(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103216571 A
(43)申请公布日 2013.07.24

(21)申请号 201310151715.2

(22)申请日 2013.04.26

(71)申请人 江苏理工学院
地址 213000 江苏省常州市钟楼区中吴大道 1801 号

(72)发明人 王洪昌 陈修祥 何庆

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250
代理人 张建纲

(51)Int.Cl.
*F16F 15/12*(2006.01)
*F16F 15/121*(2006.01)
*F16F 15/16*(2006.01)
*F16C 32/04*(2006.01)

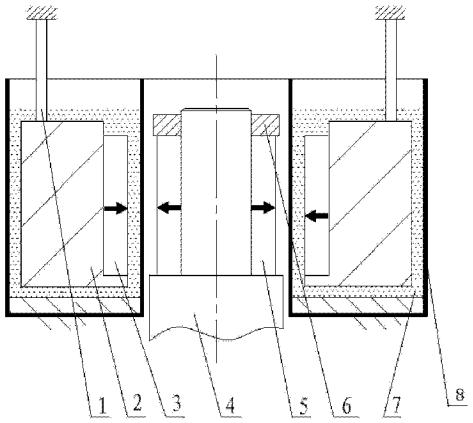
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

永磁轴承挤压油膜阻尼器

(57)摘要

本发明公开了一种永磁轴承挤压油膜阻尼器，包括油膜轴颈、轴承外环和固定套装在轴系上的轴承内环以及充满润滑油的润滑油腔体，轴承外环和油膜轴颈均位于润滑油腔体内，并且轴承外环固定安装在油膜轴颈的内侧，还包括弹性鼠笼条，弹性鼠笼条的一端位于润滑油腔体外并且固定，弹性鼠笼条的另一端与油膜轴颈固定连接，所述的轴承内环和轴承外环均径向充磁，并且充磁后的轴承内环和轴承外环的相对的一面为同性磁极，轴承内环和轴承外环之间留有气隙。本发明能够提高阻尼器的阻尼能力及其径向支承刚度。




CN 103216571 A

1. 一种永磁轴承挤压油膜阻尼器，包括油膜轴颈（2）、轴承外环（3）和固定套装在轴系（4）上的轴承内环（5）以及充满润滑油（7）的润滑油腔体（8），轴承外环（3）和油膜轴颈（2）均位于润滑油腔体（8）内，并且轴承外环（3）固定安装在油膜轴颈（2）的内侧，其特征在于：还包括弹性鼠笼条（1），弹性鼠笼条（1）的一端位于润滑油腔体（8）外并且固定，弹性鼠笼条（1）的另一端与油膜轴颈（2）固定连接，所述的轴承内环（5）和轴承外环（3）均径向充磁，并且充磁后的轴承内环（5）和轴承外环（3）的相对的一面为同性磁极，轴承内环（5）和轴承外环（3）之间留有气隙。

2. 根据权利要求 1 所述的永磁轴承挤压油膜阻尼器，其特征在于：所述的轴承内环（5）由多个内环片（5-1）围成。

3. 根据权利要求 1 的永磁轴承挤压油膜阻尼器，其特征在于：所述的轴承内环（5）的一侧设置有同轴系（4）安装的碰摩保护套（6），该碰摩保护套（6）的直径比轴承内环（5）的直径略大。

4. 根据权利要求 1 所述的永磁轴承挤压油膜阻尼器，其特征在于：所述的弹性鼠笼条（1）由不锈钢材料制成。

5. 根据权利要求 1 所述的永磁轴承挤压油膜阻尼器，其特征在于：所述的油膜轴颈（2）由绝磁材料制成。

6. 根据权利要求 1 所述的永磁轴承挤压油膜阻尼器，其特征在于：所述的碰摩保护套（6）由青铜或聚四氟乙烯材料制成。

# 永磁轴承挤压油膜阻尼器

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种永磁轴承挤压油膜阻尼器，属于非接触轴承阻尼器技术领域。

