



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109328404 A

(43)申请公布日 2019.02.12

(21)申请号 201780031560.5

(22)申请日 2017.04.07

(30)优先权数据

15/094,662 2016.04.08 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.11.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/026529 2017.04.07

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2017/177097 EN 2017.10.12

(71)申请人 洛克希德马丁能量有限责任公司

地址 美国德克萨斯州

(72)发明人 小乔治·C·金布

布拉德利·费比希

丹尼尔·胡米克 格伦·奥利弗

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272

代理人 董科

(51)Int.Cl.

H01M 2/10(2006.01)

H01M 10/42(2006.01)

H01M 10/48(2006.01)

H01M 2/20(2006.01)

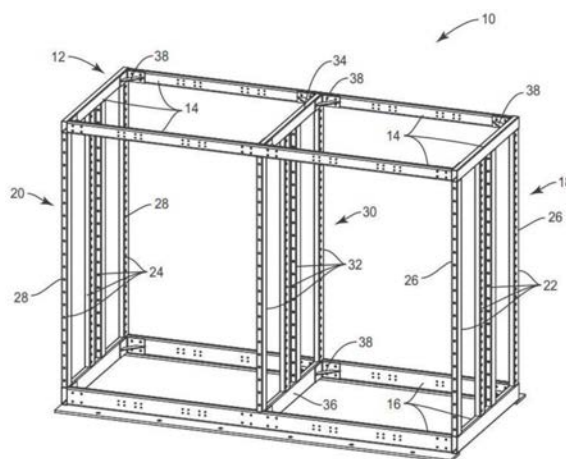
权利要求书3页 说明书6页 附图10页

(54)发明名称

一种模块化储能部件机箱

(57)摘要

提供了一种储能部件(ESC)机箱。ESC机箱包括多个ESC模块。每个ESC模块包括具有多个侧面紧固机构的至少一个侧面部分,所述侧面紧固机构被配置为连接到相邻的ESC模块,其中多个ESC模块通过多个侧面紧固机构连接在一起以形成ESC机箱。ESC机箱还包括多个搁架套件,每个搁架套件安装至ESC模块的每一个上。ESC机箱还包括连接至多个ESC模块的顶盖和多个面板,多个面板围绕ESC机箱的周边连接至多个ESC模块,以在ESC机箱内形成一共用空气空间。



1. 一种用于组装储能部件 (ESC) 机箱的方法, 该方法包括:
 - 确定要封闭的储能部件的数量;
 - 基于要封闭的储能部件的类型选择多个不同搁架套件类型中的一个特定搁架套件类型;
 - 基于所述搁架套件类型确定封闭一定数量的储能部件所需的多个ESC模块的数量N, 其中数量N大于1;
 - 将所述N个ESC模块彼此相邻放置, 每个ESC模块包括至少一个侧面部分, 所述侧面部分被配置为连接到相邻ESC模块的侧面部分;
 - 将所述特定搁架套件类型的一个搁架套件插入所述N个多个ESC模块中的每个ESC模块中; 经由相应的侧面部分将所述N个多个ESC模块连接在一起以形成一个ESC机箱;
 - 将顶盖安装在所述ESC机箱上; 以及
 - 将多个面板完全围绕所述ESC机箱的周边连接, 以在所述ESC机箱内形成封闭的共用空气空间。
2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 还包括:
 - 将垫圈置于所述多个ESC模块的第一ESC模块的第一侧面部分和所述多个ESC模块的第二ESC模块的第二侧面部分之间。
3. 根据权利要求2所述的方法, 其特征在于, 还包括:
 - 将所述垫圈置于所述多个ESC模块的所述第一ESC模块的第一侧面部分和所述多个ESC模块的所述第二ESC模块的第二侧面部分之间, 还包括将所述垫圈置于所述多个ESC模块的所述第一ESC模块的第一侧面部分和所述多个ESC模块的所述第二ESC模块的第二侧面部分之间, 所述垫圈形成多个开口, 所述多个开口与所述第一ESC模块的所述第一侧面部分和所述第二ESC模块的所述第二侧面部分中的相应开口对准, 以便于相应的紧固机构通过所述第一ESC模块的所述第一侧面部分, 垫圈和所述第二ESC模块的所述第二侧面部分。
4. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 还包括:
 - 将控制系统连接至所述ESC机箱的一端;
 - 将传感器安装在所述共用空气空间中, 所述传感器识别所述共用空气空间的特性; 以及将所述传感器连接至所述控制系统。
5. 根据权利要求4所述的方法, 其特征在于, 所述传感器包括烟雾传感器、氢传感器、湿度传感器、温度传感器或气体传感器中的一个。
6. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述多个ESC模块的第一ESC模块包括一顶部周边框架和一底部周边框架, 且其中将所述特定搁架套件类型的搁架套件插入所述N个多个ESC模块中的每个ESC模块, 还包括:
 - 将第一搁架套件插入一第一ESC模块中, 所述第一搁架套件包括多个直立构件, 每个直立构件具有一顶端和一底端;
 - 将每个直立构件的顶端连接至所述顶部周边框架, 以相对于所述顶部周边框架固定所述第一搁架套件; 以及
 - 将每个直立构件的底端连接至所述底部周边框架, 以相对于所述底部周边框架固定所述第一搁架套件。
7. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述多个ESC模块的第一ESC模块包括一中

央直立结构,一第一侧和一第二侧,所述中央直立结构包括多个直立构件,所述多个直立构件从所述第一ESC模块的顶部周边框架延伸至所述第一ESC模块的底部周边框架;所述第一侧包括多个第一侧面构件,所述第一侧面构件从所述顶部周边框架延伸至所述底部周边框架;所述第二侧包括多个第二侧面构件,所述第二侧面构件从所述顶部周边框架延伸至所述底部周边框架,且其中将所述特定搁架套件类型的搁架套件插入所述N个多个ESC模块中的每个ESC模块,还包括:

将第一搁架套件插入所述第一ESC模块中,第一搁架套件包括多个搁架,所述多个搁架中的每一个搁架具有一第一端部构件和一第二端部构件,所述第一端部构件被配置为连接到所述中央直立结构,所述第二端部构件被配置为连接到所述第一侧面构件或所述第二侧面构件;将所述多个搁架的所述第一端部构件连接至所述中央直立结构,以相对于所述中央直立结构固定所述第一端部构件;以及

将所述第二端部构件连接至所述多个第一侧面构件或所述多个第二侧面构件,以相对于所述多个第一侧面构件或所述多个第二侧面构件固定所述第二端部构件。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,第一ESC模块包括一第一电源总线,第二ESC模块包括一第二电源总线,且还包括:

将所述第一电源总线电连接至所述第二电源总线。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,将所述第一电源总线电连接至所述第二电源总线,包括将总线条延伸部的第一端连接至所述第一电源总线,将总线条延伸部的第二端连接至所述第二电源总线。

10. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,还包括:

将电源模块连接至所述ESC机箱的一端;以及

将所述第一电源总线连接至所述电源模块;

其中所述电源模块被配置为从所述共用空气空间的外部提供电连接至所述第一电源总线。

11. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述储能部件包括电池。

12. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述ESC机箱没有中央通道。

13. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,每个ESC模块具有长度和宽度,且每个搁架套件包括背对背水平搁架,每个水平搁架被配置为接收多个储能部件并且被配置为便于通过所述多个面板中的一个访问所述多个储能部件。

14. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,将所述顶盖安装在所述ESC机箱上还包括将顶盖安装在每个ESC模块上。

15. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括将热管理系统安装在所述多个ESC模块的至少一个ESC模块中,且所述热管理系统被配置为热管理所述ESC机箱。

16. 根据权利要求15所述的方法,其特征在于,所述顶盖包括一面板,且还包括通过所述面板访问所述热管理系统。

17. 一种储能部件(ESC)机箱,其特征在于,包括:

多个ESC模块,每个ESC模块包括至少一侧面部分,所述侧面部分具有多个侧面紧固机构,所述侧面紧固机构被配置为连接至相邻的ESC模块,其中所述多个ESC模块通过所述侧面紧固机构连接在一起,以形成ESC机箱;

多个搁架套件,每个搁架套件安装到所述ESC模块的一个上;
一顶盖,连接至所述多个ESC模块;以及
多个面板,围绕所述ESC机箱的周边连接至所述多个ESC模块,以在所述ESC机箱内形成共用空气空间。

18.根据权利要求17所述的ESC机箱,其特征在于,所述多个ESC模块的第一ESC模块包括一顶部周边框架和一底部周边框架,且其中所述多个搁架套件的第一搁架套件包括多个直立构件,每个直立构件具有一顶端和一底端;

其中每个直立构件的顶端连接至所述顶部周边框架,以相对于所述顶部周边框架固定所述第一搁架套件;以及

每个直立构件的底端连接至所述底部周边框架,以相对于所述底部周边框架固定所述第一搁架套件。

19.根据权利要求17所述的ESC机箱,其特征在于,第一ESC模块包括一第一电源总线,第二ESC模块包括一第二电源总线,且通过总线条延伸部将所述第一电源总线电连接至所述第二电源总线。

20.根据权利要求17所述的ESC机箱,其特征在于,还包括:

一控制系统,其连接至所述ESC机箱的一端;

传感器,其安装在所述共用空气空间中,所述传感器被配置为识别所述共用空气空间的特性;以及

将所述传感器通信地连接至所述控制系统。

一种模块化储能部件机箱

技术领域

[0001] 实施例涉及能量存储,尤其涉及一种模块化储能部件机箱。

背景技术

[0002] 发电设施通常需要临时存储相对大量的剩余能量。传统的商业储能系统(ESS)通常遵循建筑模型并且足够大以供人进入ESS的内部空间,其中可以在保护免受环境影响的同时对特定的储能技术进行维护和操作。不幸的是,诸如此类的建筑模型涉及建筑规范,并增加了构建ESS的成本和复杂性。这样的ESS通常也不具有可扩展性,因此随着储能需求的增加,有必要建造更多的建筑物。每栋建筑都有自己的热管理基础设施、配电基础设施、控制和通信基础设施等。建造这样的建筑物可能需要花费相对长的时间并且可能具有相对大的占地面积,这增加了空间需求。

发明内容

[0003] 实施例涉及模块化储能部件(ESC)机箱。ESC机箱可从ESC机箱的外部访问电气存储部件,且其不能容纳人,从而有助于形成体积较小,且可快速扩展的ESC机箱。这些实施例是可扩展的,以允许现有的ESC机箱根据需要相对轻松地放大尺寸或缩小尺寸。一个ESC机箱由多个连接的ESC模块组成,这些模块共享基础设施,例如热管理基础设施和控制以及通信基础设施。每个ESC模块都包括可连接的特征,这些特征便于连接ESC模块,以形成具有共用空间的ESC机箱。

[0004] 在一个实施例中,提供了一种用于组装储能部件(ESC)机箱的方法。该方法包括确定要封闭的储能部件的数量。该方法还包括基于要封闭的储能部件的类型选择多个不同搁架套件类型中的一个特定搁架套件类型。该方法还包括基于搁架套件样式确定封闭一定数量的储能部件所需的多个ESC模块中的数量 N ,其中数量 N 大于1。该方法还包括将 N 个ESC模块彼此相邻放置,每个ESC模块包括至少一个侧面部分,该侧面部分被配置为连接到相邻ESC模块的侧面部分。该方法还包括将特定搁架套件类型的搁架套件插入 N 个ESC模块中的每个ESC模块中。该方法还包括经由相应的侧面部分将 N 个ESC模块连接在一起以形成ESC机箱。该方法还包括将顶盖安装在ESC机箱上,并将多个面板完全围绕ESC机箱的周边连接,以在ESC机箱内形成封闭的共用空间。

[0005] 在另一个实施例中,提供了一种ESC机箱。ESC机箱包括多个ESC模块。每个ESC模块包括至少一个侧面部分,该侧面部分具有多个侧面紧固机构,所述侧面紧固机构被配置成连接到相邻的ESC模块,其中所述多个ESC模块经由多个侧面紧固机构连接在一起以形成ESC机箱。ESC机箱还包括多个搁架套件,每个搁架套件安装到ESC模块中的一个上。ESC机箱还包括连接到多个ESC模块的顶盖和围绕ESC模块的周边连接到ESC模块的多个面板,以在ESC机箱内形成共用空间。

[0006] 结合附图阅读完实施例的以下具体描述后,本领域的技术人员将理解本公开的范围且实现本公开的其它方面。

附图说明

[0007] 结合在本说明书中并形成本说明书的一部分的附图示出了本公开的若干方面,并且与说明书一起用于解释本公开的原理。

[0008] 图1示出了一个实施例的电子存储部件(ESC)模块。

[0009] 图2示出了一个实施例的第一类型的搁架套件。

[0010] 图3示出了另一实施例的第二类型的搁架套件。

[0011] 图4示出了一个实施例的具有安装的搁架套件的ESC模块。

[0012] 图5示出了一个实施例的连接到框架的顶盖。

[0013] 图6示出了一个实施例的ESC模块在顶盖固定到框架的位置处的放大部分。

[0014] 图7示出了一个实施例的ESC模块,其具有连接到ESC模块的多个面板。

[0015] 图8示出了一个实施例的多个ESC模块,其被放置成连接在一起以形成ESC机箱。

[0016] 图9示出了一个实施例的ESC机箱在第一ESC模块连接到第二ESC模块的位置处的一部分。

[0017] 图10示出了一个实施例的ESC机箱在垫圈和端板连接到ESC模块的第一侧面部分的位置处的一部分。

[0018] 图11示出了一个实施例的ESC机箱。

[0019] 图12示出了图11中所示的ESC机箱,其没有任何面板,因此可以看到ESC机箱的某些内部特征。

[0020] 图13示出了一个实施例的图12的放大的第一部分。

[0021] 图14示出了一个实施例的图12的放大的第二部分。

[0022] 图15是一个实施例的用于组装ESC机箱的方法的流程图。

具体实施方式

[0023] 下面阐述的这些实施例表示使得本领域技术人员能够实践实施例的信息,并且示出了实践这些实施例的最佳模式。在根据附图阅读以下描述时,本领域技术人员将理解本公开的概念并且将认识到本文未特别提出的这些概念的应用。应该理解,这些概念和应用都落入本公开和所附权利要求的范围内。

[0024] 出于说明的目的,必须以某种顺序讨论本文所讨论的任何流程图,但除非另有明确说明,否则实施例不限于任何特定的步骤序列。本文中序数和元件的结合使用仅仅是为了区分可能相似或相同的标签,例如“第一ESC模块”和“第二ESC模块”,除非本文另有说明,否则并不意味着优先级、类型、重要性、或其它属性。

