



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114829717 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 30

(21) 申请号 202080066832.7

(22) 申请日 2020.07.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114829717 A

(43) 申请公布日 2022.07.29

(30) 优先权数据
62/882,384 2019.08.02 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.03.23

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/044566 2020.07.31

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/026015 EN 2021.02.11

(73) 专利权人 萨夫路品牌服务有限责任公司
地址 美国乔治亚州

(72) 发明人 M·格伦伯格

(74) 专利代理机构 北京坤瑞律师事务所 11494
专利代理师 封新琴

(51) Int.Cl.
E04G 3/28 (2006.01)
E04G 3/00 (2006.01)
E04G 3/18 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 208749087 U, 2019.04.16
审查员 朱继媛

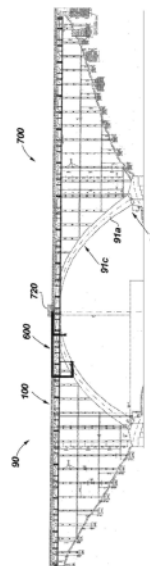
权利要求书2页 说明书17页 附图57页

(54) 发明名称

单轨系统以及相关的脚手架结构、系统及使用方法

(57) 摘要

一种单轨组件包括:第一脚手架系统,所述第一脚手架系统包括至少一个框架构件,所述至少一个框架构件是具有下弦杆和沿着所述下弦杆的多个节点的细长结构;至少一个单轨梁;以及至少一个支架结构,所述至少一个支架结构被配置成在至少两个节点处或在所述至少两个节点附近固定到所述至少一个框架构件并且固定到所述至少一个单轨梁。



1. 一种用于接近大型固定结构的下表面和侧表面的接近系统的单轨组件(600),其包括:

第一脚手架系统(100),所述第一脚手架系统包括至少一个框架构件(30),所述至少一个框架构件是具有下弦杆(33)、多个对角支撑构件和沿着所述下弦杆的多个节点(710)的细长结构,其中所述多个节点(710)中的每个节点位于两个对角支撑构件沿着弦杆(32, 33)相接的位置;

至少一个单轨梁(630);以及

至少一个支架结构,所述至少一个支架结构被配置成在两个节点(710)处固定到所述至少一个框架构件(30)并且固定到所述至少一个单轨梁,其中所述支架结构包括跨越至少两个节点(710)的长度。

2. 根据权利要求1所述的单轨组件(600),其中所述至少一个单轨梁(630)在固定到所述至少一个支架结构时不接触所述至少一个框架构件(30)。

3. 根据权利要求1至2中任一项所述的单轨组件(600),其进一步包括至少一个托梁支架(605),所述托梁支架通过所述至少一个支架结构连接到所述至少一个单轨梁(630)。

4. 根据权利要求2所述的单轨组件(600),其进一步包括至少一个托梁支架(605),并且其中所述至少一个单轨梁(630)到所述至少一个框架构件(30)的连接是通过用至少一个支架结构连接所述至少一个托梁支架(605)到所述至少一个单轨梁(630)来实现的。

5. 根据权利要求1至2中任一项所述的单轨组件(600),其进一步包括固定到所述至少一个单轨梁(630)的至少一个端部止挡件(680)。

6. 根据权利要求1至2中任一项所述的单轨组件(600),其进一步包括至少两个触轮结构(727, 728),所述至少两个触轮结构滑动地固定到所述至少一个单轨梁(630)并且被配置成固定第二脚手架系统(800)。

7. 根据权利要求6所述的单轨组件(600),其中所述至少两个触轮结构(727, 728)经由所述至少一个单轨梁(630)滑动地固定到所述至少一个细长结构。

8. 根据权利要求1至2中任一项所述的单轨组件(600),其中所述第一脚手架系统(100)包括至少两个框架构件(30)。

9. 一种用于接近大型固定结构的下表面和侧表面的接近系统的单轨系统(700),其包括:

单轨组件(600),所述单轨组件固定到第一脚手架系统(100),所述单轨组件包括:

至少一个单轨梁(630);

第一脚手架系统(100),所述第一脚手架系统包括至少一个框架构件(30),所述至少一个框架构件是具有下弦杆(33)和沿着所述下弦杆(33)的多个节点(710)的细长结构,其中所述多个节点(710)中的每个节点位于两个对角支撑构件(38)沿着弦杆(32, 33)相接的位置;和

至少一个支架结构,所述至少一个支架结构被配置成在两个节点(710)处固定到所述至少一个框架构件(30)并且固定到所述至少一个单轨梁(630);

固定到所述第一脚手架系统(100)的至少一个触轮结构(727, 728);以及

第二脚手架系统(800),所述第二脚手架系统从所述至少一个单轨梁(630)悬挂,所述第二脚手架系统(800)包括至少一个起重电动机(801),以实现所述第二脚手架系统(800)

相对于所述至少一个单轨梁(630) 竖直地移动,

其中所述至少一个触轮结构(727, 728) 是有源触轮结构,以促进所述第二脚手架系统(800) 沿所述至少一个单轨梁(630) 侧向移动。

10. 根据权利要求9所述的单轨系统(700), 其中所述第一脚手架系统(100) 是悬挂式铰接脚手架系统。

11. 根据权利要求9至10中任一项所述的单轨系统(700), 其中所述单轨组件进一步包括被配置成固定到所述第一脚手架系统(100) 的至少一个支架结构。

12. 根据权利要求9至10中任一项所述的单轨系统(700), 其中所述第二脚手架系统(800) 是单轨车厢(800, 800a, 800b, 800c)。

13. 根据权利要求9至10中任一项所述的单轨系统(700), 其中所述第二脚手架系统(800) 是悬挂脚手架。

14. 根据权利要求9至10中任一项所述的单轨系统(700), 其进一步包括滑动地固定到所述至少一个单轨梁(630) 的至少两个触轮结构(727, 728)。

单轨系统以及相关的脚手架结构、系统及使用方法

技术领域

[0001] 本公开文本涉及接近系统,并且具体地涉及被设计成接近大型固定结构的下表面和侧表面的系统。更具体地,本公开文本涉及单轨系统,所述单轨系统与脚手架结构结合使用,并且另一个脚手架结构可以从所述单轨系统竖直地悬挂并且相对于被接近的结构平行于单轨轨道移动。

背景技术

[0002] 在建筑、修缮和修复行业中存在许多以下情况:必须接近正在其上工作的结构的侧表面和下表面,而从下方接近这些表面(例如,架设标准脚手架)是不实际或不可能的。一些例子是桥,并且特别是例如横跨峡谷或河流的拱形桥。通常难以接近这些桥的底表面,因为脚手架不能从地面向上构建,并且拱的存在(它创建了高度不断变化的表面)使得接近甚至更困难。对于某些侧表面也是如此。

[0003] 悬挂式脚手架是已知的并且在某些情况下可以用于接近此类侧表面和下表面。悬挂式脚手架具有其自身的困难。例如,在工人能够接近必要表面的位置中悬挂脚手架可能是不实际或不可能的。表面的长度也可能是限制因素。如果被接近的结构横跨大长度,则悬挂式脚手架的量可能需要多轮的组装/拆卸来完成整个作业。进一步地,并且特别是对于拱形结构,悬挂式脚手架可能需要具有多个层级,从而在组装/拆卸时导致另外的复杂性和时间。

[0004] 因此,鉴于上述内容,提供一种解决上述缺陷或其他问题中的一个或多个的系统或结构将是有利的。

发明内容

[0005] 根据本公开文本的至少一些实施方案,本文提供了一种单轨组件。

[0006] 根据本公开文本的至少一些实施方案,本文提供了一种单轨系统。

[0007] 根据本公开文本的至少一些实施方案,本文提供了一种评估结构的方法。

[0008] 在实施方案中,本公开文本提供了一种单轨组件。根据本公开文本的实施方案,一种单轨组件包括:第一脚手架系统,所述第一脚手架系统包括至少一个框架构件,所述至少一个框架构件是具有下弦杆和沿着所述下弦杆的多个节点的细长结构;至少一个单轨梁;以及至少一个支架结构,所述至少一个支架结构被配置成在至少两个节点处或在所述至少两个节点附近固定到所述至少一个框架构件并且固定到所述至少一个单轨梁。

[0009] 在实施方案中,所述至少一个单轨梁在固定到所述至少一个支架结构时不接触所述至少一个框架构件。在另一个实施方案中,所述单轨组件进一步包括至少一个托梁支架,所述托梁支架连接到所述至少一个单轨梁和所述至少一个支架结构。在又一个实施方案中,所述单轨组件进一步包括至少一个托梁支架,并且其中所述至少一个单轨梁到所述至少一个框架构件的连接是通过所述至少一个托梁支架与至少一个支架结构的连接来实现的。在另一个实施方案中,所述单轨组件进一步包括固定到所述至少一个单轨梁的至少一

个端部止挡件。

[0010] 根据实施方案,所述单轨组件进一步包括至少两个触轮结构,所述至少两个触轮结构滑动地固定到所述第一脚手架系统并且被配置成固定第二脚手架系统。在实施方案中,所述至少两个触轮结构滑动地固定到所述至少一个细长结构。在另一个实施方案中,所述第一脚手架系统包括至少两个框架构件。

[0011] 在实施方案中,本公开文本提供了一种单轨系统。根据本公开文本的实施方案,一种单轨系统包括:第一脚手架系统;单轨组件,所述单轨组件固定到所述第一脚手架系统并且包括至少一个单轨梁;以及第二脚手架系统,所述第二脚手架系统从所述至少一个单轨梁悬挂。

[0012] 根据实施方案,所述第二脚手架系统沿着所述至少一个单轨梁侧向地并且相对于所述至少一个单轨梁竖直地移动。在另一个实施方案中,所述第一脚手架系统是悬挂式铰接脚手架系统。在另外的实施方案中,所述单轨组件进一步包括被配置成固定到所述第一脚手架系统的至少一个支架结构。在又一个实施方案中,所述第二脚手架系统是单轨车厢。在其他实施方案中,所述第二脚手架系统是悬挂脚手架。在另外的实施方案中,所述单轨组件进一步包括滑动地固定到所述第一脚手架系统的至少两个触轮结构。

附图说明

[0013] 图1A是根据本公开文本的实施方案的包含多个单轨系统的脚手架系统的示意性侧视图;

[0014] 图1B是图1A的标注1B的详细视图;

[0015] 图2是根据本公开文本的实施方案的固定到脚手架系统的下侧的单轨组件的侧视图;

[0016] 图3A是根据本公开文本的实施方案的与单轨组件一起使用的托梁支架的俯视透视图;

[0017] 图3B是图3A的托梁支架的分解视图;

[0018] 图3C是图3B的组装好的托梁支架的侧面透视图;

[0019] 图4A是根据本公开文本的实施方案的与单轨组件一起使用的单轨梁的侧视图;

[0020] 图4B是图4A的单轨梁的端视图;

[0021] 图5A是根据本公开文本的实施方案的单轨梁和两个单轨连结支架组件的侧面透视图;

[0022] 图5B更详细地展示了图5A的一部分;

[0023] 图5C和图5D是展示根据本公开文本的实施方案的单轨梁连结支架组件在单轨梁上的组装的分解视图;

[0024] 图5E是展示图5C和图5D的组装好的单轨连结支架组件的端部透视图;

[0025] 图6A是根据本公开文本的实施方案的用于单轨组件的端部止挡件的侧面透视图;

[0026] 图6B是图6A的端部止挡件的分解视图;

[0027] 图6C是图6A的组装好的端部止挡件的端部透视图;

[0028] 图7A是根据本公开文本的实施方案的脚手架系统的一部分的俯视透视图,其中托梁支架被组装并且在附接单轨梁之前被示出;

- [0029] 图7B是根据本公开文本的实施方案的图7A的实施方案的俯视图,其中单轨梁正被定位;
- [0030] 图7C是根据本公开文本的实施方案的图7A所示的实施方案的一部分的详细俯视透视图,其中单轨梁就位,并且示出了单轨梁到托梁支架的附接;
- [0031] 图7D是根据本公开文本的实施方案的图7C所示的实施方案的侧视图,其中单轨梁被连接到托梁支架;
- [0032] 图7E是展示根据本公开文本的实施方案的端部止挡件的附接的俯视透视图;
- [0033] 图7F是图7E所示的实施方案的俯视透视图,其中端部止挡件被完全组装;
- [0034] 图8A是示出根据本公开文本的实施方案的固定到悬挂式脚手架系统的一部分的单轨组件的侧视图;
- [0035] 图8B是图33A所示的实施方案的仰视透视图;
- [0036] 图8C是图33A所示的实施方案的侧面透视图;
- [0037] 图9是根据本公开文本的用于在悬挂式脚手架系统中使用的互连结构的俯视透视图;
- [0038] 图10是根据本公开文本的图9的互连结构的俯视图;
- [0039] 图11是根据本公开文本的图9的互连结构的侧面正视图;
- [0040] 图12是根据本公开文本的图9的互连结构的仰视图;
- [0041] 图13是根据本公开文本的在用于悬挂式脚手架系统中使用的互连结构与托梁之间的互连的俯视透视图;
- [0042] 图14A是根据本公开文本的图13的互连的分解俯视透视图;
- [0043] 图14B是根据本公开文本的图14A中的视图的俯视透视图;
- [0044] 图15是根据本公开文本的实施方案的悬挂式脚手架系统的单个单元的俯视透视图;
- [0045] 图16A是根据本公开文本的实施方案的用于悬挂式脚手架系统的托梁与层面支撑件之间的互连的俯视透视图;
- [0046] 图16B是根据本公开文本的实施方案的图16A的互连的分解反向俯视立体图;
- [0047] 图16C是根据本公开文本的实施方案的图16B的互连的特写俯视透视图;
- [0048] 图17是根据本公开文本的实施方案的悬挂式脚手架系统的单个单元的俯视透视图;
- [0049] 图18是根据本公开文本的实施方案的悬挂式脚手架系统的单个单元的第二实施方案的俯视透视图;
- [0050] 图19A是根据本公开文本的实施方案的用于在悬挂式脚手架系统中使用的托梁、互连结构和层面固持器组件的一部分的俯视透视图;
- [0051] 图19B是根据本公开文本的实施方案的图19A的托梁、互连结构和层面固持器组件的分解特写透视图;
- [0052] 图19C是根据本公开文本的实施方案的如图19A所示的托梁和层面固持器组件的一部分的端部截面视图;
- [0053] 图20是根据本公开文本的实施方案的悬挂式脚手架系统的工作平台的实施方案的俯视透视图;

- [0054] 图21是根据本发明的实施方案的图20所示的实施方案的仰视透视图；
- [0055] 图22是根据本公开文本的实施方案的图20所示的工作平台的一部分的俯视透视图,具有被示出在铰接之前的用于悬挂式脚手架系统的工作平台的单个单元；
- [0056] 图23是根据本公开文本的实施方案的图22中的实施方案的俯视透视图,其中单个单元正在经历铰接；
- [0057] 图24是根据本公开文本的实施方案的图23中的实施方案的俯视透视图,其中单个单元正在经历进一步的铰接；
- [0058] 图25是根据本公开文本的实施方案的图24中的实施方案的俯视透视图,其中单个单元正在经历进一步的铰接；
- [0059] 图26是根据本公开文本的实施方案的图22中的实施方案的俯视透视图,其中单个单元已经完成了铰接；
- [0060] 图27A是根据本公开文本的实施方案的用于在悬挂式脚手架系统中使用的托梁和互连结构子组件的俯视透视图；
- [0061] 图27B是根据本公开文本的实施方案的用于在悬挂式脚手架系统中使用的托梁和互连结构子组件的第二实施方案的俯视透视图；
- [0062] 图27C是根据本公开文本的实施方案的用于在悬挂式脚手架系统中使用的托梁和互连结构子组件的第三实施方案的俯视透视图；
- [0063] 图27D是根据本公开文本的实施方案的用于在悬挂式脚手架系统中使用的托梁和互连结构子组件的第四实施方案的俯视透视图；
- [0064] 图28A是根据本公开文本的实施方案的悬挂式脚手架系统的实施方案的俯视图；
- [0065] 图28B是根据本公开文本的实施方案的悬挂式脚手架系统的第二实施方案的俯视图；
- [0066] 图29是根据本公开文本的实施方案的从结构悬挂的悬挂式脚手架系统的截面正视图；
- [0067] 图30A是根据本公开文本的实施方案的用于与悬挂式脚手架系统一起使用的互连结构与悬挂连接器之间的接口的俯视透视图；
- [0068] 图30B是根据本公开文本的实施方案的图30A所示的接口的特写；
- [0069] 图31A是根据本公开文本的实施方案的用于与悬挂式脚手架系统一起使用的互连结构、悬挂连接器和结构附接装置的截面正视图；
- [0070] 图31B是根据本公开文本的实施方案的图31A的互连结构与悬挂连接器之间的互连的特写截面正视图；
- [0071] 图32A是根据本公开文本的实施方案的用于与悬挂式脚手架系统一起使用的辅助悬挂器安装支架的俯视透视图；
- [0072] 图32B是图32A的辅助悬挂器安装支架的平面视图；
- [0073] 图32C是图32A的辅助悬挂器安装支架的前部正视图；
- [0074] 图32D是图32A的辅助悬挂器安装支架的侧面正视图；
- [0075] 图33是示出根据本公开文本的实施方案的用于悬挂式脚手架系统的工作平台经由辅助悬挂器安装支架从结构悬挂的截面正视图；
- [0076] 图34A是根据本公开文本的实施方案的相对于拱形桥所采用的悬挂式脚手架系统

的实施方案的正视图；

[0077] 图34B是根据本公开文本的实施方案的相对于拱形桥所采用的悬挂式脚手架系统的第二实施方案的正视图；

[0078] 图34C是根据本公开文本的实施方案的相对于结构所采用的悬挂式脚手架系统的第三实施方案的正视图；

[0079] 图35是根据本公开文本的实施方案的相对于结构所采用的悬挂式脚手架系统的第二实施方案的侧面透视图；

[0080] 图36是图1A的标注7的详细视图；

[0081] 图37是从图1A的A-A截取的截面视图；

[0082] 图38是从图1A的B-B截取的截面视图；

[0083] 图39是图37的标注2的详细视图；

[0084] 图40是图37的标注3的详细视图；

[0085] 图41是图37的标注4的详细视图；

[0086] 图42是图37的标注5的详细视图；

[0087] 图43是图38的标注6的详细视图；

[0088] 图44是图1A的标注1的详细视图；

[0089] 图45是图44的标注1的详细视图；以及

[0090] 图46是从图44的C-C截取的截面视图；以及

[0091] 图47是从图1A的D-D截取的截面视图。

[0092] 尽管将详细示出和描述本公开文本的某些优选实施方案,但是应当理解,在不脱离所附权利要求的范围的情况下,可以做出各种改变和修改。本公开文本的范围决不限于构成部件的数量、其材料、其形状、其相对布置等,并且仅作为实施方案的例子被公开。在附图中详细地展示了本公开文本的特征和优点,其中在所有附图中,相同的附图标记指代相同的元件。

具体实施方式

[0093] 作为具体实施方式的前言,应当注意的是,如在此说明书和所附权利要求中所使用的,单数形式“一”、“一个”和“所述”包括复数对象,除非上下文另有明确规定。

[0094] 如本文所使用的铰接被限定为围绕枢轴点或枢轴摆动和/或旋转的能力。

[0095] 如本文所使用的,当关于脚手架系统使用时,术语“单个区段”、“单元”或“单个单元”是指由至少三个拐角和细长构件(例如,托梁、杆、框架等)以及支撑并限定底板面积的其他结构组成的平面结构。术语“区段”和/或“单元”可以互换使用。此外,将理解的是,脚手架系统的相邻区段或单元可以共享一个或多个部件,例如,脚手架系统的两个相邻区段可以具有共同的拐角或共享框架构件。

[0096] 图1A是相对于结构90所采用的多个(具体地,三个)单轨系统700的示意性侧视图。具体地,图1A中所示的是根据本公开文本的实施方案的包含多个单轨组件600的脚手架系统100,并且图1B是图1A的标注1B的详细视图。图1A和图1B中所示的是结构90,所述结构在本实施方案中是拱形桥,但是在另外的实施方案中可以是要接近的任何结构。桥的每个拱91包括3个不同的表面:两个侧表面91a、91b(未示出)和下(下面的)表面91c。为了接近这三

个表面91a、91b、91c中的每个表面,桥90包括四个单轨组件600,在桥90的任一侧上有两个单轨组件。每个单轨组件600被固定到脚手架系统100的下部部分,在图2中示出了所述脚手架系统的示例性实施方案。

[0097] 单轨组件600用于悬挂另外的脚手架系统800。在图1A至图1B所示的示例性实施方案中,从单轨组件600悬挂了总共三个脚手架系统:一个脚手架系统用于接近三个表面91a、91b和91c中的每个表面。为了接近侧表面91a、91b,在桥90的任一侧上从单个单轨组件600悬挂脚手架系统。即,用于接近侧表面91a、91b的每个脚手架系统从单个单轨组件600悬挂。相比之下,用于接近下侧表面91c的脚手架系统从两个单轨组件600悬挂,使得脚手架系统横跨下侧表面91c的宽度并且在两个端部上被支撑。

[0098] 每个单轨组件(或多个单轨组件)600、所述单轨组件(或所述多个单轨组件)所附接的脚手架系统100以及从所述单轨组件(或所述多个单轨组件)悬挂的脚手架系统一起形成单轨系统700。每个单轨系统700可操作地连接到发电机720,以向单轨系统700提供电力。发电机720提供电力以实现脚手架系统700沿着单轨组件(或多个单轨组件)且竖直的移动。

[0099] 单轨组件600将不参照图2至图7F进行进一步详细描述。

[0100] 单轨组件

[0101] 图2展示了单轨组件600。在所示的实施方案中,单轨组件600被固定到工作平台系统100的结构下方。单轨组件600包括托梁支架605、单轨梁630、单轨连结支架组件650和端部止挡件680(仅示出了一个)。

[0102] 托梁支架

[0103] 图3A至图3C更详细地展示了托梁支架605。每个托梁支架605具有两个支架板606。每个支架板606具有大致阶梯状的构型,所述构型具有大致垂直于第一中壁608的下壁607、大致垂直于第一中壁608的第二中壁609以及大致垂直于第二中壁609的上壁610。在所示的实施方案中,相应壁607、608、609、610之间的过渡区611是圆化的;然而,在另外的实施方案中,过渡区可以是尖锐的或更平缓的。下壁607和上壁610各自相应地包含穿过其的多个开口612、614,所述开口中的每个开口能够接收螺栓。如可能在图3B中最佳示出的,开口614是隧道式开口,即,开口在一侧上具有围绕它们的凸缘。板606各自包括另外的多个开口613,所述开口中的每个开口延伸穿过上壁610以及第一中壁608和第二中壁609的至少一部分。在所示的实施方案中,另外的多个开口中的每个开口613是方形的。

[0104] 参考图3B,具体地,在将托梁支架605固定到脚手架系统100的脚手架框架构件30时,使用两个支架板606。支架板606被定位在框架构件的任一侧上并且使用多个螺栓615和螺母616来固定在一起。

[0105] 在所示的实施方案中,脚手架框架构件30具有类似于具有上弦杆32和下弦杆33的桁架的结构,具有多个对角支撑构件38。两个对角支撑构件38沿着弦杆32、33相接的点是节点710。托梁支架605被具体设计成具有跨越至少两个节点710的长度,包含在板606之间的每个节点710与开口613对准。相应的支架板606的上壁610将对角支撑构件38夹在中间,但不压靠对角支撑构件38或在所述对角支撑构件上施加力。隧道式开口614的凸缘防止了支架板606抵靠对角支撑构件38的紧固。而是,第二中壁609坐置在下弦杆33上并且由所述下弦杆支撑。

[0106] 将理解的是,支架板606和托梁支架605总体的确切尺寸和外观可以取决于托梁支

架605所使用的脚手架系统而变化。具体地,节点的存在、节点之间的距离以及弦杆的形状都可以影响托梁支架605的具体设计。

[0107] 单轨梁

[0108] 图4A和图4B展示了示例性单轨梁630。单轨梁630是具有中央构件631的I形梁,其具有在相对于中央构件631大致垂直的方向上从中央构件631的长度突出的凸缘632。单轨梁630的端部包括一系列开口635,所述开口用于固定单轨组件600的各种附加部件,如以下进一步详细描述。

[0109] 连结支架组件

[0110] 为了连结单轨梁630,使用连结支架组件650。图5A至图5E展示了本公开文本中所使用的示例性连结支架组件650。简而言之,连结支架组件650接合第一单轨梁630的一个端部上的开口635中的至少两个开口以及相邻的第二单轨梁630上的至少两个开口635。连结支架组件650还将单轨梁630固定到托梁支架605。

[0111] 在图5A至图5E所示的实施方案中,每个连结支架组件650包括侧板651、间隔件板657和安全板夹具658。如图5C所示,侧板651为两个部分:第一部分652,所述第一部分接触单轨梁630的凸缘632之一的下表面;以及第二部分653,所述第二部分接触单轨梁630的中央构件631。第二部分653包括第一多个开口(未示出)和第二多个开口642。当侧板651与单轨梁630正确地准时,所述第一多个开口中的开口与单轨梁630的至少两个开口635同轴对准。通过螺母661a固定在适当位置的螺栓661穿过同轴开口以将侧板651保持到单轨梁630。如将相对于图7D所示的,第二多个开口642中的开口与单轨梁630上的附加开口635对准,并且接收销以进一步将单轨梁630彼此固定。

[0112] 当正确就位时,第一部分652抵靠单轨梁630的凸缘632之一的理解,其中间隔件654平齐抵靠单轨梁630的凸缘632。将理解的是,当单轨梁630连接到相邻的单轨梁时,间隔件655将同样地平齐抵靠第二相邻的单轨梁的凸缘。第三间隔件656作为单独部件提供在单轨梁630的与第一部分652相反的一侧上。间隔件654、655、656中的每一个相应地包括穿过其的至少一个开口660、667和668,所述至少一个开口被配置成接收螺栓670。

