



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102718005 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 10

(21) 申请号 201210235439. 3

(22) 申请日 2012. 07. 09

(71) 申请人 中国人民解放军后勤工程学院

地址 401311 重庆市沙坪坝区大学城后勤工程学院

(72) 发明人 刘丽川 杨金林 税爱社 杨继平
黄磊 陈涛

(74) 专利代理机构 重庆志合专利事务所 50210
代理人 胡荣瑋

(51) Int. Cl.

B65D 90/50 (2006. 01)

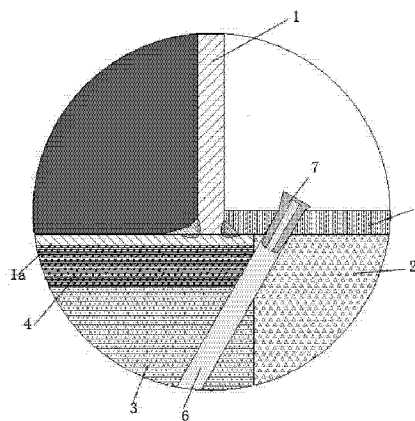
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

油罐的罐基内油气检测罐底渗漏的探漏方法

(57) 摘要

一种油罐的罐基内油气检测罐底渗漏的探漏方法,包括在罐基础上沿油罐外壁均匀标注 4 个以上的标记;采用手动钻孔装置,在各标记处钻取直达砂垫层的探测孔,探测孔的直径为 10—13mm,深度 200—300mm,探测孔的轴线与水泥覆面的上表面之间的夹角 α 为 30° 至 50° ;每钻完一个探测孔后,迅速用硅胶塞密封该探测孔;每隔一段时间,用油气浓度检测仪测量并记录各个探测孔和罐室的油气浓度;根据一段时间内获得的各个探测孔中的油气浓度值,判断油罐底板是否发生渗漏。本发明以在罐基础上钻孔检测基础内油气浓度的方式对油罐底板是否存在渗漏进行探测,本发明不影响油罐的正常生产,对油罐基础无损害。



1. 油罐的罐基内油气检测罐底渗漏的探漏方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤 1、沿油罐外壁在罐基础上均匀标注 4 个以上的标记;

步骤 2、采用手动钻孔装置,在各标记处钻取直达砂垫层的探测孔,探测孔的直径为 10—13mm,深度 200—300mm,探测孔的轴线与水泥覆面的上表面之间的夹角 α 为 30° 至 50° ;

步骤 3、每钻取完一个探测孔后,迅速用硅胶塞密封该探测孔;

步骤 4、每隔一段时间,用油气浓度检测仪测量并记录各个探测孔和罐室的油气浓度;

步骤 5、根据一段时间内获得各个探测孔中的油气浓度值,判断油罐底板是否发生渗漏。

2. 根据权利要求 1 所述的油罐的罐基内油气检测罐底渗漏的探漏方法,其特征在于,在步骤 5 中,若获得的某个探测孔油气浓度高出其它探测孔很多时,在该孔与相邻孔中间位置继续钻取加密探测孔,重复步骤 3 至 4,最后根据一段时间内获得的各个探测孔中的油气浓度值,判断油罐底板渗漏点所在的大致部位或方位。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的油罐的罐基内油气检测罐底渗漏的探漏方法,其特征在于,步骤 2 中采用的手动钻孔装置为弓摇钻或手摇钻。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的油罐的罐基内油气检测罐底渗漏的探漏方法,其特征在于,步骤 2 中,探测孔的直径为 12mm,深度 250mm。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的油罐的罐基内油气检测罐底渗漏的探漏方法,其特征在于,探测孔的轴线与水泥覆面的上表面之间的夹角 α 为 45° 。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的油罐的罐基内油气检测罐底渗漏的探漏方法,其特征在于,步骤 3 中的硅胶塞的表面涂有密封剂。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的油罐的罐基内油气检测罐底渗漏的探漏方法,其特征在于,步骤 3 中,用硅胶塞密封探测孔后,并对探测孔进行标号。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的油罐的罐基内油气检测罐底渗漏的探漏方法,其特征在于,油气浓度检测仪为 PID 油气浓度检测仪。

