(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111206841 A
(43)申请公布日 2020.05.29

(21)申请号 202010025346.2

(22)申请日 2020.01.10

(71)申请人 南京航空航天大学
地址 210016 江苏省南京市秦淮区御道街29号

(72)发明人 姜文 黄文新 王思齐 袁一珉 林晓刚 赵勇 朱山峰

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200
代理人 施昊

(51)Int.Cl.
E05F 15/60(2015.01)
E05D 13/00(2006.01)
E05D 15/06(2006.01)
H02K 41/02(2006.01)

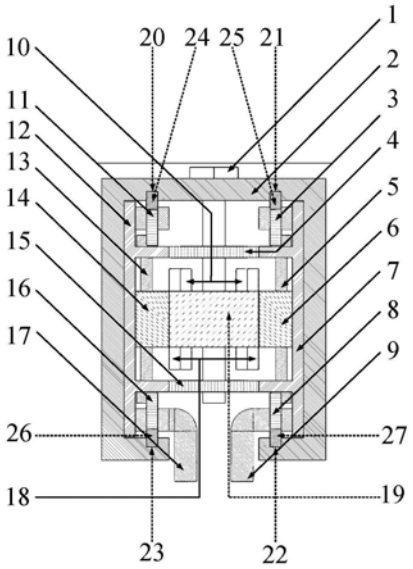
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种双边短初级直线电机直驱型地铁门机

(57)摘要

本发明公开了一种双边短初级直线电机直驱型地铁门机，设计了一种双边短初级直线电机，这种新的直线电机拓扑将励磁源和电枢绕组都安装在初级定子上，通过对初级励磁及电枢电流的控制，可以使两个长次级动子做同步异向运动，从而实现一台双边初级励磁型直线电机驱动两扇地铁门并且不需要增加传动机构的目标。本发明简化了系统结构，同时具有成本低，效率高、可靠性高的优势。



CN 111206841 A

1.一种双边短初级直线电机直驱型地铁门机，其特征在于：包括双边短初级直线电机、滑轨外壳、初级定子固定杆以及位于滑轨外壳内部两侧的次级动子固定杆；所述滑轨外壳内部的两侧分别安装两条直线滑轨，这四条直线滑轨相互平行，且每条直线滑轨的首尾端安装限位挡块，所述滑轨外壳内部的两侧分别设置一组铝制滑块，每组铝制滑块上安装两组滑轨滚轮，且每组滑轨滚轮紧贴并配合同侧的直线滑轨，保证两组铝制滑块能够沿直线滑轨移动；所述双边短初级直线电机包括双边短初级定子以及位于该双边短初级定子两侧的两个长次级动子，所述双边短初级定子包括导磁铁芯、励磁绕组和电枢绕组，所述初级定子固定杆插入滑轨外壳内部，所述导磁铁芯固定在初级定子固定杆上，所述励磁绕组和电枢绕组绕制在导磁铁芯上，所述两个长次级动子分别与双边短初级定子之间存在气隙，两个长次级动子分别经同侧的次级动子固定杆与同侧的铝制滑块固定连接；所述两组铝制滑块上对应按照左门挂杆和右门挂杆，所述左门挂杆和右门挂杆对应连接左地铁门和右地铁门；对双边短初级定子的双边施加同步控制，两个长次级动子在电磁力作用下移动，从而带动铝制滑块沿直线轨道运动，进而通过左门挂杆和右门挂杆实现左地铁门和右地铁门的同步异向运动。

2.根据权利要求1所述双边短初级直线电机直驱型地铁门机，其特征在于：所述初级定子固定杆上安装两组支撑滚轮，所述两组支撑滚轮分别位于双边短初级定子的两侧，所述两组铝制滑块分别紧贴支撑滚轮运动，从而保证在运动过程中两个长次级动子与双边短初级定子之间的气隙尺寸不变。

