



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104131721 B

(45)授权公告日 2018.07.03

(21)申请号 201310160977.5

CN 102839841 A, 2012.12.26,

(22)申请日 2013.05.03

JP 2008081945 A, 2008.04.10,

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 203223024 U, 2013.10.02,

申请公布号 CN 104131721 A

审查员 祝倩

(43)申请公布日 2014.11.05

(73)专利权人 于君

地址 201314 上海市浦东新区新场镇众安  
路879弄39号602室

(72)发明人 于君

(51)Int.Cl.

E04H 6/22(2006.01)

(56)对比文件

CN 101387163 A, 2009.03.18,

权利要求书1页 说明书9页 附图14页

CN 2205859 Y, 1995.08.23,

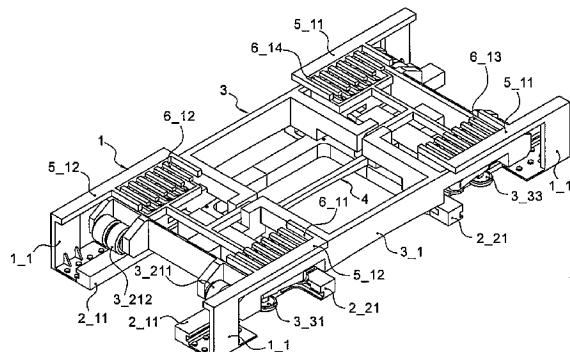
CN 1096559 A, 1994.12.21,

(54)发明名称

停车库的梳状停车架及适用的搬运台车

(57)摘要

针对现有的以梳齿承载和存取车辆的停车设备存取效率不够理想、能耗较大、设施布局不够灵活等问题,提出了布置在纵横十字轨道网格中的梳状存取架和可直角平转的自动搬运台车,利用梳状存取架与梳状停车架的小幅度交错升降,进行车辆取放和利用轨道网格灵活选择合理路径躲避障碍运送车辆的技术方案,有效减少了存取车辆的时间,提高了平面场地的存车密度。让自动存车系统与架空轨道交通系统可以相互结合,从而使存取设施的布局更灵活、更合理。



1. 停车库的梳状停车架(1),其特征是:

a) 梳状停车架(1)构造包括左前方基座(1\_11)、右前方基座(1\_12)、左后方基座(1\_13)和右后方基座(1\_14);

b) 在梳状停车架(1)的左右相邻的基座之间的地面,有纵向轨道(2\_1),在前后相邻的基座之间的基底面,有横向轨道(2\_2);纵向轨道(2\_1)和横向轨道(2\_2)相互交叉,形成十字型平交道岔;

c) 在十字型平交道岔的纵向轨道的轨条(2\_11)与横向轨道的轨条(2\_21)的交叉结合处,有可供搬运台车(3)的导向轮(3\_3)通过的导向轮通道(2\_3);

d) 在梳状停车架(1)的左前方基座(1\_11)和右前方基座(1\_12)的上部,分别装有向后方悬伸的梳梁,在梳状停车架(1)的左后方基座(1\_13)和右后方基座(1\_14)的上部分别装有向前方悬伸的梳梁;

e) 在梳状停车架(1)的每根梳梁的侧边均装有横向悬伸的梳齿(6);

f) 在梳状停车架(1)上述各梳梁(5)和梳齿(6)的下方,有可供上述搬运台车(3)沿着所述的纵向轨道(2\_1)和横向轨道(2\_2)行驶和变换方向的空间。

2. 一种适用于如权利要求1所述的停车库的梳状停车架的搬运台车(3),该搬运台车(3)受自动驾驶系统控制,该搬运台车(3)的车架(3\_1)底部装有可沿着纵向轨道(2\_1)或者横向轨道(2\_2)行驶的车轮(3\_2),以及用于引导车轮(3\_2)沿轨道(2)的延伸方向行驶的可沿立轴旋转且可升降的导向轮(3\_3);导向轮(3\_3)的上方中部有向上延伸的竖板状的导向轮轴支架(3\_4);运行在纵向轨道(2\_1)上的搬运台车(3)的至少两个导向轮在纵向轨道的面向左的引导轨面运行,至少两个导向轮在纵向轨道的面向右的引导轨面运行;运行在横向轨道(2\_2)上的搬运台车(3)的至少两个导向轮在横向轨道的面向左的引导轨面运行,至少两个导向轮在横向轨道的面向右的引导轨面运行;导向轮(3\_3)在纵向轨道(2\_1)和横向轨道(2\_2)相互交叉形成十字型平交道岔处,可从纵向轨道(2\_1)的引导轨面(2\_111)和横向轨道(2\_2)的引导轨面(2\_211)之间往复转移;在上述十字型平交道岔处,所述的车轮(3\_2)可以在机构控制下,从运行在纵向轨道(2\_1)上的状态与运行在横向轨道(2\_2)上的状态之间相互转换;其特征是:

a) 在搬运台车(3)的车架(3\_1)上,装有梳状存取架(4);

b) 该梳状存取架(4)的构造包括位于底部的升降柱(4\_1),以及从升降柱(4\_1)的顶部向前方悬伸的梳梁和向后方悬伸的梳梁;

c) 在梳状存取架的向前方悬伸的梳梁的侧边,装有横向悬伸的左前方梳齿(6\_21)和右前方梳齿(6\_22);在梳状存取架的向后方悬伸的梳梁的侧边,装有横向悬伸的左后方梳齿(6\_23)和右后方梳齿(6\_24);

d) 上述梳状存取架的升降柱(4\_1)可依靠搬运台车(3)的车架(3\_1)上的升降机构做升降动作,并可在设定的高度位置锁定。

## 停车库的梳状停车架及适用的搬运台车

### 技术领域

[0001] 本发明属于一种机械式的停车库,尤其涉及机械式停车库的一种带梳状构造的停车架,以及适用于这种梳状停车架的搬运台车。

### 背景技术

[0002] 带梳状支撑构造的梳状停车架,以及适用于这种停车架的搬运台车,已经在巷道堆垛类和平面移动类机械停车库中得到广泛的应用。利用自动运行的搬运台车上的可升降的梳状存取架,可以从梳状停车架上提取或者存放车辆。

[0003] 与采用载车板方式的停车库相比,利用梳状构造交换车辆的运行方式避免了单纯取放空载载车板的无功行程,因而具有更高的车辆存取效率。但是,由于在同一层停车场地中,搬运台车的专用的横向运行空间占用了整个层面的停车空间的大约三分之一,因此,在多层停车库中的空间利用率不高。并且,在同一条轨道上同时运行多台搬运台车时,不容易避免路径和运行方向的冲突,所以,总体的车辆存取效率不高。

[0004] 在本发明人的201320085234.1号中国专利申请中,公开了一种利用悬空运行的带梳状存取架的搬运台车在下方的呈行列或者阵列状有规律排布的梳状停车架上取放和转移车辆的停车库方案。采用该方案的停车库内,需要在车顶上方占用至少一个限定车辆高度的搬运台车的专用运行空间。这个空间无法直接用于停放车辆。因此,如果在多层构造中应用该方案,将降低车库的建筑设施的内部空间的利用率。另外,采用该方案的停车库在运行中,需要对车辆进行频繁的较高行程的升降作业。相比于横向移动,高行程的纵向提升或者降下车辆所需要的功耗要大得多,占用的时间也长的多。因此,存取效率还不够理想,功耗也仍然比较大。

[0005] 现有停车库的车辆存取入口都只能近距离布置在车库附近。而现实中,缺少停车位的场所及其最近的周边,一般都很难提供面积足够的建造大型停车设施的场所。而在能够提供这样大的场地的地方,又往往离停车需求量大的场所步行距离较远,难以满足公众对存取车辆的就近、方便的基本要求。

### 发明内容

[0006] 针对上述现有技术的缺陷,本发明有两个基本目的:一个基本目的是提出一种适合在停车场内高效率高密度存取车辆的梳状停车架,另一个基本目的是提供一种具备上述的梳状停车架的停车场内所适用的搬运台车。

[0007] 本发明的第一个基本目的是这样实现的:

[0008] 一种停车库的梳状停车架1,其特征在于:

[0009] a) 这种梳状停车架1构造包括左前方基座1\_11、右前方基座1\_12、左后方基座1\_13和右后方基座1\_14;

[0010] b) 在该梳状停车架1的上述左右相邻的基座之间的地面,有纵向轨道2\_1,在上述前后相邻的基座之间的基底面,有横向轨道2\_2;纵向轨道2\_1和横向轨道2\_2相互交叉,形

成十字型平交道岔；

[0011] c) 在上述十字型平交道岔的纵向轨道的轨条2\_11与横向轨道的轨条2\_21的交叉结合处，有可供搬运台车3的导向轮3\_3通过的导向轮通道2\_3；

[0012] d) 在该梳状停车架1的上述左前方基座1\_11和右前方基座1\_12的上部，分别装有向后方悬伸的梳梁5\_12，在梳状停车架1的上述左后方基座1\_13和右后方基座1\_14的上部分别装有向前方悬伸的梳梁5\_11；

[0013] e) 在该梳状停车架1的上述每根梳梁的侧边均装有横向悬伸的梳齿6\_11、6\_126\_13、6\_14；

[0014] f) 在该梳状停车架1上述各梳梁5和梳齿6的下方，有可供上述搬运台车3沿着所述的纵向轨道2\_1和横向轨道2\_2行驶和变换方向的空间。

[0015] 本发明的第二个基本目的是这样实现的：

[0016] 一种如前所述的搬运台车3，该搬运台车3受自动驾驶系统控制，该搬运台车3的车架3\_1底部装有可沿着纵向轨道2\_1或者横向轨道2\_2行驶的车轮3\_2，以及用于引导车轮3\_2沿轨道2的延伸方向行驶的可沿立轴旋转且可升降的导向轮3\_3；导向轮3\_3的上方中部有向上延伸的竖板状的导向轮轴支架3\_4；运行在纵向轨道2\_1上的搬运台车3的至少两个导向轮在纵向轨道的面向左的引导轨面运行，至少两个导向轮在纵向轨道的面向右的引导轨面运行；运行在横向轨道2\_2上的搬运台车3的至少两个导向轮在横向轨道的面向左的引导轨面运行，至少两个导向轮在横向轨道的面向右的引导轨面运行；导向轮3\_3在纵向轨道2\_1和横向轨道2\_2相互交叉形成十字型平交道岔处，可从纵向轨道2\_1的引导轨面2\_111和横向轨道2\_2的引导轨面2\_211之间往复转移；在上述十字型平交道岔处，所述的车轮3\_2可以在机构控制下，从运行在纵向轨道2\_1上的状态与运行在横向轨道2\_2上的状态之间相互转换；其特征是：

[0017] a) 在搬运台车3的车架3\_1上，装有梳状存取架4；

[0018] b) 该梳状存取架4的构造包括位于底部的升降柱4\_1，以及从升降柱4\_1的顶部向前方悬伸的梳梁5\_21和向后方悬伸的梳梁5\_22；

[0019] c) 在梳状存取架的向前方悬伸的梳梁5\_21的侧边，装有横向悬伸的左前方梳齿6\_21和右前方梳齿6\_22；在梳状存取架的向后方悬伸的梳梁5\_21的侧边，装有横向悬伸的左后方梳齿6\_23和右后方梳齿6\_24；

