



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102677067 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201210082468. 0

(22) 申请日 2012. 03. 16

(30) 优先权数据

11158687. 1 2011. 03. 17 EP

(71) 申请人 韦特柯格雷公司

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 R·贝尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 李强 谭祐祥

(51) Int. Cl.

C23F 13/18(2006. 01)

C23F 13/10(2006. 01)

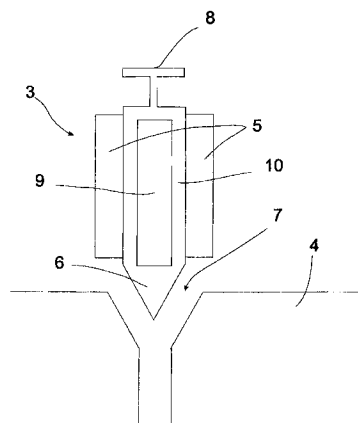
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

可更换的 CP 阳极

(57) 摘要

本发明涉及可更换的 CP 阳极。一种用于位于水下的装备的阴极保护的阳极包括：支承本体、由支承本体固持的牺牲材料，以及可释放地将阳极附连到该装备上的附连器件。



1. 一种用于位于水下的装备的阴极保护的阳极,包括:
支承本体;
由所述支承本体固持的牺牲材料;以及
可释放地将所述阳极附连到所述装备上的附连器件。
2. 根据权利要求1所述的阳极,其特征在于,所述附连器件包括用于与所述装备进行摩擦接合的部件,所述摩擦接合导致所述阳极在使用中被固持在所述装备处。
3. 根据权利要求2所述的阳极,其特征在于,部件包括从所述支承本体渐缩的凸出部,以插入和固持在位于所述装备处的容座内。
4. 根据前述权利要求中的任一项所述的阳极,其特征在于,所述附连器件包括可释放的强制锁定机构。
5. 根据前述权利要求中的任一项所述的阳极,其特征在于,所述阳极包括为由遥控潜水器操纵而特别设计的柄部。
6. 根据权利要求5所述的阳极,其特征在于,所述柄部安装在所述支承本体上。
7. 一种阳极,包括用于使得能够选择阳极的密度的浮力器件。
8. 根据权利要求7所述的阳极,其特征在于,所述浮力器件包括位于所述支承本体内的腔体。
9. 根据权利要求8所述的阳极,其特征在于,所述腔体充有空气。
10. 根据前述权利要求中的任一项所述的阳极,其特征在于,所述牺牲材料包括由铝、锌和镁组成的组中的一个。
11. 根据前述权利要求中的任一项所述的阳极,其特征在于,所述位于水下的装备包括海底井树。
12. 一种用于对位于水下的装备提供腐蚀保护的方法,包括以下步骤:
提供用于所述装备的阴极保护的阳极,所述阳极包括:
支承本体、由所述支承本体固持的牺牲材料,以及用于可释放地将所述阳极附连到所述装备上的附连器件;以及
将所述阳极附连到所述装备上。
13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,通过遥控潜水器的操纵来将所述阳极附连到所述装备上。
14. 根据权利要求12和13中的任一项所述的方法,其特征在于,所述阳极设有用于使得能够选择所述阳极的密度的浮力器件。
15. 根据权利要求12至14中的任一项所述的方法,其特征在于,所述位于水下的装备包括海底井树。

可更换的 CP 阳极

技术领域

[0001] 本发明涉及用于位于水下的装备的阴极保护的阳极和用于对位于水下的装备提供腐蚀保护的方法。适当的位于水下的装备可包括用于例如海底烃流体抽取设施的井树。

背景技术

[0002] 如众所周知的那样，待部署在水下的金属装备有被腐蚀的风险。为了保护该装备，通常是在装备附近提供电阳极（也称为“牺牲阳极”），从而对装备提供阴极保护（CP）。这样的阳极包括比装备的金属具有更大的负电化电势的牺牲金属材料，使得在被部署时，阳极的牺牲材料比装备金属更容易腐蚀。目前，被用作电阳极的牺牲材料的最普通的金属材料包括铝、镁和锌的合金，铝和锌适于在海底使用。

[0003] 虽然部署在海里的所有装备都有受到这种腐蚀的风险，但是存在与部署在海床上的烃流体抽取设施（例如井树）相关联的特别的问题。这些是较大型的非常昂贵的结构，常常需要在原位达二十多年之久，而且如果发生腐蚀，可能存在重大的安全和环境问题。

