



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104653155 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 27

(21) 申请号 201410759493. 7

(22) 申请日 2014. 12. 11

(71) 申请人 中国石油天然气股份有限公司

地址 100007 北京市东城区东直门北大街 9 号

(72) 发明人 孙军 贾俊敏 罗军 邢心

罗鹏飞 冷冰 伊宏亮 梁涛

周华 梁振华 贺梦琪 高文明

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 汤在彦

(51) Int. Cl.

E21B 43/00(2006. 01)

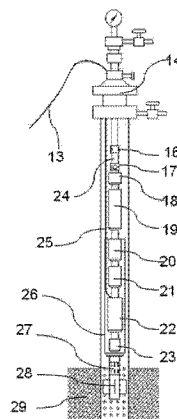
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种探井电泵试油试采排液装置及系统

(57) 摘要

本发明提供了一种探井电泵试油试采排液装置及系统,属于探井试油试采排液技术领域。所述装置包括从上至下依次通过油管连接的泵头、离心泵、分离器、潜油电机、测试仪和割缝筛管,所述装置还包括包裹在分离器、潜油电机和测试仪的外部的导流罩。本发明提供的探井电泵试油试采排液装置及系统能够满足探井大型体积压裂对快速排液的技术需求,可在野外没有电源的环境中工作,移动方便,施工程序简单,且噪音较小;同时,提高了排液速度,缩短了试油试采周期,地面装置移动方便,整体技术施工作业简单、无污染、井控风险小,一套装置可完成多次施工,折合成本低,实施本发明提供的技术方案可大幅提高探区经济效益。



1. 一种探井电泵试油试采排液装置,所述装置的下端设置在电泵井口(14)下部的油层(29)中,其特征在于,所述装置包括从上至下依次通过油管(24)连接的泵头(18)、离心泵(19)、分离器(20)、潜油电机(22)、测试仪(23)和割缝筛管(27),所述装置还包括包裹在分离器(20)、潜油电机(22)和测试仪(23)的外部的导流罩(26)。

2. 如权利要求1所述的探井电泵试油试采排液装置,其特征在于,所述装置还包括设置在泵头(18)上方的单流阀(17),以防止停泵时所述油管(24)中的流体回流。

3. 如权利要求2所述的探井电泵试油试采排液装置,其特征在于,所述装置还包括设置在单流阀(17)上方的泄油器(16),进行检泵作业时能将所述油管(24)中的流体释放到油套环空中。

4. 如权利要求1所述的探井电泵试油试采排液装置,其特征在于,所述装置还包括与割缝筛管(27)的下端固定连接的扶正器(28),对所述装置形成扶正作用,避免作业时遇阻以及所述装置的磨损。

5. 如权利要求1所述的探井电泵试油试采排液装置,其特征在于,所述装置还包括设置在分离器(20)和潜油电机(22)之间的保护器(21),用于为所述潜油电机(22)补油,同时隔绝井液,避免烧泵。

6. 一种探井电泵试油试采排液系统,其特征在于,所述系统包括如权利要求1-5任意一项所述的探井电泵试油试采排液装置以及地面控制装置,所述地面控制装置包括通过导线(6)依次连接的发电机(5)、变压器(10)、变频控制柜(9)和接线盒(7),接线盒的信号输出端(7)通过地面电缆(13)和井下电缆(25)与潜油电机(22)的信号输入端连接。

7. 如权利要求6所述的探井电泵试油试采排液系统,其特征在于,所述地面控制装置设置在控制房(1)中,控制房(1)包括撬装式底座(4),以便移动或固定设置。

8. 如权利要求7所述的探井电泵试油试采排液系统,其特征在于,在控制房(1)的两侧墙壁上分别设置有消音进风槽(8)和消音出风槽(2)。

9. 如权利要求7所述的探井电泵试油试采排液系统,其特征在于,在控制房(1)上设置有烟道(11)和烟道消音器(12),烟道(11)的下排气口与发电机(5)连通,烟道(2)的上排气口通过控制房(1)的房顶与外界连通,烟道消音器(12)设置在烟道(11)的上排气口上。

