



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1958953 B

(45) 授权公告日 2010. 12. 08

(21) 申请号 200510117178. 5

JP 特开 2003-87909 A, 2003. 03. 20, 全文 .

(22) 申请日 2005. 11. 01

审查员 阮建斌

(73) 专利权人 李岭群

地址 116023 辽宁省大连市金石滩度假区青石路 58 号金海人家 3B-3 单元 102 号

(72) 发明人 李岭群

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 周长兴

(51) Int. Cl.

E01B 25/32 (2006. 01)

B60L 13/00 (2006. 01)

B61B 13/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1339370 A, 2002. 03. 13, 全文 .

CN 1478688 A, 2004. 03. 03, 全文 .

CN 1490207 A, 2004. 04. 21, 全文 .

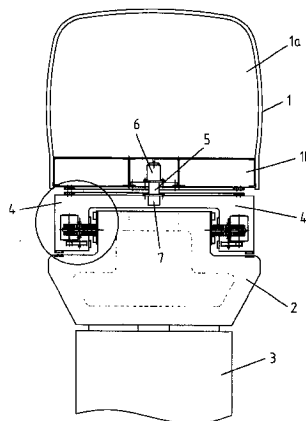
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

凸轨磁悬浮路 - 车结构技术系统

(57) 摘要

一种凸轨磁悬浮路 - 车结构, 凸轨镶嵌在列车下部的悬浮动力舱内, 该舱的侧永磁与平衡悬浮轨相对应对列车产生向上或向下的平衡吸力, 也就是既对列车提供悬浮, 又能约束列车不从上方脱轨。该舱底部的翼永磁与永磁轨相对应, 两者同极相斥为列车提供向上的斥悬浮力。导向轮与直线定子接触将列车控制在两条永磁轨之中央。磁动机的转子轮与导向轮延列车纵向相间设置, 前者在电机的带动下转动时与导向轨之间产生拉力, 驱动或制动列车。当列车颠簸时, 永磁悬浮转向架起二次缓冲作用, 保证列车舒适运行。



1. 一种凸轨磁悬浮路-车结构,主要有凸轨与车辆两部份,其中:

凸轨固定在高架墩上,凸轨两外侧面各固定有一条由铁磁性定子条等间距排列成的导向轨,导向轨的上下相互平行地各固定有一条铁磁性平衡悬浮轨,凸轨底座的两外侧面各设有一条永磁轨;

车辆部分由悬浮动力舱、车厢组成,其中:

悬浮动力舱呈门形,其凹槽部分套设在凸轨上方,悬浮动力舱底面与凸轨之间的气隙为 30-200mm;悬浮动力舱体的两内侧面,与导向轨上的两条铁磁性平衡悬浮轨相对应的固定有上下两条侧永磁,该铁磁性平衡悬浮轨与侧永磁之间的工作气隙为 3-40mm;所述的侧永磁中一条设为 S 极,另一条设为 N 极,当侧永磁与平衡悬浮轨的高度相同时,在竖直方向的吸力为 0,当前者的高度低于后者时,产生向上的悬浮力;当前者的高度高于后者时产生向下的拉力;在两条侧永磁之间设有磁动机转子轮和导向轮,转子轮与导向轮在水平纵向相间排列,其导向轮将车辆控制在凸轨上的导向轨中央,且与导向轨保持 3-50mm 的气隙,相互之间产生拉力或制动力;悬浮动力舱的底部两外侧面各设有一翼永磁,该两翼永磁与凸轨底座两外侧的永磁轨分别同极相对应,其工作气隙为 3-60mm,相互之间产生斥悬浮力;

车厢底盘通过转轴连接在悬浮动力舱之上,每节车厢下面至少连接两个悬浮动力舱;每个悬浮动力舱对应的车厢底盘下面设置有一上环形永磁,悬浮动力舱的上面设置有一下环形永磁,所述的上下环形永磁同轴且同磁极相对,使车厢悬在悬浮动力舱之上以转轴作任意转动的转向架。

