



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112219307 A

(43) 申请公布日 2021.01.12

(21) 申请号 201980036485.0

杰森·D·福尔

(22) 申请日 2019.03.29

(74) 专利代理机构 上海脱颖律师事务所 31259

(30) 优先权数据

代理人 脱颖

62/654,091 2018.04.06 US

(51) Int.Cl.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H01M 10/613 (2006.01)

2020.11.30

H01M 10/6556 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

H01M 10/6551 (2006.01)

PCT/US2019/024996 2019.03.29

H01M 10/6561 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/195119 EN 2019.10.10

B60L 58/26 (2006.01)

B60L 50/64 (2006.01)

H01M 10/625 (2006.01)

(71) 申请人 CPS 科技控股有限公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 凯姆·M·奥巴西

理查德·M·德克斯特

尼古拉斯·E·埃里森

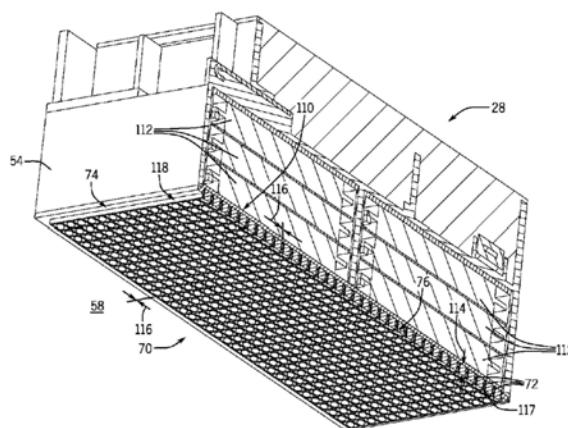
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

电池模块的热管理系统

(57) 摘要

一种电池系统包括：被配置成接收电池单元的壳体，其中电池单元被配置成输出作为电能产生和/或消耗的副产品的热能；位置靠近电池单元的壳体壁；以及从壳体壁延伸的多个翅片，其中多个翅片被配置成吸收来自电池单元的热能并将热能耗散到空气或散热器或空气与散热器两者，并且其中多个翅片中的某个翅片包括通道，所述通道被配置成便于空气在多个翅片中的前述某个翅片与多个翅片中的相邻翅片之间流动。



1. 一种电池系统,包括:

壳体,被配置成接收电池单元,其中所述电池单元被配置成输出作为电能产生和/或消耗的副产品的热能;

位置靠近所述电池单元的壳体壁;以及

从所述壁延伸的多个翅片,其中所述多个翅片被配置成吸收来自所述电池单元的热能并将所述热能耗散到空气、或散热器或空气与散热器两者中,并且其中所述多个翅片中的某个翅片包括通道,所述通道被配置成促进空气在所述多个翅片中的所述翅片与所述多个翅片中的相邻翅片之间的流动。

2. 根据权利要求1所述的电池系统,其中所述多个翅片被布置成网格状结构,其中在所述翅片与所述多个翅片中的所述相邻翅片之间形成开口。

3. 根据权利要求2所述的电池系统,包括被配置成从所述壁延伸进入所述开口中的突起。

4. 根据权利要求3所述的电池系统,其中所述突起的第一长度小于所述多个翅片中的每个翅片的第二长度。

5. 根据权利要求3所述的电池系统,其中所述突起包括圆柱形形状。

6. 根据权利要求1所述的电池系统,包括散热结构,所述散热结构布置为邻近所述多个翅片中的每个翅片的远端,其中所述散热结构被配置成从所述多个翅片中的某个翅片吸收热能。

7. 根据权利要求6所述的电池系统,其中所述散热结构包括导热金属。

8. 根据权利要求1所述的电池系统,其中所述壁和所述多个翅片与所述壳体成一体。

9. 根据权利要求1所述的电池系统,其中所述壳体、所述壁和所述多个翅片包括聚丙烯或尼龙。

10. 根据权利要求9所述的电池系统,其中所述壳体、所述壁和所述多个翅片包括玻璃纤维添加剂。

11. 根据权利要求1所述的电池系统,其中,所述多个翅片中的某个翅片的厚度被配置成从所述壁开始朝向所述多个翅片中的所述翅片的远端逐渐变细。

12. 根据权利要求1所述的电池系统,其中所述多个翅片包括基本为矩形的截面形状。

13. 一种电池系统,包括:

壳体,被配置成接收电池单元,其中所述电池单元被配置成输出作为电能产生和/或消耗的副产品的热能;

位置靠近所述电池单元的壳体壁;

从所述壁延伸的多个翅片,其中所述多个翅片被配置成吸收来自所述电池单元的热能并将所述热能耗散到空气、或散热器或空气与散热器两者中;以及

突起,从所述壁开始延伸进入所述多个翅片中的相邻翅片之间的开口中。

14. 根据权利要求13所述的电池系统,其中所述突起包括圆柱形形状。

15. 根据权利要求13所述的电池系统,其中所述突起的第一长度小于所述多个翅片中的每个翅片的第二长度。

16. 根据权利要求13所述的电池系统,其中所述壳体、所述壁和所述多个翅片包括聚丙烯或尼龙。

17. 一种电池系统,包括:

壳体,被配置成接收电池单元,其中所述电池单元被配置成输出作为电能产生和/或消耗的副产品的热能;

位置靠近所述电池单元的壳体壁;

从所述壁延伸的多个翅片,其中所述多个翅片被配置成吸收来自所述电池单元的热能并将所述热能耗散到空气、或散热器空气与散热器或两者中,其中所述多个翅片中的某个翅片包括通道,所述通道被配置成促进空气在所述多个翅片中的所述翅片与所述多个翅片中的相邻翅片之间的流动;以及

突起,从所述壁延伸进入所述多个翅片中的所述翅片与所述相邻翅片之间的开口中。

18. 根据权利要求17所述的电池系统,其中,所述多个翅片中的某个翅片的厚度被配置成从所述壁开始朝向所述多个翅片的所述翅片的远端逐渐变细。

19. 根据权利要求17所述的电池系统,其中所述壁和所述多个翅片与所述壳体成一体。

20. 根据权利要求19所述的电池系统,其中所述多个翅片形成在所述壳体的底部的整个长度上延伸的网格状结构。

电池模块的热管理系统

[0001] 相关申请案的交叉引用

[0002] 本申请要求于2018年4月6日提交的题为“电池模块的热管理系统(THERMAL MANAGEMENT SYSTEM FOR A BATTERY MODULE)”的美国临时申请第62/654,091号的优先权和权益,该临时申请的全部内容通过引用合并于此。

背景技术

[0003] 本公开总体上涉及电池和电池模块的领域。更具体地,本公开涉及电池模块的热管理系统。

[0004] 本部分旨在向读者介绍可能与以下描述和/或要求保护的本公开的各个方面相关的现有技术的各个方面。相信对这部分讨论有助于向读者提供背景信息以便于更好地理解本公开的各个方面。因此,应当理解,这些陈述应以此为指导进行解读而非作为对现有技术的承认。

