(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 114123647 A
(43)申请公布日 2022.03.01

(21)申请号 202010874357.8

(22)申请日 2020.08.26

(71)申请人 中国石油化工股份有限公司
地址 257000 山东省东营市东营区济南路125号
申请人 中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司石油工程技术研究院

(72)发明人 贾庆升 孙德旭 孙金峰 王鹏飞 张凯 王鹏 罗杨 郭慧 谭云贤 张晓玫

(74)专利代理机构 济南日新专利代理事务所(普通合伙) 37224
代理人 刘亚宁

(51)Int.Cl.
H02K 7/18(2006.01)
H02K 7/116(2006.01)

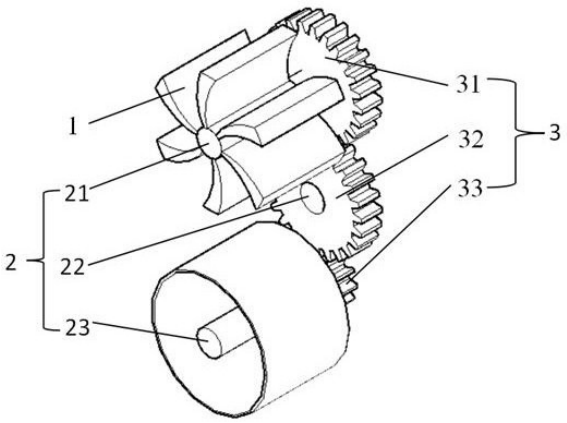
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

用于注水井发电机的传动装置

(57)摘要

用于注水井发电机的齿轮传动装置，包括叶轮、挡板、齿轮、中心轴、齿轮护壳、电机护壳、转子磁铁及定子线包，叶轮和挡板固定在齿轮护壳外，挡板包围住部分叶轮，齿轮密封安装于齿轮护壳内，通过中心轴固定，电机护壳外为转子磁铁，内为定子线包。本装置结构简单，体积小且成本低，通过齿轮连接传动，设计构思巧妙；不仅能够保证电机持续有效发电，且整个结构运转稳定、可靠、效率高，同时保养和维修方便；可以直接安装固定在井下，多组装置呈圆周阵列式排布，不会占用全部井眼宽度，中间留了足够的测试通道，不会影响测井仪器的投放；针对井下空间受限、发电量不足的问题，可在同一高度平面上安装多个发电机。



CN 114123647 A

1.用于注水井发电机的齿轮传动装置,其特征在于:包括叶轮、挡板、齿轮组、齿轮护壳、电机护壳、转子磁铁及定子线包,所述叶轮和所述挡板固定在所述齿轮护壳外,所述挡板包围住部分所述叶轮,所述齿轮组密封安装于所述齿轮护壳内,通过中心轴固定,所述电机护壳外为所述转子磁铁,内为所述定子线包。

