



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109267962 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 09

(21) 申请号 201811146578.2

(22) 申请日 2018.09.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109267962 A

(43) 申请公布日 2019.01.25

(73) 专利权人 西南石油大学
地址 610500 四川省成都市新都区新都大道8号

(72) 发明人 黎伟 邹星 蒋少玖 邓琅
舒晨旭 夏杨 陈曦 李配
胡亚军

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇知识产权代理有限公司 11463
专利代理师 汪喆

(51) Int. Cl.

E21B 33/128 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102226377 A, 2011.10.26

CN 102235158 A, 2011.11.09

CN 105673000 A, 2016.06.15

CN 105822251 A, 2016.08.03

CN 201599007 U, 2010.10.06

CN 204571908 U, 2015.08.19

KR 20150039528 A, 2015.04.10

CN 105927179 A, 2016.09.07

审查员 魏文倩

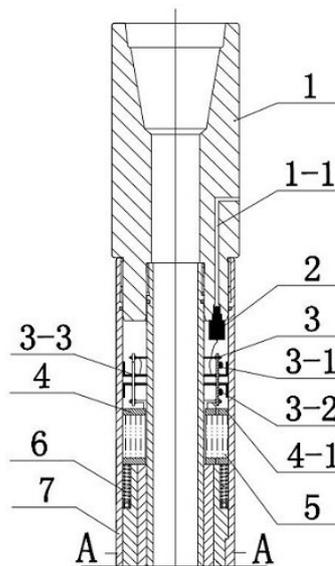
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种电机驱动压缩胶筒式井下防喷器

(57) 摘要

本发明公开了一种电机驱动压缩胶筒式井下防喷器,属于井下防喷技术领域,本发明的电机驱动压缩胶筒式井下环空防喷器主要包括控制模块、动力模块、通讯模块和执行模块,所述电机驱动压缩胶筒式井下环空防喷器执行模块的胶筒可由电机旋转推动压缩筒挤压其膨胀,实现井筒环空封隔;当要解封时,电机反向转动,带动压缩筒反向位移,胶筒释放,实现解封。本发明的电机驱动压缩胶筒式井下环空防喷器,可以重复多次使用,反应较迅速,适用于各种井型,安全可靠且寿命长,坐封后可在内外环空之间建立新的循环通道,便于后续的压井。



1. 一种电机驱动压缩胶筒式井下防喷器,其特征在于:它包括上接头(1)、压力传感器(2)、控制台架(3)、固定筒(4)、电池(5)、矩形弹簧(6)、外套筒(7)、电机(8)、螺母(9)、丝杆机构(10)、压缩筒(11)、中心筒(12)、胶筒上接头(13)、胶筒(14)、胶筒下接头(15)、下接头(16);所述中心筒(12)两端有上接头(1)与下接头(16),且中心筒(12)与上下接头采用螺纹连接方式固定,所述上接头(1)开设有压力监测流道(1-1),其最下端开设凹槽,并与压力传感器(2)采用螺纹连接;所述电机驱动压缩式井下环空防喷器采用丝杆机构(10)作为传动装置;所述控制台架(3)上装有信号发射器(3-1)和信号接收器(3-2);所述电池(5)采用固定筒(4)进行定位;所述固定筒上下都开设有孔(4-1);所述电机(8)采用矩形弹簧(6)轴向固定;所述电机(8)与丝杆机构(10)采用齿形啮合方式连接;所述外套筒(7)开设有凸起一(7-1)与凸台(7-2),凹槽一(7-3);电机(8)开设有凹槽二(8-1);所述丝杆机构(10)开设有阶梯台阶(10-1);所述压缩筒(11)与丝杆机构(10)采用螺纹连接;所述丝杆机构(10)的阶梯台阶(10-1)外壁套有螺母(9),螺母(9)与外套筒(7)内壁螺纹连接;所述压缩筒(11)开设有凸起二(11-1);所述外套筒(7)开设有凸台(7-2),用来对电机(8)与丝杆机构(10)的啮合旋转运动进行限位;所述压缩筒(11)与中心筒(12)开设有泥浆循环孔(11-2、12-2);所述中心筒开设有台阶(12-1),台阶(12-1)与压缩筒(11)内壁接触,中心筒(12)上开设有泥浆循环孔(12-2);固定筒(4)置于控制台架(3)与电机(8)之间,且固定筒(4)上下都开设有孔(4-1)用做电线连接通道,电机(8)开设阶梯台阶并装有矩形弹簧(6);所述电机驱动压缩式井下环空防喷器采用压力传感器(2)监测井下压力波动并传递溢流信号,信号处理后由信号发生器传递声波信号给地面,再由地面发出声波信号被井下防喷器接收,并采用多次、快速升降方式传递加速度信号,井下信号接收器接收信号,处理转换过滤,最后传递给控制台架(3)控制电机(8)运转,进行环空的封隔与解封;所述电机驱动压缩式井下环空防喷器采用声波通讯方式,所述通讯方式利用信号发生器产生井下溢流的声波信号,并传递给井上;

