



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104389318 B

(45)授权公告日 2017.05.17

(21)申请号 201410633320.0

E02D 27/52(2006.01)

(22)申请日 2014.11.11

E02D 27/44(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104389318 A

(56)对比文件

CN 204282390 U, 2015.04.22,

(43)申请公布日 2015.03.04

审查员 谢芳

(73)专利权人 熊翱

地址 510300 广东省广州市海珠区滨江东路信泰街7号1701

(72)发明人 熊翱 张锐 温文峰 潘晓亮

尤毅 严志娟

(74)专利代理机构 广州市南锋专利事务所有限

公司 44228

代理人 刘嫒

(51)Int.Cl.

E02D 27/42(2006.01)

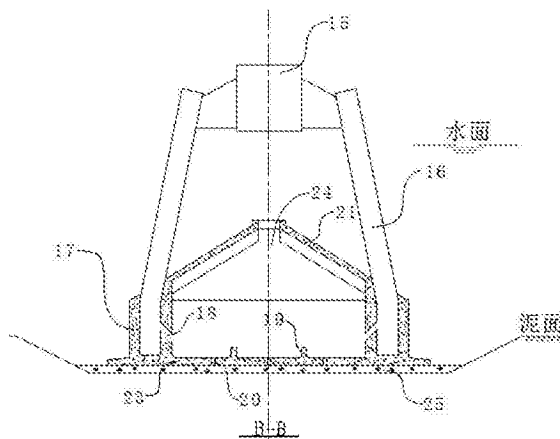
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础及其施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础,包括沉箱底座和上部的钢质支承结构,所述沉箱底座为重力式钢筋砼空腔结构,所述钢质支承结构固定于沉箱底座之上,钢质支承结构顶端设置有与风机塔筒连接的基础环,所述沉箱底座和/或钢质支承结构上设置有连通至所述沉箱底座的空腔的灌水通道。本发明还公开了一种用于海上风电的钢砼-钢构重力式混合基础的施工方法。本发明与普通导管架及单桩基础相比,将钢筋砼结构与钢结构的优点有机结合起来,以钢筋砼空腔结构为基础底座、钢结构为上部支承结构,无需桩基,基础在陆上制作并整体组装,可借助半潜驳或依靠自身浮力运输,施工简便,节省工期,经济性好,在海上风电工程中具有广泛的应用前景。



1. 一种用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础,其特征在于:包括沉箱底座(11)和上部的钢质支承结构,所述沉箱底座(11)为重力式钢筋砼空腔结构,所述钢质支承结构固定于沉箱底座(11)之上,钢质支承结构顶端设置有与风机塔筒连接的基础环(15),所述钢质支承结构上设置有连通至所述沉箱底座(11)内部空腔的灌水通道,所述钢质支承结构为导管架(13),沉箱底座(11)上设置有与导管架(13)的支腿(16)相对应的支腿固定底座(17),所述支腿(16)固定在支腿固定底座(17)上,所述灌水通道由设置在所述沉箱底座(11)的壁上的灌水管(18)和支腿(16)的内孔构成,所述灌水管(18)一端与空腔连通,另一端与支腿(16)的内孔下端连通。

2. 根据权利要求1所述的用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础,其特征在于:所述支腿(16)的下端埋设于支腿固定底座(17)的内部,或,所述支腿(16)与支腿固定底座(17)上部的预埋钢构件焊接连接。

3. 根据权利要求1所述的用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础,其特征在于:所述钢质支承结构为单根大直径钢管(14),沉箱底座(11)的顶盖(21)中央设置有钢管固定底座(26),所述大直径钢管(14)的下端埋设于钢管固定底座(26)内。

4. 根据权利要求3所述的用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础,其特征在于:所述灌水通道由所述大直径钢管(14)的内孔构成,大直径钢管(14)的内孔下端与所述沉箱底座(11)的空腔连通。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础,其特征在于:所述沉箱底座(11)为圆形或正多边形沉箱结构,其顶盖(21)为锥形斜面或球形曲面,和/或,所述沉箱底座(11)上设置有加强肋(19)。

6. 根据权利要求1至4中任一项所述的用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础,其特征在于:所述沉箱底座(11)的底板(23)设置有可封闭或拆开的基床灌浆孔(20),基床灌浆孔(20)上端接有预留的灌浆导管;和/或,所述沉箱底座(11)的顶盖(21)设置有可封闭或拆开的回填孔(24)。

