

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203166717 U

(45) 授权公告日 2013. 08. 28

(21) 申请号 201220690550. 7

(22) 申请日 2012. 12. 03

(73) 专利权人 杨玉岗

地址 125105 辽宁省葫芦岛市龙湾南大街
188 号辽宁工程技术大学电控学院

(72) 发明人 杨玉岗

(51) Int. Cl.

H02K 16/02 (2006. 01)

H02K 1/26 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

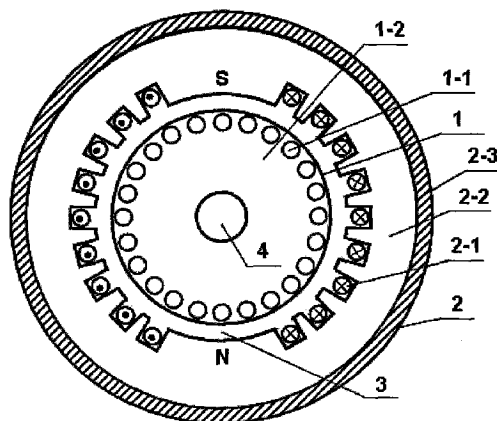
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种隐极式电磁调速机

(57) 摘要

一种隐极式电磁调速机, 由内转子、隐极式外转子和内转子轴构成, 在内、外转子之间形成均匀气隙。所述内转子包括内转子绕组和内转子铁芯, 与传统交流异步电动机的转子相同。所述隐极式外转子包括分布式外转子励磁绕组、隐极式外转子铁芯和外转子壳; 沿着隐极式外转子铁芯的内圆开有铁芯槽, 分布式外转子励磁绕组嵌入到铁芯槽里面; 分布式外转子励磁绕组通过装在外转子壳上的集电环和电刷与外面的直流电源构成回路, 给分布式外转子励磁绕组提供直流励磁电流, 在隐极式外转子铁芯的内圆上没有开槽的部分形成隐形磁极 N 极和 S 极。本实用新型的有益效果是: 取代变频器, 提供高效节能、坚固可靠、成本低廉、可空载起动、无电磁干扰的电机调速方法。



1. 一种隐极式电磁调速机,由内转子、隐极式外转子和内转子轴构成,在所述内转子和隐极式外转子之间形成大小固定的均匀气隙;所述内转子包括内转子绕组和内转子铁芯,与传统交流异步电动机的转子相同,可以是鼠笼型、绕线型或实心转子;所述内转子套在内转子轴上,并和内转子轴做成一个整体;所述隐极式外转子包括分布式外转子励磁绕组、隐极式外转子铁芯和外转子壳;所述分布式外转子励磁绕组采用铜或铝导线,所述隐极式外转子铁芯采用硅钢片或合金钢,并固定在外转子壳上,外转子壳固定在外转子轴上;沿着隐极式外转子铁芯的内圆开有铁芯槽,所述分布式外转子励磁绕组嵌入到所述铁芯槽里面;分布式外转子励磁绕组通过装在外转子壳上的集电环和电刷与外面的直流电源构成回路,给分布式外转子励磁绕组提供大小可调的直流励磁电流,在隐极式外转子铁芯的内圆上没有开槽的部分形成隐形磁极 N 极和 S 极。

2. 根据权利要求 1 所述的一种隐极式电磁调速机,其特征在于将隐极式外转子的两个隐形铁芯磁极增加为四个,通过使每个隐形铁芯磁极两端的励磁绕组中的电流方向相反,使相邻两个隐形铁芯磁极的极性相反,形成 NSNS 结构。

3. 根据权利要求 1 所述的一种隐极式电磁调速机,其特征在于将内、外转子的结构互换,即外转子采用传统交流异步电动机的转子结构,内转子采用隐极式结构,在隐极式内转子绕组中通入直流励磁电流。

4. 根据权利要求 3 所述的一种隐极式电磁调速机,其特征在于将内转子的两个隐形铁芯磁极增加为四个,通过使每个隐形铁芯磁极两端的励磁绕组中的电流方向相反,使相邻两个隐形铁芯磁极的极性相反,形成 NSNS 结构。

一种隐极式电磁调速机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电磁调速机,尤其涉及一种隐极式电磁调速机,可以广泛应用于各种需要调速驱动领域。