## 背景技术

[0002] 目前，为了确保轴系能安全稳定地运转，在离心机、涡轮机、储能飞轮等各种高速立式旋转机械中，常在转子的上端采用图 1 所示的悬吊式挤压油膜阻尼器对系统进行减振。但这种阻尼器有两点不足之处 :1）能够提供的径向刚度过小且抗倾覆能力差，造成工作时飞轮轴系倾斜角度过大，易使电机磁场沿轴向发生剧烈变化而引起低频进动现象 ;2）提供的阻尼过小，当系统出现低频运动时，无法耗散轴系多余的能量，随着旋转机械向着高速、高功重比方向发展，转子的体积与质量随之变大，因此，能提供较大径向刚度及阻尼能力的阻尼器将有着重要的工业应用价值。

## 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是克服现有技术的缺陷，提供一种永磁轴承挤压油膜阻尼器，它能够提高阻尼器的阻尼能力及其径向支承刚度。

[0004] 本发明解决上述技术问题采取的技术方案是 :一种永磁轴承挤压油膜阻尼器，包括油膜轴颈、轴承外环和固定套装在轴系上的轴承内环以及充满润滑油的润滑油腔体，轴承外环和油膜轴颈均位于润滑油腔体内，并且轴承外环固定安装在油膜轴颈的内侧，还包括弹性鼠笼条，弹性鼠笼条的一端位于润滑油腔体外并且固定，弹性鼠笼条的另一端与油膜轴颈固定连接，所述的轴承内环和轴承外环均径向充磁，并且充磁后的轴承内环和轴承外环的相对的一面为同性磁极，轴承内环和轴承外环之间留有气隙。

[0005] 进一步，所述的轴承内环由多个内环片围成。

[0006] 进一步，所述的轴承内环的一侧设置有同轴系安装的碰摩保护套，该碰摩保护套的直径比轴承内环的直径略大。

[0007] 进一步，所述的弹性鼠笼条由不锈钢材料制成。

[0008] 进一步，所述的油膜轴颈由绝磁材料制成。

[0009] 更进一步，所述的碰摩保护套由青铜或聚四氟乙烯材料制成。

[0010] 采用了上述技术方案后，本发明具有以下的有益效果 :

[0011] 1、径向充磁的轴承内环和轴承外环组成的永磁轴承，不仅具有自动对中作用，而且由于非接触，可以实现零摩擦 ;

[0012] 2、当轴系倾斜角度较大时，弹性鼠笼条及挤压油膜可一起为轴系提供足够径向刚度 ;

[0013] 3、依靠轴承内环和轴承外环之间的斥力，迫使油膜轴颈径向移动来挤压油膜，耗散系统在过临界或发生低频进动时，系统产生的多余能量 ;

[0014] 4、永磁轴承内环采用多个环片组合而成，可大幅降低磁性材料在高速转动时所承受的环向拉应力，使之能在很高的转速下安全工作 ;

