



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106852066 B

(45) 授权公告日 2022. 05. 13

(21) 申请号 201610930565.9

(22) 申请日 2016.10.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106852066 A

(43) 申请公布日 2017.06.13

(30) 优先权数据
14/928,236 2015.10.30 US

(73) 专利权人 施耐德电气IT公司
地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 巴里·里姆勒
约瑟夫·H·伯格施 玉春·姜
史蒂文·布朗

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262
专利代理师 李慧慧 杨明钊

(51) Int.Cl.

H05K 7/20 (2006.01)

F24F 13/02 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2010188816 A1,2010.07.29

US 2002116891 A1,2002.08.29

CN 201299343 Y,2009.09.02

US 2010144265 A1,2010.06.10

CN 2389564 Y,2000.08.02

审查员 赵慧

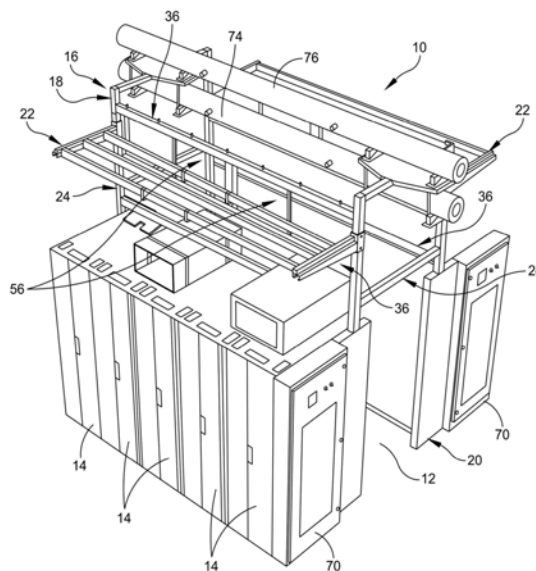
权利要求书2页 说明书13页 附图11页

(54) 发明名称

数据中心空气遏制系统

(57) 摘要

本发明公开了数据中心空气遏制系统。空气遏制系统构造成跨越由多排机架界定的通道。空气遏制系统包括框架结构以及至少两个水平梁，该框架结构具有设置在空气遏制系统的相应端部处的两个端部框架，每一个水平梁用于空气遏制系统的每侧，该至少两个水平梁可释放地固定到端部框架。框架结构是可调节的，以实现空气遏制系统的特定应用所要求的需要的高度、长度和宽度。还公开了提供空气遏制系统的成套装备。



1. 一种空气遏制系统,其构造成跨越由多排机架限定的通道,所述空气遏制系统包括: 框架结构,包括设置在所述空气遏制系统的相应端部处的两个端部框架以及至少两个水平梁子组件,所述空气遏制系统的每侧使用一个水平梁子组件,每个端部框架包括两个竖直柱和至少一个横向构件,所述框架结构是可调节的,以实现所述空气遏制系统的特定应用所要求的需要的高度、长度和宽度,

每个水平梁子组件构造成能够调节所述水平梁子组件的长度且每个水平梁子组件的两个端部分别可释放地固定到所述两个端部框架各自位于同一侧的所述竖直柱,每个水平梁子组件包括:外梁、内梁、间隔件以及紧固件,所述外梁具有形成在其中的开放通路,所述开放通路在所述外梁的一端和一侧是开放的,所述内梁接收在所述外梁的所述开放通路中,当所述内梁附接到所述外梁时所述间隔件附接到所述内梁,所述间隔件沿着所述外梁的长度且沿着所述内梁的长度延伸,所述紧固件将所述外梁连接到所述内梁,

其中,所述至少一个横向构件沿着所述柱的长度在需要的高度处可释放地固定到所述柱,且所述水平梁子组件在需要的高度处可释放地固定到所述柱,从而使所述框架结构的有效高度能够改变。

2. 根据权利要求1所述的空气遏制系统,其中,所述至少一个横向构件的每个端部包括连接器,所述连接器构造成可释放地固定到所述两个竖直柱中的一个,并且构造成改变所述横向构件的长度。

3. 根据权利要求1所述的空气遏制系统,其中,每个水平梁子组件还包括固定到所述外梁的轨道和固定到所述轨道的刷条。

4. 根据权利要求1所述的空气遏制系统,还包括悬臂组件,所述悬臂组件沿着所述端部框架的竖直柱的长度在需要的高度处可释放地固定到所述柱,所述悬臂组件构造成支撑各种类型的设备。

5. 根据权利要求4所述的空气遏制系统,其中,所述悬臂组件包括可释放地固定到所述端部框架的所述竖直柱的两个臂以及至少一个横向构件,所述至少一个横向构件可释放地固定到所述臂,使得所述至少一个横向构件在所述臂之间延伸。

6. 根据权利要求5所述的空气遏制系统,其中所述悬臂组件构造成支撑网络机柜。

7. 根据权利要求1所述的空气遏制系统,还包括至少一个进入窗口。

8. 根据权利要求1所述的空气遏制系统,还包括设置在所述空气遏制系统的一端部处的门框组件。

9. 根据权利要求8所述的空气遏制系统,其中,所述门框组件包括两个竖直支撑件和水平支撑件,所述门框组件构造成支撑提供进入所述通道的入口的一个或多个门。

10. 根据权利要求1所述的空气遏制系统,还包括可释放地固定到所述框架结构以封闭所述通道的数个遮封面板。

11. 一种用于空气遏制系统的成套装备,所述空气遏制系统构造成跨越由多排机架限定的通道,所述成套装备包括:

框架结构,其包括两个端部框架以及至少两个水平梁子组件,所述两个端部框架构造成设置在所述空气遏制系统的相应端部处,所述空气遏制系统的每侧使用一个水平梁子组件,每个端部框架包括两个竖直柱和至少一个横向构件;和

悬臂组件,其构造成沿着所述端部框架的长度在需要的高度处可释放地固定到所述端

部框架,所述悬臂组件还构造成支撑各种类型的设备,

其中,每个水平梁子组件构造成能够调节所述水平梁子组件的长度且每个水平梁子组件的两个端部分别可释放地固定到所述两个端部框架各自位于同一侧的所述竖直柱,每个水平梁子组件包括:外梁、内梁、间隔件以及紧固件,所述外梁具有形成在其中的开放通路,所述开放通路在所述外梁的一端和一侧是开放的,所述内梁接收在所述外梁的所述开放通路中,当所述内梁附接到所述外梁时所述间隔件附接到所述内梁,所述间隔件沿着所述外梁的长度且沿着所述内梁的长度延伸,所述紧固件将所述外梁连接到所述内梁,

其中,所述至少一个横向构件沿着所述柱的长度在需要的高度处可释放地固定到所述柱,且所述水平梁子组件在需要的高度处可释放地固定到所述柱,从而使所述框架结构的有效高度能够改变。

12. 根据权利要求11所述的成套装备,还包括进入窗口和遮封面板中的至少一个。

13. 根据权利要求11所述的成套装备,还包括构造成在所述空气遏制系统的一端部处装配的门框组件。

14. 根据权利要求11所述的成套装备,还包括构造成由所述框架结构支撑的空气管道系统。

15. 根据权利要求11所述的成套装备,其中,每个水平梁子组件还包括固定到所述外梁的轨道和固定到所述轨道的刷条。

数据中心空气遏制系统

[0001] 发明背景

1. 发明领域

[0002] 本公开涉及机架和外壳,并且更具体地,涉及一种数据中心空气遏制系统(data center air containment system),其提供用于支撑容纳线、缆线的管路、风管、缆线管道、缆线托架以及输送电力、热能、数据和其它可传输介质的其它装置的集成解决方案。

[0003] 2. 相关技术的讨论

[0004] 为了控制遍及数据中心的空气流动并且优化穿过设置在数据中心中的设备机架的气流,可能期望将空气遏制在热通道和冷通道(hot and cold aisles)中,以通过管理气流节省能源并降低冷却成本。因此,已经开发了热通道遏制系统来遏制和管理热通道内的空气。也已经开发了冷空气遏制系统。

[0005] 用于数据中心内的空气遏制的主要结构和方法限于自支撑或由其它数据中心设备(例如设备机架)支撑的遏制结构。这些遏制结构具有用于支撑其它相关和必要的数据中心管、管道、线路和硬件的重量的有限的设置或无此设置。安装这种设备的主要方法包括将设备从与数据中心相关的高空结构悬挂,将设备放置在IT机架和设备机柜的顶部,或在与建筑物的结构地板分离的可进入地板下方运行设备。

[0006] 已知的是,保持在数据中心或其它专用计算环境中的IT设备将几乎总是需要额外的专用冷却以补充通常的建筑舒适性冷却,从而为计算设备维持适当的入口空气温度。多年来,数据中心冷却技术和方法已经采取了许多形式,并且随着设计、部署和维护数据中心的方式也发生了变化而演变。

[0007] 从历史上看,一种数据中心冷却方法是地板下冷却,其中大型计算机房间空调(CRAC)或计算机房间空气处理器(CRAH)竖立在房间的周边,并在升高的地板下推动冷却的空气并进入集气室中,因为瓷砖被支撑在离房间的地板或地基12英寸至36英寸的距离处。策略性地放置在保持IT设备的设备机架前方的多孔瓷砖允许该空气以适当冷却的温度逸出集气室并且充满设备机架前面的区域。现在因IT设备而被加热的返回空气最终使其返回到CRAC单元并且循环再次开始。该方法未严格地依赖于特定的IT部署方法,因为多孔砖可以在任何机架前面替换。

[0008] 数据中心热管理中的一个优势是在紧密耦合冷却(close-coupled cooling)(或者称为“排内冷却(in-row cooling)”)中,其中CRAC和CRAH不再沿着房间的周边放置,而是直接抵靠架设在机架中的通常以排内(in-row)方式布置的IT设备定位。这种冷却方法需要IT设备的更加刚性的部署,因为紧密耦合冷却在热通道和冷通道布置中是最有效的。

[0009] 通道遏制现在是常见的IT部署和冷却策略的一部分,其中上面提到的热通道和冷通道可以被物理地遏制以防止返回的热空气和供应的冷空气的混合。热空气与冷空气混合会导致数据中心冷却系统运行效率降低。然而,冷却方法却一直变化不大。目前,为遏制的通道供应空气或从遏制的通道返回空气使用完全解耦系统,其中移动空气的管道从建筑物基础设施本身悬置,并且遏制系统在很大程度上对穿过风管的空气输送是失灵的。

[0010] 此外,缆线托架用于产生路径并且对安装在端接点之间的线提供保护,并且是电导管的替代方案。缆线托架通常可以包括组件或焊接件,其用于支撑用于电力分配和通信的电线。传统的缆线托架可以包括实心底部,或者以金属篮子的形式被构造。其它缆线托架包括“梯状”托架,其中缆线由看起来像梯子的横档的杆支撑。缆线托架的其它实施方案可以包括实心盖或通风盖,其提供对缆线的保护以免受在安装期间以及在放置在托架内的缆线的使用寿命期间被认为最可能的危险类型。

[0011] 发明概述

[0012] 本公开的一个方面涉及一种空气遏制系统,其构造成跨越由多排机架界定的通道。在一个实施方案中,空气遏制系统包括框架结构以及至少两个水平梁,该框架结构包括设置在空气遏制系统的相应端部处的两个端部框架,每一个水平梁用于空气遏制系统的每侧,该至少两个水平梁可释放地固定到端部框架。框架结构是可调节的,以实现空气遏制系统的特定应用所要求的需要的高度、长度和宽度。

[0013] 空气遏制系统的实施方案还可以包括悬臂组件,该悬臂组件沿着柱的长度在需要的高度处可释放地固定到端部框架的竖直柱。悬臂组件可以构造成支撑各种类型的设备。悬臂组件可包括可释放地固定到端部框架的竖直柱的两个臂以及至少一个横向构件,该至少一个横向构件可释放地固定到臂,使得该至少一个横向构件在臂之间延伸。悬臂组件可以构造成支撑网络机柜。每个端部框架可以包括两个竖直柱和至少一个横向构件,该至少一个横向构件沿着柱的长度在需要的高度处可释放地固定到柱。该至少一个横向构件的每个端部可以包括连接器,连接器构造成可释放地固定到该两个竖直柱中的一个,并且构造成改变横向构件的长度。每个水平梁可沿着柱的长度在需要的高度处可释放地固定到柱。每个水平梁可以延伸和缩回以实现需要的长度。每个水平梁可以包括外梁、内梁和将外梁连接到内梁的紧固件。每个水平梁还可以包括在将外梁连接到内梁时附接到内梁的间隔件。每个水平梁还可以包括固定到外梁的轨道和固定到轨道的刷条。空气遏制系统还可以包括至少一个进入窗口。空气遏制系统还可以包括设置在空气遏制系统的一端部处的门框组件。门框组件可以包括两个竖直支撑件和水平支撑件。门框组件可以构造成支撑提供进入通道入口的一个或多个门。空气遏制系统还可以包括可释放地固定到框架结构以封闭通道的多个遮封面板。

