



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106029549 B

(45)授权公告日 2018.11.13

(21)申请号 201480075111.7

(22)申请日 2014.12.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106029549 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(30)优先权数据

61/913,629 2013.12.09 US

62/059,011 2014.10.02 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CA2014/051188 2014.12.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/085419 EN 2015.06.18

(73)专利权人 黑斯勒有限公司

地址 加拿大安大略省

(72)发明人 W·黑斯勒 M·布里奇斯

J·瓦利耶 E·尼尔森

D·德罗什

(74)专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有限公司 11012

代理人 黄泽雄 梁栋

(51)Int.Cl.

B66F 11/04(2006.01)

E04G 1/22(2006.01)

审查员 伍辉

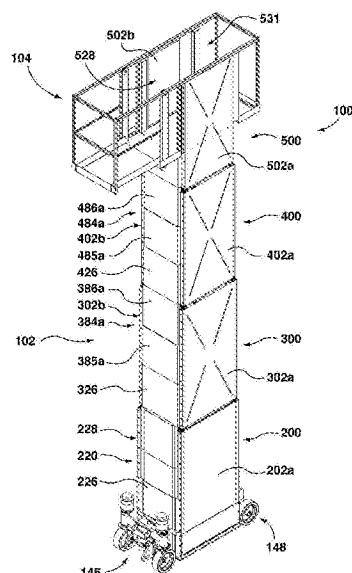
权利要求书4页 说明书27页 附图40页

(54)发明名称

竖直升降移动工作平台

(57)摘要

一种移动举升设备,该移动举升设备包括(a)底部塔节,底部塔节具有第一底部侧壁和相对的第二底部侧壁;(b)顶部塔节,顶部塔节联结至底部塔节并且能够相对于底部塔节竖直地平移;(c)工作平台,工作平台联结至顶部塔节并且随着顶部塔节一起竖直平移;(d)升降组件,升降组件操作地使顶部塔节相对于底部塔节在升高位置和降低位置之间平移,在升高位置中,工作平台的工作表面在高于底部塔节的高处,在降低位置中,顶部塔节和工作表面至少部分嵌套在底部塔节内并且工作表面在低于第一底部侧壁和第二底部侧壁的上边缘的高处,以减小工作平台的进入高度和离开高度。



1. 一种用于使一个或多个人升高和降低的移动举升设备,所述举升设备包括:

a) 底部塔节,所述底部塔节具有第一底部侧壁和相对的第二底部侧壁,所述第二底部侧壁与所述第一底部侧壁横向地间隔开,所述第一底部侧壁和所述第二底部侧壁具有对应的上边缘;

b) 顶部塔节,所述顶部塔节联结至所述底部塔节,并且能够相对于所述底部塔节竖直地平移;

c) 工作平台,所述工作平台联结至所述顶部塔节并且能够随着所述顶部塔节一起竖直地平移,所述工作平台包括水平的工作表面,所述水平的工作表面用于支承至少一个人;以及

d) 升降组件,所述升降组件操作地使所述顶部塔节相对于所述底部塔节在升高位置和降低位置之间平移,在所述升高位置中,所述工作表面在高于所述底部塔节的高处,在所述降低位置中,所述顶部塔节和所述工作表面至少部分嵌套在所述底部塔节内并且在所述第一底部侧壁和所述第二底部侧壁之间,并且所述工作表面在低于所述第一底部侧壁和所述第二底部侧壁的上边缘的高处,以便减小所述工作平台的进入高度和离开高度。

2. 根据权利要求1所述的举升设备,其中,所述工作表面包括安全栏杆,所述安全栏杆包围所述工作平台的外周,当所述顶部塔节在所述降低位置时,所述栏杆至少部分嵌套在所述底部塔节内并且在所述第一底部侧壁和所述第二底部侧壁之间。

3. 根据权利要求2所述的举升设备,其中,所述栏杆具有栏杆上边缘,所述栏杆上边缘固定在高于所述工作表面的高度处,并且当所述顶部塔节在所述降低位置时,所述工作表面在所述第一底部侧壁和所述第二底部侧壁的上边缘下方,间隔一等于栏杆高度的偏移距离。

4. 根据权利要求1所述的举升设备,其中,所述工作表面包括第一表面部分和至少一个第二表面部分,所述第一表面部分纵向地在所述第一底部侧壁和所述第二底部侧壁的内侧,所述第二表面部分在所述第一底部侧壁和所述第二底部侧壁的外侧纵向延伸。

5. 根据权利要求1所述的举升设备,其中,所述顶部塔节包括第一顶部侧壁和相对的第二顶部侧壁,所述第二顶部侧壁与所述第一顶部侧壁横向地间隔开,所述第一顶部侧壁和所述第二顶部侧壁横向地界定所述工作表面并且具有在所述工作表面上方的上边缘。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的举升设备,其中,所述第一底部侧壁和所述第二底部侧壁在所述底部塔节的底部前面和纵向间隔开的底部后面之间纵向延伸,所述底部前面包括底部前壁和上部,所述底部前壁在所述第一底部侧壁和所述第二底部侧壁的对应的下部之间延伸,所述上部在所述底部前壁的上端与所述第一底部侧壁和所述第二底部侧壁的上边缘平面的竖直中间并且由所述第一底部侧壁和所述第二底部侧壁的对应的上部侧边缘横向界定,当所述顶部塔节在所述降低位置时,所述工作平台悬于所述底部前壁之上并且纵向延伸通过所述上部。

7. 根据权利要求6所述的举升设备,其中,还包括底部盖,所述底部盖能够移动地联结至所述底部塔节,当所述顶部塔节在所述降低位置时所述底部盖露出所述底部前面的上部,并且当所述顶部塔节在所述升高位置时所述底部盖覆盖所述底部前面的上部。

8. 根据权利要求7所述的举升设备,其中,所述底部盖包括第一底部盖嵌板和第二底部盖嵌板,所述第一底部盖嵌板和所述第二底部盖嵌板均能够相对于所述第一底部侧壁和所

述第二底部侧壁竖直地平移,当所述顶部塔节在所述降低位置时,所述第一底部盖嵌板和所述第二底部盖嵌板水平偏移地与所述底部前壁重叠并露出所述底部前面的上部,并且当所述顶部塔节在所述升高位置时,所述第一底部盖嵌板和所述第二底部盖嵌板相对于彼此和所述底部前壁竖直地移位并且覆盖所述底部前面的上部。

9.根据权利要求1所述的举升设备,还包括至少一个中间塔节,所述至少一个中间塔节联结所述顶部塔节和所述底部塔节,并且能够相对于所述顶部塔节和所述底部塔节中的每一个竖直地平移,所述至少一个中间塔节包括第一中间侧壁和相对的第二中间侧壁,所述第二中间侧壁与所述第一中间侧壁横向间隔开,并且其中当所述顶部塔节在所述升高位置时,所述至少一个中间塔节在所述底部塔节和所述顶部塔节之间竖直延伸,并且当所述顶部塔节在所述降低位置时,所述顶部塔节和所述工作表面至少部分地嵌套在所述至少一个中间塔节中并且在所述第一中间侧壁和所述第二中间侧壁之间,并且所述至少一个中间塔节至少部分嵌套在所述底部塔节内并且在所述第一底部侧壁和所述第二底部侧壁之间。

10.根据权利要求1所述的举升设备,还包括一对轮子组件,所述一对轮子组件安装至所述底部塔节的纵向相对的面,用于在地面上方支承所述底部塔节,所述一对轮子组件在所述底部塔节的横向内侧和纵向外侧,并且每个轮子组件包括至少一个轮子,所述至少一个轮子能够围绕对应的轴线旋转以滚动地接合所述地面,并且其中所述底部塔节具有与所述第一底部侧壁和所述第二底部侧壁的上边缘相对的底面,所述底面在低于每个轮子轴线的高处。

11.根据权利要求10所述的举升设备,其中,所述轮子组件中至少一个包括至少两个轮子和至少一个电动马达,所述至少一个电动马达用于使至少一个轮子转向和驱动所述至少一个轮子旋转,每个马达在高于所述底部塔节的底面的高处安装在所述底部塔节的外部。

12.根据权利要求1所述的举升设备,其中,所述举升设备是全电动的并且没有液压部件。

13.一种用于使一个或多个人升高和降低的举升设备,所述举升设备包括:

a) 底部塔节,所述底部塔节包括第一底部侧壁、相对的第二底部侧壁和多个竖直延伸并且水平间隔开的底部引导构件,所述第二底部侧壁与所述第一底部侧壁水平地间隔开,所述底部引导构件相对于所述第一底部侧壁和所述第二底部侧壁固定;

b) 至少一个中间塔节,所述至少一个中间塔节联结所述底部塔节并且能够相对于所述底部塔节竖直地平移,所述至少一个中间塔节包括中间厢体,所述中间厢体具有多个中间厢体滚子,每个滚子与对应的底部引导构件接合,所述中间厢体滚子被连结在一起以沿着对应的底部引导构件一致地竖直滚动,以促进竖直平移并且抑制所述中间塔节相对于所述底部塔节的倾斜;

c) 所述至少一个中间塔节还包括第一中间侧壁、相对的第二中间侧壁和多个竖直延伸并且水平间隔开的中间引导构件,所述第二中间侧壁与所述第一中间侧壁水平地间隔开,所述中间引导构件相对于所述第一中间侧壁和所述第二中间侧壁固定;

d) 顶部塔节,所述顶部塔节联结至所述中间塔节和所述底部塔节,并且能够相对于所述中间塔节和所述底部塔节竖直地平移,所述顶部塔节包括顶部厢体,所述顶部厢体具有多个顶部厢体滚子,每个顶部厢体滚子与相应的中间引导构件接合,所述顶部厢体滚子被连结在一起,以促进竖直平移并且抑制所述顶部塔节相对于所述中间塔节的倾斜;

e) 工作平台,所述工作平台联结至所述顶部塔节并且能够随着所述顶部塔节一起竖直平移,所述工作平台包括水平的工作表面,所述工作表面用于支承至少一个人;以及

f) 升降组件,所述升降组件操作地使所述至少一个中间塔节和所述顶部塔节相对于彼此和所述底部塔节升高和降低。

14. 根据权利要求13所述的举升设备,其中,所述升降组件包括举升致动器,所述举升致动器操作地驱动所述中间厢体滚子和所述顶部厢体滚子旋转,以使所述至少一个中间塔节和所述顶部塔节相对于彼此和所述底部塔节升高和降低。

15. 根据权利要求14所述的举升设备,其中,所述举升致动器操作地同时驱动所述中间厢体滚子和所述顶部厢体滚子,以使所述顶部塔节相对于所述至少一个中间塔节竖直地平移并且同时使所述至少一个中间塔节相对于所述底部塔节竖直地平移。

16. 根据权利要求14所述的举升设备,其中,所述举升致动器包括中间马达和顶部马达,所述中间马达安装在所述中间厢体上并且能够与所述中间厢体一起移动,并且能够操作地驱动所述中间厢体滚子旋转以使所述至少一个中间塔节相对于所述底部塔节竖直地平移,所述顶部马达安装在所述顶部厢体上并且能够与所述顶部厢体一起移动,并且能够操作地驱动所述顶部厢体滚子旋转以使所述顶部塔节相对于所述至少一个中间塔节竖直地平移,所述顶部马达独立于所述中间马达操作。

17. 根据权利要求16所述的举升设备,还包括中间控制器和顶部控制器,所述中间控制器安装在所述至少一个中间厢体上并且能够与所述至少一个中间厢体一起移动,用于控制所述中间马达,所述顶部控制器安装在所述顶部厢体上并且能够与所述顶部厢体一起移动,用于控制顶部厢体马达。

18. 根据权利要求13所述的举升设备,其中,每个滚子能够在对应的第一方向上旋转以使对应的塔节升高并且在对应的第二方向上旋转以使所述对应的塔节降低,并且中间厢体和顶部厢体中的每一个包括对应的齿轮系,所述齿轮系连结该厢体的厢体滚子,并且所述齿轮系中至少一个是自制动的以抵抗对应厢体滚子在所述第二方向上的旋转并且抑制对应厢体的降低。

19. 根据权利要求13至18中任一项所述的举升设备,其中,所述升降组件能够操作地使所述顶部塔节相对于所述底部塔节在升高位置和降低位置之间平移,在所述升高位置中,所述工作表面在高于所述底部塔节的高处,在所述降低位置中,所述顶部厢体、所述中间厢体和所述工作表面嵌套在所述底部塔节内并且在所述第一底部侧壁和所述第二底部侧壁之间,并且所述工作表面在低于所述第一底部侧壁和所述第二底部侧壁的上边缘的高处,从而减小所述工作平台的进入高度和离开高度。

20. 根据权利要求13所述的举升设备,其中,每个底部侧壁在对应的上边缘和下边缘之间竖直延伸并且限定底部塔节高度,并且每个底部引导构件具有等于所述底部塔节高度的深度。

21. 根据权利要求13所述的举升设备,其中,所述第一底部侧壁和所述第二底部侧壁均包括至少一个支撑构件,所述支撑构件用于抵抗所述第一底部侧壁和所述第二底部侧壁和所述底部引导构件的偏转。

22. 根据权利要求21所述的举升设备,其中,每个底部引导构件固定至对应的支撑构件。

23. 根据权利要求21至22中任一项所述的举升设备, 其中, 每个底部侧壁包括前边缘和后边缘, 所述后边缘和所述前边缘纵向地间隔开, 并且所述至少一个支撑构件包括前立柱和后立柱, 所述前立柱与每个前边缘相邻, 所述后立柱与每个后边缘相邻。

24. 根据权利要求13所述的举升设备, 其中, 所述至少一个中间塔节包括下中间塔节和上中间塔节, 所述下中间塔节包括中间厢体, 所述上中间塔节由所述下中间塔节移动地支承并且包括第一侧壁和第二侧壁和中间轨道。

25. 根据权利要求13所述的举升设备, 其中, 每个引导构件包括竖直延伸的齿条, 并且中间厢体滚子和顶部厢体滚子中的每一个包括与对应的齿条接合的小齿轮。

26. 根据权利要求13所述的举升设备, 其中, 所述举升设备是全电动的并且没有液压部件。

竖直升降移动工作平台

技术领域

[0001] 文中描述的教导总体上涉及用于使工作平台升高和降低的移动举升设备,其中工作平台的尺寸被设置以容纳一个或多个处于站姿的人。

背景技术

[0002] WO 97/15522 (White等人)公开了一种可移动笼组件,该可移动笼组件用于联合便携式人员升降机一起使用。人员升降机具有多节式伸缩井架,多节式伸缩井架在较低的缩回位置和升高的位置之间移动,在缩回位置中,笼组件在井架的顶部下面,在升高的位置中,可移动笼组件升高到井架的顶部上面,以消除井架对工作区域的阻碍。笼支承梁被中央井架节运载并且笼组件能够在在笼支承梁上在较低的位置和升高的位置之间移动,当井架缩回时较低的位置提供地平面入口,在升高的位置中笼在井架的顶部上面。还提供了一种蛤壳型笼组件,其中上安全导轨在升高的位置之间枢转,这便于容易进入到笼中,其中用户不必弯腰或使用任何一只手来保持笼打开。一旦用户已经进入笼,他接着向下推动安全导轨。

[0003] US 4638887 (Kishi)公开了一种升降设备,该升降设备包括底座(例如移动底架)、平台、伸缩吊杆组件、至少一个第一液压缸、一对第二平行液压缸、一对平行第三液压缸、和液压控制系统。伸缩吊杆组件连接底座和平台,伸缩吊杆组件由彼此轴向对齐的、伸缩联结的多个吊杆组成;第一液压缸布置在伸缩吊杆组件中,用于延伸和收缩伸缩吊杆组件;第二平行液压缸可操作地联结在伸缩吊杆组件和底座之间,用于使伸缩吊杆相对于底座倾斜;平行第三液压缸可操作地联结在伸缩吊杆组件和平台之间,用于使平台保持大致平行于底座;液压控制系统用于同步操作第一、第二和第三液压缸,以使平台大致竖直于底座地朝向和远离底座移动,同时稳定地维持平台平行于底座。

[0004] EP 244060 (Ream等人)公开了一种基座脚手架,该基座脚手架具有底座构件,底座构件上安装有井架,井架承载工作平台并且包括多个伸缩嵌套的井架节,井架节的横截面大致为矩形。提供了用于凭借井架节的相对伸缩移位来使井架向上延伸的装置。脚手架的特征是至少一些所述井架节是带有倒圆角的金属板的薄壁管,每个设有在其侧壁中纵向延伸的至少一个加强筋、一组向内突出的角滑块和一组向外突出的滑块,向内突出的角滑块具有各自的内表面,内表面补充内相邻的井架节的外角表面的形状并且被适配成靠着内相邻的井架段的外角表面滑动,向外突出的角滑块具有各自的外表面,外表面补充内角表面的形状并且被适配成靠着内角表面滑动。

发明内容

[0005] 本概论旨在向读者介绍下面的更详细描述而非限制或限定任何要求保护的或还未要求保护的发明。一个或多个发明可以存在于包括它的权利要求和附图的这个文件的任何部分中公开的元件或过程步骤的任意组合或子组合。

[0006] 参照文中公开的教导的一个广泛方面,一种用于使一个或多个人升高和降低的移

动举升设备可以包括底部塔节。底部塔节可以具有第一底部侧壁和相对的第二底部侧壁，第二底部侧壁与第一底部侧壁在横向方向上水平地间隔开。第一底部侧壁可以具第一横向内表面和在纵向方向上的第一壁长度，纵向方向大体上是水平的并且正交于横向方向。第二底部侧壁可以具有第二横向内表面和在纵向方向上的第二壁长度，第二横向内表面与第一内表面在纵向方向上间隔一底部内宽度。顶部塔节可以联结至底部塔节并且能够相对于底部塔节竖直地平移。顶部塔节可包括顶部厢体，顶部厢体的尺寸被设置以适合放置在第一底部侧壁和第二底部侧壁之间。工作平台可以联结至顶部厢体并且能够随着顶部厢体一起竖直平移。工作平台可以包括大体上水平的工作表面，工作表面可以具有第一表面部分。第一表面部分可以覆在顶部厢体上并且其尺寸可以被设置以容纳站在第一表面部分上的至少一个人。第一表面部分可以具有在纵向方向上的第一表面部分长度，以及在横向方向上的第一表面部分宽度，第一表面部分长度小于第一壁长度，第一表面部分宽度小于底部内宽度。升降组件可操作地使顶部塔节相对于底部塔节升高和降低。顶部塔节能够平移到降低位置，在降低位置中顶部厢体和第一表面部分横向地布置在第一和第二底部侧壁之间。工作表面可以包括第二表面部分，第二表面部分从第一表面部分纵向地向外延伸。当顶部塔节在降低位置时，第二表面部分可以在第一和第二底部侧壁的外侧纵向延伸。

[0007] 顶部塔节可包括第一顶部侧壁和相对的第二顶部侧壁，第一顶部侧壁从顶部厢体延伸，第二顶部侧壁与第一顶部侧壁横向地间隔开。第一表面部分可以横向地布置在第一和第二顶部侧壁之间。

[0008] 第一和第二底部侧壁可以至少部分地界定底部塔节内部，并且当顶部塔节在降低位置时，顶部塔节可以至少大致嵌套在底部塔节内部内。

[0009] 第一表面部分长度可以至少为约45cm，并且第一表面部分宽度可以至少为约45cm。

[0010] 举升设备可以具有在横向方向上的总体设备宽度。第一底部侧壁可以具有第一横向外表面，第二底部侧壁可以具有第二横向外表面，第二横向外表面与第一横向外表面横向间隔一塔外宽度，塔外宽度大致等于总体设备宽度。

[0011] 举升设备的尺寸可以设置成适合通过标准门道。

[0012] 总体设备宽度可以等于或小于标准门道的宽度，并且可以等于或小于约81cm。

[0013] 当顶部塔节在降低位置时，举升设备可具有在竖直方向上的总体设备高度，该总体设备高度小于标准门道的高度并且可以等于或小于约205cm。

[0014] 举升设备可以包括第一轮子组件和第二轮子组件，第二轮子组件与第一轮子组件纵向地间隔一轮子组件间距。第一和第二壁长度可以大致等于轮子组件间距。

[0015] 底部塔节可以具有底部前面和底部后面，底部后面与前面纵向间隔开，并且第一和第二底部侧壁可以在底部前面和底部后面之间纵向地延伸。前面的下部可包括在第一和第二底部侧壁之间延伸的底部前壁，并且底部前面的上部可以是敞开的。当顶部塔节在降低位置时，工作平台可以悬于底部前壁并且纵向地延伸通过底部前面的敞开上部。

[0016] 将举升设备配置成使工作平台的工作表面能够部分地嵌套在塔节内并且能够降低至低于底部塔节的上边缘的高处可以允许工作平台的迈入或进入高度被维持在希望的范围内，例如在约70cm和约100cm之间，可选地在约88cm和约94cm之间。在示出的示例中，工作平台的进入高度约为90cm。

[0017] 可选地,底部塔节可以包括底部前盖,底部前盖能够移动地联结至底部塔节并且能够从第一装载位置和第一展开位置移动,在第一装载位置中,底部前盖大体上露出前面的敞开上部,在第一展开位置中,当塔至少部分延伸时底部前盖大体上覆盖底部前面的敞开上部的全部或一部分。

[0018] 底部前盖可以联结至顶部塔节从而顶部塔节相对于底部塔节的升高使底部前盖朝向第一展开位置移动。

[0019] 底部前盖可以包括第一前盖嵌板和第二前盖嵌板。第一和第二前盖嵌板能够相对于第一和第二底部侧壁在对应的前嵌板降低位置和对应的前嵌板升高位置之间竖直平移,前嵌板降低位置与第一装载位置相对应,并且在前嵌板降低位置中嵌板大体上水平偏移地与底部前壁重叠,前嵌板升高位置与第一展开位置相对应,并且在前嵌板升高位置中第一和第二前盖嵌板竖直地移位。

[0020] 第一和第二底部侧壁可以具有对应的侧壁厚度,并且底部前壁可以具有至少两倍于侧壁厚度的前壁厚度。

[0021] 底部后面的下部可以包括在第一和第二底部侧壁之间横向延伸的底部后壁,并且底部后面的上部可以是敞开的。当顶部塔节在降低位置时,工作平台可以悬于底部后壁并且可以纵向延伸通过底部后面的敞开部分。

[0022] 底部塔节可以包括底部后盖,底部后盖能够移动地联结至底部塔节并且能够从第二装载位置和第二展开位置移动,在第二装载位置中,底部后盖大体上露出底部后面的敞开部分,在第二展开位置中,底部后盖大体上覆盖底部后面的敞开部分。

[0023] 底部后盖能够随着顶部塔节一起移动,从而顶部塔节相对于底部塔节的升高使底部后盖朝向第二展开位置移动。

[0024] 底部后盖可以包括第一后盖嵌板和第二后盖嵌板。第一和第二后盖嵌板能够相对于第一和第二底部侧壁在对应的后嵌板降低位置和对应的后嵌板升高位置之间竖直平移,后嵌板降低位置与第二装载位置相对应,并且在后嵌板降低位置中后嵌板水平偏移地与底部后壁大体上重叠,后嵌板升高位置与第二展开位置相对应,并且在后嵌板升高位置中第一和第二后盖嵌板竖直地移位。

[0025] 至少一个中间塔节可以被布置在底部塔节和顶部塔节之间。每个中间塔节的尺寸可以被设置以适合横向地放置在第一和第二底部侧壁之间并且可以相对于底部塔节竖直地平移。每个中间塔节可以包括对应的中间节第一侧壁和相对的对应的中间节第二节,中间节第二节与对应的中间节第一侧壁横向地间隔开。顶部塔节可以联结至至少一个中间塔节中的最上面的一个并且相对于至少一个中间塔节中的最上面的一个竖直平移。

[0026] 每个中间塔节可以包括对应的中间节前面和相对的对应的中间节后面,对应的中间节后面与对应的中间节前面纵向间隔开,并且对应的中间节第一和第二侧壁在对应的中间节前面和后面之间纵向地延伸。每个对应的中间节前面的下部可以包括在对应的中间节底部壁,中间节底部壁在对应的中间节第一和第二侧壁之间横向延伸,并且每个对应的中间节前面的上部是敞开的。当顶部塔节在降低位置时,每个对应的中间节前面的敞开部分可以与底部前面的敞开部分竖直地对齐,并且工作平台可以悬于每个对应的中间节前壁并且纵向延伸通过每个对应中间节前面的敞开部分。

[0027] 每个中间塔节可以包括对应的中间节前盖,对应的中间节前盖能够移动地联结至

对应的中间塔节并且可以从装载位置和展开位置移动,在装载位置中,它与对应的中间节前面的敞开部分间隔开,在展开位置中,每个对应中间节前盖大体上覆盖每个对应的中间节前面的敞开部分。

[0028] 第一和第二底部侧壁可以包括对应的上边缘,并且当顶部塔节在降低位置时,第一表面部分可以被布置在低于第一和第二底部侧壁上边缘的高处。

[0029] 根据文中公开的教导的一些方面,用于使一个或多个人升高和降低的举升设备可以包括底部塔节,底部塔节包括第一底部侧壁和相对的第二底部侧壁,第二底部侧壁与第一底部侧壁在横向方向上间隔开。第一和第二底部侧壁可以大体上竖直地延伸并且底部塔节可以包括底部轨道,底部轨道竖直地延伸并且由第一和第二底部侧壁支承。至少一个中间塔节的尺寸可以被设置以适合横向地放置在第一和第二底部壁之间,并且可以相对于底部塔节竖直地平移。第一中间塔节可以包括第一厢体,第一厢体具有与第一底部侧壁相邻的第一侧和与第二底部侧壁相邻的第二侧。第一厢体可以由底部轨道支承并且能够沿着底部轨道竖直地平移。第一厢体可以被底部轨道约束,从而第一和第二侧一致地竖直平移,由此抑制第一中间塔节相对于底部塔节在横向方向上倾斜。顶部塔节可以被联结至第一中间塔节,并且可以相对于第一中间塔节竖直地平移。工作平台可以附接至顶部塔节并且可以随着顶部塔节一起平移。工作平台可以包括大体上水平的工作表面。升降组件可操作地使第一中间塔节和顶部塔节相对于底部塔节升高和降低。

[0030] 第一厢体可以包括第一端和第二端,第一端在第一厢体的第一侧和第二侧之间延伸,第二端与第一端纵向间隔开。第一厢体可以被底部轨道约束,从而第一和第二端一致地竖直平移,由此抑制第一中间塔节相对于底部塔节在纵向方向上的倾斜。

[0031] 第一中间塔节可以包括第一节第一侧壁、第一节第二侧壁和第一节轨道,第一节第一侧壁与底部第一侧壁相邻,第一节第二侧壁与底部第二侧壁相邻,第一节轨道竖直延伸并且由第一节第一侧壁和第一节第二侧壁支承。顶部塔节可以包括顶部厢体,顶部厢体由第一节轨道支承并且能够沿着第一节轨道竖直平移。顶部厢体可以包括第一侧、第二侧、第一端和第二端,第一侧与第一节第一侧壁相邻,第二侧与第一节第二侧壁相邻,第一端在第一侧和第二侧之间延伸,第二端与第一端纵向间隔开。顶部厢体可以被第一节轨道约束,从而顶部厢体的第一侧、第二侧、第一端和第二端一致地竖直平移,由此抑制顶部塔节相对于第一中间塔节在纵向方向上和在横向方向上的倾斜。

[0032] 第一中间塔节可以包括第一节第一侧壁、第一节第二侧壁和第一节轨道,第一节第一侧壁与底部第一侧壁相邻,第一节第二侧壁与底部第二侧壁相邻,并且第一节轨道竖直延伸并且由第一节第一侧壁和第二侧壁支承。第二中间塔节可以具有第二厢体,第二厢体由第一节轨道支承并且能够沿着第一节轨道竖直平移。第二厢体可包括第一侧、第二侧、第一端和第二端,第一侧与第一节第一侧壁相邻,第二侧与第一节第二侧壁相邻,第一端在第一侧和第二侧之间延伸,第二端与第一端纵向间隔开。第二厢体可以被第一节轨道约束,从而第二厢体的第一侧、第二侧、第一端和第二端一致地竖直平移,由此抑制第二中间塔节相对于第一中间塔节在纵向方向和在横向方向上的倾斜。

[0033] 第二中间塔节可以包括第二节第一侧壁、第二节第二侧壁和第二节轨道,第二节第一侧壁与第一节第一侧壁相邻,第二节第二侧壁与第一节第二侧壁相邻,第二节轨道竖直地延伸并且由第二节第一侧壁和第二侧壁支承。顶部塔节可以包括顶部厢体,顶部厢体

由第二节轨道支承并且能够沿着第二节轨道竖直平移。顶部厢体可以包括第一侧、第二侧、第一端和第二端,第一侧与第二节第一侧壁相邻,第二侧与第二节第二侧壁相邻,第一端在第一侧和第二侧之间延伸,第二端与第一端纵向间隔开。顶部厢体可以被第二节轨道约束,从而顶部厢体的第一侧、第二侧、第一端和第二端一致地竖直平移,由此抑制顶部塔节相对于第二中间塔节在纵向方向上和在横向方向上的倾斜。

[0034] 底部轨道可以包括连接至第一和第二底部侧壁中的每一个的至少一个底部引导构件,并且第一厢体可以包括接合每个底部引导构件的至少一个第一厢体滚子,并且其中每个第一厢体滚子被连结在一起,以彼此一致地旋转。

[0035] 第一节轨道可以包括连接至第一节第一侧壁和第二侧壁中的每一个的至少一个第一节引导构件,并且第二厢体可以包括接合每个第一节引导构件的至少一个第二厢体滚子。每个第二厢体滚子可以被连结到一起以彼此一致地旋转。

[0036] 第二节轨道可以包括连接至第二节第一侧壁和第二侧壁中的每一个的至少一个第二节引导构件,并且顶部厢体可以包括接合每个第二节引导构件的至少一个顶部厢体滚子。每个顶部厢体滚子可以连结在一起以彼此一致地旋转。

[0037] 底部引导构件、第一节引导构件和节引导构件可以包括竖直延伸的齿条。第一厢体滚子、第二厢体滚子和顶部厢体滚子可以包括接合齿条中对应的一个的小齿轮。

[0038] 升降组件可以包括举升致动器,举升致动器联结至第一厢体滚子以驱动第一厢体滚子旋转。在第一方向上驱动第一厢体滚子可以使第一中间塔节相对于底部塔节升高。

[0039] 举升致动器可以包括联结至第一厢体滚子的第一马达。第一马达可以安装在第一厢体上并且可以随着第一厢体一起移动。

[0040] 举升致动器可以包括第二马达,第二马达联结至第二厢体滚子以驱动第二厢体滚子旋转。在第一方向上驱动第二厢体滚子可以使第二中间塔节相对于第一中间塔节升高。

