



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103241668 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 14

(21) 申请号 201210027431. 8

B63B 35/00(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 02. 08

(71) 申请人 中国石油化工股份有限公司

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街
22 号

申请人 中国石化集团胜利石油管理局钻井
工艺研究院

(72) 发明人 徐松森 张士华 高慧 初新杰

丁善福 王海涛 李森 吴泉佟

于鸿洁 杨宁宁 刘景红

(74) 专利代理机构 东营双桥专利代理有限责任
公司 37107

代理人 侯华颂

(51) Int. Cl.

B66D 1/00(2006. 01)

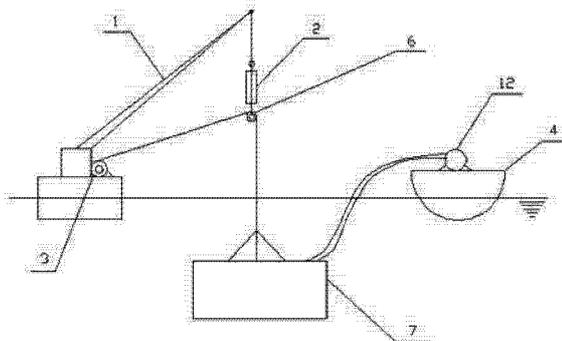
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

深海海底储罐安装装备及方法

(57) 摘要

深海海底储罐安装装备及方法属于海洋工程技术领域,解决超过常规浮吊起重与容绳联合能力的海底储罐等大型海底构筑物深海安装难题。深海海底储罐安装装备由提吊架、升沉补偿器、收放绞车、供油船、充填液充排管路组成,海上安装时在储罐内充满油等轻质液体,用升沉补偿器消减船舶振摇等引起的附加惯性力。本发明通过现有装备的合理组合,实现了过去无法在深海安装自重过千吨的大型设施的难题;通过充油,实现了体内外压力的自动平衡,结构设计易于实现;串接升沉补偿装置进行吊装作业,可以降低安装大型水下设施时环境因素对浮吊等设备的影响。



1. 深海海底储罐安装装备,由提吊架(1)、升沉补偿器(2)、收放绞车(3)、供油船(4)、充填液充排管路(5)组成,其特征是:升沉补偿器(2)上端固定在提吊架(1)上,下端附设滑轮(6);收放绞车(3)的缆索穿过滑轮(6)与储罐(7)相连;充填液充排管路(5)连接供油船(4)和储罐(7)。

2. 权利要求1所述的深海海底储罐安装装备,其特征是:各组件的连接次序可调整或简单组合变化。

3. 权利要求1所述的深海海底储罐安装装备,其特征是:包含压力传感器(13)、位移传感器(14)、超声测距传感器(15)、视频监控器(16)之一或其任意组合,并通过有线或无线方式传输到工作母船上。

4. 深海海底储罐安装方法,其特征是:

第一步:供油船(4)通过充填液充排管路(5)向储罐(7)充油,同时排出储罐(7)内原有气体;

第二步:在充油过程中,储罐(7)缓慢下沉,待接近被海水淹没时,收放绞车(3)收缆索,使之承受额定范围内的拉力,持续充油直至储罐内完全充满液体;

第三步:关闭储罐(5)上与充填液充排管路(3)相连的阀门,然后断开充填液充排管路(3)与储罐(5)的连接;

第四步:收放绞车(3)放缆索,储罐(7)下放,直至海底并调整至规定位置;

待以后连接海底储罐(7)和水面接收设施之间的立管安装完成后,储罐内的置换油即可通过立管导出。

5. 权利要求4所述的深海海底储罐安装方法,其特征是:收放绞车起升能力1000t以上,安装储罐自重1000-20000t,储罐充填低密度液体后水中重量50-1000t。

