



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115427327 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 02

(21) 申请号 202180029352.8

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

(22) 申请日 2021.03.02

专利代理师 杨丽岩 姚开丽

(30) 优先权数据

2003054.0 2020.03.03 GB

(51) Int.Cl.

2008116.2 2020.05.29 GB

B65G 1/04 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.10.18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2021/055217 2021.03.02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/175872 EN 2021.09.10

(71) 申请人 奥卡多创新有限公司

地址 英国赫特福德郡

(72) 发明人 马丁·贝茨 菲利克斯·法博尔

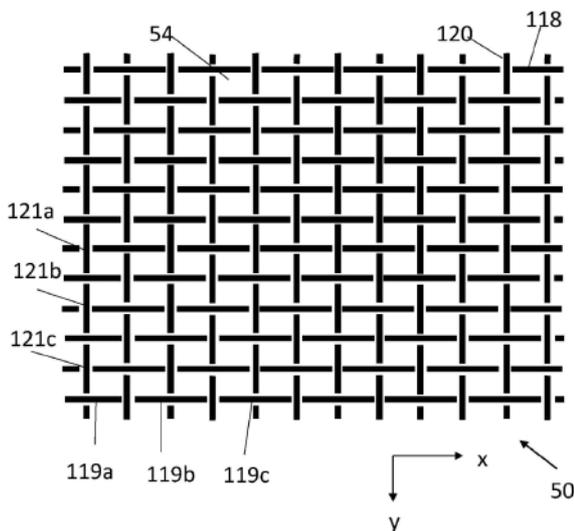
权利要求书3页 说明书35页 附图46页

(54) 发明名称

用于储存系统的网格框架结构

(57) 摘要

一种用于对能操作成使一个或多个容器移动的装载物处理装置进行支撑的网格框架结构，该网格框架结构包括多个直立柱部，多个直立柱部被布置成形成用于一个或多个容器的多个竖直储存位置，一个或多个容器被堆叠在直立柱部之间，并且由直立柱部在竖直方向上引导，其中，多个直立柱部在多个直立柱部的顶部端部处通过在第一方向上延伸的第一组网格构件(118)和在第二方向上延伸的第二组网格构件(120)相互连接，第二组网格构件(120)在大致的水平平面中横向于第一组网格构件(118)延伸，以形成包括多个网格单元(54)的网格结构(50)；第一组网格构件和第二组网格构件(118,120)被细分成多个网格元件(119a-c,121a-c)，使得在第一方向或第二方向上延伸的相邻的网格元件(119a-c,121a-c)在水平平面中相对于彼此偏移至少一个网格单元。



1. 一种网格框架结构(14),所述网格框架结构用于对能操作成使一个或多个容器(10)移动的装载物处理装置(30)进行支撑,所述网格框架结构(14)包括:

多个直立柱部(116),所述多个直立柱部被布置成形成用于一个或多个容器(10)的多个竖直储存位置(58),所述一个或多个容器被堆叠在所述直立柱部(116)之间,并且由所述直立柱部(116)在竖直方向上引导,

其中,所述多个直立柱部(116)在所述多个直立柱部的顶部端部处通过在第一方向上延伸的第一组网格构件(118)和在第二方向上延伸的第二组网格构件(120)相互连接,所述第二组网格构件(120)在大致的水平平面中横向于所述第一组网格构件(118)延伸,以形成包括多个网格单元的网格结构(50);

其特征在于:

所述第一组网格构件和所述第二组网格构件(118,120)被细分成多个网格元件(119,121),使得在所述第一方向或所述第二方向上延伸的相邻的网格元件(119,121)在水平平面中相对于彼此偏移至少一个网格单元。

2. 根据权利要求1所述的网格框架结构,其中,所述多个网格元件(119,121)中的每一个网格元件被布置成延伸或跨越穿过单个直立柱部(116)的顶部端部。

3. 根据权利要求1或2所述的网格框架结构,其中,所述第一组网格构件(118)被细分成在所述第一方向上延伸的第一子组(118a)网格构件和第二子组(118b)网格构件,所述第二子组网格构件(118b)在所述第二方向上与所述第一子组网格构件(118a)间隔开,所述第一子组网格构件(118a)被细分成第一组网格元件(119a),并且所述第二子组网格构件(118b)被细分成第二组网格元件(119b),其中,所述第一组网格元件(119a)在所述第一方向上与所述第二组网格元件(119b)偏移至少一个网格单元。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的网格框架结构(14),其中,所述多个直立柱部(116)在所述多个直立柱部的顶部端部处通过对在所述第一方向上延伸的第一网格元件(119)的端部和在所述第二方向上延伸的第二网格元件(121)的中心进行支撑而相互连接。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的网格框架结构(14),其中,所述第一组网格构件和所述第二组网格构件(118,120)的多个网格元件(119,121)中的每一个网格元件包括相互锁定特征部,所述相互锁定特征部被布置成在所述多个直立柱部(116)的顶部端部处彼此相互锁定。

6. 根据权利要求5所述的网格框架结构(14),其中,在所述第一方向上延伸的所述第一组网格构件(118a)的多个网格元件(119a)中的每一个网格元件通过能接纳在对应开口中的钩部与在所述第二方向上延伸的所述第二组网格构件(120b)的对应网格元件(121b)相互锁定。

7. 根据权利要求6所述的网格框架结构(14),其中,所述第一组网格构件(118)和所述第二组网格构件(120)的多个网格元件(119,121)中的每一个网格元件包括在网格元件的远端端部或相对端部处的至少一个钩部以及在沿着所述网格元件的长度的大致中间处的开口。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的网格框架结构(14),其中,在所述第一方向上延伸的所述第一组网格构件(118a)的多个网格元件(119a)中的每一个网格元件的长度大致相同,在所述第二方向上延伸的所述第二组网格构件(120b)的多个网格元件(121b)中的每

一个网格元件的长度大致相同,并且其中,所述第一组网格构件(118a)的多个网格元件(119a)中的每一个网格元件的长度不同于所述第二组网格构件(120b)的多个网格元件(121b)中的每一个网格元件的长度。

9.根据前述权利要求中任一项所述的网格框架结构(14),所述网格框架结构还包括盖板(150),所述盖板被固定到所述多个直立柱部(116)中的每一个直立柱部的顶部端部,所述盖板(150)被形成为具有四个垂直的端部的交叉件,所述四个垂直的端部中的每一个端部被构造成用于与多个网格元件(119,121)中的至少一个网格元件连接,使得所述盖板(150)被布置成连接到在所述第一方向上和在所述第二方向上延伸的至少一个网格元件(119,121)。

10.根据权利要求9所述的网格框架结构(14),其中,所述多个直立柱部(116)中的每一个直立柱部具有包括中空的中心部分和四个角部部分的横截面,所述盖板(150)包括被布置成卡扣配合到所述中空的中心部分中的插口部。

11.根据前述权利要求中任一项所述的网格框架结构(14),其中,所述第一组网格构件(118)和所述第二组网格构件(120)是背部对背部的C形梁部的组件。

12.根据权利要求11所述的网格框架结构(14),其中,所述第一组网格构件和所述第二组网格构件(118,120)的网格元件(119,121)中的每一个网格元件包括第一C形梁部元件和第二C形梁部元件,所述第一C形梁部元件和所述第二C形梁部元件中的每一个在梁部元件的远端端部中的一个远端端部处包括至少一个相互锁定特征部,所述第一C形梁部和所述第二C形梁部背部对背部地布置,以形成所述网格元件(119,121),使得至少一个相互锁定特征部位于所述网格元件(119,121)中的每一个网格元件的远端端部处。

13.根据前述权利要求中任一项所述的网格框架结构(14),其中,所述第一组网格构件和所述第二组网格构件(118,120)分别支撑第一组轨道和第二组轨道(22a,22b)。

14.根据权利要求13所述的网格框架结构(14),其中,所述第一组轨道和所述第二组轨道(22a,22b)中的每一个以卡扣配合布置的方式分别安装到所述第一组网格构件和所述第二组网格构件(118,120)。

15.根据权利要求14所述的网格框架结构(14),其中,所述第一轨道和所述第二轨道(22a,22b)被细分成多个轨道元件(170),使得所述多个轨道元件(170)中的每一个轨道元件被布置成延伸或跨越穿过单个直立柱部(116)的顶部端部。

16.根据权利要求15所述的网格框架结构(14),其中,在所述第一方向或所述第二方向上延伸的相邻的轨道元件(22a,22b)在所述水平平面中相对于彼此偏移至少一个网格单元。

17.根据权利要求16所述的网格框架结构(14),其中,所述第一组轨道(22a)被细分成在所述第一方向上延伸的第一子组轨道和第二子组轨道,所述第二子组轨道在所述第二方向上与所述第一子组轨道间隔开,所述第一子组轨道被细分成第一组轨道元件,并且所述第二子组轨道被细分成第二组轨道元件,其中,所述第一组轨道元件在所述第一方向上与所述第二组轨道元件偏移至少一个网格单元。

18.根据权利要求16或17所述的网格框架结构(14),其中,所述第一组轨道和所述第二组轨道的所述多个轨道元件(170)中的每一个轨道元件包括相互连接特征部,使得所述第一组轨道的多个轨道元件中的每一个轨道元件被布置成在所述多个直立柱部(116)的顶部

端部处与所述第二组轨道的对应轨道元件相互连接。

19. 根据权利要求18所述的网格框架结构(14), 其中, 所述第一组轨道和所述第二组轨道的所述轨道元件(170)中的每一个轨道元件包括切口(172), 所述切口被布置成在所述多个直立柱部(116)的顶部端部处与所述第一组轨道和所述第二组轨道的对应轨道元件的端部配合。

20. 一种储存系统, 所述储存系统包括:

i) 根据权利要求1至19中任一项所述的网格框架结构(14);

ii) 多个容器(10)的堆叠部(12), 所述容器被布置在位于网格(50)的下方的储存柱部(58)中, 其中, 每个储存柱部(58)竖直地位于网格单元的下方;

iii) 多个装载物处理装置(30), 所述多个装载物处理装置用于提升和移动被堆叠在所述堆叠部(12)中的容器(10), 所述多个装载物处理装置(30)被远程地操作, 以在位于所述储存柱部(58)的上方的所述网格(50)上横向地移动, 以穿过大致矩形的框架(54)存取所述容器(10), 所述多个装载物处理装置(50)中的每一个装载物处理装置包括:

a) 轮组件, 所述轮组件用于在所述网格(50)上引导所述装载物处理装置(30);

b) 容器接纳空间(40), 所述容器接纳空间位于所述网格(50)的上方; 以及

c) 提升装置, 所述提升装置被布置成将单个容器(10)从堆叠部(12)提升到所述容器接纳空间(40)中。

21. 根据权利要求20所述的储存系统, 其中, 面板(123)被用于限制进入所述网格框架结构(14)。

22. 根据权利要求20或权利要求21所述的储存系统, 其中, 所述网格框架结构包括第一网格框架结构(114b)和第二网格框架结构(114c), 其中, 所述第一网格框架结构(114b)处于环境控制的温度下, 所述第二网格框架结构(114c)处于冷藏温度下。

23. 一种履行系统, 所述履行系统包括根据权利要求22所述的储存系统, 其中, 所述第一网格框架结构(114b)和所述第二网格框架结构(114c)中的每一个包括分拣站, 所述分拣站包括用于将一个或多个容器(10)运输到存取站的容器运输组件, 在所述存取站处, 所述一个或多个容器(10)的内容物能够被存取。

用于储存系统的网格框架结构

技术领域

[0001] 本发明涉及用于对堆叠在网格框架结构中的储存容器或箱子进行处理的、位于网格框架结构上的轨道上的远程操作的装载物处理装置的领域,更具体地,涉及用于对远程操作的装载物处理装置进行支撑的网格框架结构。

背景技术

[0002] 众所周知,储存系统包括三维储存网格结构,在三维储存网格结构中,储存容器/箱子彼此堆叠。公布号为W02015/185628A (Ocado) 的PCT描述了一种已知的储存和履行系统,在该储存和履行系统中,箱子或容器的堆叠部被布置在网格框架结构中。箱子或容器由在位于网格框架结构的顶部上的轨道上进行远程操作的装载物处理装置存取。附图中的图1至图3示意性地示出了这种类型的系统。

[0003] 如在图1和图2中示出,可堆叠容器(被称为箱子或容器10)彼此堆叠以形成堆叠部12。在仓库或制造环境中,堆叠部12被布置在网格框架结构14中。网格框架由多个储存柱部或网格柱部构成。网格框架结构中的每一个网格具有至少一个网格柱部,至少一个网格柱部用于储存容器的堆叠部。图1是网格框架结构14的示意性透视图,图2是示出了被布置在框架结构14内的箱子10的堆叠部12的俯视图。每个箱子10通常容纳有多个产品项(未示出),并且根据应用,箱子10内的产品项可以是相同的,或者可以是不同的产品类型。

[0004] 网格框架结构14包括多个直立构件或直立柱部16,多个直立构件或直立柱部支撑了水平构件18、20。第一组平行的水平网格构件18被布置成垂直于第二组平行的水平网格构件20,并且以网格图案布置以形成网格结构,该网格结构包括由直立构件16支撑的多个网格单元或网格空间。构件16、18、20通常由金属制成,并且通常焊接在一起或螺栓连接在一起或者通过焊接和螺栓连接的组合而连接在一起。箱子10被堆叠在网格框架结构14的构件16、18、20之间,使得网格框架结构14防止箱子10的堆叠部12的水平移动,并且引导箱子10的竖直移动。

[0005] 网格框架结构14的顶层包括穿过堆叠部12的顶部以网格图案布置的导轨22。另外,参照图3,导轨22支撑多个装载物处理装置30。导轨22中的第一组平行的导轨22a引导机器人装载物处理装置30在第一方向(例如X方向)上穿过网格框架结构14的顶部的移动,导轨22中的第二组平行的导轨22b引导装载物处理装置30在第二方向(例如Y方向)上的移动,第二方向垂直于第一方向,第二组平行的导轨被布置成垂直于第一组平行的导轨22a。这样,导轨22使得机器人装载物处理装置30能够在水平X-Y平面中、在两个维度上横向地移动,使得装载物处理装置30可以被移动到在堆叠部12中的任何堆叠部的上方的位置。

[0006] 在公布号为W02015/019055 (Ocado) 的PCT专利中描述了一种在图4和图5中示出的已知的装载物处理装置30,该装载物处理装置包括车辆主体32,因此该专利通过引用并入本发明,其中,每个装载物处理装置30仅覆盖网格框架结构14的一个网格空间。在此,装载物处理装置30包括轮组件,轮组件包括第一组轮34和第二组轮36,第一组轮包括位于车辆主体32的前部的一对轮以及位于车辆32的后部的一对轮34,第一组轮用于与第一组导轨或

轨道接合,以引导装置在第一方向上的移动,第二组轮包括位于车辆32的每个侧部的一对轮36,第二组轮用于与第二组导轨或轨道接合,以引导装置在第二方向上的移动。轮中的每一组轮被驱动以使得车辆能够沿着导轨分别在X方向和Y方向上移动。轮中的一组轮或两组轮能够竖直地移动,以将轮中的每一组轮提升远离相应的导轨,从而使得车辆能够在期望的方向上移动。

[0007] 装载物处理装置30配备有提升装置或起重机构,以从上方提升储存容器。起重机构包括卷绕在卷轴或卷筒(未示出)上的绞车绳或缆绳38以及抓取装置39。提升装置包括一组提升绳38,该组提升绳在竖直方向上延伸并且在提升框架39的四个角部附近或提升框架的四个角部处连接,提升装置也被称为抓取装置(一个绳靠近抓取装置的四个角部中的每一个角部),抓取装置用于可释放地连接到储存容器10。抓取装置39被构造成可释放地夹持储存容器10的顶部,以将储存容器从在图1和图2中示出的类型的储存系统中的容器的堆叠部中提升。

[0008] 轮34、36围绕空腔或凹槽的外周被布置在下部分,空腔或凹槽被称为容器接纳空间40。如在图5(图5a和图5b)中示出,凹槽的尺寸被设计成当容器10被起重机构提升时容纳容器。当容器在凹槽中时,容器被提升远离下方的导轨,使得车辆可以横向地移动到不同的位置。当箱子或容器到达目标位置(例如另一个堆叠部、储存系统中的存取点或传送带)时,箱子或容器可以从容器接纳部分下降并且从抓取装置释放。

[0009] 然而,网格框架结构受到各种外力和内力。这些外力和内力包括但不限于由于地面或土壤类型的组成导致的地面移动、由重量超过100kg的装载物处理装置在网格框架结构上的移动所产生的力、由于附近的建筑或移动的车辆(例如火车)或者甚至在地震或风暴期间引起的移动。由于网格框架所经受的这种外力,保持网格框架结构内的各个元件的完整是至关重要的。

[0010] 为了确保网格框架结构的稳定性,现有技术的储存系统在很大程度上取决于被布置在网格内或被布置为至少部分地沿着网格的外周的各种支撑部和加固部。然而,出于多种原因,使用各种支撑部和加固部(抗移动加固部)来稳定网格框架结构免受内力和外力的影响是不利的。网格框架结构占据了可以由网格利用以储存容器的空间或区域;因为网格框架结构妨碍了最佳地使用用于储存容器的可用空间或区域。因为任何辅助网格支撑结构通常需要连接到周围结构(例如建筑物的内壁),并且需要成本效益低的支撑结构,因此需要支撑结构可能限制用于定位网格框架结构的可用选择。

[0011] W02019/101367(自动储存技术AS)教导了一种用于集成在所布置的自动化储存系统的储存网格结构中的网格支撑结构。网格支撑结构由四个储存柱部构成,四个储存柱部通过多个竖直倾斜的支撑柱来相互连接。储存柱部轮廓的横截面包括中空的中心部分和四个角部部分,每个角部部分包括两个垂直的箱子引导板,该箱子引导板用于容纳储存箱子的角部。支撑柱的宽度使得支撑柱能够装配在两个平行的引导板之间,以不损害储存柱部容纳容器或储存箱子的堆叠部的能力。

[0012] 因此,需要替代的网格框架结构,以使对用于储存容器的可用空间或区域的影响最小化,从而提供独立的储存网格,或至少需要范围较小的辅助网格支撑结构。

[0013] 世界上许多人口位于沿着地震断层线或在强烈的风暴(例如飓风和龙卷风)路径上。因为目前的网格框架结构可能无法将网格结构保持在一起,因此将网格框架结构布置

在这些区域存在由地震和风暴事件导致的结构性破坏的风险。例如,由于结构紧固件无法将网格牢固地附接到直立构件,强烈的地震和风暴事件可能导致网格框架结构的结构完整性的损坏。根据地震的严重程度,地震可以被分为四类,即A类、B类、C类或D类,其中,A类被认为是最弱的地震,D类被认为是最强烈的地震。A类至D类可以用地震的谱加速度来分级,谱加速度是在地震期间,地面水平以上的物体将经历的以g为单位的最大加速度。D类被认为代表最强烈的地震事件,D类测得的谱加速度通常在0.5g至1.83g的范围内(短周期谱响应加速度(short period spectral response acceleration)SDS参见<https://www.fegstructural.com/seismic-design-category-101/>),并且导致大多数建筑物损坏。当强烈的地震事件作用在结构上时,三维动态力损害将网格框架结构保持在一起的结构紧固件,从而导致结构紧固件松动或脱离结构紧固件所嵌入的构件,或者,如果结构紧固件保持在原位,三维动态力可能穿过结构紧固件而撕裂结构紧固件。

[0014] 许多司法管辖区(例如美国的州)通过了如下的法律:该法律规定所有新的建筑物(无论是住宅还是商业建筑)应在建筑物中并入一些抗地震加固特征。网格框架结构包括并入在网格框架结构内的内部加固特征,其中,直立构件中的一个或多个直立构件由一个或多个加固构件或加固塔部一起加固,如在图6中示出。通常,加固构件分布在整个网格框架结构的内部。内部加固部的分布在很大程度上取决于网格框架结构的尺寸、地面条件以及环境条件(例如温度)。然而,虽然网格框架结构能够承受谱加速度小于0.3g的非常低水平的地震事件,但是目前没有能够承受更强烈的C类和C类地震事件的用于网格框架结构的地震抵抗系统,C类地震事件是通过在0.5g至1.83g的范围内的谱加速度来分类的。

[0015] 因此,需要一种能够承受强烈地震事件的地震抵抗网格框架结构。

[0016] 本申请要求于2020年3月3日提交的申请号为GB2003054.0的英国专利申请以及2020年5月29日提交的申请号为GB2008116.2的英国专利申请的优先权,并且这些申请的内容在此通过引用并入。

发明内容

[0017] 本申请人通过提供一种网格框架结构来减轻以上问题,该网格框架结构用于对可操作以使一个或多个容器移动的装载物处理装置进行支撑,所述网格框架结构包括:

[0018] 多个直立柱部,多个直立柱部被布置成形成用于一个或多个容器的多个竖直储存位置,一个或多个容器被堆叠在直立柱部之间,并且由直立柱部在竖直方向上引导,

[0019] 其中,多个直立柱部在多个直立柱部的顶部端部处通过在第一方向上延伸的第一组网格构件和在第二方向上延伸的第二组网格构件相互连接,第二组网格构件在大致的水平平面中横向于第一组网格构件延伸,以形成包括多个网格单元的网格结构;

[0020] 其特征在于:

[0021] 第一组网格元件和第二组网格元件被细分成多个网格元件,使得多个网格元件中的每一个网格元件被布置成延伸或跨越穿过单个直立柱部的顶部端部。

[0022] 网格构件在直立通道中的每一个直立通道处的相互连接导致具有编织状或砖块状外观的网格图案,网格构件被布置成延伸或跨越穿过单个直立柱部的顶部,而不仅是支撑网格元件的端部。因此,特别地在交点处,网格的结构完整性得到了改进,在交点处,网格构件在直立柱部的顶部交叉。为了本发明的目的,跨越或延伸穿过单个直立柱部的网格元

件被解释为提供连续的表面,而不会在单个直立柱部上分离,也不会使网格元件的端部与直立柱部的顶部邻接。

[0023] 为了使多个网格元件中的每一个网格元件延伸或跨越穿过单个直立柱部,优选地,第一组网格构件被细分成在第一方向上延伸的第一子组网格构件和第二子组网格构件,第二子组网格构件在第二方向上与第一子组网格构件间隔开,第一子组网格构件被细分成第一组网格元件,并且第二子组网格构件被细分成第二组网格元件,其中,第一组网格元件在第一方向上与第二组网格元件偏移单个网格单元。网格元件在第一方向上交错,使得在第一方向上的相邻的网格元件偏移单个网格单元,即在第一方向上的平行的网格元件偏移单个网格单元。优选地,第一子组网格构件和第二子组网格构件中的每一个包括至少一个网格构件。至少一个网格构件被拆分成多个网格元件,多个网格元件在交点处联接在一起。

[0024] 相同的网格元件图案适用于第二方向,因而第一组网格构件被细分成在第二方向上延伸的第一子组网格构件和第二子组网格构件,第二子组网格构件在第一方向上与第一子组网格构件间隔开,第一子组网格构件被细分成第一组网格元件,并且第二子组网格构件被细分成第二组网格元件,其中,第一组网格元件在第二方向上与第二组网格元件偏移单个网格单元。

[0025] 通过将网格构件拆分成多个网格元件并且在第一方向和第二方向上布置网格元件以跨越或延伸穿过单个直立通道,多个直立柱部在多个直立柱部的顶部端部处通过对在第一方向上延伸的第一网格元件的端部和在第二方向上延伸的第二网格元件的中心进行支撑而相互连接。

[0026] 优选地,第一组网格构件和第二组网格构件的多个网格元件中的每一个网格元件包括相互锁定特征部,相互锁定特征部被布置成在多个直立柱部的顶部端部处彼此相互锁定。更优选地,在第一方向上延伸的第一组网格构件的多个网格元件中的每一个网格元件通过可接纳在对应开口中的钩部与在第二方向上延伸的第二组网格构件的对应网格元件相互锁定。可选地,第一组网格构件和第二组网格构件的多个网格元件中的每一个网格元件包括在网格元件的远端端部或相对端部处的至少一个钩部以及在相对端部之间的大致中间处(即在沿着网格元件的长度的大致中间处)的开口,使得网格元件的至少一个钩部可接纳在相邻的网格元件的开口中,以在交点处彼此相互锁定,在交点处,网格元件在直立柱部处交叉。当在第一方向上和在第二方向上的网格元件中的每一个网格元件的长度的尺寸被设计成表示网格单元的长度时,在网格元件的相对端部之间的中间处的连接部产生了如下的图案:在该图案中,网格元件在第一方向上和在第二方向上偏移至少一个网格单元。

[0027] 在第一方向上和/或在第二方向上的网格元件的交错布置优选地通过以下来提供:在第一方向上延伸的第一组网格构件的多个网格元件中的每一个网格元件的长度大致相同,在第二方向上延伸的第二组网格构件的多个网格元件中的每一个网格元件的长度大致相同,并且其中,第一组网格构件的多个网格元件中的每一个网格元件的长度不同于第二组网格元件的多个网格元件中的每一个网格元件的长度。在此,网格元件中的每一个网格元件的长度在第一方向上相同并且在第二方向上相同,但是在第一方向上和/或在第二方向上不同。在第一方向上和/或在第二方向上的不同的长度提供了大致矩形的网格单元,网格单元的

尺寸被设计成容纳形状是大致矩形的容器或储存箱子。

[0028] 在网格框架结构中,为了将多个直立柱部在直立柱部的顶部端部处相互连接,优选地,盖板被固定到多个直立柱部中的每一个直立柱部的顶部端部,所述盖板被形成为具有四个垂直的端部的交叉件,四个垂直的端部中的每一个端部被构造成用于与多个网格元件中的至少一个网格元件连接,使得盖板被布置成连接到在第一方向上延伸的至少一个网格元件以及在第二方向上延伸的至少一个网格元件。本发明的盖板被构造成具有彼此垂直的四个端部的交叉连接板。盖板的端部被构造成连接到网格元件,例如,连接到网格元件的端部和/或沿着网格元件连接,即连接到沿着网格元件的长度的大致中间处。

[0029] 更优选地,多个直立柱部中的每一个直立柱部具有包括中空的中心部分(例如箱形部分)和四个角部部分的横截面,盖板包括被布置成卡扣配合到中空的中心部分中的插口部。插口部被安装到盖板的下侧。用于连接到网格元件的四个垂直的端部从插口部延伸。

[0030] 可选地,第一组网格构件和第二组网格构件中的每一个是背部对背部的C形梁部的组件。为了本发明的目的,C形梁部也可以被称为通道梁部并且具有C形横截面。优选地,第一组网格构件和第二组网格构件的网格元件中的每一个网格元件包括第一C形梁部元件和第二C形梁部元件,第一C形梁部元件和第二C形梁部元件中的每一个在梁部元件的远端端部中的一个远端端部处包括至少一个相互锁定特征部,第一C形梁部和第二C形梁部背部对背部地布置,以形成网格元件,使得至少一个相互锁定特征部位于网格元件中的每一个网格元件的远端端部或相对端部处。背部对背部地组装C形梁部形成了I形梁部,即具有I形横截面的梁部。第一C形梁部元件和第二C形梁部元件中的每一个在梁部元件的端部中的一个端部处包括相互锁定特征部。第一C形梁部元件和第二C形梁部元件背部对背部地组装以形成网格元件,使得第一C形梁部元件的相互锁定特征部位于网格元件的一个端部处,而第二C形梁部元件的相互锁定特征部位于网格元件的相对端部处。优选地,在网格元件的相对端部处的相互锁定特征部是钩部。

[0031] 优选地,第一组网格构件和第二组网格构件分别支撑第一组轨道和第二组轨道。更优选地,第一组轨道和第二组轨道中的每一个以卡扣配合布置的方式分别安装到第一组网格构件和第二组网格构件。轨道中的每一个轨道具有接合特征部,接合特征部以卡扣配合布置的方式与网格构件接合。与以上讨论的网格构件类似,优选地,轨道以编织状图案或砖块状图案布置在网格上。优选地,第一组轨道和第二组轨道被细分成多个轨道元件,使得多个轨道元件中的每一个轨道元件被布置成延伸或跨越穿过单个直立柱部的顶部端部。

[0032] 为了形成编织状或砖块状的外观,优选地,第一组轨道被细分成在第一方向上延伸的第一子组轨道和第二子组轨道,第二子组轨道在第二方向上与第一子组轨道间隔开,第一子组轨道被细分成第一组轨道元件,并且第二子组轨道被细分成第二组轨道元件,其中,第一组轨道元件在第一方向上与第二组轨道元件偏移单个单元。在第一方向上的平行的相邻的轨道元件交错,使得平行的轨道元件偏移单个网格单元。类似地,第二组轨道被细分成在第二方向上延伸的第一子组轨道和第二子组轨道,第二子组轨道在第一方向上与第一子组轨道间隔开,第一子组轨道被细分成第一组轨道元件,并且第二子组轨道被细分成第二组轨道元件,其中,第一组轨道元件在第二方向上与第二组轨道元件偏移单个单元。在第一方向上和/或在第二方向上的平行的相邻的轨道元件交错,使得平行的轨道元件偏移单个网格单元。

[0033] 优选地,在第一方向上和在第一方向上的第一子组轨道和第二子组轨道中的每一个包括至少一个轨道。在第一方向和第二方向中的每一个方向上的至少一个轨道被拆分成在直立柱部处接合在一起的轨道元件。优选地,第一组轨道和第二组轨道的多个轨道元件中的每一个轨道元件包括相互连接特征部,使得第一组轨道的多个轨道元件中的每一个轨道元件被布置成在多个直立柱部的顶部端部处与第二组轨道的对应轨道元件相互连接。更优选地,第一组轨道和第二组轨道的轨道元件中的每一个轨道元件包括切口,切口被布置成在多个直立柱部的顶部端部处与第一组轨道和第二组轨道的对应轨道元件的端部配合。优选地,切口位于沿着轨道的长度的中间处。切口是必要的,以当轨道元件在连结部处被组装在网格元件上时容纳盖板,在连结部处,网格元件在直立柱部处交叉。

[0034] 本发明的另一个方面提供了一种储存系统,该储存系统包括:

[0035] i) 本发明的网格框架结构;

[0036] ii) 多个容器的堆叠部,容器被布置在位于网格的下方的储存柱部中,其中,每个储存柱部竖直地位于网格单元的下方;

[0037] iii) 多个装载物处理装置,多个装载物处理装置用于提升和移动被堆叠在堆叠部中的容器,多个装载物处理装置被远程地操作,以在位于储存柱部的上方的网格上横向地移动,以穿过大致矩形的框架存取容器,所述多个装载物处理装置中的每一个装载物处理装置包括:

[0038] a) 轮组件,轮组件用于在网格上引导装载物处理装置;

[0039] b) 容器接纳空间,容器接纳空间位于网格的上方;以及

[0040] c) 提升装置,提升装置被布置成将单个容器从堆叠部提升到容器接纳空间中。

[0041] 为了本发明的目的,术语“竖直储存位置”、“储存位置”、“储存柱部”、“多个储存柱部”以及“网格柱部”在说明书中可互换地使用,以表示相同的特征。

[0042] 网格构件的图案可以以其他方式要求,并且仍落入本发明的范围内。本发明的范围包括:

[0043] A1. 一种网格框架结构,该网格框架结构用于对可操作以使一个或多个容器移动的装载物处理装置进行支撑,所述网格框架结构包括:

[0044] 多个直立柱部,多个直立柱部被布置成形成用于一个或多个容器的多个竖直储存位置,一个或多个容器被堆叠在直立柱部之间,并且由直立柱部在竖直方向上引导,

[0045] 多个直立柱部在直立柱部的顶部端部处通过在第一方向上延伸的第一组网格构件和在第二方向上延伸的第二组网格构件相互连接,第二组网格构件在大致的水平平面中横向于第一组网格构件延伸,以形成包括多个网格单元的网格结构;

[0046] 其特征在于:

[0047] 第一组网格构件和第二组网格构件被细分成多个网格元件,使得沿着第一组网格构件和第二组网格构件的子组的多个网格构件被布置成在第一方向或第二方向上交替穿过多个直立柱部,以延伸穿过单个直立柱部的顶部端部。

[0048] B1. 一种网格框架结构,该网格框架结构用于对可操作以使一个或多个容器移动的装载物处理装置进行支撑,所述网格框架结构包括:

[0049] 多个直立柱部,多个直立柱部被布置成形成用于一个或多个容器的多个竖直储存位置,一个或多个容器被堆叠在直立柱部之间,并且由直立柱部在竖直方向上引导,

[0050] 多个直立柱部在多个直立柱部的顶部端部处通过在第一方向上延伸的第一组网格构件和在第二方向上延伸的第二组网格构件相互连接,第二组网格构件在大致的水平平面中横向于第一组网格构件延伸,以形成包括多个网格单元的网格结构;

[0051] 其特征在于:

[0052] 第一组网格构件和第二组网格构件被细分成多个网格元件,使得在第一方向或第二方向上的相邻的网格元件在水平平面中相对于彼此偏移单个网格单元。

[0053] B2. 根据要求B1所述的网格框架结构,其中,沿着第一组网格构件的子组的多个网格元件被布置成与沿着第一组网格构件的相邻的子组的多个网格元件交错。

附图说明

[0054] 通过以下参照附图对说明性实施例进行的详细描述,本发明的其他特征和方面将变得清楚,在附图中:

[0055] 图1是根据已知系统的网格框架结构的示意图,

[0056] 图2是示出了被布置在图1的框架结构内的箱子的堆叠部的示意性俯视图。

[0057] 图3是在网格框架结构上运行的已知的装载物处理装置的系统的示意图。

[0058] 图4是装载物处理装置的示意性透视图,示出了从上方夹持容器的提升装置。

[0059] 图5(a)和图5(b)是图4的装载物处理装置的示意性透视剖视图,示出了(a)装载物处理装置的容器接纳空间和(b)容器,该容器容纳有装载物处理装置的容器接纳空间。

[0060] 图6是根据本发明的实施例的网格框架结构的透视图。

[0061] 图6b是示出了根据本发明的实施例的典型的履行中心中的网格框架结构的布局的平面俯视图。

[0062] 图6c是根据本发明的实施例的典型的履行中心的侧视图模型。

[0063] 图6d是示出根据本发明的实施例的直立柱部的布置的透视图,直立柱部形成用于容器的竖直储存位置或网格柱部,该容器被堆叠在直立柱部之间。

[0064] 图6e是围绕网格框架结构的面板的示意图。

[0065] 图6f是根据本发明的实施例的网状面板的示意图。

[0066] 图6g是根据本发明的实施例的支撑结构和面板的透视图。

[0067] 图7示意性地示出了根据本发明的实施例的网格框架结构中的直立柱部或构件的布置的横截面俯视图。

[0068] 图8是根据本发明的实施例的网格框架结构内的储存空间或柱部的透视图。

[0069] 图9是根据本发明的实施例的可调节足部的透视图。

[0070] 图10示出了根据本发明的实施例的可调节足部的插入部分或盖部的透视图。

[0071] 图11(图11a到图11c)是根据本发明的实施例的加固塔部的示意图。

[0072] 图12是根据本发明的实施例的网格框架结构内的加固塔部的分布的平面视图。

[0073] 图13是根据本发明的实施例的将对角线加固部连接到加固塔部的凸缘的示意图。

[0074] 图14是根据本发明的实施例的加固塔部的放大视图,示出了对角线加固部到中间直立柱部的连接。

[0075] 图15是根据本发明的另一个实施例的加固塔部的放大视图,示出了对角线加固部到中间直立柱部的连接。

- [0076] 图16a是根据本发明的第二实施例的锚定足部的侧视图。
- [0077] 图16b是根据本发明的第二实施例的锚定足部的俯视图。
- [0078] 图17是示出了根据本发明的实施例的网格的网格元件的图案的透视图。
- [0079] 图18是根据本发明的实施例的盖板的透视图,该盖板用于在交点处接合相邻的网格元件。
- [0080] 图19是根据本发明的实施例的盖板的透视图,该盖板通过在交点处连接网格元件的端部来联接相邻的网格元件。
- [0081] 图20是根据本发明的实施例的盖板的透视图,该盖板通过将网格元件的中心部分和相邻的网格元件的端部连接来在交点处联接相邻的网格元件。
- [0082] 图21是根据本发明的实施例的盖板的透视图,该盖板被装配到直立柱部,该直立柱部用于在网格元件交叉的交点处将相邻的网格元件连接在一起。
- [0083] 图22是示出了根据本发明的实施例的在交点处的网格元件的图案的透视图。
- [0084] 图23是根据本发明的实施例的网格元件或轨道支撑部的透视图。
- [0085] 图24是沿着图20中的线X-X截取的横截面透视图,示出了根据本发明的实施例的在交点处的相邻的网格单元之间的接合。
- [0086] 图25是根据本发明的实施例的轨道元件的透视图。
- [0087] 图26是根据本发明的实施例的在网格元件交叉的交点处的轨道元件的布置的透视图。
- [0088] 图27是根据本发明的第一实施例的抗地震网格框架结构的透视图。
- [0089] 图28是根据本发明的第二实施例的抗地震网格框架结构的透视图。
- [0090] 图29是示出了根据本发明的实施例的在图27和图28中示出的抗地震网格框架结构的边界处被支撑的网格的透视图。
- [0091] 图30是根据本发明的第一实施例的抗地震网格框架结构的平面俯视图,示出了加固部的布置。
- [0092] 图31是根据本发明的另一个实施例的抗地震网格框架结构的平面俯视图,示出了加固部的布置。
- [0093] 图32是根据本发明的实施例的抗地震网格框架结构的横截面透视图,示出了网格构件的横截面轮廓。
- [0094] 图33是当网格用作空腹桁架时弯曲力矩在网格上的分布。
- [0095] 图34是子框架的布置的示意图,子框架构成根据本发明的实施例的抗地震网格框架结构的网格。
- [0096] 图35是根据本发明的实施例的抗地震网格框架结构的网格的子框架的示意性俯视图。
- [0097] 图36是根据本发明的实施例的抗地震网格框架结构的网格的子框架的示意性底视图。
- [0098] 图37是根据本发明的实施例的在网格的边缘处的子框架的示意图,示出了用于连接到SFERS的连接板。
- [0099] 图38是根据本发明的实施例的子框架的平面俯视图,子框架由SFERS支撑。
- [0100] 图39是示出了根据本发明的实施例的轨道与抗地震网格框架结构的网格元件的

