



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112041243 B

(45) 授权公告日 2022.04.19

(21) 申请号 201980027759.X

(22) 申请日 2019.02.14

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112041243 A

(43) 申请公布日 2020.12.04

(30) 优先权数据
PCT/EP2018/077713 2018.10.11 EP
PCT/EP2018/077732 2018.10.11 EP
PCT/EP2018/077687 2018.10.11 EP (续)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.10.23

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/053672 2019.02.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/206487 EN 2019.10.31

(73) 专利权人 自动存储科技股份有限公司
地址 挪威内德里瓦特斯

(72) 发明人 特龙·奥斯特海姆

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 刘凤迪

(51) Int.Cl.
B65G 1/04 (2006.01) (续)

审查员 姚明

权利要求书2页 说明书17页 附图23页

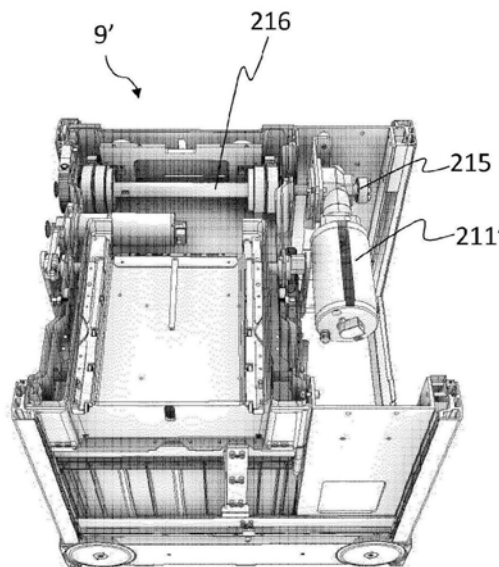
(54) 发明名称

具有第一区段和第二区段及在第二区段中的提升装置电机的集装箱搬运车辆

(57) 摘要

一种用于从底层储存系统(1)的三维栅格(4)拾取储存集装箱(6)的集装箱搬运车辆(9')，包括：-第一组车轮(22)，用于使车辆(9')在栅格(4)的导轨系统(8)上沿着X方向(X)移动；以及-第二组车轮(23)，用于使车辆(9')在栅格(4)的导轨系统(8)上沿着Y方向(Y)移动，Y方向(Y)垂直于X方向；-车身(13)，车身(13)具有由车身(13)的在X方向和Y方向上的水平周边限定的车身占地区(FV)，车身包括第一区段(204)和第二区段(205)，第一区段(204)具有第一占地区(F1)并且第二区段(205)具有第二占地区(F2)，第一占地区和第二占地区(F1,F2)分别由第一区段和第二区段(204,205)的在X方向和Y方向上的水平周边限定；-提升装置(18)，用于从储存系统(1)提升储存集装箱(6)；以及20-提升装置电机(211,211')，布置成在从储存系统(1)提升储存集装箱(6)时驱动提升装置(18)；其中-第一区段(204)和第二区段(205)并排布置，使得第一占地区和第二占地区(F1,F2)的总面积等于车身占地

区(FV)的总面积，并且第一占地区(F1)的中心点布置成相对于车身占地区(FV)的中心点偏心；-第一区段(204)限定储存集装箱接收空间，其构造成容纳储存集装箱(6)，第一区段(204)还容纳用于从储存系统(1)提升储存集装箱(6)的提升装置(18)；并且提升装置电机(211,211')被容纳在第二区段(205)中。



CN 112041243 B

[接上页]

(30) 优先权数据

20180589 2018.04.25 NO

20180590 2018.04.25 NO

20180591 2018.04.25 NO

(51) Int.Cl.

B65G 1/06 (2006.01)

1. 一种用于从底层储存系统(1)的三维栅格(4)拾取储存集装箱(6)的集装箱搬运车辆(9'),其特征在於,所述集装箱搬运车辆包括:

- 第一组车轮(22),用于使所述集装箱搬运车辆(9')在所述栅格(4)的导轨系统(8)上沿着X方向(X)移动;以及

- 第二组车轮(23),用于使所述集装箱搬运车辆(9')在所述栅格(4)的所述导轨系统(8)上沿着Y方向(Y)移动,所述Y方向(Y)垂直于所述X方向;

- 车身(13),所述车身(13)具有由所述车身(13)的在所述X方向和所述Y方向上的水平周边限定的车身占地区(FV),所述车身包括第一区段(204)和第二区段(205),所述第一区段(204)具有第一占地区(F1),并且所述第二区段(205)具有第二占地区(F2),所述第一占地区和所述第二占地区(F1,F2)分别由所述第一区段和所述第二区段(204,205)的在所述X方向和所述Y方向上的水平周边限定;

- 提升装置(18),用于从所述储存系统(1)提升所述储存集装箱(6);以及

- 提升装置电机(211,211'),布置成在从所述储存系统(1)提升所述储存集装箱(6)时驱动所述提升装置(18);其中

- 所述第一区段(204)和所述第二区段(205)并排布置,使得所述第一占地区和所述第二占地区(F1,F2)的总面积等于所述车身占地区(FV)的总面积,并且所述第一占地区(F1)的中心点布置成相对于所述车身占地区(FV)的中心点偏心;

- 所述第一区段(204)限定储存集装箱接收空间,所述储存集装箱接收空间被构造成容纳所述储存集装箱(6),所述第一区段(204)还容纳用于从所述储存系统(1)提升所述储存集装箱(6)的所述提升装置(18);并且

所述提升装置电机(211,211')被容纳在所述第二区段(205)中,

所述集装箱搬运车辆(9')还包括:

- 提升轴(217),并且其中,所述提升装置电机(211,211')连接在所述提升轴(217)的一端处;

- 成角度传动装置,所述成角度传动装置布置在所述第二区段(205)中且在所述提升轴(217)与所述提升装置电机(211,211')之间,

- 其中,所述提升装置电机(211,211')布置成经由所述成角度传动装置垂直于所述提升轴(217)。

2. 根据权利要求1所述的集装箱搬运车辆(9'),其中,所述第一占地区(F1)相对于所述第二占地区(F2)的尺寸比是至少2:1。

3. 根据权利要求1或2所述的集装箱搬运车辆(9'),其中,所述第一组车轮(22)布置在所述第一区段(204)的相对侧上,并且所述第二组车轮(23)布置在所述车身(13)的相对侧上。

4. 根据权利要求1或2所述的集装箱搬运车辆(9'),其中,所述提升装置电机(211,211')侧向成角度。

5. 根据权利要求1所述的集装箱搬运车辆(9'),其中,所述提升装置电机(211,211')向下成角度。

6. 根据权利要求1所述的集装箱搬运车辆(9'),其中,所述提升轴(217)的延伸部延伸到所述第二区段(205)中,并且其中,所述成角度传动装置直接连接到所述提升轴(217)的

所述延伸部。

7. 根据权利要求6所述的集装箱搬运车辆(9'), 其中, 所述成角度传动装置和所述提升装置电机(211, 211') 侧向成角度。

8. 根据权利要求1或2所述的集装箱搬运车辆(9'), 其中, 所述提升装置包括提升轴, 所述提升轴包括第一端部区段和第二端部区段以用于连接第一对提升带和第二对提升带;

- 所有提升带连接到所述提升装置的提升框架, 以用于提升和降低所述提升装置; 并且

- 所述提升带具有第一端和第二端, 所述第一端和所述第二端分别连接到所述提升轴和在所述提升框架上的对应的提升带连接器;

每对所述提升带具有连接在所述提升轴的所述第一端部区段处的第一提升带和连接在所述提升轴的所述第二端部区段处的第二提升带;

- 第一对所述提升带在基本上水平的方向上从所述提升轴朝向带引导组件延伸, 所述带引导组件布置成将所述第一对提升带的方向改变成在竖直方向上延伸, 并且所述第二对提升带从所述提升轴在竖直方向上延伸。

9. 一种自动储存和取回系统, 其特征在于, 所述自动储存和取回系统包括三维栅格(4) 和至少一个根据权利要求1至8中任一项所述的集装箱搬运车辆(9'), 所述栅格包括导轨系统(8) 以及储存集装箱的多个堆叠件(7), 所述集装箱搬运车辆能在所述导轨系统上移动;

- 所述导轨系统(8) 包括布置在水平平面(P) 中且在第一方向(X) 上延伸的第一组平行轨道(10) 以及布置在所述水平平面(P) 中且在与所述第一方向(X) 正交的第二方向(Y) 上延伸的第二组平行轨道(11), 其中, 所述第一组平行轨道(10) 和所述第二组平行轨道(11) 在所述水平平面(P) 中形成包括多个相邻栅格单元(14) 的栅格图案, 每个栅格单元包括由所述第一组平行轨道(10) 的一对相对轨道(10a, 10b) 和所述第二组平行轨道(11) 的一对相对轨道(10a, 10b) 限定的栅格开口(15);

- 所述储存集装箱(6) 的所述多个堆叠件(7) 布置在位于所述导轨系统(8) 下方的储存柱(5) 中, 其中, 每个储存柱(5) 位于栅格开口(15) 的竖直下方, 其中

所述集装箱搬运车辆(9') 的所述第一区段(204) 的占地区(F1) 基本上等于由所述第一组平行轨道(10) 的一对相对轨道(10a, 10b) 与所述第二组平行轨道(11) 的一对相对轨道(10a, 10b) 之间的包括轨道宽度的横截面区域限定的栅格单元(14), 并且当所述第一区段定位在相邻栅格开口上方时, 所述集装箱搬运车辆(9') 的所述第二区段(205) 部分地延伸到相邻栅格开口(15) 中。

10. 根据权利要求9所述的自动储存和取回系统, 其中, 所述集装箱搬运车辆(9') 的所述占地区(FV) 在X方向上的范围LX和在Y方向上的范围LY为:

- 在X方向上, $LX = 1.0$ 个栅格单元(14), 并且

- 在Y方向上, 1 个栅格单元 $< LY < 1.5$ 个栅格单元(14),

其中, 栅格单元(14) 被定义为在X方向上延伸的两个导轨的中点与在Y方向上延伸的两个导轨的中点之间的包括轨道宽度的横截面区域。

具有第一区段和第二区段及在第二区段中的提升装置电机的 集装箱搬运车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及用于自动储存和取回系统的集装箱搬运车辆的领域,并且涉及包括这种集装箱搬运车辆的自动储存和取回系统。

背景技术

[0002] 申请人已知的自动储存系统是一种包括三维储存栅格结构的储存系统,其中,储存集装箱/集装箱在彼此的顶部上堆叠到一定高度。这种现有技术系统在图1中示出。在例如NO317366和W02014/090684A1中详细公开了该储存系统。

[0003] 图1公开了典型的现有技术自动储存和取回系统1的框架结构,并且图2A和图2B公开了这种系统的已知的集装箱搬运车辆。

[0004] 框架结构包括多个直立构件/型材2和多个由直立构件2支撑的多个水平构件3。构件2、3通常可以由金属制成,例如挤压铝型材。

[0005] 框架结构限定了储存栅格4,该储存栅格包括布置成行的多个栅格开口/柱12。大多数栅格柱12是储存柱5,其中,也称为集装箱或箱的储存集装箱6一个堆叠在另一个的顶部上以形成堆叠件7。每个储存集装箱6(或简称为集装箱)通常可以容纳多个产品物品(未示出),并且取决于应用,储存集装箱6内的产品物品可以是相同的,或者可以具有不同的产品类型。框架结构防止储存集装箱6的堆叠件7的水平移动,并且引导集装箱6的竖直移动,但通常在堆叠时不支撑储存集装箱6。

[0006] 上部水平构件3包括导轨系统8,其以栅格模式横过栅格柱12的顶部布置,在该导轨系统8上操作多个集装箱搬运车辆9以从储存柱5升高储存集装箱6和将储存集装箱6降低到储存柱中,并且还在储存柱5上方运输储存集装箱6。导轨系统8包括:第一组平行导轨10,其布置成引导集装箱搬运车辆9横过框架结构的顶部在第一方向X上的移动;以及第二组平行导轨11,其布置成垂直于第一组导轨10以引导集装箱搬运车辆9在垂直于第一方向X的第二方向Y上的移动,参见图3。这样,导轨系统8限定了储存柱5的上端,在该上端上方,集装箱搬运车辆9可以在储存柱5上方(即在平行于水平X-Y平面的平面中)横向移动。

[0007] 每个集装箱搬运车辆9包括车身13以及使得集装箱搬运车辆9能够横向移动(即在X和Y方向上移动)的第一组车轮22和第二组车轮23。在图2A至图2C中,每组中的两个车轮是可见的。第一组车轮22布置成与第一组导轨10中的两个相邻导轨接合,并且第二组车轮23布置成与第二组导轨11中的两个相邻导轨接合。可提升和降低该组车轮22、23中的一组,使得第一组车轮22和/或第二组车轮23可在任一时间与其相应组导轨10、11接合。

[0008] 每个集装箱搬运车辆9还包括提升装置18(在图1和图2A中未示出,但在图2B中可见)以用于竖直运输储存集装箱6,例如从储存柱5升高储存集装箱6和将储存集装箱6降低到储存柱中,提升装置18包括提升框架(在图2A中未示出,但类似于图2B中标记为17的提升框架),其适于接合储存集装箱6,该提升框架可以从车身13降低,使得可以在第三方向Z上调节提升框架相对于车身13的位置,该第三方向Z与第一方向X和第二方向Y正交。

[0009] 通常,并且为了本申请的目的, $Z=1$ 表示栅格4的最高层,即,直接在导轨系统8下方的层(在本申请中,导轨系统8被称为栅格的顶部水平), $Z=2$ 是导轨系统8下方的第二层, $Z=3$ 是第三层,等等。在图1中公开的实施例中, $Z=8$ 表示栅格4的最下方的底层。因此,作为实例并使用图1中指示的笛卡尔坐标系 X 、 Y 、 Z ,图1中标记为6'的储存集装箱可以说是占据栅格位置或单元 $X=10$ 、 $Y=2$ 、 $Z=3$ 。集装箱搬运车辆9可以说是在层 $Z=0$ 中行进,并且每个栅格柱12可以通过其 X 和 Y 坐标来识别。

[0010] 每个集装箱搬运车辆9包括用于在横过栅格4运输储存集装箱6时接收和装载储存集装箱6的储存隔室或空间,储存空间可以包括布置在车身13内的中央的腔体21,例如,如在W02014/090684A1中描述的,其内容通过引用结合于此。

[0011] 可替代地,集装箱搬运车辆可以具有悬臂构造,如在N0317366中描述的,其内容也通过引用结合于此。

[0012] 单元集装箱搬运车辆9可以具有占地区 F ,即,在 X 和 Y 方向上的水平周边(参见图4A),其大致等于栅格柱12的横向或水平范围,即,栅格柱12在 X 和 Y 方向上的周边/周界,例如,如在W02015/193278A1中描述的,其内容通过引用结合于此。可替代地,集装箱搬运车辆9可以具有大于栅格柱12的横向范围的占地区,例如,如在W02014/090684A1中公开的。

[0013] 导轨系统8可以是如图3所示的单轨道系统。优选地,导轨系统8是如图4A所示的双轨道系统,从而允许具有通常对应于栅格柱12的横向范围的占地区 F 的集装箱搬运车辆9在 X 或 Y 方向上沿着一行栅格柱行进,即使另一集装箱搬运车辆9位于与该行相邻的栅格柱12上方。

[0014] 在储存栅格中,大多数栅格柱12是储存柱5,即,储存集装箱以堆叠件储存在栅格柱。然而,栅格通常具有至少一个栅格柱12,其不是用于储存该储存集装箱,而是包括集装箱搬运车辆可以卸载和/或拾取储存集装箱的位置,使得可以将储存集装箱运输到接近站,在该接近站,可以从栅格外部接近储存集装箱6或者将其移出或转移入栅格,即集装箱搬运站。在本领域内,这种位置通常被称为“端口”,并且端口所位于的栅格柱可以被称为端口柱。

