



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112502931 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 03

(21) 申请号 202011279112.7

F04B 53/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.11.16

E21B 43/26 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112502931 A

(56) 对比文件

CN 102022457 A, 2011.04.20

CN 103397997 A, 2013.11.20

CN 105673378 A, 2016.06.15

CN 106523318 A, 2017.03.22

CN 110714906 A, 2020.01.21

CN 201470679 U, 2010.05.19

CN 204096763 U, 2015.01.14

CN 205350220 U, 2016.06.29

CN 214998066 U, 2021.12.03

CN 2839634 Y, 2006.11.22

(43) 申请公布日 2021.03.16

(73) 专利权人 四川宏华电气有限责任公司

地址 610000 四川省成都市金牛高科技产  
业园迎宾大道信息园东路99号

(72) 发明人 张弭 王江阳 马双富 谭浩天

陈宗强 王信军

(74) 专利代理机构 成都金英专利代理事务所

(普通合伙) 51218

专利代理师 袁英

审查员 童其磊

(51) Int. Cl.

F04B 17/03 (2006.01)

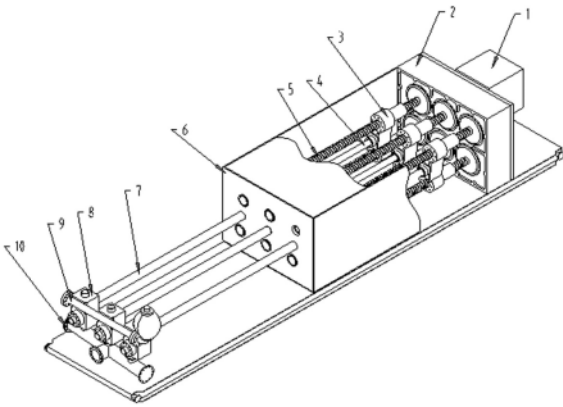
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

基于单向电机驱动的滚珠丝杆式压裂泵

(57) 摘要

本发明公开了一种基于单向电机驱动的滚珠丝杆式压裂泵,包括马达、传动箱、活塞、丝杆螺母、丝杆、丝杆支撑件、缸套、阀座、高压管汇和低压管汇,传动箱与马达连接,丝杆与传动箱连接,丝杆螺母与丝杆配套连接,活塞一端与丝杆螺母连接,它的另一端与缸套连接,缸套通过阀座分别与低压管汇和高压管汇连接,活塞向马达方向移动时,低压管汇的泥浆通过阀座被吸入到缸套中,活塞向远离马达方向移动时,缸套中的泥浆通过阀座被压入到高压管汇中。本发明的有益效果是:通过一系列齿轮的传动和离合器的开闭来控制丝杠或丝杠螺母的正反转,减少了换向中的转动惯量,通过齿轮数量的扩展,理论上获得任意数量的泵的缸数,满足大推力的滚珠丝杠驱动,保证了驱动马达的恒速转动。



1. 基于单向电机驱动的滚珠丝杆式压裂泵,其特征在于:包括马达(1)、传动箱(2)、活塞(4)、丝杆螺母(3)、丝杆(5)、丝杆支撑件(6)、缸套(7)、阀座(8)、高压管汇(9)和低压管汇(10),所述传动箱(2)与马达(1)连接,所述丝杆(5)的一端与传动箱(2)连接,它的另一端与丝杆支撑件(6)连接,所述丝杆(5)以螺纹旋转方向相反的方式成对出现,所述丝杆螺母(3)与所述成对出现的丝杆(5)配套连接,所述活塞(4)一端与丝杆螺母(3)连接,它的另一端与缸套(7)连接,所述缸套(7)通过阀座(8)分别与低压管汇(10)和高压管汇(9)连接,所述活塞(4)向马达(1)方向移动时,所述低压管汇(10)的泥浆通过阀座(8)被吸入到缸套(7)中,所述活塞(4)向远离马达(1)方向移动时,所述缸套(7)中的泥浆通过阀座(8)被压入到高压管汇(9)中;所述的马达(1)通过中间机构进行增减速后再与传动箱(2)连接;

