



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104250969 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201410452597. 3

(22) 申请日 2014. 09. 05

(71) 申请人 大连船舶重工集团有限公司

地址 116021 辽宁省大连市西岗区沿海街 1 号

(72) 发明人 姜福洪 刘洪峰 伞立忠 郑文彦  
董庆辉 王飞

(74) 专利代理机构 大连智慧专利事务所 21215  
代理人 周志舰

(51) Int. Cl.

E02B 17/00 (2006. 01)

E02B 17/02 (2006. 01)

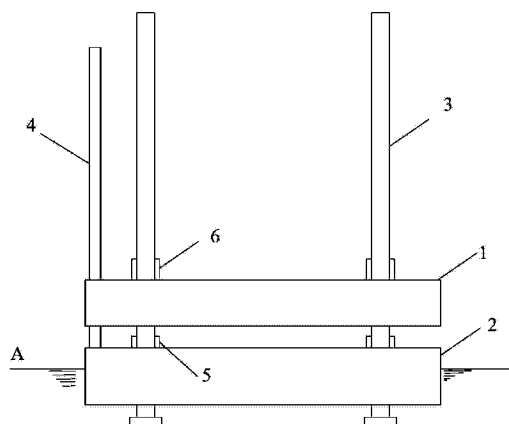
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54) 发明名称

贯穿上下船体的插桩辅助坐底式生产储卸油平台

(57) 摘要

本发明公开了一种贯穿上下船体的插桩辅助坐底式生产储卸油平台,主体由上船体、下船体、若干桩腿及上下船体之间的导管架组成,上、下船体可以沿桩腿相对独立运动及位置锁定。上船体作为生产平台的载体,实现原油生产、驳运、计量及外输功能。下船体作为水下储油场所,桩腿(带桩靴)贯穿下船体,插入海床。本发明装置可以整体湿拖或干拖至作业水域,能够实现独立安装水下储油结构物,并在下一周期完成独立回收并拖航移位到其它作业水域,不需要使用海上专用安装设施,实现重复利用。



1. 一种贯穿上下船体的插桩辅助坐底式生产储卸油平台,包括水上生产平台(1)和水下储油平台(2),其特征在于,

所述水上生产平台(1)和水下储油平台(2)均为浮体式结构;

所述水上生产平台(1)设置有贯穿所述水上生产平台和所述水下储油平台(2)并配备升降装置的桩腿;所述水下储油平台(2)设置有与所述桩腿连接的固桩结构,从而所述水上生产平台(1)和水下储油平台(2)连为一体浮体结构;

此外,所述桩腿底端设置用于插入海床的桩靴。

2. 根据权利要求1所述贯穿上下船体的插桩辅助坐底式生产储卸油平台,其特征在于,在所述水上生产平台(1)和水下储油平台(2)之间设置导管架。

## 贯穿上下船体的插桩辅助坐底式生产储卸油平台

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种海洋工程平台,更具体地说,涉及一种应用于海洋工程领域的具有原油生产、存储和外输功能的自升式生产平台。

### 背景技术

[0002] 全球开始海上油气开发以来,随着水深的不断增大,发现了许多边际油气田。所谓海上边际油气田,是指受地质因素、储量、水深、油气价格、离岸或离已有基础设施的距离等各种因素的限制,采用常规开发式(固定平台,油气输送管线等)不能取得经济效益的油气田。

[0003] 当前海上边际油田的开发模式主要有大跨度井、海底生产系统及可移动生产装置。其中可移动生产装置包括浮式生产储油轮(如FPSO),半潜浮式生产平台(Semi),以及自升式生产平台。对于FPSO和Semi,投资巨大,不适合小型或边际油田开采。现有的自升式生产平台要么无储油功能,需依赖于FSO(浮式储油轮)或需要昂贵的海管施工,只有在成熟可用管网的边际油田采用;要么有储油功能,但安装定位时需要动用其它大型海上专用安装设施,操作难度大,费用昂贵,且储油舱平台不能重复利用。

[0004] 因此独立作业的生产储卸油平台技术引起各油公司高度重视,尤其是针对敏感的海上边际油田开发成本问题,如何降低投资成本和操作费用是新型平台专利得到工程应用的核心竞争力。

[0005] 具体说,现有技术具有储油功能的自升式生产平台如图1~4所示,图1:独立建造的装有桩腿结构的生产平台,标号1为生产平台,标号3为桩腿结构。图2:独立建造的装有导管架的储油舱平台,标号2为储油舱平台,标号4为导管架,标号5为固桩结构。图3:生产平台与储油舱平台对位合拢安装的中间过程。图4:处于作业状态的生产平台。现有技术生产储卸油平台是采用分体式建造,水下储油舱平台2与生产平台1分体建造、分体拖航。图1、图2为现有技术中独立的上生产平台在与下部储油平台合拢前的漂浮状态示意图。生产平台1的桩腿3处于升起状态。图3中,在预定海域就位时需要在使用工程船平整完海底的情况下,将储油舱平台2下放到海床上。然后如图3所示定位水面上生产平台1,下放桩腿3,完成与水下储油舱对接,最后需要在储油舱平台底部裙板间隙中充填水泥。整个安装过程需要在非常良好的气象窗口期,需要动用其它大型海上专用安装设施,费用昂贵,是超高风险作业,且储油舱平台不能重复利用。图1-4中,标号A为海平面,标号B为海床。

