



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204004434 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201420436277. 4

(22) 申请日 2014. 08. 04

(73) 专利权人 北京交通大学

地址 100044 北京市海淀区西直门外上园村
3号

(72) 发明人 李德才 姚杰 王忠忠

(74) 专利代理机构 北京卫平智业专利代理事务
所(普通合伙) 11392

代理人 董琪

(51) Int. Cl.

F16J 15/43(2006. 01)

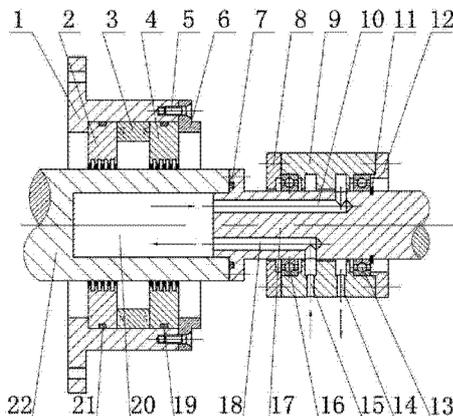
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

带旋转接头的水冷磁性液体密封装置

(57) 摘要

带旋转接头的水冷磁性液体密封装置,属于
机械工程密封领域。成功解决了现有磁性液体密
封装置在线速度 20m/s 以上时,密封间隙内磁性
液体发热量大,使用寿命缩短甚至失效的问题。该
装置由磁性液体密封组件和旋转接头组合而成。
该装置通过在转轴(22)上开循环水槽(20),避免
了因水槽深度对磁路的影响,从而减少了传导路
径,通过采用水冷方式,冷却循环效率远高于空冷
方式,同时该装置可以确保各个极齿下磁性液体
的冷却。



1. 带旋转接头的水冷磁性液体密封装置,构成该装置包括:

外壳(1)、左极靴(2)、永磁体(3)、右极靴(4)、螺钉(5)、第一端盖(6)、密封圈(7)、第二端盖(8)、旋转接头外壳(9)、出液通道(10)、卡簧(11)、第三端盖(12)、右防水轴承(13)、出液孔(14)、进液孔(15)、左防水轴承(16)、旋转接头转轴(17)、进液通道(18)、右密封圈(19)、循环水槽(20)、左密封圈(21)、转轴(22);

构成该装置的各部分之间的连接:

所述的左密封圈(21)安装在左极靴(2)外圆上的凹槽内,形成带密封圈的左极靴,右密封圈(19)安装在右极靴(4)外圆上的凹槽内,形成带密封圈的右极靴;

将带密封圈的左极靴、永磁体(3)、带密封圈的右极靴顺序装入外壳(1)内孔中;通过螺钉(5)与外壳(1)端面上的螺纹连接将第一端盖(6)与外壳(1)固定,使外壳(1)内部各零件轴向定位;将带密封圈的左极靴、永磁体(3)、带密封圈的右极靴、第一端盖(6)与外壳(1)一起套入转轴(22),通过外壳(1)法兰盘上的螺纹连接将外壳(1)轴向定位,形成磁性液体密封组件;在组装过程中,安装永磁体(3)之后,向永磁体(3)的内孔中注入磁性液体;

将左、右防水轴承分别安装在旋转接头外壳(9)内孔凸台的左、右两个端面,通过固定连接将第二端盖(8)安装在旋转接头外壳(9)的左端面,将旋转接头转轴(17)装入左、右防水轴承、旋转接头外壳(9)和第二端盖(8)所形成的内孔中,将卡簧(11)安装在右防水轴承(13)的右端面,使旋转接头外壳(9)内部各零件轴向定位,通过固定连接将第三端盖(12)安装在旋转接头外壳(9)右端面,将密封圈(7)安装在旋转接头转轴(17)法兰端面的密封凹槽内,形成旋转接头组件;

通过固定连接将旋转接头组件与磁性液体密封组件进行连接;

其特征在于:

通过磁性液体密封组件与旋转接头组件的组合形成带旋转接头的水冷磁性液体密封装置;转轴(22)加工有深度超过左极靴(2)左端面的循环水槽(20)用于对密封间隙内的磁性液体进行冷却。

带旋转接头的水冷磁性液体密封装置

技术领域

[0001] 本发明属于机械工程密封领域。

背景技术

[0002] 磁性液体密封应用在大直径、高线速度的密封环境中,密封间隙内的磁性液体往往因为温度过高而失效,在国际上,大直径、高线速度工况下磁性液体密封的冷却也一直是一个难题。因此对磁性液体密封的冷却循环装置的改进与研发至关重要,直接影响着磁性液体密封装置的使用寿命。

[0003] 现在最为广泛的冷却方式有在极靴内加工水冷槽的冷却方式,如对比文献 1(公开号为 CN 103574041A 的专利)所述;有在极靴外圆周安装水套的冷却方式,如对比文献 2(公开号为 CN 200943707Y 的专利)所述;有在极靴两侧安装导热性能良好的金属进行冷却的方式,如对比文献 3《磁性液体理论及应用》524 页所述装置;还有利用外壳上的叶片转动的自冷方式,如对比文献 4(专利号为 US 7338049B2 的专利)所述。但以上文献所述的冷却装置均存在冷却效果差、散热能力低的问题。

