



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102787596 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201210237855. 7

[0022]-[0027]、图 1-4.

(22) 申请日 2012. 07. 09

CN 201850556 U, 2011. 06. 01, 实施例 1、图 1.

(66) 本国优先权数据

201210153232. 1 2012. 05. 16 CN

刘亚庆等. 高抗冲玻纤增强尼龙-66 的研制. 《塑料科技》. 2002, (第 3 期), 第 16-18、21 页.

(73) 专利权人 诺斯曼能源科技(北京)有限公司

地址 100012 北京市朝阳区北苑路 32 号安
全大厦档案馆 2 层

审查员 卢士燕

(72) 发明人 李杨

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 樊辉

(51) Int. Cl.

E02D 5/56 (2006. 01)

E02D 27/44 (2006. 01)

H02S 20/10 (2014. 01)

C08L 77/02 (2006. 01)

C08K 7/14 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201850556 U, 2011. 06. 01, 实施例 1、图

1.

CN 201787288 U, 2011. 04. 06, 说明书第

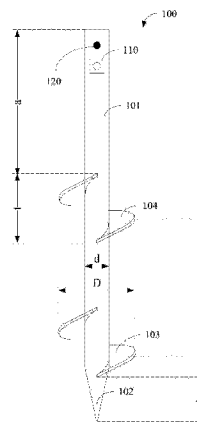
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 10 页

(54) 发明名称

一种螺旋桩

(57) 摘要

本发明涉及一种螺旋桩, 包括桩体, 所述桩体上的第一叶片; 以及所述桩体上的第二叶片; 其中, 所述第一叶片和所述第二叶片中的每一个绕所述桩体旋转。



1. 一种螺旋桩,包括:
桩体,
所述桩体上的第一叶片;以及
所述桩体上的第二叶片;
其中,所述第一叶片和所述第二叶片中的每一个绕所述桩体旋转;
其中所述第一叶片和所述第二叶片中的每一个是单道螺旋叶片;
其中叶片间距 c 与叶片直径 D 之间的比值 c/D 为 2-6;
其中叶片的螺距范围是 50-250 毫米;
其中叶片直径 D 与桩体直径 d 之间的比值 D/d 是 2-6;
其中所述第一叶片是上叶片;
其中所述第一叶片距离桩顶的长度至少大于 800 毫米;以及
其中,所述第二叶片是下叶片,安装在所述桩体的最下端。
2. 根据权利要求 1 所述的螺旋桩,其中所述第一叶片和所述第二叶片中的每一个在沿着桩体的方向上的变化是均匀的。
3. 根据权利要求 1 所述的螺旋桩,进一步包括:与桩体连接的前端部。
4. 根据权利要求 1 所述的螺旋桩,其中所述桩体包括第一段和第二段,其中所述第一段不同于所述第二段。
5. 根据权利要求 1 所述的螺旋桩,进一步包括:桩体上的穿孔部分,所述穿孔部分包括一个突起部分以及设置在该突起部分上的孔。
6. 根据权利要求 1 所述的螺旋桩,进一步包括:桩体上的调整孔。
7. 根据权利要求 1 所述的螺旋桩,其中叶片间距 c 与叶片直径 D 之间的比值 c/D 为 3-5。
8. 根据权利要求 1 所述的螺旋桩,其中叶片的螺距范围是 60-150 毫米。
9. 根据权利要求 1 所述的螺旋桩,其中叶片直径 D 与桩体直径 d 之间的比值 D/d 是 3-5。
10. 根据权利要求 1 所述的螺旋桩,其中桩顶设置有法兰。
11. 根据权利要求 1-10 所述的螺旋桩,其中螺旋桩采用经过处理的耐腐蚀金属制成。
12. 根据权利要求 1-10 所述的螺旋桩,其中螺旋桩采用非金属材料制成。
13. 根据权利要求 12 所述的螺旋桩,其中螺旋桩采用增强尼龙组合物制成。
14. 根据权利要求 13 所述的螺旋桩,其中所述增强尼龙组合物包括如下重量比的各个组分:
尼龙, 50-80%;玻璃纤维, 15%-50%;以及增韧剂, 0.5-5%。
15. 根据权利要求 14 所述的螺旋桩,其中增强尼龙组合物进一步包括 0.02-0.5%的抗紫外线剂。
16. 根据权利要求 14 所述的螺旋桩,其中增强尼龙组合物进一步包括 0.01-1%的耐碱剂。
17. 根据权利要求 14 所述的螺旋桩,增强尼龙组合物进一步包括 0.01-1%的润滑剂。
18. 根据权利要求 14 所述的螺旋桩,增强尼龙组合物进一步包括 0.01-1%的抗氧化

剂。

19. 根据权利要求 14 所述的螺旋桩,增强尼龙组合物进一步包括封端剂、离型剂、结晶助剂、着色剂和阻燃剂。

20. 根据权利要求 13 所述的螺旋桩,其中所述增强尼龙组合物包括如下重量比的各个组分:

尼龙 6 (PA6) 60-80% ;

玻璃纤维, 20% -40% ;

增韧剂,马来酸酐接枝的乙烯类弹性体, 0.5-2% ;和

抗紫外线剂,聚酯紫外线吸收剂, 0.02-0.5% 。

21. 根据权利要求 20 所述的螺旋桩,其中所述增强尼龙组合物包括如下重量比的各个组分:

尼龙 6 (PA6) 65-75% ;

玻璃纤维, 25-35% ;

增韧剂,马来酸酐接枝的乙烯类弹性体 0.8-1.5% ;

抗紫外线剂,聚酯紫外线吸收剂, 0.05-0.2% ;和

耐碱剂,呋喃, 0.2-5% 。

22. 根据权利要求 12 所述的螺旋桩,其中所述桩体上设置了沿着桩体方向的直线加强筋和围绕所述桩体的旋转加强筋。

23. 根据权利要求 12 所述的螺旋桩,进一步包括所述桩体上的连接部分,所述连接部分包括加强带,穿孔部分设置在所述加强带上,调整孔设置在所述加强带的上方。

24. 根据权利要求 23 所述的螺旋桩,其中所述连接部分的上表面为法兰。

25. 根据权利要求 3 所述的螺旋桩,其中所述前端部包括一体成形的桩连接部分和尖端部分。

26. 根据权利要求 25 所述的螺旋桩,其中所述桩连接部分上包括多个条状凸起,所述桩体上对应设置多个条形凹槽。

27. 根据权利要求 25 所述的螺旋桩,其中桩连接部分上设置固定孔,所述桩体设置有对应的通孔。

28. 根据权利要求 25 所述的螺旋桩,其中尖端部分上设置通孔。

29. 一种太阳能板支撑结构,包括:

多个如权利要求 1-28 所述的螺旋桩 ;以及

支架结构,其安装所述多个螺旋桩上支撑太阳能板。

30. 根据权利要求 29 所述的太阳能板支撑结构,所述支架结构包括:

多个横梁 ;

多个斜梁,支撑所述多个横梁 ;

第一支柱,其分别连接在所述螺旋桩和所述斜梁之间 ;以及

第二支柱,其连接在所述第一支柱和所述斜梁之间。

31. 根据权利要求 30 所述的太阳能板支撑结构,其中所述支架结构包括 :第三支柱,其连接在所述第一支柱和 / 或第二支柱之间。

32. 根据权利要求 30 所述的太阳能板支撑结构,其中所述第一支柱或第二支柱通过第

一连接件连接到所述斜梁。

33. 根据权利要求 32 所述的太阳能板支撑结构,其中所述第一连接件包括上部部分和下部部分,其中所述上部部分和所述下部部分各包括台阶部分和两侧的垂直部分;所述上部部分和所述下部部分通过各自的台阶部分相互定位,所述下部部分可旋转地安装到所述第一支柱或者第二支柱。

34. 根据权利要求 33 所述的太阳能板支撑结构,其中所述上部部分和所述下部部分的所述台阶部分上分别设置对应的长孔。

35. 根据权利要求 33 所述的太阳能板支撑结构,其中所述第一连接件的所述下部部分的两侧的垂直部分上设置安装孔。

36. 根据权利要求 30 所述的太阳能板支撑结构,其中所述第二支柱通过第二连接件与第一支柱连接。

37. 根据权利要求 36 所述的太阳能板支撑结构,其中所述第二连接件包括第一部分,其适合于套设于支柱上;以及第二部分,其适合于安装在支柱的末端;所述第一部分可相对于所述第二部分旋转。

38. 根据权利要求 37 所述的太阳能板支撑结构,其中所述第二连接件的所述第一部分套设在所述第一支柱上;所述第二连接件的所述第二部分安装到第二支柱的一端。

39. 根据权利要求 37 所述的太阳能板支撑结构,其中所述第二连接件的所述第一部分上设置有多个调整孔。

40. 根据权利要求 37 所述的太阳能板支撑结构,其中所述第二连接件的所述第二部分上设置有安装孔。

41. 根据权利要求 37 所述的太阳能板支撑结构,其中所述第二连接件的所述第一部分和第二部分上分别包括延伸部分;所述两个延伸部分通过轴可转动地连接在一起。

42. 一种太阳能发电设备,包括:

太阳能板;以及

如权利要求 29-41 所述的太阳能板支撑结构,支撑所述太阳能板。

43. 一种太阳能电站,包括:

多个太阳能板;以及

如权利要求 29-41 所述的太阳能板支撑结构,支撑所述多个太阳能板。

一种螺旋桩

技术领域

[0001] 本发明涉及一种桩基础结构,特别地涉及一种螺旋桩。

背景技术

[0002] 桩是建筑领域常见的结构构件。按桩体材料分,桩一般可以分为钢桩、混凝土桩和复合材料桩,例如混凝土桩就是混凝土或钢筋混凝土结构的柱状体。桩深入地层用来提供竖向和水平向的支撑。无论是哪一种桩,将桩深入地下的常规施工工艺会采取成孔现浇、锤击或者静压等方法。然而,当需要支撑的物体的重量并不是很大时,例如太阳能电池板或者标识牌,以上方法都显得过于繁琐,成本过高,而且极易造成植被的破坏和环境的污染。

[0003] 螺旋桩是通过旋拧的方式深入地下的桩构件,且桩体的材料都是金属。虽然螺旋桩已经出现了多年,然而其应用范围一直非常有限。究其原因主要有 2 个方面。首先,螺旋桩叶片形状、尺寸、位置与螺旋桩的承载能力和施工难易都有关,选择合适结构的螺旋桩一直以来都是一个难题。其次,由于不进行挡水除污等防腐工作,螺旋桩容易受到周边环境的影响,适应能力较差。

发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的技术问题,根据本发明的一个方面,提出了一种螺旋桩,包括:桩体,所述桩体上的第一叶片;以及所述桩体上的第二叶片;其中,所述第一叶片和所述第二叶片中的每一个绕所述桩体旋转。

[0005] 根据本发明的另一个方面,提出了一种太阳能板支撑结构,包括:多个如上所述的螺旋桩;以及支架结构,其安装所述多个螺旋桩上支撑太阳能板。

[0006] 根据本发明的另一个方面,提出了一种太阳能发电设备,包括:太阳能板;以及如上所述的太阳能板支撑结构,支撑所述太阳能板。

[0007] 根据本发明的另一个方面,提出了一种太阳能电站,包括:多个太阳能板;以及如上所述的太阳能板支撑结构,支撑所述多个太阳能板。

附图说明

[0008] 下面,将结合附图对本发明的优选实施方式进行进一步详细的说明,其中:

[0009] 图 1 是根据本发明的一个实施例的螺旋桩的结构示意图;

[0010] 图 2 是现有技术中的一种螺旋桩的结构示意图;

[0011] 图 3 是双叶片螺旋桩与连续叶片的螺旋桩承载能力的对比示意图;

[0012] 图 4 是根据本发明的一个实施例,螺旋桩两个相邻叶片之间的距离 c 与螺旋桩叶片的直径 D 之间的比值与承载力的关系示意图;

[0013] 图 5 是根据本发明的一个实施例,螺旋桩两个相邻叶片之间的距离 c 与螺旋桩叶片的直径 D 之间的比值与承载力的关系示意图;

[0014] 图 6 是根据本发明的一个实施例,螺旋桩叶片直径与抗拔承载力之间的关系示意

图；

- [0015] 图 7 是根据本发明另一个实施例的螺旋桩的结果示意图；
- [0016] 图 8 是根据本发明的另一个实施例的螺旋桩的结构示意图；
- [0017] 图 9a 和图 9b 是根据本发明的一个实施例的螺旋桩的前端部的结构示意图；
- [0018] 图 10 是根据本发明的一个实施例，将螺旋桩旋入地下的示意图；
- [0019] 图 11 是根据本发明的一个实施例的太阳能板支撑结构的示意图；
- [0020] 图 12 是根据本发明的一个实施例的第一连接件的结构示意图；以及
- [0021] 图 13 是根据本发明的一个实施例的第二连接件的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 图 1 是根据本发明的一个实施例的螺旋桩的结构示意图。参见图 1，本发明的螺旋桩 100 包括桩体 101 和前端部 102。在桩体 101 上间隔设置螺旋叶片 103 和 104。桩体 101 可以是实心的棒体，也可以是空心的管体。截面也可以呈非圆形，例如矩形或者六角形等形状。前端部 102 呈锥形或倾斜，设置在桩体 101 的前端。前端部 102 既可以安装到桩体 101 上，也可以与桩体 101 一体成形。

[0023] 根据本发明的一个实施例，螺旋叶片 103 和 104 在沿着桩体的方向上的变化是均匀的。具体而言，螺旋叶片包括一条中舳线，其含义是该线在所述叶片上，且垂直于桩体的表面。这样，中舳线在竖直方向上的变化，更具体而言，中舳线与桩体表面的交点在竖直方向上的变化反映了螺旋叶片在竖直方向上的变化。在本实施例中，中舳线在竖直方向上的变化是均匀的，或者说是匀速的。这样的螺旋桩具有最佳的力学结构和旋拧能力。

[0024] 根据本发明的一个实施例，桩体 101 包括第一段和第二段，其中第一段不同于第二段。例如，桩体 101 上段是圆柱形桩，而下段是方形桩；或者上段具有比下段更大的直径。这主要是为了适应不同的地质条件而采取的一些做法。针对某些特定的环境，具有非常突出的效果。

[0025] 根据本发明的一个实施例，前端部 102 是一个可选的部件。也就是说，在某些情况下，螺旋桩 100 可以不具有前端部 102。前端部 102 的作用是利用其倾斜的外形辅助螺旋桩旋转入地下。另外一种情况是，当桩体 101 是管状结构，施工时从桩体 101 的管体中插入一个呈锥形或倾斜的转头，这样也不必在桩体上设置前端部 102 了。

[0026] 螺旋叶片 103 和 104 可以直接焊接在桩体 101 上，也可以通过桩体 101 上的开缝而设置到桩体 101 上。根据本发明的一个实施例，螺旋叶片 103 和 104 与桩体 101 一体成形。

[0027] 螺旋桩 100 的桩体 101 临近桩顶的部分还设置有一个穿孔部分 110。穿孔部分 110 包括一个突起部分以及设置在该突起部分上的孔。应当注意，在与穿孔部分 110 对称的桩体的另一侧也可以设置有相同的穿孔部分。穿孔部分 110 用来与驱动螺旋桩旋转的旋拧装置相连接。

[0028] 螺旋桩 100 的桩体 101 上，穿孔部分 110 的上方还设置有调整孔 120。根据本发明的一个实施例，桩体 101 上共设置有三个间隔 120° 的调整孔。调整孔可以接纳调整螺栓。螺旋桩需要与其上的支撑结构相连接。支撑结构支柱伸入到螺旋桩中后，通过调整穿过调整孔的调整螺栓可以调整支柱的位置，保证安装到螺旋桩上的支柱经过调整以后是一

致的,以方便进一步安装支撑结构的其他部分。

[0029] 根据本发明的一个实施例,在将支撑结构支柱安装到螺旋桩并通过穿过调整孔的调整螺栓固定后,进一步通过穿孔部分 101 上的孔用电转等转空设备在支柱上同样打孔。然后,通过穿过穿孔部分 101 上的孔以及支柱上打出的孔的螺栓将螺旋桩与支柱进一步固定。需要指出,这种方法利用了将螺旋桩旋拧入地下时的穿孔部分 101 上的孔,简单方便,而且结构坚固。

[0030] 如背景技术中所提及的,本领域中的一个技术难题就是如何定制螺旋桩的结构以达到所需的承载力,并且能够方便安装。螺旋桩的很多参数都可以对此产生影响。例如:桩长、桩体的直径、叶片大小、叶片的开口(螺距)等等。叶片的长度也可以多种,如整个桩体都具有螺纹,或者部分桩体具有螺纹,或者仅仅是单道螺纹。叶片本身也可以有多种变化,如单鳍螺旋叶片,具有两个平行叶片的双鳍螺旋叶片,甚至三鳍螺旋叶片。例如,如果叶片直径选择的比较大,螺距也比较小,螺旋桩的承载力更好。然而这既增加了成本,在将螺旋桩旋拧入地下时也将难度大增。现有技术中没有任何关于如何定制螺旋桩结构的内容。在实际应用中,本领域技术人员都是根据自己的经验来选择,然后通过实际的试验桩实验来最终确定。这既耗费时间,结果也仅仅是满足要求而已,而且经常是成本偏高。