2.如权利要求1所述的用于注水井发电机的齿轮传动装置,其特征在于:所述叶轮包括中心轴及沿中心轴圆周均匀布设的叶片。

3.如权利要求2所述的用于注水井发电机的齿轮传动装置,其特征在于:所述叶轮与所述齿轮通过所述中心轴连接。

4.如权利要求1所述的用于注水井发电机的齿轮传动装置,其特征在于:所述电机护壳通过螺丝安装固定在井下套筒上。

5.如权利要求4所述的用于注水井发电机的齿轮传动装置,其特征在于:所述螺丝的数量为两个。

6.如权利要求1所述的所述的用于注水井发电机的齿轮传动装置,其特征在于:所述定子线包密封在所述电机护壳内。

7.如权利要求1所述的用于注水井发电机的齿轮传动装置,其特征在于:所述挡板包围住一半叶轮。

用于注水井发电机的传动装置

技术领域

[0001] 本发明涉及注水井井下发电领域,针对注水井井下发电机传动装置的设计,尤其涉及以齿轮传动装置进行能量传递。

背景技术

[0002] 石油工业测井仪器在工作的过程中,需要给井下电子测量系统实时供电,并且要求电源长时间可靠工作。目前,注水井开发过程中供电途径主要有下3种:通过导线由地面供电、井下电池组供电和井下自主发电。油田开发了电缆式注水测调系统,但遇到的问题是通信不可靠,其主要原因是电缆在高温环境下长期工作过程中电阻、电感、电容等发生了变化,这种变化对供电无影响,但却造成了数据传输的波形失真。通过注水井流体动力在井下发电,不再需要动力和通信电缆,减少了电缆引起的失效。其中发电机是依靠水带动涡轮转动来带动电机转子转动切割磁感线,产生感应电动势,最后经过稳压整流电路输出稳定的直流电压。电枢绕组通常是直接绕在铁磁材料上的,可以减小磁滞损耗和涡流损耗,铁磁材料大多由薄的钢片冲压叠加而成的。

[0003] 目前,井下流体发电的技术只有在钻井领域得到了大规模应用。俄罗斯地平线有限责任公司生产的泥浆发电机的输出功率为225W,转速800r/min～3000r/min,每天的泥浆排量约2600m3～6500m3,发电机直径约90mm,安装在钻杆水眼中心。贝克休斯公司的泥浆发电机采用了磁耦合器连接方式,输出功率为85W。哈里伯顿公司和APS公司的泥浆发电机功率分别为25W和150W。中国石油天然气集团油气钻井工程技术部在2006年将井下涡轮发电机作为重要研究对象,北京海蓝、中天启明科等单位也开展了相关的研究工作,取得了较好的效果。

[0004] 注水井下发电机面临的主要问题包括:注水量小,钻井用泥浆流量是注水流量的50～130倍。注水井发电机需要输出的能量密度是泥浆发电机的2.3～5.8倍。泥浆发电机可以占据水眼的中心通道,但注水井发电机则不允许。泥浆发电机的外径可达90mm,但注水井发电机受井筒空间限制,允许使用的空间很小。

[0005] 现有井下发电机基本都是泥浆钻井发电机,泥浆钻井发电机要求泥浆流量大,可设计空间大。而没有针对注水井领域,即流量小,可用设计空间小的发电机的研究及设计。

[0006] 在现有技术中,CN109681163A公开了一种注水井投捞式井下发电装置及方法,其中装置包括空心定位短节、投捞式发电机组,所述投捞式发电机组设置在空心定位短节内腔,所述空心定位短节内壁设置短节正极接头、短节负极接头,所述投捞式发电机组下端连接定位接头,所述定位接头外壁定位在空心定位短节的内壁开设的定位台阶上,所述定位接头设置定位湿正极接头、定位湿负极接头,所述定位湿正极接头、定位湿负极接头一方面与投捞式发电机组的正极、负极对应连接,另一方面与短节正极接头、短节负极接头对应连接。本发明可以为井下智能注水工具提供长期而稳定的电力能源。保证了井下智能注水装置长期正常工作。

[0007] CN109372480A公开了一种注水井活动式井下发电装置及方法,其中装置包括外

管、发电机组，所述发电机组位于外管内腔中，所述外管左侧内壁安装弹簧片，在常态下，弹簧片将发电机组弹性挤压在外管右侧内壁。所述发电机组包括至少一组，所述发电机组的两端分别为上导向体、下导向体。所述上导向体开设右下斜面，所述下导向体开设左下斜面。所述上导向体开设径向的上导向体通孔，所述下导向体开设径向的下导向体通孔。所述外管上设置径向朝向外管内腔的上支撑杆、下支撑杆，其中上支撑杆插入上导向体通孔内，下支撑杆插入下导向体通孔内。所述发电机组左侧面设置隔水板。本发明可以为井下智能注水工具提供长期而稳定的电力补充。

[0008] CN210134879U公开了一种自带发电的移动式小排量注水井井口注入设备，属于石油工业陆上油田井口注入领域，本发明提供的一种自带发电的移动式小排量注水井井口注入设备，包括撬座、发电机组、耐酸泵、加热系统和酸液储罐，耐酸泵固定在撬座一端，撬座另一端设置发电机组，酸液储罐设在撬座的中部上端，酸液储罐的下端设有加热系统，避免了在抽油机井场施工时接电时手续繁杂、电压不稳及功率不足的问题，自带发电机，无需外电网供电，发电机自供电，输出电源稳定，避免井场接电繁琐、电压不稳及功率不足的问题，新增加热系统，避免冬季冻堵：使用电加热器和暖风机系统，保证冬季正常施工。

