[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
E05F 15/14 (2006.01)
E05D 13/00 (2006.01)
E05F 5/02 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910096634.0

[43] 公开日 2009 年 8 月 5 日

[11] 公开号 CN 101498190A

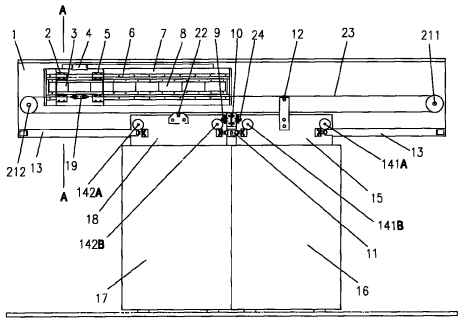
[22] 申请日 2009.3.12
[21] 申请号 200910096634.0
[71] 申请人 杭州西子孚信科技有限公司
地址 310022 浙江省杭州市江干区石桥路 288 号
[72] 发明人 项新兵 夏帮军 周国良 兰启宏 戚奇伟
[74] 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有限公司
代理人 陈美平
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

直线电机驱动的开关门系统

[57] 摘要

本发明涉及直线电机驱动的开关门系统，其门扇固定门挂板，门头板上安装伺服驱动控制器及绳轮组件，门头板安装直线电机初级固定座，该固定座上安装直线电机初级及导轨，导轨滑动配合滑块，滑块固定连接直线电机次级固定座，该固定座上安装直线电机次级，直线电机次级与绳轮组件的绳子固定相连；直线电机次级固定座安装反馈装置的读数头；伺服驱动控制器与直线电机及反馈装置联接。 本发明具有以下技术效果：响应速度快，运行平稳且速度曲线可调；有效地保证磁隙，电机传递效率高；结构简单、节能环保、性能稳定、故障率低。



1、一种直线电机驱动的开关门系统，包括一对门扇（16、17）、门头板（1）、伺服驱动控制器及反馈装置（4），所述的两门扇（16、17）可以同步异向平移，两门扇（16、17）的上边分别固定安装一门挂板（15、18）；所述的门头板（1）上安装伺服驱动控制器，伺服驱动控制器与电源连接；所述的门头板（1）上设有带动门挂板（15、18）及门扇（16、17）运动的绳轮组件；其特征在于：所述的门头板（1）安装直线电机初级固定座（7），该固定座（7）上安装直线电机初级（8）及导轨（6），滑块（2）与导轨（6）呈滑动配合，滑块（2）固定连接在直线电机次级固定座（5），该固定座（5）上安装直线电机次级（3），直线电机次级（3）与绳轮组件的钢丝绳(23)固定相连；

所述的直线电机次级固定座（5）上安装反馈装置（4）的读数头；

所述的伺服驱动控制器与直线电机及反馈装置（4）连接，伺服驱动控制器响应开、关门信号而控制直线电机。

2、如权利要求 1 所述的直线电机驱动的开关门系统，其特征在于：所述的两门挂板（15、18）间设有触点触体（10），该触体（10）包括左触体、右触体，左、右触体分别通过一支架（24、9）固定于两门挂板（15、18）。

3、如权利要求 1 或 2 所述的直线电机驱动的开关门系统，其特征在于：所述的两门挂板（15、18）间设有缓冲挡块组件（11）。

4、如权利要求 1 或 2 所述的直线电机驱动的开关门系统，其特征在于：所述的门头板（1）还设有一横向导轨（13）；所述的门挂板（15、18）上各安装一对滑轮（141A、141B、142A、142B），两门挂板（15、18）上的四滑轮同处于门头板（1）的导轨（13）上。