所述电机(8)采用空心杯电机,其转子为空心杯转子,电机(8)的外壳采用与外套筒(7)一体的结构,且外套筒(7)开设有凹槽一(7-3)对电机(8)转子与丝杆机构(10)啮合部分的旋转运动进行限位。

2. 如权利要求1所述的电机驱动压缩胶筒式井下防喷器,其特征在于:所述压缩筒(11)与电机(8)采用丝杆机构连接传动,所述电机(8)右端开设凹槽二(8-1),外套筒(7)开设有对应的凸起一(7-1),所述压缩筒(11)开设有凸起二(11-1),外套筒(7)开设有对应的凹槽一(7-3),所述丝杆机构(10)开设有凸起。

3. 如权利要求1所述的电机驱动压缩胶筒式井下防喷器,其特征在于:丝杆机构(10)开设有阶梯台阶(10-1)与外套筒(7)、凸台(7-2)限位接触。

4. 如权利要求1所述的电机驱动压缩胶筒式井下防喷器,其特征在于:

中心筒(12)开设有台阶(12-1),中心筒(12)上开有泥浆循环孔(12-2),封隔后与压缩筒(11)上开有的泥浆循环孔(11-2)接通,在内外环空之间形成新的循环通道,便于后续压井工作。

一种电机驱动压缩胶筒式井下防喷器

技术领域

[0001] 本发明设计一种在油气田钻井过程中发生井涌、井喷时的防喷技术。

背景技术

[0002] 在油气开发与石油勘探的各项领域中,钻井作业一直起着十分重要的作用,例如勘探油气藏位置,探测油气面积和储量,获取有关地质资料和地层开发的相关数据,以及最终把原油从地底输送到地面上来等等,这些环节都是需要通过钻井来完成的,钻井是勘探与开发石油及天然气资源的一个关键环节,同时也是其重要手段。

[0003] 随着我国经济社会的发展各行各业对油气资源的需求日益增加,目前油气供给量已经不能满足现代生产、生活的要求,因此我国将油气资源着手重点放在各类“难动用”的油气资源、深部地层和深海油气资源的勘探与开发上。但由于深部地层的地质复杂、地层异常敏感等诸多因素的影响,深部地层油气资源的开采面临着巨大的困难,其中的关键就在于钻井安全难以得到保障。

[0004] 目前,石油与天然气钻井中一般采用的防喷技术和设备都是井口防喷组,该防喷技术反应比较滞后,当井口发现溢流并实施关井后,钻井泥浆内已经侵入了大量的高压气体,会使套管压力逐渐升高。并且,该防喷技术需要工作人员具有一定的经验和责任心,才能避免井喷事故的发生。如果工作人员经验不足或一时工作疏忽,未能够及时发现井涌或井喷的迹象,就很有可能造成严重的井喷事故。同时,该技术关井后的压井作业也比较困难,因为井口环空已经封隔,要进行泥浆替换就只能采用高压泥浆泵或者压裂泵,压井作业周期长、成本高且井控风险大。因此,如果能够发明一种井下环空防喷器随钻柱一起下到井内,并且能够和地上进行信息互通,这样就能在井下发生溢流时,提前预警,实现早发现、早处理,并且操作应简便、快速。