7. 一种用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础的施工方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、在工厂加工制作带基础环(15)的钢质支承结构,陆上预制沉箱底座(11),并将钢质支承结构和沉箱底座(11)组成整体结构;

S2、对海上风电基础的地基进行挖泥处理,形成达到预设平整度的基床(25);

S3、对沉箱底座(11)预留的回填孔(24)、基床灌浆孔(20)进行封仓,和/或,外挂助浮气囊,基础结构下水,借助起重船及拖轮并利用半潜驳船或依靠基础结构自身的浮力将基础运至现场;

S4、半潜驳下沉拖出基础结构定位或直接将已浮运至现场的基础结构定位后,经灌水通道向沉箱底座(11)空腔内部灌水沉放基础,使基础准确坐落于基床(25)之上;

S5、通过顶盖预留的回填孔(24)或大直径钢管(14)向沉箱底座(11)腔内灌砂或碎石;

S6、通过钢质支承结构顶部的基础环(15)安装海上风电机组的塔筒。

8. 根据权利要求7所述的用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础的施工方法,其特征在于:在步骤S4和S5之间,通过底板上设置的灌浆孔(20)利用预留灌浆管对基床(25)进行压力灌浆。

用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于海上风电基础工程的技术领域,具体涉及一种用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础及其施工方法。

背景技术

[0002] 海上风电基础工程因在海上施工,受自然条件影响大,工况较恶劣,具有现场可施工作业时间短、施工难度大、效率低等特点。

[0003] 目前,导管架及单根大直径钢管桩是海上风电常用的基础结构类型。导管架为钢桁架结构,具有刚度大、稳定性好、用材较节约等优点。但导管架以桩基作为支承结构,桩基施工需水下送桩,施工难度较大,对设备要求高;当采用先沉桩后安装导管架的施工工艺时,导管架水下安装对位相当困难;若桩基需嵌岩时,不但施工难度大,施工周期长,而且工程费用也相当高昂。

[0004] 单根大直径钢管桩的结构形式简单,施工速度快,水上工作量小。但单桩结构断面大、壁厚大,自重大,钢材用量大,对起吊、打桩设备要求较高,施工费用较高;此外,单桩结构目前并不适合在需要桩基嵌岩施工的地区,因为大直径嵌岩桩施工难度大,且施工机械很少,施工费用奇高。

[0005] 上述论述内容目的在于向读者介绍可能与下面将被描述和/或主张的本发明的各个方面相关的技术的各个方面,相信该论述内容有助于为读者提供背景信息,以有利于更好地理解本发明的内容。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于避免现有技术中的不足而提供一种用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础及其施工方法,其无需施工桩基,基础在陆上整体制作,施工便利,节省工期,总体经济性好,适用于基岩埋藏较浅的海域。

[0007] 为了克服现有技术不足,本发明采用的技术方案是:提供一种用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础,包括沉箱底座和上部的钢质支承结构,所述沉箱底座为重力式钢筋砼空腔结构,所述钢质支承结构固定于沉箱底座之上,钢质支承结构顶端设置有与风机塔筒连接的基础环,所述沉箱底座和/或钢质支承结构上设置有连通至所述沉箱底座的空腔的灌水通道。

[0008] 其中,所述钢质支承结构为导管架,沉箱底座上设置有与导管架的支腿相对应的支腿固定底座,所述支腿固定在支腿固定底座上。

[0009] 其中,所述支腿的下端埋设于支腿固定底座的内部,或,所述支腿与支腿固定底座上部的预埋钢构件焊接连接。

[0010] 其中,所述灌水通道由设置在所述沉箱底座的壁上的灌水管和支腿的内孔构成,所述灌水管一端与空腔连通,另一端与支腿的内孔下端连通。

[0011] 其中,所述钢质支承结构为单根大直径钢管,沉箱底座的顶盖中央设置有钢管固

定底座,所述大直径钢管的下端埋设于钢管固定底座内。

[0012] 其中,所述灌水通道由所述大直径钢管的内孔构成,大直径钢管的内孔下端与所述沉箱底座的空腔连通。

[0013] 其中,所述沉箱底座为圆形或正多边形沉箱结构,其顶盖为锥形斜面或球形曲面,和/或,所述沉箱底座上设置有加强肋。

[0014] 其中,所述沉箱底座的底板设置有可封闭或拆开的基床灌浆孔,基床灌浆孔上端接有预留的灌浆导管;和/或,所述沉箱底座的顶盖设置有可封闭或拆开的回填孔。

[0015] 本发明还提供了一种用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础的施工方法,包括如下步骤:

[0016] S1、在工厂加工制作带基础环的钢质支承结构,陆上预制沉箱底座,并将钢质支承结构和沉箱底座组成整体结构;

[0017] S2、对海上风电基础的地基进行挖泥等处理,形成达到预设平整度的基床;

[0018] S3、对沉箱底座预留的回填孔、基床灌浆孔进行封仓,和/或,外挂助浮气囊,基础下水,借助起重船及拖轮并利用半潜驳船或依靠基础结构自身的浮力将基础运至现场;

[0019] S4、半潜驳下沉拖出基础结构定位或直接将已浮运至现场的基础结构定位后,经灌水通道向沉箱底座空腔内部灌水沉放基础,使基础准确坐落于基床之上;

[0020] S5、通过顶盖预留的回填孔或大直径钢管向沉箱底座腔内灌砂或碎石;

[0021] S6、通过钢质支承结构顶部的基础环安装海上风电机组的塔筒。

[0022] 其中,在步骤S4和S5之间,通过底板上设置的灌浆孔利用预留灌浆管对基床进行压力灌浆。

[0023] 本发明的有益效果:该基础结构将钢筋砼结构与钢结构的优点有机结合起来,以钢筋砼空腔结构作为可自浮的基础底座、钢结构作为上部支承结构,无需施工桩基,避免了桩基沉桩、嵌岩等繁杂的施工工序。整个基础在陆上制作组装,整体性好,可借助半潜驳或依靠自身浮力运输,无需大型起重船,只需挖除地基表层软土及施工基床后便可沉放安装,现场施工作业简单,工艺成熟,施工难度较小,工期省,适用于持力层埋藏较浅的海洋区域。总之,该基础结构工厂化程度高、集成性好、施工简易快捷、经济性好,在海洋工程中具有广阔的应用前景。

附图说明

[0024] 利用附图对本发明作进一步说明,但附图中的实施例不构成对本发明的任何限制,对于本领域的普通技术人员,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据以下附图获得其它的附图。

[0025] 图1是用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础实施例一的结构示意图。

[0026] 图2是图1中A-A截面示意图。

[0027] 图3为图2中B-B截面示意图。

[0028] 图4为用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础实施例二的结构示意图。

[0029] 图5为图4中C-C截面示意图。

[0030] 图6为图5中D-D截面示意图。

具体实施方式

[0031] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细的描述,需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0032] 本发明的核心在于提供一种用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础及其施工方法,其工厂化程度高、集成性好、施工简易快捷、经济性好。

[0033] 如图1、2、3所示,本发明实施例一提供的一种用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础,包括下部的沉箱底座11和上部的钢质支承结构,钢质支承结构为导管架13,导管架13为钢桁架结构,具有多个支腿16。沉箱底座11为重力式钢筋砼空腔结构,可为圆形或正多边形,沉箱底座11的外壁22内侧设置有与导管架13的支腿16相对应的支腿固定底座17,导管架13通过支腿16与支腿固定底座17的连接固定于沉箱底座11之上,导管架13的顶端设置有与风机塔筒连接的基础环15。

[0034] 作为优选的实施方式,导管架13的支腿16的下端埋设于支腿固定底座17的内部,使沉箱底座11和导管架13固定连接。或支腿16与支腿固定底座17上部的预埋钢构件焊接连接,这样便于沉箱底座11和导管架13分开制作,二次组装。上述两种固定方式均有灌水管18把支腿16内孔与沉箱底座11空腔连通形成灌水通道,便于沉箱底座11下沉式灌水。

[0035] 作为优选的实施方式,沉箱底座11的顶盖21可为锥形斜面或球形曲面,顶盖21中央预留可封闭与拆开的回填孔24,方便基础安装后回填砂石料。

[0036] 作为优选的实施方式,所述沉箱底座11的带趾底板23、外壁22、顶盖21在靠近空腔的一侧设置有加强肋19,以增强沉箱底座11的强度、刚度。

[0037] 作为优选的实施方式,所述沉箱底座11的底板23设置有可封闭的基床灌浆孔20,基床灌浆孔20上端接有预留的灌浆导管,灌浆导管上端延伸至水面上。在基础安装后,拆开灌浆孔20,通过预留的灌浆导管,利用压力将灌浆材料(水泥浆)从水面以上灌注到底板23底下的基床中,以提高基床的整体性和稳定性。