所述传动箱(2)包括齿轮A(11)、齿轮B(12)、齿轮C(13)、齿轮D(15)、齿轮E(16)、离合器A(14)、离合器B(17)、轴A(18)和轴B(19),所述齿轮A(11)与齿轮B(12)啮合,所述齿轮B(12)与齿轮D(15)的旋转方向相同,所述离合器A(14)一半与齿轮B(12)同轴刚性连接,它的另一半与齿轮C(13)同轴刚性连接,所述离合器B(17)一半与齿轮D(15)同轴刚性连接,它的另一半与齿轮E(16)同轴刚性连接,所述轴A(18)与齿轮C(13)同轴刚性连接,所述轴B(19)与齿轮E(16)同轴刚性连接,所述丝杆(5)与轴A(18)、轴B(19)连接;所述的离合器A(14)和离合器B(17)在脱开和闭合过程中,其中一个离合器闭合时,另一个离合器必须先脱开;所述的齿轮B(12)和齿轮D(15)通过其他齿轮进行啮合,使齿轮B(12)与齿轮D(15)旋转方向相同,所述齿轮C(13)与齿轮E(16)相互啮合,使齿轮C(13)与齿轮E(16)旋转方向相反。

2. 根据权利要求1所述的基于单向电机驱动的滚珠丝杆式压裂泵,其特征在于:所述的活塞(4)用柱塞代替。

3. 根据权利要求1所述的基于单向电机驱动的滚珠丝杆式压裂泵,其特征在于:所述的齿轮A(11)通过一系列齿轮与齿轮B(12)啮合,或者所述齿轮A(11)与齿轮B(12)直接啮合。

4. 根据权利要求1所述的基于单向电机驱动的滚珠丝杆式压裂泵,其特征在于:所述的离合器A(14)和离合器B(17)与丝杆(5)同轴安装,或者不与丝杆(5)同轴安装,只要求所述离合器是否能控制丝杆跟随齿轮转动即可,若离合器与丝杆不同轴,可通过增加过渡齿轮来驱动丝杆(5)转动。

5. 根据权利要求1所述的基于单向电机驱动的滚珠丝杆式压裂泵,其特征在于:所述的缸套(7)穿过丝杆支撑件(6)与活塞(4)连接。

6. 根据权利要求1所述的基于单向电机驱动的滚珠丝杆式压裂泵,其特征在于:所述的传动箱(2)的齿轮数量可增减,只要使得丝杆(5)实现正转和反转,从而驱动丝杆螺母(3)往复运动。

## 基于单向电机驱动的滚珠丝杆式压裂泵

### 技术领域

[0001] 本发明涉及石油钻采设备领域,特别是一种基于单向电机驱动的滚珠丝杆式压裂泵。

### 背景技术

[0002] 泵是输送流体或使流体增压的机械,它将原动机的机械能或其他外部能量传送给液体,使液体能量增加,在石油钻采设备中,压裂泵属于比较重要的一类设备,目前油田上使用的压裂泵绝大多数都是单作用往复式压裂泵,这种形式的压裂泵的动力传动方式为:电机通过链条传动或皮带传动,将动力传递给传动轴,然后传动轴的齿轮再与曲轴上的大齿圈啮合带动曲轴旋转,功率损耗偏大,结构也略显复杂,其次是在各个曲柄之间存在着相等的相位角差,因此在压裂泵运转过程中存在较大的振动;因此有人提出了利用滚珠丝杆代替链条或皮带来做往复运动,只是按照传统的方式使用电机正反转来驱动丝杆正反转,从而达到丝杆往复运动,此种方式主要在于在非直接驱动的情况下,转动惯量非常大,大的转动惯量使快速换向引起的冲击非常大。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术的缺点,提供一种基于单向电机驱动的滚珠丝杆式压裂泵。

[0004] 本发明的目的通过以下技术方案来实现:基于单向电机驱动的滚珠丝杆式压裂泵,包括马达、传动箱、活塞、丝杆螺母、丝杆、丝杆支撑件、缸套、阀座、高压管汇和低压管汇,所述传动箱与马达连接,所述丝杆的一端与传动箱连接,它的另一端与丝杆支撑件连接,所述丝杆螺母与丝杆配套连接,所述活塞一端与丝杆螺母连接,它的另一端与缸套连接,所述缸套通过阀座分别与低压管汇和高压管汇连接,所述活塞向马达方向移动时,所述低压管汇的泥浆通过阀座被吸入到缸套中,所述活塞向远离马达方向移动时,所述缸套中的泥浆通过阀座被压入到高压管汇中;