油罐的罐基内油气检测罐底渗漏的探漏方法

技术领域

[0001] 本发明属于油气检测 and 环境保护技术领域,特别涉及油罐基础有砂垫层的油罐的罐基内油气检测罐底渗漏的探漏方法。

背景技术

[0002] 油罐作为石油行业中的重要设备,其安全运行越来越受到广泛关注。由于油罐底板 1a 至罐身的一段高度被罐基础(参照图 2,罐基础由环梁 2、砂垫层 3、沥青砂垫层 4 以及水泥覆面 5 组成,油罐底部由下至上依次填充砂垫层(300mm ~ 600mm)和沥青砂垫层(不少于 100mm),油罐底板 1a 支撑在沥青砂垫层上,水泥覆面紧密覆盖着油罐底板与环梁之间的缝隙,由于油罐底板上表面与油罐积水或沉积物接触,极易腐蚀;而下表面处于富氧的潮湿环境中,极易电化学和化学腐蚀,因此油罐底板是油罐最容易产生隐患的部位,加上罐基础不均匀沉降、焊缝及钢材缺陷等因素极易造成油罐底板渗漏。而油罐底板是被掩埋在罐基础中,通常是无法直接观察到油罐底板的状态,导致油罐底板渗漏是油罐运行中最不易察觉的隐患,该隐患不仅会造成石油资源的浪费和经济损失,而且还会造成严重的生态环境污染和破坏,甚至还会引起火灾爆炸事故。因此对油罐底板进行实时或定期检测、及时发现渗漏、消除隐患,有着极为重要的现实意义。

[0003] 油罐底板的渗漏检测技术分停产渗漏检测方法和不停产渗漏检测方法。停产检测需要腾空油料、开罐检测,一方面影响油库的日常生产,经济受损,另一方面费工费时。不停产检测即是储油状态下检测,不影响油库的正常生产,主要检漏方法有:机器人进罐检测系统,声发射检测,预设传感器检测和钻孔取样监测等。机器人进罐检测系统对设备的安全性、可控性、密封性要求较高,检测成本高,可靠性较低,现还处于探索阶段,主要用于地面储罐检测;声发射检测技术是一种动态无损检测技术,具有实时、在线的特征,非常经济,检测结果直观、透彻,但现场应用还刚刚起步,由于底板腐蚀或缺陷信号识别困难,加上现场数据少,这项技术应用于现场还有待时日;预设传感器检测有在罐底敷设光纤、漏油感应电缆两种方法,这两种方法漏油感应电缆和光纤一般只能使用一次就不能再用了,产品价格也较贵,而且一般在建罐前就应该铺设完成,建罐后再铺设防爆要求高,难度大,成本高。

发明内容

[0004] 针对上述技术问题,本发明的目的在于提供一种油罐的罐基内油气检测罐底渗漏的探漏方法,本发明以在罐基础上钻孔检测基础内油气浓度的方式对油罐底板是否存在渗漏进行探测,本发明的方法不影响油罐的正常生产,对油罐基础无损害,所需要的工具容易购得,经济性好,省工省时,适用性广,检测结果可靠。

[0005] 实现本发明目的的技术方案如下:

油罐的罐基内油气检测罐底渗漏的探漏方法,包括以下步骤:

步骤 1、沿油罐外壁在罐基础上均匀标注 4 个以上的标记;

步骤 2、采用手动钻孔装置,在各标记处钻取直达砂垫层的探测孔,探测孔的直径为

10—13mm, 深度 200—300mm, 探测孔的轴线与水泥覆面的上表面之间的夹角 α 为 30° 至 50° ;

步骤 3、每钻取完一个探测孔后, 迅速用硅胶塞密封该探测孔 ;

步骤 4、每隔一段时间, 用油气浓度检测仪测量并记录各个探测孔和罐室的油气浓度 ;