### 发明内容

[0006] 本发明通过对细分市场的充分技术调研、研究,提出一种易于建造、通用性强、可再利用、系统集成度高、相对投资成本和操作费用低的新型海上平台——贯穿上下船体的插桩辅助坐底式储卸油平台方案。上船体作为生产平台的载体,实现原油生产、驳运、计量及外输功能。下船体作为水下储油场所,桩腿(带桩靴)贯穿下船体,插入海床。发明装置

可以整体湿拖或干拖至作业水域,能够实现独立安装水下储油结构物,并在下一周期完成独立回收并拖航移位到其它作业水域,不需要使用海上专用安装设施,实现重复利用。

[0007] 为了达到上述目的,本发明提供一种贯穿上下船体的插桩辅助坐底式生产储卸油平台,包括水上生产平台和水下储油平台。所述水上生产平台和水下储油平台均为浮体式结构,能够实现水上漂浮;所述生产平台设置有贯穿所述生产平台和水下储油平台并配备升降装置的桩腿;所述水下储油平台设置有与所述桩腿连接的固桩结构,用于连接桩腿的下部,从而所述水上生产平台和水下储油平台构成连为一体的浮体结构。此外,桩腿底端设置用于插入海床的桩靴。

[0008] 其中,浮体结构的实现:拖航工况下,桩腿和下船体完全回收,桩腿处于升起状态,通过排载,利用上船体或下船体作为浮体,实现漂浮。

[0009] 此外,在所述水上生产平台和水下储油平台之间设置导管架。

[0010] 本发明装置主体由上、下船体、若干桩腿及导管架组成,桩腿结构贯穿上、下船体。通过升降装置及固桩结构,上、下船体可以沿桩腿相对独立运动及位置锁定。

[0011] 发明装置根据上述的上、下船体可以沿桩腿相对独立运动及位置锁定的创新性,能够在作业海域水面上独立下放下船体和桩腿到海床,并举升上船体,完成独立安装,或相反程序,完成独立回收。完全避免了传统的具有储油功能的自升式平台需要其它大型海上专用安装设施的使用。

[0012] 本发明装置上船体作为生产平台的载体,实现原油生产、驳运、计量、外输功能;下船体作为水下储油舱。

[0013] 作业工况下,下船体在海床上坐底,桩腿(带桩靴)贯穿下船体,插入海床;上船体沿桩腿抬升到水面上一定高度;上、下船体之间通过导管架,实现上下船体之间的系统联系。

[0014] 本发明装置在某海域完成作业任务后,独立回收水下桩腿和下船体,可以整体拖航移位到另一目标海域继续作业,实现重复利用。

[0015] 本发明装置通过桩腿结构贯穿生产平台(上船体)与水下储油舱平台(下船体),通过上船体的升降装置及下船体的固桩结构,上、下船体可以沿桩腿相对独立运动及位置锁定。整个装置整体建造、整体拖航。

[0016] 本发明装置根据上述的上、下船体可以沿桩腿相对独立运动及位置锁定的创新性,能够在作业海域水面上独立下放下船体和桩腿到海床,桩靴贯穿下船体插入海床下,并举升上船体,完成独立安装,或执行相反程序,完成独立回收水下储油舱平台。完全避免了传统的具有储油功能的自升式平台需要海上对接这一超高风险作业,及对大型海上专用安装设施的使用。在某一海域作业完毕,可以整体拖航移位到另一目标海域继续作业,实现重复利用。

#### 附图说明

[0017] 图 1 是现有技术水上生产平台的独立结构示意图。

[0018] 图 2 是现有技术水下储油平台的独立结构示意图

[0019] 图 3 是现有技术生产平台和储油平台对位合拢的工作状态示意图。

[0020] 图 4 是现有技术生产平台和储油平台工作状态示意图。

[0021] 图 5 是本发明上船体、下船体整体建造与拖航的状态结构示意图,示出了下船体和桩腿完全回收的状态。

[0022] 图 6 是本发明装置独立定位安装过程中状态示意图。

[0023] 图 7 是本发明装置工作状态示意图。

[0024] 图中,1 为上船体;2 为下船体;3 为桩腿;4 为导管架;5 为固桩结构;6 为升降装置;标号 A 为海平面,标号 B 为海床。

### 具体实施方式

[0025] 如图 5 ~ 7 所示,插桩辅助坐底式生产储卸油平台包括上船体、下船体、桩腿 3、导管架 4。

[0026] 具体说,水上生产平台 1 和水下储油平台 2 分别对应上船体和下船体。水上生产平台 1 和水下储油平台 2 均为浮体式结构;生产平台 1 设置有贯穿所述生产平台并配备升降装置的桩腿;所述桩腿设置有与水下储油平台 2 连接的固桩结构,从而所述水上生产平台 1 和水下储油平台 2 构成连为一体的浮体。图中,标号 3 为桩腿;标号 4 为导管架;标号 5 为固桩结构;标号 6 为升降装置

