



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107176173 B

(45)授权公告日 2019.11.05

(21)申请号 201710484311.3

(56)对比文件

(22)申请日 2017.06.23

CN 105620495 A,2016.06.01,

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 贾奇峰

申请公布号 CN 107176173 A

(43)申请公布日 2017.09.19

(73)专利权人 苏彬诚

地址 518000 广东省深圳市龙华新区民康路春华四季园25栋3单元3B

(72)发明人 苏彬诚

(74)专利代理机构 广东广和律师事务所 44298

代理人 陈巍巍

(51)Int.Cl.

B61B 13/08(2006.01)

B61B 13/10(2006.01)

B60L 13/10(2006.01)

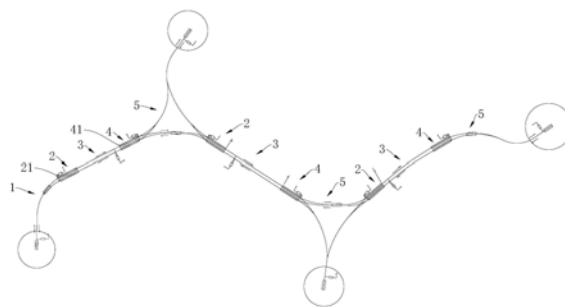
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种真空高速列车的轨道系统

(57)摘要

本发明公开了一种真空高速列车的轨道系统,包括用于高速列车驶出站点时做轮轨运行的第一轮轨运行段、与所述第一轮轨运行段贯通连接的磁悬浮加速段、与所述磁悬浮加速段贯通连接的磁悬浮滑行段、与所述磁悬浮滑行段贯通连接的磁悬浮减速能量回收段、以及与所述磁悬浮减速能量回收段贯通连接用于高速列车驶入站点的第二轮轨运行段。以此方式运行的轨道系统,通过多种运行段的依次结合,有效提升了高速列车的安全性和可靠性,同时也大大的降低了轨道系统的建造成本。



1. 一种真空高速列车的轨道系统,其特征在於:包括用於高速列车驶出站点时做轮轨运行的第一轮轨运行段、与所述第一轮轨运行段贯通连接的磁悬浮加速段、与所述磁悬浮加速段贯通连接的磁悬浮滑行段、与所述磁悬浮滑行段贯通连接的磁悬浮减速能量回收段、以及与所述磁悬浮减速能量回收段贯通连接用於高速列车驶入站点的第二轮轨运行段;所述磁悬浮加速段设置有用於驱动高速列车做磁悬浮运动的磁悬浮驱动装置,所述磁悬浮驱动装置设置为常导型磁悬浮直线驱动电动机长定子,所述常导型磁悬浮直线驱动电动机长定子与储能供电站电连接;所述磁悬浮减速能量回收段设置有用於高速列车在磁悬浮运动状态下减速的能量回收装置,所述能量回收装置设置为常导型磁悬浮直线发电机能源回收长定子,所述常导型磁悬浮直线发电机能源回收长定子与储能供电站电连接,所述第一轮轨运行段、第二轮轨运行段的真空管道内壁的下方铺设有所述第二轨道;

所述磁悬浮加速段、所述磁悬浮滑行段、所述磁悬浮减速能量回收段的真空管道内壁的上方铺设有所述第一轨道,下方铺设有所述第二轨道;

当所述高速列车沿真空管道做轮轨运动时,所述高速列车与所述第二轨道相配合;

当所述高速列车沿真空管道的磁悬浮加速段、所述磁悬浮滑行段、所述磁悬浮减速能量回收段做磁悬浮运动时,所述高速列车悬浮于所述第一轨道和第二轨道之间。

2. 根据权利要求1所述的一种真空高速列车的轨道系统,其特征在於:所述第一轮轨运行段、所述磁悬浮加速段、所述磁悬浮滑行段、所述磁悬浮减速能量回收段、以及所述第二轮轨运行段均一体贯通铺设于真空管道内。

3. 根据权利要求1所述的一种真空高速列车的轨道系统,其特征在於:

位于所述磁悬浮加速段的所述第一轨道的两侧设置有用於与所述高速列车顶部的磁悬浮机构相配合的所述磁悬浮驱动装置;

位于所述磁悬浮滑行段的所述第一轨道的两侧设置有用於与所述高速列车顶部的磁悬浮机构相配合的磁悬浮衔铁装置;

位于所述磁悬浮减速能量回收段的所述第一轨道的两侧设置有用於与所述高速列车顶部的磁悬浮机构相配合的所述能量回收装置。

4. 根据权利要求3所述的一种真空高速列车的轨道系统,其特征在於:所述常导型磁悬浮直线驱动电动机长定子、所述磁悬浮衔铁装置、所述常导型磁悬浮直线发电机能源回收长定子、所述第一轨道、所述第二轨道均与架设于真空管道内壁的支架可调节设置。

5. 根据权利要求1所述的一种真空高速列车的轨道系统,其特征在於:所述真空管道的内壁全程贯通设置有用於与所述高速列车相配合的供电接触网。

## 一种真空高速列车的轨道系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及高速列车技术领域,尤其涉及一种真空高速列车的轨道系统。

### 背景技术

[0002] 高速列车是一种现代高科技轨道交通发展的方向,轮轨技术的高铁做到时速400KM/h以后,由于轮轨之间的摩擦力减小就已经没有更高的发展空间了。实现更高速列车运行速度的方式还能采用磁悬浮系统,它是通过电磁力实现列车与轨道之间的无接触的悬浮和导向,再利用直线电机产生的电磁力牵引列车运行。目前磁悬浮列车系统,可以分为两个方向,分别是德国所采用的常导磁吸式(EMS)和日本所采用的超导磁斥式(EDS)列车。目前最高的车速是日本超导磁斥式(EDS)列车,达到了600KM/h,而且这一速度还没有真正的商业化运营。

[0003] 速度作为人类一直追求的目标,从来只有更高,没有最高。研发新型的更为先进的交通运输工具,要想速度再有新的提升,在空气中采用以上两种磁悬浮技术已不能满足要求了。由于基于在大气当中开发的磁悬浮系统在高速状态下空气阻力所消耗的能源所占的比重越来越高,开发在真空管道中运行的磁悬浮列车系统就成为了热门学科。

[0004] 现有技术下开发的高速列车,大多采用单一的磁悬浮驱动,轨道系统设置较为单一,虽然能够有效提升高速列车在真空管道中的运行速度,但结构设计较为复杂,建造费用较为昂贵,很难投入运行。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种采用多种运行段相结合,能够有效提升高速列车的安全性和可靠性,进而有效降低了轨道系统的建造成本。

[0006] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0007] 一种真空高速列车的轨道系统,包括用于高速列车驶出站点时做轮轨运行的第一轮轨运行段、与第一轮轨运行段贯通连接的磁悬浮加速段、与磁悬浮加速段贯通连接的磁悬浮滑行段、与磁悬浮滑行段贯通连接的磁悬浮减速能量回收段、以及与所述磁悬浮减速能量回收段贯通连接用于高速列车驶入站点的第二轮轨运行段。

[0008] 其中,所述第一轮轨运行段、所述磁悬浮加速段、所述磁悬浮滑行段、所述磁悬浮减速能量回收段、以及所述第二轮轨运行段均一体贯通铺设于真空管道内。

[0009] 其中,所述磁悬浮加速段设置有用于驱动高速列车做磁悬浮运动的磁悬浮驱动装置,所述磁悬浮驱动装置设置为常导型磁悬浮直线驱动电动机长定子,所述常导型磁悬浮直线驱动电动机长定子与储能供电站电连接。

[0010] 其中,所述磁悬浮减速能量回收段设置有用于高速列车在磁悬浮运动状态下减速的能量回收装置,所述能量回收装置设置为常导型磁悬浮直线发电机能源回收长定子,所述常导型磁悬浮直线发电机能源回收长定子与储能供电站电连接。

