(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101058298 B
(45)授权公告日 2011.04.27

(21)申请号 200710110689.3

(22)申请日 2007.06.11

(73)专利权人 艾乔乔
地址 100080 北京市海淀区中关村东南小区916楼1203

(72)发明人 董伟

(51)Int.Cl.
B60L 9/00(2006.01)
B60M 1/30(2006.01)

审查员 陈丽芬

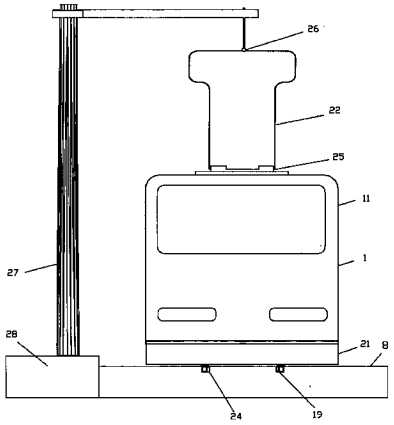
权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)发明名称

有轨电车系统

(57)摘要

本发明公开了一种有轨电车系统，旨在提供一种运行在城市道路上的新型低能耗窄轨轻型城轨列车系统。列车采用宽(2.3±0.2)米的小断面车身及厚(60±25)豪米的薄型车厢壁，橡胶板减震器、直径(255±65)毫米的小轨轮、轨轮－驱动电机安装架、电机直接驱动轨轮和刹车蹄片与轨道直接磨擦制动等底盘机构，离地高度仅290毫米的车厢地板上下乘车便捷，宽度(1.15±0.25)米的窄轨系统；新型列车具有极低的运行噪音、比传统城轨低1/2的能耗、在运力相近的情况下，车身断面尺寸和结构重量均减小约1/2；建设有轨电车系统的原料、工期和建设成本比传统城轨均降低约50％，可取代传统地铁和城市交通系统。



CN 101058298 B

1. 一种有轨电车系统，包括有轨电车 (11)、轨道 (19) 及供电系统，其特征在于 ：所述的有轨电车 (11) 由上部的有轨电车车厢 (1)、下部底盘部分 (14) 和车厢顶部的滑动电力接收机构即受电弓 (22) 组成，其中车厢 (1) 的主体结构是长方形箱型框架，有车宽 × 车高为 (2.3±0.2)×(2.05±0.15) 米的车厢断面、(14.5±3) 米的车厢长度和厚度 (60±25) 毫米的车厢厢壁，车厢地板高度以下的下部车厢壁 (21) 向下延伸到距地表 (50±25) 毫米，使有轨电车的整个底盘被包围在下部车厢壁之内 ；有轨电车 (11) 的底盘部分由固定车厢 (1) 的主车架 (2)、副车架 (15)、板型减震器 (17)、轨轮 (6)、驱动电机 (7) 和刹车机构 (23) 组成，其中主车架 (2) 是梯形车架，副车架 (15) 即有轨电车的转向架是长方形框结构，副车架 (15) 在其中部副车架转向桁梁 (10) 所在处的中部两侧钢管 (20) 向下弯曲 50-65 毫米，以便为主车架转向桁梁 (3) 留出足够的空间，副车架由在垂直方向上贯穿上下重叠的主车架转向桁梁及副车架转向桁梁的垂直转轴机构 (4) 铰接在主车架端部，在每个副车架框内的前后部、紧贴车架侧壁各装有一个结构成目字型的轨轮 - 驱动电机安装格 (5) 于轨轮 - 驱动电机安装格限位框 (16) 之内，每个轨轮 - 驱动电机安装格 (5) 两侧有容纳轨轮的轨轮格 (29)，内设有直径 (255±65) 毫米的轨轮 (6) ；轨轮格之间是安装驱动电机 (7) 的电机格 (18)，电机格 (18) 可容纳 2 台驱动电机，驱动电机轮轴直接驱动轨轮 (6) ；紧邻轨轮格 (29) 外侧下部并向两侧伸出的水平翼板部分是减震器下板 (12)，轨轮 - 驱动电机安装格 (5) 在副车架 (15) 的轨轮 - 驱动电机安装格限位框 (16) 内安装到位时其水平翼板部分即正好位于板型减震器 (17) 橡胶板的下部 ；板型减震器 (17) 是一个非独立的部件，由位于主车架 (2) 下壁面的减震器上板、由轨轮 - 驱动电机安装格 (5) 两侧下部水平向伸出的翼板构成的减震器下板 (12) 和位于上下板之间的橡胶板组合而成 ；每个副车架 (15) 前后侧壁的 4 个角上装有有轨电车制动系统的 4 个刹车机构 (23)，来自列车制动总泵的流体工质通过管路将制动压力传给刹车机构的分泵柱塞，在柱塞的推动下，装在柱塞端部的制动蹄片 (13) 下移与轨道摩擦产生刹车制动作用 ；和车厢顶部的受电弓 (22) 直接接受来自悬空供电接触线 (26) 的正电，由受电弓 (22)、导线及受电弓 支架 (25) 构成 ；所述的轨道 (19) 是双轨间距 (1.15±0.25) 米的窄轨道系统，并采用可降低轨间缝隙震动的 (45±15) 度斜切口的轨道端部 ；所述的供电系统由供电接触线 (26)、作为供电负极的地面轨道 (19)、沿路供电系统的支柱 (27)、输电接触网和变压整流控制系统组成，有轨电车使用的正极电力来自接触线 (26)，供电负极接到轨道 (19) 上经大地流出。