[0027] 其中,升降装置、桩腿以及固桩结构分别参考如下两篇文献记载的现有技术予以实现。

[0028] 文献 1:孙东昌,潘斌.海洋自升式移动平台设计与研究.上海交通大学出版社.第 11 页:

[0029] “升降装置安装在桩腿和平台主体的交接处,驱动升降装置使桩腿和主体作相对的上下运动。升降装置还有把平台主体固定于桩腿某一位置的作用,此时升降装置主要承受垂直力,水平力则由固桩装置传递。最常用的升降装置是齿轮齿条式及顶升液压缸式。”

[0030] 文献 2:任贵勇.海洋移动式平台[M].天津:天津大学出版社,1989.11.第 95 页/96 页:

[0031] “为适应不同工作水深的需要,须由升降装置完成升降船和升降桩的工作,并在着底作业时保持平台固定位置,在拖航时保持桩腿固定位置。整个升降装置系统包括:动力系统、船体上的升降机械、桩腿上的升降结构和固桩结构。升降装置目前常用的有电动液压式和电动齿轮齿条式。”

[0032] “固桩结构:包括固桩架、固桩块等,其作用是将船体的载荷传递给桩腿,再传递给海底地基。”

[0033] 一种优选实施方式下,所述上船体 1、下船体 2 为箱型浮体结构,并设有围井结构作为桩腿贯穿上下船体通道。考虑到坐底平台受海底流的冲刷影响,下船体设置防冲刷裙板。桩腿结构形式为桁架式,数量为 4,高度 150 米。导管架 4 设计在船艏。优选方式下,装备作业水深为 100 米。

[0034] 所述上船体 1 内部设置中间机械甲板结构及压载舱、原油预处理舱、污水舱、开排灌、闭排灌、柴油舱、淡水舱及泵舱、消防等功能性舱室。甲板上布置有适于小型油田日处理量的生产流程模块、火炬塔、生活楼及其它设施。应急电站、应急消防设备、生活楼及直升飞机平台等布置在远离油气处理区的船艏区域。在集成的采油树和集管模块与上部流程模块之间、流程模块与电站、生活楼之间设置 H60 防火墙,保证作业和安全逃生方面的要求。

从井流中分离出的原油,通过船尾处的导管架 4 把处理合格的原油驳入下船体 2 储存,并在下一卸油周期内通过导管架完成卸油。

[0035] 导管架 4 采用桁架式结构,固定安装在下船体上,作为各种管路的保护结构。内部设置有原油管路、原油泵塔、油水界面泵塔、控制管路、控制电缆等设施,作为上下船体所有系统的通道。原油储卸及循环加热泵塔放置在导管架内,导管架起保护作用

[0036] 海上拖航可以采用干拖(整个装备坐在专用拖船甲板上拖航)或湿拖方式。

[0037] 本发明装置整个寿命周期内作业流程简述如下:船坞内整体建造完工后,装备整体拖航至作业区域,通过独立安装程序放下船体 2,举升上船体 1,完成系统连接,开始海上生产作业;当需要海上移位时,通过独立回收程序完成下船体和桩腿的回收,整体拖航到其它指定作业海域。

[0038] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,不论是上下船体形状(圆形、三角形、方形、多边形等)、不论桩腿型式(桁架、圆筒)、不论桩靴形式、不论导管架结构形式(桁架、圆筒)、导管架安装位置以及装置适用水深等的任何关联技术变化,都应涵盖在本发明的专利保护范围之内。

