



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107878699 A

(43)申请公布日 2018.04.06

(21)申请号 201711241452.9

(22)申请日 2017.11.30

(71)申请人 惠生(南通)重工有限公司

地址 226009 江苏省南通市南通经济技术  
开发区江海路189号

(72)发明人 周建伟 袁辉 黎丽 葛晓强  
沈建荣

(74)专利代理机构 常州佰业腾飞专利代理事务  
所(普通合伙) 32231

代理人 李杰

(51)Int.Cl.

B63B 35/44(2006.01)

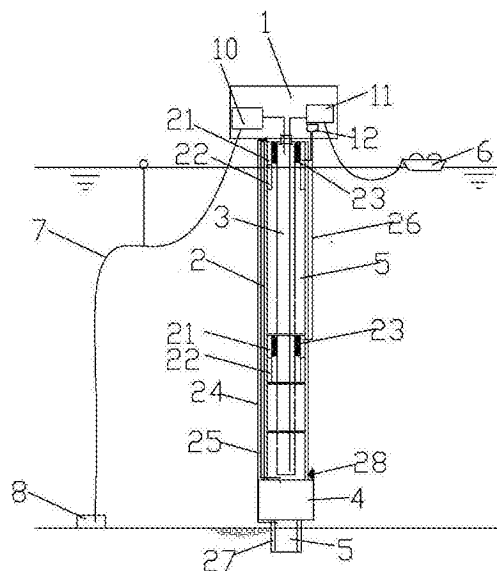
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54)发明名称

一种浮式LNG生产平台

### (57)摘要

一种浮式LNG生产平台,包括上部模块1、中空结构的浮体2、与浮体2下部固定连接的固定重力舱4、以及与固定重力舱4固定连接的吸力桩5、在浮体2的中空部分设置有LNG液货仓3,在浮体2的舱壁设置多个可调浮力舱21、固定浮力舱22和限位装置23,所述可调浮力舱21、固定浮力舱22和限位装置23均为环形舱室且同心设置;所述吸力桩5为上端封闭、下端敞口的筒状结构;所述固定重力舱4连通有砂浆泵入管25,所述固定重力舱4设有排气口28;所述的上部模块1包括LNG生产单元10、LNG卸载单元11,压载水控制单元12,所述LNG生产单元10通过海底软管7接收海底天然气井口单元8输送的原料天然气;其浮体湿拖至现场,可实现浮体自动扶正,运输、安装方便、安全;上部模块安装不需大型浮吊配合安装;不需设置系泊系统等设备,结构简单化,降低了安装建造成本的LNG生产平台。



1. 一种浮式LNG生产平台,其特征在于:包括上部模块(1)、中空结构的浮体(2)、与浮体(2)下部固定连接的固定重力舱(4)、以及与固定重力舱(4)固定连接的吸力桩(5)、在浮体(2)的中空部分设置有LNG液货仓(3),在浮体(2)的舱壁设置多个可调浮力舱(21)、固定浮力舱(22)和限位装置(23),所述可调浮力舱(21)、固定浮力舱(21)和限位装置(23)均为环形舱室且同心设置;所述吸力桩(5)为上端封闭、下端敞口的筒状结构;所述固定重力舱(4)连通有砂浆泵入管(25),所述固定重力舱(4)设有排气口(28);所述的上部模块(1)包括LNG生产单元(10)、LNG卸载单元(11),压载水控制单元(12),所述的LNG生产单元(10)通过海底软管(7)接收海底天然气井口单元(8)输送的原料天然气;所述的LNG生产单元(10)生产出的LNG通过低温管路进入LNG液货仓(3);所述的LNG卸载单元(11)通过管路(26)将LNG输送到LNG运输船(6);所述可调浮力舱(21)通过管路与压载水控制单元(12)连接,安装平台时通过调节可调浮力舱(21)内的水量来控制平台浮体部的形态;所述固定浮力舱(6)为全封闭空心舱室。

2. 根据权利要求1所述的一种浮式LNG生产平台,其特征在于:所述吸力桩(5)的外周面上环向均布有多个用于减弱平台转动的阻力片(27)。

3. 根据权利要求2所述的一种浮式LNG生产平台,其特征在于:所述吸力桩(5)连通有抽空/排水管(24)。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的一种浮式LNG生产平台,其特征在于:所述的可调浮力舱(21)、固定浮力舱(22)和限位装置(23)在浮体(2)分布为上部、中部各设置1组。