[0014] 本公开的另一方面涉及一种用于空气遏制系统的成套装备,该空气遏制系统构造成跨越由多排机架界定的通道。在一个实施方案中,成套装备包括框架结构,该框架结构包括构造成设置在空气遏制系统的相应端部处的两个端部框架以及至少两个水平梁,每一个用于空气遏制系统的每侧,该至少两个水平梁构造成可释放地固定到端部框架。成套装备还包括悬臂组件,该悬臂组件构造成沿着端部框架的长度在需要的高度处可释放地固定到端部框架,悬臂组件还构造成支撑各种类型的设备。

[0015] 成套装备的实施方案还可以包括进入窗口、遮封面板和门框组件。成套装备还可以包括构造成由框架结构支撑的空气管道系统。每个端部框架可以包括两个竖直柱和至少一个横向构件,该至少一个横向构件构造成沿着柱的长度在需要的高度处可释放地固定到柱。每个水平梁可以构造成沿着柱的长度在需要的高度处可释放地固定到柱。每个水平梁可以构造成伸出和缩回以实现需要的长度。

[0016] 本公开的另一个方面涉及一种空气管道系统,其构造成与跨越由多排机架界定的

通道的空气遏制系统一起使用。在一个实施方案中,空气管道系统包括由空气遏制系统支撑的多个天花板面板;安装在天花板面板上的多个支撑限制件(support curb),该多个支撑限制件构造成支撑定位在支撑限制件上的风管;定位在该多个支撑限制件上的风管;以及固定到支撑限制件以在风管下方产生集气室的多个面板。

[0017] 空气管道系统的实施方案还可包括使风管能够选择性地将冷空气输送到通道或从通道排出热空气的集气室。每个天花板面板在结构上可以是矩形的并且构造成延伸穿过空气遏制系统的框架结构的顶部。每个天花板面板可以包括一系列开口,以使空气能够在集气室和通道之间流动。每个支撑限制件可以是弯曲结构并且定位成跨立于两个相邻的天花板面板。每个支撑限制件可以包括支撑表面,该支撑表面是弯曲的以接纳由该支撑限制件支撑的风管的轮廓。多个支撑限制件可以包括沿着天花板面板的一侧定位在天花板面板上的第一系列支撑限制件以及沿着天花板面板的相对侧定位在天花板面板上的第二系列支撑限制件。第一和第二系列支撑限制件可以构造成彼此补充以产生接纳风管的支架。该多个面板可包括遮封面板(blanking panel),遮封面板固定到该多个天花板面板和该多个支撑限制件。遮封面板可以构造成封闭集气室的侧部。该多个面板还可包括固定到天花板面板和支撑限制件的端盖。端盖可以构造成封闭集气室的端部。

[0018] 本公开的另一方面涉及一种安装空气管道系统的方法,包括:将天花板面板固定在空气遏制系统的框架结构的顶部上;将支撑限制件固定在天花板面板上;将面板固定到支撑限制件;以及将风管定位在支撑限制件上。天花板面板、面板和风管产生集气室,其使风管能够选择性地将冷空气输送到通道或从通道排出热空气。

[0019] 该方法的实施方案还可以包括将第一系列的支撑限制件沿着天花板面板的一侧固定到天花板面板并且将第二系列的支撑限制件沿着天花板面板的相对侧固定到天花板面板。该两个系列的支撑限制件可以构造成彼此互补以产生容纳风管的支架。

[0020] 本公开的另一方面涉及从由空气遏制系统界定的通道中选择性地输送或排出空气的方法。在一个实施方案中,该方法包括以下之一:对于冷通道遏制,从冷空气源将冷空气输送到风管中,将冷空气输送到由天花板面板、风管和布置在风管和天花板面板之间的面板界定的集气室,并且使冷空气穿过设置在天花板面板中的扩散器进入通道中;以及对于热通道遏制,将通道中的来自IT设备的暖空气穿过设置在天花板面板中的扩散器,使暖空气遏制在集气室中,并将风管中的暖空气排回到冷却源。

[0021] 本公开的另一方面涉及一种用于空气管道系统的成套装备,该成套装备构造成与跨越由多排机架界定的通道的空气遏制系统一起使用。在一个实施方案中,成套装备包括由空气遏制系统支撑的多个天花板面板;安装在天花板面板上的多个支撑限制件,该多个支撑限制件构造成支撑定位在支撑限制件上的风管;以及多个面板,当风管定位在支撑限制件上时,该多个面板固定到支撑限制件以在风管的下方产生集气室。集气室使风管能够选择性地将冷空气输送到通道或从通道排出热空气。

[0022] 该成套装备的实施方案还包括将每个天花板面板构造成在结构上是矩形的并且被构造成延伸穿过空气遏制系统的框架结构的顶部。每个支撑限制件可以是弯曲结构并且被定位成跨立于两个相邻的天花板面板。每个支撑限制件可以包括支撑表面,该支撑表面是弯曲的以接纳由支撑限制件支撑的风管的轮廓。一系列的支撑限制件可以沿着天花板面板的一侧定位在天花板面板上,且另一系列的支撑限制件沿天花板面板的相对侧定位在天

花板面板上。该两个系列的支撑限制件可以构造成彼此互补以产生接纳风管的支架。该多个面板可以包括固定到天花板面板和支撑限制件的遮封面板,该遮封面板被构造成封闭集气室的侧部。多个面板还可包括固定到天花板面板和支撑限制件的端盖。该端盖可以构造成封闭集气室的端部。

[0023] 本公开的另一方面涉及缆线托架,其构造成组织与空气遏制系统和部署在空气遏制系统内的设备机架相关联地使用的线和缆线。在一个实施方案中,缆线托架包括底壁、沿底壁的一个边缘固定的第一侧壁和沿底壁的相对边缘固定的第二侧壁。第一侧壁和第二侧壁中的一个是有孔的以使盒子能够安装在该侧壁上。

[0024] 缆线托架的实施方案还可以包括用于封闭和保护由缆线托架支撑的内容物的可选的盖以及用于封闭缆线托架的端部的可选的端盖。底壁以及第一侧壁和第二侧壁中的另一个可以由实心或有孔的金属片材、塑料或复合材料或这些材料的组合制成。缆线托架可以设计成与悬臂组件或其它合适的结构一起使用,并且包括改变高度时用于缆线和线的导引件和支撑件。底壁包括至少一个弯曲的端部以适应高度变化。第一侧壁和第二侧壁中的至少一个可以包括沿着侧壁的长度间隔地形成在其中的开口,以允许缆线延伸穿过界定在两个侧壁之间的缆线托架的中心通路。第一侧壁和第二侧壁可以各自构造成接纳由实心或有孔金属片材、塑料或复合材料构成的侧盖板,常见的交易规模的接线盒或插座盒可以安装到侧盖板上。

[0025] 在查阅以下附图、详细描述和权利要求书之后,将更全面地理解本公开。

[0026] 附图简要说明

[0027] 在附图中,各图中示出的每个相同或几乎相同的部件由相同的标号表示。为了清楚起见,不是每个部件均可以在每个附图中进行标记。为了更好地理解本公开,参考通过引用并入本文的附图,并且在附图中:

[0028] 图1是本公开的实施方案的数据中心空气遏制系统的透视图;

[0029] 图2A是空气遏制系统的框架结构的焊接的端部框架的透视图;

[0030] 图2B是空气遏制系统的框架结构的组装的端部框架的透视图;

[0031] 图2C是在部分组装的状态中的组装的端部框架的透视图;

[0032] 图2D是组装的端部框架的部件的透视图;

[0033] 图3A是水平梁的透视图,该水平梁构造为可变长度的部件,与空气遏制系统的框架结构相容;

[0034] 图3B是水平梁的透视剖视图;

[0035] 图3C是水平梁的分解的透视图;

[0036] 图4是处于部分组装的状态中的框架结构的透视图;

[0037] 图5是安装在框架结构上的悬臂组件的透视图;

[0038] 图6是构造成由悬臂组件支撑的网络机柜的透视图;

[0039] 图7是空气遏制系统的进入窗口的透视图;

[0040] 图8是空气遏制系统的门框组件的正视图;

[0041] 图9是空气遏制系统的平移机柜的透视图;

[0042] 图10是具有用于封闭通道的遮封面板的空气遏制系统的透视图;

[0043] 图11是支撑本公开的实施方案的空气管道系统的框架结构的透视图;

[0044] 图12是去移除了空气管道的空气管道系统的透视图；

[0045] 图13是空气管道系统的天花板面板的透视图；

[0046] 图14A是本公开的实施方案的缆线托架的透视图；

[0047] 图14B是本公开的另一个实施方案的缆线托架的透视图；以及

[0048] 图14C是本公开的另一个实施方案的缆线托架的透视图。

[0049] 优选实施方案的详细描述

[0050] 仅为了说明的目的，而不是限制一般性，现在将参照附图详细描述本公开。本公开在其应用中不限于在下面的描述中阐述的或在附图中示出的部件的构造和布置的细节。本公开能够具有其它实施方案并且能够以各种方式实践或实施。本文中使用的措辞和术语也是出于描述的目的，并且不应被认为是限制性的。本文中使用的“包括(including)”、“包括(comprising)”、“具有(having)”、“含有(containing)”、“涉及(involving)”及其变体意在涵盖其后列出的项及其等同物以及另外的项。

[0051] 典型的数据中心可以设计成容纳多个设备机架，该设备机架设计成容纳电子设备，该电子设备包括但不限于数据处理、网络和电信设备。每个设备机架可以构造成包括适合于支撑电子设备的框架或壳体。该壳体包括前部、后部、相对的侧部、底部和顶部。每个设备机架的前部可以包括前门以便能够进入设备机架的内部中。设备机架的侧部可以包括一个或多个面板以封闭机架的内部区域。设备机架的后部还可以包括一个或多个面板或后门，以提供从机架后部进入设备机架内部的入口。在某些实施方案中，侧部面板和后部面板以及前门和后门可以由冲孔金属片材制成，例如以允许空气流入设备机架的内部区域和从设备机架的内部区域流出。在其它实施方案中，前门可以包括可移除的面板。

[0052] 设备机架在结构上是模块化的，并且构造成例如在数据中心的排内滚动到适当位置以及从适当位置滚出。一旦就位，电子设备可以定位在设备机架的内部区域中。例如，设备可以放置在固定在设备机架的内部区域内的搁架上。提供电气和数据通信的缆线可以穿过设备机架的顶部(穿过设备机架的顶部处的具有在其中形成的开口的盖子(或“顶盖”)或穿过设备机架的开放顶部)被提供。

[0053] 如上所讨论的，数据中心可以构造有多排设备机架，该多排设备机架布置成使得冷空气从冷通道被吸入机架中，并且暖空气或热空气从机架排出到热通道中。在一个实施方案中，设备机架可以被布置成两排，其中近排中的设备机架前部被布置在向前方向上，且远排中的设备机架后部被布置在向后的方向上。然而，如上所陈述的，在典型的数据中心中，可以存在多排设备机架，其中排可以布置成使设备机架的前部彼此面对以界定冷通道并且使设备的后部彼此面对以界定热通道。在其它构造中，热通道或冷通道可以设置在墙壁和一排设备机架之间。例如，一排设备机架可以与墙壁间隔开，设备机架的后部面向墙壁，以在墙壁和该排设备机架之间界定热通道。

[0054] 为了解决数据中心或设备间的热累积和过热点，并且为了大体上解决数据中心或房间内的气候控制问题，可以提供冷却系统。在一种构造中，冷却系统可以作为数据中心基础设施的一部分来提供。在另一种构造中，数据中心的冷却系统可以用上面描述的CRAC和/或CRAH单元来补充。在另一个构造中，可以提供模块化冷却系统，其中模块化冷却架散布在设备机架排内。

[0055] 在一个实施方案中，可以提供管理系统来监视和显示包括冷却机架的设备机架的

状况。管理系统可以独立地操作以控制设备和冷却机架的操作,并且可以构造成与更高级网络管理器或与和数据中心相关联的管理系统通信。在某些情况下,可能希望控制热通道和冷通道内且特别是热通道内的气流。通常,从容纳在设备机架内的电子部件产生的热量从设备机架的后部排出到热通道中。可能希望遏制热空气,以用于通过冷却单元(例如上述模块化冷却单元)进行调节。

