



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106013053 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(21)申请号 201610344489.3

E02D 23/08(2006.01)

(22)申请日 2016.05.23

E02D 29/045(2006.01)

(71)申请人 江苏东合南岩土科技股份有限公司

地址 210019 江苏省南京市建邺区嘉陵江东街18号紫金科技特区04栋904

(72)发明人 王建兰 郝刚 王涛 金宝林 李仁民

(74)专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任公司 32112

代理人 崔立青

(51)Int.Cl.

E02D 5/04(2006.01)

E02D 17/02(2006.01)

E02D 17/04(2006.01)

E02D 23/00(2006.01)

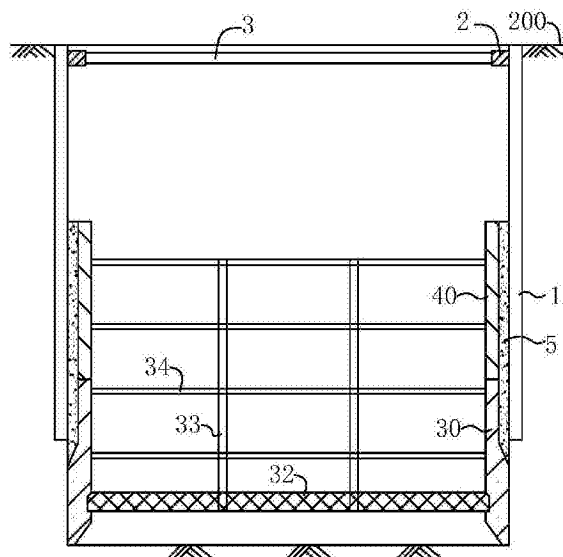
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

## (54)发明名称

一种用于建造地下车库沉井的钢板桩支护施工方法

## (57)摘要

本发明公开了一种用于建造地下车库沉井的钢板桩支护施工方法,以降低建造沉井时的施工复杂度,提高施工效率,降低沉井的建造费用,该施工方法是在钢板墙所圈围的区域内进行沉井的施工,其中沉井的井壁的建造是采用自下而上逐段施工的方式进行;该建造方法包括:下沉钢板桩并形成连续的钢板桩墙;在钢板桩墙所圈围的区域内开挖一定的土方,然后钢板桩墙的顶部架设桩顶围檩,并在桩顶围檩内侧建造水平支撑;然后采用分段开挖土方、分段浇筑井壁并下沉的方法完成沉井的建造。



1. 一种用于建造地下车库沉井的钢板桩支护施工方法,其特征在于,

该建造方法是在钢板墙所圈围的区域内进行沉井的施工,其中沉井的井壁采用钢混结构,井壁的建造是采用自下而上逐段施工的方式进行;该建造方法的具体步骤包括:

(1)、在沉井设计下沉处的外侧下沉钢板桩,钢板桩相互锁合连接形成连续的钢板桩墙;

(2)、在钢板桩墙所圈围的区域内进行基坑开挖,直至钢板桩墙的桩顶围檩的施工深度后,在钢板桩墙的顶部架设桩顶围檩,并在桩顶围檩内侧建造水平支撑;

(3)、继续基坑开挖,至满足第一段井壁的施工深度后,在基坑内浇筑第一段井壁;在第一段井壁的混凝土强度达到设计要求后;在第一段井壁内开挖土方,下沉第一段井壁;

(4)、当第一段井壁的上方达到第二段井壁的施工深度后,暂停开挖土方与第一段井壁的下沉;在第一段井壁的上端浇筑第二段井壁,待第二段井壁的混凝土强度达到设计要求后,继续在第一段井壁内开挖土方,使第一段井壁和第二段井壁同步下沉;

(5)、重复步骤(4),直到完成沉井的井壁的浇筑、以及土方开挖,使第一段井壁的下端面到达其设计深度,沉井的井壁的浇筑和下沉完成;

(6)、封底、浇筑钢筋混凝土沉井底板;

(7)、拆除钢板桩墙的桩顶围檩,拔出钢板桩;

(8)、浇筑沉井顶板;

每段井壁在浇筑完成后,其顶端面均低于桩顶围檩的下端面。

2. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于,在每段井壁下沉前,在井壁与钢板桩墙之间填充有沙子。

3. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于,在每段井壁的下沉过程中,采用千斤顶进行辅助下沉,千斤顶设置在最上一段井壁的顶端面与桩顶围檩的下端面之间。

4. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于,在第一段井壁的下端部设置有外壁台阶,外壁台阶与钢板桩墙之间净距离为100-300毫米。

5. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于,在井壁内设置有暗梁,暗梁的内侧设置有预埋钢板。

6. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于,所述桩顶围檩采用型钢制作。

7. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于,采用注浆法回灌钢板桩拔出后的空隙。

8. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于,在每段井壁的混凝土强度达到要求后,即安装沉井内部的用于支撑停车平台的框架。

9. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于,钢板桩墙的底部深度为12-15米。

## 一种用于建造地下车库沉井的钢板桩支护施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属地下结构建筑领域,具体涉及一种用于建造地下车库沉井的钢板桩支护施工方法。

### 背景技术:

[0002] 随着经济的发展,城市土地日趋紧缺,集约节约利用土地、科学合理地开展利用城市地下空间,开拓新的生存和发展空间,就成为必然的选择,国内许多城市逐步兴起了开发利用地下空间的热潮。开发利用地下空间,具有缓解交通拥挤、减少城市大气污染、改善城市生态环境、方便城市人民生活的作用。大中城市交通难、行路难、停车难的问题较为普遍且日益严重。城市地下停车场可有效缓解城市停车难的问题,但需要利用的地下深度越来越深,基坑深度一般需要达到15m~30m,甚至更深。为保证基坑的整体稳定性,一般采用地下连续墙或者大直径排桩,支护工程成本不断攀升。

[0003] 在深基坑围护时,常用的方法是混凝土灌注桩与多道支撑组合或者地下连续墙与多支撑组合,这些组合具有强度高、形状易控制、质量可靠等优点,在深基坑围护工程中大量应用。但其缺点同样明显:施工时间长、养护慢、费用高,如果建设工程对建设周期及造价要求严格,则矛盾无法协调。

[0004] 沉井是修筑深基础和地下构筑物的一种施工工艺。施工时先在地面或基坑内制作开口的钢筋混凝土井身,待其达到规定强度后,在井身内部分层挖土运出,随着挖土和土面的降低,沉井井身藉其自重或在其他措施协助下克服与土壁间的摩阻力和刃脚反力,不断下沉,直至设计标高就位,最后进行封底。沉井的施工技术得益于我国基础设施的大力投入而取得了长足的发展,沉井基础广泛应用于桥墩基础、城市给排水设备的泵房、地下厂房、钢双壁套箱、煤矿竖井、地铁盾构始发井等领域,现有沉井技术已能够实现200m的深度,面积可达到3500m<sup>2</sup>,例如江阴长江大桥北的锚定沉井;施工方法也从传统的筑岛下沉和浮运就位发展到利用原结构悬吊制作下沉,例如南昌八一大桥老桥加固和柳州大桥二号水中墩;广阔的工程实践领域为沉井设计与施工都积累了丰富的经验。

[0005] 沉井的施工方法目前仍采用传统方法,一般均需要现场浇筑混凝土沉井侧壁,每次下沉沉井均需要等待该节沉井达到设计强度,延长了沉井的施工周期。另外由于沉井下沉的过程中外侧无支护结构,对周围建筑物影响较大,特别是沉井取土下沉是一种卸荷作用,沉井坑底具有隆起趋势,在周围环境较为复杂时需要充分考虑沉井施工对周围环境的影响。

[0006] 为此人们对沉井技术进行了进一步的革新,在专利号为200910194279.0的专利中,公开了一种具有二次支护装置的沉井。沉井在下沉过程中,在井壁内侧竖向插入钢板桩,在沉井内部形成二次支护,该发明主要利用钢板桩,防止沉井内涌土现象。由于钢板桩距离沉井壁较近,打桩时,机械手操作极其困难,随着沉井挖土下沉,需要打桩的井内平面势必越来越深,打桩设备将无法在地面进行打桩作业。

[0007] 在对沉井施工技术的革新中,产生了一种压入式沉井,压入式沉井率先在英国苏

格兰地区污水处理工程中使用,后引入我国,在上海某污水处理厂工作井的施工中采用了这种施工方法。所谓压入式沉井即通过千斤顶将沉井压入地下,通过锚桩提供反力。压入式沉井顶部需做成朝外的牛腿,并在对应锚桩位置开洞,锚桩上固定的钢杆穿过牛腿,牛腿上部固定穿心千斤顶。该方法虽实现沉井下沉过程的有效控制,但实际施工过程中仍然过于复杂。提供反力的锚桩较大地增加了工程成本;每节沉井顶部均需制作混凝土牛腿;锚桩顶部固定的钢杆需要多节连接,以满足沉井的高度,施工过程中需要随高度不断调整、替换钢杆。

