



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107724983 B

(45)授权公告日 2019.12.24

(21)申请号 201711174226.3

(22)申请日 2017.11.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107724983 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(73)专利权人 宝鸡石油机械有限责任公司

地址 721002 陕西省宝鸡市金台区东风路2号

(72)发明人 万春燕 樊春明 李中华 李光飞

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 钟欢

(51)Int.Cl.

E21B 23/08(2006.01)

E21B 33/035(2006.01)

(56)对比文件

CN 201794546 U, 2011.04.13, 说明书第1-2页, 图1.

CN 201794546 U, 2011.04.13, 说明书第1-2页, 图1.

CN 106401515 A, 2017.02.15, 说明书第1-5页, 图1-3.

CN 203729922 U, 2014.07.23, 全文.

CN 106285534 A, 2017.01.04, 全文.

CN 204344031 U, 2015.05.20, 全文.

WO 2016198557 A1, 2016.12.15, 全文.

US 5992526 A, 1999.11.30, 全文.

审查员 黄亚男

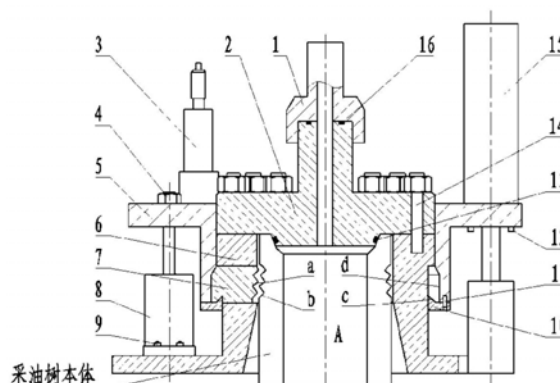
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种可应急解脱的液控式水下采油树取送工具

(57)摘要

本发明公开的一种可应急解脱的液控式水下采油树取送工具,包括固连的承载板和工具本体,工具本体沿其径向设有多个通孔、并于通孔内设置有锁紧块,锁紧块底部活动连接有卡环,卡环固连有套设于工具本体外侧的驱动环,工具本体具有工作台,工作台上固连举升油缸,举升油缸带动驱动环及卡环沿工具本体轴向移动,进而带动锁紧块在工具本体的通孔内运动。本发明将水下采油树安装、回收和应急解脱功能集成于一体,通过ROV辅助,利用液压驱动液缸活塞杆实现取送工具与水下采油树间的锁紧和解锁;当液压系统失效情况下,紧急脱离水下采油树与水下井口装置,快速回收水下采油树,不需另行起下专用断开工具。



1. 一种可应急解脱的液控式水下采油树取送工具, 其特征在于, 包括固连的承载板 (2) 和工具本体 (6), 所述工具本体 (6) 套设于采油树侧壁, 所述承载板 (2) 与所述采油树的上端面相贴合, 所述承载板还固连有调运接头 (1), 所述工具本体 (6) 沿其径向设有多个通孔、并于所述通孔内设置有锁紧块 (7), 所述锁紧块 (7) 具有与所述采油树上部外缘的锁紧环槽 b 相匹配的锁紧齿面 a, 所述锁紧块 (7) 底部活动连接有卡环 (10), 所述卡环 (10) 固连有套设于所述工具本体 (6) 外侧的驱动环 (5), 所述工具本体 (6) 具有工作台, 所述工作台上固连举升油缸 (8), 所述举升油缸 (8) 带动所述驱动环 (5) 及卡环 (10) 沿工具本体 (6) 轴向移动, 进而带动锁紧块 (7) 在工具本体 (6) 的通孔内运动;

还包括机械解锁机构 (15), 所述机械解锁机构 (15) 包括上位油缸和下位油缸, 所述上位油缸固定于所述驱动环 (5) 上端面, 所述上位油缸的活塞杆穿过驱动环 (5) 与下位油缸相连、并带动下位油缸沿采油树轴向运动, 所述下位油缸具有与所述采油树紧急解锁杆相连的夹紧装置。

2. 如权利要求1所述的一种可应急解脱的液控式水下采油树取送工具, 其特征在于, 所述驱动环 (5) 的上端面设置有打捞柱 (3)。

3. 如权利要求1所述的一种可应急解脱的液控式水下采油树取送工具, 其特征在于, 所述锁紧块 (7) 的下端面设置有卡槽 c, 所述卡环 (10) 卡入所述锁紧块 (7) 的卡槽 c 内。