背景技术

[0002] 据统计,我国单产能耗是发达国家的 5 倍,且长期居高不下,而电能的严重浪费是其主要原因之一。以大型风机、水泵为例,其驱动电动机电压为交流 3 ~ 10kV 的高电压,功率达到 3000kW 以上,过去由于长期采用恒速驱动,浪费了大量电能,近年来人们广泛采用变频调速电源供电,在风机、水泵低流量输出时使电动机低速运行,使电源实现低功率输出,从而节约了电能。但是采用变频调速电源受到诸多限制:一是从电动机传递给负载的所有电能都要经过变频电源进行功率变换,而进行功率变换的核心部件是高性能的电力电子开关器件,这些高性能的电力电子开关器件都依赖进口,所以其价格长期居高不下;二是这些电力电子开关器件会产生较大的电能损耗,并且受温度、电压、电流的冲击,很容易损坏,造成变频电源的故障率较高;三是变频电源的技术要求高,结构复杂,所以成本很高;四是由于电力电子器件工作在高频、高电压、大容量的开关状态,产生了大量的谐波污染和电磁干扰,严重影响电网的供电质量,而且随着变频电源功率的增大,造成的不良影响更加严重;五是随着变频电源的容量和电压不断提高,电力电子器件的耐压和容量已经不能满足要求。

[0003] 近年来出现一种永磁调速驱动器可以部分克服这些技术缺陷。这类永磁调速驱动器采用永磁体产生磁场,磁场穿过气隙把主、从动轴耦合在一起,通过调节气隙来调节耦合磁场的大小从而实现调速。但其也有缺点:一是永磁体体积较小,产生的转矩较小,调速范围有限;二是永磁体受热和长期运行会产生退磁甚至失磁现象;三是调节气隙的机械装置结构复杂。

[0004] 发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术不足,提供一种成本低、结构简单、经久耐用、实施方便、高效节能、调速范围宽、不受电压和功率等级限制、所有部件都是国产的隐极式电磁调速机。

[0006] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0007] 一种隐极式电磁调速机,由内转子、隐极式外转子和内转子轴构成,在所述内转子和隐极式外转子之间形成大小固定的均匀气隙;所述内转子包括内转子绕组和内转子铁芯,与传统交流异步电动机的转子相同,可以是鼠笼型、绕线型或实心转子;所述内转子套在内转子轴上,并和内转子轴做成一个整体;所述隐极式外转子包括分布式外转子励磁绕组、隐极式外转子铁芯和外转子壳;所述分布式外转子励磁绕组采用铜或铝导线,所述隐极式外转子铁芯采用硅钢片或合金钢,并固定在外转子壳上,外转子壳固定在外转子轴上;沿着隐极式外转子铁芯的内圆开有铁芯槽,所述分布式外转子励磁绕组嵌入到所述铁芯槽里面;分布式外转子励磁绕组通过装在外转子壳上的集电环和电刷与外面的直流电源构成回

路,给分布式外转子励磁绕组提供大小可调的直流励磁电流,在隐极式外转子铁芯的内圆上没有开槽的部分形成隐形磁极 N 极和 S 极。

[0008] 本实用新型的有益效果是:

[0009] 1. 本实用新型可以广泛应用于各种需要调速驱动的旋转机械负载上,如风机、水泵、输油泵,提升机、皮带运输机、刮板输送机、电动汽车和轨道交通等负载,具有成本低、结构简单、经久耐用、实施方便、高效节能、调速范围宽、不受电压和功率等级的限制、所有部件都是国产等优点。在原动机转速不变的情况下,通过调节本实用新型中隐极式电磁调速机的励磁电流 I_f 的大小来调节负载转速,可以取代当前人们广泛使用的变频调速驱动装置。

[0010] 2. 通过调节励磁电流为零,让电动机空载起动,当电动机达到额定转速后,逐步增大励磁电流,使负载稳定加速到所需转速。可以显著降低电动机起动过程中的电流冲击、电动机线圈发热和机械冲击。

[0011] 3. 通过对励磁电流和转速的检测,实现转速的精确控制,适用于需要精密调速的机械负载。通过增加磁极的对数,可以得到比原动机更高的转速。

[0012] 4. 所有原动机传递给负载的能量都是通过电磁调速机的内、外转子之间的磁场进行传递的,而不是通过传统的机械连接来传递转矩,不但设备的振动和噪声大大降低,而且克服了变频调速装置中所有能量都要通过脆弱、昂贵的电力电子开关进行传递的问题,从而大大提高了设备的可靠性。而只有很小的励磁磁场的能量需要通过简单、可靠的励磁电路来传递。