6. 权利要求4所述的深海海底储罐安装方法,其特征是:步骤次序可调整或合并。

深海海底储罐安装装备及方法

技术领域

[0001] 本发明属于海洋工程技术领域,涉及海底储罐等大型水下结构物的深海安装技术。

背景技术

[0002] 受到浮吊起吊能力和容绳量的限制,目前深海海底安装单体的最大重量不超过数百吨,尚无单体自重千吨以上的庞大结构在 300m 以上海域水下安装先例。海上大型浮吊尽管最大起吊能力达到上万吨,但通常有效升降变化范围与起重臂高度相近,也有作业者为了进行深海安装,对浮吊进行临时改装增大绞车容绳量、减少穿绳滑轮,这同时也大大降低了可安装单体的最大重量。

[0003] 在重力式平台等安装主要依靠结构自身的浮性,或利用浮筒等协助完成安装,而不是依靠吊车,这不适于深海海底安装。

[0004] 我单位已经申报过专利——深水水下储油石油生产系统(CN101672176)提出大型水下储罐采用充气式安装,优点是成本低,可提供的浮力大,可以携带更大配重;存在的问题是随着水深变化,罐内空气被大幅压缩,需要不断充气,水深时大量的压缩空气耗能高且供气管路、设备选型困难,只适于在水深较浅时采用。

[0005] 目前海上浮吊、升沉补偿器、油船、大型绞车等设施属于成熟技术,但未见通过优化组合并用于海底大型设施安装的技术。

发明内容

[0006] 本发明的目的是在于主要利用现有关键装备的组合,形成深海海底储罐安装装备及方法,解决大型罐体结构物在深海的安装难题。

[0007] 本发明的技术解决方案:

深海海底储罐安装装备,由提吊架 1、升沉补偿器 2、收放绞车 3、供油船 4、充填液充排管路 5 组成;其中升沉补偿器 2 上端固定在提吊架 1 上,下端附设滑轮 6;收放绞车 3 的缆索穿过滑轮 6 与储罐 7 相连;充填液充排管路 5 连接供油船 4 和储罐 7。

[0008] 各组件的连接次序可调整或简单组合变化。装置还包含压力传感器 13、位移传感器 14、超声测距传感器 15、视频监视器 16 之一或其任意组合,并通过有线或无线方式传输到工作母船上。收放绞车起升能力 1000t 以上,安装储罐自重 1000-20000t,储罐充填低密度液体后水中重量 50-1000t。

[0009] 深海海底储罐安装方法是:

第一步:供油船 4 通过充填液充排管路 5 向储罐 7 充油,同时排出储罐 7 内原有气体。

[0010] 第二步:在充油过程中,储罐 7 缓慢下沉,待接近被海水淹没时,收放绞车 3 收缆索,使之承受额定范围内的拉力,持续充油直至储罐内完全充满液体。

[0011] 第三步:关闭储罐 5 上与充填液充排管路 3 相连的阀门,然后断开充填液充排管路 3 与储罐 5 的连接。

[0012] 第四步：收放绞车3放缆索，储罐7下放，直至海底并调整至规定位置。待以后连接海底储罐7和水面接收设施之间的立管安装完成后，储罐内的置换油即可通过立管导出。

[0013] 步骤次序可调整或合并。

[0014] 由于深海海底受到的浪流力很小，只要重力略大于浮力，并经过校核计算，即可保障水下储罐安装后保持水下稳定。

[0015] 发明的有益效果：

(1) 通过现有装备的合理组合，实现了过去无法在深海安装自重过千吨的大型设施的难题，特别是解决了水下储罐的安装难题，为以水下储罐为基础的各种海上开发方案的制定扫除了一项障碍。

[0016] (2) 通过充油，实现了体内外压力的自动平衡，结构设计易于实现。特别在深海安装时，代替充气调整内外平衡，不必在下沉过程中持续调整充气压力平衡浮力等，并可因此省去控制气路，提高安全可靠。

