



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201843725 U

(45) 授权公告日 2011. 05. 25

(21) 申请号 201020593408. 1

(22) 申请日 2010. 11. 05

(73) 专利权人 北京天形精钻科技开发有限公司
地址 100041 北京市石景山区八大处科技园
区创业园中区 A 座

(72) 发明人 桂昌豪 王东

(74) 专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理
有限公司 11340
代理人 陈新胜 李振文

(51) Int. Cl.

F03B 13/02(2006. 01)

F03B 3/04(2006. 01)

F03B 3/12(2006. 01)

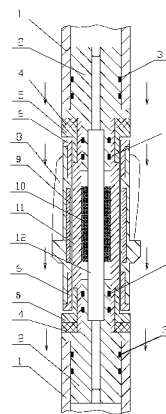
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

石油钻井泥浆发电系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种为石油钻井随钻仪器提供电能的石油钻井泥浆发电系统。该系统包含至少一组目前所描述的发电机,所述的发电机包括线圈绕组、磁铁、叶轮、上下堵头、中心轴及隔离套,其中磁铁镶嵌在叶轮轮毂内,线圈绕组固定在中心轴与上下堵头及隔离套所形成的密闭腔体内;叶轮轮毂与隔离套间隙配合,当带压泥浆从上向下冲刷时,被冲刷的叶轮旋转,使镶嵌在叶轮轮毂内的磁铁跟随叶轮同步旋转,并使线圈切割磁力线而发电;此外叶轮与隔离套之间安装耐磨合金套,叶轮旋转时耐磨合金套起到支撑和扶正作用;合金套与堵头之间安装减震器,减少泥浆冲击对耐磨合金套的影响。由于固定在密闭腔体内的线圈绕组不转动,所以该电机取消了动密封,并且具有抗冲击、耐高温、耐高压性能,密封效果好、不易泄露的特点,是能为随钻仪器平稳供电的石油钻井泥浆发电系统。



1. 一种石油钻井泥浆发电系统,该系统包含至少一组发电机,所述发电机包括过渡外筒(1)、堵头(2)、减震器(4)、合金内套(5)、合金外套(6)、叶轮(8)、磁铁(9)、线圈绕组(10)、隔离套(11)及中心轴(12),其特征在于:所述中心轴(12)的上下端置于上下堵头(2)的中心孔内,两上下堵头(2)的大端轴颈上分别固定过渡外筒(1),而上下堵头(2)相对应的两小端轴颈固定在隔离套(11)的上下端孔内,使隔离套(11)的中部与中心轴(12)间形成环腔,缠绕在中心轴(12)上的线圈绕组(10)置于环腔内;所述隔离套(11)上下端的小径外壁上分别置有带支承座的合金内套(5),并使两合金内套(5)的小端轴径与隔离套(11)形成等外径,两合金内套(5)的支撑端面与所对应的堵头(2)上的轴肩间置有减震器(4);隔离套(11)中段的外轴径与叶轮(8)的轮毂(13)配合,而轮毂(13)内轴向镶嵌磁铁(9),且轮毂(13)的上下端内轴颈上置有合金外套(6),并与轮毂(13)形成等径内孔,使得轮毂(13)及合金外套(6)的内壁与隔离套(11)及合金内套(5)的外壁间形成间隙配合。

2. 根据权利要求1所述的石油钻井泥浆发电系统,其特征在于:所述叶轮(8)上的叶片(14)及轮毂(13)为整体结构,且叶片(14)在轮毂(13)上呈螺旋形分布,其叶片(14)的数量及螺旋角(α)根据泥浆的流量及所需转叶(8)的轮速事先设定。

3. 根据权利要求1所述的石油钻井泥浆发电系统,其特征在于:上下堵头(2)的大径段外壁与上下过渡外筒(1)的内壁间置有密封圈(3),上下堵头(2)的小径端外壁与隔离套(11)的上下端内壁间置有密封圈(7)。

4. 根据权利要求1所述的石油钻井泥浆发电系统,其特征在于:磁体(9)的旋转部分和线圈绕组(10)的非旋转部分分别采用独立密封设计。

5. 根据权利要求1所述的石油钻井泥浆发电系统,其特征在于:叶轮(8)的吸收泥浆流能量部分和磁体(9)、线圈绕组(10)组成的电能转换部分之间没有能量传递的结构和零部件,而采用直接发电的设计结构。