[0011] 其中,所述第一轮轨运行段、第二轮轨运行段的真空管道内壁的下方铺设第二

轨道；

[0012] 所述磁悬浮加速段、所述磁悬浮滑行段、所述磁悬浮减速能量回收段的真空管道内壁的上方铺设有所述第一轨道，下方铺设有所述第二轨道；

[0013] 当所述高速列车沿真空管道做轮轨运动时，所述高速列车与所述第二轨道相配合；

[0014] 当所述高速列车沿真空管道的磁悬浮加速段、所述磁悬浮滑行段、所述磁悬浮减速能量回收段做磁悬浮运动时，所述高速列车悬浮于所述第一轨道和第二轨道之间。

[0015] 其中，位于所述磁悬浮加速段的所述第一轨道的两侧设置有与所述高速列车顶部的磁悬浮机构相配合的所述磁悬浮驱动装置；

[0016] 位于所述磁悬浮滑行段的所述第一轨道的两侧设置有与所述高速列车顶部的磁悬浮机构相配合的磁悬浮衔铁装置；

[0017] 位于所述磁悬浮减速能量回收段的所述第一轨道的两侧设置有与所述高速列车顶部的磁悬浮机构相配合的所述能量回收装置。

[0018] 其中，所述常导型磁悬浮直线驱动电动机长定子、所述磁悬浮衔铁装置、所述常导型磁悬浮直线发电机能源回收长定子、所述第一轨道、所述第二轨道均与架设于真空管道内壁的支架可调节设置。

[0019] 其中，所述真空管道的内壁全程贯通设置有与所述高速列车相配合的供电接触网。

[0020] 本发明的有益效果：本发明提供了一种真空高速列车的轨道系统，包括用于高速列车驶出站点时做轮轨运行的第一轮轨运行段、与所述第一轮轨运行段贯通连接的磁悬浮加速段、与所述磁悬浮加速段贯通连接的磁悬浮滑行段、与所述磁悬浮滑行段贯通连接的磁悬浮减速能量回收段、以及与所述磁悬浮减速能量回收段贯通连接用于高速列车驶入站点的第二轮轨运行段。以此方式运行的轨道系统，通过多种运行段的依次结合，有效提升了高速列车的安全性和可靠性，同时也大大的降低了轨道系统的建造成本。

## 附图说明

[0021] 图1是本发明提供了一种真空高速列车的轨道系统运行线路的示意图。

[0022] 图2是图1中第一轮轨运行段及第二轮轨运行段的真空管道的截面图。

[0023] 图3是图1中磁悬浮加速段及磁悬浮减速能量回收段的真空管道的截面图。

[0024] 图4是图1中磁悬浮滑行段的真空管道的截面图。

## 具体实施方式

[0025] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0026] 结合图1至图4所示，本实施例提供了一种真空高速列车的轨道系统，包括用于高速列车驶出站点时做轮轨运行的第一轮轨运行段1、与所述第一轮轨运行段1贯通连接的磁悬浮加速段2、与所述磁悬浮加速段2贯通连接的磁悬浮滑行段3、与所述磁悬浮滑行段3贯通连接的磁悬浮减速能量回收段4、以及与所述磁悬浮减速能量回收段4贯通连接用于高速列车驶入站点的第二轮轨运行段5。

[0027] 具体的，本实施例中，所述第一轮轨运行段1、所述磁悬浮加速段2、所述磁悬浮滑

行段3、所述磁悬浮减速能量回收段4、以及所述第二轮轨运行段5均一体贯通铺设于真空管道内。所述磁悬浮加速段2设置有用于驱动高速列车做磁悬浮运动的磁悬浮驱动装置,所述磁悬浮驱动装置设置为常导型磁悬浮直线驱动电动机长定子21,所述常导型磁悬浮直线驱动电动机长定子21与储能供电站电连接。所述磁悬浮减速能量回收段4设置有用于高速列车在磁悬浮运动状态下减速的能量回收装置,所述能量回收装置设置为常导型磁悬浮直线发电机能源回收长定子41,所述常导型磁悬浮直线发电机能源回收长定子41与储能供电站电连接。