[0005] 所述传动箱包括齿轮A、齿轮B、齿轮C、齿轮D、齿轮E、离合器A、离合器B、轴A和轴B,所述齿轮A与齿轮B啮合,所述齿轮B与齿轮D的旋转方向相同,所述离合器A一半与齿轮B同轴刚性连接,它的另一半与齿轮C同轴刚性连接,所述离合器B一半与齿轮D同轴刚性连接,它的另一半与齿轮E同轴刚性连接,所述轴A与齿轮C同轴刚性连接,所述轴B与齿轮E同轴刚性连接,所述丝杆与轴A、轴B连接。

[0006] 优选地,所述的活塞亦可以用柱塞代替。

[0007] 优选地,所述的马达可以通过中间机构进行增减速后再与传动箱连接。

[0008] 优选地,所述的齿轮A可通过一系列齿轮与齿轮B啮合,所述齿轮A也可以与齿轮B直接啮合。

[0009] 优选地,所述丝杆以螺纹旋转方向相反的方式成对出现。

[0010] 优选地,所述的离合器A和离合器B在脱开和闭合过程中,其中一个离合器闭合时,

另一个离合器必须先脱开。

[0011] 优选地,所述的离合器A和离合器B可与丝杆同轴安装,也可以不与丝杆同轴安装,只要求所述离合器是否能控制丝杆跟随齿轮转动即可,若离合器与丝杠不同轴,可通过增加过渡齿轮来驱动丝杠转动。

[0012] 优选地,所述的缸套穿过丝杆支撑件与活塞连接。

[0013] 优选地,所述的传动箱的齿轮数量可增减,只要使得丝杆实现正转和反转,从而驱动丝杆螺母往复运动。

[0014] 优选地,所述的齿轮B和齿轮D通过其他齿轮进行啮合,使齿轮B与齿轮D旋转方向相同。

[0015] 本发明具有以下优点:电机一直朝一个转向旋转,而不必频繁换向,而是通过一系列齿轮的传动和离合器的开闭来控制丝杠或丝杠螺母的正反转,从而使丝杠或丝杠螺母往复直线运动,减少了换向中的转动惯量,换向冲击较小,通过齿轮数量的扩展,可理论上获得任意数量的泵的缸数,满足大推力的滚珠丝杠驱动,保证了驱动马达的恒速转动。

## 附图说明

[0016] 图1 为本发明结构的示意图;

[0017] 图2 为本发明结构的传动箱的内部示意图;

[0018] 图中,1-马达,2-传动箱,3-丝杆螺母,4-活塞,5-丝杆,6-丝杆支撑件,7-缸套,8-阀座,9-高压管汇,10-低压管汇,11-齿轮A,12-齿轮B,13-齿轮C,14-离合器A,15-齿轮D,16-齿轮E,17-离合器B,18-轴A,19-轴B。

## 具体实施方式

[0019] 为更进一步阐述本发明为达成预定的发明的有益目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对根据本发明申请的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。在下述说明中,不同的“一实施例”或“实施例”指的不一定是同一实施例,此外,一或多个实施例中的特定特征、结构或特点可有任何合适形式组合:

[0020] 如图1~2所示,是三个缸的压裂泵,包括马达1、传动箱2、活塞4、丝杆螺母3、丝杆5、缸套7、阀座8、高压管汇9和低压管汇10,所述传动箱2与马达1连接,所述丝杆5的一端与传动箱2连接,它的另一端与丝杆支撑件6连接,所述丝杆螺母3与丝杆5配套连接,所述活塞4一端与丝杆螺母3连接,它的另一端与缸套7连接,所述缸套7通过阀座8分别与低压管汇10和高压管汇9连接,所述活塞4向马达1方向移动时,所述低压管汇10的泥浆通过阀座8被吸入到缸套7中,所述活塞4向远离马达1方向移动时,所述缸套7中的泥浆通过阀座8被压入到高压管汇9中;

