



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107387022 A

(43)申请公布日 2017. 11. 24

(21)申请号 201710814484.7

(22)申请日 2017.09.11

(71)申请人 山东聊城金泰节能科技有限公司
地址 252000 山东省聊城市高新技术产业
开发区庐山南路9号

(72)发明人 王义恒 周爱军

(74)专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限
公司 37219

代理人 颜洪岭

(51) Int. Cl.

E21B 36/04(2006.01)

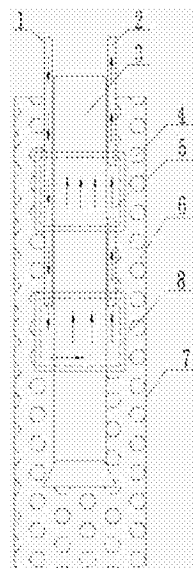
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种气井专用电磁循环油套管防堵装置及其应用

(57)摘要

本发明涉及一种气井专用电磁循环油套管防堵装置及其应用,包括地上系统和地下系统,所述地上系统包括电源控制柜、电磁加热器、循环泵和储液罐,所述地下系统包括进水管、出水管和换热器;所述换热器套装在油管上,所述进水管的一端与换热器连接、另一端与电磁加热器连接,所述出水管的一端与换热器连接、另一端与储液罐连接,储液罐通过循环泵与电磁加热器连接,电磁加热器还与电源控制柜电连接。本发明气井专用电磁循环油套管防堵装置设计合理,施工安装方便,能够有效解决气井堵塞问题,相比传统的解决方法,该方法操作简单,且成本低,使用效果好,作用明显,具有良好的经济效益和 市场价值,值得推广应用。



1. 一种气井专用电磁循环油套管防堵装置,其特征在于,包括地上系统和地下系统,所述地上系统包括电源控制柜、电磁加热器、循环泵和储液罐,所述地下系统包括进水管、出水管和换热器;所述换热器套装在油管上,所述进水管的一端与换热器连接、另一端与电磁加热器连接,所述出水管的一端与换热器连接、另一端与储液罐连接,储液罐通过循环泵与电磁加热器连接,电磁加热器还与电源控制柜电连接。

2. 如权利要求1所述的气井专用电磁循环油套管防堵装置,其特征在于,所述换热器包括多个上部换热器和一个底部换热器,多个上部换热器和一个底部换热器由上而下依次套装在油管上并通过进水管和出水管串连形成水循环回路;其中进水管依次穿过多个上部换热器后,进水管的顶端与电磁加热器连接、底端与底部换热器连接,底部换热器与上部换热器之间、相邻两个上部换热器之间、上部换热器与储液罐之间均通过出水管连通。

3. 如权利要求2所述的气井专用电磁循环油套管防堵装置,其特征在于,所述底部换热器位于油管的冰堵位置以下。

4. 如权利要求1或2所述的气井专用电磁循环油套管防堵装置,其特征在于,相邻的两个换热器的间距为20-60m。

5. 如权利要求1所述的气井专用电磁循环油套管防堵装置,其特征在于,所述进水管和出水管均选用防爆型水管,所述防爆型水管由内外两层构成。

6. 如权利要求1所述的气井专用电磁循环油套管防堵装置,其特征在于,所述换热器的外侧包裹有保温层,所述保温层采用纳米级组合聚氨酯并由不锈钢密封。

7. 如权利要求1所述的气井专用电磁循环油套管防堵装置,其特征在于,所述电源控制柜通过电感线圈连接在电磁加热器上。

8. 如权利要求2所述的气井专用电磁循环油套管防堵装置,其特征在于,所述上部换热器包括箱体,箱体上设置有供油管和进水管穿过的通道,箱体内部中空形成一换水室,箱体上还设置有与换水室连通的出水口。

9. 如权利要求2所述的气井专用电磁循环油套管防堵装置,其特征在于,所述底部换热器包括箱体,箱体上设置有供油管穿过的通道,箱体内部中空形成一换水室,箱体上还设置有与换水室连通的进水口和出水口。

10. 一种如权利要求1-9任一项所述的气井专用电磁循环油套管防堵装置的使用方法,包括以下步骤:

(1) 将多个换热器由上而下等间距套装在油管上,最低端的换热器位于油管的冰堵位置以下;

(2) 上下换热器之间通过进水管和出水管连通形成水循环回路;