[0015] 5、碰摩保护套的设置，防止了轴系在工作中径向位移过大时发生碰撞从而损坏轴承内环的现象。

## 附图说明

[0016] 图 1 为现有技术的悬吊式挤压油膜阻尼器的结构示意图；

[0017] 图 1 中，9 为软磁环；10 为润滑油；11 为钢丝绳；12 为永磁环；

[0018] 图 2 为本发明的永磁轴承挤压油膜阻尼器的结构示意图；

[0019] 图 3 为本发明的轴承内环的结构示意图；

[0020] 图 4 为图 3 的俯视图；

[0021] 图 1、图 2 和图 4 中箭头代表磁化方向。

## 具体实施方式

[0022] 为了使本发明的内容更容易被清楚地理解，下面根据具体实施例并结合附图，对本发明作进一步详细的说明。

[0023] 如图 2 ～ 4 所示，一种永磁轴承挤压油膜阻尼器，包括油膜轴颈 2、轴承外环 3 和固定套装在轴系 4 上的轴承内环 5 以及充满润滑油 7 的润滑油腔体 8，轴承外环 3 和油膜轴颈 2 均位于润滑油腔体 8 内，并且轴承外环 3 固定安装在油膜轴颈 2 的内侧，还包括弹性鼠笼条 1，弹性鼠笼条 1 的一端位于润滑油腔体 8 外并且固定，弹性鼠笼条 1 的另一端与油膜轴颈 2 固定连接，轴承内环 5 和轴承外环 3 均径向充磁，并且充磁后的轴承内环 5 和轴承外环 3 的相对的一面为同性磁极，轴承内环 5 和轴承外环 3 之间留有气隙。

[0024] 轴承内环 5 和轴承外环 3，两者相对的一面同为 N 极或 S 极。

[0025] 为了大幅降低磁性材料在高速转动时所承受的环向拉应力，使之能在很高的转速下安全工作，如图 3、4 所示，轴承内环 5 由多个内环片 5-1 围成。图 4 中的内环片 5-1 的个数为八个，但不限于此，可以将它们使用环氧树脂粘接到轴系 4 上。

[0026] 为了防止轴系 4 在工作中径向位移过大时发生碰撞从而损坏轴承内环 5 的现象，如图 2 所示，轴承内环 5 的一侧设置有同轴系 4 安装的碰摩保护套 6，该碰摩保护套 6 的直径比轴承内环 5 的直径略大。碰摩保护套 6 可以由青铜或聚四氟乙烯材料制成，但不限于这些材料。

[0027] 轴承外环 3 和轴承内环 5 均由钕铁硼磁性材料制成。牌号是 N40，但不限于这种材料。

[0028] 弹性鼠笼条 1 由不锈钢材料制成，牌号为 1Cr18Ni9Ti，但不限于这种材料。

[0029] 油膜轴颈 2 由绝磁材料制成，譬如：硬铝，牌号为 2A13 或不锈钢，牌号为 1Cr18Ni9Ti，但不限于这些材料。

[0030] 本发明的工作原理如下：

[0031] 工作时，弹性鼠笼条 1 及挤压油膜共同为轴系 4 提供径向支承刚度；并依靠轴承内环 5 和轴承外环 3 之间的斥力，迫使油膜轴颈 2 移动来挤压油膜，达到耗散能量的目的。

[0032] 以上所述的具体实施例，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施例而已，并不用于限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保