轨道支撑部的接合的横截面视图。

[0101] 图40是示出了根据本发明的实施例的抗地震网格框架结构的模块化的平面俯视图。

[0102] 图41是已知的履行中心的示意图,示出了相邻的网格框架结构之间的夹层部。

[0103] 图42是根据本发明的实施例的包括集成的夹层部的模块化网格框架结构的横截面视图。

[0104] 图43是根据本发明的实施例的包括夹层部的履行中心的平面俯视图。

[0105] 图44示出了根据本发明的实施例的夹层部,夹层部通过一个或多个移动接合部连接到支撑结构。

[0106] 图45示出了移动接合部的一个可能的实施例。

[0107] 图46示出了连接到夹层部的移动接合部的可能的构型。

[0108] 图47示出了连接到夹层部的移动接合部的不同的构型。

[0109] 图48示出了图47的构型的不同的视图。

[0110] 图49是根据本发明的实施例的网格的边缘处的防撞护栏的透视图。

具体实施方式

[0111] 网格框架结构

[0112] 图6示出了根据本发明的实施例的网格框架结构114的透视图。根据本发明的网格框架结构114的基本部件包括位于水平平面中的网格50,网格被安装到多个直立柱部或直立构件116。术语“直立构件”和“直立柱部”以及“竖立柱部”在说明书中可互换地使用,以表示相同的事物或特征。如在图6中示出,网格50包括一系列水平的相交的梁部或网格构件118、120,这些梁部或网格构件被布置成形成多个矩形框架54,更具体地,第一组网格构件118在第一方向x上延伸,第二组网格构件120在第二方向y上延伸,第二组网格构件120在大致的水平平面中横向于第一组网格构件118延伸。第一组网格构件和第二组网格构件分别支撑用于装载物处理装置的第一组轨道57a和第二组轨道57b,以使一个或多个容器在网格框架结构上移动。为了说明本发明,交点56构成网格结构的结点。矩形框架54中的每一个矩形框架构成网格单元,并且每一个矩形框架的尺寸被设计成用于在网格框架结构上行进的远程操作的装载物处理装置或机器人,以取出和放下堆叠在直立柱部116之间一个或多个容器。网格50通过在网格构件118、120交叉的交点或结点56处安装到多个直立柱部116而升高到地面水平上方,以形成用于容器的多个竖直储存位置58,该容器被堆叠在直立柱部116之间,并且由直立柱部116在竖直方向上引导穿过多个大致矩形的框架54。为了本发明的目的,容器的堆叠部可以包括多个容器或者一个或多个容器。网格框架结构114可以被认为是直立柱部116的成直线的组合部,直立柱部支撑了由相交的水平网格构件118、120形成的网格50,即具有四个壁的形状的框架。两个或更多个直立柱部由至少一个对角线加固构件加固,以在网格框架结构114内提供一个或多个加固塔部80。为了本发明的目的,术语“竖立柱部”、“直立柱部”以及“直立构件”在说明书中可互换地使用。

[0113] 在收到订单时,在轨道上移动运行的装载物处理装置被指示从在网格框架结构中的堆叠部中对包含订单物品的储存箱子进行分拣,并且将该储存箱子运输到分拣站,由此可以从储存箱子取出物品并且将物品转移到一个或多个交付容器中。通常,分拣站包括容

器运输组件,以将一个或多个容器运输到存取站,存取站可以存取容器的内容物。通常,容器运输组件是包括多个相邻的传送单元的传送系统。

[0114] 图6b示出了用于履行订单的履行中心的典型布局。履行中心包括两个不同的网格区域,这两个不同的网格区域被称为环境网格区域114b和冷藏网格区域114c。环境网格区域114b和冷藏网格区域114c中的每一个包括网格框架结构,即环境网格区域114b包括第一网格框架结构114b,冷藏网格区域114c包括第二网格框架结构114c。为了本发明的目的,环境网格区域114b在环境控制的温度下储存食品和杂货商品。为了本发明的目的,环境控制的温度范围介于大致4°C至大致21°C之间,优选地,介于大致4°C至大致18°C之间。类似地,冷藏网格区域114c在冷藏温度下储存食品和杂货商品。为了本发明的目的,冷藏温度范围介于大致0°C至大致4°C之间。两个网格区域(环境网格区域和冷藏网格区域)填充有容纳各种杂货产品的容器(也被称为储存容器、手提袋或箱子)。容器可以由塑料或任何其他合适的材料制成。每个网格区域114b、114c可以在高度上不同。例如,在图6b和图6c中示出的履行中心中,环境网格区域的体积包括高为21个容器的堆叠部(约7.7m),冷藏网格区域包括高为八个容器的堆叠部(约3.0m),在分拣站上方的网格的区域包括高为一个容器的堆叠部(约448mm)。这些容器彼此堆叠在地板上,并且装配在网格柱部之间。

[0115] 每个网格区域包括被称为分拣通道的隧道117,隧道容纳一个或多个分拣站,一个或多个分拣站用于从储存箱子或容器中分拣商品物品并且将商品物品转移到一个或多个交付容器中。图6c示出了冷藏网格区域114c的侧视图模型,示出了两个网格区域之间的分拣通道117。在图6c中还示出了单独的区域,该单独的区域通过在相邻的网格框架结构中并入由竖直梁部支撑的夹层部来提供。夹层部可以是独立的结构。夹层部提供了隧道以容纳例如分拣站和/或以上描述的站中的任何一个站。

[0116] 储存商品和杂货物品的储存容器或箱子由在网格上运行的装载物处理装置运输到分拣通道中的分拣站,在分拣站处从储存箱子或容器中分拣一个或多个物品并且将一个或多个物品转移到一个或多个交付容器中。图6d示出了直立柱部的透视图,直立柱部被布置成形成用于容器10的垂直储存位置58,该容器10被储存在竖直储存位置58内。图6d的底部示出了在直立柱部116之间竖直向上堆叠的容器10的示意图。

[0117] 出于健康和安全以及操作原因,面板127用于限制和遏制进入网格框架结构的入口。面板127被直接地附接到建筑物结构或夹层部柱部或面板支撑柱部128。根据不同的结构要求,在围绕网格框架结构的不同位置处使用不同类型的面板。不同类型的面板包括梯形面板,梯形面板是波纹金属板并且在整个履行中心中使用,以将网格区域和走道分隔开(参见图6e)。梯形面板形状的轮廓在图6e的底部示出。在冷藏区域,对分拣通道进行分隔开的面板可以由网状物建造,以使空气能够流通。通过图6f中的网状面板可以看到直立柱部116。面板支撑杆128和面板127使用适当的梁部夹具沿着夹层部柱部固定(参见图6f)。如在图6g中示出,面板127被附接到面板支撑杆128。面板的底部被固定到踢脚板(未示出),面板的顶部用盖导轨125固定,如在图6g中示出。在图6g的右侧的放大视图中清楚地示出了盖导轨125。

[0118] 以下将讨论网格框架结构114的部件的其他细节。

[0119] 直立柱部或直立构件或竖直柱部

[0120] 图7示出了本发明的直立柱部116的横截面俯视图,直立柱部被布置在网格框架结

构内,以提供用于堆叠部中的容器110的储存位置58(参见图8),该容器沿着直立柱部116引导穿过网格单元54。直立柱部之间的间距的尺寸被设计成容纳堆叠部中的一个或多个容器或储存箱子110,容器或储存箱子是大致矩形的。直立柱部中的每一个直立柱部是大致管状的。在图8中的储存位置58的水平平面中的横向横截面中,直立柱部116中的每一个直立柱部包括中空的中心部分70和一个或多个引导部72,一个或多个引导部被安装到或形成到直立柱部116的至少一个壁,一个或多个引导部沿着直立柱部116的纵向长度延伸,以引导容器的移动。直立柱部的中空的中心部分70有利于网格框架结构的低重量。在图7中示出的特定实施例中,直立柱部的中空的中心部分70是箱形部分。引导部或角部部分72被安装到或形成到箱形部分的至少一个角部。然而,直立柱部的中空的中心部分的横截面形状不限于为箱形部分,因为在本发明中,其他形状(例如圆形、三角形)的横截面部分也是适用的。

[0121] 如在图7中示出,直立柱部116被间隔开,使得被安装到不同箱形部分的角部的引导部72彼此配合,以提供单个储存位置58,单个储存位置用于引导堆叠部中的容器沿着直立柱部的竖直移动。根据直立柱部116在网格框架结构中的位置,引导部72被安装到直立柱部116的箱形部分的一个角部或全部四个角部。例如,当中空的中心部分的角部中的仅一个角部或两个角部形成网格框架结构的外壁状框架的一部分时可以包括引导部或角部部分72,以与堆叠部中的容器的一个或两个角部配合。在直立柱部116被定位在网格框架结构的内部中的情况下,箱形中心部分的全部四个角部包括引导部或角部部分72,直立柱部116中的每一个直立柱部被布置成与四个容器110的角部配合。

[0122] 在本发明的特定实施例中,引导部72中的每一个引导部被示出为V形或具有90°的横截面轮廓,该横截面轮廓被形成为邻接抵靠或容纳容器的角部的轮廓,容器的角部的轮廓的形状是大致矩形的。如在图7中示出,引导部包括沿着直立柱部116的长度纵向延伸的两个垂直板72a、72b(彼此垂直的两个容器引导板)。在图7中示出的沿着直立柱部的长度延伸的附加板72c用于在V形引导部的顶点处将V形引导部接合到中空的中心部分70的角部。附加板72c用于将V形引导部与中空的中心部分70的角部间隔开,使得包括间隔部72c的引导部72具有整体Y形的横截面轮廓。

[0123] 本发明的直立柱部116可以例如通过挤出而形成成为单个主体。可以使用不同的材料来制造直立柱部,不同的材料包括但不限于金属(例如铝、钢)或者甚至复合材料,该直立柱部具有足够的结构刚性来支撑网格以及在网格结构上行进的装载物承载装置。

[0124] 多个直立柱部116的至少一部分通过连接在相邻的直立柱部116之间的一个或多个间隔部或柱74来在网格框架结构中彼此保持间隔关系(参见图8)。间隔部74横向于(或垂直于)直立柱部116的纵向方向延伸,并且通过一个或多个螺栓或铆钉来螺栓连接或铆接到两个相邻的直立柱部的相对壁。间隔部或柱72的长度被设计成使得相邻的直立柱部116被足够地间隔开,以在直立柱部116之间占据堆叠部中的一个或多个容器。图8示出了四个直立柱部116的透视图,四个直立柱部通过一个或多个间隔部或柱74彼此保持间隔开的关系,以形成储存柱部或储存位置58,储存柱部或储存位置的尺寸被设计成容纳堆叠部中的一个或多个容器。

[0125] 间隔部74的尺寸被设计成装配在角部部分之间,角部部分包括直立柱部116的引导部72,以使得直立柱部能够在相邻的直立柱部116之间容纳容器的堆叠部,即,间隔部不妨碍或不穿过由直立柱部的角部处的引导部72或导引板占据的区域(或竖直储存位置)(参

见图7)。一个或多个间隔部/柱74沿着网格框架结构中的两个相邻的直立柱部116的长度以间隔开的关系分布(参见图8)。图8示出了本发明的储存位置或储存柱部的示例,该储存位置或储存柱部用于占据堆叠部中的一个或多个容器,储存位置或储存柱部包括通过一个或多个间隔部或柱74在网格框架结构内保持间隔开的关系的四个相邻的直立柱部。

[0126] 重要的是,水平平面中的网格的水平是大致平坦的,以使很大程度上被远程操作的装载物处理装置在网格结构上行进,并且防止由于网格框架结构中的一个或多个直立构件116的高度变化而使轨道或导轨中的任何一个受到应力。为了减小网格框架结构中的一个或多个直立柱部116的可能的高度变化,网格的高度以及因此网格的水平由一个或多个直立柱部90的下端部(第一端部)处的可调节足部90来调节(参见图8)。

[0127] 如在图9中示出的可调节足部90包括基板92和有螺纹的轴或杆94,有螺纹的轴或杆能与如在图10中示出的单独的推入配合盖部或插入部96螺纹接合。推入配合盖部96被布置成以紧密配合的方式装配到直立柱部116的下端部,以调节直立柱部的高度。如在图9和图10中示出的推入配合盖部96包括插入部分98,插入部分被形成为插入到直立柱部的中空的中心部分中。唇部100围绕插入部分98的外周形成,当插入部分98被接纳在直立柱部的中空的中心部分内时,该唇部被布置成邻接抵靠中空的中心部分70的边缘。推入配合盖部或插入部96包括一个或多个压紧夹或保持夹102,该压紧夹或保持夹围绕插入部分98布置,以当推入配合盖部或插入部96的插入部分98被插入到直立柱部116的中空的中心部分70中时形成紧密配合。在本发明的特定实施例中,插入部分98被形成为当被插入到直立柱部的箱形部分中时形成紧密配合。为了在插入部分98和直立柱部116的中空的中心部分之间形成紧密配合,插入部分98包括四个壁104,在壁104中的每一个壁中具有一个或多个切口106,以使一个或多个保持夹或压紧夹102就位。一个或多个保持夹102可以由弹性材料(例如橡胶)构成。插入部分98与保持夹102一起,该插入部分比直立柱部116的中空的中心部分70(中空的中心部分是箱形部分)尺寸略大,以当插入部分98被插入到直立柱部116的箱形部分70中时形成紧密配合。描述推入配合盖部或插入部96的另一种方式包括四个角部部分,其中,四个角部部分中的每一个角部部分包括两个垂直的条部或板,四个角部部分中的每一个角部部分被布置在推入配合或插入部96的基板的角部处。角部部分之间的空间的尺寸被设计成接纳一个或多个保持夹102。

[0128] 推入配合盖部96包括有螺纹的孔108,以与可调节足部90的有螺纹的轴94螺纹接合。从角部部分的每个顶点延伸到有螺纹的孔108的一个或多个腹板115加强了推入配合盖部96的结构完整性。本发明的推入配合盖部96可以由金属或其他合适的材料(例如金属、塑料、陶瓷)制成,并且可以由单独的部件形成,优选地例如通过铸造或模制而形成成为单个主体。

[0129] 在使用中,有螺纹的轴94与推入配合盖部96的有螺纹的孔108螺纹接合。有螺纹的轴94的旋转改变了布置在地板上的基板92与推入配合盖部96之间的距离,从而改变网格框架结构中的直立柱部的高度。

[0130] 加固塔部

[0131] 网格框架结构114可以被认为多个直立柱部116的自由站立的(或自支撑的)成直线的组合部,多个直立柱部支撑了由相交的水平梁部或网格构件形成的网格,即具有四个壁的形状的框架。虽然将相邻的直立柱部116连接的间隔部或柱74提供了网格框架结构

114的某种程度的结构刚性,但是网格框架结构的结构刚性和抗力矩性很大程度上通过至少部分地围绕网格框架结构的外周和/或在网格框架结构的主体内并入一个或多个桁架组件或加固塔部80来提供(参见图6)。桁架组件可以具有三角形形状或其他非梯形形状。例如,桁架组件可以是为网格框架结构提供抵抗横向力的结构刚性的任何类型的桁架,桁架包括但不限于Warren桁架或K桁架或者Fink桁架或Pratt桁架或Gambrel桁架或Howe桁架。螺栓或其他合适的附接装置可以用于将对角线加固部固定到直立柱部。

[0132] 在图11中示出的根据本发明的实施例的加固塔部80可以通过由一个或多个成角度的或对角线的加固部或对角线加固构件82刚性地接合多个直立柱部或竖直柱部116的子组或子群组来形成。为了本发明的目的,对角线加固部82与加固塔部80中的直立柱部116配合以形成一个或多个三角形。多个直立柱部的子组可以是两个或更多个相邻的直立柱部116,两个或更多个相邻的直立柱部位于同一竖直平面中或单个竖直平面中,并且通过一个或多个对角线加固部82接合在一起,多个直立柱部加固在一起以形成本发明的加固塔部80。换言之,通过一个或多个对角线加固部82连接的两个或更多个相邻的直立柱部116位于同一竖直平面或单个竖直平面中,即两个或更多个相邻的直立柱部是共平面的。在网格框架结构的内部通过一个或多个对角线加固部82加固直立柱部116的一个或多个子群组,提高了网格框架结构的结构刚性。

[0133] 并非所有的直立柱部116均通过加固组件刚性地连接在一起。不构成加固塔部80的一部分的剩余直立柱部通过一个或多个如上所讨论的间隔部或柱74(参见图8)在网格框架结构内保持间隔关系。通常,一个或多个间隔部74由金属板(例如钢板)制成。图12示出了根据本发明的一个示例的网格框架结构的一部分的平面俯视图或鸟瞰图,示出了将相邻的直立柱部116联接在一起的加固塔部和间隔部的分布。在此,三个加固塔部80可以各自示出为三个直立柱部116a、116b、116c的子群组,三个加固塔部中的每一个加固塔部位于单个竖直平面中,即这些加固塔部是共平面的。未通过一个或多个对角线加固部连接的剩余直立柱部通过一个或多个间隔部或柱74、74b在网格框架结构中保持间隔开的关系。与加固塔部80中的将相邻的直立柱部116a、116b、116c连接的一个或多个对角线加固部82相比,间隔部或柱74、74b在与直立柱部116的纵向方向垂直的方向上延伸。这可以在图8中示出的储存柱部的示例中清楚地示出。

[0134] 图12示出了将直立柱部116分隔开的间隔部74、74b的分布。图12示出了存在两种类型的间隔部74、74b,间隔部将相邻的直立柱部连接到直立柱部116,以形成加固塔部80。形成加固塔部80的直立柱部116a、116b、116c连接到一个或多个对角线加固部82。在与加固塔部80的直立柱部所在的竖直平面垂直的竖直平面中布置或延伸的间隔部74b很大程度上是结构间隔部74b,并且横向地延伸或延伸到加固塔部80到相邻的直立柱部116的一侧的间隔部74很大程度上是标准间隔部74。两种不同类型的间隔部74、74b取决于一个或多个间隔部是否位于与竖直平面垂直的平面内,其中,加固塔部80的直立柱部116a、116b、116c与加固塔部80在或位于同一竖直平面中(加固塔部位于单个平面中)。在本发明的示例中,形成加固塔部80的直立柱部116a、116b、116c可以通过一个或多个结构间隔部或柱74b连接到相邻的直立柱部,一个或多个结构间隔部或柱在与加固塔部所在的竖直平面垂直的竖直平面中延伸。换言之,构成加固塔部80的直立柱部116a、116b、116c位于第一竖直平面中,并且将加固塔部80连接到相邻的直立柱部116的结构间隔部74b位于第二竖直平面中;第二竖直平

面垂直于第一竖直平面。结构间隔部74b不同于在网格框架结构内将其他剩余直立柱部连接在一起的间隔部(标准间隔部)74,因为结构间隔部更牢固,结构间隔部包括在结构上支撑间隔部74b的一个或多个加强部。加强部包括但不限于构成间隔部或包括加强梁的具有厚度或宽度的金属板。然而,用于在网格框架结构内将直立柱部116间隔开的间隔部不限于同一类型,间隔部用于将与本发明的加固塔部80相邻的剩余直立柱部116连接,即,在整个网格框架结构中,未通过一个或多个对角线加固部加固的剩余直立柱部通过标准间隔部74间隔开。

[0135] 直立柱部的子群组在网格框架结构内通过加固组件(一个或多个对角线加固部)刚性地连接在一起以形成本发明的加固塔部80,直立柱部的子群组的数量以及因此加固塔部80的分布取决于多种因素,多种因素包括但不限于地面条件(例如土壤条件)、环境因素(例如温度)、以及由装载物处理装置产生的横向力。在本发明的特定实施例中,加固塔部80分布在网格框架结构内,以提供来自x和y方向上的外力的支撑。为此,一个或多个加固塔部80在网格框架结构114内被定向成使得一个或多个加固塔部80位于第一竖直平面中,并且一个或多个加固塔部位于第二竖直平面中,第一竖直平面垂直于第二竖直平面。在另一个示例中,加固塔部80可以在网格框架结构的主体内的直立柱部116之间交替,使得每个加固塔部与相同数量的直立柱部116相邻。如上所述,加固塔部80通过一个或多个间隔部或柱74、74b与网格框架结构内的相邻的直立柱部分隔开。在包括网格框架结构的给定储存系统中,由加固塔部所占据的(即通过一个或多个对角线加固部刚性地连接在一起的)直立柱部的数量在直立柱部的2%至50%的范围内。

[0136] 为了使用于储存容器的可用空间或区域最大化,形成加固塔部80的相邻的直立柱部116的子组或子群组以及将直立柱部的子组连接在一起的一个或多个对角线加固部82全部位于同一竖直平面或单个竖直平面中,即形成加固塔部的相邻的直立柱部的子组或子群组以及将直立柱部的子组连接在一起的一个或多个对角线加固部是共平面的。将加固塔部中的相邻的直立柱部116的子组连接的一个或多个对角线加固部82构成加固平面。在本发明的加固塔部中,加固塔部的直立柱部位于平行于加固平面的竖直平面中。通过对位于单个竖直平面中的或是共平面的一个或多个相邻的直立柱部进行加固,直立柱部被布置成容纳容器的堆叠部的能力不会受到损害,即增加了可以被储存在网格框架结构中的容器的密度。换言之,加固构件82不穿过堆叠容器的储存位置,也不妨碍沿着相邻的直立柱部引导容器。

[0137] 在图11中示出的本发明的特定实施例中,加固塔部80中的每一个加固塔部包括处于平行关系的三个直立柱部,并且位于单个竖直平面中(共平面),三个直立柱部通过多个对角线加固部82刚性地连接在一起。三个直立柱部中的两个直立柱部116a、116b被横向地布置在中间直立柱部116c的两侧,两个横向布置的直立柱部116a、116b通过多个对角线加固部82刚性地连接到中间直立柱部116c。描述加固塔部80的另一种方式是在中间直立柱部116c的两侧具有两个外直立柱部116a、116b。在加固塔部80中的每一个加固塔部中,外直立柱部116a、116b通过一个或多个交叉的加固构件接合在一起,中间直立柱部116b在交叉形加固部的交点处交汇(更具体地,加固构件82被用于在中间直立柱部的两侧将外直立柱部连接到中间直立柱部116c),如在图11中示出。

[0138] 在本发明的加固塔部80中,对角线加固构件82的一个端部通过接合板130连接到

中间直立柱部。接合板130在与直立柱部的纵向方向垂直的方向上穿过中间直立柱部116c的中空的中心部分而插入到槽中。如在图14中的中间直立柱部的放大视图中示出,接合板130穿过直立柱部的中空的部分70的相对的壁中的槽插入。

[0139] 对角线加固构件82中的每一个对角线加固构件的宽度使得对角线加固构件能够装配在直立柱部116的角部部分72处的平行引导板或引导部中的两个之间,因此,对角线加固部82不会损害直立柱部116容纳容器的堆叠部的能力。换言之,对角线加固构件82不与直立柱部的角部处的相邻的引导部或引导板72(参见图7)相交或交叉。为了防止加固构件82妨碍相邻的引导板,从而损害容纳容器的堆叠部的区域或储存位置,用于容纳接合板130的槽在直立柱部116的角部处的引导部72之间延伸,使得当加固构件82被连接到接合板130时,加固构件82不会妨碍用于沿着直立柱部116竖直地引导容器的引导部72。

[0140] 接合板130的相对的端部包括一个或多个孔,以通过合适的螺栓来固定地附接到对角线加固构件82的端部。接合板130的两个端部在中间直立柱部116c的两侧固定地附接到对角线加固构件82,使得接合板130在加固塔部80中处于张紧状态。加固构件82的第二端部82b通过凸缘板122(参见图13)螺栓连接到外直立柱部116a、116b,凸缘板被固定地附接到外直立柱部116a、116b,对角线加固部82的第一端部82a被连接到接合板130。在图13中示出的本发明的特定实施例中,凸缘122包括被连接到外直立柱部116a、116b的钢角螺栓123。为了确保对角线加固部82的端部被连接在引导部72之间,并且因此不会阻断沿着引导部行进的一个或多个容器,因而凸缘122被固定地附接在引导部72之间,并且使得对角线加固部82的第二端部82a连接在引导部72之间。

[0141] 根据在图14中示出的本发明的第一实施例,为了将对角线加固构件82固定到接合板130,接合板130包括插入板124,插入板被布置成穿过槽插入,槽延伸穿过中间直立柱部116c的中空的中心部分70。翼板126被螺栓连接到插入板124的两侧,该翼板将加固构件82连接到接合板130。使用构成接合板130的多个板124、126使得能够使用较小的插入板124,因此,被螺栓连接到插入板124的翼板126承受被施加到接合板130的载荷。然而,根据在图14中示出的本发明的第一实施例的接合板130的问题是需要多个螺栓来将加固构件82刚性地连接到中间直立柱部116c。在图14中示出的本发明的特定实施例中,翼板126中的每一个翼板通过四个螺栓被螺栓连接到插入板124。另外的两个螺栓用于将加固构件82的端部(第二端部)连接到翼板126中的每一个翼板的顶部和底部。

[0142] 如在图15中示出,与多个接合板不同,根据本发明的第二实施例的接合板130的改进形式被示出为单个接合板130。插入板和翼板被制造成单个接合板130,该单个接合板的尺寸被设计成插入到中间直立柱部116c中的槽中。单独的翼板的移除消除了将单独的翼板螺栓连接到插入板的需要,从而消除了使用多个螺栓将对角线加固构件82连接到中间直立柱部116c的需要。在本发明的特定实施例中,单个接合板130被插入到槽中,槽在中间直立柱部116c的中空的中心部分中延伸。加固构件82被螺栓连接到接合板130的每个角部。为了容纳根据本发明的第二实施例的接合板130,而不影响直立柱部的结构完整性,并且不影响用于在相邻的直立柱部之间容纳容器的堆叠部的的储存位置,每个直立柱部的中空的部分可以制造得更大,即中空的部分70的横截面区域被制造得更大。在直立柱部的中空的部分是包括四个壁的箱形部分的情况下,壁的宽度增加以提供更大的箱形部分70,以容纳接合板130,而不妨碍在箱形部分70的角部处的引导部72。

[0143] 多个接合板130沿着中间直立柱部116c的纵向长度间隔开,使得对角线加固构件82在中间直立柱部116c的两侧形成一系列三角形加固部,对角线加固构件被连接在外直立柱部116a、116b以及中间直立柱部116c之间。在中间直立柱部116c的两侧的加固构件与外直立柱部116a、116b一起起作用,以提供具有交叉形加固部的整体桁架组件或加固塔部80。

[0144] 加固塔部足部

[0145] 一个或多个加固塔部80被锚定到混凝土地基。加固塔部80的作用是将网格50所经受的横向力传递到地板。加固塔部80通过一个或多个锚定足部132锚定到混凝土地基(参见图11和图15)。在图11和图15中示出的特定实施例中,外直立柱部116a、116b或横向地布置的直立柱部116a、116b通过一个或多个锚定足部132锚定到混凝土地基,并且中间直立柱部116c支撑在如上所述的可调节足部90上。加固塔部的下端部(第一端部)通过一个或多个锚定螺栓锚定到混凝土地基。用于将加固塔部刚性地锚定到混凝土地基的各种类型的锚定足部132a、132b适用于本发明。锚定足部的作用是承受加固塔部80的加固组件82的直立柱部载荷和加固载荷。

[0146] 图11c和图16示出了根据本发明的用于将加固塔部锚定到混凝土地基的锚定足部的两个示例。与在图16中示出的锚定足部相比,在图11c中示出的锚定足部在尺寸和重量方面比在图16中示出的锚定足部更牢固。在图11c中示出的锚定足部132a被制造成T形接头,该锚定足部包括基板133和锚定板134,基板位于水平平面中并且用于通过一个或多个锚定螺栓锚定到地板,锚定板垂直于基板133并且用于附接到直立柱部的下端部以及加固构件82的端部。锚定板134被定向成使得锚定板134的具有最大表面面积的表面与加固塔部80的三个直立柱部116a、116b、116c位于同一竖直平面中,例如,锚定板134的具有最大表面面积的表面与加固塔部80的直立柱部116a、116b、116c是共平面的。在图11c中示出的锚定足部132a的问题是大的重量以及因此制造该锚定足部的成本。

[0147] 图16示出了根据本发明的第二实施例的用于将加固塔部80锚定到混凝土地基的替代锚定足部132b。代替实心的矩形基板133,该锚定足部是拓扑优化的,在给定的设计空间内针对给定的一组载荷优化了材料布局。在锚定足部的拓扑优化中考虑的两个载荷是来自直立柱部116a、116b、116c以及加固构件82的载荷。基于由所施加的载荷给出的约束,本发明的锚定足部132b包括稳定部136,稳定部包括多个分离的指部或趾部138,多个分离的指部或趾部从直立部分140延伸,使得载荷被分布在多个指部138(例如分离的指部)之间。在图16中示出的本发明的特定实施例中,直立部分140包括锚定板,锚定板被布置成通过一个或多个螺栓刚性地连接到直立柱部116a、116b以及对角线加固部82,以承受直立柱部116a、116b的载荷以及对角线加固部82的施加的载荷。与在图11c中示出的本发明的第一实施例的锚定板134类似,锚定板140被定向成使得锚定板140的具有最大表面面积的表面与构成本发明的加固塔部80的三个直立柱部116a、116b、116c位于同一竖直平面中(参见图11)。使用本发明的术语,锚定板134、140的表面、对角线加固部82以及直立柱部116a、116b、116c全部位于同一平面中,即锚定板的表面、对角线加固部以及直立柱部是共平面的。

[0148] 锚定足部132b的一个或多个分离的指部138从直立部分140沿两个或更多个不同方向延伸或跨越或向外延伸,以提供锚定足部132b的改进的稳定性。一个或多个指部138具有不同的长度,以帮助本发明的锚定足部132b的稳定性。指部138的长度可以不同,以提供加固塔部80的不同水平的稳定性。一个或多个连接腹板142用于支撑一个或多个指部138免

受轴向移动。锚定足部132b由一个或多个螺栓通过锚定足部132b的指部138中的孔来锚定到混凝土地基。

[0149] 在本发明的特定实施例中,示出了具有不同长度的五个指部138(参见图16b),五个指部从直立部分140延伸,在指部138的远端端部处具有孔,孔用于通过锚定螺栓将锚定足部锚定到地面。根据本发明的第二实施例的锚定足部132b可以例如通过铸造形成为单个主体,或者例如通过焊接形成为接合在一起的单独的部件。

[0150] 网络结构

[0151] 网络50被安装到直立柱部116,网络包括多个网络构件118、120,网络构件被布置成形成包括一个或多个矩形框架的网络图案,矩形框架中的每一个矩形框架构成网络单元54,矩形框架被定位在用于堆叠部中的一个或多个容器的储存位置的上方,一个或多个容器由在网络上运行的装载物处理装置取回。网络包括在第一方向x上延伸的第一组平行的网络构件118以及在第二方向y上延伸的第二组平行的网络构件120。第二组网络构件118在大致的水平平面中垂直于第一组网络构件120,以形成包括多个网络单元54的网络结构。由于网络位于水平平面中,第一方向和第二方向分别在X轴向方向和Y轴向方向上(参见图17)。多个直立柱部在直立柱部的顶部端部处通过在第一方向上延伸的第一组网络构件118和在第二方向上延伸的第二组网络构件120相互连接。以下将讨论在直立柱部的顶部端部处的网络构件之间的相互连接的其他细节。图17示出了根据本发明的实施例的网络结构50的俯视图。

[0152] 网络构件118、120中的每一个包括安装有轨道的轨道支撑部。轨道可以是与网络构件独立的部件,或替代地,轨道支撑部作为单个主体被集成到网络构件中,即形成网络构件的一部分。装载物处理装置被操作以沿着网络的轨道移动。网络在水平网络构件118、120的交点中的每一个交点处由多个直立柱部支撑。术语“交点”在最广泛的意义上被解释成包括网络构件在直立柱部的上端部处交叉或者网络构件118、10的端部在直立柱部处交汇的连结部。为了说明的目的,直立柱部的安装到地板的下端部构成直立柱部的第一端部,直立柱部的与网络50相邻的上端部构成直立柱部的第二端部。

[0153] 平行的网络构件118、120的组可以被细分成在网格框架结构的第一方向上延伸的网络构件的子组(118a,118b)和/或在网格框架结构的第二方向上延伸的网络构件的子组(120a,120b)。子组可以构成组中的在第一方向或第二方向上延伸的至少一个网络构件,例如单个网络构件。子组中的至少一个网络构件(例如单个网络构件)可以被细分或划分成分离的网络元件(119a、119b、119c等以及121a、121b、121c等),这些分离的网络元件可以接合或联接在一起以形成在第一方向上或在第二方向上延伸的网络构件118、120。图17中示出了构成在第一轴向方向(119)上以及在第二轴向方向(121)上延伸的网格的分离的网络元件119、121。

[0154] 如在图18中示出的连接板或盖板150可以用于在连结部处在子组中沿第一方向和第二方向将各个网络元件(119a、119b、119c等以及121a、121b、121c等)联接或接合在一起,即盖板150用于将网络元件一起连接到直立柱部116,在连结部处,多个网络元件在网络结构中交叉。因此,直立柱部在直立柱部的上端部处通过盖板150在连结部处相互连接,在连结部处,多个网络元件在网络结构中交叉。如在图18中示出,盖板150为具有四个连接部分152的交叉形状,这四个连接部分用于在网格元件119、121的交点处连接到网络元件的端部

或沿着网格元件的长度的任何地方(参见图19和图20)。例如,盖板150可以用于连接到四个网格元件119、121的端部,如在图19中示出。在图19中,两个网格元件119a、119b的端部被连接到盖板150。替代地,盖板150可以用于通过连接到沿着一个网格元件121的长度的任何地方的点以及另外两个相邻的网格元件119a、119b的端部来连接到三个网格元件,如在图20中示出。盖板150包括插口部或突起154,插口部或突起的尺寸被设计成(在直立柱部的第二端部处)以紧密配合的方式布置在直立柱部116的中空的中心部分70中,以将多个直立柱部相互连接到网格构件,如在图21中示出。连接部分154彼此垂直,以连接到在第一方向上和在第一方向上延伸的网格构件118、120/网格元件119、121。盖板被构造成螺栓连接到网格元件的端部或沿着网格元件的长度的部分。然而,盖板不一定必需为交叉形状的,因为盖板的连接部分的数量可以取决于是否被定位在网格框架结构的角部处或者网格框架结构的壁中的一个壁处。为了说明本发明的目的,网格构件在直立柱部处交叉的交点构成网络的结点。网络的弯曲力矩集中在网络的结点处。

[0155] 网格构件118、120的各种图案布置可以用于产生本发明的网格50。例如,子组中的网格构件可以被细分成在第一方向上的多个分离的网格元件119a、119b以及在第二方向上的多个分离的网格元件121a、121b。多个网格元件中的每一个网格元件可以沿第一方向和第二方向(X方向和Y方向)在网格元件的相应端部处被螺栓连接到盖板150,即网格元件在网格中沿第一方向和第二方向在网格元件的端部处通过盖板接合。因此,网格元件中的每一个网格元件在两个轴向方向上的长度的尺寸被设计成位于两个相邻的直立柱部116之间。

[0156] 这种布置的问题是,网格将需要多次切割网格元件,以连接到网格框架结构中的直立柱部中的每一个直立柱部。因此,网格所经受的横向力集中在网格元件的端部与盖板150之间的接合部或结点处。这种布置并没有提供横向力的最佳总体分布以及网格的结构完整性。改进网格的结构刚性的替代布置将是沿着第一方向或第二方向或者两者具有不同长度的网格元件119、121。例如,网格元件中的两个或更多个网格元件的尺寸被设计成在第一方向上在一个或多个直立柱部116上延伸或跨越,并且在沿着网格元件的长度的任何地方连接到盖板150。在垂直于第一方向的第二方向上,网格元件的端部连接到盖板。虽然这种布置可能有利于改进网格的结构完整性,但是因为需要多次切割网格构件,这可能被认为不经济。此外,需要将不同长度的网格元件组装和连接到直立柱部,这增加了组装网格的复杂性。

[0157] 本申请人已经认识到,布置网格构件的网格元件以形成具有编织状外观或砖块状外观的图案,使得在第一方向上的相邻的平行网格元件偏移至少一个网格单元54(如在图17中示出)改进了网格的结构完整性,并且能够在第一方向和第二方向上使用相同长度的网格元件。类似地,相邻的平行网格元件在第二方向上被布置成偏移至少一个网格单元54。在图22中示出的网格图案的分解视图中,相邻的平行网格元件(119a和119b;121a和121b)被布置在网格中,使得在第一方向上和第一方向上的相邻的平行网格元件偏移单个网格单元54。例如,在图22中,网格元件119a在第一方向上与网格元件119b偏移单个网格单元54。类似地,网格元件121a在第二方向上与网格元件121b偏移单个网格单元54。根据在本发明中使用的术语,这种编织状外观被称为层状图案。在网格的这种布置中,相同尺寸的网格元件可以在大部分网格结构中使用,就像相同尺寸的砖块被用于产生砖块状外观,其中,砖块

