



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101798807 B

(45) 授权公告日 2012. 04. 18

(21) 申请号 201010139786. 7

1-7.

(22) 申请日 2010. 03. 30

JP 特表平 11-503383 A, 1999. 03. 26, 全文.

CN 1869337 A, 2006. 11. 29, 全文.

(73) 专利权人 中国海洋石油总公司

CN 201347192 Y, 2009. 11. 18, 全文.

地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街
25 号

CN 101007562 A, 2007. 08. 01, 全文.

专利权人 中海石油研究中心

US 2009/0279958 A1, 2009. 11. 12, 全文.

(72) 发明人 谢彬 谢文会 曾恒一 张威
王俊荣

审查员 王俊峰

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限
公司 11245

代理人 徐宁 关畅

(51) Int. Cl.

E02B 17/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201647096 U, 2010. 11. 24, 权利要求

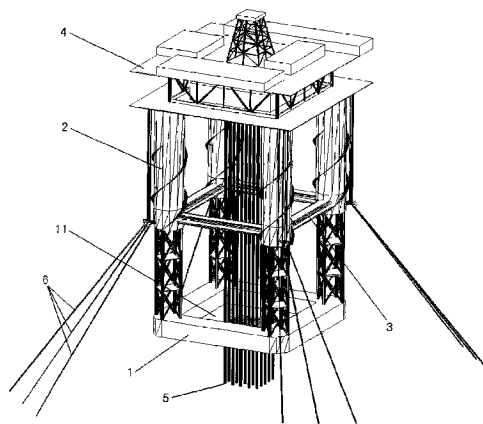
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种深吃水桁架立柱组合式平台

(57) 摘要

本发明涉及一种深吃水桁架立柱组合式平台,其特征在於:它包括一个正多边形或近似正多边形的环形压载舱,若干根位于所述环形压载舱角点处的竖立柱和一个位于所述立柱顶部的钻机及油气处理模块;所述环形压载舱采用永久固定压载方式,舱内填充重物,保证平台的浮心高于重心;所述立柱下部与所述环形压载舱连为一体,所述立柱上部为圆柱或近圆柱壳体结构,所述立柱下部采用桁架结构,且相邻两所述立柱中部采用为平台提供足够浮力的浮箱结构相连接;每根所述立柱上均设置有一组系泊缆,并采用传统锚固方式将所述系泊缆连接到海底锚点。本发明运动性能优良,适应作业水深范围广,整体结构强度高,重量轻,建造成本低,可应用于恶劣海洋环境条件下的深水油气开发。



CN 101798807 B

1. 一种深吃水桁架立柱组合式平台,其特征在于:它包括一个正多边形或近似正多边形的环形压载舱,若干根位于所述环形压载舱角点处的竖立柱和一个位于所述立柱顶部的钻机及油气处理模块;所述环形压载舱采用永久固定压载方式,舱内填充重物,保证平台的浮心高于重心;所述立柱下部与所述环形压载舱连为一体,所述立柱上部为圆柱或近圆柱壳体结构,所述立柱下部采用桁架结构,且相邻两所述立柱中部采用为平台提供足够浮力的浮箱结构相连接;每根所述立柱上均设置有一组系泊缆,并采用传统锚固方式将所述系泊缆连接到海底锚点。

2. 如权利要求1所述的一种深吃水桁架立柱组合式平台,其特征在于:所述环形压载舱的中间下部设置有与其连为一体的大垂荡板,且所述大垂荡板中间开孔,使连通所述钻机及油气处理模块的油气生产立管/钻井立管从中穿过;所述桁架结构中布置至少2层小垂荡板,且每层所述小垂荡板位于所述桁架结构连接节点处,所述大垂荡板与所述小垂荡板组成抑制垂荡结构。

3. 如权利要求1所述的一种深吃水桁架立柱组合式平台,其特征在于:每根所述立柱的壳体结构侧面布置有螺旋形侧板,每根所述立柱的壳体结构内部空间被分割为多个水密舱室。

