



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111021958 A

(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201911342673.4

E21B 17/08(2006.01)

(22)申请日 2019.12.23

E21B 19/22(2006.01)

(71)申请人 西南石油大学

E21B 21/08(2006.01)

地址 610500 四川省成都市新都区新都大道8号

E21B 21/01(2006.01)

E21B 47/00(2012.01)

F04B 47/06(2006.01)

(72)发明人 钟林 王国荣 刘清友 周守为
余兴勇 李中 唐洋 付强 黄鑫
李炎军 刘和兴

F04B 17/03(2006.01)

F04B 17/00(2006.01)

B63B 35/44(2006.01)

(74)专利代理机构 北京方圆嘉禾知识产权代理有限公司 11385

代理人 冯静

(51)Int.Cl.

E21B 7/12(2006.01)

E21B 17/20(2006.01)

E21B 17/01(2006.01)

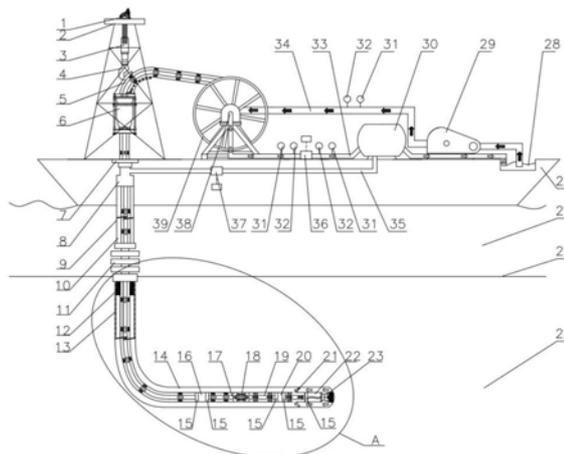
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种双层连续管双梯度钻井系统

(57)摘要

本发明公开一种双层连续管双梯度钻井系统,在常规钻井装备的基础上,包括双层连续管系统、隔离液、井下举升泵系统、节流控制系统和数据监控系统;动力液由钻井泵组注入,经过转换接头进入双层管环空中,经过井下举升泵,通过桥式通道进入双层连续管内管,又经过动力钻具和钻头进入井底;返回液经过回收孔进入双层连续管的环空通道,再通过桥式通道进入双层连续管内管进入井下举升泵,然后依次经过转换接头和节流控制系统进入固控系统;本发明不需连接钻杆,节约钻井时间,通过隔离液的监测和钻井泵组的调控实现井底压力梯度调控,解决安全钻井密度窗口窄的问题,具有降低钻井成本和风险,提高效率的优点,实用性强。



1. 一种双层连续管双梯度钻井系统,其特征在于:包括双层连续管系统、钻井液循环系统和井下举升泵系统,所述双层连续管系统和所述钻井液循环系统安装于钻井船上;所述双层连续管系统包括双层连续管、滚筒、双层管注入头和转换接头,所述双层连续管包括连续外管和通过调节套固定于所述连续外管内部的连续内管,所述连续外管与所述连续内管之间形成环空通道,所述双层连续管的顶部缠绕于所述滚筒上,并通过所述转换接头与所述钻井液循环系统连接,所述滚筒用于布放、回收或存储所述双层连续管,所述转换接头安装于所述滚筒上;所述双层连续管的底部通过所述双层管注入头伸入水下,且所述双层连续管的末端设置所述井下举升泵系统、动力钻具和钻头,所述井下举升泵系统的两端分别设置有第一测试短节和第二测试短节,所述井下举升泵系统包括依次设置的举升泵、桥式通道和驱动部件,所述桥式通道的两端分别连接钻井液出口和返回液入口;

钻井液从所述钻井液循环系统中依次经所述转换接头、所述环空通道、所述第一测试短节、所述桥式通道、所述第二测试短节和所述连续内管排出至井内,返回液从井内依次经所述环空通道、所述第二测试短节、所述桥式通道、所述第一测试短节、所述连续内管和所述转换接头返回至所述钻井液循环系统中,实现钻井液循环;

所述钻井液循环系统内设置有数据监控系统 and 与所述数据监控系统信号连接的节流控制系统,所述节流控制系统用于对钻井液和/或返回液的流量实时调控,所述数据监控系统用于对钻井液和/或返回液的循环状态进行实时监控。

