



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 112041522 B

(45) 授权公告日 2022. 12. 13

(21) 申请号 201980028408.0

(22) 申请日 2019.04.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112041522 A

(43) 申请公布日 2020.12.04

(30) 优先权数据
P201830404 2018.04.25 ES

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.10.26

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/ES2019/070272 2019.04.22

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/207188 ES 2019.10.31

(73) 专利权人 埃斯特科股份公司
地址 西班牙马德里

(72) 发明人 J·S·塞尔纳·加西亚-孔德
M·A·费尔南德斯·戈麦斯

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205
专利代理师 郑勇

(51) Int.Cl.
E04H 12/34 (2006.01)
F03D 13/10 (2006.01)
F03D 13/20 (2006.01)
E04H 12/18 (2006.01)

(56) 对比文件
EP 2454427 A1, 2012.05.23

审查员 李叶晨

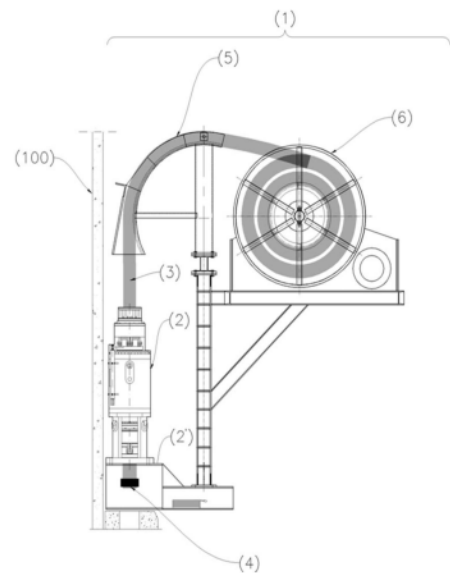
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

用于吊装伸缩高塔的可移动模块以及用于
吊装伸缩高塔的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于吊装伸缩高塔 (100) (优选为风力涡轮机塔 (101)) 的可移动模块 (1) 和方法, 高塔的上升塔段 (210) 相对于高塔紧邻其外侧的支撑塔段 (211) 被吊起。可移动模块 (1) 优选地包括: 至少一个液压千斤顶 (2); 通过液压千斤顶预安装并在用于吊装伸缩高塔 (100) 的方法的整个执行过程中与千斤顶保持连接的至少一个吊装缆绳 (3); 以及设置在至少一个吊装缆绳 (3) 的自由端的组合装置 (4)。有利地, 在吊装期间, 可移动模块 (1) 临时固定到支撑塔段 (211) 的顶部, 并且组合装置 (4) 临时固定到上升塔段 (210) 的底部。



1. 一种用于吊装伸缩高塔的可移动模块,适于吊装相对于伸缩高塔(100)紧邻其外侧的支撑塔段(211)吊起的所述伸缩高塔(100)的上升塔段(210),并且所述可移动模块(1)还适于临时固定至所述支撑塔段(211)的顶部,

所述可移动模块(1)的特征在于,其包括:

至少一个液压千斤顶(2);

至少一根吊装缆绳(3),其由穿过所述液压千斤顶(2)的多根绳股(3')形成,使得所述吊装缆绳(3)的一端从所述液压千斤顶(2)的上部伸出,并且所述吊装缆绳(3)的另一端从所述液压千斤顶(2)的下部伸出;

组合装置(4),位于所述吊装缆绳(3)的一端,保持构成所述吊装缆绳(3)的绳股(3')组合在一起,并且其中所述吊装缆绳(3)的平均直径 D 小于 $4 \cdot d \cdot (N)^{1/2}$,其中 d 是形成所述吊装缆绳(3)的绳股(3')的平均直径, N 是形成所述吊装缆绳(3)的绳股(3')的总数;以及

支撑框架(2'),所述液压千斤顶(2)的下部固定至所述支撑框架,并且所述支撑框架包括供吊装缆绳(3)通过的通道;

并且其中,所述可移动模块(1)允许所述吊装缆绳(3)双向穿过所述液压千斤顶(2),所述吊装缆绳(3)既可以在下降的方向上延伸,也可以在上方的方向上收卷;

所述可移动模块(1)包括缆绳收卷部件(6),所述缆绳收卷部件允许所述可移动模块(1)采用一转移位置,所述吊装缆绳(3)在所述转移位置被完全拉入或收卷,并且所述吊装缆绳(3)的下端和所述组合装置(4)在所述转移位置被容纳在所述支撑框架(2')的通道中;并且

所述缆绳收卷部件(6)设置在所述可移动模块(1)的液压千斤顶(2)、组合装置(4)和支撑框架(2')的上方,并适于在吊装期间便于工人活动。

2. 根据权利要求1所述的用于吊装伸缩高塔的可移动模块,包括至少一个引导部件(7),用于引导所述吊装缆绳(3)从所述液压千斤顶(2)中伸出。

3. 根据权利要求2所述的用于吊装伸缩高塔的可移动模块,其中所述引导部件(7)与所述伸缩高塔(100)的上升塔段(210)接触。

4. 根据权利要求1所述的用于吊装伸缩高塔的可移动模块,其中所述组合装置(4)可回收,并且包括:

旋入式楔形板(9);和/或

第一旋入式分配板(10),可旋入所述楔形板(9)中;和/或

第二分配板(11),具有所述楔形板(9)可以穿过的孔。

5. 根据权利要求4所述的用于吊装伸缩高塔的可移动模块,其中所述楔形板(9)包括保护部件(12),所述保护部件(12)被构造为穿过塔段(210、211)中用于容纳所述吊装缆绳(3)的多个导管。

6. 根据权利要求1所述的用于吊装伸缩高塔的可移动模块,包括至少一个辅助结构,使所述可移动模块(1)的移动适应所述伸缩高塔(100)未组装状态下的几何形状。

7. 根据权利要求1所述的用于吊装伸缩高塔的可移动模块,包括连接至所述支撑框架(2')的一个或多个工作平台(300)和/或设备存放处。

8. 一种用于吊装伸缩高塔的方法,所述伸缩高塔(100)包括至少一个上升塔段(210),所述上升塔段(210)相对于所述伸缩高塔(100)紧邻其外侧的支撑塔段(211)被吊起,并且

使用根据权利要求1所述的至少一个可移动模块(1),

其特征在于,所述方法包括以下步骤,所述步骤可以任何技术上可行的顺序执行:

(a) 将所述可移动模块(1) 设置在所述支撑塔段(211) 的顶部;

(b) 使用所述可移动模块(1) 布放所述吊装缆绳(3),沿下降方向将其从所述支撑塔段(211) 的顶部延伸到上升塔段(210) 的底部;

(c) 使用所述可移动模块(1) 通过所述液压千斤顶(2) 沿着上升方向收卷所述吊装缆绳(3) 并吊起所述上升塔段(210),直到其底部接触所述支撑塔段(211) 的顶部;

(d) 将所述吊起的上升塔段(210) 的底部固定到所述支撑塔段(211) 的顶部;