[0005] 使用一个或多个电池系统为车辆提供全部或部分动力的车辆可称为xEV,其中术语“xEV”在本文中定义为包括所有以下车辆或其任何变型或组合:其使用电力作为其车辆动力的全部或一部分。例如,xEV包括将电力用于所有动力的电动车辆(EV)。如本领域技术人员将理解的,混合动力电动车辆(HEV),也被认为是xEV,结合了内燃机推进系统和电池供电的电力推进系统,例如48伏(V)或130V系统。术语HEV可以包括混合动力电动车辆的任何变型。例如,全混合动力系统(FHEV)可以使用一个或多个电动机、仅使用内燃机、或使用电动机和内燃机两者向车辆提供动力和其他电力。比较而言,轻度混合系统(mHEVs)在车辆怠速时禁用内燃机,并利用电池系统继续为空调单元、无线电装置或其他电子装置供电,并在需要推进时重新启动发动机。轻度混合动力系统还可以在例如加速期间应用某种程度的动力辅助,以补充内燃机。轻度混合动力通常为96V至130V并通过皮带或曲柄集成式起动机发电机回收制动能量。此外,微混合动力电动车辆(mHEV)还使用类似于轻度混合动力车辆的“停止-启动”系统,但是mHEV的微混合动力系统可以向内燃机提供动力辅助也可以不那样并且在低于60V的电压下操作。为了当前讨论的目的,应注意的,是,mHEV通常在技术上不将直接提供给曲轴或传动机构的电力用于车辆动力的任何部分,但mHEV仍可被认为是xEV,因为当车辆怠速而内燃机停用时mHEV的确使用电力来补充车辆的动力需求,并通过集成的起动机发电机回收制动能量。另外,插电式电动车辆(PEV)是能够从诸如墙壁插座的外部电源充电的任何车辆,并且存储在可再充电电池组中的能量驱动或有助于驱动车轮。PEV是EV的子类别,其包括全电动或电池电动车辆(BEVs)、插电式混合动力车辆(PHEV)、以及混合动力车辆和常规内燃机车辆的电动车辆改装。

[0006] 与仅使用内燃机和传统电气系统(通常是由铅酸电池供电的12V系统)的传统燃气动力的车辆相比,如上所述的xEVs可提供许多优势。例如,与传统内燃车辆相比,xEV可能产生更少的不良排放产物,并且可能表现出更高的燃料效率,并且在某些情况下,此类xEV可以完全免除汽油的使用,就像某些类型的EV或PEV的情况。

[0007] 随着技术的不断发展,需要提供用于xEV中的改进的电池模块组件。例如,电池模

块包括产生热能(例如,热量)的一个或多个电池单元,其可以增加电池模块的壳体内部的温度。现有的电池模块可以包括将热能从电池模块内传递到电池模块的散热器和/或周围环境的各种特征。遗憾的是,现有特征在从电池模块移除热能方面可能是低效的和/或将这些特征引入电池模块中可能是昂贵且复杂的。本公开总体上涉及改善从电池模块壳体内部散热的特征。

发明内容

[0008] 在本公开的实施方式中,电池系统包括壳体,该壳体被配置成接收电池单元,其中该电池单元被配置成输出作为电能产生和/或消耗的副产品的热能;壳体的壁,被定位成靠近电池单元;以及从该壁延伸的多个翅片,其中多个翅片被配置成从电池单元吸收热能并将热能耗散到空气或散热器或空气和散热器两者中,并且其中多个翅片中的某些翅片包括通道,该通道被配置成促进空气在多个翅片中的前述某些翅片和多个翅片中的相邻翅片之间流动。

[0009] 在本公开的实施方式中,电池系统包括壳体,该壳体被配置成接收电池单元,其中该电池单元被配置成输出作为电能产生和/或消耗的副产品的热能;壳体的壁,被定位成靠近电池单元;从该壁延伸的多个翅片,其中多个翅片被配置成从电池单元吸收热能并且将热能耗散到空气或散热器或空气和散热器两者中,以及从该壁延伸进入多个翅片的相邻翅片之间的开口中的突起。

[0010] 在本公开的实施方式中,电池系统包括壳体,该壳体被配置成接收电池单元,其中该电池单元被配置成输出作为电能产生和/或消耗的副产品的热能;该壳体的壁,被定位成靠近电池单元;从该壁延伸的多个翅片,其中多个翅片被配置成从电池单元吸收热能并将热能耗散到空气或散热器或空气和散热器两者中,其中多个翅片中的某些翅片包括通道,该通道被配置成促进空气在多个翅片中的前述某些翅片和多个翅片的相邻翅片之间流动,以及从该壁延伸进入多个翅片中的前述某些翅片与相邻翅片之间的开口中的突起。

附图说明

[0011] 通过阅读以下详细描述并参考附图可以更好地理解本公开的各个方面,其中:

[0012] 图1是根据本方法的实施方式的具有电池系统的车辆(xEV)的立体图,该电池系统为车辆提供全部或部分电力;

[0013] 图2是根据本方法的实施方式的混合动力电动汽车(HEV)形式的图1的xEV的剖面示意图;

[0014] 图3是根据本方法的实施方式的图1的电池系统的实施方式的立体图;

[0015] 图4是根据本方法的实施方式的用于图1的电池系统的热管理系统的实施方式的立体图;

[0016] 图5是根据本方法的实施方式的用于图1的电池系统的热管理系统的实施方式的立体图;

[0017] 图6是根据本方法的实施方式的图4的热管理系统的实施方式的截面图;以及

[0018] 图7是根据本方法的实施方式的图4的热管理系统的实施方式的截面图。

具体实施方式

[0019] 下面将描述一个或多个具体实施方式。为了提供这些实施方式的简要描述,说明书中并未描述实际实现方式的所有特征。应当理解,在任何此类实际实现方式的开发中,如在任何工程或设计项目中,都必须做出许多专门针对实现方式的决策以实现开发者的特定目标,例如遵守与系统相关和与业务相关的约束条件,这些约束条件对于不同的实施方式可以是不同的。此外,应当理解,这种开发工作可能是复杂且耗时的,但是对于得益于本公开的普通技术人员而言,仍然是设计、制造和加工的常规任务。

[0020] 本文描述的电池系统可以用于向各种类型的机动车辆(xEV)和其他高电压能量存储/消耗应用(例如,电网电力存储系统)提供电力。此类电池系统可以包括一个或多个电池模块,每个电池模块具有多个电池单元(例如,锂离子(Li-ion)电化学电池单元),这些电池单元被布置和电互连以提供有益于对例如xEV的一个或多个组件供电的特定电压和/或电流。作为另一示例,根据本实施方式的电池模块可以与固定动力系统(例如,非机动车系统)合并或向后者提供电力。

[0021] 基于与传统燃气动力车辆相比的优势,通常生产传统燃气动力车辆的制造商可能期望在其车辆生产线中利用改进的车辆技术(例如,再生制动技术)。通常,这些制造商可利用其传统车辆平台之一作为起点。因此,由于传统的燃气动力车辆被设计为使用12伏电池系统,因此可以使用12伏锂离子电池来补充12伏铅酸电池。更具体地,12伏锂离子电池可用于更有效地捕获再生制动过程中产生的电能并随后提供电能为车辆的电气系统供电。

[0022] 随着车辆技术的进步,要求电压高于12伏的高电压电气装置也可以包括在车辆的电气系统中。例如,锂离子电池可以向轻度混合动力车辆中的电动机供应电能。通常,这些更高电压的电气装置利用大于12伏的电压,例如高达48伏的电压。因此,在一些实施方式中,可使用DC-DC转换器来升高12伏锂离子电池的输出电压以向高电压装置供电。另外或可选地,48伏锂离子电池可用于补充12伏铅酸电池。更具体地,48伏锂离子电池可用于更有效地捕获再生制动过程中产生的电能并随后供应电能以对高电压装置供电。