[0017] (3) 串接升沉补偿装置进行吊装作业，可以降低安装大型水下设施时环境因素对浮吊等设备的影响。

附图说明

[0018] 图1为深海海底储罐安装示意图

图2为升沉补偿器随储罐入水的深海海底储罐安装示意图

图3为一种封闭的深海海底储罐

图4为一种无底的深海海底储罐

1-提吊架、2-升沉补偿器、3-收放绞车、4-供油船、5-充填液充排管路、6-滑轮、7-储罐、8-注排油阀、9-深水立管接口及阀、10-排气阀、11-通海阀、12-油泵、13-压力传感器、14-位移传感器、15-超声测距传感器、16-视频监控器。

具体实施方式

[0019] 以下结合说明书附图1、附图2、附图3、附图4说明装备构成、连接关系及安装施工工艺：

附图1中深海海底储罐安装装备由提吊架1、升沉补偿器2、收放绞车3、供油船4、充填液充排管路5组成。升沉补偿器2上端固定在提吊架1上，下端附设滑轮6；收放绞车3的缆索穿过滑轮6与储罐7相连；充填液充排管路5连接供油船4和储罐7。采用该连接方式时升沉补偿器2不随储罐7入水。

[0020] 附图2中深海海底储罐安装装备由浮吊(含提吊架1、收放绞车3)、升沉补偿器2、供油船4、充填液充排管路5组成。升沉补偿器2上端固定在浮吊吊钩上，下端与储罐7相连；充填液充排管路5连接供油船4和储罐7。采用此连接方式时升沉补偿器2随储罐7入水。

[0021] 附图3、附图4分别表示了封闭型深海海底储罐、无底的深海海底储罐以及配属阀门、传感器布置情况。

[0022] 深海海底储罐的安装工艺是：

第一步：提吊装置1、供油船4、储罐7均自航或拖航至安装海域就位。

[0023] 第二步:按照前述连接关系完成提吊架 1、升沉补偿器 2、收放绞车 3、储罐 7 之间的连接以及供油船 4、充填液充排管路 5、储罐 7 之间连接。

[0024] 第三步:供油船 4 通过充填液充排管路 5 向储罐 7 充油,同时排出储罐 7 内原有气体。如果经过计算充满油后罐体浮力会大于总重力,需要先在罐内灌注适量海水。

[0025] 第四步:在充油过程中,储罐 7 缓慢下沉,待接近被海水淹没时,收放绞车 3 收缆索,使之承受额定范围内的拉力,持续充油直至储罐内完全充满液体。此时罐体水中总重量应控制在略大于浮力,还需考虑安装完成后至立管安装之前储罐 7 在水下的抗滑移等稳定性。

[0026] 第五步:关闭储罐 7 上与充填液充排管路 5 相连的阀门,然后断开充填液充排管路 5 与储罐 7 的连接。储罐 5 上附设的其他阀门除下部所设通海阀外也全部关闭。

[0027] 第六步:收放绞车 3 放缆索,储罐 7 下放,直至海底并调整至规定位置。

[0028] 第七步:经过以上六步基本完成储罐安装,用 ROV 协助解脱储罐上的吊索。待以后连接海底储罐 7 和水面接收设施之间的立管安装完成后,储罐内的置换油可通过立管导出。

[0029] 上述安装过程中采用压力传感器测量罐内液位,采用位移传感器和压力传感器测量储罐下沉深度,采用超声传感器测量距海底的距离,采用 ROV 上携带视频监视器观察安装情况并避免与已有海底设施安装位置冲突。

[0030] 以下实施例除参数不同外均采用上述安装装备和安装工艺。

[0031] 实施例 1: 20000 m³ 水下储罐安装

储罐主体为钢制,型式为双层壁、双层顶,无底。储罐最大容量 20000 m³,含固定配重自重 4780t。目标海区水深 1500m。储油舱充 16800 m³ 密度为 840kg/m³ 的柴油、其他空间充满海水后,水下重量 246t。用目前浮吊和钻井船用升沉补偿器能够实现。此种组合还具备一定调整裕量。

[0032] 实施例 2: 10 万方海底储罐安装。储罐形式为封闭式组合储罐,设计罐体储油容量 10 万方,含固定配重自重为 18577t。储油舱充 84000 m³ 密度 850kg/m³ 的柴油,其他空间充满海水。水下重量 757t。此种组合也具备一定调整裕量。