[0056] 本公开的至少一些实施方案涉及数据中心空气遏制系统,其包括框架结构,该框架结构易于装配并且提供单个的集成单元,该集成单元封闭通道,同时有利于冷却、电气和通信/联网设备的输送。在一个实施方案中,空气遏制系统包括具有可以在不使用工具的情况下容易地装配的端部框架和横向框架的框架结构。空气遏制系统还包括支撑设备的悬臂,该悬臂包括专门设计成支撑缆线的缆线托架。空气遏制系统还包括与顶板或天花板面板一体的空气管道支撑件。

[0057] 现在参考附图,更具体地参考图1,示出了总体上以10表示的数据中心的一部分。特别地,通道12位于两排设备机架之间。图1示出了单排设备机架,每个设备机架用14表示。如所示,该排设备机架14定位成使得设备机架的前部面向外。类似地,第二排设备机架(为了清楚起见未示出)可以定位在通道12的相对侧,使得设备机架的前部面向外并且设备机架的后部面向该排设备机架14的后部。仅通过示例的方式,该排设备机架14包括五个设备机架;然而,该排设备机架可以包括任何数量的设备机架。在某些实施方案中,一个或多个设备机架14可以由冷却机架替代以为通道12提供冷却。

[0058] 在一个实施方案中,该排设备机架14可以布置成使得热空气穿过设备机架的后部排出到通道12中。相反,该排设备机架14可以布置成使得冷空气穿过一个或多个空气管道系统储存到通道12中。如图1中所示,空气能够在设备架14上方从通道12逸出。众所周知,暖空气上升,从而产生其中数据中心10的天花板可能变得太暖的情况。这种情况可能会负面地影响数据中心10内的气候控制。本公开的实施方案的空气遏制系统设计成控制数据中心10内以及设备机架14之间的空间内的暖空气的流动。空气遏制系统还构造成有效地容纳冷却、电气和通信/联网设备。

[0059] 图1中所示的数据中心10的部分包括本公开的实施方案的总体上以16表示的空气遏制系统。如所示,空气遏制系统16包括框架结构18、门框架组件20和每个用22表示的两个悬臂组件。框架结构18可以由焊件或组件组成,该焊件或组件由设计成支撑空气遏制系统的部件(包括面板、门、闭合件、天花板面板和在通道12内提供空气遏制的其它附件)的重量、力矩和几何结构的单独的焊件、紧固件、(塑料、铝和其它材料的)挤压件组成。框架结构18还构造成在框架结构内支撑各种输送装置、输送装置内的介质、以及数据中心设备和包括电池、专用外壳、电子设备、灭火设备、照明器材和其它数据中心设备的附件。

[0060] 空气遏制系统16的实施方案使设备机架14和其它在地板上直立的、滚动的或以其它方式可运输的设备能够滚动到、插入或以其它方式移动到空气遏制系统的框架结构中并从空气遏制系统的框架结构移出,而不受应由框架结构支撑的容纳线、缆线的管路、风管、缆线管道和输送电力、热能、数据和其它可传输介质的其它装置的阻碍。在某些实施方案中,空气遏制系统16可包括针对数据中心架构的输送装置,该输送装置包括电导管、灭火管、冷冻水管、“供应”和/或“返回”空气管道和其它类似的导引件、通路、或缆线管道,该输送装置旨在附接到框架结构,而不是附接到建筑物的高架结构。例如,框架结构18可以被改

变以支撑冷冻水管。将在下面更详细地讨论的本公开的一个实施方案涉及由空气遏制系统16支撑的空气管道。

[0061] 如图1中所示, 框架结构18包括两个端部框架, 每个由24表示, 其可以是焊接的端部框架或组装的端部框架。端部框架24设置在空气遏制系统的相应端部处。另外参考图2A-2D, 每个端部框架24包括两个竖直柱26、28和两个横向构件30、32。在某些实施方案中, 柱26、28和横向构件30、32可以是共同地产生牢固的竖直结构的滚轧成形的或挤压的形状。

[0062] 如图2A中所示, 在一个实施方案中, 柱26、28和横向构件30、32彼此焊接。如图2B-2D中所示, 在另一个实施方案中, 组装的端部框架24的横向构件30、32可以包括连接器34, 连接器34设计成通过机械紧固件(例如机械螺钉和螺母)被可释放地固定。在一个实施方案中, 连接器34可以以改变横向构件的长度来改变端部框架24的宽度的方式固定到横向构件30、32。横向构件30、32和连接器34可设置有一系列开口, 该一系列开口彼此对应以在将连接器附接到横向构件时改变横向构件的长度。

[0063] 如所示, 每个竖直柱26、28可包括一系列开口, 该一系列开口使得横向构件30能够沿着柱的长度在期望的高度处可释放地固定到柱。紧固件可用于将横向构件30、32固定到柱26、28。端部框架24的组装的实施方案使端部框架能够以紧凑的构造运输和储存。端部框架24的柱26、28可以包括支脚, 支脚使得当端部框架定位在直立位置时, 端部框架能够竖直地竖立。这种布置使得端部框架24可以使用简单工具用最少数量的人员来装配。

[0064] 另外参考图3A-3C, 框架结构还包括数个水平梁, 例如四个, 每一个总体上用36表示。水平梁36一体地或作为可固定长度或可变长度的可装配子组件附接到端部框架24。水平梁36的放置的数量和频率与端部框架24的高度和待应用于空气遏制系统16的附件子组件的要求相关。在一个实施方案中, 水平梁36可以是固定长度的构件。在另一个实施方案中, 如图3A-3C中所示, 水平梁36可以是可变长度的构件。当采用可变长度梁时, 水平梁36包括外梁38、内梁40和用于将外梁连接到内梁的紧固件。可以提供间隔件42, 并且当内梁附接到外梁38时, 间隔件42附接到内梁40。水平梁36还包括窗和固定到外梁38的刷轨道44, 以及固定到轨道的刷条46。刷条46定位成接合IT设备机架, 例如设备机架14, 设备机架14滚动到框架结构18中以帮助将空气遏制在通道12内。当与设备机架14完全装配在一起时, 刷条46设置成将空气密封或以其它方式遏制在空气遏制系统16内。

[0065] 图4示出了附接到端部框架24的水平梁36。如所示, 端部框架24的竖直柱26、28各自包括一系列开口, 该一系列开口使得水平梁36能够以需要的高度可释放地固定到柱从而使框架结构的有效高度能够改变。通过提供端部框架24的可调节的横向构件30、32以及可调节的水平梁36, 框架结构24可构造成实现针对空气遏制系统16的特定应用所要求的期望的高度、长度和宽度。端部框架24和水平梁36可以使用最少的工具和人员来装配。可以使用合适的紧固件来将水平梁36可释放地固定到端部框架24的竖直柱26、28。

[0066] 参考图5, 悬臂组件22被示出为可释放地固定到框架结构18的端部框架24的竖直柱26、30。悬臂组件22构造成支撑各种类型的设备, 例如电气母线通道、电力分配单元、光纤托架、网络缆线托架和其它输送装置。如所示, 在一个实施方案中, 悬臂组件22包括两个臂, 每个用48表示, 和数个横向构件, 每个用50表示。臂48构造成通过紧固件沿着竖直柱的长度在所需的高度处可释放地固定到端部框架24的竖直柱26、28。横向构件50也通过紧固件固定到臂48。图5示出了支撑电气母线通道和光纤托架的悬臂组件22。其它物体也可以由悬架

组件22支撑。

[0067] 例如,参考图6,悬臂组件22可以构造成支撑诸如网络机柜52的通信设备。在一些实施方案中,网络机柜52设计成悬挂在悬臂组件22下方,并且可以安装成容纳可能不便于位于IT机架或IT机柜内的网络设备。从悬臂组件22悬置并且与位于悬臂组件下方的IT设备机架14完全分离的网络机柜52允许其中整个数据中心网络可以在计算和存储进入数据中心10之前被预填入和配置的解决方案。在一个实施方案中,网络机柜52包括四个钩子,每个钩子用54表示,该四个钩子构造成悬挂在悬臂组件22的横向构件50上。图6示出了可以用于网络交换机或其它空间兼容附件的安装在网络机柜52。

[0068] 另外参考图7,空气遏制系统16还包括各自在图1和图5中总体上用56表示的数个进入窗口,该进入窗口使能够进入滚动到框架结构18中的设备机架14的顶部。如所示,进入窗口56包括矩形框架58,并且可以配置有各自以60表示的两个单独的窗口板(window pane),该窗口板被设计成相对于彼此滑动,以允许穿过进入窗口进入和离开。进入窗口56提供了对邻近所包含的通道设备进行装配、维护和操作而不必到达所安装的机架上方的装置。在通道遏制期间,每个进入窗口56通常定位在闭合位置。如图1和图5中所示,两个进入窗口56被示出为装配在框架结构18上,每个进入窗口处于闭合位置。

[0069] 参考图8,如上面提及的,空气遏制系统还包括设置在组件一个端部处的至少一个门框组件20。图8示出了一个门框组件20;然而,应当理解的是,该通道12的相对端部可以设置有另一门框组件。门框组件20包括两个竖直支撑件62、64和水平支撑件66。门框组件20构造成支撑提供通道12的入口的一个或多个门。在某些实施方案中,单个门可以铰接到门框组件20的竖直支撑件62、64中的一个,或者可以通过使柔韧材料的片材重叠来占据门框开口68,诸如条门(strip door)。在其它实施方案中,门可以是两折叠的门,其成对地安装在竖直支撑件62、64上。在其它实施方案中,门可以在设置在水平支撑件66上的轨道上从上方支撑地或在地板轨道上、或两者的组合水平滑动。可选地,门可以构造成高架门。门框组件20配置有用于可选择的门的多个安装位置。

[0070] 参考图9,在某些实施方案中,空气遏制系统16还可以包括各自以70表示的两个平移机柜,其邻近端部框架24的相应的竖直柱26、28和门框组件的竖直支撑件设置,然而门框组件在该图中未示出。每个平移机柜70是构造成支撑重要的电气和机械致动、控制和分配设备的盒状结构。例如,每个平移机柜70可以构造成支撑配电盘板、自动转换开关(“ATS”)控制器、用于显示信息和参数调整的电子显示器、人机接口(“HMI”)、控制开关和致动器、进入控制设备、火灾检测和灭火设备、以及其它电气、电子、气动或类似附件。图9示出了具有所安装的配电盘板的每个平移机柜70,其中控制部分等待控制装置的安装。

[0071] 参考图10,空气遏制系统16还可以包括各自以72表示的数个遮封面板,其可释放地固定到框架结构18(例如,固定到端部框架24的竖直柱26、28和固定到框架结构的水平梁36)以封闭通道12。如所示,每个遮封面板72可以由在维持所遏制的通道的预期的热特性分离的设备机架14不存在的位置安装到框架结构18的框架中的清澈、半透明或透明材料制成。遮封面板72可以可选地由不透明材料制成。遮封面板72可以基于企图被“遮挡”的机架空间的尺寸来设定大小,或者可以是能够扩展或减小成合适的可变尺寸的部件。遮封面板72可以包含增加遮封面板的视觉外观或功能的一体式照明、压力或温度感测设备。

[0072] 在某些实施方案中,遮封面板72可以用独特的硬件伴随并固定在适当位置,该独

特的硬件设定设备机架14的排中的相邻机架的插入深度,将遮封面板固定在顶部处,并且利用水平调节器将遮封面板调整到真正的竖直取向。每个遮封面板72可以构造成穿过下部止动轨道以提供竖直表面和水平表面,该竖直表面用于会合可被密封的所插入的设备机架14,该水平表面可接纳地板的密封膜。在该构造中,每个遮封面板72可以在空气遏制系统16的框架结构18内提供比先前获得的更大程度的空气遏制。

[0073] 空气遏制系统16的实施方案还包括将系统作为成套装备来提供,该系统由最终用户来装配和安装。这样的成套装备可以构造成包括框架结构18和两个或更多个(例如,四个)可调节水平梁36,该框架结构18具有拆卸形式的两个端部框架24。成套装备还可以构造成包括一个或多个悬臂组件22,该悬臂组件各自具有两个臂48和数个横向构件50。该成套装备还可以构造成包括数个进入窗口56、数个遮封面板72和一个或两个门框组件20。如下面将更详细讨论的,该成套装备还可以构造成包括空气管道系统,该空气管道系统由空气遏制系统16的框架结构18支撑。成套装备可包括另外的部件和附件,例如紧固件和连接器。