5、如权利要求 1 所述的直线电机驱动的开关门系统，其特征在于：所述绳轮组件的钢丝绳（23）通过绳扣（12、22）与门挂板（15、18）固定相连。

6、如权利要求 1 或 5 所述的直线电机驱动的开关门系统，其特征在于：所述的直线电机次级（3）通过钢丝绳连接件（19）与绳轮组件的钢丝绳（23）固定相连。

7、一种直线电机驱动的开关门系统，包括一对门扇、门头板、伺服驱动控制器及反馈装置，所述的两门扇可以同步异向平移，两门扇的上边分别固定安装一门挂板；所述的门头板上安装伺服驱动控制器，伺服驱动控制器与电源连接；所述的门头板上设有带动门挂板及门扇运动的绳轮组件；其特征在于：所述的门头板安装直线电机次级固定座，该固定座上安装直线电机次级及导轨，滑块与导轨呈滑动配合，滑块固定连接在直线电机初级固定座，该固定座上安装直线电机初级，直线电机初级与绳轮组件的钢丝绳固定相连；

所述的直线电机初级固定座上安装反馈装置的读数头；

所述的伺服驱动控制器与直线电机及反馈装置连接，伺服驱动控制器响应开、关门信号而控制直线电机。

8、一种直线电机驱动的开关门系统，包括一对门扇（16、17）、门头板（1）、伺服驱动控制器及反馈装置（4），所述的两门扇（16、17）可以同步异向平移，两门扇（16、17）的上边分别固定安装一门挂板（15、18）；所述的门头板（1）上安装伺服驱动控制器，伺服驱动控制器与电源连接；所述的门头板（1）上设有带动门挂板（15、18）及门扇（16、17）运动的绳轮组件；其特征在于：所述门头板（1）的一侧安装直线电机初级固定座（7），该固定座（7）上安装直线电机初级（8）及导轨（6），滑块（2）与导轨（6）呈滑动配合，滑块（2）固定连接在直线电机次级固定座（5），该固定座（5）上安装直线电机次级（3），直线电机次级（3）与绳轮组件的钢丝绳（23）固定相连；所述门头板（1）的另一侧对称安装另一直线电机；

所述的两直线电机次级固定座（5）上各安装反馈装置（4）的读数头；

所述的伺服驱动控制器与两直线电机及反馈装置联接，伺服驱动控制器控制两直线电机分别带动两门扇（16、17）作同步反向及相向的平移运动。

9、一种直线电机驱动的开关门系统，包括同向运动的快门扇（16）和慢门扇（17）、门头板（1）、伺服驱动控制器及反馈装置（4），两门扇（16、17）的上边分别固定安装一门挂板（15、18）；门头板（1）上安装伺服驱动控制器，伺服驱动控制器与电源连接；所述的门头板（1）上设有带动门挂板（15、18）及门扇（16、17）运动的绳轮组件；其特征在于：所述的门头板（1）安装直线电机初级固定座（7），该固定座（7）上安装直线电机初级（8）及导轨（6），滑块（2）与导轨（6）呈滑动配合，滑块（2）固定连接在直线电机次级固定座（5），该固定座（5）上安装直线电机次级（3），直线电机次级（3）与绳轮组件的钢丝绳（23）固定相连；

所述的直线电机次级固定座（5）上安装反馈装置（4）的读数头；

所述的伺服驱动控制器与直线电机及反馈装置（4）连接，伺服驱动控制器响应开、关门信号而控制直线电机。

直线电机驱动的开关门系统

技术领域

本发明属于平移式门的驱动系统技术领域，特别涉及一种由直线电机驱动的电梯门、列车门、地铁屏蔽门等开关门系统。

背景技术

众所周知，电梯门、列车门、地铁屏蔽门是一种运行频繁的往复式直线运动装置，对其要求工作可靠性高、安全性好，且要满足节能环保、噪音低、运行平稳、故障率低、舒适度高等要求，并且应当响应迅速、速度可调。

现有的电梯门、列车门、地铁屏蔽门等打开和关闭过程均采用旋转电动驱动系统来实现，电动机驱动系统将旋转运动转换成直线运动而实现电梯门、列车门、地铁屏蔽门等开关。但，现有技术存在结构复杂、噪音大、易发生机械故障、舒适稳定性差、传递效率低等技术缺陷。

