



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111559469 A

(43)申请公布日 2020.08.21

(21)申请号 202010236857.9

(22)申请日 2015.05.27

(30)优先权数据

P201430794 2014.05.27 ES

(62)分案原申请数据

201580040002.6 2015.05.27

(71)申请人 埃斯特科股份公司

地址 西班牙马德里

申请人 海上风塔公司

(72)发明人 M·A·费尔南忒斯·哥迈斯

J·索娜加西亚-康德

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有

限公司 44205

代理人 黄晓升

(51)Int.Cl.

B63B 35/44(2006.01)

B63B 21/20(2006.01)

B63B 21/26(2006.01)

F03D 13/10(2016.01)

F03D 13/25(2016.01)

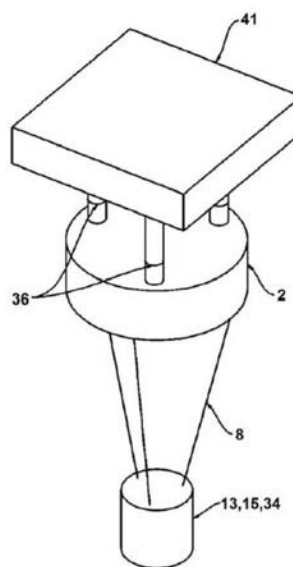
权利要求书3页 说明书21页 附图10页

(54)发明名称

浮动结构及其安装方法

(57)摘要

一种浮动结构,其包含有:浮选基座,其包括至少一个可选择性地填充有压载物的基本中空的主体,其中浮选基座的最大水平尺寸大于浮选基座的最大垂直尺寸;建筑结构,由浮选基座支撑,优选的包括有可伸缩塔;向下推动装置;以及至少三根固定缆索,其相应的上端连接于所述浮选基座,优选地连接到浮选基座的周边位置,并且其相应的下端连接到所述向下推动装置,使得所述固定缆索被拉紧和向所述浮选基座施加向下的力,该向下的力增加所述浮动结构的稳定性。以及浮动结构的安装方法。



1. 一种浮动结构,其特征在于,其包括:

-浮选基座(2),其包括至少一个中空主体(25),其中浮选基座(2)的最大水平尺寸大于浮选基座(2)的最大垂直尺寸,

-至少一个由所述浮选基座(2)支撑的轴(3),用于在其头部(32)上支撑设备或装置(7),其中所述浮选基座(2)、所述轴(3)和所述设备或装置(7)形成运输单元(9);

-向下推动装置(13),以及

-至少三根固定缆索(8),其相应的上端连接于所述浮选基座(2),并且其相应的下端连接到所述向下推动装置(13);

其中:

-所述向下推动装置(13)包括至少一个悬挂在所述固定缆索(8)上并完全浸没的块状元件,所述块状元件位于浮选基座(2)下方且在海床上方,其中所述向下推动装置(13)的所述块状悬挂元件包含有至少一个基本中空的箱,用于完全或部分地填充压载材料;

-所述固定缆索(8)被拉紧且向所述浮选基座施加向下的力,该向下的力增加所述浮动结构的稳定性;

其中:

-在所述浮动结构的操作状态下,所述轴(3)是半露天的,并且所述浮选基座(2)被浸没,或者所述轴(3)露天,并且所述浮选基座(2)是半浸没的;

所述浮选基座(2)可选择性地填充压载材料(14),并且足够大以确保运输单元(9)的稳定的自浮力;以及

-当所述中空箱处于未压载状态或至少部分被压载的状态下时,所述块状元件是自浮式的。

2. 根据权利要求1所述的浮动结构,其特征在于,所述固定缆索(8)布置为相对于垂直方向倾斜。

3. 根据权利要求1-2中任一项所述的浮动结构,其特征在于,所述设备或装置包括风力涡轮机,该风力涡轮机由所述轴(3)支撑。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的浮动结构,其特征在于,所述轴(3)是伸缩式的,且其包括有至少两个短节(4,5,32),所述至少两个短节为基部短节(4)和头部短节(32)。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的浮动结构,其特征在于,包括至少一个支撑(20),所述至少一个支撑(20)的上端连接到所述轴(3),并且其下端连接到所述浮选基座(2),并且所述至少一个支撑(20)相对于垂直方向倾斜,使得支撑(20)的下端比支撑(20)的上端更远离轴(3)的中心垂直轴线(10)。

6. 根据权利要求1、2、3、4和5所述的浮动结构,其特征在于,当所述中空箱处于压载状态时,所述块状元件的重量足以使所述浮动结构的重心下降到低于所述浮动结构的浮力中心的水平。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的浮动结构,其特征在于,所述向下推动装置(13)的所述块状元件包括有用于调节包含于其中的压载材料(14)的体积和/或重量的装置。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的浮动结构,其特征在于,所述向下推动装置(13)的至少一个所述块状元件可以临时地邻接到所述浮选基座(2)。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的浮动结构,其特征在于,所述浮选基座(2)包括至

少一个从所述浮选基座(2)的主体或主体组的周边向外侧向突出的延展臂(19),并且至少一个所述固定缆索(8)的上端附接于相应的延展臂(19)。

10.一种安装如权利要求1-9中任一项所述的浮动结构的方法,其特征在于,它包括以任何技术上可行顺序而执行的以下步骤:

a) 在岸上或岸边制造浮选基座(2),

b) 在干燥环境中制造轴(3),

c) 在岸上或在岸边形成包括浮选基座(2)和轴(3)的运输单元(9),其为浮动且独立的,以及

将轴(3)和它们支撑的设备或装置(7)放置在浮选基座(2)上,

d) 通过使用拖船(28),将所述浮动且独立的运输单元(9)以自浮力方式运输到浮选站,在运输期间,浮选基座(2)保持半浸没且轴(3)完全露出;

在步骤a)之后进一步包括以下步骤,以下步骤可为不同的顺序:

e) 将固定缆索(8)的上端附接到浮选基座(2);

f) 将固定缆索(8)的下端附接到向下推动装置(13);

在步骤d)之前进一步包括以下步骤:

g) 将浮选基座(2)放置在安装现场的水体上;

本发明所述的安装方法的特征还在于,其在步骤e)和f)之后包括以下步骤:

h) 通过所述固定缆索(8)向所述浮选基座(2)施加向下的力,所述力由所述推动装置(13)产生;

在步骤d)之后进一步包括以下步骤:

j) 将用于保持所述侧向位置的装置(16)附接到所述浮动结构,

其中在步骤h)之前,所述方法还包括以下步骤:

n1) 在岸上或岸边制造所述向下推动装置(13)的至少一个块状元件并将其放置在现场的水体中,

n2) 以自浮力方式使用拖船(28)将所述向下推动装置(13)的所述块状元件运输到现场,

n3) 对所述向下推动装置(13)的所述块状元件进行压载,使得其总重量增加并且被浸没到其操作深度。

11.根据权利要求10所述的安装方法,其特征在于,所述向下推动装置(13)中的至少一个包含有至少一个可邻接的块状元件,所述可邻接的块状元件形成所述运输单元(9)的一部分,并与所述浮选基座(2)和所述轴(3)一起运输,并且所述可邻接的块状元件被压载并从浮选基座(2)放下,直到其达到所述浮动结构的安装状态所需的重量和位置。

12.根据权利要求10-11中任一项所述的安装方法,其特征在于,在所述基础结构的安装状态下,所述浮选基座(2)完全浸没并且所述轴(3)部分地浸没。

13.根据权利要求10-12中任一项所述的安装方法,其特征在于,在步骤d)之后还包含有以下步骤:

1) 压载浮选基座(2)以调整其垂直位置。

14.根据权利要求10-13中任一项所述的安装方法,其特征在于,本发明所述的安装方法的步骤d)分为两个步骤:

- 在步骤h)之前的到不同于所述浮选站的第一工作区域的第一运输步骤，
 - 在步骤h)之后从所述第一工作区域到所述浮选站的第二输送步骤。
15. 一种风力涡轮机,其使用根据权利要求1-9中任一项所述的浮动结构。

浮动结构及其安装方法

[0001] 分案申请

[0002] 本申请为申请号为201580040002.6、申请日为2015年5月27日、题为“浮动结构及其安装方法”的分案申请。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种用于相应地安装在水体，湖泊等的位置上的浮动结构及其安装方法。

[0004] 本发明的结构可以是用于风力涡轮机的浮动基础结构，其基本上由混凝土制成，其在安装状态下包括半露天的轴和水下的浮选基座，或者露天的轴和半露天的浮选基座。在本文中，术语“基础结构”是指用于风塔的发电装置上的用于支撑的风塔的部分，因此包括有塔自身或轴。

[0005] 为了描述的清楚起见，本文件一般性地涉及本发明所述的浮动结构在海中的使用，而不限制本发明关于使用位置和水体的范围。类似地，为了描述的清楚起见，本文件将具体地示出用于风力涡轮机的浮动基础结构构造，而不限制本发明的范围。

[0006] 尽管如上所述，本发明特别适用于基本上由混凝土制成的浮动基础结构，但是这不应被理解为将本说明书或保护范围限制为本主题在这种类型的结构中的应用，因为本发明同样有利地用于基础结构中，当安装时，所述基础结构具有主要由混凝土制成的高达水位以上的某一高度并且主要由高于所述高度的另一种材料（例如钢）制成的底部短节，并且也适用，但是在由除了混凝土（例如钢）之外的材料制成的基础结构中在其整个垂直尺寸上是不可取的。

[0007] 因此，本发明的主要应用于大规模结构建筑工业领域，特别是混凝土结合可再生或绿色电力，具体的来说是风力工业。

背景技术

[0008] 众所周知，风电在近年来在西班牙，欧洲和世界其他地区已经具有很大的相关性。所有预期指向全球风力发电持续增长。最先进和最富有的国家的能源政策在其目标中包括增加风能的使用。

[0009] 在这种情况下，海上风电站开始出现，确认了未来几年该技术使用的巨大增长的期望。离岸风力发电场显然需要更高的成本，这取决于当地的水在其位置的深度，但风的质量更好，风速更高，湍流更低，导致更多的生产时间，除了更高的密度的海平面空气产生的收入高于陆上风电场，补偿了较高的初始投资成本。事实上，现在很普遍，特别是在德国，英国和斯堪的纳维亚国家，推广和建立海上风电场，大量这样的农场正在研究，符合这种类型的风电场的预期增长，与政府为达到特定的可再生能源生产配额而制定的战略目标紧密相连。在风力涡轮机的开发中，特别是对于海上风力发电，使用具有更大功率和尺寸的涡轮机以降低所安装的功率的单位成本的趋势是不变的。几乎所有大型风力涡轮机制造商正在研究或在开发具有3或更多兆瓦的大功率模型的后期阶段，其适应于特别苛刻

的海洋条件。

[0010] 这种功率提升和特别苛刻的海洋条件又意味着对支撑涡轮机的下部结构的需求的显著增加,这需要开发具有增加的容量,最佳强度和有竞争力的成本的用于所述下部结构的新概念,特别是如果下部结构用于具有大深度的情况,这在某些情况下是可取的。已经为这些浮选站提出了浮动解决方案,所有这些已经建立了迄今为止已经使用金属基础结构。

[0011] 已知的浮动解决方案的主要缺点和局限性如下:

[0012] • 基础结构的安装意味着与用于运输,处理和提升,轴和涡轮机元件的稀缺和昂贵的海洋装置相关的高成本。

[0013] • 由于潮湿和盐度的侵蚀性条件,钢在海洋介质中的持续时间有限,特别是在潮汐运动区域。因此,维护要求高且昂贵。连同金属结构对疲劳载荷的高灵敏度,这意味着基础结构的金属部件的使用寿命是有限的。

[0014] • 钢结构对船舶,冰山和漂移物体的碰撞非常敏感。

[0015] • 由于钢铁成本的变化,有明显大于混凝土的不确定性。

[0016] • 某些现有的解决方案对于下部结构轴提供有限的刚度,这限制了底部结构和涡轮机的设置为更大高度的能力,特别是对于具有有限刚度的基础的解决方案,这是离岸安装中最常见的情况。

[0017] • 对用于起重和运输的特殊海洋装置的极大依赖,尤其是这种海洋装置只能提供有限的供应。

[0018] 关于制造材料,经过证明,结构混凝土是用于水上结构,特别是海上结构的最佳材料。事实上,尽管金属结构的使用在移动浮动元件中占主导地位,但是作为海军实践的延伸,并且需要持续的维护,混凝土是很好的替代方案,因此其在所有类型的固定海运建筑(港口、码头、防波堤、平台、灯塔等)中是较常见的。这主要是由于其耐久性,坚固性和结构强度,从而降低了对海洋腐蚀的敏感性和对结构混凝土的几乎无维护的服务。通过适当的设计,其疲劳敏感性也非常低,使用寿命一般超过50年。