[0028] 本实施例中,所述第一轮轨运行段1、第二轮轨运行段5的真空管道6内壁的下方铺设第二轨道61;即在高速列车在第一轮轨运行段1及第二轮轨运行段5运行时,只需要在真空管道内架设第二轨道61,使高速列车做轮轨运行即可;

[0029] 本实施例中,所述磁悬浮加速段2、所述磁悬浮滑行段3、所述磁悬浮减速能量回收段4的真空管道6内壁的上方铺设有所述第一轨道62,下方铺设有所述第二轨道61,所述第一轨道62的两侧设置有所述磁悬浮驱动装置63,以及能量回收装置,所述能量回收装置设置为常导型磁悬浮直线发电机能源回收长定子41,所述常导型磁悬浮直线发电机能源回收长定子41与储能供电站电连接。在此过程中运行时,高速列车首先可以通过磁悬浮加速段2获取较高的运行速度,由于高速列车是在真空管道内运行的,稀薄的空气摩擦阻力极小,列车加速至较高的时速之后在通过磁悬浮滑行段3做无驱动直线远距离滑行,这样磁悬浮滑行段3中的列车是依靠设置在列车顶部的悬浮电磁铁吸在所述磁悬浮衔铁装置64上,进行无机械摩擦运动的,磁悬浮滑行段3无需配置造价高昂的磁悬浮驱动装置和配套动力装置,从而大大降低了远距离的滑行段的建造成本以及有效降低了能耗,之后,再通过磁悬浮减速能量回收段4进行减速,并将减速过程中所产生的发电量能够通过能量回收装置进行有效回收储存,之后作为相邻线路上对开高速列车磁悬浮加速段2的电力源,电力不足的部分由市电网进行补充,这样就可以大大节省高速列车的运行能耗费用。

[0030] 本实施例中位于所述磁悬浮减速能量回收段4的所述真空管道6下方设置有所述第二轨道61。此过程中,高速列车有磁悬浮运行状态转换为轮轨运行状态,以此方便高速列车进站需求。

[0031] 本实施例中,当所述高速列车沿真空管道6做第一轮轨运动或第二轮轨运动时,所述高速列车与所述第二轨道61相配合;当所述高速列车沿真空管道6的磁悬浮加速段2、所述磁悬浮滑行段3、所述磁悬浮减速能量回收段4做磁悬浮运动时,所述高速列车悬浮于所述第一轨道62和第二轨道61之间。高速列车在磁悬浮运动过程中,所述第一轨道62和第二轨道61用于配合高速列车进行导向和紧急制动。

[0032] 为了进一步的提升高速列车的运行可靠性,且便于高速列车的维护,所述常导型磁悬浮直线驱动电动机长定子、所述磁悬浮衔铁装置、所述常导型磁悬浮直线发电机能源回收长定子、所述第一轨道、所述第二轨道均与架设于真空管道内壁的支架可调节设置,

[0033] 同时,为了避免高速列车磁悬浮运行时出现故障或其他特情时,保证高速列车的能以轮轨运行状态正常行驶直达目的地,在真空管道的内壁全程贯通设置有与所述高速列车相配合的供电接触网65和第二轨道61。

[0034] 以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理,而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释,本领域的技术