[0031] 本案的发明人经过长期的观察和试验发现,对于螺旋桩的承载力而言,螺纹的长度并没有太大的影响。图 2 是现有技术中的一种螺旋桩的结构示意图。如图 2 所示,该螺旋桩包括桩体 201、前端部 202 和连续螺旋叶片 203。在整个或大部分螺旋桩的地下部分上都设置有连续旋转的叶片 203 (即螺纹)。

[0032] 就本领域目前的一般认识而言,图 2 所示的螺旋桩的承载力要大大好于图 1 所示的螺旋桩。而这其实是一种错误的偏见。图 1 与图 2 所示的螺旋桩在承载力方面相差不多。在某些情况下,图 1 所示的螺旋桩的承载力甚至好于图 2 所示的螺旋桩。图 3 是双叶片螺旋桩与连续叶片的螺旋桩承载能力对比示意图。其中,双叶片中的每个叶片都是单道螺旋叶片,其叶片仅绕桩体旋转一周。如图所示,在叶片直径 D 相同,桩的长度 L 也相同的情况下,双叶片螺旋桩的承载能力好于连续叶片的螺旋桩。然而,二者之间的加工维护难度和成本是无法同日而语的。因此,就实际应用而言,图 1 所示的螺旋桩更为经济适用。这对本领域而言是非常有意义的发现。

[0033] 对于如图 1 所示的螺旋桩而言,在每个叶片都是单道螺旋叶片,并且螺旋叶片在垂直方向上的变化也是均匀的前提下,如何优化螺旋桩的结构参数也仍旧是一个难题。如图 1 所示,至少以下结构参数可能对螺旋桩的性能产生影响:

[0034] a:螺旋桩最上叶片距离桩顶的长度;

[0035] b:螺旋桩最下叶片距离桩尖的长度;

[0036] c:螺旋桩两个相邻叶片之间的距离;

[0037] d:螺旋桩桩体的直径;

[0038] D:螺旋桩叶片的直径;

[0039] L:桩长;以及

[0040] t:叶片在垂直方向上开口的距离,即螺距。

[0041] 在以上这些参数中,桩长是一个比较重要的参数,其直接决定了桩旋入地下的深度,也很大程度上决定了桩的自重和成本等指标。

[0042] 在桩的长度一定的情况下,其他参数的优化更为困难。现有技术中没有任何的可供参考的内容。本案的发明人发现,螺旋桩两个相邻叶片之间的距离 c 与螺旋桩叶片的直径 D 之间的比值,即叶片间距与叶片之间的比值 c/D ,对螺旋桩的竖向承载力方面起着非常关键的作用。

[0043] 图 4 是根据本发明的一个实施例,螺旋桩两个相邻叶片之间的距离 c 与螺旋桩叶片的直径 D 之间的比值与承载力的关系示意图。在图 4 中,曲线 1-6 的叶片间距与叶片直径之间的比值分别为 1.02、2.03、3.05、4.07 和 6.10;桩长相同而叶片的直径 D 也均为 236 毫米(mm)。从图中可以看出,当 c/D 为 2-6 之间时,荷载最佳。优选地,当 c/D 为 3-5 之间时,荷载增加的幅度远远好于预期的情况。

[0044] 图 5 是根据本发明的一个实施例,不同螺旋桩叶片的直径 D 的情况下,螺旋桩两个相邻叶片之间的距离 c 与螺旋桩叶片的直径 D 之间的比值与承载力的关系示意图。在图 5 中,实心圆点代表螺旋桩叶片的直径 D 为 236mm 的螺旋桩,而空心方块代表螺旋桩叶片的直径 D 为 176mm 的螺旋桩。从图 5 中可以进行看出,当叶片间距与叶片之间的比值 c/D 为 2-6 时,螺旋桩的承载力经过归一化之后,都在 0.7,即 70% 以上。当叶片间距与叶片直径的比值过大或者过小时,都会降低螺旋桩的承载力。特别是,特别是当叶片间距与叶片之间的比值 c/D 为 3-5 时,螺旋桩的承载力明显出现了大幅提升的情况。螺旋桩的承载性能最优。图 4 和图 5 一起说明了叶片间距与叶片之间的比值的重要。

[0045] 为了进一步说明上述结论,可以以图 6 来进行参考。图 6 是根据本发明的一个实施例,螺旋桩叶片直径与抗拔承载力之间的关系示意图。从图 6 可以看出,在其他条件相同的情况下,随着叶片直径的增加,螺旋桩的抗拔承载力逐步提升。然而,螺旋桩叶片直径的增加将极大影响螺旋桩的成本;同时,也影响螺旋桩的旋转入地的能力。在超过一定范围后,叶片越大,其旋转入地所需花费的能量就越多,将螺旋桩旋入地下就越困难。因此,不能简单通过增加叶片的直径来提高承载力。这也进一步说明了图 4 和图 5 结论的重要性。在不增加叶片直径的情况,通过调整叶片间距与叶片之间的比值,同样可以提升螺旋桩的承载能力。

[0046] 影响螺旋桩性能的另一个重要的参数是叶片在垂直方向上开口的距离 t ,即螺距。即使对于单道螺旋叶片而言,其也可以被看做是一种特殊的螺距。与其他参数不同,螺距是具体参数范围,而不是比值。也就是说,影响螺距这一参数的只有地质土壤情况,而独立于桩的其他参数。根据本发明的一个实施例,叶片的螺距的范围是 50-250 毫米(mm)。优选范围是 60-150 毫米(mm)。

[0047] 另一个参数是叶片直径 D 与桩体直径 d 之间的比值 D/d 。这一参数实际上直接决定了螺旋叶片与土地接触的面积。基于同样的原因,这一面积并不是越大越好。根据本发明的一个实施例,叶片直径与桩体直径之间的比值 D/d 的范围是 2-6,优选范围是 3-5。

[0048] 至于螺旋桩最上叶片距离桩顶的长度 a ,根据本发明的一个实施例,这一距离至少应大于 400 毫米(mm),优选为大于 600-800 毫米(mm)。而螺旋桩最下叶片距离桩尖的长度 b ,则因桩的前端部不同而有所不同。根据本发明的一个实施例,螺旋桩最下叶片安装在桩体的最下端,也就是桩的直径开始变小之前的最底部。某些情况下,最下叶片可能比较小,其主要的贡献是促进旋拧,而对承载力贡献不多。此时,最下叶片的相邻叶片可以与最下叶片分开一定的距离。

[0049] 螺旋桩通常是金属的,如钢制的。根据本发明的一个实施例,螺旋桩采用非金属材料制成。非金属材料可以减少钢材的使用,降低成本。特别地,如背景技术中所提及的,由于在使用螺旋桩时不会预先进行挡水排污等工作,螺旋桩很容易受到地下环境的影响。例如,当在盐碱地等特殊环境中使用螺旋桩时,金属的螺旋桩非常容易受到腐蚀而影响桩的稳定性。因此,螺旋桩也可以采用经过处理的耐腐蚀金属或者非金属材料制成。

[0050] 采用非金属材料的一个难题是要保证螺旋桩的强度和韧度。也就是说,所采用的非金属材料应当具有与金属类似的物理性质,例如,工程塑料。工程塑料包括很多种类,例如ABS、尼龙、PBT等。然而,工程塑料本身无法直接应用,必须对其进行改性,增强其机械性质以及化学性质,以符合螺旋桩的具体应用。

[0051] 根据本发明的一个实施例,螺旋桩采用增强尼龙组合物制作。该增强尼龙组合物包括如下重量比的各个组分:

[0052] 尼龙,50-80%;玻璃纤维,15%-50%;以及增韧剂,0.5-5%。

[0053] 尼龙可以采用尼龙6(PA6)、尼龙66(PA66)、尼龙610(PA610),尼龙6和尼龙66的共聚物,或者尼龙6和12的共聚物。

[0054] 玻璃纤维可以采用无碱玻璃纤维。

[0055] 增韧剂可以采用各类酸酐或羧酸接枝的烯烃弹性体或接枝共聚物或离子化聚合物。优选聚烯烃马来酸酐接枝物,例如,马来酸酐接枝的乙烯类弹性体。

[0056] 根据本发明的一个实施例,增强尼龙组合物可以进一步包括0.02-0.5%的抗紫外线剂。抗紫外线剂可以采用有机抗紫外线剂,如聚酯紫外线吸收剂,或者无机抗紫外线剂,如炭黑,二氧化钛,氧化锌、锌钡光屏蔽剂等。

[0057] 如上文所提到在盐碱地环境下应用螺旋桩时,螺旋桩的耐碱性也非常重要。根据本发明的一个实施例,增强尼龙组合物可以进一步包括0.01-1%的耐碱剂。耐碱剂具体可以采用咪喃或具有咪喃环的其他化合物。

