

## (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2022 年 11 月 24 日 (24.11.2022)



(10) 国际公布号  
**WO 2022/241936 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*E01B 25/30* (2006.01) *E01B 29/00* (2006.01)  
*E01B 25/32* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/106471
- (22) 国际申请日: 2021 年 7 月 15 日 (15.07.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202110563247.4 2021年5月21日 (21.05.2021) CN
- (71) 申请人: 中铁二院工程集团有限责任公司 (CHINA RAILWAY ERYUAN ENGINEERING GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国四川省成都市通锦路三号, Sichuan 610031 (CN)。
- (72) 发明人: 胡连军 (HU, Lianjun); 中国四川省成都市通锦路三号, Sichuan 610031 (CN)。 蔡文锋

(CAI, Wenfeng); 中国四川省成都市通锦路三号, Sichuan 610031 (CN)。 徐银光 (XU, Yinguang); 中国四川省成都市通锦路三号, Sichuan 610031 (CN)。 徐浩 (XU, Hao); 中国四川省成都市通锦路三号, Sichuan 610031 (CN)。 杨文茂 (YANG, Wenmao); 中国四川省成都市通锦路三号, Sichuan 610031 (CN)。 张威风 (ZHANG, Weifeng); 中国四川省成都市通锦路三号, Sichuan 610031 (CN)。 林红松 (LIN, Hongsong); 中国四川省成都市通锦路三号, Sichuan 610031 (CN)。 张茂帆 (ZHANG, Maofan); 中国四川省成都市通锦路三号, Sichuan 610031 (CN)。 田春香 (TIAN, Chunxiang); 中国四川省成都市通锦路三号, Sichuan 610031 (CN)。 李艳 (LI, Yan); 中国四川省成都市通锦路三号, Sichuan 610031 (CN)。 余浩伟 (YU, Haowei); 中国四川省成都市通锦路三号, Sichuan 610031 (CN)。 罗圆 (LUO, Yuan);

(54) Title: SEAMLESS TRACK RAILWAY STRUCTURE FOR NORMAL CONDUCTIVE SHORT STATOR MAGNETIC LEVITATION SYSTEM

(54) 发明名称: 常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构

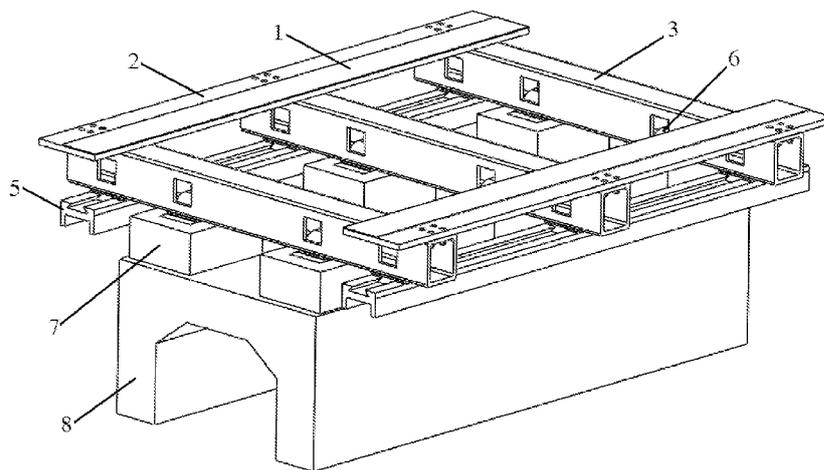


图 13

(57) Abstract: A seamless track railway structure for a normal conductive short stator magnetic levitation system, which comprises running rails (2) and suspension rails (5); the running rails (2) are fixedly connected to top surfaces of railway ties (3), the suspension rails (5) are slidably connected to bottom surfaces of the railway ties (3), the suspension rails (5) are able to slide in a direction of mileage of a track, and the suspension rails (5) are a seamless structure. A seamless track railway system splits a traditional low speed magnetic levitation F rail structure into running rails (2) and suspension rails (5), which are respectively mounted to upper and lower surfaces of railway ties (3), a load of a train being borne and a driving function being provided for the train by means of the running rails (2), and suspension, guidance, and braking functions being provided for the train by means of the suspension rails (5). Also, the suspension rails (5) can slide in a direction of mileage of a track, and can be adapted for an expansion and contraction deformation requirement as necessary for temperature changes; further, the suspension rails (5) being able to be designed as a seamless structure eliminates the

[见续页]



WO 2022/241936 A1

中国四川省成都市通锦路三号, Sichuan 610031 (CN)。魏德豪(WEI, Dehao); 中国四川省成都市通锦路三号, Sichuan 610031 (CN)。

(74) 代理人: 成都希盛知识产权代理有限公司(SISUN INTELLECTUAL PROPERTY AGENT CO., LTD.); 中国四川省成都市高新区创业路16号火炬大厦A座905, Sichuan 610041 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

一 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

problem of discontinuity of a collision and suspension detection surface of a seamed track at a rail seam, operating stability and comfort of a train can be improved, and same can be adapted for higher speed levels.

(57) 摘要: 一种常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构, 包括走行轨(2)和悬浮轨(5), 所述走行轨(2)固定连接于轨枕(3)的顶面, 所述悬浮轨(5)滑动连接于轨枕(3)的底面, 所述悬浮轨(5)能够沿着线路里程方向滑动, 所述悬浮轨(5)为无缝结构。无缝线路轨道系统将传统中低速磁浮的F轨结构拆分为走行轨(2)与悬浮轨(5), 分别于轨枕(3)的上下表面安装, 通过走行轨(2)承载列车荷载, 为列车提供驱动功能, 通过悬浮轨(5)为列车提供悬浮、导向和制动的功能。且悬浮轨(5)能够沿着线路里程方向滑动, 能够适应温度变化所需的伸缩变形需求, 进而悬浮轨(5)能够设计为无缝结构, 杜绝了有缝线路在轨缝处的碰撞及悬浮检测面不连续问题, 能够提升列车运行的平稳性与舒适性, 能够适应更高速度等级。

## 常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构

### 技术领域

本发明涉及磁浮交通系统技术领域，特别是一种常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构。

### 5 背景技术

中低速磁浮轨道交通一般采用常导短定子磁浮系统，支撑车辆运行，承载列车荷载，同时配合车辆提供悬浮、导向、驱动、制动等功能。钢轨截面设计为 F 型，通过高强度螺栓与钢轨枕固定联结形成轨排，然后再通过扣件系统将轨排固定在承轨台及混凝土梁上，若干个轨排通过 F 轨接头在列车运行方向纵向连接成轨道线路。

10 常导短定子磁浮轨道以轨排为单元，相邻轨排之间需设置伸缩缝以适应轨排与下部基础在温度作用下引起的伸缩变形。而磁浮列车通过伸缩缝时，间隙传感器容易出现测试点腾空失效现象、支撑轮运行时容易出现落空及碰撞，进而影响列车运行的平稳性及乘客舒适性。为此，国内外出现了各式各样的轨排伸缩接头，比如 I、II、III、IV 型伸缩接头，轨排伸缩接头加工难度大、成本高、安装效率低，还造成了材料的巨大浪费。

15 伸缩缝及各种类型的伸缩接头极大的影响了常导短定子磁浮轨道的整体性、平稳性和可靠性，导致其现有的速度等级多为 100km/h，最高速度不超过 160km/h。

### 发明内容

20 本发明的目的在于：针对现有技术存在的伸缩缝及各种类型的伸缩接头极大的影响了常导短定子磁浮轨道的整体性、平稳性和可靠性的问题，提供一种常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构。