3.根据权利要求2所述双边短初级直线电机直驱型地铁门机，其特征在于：每组支撑滚轮至少包括4个滚轮。

4.根据权利要求1所述双边短初级直线电机直驱型地铁门机，其特征在于：所述两个长次级动子分别为一块具有多个平行凹槽的导磁铁芯。

5.根据权利要求1所述双边短初级直线电机直驱型地铁门机，其特征在于：每组滑轨滚轮至少包括4个滚轮。

6.根据权利要求1所述双边短初级直线电机直驱型地铁门机，其特征在于：每侧的次级动子固定杆至少包括两根固定杆。

一种双边短初级直线电机直驱型地铁门机

技术领域

[0001] 本发明属于地铁门机技术领域，特别涉及了一种直线电机直驱型地铁门机。

背景技术

[0002] 随着城市现代化程度的加深与城市人口的增长，地铁已经逐渐成为城市日常公共交通不可或缺的一部分，是城市客流运送的主干线和大动脉。相比于其他城市日常交通方式，地铁具有速度快，准时，安全，节约能源，减少污染和运输量大等优点。而为了保证地铁的准点和安全运行，地铁门的驱动和控制就成为十分重要的一环。

[0003] 电机和传动机构是目前地铁门驱动和控制的重要组成部件。现有的地铁门驱动大多采用旋转电机，并配合以不变导程丝杆为主的传动机构，通过丝杆的传动使得电机的旋转运动转化为地铁门的直线运动，带动地铁门的开合。由于其之间存在一级传动机构，使得系统复杂，动态性能差，可靠性低，维护成本增加，噪声大。而直线电机由于其可以往复直线运动的特性，不需要增加中间传动机构，因而具有结构简单，动态性能好，效率高等优点。

[0004] 直线电机大致可分为永磁型直线电机、直线感应电机和磁阻式直线电机三类。其中，永磁型直线电机虽然结构简单，推力密度大，效率高，但是其制作成本高，且永磁体易吸附杂物，清理困难，限制了它的应用场合；直线感应电机结构简单，成本低，但是其功率因数和效率都偏低，限制了其在地铁门驱动中的应用；磁阻式直线电机又可分为永磁型，电励磁型和混合励磁型三类，其中永磁型和混合励磁型都存在永磁体易吸附杂物的问题，而电励磁型又可以分为初级定子电励磁型和次级动子电励磁型两类，次级动子电励磁型由于次级动子需要往复运动，因此绕组安装较为复杂；而初级定子电励磁型磁阻式直线电机的次级动子仅由导磁铁芯构成，因而其具有结构简单，成本低，可靠性高的优势，但是由于电励磁型磁阻式电机所固有的励磁损耗问题，其效率较永磁型直线电机低。

[0005] 现有的地铁门驱动中采用直线电机驱动的方案大致有两种，一种是采用一台单边直线电机驱动两扇地铁门，这样势必就要加入一级或多级传动机构，从而增加了系统的复杂性，降低了系统的可靠性；另一种是分别采用两台单边直线电机驱动两扇地铁门，这样同样增加了系统的复杂性和成本，并且两台电机的同步控制存在一定的困难，使得系统的可靠性降低。

发明内容

[0006] 为了解决上述背景技术提出的技术问题，本发明提出了一种双边短初级直线电机直驱型地铁门机，其结构简单，成本低，效率高，可靠性高。

[0007] 为了实现上述技术目的，本发明的技术方案为：

[0008] 一种双边短初级直线电机直驱型地铁门机，包括双边短初级直线电机、滑轨外壳、初级定子固定杆以及位于滑轨外壳内部两侧的次级动子固定杆；所述滑轨外壳内部的两侧分别安装两条直线滑轨，这四条直线滑轨相互平行，且每条直线滑轨的首尾端安装限位挡块，所述滑轨外壳内部的两侧分别设置一组铝制滑块，每组铝制滑块上安装两组滑轨滚轮，

且每组滑轨滚轮紧贴并配合同侧的直线滑轨，保证两组铝制滑块能够沿直线滑轨移动；所述双边短初级直线电机包括双边短初级定子以及位于该双边短初级定子两侧的两个长次级动子，所述双边短初级定子包括导磁铁芯、励磁绕组和电枢绕组，所述初级定子固定杆插入滑轨外壳内部，所述导磁铁芯固定在初级定子固定杆上，所述励磁绕组和电枢绕组绕制在导磁铁芯上，所述两个长次级动子分别与双边短初级定子之间存在气隙，两个长次级动子分别经同侧的次级动子固定杆与同侧的铝制滑块固定连接；所述两组铝制滑块上对应按照左门挂杆和右门挂杆，所述左门挂杆和右门挂杆对应连接左地铁门和右地铁门；对双边短初级定子的双边施加同步控制，两个长次级动子在电磁力作用下移动，从而带动铝制滑块沿直线轨道运动，进而通过左门挂杆和右门挂杆实现左地铁门和右地铁门的同步异向运动。

