



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109312552 B

(45) 授权公告日 2021.08.27

(21) 申请号 201780028955.X

(22) 申请日 2017.05.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109312552 A

(43) 申请公布日 2019.02.05

(30) 优先权数据
20160906 2016.05.26 NO

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.11.09

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/SG2017/050270 2017.05.25

(87) PCT国际申请的公布数据
WO2017/204749 EN 2017.11.30

(73) 专利权人 胜科海事综合船厂私人有限公司
地址 新加坡新加坡城

(72) 发明人 盖尔·拉斯·谢尔塞姆
哈拉尔德·瓦尔特达尔 林广星
王依情 许成耀

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 董敏 王蓓蓓

(51) Int.Cl.
E02B 17/00 (2006.01)
B63B 35/44 (2006.01)

(56) 对比文件
US 5292207 A, 1994.03.08
US 5292207 A, 1994.03.08
US 3081600 A, 1963.03.19
US 2005217554 A1, 2005.10.06
CN 104160094 A, 2014.11.19

审查员 郭晓玲

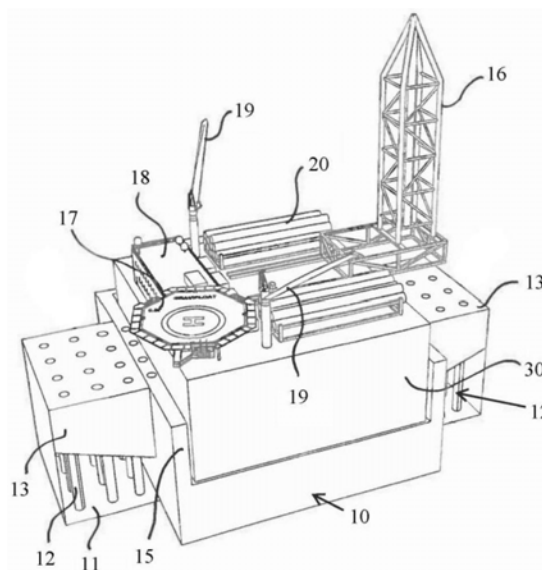
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

提供浅水钻探终端的海床支撑的单元及方法

(57) 摘要

各个实施方案涉及用于提供浅水钻探终端的海床支撑的基部结构及方法,其中,将预先制造的漂浮的海床子结构拖到位点,压载以停留于海床上和/或被打桩到形成海床地基的海床。海床支撑的基部结构设置有具有用于井的钻探的开口的至少一个悬臂单元,从竖直壁的外侧侧向地伸出,终止于海平面上方。将设置有具有可侧向移动的钻探装置的悬臂梁的预先制造的漂浮的钻探模块托到位点,通过基部结构的周缘处的壁结构中的开口引导进入海床子结构中,压载并匹配到基部结构上,于是由钻探机构来钻探井。完成井的钻探及操作时,将钻探单元移除并且由生产单元代替。



1. 一种用于钻探并生产烃的海床支撑的单元,包括海床支撑的基部结构(10),其相对于所述海床(11)定位并固定,形成用于可漂浮的钻探单元(30)和/或可漂浮的生产单元(50)的支撑件,其特征在于,所述基部结构(10)设置有浮力装置,向上延伸的壁结构(15)围绕所述基部结构(10)沿着三侧延伸,而沿着所述基部结构(10)的第四侧留有开口(15'),用于引入所述可漂浮的钻探单元(30)和/或所述可漂浮的生产单元(50),可缩回地能够布置于所述基部结构(10)的顶部上并在所述向上延伸的壁结构(15)内,并且所述向上延伸的壁结构(15)旨在当被安装在位点处时向上延伸在海平面(25)之上并且设置有一个或多个的悬臂单元(13),每个悬臂单元(13)从所述向上延伸的壁结构(15)的外侧侧向地延伸出,旨在用于钻探井(12)通过,其中,所述一个或多个悬臂单元(13)设置有歪斜的底板,所述底板从所述向上延伸的壁结构(15)的外侧向外且向上倾斜。

2. 根据权利要求1所述的海床支撑的单元,其中,海床基部结构(10)具有U形,并且其中,U形的所述向上延伸的壁结构(15)由直的侧表面形成。

3. 根据权利要求1或2所述的海床支撑的单元,其中,准备好的井点布置于每个悬臂单元(13)上,其布置成终止于海平面(25)上方,形成与所述向上延伸的壁结构(15)结构上成一体的部分。

4. 根据权利要求3所述的海床支撑的单元,其中,所述准备好的井点为设置有壁或套管并且配置成使得能够钻探通过的开口。

5. 根据权利要求1或2所述的海床支撑的单元,其中,用于将井钻探通过的装置布置于所述基部结构(10)的三侧上。

6. 根据权利要求1或2所述的海床支撑的单元,其中,所述基部结构(10)具有用于打桩(14)通过所述基部结构(10)和/或沿着所述向上延伸的壁结构(15)从所述向上延伸的壁结构(15)的顶部延伸通过所述向上延伸的壁结构(15)的底部的设备。

7. 根据权利要求1或2所述的海床支撑的单元,其中,用于引入所述可漂浮的钻探单元(30)和/或所述可漂浮的生产单元(50)的在所述向上延伸的壁结构(15)中的开口(15')能用封闭机构来封闭,所述封闭机构在所述基部结构(10)的周缘处形成封闭的壁结构(15)。

8. 根据权利要求7所述的海床支撑的单元,其中,所述基部结构(10)被分成与所述钻探单元(30)相同数量的隔板,并且所述隔板的竖直壁形成结构梁,使得所述可漂浮的钻探单元(30)的竖直力被直接传递到所述基部结构(10)的所述结构梁中。

9. 根据权利要求1或2所述的海床支撑的单元,其中,可漂浮的钻探单元(30)设置有悬臂梁,支撑用于钻探操作所需的钻探设施,其中,所述钻探设施包括钻探装置,并且其中支撑的所述钻探装置可移动地布置于所述悬臂梁上。

10. 一种提供浅水钻探终端的方法,所述方法包括:

将至少一个预先制造的漂浮的基部结构(10)拖到位点,并压载所述至少一个预先制造的漂浮的基部结构(10)以停留于海床(11)上和/或将所述至少一个预先制造的漂浮的基部结构(10)打桩到停留于所述海床(11)上,

将设置有具有能侧向移动的钻探装置的悬臂梁的至少一个预先制造的漂浮的钻探单元(30)拖到所述位点,

通过所述基部结构(10)的周缘处的壁结构(15)中的开口(15')将所述至少一个预先制造的漂浮的钻探单元(30)引导进入所述基部结构(10),其中,所述壁结构(15)设置有一个

或更多的悬臂单元(13),每个悬臂单元(13)从向上延伸的壁结构(15)的外侧侧向地延伸出,并且每个悬臂单元(13)设置有歪斜的底板,所述底板从所述向上延伸的壁结构(15)的外侧向外且向上倾斜,

将所述至少一个预先制造的漂浮的钻探单元(30)压载并且匹配到所述基部结构(10)上,

并且通过所述一个或更多的悬臂单元(13)由所述悬臂梁上的钻探机构(16)来钻探井(12)。

11.根据权利要求10所述的方法,其中,每个悬臂单元(13)包括多个准备好的、用于钻探通过的井点;并且,所述钻探机构(16)在所述悬臂梁上并且在每个准备好的井点上侧向移动用以钻探相邻的井。

12.根据权利要求10或11所述的方法,其中,将所述至少一个预先制造的漂浮的钻探单元(30)去除压载并浮出,转动90度并引导回到基部结构(10)中的所述开口(15')中,于是在所述基部结构(10)上的新位置上启动钻探活动。

13.根据权利要求11所述的方法,其中,执行所述至少一个预先制造的钻探单元(30)的去除压载及去停泊、拖出并转动90度及再停泊,以使井能够被钻探通过与所述基部结构(10)的向上延伸的壁结构(15)相关联的准备好的井点。