以交错布置的方式布置。如在图17中可以变得明显的,网格元件的图案被布置成使得在第一方向上和在第一方向上的相邻的网格元件相互交错。

[0158] 为了实现该图案,网格构件118、120的一个或多个网格元件119、121的长度的尺寸被设计成在第一方向和/或在第二方向上延伸或跨越穿过一个或多个直立柱部的上端部,而不是全部网格元件的长度的尺寸被设计成通过网格元件的端部连接到网格框架结构中的直立柱部。作为这种布置的结果,在第一方向119上和在第一方向121上的一个或多个网格元件在沿着网格的长度的不同位置处通过盖板150来固定到直立柱部。如在图20中示出的本发明的特定实施例中,网格元件中的每一个网格元件的长度的尺寸被设计成延伸或跨越单个直立柱部。

[0159] 由于这种图案布置,直立柱部116的上端部在第一方向上在沿着第一网格元件的长度的一半处连接到第一网格元件121,并且在第二方向上在第一网格元件121(参见图20)的两侧连接到另外两个相邻的网格元件119a、119b的端部,即网格框架结构中的直立柱部的上端部通过对网格元件119的端部以及相邻的网格元件121的中心进行支撑而相互连接。将在第一方向上和第一方向上的网格元件的子组细分成多个网格元件,并且使网格元件119a、119b、119c、121a、121b、121c在第一方向和第一方向上交错,使得网格元件中的每一个网格元件延伸或跨越单个直立柱部116,导致如下的布置:在该布置中,在第一方向上和第一方向上的网格元件偏移至少一个网格单元54。更特别地,第一子组网格构件118、120被细分成在第一方向上延伸的第一网格元件和第二网格元件119a、119b,第二网格元件119b在第一方向上与第一网格元件119a间隔开。第一网格元件119a和第二网格元件119b在第一方向上交错,使得网格中的第一网格元件119a和第二网格元件119b偏移至少一个网格单元54。网格元件的相同的交错布置适用于第二方向,因而在第二方向上的第一网格元件和第二网格元件121a、121b在第一方向上间隔开,并且在第二方向上偏移至少一个网格单元。

[0160] 本发明不限于第一网格元件和第二网格元件在第一方向和/或第二方向上交错、偏移单个网格单元。例如,在第一方向和/或第二方向上的一个或多个网格元件的尺寸可以被设计成跨越或延伸穿过多个直立柱部的上端部,并且交错布置产生了在第一方向和/或第二方向上偏移一个或多个网格单元的图案。这种布置要求沿着网格单元的长度与多个直立柱部的多个连接部,而不是仅具有在网格元件的中间处的连接部。以下将讨论网格构件到直立柱部的连接部,特别是网格元件的横截面形状。

[0161] 容器的形状是大致矩形的,容器的长度大于容器的宽度。网格单元是矩形的,以容纳矩形形状的容器。为了实现矩形的网格单元,网格元件119中的每一个网格元件在第一轴向方向(x方向或y方向)上的长度长于网格元件121中的每一个网格元件121在第二轴向方向(y方向或x方向)上的长度。在图17和图22中示出的优选的网格布置提供了本发明的网格50的最佳结构完整性。在这种布置中,网格构件118、120的子组被细分成在第一方向和第一方向上延伸穿过至少一个直立柱部116的网格元件119、121。在本发明的更优选的实施例中,网格构件被细分成使得网格元件中的每一个网格元件在第一轴向方向和第一轴向方向上延伸穿过单个直立柱部。在这种布置中,网格元件中的每一个网格元件在第一方向上的长度相同,网格元件中的每一个网格元件在第一方向上的长度相同,但是在第一方向和第一方向上的长度不同,以提供矩形形状的网格单元。换言之,参照图17和图22,在第一方向上的网格构件119的子组被细分成第一网格元件119a和第二网格元件119b,第一网格元件

119a和第二网格元件119b中的每一个在第一方向上具有长度L1(参见图22)。类似地,在第二方向上的网格构件120的子组被细分成第一网格元件121a和第二网格元件121b,第一网格元件121a和第二网格元件121b中的每一个在第二方向上具有长度L2。为了容纳矩形容器,网格元件在第一方向上的长度L1不同于网格元件在第二方向上的长度L2。

[0162] 网格的不同部分可以被布置成具有层状图案。为了使网格具有足够的结构刚性来支撑移动的装载物承载装置,大部分网格采用了本发明的层状图案。例如,由于网格元件被布置成在第一方向和第二方向上偏移至少一个网格单元,一个或多个网格元件在网格的外周处被切短,以在公共支撑梁部处交汇。这是为了防止一个或多个网格元件在网格结构的边缘处伸出,即在网格的边缘处伸出公共支撑梁部的一个或多个网格元件被切割。

[0163] 轨道支撑部

[0164] 本发明的网格构件50中的每一个网格构件可以包括轨道支撑部和/或轨道或导轨,从而轨道或导轨被安装到轨道支撑部。装载物处理装置被操作以沿着本发明的轨道或导轨移动。替代地,轨道可以例如通过挤出而作为单个主体集成到网格构件50中。

[0165] 在本发明的特定实施例中,网格构件是轨道支撑部,单独的轨道或导轨被安装到该轨道支撑部,即轨道支撑部被集成到网格构件中。在横向横截面上构成网格的轨道支撑部可以是具有C形、U形或I形横截面的实心支撑部,或者甚至可以是双C形或双U形的支撑部。在本发明的特定实施例中,轨道支撑部是螺栓连接在一起的两个背部对背部的C形部分。轨道支撑部和/或轨道可以采取与以上关于网格构件所讨论的类似的层状图案。轨道支撑部被细分成在连结部处在第一方向上和/或在第二方向上接合在一起的轨道支撑元件,在连结部处,多个轨道支撑元件在网格结构中(即在直立柱部的上端部处)交叉。

[0166] 对网格构件使用上述相同的术语(参见图17和图22),网格包括在第一方向上延伸的第一组平行的轨道支撑部以及在第二方向上延伸的第二组平行的轨道支撑部,第二组轨道支撑部大致垂直于第一组轨道支撑部。在第一方向和第二方向中的每一个上,一组轨道支撑部包括多个平行的轨道支撑部。与以上讨论的网格构件的子组类似,在第一方向上的第一组轨道支撑部在第一方向上被细分成第一子组轨道支撑部和第二子组轨道支撑部,使得第二子组轨道支撑部在第二方向上与第一子组轨道支撑部间隔开,即与轨道支撑部的子组平行。第一子组轨道支撑部和/或第二子组轨道支撑部包括至少一个轨道支撑部,例如单个轨道支撑部。第一子组轨道支撑部在第一方向上被细分或拆分成第一轨道支撑元件。类似地,与第一子组轨道支撑部相邻的第二子组轨道支撑部在第一方向上被细分成第二轨道支撑元件。第一轨道支撑元件和第二轨道支撑元件被布置在网格中,使得第一轨道支撑元件中的每一个第一轨道支撑元件在第一方向上与相邻的第二轨道支撑元件中的每一个第二轨道支撑元件偏移至少一个单个网格单元,即相邻的平行的轨道支撑元件在第一方向上偏移至少一个网格单元。例如,包括单个轨道支撑部的轨道支撑部的子组被拆分成多个分离的轨道支撑元件,这些轨道支撑元件通过盖板接合在一起以形成单个轨道支撑部。平行的分离的轨道支撑元件在第一方向上被布置在网格中以偏移至少一个网格单元。类似的图案布置适用于在第二方向上延伸的一组轨道支撑部,因此该组轨道支撑部在第二方向上被细分成第一子组轨道支撑部和第二子组轨道支撑部。第一子组轨道支撑部和第二子组轨道支撑部中的每一个被拆分或划分成第一轨道支撑元件和第二轨道支撑元件。在第二方向上延伸的第一轨道支撑元件和第二轨道支撑元件被布置在网格中,使得第一轨道支撑元件中

的每一个第一轨道支撑元件在第二方向上与第二轨道支撑元件中的每一个第二轨道支撑元件偏移至少一个单个网格单元。换言之,在第一方向上和在第一方向上横向地布置的平行轨道元件偏移至少一个网格单元。

[0167] 在图23中示出,根据本发明的实施例的单独的轨道支撑元件160包括背部对背部的C形部分,这些C形部分螺栓连接在一起。图24示出了网格元件160的在交点处沿着图20中的线X-X截取的横截面。轨道支撑元件160中的每一个轨道支撑元件被布置成彼此相互锁定以形成根据本发明的网格。为了实现这一点,轨道支撑元件160中的每一个轨道支撑元件的远端端部或相对端部包括锁定特征部162,该锁定特征部用于相互连接到相邻的轨道支撑元件的对应的锁定特征部164。在本发明的特定实施例中,一个或多个轨道支撑元件的相对端部或远端端部包括至少一个钩部162,钩部在连结部处能容纳在相邻的网格元件的中间处的开口或槽164中,在连结部处,轨道支撑元件在网格中交叉。结合图24返回参照图23,在轨道支撑元件160的端部处的钩部162被示出容纳在相邻的轨道支撑元件的开口164中,相邻的轨道支撑元件在连结部处延伸穿过直立柱部,在连结部处,轨道支撑元件交叉。在此,钩部162在轨道支撑元件的两侧被布置到开口164。在本发明的特定实施例中,开口164在沿着轨道支撑元件160的长度的一半处,使得当组装在一起时,相邻的平行的轨道支撑元件在第一方向上和在第一方向上偏移至少一个网格单元。参考图20和图24,直立柱部支撑部116在第一轨道支撑元件160a的中心以及在第一轨道支撑元件160a的两侧的相邻的第二轨道支撑元件160b和第三轨道支撑元件160c的端部处,即直立柱部116中的每一个直立柱部支撑三个轨道支撑元件160a、160b、160c。在其端部处被支撑的第二轨道支撑元件160b和第三轨道支撑元件160c在相对的方向上接近,以沿着第一轨道支撑元件160a在中间处相互锁定。轨道支撑元件160a、160b、160c中的每一个轨道支撑元件在连结部处通过将轨道支撑元件的端部处的钩部162插入到在相邻的轨道支撑元件的中间处的开口164中而相互锁定,在连结部处,轨道支撑元件交叉。通过这种方式将网格中的轨道支撑元件中的每一个轨道支撑元件相互锁定来产生如上所述的层状图案。

[0168] 轨道或导轨

[0169] 为了使一旦轨道支撑元件相互锁定在一起就完成网格结构以形成网格图案,轨道被安装到轨道支撑元件,网格图案包括在第一方向上延伸的轨道支撑部以及在第二方向上延伸的轨道支撑部。轨道以滑动配合布置的方式卡扣配合和/或装配到轨道支撑元件。与本发明的轨道支撑部一样,轨道包括在第一方向上延伸的第一组轨道以及在第二方向上延伸的第二组轨道,第一方向垂直于第二方向。第一组轨道的子组在第一方向上被细分成多个轨道元件,使得相邻的平行的轨道元件在第一方向上偏移至少一个网格单元。类似地,第二组轨道的子组在第二方向上被细分成多个轨道元件,使得在第二方向上的相邻的轨道元件偏移至少一个网格单元。第一组轨道和/或第二组轨道的子组包括至少一个轨道,例如单个轨道被拆分成多个轨道元件。在图25中示出了单个轨道元件170的示例。轨道元件到轨道支撑部的装配包括倒U形横截面轮廓,倒U形横截面轮廓被形成为支撑在图23中示出的轨道支撑元件160的顶部或者与轨道支撑元件的顶部重叠。从U形轮廓的每个分支延伸的一个或多个耳部以卡扣配合布置的方式与轨道支撑部的端部接合。

[0170] 多个轨道元件170被组装成沿着轨道支撑元件的长度彼此邻接抵靠。各个轨道可以遵循与轨道支撑部类似的图案,例如层状图案,或者以不同的布置方式来布置。图26示出

了在连结部处的三个轨道元件170a、170b、170c的组件,在连结部处,轨道元件170a、170b、170c在网格结构中在直立柱部处交叉。轨道元件中的每一个轨道元件的长度的尺寸被设计成延伸或跨越穿过至少一个直立柱部,例如单个直立柱部。轨道元件170a、170b的端部在直立柱部处邻接抵靠相邻的轨道元件170c的侧部。轨道元件170包括如在图25中示出的切口或凹槽172,以如上所讨论地在直立柱部处容纳轨道支撑元件160。由于轨道元件170的尺寸被设计成延伸或跨越穿过网格结构中的单个直立部,因此切口172位于轨道元件170中的每一个轨道元件的中心处或形成在轨道元件中的每一个轨道元件的中间。轨道元件170被组装在轨道支撑部上,使得当从网格的顶部观察,轨道具有编织状或砖块状的外观,其中,在第一方向上的相邻的平行的轨道元件交错至少一个网格单元。类似地,在第二方向上的相邻的平行的轨道元件交错至少一个网格单元。

[0171] 参照网格构件使用以上讨论的类似的语言。轨道包括在第一方向上延伸的第一组轨道以及在第二方向上延伸的第二组轨道,第二组轨道在大致的水平平面中横向于第一组轨道延伸。第一组轨道和第二组轨道被细分成多个轨道元件170,使得多个轨道元件170中的每一个轨道元件被布置成延伸或跨越穿过单个直立构件的顶部端部。更具体地,第一组轨道在第一方向上被细分成在第一方向上延伸的第一子组轨道以及第二子组轨道,第二子组轨道在第二方向上与第一子组轨道间隔开。第一子组轨道在第一方向上被拆分或划分成第一组轨道元件170,第二子组轨道在第一方向上被拆分或划分成第二组轨道元件。第一组轨道元件在第一方向上与第二组轨道元件偏移单个网格单元。同样的原理适用于在第二方向上延伸的第一组轨道元件和第二组轨道元件。

[0172] 直立柱部、加固塔部、加固塔部足部、包括轨道支撑部的网格结构以及轨道元件如上所述地组装在一起,以形成根据本发明的实施例的网格框架结构。

[0173] 抗地震网格框架结构

[0174] 虽然目前的网格框架结构在地面相对稳定(即谱加速度低于0.33g,被归类为A类和B类事件)的情况下是足够的,但是在网格框架结构遭受到强烈的地震事件(产生超过0.55g的谱加速度的强烈的横向力,被归类为C类或D类地震事件)时,就不能这样说了。这种强烈的地震事件破坏了在交点处接合网格元件(例如轨道支撑元件)的结构紧固件,从而导致结构紧固件松动或脱离结构紧固件被螺栓连接到的盖板。因为横向力不再能够安全地向下传递到结构地基,结果是网格框架结构的结构完整性减弱或完全丧失。损坏可能发生在组成网格的网格构件或轨道支撑元件的交点处。以上描述的用于保持网格框架结构的结构完整性的加固塔部可能无法承受由强烈的D类地震事件导致的超过0.55g的横向力。

[0175] 如在图27和图28中示出,本发明提供了地震抵抗网格框架结构214和314,地震抵抗网格框架结构包括结构抵抗系统,也被称为地震力抵抗系统(seismic force restraint system, SFRS),以在强烈的地震和风暴事件期间保持本发明的网格框架结构的结构完整性,即, SFRS支撑本发明的网格框架结构以抵抗由于C类和/或D类地震事件导致的强烈的横向力。本发明的抵抗系统减少或消除了结构紧固件损坏,例如接合部通过结构部件的断裂、松动、分离或破裂在交点处通过盖板将网格元件固定到直立柱部。本发明的SFRS包括由多个竖直框架柱部218、318支撑的外周加固结构215、315,外周加固结构用于支撑网格以抵抗横向力。附图标记215和315用于描述在图27和图28中示出的不同类型的外周加固结构。外周加固结构215、315包括从多个竖直框架柱部218延伸的至少一个加固构件220、320、222、

322。为了本发明的目的,术语“支撑部”被解释为包括SFRS与网格之间的任何形式的机械连接部。例如,在网格处产生的横向力在网格250的外周处传递到本发明的SFRS。此外,为了本发明的目的,至少一个加固构件220、320、222、322可以是竖直框架柱部218之间的至少一个水平框架梁部和/或竖直框架柱部218之间的至少一个对角线加固构件222、322。为了本发明的目的,术语“竖直框架柱部”和“竖直支撑框架柱部”在说明书中可互换地使用,以表示对加固构件220、320、222、322进行支撑的柱部218。竖直框架柱部218不同于支撑以上所讨论的网格的竖直直立柱部116,并且竖直框架柱部由一个或多个间隔部74间隔开。竖直框架柱部218与本发明的外周加固结构一起形成SFRS的一部分。SFRS可以被设想为形成围绕网格框架结构的外骨骼部。

[0176] 网格250包括围绕网格250的外周的外区域或边界252(参见图29)。图29示出了在支撑网格框架结构的SFRS 215、315的角部的一个角部处的本发明的地震抵抗网格框架结构的放大视图。网格250在网格250的边界或外区域252处或网格的边界或外区域内由外周加固结构215、315支撑。在本发明的一个实施例中,外周加固结构215、315围绕网格250和/或网格框架结构的外周布置。在本发明的优选实施例中,网格250在网格250的边界或外区域252处或网格的边界或外区域内由外周加固结构215、315支撑,使得边界或外区域252的一部分伸出外周加固结构215、315。在本发明的特定实施例中,网格250的边界或外区域252构成网格250的外部分,网格的外部分的宽度为至少一个网格单元,更优选地为单个网格单元,使得当网格250在网格250的边界或外区域252处被支撑时,网格250的外部分伸出外周加固结构215、315。

[0177] 如在图29中示出,网格的外区域或边界252在网格框架结构的边缘处跨越或延伸穿过外周加固结构215、315。更具体地,网格的外区域或边界252跨越穿过至少一个加固构件220,使得网格的一部分伸出外周加固结构215、315。至少一个加固构件220是在竖直框架柱部218之间延伸的至少一个水平框架梁部。在此,至少一个水平框架梁部220从网格250的边缘向内定位,使得网格的外区域或边界252跨越或延伸穿过至少一个水平框架梁部220。

[0178] 通过在网格的边界或外区域252处支撑网格250,使得网格250的一部分伸出外周加固结构215、315而不是在边缘的网格处被支撑,这减轻了在网格的边缘处的弯曲力矩,弯曲力矩影响了将网格250连接到本发明的外周加固结构215、315的接合部。这是因为弯曲力矩在网格250的边缘处最大并且在交点之间(即在网格单元内或中间单元处)减小,在网格的边缘处,网格构件相交。这将在下文参照图33再来解释,图33示出了弯曲力矩在网格上的分布。在图33中,可以看到弯曲力矩在网格的边缘处最大并且在交点之间减小到最小,在网格的边缘处,网格元件相交。在图29中示出的本发明的特定实施例中,围绕网格的边界或外区域252的宽度D构成单个网格单元。理想地,网格250由外周加固结构215、315的至少一个加固构件220在网格250的边界或外区域252内的中间单元处支撑,而不是在网格250的边缘处支撑,在中间单元处,弯曲力矩最弱。

[0179] 虽然理想的是在网格的边界或外区域处的中间单元处支撑网格250,但是本发明不限于在网格的边界或外区域处的中间单元处支撑网格,并且网格的边界或外区域可以被解释为也构成网格250的边缘,使得网格250由本发明的外周加固结构围绕网格的外周支撑。

[0180] SFRS可以被想象为形成围绕本发明的网格框架结构的外骨骼部。在本发明的特定

实施例中,外周加固结构215、315由在网格框架结构的角部处的至少一个竖直框架柱部218a支撑,并且由从网格框架结构的角部延伸的至少一个水平框架梁部220支撑。如在图27和图28中示出的本发明的特定实施例中,四个竖直框架支撑柱部218a被布置在网格框架结构的四个角部处,以形成具有顶面和四个侧面的3维外骨骼部,例如长方体结构。由于SFERS形成外骨骼部,外骨骼部围绕本发明的网格框架结构的外周,为了便于说明本发明的SFERS,在网格框架结构的角部处的竖直框架支撑柱部218a可以被称为外周框架柱部。在本发明的特定实施例中,四个水平框架梁部220被安装到四个外周框架柱部218a中的每一个外周框架柱部的顶部,以从SFERS框架的每个角部延伸。水平框架梁部220可以被设想为表示外周加固结构215,315的顶部弦杆并且可以被称为外周框架梁部,顶部弦杆在竖直框架柱部的顶部端部处连接两个竖直框架柱部218a。

[0181] 竖直框架柱部218a、218b中的至少两个竖直框架柱部通过至少一个对角线加固构件222、322接合在一起,以形成加固框架,从而在前部和/或后部方向上为网格框架结构提供横向支撑。加固框架是被设计成抵抗地震力的结构系统。对角线加固构件222、322被设计成以拉伸和压缩的方式起作用,类似于桁架,并且被设计成通过拉伸或压缩来抵抗呈轴向应力形式的横向载荷。加固框架可以围绕网格框架结构的外周或网格框架结构的至少一个面布置,并且被设计成吸收由网格框架结构所经受的大部分横向力。

[0182] 本发明适用于在本领域中公知的向网格和/或网格框架结构提供横向支撑的任何类型的加固框架。在图27和图28中示出的本发明的特定实施例中,加固框架可以是K形加固部或者交叉形加固部,在K形加固部的情况下,两个对角线加固部222在水平框架梁部320上、在峰部324处交汇,如在图28中示出,在交叉形加固部的情况下,两个对角线加固部222彼此交叉以形成X形,如在图27中示出。下文将讨论K形加固部和交叉形加固部的其他细节。通过至少一个水平框架梁部220、320在竖直框架柱部218a、218b的顶部处对竖直框架柱部218a、218b中的至少两个竖直框架柱部进行加固形成本领域中公知的至少一个拉拽柱或收集部。拉拽柱或收集部是如下的区部:在拉拽柱或收集部处,至少两个竖直框架柱部218a、218b通过位于两个竖直框架柱部218a、218b的顶部处的水平框架梁部220、320加固,并且用于收集隔部剪切力,并且将隔部剪切力传递到竖直框架柱部。

[0183] 多个竖直框架柱部218a、218b中的每一个竖直框架柱部可以是具有C形或U形横截面的实心支撑部、双C形或双U形的实心支撑部。优选地,多个竖直框架柱部218a、218b中的每一个竖直框架柱部是包括上梁部凸缘和下梁部凸缘的I形实心支撑部。竖直框架柱部218a、218b中的至少两个竖直框架柱部通过至少一个加固构件220、320(例如,对角线加固构件222、322和/或水平框架梁部)刚性地接合在一起。竖直框架柱部218a、218b中的至少两个竖直框架柱部中的每一个竖直框架柱部具有顶部端部和底部端部;底部端部使用一个或多个锚定螺栓来锚定到混凝土地基。在本领域中公知的将竖直框架柱部的底部端部锚定到混凝土地基以向加固框架提供横向支撑部以抵抗强烈的地震事件的各种方法适用于本发明。

[0184] SFERS的多个加固框架可以围绕网格框架结构的外周(即围绕网格框架结构的每个面)布置,以形成整体框架主体,如在图27和图28中示出,即SFERS形成外骨骼部,外骨骼部支撑网格框架结构以抵抗由C类地震事件或D类地震事件而产生的强烈的横向力。替代地,至少一个加固框架可以被布置到网格框架结构的至少一个面。本发明的加固框架可以被布置

到长方体的四个侧面中的至少一个侧面。在图27、图28中示出的特定实施例中，加固框架被布置在长方体的四个侧面中的每一个侧面处。在网格框架结构的角部处的外周框架柱部218a通过至少一个水平框架梁部220、320加固，水平框架梁部从四个外周框架柱部218a中的每一个外周框架柱部的顶部纵向地延伸，以在水平平面中形成围绕网格的外周的大致矩形或正方形的外周框架。

[0185] 多个竖直框架柱部218a、218b中的至少一个竖直框架柱部218b可以被布置在网格框架结构的角部处的两个竖直框架柱部218a的中间或两个竖直框架柱部之间，以将外骨骼部分成加固框架以及拉拽柱或收集部232，在加固框架处，至少两个竖直框架柱部218a、218b通过至少一个对角线加固部222、322加固。拉拽柱或收集部232是如下的区部：在拉拽柱或收集部处，至少两个竖直框架柱部218a、218b通过位于两个竖直框架柱部218a、218b的顶部处的水平框架梁部220、320加固，并且用于收集隔部剪切力，并且将隔部剪切力传递到竖直框架柱部218a、218b。在图27和图28中示出的本发明的特定实施例中，SFERS 215、315包括加固框架，在加固框架处，多个竖直框架柱部218a、218b中的至少两个竖直框架柱部通过至少一个对角线加固部222、322和水平框架梁部220、320加固，以形成拉拽柱。在图27和图28中还示出，至少一个对角线加固构件222、322被布置到中间竖直支撑柱部218b的一侧以形成加固框架230，并且拉拽柱被布置到加固框架的另一侧。在SFERS的角部处的竖直框架柱部与中间竖直支撑柱部之间通过在围绕网格框架结构的SFERS的每个面处的至少一个对角线加固构件进行的加固取决于地震事件的性质，即地震事件是C类地震事件还是D类地震事件。为了更坚固的抵抗系统以适应D类地震事件，根据本发明的包括至少一个对角线加固部的加固框架围绕网格框架结构的外周布置。

[0186] 在图30中示出了根据本发明的抗地震网格框架结构的示意性俯视图，该抗地震网格框架结构包括围绕网格框架结构的外周的SFERS。围绕网格框架结构的外周的三角形表示包括至少一个对角线加固构件222、322的加固框架230。围绕网格框架结构的外周的在加固框架230的另一侧的虚线表示拉拽柱232，由此竖直框架柱部通过水平框架梁部220、320加固。在图27和图28中的本发明的特定实施例中，中间竖直支撑柱部218b在加固框架230与拉拽柱232之间共享。类似地，在SFERS的角部处的外周框架柱部218a在相邻的加固框架230之间共享，相邻的加固框架包括至少一个对角线加固构件222、322或拉拽杆232。

[0187] 在图31中示出的替代实施例中，SFERS还包括在网格框架结构的主体内的一个或多个内抵抗系统236。附加抵抗系统236包括一对或多对竖直框架柱部218，一对或多对竖直框架柱部在竖直框架柱部的上端部处通过至少一个加固构件220、320、222、322接合在一起，在图31中，至少一个加固构件在网格框架结构的内部以实线示出。至少一个加固构件可以在多对竖直框架柱部218a、218b的顶部处的水平加固梁部220、320和/或对角线加固构件222、322。然而，由于网格框架结构内的附加抵抗系统236占据了可以潜在地用于储存容器的网格单元，因此必须在网格框架结构可以占据的内抵抗系统的数量与网格框架结构中用于储存一个或多个容器的网格单元的可用性之间取得平衡。优选的选择将是本发明的SFERS 215、315围绕网格框架结构的外周集中以形成外骨骼部。竖直框架柱部218a、218b中的每一个竖直框架柱部的足部被锚定到混凝土地基，使得由SFERS吸收的横向力被传递到地板。

[0188] 在加固框架包括K形加固部的情况下，两个对角线加固构件322被布置成使得对角线加固构件322中的每一个对角线加固构件的构成下端部的第一端部被布置在竖直框架柱

部218a、218b的底部端部。在本发明的特定实施例中,对角线加固构件322中的每一个对角线加固构件的第一端部被布置在网格框架结构的角部处的外周框架柱部218a的底部端部处以及中间垂直框架柱部218b的底部端部处(参见图28)。两个对角线加固构件322向上倾斜,使得对角线加固构件322中的每一个对角线加固构件的构成上端部的第二端部在水平框架梁部320、220上的一点处、在峰部或顶点324处交汇在一起。在强烈的地震事件期间,由于两个对角线加固构件被布置成处于压缩状态,两个对角线加固构件322从网格框架结构吸收大部分横向力,因此,两个对角线加固构件代表了抗地震网格框架结构的牺牲部件。因此,对角线加固构件322和可能的SFRS的加固框架230易于在强烈的地震事件之后更换。

[0189] 在加固框架包括交叉形加固部的情况下(参见图27),第一对角线加固构件和第二对角线构件222形成X形,第一对角线加固构件和第二对角线加固构件222中的每一个具有相对的端部。垂直框架柱部218a、218b通过交叉形加固部接合在一起,使得垂直框架柱部218a、218b的外端部刚性地连接到第一对角线加固构件和第二对角线加固构件222的相对的端部。使用本发明的术语,交叉形加固部被布置在网格框架结构的角部处的外周框架柱部218a与中间垂直框架柱部218b之间,使得外周框架柱部218a的外端部和垂直框架柱部218b的外端部被连接到第一对角线加固构件和第二对角线加固构件222的相对的端部。与K型加固部一样,在强烈的地震事件期间,交叉形加固部的加固构件被布置成处于压缩状态,因此,交叉形加固部的加固构件代表了抗地震网格框架结构的牺牲部件。由于在强烈的地震事件期间,网格框架结构的大部分弯曲力矩被传递到SFRS 215、315,因此在网格框架结构的结构完整性损坏之前,SFRS的加固框架首先损坏。换言之,在强烈的地震事件期间,结构抵抗系统或SFRS或外骨骼部的部件在网格框架结构的结构完整性损坏之前被牺牲。由于本发明的SFRS围绕并支撑网格框架结构,所以SFRS的部件易于更换。

[0190] 加固构件220、320、222、322的端部通过一个或多个螺栓或焊缝刚性地连接到SFRS的垂直框架柱部218a、218b。为了提供SFRS的结构刚性以吸收强烈的横向力,使用多个螺栓将包括外周框架柱部的垂直框架柱部218a、218b螺栓连接到水平外周框架梁部220、320。包括外周框架柱部的垂直框架柱部218a、218b以及水平框架梁部220、320是包括顶部梁部凸缘和底部梁部凸缘的大致I形的梁部。包括外周框架柱部的垂直框架柱部218a、218b在梁部凸缘处螺栓连接到水平框架梁部220、320。垫片可以被布置在外周框架柱部218a的梁部凸缘和水平框架梁部220、320(也被称为外周框架梁部)之间,并且通过梁部凸缘中的槽孔用适当的螺栓固定在一起。与对网格框架结构的网格进行支撑的垂直直立柱部或构件116相比,SFRS的构件(例如外周框架柱部和水平框架梁部)在尺寸和重量上更大,并且主要由钢构成。为了避免疑问,垂直直立柱部或直立柱部116在网格框架结构内通过一个或多个间隔部间隔开,并且在交点处支撑网格元件,在交点处,网格元件交叉。

[0191] 在强烈的地震事件期间产生的最大横向力通常由在网格框架结构的顶部处的网格经受,在网格框架结构的顶部处的网格承受最大挠曲,即在强烈的地震事件期间,导致网格经受侧部到侧部的横向力。典型地,网格中的网格构件中的每一个网格构件的弯曲力矩在交点处集中,在交点处,网格元件(网格元件构成网格构件)在垂直直立柱部116处交叉。由于网格元件通过盖板150螺栓连接在一起并且固定到垂直直立柱部116,在交点处的强烈的横向力导致紧固件(例如盖板)松动或者甚至断裂,紧固件很大程度上螺栓连接在一起。虽然在交点处的螺栓可以拧紧,但是考虑到在给定的网格框架结构中的垂直直立柱部116

的数量,这代表了繁重的任务。所需要的是在交点处的刚性接合部,在交点处,网格构件在竖直立柱部116处交叉。

[0192] 在本发明的一个方面,网格元件在交点400处被焊接在一起,而不是螺栓连接在一起,以提供与通过螺栓连接所提供的接合部相比更刚性且更坚固的接合部(参见图32)。因此,在网格中产生的横向力在接合部处以弯曲力矩的形式传递,在接合部处,网格构件在立柱部中的每一个立柱部处交叉。根据本发明的一个重要的方面并且使用以上讨论的网格结构的术语,网格中的网格元件刚性地连接在一起以形成至少一个空腹桁架。如本领域中所公知的,空腹桁架包括弦杆,弦杆通过形成为一系列矩形框架的腹板构件分隔开。空腹桁架的矩形开口使空腹桁架理想地适合于装载物处理装置,以移动被储存在桁架下方的一个或多个容器,即,本发明的网格用作至少一个空腹桁架组件。

[0193] 根据横向力的方向,弦杆抵抗压缩或抵抗拉伸。空腹桁架通过腹板构件到弦杆的刚性连接来实现稳定。由于不存在对角线加固部,空腹桁架通过接合部处以及弦杆与腹板构件之间的弯曲力矩传递来自弦杆的剪切。弯曲力在网格上的分布可以由在图33中示出的示意图来表示。在图33中可以看到,最大弯曲力矩M集中在接合部400处,在接合部处,网格构件或网格元件在竖直立柱部处交叉或相交。通过在网格构件的交点或结点处使用刚性接合部,本发明的网格以类似于空腹桁架的方式起作用,由此沿着网格构件的剪切通过交点或结点处的弯曲力矩传递。在交点处的刚性接合部400通过在网格元件交叉的地方焊接网格元件来提供。由于网格的交点或结点刚性地连接在一起,所以交点能够抵抗在交点处产生的剪切力和弯曲力矩。由于本发明的网格位于水平平面内,空腹桁架根据横向力的方向延伸穿过网格,并且网格元件中的每一个网格元件用作处于压缩或拉伸的弦杆或者腹板。

[0194] 与以上参照图23讨论的网格框架结构的网格(其中,网格元件包括背部对背部的C形部分)相比,本发明的抗地震网格框架结构的网格250包括管状梁部(参见图32)。实际上,螺栓连接在一起的背部对背部的C形部分被认为太弱而不能在地震区域工作。与背部对背部的C形部分相比,管状梁部460提供了改进的刚性和强度。网格构件460的管状横截面轮廓提供了对在多个方向上的弯曲力矩的抵抗。构成网格构件的管状梁部460还使得网格构件能够在接合部400处容易地焊接在一起,以形成间隙很小或没有间隙的刚性接合部,在接合部处,网格构件在交点处交叉。与更易于松动的螺栓相比,在接合部处的焊缝提供了更好的刚性。

[0195] 网格250的边界刚性地连接到水平框架梁部220、320,水平框架梁部从SFRS的在网格框架结构的角部处的竖直框架柱部或外周框架柱部218a、218b延伸,使得由网格构件经受的由强烈的横向力导致的弯曲力矩被传递到SFRS,SFRS由一个或多个加固构件220、320、222、322(例如对角线框架加固部(加固框架))加强。弯曲力矩在网格结构上的分布可以由在图33中示出的示意图来表示。由于最大弯曲力矩集中在交点400处,因此有利的是网格用作单个整体主体,在交点处,网格元件在立柱部116处交叉。与以上讨论的在交点处将网格单元螺栓连接到盖板相比,在抗地震网格框架结构中,在交点处将网格元件焊接在一起出现了新的问题,即需要处理整个网格,整个网格可能包括超过 40×40 个网格单元,并且需要在现场(即原地)将整个网格安装到竖直立柱部116上。此外,由于火灾和暴露于焊接烟雾的风险,建筑法规限制了可以在现场进行的焊接的量。因此,在现场在交点处焊接网格元

件似乎不是可行的提议。

[0196] 当构成网格的各个网格元件在现场通过盖板150螺栓连接在一起时,就不存在这种问题。为了克服这个问题并满足建筑法规,如在图34中示出的,本发明的网格250被细分成多个子框架404,从而一个或多个子框架404包括至少一个网格单元。多个子框架组装在一起,以在现场构建网格。为了符合建筑法规,理想地,各个子框架在现场组装时螺栓连接在一起。图35示出了根据本发明的实施例的形成网格250的一部分的各个子框架404的示例。

[0197] 将子框架螺栓连接在一起带来了问题:由于接合部代表了网格中的薄弱点,则易于松动或者甚至断裂。为了保持网格的结构完整性,将各个子框架联接在一起的接合部的位置是精心选择的,以防止网格的破坏,从而用作空腹桁架。将接合部402定位在相邻的子框架404之间(即相邻的子框架之间的中间单元处)将减轻干扰接合部的外力,在相邻的子框架之间,弯曲力矩最小或最弱,该接合部将各个子框架联接在一起。返回参照在图33中示出的沿着网格构件的弯曲力矩的分布,弯曲力矩集中在交点400处,并且在交点402之间的中间处(即中间单元处)减小到最小值,在交点处,网格构件在直立柱部处交叉。将接合部402定位在交点400之间的中间处减轻了影响相邻的子框架之间的联接部或接合部的过大的横向力,在交点处,网格构件(网格元件)交叉。根据在图34和图35中示出的本发明,在相邻的子框架404之间沿着网格元件460的长度的中间处形成联接部402,从而每个相邻的子框架包括即在相邻的子框架404之间的中间单元处接合的至少一个网格单元。网格元件的部分从至少一个网格单元延伸或伸出,网格元件的部分被构造成与相邻的子框架的网格元件的部分接合以完成网格单元。

[0198] 将相邻的子框架接合在一起的联接部包括连接板406,连接板与相邻的子框架404的对应的连接板406配合以完成网格单元54。在图35中示出的特定实施例中,连接板406具有垂直于网格所在的水平平面布置的具有最大表面面积的表面,并且包括一个或多个孔以接纳螺栓。当相邻的子框架被布置在一起时,相邻的子框架的对应的连接板406配合以完成网格单元54。根据本发明,多个子框架404接合在一起以形成网格250。