[0074] 空气遏制系统16的其它实施方案可包括天花板组件,其具有顶板或天花板面板以遏制通道12内的空气。天花板组件可构造成选择性地允许喷洒器系统将水或一些其它阻燃物质喷射到通道12中。天花板组件还可构造有光透射材料,包括玻璃、塑料、和其它类似材料。在其它实施方案中,如本文所讨论的,空气遏制系统16的框架结构18使空气遏制系统能够具有更大或更小的高度,以用于安装在不同天花板高度的建筑物中。如本文所讨论的,框架结构的端部框架24和水平梁36可以设计成具有更大或更小的长度,以用于在具有不可预测长度以及横向通道间距的数据厅中。空气遏制系统16的框架结构18和各种附件(例如,悬臂组件22、进入窗口56和遮封面板72)可以在不使用工具的情况下装配,或者通过最少数量的人员以最低限度的工具使用来装配。在一个实施方案中,空气遏制结构18的组成部件可以几乎完全地由低成本的钢部件制成。

[0075] 应当理解,本公开的实施方案的空气遏制系统16可以用于热通道遏制或用于冷通道遏制。空气遏制系统16提供独立的支撑结构,在该支撑结构上可以实施各种设备。例如,空气遏制系统16可以与顶置空调(安装在空气遏制系统上的高处)、落地式空调(放置在空气遏制系统内)、管道式空调(通过管道连接到空气遏制系统的远程空调)和/或从进入地板下方传送的空气一起使用。例如,图1示出了安装在空气遏制系统16的框架结构18的顶部上的两个空气管道74、76。

[0076] 空气遏制系统16设计成简化新的数据中心建筑物的设计,以消除或至少减少对用于支撑上面描述的输送装置的建筑物的结构的依赖,以消除或至少减少使用数据中心设备(例如,设备机架14)支撑该输送装置的需求,使可能最初不是设计成用于数据中心使用的结构能够再使用,和/或在建造或配备数据中心方面节省数据中心事务、时间和金钱。空气遏制系统16可以由最小数量的人员用最少数量的工具来装配。

[0077] 参考图11,空气遏制系统16可以还构造有总体上以80表示的空气管道系统,其被具体地设计成支撑空气管道82,有时被称为“风管”,以产生遏制空气和分配空气的完全一体的气流系统。空气管道系统80在构造上是模块化的,这使单个人或最少人员能够容易地安装空气管道系统的部件。在一个实施方案中,空气管道系统80的部件产生集气室,其允许风管82分离,以选择性地将冷空气输送到通道12或从该通道排出热空气。空气管道系统80是可扩展的,因为取决于框架结构的尺寸,空气管道系统的部件可以被添加到空气遏制系

统16的框架结构18。在某些实施方案中,空气管道系统80的所有主要部件可以由变化规格的钢以轧制形式制成。空气管道82可以是通常通过正常供应链可获得的螺旋风管。

[0078] 如图11中所示,空气管道系统80包括装配在一起以构成系统的数个基本部件。在所示的实施方案中,空气管道系统80包括各自以84表示的数个天花板面板,在一个实施方案中,该天花板面板是矩形金属片材面板,其横跨空气遏制系统16的框架结构18的顶部延伸并且通过柱塞和紧固件固定到框架结构。例如,每个天花板面板84可以包括从面板的周边边缘伸出的柱塞,一旦天花板面板被适当地放置在框架结构上,则柱塞被接纳在形成在框架结构18中的开口内。如图11中所示,存在五个天花板面板84,其从框架结构18的一侧横跨通道12延伸到框架结构的相对侧。然而,可以为给定系统提供任何数量的天花板面板84,其中每个天花板面板单独地安装到框架结构18。如下面将要讨论的,每个天花板面板84可以制造有统称为“扩散器”或“多个扩散器”的一系列的狭槽或开口,该一系列的狭槽或开口被切入到面板中以使空气能够从通道12流动以及流到通道12。

[0079] 现在参照图12,其示出了移除了风管82的空气管道系统80,空气管道系统还包括各自用86表示的数个支撑限制件,其安装在天花板面板84上以支撑定位在支撑限制件上的风管。如所示,在一个实施方案中,每个支撑限制件86是弯曲的金属片材结构,其跨立于两个相邻的天花板面板84,以处在每个面板的边缘上的加强肋的直接上方。每个支撑限制件86包括支撑表面88,支撑表面88是弯曲的,以接纳由支撑限制件支撑的风管的轮廓。

[0080] 如所示,一系列支撑限制件86沿空气管道系统80的一侧定位在天花板面板84上。还存在另一系列支撑限制件86,其沿着框架结构18的相对侧定位在天花板面板84上。该系列支撑限制件86构造成彼此互补以产生接纳风管82的支架。支撑限制件86在天花板面板84端部处不跨立在边缘上,而是完全放置在天花板面板的表面上,与天花板面板的边缘齐平。支撑限制件86被设定尺寸并形成支撑针对特定应用而被适当设定尺寸的风管82。在一些实施方案中,支撑限制件86相对于彼此类似地构造,而不管支撑限制件在天花板面板84上定位在何处。在一个实施方案中,支撑限制件86由金属片材制成并且可通过焊接或通过紧固件固定到天花板面板。

[0081] 空气管道系统80还包括各自用90表示的数个遮封面板,其被设计成在完全组装时捕获风管82下方的空气。图12示出了用于每个天花板面板84的两个遮封面板90。如所示,遮封面板90通过紧固件固定到支撑限制件86。在一个实施方案中,遮封面板90也可以由金属片材制成。该布置使得遮封面板90密封支撑限制件86之间的开放空间,以防止当风管82定位在支撑限制件86的支撑表面88上时的空气泄漏。然而,不像支撑限制件86,遮封面板90是定位敏感的,因为该较短的遮封面板应当在最靠近端部处在支撑限制件之间使用。

[0082] 空气管道系统80还包括各自用92表示的端盖,端盖设置在遮封面板90的端部处以完成当风管处在支撑限制件86上的适当位置时由天花板面板84、遮封面板、端盖和风管82界定的集气室94的密封。在一个实施方案中,每个端盖92是在每个端部处被弯曲以配合在支撑限制件86上方的金属片材面板,并且当风管82在适当位置时通过紧固件固定到支撑限制件以有效地密封集气室94。端盖92具有切口部分,该切口部分当通过支撑限制件86支撑时与风管82的轮廓匹配。

[0083] 参考图13,为了实现空气管道82和通道12之间的气流,每个天花板面板84包括形成在天花板面板中的一系列狭槽或开口96,其产生用于每个天花板面板的扩散器。风管82

可以具有在其中形成的在风管和通道12之间产生气流的类似的开口。天花板面板84中的开口96的尺寸和形状可以根据空气管道82和通道12之间的气流要求而改变。

[0084] 在某些实施方案中,如本文所讨论的,空气管道系统80的部件由金属片材制成,并且旨在用于为特定目的建造的空气遏制系统,例如空气遏制系统16。使用是如图13中所示的单个天花板面板84的基本单元,空气管道系统80是易于扩展的。在一个实施方案中,空气管道系统80可以未装配地来提供,并且可以通过最少数量的人员用标准工具来安装。与空气遏制系统16一起,空气管道系统80旨在用作为设备机架14的通道提供空气管理的空气遏制解决方案。

[0085] 在安装期间,天花板面板84各自降低到空气遏制系统16的为特定目的建造的框架结构18的顶部上。天花板面板84可以构建成包括在天花板面板的每个端部上的柱塞,以将面板固定到框架结构18,框架结构具有开口以在其中接纳柱塞。当相邻的天花板面板84被安装时,利用紧固件将支撑限制件86螺栓连接(或焊接)到天花板面板上的合适位置。当所有的天花板面板84和支撑限制件86被安装时,遮封面板90用紧固件紧固到支撑限制件。然后,端盖92在空气管道系统80的每个端部上用紧固件固定到支撑限制件86。一旦完全组装从而实现图11中所示的构造,具有允许气流进入集气室94中的适当切口的风管82在遮封面板90的任一侧上方滚动,并且在由圆拱形支撑限制件86形成的支架中安置在适当位置。

[0086] 在操作期间,对于冷通道遏制,冷空气从CRAC或CRAH进入风管82。冷空气充满集气室94(即,由天花板面板84、遮封面板90、端盖92和风管82形成的气密区域),并且穿过形成在天花板面板中的基于预期的冷却载荷被设定尺寸的扩散器96并且进入冷通道,为容纳在设备机架14中的IT设备提供冷供应空气。对于热通道遏制,遏制在“热通道”中的来自设备机架14容纳的IT设备的暖空气穿过天花板面板84中的扩散器96,并且进入集气室94(再次,即,由天花板面板、遮封面板90、端盖92和风管82形成的气密区域)。从那里,空气进入由支撑限制件86支撑的风管82,并且移动穿过风管返回到CRAC或CRAH,以用于冷却。

[0087] 在某些实施方案中,天花板面板84可以设置有一体的扩散器调整器,使得扩散器96可以根据该区域中的冷却供应被制成得不那么开放或更加开放。

[0088] 因此,应当观察到,空气管道系统80和空气遏制系统16一起消除或至少降低了安装从建筑物的天花板悬挂的风管的复杂性和难度。空气管道系统80和空气遏制系统16还简化了进入通道12中的供应空气的均匀分布,并且消除了现有风管安装的刚性,在这个意义上,集气室94的大小可以通过遮封面板90和支撑限制件86的简单组合来调整。空气管道系统80和空气遏制系统16被设计成紧密联接通道遏制、空气分配和管道支撑的三个系统,从而简化由设备机架14支撑的IT设备的冷却。在某些实施方案中,空气管道系统80可以使用最少数量的人员来装配和竖立。空气管道系统80采用可扩展系统,其允许与框架结构本身可允许的一样多的天花板面板84可以添加到空气遏制系统16的框架结构18。

[0089] 为了组织与空气遏制系统16和部署在空气遏制系统内的设备机架14相关联使用的线和缆线,悬臂组件22可以用于支撑设计成支撑这样的缆线和线的缆线托架。缆线托架设计的现有技术状态充分地提供了缆线的支撑和布线,但是始终未能解决在由缆线托架承载的缆线的终端处所需要的接线盒、插座或其它附件的放置、组织或支撑方式。这些相关零件的组织 and 放置通常留给安装缆线托架和相关零件的从业者的心灵手巧来解决,并且导致不一致以及通常效率低下的方法,这些方法消耗相当多的时间并需要使用中间硬件。本文

中所公开的缆线托架的实施方案提供了一种缆线托架,其特别地允许“交易规模”的电箱、通信接线架和仅具有普通紧固件的其它商用电气和通信交易零件和组件的附接和直接支撑。缆线托架可用在缆线托架中延伸的最常见类型的缆线组件上,特别是铠装缆线,并且操作起来非常适合于常见的安装实践。

[0090] 参照图14A-14C,这里示出和描述了缆线托架的三个实施方案。图14A示出总体上以100表示的缆线托架,其可以由实心或有孔的金属片材、塑料或复合材料或这些材料的组合制成。缆线托架100设计成与悬臂组件22或与空气遏制系统16的框架结构18相关联的其它合适的结构一起使用,并且可以包括改变高度时用于缆线和线的引导件和支撑件。如所示,缆线托架100包括底壁或底板102和沿着底壁的长边缘固定到底壁的两个侧壁104、106。缆线托架100还可以包括可选的盖(未示出),以封闭由缆线托架支撑的内容物并且保护该内容物免受灰尘和/或机械损坏。也可以提供可选的端盖108以封闭缆线托架100的端部。另一个端盖可以设置在缆线托架100的相对端部处。

[0091] 底壁102可以构造有弯曲端部以适应高度变化或构造有平坦端部。图14A中所示的缆线托架100具有弯曲端部110和平坦端部112。侧壁104、106通过螺钉、焊接或其它方式固定到底壁102。如所示,侧壁104、106具有椭圆形开口,每个开口以114表示,该开口沿着侧壁的长度间隔地形成在侧壁中,以允许缆线穿过缆线托架100的中心通路以进入界定在两个侧壁之间的腔。两个侧壁104、106设计成接纳缆线托架侧盖板,该缆线托架侧盖板由实心或有孔的金属片材、塑料或复合材料构成,常见的交易规模的接线盒或插座盒可以安装到该缆线托架侧盖板上。