提供浅水钻探终端的海床支撑的单元及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在距岸一定距离处(优选在浅水中)用于钻探及建立烃井(油气井)的海床终端的安装,其中替代方案是建造完整的钻探安装,停留或搁置在海床上,或使用导管架,其中所有的方案井终止于海床上或生产甲板上。更具体地,本发明涉及一种用于钻探及生产烃的浅水海床终端,包括至少一个可移动的海床子结构,其旨在由于重力或打桩而被安置和停留在海床上,形成港口地基。

[0002] 此外,本发明还涉及一种用于建立井的方法,该井用于随后生产烃。

背景技术

[0003] 当海上石油或天然气田被鉴定出并且做出勘探及生产的决定时,降低做出这种决定直到提供生产设施并且启动生产所花费的时间是重要的。

[0004] 为了开始生产,必须钻探并且临时完成该井。通过单独的漂浮或固定的钻探单元来进行这样的钻探。移除钻探单元,随即将具有完整生产设施的生产单元带到该侧并连接到所完成的井。必须推后烃的生产直到这样的完井结束。

[0005] 在浅水并且特别是具有松软的或泥泞的海床条件的浅水中,钻探单元或生产单元的尺寸可能是决定性的,即,只可能浮入漂浮单元中,其中可以浮入部分完成的顶侧,所需的顶侧的剩余部分必须随后安装及建造到完整的浮入和定位基部结构。钻探操作完成后,一部分钻探设施必须被移除并且由生产设施代替。这样的生产设施的安装是复杂、昂贵且耗时的,增加了从最初发现到启动生产所流逝的时间。

[0006] 先前已经提出了提供用于在海上用于LNG装载的港口位点,其或漂浮或安置在海洋底部上。漂浮位点具有的共同问题是:在钻探及生产阶段期间平台经受由波浪作用引起的移动。如果漂浮平台旨在传递LNG,这样的移动也应该保持最小化,因为动力学对装备和安全性提出了很高的要求,如果装载是并排进行的。

[0007] 为了减少在装载操作期间与漂浮体的动力学相关联的问题,已经提出了在海床上安装大型、矩形钢或混凝土结构,用作人造港口或者用作钻探和/或生产设施。通常水深为8-30米。该类型的大型构造旨在远离人口聚集区域建造,并且浮入且安装于目标位点处,最常见的是需要以裙座的形式适当的的地基,旨在被迫进入海床土壤中或旨在打桩。

[0008] 与GB 1369915对应的NO 126927描述了包括多个单元的港口位点,其是漂浮着的或浸没的,以及以其他方式构成的,以安置于海床上。每个单元包括基部、载荷承受结构以及可移动的波浪破碎元件,其可以根据需要而移动。

[0009] US 3,958,426描述了一港口位点,包括多个单元,分开安置于海床上,使得形成至少一个直的系泊位置。这些单元设置有防护板和波浪抑制(阻尼)装置。

[0010] 申请人自己的出版物WO 2006/041312公开了用于在海上储存、装载及卸载烃(诸如LNG)的港口设施,其全部内容通过引用并入本文。港口包括三个单元,用钢或混凝土建造,安置于海床上。以线性关系侧向安置这些单元。将港口配置成抑制波浪,船旨在位于系泊位的背风侧。

[0011] 申请人自己的出版物W0 2013/002648公开了在海床上用于储存、装载以及卸载烃产品的港口设施,包括多个相互安置于海床上的单元,以便形成港口设施。这些单元在侧向方向上以给定的距离独立地安置开,并且具有前表面,船旨在沿着该前表面系泊,形成为部分波浪的通道(一个或多个),并且被配置成抑制进入的波浪的一部分,同时允许水流及波浪的其他部分穿过港口设施。

[0012] 然而,对于钻探及完成该井的田开发钻探操作来说,需要一种类型的平台,而由这样的井来生产需要不同的设施。对于锚固于该位点处的漂浮平台,在钻探操作期间可以锚固钻探平台,并且在完成钻探操作时由具有生产设施的另一漂浮平台替换。然而,如果该平台是旨在由海床土壤来支撑的类型,则这样的平台可以用钻探及生产设施来完成或者可以在该位点处整修该平台,至少移除一部分钻探设施并安装所需的生产设施,增加了所涉及的总成本。

[0013] 此外,对于一个海床位置与另一海床位置,海床土壤的密度、组成、固结及形貌可以有显著的变化。例如,河口中的土壤通常主要是松软的、泥泞的土壤,具有一种酸奶状的质地,而其他海床区域可能被硬砂岩、石灰岩或古火山岩重叠或受其影响。这将直接影响海床土壤的载荷支承能力,并且因此可能找到用于海床结构的可预测且可靠的地基解决方案,该海床结构应停留到海床上。

[0014] 因此,存在有成本效益、通用性及灵活性的港口设施系统的需要,其可以储存不同的石油相关的产品及装燃料,并且容易建造、维护及修理,并且其可以尽可能的标准化,因为制造及成本原因,并且其可以容易地部署(安装)到任何类型的海床土壤上。

发明内容

[0015] 本发明涉及用于钻探后及生产烃两者的海床支撑的平台概念,包括基部结构,其配置成由海床稳定地支撑,优选凭借多个桩,该桩被驱动通过在基部结构或单元中特制的(有意建造的)套筒。基部结构可以或者将其整个覆盖区(占地面积)停留于海床上或者至少部分地,优选完全地定位于海床之上,桩是用于将基部结构安全且刚性地固定到海床的设备。基部结构配置成使得:其可以漂浮于漂浮钻探单元中,和/或完成钻探操作时,移除漂浮钻探单元并将其更换为漂浮生产单元和压载物,这样的结构之一稳定地停留于基部结构上,优选地由于其自身的重量(重力),或者可替代地还可以凭借锁定装置来稳固,将结构之一锁定到基部结构。

[0016] 也可以将基部结构或子结构配置成用作用于钻探或生产单元或储存模块的安全港,所述单元或模块可移动地布置在基部结构的顶部上,形成海床单元,并且至少一个海床单元构成海床终端。

[0017] 本发明或多或少地涉及一种用于开发油(石油)田的方法,但不一定在浅水和/或在具有泥泞或松软的海床条件的位点处,其中至少钻探设施单元,但还可能生产设施可以被移除,在完成操作时,并且被用于另一田,然后该基部结构用作例如作为港址等等。

[0018] 本发明的目的是提供一种通用的浅水海床支撑的单元,固定的基部结构具有在海床之上的经钻探且完成的井口(井头),并且具有对于该经钻探且完成的井快速启动烃的生产的可能。

[0019] 根据本发明所用的原理是使用经打桩的基部结构,其中由基部结构支撑并且停泊

于基部结构中的可能的可漂浮模块以及基部结构的重量的主要部分由桩来承载,该桩延伸进入海床土壤达足够的深度以便承载并承受作用于基部结构上的所有的向下、向上或侧向的载荷、重量和力。在这方面,基部结构可以或者以其覆盖区的至少一部分来停留于海床上,或者基部结构可以定位于海床土壤之上距井或多或少地的一定距离处,即实际上没有与海床土壤接触,所有的载荷、重量和力由桩承担。在这种情况下,基部结构将不会对基部结构之下的海床生命有负面的或有害的影响。

[0020] 此外,根据本发明的系统和方法可以基于以下原理:在安装阶段期间,临时布置的桩被用于支撑基部结构,所述临时桩布置承受在打桩操作期间所有的载荷、重量和力,直到建立永久的桩布置并且基部结构由被打桩进入海床的永久的桩来永久地支撑,使得经打桩的结构能够承受所有的载荷标准,诸如100年一遇的风暴或巨浪。

[0021] 应当理解的是,在完成子结构的安装时,经安装的临时的桩可以移除或切断,也可以不移除或切断。如果临时的支撑桩没有移除,该桩优选应该在切断桩不对基部结构以及可漂浮的模块和/或将停泊于海床子结构中并由该海床子结构支撑的船的操作构成危险的深度处切断。

