



(12) 发明专利申请

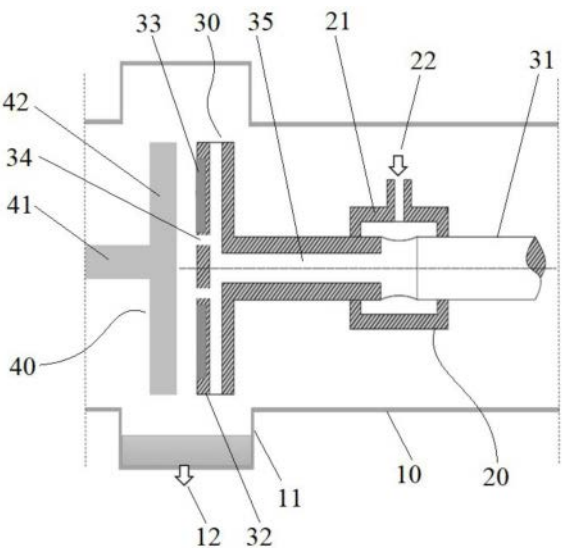
(10) 申请公布号 CN 116317363 A
(43) 申请公布日 2023. 06. 23

(21) 申请号 202310414048.6
(22) 申请日 2023.04.18
(71) 申请人 北京歆德科技有限公司
地址 101106 北京市通州区西集镇企业发
展服务中心3170号
(72) 发明人 邢恺然 邢兵
(74) 专利代理机构 北京汇信合知识产权代理有
限公司 11335
专利代理师 金星
(51) Int.Cl.
H02K 9/19 (2006.01)
H02K 49/10 (2006.01)
H02K 1/32 (2006.01)
H02K 1/27 (2022.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称
一种液体内循环式磁力耦合器高效冷却装置

(57) 摘要
本发明公开了一种液体内循环式磁力耦合器高效冷却装置,包括:注液装置、永磁体旋转轴部件和导磁体旋转轴部件;永磁体旋转轴部件包括从动轴和安装在从动轴一端的永磁体盘,导磁体旋转轴部件包括主动轴和安装在主动轴一端的导磁体盘,永磁体盘与导磁体盘相对设置且留有工作间隙;注液装置包括注液外壳,注液外壳上设有注液口;注液外壳套设在从动轴外侧,且注液外壳与从动轴形成的注液腔通过从动轴的空心腔与永磁体盘内部的冷却液通道相连通。本发明采用冷却液注入的形式并且通过永磁体盘旋转所产生的离心力使得冷却液可从永磁体两侧流过,带走热量,以实现冷却降温。



1. 一种液体内循环式磁力耦合器高效冷却装置, 其特征在于, 包括: 壳体以及置于所述壳体内部的注液装置、永磁体旋转轴部件和导磁体旋转轴部件;

所述永磁体旋转轴部件包括从动轴和安装在所述从动轴一端的永磁体盘, 所述导磁体旋转轴部件包括主动轴和安装在所述主动轴一端的导磁体盘, 所述永磁体盘与导磁体盘相对设置且留有工作间隙;

所述注液装置包括注液外壳, 所述注液外壳上设有注液口; 所述注液外壳套设在所述从动轴外侧, 且所述注液外壳与从动轴形成的注液腔通过所述从动轴的空心腔与所述永磁体盘内部的冷却液通道相连通;

所述冷却液通道包括中心通道、多个冷却支道以及多个流出口, 所述中心通道与所述从动轴的空心腔相连通, 多个所述冷却支道径向布设且均与所述中心通道相连通, 多个所述流出口环向布设且用于连通所述中心通道与工作间隙。

2. 如权利要求1所述的液体内循环式磁力耦合器高效冷却装置, 其特征在于, 所述注液装置为静止机构, 所述注液外壳与所述从动轴的连接处通过密封圈密封处理。

3. 权利要求1所述的液体内循环式磁力耦合器高效冷却装置, 其特征在于, 所述永磁体盘包括盘体和环布在所述盘体上的多个永磁体。

4. 权利要求3所述的液体内循环式磁力耦合器高效冷却装置, 其特征在于, 所述冷却支道的数量与所述永磁体的数量相对应设置, 即在每个所述永磁体的内侧设有一个所述冷却支道。

5. 权利要求4所述的液体内循环式磁力耦合器高效冷却装置, 其特征在于, 所有所述冷却支道的出液口沿相同方向倾斜出液。

6. 权利要求3所述的液体内循环式磁力耦合器高效冷却装置, 其特征在于, 所述流出口的数量与所述永磁体的数量相对应设置, 即在每个所述永磁体与永磁体盘的圆心之间设有一个所述流出口。