2. 根据权利要求1所述的双层连续管双梯度钻井系统,其特征在于:所述双层连续管系统还包括塔形井架,所述塔形井架固定于所述钻井船上,所述塔形井架的顶部安装有天车,所述天车的下方通过钢丝绳连接一游车,所述游车下方安装一大钩用于悬挂所述双层管注入头。

3. 根据权利要求1所述的双层连续管双梯度钻井系统,其特征在于:所述双层管注入头包括机架、主动滚轮、从动滚轮和动力装置,所述主动滚轮和所述从动滚轮平行设置在所述机架上,所述主动滚轮和所述从动滚轮能够将所述双层连续管夹持,所述动力装置与所述主动滚轮连接,并驱动所述主动滚轮正反转动。

4. 根据权利要求1所述的双层连续管双梯度钻井系统,其特征在于:所述钻井液循环系统包括钻井泵组、固控系统和泥浆池,所述泥浆池通过注入管线与所述转换接头连接,所述转换接头通过返回管线与所述泥浆池连接,所述钻井泵组设置于所述注入管线上,所述固控系统安装于所述返回管线上;所述固控系统包括沿液体流动方向依次设置的振动筛、除砂器、除泥器和除气器。

5. 根据权利要求4所述的双层连续管双梯度钻井系统,其特征在于:所述双层连续管的外部套设有隔水管,所述隔水管通过隔水管卡盘安装在转盘上方,所述隔水管卡盘通过万向节与所述转盘连接,所述转盘安装在所述钻井船上。

6. 根据权利要求5所述的双层连续管双梯度钻井系统,其特征在于:所述隔水管的顶部安装有分流器,所述固控系统的底部引出有旁通管线与所述分流器连接;所述旁通管线和所述返回管线上均安装有所述节流控制系统,所述返回管线和所述注入管线上分别设置有流量表和压力表,各所述压力表和各所述流量表均与所述数据监控系统信号连接;所述隔水管的底部连接有防喷器组,所述防喷器组位于井口处,钻井内安装有套管,所述套管顶部与所述防喷器组连接,所述套管与所述连续外管之间的环空内填充有隔离液,所述隔离液

位于泥线处,用于分隔上部海水和下方的钻井液。

7. 根据权利要求4所述的双层连续管双梯度钻井系统,其特征在于:所述转换接头包括壳体和安装于所述壳体内的双层转换套管,所述双层转换套管的一端通过管连接器与所述双层连续管的内、外管连接,另一端通过管连接器与所述返回管线和所述注入管线连接。

8. 根据权利要求1所述的双层连续管双梯度钻井系统,其特征在于:所述第二测试短节与所述动力钻具之间还设置有回收短节,所述双层连续管、所述第一测试短节、所述井下举升泵系统、所述第二测试短节和所述回收短节以及所述动力钻具依次通过双层连续管转接头连接。

9. 根据权利要求1所述的双层连续管双梯度钻井系统,其特征在于:所述驱动部件为液力马达或电机,且当所述举升泵通过电机提供动力时,所述电机的电力通过电缆或有绝缘层的所述双层连续管供给。

一种双层连续管双梯度钻井系统

技术领域

[0001] 本发明涉及深水钻井领域,特别是涉及一种双层连续管双梯度钻井系统。

背景技术

[0002] 目前,全球能源问题越来越严峻,陆地上和浅海区域的油气资源远远不能满足人类的需要。深水油气资源的勘探和开发已经成为当前的开发热点。然而,在深海区域进行钻井施工的时候,存在安全压力窗口窄,海底地层弱胶结导致井筒压力控制困难以及井壁稳定性差等问题,导致钻井安全风险高、成本高。