[0113] 如可能在图5E中最佳示出的,间隔件654、655、656延伸第一部分652的宽度并且升高第一部分652的高度。然后间隔件板657和安全板夹具658夹紧在单轨梁630的上凸缘632周围,以将连结支架组件650锁定就位在单轨梁630上。间隔件板657是具有穿过端部的开口663的大致平面的矩形结构,当相对于第一部分651定位时,所述开口相应地与间隔件654和间隔件656的至少一个开口660和668同轴。

[0114] 安全板夹具658同样是大致平面的矩形结构,所述结构具有穿过端部的开口665以及凸缘延伸部672。当相对于第一部分651定位时,开口665相应地与间隔件板657的相应开口663以及间隔件654和间隔件656的至少一个开口660同轴。螺栓670延伸穿过相应的同轴开口667、663和660,并且用螺母662固定,以完成连结支架组件650。

[0115] 将理解的是,连结支架组件650的结构在凸缘652的顶部与安全板夹具658的凸缘延伸部672之间创建了空间。如可能在图7C中最清楚示出的,所述空间接收托梁支架605的下壁607。当连结支架组件650相对于托梁支架605定位时,下壁607的开口612之一将与间隔件655的至少一个开口667同轴。通过开口612和667固定的螺栓将单轨梁630固定到托梁支架605并且因此固定到脚手架系统100。

[0116] 端部止挡件

[0117] 图6A至图6C展示了端部止挡件680。端部止挡件680具有与连结支架组件650非常类似的结构,并且实际上重复使用多个部件。在所示的示例性实施方案中,端部止挡件680包括结构与侧板651、间隔件板657和安全板夹具658基本上相同的侧板681、间隔件板687和安全板夹具688。不同之处在于,连结支架组件650被固定到单轨梁630的一部分,而端部止挡件680本身包括止挡部分690,所述止挡部分基本上是单轨梁630'的具有末端板691以止挡结构沿着单轨梁630'的进一步行进的一部分。

[0118] 图7A至图7F展示了示例性单轨组件600的组装步骤。如图7A和图7B所示,脚手架系统100就位,其中托梁支架605a、605b在相对的框架件上彼此相对定位。单轨梁630诸如通过起重机被降低到位。现在转向图7C,一旦单轨梁630就位,其中下壁607在凸缘延伸部672与单轨梁的凸缘632之间,螺栓670就将单轨梁630固定到托梁支架605并且因此固定到脚手架框架构件30。单轨梁630以相同的方式连接到两个托梁支架605a和605b。

[0119] 如图7D所示,两个相邻的单轨梁630相对于彼此就位并且使用螺栓661来固定,并且销741被插入穿过第二部分653的第二多个开口642以进一步将相邻的单轨梁630彼此固定。

[0120] 如图7E和图7F所示,一旦最终单轨梁630就位,就使用相同的方法将端部止挡件680固定到最终单轨梁630的端部以将相邻的单轨梁630彼此固定。

[0121] 脚手架系统/单轨组件

[0122] 图8A至图8C更详细地示出了脚手架系统100与单轨组件600之间的连接。托梁支架605被示出为固定到脚手架框架构件30,每个脚手架框架构件横跨两个节点710。板606的第二中壁609搁置在脚手架框架构件30的下弦杆33上。单独的单轨梁630使用连结支架组件650来彼此连接。

[0123] 从图8A至图8C中将理解的是,相邻的单轨梁630通过彼此镜像布置的两个连结支架组件650而彼此固定。即,对于给定的单轨梁接头,第一连结支架组件650相对于单轨梁630被定位,其中其侧板651抵靠中央构件631的第一侧。第二连结支架组件650相对于单轨梁630被定位,其中其侧板651抵靠中央构件631的另一侧。因此,侧板651共享一组共同的螺栓661和销741。

[0124] 示例性脚手架系统

[0125] 悬挂式铰接脚手架系统

[0126] 在本文所示的实施方案中,单轨组件600被示出为固定到示例性脚手架系统,所述脚手架系统包括具有上弦杆32和下弦杆33的脚手架框架构件30。图9至图34C进一步描述了包括此类脚手架框架构件的示例性脚手架系统,所述脚手架系统是悬挂式铰接脚手架系统。然而,在另外的实施方案中,将理解的是,单轨组件600可以固定到任何样式的脚手架系统,更优选地固定到任何样式的悬挂式脚手架系统。

[0127] 互连结构

[0128] 图9展示了用于悬挂式铰接脚手架系统的互连结构10。互连结构10被配置成使得,当附接到脚手架框架构件30(参见图13)时,允许互连结构10与脚手架框架构件30两者的铰接。互连结构是连接一个或多个托梁或其他细长结构构件的任何结构,诸如结点、铰链、枢轴、柱、立柱、中心、轴、心轴等。

[0129] 互连结构10包括在中间区段15的远端间隔开的顶部元件11和底部元件12。顶部元件11和底部元件12在构型上可以是基本上平面的,并且彼此平行。在所示的实施方案中,顶部元件11和底部元件12在平面上是八边形的。在其他实施方案中,顶部元件11和底部元件12可以具有其他形状,诸如方形、多边形、圆形等。

[0130] 中间区段15可以是圆柱形区段,其中中间区段15的纵向轴线与顶部元件11和底部元件12的平面正交。在所示的实施方案中,中间区段15是直圆柱体。然而,在替代实施方案中,中间区段15可以具有不同的形状,诸如具有多边形面的任何棱柱。在图9中,为了清楚起见,移除了中间区段15的下部部分,以示出中间区段15是中空的。

[0131] 存在相应地延伸穿过顶部元件11和底部元件12的多个开口13、14。所述多个开口13(例如,13A、13B、13C、13D、13E、13F、13G、13H)散布在顶部元件11上,从而提供用于连接到一个或多个脚手架框架构件30的各种位置(参见例如图13)。所述多个开口14(例如,14A、14B、14C、14D、14E、14F、14G、14H)在底部元件12上类似地间隔开,使得相应的开口(例如,13A和14A)是同轴的。

[0132] 在顶部元件11的中心处是中心开口16。在实施方案中,中心开口16接收悬挂连接器80(参见例如图29至图33)。在其他实施方案中,中心开口16接收竖直支撑构件75(参见例如图29)。由于中心开口16的中心开口区域19具有从其延伸的四个狭槽17(例如,17A、17B、17C、17D),所以所述中心开口在构造上可以是大致十字形的。横向于四个狭槽17A、17B、17C、17D中的每一个并与其互连的是一系列交叉狭槽18A、18B、18C、18D,如下面所讨论的,所述交叉狭槽的实用性将是显而易见的。为了增加强度,向顶部元件11的下侧添加第二加强板20,其中加强板20上的开口对应于中心开口16构型和其所有附属开口(17、18、19)。把手22被可选地添加到中间区段15的侧面。

[0133] 图10、图11和图12示出了图2所描绘的互连结构10的相同实施方案的俯视图、侧视图和仰视图。尤其地,图5示出了底部元件12上的底部开口23。在实施方案中,底部开口23接收竖直支撑构件(参见例如图29)。在底部开口23内可以看到加强板20的底面。附接到加强板20和中间区段15的内部面的是多个角撑板25,所述角撑板为互连结构10提供额外的支撑。

[0134] 脚手架框架构件

[0135] 图13描绘了在单个互连结构10与单个脚手架框架构件30之间的互连的俯视透视图,而图14A和图14B相应地示出了互连结构10与脚手架框架构件30之间的典型连接细节的分解特写视图和规则透视特写视图。当在悬挂式铰接脚手架系统中使用时,脚手架框架构件30被称为托梁30。

[0136] 托梁30包括上部元件32和底部元件33。在元件32、33之间散布的是多个对角支撑构件38。每个元件32、33由两个L形的角铁件39A、39B制成。除了上部元件32包括位于其跨中处的连接器孔54A、54B之外,元件32、33典型地可以在构造上相同(参见例如图16A和图16B)。托梁30包括第一端部31A和第二端部31B。在上部元件32和底部元件33两者的任一端部31A、31B处延伸有上部连接凸缘35和下部连接凸缘36。连接孔37穿过上部连接凸缘35和下部连接凸缘36两者。因此,存在四个上部连接凸缘35A、35B、35C、35D;四个下部连接凸缘36A、36B、36C、36D。因此,在从上部元件32延伸的第一端部31A处是上部连接凸缘35A和下部连接凸缘36A,其中连接孔37A穿过其中。类似地,在上部元件32的第二端部31B处延伸有上

部连接凸缘35B和下部连接凸缘36B,其中连接孔37B穿过其中。接下来,在下部元件33的第一端部31A处延伸有上部连接凸缘35D和下部连接凸缘36D。连接孔37D穿过这些连接凸缘35D、36D。在从下部元件33延伸的托梁30的第二端部31B处的是上部连接凸缘35C和下部连接凸缘36C,其中连接孔37C穿过其中。

[0137] 在连接器孔37A、37B、37C、37D中的每一个的内部的是也位于连接凸缘35A、35B、35C、35D上的附加的锁定孔360A、360B、360C、360D。

[0138] 如图14A和图14B更清楚地描绘的,销40可以穿过连接孔37放置在互连结构10的任何两个对应的顶部开口13和底部开口14中。以此方式,托梁30可以以几乎无限数量的方式和角度连接到互连结构10。例如,销40可以穿过上部连接凸缘35A、穿过开口13A、穿过下部连接凸缘36A(上部元件32的全部第一端部31A)、穿过上部连接凸缘35D、穿过开口14A、并且然后通穿下部连接凸缘36D来放置。在这种情形下,销40进一步穿过连接孔37A和37D。销40在其上端部处包括两个滚销42。所述两个滚销42的下部充当止挡件,由此防止销40一直滑过托梁30和互连结构10。上部滚销42充当指握以允许容易地从托梁30和互连结构10紧握和移除销40。

[0139] 这些不同零件的设计使得允许托梁30和互连结构10两者的自由旋转,即使在托梁30和互连结构10连接在一起时也是如此。旋转箭头 R_1 示出了托梁30的旋转,而旋转箭头 R_2 示出了互连结构10的旋转。托梁30和互连结构10的这些旋转能力部分地提供了本发明的铰接能力。

[0140] 当允许托梁30和互连结构10的自由旋转时,当模块化空间框架支撑系统的区段或单元被组装并准备好使用时,这种自由旋转受到限制。在实施方案中,自由旋转受以下至少一者的限制:i) 将接近至少一个互连结构的周边定位的附加(第二)销;以及ii) 当平台相对于互连结构和托梁定位在延伸位置时工作平台的至少一部分。

[0141] 在所示的特定实施方案中,如果期望,可以在托梁30的端部处穿过锁定孔360A、360C、360C、360D添加第二可选的锁定销40B,以便锁定托梁30以防止铰接。锁定销40B邻接互连结构10上的凹槽24。凹槽位于顶部元件11和底部元件12两者上。类似地,锁定销40B可以包括附加的两个滚销42,销40也是如此。

[0142] 对于本领域技术人员应当显而易见的是,虽然图中所描绘的托梁30是由特定形状的元素制成的,但是存在提供本发明的各方面的其他实施方案。托梁是适于支承或支撑荷载的任何细长结构构件,诸如杆托梁、桁架、成形钢(即,I形梁、C形梁等)等。例如,图中的托梁30通常可以被称为杆托梁或开放腹板梁或托梁。托梁30还可以由成形钢(例如,宽凸缘元件、窄凸缘构件等)或其他合适的形状和材料制成。

[0143] 下文更详细地讨论互连结构10和托梁30的组装以形成模块化空间框架支撑系统100的区段或单元115。

[0144] 图15描绘了使用互连结构10和托梁30制成的模块化空间框架支撑系统100的单个区段或单元115。应注意,四个互连结构10A、10B、10C、10D与四个托梁30A、30B、30C、30D互连。图15示出了在平面上为方形的单个框架单元115。对于本领域技术人员应当显而易见的是,可以制成其他形状和构型。例如,通过改变托梁30的长度,可以制成其他形状。例如,可以构造矩形的框架单元115。而且,通过将托梁30附接到互连结构10的不同开口13、14,可以实现托梁30与互连结构10互连的不同角度。例如,可以构造在平面上为三角形(未示出)的

框架单元115。因此,通过改变托梁30长度(参见例如图27A至图27D)和/或改变托梁30从互连结构10延伸的一个或多个角度,几乎可以构造任何形状和尺寸的框架单元115以及所得到的模块化空间框架支撑系统100和工作平台系统200。进一步地,框架区段或单元115的不同形状、尺寸和构型可以彼此连结和邻接,使得模块化空间框架支撑系统设计和工作平台系统设计几乎可完全定制。模块化空间框架支撑系统100的这种适应性提供了获得接近构造中所需的几乎任何形状的工作区域的便利方式。

[0145] 图16A、图16B和图16C描绘了中间支撑层面托梁52与托梁30之间的互连的各个视图和特写视图。中间支撑层面托梁52为支撑平台50提供增加的支撑(参见例如图17)并且可以横跨在两个托梁30之间。在中间支撑层面托梁52的任一端部处的是销53,所述销与托梁30的上部部分上的对应孔54连通。例如,图16B描绘了互连的分解视图,其中销53将进入孔54A中。以此方式,使中间支撑层面托梁52的移动(侧向和轴向)最小化。

[0146] 图17示出了图15中的单个框架区段或单元115的实施方案,其中平台50A已经放置在单个框架单元115上,因而将单个框架单元115转换成工作平台系统200的单个单元。在这个实施方案中,平台50A搁置在中间支撑层面托梁52A上和托梁30A、30B、30D上。平台50A的边缘可以搁置在中间支撑层面托梁52的顶部上,并且角铁39A、39B搁置在适当的托梁30A、30B、30D的顶部上。中间支撑层面托梁52的顶部和角铁39A、39B的构型使得避免了平台50A的竖直移动和水平移动。工作平台50的尺寸典型地为4'x 8'的材料件。例如,工作平台50A可以包括木质面板51A。合适的工作平台50可以由金属(例如,钢、铝等)、木材、塑料、复合材料或其他合适的材料制成。类似地,工作平台50可以由实心的、波纹的、格栅的、光滑的或其他合适构型的物品制成。例如,工作平台50可以是木板、胶合板、屋顶层面材料、框架上的金属、格栅、钢板等。因此,在将第一工作平台50A放置在模块化空间框架支撑系统100的单元115上之后,安装者可以这种方式继续并且放置附加的多个工作平台50A、50B,诸如图18所示,使得整个上框架110和/或下框架120覆盖有木质平台51A、51B,从而创建完整的工作平台系统200。

[0147] 图19A、图19B和图19C示出了附加的、可选的特征的各种特写视图,所述特征可以与模块化空间框架支撑系统100一起使用以形成工作平台系统200。层面固持器板60可以放置在多个工作平台50之间的间距之上。层面固持器板60可以包括多个孔62,使得多个层面固持器螺栓61可以将层面固持器板60粘附至托梁30。层面固持器板60是将工作平台50固定到模块化空间框架支撑系统100的一种方式。

[0148] 如图20和图21所描绘的,对于可以根据本公开文本制造的模块化空间框架支撑系统100和工作平台系统200的尺寸和形状几乎没有限制。图20和图21相应地示出了具有在适当位置的工作平台50以制成工作平台系统200的单层级模块化空间框架支撑系统100的一个大型矩形实施方案的俯视和仰视透视图。

[0149] 如上所述,许多现有工作平台的一个缺陷是它们不能就地安装,并且还有在工作平台的一部分已经安装在适当位置时它们不能被重新定位、扩展或移除。本公开文本克服了这种缺陷。即,模块化空间框架支撑系统和所得到的工作平台系统允许工人或多个工人添加模块化空间框架支撑系统100(以及最终的工作平台系统200)的附加部分,同时这个或这些工人身体在模块化空间框架支撑系统和/或工作平台系统的现有已安装的部分或单元上。即,一个或多个工人可以仅需要手动工具来扩展、重新定位或移除工作平台系统200和/

或模块化空间框架支撑系统100的一部分。不需要机械工具、起吊机、起重机或其他设备来添加、减去或重新定位模块化空间框架支撑系统100。因此,这个优点提供了劳动力、时间和设备的节约。

[0150] 如图22至图26所描绘的,当使用互连结构10和托梁30制成时,模块化空间框架支撑系统100的单个区段或单元115的仅一个区段或单元逐渐铰接就位。这可以通过一个或两个工人从现有的互连结构10A上简单地依次放置附加托梁30D而容易地完成。然后,将“新的”互连结构10D连接到第一托梁30D。将第二附加托梁30E连接到互连结构30D。进一步地,连接另一个互连结构10E和托梁30F,以便将最终托梁30F连接回现有的互连结构10B。以此方式,一个或多个工人可以将模块化空间框架支撑系统(例如,由“新的”互连结构10D、10E和“新的”托梁30D、30E、30F组成)的新区段或单元安装在模块化空间框架支撑系统(例如,尤其由榫10Q、10B、10C和托梁30A、30B组成)的现有区段之外。一个或多个工人可以安装模块化空间框架支撑系统100的新的区段或单元或重新定位所述模块化空间框架支撑系统的区段或单元,同时工人保持在工作平台50的现有区段上。即,当使用互连结构10和托梁30制成时,不需要附加的升降设备、机械来安装、重新定位或移除模块化空间框架支撑系统的附加单元或区段。

[0151] 进一步地,一个或多个安装工人不需要伸出超过现有安装的框架单元115,或者他们仅仅需要伸出超过安装的框架单元115。例如,如图22所示,在重新定位或安装模块化空间框架支撑系统100的接下来的一个或多个区段时,一个或多个安装者可以处在现有的工作平台50A、50B、50C、50D上。

[0152] 如图23至图25经由运动箭头“M”清楚地示出,通过新托梁30D、30E、30F和新互连结构10D、10E的旋转组合,模块化空间框架支撑系统100的新区段或单元115能够移动和旋转到其最终需要位置中。即,模块化空间框架支撑系统100的单元铰接就位。进一步地,可以由一个或多个安装者开始和停止(甚至反转)铰接,同时一个或多个安装者保持在预先存在的框架单元和/或工作平台系统上。虽然未示出,但是可以使用帮助铰接的附加补充装置(例如,电动机、手动工具、机械工具、液压装置等)。

[0153] 图26示出了在安装一个或多个支撑平台50和任何其他件之前铰接到位的模块化空间框架支撑系统100的新区段或单元115,如本文所讨论的。模块化空间框架支撑系统100的一部分的移除可以基本上通过反转前述步骤来完成。

[0154] 虽然参照图15至图26描述的模块化空间框架支撑系统100(以及最终的工作平台支撑系统200)的单独区段或单元115是方形的,即,每个单独区段或单元115由如上所述的四个互连结构10和四个托梁30制成,但是在一些实施方案中,模块化空间框架支撑系统100的单独单元115可以采取不同的几何形式和形状。例如,图27A、图27B、图27C和图27D示出了托梁30和互连结构10构型的各种实施方案。例如,图27D示出了具有两个互连结构10A、10B的“标准”长度的托梁30A(例如,8英尺的标称长度)。这种“标准”长度的托梁30A可以被称为“6/6单元”。图27C示出了连接到互连结构10A、10B、10C的具有相等长度的两个托梁30A、30B。图27C中的托梁30A、30B是图20D中的每个托梁30A长度的一半长度,可以被称为“3/6单元”,因为它们是前述“6/6单元”的长度的一半。类似地,在图27B中示出了两个不等长度的托梁30A、30B,并且可以相应地被称为“2/6单元”和“4/6单元”。这是因为“2/6单元”是如图27D所示的“标准”“6/6单元”托梁的长度的大约三分之一,如同“4/6单元”是“6/6单元”的长

度的大约三分之二。在图27A中示出了相同的系统,其中第一托梁30A被称为“1/6单元”,并且第二托梁30B被称为“5/6单元”。如上所述,通过使用不同长度的托梁30,并且通过使托梁30以不同的角度从互连结构10延伸,可以获得模块化空间框架支撑系统100和所得到的工作平台系统200的几乎无限种类的构型和覆盖区。例如,这种变化允许安装者围绕各种障碍物(例如,立柱、墩、支座等)和结构来设置模块化空间框架支撑系统100和工作平台系统200。这种变化允许安装者为工作平台系统创建不仅仅是矩形的多种形状。

[0155] 参照本文的至少包括图14A、图17和图22至图26的传授内容,显而易见的是,托梁中的至少一个将使用销与互连结构中的至少一个互连结构连接,以提供至少一个托梁相对于至少一个互连结构围绕销的自由旋转。此外,显而易见的是,自由旋转受以下至少一者的限制:i) 将接近至少一个互连结构的周边定位的附加销;以及ii) 当平台相对于互连结构和托梁定位在最终位置时工作平台的至少一部分。

[0156] 图28A和图28B描绘了本发明的仅两个实施方案的平面视图。在这些图中可以看出,工作平台支持系统100能够进行各种水平对准。例如,图28A示出了与多个毂10互连的8英尺长的托梁30。由于销40与毂10之间的间距,在系统100中提供了一些挠性,使得系统100可以在水平方向上弯曲或“倾斜”。这可以帮助允许围绕结构来安装系统100。图28B描绘了成角度的系统100。例如,连接到毂10C的托梁30C可以短于连接到毂10B的托梁30B。托梁30B进而短于连接到毂10A的托梁30A。以此方式,通过使用不同长度的托梁30A、30B、30C和/或改变托梁30连接到毂10的角度,可以配置成角度的系统100,如在图28B中那样。类似地,这允许将系统100例如安装在各种障碍、结构等周围。

[0157] 图29示出了一个实施方案的截面正视图,其中支撑系统100和工作平台系统120经由悬挂连接器80连接到结构90。在这个实施方案中,结构90是桥90。在桥的下侧90上是多个梁92。一系列悬挂连接器80(在这个实施方案中是高强度链条)经由结构附接装置82(在这个实施方案中是标准的梁夹具)附接到若干梁92。在工作平台系统120的周边是多个轨道标准件85,由此在工作平台系统120的周围创建扶手系统120。多个链条80在支撑系统100中附接到各个毂10,由此提供到桥90的结构连接。以此方式,工作平台系统120和支撑系统100可以从合适的结构90完全悬挂。应注意,每个毂10不一定需要悬挂连接器80来连接到结构90。例如,不存在将毂10X连接到梁92X的悬挂连接器80。这可以是因为毂10A不在梁92X的底下或其他合适的悬挂点排列,并且因此,在该位置使用链条80是不可能的或者是不令人期望的。

[0158] 悬挂连接器80可以是任何合适的支撑机构,其可以支撑工作平台系统120以及其所有的附属恒荷载,加上放置在工作平台系统120上的任何预期的活荷载。事实上,工作平台系统120可以支撑其自身的重量加上将被放置在工作平台系统120上的至少四倍的预期活荷载。类似地,悬挂连接器80还适合于支撑其自身的重量加上放置在其上的至少四倍的预期活荷载。悬挂连接器80可以是高强度链条、缆绳等。例如,一个合适的悬挂连接器80是3/8”的100级热处理合金链条。

[0159] 悬挂连接器80附接到梁夹具82,所述梁夹具进一步附接到在结构90的下侧上的多个元件92。结构90可以是桥、高架桥、建筑物的天花板结构等。类似地,悬挂连接器80附接到的元件92可以是横梁、托梁、或结构90的任何其他合适的结构元件。代替梁夹具82,可以使用其他合适的结构附接装置82。

[0160] 图30A、图30B、图31A、图31B均描绘了悬挂连接器80(例如,链条、缆绳等)与毂10之间的互连的各个视图。在所示的实施方案中,链条的自由端部80(即,远离结构90的端部)穿过毂10的顶部元件11的中心开口区域19来放置。然后,链条80在四个狭槽17中的一个狭槽(例如,17A)之上并且在其中滑动。一旦链条80被放置在狭槽17A内,则链条固持器销200被放置在相邻的横向狭槽18A中,使得链条80保持固持在狭槽17A的远端中。链条80和狭槽17A的尺寸和构型被设计成使得,当定位销200在横向狭槽18A中适当地放置时,链条80有效地锁定至毂10并且不能从其在17A中的位置竖直地或水平地滑动。这种锁定系统有效地将毂10固定到链条80。作为附加的安全检查,可以将扎带201放置在链条固持器销200中的孔202与链条80中的相邻链节之间。这进一步向安装者提供了视觉辅助以确保链条固持器销200已被安装。

[0161] 用于将悬挂连接器80连接到工作平台支撑系统100的替代装置是辅助悬挂器安装支架300。当特定的毂10不能被接近以与悬挂连接器80连接时,典型地使用辅助安装支架300。如图32A、图32B、图32C和图32D所描绘的,辅助悬挂器安装支架300的一个实施方案包括两个相对且平行的凸缘303。互连管304和基板302横跨凸缘303。穿过基板302的是多个安装孔305。辅助悬挂器安装支架300可以用于代替或附加于用于悬挂点的毂10。支架300允许将悬挂连接器80在除了毂10以外的位置处连接到系统100。

[0162] 例如,图33描绘了在安装工作平台系统120时通常遇到的情形。应注意,图33没有按比例绘制。一个或多个障碍物95A可以位于结构90的下侧上,或者位于结构90与工作平台系统120之间。这个或这些障碍物95A可以是人造的或自然的。例如,障碍物95A可以是混凝土梁、箱梁、尺寸不足的框架、管道系统、照明、完工表面等。障碍物95A使得特定的毂10B不实际或不可能作为用于系统120到悬挂连接器80的连接点。在这种情况下,一个或多个辅助悬挂器安装支架300可以附接到托梁30。高强度螺栓(未示出)可以穿过安装孔305,并且然后穿过上部元件32上的孔,并且连接到上部元件32下方的螺栓。(对于类似的连接细节,参见图19B的板60的连接)。悬挂连接器80(例如,链条)可以经由梁夹具82连接到在结构90的下侧上的梁92。

