保持框架50的第一外板141和第二外板142。第一外侧板90包括板部1900和保持夹构件1902、1904。参照图59,板部1900具有从板部1900向外延伸的接头构件1910和1912。此外,板部1900具有延伸通过其中的孔1921、1922、1923、1924。保持夹构件1902、1904接合到板部1900,并且从板部1900沿第一方向延伸。在一个示例性实施例中,第一外侧板90由塑料构成。

[0186] 参照图29和图59,保持夹构件1902接合到第一保持壳体54的接头构件636(如图29所示)。此外,保持夹构件1904接合到第一保持壳体54的接头构件634(如图29所示)。

[0187] 参照图59和图68,接头构件1912接合到盖板126的保持夹构件2202(如图68所示)。此外,接头构件1910接合到盖板126的保持夹构件2201(如图68所示)。

[0188] 参照图8、图13、图14和图59,螺栓91(如图8所示)延伸通过第一外侧板90中的孔1921,并且进入电池单体保持框架50的第一外板141的孔311(如图14所示),以将第一外侧板90接合到电池单体保持框架50。

[0189] 另外的螺栓92(如图8所示)延伸通过第一外侧板90中的孔1922,并且进入电池单体保持框架50的第一外板141的孔312(如图14所示),以将第一外侧板90接合到电池单体保持框架50。

[0190] 另外的螺栓93(如图8所示)延伸通过第一外侧板90中的孔1923,并且进入电池单体保持框架50的第二外板142的孔371(如图14所示),以将第一外侧板90接合到电池单体保持框架50。

[0191] 另外的螺栓94(如图8所示)延伸通过第一外侧板90中的孔1924,并且进入电池单体保持框架50的第二外板142的孔372(如图14所示),以将第一外侧板90接合到电池单体保持框架50。

[0192] 第二外侧板

[0193] 参照图8、图13、图47以及图62至图64,第二外侧板100接合到第二保持壳体74以及电池单体保持框架50的第一外板141和第二外板142。第二外侧板100包括板部2000和保持夹构件2002、2004。板部2000具有从板部2000向外延伸的接头构件2010和2012。此外,板部2000具有延伸通过其中的孔2021、2022、2023、2024。保持夹构件2002、2004接合到板部2000,并且从板部2000沿第一方向延伸。在一个示例性实施例中,第二外侧板100由塑料构成。

[0194] 参照图47和图63,保持夹构件2002接合到第二保持壳体74的接头构件1636(如图47所示)。此外,保持夹构件2004接合到第二保持壳体74的接头构件1634(如图47所示)。

[0195] 参照图63和图67,接头构件2012接合到盖板126的保持夹构件2204(如图67所示)。此外,接头构件2010接合到盖板126的保持夹构件2203(如图67所示)。

[0196] 参照图8、图13和图63,螺栓101(如图8所示)延伸通过第二外侧板100中的孔2023,并且进入电池单体保持框架50的第一外板141的孔301(如图13所示),以将第二外侧板100接合到电池单体保持框架50。

[0197] 另外的螺栓102(如图8所示)延伸通过第二外侧板100中的孔2024,并且进入电池

单体保持框架50的第一外板141的孔302(如图11所示),以将第二外侧板100接合到电池单体保持框架50。

[0198] 另外的螺栓103(如图8所示)延伸通过第二外侧板100中的孔2021,并且进入电池单体保持框架50的第二外板142的孔361(如图13所示),以将第二外侧板100接合到电池单体保持框架50。

[0199] 另外的螺栓104(如图8所示)延伸通过第二外侧板100中的孔2022,并且进入电池单体保持框架50的第二外板142的孔362(如图13所示),以将第二外侧板100接合到电池单体保持框架50。

[0200] 电路板

[0201] 参照图8和图66,电路板120包括电池管理控制器2100(如图8所示),该电池管理控制器2100电耦合到第一多个柱形电池单体56和第二多个柱形电池单体76,以监控电池单体56、76的操作。电路板120接合到第一保持壳体54和第二保持壳体74的一端。

[0202] 电汇流条

[0203] 参照图8,电汇流条122被设置为将第一多个柱形电池单体56和第二多个柱形电池单体76电耦合在一起。特别是,电汇流条122电耦合到电汇流条458(其电耦合到电池单体56)和电汇流条1456(其电耦合到电池单体76)。

[0204] 盖板

[0205] 参照图8以及图66至图68,盖板126附接到第一外侧板90和第二外侧板100以覆盖电路板120。盖板126包括板部2200,以及从板部2200沿第一方向延伸的保持夹构件2201、2202、2203、2204、2205、2206。保持夹构件2201、2202分别啮合第一外侧板90的接头构件1912、1910(如图59所示)。保持夹构件2203、2204分别啮合第二外侧板100的接头构件2010、2012(如图63所示)。保持夹构件2205、2206啮合相应的接头构件以将盖板126接合到第一保持壳体54和第二保持壳体74。在一个示例性实施例中,盖板126由塑料构成。

[0206] 参照图69至图73,示出了用于组装电池模块32的组装步骤的一部分。如图69所示,在其中分别保持第一多个柱形电池单体56和第二多个柱形电池单体76的第一保持壳体54和第二保持壳体74朝向电池单体保持框架50移动。参照图70和图71,第一保持壳体54和第二保持壳体74接合在一起,并且进一步接合到电池单体保持框架50。参照图72,第一外侧板90和第二外侧板100分别朝向第一保持壳体54和第二保持壳体74移动。参照图73,第一外侧板90和第二外侧板100分别接合到第一保持壳体54和第二保持壳体74。

[0207] 参照图1、图10和图20,现将对电池系统20的工作进行更详细的说明。

[0208] 总体而言,流体供应装置40将流体泵送通过第一保持壳体54的入口640并且进入电池单体保持框架50的中央冷却板构件140。中央冷却板构件140将来自第一多个柱形电池单体56和第二多个柱形电池单体76的热能传递到流体中。流体从中央冷却板构件140流入并且从第二保持壳体74的出口1640流出,以冷却第一多个柱形电池单体56和第二多个柱形电池单体76。

[0209] 现将提供对电池系统20的工作的更详细的说明。流体供应装置40通过导管42将流体泵送到电池单体保持框架50的入口640。流体从入口640流入并且进入第一歧管部分161的入口孔208(如图20所示),然后进入第一歧管部分161的纵向孔210。流体从纵向孔210流过第一歧管部分161的流动孔214并且进入内部冷却通道184。流体流过内部冷却通道184并

且流过第二歧管部分162的流动孔244,并且进入第二歧管部分162的纵向孔240。流体从纵向孔240流过第二歧管部分162的出口孔238和出口1640,然后通过导管44流到流体供应装置40。参照图10,当流体流过电池单体保持框架50时,热能从第一多个柱形电池单体56和第二多个柱形电池单体76传递到电池单体保持框架50并且进入流过电池单体保持框架50的流体中,以冷却电池单体56、76。

[0210] 参照图3、图19和图74,电池模块32可以在不使用流体供应系统30的情况下冷却第一多个柱形电池单体56和第二多个柱形电池单体76。特别是,电池单体保持框架50的中央冷却板构件140将热能从第一多个柱形电池单体56和第二多个柱形电池单体76通过框架54传递到电池单体保持框架50的第一外板141和第二外板142,以冷却电池单体56、76。第一外板141和第二外板142将热能传递到靠近第一外板141和第二外板142的环境空气。

[0211] 具有电池模块32的电池系统20相比于其他系统提供了显著的优势。特别是,电池模块32的优点在于电池模块32利用第一保持壳体54和第二保持壳体74将电池单体保持框架50保持在其中,该电池单体保持框架可以是气冷的或者液冷的。特别是,第一保持壳体54和第二保持壳体74分别具有入口640和出口1640,用于引导流体通过电池单体保持框架50,以冷却其上的柱形电池单体。或者,电池单体保持框架50可以是气冷的,用于冷却柱形电池单体。此外,第一保持壳体54和第二保持壳体74为电池模块32提供了改进的结构完整性。

[0212] 尽管仅结合有限数量的实施例详细描述要求保护的发明,但应当容易理解,本发明不限于这些公开的实施例。相反,能够修改要求保护的发明,以结合此前未描述但与本发明的精神和范围相当的任何数量的变化、变更、替换或等同布置。此外,虽然已经描述要求保护的发明的各种实施例,但应当理解,本发明的各方面可以仅包括所描述的实施例中的一些实施例。因此,要求保护的发明不应被视为受前述描述的限制。