[0023] 因此,关于使用12伏锂离子电池还是48伏锂离子电池的设计选择可直接取决于包括在特定车辆中的电气装置。然而,尽管电压特性可能不同,但12伏锂离子电池和48伏锂离子电池的工作原理大体相似。更具体地,如上所述,这两者都可以用于在再生制动期间捕获电能并且随后供应电能以向车辆中的电气装置供电。

[0024] 因此,为了简化以下讨论,将描述与12伏锂离子电池和12伏铅酸电池的电池系统相关的本发明技术。然而,本领域的普通技术人员能够将本技术适用于其他电池系统,例如具有48伏锂离子电池和12伏铅酸电池的电池系统。

[0025] 本公开涉及电池和电池模块。更具体地,本公开涉及电池模块壳体的特征,其被配置成改善由位于电池模块壳体内的一个或多个电池单元产生的热能(例如,热量)的耗散。特定实施方式针对可用于车辆环境(例如,混合动力机动车辆)以及其他能量存储/消耗应用(例如,用于电网的能量存储)的锂离子电池模块。

[0026] 考虑到前述内容,本公开描述了电池模块壳体的改进特征,其增加了来自电池模块壳体内的热能(例如,热量)的耗散。如上所述,设置在电池模块壳体内的一个或多个电池单元产生作为最终产生电能的化学反应的结果或副产品的热能,该电能可供应到负载(例如,车辆)或由其消耗。热能增加了电池模块壳体内的温度。在某些情况下,升高的温度可能

影响壳体内部的各种组件(例如,电池单元和/或电气组件)的运行。本公开的实施方式涉及电池模块壳体的特征,这些特征增加了在电池模块壳体内产生的热能的耗散。具体地,本公开的实施方式针对通过自然对流(例如,热能的被动传递)增加热耗散量的翅片网格。在一些实施方式中,翅片可包括通道或凹槽,其促进由翅片形成的开口之间和/或翅片与周围环境之间的空气流动。此外,翅片可接触散热结构(例如,钢板、导热金属、铝、铜、车辆的底盘),该散热结构从翅片吸收热能并进一步增加热能耗散。在一些实施方式中,散热结构可以包括导热金属,例如铝或铜,其被定位成接近或联接到具有翅片的电池模块壳体的一部分。散热结构可以包括与电池模块壳体的截面形状相符的形状,该形状可以包括矩形、三角形、六边形或任何其他合适的形状。

[0027] 翅片网格被配置成用于在接触散热结构的表面积的量、用于支撑电池模块壳体的翅片的刚度、和/或用于促进由翅片形成的开口之间和/或翅片与周围环境之间的空气流动的特征的数量间取得平衡。在一些实施方式中,翅片的网格与电池模块壳体成一体,从而便于电池模块的组装并降低成本。在任何情况下,翅片的网格增加了电池模块壳体内部的热能耗散,从而提高了电池模块的效率。

[0028] 为了帮助说明,图1是车辆10的实施方式的立体图,其可以利用再生制动系统。尽管以下讨论是针对具有再生制动系统的车辆而提出的,但是在此描述的技术适用于利用电池来捕获/存储电能的其他车辆,这些车辆可以包括电动车辆和燃气动力车辆。

[0029] 如上所述,期望电池系统12在很大程度上与传统的车辆设计兼容。因此,电池系统12可以放置在车辆10中本应容纳传统电池系统的位置。例如,如图所示,车辆10可以包括与典型的内燃机车辆的铅酸电池位置相同的电池系统12(例如,在车辆10的引擎盖下方)。此外,如将在下面更详细地描述的,电池系统12可以被定位成有助于管理电池系统12的温度。例如,在一些实施方式中,将电池系统12定位在车辆10的引擎盖下方可以使得空气管道能够引导气流越过电池系统12并且冷却电池系统12。

[0030] 图2中描述了电池系统12的更详细的视图。如图所示,电池系统12包括联接到点火系统16、交流发电机18、车辆控制台20并且可选地联接到电动机22的能量存储组件14。通常,能量存储组件14可以捕获/存储在车辆10中产生的电能并且输出电能以给车辆10中的电气装置供电。

[0031] 换句话说,电池系统12可以向车辆的电气系统的组件供应电力,这些组件可以包括散热器冷却风扇、气候控制系统、电力转向系统、主动悬架系统、自动停车系统、电动油泵、电动超级/涡轮增压器、电动水泵、加热的挡风玻璃/除霜器、车窗升降电机、梳妆灯、轮胎压力监测系统、天窗电机控制器、电动座椅、警报系统、信息娱乐系统、导航功能、车道偏离警报系统、电动驻车制动器、外部照明灯或其任何组合。说明性地,在所描绘的实施方式中,能量存储组件14将电力供应到车辆控制台20、车辆内的显示器21以及点火系统16,该点火系统16可以用于启动(例如,起动)内燃机24。

[0032] 另外,能量存储组件14可以捕获由交流发电机18和/或电动机22产生的电能。在一些实施方式中,交流发电机18可以在内燃机24运行的同时产生电能。更具体地,交流发电机18可以将由内燃机24的旋转产生的机械能转换为电能。附加地或可选地,当车辆10包括电动机22时,电动机22可以通过将由车辆10的运动(例如,车轮的旋转)产生的机械能转换为电能来产生电能。因此,在一些实施方式中,能量存储组件14可以在再生制动期间捕获由交

流发电机18和/或电动机22产生的电能。这样,交流发电机18和/或电动机22在此被统称为再生制动系统。

[0033] 为了便于捕获和供应电能,能量存储组件14可以经由总线26电联接至车辆的电气系统。例如,总线26可以使能量存储组件14能够接收由交流发电机18和/或电动机22产生的电能。另外,总线26可以使能量存储组件14能够将电能输出到点火系统16和/或车辆控制台20。因此,当使用12伏电池系统12时,总线26可携带通常在8至18伏之间的电力。

[0034] 另外,如图所示,能量存储组件14可包括多个电池模块。例如,在所描述的实施方式中,能量存储组件14包括根据本发明实施例的铅酸(例如,第一)电池模块28和锂离子(例如,第二)电池模块30,其中每个电池模块28、30包括一个或多个电池单元。在其他实施方式中,能量存储组件14可以包括任何数目的电池模块。另外,尽管第一电池模块28和第二电池模块30被图示为彼此相邻的,但是它们也可以位于车辆周围的不同区域中。例如,第二电池模块30可以位于车辆10的内部中或周围,而第一电池模块28可以位于车辆10的引擎盖下方。

[0035] 在一些实施方式中,能量存储组件14可以包括多个电池模块以利用多种不同的电池化学性质。例如,第一电池模块28可利用铅酸电池化学物质而第二电池模块30可以利用锂离子电池化学物质。在这样的实施方式中,由于锂离子电池化学物质通常具有比铅酸电池化学物质更高的库仑效率和/或更高的功率充电接受速率(例如,更高的最大充电电流或充电电压),因此能够改善电池系统12的性能。这样,可以提高电池系统12的捕获、存储和/或分配效率。