(e) 从所述上升塔段(210) 的底部释放所述吊装缆绳(3);

(f) 将所述可移动模块定位在所述转移位置;

(g) 从所述支撑塔段(211) 的顶部移除所述可移动模块(1)。

9. 根据上述权利要求所述的用于吊装伸缩高塔的方法,其中吊装所述伸缩高塔(100) 的至少两个不同塔段,其特征在于,重复步骤(a) 至步骤(g) 以吊装所述伸缩高塔(100) 的不同塔段,并且其中,在所述塔段的不同吊装操作之间,执行以下步骤:

(h) 将所述可移动模块(1) 重新定位在新位置;和/或

(i) 将所述可移动模块(1) 水平转移到所述伸缩高塔的另一个支撑塔段(211) 的顶部,以进行另一个吊装操作。

10. 根据权利要求8所述的用于吊装伸缩高塔的方法,其中:

- 吊装所述伸缩高塔(100) 的至少两个不同塔段,并且其中先吊装所述伸缩高塔(100) 最里面的塔段(201);和/或

- 将待吊装的不同塔段(200) 的顶部定位在相同的高度。

11. 根据权利要求8所述的用于吊装伸缩高塔的方法,其中,通过至少一个水平移动装置(8) 径向移动所述可移动模块(1),以将其定位在不同塔段(200) 的顶部。

12. 根据权利要求8所述的用于吊装伸缩高塔的方法,在执行步骤(b) 之前,包括以下步骤:

(j) 在所述伸缩高塔最里面的塔段的底部设置辅助工作结构。

13. 一种通过根据权利要求8所述的用于吊装高塔的方法安装的伸缩高塔。

用于吊装伸缩高塔的可移动模块以及用于吊装伸缩高塔的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于吊装伸缩高塔(例如,水泥伸缩高塔和/或金属伸缩高塔)的可移动模块。其主要应用领域是建筑行业,尤其是组装式高塔,更具体地是伸缩高塔。

背景技术

[0002] 高塔结构(比如,通常用于支撑风力涡轮机的高塔结构)通常是通过预制钢筋混凝土节段和/或预应力混凝土节段来建造,这些节段随后被运输到安装现场,在安装现场通过起重机将这些节段吊起并在最终位置将它们组装起来。在高塔具有圆形横截面的情况下,每个垂直塔段一般是由连接在一起的节段组装而成。首先架设组装式塔的下塔段,然后将连续的塔段吊装至下塔段上,利用起重机将它们吊装至最终位置。这些塔段通常在地面预组装,但是,可选择地,特定塔段的节段可以分别吊装,然后组装在上一塔段的上部。作为安装方法的最后一步,对上塔段进行吊装,使得其支撑由发电机和风力涡轮机的风轮形成的总成。

[0003] 风力涡轮机塔的高度可达到约100米至150米,支持能够产生约1兆瓦至10兆瓦电力的发电机组。建造这些高塔的传统技术要求使用大型起重机来吊起高塔的节段,这些大型起重机的起吊高度必须至少是高塔本身结构的总高度。重量可达200吨的发电机组也必须吊装至结构上部的最终位置。为此,能够安全地将这些重物吊至这种高度的起重机非常大且昂贵,并且将这种起重机运输到安装现场并安装的过程是一项复杂的任务,需要熟练的工人、重型机械并通常需要修建道路来运输形成高塔的不同构件。在高塔安装后的高塔维护和修理任务,这些复杂情况会再次出现。

[0004] 专利申请W0 2009/010771A2描述了一种用于吊装伸缩高塔的方法,其中高塔的几个预制伸缩塔段在地面水平组装。采用支撑构件和可延长连接器(比如,动力千斤顶)的设置通过起重机或者通过将每个塔段吊装至其相邻的外塔段来将伸缩塔段在垂直位置组装在一起。在该申请中描述的提升方法中,每个垂直塔段套在其相邻的外塔段中,使得外壁构件形成覆盖每个外塔段的内表面的附加支撑壁。

[0005] 然而,W0 2009/010771A2中描述的用于吊装高塔的方法存在以下缺点。首先,该方法基于每个塔段下部中的凸缘支撑在内塔段下部中的突起上。这意味着这些塔段必须以特定的顺序吊装,因为每个连续的内塔段都安置在其相邻的外塔段上。其次,W0 2009/010771A2的方法过于费力,因为它意味着要建造并随后拆除整个内壁结构(几乎与高塔本身一样大),这可能对高塔的建造速度产生严重影响。第三,所述方法仅适用于高塔的所有塔段的所有外壁基本平行的结构。

[0006] 作为申请W0 2009/010771 A2中提出的方法的替代方案,已经考虑了改进的吊装方法,例如国际专利申请W0 2011/006526 A1中描述的方法。该方法基于多个伸缩塔段,这些伸缩塔段以基本同轴的方式布置在地面上,最里面的塔段和围绕所述最里面的塔段布置的一个或多个塔段构成形成高塔总长度的伸缩塔段。为了将这些塔段彼此固定,通过所述

伸缩塔段的上点和下点之间的多个顶升钢筋束来执行装配步骤,其中通过液压千斤顶将张力施加到所述钢筋束,使得每个塔段的重量支撑在相邻塔段的上顶升点处,并且对所述顶升钢筋束施加张力的同时,这些塔段被吊起。

[0007] 尽管WO 2011/006526 A1中描述的替代方案可以改进传统伸缩高塔的安装过程,但其仍然存在现有技术中未解决的问题,这些问题基本上与预安装步骤的复杂性和吊装塔段的执行时间有关。更具体地说,在所述申请中描述的发明包括在每个伸缩塔段中安装钢筋束的第一安装阶段以及将液压千斤顶连接至缆绳并从缆绳释放以便执行完全吊起高塔的各种吊装操作的后续阶段。然而,这意味着预安装和吊装时间必然会延迟,因为布置松散缆绳的事先任务和将液压千斤顶连接至所述缆绳的后续任务是必不可少的。此外,对于高塔可能涉及的每一种不同的吊装操作,液压千斤顶必须从缆绳上释放并连接到其他缆绳上,这相应地增加了工作量、时间和风险,因为所述顶升点敏感且承受了巨大的负担。

[0008] 为了解决现有技术固有的这个问题和其他问题,本发明的目的是提供一种可移动模块和一种吊装方法,其可以在没有起重机的情况下或者使用尺寸基本上等于塔段尺寸的小型起重机来组装高塔的塔段,其中与已知技术相比,所述方法能够更快更高效地吊装塔段,这进一步允许使用具有非平行外壁的塔段。

发明内容

[0009] 本发明提供了一种用于吊装伸缩高塔的可移动模块和相应的用于吊装伸缩高塔的方法,所述高塔优选为混凝土高塔和/或金属高塔,这使得高塔的吊装过程得以优化。

[0010] 本发明的另一个目的是提供一种系统,该系统使得在所述方法期间执行的操作数量减少,从而避免更复杂的过程,并减少成本、时间和风险。

[0011] 利用所提出的发明,操作时间进一步减少,并且整个过程被简化,这同时使得吊装高塔的时间减少,显著地节省了操作量和经济成本。此外,考虑到风电场通常包括大量高塔,本发明使得回收和再利用风电场的不同高塔中吊装装置和设备的能力和便利性有了质的提高。