10. 如权利要求7所述的探井电泵试油试采排液系统,其特征在于,在控制房(1)的地板与发电机(5)之间设置有隔离基础(3)。

一种探井电泵试油试采排液装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种探井电泵试油试采排液装置及系统,属于探井试油试采排液技术领域。

背景技术

[0002] 探井试油试采是油气勘探和开发过程中的一个必要环节,通过排出一定数量井筒液体来分析油层产出液体的性质、产量,并最终对整个探区储量情况作出评价。排液制约着试油效率,也是试油试采过程中工作量最大的一道工序。同时,通过排液这一过程,可以对储层有准确认识,得到更可靠的试油结论。因此,高质量的排液不仅可以提高试油速度、缩短试油周期,而且可以获取真实的储层资料,进而获得更高的油田勘探区域整体经济效益。

[0003] 随着油气田开采过程中探井井况的越来越复杂化,探井试油试采工艺技术也在不断地发展。近年来,非自喷井和非自喷层在扩大的领域中所占的比重不断增大,它们的主要特征是三低:即低渗、低压、低孔。这些特点造成了试油试采排液工作量的逐年加大,对于这类探井,一般都要进行压裂施工,依靠压裂储层改造提高油井产能,特别是近几年兴起的大型体积压裂技术在探井储层改造中应用越来越多。这种实施大型体积压裂的探井一般经济投入数额巨大,压裂过程中,挤入地层的压裂液往往上万方,依靠自然放喷返排速度较慢,大量地层压裂液不及时返排不但延迟投产进度也会对储层造成一定伤害,在试油试采阶段对排液的工艺技术提出了新的要求。

[0004] 目前,已有的在探井试油排液方面的技术主要包括:(1) 提捞排液法;这种方法是石油工业刚起步时最早使用的方法,工艺复杂,目前已极少使用。(2) 抽汲排液工艺;在目前陆上油田试油排液方法中,这种方法是应用的最多的一种抽汲排液技术,但排液速度极慢。(3) 气举排液工艺;这种工艺排液速度较快,但需要地面制氮注氮设备从环空注气,注气成本较高,不适宜较长时间排液。(4) 液氮排液工艺技术;施工成本高,对地层具有一定的伤害作用:一是回压伤害,二是低温伤害,三是激动伤害;同时容易造成环境的污染;(5) 连续油管氮气排液技术;其原理和气举比较相似,但设备重、移动性差,不适应于边远探井,同时施工成本高。(6) 地面驱动单螺杆泵排液工艺技术;该技术工序多,前期准备所需时间长;对泵体耐磨性要求较高;排液周期长,效率低;投入成本高;故障率较高;泵体耐温性差;(7) 水力泵排液工艺技术,这种技术动力液与产出液混掺,使获得地层液原始属性更加困难。

[0005] 因此,从上述现状可以看出,目前常用的几种探井排液工艺技术都有一定的局限性,无法满足近年来实施大型体积压力的探井的试油试采的需要。

发明内容

[0006] 本发明为解决现有的探井排液技术存在的无法满足实施大型体积压力的探井的试油试采需要的问题,进而提出了一种探井电泵试油试采排液装置及系统,具体包括如下的技术方案:

[0007] 一种探井电泵试油试采排液装置,所述装置的下端设置在电泵井口下部的油层中,所述装置包括从上至下依次通过油管连接的泵头、离心泵、分离器、潜油电机、测试仪和割缝筛管,所述装置还包括包裹在分离器、潜油电机和测试仪的外部的导流罩。