石油钻井泥浆发电系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种新型发电机,特别是一种为石油钻井随钻仪器提供电能的石油钻井泥浆发电系统。

背景技术

[0002] 在油气勘探开发过程中,随着中深井、超深井及复杂井的增多,对钻井测试要求也越来越高,因此随钻随测技术在钻井领域也得到普遍采用。现在石油钻井随钻仪器所需的电能主要由锂电池供电,而锂电池在实际应用中有电压变化较大、需定期更换等一些缺点。另有一些石油钻井随钻仪器利用泥浆动能冲刷涡轮旋转,涡轮轴通过磁力耦合器驱动发电机转子旋转,切割磁力线发电,从而为随钻仪器其供电。如图 1 所示,转动轴 20 的上端固定在涡轮 15 上,线圈 19 缠绕在轴转动 20 上,轴转动 20 下端通过轴承与壳体 17 连接,壳体 17 固定在仪器上不旋转,磁体 18 固定在壳体 17 上;当泥浆从上至下冲刷时,带动涡轮 15 旋转,转动轴 20 也随涡轮 15 一起旋转,线圈 19 相对磁体 18 旋转,从而切割磁力线发电。由于转动轴 20 和壳体 17 之间存在相对旋转运动,为了不让高压的泥浆进入壳体 17 内,转动轴 20 和壳体 17 之间就要安装能够耐高压的动密封结构 16,这种动密封结构随着使用时间的延长,容易造成零件损坏,发生泄露,为了保证密封的可靠性,需要定期更换动密封结构 16,这对泥浆发电机的正常工作有很大影响。此外由于石油随钻仪器的工作环境是在高温高压的井下,锂电池和上述发电机耐高温高压的性能均不佳,供电不够平稳,这也使锂电池和传统发电机的应用受到很大程度的限制。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种不必定期更换,并且具有抗冲击、耐高温、耐高压性能,密封效果好、不易泄露,为随钻仪器平稳供电的石油钻井泥浆发电系统。

[0004] 本实用新型的技术方案是:一种石油钻井泥浆发电系统,该系统包含至少一组发电机,所述发电机包括过渡外筒、堵头、减震器、合金内套、合金外套、叶轮、磁铁、线圈绕组、隔离套、及中心轴,其中,所述中心轴的上下端置于上下堵头的中心孔内,两上下堵头的大端轴颈上分别固定过渡外筒,而上下堵头相对应的两小端轴颈固定在隔离套的上下端孔内,使隔离套的中部与中心轴间形成环腔,缠绕在中心轴上的线圈绕组置于环腔内;所述隔离套上下端的小径外壁上分别置有带支承座的合金内套,并使两合金内套的小端轴径与隔离套形成等外径,两合金内套的支撑端面与所对应的堵头上的轴肩间置有减震器;隔离套中段的外轴径与叶轮的轮毂配合,而轮毂内轴向镶嵌磁铁,且轮毂的上下端内轴颈上置有合金外套,并与轮毂形成等径内孔,使得轮毂及合金外套的内壁与隔离套及合金内套的外壁间行成间隙配合。

[0005] 所述的叶轮上的叶片及轮毂为整体结构,且叶片在轮毂上呈螺旋形分布,其叶片的数量及螺旋角根据泥浆的流量及所需转叶的轮速事先设定;所述上下堵头的大径段外壁与上下过渡外筒的内壁间置有密封圈,上下堵头的小径端外壁与隔离套的上下端内壁间

置有密封圈；磁体的旋转部分和线圈绕组的非旋转部分分别采用独立密封设计；叶轮的吸收泥浆流能量部分和磁体、线圈绕组组成的电能转换部分之间没有能量传递的结构和零部件，而采用直接发电的设计结构。

[0006] 本实用新型的有益效果是：由于该发电机是将线圈绕组固定在中心轴上并置于隔离套与中心轴间密闭的环腔内，且中心轴及线圈绕组固定不动，而与隔离套外径间隙配合的叶轮轮毂内镶嵌磁铁，当泥浆从上至下流动时，冲刷叶轮相对于中心轴旋转，磁铁跟随叶轮同步旋转，固定在密闭腔内的线圈切割磁力线而发电；使用该电机时是通过上下端的过度外筒连接到随钻仪器上，中心轴、隔离套及固定在密闭腔体内的线圈绕组不转动，因此可取消动密封，而采用一般的密封，从而避免零件损坏、发生泄露的现象，延长了电机的使用寿命；同时由于取消了锂电池，使得该发电机更适用于井下高温高压的工作环境，可以为随钻仪器平稳供电。

