



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203866843 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 08

(21) 申请号 201420153416. 2

(22) 申请日 2014. 04. 01

(73) 专利权人 浙江省建筑设计研究院

地址 310000 浙江省杭州市下城区安吉路
18 号

(72) 发明人 刘兴旺 李志飙 陈卫林 施祖元
曹国强

(74) 专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公
司 33109

代理人 尉伟敏

(51) Int. Cl.

E02D 17/04 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

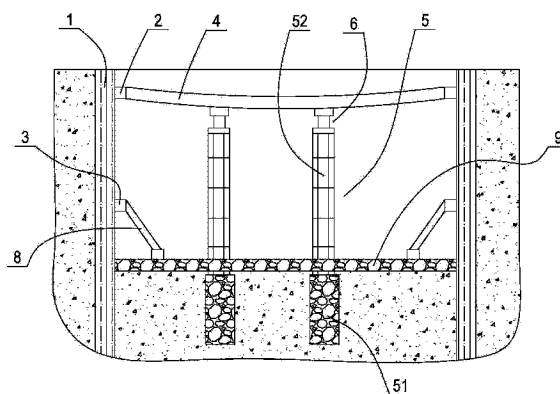
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种大型基坑的支护结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种大型基坑的支护结构,包括绕基坑边缘设置的灌注桩、连接在灌注桩上端内侧的第一围檩梁,在基坑相对两侧的第一围檩梁之间设有向下弧形弯曲的水平支撑梁,水平支撑梁的下侧间隔地连接有若干立柱,在水平支撑梁和立柱之间设有对撑机构,立柱的下端埋设在基坑底板下面的土层中,在基坑拐角处的相邻第一围檩梁之间连接有拐角支撑梁。本实用新型可显著地提高大型基坑的支护强度,并降低支护系统的建造成本。



1. 一种大型基坑的支护结构,包括绕基坑边缘设置的灌注桩、连接在灌注桩上端内侧的第一围檩梁,其特征是,在基坑相对两侧的第一围檩梁之间设有向下弧形弯曲的水平支撑梁,水平支撑梁的下侧间隔地连接有若干立柱,在水平支撑梁和立柱之间设有对撑机构,立柱的下端埋设在基坑底板下面的土层中,在基坑拐角处的相邻第一围檩梁之间连接有拐角支撑梁。

2. 根据权利要求 1 所述的一种大型基坑的支护结构,其特征是,所述对撑机构包括固定在立柱上端的丝杆螺母、竖直地螺纹连接在丝杆螺母上的对撑杆、以及固定在水平支撑梁下侧的连接轴套,连接轴套的内侧面为球面,一转动环适配在连接轴套内,转动环外侧面为与连接轴套内侧面适配的球面,转动环外侧面的球心位于转动环高度的中间位置,从而使转动环呈两端小、中间大的鼓形,转动环的中心设有多边形孔,对撑杆上端适配在转动环的多边形孔内,连接轴套上靠近丝杆螺母的端面上沿圆周方向等分设有两条宽度大于转动环高度的安装槽,所述安装槽沿连接轴套的轴向延伸,安装槽的外侧面为圆柱面,并且与连接轴套的内侧面相切。

3. 根据权利要求 2 所述的一种大型基坑的支护结构,其特征是,所述转动环的外侧面上设有若干沿经线方向延伸的储油槽,所述储油槽在转动环的圆周方向均匀分布。

4. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的一种大型基坑的支护结构,其特征是,所述立柱包括下段的混凝土立柱以及上段的钢结构立柱,所述混凝土立柱位于基坑底板下面的土层中,所述钢结构立柱由型钢制成,其包括若干竖直的立杆以及连接在各立杆之间的加强杆。

5. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的一种大型基坑的支护结构,其特征是,在灌注桩内侧位于第一围檩梁的下方连接有第二围檩梁,在第二围檩梁和基坑底板之间设有倾斜的斜支撑梁。

一种大型基坑的支护结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及建筑结构技术领域,具体涉及一种大型基坑侧壁的支护结构。

背景技术

[0002] 在建造具有地下层的建筑时,首先需要开挖一个基坑,并在基坑的底部浇筑底板,然后建造相应的地下层结构。由于基坑的深度通常有十几米,因而需要对基坑的侧壁进行支护,常见的基坑支护方法是围绕基坑的边缘预先钻孔而形成成排的灌注桩,然后在灌注桩上端的内侧连接围檩梁,再用水平支撑梁将基坑相对两侧的围檩梁对撑住。然而对于一些大型的建筑而言,这种支护方法存在一个问题,由于基坑相对两侧之间的距离较大,因而水平支撑梁的长度很长,相应地水平支撑梁容易出现弯曲变形,因而需要有很大的横截面,以确保水平支撑梁具有足够的强度和刚度,从而增加成本。

