



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102170210 A

(43) 申请公布日 2011.08.31

(21) 申请号 201110091641.9

(22) 申请日 2011.04.13

(71) 申请人 沈阳工业大学

地址 110870 辽宁省沈阳市经济技术开发区
沈辽西路 111 号

(72) 发明人 夏加宽 彭兵 王成元

(74) 专利代理机构 沈阳智龙专利事务所(普通合伙) 21115

代理人 宋铁军

(51) Int. Cl.

H02K 21/14 (2006.01)

H02K 26/00 (2006.01)

H02K 1/06 (2006.01)

H02K 1/22 (2006.01)

H02K 1/27 (2006.01)

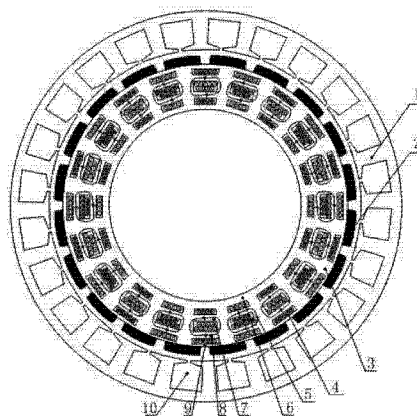
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种磁导可控车铣复合主轴永磁同步力矩电机

(57) 摘要

一种磁导可控车铣复合主轴永磁同步力矩电机,包括定子铁芯内侧安装转子铁芯,在转子铁芯与定子铁芯之间贴装永磁体;位于转子铁芯上的定子槽中放置三相绕组,其特征在于:导磁桥上安装磁导可控线圈后嵌入转子铁芯中,或者在转子铁芯的冲片上直接生成导磁桥,然后在导磁桥上缠绕磁导可控线圈。本发明的优点为:提供给磁导可控线圈的功率非常小,非常小的功率就能较大的改变转子上导磁桥的磁导,进而改变气隙磁场,控制简单,调速范围很宽;改变磁导可控线圈的电流方向可以增磁和去磁,进而改变气隙磁场,调整转矩和转速。



1. 一种磁导可控车铣复合主轴永磁同步力矩电机,包括定子铁芯内侧安装转子铁芯,在转子铁芯与定子铁芯之间贴装永磁体;位于转子铁芯上的定子槽中放置三相绕组,其特征在于:导磁桥上安装磁导可控线圈后嵌入转子铁芯中,或者在转子铁芯的冲片上直接生成导磁桥,然后在导磁桥上缠绕磁导可控线圈。

2. 根据权利要求1所述一种磁导可控车铣复合主轴永磁同步力矩电机,其特征在于:定子铁芯1由矽钢片叠压而成。

3. 根据权利要求1所述一种磁导可控车铣复合主轴永磁同步力矩电机,其特征在于:转子铁芯3由矽钢片叠压而成。

4. 根据权利要求1所述一种磁导可控车铣复合主轴永磁同步力矩电机,其特征在于:导磁桥为条形。

5. 根据权利要求1所述一种磁导可控车铣复合主轴永磁同步力矩电机,其特征在于:转子铁芯采用面装式或插入式结构。

6. 根据权利要求1所述一种磁导可控车铣复合主轴永磁同步力矩电机,其特征在于:通过控制磁导可控线圈电流来控制转子铁芯磁导,进而控制气隙磁场,实现宽范围调速。

一种磁导可控车铣复合主轴永磁同步力矩电机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种磁导可控宽调速永磁同步力矩电机,具体是车铣复合主轴永磁同步力矩电机。

背景技术

[0002] 目前,直接驱动永磁力矩电机主要局限于加工中心的转台,未来的加工中心希望集车、铣、磨、激光加工等为一体。由永磁力矩电机直接驱动的工作台,不仅用来分度和定位,而且也可用来作为主轴进行车削加工。在车加工时要求大功率高速运转,回转速度要求每分钟数千转;铣加工时又要求大扭矩低速强力铣削、高加速度,转矩达到上千牛米,回转速度每分钟几十转,甚至更低。