[0025] 实施例涉及模块化储能部件(ESC)机箱。ESC机箱可从ESC机箱的外部访问电气存储部件。ESC机箱缺少足以能让人通过的中央通道;因此,其不能容纳人,从而有助于形成体积较小,且可快速扩展的ESC机箱。这些实施例是可容易扩展的,允许现有的ESC机箱根据需要相对轻松地放大尺寸或缩小尺寸。ESC机箱由多个连接的ESC模块组成,这些模块共享基础设施,例如热管理基础设施和控制以及通信基础设施。每个ESC模块都包括可连接的特征,便于连接ESC模块,形成具有共用空间的ESC机箱。

[0026] 图1示出了一个实施例的电子存储部件(ESC)模块10。ESC模块10被配置为接收多种不同的搁架套件类型。搁架套件类型包括货架套件类型。本文讨论的搁架套件是可热插

拔的,可重新配置,可混合和可匹配的。ESC模块10包括框架12,框架12包括顶部周边框架14和底部周边框架16。顶部周边框架14和底部周边框架16均为矩形。框架12还包括第一侧18和第二侧20。第一侧18包括从顶部周边框架14延伸到底部周边框架16的多个第一侧面构件22。第二侧20包括从顶部周边框架14延伸到底部周边框架16的多个第二侧面构件24。如下面将更详细地讨论的,第一侧面构件22包括具有多个侧面紧固机构(图1中未示出)的第一侧面部分26,所述多个侧面紧固机构被配置为连接到相邻的ESC模块10。第二侧面构件24包括具有多个侧面紧固机构(图1中未示出)的第二侧面部分28,所述多个侧面紧固机构被配置为连接到相邻的ESC模块10。ESC模块10包括密封的地板,防止水、昆虫和空气进入共用空间。

[0027] 框架12还包括中央直立结构30,中央直立结构30包括多个中央直立构件32,一个顶部横杆34和一个底部横杆36。在该示例中,框架12还包括多个角部支架38。(图1中仅标出了其中一些角部支架)。

[0028] 图2示出了一个实施例的第一类型40的搁架套件42。搁架套件42被配置为支撑多个储能部件。储能部件可包括能够存储能量的任何部件,作为非限制性示例,这些部件包括电化学存储装置、电容器、机电存储系统、燃料电池、液流电池、热电存储系统、锂离子电池、铅酸电池等。在该示例中,搁架套件42被配置为支撑多个锂离子电池,并且第一类型40是锂离子电池类型。

[0029] 搁架套件42包括多个直立构件44,每个直立构件44具有一顶端46和一底端48。每个直立构件44的顶端46可以连接到ESC模块10(图1)的顶部周边框架14,以相对于顶部周边框架14固定搁架套件42。每个直立构件44的底端48可以连接到ESC模块10(图1)的底部周边框架16,以相对于底部周边框架16固定搁架套件42。由于搁架套件42直接连接到框架12(图1),搁架套件42增加了ESC模块10的承载能力,刚性和结构完整性。

[0030] 图3示出了一个实施例的第二类型50的搁架套件52。搁架套件52被配置为支撑多个储能部件。特别地,搁架套件52被配置为支撑多个铅酸电池,且第二类型50是铅酸电池类型。搁架套件52包括多个搁架54。每个搁架54包括第一端部构件56,第一端部构件56被配置为连接到ESC模块10(图1)的中央直立结构30。一些搁架54包括第二端部构件56-1,第二端部构件56-1被配置为连接到ESC模块10的第一侧面构件22。其它搁架54包括第二端部构件56-2,第二端部构件56-2被配置为连接到ESC模块10的第二侧面构件24。如上面就图2所讨论的,由于搁架套件52直接连接到框架12(图1),搁架套件52增加了ESC模块10的承载能力,刚性和结构完整性。

[0031] 图4示出了ESC模块10,其中安装有搁架套件42,使得搁架套件42相对于ESC模块10的框架12固定。ESC模块10包括多个电源总线58,电源总线58被配置为向储能部件传送电能和从储能部件接收电能。在该示例中,电源总线58悬挂于支撑构件60并且经由多个绝缘体62与支撑构件60电绝缘。作为非限制性示例,电源总线58可以包括电缆、开关装置、管道和流体介质、无线总线等。ESC模块10还包括多个传感器61-1至61-3,每个传感器可被配置为识别连接在一起以形成ESC机箱的多个ESC模块10的共用空间的特性。作为非限制性示例,多个传感器61-1至61-3可包括烟雾传感器、氢传感器、湿度传感器、温度传感器或气体传感器中的一个或多个。因此,作为非限制性示例,无论共用空间中是否存在烟雾,该特性可以包括共用空气空间的温度、共用空气空间的湿度、共用空气空间的压力等,无论共用空气空

间中是否存在氢气或其它一些气体。

[0032] 顶盖64被配置为安装到ESC模块10。顶盖64形成空隙,热管理系统可位于该空隙中以热管理共用空气空间。热管理系统可包括例如冷冻水系统、暖通空调(HVAC)系统等。顶盖64包括一个或多个可移除的板66,其可在顶盖64安装到ESC模块10之后用于进入热管理系统。顶盖64包括多个连接构件68,所述多个连接构件68形成开口且位于与顶部周边框架14中的开口对准的位置处。在一些实施例中,ESC模块10可以堆叠,并且ESC模块10可以包括配合结构以支撑另一个垂直定位的ESC模块10。

[0033] 图5示出了一个实施例的连接到框架12的顶盖64。注意,连接构件68固定到顶部周边框架14以将顶盖64固定到框架12。垫圈(未示出)可围绕顶部周边框架14的顶部边缘放置在顶盖64和顶部周边框架14之间以形成密封。

[0034] 图6示出了一个实施例的ESC模块10在顶盖64固定到框架12的位置处的放大部分。在该示例中,连接构件68经由两个螺栓70连接到顶部周边框架14。

[0035] 图7示出了ESC模块10,其具有连接到ESC模块10的多个面板72。面板72允许人们接触保持在ESC模块10中的储能部件,且使得没有必要在ESC模块10中包括一个可容纳人的空隙或中央通道。面板72还包括密封件(未示出),以使ESC模块10的内部空间中的空气空间与外部空间隔绝。作为非限制性示例,面板72可包括门、舱口、窗帘、盖子、格栅、端口等。除了其他优点之外,通过使ESC模块10不能容纳人,ESC模块10可以比传统的储能系统小得多,并且不需要遵守可居住结构有关条例。在一些实施例中,搁架套件42,52包括背对背水平搁架,使得每个水平搁架被配置为接收多个储能部件并且被配置为便于通过所述多个面板72访问所述多个储能部件。然而,在一些实施例中,ESC模块10的一侧上的面板72可以便于访问储能部件,并且ESC模块10的相对侧上的面板72可以用于维护、安装等。

[0036] 图8示出了一个实施例的第一ESC模块10-1和第二ESC模块10-2,其被定位成连接在一起以形成ESC机箱74。第一ESC模块10-1和第二ESC模块10-2与上面讨论的ESC模块10基本相似并且具有相同的属性。垫圈76位于ESC模块10-1的第一侧面部分26-1和ESC模块10-2的第二侧面部分28-2之间。垫圈76可以帮助消除ESC机箱74的共用空间中的空气泄漏。垫圈78和端板80定位成连接到ESC模块10-1的第二侧面部分28-1。垫圈82,端板84和电源模块86定位成连接到ESC模块10-2的第一侧面部分26-2。电源模块86被配置为从共用空气空间的外部向第一电源总线58提供电连接。电源模块86还可以容纳控制系统,该控制系统连接到传感器61-1至61-3,并且可以基于从传感器61-1-61-3中的一个或多个接收的数据执行某些动作,例如通信警报等。电源模块86还可以包括作为ESC机箱74的一部分集成的机架级功率转换和功率转换,其聚集了多于一个搁架的储能部件。