[0058] 根据本发明的一个实施例,增强尼龙组合物可以进一步包括0.01-1%的润滑助剂,以使螺旋桩的外观更为光滑平整。

[0059] 根据本发明的一个实施例,增强尼龙组合物可以进一步包括0.01-1%的抗氧化剂,例如上海汽巴高桥化学有限公司的抗氧化剂1010。

[0060] 在不影响螺旋桩的其他性能的前提下,,增强尼龙组合物可以进一步包括一定比值的封端剂、离型剂、结晶助剂、着色剂和阻燃剂。

[0061] 以下是根据本发明的一个实施例,增强尼龙组合物的一个具体实例,其包括:以下重量比的各个组分:

[0062] 尼龙6(PA6)60-80%,优选65-75%;

[0063] 玻璃纤维,20%-40%;优选25-35%;

[0064] 增韧剂,马来酸酐接枝的乙烯类弹性体,0.5-2%,优选0.8-1.5%;抗紫外线剂,聚酯紫外线吸收剂,0.02-0.5%,优选0.05-0.2%;和耐碱剂,咪喃,0.02-5%。

[0065] 以下是该增强尼龙组合物的性能对比:

[0066]

	钢材	普通工程塑料	增强尼龙组合物
拉伸强度(MPa)	215	30 ~ 135	180 ~ 250
冲击强度(MPa)	N/A	30 ~ 100	130 ~ 190
弯曲强度(MPa)	215	30 ~ 120	270 ~ 300
耐碱性评价	易腐蚀	耐弱酸碱	耐强酸碱

[0067] 通过上表可以看出,增强尼龙组合物的各方面性能与钢材的性能接近或已经超过了钢材的性能。完全可以取代钢材,成为加工螺旋桩的材料。

[0068] 图 7 是根据本发明另一个实施例的螺旋桩的结果示意图。与图 1 所示的螺旋桩类似,螺旋桩 700 包括桩体 701 和前端部 702。在桩体 701 上间隔设置螺旋叶片 703 和 704。

[0069] 根据本发明的一个实施例,在螺旋桩的桩顶还设置有法兰 705,以用来与旋拧部分进行连接,并且法兰 705 也可以用来与螺旋桩所要支撑的部件相连接。

[0070] 如图 7 所示,为了加强桩体 701 的强度,在桩体 701 上设置了沿着桩体方向的直线加强筋 710 和围绕桩体旋转的旋转加强筋 720。对于金属的螺旋桩,加强筋也许不是必要的。但是,对于非金属材料的螺旋桩,加强筋的设置,特别是直线加强筋和旋转加强筋形成的网状加强结构可以很大的提升螺旋桩的强度。

[0071] 图 8 是根据本发明的另一个实施例的螺旋桩的结构示意图。与图 7 所示的螺旋桩类似,螺旋桩 800 包括桩体 801 和前端部 802。在桩体 801 上间隔设置螺旋叶片 803 和 804。桩体 801 上还设有沿着桩体方向的直线加强筋 810 和围绕桩体旋转的旋转加强筋 820。螺旋桩 800 在桩顶进一步包括了连接部分 805。虽然连接部分 805 被单独的标出,但是整个连接部分 805 与螺旋桩 800 的其余部分可以是一体成形的。

[0072] 连接部分 805 可以宽于桩体 801。连接部分 805 的上表面可以加工成法兰或者其他连接构件,以与旋拧部分或者所需支撑的部件连接。同时,连接部分 805 还包括了一条横向的加强带 806 及其上的穿孔部分 807。加强带 806 的上方也可以设置多个调整孔 808。由此,螺旋桩 800 可以适应多种旋拧部分以及所需支撑的部件,方便使用以及后续的安装。

[0073] 图 9a 和图 9b 是根据本发明的一个实施例的螺旋桩的前端部的结构示意图。前端部 900 应用在图 1、图 2、图 7 和图 8 所示的任何一种螺旋桩中。前端部 900 包括桩连接部分 901 和尖端部分 902。桩连接部分 901 上包括多个条状凸起 911-916。多个条状凸起 911-916 呈对称设置。在桩体上与前端部 900 连接的部分对应设置与桩连接部分 901 的多个条状凸起相对应的多个条形凹槽。多个条状凸起适合于插入到多个条形凹槽中,从而实现前端部与桩体的方便连接。

[0074] 可选地,桩连接部分 901 上设置对称的通孔 921 和 922。在在桩体与前端部 900 连接的部分也设置有对应的通孔,以允许当前端部分 900 连接到桩体后,可以利用穿过前端部的通孔 921 和 922 和桩体上对应的通孔的螺栓或类似部件将桩体与前端部锁紧。

[0075] 可选地,尖端部分 902 上设置对称的孔 931 和 932。所述孔 931 和 932 便于尖端部分 902 的下转。

[0076] 图 10 是根据本发明的一个实施例,将螺旋桩旋入地下的示意图。如图所示,小型

可移动机械 1001 具有旋拧部分 1002。旋拧部分 1002 用于将螺旋桩 1003 旋入地下。根据本发明的一个实例,旋拧部分 1002 包括一个小于螺旋桩桩体内径的旋转棒,其可以深入到螺旋桩 1003 中。该旋转棒上具有一个通孔。螺栓可以通过螺旋桩上的穿孔部分的通孔以及旋转棒上的通孔而将螺旋桩与旋拧部分连接。某些情况下,调整穿过调整孔的螺丝可以调整旋转棒与螺旋桩的相对位置。根据本发明的另一个实例,旋拧部分 1002 包括一个内径大于螺旋桩外径的旋转衬套,其可以套在螺旋桩上。同样可以通过旋转衬套上的通孔以及螺旋桩上的穿孔部分的通孔将二者固定。根据本发明的另一个实例,可以通过法兰盘或者其他连接件实现旋拧部分 1002 与螺旋桩之间的连接。

[0077] 小型可移动机械 1001 通过旋拧部分 1002 驱动螺旋桩从而将螺旋桩 1003 旋入地下。这种方法简单方便,非常便于施工,而且无需土方工程,也不会破坏植被,非常值得大范围的推广。然而,限制螺旋桩应用的主要问题就在于公众对螺旋桩的承载能力的认知存在偏差,从而造成了应用螺旋桩的成本过高。本发明的螺旋桩则正好可以解决这些问题。通过单道螺旋叶片结构以及特定的螺旋桩参数,螺旋桩的承载力得到提升而生产和维护的成本则大大下降。

[0078] 以下通过一个本发明的螺旋桩的具体应用,进一步说明本发明的技术方案。在太阳能电站的基础施工中,传统的施工方法需要进行大量的土方作业。而如果采用本发明的螺旋桩,大部分的土方作业都将不再需要。

[0079] 图 11 是根据本发明的一个实施例的太阳能板支撑结构的示意图。如图所示,太阳能板支撑结构包括:安装在多个螺旋桩 1102-1108 的支架结构。支架结构包括多个横梁 1130-1136,其用来支撑太阳能板 1101;多个斜梁 1120 和 1122,用来支撑多个横梁 1130-1136;多个第一支柱 1112-1118,分别连接在多个螺旋桩 1102-1108 和斜梁 1120 和 1122 之间;多个第二支柱 1113 和 1117,连接在第一支柱 1102 和 1106 和斜梁 1120 和 1122 之间。图 11 中仅示出了支架结构的一部分。螺旋桩上的支架结构还可以包括横向连接的第三支柱,连接在第一支柱 1112-1118 和 / 或第二支柱 1113 和 1117 之间(图中未示出),以形成稳固结构。斜梁 1120 和 1122 之上设置横梁 1130-1136。太阳能板 1101 安装在横梁 1130-1136 上。应当注意,图 11 仅示意性地示出了太阳能板支撑结构的一部分,整个支撑结构可以扩展,以形成整个太阳能电站的基础结构。

[0080] 根据本发明的一个实施例,一种跟踪式太阳能板的支撑结构,其包括一个螺旋桩,和其上安装的第一支柱。多个第二支柱,其一端安装在第一支柱上,另一端与第一支柱一起支撑斜梁和横梁形成的托架。太阳能板安装在该托架上。整个支撑结构可以旋转,以保证太阳能板始终对着太阳的方向。

[0081] 支柱 1112 安装到螺旋桩 1102 上。由于各种地形、地质和施工条件的不同,旋拧入地下的螺旋桩可能不是一致的。这不利于支撑结构的安装。根据本发明的一个实例,支柱 1112 的外径小于螺旋桩 1102 的内径,因此,可以伸入到螺旋桩 1102 中。螺旋桩 1102 上设置有多个调整孔。当支柱伸入之后,可以通过穿过螺旋桩 1102 上多个调整孔的多个螺栓将支柱固定到一个合适的位置。其他的支柱与螺旋桩之间的连接也可以采用类似的方式。事实上,采用这种连接方式,支柱的调整范围可以很大。采用这种非常灵活的安装方式给整个支撑系统的安装带来了极大的方便。