5. 根据权利要求1-3中任一项所述的一种浮式LNG生产平台,其特征在于:在所述吸力桩(5)外侧固定设置一个或多个截面面积不等的沉降圈板(29)。

## 一种浮式LNG生产平台

### 技术领域

[0001] 本发明属于海洋工程技术领域,具体涉及一种浮式LNG生产平台。

### 背景技术

[0002] 随着清洁能源天然气的需求不断增长,开发海洋天然气资源成为目前海洋油气资源开发的热点。传统海洋天然气开发模式是采用水下生产系统或海洋平台将开采的天然气通过海底管道输送至陆地终端,随后一般采用两种方式运输天然气:第一种是采用管道等设施直接送至用户;第二种是在陆地终端建设天然气液化工厂,将天然气液化后,运输至距用户端较近的液化天然气气化终端,气化后提供给用户。但如果天然气田处于远海,由于天然气开发技术条件限制和水下生产系统、海底管道等天然气开发工程设施投资巨大,导致远海天然气不能得到有效开发。

[0003] 现有浮式LNG生产装置主要采用船体结构,使用单点系泊等系统固定,通常造价昂贵,中国专利CN104608880A公开了一种大型浮式液化天然气生产储卸装置,其包括船体和设置在船体甲板上的FLNG上部设施;船体从船艏至船艉依次布置艏尖舱、内转塔单点舱、LNG舱、LPG舱、凝析油舱、污油水舱、淡水舱、柴油舱和艉尖舱;

[0004] 但是,该技术方案仍然存在不足。通常规模较大不适合中小规模的气田,受天气和风浪影响比较大,通常在恶劣天气时候需要停止生产。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是克服现有技术存在的缺陷,提供一种浮式LNG生产平台,其浮体湿拖至现场,可实现浮体自动扶正,运输、安装方便、安全;上部模块安装不需大型浮吊配合安装;不需设置系泊系统等设备,结构简单化,降低了安装建造成本的LNG生产平台。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种浮式LNG生产平台,包括上部模块1、中空结构的浮体2、与浮体2下部固定连接的固定重力舱4、以及与固定重力舱4固定连接的吸力桩5、在浮体2的中空部分设置有LNG液货仓3,在浮体2的舱壁设置多个可调浮力舱21、固定浮力舱22和限位装置23,所述可调浮力舱21、固定浮力舱22和限位装置23均为环形舱室且同心设置;所述吸力桩5为上端封闭、下端敞口的筒状结构;所述固定重力舱4连通有砂浆泵入管25,所述固定重力舱4设有排气口28;所述的上部模块1包括LNG生产单元10、LNG卸载单元11,压载水控制单元12,所述的LNG生产单元10通过海底软管7接收海底天然气井口单元8输送的原料天然气;所述的LNG生产单元10生产出的LNG通过低温管路进入LNG液货仓3;所述的LNG卸载单元11通过管路将LNG输送到LNG运输船6,所述可调浮力舱21通过管路与压载水控制单元12连接,安装平台时通过调节可调浮力舱21内的水量来控制平台浮体部的形态;所述固定浮力舱6为全封闭空心舱室。

[0007] 安装时上部模块和浮体分开建造;浮体下水后,固定重力舱和可调浮力舱内部均空心设置,浮体可横置地浮于水面上,拖船湿拖至现场;到达现场后将固定重力舱和可调浮力舱中灌满水,实现浮体自行竖起扶正。竖起后通过砂浆泵入管泵入磨碎的铁矿砂浆,使固

定重力舱中的海水从排气口排出,实现固定重力舱的打压固定压载,将浮体整体重心调整至浮心以下,使浮体呈稳定平衡状态;然后安装上部模块,浮体和运输上部模块搭设滑道,上部模块通过滑道移动到浮体上部对应位置后进行焊接固定。使吸力桩依靠自身重力插入海床,插入过程中泥土进入桩内自然挤出其中的水,最终浮体安装于海床上。

[0008] 本发明的浮体湿拖至现场,可实现浮体自动扶正,运输、安装方便、安全;上部模块安装不需大型浮吊配合安装;不需设置系泊系统等设备,结构简单化,降低了安装建造成本的LNG生产平台