4. 如权利要求2所述的一种深吃水桁架立柱组合式平台,其特征在于:每根所述立柱的壳体结构侧面布置有螺旋形侧板,每根所述立柱的壳体结构内部空间被分割为多个水密舱室。

5. 如权利要求1或2或3或4所述的一种深吃水桁架立柱组合式平台,其特征在于:所述浮箱结构为宽大箱形结构,其尖角处倒圆角,所述浮箱结构的宽度至少为所述立柱直径的 $2/3$,且所述浮箱结构内设置有两道中纵水密舱壁将所述浮箱结构的内部空间分为三部分,两道所述中纵水密舱壁之间的空间设人行通道,两道所述中纵水密舱壁外侧的空间被分为多个水密舱室。

6. 如权利要求1或2或3或4所述的一种深吃水桁架立柱组合式平台,其特征在于:所述系泊缆采用传统锚链方式、锚链-缆-锚链组合方式或全尼龙缆方式。

7. 如权利要求5所述的一种深吃水桁架立柱组合式平台,其特征在于:所述系泊缆采用传统锚链方式、锚链-缆-锚链组合方式或全尼龙缆方式。

一种深吃水桁架立柱组合式平台

技术领域

[0001] 本发明涉及一种浮式采油平台,特别是关于一种用于深水海洋油气开发且具有无条件稳性的深吃水桁架立柱组合式平台。

背景技术

[0002] 随着海洋油气开发向深水进军,传统的固定式采油平台已不能满足海洋深水油气开发的需要,浮式采油平台成为目前海洋深水油气开发的主要装备。近年来,产生了多种用于海洋深水油气开发的浮式采油平台,广泛应用于世界各地的深水油气田开发,例如半潜式平台、深吃水单柱式平台和张力腿平台。上述每种平台都有其优缺点:半潜式平台其垂荡运动性能较差,用于作为深水油气开发生产平台时必须采用湿式采油树,而湿式采油树技术复杂、价格昂贵;深吃水单柱式平台具有良好的运动性能,可使用干式采油树,但其具有上部甲板面积小、设计难度大、油气处理设施布置困难等缺点;张力腿平台同样具有良好的运动性能,但由于其使用张力腿同海底基础连接,其造价随水深增加而迅速增加。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明的目的是提供一种具有无条件稳性,可采用干式采油树,具有较大甲板面积,且造价对水深增加不敏感的深吃水桁架立柱组合式平台。

[0004] 为实现上述目的,本发明采取以下技术方案:一种深吃水桁架立柱组合式平台,其特征在于:它包括一个正多边形或近似正多边形的环形压载舱,若干根位于所述环形压载舱角点处的竖立柱和一个位于所述立柱顶部的钻机及油气处理模块;所述环形压载舱采用永久固定压载方式,舱内填充重物,保证平台的浮心高于重心;所述立柱下部与所述环形压载舱连为一体,所述立柱上部为圆柱或近圆柱壳体结构,所述立柱下部采用桁架结构,且相邻两所述立柱中部采用为平台提供足够浮力的浮箱结构相连接;每根所述立柱上均设置有一组系泊缆,并采用传统锚固方式将所述系泊缆连接到海底锚点。

[0005] 所述环形压载舱的中间下部设置有与其连为一体的大垂荡板,且所述大垂荡板中间开孔,使连通所述钻机及油气处理模块的油气生产立管/钻井立管从中穿过;所述桁架结构中布置至少2层小垂荡板,且每层所述小垂荡板位于所述桁架结构连接节点处,所述大垂荡板与所述小垂荡板组成抑制垂荡结构。