2. 根据权利要求 1 所述的有轨电车系统，其特征在于，有轨电车车身的总高度是 (2.35±0.25) 米。

3. 根据权利要求 1 所述的有轨电车系统，其特征在于，其中主车架 (2) 由两根 C 型断面结构钢梁为主梁构成。

4. 根据权利要求 1 所述的有轨电车系统，其特征在于，副车架 (15) 距离主车架端部 (2.85±0.75) 米。

5. 根据权利要求 1 所述的有轨电车系统，其特征在于，长方形副车架 (15) 框架的长 × 宽尺寸是 (1.85±0.35)×(1.3±0.25) 米。

6. 根据权利要求 1 所述的有轨电车系统，其特征在于，副车架 (15) 框架由矩形钢管或 C 型断面结构的槽钢制成。

7. 根据权利要求 1 所述的有轨电车系统，其特征在于，副车架转向桁梁 (10) 有

(375±125)×(75±35) 毫米的断面尺寸。

8. 根据权利要求 1 所述的有轨电车系统，其特征在于，驱动电机由其外壳的驱动电机安装法兰盘 (9) 安装在电机格 (18) 与轨轮格 (29) 之间的隔板上。

9. 根据权利要求 1 所述的有轨电车系统，其特征在于，板型减震器 (17) 的橡胶板的上表面排列有高度直径比为 (0.25±0.15) 的圆台阵凸起，下表面设有深度宽度比约 1 ： 2 的梯形断面沟槽阵列。

10. 根据权利要求 1 所述的有轨电车系统，其特征在于，对于路面寿命周期 5 年以下的 2 级以下道路，为降低翻修公路路面 (8) 同时更换轨道系统费用及运营成本，使用壁厚大于 5.5 毫米的厚壁方钢管代替钢轨，此时轨间的连结由塞入端部管内的方截面芯材连结对正。

有轨电车系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种属于城轨交通的轨道列车系统。特别涉及一种由小断面轻型列车和窄轨构成的有轨电车系统。

背景技术

[0002] 现代城市交通系统中的城轨交通属于便捷及低能耗的一种交通形式，优于传统公汽交通。但是传统城轨的地铁和高架等城轨系统工程规模大、造价高，运行成本及票价更高。列车结构基本照抄传统火车的设计，尺寸和重量接近火车，0.9 米的大型车轮、高约 1 米的车厢地板、2.7×3.8 米的列车断面和来自火车的笨重底盘。这种保守设计直接影响到轨道系统的结构尺寸、运行能耗及工程造价，造成实际上的低效、高耗，与现代科技和当前工业的发展和要求极不协调，也严重影响了城轨的广泛普及。

