

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H02K 41/03 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200420018936.9

[45] 授权公告日 2006 年 2 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 2757420Y

[22] 申请日 2004.5.12

[21] 申请号 200420018936.9

[73] 专利权人 陈天为

地址 150000 黑龙江省哈尔滨市道里区康安
小区 34 楼 3 单元 -201

共同专利权人 于效龙

[72] 设计人 于效龙

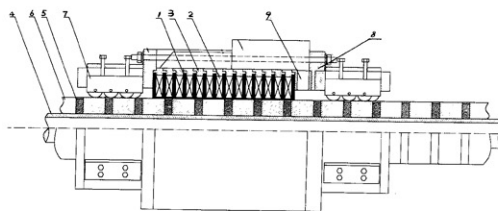
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

圆筒型永磁直线同步电动机

[57] 摘要

一种圆筒型永磁直线同步电动机。圆筒状环形铁心和圆饼式绕组相互交错安装在机壳内压配合，机壳中心部位装有非磁性不锈钢管，其外壁等间距交错套接有永久磁钢、磁极、绕组、机壳两端装配有滚子轴承，保持初、次级的电磁气隙。本实用新型结构简单、设计合理，体积小，重量轻，推理大，该圆筒型直线电机采用滚子轴承与滑动轴承相比摩擦力减少机械损耗小，提高了电机的效率，滚子轴承可以调节电磁气隙保证气隙均匀，滚子轴承采用双排、多轮三点或四点支撑，可平滑越过次级磁极沟槽，使运行平稳无噪声。



1. 一种圆筒型永磁直线同步电动机，包括不锈钢管，永久磁钢，其特征在于：圆筒状环形铁心（1）和圆饼式绕组（2）相互交错安装在机壳（3）内压配合，机壳（3）中心部位装有非磁性不锈钢管（4），其外壁等间距交错套接有永久磁钢（5）、磁极（6）、绕组（2）、机壳（3）两端装配有滚子轴承（7），保持初、次级的电磁气隙。
2. 按照权利要求1所述的圆筒型永磁同步直线电机，其特征在于：所述的永久磁钢（5）的极性为 NSNS 顺序排列组成次级。
3. 按照权利要求1所述的圆筒型永磁同步直线电机，其特征在于：所述的铁心（1）和绕组（2）的轴向两端扣装端盖（8）。
4. 按照权利要求1所述的圆筒型永磁同步直线电机，其特征在于：所述的在绕组（2）和铁心（1）或端盖（8）和铁心（1）之间设有风道（9）。

圆筒型永磁直线同步电动机

技术领域

本实用新型涉及一种电动机，特别是涉及圆筒型永磁直线同步电动机。

背景技术

直线电动机是一种将电能直接转换成直线运动的机械能，不需任何中间机械转换的动力装置，它是 20 世纪下半叶电工领域出现的具有新原理、新理论的新技术。在需要作直线运动的传动装置中具有突出的优势。直线电机已广泛地应用于工业、民用、军事及其他各种直线运动的场合，与旋转电机驱动的装置相比，目前我国推广应用的大都是扁平型单边或双边直线感应电机，直线感应电机的推力不大，一般在 100KN 以下，最大不超过 800KN，由于直线感应电机的效率和功率因数较低，国家标准 ($\eta=0.5 \cos\Phi=0.5$) 单位体积的推力较小，一般应用在小推力，耗电指标要求不高的场合。

发明内容

本实用新型的目的在于克服上述技术中存在的不足之处，提供一种结构简单，设计合理，直线电机推力为 3KN—150KN 的圆筒型永磁同步直线电动机。

为了达到上述目的，本实用新型采用的技术方案是：圆筒状环形铁心和圆饼式绕组相互交错安装在机壳内压配合，机壳中心部位装有非磁性不锈钢管，其外壁等间距交错套接有永久磁钢、磁极、绕组、机壳两端装配有滚子轴承，保持初、次级的电磁气隙。

本实用新型的优点是：

- 1、结构简单、设计合理，体积小，重量轻，推理大；
- 2、圆筒型直线电机的绕组为饼式环形线圈，它没有端部，整个都是有效部分，导线的利用率高；
- 3、它的次级也没有端部也就没有横向端部效应，减少损耗；
- 4、该圆筒型直线电机采用滚子轴承与滑动轴承相比摩擦力减少机械

损耗小，提高了电机的效率，滚子轴承可以调节电磁气隙保证气隙均匀，滚子轴承采用双排、多轮三点或四点支撑，可平滑越过次级磁极沟槽，使运行平稳无噪声；

5、该直线电机采分段组合结构，它的推力可达 3KN—150KN；

6、该圆筒型直线电机的饼式环形绕组，采用扁铜线，正反向绕制，两根引出线都在最外圈，无线圈骨架，提高了槽满率，可达 90%，提高了材料的利用；

7、该圆筒型直线电机的初级采用分段组合结构，可制成长初级、短次级，定子由多组初级组合而成成长初级，短次级的长度为每组初级的长度，采用分组顺序供电，每组初级只有在次级与之对应时通电，次级通过后断电，下一组初级通电。在次级运行一个往复，每组初级的通电时间为 $2T/n$ 相当短时周期工作制，每组初级的电磁负荷可选大些，减少电机的体积和重量，如电磁负荷不变则电机温升可大大降低；