[0006] 每根所述立柱的壳体结构侧面布置有螺旋形侧板,每根所述立柱的壳体结构内部空间被分割为多个水密舱室。

[0007] 所述浮箱结构为宽大箱形结构,其尖角处倒圆角,所述浮箱结构的宽度至少为所述立柱直径的 $2/3$,且所述浮箱结构内设置有两道中纵水密舱壁将所述浮箱结构的内部空间分为三部分,两道所述中纵水密舱壁之间的空间设人行通道,两道所述中纵水密舱壁外侧的空间被分为多个水密舱室。

[0008] 所述系泊缆采用传统锚链方式、锚链-缆-锚链组合方式或全尼龙缆方式。

[0009] 本发明由于采取以上技术方案,其具有以下优点:1、本发明的环形压载舱采用永

久固定压载方式,舱内填充铁矿砂或其它重物,以保证平台在任何时刻浮心高于重心,从而使平台在服役期间保持较深的吃水状态,不仅实现了平台在海洋环境中的无条件稳定,而且保证了平台的稳性和耐波性满足使用要求。同时,本发明的吃水深度较传统深吃水单柱式平台小,可有效降低平台建造、运输以及安装难度;本发明平台立柱直径较传统半潜平台立柱小,可有效减少作用于平台的表面波浪载荷。2、本发明的立柱下部与环形压载舱连为一体,相邻两立柱中部采用浮箱结构相连接,浮箱结构既能作为平台整体支撑结构,也为平台提供足够的浮力,同时还可以使环形压载舱、立柱及中部浮箱结构成为一个整体结构,从而提高平台整体强度,可有效抵抗作用于平台的环境载荷,将单根立柱遭受的载荷传递给平台整体结构。同时,环形压载舱和浮箱结构可有效传递由于波浪和平台不平衡装载所造成的各立柱之间的相互作用力,因此平台具有很好的整体结构刚度和强度,可有效降低平台遭受环境载荷条件下连接节点的疲劳热点应力,改善平台整体结构的疲劳寿命,提高平台适应恶劣海洋环境的能力。3、本发明的立柱上部为圆柱或近圆柱壳体结构,可有效减小波浪对平台的拖曳力。每根立柱上布置螺旋形侧板,以有效抑制海流所造成的平台涡激响应。立柱下部采用桁架结构,可有效减小平台遭受的环境载荷,减轻平台重量、降低平台造价。4、本发明的环形压载舱的中间下部设置有与其连为一体的大垂荡板,桁架结构中布置至少2层小垂荡板,且每层小垂荡板位于桁架结构连接节点处,大垂荡板与小垂荡板组成平台的抑制垂荡结构,可有效增加平台垂荡附加质量和垂荡阻尼,改善平台的垂荡运动性能,从而使平台可使用干式采油树进行油气开采。5、本发明的浮箱结构为宽大箱形结构,其尖角处倒圆角,以减小波浪的拖曳力。浮箱结构内设置两道中纵水密舱壁将其内部空间分为三部分,保证浮箱结构受损后的结构冗余度,以确保平台安全。两道中纵水密舱壁之间的空间设人行通道,可使平台操作人员到达以便检修。两道中纵水密舱壁外侧的空间被分为多个水密舱室,可用做燃油/淡水舱、设备舱和可调压载水舱。6、本发明采用多点锚泊定位方式定位,其造价对水深增加不敏感,可应用于深水和超深水海洋油气开发。当平台需要移位时,可采用传统方式将系泊缆收起,将平台转运至其它地点就位,可节约投资,提高经济效益。7、本发明由于采用多立柱结构,上部钻机及油气处理模块甲板面积大,可使上部油气处理设施布置更加优化,提高平台作业效率和上部设施布置的安全性。8、本发明平台在海洋环境中垂荡运动幅值小,采油树可放置于平台甲板上,从而实现干式采油,大大降低采油作业成本;同时,根据油田开发模式的需要,本发明平台也可采用水下井口、立管回接于平台的湿式采油方式,或者对于油田不同油井采用干式或湿式采油的干湿组合式采油方式。综上所述,本发明平台运动性能优良,具有无条件稳定性,适应作业水深范围广,整体结构强度好,重量轻,建造成本低,可应用于恶劣海洋环境条件下的深水油气开发。