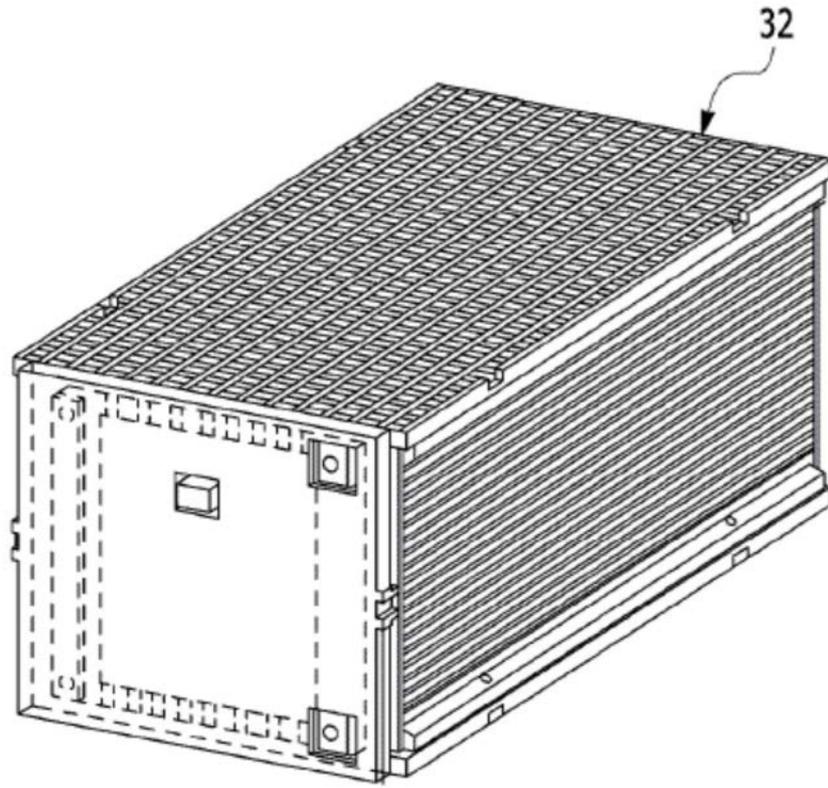


图2

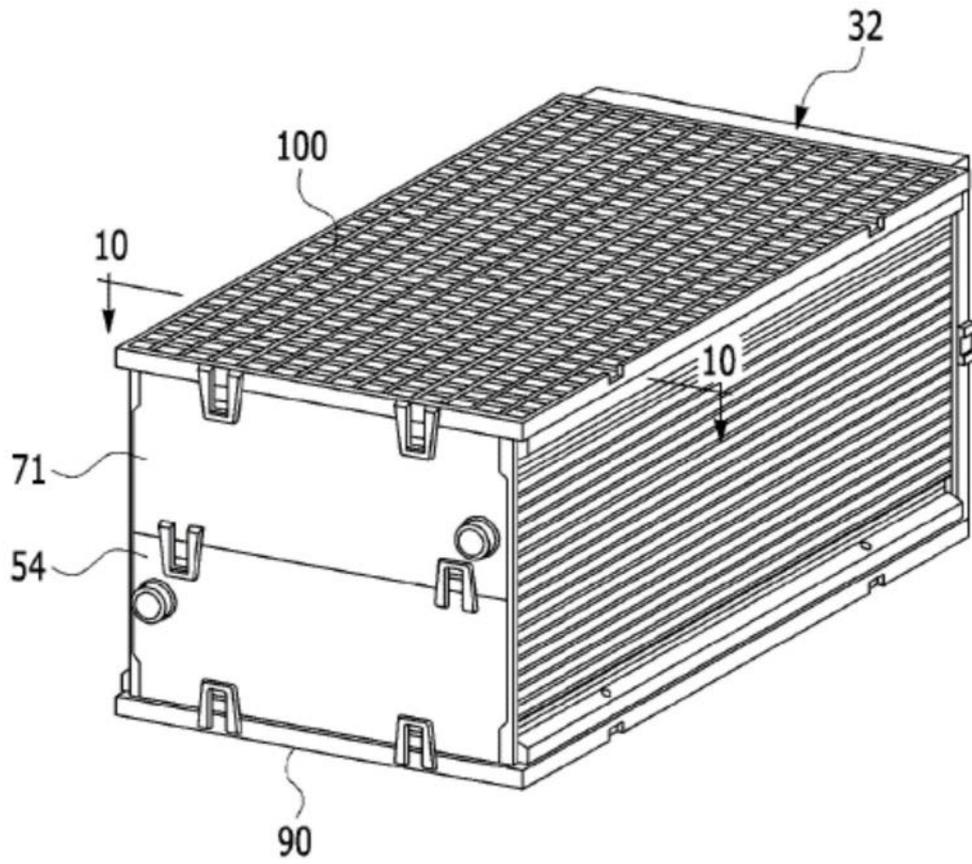


图3

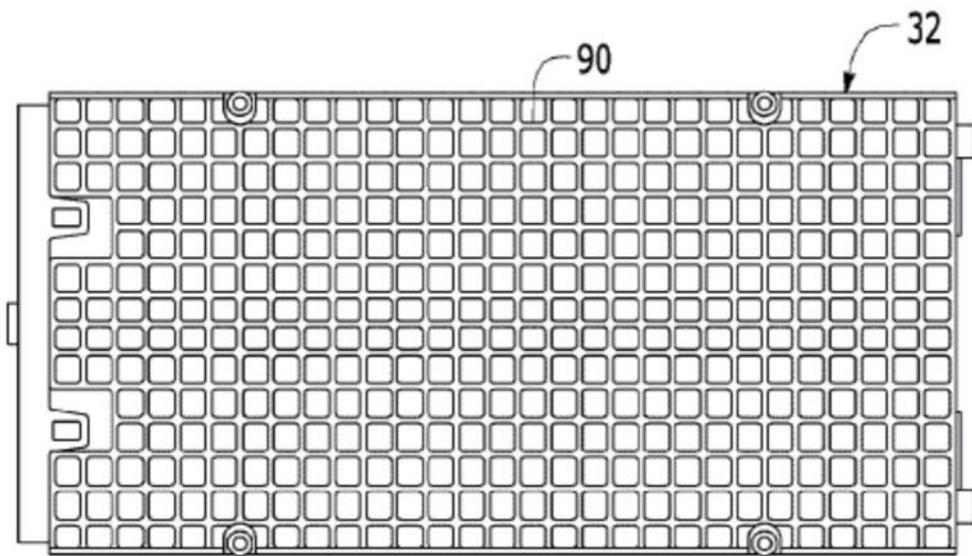


图4

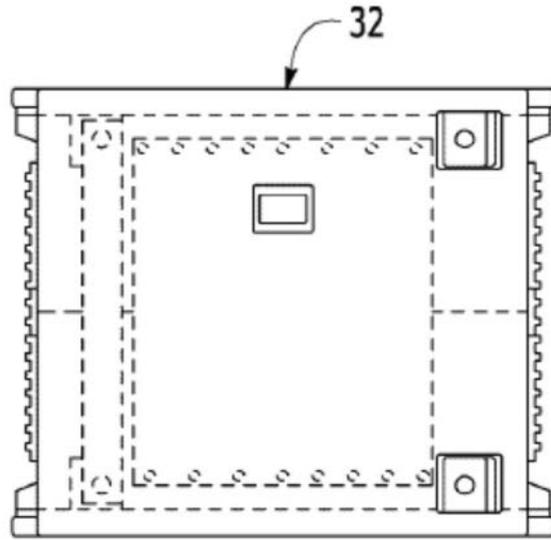


图5

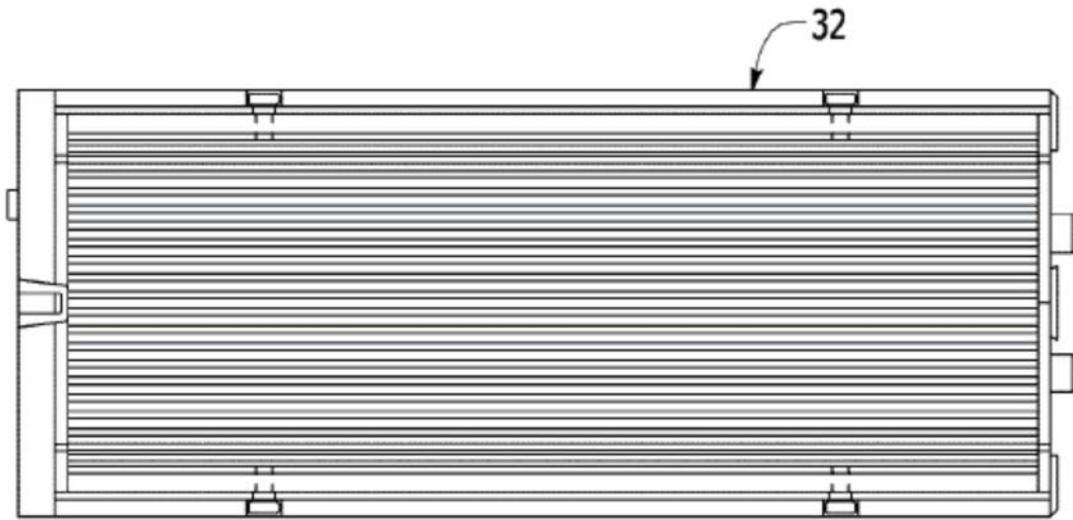


图6

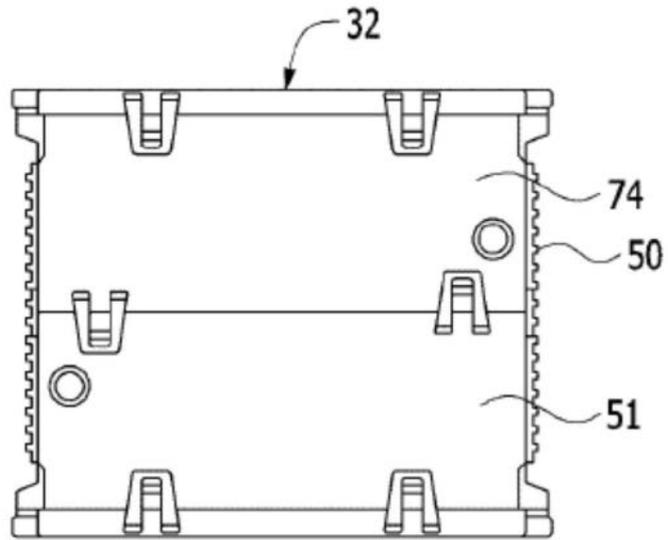


图7

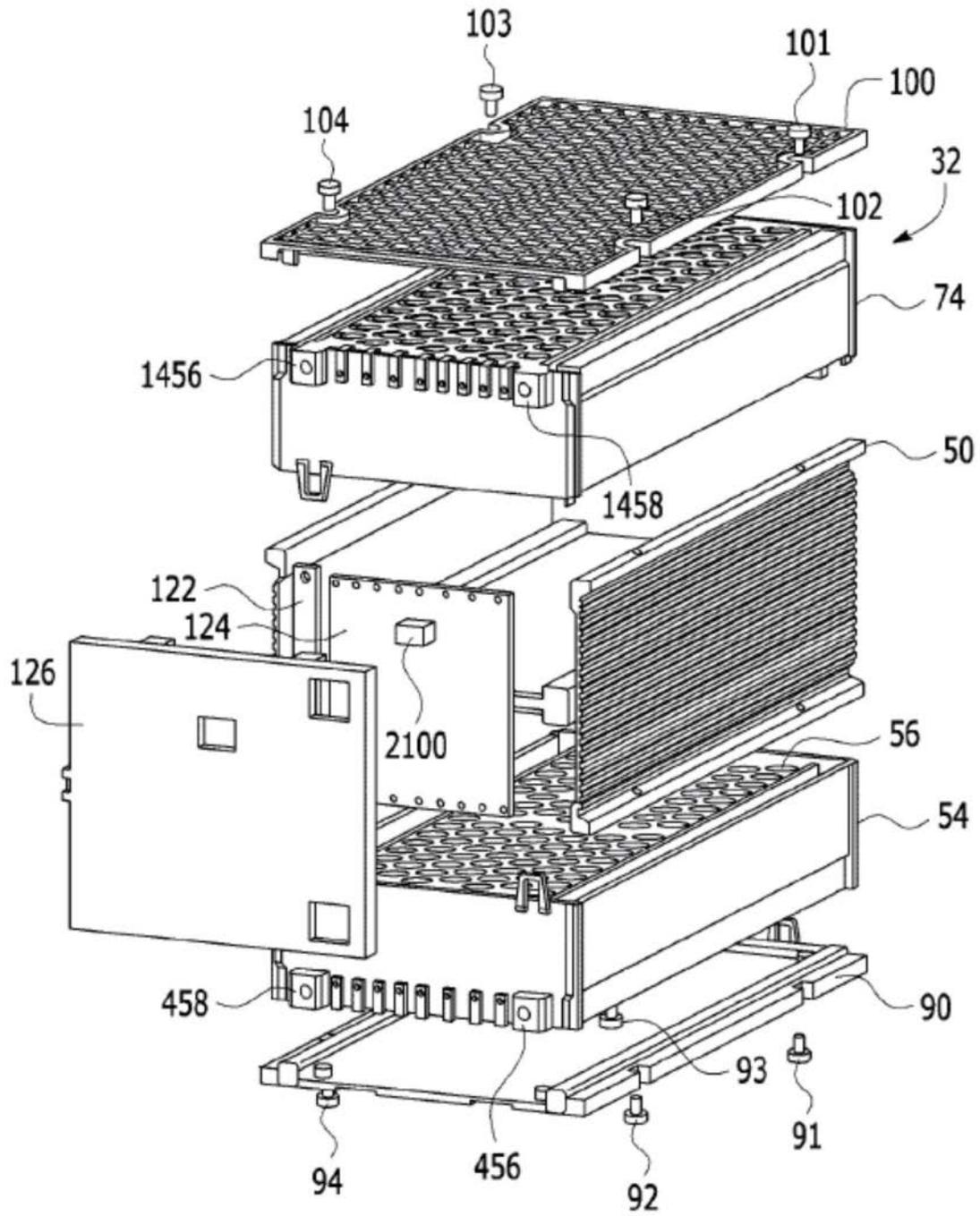


图8

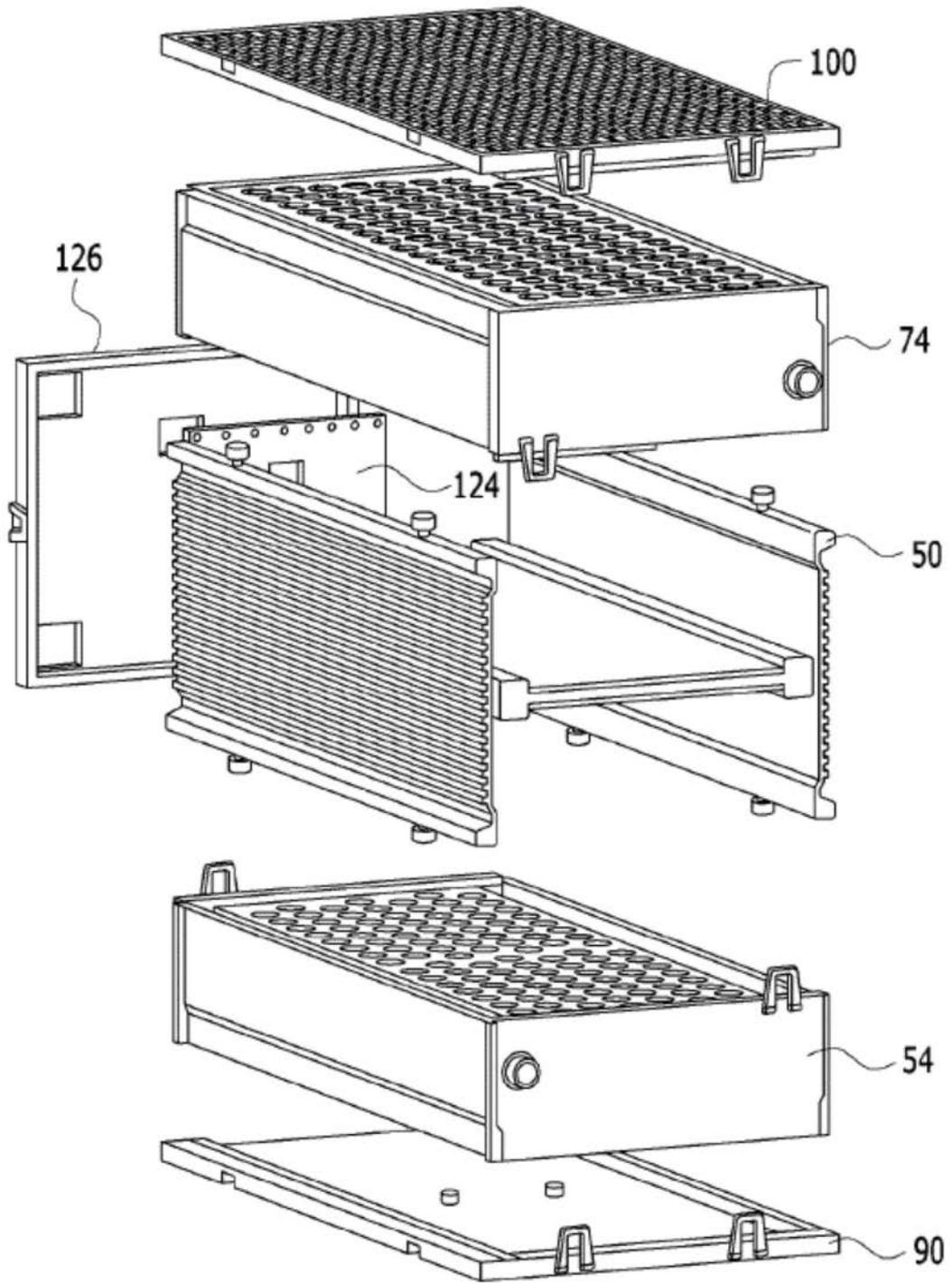


图9

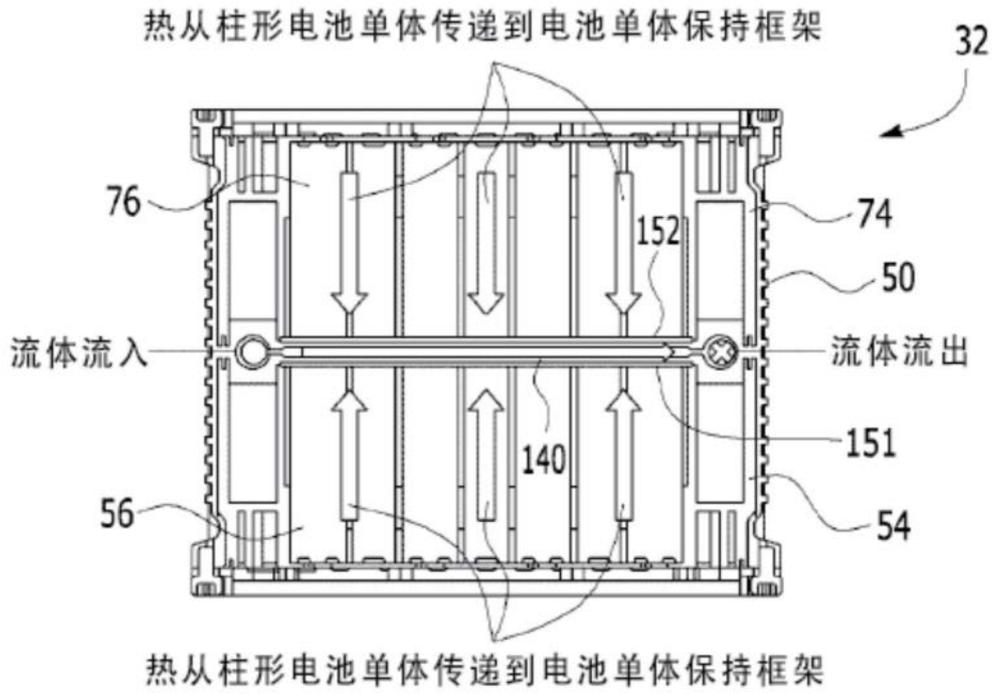


图10

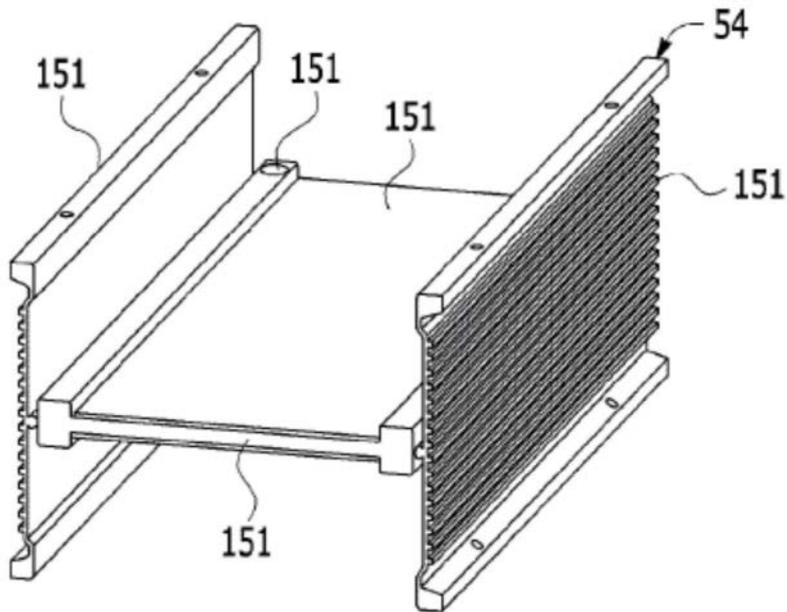


图11

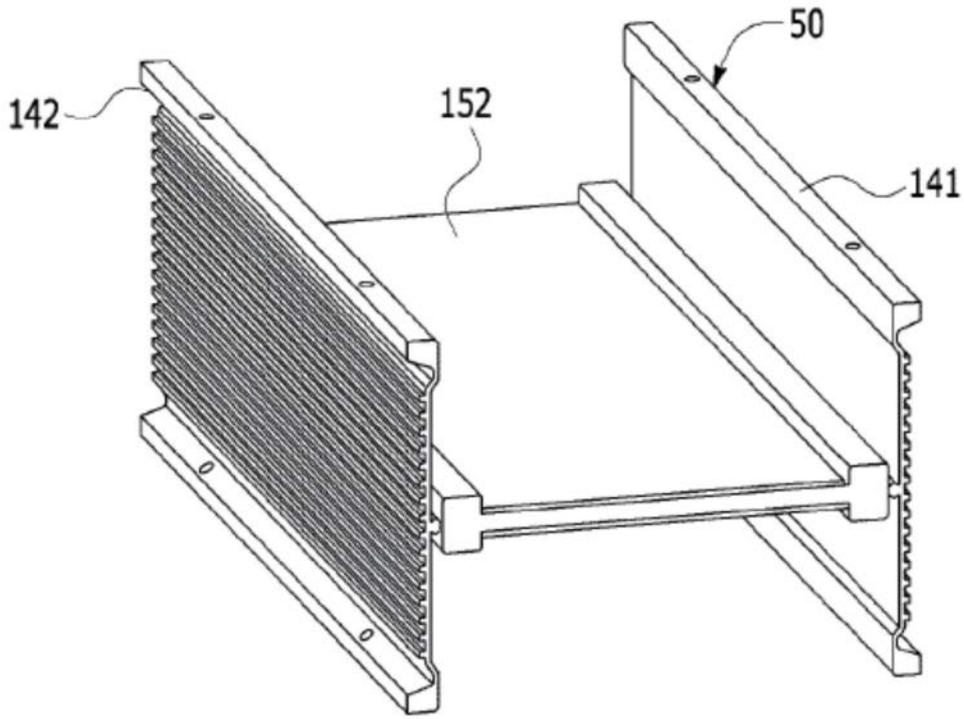