人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式,这些方式都将落入本发明的保护范围之内。

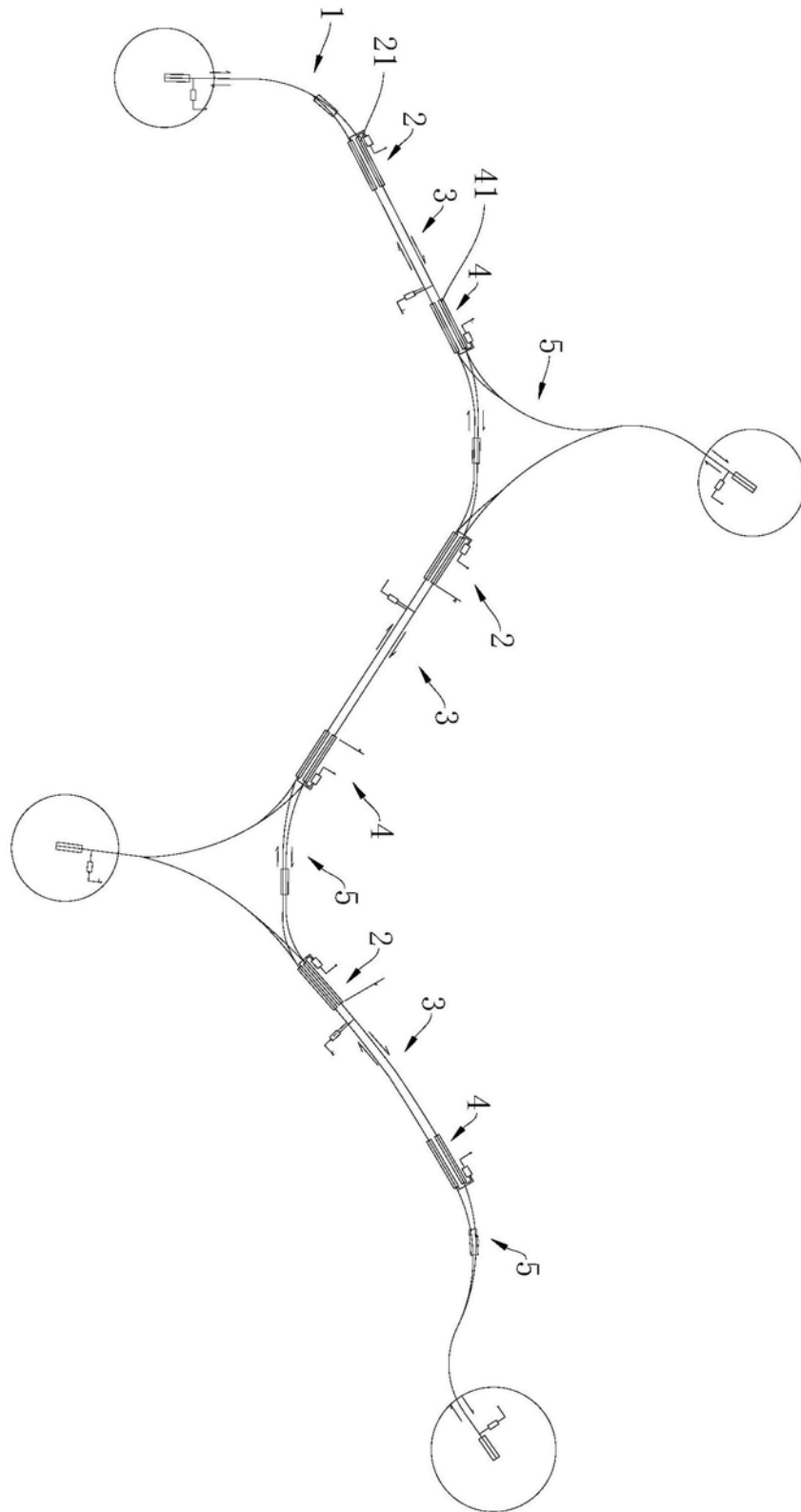


图1

