



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104099935 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201410128560. 5

(22) 申请日 2014. 04. 01

(71) 申请人 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 杭州杭诚专利事务有限公
司 33109

代理人 尉伟敏

(51) Int. Cl.

E02D 17/04 (2006. 01)

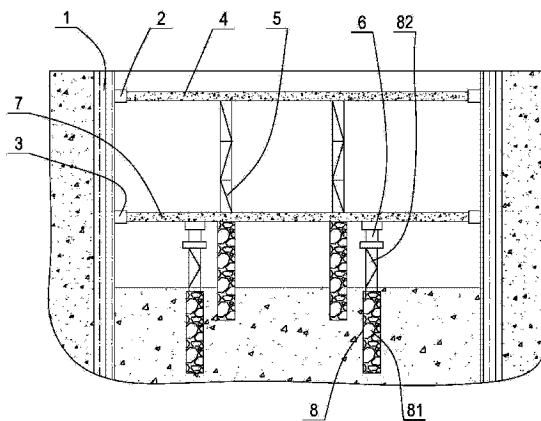
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种基坑加深后的立柱加固方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基坑加深后的立柱加固方法,先在立柱的旁边设置辅助立柱,然后挖掘基坑,并设置围檩梁、以及水平支撑梁;继续挖掘基坑直至到达基坑原有的设计深度,并在基坑侧壁围檩梁的下方设置辅助围檩梁以及辅助水平梁,辅助立柱的上端通过对撑机构与辅助水平梁下侧相连接;挖掘基坑至加深后的设计深度,拆除基坑底面与辅助水平梁之间的立柱,用补强柱支撑在辅助水平梁和位于基坑底面以下的立柱之间;完成基坑底板的浇筑,使补强柱的下端与底板连成一体,然后拆除位于底板和辅助水平梁之间的辅助立柱。本发明无需重新灌注立柱,同时可确保立柱的支撑强度,并且提高加深后的基坑侧壁的支持强度,有利于减少工程量,降低支护系统的建造成本。



1. 一种基坑加深后的立柱加固方法,其特征是,包括如下步骤:

a. 在每根立柱的傍边对应水平支撑梁处通过钻孔并灌注的方式设置一根辅助立柱,辅助立柱的深度大于立柱的深度,辅助立柱的上端标高高于基坑未加深前原有设计的底面标高;

b. 开始挖掘基坑,使基坑周围的灌注桩和基坑内的立柱露出土层,设置连接各灌注桩的围檩梁、以及连接在相对两侧的围檩梁之间的水平支撑梁,水平支撑梁同时与各立柱的上端相连接;

c. 继续挖掘基坑直至到达基坑未加深前原有的设计深度,使基坑内的辅助立柱露出土层,在基坑侧壁围檩梁的下方设置连接各灌注桩的辅助围檩梁,在对应水平支撑梁的位置设置连接在相对两侧的辅助围檩梁之间的辅助水平梁,辅助水平梁与立柱成十字交叉连接,辅助立柱的上端通过对撑机构与辅助水平梁下侧相连接,从而使辅助立柱对辅助水平梁形成一个预紧的支撑力;

d. 挖掘基坑至加深后的设计深度,拆除基坑底面与辅助水平梁之间的立柱,用钢结构的补强柱重新支撑在辅助水平梁和位于基坑底面以下的立柱之间;

e. 完成基坑底板的浇筑,使补强柱的下端与底板连成一体,然后拆除位于底板和辅助水平梁之间的辅助立柱,即可完成立柱的加固。

2. 根据权利要求1所述的一种基坑加深后的立柱加固方法,其特征是,所述辅助立柱包括下段的混凝土柱以及上段的钢结构柱,混凝土柱位于基坑底板下面的土层中,钢结构柱由型钢制成,其包括若干竖直的立杆以及连接在各立杆之间的加强杆。

3. 根据权利要求1所述的一种基坑加深后的立柱加固方法,其特征是,所述对撑机构包括固定在辅助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、以及固定在辅助水平梁下侧的连接轴套,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。

4. 根据权利要求3所述的一种基坑加深后的立柱加固方法,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。

一种基坑加深后的立柱加固方法

技术领域

[0001] 本发明涉及基坑的支护技术领域,尤其是涉及一种基坑加深后的立柱加固方法。

[0002]

背景技术

[0003] 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。例如,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,可增加支撑架系统的结构稳定性,有利于降低成本。对于一些大型的基坑而言,人们会在水平支撑梁的下方设置一些用以支撑水平支撑梁的立柱,而立柱位于基坑底面以下的部分需要有足够的长度,以便使立柱在基坑开挖后仍然具有足够的支撑力,避免水平支撑梁受力后出现向下弯曲现象。