[0038] 如图4、5、6所示,本发明实施例二提供的另一种用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础,包括下部的沉箱底座11和上部钢质支承结构。钢质支承结构为的大直径钢管14,沉箱底座11为重力式钢筋砼空腔结构,可为圆形或正多边形,其顶盖21为锥形斜面,大直径钢管14的下端埋设于顶盖21中央的钢管固定底座26之内,顶盖21及钢管固定底座26可为钢筋砼或预应力钢筋砼,大直径钢管14的顶端设置有与风机塔筒连接的基础环15。

[0039] 作为优选的实施方式,所述沉箱底座11的带趾底板23、外壁22、顶盖21设置有加强肋19,以增强基础结构的强度。

[0040] 作为优选的实施方式,所述沉箱底座11的底板23设置有可封闭的基床灌浆孔20,可满足基础安装后对基床进行压力灌浆的需要。

[0041] 为了方便起重船的起吊,上述二种实施例中均在沉箱底座11上预设吊耳板或吊环。

[0042] 为了实施如图1至6所示的用于海上风电的用于海上风电的钢砼-钢构混合重力式基础,本发明实施例还提供了一种施工方法,包括如下步骤:

[0043] S1、在工厂加工制作带基础环15的钢质支承结构,陆上预制沉箱底座11,并将钢质

支承结构和沉箱底座11组成整体结构；

[0044] S2、对风电基础的地基进行挖泥等处理,形成预设平整度的基床25；

[0045] S3、对基础结构预留的回填孔24、基床灌浆孔20进行封仓,和/或,外挂助浮气囊,基础下水,借助起重船及拖轮并利用半潜驳船或依靠基础自身的浮力将基础运至现场；

[0046] S4、半潜驳下沉拖出基础结构定位或直接将已浮运至现场的基础结构定位后,经灌水通道向沉箱底座空腔内部灌水沉放基础,使基础准确坐落于基床25之上；

[0047] S5、通过顶盖预留的回填孔24或大直径钢管14向沉箱底座11腔内灌砂或碎石；

[0048] S6、通过钢质支承结构顶部的基础环15安装海上风电机组的塔筒。

[0049] 其中,在步骤S4之后,步骤S5之前,如有需要,在基础安装后,拆开灌浆孔20,通过预留的灌浆导管,利用压力将灌浆材料(水泥浆)从水面以上灌注到底板23底下的基床25中,以提高基床的整体性和稳定性。

[0050] 上面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是,本发明还可以采用其他不同于在此描述的其他类似方式来实现,因此,不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0051] 总之,本发明虽然例举了上述优选实施方式,但是应该说明,虽然本领域的技术人员可以进行各种变化和改型,除非这样的变化和改型实质性地偏离了本发明的范围,否则都应该包括在本发明的保护范围内。

