



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222044180 U

(45) 授权公告日 2024. 11. 22

(21) 申请号 202420642760.1

(22) 申请日 2024.03.29

(73) 专利权人 香港理工大学

地址 中国香港九龙红磡育才道11号

专利权人 晃安建设有限公司

(72) 发明人 萧明锋 刘志强 刘志宏 刘志明

王月 李丹丹 曾熙睿 黎汉杰

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理

有限公司 44414

专利代理师 王善娜

(51) Int. Cl.

E02D 5/68 (2006.01)

E02D 17/08 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

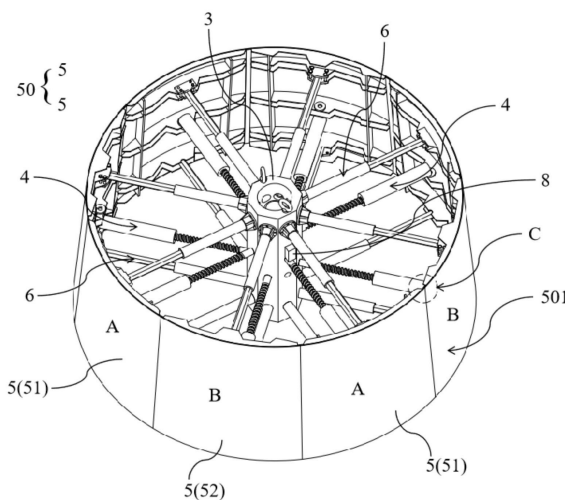
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54) 实用新型名称

模板组件

(57) 摘要

本申请适用于建筑工程技术领域,提供了一种模板组件。模板组件用于桩基础施工中形成混凝土护壁,包括支撑件、多个模板单元和多个驱动单元,多个驱动单元安装在支撑件上,并分别与模板单元连接,用于驱动各模板单元移动;驱动单元具有一工作状态和复位状态,在工作状态,各模板单元拼接成具有外环面的模板,外环面用于施工形成混凝土护壁的内周面,在复位状态,各模板单元配置为与混凝土护壁的内周面均间隔。工人可在桩基础外对驱动单元进行控制,实现模板单元的桩孔外拆装控制,进而,实现模板的智能化、自动化装配与拆卸,避免工人在桩基础内直接参与施工所带来的安全与健康风险,且能够降低工人施工劳动强度,提升施工效率。



1. 模板组件,用于桩基础施工中形成混凝土护壁,其特征在于,包括:  
支撑件,用于设置在桩身土孔内;  
多个模板单元;以及

多个驱动单元,安装在所述支撑件上,并分别与所述模板单元连接,用于驱动各所述模板单元移动;所述驱动单元具有一工作状态和复位状态;其中,在所述工作状态,各所述模板单元拼接成具有外环面的模板,所述外环面用于施工形成所述混凝土护壁的内周面;在所述复位状态,各所述模板单元配置为与所述混凝土护壁的内周面均间隔。

2. 如权利要求1所述的模板组件,其特征在于,所述驱动单元配置为能够沿着所述支撑件的径向伸缩,或者,倾斜于所述支撑件的径向和轴向伸缩;

并且,所述驱动单元在所述支撑件的周向上均匀分布,或者,所述模板单元的数量为偶数个,每两个所述驱动单元配置为沿着所述支撑件的径向对齐。

3. 如权利要求1所述的模板组件,其特征在于,所述模板单元沿所述支撑件的周向排列;相邻两个所述驱动单元配置为按顺序复位或者复位的速度不同。

4. 如权利要求1所述的模板组件,其特征在于,所述模板单元分为第一模板单元和第二模板单元,所述第一模板单元和所述第二模板单元在所述支撑件的周向上交替分布,且所述第一模板单元和所述第二模板单元配置为能够在所述支撑件的周向上相对滑动。

5. 如权利要求1所述的模板组件,其特征在于,所述模板单元分为多个第一模板单元和多个第二模板单元,所述第一模板单元和所述第二模板单元在所述支撑件的周向上交替分布;所述驱动单元包括与所述第一模板单元连接的第一驱动单元,以及与所述第二模板单元连接的第二驱动单元;各所述第二驱动单元配置为先于各所述第一驱动单元收缩,或者,收缩速度大于各所述第一驱动单元的收缩速度。

6. 如权利要求5所述的模板组件,其特征在于,所述第一驱动单元包括第一液压缸,所述第二驱动单元包括第二液压缸,所述驱动单元还包括液压泵、管线和顺序阀,所述液压泵经由所述管线连通各所述第一液压缸,所述液压泵经由所述管线和所述顺序阀连通各所述第二液压缸;

或者,所述第一驱动单元包括依次连接的第一液压泵、第一管线和多个第一液压缸,所述第一液压缸连接所述第一模板单元;所述第二驱动单元包括依次连接的第二液压泵、第二管线和多个第二液压缸,所述第二液压缸连接所述第二模板单元;

或者,所述第一驱动单元包括第一电推杆,所述第二驱动单元包括第二电推杆;所述驱动单元还包括与所述第一电推杆、所述第二电推杆连接的电控单元。

7. 如权利要求5所述的模板组件,其特征在于,所述第一驱动单元包括第一电机、第一传动件和第一伸缩杆,所述第二驱动单元包括第二电机、第二传动件和第二伸缩杆;所述第一电机和所述第二电机设置在所述支撑件上,所述第一传动件配置为将所述第一电机的扭矩转换为驱动所述第一伸缩杆伸缩的直线力矩,所述第二传动件配置为将所述第二电机的扭矩转换为驱动所述第二伸缩杆伸缩的直线力矩。

8. 如权利要求7所述的模板组件,其特征在于,所述第一电机的输出端设有第一锥面,所述第一锥面上设有锥齿,所述第一传动件包括与所述第一锥面啮合的第一锥齿轮,所述第一伸缩杆包括相啮合的第一丝杆和第一螺母套,所述第一丝杆背离所述第一螺母套的一端同轴连接所述第一锥齿轮,所述第一螺母套背离所述第一丝杆的一端固定连接所述第一

模板单元；

所述第二电机的输出端设有第二锥面，所述第二锥面上设有锥齿，所述第二传动件包括与所述第二锥面啮合的第二锥齿轮，所述第二伸缩杆包括相啮合的第二丝杆和第二螺母套，所述第二丝杆背离所述第二螺母套的一端同轴连接所述第二锥齿轮，所述第二螺母套背离所述第二丝杆的一端固定连接所述第二模板单元。

9. 如权利要求2至8中任一项所述的模板组件，其特征在于，所述模板组件还包括多个导向杆，所述导向杆的一端连接至所述支撑件，所述导向杆的另一端连接至各所述模板单元；所述导向杆设置在所述驱动单元的轴向至少一侧和/或周向至少一侧。

10. 如权利要求9所述的模板组件，其特征在于，每一所述模板单元连接有至少两个所述导向杆，且至少两所述导向杆沿所述支撑件的轴向分布于所述驱动单元的不同侧；所述导向杆包括相对滑动连接的第一杆和第二杆，所述第一杆背离所述第二杆的一端固定连接所述支撑件，所述第二杆背离所述第一杆的一端固定连接所述模板单元。

11. 如权利要求1至8中任一项所述的模板组件，其特征在于，所述模板单元的朝向所述支撑件的表面上设有加强筋，所述驱动单元与所述加强筋固定连接。

12. 如权利要求1至8中任一项所述的模板组件，其特征在于，所述模板单元的边缘上设有密封件，用于封堵相邻两个所述模板单元之间的拼接缝隙。

13. 如权利要求1至8中任一项所述的模板组件，其特征在于，所述模板组件还包括位置检测件，用于检测相邻两个所述模板单元拼接到位。

14. 如权利要求1至8中任一项所述的模板组件，其特征在于，所述外环面为圆台的外周面。

## 模板组件

### 技术领域

[0001] 本申请涉及建筑工程技术领域,特别涉及一种模板组件。

### 背景技术

[0002] 目前建筑行业中,桩基础施工所用的模板通常以模块化设计为主,即,模板由多个独立的模板单元构成,具体施工时,将多个模板单元组合在一起形成所需要的形状和尺寸的模板。