[0004] 由于地下层的层数在开工后常常会出现一些改变,当地下层建筑的层数增加时,我们必须相应地增加基坑的深度,基坑挖深后,已经灌注好的立柱位于基坑底面以下的部分将变得较短,从而将无法达到加深后的基坑的支护要求,这样,原有的立柱将无法使用,需要重新灌注增加深度的立柱,进而使工程量和建造成本极大地增加。

[0005]

发明内容

[0006] 本发明的目的在于解决现有的大型基坑支护结构所存在的基坑加深后立柱需重新灌注、因而增加工程量和建造成本的问题,提供一种基坑加深后的立柱加固方法,一方面无需重新灌注立柱,同时可确保立柱的支撑强度,有利于减少工程量。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

一种基坑加深后的立柱加固方法,包括如下步骤:

a. 在每根立柱的旁边对应水平支撑梁处通过钻孔并灌注的方式设置一根辅助立柱,辅助立柱的深度大于立柱的深度,辅助立柱的上端标高高于基坑未加深前原有设计的底面标高;

b. 开始挖掘基坑,使基坑周围的灌注桩和基坑内的立柱露出土层,设置连接各灌注桩

的围檩梁、以及连接在相对两侧的围檩梁之间的水平支撑梁,水平支撑梁同时与各立柱的上端相连接;

c. 继续挖掘基坑直至到达基坑未加深前原有的设计深度,使基坑内的辅助立柱露出土层,在基坑侧壁围檩梁的下方设置连接各灌注桩的辅助围檩梁,在对应水平支撑梁的位置设置连接在相对两侧的辅助围檩梁之间的辅助水平梁,辅助水平梁与立柱成十字交叉连接,辅助立柱的上端通过对撑机构与辅助水平梁下侧相连接,从而使辅助立柱对辅助水平梁形成一个预紧的支撑力;

d. 挖掘基坑至加深后的设计深度,拆除基坑底面与辅助水平梁之间的立柱,用钢结构的补强柱重新支撑在辅助水平梁和位于基坑底面以下的立柱之间;

e. 完成基坑底板的浇筑,使补强柱的下端与底板连成一体,然后拆除位于底板和辅助水平梁之间的辅助立柱,即可完成立柱的加固。

[0008] 当需要增加一层地下建筑而加深基坑时,我们可先在土层中灌注一些辅助立柱,作为对立柱的一种辅助支撑,起到加固作用。由于辅助立柱埋入土层中的深度大于立柱的深度,因此,可确保辅助立柱具有足够的支撑力,由于辅助立柱的上端是与辅助水平梁相连接的,而无需与最上层的水平支撑梁连接,因此其长度要比重新灌注新的立柱短很多,也就是说,其工程量和成本要低很多。而原本立柱所受到的压力则通过辅助水平梁的过渡作用传递到辅助立柱上,从而可满足支撑的要求。而基坑底面与辅助水平梁之间混凝土结构的立柱用钢结构的补强柱替代,使得在浇筑基坑底板时钢筋可方便地从补强柱中间穿过,进而使补强柱与底板形成坚固的整体结构,使加固后的立柱具有足够的支撑力。特别是,本发明的辅助水平梁一方面起到一个传递支撑力的作用,同时有利于提高加深后的基坑侧壁的支护强度,提高了整个支护结构的效率。

[0009] 作为优选,所述辅助立柱包括下段的混凝土柱以及上段的钢结构柱,混凝土柱位于基坑底板下面的土层中,钢结构柱由型钢制成,其包括若干竖直的立杆以及连接在各立杆之间的加强杆。

[0010] 辅助立柱下段的混凝土柱有利于确保辅助立柱在泥土中的承压力,而上段的钢结构柱则便于浇筑底板等结构时钢筋的穿越,并且方便后期的拆除和作为补强柱重新使用。

[0011] 作为优选,所述对撑机构包括固定在辅助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、以及固定在辅助水平梁下侧的连接轴套,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。

[0012] 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。

[0013] 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。

[0014] 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。

[0015] 因此,本发明具有如下有益效果:无需重新灌注立柱,同时可确保立柱的支撑强度,并且提高加深后的基坑侧壁的支护强度,有利于减少工程量,降低支护系统的建造成本。

[0016]

附图说明

[0017] 图 1 是本发明在基坑挖掘深度到达加深后的深度时的一种结构示意图。

[0018] 图 2 是本发明俯视图的结构示意图。

[0019] 图 3 是本发明中对撑机构的分解结构示意图。

[0020] 图 4 是本发明中对撑机构的剖视图。

[0021] 图 5 是本发明在完成步骤 d 时的一种结构示意图。

[0022] 图 6 是本发明在完成步骤 e 时的一种结构示意图。

[0023] 图中:1、灌注桩 2、围檩梁 3、辅助围檩梁 4、水平支撑梁 5、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、辅助水平梁 8、辅助立柱 81、混凝土柱 82、钢结构柱 9、底板 10、补强柱。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图与具体实施方式对本发明做进一步的描述。