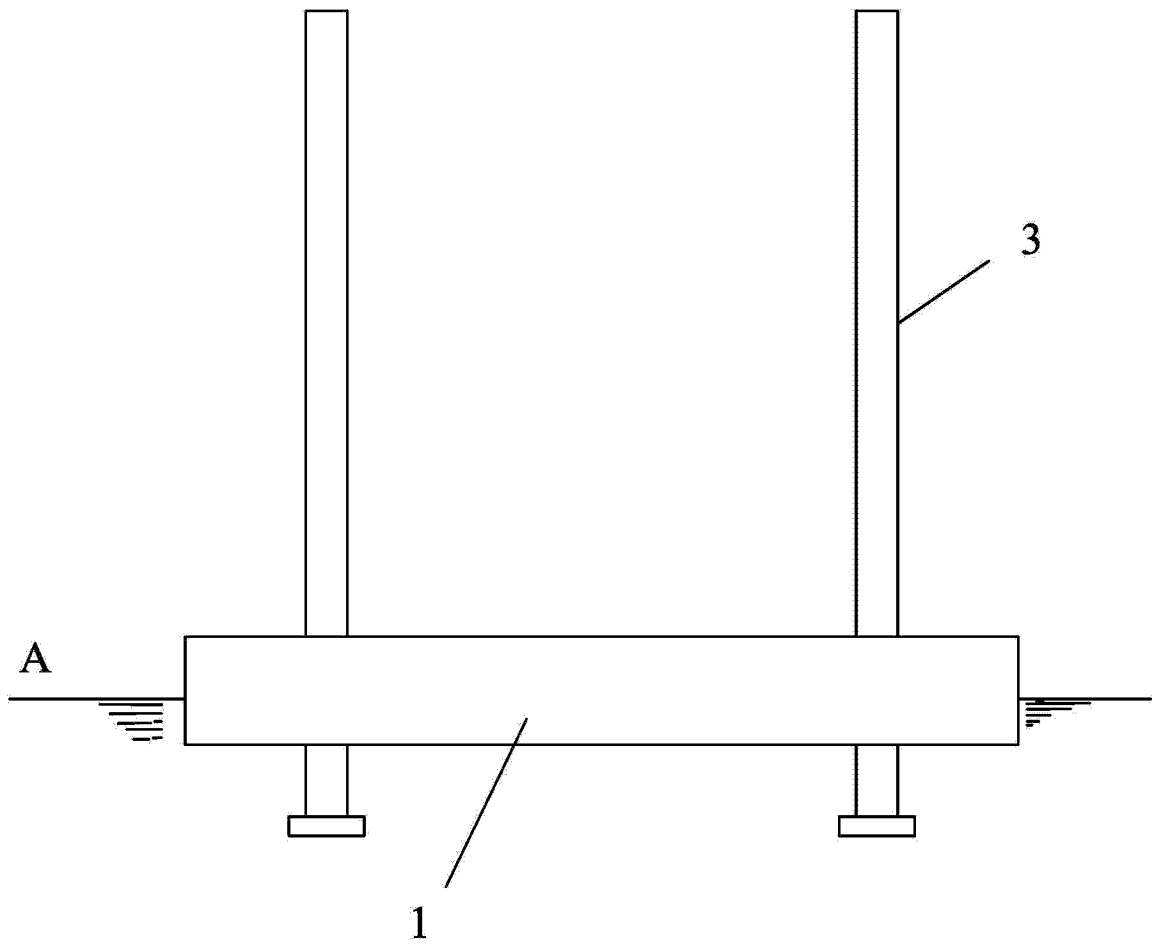


图 1