[0008] 本发明所述的探井电泵试油试采排液装置还包括设置在泵头上方的单流阀,以防止停泵时所述油管中的流体回流。

[0009] 本发明所述的探井电泵试油试采排液装置还包括设置在单流阀上方的泄油器,进行检泵作业时能将所述油管中的流体释放到油套环空中。

[0010] 本发明所述的探井电泵试油试采排液装置还包括与割缝筛管的下端固定连接的扶正器,对所述装置形成扶正作用,避免作业时遇阻以及所述装置的磨损。

[0011] 本发明所述的探井电泵试油试采排液装置还包括设置在分离器和潜油电机之间的保护器,用于为所述潜油电机补油,同时隔绝井液,避免烧泵。

[0012] 一种探井电泵试油试采排液系统,所述系统包括如上所述的探井电泵试油试采排液装置以及地面控制装置,所述地面控制装置包括通过导线依次连接的发电机、变压器、变频控制柜和接线盒,接线盒的信号输出端通过地面电缆和井下电缆与潜油电机的信号输入端连接。

[0013] 本发明所述的地面控制装置设置在控制房中,控制房包括撬装式底座,以便移动或固定设置。

[0014] 在本发明所述的控制房的两侧墙壁上分别设置有消音进风槽和消音出风槽。

[0015] 本发明所述的控制房上设置有烟道和烟道消音器,烟道的下排气口与发电机连通,烟道的上排气口通过控制房的房顶与外界连通,烟道消音器设置在烟道的上排气口上。

[0016] 本发明所述的控制房的地板与发电机之间设置有隔离基础。

[0017] 综上所述,本发明通过电泵机组作为探井井下排液举升装置,电泵排液的排量明显高于常规的探井排液方法,解决了探井大型体积压裂后排液速度慢的问题;同时,本发明还包括导流罩装置,改变了液体进泵的流动通道,导流罩下部连接筛管,可以起到防砂的作用,对于有结垢趋势的井,导流罩和筛管之间还可以增加金属防垢器,达到防垢的目的,使测试仪能够方便测得井下工况参数,当试油试采施工完成后,井下电泵管柱系统可不起出,直接作为生产管柱;另外,本发明提供的地面装置为一套多功能的控制房,控制房集成了发电、变电、控制等功能,通过地面读取井下测试数据,可以对储层有准确认识,得到更可靠的试油结论,当试油试采施工完成后,控制房还可方便地移动到下一口施工探井,充分满足了探井排液的技术需求。

附图说明

[0018] 图1为本具体实施方式提供的探井电泵试油试采排液装置的结构示意图;

[0019] 图2为本具体实施方式提供的地面控制装置的结构示意图;

[0020] 图3为本具体实施方式提供的探井电泵试油试采排液系统的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 本具体实施方式是对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,其中的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而并不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术

人员在没有经过创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施方式都属于本发明的保护范围。

[0022] 本具体实施方式提供了一种探井电泵试油试采排液装置,如图 1 所示,所述装置的下端设置在电泵井口 14 下部的油层 29 中,所述装置包括从上至下依次通过油管 24 连接的泵头 18、离心泵 19、分离器 20、潜油电机 22、测试仪 23 和割缝筛管 27,所述装置还包括包裹在分离器 20、潜油电机 22 和测试仪 23 的外部的导流罩 26。

[0023] 具体的,泵头 18 用于连接油管 24 和离心泵 19,离心泵 19 的作用是升高井下流体压头并形成一定扬程,将流体举升到地面;分离器 20 的作用是完成气液分离,将气体排出到油套环空;潜油电机 22 的作用是将电能转化为机械能,带动分离器 20 和离心泵 19 旋转;测试仪 23 的作用是测试井下温度、压力、震动强度等参数,并将参数数据传输到地面;割缝筛管 27 的作用是防砂和防止井下杂物进泵。导流罩 26 的作用是改变井液进泵的通道,常规电泵举升过程中,井液直接进入油气分离器,本具体实施方式采用带导流罩 26 的管柱结构,井液需先进过割缝筛管 27,后经过导流罩 26 与电泵机组形成的环形空间进入分离器 20,使用导流罩 26 后的积极效果在于可以对进泵的井液采取防砂、防垢措施,避免油井出砂和结垢对电泵造成伤害,同时潜油电机 22 外部液流速度加快,加快对潜油电机 22 的降温,减小电机由于温度太高而烧坏的可能。另外,所述探井电泵试油试采排液装置中的各个部件之间均可通过螺纹或法兰方式连接。