[0041] 第二马达可以安装在第二厢体上并且可以随着第二厢体一起移动。

[0042] 第二马达可独立于第一马达操作。

[0043] 举升致动器可以包括第三马达,第三马达联结至顶部厢体滚子以驱动顶部厢体滚子旋转。在第一方向上驱动顶部厢体滚子可以使顶部塔节相对于第二中间塔节升高。

[0044] 第三马达可以安装在顶部厢体上并且可以随着顶部厢体一起移动。

[0045] 第三马达可以独立于第一马达和第二马达中至少一个操作。

[0046] 举升致动器可操作地同时驱动第一厢体滚子、第二厢体滚子和顶部厢体滚子,由此第一中间塔节、第二中间塔节和顶部塔节能够一致地升高。

[0047] 第一中间厢体、第二中间厢体和顶部厢体中的每一个均可包括对应的齿轮系,对应的齿轮系连结对应的厢体滚子。

[0048] 第一中间厢体齿轮系、第二中间厢体齿轮系和顶部厢体齿轮系中的至少一个可以是自制动的并且可以抵抗在与第一方向相反的第二方向上的旋转。

[0049] 举升设备可包括至少一个控制器,控制器通信联结至第一马达、第二马达和第三马达,以控制第一马达、第二马达和第三马达的操作。

[0050] 至少一个控制器可以包括第一控制器、第二控制器和第三控制器。第一控制器安装在第一厢体上并能够随着第一厢体一起移动,并且用于控制第一马达;第二控制器安装在第二厢体上并能够随着第二厢体一起移动,并且用于控制第二马达;第三控制器安装在顶

部厢体上并能够随着顶部厢体一起移动,并且用于控制第三马达。

[0051] 第一马达、第二马达和第三马达可以是电动马达,并且举升致动器中可以无液压致动器。

[0052] 第一和第二底部侧壁可以均包括至少一个支撑构件,以抵抗第一和第二底部侧壁和底部轨道中的至少一个的偏转。

[0053] 第一底部侧壁可以包括大体上竖直延伸的第一壁前边缘和大体上竖直延伸的第一壁后边缘,第一壁后边缘与第一壁前边缘纵向间隔开,并且第一底部侧壁上的至少一个支撑构件可以包括与第一壁前边缘相邻的第一前立柱和与第一壁后边缘相邻的第一后立柱。

[0054] 底部引导构件可以包括第一前齿条和第一后齿条,第一前齿条附接至第一前立柱,第一后齿条附接至第一后立柱。

[0055] 工作表面可以具有第一表面部分,第一表面部分覆在顶部厢体上,并且其尺寸被设置以容纳至少一个站立的人,并且其中顶部塔节能够平移至降低位置,在降低位置中,顶部厢体和第一表面部分横向布置在第一和第二底部侧壁之间。

[0056] 根据文中公开的教导的一些方面,用于使一个或多个人升高和下降的移动举升设备可以包括塔组件,塔组件具有底部塔节,底部塔节包括第一底部侧壁和相对的第二底部侧壁,第二底部侧壁与第一底部侧壁在横向方向上间隔开。第一和第二底部侧壁可以大体上竖直地延伸并且底部塔节可以包括底部轨道,底部轨道竖直地延伸并且由第一和第二底部侧壁支承。至少一个第一中间塔节的尺寸可以被设置以适合横向地放置在第一和第二底部侧壁之间并且能够相对于底部塔节竖直地平移。第一中间塔节可以包括第一厢体,第一厢体具有与第一底部侧壁相邻的第一侧和与第二底部侧壁相邻的第二侧,第一厢体由底部轨道支承并且能够沿着底部轨道竖直地平移并且被底部轨道约束,从而第一和第二侧一致地竖直平移,由此抑制第一中间塔节相对于底部塔节在横向方向上的倾斜。顶部塔节可以联结至第一中间塔节并且能够相对于第一中间塔节竖直地平移,并且工作平台联结至顶部塔节并且能够随着顶部塔节一起平移。工作平台可以包括大体上水平的工作表面。升降组件可操作地使第一中间塔节和顶部塔节相对于底部塔节升高和降低。设备还可以包括用于滚动地接合表面的第一轮子组件和用于滚动地接合表面的第二轮子组件。第二轮子组件可以与第一轮子组件水平地间隔开。底部塔节的下部可以被布置在第一和第二轮子组件的水平之间并且固定至第一和第二轮子组件。

[0057] 第一和第二轮子组件中的每一个均包括能够围绕对应的轴线旋转的至少一个轮子,并且包含底部塔组件的底面的水平面在低于每个轮子轴线的高处。

[0058] 第一轮子组件可以包括至少两个转向轮,每个转向轮均能够围绕对应的竖直转向轴线枢转并且均能够围绕对应的水平轮子轴线旋转,并且其中横切底部轨道的下部的水平面在低于每个水平轮子轴线的高处。

[0059] 第一轮子组件可以安装到底部塔节的前面,并且第二轮子组件可以安装到底部塔节的后面,底部塔节的后面与前面相对并且与前面纵向地间隔开。

[0060] 第一轮子组件可以包括至少两个转向轮和至少一个电动转向马达,电动转向马达用来使转向轮转向。

[0061] 第一轮子组件可以包括至少一个电动推进马达以驱动转向轮中的至少一个旋转。

[0062] 第一中间塔节可以相对于底部塔节平移到降低位置,在降低位置中第一厢体高于表面小于60cm。

[0063] 第一中间塔节可以平移至降低位置,在降低位置中工作表面高于表面小于约100cm。

[0064] 第一和第二轮子组件可以被调节以使塔组件相对于表面升高和降低。当第一中间塔节和顶部塔节相对于底部塔节升高时,第一和第二轮子组件可以使塔组件降低,从而底部塔节的底面高于表面小于约2cm。

[0065] 底部轨道可以包括多个齿条,每个齿条沿着底部节的深度的长度延伸,并且每个齿条可以具有被布置在低于转向轮的旋转轴线的高处的下齿条端。

[0066] 根据一些方面,文中的教导公开了一种塔组件,该塔组件能够延伸和缩回以使由塔组件支承的平台(或有效载荷载具)升高和降低。塔组件包括底部塔节和顶部塔节。底部塔节可包括底部轨道,顶部塔节可包括顶部厢体,顶部厢体由底部轨道支承并且能够沿着底部轨道平移。可选地,塔组件可包括至少一个中间塔节,并且每个中间塔节可包括(i)对应的中间厢体,用于平移地接合下一较低的塔节的轨道,和(ii)对应的中间轨道,中间轨道相对于对应的中间厢体固定地安装,用于平移地支承下一较高的塔节的厢体。

[0067] 在具有单个塔节的示例中,中间塔节可包括中间厢体,中间厢体与底部节的底部轨道接合。中间节可以具有安装至中间厢体的中间轨道,以随着厢体一起平移,并且顶部塔节的顶部厢体可以具有滚子,滚子与中间轨道接合并能够沿着中间轨道平移。

[0068] 在具有两个中间塔节的示例中,第一中间塔节可包括第一中间厢体,第一中间厢体与底部节的底部轨道接合。第一中间节可以具有第一中间轨道,第一中间轨道安装至第一中间厢体以随着第一中间厢体一起平移。第二中间节可以具有第二中间厢体,第二中间厢体与第一中间节的第一中间轨道接合。第二中间节可以具有第二中间轨道,第二中间轨道安装至第一中间厢体以随着第二中间厢体一起平移。顶部塔节的顶部厢体可以具有滚子,滚子与第二中间轨道接合并能够沿着第二中间轨道平移。

[0069] 每个轨道可包括对应的一组带齿的齿条,并且由每个对应的齿条支承的各个厢体可以包括一组带齿的小齿轮形式的滚子,每个小齿轮均与对应的齿条接合。小齿轮的齿与齿条的齿的接合要求小齿轮沿着齿条竖直平移(甚至是小量的平移)与小齿轮的特定的旋转量相关联。相应的齿的接合可以抑制厢体在小齿轮没有旋转的情况下沿着齿条“滑动”。

[0070] 而且,每个厢体的滚子可以通过例如传动系统联结到一起,传动系统包括一个或多个轴和/或一个或多个齿轮,从而任何一个特定的厢体的全部小齿轮必须一致地旋转。任何一个特定厢体的小齿轮中没有一个能够在其它小齿轮没有旋转相同量的情况下旋转。这能够抑制厢体相对于轨道的倾斜,因为为了倾斜,厢体的一侧通常将需要比厢体的另一侧平移更多或更少。小齿轮存在于厢体的纵向和横向间隔位置处(例如四个小齿轮分别在矩形形状的厢体的各个角处,并且这四个小齿轮被约束成一致的旋转),这有助于厢体的全部小齿轮等量地竖直平移。被约束的厢体帮助提供伸缩类的塔结构,其具有横向防倾斜稳定性的满意度,而不依赖于下一较高的塔节的下部与下一较低的塔节的上部的重叠。

附图说明

[0071] 在此包括的附图用于说明本说明书的教导的物件、方法和设备的多个示例,而不

旨在以任何方式限制教导的内容的范围。

[0072] 图中：

[0073] 图1是当塔在延伸配置时举升设备的示例的立体图；

[0074] 图2是图1的举升设备的侧视图；

[0075] 图3是当塔在缩回配置时图1的举升设备的立体图；

[0076] 图4是图3的举升设备的侧视图；

[0077] 图5是图3的举升设备的正视图；

[0078] 图6是图1的举升设备的立体图，其中塔在部分延伸配置并且轮子组件是分离的；

[0079] 图7是图6的举升设备的俯视立体图；

[0080] 图8是图1的举升设备的塔的部分的立体图；

[0081] 图9是图8的塔的部分的立体图，其中前盖和后盖在装载位置中；

[0082] 图9a是图9的塔的部分的放大的俯视图；

[0083] 图10是图8的塔的部分的立体图，其中前盖和后盖部分展开；

[0084] 图11是图8的塔的部分的立体图，其中一些元件被移除；

[0085] 图12是图10的结构的车厢体部分的立体图；

[0086] 图13是图12的车厢体部分的俯视图；

[0087] 图14是能够联结至图1的举升设备的中间节的另一车厢体的立体图；

[0088] 图15是能够联结至图1的举升设备的顶部节的另一车厢体的立体图；

[0089] 图16是当侧壁被移除并且在缩回配置时图1的举升设备的塔的侧视图；

[0090] 图17是在部分延伸配置的图16的塔的侧视图；

[0091] 图18是在延伸配置的图16的塔的侧视图；

[0092] 图19是图1的举升设备的轮子组件的侧视图；

[0093] 图20是在运输配置的图1的举升设备的立体图；

[0094] 图21是车厢体的另一示例的立体图；

[0095] 图22是图21的车厢体和底部塔节的部分的侧视图；

[0096] 图23是车厢体的另一示例的部分和底部塔节的部分的示意图；

[0097] 图24是车厢体的另一示例的部分和底部塔节的部分的示意图；

[0098] 图25是举升设备的另一示例的立体图；

[0099] 图26是图25的举升设备的端视图；

[0100] 图27是当侧壁被移除时图25的举升设备的立体图；

[0101] 图28是当侧壁被移除时图25的举升设备的侧视图；

[0102] 图29是图25的举升设备的塔组件的部分的立体图；

[0103] 图30是图29的结构侧视图；

[0104] 图31是图27的举升设备车厢体部分的立体图；

[0105] 图32是图31的结构俯视图；

[0106] 图33是当盖被移除时图31的结构俯视图；

[0107] 图34是车厢体部分另一示例的立体图；

[0108] 图35是图34的结构俯视图；

[0109] 图36是车厢体部分另一示例的立体图；

- [0110] 图37是图36的结构的俯视图；
[0111] 图38是来自举升设备的另一示例的塔节和厢体的部分的立体图；
[0112] 图39是图38的结构的俯视图；
[0113] 图40是来自举升设备的另一示例的塔节和厢体的部分的立体图；
[0114] 图41是图40的结构的俯视图。

具体实施方式

[0115] 下面将描述多种设备或过程以提供每个要求保护的发明的实施例的示例。下面描述的实施例不限制任何要求保护的发明并且任何要求保护的发明可以覆盖不同于下面描述的那些过程或设备的设备或过程。要求保护的发明不限制于具有下面描述的任一设备或过程的全部特征的设备或过程或不限制于下面描述的设备中的多个或全部设备的共有特征。下面描述的设备或过程可能不是任何要求保护的发明的实施例。下面描述的设备或过程中公开的、本文件中未要求保护的任何发明可以是另外的保护法律文件(例如继续专利申请)的主题,并且申请人、发明人或所有人并非旨在通过其在本文件中的公开来放弃、否认或向公众奉献任何这类发明。

[0116] 参照图1,用于使一个或多个人升高和降低的移动举升设备100的示例包括塔组件102,塔组件102具有底部塔节200、底部塔节500和由顶部塔节500支承的工作平台104。提供有升降组件以使顶部塔节500相对于底部塔节200升高和降低,从而塔组件102能够在延伸配置(图1)和缩回配置(图3)之间移动。塔组件还可以包括一个或多个中间塔节。在示出的示例中,塔组件包括第一中间塔节300和第二中间塔节400。

[0117] 还参照图8,当观察其水平横截面时,底部塔节200具有大体上矩形形状,其前端和后端在纵向方向上彼此间隔开,并且其左侧和右侧在横向方向上彼此间隔开。在示出的示例中,底部塔节200包括第一底部侧壁202a和相对的第二底部侧壁202b,第二底部侧壁202b与第一底部侧壁202a水平地间隔开。第一底部侧壁202a具有第一横向内表面204a、相对的外表面206a和在纵向方向上延伸的第一壁长度208a。第二底部侧壁202b具有第二横向内表面204b和相对的外表面206b,第二横向内表面204b与第一内表面横向间隔一底部内宽度210。第二底部侧壁具有在纵向方向上延伸的第二壁长度208b,第二壁长度208b大体上等于第一壁长度208a。外表面206a和206b之间的距离限定塔外宽度212。每个侧壁还分别在上边缘214a和214b和下边缘216a和216b之间竖直地延伸并且限定底部塔节高度218。

[0118] 底部塔节200具有前面220和后面222,后面222与前面220纵向间隔开。在示出的示例中,第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b在底部前面220和后面222之间连续地延伸。在这个示例中,前面220、后面222、第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b协作以形成下外周并且大体上限定底部塔节200的内部224。

[0119] 还参照图9,在示出的示例中,前面220的下部包括相对较短的底部前壁226,底部前壁226在第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b之间横向延伸。在示出的示例中,底部前面220的上部228不包括固定壁构件并且能够被打开。类似地,在示出的示例中,底部后面222的下部包括在第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b之间横向延伸的底部后壁230(图2)。底部后面222的上部231也不包括固定壁构件并且能够被打开。底部前壁226和后壁230分别具有上边缘232和234并且在竖直方向上具有相同的高度240。底部前壁226和后壁230

的侧边缘被联结至底部侧壁202a和202b中的每一个,并且采用这种配置,底部前壁226和后壁230可以有利于抵抗底部侧壁202a和202b的横向偏转。在示出的示例中,底部前壁226和底部后壁230有利于抵抗第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b在远离或朝向彼此的方向上的偏转。这可以有利于增强底部塔节200的刚度(并且其它塔节可以具有相似的结构)。

[0120] 可选地,底部前壁226和后壁230可以具有壁厚度294,壁厚度294大于底部侧壁202a和202b的厚度295。参照图9a,在示出的示例中,底部侧壁202a和202b由16GA (gauge) 或18GA的钢板形成,其具有约0.12cm到约0.18cm的厚度,并且底部前壁226和后壁230由9GA的钢板形成,其具有约0.38cm的厚度。采用这种配置,底部前壁226和后壁230的厚度约为底部侧壁202a和202b的厚度的两倍,并且可以多余两倍。可替代地,底部前壁226和后壁230可以与底部侧壁202a和202b的厚度近似相同。提供相对更厚的前壁226和后壁230可以有利于增强前壁226和后壁230的强度,这可以有利于加强底部塔节200并且有利于抵抗第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b的向内和向外偏转。

[0121] 可选地,塔节中的一些或全部可以设有一个或多个支撑构件以帮助抵抗对应的侧壁的横向偏转。例如,底部塔节200可以设有至少一个支撑构件261,以帮助限制第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b的偏转。可以基于它们的预期负荷量来选择支撑构件的强度和配置。例如,底部塔节200上的支撑构件可以比顶部塔节500上的支撑构件更牢固,因为顶部塔节500不需要支承与底部塔节200同样多的重量。参照图10,在示出的示例中,支撑构件被设置成立柱262的形式,立柱262被配置成角构件。立柱262大致延伸第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b的整个高度,并且可以有利于抵抗第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b的向内和向外偏转。

[0122] 在示出的示例中,第一中间塔节300、第二中间塔节400和顶部塔节500与底部塔节200具有一些结构相似性,并且相似的特征分别使用增量为100、200和300的相似的附图标记识别。

[0123] 参照图6,在示出的示例中,第一中间塔节300的尺寸被设置成嵌套在底部塔节200的内部224内,并且被设置以适合横向地放置在第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b之间。第一中间塔节300也能够相对于底部塔节200竖直地平移。参照图17,在示出的示例中,第一中间塔节300包括第一厢体350,第一厢体350被配置成与底部塔节200接合并且相对于底部塔节200平移。还参照图11,第一厢体350可以接合第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b并且可以帮助使第一中间塔节300相对于底部塔节200稳定。可选地,厢体350还可以被配置成提供使第一中间塔节300相对于底部塔节200平移所需的举升力中的一些或全部。厢体350还可以起底座类构件的作用,其能够锚固和支承第一中间塔节300的其它部分的重量,和可以连接在第一中间塔节300上面的另外的塔节400和500的重量,以及工作平台104和平台104上的任何人或物料的重量。

[0124] 参照图12和图13,在示出的示例中,第一厢体350包括框架,框架具有与第一底部侧壁202a相邻的第一厢体第一侧352a和与第二底部侧壁202b相邻的第一厢体第二侧352b。第一厢体350还包括在第一厢体350的第一侧352a和第二侧352b之间延伸的第一厢体第一端354和与第一端354纵向间隔开的第一厢体第二端356。

[0125] 参照图1,在示出的示例中,第一中间塔节300还包括与第一底部侧壁202a相邻的第一节第一侧壁302a和与第二底部侧壁202b相邻的第一节第二侧壁302b。第一中间塔节

300还包括前面320和后面322,前面320具有前壁326和能够保持敞开的上部328,后面322具有后壁330和能够保持敞开的上部331。在示出的示例中,第一节第一侧壁302a和第二侧壁302b、前壁326和后壁330从第一厢体350的框架延伸并且被第一厢体350的框架支承。

[0126] 在示出的示例中,第二中间塔节400大体上与第一中间塔节300类似并且第二中间塔节400的尺寸被设置以适合横向地放置在第一中间塔节的第一侧壁302a和第二侧壁302b之间。参照图14,第二中间塔节400包括带有框架的第二厢体450,框架具有第二厢体第一侧452a、第二厢体第二侧452b、第二厢体第一端454和第二厢体第二端456,第二厢体第一侧452a与第一节第一侧壁302a相邻,第二厢体第二侧452b与第一节第二侧壁302b相邻,第二厢体第一端454在第一侧452a和第二侧452b之间延伸,第二厢体第二端456与第一端纵向间隔开。

[0127] 参照图1,第二中间塔节400还包括与第一节第一侧壁302a相邻的第二节第一侧壁402a和与第一节第二侧壁302b相邻的第二节第二侧壁402b。第二中间塔节还包括第二节前面420和第二节后面422,第二节前面420具有第二节前壁426和能够保持敞开的第二节上部428,第二节后面422具有第二节后壁430和能够保持敞开的上部431。在示出的示例中,侧壁402a和402b、前壁426和后壁430从第二厢体450的框架延伸并且被第二厢体450的框架支承。

[0128] 参照图2,在示出的示例中,顶部塔节500包括顶部厢体550(图15),顶部厢体550的尺寸被设置以适合放置在支承塔节200、300和400的对应的侧壁202a和202b、302a和303b、和402a和402b之间。顶部厢体550还位于平台104之下并且至少支承工作平台104的部分重量。

[0129] 参照图15,在示出的示例中,顶部厢体550包括与第二节第一侧壁402a相邻的顶部厢体第一侧552a和与第二节第二侧壁402b相邻的顶部厢体第二侧552b。顶部厢体还包括在第一侧552a和第二侧552b之间延伸的顶部厢体第一端554和相对的顶部厢体第二端556。

[0130] 可选地,顶部塔节500还可以包括顶部侧壁,顶部侧壁从顶部厢体550大体上向上地延伸并且至少包围工作平台104的一部分。参照图1,在示出的示例中,顶部塔节500包括第一顶部侧壁502a和相对的第二顶部侧壁502b。顶部塔节500还包括顶部前面520和后面522,顶部前面520具有顶部前壁526和能够保持敞开的上部528,后面522具有后壁530和能够保持打开的上部531。

[0131] 还参照图2,在示出的示例中,塔节200、300、400和500被配置成使得当塔组件102缩回时(例如,当顶部塔节500在图3的降低位置中时),第一中间塔节300大致完全嵌套在底部塔节200内,第二中间塔节400大致完全嵌套在第一中间塔节300内,并且顶部塔节500大致完全嵌套在第二中间塔节400内。还参照图16,图16中示出折叠的塔组件102,其中近处的侧壁被移除以显露塔组件102的内部。当塔组件102采用这种方式缩回时,塔节200、300、400和500中的每一个的前面和后面中的敞开的上部(例如228、328、428和528,和231、331、431和531)彼此竖直地对齐并且工作平台104纵向延伸通道的全部塔节的敞开的上部(例如228、328、428和528,和231、331、431和531),悬于各个前壁和后壁(例如,壁226、326、426和526,和230、330、430和530)的上边缘之上。

[0132] 参照图16,当塔组件102缩回时,厢体350、450和550大体上相互堆叠,并且每个塔节200、300、400和500的上边缘大体上在包含上边缘214a和214b的共有水平面对齐。为了

帮助在塔缩回时(这时,厢体350、450和550堆叠在底部塔节200内)使每个塔节的上边缘容易被对齐,塔节300、400和500越来越短(短了近似框架的高度)并且塔节300、400和500上的侧壁(例如302a/b、402a/b和502a/b)的高度逐渐比它的支承塔节上的侧壁更短。可替代地,代替使塔节200、300、400和500的高度不同,塔组件可以被配置成使得塔节200、300、400和500的高度大致相同,并且当塔组件缩回时塔节200、300、400和500竖直错开。

[0133] 参照图3,在示出的示例中,工作平台104被联结至顶部塔节500并且能够随着顶部塔节500一起平移,并且由顶部厢体550支承。工作平台104包括大体上水平工作表面106和大体上包围大体上水平工作表面106的外周的栏杆108。栏杆108设有朝向工作平台的后端112的敞开访问区域110,以允许人进入和离开工作平台104。

[0134] 参照图4,在示出的示例中,工作平台104具有总体平台长度114和总体平台宽度116(图5)。总体平台长度114可以是任何合适长度,包括在约30cm和约600cm之间,并且在示出的示例中约为240cm。总体平台宽度可以是任何合适宽度,包括例如在约30cm和约300cm或更多之间,并且在示出的示例中约为45cm。可选地,工作平台能够在纵向方向上延伸并且总体长度114可以增加,例如增加到约330cm。

[0135] 参照图7,在示出的示例中,工作表面106限定第一表面部分118,第一表面部分118覆在顶部厢体550上并且第一表面部分118的尺寸被设置以容纳站在第一表面部分上的至少一个人。第一表面部分118的尺寸还被设置成使得当顶部塔节500在降低位置时,顶部厢体550和第一表面部分118横向布置在第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b之间,并且被定位在底部塔节200的内部224内(如同图3中示出的)。

[0136] 同样在示出的示例中,当塔组件102缩回时,顶部厢体550和工作表面106的第一表面部分118被布置在比侧壁202a和202b的上边缘214a和214b更低的高处。参照图4,在示出的示例中,当顶部塔节500被降低时,第一表面部分118在上边缘214a和214b的下面,间隔一大体上等于栏杆108的高度的偏移距离120。在这种配置中,当塔组件102缩回时,栏杆108也部分地嵌套在底部塔节200内并且栏杆108的上边缘大致与侧壁202a和202b的上边缘214a和214b齐平。

[0137] 为了适合放置在底部塔节200的内部224内,第一表面部分118具有小于壁长度208a和208b的第一表面部分长度122和小于底部内宽度210的第一表面部分宽度124。在示出的示例中,第一表面部分118也被布置在顶部侧壁502a和502b之间,并且因此第一表面部分长度122大致等于顶部侧壁长度508a和508b,并且第一表面部分宽度124等于顶部塔节内宽度510。第一表面部分长度122可以是任何合适的长度(例如,在约30cm和约600cm之间),并且在示出的示例中约为45cm。第一表面部分宽度124可以是任何合适的宽度(例如,在约30cm和约300cm之间),并且在示出的示例中约为45cm。

[0138] 如文中所述,塔节200、300、400和500的前面220、320、420和520被设置成具有大体上没有固定壁的上部,这使得在工作平台的总体工作平台长度114大于壁长度208a和208b(即,突出超过塔外周的一端或两端)的情况下,工作平台104容易缩回到塔节的内部。参照图7,在示出的示例中,第一表面部分长度122小于总体平台长度114并且工作表面106包括从第一表面部分118纵向向外延伸的第二表面部分126。这使得工作表面106的面积能够大于底部塔节200的横截面面积。当顶部塔节500在降低位置时,第二表面部分126纵向延伸超过底部塔节200的外周并且没有直接布置在第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b之间。

在示出的示例中,第二表面部分126向塔组件102的前方延伸(区域126a)和向塔组件102的后方延伸(区域126b)。可替代地,第二部分126不需要在两个方向上延伸而可以只向塔组件102的前方或后方延伸。

[0139] 为了帮助方便塔的延伸和缩回,塔节300、400和500被配置成相对于彼此竖直地平移。在这种配置中,约束塔节300、400和500的运动,使得它们被准许竖直平移而被抑制在横向和纵向方向中的至少一个方向上倾斜,这可以帮助提高举升设备100的稳定性。例如,对第一中间塔节300的运动进行约束使得中间塔节300上的全部点/部分彼此一致地竖直平移,当第一中间塔节300在升高位置时,并且可选地还当第一中间塔节300在升高位置和降低位置之间移动时,这可以帮助防止第一中间塔节300相对于底部塔节200倾斜。在第二中间塔节400和第一中间塔节300之间,以及顶部塔节500和第二中间塔节400之间设置类似的约束可以帮助分别抑制第二中间塔节400和顶部塔节500的倾斜。抑制每个能够竖直平移的塔节300、400和500相对于较低的塔节(较高的塔节在其中平移)的倾斜的综合效果可以帮助在塔组件102延伸时,可选地在塔组件102在延伸配置和缩回配置之间移动时,和在顶部塔节500在它的降低位置和升高位置之间移动时增加顶部塔节500的总体稳定性。

[0140] 可以使用任何合适的机构来约束塔节300、400和500的运动。可选地,例如,底部塔节可以包括底部轨道,底部轨道竖直地延伸并且由第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b支承。底部轨道可以接合和支承联结至底部塔节的任何其它塔节,例如在示出的示例中的第一中间塔节300。轨道可以引导第一中间塔节300相对于底部塔节的运动以方便竖直平移,并且与底部轨道的接合可以约束倾斜或其它类型的横向运动。

[0141] 可选地,底部轨道可以包括连接至第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b中的每一个的至少一个底部引导构件。在这种配置中,第一厢体350可以包括接合每个底部引导构件的至少一个第一厢体滚子。可选地,第一厢体滚子中的两个或多个能够被连结到一起以彼此一致地旋转。连结第一厢体滚子以一致旋转可以帮助抑制第一厢体350只相对于底部侧壁202a和202b中的一个竖直移动。采用这种配置,接合第一底部侧壁202a上的引导构件的第一厢体滚子相对于它的引导构件的旋转被抑制,除非接合第二底部侧壁202b上的引导构件的第一厢体滚子也相对于它的引导构件旋转。这可以帮助防止第一厢体350的一侧(或端)相对于第一厢体的另一侧(或端)竖直滑动,这还可以帮助抑制第一厢体350(和第一中间塔节300的其余部件)的倾斜。

[0142] 第一节轨道和第二节轨道可以包括与底部塔节中的轨道中的引导构件相似的引导构件。在这种配置中,第二厢体450和顶部厢体550可以分别包括相似的第二厢体滚子和顶部厢体滚子,以接合第一节轨道和第二节轨道。例如,第一节轨道可包括连接至第一节第一侧壁302a和第二侧壁302b中的每一个的至少一个第一节引导构件,并且第二厢体450可以包括接合每个第一节引导构件的至少一个第二厢体滚子。每个第二厢体滚子可以被连结到一起以彼此一致地旋转。类似地,第二节轨道可以包括连接至第二节第一侧壁402a和第二侧壁402b中的每一个的至少一个第二节引导构件,并且顶部厢体550可以包括接合每个第二节引导构件的至少一个顶部厢体滚子。每个顶部厢体滚子可以被连结到一起以彼此一致地旋转。

[0143] 将塔组件102配置成抑制每个单独的塔节300、400和500的相对倾斜还可以帮助使得塔的稳定性能够维持大体上恒定,而不管它的延伸程度和延伸量。例如,塔组件102在它

部分延伸时(图6)的稳定性可以大致与当塔组件102在它的最大延伸配置时(图1)的稳定性相同。在示出的示例中,当塔组件102在它的最大延伸配置时,工作表面106可以高于地面约580cm和约670cm之间。

[0144] 参照图11,在示出的示例中,底部轨道包括齿条260形式的第一和第二引导构件259,齿条260在第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b上竖直延伸。在示出的配置中,齿条260被设置成朝向底部塔节200的角,从而第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b的前边缘和后边缘中的每一个布置有相邻的一个齿条260。

[0145] 可选地,第一中间塔节300能够被配置成使得第一厢体350接合底部轨道并且被底部轨道约束,从而第一厢体的第一侧352a和第二侧352b将彼此大致一致地竖直平移。这可以帮助抑制第一厢体350的并且因此由其支承的第一中间塔节300的其余部件相对于底部塔节200在横向方向上的倾斜。底部轨道还可以在纵向方向上约束第一厢体350,从而第一端354和第二端356将彼此大致一致地竖直平移。这可以帮助抑制第一厢体350,并且因此由其支承的第一中间塔节300的其余部件相对于底部塔节200在纵向方向上的倾斜。

[0146] 类似地,第一中间塔节300可以包括第一节轨道以支承和约束第二中间塔节400,并且第二中间塔节400可以包括第二节轨道以支承和约束顶部塔节500。

[0147] 在这种配置中,第二厢体450可以被第一节轨道支承并且可以沿着第一节轨道竖直平移,并且可以被第一节轨道约束,从而第二厢体450的第一侧452a、第二侧452b、第一端454和第二端456将彼此大致一致地竖直平移。这可以帮助抑制第二中间塔节400相对于第一中间塔节300在纵向方向上和在横向方向上的倾斜。类似地,顶部厢体550可以被第二节轨道支承并且可以沿着第二节轨道竖直平移。顶部厢体550可以被第二节轨道约束,从而顶部厢体550的第一侧552a、第二侧552b、第一端554和第二端556将彼此大致一致地竖直平移。这可以帮助抑制顶部塔节500相对于第二中间塔节400在纵向方向上和在横向方向上的倾斜。

[0148] 如文中所述,可选地,每个厢体350、450和550均可以设有一个或多个滚子363,用于接合相关联的轨道。例如,第一厢体350可以包括一个或多个滚子以接合底部轨道。滚子可以帮助沿着底部轨道引导第一厢体350并且可以帮助方便竖直运动同时帮助约束倾斜。