[0003] 中国专利文献上公开的“一种可拆卸预应力支撑架系统”,公告号为CN103161168A,它包括绕基坑边缘设置的一组工法桩及位于工法桩内侧的围檩梁,围檩梁内侧设有若干三角支撑件;位于基坑中凹陷拐角处设有角对撑梁,且该角对撑梁设置在凹陷拐角相邻两侧的两三角支撑件之间;角对撑梁的一端抵靠在其中一个三角支撑件侧面上,另一端与另一个三角支撑件之间设有预应力预留件;该预应力预留件包括可相互撑开的两个支撑部件,且其中一支撑部件抵接在三角支撑件侧面上,另一支撑部件抵接在角对撑梁端部上,基坑中至少有部分处于相对两侧的围檩梁之间设有若干组加强梁对撑机构。该支撑架系统通过在基坑的拐角处设置角对撑梁,从而形成一个三角形结构,以增加支撑架系统的结构稳定性。然而该支撑架系统在基坑的中间相对两侧的围檩梁之间仍然需要设置水平支撑梁,因而无法避免因水平支撑梁过长而导致其容易变形、进而增加建造成本的问题。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的一个目的在于解决现有的大型基坑支护结构所存在的水平支撑梁容易变形、建造成本高的问题,提供一种大型基坑的支护结构,可显著地提高水平支撑梁的强度和刚性,以降低其建造成本。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型采用以下技术方案:一种大型基坑的支护结构,包括绕基坑边缘设置的灌注桩、连接在灌注桩上端内侧的第一围檩梁,在基坑相对两侧的第一围檩梁之间设有向下弧形弯曲的水平支撑梁,水平支撑梁的下侧间隔地连接有若干立柱,在水平支撑梁和立柱之间设有对撑机构,立柱的下端埋设在基坑底板下面的土层中,在基坑拐角处的相邻第一围檩梁之间连接有拐角支撑梁。

[0006] 首先,本实用新型在基坑拐角处的相邻第一围檩梁之间连接有拐角支撑梁,从而使第一围檩梁较短的一侧可得到有效的支撑,同时有利于缩短拐角支撑梁的长度,确保其强度和刚性。其次,和现有技术不同的是,本实用新型的水平支撑梁是向下弧形弯曲的,因而在受到轴向的压力时只会在原有的向下弯曲基础上进一步弯曲,而不会向其它方向任意

弯曲,使得水平支撑梁的变形方向得以有效的控制。然后再通过立柱做直向的支撑,使水平支撑梁在受到轴向压力时具有可靠的刚性,避免其进一步地向下弯曲。由于立柱的推力在转变为水平支撑梁的对撑力时具有一个放大作用,因而使得立柱的受力显著地减小,有利于减小立柱的横截面尺寸以及埋设在基坑底板下面土层中的深度。尤其是,通过千斤顶一类的对撑机构使向下弧形弯曲的水平支撑梁受到一个向上的推力,此时的水平支撑梁构成一个类似拱桥的坚固结构,同时向上的推力转变成水平支撑梁两端轴向的对撑力,使水平支撑梁处于张紧状态,大大地提高了刚性和强度。从而在确保基坑得到有效支护的前提下显著地降低支护结构的建造成本。

[0007] 作为优选,所述对撑机构包括固定在立柱上端的丝杆螺母、竖直地螺纹连接在丝杆螺母上的对撑杆、以及固定在水平支撑梁下侧的连接轴套,连接轴套的内侧面为球面,一转动环适配在连接轴套内,转动环外侧面为与连接轴套内侧面适配的球面,转动环外侧面的球心位于转动环高度的中间位置,从而使转动环呈两端小、中间大的鼓形,转动环的中心设有多边形孔,对撑杆上端适配在转动环的多边形孔内,连接轴套上靠近丝杆螺母的端面上沿圆周方向等分设有两条宽度大于转动环高度的安装槽,所述安装槽沿连接轴套的轴向延伸,安装槽的外侧面为圆柱面,并且与连接轴套的内侧面相切。