[0013] 5. 克服了变频调速装置引起的谐波污染和电磁干扰问题。

[0014] 6. 制造本实用新型的电磁调速机也非常方便,其制造工艺可以采用现有制造交流电动机的技术标准。其总的制造成本、运行成本和维护成本远远低于当前人们广泛使用的变频调速装置。

[0015] 7. 克服了现有永磁调速驱动器的转矩小、调速范围窄、永磁体受热和长期运行会产生退磁甚至失磁、调节气隙的机械装置结构复杂等缺陷。

附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型的实施例结构示意图;

[0017] 图 2 是图 1 中的四个磁极(两对磁极)的隐极式电磁调速机的结构示意图;

[0018] 图 3 是图 1 中内、外转子结构互换的隐极式电磁调速机的结构示意图;

[0019] 图 4 是图 3 中的四个磁极(两对磁极)的隐极式电磁调速机的结构示意图。

[0020] 图中,1-内转子;1-1-内转子绕组;1-2-内转子铁芯;2-隐极式外转子;2-1-分布式外转子励磁绕组;2-2-隐极式外转子铁芯;2-3-外转子壳;3-气隙;4-内转子轴;×、·-分布式外转子励磁绕组中励磁电流的方向,“×”表示电流流入纸面,“·”表示电流流出纸面。

具体实施方式

[0021] 实施例一:

[0022] 参照附图 1,一种隐极式电磁调速机,其特征在于包括内转子 1、隐极式外转子 2 和

内转子轴 4, 在所述内转子和隐极式外转子之间形成大小固定的均匀气隙 3。

[0023] 所述内转子 1 包括内转子绕组 1-1 和内转子铁芯 1-2, 与传统交流异步电动机的转子相同, 可以是鼠笼型、绕线型或实心转子; 所述内转子 1 套在内转子轴上 4, 并和内转子轴 4 做成一个整体。

[0024] 所述隐极式外转子 2 包括分布式外转子励磁绕组 2-1、隐极式外转子铁芯 2-2 和外转子壳 2-3。所述分布式外转子励磁绕组 2-1 采用铜或铝导线, 所述隐极式外转子铁芯 2-2 采用硅钢片或合金钢, 并固定在外转子壳上 2-3, 外转子壳 2-3 固定在外转子轴 (外转子轴在本实施例中未画出) 上; 沿着隐极式外转子铁芯 2-2 的内圆开有铁芯槽, 所述分布式外转子励磁绕组 2-1 嵌入到所述铁芯槽里面; 分布式外转子励磁绕组 2-1 通过装在外转子壳 2-3 上的集电环和电刷与外面的直流电源构成回路, 给分布式外转子励磁绕组 2-1 提供大小可调的直流励磁电流, 在隐极式外转子铁芯 2-2 的内圆上没有开槽的部分形成隐形铁芯磁极 (简称隐极) N 极和 S 极。

[0025] 实施例二:

[0026] 参照附图 2, 一种隐极式电磁调速机的另一种实施例。将实施例一中隐极式外转子 2 的两个隐形铁芯磁极 (一对极) 增加为四个 (二对极), 通过使每个隐形铁芯磁极两端的励磁绕组 2-1 中的电流方向相反, 使相邻两个隐形铁芯磁极的极性相反, 形成 NSNS 结构。依此类推, 可以将隐形铁芯磁极的数量增加为六个 (三对极)、八个 (四对极)、十个 (五对极)、等等。

[0027] 实施例三:

[0028] 参照附图 3, 一种隐极式电磁调速机的另一种实施例。将实施例一中的内、外转子的结构互换, 即外转子采用传统交流异步电动机的转子结构, 内转子采用隐极式结构, 在隐极式内转子励磁绕组中通入直流励磁电流。

[0029] 实施例四:

[0030] 参照附图 4, 一种隐极式电磁调速机的另一种实施例。将实施例三中内转子的两个隐形铁芯磁极 (一对极) 增加为四个 (二对极), 通过使每个隐形铁芯磁极两端的励磁绕组 2-1 中的电流方向相反, 使相邻两个隐形铁芯磁极的极性相反, 形成 NSNS 结构。依此类推, 可以将隐形铁芯磁极的数量增加为六个 (三对极)、八个 (四对极)、十个 (五对极)、等等。