[0149] 在示出的示例中,底部轨道、第一节轨道和第二节轨道具有大体上相同的配置。底部轨道的配置及它与第一厢体350的接合在文中进一步详细地讲解,并且第一节轨道和第二节轨道和第二厢体450和顶部厢体550具有相似的特征并且以大致相同的方式起作用。在示出的示例中,顶部塔节500不包括轨道或引导构件,因为它不需要支承任何另外的塔节。

[0150] 在示出的示例中,为了接合底部塔节200中的齿条260,第一厢体350上的滚子被设置成小齿轮364的形式,小齿轮364具有被配置成与齿条260上的齿啮合的齿。参照图12,在示出的配置中,第一厢体350包括设置成大体上朝向第一厢体350的角的四个小齿轮364。每个小齿轮364与一个齿条260对齐。

[0151] 在示出的示例中,位于第一厢体350的第一端354处的小齿轮364两者都附接至共有的前轴366,从而它们将彼此一致地旋转。类似地,在第一厢体350的第二端356处的小齿轮364两者都附接至共有的后轴368,从而它们彼此一致地旋转。第一厢体350还设有轴370形式的纵向连接器构件,轴370在前轴366和后轴368之间延伸并且联结至前轴366和后轴368。纵向轴370联结前轴366和后轴368,从而它们彼此一致地旋转。纵向轴370通过前齿轮

箱371连接至前轴366,并且通过后齿轮箱372连接至后轴368。前齿轮箱和后齿轮箱371和372被配置成使得纵向轴370在第一方向上的旋转(箭头374所示)引起全部四个小齿轮在相反方向上(箭头376a和376b所示)同等地相应地旋转。

[0152] 前轴366和后轴368被纵向轴370连接,从而第一厢体350上的全部小齿轮364被连接以彼此一致地旋转。采用这种配置,当第一厢体350沿着齿条260平移时,第一厢体350的每个角将相对于其它角保持在固定位置,并且小齿轮364上的齿和齿条260上的齿之间的接合将支承第一中间塔节300和第一中间塔节300上面的全部部件的重量。可替代地,代替纵向轴370,前轴366和后轴368可以被限制前轴366和后轴368之间的相对旋转的另外的合适的机构连结,包括例如齿轮系、链和带。

[0153] 在示出的示例中,小齿轮364的齿和齿条260的齿之间的接合将抵抗促使第一厢体350倾斜的外力(例如,第一中间塔节300上施加的横向负荷)。例如,当小齿轮的齿与齿条的齿啮合时,小齿轮364相对于齿条260在上方向和下方向上的竖直平移被相邻的齿条的齿限制;相对运动只可能通过小齿轮的旋转引起。由于小齿轮中的任一个只有在全部小齿轮旋转时旋转,因此趋向于只举升第一厢体350的第一侧352a的向上力(如使用箭头378a示出的)将被第一侧352a上的小齿轮364和第一底部侧壁202a上的齿条260之间的接合抵抗。第一侧352a上的小齿轮364不能旋转,因为在倾斜期间第二侧352b上的小齿轮防止在互补方向上的竖直平移整个厢体所必需的旋转。事实上,在倾斜期间,第二侧352b通常将遭受到促使第一厢体的第二侧352b向下的相应力,使用箭头378b示出。使第二侧向下倾斜将需要第二侧上的滚子相对于被促使向上的第一侧上的滚子反向旋转。由于滚子只能一致地旋转,因此第二侧上的向下力被第二侧352b上的小齿轮364和第二底部侧壁202b上的齿条260之间的接合抵抗。向上力和向下力378a和378b被抵抗,从而厢体的任一侧都不能相对于另一侧竖直移动,并且因此第一厢体350将抵抗倾斜并且可以保持大致水平。如果第一厢体350遭受到作用在纵向方向上的外力或作用在横向和纵向方向上的力和部件,将实现类似的结果。

[0154] 第二厢体450、顶部厢体550、第一节轨道和第二节轨道包括类似的特征(因此通过带有增量的相似的附图标记识别),并且采用相似的方式连接。

[0155] 可选地,每个轨道的至少一部分(包括例如引导构件)能够被联结至塔节上的支撑构件,并且被支撑构件支承。这可以帮助为引导构件提供牢固的、稳定的支承,并且可以帮助支承正被引导构件支承的部件的重量。在示出的示例中,每个齿条260被联结至立柱262中的相应的一个并且大致沿着整个底部塔节高度218延伸。

[0156] 凭借轨道和厢体之间的相互作用稳定塔节可以允许当在延伸位置时塔节相互之间具有非常小的竖直重叠,而不会大大减小塔组件102的刚度和/或稳定性。这与已知的伸缩吊杆组件相反,例如,已知的伸缩吊杆组件中,延伸时需要节之间相对大量的重叠以提供所必需的强度和稳定性。参照图1和图18,在示出的示例中,当塔组件延伸时,相邻的塔节之间存在非常少的竖直重叠。这可以有利于针对给定尺寸的塔节最大化塔组件102的延伸高度。如图18所示,当塔组件延伸时,塔节之间的竖直重叠184与塔节的高度相比较相对小,并且可以小于相关联的塔节的高度的约15%或约10%。例如,竖直重叠184约为第二中间塔节400的高度418的7.5%。在示出的示例中,重叠184还小于厢体450的厚度186的两倍(在示出的示例中,约为7.5cm)。其它塔节在延伸时具有相似的配置/关系。

[0157] 举升设备100可以设有任何合适类型的升降组件,升降组件可操作地使顶部塔节升高和降低,同时适应文中描述的厢体和齿条之间的接合。升降组件可以包括举升致动器,并且可选地举升致动器可以是电动致动器,例如,电动马达。可选地,电动致动器可以是唯一提供的举升致动器,并且升降组件可以没有液压部件(例如,贮存器、缸体和软管)。将举升设备设置成全电动升降组件可以消除对于操控液压流体的需要并且可以消除液压流体溢出或泄露的风险。如果举升设备被用于建筑内部和其它其中不希望液压流体泄露或溢出的敏感环境中,这也许是有利的。

[0158] 可选地,升降组件可以被配置成分别地作用在每个塔节上,或可替代地可以被配置成同时提升两个或多个塔节。同时提升两个或多个塔节可以有利于方便塔组件相对平稳地延伸,这与使一个塔节完全延伸并且在提升下一塔节之前使它停止相反。

[0159] 可选地,升降组件可是独立设备,其可操作地提升塔节,而不直接接合塔的其他操作部件,例如滚子和引导构件。可替代地,升降组件可以利用滚子和引导构件来帮助使塔节升高和降低,以及帮助稳定塔节。例如,举升致动器可以被配置成驱动塔节中的一些或全部滚子,从而塔节能够攀爬下层的支承塔节中的引导构件。可选地,两个或多个塔节中的滚子可以被连结,从而它们被举升致动器一致地并且在相同的方向上驱动。可选地,除了在相同方向上被驱动之外,滚子可以大致以相同的速度被驱动,从而两个或多个塔节以大致相同的速率升高。

[0160] 参照图11,在示出的示例中,升降组件包括电动马达128形式的举升致动器,电动马达128被配置成同时驱动第一厢体350、第二厢体450和第三厢体550上的对应的小齿轮364、464和564。

[0161] 电动马达128具有输出轴130和随着轴130一起旋转的驱动链轮132。驱动链134从驱动链轮132延伸到设置在第一厢体350上的输入链轮136。输入链轮136(图13)附接至驱动轴380,驱动轴380通过驱动齿轮箱382被连接至纵向轴370。驱动轴380的旋转引起纵向轴370相应的旋转,纵向轴370的旋转转而引起前轴366和后轴368和小齿轮364的相应旋转。

[0162] 参照图12,驱动齿轮箱382包括驱动轴380上的涡轮,涡轮与纵向轴370上的直齿轮或斜齿轮啮合。涡轮和直齿轮的尺寸被设置成使得驱动轴380和纵向轴370的传动比相对高,例如在约20:1和约50:1之间,并且在示出的示例中传动比约为30:1。当驱动轴380在第一方向374上驱动纵向轴370时(这将引起第一厢体350攀爬齿条260以使第一中间塔节300升高),提供高的传动比可以产生合适的机械优点。这可以有利于将驱动轴380(被电动马达128驱动)的相对快速旋转转换成纵向轴370和小齿轮364上的扭矩,该扭矩足够举升第一中间塔节300和其上支承的全部其它节的重量。这可以允许驱动链134a为相对轻型的链,因为它仅仅传输驱动功率,并且本身不举升或支承第一中间塔节300(或塔的其他部分)的重量。

[0163] 提供相对高的传动比还可以有利于方便将升降组件配置成大体上自制动,因为通过直齿轮反向驱动涡轮所需的旋转力相对高。当试图驱动涡轮时,直齿轮面临的这种机械缺点,和迫使小齿轮364在第二方向上旋转以使第一厢体350沿着齿条260降低的相应的阻力(在示出的示例中约为1:30),可以使得第一厢体350能够在其自身重量下和/或当遭受到竖直负荷量时抵抗向下移动。

[0164] 为了降低第一厢体350,电动马达128能够被反向驱动,由此反向驱动蜗轮、直齿轮和纵向轴270,并且引起小齿轮364沿齿条260下爬。为了控制第一厢体攀爬齿条260的速度,

电动马达的速度可以被改变和/或可以使用传动模块。

[0165] 参照图16-图18,在示出的示例中,为了向第二厢体450和顶部厢体550提供驱动动力,升降组件包括分别在第一厢体350和第二厢体450之间,和第二厢体450和顶部厢体550之间延伸的另外的驱动链134b和134c。第二厢体450和顶部厢体550包括相似的驱动轴480和580和驱动齿轮箱482和582,驱动齿轮箱482和582分别将驱动轴480和580联结至纵向轴470和570。

[0166] 在示出的示例中,驱动链134a-c全部被连结到一起并且被电动马达128一致地驱动。采用这种配置,厢体350、450和550全都同时被向上或向下驱动,并且在示出的示例中,以大致相同的速率被向上或向下驱动。

[0167] 虽然示出了使用单个马达128和连接链,但是在其它示例中,每个塔节可以设有单独的马达(例如电伺服马达),并且塔组件102的延伸可以通过一起操作多个马达来控制。

[0168] 参照图3,在示出的示例中,当塔组件102缩回时,塔节的前面和后面的敞开的上部(即,没有固定壁构件的区域)大致彼此竖直地对齐,并且工作平台延伸通过前面和后面220、222、320、322、420、422、520和522中的每一个,并且悬于前壁和后壁226、230、326、330、426、430、526和530中的全部之上。

[0169] 当塔组件102延伸时(图1),工作平台104将升高到塔组件的上部之外。在没有盖构件的情况下,当塔组件102延伸时,至少一些塔节的上部可以变得裸露(参见例如图9)并且可以保持敞开和无遮盖。具有在塔组件102延伸时保持无遮盖的敞开区域在一些应用中是不希望的。可选地,代替让上部228、231、328、331、428和431无遮盖,底部塔节和中间塔节200、300和400中的一些或全部可以包括合适的可移动盖(图1和图2),例如能够被展开以在塔组件102延伸时覆盖敞开的上部228、231、328、331、428和431的前盖和后盖284a、284b、384a、384b、484a和484b。

[0170] 提供能够展开来覆盖上部228、231、328、331、428和431的盖284a、284b、384a、384b、484a和484b可以帮助在塔组件102正延伸和缩回时,和在塔组件102完全延伸时密封/封闭塔组件102的内部。围住底部塔节200和中间塔节300和400(如果有的话)中的一些或全部可以有利于防止物体掉进塔组件102的内部,当塔组件102缩回时夹在相邻塔节之间,或以其它方式与塔组件102的操作干涉。可选地,盖可以是具有希望的抗张强度和/或刚度的结构构件。提供结构盖构件可以帮助每个塔节进一步抵抗它的侧壁的向内和/或向外横向偏转,这可以有利于增加塔节的刚度。

[0171] 可选地,盖284a、284b、384a、384b、484a和484b可移动地联结至它们对应的塔节200、300和400并且可以从装载位置和展开位置移动,在装载位置中,盖284a、284b、384a、384b、484a和484b大体上露出它们的相应的敞开的上部,在展开位置中盖284a、284b、384a、384b、484a和484b覆盖它们相应的敞开上部。

[0172] 可选地,一个塔节上的盖可以直接或间接地联结至相邻的更高的塔节,从而相邻的更高塔节的升高使较低的塔节上的盖自动地移向它的展开位置。例如,当塔组件102正延伸时,盖可以自动展开,从而每个塔节的前面和后面中的敞开上部228、231、328、331、428和431不会暴露,因为当塔延伸时它们渐进地被覆盖。当塔组件102达到它的最大延伸时,盖可以完全展开以大致覆盖整个上部228、231、328、331、428和431。当塔组件102只部分展开时(图6),在竖直相邻的塔节之间的上部228、231、328、331、428和431的深度可以小于当塔组

件102完全延伸时的深度,并且盖只需要部分地展开从而填充相对较小的竖直间隙。

[0173] 例如,在示出的示例中,底部盖284a和284b联结至第一中间塔节300,当塔延伸时第一中间塔节300竖直平移。当第一中间塔节300相对于底部塔节200升高时,它自动地将底部盖284a和284b拉向它们的展开位置。类似地,第一中间塔节盖384a和384b联结至第二中间塔节400并且第二中间塔节盖484a和484b联结至顶部塔节500。

[0174] 参照图8,在示出的示例中,底部前盖284a包括底部第一前盖嵌板285a和底部第二前盖嵌板286a,底部第一前盖嵌板285a和底部第二前盖嵌板286a在第一和第二底部侧壁202a和202b中的大体上竖直延伸的底部前通道287a和288a(图9a)内滑动地平移。底部前通道287a和288a设有多个邻接表面,该多个邻接表面有利于将前盖嵌板285a和286a保持在底部前通道287a和288a内并且有利于抑制嵌板285a和286a相对于第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b的横向平移。在示出的示例中,第一前盖嵌板285a和第二前盖嵌板286a由9GA的钢板形成。采用这种配置,由于第一前盖嵌板285a和第二前盖嵌板286a相对于通道287a和288a在两个方向上(即,如图9a中示出的左和右)的横向移动被限制,因此前盖嵌板285a和286a可以帮助第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b抵抗向内和向外横向偏转,并且可以帮助增加底部塔节200的刚度。

[0175] 在示出的示例中,第一底部前盖嵌板285a和第二底部前盖嵌板286a能够相对于彼此,和相对于第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b在各自的与装载位置相对应的降低位置(图9)和各自的与第一展开位置相对应的升高位置(图8)之间竖直平移,在降低位置中,嵌板285a和286a大体上水平地与底部前壁226堆叠或重叠,在升高位置中,第一前盖嵌板285a和第二前盖嵌板286a竖直向上地移位并且被堆叠以覆盖敞开的上部228。

[0176] 第一前盖嵌板285a和第二前盖嵌板286a的尺寸被设置成使得第一前盖嵌板285a和第二前盖嵌板286a的组合高度大体上等于前面中的敞开的上部228的高度。在示出的示例中,第一前盖嵌板285a和第二前盖嵌板286a彼此的高度大体上相同,并且和底部前壁226的高度大体上相同(均近似为底部侧壁202a和202b的高度的三分之一)。当塔组件102只是部分升高时,第一前盖嵌板285a和第二前盖嵌板286a可以彼此竖直重叠和/或与底部前壁226竖直重叠(图10),从而第一和第二前盖嵌板285a和286a和底部前壁226的总的暴露高度小于底部侧壁202a和202b的高度。

[0177] 在示出的示例中,底部后盖284b大体上与底部前盖284a相同,并且包括相应的第一后盖嵌板285a和第二后盖嵌板286b,第一后盖嵌板285a和第二后盖嵌板286b能够采用相似的方式分别在设置在第一底部侧壁202a和第二底部侧壁202b的后边缘处的通道中滑动。第一中间塔节300和第二中间塔节400也具有类似的前盖和后盖,前盖和后盖具有竖直平移的盖嵌板,因此盖嵌板通过相似的带增量的附图标记识别。

[0178] 参照图9,在示出的示例中,第二前盖嵌板286a和第二后盖嵌板286b分别设有纵向延伸的第一嵌板钩状部289a和289b,并且第一厢体350设有互补的前和后厢体钩状部。当第一厢体350相对于第一塔节200升高时,厢体钩状部接触第一嵌板钩状部289a和289b,由此随着第一厢体350一起向上地举升第二前盖嵌板286a和后盖嵌板286b。随着第一厢体350继续升高,盖嵌板286a和286b上的较低的钩状部291a和291b(图10中以虚线形式示出的291a)分别接合第一前盖嵌板285a和后盖嵌板285b上的第二嵌板钩状部292a和292b(图10中示出的292a),由此将第二前盖嵌板285a和后盖嵌板285b拉到相应的位置。当第一厢体350相对

于底部塔节200降低时,厢体钩状部能够脱离第一嵌板钩状部289a和289b并且第一和第二前盖嵌板和后盖嵌板285a、285b、286a和286b能够在重力的影响下返回到它们的降低位置。

[0179] 可选地,举升设备100可以被配置成平板机,平板机被设计成横跨大体上光滑的表面(例如地板和铺砌表面)滚动,并且适合通过标准室外/室内门道。将设备100配置成适合通过标准门道可以有利于方便在建筑内部使用举升设备100以及方便将举升设备100从一个房间移动到另一房间,而不需要对建筑进行显著的修改。

[0180] 参照图5,在示出的示例中,举升设备100是厚板机并且具有在横向方向上的总体设备宽度140。总体设备宽度140可以是能够适合通过标准门的任何合适的宽度,并且在示出的示例中约为81cm。举升设备100还具有在竖直方向上的总体设备缩回高度142,当塔组件102缩回时(图4)测得总体设备缩回高度142。总体设备缩回高度142可以是允许举升设备100适合通过标准门道的任何高度,并且在示出的示例中约为205cm。

[0181] 在示出的示例中,塔外宽度212约为81cm,约等于总体设备宽度140,并且底部塔节高度218可以为总体设备缩回高度142的至少80%,并且在示出的示例中,约为195cm,约为设备缩回高度142的95%。这可以允许底部塔节200大致延伸总体设备宽度140,和举升设备100的总体设备缩回高度142的大部分。提供相对宽的底部塔节200和之后安装到底部塔节200的塔节可以有利于加强塔组件102。当与具有相对较短的底部塔节的举升设备相比,提供相对高的底部塔节200可以帮助方便工作平台104延伸至相对较高的高度。

[0182] 参照图6,举升设备包括第一轮子组件146和第二轮子组件148(为了清楚起见,图6中被示为与塔组件102分离),用于滚动接合表面并且在表面上方支承塔组件102。在示出的示例中,第一轮子组件146连接至底部塔节200的前面220,并且第二轮子组件148连接至底部塔节200的后面222。采用这种配置,底部塔节200的下部水平地(在所示的纵向方向上)布置在第一轮子组件146和第二轮子组件148之间。

[0183] 可选地,一个或两个轮子组件可设有转向轮。在示出的示例中,第一轮子组件146包括两个转向轮150。每个轮子150能够围绕旋转轴线152旋转并且能够通过围绕各自的枢转轴154枢转。在示出的示例中,第一轮组件146包括使轮子150转向的电动转向马达156,和驱动轮子150旋转的电动推进马达(还参见图5)。

[0184] 第二轮子组件148也包括两个轮子160,轮子160能够围绕水平旋转轴线162旋转。在示出的示例中,轮子160是不可转向的。

[0185] 参照图4,在示出的示例中,轴152和162大体上在同一高处,并且包含底部塔节200的底面293的水平面164在比旋转轴152和162更低的高处。采用这种配置,底部塔节200的底面293相对靠近表面,并且在示出的示例中高于表面小于约10cm(参见高度166)。在示出的示例中,附接至底部塔节200的齿条260大致延伸底部塔节200的整个高度。在这种配置中,齿条260的下端与底部塔节200的底面293相邻并且也被布置在低于旋转轴152和162的高处。

[0186] 将底部塔节的底面293定位在相对低的高处可以有利于方便将举升设备100的其它部件定位在相对低的高处。例如,参照图16,在示出的示例中,当第一中间塔节300缩回在底部塔节200内时,第一厢体350可以相对靠近表面,并且在示出的示例中,在高于地面的高度174处,在示出的示例中高度174约为60cm。同样,在示出的示例中,当顶部塔节500在它的降低位置时(图4),工作表面106被定位高于表面约100cm的高处。将工作表面106设置成高

于表面约100cm,或小于100cm可以有利于减小工作平台104的进入高度168。

[0187] 参照图4,在示出的示例中,第二轮子组件148与第一轮子组件146水平地间隔一轮子间距170,轮子间距170大体上等于壁长度208a和208b。参照图5,轮子组件146和148具有大体上相等的轮子组件宽度172,在示出的示例中轮子组件宽度172大体上等于塔外宽度212。

[0188] 可选地,第一轮子组件146和第二轮子组件148能够被调节以使塔组件102相对于表面升高和降低(即,以改变底面293和表面之间的高度178)。在示出的示例中,每个轮子组件146和148包括用于附接至底部塔节200的安装板180(图6和19)。安装板180能够相对于轮子150和160竖直平移,并且能够使用任何合适的机构驱动。当安装板180升高时,底面293和表面之间的距离增加。当安装板降低时,底面293和表面之间的距离减小。

[0189] 安装板180能够移动到多个不同位置。在示出的示例中,图19中示出了用于安装板180的三个不同位置,最低的位置用实线示出,两个升高位置用虚线示出。

[0190] 例如,第一和第二轮子组件能够被调节以在塔组件缩回时(图4和19)在移动高度178处支承塔组件,并且举升设备100推动自身横穿表面或到货车或其它运输装置上和离开货车或其它运输装置。在示出的示例中,移动高度178约为6.4cm。

[0191] 然后可以降低轮子组件146和148以在塔组件102至少部分延伸时(图1和图19)在较低的延伸高度182处支承塔组件102。这可以有利于提供一定程度的坑洞保护,因为底部塔节200的整个底面293能够被降低至贴近表面。例如,在示出的示例中,轮子组件146和148能够被调节从而当塔组件102至少部分延伸时,底部塔节的底面293高于表面小于约5cm,并且可选地关于表面在约1.3cm内。采用这种配置,如果一个或多个轮子150、160滚进坑洞,滚出装载码头等,在底部塔节200的底面293将接触表面以稳定塔组件102之前底部塔节200将仅跌落约2.5cm。

[0192] 可选地,轮子组件146和148还能够被调节以将塔组件102降低至降低的运输位置(图19和图20),在降低的运输位置中底部塔节200的底面293倚靠在表面上。采用这种配置,塔组件102的至少一部分重量能够通过底部塔节200直接转移到表面,而不用通过轮子组件146和148。当举升设备100被固定至货车床身或其它运输车辆时,这个配置可以是有用的。

[0193] 例如,为了帮助在运输期间将举升设备100固定至货车床身,可以使用捆绑装置(包括例如带或链)将举升设备100捆绑或固定到床身。这类捆绑装置能够将很大的向下力施加到举升设备100上。通过将底面293降低到它倚靠在货车床身上的位置,这些捆绑力的至少一部分能够由底部塔节携带,而不用通过轮子组件146和148。这可以减小轮子组件146和148的轴承和其它承载部件的磨损。

[0194] 虽然示出为附接到底部塔节的前面和后面,但是可替代地第一和第二轮子组件可以连接到第一和第二底部侧壁。

[0195] 虽然举升设备100在底部塔节和顶部塔节之间包括两个中间塔节(对于一个总的四个塔节的举升设备),但是在其它示例中,举升设备可选地只包括一个中间塔节,多于两个中间塔节或没有中间塔节(即,顶部塔节可以直接连接到底部塔节)。

[0196] 可选地,顶部塔节的一个或多个部分可以和工作平台集成到一起。例如顶部厢体可以与工作平台集成到一起并且可以定位成大体上与工作表面的下侧相邻。

[0197] 参照图21和图22,示出了具有引导构件1259的底部轨道和相应的厢体1350的另一

示例的示意图。引导构件1259和厢体1350大体上与文中描述的引导构件259和厢体350类似,并且相似的特征通过相似的附图标记(增量为1000)识别。

[0198] 在这个示例中,引导构件被设置成采用大体上竖直延伸的链1260的形式,链1260附接至支承塔节,例如附接至底部侧壁1202a。链1260可以是任何合适类型的链,并且在示出的示例中是滚子链。链1260在其顶端处锚固至底部侧壁1202a并且也可以在其底端处和沿其长度在一个或多个位置处被锚固。像齿条260一样,链1260大致延伸底部侧壁1202a的整个高度。

[0199] 在这个示例中,厢体1350设有链轮1364形式的滚子1363,链轮1364被配置成接合链1260。厢体1350的第一端1354处的链轮1364附接至共有的前轴1366,从而它们一致地旋转,并且不能够相对于彼此旋转。类似地,厢体1350的第二端1356处的链轮1364附接至共有的后1368轴以彼此一致地旋转。

[0200] 为了帮助前轴1366和后轴1368一致地旋转,从而使得一个不能够相对于另一个旋转,在示出的示例中,厢体1350利用传递链组件1371形式的纵向连接器替代纵向轴370来使前轴1366和后轴1368同步旋转。

[0201] 参照图23,示出了另一厢体2350和链2260形式的引导构件的图示。引导构件和厢体2350与引导构件和厢体350类似,并且相似的特征通过相似的附图标记(增量为2000)识别。在这个示例中,链2260被配置成部分包裹在链轮2364周围并且被一对惰链轮2365引导。链2260部分包裹在链轮2364的周围可以有利于防止链轮2364相对于链2260跳跃或滑动。

[0202] 参照图24,示出了另一厢体3350和正时带3260形式的引导构件的图示。引导构件和厢体3350大体上与文中描述的引导构件的厢体350类似,并且相似的特征使用相似的附图标记(增量为3000)识别。在这个示例中,引导构件被设置成正时带3260并且滚子被设置成带齿的轮子3364,带齿的轮子3364被配置成与正时带3260啮合。在示出的配置中,正时带3260部分地包裹在轮子3364的周围并且被惰轮3365引导以帮助在装载时限制轮子3364相对于正时带3260跳跃和/或滑动。

[0203] 参照图25,举升设备5100的另一示例包括塔组件5102,塔组件5102具有底部塔节5200、顶部塔节(嵌套在底部塔节5200内-参见图26)、和由顶部塔节支承的工作平台5104。移动举升设备5100大体上与移动举升设备100类似,并且相似的特征通过相似的附图标记(增量为5000)识别。

[0204] 在示出的示例中,底部塔节5200包括第一底部侧壁5202a和相对的第二底部侧壁5202b(图26),第二底部侧壁5202b与第一底部侧壁5202a水平间隔开。第一底部侧壁5202a具有在纵向方向上延伸的第一壁长度5208a。第二底部侧壁5202b具有相应的第二壁长度。第一底部侧壁5202a在上边缘5214a和下边缘5216a之间竖直地延伸以限定底部塔节高度5218。第二塔侧壁5202b具有相似的配置。

[0205] 参照图27,示出了移动举升设备5100,其中塔组件5102缩回并且近处的侧壁被移除,以显露塔组件5102的内部。在示出的示例中,移动举升设备5100包括底部塔节5200、第一中间塔节5300、第二中间塔节5400和顶部塔节5500。

[0206] 还参照图29,第一中间塔节5300被支承在第一(中间)厢体5350上,第一(中间)厢体5350接合底部塔节5200上的齿条5260。类似地,第二中间塔节5400支承在第二(中间)厢体5450上,第二(中间)厢体5450接合第一中间塔节上的齿条5360,并且顶部塔节5500(未在

图29中示出)被支承在第三(顶部)厢体5550上,第三(底部)厢体5550接合第二中间塔节5400上的齿条5460。在这个示例中,厢体5350、5450和5550设有用于接合它们的相关联的齿条的多个滚子。

[0207] 参照图31,在示出的示例中,为了接合底部塔节5200中的齿条5260,第一厢体5350上的滚子采用小齿轮5364的形式,小齿轮5364具有被配置成与齿条5260上的齿啮合的齿。在示出的配置中,第一厢体5350包括四个小齿轮5364,小齿轮5364被设置成大体上朝向第一厢体5350的角。每个小齿轮5364与一个齿条5260对齐。

[0208] 在示出的示例中,位于第一厢体5350的第一端5354处的小齿轮5364两者都附接至共有的前轴5366,从而它们将彼此一致地旋转。类似地,在第一厢体5350的第二端5356处的小齿轮5364两者都附接至共有的后轴5368,从而它们彼此一致的旋转。第一厢体5350还设有轴5370形式的纵向连接器构件,轴5370在前轴5366和后轴5368之间延伸并且联结至前轴5366和后轴5368。纵向轴5370连结前轴5366和后轴5368,从而它们彼此一致地旋转。纵向轴5370通过前齿轮箱5371连接至前轴5366,并且通过后齿轮箱5372连接至后轴5368。前齿轮箱5371和后齿轮箱5372被配置成使得纵向轴5370在第一方向上的旋转(由箭头5374表示)引起全部四个小齿轮在相反的方向上同等地相应地旋转。在示出的示例中,当同步轴5370在箭头5374的方向上旋转时,附接至前轴5366的两个小齿轮5364在顺时针方向(箭头5376a-当从侧5352a看)转动,并且附接至后轴5368的两个小齿轮5364在逆时针方向(箭头5376b-当从侧5352a看)上转动,通过箭头5376a和5376b示出。

[0209] 前轴5366和后轴5368被纵向轴5370连接,从而第一厢体5350上的全部小齿轮5364被连结以彼此一致地旋转。采用这种配置,当第一厢体5350沿着齿条5260平移时,第一厢体5350的每个角将相对于另一角被保持在固定位置,并且小齿轮5364上的齿和齿条5260上的齿之间的接合将支承第一中间塔节5300和第一中间塔节5300上面的全部部件的重量。

[0210] 如果促使第一厢体5350倾斜的外力被应用到第一中间塔节5300(例如,第一中间塔节上施加的横向负荷),那么这类力将被小齿轮5364的齿和齿条5260的齿之间的接合抵抗。如果第一厢体5350遭受到作用在纵向方向上的外力或作用在横向方向和纵向方向上的力和部件,将实现类似的结果。

[0211] 第二厢体5450和第三厢体5550包括与第一厢体类似的特征,因此通过相似索引的附图标记识别(参见图34-图37)并且采用类似的方式连接。虽然只详细描述了第一厢体5350,但是应理解的是,其它厢体5450和5550可包括相同的特征并且能够采用相同的方式起作用。

[0212] 参照图29,在示出的示例中,移动举升设备5100包括升降组件,以使第一中间塔节5300、第二中间塔节5400和顶部塔节5500相对于底部塔节5200升高和下降,从而塔组件5102能够在延伸配置和缩回配置之间移动。

[0213] 在示出的示例中,升降组件包括举升致动器,举升致动器包括三个电动马达5128a、5128b和5128c。在这个示例中,代替底部塔节200中的单个马达128和在厢体350、450和550之间延伸的驱动链(如同在移动举升设备100中设置的),每个厢体5350、5450和5550设有它自己的电动马达。可以使用任何合适的控制器控制马达5128a、5128b和5128c,并且马达5128a、5128b和5128c可以被配置成使得它们能够一致地操作(从而,全部厢体5350、5450和5550一致地移动)或使得马达5128a、5128b和5128c中的一个或多个可以独立于其它