[0025] 如图 1、图 2 所示,一种基坑加深后的立柱加固方法,其适用于基坑边缘的灌注桩以及基坑内部的立柱已经完工、而基坑尚未开挖时需要增加地下一层的情形,也就是说,其中的立柱和灌注桩的深度是按照原有基坑深度设计灌注的,而基坑需要增加的深度大致相当于新增加的地下一层建筑的高度,作为本领域的技术人员可以理解的是,立柱和灌注桩埋于未加深前的基坑底面以下的深度大于地下一层建筑的高度,也就是说,当基坑挖深后,立柱和灌注桩虽然不能满足加深后的基坑的支护要求,但是其下端仍然埋入加深后的基坑底面以下的土层中。本实施例中的基坑的形状大致呈长方形,具体包括如下步骤:

a. 在每根立柱 5 的旁边对应水平支撑梁 4 处设置一根辅助立柱 8,辅助立柱的深度大于立柱的深度,辅助立柱的上端标高高于基坑未加深前原有设计的底面标高。辅助立柱可采用钻孔并灌注的方式完成,同时为了便于施工,辅助立柱的下段为混凝土柱 81,以便产生足够的支撑力。辅助立柱的上段则为钢结构柱 82,其可由工字钢、H 型钢等型钢制成,钢结

构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。辅助立柱的混凝土柱和钢结构柱的交界点标高低于加深后的基坑底面标高;

b. 开始挖掘基坑的表层土层,使基坑周围的灌注桩 1 和基坑内的立柱露出土层,设置连接各灌注桩的围檩梁 2、以及连接在相对两侧的围檩梁之间的水平支撑梁 4,水平支撑梁同时与各立柱的上端相连接,其中的围檩梁、水平支撑梁优选地采用混凝土结构。需要说明的是,立柱优选地应采用和辅助立柱类似的分段结构,其下段同样为混凝土柱,而上段则为钢结构柱,并且可以理解的是,立柱的混凝土柱和钢结构柱的交界点标高应低于未加深基坑底面的标高,以便于立柱和水平支撑梁浇筑在一起,以形成可靠连接;

c. 继续挖掘基坑直至到达基坑未加深前原有的设计深度,使基坑内的辅助立柱露出土层,在基坑侧壁围檩梁的下方设置连接各灌注桩的辅助围檩梁 3,同时在对应水平支撑梁的位置设置连接在相对两侧的辅助围檩梁之间的辅助水平梁 7,辅助水平梁与立柱成十字交叉连接,辅助立柱的上端通过对撑机构 6 与辅助水平梁下侧相连接,从而使辅助立柱对辅助水平梁形成一个预紧的支撑力。和围檩梁、水平支撑梁相类似的,辅助围檩梁、辅助水平梁优选地采用混凝土结构。为了使对撑机构受力均匀,如图 3、图 4 所示,本发明的对撑机构 6 包括固定在辅助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、以及固定在辅助水平梁下侧的连接轴套 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辅助立柱的连接,我们可在辅助立柱的钢结构柱顶端固定设置一块封板,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。

[0026] 此外,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辅助水平梁的下侧,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辅助立柱的封板上。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,从而在辅助立柱和辅助水平梁之间产生一个预紧的支撑力,相应地,立柱的支撑力则降为零,也就是说,此时立柱的支撑力被转移到辅助立柱上。由于转动环和连接轴套的配合面为球面,因此,即使辅助立柱与辅助水平梁之间的角度产生偏差,也就是说,对撑杆与连接

轴套的轴线具有一个夹角,转动环和连接轴套的贴合面仍然可保持球面接触,并且支撑力的传递轴线始终穿过配合球面的球心,因此,辅助立柱不会受到侧向力的影响。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。另外,我们还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;

d. 挖掘基坑至加深后的设计深度,此时,外露于基坑底面与辅助水平梁之间的立柱为立柱下部的混凝土柱,为了方便基坑底板的浇筑,如图 5 所示,我们需拆除基坑底面与辅助水平梁之间的立柱,然后用钢结构的补强柱 10 重新支撑在辅助水平梁和位于基坑底面以下的立柱之间;

e. 如图 6 所示,完成基坑底板 9 的浇筑,由于补强柱采用钢结构,而此时的基坑底面以上的辅助立柱是钢结构柱,因此在浇筑底板使钢筋可方便地穿过补强柱以及辅助立柱,特别是,补强柱的下端可与底板浇筑连成一体,从而使补强柱可承受很大的支撑力,也就是说,此时的补强柱成为立柱的一部分,并使立柱得到有效的加固。然后拆除位于底板和辅助水平梁之间的辅助立柱,即可完成立柱的加固,而原本由辅助立柱承受的支撑力则重新传递到立柱的补强柱上。