[0015] 图1中的栅格4包括两个端口柱19和20。第一端口柱19例如可以是专用的卸载端口柱,其中,集装箱搬运车辆9可以将待运输的储存集装箱卸载到接近站或转移站(未示出),并且第二端口柱20可以是专用的拾取端口柱,其中,集装箱搬运车辆9可以拾取已经从接近站或转移站运输到栅格4的储存集装箱。

[0016] 当要接近储存在图1中公开的栅格4中的储存集装箱6时,指示集装箱搬运车辆9中的一个从其在栅格4中的位置取回目标储存集装箱并将其运输到卸载端口19。此操作涉及将集装箱搬运车辆9移动到目标储存集装箱所位于的储存柱5上方的栅格位置,使用集装箱搬运车辆的提升装置(未示出,在内部布置在车辆的中央腔体中,但是类似于图2B的第二现有技术车辆的提升装置18)从储存柱5取回储存集装箱6,并且将储存集装箱运输到卸载端口19。在图2B中示出了第二现有技术车辆9,以更好地示出提升装置的总体设计。在挪威专利N0317366中描述了第二车辆9的细节。两个现有技术车辆9的提升装置18包括一组提升带,该提升带靠近提升框架17(也可以称为夹持装置)的角部连接,以用于可释放地连接到储存集装箱。为了升高或降低提升框架17(以及可选地所连接的储存集装箱6),提升带缠绕到布置在集装箱搬运车辆中的至少一个旋转提升轴或滚筒(未示出)上/从其脱开。该至少

一个提升轴的各种设计在例如W02015/193278A1和PCT/EP2017/050195中描述。提升框架17的特征为用于可释放地连接到储存集装箱的集装箱连接元件,以及引导销。如果目标储存集装箱位于堆叠件7内的深处,即,一个或多个其他储存集装箱定位在目标储存集装箱上方,则操作还包括在从储存柱提升目标储存集装箱之前临时移动定位在上方的储存集装箱。在本领域中有时被称为“挖掘”的此步骤可以利用随后用于将目标储存集装箱运输到卸载端口19的相同的集装箱搬运车辆来执行,或者利用一个或多个其他协作的集装箱搬运车辆来执行。可替代地或附加地,自动储存和取回系统可以具有专门用于从储存柱临时移除储存集装箱的任务的集装箱搬运车辆。一旦目标储存集装箱已经从储存柱中移除,临时移除的储存集装箱便可以重新定位到原始储存柱中。然而,所移除的储存集装箱可以替代地被重新安置到其他储存柱。

[0017] 当要将储存集装箱6储存在栅格4中时,指示集装箱搬运车辆9中的一个从拾取端口20拾取储存集装箱,并且将其运输到储存柱5上方的栅格位置,在该栅格位置储存该储存集装箱。在已经移除位于储存柱堆叠件内的目标位置处或其上方的任何储存集装箱之后,集装箱搬运车辆9将储存集装箱定位在期望位置处。然后,可以将所移除的储存集装箱降低回到储存柱中,或者重新安置到其他储存柱。

[0018] 为了监测和控制自动储存和取回系统,例如监测和控制栅格4内的各个储存集装箱的位置、每个储存集装箱6的内容物以及集装箱搬运车辆9的移动,使得可以将期望的储存集装箱在期望的时间输送到期望位置而集装箱搬运车辆9不会彼此碰撞,自动储存和取回系统包括控制系统,该控制系统通常是计算机化的并且包括用于保持跟踪储存集装箱的数据库。

[0019] 现有技术解决方案包括所谓的悬臂机器人和单单元机器人。悬臂机器人可以具有用于较大电机的可用空间,然而机器人可以比其单单元对应物更不稳定。因此,具有增加的加速度的较大的电机可能导致机器人过度倾斜。单单元机器人的一些实施例具有轮内电机构造的轮毂电机。轮内构造允许轮毂电机装配在车轮和车身内部,从而不占据腔体内的用于接收储存集装箱的空间。因此,现有技术的单单元机器人不具有用于较大轮毂电机的任何可用空间,而不会影响机器人内部的储存集装箱空间。

[0020] 因此,现有技术解决方案可能具有与机器人的稳定性和/或对于更大、更高功率的轮电机的有限空间有关的潜在缺点,特别是对于单单元机器人,其中,电机可以具有所谓的轮内电机构造,以便尽可能小地装配在车轮和车身中,同时不占据用于接收储存集装箱的腔体。

[0021] 鉴于上述情况,期望提供一种解决或至少减轻与机器人有关的上述问题中的一个或多个的集装箱搬运车辆、包括所述集装箱搬运车辆的自动储存和取回系统。

[0022] 特别地,本发明的一个目的是提供一种具有改进的加速度和/或速度的机器人。

[0023] 本发明的另一目的是提供一种具有改进的加速度、提升能力和/或速度的具有提升装置的机器人。

发明内容

[0024] 本发明在所附权利要求书和以下内容中限定。

[0025] 描述了一种用于从底层储存系统的三维栅格拾取储存集装箱的集装箱搬运车辆,

包括:

[0026] -第一组车轮,用于使车辆在栅格的导轨系统上沿着X方向移动;以及

[0027] -第二组车轮,用于使车辆在栅格的导轨系统上沿着Y方向移动,Y方向垂直于X方向;

[0028] -车身,该车身具有由车身的在X方向和Y方向上的水平周边限定的车身占地区,车身包括第一区段和第二区段,第一区段具有第一占地区,并且第二区段具有第二占地区,第一占地区和第二占地区分别由第一区段和第二区段的在X方向和Y方向上的水平周边限定;

[0029] -提升装置,用于从储存系统提升储存集装箱;以及

[0030] -提升装置电机,布置成在从储存系统提升储存集装箱时驱动提升装置;其中

[0031] -第一区段和第二区段并排布置,使得第一占地区和第二占地区的总面积等于车身占地区的总面积,并且第一占地区的中心点布置成相对于车身占地区的中心点偏心;

[0032] -第一区段限定储存集装箱接收空间,该储存集装箱接收空间被构造成容纳储存集装箱,第一区段还容纳用于从储存系统提升储存集装箱的提升装置;并且

[0033] 提升装置电机被容纳在第二区段中。

[0034] 第一占地区相对于第二占地区的尺寸比可以是至少2:1。优选地,第一占地区相对于第二占地区的尺寸比可以是3:1,甚至更优选地,第一占地区相对于第二占地区的尺寸比可以是4:1,甚至更优选地,第一占地区相对于第二占地区的尺寸比可以是5:1,甚至更优选地,第一占地区相对于第二占地区的尺寸比可以是6:1,甚至更优选地,第一占地区相对于第二占地区的尺寸比可以是7:1。通常,当在X方向上行驶时,第二区段在Y方向上的范围越小,即,该区段越窄,集装箱搬运车辆通常越稳定。X方向是第二区段中的车轮不与底层导轨系统接触的方向,并因此第二区段悬置于在该点处与导轨接触的这组车轮(第一组车轮)的轴距之上。

[0035] 提升装置可以包括提升轴,该提升轴包括第一端部区段和第二端部区段一用于连接第一对提升带和第二对提升带。所有提升带可以连接到提升装置的提升框架,以用于提升和降低提升装置。提升带可以具有第一端和第二端,该第一端和第二端分别连接到提升轴和在提升框架上的对应的提升带连接器。每对提升带可以具有连接在提升轴的第一端部区段处的第一提升带和连接在提升轴的第二端部区段处的第二提升带。第一对提升带可以在基本上水平的方向上从提升轴朝向带引导组件延伸,带引导组件可以布置成将第一对提升带的方向改变为在竖直方向上延伸,并且第二对提升带可以在竖直方向上从提升轴延伸。这种设置,即,所有提升带都卷绕在其上的仅一个提升轴,消除了用于使两个独立的提升轴同步的单独的皮带的需要。

[0036] 第一组车轮可以布置在第一区段的相对侧上,并且第二组车轮可以布置在车身的相对侧上。

[0037] 第一组车轮总共包括四个车轮。第一组轮中的四个车轮布置为用于在X方向上移动的两对车轮,其中,每对车轮布置在第一区段的相对侧上。第二组车轮总共包括四个车轮。四个车轮布置为用于在Y方向上移动的两对车轮,其中,每对车轮布置在车身的相对侧上(其也可以在第一区段的相对侧上)。

[0038] 集装箱搬运车辆还可以包括提升轴,并且提升装置电机可以连接在提升轴的一端处。

[0039] 集装箱搬运车辆还可以包括成角度传动装置,该成角度传动装置布置在第二区段中且在提升轴与提升装置电机之间。

[0040] 提升装置电机可以布置成经由成角度传动装置垂直于提升装置轴。

[0041] 提升装置轴的延伸部可以延伸到第二区段中,并且中空轴齿轮可以直接连接到提升装置轴的延伸部。

[0042] 中空轴齿轮和提升装置电机可以侧向成角度。

[0043] 如果提升装置电机侧向成角度,即,提升装置电机的纵向轴线在水平或大致水平的方向上,这具有特别的优点,因为电机可以重达10千克及以上,并且可以布置在与集装箱搬运车辆的总高度相比相对较高的高度处,侧向定向提升装置电机和成角度传动装置提供了更稳定的集装箱搬运车辆,因为重量更优化地朝向集装箱搬运车辆的中线分布。另外,由于用于提升装置电机的控制系统和电源主要布置在集装箱搬运车辆的上部的中心,所以提升装置电机的这种定向需要到控制系统的更短的电力线缆和编码器线缆,这在性能提高且噪声显著降低时是有利的。

[0044] 提升装置电机可以向下成角度,即,提升装置电机的纵向轴线在竖直或主要竖直的方向上。这种设置使得可能使用连接到相应提升轴的两个提升装置电机。如果两个提升装置电机布置在第二区段中的相对侧,则这可以提供更稳定的集装箱搬运车辆,因为在集装箱搬运车辆的整体重心的方面,来自提升装置电机的重量分布将更有利。

[0045] 还描述了一种用于从底层储存系统的三维栅格拾取储存集装箱的集装箱搬运车辆,包括

[0046] -第一组车轮,布置在集装箱搬运车辆的车身的相对部分处,以用于使车辆在栅格的导轨系统上沿着第一方向移动;以及

[0047] -第二组车轮,布置在车身的相对部分处,以用于使车辆在栅格的导轨系统上沿着第二方向移动,第二方向垂直于第一方向;

[0048] 其中

[0049] 车身包括在所有侧面上的壁(壁基本上是竖直的),壁形成由车身的在X方向和Y方向上的水平周边限定的占地区,并且集装箱搬运车辆还包括:

[0050] -第一区段和第二区段,该第一区段和第二区段并排布置,使得第一区段的占地区的中心点布置成相对于车身的占地区FV的中心点偏心,并且

[0051] -其中,第一区段的占地区F1相对于第二区段的占地区F2的尺寸比为至少2:1,并且其中

[0052] -第一区段被构造成容纳储存集装箱,

[0053] -第二区段包括用于驱动每组车轮中的至少一个车轮的电机的组件。

[0054] 集装箱搬运车辆还可以被定义为一种用于从底层储存系统的三维栅格拾取储存集装箱的集装箱搬运车辆,包括

[0055] -第一组车轮,布置在集装箱搬运车辆的车身的相对部分处,以用于使车辆在栅格的导轨系统上沿着第一方向移动;以及

[0056] -第二组车轮,布置在车身的相对部分处,以用于使车辆在栅格的导轨系统上沿着第二方向移动,第二方向垂直于第一方向;

[0057] 其中

[0058] 车身包括在所有侧面上的壁(壁基本上是竖直的),壁形成由车身的在X方向和Y方向上的水平周边限定的占地区,并且集装箱搬运车辆还包括:

[0059] -第一区段和第二区段,该第一区段和第二区段并排布置,使得第一区段的占地区的中心点布置成相对于车身的占地区FV的中心点偏心,并且

[0060] -其中,第一区段的占地区F1相对于第二区段的占地区F2的尺寸比为至少2:1,并且其中

[0061] -第一区段被构造成容纳储存集装箱,

[0062] -第二区段包括用于驱动每组车轮中的两个车轮的多个轮毂电机中的任一个、用于驱动提升装置的电机和/或可再充电电池。

[0063] 第一区段可以包括用于容纳储存集装箱的腔体,以及布置在腔体的顶部区段/较高水平处的提升装置。

[0064] 第一组车轮可以在第一位置和第二位置之间沿垂直方向移位,在第一位置中,第一组车轮允许车辆沿着第一方向移动,在第二位置中,第二组车轮允许车辆沿着第二方向移动。

[0065] 电机的组件可以包括用于驱动第一组车轮的至少一个第一电机和用于驱动第二组车轮的至少一个第二电机。

[0066] 第一区段可以容纳第一组车轮的第一车轮、第二车轮、第三车轮和第四车轮以及第二组车轮的第一车轮和第二车轮,并且第二区段可以容纳第二组车轮的第三车轮和第四车轮。

[0067] 第一区段可以容纳第一组车轮的第一车轮和第三车轮以及第二组车轮的第一车轮和第二车轮,并且第二区段可以容纳第一组车轮的第二车轮和第四车轮以及第二组车轮的第三车轮和第四车轮。

[0068] 第一区段可以包括四个角部,并且第一组车轮的第一车轮、第二车轮、第三车轮和第四车轮以及第二组车轮的第一车轮和第二车轮的轮缘可以延伸到第一区段的角部。

[0069] 至少一个第一电机可以包括用于第一组车轮的第一车轮和第四车轮中的每个的轮毂电机,并且至少一个第二电机可以包括用于第二组车轮的第三车轮和第四车轮中的每个的轮毂电机。换句话说,第一组车轮的第一车轮和第四车轮中的每个以及第二组车轮中的第三车轮和第四车轮中的每个可以由单独/专用的轮毂电机驱动。

[0070] 第一组车轮和第二组车轮可以布置在车身的横向范围处或布置在车身的横向范围内。

[0071] 第一区段的占地区可以对应于导轨系统的栅格单元,并且在使用期间,当集装箱搬运车辆处于提升或降低储存集装箱的位置时,第二区段可以相对于栅格单元水平地移位并且部分地延伸到相邻栅格单元中。

[0072] 电机的组件可以包括多个轮毂电机,并且第一组车轮的第一车轮和第四车轮以及第二组车轮的第三车轮和第四车轮中的每个可以包括单独的轮毂电机。优选地,第一组车轮的第一车轮和第四车轮以及第二组车轮的第三车轮和第四车轮的轮毂电机延伸到第二区段中的空间中。

[0073] 第二组(第三车轮和第四车轮)的电机可以从车身的壁的内表面朝向第二区段的中间区域延伸。第一组(第一车轮和第四车轮)的电机可以从分隔元件的第二区段侧延伸,

该分隔元件将第一区段和第二区段的内部空间隔开。

[0074] 还描述了一种自动储存和取回系统,其包括三维栅格和至少一个集装箱搬运车辆,该栅格包括导轨系统以及储存集装箱的多个堆叠件,集装箱搬运车辆可以在该导轨系统上移动;

[0075] -导轨系统包括布置在水平平面中且在第一方向上延伸的第一组平行轨道以及布置在水平平面中且在与第一方向正交的第二方向上延伸的第二组平行轨道,其中,第一组轨道和第二组轨道在水平平面中形成包括多个相邻栅格单元的栅格图案,每个栅格单元包括由第一组轨道的一对相对轨道和第二组轨道的一对相对轨道限定的栅格开口;