[0082] 根据本发明的一个实施例,当通过穿过调整孔的螺栓将支柱固定到合适的位置之

后,可以通过电转等打孔设备,利用螺旋桩上的穿孔部分的通孔在其内部的支柱上打孔。这样,支柱上就具有了一个通孔。螺栓可以通过螺旋桩上的穿孔部分的孔以及支柱上的通孔而将螺旋桩与支柱进一步固定。如果螺旋桩上设置对称的穿孔部分,螺栓可以穿过支柱后再穿出螺旋桩,然后再完成固定。这种额外的固定方式大大加强了螺旋桩与支柱之间的连接。而且,由于利用了之前与旋拧装置连接的穿孔部分的孔,实现了一孔多用。

[0083] 根据本发明的另一个实例,第一支柱 1112 包括一个内径大于螺旋桩外径的衬套,其可以套在螺旋桩 1102 上。同样可以通过旋转衬套上的通孔以及螺旋桩 1102 上的穿孔部分的通孔将二者固定。根据本发明的另一个实例,可以通过法兰或者其他连接件实现第一支柱 1112 与螺旋桩 1102 之间的固定。同样地,其他第一支柱与螺旋桩之间的固定也可以采用类似的方式。

[0084] 如图 11 所示,第一支柱 1112-1118 通过第一连接件 1142-1148 连接到斜梁 1120 和 1122。第二支柱 1113 和 1117 一端通过第二连接 1154 和 1156 连接在第一支柱 1112 和 1116 上,另一端也通过第一连接件 1152 和 1158 为斜梁 1120 和 1122 提供额外的支撑。

[0085] 在现场安装中,由于安装角度和土地条件等多方面的原因,螺旋桩安装后的位置可能会存在一定的偏差。因此,螺旋桩上的支架系统也必须能够有一定量的可调整范围,以方便整个系统的安装。这些调整也反映在第一连接件 1142-1148、1152 和 1158 以及第二连接件 1154 和 1156 的可调节性上。

[0086] 图 12 是根据本发明的一个实施例的第一连接件的结构示意图。如图所示,第一连接件 1200 包括用于与太阳能板连接的上部部分 1201 以及用于与竖直的支柱连接的下部部分 1202。上部部分 1201 包括一个台阶部分 1202 和两侧的垂直部分 1204 和 1206。在台阶部分 1202 设置有两个长孔 1203 和 1205。两侧的垂直部分 1204 和 1206 用来与太阳能板上的对应部分连接。

[0087] 下部部分 1211 同样包括一个台阶部分 1212 和两侧的垂直部分 1214 和 1216。在台阶部分 1212 设置有两个长孔 1213 和 1215。上部部分 1201 的台阶部分 1202 与下部部分 1211 的台阶部分 1212 相对应。螺丝可以分别穿过两个长孔 1203 和 1213 将第一连接件的上部部分和下部部分固定起来。同样地,另一个螺丝也可以穿过两个长孔 1205 和 1215 固定上部部分和下部部分。

[0088] 与上部部分不同,第一连接件的下部部分的两侧的垂直部分 1214 和 1216 上设置有对应的孔 1217 和 1219。而支柱的顶端也设置一个对应的通孔。螺栓可以穿过支柱顶端的通孔以及第一连接件下部部分的垂直部分 1214 和 1216 上孔 1217 和 1219,将第一连接件的下部部分与支柱固定起来。

[0089] 特别注意的是,图 12 所示的第一连接件至少提供了 2 个方向的调整范围。第一,第一连接件可以绕穿过其通孔和支柱上通孔的螺栓旋转;以及第二,第一连接件上部和下部的长孔使得二者的位置可以相对错开,从而提供了横向调整。

[0090] 图 13 是根据本发明的一个实施例的第二连接件的结构示意图。如图所示,并参考图 11 中的连接件 1154 和 1156,本实施例的第二连接件包括两个部分,第一部分 1302,其适合于套设于支柱上;第二部分 1312,其适合于安装在支柱的末端。第一部分 1302 上设置有多个调整孔 1303。一般而言,调整孔为 3 个以上且等间隔的环形设置。通过穿过调整孔的多个螺丝可以将第一部分 1302 与其套设的支柱固定。第二部分 1312 上设置有安装孔 1313。

支柱的顶端也设置一个对应的通孔。螺栓可以穿过支柱顶端的通孔以及连接件第二部分的通孔 1313, 将连接件的第二部分与支柱的顶端固定起来。第一部分 1302 和第二部分 1312 上分别包括延伸部分 1304 和 1314。两个延伸部分 1304 和 1314 通过轴 1330 可转动地连接在一起。

[0091] 特别注意的是, 图 13 所示的连接件至少提供了 2 个方向的调整度。第一是第二连接件的第一部分和第二部分之间可以旋转; 以及第二是第二连接件的第一部分可以经套设而安装到第一支柱的任何位置。

[0092] 所有的支柱、第一连接件和第二连接件可以是金属的, 也可以是非金属的。非金属材料可以减轻需要支撑的重量。在太阳能板和支架的重量都已知的情况下, 考虑当地的气候和土地条件, 就可以计算出螺旋桩所需具备的最大抗压和抗拔承载力, 从而选择出合适的螺旋桩。

[0093] 根据本发明的这个实例, 太阳能板支撑结构的整个支架结构包括了第一支柱、第二支柱、斜梁和横梁、以及第一连接件和第二连接件, 这些部件之间相互配合实现了对太阳能板的支撑。与本发明的螺旋桩配合, 可以快速实现太阳能电站的建设和撤除, 省时省力而不会对环境造成破坏。整个太阳能电站建设方便, 并且牢固耐用。

[0094] 上述实施例仅供说明本发明之用, 而并非是对本发明的限制, 有关技术领域的普通技术人员, 在不脱离本发明范围的情况下, 还可以做出各种变化和变型, 因此, 所有等同的技术方案也应属于本发明公开的范畴。