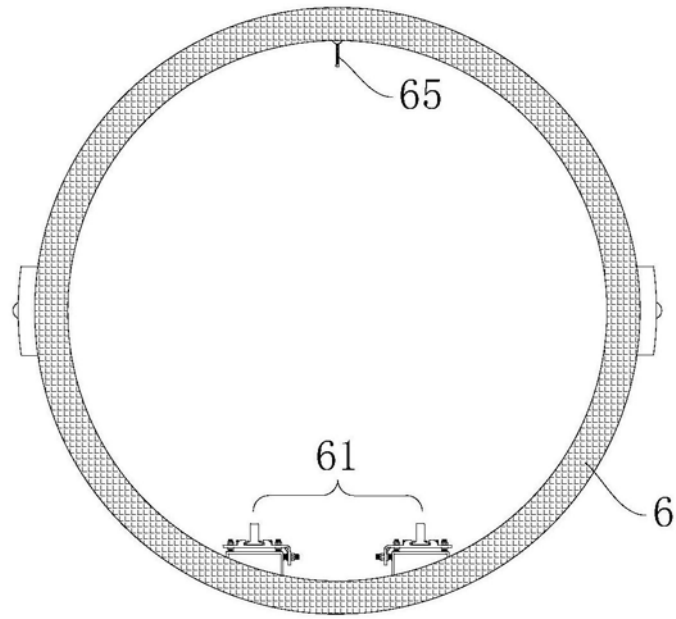


图2

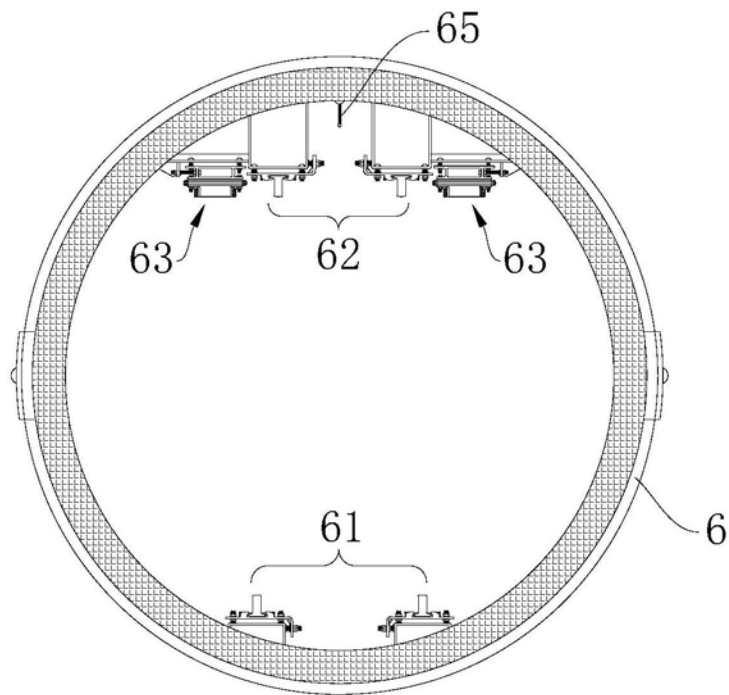


图3



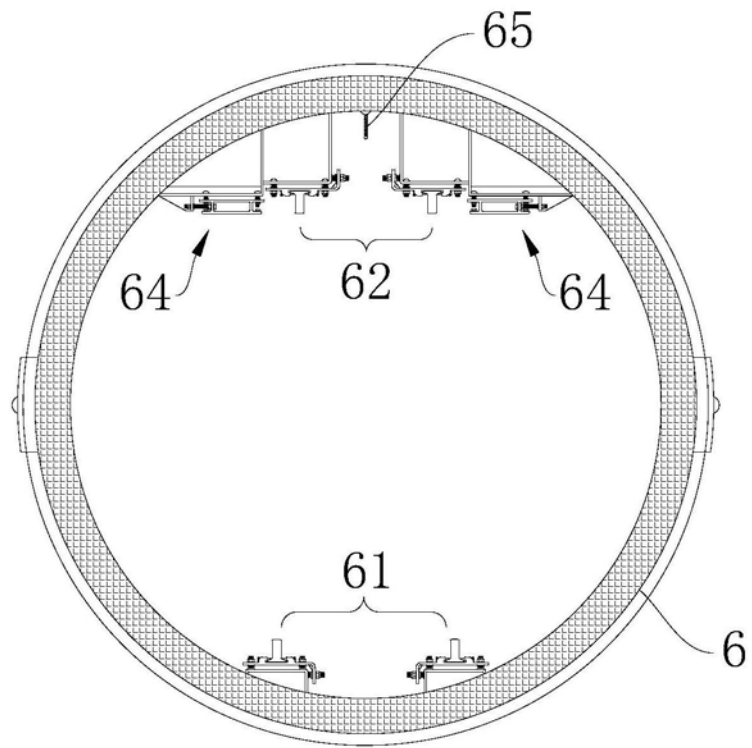


图4