

(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
2020 年 6 月 11 日 (11.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/114029 A1

- (51) 国际专利分类号:
B61D 17/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/105562
- (22) 国际申请日: 2019 年 9 月 12 日 (12.09.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811474646.8 2018 年 12 月 4 日 (04.12.2018) CN
- (71) 申请人: 中车青岛四方机车车辆股份有限公司 (CRRC QINGDAO SIFANG CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。
- (72) 发明人: 丁叁叁 (DING, Sansan); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 陈大伟 (CHEN, Dawei); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 杜健 (DU, Jian); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 姚拴宝 (YAO, Shuanbao); 中国山东省青岛市城阳

区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 刘韶庆 (LIU, Shaoqing); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 姜付杰 (JIANG, Fujie); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 田爱琴 (TIAN, Aiqin); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 杜俊涛 (DU, Juntao); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。

(74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (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, 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,

(54) Title: BOTTOM FLOW-GUIDING APPARATUS, MAGNETICALLY LEVITATED TRAIN, AND METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING BOTTOM FLOW-GUIDING APPARATUS

(54) 发明名称: 底部导流装置、磁浮列车、底部导流装置控制方法和装置

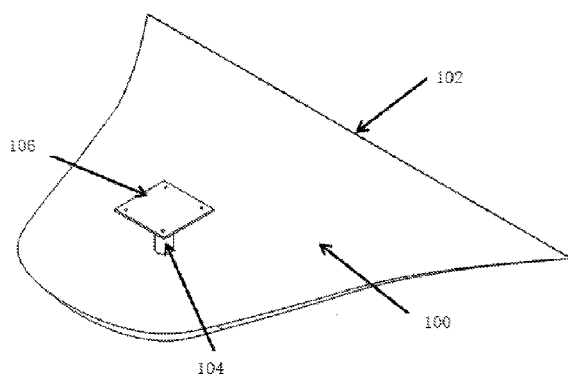


图 1

(57) Abstract: Provided are a bottom flow-guiding apparatus, a magnetically levitated train, and a method and apparatus for controlling a bottom flow-guiding apparatus; the bottom flow-guiding apparatus comprises: a flow guide plate (100), a rotating shaft (102), an angle control rod (104), and a mounting base (106); the rotating shaft (102) and the angle control rod (104) are mounted on the flow guide plate (100); the mounting base (106) is mounted on the angle control rod (104); the flow guide plate (100) is mounted on the magnetically levitated train by means of the mounting base (106) and used for guiding the air flow entering the bottom of the magnetically levitated train and changing the angle of diversion by means of rotation about the rotating shaft (102); the angle control rod (104) is used for controlling the flow guide angle of the flow guide plate (100). By means of the bottom flow-guiding apparatus, magnetically levitated train, and method and apparatus for controlling bottom flow-guiding apparatus, it is possible to improve and increase the aerodynamic performance of the magnetically levitated train during travel without redesigning the external shape of the vehicle head part and vehicle body part of the magnetically levitated train.

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, 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:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种底部导流装置、磁浮列车、底部导流装置控制方法和装置, 其中, 该底部导流装置包括: 导流板(100)、旋转轴(102)、角度控制杆(104)和安装座(106); 导流板(100)上安装有旋转轴(102)和角度控制杆(104); 角度控制杆(104)上安装有安装座(106); 导流板(100), 通过安装座(106)安装在磁浮列车上, 用于引导进入磁浮列车底部的气流, 并通过绕旋转轴(102)旋转的方式改变导流角度; 角度控制杆(104), 用于控制导流板(100)的导流角度。通过该底部导流装置、磁浮列车、底部导流装置控制方法和装置, 无需对磁浮列车的车头部分及车体部分的外形进行重新设计, 就可以改善和提高行驶过程中磁浮列车的气动性能。

底部导流装置、磁浮列车、底部导流装置控制方法和装置

本申请要求于 2018 年 12 月 04 日提交中国专利局、申请号为 201811474646.8、发明名称为“底部导流装置、磁浮列车、底部导流装置控制方法和装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及轨道交通技术领域，具体而言，涉及一种底部导流装置、磁浮列车、底部导流装置控制方法和装置。

10 背景技术

目前，磁浮列车是一种现代高科技轨道交通工具，它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。由于磁浮列车在行驶过程中车体是悬浮在空中的，所以，需要在行驶过程中使磁浮列车保持正的气动性能。