[0004] 典型地，井树设有 U 形铝电阳极，U 形的“支腿”被焊接到树上，以确保良好的电连续性。在图 1 中示意性地显示了这种典型的阳极。如所显示的那样，阳极包括铝块 1，金属支腿 2 从各个端部延伸。在使用中，将支腿 2 的自由端焊接到井树上。

[0005] 目前的惯例是在制造阶段将阳极焊接到树构架（或其它结构、歧管、模板、出油基座等）上。这为 CP 系统提供良好的电连续性以便其高效地工作。

[0006] 所使用的阳极的数量 / 铝的量根据树的预计田开采寿命而变化。对于具有长的寿命的树，这意味着需要许多阳极。例如，如果计算结果显示对于二十年的田开采寿命将需要八个阳极，则将在车间里把所有的八个阳极焊接到树构架（或其它结构）上。这种方法可使树被密集地组装，而且所以装配进许多阳极可为困难的，并且此外可导致阳极必须比期望的更靠近易损区域。另外，阳极的布置是重要的——必须谨慎地考虑阳极位置，以最大程度地降低氢脆化的危险，以及优化阴极保护。

发明内容

[0007] 本发明的目的是克服这些问题，以及使得能够在装备的使用年限的时期里对水下装备（例如井树）进行有效的阴极保护。请注意，在以下论述中以及实际上在权利要求中，用语“阳极”用来表示包括牺牲材料的项目，而不是牺牲材料本身。

[0008] 通过利用可更换的电阳极来实现这个目的。在一个优选实施例中，适于借助于遥控潜水器（ROV）插入和移除这些阳极。

[0009] 根据本发明的第一方面，提供了一种用于位于水下的装备的阴极保护的阳极，包括：

[0010] 支承本体；

[0011] 由支承本体固持的牺牲材料；以及

[0012] 用于可释放地将阳极附连到装备上的附连器件。

[0013] 根据本发明的第二方面,提供了一种用于对位于水下的装备提供腐蚀保护的方法,包括以下步骤:

[0014] 提供用于装备的阴极保护的阳极,该阳极包括:

[0015] 支承本体、由支承本体固持的牺牲材料,以及可释放地将阳极附连到装备上的附连器件;以及

[0016] 将阳极附连到装备上。

[0017] 使用本发明的优点

[0018] 本发明提供了优于现有技术的多种优点,包括(但不限于):

[0019] i) 各个阳极可比传统阳极在树上占用更少空间;

[0020] ii) 在树处不是需要许多阳极,而是需要使用相对少的阳极,可按需要来更换这些阳极;

[0021] iii) 考虑到上面的 i) 和 ii),树上有更多表面空间可用于其它目的;

[0022] iv) 由于按需要更换阳极,所以树存在具有相当长的寿命的可能;

[0023] v) 不需要进行焊接;

[0024] vi) 由于阳极是模块化的,所以降低了树的总重量;

[0025] vii) 不需要从水面将各个阳极送入到树。因为使用可更换的阳极意味着可通过 ROV 部署来将一组阳极送入到海床。然后 ROV 可依次拾取各个阳极,以如需要的那样将其放置就位。这通过具有可涵盖所有装备(例如,例如在局部区域中的树和歧管)的仅一个部署行程而简化了动作;以及

[0026] viii) 可在没有水面操作的情况下,通过 ROV 来执行所有操作,即可在不良天气中执行更换。可在例如树检查巡视期间执行更换。

附图说明

[0027] 现在将参照附图来描述本发明,其中:

[0028] 图 1 示意性地显示了用于在海底井树处使用的已知的铝电阳极;

[0029] 图 2 示意性地显示了根据本发明的一个实施例的阳极的横截面图。

具体实施方式

[0030] 在图 2 中示意性地显示了本发明的第一个实施例。这里,显示了正好在部署到井树 4 处之前的根据本发明的一个实施例的阳极 3。阳极 3 设计成由 ROV 操纵,但是为了清楚,没有显示 ROV。

[0031] 阳极 3 包括伸长的支承本体 10,该支承本体 10 支承和固持牺牲材料 5 的质量。如所显示的那样,牺牲材料 5 沿周向模制在支承本体 10 的周围。材料 5 例如可包括选自由铝、锌和镁组成的组的材料,但是可使用其它材料。

[0032] 支承本体 10 的一个端部包括形成为渐缩凸出部 6 的部件。这形成为以便使得能够与井树 4 进行摩擦接合,这个摩擦接合导致阳极 3 在使用中固持在树处。更具体而言,凸出部 6 是渐缩的,以便插入(“刺入”)和固持在设置在井树 4 处的基本对应地成形的容座 7 内。渐缩帮助确保在阳极 6 和树 4 之间保持电连续性。