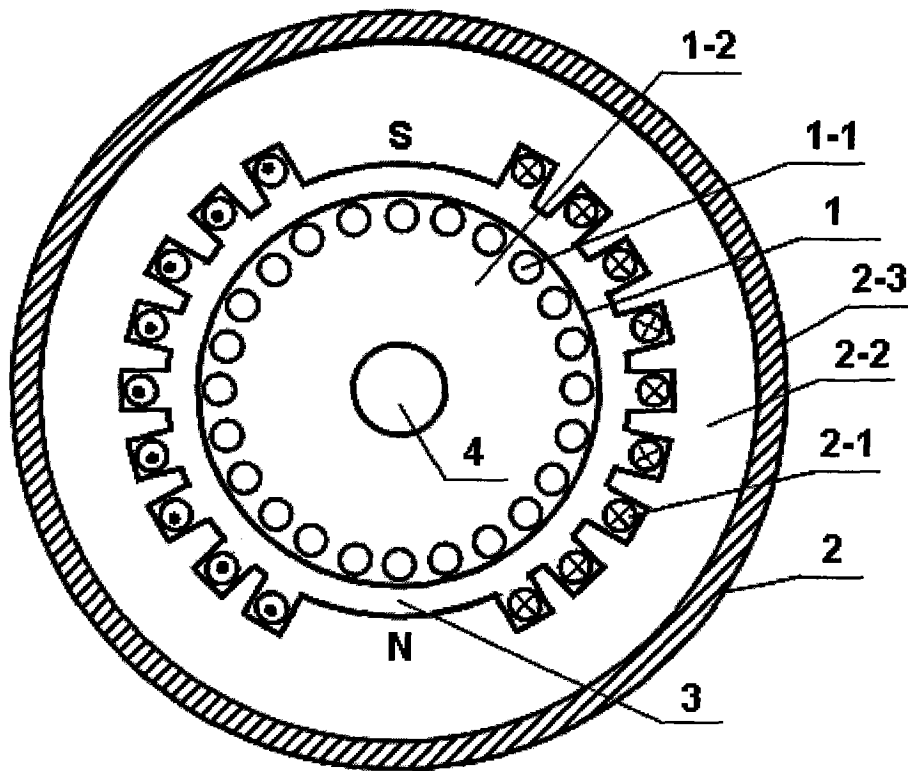


图 1

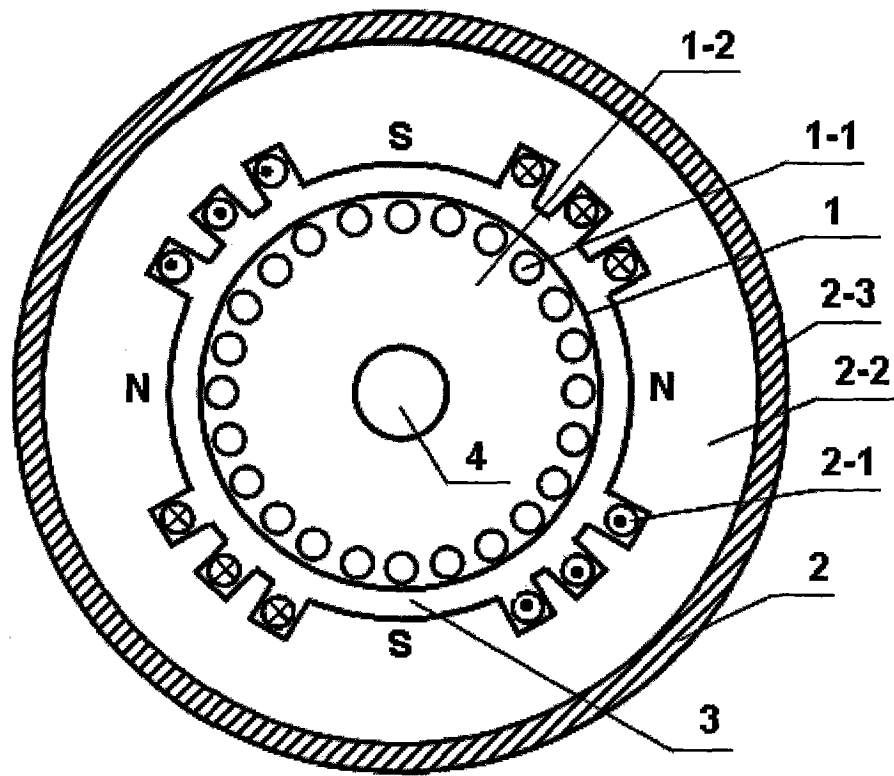


图 2