附图说明

- [0010] 图1是本发明四立柱平台的整体结构示意图
- [0011] 图2是本发明四立柱平台环形压载舱的结构示意图
- [0012] 图3是本发明立柱的结构示意图
- [0013] 图4是本发明四立柱平台浮箱结构的结构示意图
- [0014] 图5是本发明浮箱结构的横截面示意图
- [0015] 图6是本发明三立柱平台的结构示意图

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细的描述。

[0017] 如图 1 所示,本发明包括一个方形或近似方形的环形压载舱 1、四根位于环形压载舱 1 角点处的竖立柱 2、四个位于立柱 2 中部位置处的浮箱结构 3 和一个位于立柱 2 顶部的钻机及油气处理模块 4。

[0018] 如图 2 所示,环形压载舱 1 采用永久固定压载方式,舱内填充铁矿砂或其它重物,以保证平台在任何时刻浮心高于重心,从而使平台在服役期间保持较深的吃水状态,不仅实现了平台在海洋环境中的无条件稳定,而且保证了平台的稳性和耐波性满足使用要求。环形压载舱 1 的中间下部设置有与其连为一体的大垂荡板 11,大垂荡板 11 中间开孔,使连通钻机及油气处理模块 4 的油气生产立管 / 钻井立管 5 从中穿过,并可为立管 5 提供横向支撑。

[0019] 如图 1、图 3 所示,立柱 2 下部与环形压载舱 1 连为一体,立柱 2 上部为圆柱或近圆柱壳体结构 21,可有效减小波浪对平台的拖曳力。每根立柱 2 的壳体结构 21 侧面布置有螺旋形侧板 22,以有效抑制海流所造成的平台涡激响应;每根立柱 2 的壳体结构 21 内部空间被分割为多个水密舱室(图中未示出),用于存放钻井液、锚链等,并为平台提供浮力。立柱 2 下部采用桁架结构 23,且桁架结构 23 中布置有至少 2 层小垂荡板 24,每层小垂荡板 24 位于桁架结构 23 连接节点处。桁架结构 23 可有效减小平台遭受的环境载荷,减轻平台重量、降低平台造价。小垂荡板 24 和环形压载舱 1 中的大垂荡板 11 组成平台的抑制垂荡结构,可有效增加平台垂荡附加质量和垂荡阻尼,改善平台的垂荡运动性能。

[0020] 如图 4、图 5 所示,相邻两立柱 2 中部采用浮箱结构 3 相连接,浮箱结构 3 为宽大箱形结构,其尖角处倒圆角,以减小波浪的拖曳力。浮箱结构 3 的宽度至少为立柱 2 直径的 2/3,且浮箱结构 3 内设置有两道中纵水密舱壁 31 将其内部空间分为三部分,保证浮箱结构 3 受损后的结构冗余度,以确保平台安全。两道中纵水密舱壁 31 之间的空间设人行通道 32,可使平台操作人员到达以便检修。两道中纵水密舱壁 31 外侧的空间被分为多个水密舱室 33,可用做燃油 / 淡水舱、设备舱和可调压载水舱。浮箱结构 3 既能作为平台整体支撑结构,也为平台提供浮力,同时还可以使环形压载舱 1、立柱 2 及中部浮箱结构 3 成为一个整体结构,从而提高平台整体强度,可有效抵抗作用于平台的环境载荷,将单根立柱 2 遭受的载荷传递给平台整体结构。

[0021] 如图 1 所示,本发明采用多点锚泊定位方式定位,每根立柱 2 上均设置有一组系泊缆 6,并采用传统锚固方式将系泊缆 6 连接到海底锚点。系泊缆 6 可采用传统锚链方式、锚链-缆-锚链组合方式或全尼龙缆方式。当平台需要移位时,可采用传统方式将系泊缆 6 收起,将平台转运的其它地点就位,可节约投资,提高经济效益。