发明内容

本发明提供了一种能直接提供直线运动、结构简单、性能稳定、节能环保、传递效率高的由直线电机驱动的开关门系统。

为解决上述技术问题，本发明所采取的技术方案参照附图描述如下：

技术方案一：一种直线电机驱动的开关门系统，包括一对门扇 16、17、门头板 1、伺服驱动控制器及反馈装置 4，所述的两门扇 16、17 可以同步异向平移，两门扇 16、17 的上边分别固定安装一门挂板 15、18；所述的门头板 1 上安装伺服驱动控制器，伺服驱动控制器与电源连接；所述的门头板 1 上设有带动门挂板 15、18 及门扇 16、17 运动的绳轮组件；所述的门头板 1 安装直线电机初级固定座 7，该固定座 7 上安装直线电机初级 8 及导轨 6，滑块 2 与导轨 6 呈滑动配合，滑块 2 固定连接在直线电机次级固定座 5，该固定座 5 上安装直线电机次级 3，直线电机次级 3 与绳轮组件的钢丝绳 23 固定相连；

所述的直线电机次级固定座 5 上安装反馈装置 4 的读数头；

所述的伺服驱动控制器与直线电机及反馈装置 4 联接，伺服驱动控制器响应开、关门信号而控制直线电机。

所述的直线电机驱动的开关门系统，两门挂板 15、18 间设有触点触体 10，该触体 10

包括左触体、右触体，左、右触体分别通过一支架 24、9 固定于两门挂板 15、18。

所述的直线电机驱动的开关门系统，两门挂板 15、18 间设有缓冲挡块组件 11。

所述的直线电机驱动的开关门系统，门头板 1 设一横向导轨 13；所述的门挂板 15、18 上各安装一对滑轮 141A、141B、142A、142B，两门挂板 15、18 上的四滑轮处于处于门头板 1 的导轨 13 上。

所述的直线电机驱动的开关门系统，绳轮组件的钢丝绳 23 通过绳扣 12、22 与门挂板 15、18 固定相连。

所述的直线电机驱动的开关门系统，直线电机次级 3 通过钢丝绳连接件 19 与绳轮组件的钢丝绳 23 固定相连。

技术方案二：一种直线电机驱动的开关门系统，包括一对门扇、门头板、伺服驱动控制器及反馈装置，所述的两门扇可以同步异向平移，两门扇的上边分别固定安装一门挂板；所述的门头板上安装伺服驱动控制器，伺服驱动控制器与电源连接；所述的门头板上设有带动门挂板及门扇运动的绳轮组件；所述的门头板安装直线电机次级固定座，该固定座上安装直线电机次级及导轨，滑块与导轨呈滑动配合，滑块固定连接在直线电机初级固定座，该固定座上安装直线电机初级，直线电机初级与绳轮组件的钢丝绳固定相连；

所述的直线电机初级固定座上安装反馈装置的读数头；

所述的伺服驱动控制器与直线电机及反馈装置联接，伺服驱动控制器响应开、关门信号而控制直线电机。

技术方案三：一种直线电机驱动的开关门系统，包括一对门扇 16、17、门头板 1、伺服驱动控制器及反馈装置 4，所述的两门扇 16、17 可以同步异向平移，两门扇 16、17 的上边分别固定安装一门挂板 15、18；所述的门头板 1 上安装伺服驱动控制器，伺服驱动控制器与电源联接；所述的门头板 1 上设有带动门挂板 15、18 及门扇 16、17 运动的绳轮组件；所述门头板 1 的一侧安装直线电机初级固定座 7，该固定座 7 上安装直线电机初级 8 及导轨 6，滑块 2 与导轨 6 呈滑动配合，滑块 2 固定连接在直线电机次级固定座 5，该固定座 5 上安装直线电机次级 3，直线电机次级 3 与绳轮组件的钢丝绳 23 固定相连；所述门头板 1 的另一侧对称安装另一直线电机；