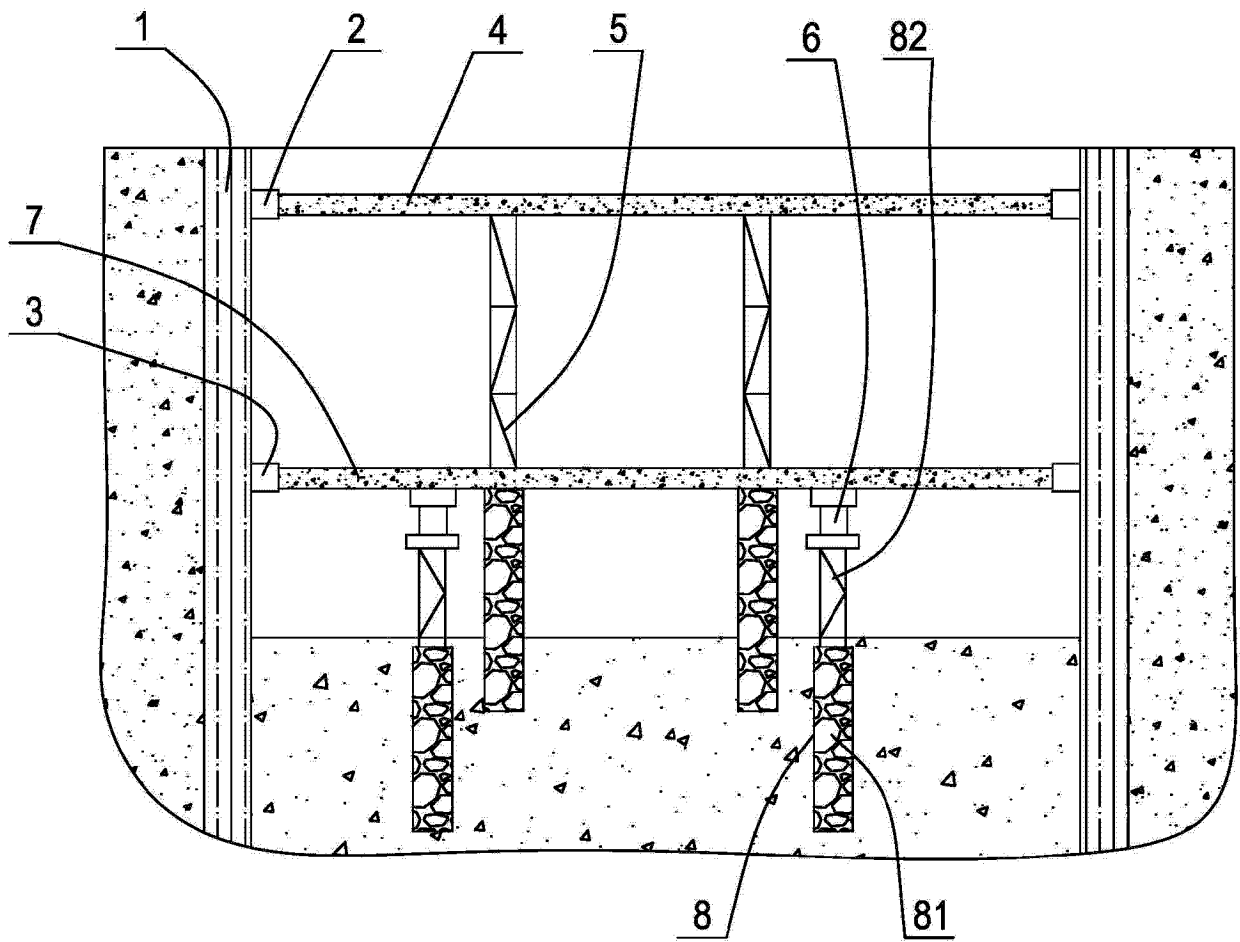


图 1