[0033] 实施例 3: 4000 m³×N (N 为整数) 水下罐组安装。水下储罐单元为封闭型储罐,单罐额定容量 4000 m³,含固定配重自重 1509t,目标区水深 300m。储油舱充满密度 800kg/m³ 的煤油,单体水下重量 85t。单体完成后水下作业完成各罐的连接。

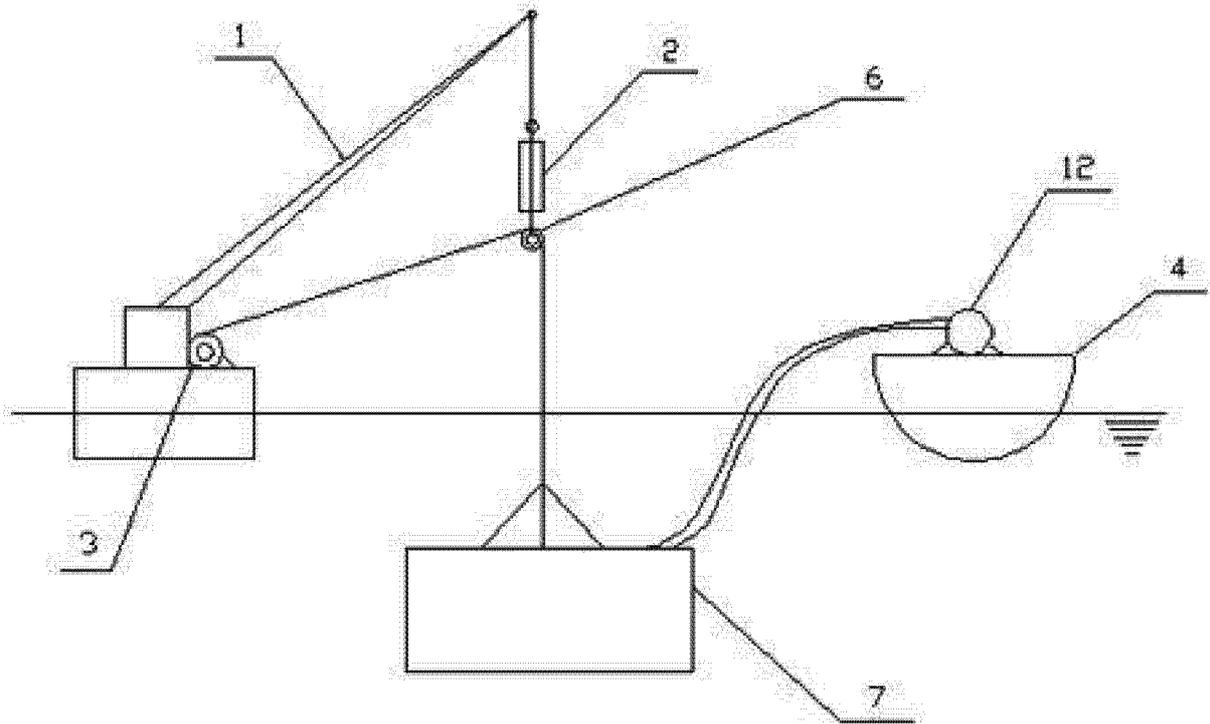


图 1

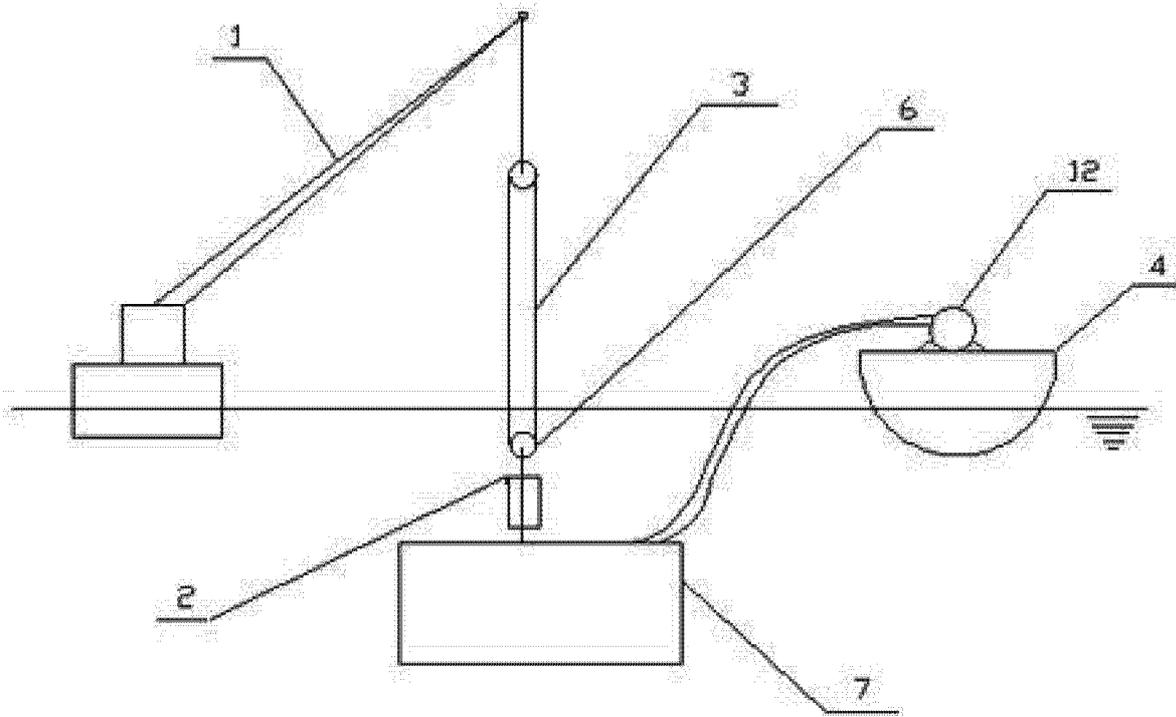