[0036] 为了便于控制电能的捕获和存储,电池系统12可以另外包括控制模块32。更具体地,控制模块32可以控制电池系统12中的组件的操作,例如能量存储组件14内的继电器(例如,开关)、交流发电机18和/或电动机22的操作。例如,控制模块32可以调节由每个电池模块28或30捕获/供应的电能的量(例如,以降低电池系统12的额定值,重新确定电池系统的额定值)、在电池模块28和30之间执行负载平衡、确定每个电池模块28或30的充电状态、确定每个电池模块28或30的温度、确定电池模块28或30的预测温度轨迹、确定电池模块28或30的预测寿命、确定每个电池模块28或30的燃料经济性贡献、确定每个电池模块28或30的有效电阻、控制交流发电机18和/或电动机22输出的电压或电流的大小等。

[0037] 因此,控制模块(例如,单元)32可以包括一个或多个处理器34和一个或多个存储器36。更具体地,一个或多个处理器34可包括一个或多个专用集成电路(ASIC)、一个或多个现场可编程门阵列(FPGA)、一个或多个通用处理器或其任何组合。通常,处理器34可执行与本文中所描述的过程相关的计算机可读指令。另外,处理器34可以是定点处理器或浮点处理器。

[0038] 另外,一个或多个存储器36可以包括易失性存储器,例如随机存取存储器(RAM),和/或非易失性存储器,例如只读存储器(ROM)、光驱动器、硬盘驱动器或固态驱动器。在一些实施方式中,控制模块32可以包括车辆控制单元(VCU)的一部分和/或单独的电池控制模块。另外,如图所示,控制模块32可以与能量存储组件14分开地设置,例如作为独立的模块。在其他实施方式中,电池管理系统(BMS)可以包括在能量存储组件14内。

[0039] 在某些实施方式中,控制模块32或处理器34可以从设置在能量存储组件14内和/或周围的各种传感器38接收数据。传感器38可以包括用于测量关于电池模块28或30的电

流、电压、温度等的各种传感器。在从传感器38接收数据之后,处理器34可以将原始数据转换成对电池模块28和30的参数的估计。这样,处理器34可以将原始数据呈现为数据,该数据可以向车辆10的操作者提供与电池系统12的操作有关的有价值信息,并且与电池系统12的操作有关的信息可以显示在显示器21上。显示器21可以显示由例如GUI等装置10生成的各种图像,这些装置用于运算系统数据或图像数据(包括静止图像数据和视频数据)。显示器21可以是任何合适类型的显示器,例如液晶显示器(LCD)、等离子显示器或有机发光二极管(OLED)显示器。另外,显示器21可以包括可以向控制模块32的调节参数或由处理器34处理的数据提供输入的触敏元件。

[0040] 能量存储组件14可以具有与典型的铅酸电池相当的尺寸,以使为了容纳电池系统12而对车辆10的设计作出的修改变得有限。例如,能量存储组件14可以具有与H6电池类似的尺寸,其可以是大约13.9英寸×6.8英寸×7.5英寸。如图所示,能量存储组件14可被包括在单个连续壳体内。在其他实施方式中,能量存储组件14可以包括联接在一起的多个壳体(例如,包括第一电池28的第一壳体和包括第二电池30的第二壳体)。在其他实施方式中,如上所述,能量存储组件14可以包括位于车辆10的引擎盖下方的第一电池模块28,以及位于车辆10的内部的第二电池模块30。

[0041] 图3是包括第一电池模块端子50和第二电池模块端子52的电池28的实施方式的立体图。电池模块端子50、52设置在电池模块壳体54上并且电联接至设置在壳体54的腔体内的一个或多个电池单元。这样,负载或电力供应器可联接到电池模块端子50、52,使得电池28供应和/或接收电力。如图3所示的实施方式所示,壳体54的腔体通过盖56密封。在一些实施方式中,盖56通过焊接(例如,激光焊接)、紧固件、其它合适的技术或其组合被固定到壳体54。在任何情况下,壳体的腔体基本上被密封(例如,气密或水密)以阻止壳体内的气体或流体泄漏到电池28周围的环境58中和/或阻挡水或其他污染物从电池28周围的环境58进入壳体中。在一些实施方式中,电池模块壳体54和/或盖56可以包括聚合物材料,例如聚丙烯、尼龙或其他合适的材料。另外,电池模块壳体54和/或盖56的聚合物材料可以包括添加剂,例如玻璃纤维添加剂。然而,在其他实施方式中,电池模块壳体54和/或盖56可以包括任何合适的材料。

[0042] 如上所述,设置在壳体54的腔体内的一个或多个电池单元为了产生电能而产生热能,该电能最终经由电池模块端子50、52供应给负载。本公开的实施方式涉及一种改进的热能管理系统70,其增加来自电池模块壳体54内的热能耗散量。例如,图4是热能管理系统70的实施方式的立体图。如图4所示的实施方式所示,热能管理系统70包括在电池模块壳体54的一部分74(例如,底表面)上形成网格状结构的多个翅片72。例如,多个翅片72包括从壳体54的部分74伸出的突起。多个翅片72形成开口76,开口被配置成接收和/或以其他方式包围气囊。在一些实施方式中,开口76接收来自电池28周围的环境58的空气78(例如,外部空气),空气78可以流过形成在电池模块壳体54的部分74中的通道或开口79并且从翅片72吸收热能。附加地或替代地,可以使用风扇或其他合适的装置来引导来自环境58的空气以使其流过多个翅片72和/或在开口76之间流过。在其他实施方式中,多个翅片72可以与环境58隔离。在这样的实施方式中,存在于开口76内的空气可以流过多个翅片72到达相邻的开口76,从而在每个开口76之间基本均匀地分配热能。

[0043] 在一些实施方式中,多个翅片72与电池模块壳体54一体地形成。例如,电池模块壳

体54并因此多个翅片72可以通过注塑模制技术形成。与电池模块壳体54一体地形成多个翅片72降低了制造成本,因为这样做省去了用于从电池模块壳体54内散热的附加组件。因此,电池模块壳体54的多个翅片72和/或部分74可以包括与电池模块壳体54相同的材料,例如聚丙烯、尼龙或其他合适的材料。进一步如上所述,电池模块壳体54并因此多个翅片72和/或部分74可在聚丙烯、尼龙或其他合适的材料内包括添加剂,例如玻璃纤维添加剂。

[0044] 在一些实施方式中,多个翅片72包括形成在多个翅片72中的一个或多个翅片72的至少一部分82内的多个通道80(例如,凹槽)。如图4所示的实施方式所示,通道80形成在沿着轴线84延伸的多个翅片72的部分82上。另外,沿着与轴线84横交的轴线88延伸的多个翅片72的部分86也可以包括通道80。在其他实施方式中,多个翅片72的部分86可以不包括通道80和/或部分82可以不包括通道80。包括在多个翅片72内的通道80的数量可以基于多个翅片72的期望刚度。例如,在多个翅片72内形成大量的通道80可以降低多个翅片72的刚度,这可能损害电池模块壳体54的结构完整性。因此,通道80的数量可以基于多个翅片72的刚度来确定,以保持电池模块壳体54的结构完整性。