[0009] 平台未设置系泊系统,平台在作业时会收到洋流和风的作用产生旋转,会产生管路和水下井底的位移,产生安全隐患;针对上述问题,设置了减弱平台转动的装置;具体地,在吸力桩5的外周面上环向均布有多个用于减弱平台转动的阻力片27。

[0010] 进一步地,吸力桩连通有抽空/排水管。安装时,如果浮体自重不足以使吸力桩插入泥土,则用泵通过抽空/排水管抽空吸力桩内的水,依靠桩内负压增大插桩力度,安装更方便。当浮力塔需要移位时,往抽空/排水管中注水加压,同时可调浮力舱排出压载增大浮力,即可将吸力桩连同浮力塔一起拔出,移位更简单。

[0011] 进一步地,所述的可调浮力舱21、固定浮力舱22和限位装置23在浮体2分布为上部、中部各设置1组,方便浮体安装过程中控制浮体的形态,能更快的直立。

[0012] 进一步地,在所述吸力桩5外侧固定设置一个或多个截面面积不等的沉降圈板29,能防止海底泥泞度比较高,海底泥土较松软的情况,限制吸力桩下限过深,造成海底和固定重力舱(4)或浮体之间产生碰撞情况发生。

[0013] 本发明的一种浮式LNG生产平台的有益效果是:

[0014] 1.本发明的浮体湿拖至现场,可实现浮体自动扶正,运输、安装方便、安全;

[0015] 2.上部模块安装不需大型浮吊配合安装;不需设置系泊系统等设备,结构简单化,降低了安装建造成本的LNG生产平台。

[0016] 3.装置运行稳定,安全可靠,在恶劣天气下能正常运行工作。

## 附图说明

[0017] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0018] 图1是本发明的一种浮式LNG生产平台的剖视图;

[0019] 图2是本发明的一种浮式LNG生产平台的吸力桩的俯视图;

[0020] 其中:1.上部模块;2.浮体;3.LNG液货仓;4.固定重力舱;5.吸力桩;6.LNG运输船;7.海底软管;8.海底天然气井口单元;10.LNG生产单元;11.LNG卸载单元;12.压载水控制单元;21.可调浮力舱;22.固定浮力舱;23.固定浮力舱;24.抽空/排水管;25.砂浆泵入管;26.管路;27.阻力片;28.排气口;29.沉降圈板。

## 具体实施方式

[0021] 现在结合附图对本发明作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图,仅以示意方式说明本发明的基本结构,因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0022] 如图1-图2所示的本发明的一种浮式LNG生产平台的具体实施例,一种浮式LNG生产平台,包括上部模块1、中空结构的浮体2、与浮体2下部固定连接的固定重力舱4、以及与

固定重力舱4固定连接的吸力桩5、在浮体2的中空部分设置有LNG液货仓3,在浮体2的舱壁设置多个可调浮力舱21、固定浮力舱22和限位装置23,所述可调浮力舱21、固定浮力舱22和限位装置23均为环形舱室且同心设置;所述吸力桩5为上端封闭、下端敞口的筒状结构;所述固定重力舱4连通有砂浆泵入管25,所述固定重力舱4设有排气口28;所述的上部模块1包括LNG生产单元10、LNG卸载单元11,压载水控制单元12,所述的LNG生产单元10通过海底软管7接收海底天然气井口单元8输送的原料天然气;所述的LNG生产单元10生产出的LNG通过低温管路进入LNG液货仓3;所述的LNG卸载单元11通过管路将LNG输送到LNG运输船6,所述可调浮力舱21通过管路与压载水控制单元12连接,安装平台时通过调节可调浮力舱21内的水量来控制平台浮体部的形态;所述固定浮力舱6为全封闭空心舱室。

[0023] 安装时上部模块和浮体分开建造;浮体下水后,固定重力舱和可调浮力舱内部均空心设置,浮体可横置地浮于水面上,拖船湿拖至现场;到达现场后将固定重力舱和可调浮力舱中灌满水,实现浮体自行竖起扶正。竖起后通过砂浆泵入管泵入磨碎的铁矿砂浆,使固定重力舱中的海水从排气口排出,实现固定重力舱的打压固定压载,将浮体整体重心调整至浮心以下,使浮体呈稳定平衡状态;然后安装上部模块,浮体和运输上部模块搭设滑道,上部模块通过滑道移动到浮体上部对应位置后进行焊接固定。使吸力桩依靠自身重力插入海床,插入过程中泥土进入桩内自然挤出其中的水,最终浮体安装于海床上。