[0199] 为了将轴向地产生的剪切力从网格传递到SFRS,网格250的边界或外区域252刚性地连接到SFRS的水平框架梁部220、320,水平框架梁部用作竖直框架柱部218a、218b之间的加固构件。水平框架梁部220、320可以表示空腹桁架组件的弦杆,如在图34中示出。为了使得网格250的边界或外区域252能够连接到SFRS的水平框架梁部220、320,在以上讨论的网格的边界或外区域处的子框架404包括在子框架的底部处用于连接到水平梁部的连接板或支撑板408(参见图37)。连接板或支撑板408可以被焊接到子框架404的底部,然后子框架404随后在网格的边缘或外周处螺栓连接到水平框架梁部220、320,如在图38中示出。连接板或支撑板408被定位在一个或多个子框架404的中间单元处,并且构成网格的边界或外区域,以用于将网格支撑到本发明的外周加固结构215、315,如在图38中示出。连接板或支撑板408被安装到子框架404的中间单元处的网格元件。子框架404一起被组装在竖直直立柱部116上,使得在网格的边缘处的一个或多个子框架404由本发明的SFRS在中间单元处支撑。在图38中,网格的边界或外区域252的宽度为单个网格单元。连接板或支撑板408包括一个或多个孔,一个或多个孔与形成在SFRS的水平框架梁部的顶部梁部凸缘中的对应的孔对准,以接纳一个或多个螺栓(参见图29)。

[0200] 由于网格元件在交点处被焊接在一起,本发明的抗地震网格框架结构取消了将网格元件接合在一起的盖板150,为了将竖直立柱部116相互连接到本发明的抗地震网格框架结构的网格,用于连接到立柱部116的插口部410在连结部处被直接安装到子框架404的下侧,在连结部处,网格元件交叉(参见图36)。在本发明的特定实施例中,插口部410在连结部处被焊接到子框架的下侧,在连结部处,网格元件460交叉。如在图36中示出,可以看到四个插口部410在交点处被直接地安装到子框架404的下侧,在交点处,网格元件交叉。子框架404被安装到竖直立柱部116,使得从子框架404的下侧突出的插口部以卡扣配合布置的方式被接纳在立柱部116的对应的中空的中心部分70(参见图7)中。在抗地震网格框架结构中,由于将本发明的包括至少一个网格单元的相邻的子框架组装在一起,在以上讨论的网格框架结构中的采用层状图案的能力丧失。然而,在交点处的焊接更多地弥补了由以上讨论的网格元件的层状图案布置导致的结构完整性的丧失,在交点处,网格元件460交叉。

[0201] 由于抗地震网格框架结构的网格元件460是管状的或中空的,网格元件的表面不能理想地形成为将轨道直接地安装到网格元件(即小的接合部分)上。为了提供用于使装载物处理装置在网格上行进的轨道或导轨,单独的轨道支撑元件465被直接地安装到网格元件465(参见图35)。轨道支撑元件465使得轨道或导轨470能够被装配到网格元件460。多个轨道支撑元件465分布在子框架404的网格元件460上,网格元件的轮廓被形成为接纳轨道。因此,与以上讨论的网格框架结构(在该网格框架结构中,轨道支撑元件被集成到网格的网格元件中)的网格元件(具有以卡扣配合布置的方式接纳轨道的轮廓的背部对背部的C形部分)相比,抗地震网格框架结构的轨道支撑元件465与网格元件460分隔开。图35示出了根据本发明的实施例的子框架404的俯视图,示出了被直接地安装到管状网格元件460的轨道支撑元件465,图39示出了子框架的横截面视图,示出了轨道470通过根据本发明的实施例的轨道支撑元件465接合到网格元件460。与以上讨论的被安装到网格框架结构的网格元件上的轨道一样,轨道470以卡扣配合布置和/或滑动配合布置的方式通过轨道支撑元件465装配到抗地震网格框架结构中的网格元件460。

[0202] 在本发明的特定实施例中,轨道支撑元件465被焊接到网格元件460。本发明的抗地震网格框架结构不限于轨道支撑元件是被焊接到网格的网格元件上的单独的部件。轨道支撑元件可以被集成到管状网格元件460的主体中。例如,轨道支撑元件可以与网格元件作为单个主体一起挤出。

[0203] 当在子框架404被组装在一起以形成网格250之后,抗地震网格框架结构的轨道470被安装到网格元件460时,轨道470可以采用以上讨论的类似的层状图案,其中,多组轨道元件被布置在网格上以具有编织状或砖块状外观,即,轨道元件在第一轴向方向上和在第一轴向方向上(第一方向垂直于第二方向)以交错布置的方式布置,使得在第一方向和第二方向中的每一个方向上的相邻的轨道元件偏移至少一个网格单元。使用以上关于网格框架结构所讨论的语言,一组平行的轨道在第一方向上延伸,一组平行的轨道在第二方向上延伸,第二方向垂直于第一方向。在第一方向上的一组轨道被细分成第一子组轨道和第二子组轨道,第一子组和第二子组中的每一个包括至少一个轨道。第二子组轨道在第二方向上与第一子组轨道间隔开。第一子组轨道和第二子组轨道中的每一个被划分成多个轨道元件。轨道元件在第一方向上交错,使得第一子组轨道和第二子组轨道的相邻的平行的轨道

元件偏移至少一个网格单元。

[0204] 类似的类比也适用于在第二方向上的一组轨道,因此,在第二方向上的轨道被细分成第一子组轨道和第二子组轨道,因而第一子组轨道和第二子组轨道中的每一个包括至少一个轨道。在第二方向上的第一子组轨道和第二子组轨道中的每一个被划分成多个轨道元件。第二子组轨道在第一方向上与第一子组轨道间隔开。轨道元件在第二方向上交错,使得第一子组轨道和第二子组轨道的相邻的平行的轨道元件偏移至少一个网格单元。

[0205] 由于在强烈的地震事件期间产生的横向力很大程度上被本发明的SFRS吸收,在抗地震网格框架结构的第一实施例中,将以上讨论的一个或多个加固塔部并入在本发明的网格框架结构内可能不是必需的,并且一个或多个加固塔部可以被移除,即抗地震网格框架结构包括由以上讨论的一个或多个间隔部间隔开的多个竖直或直立柱部116,网格框架结构由本发明的外周加固结构作为外骨骼部来支撑。然而,本发明的抗地震网格框架结构不限于移除网格框架结构内的一个或多个加固塔部,并且在本发明的第二实施例中,SFRS可以支撑网格框架结构,该网格框架结构包括本发明的被并入在如以上所讨论的网格框架结构内的一个或多个加固塔部,即包括位于同一平面中的三个直立柱部的子群组;两个直立柱部被横向地布置在中间直立构件的两侧,两个横向地布置的直立构件通过多个对角线加固部刚性地连接到中间直立构件。

[0206] 在本发明的另一方面,本发明的抗地震网格框架结构可以被模块化,使得两个或更多个模块或模块化框架的组件中的相邻的模块514共享一个或多个邻近的模块化框架的SRFS 215、315的至少一部分。模块514中的每一个模块包括以上参照图27或图28讨论的抗地震网格框架结构215、315,使得模块514中的每一个模块包括预定数量的网格单元以及由本发明的多个竖直框架柱部218a、218b支撑的外周加固结构215、315,多个竖直框架柱部又支撑网格。两个模块的组件可以被组装在一起以增加整个抗地震网格框架结构的储存容量,其中,组件中的相邻的模块共享本发明的外周加固结构的至少一部分,即第一模块化框架共享第二模块化框架的外周加固结构的至少一部分,由此第一模块化框架与第二模块化框架相邻。换言之,相邻的模块共享由至少两个竖直框架柱部218a支撑的共用加固构件220、320、222、322。加固构件包括但不限于水平框架梁部220、320和/或对角线加固构件222、322。

[0207] 在图40中示出的平面俯视图中,可以设想相邻的模块共享SFRS的至少一部分。在图40中示出了四个模块化网格,四个模块化网格共享相邻的模块化网格的SFRS的多个部分。在图40中,SFRS的被示出为三角形图形的共用加固框架230在相邻的模块化网格514 (514a至514d)之间共享。此外,在图40中以虚线示出的拉拽柱232在相邻的模块514 (514a至514d)之间共享,使得相邻的模块共享共用拉拽柱232。由于相邻的模块共享SFRS的在相邻的模块之间的至少一部分,来自相邻的模块的网格被连接到共用水平框架梁部220、320,使得在相邻的模块的网格内产生的横向力被传递到共用水平框架梁部220、320。由于网格在网格的边界处以网格的一部分从SFRS伸出的方式被支撑,因此来自相邻的模块的网格可以通过对来自相邻的模块的伸出部进行连接而接合在一起。相邻模块之间的网格的连接可以采用与以上关于图35所讨论的联接部相同的联接部以将相邻的模块接合在一起,其中,在网格的边缘处的伸出部包括连接板或支撑板406,连接板或支撑板与相邻的模块的网格的对应的连接板或支撑板406配合以完成网格单元。

[0208] 竖直框架柱部218a、218b也在相邻的模块之间共享,竖直框架柱部支撑至少一个加固构件220、320、222、322。通过在相邻的模块之间共享SFRS的多个部分,相邻的模块514的外加固结构作为整体主体协力地一起起作用以使横向力偏转。换言之,通过共用加固构件220、320、222、322(例如水平框架梁部)对来自相邻的模块的网格250进行接合,多个相邻的网格250可以一起起作用以形成至少一个空腹桁架,使得横向力穿过多个网格传递到在模块的外周处的竖直框架柱部218a、218b。在相邻的模块514之间共享的外周加固结构215、315还提供了在模块514的组件内的内加固部。内加固部包括相邻的模块,相邻的模块共享共用加固框架230和/或共用拉拽柱232。

[0209] 如在图41中示出的已知的履行中心中,履行客户订单所需的物品和货物位于容器或储存箱子10中,容器或储存箱子可以沿着通道布置。传送系统位于通道的与容器或储存箱子相对的一侧,传送系统承载客户的交付箱子或容器。传送系统被布置成将在背线传送机上移动的交付箱子或容器的一部分经由站容器传送通过分拣站,在分拣站处,顾客订购的物品由操作员从储存箱子或容器转移到顾客的交付箱子或容器。当客户的交付容器位于传送系统上的分拣站600处时,该交付容器被暂停,操作员从储存箱子或容器中选择所需的物品并且将物品布置在客户的交付箱子或容器中。在已知的机器人分拣站中,储存箱子或容器通过装载物处理装置30从堆叠部中被提升,堆叠部包括履行客户订单所需的库存物品。一旦储存箱子或容器被装载物处理装置30提升,储存箱子或容器就被装载物处理装置输送到在分拣站600上方或与分拣站相邻的输出口。在分拣站处,所需的一个或多个库存物品可以手动地或自动地从储存箱子或容器中移除,并且被布置在交付容器中,交付容器构成客户订单的一部分,并且在适当时间被装满以供派送。

[0210] 已知的履行中心还包括各种其他站,包括但不限于充电站和服务站,充电站用于对为网格上的装载物处理装置供电的可充电电池进行充电,服务站用于执行装载物处理装置的日常维护。为了容纳这些站中的任何一个站或这些站的组合,单独的区域600被布置成与网格框架结构14相邻。通常,单独的区域通过在相邻的网格框架结构14中并入由竖直梁部604支撑的夹层部602来提供,并且单独的区域通常是独立的结构。夹层部602提供了隧道以容纳例如一个或多个分拣站和/或以上描述的站中的任何一个站。图41示出了已知的订单分拣系统的示例,该订单分拣系统包括在由夹层部602形成的隧道两侧的网格框架结构,隧道用于容纳分拣站。来自相邻的网格框架结构14的网格14a延伸穿过夹层部602的顶部,以连接到在夹层部602的两侧的网格。如在图41中明显的,在夹层部602的顶部处的网格结构14a比在夹层部602的两侧的网格框架结构更浅,即仅能容纳堆叠部中的一层或两层容器。如在图41中示出,延伸穿过夹层部的网格14a由安装到夹层部的竖直柱部16b支撑,并且比在夹层部的两侧的竖直柱部更短。更短的垂直柱部16b的尺寸被设计成仅容纳堆叠部中的少量容器,例如深度为一个或多个容器,以确保网格位于穿过夹层部的大致的水平平面内,即网格水平保持穿过夹层部。在图41中还示出,夹层部602由单独的竖直梁部604支撑。支撑夹层部的竖直梁部604邻接抵靠在夹层部602的两侧的网格框架结构14。因此,单独的独立框架是必要的,以在已知的履行中心中容纳夹层部。

[0211] 本发明的抗地震网格框架结构使得夹层部702能够被集成到本发明的外周加固结构215、315和竖直框架柱部218中。对以上讨论的抗地震网格框架结构进行模块化的能力使得夹层部702能够共享相邻的模块的SFRS的至少一部分,即与相邻的或邻近的模块共享了

共用加固框架230和/或拉拽柱232。在图42中示出了模块514的组件的横截面视图,组件包括集成在组件内的夹层部702。如在图42中可以看到,夹层部702共享了外周加固结构215、315以及相邻的模块514的竖直框架柱部218,使得夹层部702由支撑相邻的模块514的竖直框架柱部218a、218b支撑。相邻的模块514可以是网格框架结构,网格框架结构储存了堆叠部中的一个或多个容器或储存箱子。与参照图41讨论的已知的夹层部相比,抗地震网格框架结构的夹层部被集成在本发明的SFRS内,使得不需要单独的竖直支撑柱部来支撑夹层部。

[0212] 为了形成本发明的夹层部,竖直框架柱部218a、218b通过一个或多个加固构件(例如水平框架梁部,以形成夹层部地板)和一个或多个对角线加固构件722连接在一起,竖直框架柱部支撑了相邻的或横向布置的模块514的网格框架结构。支撑夹层部地板的竖直支撑(框架)柱部可以被加固,以为夹层部结构提供更多的支撑,如在图42中示出。包括网格框架结构和夹层部的SFRS的组合提供了围绕组件的单个框架。

[0213] 本发明的SFRS的通用性在于,简单地通过使用一个或多个加固构件(例如水平框架梁部)将外周框架结构和相邻的模块的竖直框架柱部联接在一起,外周框架结构215、315灵活地将各种其他结构集成到SFRS,从而集成附加外周框架结构来支撑网格和/或集成的夹层部。在图43中示出了模块的组件的平面俯视图,每个模块包括本发明的在夹层部结构700的两侧的抗地震网格框架结构,夹层部结构用于容纳站。在图43中可以看到,夹层部700被集成到在夹层部700的两侧的SFES 215、315中,使得各个模块或模块化框架514的SFRS被共享,以提供包含模块和夹层部的集成的SFRS。

[0214] 与现有技术结构(例如在图41中示出的结构)相比,将夹层部结构700集成到SFRS中(图42)有多个优点。集成的夹层部和SFRS消除了设计复杂性,并且在SFRS中需要更少的部件。竖直框架柱部在SFRS与夹层部之间共享,因此不需要单独的竖直梁部604来支撑夹层部。夹层部不需要加固部。设计不太复杂的集成的SFRS和夹层部具有更快的安装时间和降低的成本的进一步好处。

[0215] 由于夹层部下方的空间可以容纳分拣站、用于维护装载物处理装置的服务站或由操作人员使用的其他设施,夹层部结构700必须坚持高标准的安全并且符合所有相关法规。如果夹层部702被刚性地连接到SFRS,夹层部的作用更像建筑物结构,在这种情况下,可能会有进一步的要求(例如现浇地板固定)来确保安全并且符合法规。因此,集成的设计可能不适合在所有地区使用。

[0216] 集成的SFRS和夹层部结构的替代方案是将夹层部702与SFRS隔离开,使得夹层部和SFRS在地震活动期间可以独立地移动,而不是被刚性地连接并且因此被限制成一起移动。这可以通过由移动接合部720对夹层部702上方的网格进行支撑来实现,从而将载荷从网格传递到SFRS。因此,夹层部是相对于SFRS能独立地移动的独立结构。

[0217] 图44示出了网格框架结构和SFRS。夹层部702通过一个或多个移动接合部720连接到支撑结构。

[0218] 移动接合部是在结构的两个部件之间的接合部,该接合部使得部件能够相对于彼此移动,同时保持连接。SFRS被连接到夹层部的意义在于,从相邻的网格框架结构延伸穿过夹层部的网格通过一个或多个可移动接合部720安装到夹层部。如以上参照图41所讨论的,延伸穿过邻近的网格框架结构网格允许一个或多个装载物处理装置移动穿过夹层部。本发

明的SFERS可以包括在SFERS与夹层部之间的一个或多个移动接合部。移动接合部被定位在夹层部中的网格结构的水平构件与竖直柱部之间。

[0219] 滑动支承部是一种移动接合部。图45示出了滑动支承部的一个可能的实施例。下板710被安装在直立柱部116(未示出)的顶部上。下板710被附接到下背板711。垫部712被粘附到下背板,而下支承垫部713又被粘附到垫部712。下支承垫部713被构造成与上支承垫部714接触并且相对于上支承垫部714滑动。支承垫部713、714可以由聚四氟乙烯、PTFE或其他合适的材料制成。上支承垫部714被粘附到上背板715,上背板被附接到上板716。在运行期间,护轨717限制下支承垫部713相对于上支承垫部714的移动,使得支承垫部713、714保持接触。下支承垫部713和上支承垫部714被构造成在运行期间沿着接触长度718接触。移动长度719是在中心位置两侧的移动范围。应当理解,接触长度718和移动长度719示出了在第一维度中的移动范围,但是移动接合部也可以允许在大致垂直于第一维度的第二维度中的相对移动。

[0220] 下板710可以被安装在直立柱部116的顶部上。上板716可以被附接到延伸穿过夹层部的网格的下侧。

[0221] 应当理解,存在将上板716附接到网格的下侧的替代方法。在此描述了两个选择。

[0222] 图46示出了移动接合部720,其中,移动接合部的上板716被直接地附接到网格构件118、120的下侧。下板710被安装在竖直柱部116的顶部上。有利地,这是简单的构型,几乎没有额外的部件。例如,上板716可以通过焊接连接到网格构件的下侧。与移动接合部720相邻的网格单元可以不用于储存。

[0223] 图47示出了移动接合部720,其中,移动接合部720的上板716延伸穿过网格单元54的幅度和宽度。有利地,该构型使得能够比图46的构型具有更大的接触长度718和更大的移动长度719,从而导致了夹层部和SFERS之间的更大的接触区域和更大的相对移动范围。下板710被安装在竖直柱部116的顶部上。

[0224] 图48示出了图47的移动接合部的俯视图。移动接合部的上板716用梁部721加强,以加强和加固上板716。梁部721在此被示出为I形梁部,但也可以使用其他类型的梁部。上板716通过支架723附接到水平网格构件118、120,支架被螺栓连接到上板716和网格构件118、120。尽管该构型具有缺点,即该构型比图46的构型需要更多的部件和更多的组装操作,但是移动接头可以被布置在每个交替的网格单元中,使得在移动接合部之间的网格单元自由地用于储存。

[0225] 将在夹层部上方的网格与由邻近的网格框架结构的移动导致的移动隔离开的优点可以被应用于参照图6描述的网格框架结构以及以上描述的SFERS,以将地面移动与安装在地面上的网格隔离开。例如,以上讨论的一个或多个移动接合部720可以在网格构件的交点处被插入在网格构件与竖直柱部之间。移动接合部可以被布置在盖板与竖直柱部的顶部之间。因此,网格通过一个或多个移动接合部来与由地面移动导致的竖直直立部的移动隔离开。地面移动可以是地震事件的结果,或者简单地来自路过的车辆,例如火车。同样,在参照图27和图28描述的SFERS布置中,一个或多个移动接合部可以被插入在网格构件和竖直柱部之间。在地面移动的情况下,被插入在竖直柱部和网格之间的一个或多个移动接合部将抑制地面移动。此外,在由于地面移动导致的竖直柱部和/或储存在竖直柱部中的容器的振荡期间,网格的任何诱发振荡将有助于抵消和吸收动态能量发展。

[0226] 由于本发明的SFERS的通用性,其他结构可以被集成到本发明的SFERS中。为了防止装载物处理装置行进超过网格,防撞护栏围绕网格的边缘安装,以吸收当装载物处理装置撞击防撞护栏时的冲击。由于装载物处理装置的重量可能超过100kg,防撞护栏需要由单独的结构安装和支撑,单独的结构包括与网格相邻的单独的垂直支撑框架。支撑防撞护栏的结构未被固定地附接到网格框架。因此,如果装载物处理装置无意中撞到防撞护栏,防撞护栏不会对网格框架结构造成破坏。在W02017/153563 (Ocado创新有限公司,Ocado Innovation Limited) 中讨论了现有技术中已知的防撞护栏的细节。在W02017/153563 (Ocado创新有限公司,Ocado Innovation Limited) 中,支撑防撞护栏的结构需要吸收来自一个或多个装载物处理装置的冲击,并且包括一个或多个加固组件。

[0227] 然而,由于SFERS的作用是在强烈的地震事件的情况下约束网格框架结构,因此SFERS是通用的,以容纳一个或多个防撞护栏,即防撞护栏可以被直接地安装到外周加固结构。本发明的SFERS可以足够坚固以吸收来自一个或多个装载物处理装置撞击防撞护栏的冲击,防撞护栏被直接地安装到SFERS的外周加固结构。因此,与已知的网格结构不同,防撞护栏可以被集成到本发明的SFERS中,在已知的网格结构中,防撞护栏被安装到与承载有装载物处理装置的网格框架结构相邻的单独的框架结构。

[0228] 将很大程度上是管状梁部的网格元件460焊接在一起产生了能够吸收一定程度的冲击的刚性结构。由于本发明的抗地震网格框架结构的网格250的结构刚性和强度,网格的结构刚性和强度很大程度上归因于对网格和垂直框架柱部进行支撑的外周加固结构,因此,在装载物处理装置撞到防撞护栏的情况下,网格足够稳定以承载或安装防撞护栏,而不会破坏网格结构的结构完整性。在本发明的特定实施例中,防撞护栏被直接地安装到网格250,即在网格的边缘处被直接地安装到网格。防撞护栏800位于围绕网格250边缘的各种位置处,并且被构造成在装载物处理装置无意中行进超过网格时吸收震动。在图49中示出的本发明的特定实施例中,防撞护栏800包括被安装到防撞梁部804的一个或多个冲击吸收部802,防撞梁部围绕网格250的边缘定位。冲击吸收部802由被构造成在受到冲击时耗散能量的材料构成,从而帮助减轻在撞击的情况下对装载物处理装置的过度破坏。当受到冲击时耗散能量的材料的示例包括但不限于弹性材料(例如橡胶),或牺牲材料(例如牺牲蜂窝状铝)。在图49中示出的本发明的特定实施例中,一个或多个冲击吸收部802具有由铝构成的蜂窝状结构,该蜂窝状结构被构造成在受到冲击时塌陷。一个或多个冲击吸收部802被安装到框架,该框架随后被安装到网格250。框架包括防撞梁部804,防撞梁部通过一个或多个杆806安装到网格250的边缘。一个或多个冲击吸收部802被安装到防撞梁部804,以向内延伸从而在一个或多个网格单元上伸出或跨越。如果装载物处理装置无意中朝向网格的边缘行进,为了防止装载物处理装置无意中行进超过网格250的边缘,则装载物处理装置撞到防撞护栏800。由于抗地震网格框架结构中的网格250很大程度上由刚性地连接在一起的管状梁部460(参见图32)构成以抵抗地震事件中的横向力,本发明的防撞护栏800可以被直接地安装到网格250,如在图49中示出。

[0229] 对于本领域技术人员而言明显的说明性实施例的各种修改和变型以及网格框架结构的其他实施例被认为在本发明的由权利要求限定的范围内。例如,在抗地震网格框架结构被模块化以包括两个或更多个模块或模块化框架的组件的情况下,模块或模块化框架中的每一个包括预定数量的网格单元以及本发明的外周加固结构215、315,外周加固结构

支撑了以上讨论的网格,两个或更多个模块或模块化框架可以共享具有参照图49讨论的特征的共用防撞护栏。在这种情况下,防撞护栏800被安装到两个或更多个模块或模块化框架的组件的边缘,即至少部分地围绕两个或更多个模块或模块化框架的组件。

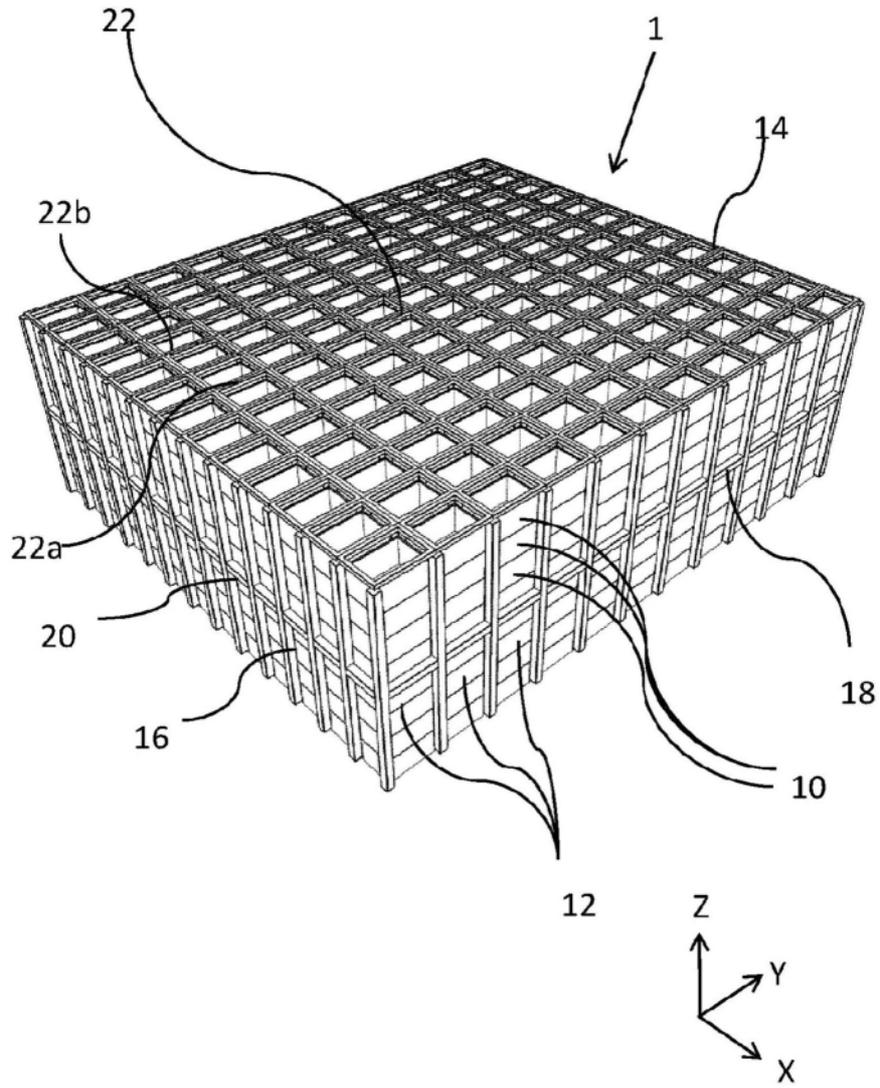


图1 (现有技术)

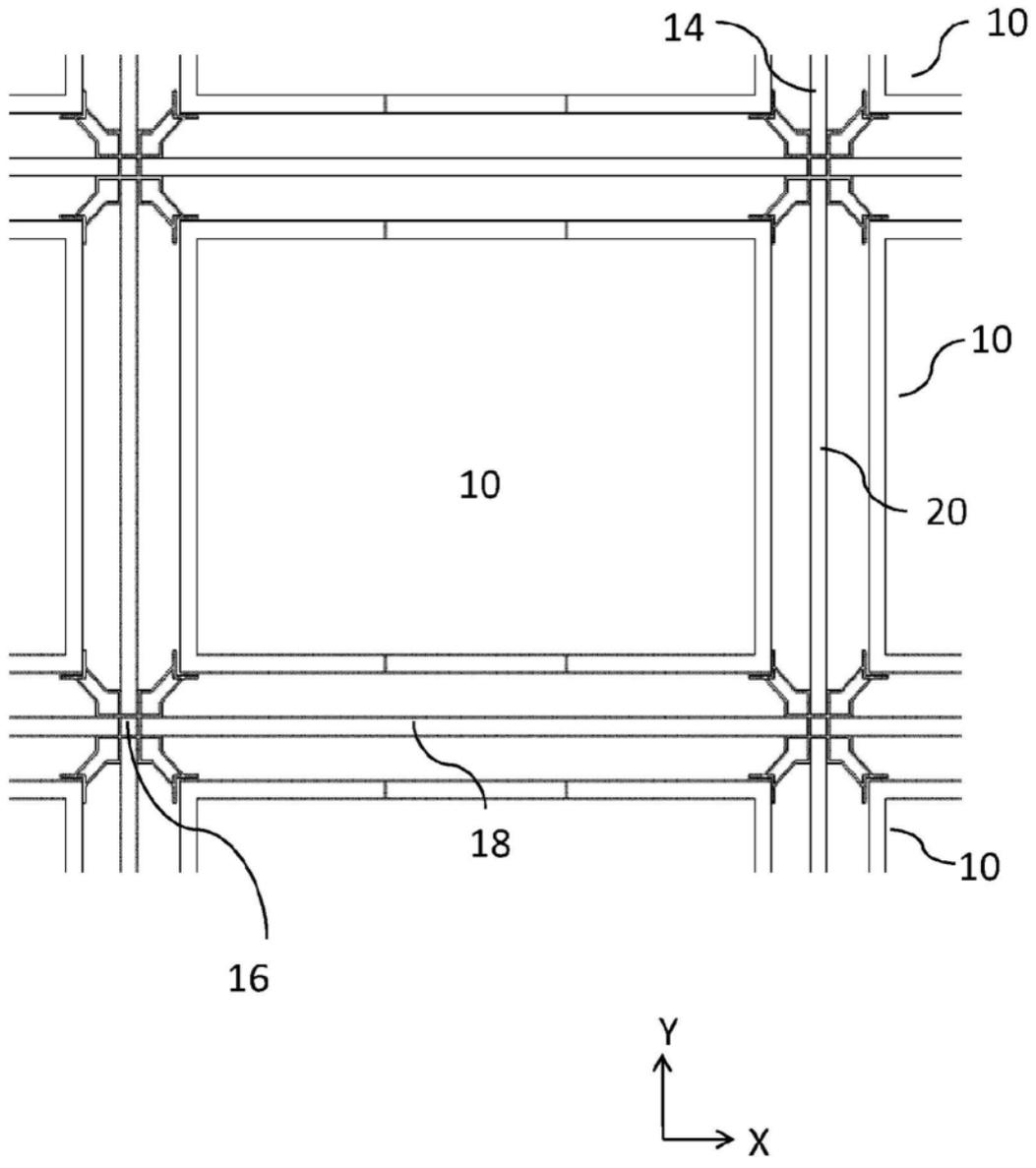


图2 (现有技术)

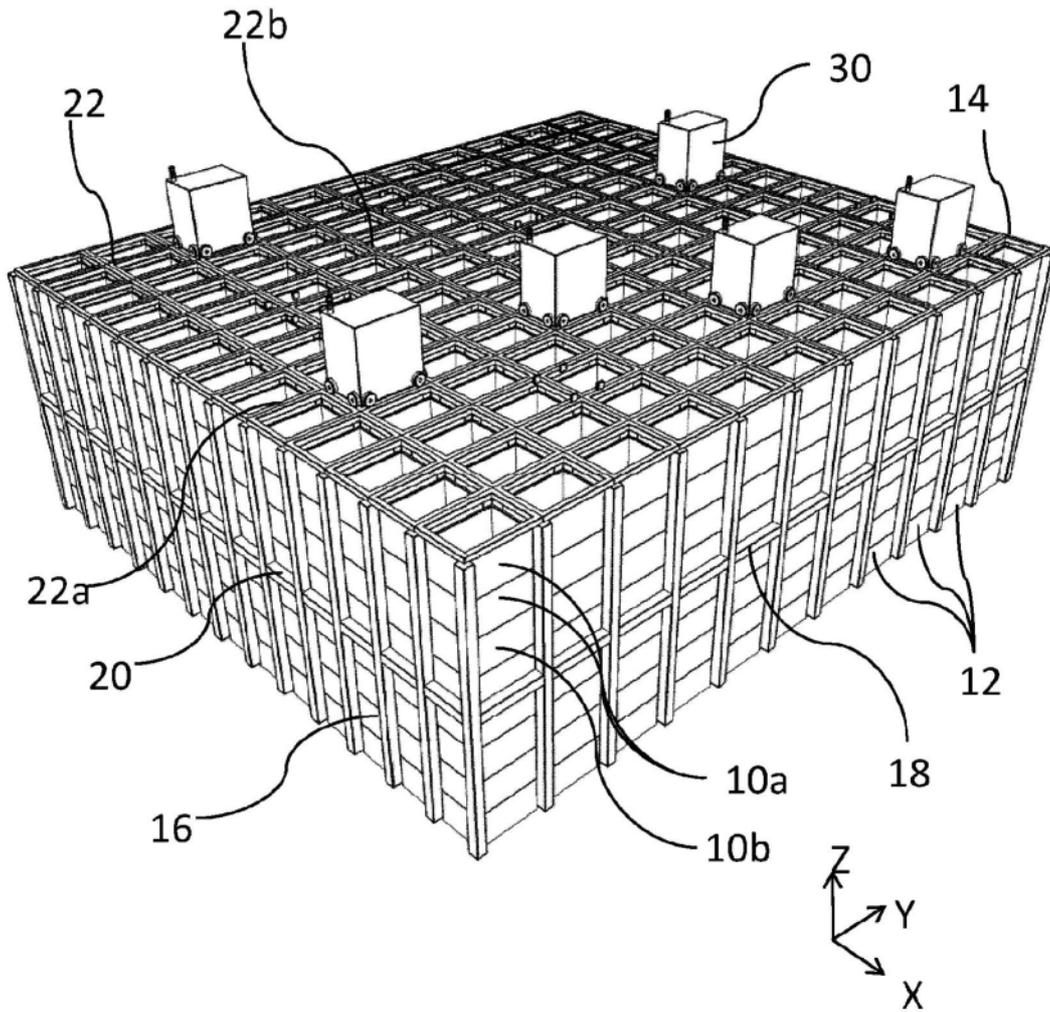


图3 (现有技术)

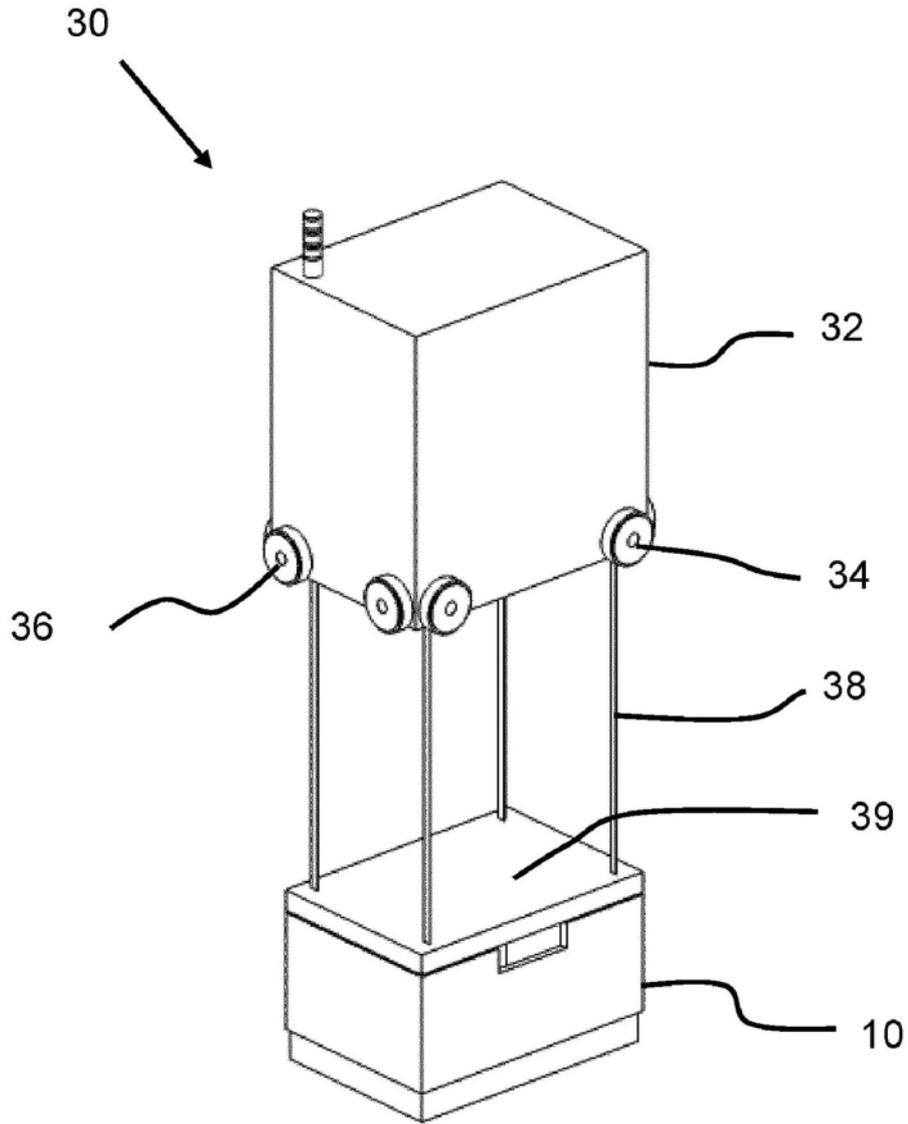


图4 (现有技术)