[0012] 上述目的通过用于吊装伸缩高塔(优选为风力涡轮机塔)的可移动模块来实现,高塔的上升塔段相对于紧邻高塔外侧的支撑塔段吊装,其中所述可移动模块有利地包括:

[0013] 至少一个液压千斤顶;

[0014] 至少一个吊装缆绳,通过液压千斤顶预安装,并在用于吊装伸缩高塔的方法的整个执行过程中与千斤顶保持连接;以及

[0015] 组合装置,设置在至少一个吊装缆绳的自由端。

[0016] 同样地,在高塔的吊装期间,可移动模块临时固定到支撑塔段的顶部,并且组合装置临时固定到上升塔段的底部。

[0017] 更具体地说,本发明的目的是通过根据本文中的权利要求书所述的用于吊装伸缩高塔的可移动模块和用于吊装伸缩高塔的方法来实现的。

[0018] 在用于吊装伸缩高塔的方法的整个执行过程中,液压千斤顶和吊装缆绳与设置在至少一根吊装缆绳的自由端的组合装置一起方便且永久地集成在单个可移动设备中,这是本发明的关键方面,因为与先前的发明不同,它们可以避免预先放置松散缆绳以及连接和释放液压千斤顶和缆绳的大量连续操作,从而促进并简化了整个过程并提高了其可靠性。

因此,本文所述的模块在其应用期间允许在单个步骤中执行定位吊装缆绳和吊起每个塔段的步骤,最佳地将缆绳重新用于不同的吊装操作,并且无需执行吊装缆绳和吊装千斤顶之间的任何连接/断开操作。

[0019] 同样地,可以很容易地移动可移动模块,以便将其设置在为吊装高塔的不同塔段而建立的不同位置。此外,所述模块始终作为单个部件移动,也就是说,在吊装阶段之间只需移动一次,从而大大提高了效率和降低了成本。这个特点完全不同于现有技术中已知的解决方案,在现有技术中,构件必须一个接一个地移动,这意味着本发明相对于现有技术具有显著的优势。

[0020] 另外,上述目的通过根据本发明所述的利用可移动模块来吊装伸缩高塔的方法来实现,该方法的特征在于包括以下以任何技术上可行的顺序执行的步骤:

[0021] 将吊装模块定位在支撑塔段的顶部;

[0022] 通过组合装置将吊装缆绳固定在上升塔段的底部;

[0023] 利用液压千斤顶收卷吊装缆绳,从而吊起上升塔段;

[0024] 将吊起的上升塔段的底部固定在支撑塔段的顶部;

[0025] 从上升塔段的底部释放组合装置;以及

[0026] 从支撑塔段的顶部释放可移动模块。

[0027] 所述可移动模块还可包括至少一个缆绳引导结构,该缆绳引导结构可以对从液压千斤顶的上部伸出的吊装缆绳进行引导。

[0028] 同样地,该模块还可包括至少一个缆绳收卷部件,该缆绳收卷部件还可以设置在较高的位置,使得工人便于活动。在这个意义上,收卷部件的这个位置极大地方便了要执行的操作,这使得操作者能够自由活动,并且减小了工作平台的尺寸和/或避免了安装工作平台,这是本发明的另一大优点。所述收卷部件可以是卷筒或收卷机的形式,或是本领域已知的任何类似或等效的部件。收卷部件可以是被动的或主动的,结合有电机或类似设备以合作布放和/或拉入吊装缆绳。

[0029] 此外,可移动模块还可包括与上升塔段接触的引导部件,所述接触优选为滑动或滚动接触和/或通过履带式部件接触。

[0030] 而上述用于吊装伸缩高塔的方法可包括吊装高塔的至少两个不同塔段,重复执行该方法的主要步骤以吊装高塔的不同塔段。在这种情况下,所述方法的特征在于首先吊装高塔最里面的塔段,并且从最里面的塔段到最外面的塔段连续进行吊装。

[0031] 在所述用于吊装伸缩高塔的方法中,待吊装的不同塔段的顶部可以定位在基本相同的水平上。因此,本发明的可移动模块可以通过至少一个水平移动装置(例如,一个或多个轨道)径向移动以将其定位在不同塔段的顶部。

[0032] 同样地,所述方法的特征在于,所述组合装置可以是可回收的,并且包括:

[0033] 旋入式楔形板;

[0034] 第一旋入式分配板,可旋入所述旋入式楔形板中;以及

[0035] 第二分配板,具有所述楔形板可以穿过的孔。

[0036] 所述楔形板可包括保护部件,所述保护部件允许其穿过不同塔段用于容纳吊装缆绳的导管。同样地,楔形板的所述保护部件可以是尖的,以防止卡住。

附图说明

[0037] 结合附图,从以下对实施方案的详细描述中将能更好地理解上述及其他特征和优点,附图应视为示例性而非限制性的,其中:

[0038] 图1示出了根据本发明的一个优选实施方案的用于吊装伸缩高塔的可移动模块的总体视图;

[0039] 图2示出了本发明的可移动模块的一个实施方案,该可移动模块还包括用于引导缆绳的辅助结构和用于收卷所述缆的收卷部件;

[0040] 图3示出了本发明的可移动模块的一个实施方案,该可移动模块还包括引导部件;

[0041] 图4a示出了本发明基于具有两个液压千斤顶的构造的一个实施方案的前视图;

[0042] 图4b示出了基于几个集成模块的应用的可能的高塔吊装构造的平面图;

[0043] 图5a至图5f示出了本发明中描述的吊装方法的一个可能的实施方案的不同步骤;

[0044] 图6示出了本发明中描述的组合装置的一个实施方案;以及

[0045] 图7示出了本发明中描述的楔形板的保护部件的一个可能的实施方案。

[0046] 附图标记列表:

[0047]	1	可移动吊装模块
	2	液压千斤顶
	2'	框架
	3	吊装缆绳
	3'	构成吊装缆绳的绳股
	4	组合装置
	5	缆绳引导结构
	6	缆绳收卷部件
	7	引导部件
	8	水平移动装置
	9	旋入式楔形板
	10	第一旋入式分配板
	11	第二旋入式分配板
	12	保护部件
	100	伸缩高塔
	101	风力涡轮机塔
	200	塔段
	202	第一相邻塔段
	203	第二相邻塔段
	210	上升塔段
	211	支撑塔段
	300	工作平台

具体实施方式

[0048] 图1至图7示出了本发明的用于吊装伸缩高塔100,优选为风力涡轮机塔101的可移

动模块1的不同视图。在一个优选实施方案中,可移动模块1包括液压千斤顶2、通过液压千斤顶2预安装并在用于吊装伸缩高塔100的方法的整个执行过程中与所述千斤顶保持连接的吊装缆绳3以及基本上设置在吊装缆绳3的自由端的组合装置4。