[0019] 此外,混凝土由于其对冲击或碰撞的耐受性是有利的,并且可以设计成例如抵抗由漂移的冰或来自小船的冲击产生的力,以及由于其任何必要修理的简单性和经济性。

[0020] 结构混凝土也是一种通用的建筑材料,原材料和建筑手段在世界各地都可以使用,成本适中。

[0021] 鉴于这个原因,混凝土越来越多地用于建造近海基础结构,虽然到目前为止,它一般用于在海床上具有地基的基础结构,因此用于小深度或复杂结构。

发明内容

[0022] 本发明的一个目的涉及一种浮动结构,其包括有:

[0023] -浮选基座,其包括至少一个可选择性地填充有压载物的基本中空的主体,其中浮选基座的最大水平尺寸大于浮选基座的最大垂直尺寸,

[0024] -由所述浮选基座支撑的建筑物,

[0025] -向下推动装置,和

[0026] -至少三根缆索,其相应的上端连接于所述浮选基座,优选地连接到浮选基座的周

边位置,并且其相应的下端连接到所述向下推动装置,使得所述固定缆索被拉紧且向所述浮选基座施加向下的力,该向下的力增加所述浮动结构的稳定性,

[0027] 所述浮动结构在安装条件下可包括半露天式建筑物和浸没式浮选基座,或露天式建筑物和半浸没式浮选基座。在这方面,在浮动结构用于支撑风力涡轮机的特定情况下,在本发明中,认为风塔的处于位于比浮选基座的任何部件的最大高度低的高度处的部分形成了所述浮选基座的一部分。

[0028] 所述浮动结构可以是用于风力涡轮机的浮动基础结构,特别是基本上由混凝土制成的浮动基础结构,并且所述建筑物可以包括用于支撑风力涡轮机的且具有至少两个短节的轴或塔,所述至少两个短节包括基部短节和头部短节。所述轴优选可伸缩。

[0029] 所述轴由至少两个彼此同轴设置的管状短节形成,可能具有部分轴向重叠,直达到规划高度,其中至少一个在基础结构的安装状态下可以在向上方向上逐渐变细。因此,在两个连续的短节之间存在相应的水平结合。这些轴短节中,在基础结构的安装状态下,直接放置在所述浮选基座上的轴短节在下文中称为“基部短节”,除了基部短节之外的任何其它在下文中被称为“重叠短节”。在基础结构的安装状态下,用于放置在轴的顶部处的重叠短节在下文中被称为“头部短节”。

[0030] 这些短节中的每一个可以是单件(以下称为“整体短节”)。或者,所述短节中的至少一个可由至少两个弓形短节形成,所述至少两个弓形短节接合以完成相应短节的圆周构造。因此,在两个连续的弓形短节之间存在相应的垂直结合。

[0031] 此外,在不脱离本发明的范围的情况下,基础结构轴的基部短节和所述基础结构的浮选基座可以连续地连接或者由单个部件制成。

[0032] 因此,所述浮动结构可以是用于风力涡轮机的浮动基础结构,特别是主要由混凝土制成的浮动基础结构,在其安装状态下包括半露天的轴和浸没式的浮选基座,或露天的轴和半浸没式的浮选基座,其中用于风力涡轮机的所述浮动基础结构包括:

[0033] -浮选基座,其包括有至少一个可选择性地填充有压载物的基本中空的主体,其中浮选基座的最大水平尺寸大于浮选基座的最大垂直尺寸,

[0034] -由所述浮选基座支撑的轴,优选为伸缩式的,其包括至少两个短节,分别为基部短节和头部短节,

[0035] -向下推动装置,和

[0036] -至少三根缆索,其相应的上端连接于所述浮选基座,优选地连接到浮选基座的周边位置,并且其相应的下端连接到所述向下推动装置,使得所述固定缆索被拉紧且向所述浮选基座施加向下的力,该向下的力增加所述浮动结构的稳定性。

[0037] 根据本发明所述的漂浮建筑物还可以包括有支撑,该支撑的上端连接到优选为轴的建筑 物,其下端连接于浮选基座。至少一个所述支撑是倾斜的,使得支撑的下端比支撑的上端更 远离建筑物的中心垂直轴线。至少一个所述支撑可以通过相应的固定缆索的延伸而形成,在 这种情况下,浮选基座包括有偏转元件,该偏转元件允许在固定缆索的对准中形成弯曲,并 且固定缆索的上端最终连接于建筑。

[0038] 浮选基底可以是包括有一个基本上封闭且密封和中空的主体的箱式的结构,优选由混凝土制成,或者可以是包括至少两个基本上封闭且密封和中空的主体的箱式的结构,其中至少 一个优选基本上由混凝土制成,所述主体直接地或通过诸如网格或杆结构的结

构彼此连接。每个所述主体可以具有一个或多个内部隔室,彼此密封或连通。

[0039] 根据本发明所述的浮动结构可以通过拖曳或自推进在水上运输到最终位置。为此,浮选基座和建筑物的至少一部分可以形成浮动和独立的运输单元。浮动结构是用于风力涡轮机的浮动基础结构,其包括根据本发明所述的伸缩轴,浮选基座,处于收缩状态的伸缩轴(即,基部短节与浮选基座整体连接,重叠短节临时地容纳于彼此的内部和基部短节的内部),并且所述涡轮装置的至少一部分连接到所述伸缩轴的头部短节,在这种情况下,浮动结构可以形成浮动和独立的运输单元。处于收缩状态的伸缩轴允许降低运输单元的重心,从而提高其稳定性。

[0040] 优选地,在运输期间,浮选基座保持半浸没,并且建筑物保持完全露天,所述建筑物包括(如果适用的话)处于收缩位置的伸缩轴。然而,在基础结构的安装状态下,浮选基座优选完全浸没,且建筑物部分地浸没。

[0041] 在浮动结构的安装状态下,建筑物的中心垂直轴线与浮选基座的中心垂直轴线重合。

[0042] 上述向下推动装置可以施加向下的力或作为在所述浮选基座上的压载物。所述向下推动装置可以包括从固定缆索悬挂并完全浸没的至少一个巨大元件,其位于浮选基座下方和海床上方。在这种情况下,所述固定缆索的至少一部分不是垂直的,而是相对于竖直线倾斜,其上端比底端离浮选基座的中心轴线更远。优选地,所述块状元件基本上位于浮选基座的中心垂直轴线上。优选地,所述块状元件包括基本上中空的混凝土箱,在安装状态下,其内部完全或部分地填充有可以是液体或固体材料的压载材料。所述块状悬挂元件还包括用于调节所述压载材料的体积和/或重量的装置,其允许调节所述悬挂元件的浸没重量,并且以这种方式调节放置浮动结构的深度或高度,特别是考虑到风或波浪条件。

[0043] 在部分压载或未压载的状态下,所述混凝土箱可以是自浮且独立的。从而使得其可以被拖曳到特定位置并在现场压载,以将其浸没直到到达相对于浮选基座的最终位置。

[0044] 优选地,所述块状悬挂元件的重量或压载物足以使整个浮动结构的重心下降到低于所述浮动结构的浮力中心的水平,从而提高其稳定性。

[0045] 根据本发明所述的结构还可以包括用于保持将浮动结构连接到海床的位置的侧向装置,从而防止该浮动结构漂移,特别是当向下推动装置不包括连接到海床的装置时。所述用于保持侧向位置的侧向装置可以包括至少一个泊停装置,该泊停装置的一端连接到海床,另一端连接到浮动结构的任何元件,例如包括在浮选基座中的任何元件,或者块状悬挂元件,或建筑物。所述泊停装置到海床的附接可以通过本领域中已知的各种系统来执行,诸如锚,单点泊停,打入桩或吸力桩,或简单地通过重力,从而使得泊停装置连接到允许附接到海底的块状元件。

[0046] 无论是连接到海底的块状元件还是悬挂的块状元件,至少一个所述块状元件可以临时地邻接于浮选基座。因此,至少一个所述邻接的块状元件可以形成运输单元的一部分,并与浮选基座和建筑物一起运输,并且随后从浮选基座释放或分离,直到到达浮动结构的安装状态中的位置。

[0047] 根据本发明所述的浮动结构可以包括用于临时收集固定缆索的装置以便将它们卷绕或缠绕,以形成运输单元的一部分和/或至少一个块状元件的一部分。所述元件允许固定缆索的有效运输,从而使得在所述缆索的安装期间,其可以逐渐缠绕或解开,进而提

高安装过程的效率和简单性,特别是当向下推动装置包括有压载的块状元件,其逐渐地下降直到达到浮动结构的安装状态。

[0048] 此外,根据本发明所述的浮动结构的浮选基座可以包括从浮选基座的主体或主体组的周边横向向外延伸的至少一个延展臂。在这种情况下,至少一个固定缆索可以在其上端处附接到相应的延展臂,优选地附接到相应的延展臂的自由端。在这种情况下,至少一个支撑可以在其下端连接到相应的延展臂。同样在这种情况下,所述支撑中的至少一个可以通过相应的固定缆索的延伸形成,在这种情况下,延展臂优选地在其自由端包括偏转元件,该偏转元件允许在固定缆索的对准线上形成一个弯曲并且固定缆索的上端最终连接到建筑物。同样在这种情况下,用于保持位置的侧向装置可以在一端附接到海床,在另一端附接到所述延展臂中的至少一个。

[0049] 根据本发明所述的浮动结构在浮选基座下方可以包括至少一个具有加压气体(例如,加压空气)的室,其增加由浮选基座移位的水的体积,并因此增加施加在其上的向上的浮力。包含所述加压气体室的外壳在底部开口,使得其连接到现场的水体。此外,可以提供用于控制和调节包含在所述加压气体室中的空气的体积和/或压力的装置,从而允许调节浮选基座上的向上的浮力,并且以这种方式调节浮动结构放置的深度或水平,特别是考虑到风或波浪条件。还可以通过改变浮选基座中和/或至少一个块状悬挂元件中的压载物的量来调节浮动结构的深度。

[0050] 此外,在这种情况下,根据本发明所述的浮动结构可以包括在浮选基座上用于利用来自波浪的能量的装置,该装置包括在通过浮选基座的底侧的空气通道上的至少一个井式涡轮机,基本上将密封的浮选基座和/或建筑物的内部壳体与所述加压气体室连通。

[0051] 此外,根据本发明所述的浮动结构可以包括用于通过调节包含在加压气室中的空气的体积和/或压力来调节至少一个加压气室的尺寸的系统,该系统允许将所述加压气室中的谐振频率调整到入射波中的主要周期范围,从而增加由波和其能量利用引起的在所述加压气室中的水位的振荡。

[0052] 所述井式涡轮机允许通过被称为振荡水柱的方法来利用来自波浪的能量;波浪在外壳内的水层中产生上升和下降,从而推动空气通过位于浮选基座下方的气室和浮选基座室内或轴之间的通道,该外壳包含有加压气室。井式涡轮机可以使用沿任一方向通过所述通道的空气流产生能量。

[0053] 尽管井式涡轮机是优选类型,但是不脱离本发明的范围,也可以借助本领域已知的其它类型的涡轮机来利用移动流体的能量。

[0054] 本发明的另一个目的涉及一种用于安装如上所述的浮动结构的方法。

[0055] 本发明所述的安装方法包括以任何技术上可能的顺序的以下步骤:

[0056] A) 在岸上或岸边制造浮选基座,

[0057] B) 建筑物的干式制造,

[0058] C) 在岸上或岸边形成运输单元

[0059] D) 以自浮力方式,优选使用拖船将运输单元运输到浮选站,

[0060] E) 将所述固定缆索的一端附接到所述浮选基座并将所述固定缆索的另一端附接到所述向下推动装置,

[0061] F) 如果适用,将用于保持侧向位置的装置附接到浮动结构上。

[0062] 如果浮动结构是用于包括伸缩塔的风力涡轮机的浮动基础结构,则本发明所述的安装方法包括以任何技术上可能的顺序的以下步骤:

[0063] A) 在岸上或岸边制造浮选基地,

[0064] B) 干式制造包括至少一个基部短节和一个头部短节的所述伸缩轴,C) 根据以下子步骤 在岸上或岸边形成运输单元:

[0065] C1) 将处于收缩状态的所述伸缩轴附接到所述浮选基座,

[0066] C2) 将所述风力涡轮机装置的至少一部分附接到所述头部短节,

[0067] C3) 如果适用,将延展臂附接到浮选基座,

[0068] C4) 如果适用,将支撑连接到浮选基座,

[0069] C5) 如果适用,将波浪能利用装置附接到浮选基座,

[0070] D) 以自浮力方式,通过使用拖船或通过自推进将运输单元运输到现场,E) 将所述固定 缆索的一端附接到所述浮选基座并将所述固定缆索的另一端附接到所述向下推动装置,

[0071] F) 如果适用,将用于保持所述位置的侧向装置附接到所述浮动基础结构,G) 延伸 伸缩 轴。

[0072] 风力涡轮机装置(步骤C2) 优选地在步骤D) 自浮式运输之前和在步骤G) 伸缩轴的 延伸之 前附接,但是在不脱离本发明的范围的情况下它们也可以在不同的时间附接。

[0073] 本发明所述的安装方法还包括在步骤D) 之前的以下步骤:

[0074] H) 将浮选基座放置在现场的水体上。

[0075] 本发明的安装方法还可以包括在步骤D) 之后的以下步骤:

[0076] 对浮选基座进行压载以将其浸入到用于安装条件的期望深度,

[0077] 本发明的安装方法还可以包括在步骤C) 之后的以下步骤:

[0078] J1) 将浮选稳定器暂时附接到浮动结构;

[0079] 在这种情况下,本发明所述的安装方法还可以包括在步骤J1) 之后的以下步骤:

[0080] J2) 从浮动结构中移除浮选稳定器。

[0081] 所述浮选稳定器可以包括本领域已知的任何此类装置,例如浮子,驳船等。所述浮选稳 定器可以通过本领域已知的各种系统例如附接缆索,发射缆索,滑动或引导元件等连 接到浮 选基座和/或轴。

[0082] 本发明所述的安装方法还可以在步骤E) 之前包括以下步骤:

[0083] K1) 在岸上或岸边制造具有向下推动装置的至少一个混凝土箱并将其放置在现场 的水体 中,

[0084] K2) 以自浮力方式使用拖船将所述混凝土箱运输到现场,

[0085] K3) 对所述混凝土箱进行压载,使得其总重量增加并且被浸没到其操作深度。

[0086] 本发明所述的安装方法还可以在步骤E) 之前包括以下步骤:

[0087] M) 将用于所述固定缆索的牵引装置放置在所述浮选基座上;

[0088] 然后本发明所述的安装方法还可以包括在步骤E):致动用于固定缆索的所述牵引 装置,以调节浮动装置和向下推动装置之间的距离。

[0089] 在本发明所述的安装方法的所述步骤中的至少一个中,可以使用一个或多个拖船 来控制 浮动基础结构的表面位置。

[0090] 可选地,本发明所述的安装方法的步骤G)被分成两个或更多个步骤,其被穿插在该方法的其它步骤之间或者与该方法的其它步骤同时执行。其可以包括例如步骤D)之后和步骤I)之前的一个或多个步骤以及步骤I)之后的一个或多个步骤。

[0091] 类似地,本发明所述的安装方法的步骤D)优选地分成两个或更多个步骤,包括:

[0092] -在步骤E)之前的没有推进装置的运输阶段,到不同于所述浮选站的工作区域,以及

[0093] -在步骤E)之后,具有推进装置的运输阶段,从所述工作区域到浮选站。

[0094] 正如前面指出的,步骤的顺序可以是任何技术上可能的顺序。也不会脱离本发明的范围。例如,步骤D)也可以在步骤E)之后执行,以便在港口或岸上的条件中建立固定缆索的所有连接。

[0095] 最后,如果步骤C2)包括在头部短节上仅安装风力涡轮机装置的一部分,则该方法还包括在步骤D)之后的以下步骤:

[0096] N)在头部短节上组装整个风力涡轮机装置。

[0097] 需要注意的是,通过使用设计成给大容量涡轮机的支撑底座提供解决方案的特殊类型的底座,本发明允许提供可重新供电的底座。也就是说,最初设计的底座具有增加的容量和适应性,以允许使用相同的底座重新启动(随后用具有更大功率,效率和利润率的新涡轮机替换原始涡轮机)。

[0098] 还必须注意的是,如上所述的本发明的安装方法是可逆的。也就是说,所执行的步骤可以以相反的顺序执行以拆卸该结构,以便完全移除该结构,或者在港口时在该结构上执行任何类型的工作并重新安装它。此外,当浮动结构是用于风力涡轮机的浮动基础结构时,伸缩轴可以构造成可在基础结构的使用寿命期间的任何时刻恢复到收缩状态,例如用于维护动作或用于重新启动的时刻。

[0099] 因此,本发明提供了一种浮动结构及其安装方法,其有利于较深的深度,特别适用于基本上由混凝土制成的结构,并且能够很少或根本不依赖于用于运输,处理和提升浮动结构构件的巨型海洋装置,从而意味着降低了与所述装置相关联的成本。

[0100] 本发明所述的浮选基底可以被认为类似于搁置在海底上的重力地基解决方案的基础块。然而,如果不是压载的,本发明所述的浮选基底则可以使具有不太复杂的设计,因为这允许防止用于这种目的的阀安装。即使其是压载的,浮选基底的壁上的外部和内部压力差小于在对海床压载的情况下所承受的压力差。此外,本发明的浮选基座需要较小体积的结构,因为重力基础有关于稳定性的功效与它们的重量密切相关,这通常借助使用能够承受传输到海底高强度的加载的大体积而解决。这些特征可以允许保持相对低的成本。

[0101] 简而言之,本发明提供了一种浮动结构及其将其安装在近海水域中的方法,这种结构和方法在深度较深的水域中是很有利的,且这种结构在安装和维护方面相对简单,有效,安全和经济,和/或,例如用于风力涡轮机的浮动基础结构的重新改造。

[0102] 除了上述实施例之外,下面提供根据本发明的一组示例:

[0103] 示例1—一种浮动结构,其特征在于,其包括:

[0104] -浮选基座,其包括至少一个可选择性地填充有压载物的中空主体,其中浮选基座的最大水平尺寸大于浮选基座的最大垂直尺寸,

[0105] -至少一个由所述浮选基座支撑的轴,用于在其头部上支撑设备或装置,

- [0106] -向下推动装置,以及
- [0107] -至少三根固定缆索,其相应的上端连接于所述浮选基座,优选地连接到浮选基座的周边位置,并且其相应的下端连接到所述向下推动装置,使得所述固定缆索被拉紧和向所述浮选基座施加向下的力,该向下的力增加所述浮动结构的稳定性;
- [0108] 并且其特征在于,所述向下推动装置包括至少一个悬挂在所述固定缆索上并完全浸没的块状元件,所述块状元件位于浮选基座下方且在海床上方,
- [0109] 并且其特征在于,所述固定缆索,其上端连接到所述浮选基座,其下端连接于所述悬挂的块状元件,布置为相对于垂直方向倾斜,其上端比其下端更远离浮选基座的中心轴,
- [0110] 并且其特征在于,在安装状态下,所述轴是半露天的,并且所述浮选基座被浸没,或者所述轴露天,并且所述浮选基座是半浸没的。
- [0111] 示例2—根据示例1所述的浮动结构,其特征在于,其包括有:
- [0112] -轴,该轴由所述浮选基座支撑,用于在其头部上支撑风力涡轮机。
- [0113] 示例3—根据示例2所述的浮动结构,其特征在于,
- [0114] -所述轴是伸缩式的,且其包括有至少两个短节,至少两个短节为基部短节和头部短节。
- [0115] 示例4—根据示例1至3中任一项所述的浮动结构,其特征在于,包括至少一个支撑,所述至少一个支撑的上端连接到所述轴,并且其下端连接到所述浮选基座,并且所述至少一个支撑相对于垂直方向倾斜,使得支柱的下端比支柱的上端更远离轴的中心垂直轴线。
- [0116] 示例5—根据示例4所述的浮动结构,其特征在于,所述支撑中的至少一个由相应的固定缆索的延长部形成,浮选基座包含有至少一个偏转元件,其允许弯曲所述固定缆索的轴线,所述固定缆索的上端最终连接到所述轴,且其特征在于,所述偏转元件比所述固定缆索的所述上端更远离所述轴的中心垂直轴线。
- [0117] 示例6—根据前述示例1-5中任一项所述的浮动结构,其特征在于,所述浮选基座为包括单个封闭的箱状主体的结构。
- [0118] 示例7—根据前述示例1-5中任一项所述的浮动结构,其特征在于,所述浮选基座是包括至少两个封闭的箱状主体的结构,所述箱结构彼此直接连接或者通过一个结构装置连接。
- [0119] 示例8—根据前述示例7所述的浮动结构,其特征在于,所述结构装置是网格结构和条形结构。
- [0120] 示例9—根据前述示例6-8中任一项所述的浮动结构,其特征在于,所述封闭的箱状主体的结构中的至少一个主要由混凝土制造。
- [0121] 示例10—根据前述示例1-9中任一项所述的浮动结构,其特征在于,所述轴的中心垂直轴线与所述浮选基座的中心垂直轴线相一致。
- [0122] 示例11—根据前述示例1-10中任一项所述的浮动结构,其特征在于,所述浮选基座包括用于调节容纳在至少一个所述基本中空的主体内部的压载物的体积和/或重量的装置。
- [0123] 示例12—根据示例11所述的浮动结构,其特征在于,所述基本上中空的主体被分

成隔室,并且所述调节装置包括用于所述隔室中的至少一个的独立调节装置。

[0124] 示例13—根据示例1、2或3中任一项所述的浮动结构,其特征在于,所述块状悬挂元件位于所述浮选基座的中心垂直轴线上。

[0125] 示例14—根据示例1、2或3中任一项所述的浮动结构,其特征在于,所述块状悬挂元件包含有至少一个基本中空的,完全或部分可填充有压载材料的混凝土箱。

[0126] 示例15—根据示例14所述的浮动结构,其特征在于,所述块状元件包括有用于调节包含于其中的压载物的体积和/或重量的装置。

[0127] 示例16—根据前述示例13-15中任一项所述的浮动结构,其特征在于,所述块状元件中的至少一个在未压载状态或至少部分压载的状态下是自浮式的。

[0128] 示例17—根据前述示例1-16中任一项所述的浮动结构,其特征在于,所述浮动结构还包括用于保持侧向位置的装置,通过该装置,所述浮动基础结构附接到所述海床的侧向位置。

[0129] 示例18—根据前述示例17所述的浮动结构,其特征在于,用于保持所述位置的所述横向装置包含有一端连接到所述海床的至少一个停泊装置。

[0130] 示例19—根据示例18所述的浮动结构,其特征在于,使用大尺寸和长度的链形式的多个停泊装置通过重力结合到海床。

[0131] 示例20—根据前述示例1-19中任一项所述的浮动结构,其特征在于,至少一个所述块状元件可以临时地邻接到所述浮选基座。

[0132] 示例21—根据前述示例1-20中任一项所述的浮动结构,其特征在于,所述浮动结构包括用于暂时收集所述固定缆索的装置。

[0133] 示例22—根据前述示例1-21中任一项所述的浮动结构,其特征在于,所述浮动结构包括至少一个从所述浮选基座的主体或主体组的周边向外侧向突出的延展臂,并且至少一个所述固定缆索的上端附接于相应的延展臂。

[0134] 示例23—根据示例22所述的浮动结构,其特征在于,所述支撑中的至少一个的下端附接到相应的延展臂。

[0135] 示例24—根据示例22所述的浮动结构,其特征在于,所述支撑中的至少一个由相应的固定缆索的延长部形成,并且所述延展臂包括有偏转元件,所述偏转元件允许弯曲所述固定缆索的轴线,且固定缆索的上端最终安装到轴上;并且其特征在于,所述偏转元件比所述固定缆索的所述上端更远离所述轴的中心垂直轴线。

[0136] 示例25—根据前述示例1-24中任一项所述的浮动结构,其特征在于,所述浮动结构包括在所述浮选基座下方的至少一个容纳在外壳中的加压气体室,并且所述外壳在底部开口,使得其连接到场地的水的主体。

[0137] 示例26—根据示例25所述的浮动结构,其特征在于,其包括用于控制和调节包含在所述加压气体室中的气体的体积和/或压力的装置。

[0138] 示例27—根据示例25和26中任一项所述的浮动结构,其特征在于,浮动结构在浮选基座中包括用于处理来自波浪的能量的装置,其包括在通过浮选基座的底侧的空气通道上的至少一个井式涡轮机,连通浮选基座和/或轴的密封的内部壳体与所述加压气体室。

[0139] 示例28—安装用于风力涡轮机的根据示例1、2或3所述的浮动基础结构的方法,其

特征在于,其包括以任何技术上可能的顺序的以下步骤:

[0140] a) 在岸上或岸边制造浮选基座,

[0141] b) 干式制造伸缩轴的短节,所述伸缩轴包括至少一个基部短节和一个头部短节,

[0142] c) 按照以下子步骤在岸上或在岸边形成浮动且独立的运输单元,所述运输单元包括浮选基座,处于收缩状态的伸缩轴以及连接到所述伸缩轴的头部短节的风力涡轮机装置的至少一部分:

[0143] c1) 将所述在收缩状态的伸缩轴放置在所述浮选基座上,

[0144] c2) 将风力涡轮机装置的至少部分连接到头部短节,

[0145] c3) 如果适用,将延展臂附接到浮选基座,

[0146] c4) 如果适用,将支撑附接到浮选基座,

[0147] c5) 如果适用,将波浪能量利用装置连接到浮选基座,

[0148] d) 将所述浮动且独立的运输单元以自浮力的方式运输或牵引到浮选站,在运输期间所述浮选基座保持半浸没并且在收缩状态下的所述伸缩轴保持完全露出;

[0149] 根据本发明的安装方法的特征还在于,在步骤a)之后和/或在向下推动装置的制造或构造之后,以不同的顺序包括以下步骤:

[0150] e) 将每个固定缆索的一端附接于浮选基座,

[0151] f) 将每个固定缆索的另一端附接于所述向下推动装置,

[0152] 根据本发明的安装方法的特征还在于,其在步骤d)之前包括以下步骤:

[0153] g) 将浮选基座放置在现场的水体上;