4. 如权利要求1所述的一种可应急解脱的液控式水下采油树取送工具, 其特征在于, 所述工具本体 (6) 为内部中空的台阶式筒状结构。

5. 如权利要求1所述的一种可应急解脱的液控式水下采油树取送工具, 其特征在于, 所述驱动环 (5) 为内部中空的T形结构。

6. 如权利要求1所述的一种可应急解脱的液控式水下采油树取送工具, 其特征在于, 还包括ROV和控制所述ROV的ROV操作面板 (17), 所述ROV操作面板 (17) 固定于所述工具本体 (6) 的下端面, 所述ROV操作面板 (17) 具有操作所述ROV工作的液压接口、与所述举升油缸 (8)、上位油缸、下位油缸相连的液压管线以及控制其开断的阀门。

一种可应急解脱的液控式水下采油树取送工具

技术领域

[0001] 本发明属于海洋石油钻采设备技术领域,具体涉及一种可应急解脱的液控式水下采油树取送工具。

背景技术

[0002] 水下采油树是水下油气开发的关键设备,其结构复杂,功能繁多,要求与水下井口装置形成可靠、密封连接,导致对其进行安装和回收作业时的导向和锁紧解锁要求高,其难度大、操作困难;且现有的井口连接器多是通过液压驱动锁块,实现水下采油树与水下井口装置的连接和解锁,当因液压工作异常或台风海啸等恶劣天气等情况,迫使作业中断,这时候就需紧急脱离水下采油树与水下井口装置后回收水下采油树,但是现有技术并没有相应的设备。因此急需一种结构紧凑、水下操作便捷的具有水下采油树紧急脱离的水下采油树取送工具,实现水下采油树安装回收和紧急脱离功能,缩短作业周期,降低作业风险和成本。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种可应急解脱的液控式水下采油树取送工具,通过ROV协助,满足水下采油树深水安装和回收作业时水下采油树的导向、锁紧/解锁要求,以及出现应急情况时,紧急断开采油树与水下井口装置,回收水下采油树。

[0004] 本发明所采用的技术方案是:一种可应急解脱的液控式水下采油树取送工具,包括固连的承载板和工具本体,工具本体套设于采油树侧壁,承载板与采油树的上端面相贴合,承载板还固连有调运接头,工具本体沿其径向设有多个通孔、并于通孔内设置有锁紧块,锁紧块具有与采油树上部外缘的锁紧环槽b相匹配的锁紧齿面a,锁紧块底部活动连接有卡环,卡环固连有套设于工具本体外侧的驱动环,工具本体具有工作台,工作台上固连举升油缸,举升油缸带动驱动环及卡环沿工具本体轴向移动,进而带动锁紧块在工具本体的通孔内运动。

[0005] 本发明的特点还在于,

[0006] 还包括机械解锁机构,机械解锁机构包括上位油缸和下位油缸,上位油缸固定于驱动环上端面,上位油缸的活塞杆穿过驱动环与下位油缸相连、并带动下位油缸沿采油树轴向运动,下位油缸具有与采油树紧急解锁杆相连的夹紧装置。

[0007] 驱动环的上端面设置有打捞柱。

[0008] 锁紧块的下端面设置有卡槽c,卡环卡入锁紧块的卡槽c内。

[0009] 工具本体为内部中空的台阶式筒状结构。

[0010] 驱动环为内部中空的T形结构。

[0011] 还包括ROV和控制ROV的ROV操作面板,ROV操作面板固定于工具本体的下端面,ROV操作面板具有操作ROV工作的液压接口、与举升油缸、上位油缸、下位油缸相连的液压管线以及控制其开断的阀门。

[0012] 本发明的有益效果是：本发明的一种可应急解脱的液控式水下采油树取送工具将水下采油树安装、回收和应急解脱功能集成为一体，通过ROV辅助，利用液压驱动液缸活塞杆实现取送工具与水下采油树间的锁紧和解锁，以及当液压系统失效情况下，紧急脱离水下采油树与水下井口装置，快速回收水下采油树，不需另行起下专用断开工具，作业时间短，同时该工具带有锁紧和解锁指示位置的标识，方便水下观察，保证操作安全，有效降低了作业风险和成本。