[0003] 永磁同步电动机的励磁磁场是由永磁体提供的,在逆变器功率一定的条件下,要想实现高转矩密度,必须保证较高的气隙磁场强度,但如果采用弱磁方式大范围地提高电机的转速就不可能了,因为受到逆变器功率的限制。因此常规结构永磁力矩电机很难同时实现宽调速范围和大转矩。

发明内容

[0004] 本发明提供一种大转矩、宽调速范围的车铣复合主轴永磁同步力矩电机,通过改变转子上的导磁桥的磁导来改变气隙磁场,从而实现大转矩和宽调速范围。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

一种磁导可控车铣复合主轴永磁同步力矩电机,包括定子铁芯内侧安装转子铁芯,在转子铁芯与定子铁芯之间贴装永磁体;位于转子铁芯上的定子槽中放置三相绕组,其特征在于:导磁桥上安装磁导可控线圈后嵌入转子铁芯中,或者在转子铁芯的冲片上直接生成导磁桥,然后在导磁桥上缠绕磁导可控线圈。

[0006] 定子铁芯 1 由矽钢片叠压而成。

[0007] 转子铁芯 3 由矽钢片叠压而成。

[0008] 导磁桥为条形。

[0009] 转子铁芯采用面装式或插入式结构。

[0010] 通过控制磁导可控线圈电流来控制转子铁芯磁导,进而控制气隙磁场,实现宽范围调速。

[0011] 本发明的具体优点如下:

1) 提供给磁导可控线圈的功率非常小,非常小的功率就能较大的改变转子上导磁桥的磁导,进而改变气隙磁场,控制简单,调速范围很宽。

[0012] 2) 改变磁导可控线圈的电流方向可以增磁和去磁,进而改变气隙磁场,调整转矩和转速。

[0013] 附图说明:

图 1 是本发明的结构示意图;

图 2 是图 1 的局部结构放大示意图；

图 3 转子铁芯冲片图；

图 4 是磁导可控线圈不供电时主磁场磁力线示意图；

图 5 是磁导可控线圈供电时磁力线示意图；

附图标记说明：

1. 定子铁芯、2. 永磁体、3. 转子铁芯、4. 三相绕组、5. 励磁磁势在电机内产生的主磁通路线、6. 转子铁芯内外边缘、7. 条形导磁桥一、8. 条形导磁桥二、9. 转子铁芯外边缘、10. 定子槽

具体实施方式：

本发明磁导可控车铣复合主轴永磁同步力矩电机，可以灵活的设计电机的铁芯长度、气隙直径、极数和槽数，通过控制磁导可控线圈电流来控制转子磁导，进而控制气隙磁场，实现宽范围调速。下面以 20 极、24 槽永磁同步电动机为例，对本发明进行详细说明。

[0014] 如图 1、2 所示，定子铁芯 1 内侧安装转子铁芯 3，在转子铁芯 3 与定子铁芯 1 之间贴装永磁体 2；定子铁芯 1 和转子铁芯 3 均由矽钢片叠压而成；转子铁芯 3 采用面装式或插入式结构。位于转子铁芯 3 上的定子槽 9 中放置三相绕组 4。转子铁芯 3 的冲片图如图 3。本实施例采用将条形导磁桥一 7 和条形导磁桥二 8 上安装磁导可控线圈后嵌入转子铁芯 3 中的安装结构，在实际应用中也可以将转子铁芯 3 的冲片上直接生成条形导磁桥一 7 和条形导磁桥二 8，然后在条形导磁桥一 7 和条形导磁桥二 8 上分别缠绕磁导可控线圈。

[0015] 当条形导磁桥一 7 和条形导磁桥二 8 中的磁导可控线圈通有某一方向的电流时，不考虑永磁体 2，励磁磁势在电机内产生的主磁通路线如图 2 中细实线 5 所示，经过条形导磁桥一 7、条形导磁桥二 8 和转子铁芯 3 后形成闭合回路，磁通大小随励磁电流变化而变化，当励磁电流反向，则磁通方向也将相反。