[0045] 如图所示,通道80在部分82的长度90上延伸并且在部分82内延伸深度92。在一些实施方式中,通道80的深度92在0.1毫米(mm)和2mm之间,在0.2mm和1mm之间,或在0.3mm和0.7mm之间。在任何情况下,通道80被配置成便于空气流过多个翅片72中的每一个。这样,壳体54的部分74的中央位置94内的热能可以被环境空气吸收并且消散到电池28周围的环境58中和/或传递到进一步远离壳体54的部分74的中央位置94的开口76。

[0046] 在一些实施方式中,电池模块壳体54可以进一步包括从部分74延伸并且进入开口76中的一个或多个突起96。突起96可以增加暴露于空气的表面积的量,从而增加从壳体54内耗散的热能的量。如图4所示的实施方式所示,突起96可以包括大致圆柱形的形状。然而,在其他实施方式中,突起96可以包括其他合适的多边形形状,这些形状增加了热管理系统70暴露于空气的表面积。附加地或替代地,突起96可以包括小于多个翅片72的长度的长度。这样,突起96不会阻挡空气流过由多个翅片72形成的网格(例如,在开口76之间),从而能够增加热能传递的量。在其他实施方式中,突起96可以包括与多个翅片72大体相同(例如,在其的10%之内、5%之内、1%之内)的长度。在更进一步的实施方式中,突起96可以包括另一合适的长度。

[0047] 虽然图4所示的实施方式示出了具有大致方形形状(例如,截面形状)的多个翅片72,但是应当认识到,多个翅片72可以包括其他合适的形状(例如,截面形状)。例如,图5是具有热管理系统70的电池的实施方式的立体图,该热管理系统70具有圆柱形翅片100(例如,圆形截面形状)。在更进一步的实施方式中,多个翅片72的截面形状可以包括圆形、三角形、矩形、正方形、五边形、六边形、七边形、八边形、九边形、其它合适的多边形形状或其组合。

[0048] 图6是具有热能管理系统70的电池28的截面图。如图5所示的实施方式所示,多个翅片72从邻近多个电池单元112定位的壁110(例如,垫或部分74)延伸。在一些实施方式中,壁110可以与电池模块壳体54一体地形成并且包括大约2mm(例如,在其10%内、5%内、或1%内)的厚度。在任何情况下,壁110吸收由多个电池单元112产生的热能并最终将该热能传递到多个翅片72。如上所述,空气可流过多个翅片72并从多个翅片72吸收热能。在某些情况下,热能被耗散到环境58,而在其他情况下,热能被分配到由多个翅片72形成的相邻开口

76。在一些实施方式中,多个翅片72可以从壁110延伸一定距离114(例如,长度)。例如,距离114可以在2毫米(mm)和6mm之间,在2.5mm和5mm之间,或在3mm和4mm之间。在其他实施方式中,距离114可约为(例如,在其的10%内、5%内或1%内)3.88mm。

[0049] 另外,多个翅片72可包括厚度116。多个翅片72的厚度116确定暴露于环境空气的表面积以及接触散热器的表面积(参见例如图7)。这样,多个翅片72经由环境空气并通过散热器耗散来自电池模块壳体54内的热能。可以通过平衡各种表面积(例如,暴露于环境空气的第一表面积和接触散热器的第二表面积)确定多个翅片72的厚度116以实现阈值的热能传递。这种确定可以通过实验测试、现有数据的模型和/或其他合适的技术来做出。此外,在一些实施方式中,翅片72的厚度116可以在从壁110开始的整个距离114上变化。例如,厚度116可以从壁110开始朝向多个翅片72的远端117逐渐变细。在这样的实施方式中,大量的热能可以通过多个翅片72从壁110吸收,从而增加了由多个翅片72实现的热能耗散量。附加地或可选地,沿着多个翅片72的每个翅片的截面,多个翅片72的厚度116可以基本相等。换句话说,形成翅片72的截面形状的翅片72的侧面可以在沿着距离114的任何位置处包括基本相同的厚度116。

[0050] 如图6所示的实施方式所示,由多个翅片72形成的网格可以基本上由围绕电池模块壳体54的部分74的周边形成的通道118包围。在一些实施方式中,通道118可以接收来自电池28周围的环境58的环境空气并且使得环境空气能够被引导流过多个翅片72,使得来自电池模块壳体54内的热能被吸收并且耗散到环境58。附加地或可选地,通道118通过在由多个翅片72形成的网格和电池模块壳体54的周边之间提供缓冲结构,从而为电池模块壳体54提供结构支撑。

[0051] 图7是具有热管理系统70的电池28的实施方式的截面图。如图7所示的实施方式所示,电池模块壳体54设置在散热器140(例如,钢板、金属板、车辆的底盘、铜、铝或其他导电材料)上。这样,多个翅片72接触散热器140或以其他方式邻近散热器140。散热器140从多个翅片72和/或流过多个翅片72的空气中吸收热能。因此,热管理系统70能够将热能传递到散热器140和开口76内的空气,从而增加热能耗散的量并提高电池28的效率。

[0052] 所公开的实施方式中的一个或多个、单独地或组合地,可以提供一种或多种技术效果,包括增加从电池模块壳体的热能耗散。特别地,电池模块壳体包括由多个翅片形成的网格状结构。翅片可以包括便于空气在由翅片形成的开口之间流动的通道,由此将热能在整个网格状结构中分配。在一些实施方式中,环境空气可以流入由多个翅片形成的开口,以进一步增加从电池模块壳体内的热能耗散。此外,散热器可用于从多个翅片和/或由翅片形成的开口内的空气吸收热能。在任何情况下,从电池模块壳体内耗散的热能量增加,从而提高电池模块的效率。说明书中的技术效果和技术问题是示例性的而非限制性的。应当注意,说明书中描述的实施方式可以具有其他技术效果并且可以解决其他技术问题。

[0053] 已经通过示例的方式示出了上述具体实施方式,并且应当理解,这些实施方式可以容许各种修改和替代形式。还应当理解,权利要求书不旨在限于所公开的具体形式,而是覆盖落入本公开的精神和范围内的所有修改、等同物和替代方案。