图12

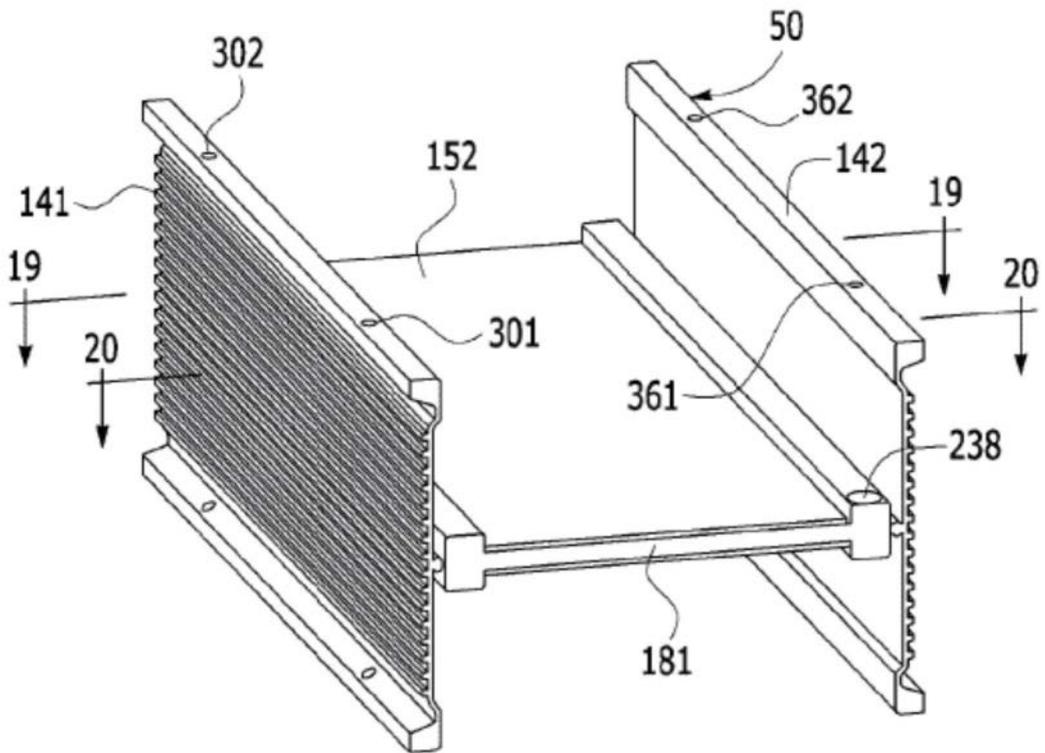


图13

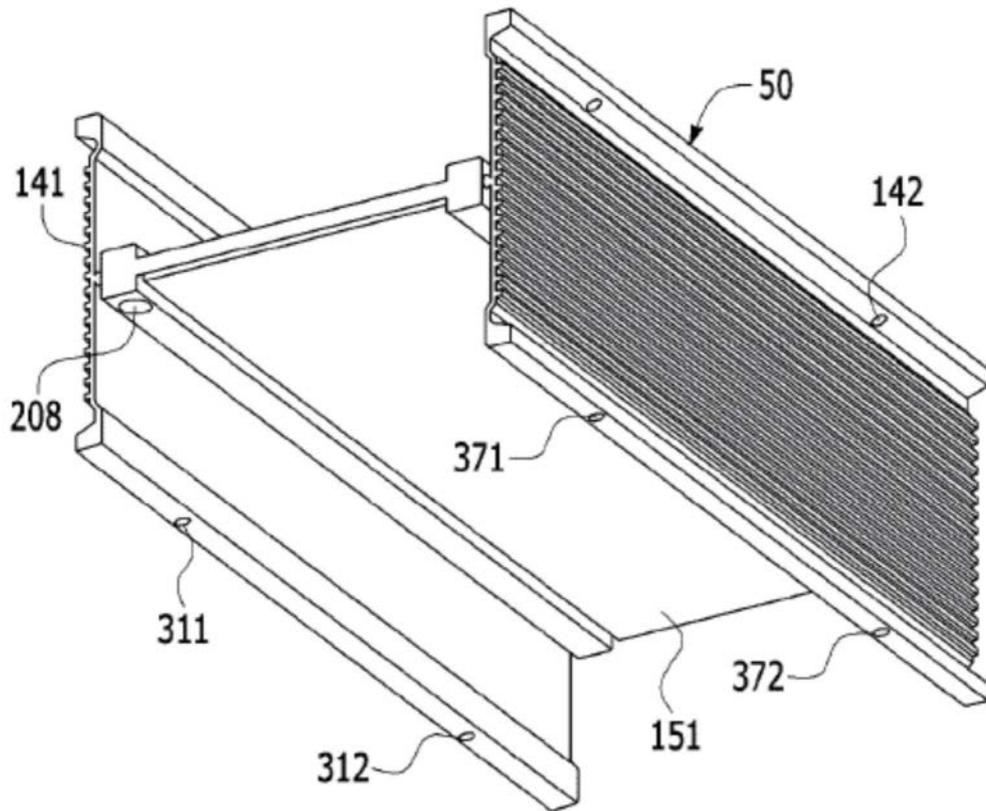


图14

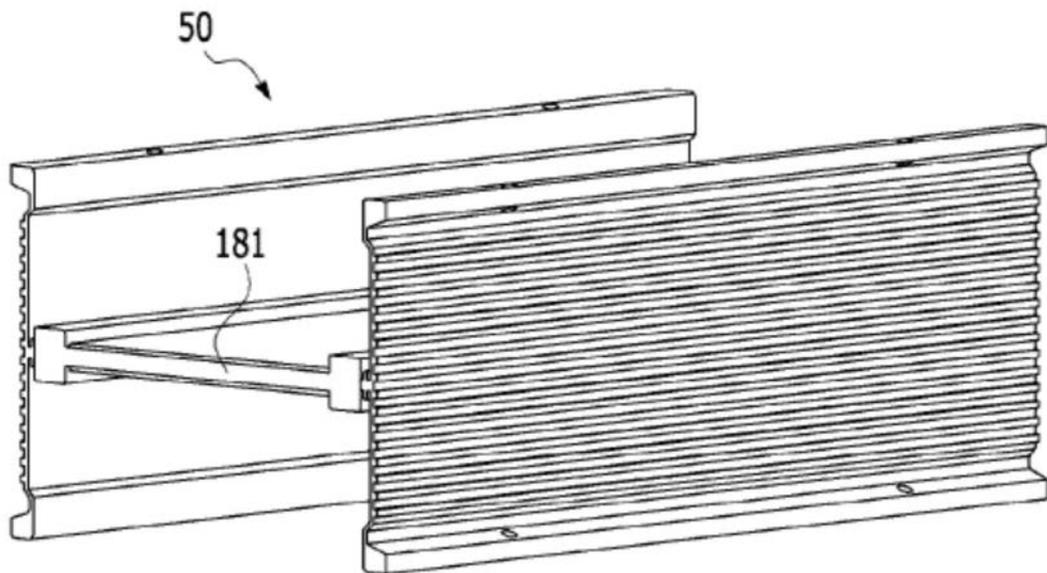


图15

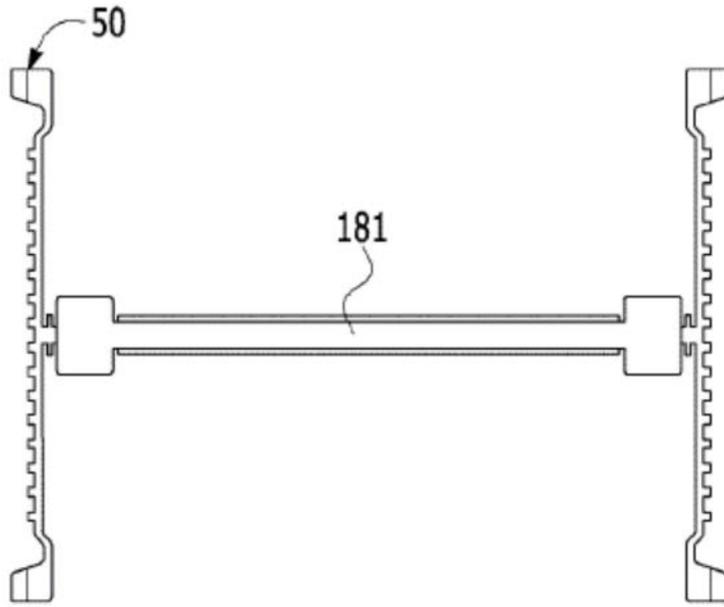


图16

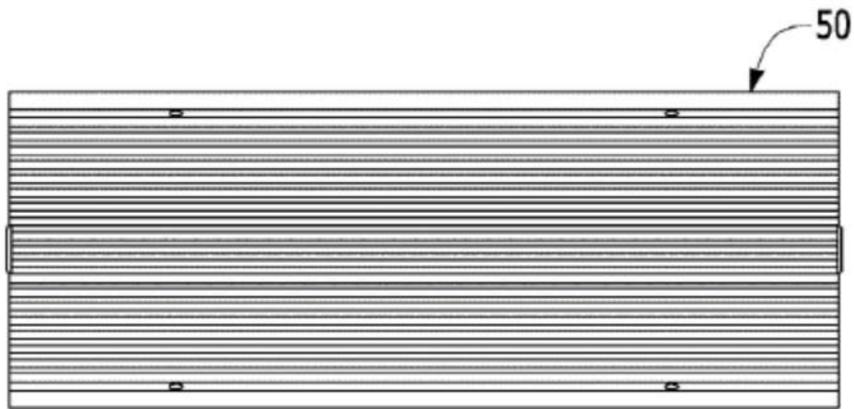


图17

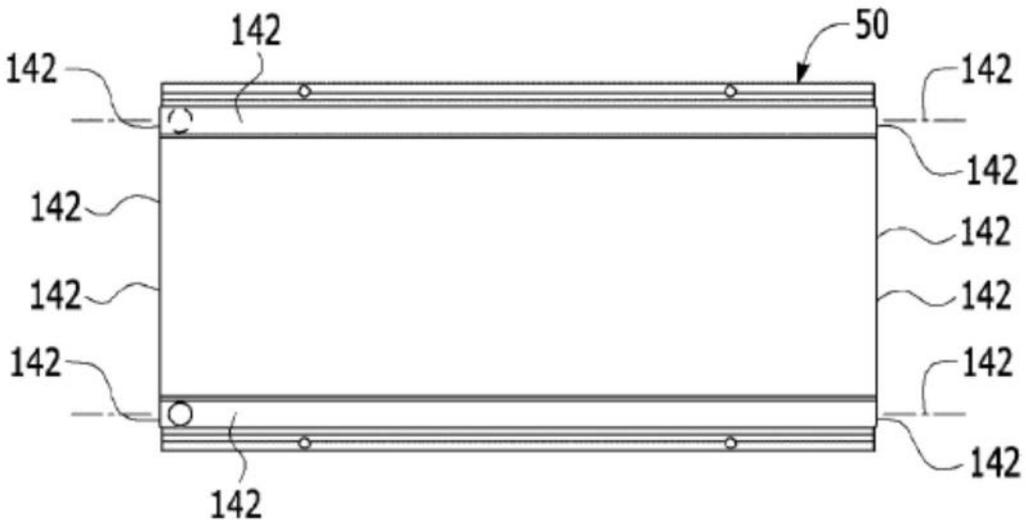


图18

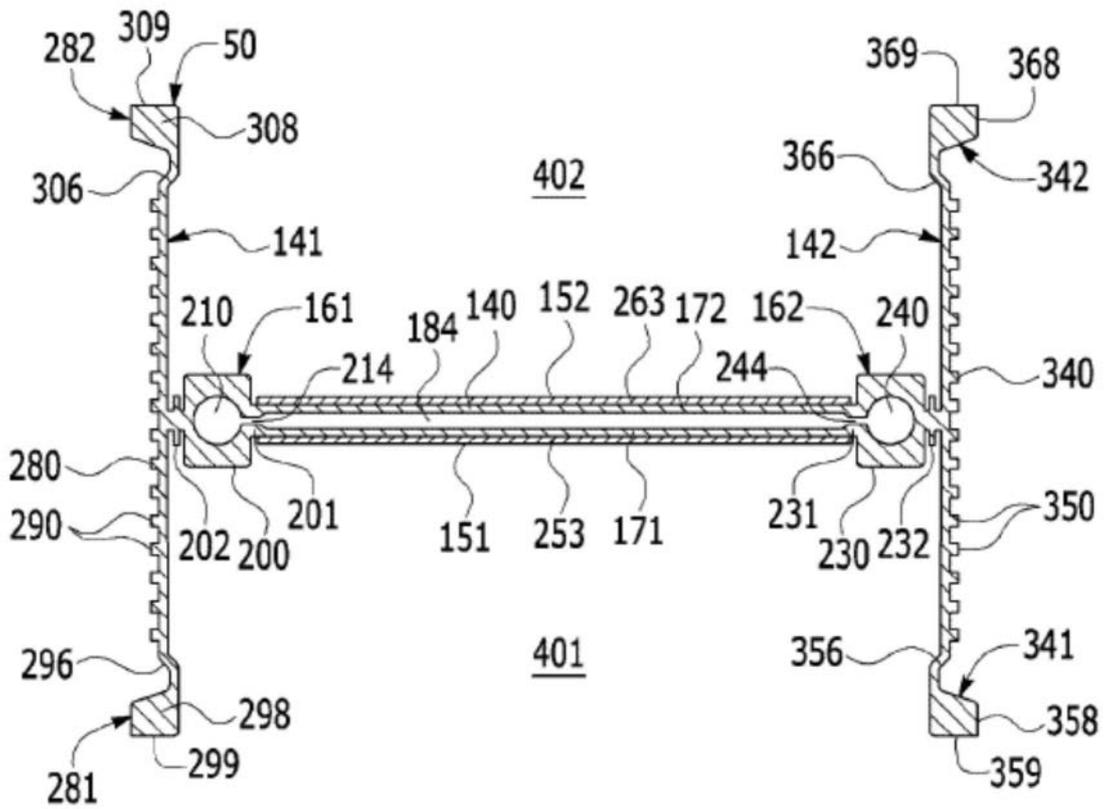


图19

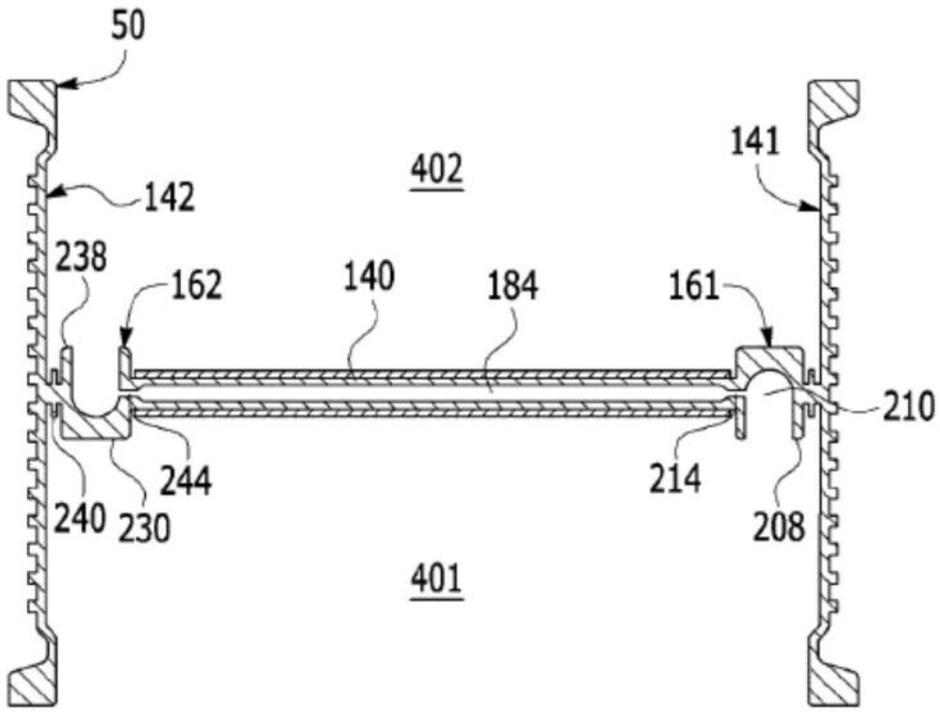


图20

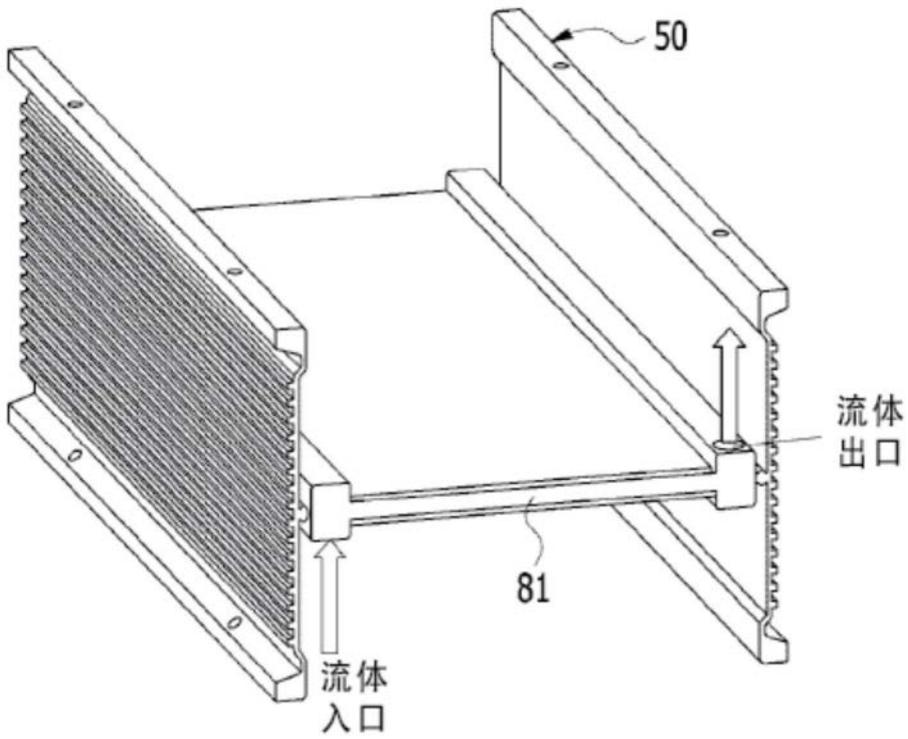


图21

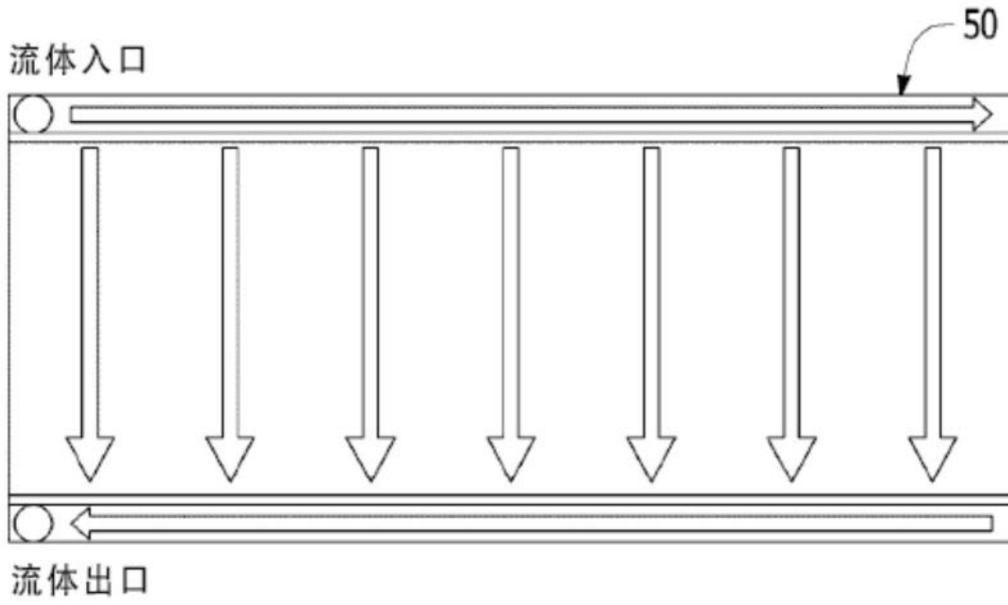


图22