[0003] 因此,为推进深水海洋油气的勘探与开发,如何针对深海油气和浅层水合物开发时的面临易漏产层、海床疏松表层钻井安全性差、地层漏失压力低以及安全密度窗口窄等难题提出一种高效、安全的钻井工艺,是目前亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种可有效拓宽安全密度窗口,提高危险地层井控能力的双层连续管双梯度钻井系统。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0006] 本发明提供一种双层连续管双梯度钻井系统,包括双层连续管系统、钻井液循环系统和井下举升泵系统,所述双层连续管系统和所述钻井液循环系统安装于钻井船上;所述双层连续管系统包括双层连续管、滚筒、双层管注入头和转换接头,所述双层连续管包括连续外管和通过调节套固定于所述连续外管内部的连续内管,所述连续外管与所述连续内管之间形成环空通道,所述双层连续管的顶部缠绕于所述滚筒上,并通过所述转换接头与所述钻井液循环系统连接,所述滚筒用于布放、回收或存储所述双层连续管,所述转换接头安装于所述滚筒上;所述双层连续管的底部通过所述双层管注入头伸入水下,且所述双层连续管的末端设置所述井下举升泵系统、动力钻具和钻头,所述井下举升泵系统的两端分别设置有第一测试短节和第二测试短节,所述井下举升泵系统包括依次设置的举升泵、桥式通道和驱动部件,所述桥式通道的两端分别连接钻井液出口和返回液入口;

[0007] 钻井液从所述钻井液循环系统中依次经所述转换接头、所述环空通道、所述第一测试短节、所述桥式通道、所述第二测试短节和所述连续内管排出至井内,返回液从钻井内依次经所述环空通道、所述第二测试短节、所述桥式通道、所述第一测试短节、所述连续内管和所述转换接头返回至所述钻井液循环系统中,实现钻井液循环;

[0008] 所述钻井液循环系统内设置有数据监控系统 and 与所述数据监控系统信号连接的节流控制系统,所述节流控制系统用于对钻井液和/或返回液的流量实时调控,所述数据监控系统用于对钻井液和/或返回液的循环状态进行实时监控。

[0009] 可选的,所述双层连续管系统还包括塔形井架,所述塔形井架固定于所述钻井船上,所述塔形井架的顶部安装有天车,所述天车的下方通过钢丝绳连接一游车,所述游车下方安装一大钩用于悬挂所述双层管注入头。

[0010] 可选的,所述双层管注入头包括机架、主动滚轮、从动滚轮和动力装置,所述主动滚轮和所述从动滚轮平行设置在所述机架上,所述主动滚轮和所述从动滚轮能够将所述双层连续管夹持,所述动力装置与所述主动滚轮连接,并驱动所述主动滚轮正反转。

[0011] 可选的,所述钻井液循环系统包括钻井泵组、固控系统和泥浆池,所述泥浆池通过注入管线与所述转换接头连接,所述转换接头通过返回管线与所述泥浆池连接,所述钻井泵组设置于所述注入管线上,所述固控系统安装于所述返回管线上;所述固控系统包括沿液体流动方向依次设置的振动筛、除砂器、除泥器和除气器。

[0012] 可选的,所述双层连续管的外部套设有隔水管,所述隔水管通过隔水管卡盘安装在转盘上方,所述隔水管卡盘通过万向节与所述转盘连接,所述转盘安装在所述钻井船上。

[0013] 可选的,所述隔水管的顶部安装有分流器,所述固控系统的底部引出有旁通管线与所述分流器连接;所述旁通管线和所述返回管线上均安装有所述节流控制系统,所述返回管线和所述注入管线上分别设置有流量表和压力表,各所述压力表和各所述流量表均与所述数据监控系统信号连接;所述隔水管的底部连接有防喷器组,所述防喷器组位于井口处,钻井内安装有套管,所述套管顶部与所述防喷器组连接,所述套管与所述连续外管之间的环空内填充有隔离液,所述隔离液位于泥线处,用于分隔上部海水和下方的钻井液。

[0014] 可选的,所述转换接头包括壳体和安装于所述壳体内的双层转换套管,所述双层转换套管的一端通过管连接器与所述双层连续管的内、外管连接,另一端通过管连接器与所述返回管线和所述注入管线连接。

[0015] 可选的,所述第二测试短节与所述动力钻具之间还设置有回收短节,所述双层连续管、所述第一测试短节、所述井下举升泵系统、所述第二测试短节和所述回收短节以及所述动力钻具依次通过双层连续管转接头连接。

[0016] 可选的,所述驱动部件为液力马达或电机,且当所述举升泵通过电机提供动力时,所述电机的电力通过电缆或有绝缘层的所述双层连续管供给。

[0017] 本发明相对于现有技术取得了以下技术效果:

[0018] 本发明提供的双层连续管双梯度钻井系统,能够拓宽安全钻井密度窗口,井底压力得到有效控制,大大减少了井喷、井漏等安全隐患,节约了深海钻井的危险控制成本,解决了深水钻井过程中井控、漏失和天然气水合物的风险控制等技术难题,实用性强。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为本发明双层连续管双梯度钻井系统的总体结构示意图;