护范围之内。

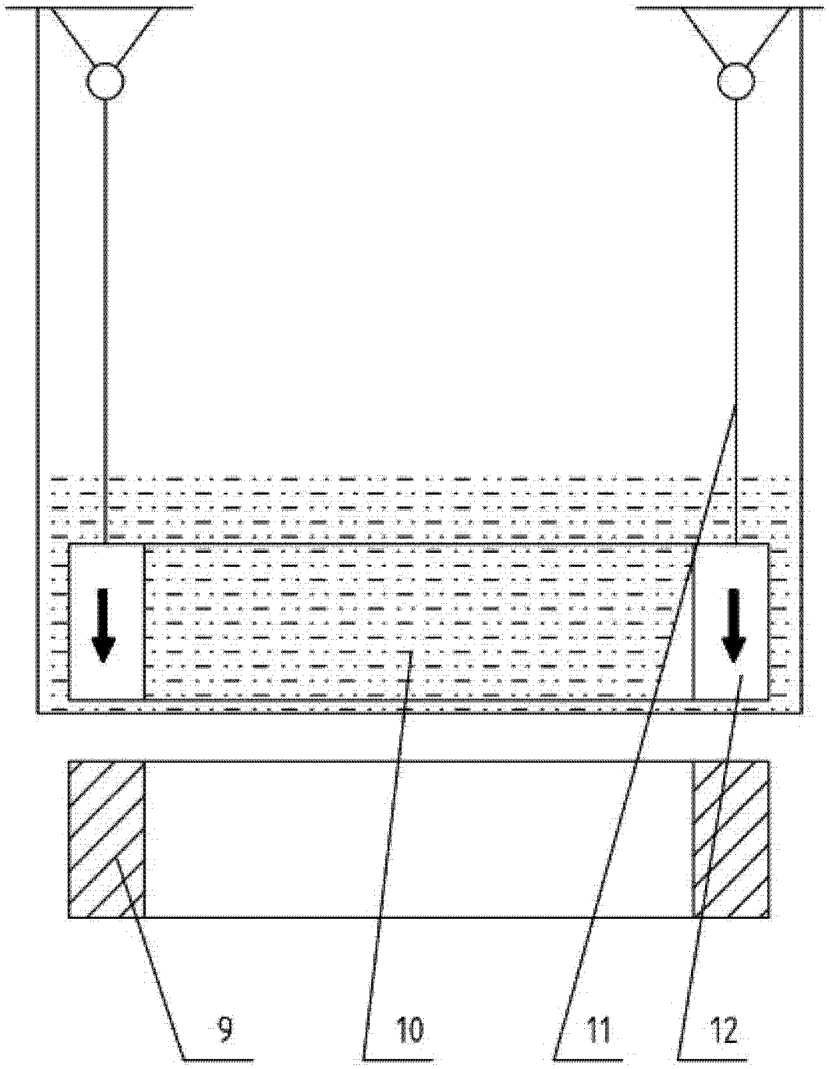



图 1

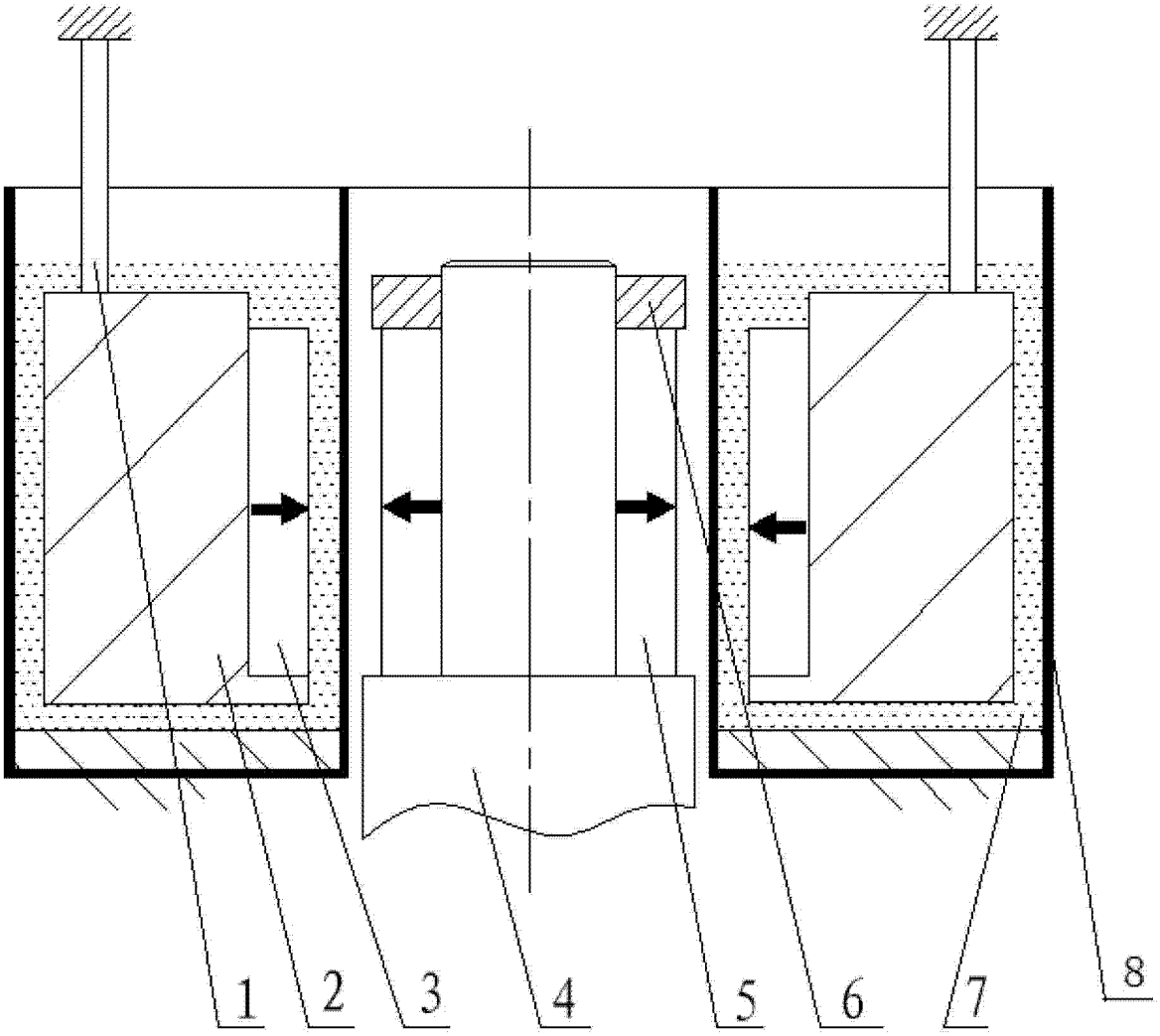