[0008] 当转动对撑杆时,对撑杆即可在丝杆螺母的作用下做轴向运动,从而使水平支撑杆受到一个预紧力而处于张紧状态。而转动环在安装时可先竖直地从安装槽插入到连接轴套内,然后再转动 90 度,使转动环和连接轴套形成球面配合,从而可避免转动环从连接轴套中脱出,此时即可转动对撑杆,使对撑杆的上端逐步进入转动环的多边形孔内,以传递对撑杆的轴向推力。由于转动环和连接轴套的配合面为球面,因而转动环可在连接轴套内做 360 度转动,进而使对撑杆的上端通过转动环与连接轴套构成 360 度的转动连接,这样,即使对撑杆与连接轴套的轴线之间具有一个微小的夹角,仍然可以确保对撑杆能够沿着其轴向传递对水平支撑杆的挤压推力,有利于降低立柱和水平支撑梁的建造精度要求,并且转动环和连接轴套之间的受力面为球面,因而可显著地提高抗压强度,延长使用寿命。

[0009] 作为优选,所述转动环的外侧面上设有若干沿经线方向延伸的储油槽,所述储油槽在转动环的圆周方向均匀分布。

[0010] 储油槽内可储存润滑油脂,以便为转动环的转动提供良好的润滑效果。特别是,转动环基本是绕圆周方向转动的,因此,沿径向延伸的储油槽与转动方向大致垂直,这样,转动环在转动时储油槽内的润滑油脂不易被挤出储油槽,并有利于润滑油脂均匀地润滑连接轴套的整个内侧面。

[0011] 作为优选,所述立柱包括下段的混凝土立柱以及上段的钢结构立柱,所述混凝土立柱位于基坑底板下面的土层中,所述钢结构立柱由型钢制成,其包括若干竖直的立杆以及连接在各立杆之间的加强杆。

[0012] 立柱下段的混凝土立柱有利于提高立柱在泥土中的承压力,而上段的钢结构立柱则便于浇筑底板等结构时钢筋的穿越,并且在完成地下层结构的建造后可方便地拆除钢结构立柱。

[0013] 作为优选,在灌注桩内侧位于第一围檩梁的下方连接有第二围檩梁,在第二围檩梁和基坑底板之间设有倾斜的斜支撑梁。

[0014] 当基坑较深时,斜支撑梁可提高灌注桩下部的支护强度,并且斜支撑梁和水平支

撑梁比其长度短、强度和刚性好,并且使基坑中央区域有较大的空间,方便施工。

[0015] 因此,本实用新型具有如下有益效果:可显著地提高大型基坑的支护强度,并降低支护系统的建造成本。

附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型的一种结构示意图。

[0017] 图 2 是本实用新型的横截面视图。

[0018] 图 3 是本实用新型中对撑机构的分解结构示意图。

[0019] 图 4 是本实用新型中对撑机构的剖视图。

[0020] 图中:1、灌注桩 2、第一围檩梁 3、第二围檩梁 4、水平支撑梁 5、立柱 51、混凝土立柱 52、钢结构立柱 6、对撑机构 61、丝杆螺母 611、法兰边 62、对撑杆 621、连接段 622、螺纹段 623、凸肩 63、连接轴套 631、安装槽 64、转动环 641、储油槽 7、拐角支撑梁 8、斜支撑梁 9、底板

具体实施方式

[0021] 下面结合附图与具体实施方式对本实用新型做进一步的描述。

[0022] 如图 1、图 2 所示,一种大型基坑的支护结构,基坑的形状大致呈长方形,包括绕基坑边缘设置的灌注桩 1,灌注桩可以通过钻孔后灌注混凝土形成,或者采用 SMW 工法桩等现有技术完成。此外,在灌注桩上端内侧设置水平的第一围檩梁 2,以便将各灌注桩连接成一体。然后在基坑较长的相对两侧的第一围檩梁之间连接向下弧形弯曲的水平支撑梁 4,水平支撑梁可以是钢筋混凝土梁或者是用工字钢、H 型钢等型钢构成的钢结构梁,同时在水平支撑梁的下侧间隔地连接若干立柱 5,并且在水平支撑梁和立柱之间设有对撑机构 6,以便使水平支撑梁产生一个预紧力。进一步地,我们还需在基坑拐角处的相邻第一围檩梁之间用拐角支撑梁 7 相连接,以形成一个稳固的三角形结构。需要说明的是,我们可根据基坑的形状和尺寸具体地调整水平支撑梁和拐角支撑梁的数量。当基坑的长度较长时,我们可设置二根或二根以上的水平支撑梁以便于提供可靠的支护,同时确保相邻的水平支撑梁之间具有足够的距离以便于地下层的正常施工。当基坑的短边长度较长时,我们也可在每个基坑拐角处间隔地设置二根或二根以上的拐角支撑梁,从而使基坑的短边也具有可靠的支护。

