



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201661481 U

(45) 授权公告日 2010. 12. 01

(21) 申请号 200920255657. 7

(22) 申请日 2009. 11. 24

(73) 专利权人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市学府路 301 号

(72) 发明人 孔繁余 周水清

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207

代理人 汪旭东

(51) Int. Cl.

F04D 13/02 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

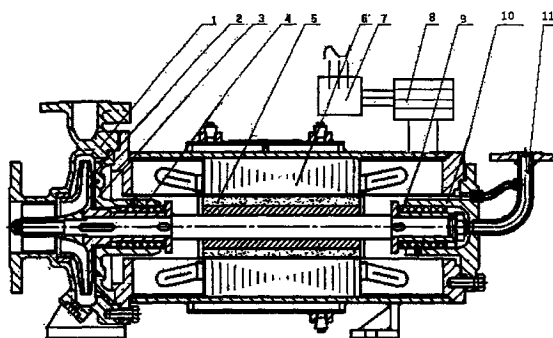
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

变频高速永磁屏蔽泵

(57) 摘要

变频高速永磁屏蔽泵, 集变频器、永磁屏蔽电机和泵于一体, 首次提出在永磁屏蔽泵上运用变频技术, 实现永磁屏蔽泵的高速运行, 实现变频永磁高速屏蔽泵具有很宽的调速范围。对于恒功率调速的负载, 则应保持电压 U 不变, 在基频以上改变频率 f ; 对定、转子槽形及绕组型式等进行了调整, 使其能适应变频供电的状况。变频永磁屏蔽泵, 既能保证在高速时的大负荷能力, 又能在低频时保持高转矩输出。本实用新型的永磁屏蔽电机中采用内置永磁转子磁路设计, 最显著的特点是在定子内表面、转子外表面各有一层屏蔽套保护, 实现变频永磁屏蔽泵的异步起动、同步工作, 可变频高速运行, 无泄漏。



1. 变频高速永磁屏蔽泵,包括泵体 (1)、叶轮 (2)、后端盖 (3)、前导轴承 (4)、永磁转子 (5),定子 (6)、后导轴承 (9)、后盖板 (10)、循环管 (11)、定子铁心 (12)、定子槽 (13)、转子铁心 (17),其特征在于,所述永磁转子 (5) 外圈还安装转子屏蔽套 (15),所述定子 (6) 外圈还安装定子屏蔽套 (14);所述转子铁心 (17) 中内置有永磁体 (18),永磁体采用 U 型磁路结构;所述定子槽 (13) 采用梨形槽结构,所述转子槽 (16) 采用平底结构;在永磁屏蔽电机外部通过接线盒 (9) 接入变频器 (7),保持电压 U 不变,在基频以上改变频率 f;所述泵体 (1) 流出的部分液体引入循环管 (11),流经后导轴承 (9),进入定子屏蔽套 (14) 与转子屏蔽套 (15) 之间的环形间隙,对电机定子铁心 (12),转子铁心 (17) 进行冷却,带走散热量流经前导轴承 (4) 回到叶轮 (2)。

2. 根据权利要求 1 所述的变频高速永磁屏蔽泵,其特征在于,所述定子屏蔽套 (14) 和转子屏蔽套 (15) 采用因科镍合金、哈斯特洛合金、蒙耐尔合金、1Cr18Ni9Ti、0Cr18Ni12Mo2Ti 或工业钛制成。

