

# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 01265504. X

[45]授权公告日 2002年8月21日

[11]授权公告号 CN 2507176Y

[22]申请日 2001.9.25

[21]申请号 01265504. X

[73]专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

[74]专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司

地址 130022 吉林省长春市人民大街140号

代理人 刘树清

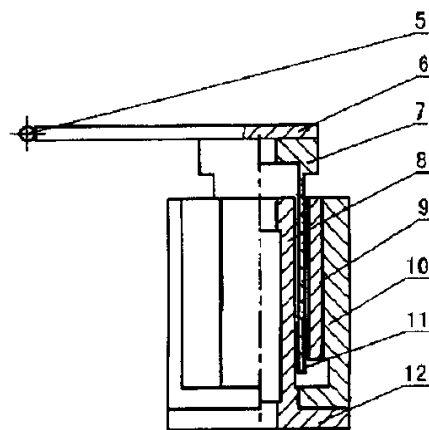
[72]设计人 王志

权利要求书1页 说明书3页 附图页数2页

[54]实用新型名称 适应微小转角运动的永磁直流直线电机

[57]摘要

适应微小转角运动的永磁直流直线电机,属于电动机领域中的一种 将直线运动变为微小转角运动的直线电动机。要解决的技术问题是消除电机电刷产生的摩擦力矩和电机产生的磁阻力矩,克服控制系统产生的非线性误差。技术方案是在转子上加支臂,利用磁隙空间,使转子轴线相对于定子轴线产生微小夹角,来实现支臂绕回中心作微小转角往返运动。本实用新型是由回转中心,支臂、转子、定子、磁隙、磁钢组成的,在转子、定子、磁钢的配合中,三者保持同轴,转子在轴向推力的作用下,固定在转子上的支臂绕回转中心作微小转角运动,扩大了直线电机功能,具有很大的实用价值。

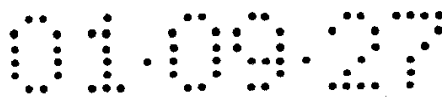




## 权 利 要 求 书

---

1、适应微小转角运动的永磁直流直线电机，是由定子、转子组成的，其特征在于本实用新型是由回转中心 5、支臂 6、转子（7、11）、磁隙 8、环形磁钢 9、定子（10、12）组成的，支臂 6 用螺钉与转子 7 的端面固定，它的一端与回转中心 5 用轴承连接，在转子 7 的环面上绕上多层转子线圈 11 形成电枢，定子 12 与定子外环 10 之间用螺钉固定，环形磁钢 9 固定在定子 12 的定子外环 10 的内表面上，环形磁钢 9 的内表面和定子 12 的外表面之间形成磁隙 8，转子（7、11）电枢伸入到磁隙 8 内，使转子（7、11）在磁隙 8 内距定子 12 的外表面距离与距环形磁钢 9 的内表面距离相等，定子（10、12）、转子（7、11）和环形磁钢 9 的配合中，三者同轴。



# 说 明 书

---

## 适应微小转角运动的永磁直流直线电机

### (一) 技术领域

本实用新型属于电动机领域中的一种将直线运动变为微小转角运动的直线电动机。

### (二) 背景技术

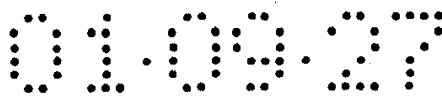
随着科学技术和实际应用技术发展的需要，在某些场合需要有作直线往返运动的驱动元件，我们常见的直流直线电动机就是作直线往返运动的驱动件，如图 1 所示：是由轴承支架 1、定子 2、转子 3、导轨 4 组成的（《直线电机》[美]S.A.纳斯尔、[罗马尼亚]波尔达著 P29）

这种作直线往返运动的电动机，由于导轨的作用，只能作直线往返运动，不能产生微小转角运动，使它的功能作用受到限制，随着科学技术和精密跟踪技术的发展，迫切需要一种适应于小框架，低惯量、微小转角（如 $\pm 20''$ ）运动系统的驱动元件，上述的只能作直线往返运动的直线电机就不能满足需要，为此，设计一种原理新颖，独具结构特点的可将直线往返运动变为微小转角运动的直线电动机。

### (三) 发明内容

要解决的技术问题是：消除电机电刷产生的磨擦力矩和电机产生的磁阻力矩，克服控制系统产生的非线性误差。

解决技术问题的技术方案是：整体采用圆柱形结构形式，在转子上加支臂、利用磁隙空间，使转子轴线相对于定子轴线产生微小夹角，来实



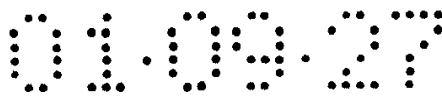
现支臂绕回转中心作微小转角往返运动。

本实用新型的详细内容如图 2 所示，是由回转中心 5、支臂 6、转子（7、11）、磁隙 8、环形磁钢 9、定子（10、12）组成的，其中转子包括转子 7 和转子线圈 11，定子包括定子外环 10 和定子 12。

支臂 6 的一部分用螺钉与转子 7 的端面固定，另一端与回转中心 5 用轴承连接，在转子 7 的环面上绕上多层转子线圈 11，形成电枢，定子 12 与定子外环 10 之间用螺钉固定，环形磁钢 9 固定在定子 12 的定子外环 10 的内表面上，环形磁钢 9 的内表面和定子 12 的外表面之间形成磁隙 8，转子（7、11）电枢伸入到磁隙 8 内，使转子（7、11）在磁隙 8 内距定子 12 的外表面距离与距环形磁钢 9 的内表面距离相等，定子（12、10）、转子（7、11）和环形磁钢 9 的配合中三者同轴。