(3) 进水管的顶端与电磁加热器连接,电磁加热器由电源控制柜连接控制;出水管的顶端与储液罐连接,储液罐通过循环泵连接电磁加热器;

(4) 启动循环泵,循环泵将储液罐内的水输送至电磁加热器,电磁加热器将水温升到80-100℃之间;

(5) 经电磁加热器温升后的水,通过进水管向下逐级经过换热器,水到达最低端的换热器后,然后再通过出水管向上逐级通过换热器流出返回地上的储液罐,从而达到电磁循环加热的目的。

一种气井专用电磁循环油套管防堵装置及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种气井专用电磁循环油套管防堵装置及其应用,属于油气田气井设备技术领域。

背景技术

[0002] 油气田在开采过程中由于油稠及地表温度低油管发生堵塞现象,造成开采速度慢甚至是无法开采。目前市面上油管防堵广泛采用的技术主要包括两种,一种是物理法防堵,另一种是化学法防堵。其中物理法防堵主要包括:高压洗井、水力振动防堵、超声波振动防堵等。化学方法防堵包括:酸化防堵、氧化防堵、解除乳化堵塞等等。

[0003] 例如,中国专利文献CN202731848U公开了一种高压油气井井下电热解堵装置,该装置在测试闸门上端的连接管侧面连接有化学溶蜡剂解堵系统,注入阀组另一端连接高压软管,高压软管的另一端连接溶蜡剂注入泵。在测试闸门上端的连接管顶部连接有手动阀门和电缆放喷管;电缆放喷管的顶部固定有定滑轮,多芯电缆绕过定滑轮,多芯电缆的一端连接电缆测试车。多芯电缆的另一端连接井下电加热器。井下电加热器下入油管内。其效果是:把井下电加热器送入油管的蜡堵段的上部,对蜡堵段及蜡堵段上部的溶蜡剂进行加热,溶蜡剂把蜡堵段上部熔化的石蜡溶解,达到熔化溶解石蜡高效快速解除蜡堵的目的。

[0004] 中国专利文献CN106761561A公开了一种油气田连续油管清蜡除垢工艺及工具,利用连续油管进行除蜡,清除下来的蜡质可循环返出地面,不会认为造成井筒堵塞。冲洗工具上端设计有冲洗孔可对机械刮除处残留蜡质进行清理。用连续油管连接清蜡除垢工具进行清蜡除垢,管串前端冲洗工具会先对井筒进行360°水力清洗,随着管串的下入,管串中除蜡器再对井筒进行机械清理,实现了水力冲洗与机械刮除相结合的双重清理方式,大大提高了清除效果,且节省了成本,提高了工作效率。

[0005] 但无论是物理法防堵还是化学法防堵普遍存在周期长、费用高、作业工序复杂、易造成二次污染等缺点。

发明内容

[0006] 针对现有技术的不足,本发明提供一种气井专用电磁循环油套管防堵装置,利用该防堵装置可以有效解决油管堵塞问题,且该装置具有安全可靠、无污染、防堵效果明显、简便易行等优点。

[0007] 本发明还提供上述一种气井专用电磁循环油套管防堵装置的使用方法。

[0008] 本发明的技术方案如下:

[0009] 一种气井专用电磁循环油套管防堵装置,包括地上系统和地下系统,所述地上系统包括电源控制柜、电磁加热器、循环泵和储液罐,所述地下系统包括进水管、出水管和换热器;所述换热器套装在油管上,所述进水管的一端与换热器连接、另一端与电磁加热器连接,所述出水管的一端与换热器连接、另一端与储液罐连接,储液罐通过循环泵与电磁加热器连接,电磁加热器还与电源控制柜电连接。

[0010] 优选的,所述换热器包括多个上部换热器和一个底部换热器,多个上部换热器和一个底部换热器由上而下依次套装在油管上并通过进水管和出水管串连形成水循环回路;其中进水管依次穿过多个上部换热器后,进水管的顶端与电磁加热器连接、底端与底部换热器连接,底部换热器与上部换热器之间、相邻两个上部换热器之间、上部换热器与储液罐之间均通过出水管连通。

[0011] 优选的,所述底部换热器位于油管的冰堵位置以下。

[0012] 优选的,相邻的两个换热器的间距为20-60m。

[0013] 优选的,所述进水管和出水管均选用防爆型水管,所述防爆型水管由内外两层构成。此设计的好处在于,选用防爆型水管能够适应油气井下的恶劣环境,内层通水外层保温,可减少热量的损耗。

