



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112013017 B

(45) 授权公告日 2024.05.14

(21) 申请号 202011008657.4

(22) 申请日 2020.09.23

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112013017 A

(43) 申请公布日 2020.12.01

(73) 专利权人 核工业理化工程研究院
地址 300180 天津市河东区津塘路168号

(72) 发明人 周亭俊 王飞 贾春奇 梁长记
张宁 董利伟

(74) 专利代理机构 北京润捷智诚知识产权代理
事务所(普通合伙) 11831
专利代理师 安利霞

(56) 对比文件

CN 203926400 U, 2014.11.05

CN 212455217 U, 2021.02.02

EP 1058368 A2, 2000.12.06

EP 2884125 A2, 2015.06.17

EP 3623654 A1, 2020.03.18

EP 3683449 A1, 2020.07.22

US 2012146445 A1, 2012.06.14

US 2014111047 A1, 2014.04.24

US 4700094 A, 1987.10.13

WO 2013101781 A1, 2013.07.04

WO 2019076419 A1, 2019.04.25

审查员 许晓燕

(51) Int. Cl.

F16C 32/04 (2006.01)

G01M 13/04 (2019.01)

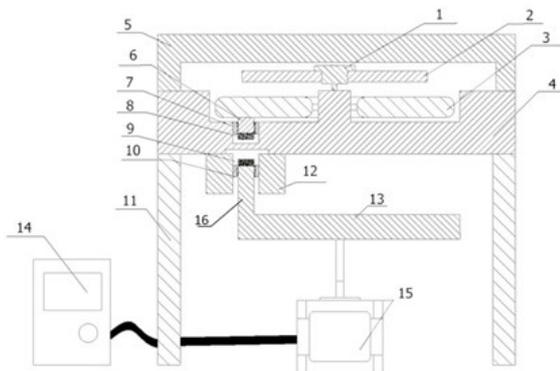
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

轴向间隙主动调节与控制的磁性轴承系统

(57) 摘要

本发明公开了一种轴向间隙主动调节与控制的磁性轴承系统,系统包括电机转子、电机定子和基座,还包括控制机构和调节机构,所述电机转子与转子连接,转子底部与基座顶面连接;所述基座顶面形成环槽,电机定子置于环槽内,环槽槽底均布多个上凹槽;所述控制结构包括电性连接的控制器和步进电机;所述调节机构包括均布于基座底部的多个主动调节单元和均布于电机定子底部的多个被动调节单元;主动调节单元通过支撑轴与步进电机的输出轴连接。本发明可以实现旋转机器电机的定、转子间隙主动调节与控制。与以往的试验相比,采用该装置可以在一次安装的情况下,实现电机定、转子间隙的调整与改变,达到验证定、转子间隙最优值的目的。



1. 一种轴向间隙主动调节与控制的磁性轴承系统,包括电机转子(2)、电机定子(3)和基座(4),其特征在于:还包括控制机构和调节机构,

所述电机转子(2)与转子(1)连接,转子(1)底部与基座(4)顶面连接;所述基座(4)顶面形成环槽,电机定子(3)置于环槽内,环槽槽底均布多个上凹槽;

所述控制机构包括电性连接的控制器(14)和步进电机(15);

所述调节机构包括均布于基座(4)底部的多个主动调节单元和均布于电机定子(3)底部的多个被动调节单元;主动调节单元通过支撑轴(13)与步进电机(15)的输出轴连接;

所述被动调节单元包括与电机定子(3)底面连接的固定轴(6),设置于固定轴(6)底部的上永磁轴承(8),套设于固定轴(6)外部的上滑动轴承(7),且上滑动轴承(7)固定于上凹槽内;

所述主动调节单元包括分轴(16),其底部与支撑轴(13)垂直连接,顶部设置下永磁轴承(9),外部套设下滑动轴承(10),且下滑动轴承(10)设置于固定套(12)内,固定套(12)固定于基座(4)底部;

所述主动调节单元和被动调节单元的数量一致,且不小于三组。

2. 根据权利要求1所述的轴向间隙主动调节与控制的磁性轴承系统,其特征在于:位置相对应的所述主动调节单元和被动调节单元共轴线设置。

3. 根据权利要求1所述的轴向间隙主动调节与控制的磁性轴承系统,其特征在于:所述上永磁轴承(8)和下永磁轴承(9)相对端面的极性相同。

4. 根据权利要求3所述的轴向间隙主动调节与控制的磁性轴承系统,其特征在于:所述上永磁轴承(8)和下永磁轴承(9)均为圆柱结构。

5. 根据权利要求1所述的轴向间隙主动调节与控制的磁性轴承系统,其特征在于:还包括与基座(4)底部连接的支架(11)。

6. 根据权利要求1所述的轴向间隙主动调节与控制的磁性轴承系统,其特征在于:所述基座(4)上方设置密封罩(5),电机转子(2)和电机定子(3)均位于基座(4)和密封罩(5)围成的真空空间内。