[0024] 在本具体实施方式一优选实施例中,如图 1 所示,所述装置还可以包括设置在泵头 18 上方的单流阀 17,单流阀 17 的作用是防止停泵时油管 24 中的流体回流。

[0025] 在本具体实施方式一优选实施例中,如图 1 所示,所述装置还可以包括设置在单流阀 17 上方的泄油器 16,泄油器 16 的作用是当进行检泵作业时可将油管 24 中的流体释放到油套环空中,避免地面污染。

[0026] 在本具体实施方式一优选实施例中,如图 1 所示,所述装置还可以包括与割缝筛管 27 的下端固定连接的扶正器 28,扶正器 28 用于对整个井下管柱形成扶正作用,避免作业时遇阻以及所述探井电泵试油试采排液装置被磨损。

[0027] 在本具体实施方式一优选实施例中,如图 1 所示,所述装置还可以包括设置在分离器 20 和潜油电机 22 之间的油管 24 上的保护器 21,保护器 21 的作用是为潜油电机 22 补油,同时隔绝井液,避免烧泵。

[0028] 本具体实施方式还提供了一种探井电泵试油试采排液系统,如图 2 和图 3 所示,所述系统包括如上述任意一个实施例所述的探井电泵试油试采排液装置以及地面控制装置,所述地面控制装置包括通过导线 6 依次连接的发电机 5、变压器 10、变频控制柜 9 和接线盒 7,接线盒的信号输出端 7 通过地面电缆 13 和井下电缆 25 与潜油电机 22 的信号输入端连接。

[0029] 具体的,发电机 5 可采用柴油发电机,其作用是将燃烧柴油的能量转换为电能,变压器 10 的作用是将发电机 5 输出的电压变换到井下潜油电机 22 工作的额定电压,变频控制柜 9 的作用是改变电流的频率,通过改变电流频率控制潜油电机 22 的转速,最终改变离心泵 19 的排量,同时,变频控制柜 9 还具有滤波的作用,将变压器 10 输出的电流的波形变为适合井下潜油电机 22 工作的波形,消除谐波的影响,从而使所述地面控制装置可完成发电、变电、控制几个工作流程。

[0030] 在本具体实施方式一优选实施例中,如图 2 所示,所述地面控制装置可设置在控制房 1 中,控制房 1 包括撬装式底座 4,以便移动或固定设置,撬装式底座 4 的作用是在移动和放置时承载控制房 1 的重量。在施工时,控制房 1 可通过撬装式底座 4 整体放置在井口周围指定位置,通过地面电缆 13 和井下电缆 25 输电到所述探井电泵试油试采排液装置中,同时井下的测试信号通过井下电缆 25 传输到控制房 1,并可在控制房 1 内的变频控制柜 9 的仪表上读取。

[0031] 在本具体实施方式一优选实施例中,如图 2 所示,在控制房 1 的两侧墙壁上分别设置有消音进风槽 8 和消音出风槽 2。消音进风槽 8 和消音出风槽 2 的作用是为了减小从控制房 1 内部传向外部的噪音的强度,保证整体装置工作时不会对周围环境形成噪音污染。

[0032] 在本具体实施方式一优选实施例中,如图 2 所示,在控制房 1 上设置有烟道 11 和烟道消音器 12,烟道 11 的下排气口与发电机 5 连通,烟道 2 的上排气口通过控制房 1 的房顶与外界连通,烟道消音器 12 设置在烟道 11 的上排气口上。烟道 11 用于排出发电机 5 产生的烟雾,烟道消音器 12 用于减少发电机 5 产生的噪音。