[0020] d) 上述梳状存取架的升降柱4\_1可依靠搬运台车3的车架3\_1上的升降机构做升降动作，并可在设定的高度位置锁定。

[0021] 本文所称的“轨道”是指可引导和承载车辆底部的车轮运行其上的有轨道路。

[0022] 本文所称的“轨条”，是指构成本文所述的轨道的条状物。每股轨道至少包括两根相互平行的轨条。

[0023] 本文所称的“左”、“右”、“前”、“后”，是指当观察者面向停车架的长度延伸方向时，相对此观察者的左右方位和前后方位。当观察者转过身之后，所述的左右方位和前后方位将相互换位。

[0024] 本文所称的“纵向”，是指停车架的长度延伸方向。

[0025] 本文所称的“横向”，是指停车架的宽度延伸方向。

[0026] 本发明的上述基本技术特征，将本发明人在201320085234.1专利申请中公开的梳

状停车架与本发明人在201220586485.3专利申请中公开的可供专用车辆在十字交叉道岔位置进行直角换向的轨道技术和专用车辆技术进行了结合。这种结合所形成的新型的梳状停车架及其适用的搬运台车的优点是：当很多梳状停车架形成纵横网格状的停车位阵列之后，能够让空载的搬运台车在停车位阵列下方的网格状纵横轨道中任意移动和平转换向，并可移动到任意一个停放了车辆的梳状停车架的正下方，利用车载的梳状存取架的提升，将该梳状停车架上的车辆提升悬空，并沿着空的梳状停车架串联形成的轨道线路移动到车库入口，完成取车过程。反过来，载有车辆的搬运台车可以从车库入口沿着空闲的梳状停车架串联形成的线路到达空闲的梳状停车架上存放车辆。利用多辆搬运台车的相互配合，可以通过在车位之间转移少数阻碍通道的车辆的方式，腾出车位阵列中的取车通道，从而让搬运台车可以将阻挡在多排车辆之后的车辆搬运到车库入口。这个特点让车库的单个取车通道的两侧可以布置2排、3排甚至更多排停车位，让取车通道的空间只占用整个单层车位空间的五分之一、七分之一、甚至更少，从而显著提高了车库的空间利用率。

[0027] 由于这种搬运台车的可升降梳状存取架的升降幅度很小，功耗很少，占用时间很短，因此，与本发明人在201320085234.1专利申请中公开的方案相比，具有更高的存取效率和更低的能耗。

[0028] 以下的具体实施方式，将结合附图对本发明的技术特征和有益效果做更详细的描述。

## 附图说明

- [0029] 图1是实施例中的承载车辆的搬运台车纵向运行在专用轨道上的立体图；
- [0030] 图2是图1所示搬运台车的车轮、导向轮系统与轨道的特征和相互关系示意图；
- [0031] 图3是图2的俯视图；
- [0032] 图4是图3的前视图；
- [0033] 图5是实施例中的承载车辆的搬运台车横向运行在专用轨道上的立体图；
- [0034] 图6是图5中移出了车辆之后的俯视图；
- [0035] 图7是图6的前视图；
- [0036] 图8是图6的立体图；
- [0037] 图9是在变宽度轨道上运行的搬运台车的车轮、导向轮系统与轨道的特征和相互关系示意图立体图；
- [0038] 图10是将图6中的轨道扩展成列后的立体图；
- [0039] 图11是将图10中的轨道扩展成网格矩阵后，搬运台车沿轨道运行在一组梳状停车架正下方的立体图；
- [0040] 图12是图11中的一组梳状停车架的整体构造形状和各部分位置关系的立体图；
- [0041] 图13是实施例中的安装在搬运台车上的一个梳状存取架的立体图；
- [0042] 图14是图11中的一组梳状停车架以及对正停止在其正下方轨道上的搬运台车的组合状态前视图；
- [0043] 图15是图14的立体图；
- [0044] 图16是图14的侧视图；
- [0045] 图17是图14的俯视图；

- [0046] 图18是图14中的搬运台车的梳状存取架升到高位托起一辆车后的状态图；  
[0047] 图19是图18的前视图；  
[0048] 图20是在图11所示轨道网格中大量布置了多组梳状停车架后形成的停车场的使用状态的立体图；  
[0049] 图21是图20所示的停车场的使用状态的俯视图；  
[0050] 图22是在图21所示的停车场中设置了地台式梳状停车架后的使用状态图。

## 具体实施方式

[0051] 本发明的实施例中的轨道和搬运台车的构造特征和位置关系如图1至图10所示。参见图1至图4，运行在一股双线轨道2的一个井字形的轨道道岔上的一台载有车辆7的搬运台车3的长方框架型的车架3\_1的四个角部下方装有四个纵向车轮：左前方纵向车轮3\_211、右前方纵向车轮3\_212、左后方纵向车轮3\_213和右后方纵向车轮3\_214（参见图2）。每个纵向运行的车轮都是由两个同轴的子轮体串联结合而成。

[0052] 在车架3\_1两侧下方，还装有四个横向运行的车轮：左前方横向车轮3\_221、右前方横向车轮3\_222、左后方横向车轮3\_223和右后方横向车轮3\_224（参见图2）。纵向车轮和横向车轮都可在升降机构控制下做5-10厘米左右的相对升降移动。

[0053] 搬运台车3的车架3\_1的左右两侧下方，还有四个导向轮：左前方导向轮3\_31、右前方导向轮3\_32、左后方导向轮3\_33和右后方导向轮3\_34。每个导向轮都可沿着自身中心立轴滚动。在导向轮上部，装有横截面呈扁椭圆形的竖板状的导向轮轴支架3\_4。导向轮轴支架3\_4通过一个回转臂3\_5连接在一个竖向回转轴上。控制机构可通过驱动杆3\_6驱动回转臂3\_5做大约100度的往复回转，带动导向轮在道岔的轨条交叉处从纵向轨道的轨条侧面的引导轨面2\_111转移到横向轨道的轨条侧面的引导轨面2\_211上。这个过程中，导向轮还通过升降机构做了大约10厘米的升降动作，以满足道岔处的纵横轨道的引导轨面的高度落差要求。当车辆沿着轨道驶过图中的十字道岔时，导向轮和导向轮轴支架3\_4刚好从十字道岔的对应位置的导向轮通道2\_3中穿过，以避免与交叉轨条碰撞。

[0054] 参见图1至图4，当控制机构将左前方导向轮3\_31和左后方导向轮3\_33移动到纵向轨道的轨条2\_11的面向左的引导轨面上，将右前方导向轮3\_32和右后方导向轮3\_34移动到纵向轨道的轨条2\_11面向右的引导轨面上，并将四个横向车轮3\_221、3\_222、3\_223、3\_224提升到高位，脱离于轨面的接触，只让四个纵向车轮3\_211、3\_212、3\_213、3\_214下降到纵向轨道的轨条2\_11的承载轨面之后，这四个导向轮3\_3将共同引导搬运台车3的四个纵向车轮3\_21沿纵向轨道2\_1运行。

[0055] 参见图5至图8、图10，与前述过程相反，当控制机构将左前方导向轮3\_31和左后方导向轮3\_33移动到横向轨道的轨条2\_21的面向左的引导轨面上，将右前方导向轮3\_32和右后方导向轮3\_34移动到横向轨道的轨条2\_21的面向右的引导轨面上，并将四个纵向车轮3\_211、3\_212、3\_213、3\_214提升到高位，脱离于轨面的接触，只让四个横向车轮3\_221、3\_222、3\_223、3\_224下降到横向轨道的轨条2\_21的承载轨面之后，这四个导向轮3\_3将共同引导搬运台车3的四个横向车轮3\_22沿横向轨道2\_2运行。

[0056] 参见图9，搬运台车的每个纵向车轮的内外串联的两个子轮体的作用是容许搬运台车在轨距不同的两股轨道上运行，并可以从宽轨距轨道直接运行到窄轨距轨道上。运行

在宽轨距轨道上的时候,车轮的外侧子轮体在轨条上运行,在窄轨距轨道上,转为车轮的内侧子轮体在轨道上运行。由于导向轮轴支架3\_4的剖面是与轨道的导向轮通道相适应的扁椭圆形,因此,即便在轨距宽窄不同的两股轨道上导向轮的回转臂3\_5角度不同,也仍然可以让导向轮轴支架顺利穿过导向轮通2\_3道而不发生碰撞。采用轨距宽窄不一的轨道的目的将在后面说明。

[0057] 图11所示的是一个根据本发明原理设计的梳状停车架1安装在停车场地的轨道网格内的状态。这个梳状停车架1的构造如图12所示,它包括四个相互分离的部分:固定在地面(或者楼板面)上的左前方基座1\_11、右前方基座1\_12、左后方基座1\_13和右后方基座1\_14。在左前方基座1\_11和右前方基座1\_12的顶端,装有向后悬伸的梳梁5\_12;在左后方基座1\_13和右后方基座1\_14的顶端,装有向前悬伸的梳梁5\_11。在每根梳梁的前端内侧边缘,都装有向内悬伸的一组梳齿,即左前方梳齿6\_11、右前方梳齿6\_12、左后方梳齿6\_13和右后方梳齿6\_14。梳状停车架1的这四组梳齿的位置,应符合限定停放车型的车辆7的四个车轮的位置要求。参见图11,在停车场地的纵横方向的轨道相互交叉形成的轨道网格中,梳状停车架1应该刚好安装在纵横轨道形成的十字交叉道岔的四周对正位置。这样,搬运台车3可以沿着纵横轨道从前后左右任意方向运行到梳状停车架1的正下方。

[0058] 在搬运台车3的车架3\_1上,装有梳状存取架4。梳状存取架4的构造如图13所示,它有两个升降柱:前升降柱4\_11和后升降柱4\_12。在搬运台车3的升降机构控制下,这两个升降柱可以小幅度提升和下降,并可在高位和低位锁定。在前升降柱4\_11的顶端,装有向前悬伸的E型的梳梁5\_21,在后升降柱4\_12的顶端,装有向后悬伸的E型的梳梁5\_22。在前、后梳梁5\_21、5\_22的左右边梁的外侧边缘,都装梳齿,即左前方梳齿6\_21、右前方梳齿6\_22、左后方梳齿6\_23和右后方梳齿6\_24。梳状存取架4的梳齿6\_2与前述的梳状停车架1的梳齿6\_1的位置刚好交错吻合,外形互补,因而,当图15中所示的刚好制动于梳状停车架1正下方的搬运台车3上的梳状存取架4向上抬升时,梳状存取架4的梳齿6\_2将从梳状停车架1的梳齿6\_1间的梳缝中向上穿出,升至梳状停车架1的上方(参见图14、图16至图19)。如果该梳状停车架1上停放了车辆,那么,这辆车将被梳状存取架4抬起,脱离梳状停车架1。此时,由于梳状存取架4的两个升降柱4\_11、4\_12刚好位于梳状停车架1的各组梳梁5\_1和梳齿6\_1之间的留空开放区域,所以,载有车辆的搬运台车3无论沿着纵向轨道或者横向轨道移动,都将不会与空载的梳状停车架1发生擦碰(参见图18、图19)。

[0059] 显然,将上述过程反向运行,就可以让梳状存取架4的梳齿6\_2向下穿过梳状停车架1的梳齿6\_1间的梳缝,降至梳状停车架1的梳齿6\_1下方,并缩入搬运台车3的车架3\_1内。此时,搬运台车3无论沿着纵向轨道或者横向轨道移动,都将不会与任何梳状停车架1发生擦碰(参见图14、图16)。