马达操作。提供能够单独操作的马达可以允许用户移动特定的厢体,例如第一厢体5350或第三厢体5550,而不必移动其它厢体。这可以通过帮助方便独立地定位每个塔节来帮助增强移动举升设备5100的通用性,并且如果只有顶部塔节需要延伸这可以消除对举升较低的塔节的重量的需要。可替代地,将马达配置成被一致地控制可以允许塔组件5102采用大体上统一的方式延伸和缩回。

[0214] 参照图32,在示出的示例中,马达5128a被安装在第一厢体5350上并且能够随着第一厢体5350一起相对于底部塔节5200竖直地平移,如同图30中示出的。还参照图33,图33示出了盖被移除时的第一厢体5350,行星齿轮箱5386形式的传动装置将电动马达5128a的输出轴5388与第一厢体5350上的纵向轴5370连接到一起。这种配置允许马达5128a驱动轴5370,并且由此驱动连接的轴5366和5368和小齿轮5364。可选地,马达5128a被配置成使得它能够在两个不同方向上被驱动,一个方向引起厢体5350沿齿条5260上爬并且使第一中间塔节5300升高,并且相反的方向引起厢体5350沿齿条5260下爬并且使第一中间塔节5300降低。可替代地,马达5128a只需要在一个方向上驱动厢体5350(例如,向上地)并且替代的原动力(例如重力)可以用来在另一方向上移动厢体(即,向下地)。

[0215] 马达5128a(和可选的马达5128b和5128c)能够设有制动机构,制动机构能够被激活以阻碍和/或阻止轴5388旋转。在示出的配置中,阻止轴5388的旋转还能够阻止轴5366、5368和5370和小齿轮5364的旋转,由此使第一厢体5350相对于齿条5260保持在固定位置中。这可以允许马达制动机构被用作厢体制动机构,以帮助阻止第一厢体5350的(并且相似地其它厢体5450和5550的)不需要的运动。替代与马达相关联的制动机构或除了与马达相关联的制动机构之外,齿轮箱5386,轴5366、5368和5370、齿轮箱5371和5372中的一个或多个或其它合适部件可以设有制动机构。

[0216] 可使用任何合适类型的控制器设备来控制马达5128a。可选地,控制器设备可以是使用电线或其它合适的连接器连接至马达5128a、5128b和5128c中的每一个的单个控制器。可替代地,控制器设备可以包括多于一个控制器。例如,控制器设备可以包括每个马达一个控制器。参照图32,在示出的示例中,用于控制马达5128a、5128b和5128c的控制器设备包括分别与每个马达相关联的马达控制器5390、5490和5590。每个控制器5390、5490和5590被安装在与它控制的马达相同的厢体上,并且能够使用任何合适的连接器(例如,电线)通信连结至它的马达。具体地,马达5128a和控制器5390均安装在第一厢体5350上并且随着第一厢体5350一起移动(图32),马达5128b和控制器5490均安装在第二厢体5450上并且随着第二厢体5450一起移动(图35)顶部厢体5550上,并且马达5128c和控制器5590安装在顶部厢体5550上并且随着第三厢体5550一起移动(图37)。

[0217] 可选地,控制器5390、5490和5590能够通信地连结到一起,从而它们能够一齐地操作,这有利于以希望的方式提供厢体5350、5450和5550的协调运动,例如,从而厢体5350、5450和5550能够一致地移动。能够使用任何合适的通信连结装置(例如电线和/或无线通信系统)来连结控制器5390、5490和5590。

[0218] 参照图29,在示出的示例中,使用电缆拖链设备5188将控制器5390、5490和5590通信地连结在一起,电缆拖链设备5188包含适当数量的通信电线和/或输电线。电缆拖链设备5188还包括电缆以向控制器5390、5490和5590和马达5128a、5128b和5128c提供电力。在示出的示例中,电缆拖链设备包括串联连接的三个拖链节5188a、5188b和5188c(即,采用菊花

链类型的配置), 以提供厢体5350、5450和5550之间的通信和电力传输。在这种配置中, 较低的拖链节5188a在底部塔节5200和第一厢体5350之间延伸, 中间拖链5188b在第一厢体5350和第二厢体5450之间延伸, 并且上拖链节5188c在第二厢体5450和第三厢体5550之间延伸。提供串联的多电缆拖链节5188a-c可以便于全部的控制器的5390、5490和5590和马达5128a、5128b和5128c之间的通信和电力传输, 同时消除对于需将更长的电缆从底部塔节5200直接延续到第二厢体5450和/或第三厢体5550的需要。这可以帮助减小需要连接控制器5390、5490和5590和马达5128a、5128b和5128c的电缆的长度, 并且可以有利于简化电缆配置。

[0219] 参照图27和图28, 当塔组件5102缩回时, 厢体5350、5450和5550大体上相互堆叠, 并且每个塔节5200、5300、5400和5500的上边缘在包含上边缘5214a和5214b的共有的水平面中大体上对齐。使厢体5350、5450和5550堆叠可以有利于减小移动举升设备5100的总体缩回尺寸。

[0220] 参照图30, 在示出的示例中, 马达5128a具有大于第一厢体5350的高度5392的高度5192a。在这种配置中, 马达5128a的部分突出超过第一厢体5350的上表面。类似地, 马达5128b的高度5192b大于第二厢体5450的高度5492。然而, 替代显著地突出超过第二厢体5450, 马达5128b被安装成使得它在第二厢体5450的下方延伸, 当在示出的位置时, 在第一厢体5350和第二厢体5450之间延伸。为了帮助方便堆叠厢体5350和5450 (如图28中所示), 厢体5350和5450分别设有凹处5394 (图32) 和5495 (图35)。

[0221] 凹处5394大体上在第二厢体5450上的马达5128b的下方对齐并且凹处5394的尺寸被设置成在塔组件5102缩回时至少接纳马达5128b的一部分。类似地, 凹处5494大体上在马达5128a的上方对齐并且凹处5494的尺寸被设置成在塔组件5102缩回时至少接纳马达5128a的一部分。在这种配置中, 当第二厢体5450接近第一厢体5350时, 马达5128b的在第二厢体5450下面延伸的部分能够被接纳在凹处5394内, 从而马达5128b部分地嵌套在第一厢体5350内, 并且马达5128a的在第一厢体5350的上方延伸的部分被接纳在凹处5494内从而马达5128a部分地嵌套在第二厢体5450内。这个安排可以有利于方便厢体5350和5450的堆叠并且提供堆叠时的减小的高度。在示出的示例中, 当厢体5350、5450和5550被堆叠时, 凹处5394和5494还接纳电缆拖链设备的部分。

[0222] 虽然作为厢体5350和5450中的通孔被示出, 但是凹处5394和5495不需要被配置成通孔。反而, 凹处可以被形成尺寸被设置以容纳马达5128b和5128a的部分空腔或腔室, 而没有完全延伸通过厢体5350和5450。

[0223] 参照图36, 在示出的示例中, 采用这种方式安装马达5128c和齿轮箱5586: 马达5128c和齿轮箱5586都不在厢体5550的下面延伸。在这个示例中, 马达5128c的高度5192c (图30) 大于厢体高度5592, 并且马达5158c大致安装在厢体5550的上面, 在厢体5550的上侧和工作平台5104之间的顶部空间区域中。参照图28, 在这种配置中, 当第三厢体5550朝向第二厢体5450降低时, 马达5128c没有定位在厢体5550和5450之间, 并且将不会与厢体5550和5450的堆叠干涉。厢体5550设有凹处5594, 凹处5594能够容纳电缆拖链设备的直立部分, 但是凹处5594的尺寸不需要被设置以容纳马达的部分。这个配置能够允许厢体5350、5450和5550在竖直方向上相对紧密地堆叠在一起, 并且可选地厢体5350、5450和5550能够放置成竖直地紧靠彼此或放置成彼此物理接触。例如, 当厢体5350和5450降低到缩回位置时, 厢体5450的面向下的表面 (例如支承轴5466、5468、5470和马达5128b的框架构件的底部边缘) 能

够被配置成邻近和/或倚靠在厢体5350的面向上的表面(例如支承轴5366、5368、5370和马达5128a的框架构件的顶部表面)上。使厢体中的较高的一个倚靠在厢体的较低的一个上可以有利于在塔缩回时从小齿轮和齿条移除一些负荷。这可以有利于减小小齿轮、齿条和连接的驱动构件上的磨损。

[0224] 使厢体5350、5450和5550在竖直方向上紧密地堆叠在一起(例如,如图27所示),有利于减小在缩回配置中的厢体5350、5450和5550的总体高度。这可以有利于减小当缩回时塔组件的总体高度。可替代地,厢体5350、5450和5550中的一个或多个设有凹处,以在厢体堆叠时容纳马达5128c的一些或全部。

[0225] 可替代地,当塔组件5102缩回时,厢体5350、5450和5550不需要相互堆叠或紧靠。反而,当塔组件5102缩回时,厢体5350、5450和5550可以竖直地间隔于彼此。

[0226] 可选地,厢体中的一些或全部可以设有对齐机构,以帮助方便厢体和它对应的轨道之间理想地对齐。例如,对齐机构可以帮助维持厢体和它的轨道之间的理想的横向间隔。这可以帮助方便厢体上的滚子和轨道之间的理想对齐,这可以帮助抑制厢体相对于轨道倾斜。例如,对齐机构的使用可以帮助维持小齿轮上的齿与齿条上的齿的充分接合。这可以帮助减小齿条和小齿轮之间的齿隙并且可以帮助抑制厢体相对于齿条倾斜或偏移。

[0227] 对齐机构可以有任何合适的配置,优选地在当塔升高或降低时适当地抑制或限制厢体沿着轨道的平移的情况下,该配置能够帮助方便厢体相对于它的轨道的对齐。可选地,对齐机构可包括设置在一个厢体或塔节上的一个或多个对齐轨道,和设置在厢体或塔节的另一个上的一个或多个随动件,随动件用来接合对齐轨道。随动件可以是任何合适的构件,包括例如滑块、衬垫、滚子、衬套、轮子、小齿轮或能够接合对齐轨道的其它构件。

[0228] 可选地,对齐机构可以只设置在塔节和接合塔节的厢体中的一些上,例如只在底部塔节上或只在顶部塔节上。可替代地,对齐机构可以设置在移动举升设备中的全部塔节和厢体上。

[0229] 对齐机构可以联合文中描述的移动举升设备100和5100的一些或全部特征使用。

[0230] 参照图38,示出了移动举升设备的另一示例的部分,包括塔节6200的部分和相应的厢体6350的部分。塔节6200和厢体6350分别与塔节200和厢体350类似,并且相似的特征通过相似的附图标记(增量为6000)识别。虽然出于描述目标,只说明了单个塔节和厢体,但是对齐机构的特征可以结合在其它塔节和厢体中的一些或全部中。

[0231] 在示出的示例中,塔节6200包括用于接合厢体6350上的相应的小齿轮的齿条6260。移动举升设备还包括对齐机构6600的示例,以帮助方便厢体6350与塔节6200的对齐。在示出的示例中,对齐机构6600包括设置在塔节6200上的导轨6602形式的对齐轨道和滚子6604形式的互补随动件。滚子6604被配置成接合导轨6602并且当厢体6350相对于塔节6200平移时沿着导轨6602的长度滚动。导轨6602平行于齿条6260延伸并且在示出的示例中与齿条6260形成一体。

[0232] 还参照图39,在示出的示例中,滚子6604能够围绕滚子轴线6612转动,滚子轴线661大体上正交于前轴6366(和安装在前轴6366上的小齿轮)的旋转轴线6614。在这种配置中,滚子6604和导轨6602之间的接合能够抑制厢体6350朝向导轨6602(向图39中所示的左边)的移动。这可以帮助抑制小齿轮相对于齿条6260在平行于齿条6260上的齿的方向上的转移。这可以帮助维持小齿轮和齿条6260之间的理想的接合。另外的对应的滚子6604可以

设置在厢体6350的其它角的中一些或全部处。这可以帮助增加移动举升设备的稳定性,和/或可以帮助使厢体6350相对于塔节6200保持在它的希望的位置中(例如,相对于塔节6200横向地居中)。

[0233] 可选地,除了抵抗厢体6350的横向运动之外或作为抵抗厢体6350的横向运动的替代,对齐机构可以被配置成在至少一个其它方向(例如,纵向方向)上抑制厢体6350相对于塔节6200的移动。例如,对齐机构可以被配置成抑制厢体相对于塔节6200的向前运动,厢体相对于塔节6200的向后运动或厢体相对于塔节6200的向前和向后运动。在至少两个方向上抑制厢体6350相对于塔节6200的运动可以帮助增加移动举升设备的稳定性,和/或帮助使厢体6350相对于塔节6200保持在它的希望的位置中(例如相对于塔节6200横向和纵向地居中)。

[0234] 参照图39,在示出的示例中,滚子6604包括中心沟槽6606形式的滚子接合构件,中心沟槽6606的尺寸被设置以接纳导轨6602的相应接合部。沟槽6606由一对倾斜的滚子邻接表面6608a和6608b界定。当滚子6604接合导轨6602时,每个滚子邻接表面6608a和6608b抵靠相应的导轨邻接表面6610a和6610b。在这种配置中,滚子邻接表面6608a和导轨邻接表面6610a之间的接合抑制厢体6350相对于塔节6620的向后运动(如图39所示的向上运动),并且滚子邻接表面6608b和导轨邻接表面6610b之间的接合抑制厢体6350相对于塔节6200的向后运动(如图39所示的向下运动)。

[0235] 在示出的示例中,导轨6602包括第三邻接表面6610c,第三邻接表面6610c被定位成邻接外面的第三滚子邻接表面6608c。邻接表面6608c和6610c之间的接合还可以帮助抑制厢体6350相对于塔节6200的向后运动。

[0236] 在其它示例中,导轨接合构件可以被设置成沟槽或开槽,并且滚子接合构件可以包括舌部或能够接纳在沟槽或开槽中的其它合适的突出部。

[0237] 虽然在这个示例中,导轨和齿条被示出为彼此形成一体,但是可替代地,导轨和齿条不需要形成一体,反而可以被设置成单独的构件。

[0238] 参照图40,示出了移动举升设备的另一示例的部分,包括塔节7200的部分和相应的厢体7350的部分。塔节7200和厢体7350分别与塔节200和厢体350类似,并且相似的特征使用相似的附图标记(增量为7000)识别。

[0239] 在示出的示例中,塔节7200包括用于接合厢体7350上的相应的小齿轮的齿条7260。移动举升设备还包括对齐机构7600的示例以帮助方便将厢体7350与塔节7200对齐。在示出的示例中,对齐机构7600包括设置在塔节7200上的导轨7602形式的对齐轨道,和一对滚子7604形式的互补随动件。滚子7604在竖直方向上(即,平行于导轨的方向)间隔于彼此并且被配置成在两个竖直间隔开的位置处接合导轨7602。这可以帮助抑制厢体7350相对于塔节7200的倾斜。滚子7604被配置成当厢体7350相对于塔节7200平移时沿着导轨7602的长度滚动。导轨7602平行于齿条7260延伸,并且在示出的示例中与齿条7260形成一体。

[0240] 还参照图41,在示出的示例中,每个滚子7604能够围绕对应的滚子轴线7612旋转,滚子轴线7612被布置成与前轴7366(和安装在前轴7366上的小齿轮)的旋转轴线7614成一角度7613。在示出的示例中,角度7613约为45度,但是在其它示例中可以在约5度和约90度之间,和在约30度和约60度之间。

[0241] 采用这种配置,滚子7604和导轨7602之间的接合能够抑制厢体7350朝向导轨7602

(向图41中所示的左边)的运动。这可以帮助抑制小齿轮相对于齿条7260在平行于齿条7260上的齿的方向上的转移。这可以帮助维持小齿轮和齿条7260之间的希望的接合。另外的对应的滚子7604可以设置在厢体7350的其它角中的一些或全部处(例如,当设置在全部四个角时,每个厢体总的八个滚子7604)。这可以帮助增强移动举升设备的稳定性,和/或可以帮助使厢体7350相对于塔节7200保持在它的希望的位置(例如,相对于塔节7200横向居中)。

[0242] 参照图41,在示出的示例中,每个滚子7604包括中心沟槽7606形式的滚子接合构件,沟槽7607的尺寸被设置成接纳导轨7602的相应接合部。沟槽7606由一对倾斜的滚子邻接表面7608a和7608b界定。当滚子7604接合导轨7602时,每个滚子邻接表面7608a和7608b抵靠相应的导轨邻接表面7610a和7610b。在这种配置中,滚子邻接表面7608a和导轨邻接表面7610a之间的接合抑制厢体7350相对于塔节7620的向后运动(如图419所示的向上运动),并且滚子邻接表面7608b和导轨邻接表面7610b之间的接合抑制厢体7350相对于塔节7200的向后运动(如图41所示的向下运动)。

[0243] 上面已经描述的内容旨在说明本发明而不是限制,并且本领域技术人将理解的是,在不背离由所附权利要求所限定的本发明的范围的情况下,可以进行其他变形和修改。权利要求的范围应不限制于优选的示例和示例,而应给以整体上与描述一致的最广义的解释。