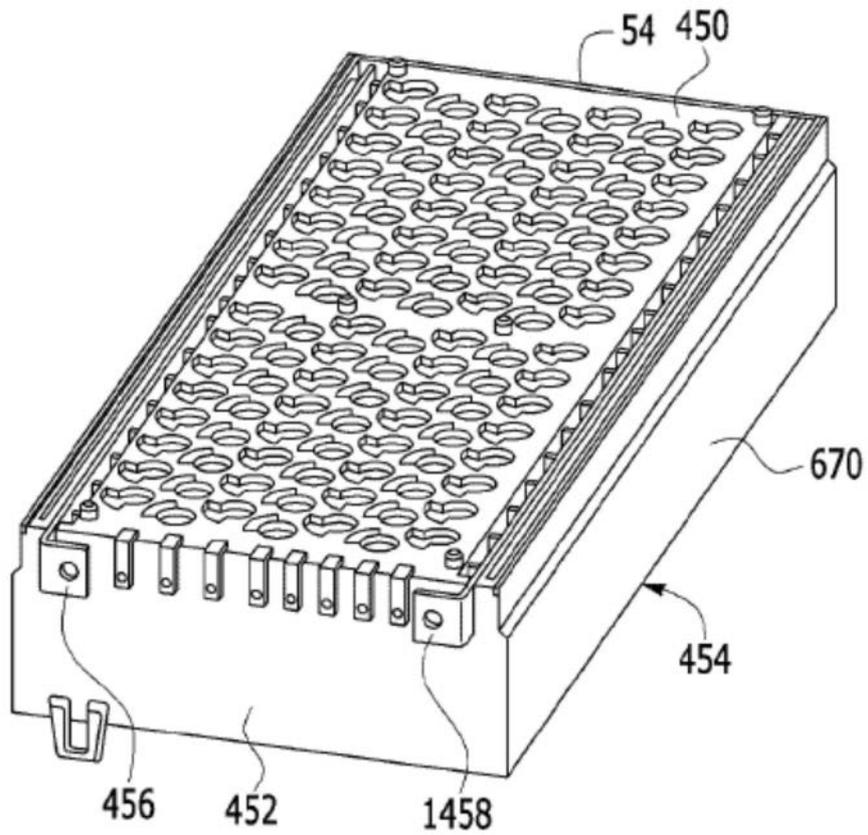


图23

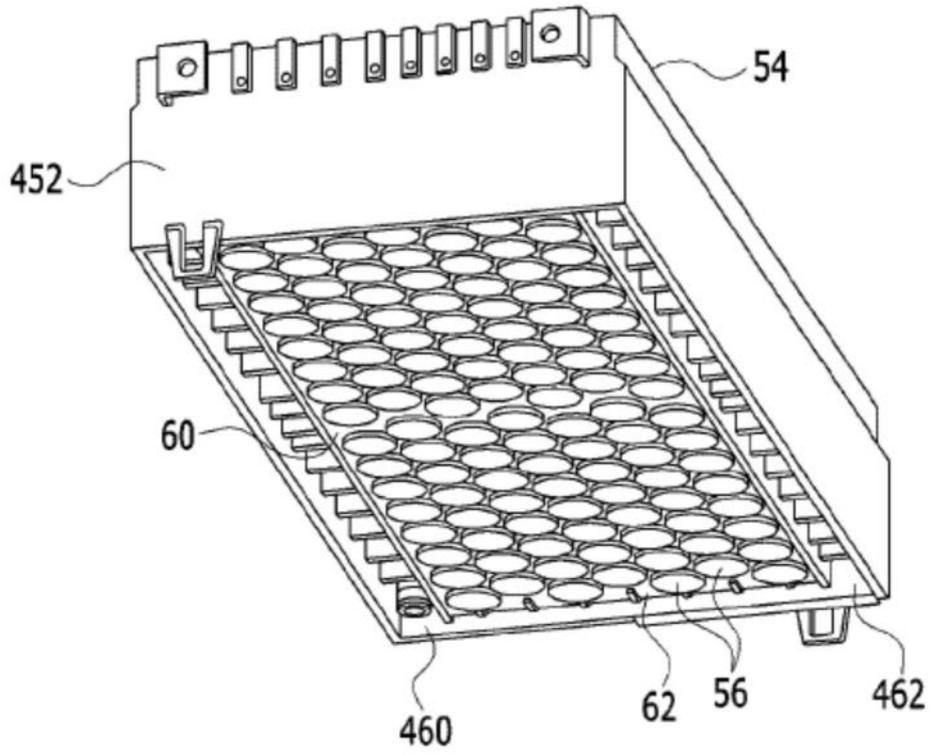


图24

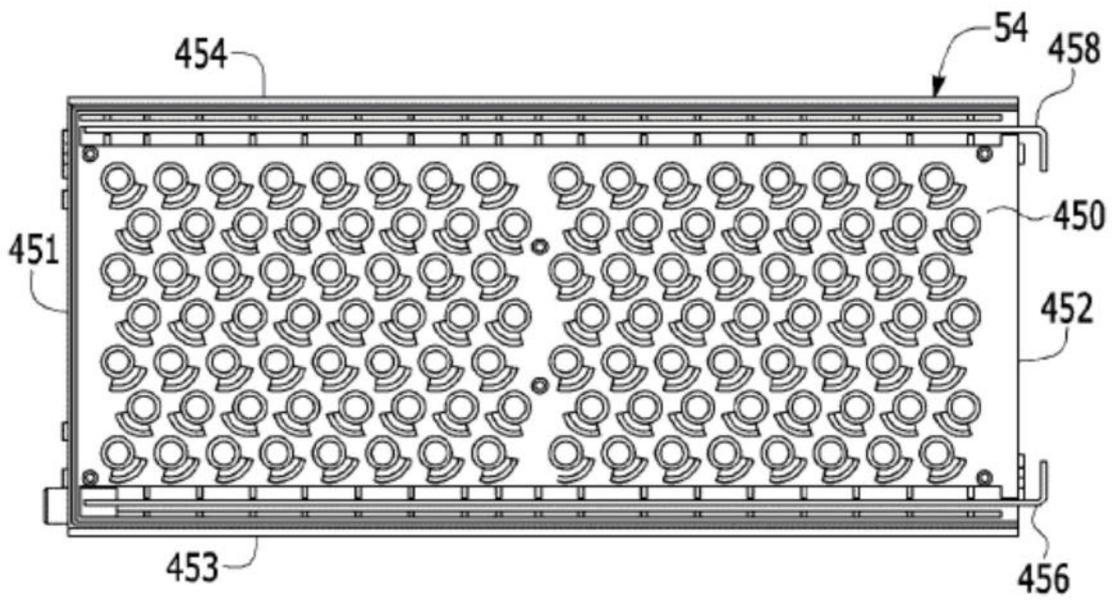


图25

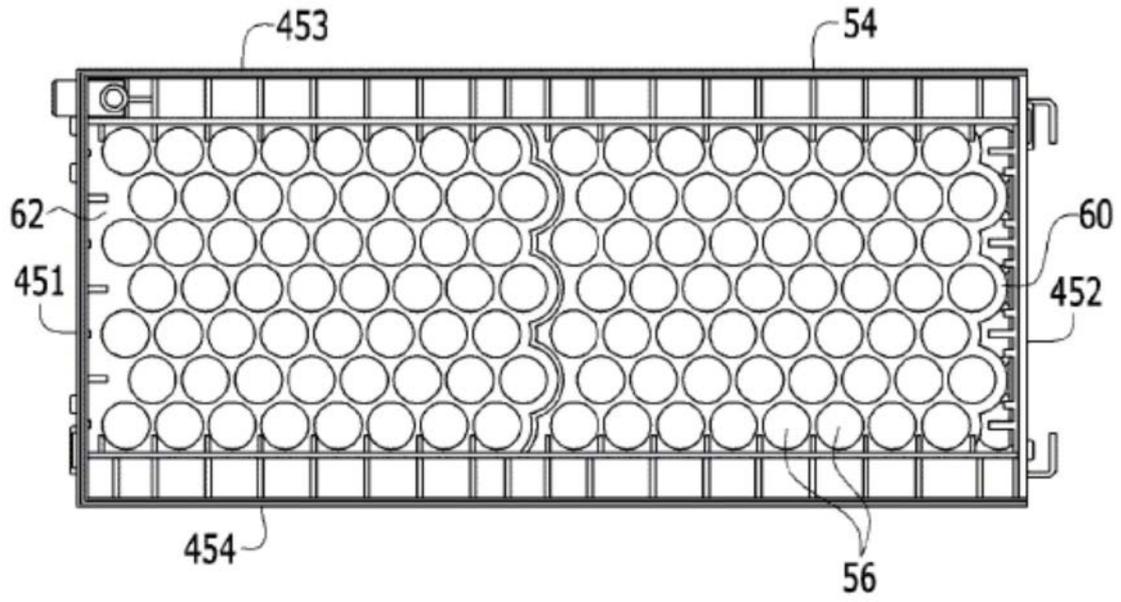


图26

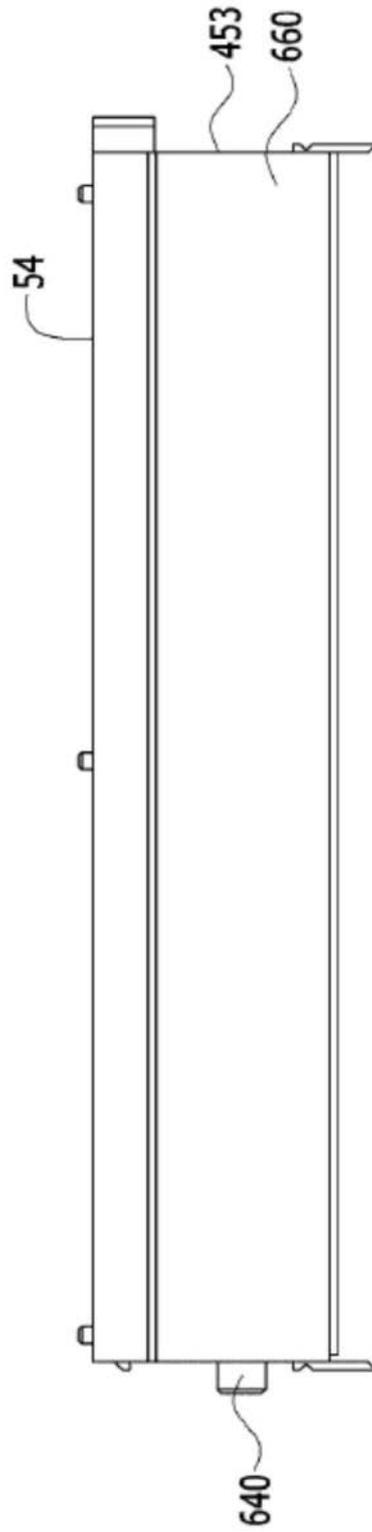


图27

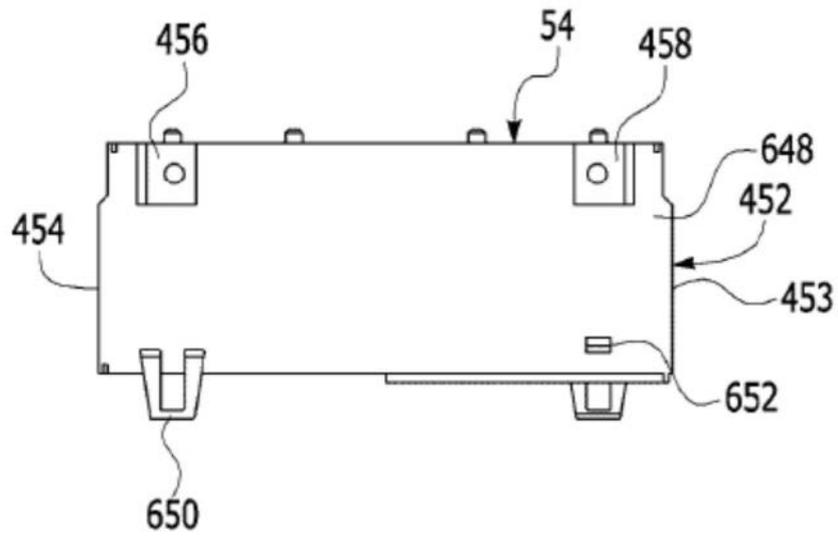


图28

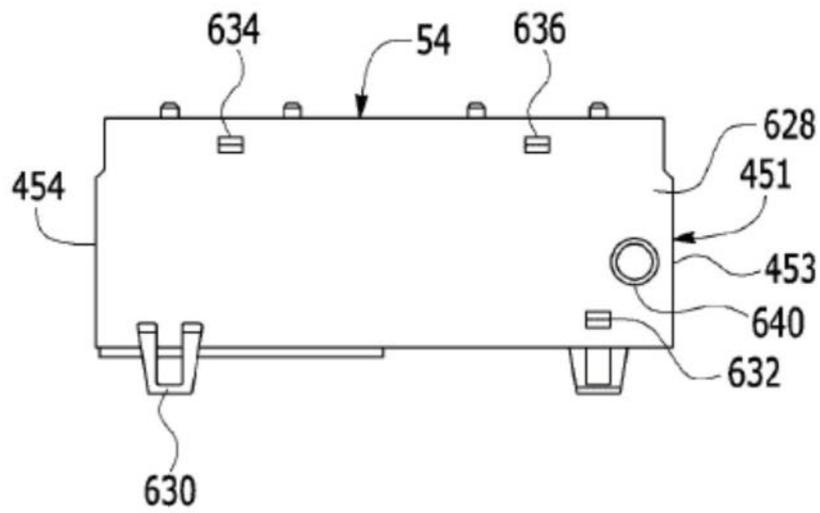


图29

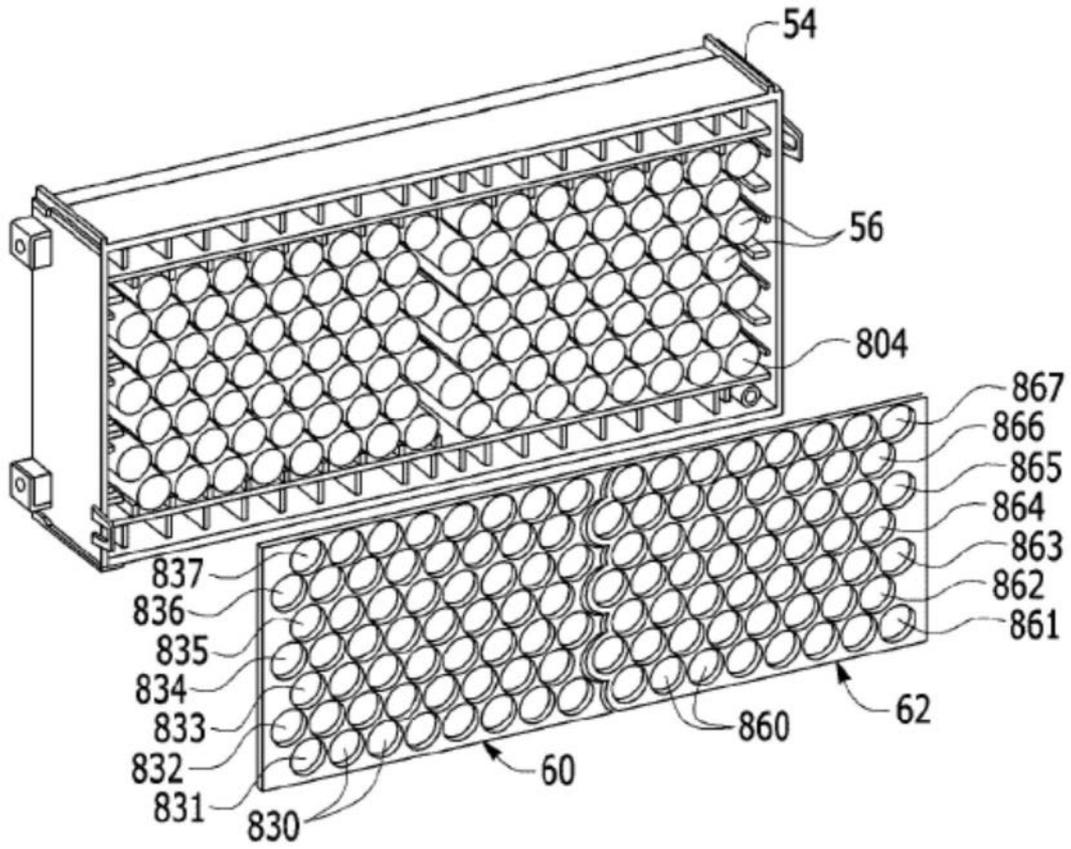


图30

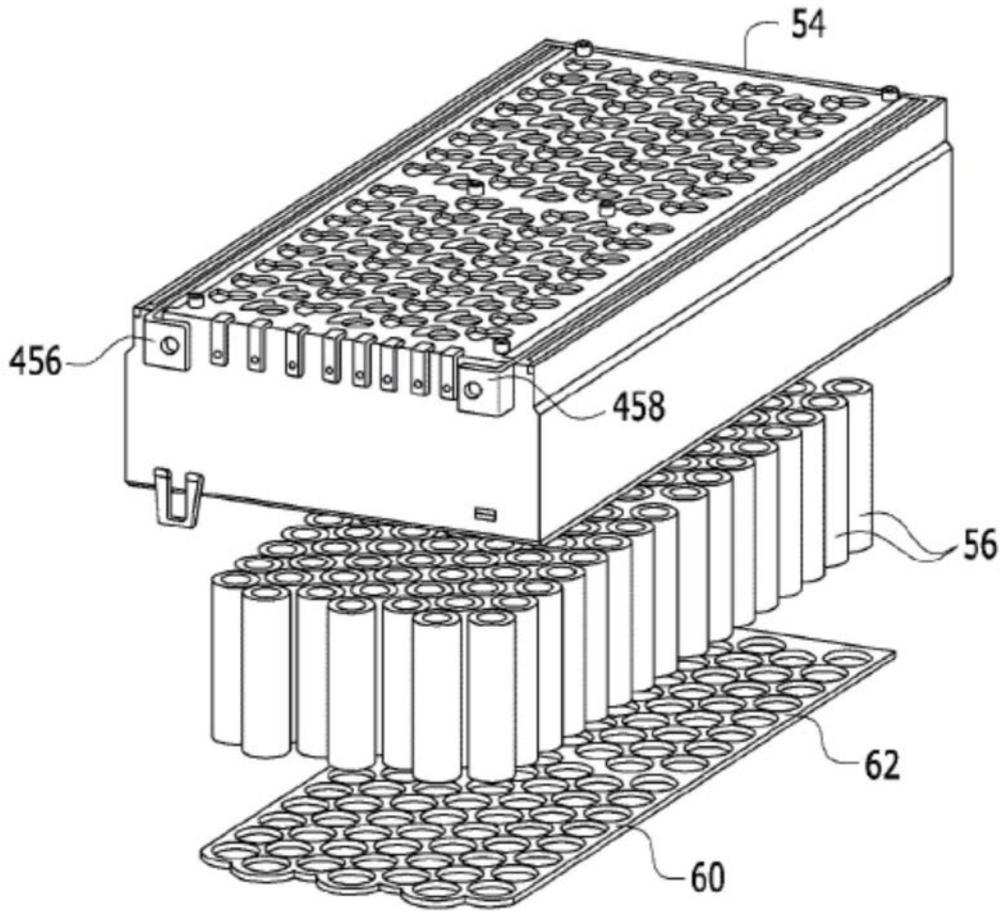


图31

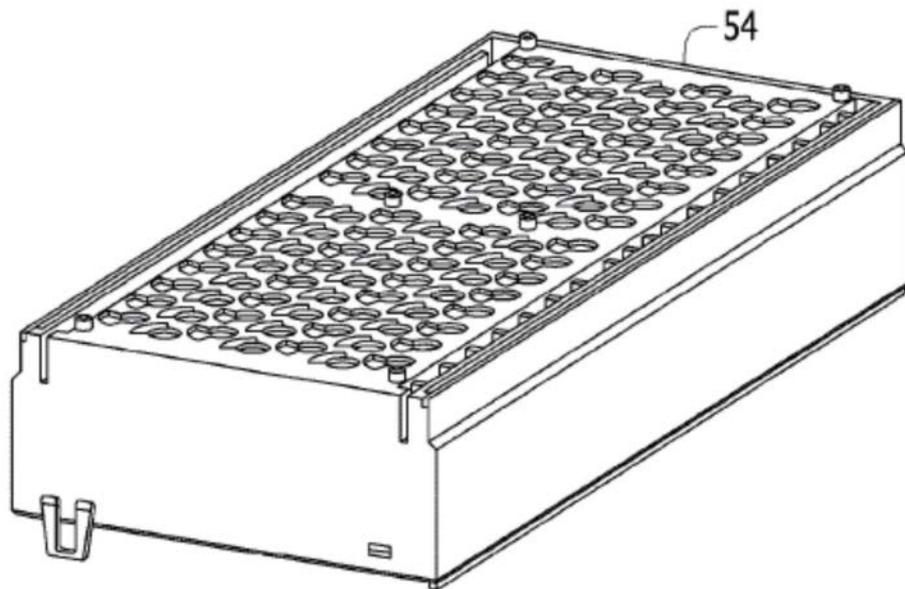


图32