[0022] 在2015年9月8日提交的,申请人的国际PCT申请PCT/N02015/050156中公布了这种概念,其全文通过引用并入本文。还引用了申请人2016年4月1日提交的挪威专利申请号NO 20160518,公开了用于在更加恶劣的天气条件下扩大可安装期(安装窗口)并允许打桩的打桩方法,其内容通过引用并入本文。

[0023] 本发明的目的是提供一种解决方案,用于从安装的钻探平台增加井的延伸(范围),增加可以从一个单一平台钻探的井的数量。

[0024] 本发明的又一目的是从单一平台建立生产井,在甲板上部结构上远离生产区域的井。

[0025] 本发明的又一目的是提供一种设施,其中预先安装用于从平台待钻探的所有井的尽可能多的井口设施,诸如通过水管线的套管等等,允许在较早的时间点启动钻探。

[0026] 本发明的另外的目的是提供一种浅水海床钻探和/或生产设施,其是灵活的、有成本效益的且易于在最多类型的海床土壤条件中建立。

[0027] 本发明的另一目的是提供一种近岸储存系统,当需要时,其也可以位于极其松软的且泥泞的土壤中,如在非固结的土壤的海床区域及河流三角洲中所发现的,在该位置基于重力的结构不能被安装或者将过于昂贵。

[0028] 本发明的又一目的是能够以合理的价格并且高效地建造海床终端的每个单元,并且尽可能在传统建筑位点处(优选在使用干船坞的造船厂处)完成。从而,在海上高成本的修整工作将最小化。在建造位点处的最终舾装之后,将每个单元带到或拖到安装位置,最后使用已知的技术降下。

[0029] 本发明的目的也是确保将大的竖直载荷安全转移到海床中,其由在海平面上储存大体积的液体而生成。

[0030] 本发明的目的也是提供具有顶侧装备的储存模块的快速且安全的安装。

[0031] 本发明的又一目的是提供一种钻探方案,其允许在到达钻探单元那侧之前,提早启动钻探活动。

[0032] 通过用于建立由独立权利要求所进一步限定的这样的钻探布局的方法及浅海床

钻探及生产设施来实现本发明的这些目的。由从属权利要求来限定本发明的实施方案、替代方案及变型。

[0033] 根据本发明,提供了用于钻探及生产烃的设施,包括至少一个可移动的海床子结构,其旨在由海床支撑,优选地通过打桩,形成支撑地基。该海床子结构包括:基部结构,其设置有浮力装置;从基部结构向上延伸的壁结构,其设置有浮力装置,沿着基部结构的周缘的至少一部分来布置;至少一个开口,其在壁结构中,用于引入可漂浮的钻探模块,可缩回地布置于基部结构的顶部上并且在壁结构内,并且其中向上延伸的壁结构设置有一个或多个预先安装的区段或悬臂梁(舷外支架),旨在用于钻探并通过预先安装的且优选地预舾装的区段。

[0034] 至少一个预先安装的且优选地预舾装的区段刚性地固定到壁结构的外表面,形成悬臂区段并且优选地具有与壁区段的上表面齐平的上表面。

[0035] 根据从壁区段向外伸出的实施方案,其设置有多个准备好的打开的套管,延伸通过预先安装的区段,一旦钻探单元就位就准备钻探。

[0036] 因此,钻探单元可以设置有对应的悬臂梁,具有被配置成向外和向内及侧向移动的钻机,以便覆盖从基部结构的侧壁(一个或多个)向外伸出的区段中的所有预先安装且准备好的套管。

[0037] 海床子结构可以是U形并设置有准备好的向外伸出的区段,具有井点,用于优选地在U形基部结构的三侧上钻探。

[0038] 各个目的也通过钻探及生产烃的方法来解决,通过提供和安装基部结构,旨在停泊钻探终端或单元,允许终端、基部结构或单元由海床,优选凭借多个桩来支撑,形成海床支撑的地基。该方法包括形成至少一个向外伸出的悬臂单元,具有预制造的中空的套管,完全延伸通过用于钻探通过的悬臂单元。此外,漂浮的钻探单元(漂浮的钻探模块),具有悬臂梁,具有钻探装置,停泊于基部结构上,通过壁结构中的开口,并压载并匹配到海床基部结构上,于是钻探装置相对于钻探模块移动出并在悬臂单元上方,并被带到在套管上方的位置,于是开始钻探操作,在甲板的悬臂梁上从钻探装置钻探井。

[0039] 在完成一个井通过悬臂单元时,钻探机构可以移动到悬臂单元中的下一个套管上并在其上方。

[0040] 在完成用于悬臂单元上的所有套管的钻探操作时,钻探装置缩回,漂浮钻探单元从其停泊点拖出,转动90度,使得可移动钻探装置与下一个悬臂单元对齐,于是钻探装置移出并在第一新套管的顶部上,于是启动钻探操作。

[0041] 在第二悬臂单元上的所有套管的钻探完成时,漂浮钻探单元从其在基部结构中的停泊点移除,转动90度并再停泊,于是启动钻探操作,如上所述。

[0042] 本发明的优点是从开始钻探直到钻探单元以复杂规模开始生产(至少是在浅水中)所花费的时间大大降低了。此外,至少钻探单元,但也可以是生产单元,可以在其他位置再次使用,至少当操作及还可能的生产已经终止时。

[0043] 此外,经打桩的地基的该特征也非常有用,当根据本发明的储存系统安装于浅旋风(气旋)和风暴巨浪暴露的区域时,其中在极端的100年一遇的情况下水平面可以上升达到超过正常海平面8-9米。

[0044] 使用根据本发明的桩的另一重要优点是,可以将桩进行拉张和压缩两者,并且同

时以有效且有成本效益的方式允许桩以不同长度的长度作为尺寸。管道或套筒的数量、位置及尺寸可以配置成使得：提供额外的不使用的管道或套筒，以防在后面的阶段需要另外打桩。

[0045] 海床终端的海床单元可以设计成在海床终端没有任何运动的情况下，从储存模块内所储存的巨大重量的液体，将非常巨大的竖直载荷带到海床上，通常高达但不限制于150,000吨的载重量，对应于大型油轮的容量。可以获得一些这样的能力，通过增加储存体积的高度，同时保持海床终端的水平覆盖区。

[0046] 另一优点是根据本发明的海床子结构不一定必须停留于海床上，重量、力及载荷由桩承载。此外，海床子结构并不依赖于使用裙座，以便抵抗张力，即例如由风暴巨浪所引起的结构的升举。因此，基部结构的下侧不需要与海床土壤接触的任何载荷支承，并且海洋终端的可变的、操作的且环境的载荷由桩承担。

[0047] 可以获得足够的支承及支撑能力，取决于载荷支承能力，其是凭借于灌浆的管道或套筒的对应的壁表面与桩表面之间的剪切力来实现的。由于管道或套筒的表面与外桩表面之间所形成的环状浆料，获得所需的剪切阻力以抵抗作用于该接合处中所产生的剪切力。

[0048] 通过使基部结构就位在海床之上，基部结构对海上海床生命的环境影响被消除或显著减低。

[0049] 本发明的关键区域是具有顶侧装备的储存模块的快速且安全的安装。这是整个安装的昂贵部分(90-95%)。通过预先安装的基部地基，其或者由重力稳定的或者优选地被打桩且预先平整到海床，然后可以发生在几个小时内安装储存模块。

附图说明

[0050] 根据本发明的装置可以参考所附附图在以下的描述中更详细的解释，在附图中：

[0051] 图1以立体图示意性地示出了基部结构和停泊在基部结构上的钻探单元的实施方案，匹配的单元停留于海床上，其中井在正在钻探的左悬臂单元上，并且其中相对侧上的井在正在钻探的过程中；