[0092] 类似地,图14B示出了总体上以120表示的具有底壁122和两个侧壁124、126的缆线托架。如所示,底壁122具有平坦端部,以及一个侧壁,例如侧壁126设置有椭圆形开口,每个开口以128表示,该开口沿着侧壁的长度间隔地形成在侧壁中,以允许缆线穿过缆线托架的中心通路进入界定在两个侧壁之间的腔。盖板130可以设置在侧壁(侧壁126)上以将部件安装在侧壁上,盖板设置有较小的开口132以允许缆线进入到缆线托架120中。另一侧壁(例如侧壁124)被设计成接纳盖板134,盖板134由实心或有孔的金属片材、塑料或复合材料构成,并且被设计成将部件安装在侧壁上。

[0093] 图14C示出总体上以140表示的缆线托架,其具有底壁(未标出)、两个侧壁(标出侧壁142)和盖144,以封闭由缆线托架支撑的内容物,并保护该内容物免受灰尘和/或机械损坏。底壁的一端构造有弯曲端部以适应高度变化。如所示,侧壁142具有数个狭槽,每个狭槽以148表示,该狭槽沿着侧壁的长度间隔地形成在侧壁中,以允许缆线穿过缆线托架140的中心通路进入到界定在两个侧壁之间的腔。侧壁由有孔的金属片材、塑料或复合材料构成,各自以150表示的常见的交易规模的接线盒或插座盒可安装到该侧壁上。如所示,从缆线托架140的中心通路出来的缆线被允许从后部或通过缆线托架侧壁和/或盖板中的狭槽148从侧部进入交易规模的接线盒或插座盒150。

[0094] 本公开的实施方案的缆线托架100、120、140旨在用于与金属包覆(MC类型)或其它铠装缆线或缆线组件、具有TC(托架缆线)标识的托架缆线以及可被机架安装设备视为适合分支电路使用的其它缆线一起使用。缆线托架适用于在空气遏制系统16中的设备机架14之间或在空气遏制系统中的设备机架以及数据中心内的其它终端点之间延伸的网络缆线和其它通信缆线。缆线托架被设计成安装在本文所述的悬臂组件上,并且可以被设定尺寸以

适合预期用途。

[0095] 本公开的实施方案的缆线托架具体地旨在由金属片材、塑料或其它材料构成,该金属片材、塑料或其它材料是有孔的或无孔的,但是具有不需要钻孔来装配托架或连接由其它人选择并由第三方供应的子组件、部件或零件的一般特性。这样的第三方零件包括在托架的装配和放置中或在分支电路的开发和终端中使用的交易规模的电箱、夹子、挂件或其它附件。

[0096] 由此已经描述了本公开的至少一个实施方案,本领域技术人员将容易想到各种变化、修改和改进。这样的改变、修改和改进旨在处于本公开的范围和精神内。因此,前面的描述仅仅是作为示例,而不意图是限制性的。本公开的限制仅在以下权利要求及其等同物中界定。

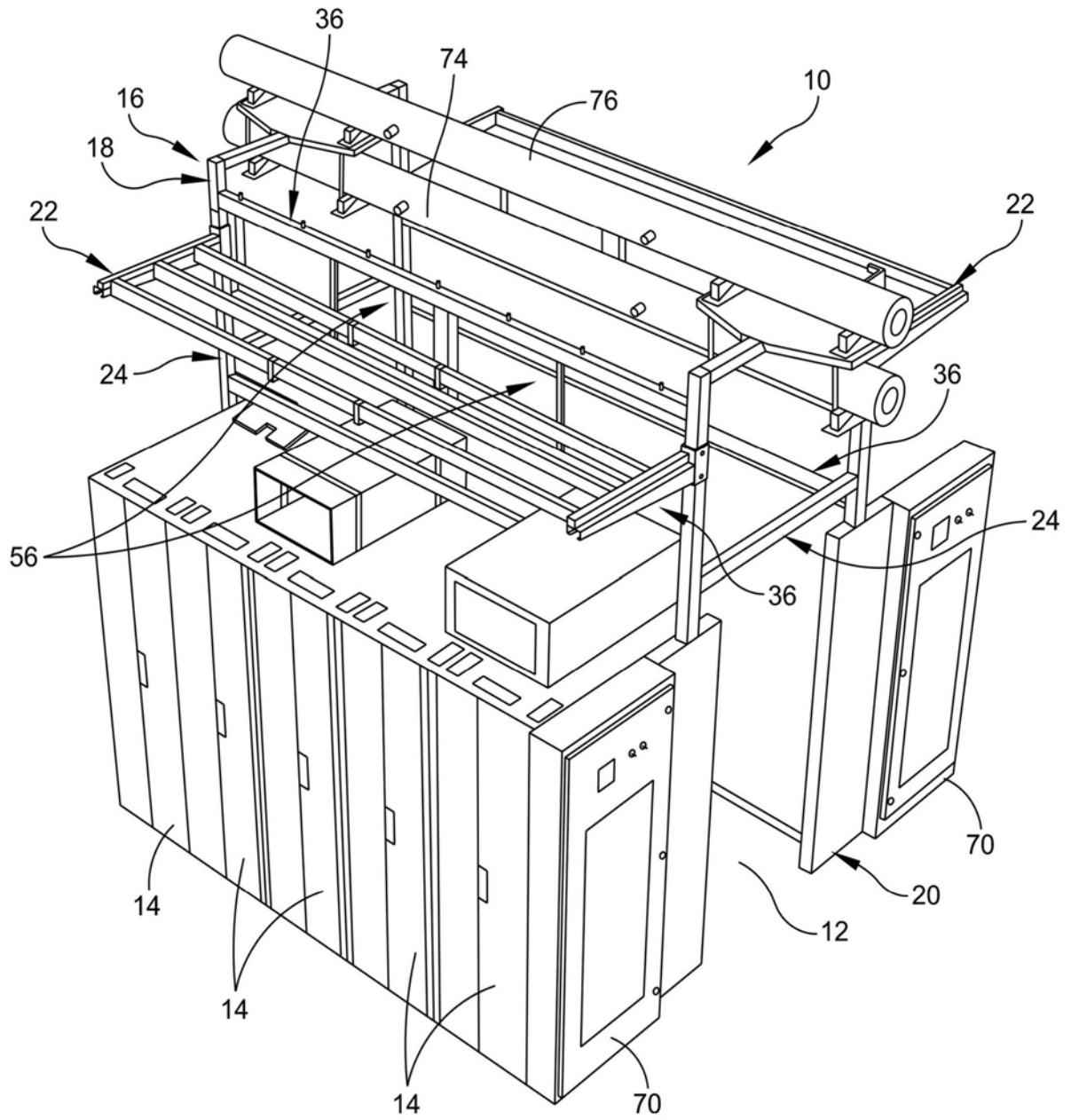


图1

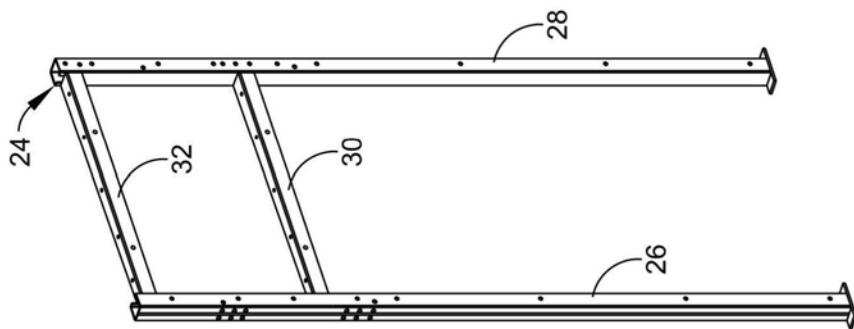


图2A

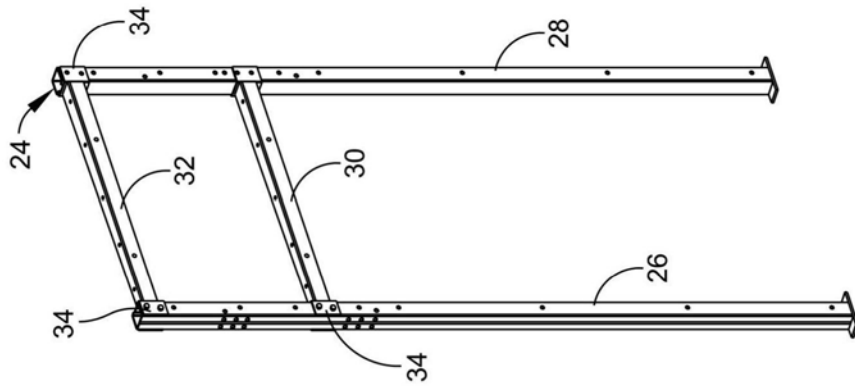


图2B

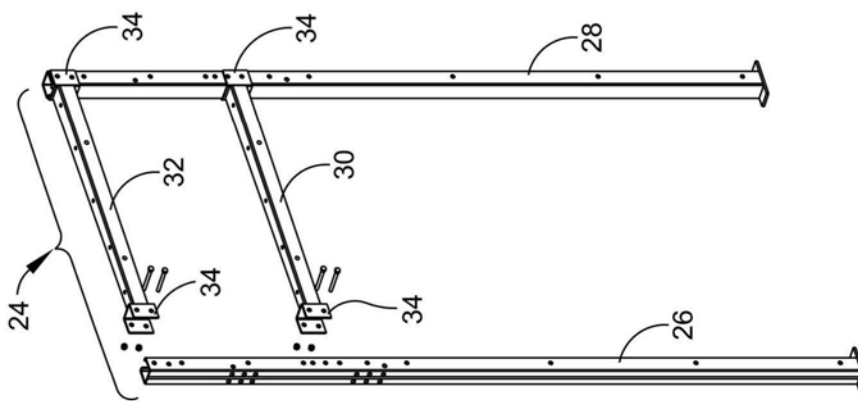


图2C

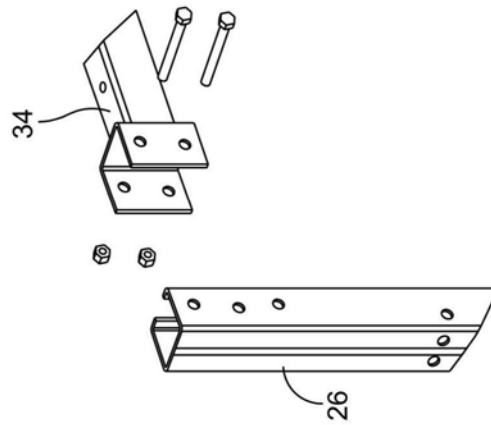
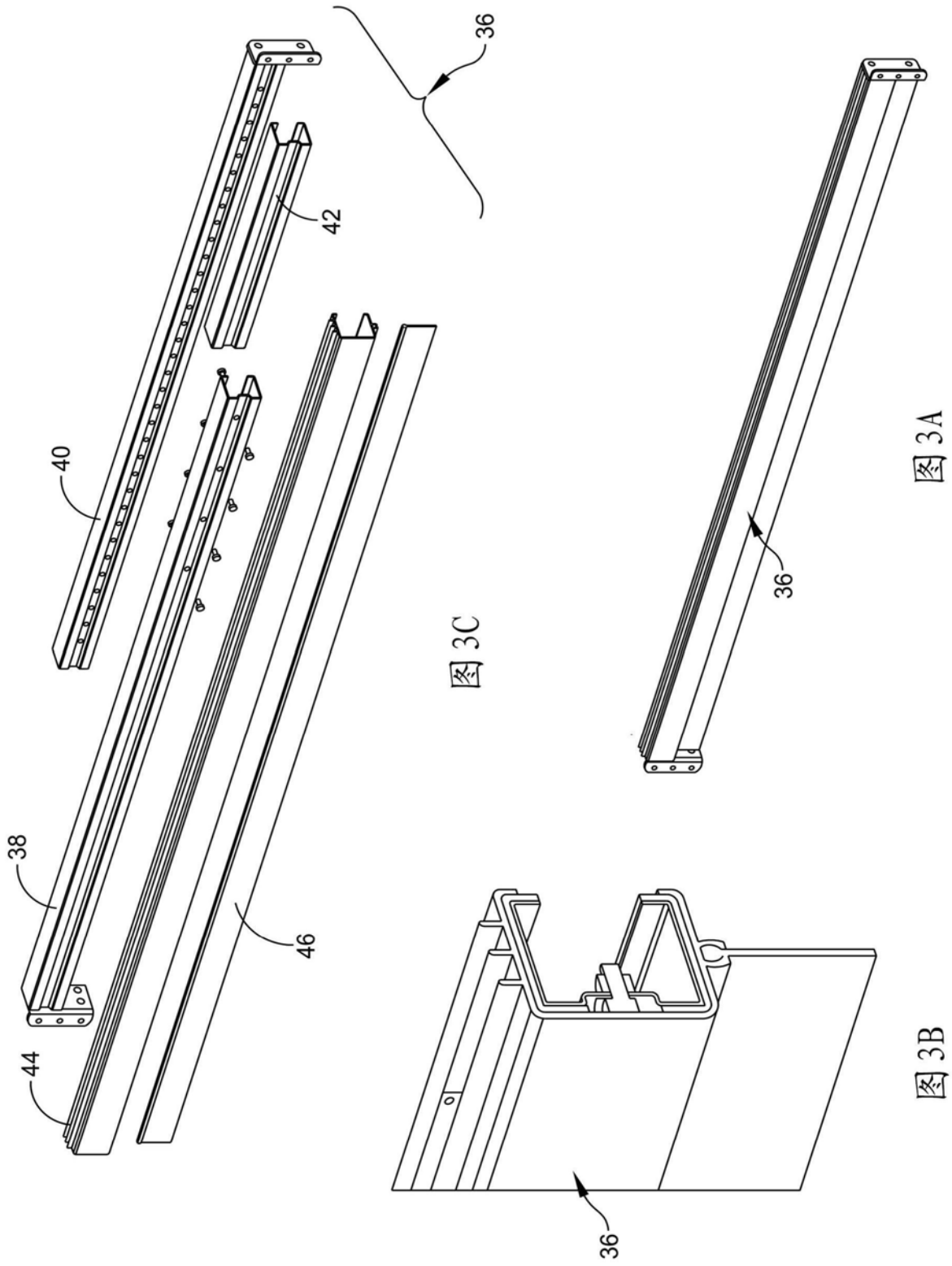