发明内容

[0003] 本发明的目的是利用现有的成熟技术，提出一种结构简单的、尤其满足大都市交通要求的有轨电车系统。

[0004] 为了实现上述目的，本发明提供了一种有轨电车系统，包括：有轨电车 11、轨道 19 及供电系统，所述的有轨电车 11 由上部的有轨电车车厢 1、下部底盘部分 14 和车厢顶部的滑动电力接收机构即受电弓 22 组成，其中车厢 1 的主体结构是长方形箱型框架，有 (2.3±0.2)×(2.05±0.15) 米的车厢断面、(14.5±3) 米的车厢长度和厚度 (60±25) 毫米的车厢厢壁，车厢地板高度以下的下部车厢壁 21 向下延伸到距地表 (50±25) 毫米，使有轨电车的整个底盘被包围在车厢壁之内；有轨电车 11 的底盘部分由固定车厢 1 的主车架 2、副车架 15、板型减震器 17、轨轮 6、驱动电机 7 和刹车机构 23 组成，其中主车架 2 是梯形车架，副车架 15 即有轨电车的转向架是长方形框结构，副车架 15 在其中部副车架转向桁梁 10 所在处的中部两侧钢管 20 向下弯曲 5065 毫米，以便为主车架转向桁梁 3 留出足够的空间，副车架由垂直向贯穿上下重叠的主车架转向桁梁及副车架转向桁梁的垂直转轴机构 4 铰接在主车架端部，在 每个副车架框内的前后部、紧贴车架侧壁各装有一个结构成目字型的轨轮－驱动电机安装格 5 于轨轮－驱动电机安装格限位框 16 之内，每个轨轮－驱动电机安装格 5 两侧有容纳轨轮的轨轮格 29，内设有直径 (255±65) 毫米的轨轮 6；轨轮格之间是安装驱动电机 7 的电机格 18，电机格 18 可容纳 2 台驱动电机，驱动电机轮轴直接驱动轨轮 6；紧邻轨轮格 29 外侧下部并向两侧伸出的水平翼板部分是减震器下板 12，轨轮－驱动电机安装格 5 在副车架 15 的轨轮－驱动电机安装格限位框 16 内安装到位时其水平翼板部分即正好位于板型减震器 17 的橡胶板的下部；板型减震器 17 是一个非独立的部件，由位于主车架 2 下壁面的减震器上板、由轨轮－驱动电机安装格 5 两侧下部水平向伸出的翼板构成的减震器下板 12 和位于上下板之间的橡胶板组合而成；每个副车架 15 前后侧壁的 4 个角上装有有轨电车制动系统的 4 个刹车机构 23，来自列车制动总泵的流体工质通过管路将制动压力传给刹车机构的分泵柱塞，在柱塞的推动下，装在柱塞端部的制动蹄片 13 下移与轨

道磨擦产生刹车制动作用；和车厢顶部的受电弓 22 直接接受来自悬空供电接触线的正电，主要由受电弓 22、导线及受电弓支架 25 构成；所述的轨道 19 是双轨间距 (1.15±0.25) 米的窄轨道系统，并采用可降低轨间缝隙震动的 (45±15) 度斜切口的轨道端部；所述的供电系统由接触线 26、作为供电负极的轨道 19、沿路供电系统的支柱 27、输电接触网和变压整流控制系统组成，有轨电车使用的正极电力来自接触线 (26)，供电负极接到轨道 (19) 上经大地流出。

[0005] 上述技术方案中，所述的有轨电车车身的总高度是 (2.35±0.25) 米。

[0006] 上述技术方案中，所述的主车架 2 由两根 C 型断面结构钢梁为主梁构成。

[0007] 上述技术方案中，所述的副车架 15 距离主车架端部 (2.85±0.75) 米。

[0008] 上述技术方案中，所述的长方形副车架 15 框架的长×宽尺寸是 (1.85±0.35)×(1.3±0.25) 米。

[0009] 上述技术方案中，所述的副车架 15 框架由矩形钢管或 C 型断面结构的槽钢制成。

[0010] 上述技术方案中，所述的副车架转向桁梁 10 有 (375±125)×(75±35) 毫米的断面尺寸。

[0011] 上述技术方案中，所述的驱动电机由其外壳的驱动电机安装法兰盘 9 安装在电机格 18 与轨轮格 29 之间的隔板上。

[0012] 上述技术方案中，所述的板型减震器 17 的橡胶板的上表面排列有高度直径比为 (0.25±0.15)) 的圆台阵凸起，下表面设有深度宽度比约 1 ： 2 的梯形断面沟槽阵列。