[0021] 图2为图1的A处局部放大视图;

[0022] 图3为本发明井下举升泵系统的结构示意图;

[0023] 图4为本发明使用电机代替液力马达的双层连续管双梯度钻井系统的总体结构示意图;

[0024] 其中,附图标记为:1.天车;2.塔形井架;3.游车;4.大钩;5.双层连续管;6.双层管

注入头;7.隔水管卡盘及万向节;8.分流器;9.隔水管;10.海水;11.防喷器组及井口装置;12.隔离液;13.套管;14.钻井液;15.双层连续管转接头;16.第一测试短节;17.举升泵;18.桥式通道;19.液力马达;20.第二测试短节;21.回收短节;22.动力钻具;23.钻头;24.储层;25.泥线;26.海水;27.钻井船;28.泥浆池;29.钻井泵组;30.固控系统;31.压力表;32.流量表;33.返回管线;34.注入管线;35.旁通管线;36.第一节流控制系统;37.第二节流控制系统;38.转换接头;39.滚筒;40.电缆;41.电机。

具体实施方式

[0025] 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,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,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。

[0026] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0027] 实施例一:

[0028] 如图1-3所示,本实施例提供一种双层连续管双梯度钻井系统,包括双层连续管系统、钻井液循环系统和井下举升泵系统,双层连续管系统和钻井液循环系统安装于钻井船27上;双层连续管系统包括双层连续管5、滚筒29、双层管注入头6和转换接头38,双层连续管5包括连续外管和通过调节套固定于连续外管内部的连续内管,连续外管与连续内管之间形成环空通道,双层连续管5的顶部缠绕于滚筒39的转轴上,并通过转换接头38与钻井液循环系统连接,滚筒39用于布放、回收或存储双层连续管5,转换接头38安装于滚筒39上;双层连续管5的底部通过双层管注入头6伸入海水26中及泥线25以下,且双层连续管5的末端设置井下举升泵系统、动力钻具22和与所述动力钻具22连接的钻头23,井下举升泵系统的两端分别设置有第一测试短节16和第二测试短节20,井下举升泵系统包括依次设置的举升泵17、桥式通道18和驱动部件,桥式通道18的两端分别连接钻井液出口和返回液入口,于本实施例中,驱动部件优选为液力马达19。

[0029] 钻井液(动力液)14从钻井液循环系统中依次经转换接头38、环空通道、第一测试短节16、桥式通道18、第二测试短节20和连续内管排出至井内,返回液则从钻井内依次经环空通道、第二测试短节20、桥式通道18、第一测试短节16、连续内管和转换接头38返回至钻井液循环系统中,实现钻井液的循环;第一测试短节16和第二测试短节20分别安装在举升泵17吸入和排出口两端,用于监测举升泵17进出口压力、流量和温度参数。

[0030] 钻井液循环系统内设置有数据监控系统 and 与数据监控系统信号连接的节流控制系统,节流控制系统用于对钻井液和/或返回液的流量实时调控,数据监控系统用于对钻井液和/或返回液的循环状态进行实时监控。

[0031] 于本具体实施例中,如图1所示,双层连续管系统还包括塔形井架2,塔形井架2固定于钻井船27上,塔形井架2的顶部安装有天车1,天车1的下方通过钢丝绳连接一游车3,游车3下方安装一大钩4用于悬挂双层管注入头6。其中,游车3优选为通过钢丝绳与天车1相连的在井架内部作上下运动的动滑轮组。上述天车1和游车3均为现有结构,于本实施例中用于对大钩4进行升降调节。

[0032] 进一步地,本实施例中,双层管注入头6包括机架、主动滚轮、从动滚轮和动力装置,主动滚轮和从动滚轮平行设置在机架上,双层连续管5被夹持于主动滚轮和从动滚轮之间,动力装置与主动滚轮连接,并驱动主动滚轮正反转动,通过主动滚轮的正反转动,能对双层连续管5进行上提或下放作业,保证深水的连续作业。上述双层管注入头6的具体结构组成和工作原理均为现有技术,在此不再赘述。