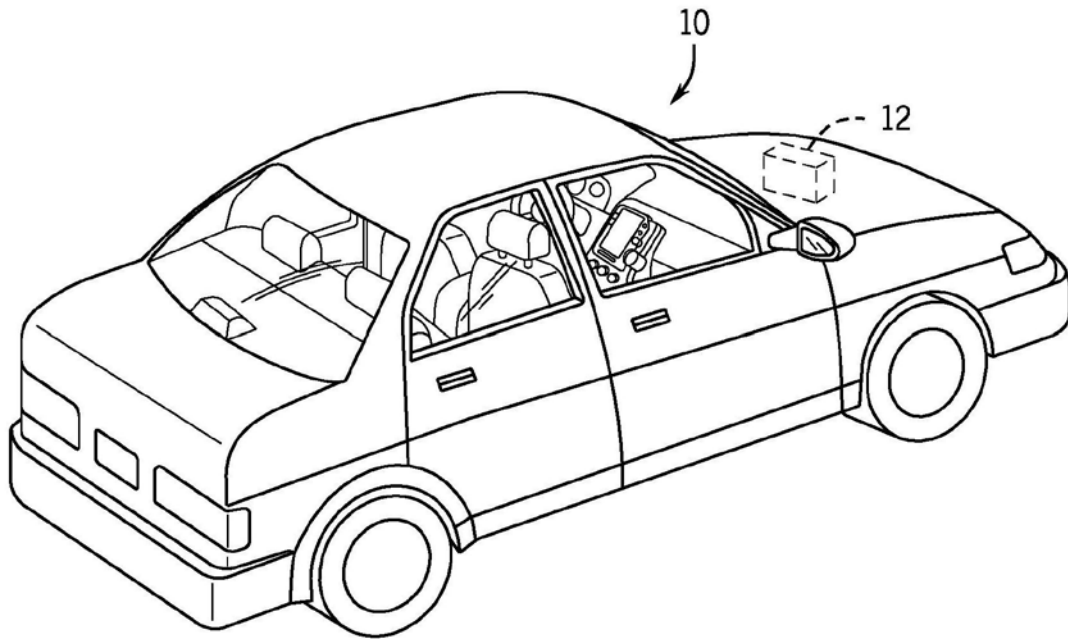


图1

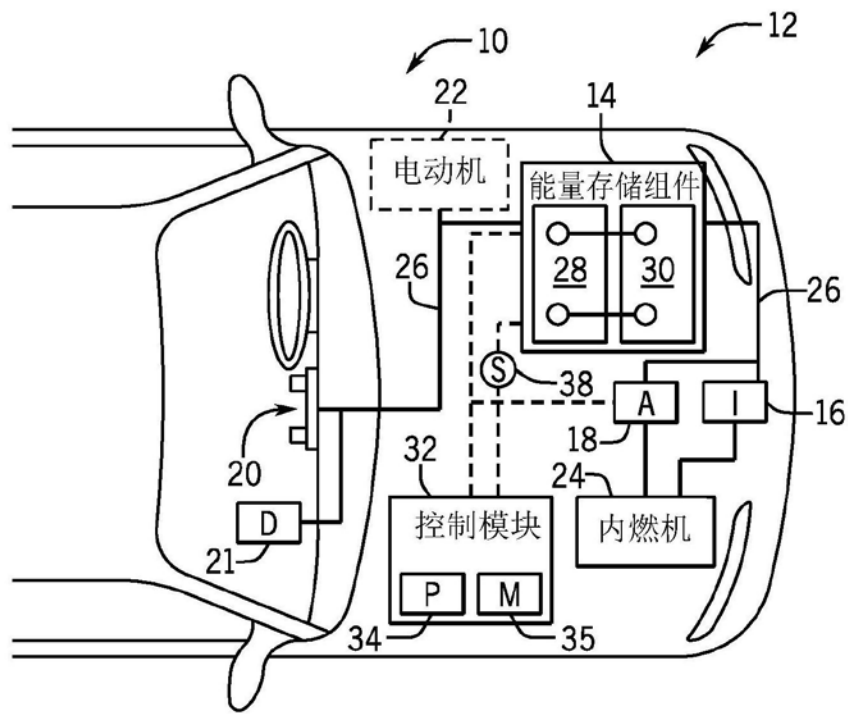


图2