[0033] 容座 7 是尤其适于固持阳极 3 的新装置,在阳极部署之前,例如在制造期间,该装

置必须位于树处。将容座 7 置于树构架上的允许通过 ROV 来较简单地部署的适当的位置处。大体上,容座将被定位在树 4 的外部处,但是在其它实施例中,容座可被置于树 4 的本体中,使得例如阳极 3 可从上面(例如通过顶部中的孔)或下面(例如使用水平轨道)插入到树的本体中的容座中。

[0034] 需要摩擦来迫使凸出部 6 和容座 7 的表面合并,以及确保有良好的电接触。一旦以摩擦的方式接合,诸如保持闩锁件的锁定机构(未显示)就起作用来将阳极 3 固持在容座内。优选地,这个锁定机构也将能够由 ROV 促动。如本领域技术人员将理解的那样,定位销可具有较简单较不受甲壳类动物损害的多种设计,例如螺纹布置或锁定条/销、闩锁件。

[0035] 如上面所提到的那样,阳极 3 设计成由 ROV 操纵。所以,阳极包括对 ROV 友好的抓握柄部 8。如所显示的那样,柄部在凸出部 6 的远端处安装在支承本体上。

[0036] 阳极 3 还包括用于使得能够选择阳极的密度的浮力器件,在这种情况下,这包括位于支承本体 10 内的充有空气的腔体 9。因此,实际上,可认为支承本体 10 包括具有足以经受住安装位置处的环境压力的强度的密封空心管。

[0037] 腔体的尺寸和/或填充材料优选经选择以使阳极 3 在浮力上基本是中性(neutral)的。这提供多种优点,特别是用以安装/更换阳极 3 的操作将更简单且更成本有效。在大约一千米的深度之下(即密度跃层的深度),水的密度不会随深度的增加而较大地改变,但是依赖于安装的深度来选择合适的阳极浮力可为优选的。作为一个备选方案,可使阳极比安装处的海水的密度更大,使得在意外释放的情况下,阳极将下沉到海底,以促进恢复。

[0038] 在实践中,适当的安装程序可为如下所述:

[0039] a) 在 ROV 发射构架上装载如需要的那样多的阳极 3,这样的发射构架在现有技术中是已知的;

[0040] b) 通过 ROV 拾取发射构架,并且将其带到需要的安装位置;

[0041] c) 通过 ROV 将单独的阳极 3 置于相应的井树容座 7 中,以在凸出部 6 和容座 7 之间产生摩擦配合;

[0042] d) 接合强制锁定机构,以更牢固地将阳极 3 固持在容座 7 中。

[0043] 当然,在初始安装之后,在可插入新的阳极之前,旧的用尽的阳极将通过 ROV 移除。这将需要通过 ROV 来脱开强制锁定机构。

[0044] 阳极将优选包括在使用 ROV(或驱动器)和摄影机的定期检查过程中。从而直观检查将确定何时必须进行更换。

[0045] 上面描述的实施例仅是示例性的,并且在本发明的范围内的其它可能性和备选方案对本领域技术人员而言将是显而易见的。例如,对于一些装置,浮力腔体 9 可填充有空气之外的材料。例如,用固体材料填充腔体 9 可为优选的,使得支承本体更能够经受住高的环境压力,而不会过度变形。

[0046] 备选地,浮力器件可包括例如附连到支承本体上的浮箱。

[0047] 阳极可以可选地配备有简单的电流/电压监测器件来检测 CP 保护何时降低到表明需要更换阳极的无法接受的水平。在这种情况下,电流/电压监测器件可连接到井的状态监测系统上。