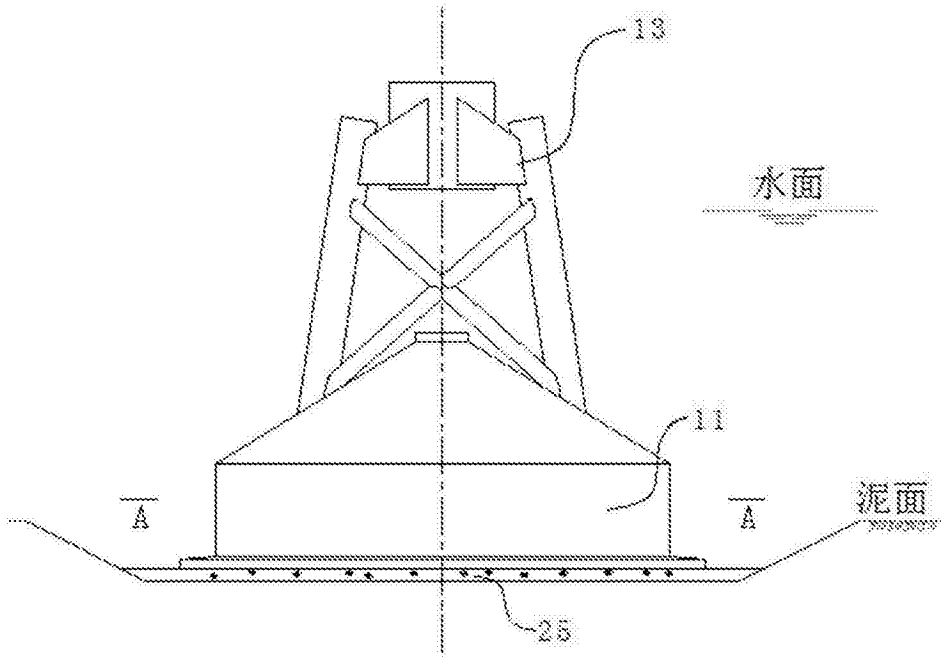


图1

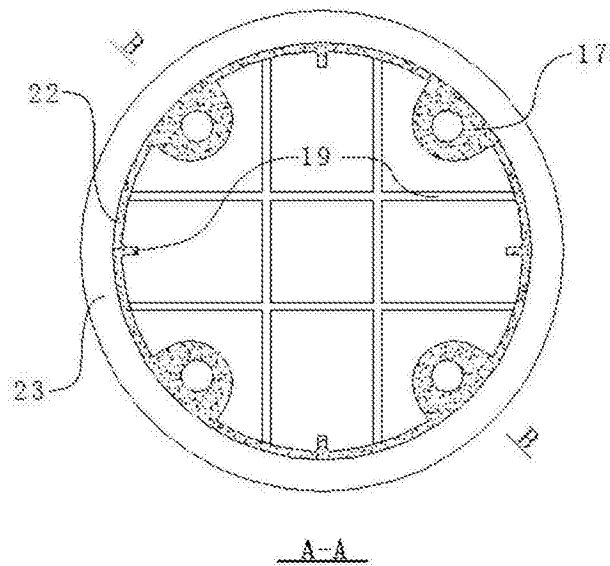


图2

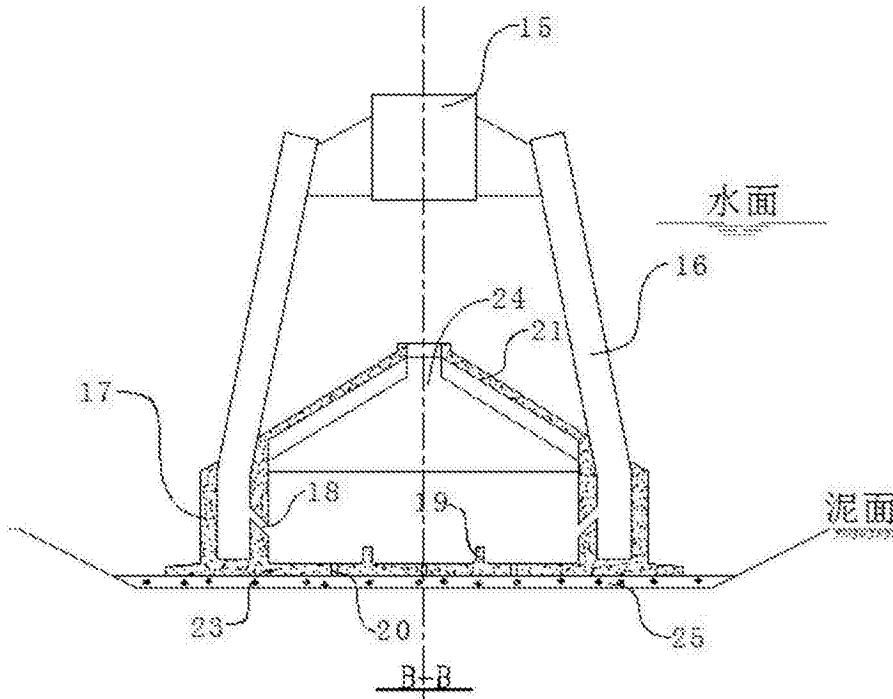


图3