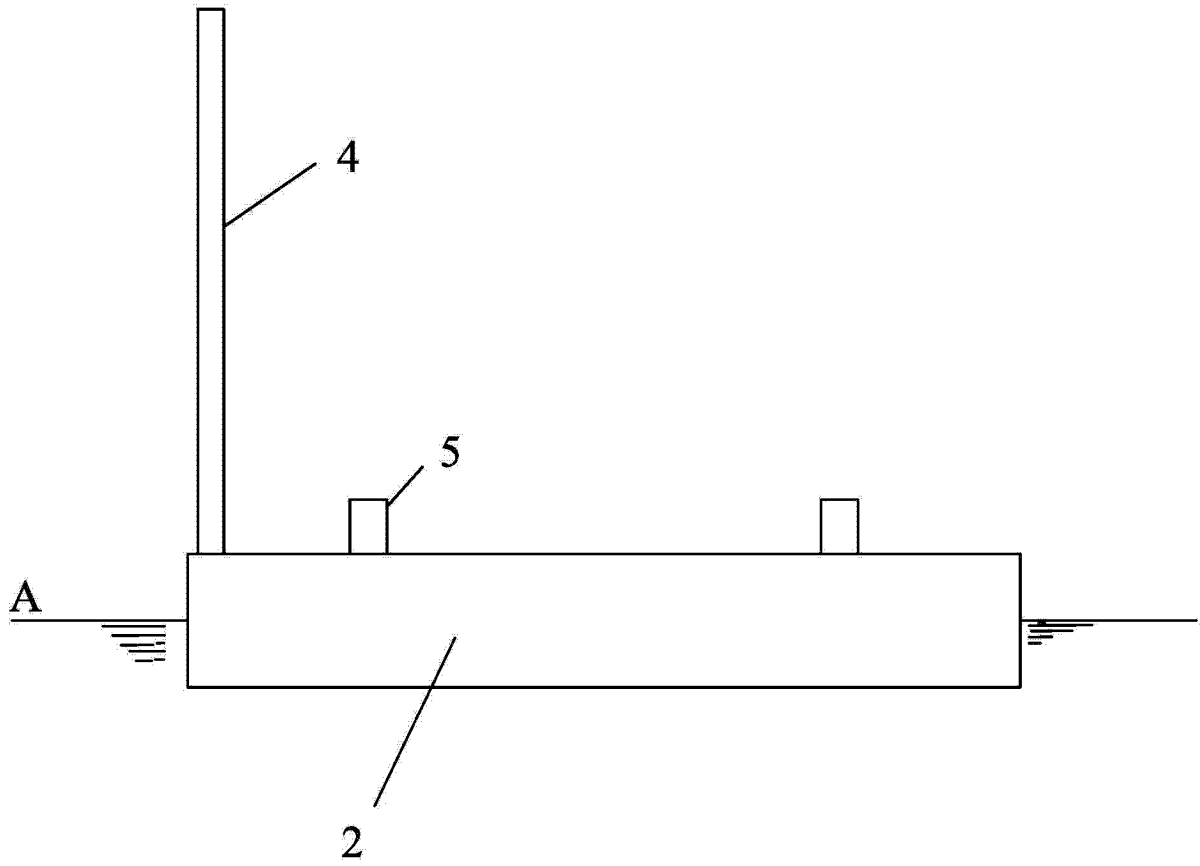


图 2



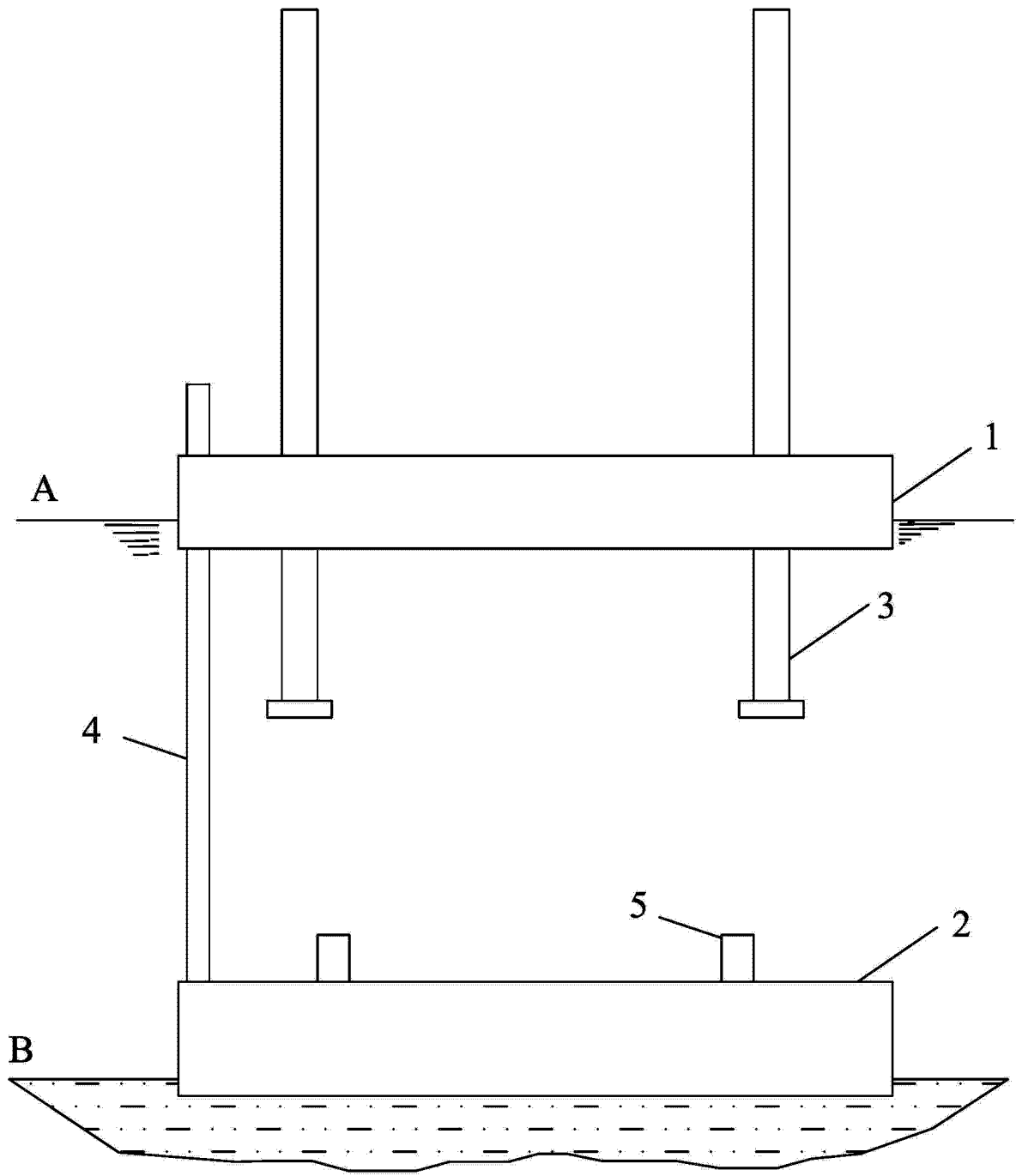