[0009] CN210660415U公开了一种注水井井下涡轮发电系统，所述系统包括：安装主体，所述安装主体包括外周壁和水流通道，所述外周壁中形成有空腔，所述空腔通过进水口和出水口与所述水流通道连通，其中，所述安装主体连接在井下注水管道中，使得水流经所述水流通道以及所述空腔的进水口和出水口之间的部分被注入井下；涡轮发电装置，所述涡轮发电装置安装在所述空腔中，所述涡轮发电装置包括位于所述出水口上游的导轮、涡轮以及位于所述出水口下游的传动装置和发电机，其中，从所述进水口流入的水被所述导轮导向，以设定方向冲击所述涡轮旋转并从所述出水口流出，所述涡轮通过所述传动装置驱动所述发电机发电。

[0010] 但上述对比文件都没有公开可用于注水井发电的设备，也没有公开井下发电设备的详细传动结构。

发明内容

[0011] 本为解决背景技术中的不足，通过技术开发，本发明设计一种用于注水井发电机的齿轮传动装置。该传动装置可以直接安装固定在井下，占用体积小，只要有流体注入就可以长期保持发电，且不会影响注水井正常工作。该传动装置使用叶轮代替涡轮传动，通过机械硬连接机械传动的方式使叶轮最终带动磁铁转动，转子磁铁与定子线包相对运动，切割磁感线，从而完成发电工作。其中转子、定子和线包匀不额外占用设计空间宽度，设计成为静密封结构，消除机械偏心造成的机械磨损影响，提高传动方式的密封性，减少涡轮的气蚀，减弱水力振荡对发电机的影响，使发电机能够适应现有井下环境要求。

[0012] 上述的传动装置，主要包括叶轮、挡板、齿轮、中心轴、齿轮护壳、电机护壳、转子磁铁及定子线包等。叶轮、挡板固定在齿轮护壳外，叶轮包括中心轴及沿中心轴圆周均匀布设的叶片，叶轮与齿轮通过中心轴连接。挡板包围住一半叶轮，使得只有一半叶轮会受到水流的冲击，防止两边都受到水流冲击，阻碍叶轮转动。齿轮组被密封安装于齿轮护壳内，通过中心轴固定。电机护壳用于保护电机，护壳外为转子磁铁，与齿轮通过中心轴连接，内为定子线包。电机护壳通过两个螺丝安装固定在井下套筒上，不随转子磁铁的转动而转动。定子

线包和电路板将密封在电机护壳内。这样当水流冲击叶轮，带动磁铁外壳转动时，转子磁铁随磁铁外壳转动，在转子内的定子线包不动，定子转子之间有相对运动，切割磁感线，完成发电工作。

[0013] 具体技术方案为：

[0014] 用于注水井发电机的齿轮传动装置，包括叶轮、挡板、齿轮、中心轴、齿轮护壳、电机护壳、转子磁铁及定子线包，所述叶轮和所述挡板固定在所述齿轮护壳外，所述挡板包围住部分所述叶轮，所述齿轮密封安装于所述齿轮护壳内，通过中心轴固定，所述电机护壳外为所述转子磁铁，内为所述定子线包。

[0015] 优选所述叶轮包括中心轴及沿中心轴圆周均匀布设的叶片。

[0016] 优选所述叶轮与所述齿轮通过所述中心轴连接。

[0017] 优选所述电机护壳通过螺丝安装固定在井下套筒上.

[0018] 优选所述螺丝为两个。

[0019] 优选所述定子线包密封在所述电机护壳内。

[0020] 优选所述挡板包围住一半叶轮。

[0021] 本装置结构简单，体积小且成本低，尤其叶轮和电机彼此之间通过齿轮连接传动，设计构思巧妙；不仅能够保证电机持续有效发电，且整个结构运转稳定、可靠、效率高，同时保养和维修方便；可以直接安装固定在井下，多组装置呈圆周阵列式排布，不会占用全部井眼宽度，中间留了足够的测试通道，不会影响测井仪器的投放；针对井下空间受限、发电量不足的问题，可在同一高度平面上安装多个发电机，能有效解决该问题。