[0060] 如图20所示,在平面式的停车场地内,由纵横轨道相互交叉形成的轨道网格的每个十字交叉道岔处,都可以安装一个梳状停车架1。停车场的中央控制系统可以根据车辆存取需要,对多个搬运台车3按着控制指令从车库入口和任意一个梳状停车架之间以可变的路径往返移动,完成车辆的存放和提取作业。

[0061] 与现有技术中的平面停车库类型相比,本发明提出的这种搬运台车的最重要的优点在于,当搬运台车空载时,其可以在图20所示的这种任意行列形成的车位网格矩阵中以任意路径运行到任意一个梳状停车架的正下方进行取车作业。

[0062] 一个大型的平面停车场地中,可以预先配置多台搬运台车,并根据实际的车辆存取要求的多寡,自由调用其中一部分或者全部搬运台车投入搬运作业。当同一层大型停车场地内已经存放的车辆不多,从车库入口到库内的目标车辆之间存在无障碍路径时,系统可以只依靠一台搬运台车进行一次往返运行,就能快速提取这辆车。而当库内已经存放的车辆较多,从车库入口到目标车辆之间存在被库内其他梳状停车架上停放的车辆所阻碍时,系统可以同时指派多台搬运台车进行配合作业,将障碍车辆移走,腾出取车通道。

[0063] 搬运台车将一辆汽车存放到任意一个空闲的梳状停车架上之后,可先将梳状存取架下降到低位,然后,可以在前后左右任意轨道方向移动到其他位置,而不会受到轨道上方的其他梳状停车架及其上方的车辆的影响,其路径的选择也可以避免占用其他正在进行存取车辆作业的搬运台车的所需路径。

[0064] 实际应用中,为了让多层停车场设施中的搬运台车可以在各层停车场之间升降转移,或者为了让架空的轨道上的搬运台车下降到地面的路边车库入口区内,可以使用升降轨道式的车辆转移方式。也就是通过一段可升降的轨道,将驶入这段轨道内的搬运台车提升或者下降到另一个高度位置的轨道空缺内平层,从而将搬运台车(可能连通搬运台车上的车辆一起)转移到另一个高度位置的轨道内。

[0065] 从图21中可以看出,为了适应停车库规范中限定的车位尺寸,该车库中的纵横轨道网格中,纵向轨道采用了比横向轨道的轨距宽度小的轨距。轨距较宽的横向轨道除了可以更有利于搬运台车的稳定运行之外,还有一个优点:利用搬运台车的纵向车轮的双子轮体的特殊构造,让搬运台车在轨距相同的纵向轨道和横向轨道组成的路网中兼容运行,并在任意十字交叉道岔处自由换向。这个优点,可以让停车场内的轨道和搬运台车与具有较宽轨距的轨道公交系统中兼容。这样,从停车场内的网格轨道内驶出的搬运台车,可以通过轨道公交系统的路网,运行到更合适的公用存车出入口处进行车辆的出库或者入库的操作。

[0066] 存车出入口的设计可以多种多样,可以像图22所示的那样,在停车场的相同平面内的网格轨道覆盖区域内,设置地台式梳状停车架1\_15。这种地台式梳状停车架属于一种特殊构造的梳状停车架。它的顶面是由梳齿和梳梁相互连接形成的平整路面,构成了车道的一部分,容许车辆直接驶入和驶出。在左右侧的梳齿之间,预留了一条较窄的缝隙1\_16。这个缝隙1\_16的作用是让搬运台车3的升至高位的梳状存取架4的升降柱4\_1从中穿行。这条缝隙1\_16与两侧的梳缝相连通,形成与前述的梳状存取架的纵投影梳型相互交错咬合的轮廓。当搬运台车3对正停止在一个地台式梳状停车架1\_15的正下方后,通过操纵搬运台车3的梳状存取架4的升降动作,可以完成向地台式梳状停车架1\_15存放车辆和提取车辆的作业。

[0067] 为了提高存取效率,避免出入库的搬运台车的相互冲突,每个停车场应该至少有一个轨道入口和一个轨道出口。轨道可以是开放的轨道网路,也可以是封闭的单循环轨道。虽然搬运台车沿着轨道从停车场和车辆存取口之间往返需要耗费更多的时间,但由于系统可以根据需要,随时投入更多的搬运台车参与进来,因此,在车辆存取的高峰时段,数量众多的搬运台车的存取车过程由于存在相互叠加冲抵,因而仍然会保证很高的车辆存取效率。大量的搬运台车依次排队进入所需的车辆存取口进行车辆存取作业的过程,并不比公路收费口的收费员操作过程更长。

[0068] 停车场地与车库入口的远距离分置的特点,为本发明的应用提供了更多、更灵活、更实用的方案选择,可以容许大型停车场利用架空轨道,将车辆存取口设置在轨道能到达的各种场所旁边最合理的位置,这样,既可以在最容易提供足够的地面和空间的位置建造大型停车场,又可以让这个大型停车场的车辆存取口设置在需要停车位的公共场所旁边的最方便、最合理的位置。并且,还可以通过架空路网,让一个大型停车场同时为散布在路网中的多个附近街区内的多个存车需求点提供存车服务。这个路网还可以是多个大型停车场的共享路网,标准化的搬运台车可以在各个大小停车场内穿梭往返,互补车位空缺,共享存取信息。

[0069] 甚至,还可容许车主在相隔较远的不同的车辆存取口分别进行存车和取车请求。这个特点,很有利于大型商业街区、游览街区的人员所希望的下车点和上车点相隔较远的情况,减少了乘车人过长的步行路程。

[0070] 将本发明与本发明人在201220586485.3专利申请中公开的架空轨道交通网络相结合,会让架空的轨道网络除了为停车场地提供车辆存取口的联络线之外,更重要的作用当然是为城市提供一种全新的开放式的可任意扩展的高效率的架空轨道交通系统。新型轨道交通系统的大面积应用,会通过提供更方便、更快捷、更环保、运载能力更强的公共交通和私人交通方式,反过来大幅度降低传统汽车的出行率,进而逐年、逐步地降低传统汽车的保有量,最终彻底消除传统汽车的停车难问题。当然,大型的传统汽车的停车场地经过不太高的投入,也会很容易逐步改造成新型轨道交通系统中的专用车辆的自动存车场地。

[0071] 本发明的梳状停车架和搬运台车,显然还可以应用到大型客车的存车设施中。与存放小汽车有所不同的是,为了避免梳状存取架和搬运台车的构件力学性能变差,应该采用分别支撑大型客车的前后车轮的两组梳状存取架,并且用对应支撑大型客车前后轮的两台相互独立的搬运台车在系统的统一指令下一起存取和搬运同一辆大型客车。

[0072] 本发明的实施例中,采用的轨道方式,是本发明人认为最合理的一种轨道方式。显而易见的是,在实际应用中,当然可以采用各种不同的网格轨道系统,只要这种轨道系统可以容许相应的专用搬运台车进行纵横轨道的直角转向即可。

[0073] 显而易见,本发明的原理其实不仅仅适用于车辆存取场合,还可以应用在自动仓库,工厂流水线,商业场合的物件自动配送等场合中。

[0074] 现实城市中,虽然不容易提供整块大面积土地用于建造多层大型停车场,但是,在拥有大量机动车和完善的城市路网的停车难现象严重的现代都市中,却很容易找到多车道的宽敞的街道路段。在这些路段的上空,可以建造沿街道走向延伸的很长的架空的单层或多层停车场,并在沿街旁设置多个车辆存取口,以及沿着架空轨道在更远的周边提供车辆存取口。

[0075] 为了避免车辆存取作业时进行过高的车辆慢速升降过程,也为了避免高峰时刻路面等候存车的车辆排队长度过大,还可以在架空停车场的下方或者街旁设置引桥匝道,让下方街道上的入库车辆可以先通过匝道尽快驶上架空的桥面,再依次排队存车。

[0076] 在政府方面能提供较好的政策鼓励的情况下,如果这种街道上方的架空停车场设计成多层构造,并将其中一层甚至多层设计成商业经营面积,那么,将会对这种需要巨额投资的大规模架空停车场提供更有力的融资吸引力——因为租售这些几乎无需购置土地就能凭空产生的黄金地段的空中商业经营面积的预期收入,不仅能轻松弥补停车场本身可能

存在的预期收入不足的问题,还能对投资方产生极具诱惑力的额外的巨大投资回报。并且,街道上方的空间属于市政空间,项目本身一般不会涉及拆迁问题。因此,这种停车场不会增加对城市用地的负担,是城市管理者能够借以解决静态交通问题的成本最低、用地最小、效果最理想的解决方案。

[0077] 街道上空的架空停车场的上层顶面,还可以设计成多功能的空中绿地,以弥补项目对所在街道两旁绿地所产生的不良影响,并实现在城区开辟出不受车辆影响的空中绿地走廊。

[0078] 这种街道上空设施虽然体量庞大,对所在街道两侧的建筑的采光有影响,但是,对于停车需求很大、商业建筑很集中的街道两侧的商铺而言,与为他们提供充裕的停车位和进而带来的巨大的客流相比,采光减少带来的坏处是微不足道的。更何况,一般的商业设施内部即便在白天,本来也是以灯光作为最主要光源的。

[0079] 附图标记列表:

- [0080] 梳状停车架1
- [0081] 梳状停车架基座1\_1
- [0082] 梳状停车架的左前方基座1\_11
- [0083] 梳状停车架的右前方基座1\_12
- [0084] 梳状停车架的左后方基座1\_13
- [0085] 梳状停车架的右后方基座1\_14
- [0086] 地台式梳状停车架1\_15
- [0087] 地台式梳状停车架中缝1\_16
- [0088] 轨道2
- [0089] 纵向轨道2\_1
- [0090] 纵向轨道的轨条2\_11
- [0091] 纵向轨道的引导轨面2\_111
- [0092] 横向轨道2\_2
- [0093] 横向轨道的轨条2\_21
- [0094] 横向轨道的引导轨面2\_211
- [0095] 轨道的导向轮通道2\_3
- [0096] 搬运台车3
- [0097] 车架3\_1
- [0098] 车轮3\_2
- [0099] 纵向车轮3\_21
- [0100] 左前方纵向车轮3\_211
- [0101] 右前方纵向车轮3\_212
- [0102] 左后方纵向车轮3\_213
- [0103] 右后方纵向车轮3\_214
- [0104] 横向车轮3\_22
- [0105] 左前方横向车轮3\_221
- [0106] 右前方横向车轮3\_222

- [0107] 左后方横向车轮3\_223
- [0108] 右后方横向车轮3\_224
- [0109] 导向轮3\_3
- [0110] 左前方导向轮3\_31
- [0111] 右前方导向轮3\_32
- [0112] 左后方导向轮3\_33
- [0113] 右后方导向轮3\_34
- [0114] 导向轮轴支架3\_4
- [0115] 导向轮回转臂3\_5
- [0116] 导向轮回转臂驱动杆3\_6
- [0117] 梳状存取架4
- [0118] 梳状存取架的升降柱4\_1
- [0119] 梳状存取架的前升降柱4\_11
- [0120] 梳状存取架的后升降柱4\_12
- [0121] 梳梁5
- [0122] 梳状停车架梳梁5\_1
- [0123] 梳状停车架的向前方悬伸的梳梁5\_11
- [0124] 梳状停车架的向后方悬伸的梳梁5\_12
- [0125] 梳状存取架梳梁5\_2
- [0126] 梳状存取架的向前方悬伸的梳梁5\_21
- [0127] 梳状存取架的向后方悬伸的梳梁5\_22
- [0128] 梳齿6
- [0129] 梳状停车架梳齿6\_1
- [0130] 梳状停车架的左前方梳齿6\_11
- [0131] 梳状停车架的右前方梳齿6\_12
- [0132] 梳状停车架的左后方梳齿6\_13
- [0133] 梳状停车架的右后方梳齿6\_14
- [0134] 梳状存取架梳齿6\_2
- [0135] 梳状存取架的左前方梳齿6\_21
- [0136] 梳状存取架的右前方梳齿6\_22
- [0137] 梳状存取架的左后方梳齿6\_23
- [0138] 梳状存取架的右后方梳齿6\_24
- [0139] 车辆7。