[0009] 进一步地，所述初级定子固定杆上安装两组支撑滚轮，所述两组支撑滚轮分别位于双边短初级定子的两侧，所述两组铝制滑块分别紧贴支撑滚轮运动，从而保证在运动过程中两个长次级动子与双边短初级定子之间的气隙尺寸不变。

[0010] 进一步地，每组支撑滚轮至少包括4个滚轮。

[0011] 进一步地，所述两个长次级动子分别为一块具有多个平行凹槽的导磁铁芯。

[0012] 进一步地，每组滑轨滚轮至少包括4个滚轮。

[0013] 进一步地，每侧的次级动子固定杆至少包括两根固定杆。

[0014] 采用上述技术方案带来的有益效果：

[0015] (1)本发明使用一台双边短初级直线电机直接驱动两扇地铁门，使得系统具有结构简单，使用方便，效率高，动态性能好以及可靠性高等优势；

[0016] (2)本发明提出的直线电机采用定子励磁，使得电机结构简单，易于生产，成本低；

[0017] (3)本发明未将电机初级与地铁门轨道集成在一起，从而简化了地铁门轨道的设计，降低了直线电机直驱型地铁门机的制造成本。

附图说明

[0018] 图1是本发明的结构示意图；

[0019] 图2是本发明中双边短初级直线电机的结构示意图；

[0020] 图3是本发明的三维示意图；

[0021] 图4是本发明中滑轨外壳三维示意图；

[0022] 图5是本发明中铝制滑块的装配示意图；

[0023] 标号说明：1：初级定子固定杆；2：滑轨外壳；3、8、11、16：滑轨滚轮；4、15：支撑滚轮；5、13：次级动子固定杆；6、14：长次级动子；7、12：铝制滑块；9、右门挂杆；10、电枢绕组；17、左门挂杆；18、励磁绕组；19、导磁铁芯；20、21、22、23：直线滑轨；24、25、26、27：限位挡块。

具体实施方式

[0024] 以下将结合附图，对本发明的技术方案进行详细说明。

[0025] 本发明设计了一种双边短初级直线电机直驱型地铁门机，如图1-5所示，包括双边短初级直线电机、滑轨外壳2、初级定子固定杆1以及位于滑轨外壳内部两侧的次级动子固

定杆5和13。滑轨外壳内部的两侧分别安装两条直线滑轨20、21、22和23，这四条直线滑轨相互平行，且每条直线滑轨的首尾端安装限位挡块24、25、26和27，滑轨外壳内部的两侧分别设置一组铝制滑块7和12，每组铝制滑块上安装两组滑轨滚轮3、8、11和16，且每组滑轨滚轮紧贴并配合同侧的直线滑轨，保证两组铝制滑块能够沿直线滑轨移动。所述双边短初级直线电机包括双边短初级定子以及位于该双边短初级定子两侧的两个长次级动子6和14，双边短初级定子包括导磁铁芯19、励磁绕组18和电枢绕组10，初级定子固定杆1插入滑轨外壳内部，导磁铁芯固定在初级定子固定杆上，励磁绕组和电枢绕组绕制在导磁铁芯上，两个长次级动子分别与双边短初级定子之间存在气隙(气隙尺寸极小)，两个长次级动子分别经同侧的次级动子固定杆与同侧的铝制滑块固定连接。两组铝制滑块上对应按照左门挂杆17和右门挂杆9，左门挂杆和右门挂杆对应连接左地铁门和右地铁门。对双边短初级定子的双边施加同步控制，两个长次级动子在电磁力作用下移动，从而带动铝制滑块沿直线轨道运动，进而通过左门挂杆和右门挂杆实现左地铁门和右地铁门的同步异向运动。

[0026] 在本实施例中，优选地，初级定子固定杆上安装两组支撑滚轮4和15，两组支撑滚轮分别位于双边短初级定子的两侧，两组铝制滑块分别紧贴支撑滚轮运动，从而保证在运动过程中两个长次级动子与双边短初级定子之间的气隙尺寸不变。

[0027] 在本实施例中，优选地，每组支撑滚轮至少包括4个滚轮。

[0028] 在本实施例中，优选地，两个长次级动子分别为一块具有多个平行凹槽的导磁铁芯。

[0029] 在本实施例中，优选地，每组滑轨滚轮至少包括4个滚轮。

[0030] 在本实施例中，优选地，每侧的次级动子固定杆至少包括两根固定杆。

[0031] 实施例仅为说明本发明的技术思想，不能以此限定本发明的保护范围，凡是按照本发明提出的技术思想，在技术方案基础上所做的任何改动，均落入本发明保护范围之内。