[0037] 在一个实施例中,ESC机箱74与外部环境完全密封隔绝,防止水、昆虫和空气进入共用空气空间。ESC机箱74还包含可能从储能部件泄漏的任何流体。

[0038] 图9示出了ESC机箱74在第一ESC模块10-1连接到第二ESC模块10-2的位置处的一部分。第一侧面部分26-1具有多个侧面紧固机构,多个侧面紧固机构为多个开口88的形式。同样地,第二侧面部分28-2具有多个侧面紧固机构,多个侧面紧固机构为多个开口90的形式。当配置为互相相邻时,多个开口88对准多个开口90。多个紧固机构,例如螺栓92,可插入所述多个开口88和所述多个开口90以将ESC模块10-1连接至ESC模块10-2。

[0039] 在一个实施例中,垫圈76形成多个开口,多个开口与第一ESC模块10-1的第一侧面

部分26-1中的开口88对准并且与第二ESC模块10-2的第二侧面部分28-2中的开口90对准,以便于相应的紧固机构如螺栓92通过第一侧面部分26-1,垫圈76和第二侧面部分28-2。

[0040] 图10示出了ESC机箱74在垫圈82和端板84连接到ESC模块10-2的第一侧面部分26-2位置处的一部分。为清楚起见,省略了电源模块86。第一侧面部分26-2形成多个开口94,多个开口94与形成在端板84中的开口96对准,以便于通过多个螺栓98将端板84连接到第一侧面部分26-2。

[0041] 图11示出了形成的ESC机箱74。ESC机箱74包括多个可移除面板72,其完全围绕ESC机箱74的周边连接,并且便于接近存储在ESC机箱74内的储能部件。ESC机箱74形成单个共用空气空间,其可以由传感器进行监控,并且将整体进行热管理。ESC机箱74可以通过例如移除端板80(图8)并将另一个ESC模块10连接到ESC模块10-1来轻松扩展。

[0042] 图12示出了图11中所示的ESC机箱74,其不带任何面板,因而可以看到ESC机箱74的某些内部特征。除了其他特征之外,图12示出了共用空气空间100中的ESC模块10-1的电源总线58-1和ESC模块10-2的电源总线58-2。电源总线58-1,58-2电连接在一起且终止于电源模块86,其中在ESC机箱74的共用空气空间100的外部提供电连接到电源总线58-1,58-2。

[0043] 图13示出了一个实施例的图12的放大的第一部分。电源总线58-2连接到相应的多个总线条延伸部102的第一端。总线条延伸部102的第二端连接到从电源模块86开始延伸的相应插脚(未示出),并在电源总线58-2和电源模块86之间提供电连接。在其它实施例中,插脚从电源模块86延伸足够的距离,以便于直接连接到电源总线58-2。传感器61感测共用空气空间100的特性。传感器61通信地连接到控制系统,该控制系统容纳在电源模块86中并且可以基于传感器61产生的数据执行动作。

[0044] 图14示出了一个实施例的图12的放大的第二部分。ESC模块10-1的多个电源总线58-1通过多个总线条延伸部102连接到ESC模块10-2的相应的多个电源总线58-2。如果随后另外的ESC模块10添加到ESC机箱74,则电源总线58-1,58-2可以相似的方式电连接至这种另外的ESC模块10的电源总线。

[0045] 图15是一个实施例的用于组装ESC机箱74的方法的流程图。将结合图8讨论图15。首先,确定要封闭的储能部件的数量(图15,方框1000)。该数量可以基于例如期望的储能的总量,储能部件的特定特性以及任何其它合适的标准。基于要封装的储能部件的类型选择多种不同搁架套件类型的特定搁架套件类型(图15,方框1002)。例如,如果储能部件包括锂离子电池,则可以选择第一类型40(图2)。如果储能部件包括铅酸电池,则可以选择第二类型50(图3)。基于搁架套件类型确定封闭一定量的储能部件所需的多个ESC模块10的数量N,其中N大于1(图15,方框1004)。这涉及确定特定搁架套件类型可以保持多少储能部件。例如,如果特定的搁架套件类型可以保持100个储能部件并且要维持的储能部件的期望数量是150,则需要两个ESC模块10。

[0046] N个ESC模块10(在该示例中为两个)彼此相邻放置(图15,方框1006)。每个ESC模块10包括至少一个侧面部分,该侧面部分被配置为连接到相邻ESC模块10的侧面部分。将特定搁架套件类型的搁架套件插入每个ESC模块10中(图15,方框1008)。N个ESC模块10经由相应的侧面部分连接在一起以形成ESC机箱74(图15,方框1010)。一个或多个顶盖64安装在ESC机箱74上(图15,方框1012)。多个面板72完全围绕ESC机箱74的周边连接,以在ESC机箱74内形成封闭的共用空气空间100(图15,方框1014)。