步骤 5、根据一段时间内获得各个探测孔中的油气浓度值, 判断油罐底板是否发生渗漏。

[0006] 采用了上述方案, 由于油罐底板下依次铺有支撑油罐底板的沥青砂垫层和砂垫层, 而沥青砂垫层和砂垫层都是有孔隙的, 一旦油罐底板发生渗漏, 油品会向四周和底部扩散, 一般情况下, 离漏油点最近的密封探测孔就会先充有油气, 这是能够发现渗漏, 判断渗漏点大致位置的依据。由于安装油罐的罐室空间狭小, 罐内空气与外界空气交换困难, 一旦油罐底板渗漏, 罐室也会或多或少有油气, 所以不能采用会产生火花的钻孔方法, 本发明采用手工钻钻孔, 确保钻孔安全性, 钻孔困难时可以在钻头上浇少许水, 以减轻钻头的磨损、减少钻孔的阻力。由于油气浓度探测孔深入到砂垫层, 而砂垫层又是有很多孔隙的, 如果油罐有渗漏, 而且探测孔又没有立即密封, 渗漏的油气会沿着探测孔窜入罐室, 一是影响判断, 二是很不安全。当采用油气浓度检测仪测量并记录各个探测孔和罐室的油气浓度后, 油罐底板是否发生渗漏的过程为 :

因油罐基础内铺有一层沥青砂绝缘层, 加之部分油罐基础还用沥青封闭罐底与基础间缝隙, 而沥青中或多或少会残留有挥发性有机化合物气体 (VOC 气体), 故油罐基础内的油气浓度一般不为零, 而现场实验证明所有无漏油罐基础内的油气浓度差别不大, 可以得到一个油库无漏油罐基础内平均油气浓度值, 当某个油罐的一个探测孔或多个探测孔的油气浓度值达到该库无漏油罐基础内平均油气浓度值的几十倍甚至上百倍时, 可以判断该罐发生渗漏。

[0007] 进一步地, 在步骤 5 中, 若获得的某个探测孔油气浓度高出其它探测孔很多时, 在该孔与相邻孔中间位置继续钻取探测孔, 重复步骤 3 至 4, 最后根据一段时间内获得的各个探测孔中的油气浓度值, 判断油罐底板渗漏点所在的大致部位或方位。通过这种方式, 有利于增加检测的精确性。

[0008] 进一步地, 步骤 2 中采用的手动钻孔装置为弓摇钻或手摇钻。弓摇钻或手摇钻有利于保护钻孔过程中的安全性。

[0009] 进一步地, 步骤 2 中, 探测孔的直径为 12mm, 深度 250mm。探测孔的孔径选择为 12mm, 主要基于这几方面的考虑 :1. 是孔径太大会对罐基础产生破坏或损坏 ;2. 是手动钻孔装置最大只能安装直径 10mm 的钻头, 直径 10mm 的钻头完成的孔径就是 12mm ;3. 是孔径太小探测孔的密闭空间太小, 泵吸式的 PID 油气浓度检测仪很容易吸瘪而停机, 从而影响油气浓度的测量。4. 是要和硅胶塞的大小相匹配, 本发明中使用的硅胶塞的下端直径是 12mm, 上端直径是 17mm, 既使在钻孔时钻头晃动厉害, 使得探测孔的上端孔径偏大, 硅胶塞也能密封住探测孔。探测孔的深度选择为 250mm, 主要基于以下方面的考虑 :1. 是罐基础的沥青砂垫层为 100mm, 如果探测孔倾斜角 α 为 45° , 穿过沥青砂垫层的孔深为 141. 4mm, 再加上水泥覆层的厚度 10mm, 而砂垫层的厚度至少是 300mm, 所以探测孔选择为 250mm 能够保证探测孔抵达砂垫层之中 ;2. 是钻头的规格一般都是长 300mm, 需要更长的要专门定做, 考虑到购买方便就选择 300mm 长的钻头 ;3. 是 300mm 长的钻头用手动工具钻取的探测孔孔

深就是 250mm,这个深度也完全满足实测的要求;4. 是如果能够方便购得更长的钻头,选择 500mm 或 600mm 也更好。

[0010] 进一步地,探测孔的轴线与水泥覆面的上表面之间的夹角 α 为 45° 。以 45° 的夹角向砂垫层方向钻孔,有利于使孔的深度达到 250mm,并且对于工具的选择也较为合适。