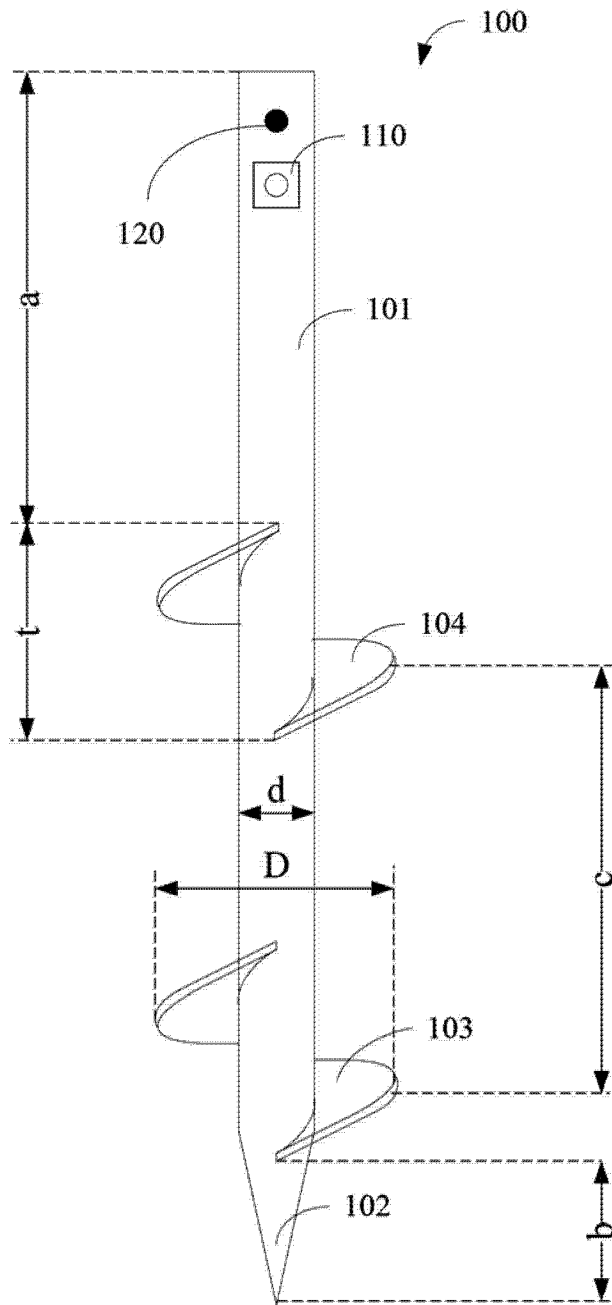


图 1

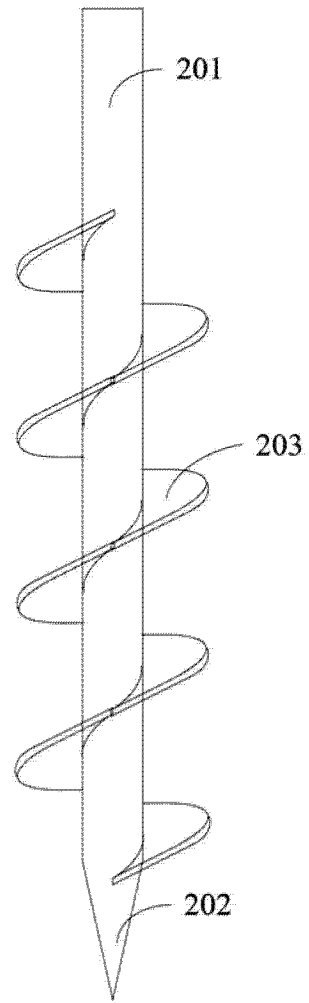


图 2

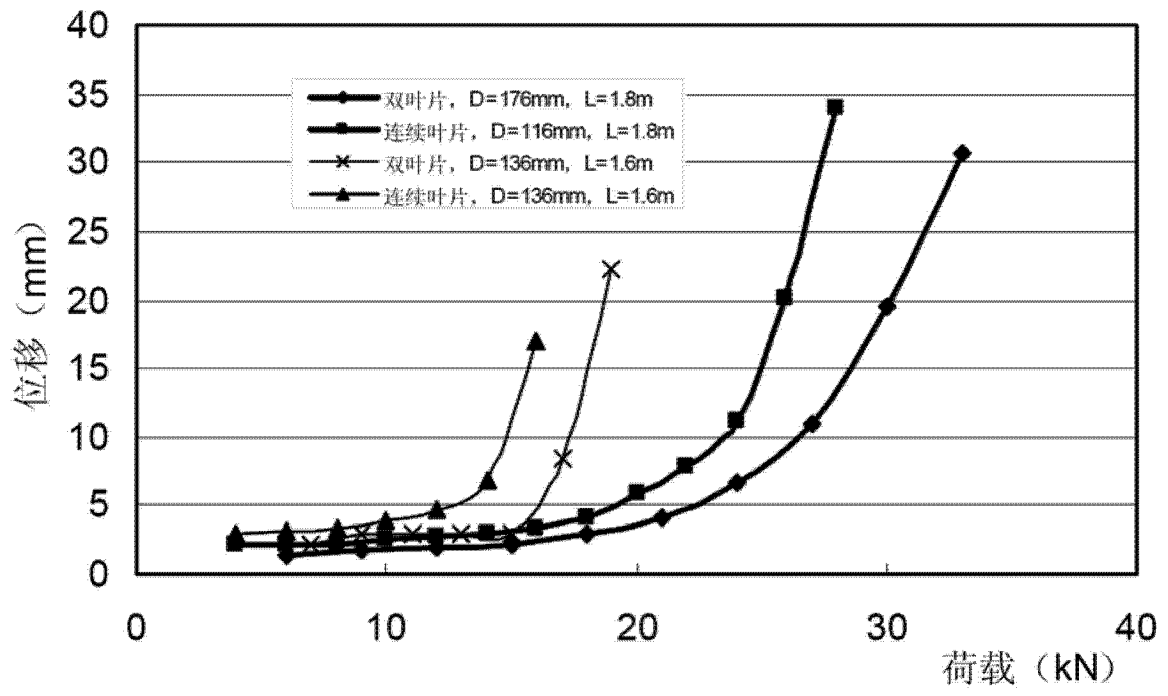


图 3

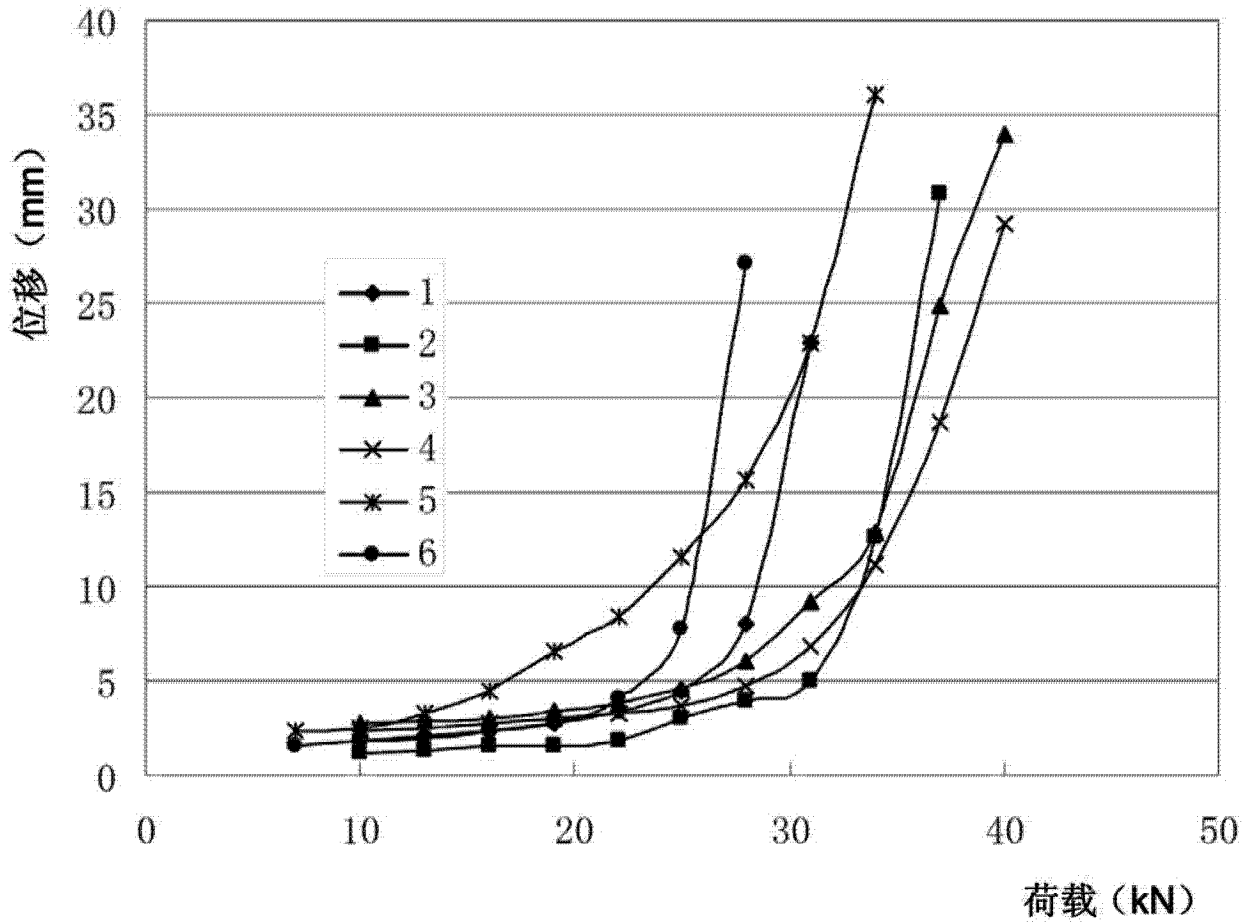


图 4