[0023] 为了便于施工,立柱包括下段的混凝土立柱 51 以及上段的钢结构立柱 52,其中的混凝土立柱埋设于基坑的底板 9 下面的土层中,以产生足够的支撑力,而钢结构立柱则可由工字钢、H 型钢等型钢制成,钢结构立柱的横截面成正方形,具体包括四根位于边角处竖直的立杆以及横向或倾斜地连接在各立杆之间的加强杆。

[0024] 如图 3、图 4 所示,本实用新型的对撑机构 6 包括固定在立柱上端的丝杆螺母 61、竖直地螺纹连接在丝杆螺母上的对撑杆 62、以及固定在水平支撑梁下侧的连接轴套 63,对撑杆的下段为与丝杆螺母连接的螺纹段 622,上段则为连接段 621,通过正、反向转动对撑杆,即可使对撑杆上升或下降。为了便于丝杆螺母与立柱的连接,我们可在立柱上段的钢结构立柱的顶端通过焊接等方式固定设置一块封板,同时在丝杆螺母的下端设置一体地径向延伸的法兰边 611,法兰边上设置相应的通孔,以便通过螺栓将丝杆螺母固定在封板上,当然,封板在对应丝杆螺母的螺纹孔位置应设置相应的通孔,以便对撑杆可从通孔中向下穿

出。连接轴套的内侧面为球面，连接轴套内具有一可转动的转动环64，转动环外侧面为与连接轴套内侧面适配的球面，转动环外侧球面的球心位于转动环高度的中间位置，从而使转动环呈两端小、中间大的鼓形，转动环的中心设有轴向的正六边形孔，相应地，对撑杆上段的连接段的横截面呈正六边形，该连接段适配在转动环中心的正六边形孔内。

[0025] 为了便于转动环的安装，我们需要在连接轴套上靠近丝杆螺母的端面上沿圆周方向等分设置两条宽度大于转动环高度的安装槽631，此时两个安装槽相对地位于连接轴套的径向上，该安装槽的外侧面为圆柱面，并且圆柱面的直径等于连接轴套内侧球面的直径，安装槽的内侧则与连接轴套内侧球面贯通，安装槽沿连接轴套的轴向向内延伸，直至安装槽的外侧面与连接轴套的内侧面相切。这样，我们可先将连接轴套固定在水平支撑梁的下侧，然后使转动环成竖直状态，并竖直地从相对的两个安装槽中插入到连接轴套内。当转动环插到安装槽的底部与连接轴套的内侧球面贴合时，将转动环转动90度，使转动环和连接轴套形成球面配合，从而可避免转动环从连接轴套中脱出。此时即可将对撑杆的上端插入到转动环中心的正六边形孔内，并将丝杆螺母固定在立柱的封板上。接着转动对撑杆使其上升，对撑杆的上端则逐步进入转动环的多边形孔内，以传递对撑杆的轴向推力。当然，我们需要在对撑杆的连接段和螺纹段连接处设置一个正六边形的凸肩623，以方便转动对撑杆，同时构成对转动环的一个轴向支承。此外，我们可在转动环的外侧面上设置若干沿经线方向延伸的储油槽641，各储油槽在转动环的圆周方向均匀分布，这样，在转动环转动时，储油槽内的润滑油脂即可均匀地涂布到连接轴套的内侧球面上，从而有效地降低转动环转动时的摩擦阻力。

[0026] 进一步地，如图2所示，我们还可在灌注桩内侧位于第一围檩梁的下方设置与灌注桩相连接的第二围檩梁3，并且在第二围檩梁和基坑底板之间设置倾斜的斜支撑梁8。这样，一方面可进一步提高基坑的支护强度，同时使基坑的中间保留足够的施工空间。

[0027] 为了确保在基坑的整个施工过程中始终保持可靠的支护，本实用新型可采用如下的施工步骤：

[0028] 第一步，先在基坑边缘处设置一圈灌注桩，如前所述，灌注桩可以通过钻孔后灌注混凝土形成，或者采用SMW工法桩等现有技术完成；

[0029] 第二步，在需要设置立柱的位置钻孔并灌注立柱下段的混凝土立柱，混凝土立柱的上端应位于基坑底板的深度以下，混凝土立柱的上端则连接钢结构立柱。可以理解的是，由于本实用新型的水平支撑梁是向下弧形弯曲的，因此，各立柱的钢结构立柱的长度应有所差异；