[0076] -该储存集装箱的多个堆叠件布置在位于导轨系统下方的储存柱中,其中,每个储存柱位于栅格开口的竖直下方;

[0077] -集装箱搬运车辆包括车身以及并排布置的第一区段和第二区段,该车身包括在所有侧面上的基本上竖直的壁,该壁形成由车身的在X方向和Y方向上的水平周边限定的占地区;

[0078] -第一区段构造成容纳储存集装箱;并且

[0079] -第二区段至少包括用于驱动每组车轮中的至少一个车轮的电机的组件,其中

[0080] 第一区段的占地区基本上等于由第一组轨道的一对相对轨道与第二组轨道的一对相对轨道之间的包括轨道宽度的横截面区域限定的栅格单元,并且当第一区段定位在相邻栅格开口上方时,第二区段部分地延伸到相邻栅格开口中。

[0081] 集装箱搬运车辆的占地区在在X方向上的范围LX和在Y方向上的范围LY可以为:

[0082] -在X方向上, $LX=1.0$ 个栅格单元,并且

[0083] -在Y方向上, 1 个栅格单元 $<LY<1.5$ 个栅格单元,

[0084] 其中,栅格单元被定义为在X方向上延伸的两个导轨的中点与在Y方向上延伸的两个导轨的中点之间的包括轨道宽度的横截面区域。

[0085] 第二区段可以延伸到相邻栅格开口中少于50%,更优选地延伸到相邻栅格开口中少于40%,甚至更优选地延伸到相邻栅格开口中少于30%,甚至更优选地延伸到相邻栅格开口中少于20%。

[0086] 如上所述,集装箱搬运车辆具有第一区段和第二区段。第一区段的占地区可以等于下面的栅格单元的尺寸,并且第二区段是水平延伸超过第一区段的占地区的伸出区段。

[0087] 栅格单元开口可以被定义为在X方向上延伸的两个相对导轨与在Y方向上延伸的两个相对导轨之间的敞开横截面区域。

[0088] 第二区段的占地区可以小于第一区段的占地区的尺寸的一半(相对于第一区段的尺寸比小于1:2)。当集装箱搬运车辆定位在栅格单元上方,处于其可以将储存集装箱提升到第一区段内或从第一区段降低的位置时,第二区段延伸到相邻栅格单元中。然而,车身的占地区小于1.5个单元(在Y方向上)并且在另一方向上(X方向)上最大是一个栅格单元宽。换句话说,集装箱搬运车辆在第一方向上的横向范围对应于一个单元中的轨道的横向范围,并且在垂直于第一方向的方向上最大是1.5个栅格单元。因此,在用于储存和取回储存集装箱的实例系统中,其中上述两个集装箱搬运车辆操作并且定向在相反方向上,当在第一方向上(例如在X方向上)行进时其占据三个栅格单元,而当在第二方向上(例如在Y方向上)行进时其可以沿着占据两个栅格单元的相邻行的栅格单元行进。

[0089] 集装箱搬运车辆的第一区段可以包括用于容纳储存集装箱的腔体和提升装置,该提升装置布置成在堆叠件中的储存位置与腔体内部的运输位置之间竖直地运输储存集装箱。提升装置可以包括构造成可释放地夹持储存集装箱的夹持装置;以及构造成相对于腔体升高和降低夹持装置的提升电机。

[0090] 第二区段使得能够利用比现有技术的单单元机器人中可能的更大且更强的轮毂电机来驱动至少一些车轮,例如,提升装置电机具有至少多70%的轴向深度和强度,例如至少强10%的提升装置电机。

[0091] 布置在第二区段中(或延伸到第二区段中)的轮毂电机可以布置成在其之间具有有限的距离。由于电机之间的距离较小,所以可能需要较少的例如一个无刷直流(BLDC)卡,而不是现有技术的单单元机器人中的四个BLDC卡。在现有技术的解决方案中,驱动集装箱搬运车辆中的车轮的电机之间的距离是这样的程度:通常需要四个BLDC卡。BLDC卡的成本相当高。然而,由于通过将电机布置在第二区段中可以显著减小电机之间的距离,所以由于需要较少的BLDC卡(例如,仅一个BLDC卡),集装箱搬运车辆的总成本可以降低。

[0092] 集装箱搬运车辆可以包括可更换电池。可更换电池可以布置在车辆的上部部分中,在集装箱储存隔室和提升装置上方。可更换电池的更换顺序可以包括以下步骤:

[0093] -车辆或总体控制系统决定出应当更换电池,

[0094] -操作车辆以移动到电池更换站,

[0095] -从电池壳体移除可更换电池,

[0096] -使用例如布置在车辆中的控制器箱中的电容电源,操作车辆以移动到具有充电后的电池的电池更换站,

[0097] -将充电后的电池安装到电池壳体中,

[0098] -车辆准备好使用。

[0099] 在下文中,仅通过实例来引入许多具体细节,以提供对本发明实施例的充分理解。然而,相关领域的技术人员将认识到,可以在没有个或多个具体细节的情况下或者利用其他部件、系统等来实践这些实施例。在其他实例中,没有示出或没有详细描述众所周知的结构或操作,以避免使所公开的实施例的各方面模糊。

[0100] 在本公开中,诸如上、下、横向、竖直、X方向、Y方向、Z方向等的相关术语应当使用上述现有技术的储存系统(图1)作为参考系统来解释。因此,相对于车辆的X方向和Y方向上的范围横向的特征应理解为车辆在X方向和Y方向上的范围,例如车辆在X方向和Y方向上的占地区。

附图说明

[0101] 现在将仅通过实例并参考以下附图来详细描述本发明的某些实施例:

[0102] 图1是现有技术的储存和取回系统的透视侧视图;

[0103] 图2A和图2B描绘了两种不同的现有技术集装箱搬运车辆,并且图2C示出了处于第二构造的图2B的现有技术集装箱搬运车辆;

[0104] 图3和图4A是用于在图1中的储存系统中使用的两种类型的导轨系统的顶部示意图;

[0105] 图4B和图4C是类似于图4A的导轨系统的顶视图,其示出了栅格单元的范围和在其

上操作的单元车辆的范围；

[0106] 图5A是可以安装在集装箱搬运车辆中的示例性提升装置和可由其提升的相关集装箱的部件的放大透视侧视图；

[0107] 图5B、图5C、图5D示出了示例性集装箱搬运车辆FV、第一区段F1和第二区段F2的占地区，其中，在每种情况下该占地区分别由阴影区域示出；

[0108] 图6A是从集装箱搬运车辆上方观察的倾斜侧视图；

[0109] 图6B是图6A的集装箱搬运车辆的顶视图，并且示出了导轨系统上的集装箱搬运车辆在X和Y方向上的范围；

[0110] 图7是彼此经过并在导轨系统上操作的三个这种集装箱搬运车辆的顶视图；

[0111] 图8A是从集装箱搬运车辆内部的下方观察的透视图，其中，提升装置处于第一区段内的上部位置；

[0112] 图8B是从集装箱搬运车辆内部的下方观察的透视图，其中省略了一些细节，并且处于下部位置的提升装置已从第一区段降低；

[0113] 图9是图8A的集装箱搬运车辆的侧视图，其中，两个电池在第二区段中可见；

[0114] 图10A是图8A的集装箱搬运车辆的透视侧视图，其中省略了某些细节，包括已经移除了盖以显示内部细节，例如，布置在集装箱搬运车辆的上部部分中的电池接收单元内的可更换电池；

[0115] 图10B是图10A的集装箱搬运车辆的另一透视图，其中，在第二区段中可以看到包括提升装置电机的电机的组件；

[0116] 图10C是图10B的替代集装箱搬运车辆的透视图，其中，在第二区段中可以看到提升装置电机和成角度传动装置(斜齿轮)；

[0117] 图10D和图10E是图10C的替代集装箱搬运车辆的不同视图，其中，提升装置电机和斜齿轮相对于图10C的提升装置电机和成角度传动装置旋转90度；

[0118] 图10F和图10G是图10B的替代集装箱搬运车辆的透视图，其中，在第二区段中可以看到提升装置电机和中空轴齿轮；

[0119] 图10H是用于连接提升装置电机和提升轴的中空轴齿轮的分解图；

[0120] 图10I至图10K是用于连接提升装置电机和提升轴的中空轴齿轮的替代视图，其中，第二区段相对小于例如图10F至图10H中的第二区段；

[0121] 图11A是在导轨系统的X方向上彼此经过的两个集装箱搬运车辆的侧透视图；

[0122] 图11B是图11A的顶部透视图；

[0123] 图11C是图11A的另一侧视图，其示出了在导轨系统的X方向上彼此经过的两个集装箱搬运车辆之间的间隙；

[0124] 图11D示出了从集装箱搬运车辆的下方观察的透视图；

[0125] 图12A至图12C示出了在储存集装箱腔体内部的储存集装箱的重心相对于车身的占地区的中心的差异，其中，图12A示出了现有技术的单元机器人，图12B是现有技术的中央腔体机器人，并且图12C示出了根据本发明的集装箱搬运车辆；

[0126] 图13A至图13C示出了在相同组车轮的两对相对车轮中的每对之间延伸的假想线的差异，以及与其他车轮之间的假想线相交或不相交的所述线的差异，其中，图13A示出了现有技术的单元机器人，图13B是现有技术的中央腔体机器人，并且图13C示出了根据本

发明的集装箱搬运车辆。

[0127] 图13D示出了分别用于第一组车轮和第二组车轮的轴距的中心的可能设置,并且所述轴距相对于彼此偏心;

[0128] 在附图中,除非另外明确说明或从上下文中隐含理解,否则相同的附图标记用于指示相同的部件、元件或特征。

具体实施方式

[0129] 下面将仅通过实例并参考附图更详细地讨论本发明的实施例。然而,应理解,附图并非旨在将本发明限制于附图中所描绘的主题,并且在一个附图中描述的特征不是必须取决于在同一附图中示出的其他特征的存在,而是可以与来自其他附图的实施例的特征组合。

[0130] 参考图3至图4C,示出了自动储存和取回系统的两个不同导轨系统的顶视图。

[0131] 导轨系统在水平平面P中形成栅格结构或栅格图案,参见图1。栅格4包括多个矩形且均匀的栅格位置或栅格单元14(参见图4B),其中,每个栅格单元14包括由第一组轨道的一对相对导轨10a、10b及第二组轨道的一对相对导轨11a、11b界定的栅格开口15(即,储存柱12的上端)。导轨10a、10b、11a、11b形成导轨系统8,集装箱搬运车辆9'在该导轨系统上操作。在图4B中,栅格单元14由虚线框表示并且栅格开口15由阴影区域表示。

[0132] 因此,成对的相对导轨10a和10b限定了在X方向上延伸的平行的栅格单元行,并且垂直于导轨10a和10b延伸的成对的相对导轨11a和11b限定了在Y方向上延伸的平行的栅格单元行。

[0133] 每个栅格单元14具有通常在30cm到150cm的间隔内的宽度 W_c ,以及通常在50cm到200cm的间隔内的长度 L_c 。每个栅格单元14可以是如图所示的矩形,使得 $W_c < L_c$ 。每个栅格开口15具有宽度 W_o 和长度 L_o ,其通常分别比栅格单元14的宽度 W_c 和长度 L_c 小2cm到10cm。 W_c 和 W_o 之间以及 L_c 和 L_o 之间的此差值对应于两个相对导轨10a、10b、11a、11b的宽度(即,一组轨道的宽度),或者实际上对应于双轨道导轨的宽度,因为栅格单元延伸到这种双轨道导轨(即,包括10a和10b或11a和11b的双轨道导轨)的中点。

[0134] 双轨道导轨可以被成型为提供两个平行的通道,以用于使集装箱搬运车辆的车轮在其中运行。

[0135] 图3示出了现有技术的导轨系统,其特征为单轨道导轨10、11。当使用这种导轨系统时,不允许两个集装箱搬运车辆在相邻栅格单元14处彼此经过。

[0136] 在单轨道导轨沿一个方向使用的情况下,栅格单元的边界延伸到与正在工作的栅格开口相对的栅格开口的相对侧上的轨道一侧(相邻栅格单元将以类似的方式重叠此轨道宽度)。

[0137] 图4B和图4C所示的导轨系统的特征为水平双轨道导轨。因此,每个轨道能够容纳两个平行的车轮。在这种导轨系统中,相邻栅格单元14之间的边界沿着水平导轨的中心线延伸,如图4B所示。

[0138] 在图4C中,在所示栅格系统的区段的中间,栅格单元14包括栅格开口/栅格单元开口15。在栅格单元14的左侧(西侧),存在包括栅格开口15W的相邻栅格单元14W。同样,在栅格单元14的右侧(东侧),存在包括栅格开口15E的相邻栅格单元14E。此外,在栅格单元14下

方(南侧)存在包括栅格开口15S的相邻栅格单元14S,并且在栅格单元14上方(北侧)存在包括栅格开口15N的相邻栅格单元14N。

[0139] 在图4C中,示意性地示出了现有技术的集装箱搬运车辆的占地区30。在此实施例中,占地区30由车辆的车轮的水平范围限定。如从图中显而易见的,占地区30的水平范围小于栅格单元的水平范围。

[0140] 图5A是可以安装在集装箱搬运车辆中的提升装置18和待由该提升装置提升的集装箱6的部件的透视侧视图。提升装置包括提升框架17,该提升框架通常经由提升带连接到至少一个可旋转提升轴,该提升轴布置在集装箱搬运车辆的腔体内的较高水平处。

[0141] 图5B示出了根据本发明的示例性集装箱搬运车辆9'的占地区,即,图中以FV表示的虚线区域。占地区FV等于集装箱搬运车辆9'在两个方向上的横向范围。集装箱搬运车辆9'由第一区段204和第二区段205组成。

[0142] 图5C示出了第一区段204的占地区,即,图中以F1表示的虚线区域。在所公开的实施例,第一区段包括用于容纳储存箱6和提升装置18的腔体,如图5A所示。

[0143] 图5D示出了第二区段205的占地区,即,图中以F2表示的虚线区域。

[0144] 图6A是从集装箱搬运车辆9'的上方观察的透视侧视图。集装箱搬运车辆9'在导轨系统8上操作,并且被构造成在图中所示的X和Y方向上横向移动。X方向垂直于Y方向。

[0145] 车辆9'包括:第一组车轮(未示出,参见图8A),其布置在车身13的相对部分处,以用于在储存系统1的导轨系统8上沿着第一方向X移动车辆9';以及第二组车轮(仅示出了第二组车轮中的两个,202''、202''''),其布置在车身13的相对部分处,以用于在导轨系统8上沿着第二方向Y移动车辆9'。第二方向Y垂直于第一方向X。第一组车轮可在第一位置和第二位置之间在竖直方向Z上移位。在第一位置中,第一组车轮允许车辆9'沿着第一方向X移动,而在第二位置中,第二组车轮允许车辆9'沿着第二方向Y移动,在例如W02015/193278A1和W02017/153583中公开了用于提供可移位的车轮组的合适组件的结构细节,其内容通过引用结合于此。

[0146] 图6B是图6A的集装箱搬运车辆9'的顶视图,并且示出了集装箱搬运车辆9'在导轨系统8上沿X方向和Y方向的范围(LX和LY)。线C表示栅格单元14和栅格单元开口15在Y方向上的中心线。集装箱搬运车辆9'在X方向上的占地区(LX)基本上等于栅格单元14在X方向上的尺寸,并且集装箱搬运车辆9'在Y方向上的占地区(线LY)大于栅格单元14在Y方向上的尺寸,使得车身的一部分延伸到相邻单元(在所示实施例中,这是在正在工作的单元左侧的相邻单元)中。车身到相邻单元中的这种延伸的尺寸小于相邻单元中的栅格单元开口的在Y方向上的横向范围的一半,意味着长度LY在Y方向上大于1.0个栅格单元但小于1.5个栅格单元14($1.0 \text{个栅格单元} < LY < 1.5 \text{个栅格单元}$)。