[0003] 然而,此类模板的安装和拆卸通常需要专业施工人员在现场进行操作。尤其在桩基础施工作业中,常常需要工人直接进入桩基础内进行模板的安装、调整和拆卸,工序比较繁琐、工时较长,更重要的是,存在较大的安全和健康风险。

### 实用新型内容

[0004] 本申请实施例的目的在于提供一种模板组件,旨在解决现有的桩基础施工时人工操作存在的操作繁重,以及存在安全和健康风险的技术问题。

[0005] 本申请实施例是这样实现的,一种模板组件,用于桩基础施工中形成混凝土护壁,包括:

[0006] 支撑件,用于设置在桩身土孔内;

[0007] 多个模板单元;以及

[0008] 多个驱动单元,安装在所述支撑件上,并分别与所述模板单元连接,用于驱动各所述模板单元移动;所述驱动单元具有一工作状态和复位状态;其中,在所述工作状态,各所述模板单元拼接成具有外环面的模板,所述外环面用于施工形成所述混凝土护壁的内周面;在所述复位状态,各所述模板单元配置为与所述混凝土护壁的内周面均间隔。

[0009] 在一个实施例中,所述驱动单元配置为能够沿着所述支撑件的径向伸缩,或者,倾斜于所述支撑件的径向和轴向伸缩;

[0010] 并且,所述驱动单元在所述支撑件的周向上均匀分布,或者,所述模板单元的数量为偶数个,每两个所述驱动单元配置为沿着所述支撑件的径向对齐。

[0011] 在一个实施例中,所述模板单元沿所述支撑件的周向排列;相邻两个所述驱动单元配置为按顺序复位或者复位的速度不同。

[0012] 在一个实施例中,所述模板单元分为第一模板单元和第二模板单元,所述第一模板单元和所述第二模板单元在所述支撑件的周向上交替分布,且所述第一模板单元和所述第二模板单元配置为能够在所述支撑件的周向上相对滑动。

[0013] 在一个实施例中,所述模板单元分为第一模板单元和第二模板单元,所述第一模板单元和所述第二模板单元在所述支撑件的周向上交替分布;所述驱动单元包括与所述第一模板单元连接的第一驱动单元,以及与所述第二模板单元连接的第二驱动单元;所述第二驱动单元配置为先于所述第一驱动单元收缩,或者,收缩速度大于所述第一驱动单元的收缩速度。

[0014] 在一个实施例中,所述第一驱动单元包括第一液压缸,所述第二驱动单元包括第二液压缸,所述驱动单元还包括液压泵、管线和顺序阀,所述液压泵经由所述管线连通各所述第一液压缸,所述液压泵经由所述管线和所述顺序阀连通各所述第二液压缸;

[0015] 或者,所述第一驱动单元包括依次连接的第一液压泵、第一管线和多个第一液压缸,所述第一液压缸连接所述第一模板单元;所述第二驱动单元包括依次连接的第二液压泵、第二管线和多个第二液压缸,所述第二液压缸连接所述第二模板单元;

[0016] 或者,所述第一驱动单元包括第一电推杆,所述第二驱动单元包括第二电推杆;所述驱动单元还包括与所述第一电推杆、所述第二电推杆连接的电控单元。

[0017] 在一个实施例中,所述第一驱动单元包括第一电机、第一传动件和第一伸缩杆,所述第二驱动单元包括第二电机、第二传动件和第二伸缩杆;所述第一电机和所述第二电机设置在所述支撑件上,所述第一传动件配置为将所述第一电机的扭矩转换为驱动所述第一伸缩杆伸缩的直线力矩,所述第二传动件配置为将所述第二电机的扭矩转换为驱动所述第二伸缩杆伸缩的直线力矩。

[0018] 在一个实施例中,所述第一电机的输出端设有第一锥面,所述第一锥面上设有锥齿,所述第一传动件包括与所述第一锥面啮合的第一锥齿轮,所述第一伸缩杆包括相啮合的第一丝杆和第一螺母套,所述第一丝杆背离所述第一螺母套的一端同轴连接所述第一锥齿轮,所述第一螺母套背离所述第一丝杆的一端固定连接所述第一模板单元;

[0019] 所述第二电机的输出端设有第二锥面,所述第二锥面上设有锥齿,所述第二传动件包括与所述第二锥面啮合的第二锥齿轮,所述第二伸缩杆包括相啮合的第二丝杆和第二螺母套,所述第二丝杆背离所述第二螺母套的一端同轴连接所述第二锥齿轮,所述第二螺母套背离所述第二丝杆的一端固定连接所述第二模板单元。

[0020] 在一个实施例中,所述模板组件还包括多个导向杆,所述导向杆的一端连接至所述支撑件,所述导向杆的另一端连接至各所述模板单元;所述导向杆设置在所述驱动单元的轴向至少一侧和/或周向至少一侧。

[0021] 在一个实施例中,每一所述模板单元连接有至少两个所述导向杆,且至少两所述导向杆沿所述支撑件的轴向分布于所述驱动单元的不同侧;所述导向杆包括相对滑动连接的第一杆和第二杆,所述第一杆背离所述第二杆的一端固定连接所述支撑件,所述第二杆背离所述第一杆的一端固定连接所述模板单元。

[0022] 在一个实施例中,所述模板单元的朝向所述支撑件的表面上设有加强筋,所述驱动单元与所述加强筋固定连接。

[0023] 在一个实施例中,所述模板单元的边缘上设有密封件,用于封堵相邻两个所述模板单元之间的拼接缝隙。

[0024] 在一个实施例中,所述模板组件还包括位置检测件,用于检测相邻两个所述模板单元拼接到位。

[0025] 在一个实施例中,所述外环面为圆台的外周面。

[0026] 本申请实施例提供的模板组件,其有益效果在于:

[0027] 该模板组件中,支撑件作为固定支撑,利用驱动单元驱动各模板单元移动,直至各模板单元围合成具有外环面的模板,外环面可以在灌注混凝土后限定形成桩孔的孔壁,当混凝土固化后,各驱动单元带动各模板单元复位,直至各模板单元脱离桩孔的孔壁。如此,

工人可在桩身土孔外对驱动单元进行控制,实现各模板单元的桩孔外拆装控制,进而,实现模板的智能化、自动化装配与拆卸,避免工人在桩身土孔内直接参与施工所带来的安全和健康风险,且能够降低工人施工劳动强度,提升施工效率。

## 附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0029] 图1是桩基础的结构示意图;

[0030] 图2是本申请第一实施例提供的模板组件的使用场景示意图;

[0031] 图3是本申请第一实施例提供的模板组件的结构示意图,其中,驱动单元处于工作状态;

[0032] 图4是本申请第一实施例提供的模板组件的结构示意图,其中,驱动单元处于复位状态;

[0033] 图5是本申请第一实施例提供的模板组件的剖面结构示意图;

[0034] 图6是本申请第一实施例提供的模板组件中驱动单元的结构示意图;

[0035] 图7是本申请第一实施例提供的模板组件中模板单元的结构示意图;

[0036] 图8是图3中C处的放大图;

[0037] 图9是本申请第二实施例提供的模板组件的部分结构示意图;

[0038] 图10是本申请第二实施例提供的模板组件的驱动单元的一种结构示意图;

[0039] 图11是本申请第二实施例提供的模板组件的驱动单元的另一种结构示意图;

[0040] 图12是本申请第三实施例提供的模板组件中模板单元的拼接示意图,其中,各模板单元拼接为模板;

[0041] 图13是本申请第三实施例提供的模板组件的模板单元的拼接示意图,其中,各模板单元未拼接为模板;

[0042] 图14是本申请第四实施例提供的桩基础的施工方法的步骤流程图。

[0043] 图中标记的含义为:

[0044] 100-模板组件;10-周向间隙;

[0045] 3-支撑件,30-起吊连接件,31-内部空间,32-径向通孔;

[0046] 4-驱动单元,41-第一驱动单元,411-第一电机,4110-第一锥面,412-第一传动件,4120-第一锥齿轮,413-第一伸缩杆,4131-第一丝杆,4132-第一螺母套;

[0047] 415-第一液压泵,416-第一管线,417-第一液压缸;

[0048] 42-第二驱动单元,421-第二电机,4210-第二锥面,422-第二传动件,4220-第二锥齿轮,423-第二伸缩杆,4231-第二丝杆,4232-第二螺母套;