变频高速永磁屏蔽泵

技术领域

[0001] 本实用新型涉及流体机械制造领域,特指变频高速永磁屏蔽泵,主要用于输送易燃、易爆、腐蚀性的化学药品、放射性液体以及贵重的液体。

背景技术

[0002] 目前,普通屏蔽泵是将泵和异步交流电机结合为一体,其转子和定子分别用屏蔽套包覆。屏蔽套中存在涡流损失,导致现有屏蔽泵效率较低,与相同参数的机械密封泵相比普通屏蔽泵约降低7%~15%,而且普通屏蔽电机转速一般为1450、2900r/min两种固定转速。本实用新型利用变频高速永磁屏蔽电机驱动泵,实现高速运行。《变频调速屏蔽电机分析及其控制系统的设计》(蒋炜,硕士论文,华中科技大学,2006.5)中公开了一种变频高速屏蔽泵技术,具有转差率小,转差损失小;实现平滑无极调速,效率高,频率变化范围大等特点,但是屏蔽电机的功率因数低,转子中存在感应电流励磁,引起转子损耗。《变频调速永磁同步电动机及气隙磁场优化设计的研究》(王钊,硕士论文,哈尔滨工业大学,2006.6)中公开了一种变频调速永磁同步电机设计,具有转矩纹波小,转速平稳,动态响应快速准确,过载能力强;高功率因素、高效率可以不需要无功励磁电流等特点,但是该电机不能应用于无泄漏场合,不能用于输送易燃、易爆、腐蚀性的化学药品、放射性液体以及贵重的液体。中国专利CN2814775,《一种具有永磁转子结构的屏蔽泵用电动机》公开了一种具有永磁转子结构的屏蔽泵用电动机,其优点是结构简单,克服了已有感应电动机效率低的缺点,使电机效率高、功率因数高及功率密度大、过载能力强,且温升低,噪声小,长期高温运行时可靠性高,无泄露、防爆、耐蚀、防腐等,但是该电机转速范围窄,不能应用于高转速场合。

发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是克服现有变频调速屏蔽电机转子内存在感应电流激励,电机功率因素低;变频调速永磁同步电机无法实现绝对无泄漏,不能用于输送易燃、易爆、腐蚀性的化学药品、放射性液体以及贵重的液体;永磁转子结构的屏蔽泵用电动机转速范围窄,无法实现永磁屏蔽泵高速运行,无法从转速方面提高永磁屏蔽泵的效率等缺点,为此提出一种变频高速永磁屏蔽泵。

[0004] 本实用新型所采取的技术方案是,在现有永磁电机的定子内表面、转子外表面各包覆一层屏蔽套保护,用变频器对该电机供电,用来驱动泵高速运转,提出一种变频高速永磁屏蔽泵。该电机采用滑动轴承固定,省去了常规的机械密封;引出泵体流出的部分液体对电机进行循环冷却,省去了电机风扇结构降低了噪声;在电磁设计方面,对定、转子槽形及绕组型式,永磁转子磁路结构形式等进行了调整,使其能适应变频供电的状况。使用变频器向电机供电,保持电压恒定,在基频以上改变频率,就可以连续平滑的调节电动机的转速。变频高速永磁屏蔽泵的电机与叶轮同轴高速运转有效地减小了泵体积;循环液体流进电机内部由屏蔽套保护定转子铁心,实现泵机组绝对无泄漏。

[0005] 本实用新型包括泵体、叶轮、后端盖、前导轴承、永磁转子,定子、后导轴承、后盖

板、循环管、定子铁心、定子槽、转子铁心,永磁转子外圈还安装转子屏蔽套,定子外圈还安装定子屏蔽套;转子铁心中内置有永磁体,永磁体采用 U 型磁路结构;定子槽采用梨形槽结构,转子槽采用平底结构;在永磁屏蔽电机外部通过接线盒接入变频器,保持电压 U 不变,在基频以上改变频率 f ;泵体流出的部分液体引入循环管,流经后导轴承,进入定子屏蔽套与转子屏蔽套之间的环形间隙,对电机定子铁心,转子铁心进行冷却,带走散热量流经前导轴承回到叶轮。

[0006] 变频高速永磁屏蔽电机的定子绕组通三相交流电,依靠定子旋转磁场与内置永磁体的笼型转子相互作用产生的异步转矩实现起动,正常运行时,转子运行在同步转速,笼型转子不再起作用,克服了普通变频高速屏蔽电机转子中存在感应励磁电流问题。通过变频器在基频以上改变频率,实现变频高速永磁屏蔽泵具有很宽的调速范围,克服了永磁屏蔽电机转速范围窄缺点。变频永磁屏蔽泵,既能保证在高速时的大负荷能力,又能在低频时保持高转矩输出。对于恒功率调速的负载,则应保持电压 U 不变,在基频以上改变频率 f ,达到变频高速运行。

[0007] 本实用新型还提出了永磁屏蔽泵的设计结构,其中永磁屏蔽电机中采用内置永磁转子磁路设计,最显著的特点是在定子内表面、转子外表面各有一层屏蔽套保护。变频高速永磁屏蔽泵具有以下特点:

[0008] (1) 变频高转速,转速范围宽;(2) 相对普通屏蔽感应电机,永磁屏蔽电机的功率因数高,转子中无感应电流励磁,效率高;(3) 性能受气隙长度影响比感应电动机小,因而气隙可比同容量的感应电动机大;(4) 体积小、重量轻。采取合适的磁极结构,可以提高气隙磁密,减小电机体积;(5) 启动转矩大,启动电流小,没有冲击;(6) 变频器对电机具有瞬时保护,过载保护、过电流保护、短路保护、欠压保护、过热保护、失速保护等特点。