15 为了改善和提高行驶过程中磁浮列车的气动性能，需要对磁浮列车的车头部分及车体部分的外形进行平顺化设计。

对磁浮列车的车头部分及车体部分的外形进行平顺化设计的难度大、周期长、成本高。

20 发明内容

为解决上述问题，本发明实施例的目的在于提供一种底部导流装置、磁浮列车、底部导流装置控制方法和装置。

第一方面，本发明实施例提供了一种底部导流装置，包括：导流板、旋转轴、角度控制杆和安装座；

25 所述导流板上安装有所述旋转轴和所述角度控制杆；所述角度控制杆上安装有安装座；

所述导流板，通过所述安装座安装在磁浮列车上，用于引导进入所述磁浮列车底部的气流，并通过绕所述旋转轴旋转的方式改变导流角度；

所述角度控制杆，用于控制所述导流板的导流角度。

第二方面，本发明实施例还提供了一种磁浮列车，在头车鼻尖底部和尾车鼻尖底部安装有上述的底部导流装置。

5

第三方面，本发明实施例还提供了一种底部导流装置控制方法，包括：
获取底部导流装置的导流板的导流角度；
将所述导流板的导流角度转换为角度控制杆的伸缩量；
控制所述角度控制杆按照得到的所述伸缩量进行伸缩。

10

第四方面，本发明实施例还提供了一种底部导流装置控制装置，包括：
获取模块，用于获取底部导流装置的导流板的导流角度；
处理模块，用于将所述导流板的导流角度转换为角度控制杆的伸缩量；
控制模块，用于控制所述角度控制杆按照得到的所述伸缩量进行伸缩。

15

本发明实施例上述第一方面至第二方面提供的方案中，通过在磁浮列车上安装底部导流装置，与相关技术中对磁浮列车的车头部分及车体部分的外形进行平顺化设计来改善和提高行驶过程中磁浮列车的气动性能相比，无需对磁浮列车的车头部分及车体部分的外形进行重新设计，就可以改善和提高行驶过程中磁浮列车的气动性能，结构简单，造价成本低；而且，可以通过底部导流装置上安装的角度控制杆改变导流板的导流角度，从而可以根据磁浮列车的气动性能需求调节导流板的导流角度，使用灵活方便。

20

本发明实施例上述第三方面至第四方面提供的方案中，通过导流板的导流角度得到角度控制杆的伸缩量，并控制角度控制杆按照得到的伸缩量进行伸缩，从而对底部导流装置的导流角度进行调节，可以在磁浮列车行驶过程中，无需人工操作，就可以根据磁浮列车的气动需求，自动对底部导流装置的导流角度进行调节，操作简单方便。

25

为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合所附附图，作详细说明如下。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1示出了本发明实施例1所提供的一种底部导流装置的结构示意图；

图2示出了本发明实施例1所提供的一种底部导流装置的仰视图；

图3示出了本发明实施例1所提供的一种底部导流装置的侧视图；

10 图4示出了本发明实施例1所提供的一种底部导流装置中，磁浮列车的头车安装底部导流装置的安装示意图；

图5示出了本发明实施例1所提供的一种底部导流装置中，底部导流装置的导流角度示意图；

15 图6示出了可应用于本发明实施例2所提供的底部导流装置控制方法的服务器的结构框图；

图7示出了本发明实施例2所提供的一种底部导流装置控制方法的流程图；

图8示出了本发明实施例3所提供的一种底部导流装置控制装置的结构示意图。

20 图标：100-导流板；102-旋转轴；104-角度控制杆；106-安装座；1000-空气引流部；1002-旋转轴固定部；400-底部导流装置；402-磁浮列车；200-服务器；201-存储器；202-处理器；203-网络模块；221-操作系统；222-服务模块；800-获取模块；802-处理模块；804-控制模块。

25 具体实施方式

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发

明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在5 本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可10 拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

目前,磁浮列车是一种现代高科技轨道交通工具,它通过电磁力实现15 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。由于磁浮列车在行驶过程中车体是悬浮在空中的,所以,需要在行驶过程中使磁浮列车保持正的气动性能。为了改善和提高行驶过程中磁浮列车的气动性能,需要对磁浮列车的车头部分及车体部分的外形进行平顺化设计。对磁浮列车的车头部分及车体部分的外形进行平顺化设计的20 难度大、周期长、成本高。基于此,本实施例提出一种底部导流装置和磁浮列车,通过在磁浮列车上安装底部导流装置,无需对磁浮列车的车头部分及车体部分的外形进行重新设计,就可以改善和提高行驶过程中磁浮列车的气动性能,结构简单,造价成本低。而且,本实施例还提出一种底部导流装置控制方法和装置,可以在磁浮列车行驶过程中,无需人工操作,25 就可以根据磁浮列车的气动需求,自动对底部导流装置的导流角度进行调节,操作简单方便。