2. 如权利要求 1 所述的凸轨磁悬浮路-车结构,其特征在于,所述凸轨之间设有温度缝。

3. 如权利要求 1 所述的凸轨磁悬浮路-车结构,其特征在于,所述车厢底盘固定有上轴套,悬浮动力舱上部固定有下轴套,转轴安装在上下轴套内。

4. 如权利要求 1 所述的凸轨磁悬浮路-车结构,其特征在于,所述磁动机转子轮通过变速齿轮与电机相连。

5. 如权利要求 1 所述的凸轨磁悬浮路-车结构,其特征在于,所述永磁为钕铁硼材质。

6. 如权利要求 1 所述的凸轨磁悬浮路-车结构,其特征在于,所述铁磁性定子条表面有一层铝合金。

## 凸轨磁悬浮路 - 车结构技术系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于磁悬浮列车技术领域。具体地说属于永磁悬浮路 - 车技术领域。

### 背景技术

[0002] 德国 TR 磁悬浮列车是“气隙传感电磁悬浮列车”的代表。日本 MLX 磁悬浮列车是“超导电动磁悬浮列车”的代表。中国吊轨磁悬浮列车与暗轨磁悬浮列车是“永磁悬浮列车”的代表。

[0003] 德国 TR 型与日本 MLX 型磁悬浮列车的缺点是 : 造价高, 每公里 2.8 亿人民币以上 ; 有效悬浮能力低, 每延米 0.8 吨 ; 仅适合客运 ; 能耗高。

[0004] 中国吊轨永磁悬浮列车高速运行时噪音集中地面, 不利于环保, 线路的维检也不方便。暗轨磁悬浮列车运行速度低, 维检亦不方便。

[0005] 以上技术参见《磁悬浮铁路系统与技术》(中国科学技术出版社 2003. 11), 《管道真空永磁补偿式悬浮列车 - 高架路 - 站系统》(中国专利号 : ZL00105737. 5), 《暗轨永磁补偿式悬浮路 - 车系统》(专利申请号 : 200410002291. 4)。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种凸轨磁悬浮路 - 车结构。

[0007] 为实现上述目的, 本发明提供的凸轨磁悬浮路 - 车结构, 主要由凸轨与车辆两部份, 其中 :

[0008] 凸轨固定在高架墩上, 凸轨两外侧面各固定有一条由铁磁性定子条等间距排列成的导向轨, 导向轨的上下相互平行地各固定有一条铁磁性平衡悬浮轨, 凸轨底座的两外侧各设有一条永磁轨 ;

[0009] 车辆部分由悬浮动力舱、车厢组成, 其中 :

[0010] 悬浮动力舱呈  $\cap$  形, 其凹槽部分套设在凸轨上方, 悬浮动力舱底面与凸轨之间的气隙为 30-200mm ; 悬浮动力舱体的两内侧面, 与导向轨上的两条铁磁性平衡悬浮轨相对应的固定有上下两条侧永磁, 该铁磁性平衡悬浮轨与侧永磁之间的工作气隙为 3-40mm ; 所述的侧永磁中一条设为 S 极, 另一条设为 N 极, 当侧永磁与平衡悬浮轨的高度相同时, 在竖直方向的吸力为 0, 当前者的高度低于后者时, 产生向上的悬浮力 ; 当前者的高度高于后者时产生向下的拉力 ; 在两条侧永磁之间设有磁动机转子轮和导向轮, 转子轮与导向轮在水平纵向相间排列, 其导向轮将车辆控制在凸轨上的导向轨中央, 转子轮与导向轨保持 3-50mm 的气隙, 相互之间产生拉力或制动力 ; 悬浮动力舱的底部两外侧各设有一翼永磁, 该两翼永磁与凸轨底座两外侧的永磁轨分别同极相对应, 其工作气隙为 3-60mm, 相互之间产生斥悬浮力 ;