附图说明

图 1 是本实用新型结构示意图；

具体实施方式

下面结合附图对本实用新型的实施例作进一步详细描述。

由图 1 可知，本实用新型是圆筒状环形铁心 1 和圆饼式绕组 2 相互交错安装在机壳 3 内压配合，机壳 3 中心部位装有非磁性不锈钢管 4，其外壁等间距交错套接有永久磁钢 5、磁极 6、绕组 2、机壳 3 两端装配有滚子轴承 7，保持初、次级的电磁气隙。

所述的永久磁钢 5 的极性为 NSNS 顺序排列组成次级。

所述的铁心 1 和绕组 2 的轴向两端扣装端盖 8。

所述的在绕组 2 和铁心 1 或端盖 8 和铁心 1 之间设有风道 9。

本实用新型是这样工作的

永磁直线同步电机的工作原理与旋转的同步电机一样，所不同的是直线同步电机的三相绕组通入三相电流后，在初级建立一个三相行波磁场沿直线运动，拖动次级作直线运动，而旋转的同步电机通入三相电流后，电机的三相绕组产生一个三相旋转磁场，拖动转子磁极转动。其工

作原理如下：永磁直线同步电机的次级磁钢和磁极建立电机的主磁场，当初级绕组通入三相电流后，在初级绕组内产生一个三相行波磁场，它沿电机的轴向作直线运动，这个磁场与次级的主磁场作用合成一个初级的合成行波磁场，它超前于次级主磁场一个 θ 角称同步电机功率角。初级合成行波磁场吸引次级的主磁极产生一个拉力称直线电机的推力 F ，当初级不动时，次级在推力 F 的作用下按一定的速度 U 作直线运动。当改变电流的频率、通电时间和电流的方向，就可调节次级运动的速度、距离和方向。

本实用新型可由多节圆筒型永磁直线同步电动机相连接。

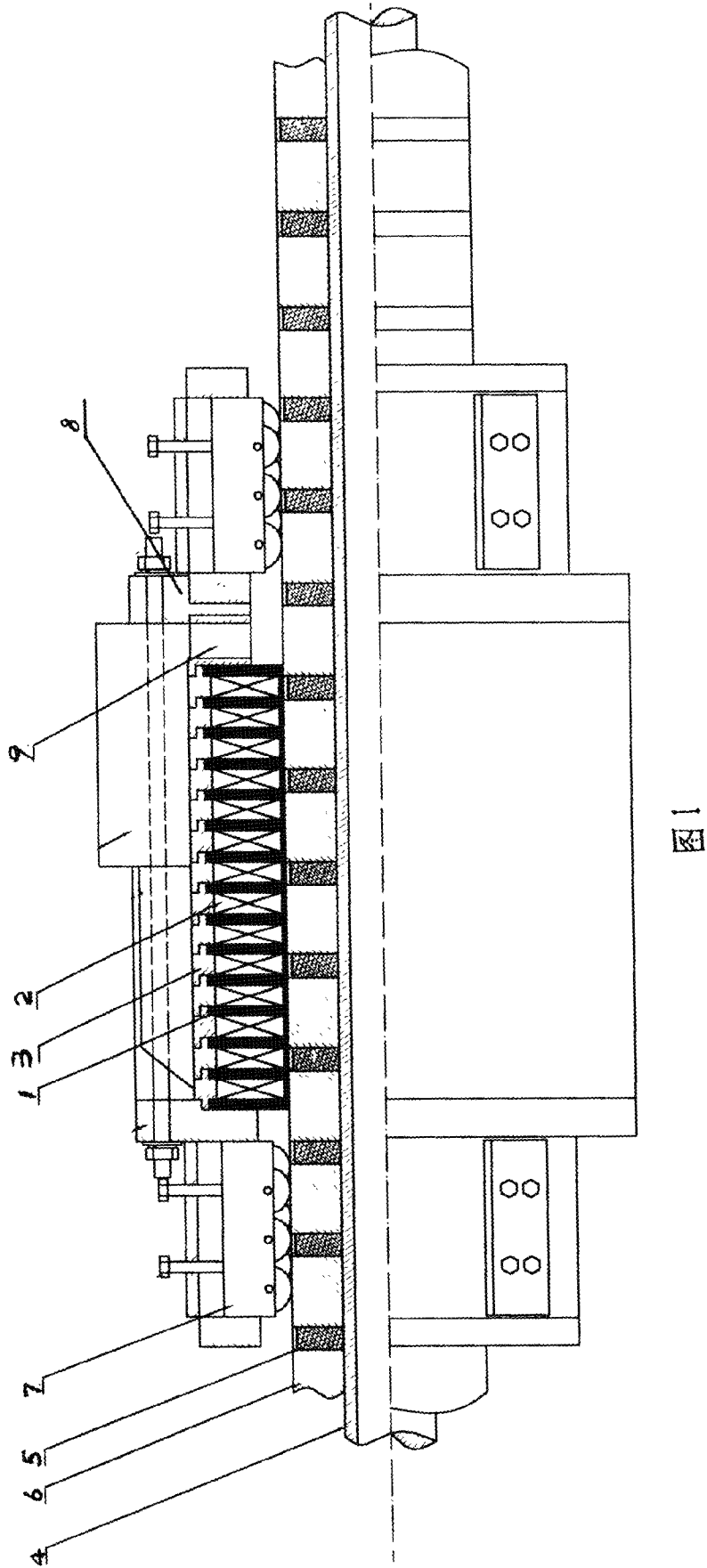


图1