[0049] 优选地,吊装缆绳3由多条绳股3' 形成(参见图6中的示意性分布)。缆绳3穿过液压千斤顶2,使得其上端优选地从液压千斤顶2的上部伸出,并且其下端从液压千斤顶2的下部伸出(参见图2和图3),所述吊装缆绳3在用于吊装伸缩高塔100的方法的整个执行过程中与千斤顶2保持连接(例如,参见图5)。

[0050] 更优选地,绳股3' 独立地集成在吊装缆绳3中,也就是说,绳股3' 没有缠绕或机械连接在一起,而是组合在一起形成基本平行的绳束。

[0051] 本发明的可移动模块1还具有组合装置4,其用于防止绳股3' 彼此交叉以及便于将吊装缆绳3穿过伸缩高塔100的支撑塔段211的顶部和上升塔段210的底部(参见图5中的所述塔段)。另外,如图7所示,吊装缆绳3可以具有尖的几何形状,以便于引导其穿过所述塔段210、211。

[0052] 此外,组合装置4基本上位于吊装缆绳3的下端,从而保持构成所述吊装缆绳3的所有绳股3' 组合在一起。除了组合之外,组合装置4有助于保持绳股3' 定位,以便保持绳股在液压千斤顶2中和缆绳下端的分布,此外还能够用作保持所述位置的锚定装置。

[0053] 在本发明的其他实施方案中,组合装置4可以是可拆卸的,可以为了增加锚定装置而拆卸组合装置4,也可以在用于吊装高塔100的方法的稍后时间在缆绳的下端再次增加组合装置4。

[0054] 如上所述,本发明的可移动吊装模块1允许吊装缆绳3双向穿过液压千斤顶2,所述吊装缆绳3既可以在基本上下降的方向上延伸,也可以在基本上上升的方向上收卷。

[0055] 在本发明的一个优选实施方案中,吊装缆绳3的平均直径“D”小于 $4 \cdot d \cdot (N)^{1/2}$,其中“d”是形成吊装缆绳3的绳股3' 的平均直径,“N”是绳股3' 的总数。因此,这使得吊装缆绳3具有适合穿过伸缩高塔100的塔段210、211的凸缘的尺寸。

[0056] 本发明的可移动模块1优选地包括支撑框架2', 液压千斤顶2的下部固定至该支撑框架,并且包括供吊装缆绳3通过的通道,该通道的尺寸允许容纳组合装置4。这样,可移动吊装模块1可以采用一转移位置,吊装缆绳3在该转移位置被完全拉入或收卷,并且吊装缆绳3的下端和组合装置4在转移位置被容纳在框架2' 的通道中。由于这种构造,可移动模块1可以支撑在其框架2' 上在吊装操作之间或者在高塔之间或者甚至在风电场之间转移。为此,在转移位置,防止缆绳3伸出到框架2' 的下方。同样地,在本发明的不同实施方案中,可移动模块1可以包括允许完全悬挂模块的一个或多个顶升点(图中未示出)。所述顶升点优选地基本上位于在其转移位置的可移动模块的重心的垂直方向上。

[0057] 在本发明的另一个优选实施方案中,框架2' 可以采用水平尺寸,使得简单支撑在所述框架2' 上的可移动模块1对于水平载荷足够稳定,这便于模块1的存放和例如在风电场的高塔之间转移。

[0058] 在本发明的另一个优选实施方案中,框架2' 包括水平移动装置8,该水平移动装置便于可移动模块1水平转移以进行不同的吊装。所述移动装置8可以是本领域已知的用于移动设备的任何类型,例如轨道和/或滚动装置或者便于模块1滑动的部件。它们同样可以结合或采用推拉装置来施加力以将模块1从一个位置移动到另一个位置(例如,从一个支撑塔

段211的顶部移动到下一个塔段)。

[0059] 在本发明的一个优选实施方案中,可移动模块1还包括优选地连接至框架2' 一个或多个工作平台和/或设备存放处。可容纳在上述平台中的设备通常是动力包型系统(液压泵)或歧管,其能液压驱动千斤顶2和/或控制其操作。它们还可以结合便于远程控制可移动模块1的远程通信装置。

[0060] 图2示出了可移动模块1的一个优选实施方案,该可移动模块还包括缆绳引导结构5,该缆绳引导结构可以引导吊装缆绳3从液压千斤顶2伸出。所述缆绳引导结构5在整个吊装伸缩高塔100塔段的过程中发挥作用,从而将缆绳引导至同样包括在可移动模块1中的缆绳收卷部件6。在这种情况下,所述缆绳收卷部件6设置在较高的位置,使得在吊装伸缩高塔100的过程中,便于工人在相应的工作平台300上活动。因此,不再需要安装更大且更昂贵的平台。

[0061] 图3示出了本发明中描述的可移动模块的一个实施方案,该可移动模块还结合了与上升塔段210接触的引导部件7。所述接触可以优选为滑动或滚动接触或者通过履带式部件接触。因此,所述引导部件可以施加垂直于结构的力以在吊装过程中限制伸缩高塔100的塔段可能发生的倾斜。

[0062] 图4a示出了本发明的另一优选实施方案的前视图。在这种情况下,可移动模块1包括两个液压千斤顶2、相应的吊装缆绳3、用于引导所述缆绳的缆绳引导结构5和缆绳收卷部件6。此外,该实施方案还包括位于两个液压千斤顶2之间的引导部件7。如果要吊装的塔段需要更强有力的装置,则该实施方案可以施加更大的提升力,同时优化了整个吊装伸缩高塔的过程。

[0063] 图4b示出了伸缩高塔可能的吊装构造的平面图,其中几个集成模块1均匀地设置在待吊装的塔段的周边上。在该图中可以观察到,可以设置包括在该方法中的水平移动装置8(例如,轨道),该水平移动装置可实现可移动模块1的移动以在吊装的每个步骤中对其进行定位。

[0064] 在该实施方案中可以观察到,设置了工作平台300,该工作平台300由于线缆收卷部件6设置在较高的位置而更小,从而便于工人活动。

[0065] 还可以观察到,另外设置了三个吊装模块1,这三个吊装模块布置在高塔100最外面的塔段中,并且仅在吊装的最后阶段起作用,这是由于需要吊起整个结构,其重量比先前阶段大得多。

[0066] 图5示出了本发明中描述的吊装该高塔的方法的一个可能的实施方案。

[0067] 图5a示出了第一吊装步骤,其中可移动模块1首先被定位在支撑塔段211(在这种情况下,其是紧邻塔段202)的顶部,并且吊装缆绳3通过定位在所述塔段的底部的组合装置4固定至上升塔段210(在这种情况下,它是高塔201最里面的塔段)的底部,随后通过收卷所述缆绳来进行吊装。