[0009] 本实用新型型的有益效果是,减少一般变频屏蔽电机的转子铁损,从而提高机组效率。设计方面,实用新型了一种变频高速永磁屏蔽泵不仅可以用来输送特殊介质,同时通过改变电机的供电频率来达到变频增速,实现泵小流量、高扬程、高转速、高效率的要求;节能方面,本实用新型变频永磁电机不但效率高,功率因素也高,转速使用范围宽,维护性好,提高泵的整体性能,降低了能耗。变频高速永磁屏蔽泵可以实现高速运行,提高机组效率;实现绝对无泄漏,用于输送易燃、易爆、腐蚀性的化学药品、放射性液体以及贵重的液体。

[0010] 附图说明

[0011] 图 1 是变频高速永磁屏蔽泵的结构示意图。

[0012] 图 2 是图 1 中 A-A 截面永磁屏蔽电机的结构示意图。

[0013] 图 3 是图 2 中 A 部分局部放大图。

[0014] 图中:1、泵体,2、叶轮,3、后端盖,4、前导轴承,5、永磁转子,6、定子,7、变频器,8、接线盒,9、后导轴承,10、后盖板,11、循环管,12、定子铁心,13、定子槽,14、定子屏蔽套,15、转子屏蔽套,16、转子槽,17、转子铁心,18、永磁体,19、转轴。

[0015] 具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做进一步说明。

[0017] 变频高速永磁屏蔽泵由泵体 1,叶轮 2,后端盖 3,前导轴承 4,永磁转子 5,定子 6,变频器 7,接线盒 8,后导轴承 9,后盖板 10 所组成,循环管 11。其特征在于,永磁转子 5 外圈安装转子屏蔽套 15;定子 6 外圈安装定子屏蔽套 14。屏蔽套用强度高、耐腐蚀、电

阻率高、导热性能好、焊接性能优的非磁性材料制成,如因科镍 (inconel) 合金、哈斯特洛 (Hastelloy) 合金、蒙耐尔 (Monel) 合金、1Cr18Ni9Ti、0Cr18Ni12Mo2Ti 或工业钛等。转子铁心 17 中内置永磁体 18,永磁体采用 U 型磁路结构加工方便,结构简单;定子槽 13 采用梨形槽结构,转子槽 16 采用平底结构。永磁屏蔽电机外部通过接线盒 8 接入变频器 7,保持电压 U 不变,在基频以上改变频率 f ,实现变频高速运行。泵体 1 流出的部分液体引入循环管 11,流经后导轴承 9,进入定子屏蔽套 14 与转子屏蔽套 15 之间的环形间隙,对电机定子铁心 12,转子铁心 17 进行冷却,带走散热量流经前导轴承 4 回到叶轮 2。如此实现变频高速永磁屏蔽泵的异步起动、同步工作,可变频高速运行,无泄漏。