为了实现上述目的，本发明采用的技术方案为：

一种常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构，包括走行轨和悬浮轨，所述走行轨固定连接于轨枕的顶面，所述悬浮轨滑动连接于轨枕的底面，所述悬浮轨能够沿着线路里程方向滑动，所述悬浮轨为无缝结构。

25 本发明所述的无缝线路轨道系统将传统中低速磁浮的 F 轨结构拆分为走行轨与悬浮轨，分别于轨枕的上下表面安装，通过走行轨承载列车荷载，为列车提供驱动功能，通过悬浮轨为列车提供悬浮、导向和制动的功能。且悬浮轨能够沿着线路里程方向滑动，能够适应温度变化所需的伸缩变形需求，进而悬浮轨能够设计为无缝结构，杜绝了有缝线路在轨缝处的碰撞及悬浮检测面不连续问题，能够提升列车运行的平稳性与舒适性，能够适应更高速度等级。

30 作为本发明的优选方案，所述悬浮轨设有第一滑槽，所述第一滑槽沿着线路里程方向设置，所述轨枕的底面固定连接第一滑块，所述第一滑块和所述第一滑槽滑动连接。通过该

结构，可实现悬浮轨沿着线路里程方向滑动。悬浮轨与第一滑块采用相嵌结构形式，安装时只需将第一滑块滑到相应位置便可与轨枕定位安装，大大提高了轨道结构的制造精度与灵活性。

5 作为本发明的优选方案，所述第一滑块为扩大头结构，所述第一滑槽的形状与所述第一滑块相适配。通过设计扩大头结构，可有效防止悬浮轨和轨枕脱落问题。

作为本发明的优选方案，所述轨枕的底面固定安装有滑槽块，所述滑槽块沿着线路里程方向设置有第二滑槽，所述悬浮轨能够在所述第二滑槽内滑动。通过该结构，可实现悬浮轨沿着线路里程方向滑动。悬浮轨与第二滑槽采用相嵌结构形式，安装时只需将悬浮轨滑到相应位置便可，大大提高了轨道结构的制造精度与灵活性。

10 作为本发明的优选方案，所述第二滑槽为凹形滑槽，所述悬浮轨为 $\pi$ 形结构。通过设计凹形滑槽和 $\pi$ 形悬浮轨，可有效防止悬浮轨和轨枕脱落问题。

作为本发明的优选方案，所述轨枕的截面形状为矩形、工字形或亚字形等。轨枕采用截面统一的结构形式，两端毋需传统中低速磁浮H型钢轨枕斜切，对于安装面的加工精度要求低，加工制造更为便捷。

15 作为本发明的优选方案，所述轨枕通过扣件系统安装在承轨台上，所述扣件系统包括竖直设置的锚固螺栓，通过所述锚固螺栓连接所述轨枕和所述承轨台，所述锚固螺栓上套设有弹片，所述弹片的两端均压紧所述轨枕。

本发明对传统的扣件系统进行了改进，通过设置竖向的锚固螺栓，便于扣件系统各个部件的安装，通过安装在锚固螺栓上的弹片，可直接对轨枕进行竖向扣压，使轨枕和承轨台紧  
20 固连接，且本发明所述的扣件系统，便于安装和调节。

作为本发明的优选方案，所述轨枕的底面开设有方圆孔，所述扣件系统包括轨距块，所述轨距块设有偏心螺栓孔。通过设计方圆孔和偏心螺栓孔，便于进行横向调整，安装调整方便快捷，所述横向即垂直于线路里程方向。

作为本发明的优选方案，所述扣件系统还包括定位螺母、铁垫板、弹性垫板、调高垫板  
25 和紧固螺母，所述定位螺母、铁垫板、弹性垫板、调高垫板、轨距块、弹片和紧固螺母自下而上依次安装于所述锚固螺栓。

本发明还公开了一种常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构的安装方法，包括以下步骤：

步骤一：将感应板安装在走行轨上，与若干轨枕固定安装成一榀轨排；

步骤二：将悬浮轨滑动连接于所述轨枕的底面；

30 步骤三：将扣件系统固定安装于所述轨枕的底部；

步骤四：将组装好的轨排放置到承轨梁顶部，安装承轨台的模板，并浇筑所述承轨台；

步骤五：完成轨道精调之后，在所述扣件系统的上方旋入防松螺母，将所述悬浮轨依次焊接形成无缝线路。

本发明所述的安装方法，通过扣件系统将轨枕固定在承轨梁顶部的承轨台上，轨道各个方向的精度定位可以通过后浇的承轨台实现精准定位，可以减少因线下土建基础施工误差造成的精度影响，通过扣件系统可以方便地进行横向与垂向调整，施工安装方便，能够更好地适应线下基础的变形。

综上所述，由于采用了上述技术方案，本发明的有益效果是：

1、本发明所述的无缝线路轨道系统将传统中低速磁浮的 F 轨结构拆分为走行轨与悬浮轨，分别于轨枕的上下表面安装，通过走行轨承载列车荷载，为列车提供驱动功能，通过悬浮轨为列车提供悬浮、导向和制动的功能。且悬浮轨能够沿着线路里程方向滑动，能够适应温度变化所需的伸缩变形需求，进而悬浮轨能够设计为无缝结构，杜绝了有缝线路在轨缝处的碰撞及悬浮检测面不连续问题，能够提升列车运行的平稳性与舒适性，能够适应更高速度等级。

2、本发明所述的安装方法，通过扣件系统将轨枕固定在承轨梁顶部的承轨台上，轨道各个方向的精度定位可以通过后浇的承轨台实现精准定位，可以减少因线下土建基础施工误差造成的精度影响，通过扣件系统可以方便地进行横向与垂向调整，施工安装方便，能够更好地适应线下基础的变形。

3、本发明所述的悬浮轨与第一滑块采用相嵌结构形式，安装时只需将第一滑块滑到相应位置便可与轨枕定位安装，大大提高了轨道结构的制造精度与灵活性；悬浮轨与第二滑槽采用相嵌结构形式，安装时只需将悬浮轨滑到相应位置便可，大大提高了轨道结构的制造精度与灵活性。

4、本发明所述的轨枕采用截面统一的结构形式，两端毋需传统中低速磁浮 H 型钢轨枕斜切，对于安装面的加工精度要求低，加工制造更为便捷。

5、本发明对传统的扣件系统进行了改进，通过设置竖向的锚固螺栓，便于扣件系统各个部件的安装，通过安装在锚固螺栓上的弹片，可直接对轨枕进行竖向扣压，使轨枕和承轨台紧固连接，且本发明所述的扣件系统，通过设计方圆孔和偏心螺栓孔，便于进行横向调整，安装调整方便快捷。

## 附图说明

图 1 是本发明实施例 1 所述的常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构的结构示意图。

图 2 是图 1 的正视图。

图 3 是图 1 的俯视图。

图 4 是本发明实施例 1 所述的悬浮轨的结构示意图。

图 5 是本发明实施例 1 所述的第一滑块的结构示意图一。

图 6 是本发明实施例 1 所述的第一滑块的结构示意图二。

图 7 是本发明实施例 1 所述的轨枕、第一滑块和悬浮轨的安装示意图一。

图 8 是本发明实施例 1 所述的轨枕、第一滑块和悬浮轨的安装示意图二。

5 图 9 是本发明实施例 1 所述的轨枕的结构示意图一。

图 10 是本发明实施例 1 所述的轨枕的结构示意图二。

图 11 是本发明实施例 2 所述的滑槽块的结构示意图。

图 12 是本发明实施例 2 所述的悬浮轨的结构示意图。

图 13 是本发明实施例 3 所述的常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构的结构示意图。

10 图 14 是本发明实施例 3 所述的常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构的剖视图。