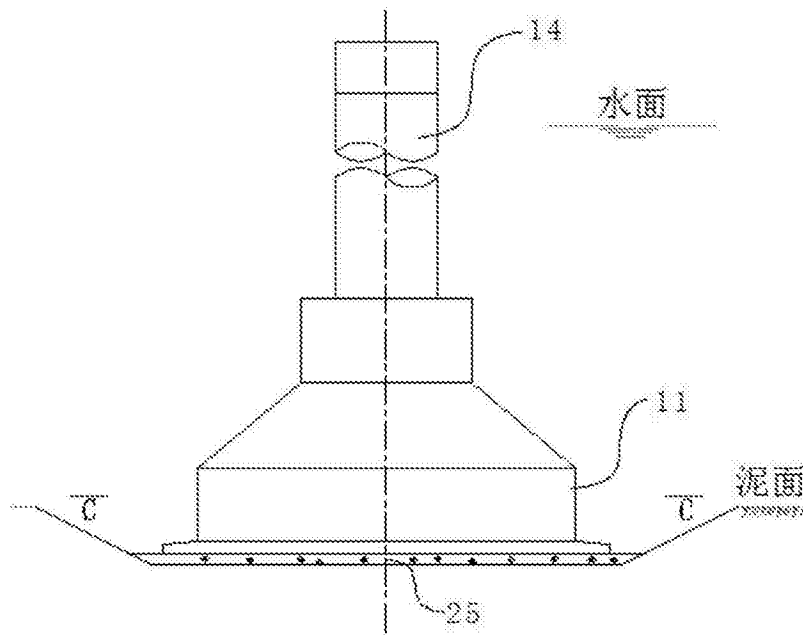


图4

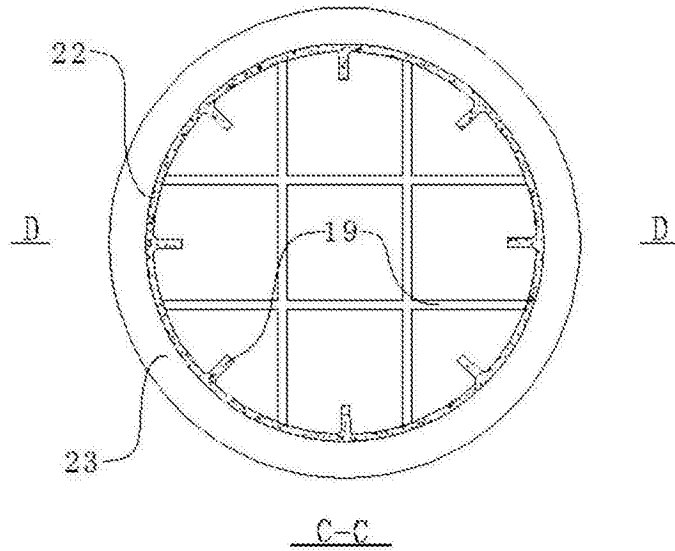


图5

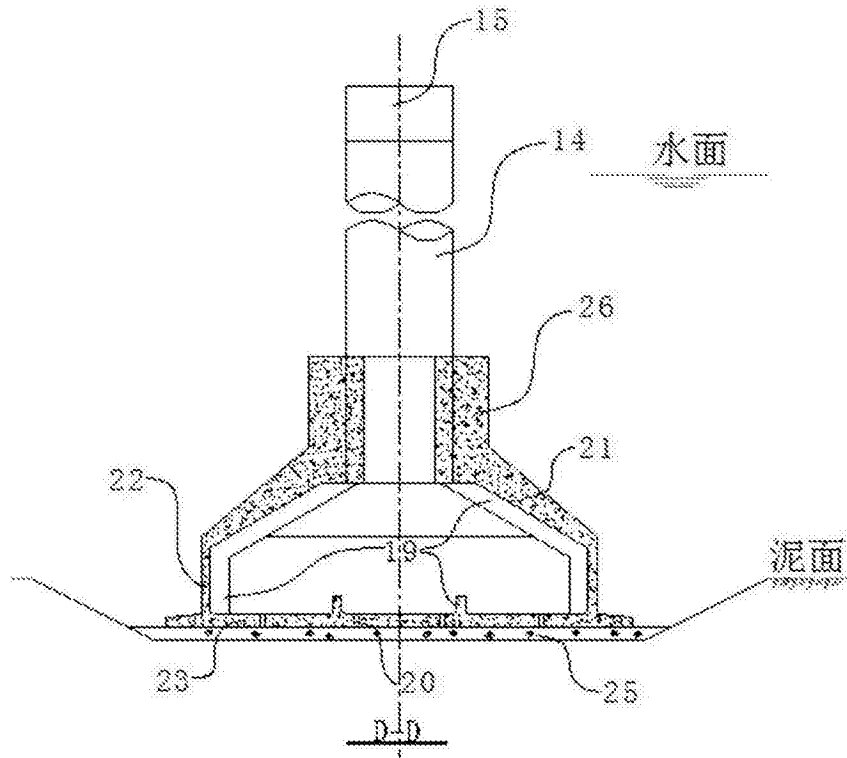


图6