[0011] 进一步地,步骤 3 中的硅胶塞的表面涂有密封剂,密封剂为真空硅脂、凡士林等。硅胶塞本身具有很好的柔软性,如能在塞子周围涂抹一层密封剂,探测孔的密封效果会更好。

[0012] 进一步地,步骤 3 中,用硅胶塞密封探测孔后,并对探测孔进行标号。标号后有利于对各个探测孔进行测量记录及管理,对油罐具体渗漏点的判断有所帮助。

[0013] 油气浓度检测仪为 PID 油气浓度检测仪。油罐基础中渗漏油气浓度的检测不仅要求高精度、高灵敏度,而且要求检测仪器在罐基础的复杂气体环境中具有一定的指向性。PID 油气浓度检测仪(10.6eV 光离子化检测器)对罐基础中渗漏油品挥发的油气(VOC 气体中丁烷以上)有响应,而对罐基础中其它可能存在的一氧化碳、二氧化碳、甲烷和水蒸气等都没有响应,而且 PID 油气浓度检测仪较其他气体检测器有更好的精度(低至 1PPM)和灵敏度,因此我们优选 PID 油气浓度检测仪作为我们测量油气浓度的仪器。由于 PID 油气浓度检测仪的采样方式为泵吸式,在测量油气浓度时采样时间不能太短,要等读数基本稳定后才能结束采样,在油气浓度值的读取时最好选在采样时间的后期稳定处。

[0014] 综上所述,本发明以在罐基础上钻孔检测油气浓度的方式对油罐底板是否存在渗漏进行探测,本发明的方法不影响油罐的正常生产,对油罐基础无损害,所需要的工具容易购得,经济性好,省工省时,适用性广,检测结果可靠。

附图说明

[0015] 图 1 为油罐的俯视图;

图 2 为油罐体安装在罐基础中的结构示意图;

图 3 为安装有密封塞的油罐与罐基础的示意图;

1 为油罐,1a 为油罐底板,2 为环梁,3 为砂垫层,4 为沥青砂垫层,5 为水泥覆面,6 为探测孔,7 为硅胶塞。

具体实施方式

[0016] 参照图 1 和图 2,本发明的油罐的罐基内油气检测罐底渗漏的探漏方法,包括以下步骤:

步骤 1、沿油罐外壁在罐基础上均匀标注 4 个以上的标记;

步骤 2、采用手动钻孔装置,在各标记处钻取直达砂垫层 3 的探测孔 6,采用的手动钻孔装置为弓摇钻或手摇钻。探测孔的直径为 10—13mm,深度 200—300mm,探测孔的直径为 12mm,深度 250mm,探测孔的轴线与水泥覆面 5 的上表面之间的夹角 α 为 30° 至 50° ;探测孔的轴线与水泥覆面的上表面之间的夹角 α 为 45° 。

[0017] 步骤 3、每完成一个探测孔钻取后,迅速用硅胶塞 7 密封该探测孔;步骤 3 中的硅胶塞的表面涂有密封剂。用硅胶塞密封探测孔后,并对探测孔进行标号。

[0018] 步骤 4、每隔一段时间,用油气浓度检测仪测量并记录各个探测孔和罐室的油气浓

度；油气浓度检测仪为 PID 油气浓度检测仪。

[0019] 步骤 5、根据一段时间内获得的各个探测孔中的油气浓度值，判断油罐底板 1a 是否发生渗漏。在步骤 5 中，若获得的某个探测孔油气浓度高出其它探测孔很多时，在该孔与相邻孔中间位置继续钻取探测孔，重复步骤 3 至 4，最后根据获得的各个探测孔中的油气浓度值，判断油罐底板渗漏点所在的大致部位或方位。