[0163] 如图33中所示,障碍物95B直接竖直地在毂10B之上,由此使得毂10B不适合于悬挂点。因此,支架300可以附接到与毂10B相邻的托梁30,由此允许悬挂连接器80获得到附近的梁92的适当附接。悬挂连接器80与竖直(由V表示)之间的角度 Φ 允许悬挂连接器80非竖直或者略微偏离竖直。

[0164] 图34A、图34B和图34C示出了各种实施方案的正视图,其中本发明的竖直挠性是显而易见的。例如,图34A示出了从结构90(例如,拱形桥)的非平坦下侧悬挂的工作平台系统120的一部分。为了便于说明,未示出悬挂连接器80以及其他连接细节。由于设计,在毂10与托梁30之间的互连中存在挠性。这种挠性允许在竖直方向上的一些可弯曲性(参见例如图34A)。这允许系统120例如平行于或“镜面”弯曲的拱形桥的下侧。

[0165] 替代性地,如果支撑结构90的曲率甚至更大,则可以安装如图34B所示的构型。即,系统120的多个部分不是共平面的,而是阶梯式或分层的。如果需要,各种悬挂连接器80可以被安装具有这样的长度,使得多个毂10A、10B可以安装到同一悬挂连接器80。如上所讨论的,悬挂连接器80可以连接到上部毂10A的狭槽17,然后穿过上部毂10A的底部开口23,并且然后还连接到下部毂10B的狭槽17(参见例如图30A、图30B)。

[0166] 如图34C所示,本发明的另一构型是能够以多层次构型来安装系统120。例如,在可能需要在竖直结构99(例如,桥墩)上进行工作的情况下,可以安装至少两个系统120A、120B。类似于在图34B(以上)中使用的连接情形,悬挂连接器80可以再次具有合适的长度以便从上部系统120上的毂10A通过,并且还连接直到下部系统120上的毂10B。以此方式,多个层级的系统120可以以竖直取向安装。

[0167] 悬挂脚手架

[0168] 在本文所示的实施方案中,示出了另外的脚手架系统800被用作可移动地附接到单轨组件600的单轨车厢,并且所述另外的脚手架系统是悬挂脚手架系统。图35展示了示例性悬挂支架系统。然而,将理解的是,在另外的实施方案中,单轨车厢800可以由任何形式的脚手架系统并且优选地任何形式的悬挂式脚手架系统(包括如上所述的悬挂式铰接脚手架系统)制成。进一步地,“另外的脚手架系统”、“第二脚手架系统”以及“单轨车厢”在此可以互换地使用。

[0169] 在图35所示的实施方案中,悬挂脚手架系统800具有平台810,所述平台由支撑底板820的框架815形成。一系列有支撑的扶手构件至少部分地围绕平台。

[0170] 附加部件

[0171] 与本公开文本的单轨组件组合使用的脚手架系统100、800可以包括另外的附加部件。

[0172] 例如,在一些实施方案中,扶手、踢脚板、防水布、片材、门、梯子、门/门道、轮、缓冲器以及其他附件可以与本文公开的任何脚手架系统结合使用。

[0173] 单轨系统

[0174] 再次参考图1A和图1B以及图36至图46,示出了单轨系统700的多个实施方案。每个单轨系统700包括第一脚手架系统100、连接到第一脚手架系统100的单轨组件600、以及由第二脚手架系统制成的单轨车厢800。具体地,在图1A、图1B和图36至图46中所示的实施方案中,存在三个单轨系统700。第一单轨系统700a包括连接到脚手架系统100a的单个单轨组件600a,其中单个单轨车厢800a被定位在结构90的外部。第二单轨系统700b位于结构90的相对侧上并且包括连接到脚手架系统100b的单个单轨组件600b,其中单个单轨车厢800b定位在结构90的外部。第三单轨系统700c包括两个单轨组件600c、600d,所述两个单轨组件相应地连接到脚手架系统100a和100b,其中单个单轨车厢800c在结构90下方延伸,其中单轨车厢800c的第一端部与第一单轨组件600c操作性地联接,并且单轨车厢800c的第二端部与第二单轨组件600d操作性地联接。

[0175] 位于结构90上或以其他方式与单轨系统700分离的发电机720向单轨车厢800提供电力以实现它们沿着相应的一个或多个单轨的且竖直的移动。

[0176] 现在将更详细地解释单轨系统700a、700b、700c。

[0177] 图36是图1A的标注7的详细视图并且再次示出了单轨梁630到彼此以及到脚手架系统100的连接。

[0178] 图37是从图1A的A-A截取的截面视图并且展示了第三单轨系统700c。在所示的实施方案中,提供了两个脚手架系统100a、100b。每个脚手架系统100a、100b被示出为如上所述的悬挂式铰接脚手架系统并且由多个互连结构10和托梁30制成。脚手架系统100a、100b从上方连接到结构,以便从结构90并在最接近结构90的一侧悬挂。

[0179] 图39是图37的标注2的详细视图并且示出了脚手架系统100到以上结构90的连接。具体地,混凝土锚定件830(诸如螺纹杆)插入结构90的下侧中。如以上关于图29至图32D详细描述,旋转悬挂点(诸如在共同未决的申请[在前提交中提交的]中所描述的)接收连接到互连结构10或脚手架系统100的其他部分的链条835。图40是图37的标注3的详细视图并且展示了这种示例性连接。

[0180] 图41和图42展示了脚手架系统100a、100b到结构90的侧面之间的示例性连接。如图41所示,取决于预期的风力的方向(如果有的话),在其端部处具有支脚873的可调整管872可以用于推靠结构90并防止脚手架系统100朝向结构90的移动。可调整管872被固定到脚手架系统100的互连结构10。如图42所示,为了防止脚手架系统100移动远离结构90,链条876可以连接到互连结构10并且缠绕在结构90的一部分(诸如立柱或柱)周围。

[0181] 单轨车厢800横跨结构90下侧的宽度以允许接近下表面91c。在所示的实施方案中,单轨车厢800是由如上所述的悬挂脚手架制成的。在单轨车厢800的任一端部处的是起重电动机801,以实现单轨车厢800在垂直方向上(即,相对于结构向上和向下)的移动。

[0182] 图46是从图44的C-C截取的截面视图,并且更详细地展示了允许单轨车厢800c沿着单轨梁630且竖直地移动的机构。

[0183] 用于使脚手架沿着轨道移动以及为该移动供电和进行控制的结构和装置在本领域中是已知的。总体上,这种结构和/或装置包括多个轮,所述轮接合单轨梁630的下部凸缘632。结构和/或装置沿着该单轨梁630的移动是使用来自一个或多个发电机720的电力来控制 and 致动的。特别地,如图44至图45所示,两个触轮结构727、728被设置在每个单轨组件上。触轮结构728之一是无源的并且仅促进沿着单轨梁630行进。触轮结构727中的另一个是有源的,即,具有电力并且连接到控制装置,以便促进单轨车厢800c沿着单轨梁630的移动。

[0184] 将理解的是,在允许竖直移动和沿着单轨梁移动时,单轨车厢800上的工人能够接近结构90的基本上整个下表面91c。

[0185] 图38是从图1A的B-B截取的截面视图并且展示了第一单轨系统700a和第二单轨系统700b。第一单轨系统700a和第二单轨系统700b也使用两个脚手架系统100a、100b。与图37中所示的实施方案相反,图38中所示的实施方案展示了提供脚手架系统100a、100b相对于结构90的稳定性的附加装置。在图41和图42中展示的标注展示了考虑到侧向力来将脚手架系统100固定到结构90的附加装置。图43是图38的标注6的详细视图,并且展示了考虑到竖直力(例如,上升气流)的稳定化装置。如图43所示,第三脚手架系统(诸如标准脚手架系统)被架设在脚手架系统100上,并且在脚手架系统100与结构90的底部之间延伸,以防止脚手架系统100的向上移动。

[0186] 每个单轨系统700a、700b包括单轨车厢800a、800b。虽然图37中所示的实施方案包括连接到两个单轨组件的单个单轨车厢800c,但图38中所示的单轨车厢800a、800b各自在两个点处仅连接到单个单轨组件。像单轨车厢800c一样,单轨车厢800a、800b是由如上所述的悬挂脚手架制成的。在单轨车厢800a、800b的任一端部处的是起重电动机801,以实现相应的单轨车厢800a、800b在垂直方向上(即,相对于结构向上和向下)的移动。

[0187] 图44和图45展示了示例性单轨车厢,诸如800a、800b。参照图44和图45,为了简单起见,描述将参照单轨车厢800a,应理解的是,相同的描述将适用于单轨车厢800b。

[0188] 用于使脚手架沿着轨道移动以及为该移动供电和进行控制的结构和装置在本领

域中是已知的。总体上,这种结构和/或装置包括多个轮,所述轮接合单轨梁630的下部凸缘632。结构和/或装置沿着该单轨梁630的移动是使用来自一个或多个发电机720的电力来控制 and 致动的。特别地,如图44至图45所示,提供了两个触轮结构727、728。触轮结构728之一是无源的并且仅促进沿着单轨梁630行进。触轮结构727中的另一个是有源的,即,具有电力并且连接到控制装置,以便促进单轨车厢800a沿着单轨梁630的移动。

[0189] 将理解的是,在允许垂直移动和沿着单轨梁移动时,单轨车厢800a、800b上的工作人员能够接近结构90的基本上整个侧表面91a、91b。

[0190] 图47是从图1A的D-D截取的截面视图,并且展示了从一个或多个发电机获得电力到起重电动机和电力触轮的示例性缆绳构型。

[0191] 接近表面的方法

[0192] 当使用如本文所述的单轨系统来接近表面时,可以接近之前难以接近(或不容易接近)的表面并且这样做而无需组装多个层级和长度的脚手架。

[0193] 总体上,将第一脚手架系统组装并且从待接近的结构上悬挂。根据需要将单轨组件附接到第一脚手架系统以便允许接近结构。然后,由第二脚手架系统构建单轨车厢,并且使用至少电动触轮将所述单轨车厢从单轨组件悬挂,以允许单轨车厢与单轨梁平行地侧向移动。单轨车厢还包括允许单轨车厢垂直移动的至少一个起重机。

[0194] 在实施方案中,第一脚手架系统是悬挂式铰接脚手架系统。当使用如本文公开的悬挂式铰接脚手架系统时,可以在空中从现有结构组装第一脚手架系统,诸如参照图22至图26所详述的。如进一步参照图29至图33和图39至图42所描述的,还将第一脚手架系统从结构固定和悬挂。

[0195] 一旦第一脚手架系统被组装和固定,就将这个或这些单轨组件附接到第一脚手架系统。首先,必须确定单轨梁的位置,以便将托梁支架定位在适当的位置中。然后将托梁支架固定到第一脚手架系统,并且具体地,在第一脚手架系统是悬挂式铰接脚手架系统的实施方案中,固定到第一脚手架系统的托梁上,如参照图3A至图3C所描述的。如参照图5A至图5E和图7A至图7F所描述的,使用连结支架组件和托梁支架将单轨梁(其装配有连结支架组件)固定到彼此和第一脚手架系统。根据关于图6A至图7F提供的描述,将端部止挡件放置在单轨组件的两个末端上。

[0196] 使用第二脚手架系统(例如本文描述的悬挂脚手架)来组装单轨车厢。使用至少一个电力触轮(并且优选地至少一个电力触轮和一个被动触轮)将单轨车厢从单轨梁悬挂。

[0197] 在一些实施方案中,诸如参照图37所示,可以令人期望地与单个单轨车厢一起使用两个单轨组件。在这种情况下,两个第一脚手架系统在彼此相距一定距离处组装,其中每个系统中的多个脚手架框架构件或托梁彼此平行。如果在第一脚手架系统之一中的脚手架框架构件或托梁与在第一脚手架系统的另一个中的脚手架框架构件或托梁不平行,那么将难以(如果不是不可能的话)创建两个平行的单轨组件。

[0198] 如上所述,将单轨车厢组装,并且使用至少一个电力触轮和至少一个被动触轮与每个第一脚手架系统一起将所述单轨车厢固定到这两个第一脚手架系统。

[0199] 因此,本公开文本具体旨在不限于在本文中包含的实施方案和说明,而是包括那些实施方案的修改形式,包括在所附权利要求的范围内的实施方案的部分以及不同实施方案的元素的组合。