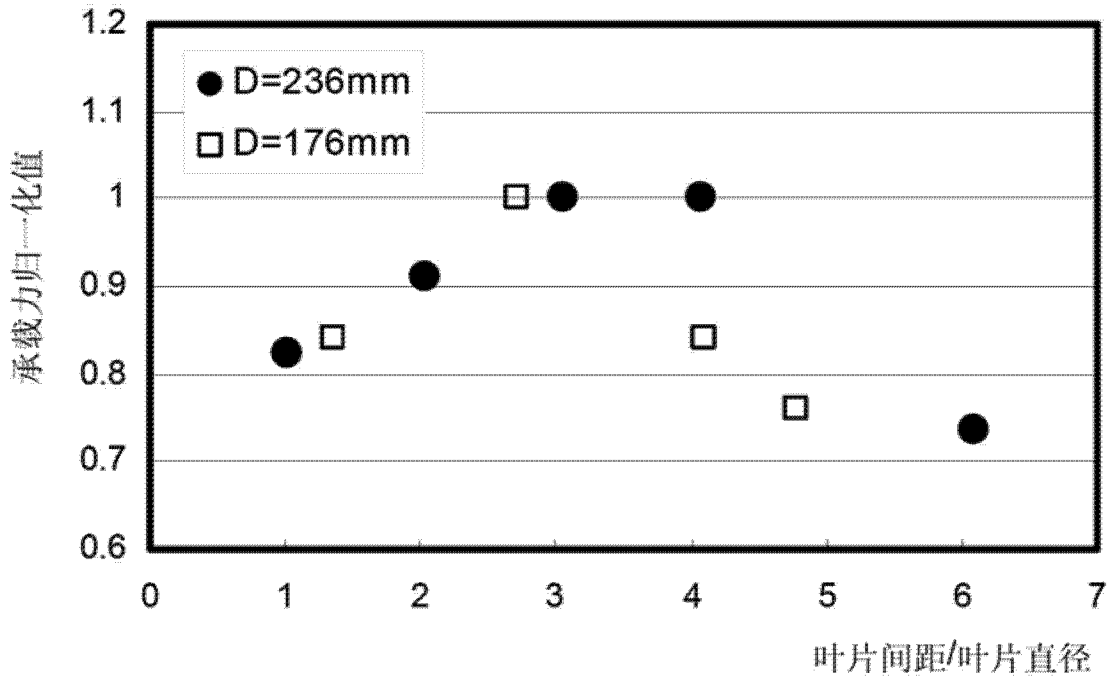


图 5

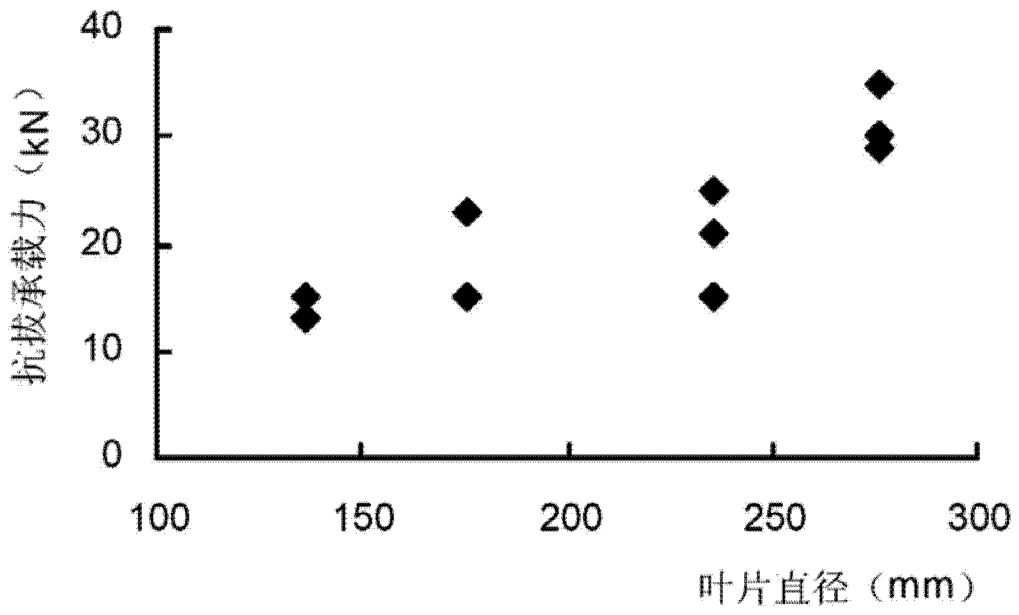


图 6

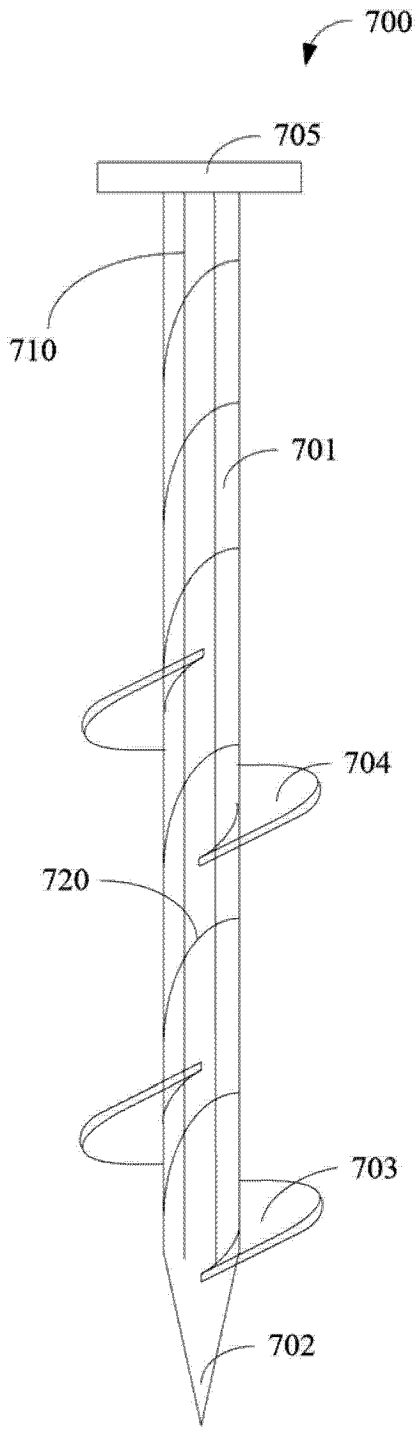


图 7

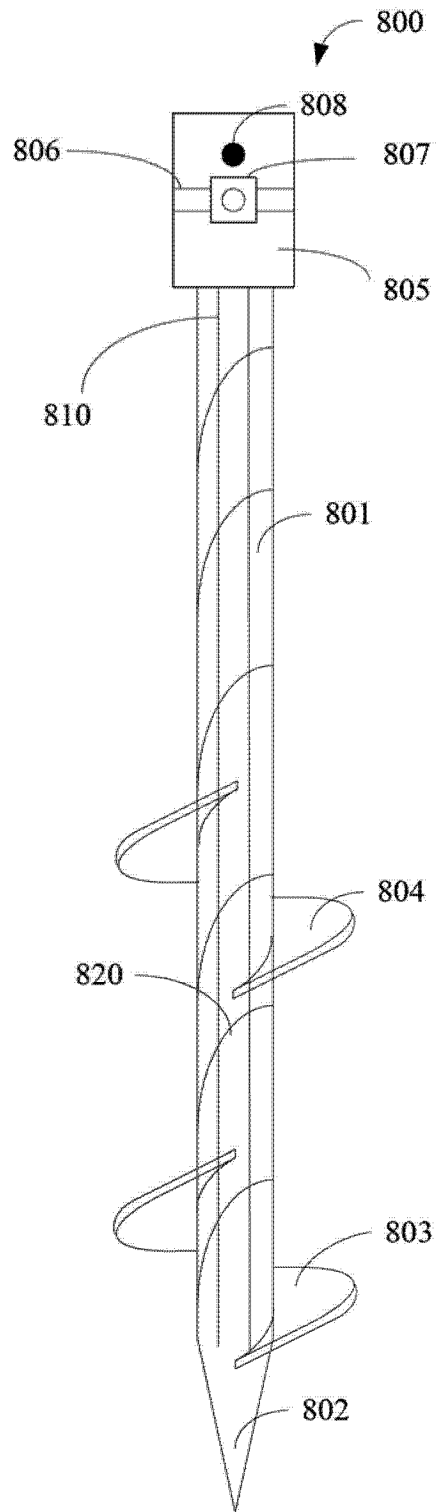


图 8

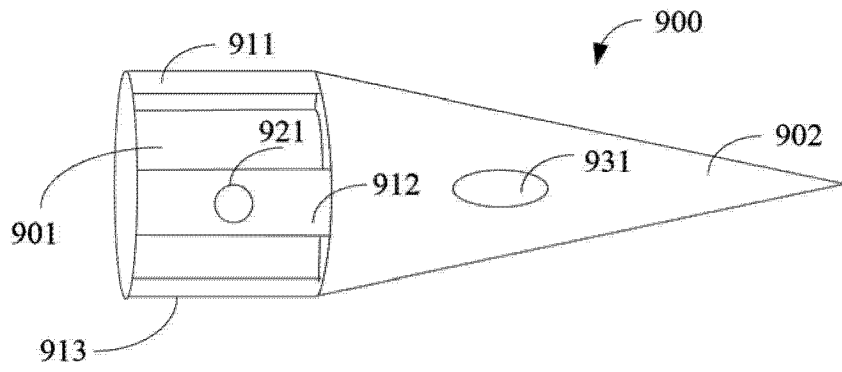