[0049] 425-第二液压泵,426-第二管线,427-第二液压缸;

[0050] 40-液压泵,43-管线,44-顺序阀;

[0051] 47-锥齿部,48-连接部;

[0052] 5-模板单元,50-模板,501-外环面,51-第一模板单元,52-第二模板单元,55-加强

筋;

[0053] 6-导向杆,61-第一杆,62-第二杆;

[0054] 7-密封件;8-位置检测件;

[0055] 90-桩基础,91-桩身土孔,92-桩孔,920-孔壁,93-混凝土护壁。

### 具体实施方式

[0056] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0057] 需说明的是,当部件被称为“固定于”或“设置于”另一个部件,它可以直接或者间接固定或设置在该另一个部件上。当一个部件被称为是“连接于”另一个部件,它可以是直接或者间接连接至该另一个部件上。术语“上”、“下”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本专利的限制。术语“第一”、“第二”仅用于便于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明技术特征的数量。“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0058] 为了说明本申请所述的技术方案,以下结合具体附图及实施例进行详细说明。

[0059] 请结合参阅图2、图3和图4所示,本申请实施例提供一种模板组件100,用于在桩基础90的施工中形成混凝土护壁93,请结合参阅图1所示。具体地,如图3和图4所示,该模板组件100包括支撑件3、多个模板单元5和多个驱动单元4,支撑件3用于设置在桩身土孔91内,多个驱动单元4均安装在支撑件3上,且,驱动单元4的输出端分别与模板单元5一一连接,每一驱动单元4用于驱动一模板单元5相对于支撑件3移动。根据驱动单元4的动作程度的不同,其具有一工作状态,以及一个或多个复位状态,其中,在驱动单元4的工作状态,各模板单元5拼接成具有外环面501的模板50(参见图3所示),模板50用于施工形成混凝土护壁93,混凝土护壁93具有桩孔92,外环面501用于限定出桩孔92的孔壁920,在复位状态,各模板单元5配置为与桩孔92的孔壁920均间隔,请结合参阅图3和图4所示。

[0060] 本申请实施例提供的模板组件100中,各驱动单元4驱动模板单元5移动后,拼接成一环形的模板50,在模板50的外周、桩身土孔91内,灌注混凝土,待混凝土凝固后,即可得到环状的混凝土层,作为桩基础90的混凝土护壁93。如图2中所示,混凝土护壁93的内孔即为桩孔92,桩孔92具有上述的孔壁920。然后,各驱动单元4驱动模板单元5反向移动,使得各模板单元5与混凝土护壁93脱离接触,也即与孔壁920脱离接触,实现模板50的脱模。最后,将该模板组件100从桩身土孔91内提出,即可得到混凝土护壁93和桩孔92。

[0061] 本申请实施例提供的模板组件100中,支撑件3用于为驱动单元4提供固定支撑,利用驱动单元4驱动各模板单元5移动,直至各模板单元5拼接成具有外环面501的模板50,外环面501可以在灌注混凝土后限定形成桩孔92的孔壁920,当混凝土固化后,各驱动单元4带动各模板单元5移动至其复位状态,直至各模板单元5脱离混凝土护壁93。如此,工人可在桩孔92外甚至桩身土孔91外对驱动单元4进行操作控制,实现各模板单元5的桩外拆装控制,进而,实现模板50的智能化、自动化装配与拆卸,明显降低工人在桩身土孔91内或者桩孔92内直接参与模板50的拆装施工所带来的安全风险,也降低了工人在桩孔92内、桩身土孔91

内因粉尘所受到的健康风险,还能够降低工人施工劳动强度,提升施工效率。

[0062] 上述得到的桩孔92为第一节桩孔。得到第一节桩孔后,继续在第一节桩孔内放置本申请实施例的模板组件100,重复以上步骤,可形成第二节桩孔,请参阅图1所示。继续重复以上步骤,可得到更多节的桩孔。

[0063] 如图5所示,支撑件3上设有一个或者多个起吊连接件30,具体如设置在支撑件3的上端,用于与起吊设备连接。起吊连接件30的具体形式不限,可以是设置在支撑件3上端的环、钩、柱、孔、槽等,任何适于与起吊设备连接的方式均可应用。

[0064] 模板单元5可选为钢等具有较高强度的材料制成,以使模板单元5自身具有良好的抗变形能力、防腐蚀能力。

[0065] 请参阅图3和图5所示,本实施例中,前述的外环面501为圆台的外周面。也即,外环面501的上端的直径小于下端的直径,模板50的上端面的直径小于下端面的直径。这样设置的目的在于,在形成第二节桩孔时,第一节混凝土护壁93内周面的下边缘位于第二节桩孔上边缘的外侧,也即,上一节混凝土护壁93内周面的下边缘此时位于模板50上边缘的外侧,二者之间的间隙内允许进行混凝土灌注(图1中虚线箭头所示)。

[0066] 一个实施例中,如图3和图4所示,模板单元5沿着支撑件3的周向分布,各模板单元5相互围合成前述的模板50。

[0067] 其中,对于每一个模板单元5而言,其可以是一体的,也可以是由多个大体沿着支撑件3的轴向(指竖直方向)拼接的模板子单元(未图示)构成。此时,每一个驱动单元4可以包括多个驱动子单元(未图示),驱动子单元与模板子单元一一对应连接,且,各个驱动子单元同步动作,以使各个模板子单元在任意时刻均能够拼接成一个模板单元5。

[0068] 或者,在其他可选实施例中,驱动子单元可以是非同步动作,当每一个驱动子单元均到达工作状态时,各模板子单元能够拼接成一个模板单元5即可。

[0069] 或者说,这相当于,模板单元5可以设计为沿着支撑件3的轴向分布的多层,每一层中的模板单元5沿周向相互拼接,相邻两层模板单元5可以沿轴向相互拼接;相邻两层的模板单元5可以同步,也可以非同步动作,但互不影响。

[0070] 以下描述和附图中,以模板单元5为一层进行说明。

[0071] 各模板单元5的轴向高度相同。各模板单元5的周向宽度可以是相同的,也可以是不同的。可选地,为了便于各模板单元5的统一制造和安装等,各模板单元5的周向宽度是相同的。

[0072] 一个实施例中,驱动单元4配置为能够沿着支撑件3的径向移动,如沿着径向伸长和收缩,或者,驱动单元4能够弯折,以实现等同于在径向上的伸长和收缩。

[0073] 一个实施例中,驱动单元4配置为能够沿着支撑件3的径向和轴向移动,如沿着径向和轴向伸长和收缩(或者弯折,以实现等同于在径向和轴向上的伸长和收缩等)。特别地,当驱动单元4从工作状态转为复位状态时,驱动单元4配置为沿着径向向内和轴向向下收缩,此时,混凝土护壁93对各模板单元5施加的拉力具有沿轴向向下的分力,土面、地面等可对支撑件3施加沿轴向向上的力,用于将支撑件3保持在土面、地面上。

[0074] 在更多可选实施例中,驱动单元4可配置为以其他方式带动各模板单元5移动并脱离混凝土护壁93的内周面。

[0075] 一个实施例中,各驱动单元4、各模板单元5在支撑件3的周向上均匀分布。这样设



置的目的在于,驱动单元4在收缩时,各模板单元5所受到的来自混凝土护壁93的拉力,在径向上的合力可以接近为0,甚至为0。如此,支撑件3在桩身土孔91内可基本不需要固定方式,或者仅需要一些简单的固定即可,如支撑件3的下端加长设计,竖直插入地面内。这进一步简化了该模板组件100的使用和制造。

[0076] 模板单元5的数量可为偶数个,每两个驱动单元4配置为分布于支撑件3的径向两侧,所有模板单元5在支撑件3的周向上均匀分布或者非均匀分布。这样,每两个驱动单元4在收缩时受到的拉力也可以基本相抵消。

[0077] 请结合参阅图3和图4所示,当驱动单元4处于工作状态时,模板单元5距离支撑件3最远,且模板单元5的周向两侧面依次连接。当驱动单元4处于复位过程时,为了避免相邻模板单元5之间的周向干涉,本实施例中,相邻两个驱动单元4配置为按顺序复位或者复位的速度不同。复位后,相邻两个模板单元5之间可以部分重叠。