[0052] 图2示意性地示出了图1中所示的组装的实施方案的侧视图；

[0053] 图3示意性示出了由拖船将基部结构拖到安装位点；

[0054] 图4示意性示出了根据本发明的基部结构，其在安装位点处安装，凭借被打桩到海床中的多个桩而由海床来支撑，并且具有布置在海床表面之上的底部表面。

[0055] 图5示意性示出了图3中所示的处于经打桩状态的基部结构的俯视图；

[0056] 图6示意性示出了根据本发明的一个实施方案的钻探单元，由拖船托向具有经安装的基部结构的位点；

[0057] 图7示意性示出了基部结构，其中钻探单元处于钻探该井通过根据本发明的第一悬臂结构的过程，将图6中所示的钻探单元停泊于基部结构上的过程；

[0058] 图8示意性示出了具有停泊的钻探单元的基部结构的俯视图，其中钻探单元处于钻探井通过根据本发明的第一悬臂结构的过程；

[0059] 图9示意性示出了具有停泊的钻探单元的基部结构的俯视图，其中钻探单元处于钻探井通过根据本发明的第二悬臂结构的过程；

[0060] 图10示意性示出了具有停泊的钻探单元的基部结构的俯视图,其中钻探单元处于钻探井并通过根据本发明的第三悬臂结构的过程;

[0061] 图11示意性示出了基部结构的俯视图,其中移除了停泊的钻探单元,还示出了已钻探并且完成的所有的井。

[0062] 图12示意性示出了通过拖船将生产单元拖向基部结构,用于停泊;

[0063] 图13示意性示出了具有停泊的生产单元的基部结构的俯视图,还示出了连接到生产单元上的生产设施的所有井。

[0064] 图14A-14C示意性示出了根据本发明的基部结构的实施方案的从上面和从一侧看到的平面图。

[0065] 图15A-15D示意性示出了待停泊的漂浮结构的可替代的形状以及对基部结构可能的对应修改的视图;以及

[0066] 图16以立体图示意性示出了可替代的解决方案的示图,其中钻探井架布置于悬臂轨道系统上,其中钻探井架和悬臂轨道系统两者也可以围绕旋转的垂直轴来旋转。

具体实施方式

[0067] 下面参照随附图描述示例性实施方案。不同附图中的相同的附图标号表示相同或类似的元件。以下细节描述并不限制本发明。而是,由所附权利要求来限定本发明的范围。讨论以下实施方案,为了简单起见,关于在海床上安装基部结构的方法,通常且优选地,但不一定在倾斜的海床上和/或在具有低支撑能力的海床上;使用可移动的钻探单元以钻探待钻探的井,停泊在基部结构上,其中钻探单元去除停泊,在基部结构的一侧上完成井的钻探时,拖出并且转动90度并再停泊,用于钻探基部结构的第二侧上的井,去除停泊,拖出井又一次转动90度并再停泊,用于钻探基部结构剩余侧上的井;移除钻探单元,在完成钻探操作时;并且停泊生产及储存单元,用于从所完成的井来生产烃。

[0068] 参考整个说明书,“一个实施方案”或“一实施方案”(“one embodiment”或“an embodiment”)意思是,在所公开的主体的至少一个实施方案中所包含的与实施方案一起描述的具体特征、结构或特性。因此,整个说明书中各个地方所出现的术语“在一个实施方案中”或“在一实施方案中”不一定是指相同的实施方案。

[0069] 本发明的关键区域是提供具有顶侧装备的储存模块的快速且安全的安装,其用于生产烃,其中在永久桩的打桩操作期间,基部结构被稳定且刚性地支撑,并且当被充分地打桩时,用作可移动钻探单元以及随后的生产单元的停泊站点。这是整个安装的昂贵部分(90-95%)。通过拥有预先安装的基部地基,其至少凭借桩来稳定并且预先平整到海床,并且然后停泊钻探单元,以在基部结构的三侧上钻探井,并且随后将钻探单元更换为生产单元,然后从发现烃直到开始生产烃所花费的时间可以大大地最小化,使该田更有利可图。

[0070] 此外,本发明提供了以有利的方式在不同土壤条件上建立海床终端的可能性。对于一个海床位置到另一海床位置,海床土壤的密度、组成、固结及形貌可以有显著的变化。这将对海床土壤的承载载荷的能力有直接影响,并且因此可能找到用于海床结构的可预测且可靠的地基解决方案,该海床结构将由海床支撑。根据一个实施方案,基部地基可以以半潜的漂浮体的形式,被打桩到海床。在这种情况下,基部子结构可以被压载为半潜结构并且被打桩到海床,通过基部结构以及(可能但不是必需的)海床子结构的壁结构。在这些情况

中重要的是具有竖直结构力的有效传输,有利的是,基部结构的主结构梁以及储存模块具有镜像的结构接口。这意味着来自隔板储存模块的竖直力优选地直接传递到基部结构的主结构梁中并且传递到打桩结构中并传递到海床。测试显示,经打桩的海床子结构必须承担并经受100000-120000吨的重量。

[0071] 图1以立体图示意性地示出了基部结构10和停泊在基部结构10上的钻探单元30的实施方案,匹配的单元停留于海床11上,其中在左悬臂单元13上的井12正在钻探,并且其中在相对侧的井12在正在钻探的过程中。多个桩将基部结构稳定固定到海床11。桩及其到基部结构10的固定装置可以如在申请人于9月8日提交的共同待审的申请号PCT/N02015/050156中所描述的,通过引用关于桩、其到基部结构的固定装置以及用于建立基部结构10到海床11的稳定支撑的方法,所述PCT申请被并入本文。还参考申请人于2016年4月1日提交的共同待审的挪威申请号NO 2016/0518,该申请是关于用于将基部结构10打桩到海床11的方法和系统。应当理解的是,基部结构10和钻探单元两者配置成使得这两个单元是可漂浮的并且具有用于控制稳定性的装置,这样的装置对于技术人员是公知的并且将不以进一步详述的方式描述。

[0072] 如图1所示,钻探单元30设置有钻机16、直升机甲板17、生活区18、起重机19及储存区域,用于储存套管20,以形成待钻探的井12的一部分。应理解的是,钻机16可移动地布置于其内和其外两者,并且沿横向方向。

[0073] 基部结构10设置有用于压载的系统(未示出)并且优选由钢制成,但是也可以使用其他材料,诸如混凝土。应理解的是,根据本发明的钻探单元30及生产单元50还可以在储存模块的顶部上设置有以下设备,诸如装载系统、起重机、绞盘机等等。当钻探单元30或生产单元50到达位点时,其与海床子结构或基部结构10匹配。在该匹配操作期间,将漂浮模块调动通过开口,在基部结构的一个端部处,并且在两个平行向上延伸的侧壁结构15之间。在基部结构10的顶部上在壁结构15内引导漂浮单元30或50。压载漂浮单元30或50使得其稳定地停留于基部结构10上,形成海床组装的单元。

[0074] 图2示意性示出了在图1中示出的组装的实施方案的侧视图,示出了在基部结构10上停泊状态的钻探单元30。

[0075] 图3示意性示出了通过拖船21将基部结构10拖到安装位点,而图4示意性示出了基部结构10,安装在安装位点处,由海床11凭借被敲到海床11土壤中的多个桩14来支撑,并且其中,其底部表面布置在海床11表面之上。此外,该附图还示出了,基部结构10设置有悬臂单元13,其在基部结构10的三侧上从侧壁15向外延伸,第四侧是打开的以能够将钻探单元30调动到基部结构中并停泊于基部结构10的三个竖直壁15之间。应注意的是,悬臂单元形成竖直壁结构15的整体部分,配置成承受出现的载荷、力及发生的力矩。此外,悬臂单元设置有孔或管道23,延伸通过悬臂单元13,用于接收被用作钻探操作的一部分的套管及钻柱。

[0076] 根据在图1至图4所示的实施方案,悬臂单元13设置有歪斜的底板,悬臂单元13的表面或底板从其在侧壁15上的固定装置向外且向上倾斜。

[0077] 海床子结构10可以设置有底部结构(未示出),并且具有沿着基部结构10的周缘的至少一部分布置的向上延伸的壁结构15。壁结构15形成底部结构的整体部分,一起形成基部结构10。底部结构及壁结构15两者设置有浮力装置(未示出)。这样的浮力设备可以为在向上延伸的壁结构15中以及在底部结构中的隔舱和罐的形式。向上延伸的壁15沿着基部结