[0016] 当磁导可控线圈不通电时，永磁体 2 的 N 极产生的主磁通路线经过定子齿回到相邻的永磁体 2 的 S 极和 N 极，然后分别通过转子铁芯 3 的内边缘 6 和外边缘 9，以及条形导磁桥一 7 和条形导磁桥二 8，最后回到永磁体 2 的 S 极，此时气隙磁场最大，为 $B_{\max}$ 。当需要提高电机转速时，控制磁导可控线圈的电流大小，就改变了永磁体 2 发出的经过条形导磁桥一 7 和条形导磁桥二 8 作为导磁路径的磁通。在极限状况下，如图 5 所示，永磁体 2 发出的磁通不经过条形导磁桥一 7 和条形导磁桥二 8，此时，气隙磁场可以调整到约 $B_{\max}/4$ 。如果辅以弱磁调速策略，增加负的 I_d 轴电流，还可以进一步提高转速。

[0017] 本发明所述技术方案直轴电感可控，有利于传统弱磁调速理论在这类电机上的应用。

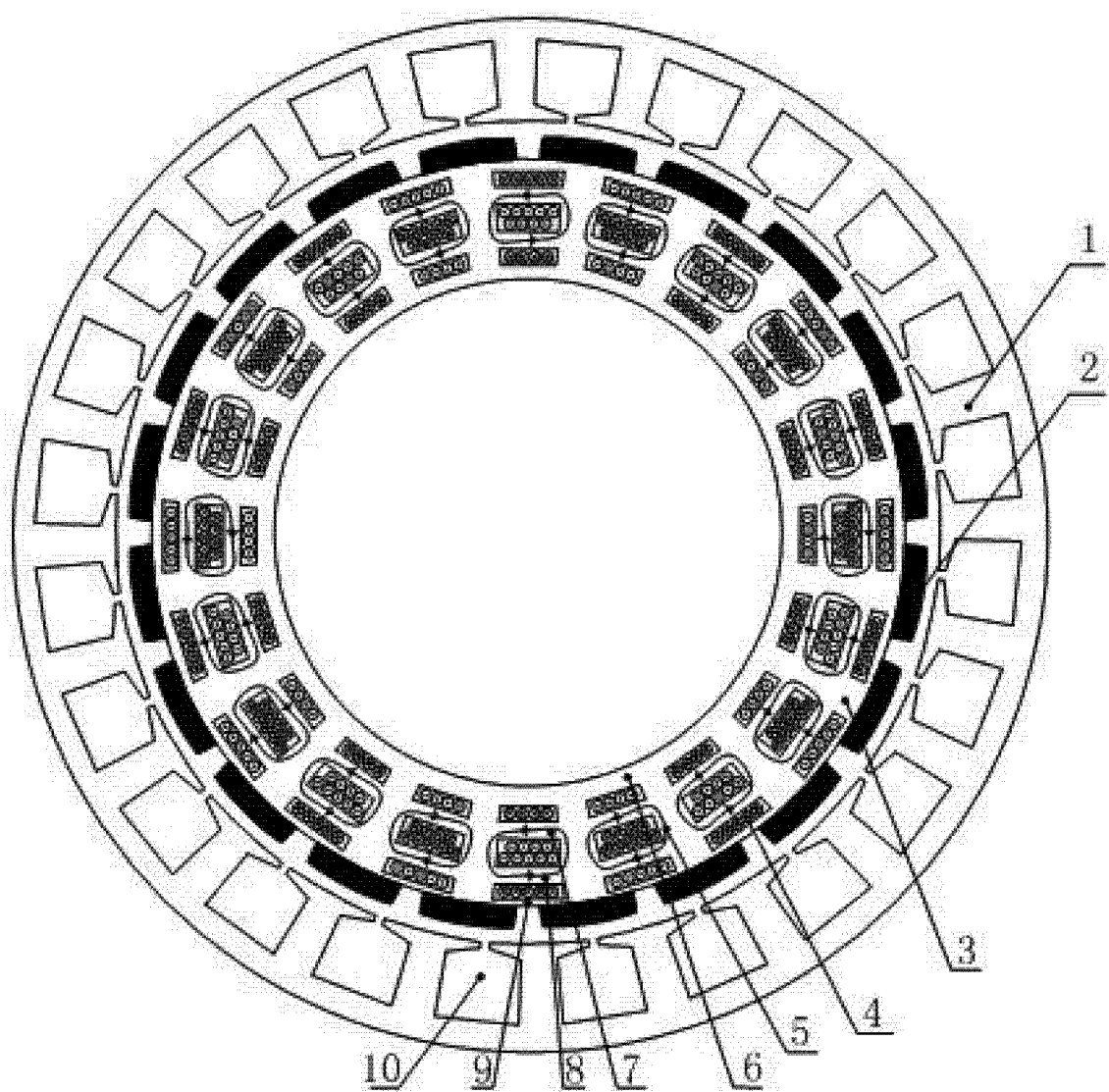


图 1

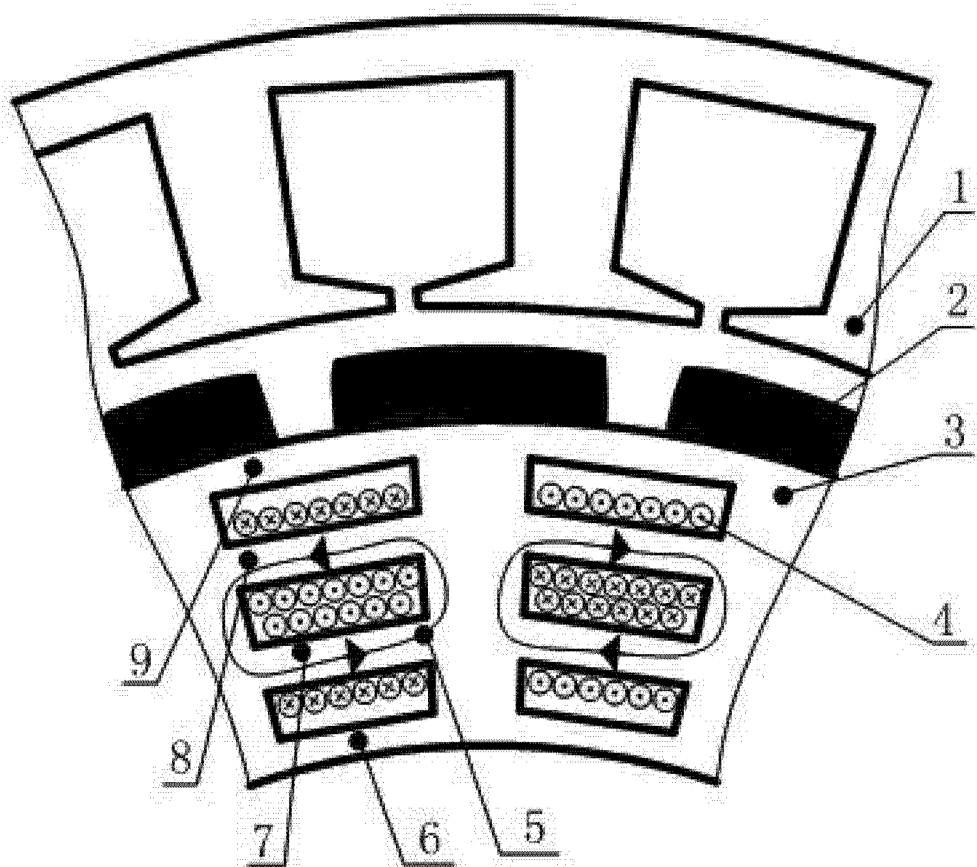


图 2

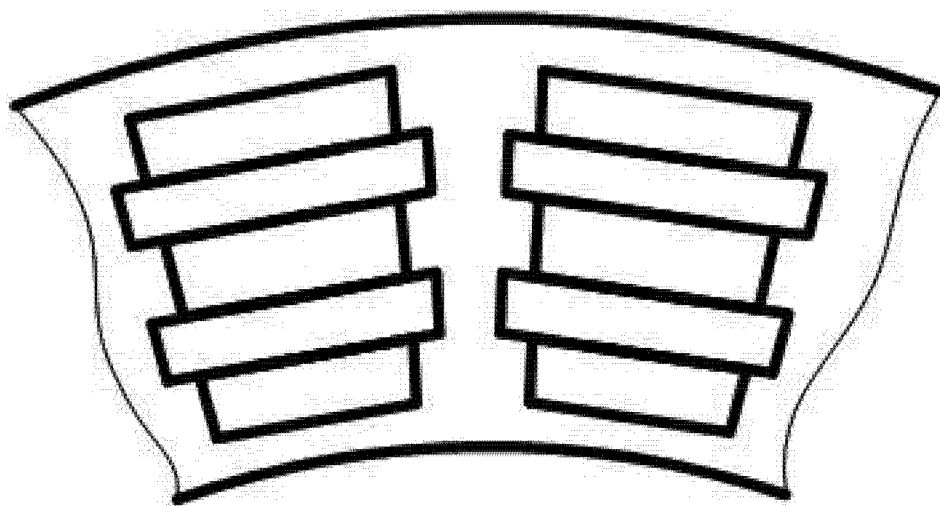


图 3

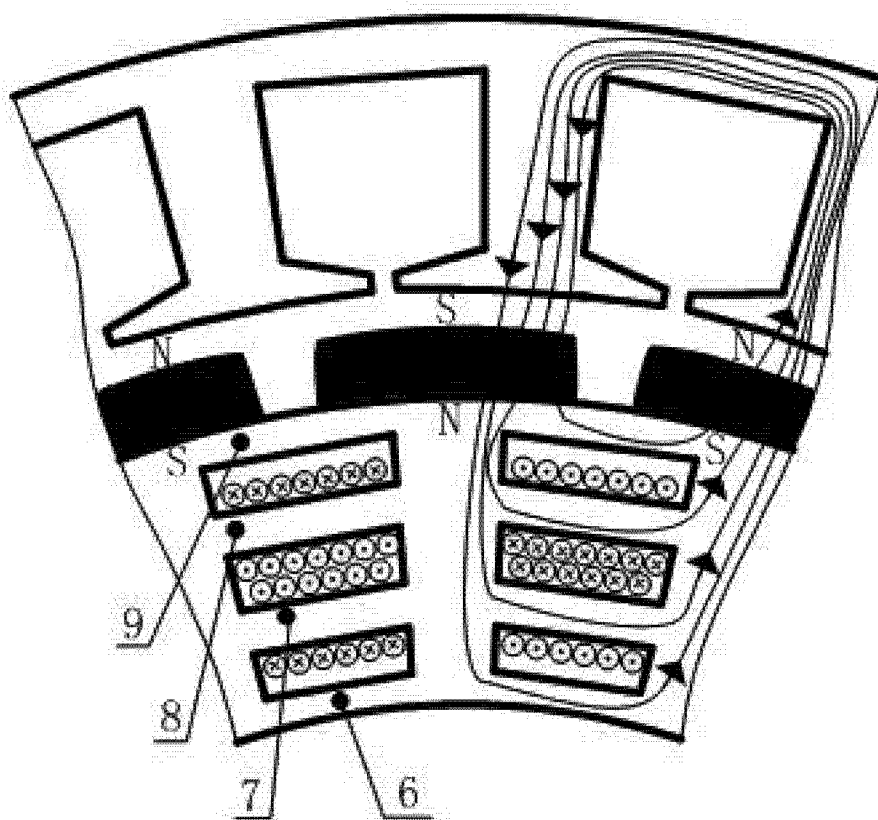


图 4