图 15 是本发明实施例 3 所述的扣件系统的结构示意图。

图 16 是本发明实施例 3 所述的扣件系统的安装示意图。

图 17 是本发明实施例 3 所述的轨距块的结构示意图。

图 18 是本发明实施例 3 所述的弹片的结构示意图。

15 图 19 是本发明实施例 3 所述的工字形截面的轨枕的示意图。

图 20 是本发明实施例 3 所述的亚字形截面的轨枕的示意图。

图标：1-感应板，2-走行轨，3-轨枕，31-沉头螺栓，32-滑块安装孔，33-扣件系统安装孔，34-底部螺栓孔，35-方圆孔，36-顶部螺栓孔，4-第一滑块，41-倒 T 型螺栓，42-调整垫板，43-紧固螺母，44-防松螺母，5-悬浮轨，51-第一滑槽，6-扣件系统，61-锚固螺栓，62-定位螺母，63-铁垫板，64-弹性垫板，65-调高垫板，66-轨距块，67-弹片，68- 偏心螺栓孔，7-承轨台，8-承轨梁，9-滑槽块，91-第二滑槽。

20

### **具体实施方式**

下面结合附图，对本发明作详细的说明。

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

25

#### **实施例 1**

如图 1-图 3 所示，一种常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构，包括自上而下设置的感应板 1、走行轨 2、轨枕 3、第一滑块 4 和悬浮轨 5。

30 矩形钢轨枕 3 两端顶部固定安装走行轨 2，走行轨 2 上表面采用密封胶粘接+顶面螺钉紧固连接的方式安装感应板 1。矩形钢轨枕 3 两端底部通过第一滑块 4 相嵌安装沿线路纵向（线

路纵向即线路里程方向)布置若干悬浮轨 5, 悬浮轨 5 能够沿着线路纵向滑动。沿线路纵向将悬浮轨 5 依次焊接形成无缝线路。

如图 4 所示, 悬浮轨 5 的上部沿线路纵向通长设置有第一滑槽 5, 在竖直方向上, 第一滑槽 5 的截面尺寸逐渐增大, 悬浮轨 5 的下部为磁浮面。如图 5-图 6 所示, 第一滑块 4 上部为平板, 下部为凸形滑块(扩大头), 在竖直方向上, 第一滑块 4 下部的截面尺寸逐渐增大。第一滑块 4 和第一滑槽 5 相适配, 第一滑块 4 能够在第一滑槽 5 内滑动。

如图 7-图 8 所示, 第一滑块 4 中间设置有螺栓通孔, 下部滑块底部设置有方形沉头槽, 用以安装倒 T 型螺栓 41。第一滑块 4 通过倒 T 型螺栓 41 与矩形钢轨枕 3 底部进行栓接, 通过矩形钢轨枕 3 腰部的滑块安装孔 32 或者侧边安装紧固螺母 43, 第一滑块 4 与矩形钢轨枕 3 底部之间设置有调整垫板 42。进一步的, 还可以在紧固螺母 43 的上方设置防松螺母 44。

如图 9-图 10 所示, 轨枕 3 截面为矩形, 矩形钢轨枕 3 两端顶部走行轨 2 对应位置设置顶部螺栓孔 36, 两端底部悬浮轨 5 对应位置设置底部螺栓孔 34, 底部承轨台 7 对应位置设置矩形方圆孔 35, 悬浮轨 5 对应位置的腰部开设滑块安装孔 32, 扣件系统对应位置的腰部开设扣件系统安装孔 33。轨枕 3 通过沉头螺栓 31 与走行轨 2 固定连接。

## 15 实施例 2

本实施例与实施例 1 的区别在于, 本实施例所采用的轨枕 3 和悬浮轨 5 的截面形式有所不同, 具体的, 如图 11-图 12 所示, 轨枕 3 的底面固定安装有滑槽块 9, 滑槽块 9 的下部开设有第二滑槽 91, 第二滑槽 91 为凹形滑槽, 第二滑槽 91 沿着线路纵向设置。悬浮轨 5 为  $\pi$  形结构, 悬浮轨 5 的上部为平板的滑块结构, 能够嵌入到第二滑槽 91, 并能够在第二滑槽 91 内沿着线路纵向滑动, 悬浮轨 5 的下部为磁浮面。

## 实施例 3

本实施例在实施例 1 或实施例 2 的基础上, 对传统的扣件系统进行了改进, 具体的, 如图 13-图 16 所示:

一种常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构, 轨枕 3 通过扣件系统 6 安装在承轨台 7 上, 扣件系统 6 自下而上通过锚固螺栓 61 将定位螺母 62、铁垫板 63、弹性垫板 64、调高垫板 65、轨距块 66、弹片 67、紧固螺母 43 串联起来与矩形钢轨枕 3 固定连接。其中, 定位螺母 62 支撑扣件系统 6 上部零部件并完成定位的功能。扣件系统 6 安装时, 先将定位螺母 62 旋入锚固螺栓 61, 依次放入铁垫板 63、弹性垫板 64、调高垫板 65, 然后调整定位螺母 62 使得上述零部件到达指定位置。将锚固螺栓 61 穿过矩形钢轨枕 3 底部矩形方圆孔 35, 然后根据横向调整需求放入适合的轨距块 66, 放入弹片 67, 旋入紧固螺母 43, 将扣件系统 6 固定在矩形钢轨枕 6, 安装初步安装。如图 17 所示, 轨距块 66 为长方体, 中间设置偏心螺栓孔 68。如图