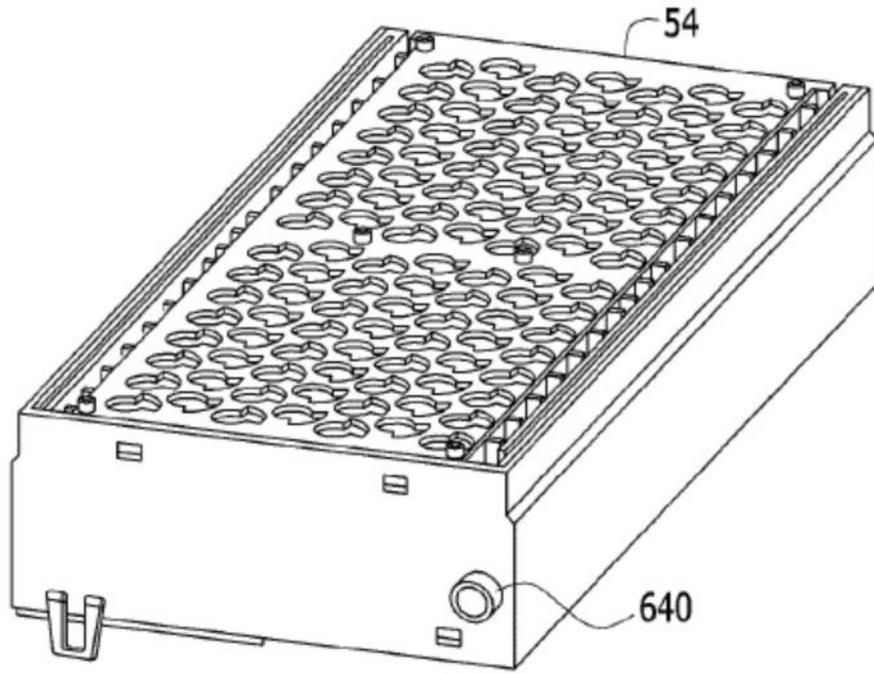


图33

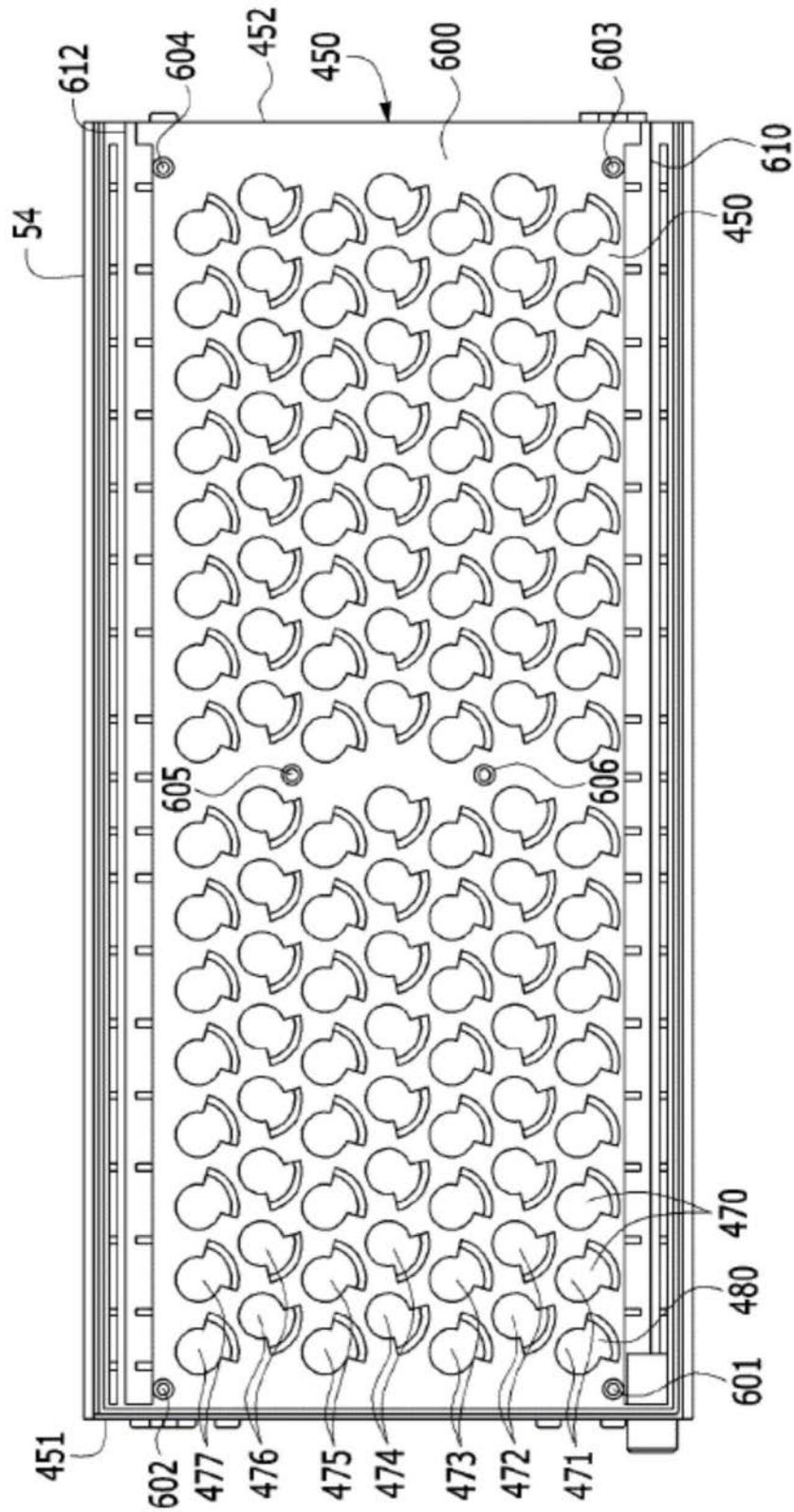


图34

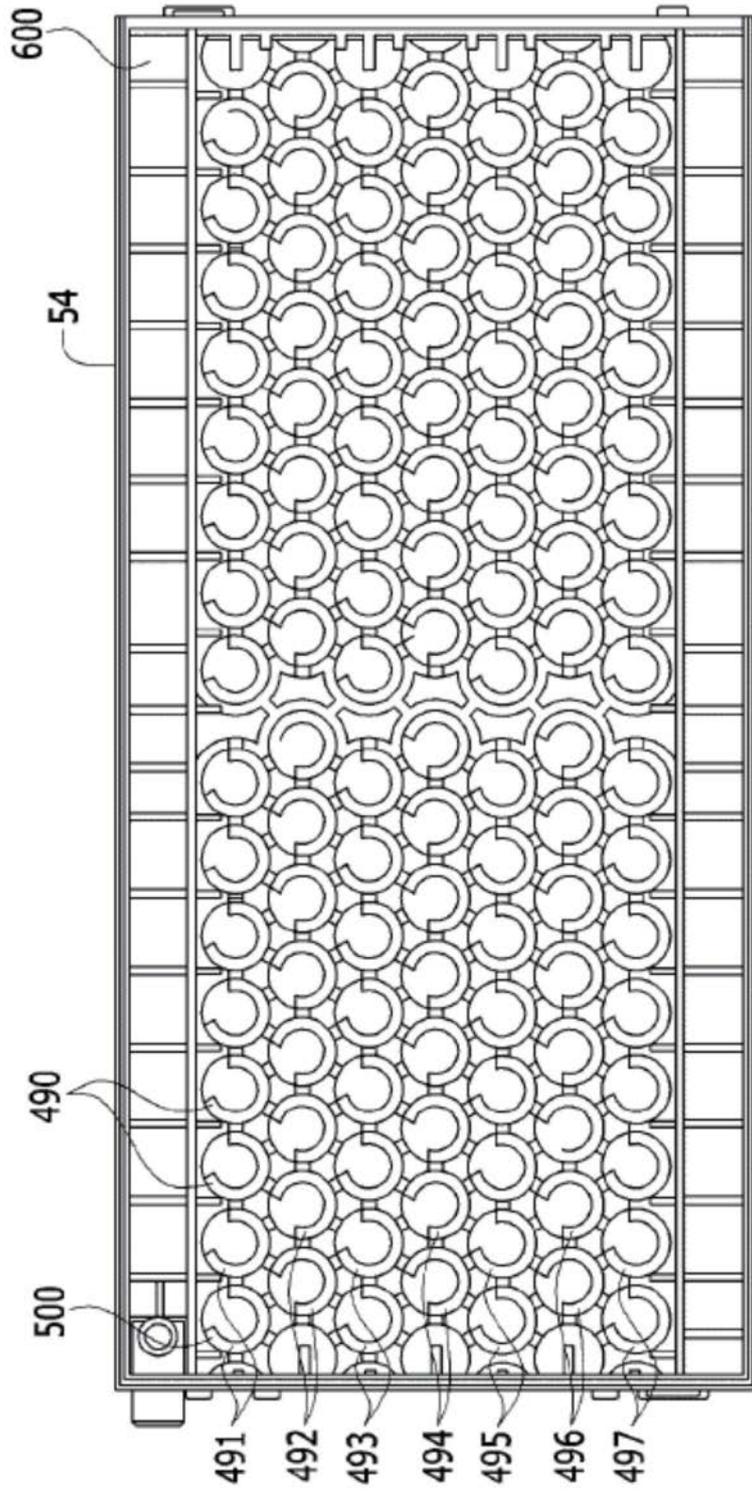


图35

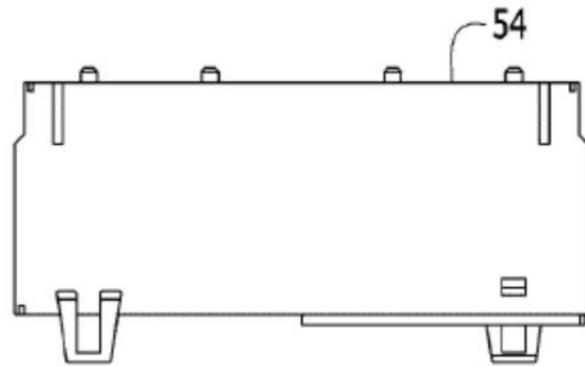


图36

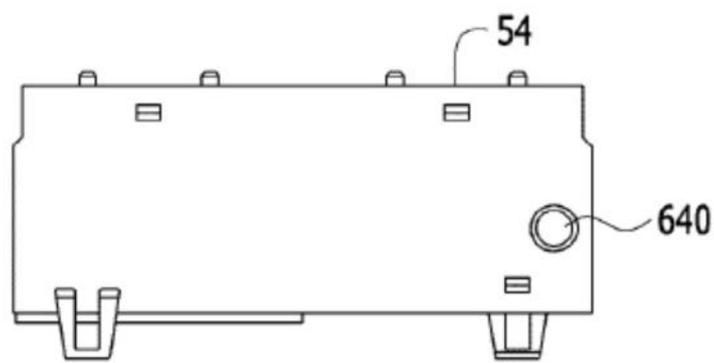


图37

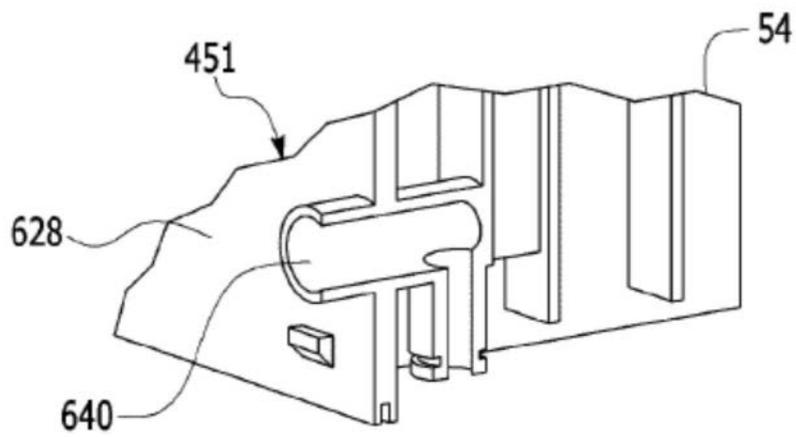


图38

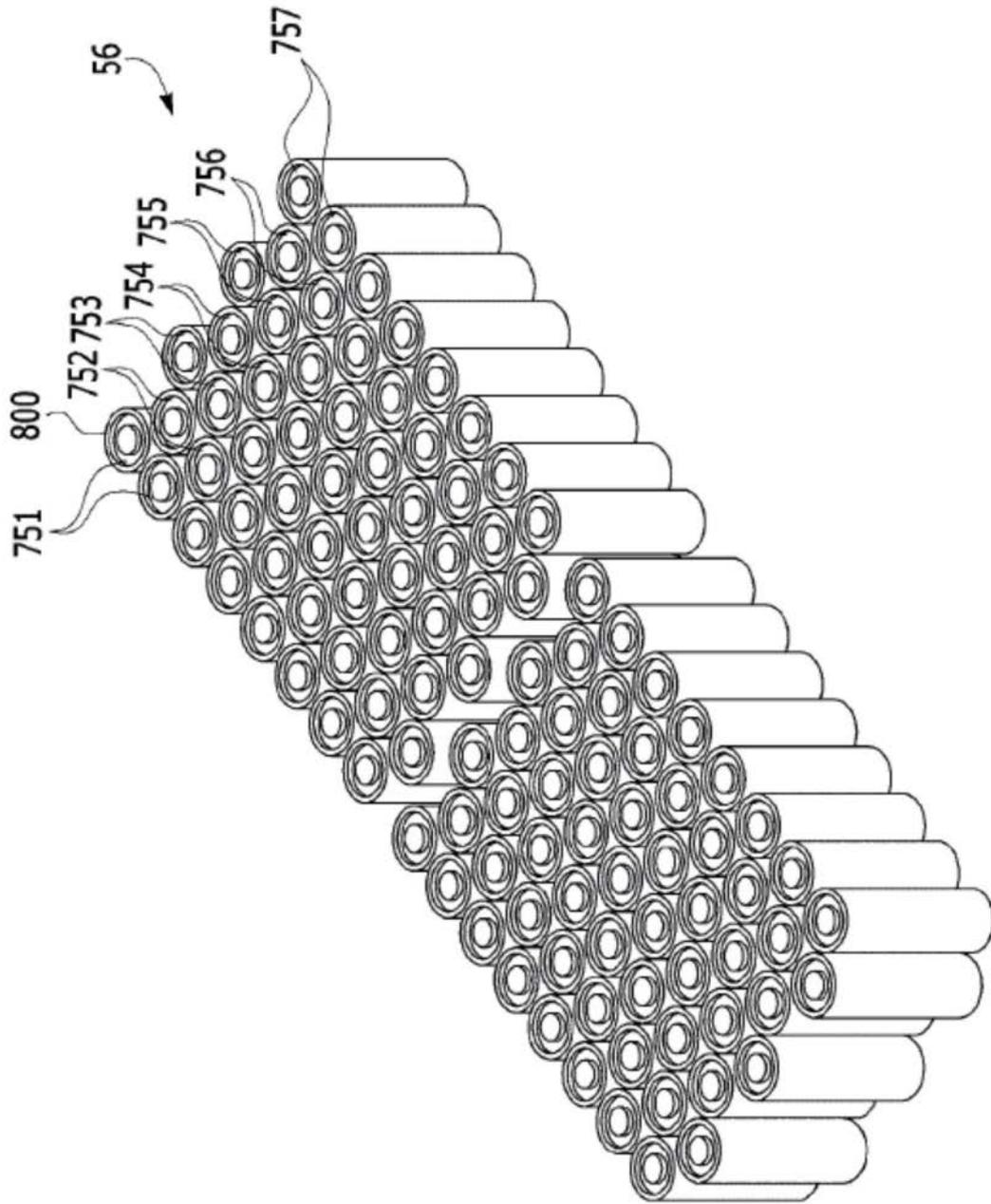


图39

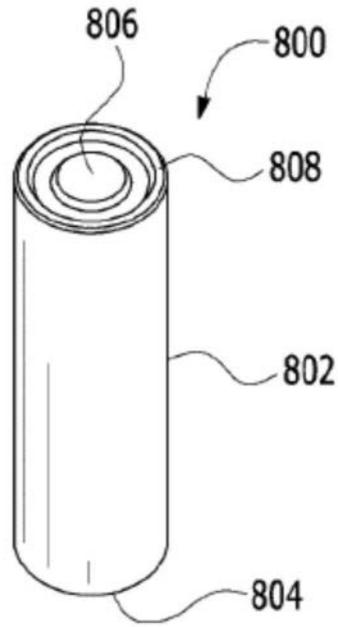


图40

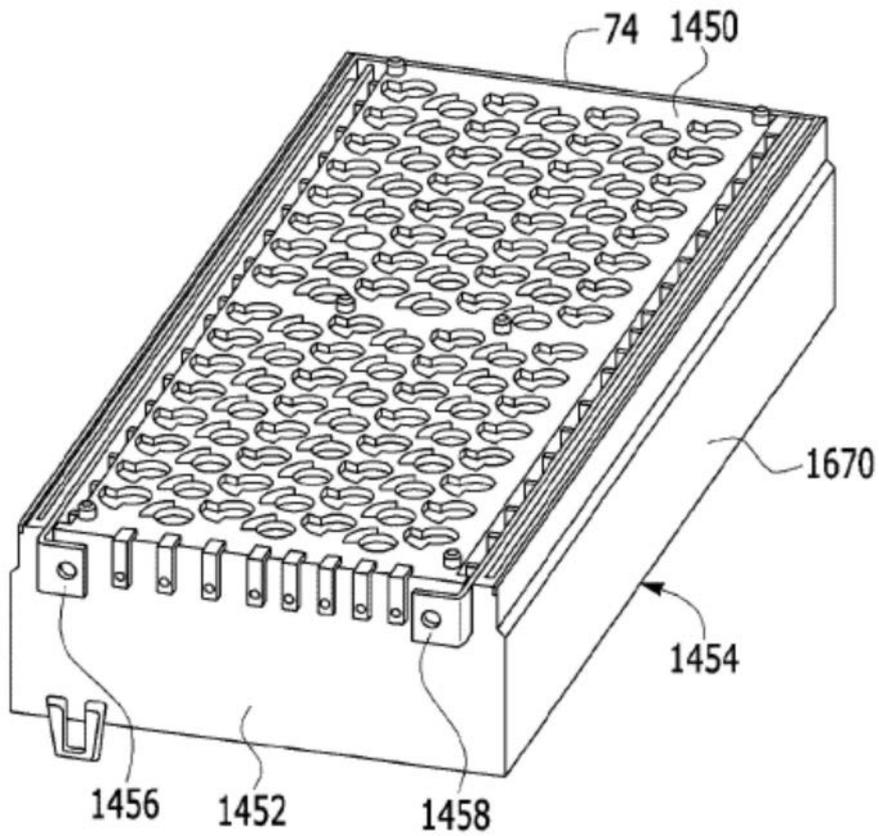


图41

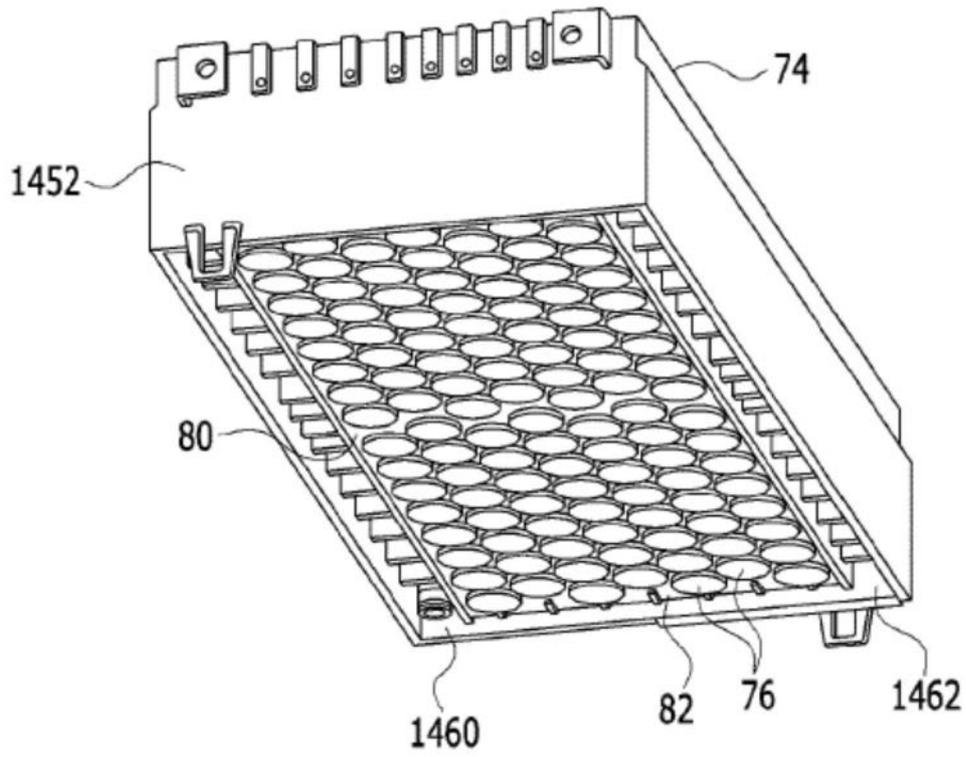


图42

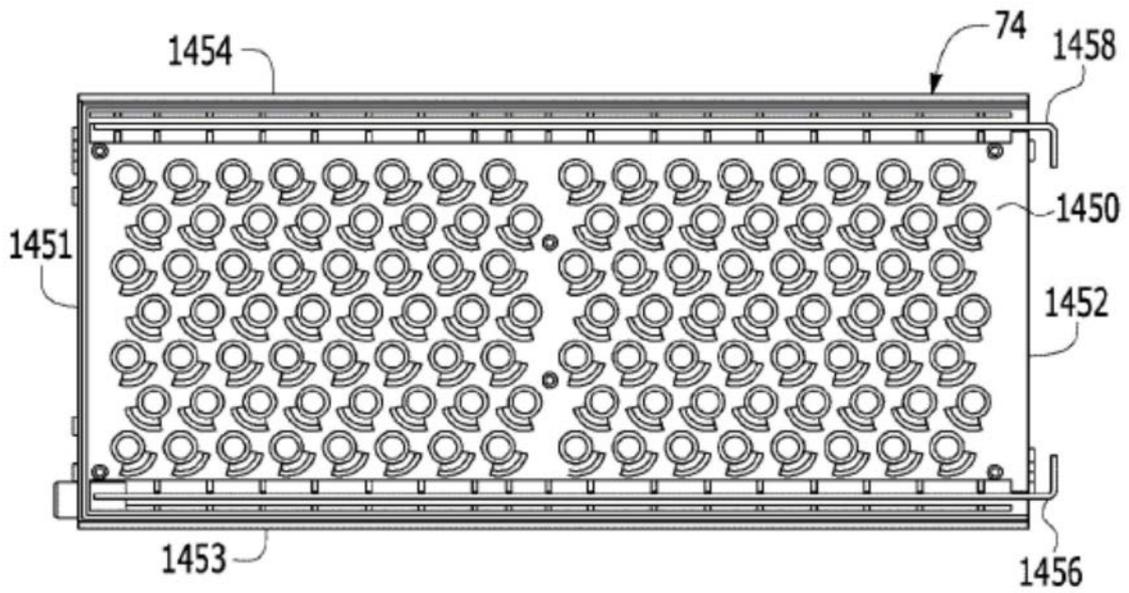