[0068] 一旦被吊起,如图5b所示,被吊起的塔段201的底部被固定至支撑塔段(211的顶部,释放组合装置4,并从支撑塔段211的顶部释放可移动模块1。接下来,图5c示出了可移动模块1作为单个部件向下一个支撑塔段211(在这种情况下,其是紧邻塔段203)的顶部移动。在这种情况下,通过起重机吊起模块来进行移动,但是也可以通过水平移动装置8滑动模块来进行移动。

[0069] 图5d示出了以下吊装步骤,其中吊装缆绳3滑动并固定至新的上升塔段210的底部。

[0070] 图5e示出了随后的吊装步骤,其中先前固定的塔段201,202被吊起。

[0071] 最后,图5f示出了类似于图5b所示步骤的下一个步骤,其中被吊起的塔段201,202被固定至支撑塔段211。

[0072] 如上所述,本发明的方法的优点在于,其不需要任何吊装缆绳3和液压千斤顶2之间连接和/或断开的步骤,也不需要任何设置松散缆绳的操作。因此,可移动模块1本身能够布放收卷的缆绳3以将其放置在吊装位置。

[0073] 图6示出了本发明中描述的组合装置4的一个实施方案,包括旋入式楔形板9、可旋入所述楔形板9的第一旋入式分配板10以及具有所述楔形板可穿过的孔的第二分配板11。

[0074] 这种构造允许执行该吊装高塔的方法,避免在每个吊装阶段放置楔形板9,在整个方法中保持吊装缆绳3穿好并与液压千斤顶2连接。

[0075] 最后,图7示出了安装在楔形板9中的保护部件12,使得其能够穿过不同塔段,用于遮盖吊装缆绳3的导管。此外,所述保护部件12可以是尖的,以防止在导管中堵塞。