[0033] 在本具体实施方式一优选实施例中,如图 2 所示,在控制房 1 的地板与发电机 5 之间设置有隔离基础 3。隔离基础 3 用来放置发电机 5,具有减震和绝缘作用。

[0034] 本具体实施方式提供的探井电泵试油试采排液系统的工作过程包括:将所述探井电泵试油试采排液装置通过作业机下到井下,并通过地面电缆 13 和井下电缆 25 将所述地面控制装置与所述探井电泵试油试采排液装置中的潜油电机 22 连接。所述探井电泵试油试采排液装置具有排液、测试、防砂等功能,排量可满足探井大型体积压裂排液的需要。所述地面控制装置可采用撬装式结构,为整个流程提供动力,同时具有变电、控制功能。使用时可通过人工将所述地面控制装置放置到井口周围地面上指定位置,通过所述地面控制装置提供电能带动所述探井电泵试油试采排液装置工作,同时通过地面控制装置内的变频控制柜 9 对潜油电机 22 实施变频控制,井下测试仪 23 测得的工况参数通过井下电缆 25 及地面电缆 13 传送至变频控制柜 9,从变频控制柜 9 读取井下测试参数。

[0035] 综上所述,综上所述,本发明通过电泵机组作为探井井下排液举升装置,电泵排液的排量明显高于常规的探井排液方法,常规探井排液方法实际排量都低于 100 方/天,本发明提供的探井电泵试油试采排液系统排量可达到 300 方/天,解决了探井大型体积压裂后排液速度慢的问题;同时,本发明还包括导流罩装置,改变了液体进泵的流动通道,导流罩下部连接筛管,可以起到防砂的作用,对于有结垢趋势的井,导流罩和筛管之间还可以增加金属防垢器,达到防垢的目的,使测试仪能够方便测得井下工况参数,当试油试采施工完成后,井下电泵管柱系统可不起出,直接作为生产管柱;另外,本发明提供的地面装置为一套多功能的控制房,控制房集成了发电、变电、控制等功能,通过地面读取井下测试数据,可以对储层有准确认识,得到更可靠的试油结论,当试油试采施工完成后,控制房还可方便地移动到下一口施工探井,充分满足了探井排液的技术需求。

[0036] 当然,本发明的上述实施例仅为便于理解而提出的,根据前述内容,本领域的技术人员在实际实施时完全可以根据具体情况针对其中的某项或多项特征进行变化或组合,因此,任何本领域的技术人员,在不脱离本发明的构思和范围的前提下所作出的等同组件的置换,或依本发明专利保护范围所作的等同变化与修饰,皆应仍属本专利涵盖的范畴。