[0147] 当在如图6B所示的具有矩形栅格单元14的导轨系统8上操作时,集装箱搬运车辆9'的占地区基本上是正方形的,因为栅格单元14在X方向上的范围比在Y方向上的范围长,并且集装箱搬运车辆在Y方向上占据多于一个栅格单元14,且在X方向上仅占据一个栅格单元14。基本上正方形的占地区具有的优点是,与现有技术解决方案相比改进了车辆9'的整体稳定性,现有技术解决方案显示了更矩形的占地区,通常与相对较高的重心相结合。

[0148] 图7是三个类似的集装箱搬运车辆9'的顶视图,其定向在相同方向上、彼此经过并在以如上所述的双轨道导轨为特征的导轨系统8上操作。如图所示,集装箱搬运车辆9'具有

对应于栅格单元14在X方向上的尺寸的占地区,从而允许在Y方向上行进的其他集装箱搬运车辆9'在车辆9'两侧的相邻单元(当其彼此经过时,集装箱搬运车辆9'占据导轨系统8的两行)中通过。然而,因为与相邻单元的重叠的尺寸小于栅格单元在Y方向上的横向范围的一半,所以在X方向上行进的类似的集装箱搬运车辆9'可以彼此经过,占据三行。

[0149] 第二区段205的存在使得能够利用比图2A所示的现有技术单单元机器人更大且更强的电机203(参见图8A)来驱动车轮,同时保持这种机器人的许多优点。

[0150] 如在图8A中公开的,第一区段204容纳第一组车轮的第一车轮201'、第二车轮201"、第三车轮201"'和第四车轮201""以及第二组车轮的第一车轮202'和第二车轮202",并且第二区段容纳第二组车轮的第三车轮202"'和第四车轮202"".这种特定的车轮布置是非常有利的,因为其允许使用更大功率的轮毂电机203来驱动第一组车轮的第二车轮201"和第四车轮201""以及第二组车轮的第三车轮202"'和第四车轮202""。

[0151] 可替代地,第一组车轮的第二车轮201"和第四车轮201""可以被容纳在第二区段(未示出)中,只要所述车轮的轮毂电机也布置在第二区段中。为了改进车辆9'的稳定性,车轮201'、201"'、202'、202"、202"'、202""的轮缘优选地布置在车辆9'的角部处。

[0152] 所有车轮201'、201"、201"'、201""、202'、202"、202"'、202""优选地在车身13的X和Y方向上布置在横向范围LX、LY的内部(也参见关于图9的描述)。

[0153] 第一区段204和第二区段205可以在第一区段204和第二区段205之间的相交部处由物理屏障完全分开,例如壁或板或类似物。可替代地,第一区段204和第二区段205可以在第一区段204与第二区段205之间的相交部处部分地分开,例如通过在相交部处的部分上提供屏障。

[0154] 在图8A中,第一区段和第二区段由车轮连接元件212(即,连接板或梁)分开,第一组车轮的第二车轮201"和第四车轮201""以及其相应的轮毂电机203连接到该车轮连接元件。车轮连接元件212是车轮移位组件214的一部分,使得第一组车轮的第二车轮201"和第四车轮201""(与第一组车轮的第一车轮201'和第三车轮201"'一起)可以在垂直方向上移动。

[0155] 在所公开的实施例中,第二车轮201"和第四车轮201""被容纳在第一区段204中,而轮毂电机203延伸到第二区段中。在替代实施例中,第二车轮201"和第四车轮201""以及轮毂电机都可以被容纳在第二区段205中。

[0156] 应注意,使第一组车轮的第二车轮201"和第四车轮201""以及第二组车轮的第三车轮202"'和第四车轮202""布置成使得其轮毂电机203延伸/伸出到第二区段205中,允许使用比轮毂电机布置成使得其将延伸到第一区段204中的情况更大功率的电机。其余的车轮(即,不以延伸到第二区段中的轮毂电机为特征的车轮)可以是被动的或机动的,例如由如在W02016/120075A1中公开的轮内轮毂电机驱动。

[0157] 图8B是从集装箱搬运车辆9'内部的下方观察的透视图,其示出了处于从第一区段204向下延伸的较低位置的提升装置18的提升框架17。提升装置18可以具有与关于图2A和图2B描述的提升装置类似的特征。

[0158] 图9是集装箱搬运车辆的侧视图,其中,轮毂电机203和两个电池213'、213"布置在第二区段205中。如从例如图9中清楚的,在一个方面中,车轮的面向外部的侧面可以布置成使得其不延伸到车身13的外部(在图9中由车辆9'的每侧的虚线指示)。例如,车轮在横向X

和Y方向上的面向外部的侧面可以与车身13齐平。尽管在图9中未示出(但在图8A和8B及图6B中示出),但同样的情况适用于在相反方向(X)上的车轮,即,那些车轮也可以布置成使得其不延伸到车身13的外部。

[0159] 车身13包括任何以下元件,即使所有元件都存在或者如果一些元件缺失,例如车身框架、侧盖面板或板、车轮悬架、用于车轮之间的轨道传感器的壳体等。车轮的旋转外表面因此可以布置在与车身13中的一个壁相同的竖直平面中。可替代地,车轮可以布置在车身13内部,使得车轮的旋转外表面可以相对于由车身13中的一个壁形成的竖直平面横向移位。在图6B中,在顶视图中没有车轮可见,这表明所有车轮的最外横向部件布置成使得其不延伸到车身13外部。

[0160] 集装箱搬运车辆9'可以设置有助于对集装箱搬运车辆9'中的电池213'、213"充电的接口206(参见图8A)。

[0161] 图10A是集装箱搬运车辆9'的侧视图,其中,某些部件(例如盖)被移除。集装箱搬运车辆9'具有布置在集装箱搬运车辆的上部部分中的电池接收单元209内部的可更换电池208。还公开了与整体控制系统通信的控制器单元210。控制器单元210还可以容纳电容电源(未示出)。如果主电源故障或丢失,则电容电源通常具有储存足够电力以操作车辆9'的任何电驱动部件的能力。这种情况可以是例如当电池208要更换时。电池更换通常发生在两个不同的位置,即,待更换的电池("空的"电池)在与从其拾取更换电池("充满电的"电池)的位置不同的位置处被卸载,因此电容电源可以用于在两个不同的位置之间移动机器人。可替代地,如果主电池故障,则电容电源可用于操作提升装置和/或将机器人移动到服务区域。此外,可将任何再生电力供应给电容电源,以便确保电容电源具有足够的电力容量来执行任何其期望的功能。

[0162] 图10B是图10A的另一视图,其中,公开了包括布置在第二区段205中的提升装置电机211的电机的组件。提升装置电机211连接在布置在第一区段中的提升装置的可旋转提升轴(未示出)的一端。此提升装置电机211可以代替布置在第一区段中的其他提升装置电机(未示出),或者用作除了布置在第一区段中的任何提升装置电机之外的辅助电机。因此,第二区段205使得能够将第一区段中的提升装置电机的数量减少到最小(甚至避免在第一区段中使用提升装置电机),因为布置在第二区段205中的提升装置电机211的尺寸和提升能力不受第一区段的可用空间限制。换句话说,第二区段中的提升装置电机211可以是车辆的唯一提升装置电机,使得车辆9'的第一区段的顶部区段中的可用空间增加,或者电机211可以是对提升装置提供增加的提升能力的辅助电机。

[0163] 图10C示出了集装箱搬运车辆9'的实施例,其中,提升装置包括单个提升装置电机211',并且成角度传动装置布置在第二区段中。该实施例用于示出第二区段的可用空间如何允许使用比单独布置在第一区段中可能的情况功率更高(并因此更大)的提升装置电机211'。这允许使用具有更大总重量(即,包括储存在集装箱中的产品的重量)的储存集装箱。应注意,图2B和图2C中的现有技术车辆将可能具有用于类似的大提升装置电机的可用空间,但将不能充分利用由于悬臂设计而增加提升能力的可能性。再次参考图10C,具有所连接的提升装置电机211'的成角度传动装置向下成角度(即,在主要竖直的方向上)。相反,如图10D和图10E所示,示出了与图10C的类似实施例,然而,具有所连接的提升装置电机211'的成角度传动装置相对于图10C中的实施例侧向(即,在主要水平的方向上)成角度,旋转90

度。此外,图10E示出了连接到提升装置18(图10E中未示出)的轴提升带所连接到的并且在提升装置的提升和降低期间卷起和放出的提升装置轴216,。

[0164] 图10F和图10G是图10B的替代集装箱搬运车辆的透视图,其中,提升装置电机211'和中空轴齿轮215布置在第二区段中。

[0165] 图10B和10C中的提升装置电机211'的构造使得可能使用连接到相应的提升轴216(图中仅示出一个提升轴)的两个提升装置电机211、211'。这种设置,即,布置在第二区段中的相对侧处的两个提升装置电机211、211',可以提供更稳定的集装箱搬运车辆9',因为来自提升装置电机211、211'的重量分布在集装箱搬运车辆9'的总体重心方面将更有利。

[0166] 图10H是用于连接提升装置电机211'和提升装置轴216的中空轴齿轮215的分解图。与图10C至图10E的实施例相比,图10F至图10H的提升轴217已经延伸,并且中空轴齿轮215直接连接到延伸的提升轴217,而没有专用连接。为了能够实现这种直接连接,使用中空轴齿轮215代替成角度传动装置。中空轴齿轮215可以使用专用装置固定到延伸的提升轴217,例如,如在使用夹具和楔子构造的图中所示。

[0167] 图10I至图10K是用于连接提升装置电机211'和提升轴的集装箱搬运车辆9'中的中空轴齿轮215的替代视图,其中,第二区段205相对小于例如图10F至图10H中的第二区段205,即深度更小,并且其中:

[0168] 图10I是集装箱搬运车辆9'和提升装置电机211'的透视侧视图,

[0169] 图10J是从集装箱搬运车辆9'和提升装置电机211'的稍上方观察的透视侧视图,

[0170] 图10K是集装箱搬运车辆9'的在Y方向上的第二区段的侧视图。

[0171] 如上所述,在所有图10I至图10K中,第一区段204具有与例如图10F至图10H中的集装箱搬运车辆9'的第一区段204相同的尺寸,并且第二区段205比图10F至图10H中的集装箱搬运车辆9'的第二区段205更小,即,其深度更小并且在Y方向上具有相对更小的范围。图10I至图10K中的第二区段205的设置和相对小的尺寸(即,在Y方向上的小范围)具有的优点在于,当集装箱搬运车辆在X方向上运行时,由第二区段205形成的悬臂或悬伸部对集装箱搬运车辆9'在X方向上行进时的稳定性具有最小的影响。当侧向(即水平)定向提升装置电机211'时,通过提升装置电机211'的更优化的重量分布,实现了与集装箱搬运车辆9'的整体稳定性相关的其他优点。

[0172] 提升装置电机211'的径向和纵向范围适于装配到第二区段205的X方向和Y方向(以及Z方向的高度)上的可用空间中。如图10I至图10K所示,侧向(水平)布置的提升装置电机211'的纵向范围与第二区段在X方向上的范围相比可以相当有限,而提升装置电机211'的径向范围或多或少地类似于第二区段205在Y方向上的范围。

[0173] 图11A是在导轨系统8的Y方向上使用总共三个单元彼此经过的在导轨系统8的X方向上行进的两个集装箱搬运车辆9'的侧视图。此特定导轨系统包括在X方向上的单轨道导轨和在Y方向上的双轨道导轨。在一些情况下,单轨道导轨和双轨道导轨的组合可能是最具成本效益的解决方案,即使仅使用双轨道导轨的导轨系统对于布置在其上的集装箱搬运车辆的可能行进路径是最佳的。

[0174] 图11B是图11A的顶视图,其示出了在Y方向上的车身13之间的间隙G,使得在X方向上行驶的两个车辆9'可能在Y方向上仅占据三行。

[0175] 图12A至图12C示出了在储存集装箱腔体内的储存集装箱的重心相对于车身的占

地区的中心的差异,其中,图12A示出了现有技术的单单元机器人,图12B是现有技术的中央腔体机器人,并且图12C示出了根据本发明的示例性集装箱搬运车辆。

[0176] 在图12A的单单元和中央腔体机器人中,储存集装箱的重心CGSC在腔体的中心,该中心也与车身的占地区的中心CGV重合。

[0177] 在图12B的中央腔体机器人中,储存集装箱的重心CGSC在腔体的中心,该中心也与车身的占地区的中心CGV重合。

[0178] 图12C示出了根据本发明的示例性集装箱搬运车辆,其中,储存集装箱的重心CGSC相对于车身的占地区的中心CGV移位。

[0179] 图13A至图13C是平面图,其示出了在相同组车轮的车轮对之间延伸的假想线的差异,以及所述线如何与其他车轮之间的假想线相交或不相交。图13A示出了现有技术的单单元机器人,图13B是现有技术的中央腔体机器人,并且图13C示出了根据本发明的示例性集装箱搬运车辆。

[0180] 在图13A中,在单单元和中央腔体机器人中,在每组车轮中的两对相对车轮中的每对之间延伸的每个假想线L1、L2、L3、L4与两个其他假想线L1、L2、L3、L4相交。

[0181] 在图13B中,在中央腔体机器人中,在每组车轮中的两对相对车轮的每对之间延伸的假想线L1、L2、L3、L4都不与另一假想线L1、L2、L3、L4相交。

[0182] 图13C示出了根据本发明的示例性集装箱搬运车辆,其中,第一组车轮中的两对相对车轮中的每对之间的假想线L1、L2与在第二组车轮中的两个车轮之间延伸的一个假想线L3相交,并且其中,第二组车轮中的两个车轮之间的一个假想线L4不与任何假想线相交。

[0183] 图13D示出了分别用于第一组车轮和第二组车轮的轴距的中心的可能设置,并且所述轴距相对于彼此是偏心的。第一组车轮22(包括两对车轮,其中,第一对车轮包括由201'、201''表示的车轮,并且第二对车轮包括车轮201'''和201''''')的轴距具有中心CWB1,并且第二组车轮23(包括两对车轮,其中,第一对车轮包括由202'、202''表示的相对的车轮,并且第二对车轮包括相对的车轮202'''和202''''')的轴距具有中心CWB2。第一组车轮22中的车轮201'-201''''布置在第一区段204的相对侧上,并且第二组车轮23中的车轮202'-202''''布置在车身13的相对侧上。第二组车轮23的中心CWB2与车身13的中心重合。

[0184] 第一组车轮22总共包括四个车轮201'、201''、201'''、201''''。第一组车轮22中的四个车轮201'、201''、201'''、201''''布置为用于在X方向上移动的两对车轮,其中,每对的车轮201'、201'';201'''、201''''布置在第一区段204的相对侧上。

[0185] 第二组车轮23总共包括四个车轮202'、202''、202'''、202''''。四个车轮202'、202''、202'''、202''''布置为在Y方向上的两对车轮,其中,每对的车轮202'、202'';202'''、202''''布置在车身13的相对侧上(其也可以在第一区段的相对侧上)。

[0186] 已经参考附图描述了本发明,然而本领域技术人员将理解,在不背离如所附权利要求中描述的本发明的范围的情况下,可以对所描述的实施例进行变更或修改。

[0187] 附图标记

[0188]