[0033] 进一步地,本实施例中,钻井液循环系统包括钻井泵组29、固控系统30和泥浆池28,泥浆池28通过注入管线34与转换接头38连接,转换接头38通过返回管线33与泥浆池28连接,钻井泵组29设置于注入管线34上,固控系统30安装于返回管线33上;固控系统30包括沿返回液流动方向依次设置的振动筛、除砂器、除泥器和除气器等,用于去除返回液中含有的岩屑、沙粒和气体等;同时泥浆池28可将通过固控系统30后的返回液积累起来,并向钻井泵组29提供动力液(钻井液14)形成循环。其中,固控系统30的结构组成、工作原理以及适用工况均为本领域公知,在此不再赘述。钻井泵组29中可优选设置3~4组泵,并联工作,根据所需泵液压力开启其中的一个或多个泵同时作业。

[0034] 进一步地,本实施例中,双层连续管5的外部套设有隔水管9,隔水管9通过隔水管卡盘安装在转盘上方,隔水管卡盘通过万向节与转盘连接,转盘安装在钻井船27上。如图1所示,其中,隔水管卡盘及万向节7安装在转盘上方,隔水管卡盘用于隔水管柱提升及接单根时夹紧隔水管9,支撑隔水管9与防喷器组的重量,便于快速连接和拆卸隔水管9接头,万向节则能够补偿由于海水10流动产生的隔水管偏移。

[0035] 进一步地,本实施例中,如图1所示,隔水管9的顶部安装有分流器8,固控系统30的底部引出有旁通管线35与分流器8连接;旁通管线35和返回管线33上分别安装有第二节流控制系统37和第一节流控制系统36,返回管线33和注入管线34上均设置有流量表32和压力表31,且各压力表31和各流量表32均与数据监控系统信号连接;隔水管9的底部连接有防喷器组,防喷器组位于井口处,如图1所示的防喷器组及井口装置11,钻井内安装有套管13,用于支撑井壁,保持井壁稳定,套管13顶部与防喷器组连接。其中,防喷器组及井口装置11包含有深水防喷器组和井口装置,防喷器组由两套环形防喷器和四套闸板防喷器组成,能够封闭入井管柱的环形空间,并在剪断入井电缆及双层连续管5后有效关井,井口装置包括井口盘、导向架、套管头组和专用连接器等,用于固定海底井位、悬挂套管头、引导钻具及其他水下设备、测量井口压力等。上述防喷器组的结构以及工作原理均为本领域公知,在此不再赘述。

[0036] 如图1所示,套管13与双层连续管5的连续外管之间的环空内填充有隔离液12,隔离液12位于泥线25处,用于分隔上部海水和下方的钻井液。所述的隔离液12优选为一种隔断式特种凝胶,当开钻前,钻头23下放至泥线25以下一定距离后,停止下放钻头23并关闭双层连续管5的内管通道,打开旁通管线35并向双层连续管5与套管13的环空中注入一截隔离液,在动力液驱动下,待隔离液12在双层连续管5与套管13的环空中到达泥线25附近后,继续下放钻头23准备钻进。

[0037] 进一步地,本实施例中,如图1所示,转换接头38包括壳体、安装于壳体内的双层转换套管和旋转密封机构等,双层转换套管包括两层同轴相互独立的通道,即内管通道和内外管环空通道,内管通道的一端通过内管连接器与双层连续管5的连续内管连接,内外管环空通道的一端通过外管连接器与双层连续管5的环空通道连接,对应的,内管通道和内外管

环空通道的另一端分别通过管连接器与返回管线33和注入管线34连接,钻井液14通过注入管线34从转换接头38的上述内外管环空通道进入双层连续管5的环空通道中,返回液通过双层连续管5的内管从转换接头38的上述内管通道进入返回管线33,从而实现动力液从双层连续管5环空通道连续流入和返回液从双层连续管5的内管连续流出的功能。该转换接头38为一种现有结构,其具体工作原理在此不再赘述。

[0038] 进一步地,本实施例中,如图1所示,第二测试短节20与动力钻具22之间还设置有回收短节21,双层连续管5、第一测试短节16、井下举升泵系统、第二测试短节20和回收短节21以及动力钻具22依次通过双层连续管转接头15连接,其中,双层连续管转接头15的结构组成以及工作原理参见申请号为CN201811244524.X的发明专利。钻井液通道从上到下依次与钻井泵组29、注入管线34、转换接头38、双层连续管5的环空通道、第一测试短节16的外通道、举升泵17外通道、桥式通道18、第二测试短节20的内通道、回收短节21的内通道、动力钻具22、钻头23连通;返回液通道从下到上依次与回收短节21的外通道、第二测试短节20的外通道、桥式通道18、举升泵17的内通道、第一测试短节16的内通道、双层连续管5的内管、转换接头38、返回管线33、固控系统30连通。