[0014] 优选的,所述换热器的外侧包裹有保温层,所述保温层采用纳米级组合聚氨酯并由不锈钢密封。此设计的好处在于,换热器的外侧包裹的保温层,可用于减少热量的损耗,同时在保温层的外面用不锈钢密封,可避免井下腐蚀问题。

[0015] 优选的,所述电源控制柜通过电感线圈连接在电磁加热器上。

[0016] 优选的,所述上部换热器包括箱体,箱体上设置有供油管 and 进水管穿过的通道,箱体内部中空形成一换水室,箱体上还设置有与换水室连通的出水口。

[0017] 优选的,所述底部换热器包括箱体,箱体上设置有供油管穿过的通道,箱体内部中空形成一换水室,箱体上还设置有与换水室连通的进水口和出水口。

[0018] 一种气井专用电磁循环油套管防堵装置的使用方法,包括以下步骤:

[0019] (1) 将多个换热器由上而下等间距套装在油管上,最低端的换热器位于油管的冰堵位置以下;

[0020] (2) 上下换热器之间通过进水管和出水管连通形成水循环回路;

[0021] (3) 进水管的顶端与电磁加热器连接,电磁加热器由电源控制柜连接控制;出水管的顶端与储液罐连接,储液罐通过循环泵连接电磁加热器;

[0022] (4) 启动循环泵,循环泵将储液罐内的水输送至电磁加热器,电磁加热器将水温升到80-100℃之间;

[0023] (5) 经电磁加热器温升后的水,通过进水管向下逐级经过换热器,水到达最低端的换热器后,然后再通过出水管向上逐级通过换热器流出返回地上的储液罐,从而达到电磁循环加热的目的。

[0024] 本发明的有益效果在于:

[0025] 本发明气井专用电磁循环油套管防堵装置设计合理,具有安全可靠、无污染、防堵效果明显、简便易行等优点,同时该防堵装置施工安装方便,能够有效解决气井堵塞问题,相比传统的解决方法,该方法操作简单,且成本低,使用效果好,作用明显,具有良好的经济效益和市场价值,值得推广应用。

附图说明

[0026] 图1为本发明防堵装置中地上系统的连接关系图;

[0027] 图2为本发明防堵装置中地下系统的结构示意图;

[0028] 图3为本发明中上部换热器的俯视图;

[0029] 图4为本发明中上部换热器主视图的剖视图；

[0030] 图5为本发明中底部换热器的俯视图；

[0031] 图6为本发明中底部换热器主视图的剖视图；

[0032] 其中：1、进水管；2、出水管；3、油管；4、上部换热器；5、换水室；6、保温层；7、油套管；8、底部换热器；9、油管通道；10、进水管通道；11、出水口；12、油管通道；13、进水口；14、出水口。

具体实施方式

[0033] 下面通过实施例并结合附图对本发明做进一步说明，但不限于此。

[0034] 实施例1：

[0035] 如图1至图2所示，本实施例提供一种气井专用电磁循环油套管防堵装置，包括地上系统和地下系统，地上系统包括电源控制柜、电磁加热器、循环泵和储液罐，地下系统包括进水管1、出水管2和换热器；换热器套装在油管3上，进水管1的一端与换热器连接、另一端与电磁加热器连接，出水管2的一端与换热器连接、另一端与储液罐连接，储液罐通过循环泵与电磁加热器连接，电磁加热器还与电源控制柜电连接。

[0036] 本实施例中，油管3上由上而下依次套装有三个上部换热器4和一个底部换热器8，所有换热器置于油套管内且底部换热器8位于油管3的冰堵位置以下，三个上部换热器4和一个底部换热器8由上而下依次套装在油管3上并通过进水管1和出水管2串连形成水循环回路；其中进水管1依次穿过三个上部换热器4后，进水管1的顶端与电磁加热器连接、底端与底部换热器8连接，底部换热器8与上部换热器4之间、相邻两个上部换热器之间、上部换热器4与储液罐之间均通过出水管连通。

[0037] 上部换热器4包括一密闭箱体，箱体上设置有供油管3和进水管1穿过的油管通道9和进水管通道10，箱体内部中空形成一换水室5，箱体上还设置有与换水室5连通的出水口11。