[0154] 根据本发明的安装方法的特征还在于,其在步骤e)和f)之后包括以下步骤:

[0155] h) 通过所述固定缆索向所述浮选基座施加向下的力;

[0156] 根据本发明的安装方法的特征还在于其在步骤c)之后并且优选在步骤h)之前包括所述步骤:

[0157] i) 使所述伸缩轴与所述风力涡轮机装置一起延伸;

[0158] 根据本发明的安装方法的特征还在于,其在步骤d)之后包括以下步骤:

[0159] j) 如果适用的话,将用于保持所述侧向位置的装置附接到所述基础结构。

[0160] 示例29—根据示例28所述的安装方法,其特征在于,所述可邻接的块状元件中的至少一个形成所述运输单元的一部分,并与所述浮选基座和所述伸缩轴一起运输,并且一旦其被在现场压载并从浮选基座下降直到其达到浮动基础结构的安装状态所需的重量和位置。

[0161] 示例30—根据示例28至29中任一项所述的安装方法,其特征在于,在步骤d)之后还包括以下步骤:1) 对浮选基座进行压载以调整其垂直位置。

[0162] 示例31—根据示例28至30中任一项所述的安装方法,其特征在于,在步骤c)之后和在步骤h)之前还包括步骤:

[0163] m1) 将浮选稳定器装置暂时附接到浮动基础结构;

[0164] 并且其特征还在于,在步骤h)之后和步骤1)之后还包括以下步骤:

[0165] m2) 从浮动基础结构上移除浮选稳定装置。

[0166] 示例32—根据示例28至31中任一项所述的安装方法,其特征在于,在步骤h)之前还包括以下步骤:

- [0167] n1) 在岸上或岸边制造至少一个具有向下推动装置的混凝土箱并将其放置在场地的水体中，
- [0168] n2) 以自浮力方式将所述混凝土箱运输或牵引到所述场地，
- [0169] n3) 对所述混凝土箱进行压载，使得其浸没到其操作深度；
- [0170] 且其特征在于，其在步骤n3) 还包括有：
- [0171] n4) 对所述混凝土箱进行压载，使得其重量增加到用于安装状态所需的值。
- [0172] 示例33—根据示例28至32中任一项所述的安装方法，其特征在于，在步骤h) 之前还包括以下步骤：
- [0173] o) 将用于所述固定缆索的牵引装置放置在所述浮选基座上；
- [0174] 使得根据本发明的安装方法还可以在步骤h) 中包括：
- [0175] 致动用于所述固定缆索的所述牵引装置以调节将所述浮选基座从所述块状悬挂元件分开的距离。
- [0176] 示例34—根据示例28至33中任一项所述的安装方法，其特征在于，所述方法的至少一个步骤使用至少两个拖船来控制所述浮动基础结构的水平位置。
- [0177] 示例35—根据示例28至34中任一项所述的安装方法，其特征在于，本发明所述的安装方法的步骤i) 分为两个步骤：
- [0178] -在步骤c) 之后伸缩轴部分延伸的第一步骤，
- [0179] -在启动步骤h) 之后伸缩轴完全延伸的第二步骤。
- [0180] 示例36—根据示例28至35中任一项所述的安装方法，其特征在于，本发明所述的安装方法的步骤d) 分为至少两个步骤：
- [0181] -在步骤h) 之前的到不同于到所述浮选站的第一工作区域的第一运输步骤，
- [0182] -在启动步骤h) 之后从所述第一工作区域到所述浮选站的第二输送步骤。
- [0183] 示例37—根据示例28至36中任一项所述的安装方法，其特征在于，如果步骤c2) 包括仅在头部短节安装所述风力涡轮机装置的一部分，则所述方法还包括在启动步骤d) 之后的步骤：
- [0184] p) 在头部短节上组装整个风力涡轮机装置。
- [0185] 示例38—一种安装如示例1所述的浮动基础结构的方法，其特征在于，它包括以任何技术上可行顺序而执行的以下步骤：
- [0186] a) 在岸上或岸边制造浮选基座，
- [0187] b) 在干船坞中制造轴，
- [0188] c) 根据以下子步骤，在岸上或在岸边形成包括浮选基座和轴的运输单元，其为浮动且独立的：
- [0189] c1) 将轴和它们支撑的设备或装置放置在浮选基座上，
- [0190] c2) 如果适用，将延展臂附接到浮选基座，
- [0191] d) 通过使用拖船，将所述浮动且独立的运输单元以自浮力方式运输到浮选站，在运输期间，浮选基座保持半浸没且轴完全露出；
- [0192] 本发明所述的安装方法的特征还在于，在步骤a) 之后和/或在向下推动装置的制造或构造之后，包括以下步骤，以下步骤可为不同的顺序：
- [0193] e) 将稳定器缆索的上端附接到浮选基座；

- [0194] f) 将稳定器缆索的下端附接到向下推动装置；
- [0195] 本发明所述的安装方法的特征还在于,其在步骤d)之前包括以下步骤:
- [0196] g) 将浮选基座放置在浮选站的水体上;
- [0197] 本发明所述的安装方法的特征还在于,其在步骤e)和f)之后包括以下步骤:
- [0198] h) 通过所述固定缆索向所述浮选基座施加向下的力,所述力由所述推动装置产生;
- [0199] 本发明所述的安装方法的特征还在于,其在步骤d)之后包括以下步骤:
- [0200] j) 如果适用,将用于保持所述侧向位置的装置附接到所述基础结构。
- [0201] 示例39—根据示例38所述的安装方法,其特征在于,所述向下推动装置中的至少一个包含有至少一个可邻接的块状元件,所述可邻接的块状元件形成所述运输单元的一部分,并与所述浮选基座和所述轴一起运输,并且所述可邻接的块状元件被压载并从浮选基座放下,直到其达到基础结构的安装状态所需的重量和位置。
- [0202] 示例40—根据示例38至39中任一项所述的安装方法,其特征在于,在所述基础结构的安装状态下,所述浮选基座完全浸没并且所述轴部分地浸没。
- [0203] 示例41—根据示例38至40中任一项所述的安装方法,其特征在于,在步骤d)之后还包含有以下步骤:1)压载浮选基座以调整其垂直位置。
- [0204] 示例42—根据示例38至41中任一项所述的安装方法,其特征在于,在步骤h)之前还包含有以下步骤:
- [0205] n1) 在岸上或岸边制造至少一个具有向下推动装置的混凝土箱并将其放置在制造站的水体中;
- [0206] n2) 使用拖船以自浮力方式将所述混凝土箱运输到浮选站;
- [0207] n3) 对所述混凝土箱进行压载,使得其浸没到其操作深度;
- [0208] 并且其特征在于,其在步骤n3)之后还包含有步骤:
- [0209] n4) 对所述混凝土箱进行压载,使得其重量增加到安装状态所需的值。
- [0210] 示例43—根据示例38至42中任一项所述的安装方法,其特征在于,所述方法的至少一个步骤使用至少两个拖船来控制所述浮动基础结构的水平位置。
- [0211] 示例44—根据示例38至43中任一项所述的安装方法,其特征在于,本发明所述的安装方法的步骤d)分为两个步骤:
- [0212] -在步骤h)之前的到不同于所述浮选站的第一工作区域的第一运输步骤,
- [0213] -在步骤h)之后从所述第一工作区域到所述浮选站的第二输送步骤。
- [0214] 示例45—一种风力涡轮机,其使用根据示例1至27中任一项所述的浮动基础结构。
- [0215] 示例46—一种风力涡轮机,其使用根据示例28至44中任一项所述的方法安装的浮动基础结构。
- [0216] 示例47—一种使用了根据示例1至27中任一项所述的浮动基础结构的离岸设备。
- [0217] 示例48—一种使用了根据示例28至44中任一项所述的方法安装的浮动基础结构的离岸设备。
- [0218] 示例49—根据示例1所述的浮动结构,其特征在于,所述块状元件包括流体动力阻尼装置。
- [0219] 示例50—根据示例49所述的浮动结构,其特征在于,所述流体动力阻尼装置包括

基本上水平的且从所述块状元件的边缘横向突出的垂荡板,和/或基本上垂直且侧向邻接于所述块状元件的平板型或层状型元件。

[0220] 示例51—一种浮动结构,其特征在于,其包括:

[0221] -浮选基座,其包括至少一个中空主体,其可选择性地填充有压载物,

[0222] -由所述浮选基座支撑的至少一根轴,该轴用于在其头部上支撑设备或装置,

[0223] -向下推动装置,以及

[0224] -至少三根固定缆索,其相应的上端连接于所述浮选基座,优选地连接到浮选基座的周边位置,并且其相应的下端连接到所述向下推动装置,使得所述固定缆索被拉紧和向所述浮选基座施加向下的力,该向下的力增加所述浮动结构的稳定性,

[0225] 并且其特征在于,所述向下推动装置包括至少一个悬挂在所述固定缆索上并完全浸没的块状元件,所述块状元件位于浮选基座下方和海床上方,

[0226] 并且其特征在于,所述固定缆索中的至少部分,其上端连接到所述浮选基座,其下端连接于所述块状悬挂元件,布置为相对于垂直方向倾斜,其上端比其下端更远离浮选基座的中心轴,

[0227] 并且其特征在于,在安装状态下,所述轴是半露天的,并且所述浮选基座被浸没,或者所述轴为露天的,并且所述浮选基座是半浸没的。

[0228] 示例52—根据示例51所述的浮动结构,其特征在于,其包括:由所述浮选基座支撑的轴,所述轴在其头部上支撑风力涡轮机。

[0229] 示例53—根据示例52所述的浮动结构,其特征在于:所述轴是可伸缩的,且其包括至少两个短节,两个短节分别为基部短节和头部短节。

附图说明

[0230] 通过结合附图对本发明的具体实施例进行非限制性描述,本发明的上述特征和其它特征以及优点更加显而易见,其中:

[0231] 图1展示了具有轴的运输单元的局部横截面,该轴处于收缩状态,还展示了风力涡轮机装置;

[0232] 图2展示了具有稳定装置的浮动基础结构的局部横截面和风力涡轮机装置,其中,稳定装置具有单个悬挂的块体和作为用于保持其位置的侧向装置的链条;

[0233] 图3展示了具有稳定装置的浮动基础结构的局部横截面和风力涡轮机装置,其中,该稳定装置具有单个悬挂的块体和作为用于保持其位置的侧向装置的缆绳桩组件;

[0234] 图4展示了具有带有稳定装置的浮动基础结构的部分横截面、延展臂和支撑、风力涡轮机装置,其中,该稳定装置具有单个悬挂的块体和作为用于保持其位置的侧向装置的链条;

[0235] 图5展示了带有稳定装置的浮动基础结构的部分横截面、延展臂和撑杆、风力涡轮机装置,其中,该稳定装置具有单个悬挂的块体和作为用于保持其位置的侧向装置的缆绳桩组件;

[0236] 图6展示了带有风力涡轮机装置的,且具有稳定装置的浮动基础结构的安装方法中的相应阶段的部分横截面的三个示意性平面图,所述稳定装置具有单个悬挂的块体和用于保持位置的侧向装置;

[0237] 图7展示了带有风力涡轮机装置的,且具有稳定装置的浮动基础结构的安装方法中的相应阶段的部分横截面的六个示意性平面图,其中所述稳定装置具有单个悬挂的块体;

[0238] 图8展示了一浮动基础结构的立体图,该浮动基础结构包括有单个悬挂块体的稳定装置和具有多个主体的浮选基座,以及非伸缩轴和风力涡轮机装置;

[0239] 图9展示了一浮动基础结构的立体图,该浮动基础结构包括有单个悬浮块体稳定装置和具有多个主体和支撑的另一浮选基座,以及风力涡轮机装置;

[0240] 图10展示了浮动基础结构的一部分的示意图,具体地,展示了包括有加压气体室和井式涡轮机以及伸缩臂的浮选基座;

[0241] 图11展示了浮动基础结构的立体图,其包括有单个悬挂块体的稳定装置,具有单个主体的浮选基座,所述浮选基座支撑三个轴,且在三个轴上设置有矩形六面体平台,以及

[0242] 图12展示了块状悬挂元件的示意图,该块状悬挂元件包含有流体动力阻尼装置。

具体实施方式

[0243] 参考附图,所有附图示出了在安装状态下的浮动结构,根据本发明,浮动结构包括:浮选基座2,其包括至少一个主体,该主体具有基本中空的外壳25,该浮选基座2的最大水平尺寸大于其最大垂直尺寸;由所述浮选基座2支撑的建筑物;向下推动装置;以及至少三根固定缆索8,其相应的上端连接到所述浮选基座2,且其相应的下端连接到所述向下推动装置。此外,形成浮动结构的一部分的建筑物包括伸缩轴3,其中所示的风力涡轮机装置7是可选的和/或可与其它附件互换的附件,这取决于浮动结构的使用,在此仅通过示例的方式来描述本发明的实施例。在图8中,轴为非伸缩式的。在图11中,形成浮动结构的一部分的建筑物包括直接由浮选基座2支撑的三根轴36和由所述轴支撑并由矩形六面体平台示意性表示的变电站41。所述轴可以具有一个或多个短节。所示的轴36为非伸缩式的,但是也可以使用伸缩式轴,以便暂时降低组件的重心。在任何情况下,浮选基座2是足够大的以确保包括浮选基座2本身和相应建筑物的组件的稳定的自浮力。在图1、11和12的情况下,浮选基座2具有允许确保包括浮选基座2本身,处于收缩状态的伸缩轴3和设备或装置7(例如风力涡轮机装置)的至少一部分的组件的稳定自浮力的尺寸,所述风力涡轮机装置7放置在所述轴3的头部上。