[0022] 上述实施例中,环形压载舱也可以采用四边以上的多边形或三角形(如图 6 所示),多立柱或三立柱平台的整体结构与四立柱平台的结构相似,只是立柱 2、浮箱结构 3 和系泊缆 6 的数量相应增加,故不再赘述。

[0023] 上述实施例中,钻机及油气处理模块 4 根据油田开发模式的不同,选用现有技术中的常规钻机和油气处理设施进行设备配置,可大大降低本发明应用的技术风险。

[0024] 本发明仅以上述实施例进行说明,各部件的结构、设置位置、及其连接都是可以有的。

所变化的,在本发明技术方案的基础上,凡根据本发明原理对个别部件进行的改进和等同变换,均不应排除在本发明的保护范围之外。

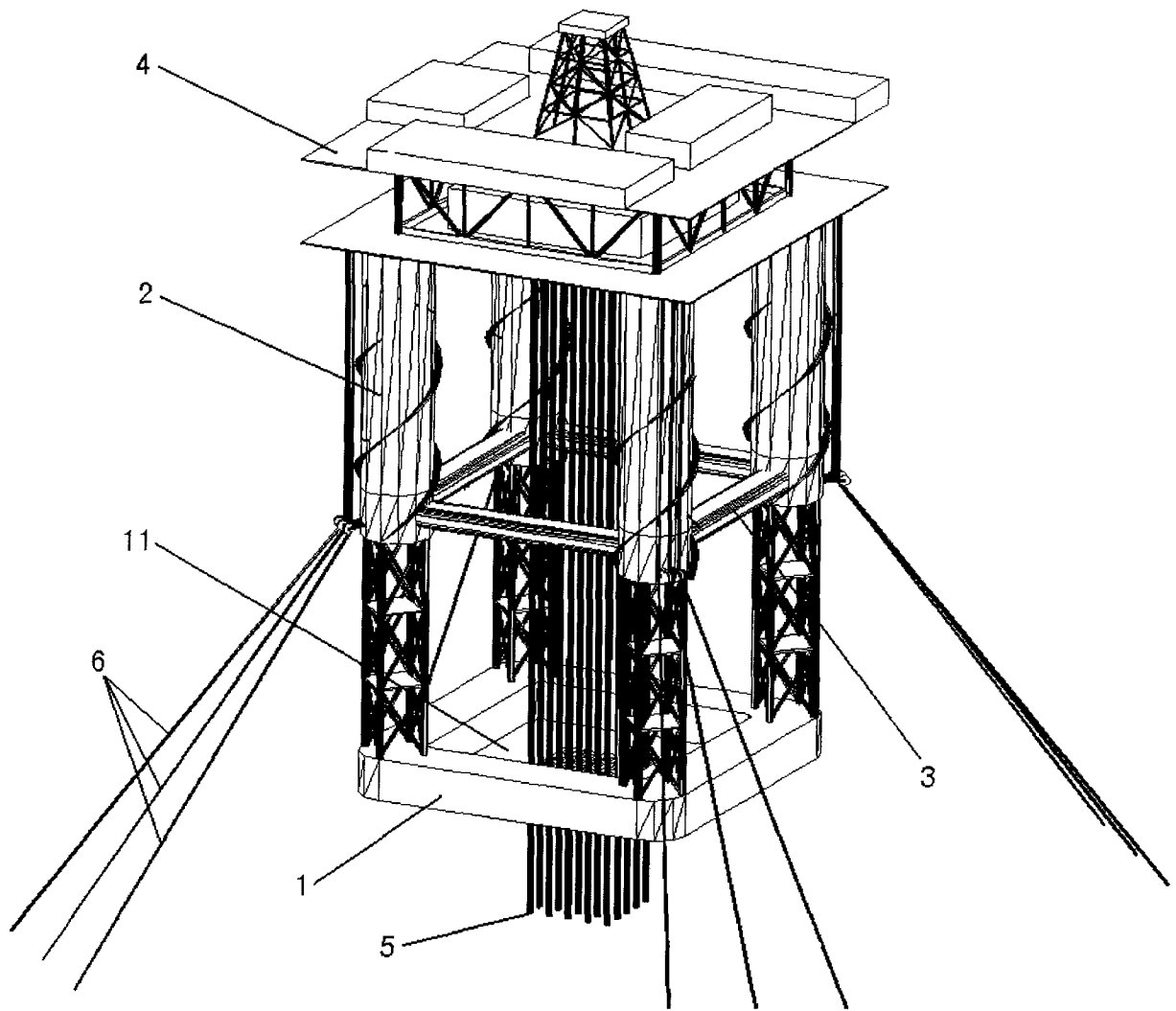


图 1

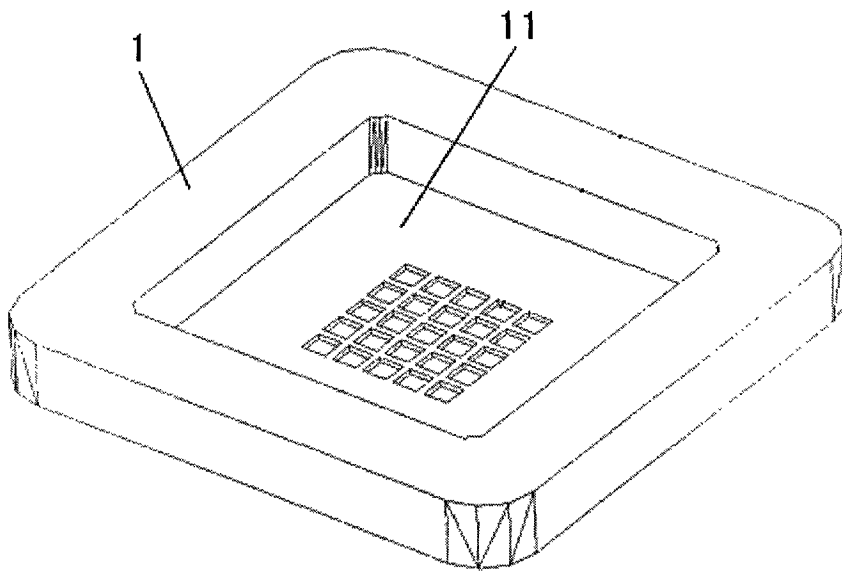


图 2

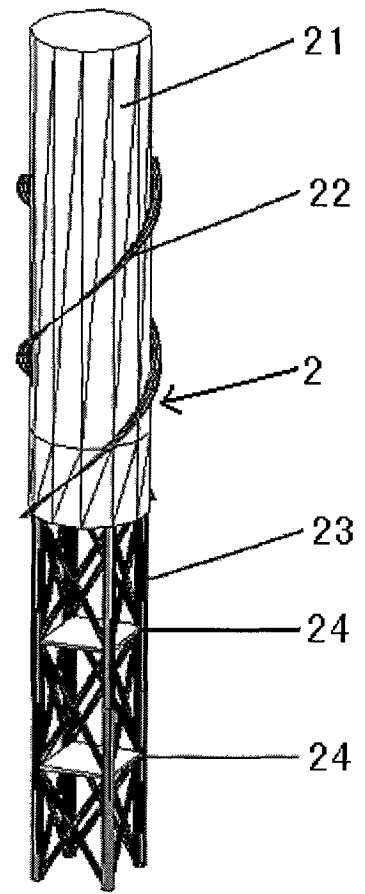