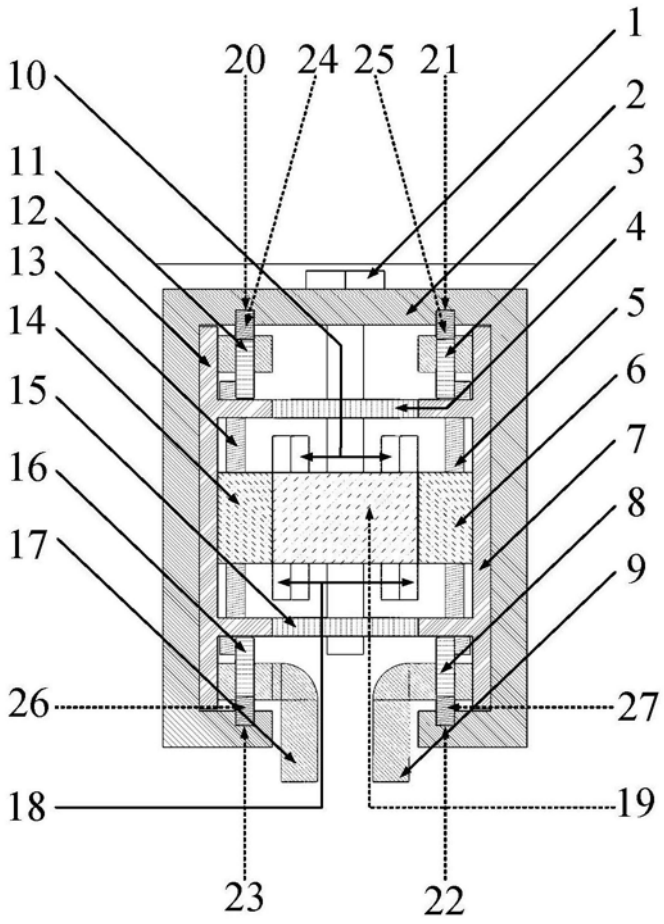

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27

图1

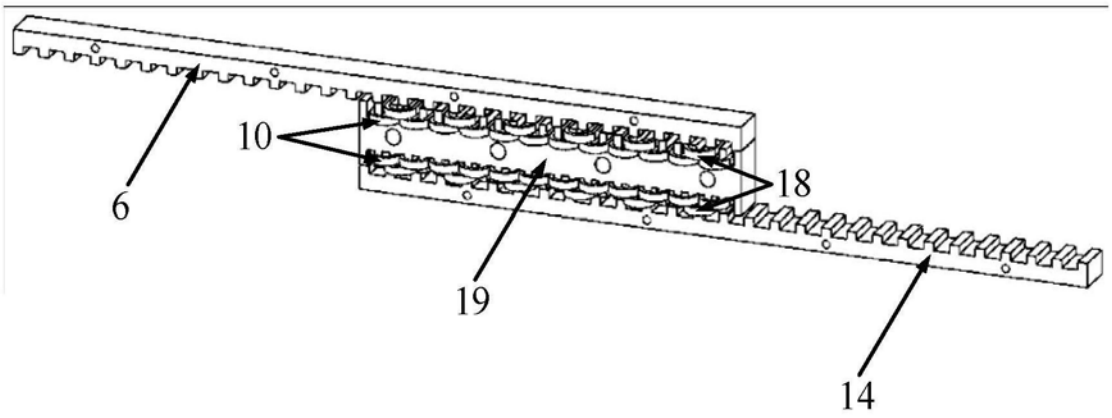

6
10