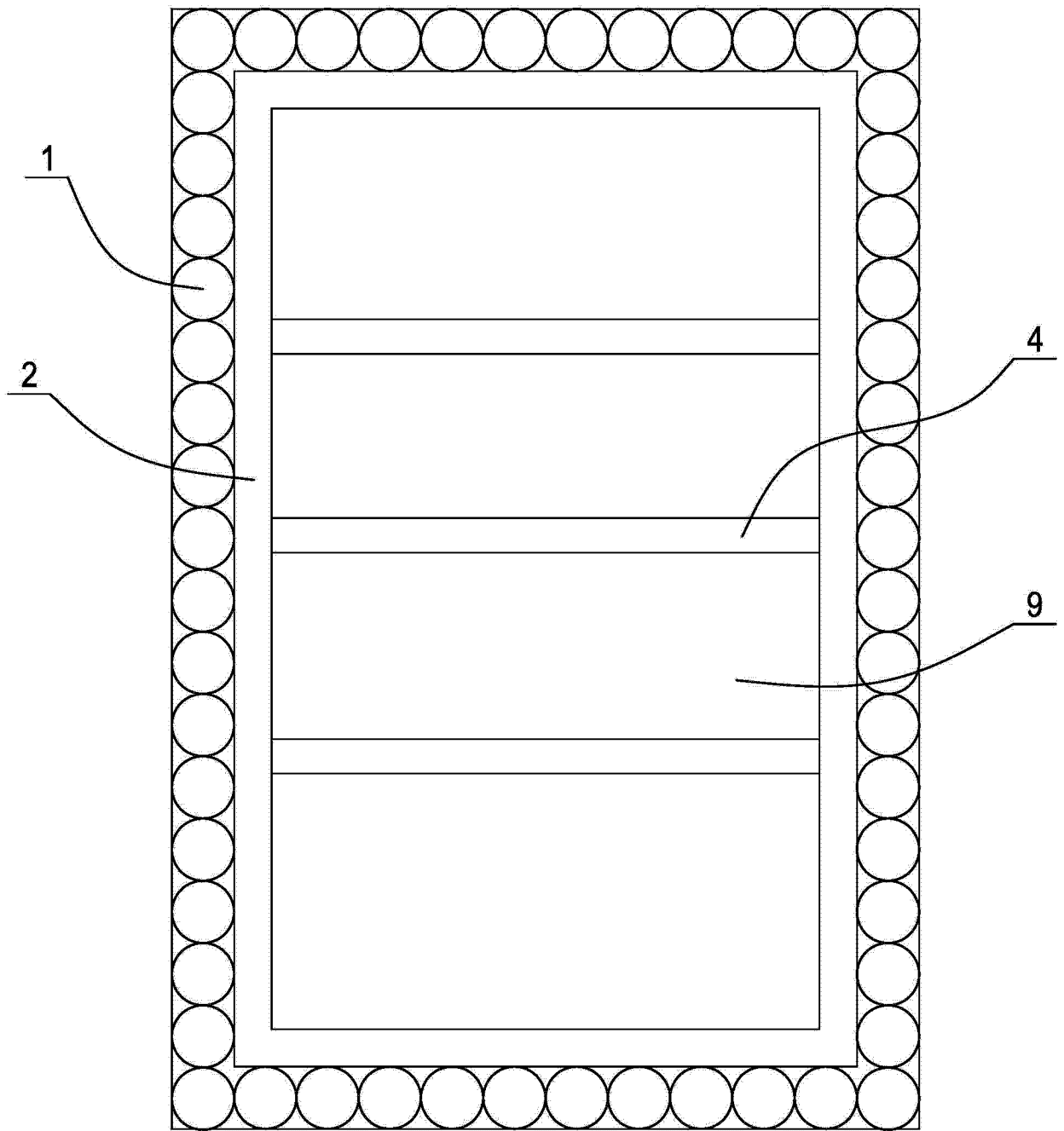


图 2