所述的两直线电机次级固定座 5 上各安装反馈装置 4 的读数头；

所述的伺服驱动控制器与两直线电机及反馈装置联接，伺服驱动控制器控制两直线电机分别带动两门扇 16、17 作同步反向及相向的平移运动。

技术方案四：直线电机驱动的开关门系统，包括同向运动的快门扇 16 和慢门扇 17、门头板 1、伺服驱动控制器及反馈装置 4，两门扇 16、17 的上边分别固定安装一门挂板 15、18；门头板 1 上安装伺服驱动控制器，伺服驱动控制器与电源联接；所述的门头板 1 上设有带动门挂板 15、18 及门扇 16、17 运动的绳轮组件；所述的门头板 1 安装直线电机初级固定座 7，该固定座 7 上安装直线电机初级 8 及导轨 6，滑块 2 与导轨 6 呈滑动配合，滑块 2 固定连接在直线电机次级固定座 5，该固定座 5 上安装直线电机次级 3，直线电机次级 3 与绳轮组件的钢丝绳 23 固定相连；

所述的直线电机次级固定座 5 上安装反馈装置 4 的读数头；

所述的伺服驱动控制器与直线电机及反馈装置 4 联接，伺服驱动控制器响应开、关门信号而控制直线电机。

本发明直线电机驱动的开关门系统与现有技术相比，具有以下技术效果：

首先，本发明将直线电机技术应用于电梯门、列车门、地铁屏蔽门等结构设计中，用于驱动平移式门的打开和关闭，其无需减速机构，可根据直线电机的连续推力选择门宽及门扇挂重，响应速度快，运行平稳且速度曲线可调，不会出现因阻挡等使门开关不到位或者撞门现象。

其次，本发明将直线电机初级固定于门头板上，次级随导轨上的滑块同步运动，或反之，其有效地保证了磁隙，电机传递效率高。

最后，本发明不仅结构简单、节能环保，而且性能也更为稳定，降低了机械故障率，节省了安装和维保的成本。

附图说明

图 1 为本发明实施例一的结构示意图。

图 2 为图 1 的 A－A 视图。

图 3 为本发明实施例二的结构示意图。

图 4 为图 3 的 B－B 视图。

图 5 为本发明实施例三的结构示意图。

图 6 为本发明实施例四的结构示意图。

图 7 为图 6 的 C－C 视图。

图中标示：门头板 1、滑块 2、直线电机次级 3、31、32、反馈装置 4、次级固定座 5、导轨 6、初级固定座 7、直线电机初级 8、支架 9、触体 10、缓冲挡块组件 11、绳扣 12、导轨 13、滑轮 141A、141B、142A、142B、右门挂板 15、门扇 16、17、左门挂板 18、钢丝绳

连接件 19、191、192、钢丝绳固定件 20、钢丝绳连接件 21、滑轮 211、212、绳扣 22、钢丝绳 23、支架 24。

具体实施方式

下面结合附图对本发明作详细说明。

实施例一：本实施例为应用于电梯领域的开关门系统，如图 1、2 所示，该电梯门为中分门，包括一对可异向平移的门扇 16、17，两门扇 16、17 的下方安装有滑道，两门扇的下边可沿滑道滑动。两门扇 16、17 的上边分别固定安装右门挂板 15、左门挂板 18，右门挂板 15 上安装一对滑轮 141A、141B，左门挂板 18 上也安装一对滑轮 142A、142B，四滑轮处于同一水平线，且四滑轮的下方各配合一个靠轮。

右门挂板 15、左门挂板 18 间设有触点触体 10（即机械的电器保护开关），触体 10 包括左触体、右触体，左触体通过支架 9 固定于左门挂板 18，右触体通过支架 24 固定于右门挂板 15。

左门挂板 18 与右门挂板 15 之间还装有中间缓冲挡块组件 11，左门挂板 18、右门挂板 15 的外侧边也装有缓冲挡块组件。

两门扇 16、17 的上方为门头板 1，门头板 1 下方设有一水平导轨 13。左、右门挂板上的四个滑轮处于导轨 13 上，导轨 13 夹于四滑轮与其下方的靠轮间，从而右门挂板 15、左门挂板 18 沿门头板 1 左右平移而不偏离。