构10的三侧延伸,从而在壁结构中提供开口,用于将可漂浮钻探及生产单元30、50引入在底部结构之上。钻探及生产单元30、50可移动地布置于基部结构10上,在壁结构15之内,所述单元一起形成钻探或生产海床单元30、50。

[0078] 海床子结构10是漂浮的并且具有用于压载的设备(未示出)并且旨在安置于海床11上或恰好安置于海床之上,由多个桩14支撑,或可选地由于重力也停留于海床11上,凭借桩来固定。子结构10的向上延伸的壁结构15具有通过壁结构的穿孔或管道/套筒,用于可选和/或额外打桩,并且还有在基部结构10中用于接纳桩14的穿孔。用于接收桩14的配件及管道将在下文中进一步详细描述。具有用于打桩的工具和机器的船(未示出)靠近壁结构15系泊以执行打桩操作。如图1所示,桩14在纵向及横向方向上沿着三个壁脚部、沿着基部结构10的开口下面的下潜的前梁以及沿着内壁15布置,形成向上打开的隔舱23。以这样的方式,整个覆盖区或至少部分覆盖区可以设置有用适当支撑基部结构10的桩。所用的桩14的数量及它们的位置、直径和长度取决于待支撑的重量并取决于海床土壤条件。

[0079] 根据本发明的优点是,海床子结构10构成海床单元30的一部分,用于漂浮模块,诸如根据本发明的可漂浮的LNG储存单元或驳船,该海床子结构可以被降下到安装的离岸或近岸,被移除,被移动并被更换以形成新的个体配置,根据使用已知技术所需要的。

[0080] 图5示意性地示出了图3中所示的处于经打桩状态的基部结构10的俯视图。如所示出的,凭借沿着基部结构10的整个周缘的桩14将基部结构打桩到海床。此外如所示出的,基部结构10设置有被布置在三个侧壁15中的每个上的悬臂单元13,其中第四侧设置有开口15',其尺寸被设置并被配置成允许钻探单元30或生产单元50漂浮于下潜的底部板或梁24中并停留于下潜的底部板或梁上,其围绕壁结构15、15'的周缘内部地延伸。

[0081] 图6示意性示出了通过拖船21及拖绳22将钻探单元30朝向用于停泊的经安装的基部结构10拖动,而图7示意性示出了如下阶段:钻探单元30处于在基部结构10的U形设计的泊位内部停泊的过程。

[0082] 图8示意性示出了具有停泊的钻探单元30的基部结构10的俯视图,其中钻探单元30处于钻探井12通过第一悬臂结构13的过程,即在附图左侧的悬臂单元13。如所示的,钻机16可移动地布置,从钻探单元30上的缩回位置到向外延伸的位置,并且还侧向在悬臂单元13上的孔或开口23的上方。

[0083] 图9示意性示出了具有停泊的钻探单元的基部结构的俯视图,其中钻探单元处于钻探井通过根据本发明的第二悬臂结构的过程。为了从图8中所示的钻探位置达到图9中所示的钻探位置,将钻探单元30去除压载,因此其变得漂浮,并且然后从其基部结构10内的停泊位向外调动,转动90度围绕并调动回到其基部结构10内的停泊位置中,并且再次压载以由变得基部结构10稳定地支撑。然后将钻机16带到钻探位置,在第二悬臂单元13上方。应注意的,在图9的左侧,在悬臂单元13上用黑颜色标记的开口代表完成的井12,等待连接到生产设施。应理解的是,在该阶段,这样的井设置有(防喷器)BOP组及井口等等。

[0084] 图10示意性示出了具有停泊的钻探单元30的基部结构10的俯视图,其中钻探单元30处于钻探井12通过根据本发明的第三悬臂结构13的过程。再次,如上所述来执行从第二悬臂单元13到第三悬臂单元13的位置的改变。

[0085] 图11示意性示出了基部结构10的俯视图,其中移除了停泊的钻探单元——如所示的,现在已钻探并且完成了所有的井12。

[0086] 图12示意性示出了生产单元50通过拖船而被拖向用于停泊的基部结构10,并与各种经钻探的且完成的井12连接,而图13示意性示出了具有停泊的生产单元50的基部结构10的俯视图,还示出了连接到生产单元50上的生产设施的所有井12。

[0087] 图14A-图14C示意性示出了根据本发明的基部结构10的实施方案的从上面和从一侧看到的平面图。基部结构设置有三个如上所述的悬臂部分13,并且具有U形的停泊空间,具有弯曲的端部部分28以及直的翼部27,从端部部分28向外延伸,还形成了侧向防护。将基部结构10安装在海床11上,装在桩14上,基部结构10的底部板定位于海床11之上。图14A示出了给定为矩形形状的基部结构10的实施方案,而图14B示出了一实施方案,其中基部结构配置成接收漂浮结构30,其具有圆形或多边形截面区域。图14C示出了沿图14B中的箭头的方向看的竖视图。

[0088] 一旦将基部结构安装并稳固地打桩到海床,导管架平台或自升式平台就可以安装在基部结构10的旁边,甚至进一步降低在钻探操作可以开始之前以及可以启动随后的烃的生产所花费的时间。在这种情况下,待停泊于基部结构内部的漂浮模块可以是生产模块,可能还具有附加的检查钻探装备。

[0089] 图15A-15D示意性示出了待停泊的漂浮结构30的可替代的形状以及对基部结构10对应的可能的修改的视图,对应于例如图14A中所公开的视图。根据图15中所示的实施方案,漂浮单元30具有带圆形或圆拱形(弧形)形状的水平截面。除此之外可以将甲板配置以上述实施方案所对应的方式来配置。钻机可以是可以在悬臂上滑出以来到在悬臂单元13中预先安装的钻探套管上面就位的类型。一旦井已经钻探通过悬臂单元13,如图15A所示,漂浮单元去除压载,使得其变得漂浮,拖出并转动90度,并移动回到基部并被压载,于是可以开始钻探通过在悬臂单元13中预先安装的钻探套管,参考图15B。重复相同的顺序用以在余下的三个悬臂单元13中建立井,参考图15C。

[0090] 应理解的是,用于匹配或停泊钻探单元30或生产单元50的匹配或停泊程序可以如下:

[0091] 钻探或生产/储存模块30、50是漂浮的并且具有用于压载的设备(未示出)并且优选由钢制成,但是也可以使用其他材料,诸如混凝土。应理解的是,根据本发明的相应模块30、50还可以在储存模块的顶部上设置有以下设备,诸如装载系统、起重机、绞盘机等等。当单元30、50到达位点时,其与由海床11支撑的海床基部结构10相匹配。在该匹配操作期间,将漂浮单元30、50调动通过开口15'并且在两个平行向上延伸的侧壁结构15之间。海床基部结构10的壁结构15向上延伸到水面25之上,并且将单元30、50压载直到将漂浮单元30、50定位在壁结构15内在基部结构10上的底部梁/板24的顶部上。单元30、50被压载使得模块30、50稳定地停留于海床子结构10的基部上,形成海床组装的单元。

[0092] 图16以立体图示意性示出了可替代的解决方案的视图,其中钻机16布置于悬臂轨道系统26上,其中钻机16和悬臂轨道系统26两者也可以围绕竖直的旋转轴来旋转,使得取代使钻探单元30浮出并转动90度以便能够在第二悬臂单元13处钻探(图16中未示出),钻探单元30可以维持在其初始位置,而钻机16和轨道系统26可以以由箭头27所表示的两个方向之一旋转。代替在轨道系统上以线性方向移动出去和移进,钻探井架可以滑出和滑进。

[0093] 应理解的是,井桩可以向下竖直地延伸到海床中,或者可以将其倾斜布置,相对于竖直方向,或以相同的方向,向内或向外或其组合。此外,由钻探单元30可以执行定向钻探。