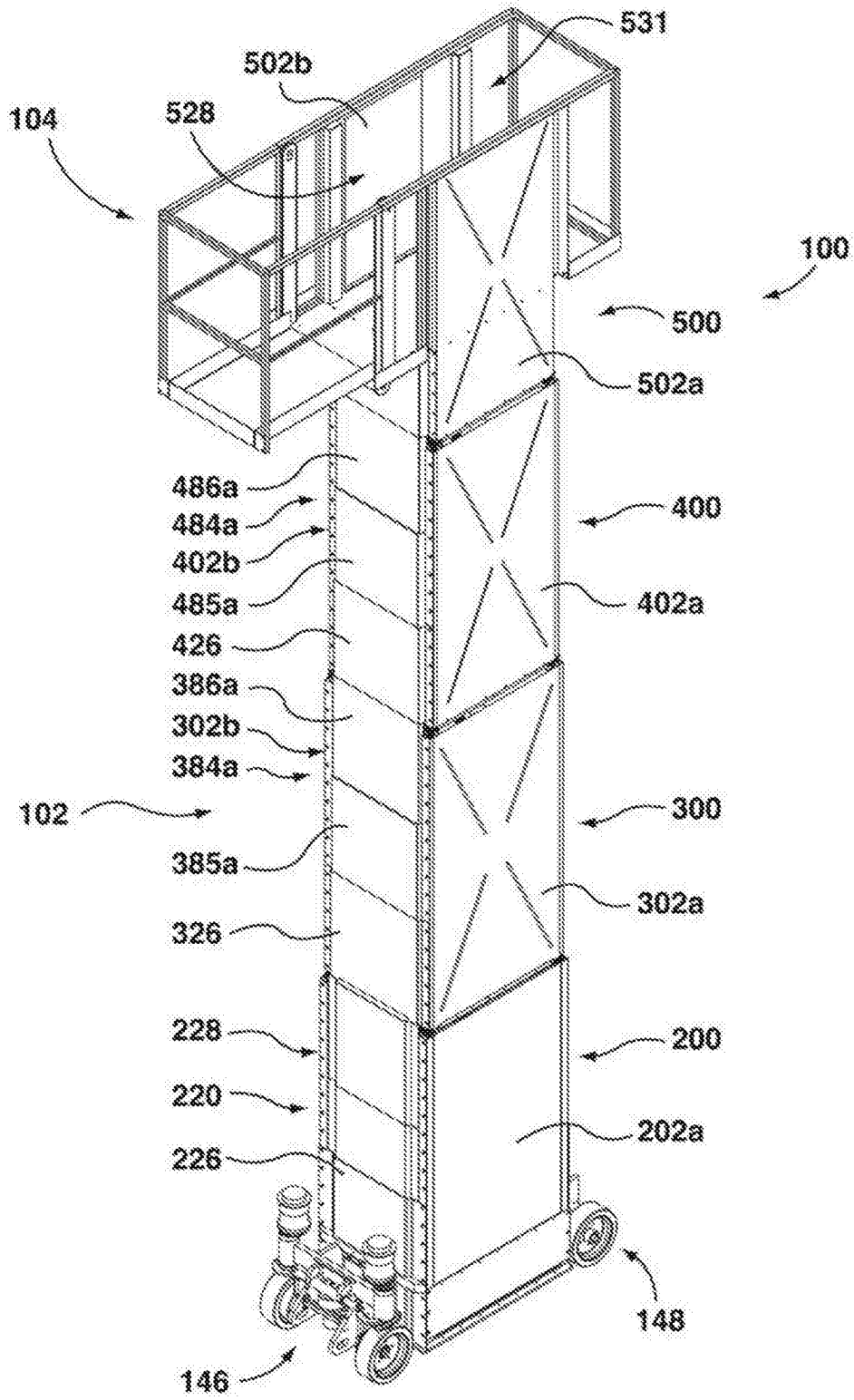


图1

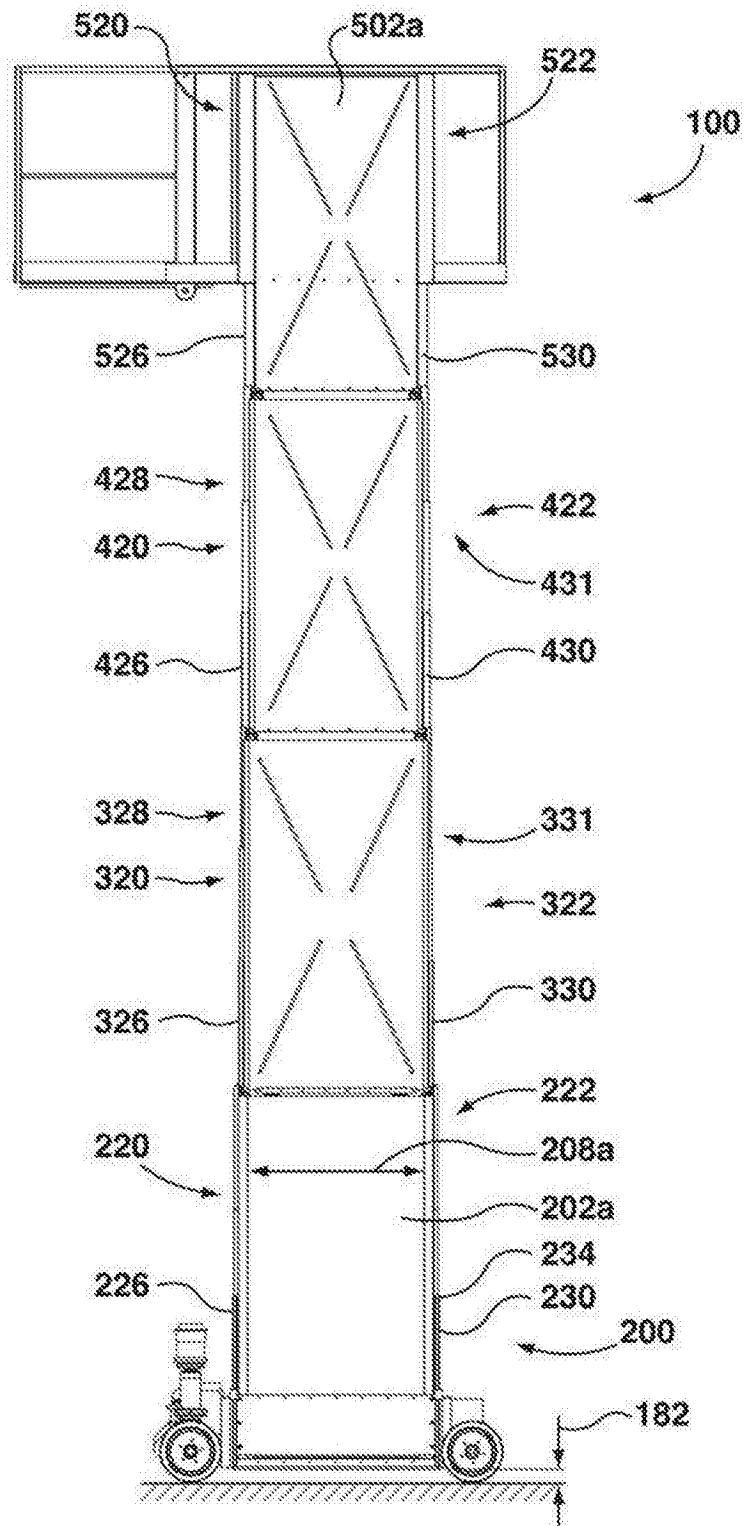


图2

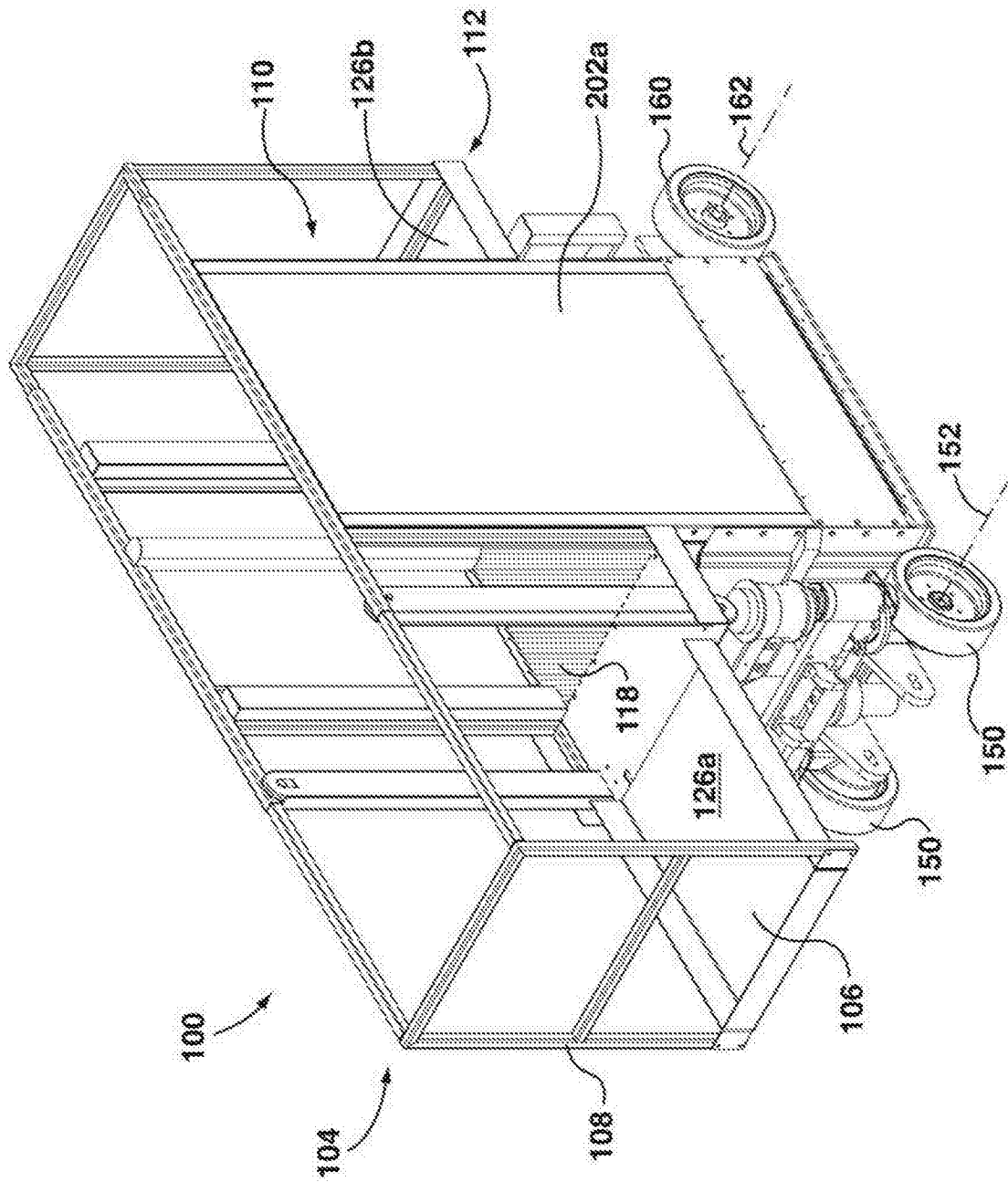


图3

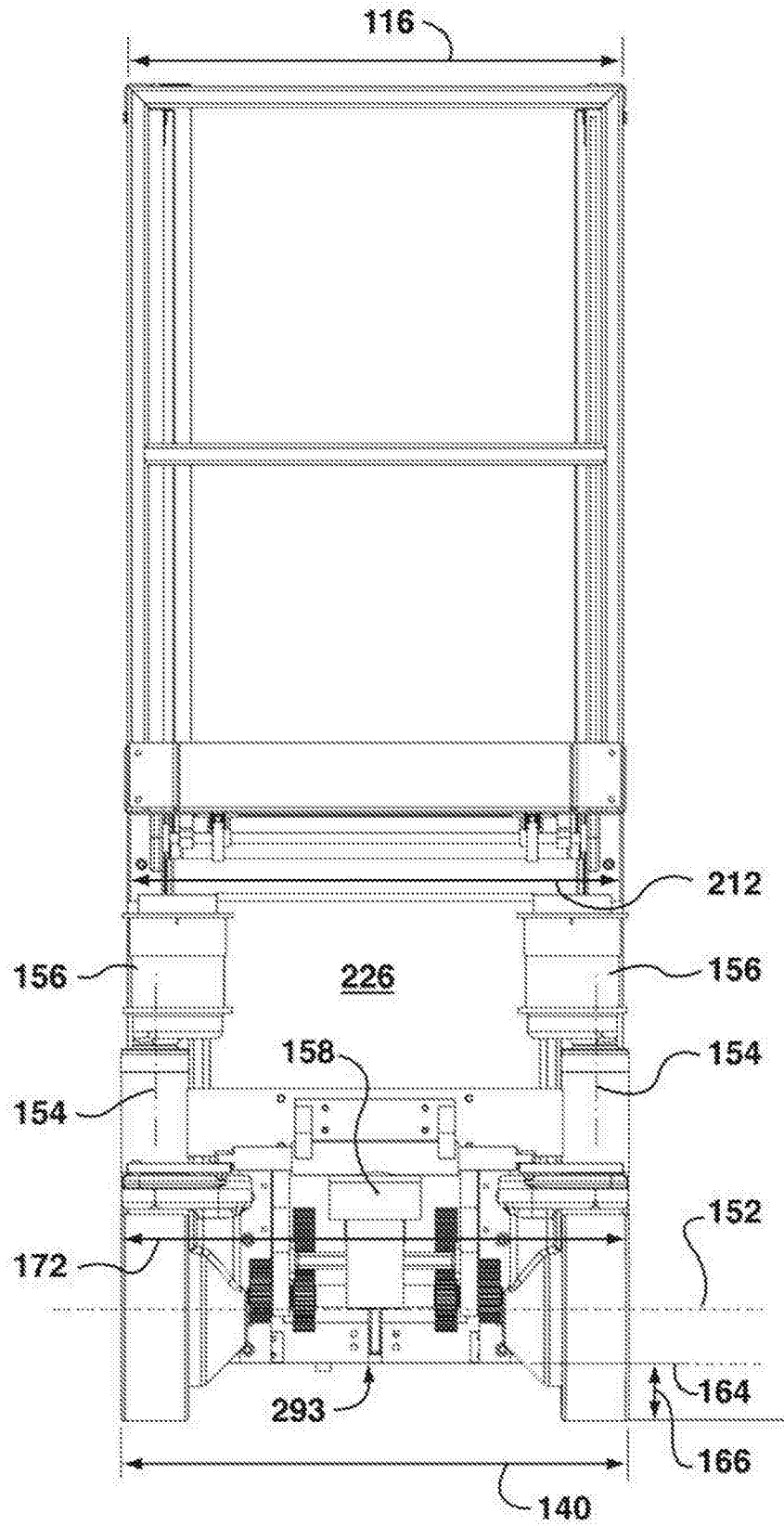


图5

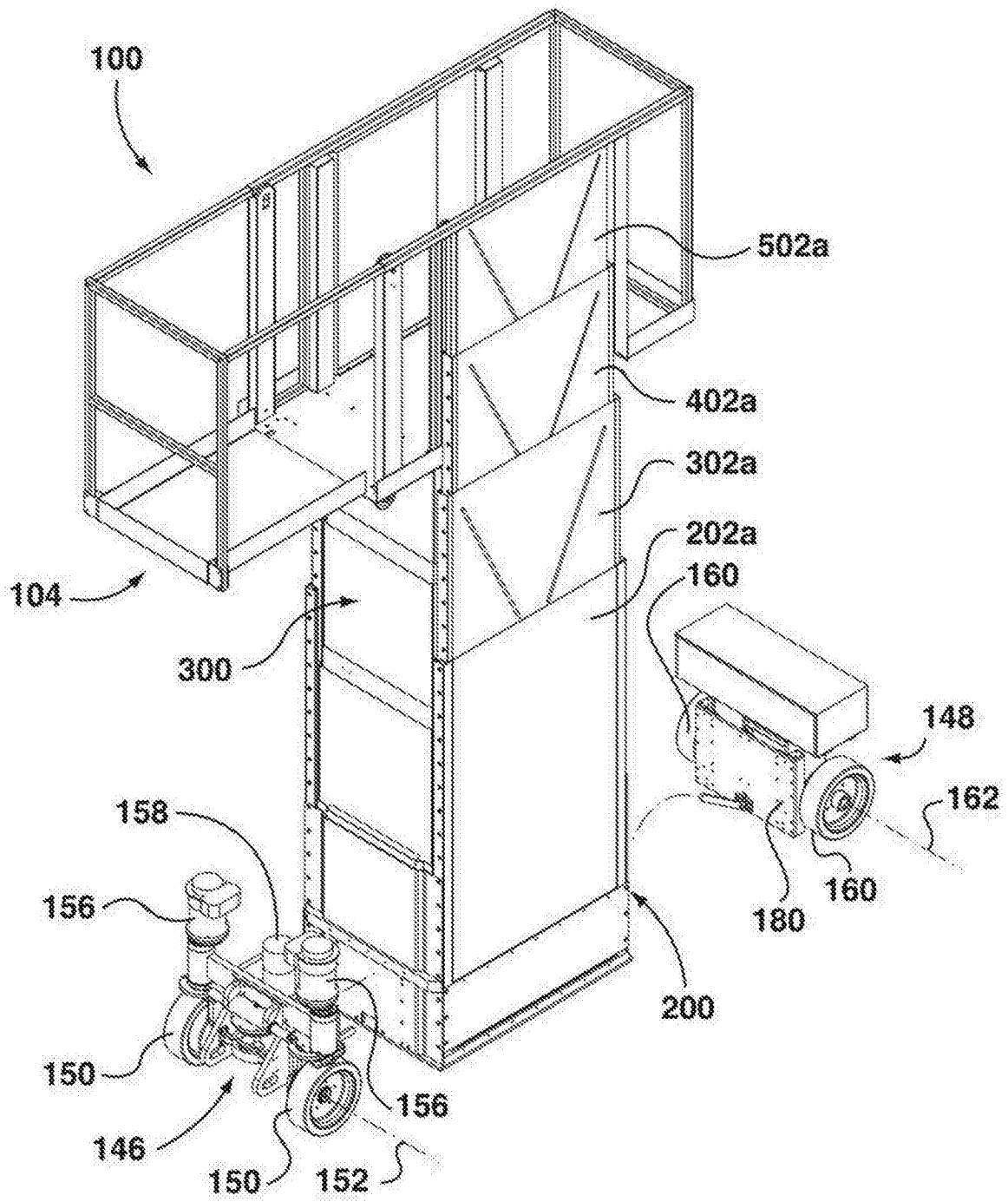


图6

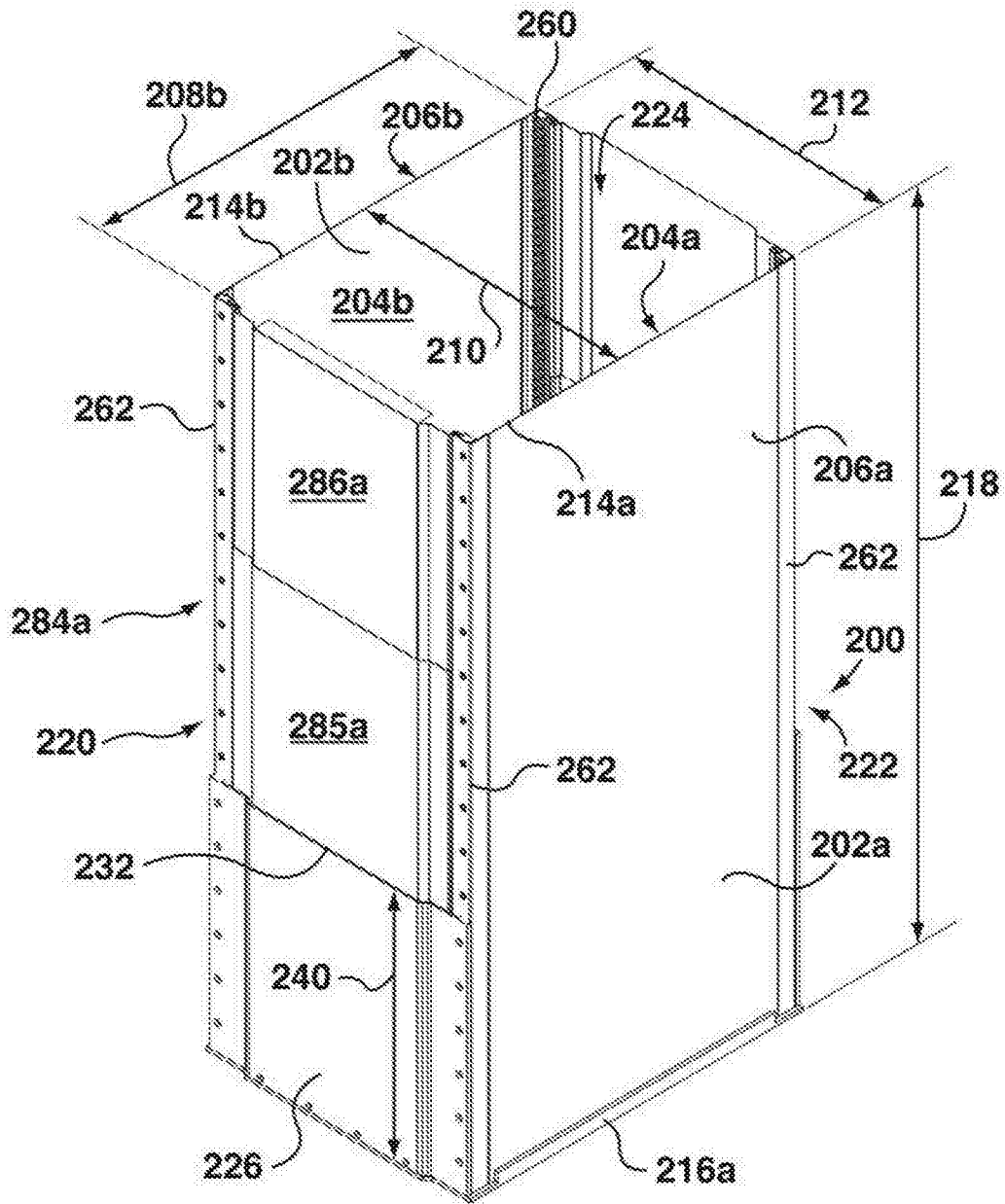


图8

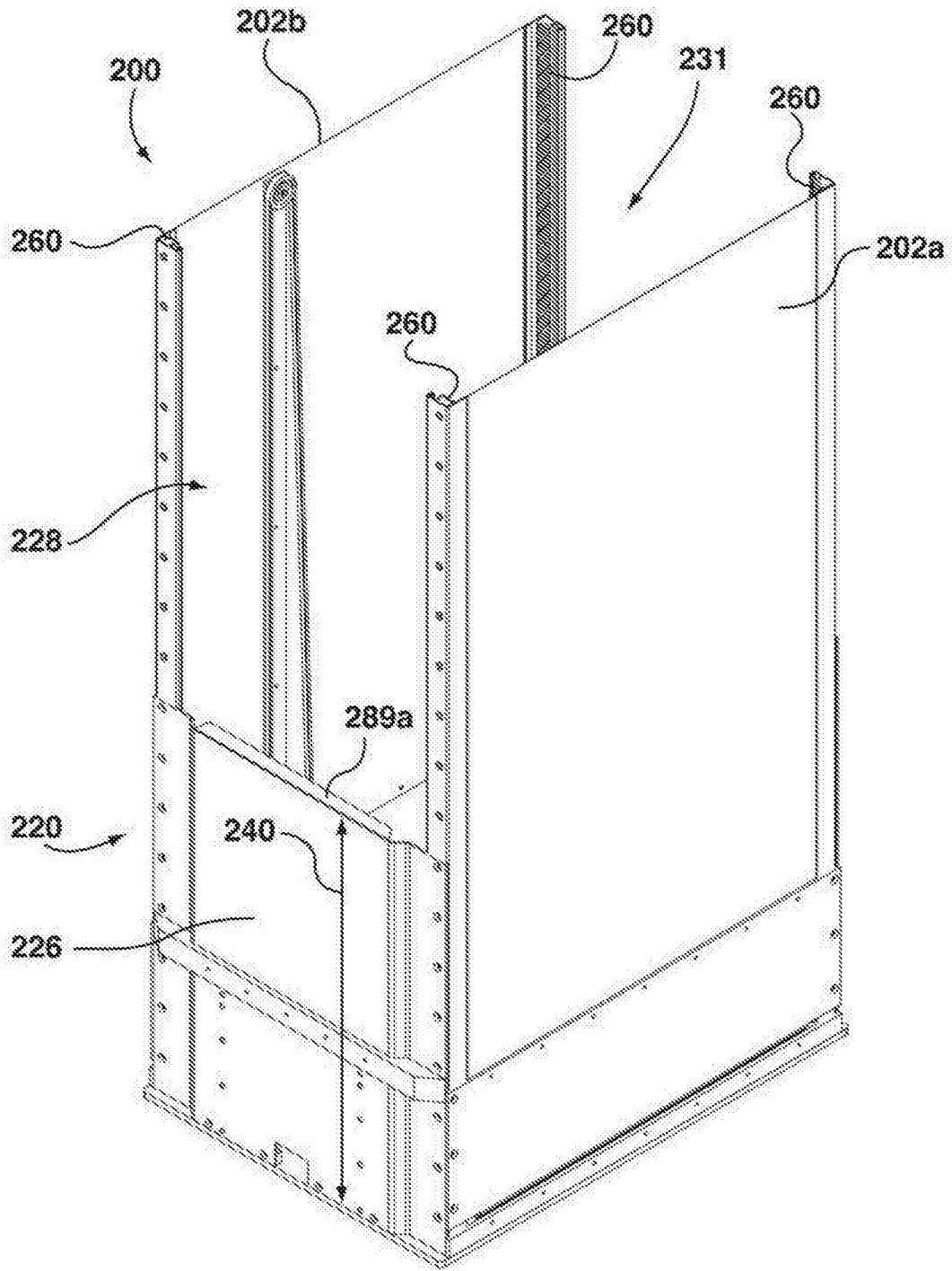


图9

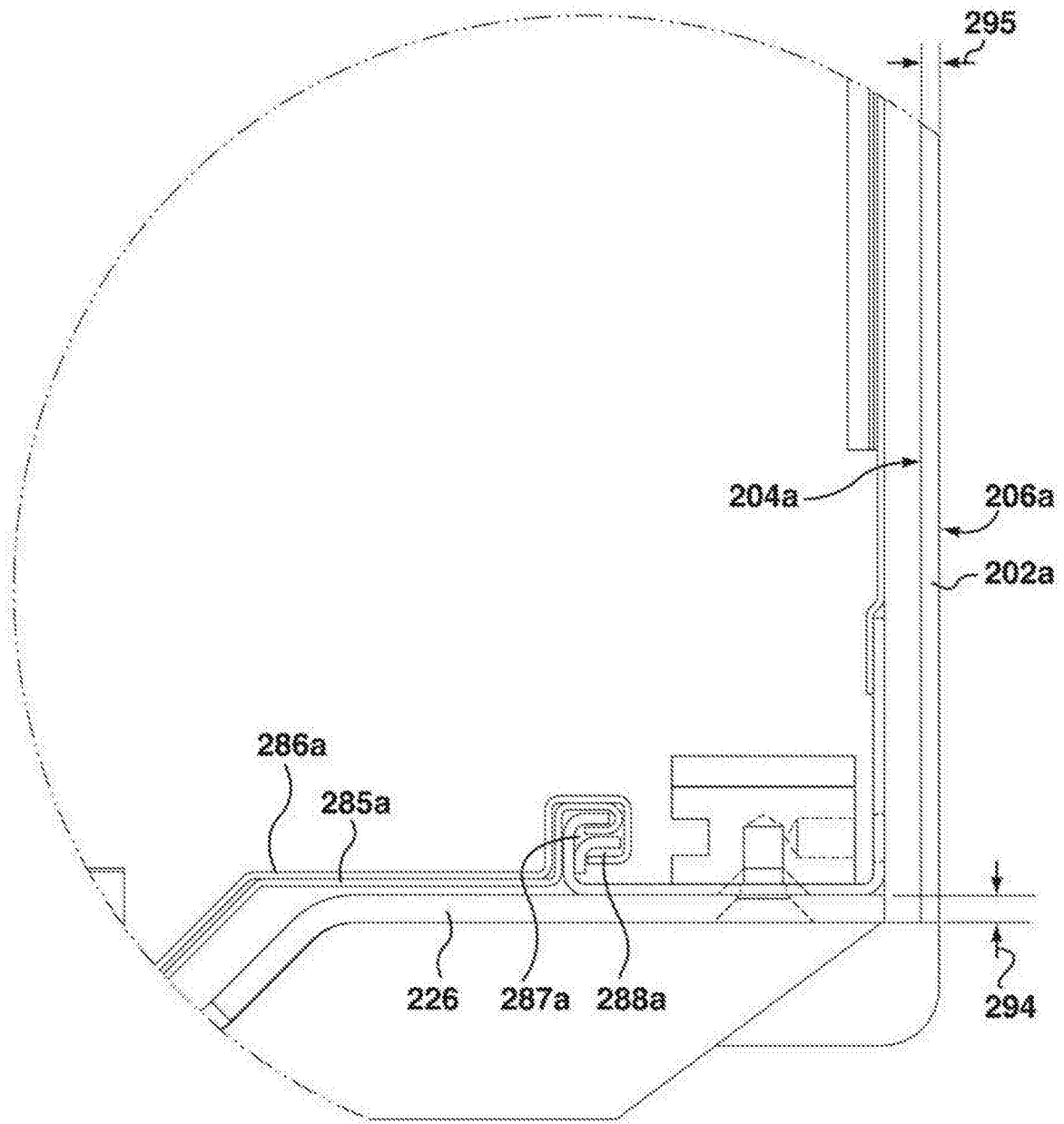


图9a

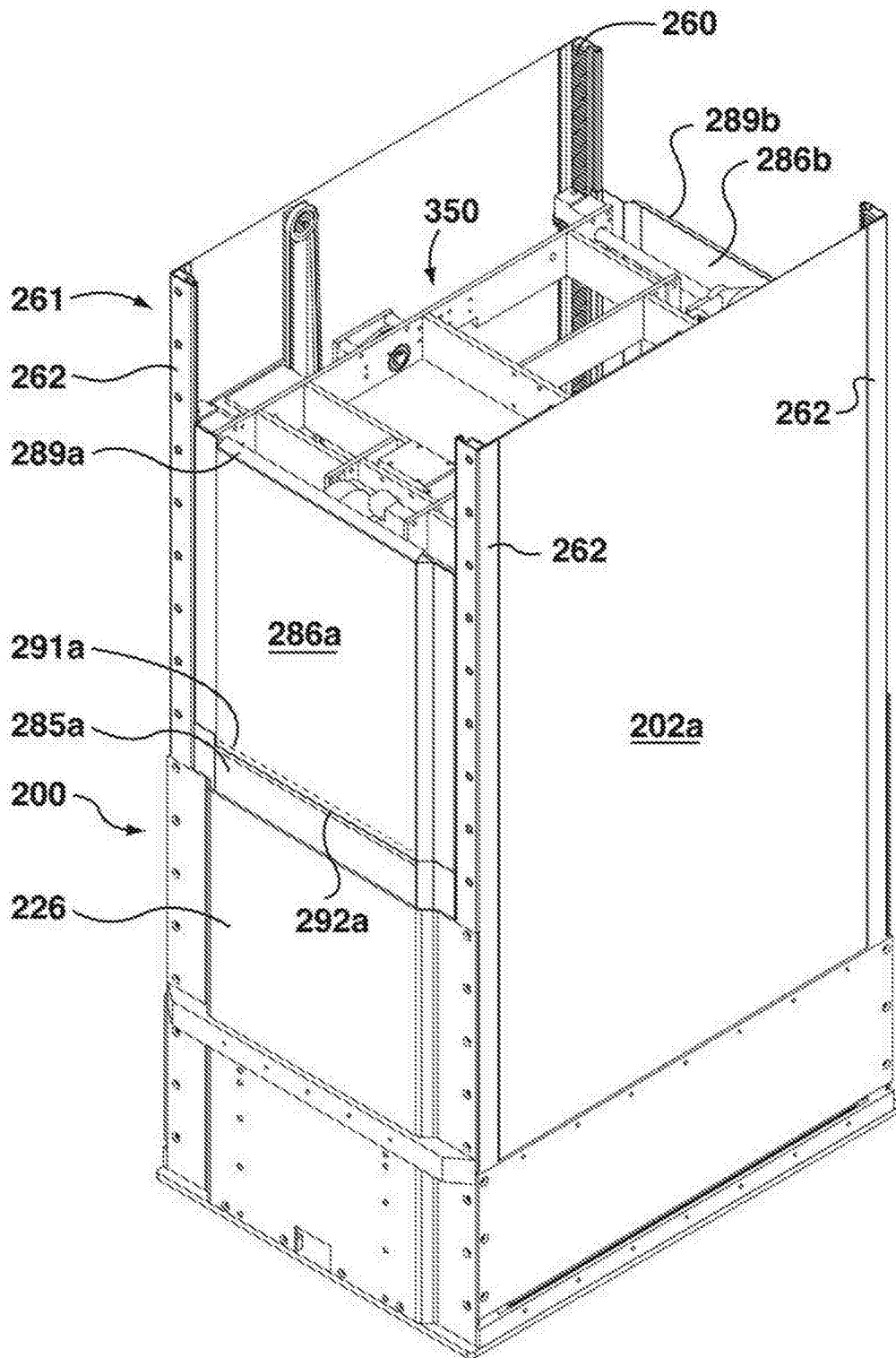


图10

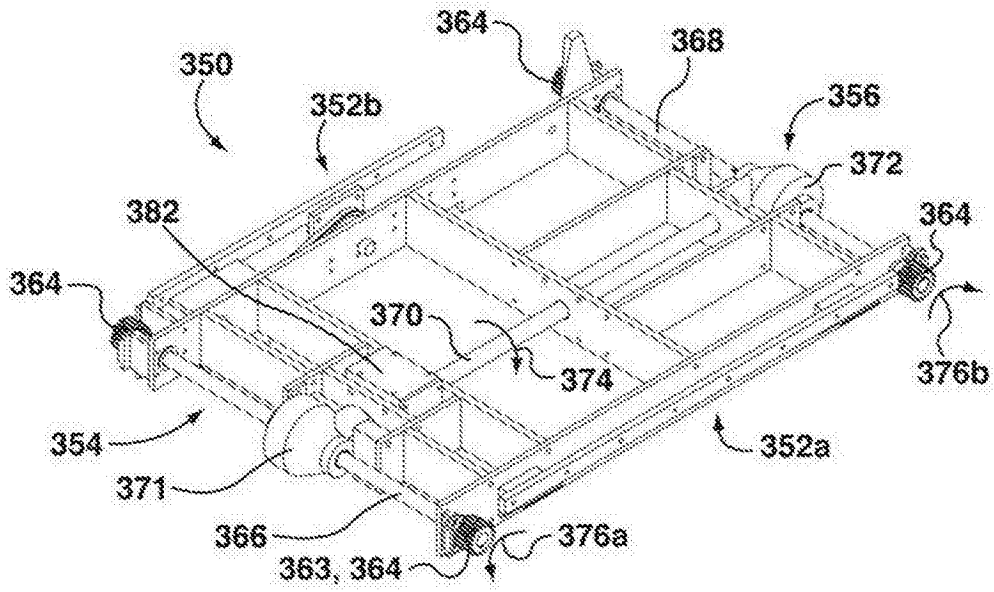