图 3

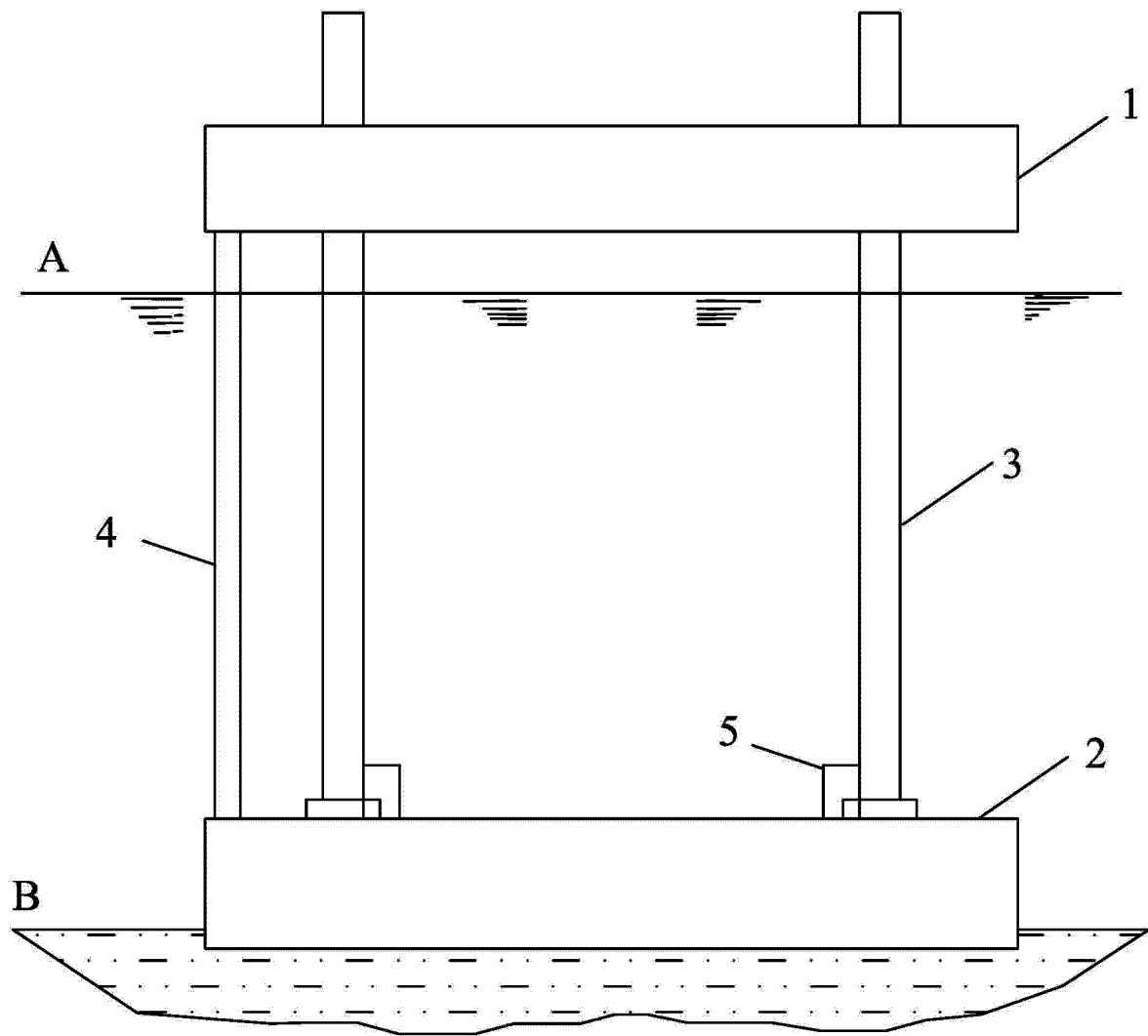


图 4