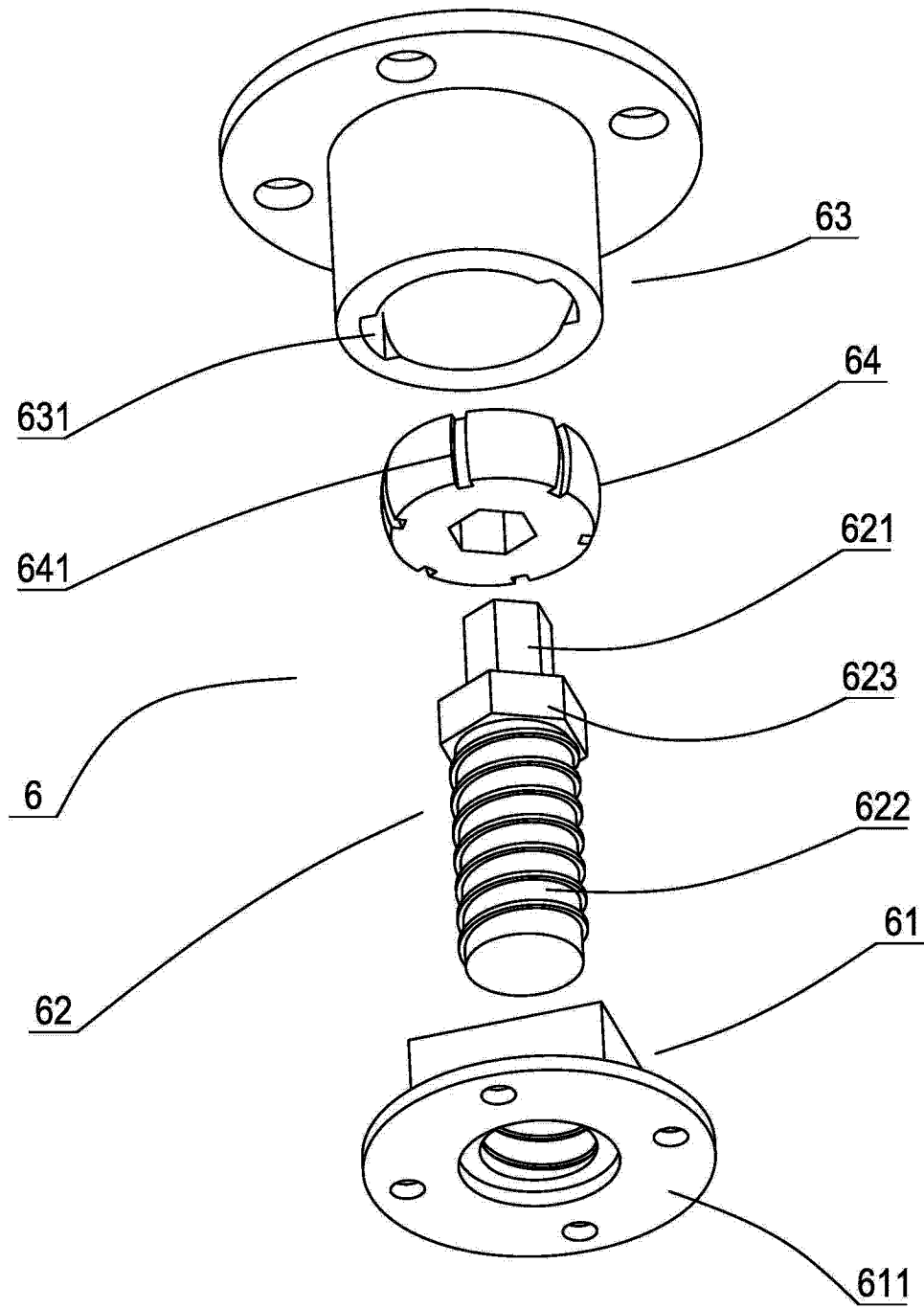


图 3

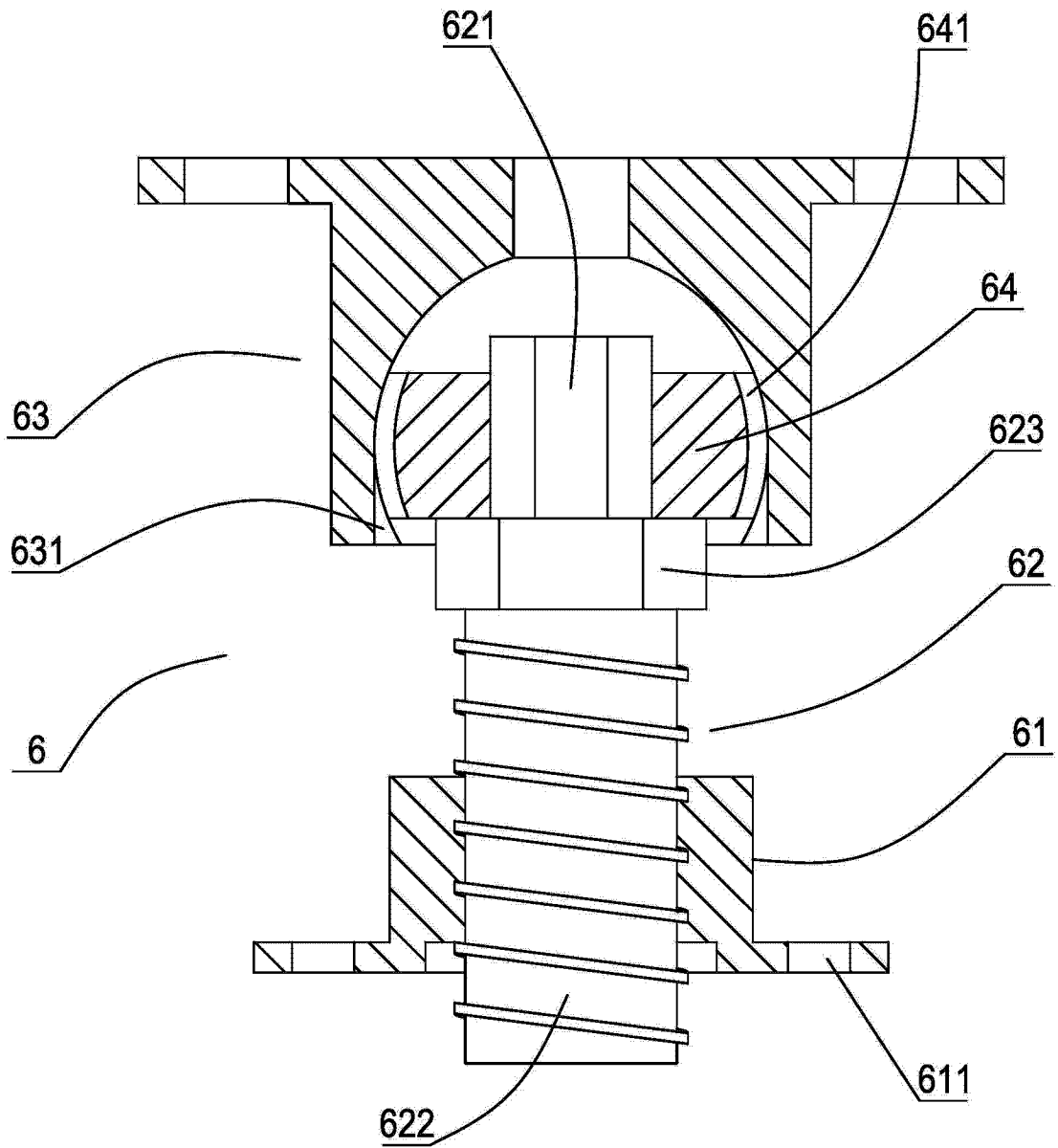


