

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H02K 29/00

H02K 11/00



## [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 200320109636.7

[45] 授权公告日 2004 年 11 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 2655507Y

[22] 申请日 2003. 10. 14

[21] 申请号 200320109636.7

[73] 专利权人 西安昌达铁路器材科技开发有限公司

地址 710061 陕西省西安市明德门小区东区  
甲 62 号

[72] 设计人 郭富川 王六平 张振坤

[74] 专利代理机构 西安文盛专利代理有限公司

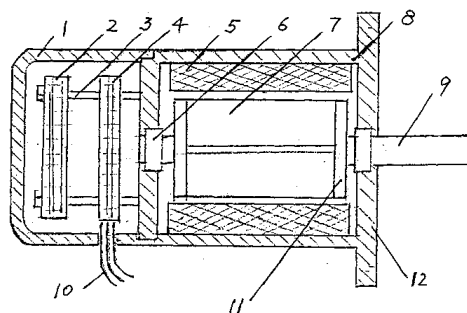
代理人 李中群

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称 道岔用无刷直流电动机

[57] 摘要

本实用新型涉及一种驱动铁路电动转辙机内动作的无刷直流电动机，具有一个金属材料制作的封闭筒状机壳和一个连装在机壳后的机壳后罩，在机壳内设有多相定子绕组，在定子绕组内套穿有由高强稀土永磁材料制成的转子，转子两端旋转轴通过轴承支承在机壳两端端盖上，在机壳后端设有与定子绕组相线连接的控制电路板和与控制电路板上开关电路联通的电子换向器。该无刷直流电动机结构简单、制作成本低、转矩大、效率高，各项功能及技术指标都要比原直流串激式有刷电动机优越，能实际应用于各种不同类型规格的电动转辙机上，安装不需改变原转辙机内部接线，可极大地满足铁路信号设备使用要求。



ISSN 1008-4274

1、一种道岔用无刷直流电动机，其特征在于具有一个金属材料制作的封闭筒状机壳(8)和一个连装在机壳(8)后的机壳后罩(1)，在机壳(8)内设有多相定子绕组(5)，在定子绕组(5)内套穿有由高强稀土永磁材料制成的转子(7)，转子(7)两端旋转轴(9)通过轴承(6)支承在机壳(8)两端端盖(12)上，在机壳(8)后端通过螺栓(3)固定有与定子绕组(5)相线连接的控制电路板(2)和与控制电路板(2)上开关电路联通的电子换向器(4)，从机壳后罩引出三根用于驱动电动机的电源控制线(10)。

2、如权利要求1所述的道岔用无刷直流电动机，其特征在于转子磁轭的周边采用若干个规格不同的半弧形状的N、S极永磁钢，转子永磁钢的两端用非导磁材料卡箍(11)将四周箍紧。

3、如权利要求1所述的道岔用无刷直流电动机，其特征在于由机壳(8)后罩引出的三根电源控制线(10)中的一根为电机正反转共用的负极电源线，另两根分别为电机正向转动和反向转动的正极电源线。

## 道岔用无刷直流电动机

### 所属技术领域

本实用新型属于铁路电务电气设备技术领域，涉及一种驱动铁路电动转辙机内动作的无刷直流电动机。

### 背景技术

目前，我国铁路各电气集中车站用于牵引尖轨改变道岔的主要设备大多采用 ZD6 系列电动转辙机。机内所设的电动机为直流串激式有刷电动机，它由机壳、定子线圈、电枢转向机构及其它相关构件组成，工作时转子线圈绕组通过电刷、换向器与电源相接，当定子线圈通电产生磁场，转子线圈受力使之转动。这种直流串激式有刷电动机在实际应用中存在的主要缺点是：①转子转动时，电刷与换向器(整流子)产生机械摩擦，带来极大的机械噪音；②道岔转换阻力或尖轨密贴力过大，电机启动电流较大，致使连接线易被烧损或焊点熔化；再者电刷与换向器(整流子)相互摩擦，产生大量的导电粉尘，既影响导电性，又影响绝缘，同时还加大了维修人员定时清扫的工作量；③由于电机转速较高，频繁的正反转离心力较大，电流过高，转子线圈与换向器(整流子)连接部分容易断线，造成电机不能正常转换或转速底、转矩小，影响设备的正常使用；④电刷与换向器(整流子)相互摩擦时容易产生火花，特别是当道岔转换遇到障碍时突然回转，电刷与换向器(整流子)会产生更大的火花，极容易使电机烧毁；⑤使用寿命短，检修更换频繁；⑥抗干扰能力差，当电机混入交流电源时会产生误动，存在严重的不安全隐患；⑦电机的引线从 4 根到 6 根不等，因而接线比较复杂。