[0094] 应注意的是,尽管所公开的海床结构给出了矩形覆盖区,基部结构的形状可以具有圆形、U形或多边形覆盖区,而不因此偏离本发明的概念。此外,停泊区域的形状可以给定为与待停泊的漂浮模块的形状互补的形状,或反之亦然。

[0095] 钻机可以沿着悬臂滑动或者在轨道或类似物上移动,使能够在纵向和/或横向方向上移动。

[0096] 钻探模块(30)上的直升机甲板和/或起重机应该优选地定位于角处,以便避免冲突,优选地定位于相对或相邻的角处。

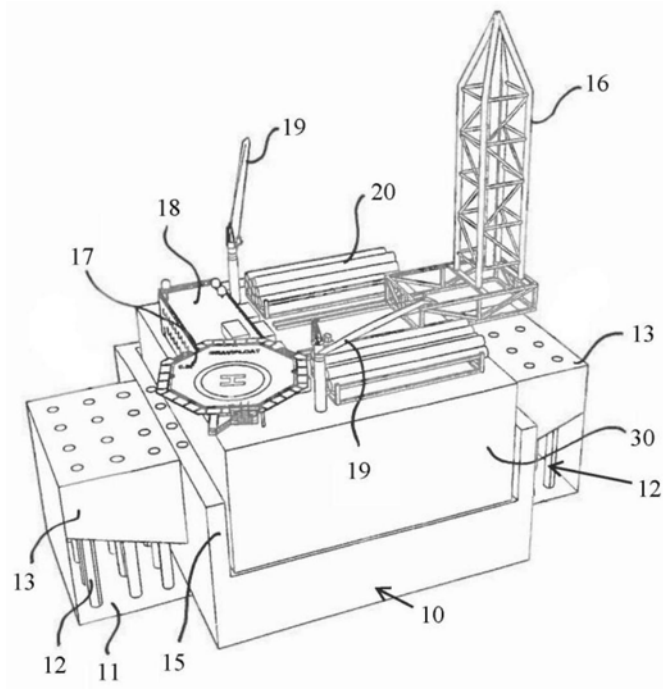


图1

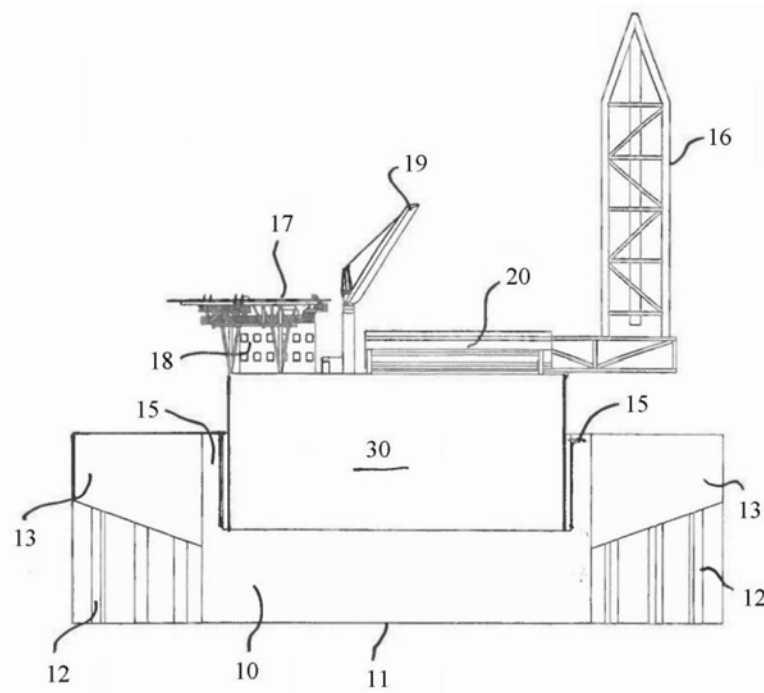


图2