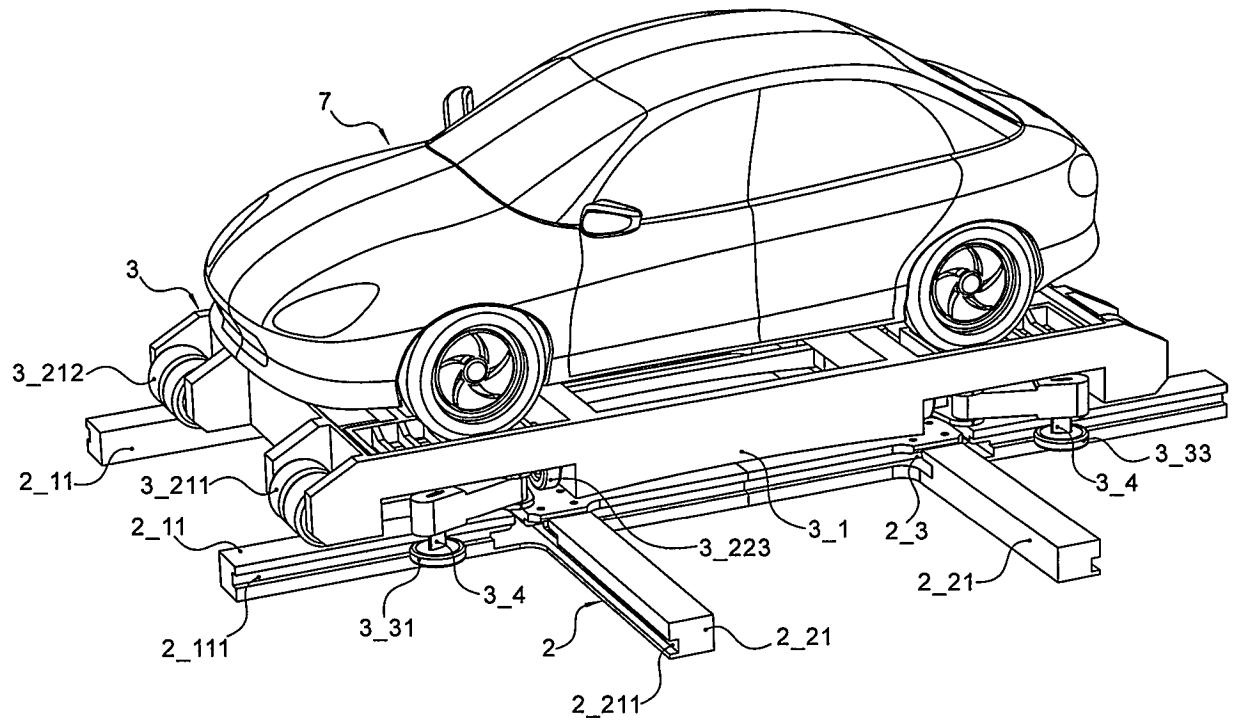


图1

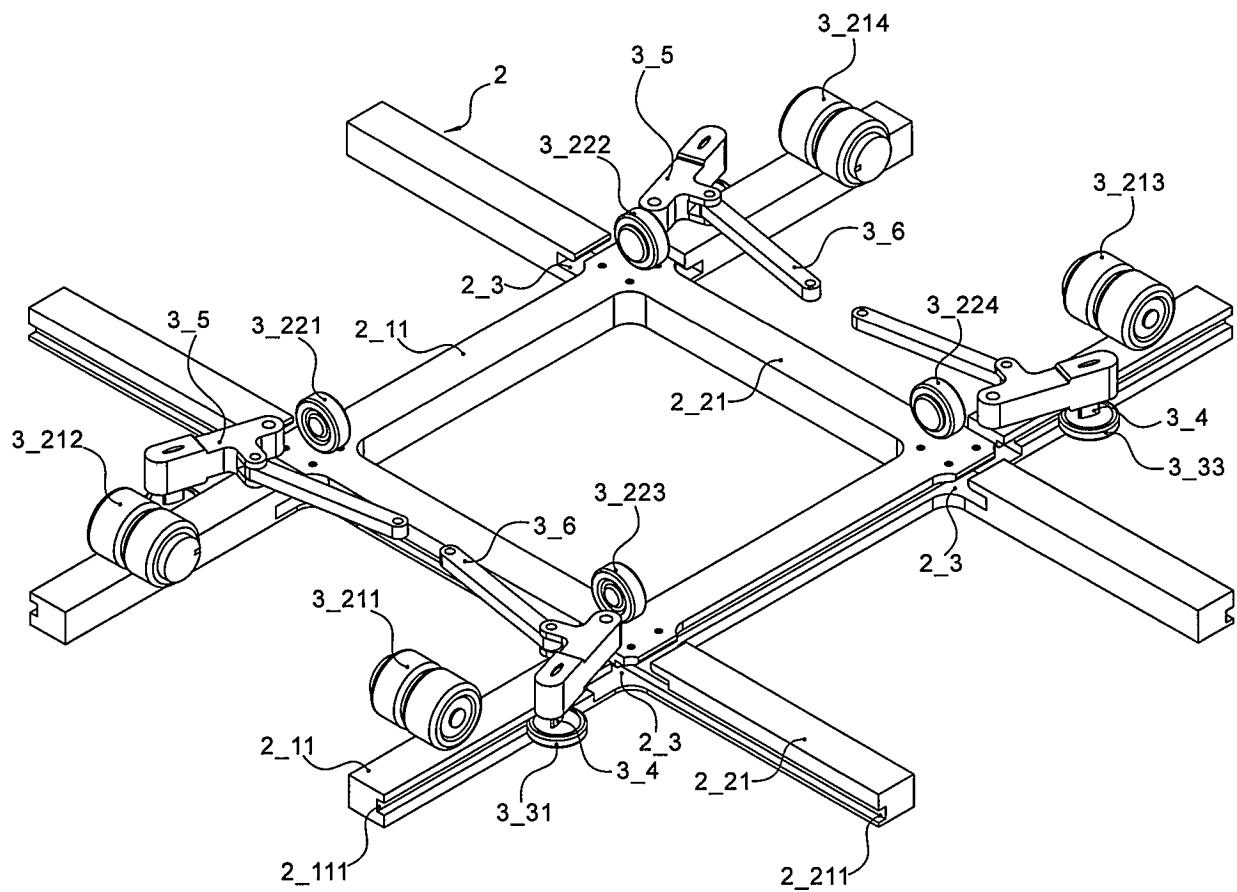


图2

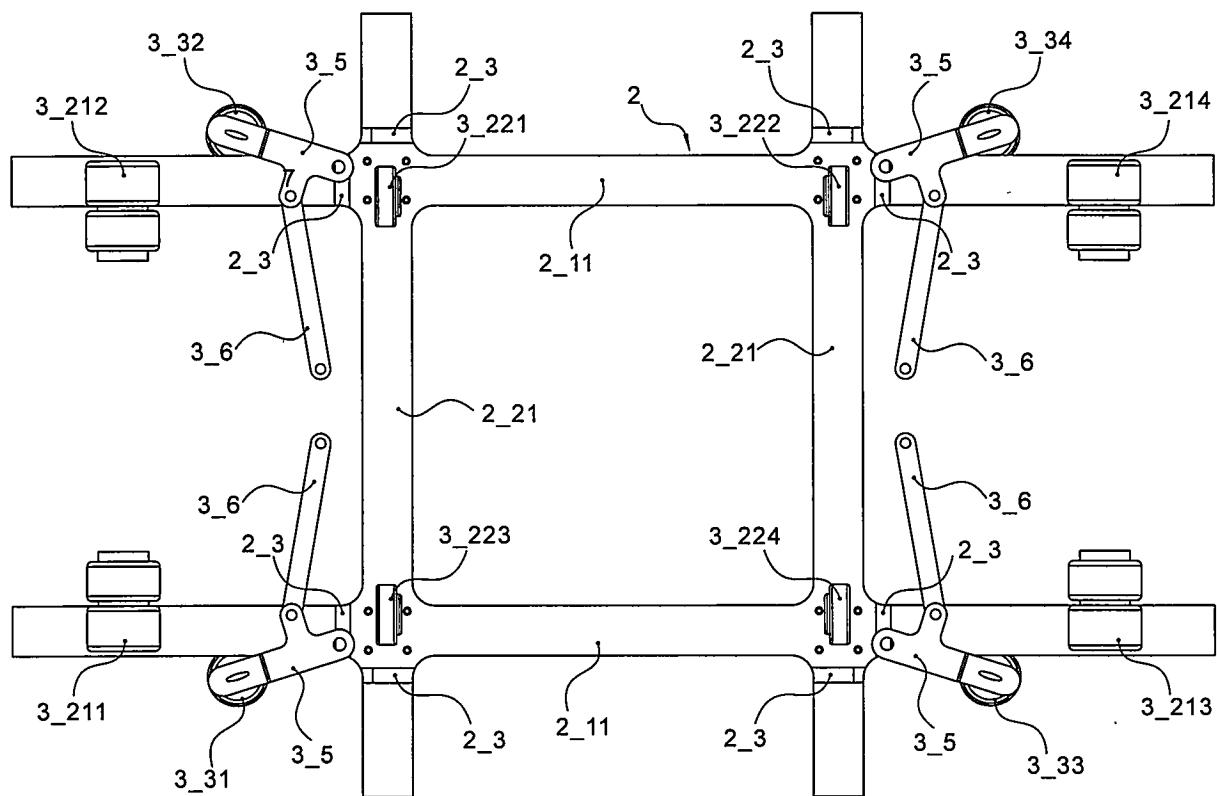


图3

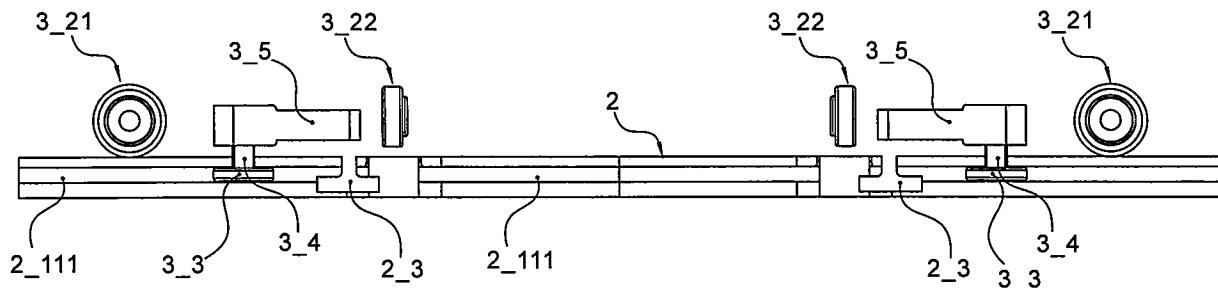


图4