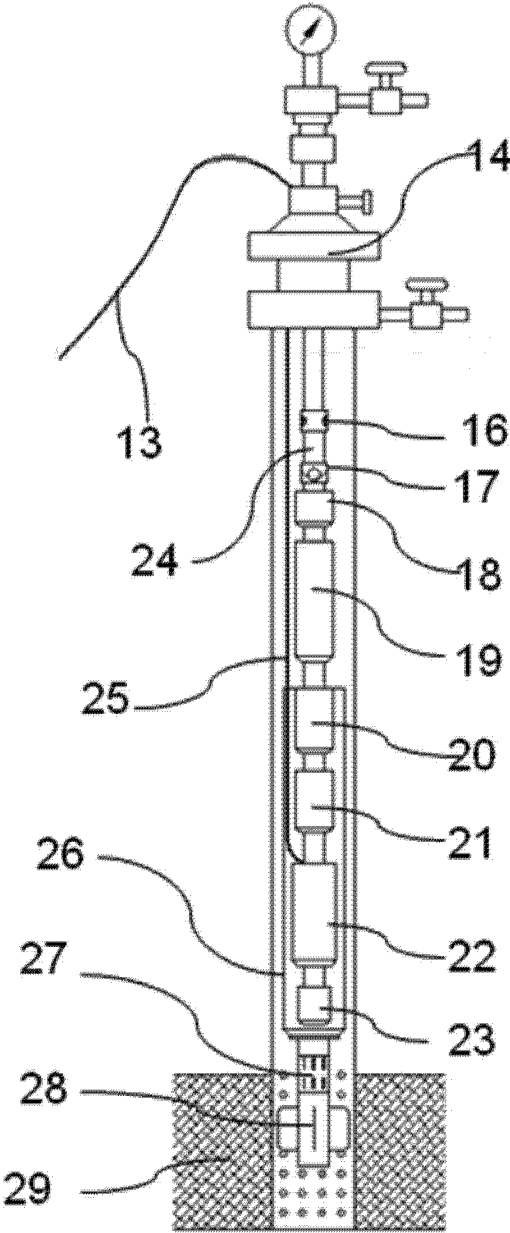


图 1

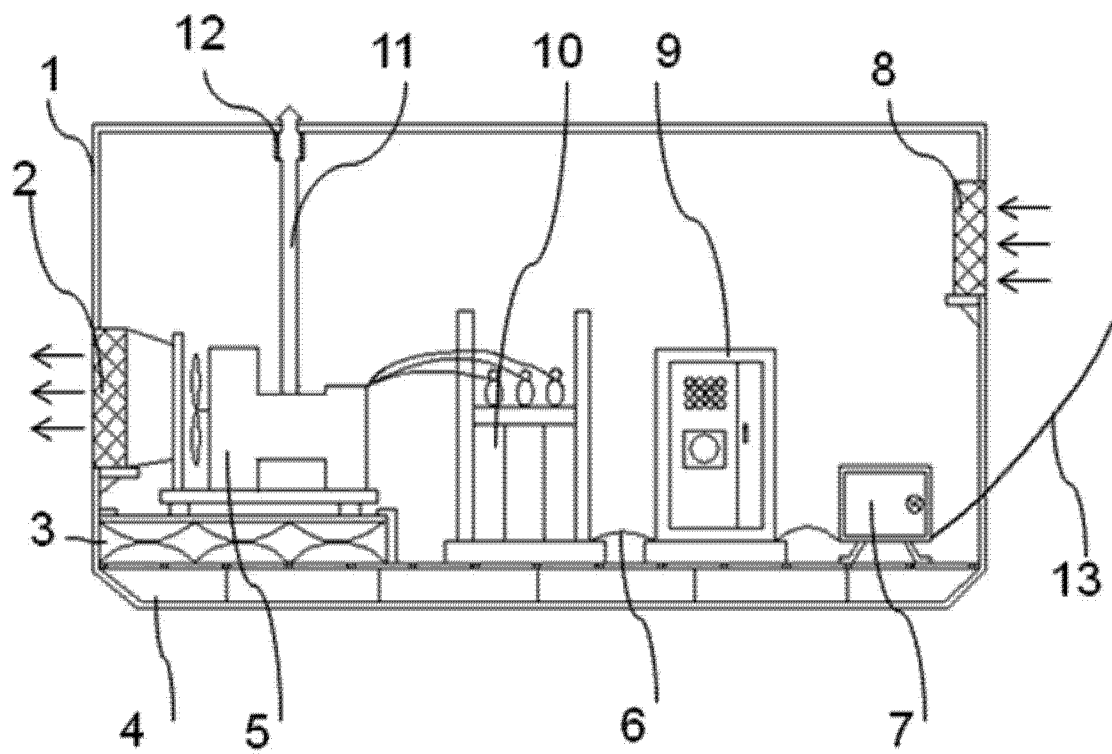