18 所示，弹片 67 为倒“凹”形状结构，中间设置螺栓孔，两侧弯曲结构与矩形钢轨枕 3 内部接触完成扣压。

如图 19-图 20 所示，作为替代方案，轨枕 3 的截面也可以设计成工字形或亚字形。

实施例 4

5 一种常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构的安装方法，包括以下步骤：

步骤一：将感应板 1 安装在走行轨 2 上，与若干轨枕 3 固定安装成一榀轨排；

步骤二：将悬浮轨 5 滑动连接于轨枕 3 的底面，将第一滑块 4 或滑槽块 9 与轨枕 3 固定连接；

步骤三：将扣件系统 6 固定安装于轨枕 3 的底部；

10 步骤四：将组装好的轨排放置到承轨梁 8 顶部，可以通过相应工装支撑，安装承轨台 7 的模板，完成钢筋绑扎，进行承轨台 7 浇筑；

步骤五：完成轨道精调之后，在紧固螺母 43 的上方旋入防松螺母 44，将悬浮轨 5 依次焊接形成无缝线路，完成无缝线路轨道结构的安装过程。

15 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

20

25

30

## 权利要求书

1. 一种常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构，其特征在于，包括走行轨（2）和悬浮轨（5），所述走行轨（2）固定连接于轨枕（3）的顶面，所述悬浮轨（5）滑动连接于轨枕（3）的底面，所述悬浮轨（5）能够沿着线路里程方向滑动，所述悬浮轨（5）为无缝结构。
2. 根据权利要求1所述的常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构，其特征在于，所述悬浮轨（5）设有第一滑槽（51），所述第一滑槽（51）沿着线路里程方向设置，所述轨枕（3）的底面固定连接有第一滑块（4），所述第一滑块（4）和所述第一滑槽（51）滑动连接。
3. 根据权利要求2所述的常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构，其特征在于，所述第一滑块（4）为扩大头结构，所述第一滑槽（51）的形状与所述第一滑块（4）相适配。
4. 根据权利要求1所述的常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构，其特征在于，所述轨枕（3）的底面固定安装有滑槽块（9），所述滑槽块（9）沿着线路里程方向设置有第二滑槽（91），所述悬浮轨（5）能够在所述第二滑槽（91）内滑动。
5. 根据权利要求4所述的常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构，其特征在于，所述第二滑槽（91）为凹形滑槽，所述悬浮轨（5）为 $\pi$ 形结构。
6. 根据权利要求1所述的常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构，其特征在于，所述轨枕（3）的截面形状为矩形、工字形或亚字形。
7. 根据权利要求1-6任一所述的常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构，其特征在于，所述轨枕（3）通过扣件系统（6）安装在承轨台（7）上，所述扣件系统（6）包括竖直设置的锚固螺栓（61），通过所述锚固螺栓（61）连接所述轨枕（3）和所述承轨台（7），所述锚固螺栓（61）上套设有弹片（67），所述弹片（67）的两端均压紧所述轨枕（3）。
8. 根据权利要求7所述的常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构，其特征在于，所述轨枕（3）的底面开设有方圆孔（35），所述扣件系统（6）包括轨距块（66），所述轨距块（66）设有偏心螺栓孔（68）。
9. 根据权利要求7所述的常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构，其特征在于，所述扣件系统（6）还包括定位螺母（62）、铁垫板（63）、弹性垫板（64）、调高垫板（65）和紧固螺母（43），所述定位螺母（62）、铁垫板（63）、弹性垫板（64）、调高垫板（65）、轨距块（66）、弹片（67）和紧固螺母（43）自下而上依次安装于所述锚固螺栓（61）。
10. 一种常导短定子磁浮系统无缝线路轨道结构的安装方法，其特征在于，包括以下步骤：  
步骤一：将感应板（1）安装在走行轨（2）上，与若干轨枕（3）固定安装成一榀轨排；  
步骤二：将悬浮轨（5）滑动连接于所述轨枕（3）的底面；