附图说明

[0013] 图1是本发明的一种可应急解脱的液控式水下采油树取送工具的结构示意图；

[0014] 图2是图1的剖视图。

[0015] 图中，1.吊运接头，2.承载板，3.打捞柱，4.紧固件I，5.驱动环，6.工具本体，7.锁紧块，8.举升油缸，9.紧固件II，10.卡环，11.紧固件III，12.紧固件IV，13.密封件A，14.紧固件V，15.机械解锁机构，16.密封件B，17.ROV操作面板，18.位置指示板。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0017] 本发明提供的一种可应急解脱的液控式水下采油树取送工具的结构如图1和图2所示，包括吊运接头1，吊运接头1为中空结构，上方设置有吊装用的连接部件，用于采油树及工具的吊运，下方通过螺纹与承载板2固定连接；

[0018] 承载板2设有通孔，通过紧固件V 14与工具本体6固定连接，上、下方设有密封件A13和密封件B16，密封件A13、密封件B16与吊运接头1、承载板2、采油树本体主通道形成密闭腔体A；

[0019] 打捞柱3是水下采油树应急回收的连接机构，其固定于驱动环5上端面，其上方设有与打捞工具对接和锁紧的接口，建立打捞工具与取送工具的连接，为紧急回收取送工具及采油树做准备；

[0020] 工具本体6为内部中空的台阶式筒状结构，沿其径向设置有通孔；

[0021] 锁紧块7为分体式结构，设于工具本体6的通孔内，沿轴向内壁设有与采油树本体上方外缘的锁紧环槽b匹配的锁紧齿面a，下端面设有卡槽c；锁紧块7可在外力作用下沿径向滑动一段距离；

[0022] 驱动环5为内部中空的T型筒状结构，内壁下方设有环槽d，环槽d的形状与锁紧块7相接触的位置形状相适应；卡环10上方设有斜面，装配时，卡环10的斜面卡入锁紧块7的卡槽c后，通过紧固件III 11与驱动环5下端面固定连接；驱动环5、卡环10及紧固件III 11合称为锁紧解锁驱动机构，可沿承载板2及工具本体6外圆周轴向移动；锁紧解锁驱动机构向下移动使锁紧块7向内运动收拢，锁紧解锁驱动机构向上移动使锁紧块7向外移动张开。

[0023] 举升油缸8通过紧固件II 9固定于工具本体6台阶面上，举升油缸8的活塞杆穿过驱动环5的通孔后，通过紧固件I 14固定连接；举升油缸8内设置有液压油道①和液压油道②，向液压油道①供油时，举升油缸8的活塞杆向下运动，带动锁紧解锁驱动机构向下移动，使锁紧块7向内收拢，与配合的采油树本体锁紧而连接；向液压油道②供油时，举升油缸8的活塞杆向上运动，带动锁紧解锁驱动机构向上移动，使锁紧块7向外张开，解除锁紧。

[0024] 机械解锁机构15是水下采油树紧急解脱的执行机构,其设置有上位油缸和下位油缸,其中上位油缸的活塞杆与下位油缸固定连接为一体,下位油缸随上位油缸的活塞杆上、下移动;机械解锁机构15通过紧固件IV12固定于驱动环5上端面。机械解锁机构15的上位油缸内设置有液压油道③和液压油道④,向液压油道③内供油时,机械解锁机构15上位油缸的活塞杆及下位油缸向下运动,向液压油道④内供油时,机械解锁机构15上位油缸的活塞杆及下位油缸向上运动;机械解锁机构15的下位油缸内设置有液压油道⑤和液压油道⑥,向液压油道⑤内供油时,机械解锁机构15下位油缸的夹紧装置收拢,与配合的采油树紧急解锁杆锁紧和连接;向液压油道⑥内供油时,机械解锁机构15下位油缸的夹紧装置松开,与配合的采油树紧急解锁杆解锁。

[0025] ROV操作面板17固定于工具本体6的下端面,其上设置有便于ROV(水下机器人)操作的六个液压接口,分别通过液压管线与液压油道①至液压油道⑥连通,ROV操作面板上还设置有6个阀门,分别控制6个液压油道的连通和断开。