[0007] 附图说明

[0008] 图 1 为现有涡轮发电机工作原理图；

[0009] 图 2 为本实用新型的结构示意图；

[0010] 图 3 为图 2 中序号 2 堵头的结构示意图；

[0011] 图 4 为图 2 中序号 11 隔离套及合金内套 5 的组合结构示意图；

[0012] 图 5 为图 2 中序号 8 叶轮的外形结构示意图；

[0013] 图 6 为图 2 中序号 8 叶轮、磁铁 9 及合金外套 6 组合后结构示意图。

[0014] 图中 1—过渡外筒，2—堵头，3—密封圈，4—减震器，5—合金内套，6—合金外套，7—密封圈，8—叶轮，9—磁铁，10—线圈绕组，11—隔离套，12—中心轴，13—轮毂，14—叶片， α —螺旋角，15—涡轮，16—密封结构，17—壳体，18—磁体，19—线圈，20—转动轴。

[0015] 具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明：

[0017] 由图 2 至图 6 所示，所述的发电机包括过渡外筒 1，堵头 2，减震器 4，合金内套 5，合金外套 6，叶轮 8，磁铁 9，线圈绕组 10，隔离套 11 及中心轴 12，如图 1 所示，所述的中心轴 12 为阶梯轴型，上下轴段为小径段，中间轴段为大径段，上下小径段及部分大径段置于上下堵头 2 的中心孔内，而两上下堵头 2 为中间带有轴肩的阶梯轴，如图 3 所示，在两上下堵头 2 的大径段的轴颈上分别螺纹连接过渡外筒 1，用来与随钻仪器连接，两上下堵头 2 相对应的小端轴颈螺纹连接在隔离套 11 的上下端孔内，使隔离套 11 的等径通孔的中部与中心轴 12 间形成环腔，环腔内置有缠绕并固定在中心轴 12 上的线圈绕组 10；隔离套 11 外壁的上下端为小径段且带有定位轴肩，在上下小径段外壁上分别置有带支撑座的合金内套 5，并由轴肩定位，并且两合金内套 5 的外轴径与隔离套 11 的中段外径等径，如图 4 所示；两合金内套 5 的支撑端面与所对应的堵头 2 上的轴肩之间置有减震器 4，减震器 4 为弹性橡胶材质，可以减少泥浆冲击对耐磨合金内套 5 的影响，并可抵消带压泥浆向下冲刷时对旋转叶轮 8 产生的震动。隔离套 11 中段的外径与叶轮 8 的轮毂 13 配合，而叶轮 8 上的叶片 14 及轮毂 13 为整体铸造结构，叶片 14 在轮毂 13 上呈螺旋形分布，其叶片的数量及螺旋角 α 可以根据所测井泥浆的流量及所需转叶 8 的转速事先设定并整体铸造成型，如图 5 所示；轮毂 13 的中段侧壁内轴向镶嵌磁铁 9，镶嵌形式可采用机械式镶嵌，并采用独立的密封设计；轮毂 13

的其上下端的阶梯内轴颈上置有合金外套 6, 并与轮毂 13 形成等径内孔, 如图 6 所示, 使得该轮毂 13 及合金外套 6 的内壁与隔离套 11 及合金内套 5 的外壁间形成等间隙配合, 保证带压泥浆向下冲刷叶轮 8 时, 使刷叶轮 8 转动平稳。叶轮 8 转动时, 合金外套 6 与合金内套 5 滑动接触, 避免叶片 14 的磨损, 从而卡延长叶轮 8 的使用寿命。

[0018] 其中, 为了安装方便, 合金内套 5 与隔离套 11 之间采用间隙配合, 靠堵头 2 与隔离套 11 螺纹连接将合金内套 5 压紧; 轮毂 13 的上下端内轴颈与合金外套 6 间也采用间隙配合, 因为合金外套 6 属于易磨损件, 利于更换; 中心轴 12 的上下端与上下堵头 2 的中心孔间间隙配合, 方便拆装。