[0038] 底部换热器8包括一密闭箱体，箱体上设置有供油管3穿过的油管通道12，箱体内部中空形成一换水室5，箱体上还设置有与换水室5连通的进水口13和出水口14。

[0039] 进水管1为一整根长管，依次穿过三个上部换热器的进水管通道10（进水管1与上部换热器的换水室相隔离），热水在进水管内流动并不进入上部换热器4的换水室5，热水最终通过进水管底端连接的底部换热器8的进水口13进入底部换热器的换水室5；而出水管2为多根，用于连接相邻的两个换热器，热水从底部换热器8的换水室5依次向上循环进入上部换热器4的换水室5，在各个换热器的换水室5内实现热水的热交换从而达到油管防堵的目的，最终通过最顶端的上部换热器4进入储液罐，后续储液罐内的水再经过电磁加热器加热升温后再进入进水管1，周而复始形成水循环。

[0040] 本实施例中，相邻的两个换热器的间距为20m。地面上，电源控制柜通过电感线圈连接在电磁加热器上，由电源控制柜控制电磁加热器的运行，电磁加热器使用本公司生产的工频电磁加热器，型号为CB-20-JT。循环泵通过管道一端与储液罐连接、另一端与电磁加热器连接，由循环泵将储液罐里的水输送到电磁加热器内，由电磁加热器对水实现加热升温。

[0041] 循环泵选用防爆型轻型多级离心泵，它的过流部件应全部采用304不锈钢制造，长

期工作温度 $\geq 120^{\circ}\text{C}$,选用外置式机械密封的QDLF2-260型,满足 $2.8\text{m}^3/\text{h}$ 的流量和 $(1.5\sim 2)$ MPa压力的要求。

[0042] 实施例2:

[0043] 一种气井专用电磁循环油套管防堵装置,结构如实施例1所述,其不同之处在于:进水管1和出水管2均选用防爆型水管,该防爆型水管由内外两层构成。选用防爆型水管能够适应油气井下的恶劣环境,内层通水外层保温,可减少热量的损耗。

[0044] 实施例3:

[0045] 一种气井专用电磁循环油套管防堵装置,结构如实施例1所述,其不同之处在于:相邻的两个换热器的间距为60m。换热器的外侧包裹有保温层,保温层采用纳米级组合聚氨酯并由不锈钢密封。换热器的外侧包裹的保温层,可用于减少热量的损耗,同时在保温层的外面用不锈钢密封,可避免井下腐蚀问题。

[0046] 实施例4:

[0047] 一种如实施例1所述的气井专用电磁循环油套管防堵装置的使用方法,具体操作过程如下:

[0048] (1)将三个上部换热器4和一个底部换热器8由上而下等间距套装在油管上,相邻两个换热器的间距为20m,同时要保证底部换热器8位于油管的冰堵位置以下;

[0049] (2)进水管1穿过三个上部换热器4的进水管通道10后与底部换热器8的进水口13连接,出水管2连接两个相邻的换热器的出水口(底部换热器的出水口14和上部换热器的出水口11);

[0050] (3)进水管1的顶端与电磁加热器连接,电磁加热器由电源控制柜连接控制;最顶端的上部换热器4的出水管2的顶端与储液罐连接,储液罐通过循环泵连接电磁加热器;

[0051] (4)启动循环泵,循环泵将储液罐内的水输送至电磁加热器,电磁加热器将水温升到 $80\sim 100^{\circ}\text{C}$ 之间;

[0052] (5)经电磁加热器温升后的热水,通过进水管1向下逐级经过三个上部换热器4,热水到达最低端的底部换热器8的换水室5后,然后再通过出水管2向上逐级进入上部换热器4的换水室5内与油管实现热交换从而达到油管防堵的目的,最后水流返回地上的储液罐,储液罐内的水再次经过电磁加热器加热后再进入进水管1,周而复始形成水循环,从而可避免油管的堵塞问题。