步骤三：将扣件系统（6）固定安装于所述轨枕（3）的底部；

步骤四：将组装好的轨排放置到承轨梁（8）顶部，安装承轨台（7）的模板，并浇筑所述承轨台（7）；

5 步骤五：完成轨道精调之后，在所述扣件系统（6）的上方旋入防松螺母（44），将所述悬浮轨（5）依次焊接形成无缝线路。

10

15

20

25

30

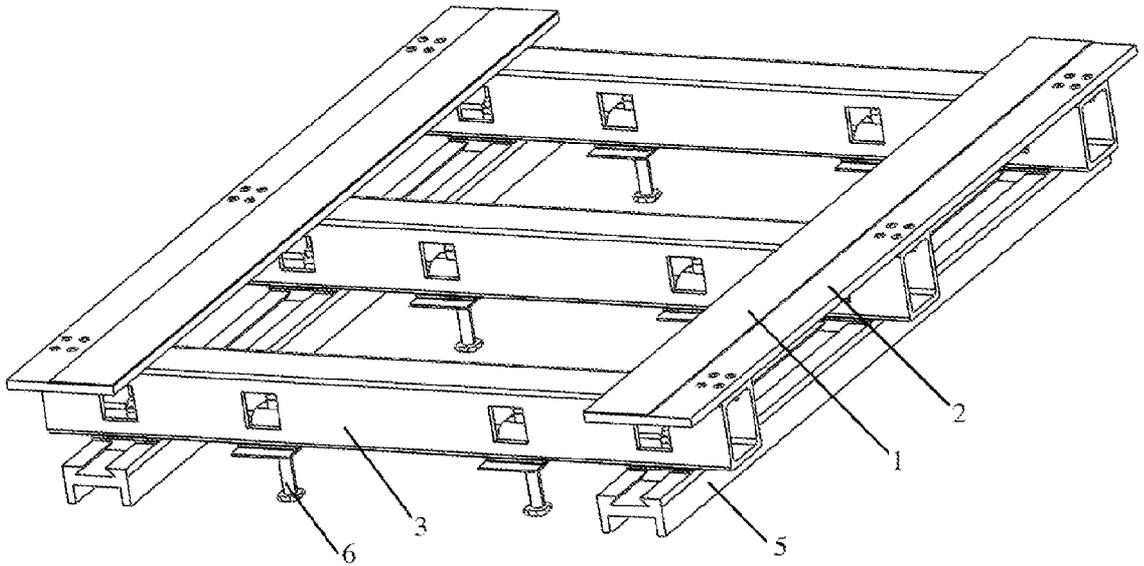


图 1

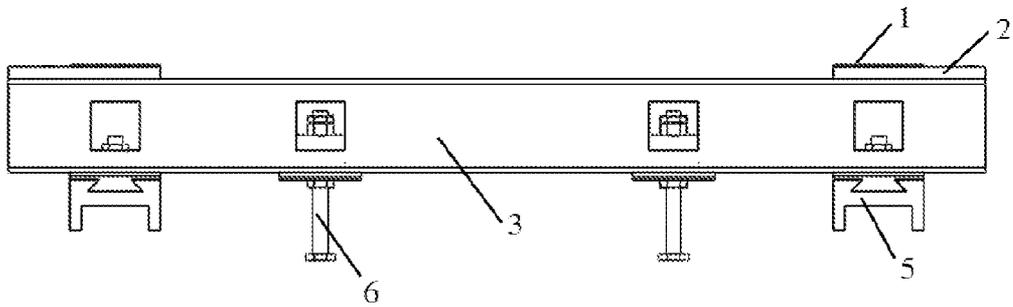


图 2

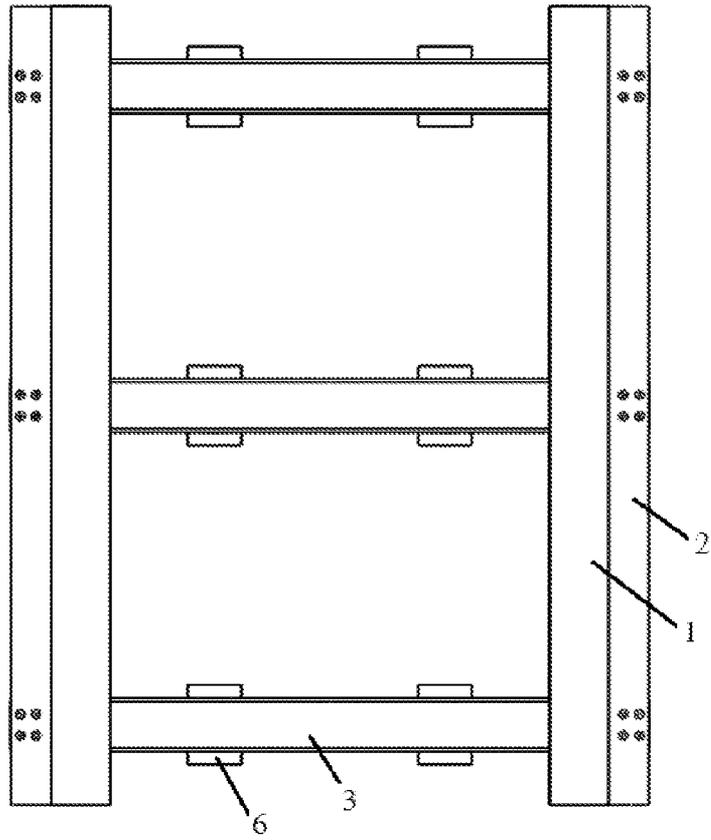


图 3

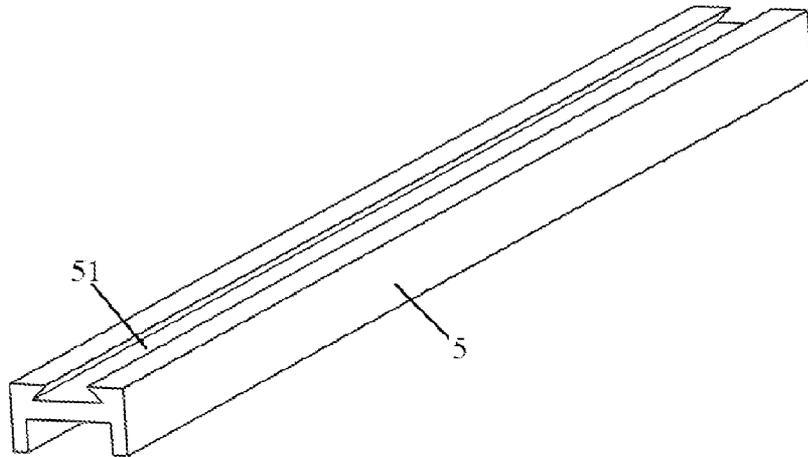


图 4

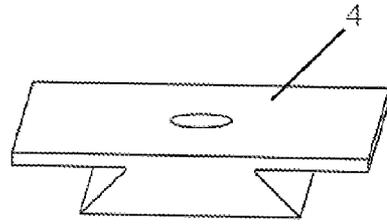


图 5

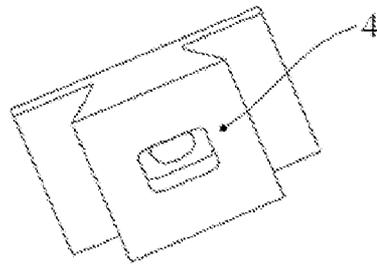


图 6

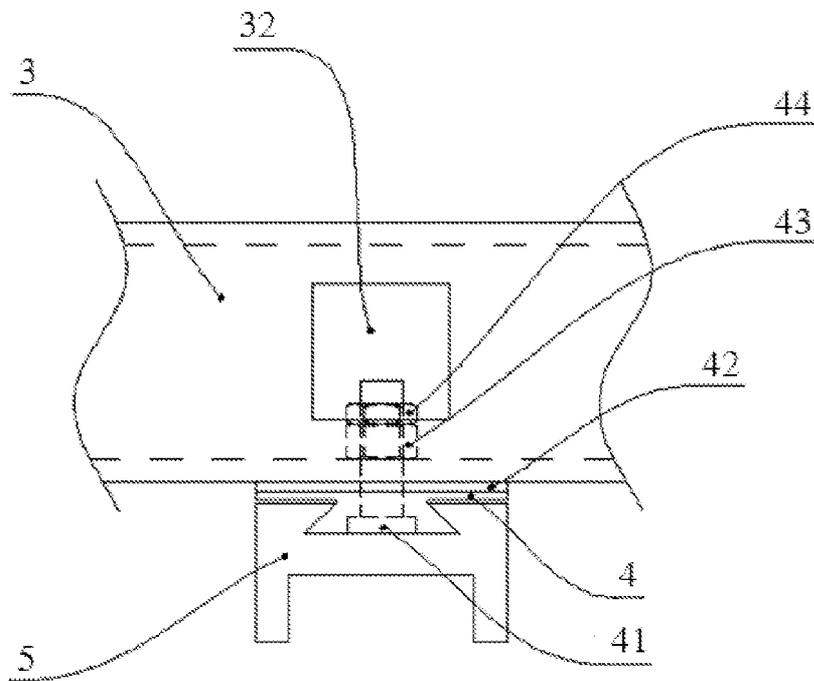


图 7

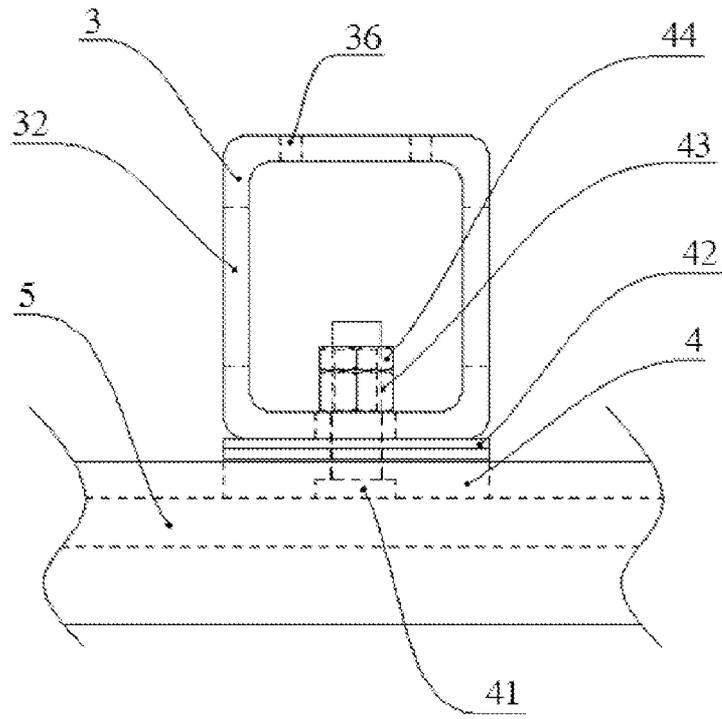


图 8

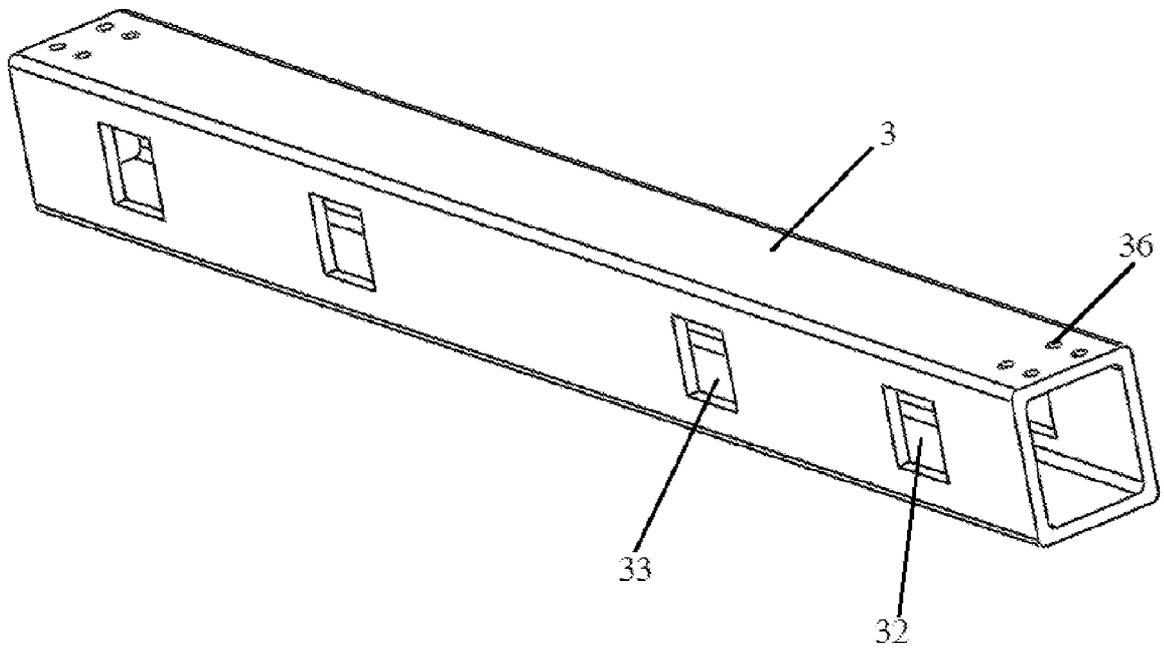


图 9

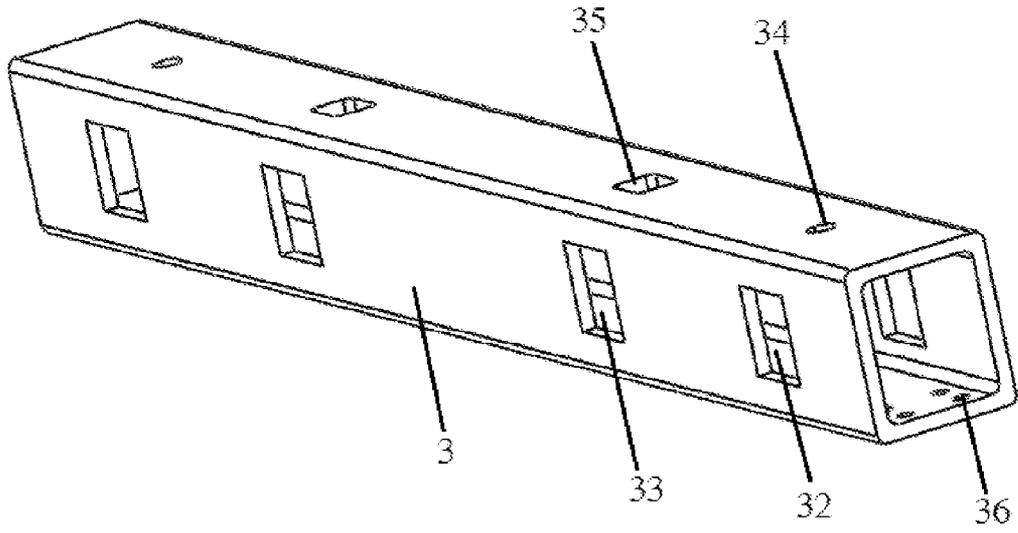


图 10

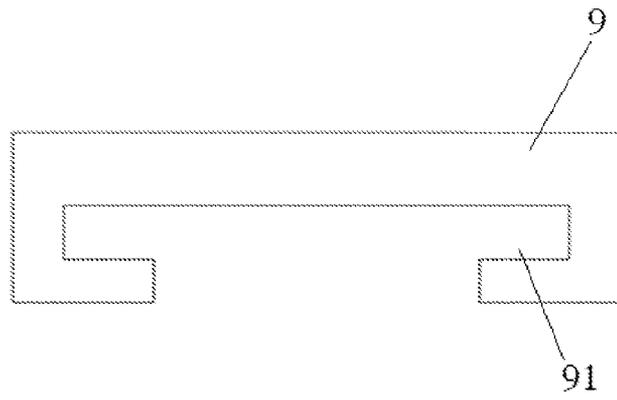


图 11

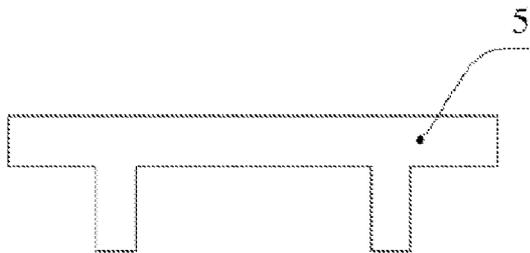


图 12

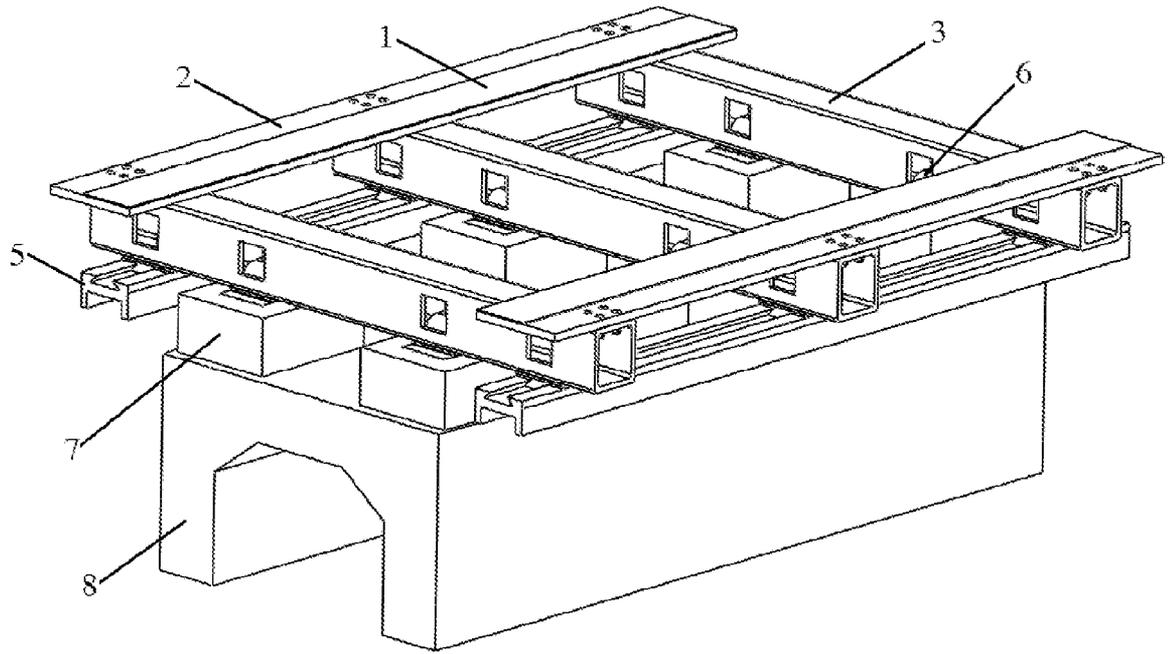


图 13

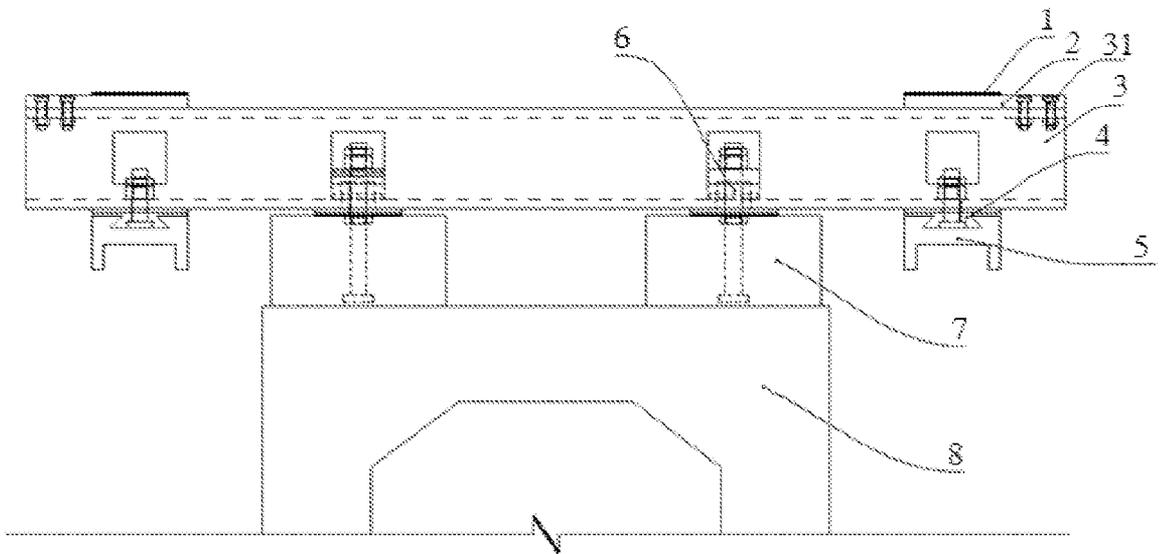


图 14

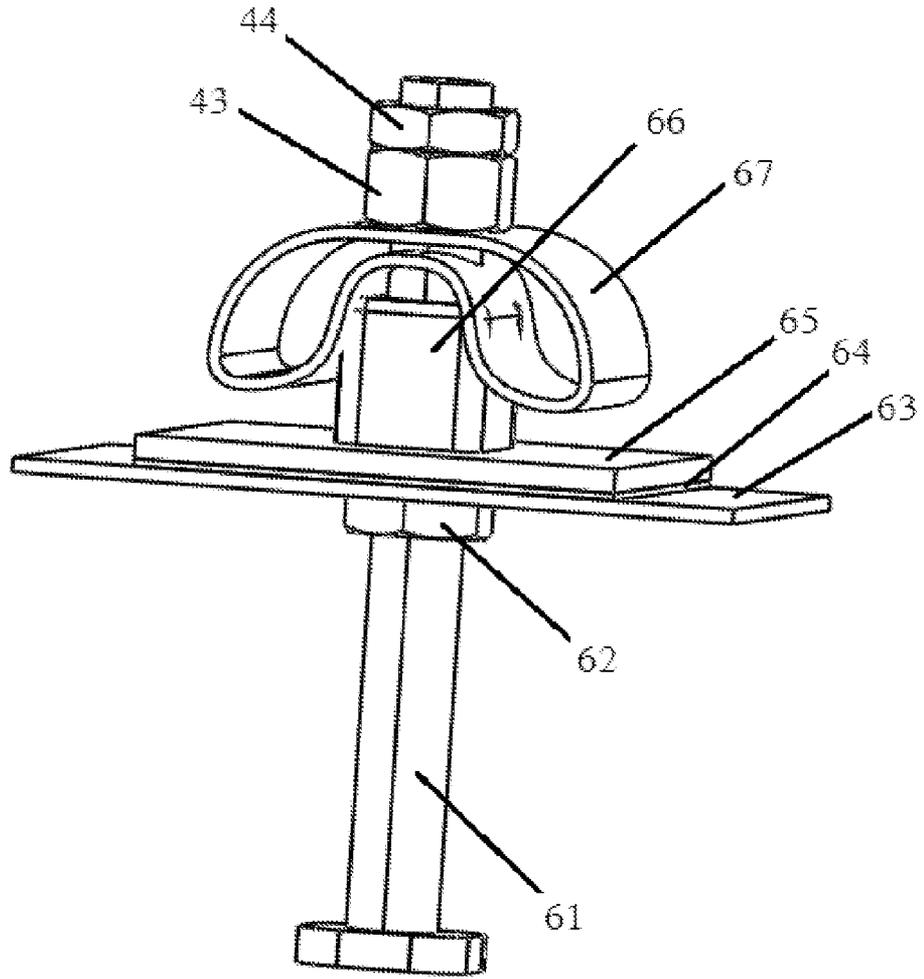


图 15

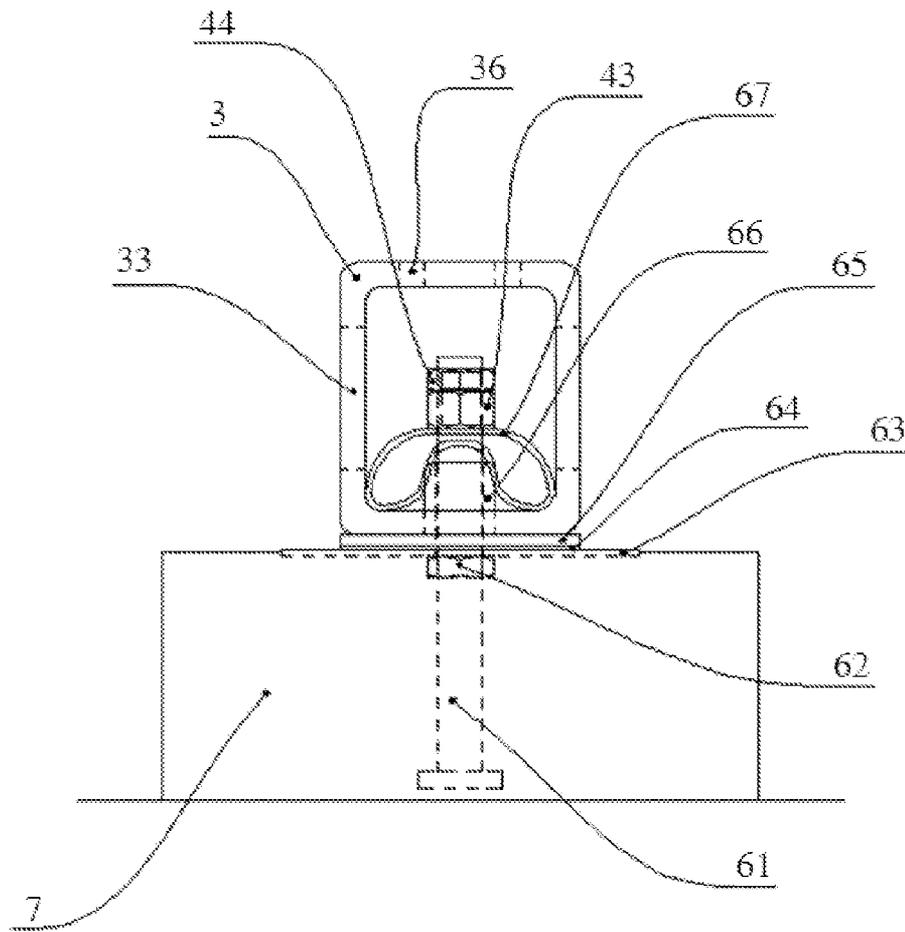


图 16

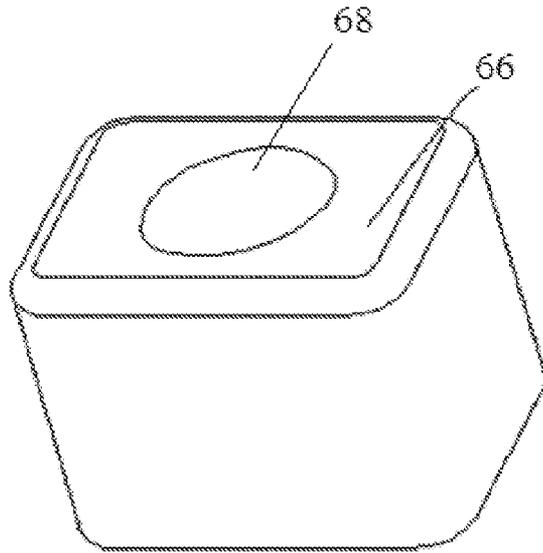


图 17

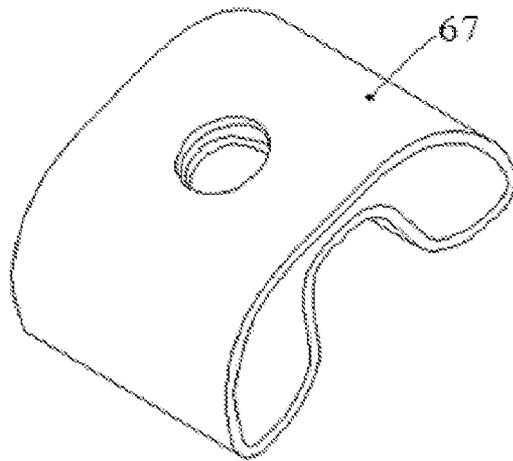


图 18

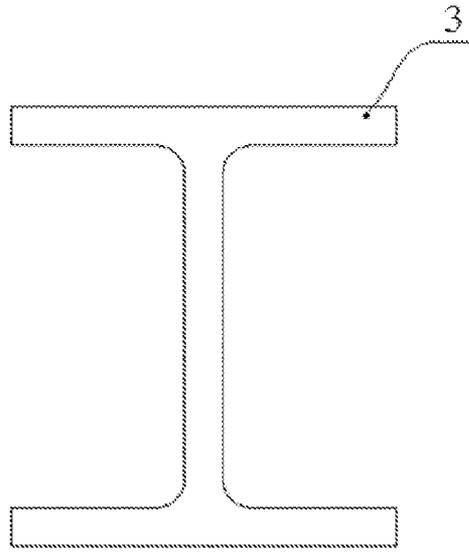


图 19

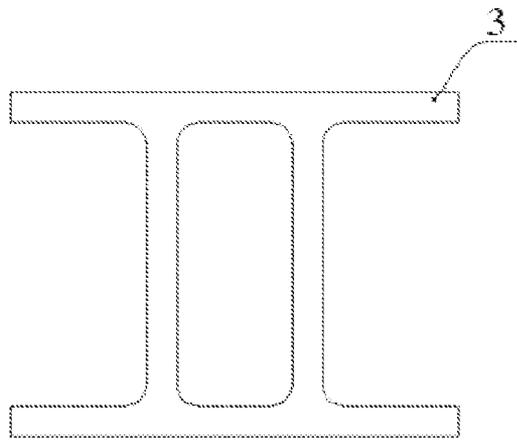


图 20

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/106471

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

E01B 25/30(2006.01)i; E01B 25/32(2006.01)i; E01B 29/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 中铁二院工程集团, 胡连军, 蔡文锋, 感应板, 轨枕, 滑动, 滑槽, 悬浮, moving, rail, sleeper, suspension, slide, groove, induction

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 111501432 A (CHINA RAILWAY MAGLEV TRANSPORTATION INVESTMENT & CONSTRUCTION CO., LTD. et al.) 07 August 2020 (2020-08-07) description, paragraphs [0002]-[0064], and figures 1-3	1-10
A	CN 108951316 A (CHINA RAILWAY ERYUAN ENGINEERING GROUP CO., LTD. et al.) 07 December 2018 (2018-12-07) entire document	1-10