[0021] 所述传动箱2包括齿轮A11、齿轮B12、齿轮C13、齿轮D15、齿轮E16、离合器A14、离合器B17、轴A18和轴B19,所述齿轮A11通过一系列齿轮与齿轮B12啮合,也可以直接与齿轮B12啮合,齿轮B不与齿轮D啮合,而是通过与其他齿轮的啮合使齿轮B12与齿轮D15在任何时候旋转方向相同,当齿轮A11转动时,通过以上所述齿轮的啮合使齿轮B12、齿轮D15跟随齿轮A不同旋转,所述离合器A14一半与齿轮B12同轴刚性连接,它的另一半与齿轮C13同轴刚性连接,因此当离合器A14脱开时,齿轮B12的旋转不能影响齿轮C13的旋转;所述离合器

B17一半与齿轮D15同轴刚性连接,它的另一半与齿轮E16同轴刚性连接,故当离合器B17脱开时,齿轮D15的旋转不能影响齿轮E16的旋转,所述轴A18与齿轮C13同轴刚性连接,所述轴B19与齿轮E16同轴刚性连接,所述丝杆5与轴连接。

[0022] 做为可选的实施方式,所述的活塞4亦可以用柱塞代替。

[0023] 做为可选的实施方式,所述的马达1可以通过中间机构进行增减速后再与传动箱2连接。

[0024] 做为可选的实施方式,所述丝杆5以螺纹旋转方向相反的方式成对出现。

[0025] 做为可选的实施方式,所述的离合器A14和离合器B17在脱开和闭合过程中,其中一个离合器闭合时,另一个离合器必须先脱开,当离合器A14和离合器B17均脱开时,丝杆不产生旋转,丝杆螺母停止不动;当离合器A14脱开,离合器B17闭合时,齿轮E16作为主动轮驱动齿轮C13旋转,从而轴A18、轴B19同时以相反旋转方向旋转驱动相应的丝杠5,使丝杠螺母3做直线运动,从而驱动泵的活塞4或柱塞移动;当离合器A14闭合,离合器B17脱开时,齿轮C13作为主动轮驱动齿轮E16旋转,旋转方向恰好和离合器A14脱开,离合器B17闭合形成的旋转方向相反,从而驱动泵的活塞4或柱塞方向移动。

[0026] 做为可选的实施方式,所述的离合器A14和离合器B17可与丝杆5同轴安装,也可以不与丝杆5同轴安装,只要求所述离合器是否能控制丝杆5跟随齿轮转动即可,若离合器与丝杠5不同轴,可通过增加过渡齿轮来驱动丝杠转动。

[0027] 做为可选的实施方式,所述的缸套7穿过丝杆支撑件6与活塞4连接。

[0028] 做为可选的实施方式,所述的传动箱2的齿轮数量可增减,只要使得丝杆5实现正转和反转。

[0029] 做为可选的实施方式,所述的齿轮B12和齿轮D15通过其他齿轮进行啮合。

[0030] 做为可选的实施方式,本发明的离合器形式不做限制。

[0031] 做为可选的实施方式,泵的缸数可通过齿轮数量的来进行增减。

[0032] 本具体实施例仅仅是对本发明的解释,其并不是对本发明的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,只要在本发明的权利要求范围内都受到专利法的保护。