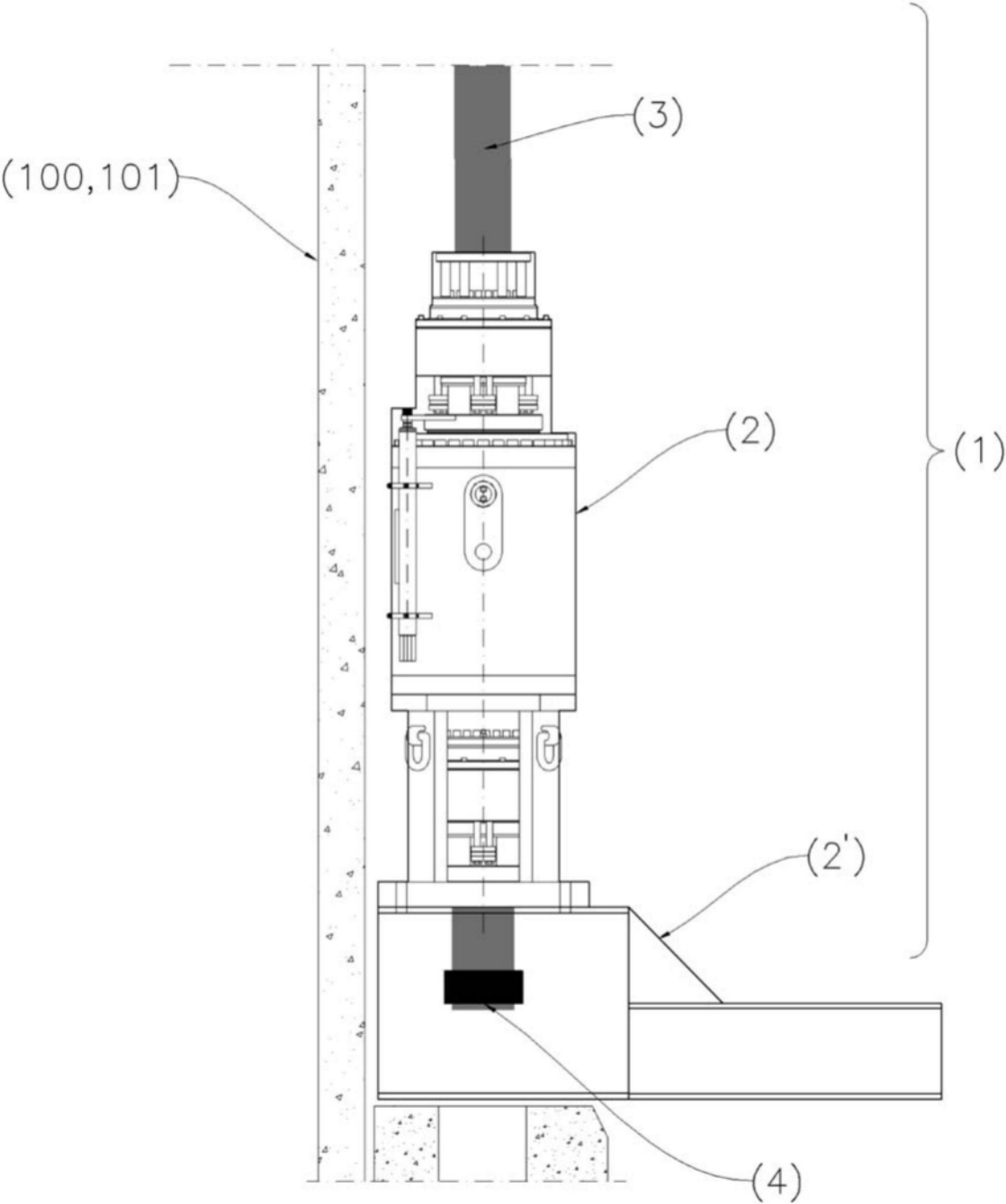


图1

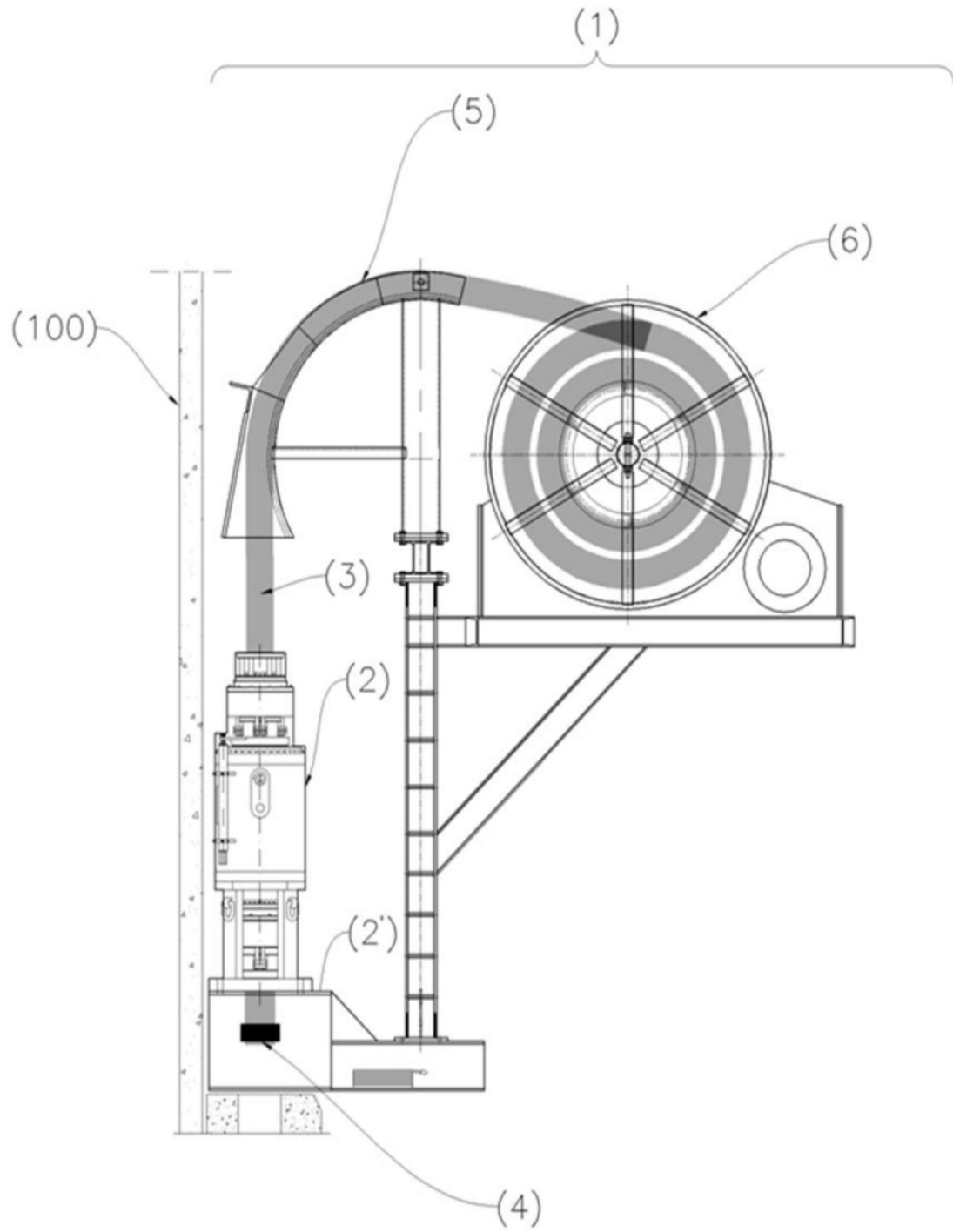


图2