[0078] 也即是说,假设驱动单元4和模板单元5分别按顺序定义为第1个、第2个、第3个……,当第2个驱动单元4带动第2个模板单元5先复位或者复位较快时,其在第1个和第3个模板单元5之间让出空间,参见图4所示的周向间隙10,如此,第1个和第3个模板单元5复位时可互不干涉。

[0079] 多个驱动单元4可以按顺序复位,如按照第1个、第2个、第3个……依次复位。

[0080] 或者,多个驱动单元4每间隔一个作为一组,组与组之间按顺序复位或者复位的速度不同。例如,第1个和第3个驱动单元4为一组,配置为比第2个和第4个驱动单元4先复位或者复位速度大。

[0081] 具体地,请参阅图4所示,一个实施例中,模板单元5的数量为偶数个,模板单元5分为多个第一模板单元51(图3中和图4中以“A”标记)和多个第二模板单元52(图3中和图4中以“B”标记),第一模板单元51和第二模板单元52在支撑件3的周向上交替分布。驱动单元4包括与第一模板单元51连接的第一驱动单元41,以及与第二模板单元52连接的第二驱动单元42,请结合参阅图6所示。其中,第二驱动单元42配置为先于第一驱动单元41收缩,和/或,收缩速度大于第一驱动单元41的收缩速度。

[0082] 相应地,当驱动单元4从复位状态转变为工作状态时,第二驱动单元42配置为后于第一驱动单元41伸长,和/或,伸长速度小于第一驱动单元41的伸长速度。

[0083] 这样设计的目的在于,第一模板单元51和第二模板单元52非同步移动,以在第一模板单元51之间、第二模板单元52之间分别形成周向间隙10,参见图4所示。进而,多个第一模板单元51可以各自顺畅地沿径向向内移动,以及,多个第二模板单元52可以各自顺畅地沿径向向内移动,相邻两个模板单元5之间互不影响。

[0084] 该模板组件100还包括驱动控制单元(未图示),驱动控制单元用于在时间或者速度上控制各第一驱动单元41和各第二驱动单元42。

[0085] 一个实施例中,驱动控制单元为电控单元,第一驱动单元41和第二驱动单元42为在电能作用下相应动作的元件,如电机,或者电伸缩杆等。

[0086] 各第一驱动单元41和各第二驱动单元42均电连接至驱动控制单元,驱动控制单元控制第一驱动单元41和第二驱动单元42的收缩速度、伸长速度,或者,收缩顺序、伸长顺序。

[0087] 接下来请结合参阅图5和图6所示,一个实施例中,第一驱动单元41包括第一电机411、第一传动件412和第一伸缩杆413,第一电机411固定设置在支撑件3上,第一传动件412

配置为将第一电机411输出的扭矩转为驱动第一伸缩杆413沿直线伸缩的直线力矩。

[0088] 如图6所示,第一电机411的输出端的转动中心轴线为平行于支撑件3的轴向,第一电机411的输出端设有第一锥面4110,第一锥面4110上设有锥齿(未图示),第一传动件412包括与前述的锥齿相啮合的第一锥齿轮4120,第一锥齿轮4120转动设置在支撑件3上,且其转动中心轴线为平行于支撑件3的径向。第一伸缩杆413包括相啮合的第一丝杆4131和第一螺母套4132,第一丝杆4131的背离第一螺母套4132的一端同轴连接于第一锥齿轮4120,第一螺母套4132的背离第一丝杆4131的一端固定连接于第一模板单元51。

[0089] 如此,第一电机411转动时,带动各个第一锥齿轮4120转动,第一锥齿轮4120转动相应能够带动第一丝杆4131转动,第一螺母套4132能够沿着第一丝杆4131作平移运动,最终,第一模板单元51能够沿着支撑件3的径向移动。

[0090] 相应地,第二驱动单元42包括第二电机421、第二传动件422和第二伸缩杆423,第二电机421固定设置在支撑件3上,第二传动件422配置为将第二电机421输出的扭矩转为驱动第二伸缩杆423沿直线伸缩的直线力矩。

[0091] 如图6所示,第二电机421的输出端的转动中心轴线为平行于支撑件3的轴向,第二电机421的输出端设有第二锥面4210,第二锥面4210上设有锥齿(未图示),第二传动件422包括与前述的锥齿相啮合的第二锥齿轮4220,第二锥齿轮4220转动设置在支撑件3上,且其转动中心轴线为平行于支撑件3的径向。第二伸缩杆423包括相啮合的第二丝杆4231和第二螺母套4232;第二丝杆4231的背离第二螺母套4232的一端同轴连接于第二锥齿轮4220,第二螺母套4232的背离第二丝杆4231的一端固定连接于第二模板单元52。

[0092] 第二电机421转动时,带动各个第二锥齿轮4220转动,第二锥齿轮4220转动相应能够带动第二丝杆4231转动,第二螺母套4232能够沿着第二丝杆4231作平移运动,最终,各第二模板单元52能够沿着支撑件3的径向移动。

[0093] 不限于以上所述,在其他可选实施例中,第一传动件412和第一伸缩杆413,以及第二传动件422和第二伸缩杆423,可以有其他设计形式,包括但不限于齿轮齿条传动、曲柄连杆传动等。

[0094] 如图5中所示,支撑件3为一空心杆,第一电机411和第二电机421设置于空心杆的内部空间31内。请结合参阅图6所示,第一锥齿轮4120和第二锥齿轮4220均包括锥齿部47和连接部48,锥齿部47设置在空心杆内;连接部48经由空心杆上的径向通孔32与第一伸缩杆413、第二伸缩杆423连接,径向通孔32的内直径设置为稍大于连接部48的外直径,以在允许连接部48转动。或者,第一伸缩杆413、第二伸缩杆423穿过空心杆上的径向通孔32后与连接部48连接,径向通孔32的内直径设置为稍大于第一伸缩杆413、第二伸缩杆423的外直径。

[0095] 请结合参阅图3和图4所示,一个实施例中,该模板组件100还包括多个导向杆6,导向杆6的一端固定连接至各模板单元5,且导向杆6配置为能够沿着伸缩杆(第一伸缩杆413和第二伸缩杆423)的伸缩方向相应伸缩。

[0096] 例如,图5中所示,导向杆6包括沿支撑件3的径向滑动连接的两个杆体,分别为第一杆61和第二杆62,两个杆体的相互背离的一端分别连接到各模板单元5和支撑件3。以第一模板单元51为例,当第一伸缩杆413沿着径向伸长时,第一杆61和第二杆62相对滑动,导向杆6整体表现为伸长。其中,第一杆61和第二杆62可以采用其中一个套设另一个的方式滑动连接。

[0097] 导向杆6的设置用于对模板单元5的径向移动提供导向,并且,也使得每一个模板单元5具有多个受力点,可避免各模板单元5在与混凝土护壁93的内壁分离时发生变形等,也能够避免各模板单元5受力不均衡时,导致伸缩杆(第一伸缩杆413、第二伸缩杆423)和传动件(第一传动件412和第二传动件422)发生变形、卡死等。

[0098] 在一可选实施例中,导向杆6的一端固定连接到各模板单元5,且导向杆6配置为能够沿径向可滑动的方式设置在支撑件3上。以第一模板单元51为例,当第一伸缩杆413沿着径向伸长时,导向杆6在支撑件3上向外滑动,当第一伸缩杆413沿着径向收缩时,导向杆6在支撑件3上向内滑动,并朝向对侧的模板单元5。需要说明的是,导向杆6朝向对侧的模板单元5的滑动应设计为不影响对侧的模板单元5的向内移动。

[0099] 一个实施例中,每一模板单元5连接有至少两个导向杆6,且至少两导向杆6沿支撑件3的轴向分布于伸缩杆的不同侧,即伸缩杆的上侧和下侧均分布有至少一个导向杆6,如图3和图4中所示。

[0100] 当然,在更多实施例中,根据模板单元5的形状和尺寸的不同,导向杆6可以分布在驱动单元4的其他侧。例如,模板单元5的轴向高度较小而周向宽度较大,则导向杆6可以分布在伸缩杆的周向不同侧,每一导向杆6配置为沿着支撑件3的径向滑动或伸缩即可。