[0244] 然而,图1展示了浮动基础结构,其中所述向下推动装置和所述固定缆索8没有连接从而形成根据本发明所述的完整的浮动基础结构1,因为它示出了浮动基础结构1的安装方法的阶段先于安装条件。

[0245] 具体地,图1展示了根据本发明所述的安装方法的实施例的输送阶段中的输送单元9,其中自浮且独立的输送单元9由拖船28牵引,其中所述输送单元9由浮选基座2,所述浮选基座2支撑的且处于折叠状态下的伸缩轴3,以及连接到所述伸缩轴3的头部短节32的风力涡轮机装置7形成。在图1所示的运输阶段,向下推动装置和固定缆索8与所述运输单元9分开运输并且随后附接于运输单元9。

[0246] 参考图5至图8,其中各附图分别示出了根据本发明所述的浮动基础结构1的不同实施例。

[0247] 图2示出了由延伸的伸缩轴3支撑的风力涡轮机装置7,该伸缩轴3由三个管状短节形成,即,基部短节4和两个重叠短节5,32。在这种情况下,两个下部短节由混凝土制成,头部短节32由金属制成。进而,所述伸缩轴3通过其基部短节4搁置在浮选基座2上。在该实施例中,轴是半露天的,并且浮选基座2完全浸没,一起形成用于风力涡轮机的浮动基础结构1的一部分。从所述浮选基座2的周边区域展示出了三根固定缆索8(由于视图角度,仅有两根固定缆索可见)。这些固定缆索8的一端连接到向下推动装置,其相反的另一端连接到浮选基座2,该向下推动装置包括有由混凝土制成的中空箱13式的块状悬挂元件,所有固定缆索共用由混凝土制成的中空箱13式的块状悬挂元件。共用箱13的内部完全填充有压载物料14,从而使得浮选基座2处于其操作深度。所述缆索布置为与竖直方向成一定角度,从而使得每根缆索的上端比同一缆索的下端离轴的中心竖直轴线10更远。在该实施例中,浮选基座2具有可以差动地压载的不同隔室,允许产生压载物的不均匀分布,该压载物至少部分地抵消诸如波浪,海流等外部动作。具体地,抵消由平均风力引起的倾斜的各种舱室的差动压载可能是有益的。压载物料14可以是液体材料,固体材料或两者的混合物。

[0248] 在该实施例中,浮动基础结构1还包括用于保持位置的侧向装置16,通过侧向装置16浮动基础结构1附接到海床。用于保持位置的所述侧向装置16包括三个泊停装置,每个泊停装置从所述浮选基座2的外周开始,并且远离浮选基座2而向下悬挂,直到达到并搁置在海床上。在该实施例中,这些泊停装置中的每一个由长而粗的链条形成,并且所述链条或泊停装置组件防止或至少限制浮动基础结构1的横向移动。或者,所述泊停装置在不脱离本发明的范围的情况下可由金属或纤维缆索或本领域已知的其它类型构成。

[0249] 块状悬挂元件的重量使得固定缆索拉紧,固定缆索和块状元件基本上呈三角形的布置,其一起使得块状元件基本上与浮选基座一起移动,从而提高稳定效果。

[0250] 在该实施例中,固定缆索被设计成使得它们的轴线近似穿过块状悬挂元件的重心,由于力的中心位于所述缆索的对准附近,这种结构改进了组件的行为。此外,在该实施例中,固定缆索采用大于1度的足够倾斜度,使得浮动结构在其操作期间经历的有限倾斜不会使固定缆索垂直,这适合于防止松弛现象,其中固定缆索失去张力。

[0251] 图3展示了支撑在由两个管状短节形成的延长的伸缩轴3上的风力涡轮机装置7,在该实施例中,基部短节4由混凝土制成,头部短节32是金属的。进而,所述伸缩轴3通过其基部短节4搁置在浮选基座2上。在该实施例中,所述轴完全露天且所述浮选基座2为半浸没,其一起形成用于风力涡轮机装置的浮动基础结构1的一部分。从所述浮选基座2的外周围延伸出三根固定缆索8(由于所示视图,仅有两根固定缆索可见)。这些固定缆索8的一端连接于由混凝土制成的中空箱13式的块状悬挂元件,相反的一端连接到浮选基座2,所有固定缆索共用由混凝土制成的中空箱13式的块状悬挂元件。共用箱13的内部完全填充有包括液体和固体材料的压载物料的特定混合物,使得浮选基座2处于其操作深度。所述缆索布置为与竖直方向成一定角度,从而使得每根缆索的上端比同一缆索的下端离轴的中心竖直轴线10更远。在本实施例中,浮选基座2没有压载。

[0252] 在该实施例中,浮动基础结构1还包括用于保持位置的侧向装置16,通过侧向装置16浮动基础结构1附接到海床。用于保持位置的所述侧向装置16包括锚定到海床的桩和在另一端附接到共用箱13并且在另一端附接到所述桩的单个泊停装置。如上所述,共用箱13的内部完全填充有压载物料的特定混合物,使得浮选基座2放置于其操作深度,且使得用于

保持位置的横向装置16不是被设计以仅仅提供一个为了确定浮动基础结构1的深度的向下推动装置;相反,所述横向装置16仅承受由外部动作体(例如波浪,海流等)施加在浮动基础结构1上的力引起的张力。在任何情况下,用于保持侧向位置的装置可以在不偏离本发明的范围的情况下施加有助于稳定性的某些向下的力以及由向下推动装置施加的力。

[0253] 图4展示了由延伸的伸缩轴3支撑的风力涡轮机装置7,伸缩轴3由三个管状短节形成,即,基部短节4和两个重叠短节5、32。继而,伸缩轴3通过其基部短节4搁置在所述浮选基座2上。在该实施例中,所述轴是半露出的且所述浮选基座2被浸没,其一起形成用于风力涡轮机装置的浮动基础结构1的一部分。从所述浮选基座2的周边区域出现三根固定缆索8(由于所示视图,仅有两根固定缆索可见)。具体地,在该实施例中,浮选基座2包含有从所述浮选基座2横向延伸出的三个延展臂19,并且每个延展臂19具有相应的缆索。这些固定缆索8的一端连接到块状悬挂元件,其相反的另一端连接到浮选基座2,所述块状悬挂元件为由混凝土制成的中空箱13,所有固定缆索共用由混凝土制成的中空箱13式的块状悬挂元件。共用箱13的内部完全填充有压载物料的特定混合物,使得浮选基座2处于其操作深度。所述缆索布置为与竖直方向成一定角度,从而使得每根缆索的上端比同一缆索的下端离轴的中心竖直轴线10更远。本实施例中,浮选基座2没有压载。

[0254] 在该实施例中,浮动基础结构1还包括用于保持位置的侧向装置16,通过侧向装置16 浮动基础结构1附接到海床。用于保持位置的所述侧向装置16包括三个泊停装置(由于所示视图,只有两个泊停装置可见),每个泊停装置从相应的延展臂19开始,并远离浮选基座2 而向下悬挂,直到搁置在海床上。在该实施例中,这些泊停装置中的每一个由长而粗的链条形成,并且所述链条组件由于其重量而防止或至少限制浮动基础结构1的横向移动。

[0255] 此外,浮动基础结构1包括三个支撑20,每个支撑从相应的延展臂19开始,并且通过其另一端连接到浮动基础结构1的轴的基部短节4的上端。实际上,该实施例提供了三根绳索,每根绳索的一端连接到共用箱13,另一端连接到浮动基础结构1的轴的基部短节4的上端。每根所述绳索穿过偏转元件21,进而使得每根绳索分成从延展臂19到共用箱13的下部段和从延展臂19延伸到浮动基础结构1的轴的基部短节4的上端的上部段,然后每个所述下部段形成每个所述固定缆索8,并且每个所述上部段形成每个所述支撑20,所述偏转元件21 设置在相应的延展臂19的自由端。在该实施例中的所述偏移元件21是具有弯曲表面的塑料元件,其允许缆索偏转,采用适当的弯曲半径。

[0256] 图5展示了由延伸的伸缩轴3支撑的风力涡轮机装置7,伸缩轴3由四个管状短节形成,即,基部短节4和三个重叠短节。进而,伸缩轴3通过其基部短节4搁置在浮选基座2上。从所述浮选基座2的周边区域出现三根固定缆索8。具体来说,在该实施例中,浮选基座2 包括三个延展臂19,其以横向地远离所述浮选基座2的方式形成空间布局,并且每个所述延展臂19具有相应的缆索。这些固定缆索8的一端连接于由混凝土制成的中空箱13形式的块状悬挂元件,其相反的另一端连接于浮选基座2,所有缆索共用由混凝土制成的中空箱13形式的块状悬挂元件。共用箱13的内部完全填充有压载物料14,使得浮选基座2处于其操作深度。

[0257] 所述缆索与竖直方向成一定角度布置,使得每根缆索的上端比同一缆索的下端离轴的中心竖直轴线10更远。

[0258] 在该实施例中,浮动基础结构1还包括用于保持位置的侧向装置16,通过侧向装置

16 浮动基础结构1附接到海床。用于保持位置的所述侧向装置16包括锚定到海床的桩和在在一端 附接到共用箱13并且在另一端附接到所述桩的单个泊停装置。如上所述,共用箱13的内部 完全填充有压载物料,使得浮选基座2放置于其操作深度,且使得用于保持位置的横向装置 16不是被设计以仅仅提供一个为了确定浮动基础结构1的深度的向下推动装置;相反,所述 横向装置16仅承受由外部动作体(例如波浪,海流等)施加在浮动基础结构1上的力引起的张 力。

[0259] 此外,浮动基础结构1包括三个支撑20,每个撑杆从相应的延展臂19开始,并且通过 其另一端连接到浮动基础结构1的轴的基部短节4的上端。优选地,支撑20是预先安装的, 即,在运输步骤之前,每个支撑20在其一端头连接到浮选基座或者连接到浮动基础结构1的 轴的基部短节4的上端,同时支撑20的其余部分被折叠并附接到浮动基础结构。在运输步骤 之后,每个支撑20分别延伸并在其另一端头对应地附接到浮动基础结构1的轴的基部短节4 的上端或者附接到浮选基座。

[0260] 参考图11和12,其展示了根据本发明所述的安装方法的三个对应实施例。

[0261] 具体参考图6,视图6(a)展示了在运输步骤中的运输单元9,其中,由浮选基座2、伸 缩 轴3、以及风力涡轮机装置7组成的所述自浮且独立的运输单元9由拖船28牵引,所述浮 选 基座2具有用于暂时收集固定缆索的元件30,所述伸缩轴3由所述浮选基座2支撑且处于收 缩布置的状态,所述风力涡轮机装置7连接于所述伸缩轴3的头部短节32。从所述浮选基 座 2的周边区域出现三根固定缆索8(由于所示视图,仅有两根固定缆索可见)。这些固定缆 索8 通过一端附接到将要悬挂在离海床一定距离处的块状元件,通过其相反的另一端与浮 选基座 2附接,从而块状元件用作向下推动装置,所述块状元件以中空混凝土形成的箱13 出现,所 有缆索共用块状元件,且块状元件轮廓基本上与浮选基座2的中央底部凹部的轮 廓相同。在 该运输步骤中,所述共用箱13邻接于浮选基座2,且容纳在所述凹部中,并与所 述浮选基座 一起运输。在该运输步骤中,所述共用箱13保持与浮选基座2邻接,由于共用箱 13是中空 的,所以它漂浮在水体上并且被浮选基座2承载。

[0262] 实际上,一旦图6(a)中所示的传送步骤完成,并且在达到图6(b)所示的平衡状态 之前,共用箱13被部分地用第一压载材料14压载,直到所述缆索完全延伸。

[0263] 图6(b)展示了处于所述平衡状态的运输单元9,其中缆索完全延伸并且基本上无 张力, 并且共用箱13对应于其浮力点悬浮在离海床一定距离处,浮选基座2基本上漂浮在 水的表面 上。

[0264] 在图6(c)所示的安装状态之前,用于保持位置的侧向装置16附接到浮动基础结构 1,浮 动基础结构1通过该侧向装置16锚固到海床。用于保持位置的所述侧向装置16包括两个 泊 停装置,每个泊停装置从所述共用箱13的周边区域开始,并且从所述公共箱13向下垂 下, 直到搁置在海床上。在该实施例中,这些泊停装置中的每一个由附接到海床上的锚的 长而粗 的链条形成,并且所述链组件防止或至少限制浮动基础结构1的横向移动。或者,用 于维持 位置的装置16可以在压载悬浮的块状元件之前连接到浮动基础结构1,或者连接到 浮动基础 结构1的不同部分,例如浮选基座2。