[0039] 本实施例中,第一节流控制系统36和第二节流控制系统38结构相同,由电控节流阀和控制系统等组成,可以控制双层连续管5的内管通道(返回管线33)和旁通管线35的开闭。数据监控系统则用于监测钻井泵组29注入压力和流量、返回液压力和流量、隔离液12的液位和压力、举升泵17进出口压力和流量,并对返回液流量和钻井泵29的排量进行控制。

[0040] 下面基于本实施例提供的双层连续管双梯度钻井系统,进行具体钻井方法的说明。

[0041] 首先,将钻井液14(图3中的黑色箭头所指方向为钻井液的流动方向)由钻井泵组29注入,经过转换接头38进入双层连续管5的环空通道中,再经过第一测试短节26外通道到举升泵17,之后在桥式通道18的变向作用下进入第二测试短节20的内通道,又经过回收短节21的内通道、动力钻具22和钻头23进入井底破碎岩石并携带岩屑;返回液(图3中的白色箭头所指方向为返回液的流动方向)依次进入回收短节21的外通道、第二测试短节20外通道,再通过桥式通道18进入举升泵17内通道获得能量,然后依次经过第一测试短节16内通道、双层连续管5的内管、转换接头38、第一节流控制系统36进入固控系统30回到泥浆池28中,由数据监控系统对循环进行实时监控。

[0042] 钻井泵组29开钻前,将双层连续管5的内管通道打开并关闭旁通管线35,使用小排量进行循环,待钻井液14循环畅通后,调整泵排量开始钻进。

[0043] 数据监控系统通过监测隔离液12的压力和液位的变化判断井底状况,通过第一节流控制系统36实时调整其节流阀开度、通过数据监控系统调整钻井泵组29的排量,对钻井液14进入和返出的差值进行调控进而调整举升泵17的扬程,改变双层连续管5的内管液柱作用于井底的压力,让隔离液12在平衡位置处动态平衡,实现压力梯度的调控与维持。

[0044] 本实施例中,通过隔离液12分隔上部海水10和下方钻井液14组成三段不同液柱,双层连续管5构成钻井液14注入和返回的通道,并由举升泵17形成循环来实现。三段液柱在使用隔水管9情况下,通过隔离液12分隔双层连续管5与隔水管9之间的海水10和双层连续管5与套管13之间的钻井液14实现。

[0045] 在无隔水管9的情况下,通过在防喷器组上部安装滑动封隔器隔开来实现,滑动封

隔器可实现在双层连续管5运动过程中的滑动密封,其上有密度控制阀用于防止隔离液12流出和海水26自由流入与流出,进而形成海水26、隔离液12和钻井液14三段液柱。该隔开技术为本领域公知技术,在此不再赘述。

[0046] 井下监测或其他设备的供电可将双层连续管5的内管外壁和外管内壁经过绝缘处理后充当同轴电缆,或者在双层连续管5的环空通道中穿入电缆40进行供电。

[0047] 当数据监控系统监测出返出液流量很小或无返出液时,通过第一节流控制系统36关闭双层连续管5的内管通道再通过第二节流控制系统37打开旁通管线35,返出液通过双层连续管5与井壁的环空及双层连续管5与隔水管9的环空返出,通过隔水管9上端分流器8进入旁通管线35再进入固控系统30中。

[0048] 由此可见,本实施例在常规钻井装备的基础上,设置了双层连续管系统、隔离液、井下举升泵系统、节流控制系统和数据监控系统;动力液由钻井泵组注入,经过转换接头进入双层管环空中,经过井下举升泵,通过桥式通道进入双层连续管内管,又经过动力钻具和钻头进入井底;返回液经过回收孔进入双层连续管的环空通道,再通过桥式通道进入双层连续管内管并进入井下举升泵,然后依次经过转换接头和节流控制系统进入固控系统;本发明不需连接钻杆,节约钻井时间,通过隔离液的监测和钻井泵组的调控实现井底压力梯度调控,解决安全钻井密度窗口窄的问题,具有降低钻井成本和风险,提高效率的优点,实用性强。