[0030] 第三步，挖掘基坑的表层土方，其深度应能容纳水平支撑梁的施工安装，由于此时的基坑深度很浅，因此基坑的侧壁可单纯地依靠灌注桩实现可靠的支护；

[0031] 第四步，在灌注桩内侧设置第一围檩梁，然后在基坑较长的相对两侧的第一围檩梁之间连接向下弧形弯曲的水平支撑梁，并在基坑拐角处的相邻第一围檩梁之间设置拐角支撑梁。当基坑的尺寸较大时，水平支撑梁和拐角支撑梁的数量可相应地增加。然后将连接轴套固定在水平支撑杆的下侧对应立柱的位置，并使转动环竖直地从相对的两个安装槽中插入到连接轴套内，直至转动环的外侧球面与连接轴套的内侧球面贴合，此时将转动环转动90度，使转动环和连接轴套形成球面配合，再将对撑杆的上端插入到转动环中心的正六边形孔内，并将丝杆螺母固定在立柱的封板上，接着转动对撑杆使其上升，对撑杆的上端

则逐步进入转动环的多边形孔内并紧密地抵压转动环行程可靠的连接,当完成所有对撑杆和转动环的连接后,再同步地转动所有的对撑杆,以便向水平支撑梁传递大致相同的对撑杆的轴向推力,使水平支撑梁形成一个向两侧对撑的预紧力,从而形成对基坑侧壁的有效支护。当然,在转动对撑杆时我们也可以采用扭矩扳手,以便为所有的对撑杆设定相同的扭矩,以确保各对撑杆产生大致相同的推力;

[0032] 第五步,继续挖掘基坑内的土方,深度控制在基坑深度的二分之一到五分之三,然后在灌注桩内侧设置第二围檩梁;

[0033] 第六步,在基坑的中间位置继续挖掘土方至基坑所需深度,并在其底部浇筑预制底板,从而在基坑下部的周边形成一圈具有斜坡的土墙,以保持对基坑下部的支护;

[0034] 第七步,在土墙上对应需要设置斜支撑梁的位置逐一开挖倾斜的沟槽,并在沟槽内逐一地设置连接在第二围檩梁和预制底板之间的斜支撑梁,以形成对基坑下部的有效支护。当然,为了便于斜支撑梁的连接,我们可在预制底板上先设置一个用于和斜支撑梁连接的支撑桩。另外,斜支撑梁也可采用对撑机构与第二围檩梁相连接,以产生一定的预紧力;

[0035] 第八步,挖掘基坑内的土墙,并在基坑底部位于预制底板和灌注桩的位置浇筑与预制底板连成一体的扩展底板,扩展底板和预制底板构成完整的基坑底板,从而完成基坑及相应的支护结构的施工。由于斜支撑梁构成了对基坑下部的有效支护,因此挖掘基坑内的土墙并不会影响基坑的支护强度。