针对上述传统直流电动机的弊病，本领域早在上世纪就有人尝试研制以电子换向代替机械换向的无刷直流电动机，目前已先后有变频式无刷直流电动机和只有单向驱动式无刷直流电动机问世。由于无刷直流电动机具有无换向火花、机械噪音小、重量轻、体积小、使用寿命长、更换方便以及高效节

能等一系列优点，现已在医疗器械、仪器仪表、纺织及家电等领域日益普及。但由于这类无刷直流电动机多采用变频制式换向或只能单向驱动，尚不能够真正满足铁路信号设备使用的要求。

### 实用新型内容

本实用新型的目的在于弥补现有技术存在的不足，进而提供一种能够真正满足铁路信号设备使用要求的道岔用无刷直流电动机。

为实现上述发明目的而采用的技术方案是这样的：所提供的道岔用无刷直流电动机具有一个金属材料制封闭筒状机壳和一个连装在机壳后的机壳后罩，在机壳内设有多相定子绕组，在定子绕组内套穿有由高强稀土永磁材料(钕铁硼永磁材料)制成的转子，转子两端旋转轴通过轴承支承在机壳两端端盖上，在机壳后端通过螺栓固定有与定子绕组相线连接的控制电路板和电子换向器，从机壳后端引出三根用于驱动电动机的电源控制线。使用过程中，当定子绕组通电时，该电流与转子的磁极相互作用，产生转矩驱动转子旋转，再由位置传感器(HALL)将转子位置信号变换成电信号，控制电子开关电路，从而使定子各绕组按一定时间和次序导通，定子的相电流随转子位置的变化按照一定的次序导通电子换向器，由于电子开关电路的导通次序是与转子转角同步的，因而就起到了与机械换向器同样的换向作用。

与传统公知技术相比，本实用新型所采用的技术手段是将原直流串激式有刷电动机中的电枢(转子)绕组通电后产生磁场的方式改为无绕组转子，去掉现有直流串激式电动机中需要经常更换和维护的换向器和碳刷，将有刷换向改为电子换向，将变频换向制式的无刷直流电动机改为由直流电源直接控制的制式，将单向驱动制式的无刷直流电动机改为双向驱动制式，如此既简化了制造工艺，节约了材料，降低了制造成本，又提高了使用效能，使产品更有利于现场的推广和应用。该无刷直流电动机由于转矩大、效率高，各项功能及技术指标都要比原直流串激式有刷电动机优越，能实际应用在各种不同类型规格的电动转辙机上，安装不需改变原转辙机内部接线图而且更为简单明了，因而能够真正满足铁路信号设备使用要求。按本实用新型设计原理

制作的样机经与电动转辙机配套使用，运行效果良好，连续正、反转一万余次(18小时)无故障发生，各项技术指标均超过原有产品。

### 附图说明

图1为本实用新型一个实施例的结构剖面示意图。

图2为该实施例结构的内部接线示意图。

### 具体实施方式

参见附图，本实用新型所述的道岔用无刷直流电动机主要由机壳8、定子绕组5、高强稀土永磁体转子7、机壳后罩1、控制电路板2、电子换向器4等组成。该电动机在主体结构上与永磁同步电动机相似，但没有笼形绕组和其它起动装置，环设在机壳8内周并作为电机电枢部分的定子绕组5一般制成多相(三相、四相、五相不等)，套穿在定子绕组5内且作为电机磁极部分的转子7由永磁钢按一定极对数( $2p=2、4\dots\dots$ )组成，其两端旋转轴9通过轴承6支承在机壳两端端盖12上，具体实施中转子磁轭的周边根据性能需求可采用若干个规格不同的半弧形状的N、S极永磁钢，转子永磁钢的两端用非导磁材料制成的卡箍11将四周箍紧。控制电路印刷板2和电子换向器4通过螺栓3固定在机壳8后端部。机壳后罩1衔接连装在机壳8尾部本实施例所述的电动机为三相二极，三相定子绕组分别与电子控制电路板2上相应的功率开关器件相连接，驱动电机的电极控制线10采用三根线引出，其中的一根(蓝色线)为电机正反转共用的负极电源线，另两根(红色线和黄色线)分别为电机正向转动和反向转动的正极电源线。当定子绕组通电时，通过电子换向触发功率管导通定子绕组，使之根据不同的电源极性和转子位置驱动转子正转或反转，起到与机械换向器同样的换向作用。