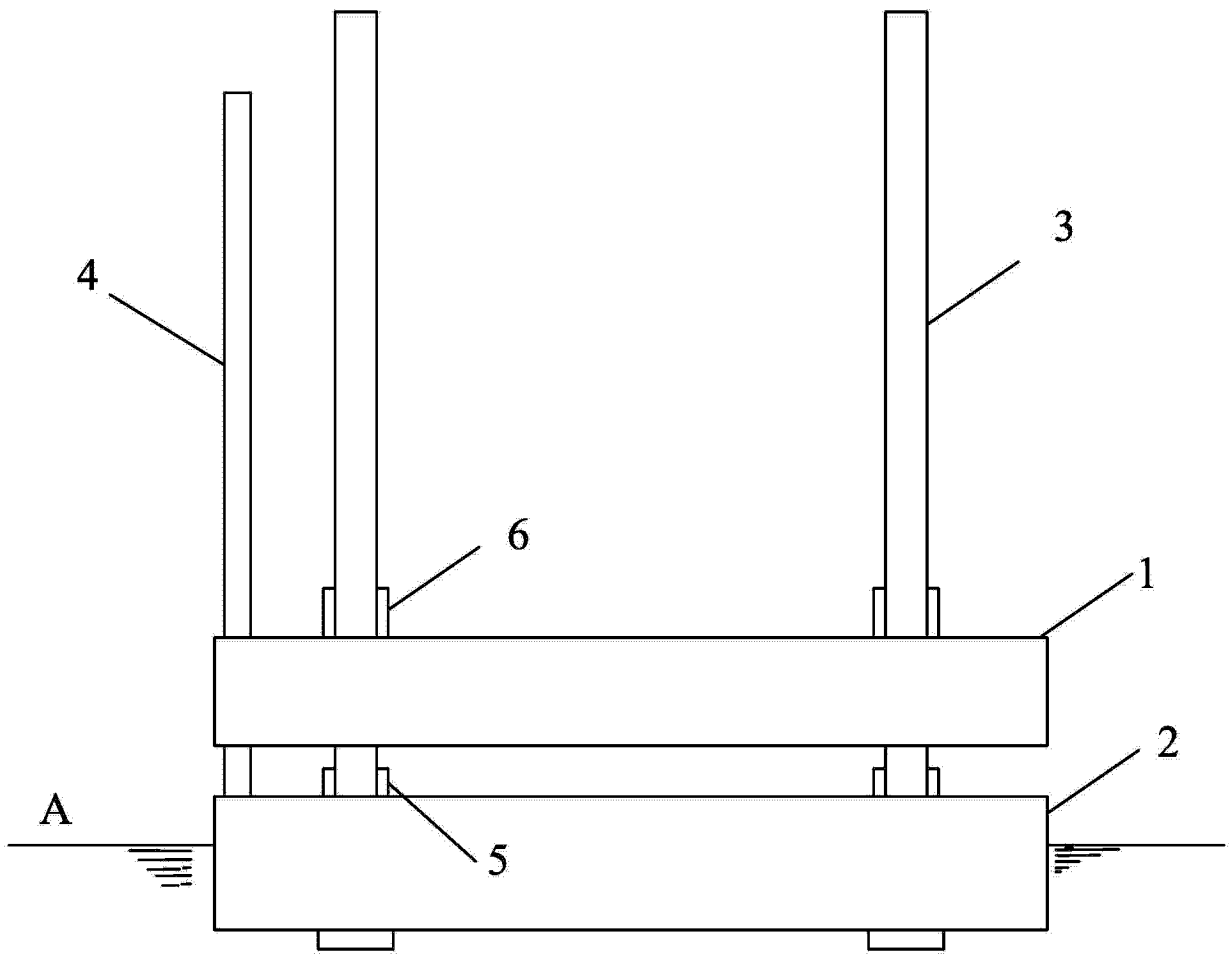


图 5

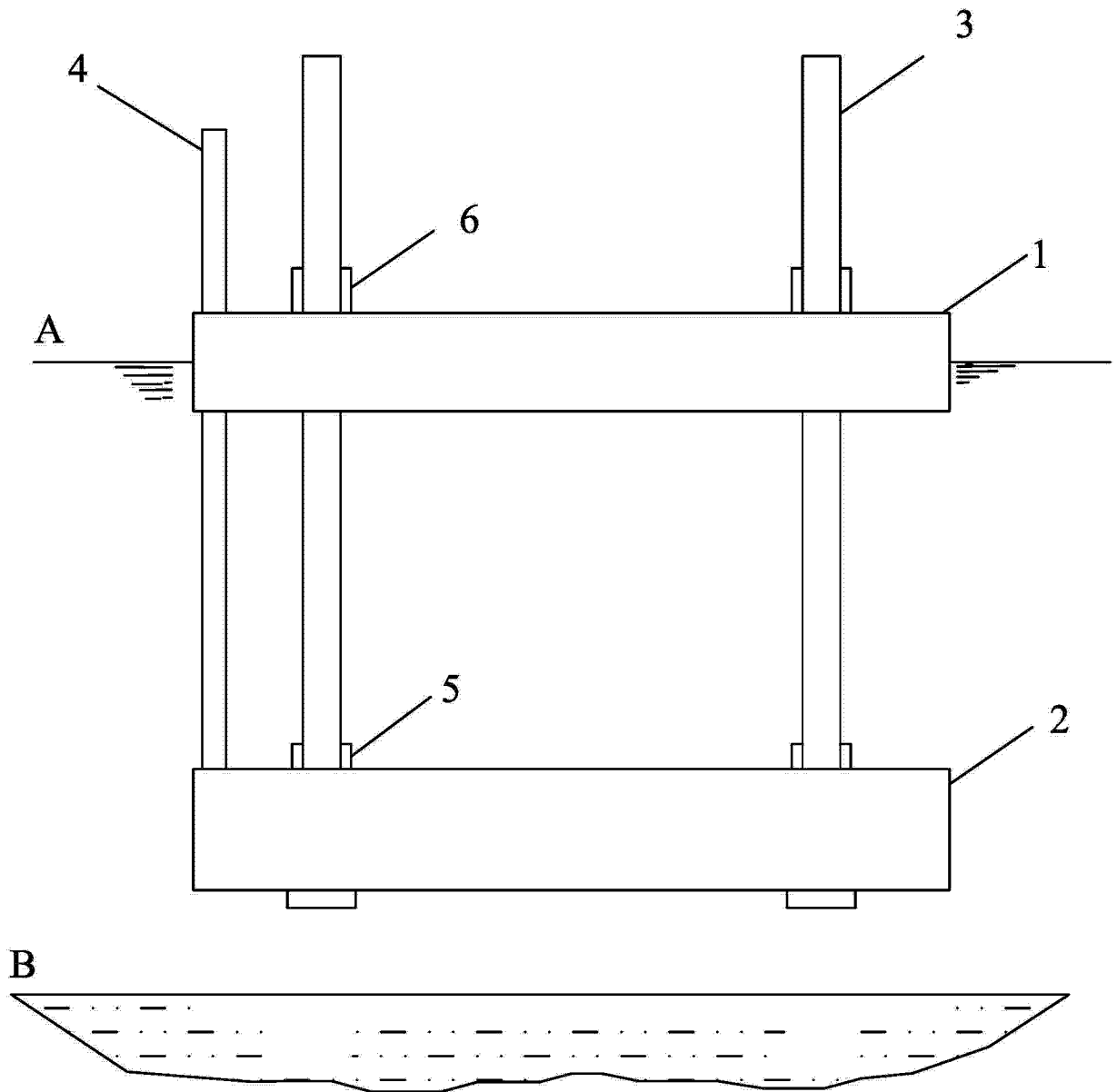