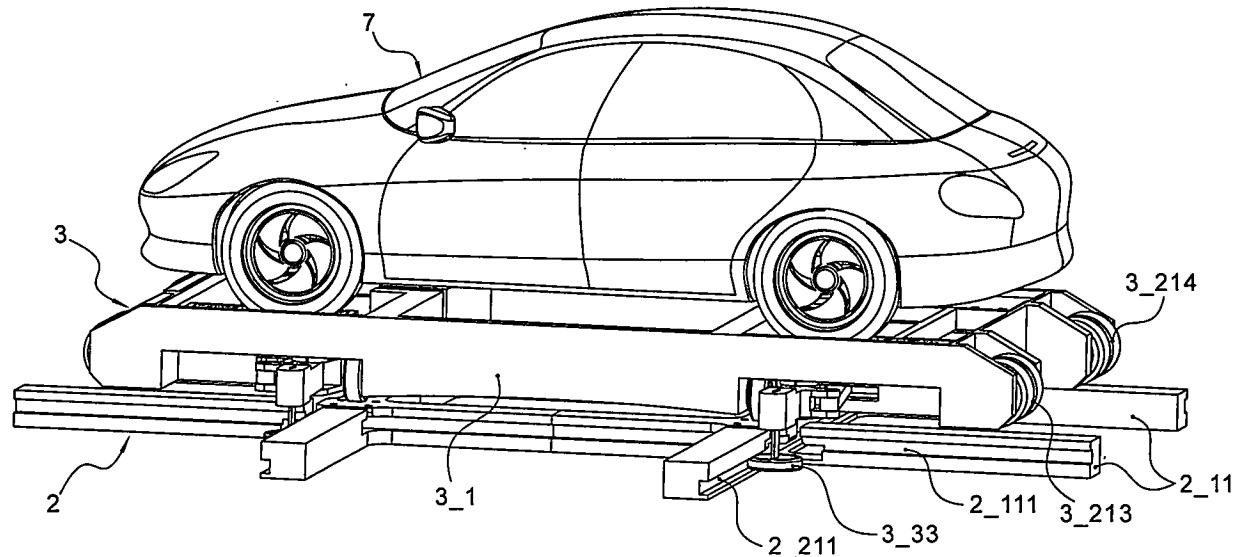


图5

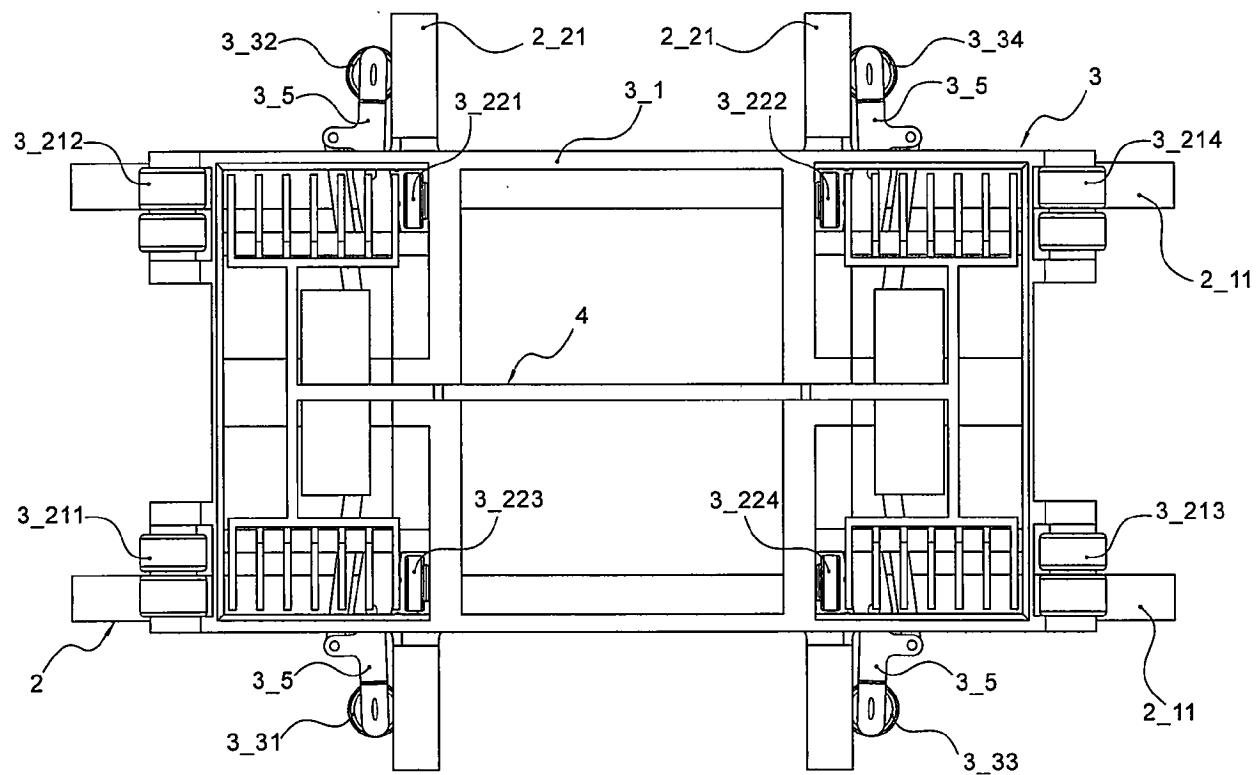


图6

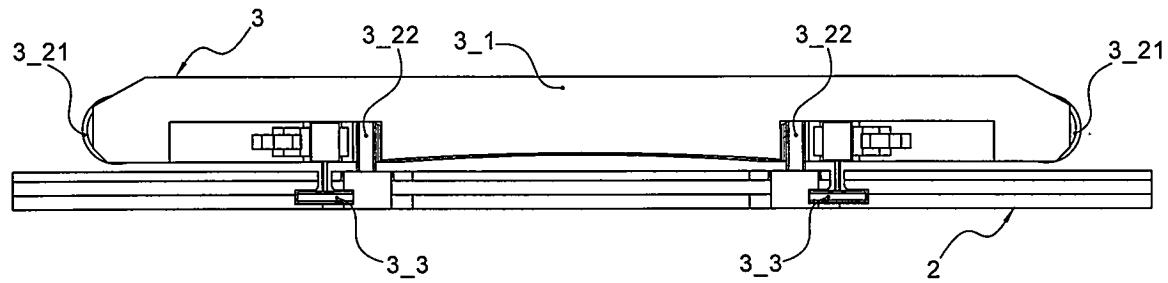


图7

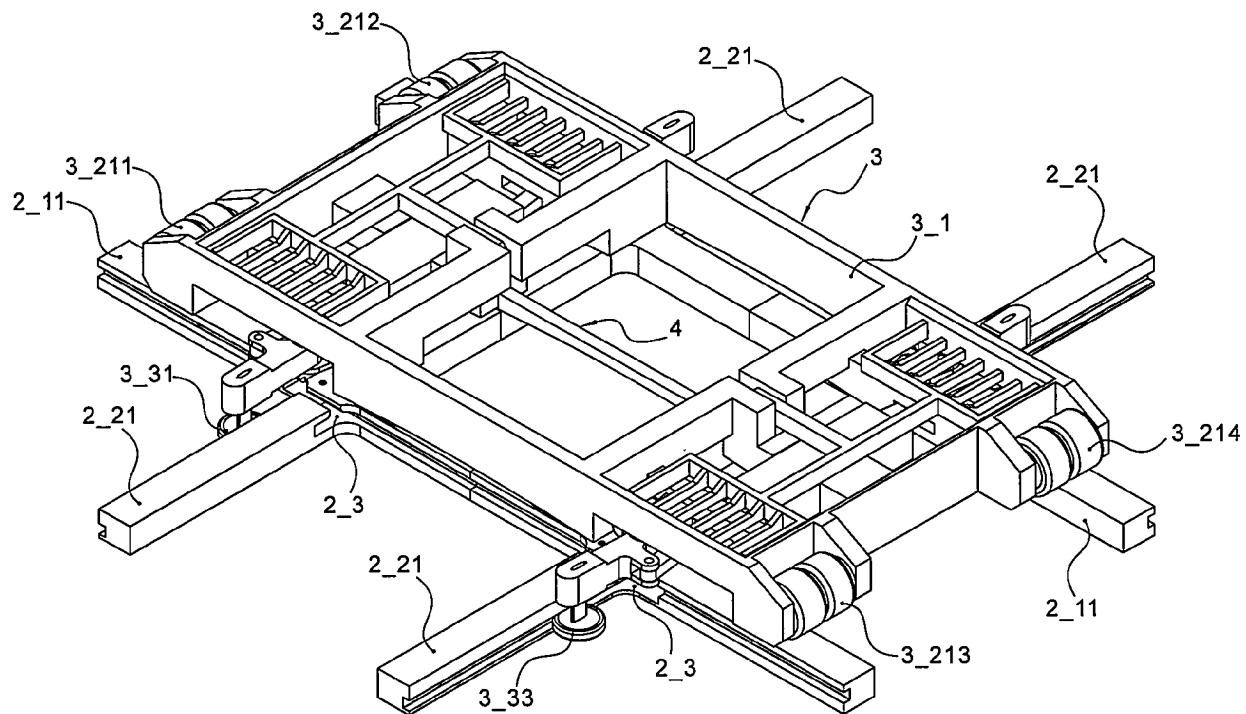


图8

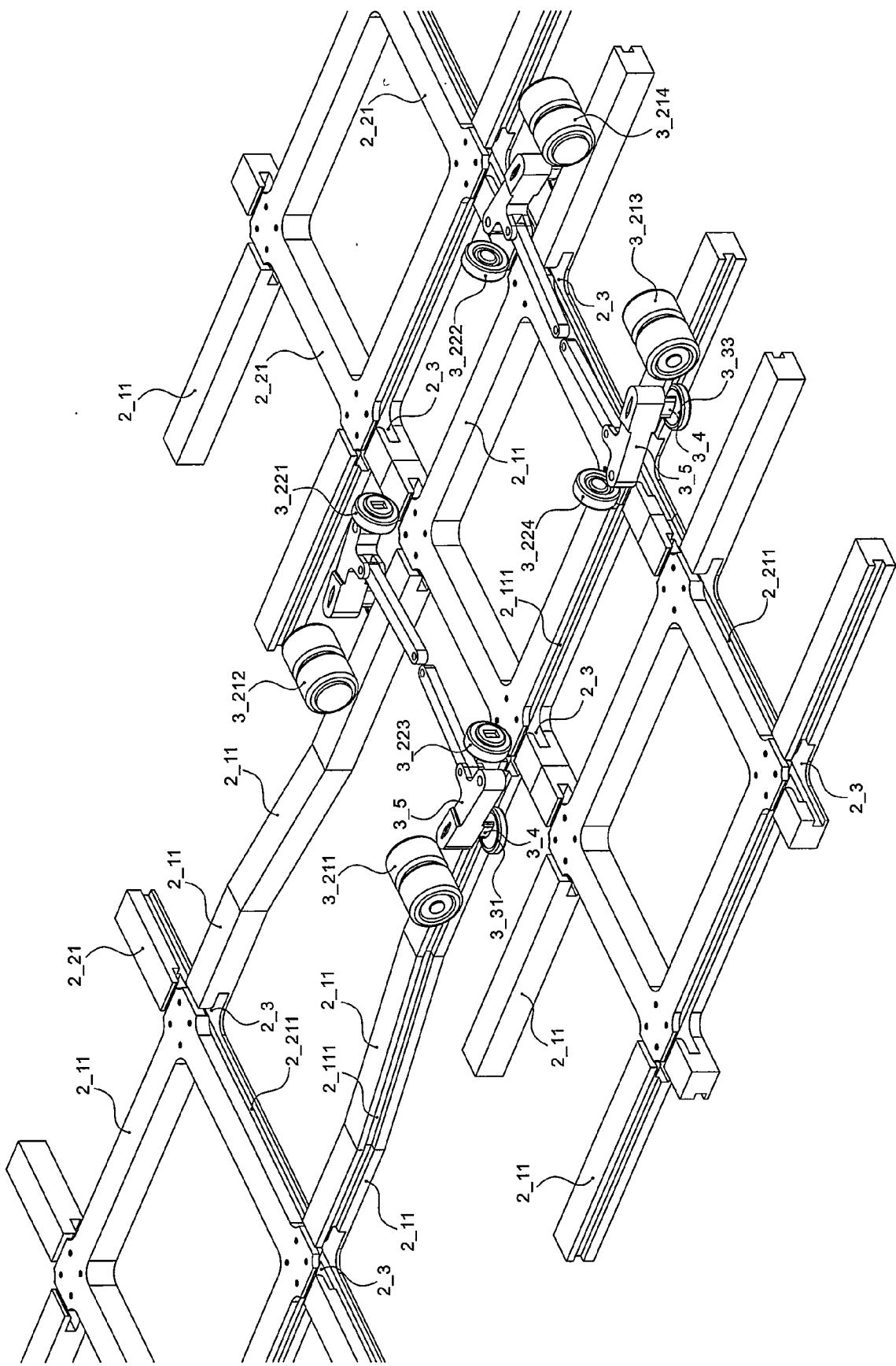