[0011] 车厢底盘通过转轴连接在悬浮动力舱之上, 每节车厢下面至少连接两个悬浮动力舱 ; 车厢底盘下面设置有一上环形永磁, 悬浮动力舱的上面设置有一下环形永磁, 所述的上下环形永磁同轴且同磁极相对, 使车厢悬在悬浮动力舱之上以转轴作任意转动的转向架。

- [0012] 所述的凸轨磁悬浮路. 车结构,凸轨之间设有温度缝。
- [0013] 所述的凸轨磁悬浮路. 车结构,车厢底盘固定有上轴套,悬浮动舱上部固定有下轴套,转轴安装在上下轴套内。
- [0014] 所述的凸轨磁悬浮路一车结构,磁动机转子轮通过变速齿轮与电机相连。
- [0015] 所述的凸轨磁悬浮路-车结构,永磁为钕铁硼材质。
- [0016] 所述的铁磁性定子条表面有一层铝合金。
- [0017] 本发明的优点是对磁悬浮路维检方便、维检效率高、成本低、列车运行地面噪声小、利于环保。

### 附图说明

- [0018] 图 1 为本发明的侧面示意图。
- [0019] 图 2 为本发明的断面示意图。
- [0020] 图 3 为图 2 中 A-A 部份放大示意图。

### 具体实施方式

[0021] 以下所述内容是结合附图对本发明作的详细描述,而不应该被理解为是对本发明的限定。

[0022] 请参阅图 1 和图 2,本发明由凸轨与车辆两部份组成,其中:

[0023] 永磁悬浮列车 1 卧在凸轨 2 上,凸轨 2 固定在高架墩 3 上,在相邻的两个凸轨之间设有温度伸缩缝。本发明的磁悬浮列车悬浮动力舱包含着凸轨,列车在凸轨之上运行。凸轨 2 两外侧面各固定有一条导向轨 10,该导向轨 10 是由铁磁性定子条等间距排列而成,在铁磁性定子条的表面有一层硬质铝合金作为导向轨面。导向轨 10 上下相互平行地各固定有一条铁磁性平衡悬浮轨 12,凸轨 2 底座的两外侧各设有一条永磁轨 15。

[0024] 悬浮动力舱 4 呈  $\cap$  形,其凹槽部分套设在凸轨 2 上方,悬浮动力舱 4 与凸轨 2 底面之间的气隙 30-200mm。

[0025] 请参阅图 3,是图 2 中 A-A 部分的放大示意图。车厢底盘 1b 的中间设有上轴套 6,悬浮动力舱 4 的中央设有下轴套 7,通过转动轴 5 将两者连接起来。在车厢底盘 1b 的下面设置有上环形永磁 8;在悬浮动力舱 4 的上面设有下环形永磁 9,两者之间同极相对将车厢悬起,形成磁悬浮转向架,其最佳气隙为 10-150mm。悬浮动力舱 4 的两内侧面,与导向轨 10 的两条铁磁性平衡悬浮轨 12 相对应的固定有上下两条侧永磁 13,该两条侧永磁设置成一条为 S 极,另一条为 N 极。铁磁性平衡悬浮轨 12 与悬浮动力舱 4 的侧永磁 13 之间的最佳气隙为 3-40mm。当侧永磁 13 与平衡悬浮轨 12 两者的高度相同时,在垂直方向的吸力为 0,当前者的高度低于后者时,产生向上的悬浮力。当前者的高度高于后者时产生向下的拉力。列车在运行过程中轨道的高程是不断变化的,因此这种平衡悬浮技术不仅能保持列车悬浮状态不易被破坏,还能确保列车不脱离轨道。