图43

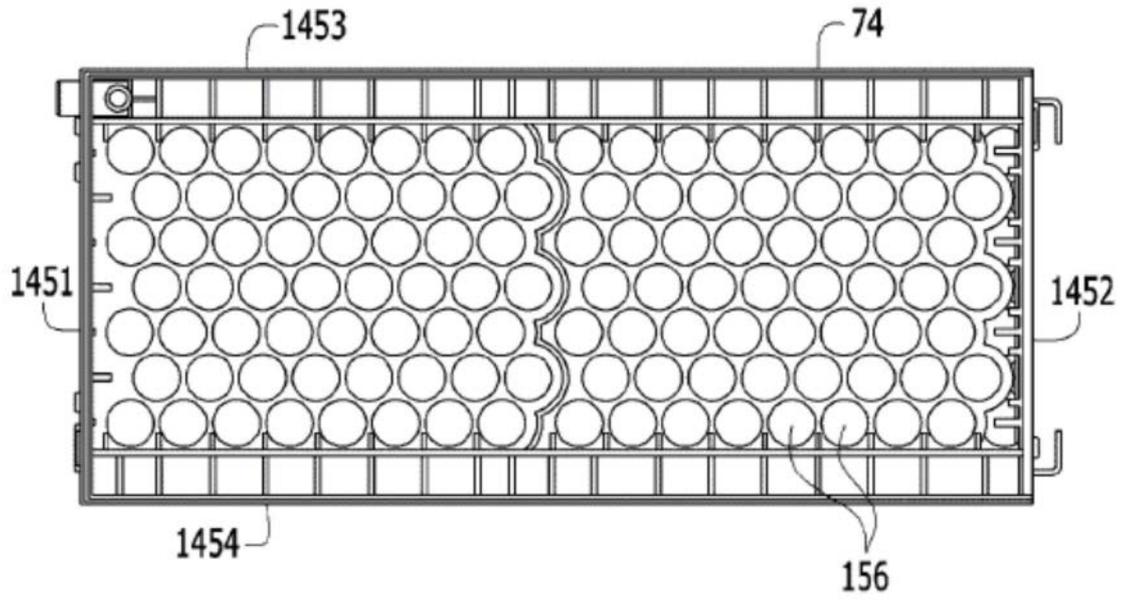


图44

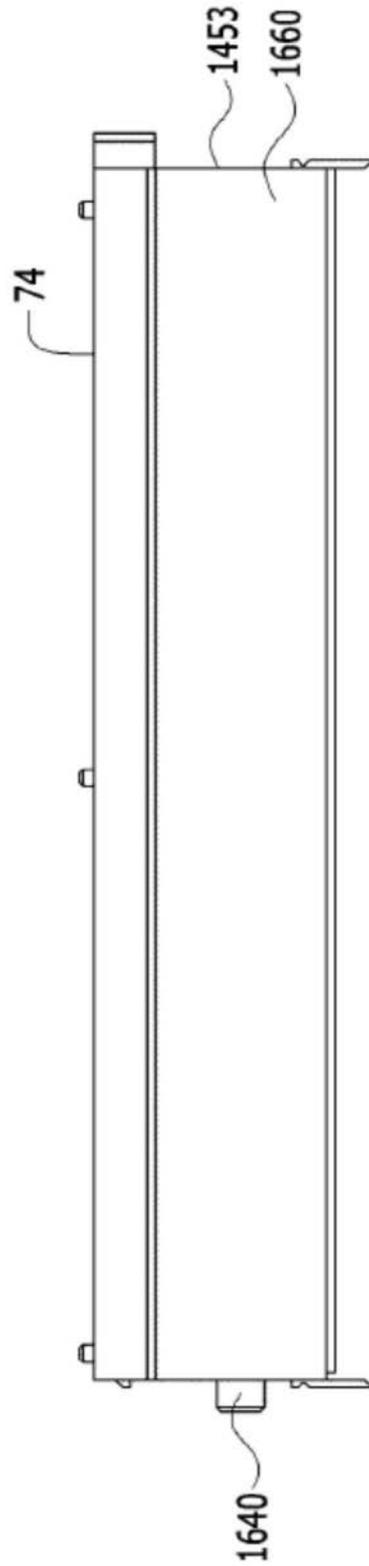


图45

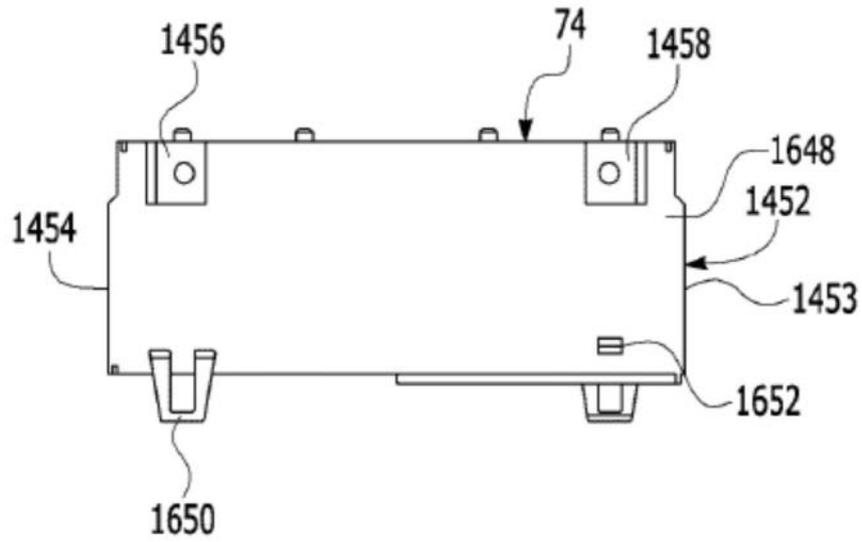


图46

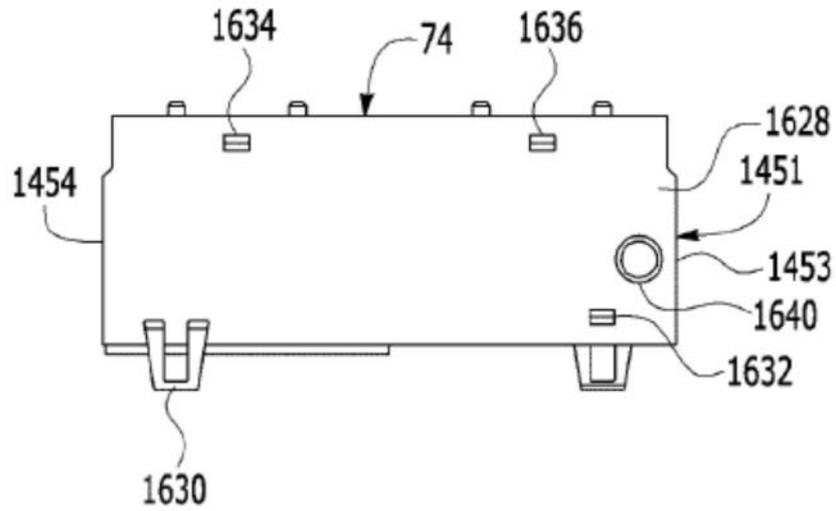


图47

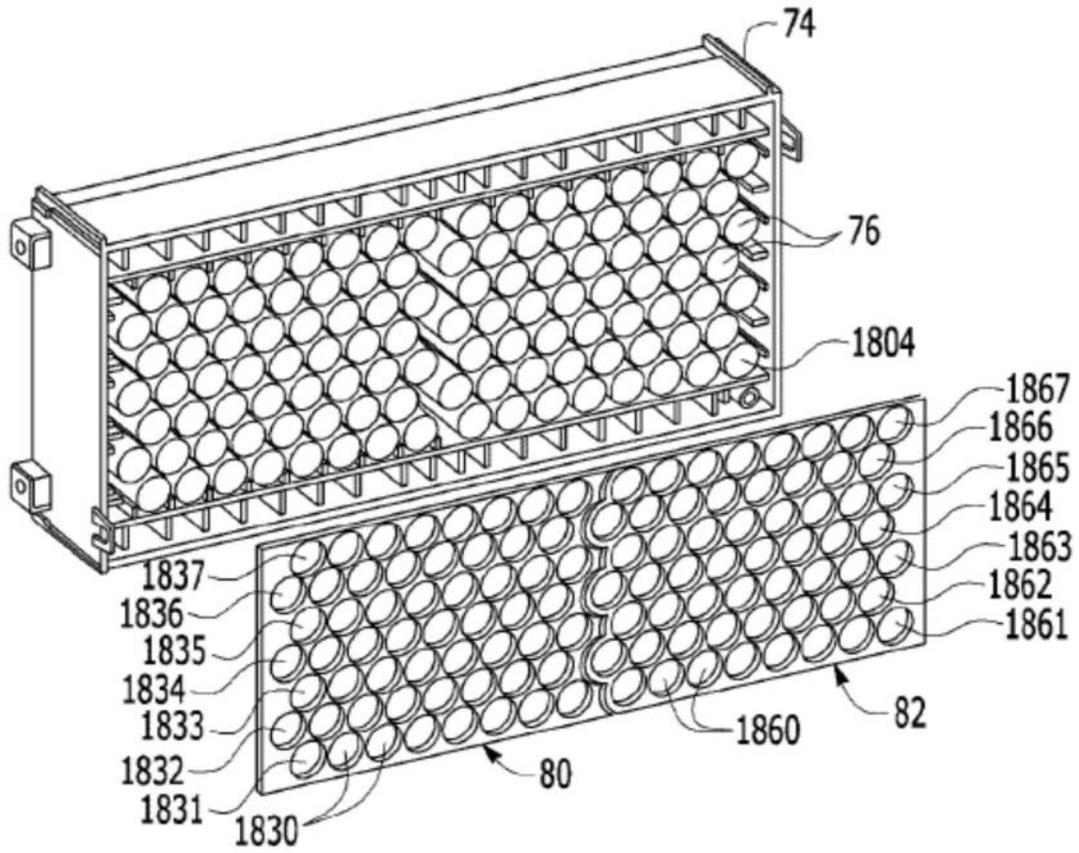


图48

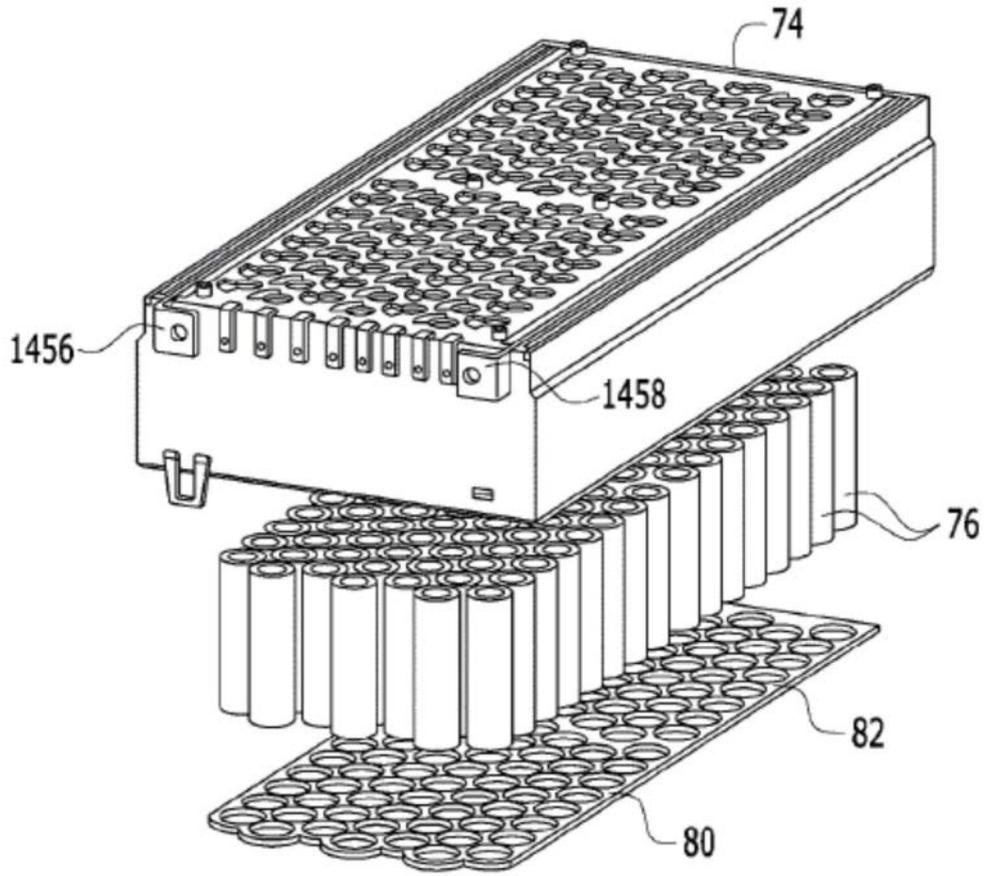


图49

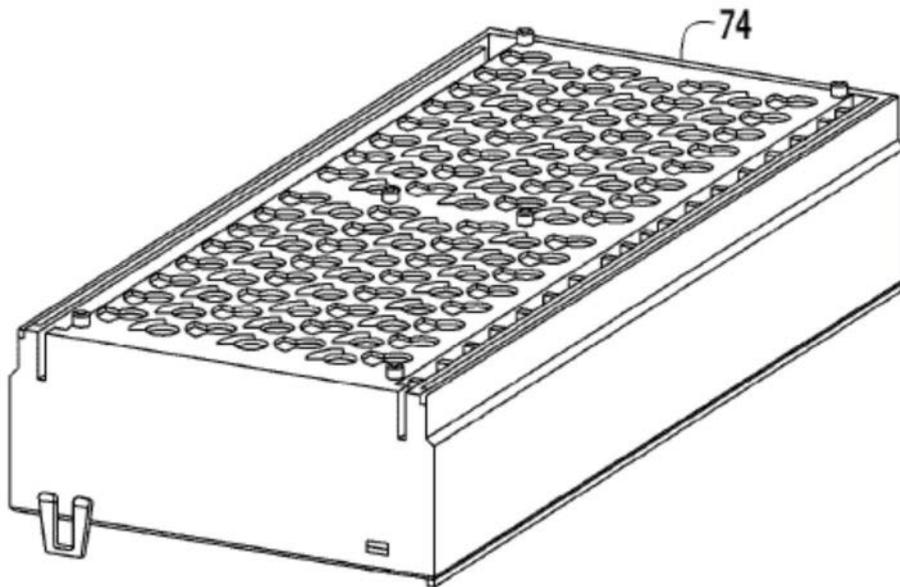


图50

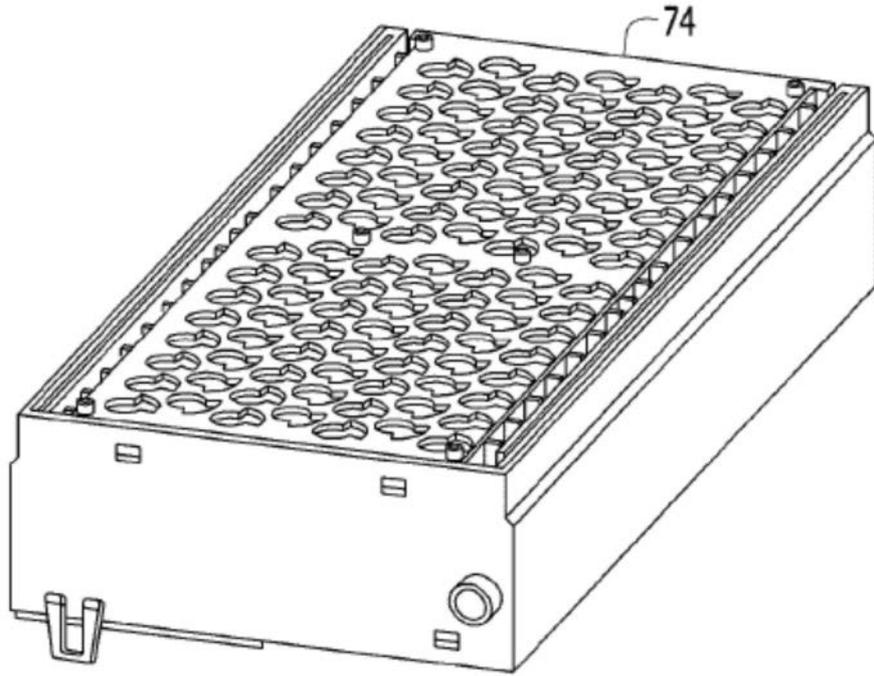


图51

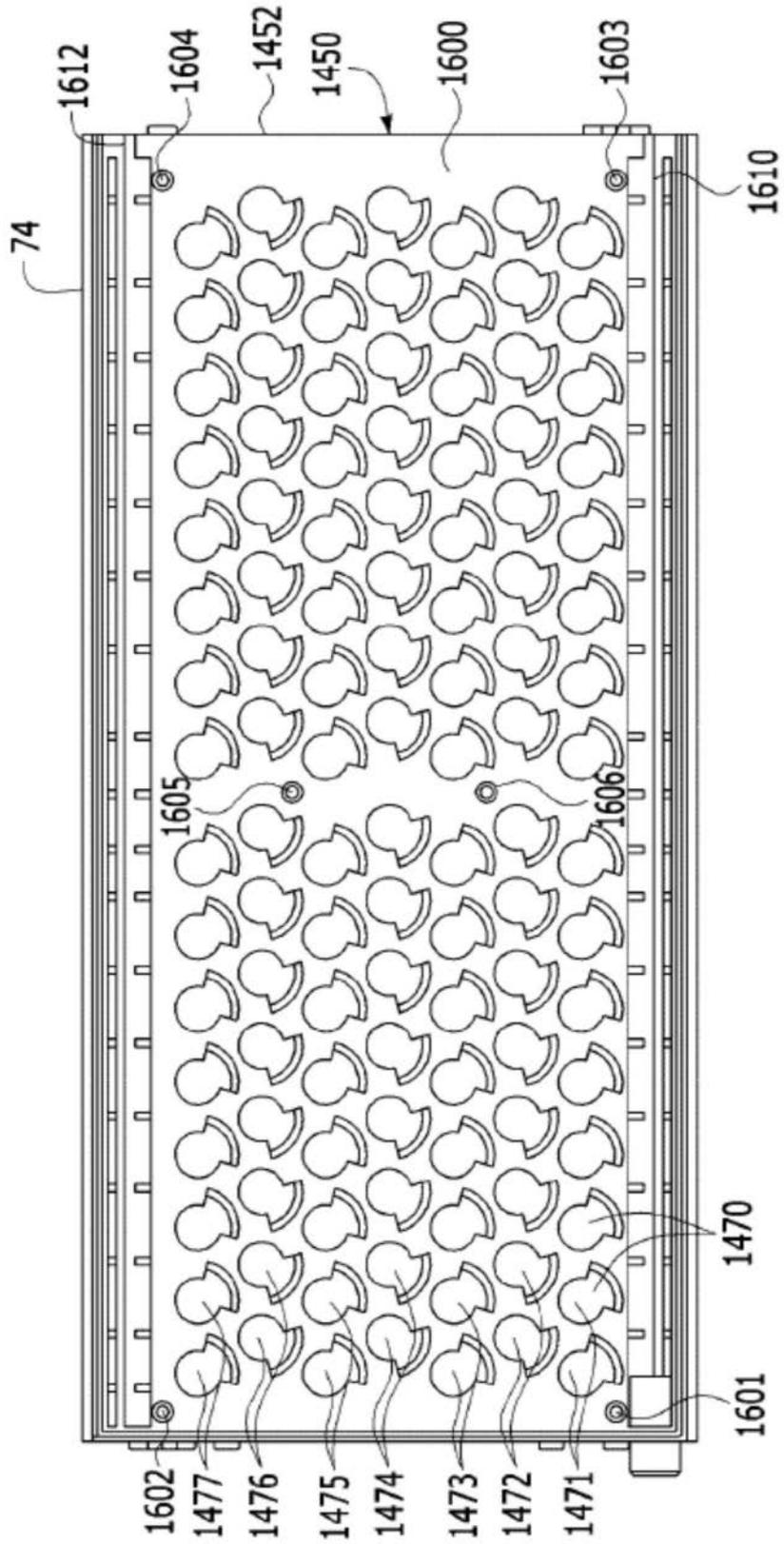


图52

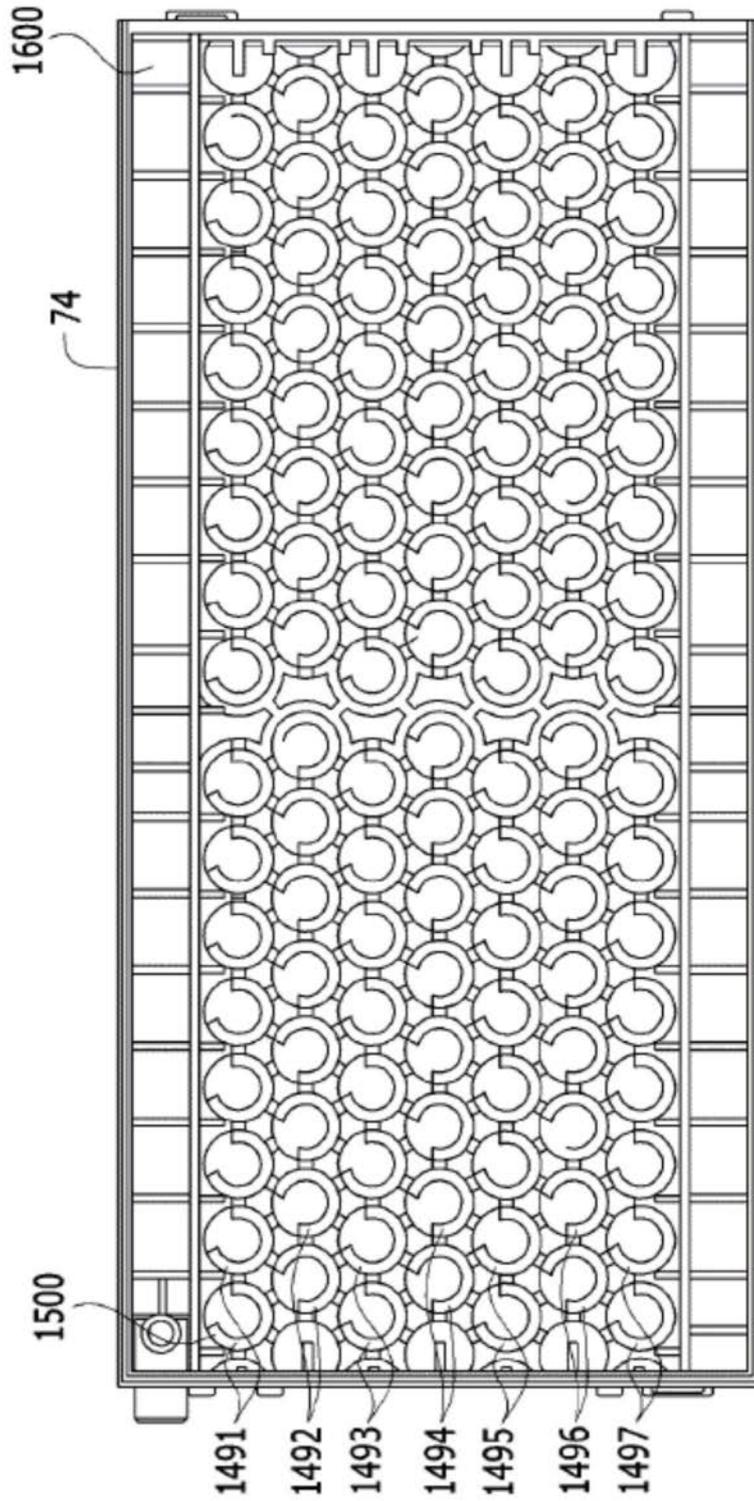


图53