图 2

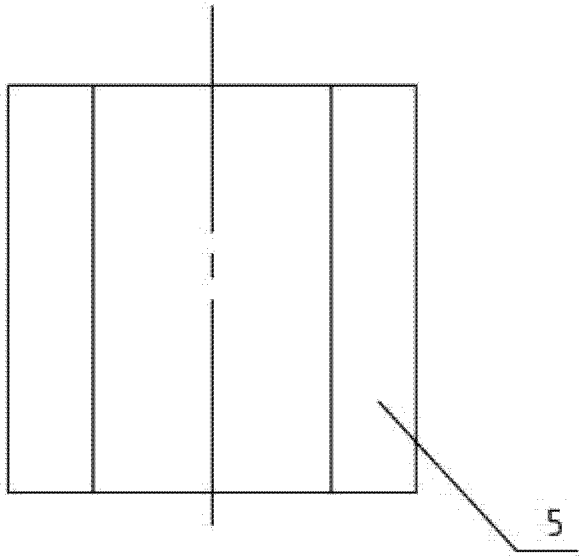



图 3

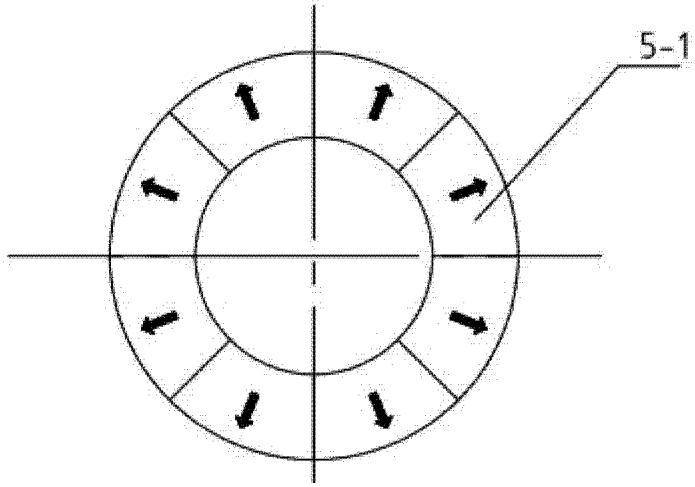



图 4