图9

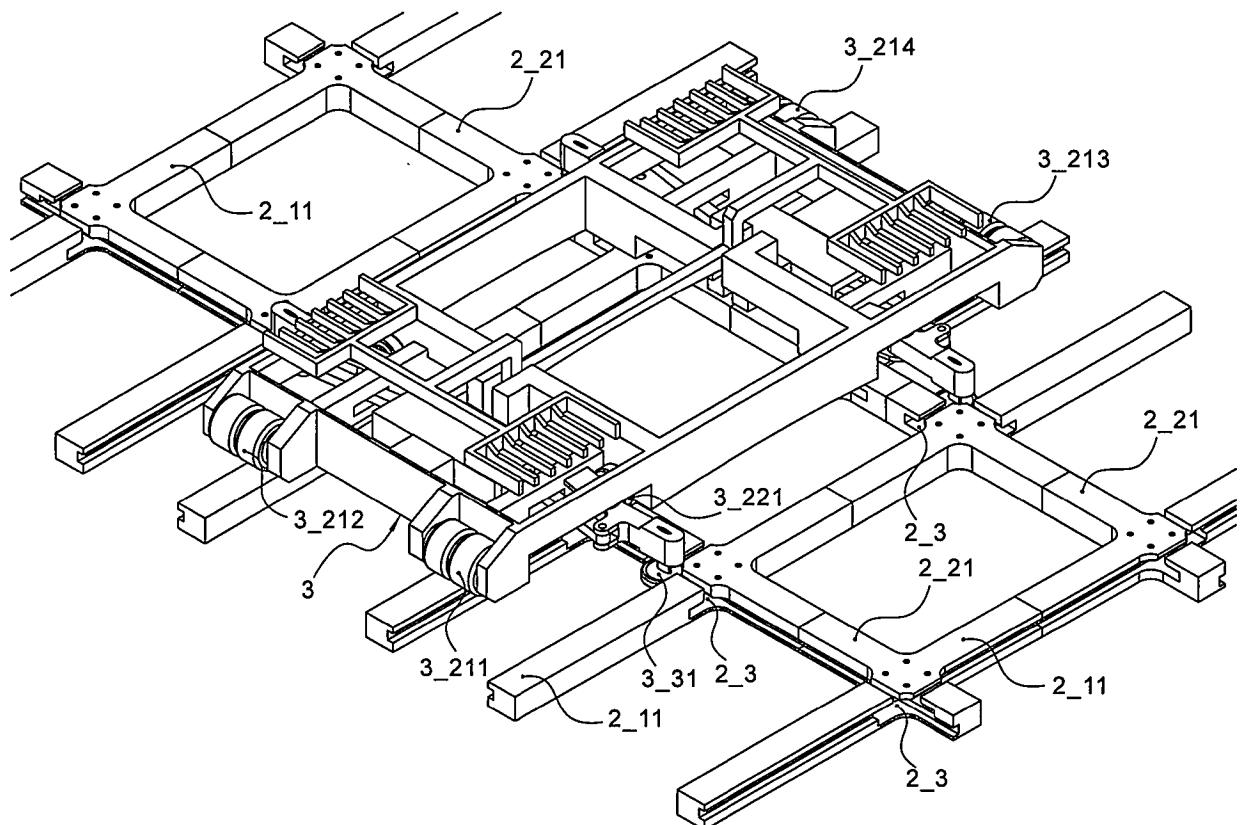


图10

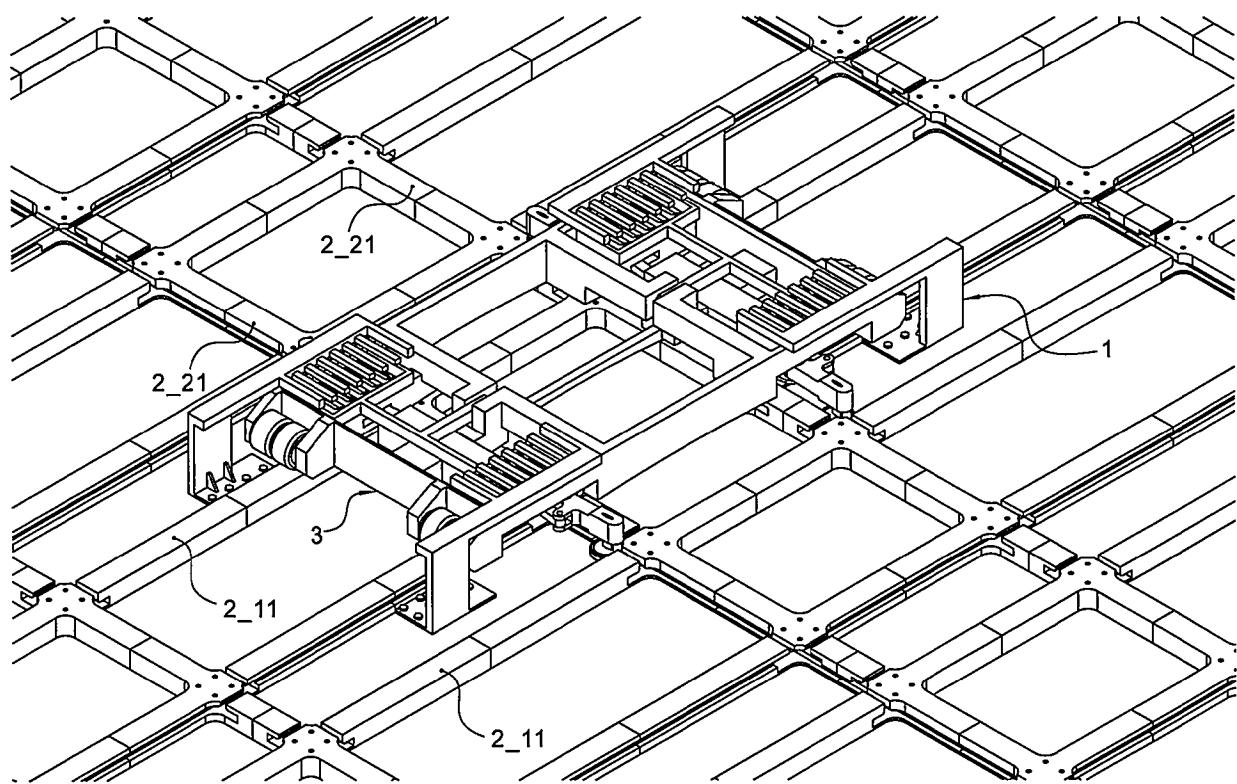


图11

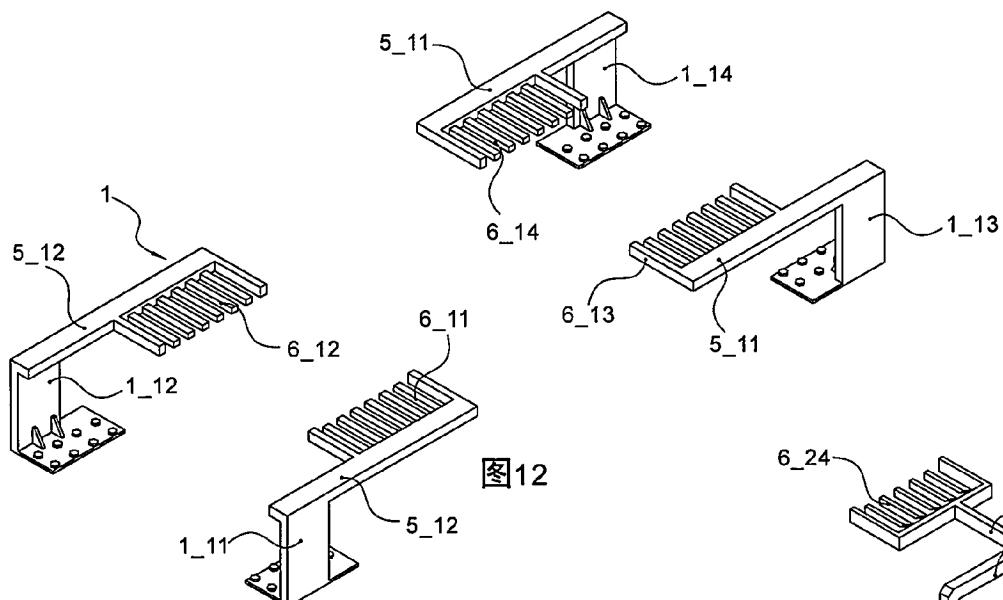


图12

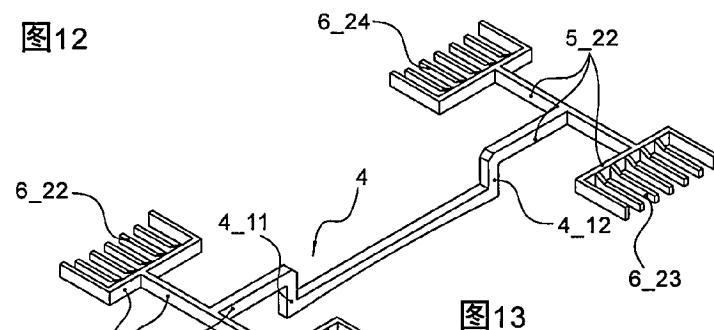


图13