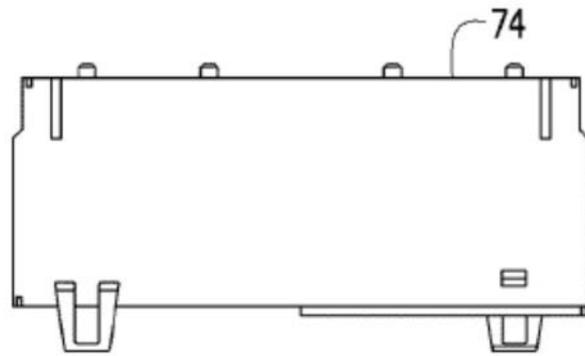


图54

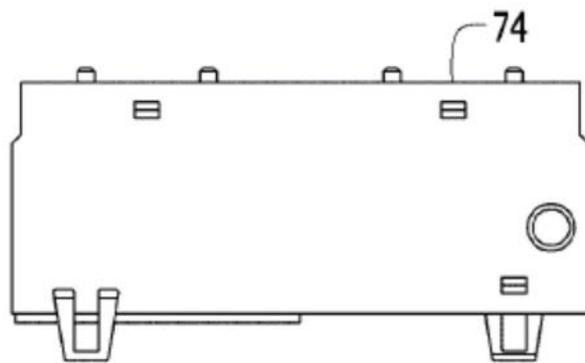


图55

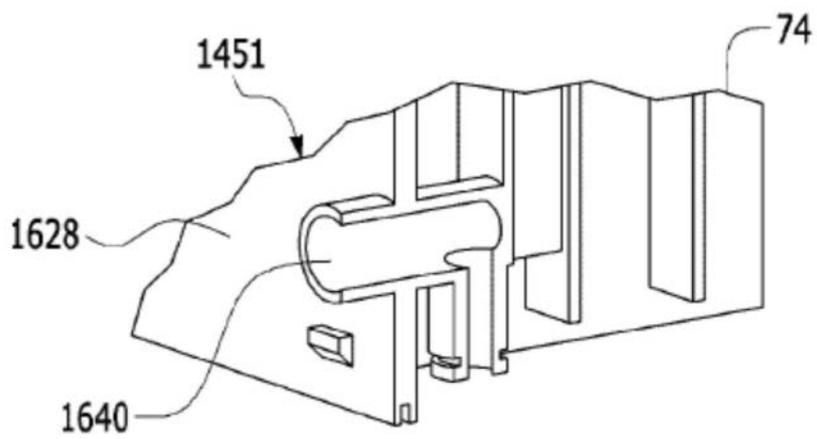


图56

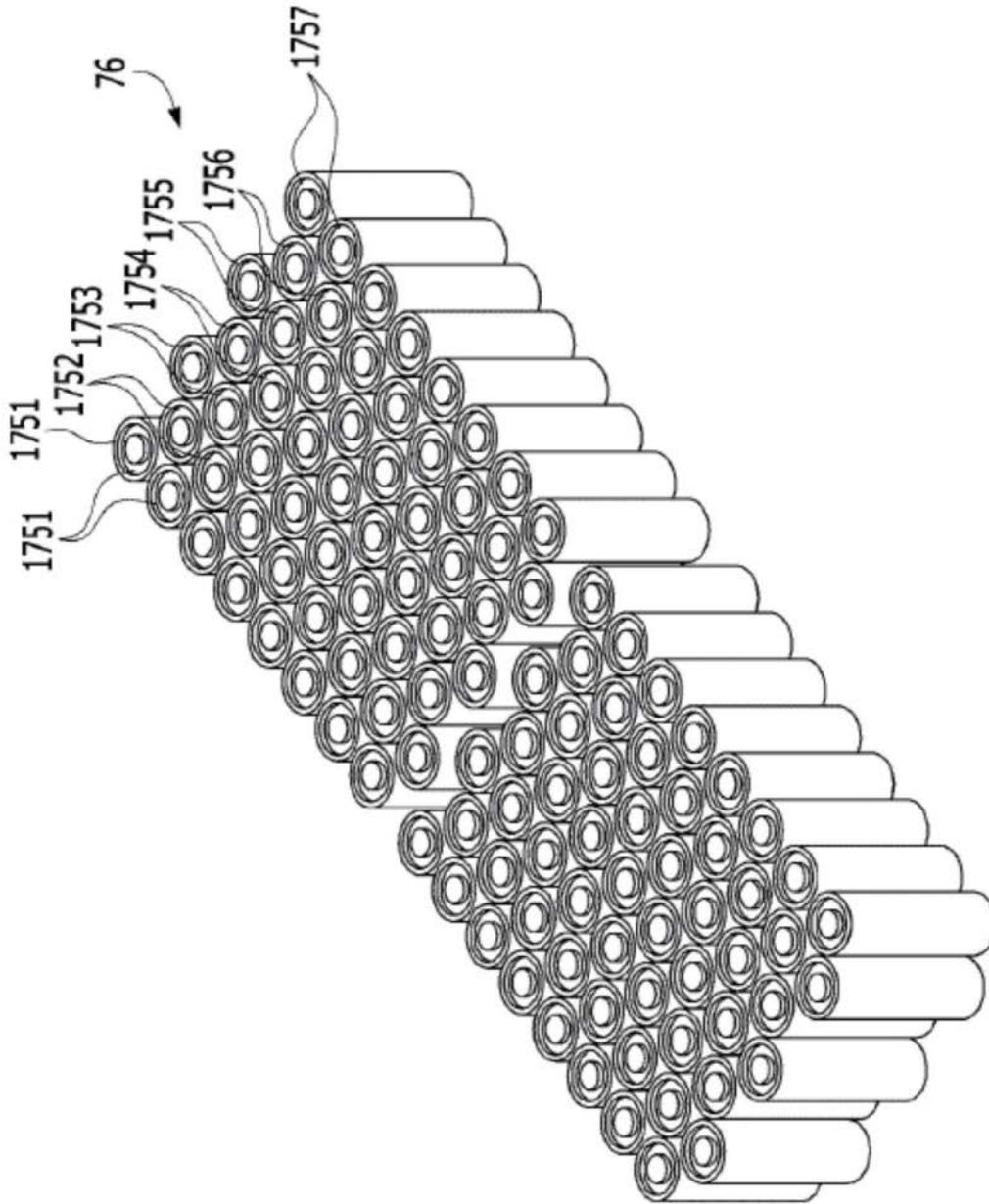


图57

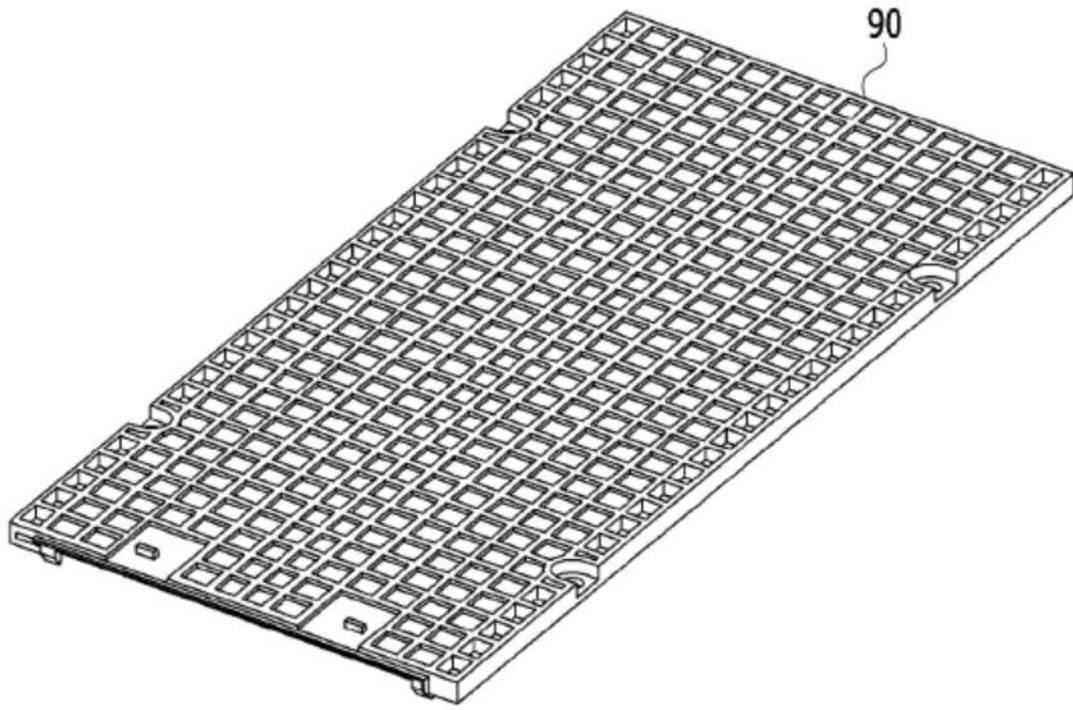


图58

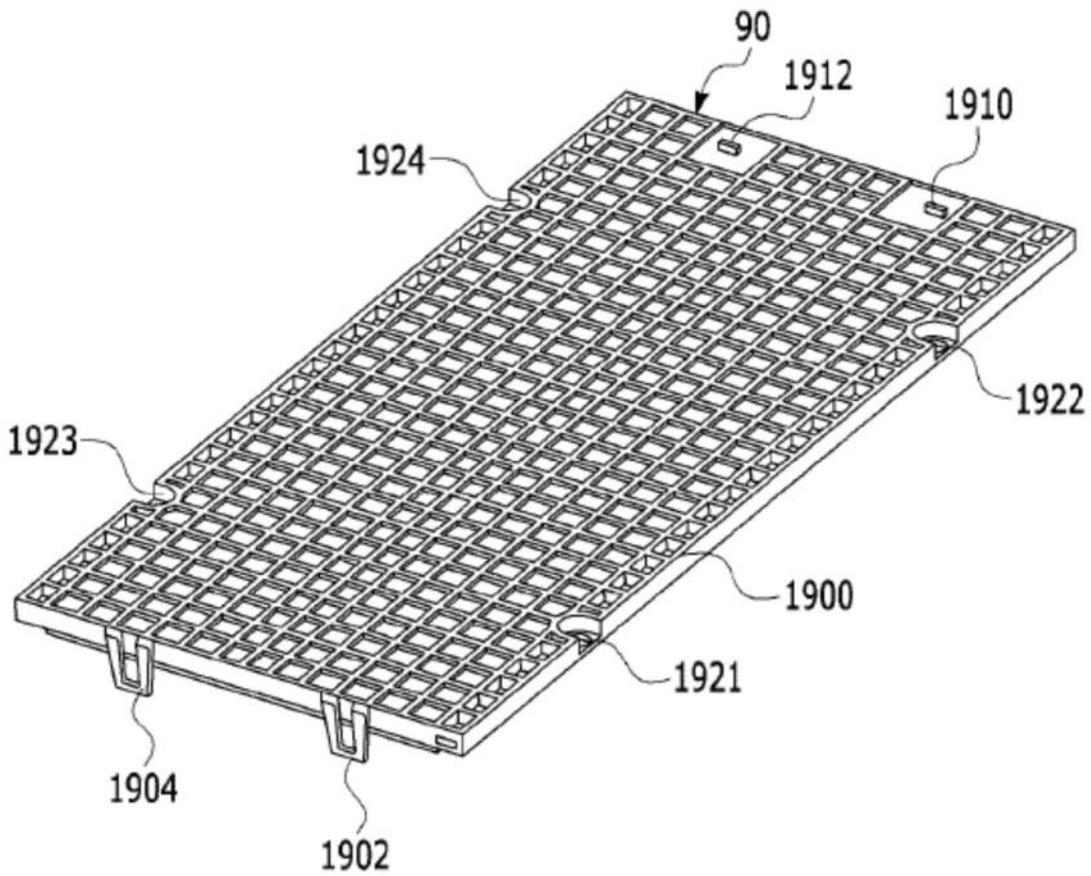


图59

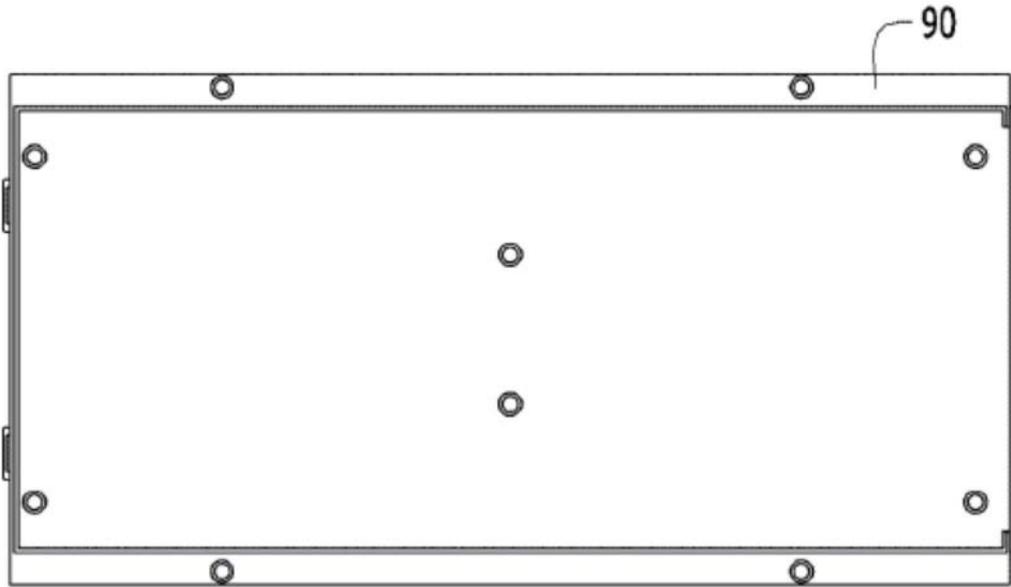


图60

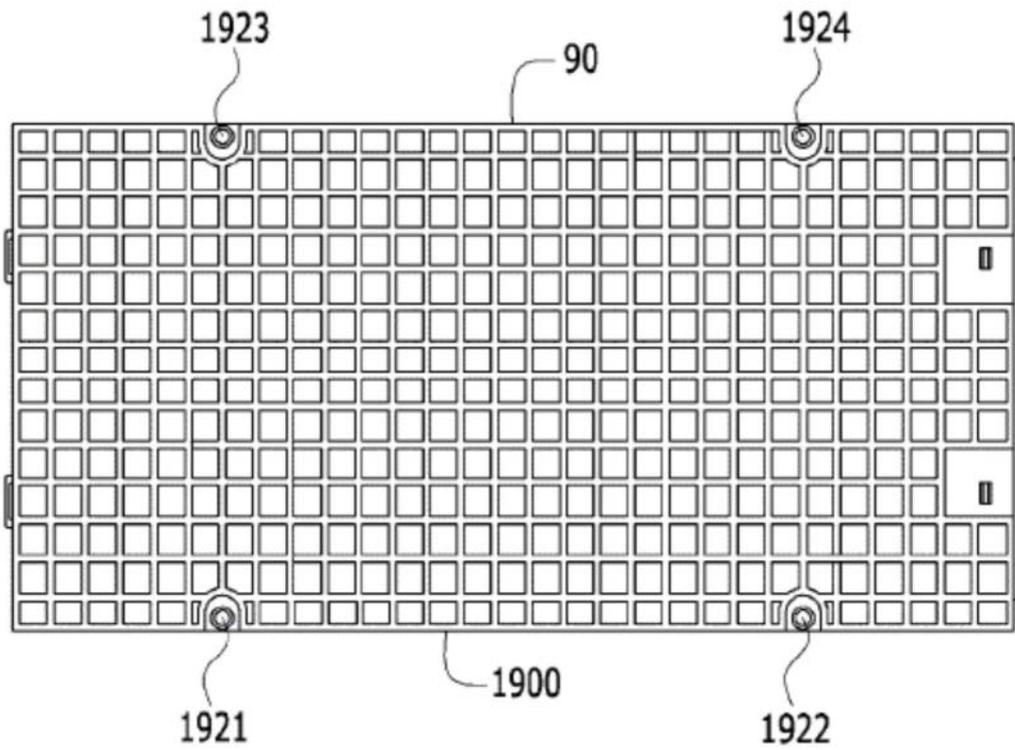


图61

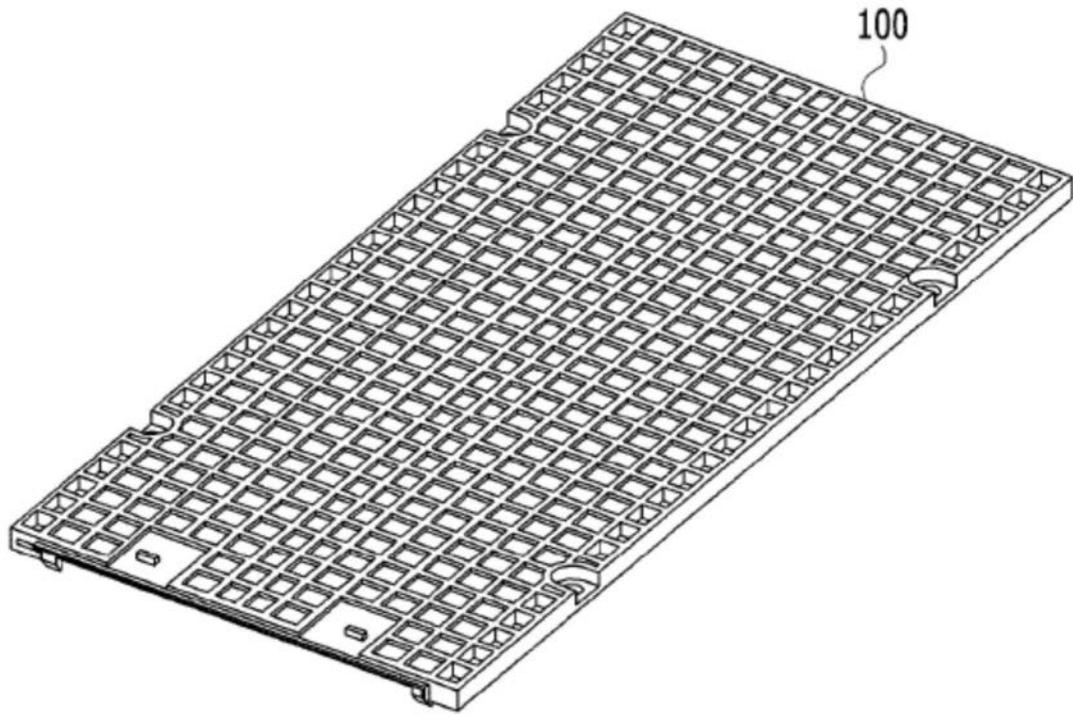


图62

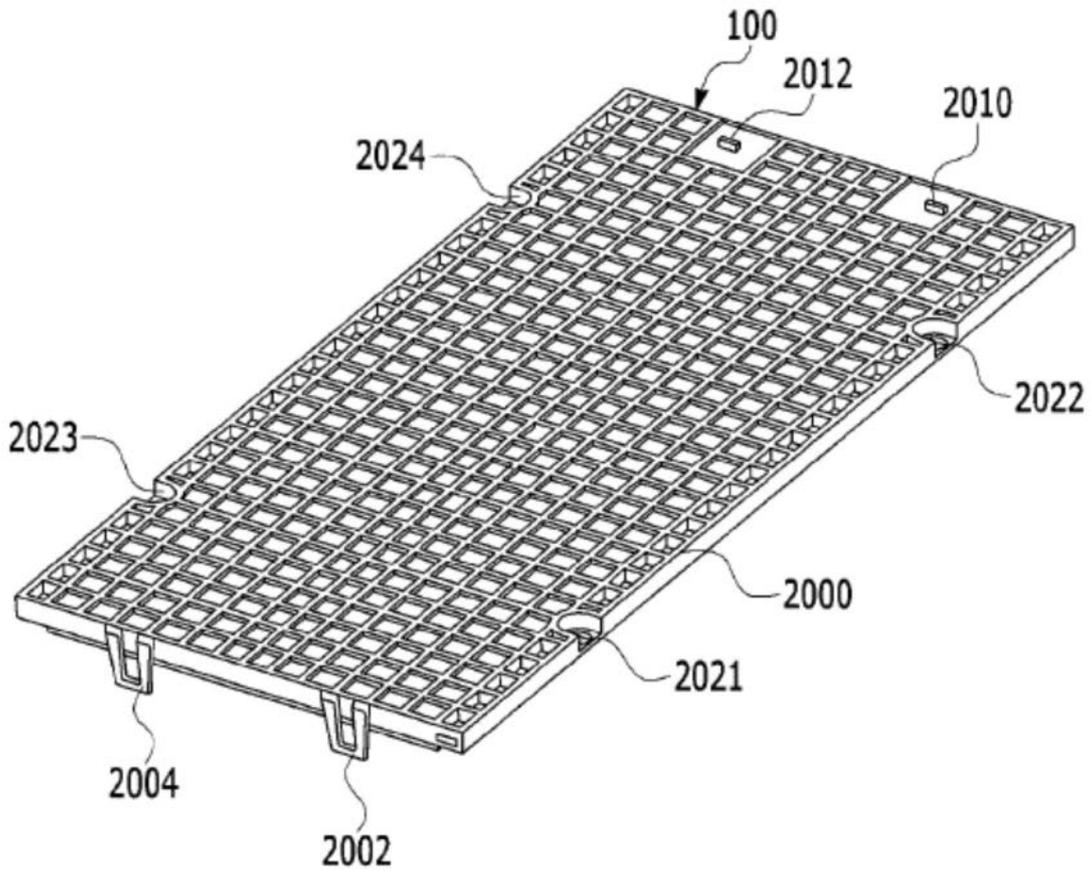


图63

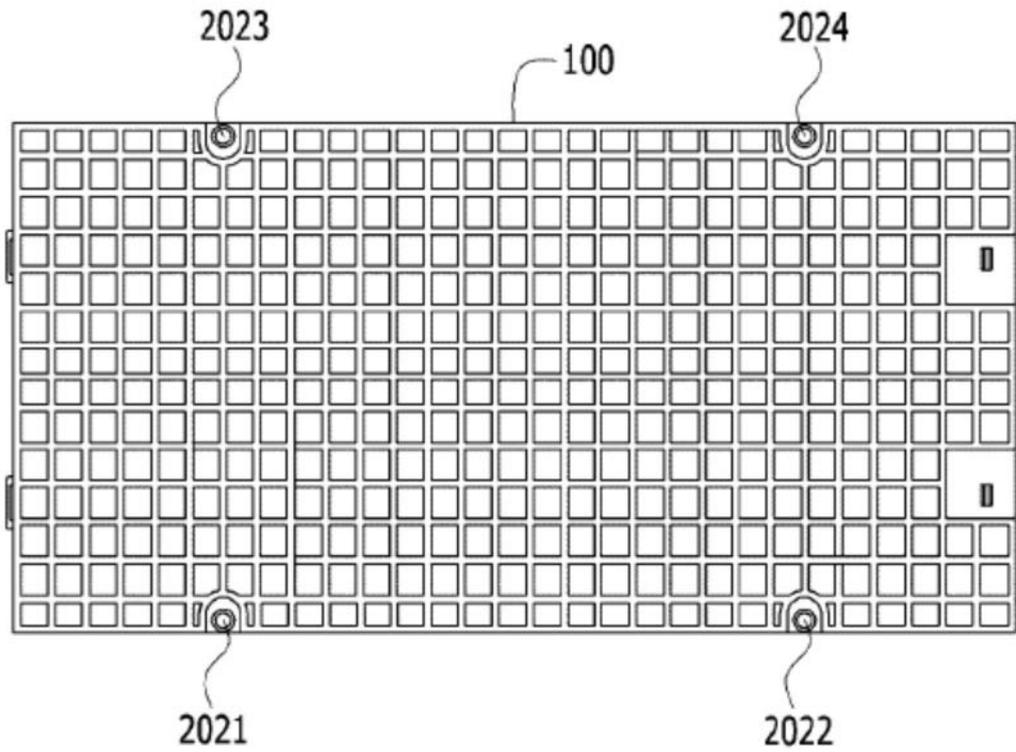