图 2

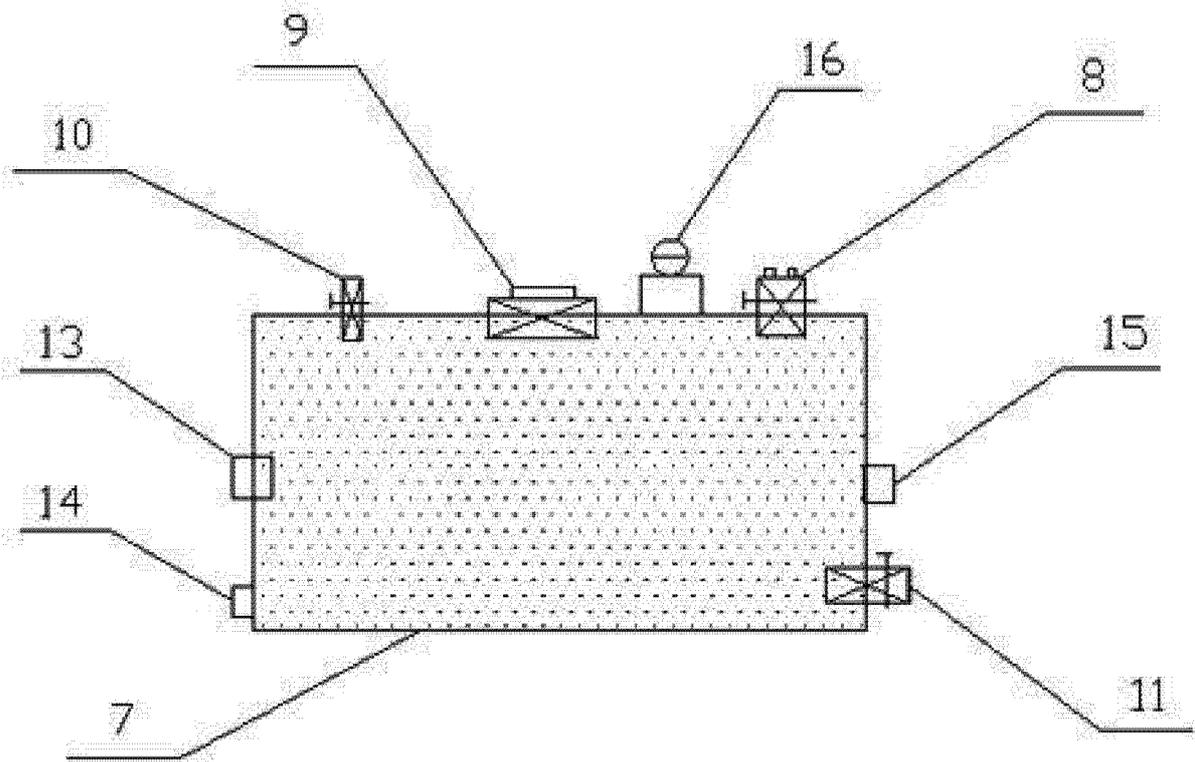


图 3

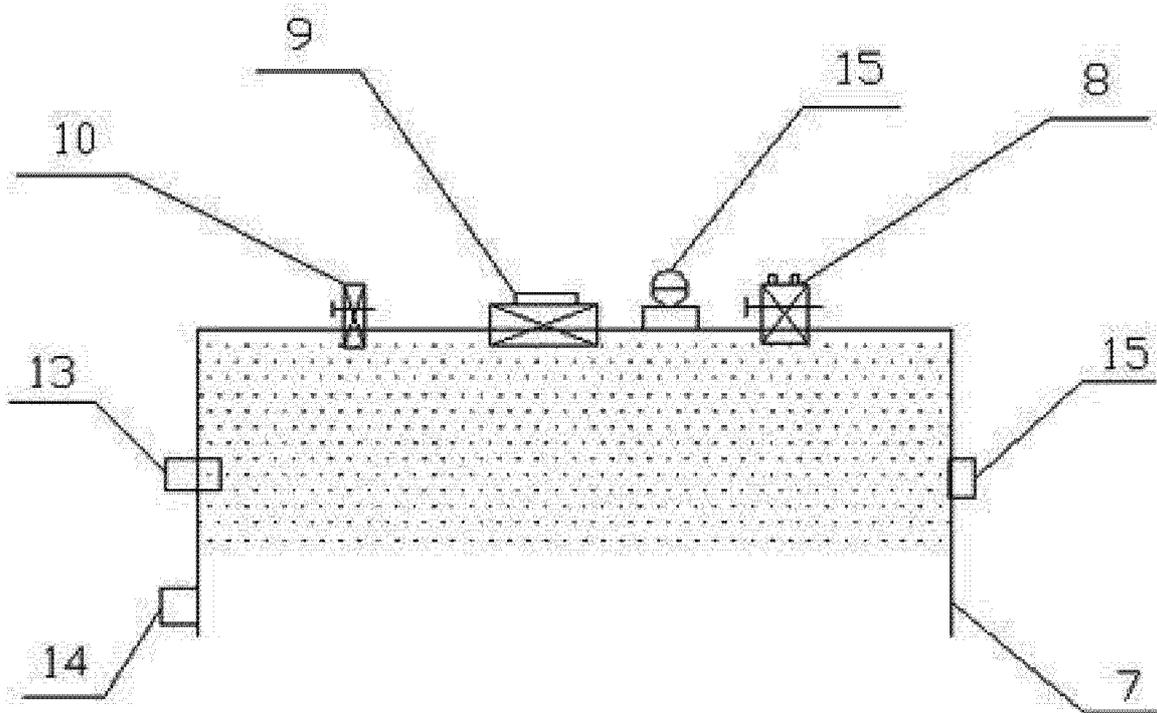


图 4