门头板 1 上设有绳轮组件，绳轮组件包括一对滑轮 211、212 及钢绳 23，两滑轮 211、212 安装于门头板 1 的两侧，两个滑轮处于同一水平线，并通过钢丝绳 23 相连，以两滑轮的水平线为界，钢丝绳 23 的下段通过绳扣 22 与左门挂板 18 固定相连，上段通过绳扣 12 与右门挂板 15 固定相连。

直线电机初级固定座 7 安装于左侧的门头板 1 上，初级固定座 7 上安装两根横向导轨 6。固定座 7 上还固定安装直线电机初级 8，即磁钢片，直线电机初级 8 处于两导轨 6 之间。

导轨 6 滑动配合滑块 2，滑块 2 与直线电机次级固定座 5 固定相连，固定座 5 固定安装直线电机次级 3，直线电机次级 3 通过钢丝绳连接件 19 与钢丝绳 23 的上段固定相连。

直线电机初级固定座 7 上安装反馈装置 4 的主体部分，次级固定座 5 上安装反馈装置 4 的读数头。本发明采用的反馈装置是一种增量式编码器，其能实时检测开关门的运行位置。反馈装置的主体安装于直线电机初级上，反馈装置的读数头安装于次级固定座上，由直线电机次级固定座的运动来带动反馈装置的读数头采集反馈信号，并将反馈信号传递给控制器以控制开关门运动。同样，反馈装置的信号也可以是霍尔信号，也可以是位置点检测信号。

门扇 17 与门头板 1 上安装有门刀。

门头板 1 上安装伺服驱动控制器，伺服驱动控制器与电源、直线电机及反馈装置 4 电联接。伺服驱动控制器采用现有技术，其通过编程驱动和控制电机，且能直接响应电梯运行的开、关门信号而控制直线电机。

随直线电机次级固定座 5 的运动而移动的反馈装置 4 的读数头采集反馈信号，并将反馈信号传递给伺服驱动控制器，由伺服驱动控制器来控制直线电机的运行状态。

常态下，门扇 16、17 处于闭合状态，等待运行命令。当开门或关门信号同时存在时，执行开门信号优先，即准备开门，此时的电机处于力矩保持。开门信号进入驱动器后，驱动电机运行，电机的初级与次级间产生磁力，使直线电机次级 3 随滑块 2 沿导轨 6 向右平移，带动上段钢绳向右运动，下段钢绳向左运动，从而同步带动右门挂板 15 及门扇 16 向右运动，左门挂板 18 及门扇 17 向左运动，逐渐打开门扇。在运行过程中，反馈装置 4 的读数头信号被转换成脉冲数，在驱动器控制下，执行力矩保持速度加速到开门速度，再以开门速度运行一段时间到达减速阶段，减速到反馈信号检测为开门到位，电机保持力矩输出。若中间有阻挡，在程序上设定 5 次开门阻挡，如果阻挡力超过设置力矩，门机会缓慢运行到关门闭合处停机，等待消除机械故障后再执行关门。关门过程与之相反。

实施例二：如图 3、4 所示，钢绳 23 的上段与左门挂板 18 固定相连，钢绳 23 的下段与右门挂板 15 相连，其它内容与实施例一相同。

本实施例中，左门扇 17 与直线电机次级 3 同步同向运行，而右门扇 16 与直线电机次级 3 同步异向运行。

实施例三：如图 5 所示，本实施例采用左右两个直线电机分别带动左右门扇 16、17 的平移运动，左侧直线电机次级 32 通过钢丝绳连接件 192 与钢丝绳 23 的上段固定相连，右侧直线电机次级 31 通过钢丝绳连接件 191 与钢丝绳 23 的下段固定相连。钢丝绳 23 的下段通过绳扣 22 与左门挂板 18 固定相连，上段通过绳扣 12 与右门挂板 15 固定相连。两侧直线电机的其它连接结构与实施例一相同。