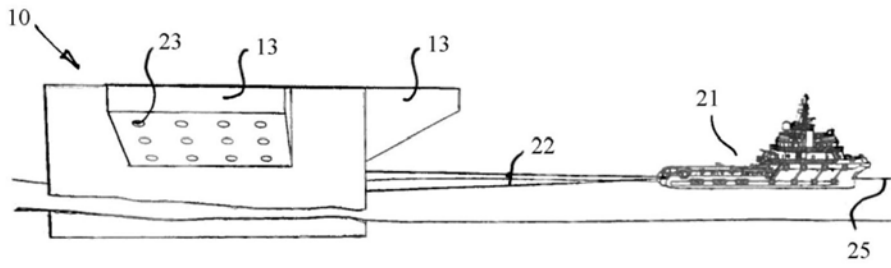


图3

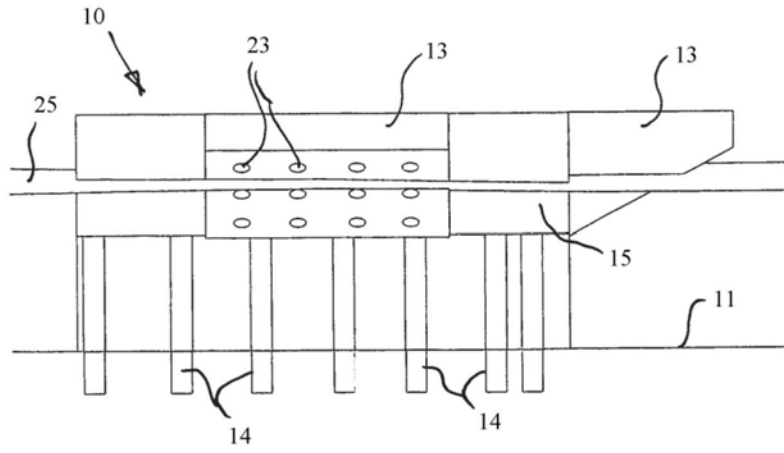


图4

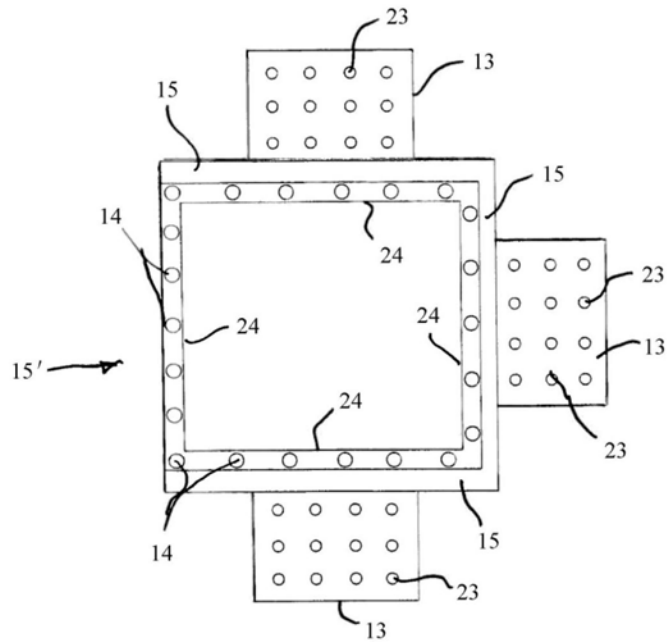


图5

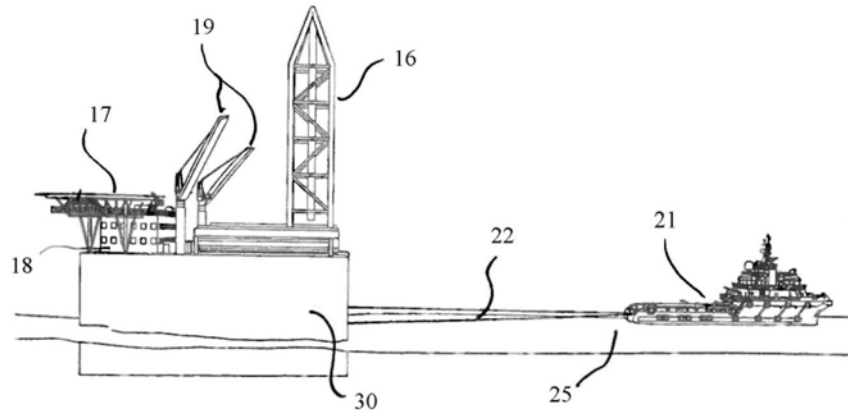


图6

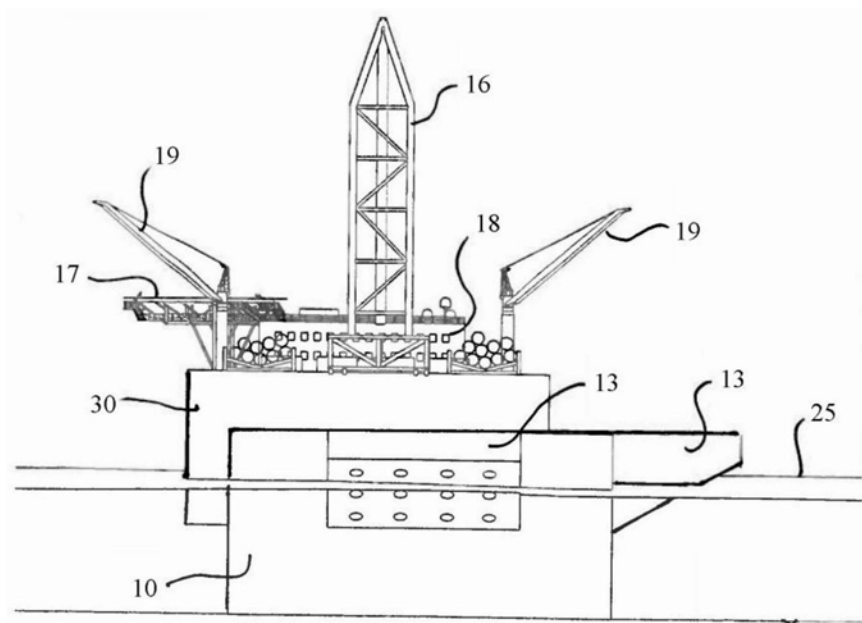


图7

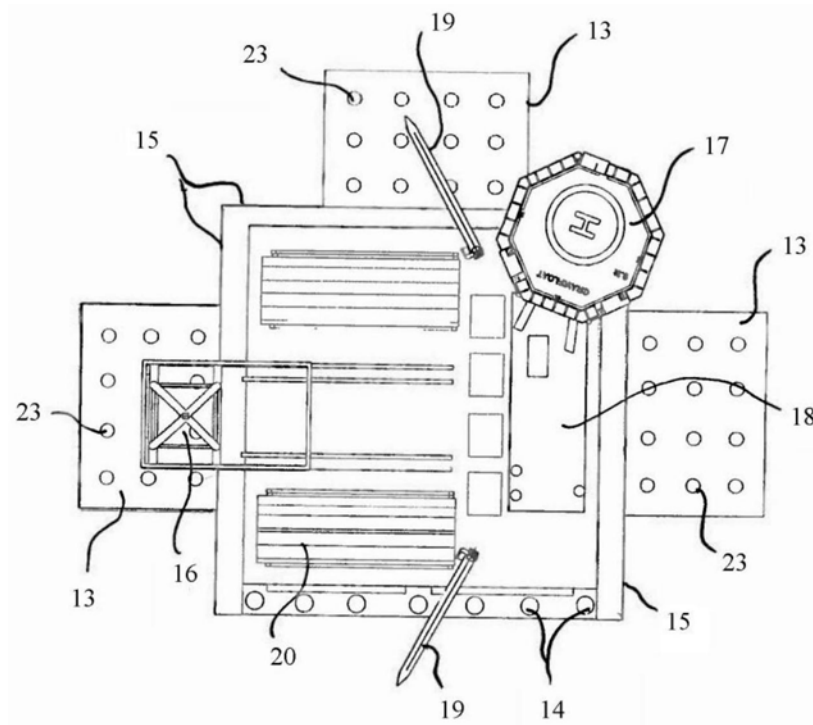


图8

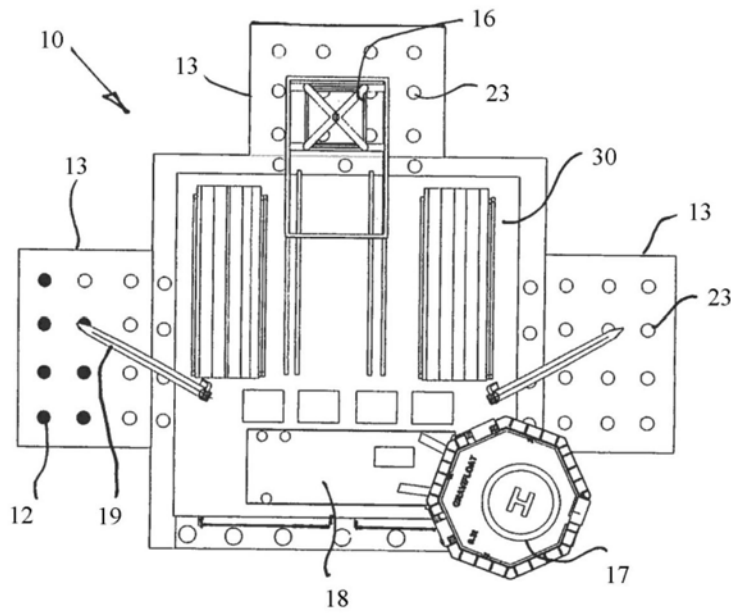


图9