图 4

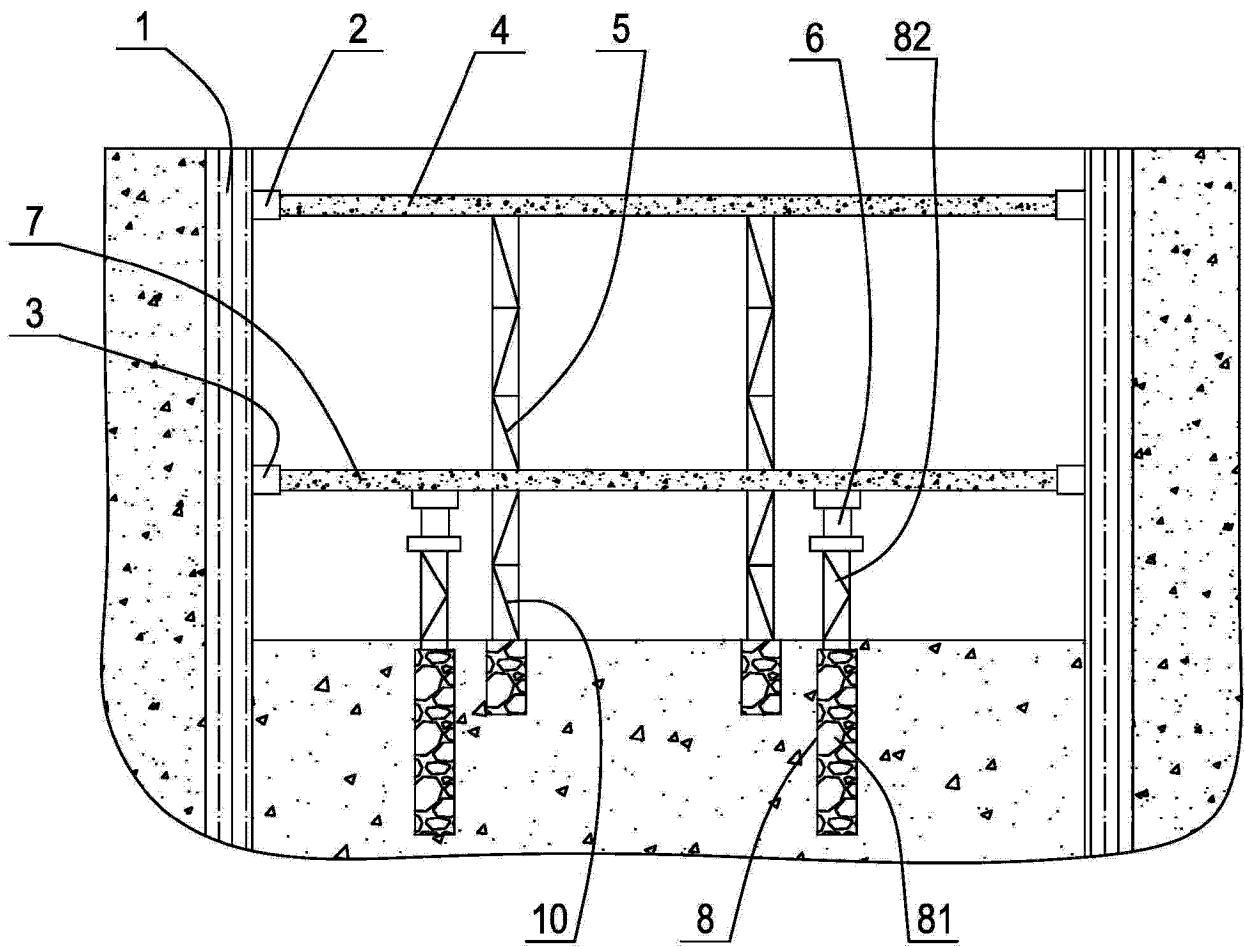