[0101] 或者,在更多实施例中,导向杆6还可以同时分布在伸缩杆的周向至少一侧和轴向至少一侧。

[0102] 请参阅图7所示,模板单元5的朝向支撑件3的表面上设有加强筋55,驱动单元4、导向杆6均与加强筋55固定连接。通过加强筋55的设置,可以提高模板单元5的抗变形能力,以避免模板单元5在受力时变形,例如,驱动单元4复位时,灌注混凝土时等。

[0103] 加强筋55的形状不限,可结合导向杆6、驱动单元4的位置进行设计。例如,当导向杆6位于伸缩杆的上下两侧时,一个模板单元5上,加强筋55可设计为多个,每一个加强筋55沿着支撑件3的周向延伸,当然,进一步地,多个加强筋55还可以在轴向上相互连接,以增强模板单元5的抗变形能力。当导向杆6位于伸缩杆的周向两侧时,一个模板单元5上,加强筋55可设计为多个,每一个加强筋55沿着支撑件3的轴向延伸,同样地,多个加强筋55也可以继续在周向上相互连接。

[0104] 其中,在模板单元5的周向边缘附近,加强筋55的径向厚度需设计为较小,以不影响相邻两个模板单元5之间的围合,参见图7所示。

[0105] 如前所述,当模板单元5围合后,模板单元5以外需灌注混凝土等,为了使得该模板50的外周面尽量完整,避免混凝土,一个实施例中,模板单元5的相互靠近的侧壁上设有密封件7,也即模板单元5的用于相互靠近、拼接的边缘上设置密封件7,如图8所示。当相邻两个模板单元5拼接在一起时,密封件7可封堵二者之间的拼接缝隙。

[0106] 图8中,密封件7设置在第二模板单元52的内表面,并突出于第二模板单元52的周向两侧面,当第一模板单元51与第二模板单元52拼接后,密封件7可正对二者之间的拼接缝隙。

[0107] 在其他可选实施例中,密封件7还可以设置在第一模板单元51的外表面,并突出于第一模板单元51的周向两侧面。

[0108] 在其他可选实施例中,密封件7还可以包覆在第一模板单元51和第二模板单元52的周向两侧面,当第一模板单元51与第二模板单元52拼接后,密封件7被夹紧、变形,以封堵

拼接间隙。

[0109] 请参阅图3所示,一个实施例中,该模板组件100还包括位置检测件8,其用于检测驱动单元4是否处于工作状态,这包括:伸缩杆是否伸长到位,导向杆6是否伸长到位,相邻两模板单元5之间是否靠近到位等。因此,位置检测件8的设置位置不唯一,可以设置在支撑件3上并靠近伸缩杆的位置处(参见图3所示),可以设置在第一杆61上靠近第二杆62的位置处,还可以设置在第一模板单元51的内侧面、靠近第二模板单元52的位置处等。

[0110] 请参阅图9至图11所示,本申请实施例提供另一种类型的驱动单元4。

[0111] 如图10所示,第一驱动单元41包括第一液压泵415、第一管线416、第一液压缸417,第一液压泵415经由第一管线416连通各第一液压缸417,各个第一液压缸417之间为并联。

[0112] 第二驱动单元42包括第二液压泵425、第二管线426、第二液压缸427,第二液压泵425经由第二管线426连通各第二液压缸427,各个第二液压缸427之间为并联。

[0113] 具体施工时,工人可先控制第一液压泵415启动,以使各个第一液压缸417向外伸长,驱动各个第一模板单元51移动,直至各第一液压缸417达到工作状态。然后,控制第二液压泵425启动,以使各个第二液压缸427向外伸长,驱动各个第二模板单元52移动,直至各第二液压缸427达到工作状态,第二模板单元52到达第一模板单元51之间,并与第一模板单元51拼接、围合呈模板50。

[0114] 或者,如图11所示,第一驱动单元41包括第一液压缸417,第二驱动单元42包括第二液压缸427,驱动单元4还包括液压泵40、管线43和顺序阀44,液压泵40经由管线43连通各第一液压缸417,各个第一液压缸417之间为并联;液压泵40还通过顺序阀44和管线43连通各第二液压缸427。顺序阀44配置为在液压泵40提供的液压力大于预设值时开启。

[0115] 当液压泵40开启时,液压力低于预设值,此时,各第一液压缸417与液压泵40连通,各第一液压缸417受到液压力的作用,开始向外伸长,驱动各个第一模板单元51移动,直至各第一液压缸417达到工作状态;液压泵40继续开启,液压力达到预设值,此时,各个第二液压缸427与液压泵40连通,各第二液压缸427受到液压力的作用,开始向外伸长,驱动各个第二模板单元52移动,直至各第二液压缸427达到工作状态,第二模板单元52到达第一模板单元51之间,并与第一模板单元51拼接、围合呈模板50。

[0116] 请参阅图12和图13所示,本申请实施例提供模板单元5的另一种拼接方式。

[0117] 如图12和图13所示,模板单元5分为多个第一模板单元51和多个第二模板单元52,第一模板单元51和第二模板单元52在支撑件3的周向上交替分布,且第一模板单元51和第二模板单元52配置为能够在支撑件3的周向上相对滑动。也即,第一模板单元51的部分内周面与第二模板单元52的部分外周面滑动连接。当各驱动单元4动作时,第一模板单元51和第二模板单元52相离滑动,并向外移动,以形成所需要的外环面501;当各驱动单元4反向动作时,第一模板单元51和第二模板单元52相向滑动,并向内移动。

[0118] 请参阅图14所示,本申请实施例还提供一种桩基础的施工方法,其采用如前述各实施例所说的模板组件100,包括:

[0119] 步骤S1,在地面预定位置挖桩身土方,形成桩身土孔91,将模板组件100置于桩身土孔91内,请结合参阅图1和图2;

[0120] 步骤S2,驱动各模板单元5移动,直至各模板单元5拼接成具有外环面501的模板50,请结合参阅图2和图3所示;