为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本申请做进一步详细的说明。

实施例1

30 参见图1所示的底部导流装置的结构示意图、图2所示的底部导流装

置的仰视图、以及图 3 所示的底部导流装置的侧视图，本实施例提出一种底部导流装置，包括：导流板 100、旋转轴 102、角度控制杆 104 和安装座 106；

上述导流板 100 上安装有上述旋转轴 102 和上述角度控制杆 104；上述角度控制杆 104 上安装有安装座 106。

优选地，上述导流板 100 通过上述安装座 106 安装在上述磁浮列车的头车鼻尖底部和尾车鼻尖底部，上述安装座 106 与上述磁浮列车可以通过螺纹连接。

具体地，上述导流板 100 可以通过螺栓或焊接方式与上述角度控制杆 104 连接。上述导流板 100 通过螺栓或焊接方式与上述角度控制杆 104 连接。

在一个实施方式中，导流板 100 的一端为空气引流部 1000，以及与上述空气引流部 1000 相对的旋转轴固定部 1002。上述旋转轴 102 安装在上述旋转轴固定部 1002 上。通过图 3 所示的底部导流装置的侧面，可以看出上述导流板 100 的厚度自空气引流部 1000 至旋转轴固定部 1002 逐渐降低。而且，图 3 中的 l 是在后续计算角度控制杆的伸缩量中需要使用的角度控制杆中心点到旋转轴的距离。

上述导流板 100 通过套筒与上述旋转轴 102 连接，上述旋转轴 102 的轴向两端固定到上述磁浮列车的头车鼻尖底部和尾车鼻尖底部。

上述导流板 100，通过上述安装座 106 安装在磁浮列车上，用于引导进入上述磁浮列车底部的气流，并通过绕旋转轴 102 旋转的方式改变导流角度。

上述角度控制杆 104，用于控制上述导流板 100 的导流角度。

在一个实施方式中，为了对上述导流板 100 的导流角度进行控制，上述角度控制杆 104，为伸缩杆，能够在上述磁浮列车行驶方向的垂直方向上伸缩；上述角度控制杆 104，具体用于通过改变伸缩量，对上述导流板 100 的导流角度进行控制。

进一步地，本实施例提出一种磁浮列车，在头车鼻尖底部和尾车鼻尖底部安装有上述的底部导流装置。参见图 4 所示的磁浮列车的头车安装底部导流装置的安装示意图，底部导流装置 400 安装在磁浮列车 402 的头车

鼻尖底部位置。

具体地，底部导流装置 400 通过安装座（图中未示出）安装在磁浮列车 402 的车体安装座（图中未示出）上。

参见图 5 所示的底部导流装置的导流角度示意图，虚线表示底部导流装置的导流板向上倾斜；安装在头车时，底部导流装置引导气流进入车体底部；安装在尾车时，底部导流装置引导气流流出车体底部。

在磁浮列车的头车安装上述的底部导流装置后，头车气动升力减小约 34%，尾车气动升力基本不变；尾车安装上述的底部导流装置后，头车气动升力基本不变，尾车气动升力减小约 10%；在磁浮列车的头车和尾车同时安装上述的底部导流装置后，头车气动升力减小约 34%，尾车气动升力减小约 9%，改善并提高了磁浮列车的气动性能。

综上所述，本实施提出的底部导流装置和磁浮列车，通过在磁浮列车上安装底部导流装置，与相关技术中对磁浮列车的车头部分及车体部分的外形进行平顺化设计来改善和提高行驶过程中磁浮列车的气动性能相比，无需对磁浮列车的车头部分及车体部分的外形进行重新设计，就可以改善和提高行驶过程中磁浮列车的气动性能，结构简单，造价成本低；而且，可以通过底部导流装置上安装的角度控制杆改变导流板的导流角度，从而可以根据磁浮列车的气动性能需求调节导流板的导流角度，使用灵活方便。

实施例 2

本实施例提出一种底部导流装置控制方法，执行主体是设置在磁浮列车上的服务器。

参见图 6 所示的一种可应用于本实施例中的服务器的结构框图。如图 3 所示，服务器 200 包括：存储器 201、处理器 202 以及网络模块 203。

存储器 201 可用于存储软件程序以及模块，如本发明实施例中的底部导流装置控制方法对应的程序指令/模块，处理器 202 通过运行存储在存储器 201 内的软件程序以及模块，从而执行各种功能应用以及数据处理，即实现本实施例中的底部导流装置控制方法。存储器 201 可包括高速随机存储器，还可包括非易失性存储器，如一个或者多个磁性存储装置、闪存、或者其他非易失性固态存储器。进一步地，上述软件程序以及模块还可包括：操作系统 221 以及服务模块 222。其中操作系统 221，例如可为 LINUX、