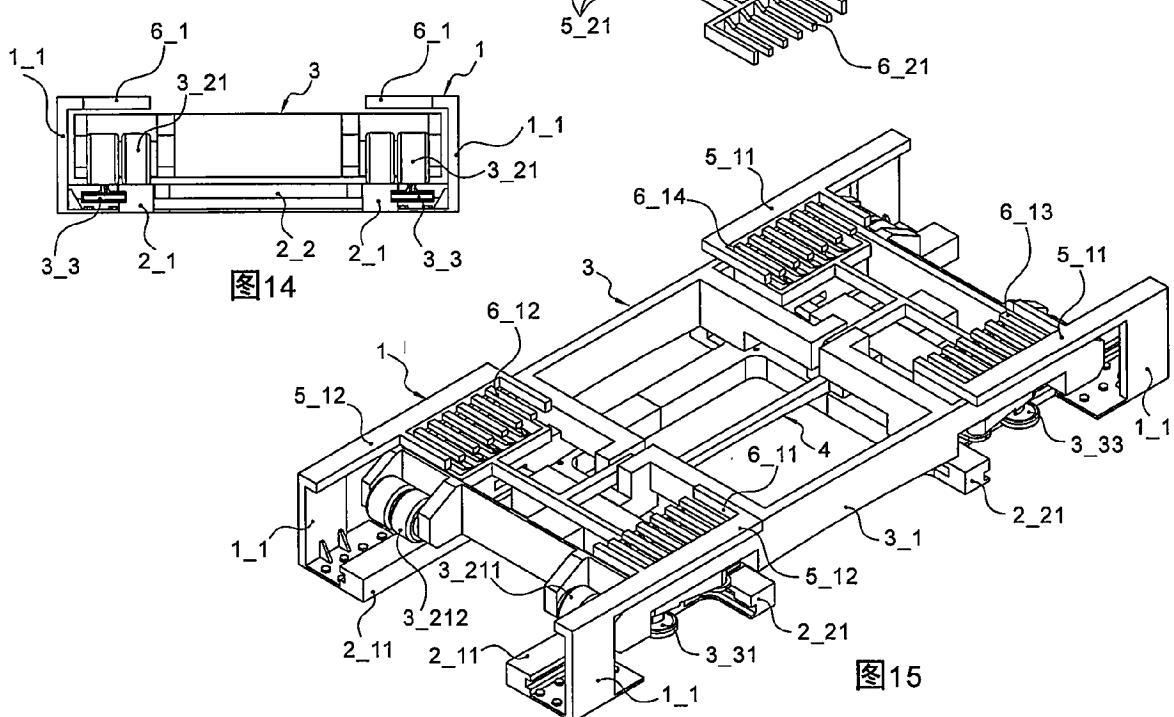


图14

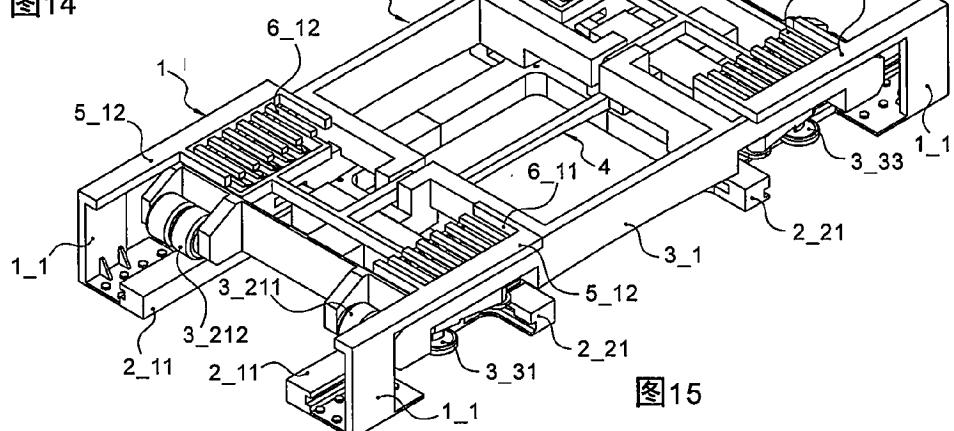


图15

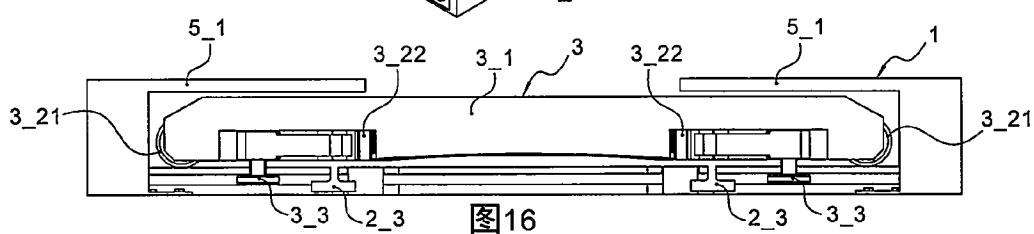


图16

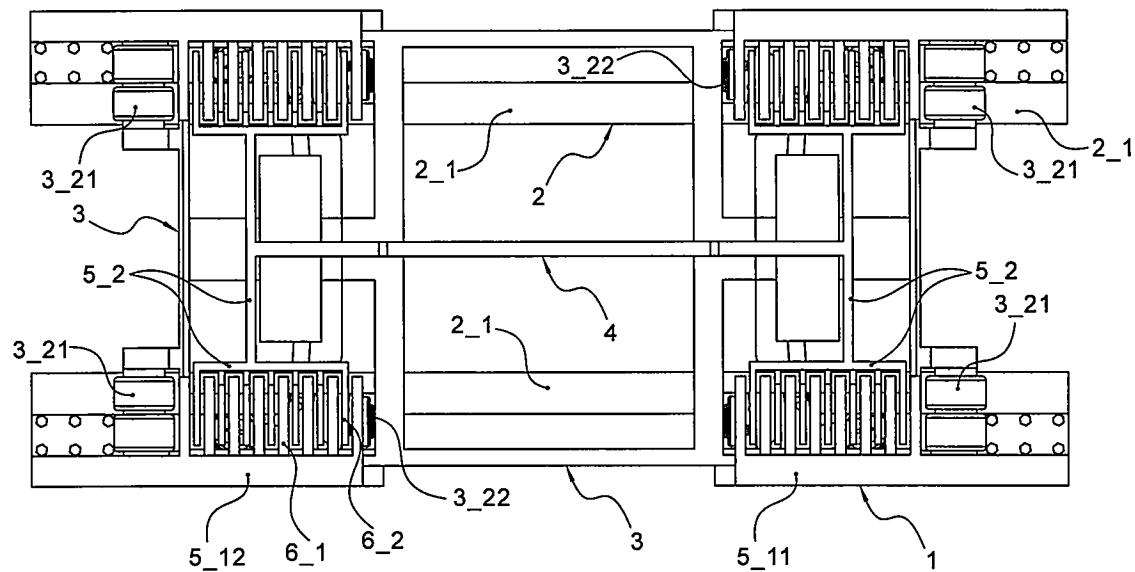


图17

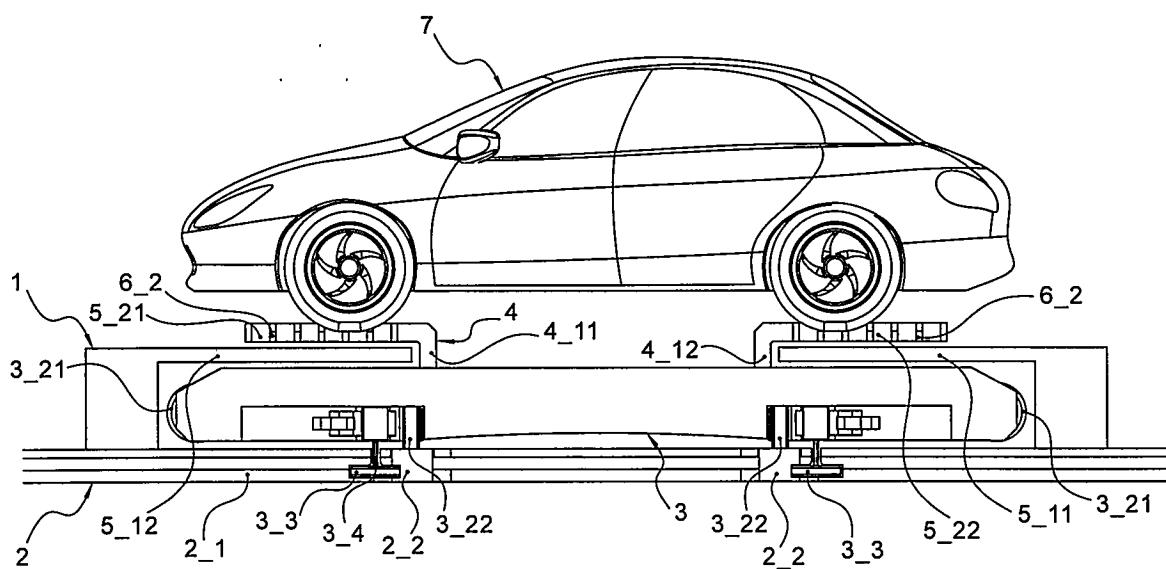