[0013] 上述技术方案中，所述的对于路面寿命周期 5 年以下的 2 级以下道路，为降低翻修公路路面 8 同时更换轨道系统费用及运营成本，可使用壁厚大于 5.5 毫米的厚壁方钢管代替钢轨，此时轨间的连结由塞入端部管内的方截面芯材连结对正。

[0014] 其优点在于：

[0015] 1. 能耗低，小断面车厢和轻型列车，能耗均比传统城轨降低 1/2；

[0016] 2. 噪音低，使用小轨轮及包围整个底盘的车厢壁下延部分，噪音比传统城铁降低约 20 分贝；

[0017] 3. 行驶安全，车厢壁下延部分与地表间距约 35 毫米，杜绝了车辆轧人事故，安全可靠；

[0018] 4. 研制及定型时间短，大量使用成熟技术和简化结构，研制时间缩短约 2/3；

[0019] 5. 票价低，由于工程造价低，易于建造、能耗低、运行费用等均较低；

[0020] 6. 可以在较短的时间内快速普及这种新型公交系统，取代传统公交系统。

附图说明

[0021] 图 1 是有轨电车系统的结构断面图，包括轨道结构断面和列车 11 的正视图；

[0022] 图 2 是包括有轨电车底盘系统 14、方管轨道及公路路面 8 结构断面图；

[0023] 图 3 是包括轨道 19、副车架 15 及局部主车架 2 的底盘系统的侧视图；

[0024] 图 4 是包括 4 个刹车机构 23、2 个轨轮－驱动电机安装格 5 的副车架 15 总成的侧视图；

[0025] 图面说明：

[0026] 1 车厢 2 主车架 3 主车架转向桁梁

[0027] 4 垂直转轴机构 5 轨轮 - 驱动电机安装格 6 轨轮

[0028] 7 驱动电机 8 公路路面 9 驱动电机安装法兰盘

[0029] 10 副车架转向桁梁 11 有轨电车 12 减震器下板

[0030] 13 制动蹄片 14 底盘部分 15 副车架

[0031] 16 轨轮 - 驱动电机安装格限位框 17 板型减震器

[0032] 18 电机格 19 轨道 20 副车架中段两侧钢管

[0033] 21 下部车箱壁 22 受电弓 23 刹车机构

[0034] 24 轨道安装槽 25 受电弓支架 26 接触线

[0035] 27 支柱 28 公路路肩 29 轨轮格

具体实施方式

[0036] 下面结合附图对本发明的实施作进一步的描述。

[0037] 图 1、2 和 3 中，采用长 13.5 米、外宽 2.25 米、内高 1.95 米和车厢壁厚 50 毫米的轻型有轨电车的客车厢，有 2 个尺寸 (1.9×1.9) 米宽型乘客车门，梯形的主车架 2 由矩形断面尺寸 (210×75) 毫米的 C 型钢制成，空重 6 吨。副车架 15 距主车架 2 端部 2.5 米，副车架由断面 (140×60) 毫米矩形管制成的长方形框架，长 1.75 米、宽 1.2 米，副车架两侧长 650 毫米的中段车架钢管 20 向下弯曲 60 毫米，副车架由穿过主车架转向桁梁 3 和副车架转向桁梁 10 中心的垂直转轴机构 4 与主车架相铰连，主车架转向桁梁 3 的断面尺寸是 (500×60) 毫米，副车架转向桁梁 10 断面有 (380×85) 毫米，副车架左右两侧与主车架间的间隙均有 80 毫米；图 4 中，副车架 15 前后的 2 个轨轮 - 驱动电机安装格 5 的尺寸是 (1050×360×135) 毫米 (不计作为减震器下板 12 的最外侧的那部分)，壁厚 28 毫米，安装格 5 由轨轮 - 驱动电机安装格长边侧壁和左右侧壁的表面与副车架对应的内侧壁表面作配合性水平向定位，轨轮在中央轮缘处的有效直径 265 毫米，轮边凸缘直径 285 毫米，轮轴由花键与轨轮轴孔内键槽配合，轮轴直径 65 毫米，在轮轴两端部的轴承压入轨轮格两侧的孔内；6.5KW 驱动电机 7 外壳直径 150 毫米、长 320 毫米；减震橡胶板水平向尺寸 (250×75) 毫米，制动蹄片 13 的磨擦面尺寸 (65×40) 毫米。