两直线电机同步异向运行，分别带动左、右门扇异向移动，实现开门或关门过程。

实施例四：本实施例为应用于电梯技术领域的开关门系统，如图 6、7 所示，本实施例为旁开门，右门扇 16 为快门，左门扇 17 为慢门。

左门挂板 18 上安装一对滑轮 211、212，两滑轮 211、212 间缠绕一钢绳 23，以两滑轮的水平线为界，钢丝绳 23 为分上下两段，钢丝绳 23 的上段通过钢丝绳固定件 20 与门头板 1 固定相连，下段通过钢丝绳连接件 21 与右门挂板 15 固定相连。

右门挂板 15 通过绳扣 19 与直线电机次级 3 固定相连。

本实施例的其它结构与实施例一相同。

启动电机，在磁力作用下，直线电机次级 3 带动右门挂板 15 向左平移，右门挂板 15 又通过钢丝绳 23 及两滑轮 211、212 的作用带动左门挂板 18 向左平移，但左门挂板 18 的移动速度为右门挂板 15 的一半。这样，两门挂板便可同时开门到位，实现开门过程。关门过程与之相反。

实施例五：本实施例为应用于列车门或地铁屏蔽门领域的开关门系统，其结构与实施例一至四的结构相同。

当然，将上述各实施例的直线电机初级与次级对调，即直线电机初级设置成为可移动的，而直线电机次级设置成固定不动，其也可以达到上述各实施例的技术效果，上述这些简单的变换均落入本发明的保护范围。