[0121] 步骤S3,在桩身土孔91内、模板50以外的空间灌注混凝土。待混凝土凝固并形成混凝土护壁93。混凝土护壁93具有桩孔92。

[0122] 步骤S4,驱动各模板单元5反向移动,直至各模板单元5与混凝土护壁93的内周面分离,请结合参阅图3和图4所示,得到桩孔92。

[0123] 将模板组件100从桩孔92内提出。

[0124] 上述形成的桩孔92为第一节桩孔,在第一节桩孔内继续重复以上步骤S1至S3,得到第二节桩孔。如此循环,可得到更多节的桩孔,请参阅图1所示。

[0125] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

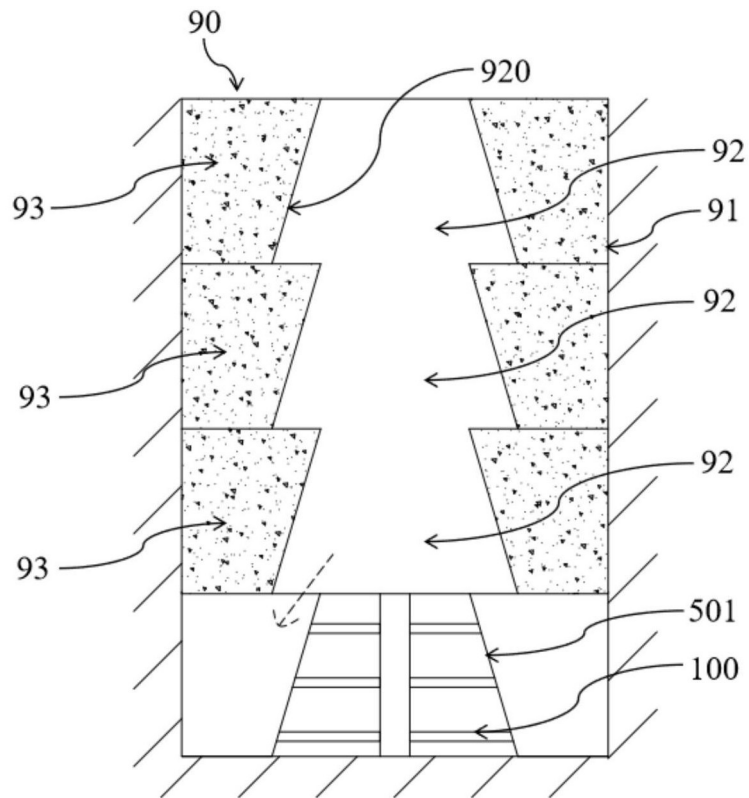


图1

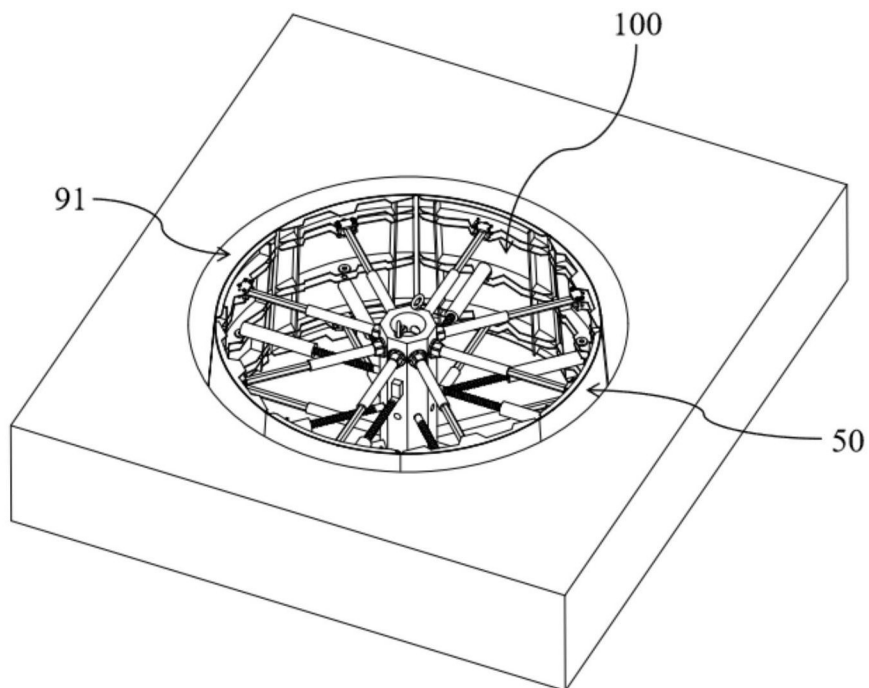


图2

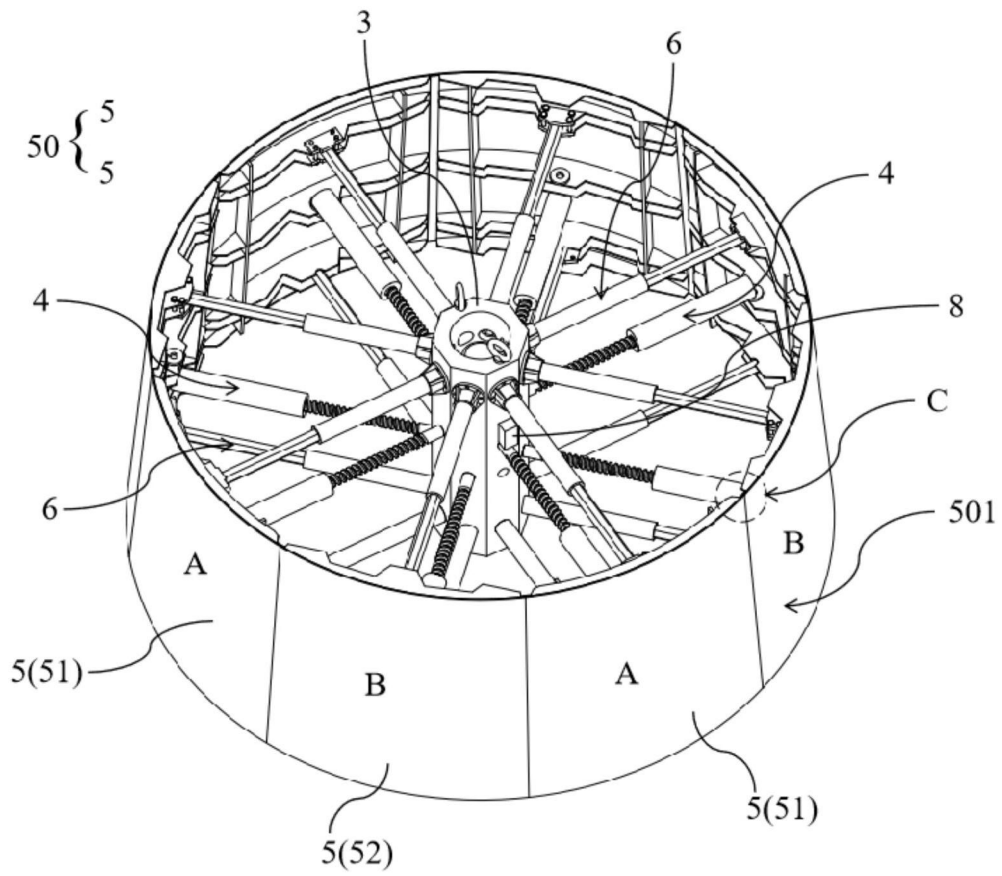


图3





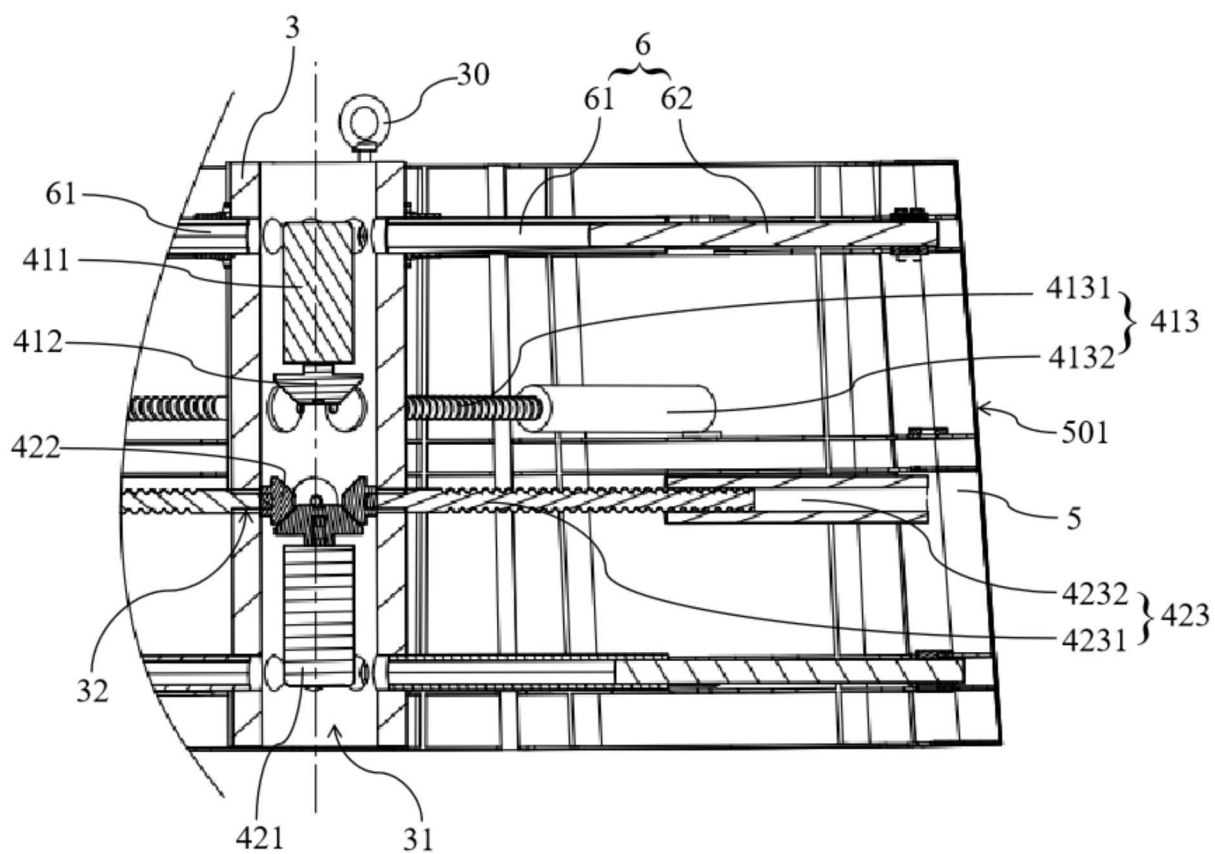


图5

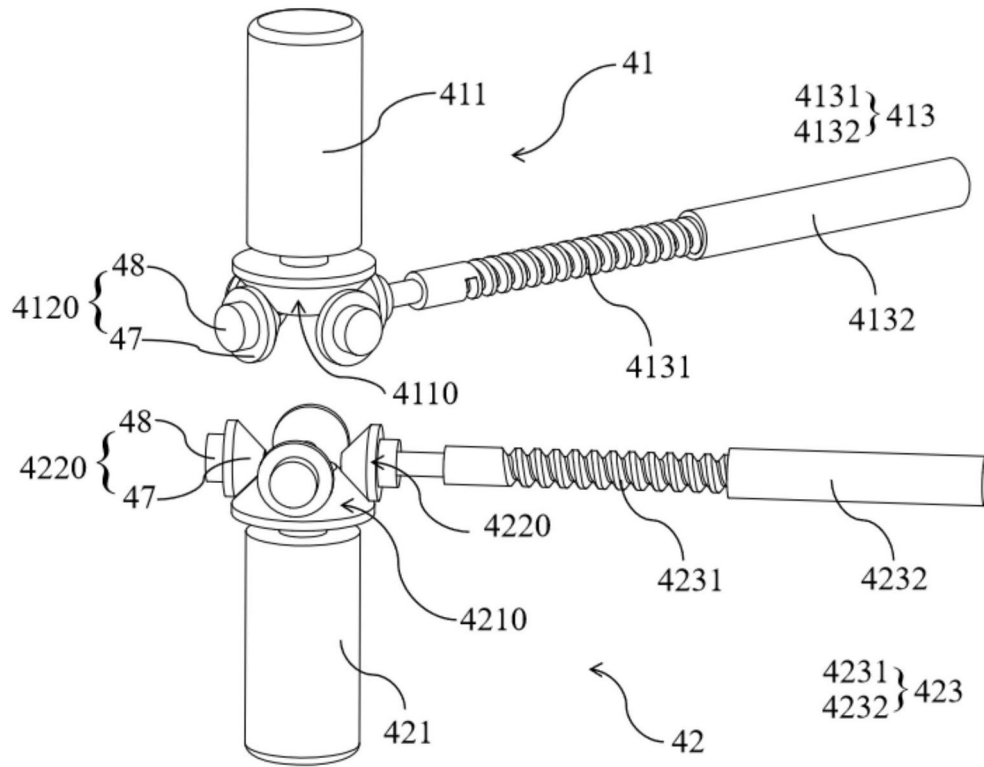


图6

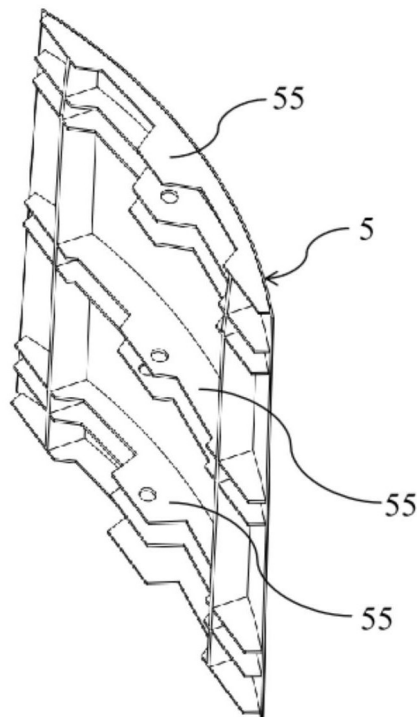


图7

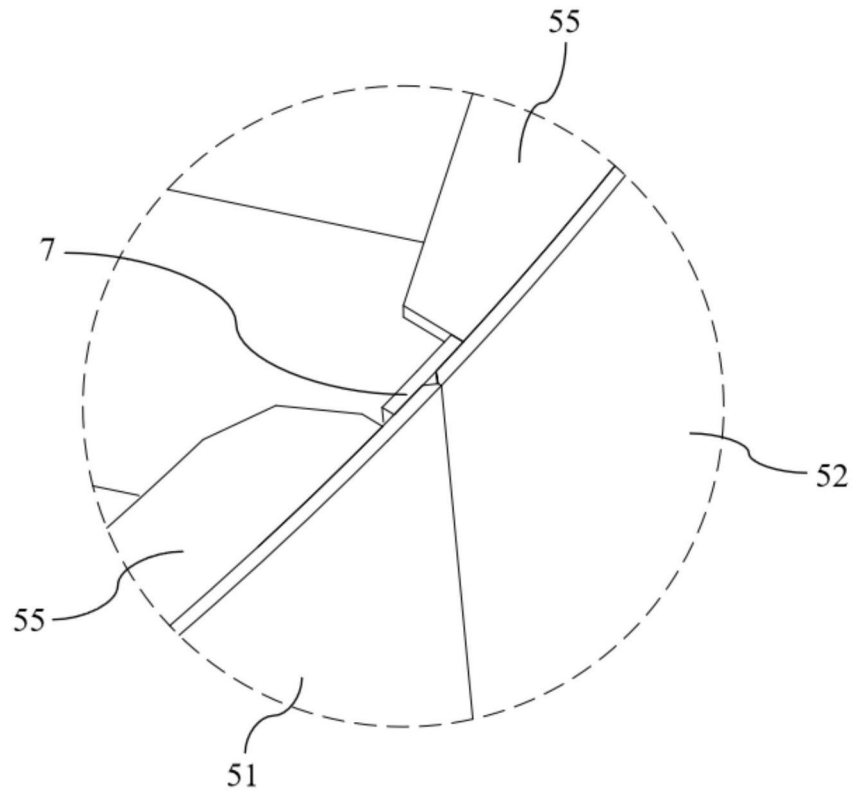