[0020] 实施例一

以一个 1000m^3 的覆土油罐为例，首先测量油罐的周长为 38.62 米，然后从进油罐右侧 200mm 处开始按逆时针方向每隔 9.66 米确定 1 个探漏孔的位置并标记 1#、2#、3# 和 4#。采用弓摇钻或手摇钻在各标记处进行钻取探测孔，钻头需穿透水泥覆层、环梁、到达砂垫层中，探测孔的直径为 12mm，深度 250mm，成型的探测孔的轴线与水泥覆面的上表面之间的夹角 α 为 45° ，完孔后迅速用表面涂有真空硅脂的硅胶塞塞住探测孔，24 小时之后对罐室和 1# 至 4# 探测孔测量一次油气浓度。若 2# 探测孔的油气浓度很高，则在 1# 探测孔和 2# 探测孔、2# 探测孔和 3# 探测孔的中间位置再钻取 2 个探测孔，标为 1.5# 探测孔和 2.5# 探测孔。若 1.5# 探测孔和 2.5# 探测孔油气浓度都很高，说明漏点在 2# 探测孔与罐底中心 O 的中点附近；若 1.5# 探测孔和 2.5# 探测孔油气浓度无异常，说明漏点在 2# 探测孔附近；若 1.5# 探测孔油气浓度很高，而 2.5# 探测孔油气浓度无异常，说明漏点在 1.5# 探测孔和 2# 探测孔连接线附近。

[0021] 实施例二

以一个 5000m^3 的油罐为例，从油罐的铭牌可知其直径是 24.8 米，计算出其周长为 77.87 米，按照钻取 9 个探测孔的要求，从进油管右侧 200mm 处开始沿油罐外壁边缘板逆时针每隔 8.65 米标记一个探测孔的位置，用弓摇钻具逐一钻孔并用硅胶塞密封探测孔，探测孔需穿透水泥覆层、环梁、到达砂垫层中，探测孔的直径为 12mm，深度 250mm，成型的探测孔的轴线与水泥覆面的上表面之间的夹角 α 为 45° ，钻完探测孔后迅速用表面涂有真空硅脂的硅胶塞塞住探测孔，待所有探测孔均完成后从进油管处开始对探测孔按逆时针方向编号 1# ~ 9#。24 小时之后对罐室和 1# 至 9# 探测孔测量一次油气浓度，造册并记录下测量日期、油气浓度值等信息。按实施方式一的判断方式判断油罐底板是否渗漏，以及渗漏的大致部位。