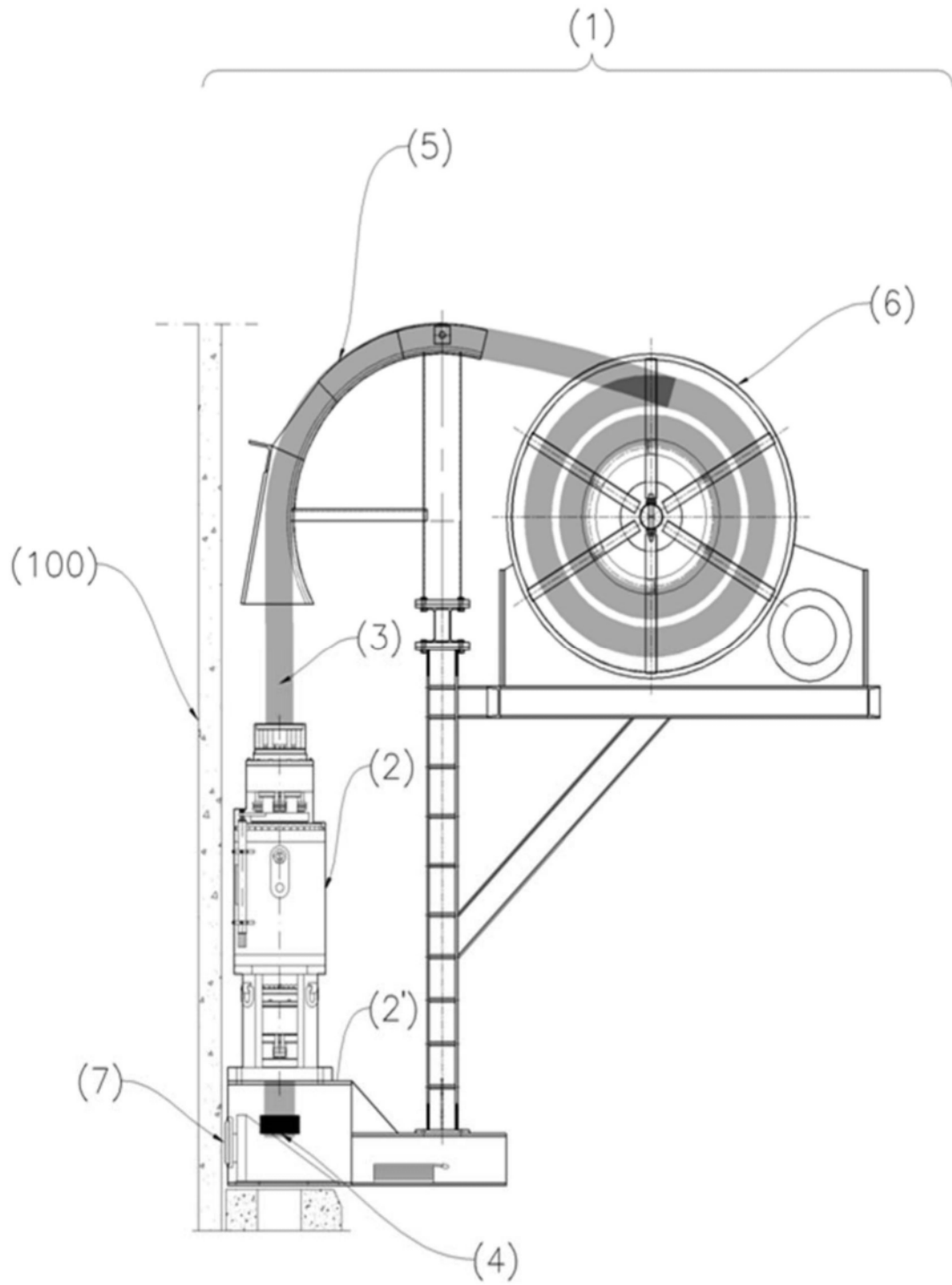


图3

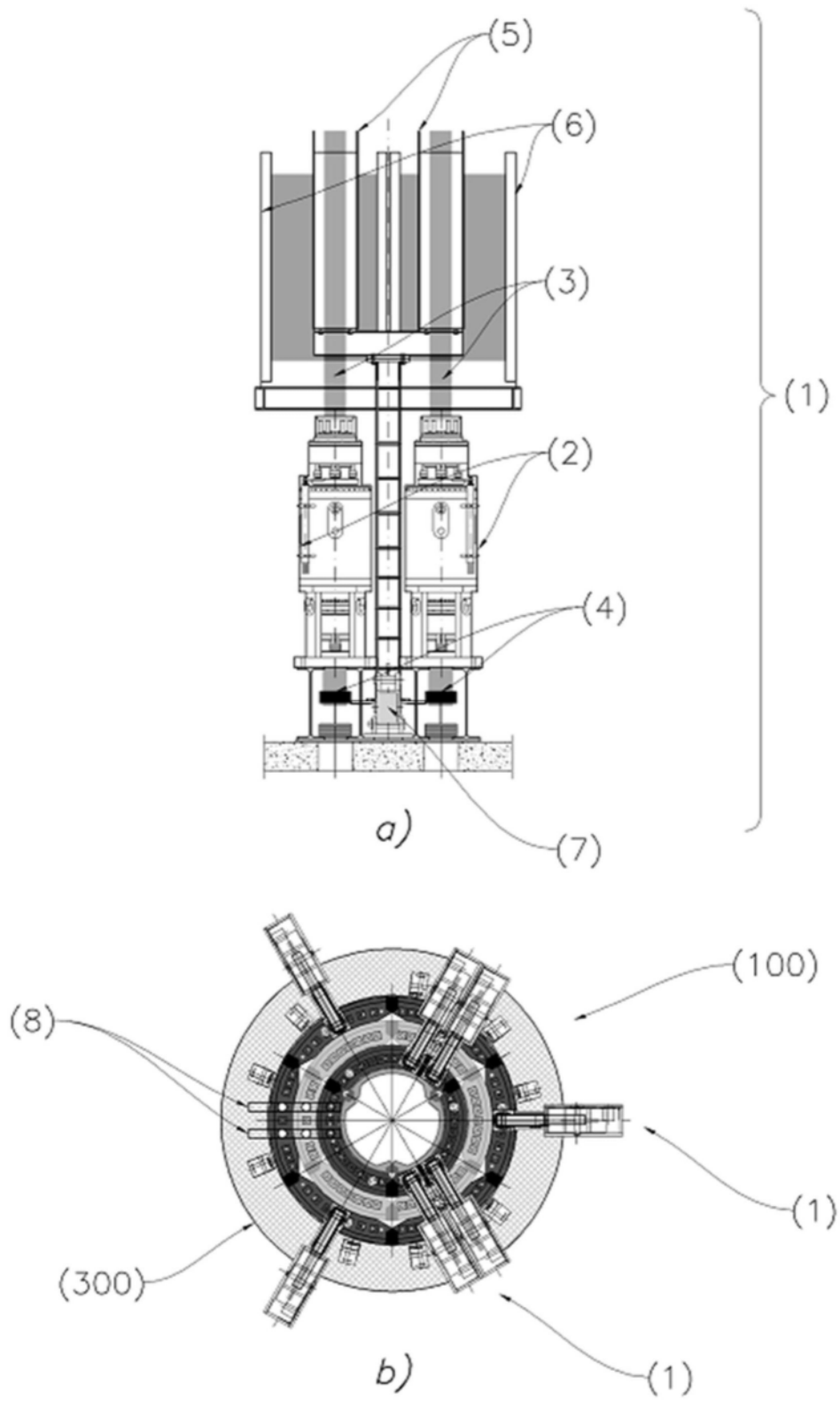


图4

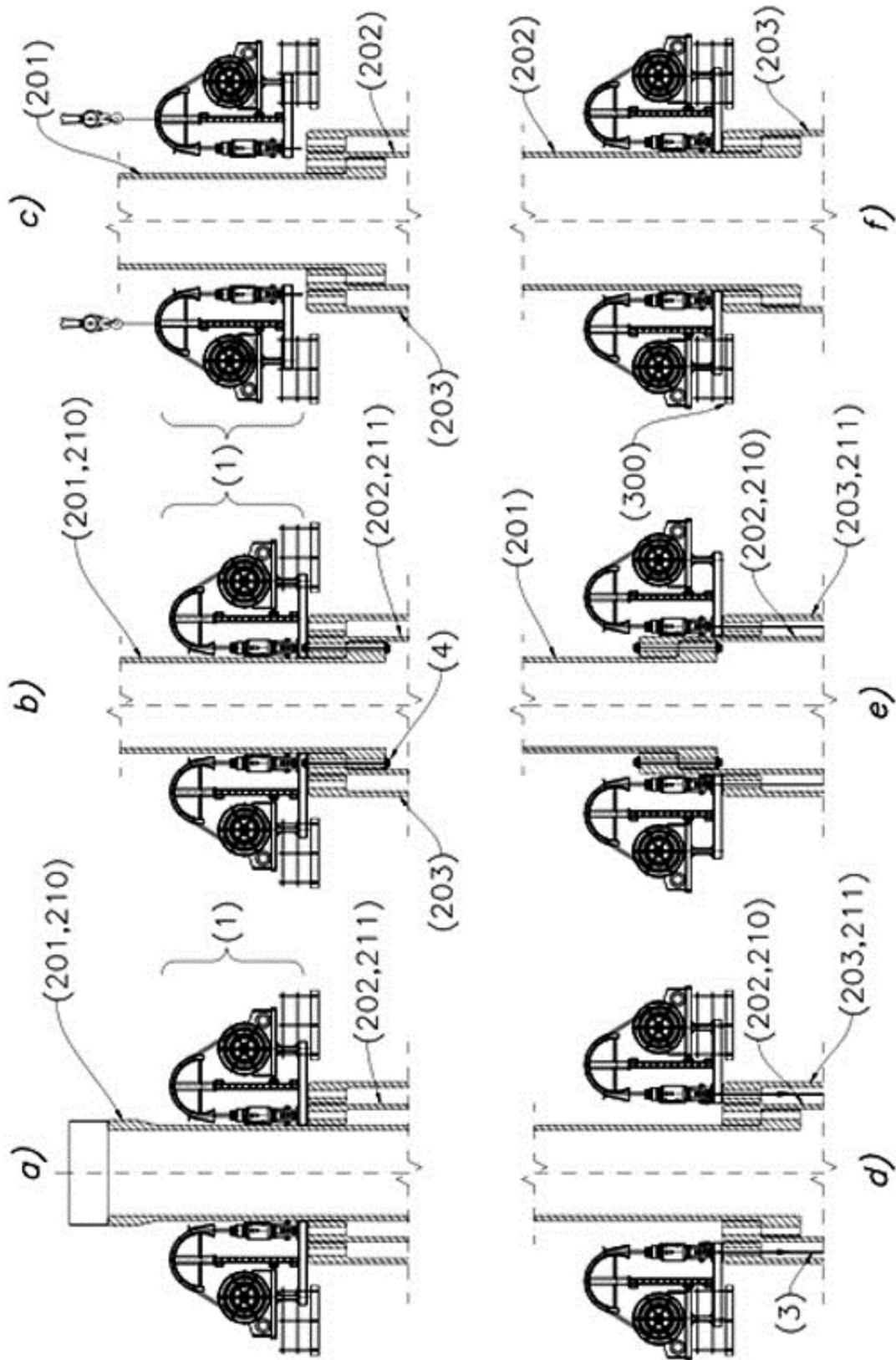