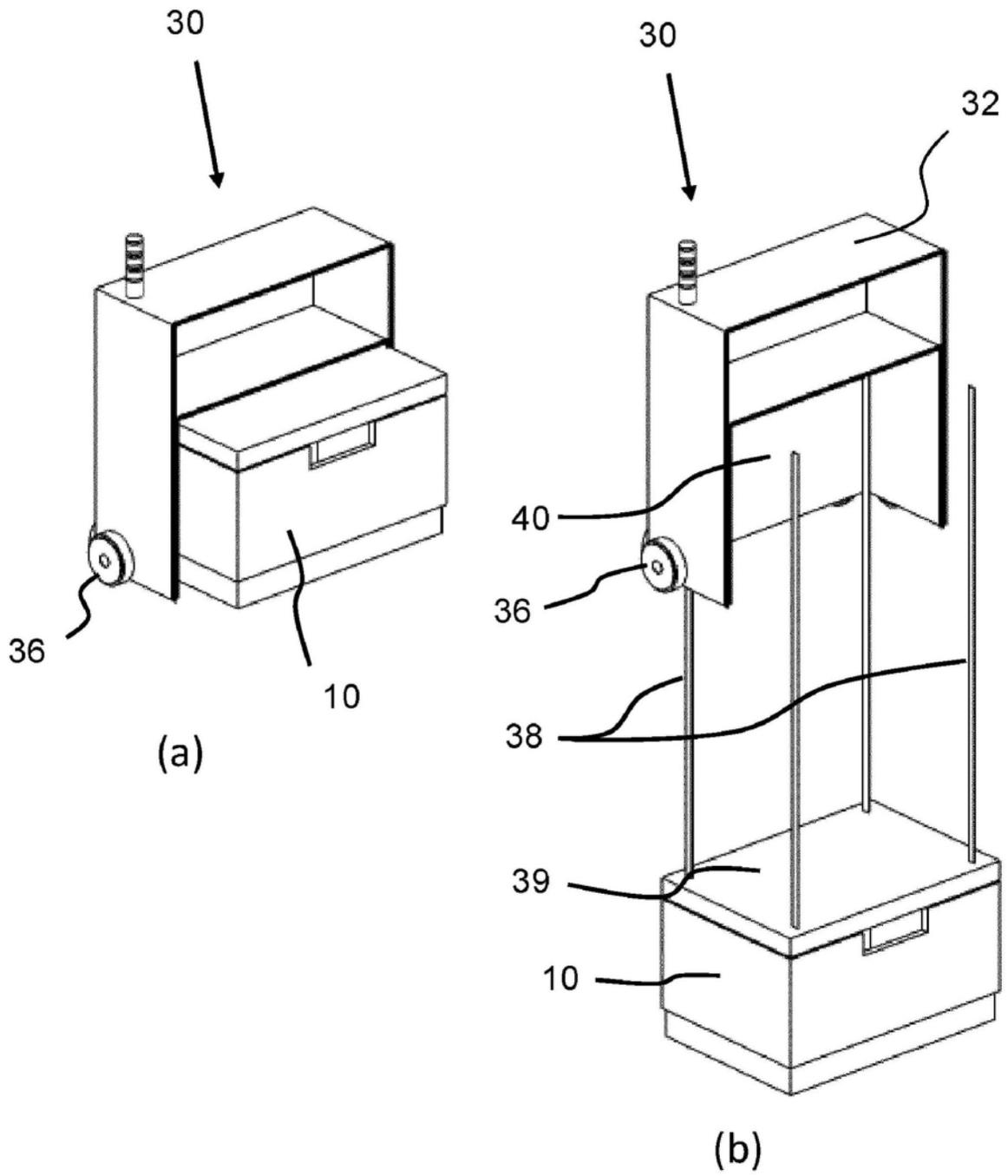


图5 (现有技术)