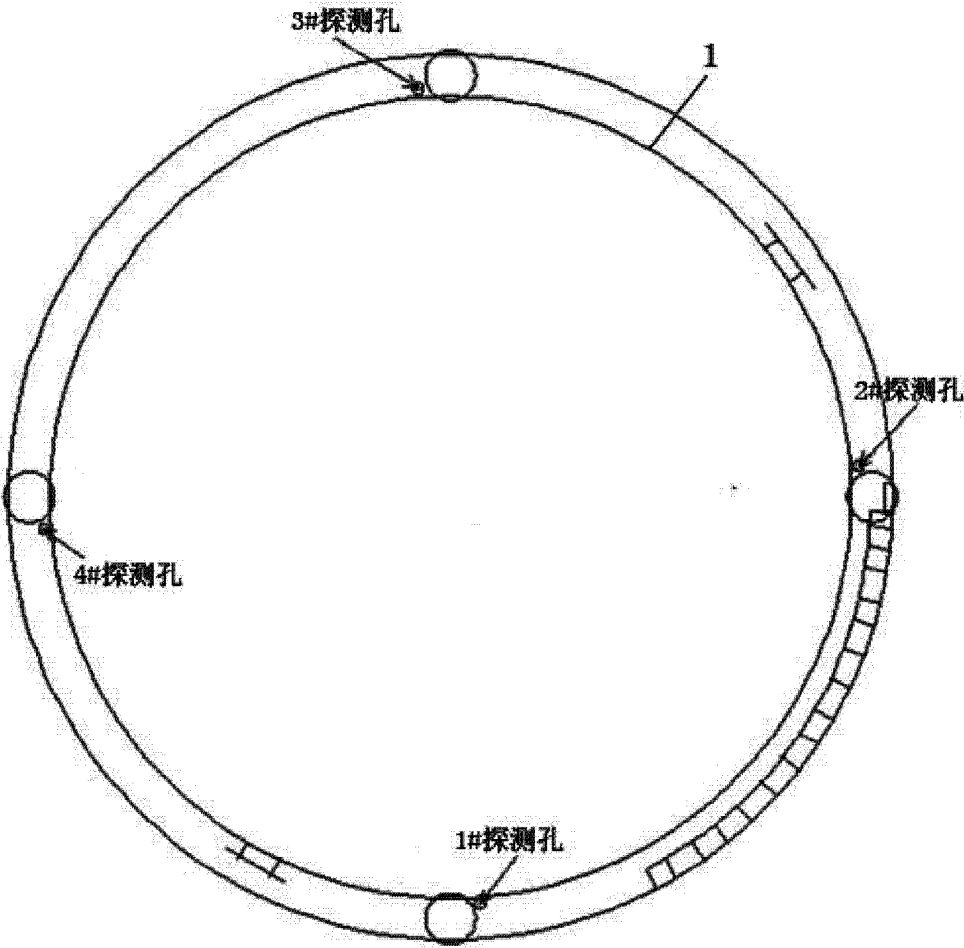


图 1

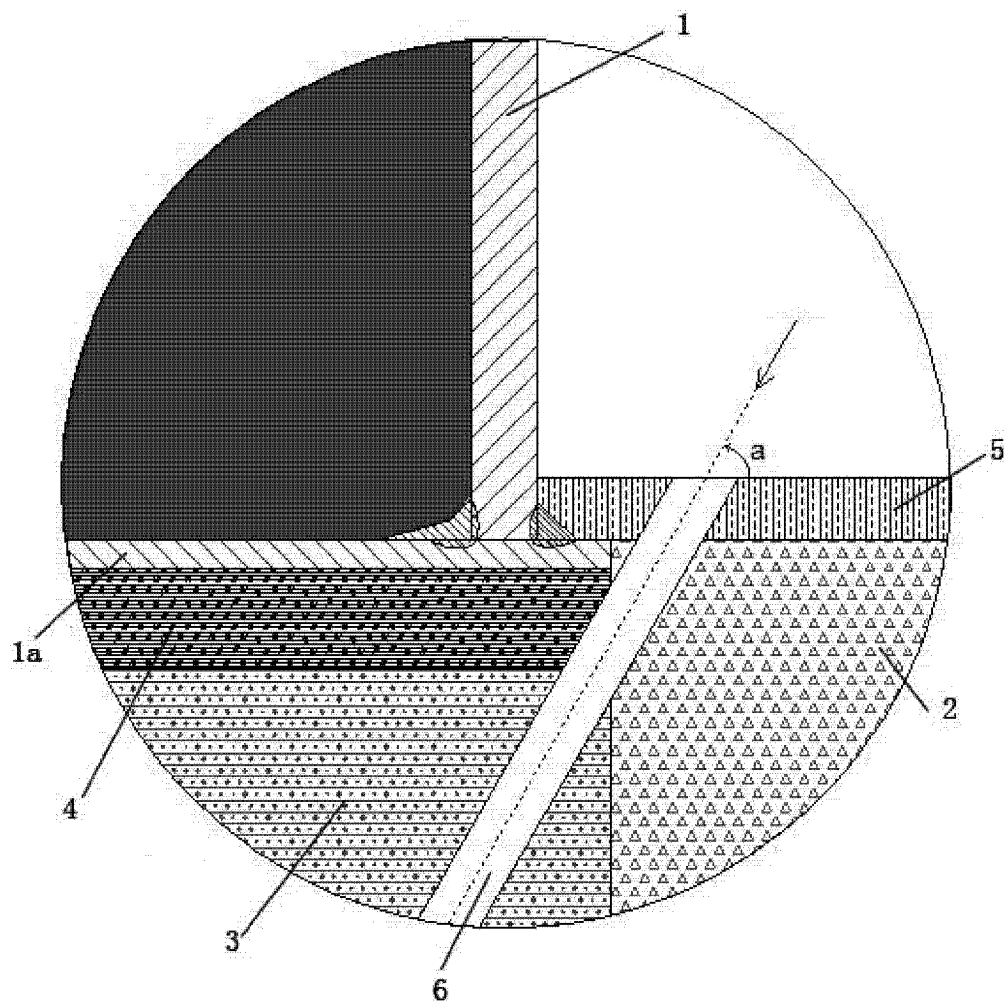