7. 权利要求1所述的液体内循环式磁力耦合器高效冷却装置, 其特征在于, 所述壳体内设有冷却液收集槽, 所述冷却液收集槽上设有排液口。

8. 权利要求7所述的液体内循环式磁力耦合器高效冷却装置, 其特征在于, 所述冷却液收集槽的排液口与所述注液外壳的注液口相连通。

一种液体内循环式磁力耦合器高效冷却装置

技术领域

[0001] 本发明涉及磁力耦合器技术领域,具体涉及一种液体内循环式磁力耦合器高效冷却装置。

背景技术

[0002] 对于工矿企业生产所需的水泵、风机等设备,由于设计上的安全考虑,实际运行负荷都远远小于设计的额定负荷,通常都是采用调节阀门或风门挡板的方式来控制输出流量或压力,这样造成水泵、风机的无功功率浪费严重,系统的安全性和可靠性性能差,电机的功耗大,极不经济而且设备维护成本高。为提高传动效率,减少不必要的能耗损失,根据实际工况需要进行调速处理成为一种重要的解决方法。主要的调速方法有:液力耦合器调速、高压变频器调速和永磁调速器调速。

[0003] 液力耦合器调速:属低效调速方式,调速范围有限,高速丢转约5%~10%,低速转差损耗大,最高可达额定功率的30%以上,精度低、线性度差、响应慢,启动电流大,装置大,不适合改造;容易漏液、维护复杂、费用大,不能满足提高装置整体自动化水平的需要。

[0004] 高压变频器调速:是目前应用比较普遍和相对先进的技术,采用电力电子技术来实现对电机的速度进行调节,可以有效根据实际工况来自动控制,可以实现较高效率的节能效果,但是工作时产生谐波,电子组件多且老化快,对环境要求高、而且高压环境下故障率高,安全性差,需要专业人员维护,维护费用高,设备使用年限短。

[0005] 永磁调速器调速:永磁调速器是上世纪90年代国际上开发的一项突破性技术,起始用于军用船舶,起到降低船舶上旋转的设备的振动与噪音。该技术早期经过波音公司市场化推广后,现已成为专门针对风机、泵类离心负载调速节能的适用技术。它具有高效节能、高可靠性、无刚性连接传递扭矩、可在恶劣环境下应用、极大减少整体系统振动、减少系统维护和延长系统使用寿命等特点。尤其是其不产生高次谐波且低速运行下不造成电机发热的优良调速特性;同时它还具有调节范围广、响应速度快、设备结构简单,故障率低,后期维护成本低、可靠性高使用寿命长,可在-50℃~+80℃环境温度条件下长期使用等优点。

[0006] 永磁传动是利用运动导体切割磁感线产生感应电流,感应电流产生磁场,感应磁场与永磁磁场间产生相互作用。静止时,导磁体盘处于永磁体磁场中。当导磁体盘随着电机轴转动,导体盘内切割磁感线从而在导体盘内产生感应电流,感应电流又会产生感应磁场,在感应磁场和永磁磁场之间会产生一个阻碍两者相对运动的力,从而实现电机和负载之间的扭矩传递。

[0007] 磁力耦合器利用这种无接触的间隙来代替马达和负载之间的物理连接,但导磁体盘内由于感应电流的存在发热,温度过高会导致永磁材料消磁,导致磁力耦合器失效,故此在实际使用过程中需要对磁力耦合器进行冷却。目前主要的冷却方式主要有空气冷却、水冷及油冷几种方式,但主要形式为外力驱动冷却液流经永磁传动部件带走热量,但未能从热量最为集中的区域进行冷却处理。

发明内容

[0008] 针对现有普通磁力耦合器冷却方式在冷却效果方面的不足,本发明提供一种液体内循环式磁力耦合器高效冷却装置。

[0009] 本发明公开了一种液体内循环式磁力耦合器高效冷却装置,包括:壳体以及置于所述壳体内的注液装置、永磁体旋转轴部件和导磁体旋转轴部件;

[0010] 所述永磁体旋转轴部件包括从动轴和安装在所述从动轴一端的永磁体盘,所述导磁体旋转轴部件包括主动轴和安装在所述主动轴一端的导磁体盘,所述永磁体盘与导磁体盘相对设置且留有工作间隙;

[0011] 所述注液装置包括注液外壳,所述注液外壳上设有注液口;所述注液外壳套设在所述从动轴外侧,且所述注液外壳与从动轴形成的注液腔通过所述从动轴的空心腔与所述永磁体盘内部的冷却液通道相连通;

[0012] 所述冷却液通道包括中心通道、多个冷却支道以及多个流出口,所述中心通道与所述从动轴的空心腔相连通,多个所述冷却支道径向布设且均与所述中心通道相连通,多个所述流出口环向布设且用于连通所述中心通道与工作间隙。