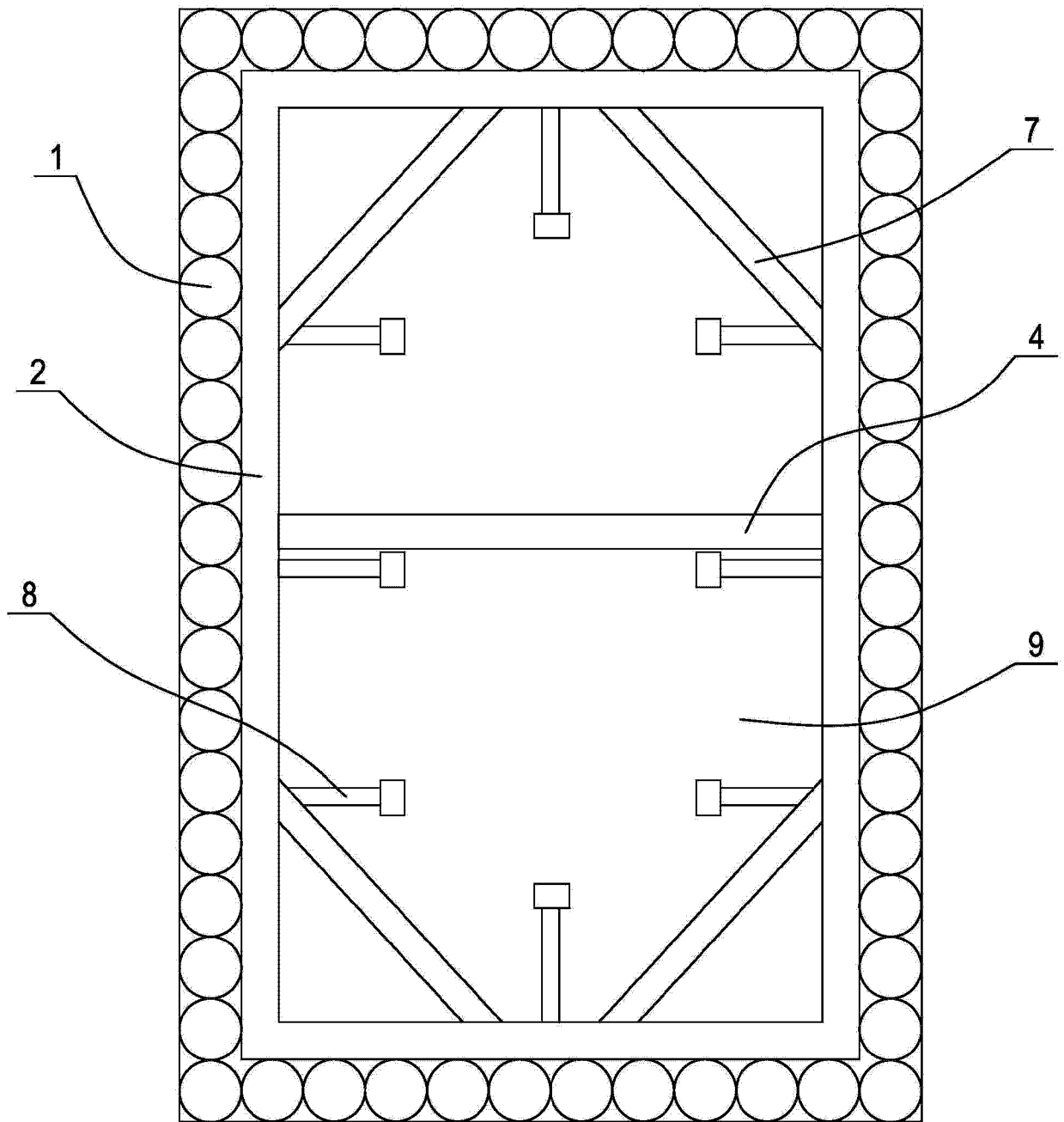


图 1