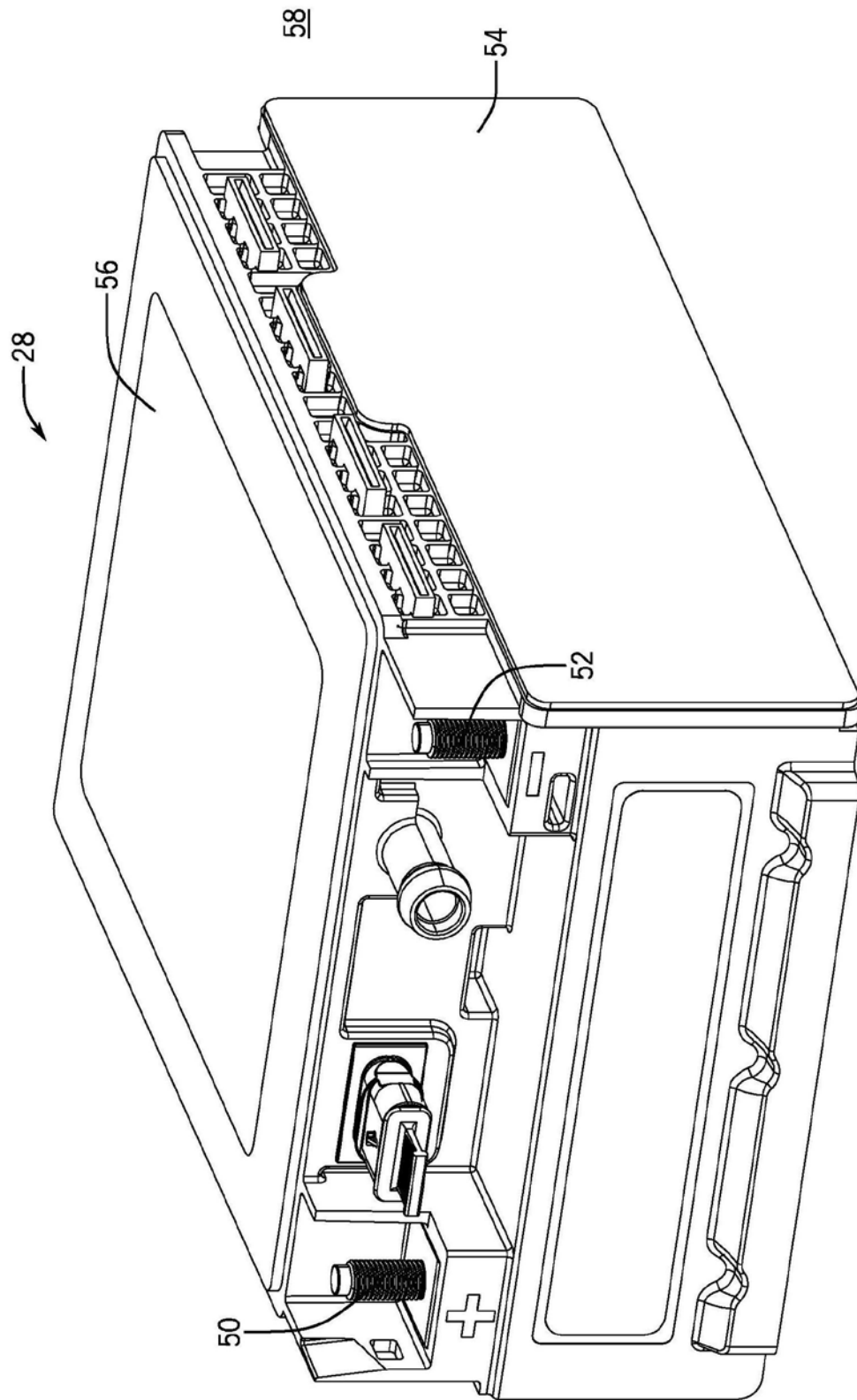


图3

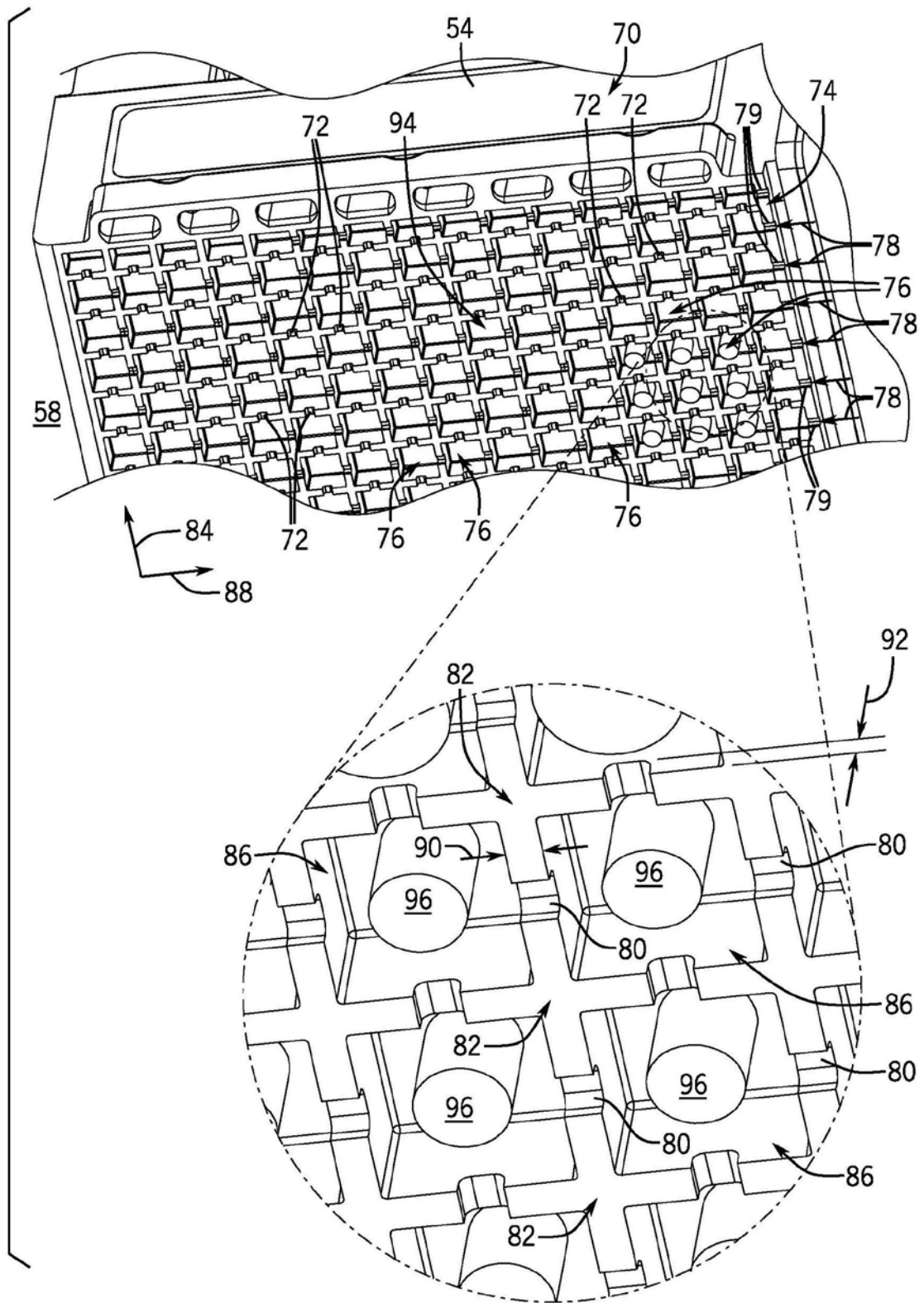


图4

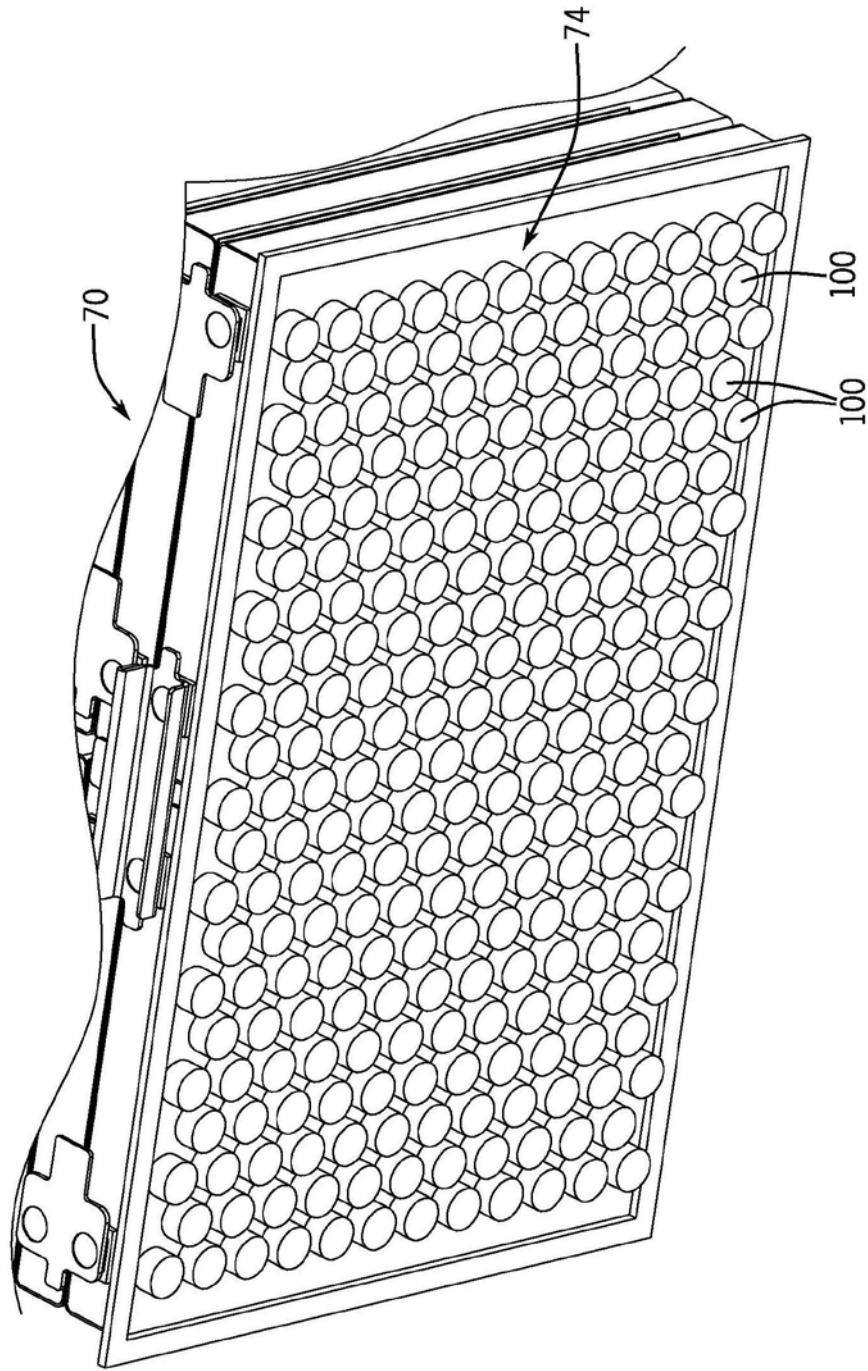