[0265] 随后,使用第二压载物料14将共用箱13完全压载,从而使得浮选基座2降低到其操 作 深度,压缩被捕获在浮选基座2的中央下凹部中的空气。

[0266] 图6(c)展示了根据本发明所述的在安装状态下的浮动基础结构1,其中缆索完全

伸展并处于张力下,共用箱13被完全压载,从而使得浮选基座2处于其操作深度,且浮选基座2中的中央下凹部包含有压缩空气室22,其可增加浮选基座2所经受的浮力。调节包含在所述压缩空气室22中的空气可以调节浮力,从而调节浮动基础结构1组合件的深度。该实施例还包括有在所述压缩空气室22和轴的内部壳体之间的空气通道中的井式涡轮机23,从而使得由波浪引起的所述压缩空气室22的水深度的变化可以用于产生动力。

[0267] 在这种情况下,浮动基础结构1的轴是完全露出的且浮选基座2是半浸没的。

[0268] 具体参考图7,图7(a)示出了浮选基座2的干船坞结构。图7(b)示出了在运输步骤中的运输单元9,其中所述运输单元9是自浮的且独立的,并且由浮选基座2、伸缩轴3以及风力涡轮机装置7组成,所述伸缩轴3处于收缩状态且由所述浮选基座2支撑,所述风力涡轮机装置7连接到所述伸缩轴3的头部短节32;相同的视图7(b)展示了混凝土箱13形式的块状元件的同时或以其他方式独立的运输,该混凝土箱13形式的块状元件是自浮且独立的,其也被拖曳到现场。所述混凝土箱13具有预先装配在固定缆索的临时收集装置30中的固定缆索8。所述箱13从运输开始就在不会影响其稳定的浮力的情况下被部分地压载,从而使得在最终的海上现场需要供应的压舱物的量减少。

[0269] 可选地,运输单元9和混凝土箱13形式的块状元件可以一起运输,和/或与已经建立的固定缆索8中的至少部分固定缆索8的两端连接起来一起运输。

[0270] 图7(c)展示了安装过程的后续步骤,其中在块状元件上传送的固定缆索8已被完全或部分地延伸到不同长度,并且连接到浮选基座2的周边点。

[0271] 图7(d)展示了混凝土箱13的压载过程,该压载过程,混凝土箱13逐渐下降,直到其最终借助固定缆索8悬挂。混凝土箱13和固定它的固定缆索8的重量将使混凝土箱13自身趋向于其相对于浮选基座2的最终位置,在这种情况下,所述最终位置与伸缩轴3和浮选基座2的中心垂直轴线10一致。然而,该过程也可以由一个或多个拖船28辅助实现。

[0272] 如图7(e)所示,一旦箱13通过倾斜的固定缆索8从浮选基座2悬挂,浮动结构将具有很大的稳定性,并且伸缩轴3将与风力涡轮机装置7一起升起。最后,视图7(f)展示了浮动基础结构1的安装状态,其中箱13完全压载,并且并入了用于保持侧向位置的装置16。在这种情况下,浮选基座2被部分地压载以调节浮动结构的深度。压载材料14优选为液体且其体积可调,允许根据情况(特别是风和波浪)依据需要调节组件的深度决定。

[0273] 在图11和12所述的本发明的实施例中,独立传送的或者邻接的块状元件在浮选基座2的压载过程中通过固定缆索8提供所需的稳定性,即使浮选基座2完全浸没。为此,可以在不使用浮选稳定装置27的情况下也可执行安装过程。

[0274] 图8和9展示了根据本发明所述的用于风力涡轮机的浮动基础结构1的相应实施例,其中浮选基座2由多个中空本体形成。具体地,图8展示了根据本发明所述的用于风力涡轮机的浮动基础结构1的实施例,其中浮选基座2由主中空体和两个附加中空体形成,所有中空体通过网格型结构连接在一起;图9展示了根据本发明所述的用于风力涡轮机的浮动基础结构1的实施例,其中浮选基座2由主中空体和三个附加中空体形成,每个附加中空体通过一个杆式结构连接到主中空体,在这种情况下,杆式结构也由棱柱形中空体形成。

[0275] 在图8展示的实施例中,主中空体为盘形的,并且在其上支撑有非伸缩管状轴40,非伸缩管状轴40又支撑风力涡轮机装置7,并且附加中空体布置成使得它们与主中空体形成三角形布局。在该实施例中,固定缆索8中的每一根都起始于不同的中空本体,并且它们

都连接于用作向下推动装置的块状元件。此外,固定缆索8均具有相同的长度,从而使得所述块状元件相对于轴的中心垂直轴线10移动,并且与具有三个主体的浮选基座2的中心垂直轴线11基本重合,所述浮选基座2的三个主体相对于轴的中心垂直轴线10移动。

[0276] 进而,在图9的实施例中,主中空体为盘形的,且支撑浮动基础结构1的轴,并且附加中空体围绕所述主中空体布置在彼此等距且与所述主中空体等距的位置。在该实施例中,固定缆索8分别起始于不同的中空本体,并且它们都连接于用作向下推动装置的块状元件。此外,固定缆索8均具有相同的长度,从而使得所述块状元件基本上在轴的中心垂直轴线10上移动,并且基本上与所述浮选基座2的中心垂直轴线11保持一致。

[0277] 该实施例的浮动基础结构1还包括三个支撑20,每个支撑从每个附加中空体伸出,并且连接到浮动基础结构1的轴的基部短节4的上端。优选地,根据本发明所述的浮动结构的支撑20的下端接合到浮动结构的浮选基座2的一位置,该位置接近或对准于固定缆索8中的一个的上端的结合点。

[0278] 在该实施例中,伸缩轴3的短节由预制的半短节形成,这些半短节在垂直接合部38处接合,形成轴的基本上圆柱形的短节。类似地,在所述圆柱形短节之间形成沿着轴的水平接头37。

[0279] 由半短节形成的塔部短节可以在干坞中和/或港口预组装以形成完整的短节,然后将完整的短节附接到浮选基座2,作为中间步骤,上述组装方式也适用于使用伸缩塔的其他离岸基础结构,例如本发明中所描述的浮动基础结构。

[0280] 最后,图10展示了根据本发明所述的浮动基础结构1的实施例的详细视图,具体地,具有延展臂19的浮选基座2包括加压气室22和利用波浪力的井式涡轮23。

[0281] 更具体地,浮选基座2的周壁向下延伸,从而形成了朝下的空腔。所述空腔最初包含有当浮选基座2被放置在场地的水体中时被捕获的空气。此外,当浮选基座2被浸没时,所述捕获的空气被压缩,从而形成所述加压气室22。替代地或附加地,空气或任何其它加压气体可以被引入所述加压气室22中。另外,浮选基座2为分隔式的。每个隔室具有在端壁中的开口和与每个这样的开口相对应地井式涡轮机23。此外,隔室还在隔室之间的每个分隔壁上具有开口。这些隔室之间的分隔壁也向下延伸,从而使得所述加压气室22也被隔开。

[0282] 井式涡轮机23的发电系统基于OWC(振荡水柱)技术,其依赖于气室22上的波浪所产生的压力变化,该压力变化驱动空气通过井式涡轮机23。

[0283] 本申请实施例中井式涡轮机23的发明点是利用波浪发电,在本申请的实施例中,对于风力涡轮机来说,浮动结构即为用于风力涡轮机的浮动基础结构1,井式涡轮机23是比较合适的,由于疏散由风力涡轮机产生能量的整个基础建设是现有技术。

[0284] 此外,加压气室22可以包括用于控制和调节包含在所述加压气室22中的气体的体积和/或压力的装置,以便调节或帮助调节浮动基础结构1的深度,并且调节或帮助调节加压气室22的谐振频率以提高振荡水柱系统的效率。

[0285] 再次参考图1和图5的实施例,本发明所述的用于安装风力涡轮机装置的浮动基础结构1的方法,其包括以下步骤:

[0286] -制造中空盘式的浮选基座2;

[0287] -将浮选基座2放置在制造站的水体上;

- [0288] -在干船坞上制造包括基部短节4和头部短节32在内的伸缩轴3的三个短节;
- [0289] -形成能浮动且独立的运输单元9,其包括浮选基座2,处于收缩状态的伸缩轴3,其中心以及风力涡轮机装置7,所述伸缩轴3支撑在所述浮选基座2上;所述风力涡轮机装置7支撑在所述伸缩轴3的头部短节32上;
- [0290] -以浮动方式将所述运输单元9拖曳到不同于浮选站的第一工作场地,浮选基座2保持半浸没,且伸缩轴3处于缩回状态并完全露天;
- [0291] -将固定缆索8的上端固定到浮选基座2;
- [0292] -将固定缆索8的下端固定到所有缆索共用的中空箱13式的向下推动装置;
- [0293] -以浮动方式将由所述运输单元9,所述固定缆索8和所述共用箱13形成的组件从所述工作区域牵引到浮选站,所述浮选基座2保持半浸没,且所述伸缩轴3处于收缩状态并完全露天;
- [0294] -在所述共用箱13被压载时借助固定缆索8,在所述浮选基座2上施加由所述共用箱13产生的向下的力,使得浮选基座2下降到其操作深度;
- [0295] -将伸缩轴3与风力涡轮机装置7一起延伸;
- [0296] -将用于保持位置的以链的形式出现的侧向装置16附接到基础结构,具体地:
- [0297] 将第一长而粗的链的端部连接到所述浮选基座2的第一外围点,从而使得所述链延伸,并远离浮选基座2而移动,直到其搁置在海床上;以及
- [0298] 将第二长而粗的链的端部连接到所述浮选基座2的第二外围点,从而使得所述链延伸,并远离浮选基座2而移动,直到其搁置在海床上;以及
- [0299] 所述第一和第二外围点设置于浮选基座2在直径上彼此相对放置;以及-调节所述共用箱13的压载物,从而使得在将所述链条连接到所述浮选基座2之后,浮选基座2保持在其操作深度。
- [0300] 如图1和5所示,用于保持位置的侧向装置16包含有从浮选基座2上直径相对的点处开始的两条长而粗的链条。然而,本领域技术人员应理解的是,浮选基座2中的链条及其对应起始点的数量可以变化以满足特定要求。
- [0301] 所述第一工作区域是处于很深位置的庇护区。
- [0302] 图12展示了包括旨在减少浮动结构的运动的流体动力阻尼装置39的块状元件。具体地,该图展示了水平板形式的流体动力阻尼装置,其通常称为垂荡板,设置在块状元件的基部,且横向突出。所述垂荡板将减少垂直运动。在这种特定情况下,虽然不是必须的,但是所述垂荡板也可具有多个孔口40。所述孔口40可以结合用于控制水流的装置,从而使得允许水流在一个方向上流动,但阻止水流在另一个方向上流动(例如,本实施例阻止向上运动多于向下运动)。
- [0303] 该实施例还包括有基本垂直的元件形式的流体动力阻尼装置39,其横向连接到块状元件的侧面。所述基本垂直的元件与围绕在块状元件周围的水相互作用并且减少块状元件的水平运动,增加其对浮动结构的稳定性的贡献。所述基本垂直的元件可以为板或实心壁的形式,优选地由混凝土或金属制成,或者可以为如翼状物般的层状元件的形式,其由纤维材料,织物或本领域已知的其它材料制成。
- [0304] 在不脱离本发明的范围的情况下,也可以使用其它类型的流体动力阻尼装置,甚至是基于悬挂块状元件中的藻类或其他生物体的生长,和/或本领域已知的能够增强围绕

在所述块状 悬浮元件周围的水摩擦和/或动员的其它装置。

[0305] 该实施例还展示了固定缆索被设计成使得不同固定缆索的两端起始于大致相同的点,从而允许缆索的完美三角化,并且因此实现浮选基座和所述块状元件之间的更刚性的连接。所述三角测量可以在水平和垂直方向(如图所示)实现三角化,以便刚化两个元件之间的联合抵抗扭转(即,围绕浮动结构的竖直轴线的旋转)。

[0306] 在本发明的原理保持不变,且不偏离本发明的保护范围的情况下,实施例和结构细节可能与为了说明的目的和非限制性的意义而描述和表示的实施例和结构细节相差很大。

[0307] 例如,通过说明的方式,根据本文献的教导,对于本领域技术人员显而易见的是,涡轮装置可以包括上风或下风涡轮机以及任何数量的叶片,而限于如为了说明目的所示的三个叶片。

[0308] 同样为了说明的目的,虽然本文件提及到了用于连接向下推动装置和浮选基座的“缆索”,但本领域技术人员应该理解的是,可以通过链条,杆,吊索等代替缆索,而不脱离本发明的范围。

[0309] 同样为了说明的目的,本领域技术人员根据本文献的教导将会发现,本文中称为“臂”的横向延伸部可以为连续冠部或冠部弧或任何其它类型的结构,并耦合或甚至集成在侧向延伸部中,而不偏离本发明的保护范围。类似地,在本发明的启示下,对于本领域技术人员显而易见的是,尽管对于包括在本发明中的许多元件,例如轴,中空体或箱,优选为基本上圆形的形状,但是在不脱离本发明的范围的情况下,许多其它形状是可接受的,例如正方形或矩形形状,或规则和不规则的多边形形状。