[0024] 本发明的浮体湿拖至现场,可实现浮体自动扶正,运输、安装方便、安全;上部模块安装不需大型浮吊配合安装;不需设置系泊系统等设备,结构简单化,降低了安装建造成本的LNG生产平台

[0025] 平台未设置系泊系统,平台在作业时会收到洋流和风的作用产生旋转,会产生管路和水下井底的位移,产生安全隐患;针对上述问题,设置了减弱平台转动的装置;具体地,在吸力桩5的外周面上环向均布有多个用于减弱平台转动的阻力片27。

[0026] 进一步地,吸力桩连通有抽空/排水管。安装时,如果浮体自重不足以使吸力桩插入泥土,则用泵通过抽空/排水管抽空吸力桩内的水,依靠桩内负压增大插桩力度,安装更方便。当浮力塔需要移位时,往抽空/排水管中注水加压,同时可调浮力舱排出压载增大浮力,即可将吸力桩连同浮力塔一起拔出,移位更简单。

[0027] 进一步地,所述的可调浮力舱21、固定浮力舱22和限位装置23在浮体2分布为上部、中部各设置1组,方便浮体安装过程中控制浮体的形态,能更快的直立。

[0028] 进一步地,在所述吸力桩5外侧固定设置一个或多个截面面积不等的沉降圈板29,能防止海底泥泞度比较高,海底泥土较松软的情况,限制吸力桩下限过深,造成海底和固定重力舱(4)或浮体之间产生碰撞情况发生。

[0029] 本发明的一种浮式LNG生产平台的有益效果是:

[0030] 1. 本发明的浮体湿拖至现场,可实现浮体自动扶正,运输、安装方便、安全;

[0031] 2. 上部模块安装不需大型浮吊配合安装;不需设置系泊系统等设备,结构简单化,降低了安装建造成本的LNG生产平台。

[0032] 3. 装置运行稳定,安全可靠,在恶劣天气下能正常运行工作。

[0033] 应当理解,以上所描述的具体实施例仅用于解释本发明,并不用于限定本发明。由本发明的精神所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之内。