7. 根据权利要求1所述的轴向间隙主动调节与控制的磁性轴承系统,其特征在于:所述基座(4)顶部形成多个下凹槽,下凹槽的数量与上凹槽的数量相同,且位置一一对应。

轴向间隙主动调节与控制的磁性轴承系统

技术领域

[0001] 本发明属于磁轴承领域,具体涉及一种轴向间隙主动调节与控制的磁性轴承系统。

背景技术

[0002] 高速旋转机器的驱动由电机提供,电机包括两部分:电机定子和电机转子。一般情况下,电机定子与电机转子之间的空隙(以下简称“定、转子间隙”)为定值,按照理论设计结果,定、转子间隙一般存在最优值,而设计结果需要通过相应的试验进行验证。现有系统需要通过多次试验并且反复调整定子轴向位置的方式,开展定、转子间隙的最优值验证试验,过程复杂、耗时长。

发明内容

[0003] 本发明是为了克服现有技术中存在的缺点而提出的,其目的是提供一种轴向间隙主动调节与控制的磁性轴承系统。

[0004] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0005] 一种轴向间隙主动调节与控制的磁性轴承系统,包括电机转子、电机定子和基座,还包括控制机构和调节机构,所述电机转子与转子连接,转子底部与基座顶面连接;所述基座顶面形成环槽,电机定子置于环槽内,环槽槽底均布多个上凹槽;所述控制机构包括电性连接的控制器和步进电机;所述调节机构包括均布于基座底部的多个主动调节单元和均布于电机定子底部的多个被动调节单元;主动调节单元通过支撑轴与步进电机的输出轴连接。

[0006] 在上述技术方案中,所述主动调节单元和被动调节单元的数量一致,且不小于三组。

[0007] 在上述技术方案中,位置相对应的所述主动调节单元和被动调节单元共轴线设置。

[0008] 在上述技术方案中,所述被动调节单元包括与电机定子底面连接的固定轴,设置于固定轴底部的上永磁轴承,套设于固定轴外部的上滑动轴承,且上滑动轴承固定于上凹槽内。

[0009] 在上述技术方案中,所述主动调节单元包括分轴,其底部与支撑轴垂直连接,顶部设置下永磁轴承,外部套设下滑动轴承,且下滑动轴承设置于固定套内,固定套固定于基座底部。

[0010] 在上述技术方案中,所述上永磁轴承和下永磁轴承相对端面的极性相同。

[0011] 在上述技术方案中,所述上永磁轴承和下永磁轴承均为圆柱结构。

[0012] 在上述技术方案中,还包括与基座底部连接的支架。

[0013] 在上述技术方案中,所述基座上方设置密封罩,电机转子和电机定子均位于基座和密封罩围成的真空空间内。

[0014] 在上述技术方案中,所述基座顶部形成多个下凹槽,下凹槽的数量与上凹槽的数量相同,且位置一一对应。

[0015] 本发明的有益效果是:

[0016] 本发明提供了一种高速旋转机械电机的定子轴向间隙位置主动调节与控制的磁性轴承系统,可以实现旋转机器电机的定、转子间隙主动调节与控制。与以往的试验相比,采用该装置可以在一次安装的情况下,实现电机定、转子间隙的调整与改变,达到验证定、转子间隙最优值的目的。

附图说明

[0017] 图1是本发明轴向间隙主动调节与控制的磁性轴承系统的结构示意图。

[0018] 其中:

- | | | |
|--------|---------|----------|
| [0019] | 1 转轴 | 2 电机转子 |
| [0020] | 3 电机定子 | 4 基座 |
| [0021] | 5 密封罩 | 6 固定轴 |
| [0022] | 7 上滑动轴承 | 8 上永磁轴承 |
| [0023] | 9 下永磁轴承 | 10 下滑动轴承 |
| [0024] | 11 支架 | 12 固定套 |
| [0025] | 13 支撑轴 | 14 控制柜 |
| [0026] | 15 步进电机 | 16 分轴。 |

[0027] 对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,可以根据以上附图获得其他的相关附图。

具体实施方式

[0028] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明技术方案,下面结合说明书附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明轴向间隙主动调节与控制的磁性轴承系统的技术方案。

[0029] 如图1所示,一种轴向间隙主动调节与控制的磁性轴承系统,包括电机转子2、电机定子3和基座4,还包括控制机构和调节机构,

[0030] 所述电机转子2与转子1连接,转子1底部与基座4顶面连接;所述基座4顶面形成环槽,电机定子3置于环槽内,电机定子3位于电机转子2和转子1下端,环槽槽底均布多个上凹槽;

[0031] 所述控制机构包括电性连接的控制器14和步进电机15;