工作原理说明：固定在定子外环 10 上的环形磁钢 9，这样环形磁钢 9 与定子（12、10）心轴之间建立了磁通，当电流直接通过转子电枢时，正交地穿过磁隙径向磁通时，产生轴向推力，使转子（7、11）向上运动，由于转子（7、11）是在磁隙中上、下运动，磁隙的空隙使得转子轴线与定子轴线形成一定的微小夹角，支臂 6 的刚性，使它本身不能形变，转子（7、11）在轴向推力的作用下，固定在转子（7）端面上的支臂 6，只能绕回转中心 5，作微小转角运动。从而实现了将直线运动变为转角运动的现实。

积极效果：本实用新型由于没有电刷，完全消除了因电刷产生的摩擦力矩，磁隙均匀，消除了电枢和磁极之间的磁阻力矩，转子惯量很小可完全适应小惯量框架的运动要求，实现了将直线运动变为微小转角运动，



扩大了直线电机的功能，产生积极的科学效果，具有重大实用价值。

#### （四）附图说明

图 1 是已有技术的结构示意图，图 2 是本实用新型的结构示意图，摘要附图亦采用图 2。

#### （五）具体实施方式

采用图 2 所示的结构，电机转子 7 采用轻质工程塑料，转子线圈 11 的长度 6mm，产生磁场的环形磁钢 9 采用压铸成型的永磁钢，厚度为 0.4mm 定子 12 和定子外环 10 采用 10#低碳钢材质，转子（7、10）在磁隙 8 的两则间距为 0.3mm。

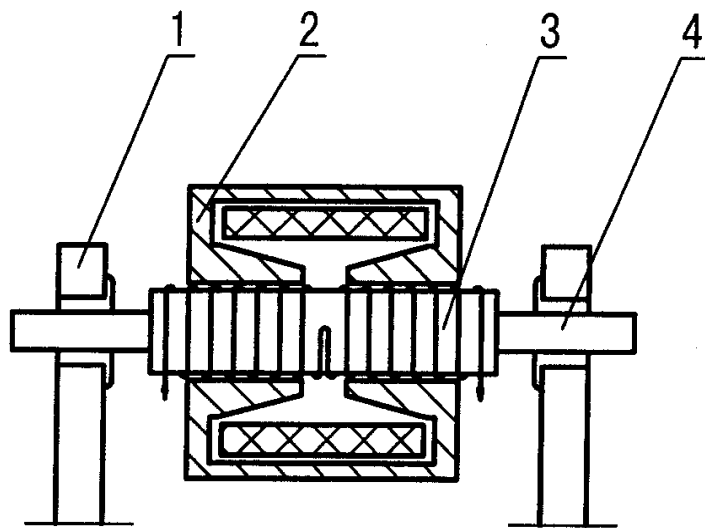


图 1

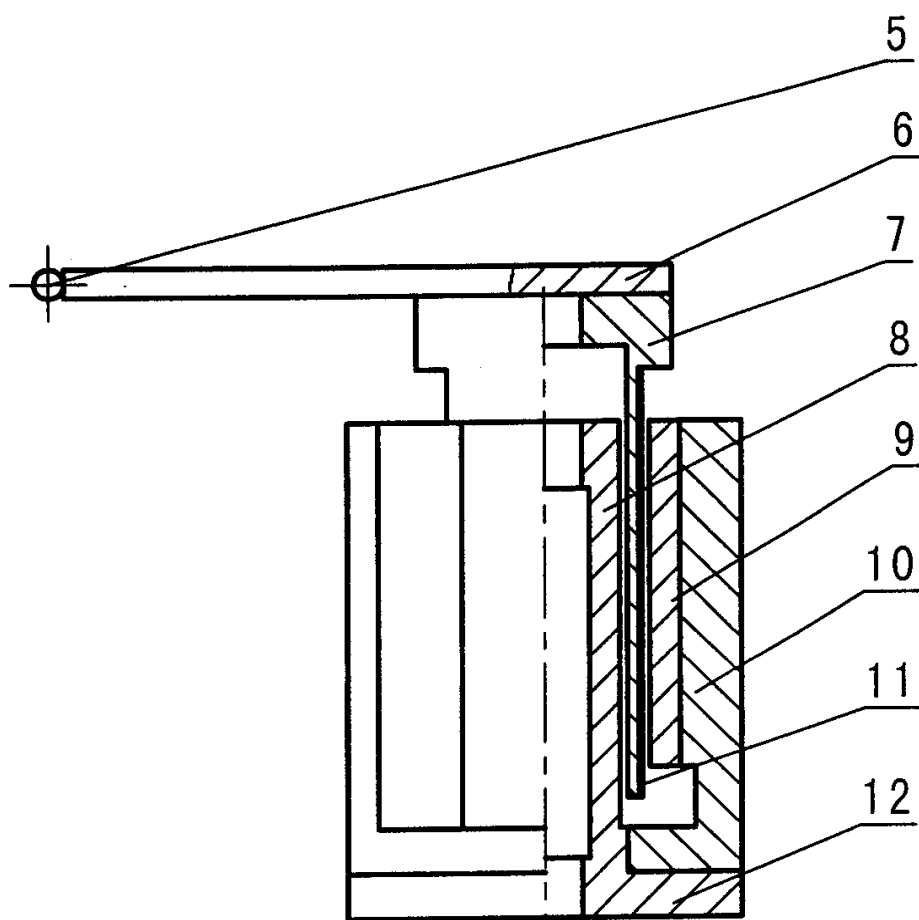


图 2