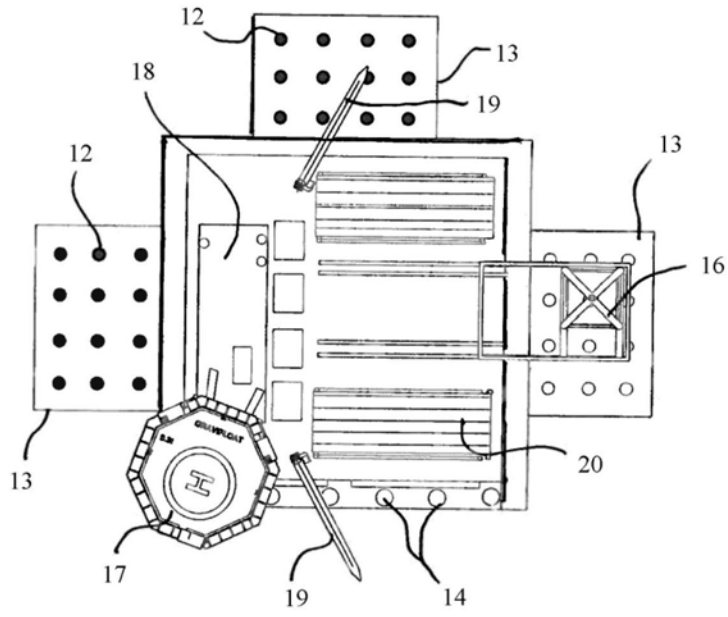


图10

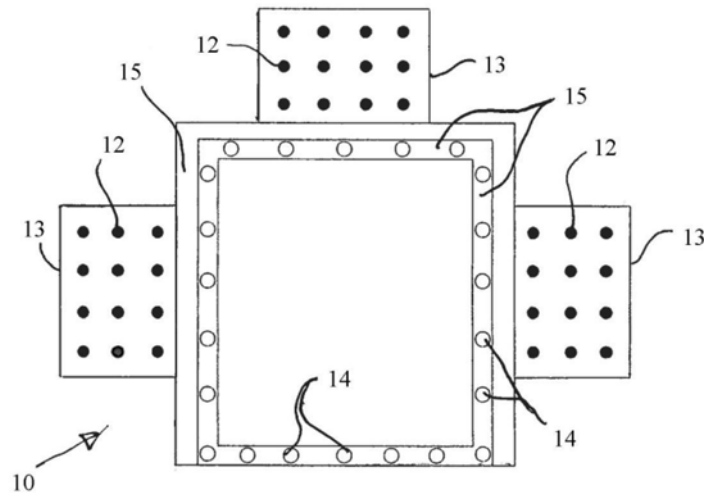


图11

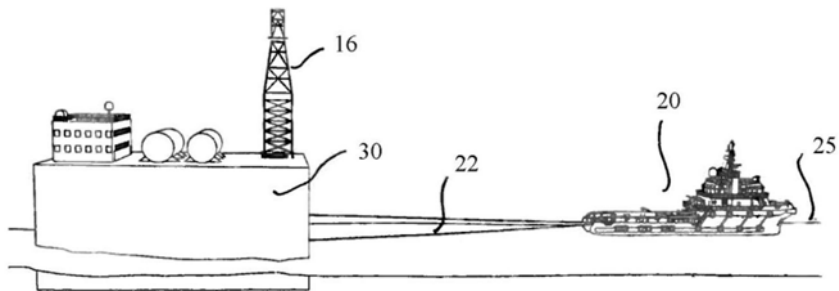


图12

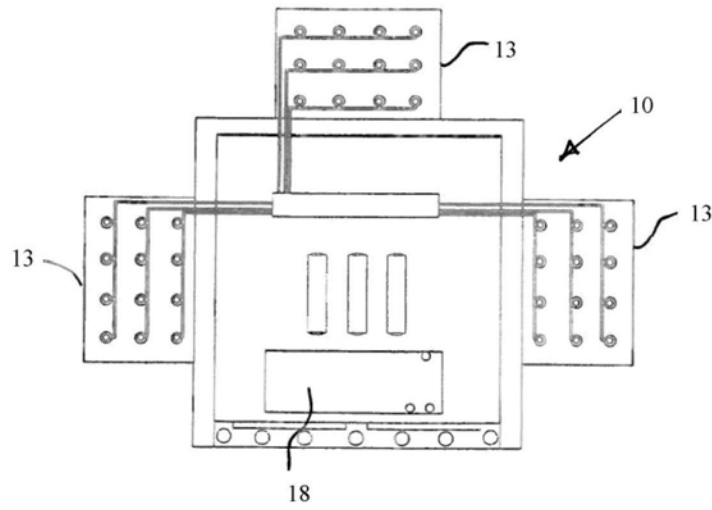


图13

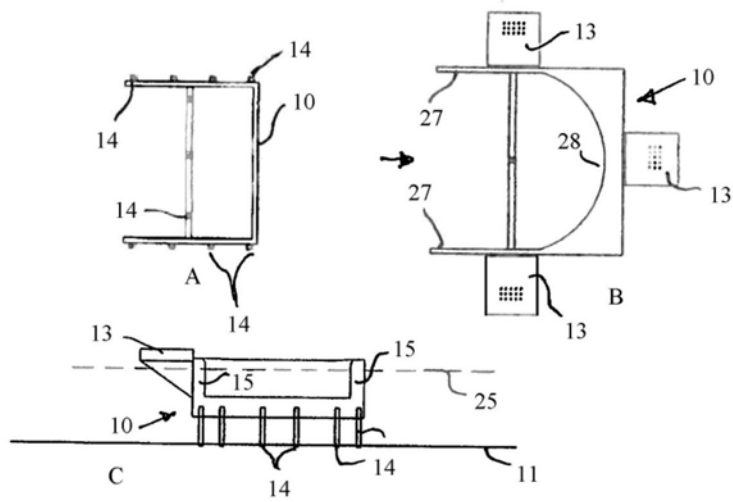


图14

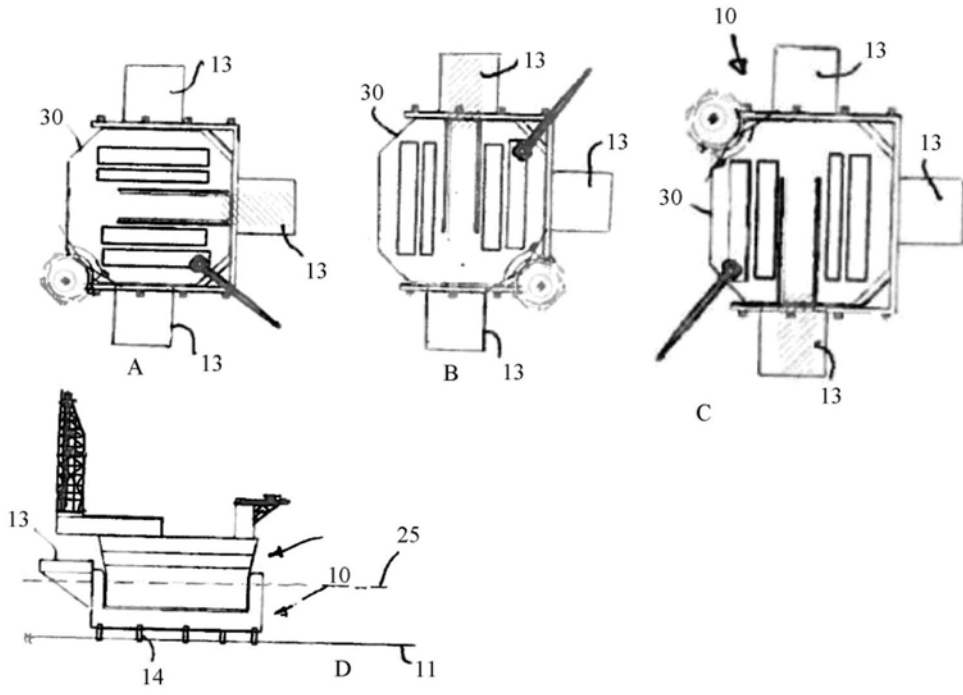


图15

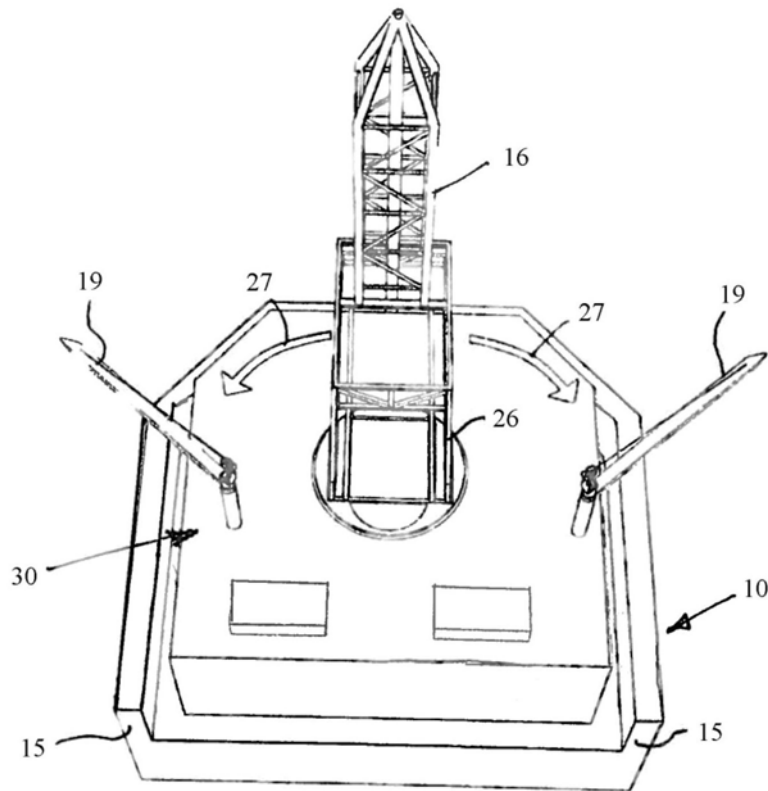


图16