图 6

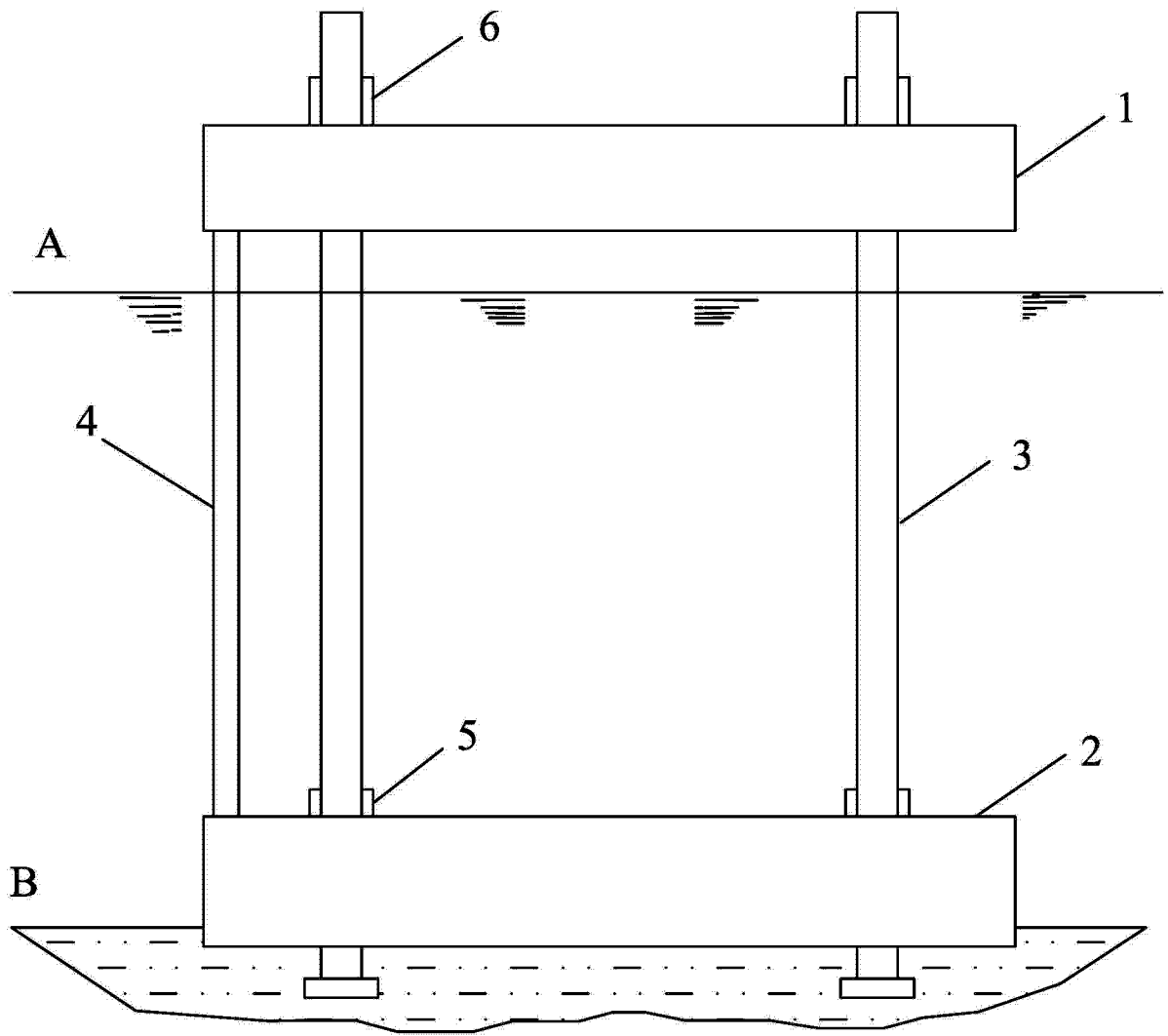


图 7