图64

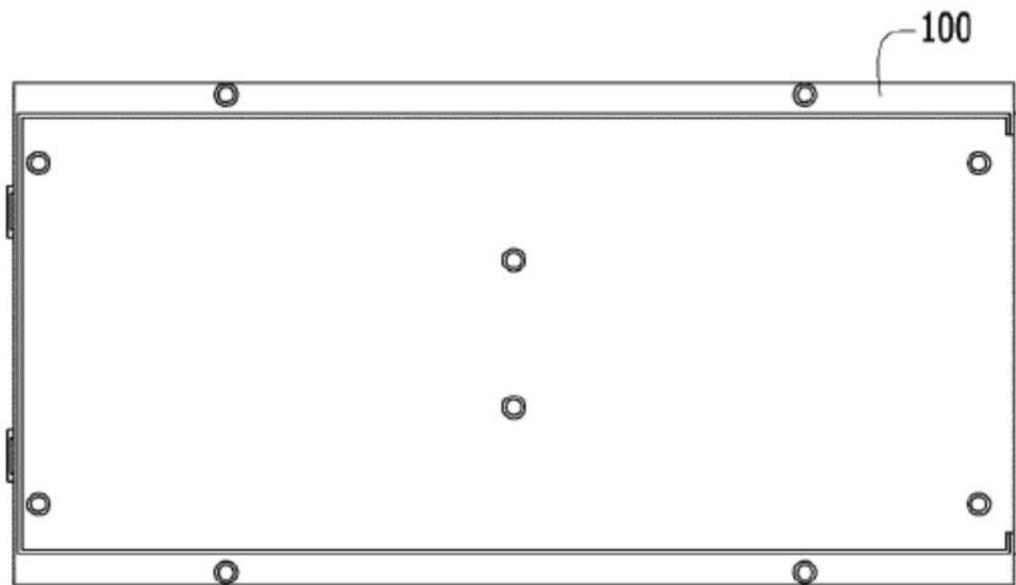


图65

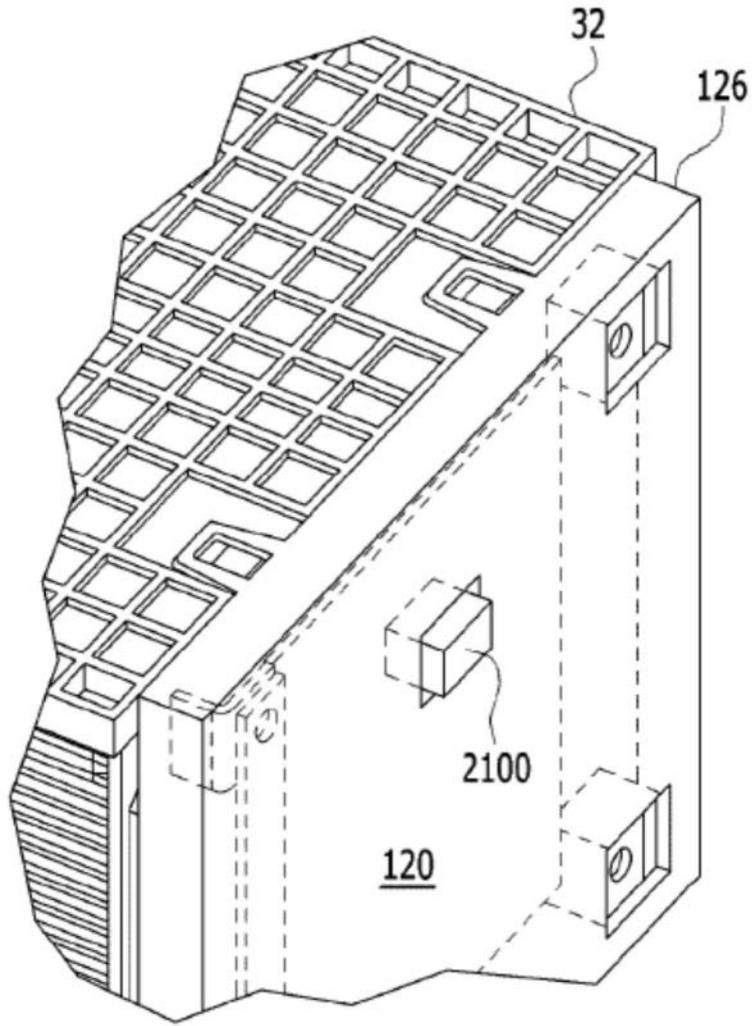


图66

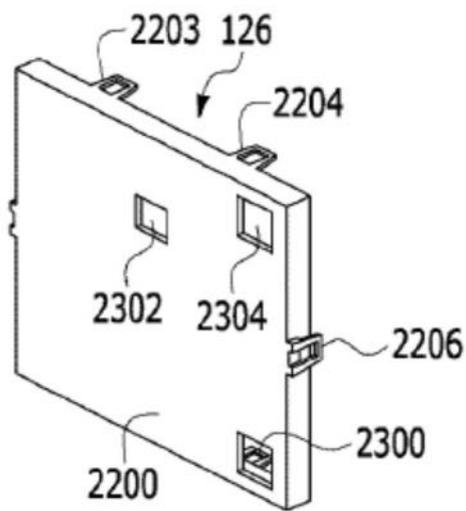


图67

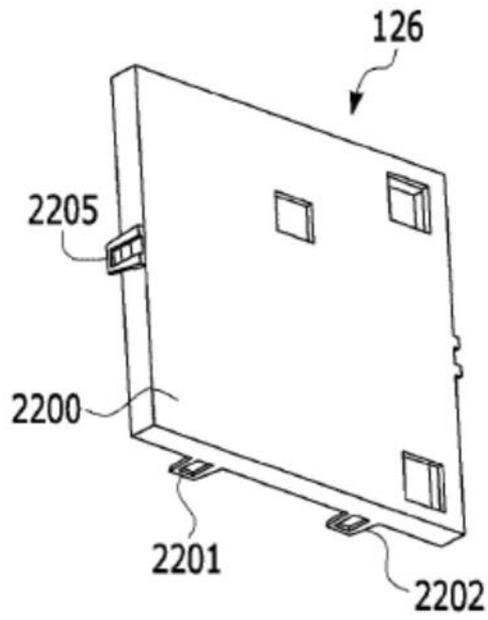


图68

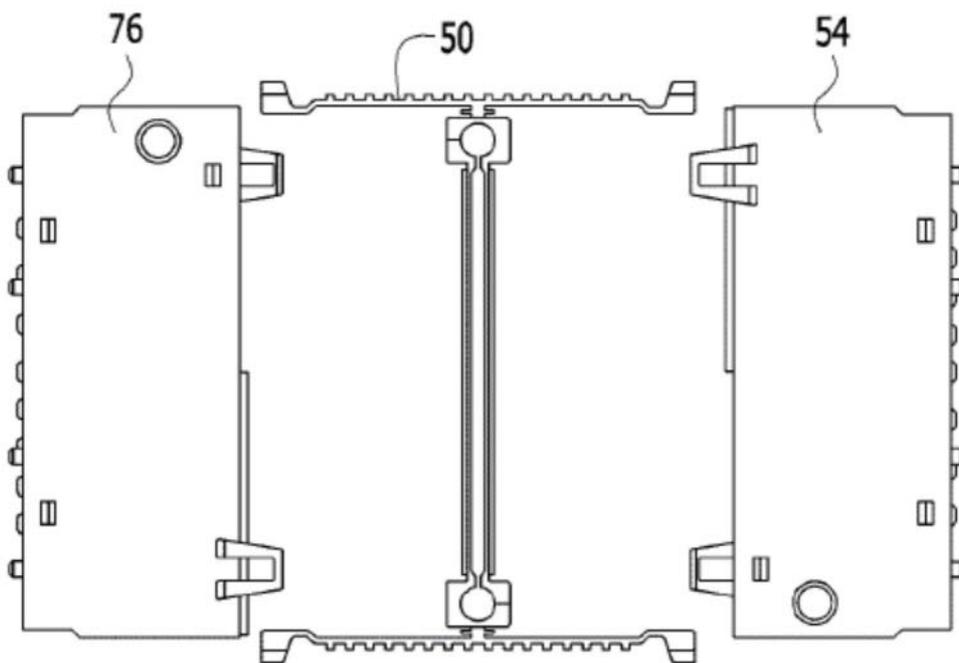


图69

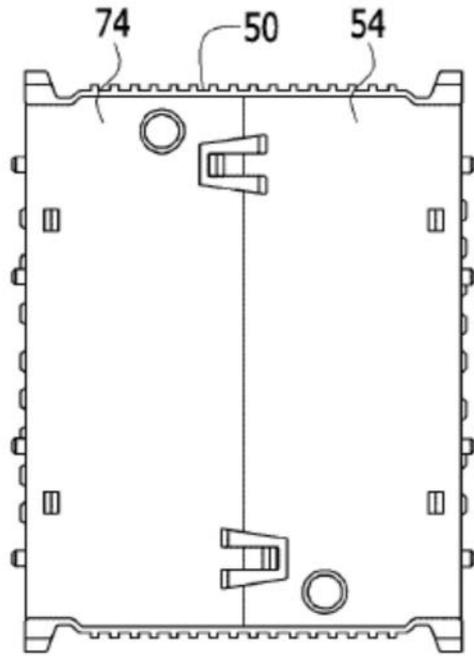


图70

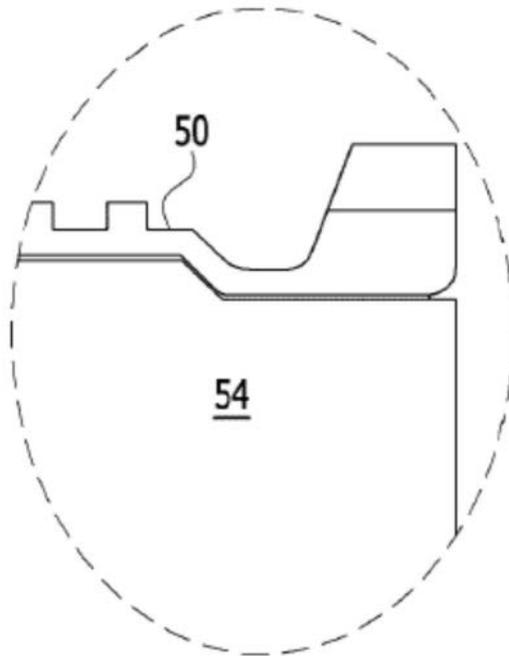


图71

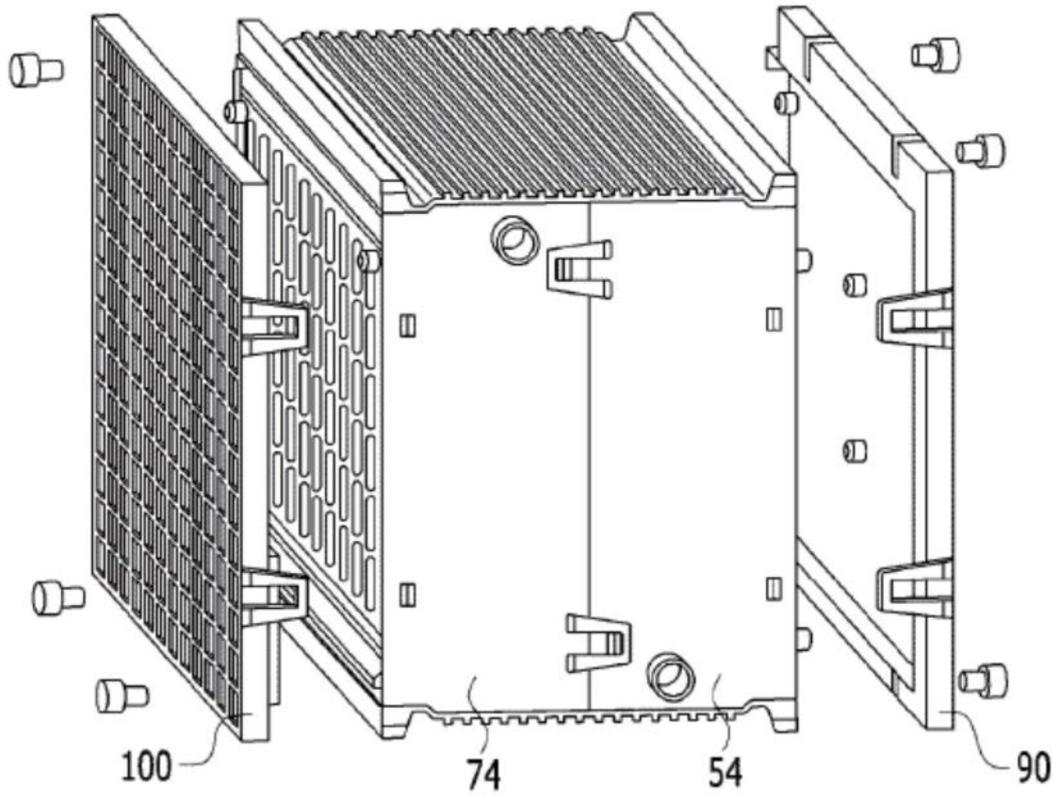


图72

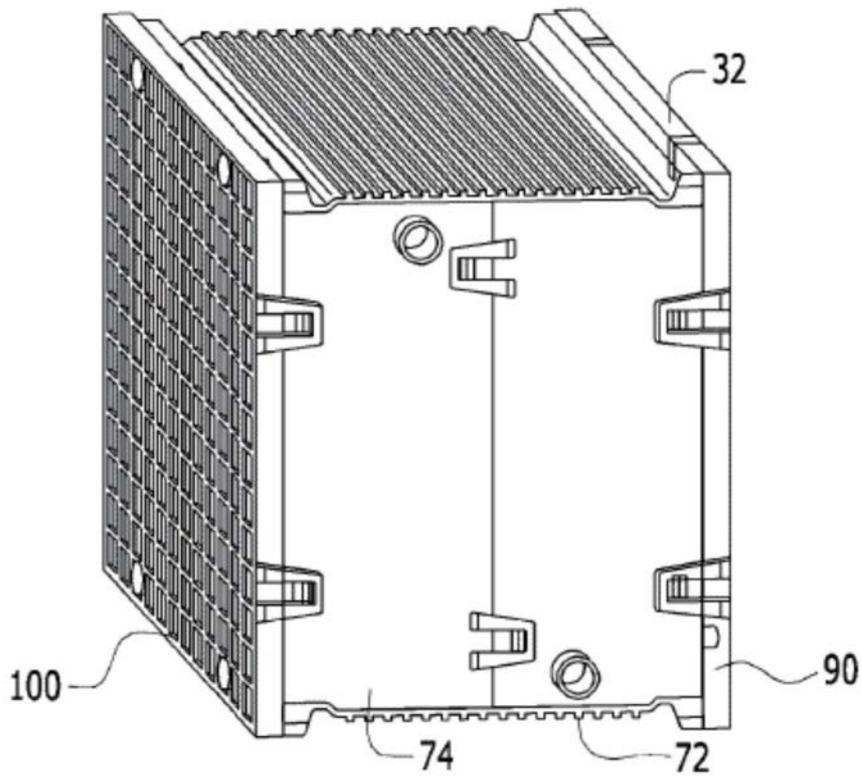


图73

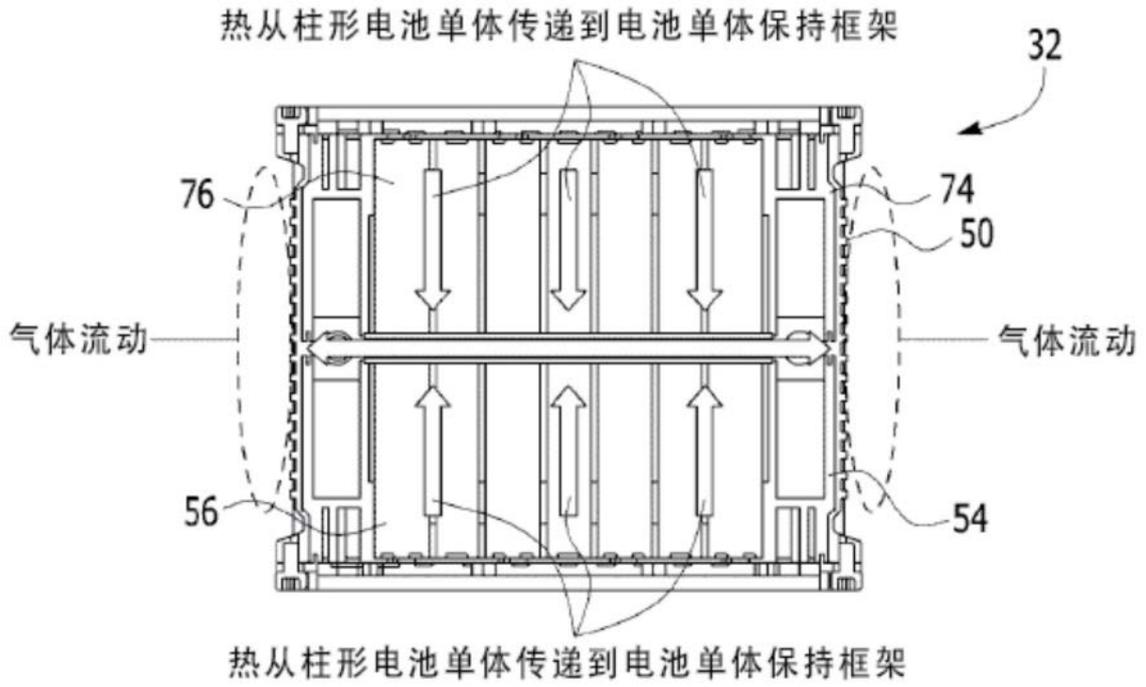


图74