图 2

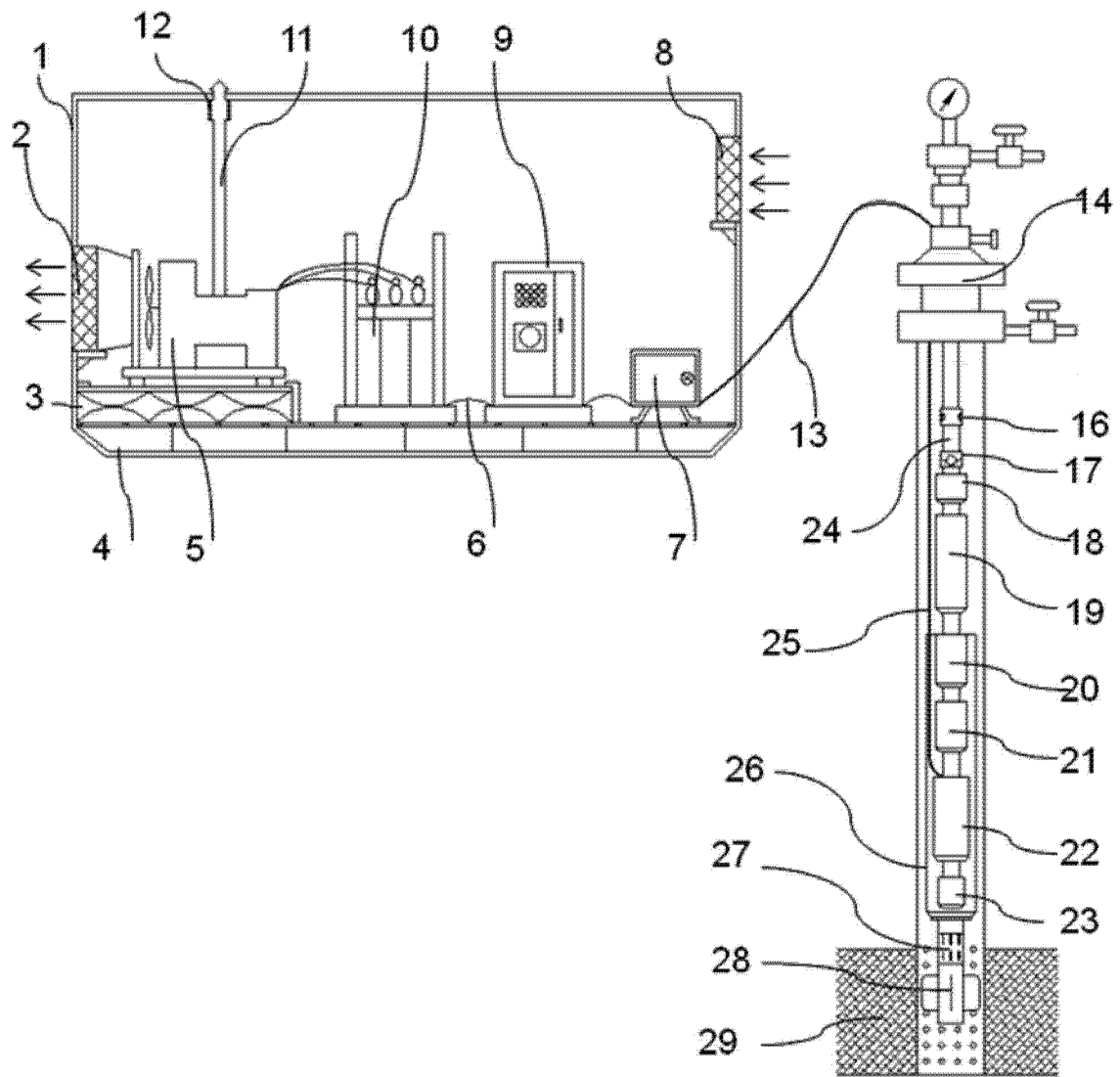


图 3