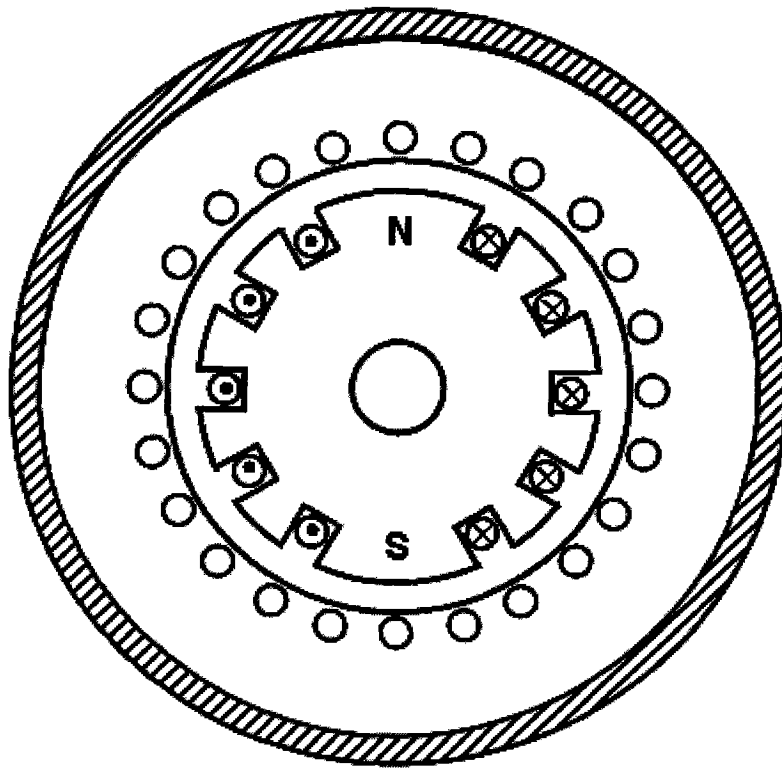


图 3

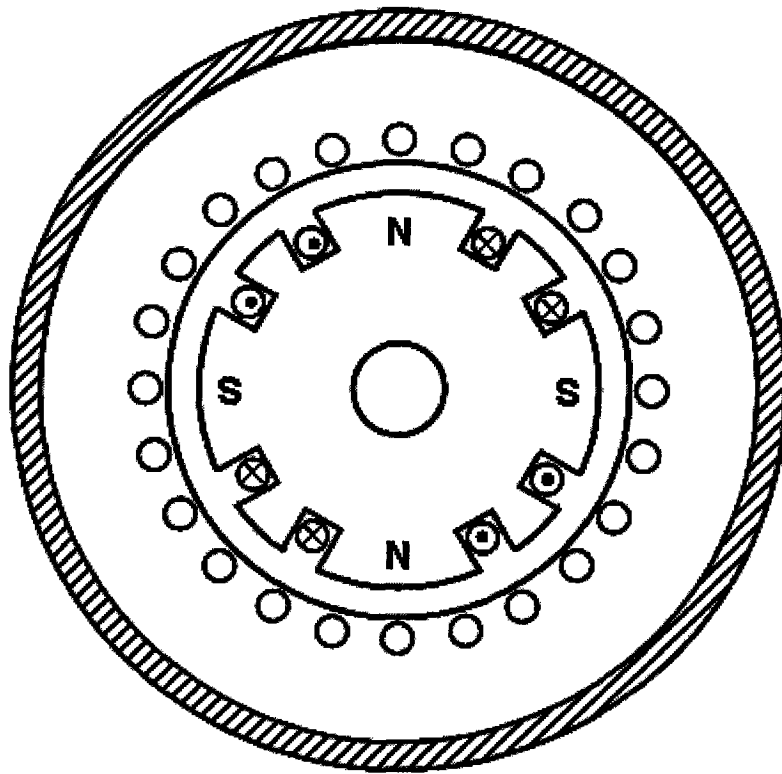


图 4