[0004] 如对比文献 1(公开号为 CN 103574041A 的专利)所述的密封装置,其冷却槽加工在极靴中,该装置有三处缺点:第一,为了不影响磁路分布从而降低磁性液体耐压能力,冷却槽通常距离密封间隙较远,热传导路径较大,散热效率低,当线速度高于 20m/s 时,其冷却效果将显著降低;第二,如果为了提高散热效率,而缩小冷却槽与密封间隙的距离,密封耐压能力将大幅降低,不具备实用性;第三,冷却槽开在极靴中,极靴的材料通常为导磁性金属,一般是不锈钢材料,钢材的导热系数比金、银、铜和铝要低很多,因此导热效果有限。

[0005] 对比文献 2(公开号为 CN 200943707Y 的专利)所述的密封装置,其冷却原理与对比文献 1 相同,但其冷却效果甚至不及对比文献 1 所述的密封装置。

[0006] 对比文献 3 中所述的密封装置在极靴两侧安装导热性能良好的金属块,其热传导性能明显提高,但不具有循环冷却系统,在密封装置长时间运行的情况下,其冷却效果不佳,当线速度高于 20m/s,连续工作时间超过 5h 之后,其冷却效果将显著下降;其次,该导热材料安装在极靴侧面,无法对靠近磁铁处的密封间隙内的磁性液体进行冷却,当线速度较高时,使得此处磁性液体较早失效,导致密封耐压能力降低甚至失效。

[0007] 对比文献 4(专利号为 US 7338049B2 的专利)所述的密封装置,其利用密封件自身旋转来增加与周围气体的热传导进行冷却,由于周围气体温度不可控,热传导路径非常长,因此冷却效果极为有限,只能适用于线速度较低、轴径较小的工作环境,不具有实用性。

发明内容

[0008] 本发明需要解决的技术问题是,现有的磁性液体旋转密封装置在大直径、高线速度的环境下工作时,由于密封间隙内磁性液体发热量大,易导致密封使用寿命缩短甚至失效。因此提供一种带旋转接头的水冷磁性液体密封装置。

[0009] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0010] 带旋转接头的水冷磁性液体密封装置,构成该装置包括:

[0011] 外壳、左极靴、永磁体、右极靴、螺钉、第一端盖、密封圈、第二端盖、旋转接头外壳、出液通道、卡簧、第三端盖、右防水轴承、出液孔、进液孔、左防水轴承、旋转接头转轴、进液通道、右密封圈、循环水槽、左密封圈、转轴;

[0012] 构成该装置的各部分之间的连接:

[0013] 所述的左密封圈安装在左极靴外圆上的凹槽内,形成带密封圈的左极靴,右密封圈安装在右极靴外圆上的凹槽内,形成带密封圈的右极靴;

[0014] 将带密封圈的左极靴、永磁体、带密封圈的右极靴顺序装入外壳内孔中;通过螺钉与外壳端面上的螺纹连接将第一端盖与外壳固定,使外壳内部各零件轴向定位;将带密封圈的左极靴、永磁体、带密封圈的右极靴、第一端盖与外壳一起套入转轴,通过外壳法兰盘上的螺纹连接将外壳轴向定位,形成磁性液体密封组件;在组装过程中,安装永磁体之后,向永磁体的内孔中注入磁性液体;

[0015] 将左、右防水轴承分别安装在旋转接头外壳内孔凸台的左、右两个端面,通过固定连接将第二端盖安装在旋转接头外壳的左端面,将旋转接头转轴装入左、右防水轴承、旋转接头外壳和第二端盖所形成的内孔中,将卡簧安装在右防水轴承的右端面,使旋转接头外壳内部各零件轴向定位,通过固定连接将第三端盖安装在旋转接头外壳右端面,将密封圈安装在旋转接头转轴法兰端面的密封凹槽内,形成旋转接头组件;

[0016] 通过固定连接将旋转接头组件与磁性液体密封组件进行连接。

[0017] 其特征在于:

[0018] 通过磁性液体密封组件与旋转接头组件的组合形成带旋转接头的水冷磁性液体密封装置,转轴加工有深度超过左极靴左端面的循环水槽。

[0019] 本发明和已有技术相比所具有的有益效果:

[0020] 由于在转轴上开水槽,避免了因水槽深度对磁路的影响,从而减少了传导路径,通过采用水冷方式,冷却循环效率远高于空冷方式,同时该装置可以确保各个极齿下磁性液体的冷却,从而成功解决了现有磁性液体密封装置在线速度 20m/s 以上时,密封间隙内磁性液体发热量大,使用寿命缩短甚至失效的问题。

附图说明

[0021] 图 1 带旋转接头的水冷磁性液体密封装置;