UNIX、WINDOWS，其可包括各种用于管理系统任务（例如内存管理、存储设备控制、电源管理等）的软件组件和/或驱动，并可与各种硬件或软件组件相互通讯，从而提供其他软件组件的运行环境。服务模块 222 运行在操作系统 221 的基础上，并通过操作系统 221 的网络服务监听来自网络的请求，根据请求完成相应的数据处理，并返回处理结果给客户端。也就是说，服务模块 222 用于向客户端提供网络服务。

网络模块 203 用于接收以及发送网络信号。上述网络信号可包括无线信号或者有线信号。

可以理解，图 6 所示的结构仅为示意，服务器 200 还可包括比图 6 中所示更多或者更少的组件，或者具有与图 6 所示不同的配置。图 6 中所示的各组件可以采用硬件、软件或其组合实现。另外，本实施例中的服务器还可以包括多个具体不同功能的服务器。

参见图 7 所示的底部导流装置控制方法的流程，本实施例提出的一种底部导流装置控制方法，具体包括以下步骤：

步骤 700、获取底部导流装置的导流板的导流角度。

在上述步骤 700 中，导流板的导流角度，可以是服务器根据预先设置的磁浮列车的线路条件、车辆限界、安装部位的气动升力等要求得到的，也可以是技术人员输入的数据。

步骤 702、将上述导流板的导流角度转换为角度控制杆的伸缩量。

具体地，为了将上述导流板的导流角度转换为角度控制杆的伸缩量，上述步骤 702，可以执行以下步骤（1）至步骤（2）的流程：

（1）获取上述底部导流装置的角度控制杆中心点到旋转轴的距离；

（2）根据上述导流板的导流角度和上述角度控制杆中心点到旋转轴的距离，计算上述角度控制杆的伸缩量，从而将上述导流板的导流角度转换为角度控制杆的伸缩量。

在上述步骤（1）中，底部导流装置的角度控制杆中心点到旋转轴的距离可以预先存储在服务器中。

上述步骤（2）可以通过以下公式计算上述角度控制杆的伸缩量：

$$\Delta l = \frac{\alpha \pi l}{180}$$

其中, Δl 为角度控制杆的伸缩量, α 为导流板的控制角度, l 为角度控制杆中心点到旋转轴的距离。

在通过上述步骤 702 得到角度控制杆的伸缩量后, 可以继续执行以下步骤 704 对角度控制杆进行控制。

5 步骤 704、控制上述角度控制杆按照得到的上述伸缩量进行伸缩。

这里, 服务器会根据得到的上述伸缩量生成角度控制杆的控制指令, 然后把生成的控制指令发送给对角度控制杆进行控制的传动机构。传动机构接收到控制指令后, 会根据控制指令中携带的伸缩量驱动角度控制杆改变长度, 此时导流板会随着角度控制杆长度的改变而绕着旋转轴发生旋转, 10 进而改变导流角度。当角度控制杆的伸缩量与控制指令中携带的伸缩量一致后, 传动机构控制角度控制杆的长度固定, 确定导流板角度调整到位, 完成对底部导流装置的控制流程。

综上所述, 本实施例提出的底部导流装置控制方法, 通过导流板的导流角度得到角度控制杆的伸缩量, 并控制角度控制杆按照得到的伸缩量进行伸缩, 从而对底部导流装置的导流角度进行调节, 可以在磁浮列车行驶 15 过程中, 无需人工操作, 就可以根据磁浮列车的气动需求, 自动对底部导流装置的导流角度进行调节, 操作简单方便。

基于同一发明构思, 本申请实施例中还分别提供了与上述底部导流装置控制方法对应的底部导流装置控制装置, 由于本申请实施例中的底部导流装置控制装置解决问题的原理与本申请实施例上述底部导流装置控制方法相似, 因此底部导流装置控制装置的实施可以参见方法的实施, 重复之处不再赘述。

实施例 3

参见图 8 所示的底部导流装置控制装置的结构示意图, 本实施例提出 25 一种底部导流装置控制装置, 包括:

获取模块 800, 用于获取底部导流装置的导流板的导流角度;

处理模块 802, 用于将上述导流板的导流角度转换为角度控制杆的伸缩量;