[0047] 本领域技术人员将认识到对本公开的优选实施例的改进和修改。所有这些改进和修改都被认为是在本文公开的概念和随后的权利要求的范围内。

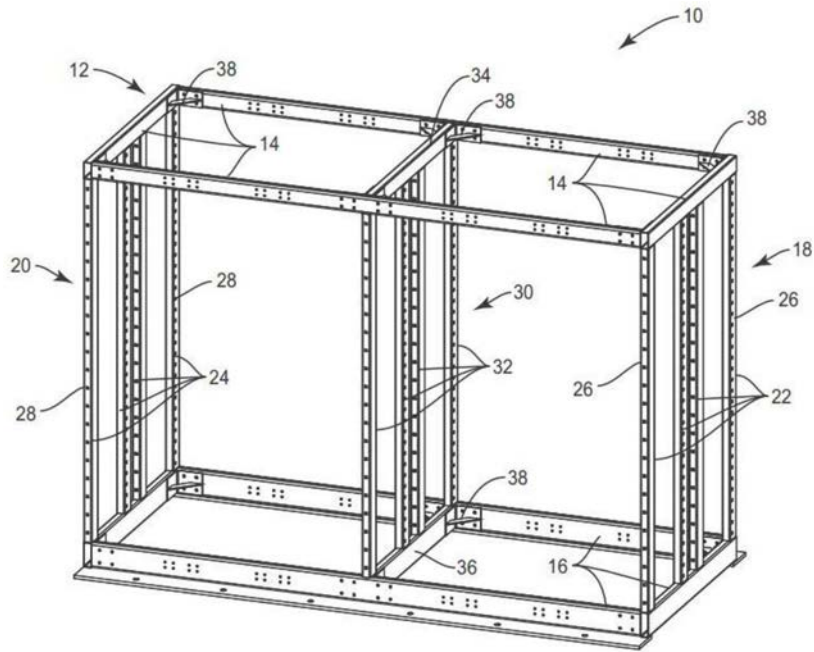


图1

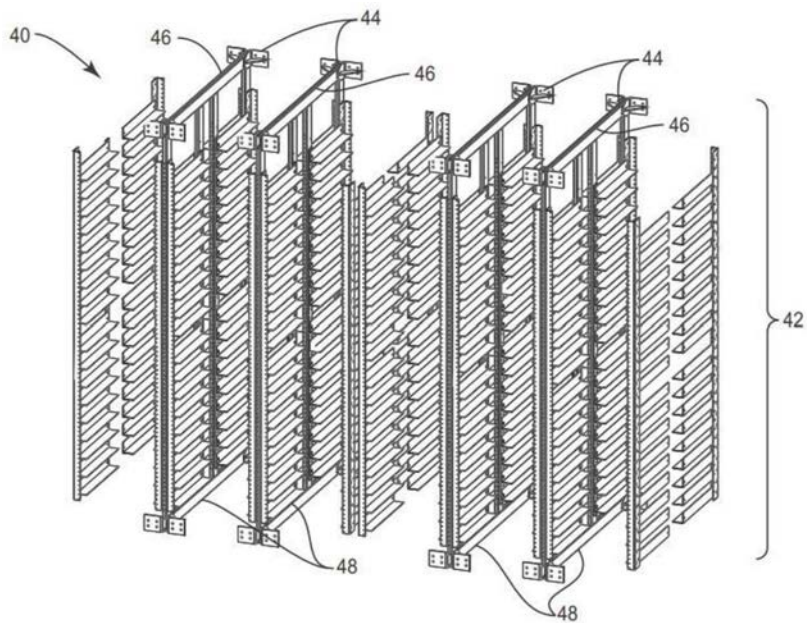


图2

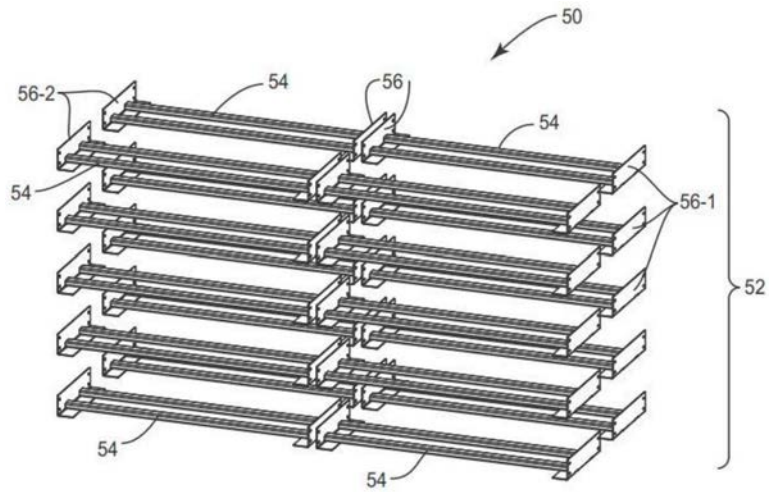