图18

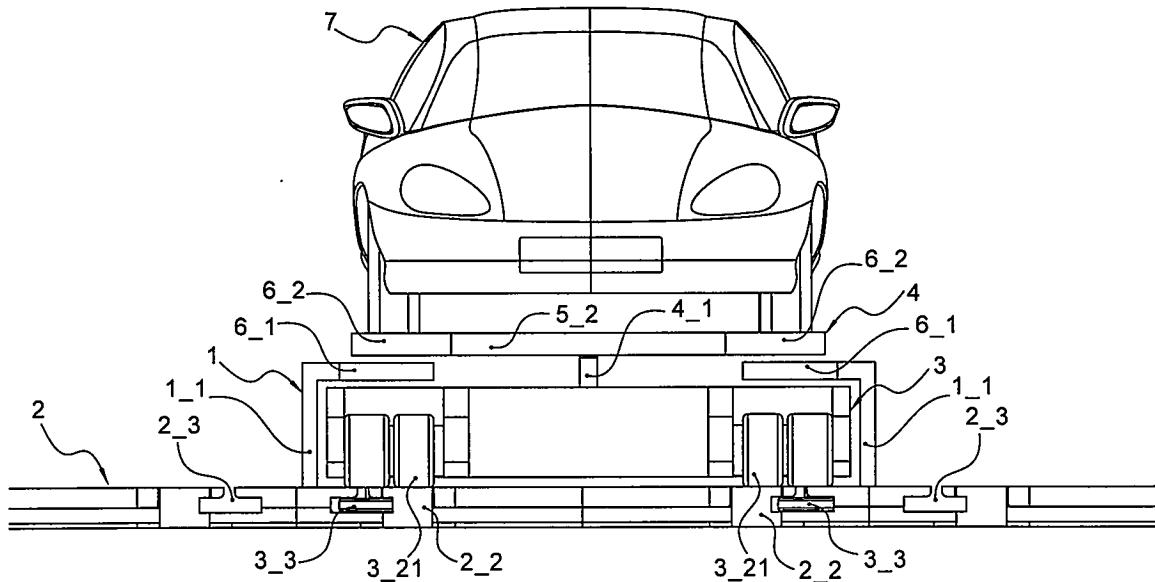


图19

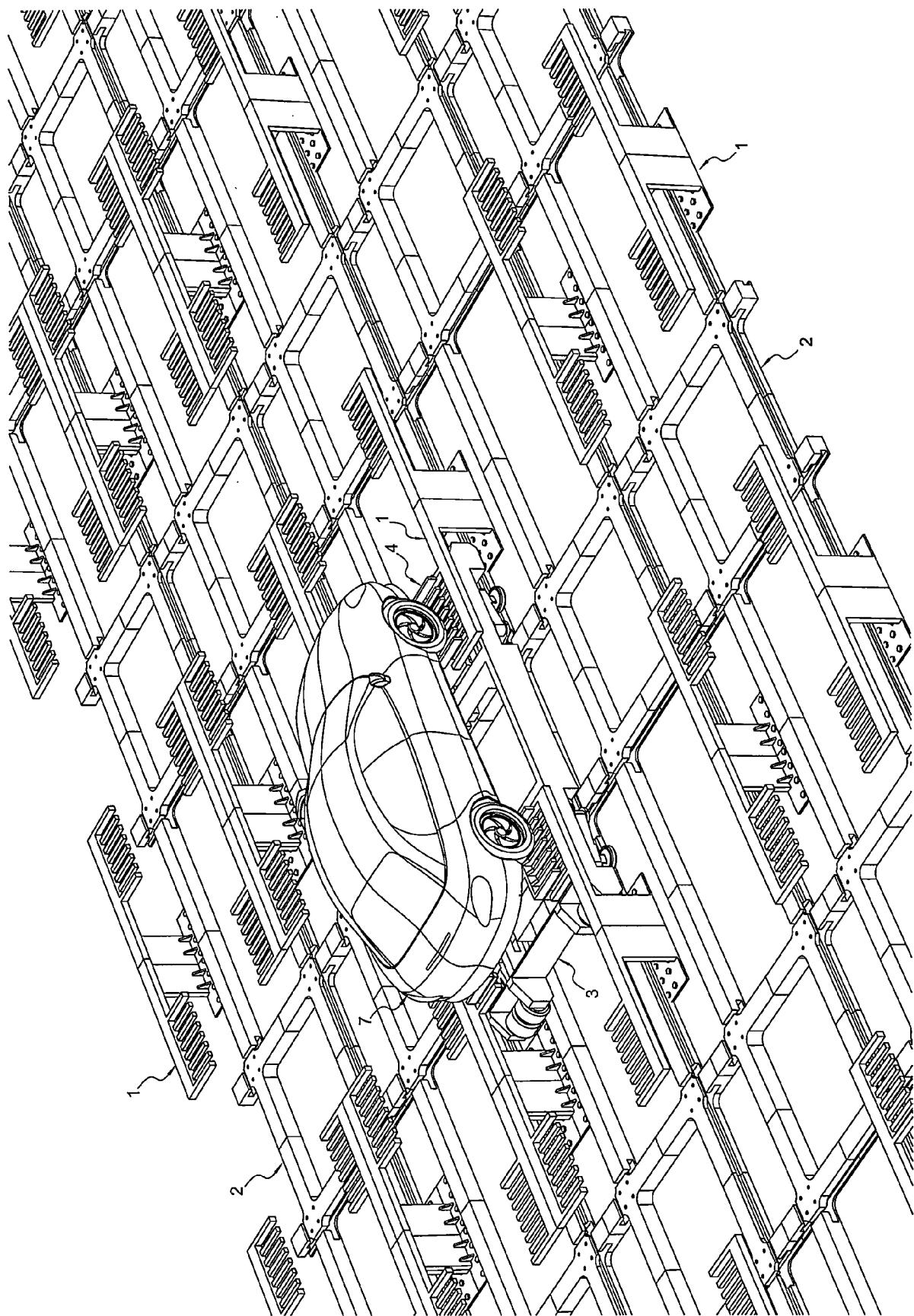


图20

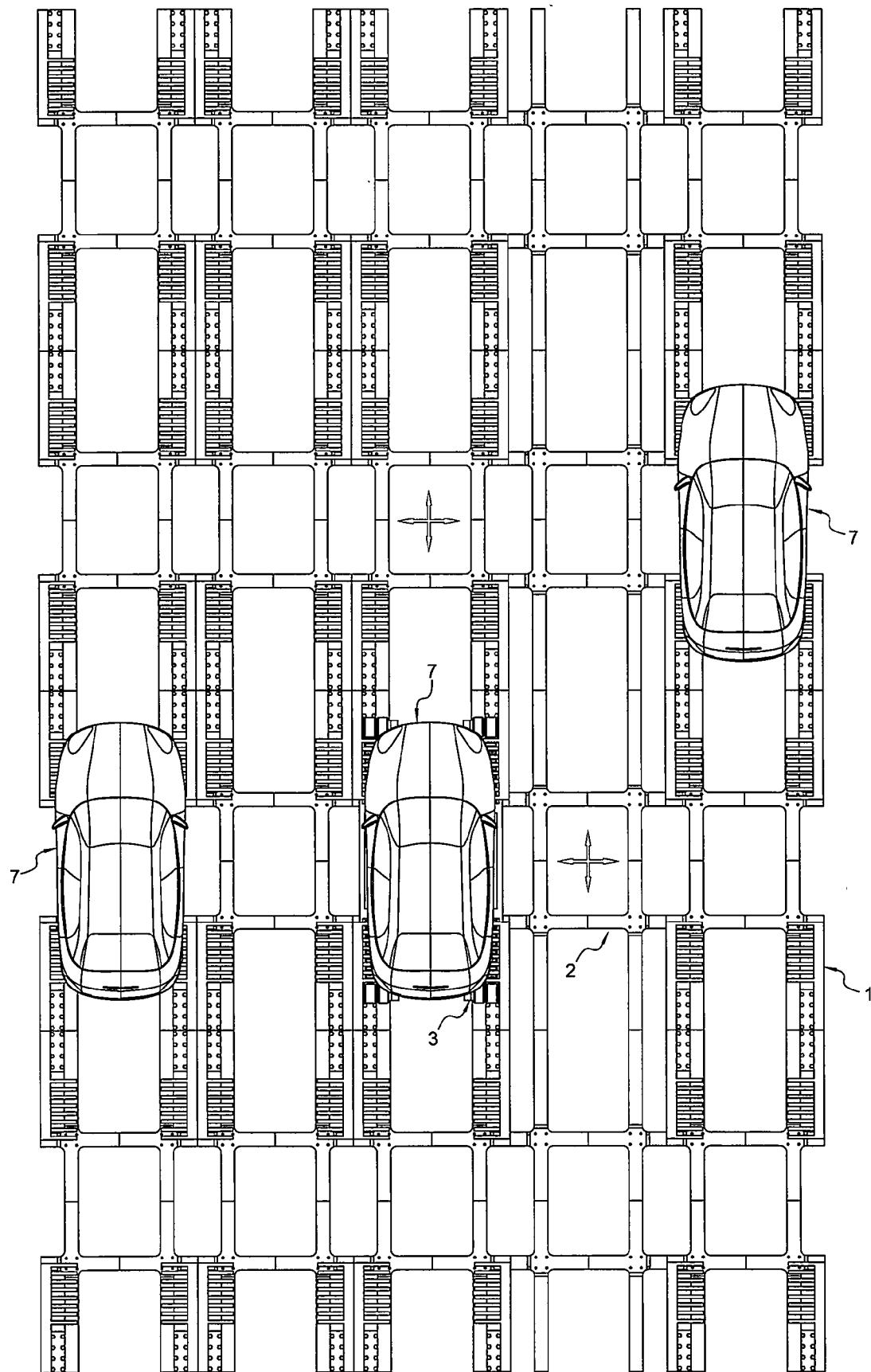


图21

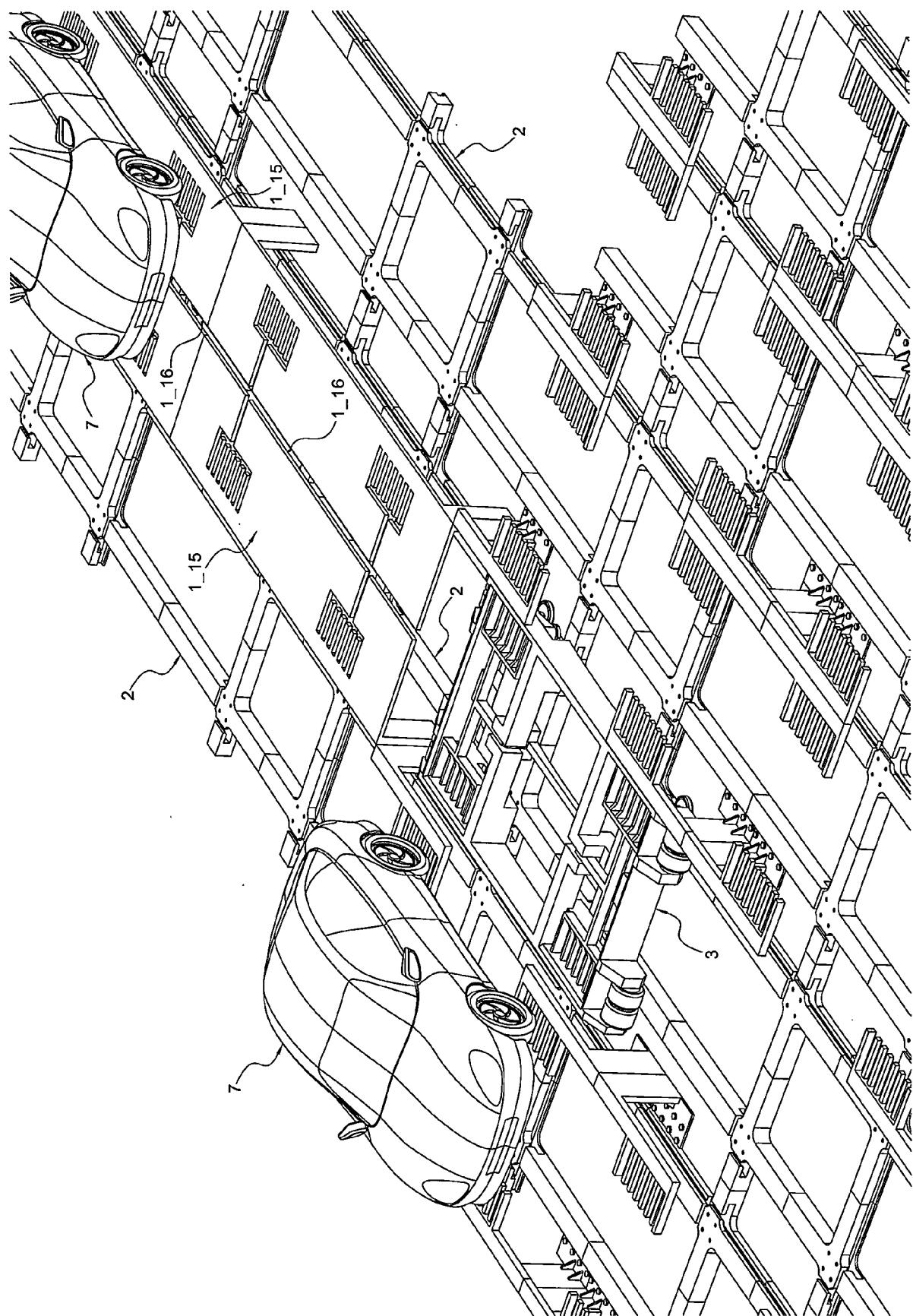


图22