图 9a

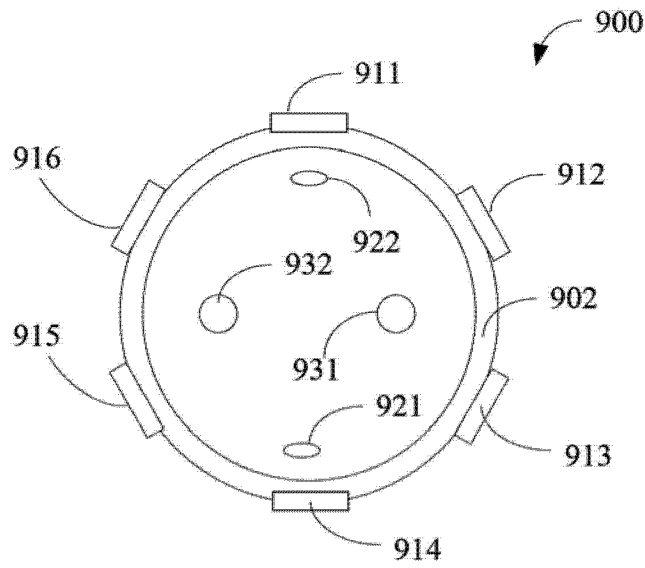


图 9b

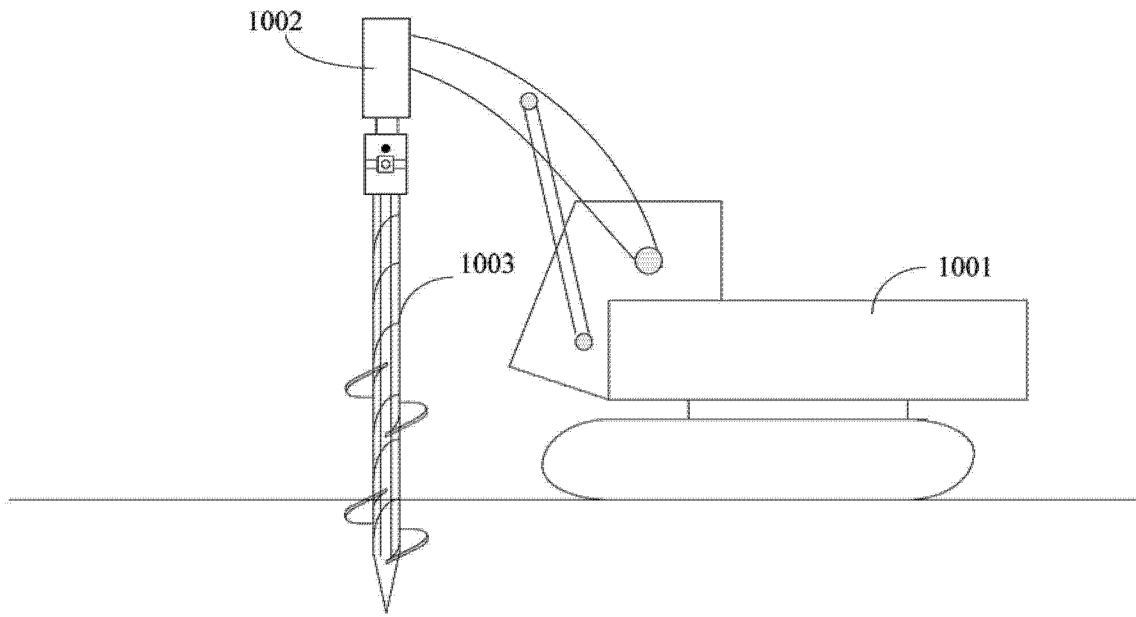


图 10

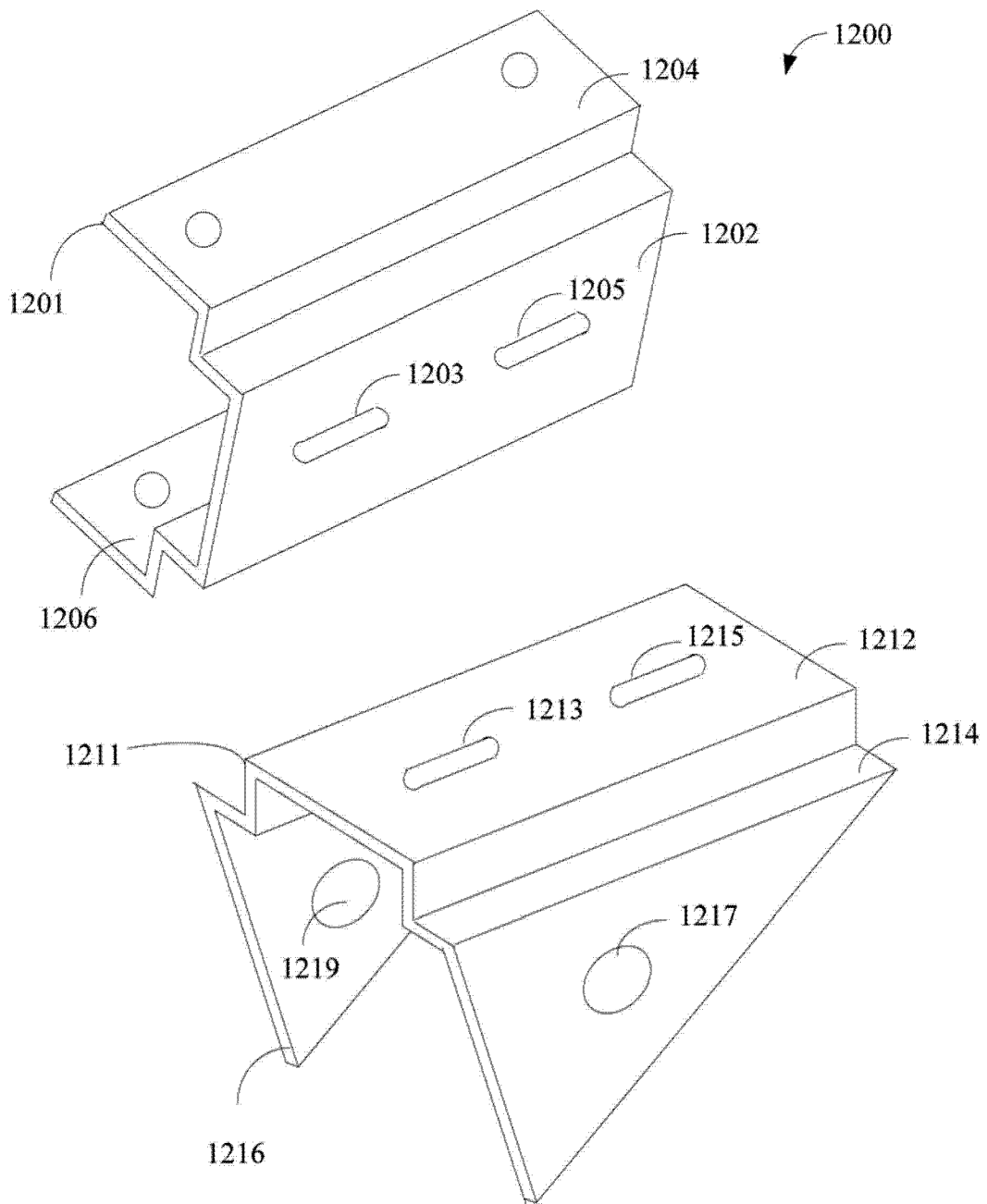


图 12

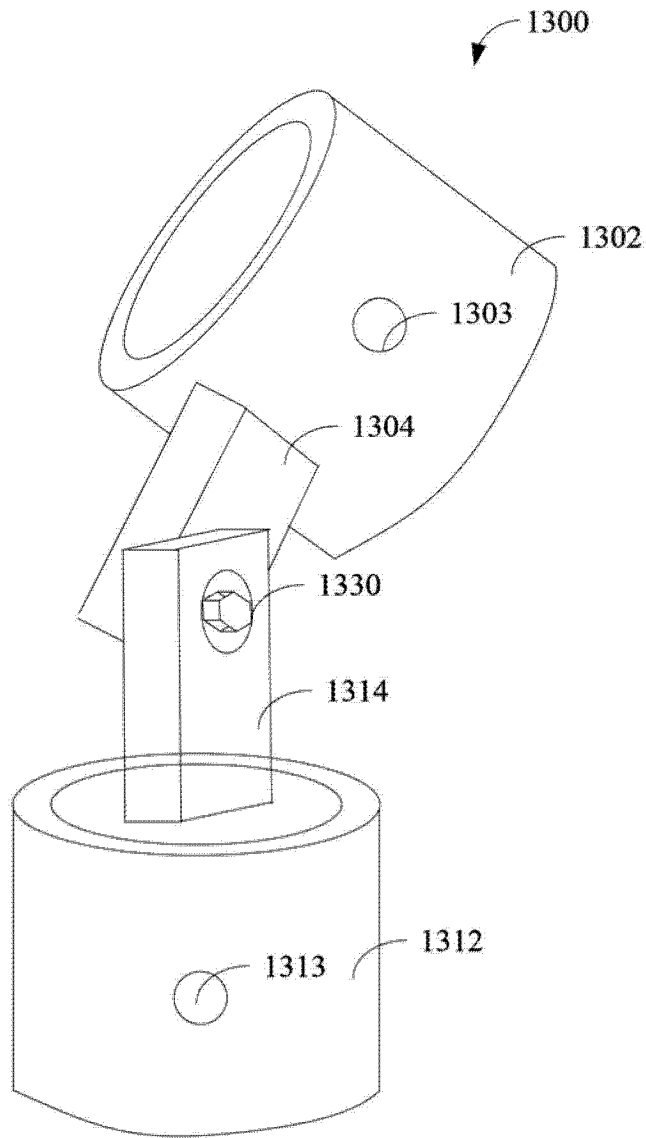


图 13