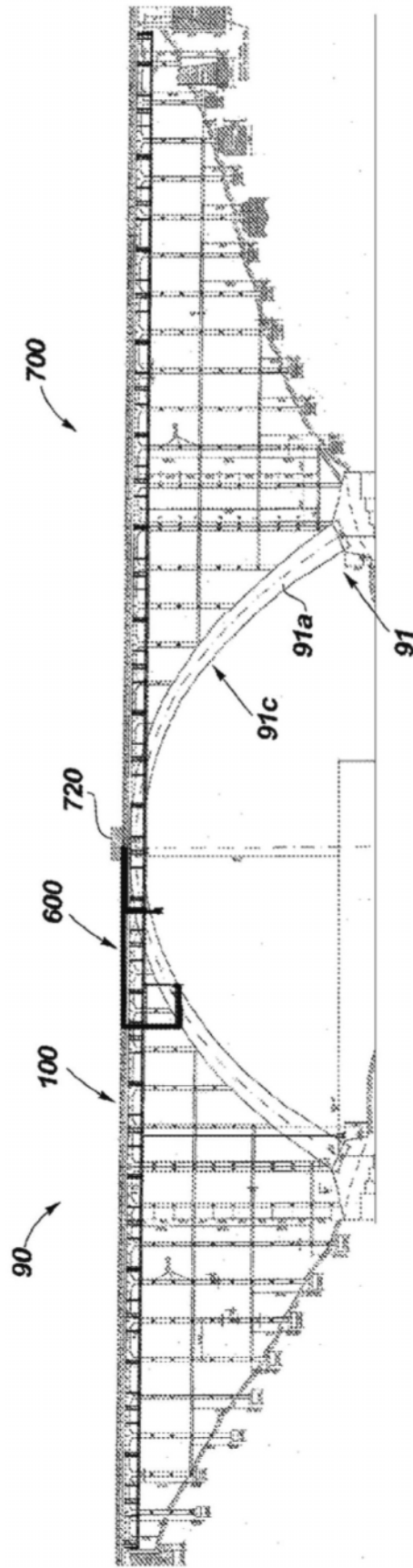


图1A

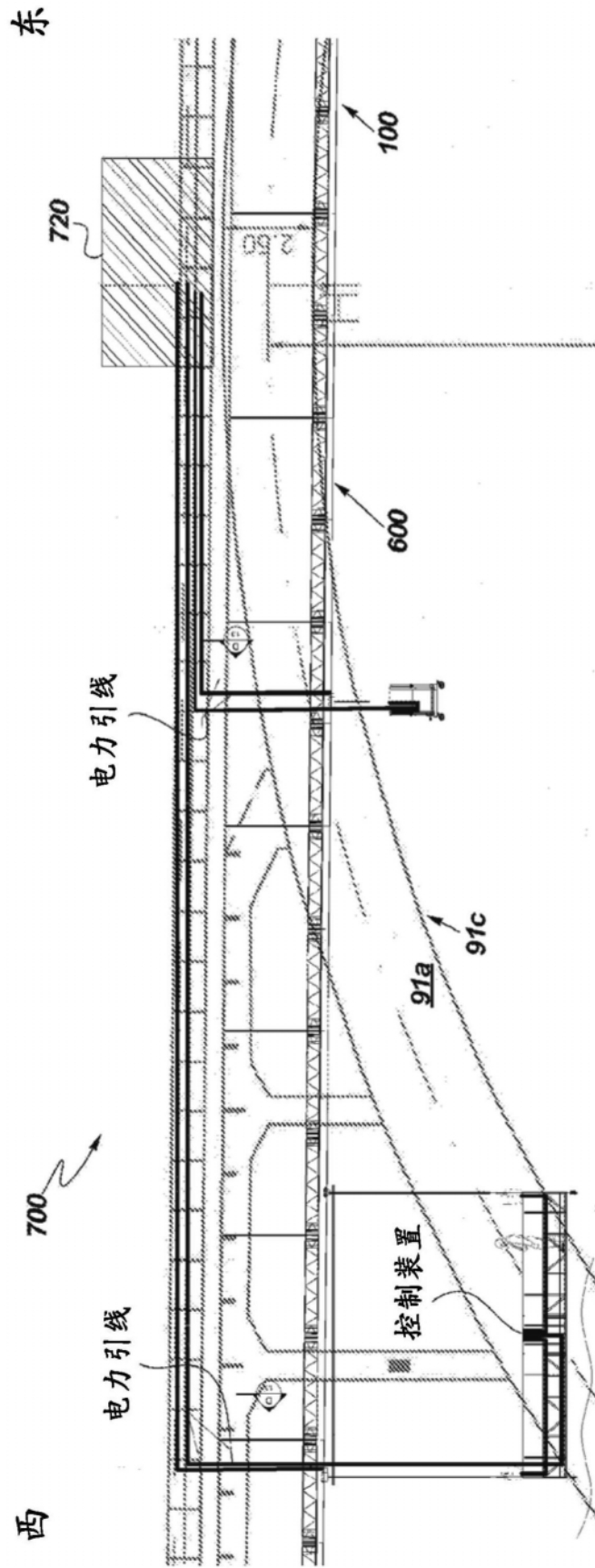


图1B

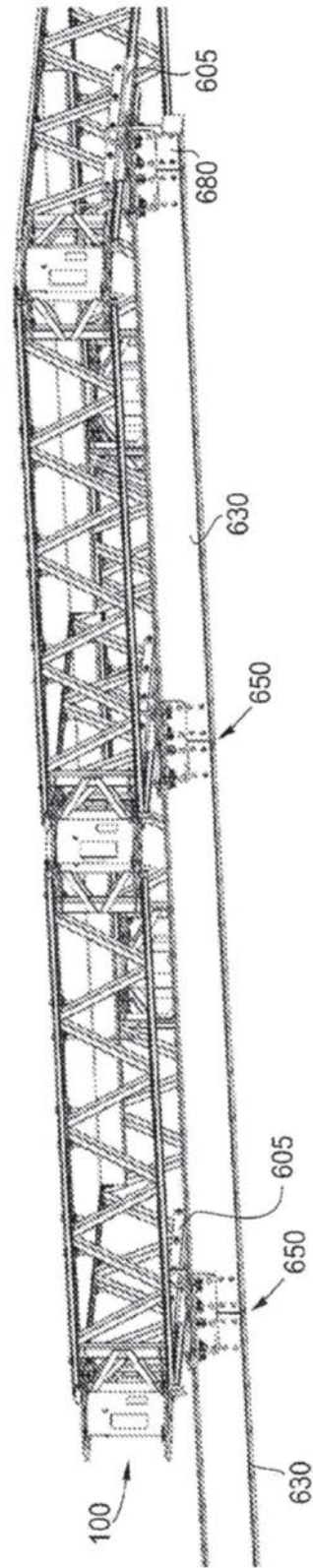


图2

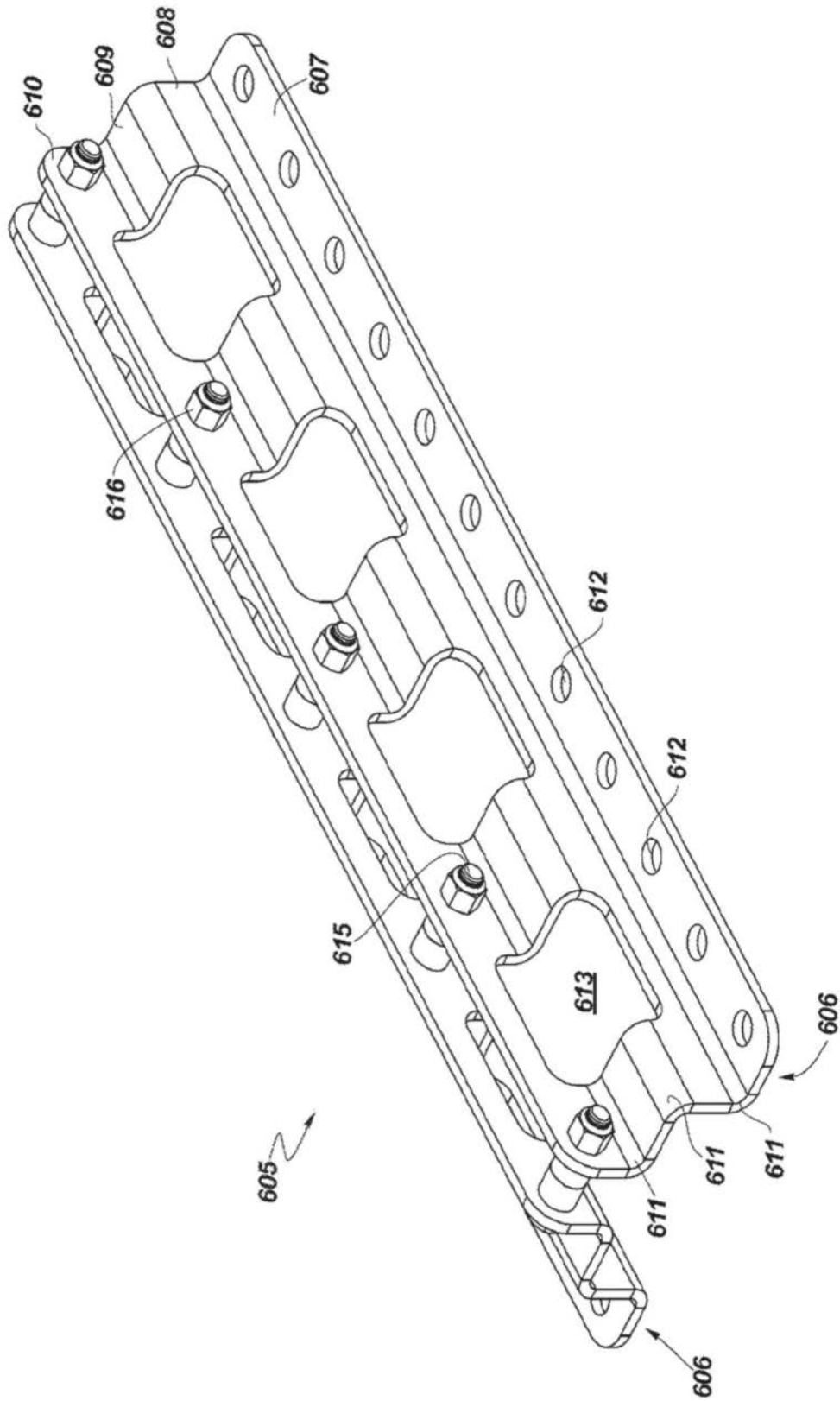


图3A

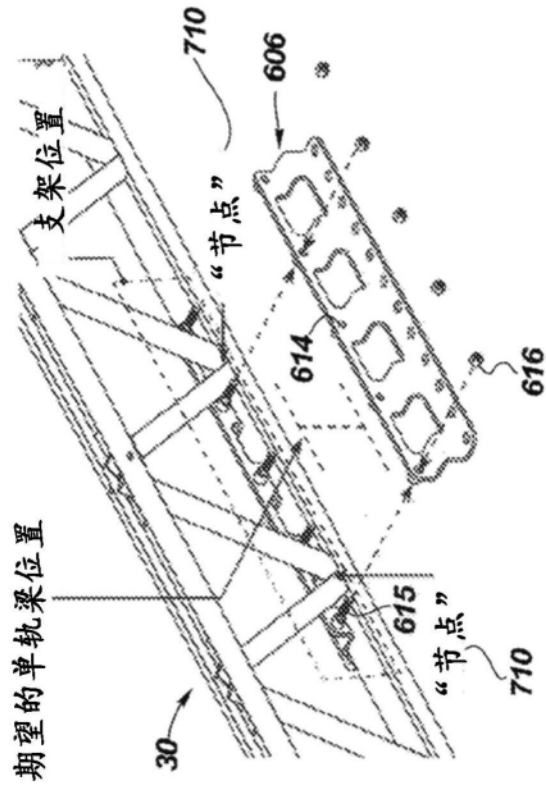


图3B

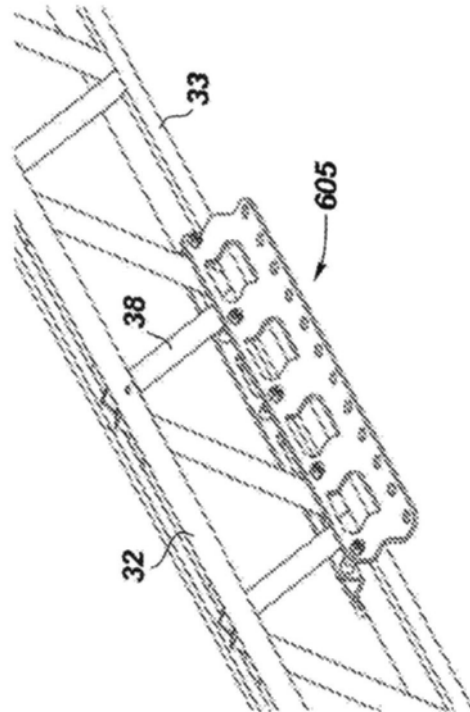


图3C

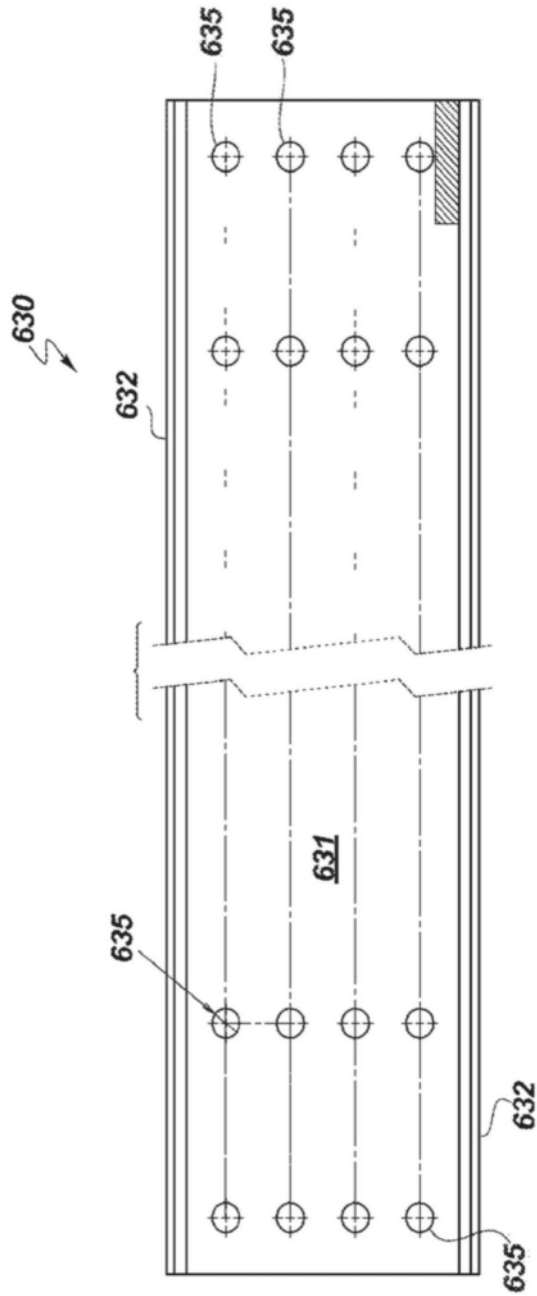


图4A

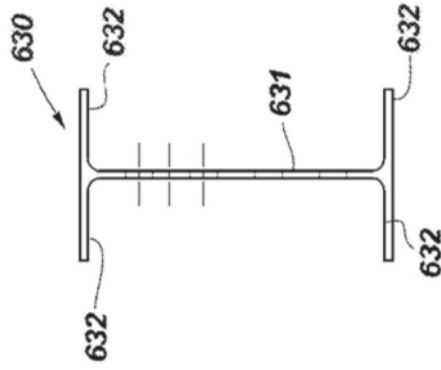


图4B

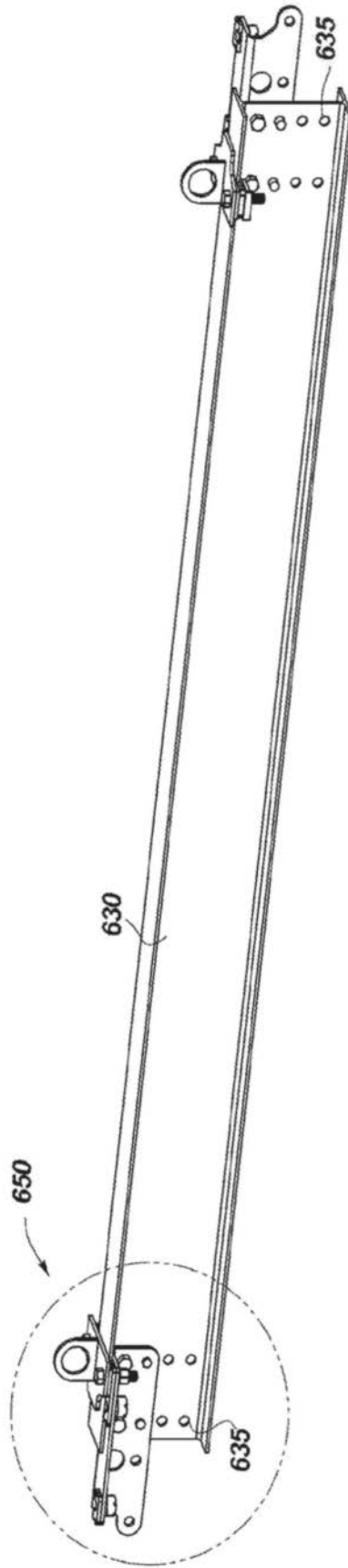


图5A

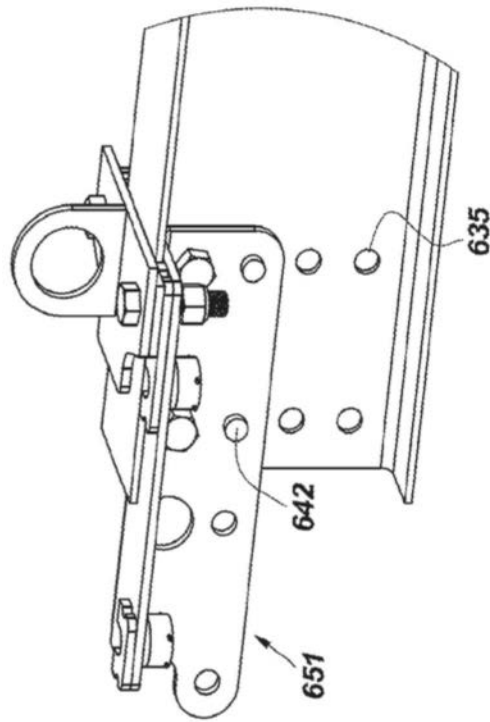


图5B

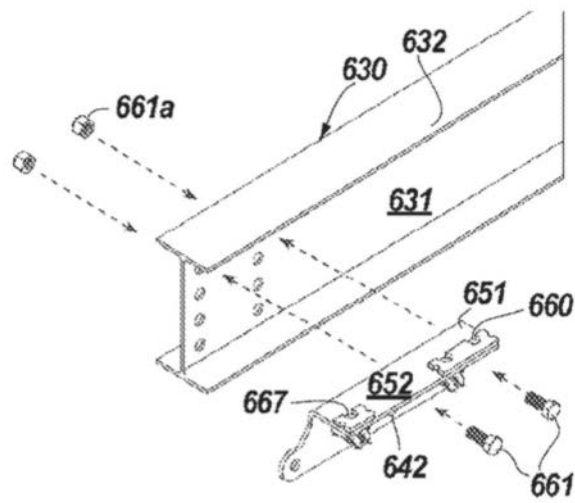


图5C

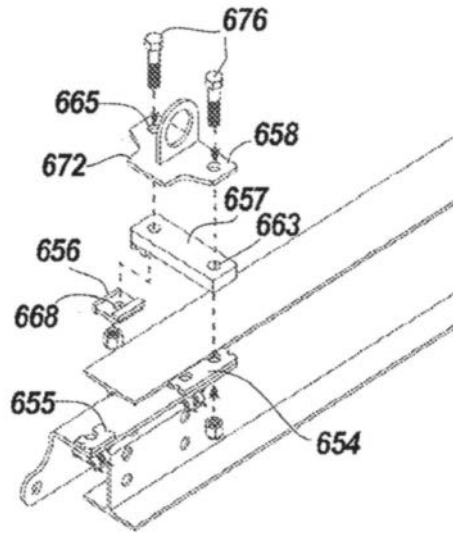


图5D

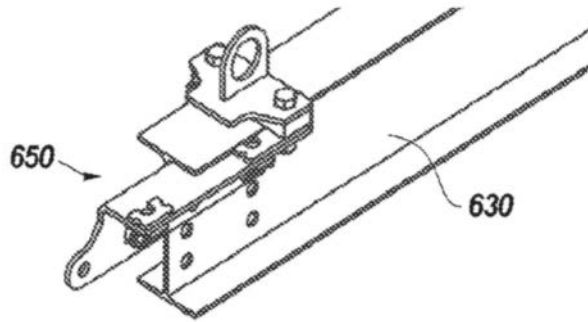