[0022] 图 1 中:外壳(1)、左极靴(2)、永磁体(3)、右极靴(4)、螺钉(5)、第一端盖(6)、密封圈(7)、第二端盖(8)、旋转接头外壳(9)、出液通道(10)、卡簧(11)、第三端盖(12)、右防水轴承(13)、出液孔(14)、进液孔(15)、左防水轴承(16)、旋转接头转轴(17)、进液通道(18)、右密封圈(19)、循环水槽(20)、左密封圈(21)、转轴(22)。

具体实施方式

[0023] 以附图为具体实施方式对本发明作进一步说明:

[0024] 带旋转接头的水冷磁性液体密封装置,如图 1,该密封装置包括:外壳 1、左极靴 2、永磁体 3、右极靴 4、螺钉 5、第一端盖 6、密封圈 7、第二端盖 8、旋转接头外壳 9、出液通道 10、卡簧 11、第三端盖 12、右防水轴承 13、出液孔 14、进液孔 15、左防水轴承 16、旋转接头转轴

17、进液通道 18、右密封圈 19、循环水槽 20、左密封圈 21、转轴 22。

[0025] 构成该装置的各部分之间的连接；

[0026] 所述的左密封圈 21 安装在左极靴 2 外圆上的凹槽内，形成带密封圈的左极靴，右密封圈 19 安装在右极靴 4 外圆上的凹槽内，形成带密封圈的右极靴；

[0027] 将带密封圈的左极靴、永磁体 3、带密封圈的右极靴顺序装入外壳 1 内孔中；通过螺钉 5 与外壳 1 端面上的螺纹连接将第一端盖 6 与外壳 1 固定，使外壳 1 内部各零件轴向定位；将带密封圈的左极靴、永磁体 3、带密封圈的右极靴、第一端盖 6 与外壳 1 一起套入转轴 22，通过外壳 1 法兰盘上的螺纹连接将外壳 1 轴向定位，形成磁性液体密封组件；在组装过程中，安装永磁体 3 之后，向永磁体 3 的内孔中注入磁性液体；

[0028] 将左、右防水轴承分别安装在旋转接头外壳 9 内孔凸台的左、右两个端面，通过固定连接将第二端盖 8 安装在旋转接头外壳 9 的左端面，将旋转接头转轴 17 装入左、右防水轴承、旋转接头外壳 9 和第二端盖 8 所形成的内孔中，将卡簧 11 安装在右防水轴承 13 的右端面，使旋转接头外壳 9 内部各零件轴向定位，通过固定连接将第三端盖 12 安装在旋转接头外壳 9 右端面，将密封圈 7 安装在旋转接头转轴 17 法兰端面的密封凹槽内，形成旋转接头组件；

[0029] 通过固定连接将旋转接头组件与磁性液体密封组件进行连接。

[0030] 冷却水通过水泵从旋转接头组件的进液孔 15 进入旋转接头转轴 17 上的进液通道 18，实现静、动转换，然后流入转轴 22 的循环水槽 20 内，带走密封间隙内磁性液体产生的热量；热水则从循环水槽 20 内进入出液通道 10，从而沿旋转接头组件的出液孔 14 流入外部冷却设备中，实现动、静转换，最终通过外部水泵实现冷却水的循环。

[0031] 左、右极靴、转轴 22 选用导磁性能良好的材料，如电工纯铁；

[0032] 永磁体 3 选用钕铁硼；

[0033] 磁性液体的种类根据密封气体的不同选择不同基液磁性液体。

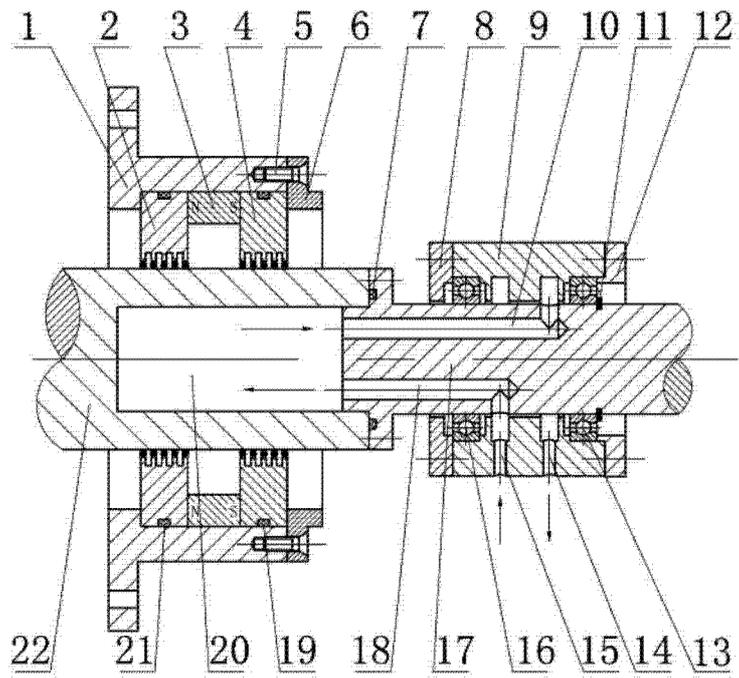


图 1