[0026] 本发明为了解锁和锁紧位置的准确性,还设置一个固定于工具本体6的台阶面上的位置指示板18,其上有设有“锁紧”和“解锁”位置指示线,当驱动环5向下运动到极限位置时,驱动环5的上端面与位置指示板18的“锁紧”位置指示线对齐;当驱动环5向上运动到极限位置时,驱动环5的上端面与位置指示板18的“解锁”位置指示线对齐。

[0027] 吊运接头1,可根据采油树取送作业配套需要,用钻杆短节和钻杆柱替换吊运接头1和作业钢丝绳,通过取送钻杆实现采油树的收回和下放;也可在吊运取送工具时连接作业钢丝绳,通过作业钢丝绳下放取送工具。

[0028] 承载板2、驱动环5和工具主体6可以是分体式结构,通过螺纹连接、螺栓连接或焊接等多种方式组装为一个整体。

[0029] 机械解锁机构15可根据采油树结构特点和使用要求选择性安装。

[0030] 本发明的一个优化设计是,为了采油树与水下井口装置更好的导向和对接,实现水下采油树的出油管线方向精确定位,可在工具主体6下方增加含导向柱、导向架或导向臂等可实现定向结构的导向装置,通过导向钢丝绳辅助或ROV操作,实现导向定位。

[0031] 本发明的一种可应急解脱的液控式水下采油树取送工具工作方式如下,需要说明的是以下水下采油树作业中的水下阀门启闭及液压油路连通等动作均通过ROV完成。

[0032] 方式1) 安装水下采油树

[0033] 准备工作:在作业平台上,取送工具的吊运接头1连接作业钻杆,分别开启与液压油道②、液压油道④和液压油道⑥相连的阀门,向该3个液压油道供油,使驱动环5和机械解锁机构15的下位油缸移动到上极限位置,机械解锁机构15的下位油缸的夹紧装置松开。利用作业钻杆吊起取送工具,缓慢下放取送工具至采油树本体上端,开启与液压油道①相连的阀门,并向液压油道①内供油,锁紧解锁驱动机构向下移动,使锁紧块7向内收拢,实现取送工具与采油树本体锁紧而连接;确认驱动环5的上端面与位置指示板18的“锁紧”位置指示线对齐;至此完成取送工具与水下采油树的锁紧连接;关闭与液压油道①、液压油道④和液压油道⑥相连的阀门。

[0034] 利用作业管柱下放取送工具及水下采油树到目标水下井口装置,驱动井口连接器锁紧装置,使水下采油树与水下井口装置连接锁紧,完成井口连接器及采油树内部的压力和密封测试,至此完成采油树的安装;开启与液压油道②相连的阀门,并向该液压油道供

油,锁紧解锁驱动机构向上移动,使锁紧块7向外张开,解除取送工具与水下采油树的锁紧关系;通过水下摄像头观察确认驱动环5的上端面与位置指示板18的“解锁”位置指示线对齐;上提吊运接头1,将取送工具回收至作业平台。

[0035] 方式2)回收水下采油树

[0036] 准备工作:在作业平台上,取送工具的吊运接头1连接作业钻杆,分别开启与液压油道②、液压油道④和液压油道⑥相连的阀门,向该3个液压油道供油,使驱动环5和机械解锁机构15的下位油缸移动到上极限位置,机械解锁机构15下位油缸的夹紧装置松开;确认驱动环5的上端面与位置指示板18的“解锁”位置指示线对齐;关闭ROV操作面板上与液压油道②、液压油道④和液压油道⑥相连的阀门。

[0037] 利用作业钻杆缓慢下放取送工具至目标水下采油树本体上端,开启与液压油道①相连的阀门,并向该液压油道供油,锁紧解锁驱动机构向下移动,使锁紧块7向内收拢,实现取送工具与采油树本体锁紧连接;通过水下摄像头观察确认驱动环5的上端面与位置指示板18的“锁紧”位置指示线对齐。驱动井口连接器解锁装置,使水下采油树与水下井口装置解锁,上提吊运接头1,将取送工具及水下采油树回收至作业平台;开启与液压油道②相连的阀门,并向该液压油道供油,锁紧解锁驱动机构向上移动,使锁紧块7向外张开,解除取送工具与水下采油树的锁紧关系;分离取送工具和水下采油树,至此完成水下采油树的回收。