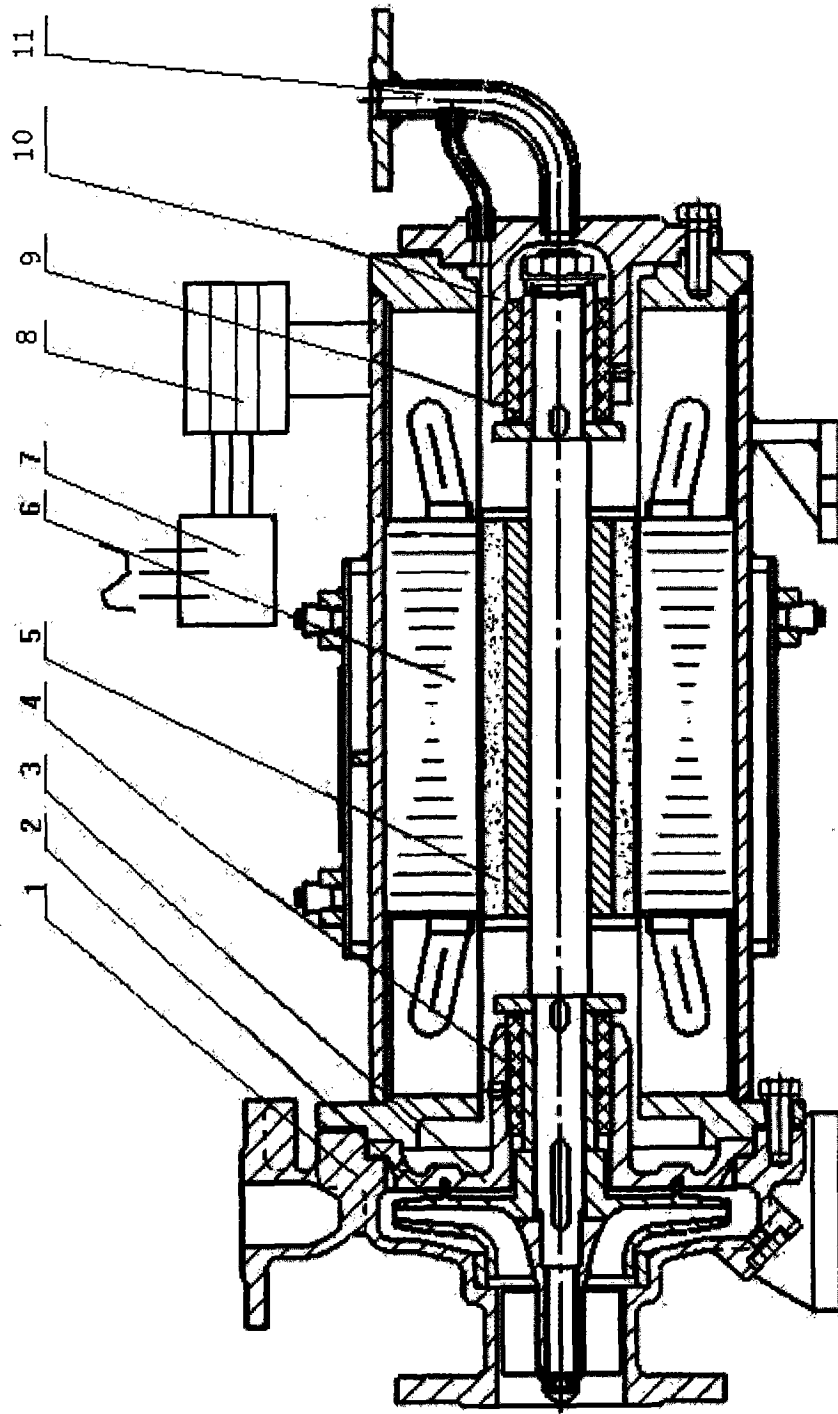


图 1

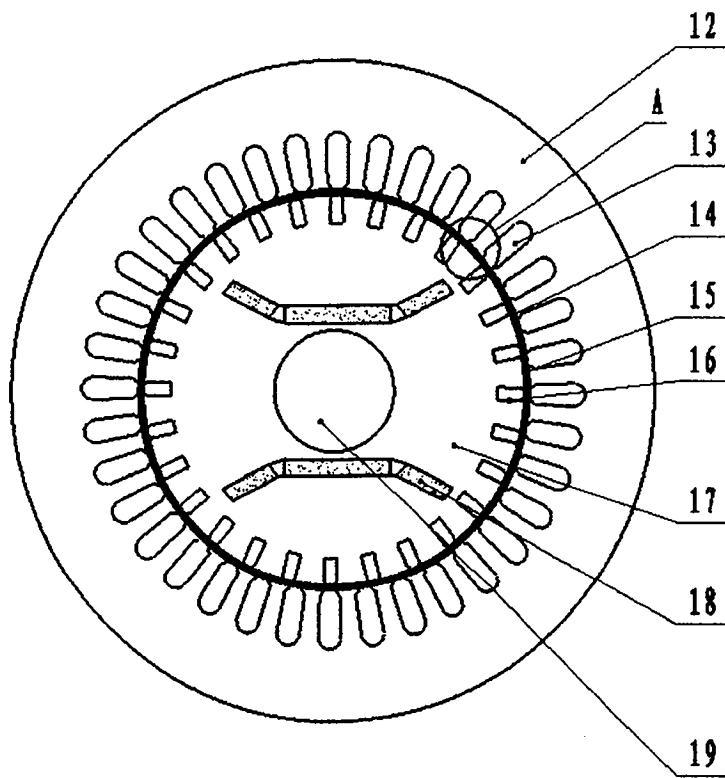


图 2

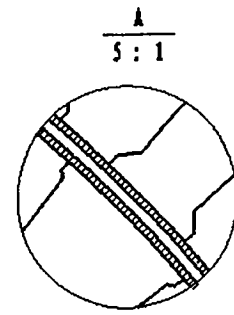


图 3