图 5

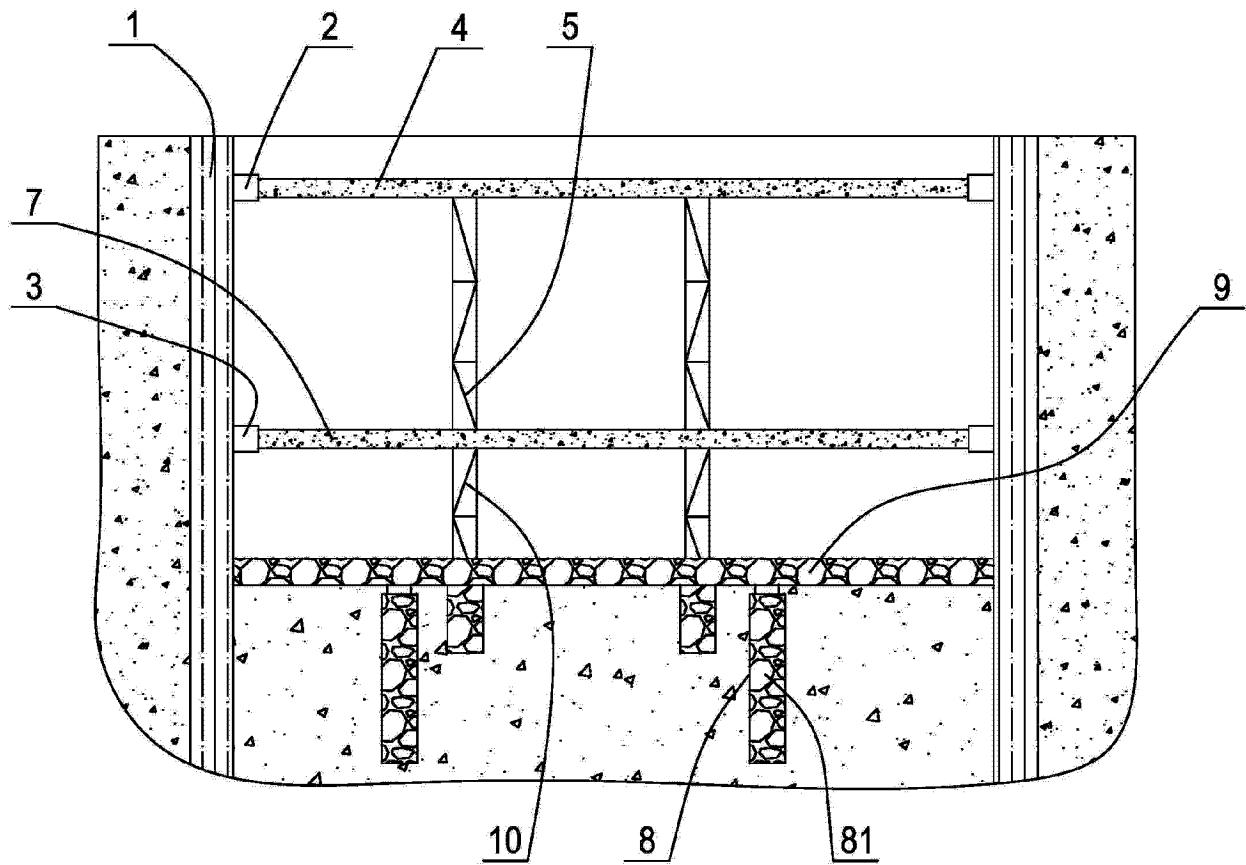


图 6