[0310] 可以使用已知的技术来调节块状元件的压载材料的体积和/或重量,例如在潜艇中用于控制深度的那些已知技术。

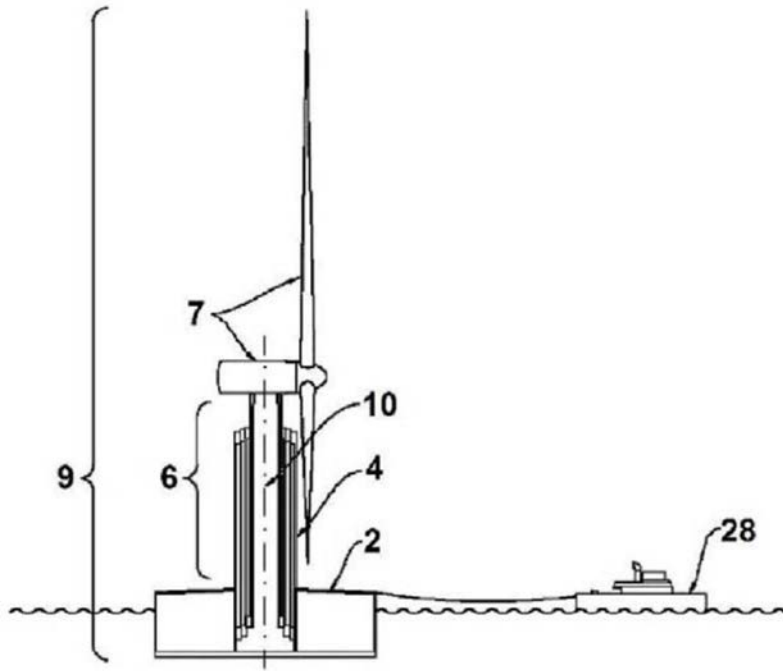


图1

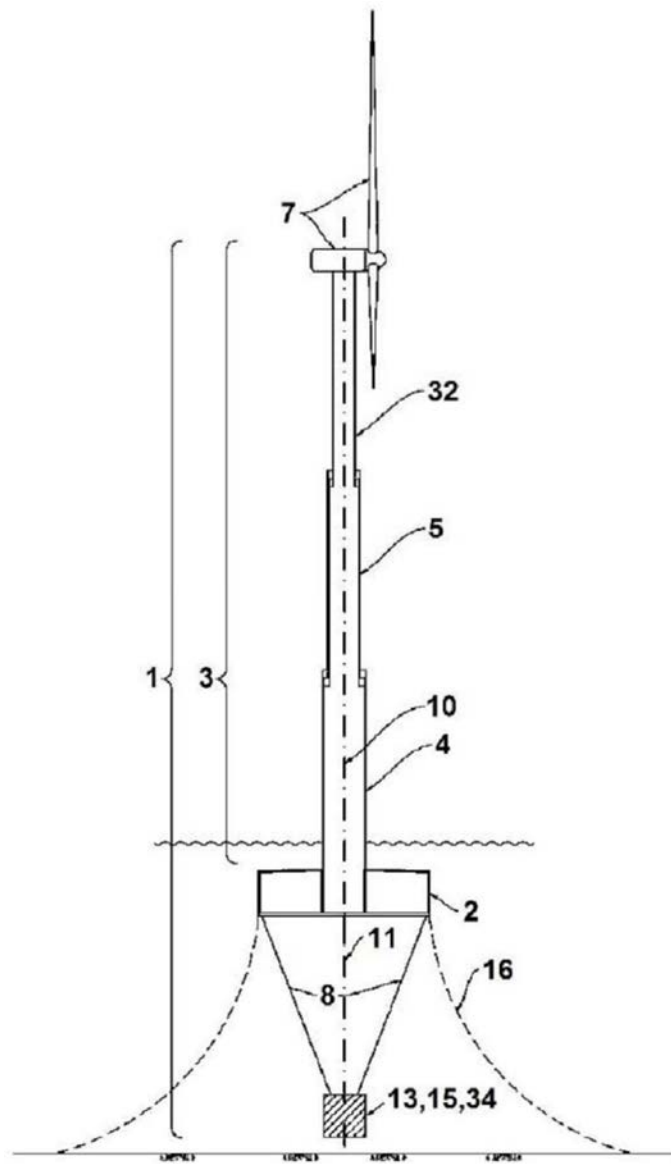


图2

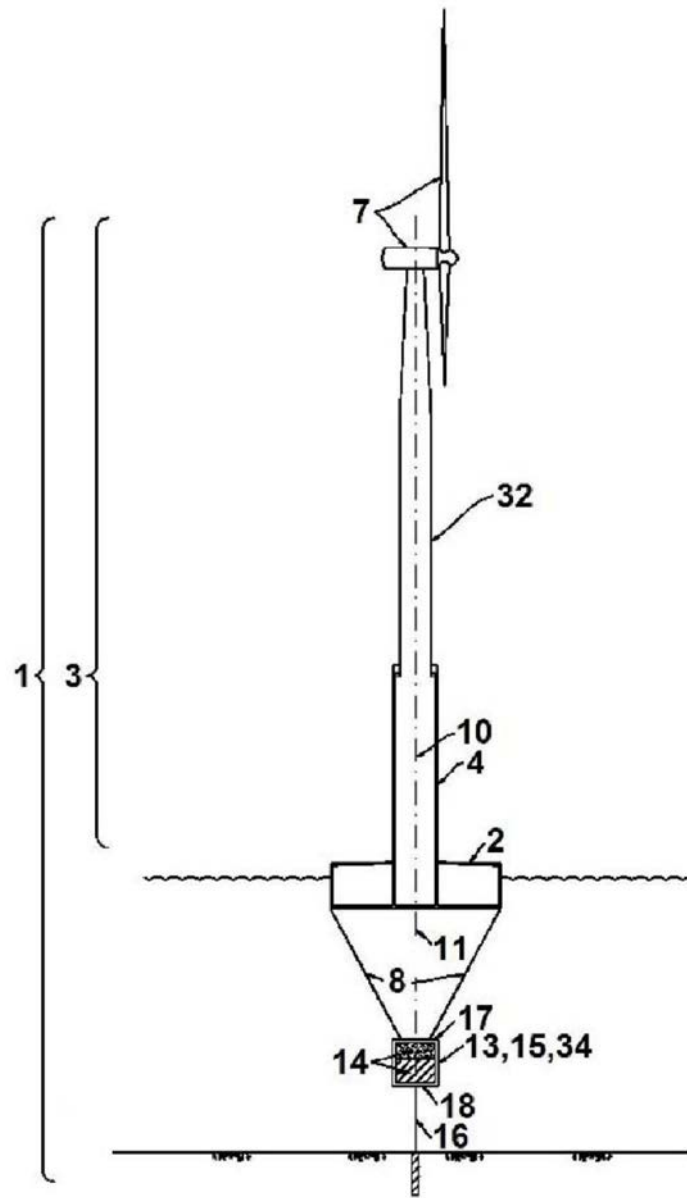


图3

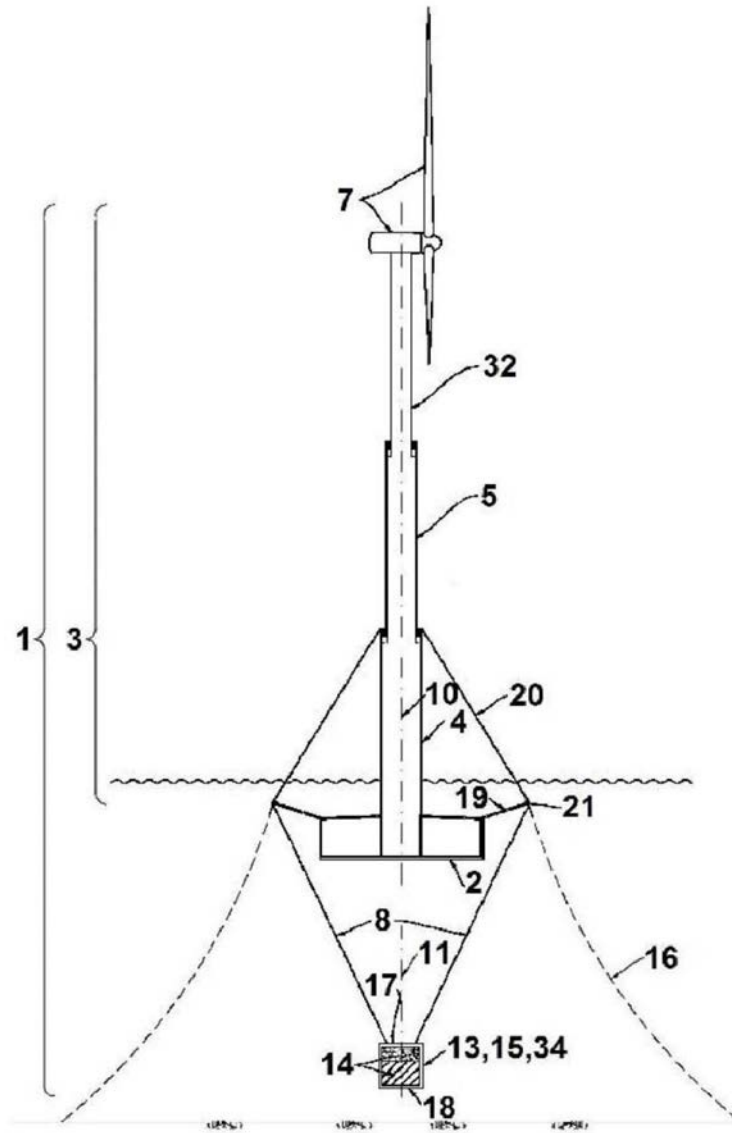


图4

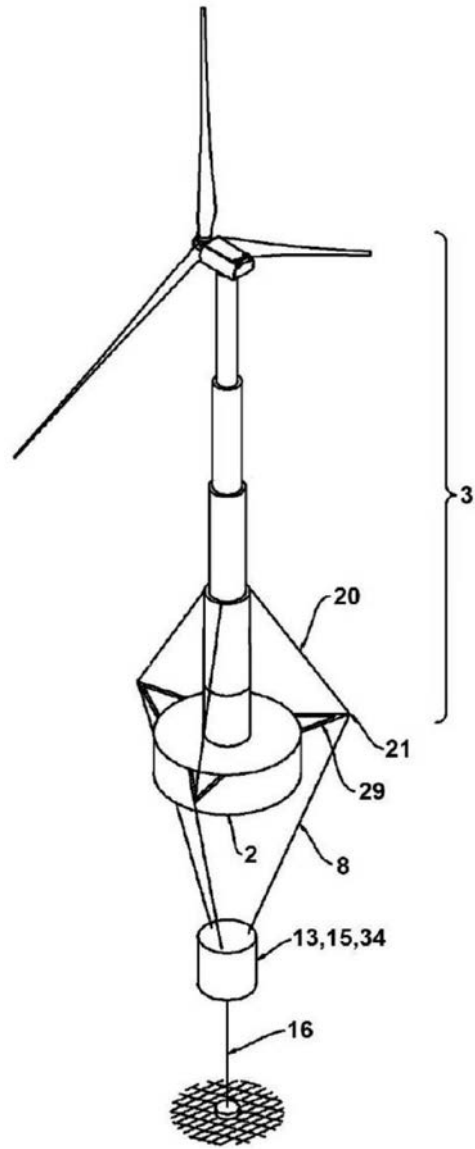


图5