图5E

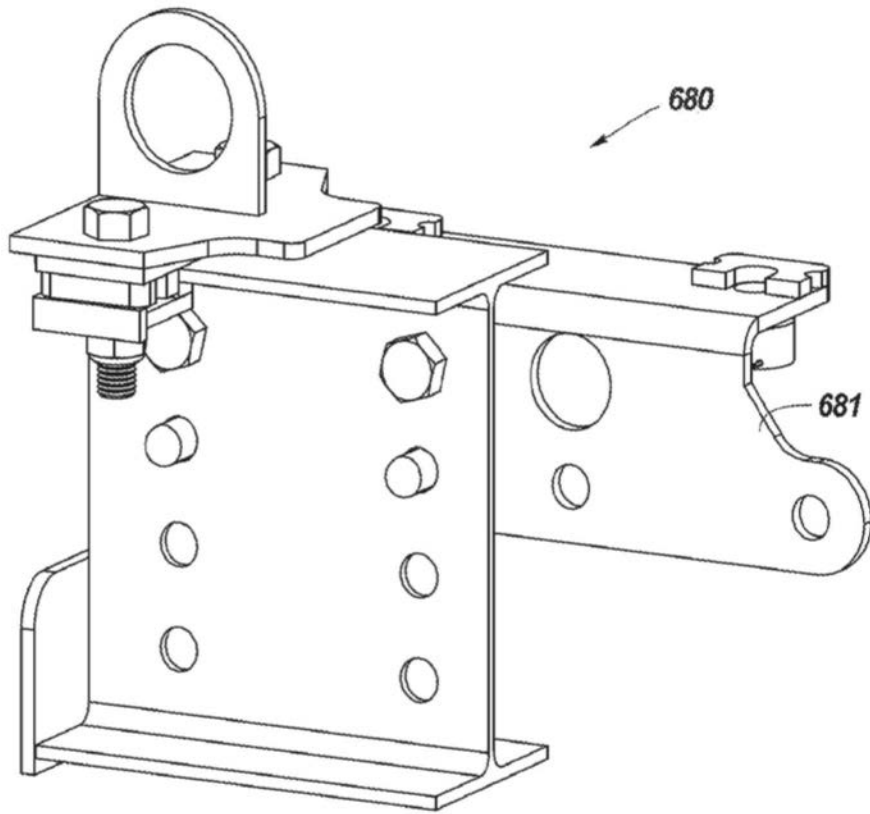


图6A

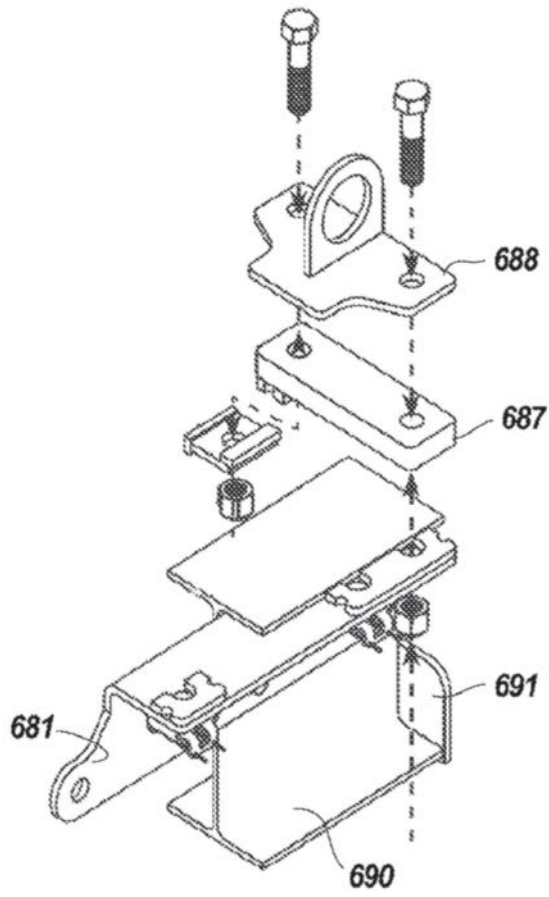


图6B

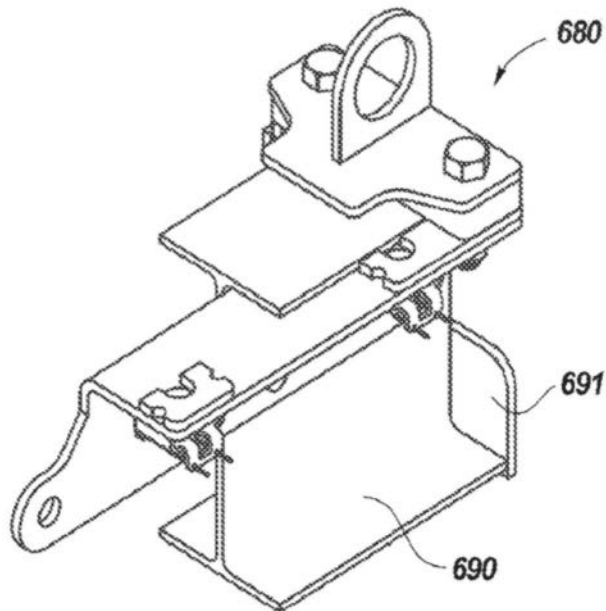


图6C

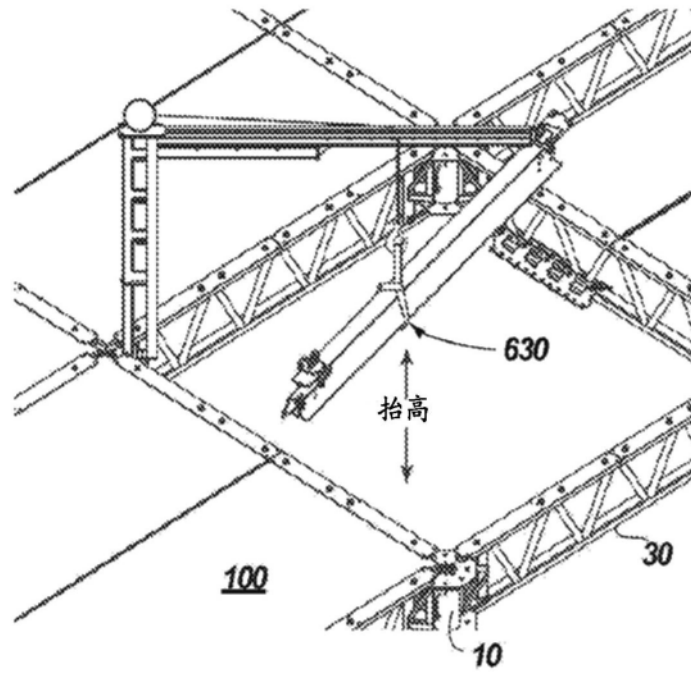


图7A

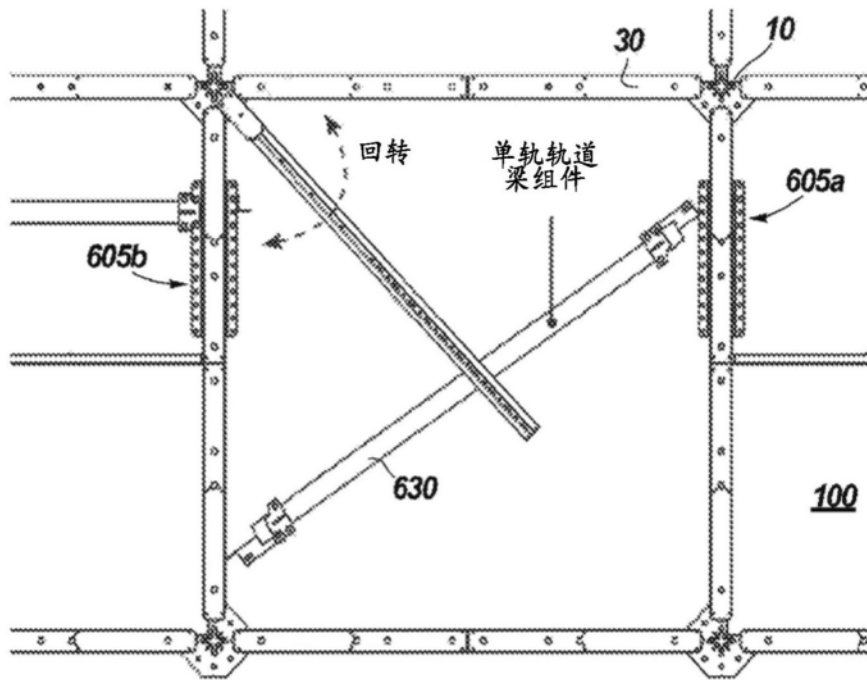


图7B

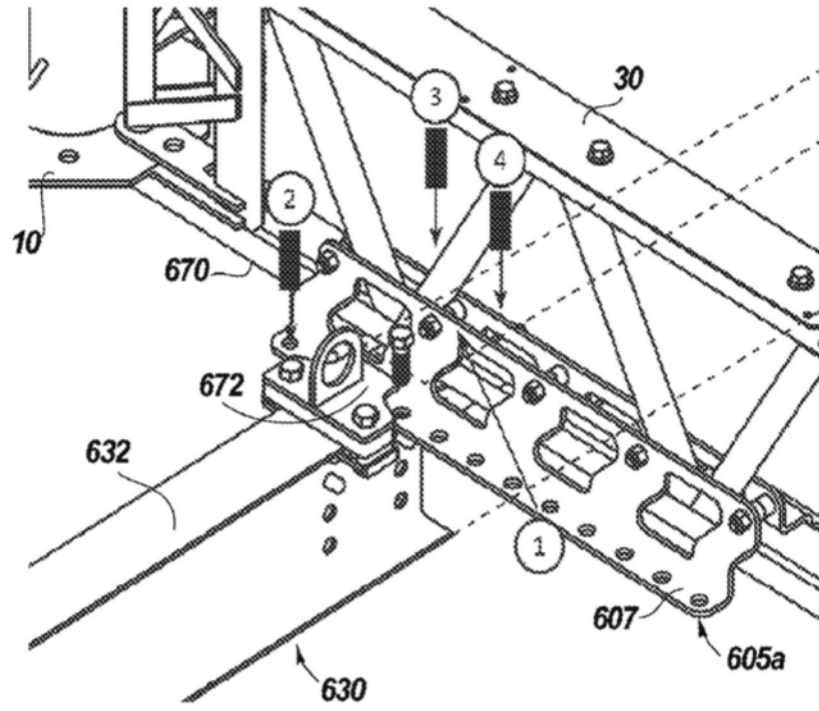


图7C

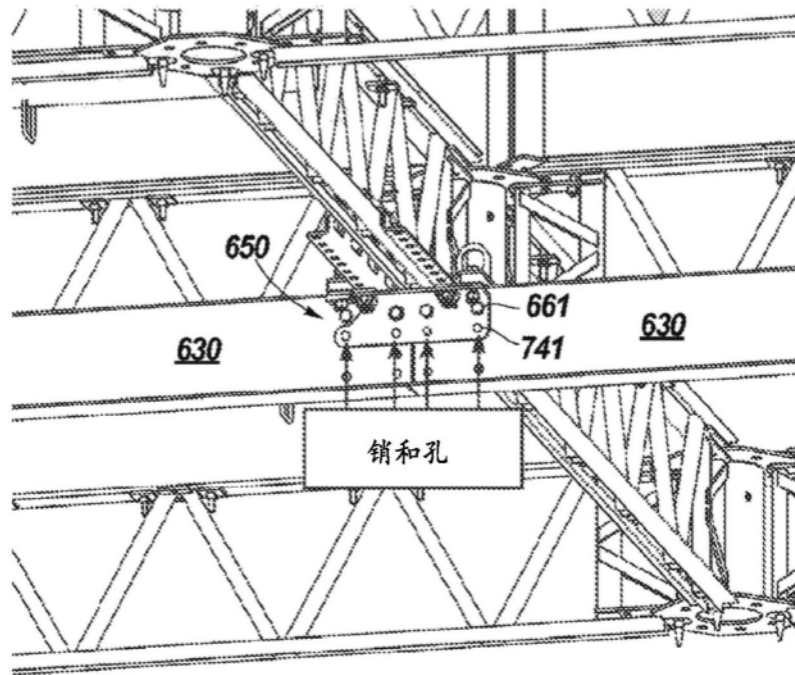


图7D

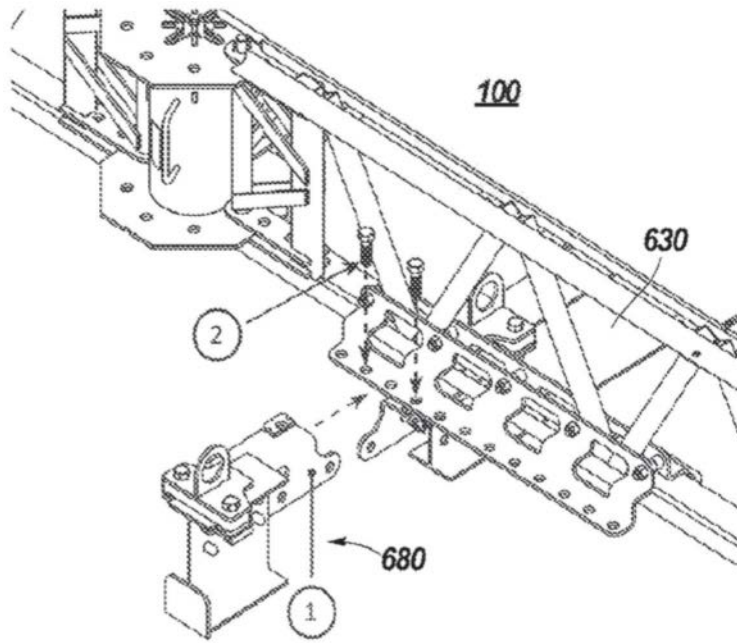


图7E

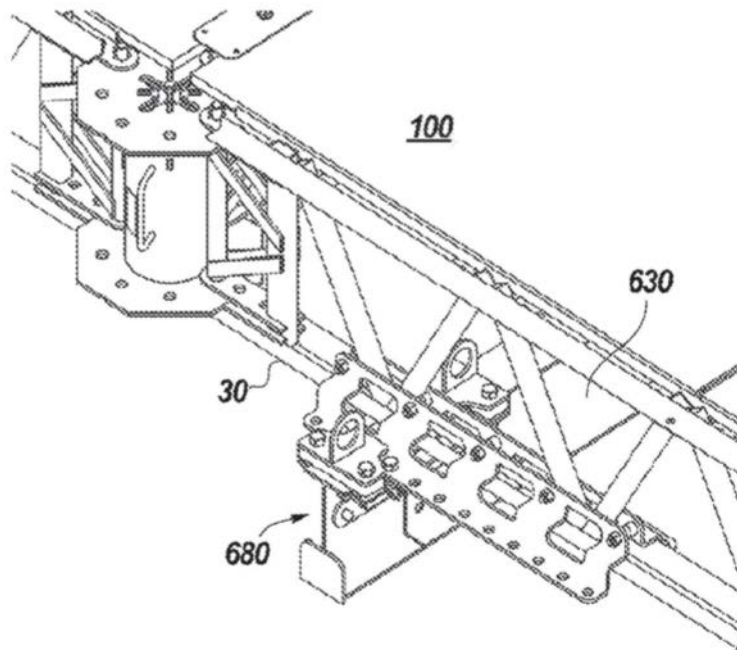


图7F

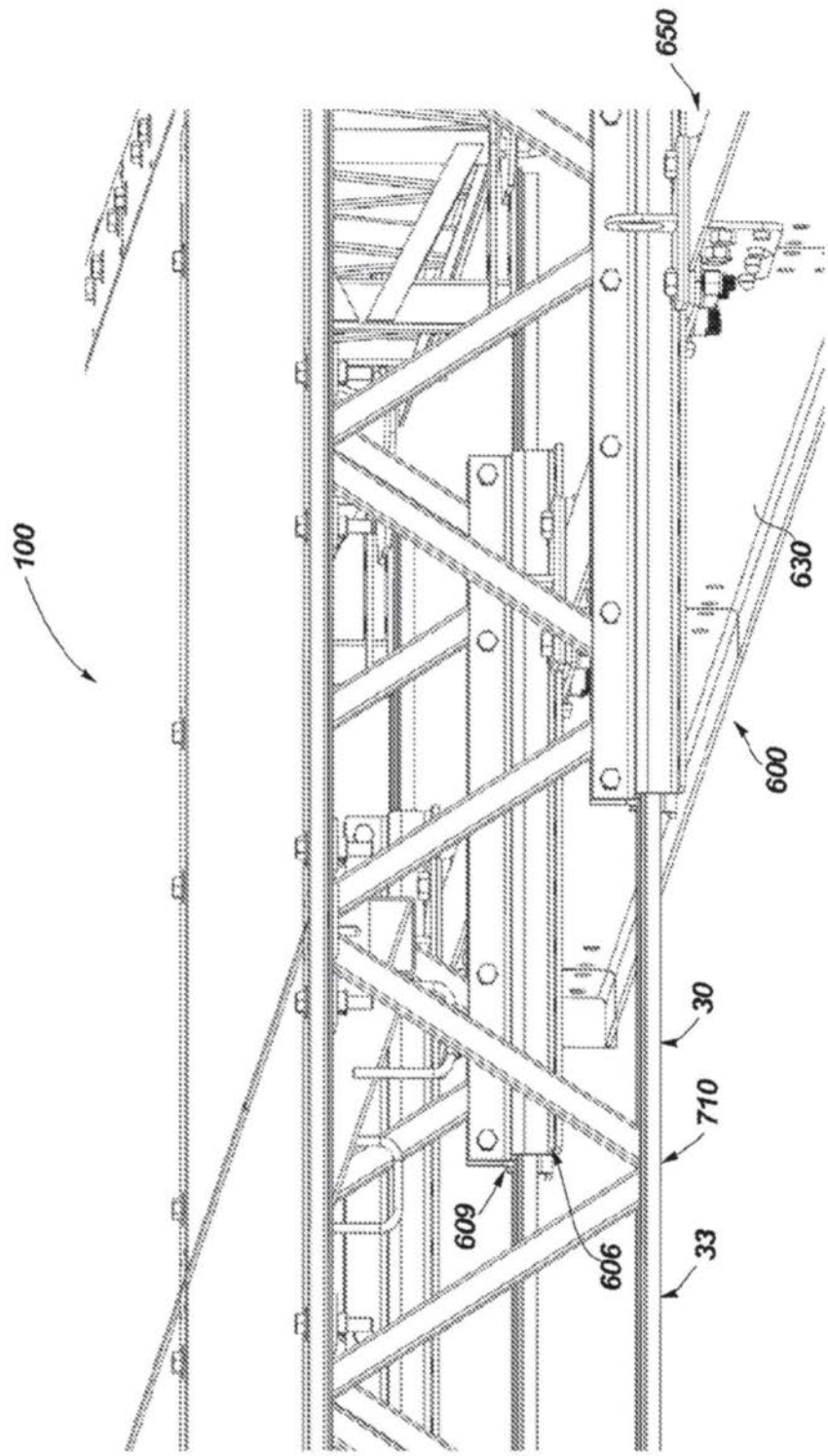


图8A

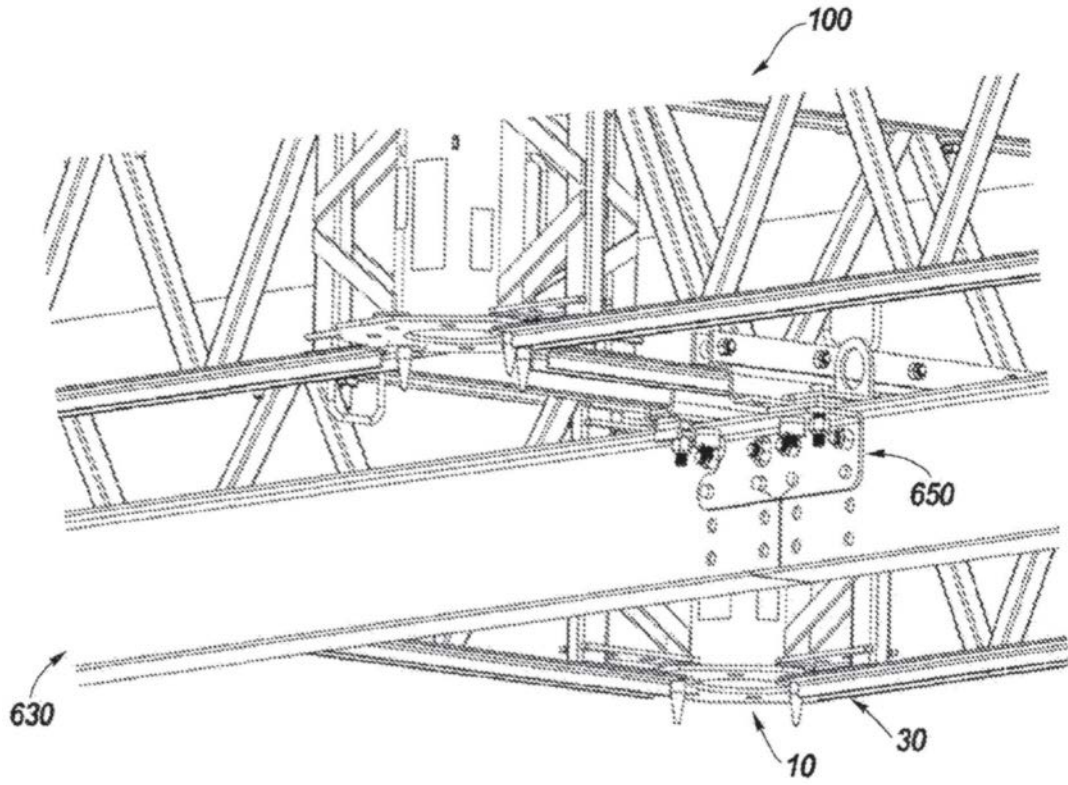


图8B

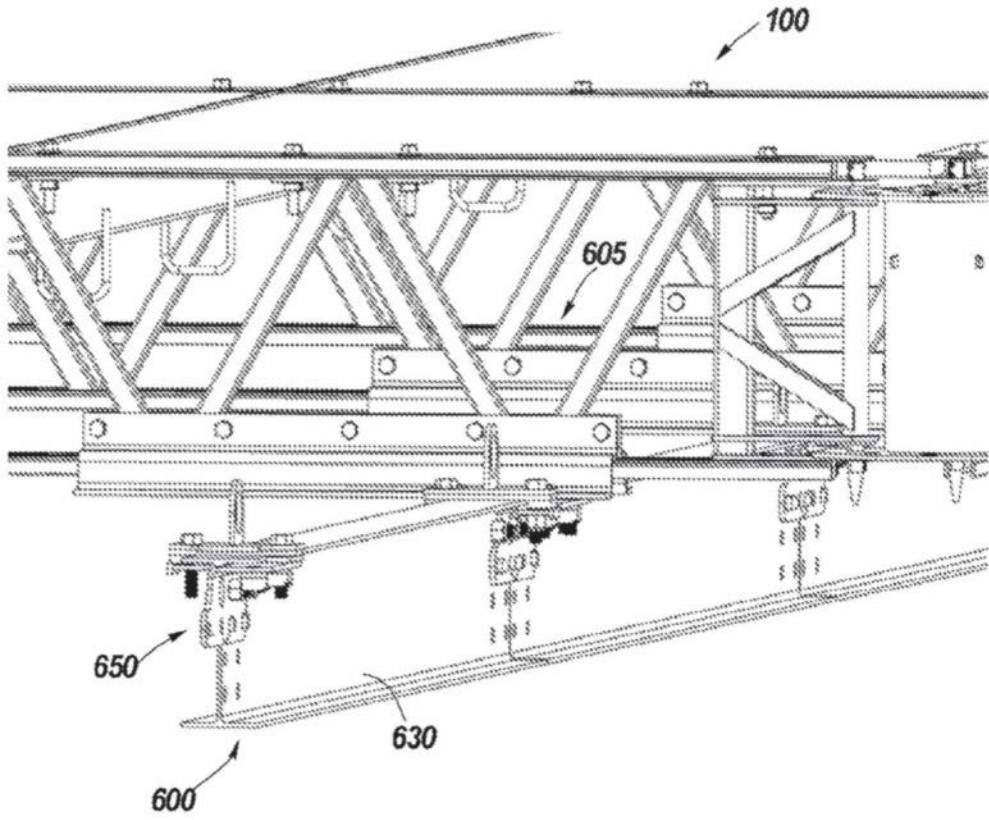


图8C

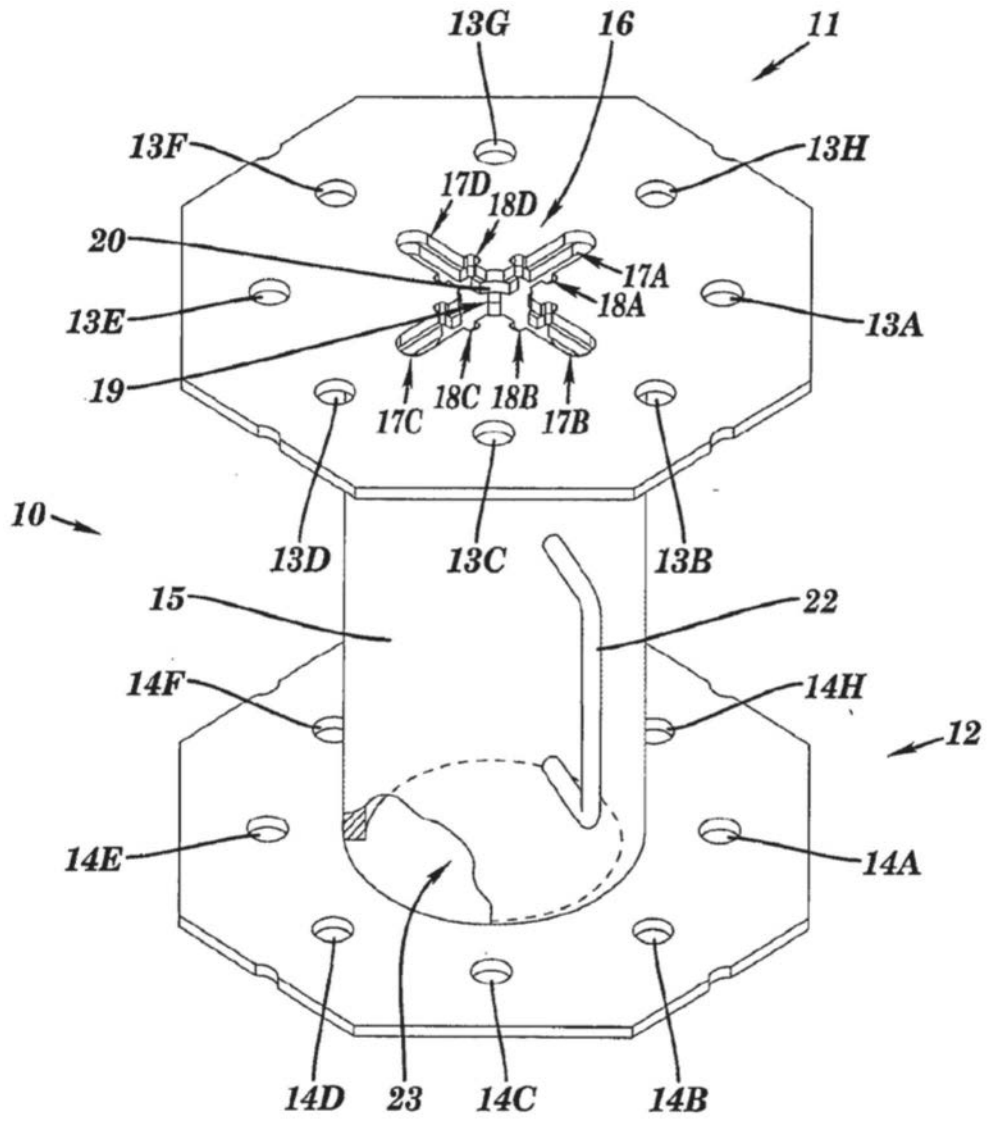