A	JP 2003184007 A (TOPY INDUSTRY LTD. et al.) 03 July 2003 (2003-07-03) entire document	1-10
A	JP 2010265627 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRY LTD.) 25 November 2010 (2010-11-25) entire document	1-10
A	CN 103612635 A (LAIWU MEIAO METALLURGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 March 2014 (2014-03-05) entire document	1-10
A	CN 103485244 A (CHINA RAILWAY ERYUAN ENGINEERING GROUP CO., LTD.) 01 January 2014 (2014-01-01) entire document	1-10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 February 2022

Date of mailing of the international search report

16 February 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/  
CN)  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing  
100088, China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/106471

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109910630 A (AEROSPACE TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE OF CHINA AEROSPACE SCIENCE & INDUSTRY CORPORATION; CASIC FEIHANG TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (CASIA HAIYING MECHANICAL AND ELECTRONIC RESEARCH INSTITUTE)) 21 June 2019 (2019-06-21) entire document	1-10
<hr/>		

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2021/106471**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111501432	A	07 August 2020	None			
CN	108951316	A	07 December 2018	None			
JP	2003184007	A	03 July 2003	JP	3966722	B2	29 August 2007
JP	2010265627	A	25 November 2010	None			
CN	103612635	A	05 March 2014	CN	103612635	B	11 May 2016
CN	103485244	A	01 January 2014	CN	103485244	B	17 August 2016
CN	109910630	A	21 June 2019	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/106471

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>E01B 25/30(2006.01)i; E01B 25/32(2006.01)i; E01B 29/00(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>E01B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 中铁二院工程集团, 胡连军, 蔡文锋, 感应板, 轨枕, 滑动, 滑槽, 悬浮, moving, rail, sleeper, suspension, slide, groove, induction</p>																										