图5

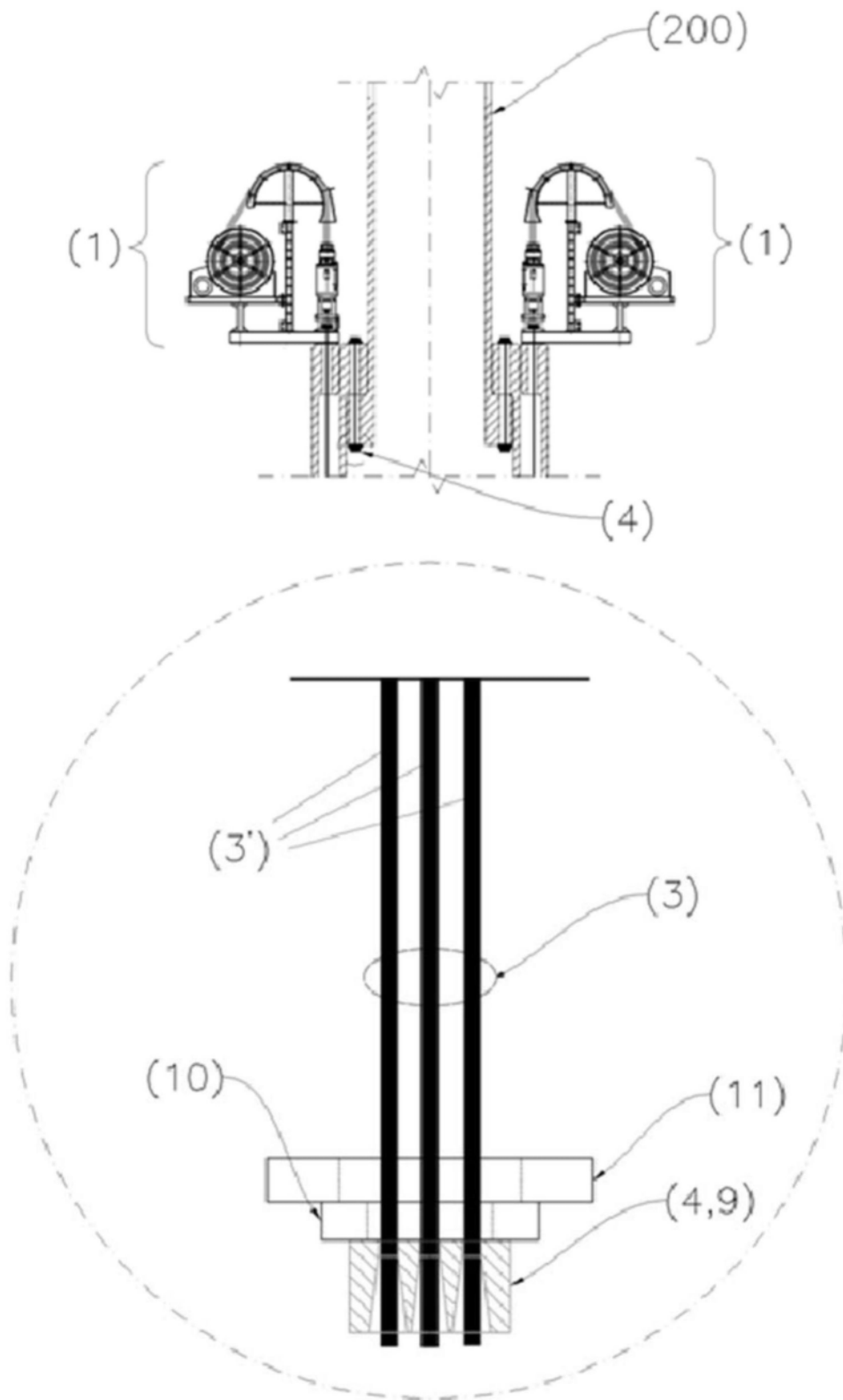


图6

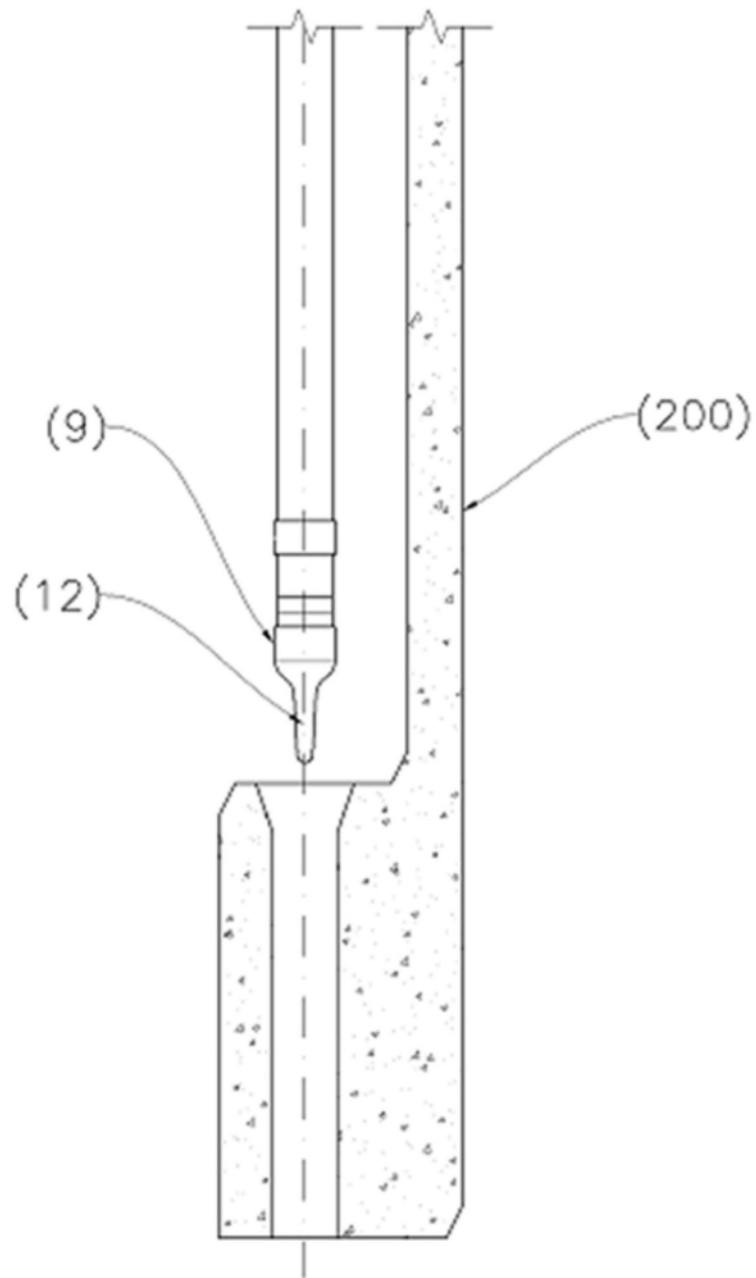


图7