[0019] 为了使线圈绕组 10 不受泥浆腐蚀, 线圈绕组的非旋转部分分别采用独立密封设计, 在上下堵头 2 的大径段外壁与上下过渡外筒 1 的内壁间置有两道密封圈 3, 上下堵头 2 的小径段外壁与隔离套 11 的上下端内壁间置有两道密封圈 7。

[0020] 上述发电机与图 1 所述的现有涡轮发电机的不同之处是将磁铁 9 镶嵌在叶轮 8 的轮毂 13 内, 并使固定在中心轴 12 上的线圈绕组 10 固定不动, 而改变之处为叶轮 8 带动磁铁 9 转动, 从而取消了中心轴 12 转动所需要的动密封, 采用一般密封既可, 并且叶轮 8 吸收泥浆流能量部分和磁体 9、线圈绕组 10 组成的电能转换部分之间没有能量传递的结构和零部件, 而采用直接发电的设计结构, 当带压泥浆从上至下冲刷叶片 14 时, 叶轮 8 就会相对于中心轴 12 及隔离套 11 做高速旋转, 轮毂 13 内镶嵌的磁铁 9 随叶轮 8 同步旋转时, 密闭腔内的线圈绕组 10 切割转动的磁铁 9 产生的磁力线而发电; 因固定在密闭腔体内的线圈绕组 10 不转动, 因此可以取消动密封, 从而避免因零件间损坏而发生泄露的现象, 延长了电机的使用寿命; 同时该发电机代替了锂电池, 而该发电机更适合于井下高温高压的工作环境, 当将上述的发电机一组或几组安装到石油钻井随钻仪器上, 下到井下时, 就可为随钻仪器平稳供电的发电系统。