图12

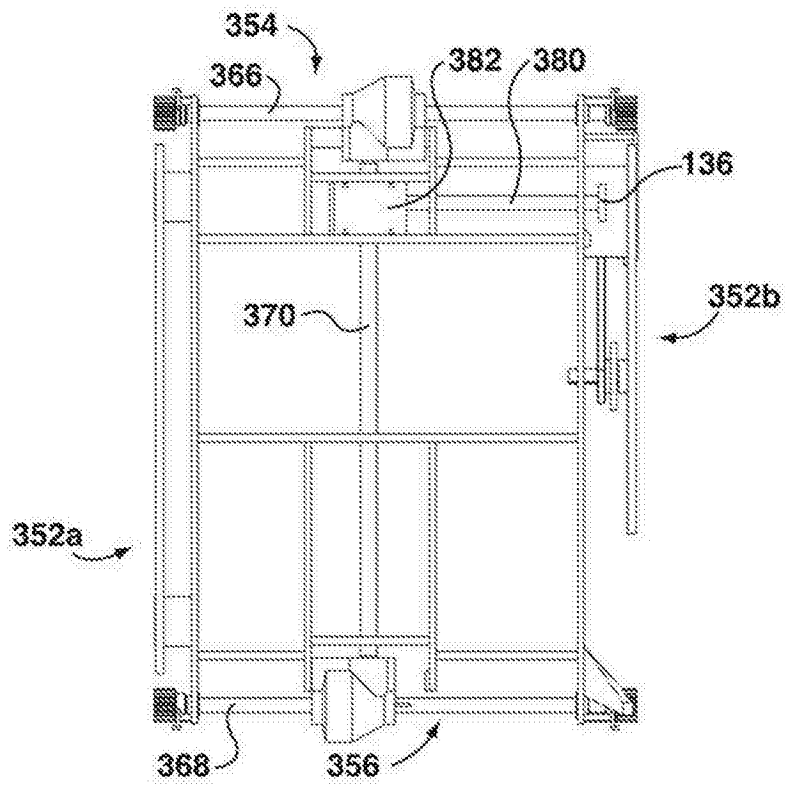


图13

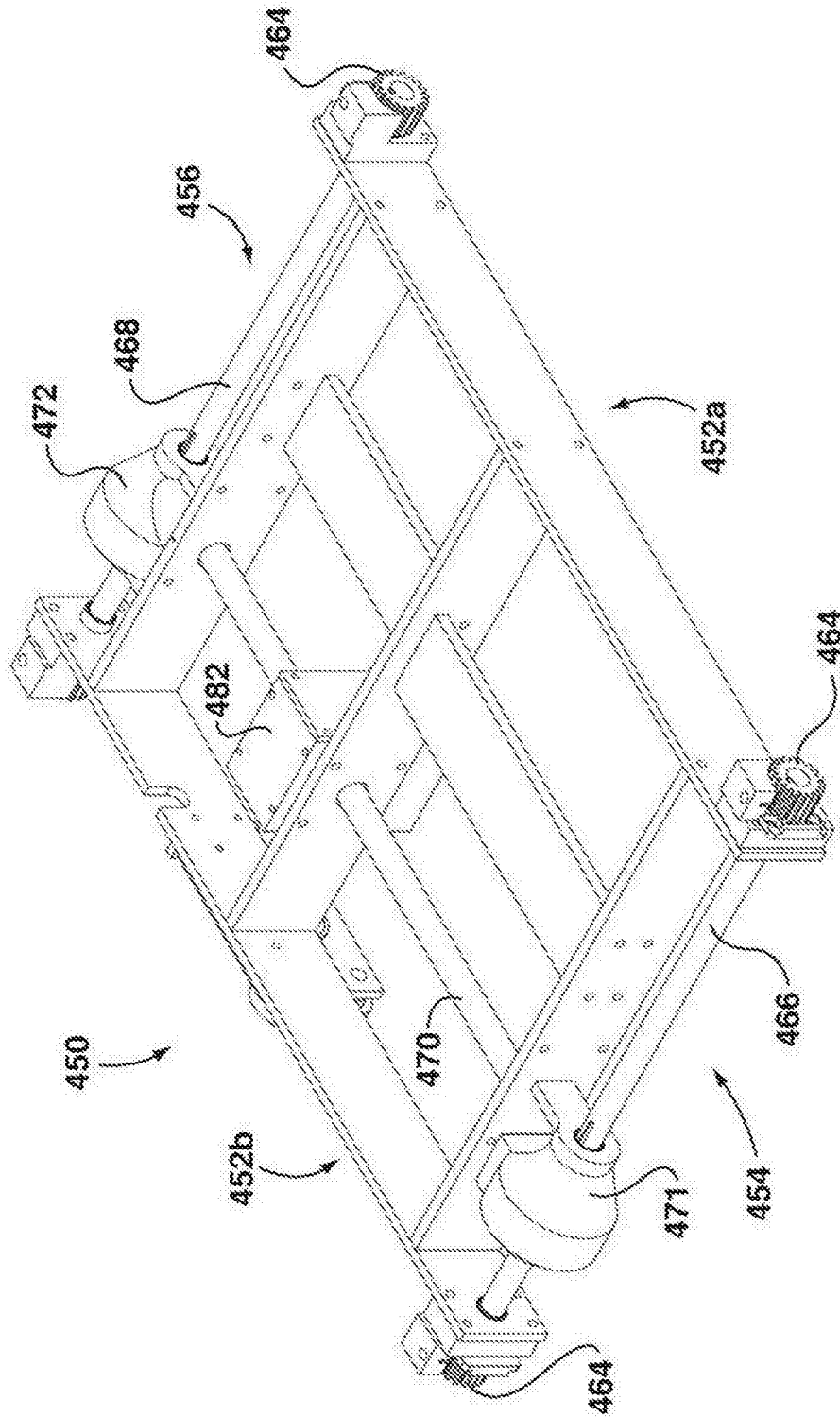


图14

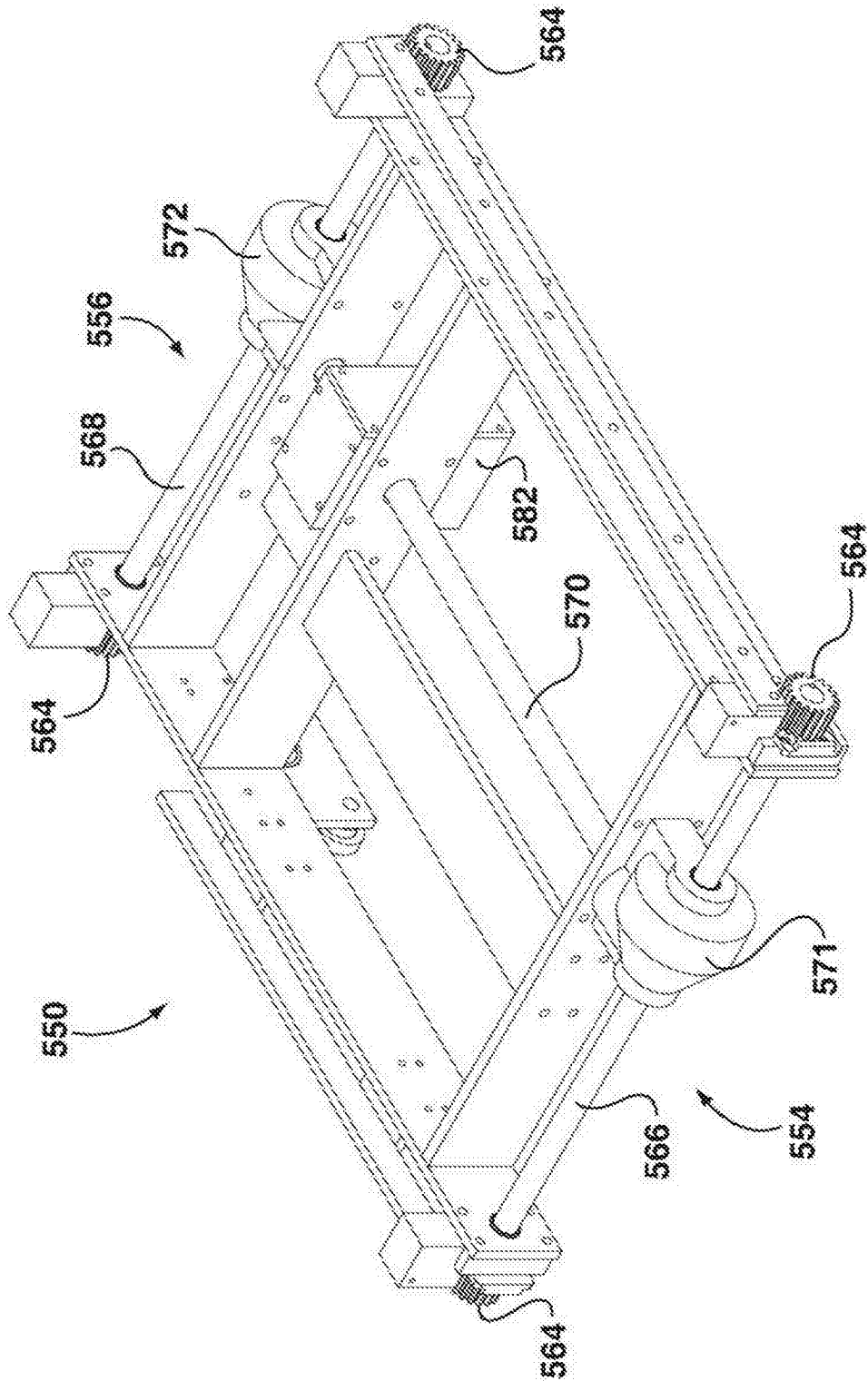


图15

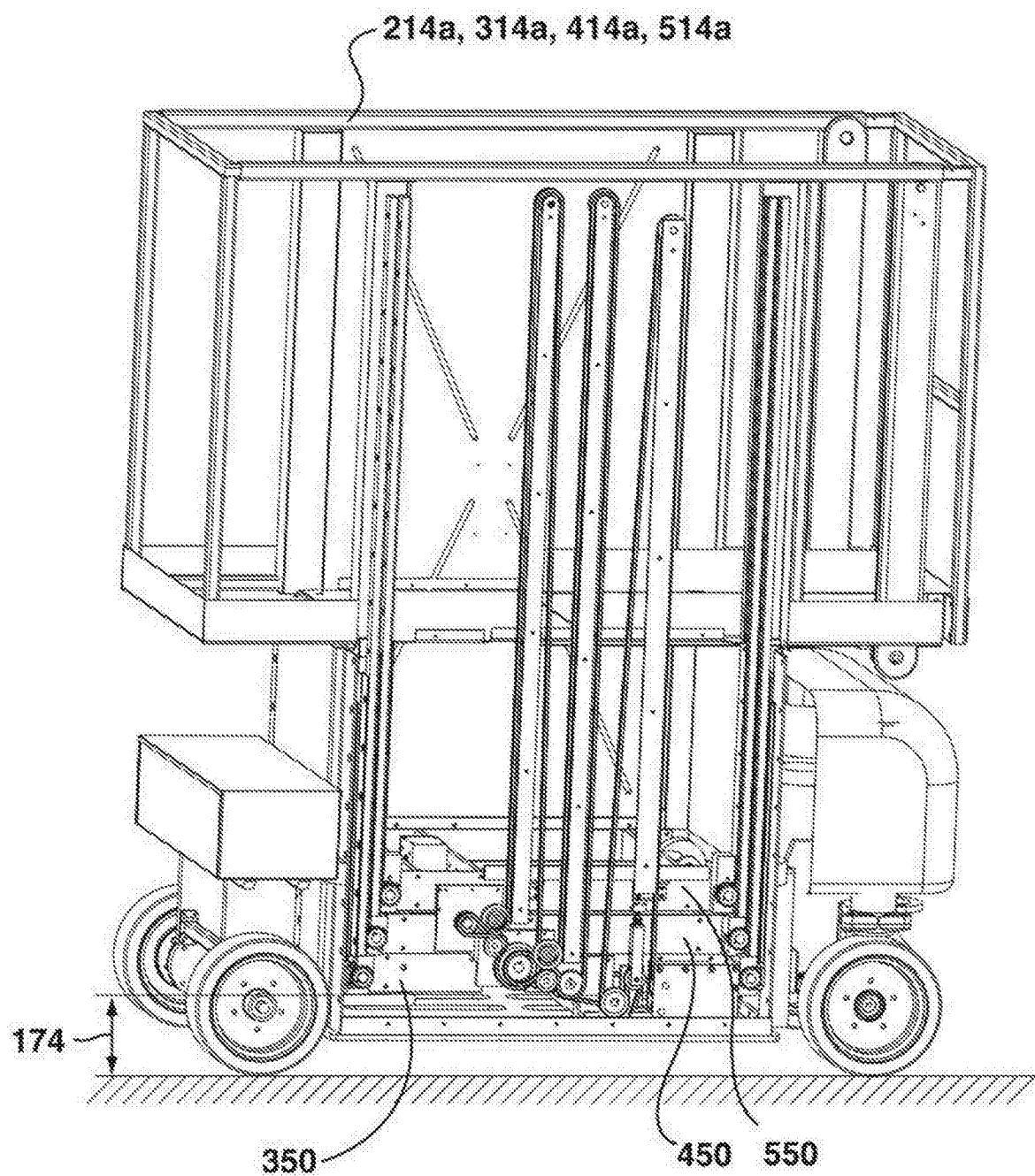


图16

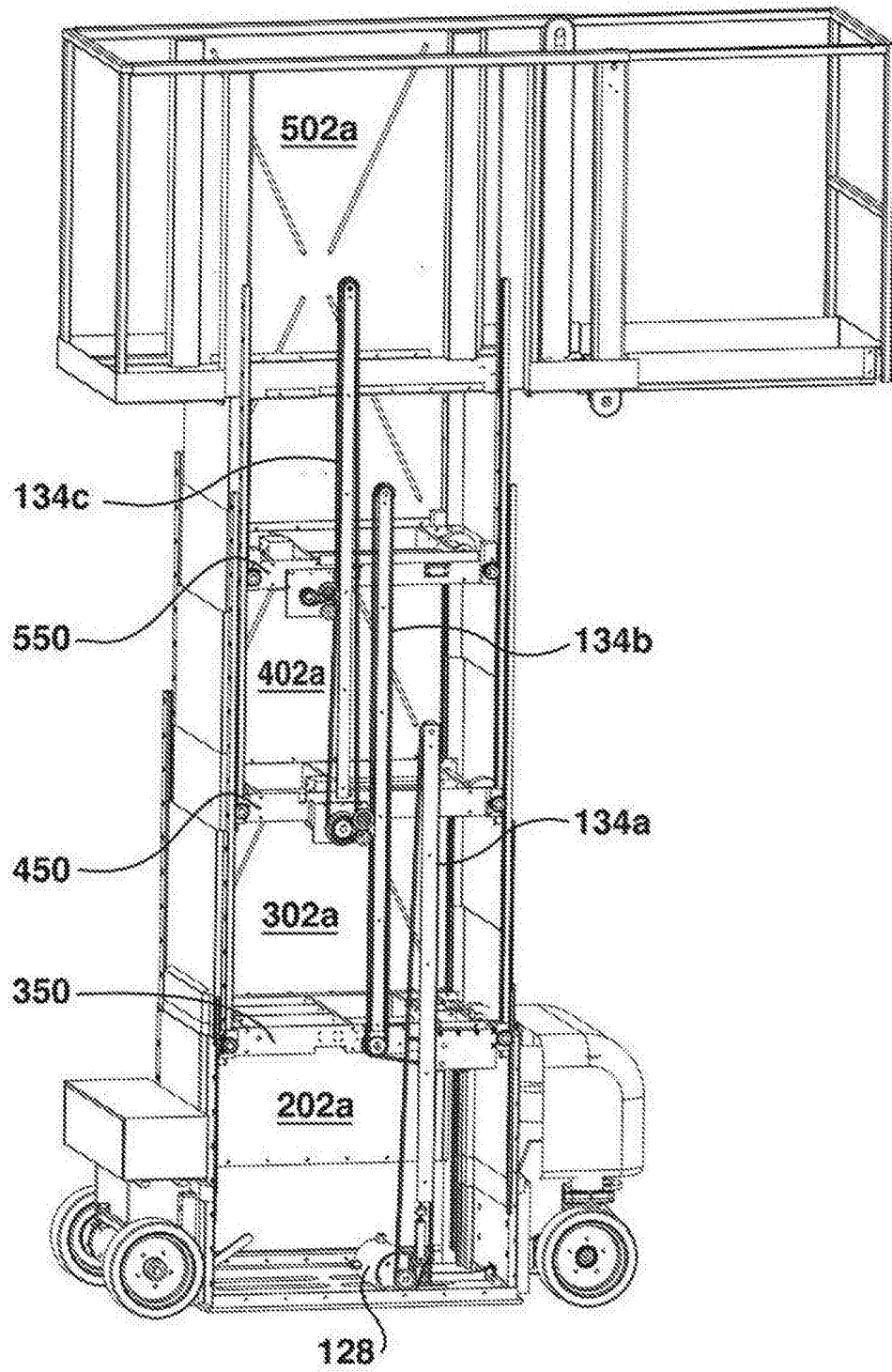


图17

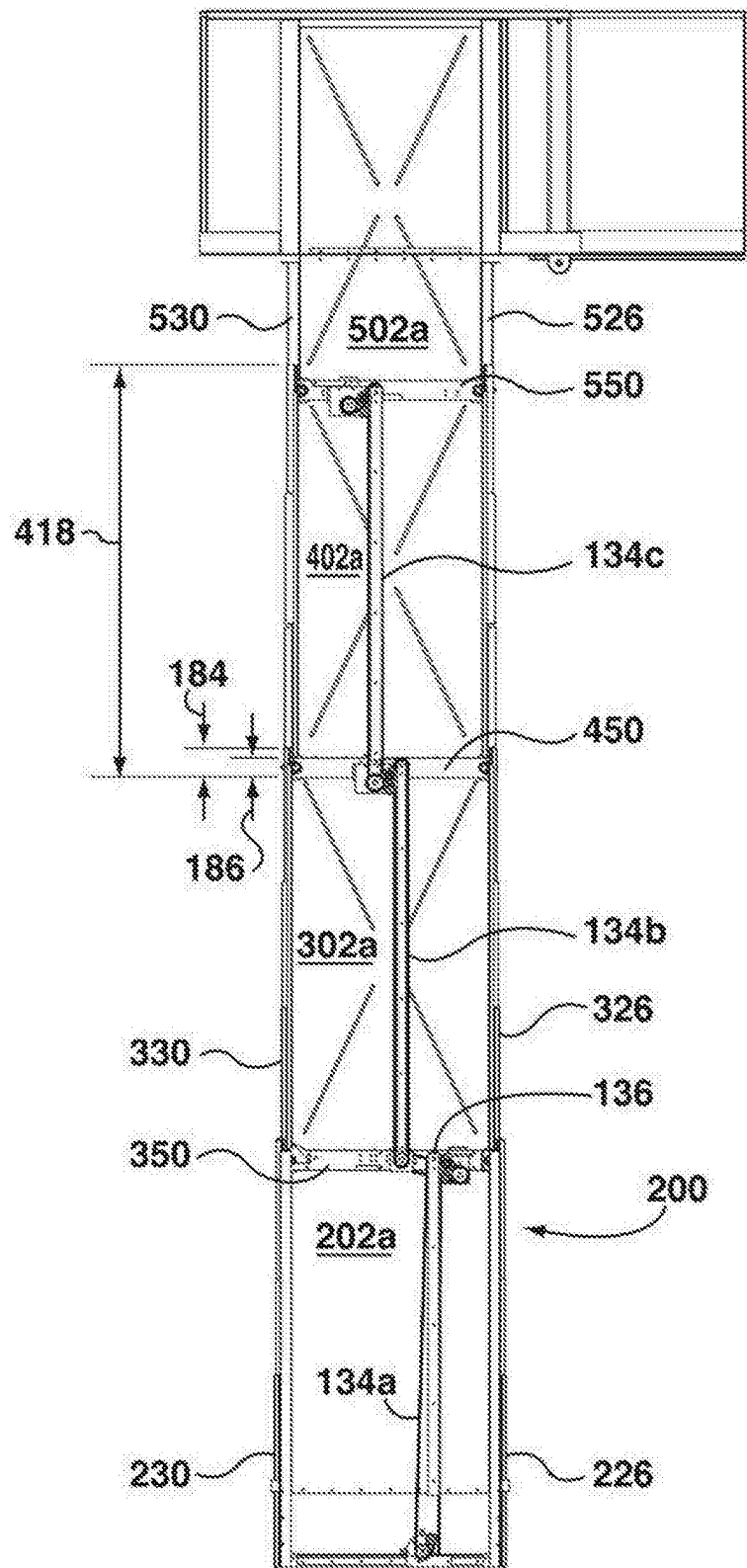


图18

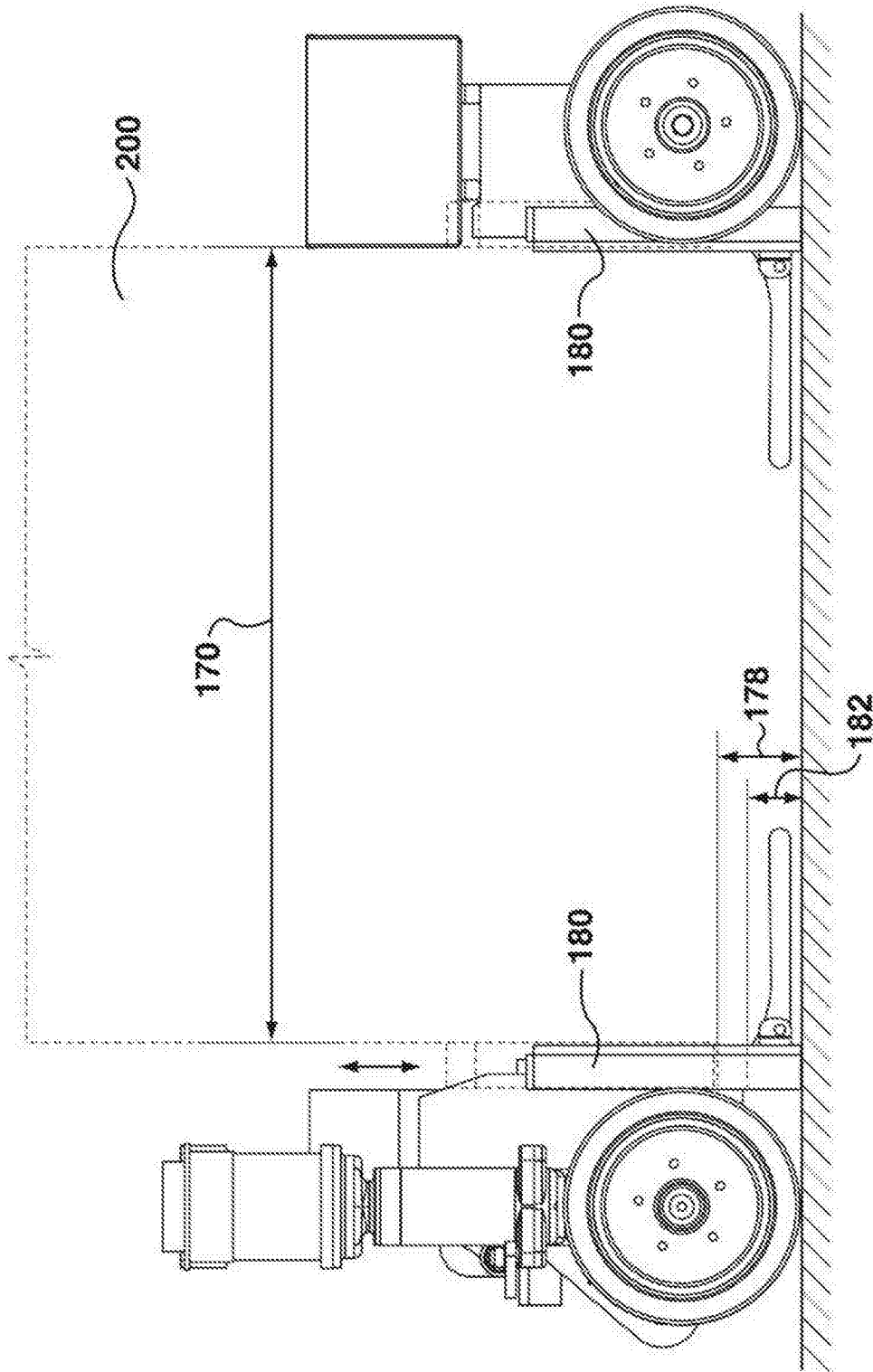


图19

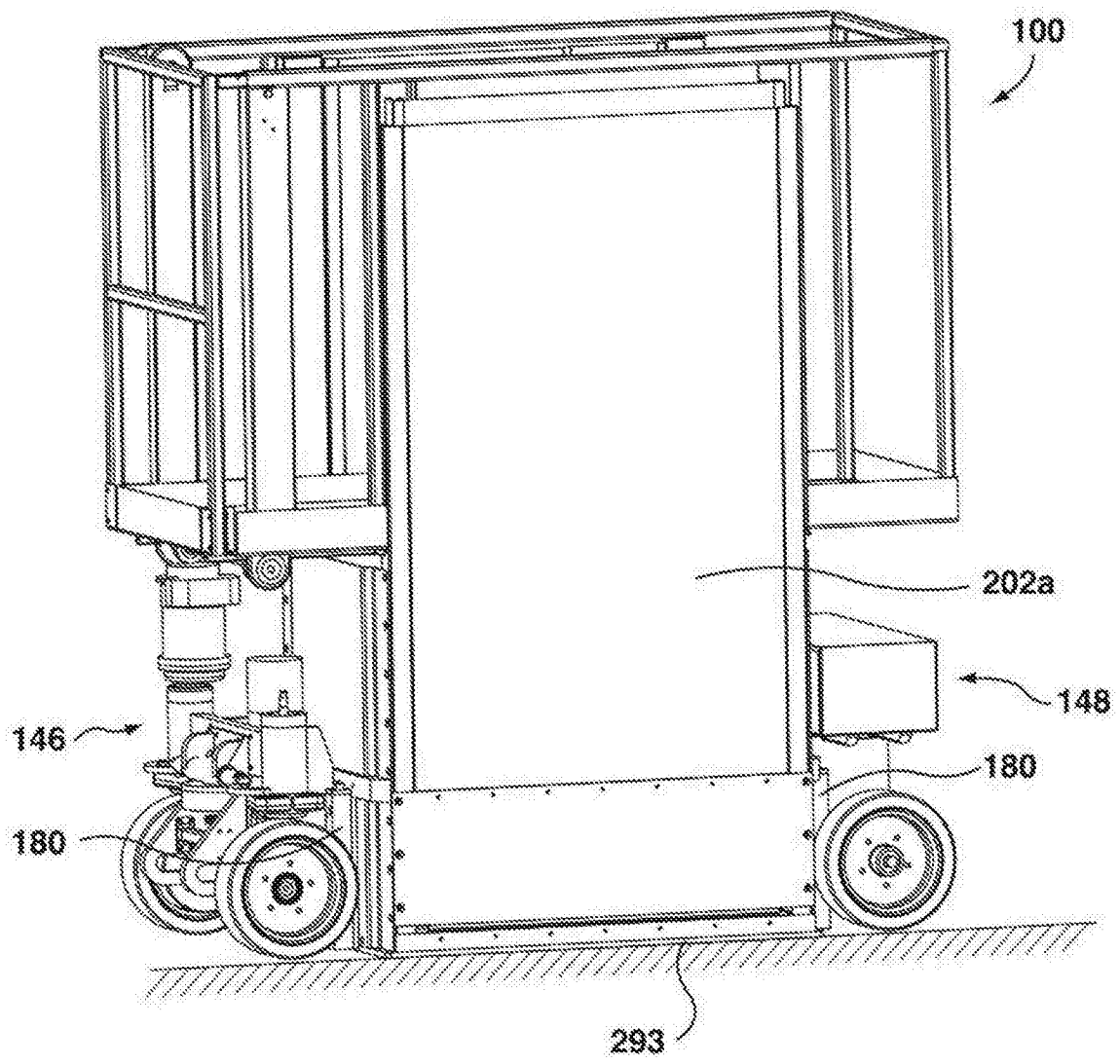


图20

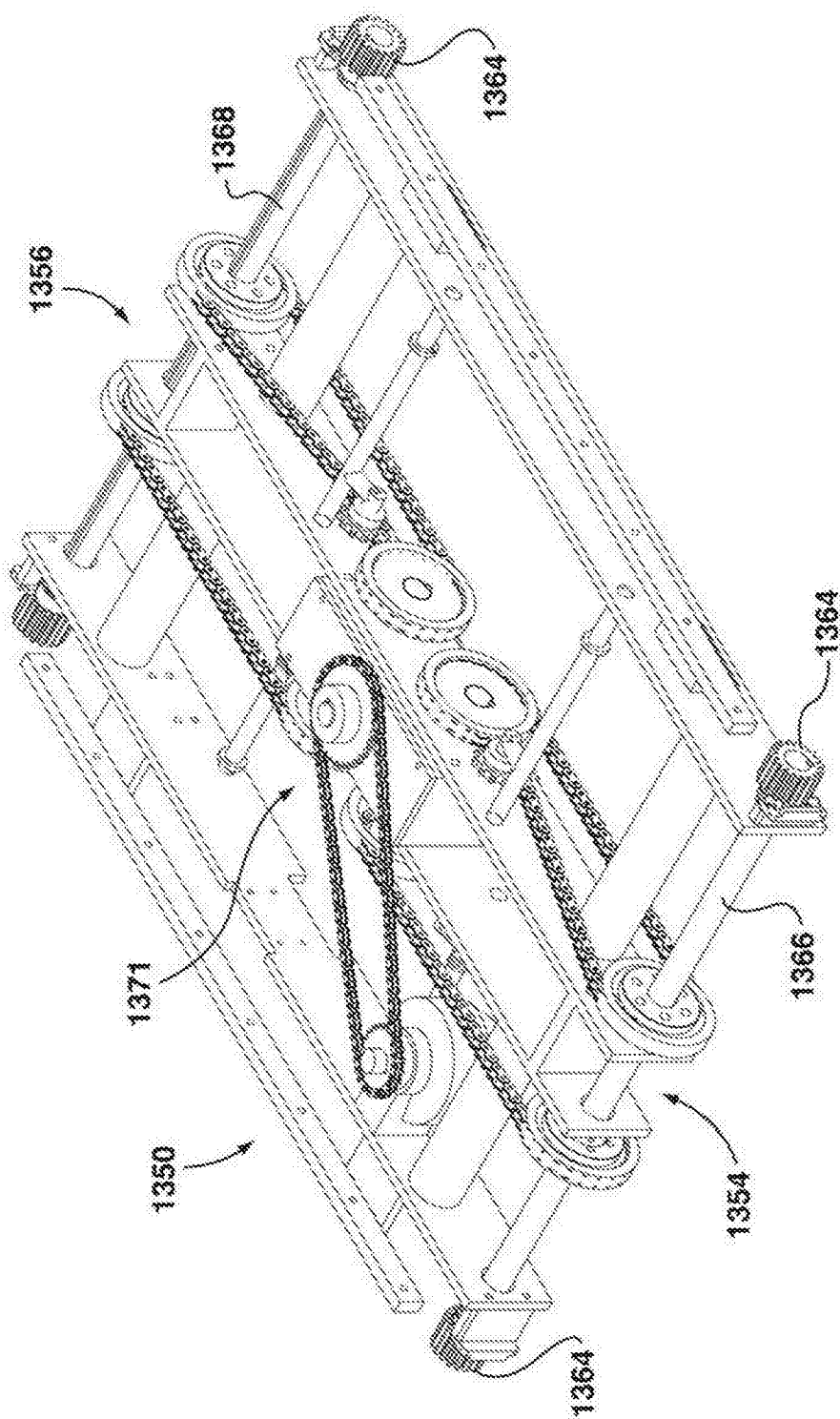


图21

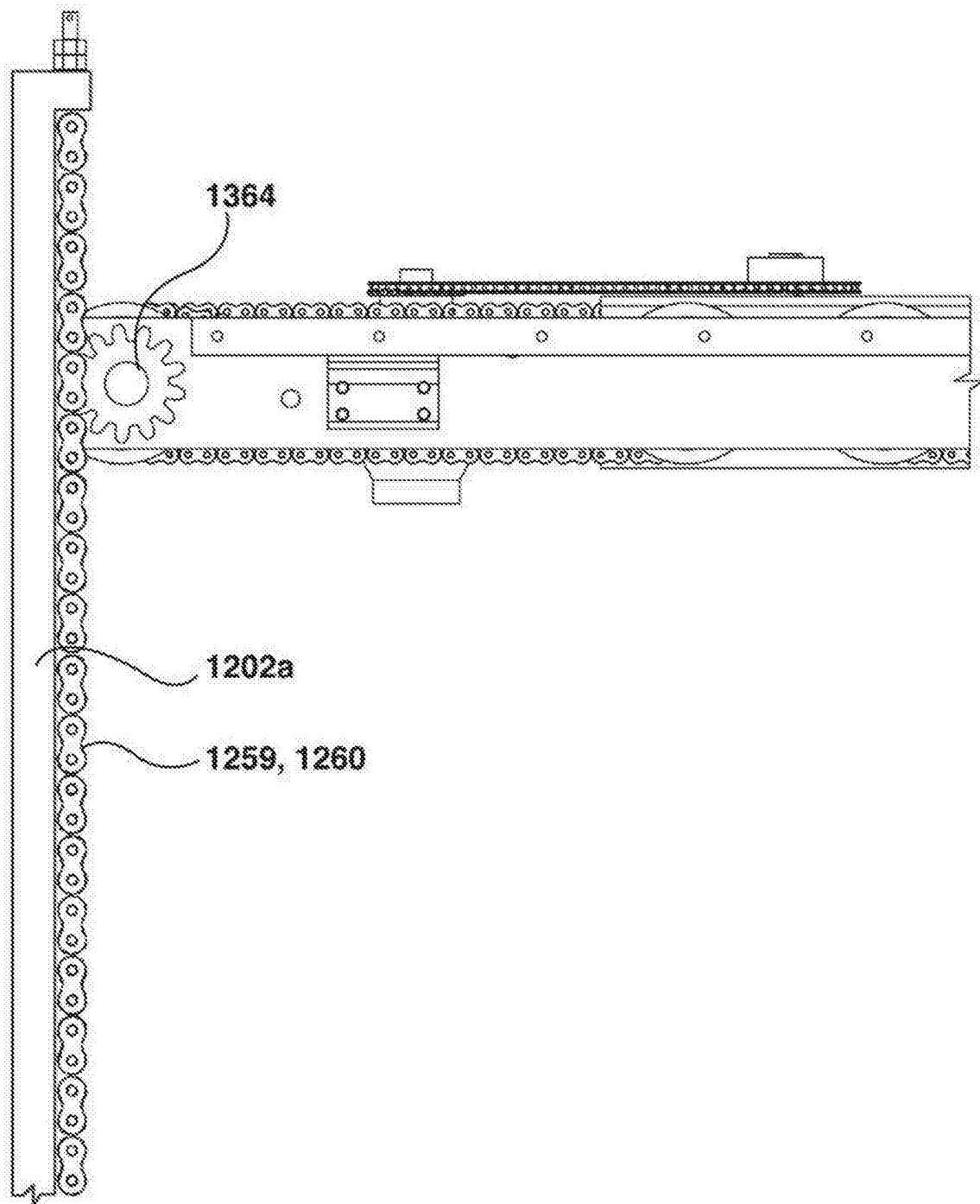