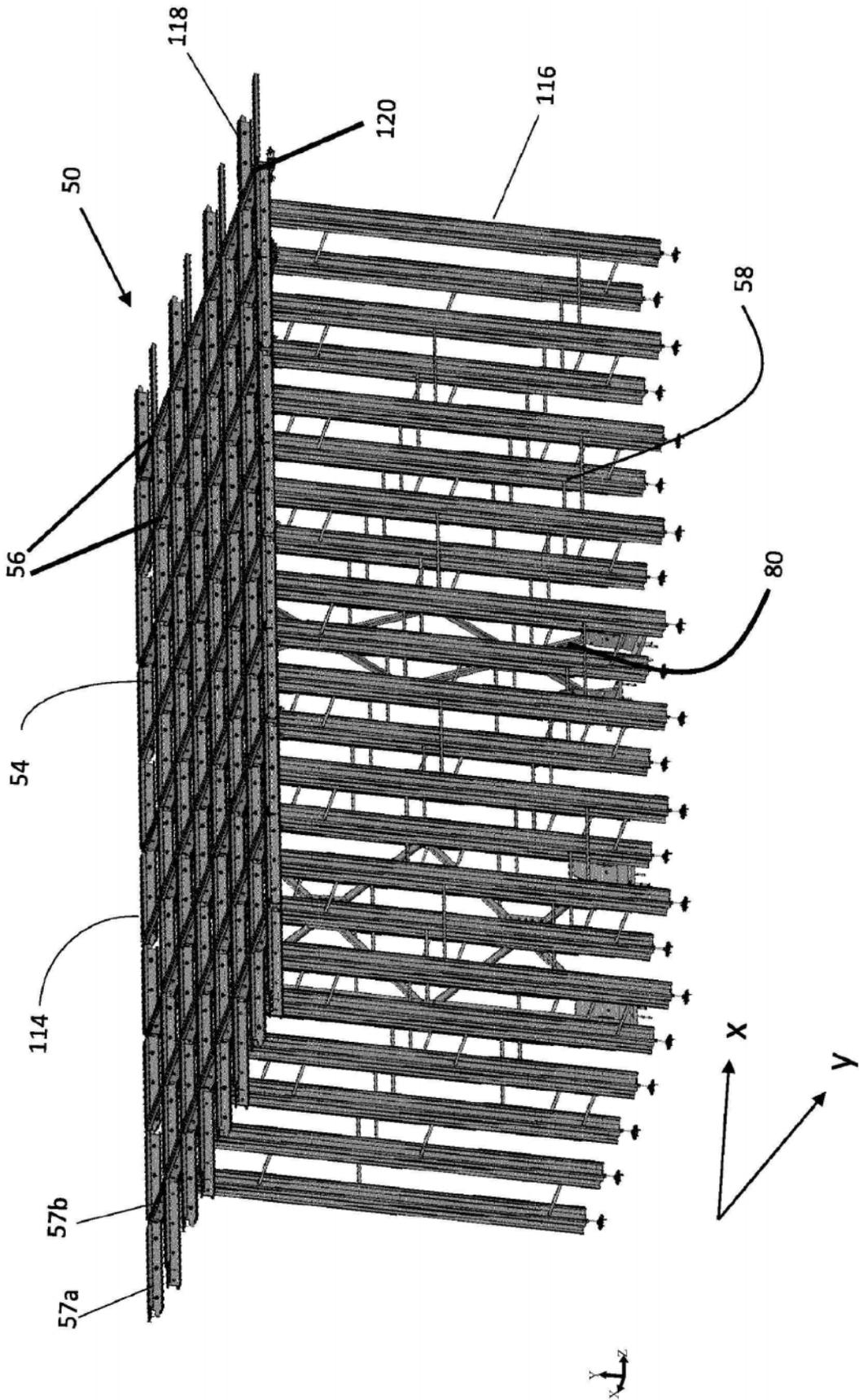


图6

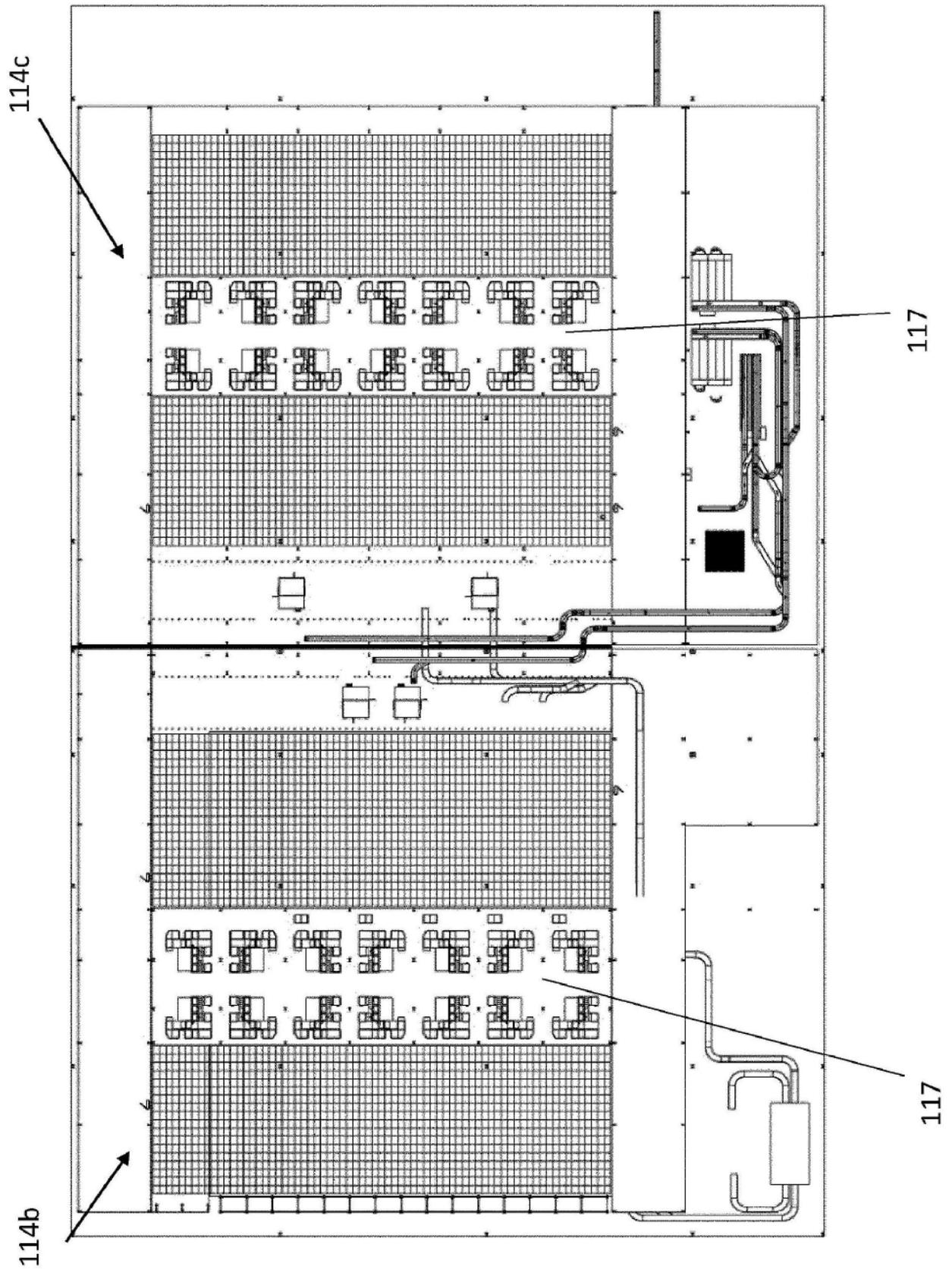


图6b

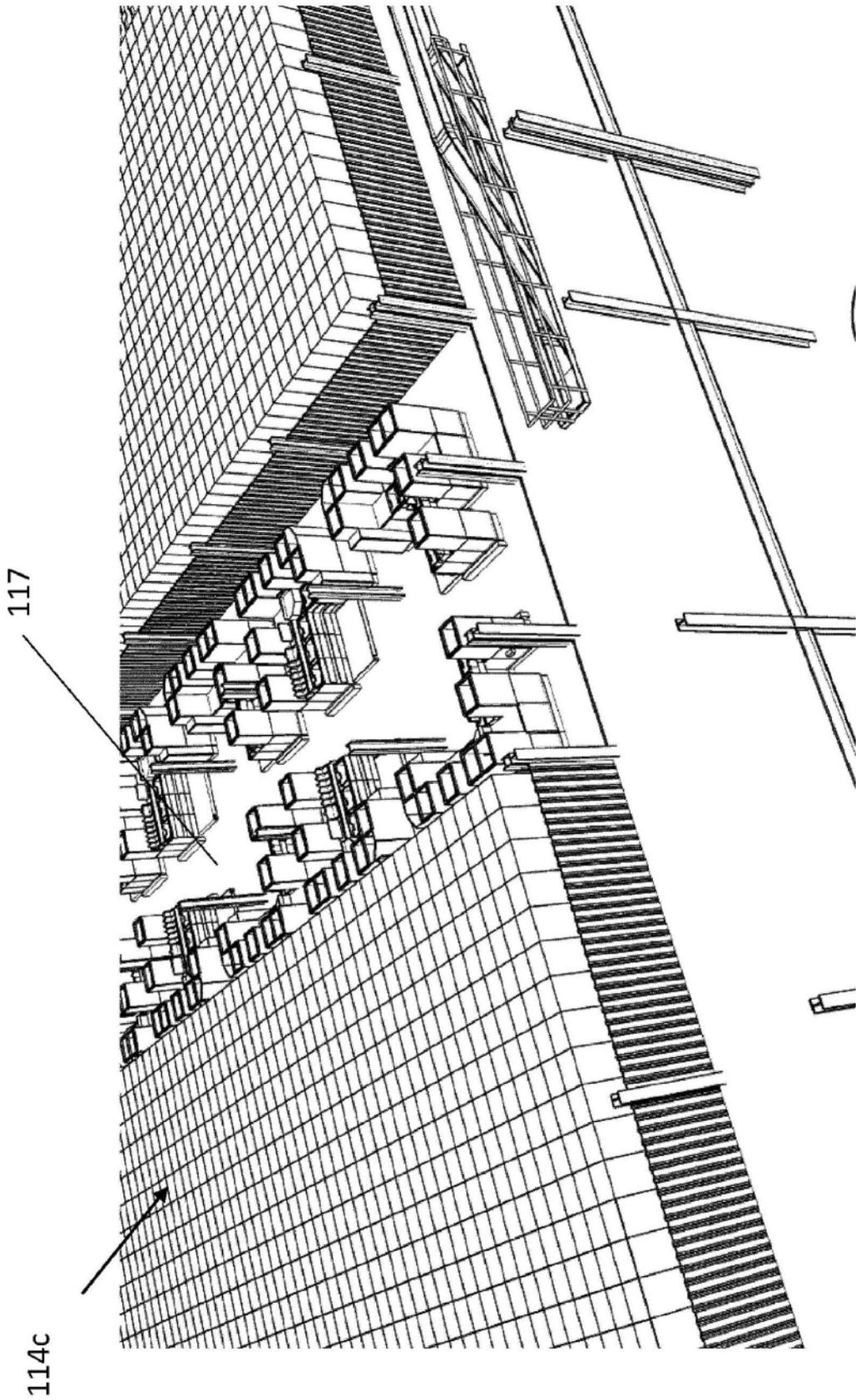


图6c

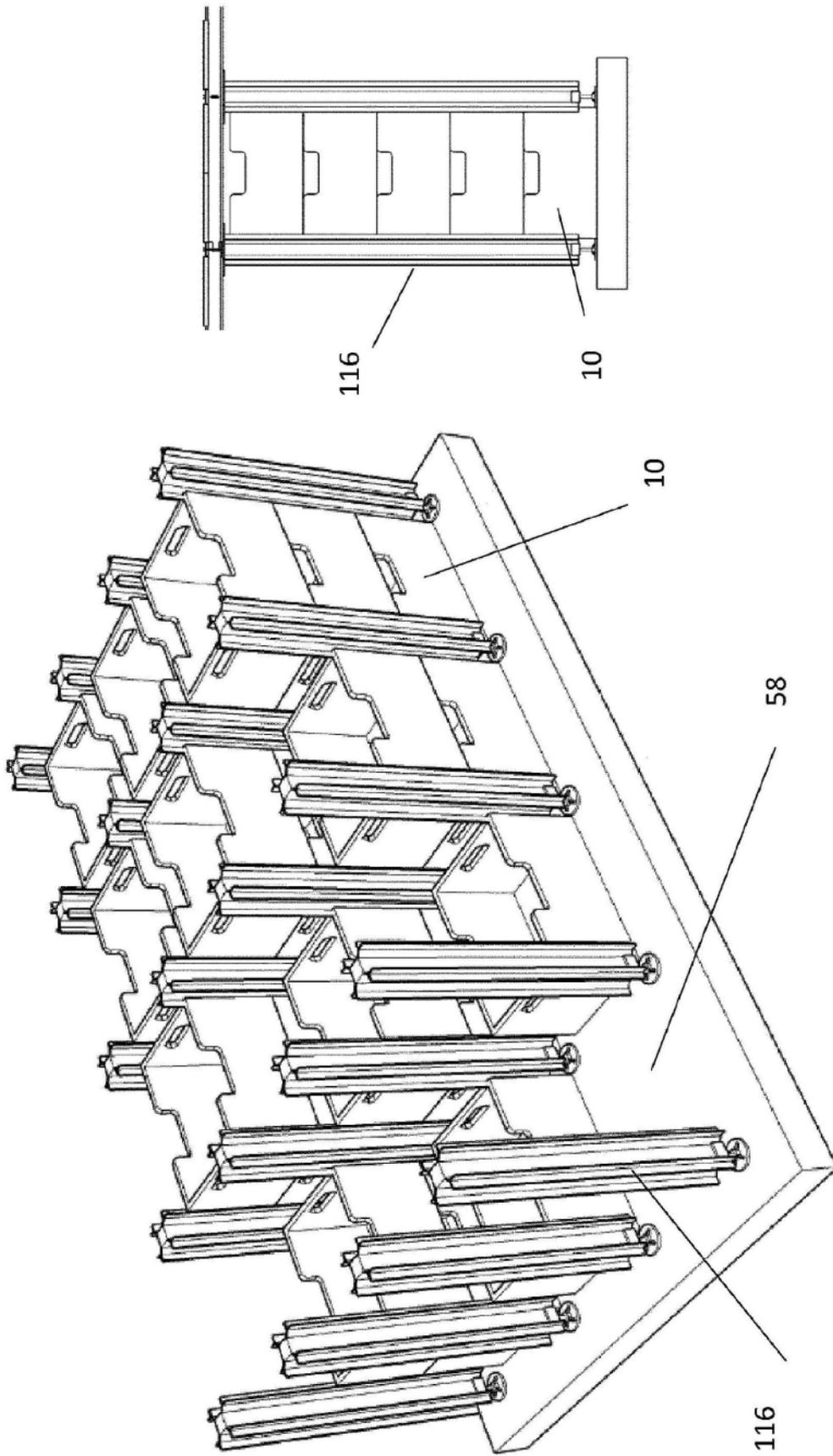


图6d

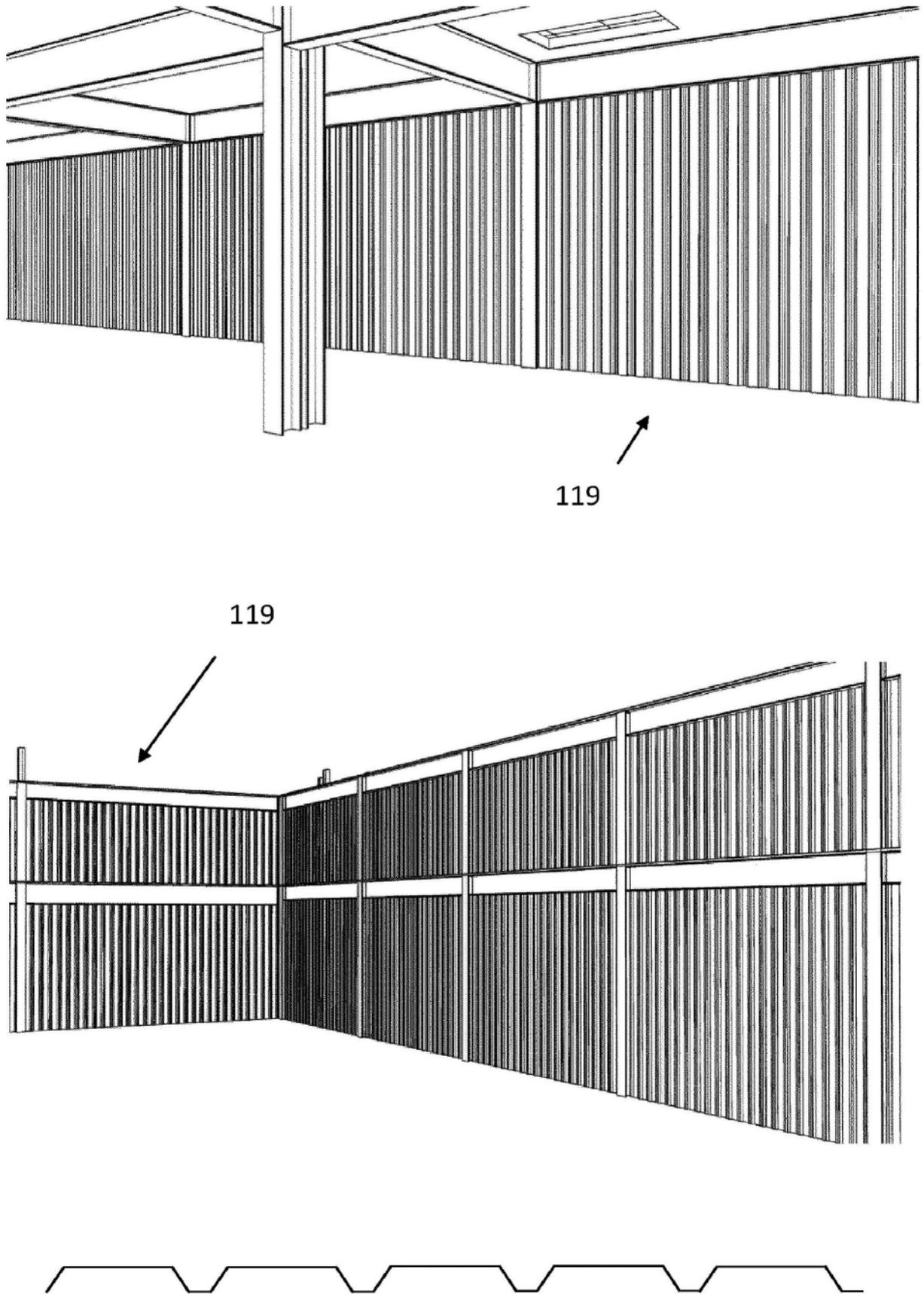


图6e

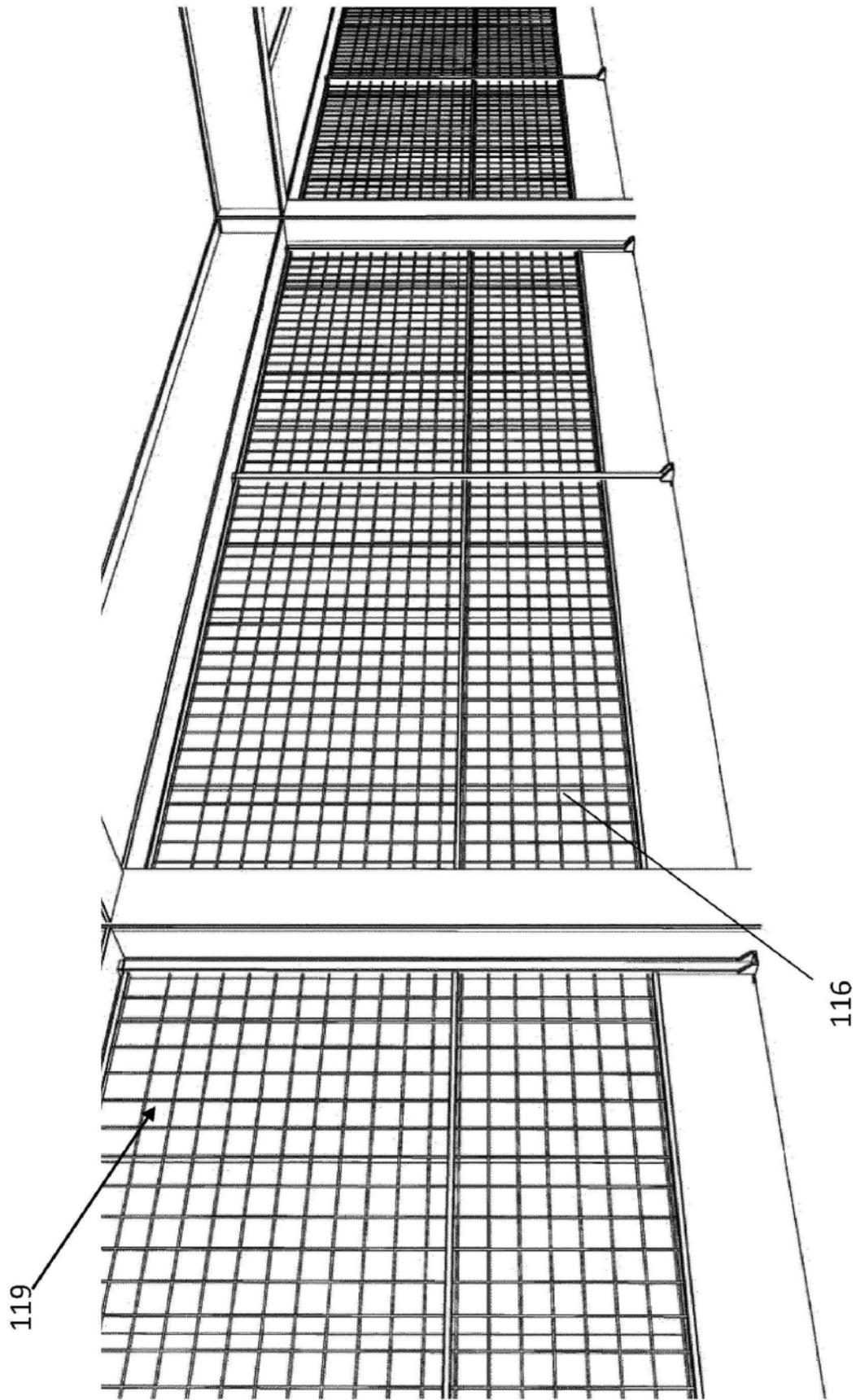


图6f

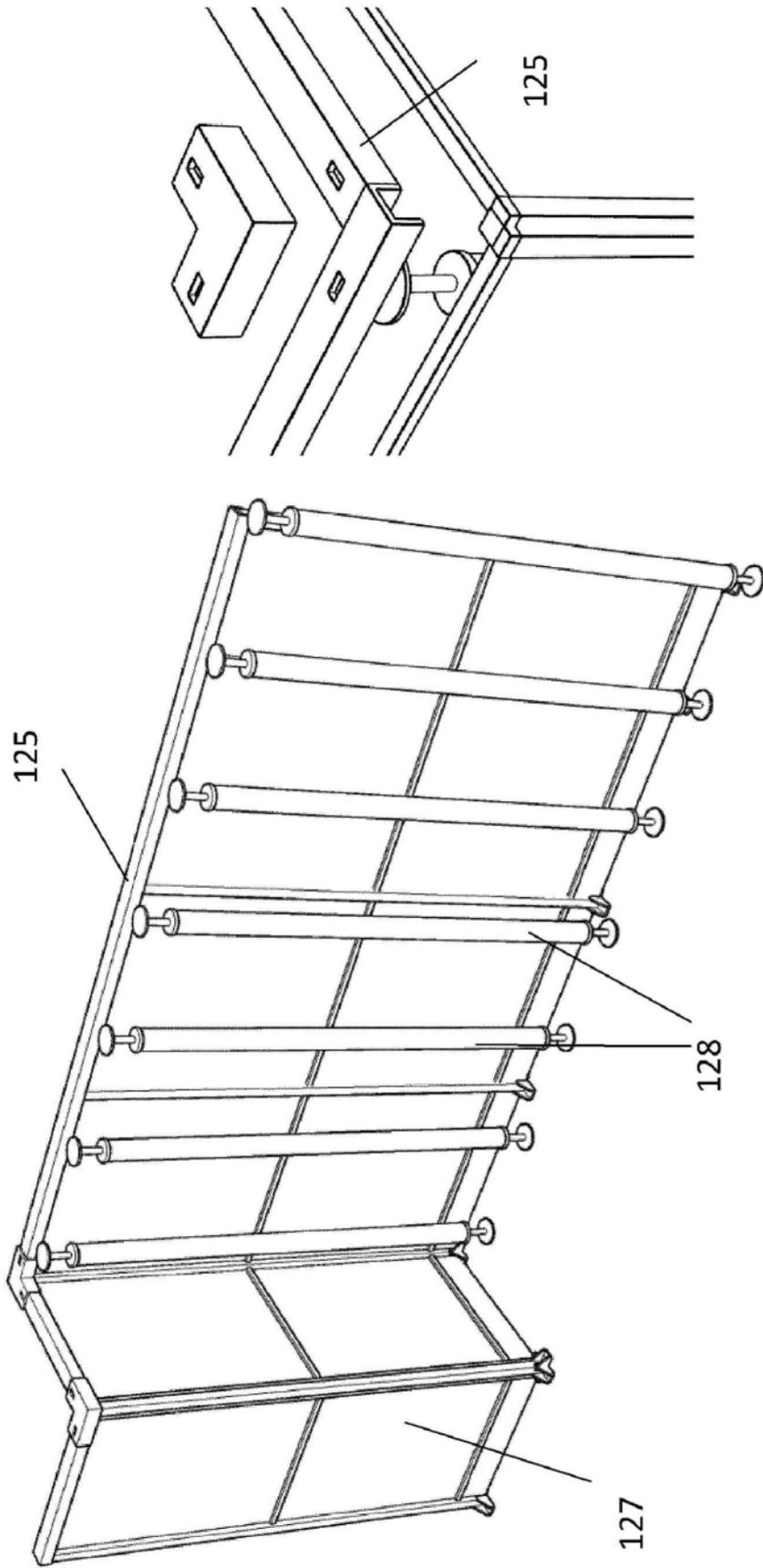


图6g

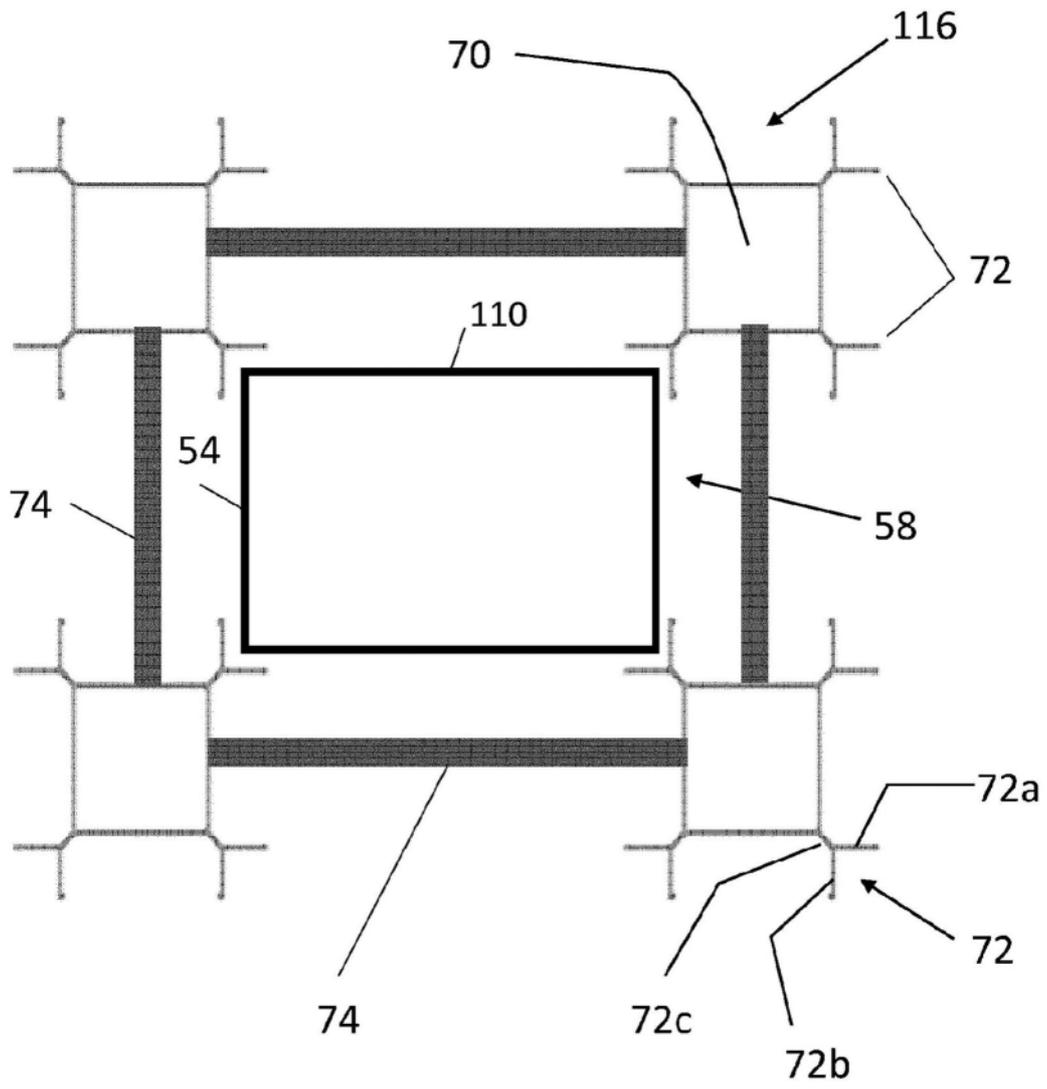


图7

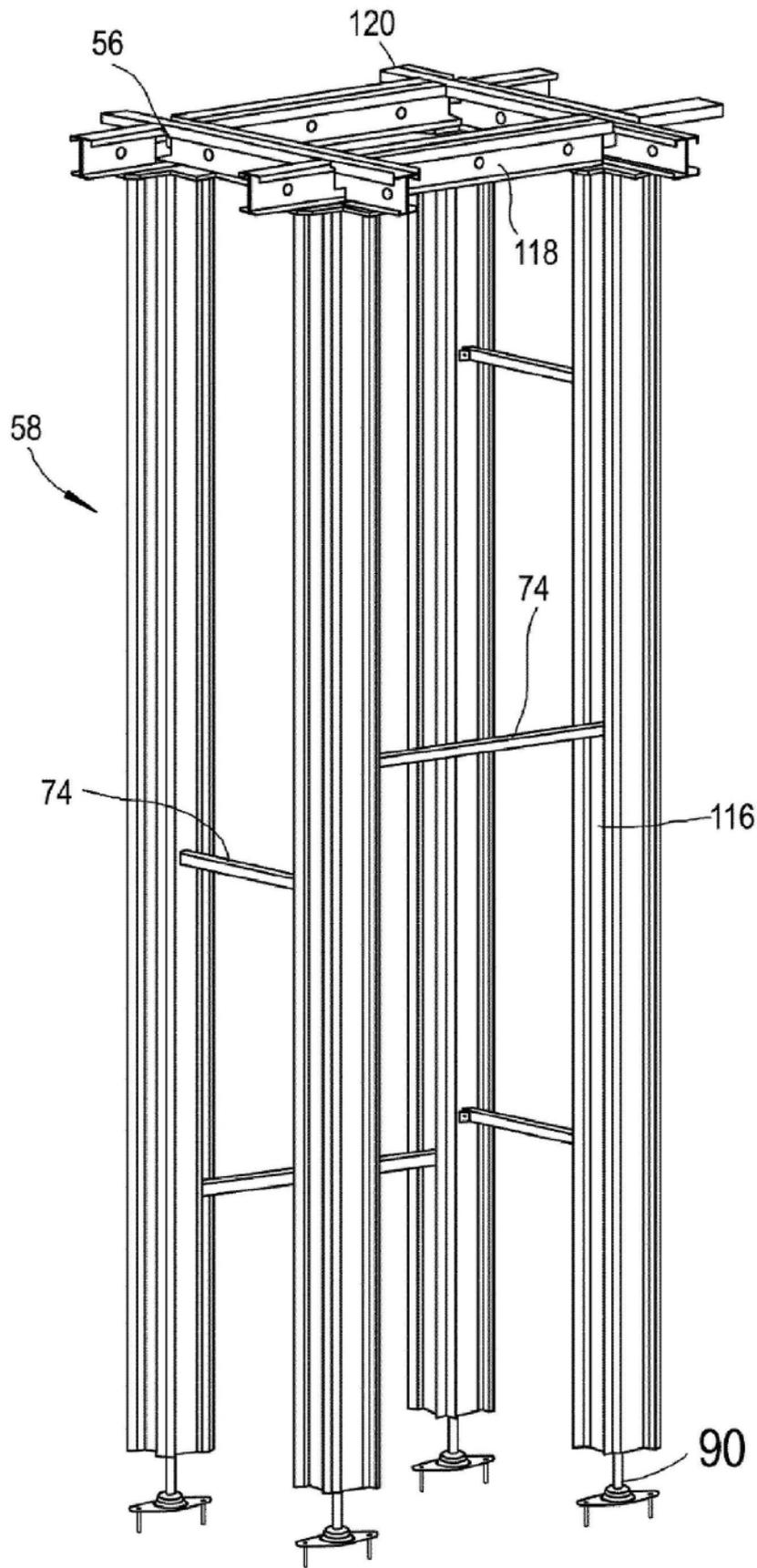


图8

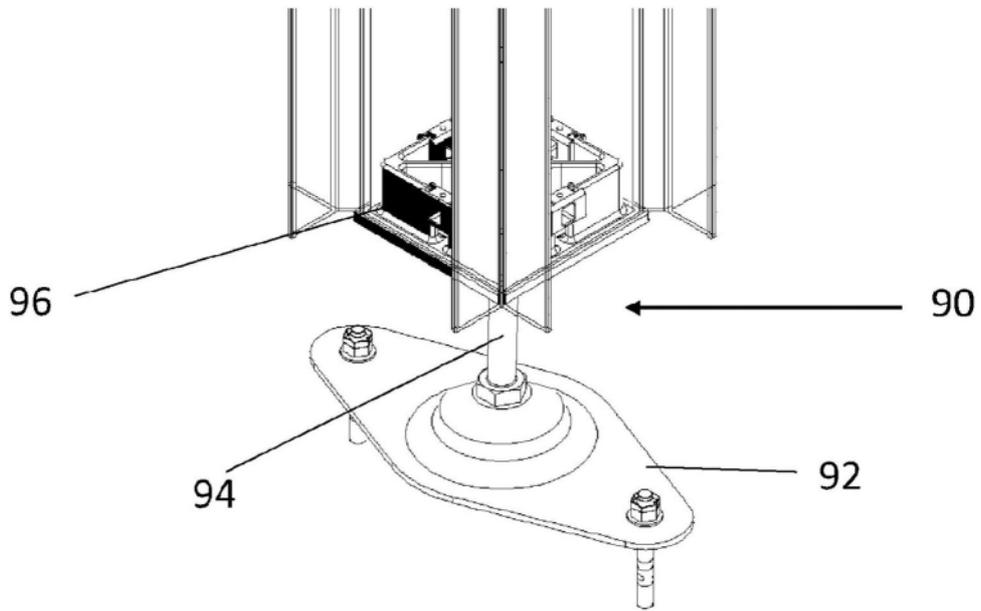


图9

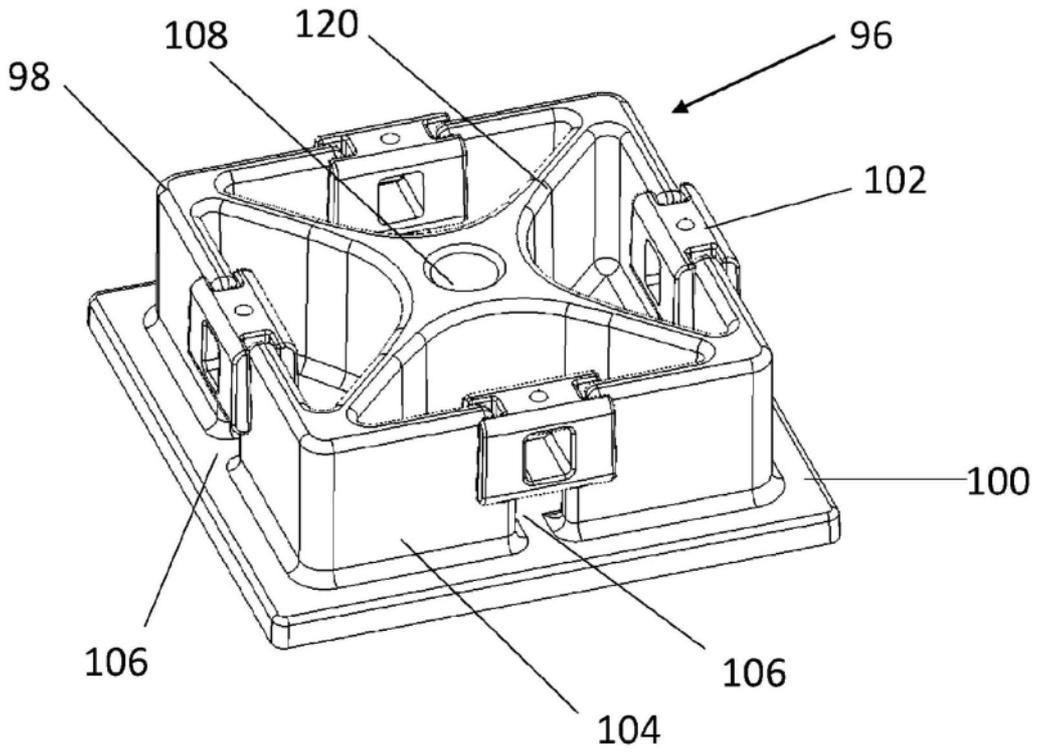


图10

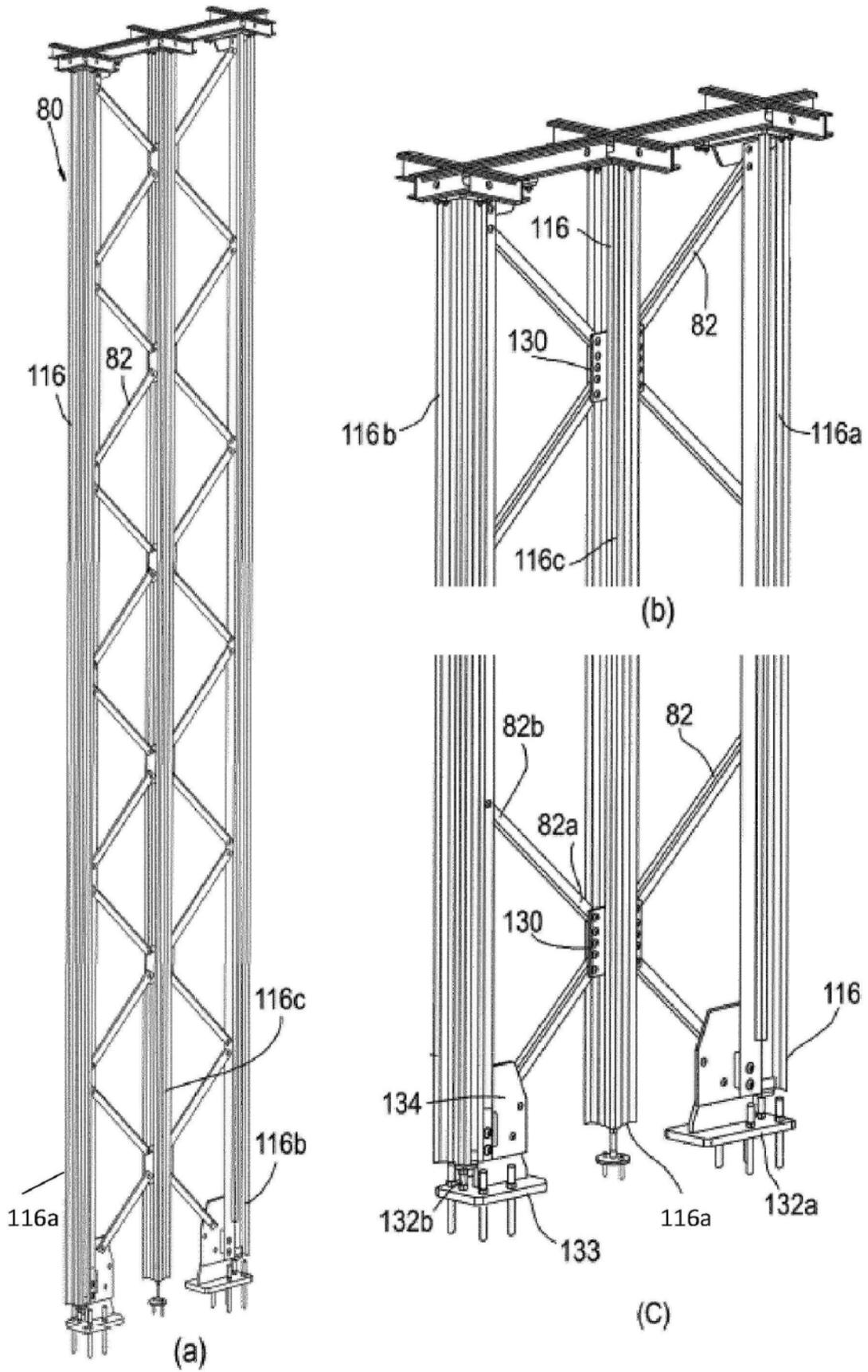


图11

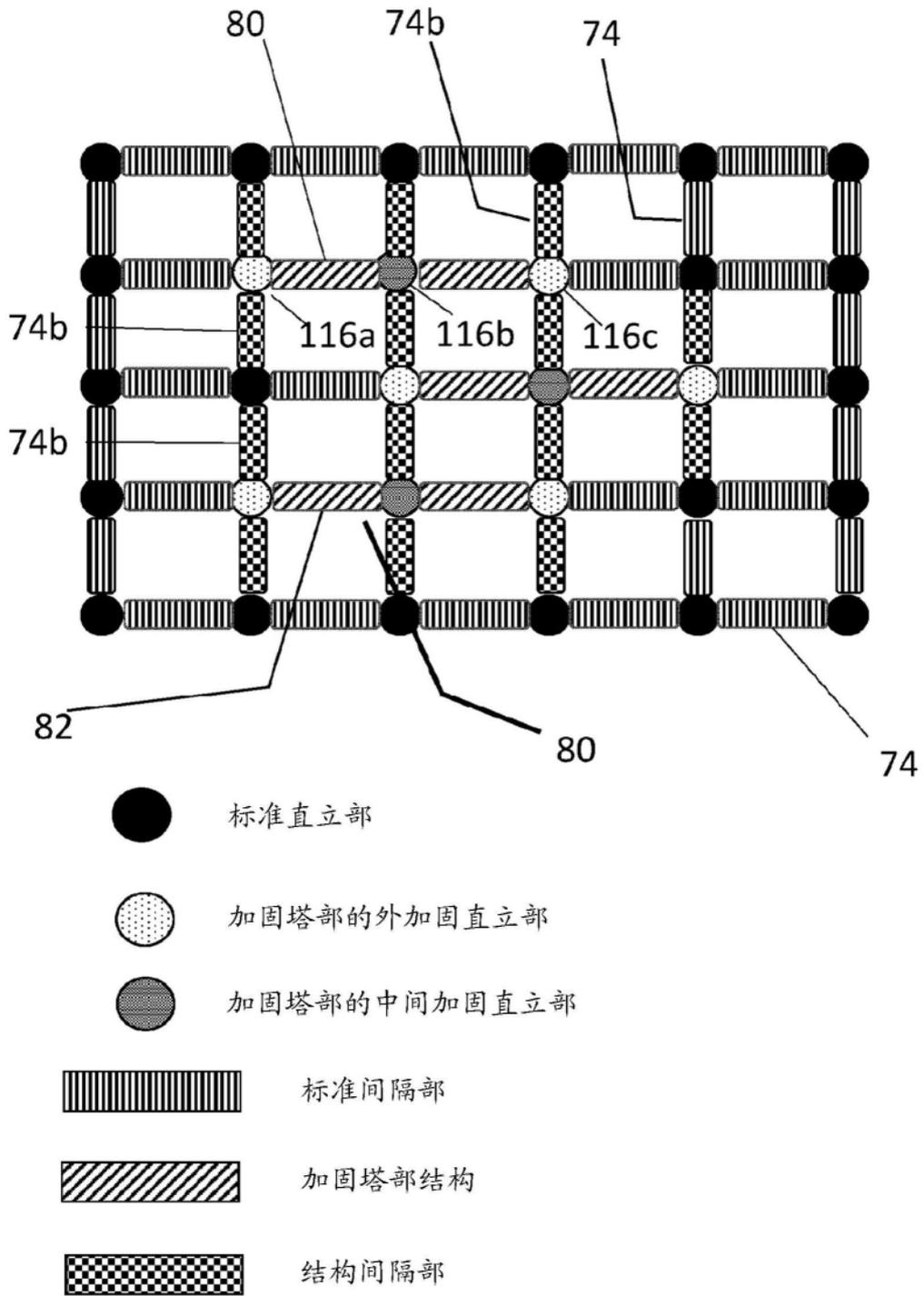


图12

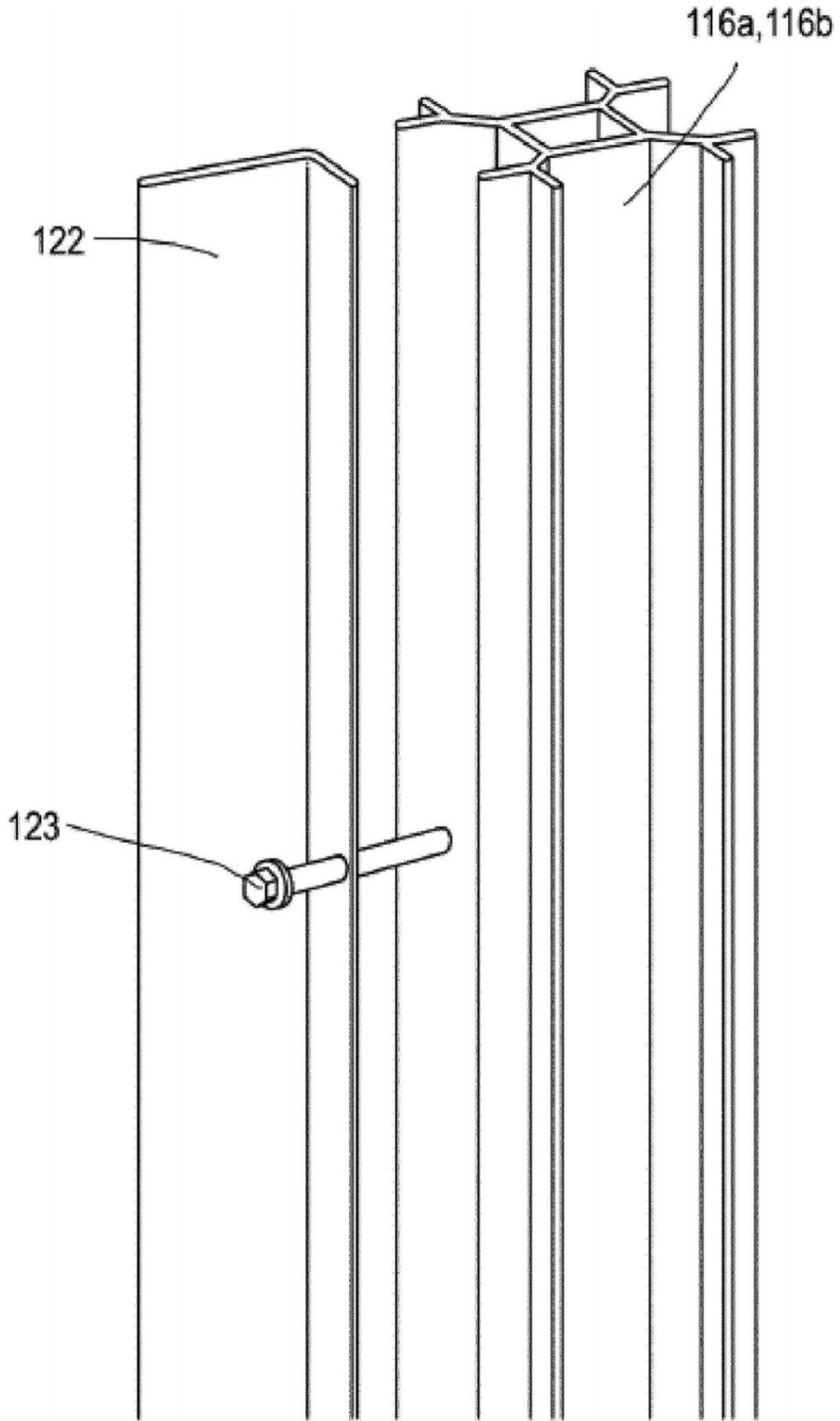


图13

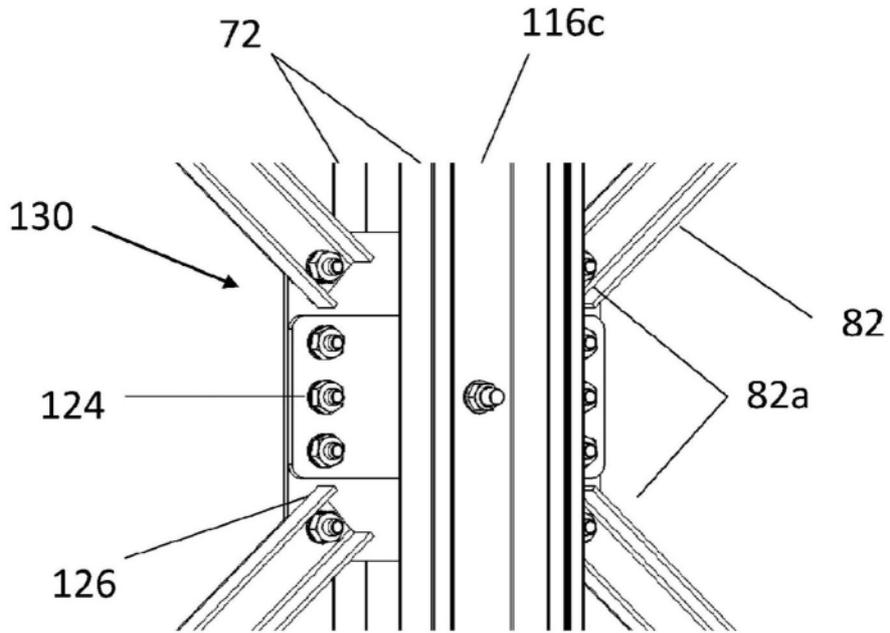


图14

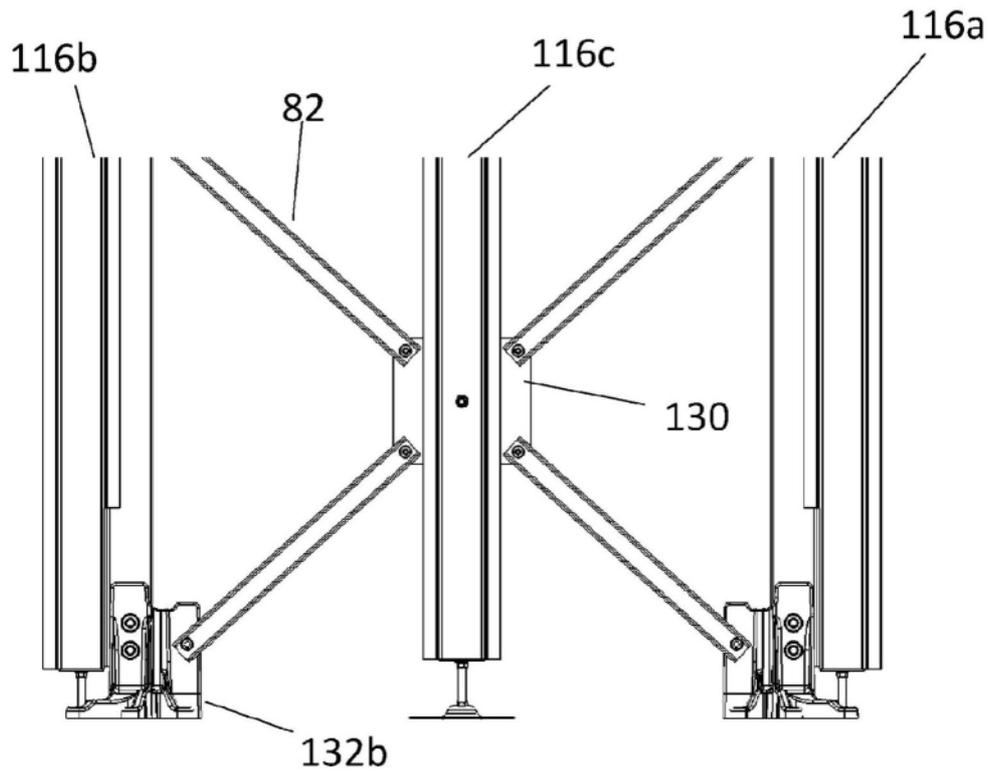


图15