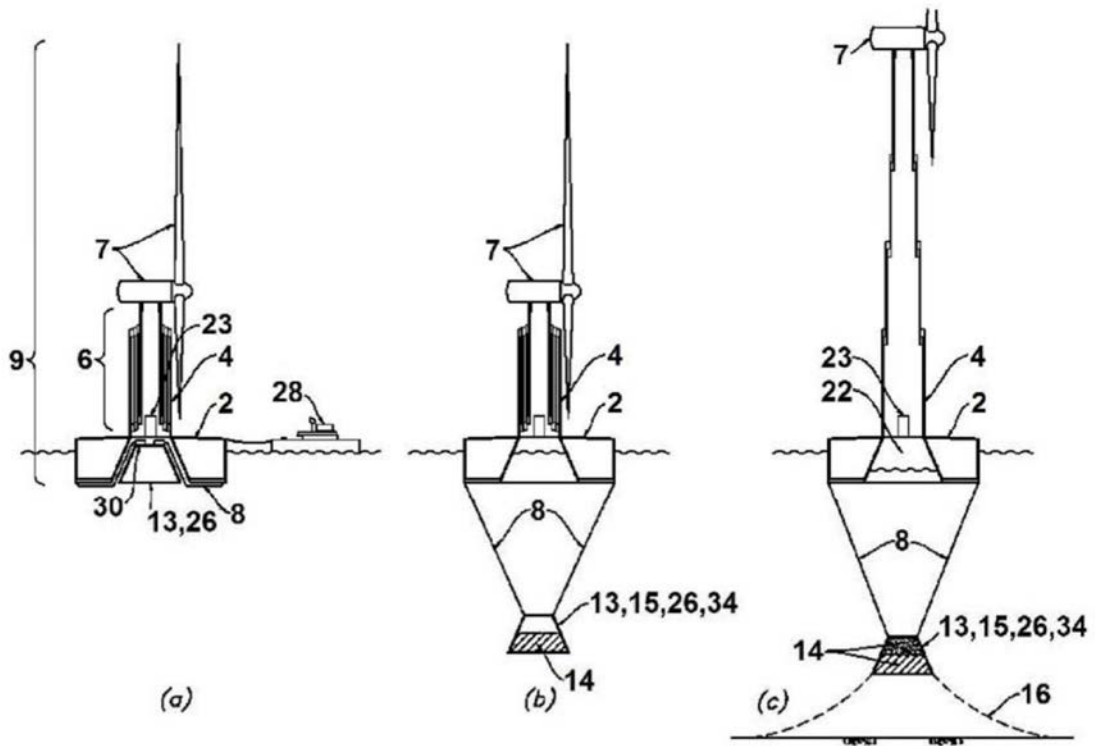


图6

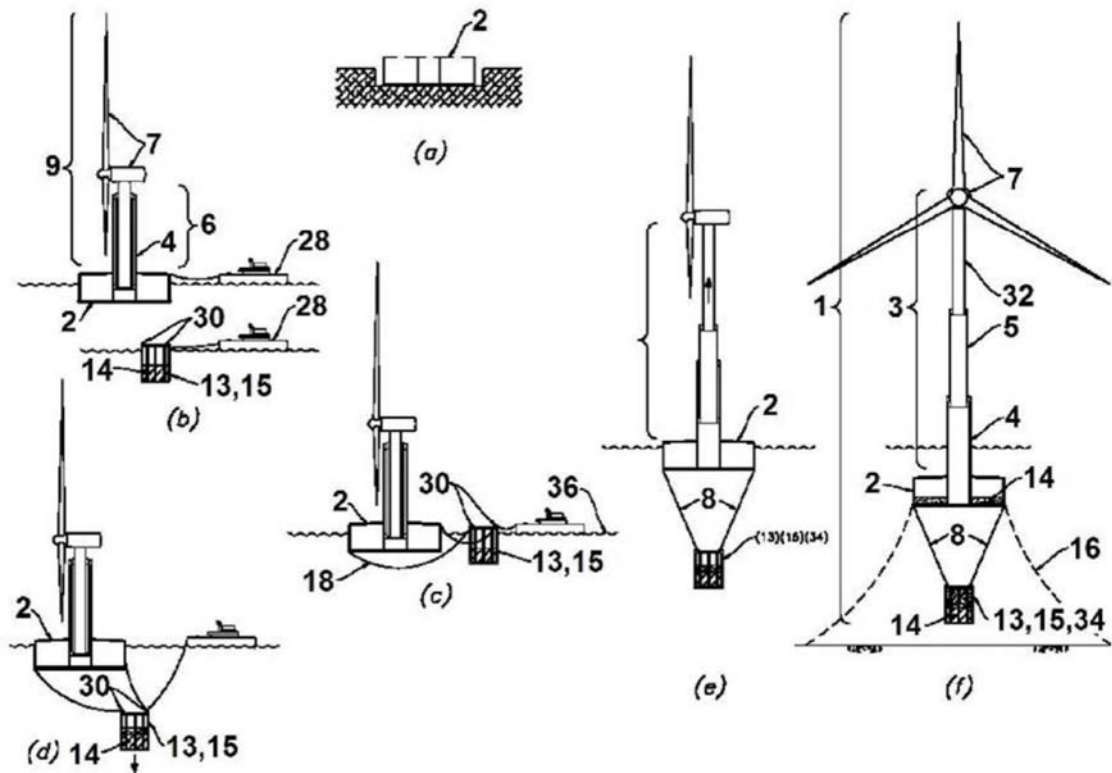


图7

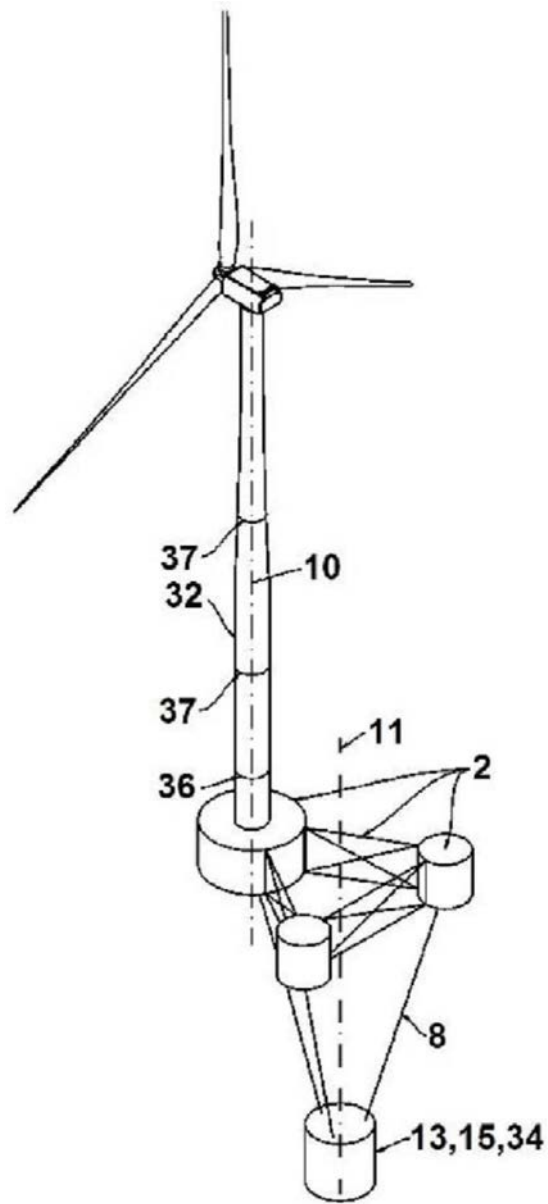


图8

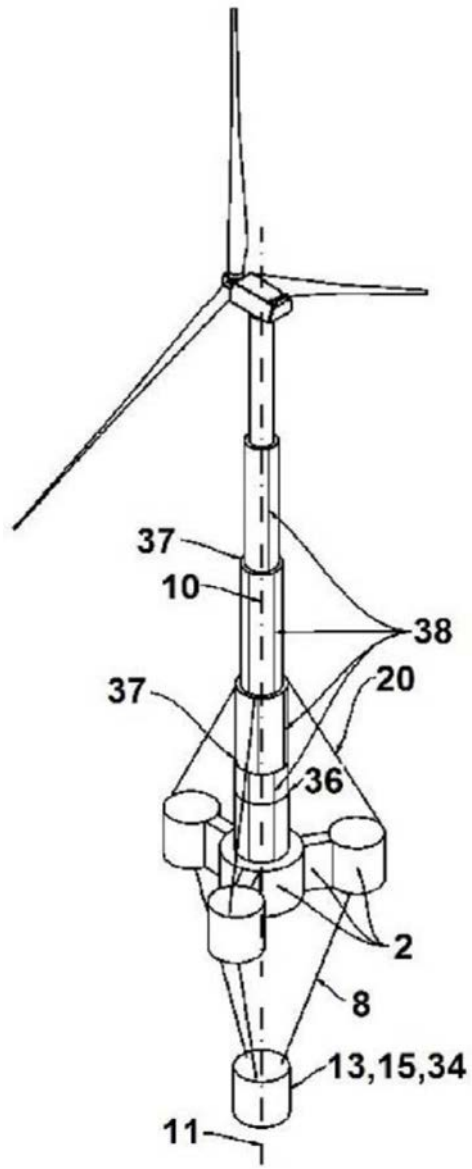


图9

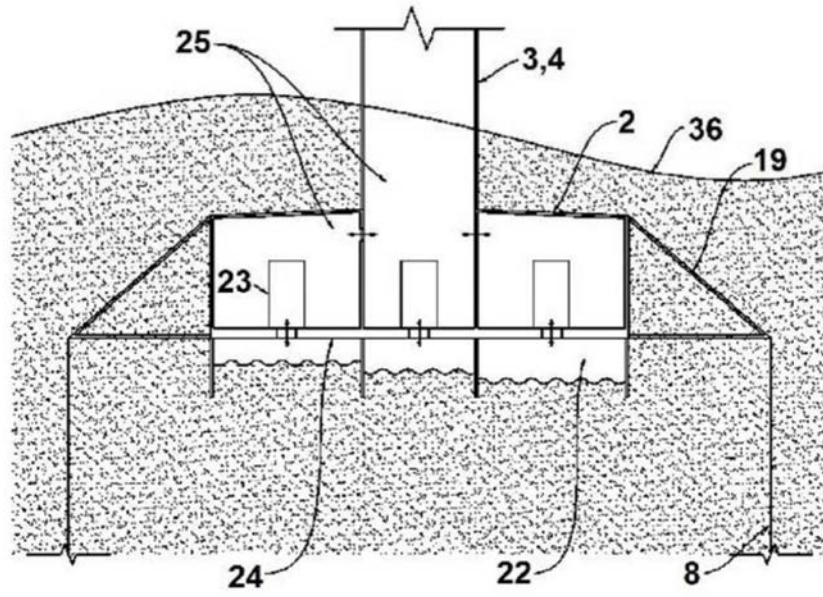


图10

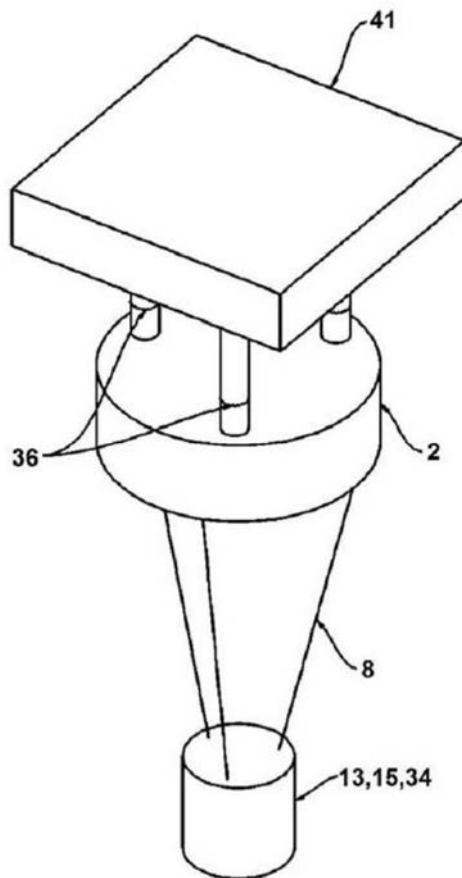


图11

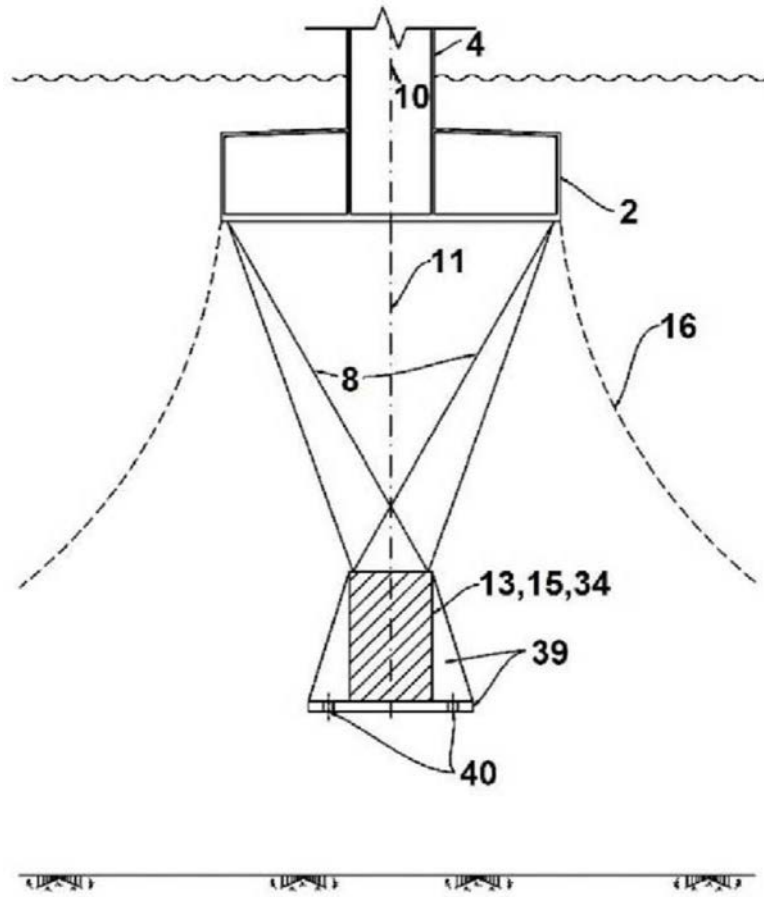


图12