[0026] 在悬浮动力舱 4 两条侧永磁 13 之间设有磁动机转子轮 11 和导向轮 11a,转子轮 11 与导向轮 11a 在水平纵向相间排列,并与凸轨 2 两侧设置的导向轨 10 相对应,由该导向轮 11a 将车辆控制在导向轨 10 中央。转子轮 11 的动力源是电机 16 通过变速齿轮 17 进行力的传递。电机 16 带动转动时,转子轮 11 与导向轨 10 之间产生拉力,驱动或制动列车。转

子轮 11 与导向轨 10 之间的最佳气隙为 3-50mm。

[0027] 悬浮动力舱 4 底部的两侧各设有翼永磁 14, 与其相对应的是设置在凸轨底上的永磁轨 15, 两者同极相对给列车提供向上的悬浮力, 其最佳气隙为 3-60mm。

[0028] 本发明采用的永磁可以但不限于钕铁硼。

[0029] 由本发明提供的凸轨磁悬浮路-车结构, 凸轨镶嵌在列车下部的悬浮动力舱内, 该舱的侧永磁与平衡悬浮轨相对应对列车产生向上或向下的平衡吸力, 也就是既对列车提供悬浮, 又能约束列车不从上方脱轨。该舱底部的翼永磁与永磁轨相对应, 两者同极相斥为列车提供向上的斥悬浮力。导向轮与直线定子组成的导向轮接触将列车控制在两条永磁轨之中央。磁动机的转子轮与导向轮延列车纵向相间设置, 前者在电机的带动下转动时与导向轨之间产生拉力, 驱动或制动列车。当列车颠簸时, 永磁悬浮转向架起二次缓冲作用, 保证列车舒适运行。

[0030] 本发明应用于磁悬浮列车上有如下优点:

[0031] 1、线路维检方便, 维检效率高, 成本低。

[0032] 2、噪声向上发射, 对地面影响小, 利于环保。

[0033] 3、高架轨道节省占地。

[0034] 4、不会因冻融而使轨道变形。

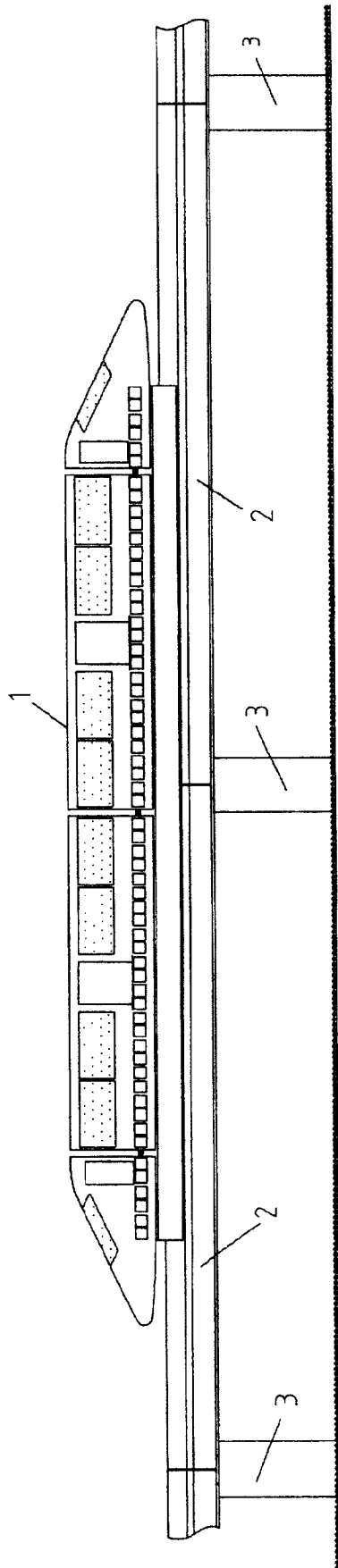


图 1

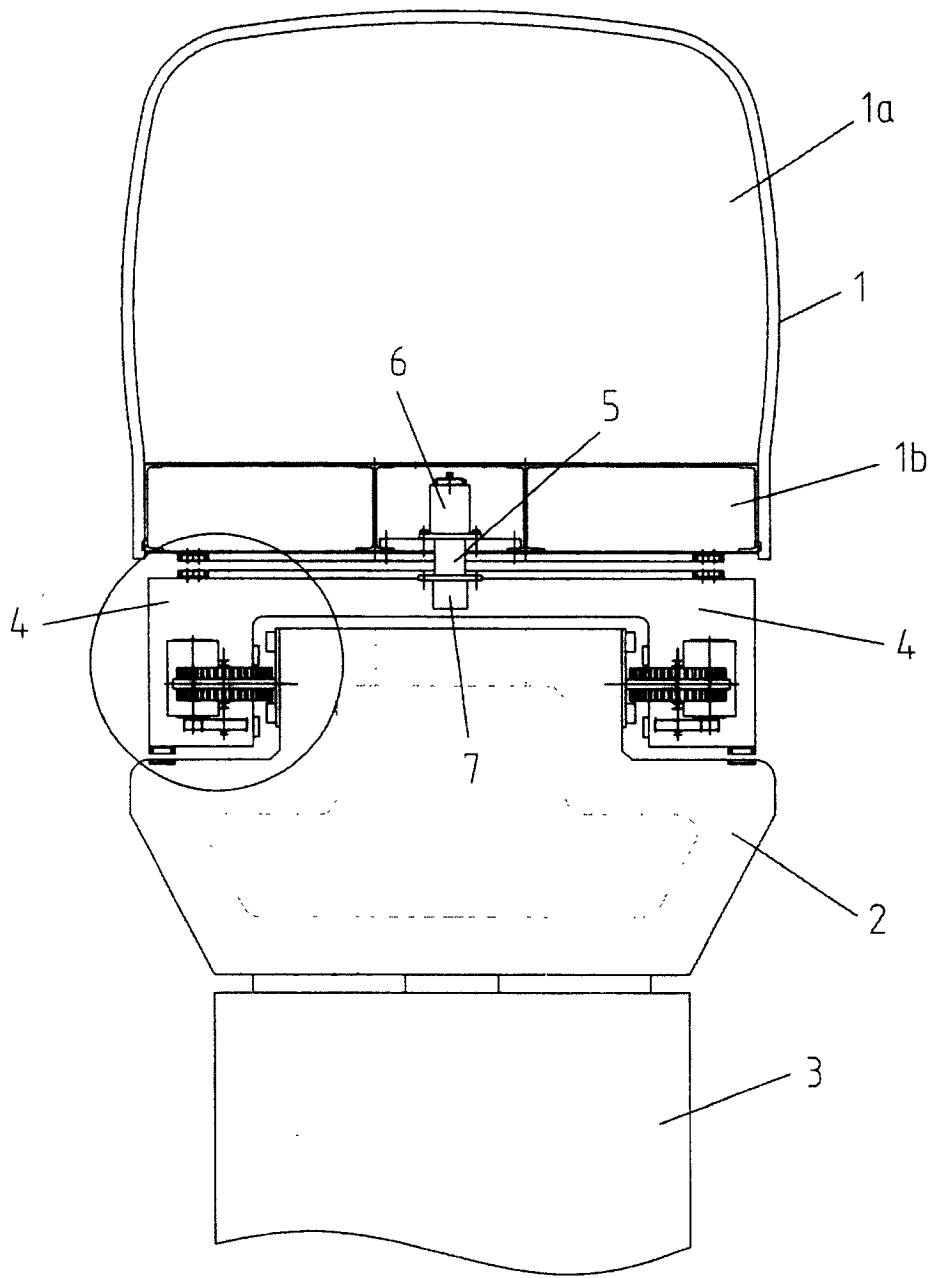


图 2

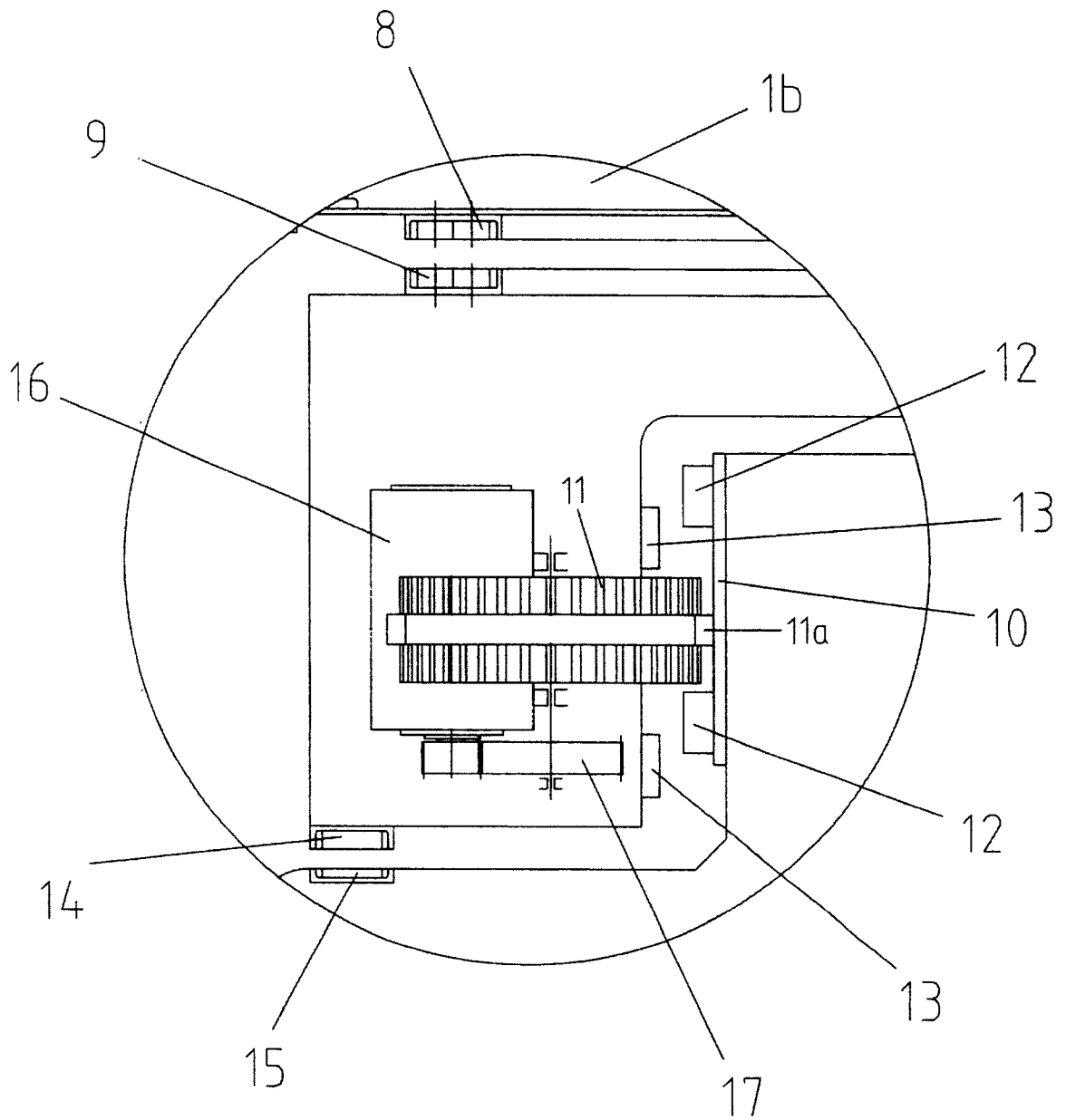


图 3