图9

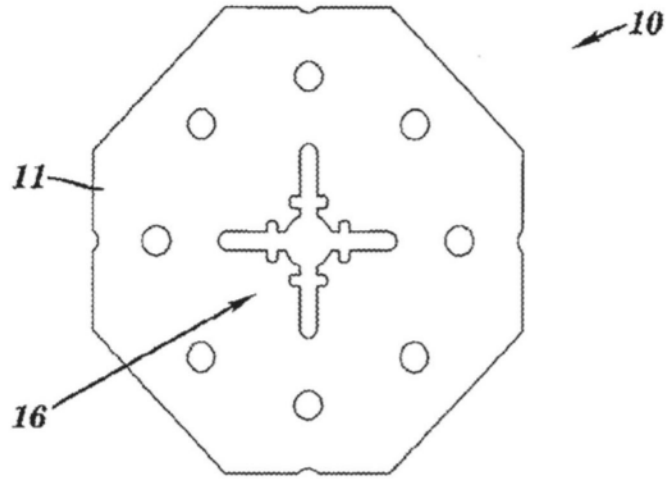


图10

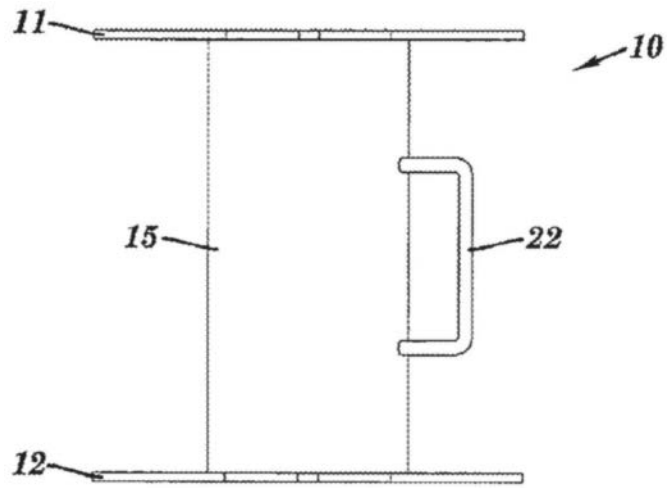


图11

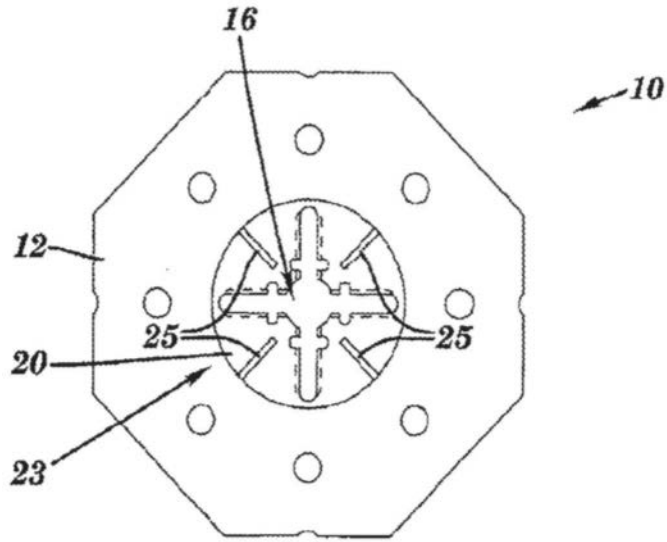


图12

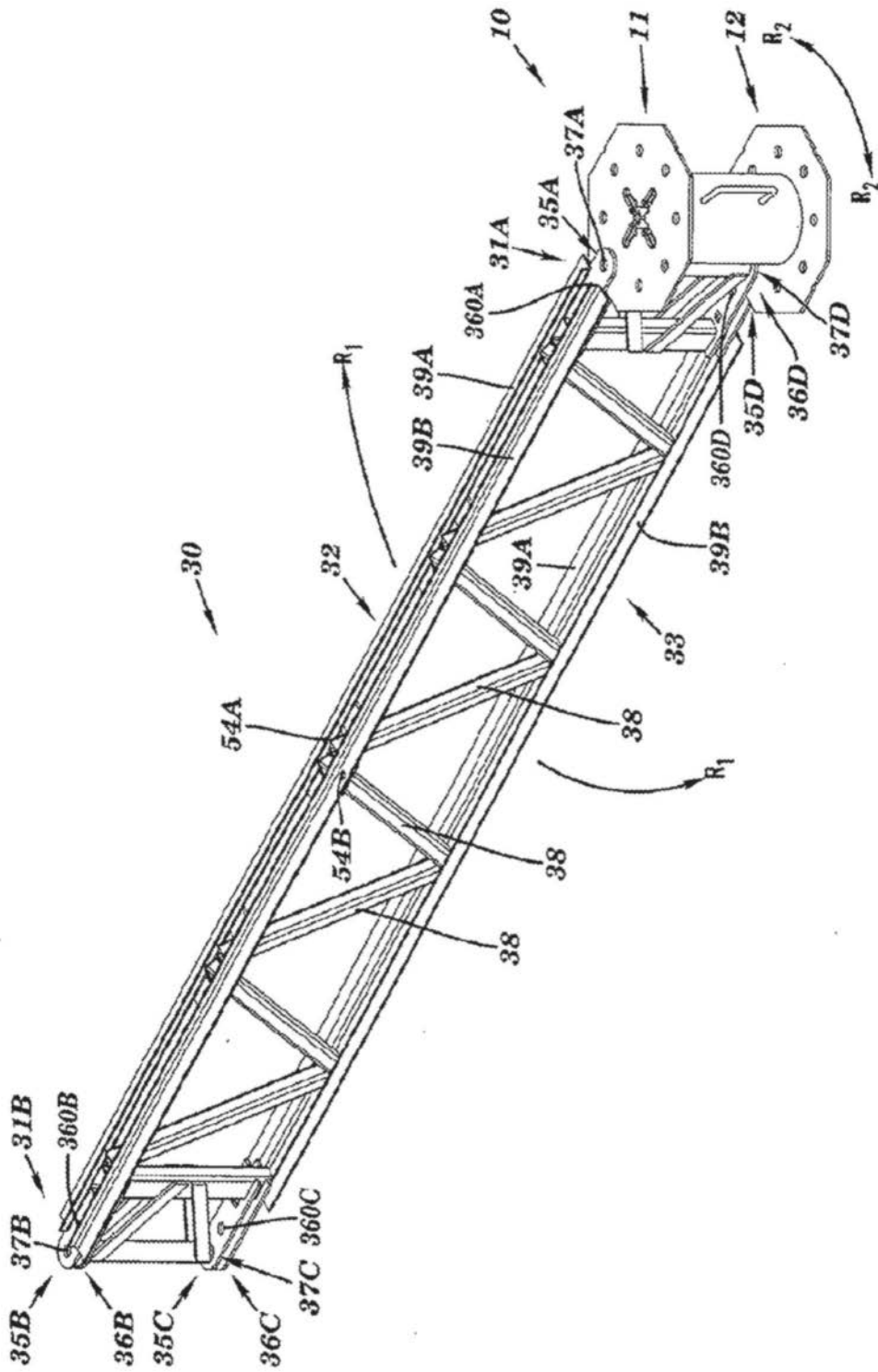


图13

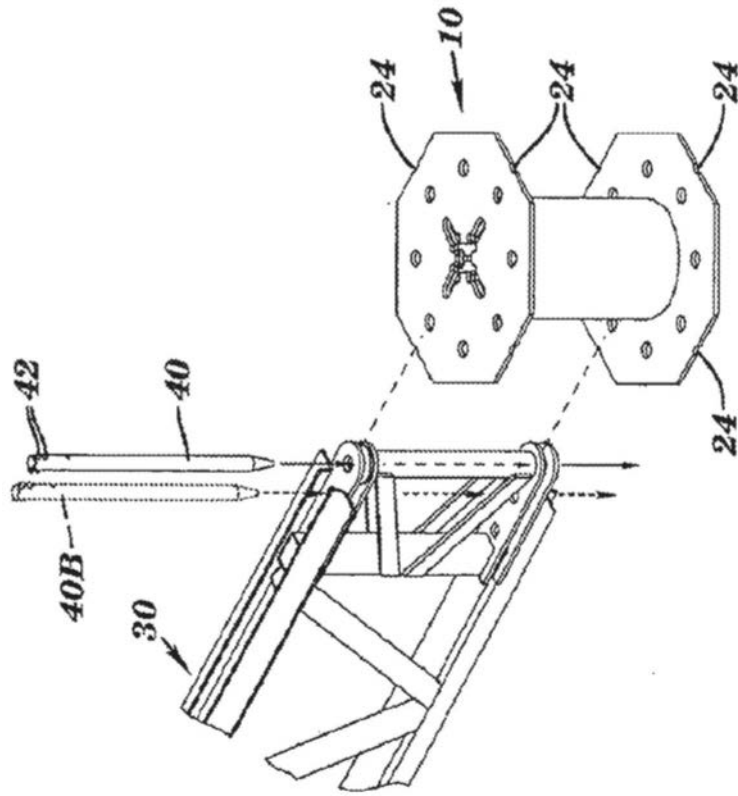


图14A

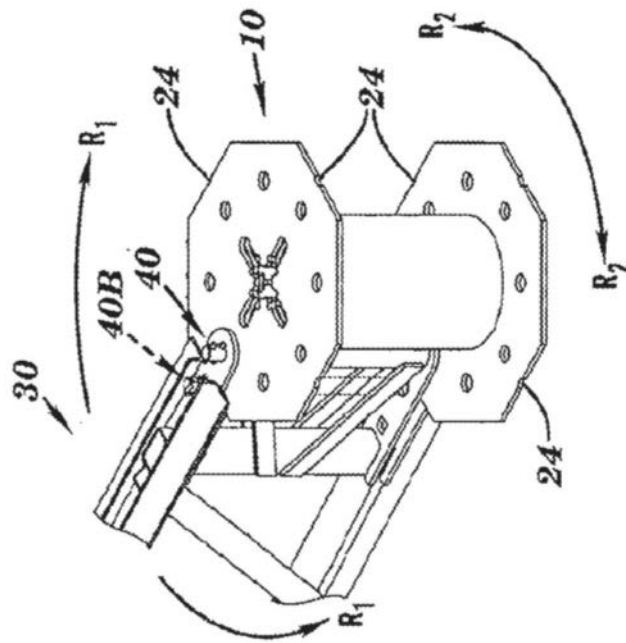


图14B

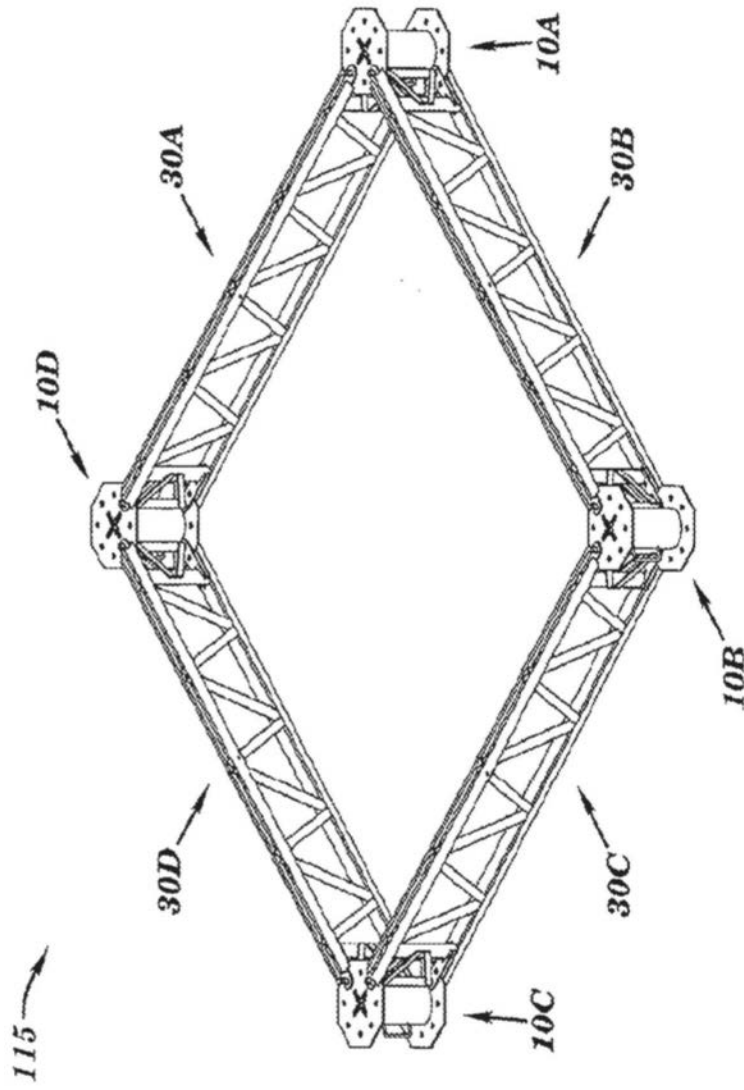


图15

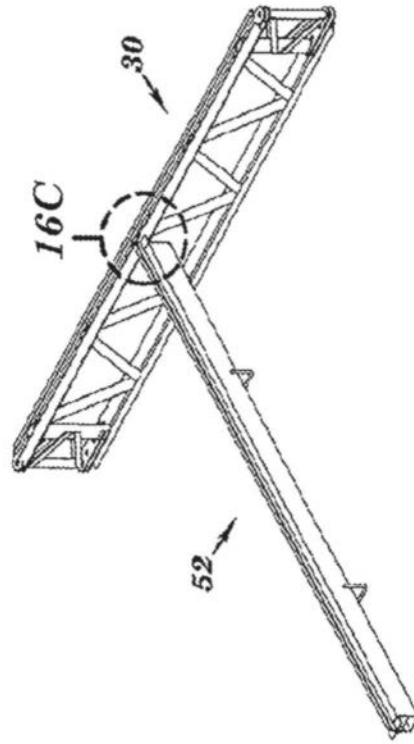


图16A

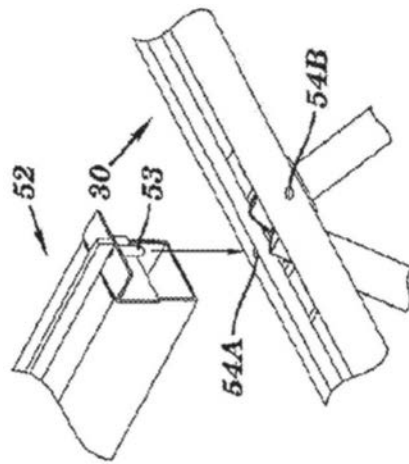


图16B

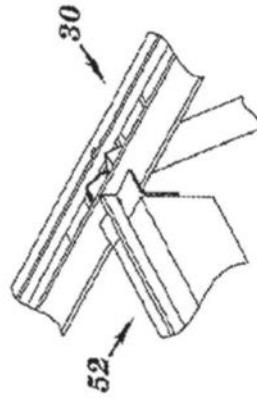


图16C

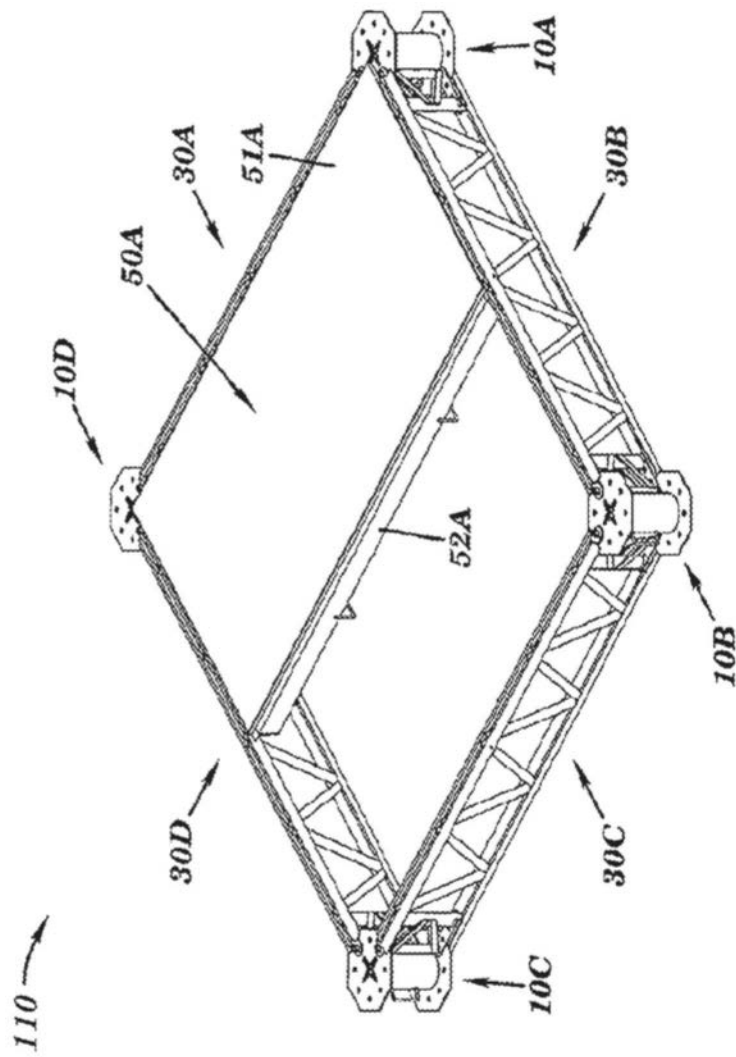


图17

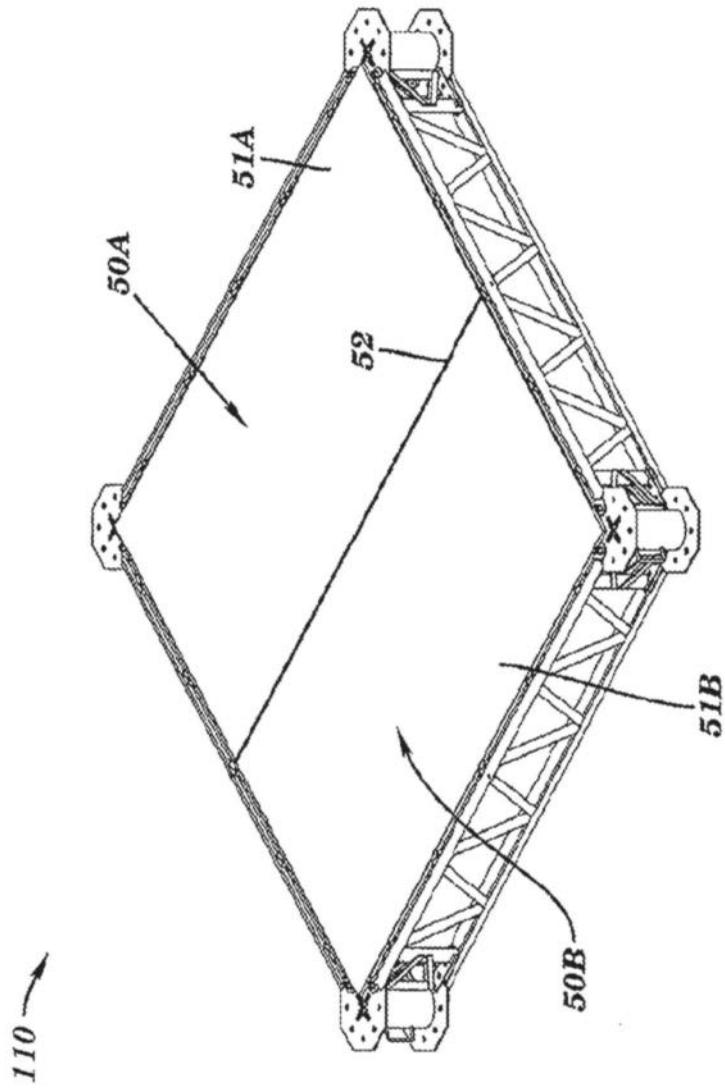


图18

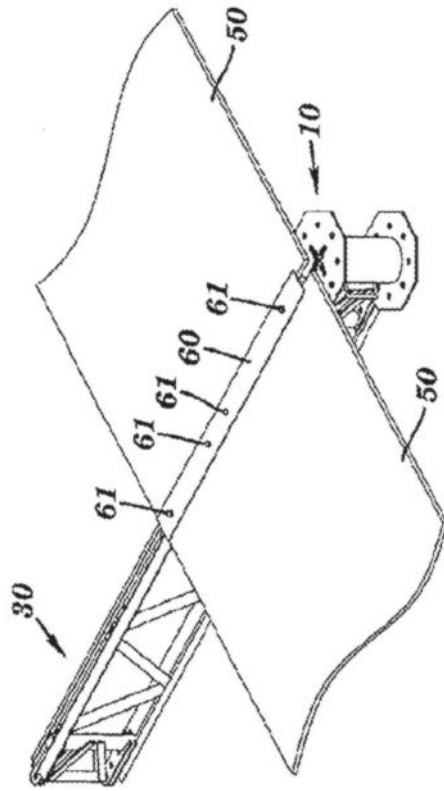