图2D



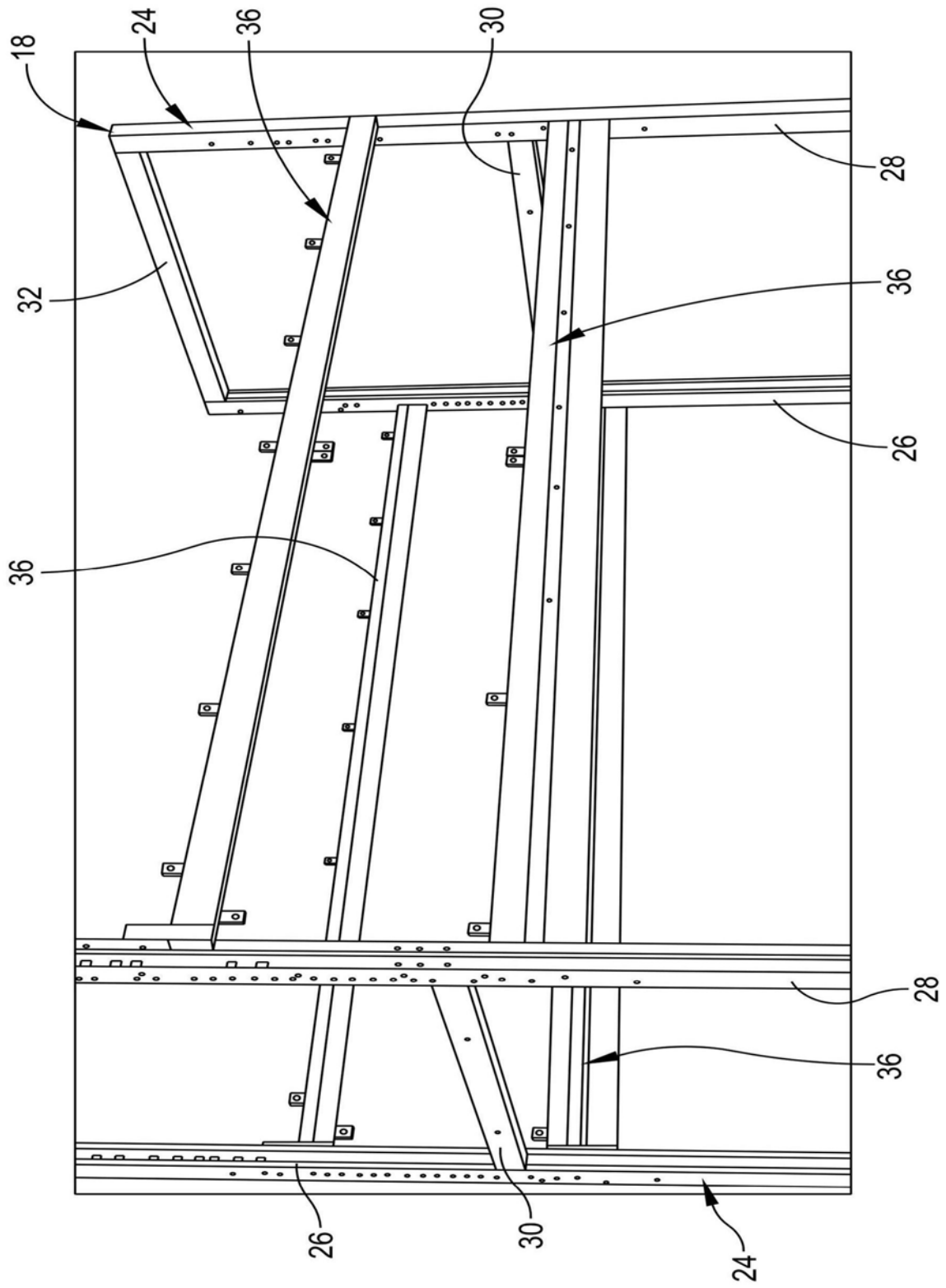


图4

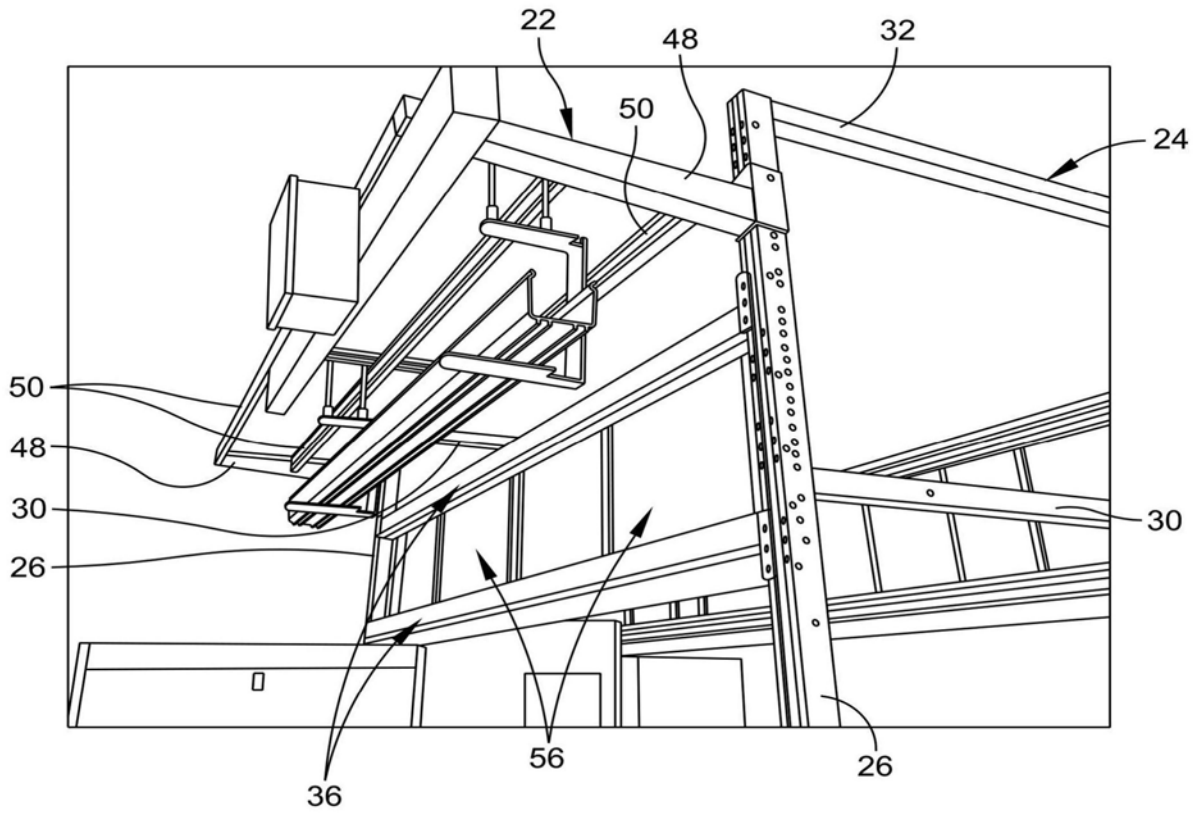


图5

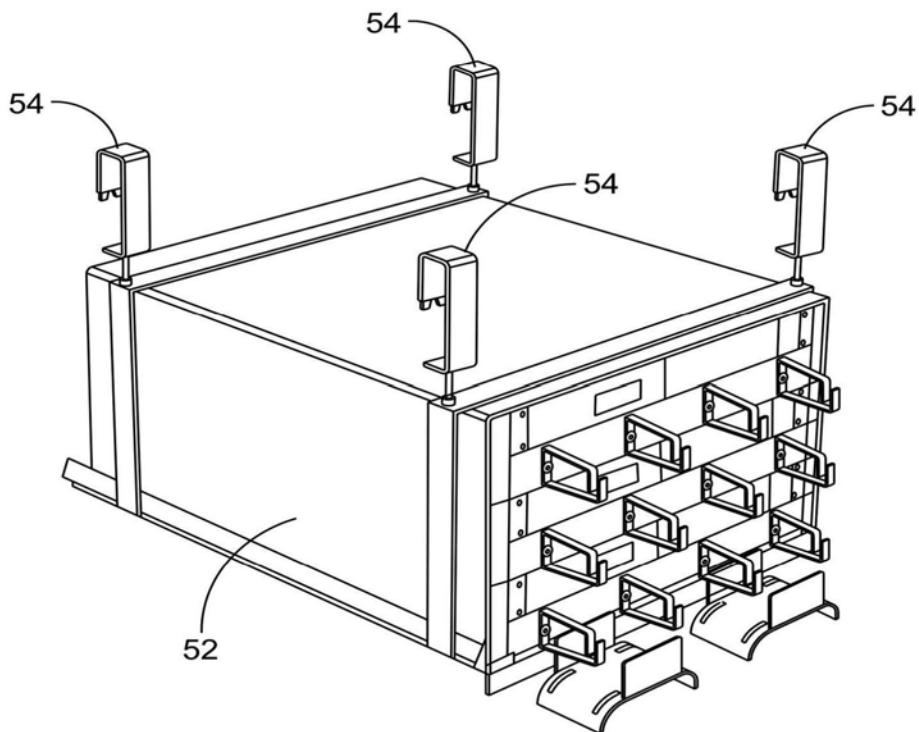


图6

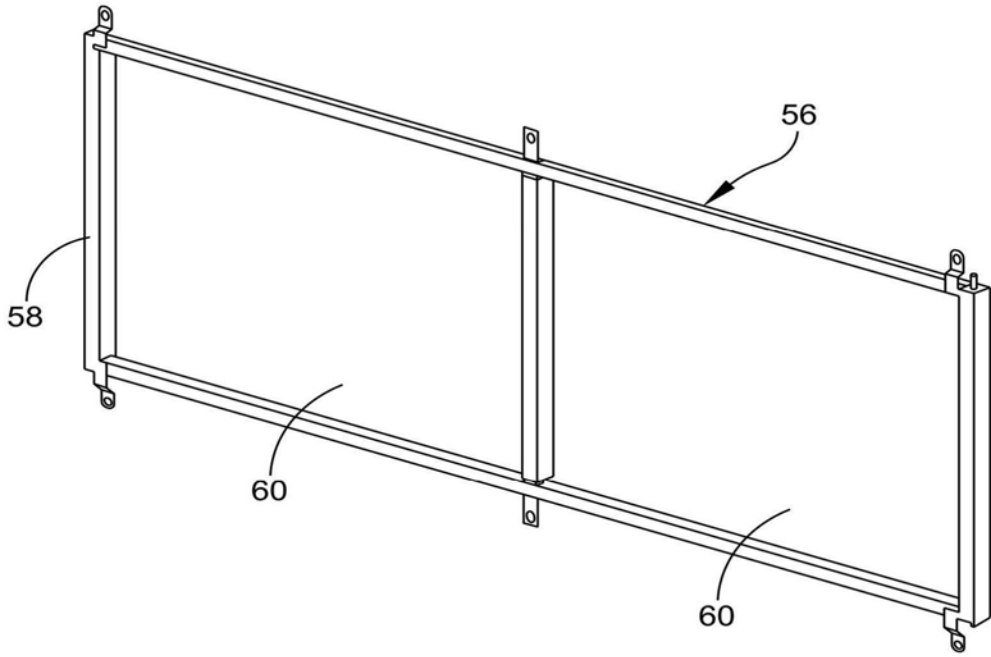


图7