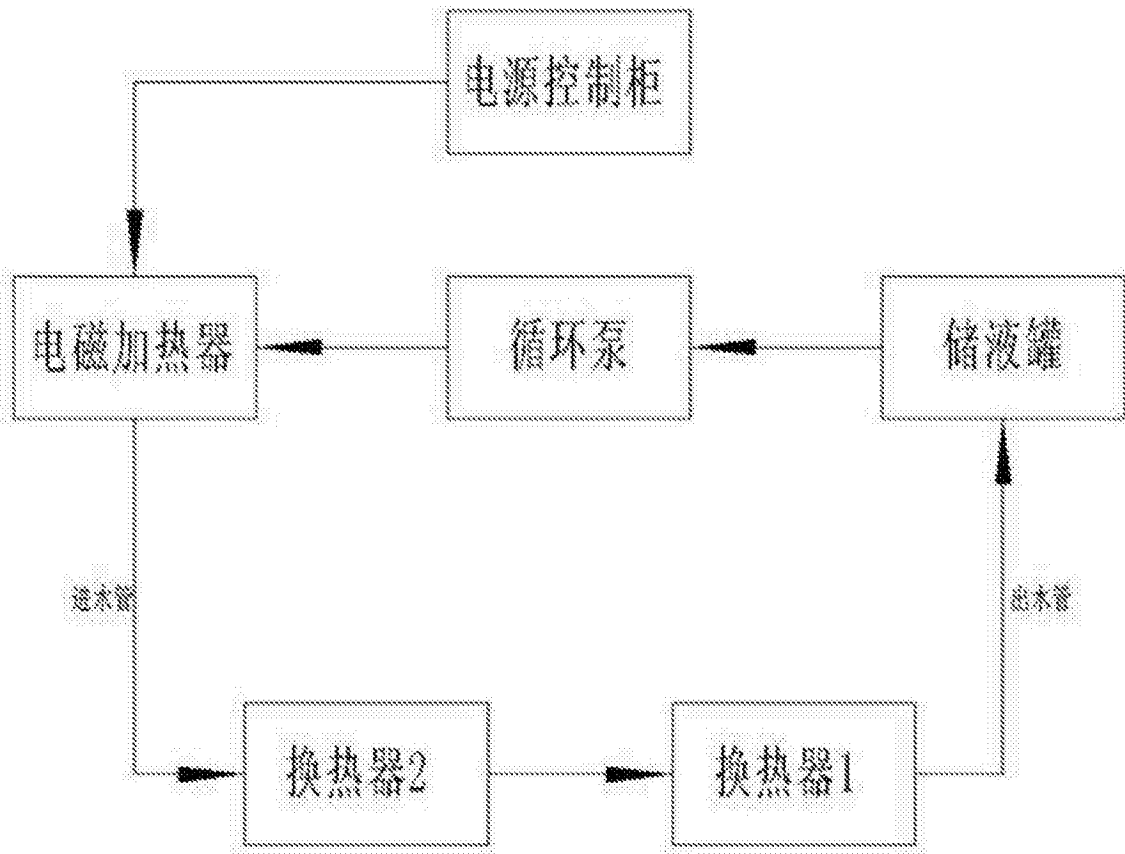


图1

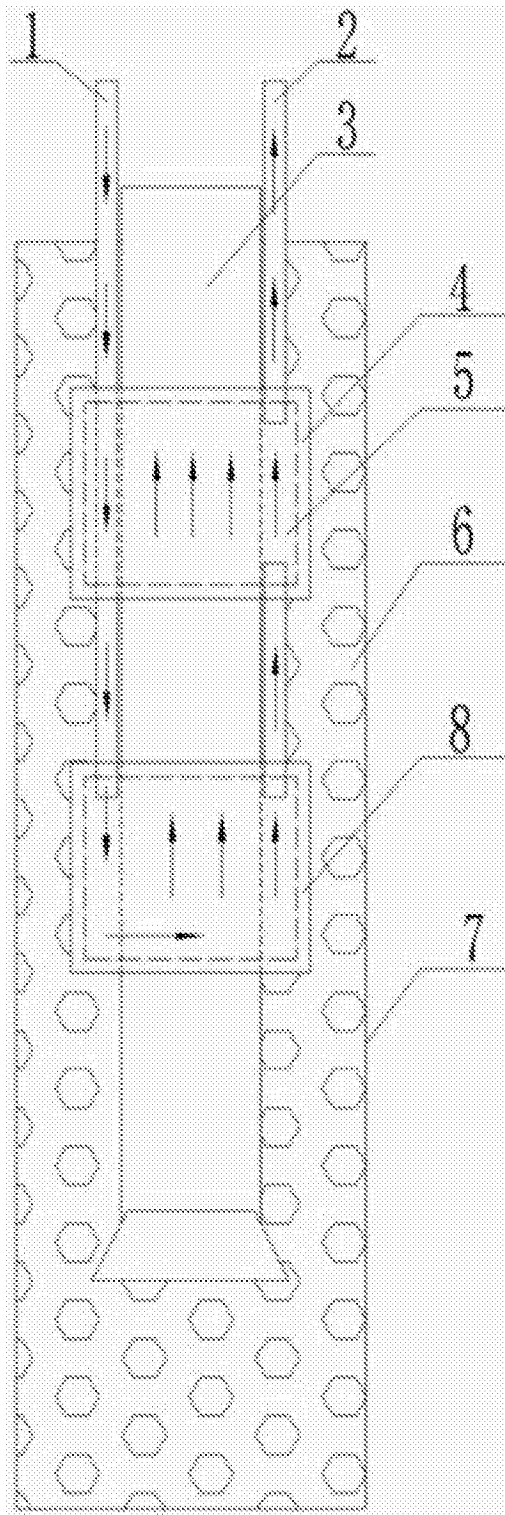