[0013] 作为本发明的进一步改进,所述注液装置为静止机构,所述注液外壳与所述从动轴的连接处通过密封圈密封处理。

[0014] 作为本发明的进一步改进,所述永磁体盘包括盘体和环布在所述盘体上的多个永磁体。

[0015] 作为本发明的进一步改进,所述冷却支道的数量与所述永磁体的数量相对应设置,即在每个所述永磁体的内侧设有一个所述冷却支道。

[0016] 作为本发明的进一步改进,所有所述冷却支道的出液口沿相同方向倾斜出液。

[0017] 作为本发明的进一步改进,所述流出口的数量与所述永磁体的数量相对应设置,即在每个所述永磁体与永磁体盘的圆心之间设有一个所述流出口。

[0018] 作为本发明的进一步改进,所述壳体内设有冷却液收集槽,所述冷却液收集槽上设有排液口。

[0019] 作为本发明的进一步改进,所述冷却液收集槽的排液口与所述注液外壳的注液口相连通。

[0020] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0021] 本发明通过对永磁体旋转轴部件的机械及流场结构的优化设计,使注入的冷却液经从动轴和永磁体盘内部的冷却液通道进行流通,且永磁体盘对冷却液产生的离心力作为其流动的驱动力,实现冷却液可从永磁体两侧流过,进而将热量有效的带出,提冷却降温效果;

[0022] 本发明具有操作简单、成本低廉、占地小、易于工程化、环境友好等显著特点,有着良好的工程应用前景。

附图说明

[0023] 图1为本发明公开的液体内循环式磁力耦合器高效冷却装置的结构示意图;

[0024] 图2为本发明公开的液体内循环式磁力耦合器高效冷却装置的冷却液流动示意图;

[0025] 图3为本发明公开的筒状永磁体旋转轴部件的冷却液流动示意图。

[0026] 图中：

[0027] 10、壳体；11、冷却液收集槽；12、排液口；20、注液装置；21、注液外壳；22、注液口；23、密封圈；30、永磁体旋转轴部件；31、从动轴；32、永磁体盘；33、永磁体；34、流出口；35、冷却液通道；40、导磁体旋转轴部件；41、主动轴；42、导磁体盘。

具体实施方式

[0028] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0029] 下面结合附图对本发明做进一步的详细描述：

[0030] 如图1、2所示，本发明提供一种液体内循环式磁力耦合器高效冷却装置，属于机械工程、流体力学与热能工程技术领域；其通过优化设计磁力耦合器中永磁体盘结构，使得磁力耦合器在工作状态下，实现冷却液有效流动，进而完成对磁力耦合内部的有效冷却；

[0031] 具体的：

[0032] 本发明的冷却装置包括：壳体10以及置于壳体10内的注液装置20、永磁体旋转轴部件30和导磁体旋转轴部件40；其中，

[0033] 本发明壳体10内相对应永磁体旋转轴部件30和导磁体旋转轴部件40的位置处设有冷却液收集槽11，冷却液收集槽11上设有排液口12，冷却液收集槽11用于收集注液装置20导入并经永磁体旋转轴部件30流出的冷却液，排液口12用于将冷却液收集槽11内的冷却液排出。进一步，为了实现冷却液的循环利用，本发明可将冷却液收集槽11的排液口12与注液装置20的注液口22相连通。

[0034] 本发明注液装置20包括注液外壳21，注液外壳21上设有注液口22；注液外壳21套设在永磁体旋转轴部件30的从动轴31外侧，注液外壳21为静止结构，注液外壳21与从动轴31的连接处通过密封圈23密封处理，即注液外壳21不随从动轴31的转动而转动；且注液外壳21的内壁与从动轴31的外壁之间形成有注液腔，该注液腔与注液口22相连通且通过从动轴31的冷却液入口与从动轴31中部的空心腔相连通，实现经注液口22注入的冷却液进入从动轴31中部的空心腔内。

[0035] 本发明的永磁体旋转轴部件30包括从动轴31和固定安装在从动轴31一端的永磁体盘32，导磁体旋转轴部件40包括主动轴41和固定安装在主动轴41一端的导磁体盘42，永磁体盘32与导磁体盘42相对设置且留有工作间隙，无物理式连接。永磁体盘32包括盘体、环布在盘体上的多个永磁体33以及设置在盘体内的冷却液通道35，冷却液通道与从动轴31的空心腔相连通，实现经注液口22注入的冷却液经从动轴31中部的空心腔进入冷却液通道35内。具体的，如图2所示，本发明的冷却液通道35包括中心通道、多个冷却支道以及多个流出口34，中心通道与从动轴31的空心腔相连通，多个冷却支道径向布设且均与中心通道相连通，多个流出口34环向布设且用于连通中心通道与工作间隙。进一步，冷却支道的数量与永磁体的数量相对应设置，即在每个永磁体的内侧设有一个冷却支道，如图2所示；更进一步，所有冷却支道的出液口沿相同方向倾斜出液，保证形成辅助从动轴转动的旋转力；进一步，