图8

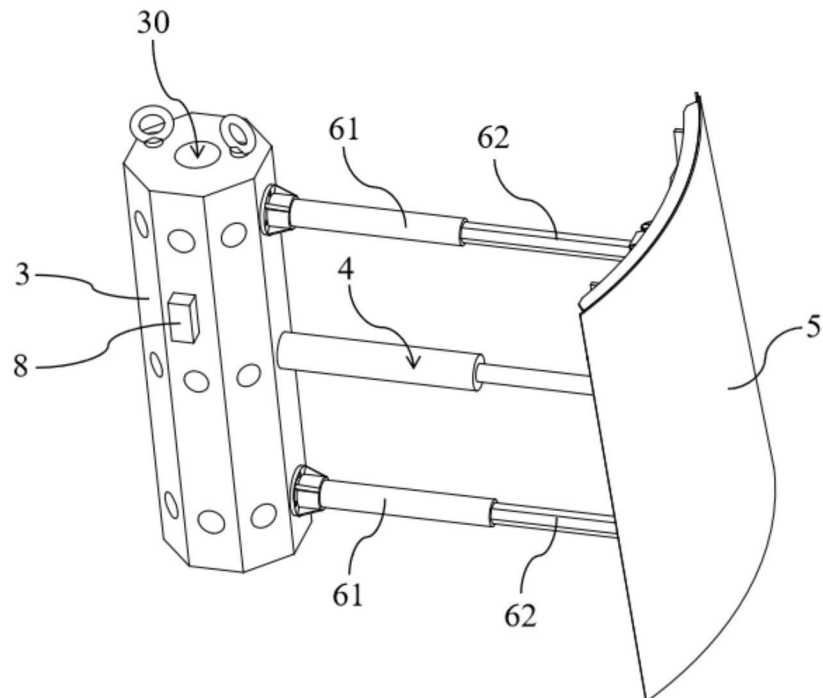


图9

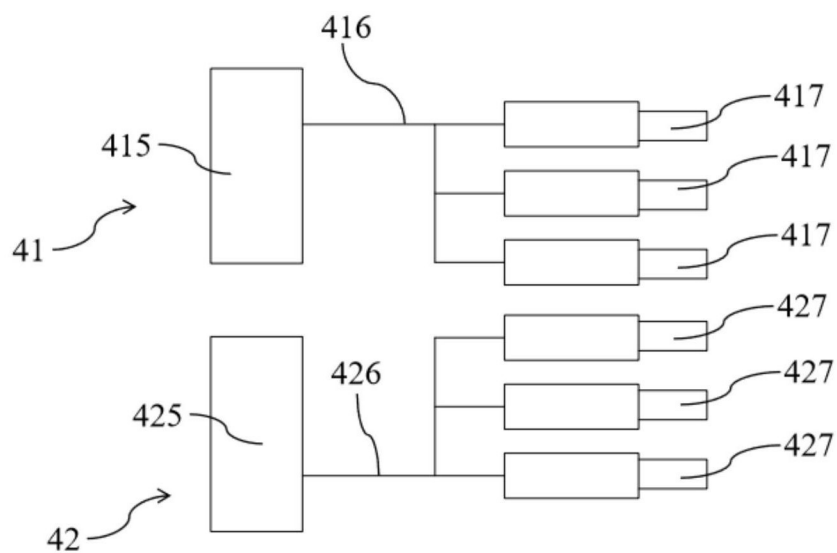


图10

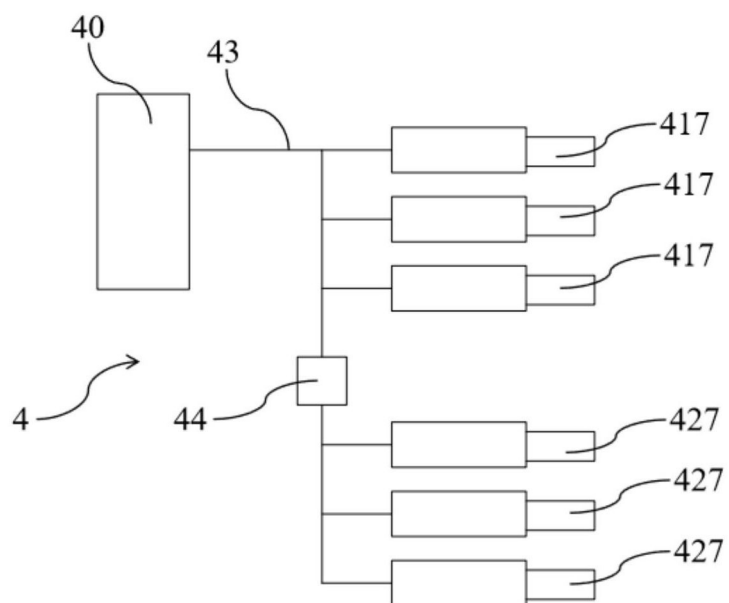


图11

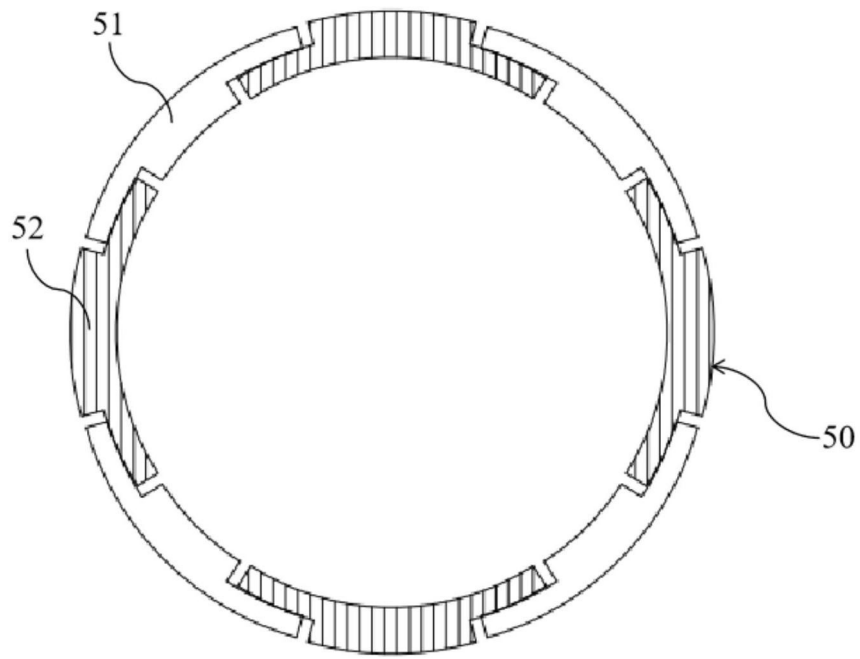


图12

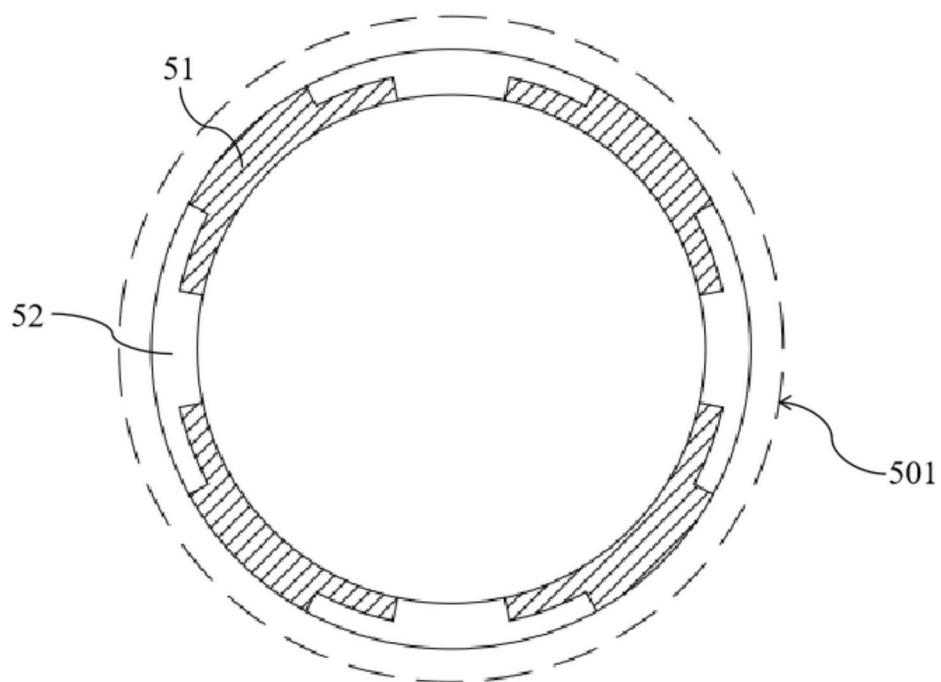


图13

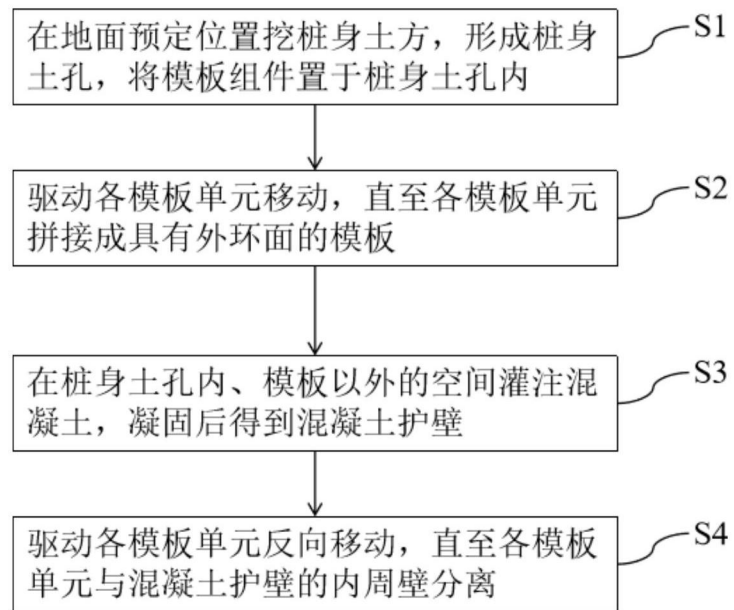


图14