图19A

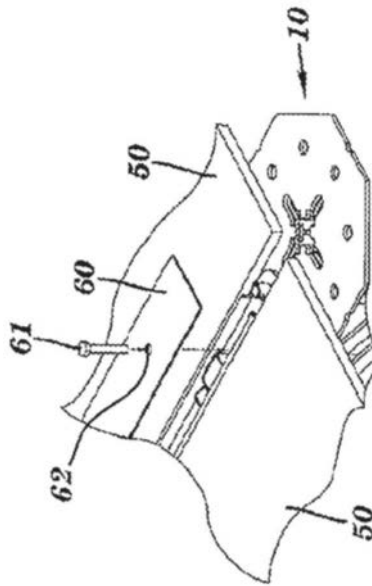


图19B

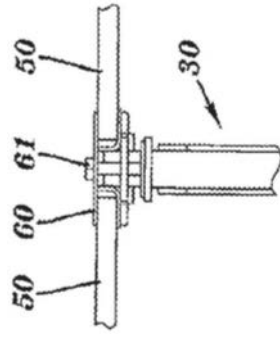


图19C

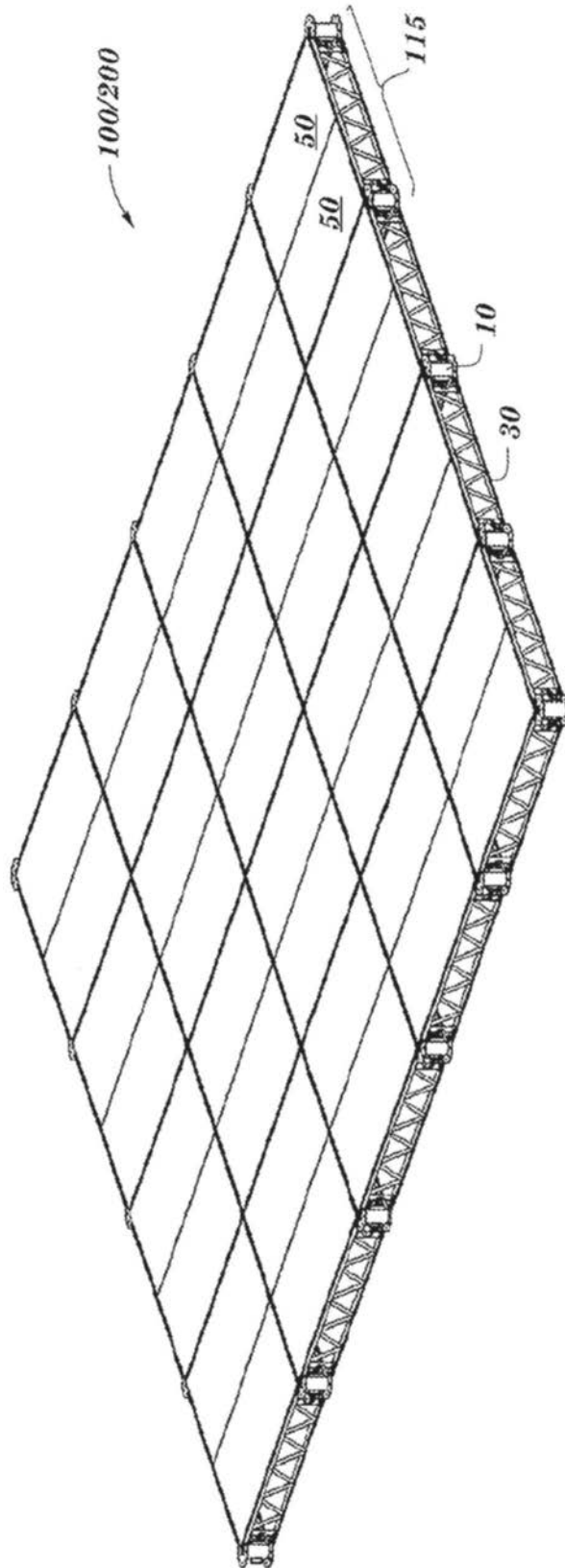


图20

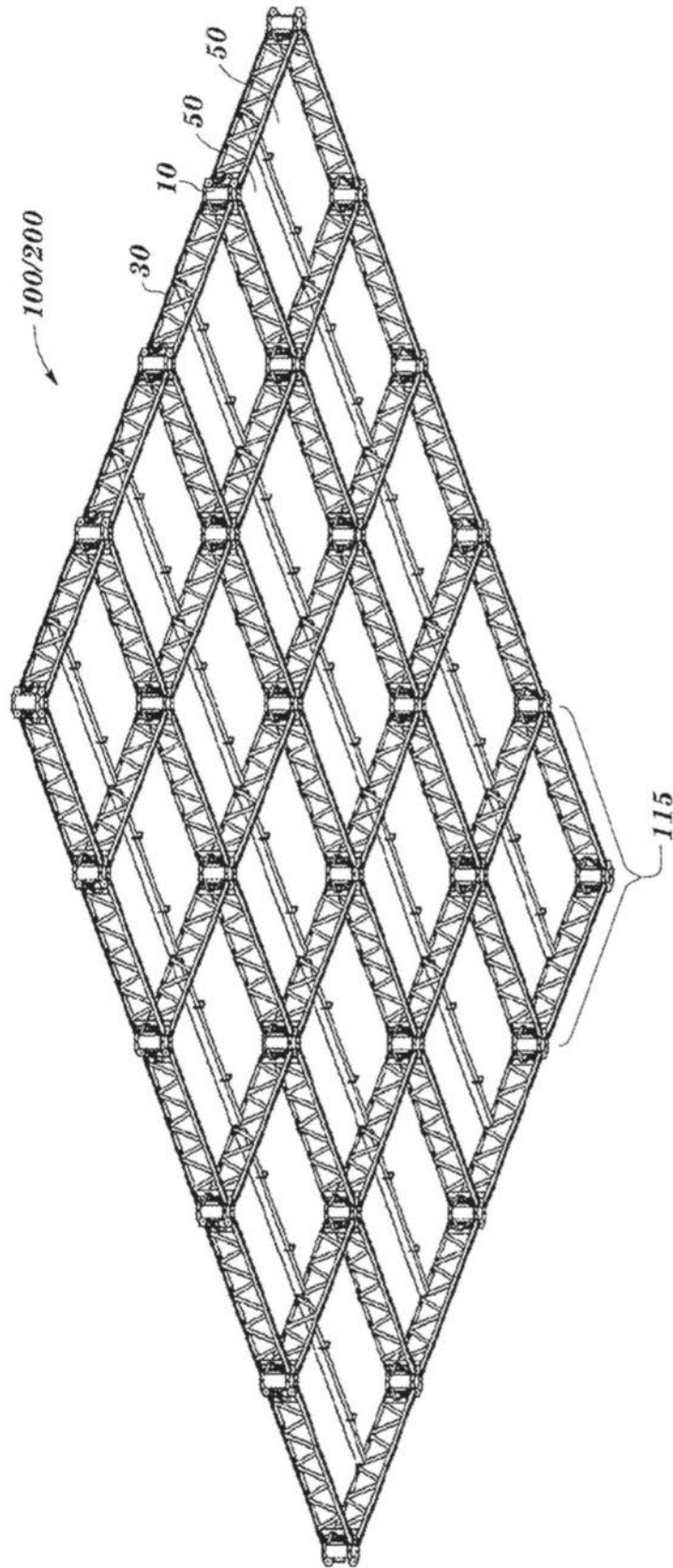


图21

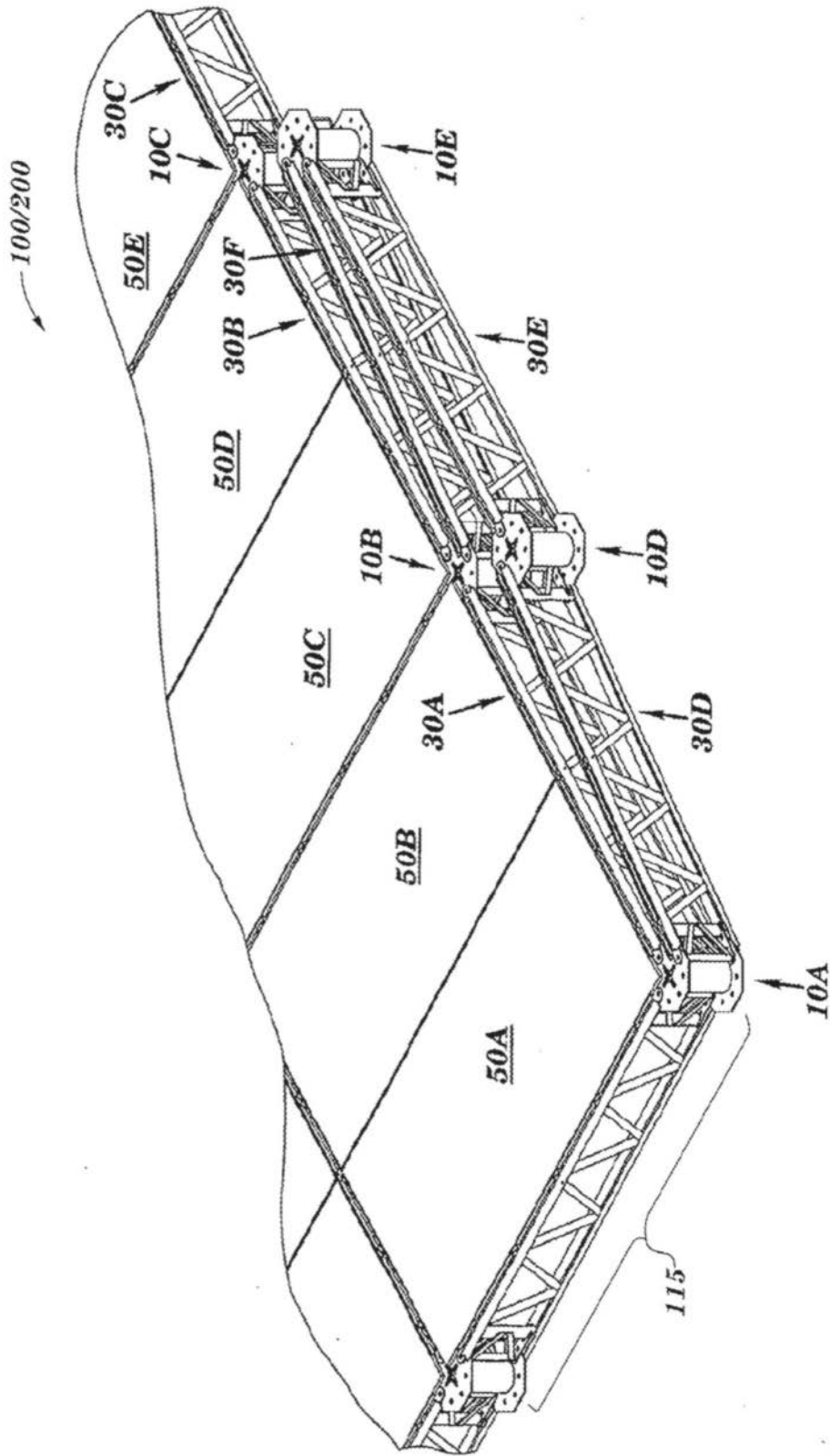


图22

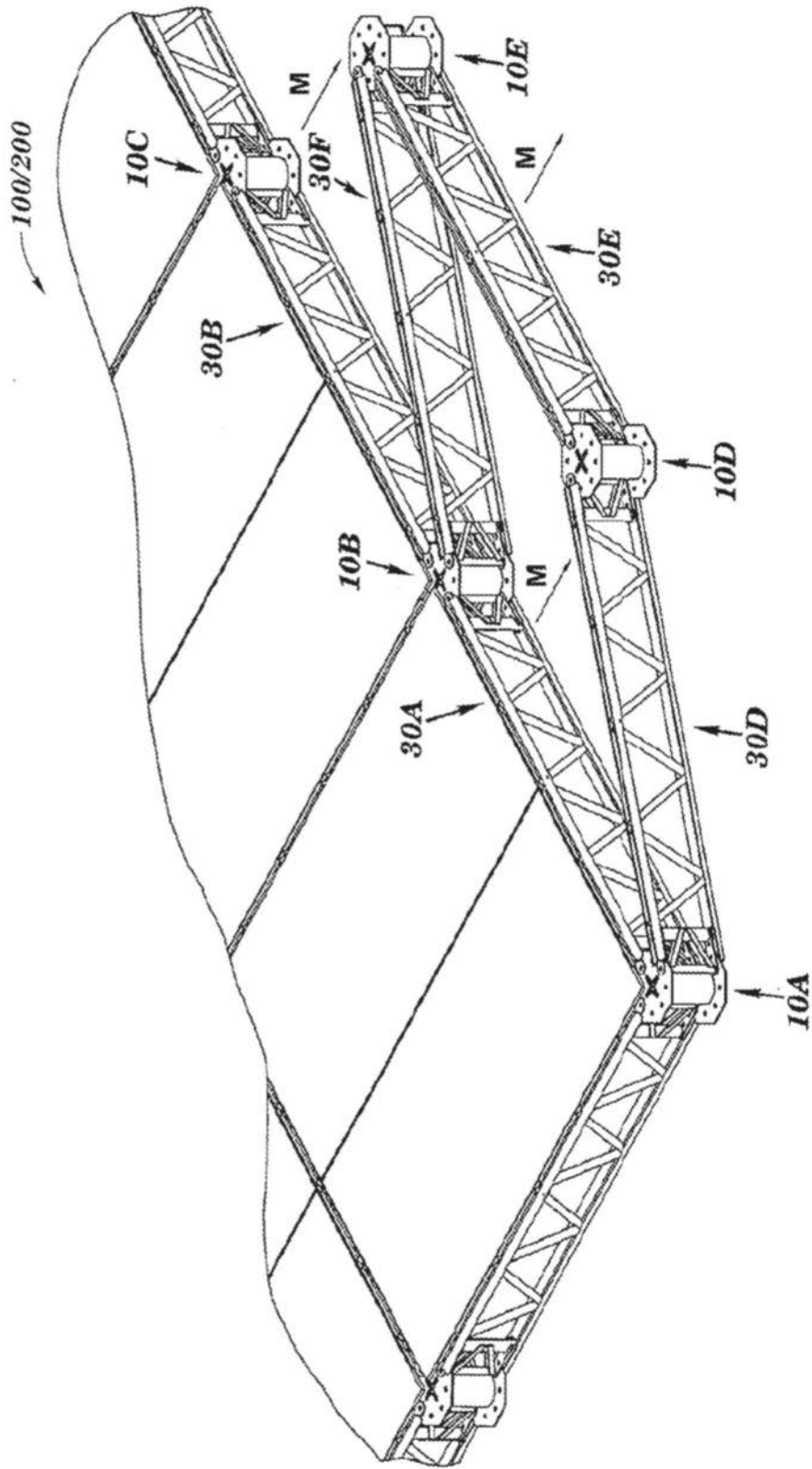


图23

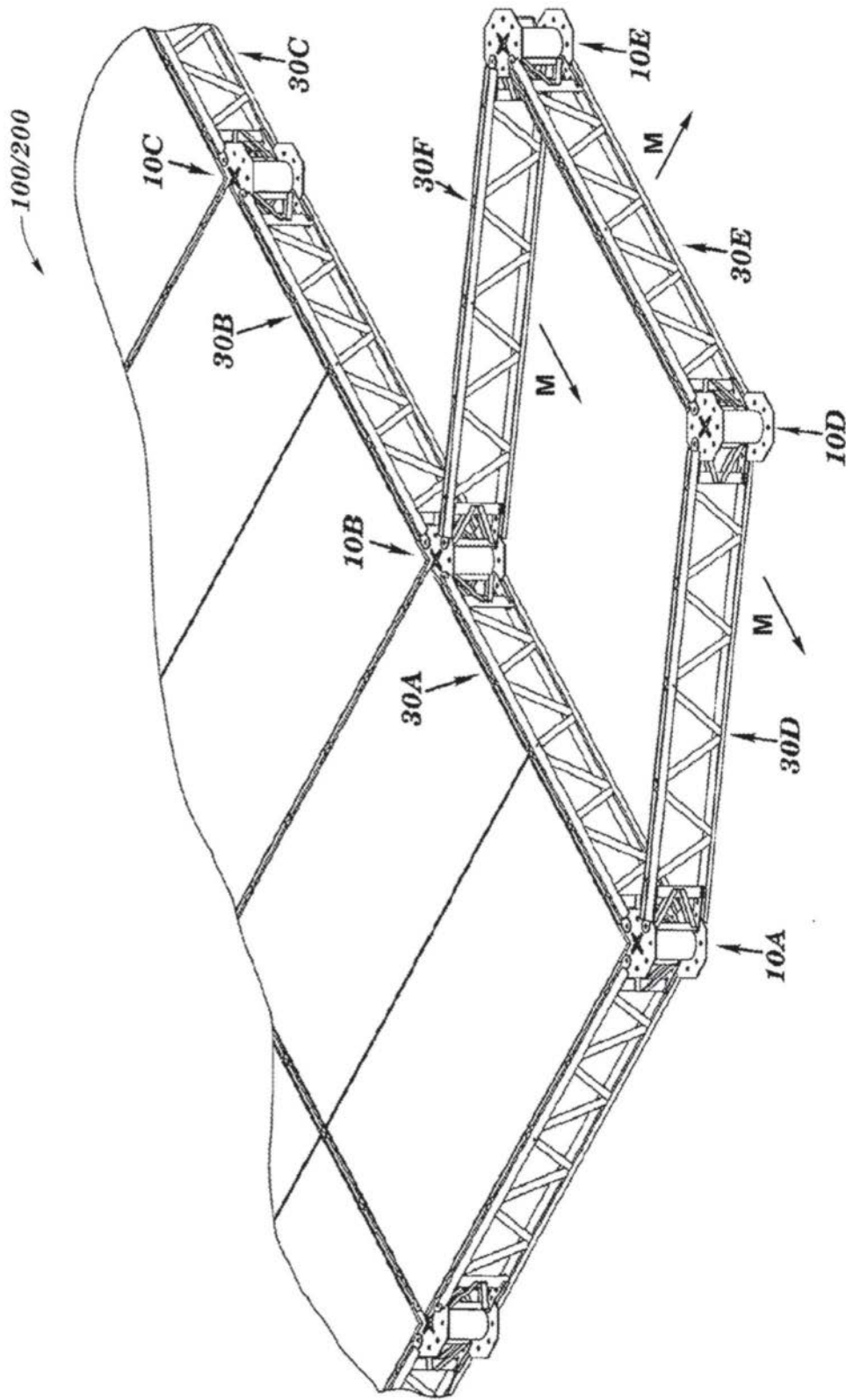


图24

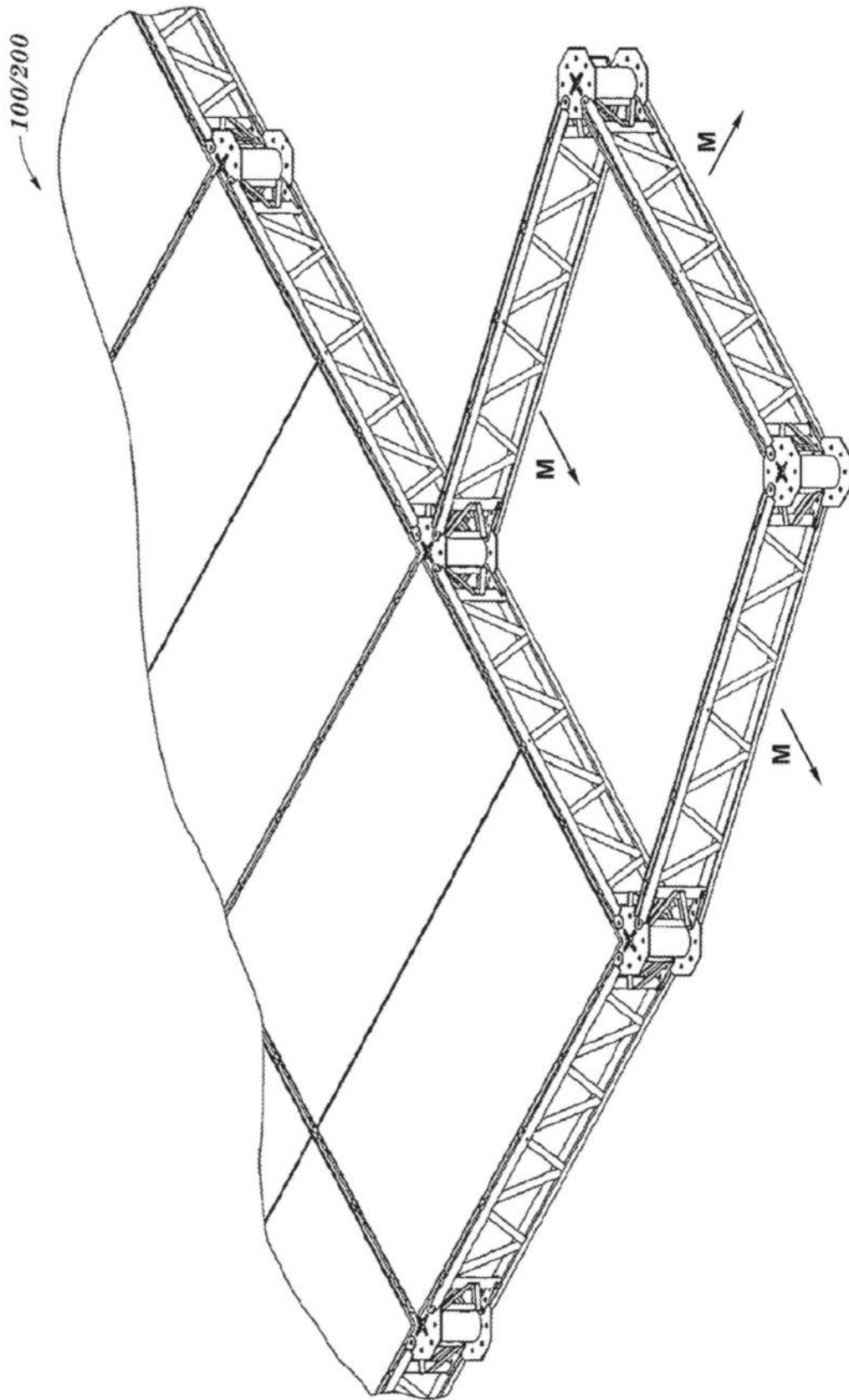


图25

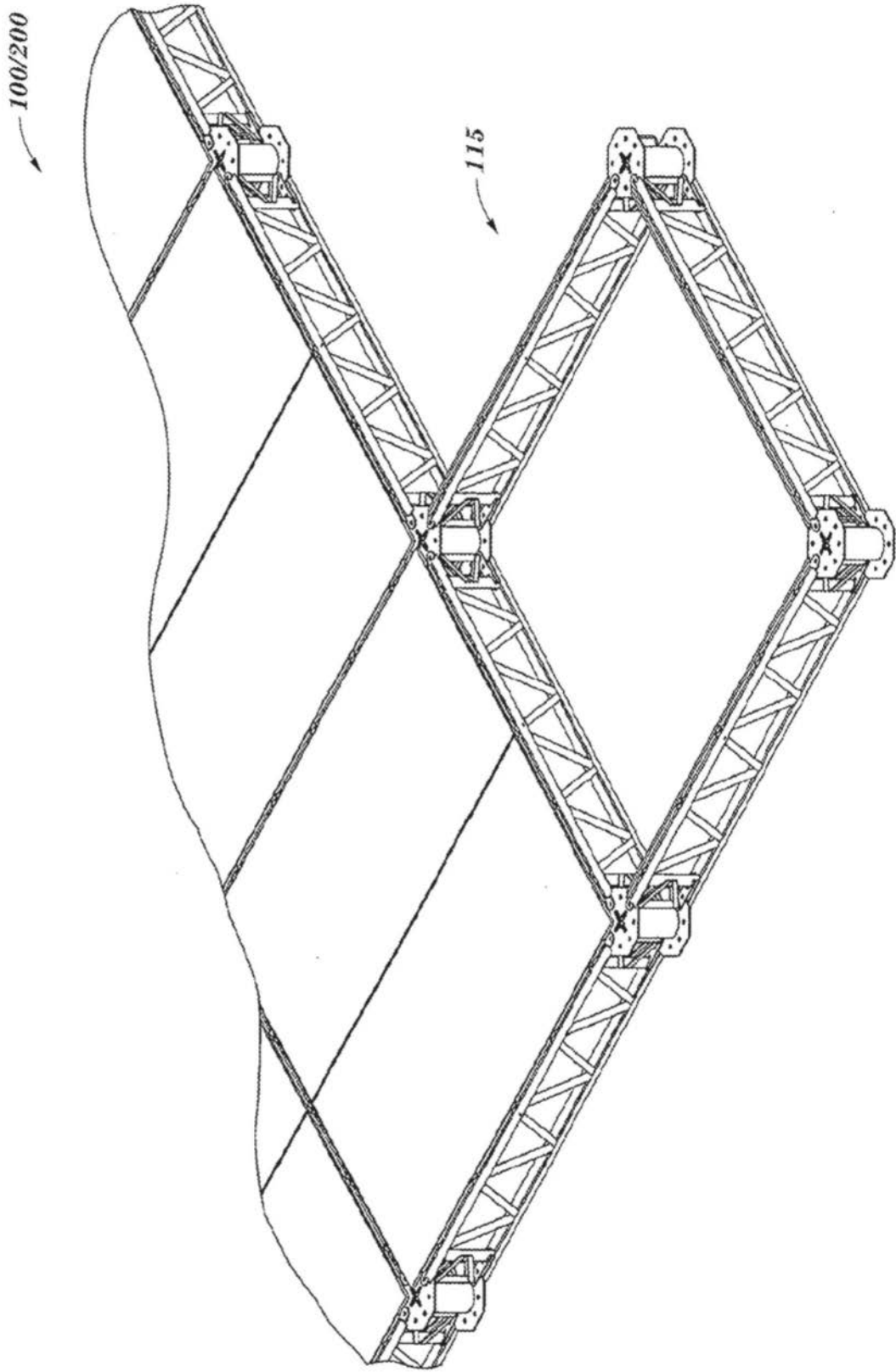
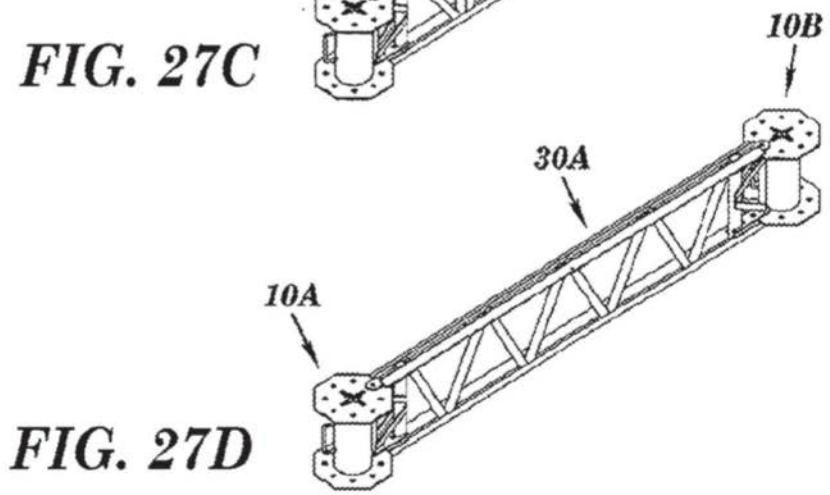
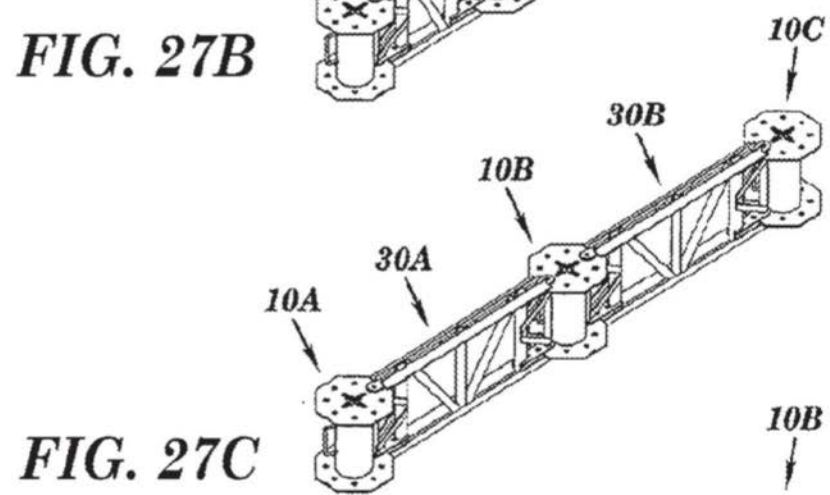
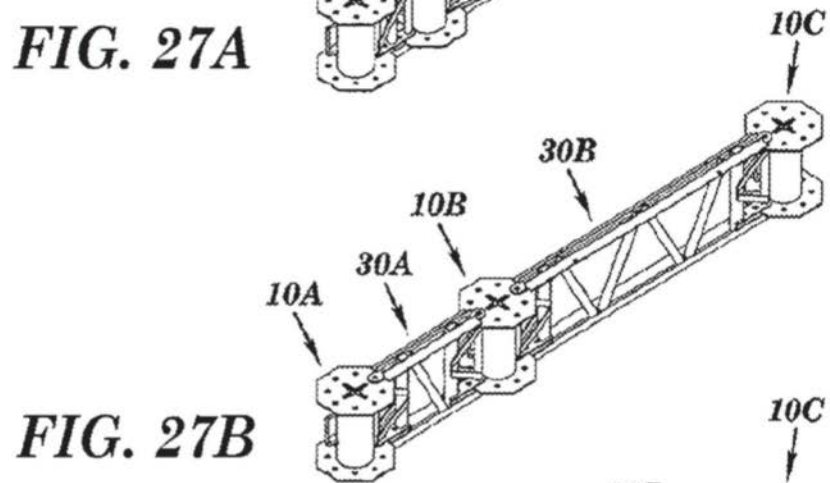
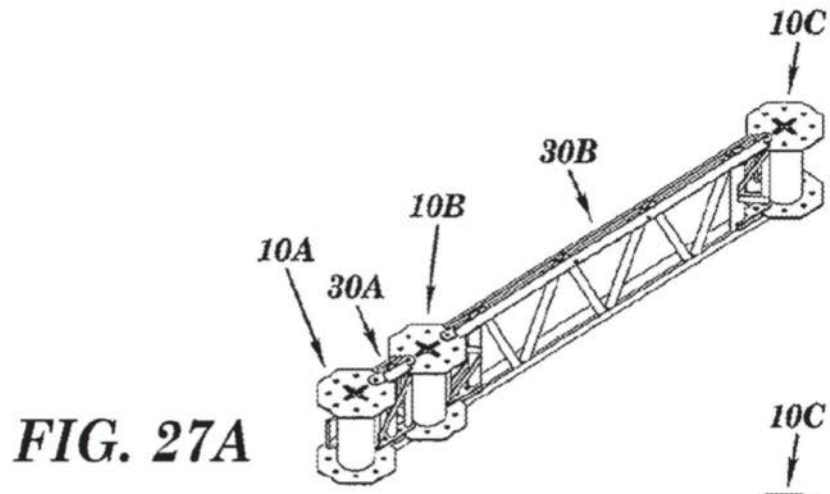