图 2

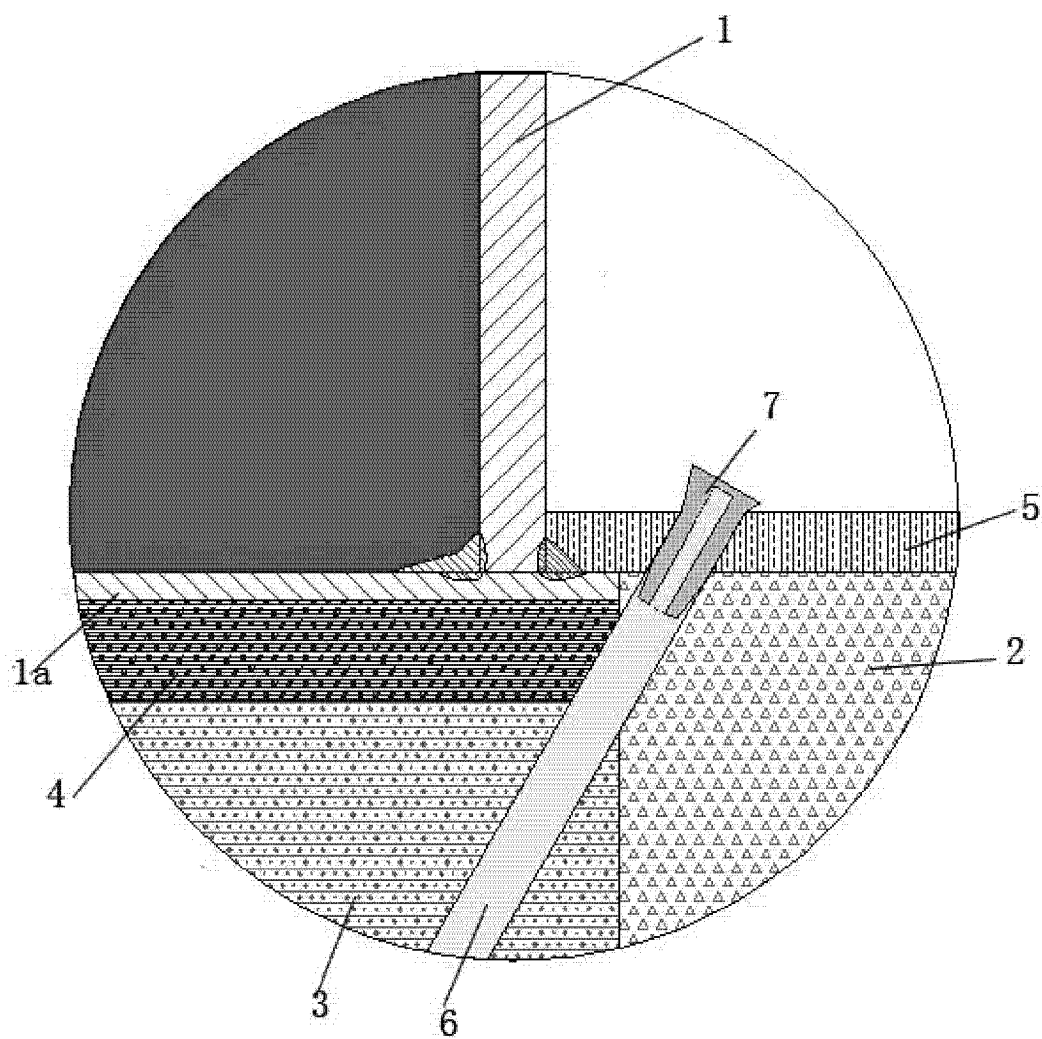


图 3