(1) 底层储存系统/框架结构	(201''') 第一组车轮的第三车轮
(3) 水平构件	(201''''') 第一组车轮中的第四车轮
(4) 三维栅格, 储存栅格	(202') 第二组车轮中的第一车轮
(5) 储存柱	(202'') 第二组车轮中的第二车轮
(6, 6') 储存集装箱/储存箱	(202''') 第二组车轮中的第三车轮
(7) 堆叠件	(202''''') 第二组车轮中的第四车轮
(8) 导轨系统	(203) 第一电机
(9, 9') 集装箱搬运车辆、车辆	(203) 第二电机
(10) 第一组导轨或轨道	(203) 电机的组件
(11) 第二组导轨或轨道	(204) 第一区段
(10, 10b) 在 X 方向上的轨道	(205) 第二区段
(11a, 11b) 在 Y 方向上的轨道	(206) 接口
(12) 栅格柱	(208) 电池

[0189]

(13) 车身	(209) 电池接收单元
(14) 栅格单元	(210) 控制器单元
(14E) 相邻栅格单元	(211') 提升装置电机
(14N) 相邻栅格单元	(212) 车轮连接元件
(14S) 相邻栅格单元	(213', 213'') 电池
(14W) 相邻栅格单元	(214) 车轮移位组件
(15) 栅格开口/栅格单元开口	(215) 中空轴齿轮
(15E) 栅格开口	(216) 提升装置轴
(15N) 栅格开口	(217) 延伸提升轴
(15S) 栅格开口	(P) 水平平面
(15W) 栅格开口	(X) X 方向/第一方向
(17) 提升框架	(Y) Y 方向/第二方向
(18) 提升装置	(Z) 垂直方向
(19) 第一端口柱	(FV) 集装箱搬运车辆的占地区
(19) 卸载端口	(F1) 第一区段的占地区
(20) 第二端口	(F2) 第二区段的占地区
(20) 拾取端口	(L1) 假想线
(21) 腔体	(L2) 假想线
(22) 第一组车轮	(L3) 假想线
(23) 第二组车轮	(L3) 假想线
(30) 现有技术集装箱搬运车辆的占地区	(L4) 假想线
(201') 第一组车轮中的第一车轮	(CGSC) 储存集装箱的重心
(201'') 第一组车轮中的第二车轮	(CGV) 车身的占地区的中心
	(LX) 横向范围, 长度 X 方向
	(LY) 横向范围, 长度 Y 方向
	(CWB1) 第一组车轮的轴距的中心
	(CWB2) 第二组车轮的轴距的中心

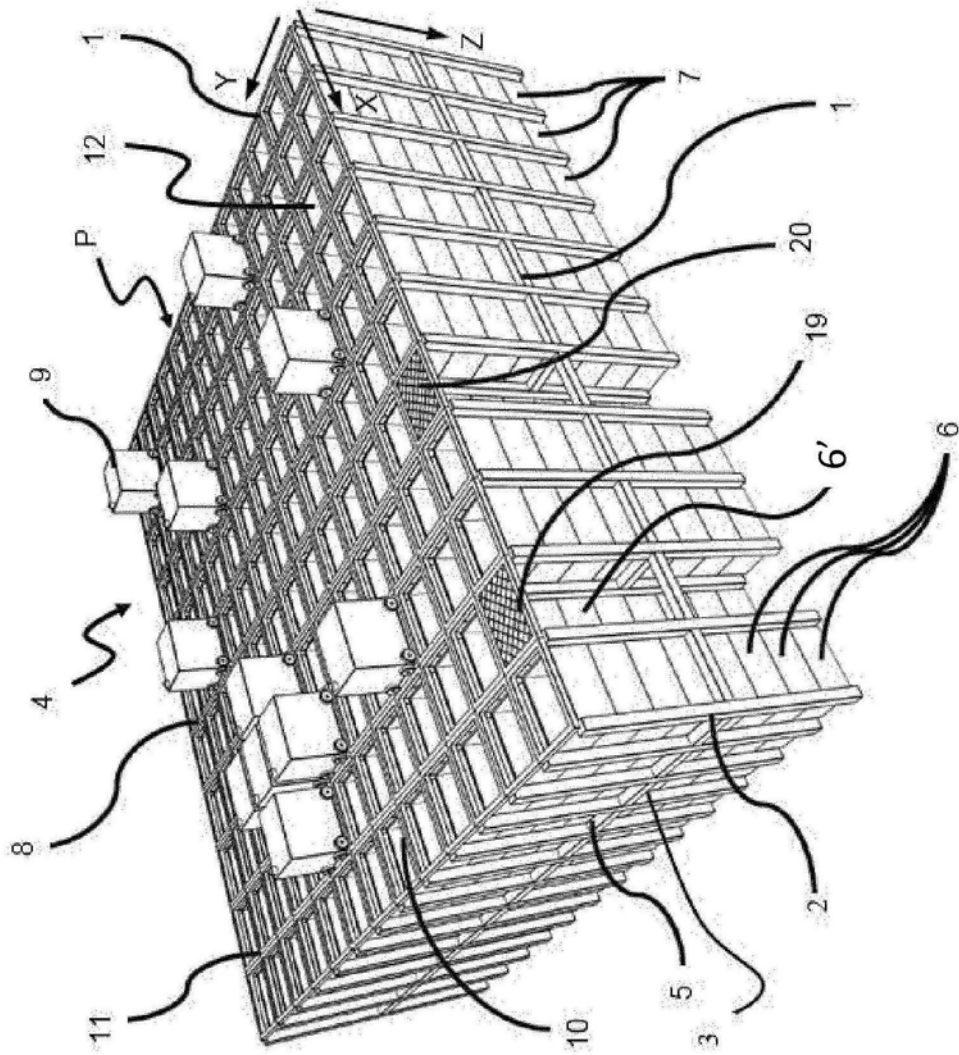


图1 (现有技术)

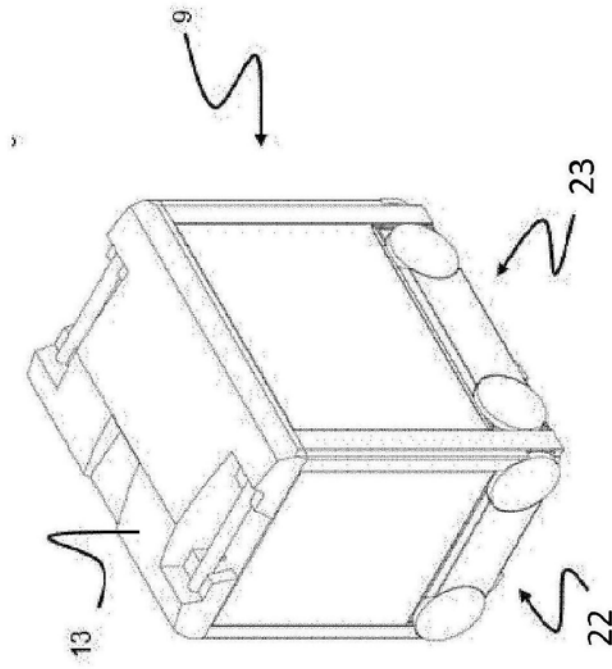


图2A(现有技术)

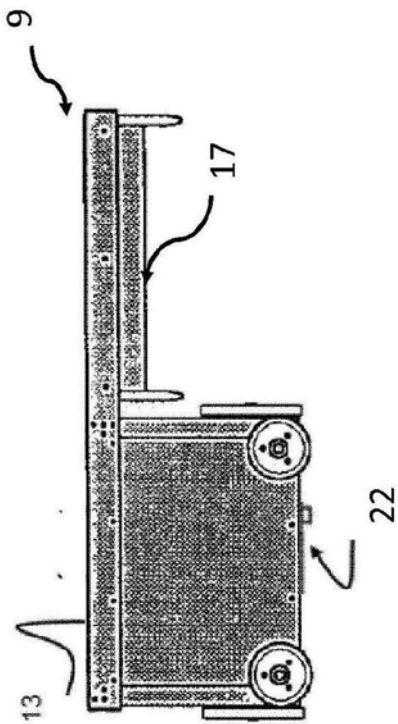


图2B(现有技术)

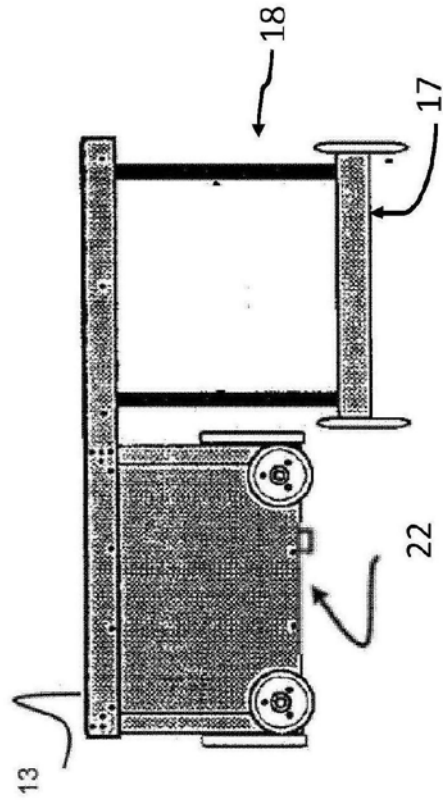


图2C (现有技术)

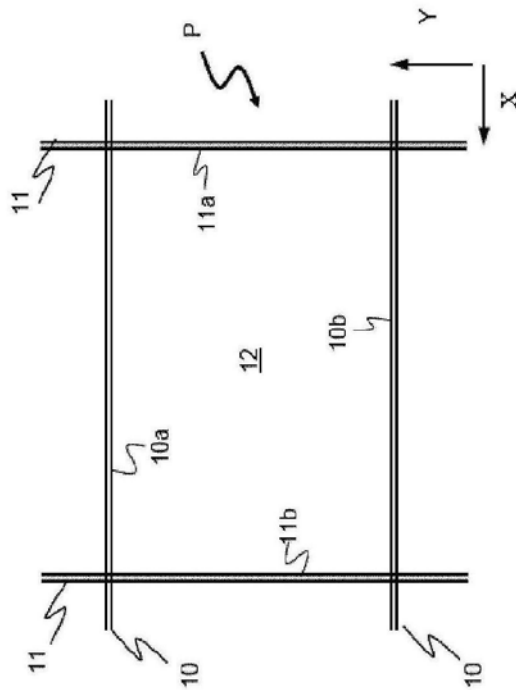


图3 (现有技术)

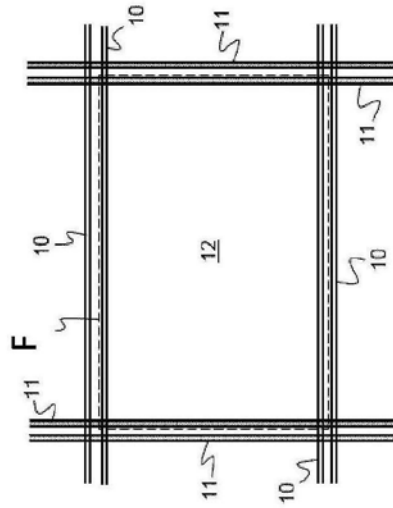


图4A(现有技术)