附图说明

[0022] 附图1为本发明所述传动结构示意图。

[0023] 附图2为使用本发明所述传动结构的发电机的机械结构图。

具体实施方式

[0024] 下面通过具体的实施例子并结合附图对本发明做进一步的详细描述。

[0025] 如图1及图2所示，该装置包括叶轮1、轴系2、齿轮组3、挡板4，护壳5、定子线包6。

[0026] 叶轮1匹配装设于中心轴21上，中心轴21右端与齿轮31连接，叶轮1一部分在挡板4外侧，另一部分位于挡板4内侧。水流冲击没有被挡板4包裹住的叶片，使叶轮1绕中心轴21转动并带动中心轴2一起旋转运动。在本实施例中，叶轮1的一半在挡板4外侧，另一半位于挡板4内侧。通常情况下，在叶轮1在挡板4外的部分，不应小于在挡板4内的部分，一方面保证水流冲击的强度，使叶轮1具有足够的动力，另一方面也便于安装和后期的维护。

[0027] 齿轮组3包括第一齿轮31、第二齿轮32和第三齿轮33，三个齿轮均装设于齿轮护壳51中。轴系2包括第一轴21、第二轴22和第三轴23，其中第一轴21最右端被装设于齿轮护壳51的上部，左端和叶轮1、右端和齿轮31固设在一起。第二轴22最右端被装设于齿轮护壳51的中部，第一轴21和第二轴22之间通过齿轮31、齿轮32连接。第三轴23最右端被装设于齿轮护壳51的下部，左端和磁铁护壳52、右端和齿轮33固设在一起，第二轴22和第三轴23之间通过齿轮32、齿轮33连接。轴21和轴23与齿轮护壳51是动密封关系，轴22是直接固定在齿轮护壳51上。

[0028] 挡板4为半圆柱形结构，一端固定于齿轮护壳51上，另一端敞开和叶轮1同高，正好遮盖住叶轮1的一半。

[0029] 护壳5包括齿轮护壳51、磁铁护壳52和电机护壳53。齿轮护壳51用于装设齿轮组3，为密封结构设计。磁铁护壳52在其内侧安装转子磁铁，电机护壳53位于转子磁铁内，通过上下螺丝固定安装于井下，其不随叶轮1的旋转、磁铁护壳52、转子磁铁的旋转而旋转。

[0030] 定子线包6固设于电机护壳53内，密封结构设计，始终处于相对静止状态，不随叶轮1的旋转、磁铁护壳52、转子磁铁的旋转而旋转。

[0031] 水流冲击叶轮1，叶轮1通过绕中心轴21转动并带动中心轴21一起旋转运动从而带动齿轮31同步转动，而齿轮31可带动齿轮32转动，进而带动齿轮33和磁铁护壳52绕其中心轴23旋转。其中，在安装了磁铁的磁铁护壳52绕其中心轴23旋转时，即可使固设于电机护壳53内的定子线包6进行发电。

[0032] 安装时，先将单个发电机组装好，再将六个发电机固定在套筒上，线包6密封于电机护壳53中，电机护壳53放置在磁铁内，安装固定在套筒的对应位置。最后，将套筒安装固定在井下，中间会有中心通道可供仪器下井。井内的水经过套筒的引流，冲击叶轮的一边，使叶轮旋转，通过齿轮传递转矩，带动转子磁铁旋转，六个发电机将同时运转，完成发电工作。

[0033] 以上所述，仅是本发明的部分较佳实施例。任何熟悉本领域的技术人员均可能利用上述阐述的实施方式加以修改或将其修改为等同的技术方案。因此，依据本发明的实施方式所进行的任何简单修改或等同置换，均属于本发明要求保护的范围。