控制模块 804, 用于控制上述角度控制杆按照得到的上述伸缩量进行 30 伸缩。

综上所述，本实施例提出的底部导流装置控制装置，通过导流板的导流角度得到角度控制杆的伸缩量，并控制角度控制杆按照得到的伸缩量进行伸缩，从而对底部导流装置的导流角度进行调节，可以在磁浮列车行驶过程中，无需人工操作，就可以根据磁浮列车的气动需求，自动对底部导流装置的导流角度进行调节，操作简单方便。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1、一种底部导流装置，其特征在于，包括：导流板、旋转轴、角度控制杆和安装座；

5 所述导流板上安装有 所述旋转轴和所述角度控制杆；所述角度控制杆上安装有安装座；

所述导流板，通过所述安装座安装在磁浮列车上，用于引导进入所述磁浮列车底部的气流，并通过绕所述旋转轴旋转的方式改变导流角度；

所述角度控制杆，用于控制所述导流板的导流角度。

10 2、根据权利要求 1 所述的底部导流装置，其特征在于，所述导流板通过所述安装座安装在所述磁浮列车的头车鼻尖底部和尾车鼻尖底部，所述安装座与所述磁浮列车通过螺纹连接。

3、根据权利要求 1 所述的底部导流装置，其特征在于，所述导流板通过螺栓或焊接方式与 所述角度控制杆连接。

15 4、根据权利要求 2 所述的底部导流装置，其特征在于，所述导流板通过套筒与 所述旋转轴连接，所述旋转轴的轴向两端固定到所述磁浮列车的头车鼻尖底部和尾车鼻尖底部。

5、根据权利要求 1 所述的底部导流装置，其特征在于，所述角度控制杆，为伸缩杆，能够在所述磁浮列车行驶方向的垂直方向上伸缩；所述角度控制杆，具体用于通过改变伸缩量，对所述导流板的导流角度进行控制。

20 6、一种磁浮列车，其特征在于，在头车鼻尖底部和尾车鼻尖底部安装有上述权利要求 1-5 任一项所述的底部导流装置。

7、一种底部导流装置控制方法，其特征在于，包括：

获取底部导流装置的导流板的导流角度；

将所述导流板的导流角度转换为角度控制杆的伸缩量；

25 控制所述角度控制杆按照得到的所述伸缩量进行伸缩。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述将所述导流板的导流角度转换为角度控制杆的伸缩量，包括：

获取所述底部导流装置的角度控制杆中心点到旋转轴的距离；

30 根据所述导流板的导流角度和所述角度控制杆中心点到旋转轴的距离，计算所述角度控制杆的伸缩量，从而将所述导流板的导流角度转换为

角度控制杆的伸缩量。

9、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述根据所述导流板的导流角度和所述角度控制杆中心点到旋转轴的距离，计算所述角度控制杆的伸缩量，包括：