[0049] 实施例二:

[0050] 如图4所示,本实施例提供一种双层连续管双梯度钻井系统,其中的驱动部件优选为电机41,当举升泵17使用电机41代替液力马达19提供动力时,其电力通过电缆40或有绝缘层的双层连续管5供给,可以减少钻井液14在到达井底前的能量消耗,减轻钻井泵组29的负担。

[0051] 本实施例的其他结构均与实施例一相同,在此不再赘述。

[0052] 需要说明的是,对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内,不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0053] 本发明中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

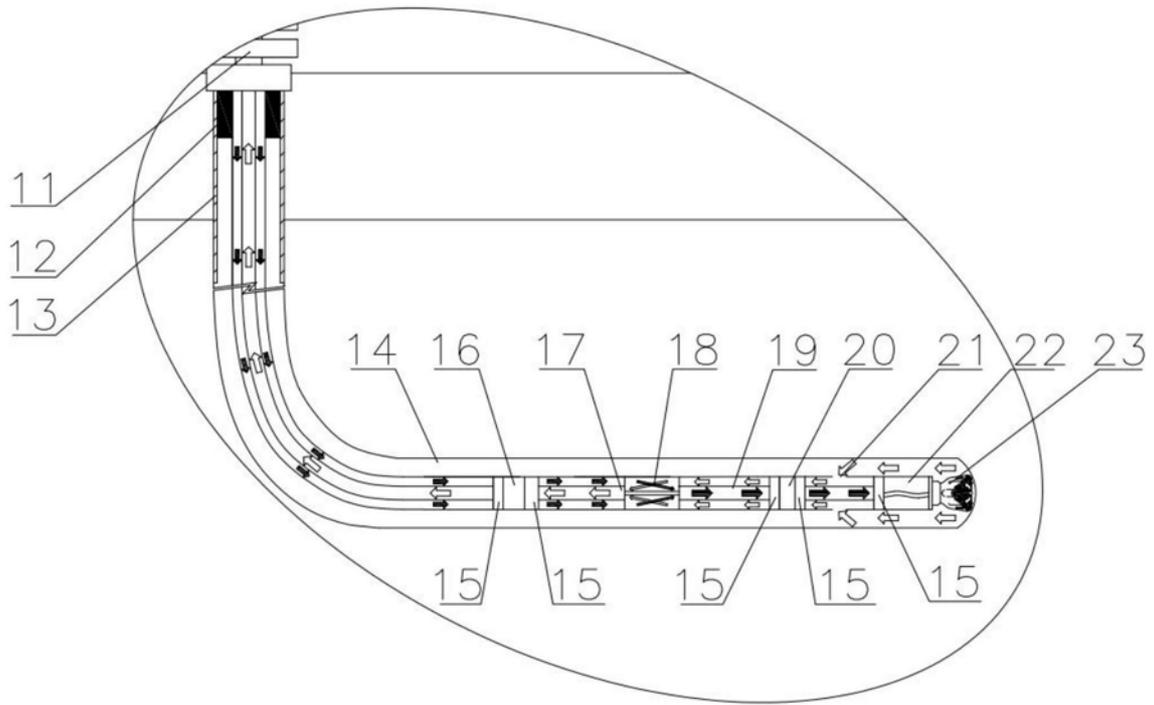


图2

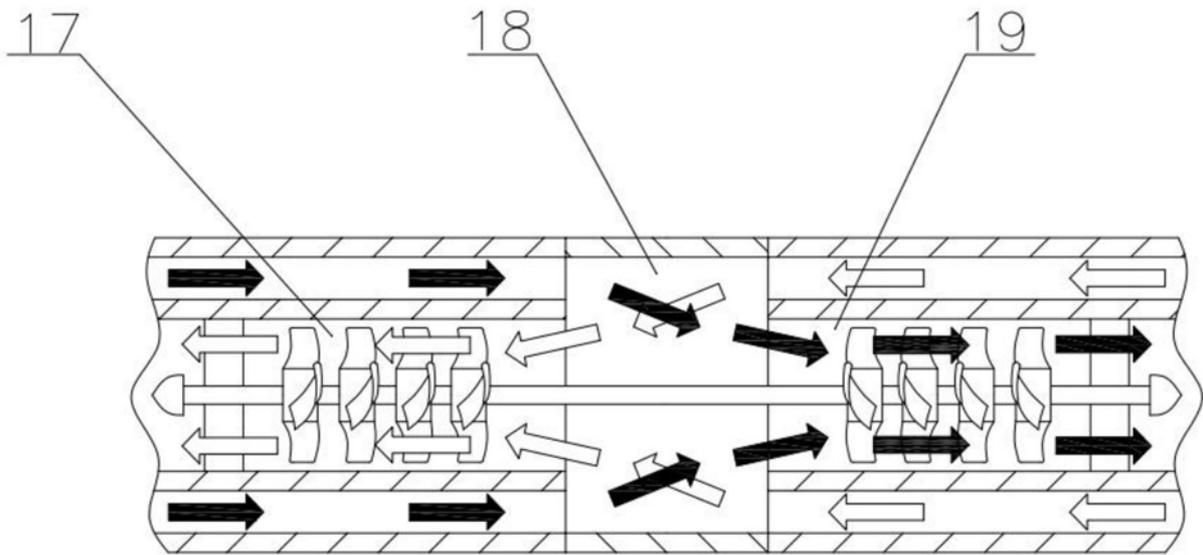


图3

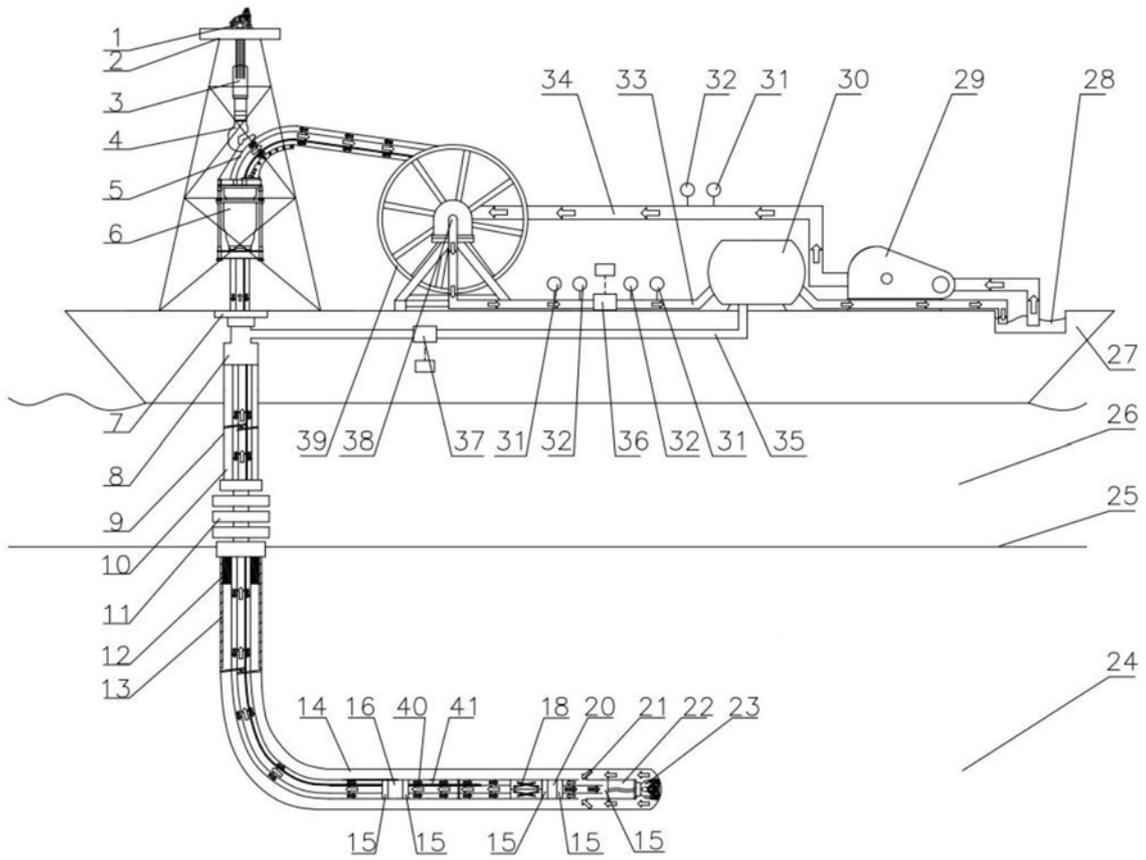


图4