图26



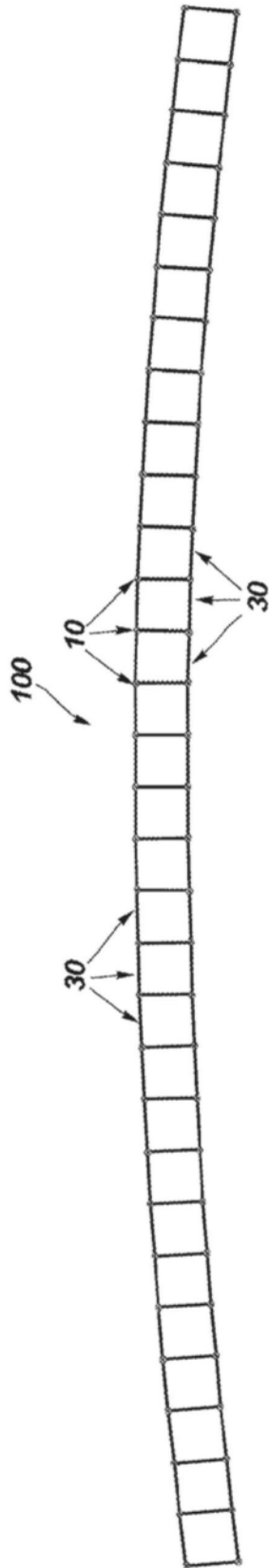


图28A

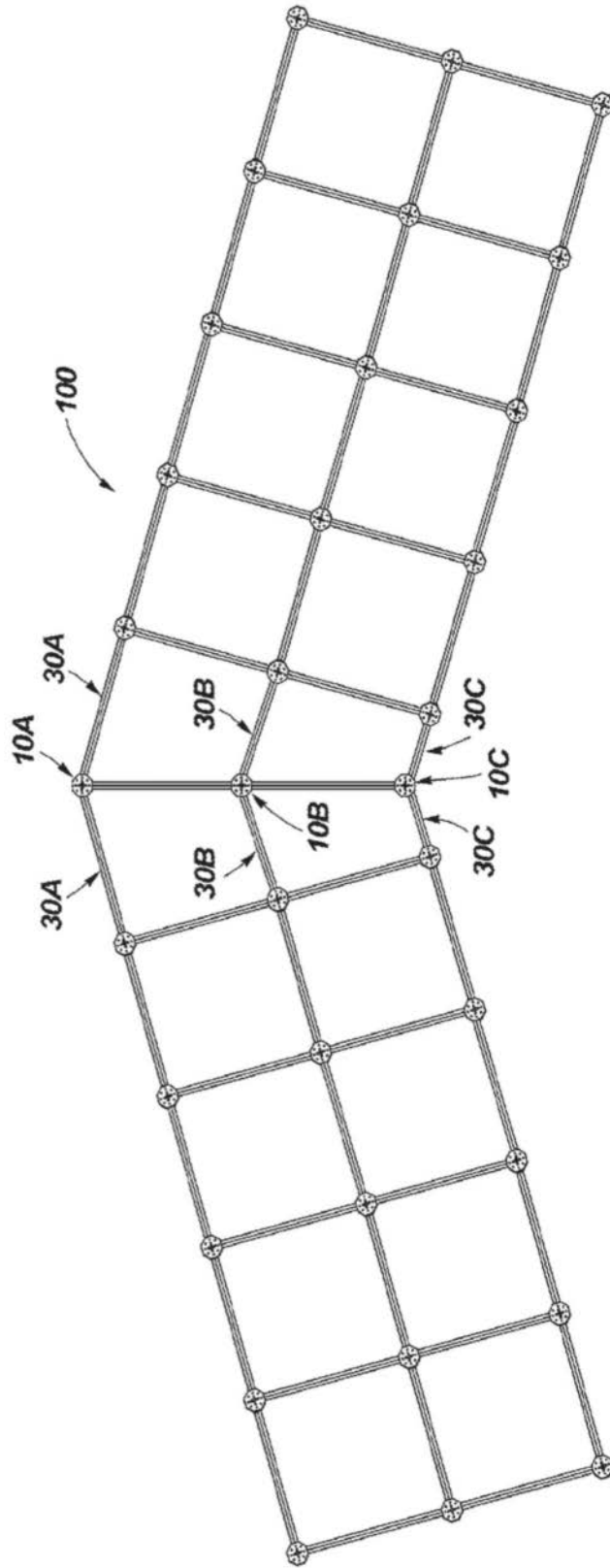


图28B

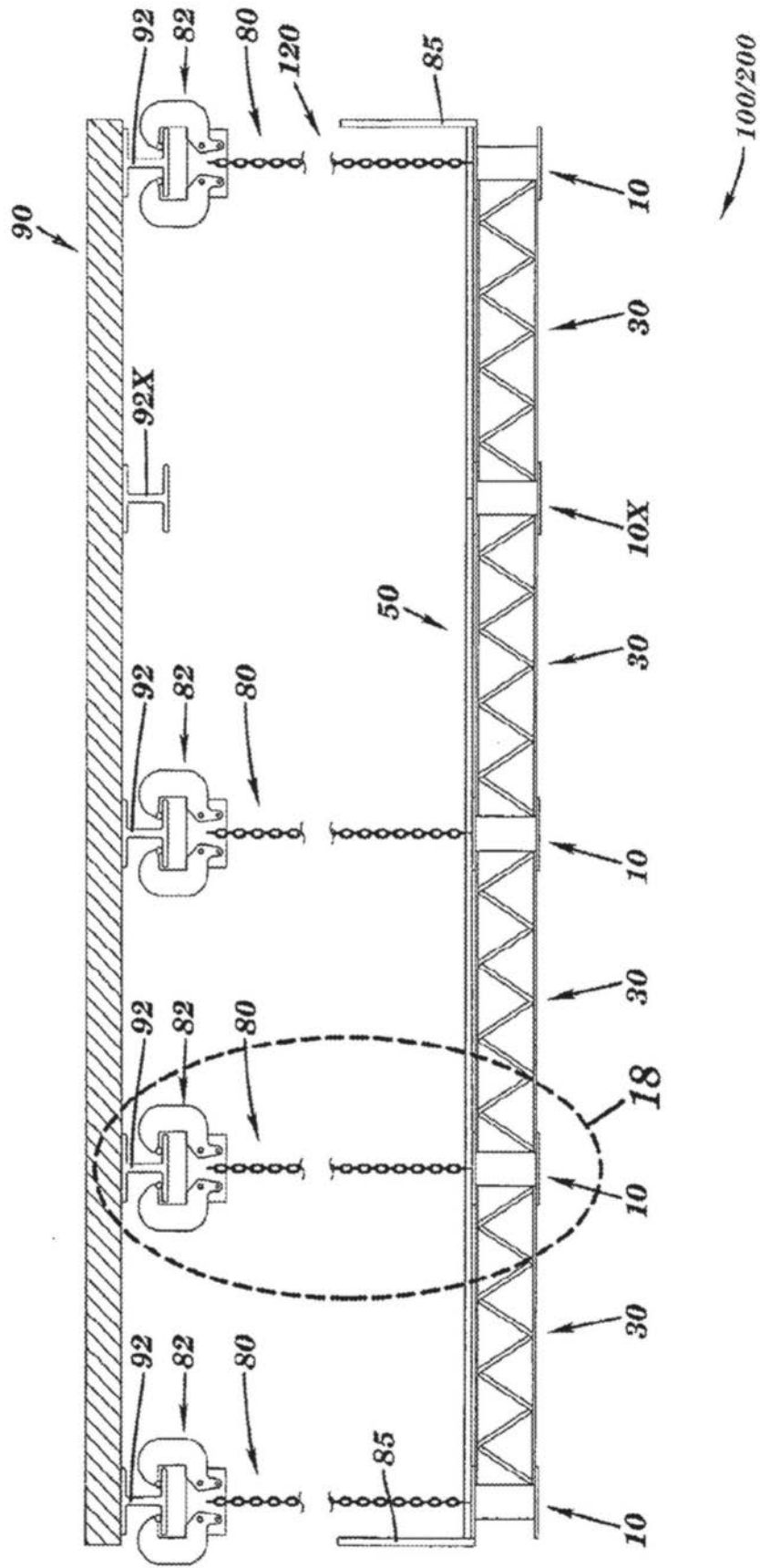


图29

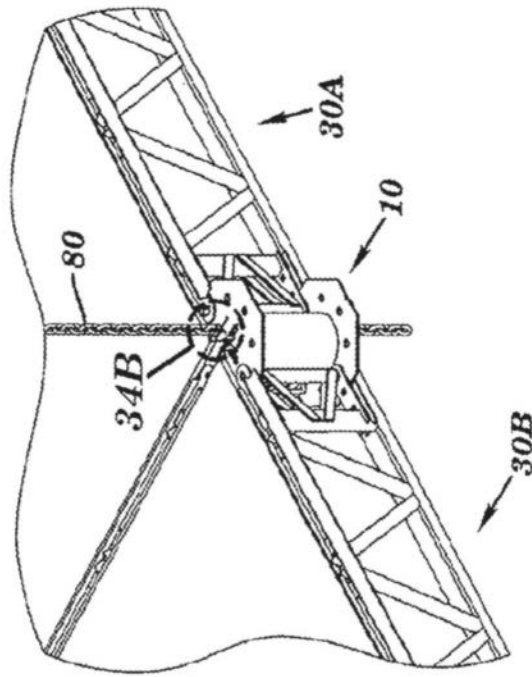


图30A

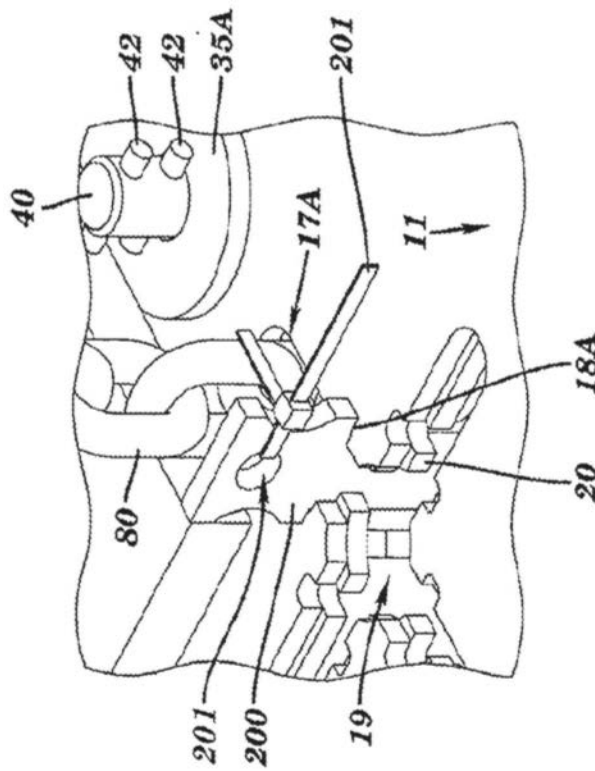


图30B

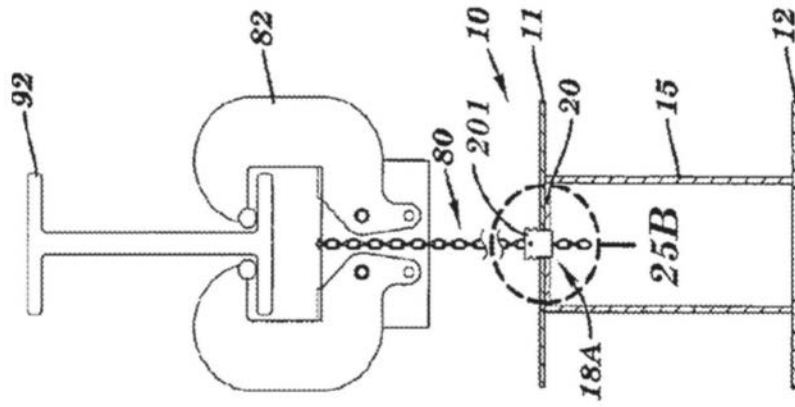


图31A

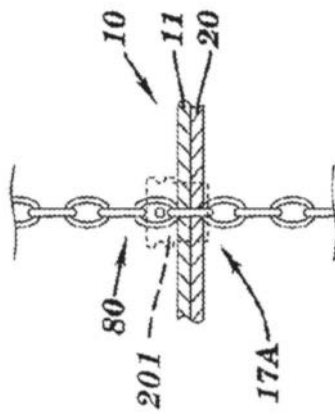


图31B

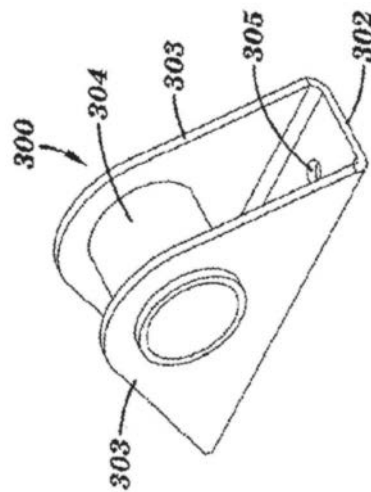


图32A

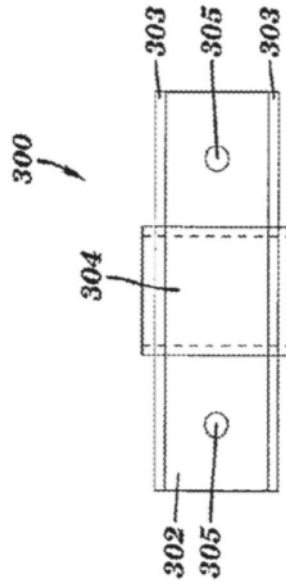


图32B

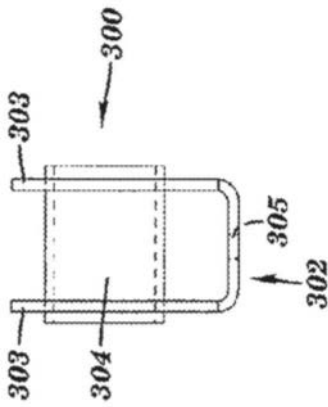


图32C

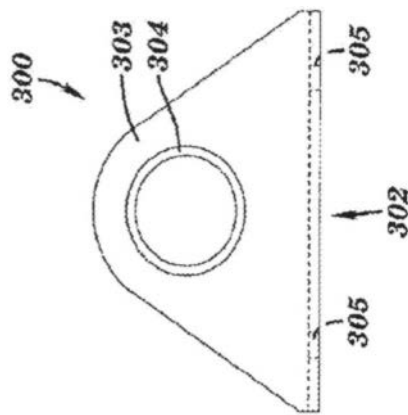


图32D

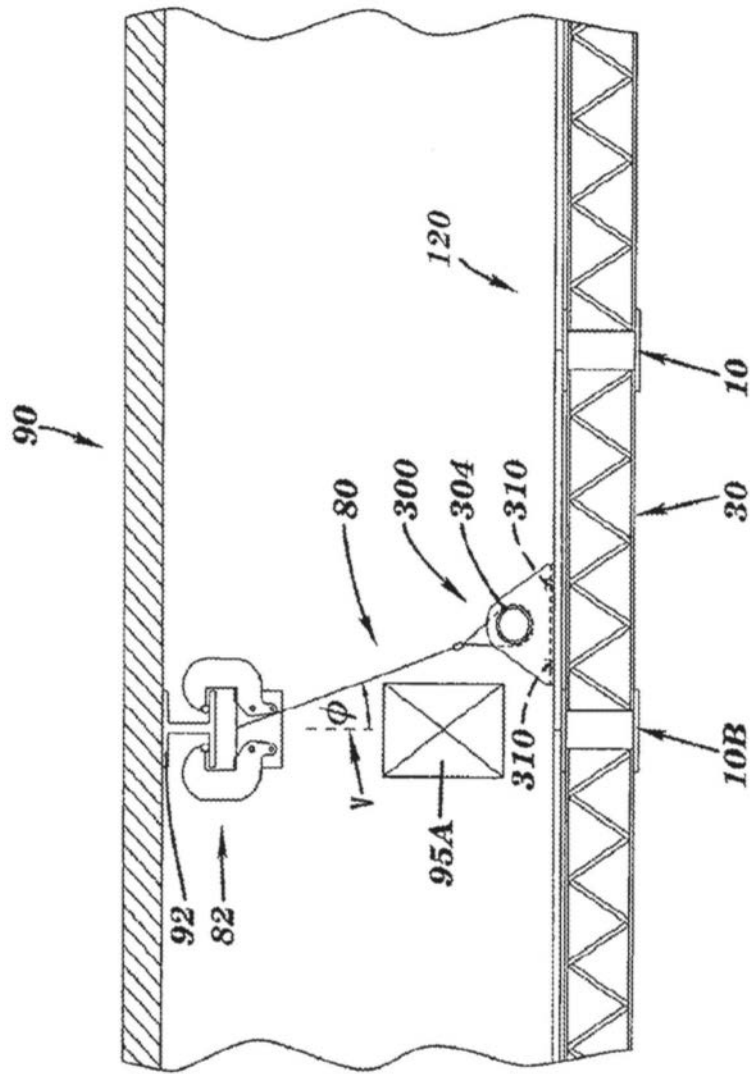


图33

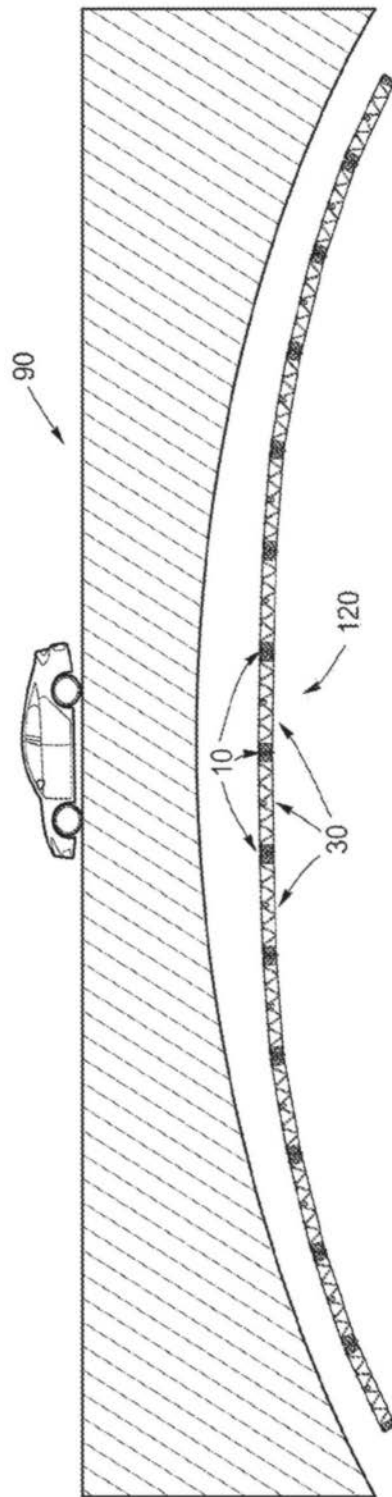


图34A

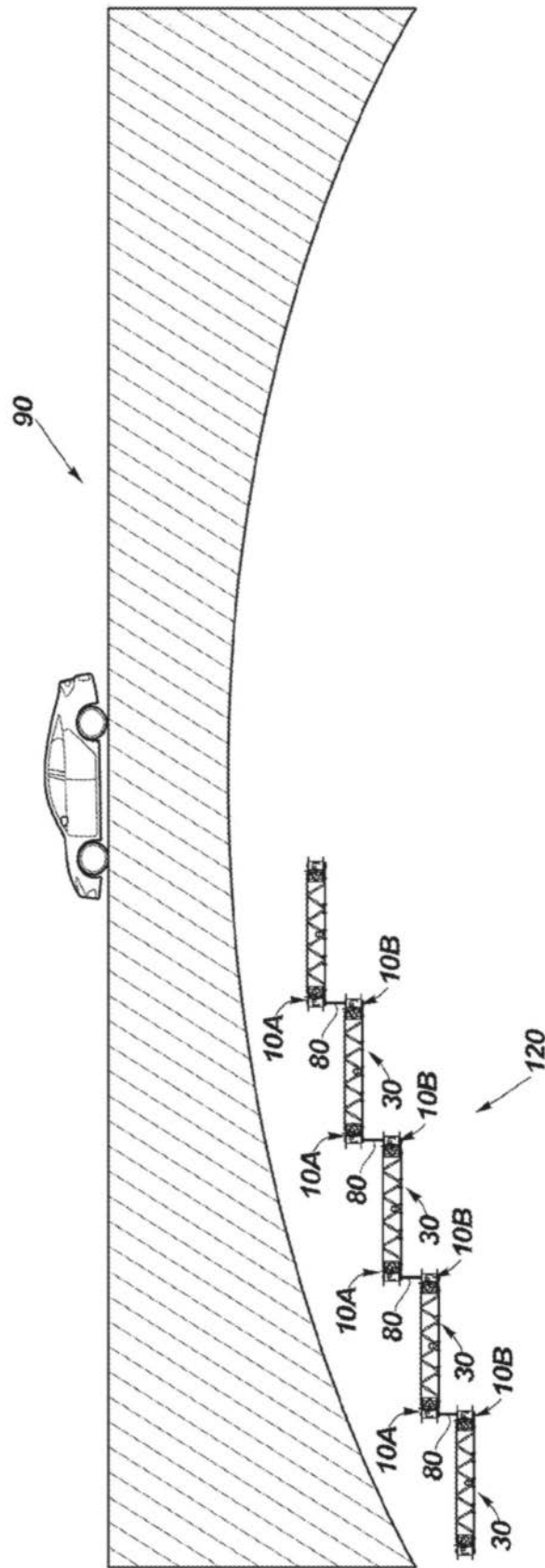


图34B

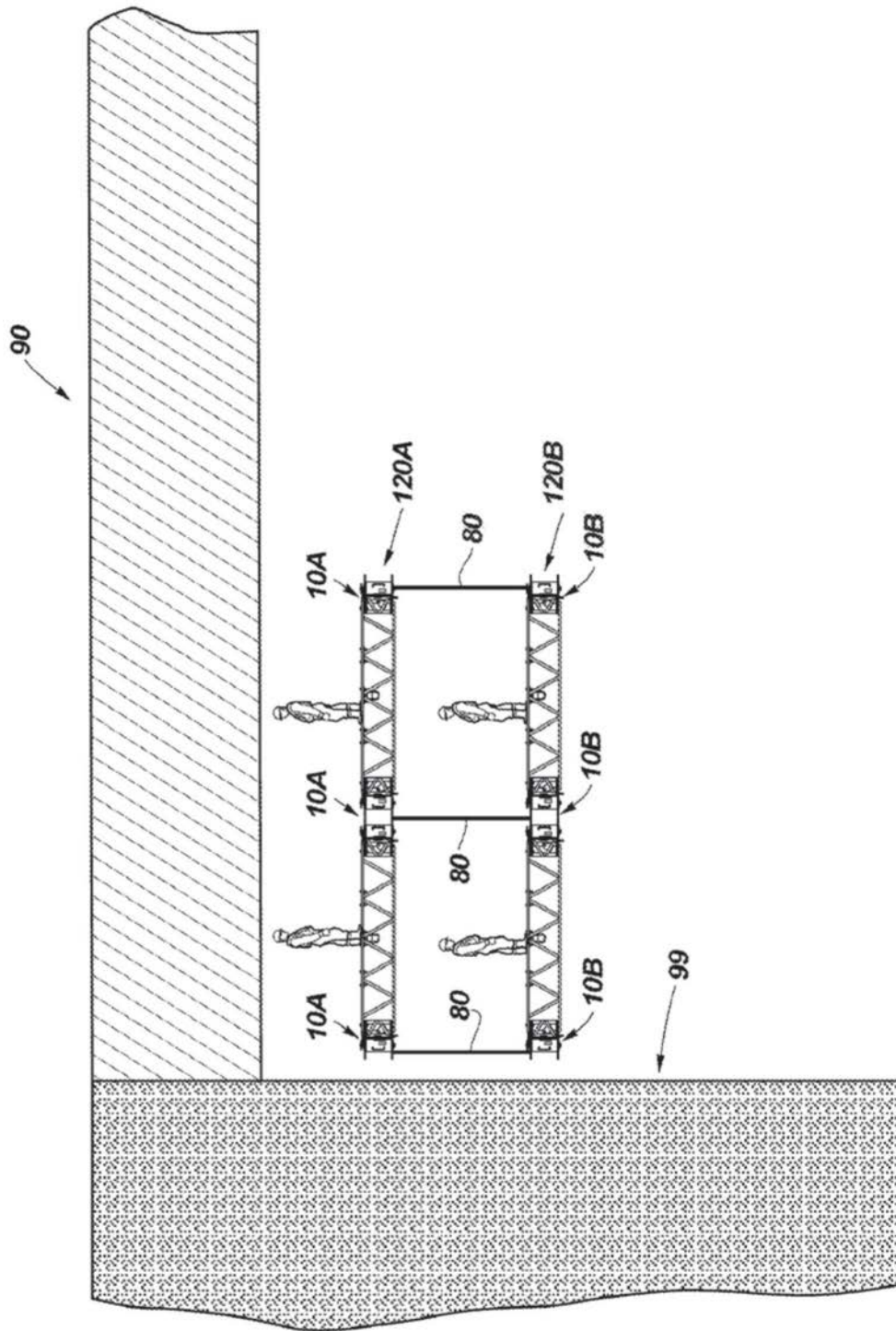


图34C

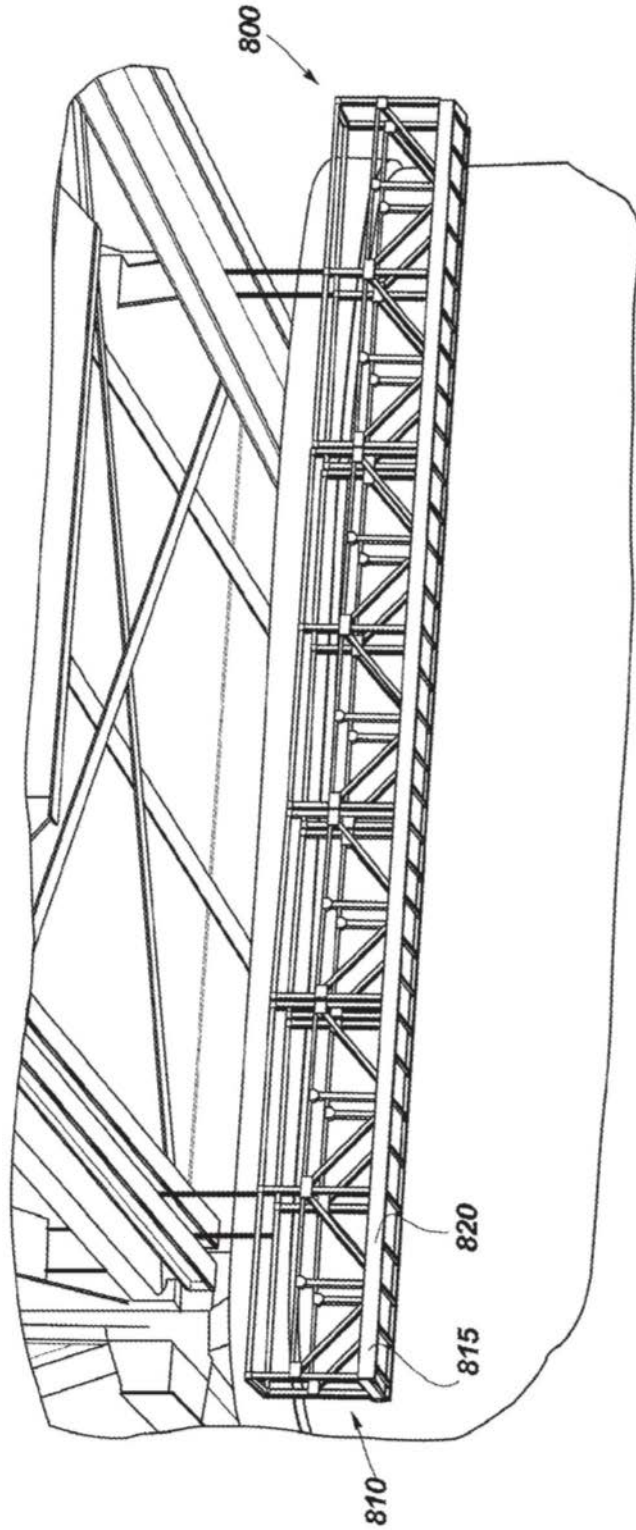


图35

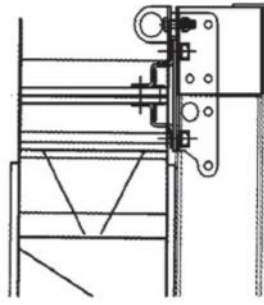


图36

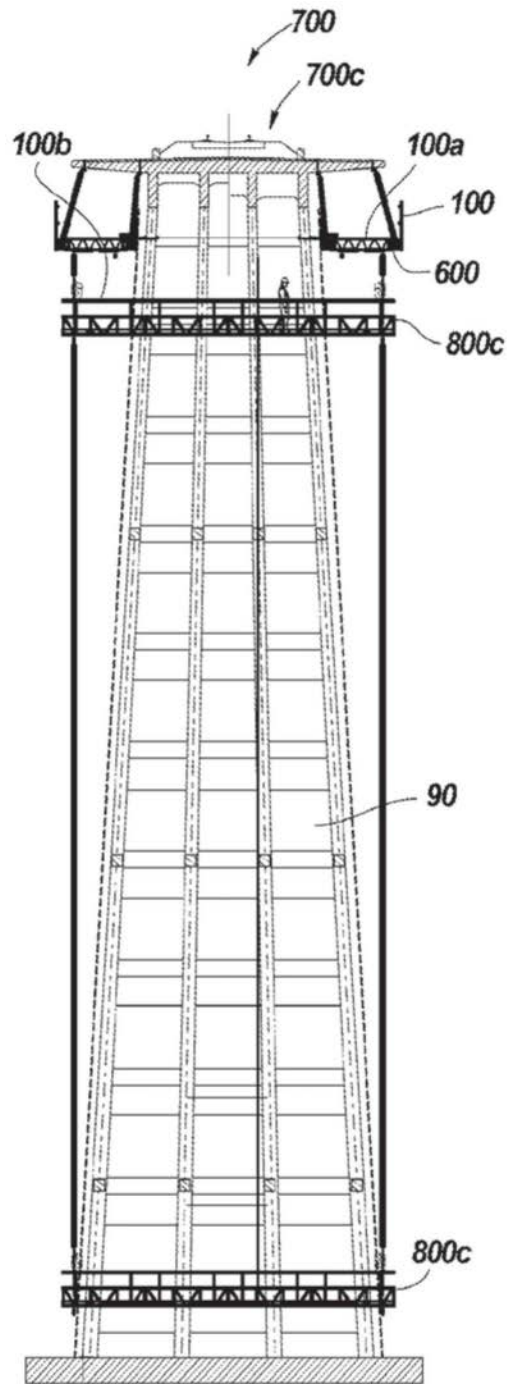


图37

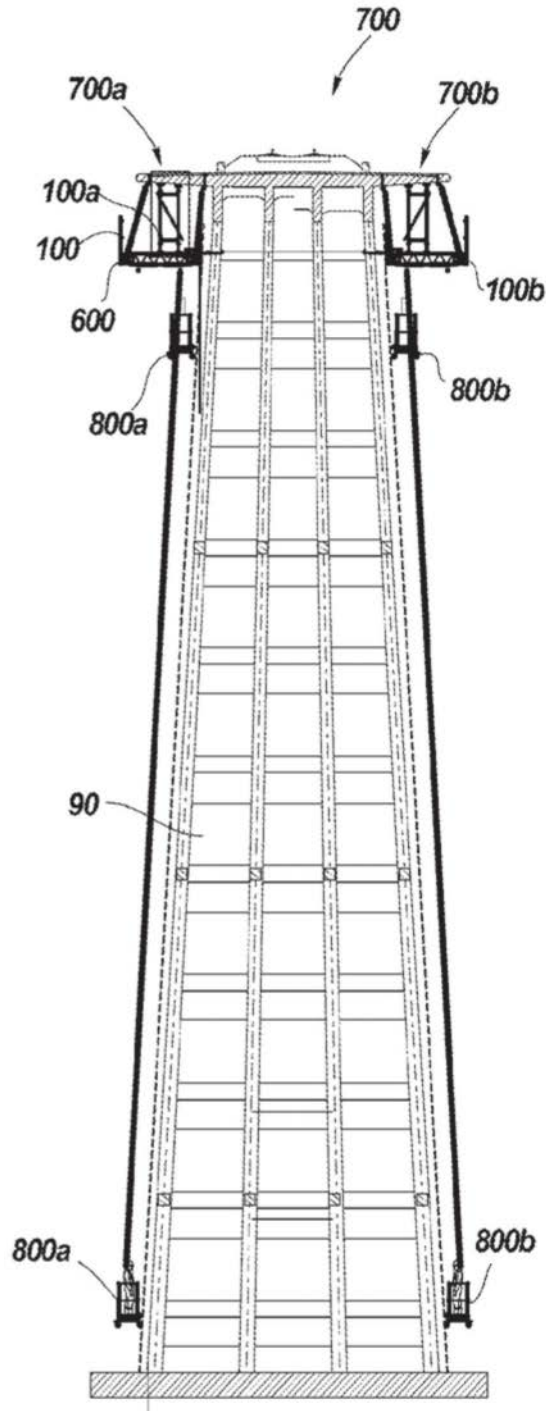


图38

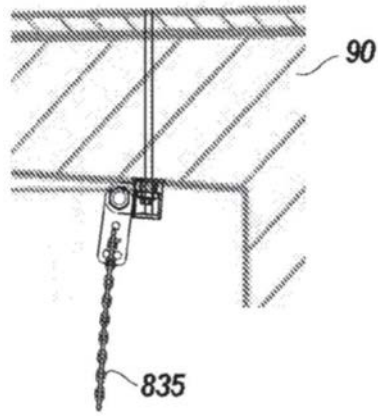


图39

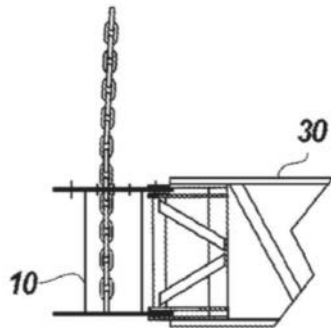


图40

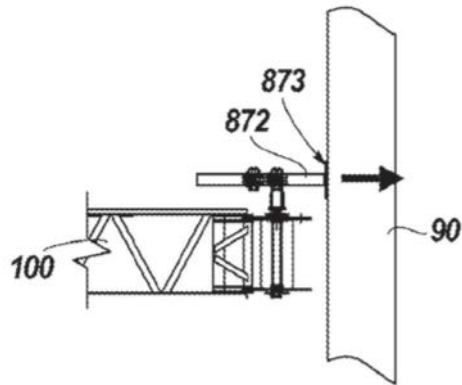


图41

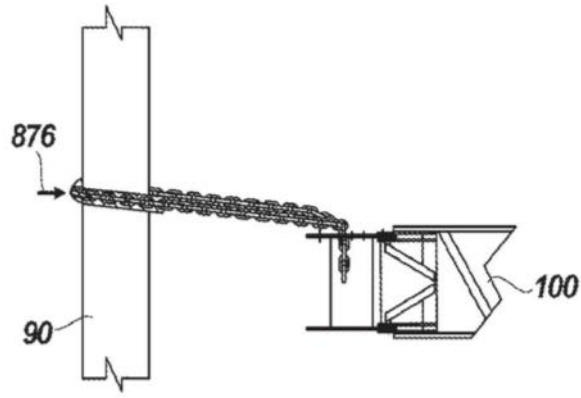


图42

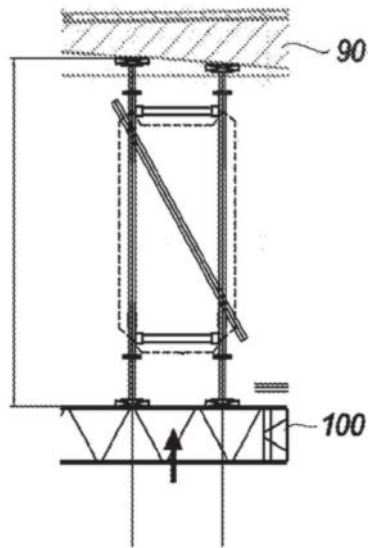


图43

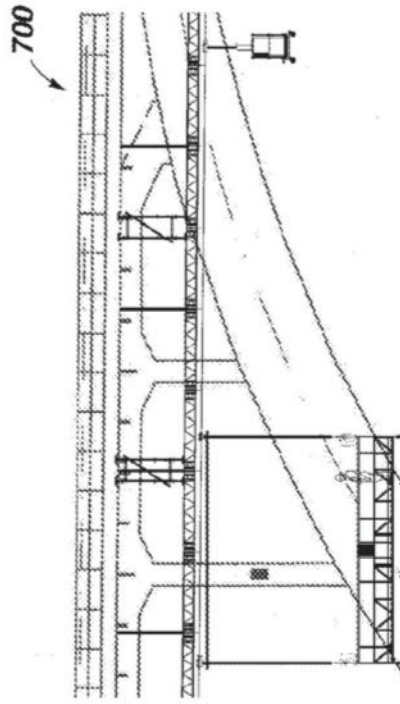


图44

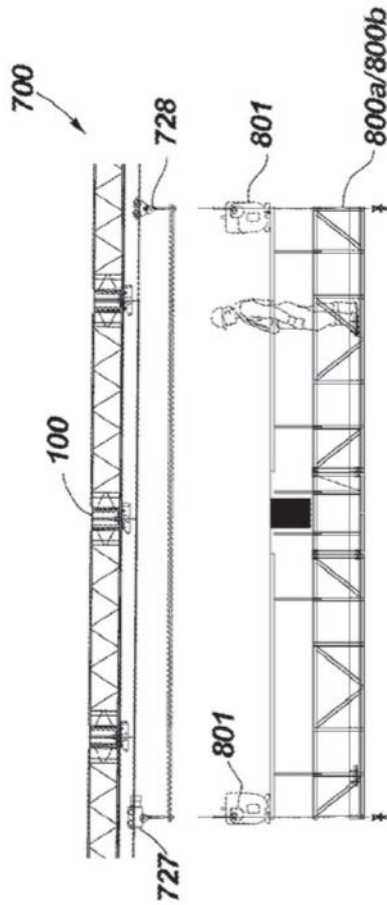


图45

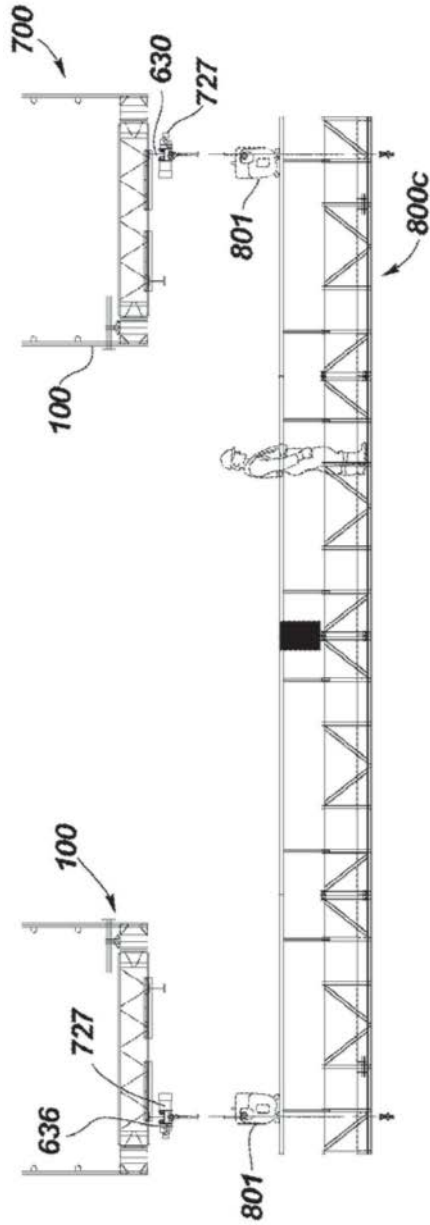


图46

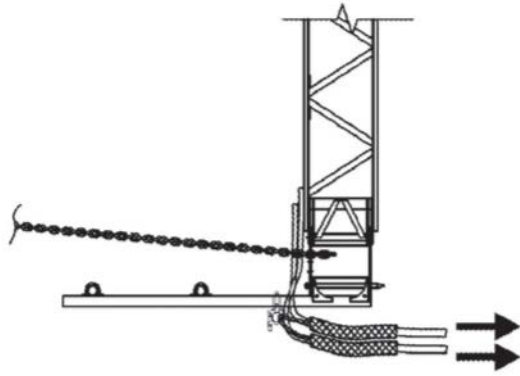


图47