5 通过以下公式计算所述角度控制杆的伸缩量：

$$\Delta l = \frac{\alpha \pi l}{180}$$

其中， Δl 为角度控制杆的伸缩量， α 为导流板的控制角度， l 为角度控制杆中心点到旋转轴的距离。

10、一种底部导流装置控制装置，其特征在于，包括：

10 获取模块，用于获取底部导流装置的导流板的导流角度；

处理模块，用于将所述导流板的导流角度转换为角度控制杆的伸缩量；

控制模块，用于控制所述角度控制杆按照得到的所述伸缩量进行伸缩。

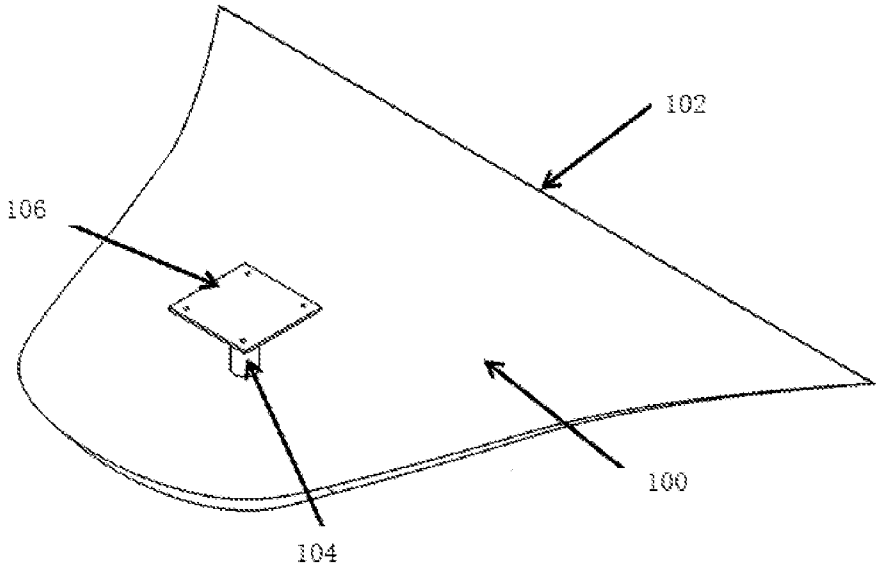


图 1

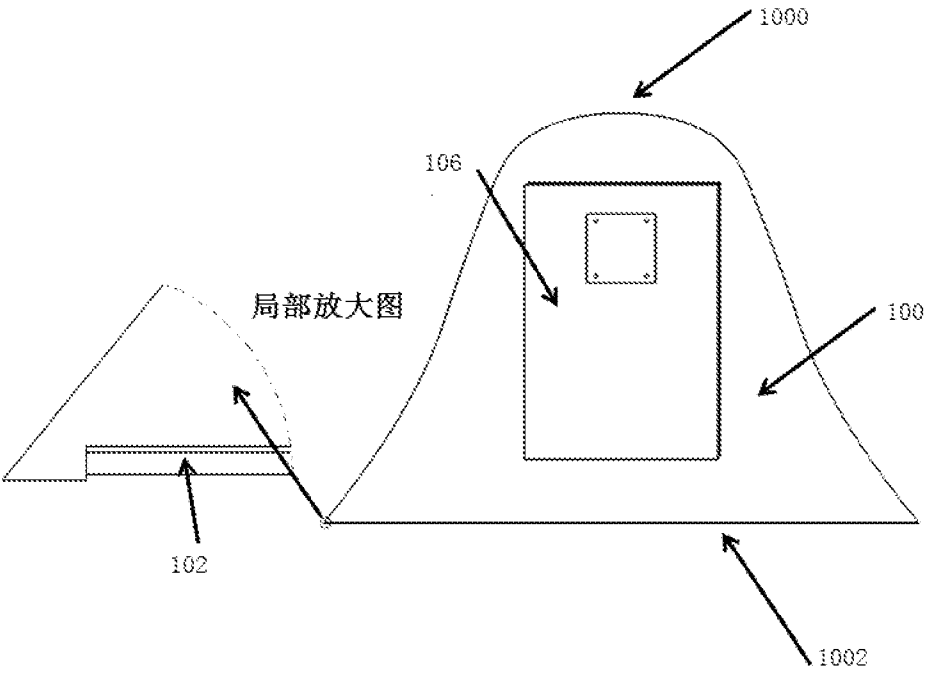


图 2

—2/3—

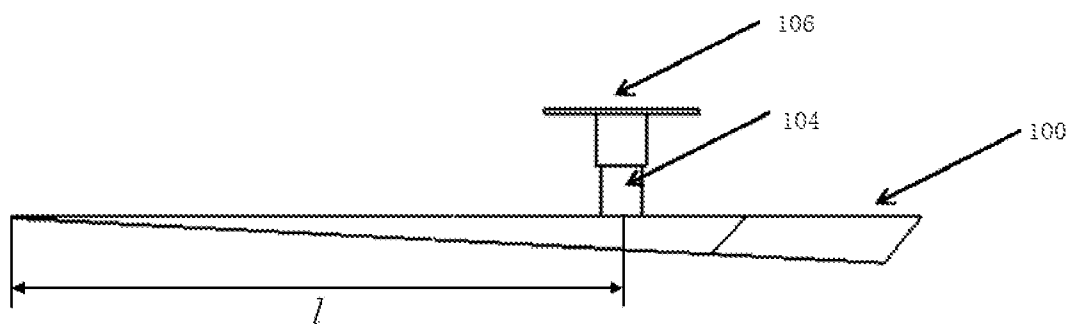


图 3