图22

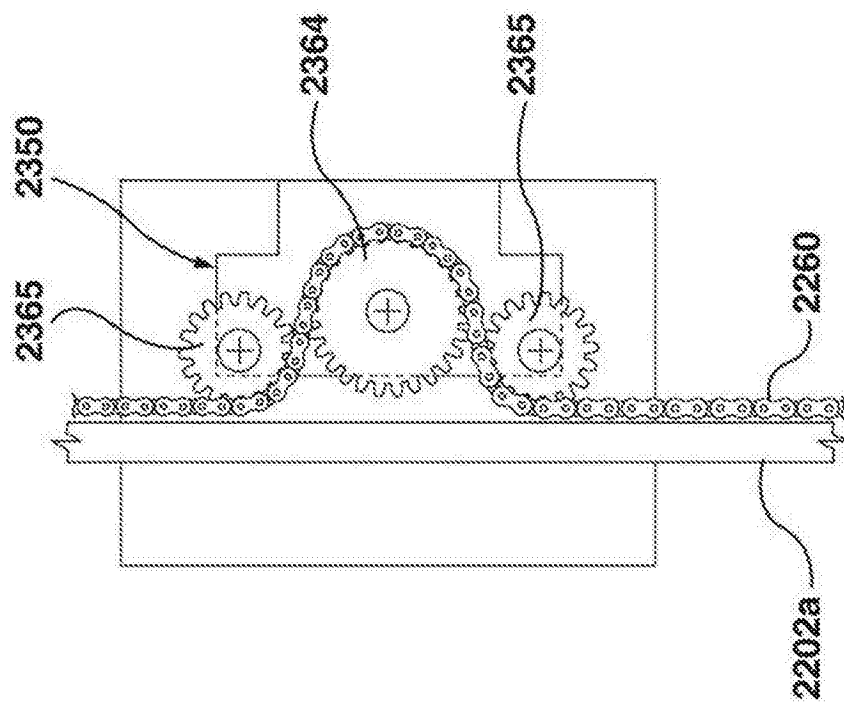


图23

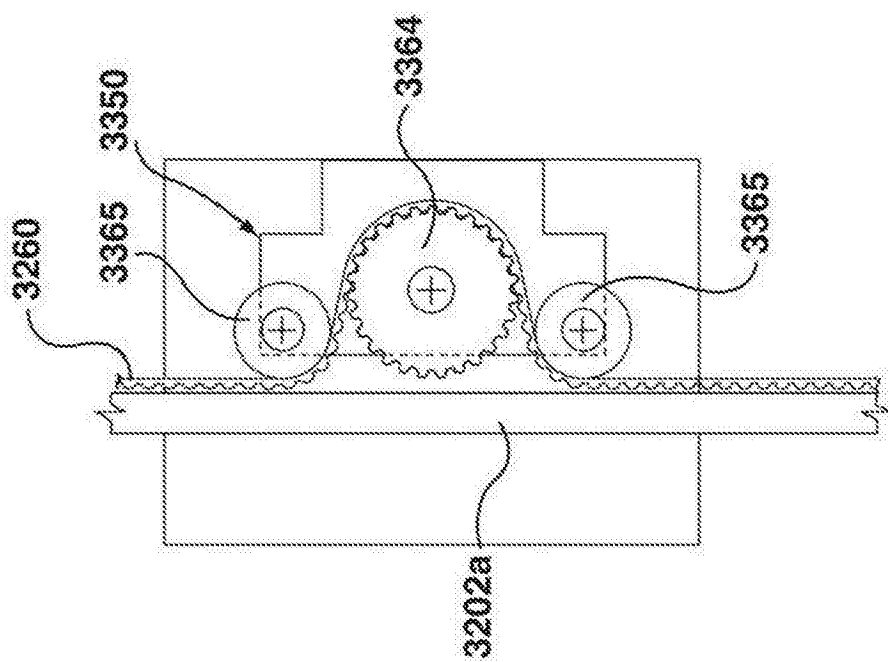


图24

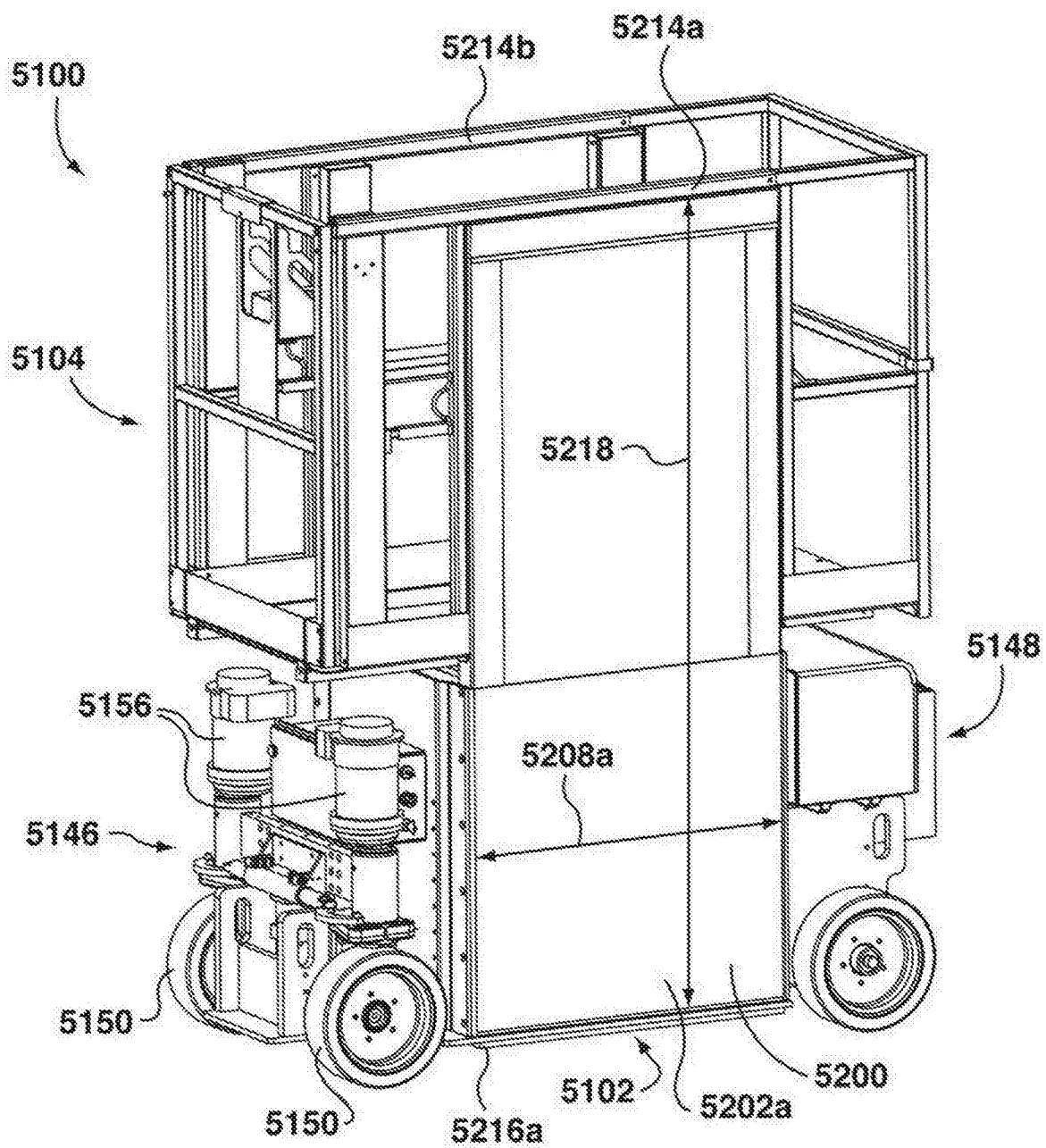


图25

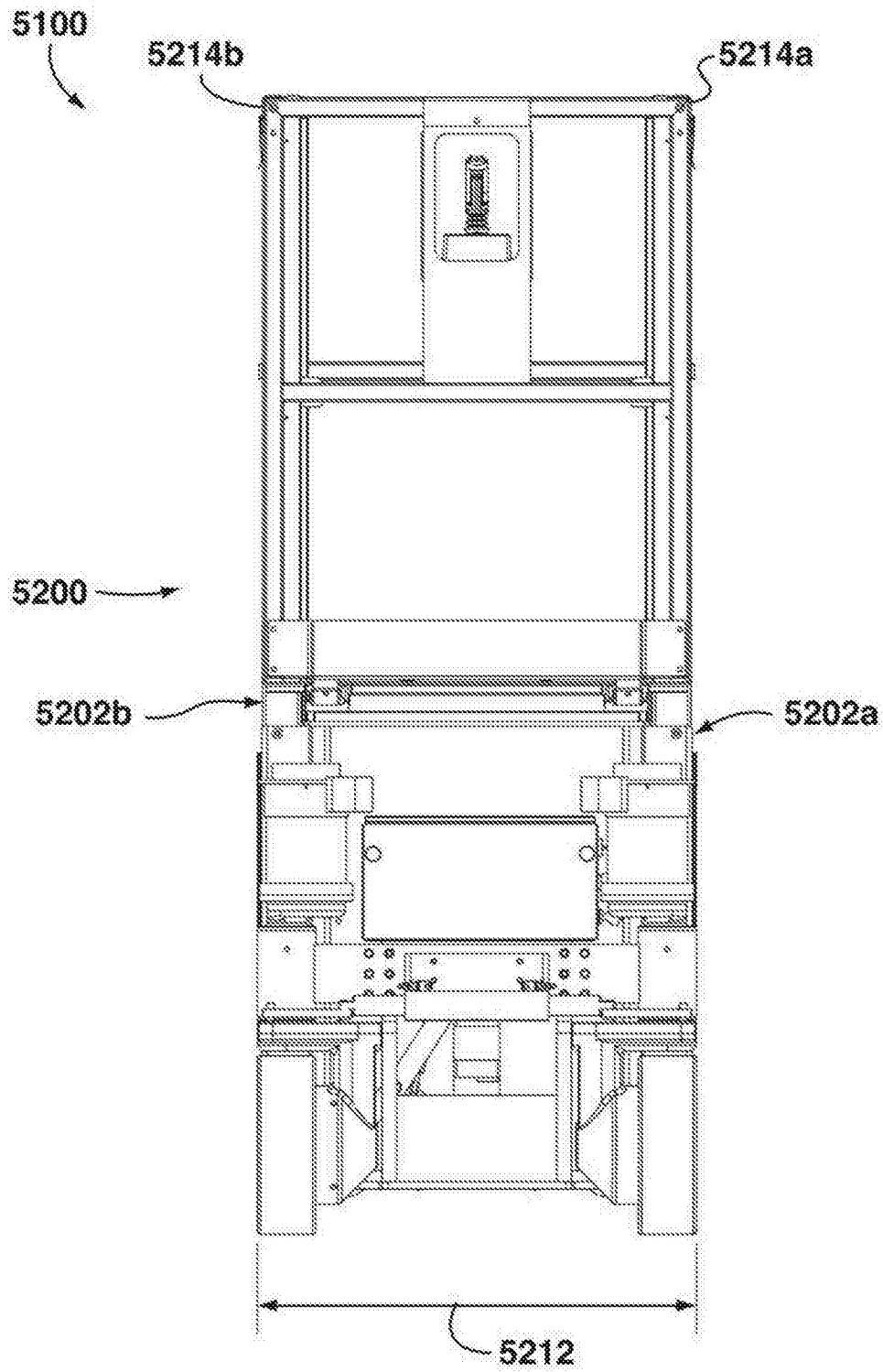


图26

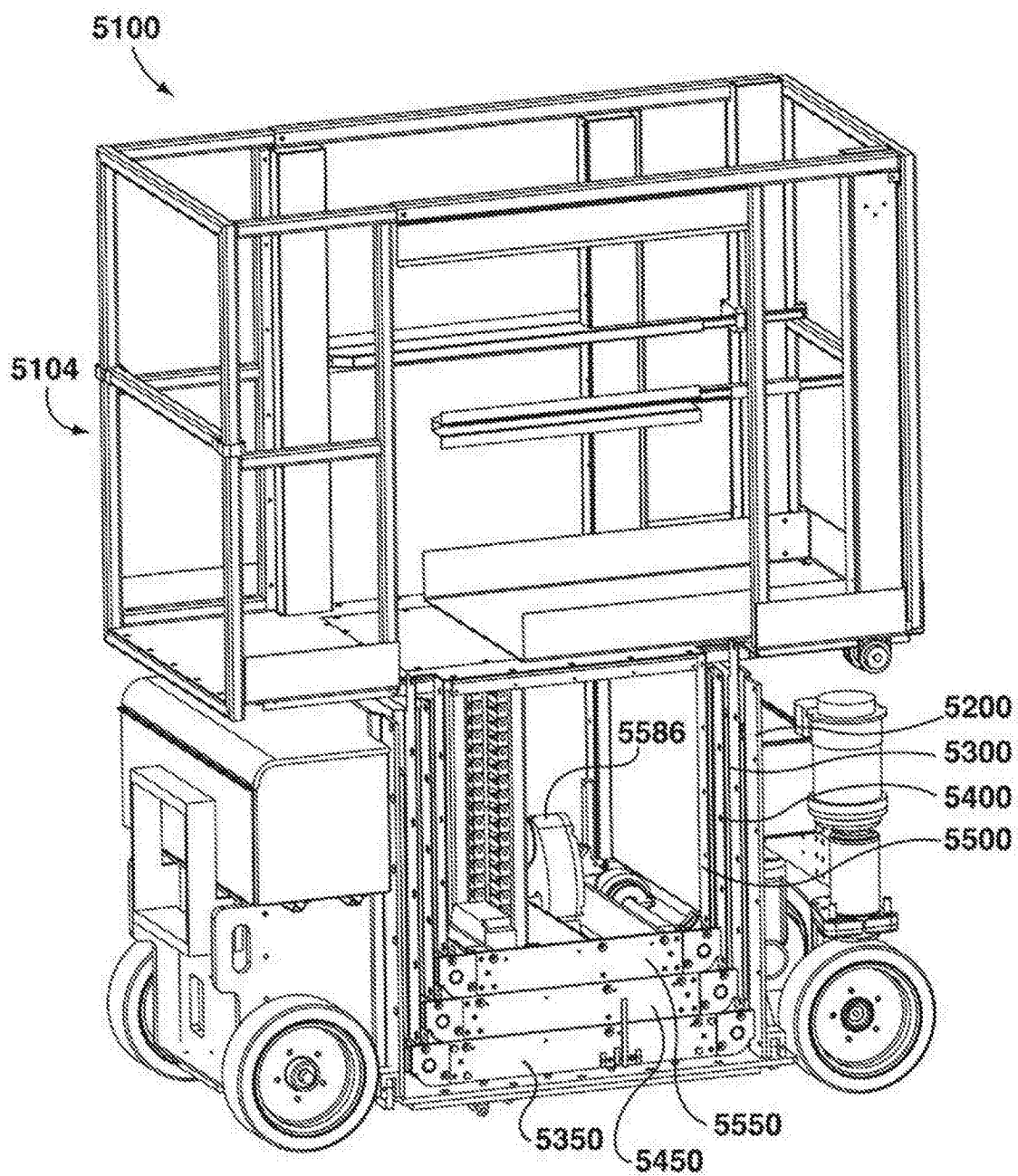


图27

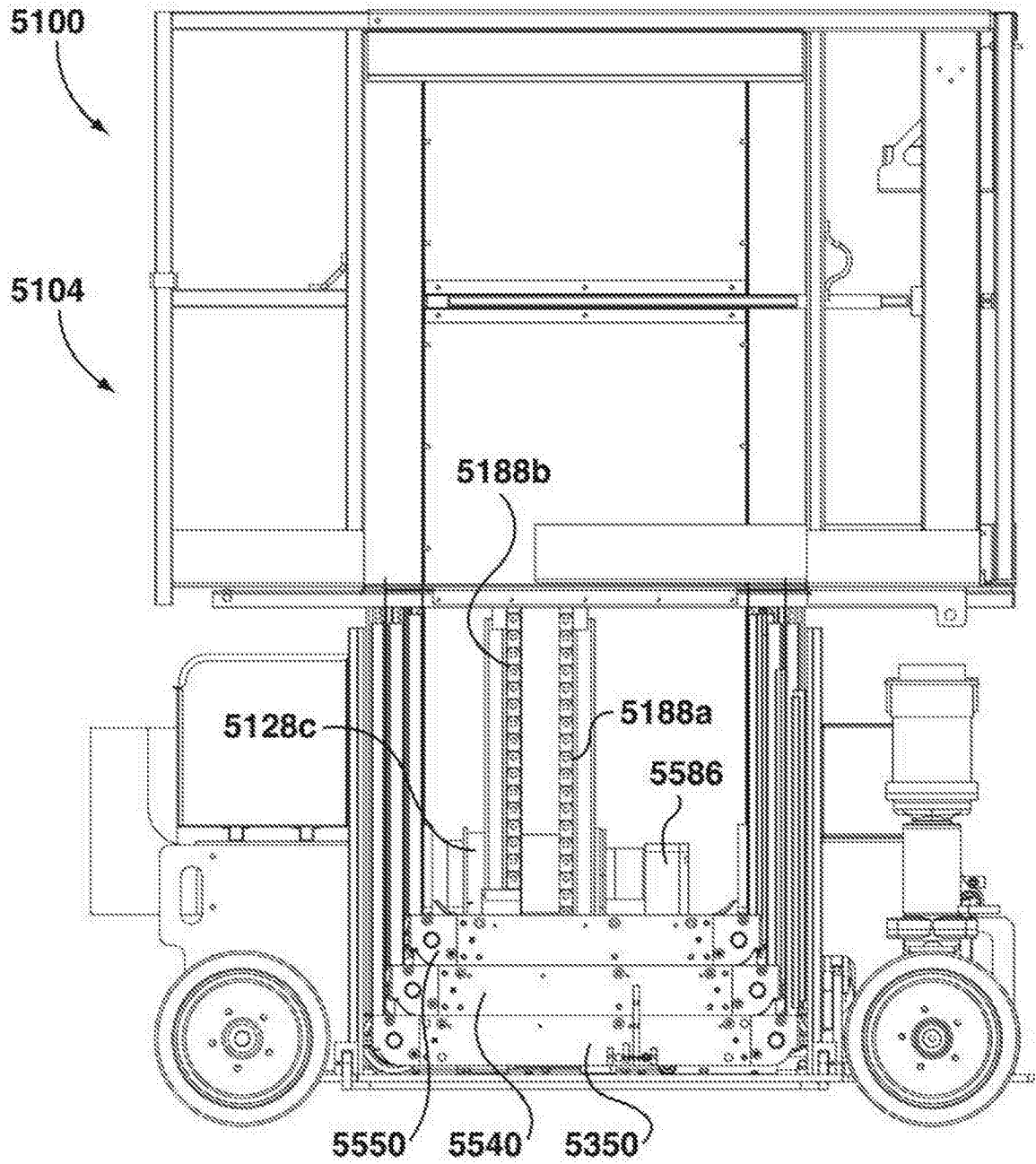


图28

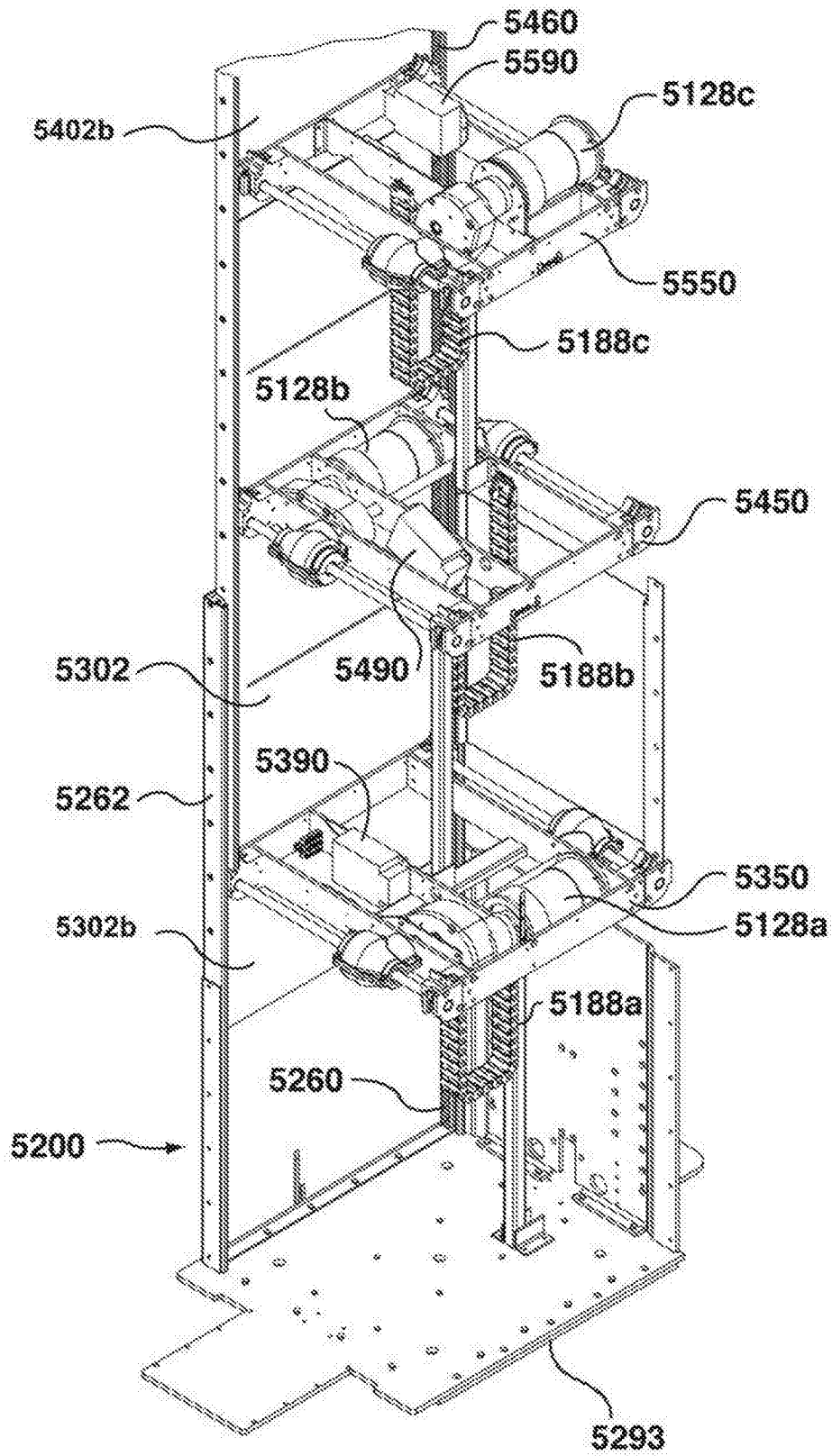


图29

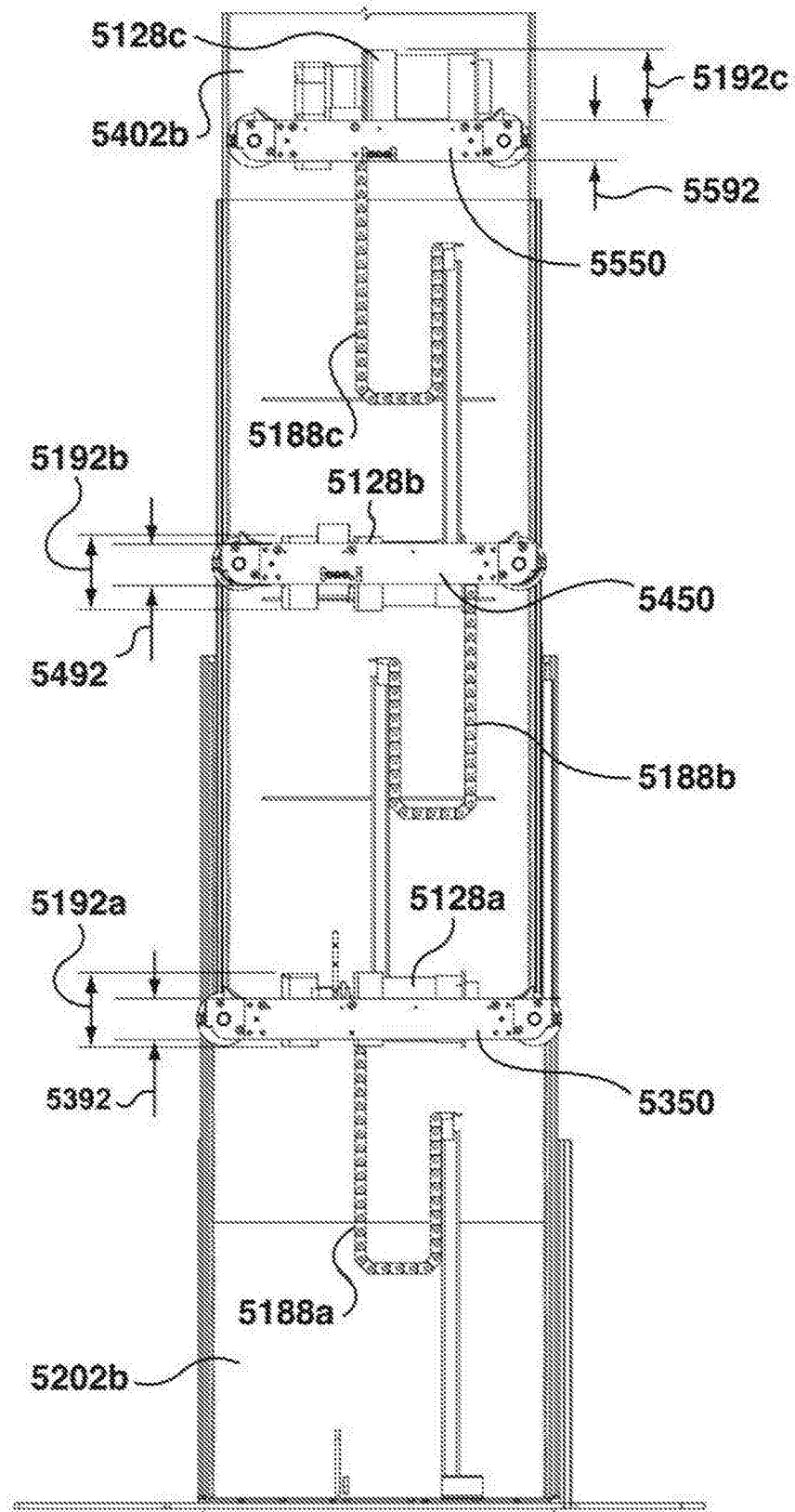


图30

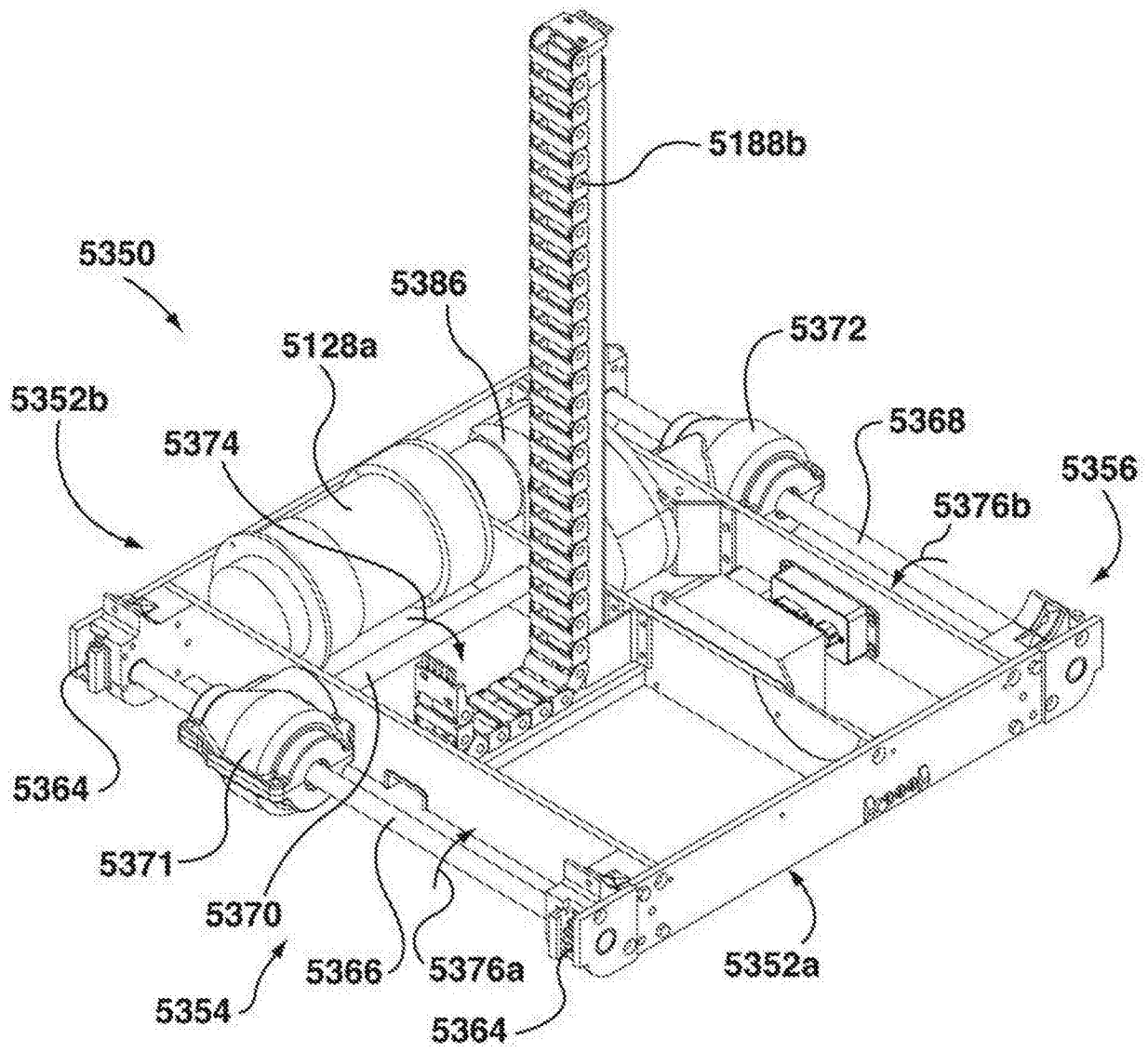


图31