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 111501432 A (中铁磁浮交通投资建设有限公司 等) 2020年8月7日 (2020 - 08 - 07) 说明书第[0002]-[0064]段, 附图1-3</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108951316 A (中铁二院工程集团有限责任公司 等) 2018年12月7日 (2018 - 12 - 07) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2003184007 A (TOPY IND., LTD. 等) 2003年7月3日 (2003 - 07 - 03) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2010265627 A (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 2010年11月25日 (2010 - 11 - 25) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103612635 A (莱芜美澳冶金科技有限公司) 2014年3月5日 (2014 - 03 - 05) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103485244 A (中铁二院工程集团有限责任公司) 2014年1月1日 (2014 - 01 - 01) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109910630 A (中国航天科工飞航技术研究院中国航天海鹰机电技术研究院) 2019年6月21日 (2019 - 06 - 21) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型:          “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件          “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利          “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)          “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件          “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件          “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件          “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性          “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性          “&amp;” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 111501432 A (中铁磁浮交通投资建设有限公司 等) 2020年8月7日 (2020 - 08 - 07) 说明书第[0002]-[0064]段, 附图1-3	1-10	A	CN 108951316 A (中铁二院工程集团有限责任公司 等) 2018年12月7日 (2018 - 12 - 07) 全文	1-10	A	JP 2003184007 A (TOPY IND., LTD. 