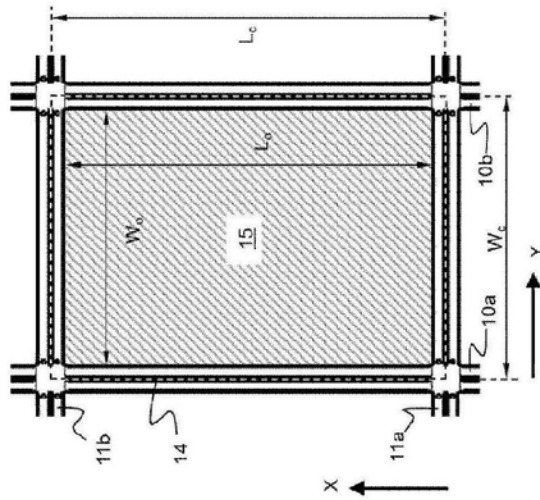


图4B

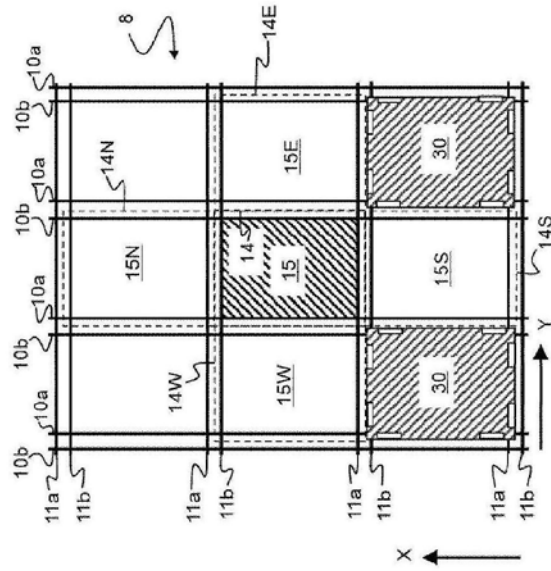


图4C

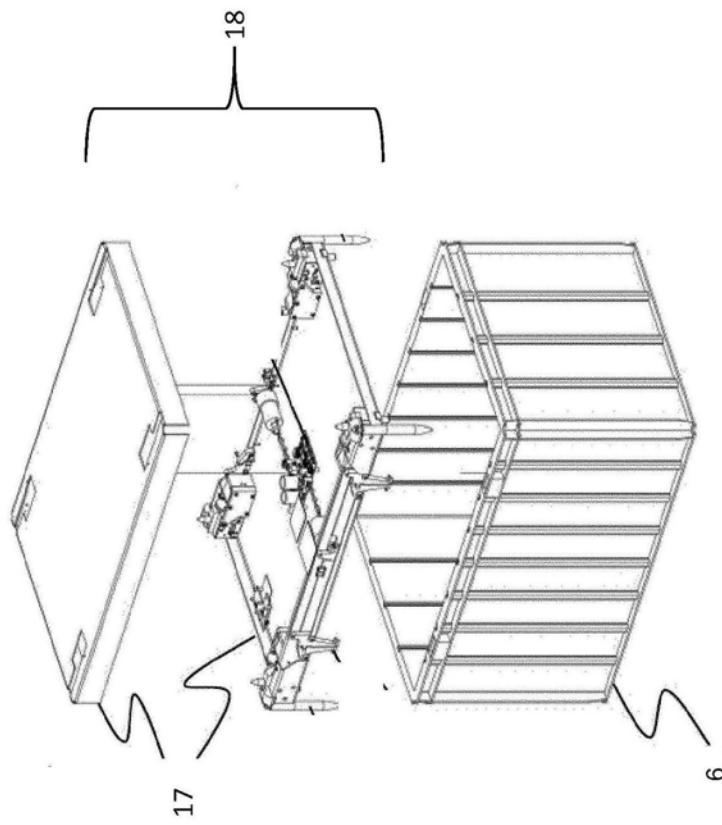


图5A

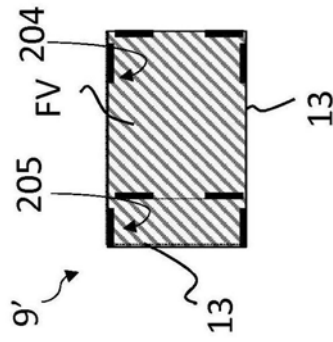


图5B

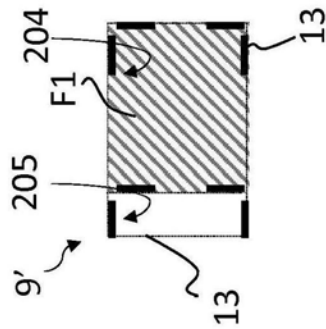


图5C

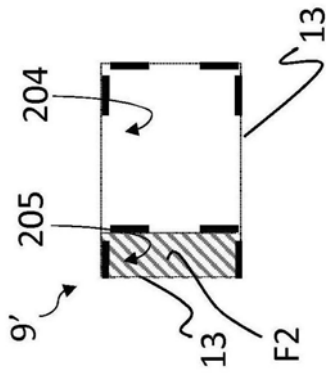


图5D

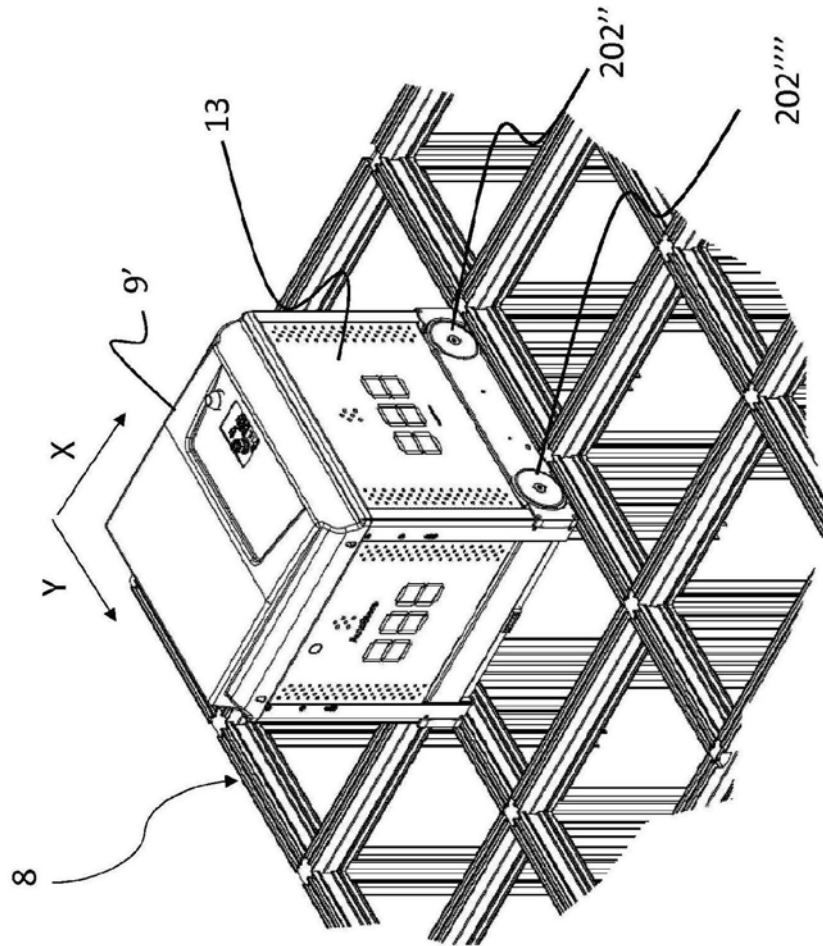


图6A

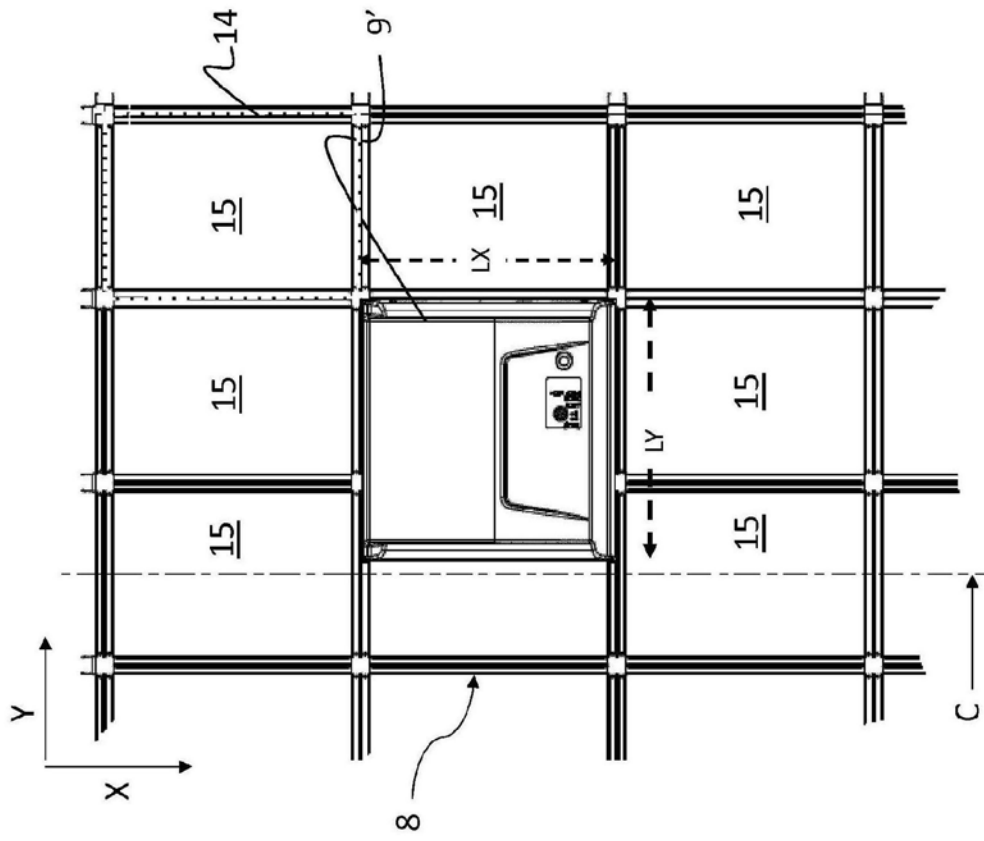


图6B

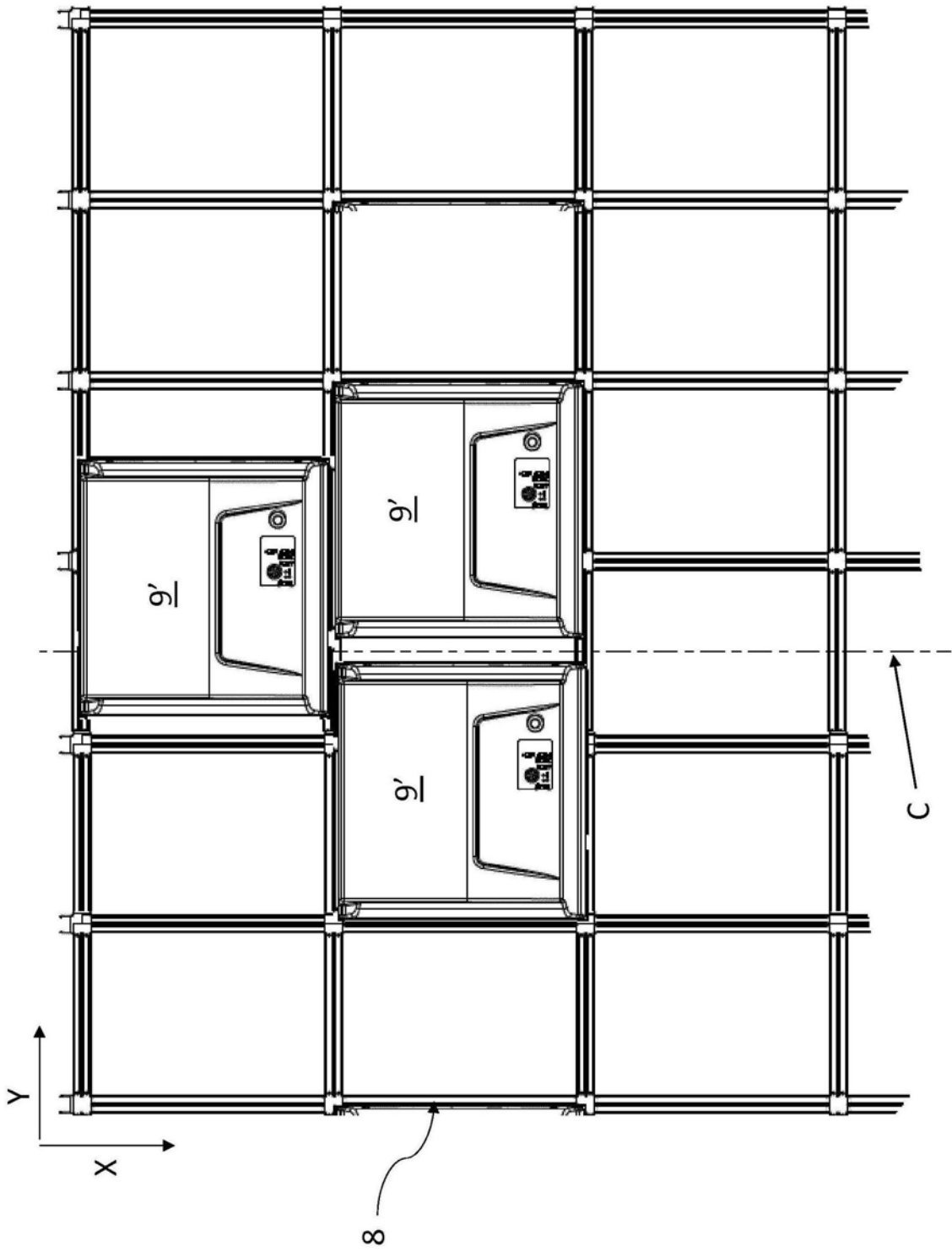


图7

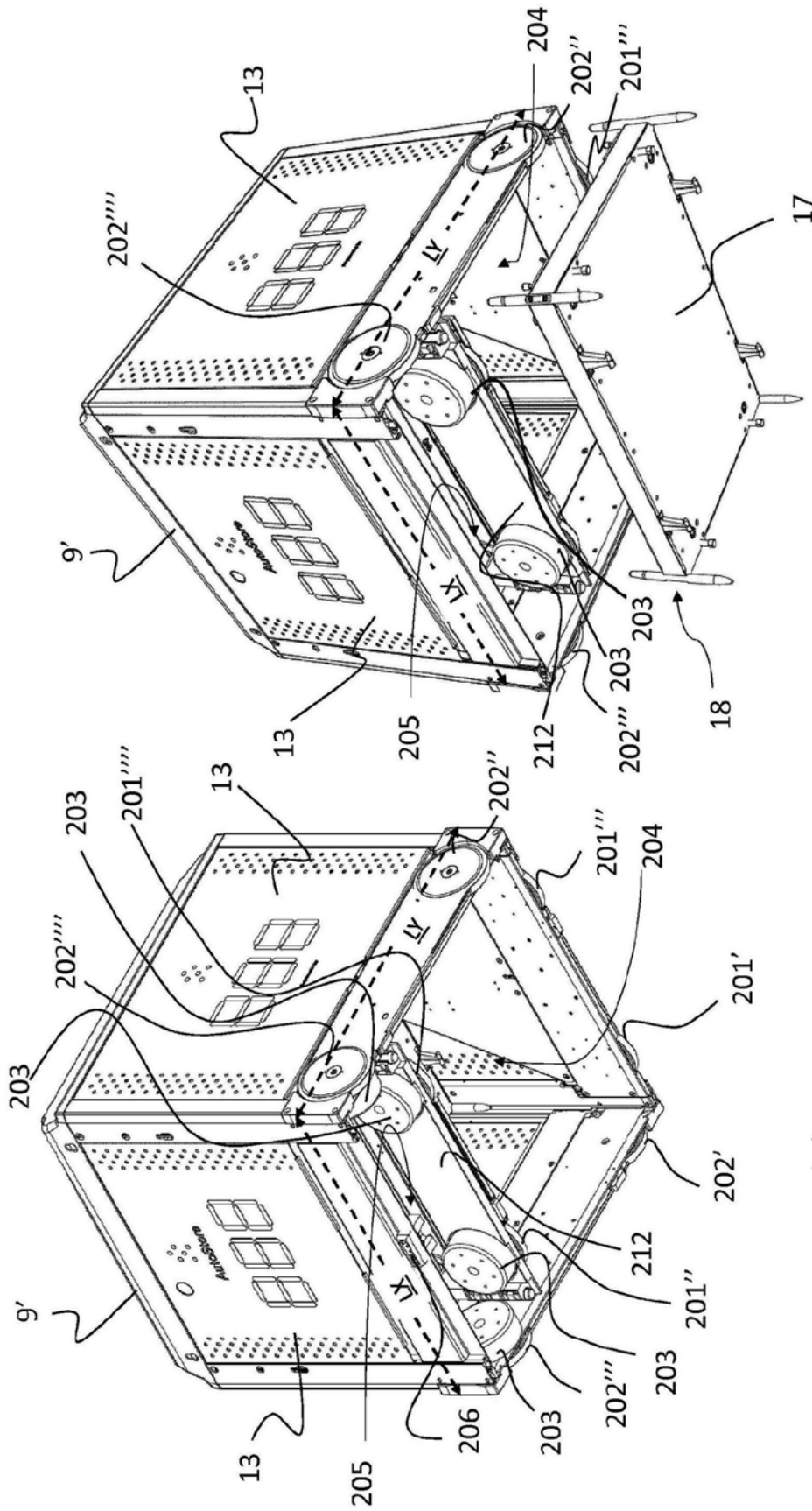


图8A

图8B