[0005] 申请号为CN200910312469.8,公布号为CN101718182A,公布日为2010年06月02日,名为球阀内外一体井下防喷器的中国发明专利申请,公开了一种井下防喷器,该井下防喷器虽然可以实现井下防喷作业,但是对于井底溢流并没有提前预警,需要操作人员及时发现溢流现象,才能由地面控制中心给出信号,控制井下防喷器运作,这样不仅防喷不及时,而且风险很大,需要操作人员有一定的经验与责任心。同时,钻井液的打压,速度较慢,会使得防喷作业反应滞后。并且,此方法后续的压井作业面临着周期较长、成本较高的困难。

[0006] 申请号为201110138301.7,申请公布号为CN102235158B,申请公布日为2011年05月26日,名为一种井下环空防喷器及装配工艺的中国发明专利申请,其工作原理:下放钻柱对上接头施加压力,使弹簧推块划入下放中心筒中的滑道内,套在内套筒上的胶筒在上接头和下接头挤压力的作用下膨胀,从而封闭钻柱与井壁的环空[13]。其中,使胶筒产生挤压膨胀的力来自下放钻柱产生的压力。上提钻柱可以实现胶筒的快速解封,可以实现防喷器的多次使用。但是,该防喷器需要人为的下放、上提钻柱,操作要求较高,且存在一定的危险性,缺乏自动化操作。

[0007] 申请号为CN200910263415.7,申请公布号为CN1017489848,申请公布日为2012年09月12日,名为装于钻柱内在井下自动控制的井下防喷器的中国发明专利公开了一种井下自动控制的防喷器,该防喷器能够同时密封井下内外环空,对于防喷作业能起到一定的作用。但是,该防喷器在进行防喷操作前后的整个过程都是自动控制的,并没有与地面进行信息交互,在完全不知情的情况下继续钻井,会给工程产生巨大的隐患。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于:针对上诉存在的一些问题,提出一种结构简单,操作方便,安全可靠的井下防喷装置;该装置为井下环空防喷器,配合钻柱内防喷阀可以确保钻井过程安全;该装置结构简单,操作灵活,可实现快速封井与解封操作,有效防止井涌和井喷事故的发生,且可多次重复使用,成本较低。

[0009] 本发明的技术方案是:一种电机驱动压缩式井下防喷器,它包括上接头、压力传感器、控制电板、固定筒、电池、外套筒、电机、固定螺母、丝杆机构、压缩筒、中心筒、胶筒上接头、胶筒、胶筒下接头、下接头;所述中心筒两端与上下接头采用螺纹固定连接,所述上接头开设有压力监测流道,流道最右端开设有螺纹槽与压力传感器螺纹连接。

[0010] 由于采用了上述结构,外套筒与上下接头也采用了螺纹连接,这使得配合紧密,节约井下环空空间。该井下防喷器的电机与压缩筒之间,采用了丝杆螺母副机构进行动力传递。

[0011] 由于采用了上述结构,丝杆机构的动力传递方式功率损耗小,传动直接,可实现电机的旋转运动向压缩筒的直线运动转换,且可通过电机的正反转实现压缩筒的前进与后退运动,最终完成环空的封隔与解封。

[0012] 本发明的井下防喷器,所述电机采用空心杯电机,其转子为空心杯转子,电机外壳与外套筒设计成一体结构,电机定子凸起部分嵌入外套筒内壁中。

[0013] 由于采用上述结构,电机外壳与外套筒一体化设计,电机定子嵌入外套筒的部分即可对电机进行径向定位。

[0014] 本发明的井下防喷器,电机与压缩筒采用了丝杆机构进行动力传递,其中丝杆机构左端与电机啮合连接,中部阶梯放置定位轴承,并采用螺纹盖与外套筒内壁螺纹配合。

[0015] 由于采用上述结构,螺纹盖与轴承配合,可实现对丝杆的轴向定位;丝杆螺母机构动力传递效率高,传动直接,将电机的旋转运动转化为压缩筒的直线运动,从而推动胶筒上接头压缩胶筒,实现密封,并且能在压井工作后实现快速解封,操作简单便利,成本低,速度快。