[0038] 图 1 中，由于采用小断面及左右共两列乘客座位，使列车内部站席的宽度尺寸仍有约 1300 毫米，总载客量与总宽度 2.50 米的公共汽车或总宽度 2.75 米的传统城铁相当，满载 110 人总重仅约 14.5 吨。

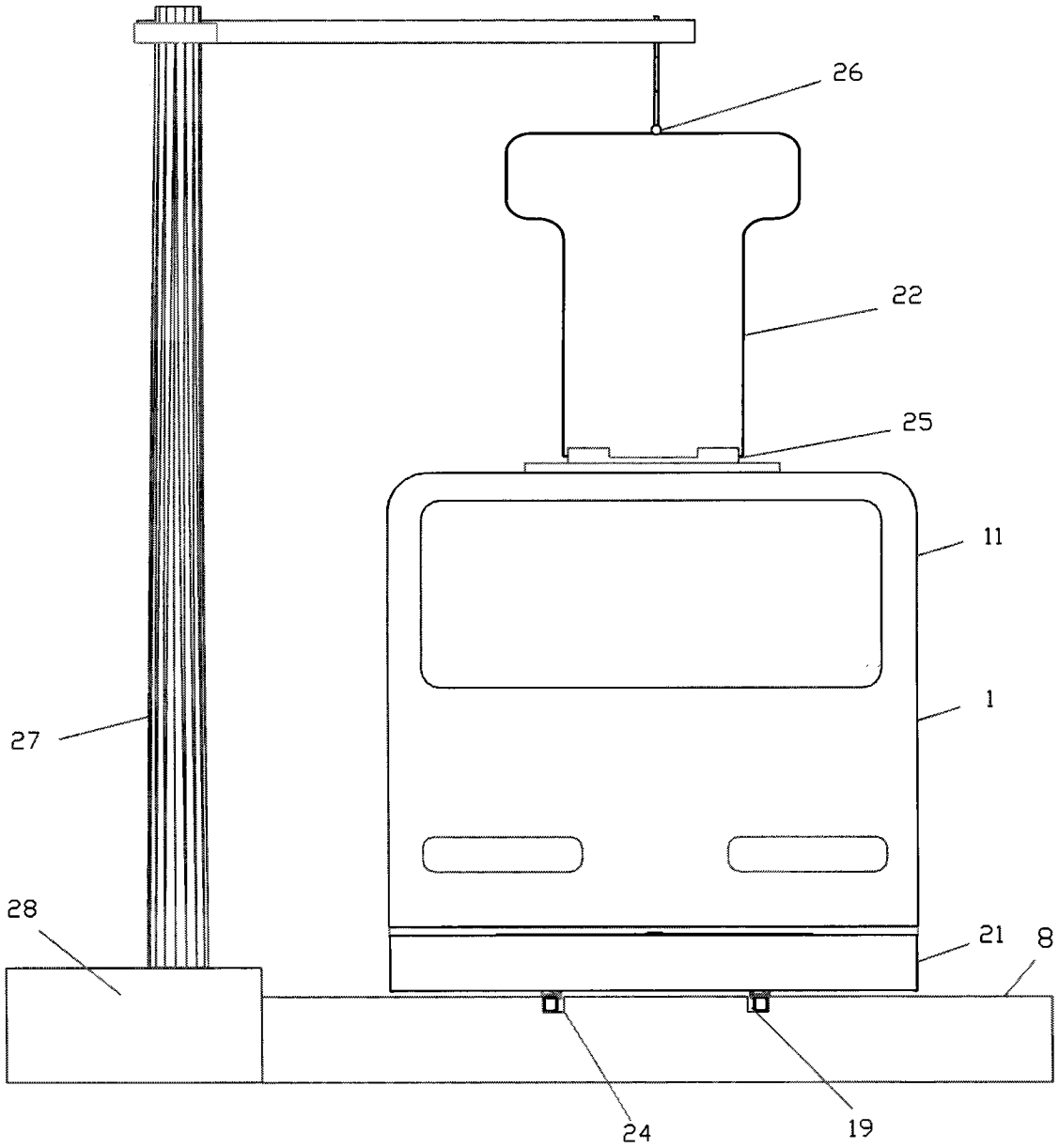


图 1

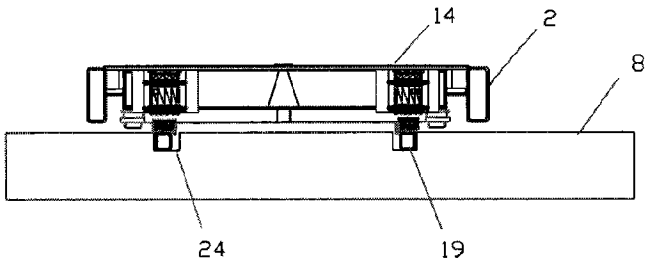