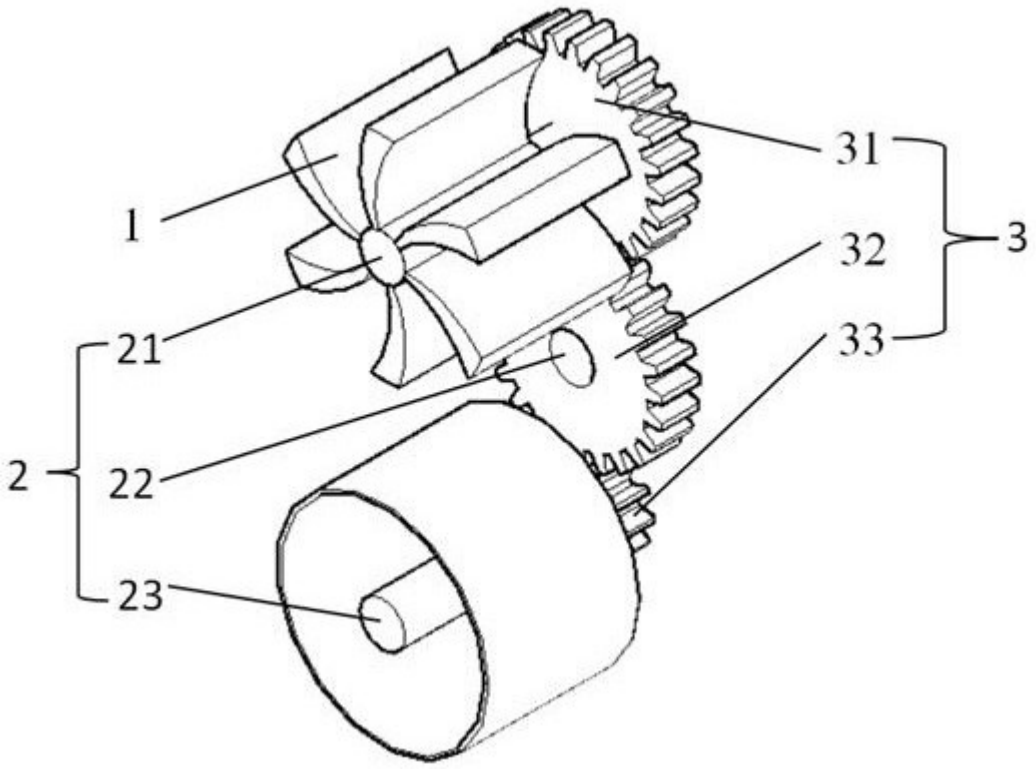


图1

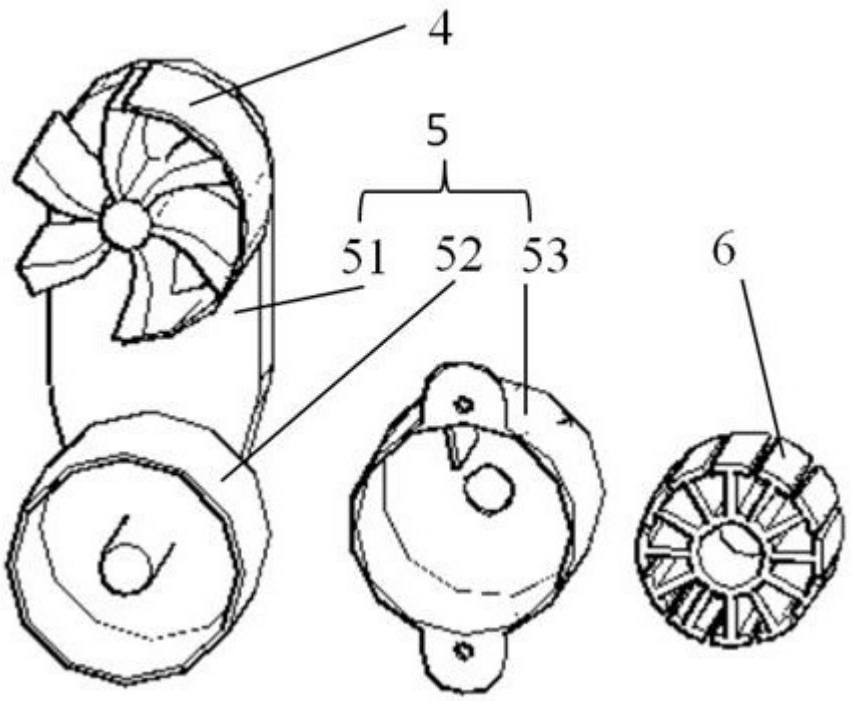


图2