[0016] 本发明的井下防喷器,采用压缩筒左端凸起嵌入外套筒内壁的结构;压缩筒与中心筒中部开设有循环孔。

[0017] 由于采用了上述结构,压缩筒嵌入外套筒的部分可实现对压缩筒的径向定位;当压缩筒移动,压缩胶筒,密封环空后,压缩筒与中心筒的循环孔接通,可在内外环空之间形成新的循环通道,方便后续压井工作。

[0018] 本发明的井下防喷器,采用了声波通讯方式与地面进行信息交互,所述通讯模块包括地面控制中心、中继站、信号接收器、信号发生器、防喷器信号处理器、译码器,并且装有加速度传感器,通过加速度信号进行解封信号的传递。

[0019] 由于采用了上述通讯方式,当井底发生溢流时,压力传感器监测到溢流信号并传递给信号接收器,信号接收器处理后经译码器重新编码,由信号发生器发出声波信号通过中继站放大传递给地面控制中心;在收到井底传来的溢流信号后,地面控制中心,发出密封信号,由中继站放大传递给井下,防喷器信号接收器接收信号并传递给信号处理器转换为电信号,后由译码器编码后传递控制台架,控制电机运转;压井结束后,可通过上下、多次、快速升降钻柱,产生一个加速度信号,并由信号接收器接收,传递给处理器转换为电信号,后由编码器重新编码后传递信号给控制台架,控制电机反向转动,完成解封操作。

[0020] 本发明的井下防喷器与现有技术相比,(1)结构简单,操作方便;(2)可确保钻井过程安全与可靠性;(3)可多次、重复性使用,并可根据不同井段或者不同井型结构调整尺寸,坐封后能在钻柱内外环空之间形成新的循环通道,有利于后续的压井工作。(4)可实现快速可靠地密封与解封操作,有效防止井喷事故的发生,且可多次、重复使用,降低成本,具有很好的实用性与可行性。

附图说明

[0021] 图1为本发明的一种电机驱动压缩式井下防喷器上端结构示意图。

[0022] 图2为本发明的一种电机驱动压缩式井下防喷器下端结构示意图。

[0023] 图3为本发明的一种电机驱动压缩式井下防喷器A-A处剖视图。

[0024] 图4为本发明的一种电机驱动压缩式井下防喷器B-B处剖视图。

[0025] 图5为本发明的一种电机驱动压缩式井下防喷器C-C处剖视图。

[0026] 图6为本发明的一种电机驱动压缩胶筒式井下防喷器通讯流程图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图,对本发明做详细的说明。

[0028] 实例1:如图1所示,一种电机驱动压缩胶筒式井下防喷器,他包括上接头(1)、压力传感器(2)、控制台架(3)、固定筒(4)、电池(5)、矩形弹簧(6)、外套筒(7)、电机(8)、螺母(9)、丝杆机构(10)、压缩筒(11)、中心筒(12)、胶筒上接头(13)、胶筒(14)、胶筒下接头(15)、下接头(16);中心筒(12)两端有上接头(1)与下接头(16),且中心筒(12)与上下接头采用螺纹连接固定,上接头(1)开设有泥浆压力监测流道(1-1),且外套筒(7)与上接头(1)采用了最为方便的螺纹连接方式。电机驱动压缩胶筒式井下环空防喷器采用了丝杆机构(10)进行动力传递,推动压缩筒(11)往复移动,从而挤压与释放胶筒,进行封隔与解封操作;控制台架由信号接收器(3-1)、信号发生器(3-2)、控制电板(3-3)组成,信号接收器(3-1)接收到不同的信号使电机(8)实现封隔与解封操作,且可在封隔的同时建立新的循环通道,方便后续压井工作的进行;电机(8)的外壳与外套筒(7)是一体化设计,使得结构简单,且节约了井下空间;电机(8)的定子上端加工了阶梯,并安装有矩形弹簧,可以对电机进行轴向固定;外套筒(7)内壁嵌入电机(8)定子的部分可对电机进行径向定位;丝杆机构(10)阶梯台阶(10-1)外套有轴承和螺母(9),可对其进行轴向定位;压缩筒(11)嵌入外套筒(7)内壁的部分可对压缩筒进行周向定位;压缩筒(11-2)与中心筒(12)开设有循环孔(12-2),当电机(8)工作挤压胶筒(14)到一定位置时,两循环孔(11-2、12-2)连通,可在内外环空之间建立新的循环通道。