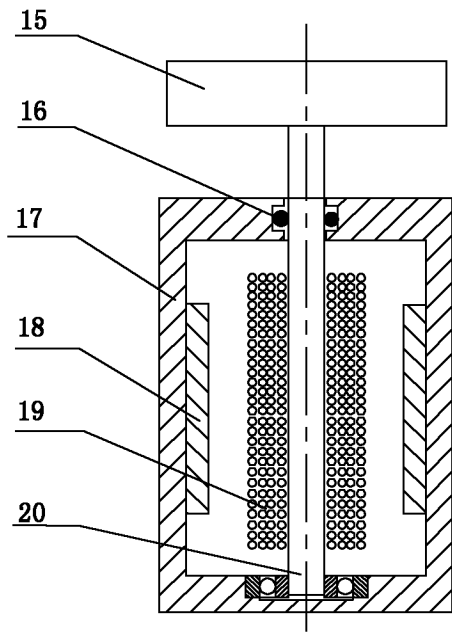


图 1

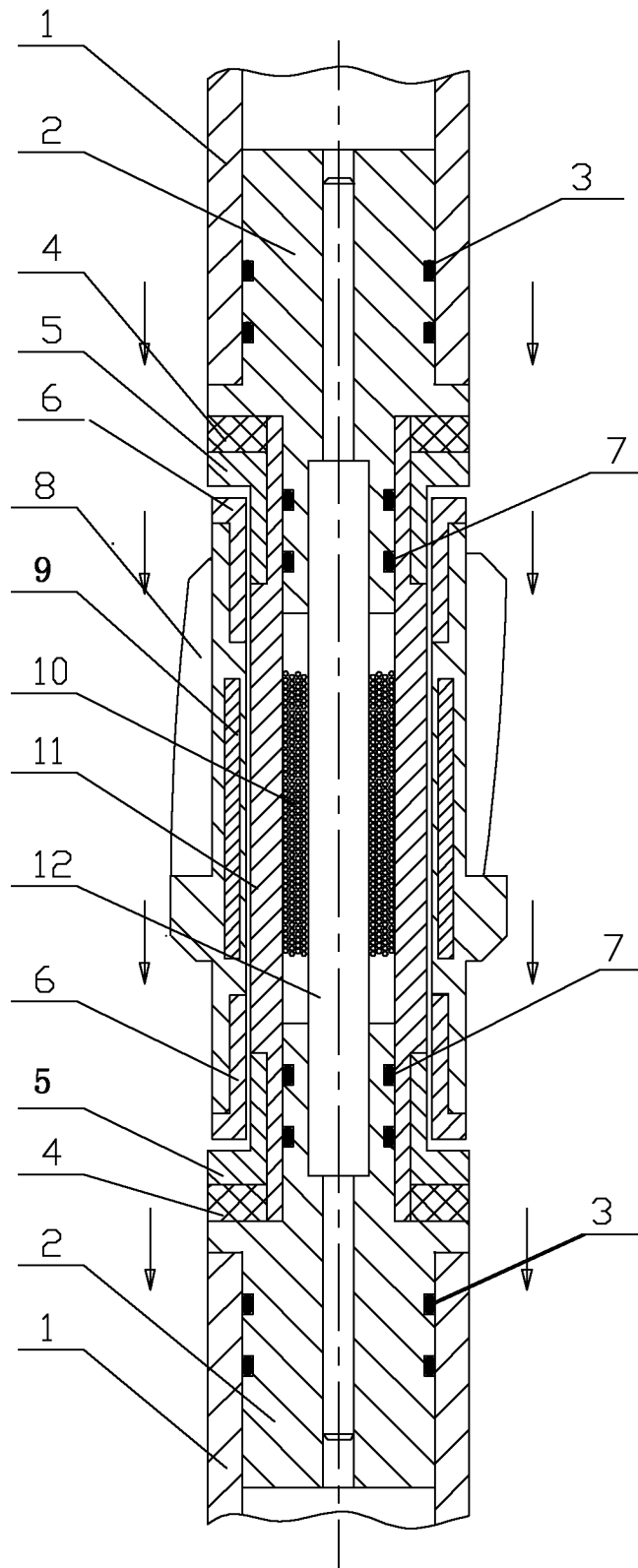


图 2

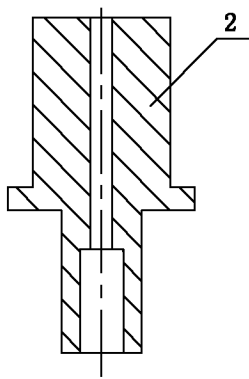


图 3

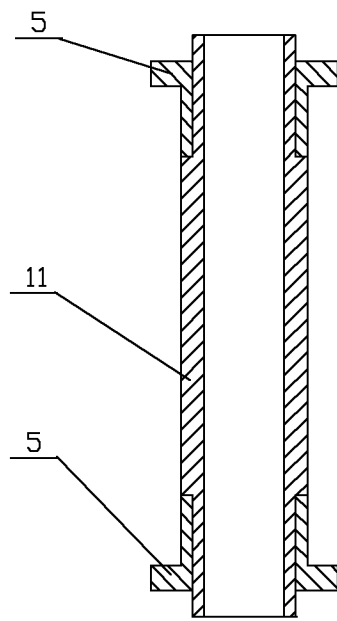


图 4

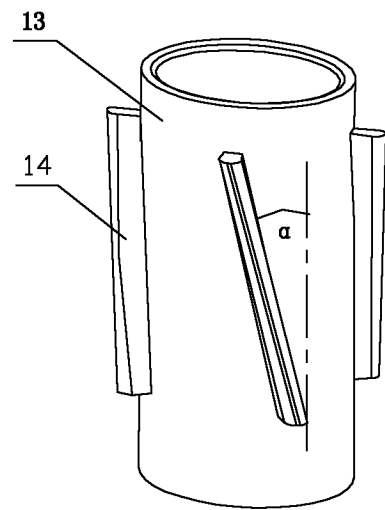


图 5

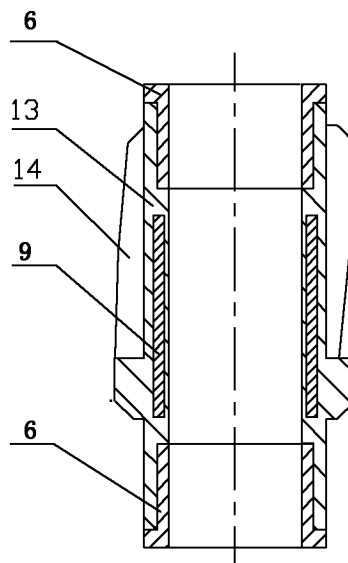


图 6