等) 2003年7月3日 (2003 - 07 - 03) 全文	1-10	A	JP 2010265627 A (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 2010年11月25日 (2010 - 11 - 25) 全文	1-10	A	CN 103612635 A (莱芜美澳冶金科技有限公司) 2014年3月5日 (2014 - 03 - 05) 全文	1-10	A	CN 103485244 A (中铁二院工程集团有限责任公司) 2014年1月1日 (2014 - 01 - 01) 全文	1-10	A	CN 109910630 A (中国航天科工飞航技术研究院中国航天海鹰机电技术研究院) 2019年6月21日 (2019 - 06 - 21) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
A	CN 111501432 A (中铁磁浮交通投资建设有限公司 等) 2020年8月7日 (2020 - 08 - 07) 说明书第[0002]-[0064]段, 附图1-3	1-10																								
A	CN 108951316 A (中铁二院工程集团有限责任公司 等) 2018年12月7日 (2018 - 12 - 07) 全文	1-10																								
A	JP 2003184007 A (TOPY IND., LTD. 等) 2003年7月3日 (2003 - 07 - 03) 全文	1-10																								
A	JP 2010265627 A (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 2010年11月25日 (2010 - 11 - 25) 全文	1-10																								
A	CN 103612635 A (莱芜美澳冶金科技有限公司) 2014年3月5日 (2014 - 03 - 05) 全文	1-10																								
A	CN 103485244 A (中铁二院工程集团有限责任公司) 2014年1月1日 (2014 - 01 - 01) 全文	1-10																								
A	CN 109910630 A (中国航天科工飞航技术研究院中国航天海鹰机电技术研究院) 2019年6月21日 (2019 - 06 - 21) 全文	1-10																								
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																									
2022年2月9日	2022年2月16日																									
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																									
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	武瑛																									
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53961484																									

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/106471

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	111501432	A	2020年8月7日	无			
CN	108951316	A	2018年12月7日	无			
JP	2003184007	A	2003年7月3日	JP	3966722	B2	2007年8月29日
JP	2010265627	A	2010年11月25日	无			
CN	103612635	A	2014年3月5日	CN	103612635	B	2016年5月11日
CN	103485244	A	2014年1月1日	CN	103485244	B	2016年8月17日
CN	109910630	A	2019年6月21日	无			