[0029] 实例2:基于实例1的装置,一种电机驱动压缩胶筒式井下防喷器防喷的方法如下。

[0030] 1.当发生溢流时,地层中高压流体经过钻头进入钻柱内并向上流动,使钻头处的防喷单向阀关闭,封堵住钻柱内通道,同时,井筒环空中的高压流体通过井下防喷器上接头的压力监测通道,并由压力传感器监测到溢流现象,此时必须采取防喷措施。

[0031] 2.溢流信号被信号接收器(c)接收后,由声-电换能器(d)转换后,交由信号发生器(f)传递给中继站(b),再通过其放大后被地面控制中心(a)接收,后由地面控制中心(a)发出控制命令即声波信号,井下信号接收器(f)接收控制信号并处理后,再通过声-电换能器(d)将声波信号转换为电信号并传递给译码器(e),最后由控制电板(3-3)读取控制信息并对电机(8)进行控制,实现密封操作;当压井结束后,采用多次、快速、上下升降钻柱的方式给井下防喷器传递一种加速度解封信号,井下防喷器的信号接收器接收(f)并处理信号后,2传递给译码器翻译,最后由控制电板(3-3)控制电机(8)运转解封。

[0032] 3.电机在电信号的控制下,由丝杆机构传递动力,推动压缩筒直线运动,从而使胶筒的到压缩,压缩到极限位置后,压缩筒与中心筒的循环孔(11-2、12-2)连通,在内外环空之间建立起新的循环通道,为后续压井做准备。

[0033] 4.当压井结束需要解封时,可采用多次、快速地上下升降钻柱的方法传递给井下防喷器一个加速度信号,这时电机反向运转,丝杆可拉动压缩筒反向移动来关闭循环通道,同时释放被挤压的胶筒。

[0034] 本实用的一种电机驱动压缩胶筒式井下防喷器结构简单,操作便利,维护方便,通过电机提供动力,丝杆机构转换运动,可以实现快速、可靠地密封与解封操作,同时,也避免了剪断销钉的方式来实现胶筒的压缩,从而可以实现多次重复地使用,减少了井下防喷器的维护与更换频率,降低了成本。