图2

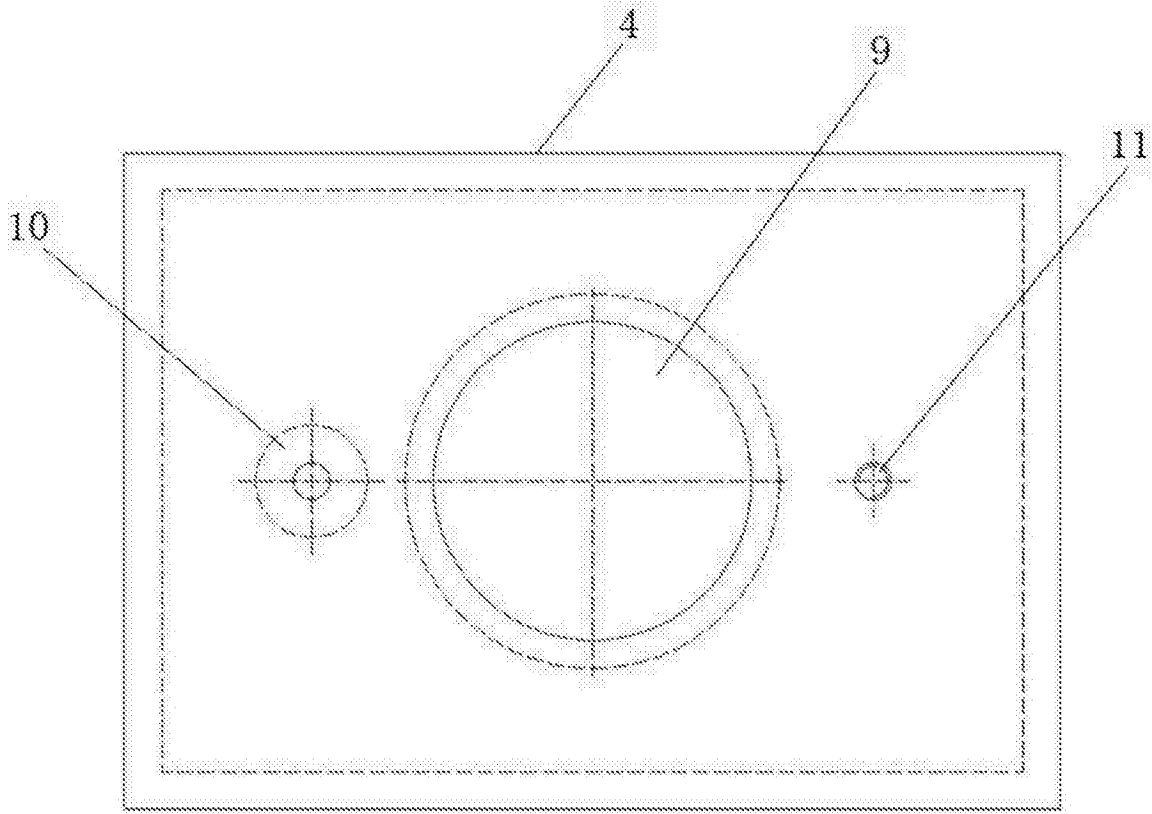


图3