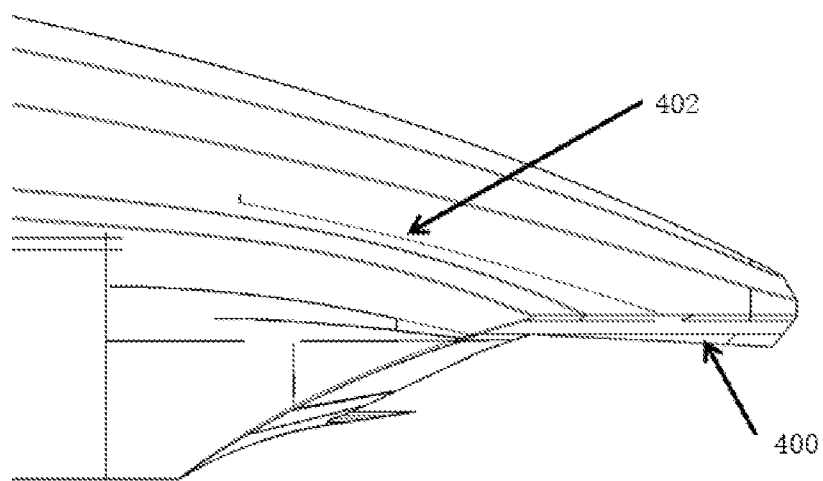


图 4

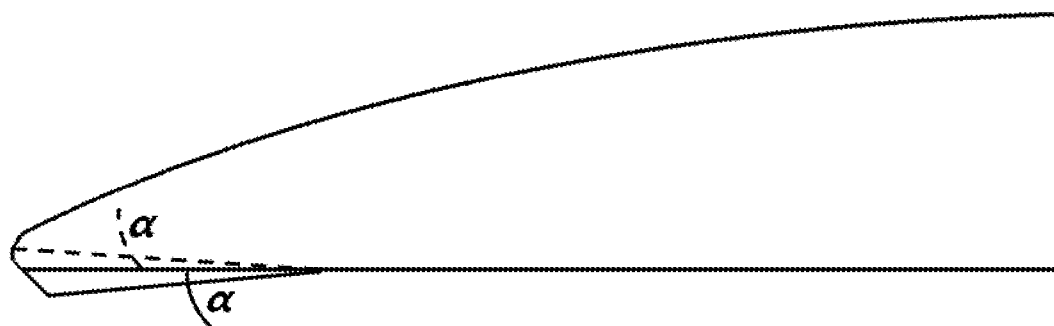


图 5

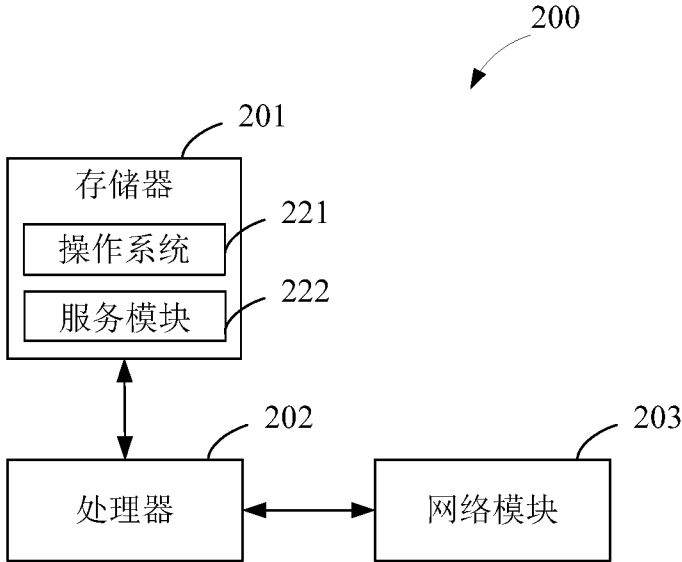


图 6

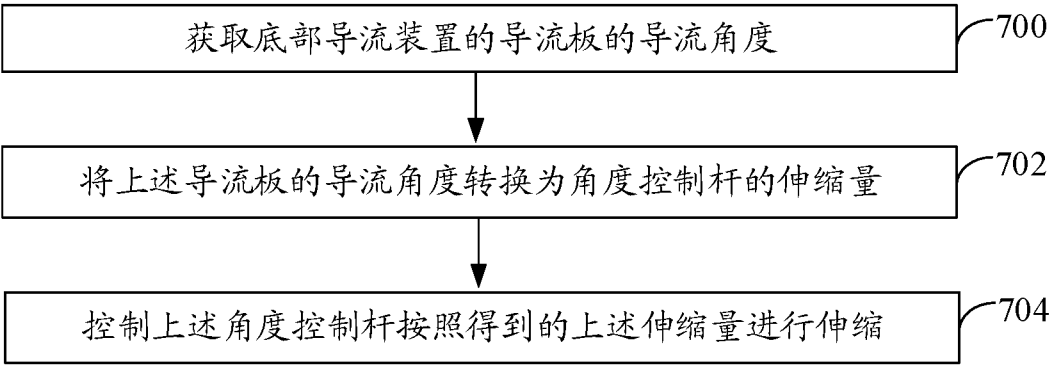


图 7

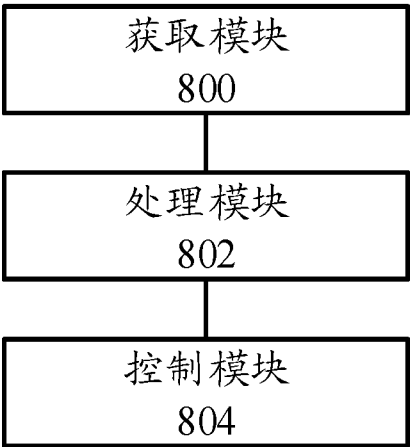


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/105562

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B61D 17/02(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)