图3

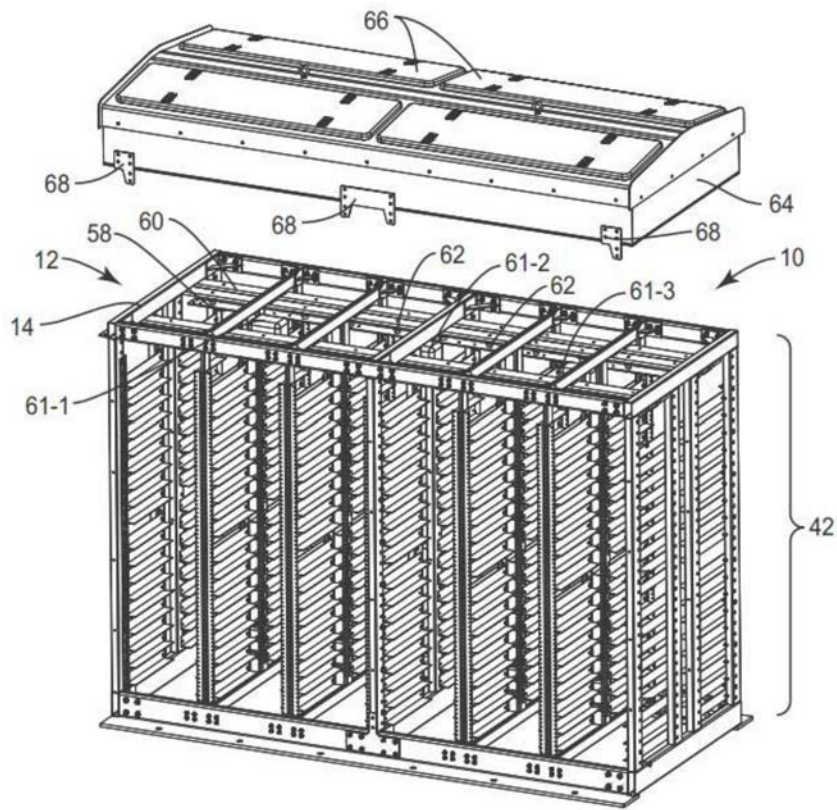


图4

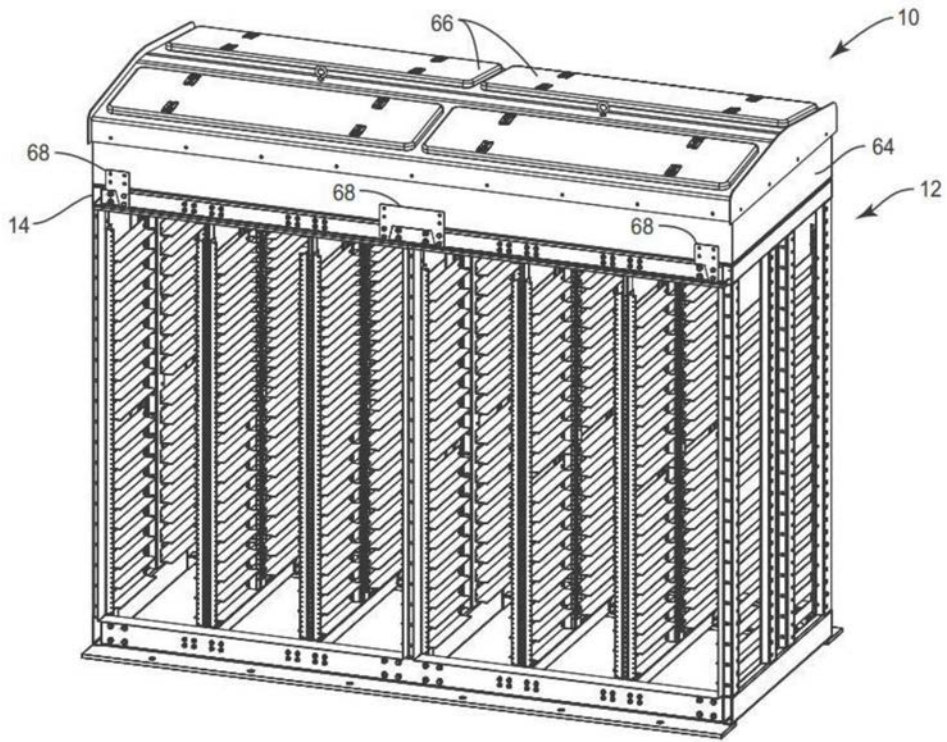


图5

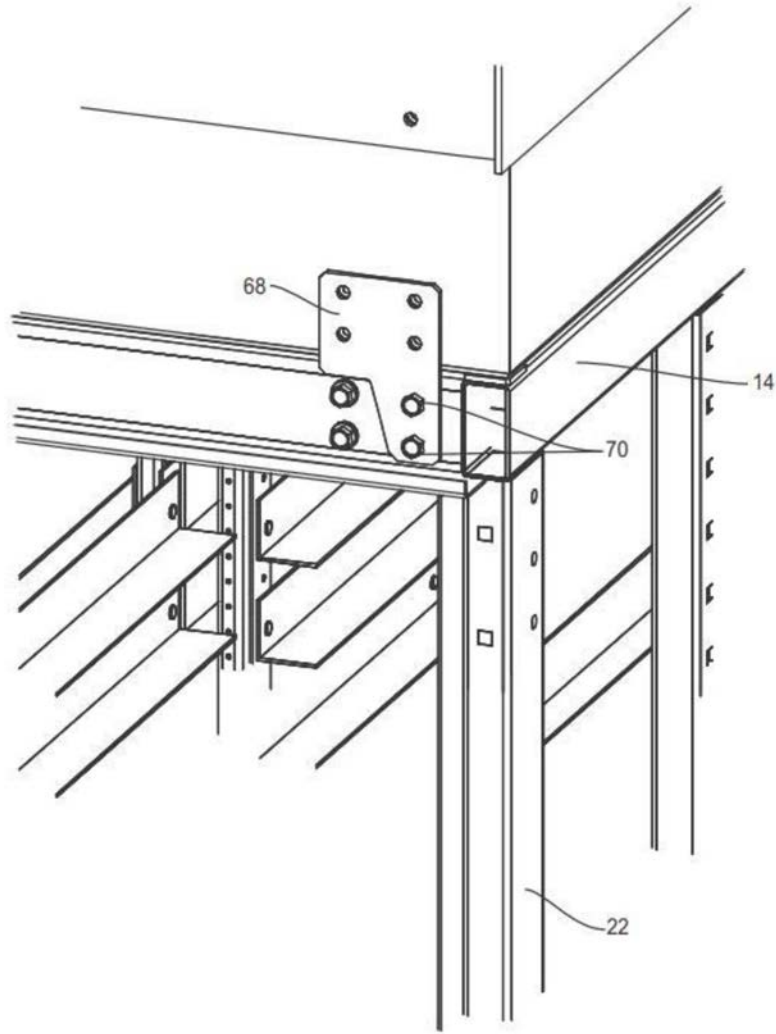


图6

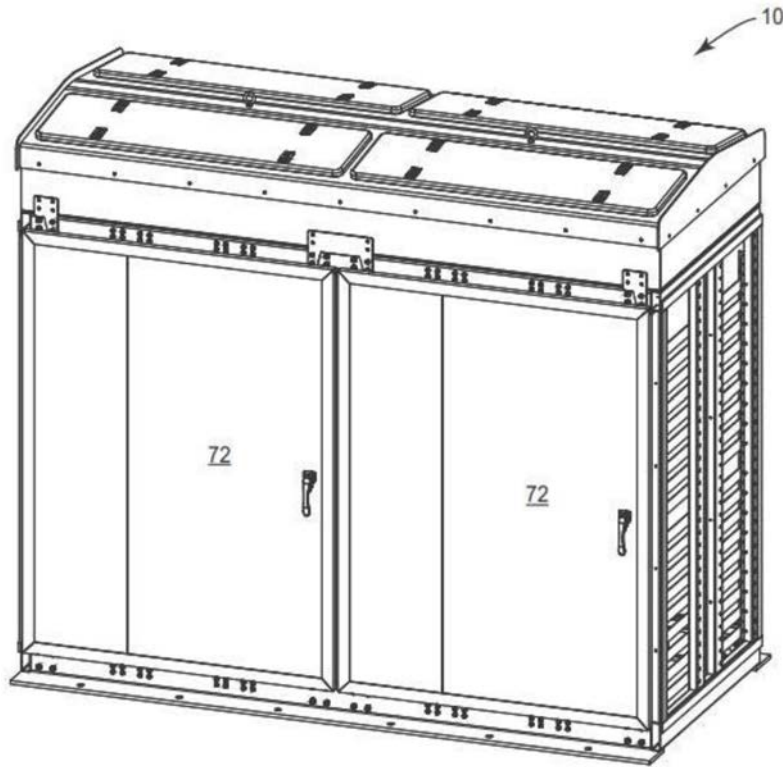