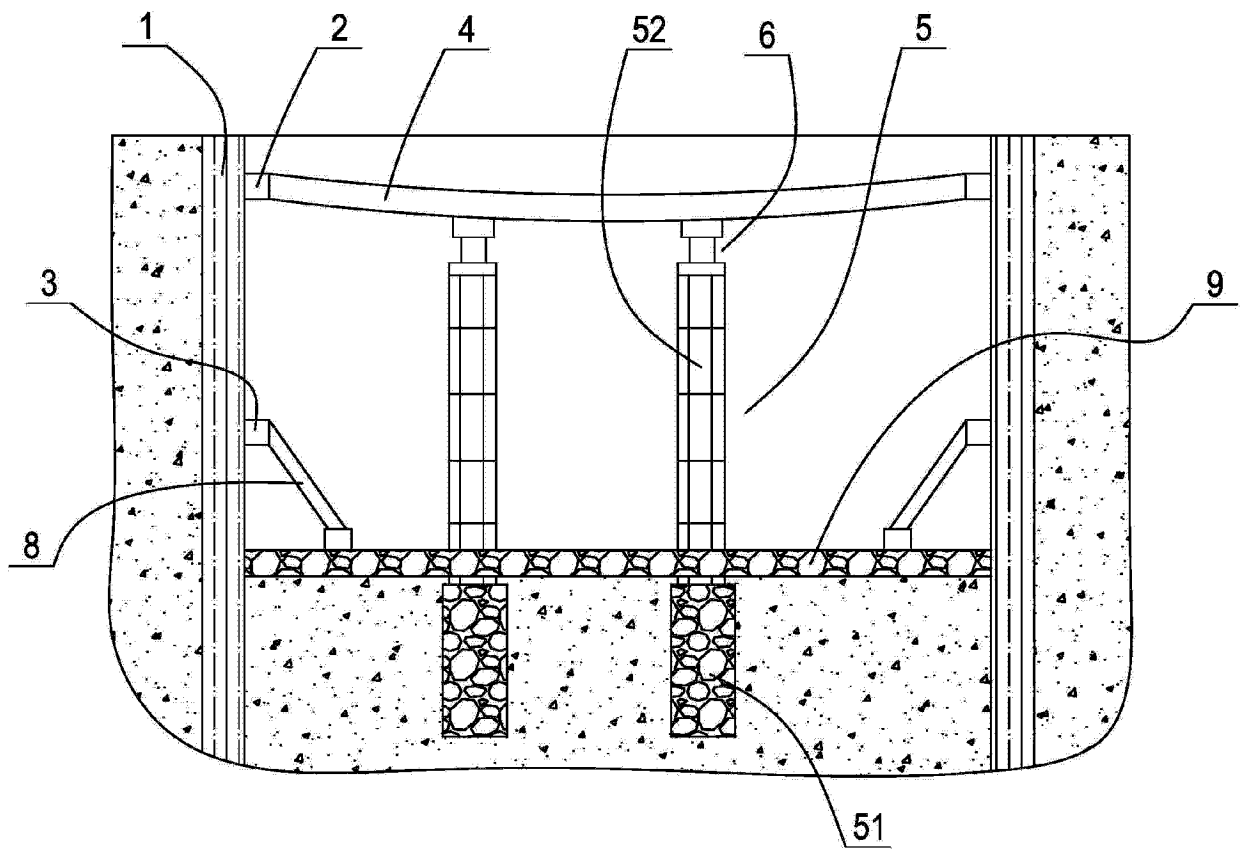


图 2

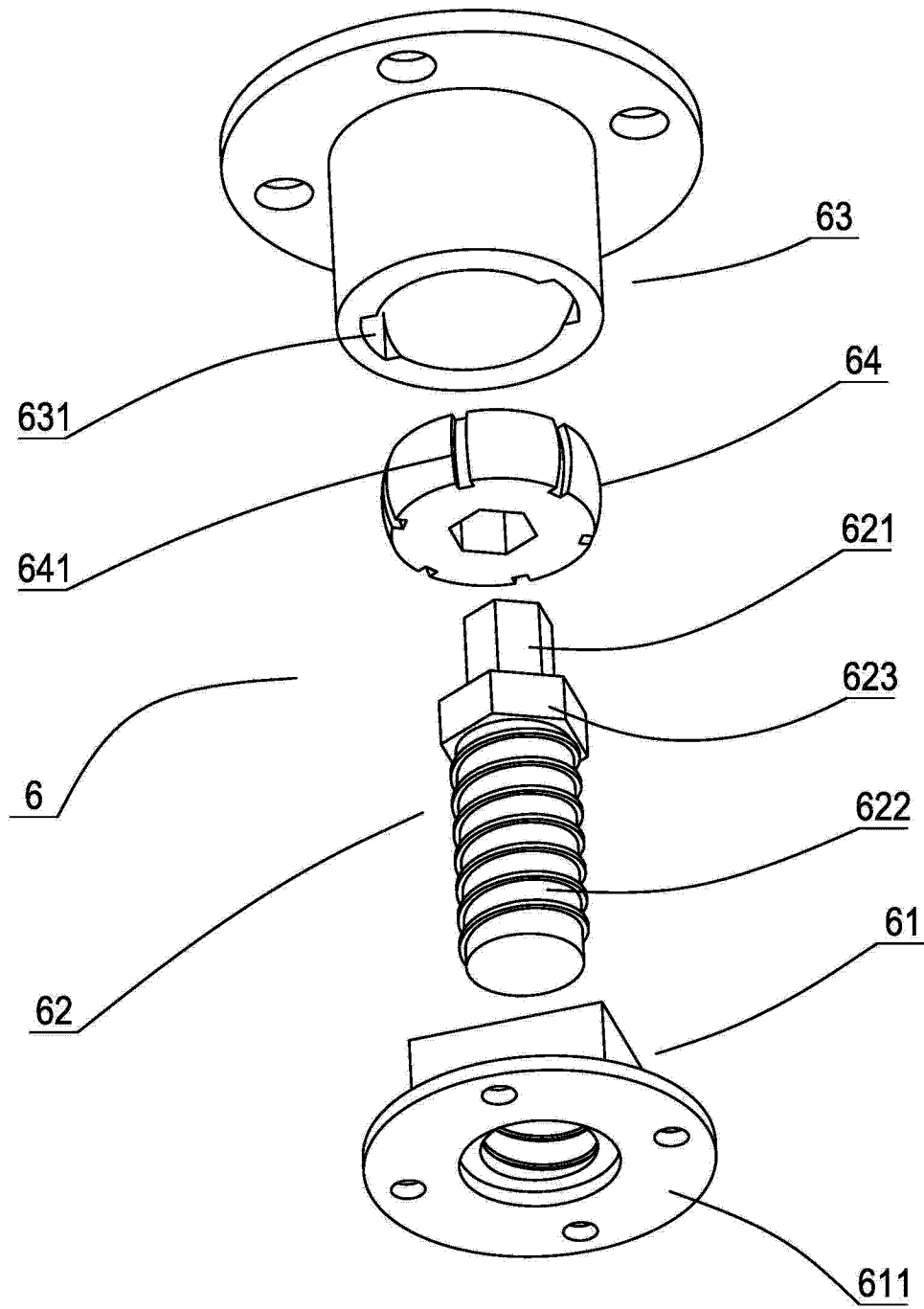