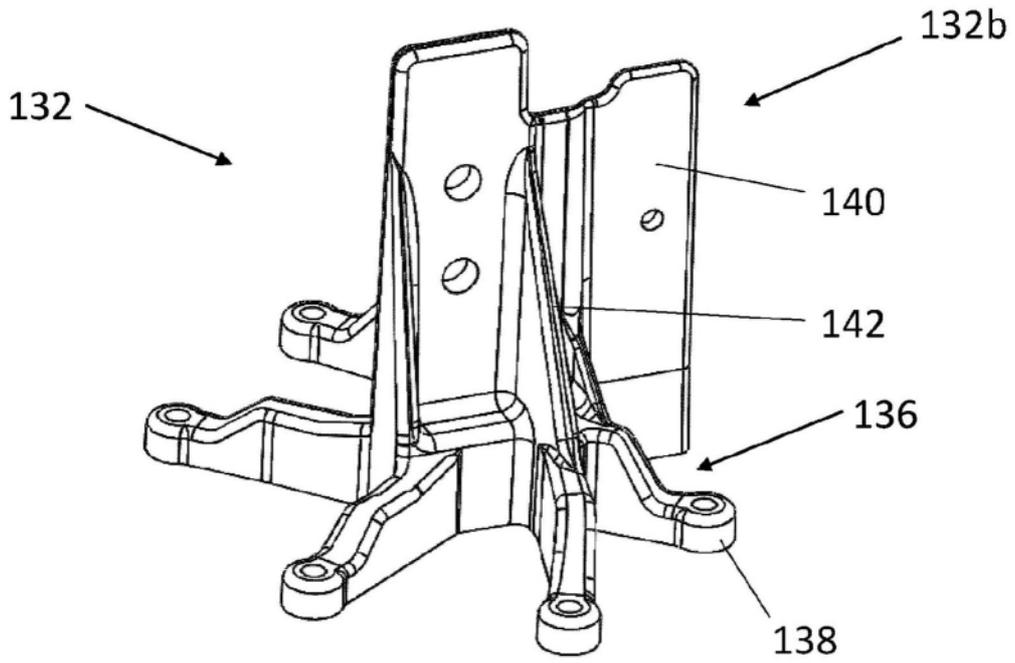


图16a

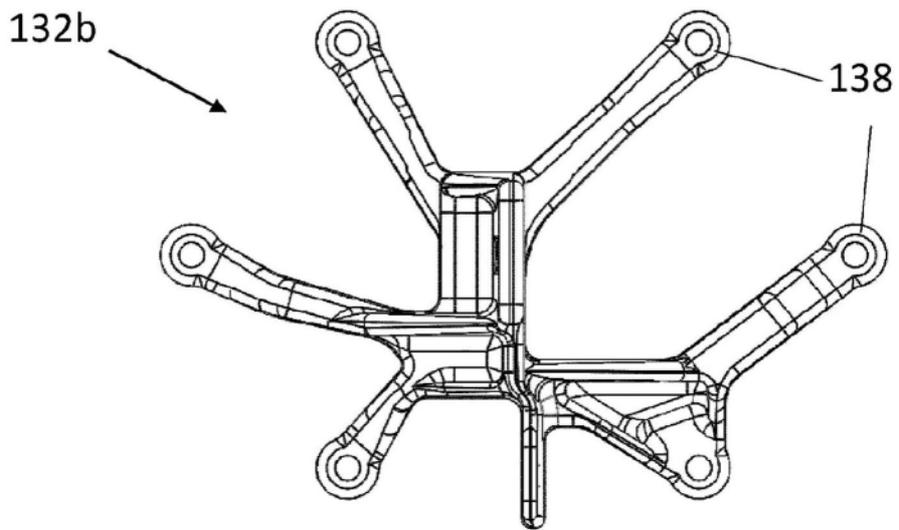


图16b

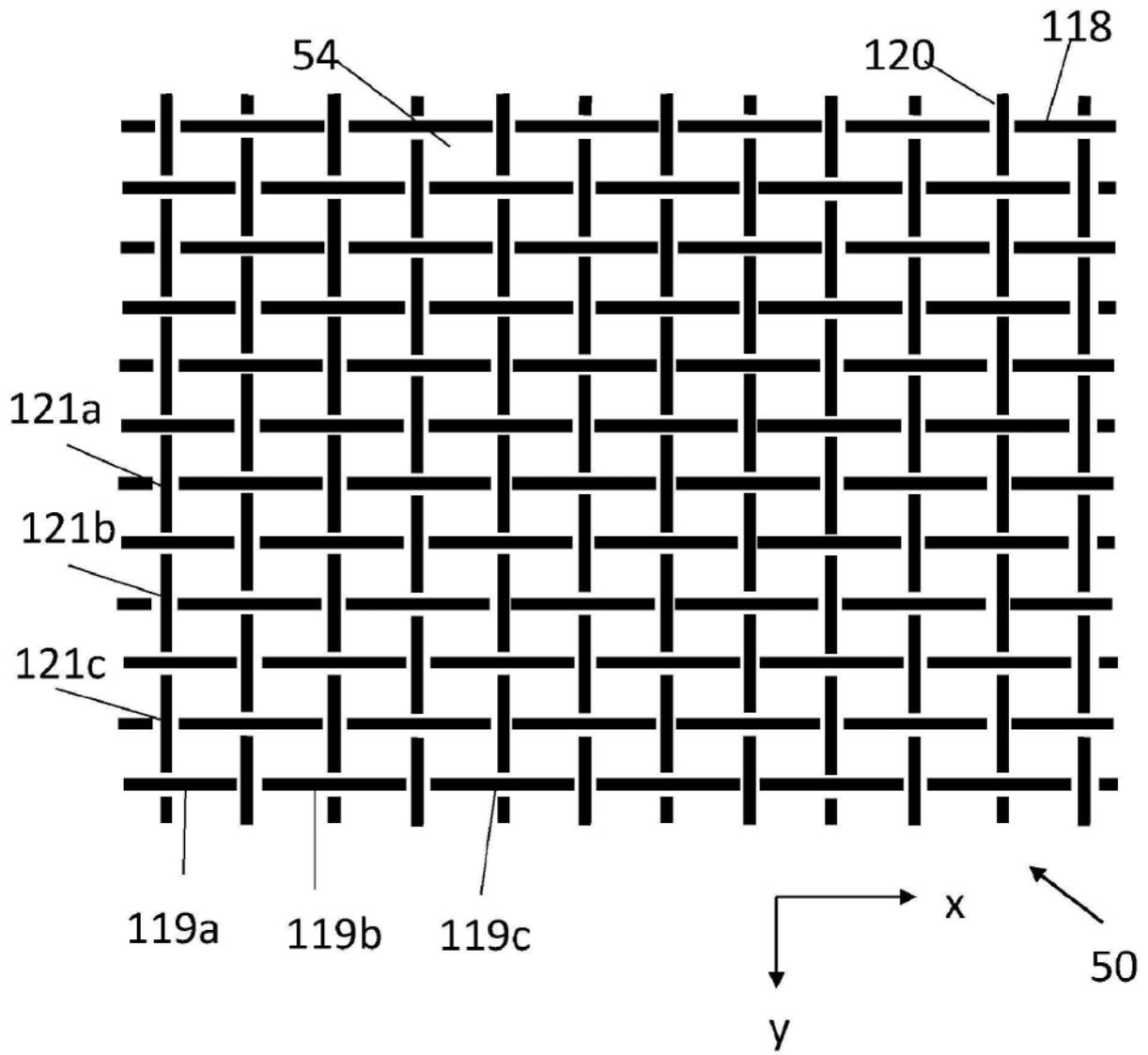


图17

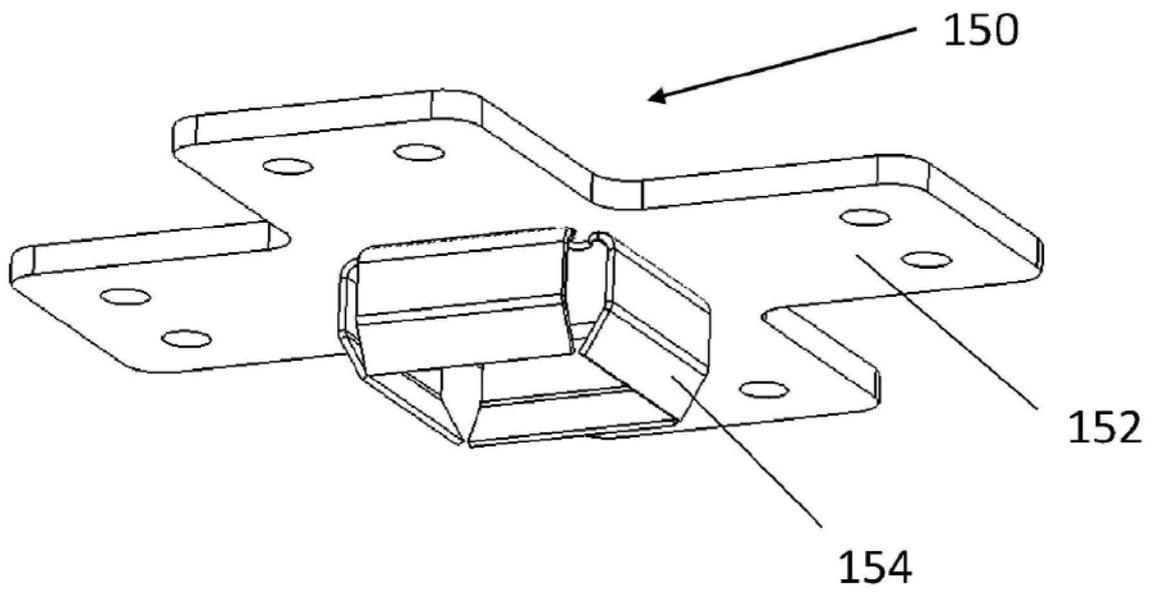


图18

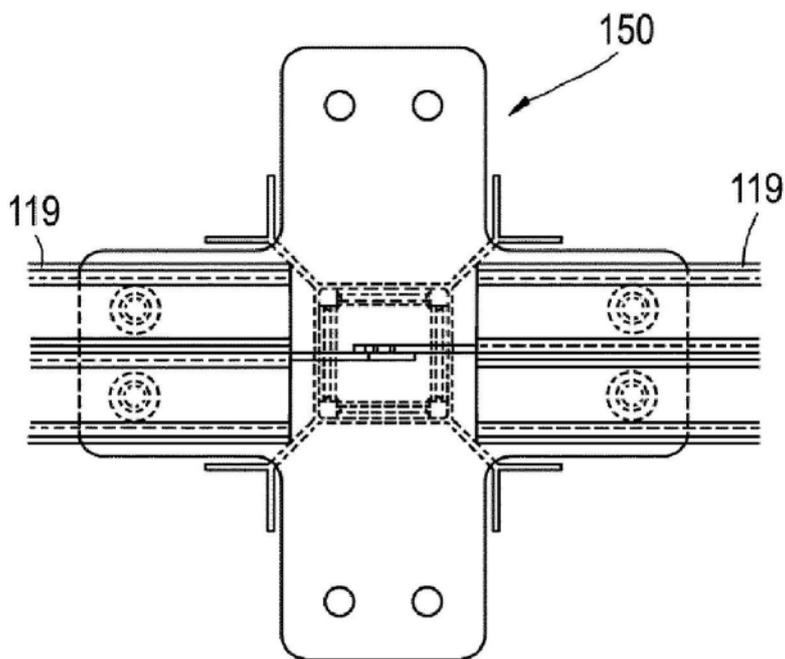


图19

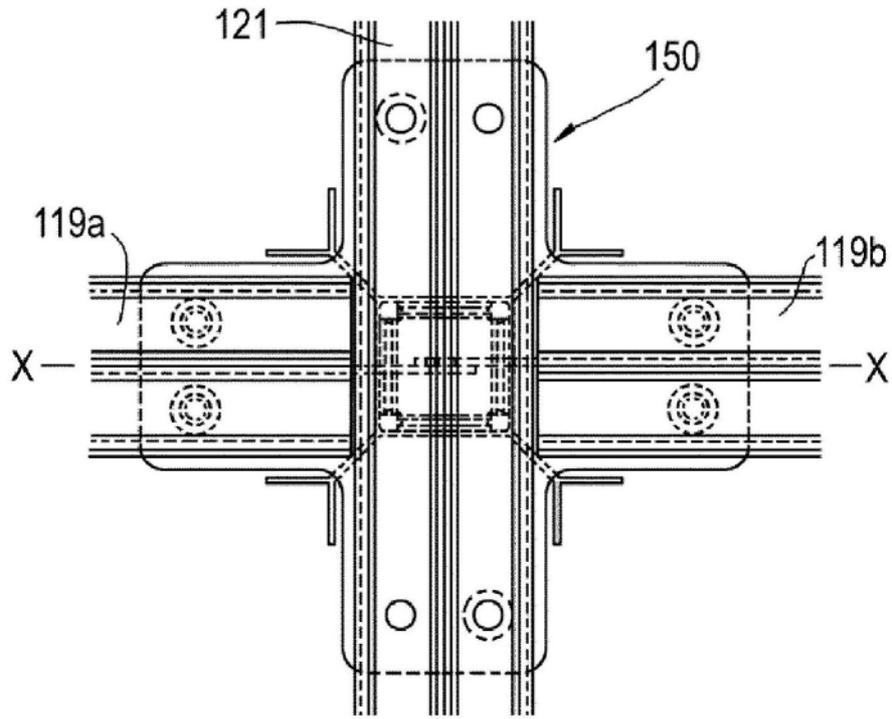


图20

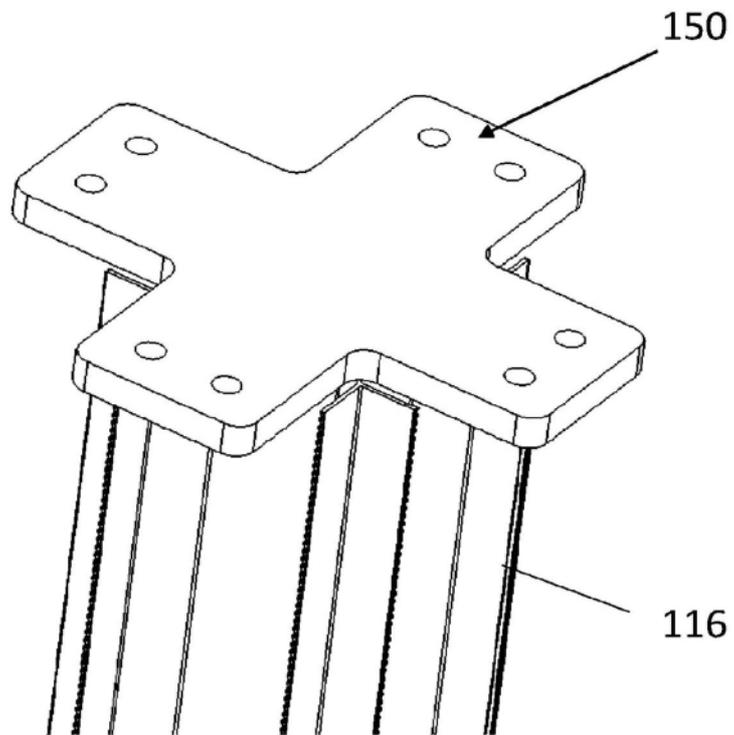


图21

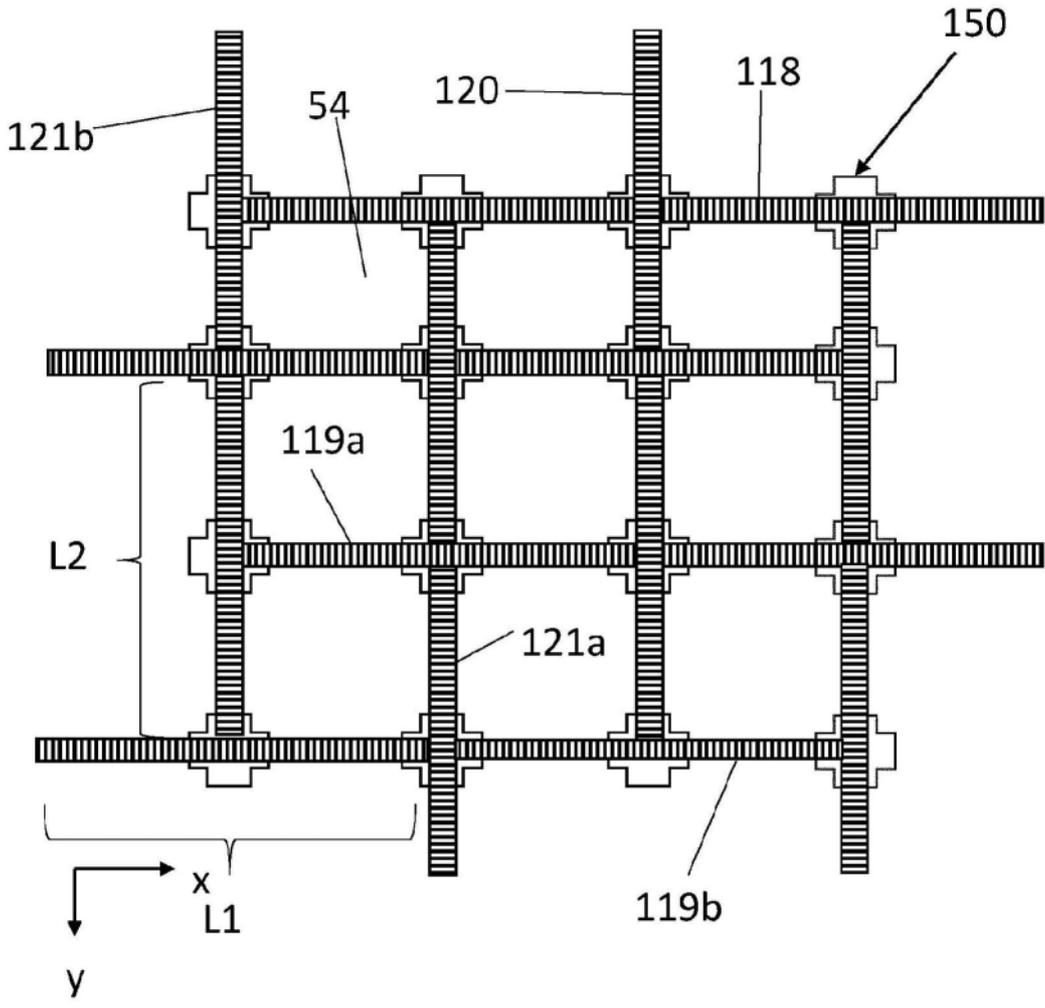


图22

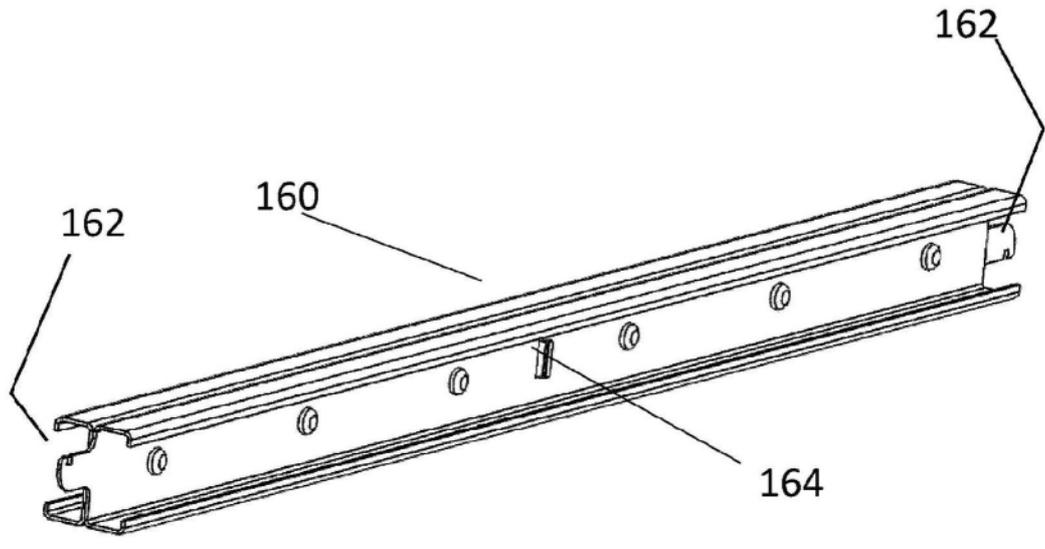


图23

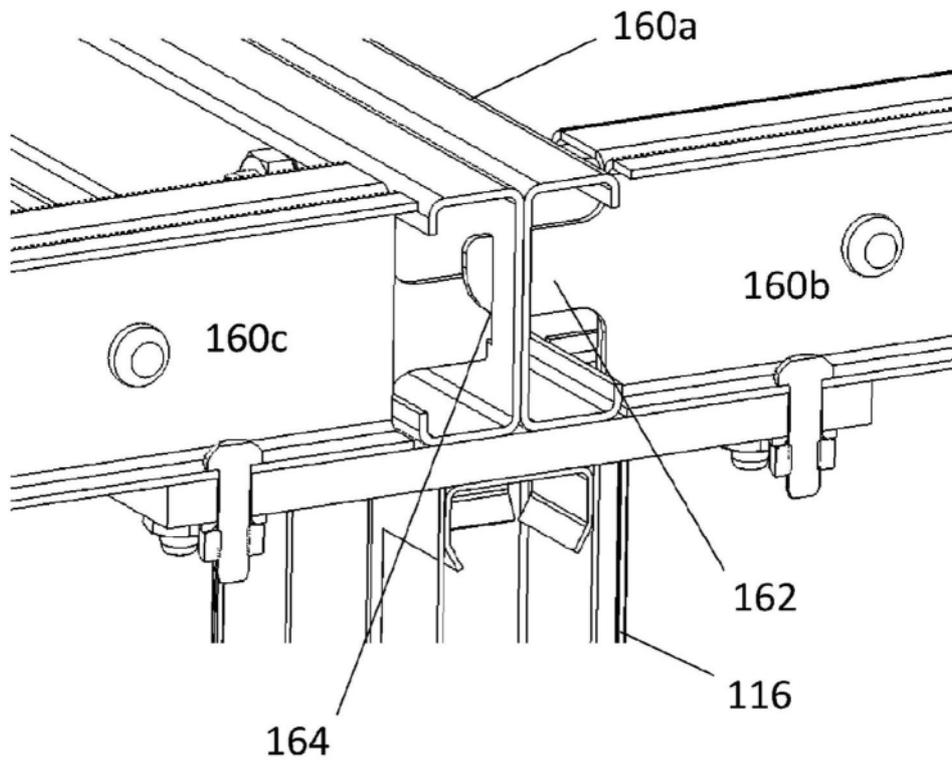


图24

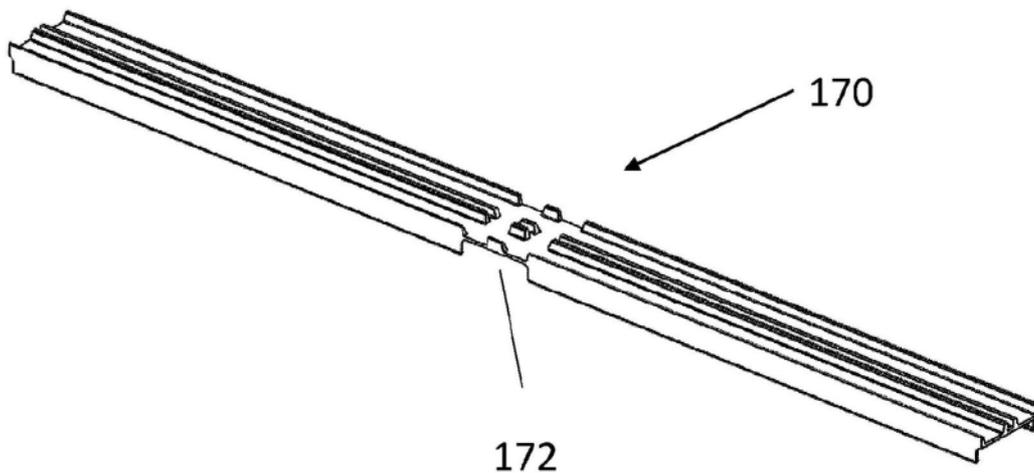


图25

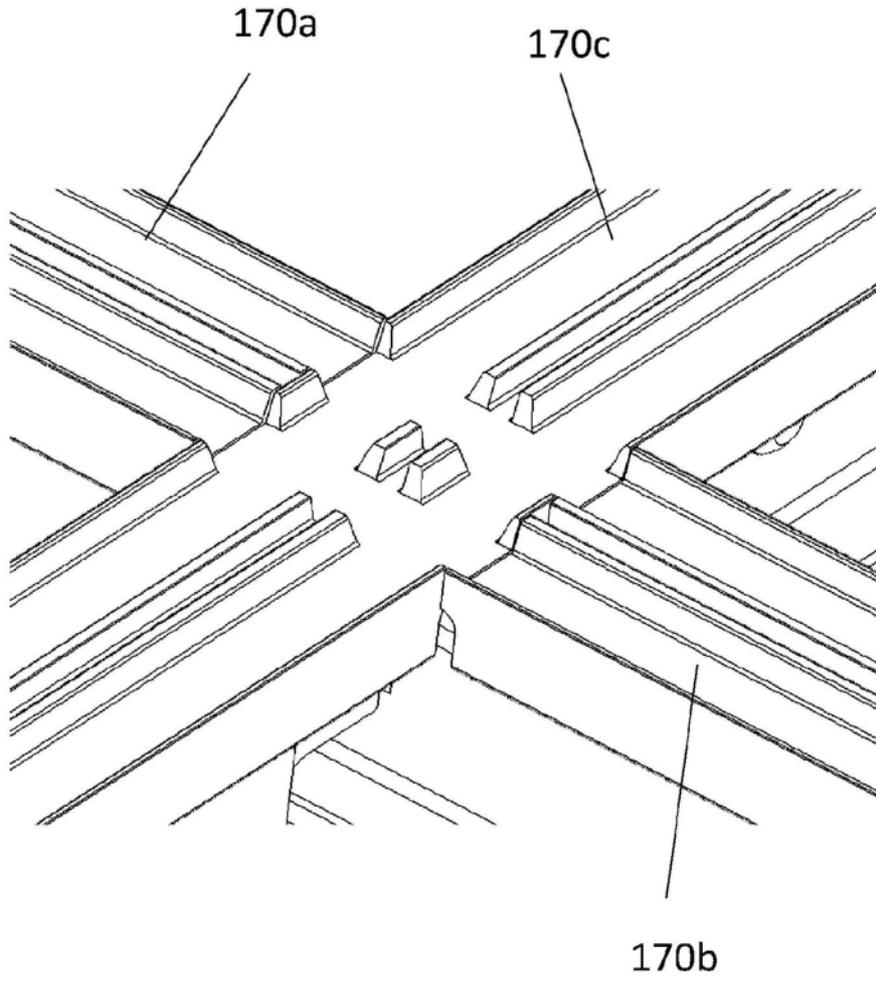


图26

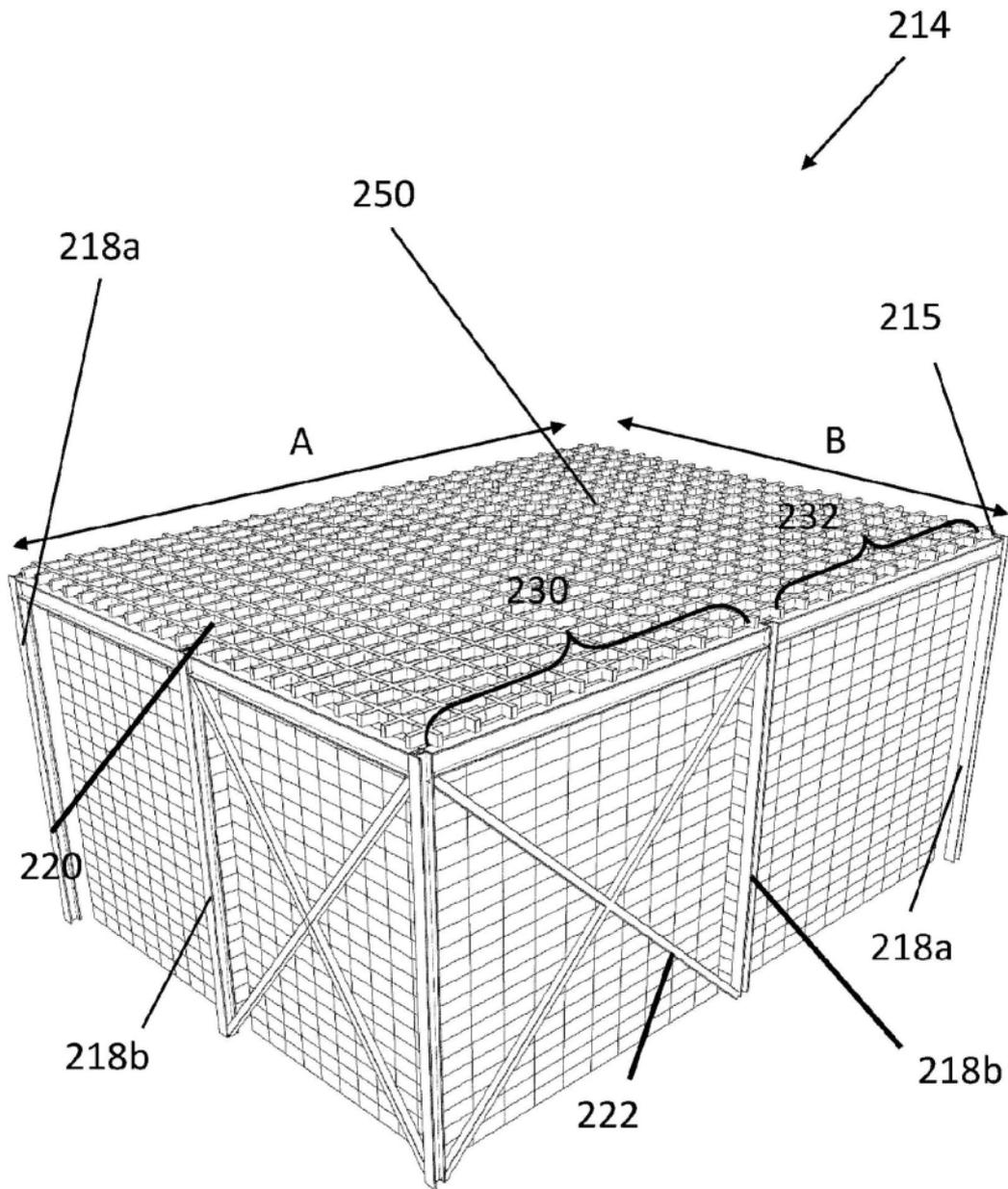


图27

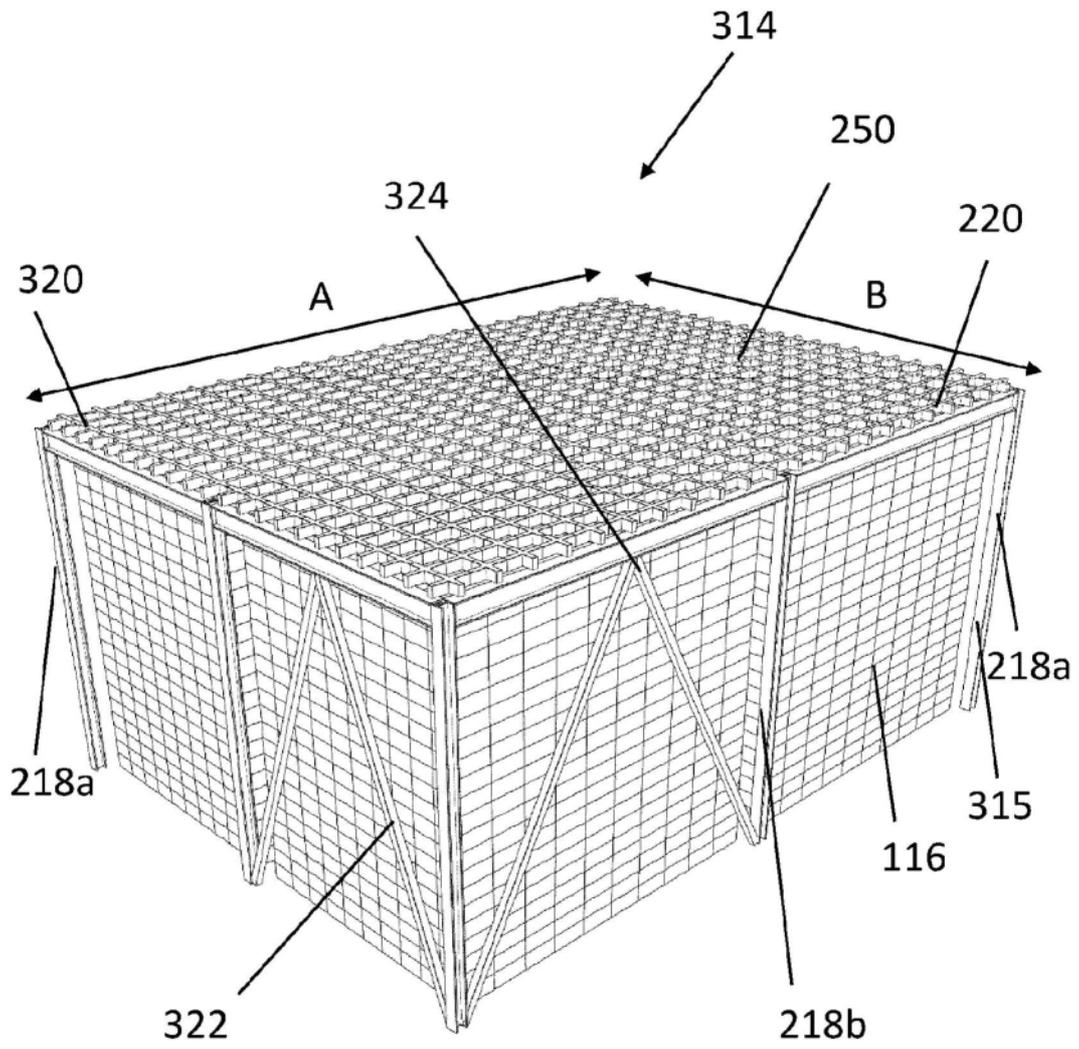


图28

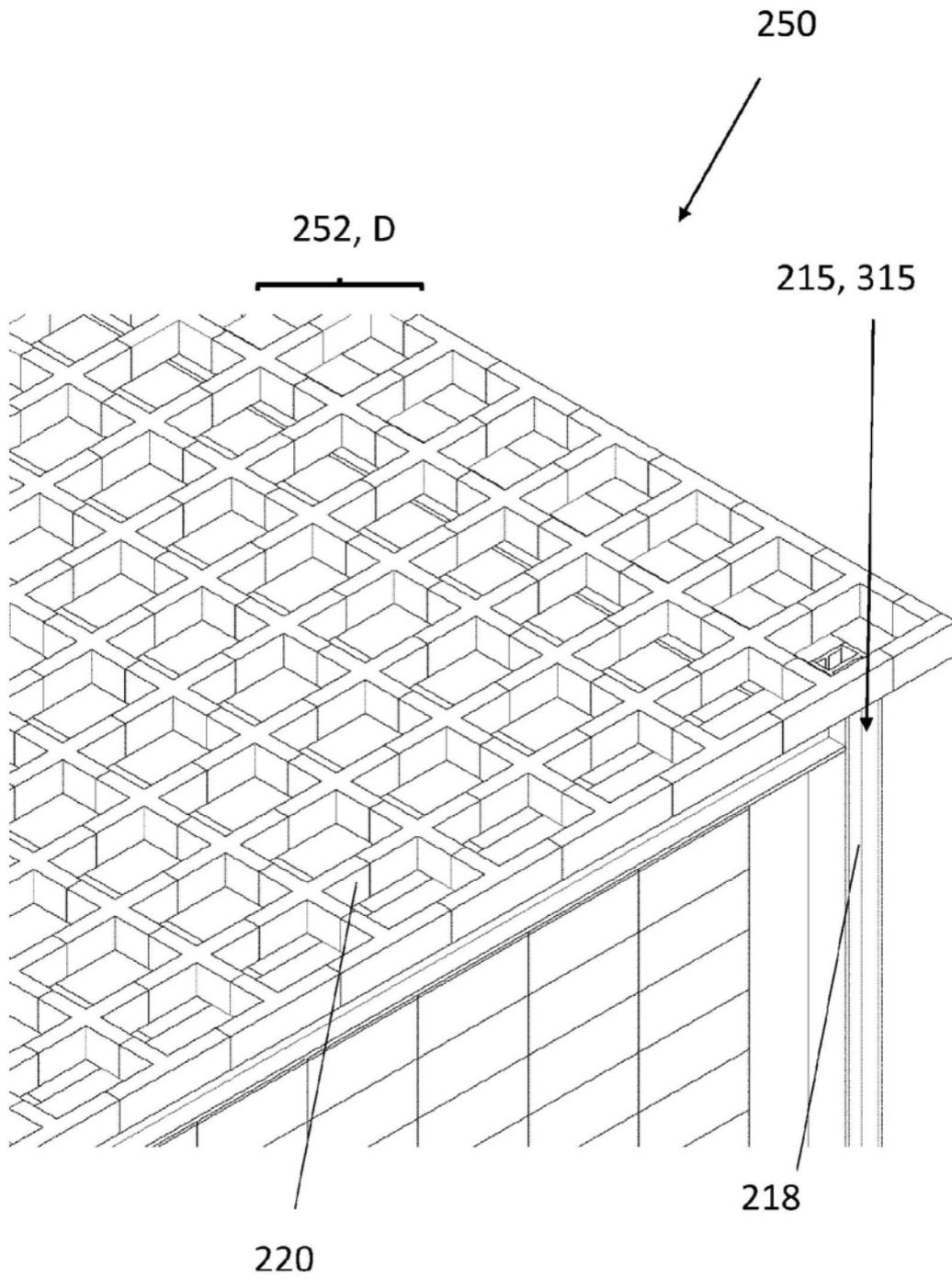


图29

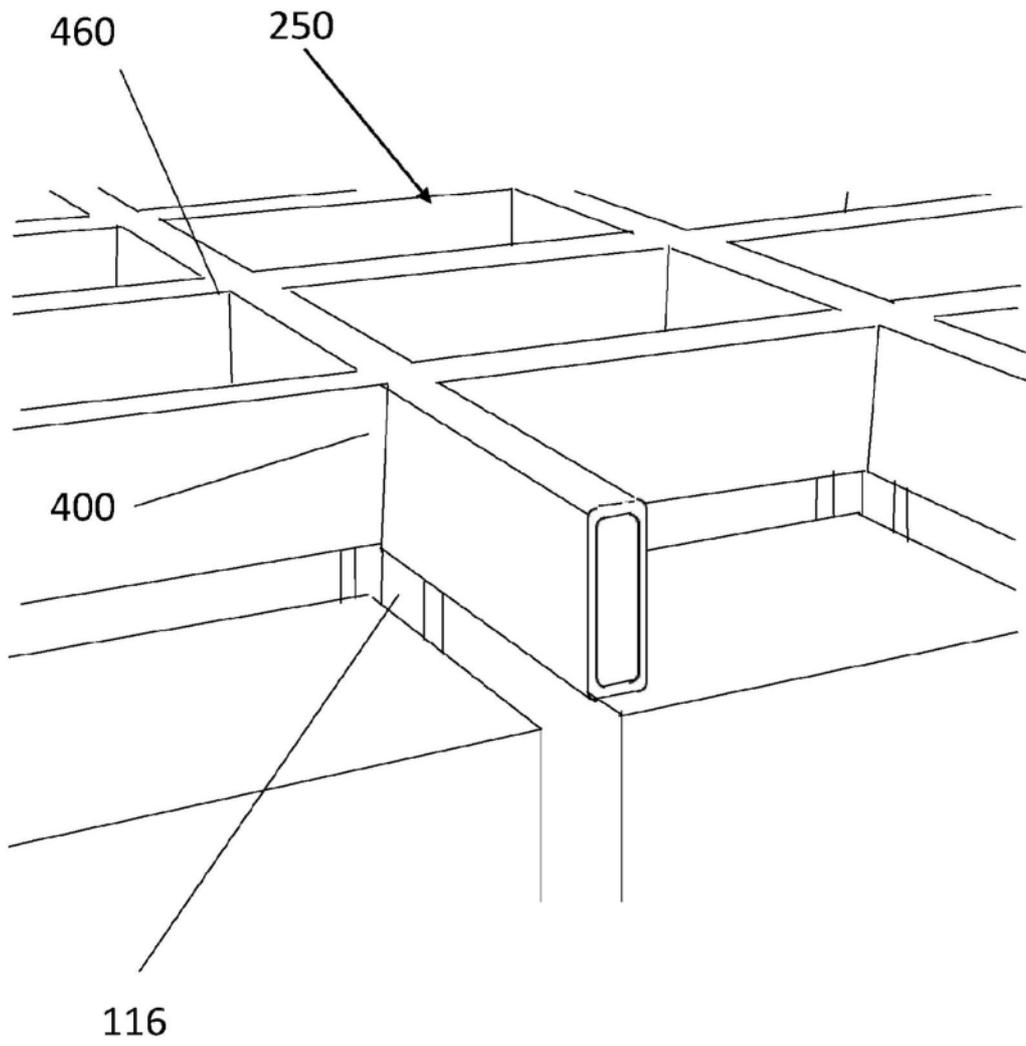


图32

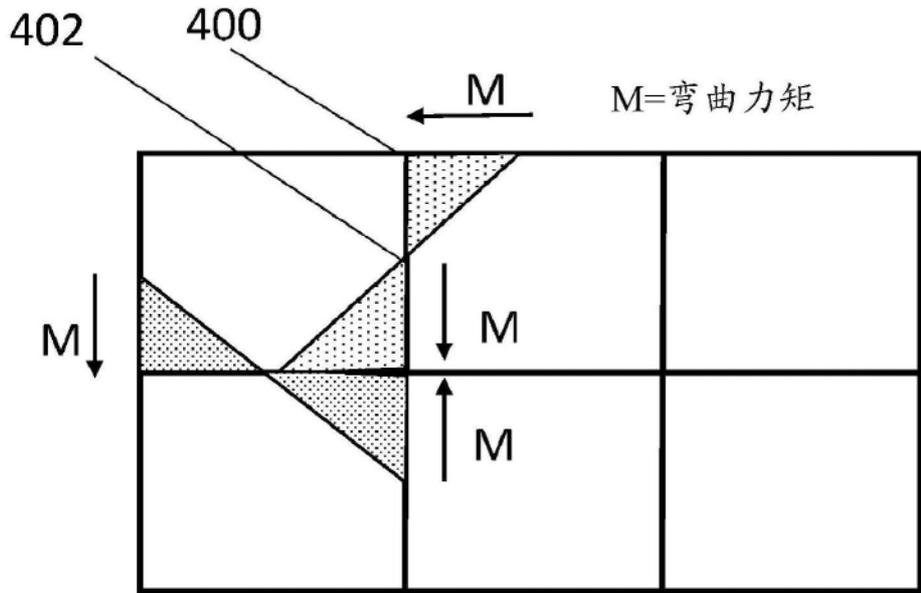