图7

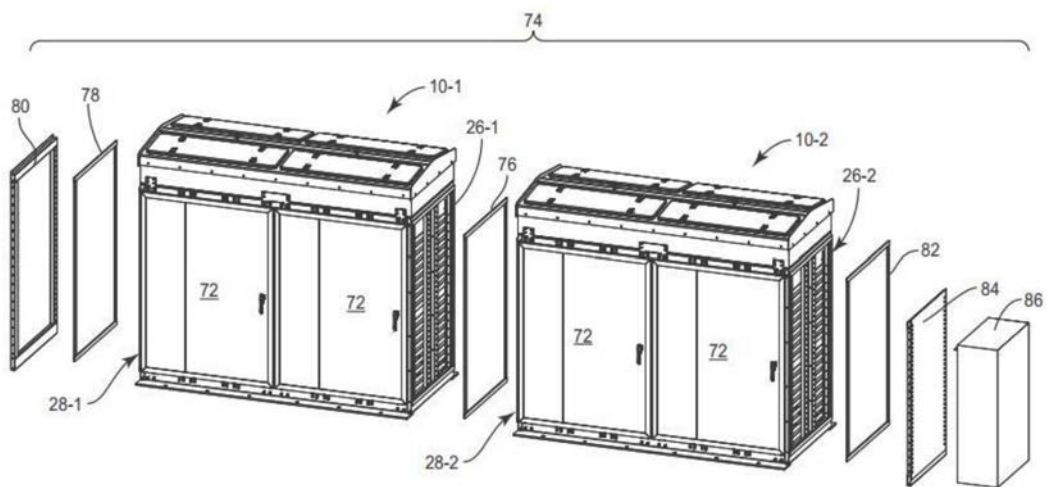


图8

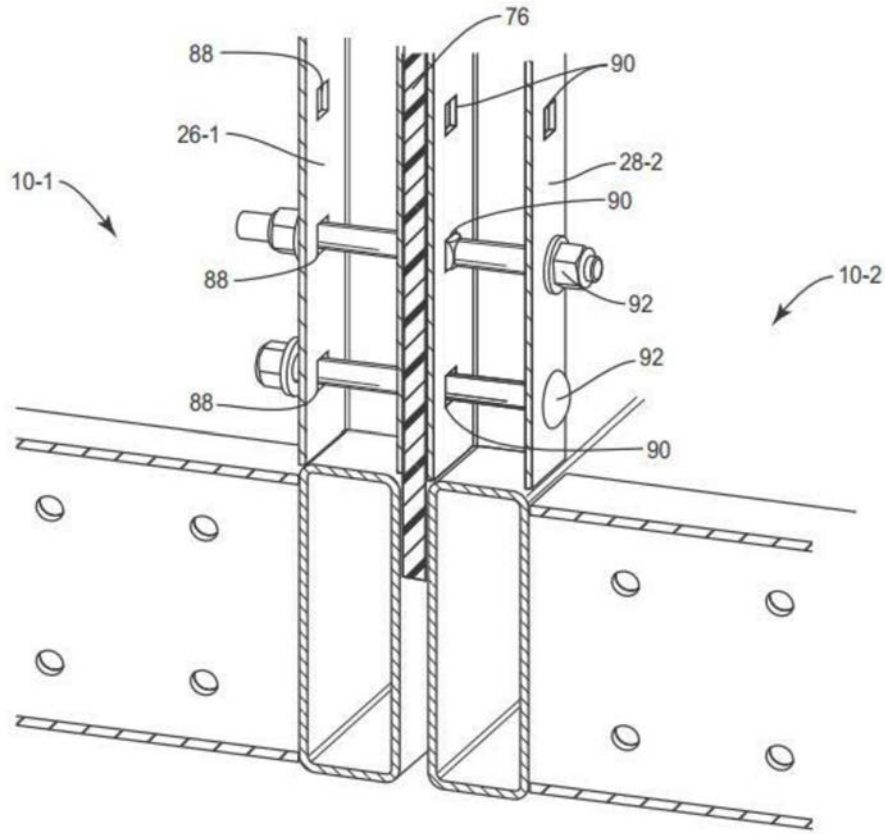


图9

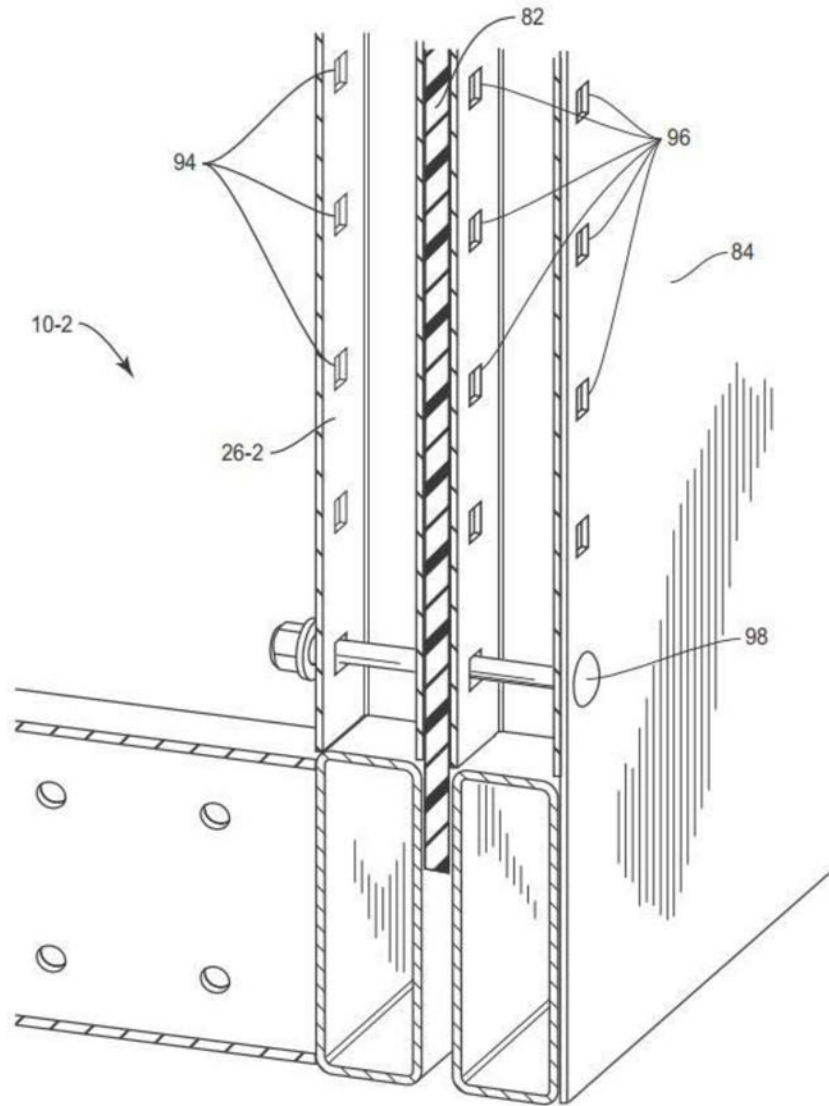


图10

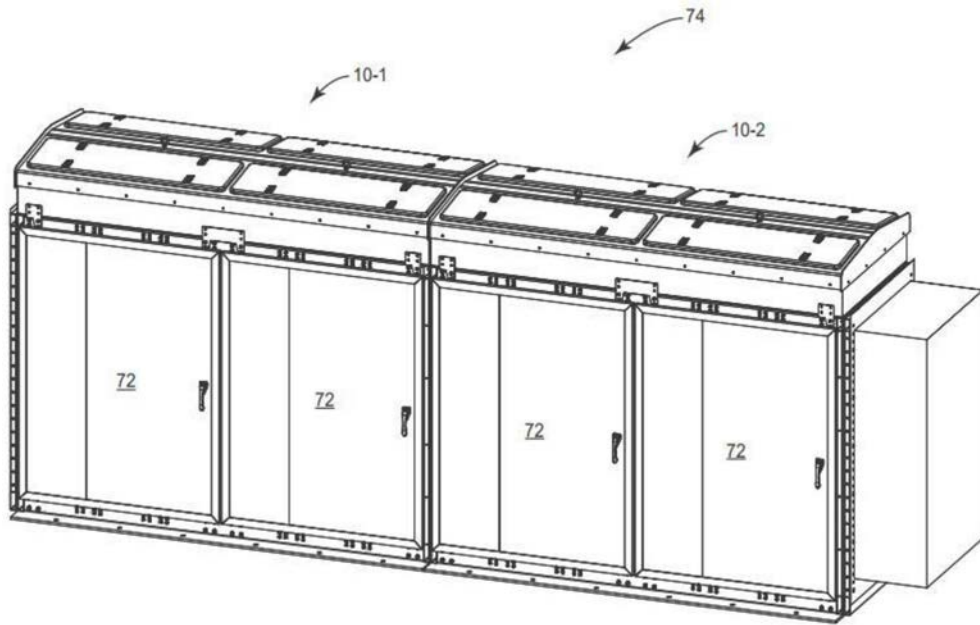