18
19
14

图2

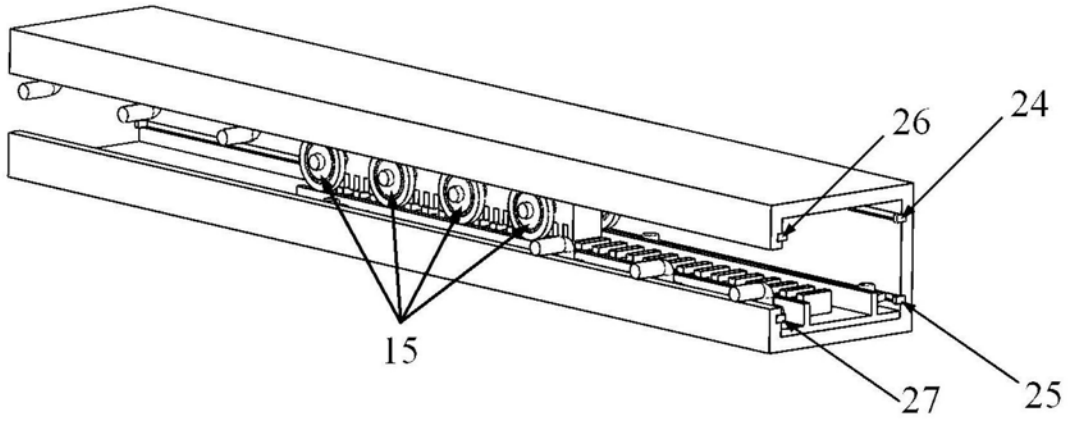


图3

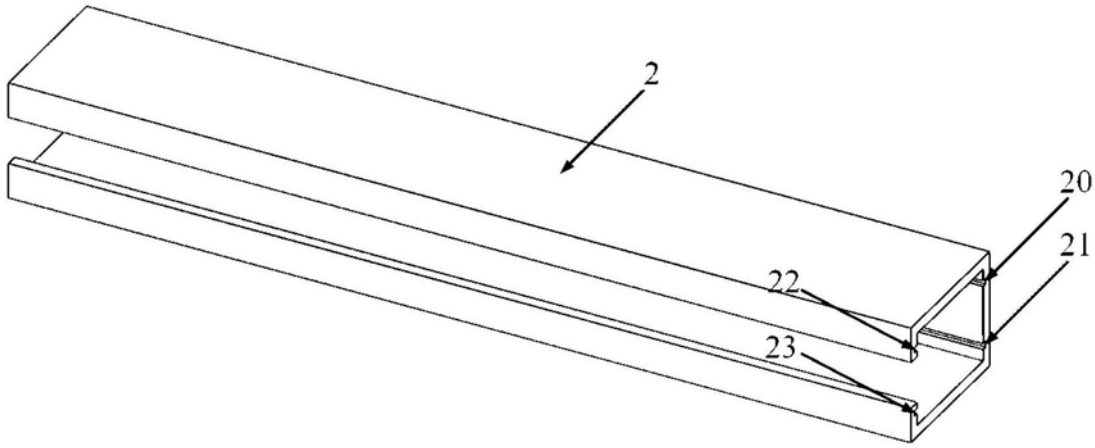


图4

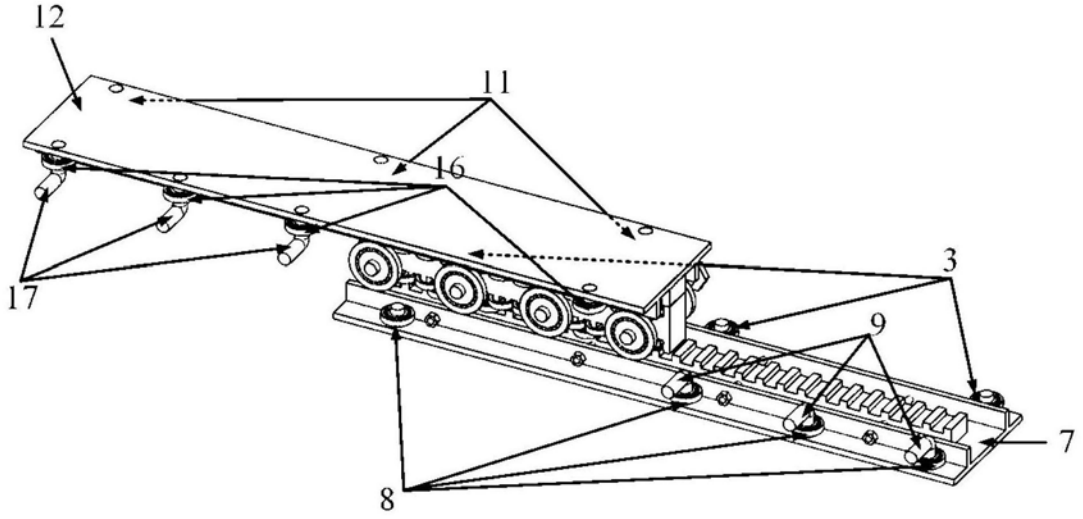


图5