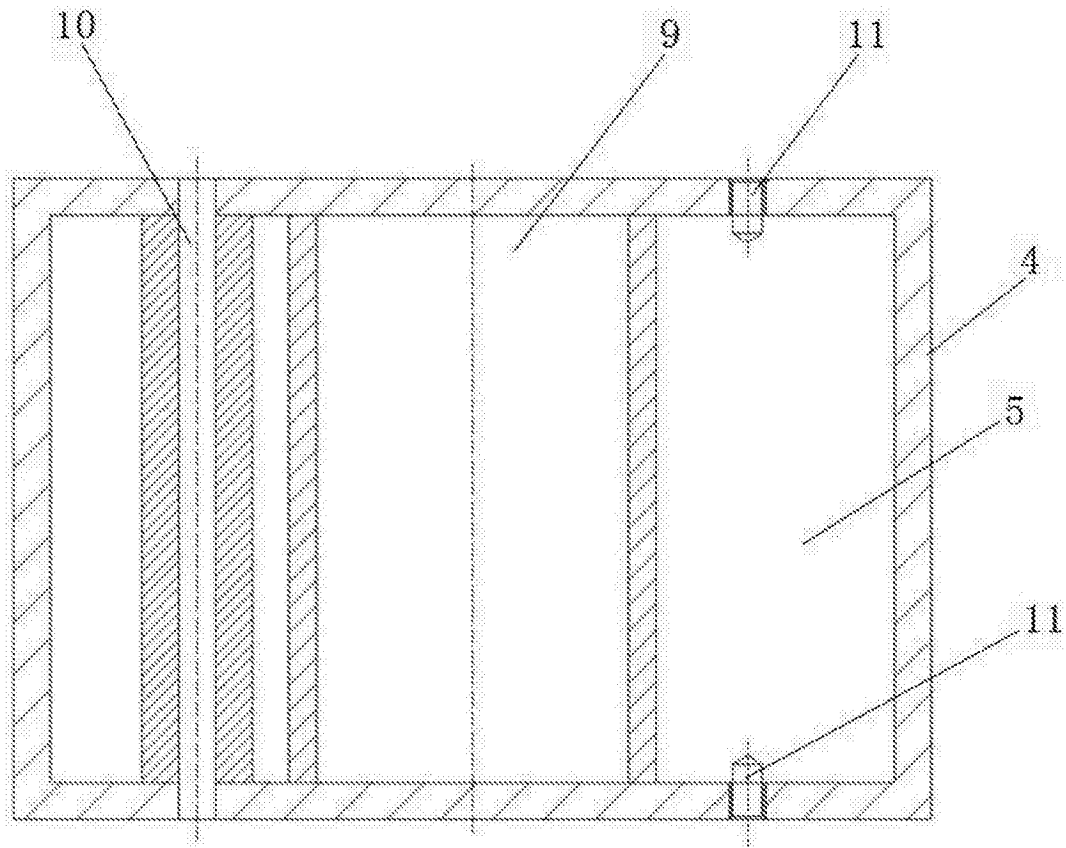


图4

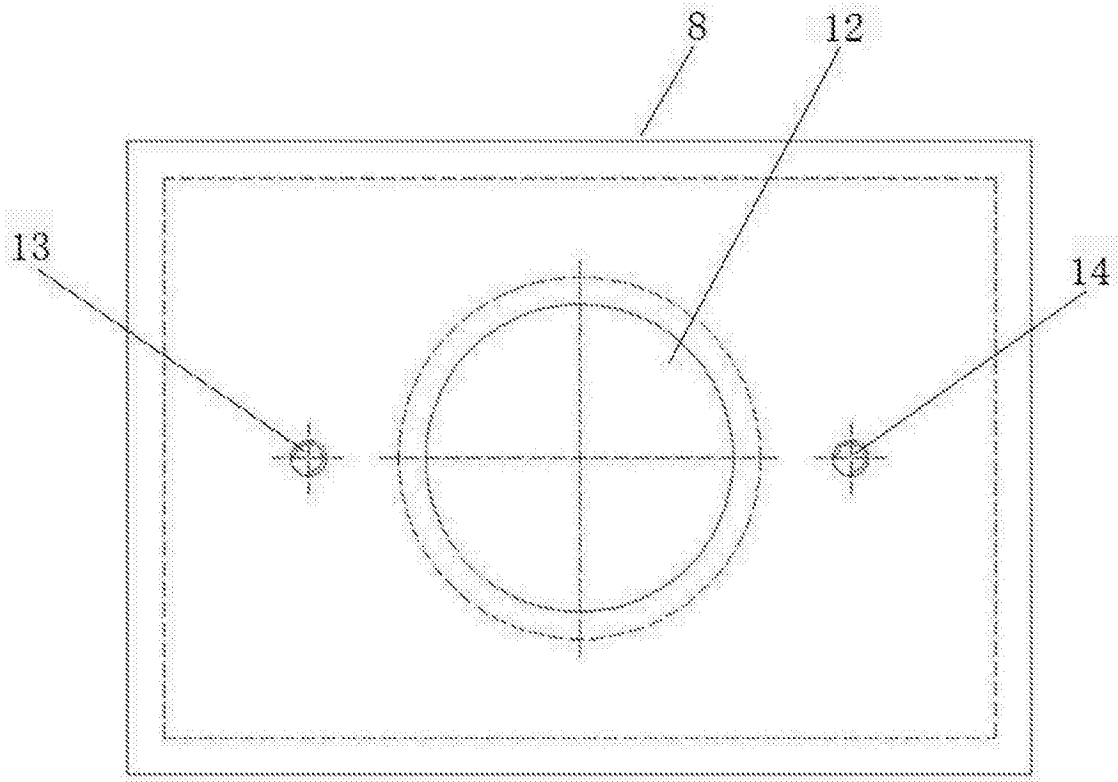