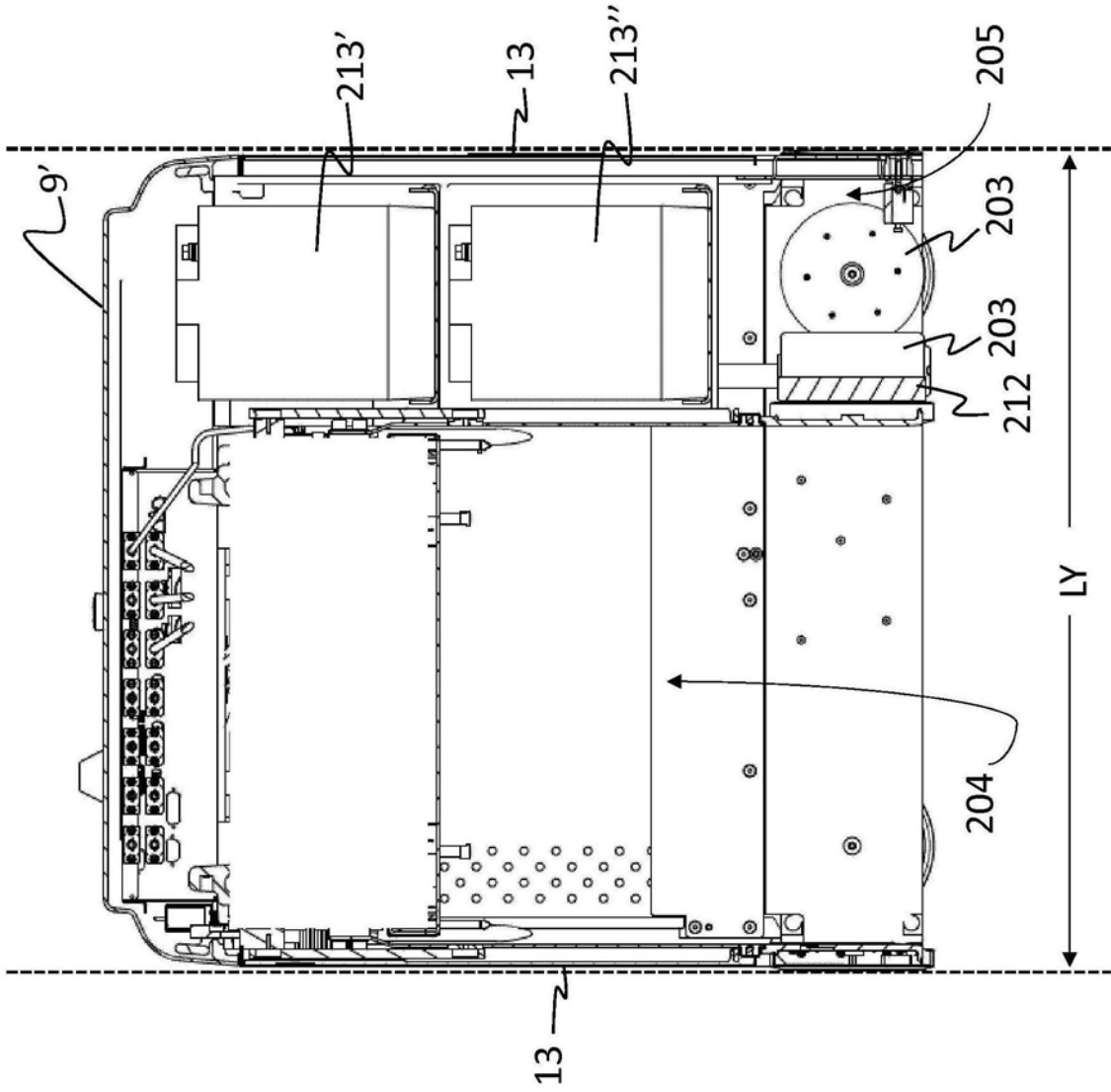


图9

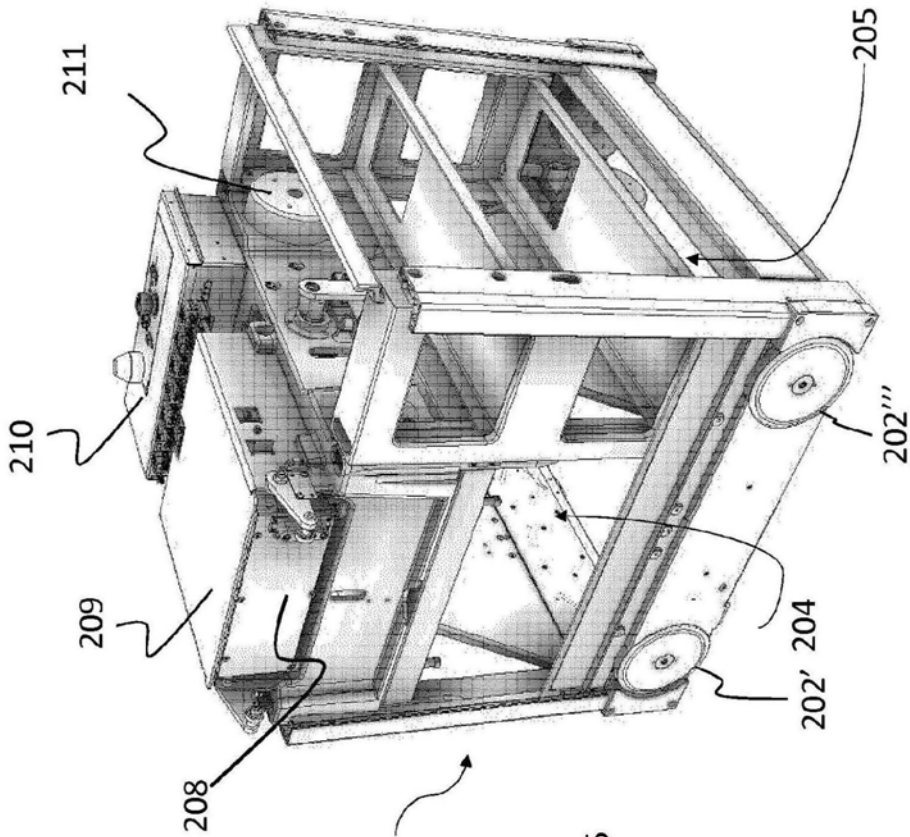


图10A

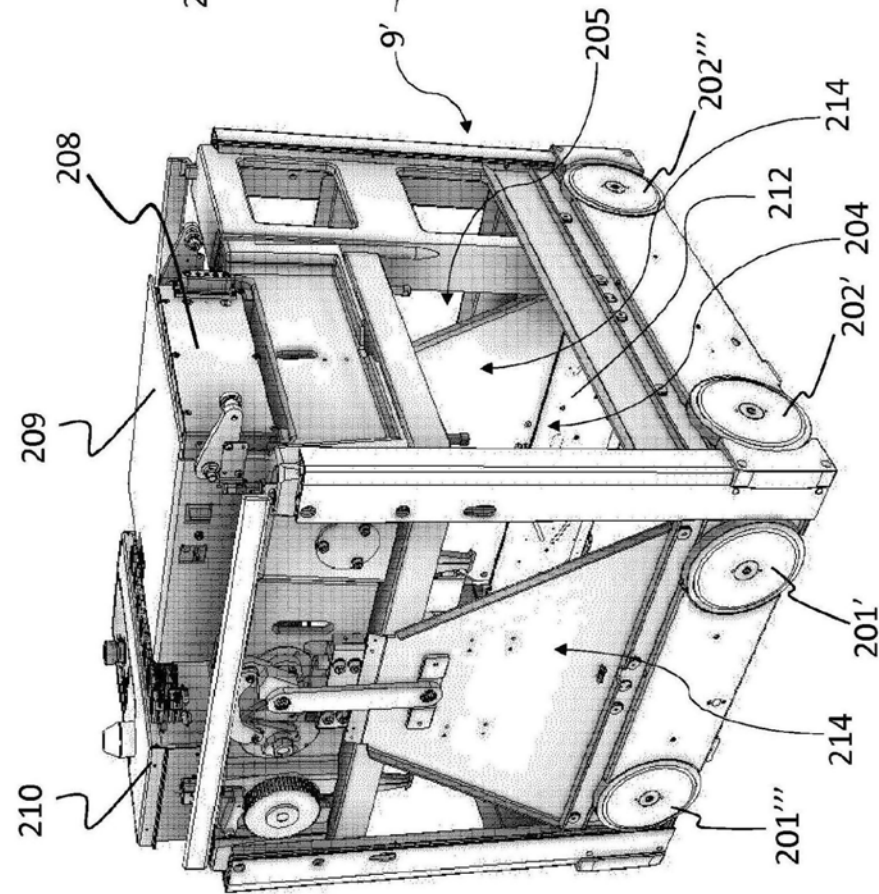


图10B

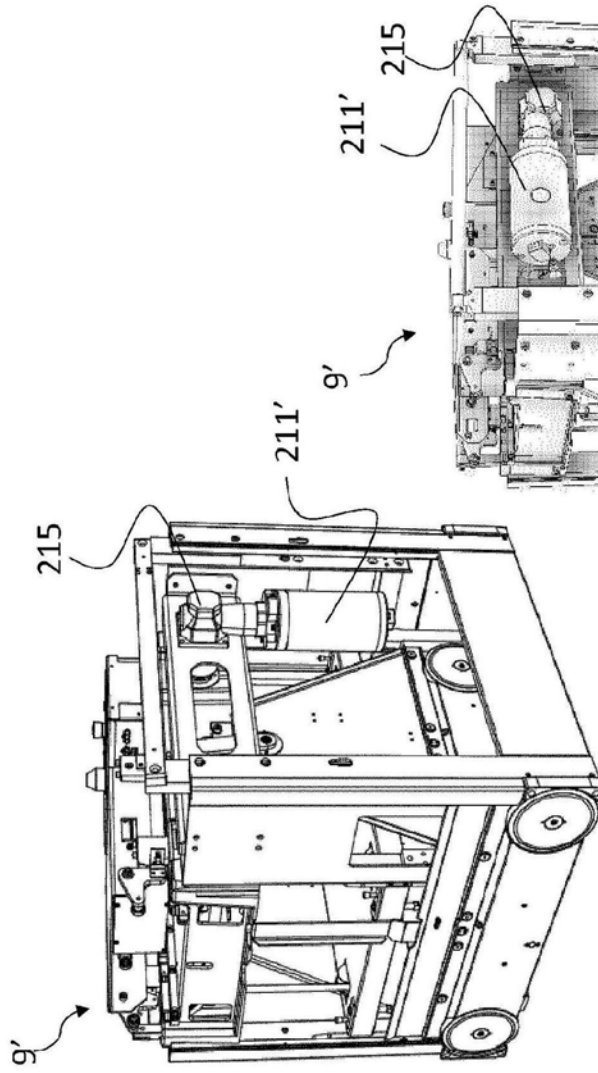


图10C

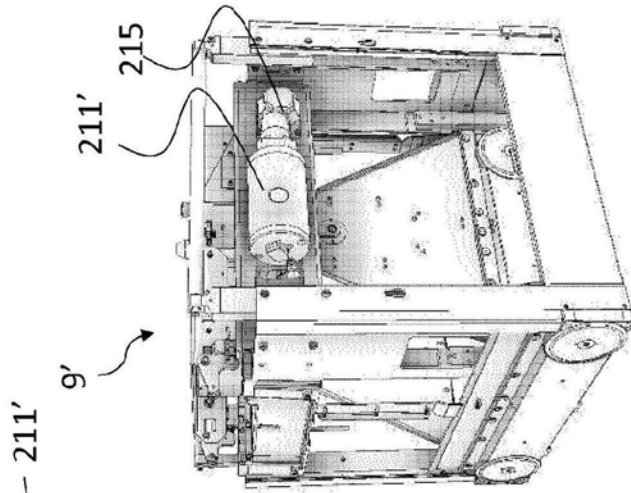


图10D

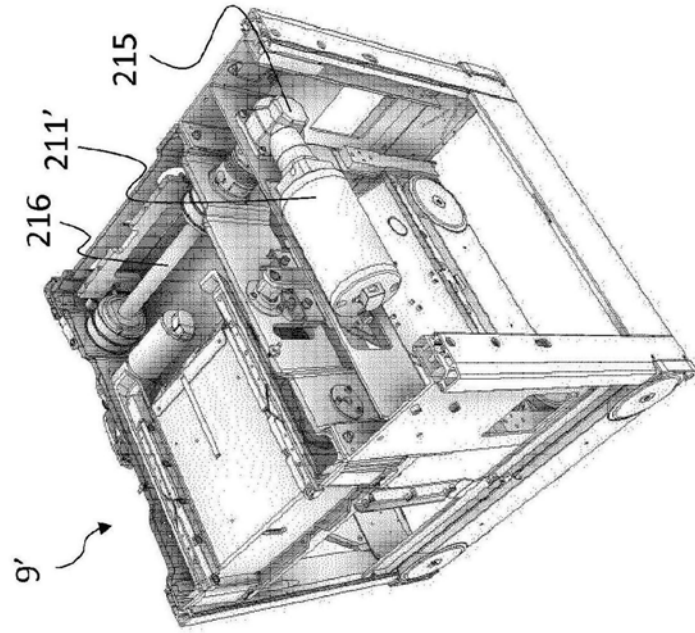


图10E

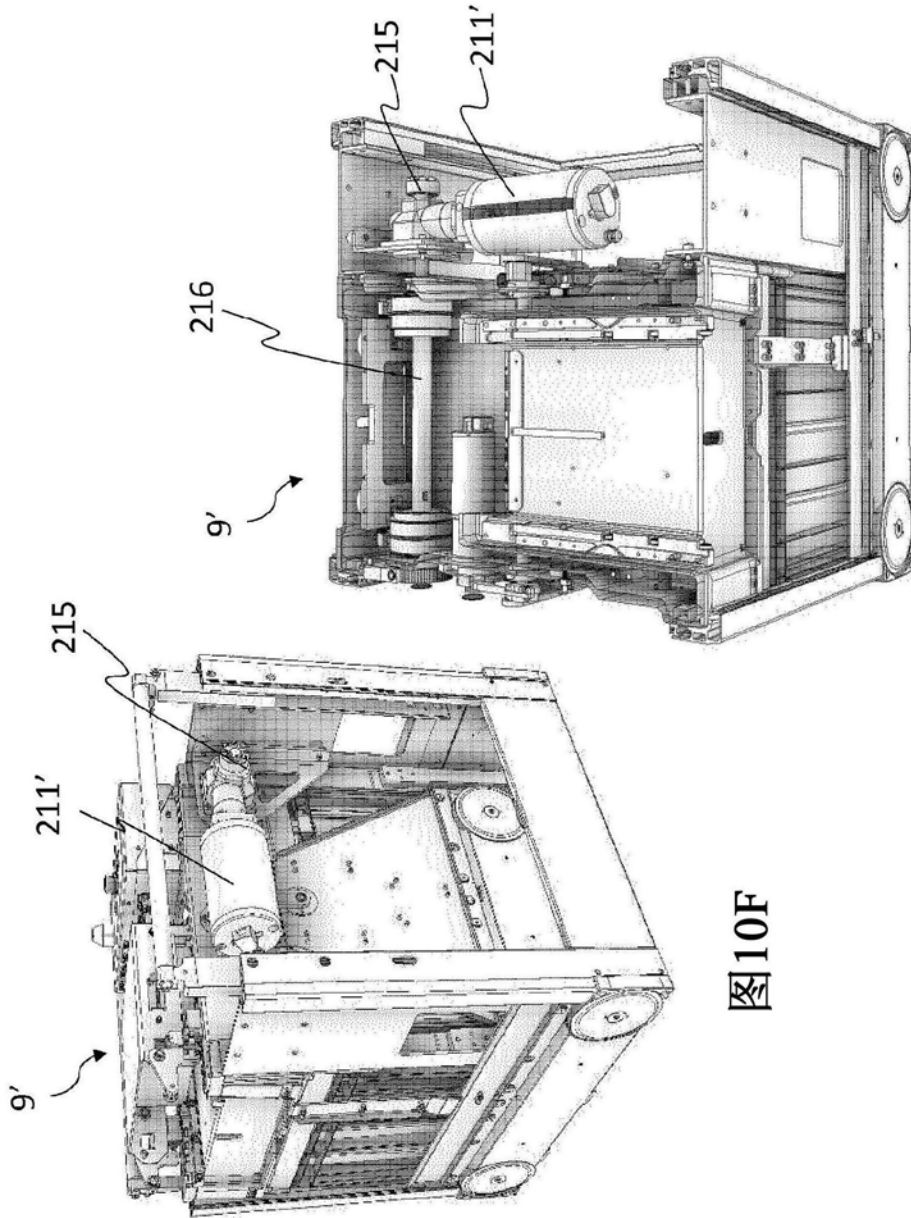


图10G

图10F

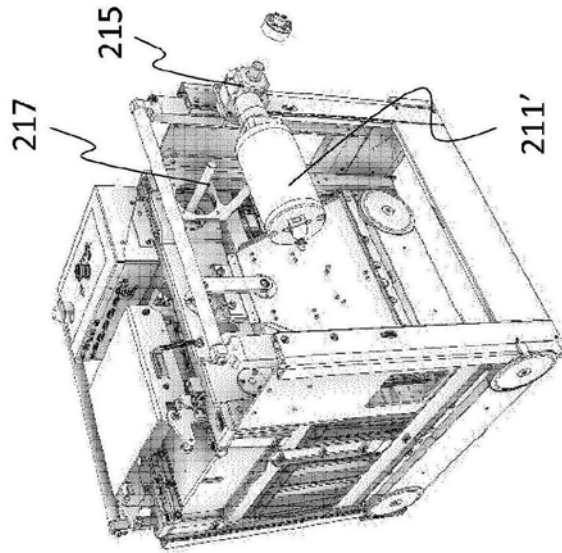


图10H

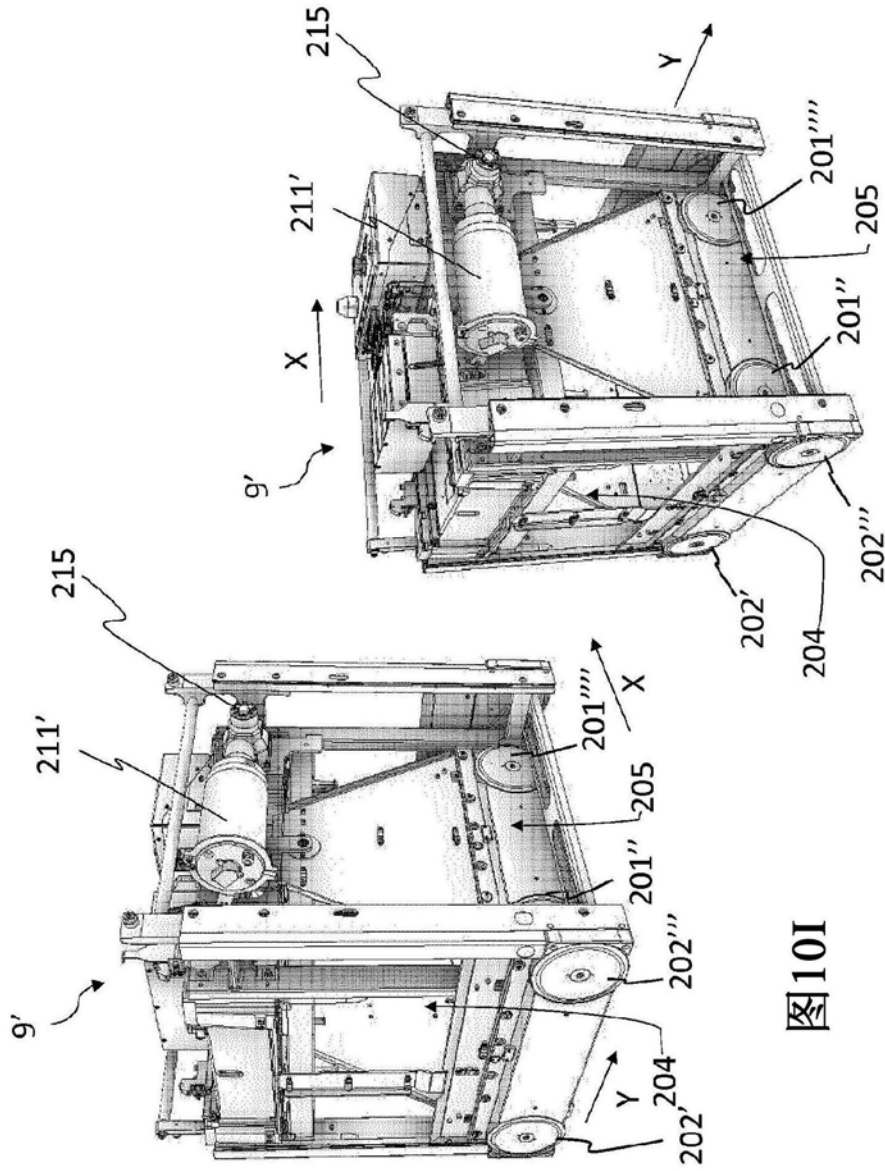


图10I

图10J

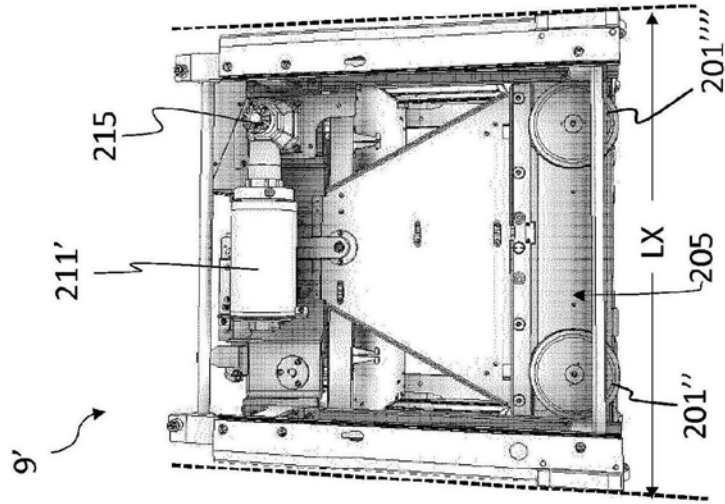


图10K