B61D, B62D

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)

CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI: 丁叁叁, 列车, 导流, 整流, 引流, 扰流, 角度, 调整, 调节; train, rail, fairing, air, flow, guide, angle, adjust

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109968993 A (CRRC QINGDAO SIFANG CO., LTD.) 05 July 2019 (2019-07-05) entire document	1-10
Y	CN 105620500 A (SHANGHAI LUEWEI AUTOMOBILE DESIGN CO., LTD.) 01 June 2016 (2016-06-01) description, paragraphs 0049-0069, and figures 1-A8	1-6
Y	CN 207972682 U (ZENG, Mingzhu) 16 October 2018 (2018-10-16) description, paragraphs 0015-0016, and figure 1	1-6
X	CN 207972682 U (ZENG, Mingzhu) 16 October 2018 (2018-10-16) description, paragraphs 0015-0016, and figure 1	7-10
A	JP 2005212740 A (HIGASHI NIPPON RYOKAKU TETSUDO K.K. et al.) 11 August 2005 (2005-08-11) entire document	1-10
A	CN 102774391 A (TRANSPORT BUREAU, THE MINISTRY OF RAILWAYS THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA et al.) 14 November 2012 (2012-11-14) entire document	1-10
A	CN 2253323 Y (WANG, Zhengzhong) 30 April 1997 (1997-04-30) 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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 November 2019

Date of mailing of the international search report

27 November 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/105562

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011120834 A1 (SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANCAIS SNCF et al.) 06 October 2011 (2011-10-06) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/105562

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109968993	A	05 July 2019	None			
CN	105620500	A	01 June 2016	None			
CN	207972682	U	16 October 2018	None			
JP	2005212740	A	11 August 2005	JP	4371837	B2	25 November 2009
CN	102774391	A	14 November 2012	CN	102774391	B	25 March 2015
CN	2253323	Y	30 April 1997	None			
WO	2011120834	A1	06 October 2011	FR	2958247	B1	11 May 2012
				EP	2552760	A1	06 February 2013
				FR	2958247	A1	07 October 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/105562

A. 主题的分类 B61D 17/02 (2006.01) i 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		
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) B61D, B62D 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 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)) CNKI, CNPAT, EPDOC, WPI: 丁叁叁, 列车, 导流, 整流, 引流, 扰流, 角度, 调整, 调节; train, rail, fairing, air, flow, guide, angle, adjust		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 109968993 A (中车青岛四方机车车辆股份有限公司) 2019年 7月 5日 (2019 - 07 - 05) 全文	1-10
Y	CN 105620500 A (上海略帷汽车设计有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 说明书第0049-0069段和图1-A8	1-6
Y	CN 207972682 U (曾明珠) 2018年 10月 16日 (2018 - 10 - 16) 说明书第0015-0016段和图1	1-6
X	CN 207972682 U (曾明珠) 2018年 10月 16日 (2018 - 10 - 16) 说明书第0015-0016段和图1	7-10
A	JP 2005212740 A (HIGASHI NIPPON RYOKAKU TETSUDO K.K. 等) 2005年 8月 11日 (2005 - 08 - 11) 全文	1-10
A	CN 102774391 A (铁道部运输局 等) 2012年 11月 14日 (2012 - 11 - 14) 全文	1-10
A	CN 2253323 Y (王政中) 1997年 4月 30日 (1997 - 04 - 30) 全文	1-10
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 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 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2019年 11月 12日		国际检索报告邮寄日期 2019年 11月 27日
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451		受权官员 黄玉清 电话号码 86-10-53961144

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/105562

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	W0 2011120834 A1 (SNCF SOC. NAT. CHEMINS DE. FER. 等) 2011年 10月 6日 (2011 - 10 - 06) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/105562

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	109968993	A	2019年 7月 5日	无			
CN	105620500	A	2016年 6月 1日	无			
CN	207972682	U	2018年 10月 16日	无			
JP	2005212740	A	2005年 8月 11日	JP	4371837	B2	2009年 11月 25日
CN	102774391	A	2012年 11月 14日	CN	102774391	B	2015年 3月 25日
CN	2253323	Y	1997年 4月 30日	无			
WO	2011120834	A1	2011年 10月 6日	FR	2958247	B1	2012年 5月 11日
				EP	2552760	A1	2013年 2月 6日
				FR	2958247	A1	2011年 10月 7日