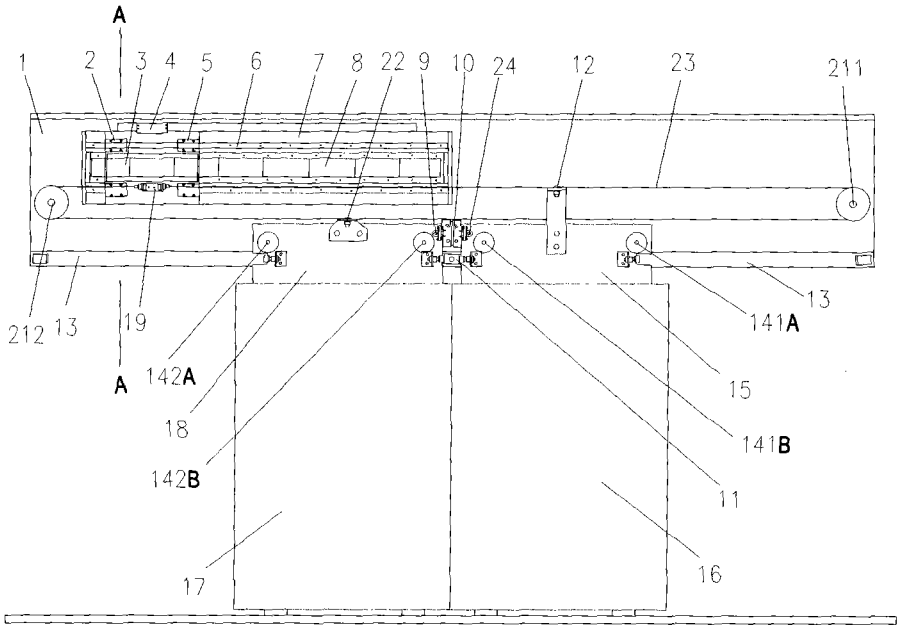

A
1
2
3
4
5
6
7
8
22
9
10
24
12
23
211
212
13
19
A
142A
18
142B
17
16
11
141B
15
141A
13

图 1

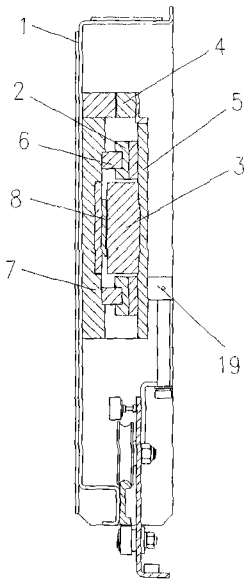

1
4
2
5
6
3
8
7
19

图 2

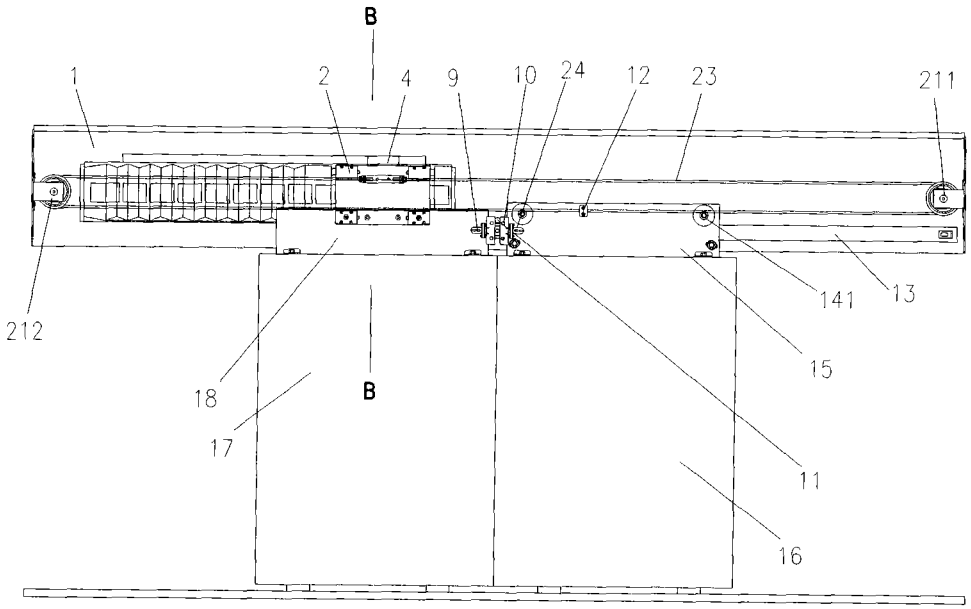


图 3

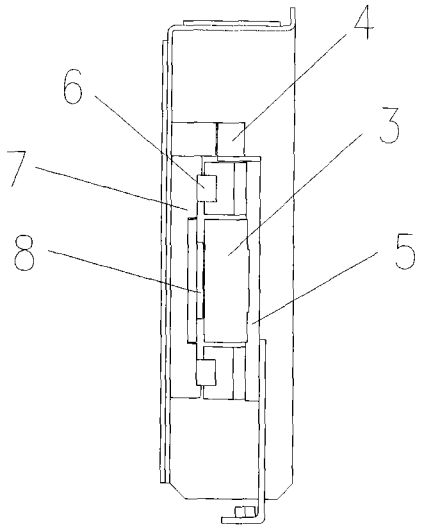