图11

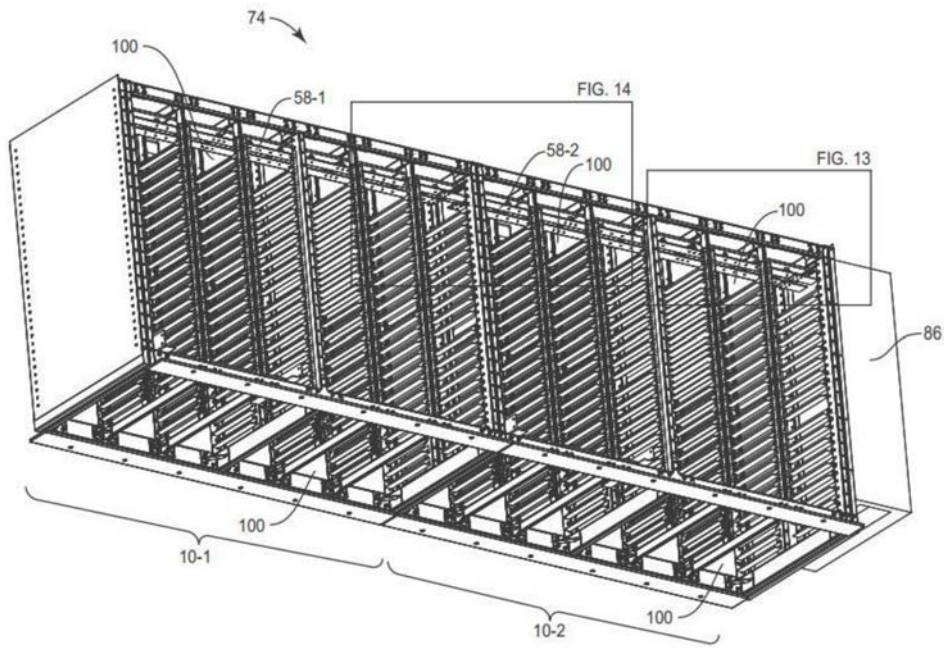


图12

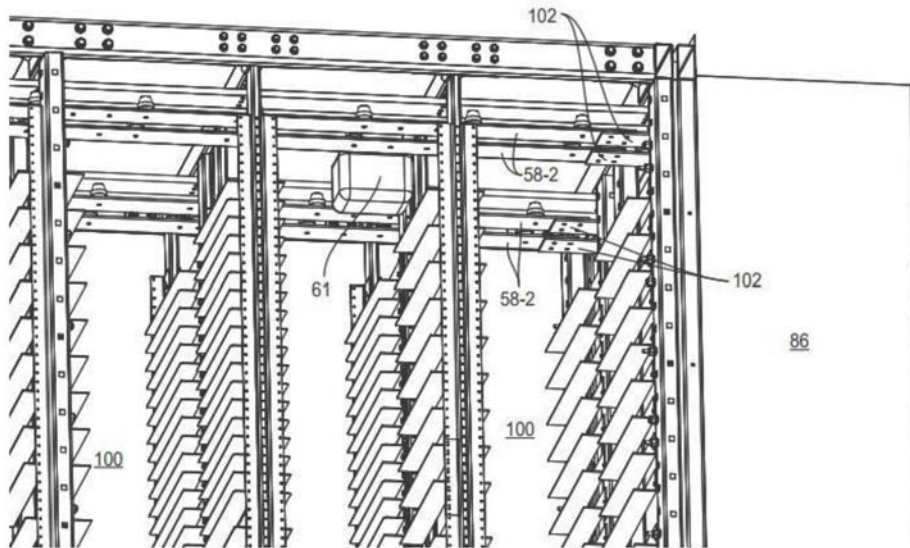


图13

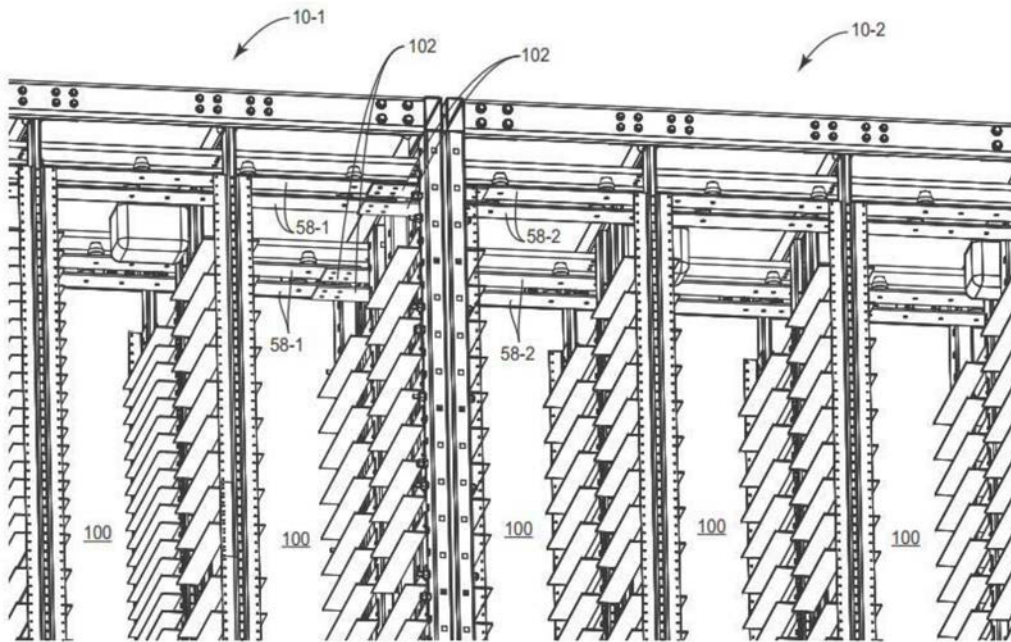


图14

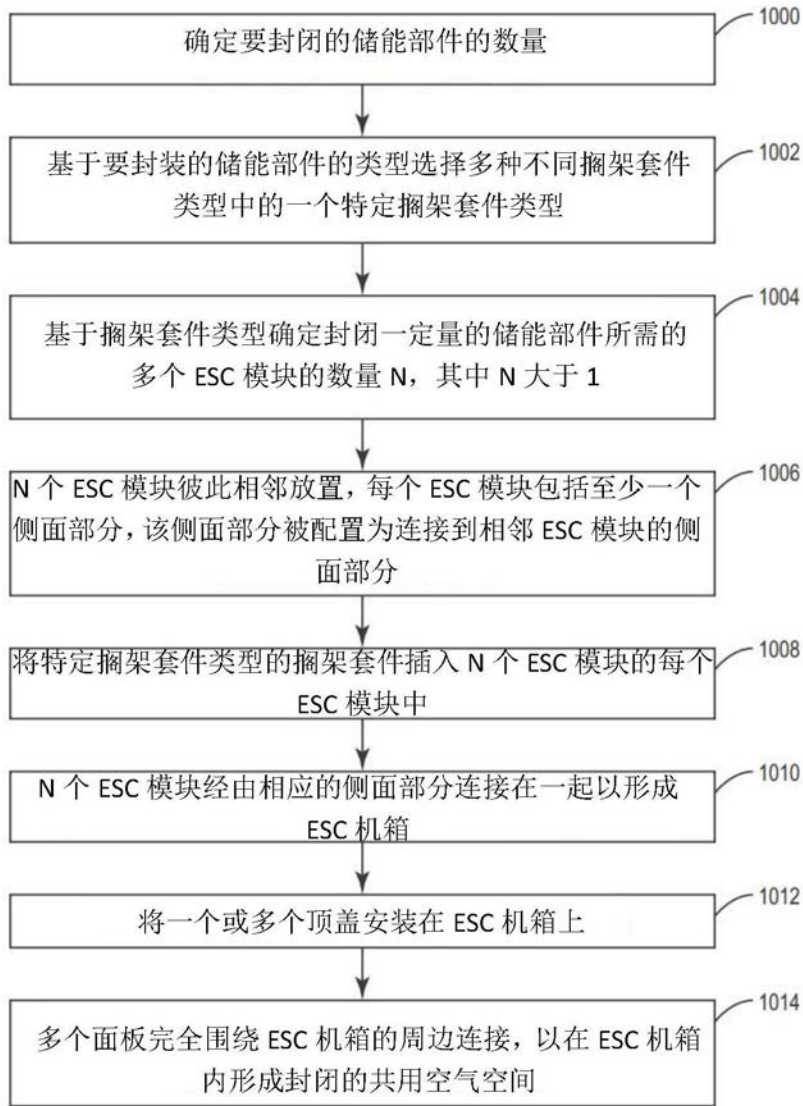


图15