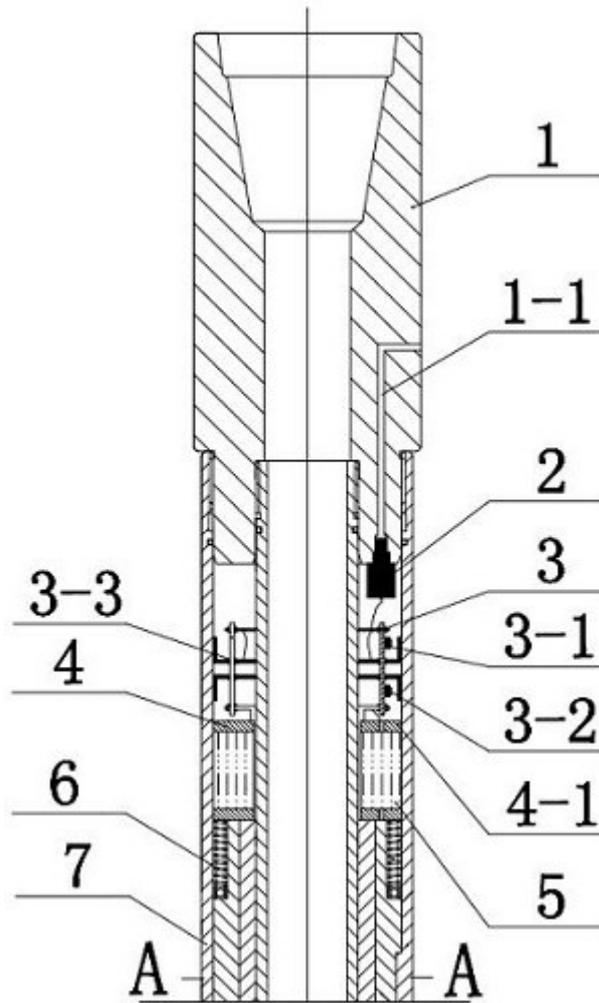


图1

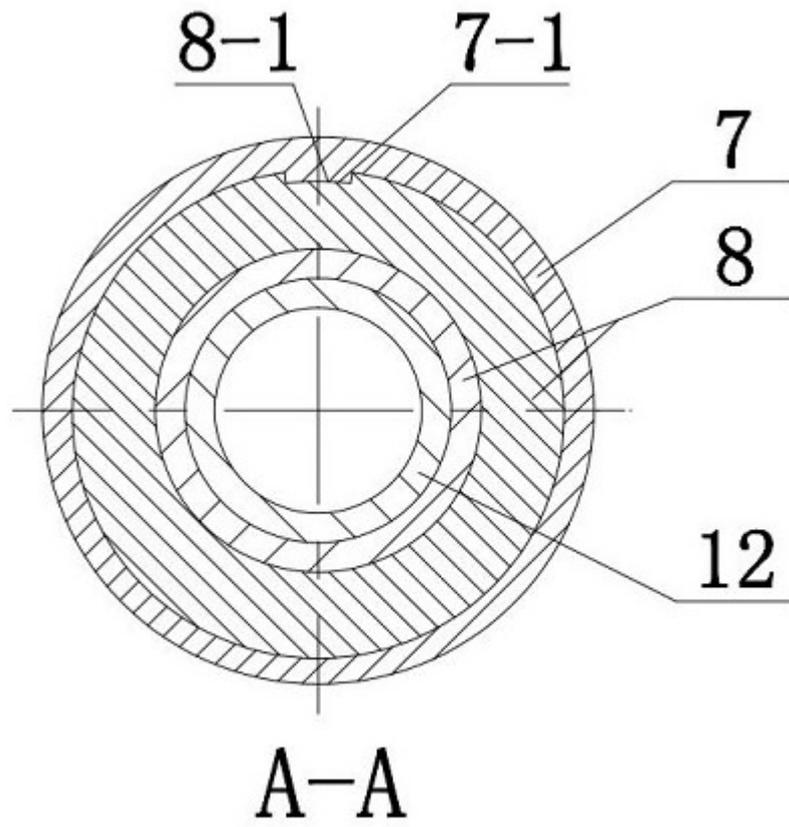


图3

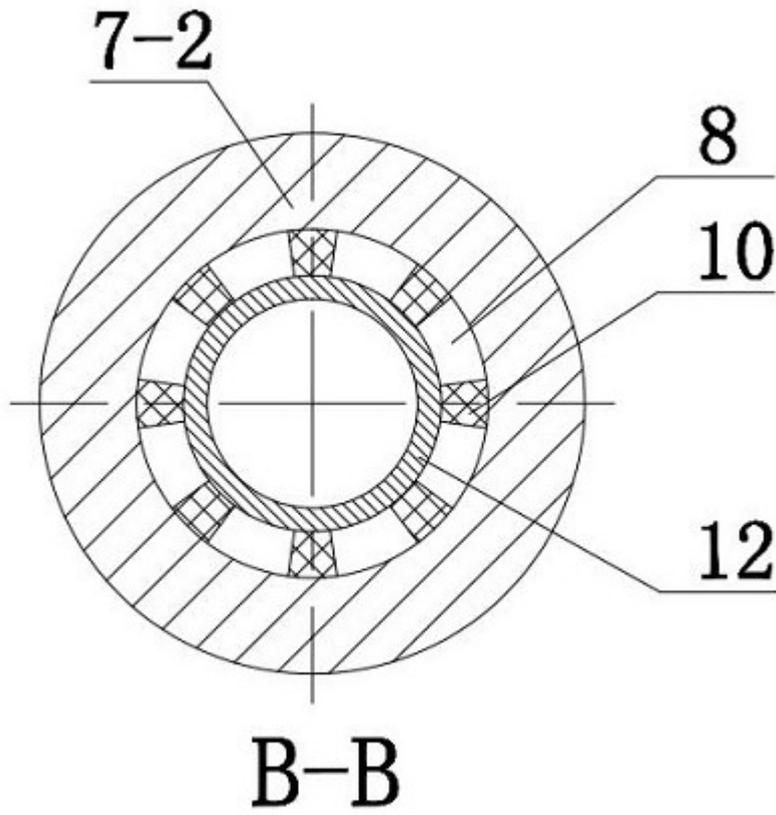