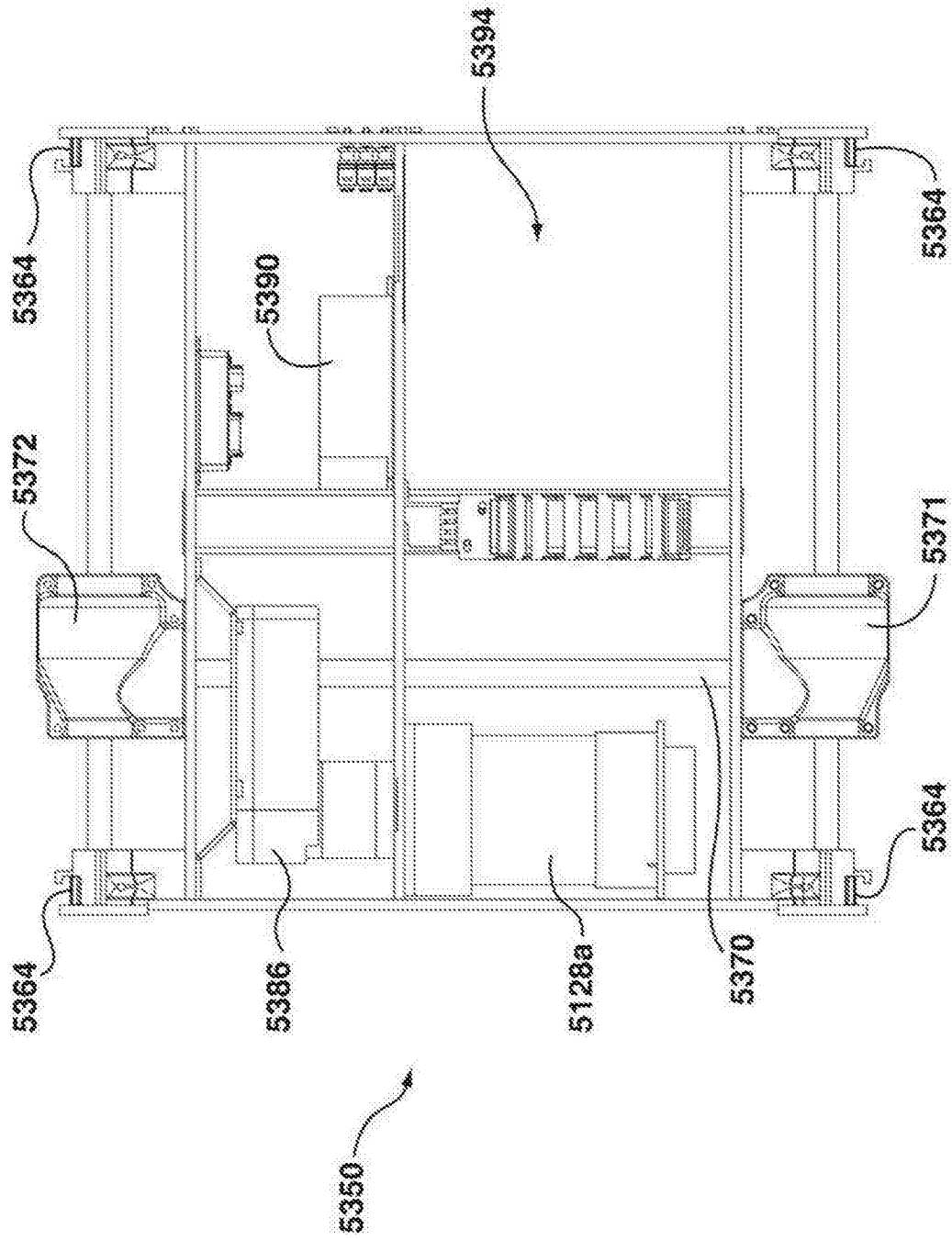


图32

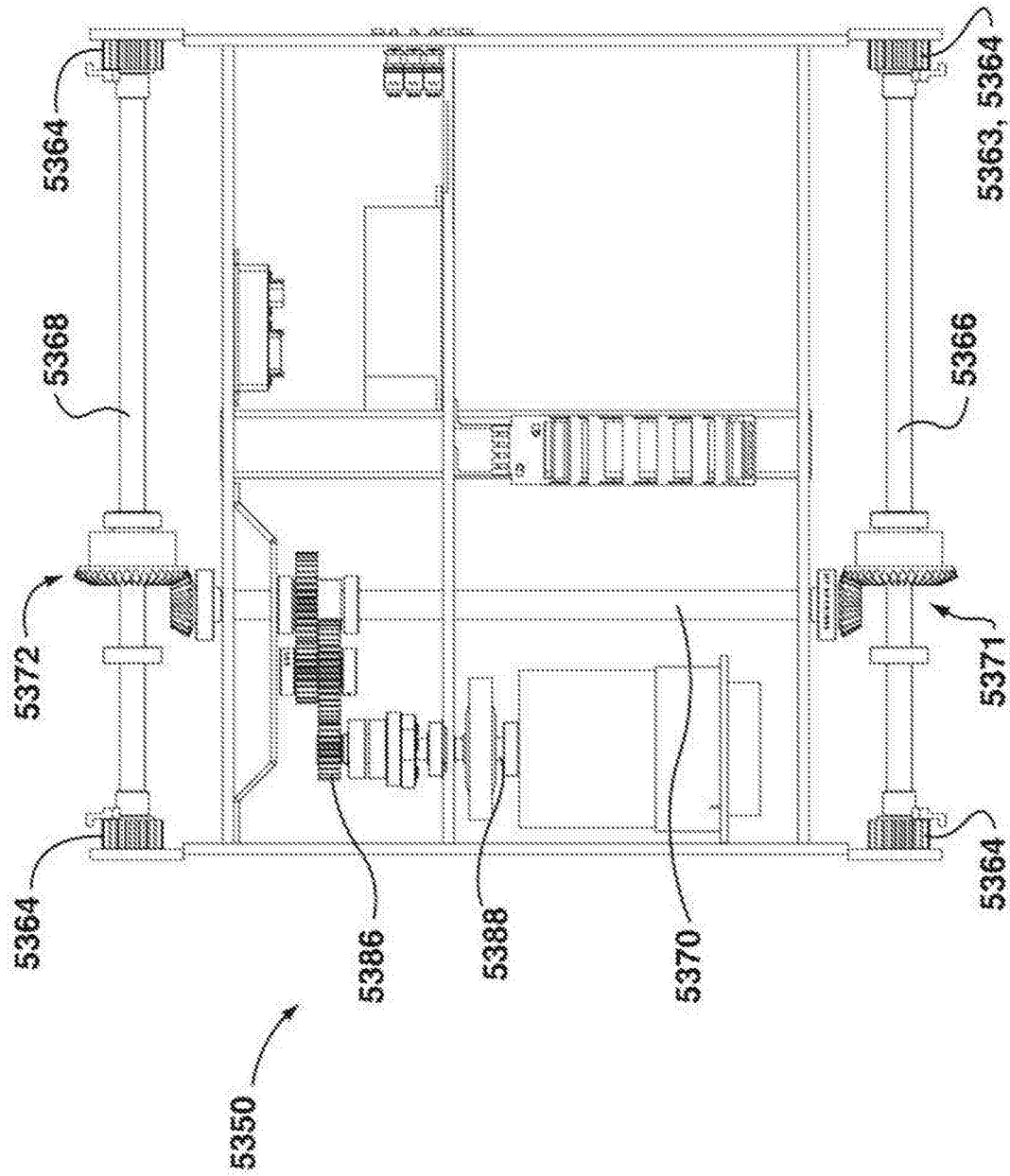


图33

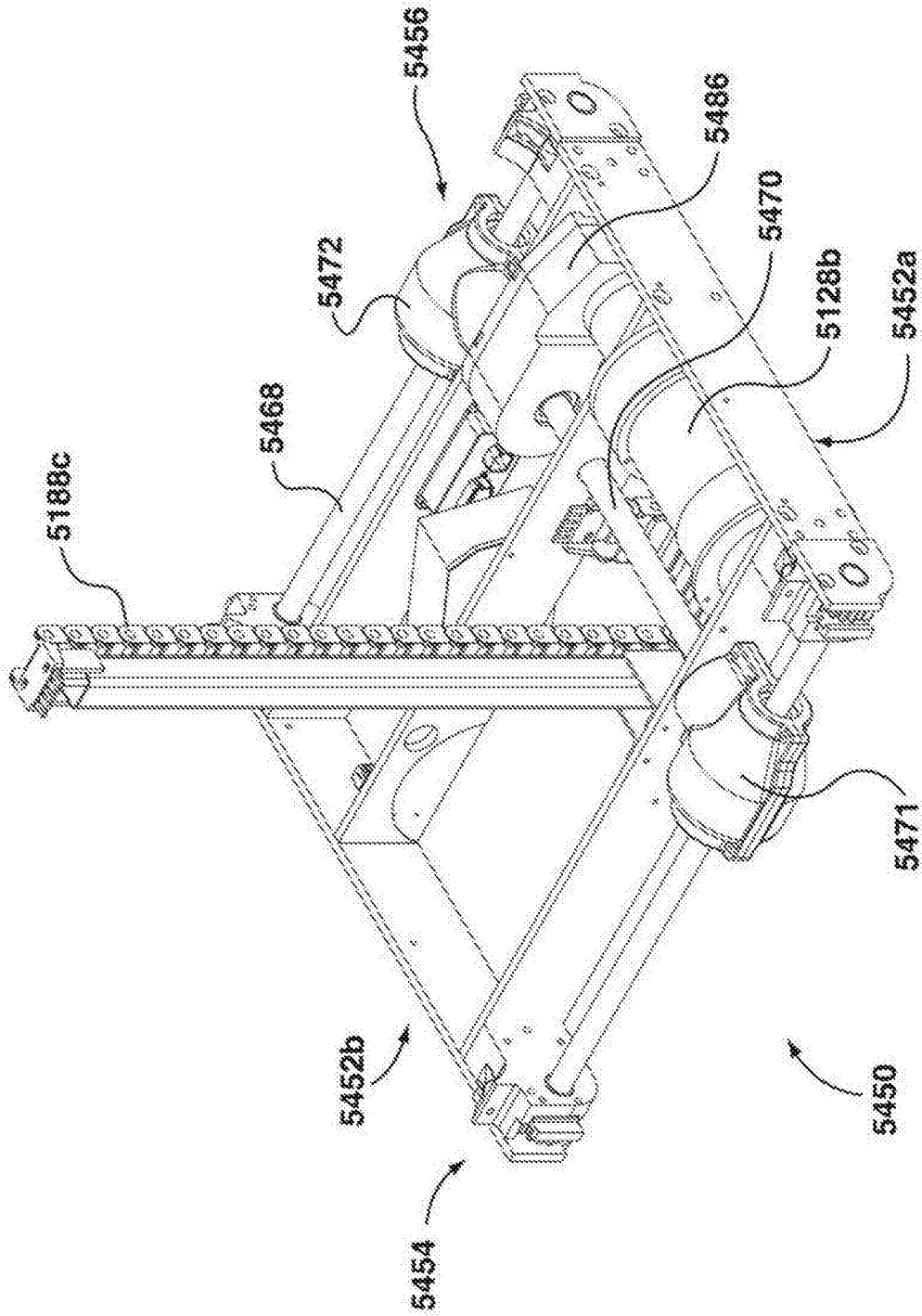


图34

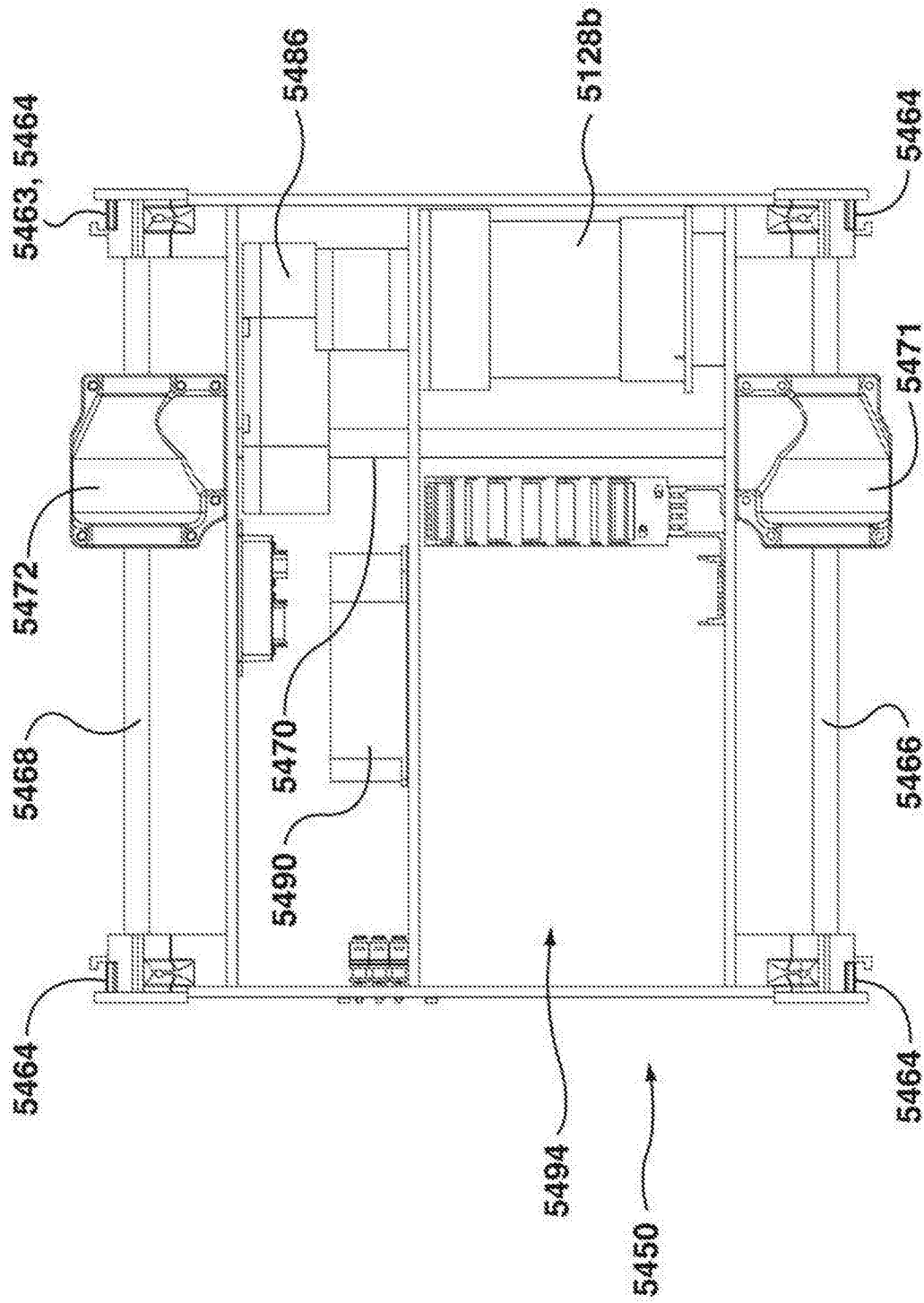


图35

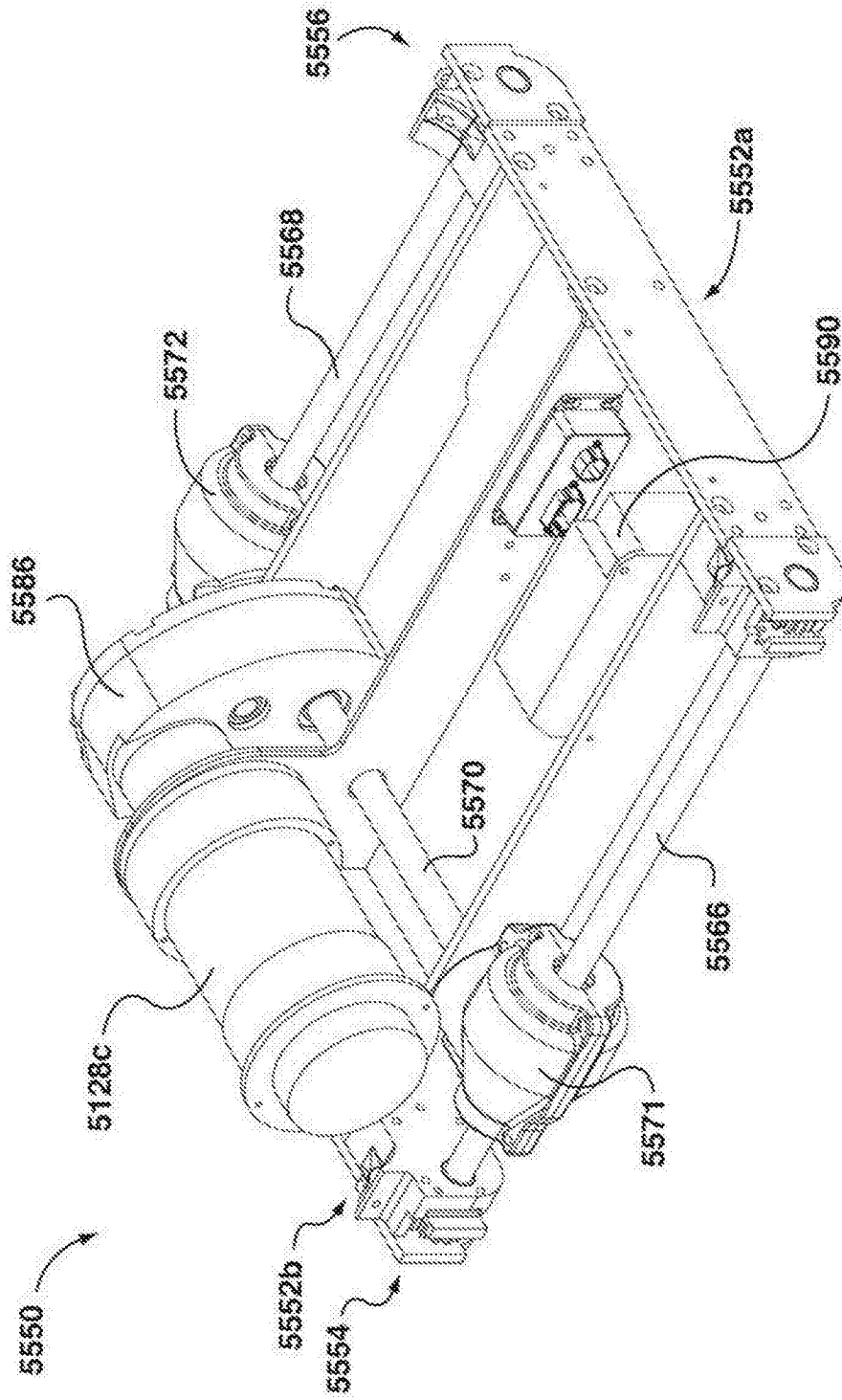


图36

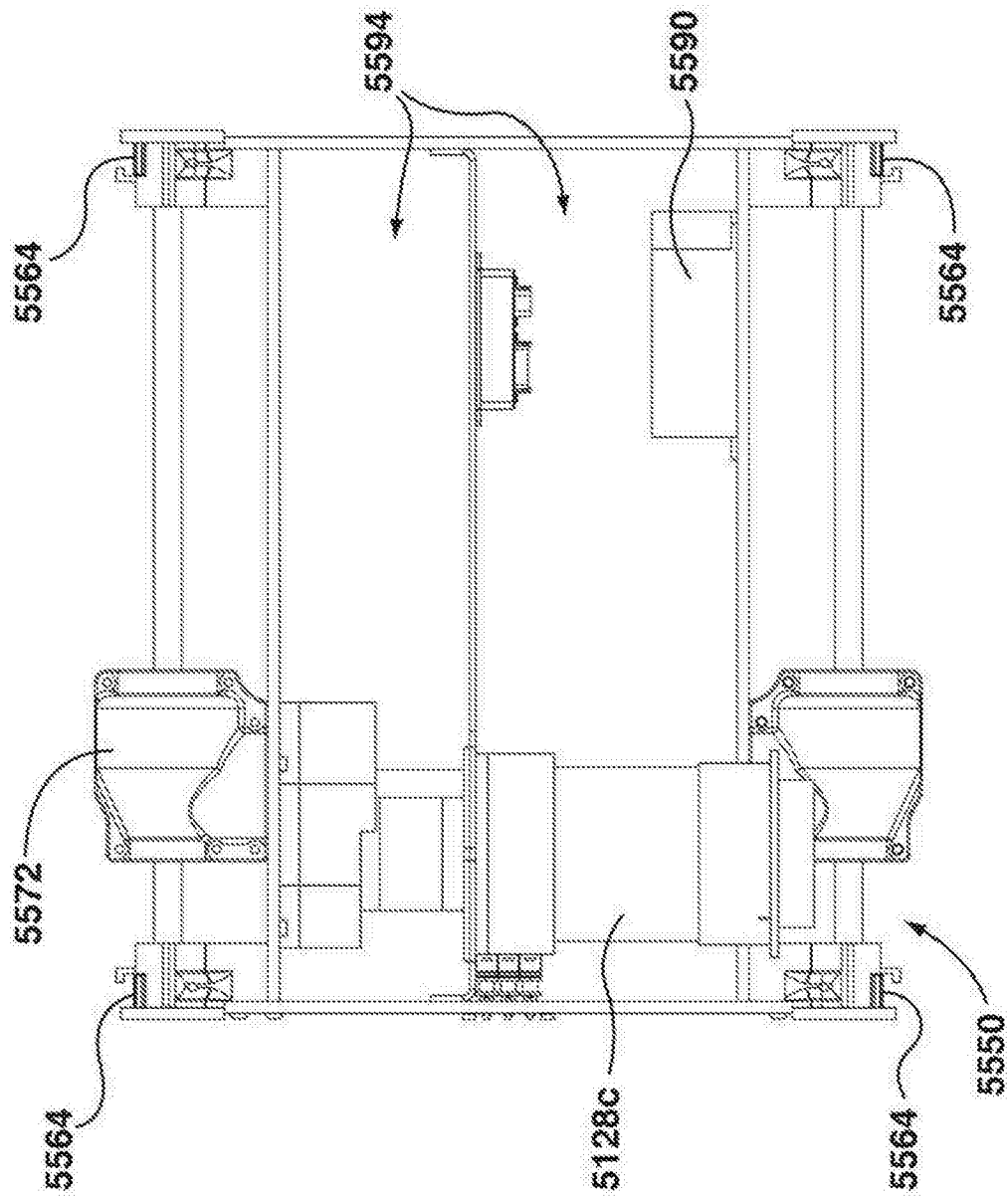


图37

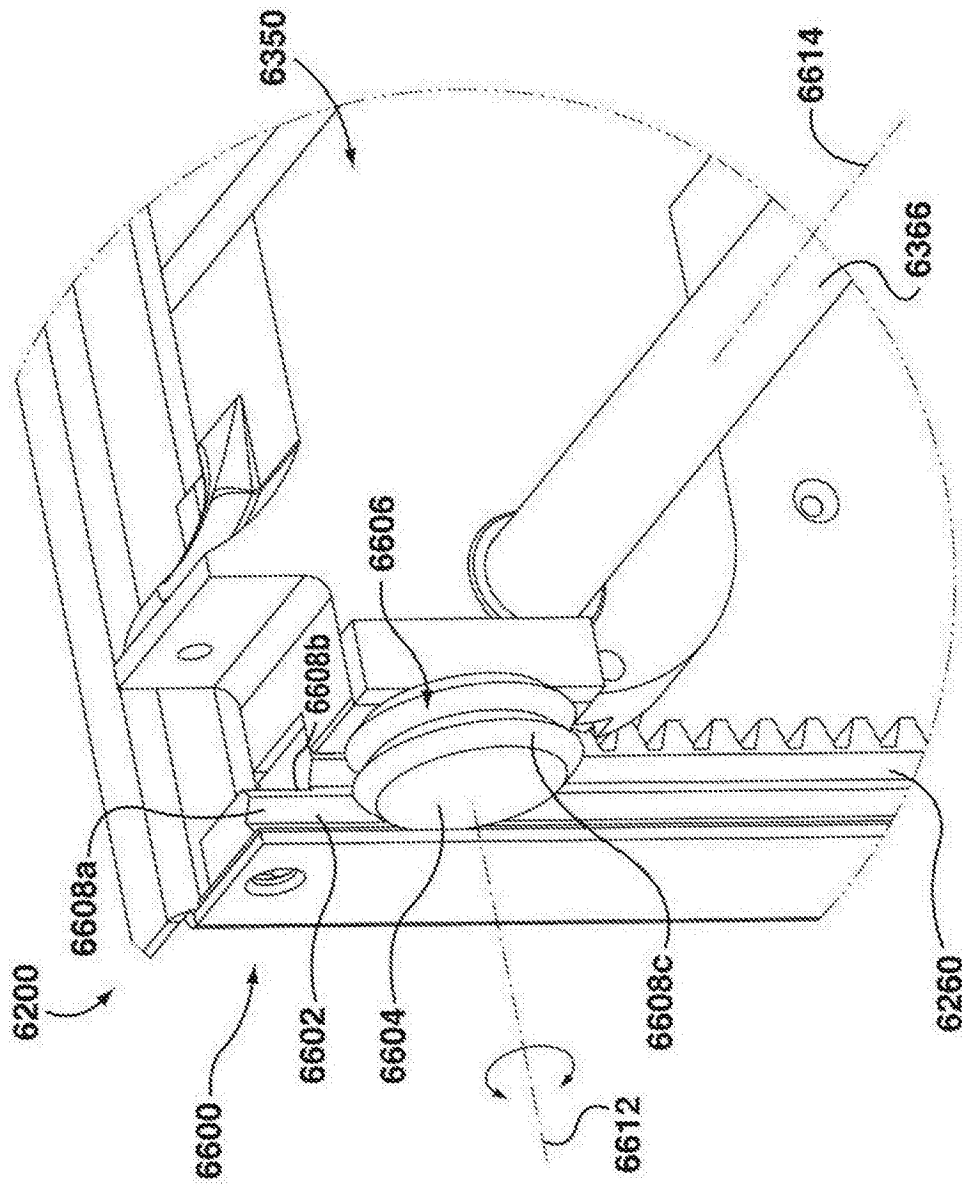


图38

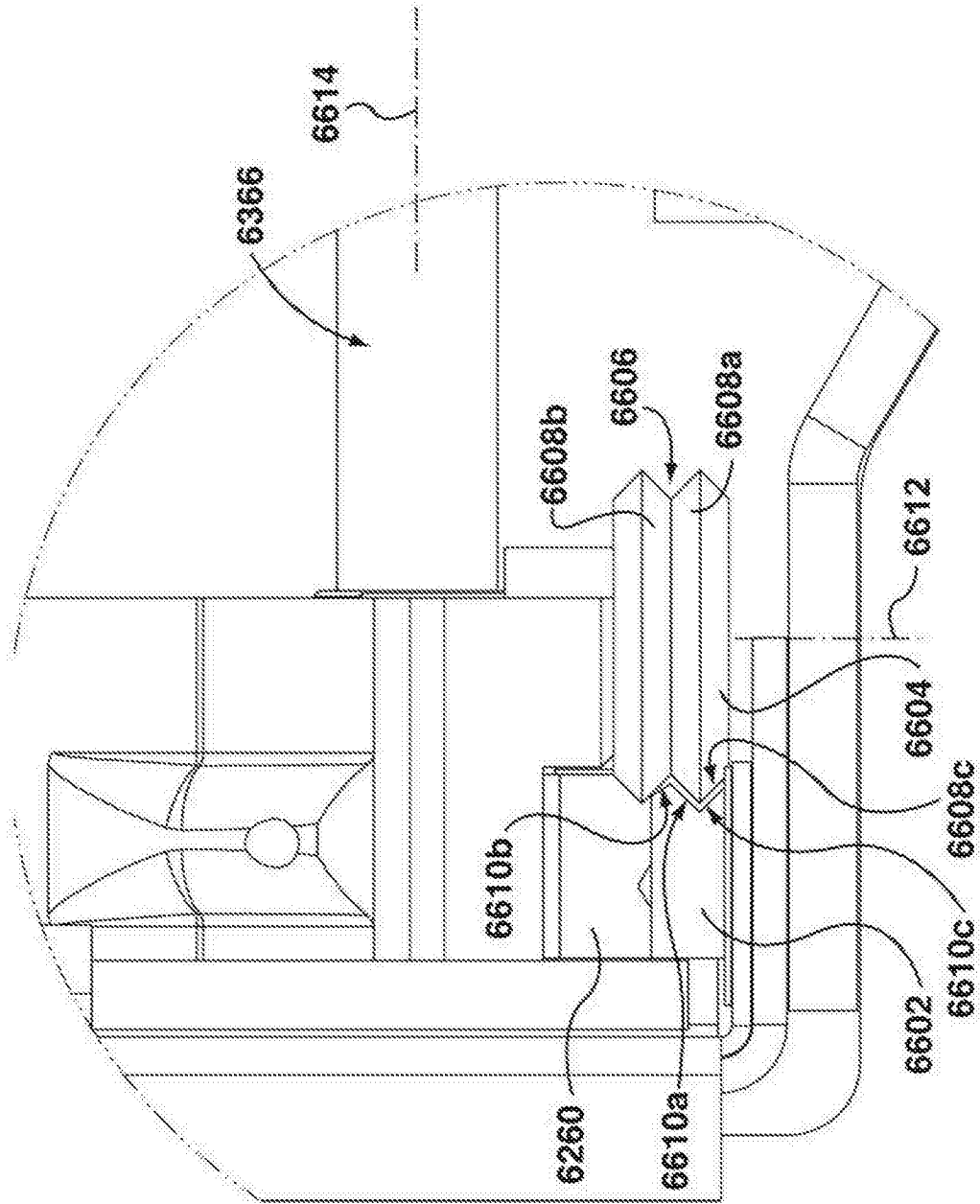


图39

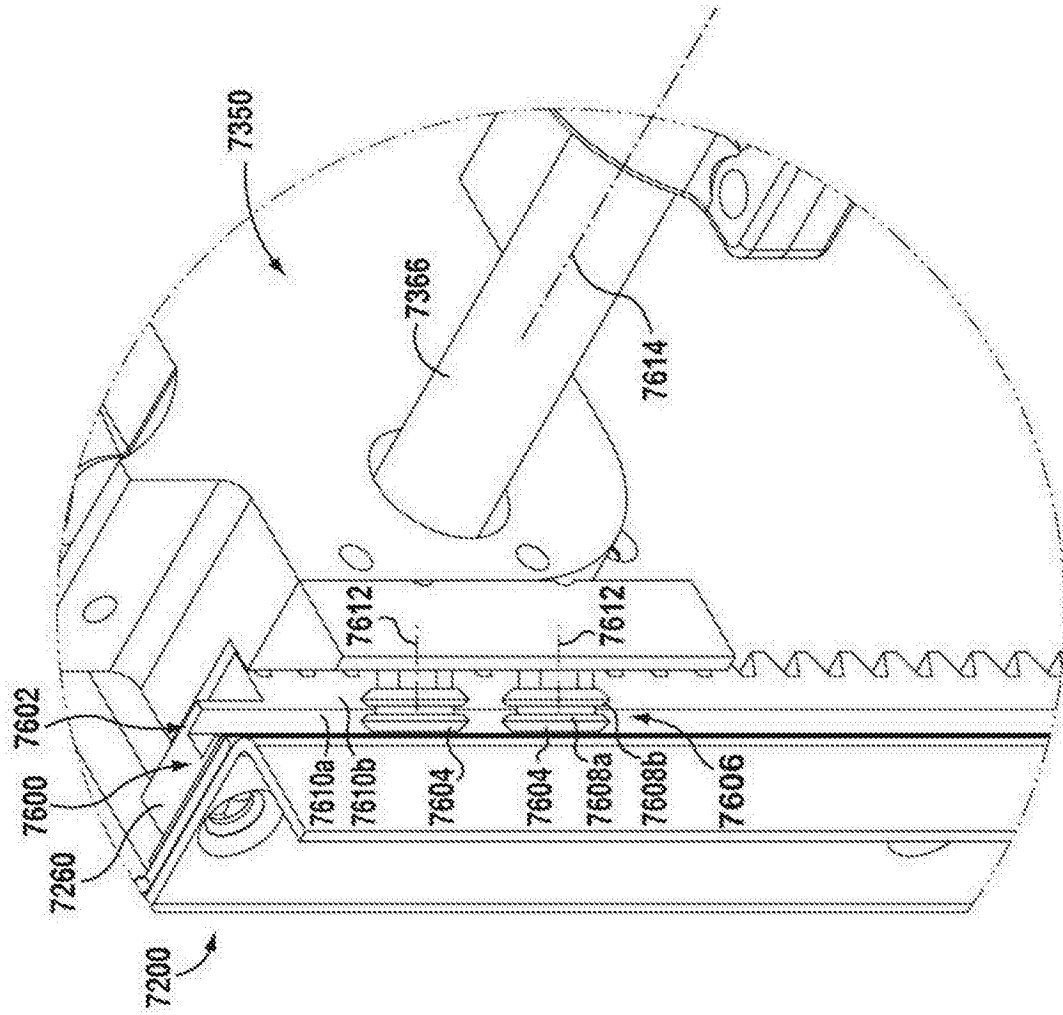


图40

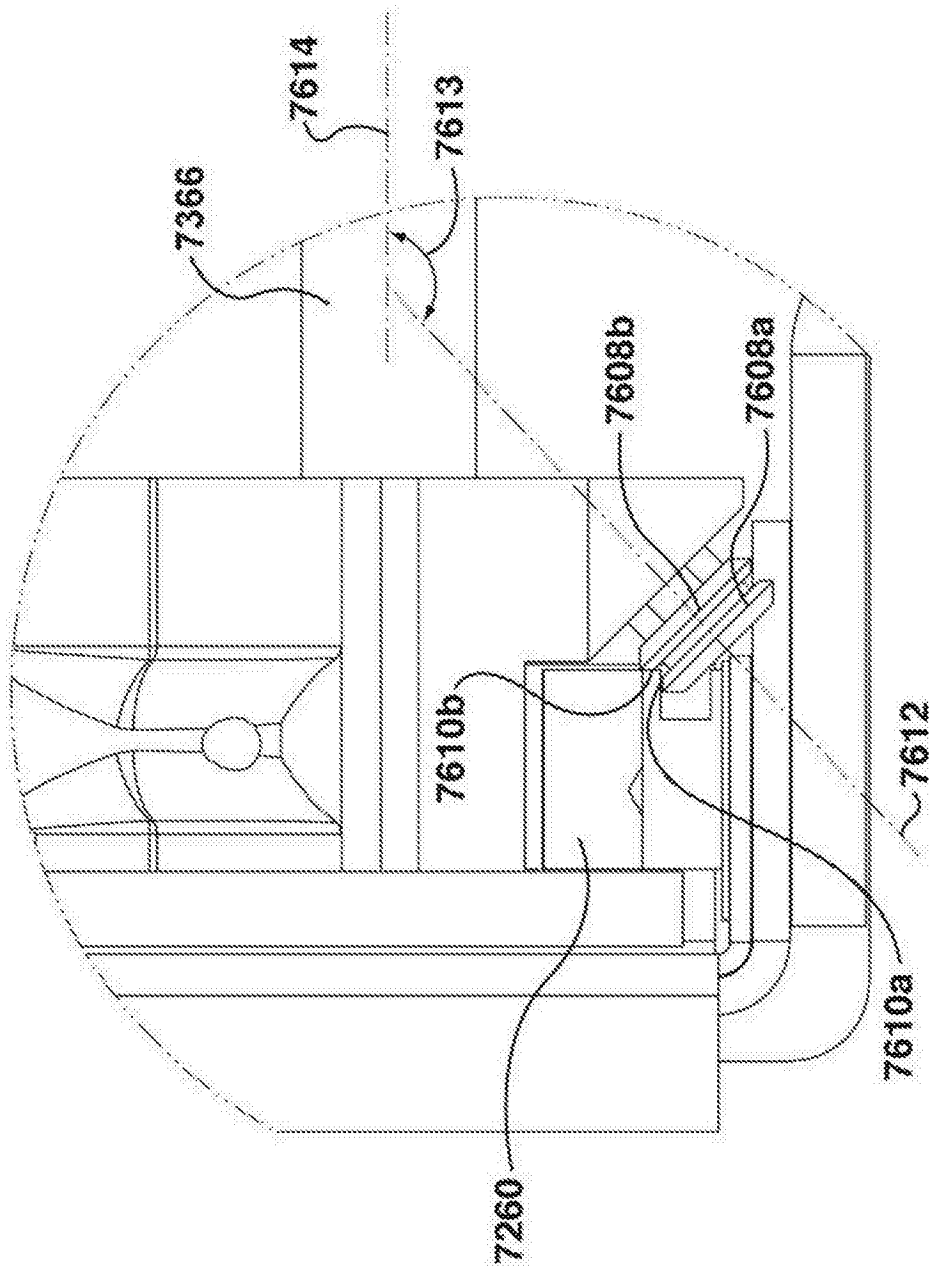


图41