图 3

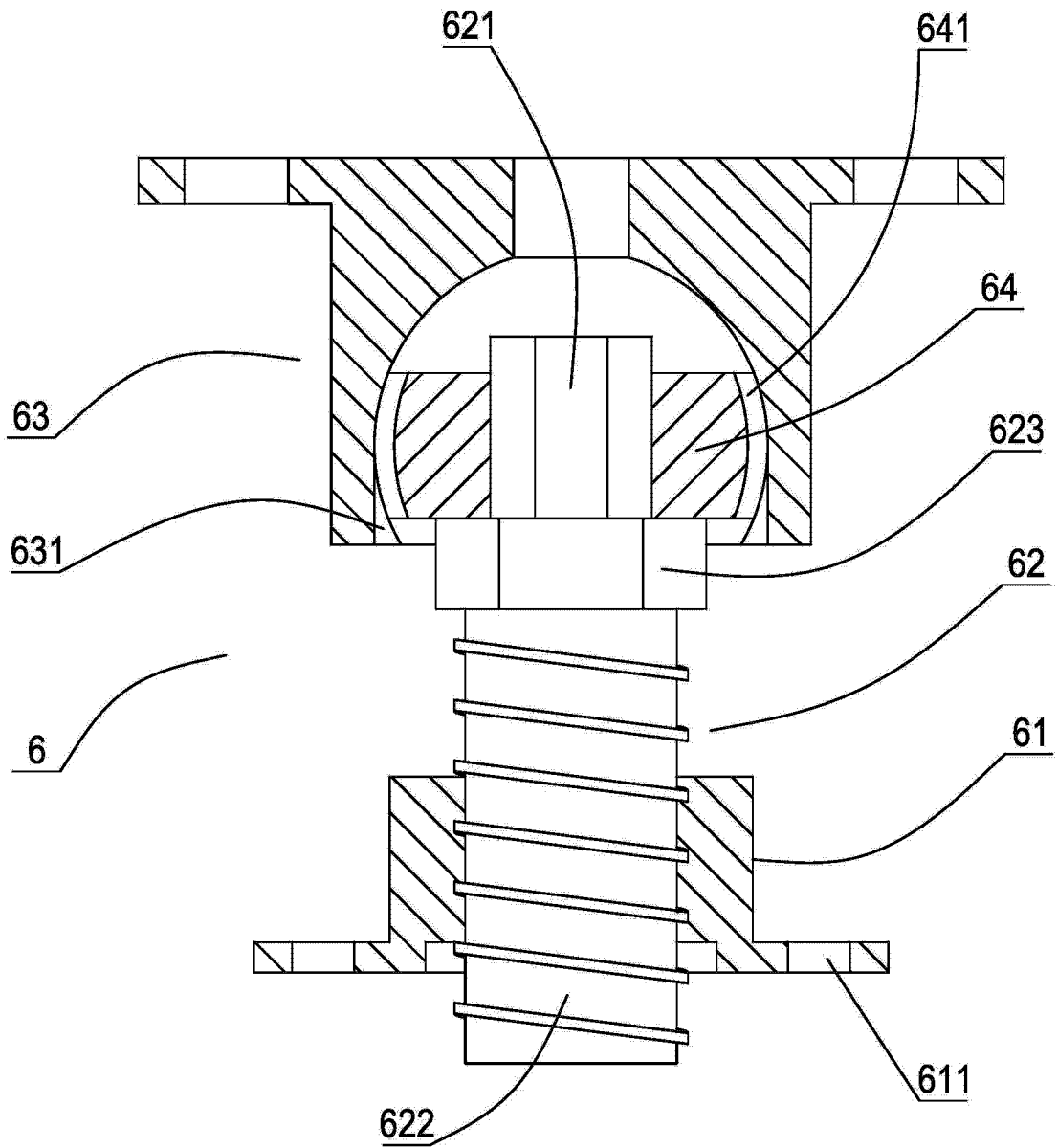


图 4