图 3

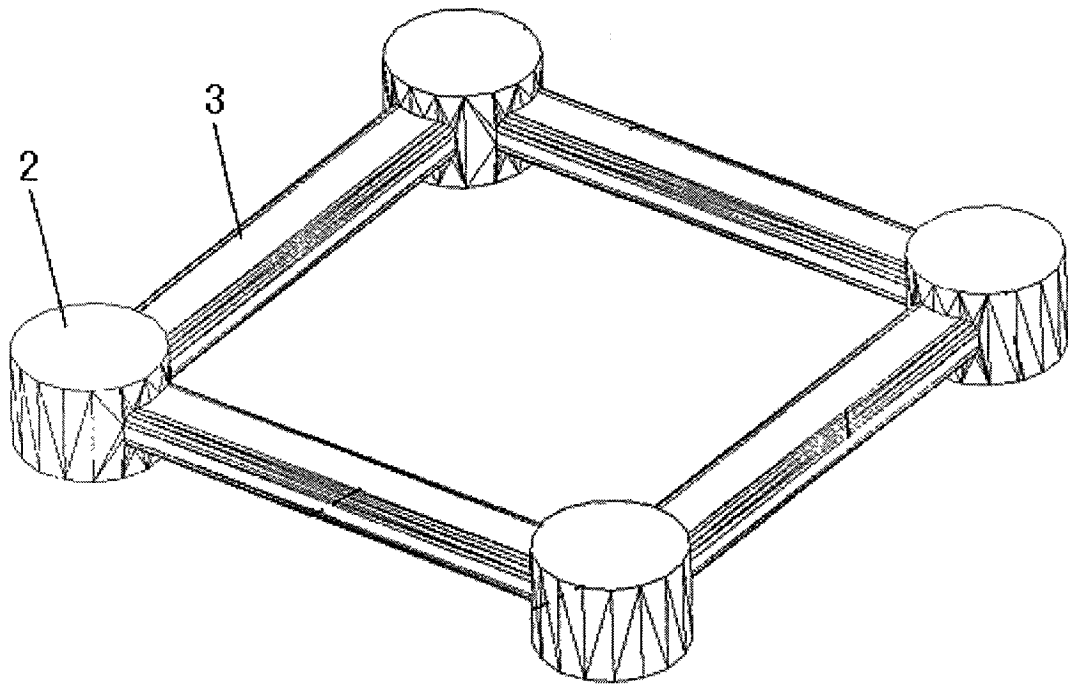


图 4

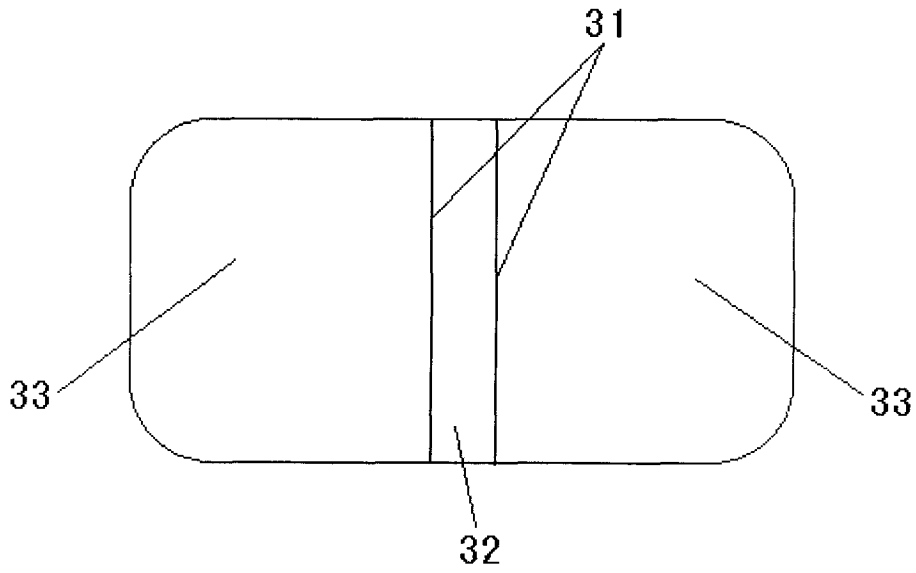


图 5

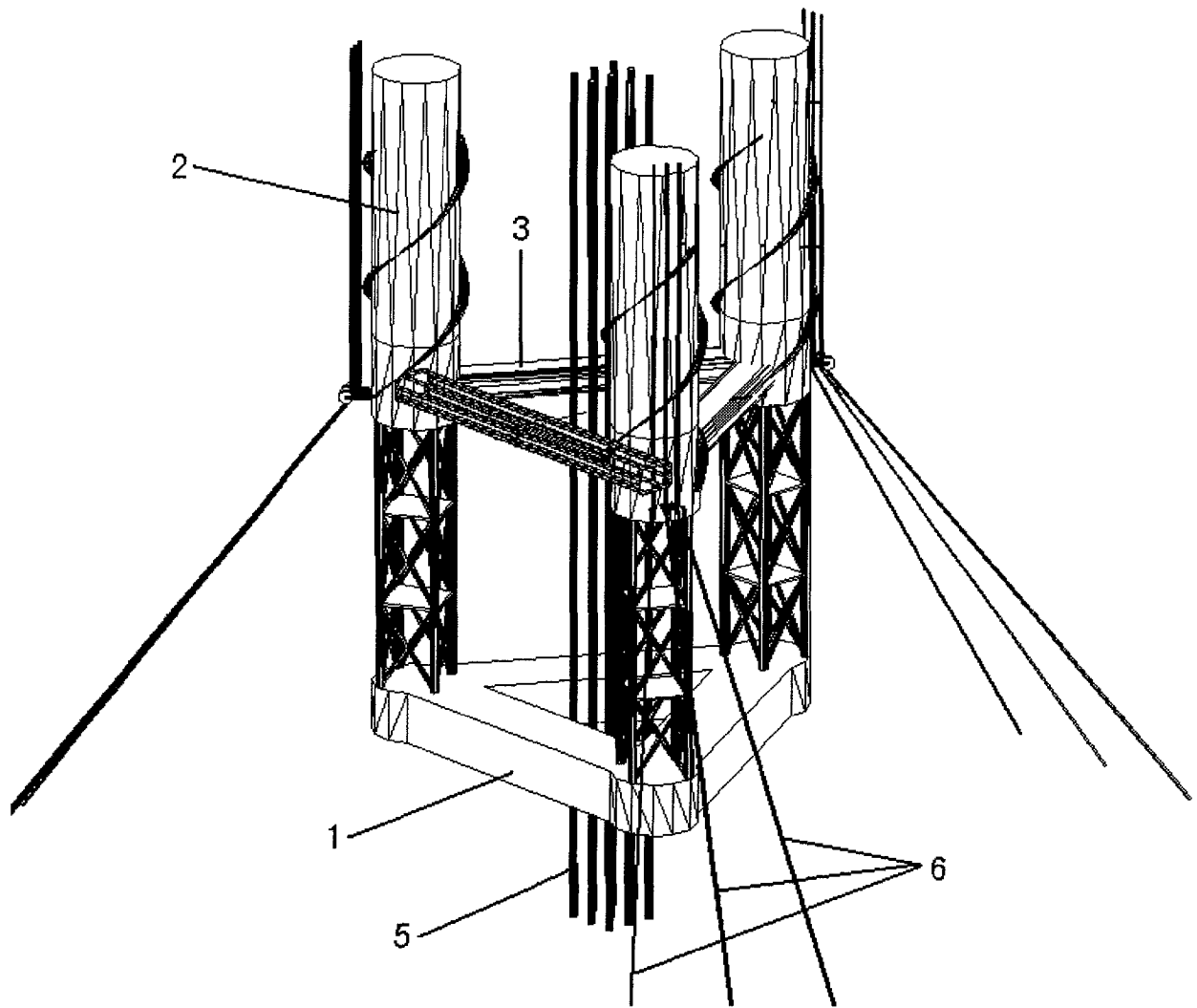


图 6