图5

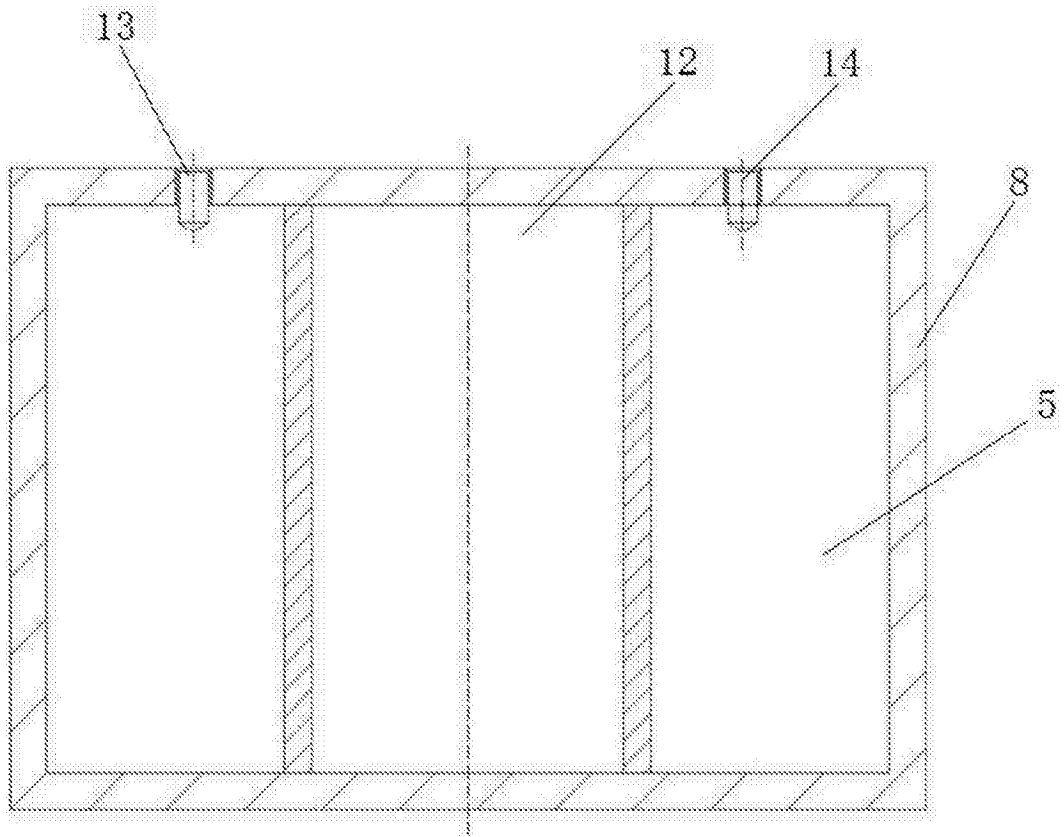


图6