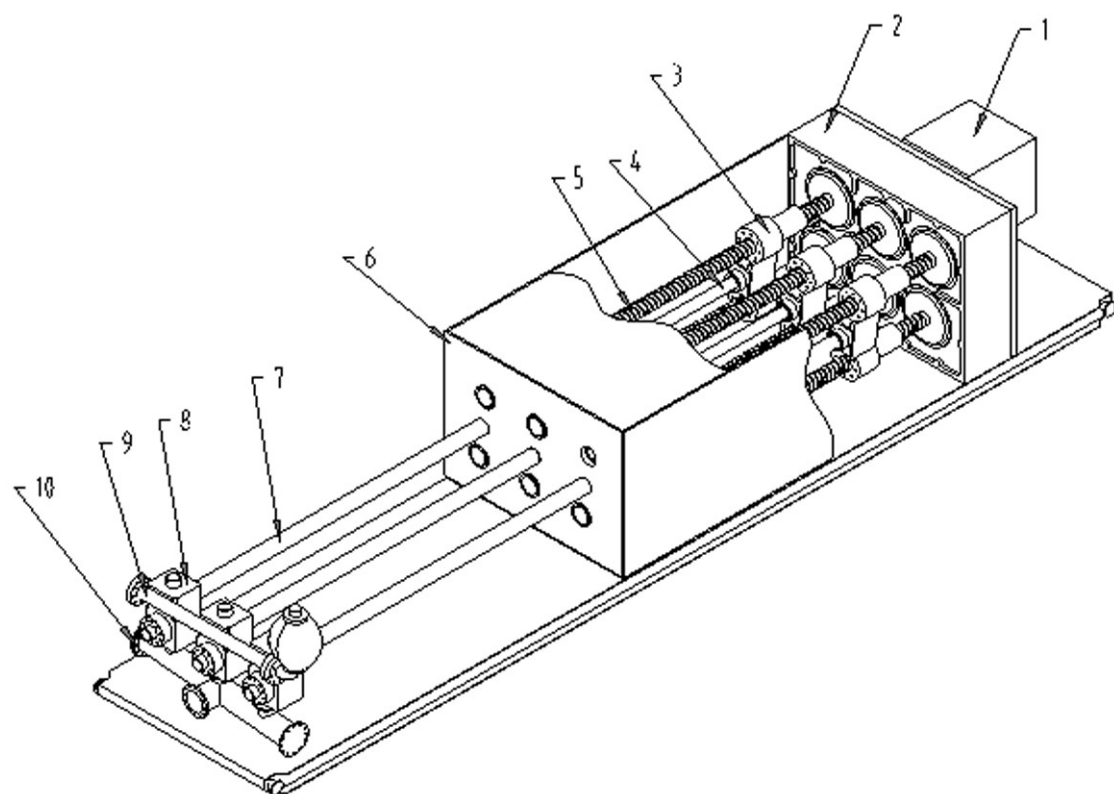


图1

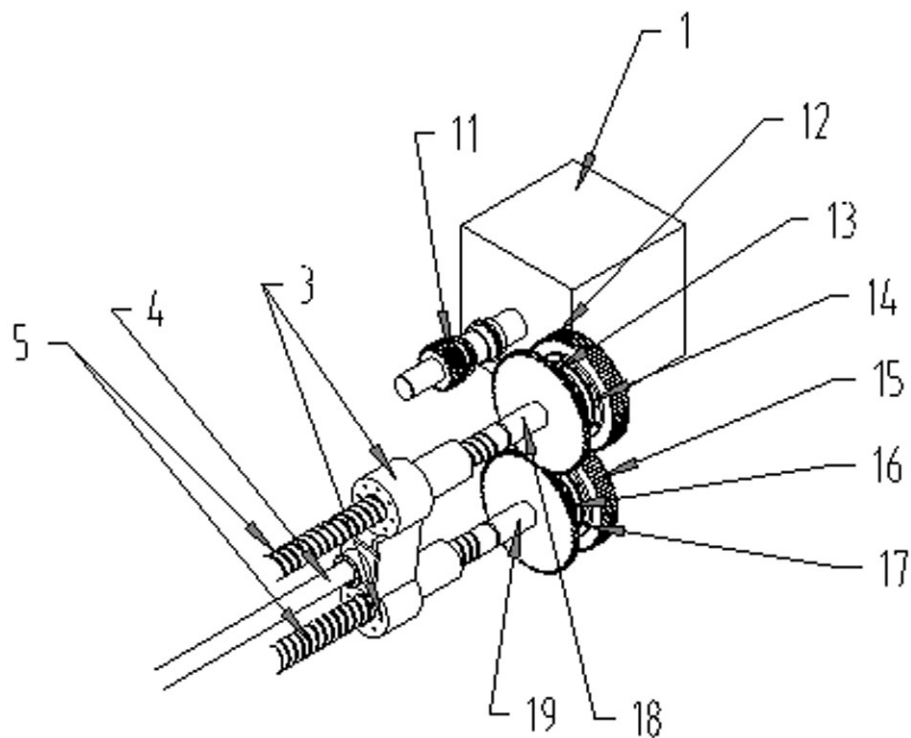


图2