流出口34的数量与永磁体33的数量相对应设置,即在每个永磁体33与盘体圆心之间设有一个流出口,如图2所示。

[0036] 进一步,本发明中选用磁力耦合器中从动轴组件主体材料选用30408不锈钢为设备主体材料,永磁体盘均匀镶嵌4~12片永磁材料,筒状结构永磁材料根据大小均匀不至于筒体。形成完整的系统。

[0037] 工作时:

[0038] 1、当从动轴31发生转动时,注液装置20将冷却液注入空心从动轴31内,离心力作用下永磁体盘32可驱动冷却液由圆心向圆周运动,冷却液在永磁体33表面流过将热量带走有效实现冷却降温。如图3所示,当永磁体盘32为筒状结构时,在离心力作用下,冷却液在压力驱动下可沿轴向继续向前运动,完成对永磁体33的降温冷却。同时,由于一体化结构设计,可利用从动轴转动直接实现冷却液的驱动流动,即磁力耦合器工作发热时叶轮参与工作,当静止状态下,永磁体旋转结构不能提供离心力作为冷却液的驱动力,进一步提高效率;

[0039] 2、在永磁体盘32合适位置设置流出口34,可在离心力作用下使得冷却液在永磁体33表面流过,有针对性的对永磁体表面进行降温冷却,并且由于离心力作为驱动冷却液流动的驱动力,液体流量随永磁体盘32转速的提高而增加,可根据永磁体盘32转速的大小自动调整冷却液体流量;

[0040] 3、永磁体盘对冷却液的驱动作用可使完成冷却降温的冷却液定向的流入到冷却液收集槽,方便实现冷却液手机进而实现循环冷却。

[0041] 实施例

[0042] 选择市场已有的磁力耦合器为基础元件,对永磁体盘和导磁体盘进行加工改造,添加冷却液注入装置。经测试分析,该装置在连续使用5小时内,温升小于5℃,说明该装置可实现良好的冷却降温。

[0043] 本发明的优点为:

[0044] 本发明通过对永磁体旋转轴部件的机械及流场结构的优化设计,使注入的冷却液经从动轴和永磁体盘内部的冷却液通道进行流通;当永磁体盘转动时,冷却液通过注入装置进入到从动轴的空心腔体内并流入永磁体盘内,由于永磁体盘内部通道的结构设计使得冷却液在离心力作用下沿通道由圆心向圆周运动,且永磁体盘对冷却液产生的离心力作为其流动的驱动力,实现冷却液可从永磁体两侧流过,进而将热量有效的带出,提冷却降温效果;本发明具有操作简单、成本低廉、占地小、易于工程化、环境友好等显著特点,有着良好的工程应用前景,可用于机械传动、调速等各行各业所涉及的磁力耦合器冷却降温。

[0045] 以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

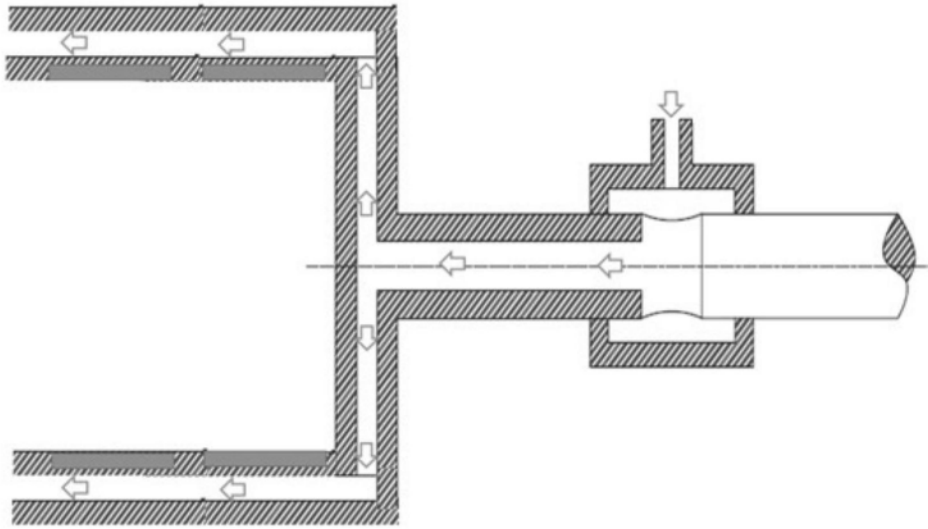


图3