[0038] 方式3)机械解锁和快速回收水下采油树

[0039] 适用工况:当进行水下完井或修井作业时,如遇水下采油树的液压系统出现故障,不能通过控制系统实现采油树与水下井口装置锁紧、密封测试作业,或遇台风、海啸等恶劣天气,需要水下采油树与水下井口装置紧急脱离,并通过钢丝绳快速回收采油树的工况。

[0040] 准备工作:在作业平台上,取送工具的吊运接头1连接作业钢丝绳,或用连有作业钢丝绳的打捞筒连接打捞柱3;其它准备工作与方式2)所述的准备工作相同。

[0041] 利用作业钢丝绳缓慢下放取送工具至目标水下采油树本体上端,下放过程中用ROV辅助,使机械解锁机构15的下位液缸与水下采油树的紧急解锁杆对齐;开启与液压油道①相连的阀门,并向该液压油道供油,锁紧解锁驱动机构向下移动,使锁紧块7向内收拢,实现取送工具与采油树本体锁紧连接;通过水下摄像头观察确认驱动环5的上端面与位置指示板18的“锁紧”位置指示线对齐;剪断水下采油树上用于控制井口液压连接装置的液压管线。开启与液压油道③相连的阀门,并向该液压油道供油,机械解锁机构15上位油缸的活塞杆及下位油缸向下运动,套入水下采油树的紧急解锁杆上部;开启与液压油道⑤相连的阀门,并向该液压油道供油,机械解锁机构15下位油缸的夹紧装置收拢,抱紧采油树紧急解锁杆;开启与液压油道④相连的阀门,并向该液压油道供油,机械解锁机构15上位油缸的活塞杆及下位油缸向上运动,上提采油树紧急解锁杆,实现采油树的井口连接器与水下井口装置的锁紧机构解锁;快速回收作业钢丝绳,将水下采油树及取送工具回收至作业平台,至此完成水下采油树的紧急解锁和快速回收。

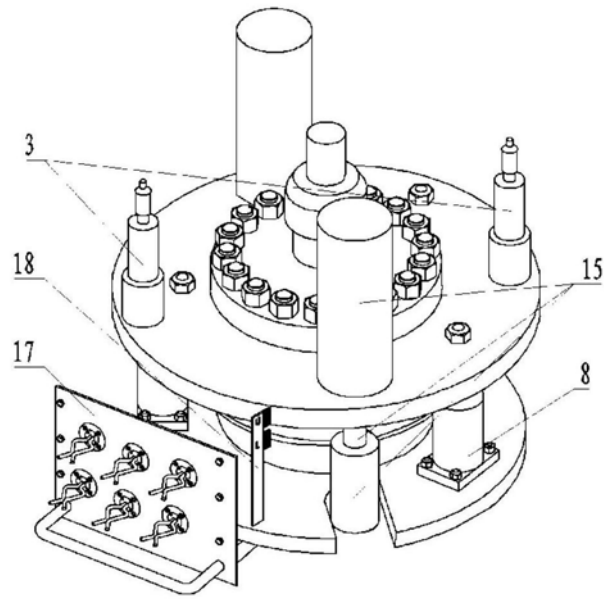


图1

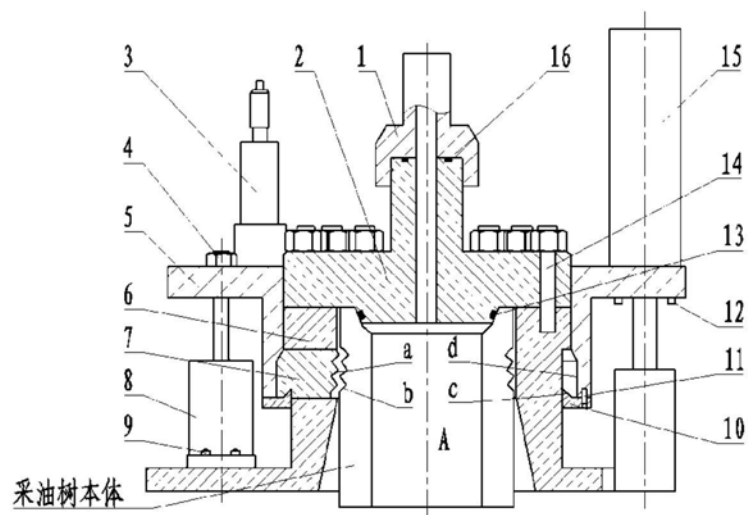


图2