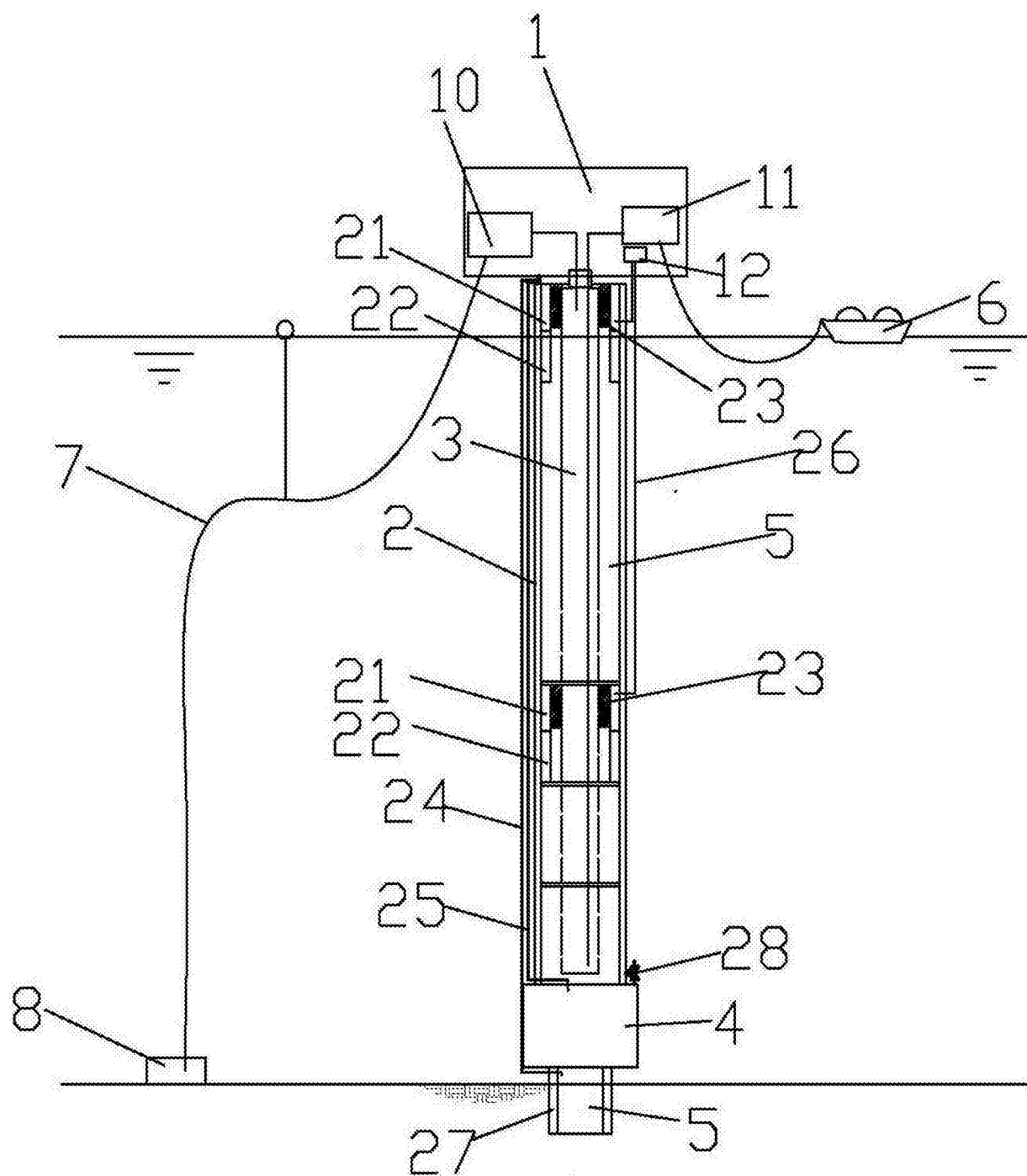


图1

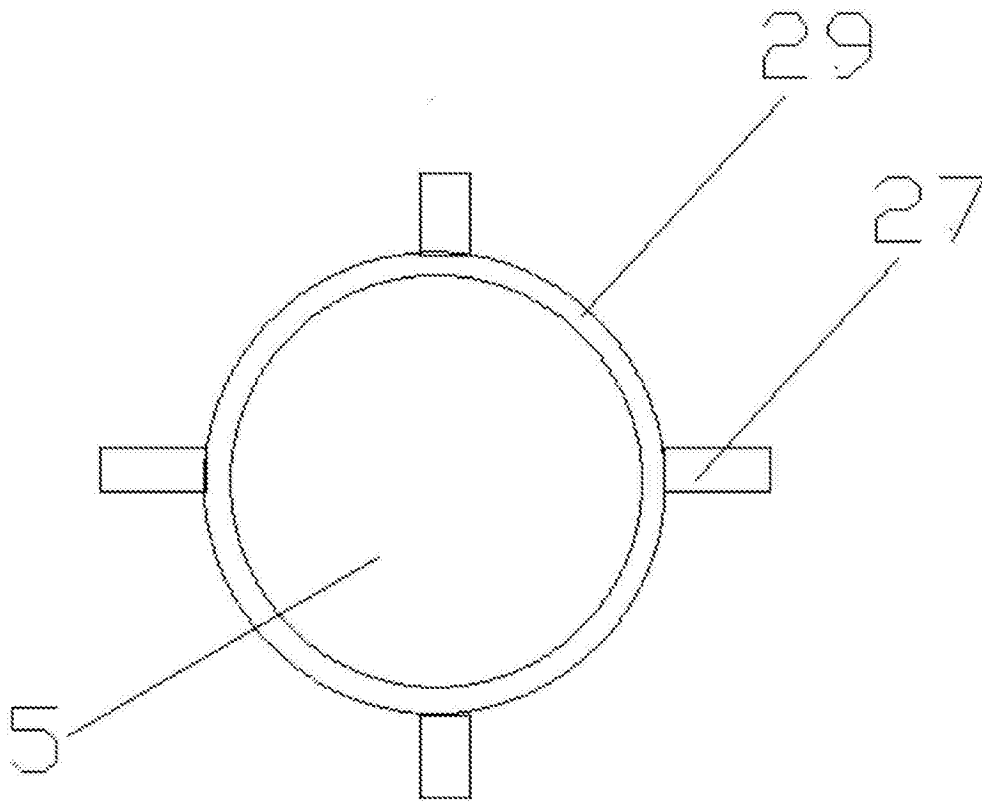


图2