图5

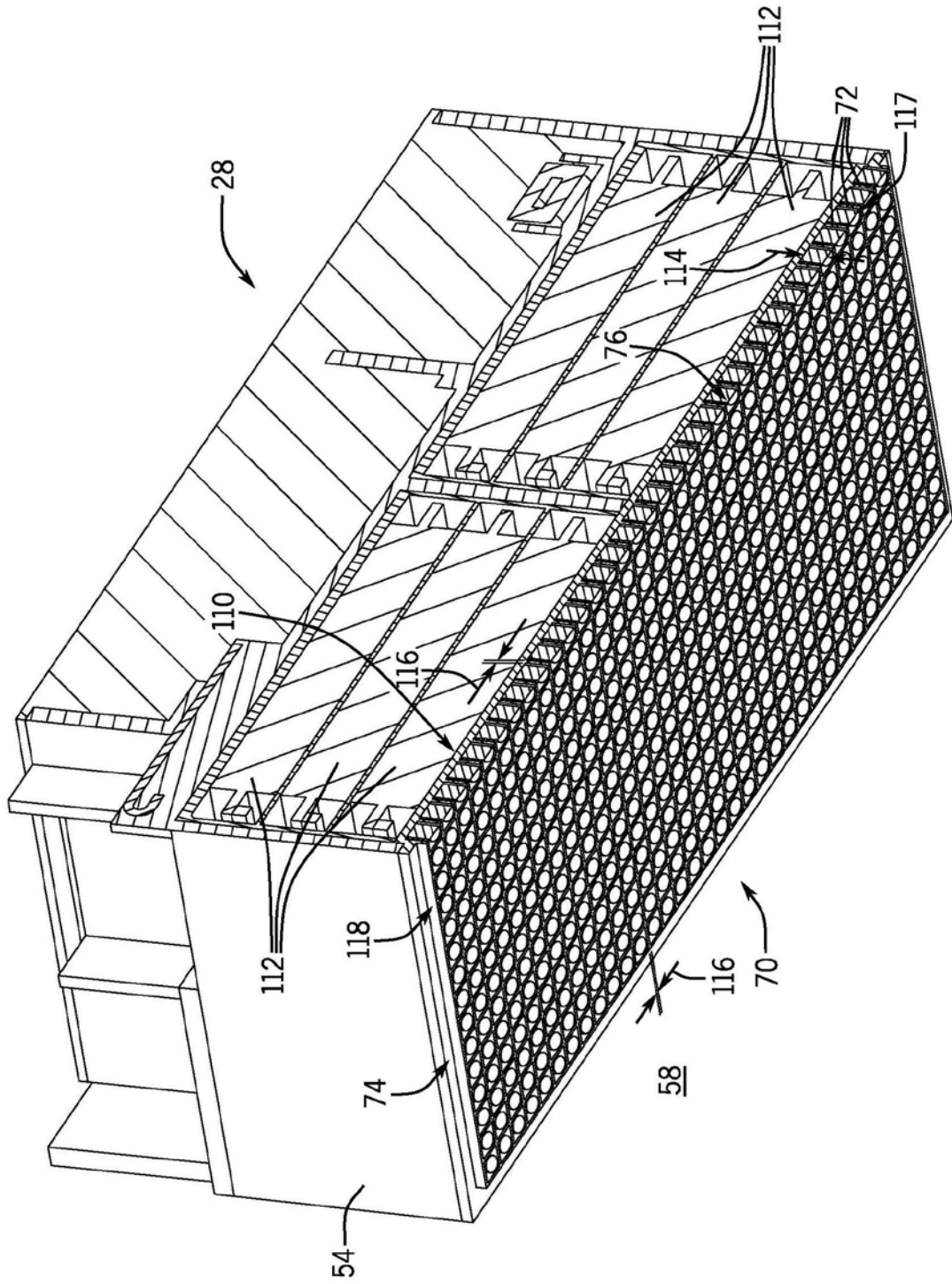


图6

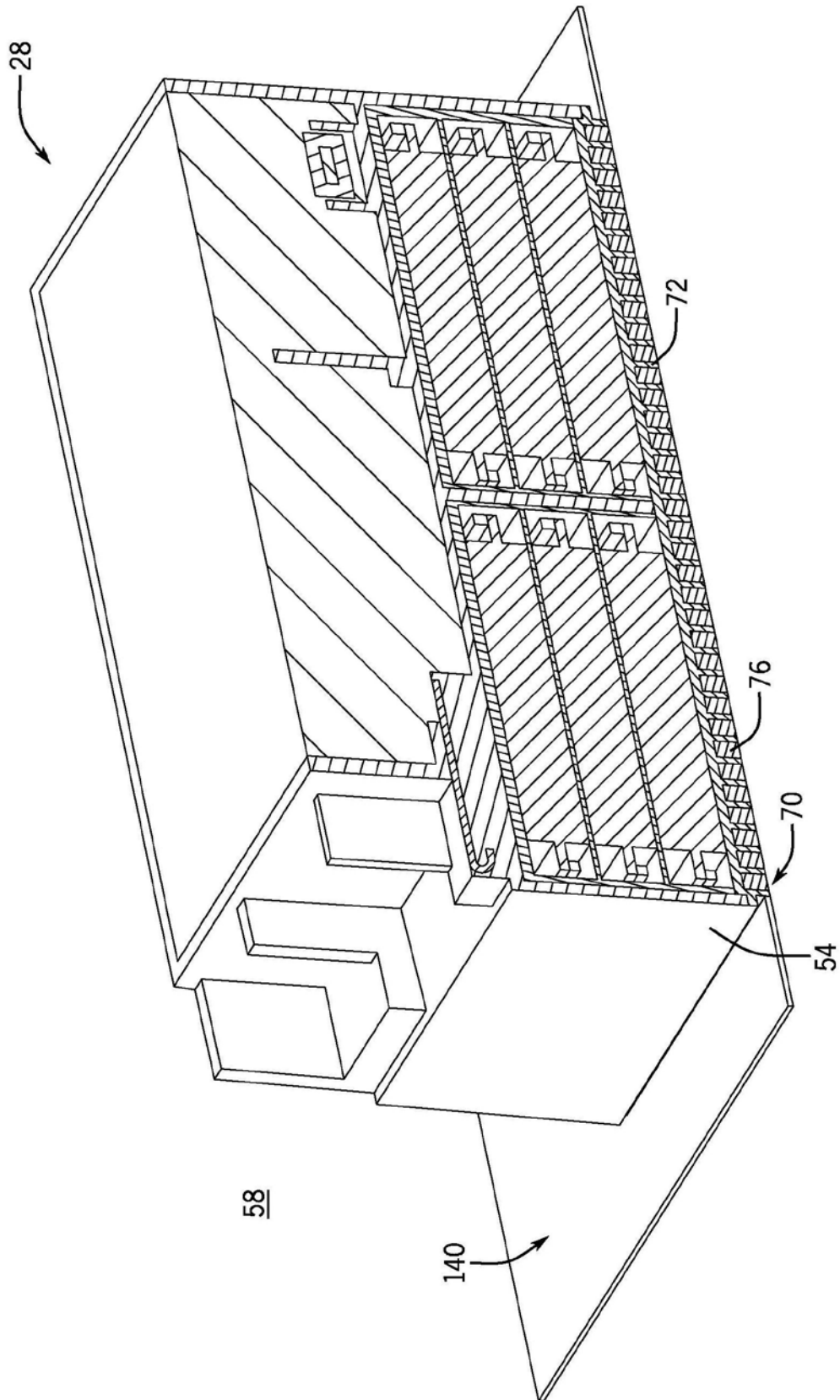


图7