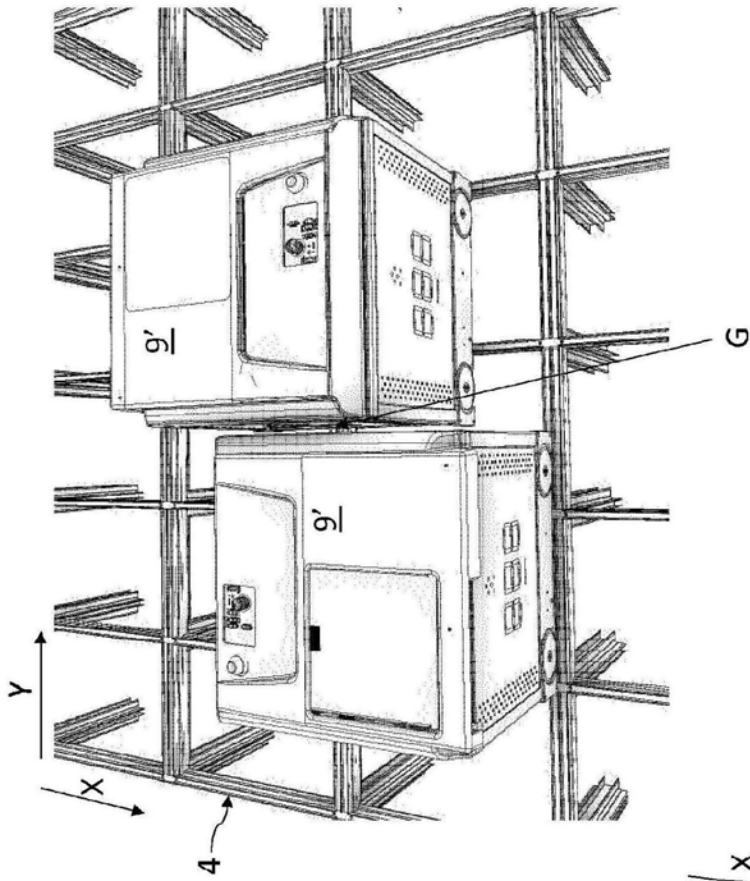


图11B

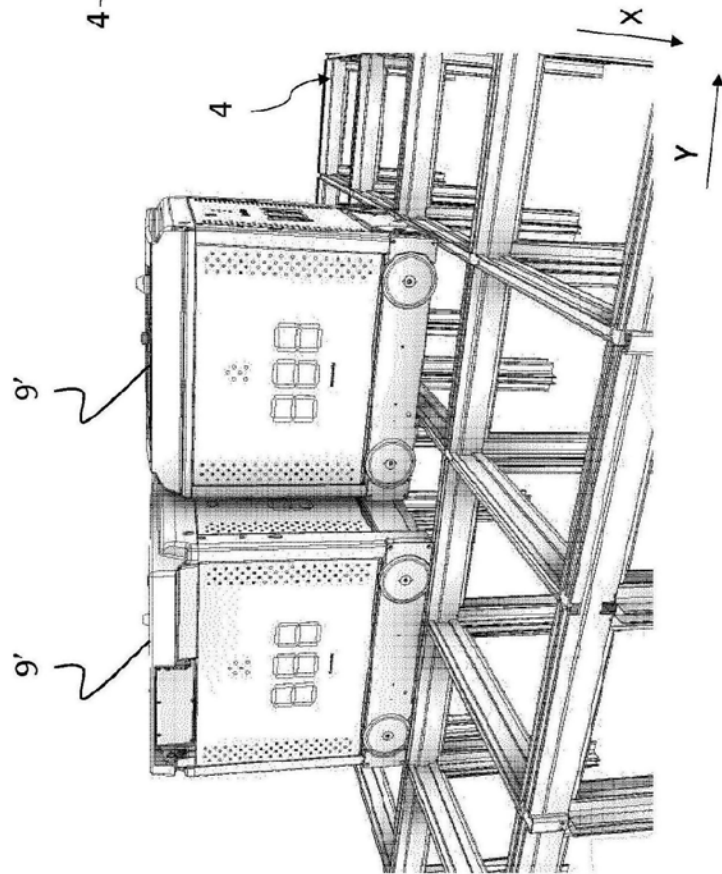


图11A

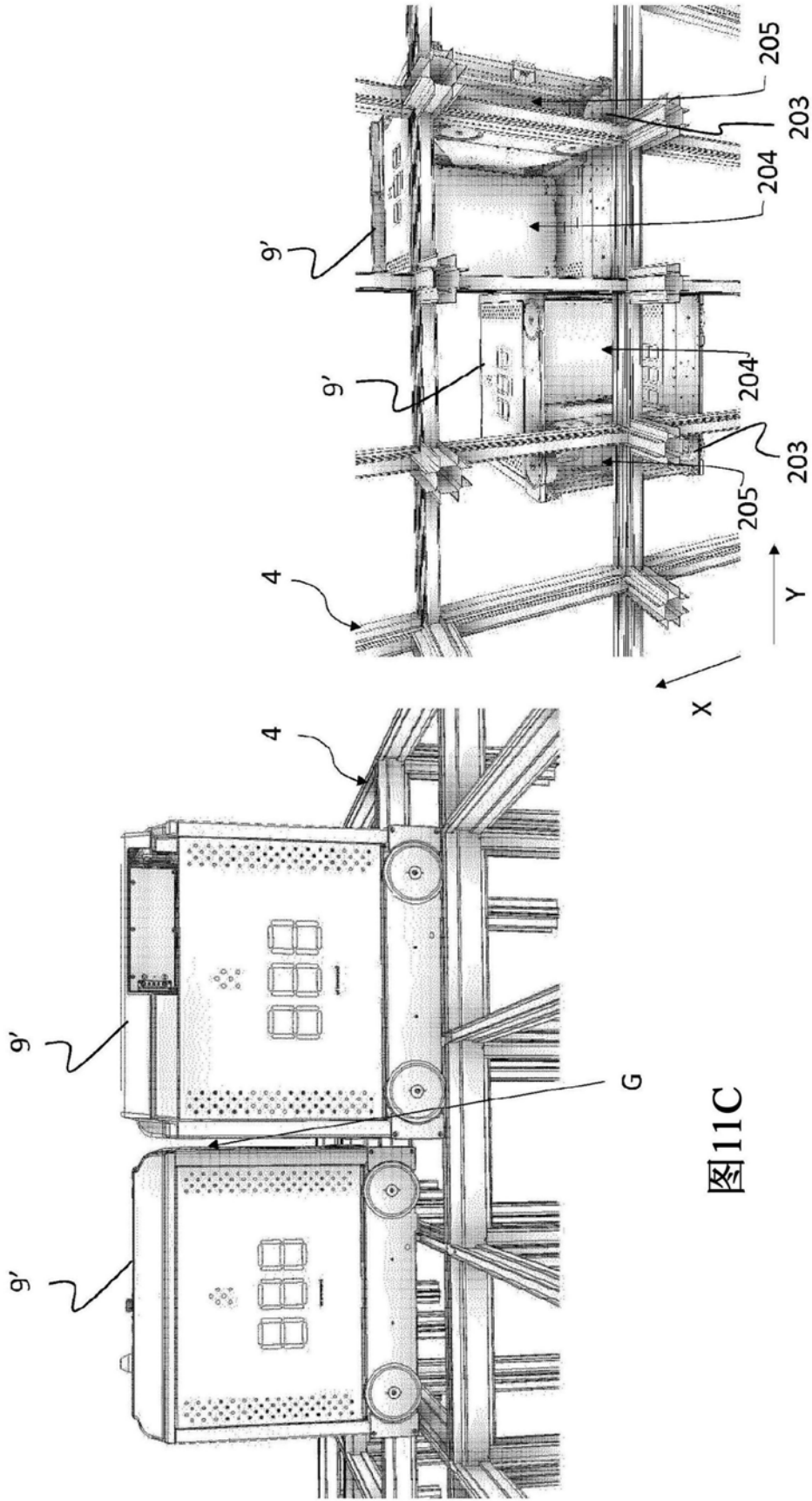


图11C

图11D

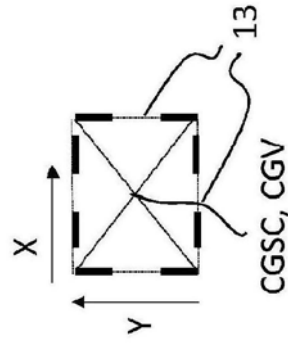


图12A (现有技术)

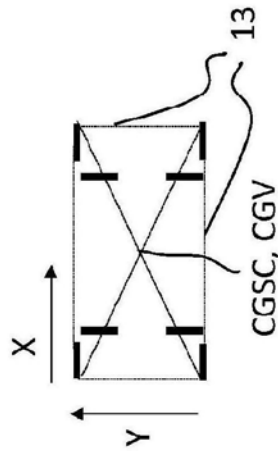


图12B (现有技术)

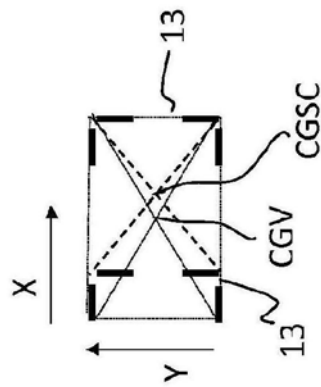


图12C

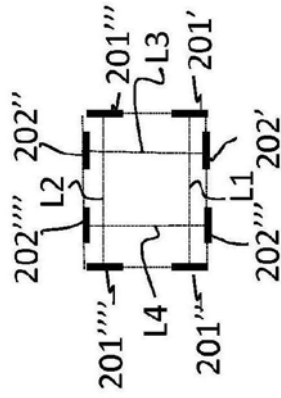


图13A (现有技术)

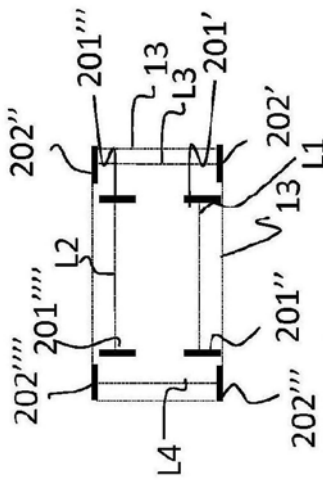


图13B (现有技术)

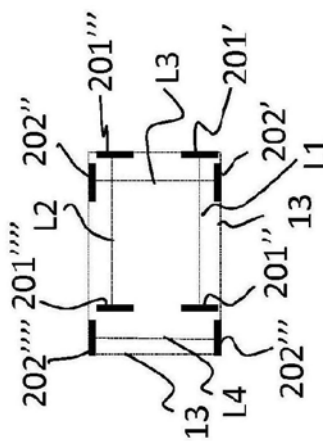


图13C

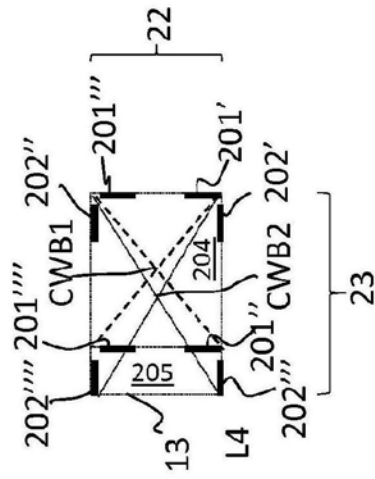


图13D