图 4

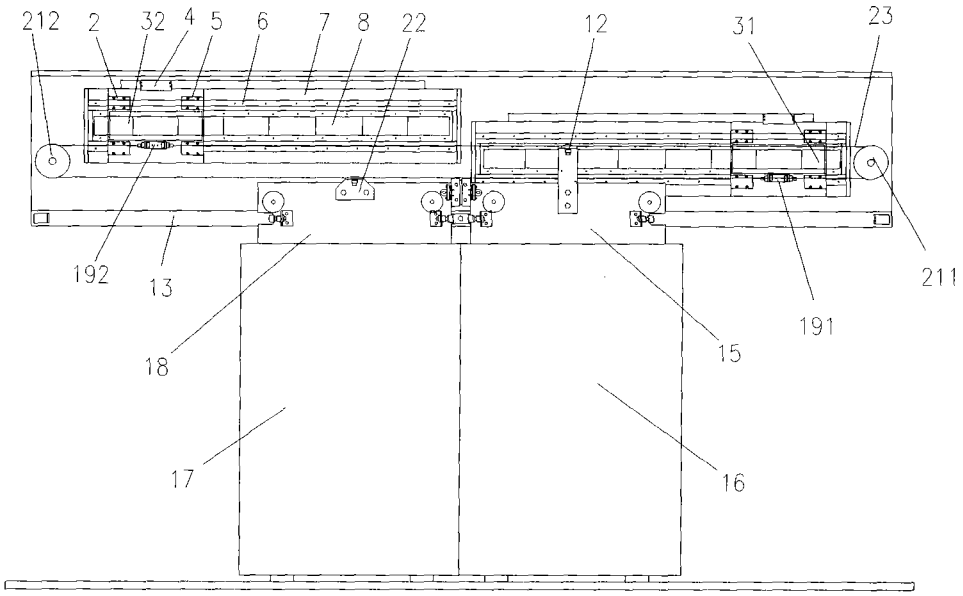

212
2
32
4
5
6
7
8
22
12
31
23
192
13
18
17
16
15
191
211

图 5

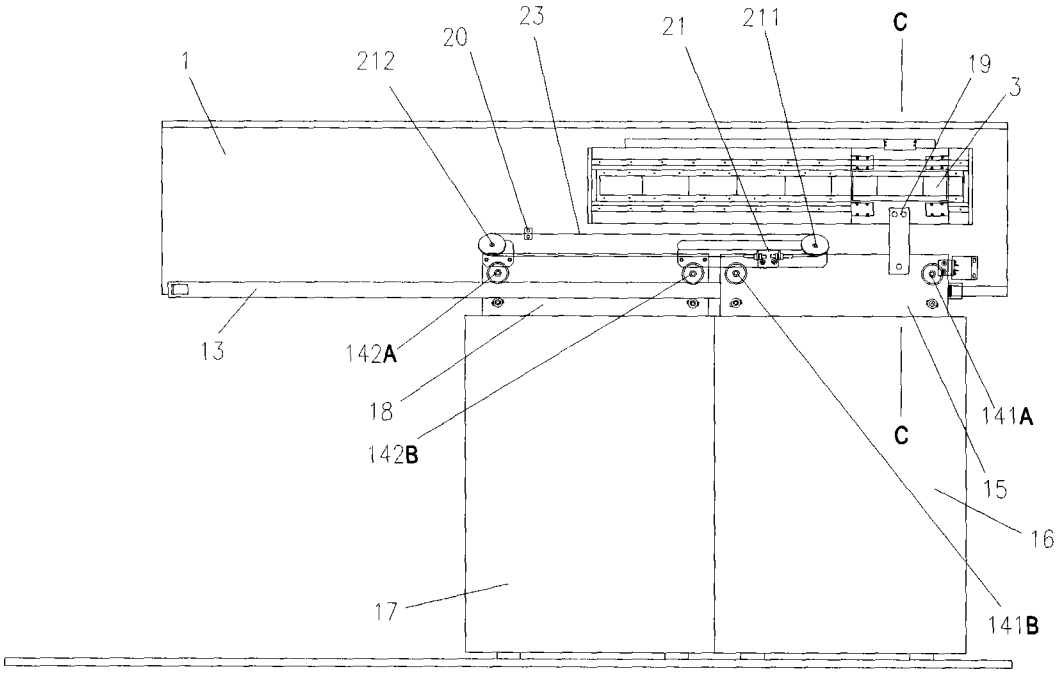

1
212
20
23
21
211
C
19
3
13
142A
18
142B
C
141A
15
16
17
141B

图 6

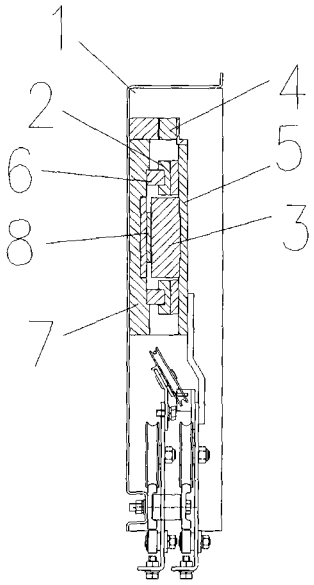


图 7