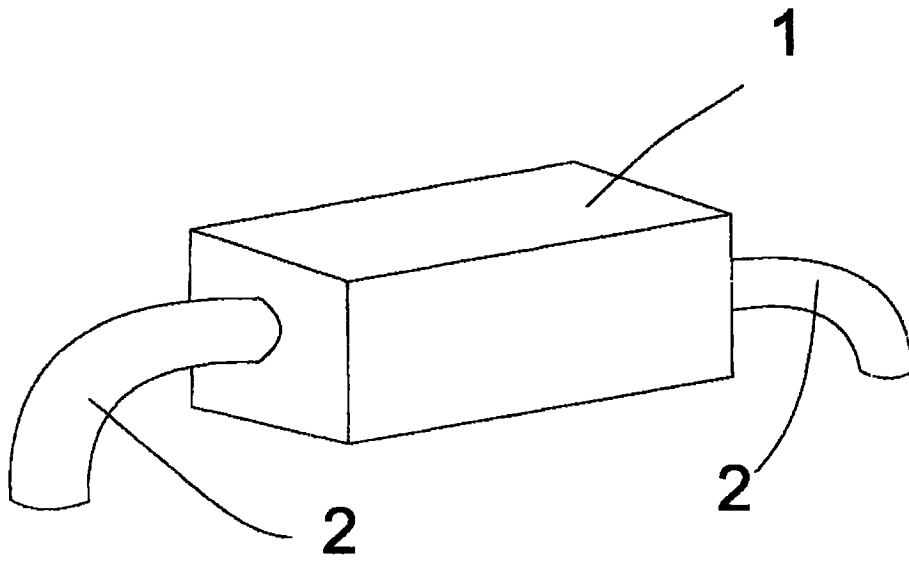


图 1 现有技术

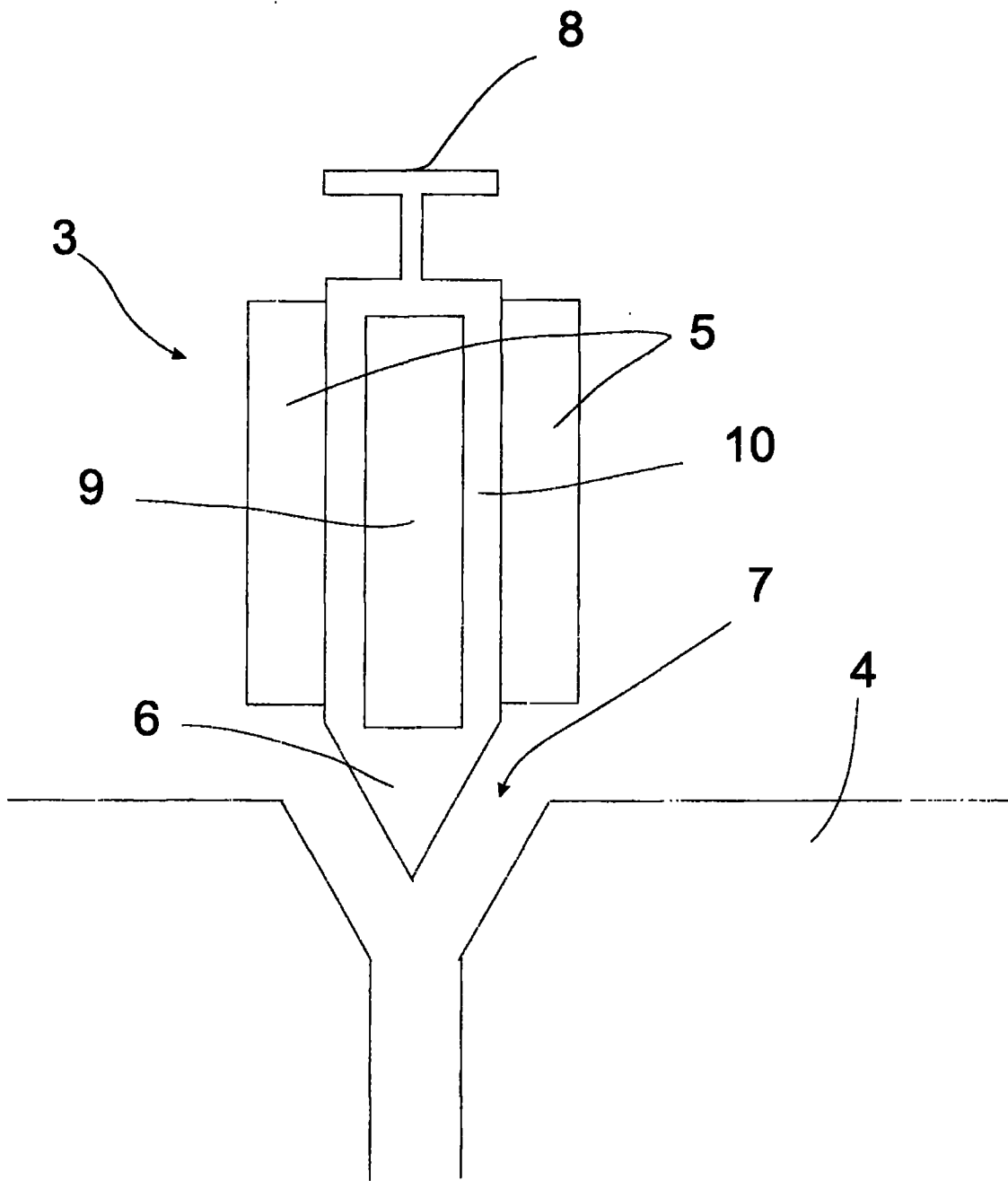


图 2