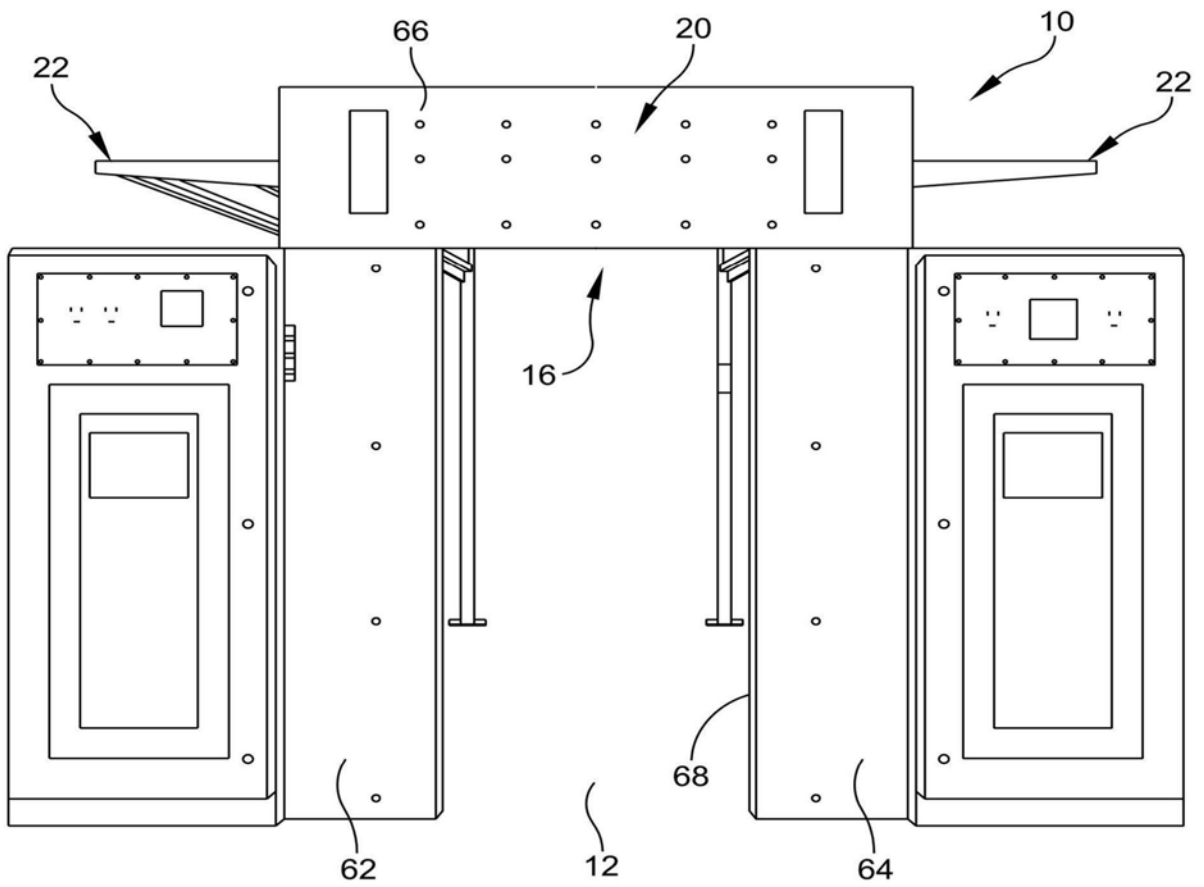


图8

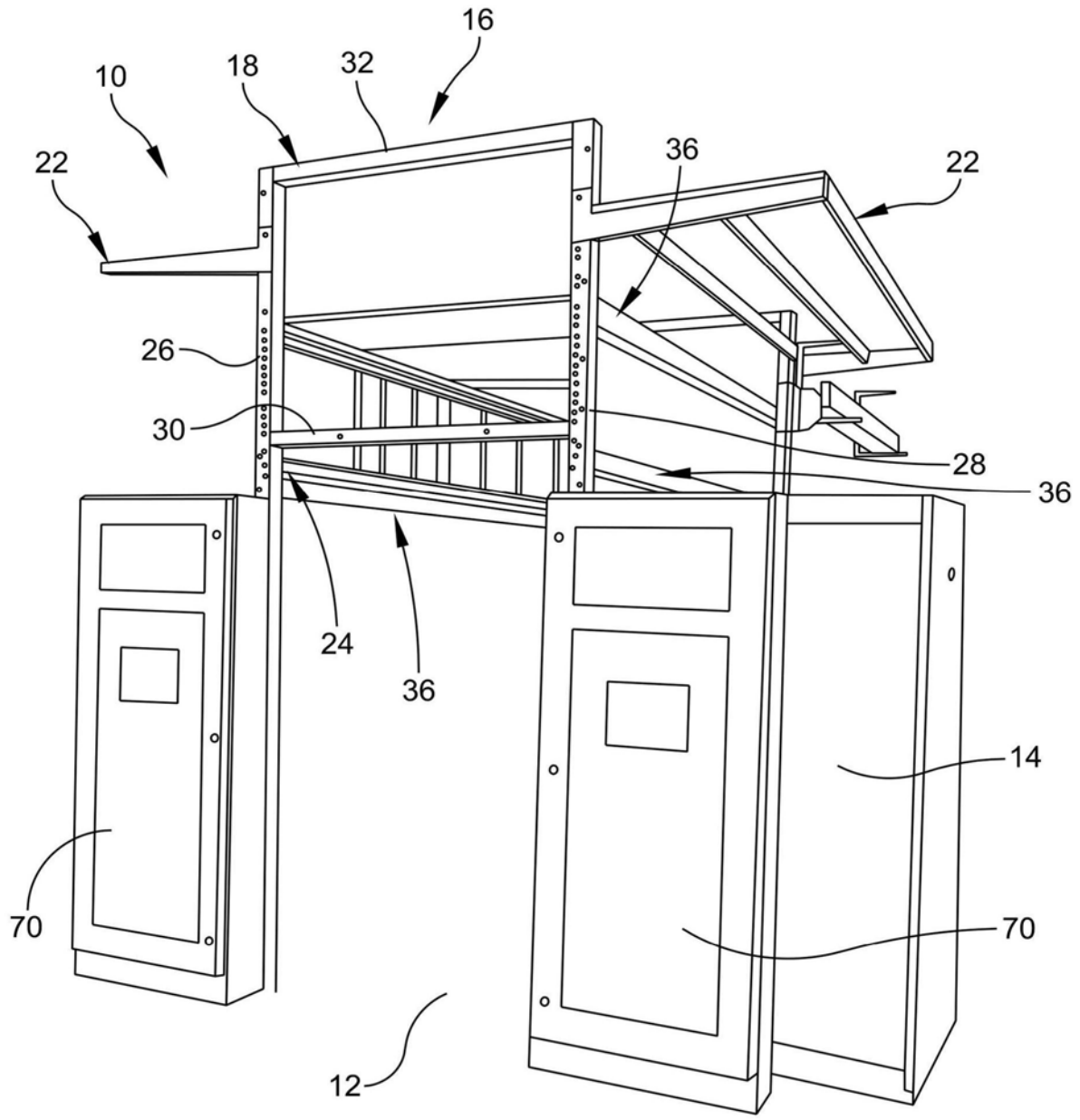


图9

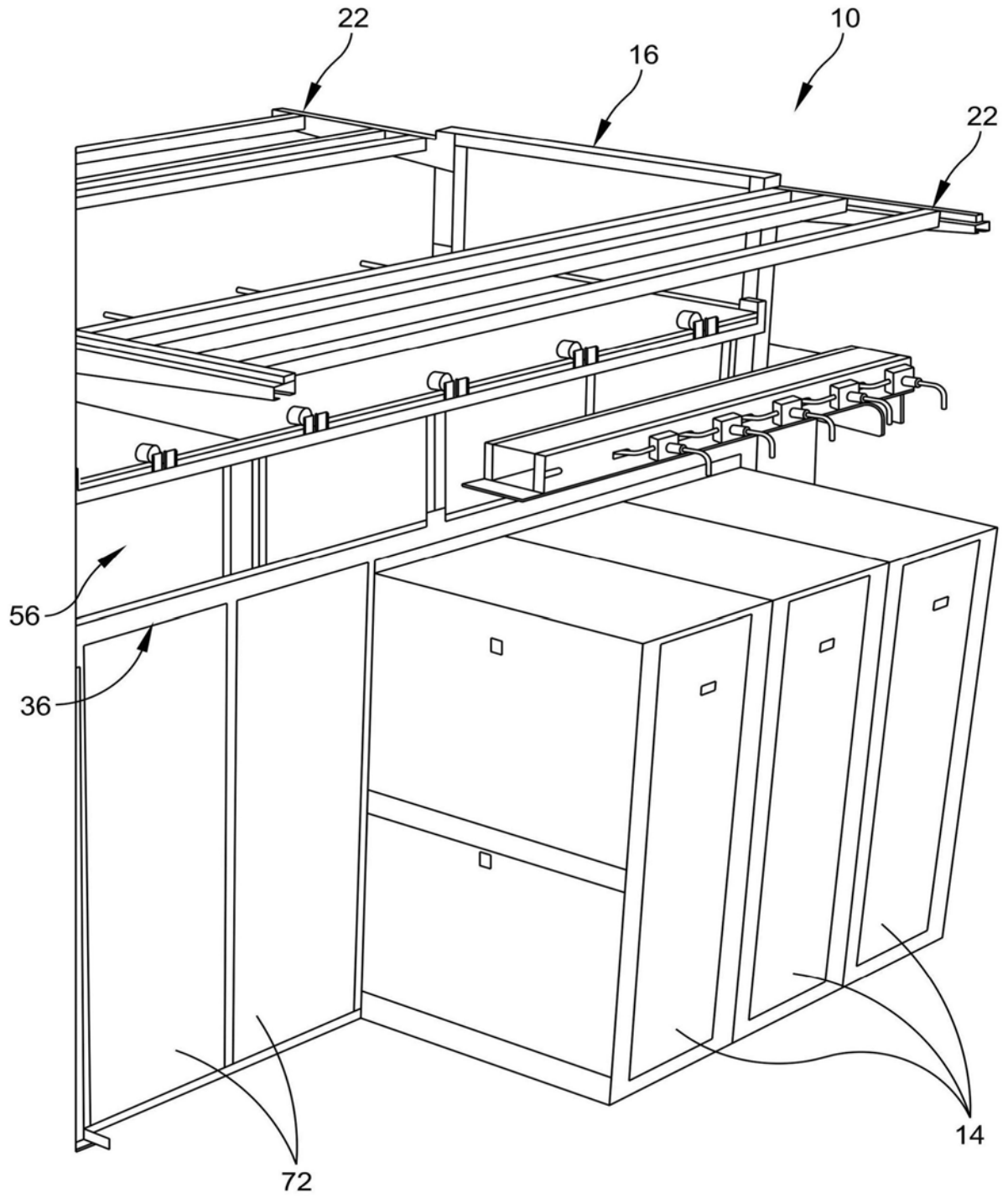


图10

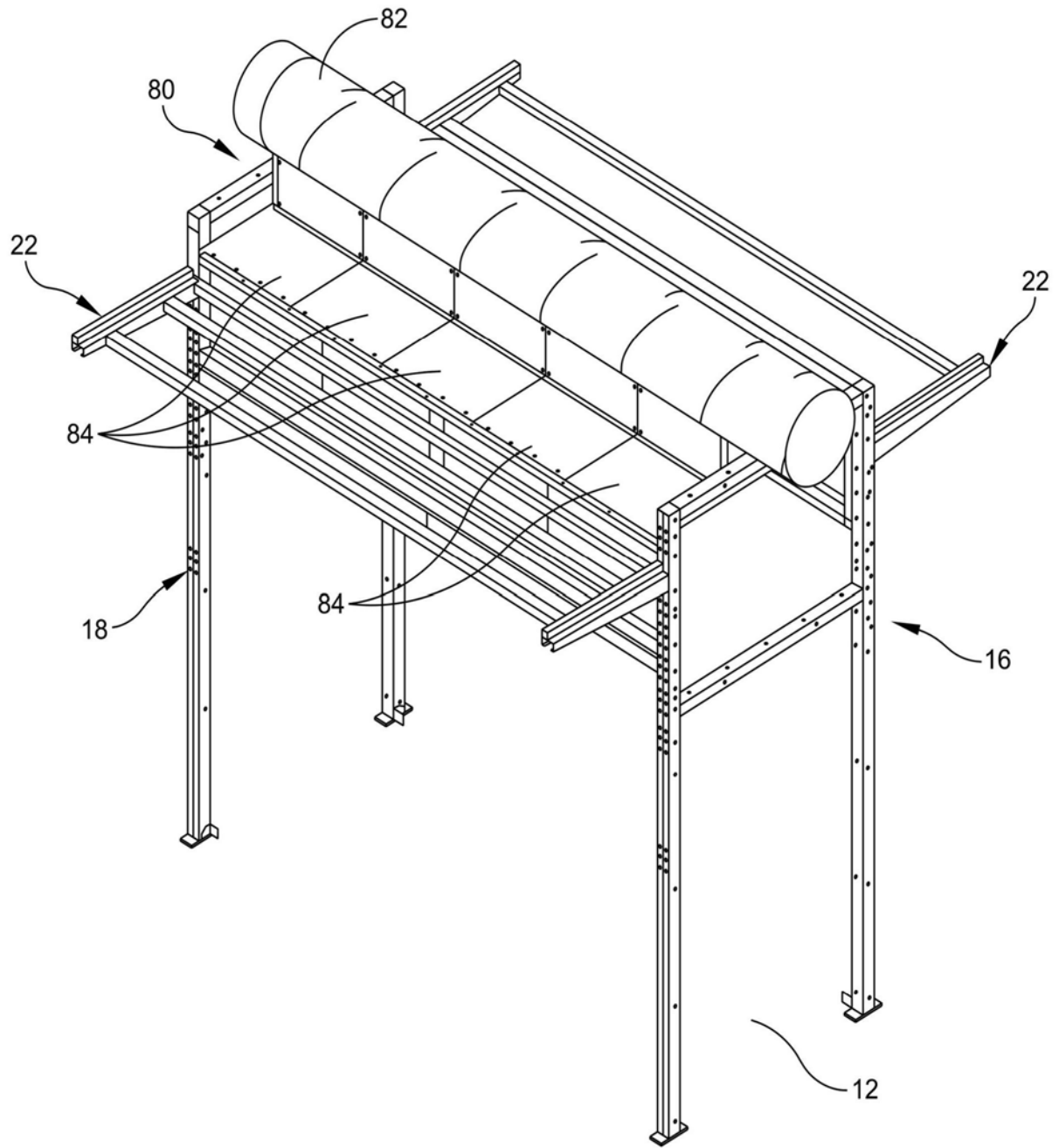


图11

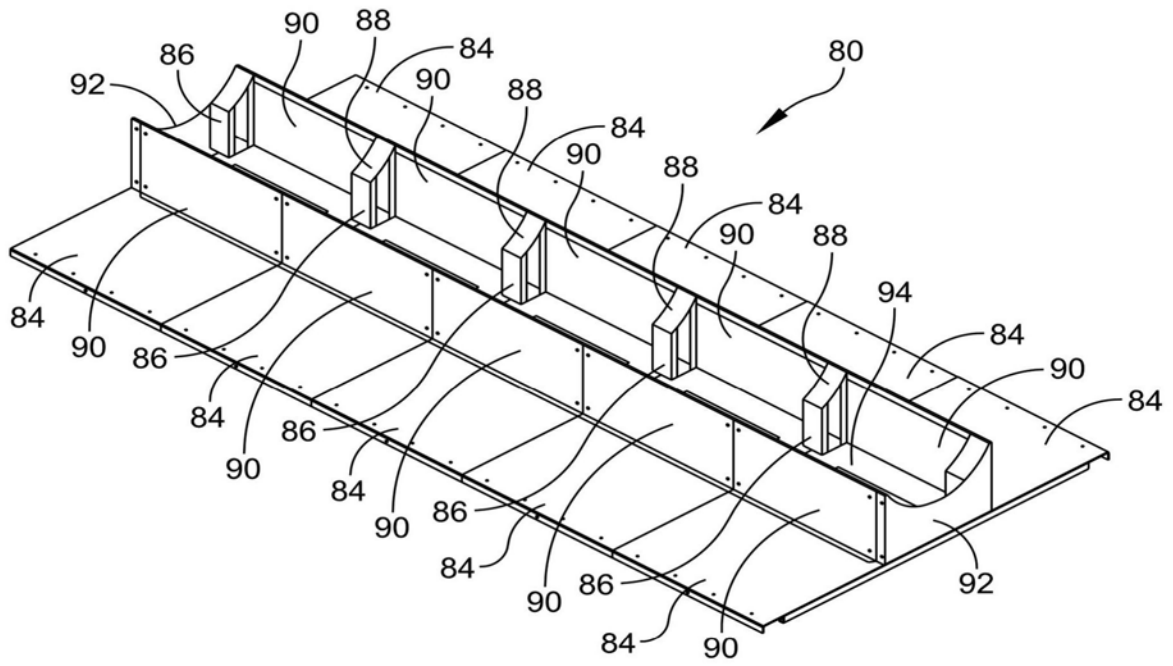