14
2
8
24
19

图 2

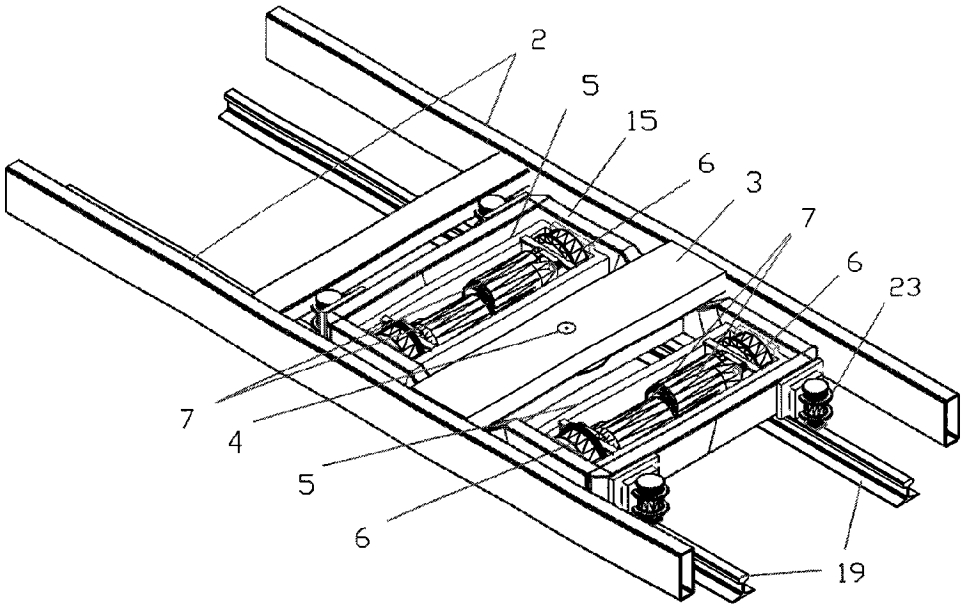

2
5
15
6
3
7
6
23
7
4
5
6
19

图 3

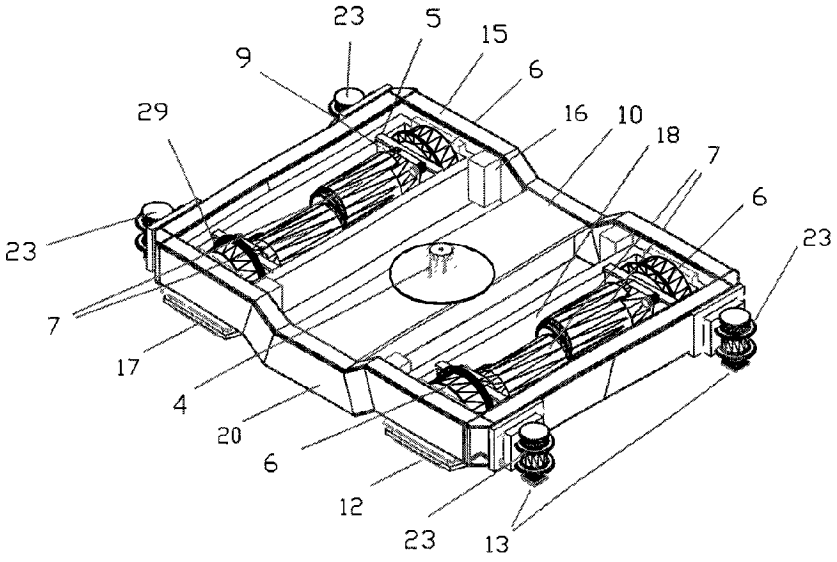

23
5
15
9
6
29
16
10
18
7
6
23
23
7
17
4
20
6
12
23
13

图 4