[0032] 所述调节机构包括均布于基座4底部的多个主动调节单元和均布于电机定子3底部的多个被动调节单元;主动调节单元通过支撑轴13与步进电机15的输出轴连接。

[0033] 所述主动调节单元和被动调节单元的数量一致,且不小于三组,且位置相对应的所述主动调节单元和被动调节单元共轴线设置。

[0034] 所述被动调节单元包括与电机定子3底面连接的固定轴6,设置于固定轴6底部的上永磁轴承8,套设于固定轴6外部的上滑动轴承7,且上滑动轴承7固定于上凹槽内。

[0035] 所述主动调节单元包括分轴16,其底部与支撑轴13垂直连接,顶部设置下永磁轴

承9,外部套设下滑动轴承10,且下滑动轴承10设置于固定套12内,固定套12固定于基座4底部。

[0036] 所述上永磁轴承8和下永磁轴承9均为圆柱结构,且两者相对端面的极性相同,同为“N”极或“S”极,二者之间形成的磁场产生斥力作用。

[0037] 所述基座4上方设置密封罩5,电机转子2和电机定子3均位于基座4和密封罩5围成的真空空间内。

[0038] 所述基座4顶部形成多个下凹槽,下凹槽的数量与上凹槽的数量相同,且位置一一对应。

[0039] 轴向间隙主动调节与控制的磁性轴承系统还包括与基座4底部连接的支架11。

[0040] 本发明的工作原理:

[0041] 装置安装完成后,控制柜14为步进电机15供电,步进电机15的输出轴带动与其连接的支承轴13上下移动,由于支撑轴13顶端设置的下永磁轴承9和电机定子3下端设置的上永磁轴承8相对面极性相同,二者之间形成的磁场产生斥力作用,因此,支承轴13的上下移动,带动上、下永磁轴承上下移动,进而实现电机定子3上下移动,从而实现电机定子3与电机转子2之间间隙的调节。

[0042] 本发明提供了一种高速旋转机械电机的定子轴向间隙位置主动调节与控制的磁性轴承系统,可以实现旋转机器电机的定、转子间隙主动调节与控制。与以往的试验相比,采用该装置可以在一次安装的情况下,实现电机定、转子间隙的调整与改变,达到验证定、转子间隙最优值的目的。

[0043] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0044] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0045] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0046] 申请人声明,以上所述仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,所属技术领域的技术人员应该明了,任何属于本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,均落在本发明的保护范围和公开范围之内。

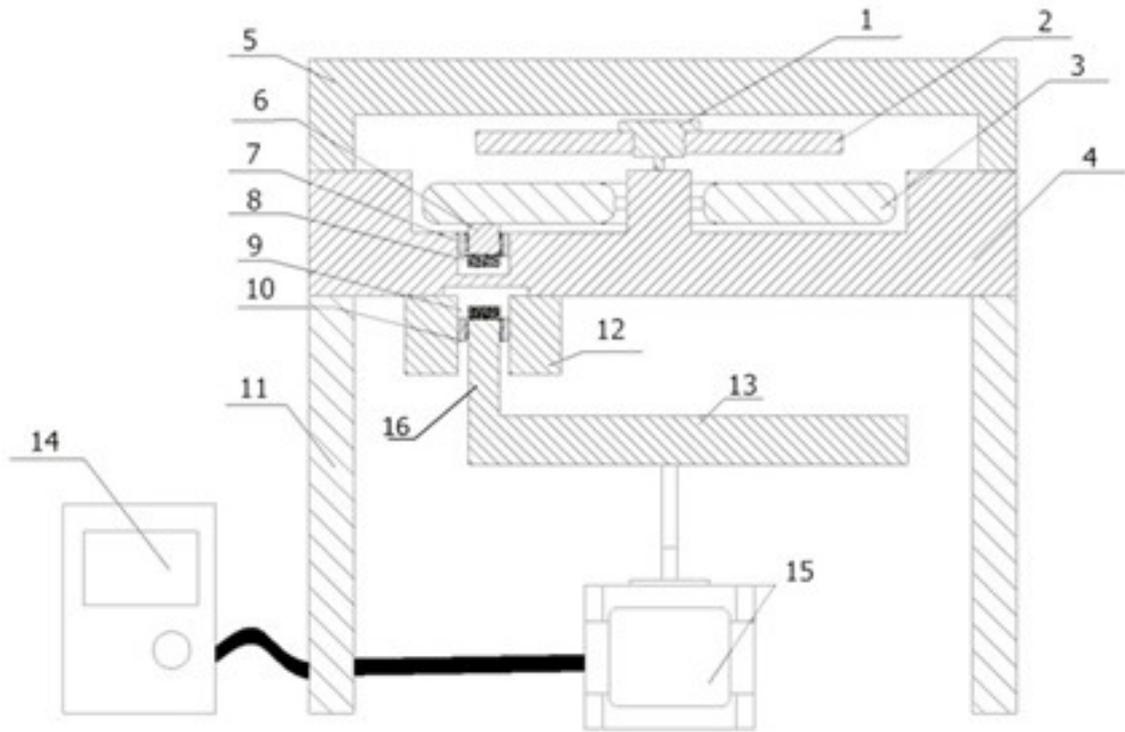


图1