图12

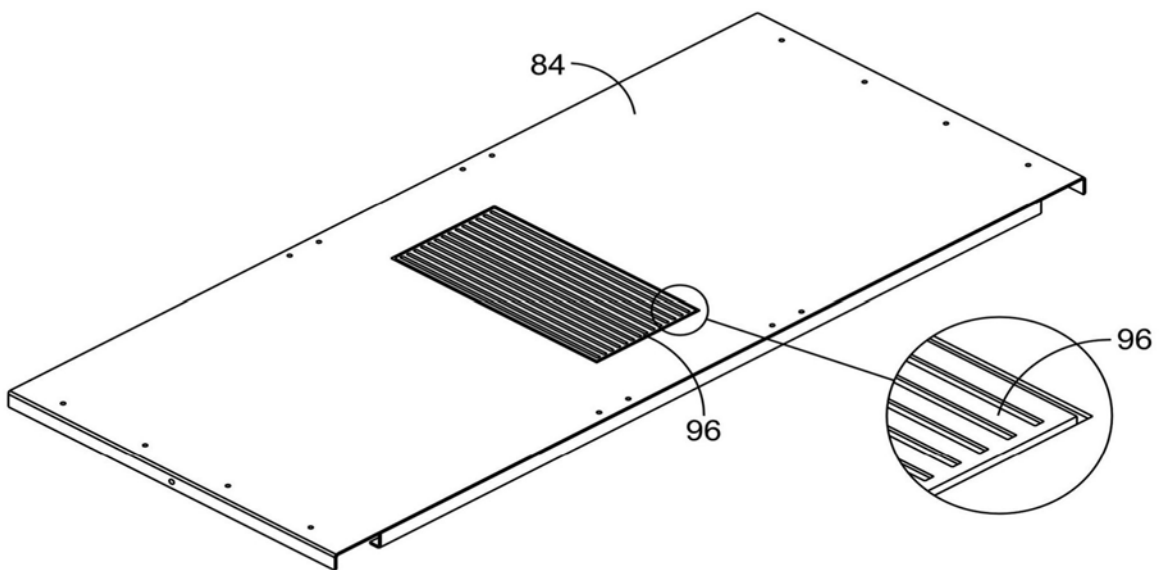


图13

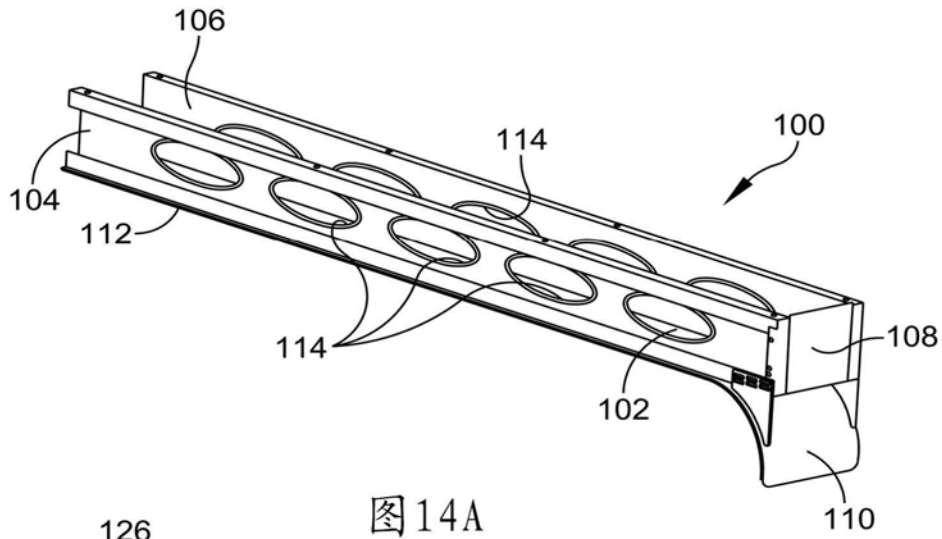


图14A

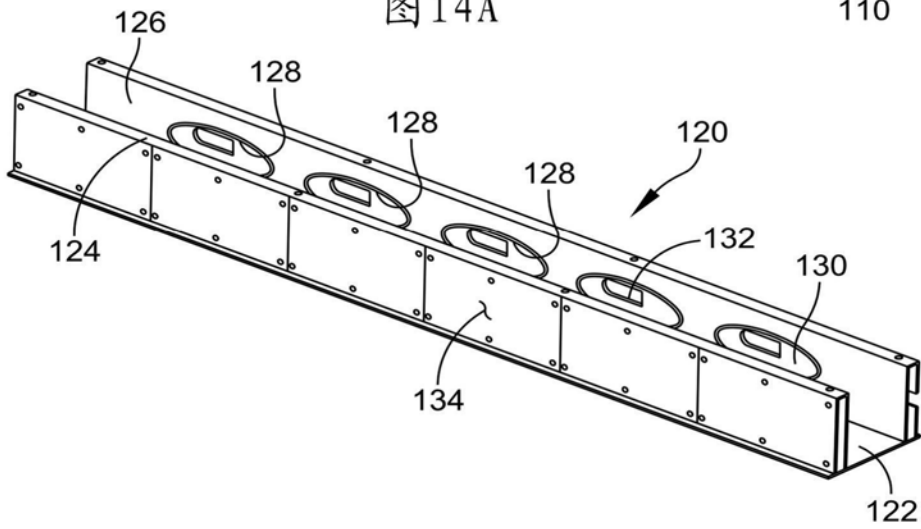


图14B

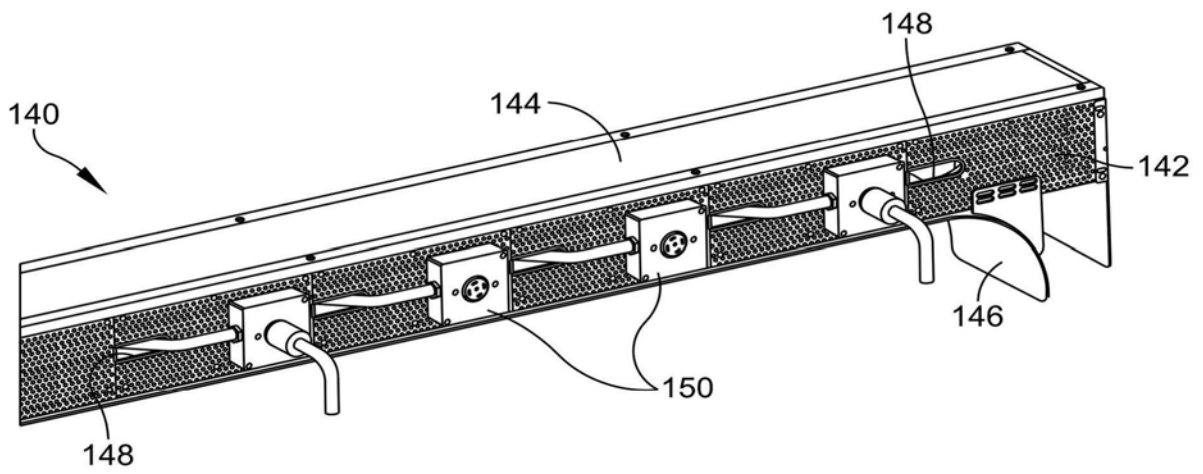


图14C