图4

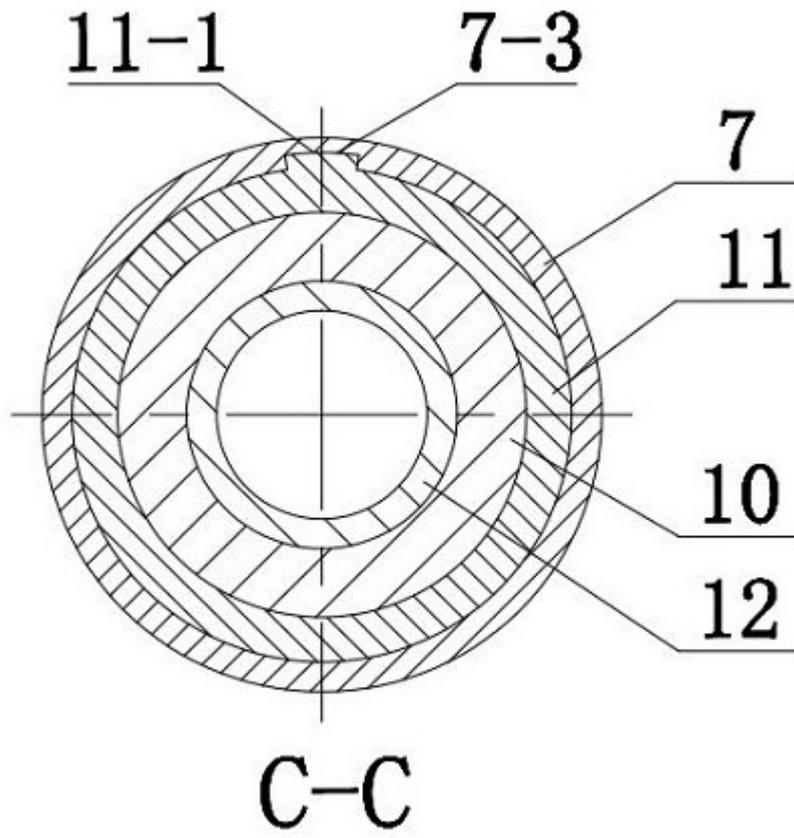


图5

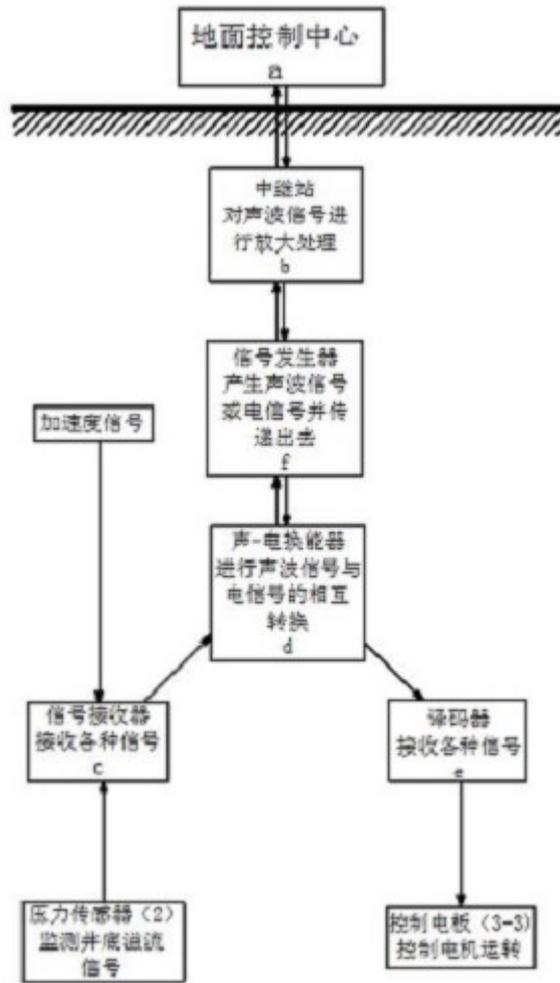


图6