图33

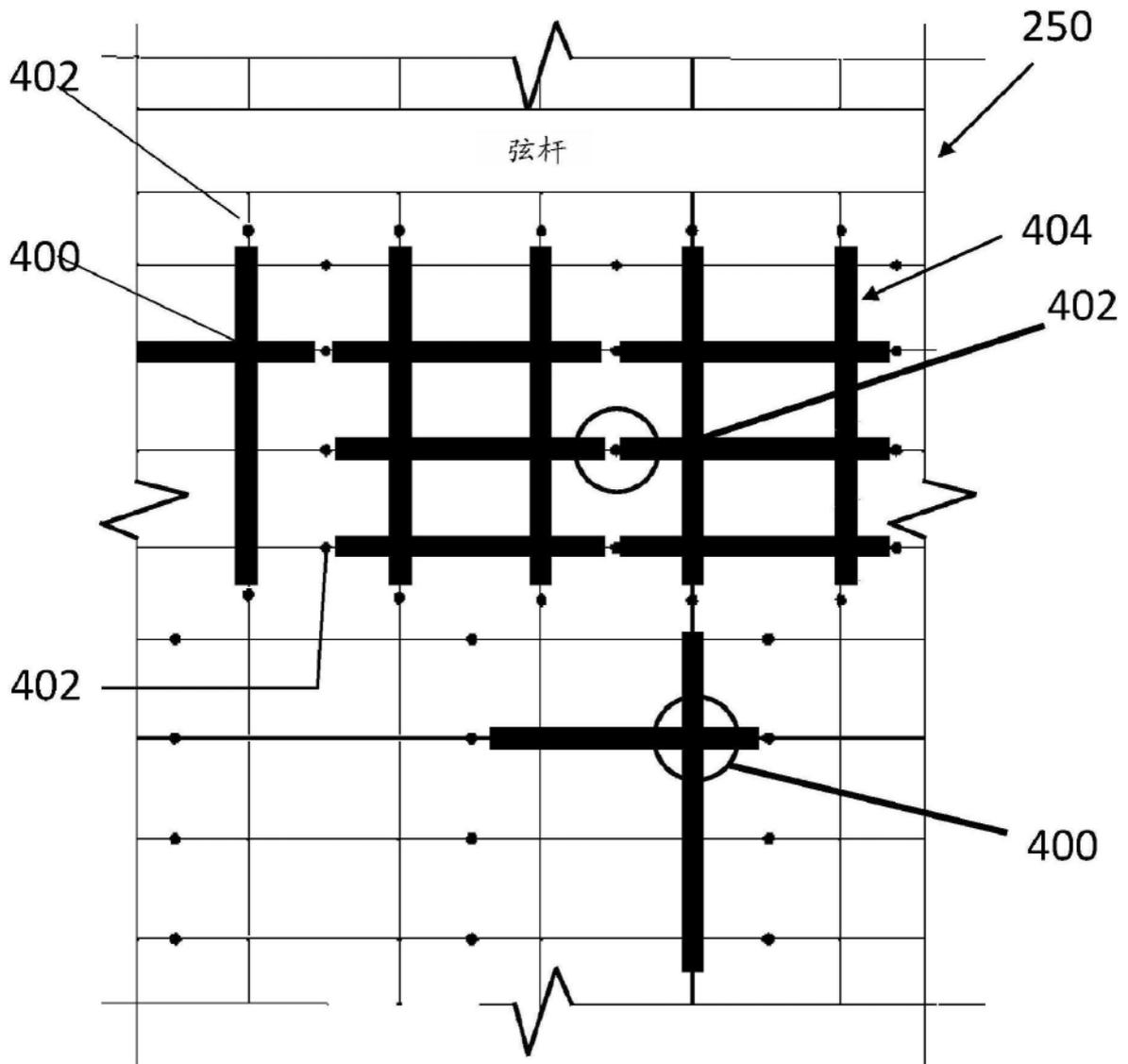


图34

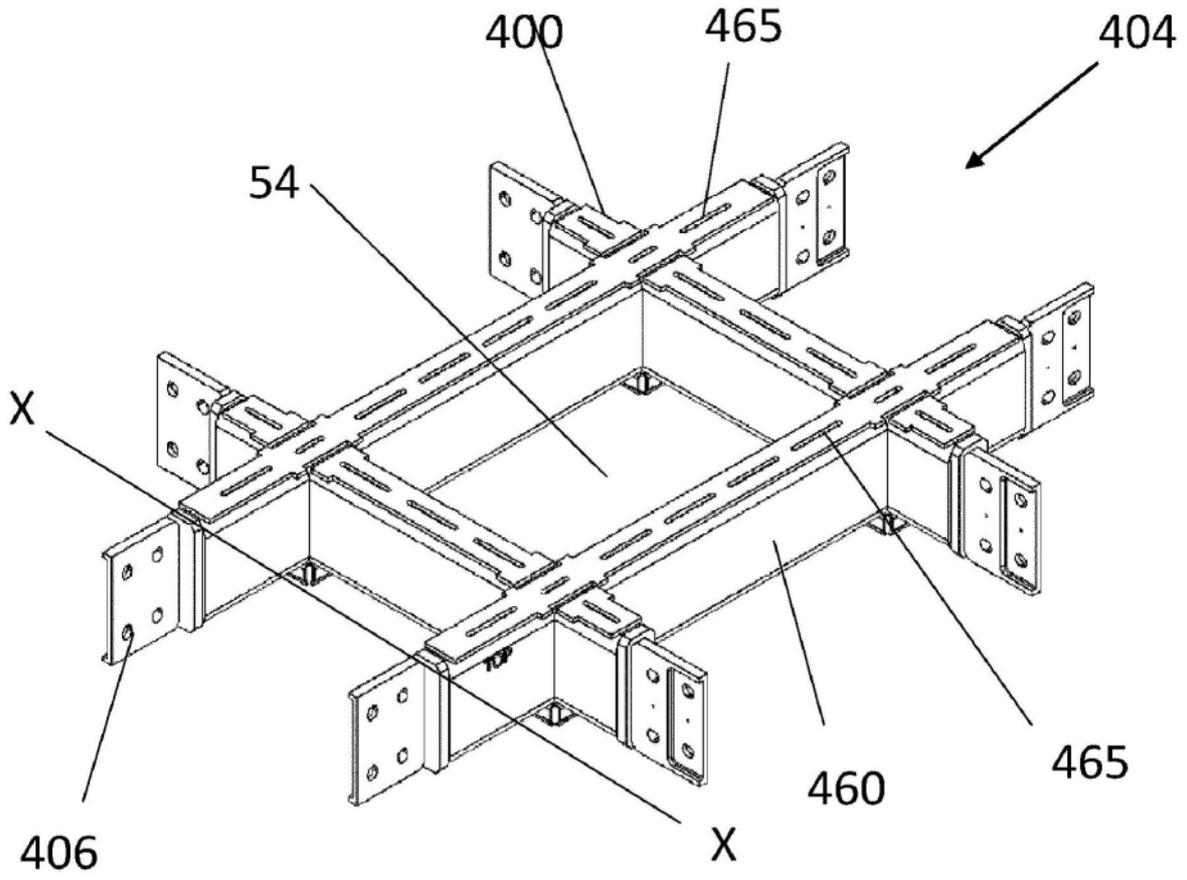


图35

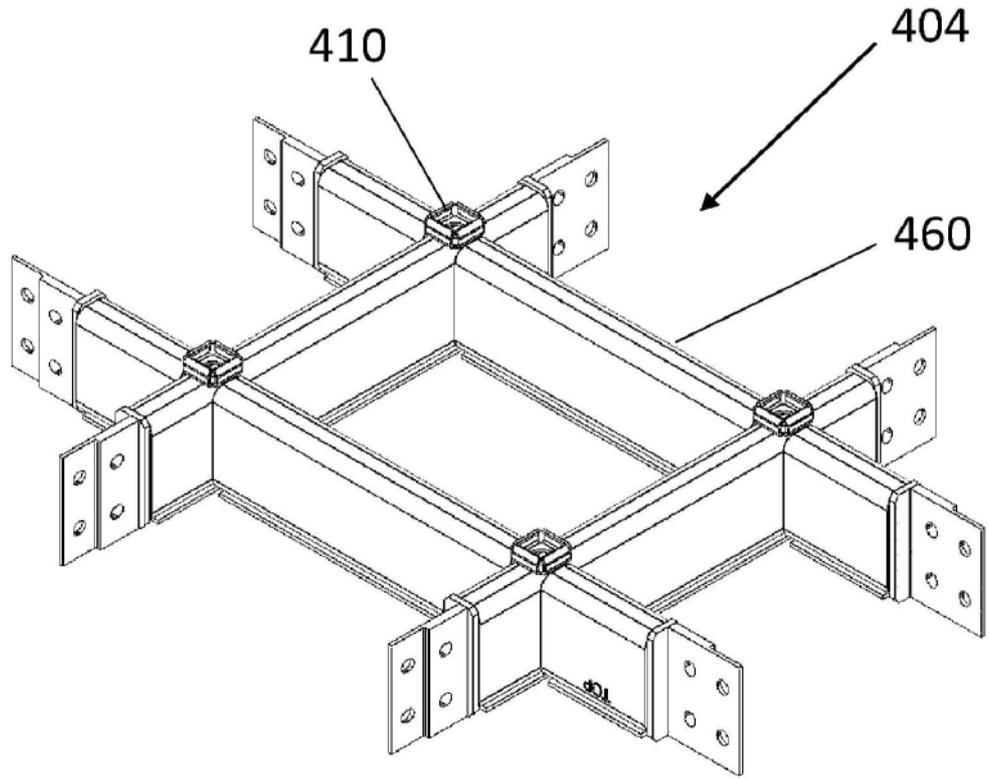


图36

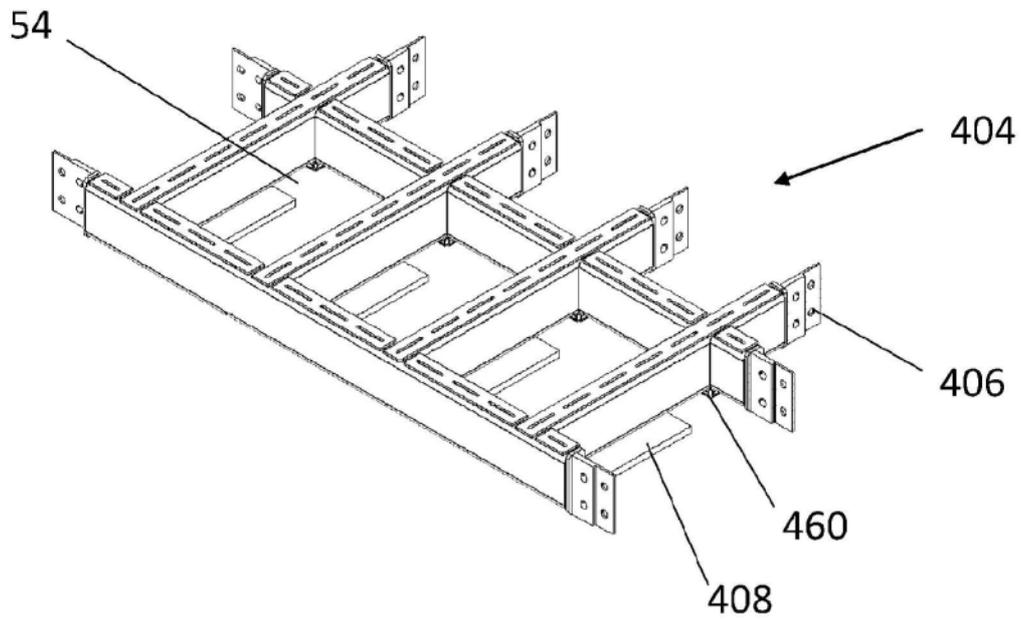


图37

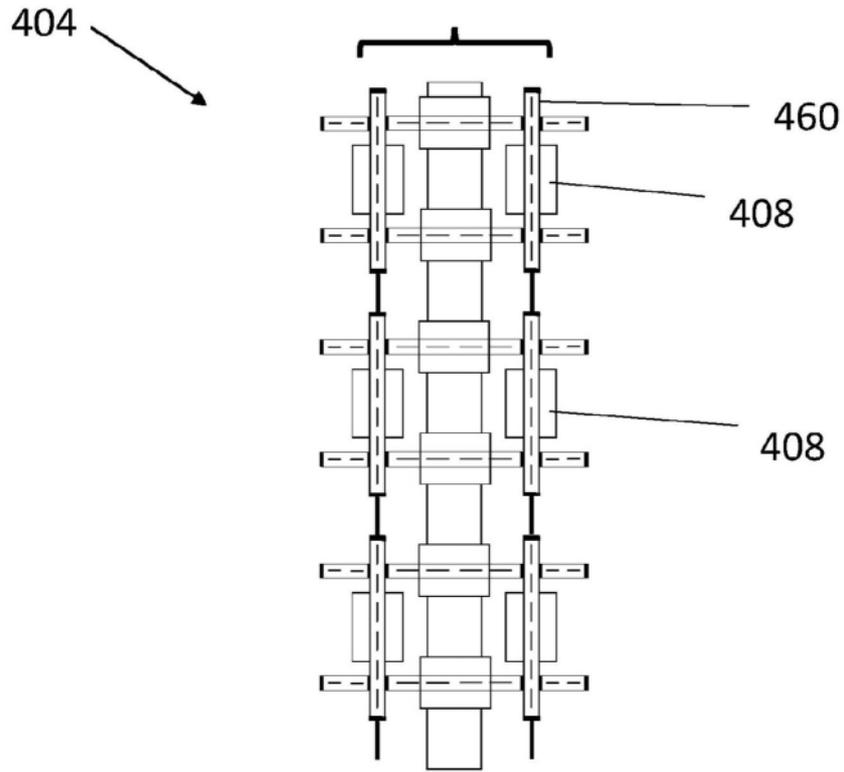


图38

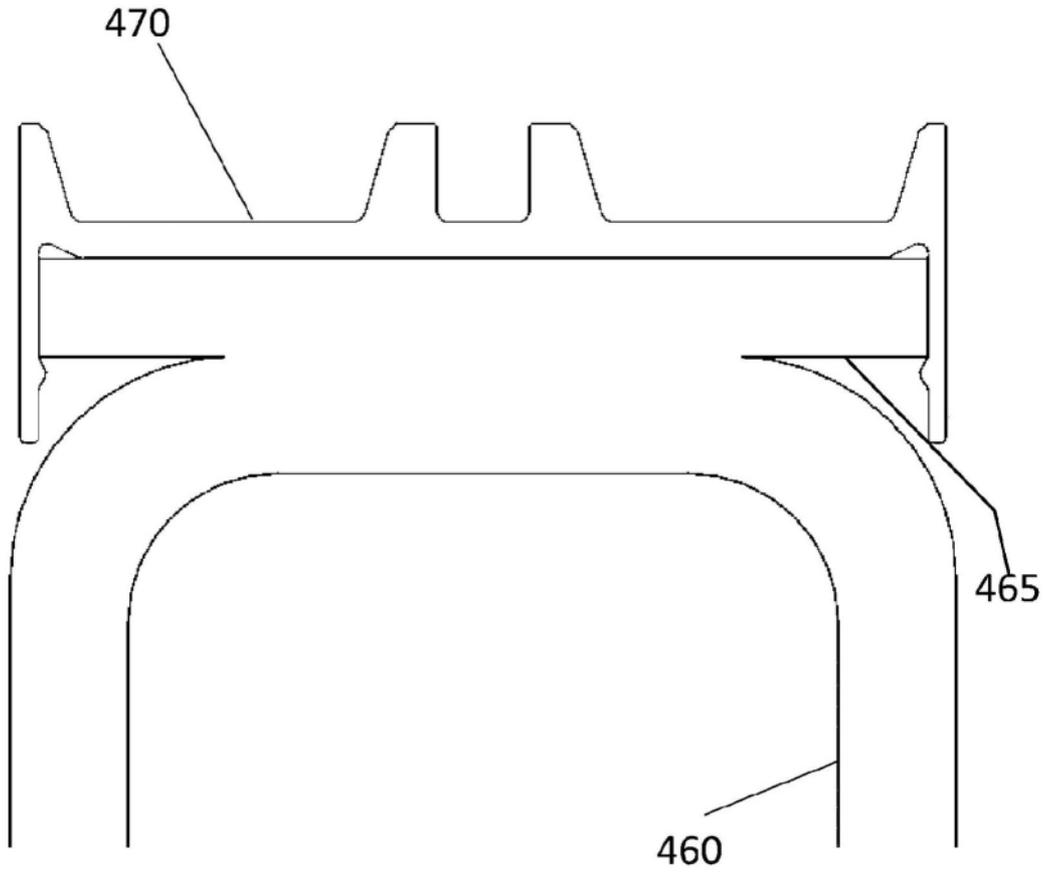


图39

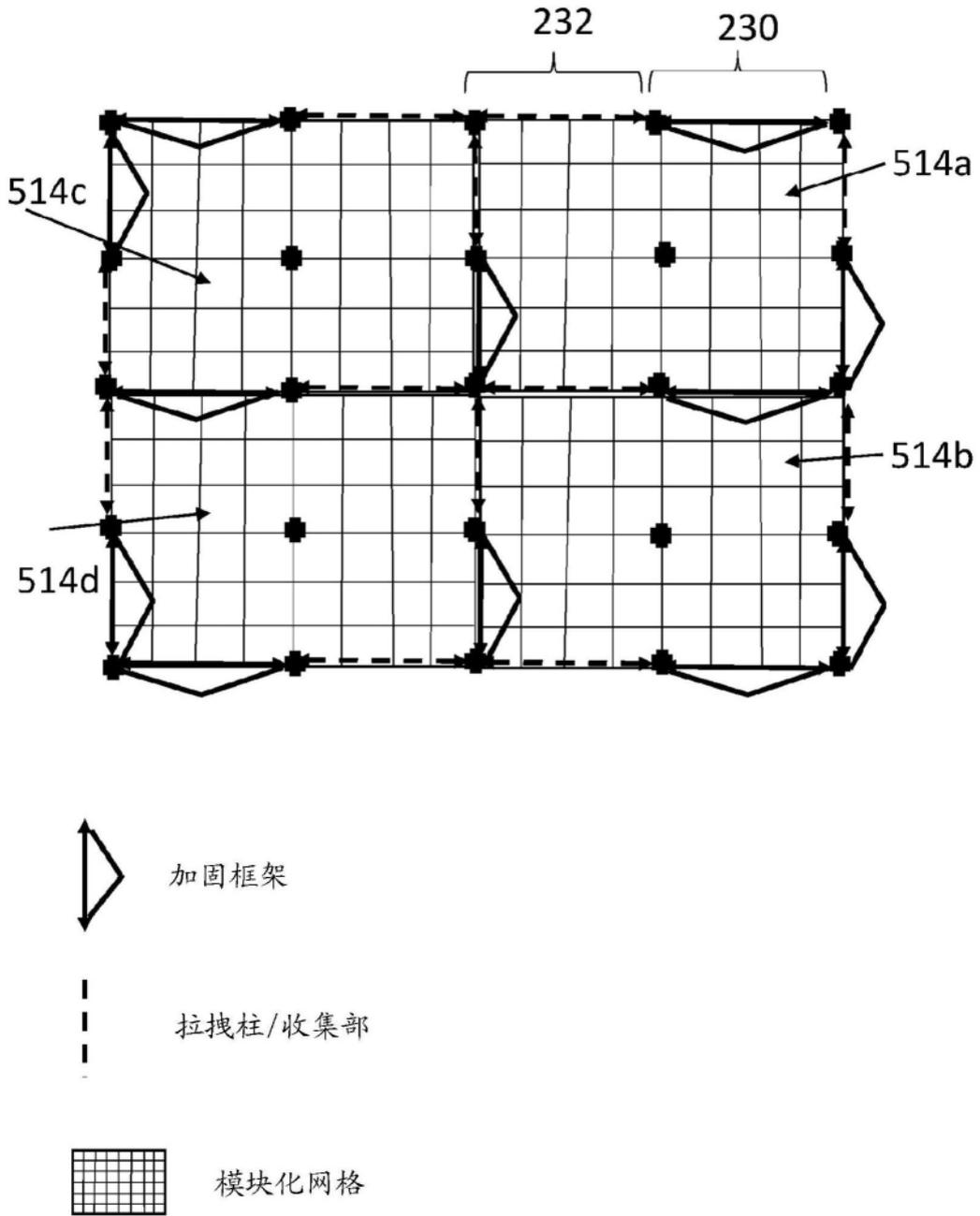


图40

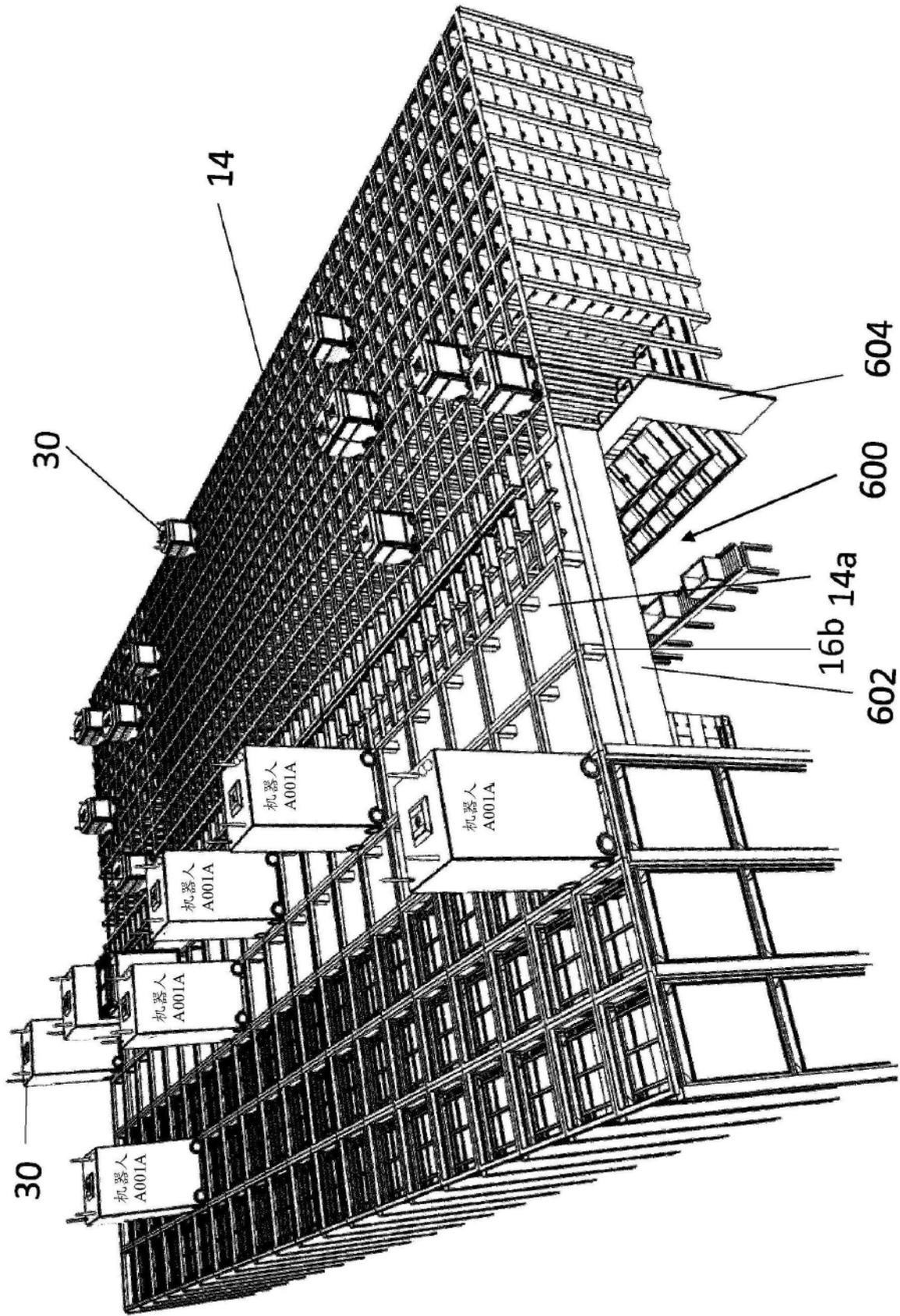


图41

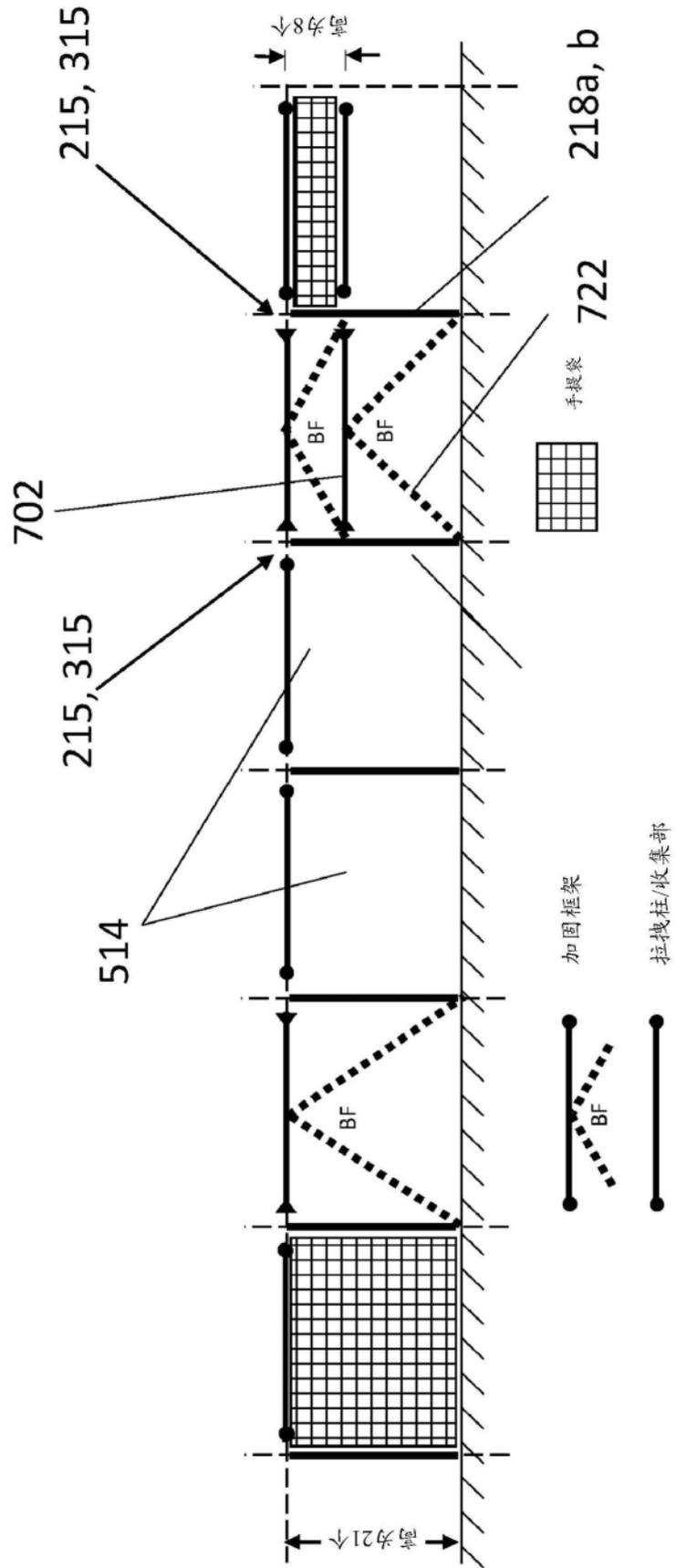


图42

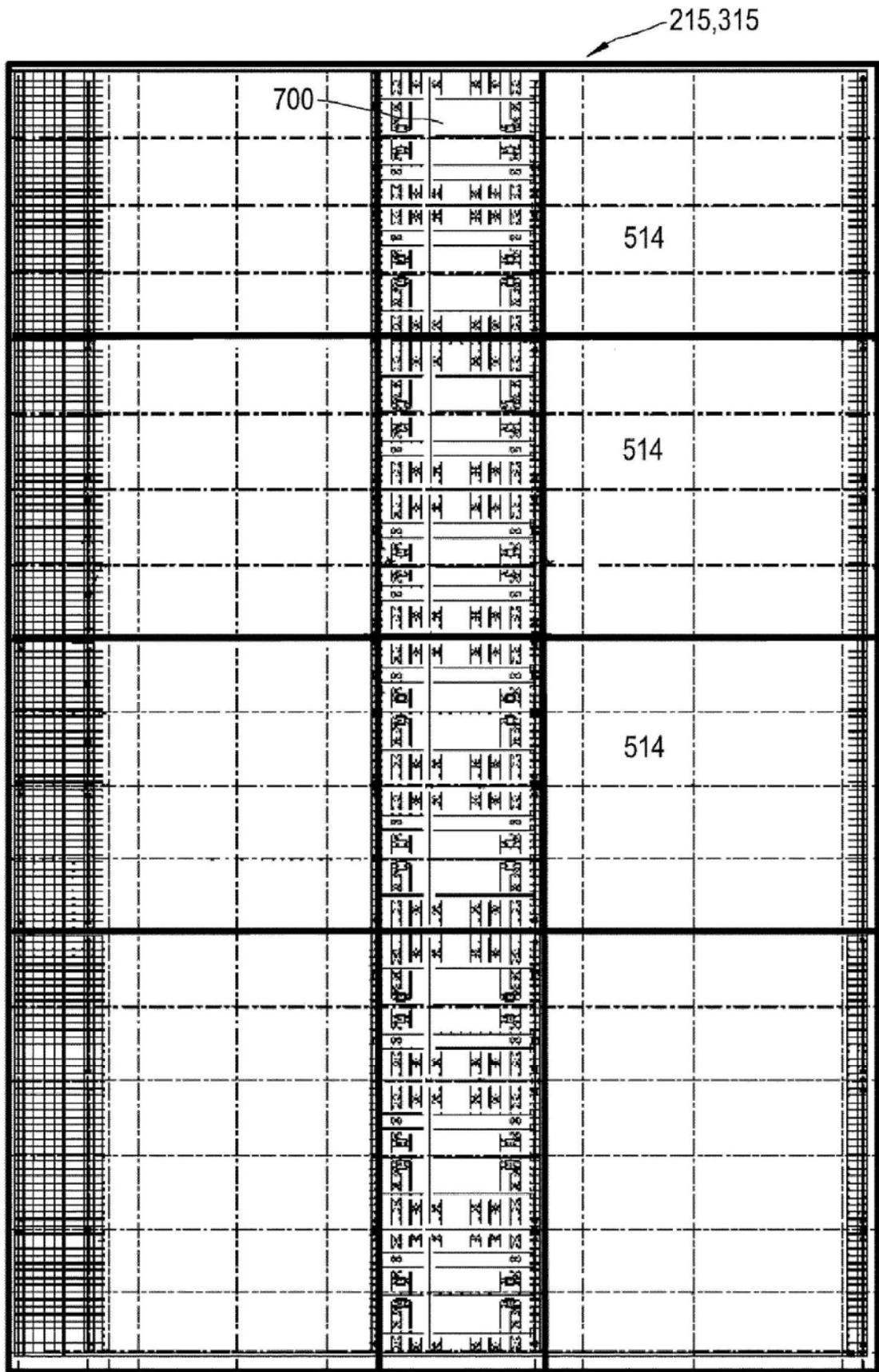


图43

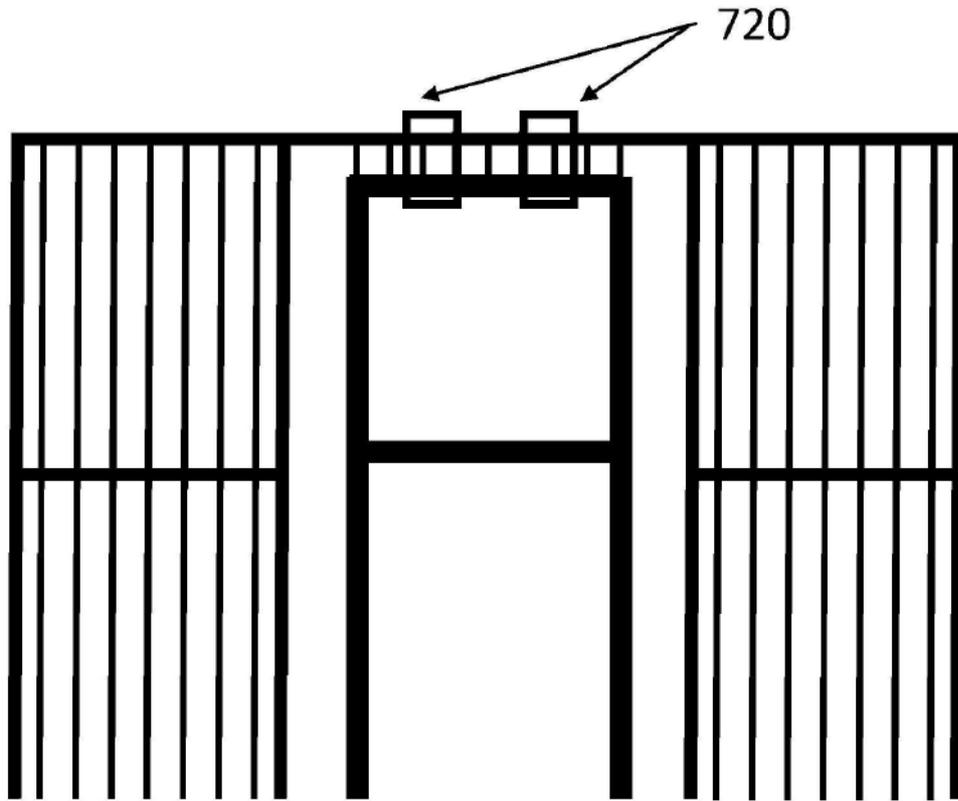


图44

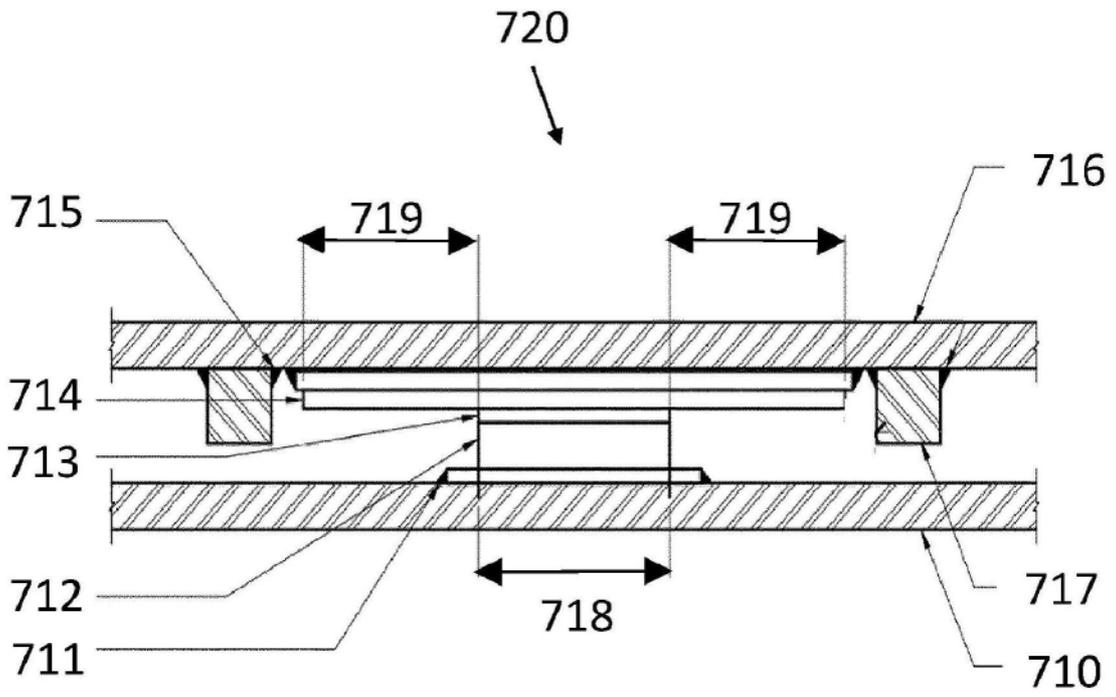


图45

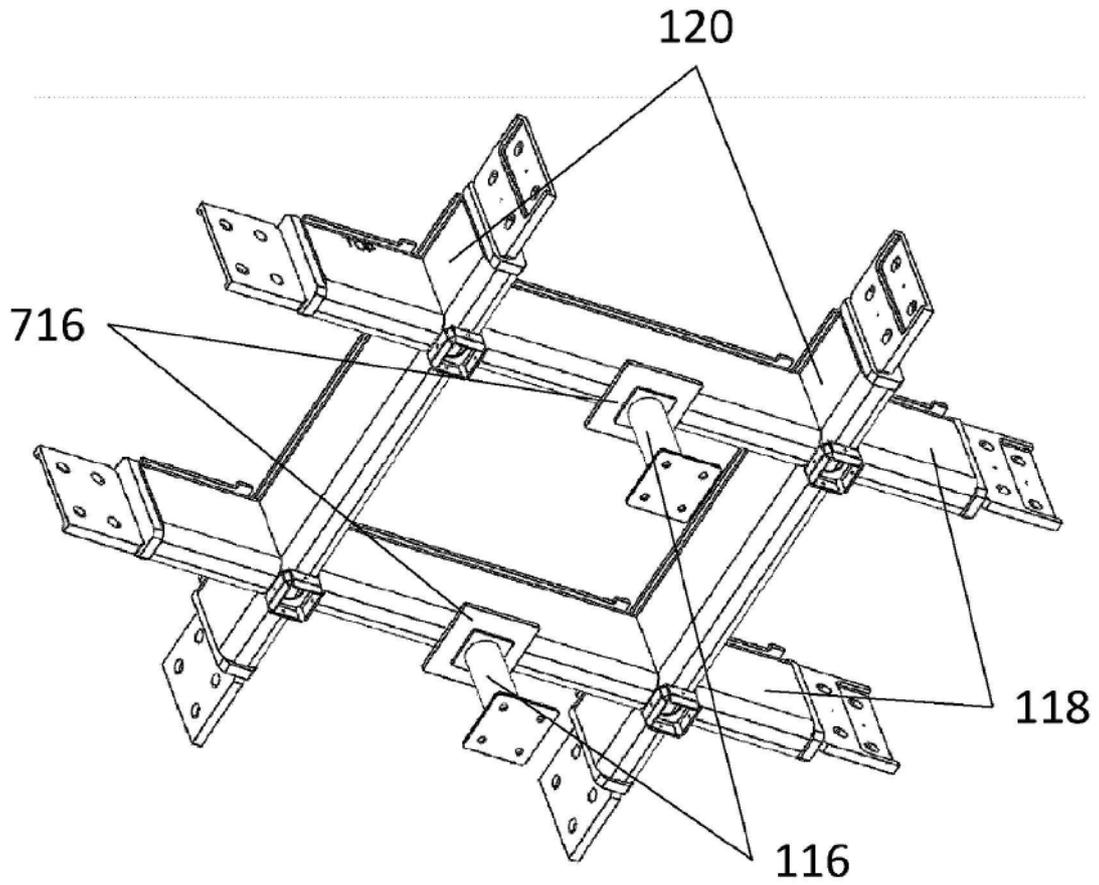


图46

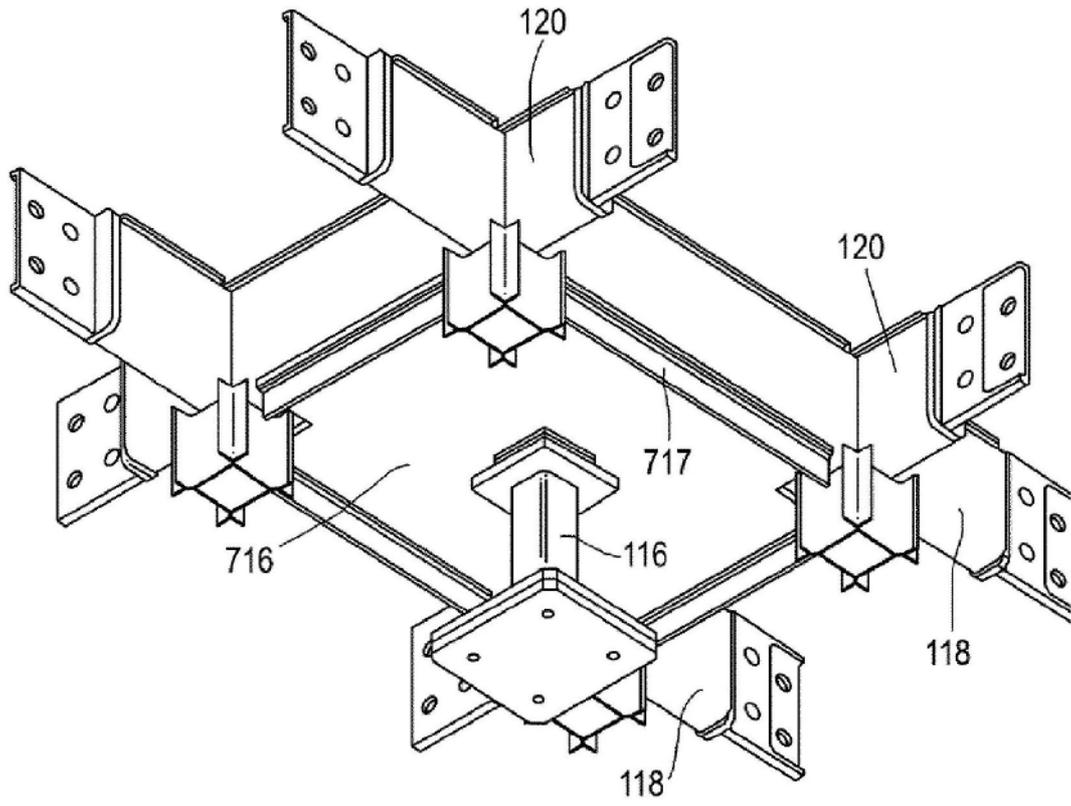


图47

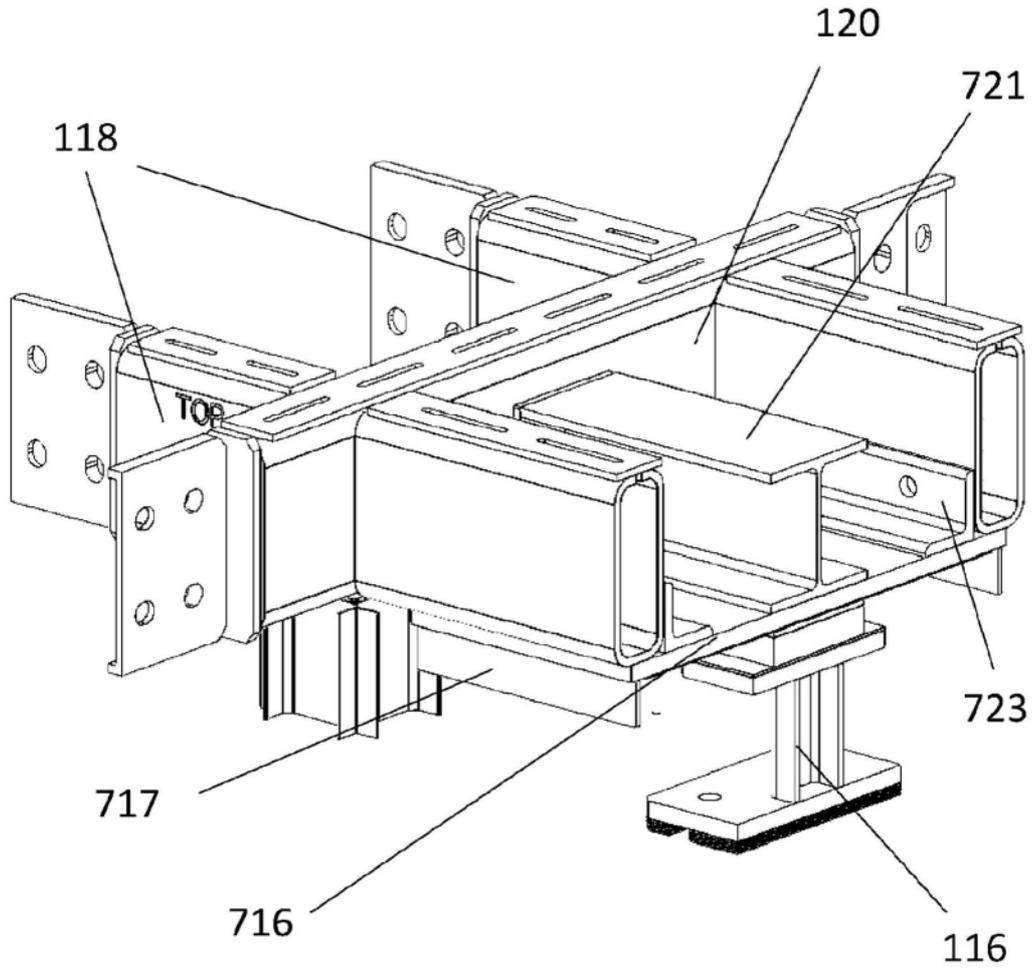


图48

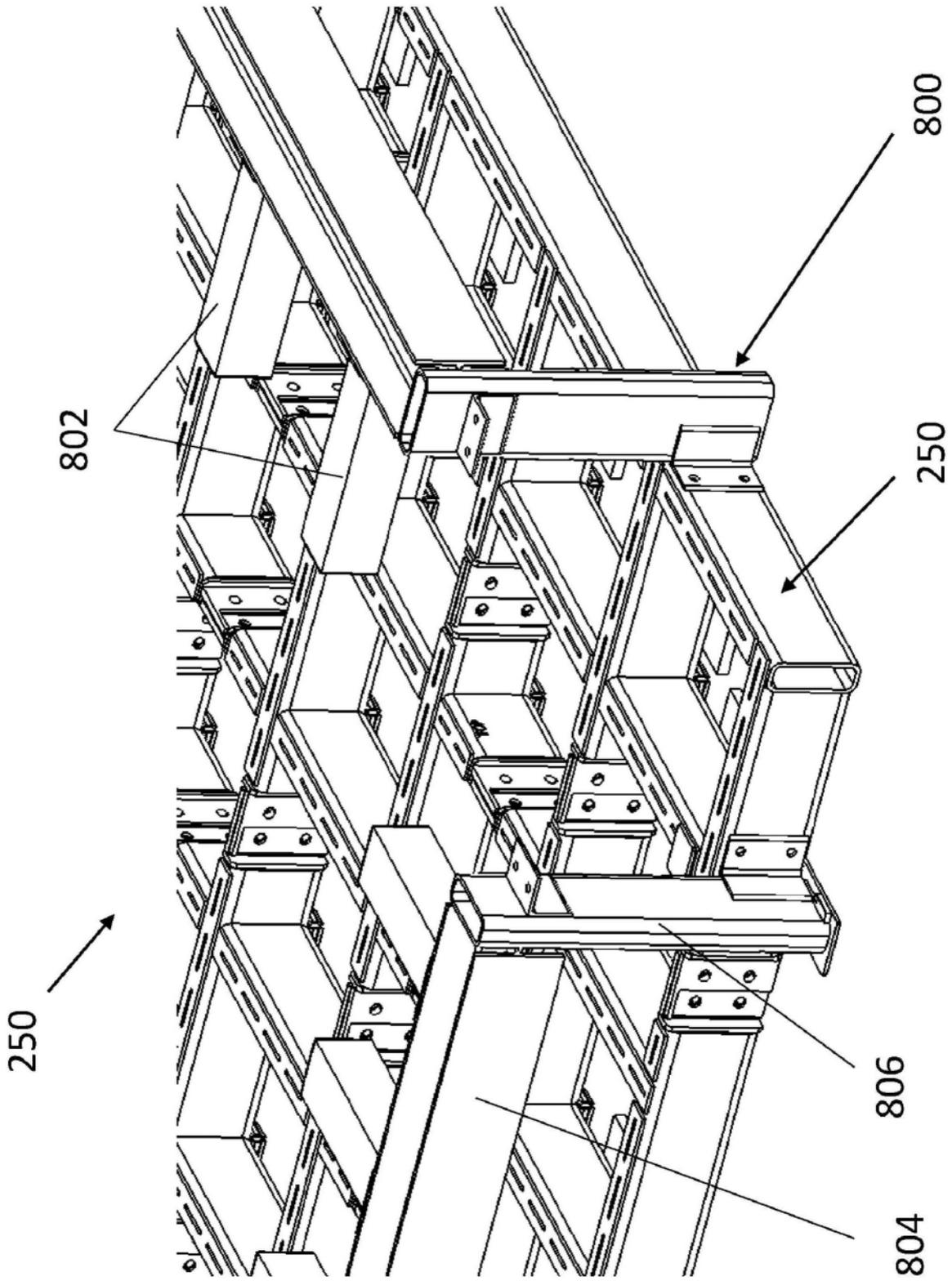


图49