[0008] 因此目前的沉井施工仍存在着对周边环境影响较大,特殊条件下施工技术复杂,工程费用较高的问题。

### 发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种用于建造地下车库沉井的钢板桩支护施工方法,以降低建造沉井时的施工复杂度,提高施工效率,降低沉井的建造费用,该施工方法是在钢板桩所圈围的区域内进行沉井的施工,其中沉井的井壁采用钢混结构,井壁的建造是采用自下而上逐段施工的方式进行;该建造方法的步骤包括:

[0010] (1)、在沉井设计下沉处的外侧下沉钢板桩,钢板桩相互锁合连接形成连续的钢板桩墙;

[0011] (2)、在钢板桩墙所圈围的区域内进行基坑开挖,直至钢板桩墙的桩顶围檩的施工深度后,在钢板桩墙的顶部架设桩顶围檩,并在桩顶围檩内侧建造水平支撑;

[0012] (3)、继续基坑开挖,至满足第一段井壁的施工深度后,在基坑内浇筑第一段井壁;在第一段井壁的混凝土强度达到设计要求后;在第一段井壁内开挖土方,下沉第一段井壁;

[0013] (4)、当第一段井壁的上方达到第二段井壁的施工深度后,暂停开挖土方与第一段井壁的下沉;在第一段井壁的上端浇筑第二段井壁,待第二段井壁的混凝土强度达到设计要求后,继续在第一段井壁内开挖土方,使第一段井壁和第二段井壁同步下沉;

[0014] (5)、重复步骤(4),直到完成沉井的井壁的浇筑、以及土方开挖,使第一段井壁的下端面到达其设计深度,沉井的井壁的浇筑和下沉完成;

[0015] (6)、封底、浇筑钢筋混凝土沉井底板;

[0016] (7)、拆除钢板桩墙的桩顶围檩,拔出钢板桩;

[0017] (8)、浇筑沉井顶板;

[0018] 每段井壁在浇筑完成后,其顶端面均低于桩顶围檩的下端面。

[0019] 在现有技术中,沉井的井壁无论是现浇还是预制,均需要在地面架设脚手架,以方便施工人员进出沉井内,同时还需要将挖掘机械进行高空起吊后放置在井壁内,以进行土方开挖,在将挖掘机械吊进井壁内的过程中,存在着一定的危险性。当沉井下沉精度较高时,还需要在地面建造沉井下沉导向设施,以及对井壁发生的倾斜进行纠正,整个沉井的下沉过程,是一个具有较高难度的过程。

[0020] 本发明中,沉井的井壁采用分段浇筑和下沉,每段井壁浇筑前,均是先开挖土方,形成足够深度的基坑,每段井壁的浇筑均是在基坑内进行,在整个沉井的井壁的施工过程中,井壁的顶端面均低于桩顶围檩的下端面。由于整个井壁的施工完全是在基坑内,避免了地面施工时,需要架设双排脚手架的繁琐,仅需架设井壁内的一排脚手架即可进行井壁的

浇筑,同时降低了施工难度和费用。在挖掘机械进出基坑内时,无需将挖掘机械进行高空起吊,仅需将挖掘机械吊离地面即可进入到基坑内,起吊高度的降低,降低了起吊作业的危险系数。

[0021] 同时由于在沉井的建造过程中,沉井的井壁不再在地面上预制或浇筑,而且在井壁的浇筑过程中,井壁也不会超出地面,由此方便挖掘机械进出井壁内进行土方开挖;尤其是在基坑内浅层土体的挖掘过程中,挖掘机可直接在地面进行挖掘,而无须进入到基坑内作业,提高了施工效率。在现有技术中,由于井壁的上端面超过地面,在井壁内取土困难,即使在第一节井壁浇筑完成后,土方的挖掘也需要进入到井壁内,而无法直接在地面用挖掘机对土方进行挖掘,使井壁下沉。相对于现有技术,在本申请中可用挖掘机在地面对第一节井壁内的土方进行挖掘,提高了沉井的施工速度。

[0022] 在本申请中,预先将钢板桩下沉到沉井处的外侧,使钢板桩形成钢板桩墙,钢板桩墙同时起到保护沉井的井壁和引导沉井下沉的双重作用。

[0023] 由于钢板桩墙的引导作用,沉井的井壁在下沉的过程中可以垂直下沉,发生倾斜的概率大大降低,即使发生倾斜,在钢板桩墙的限制下,也仅能发生轻微的倾斜,可及时发现并纠正。钢板桩墙还对井壁具有保护作用,钢板桩墙使井壁避免受到基坑壁土体的挤压,可避免由于基坑周壁的土体在发生坍塌时对井壁造成破坏,尤其是刚完成浇筑的井壁。在井壁下沉的过程中,同样由于钢板桩墙的保护作用,基坑周壁的土体不会发生塌陷,保证了沉井的顺利下沉,同时保证了施工人员的安全,保证了施工连续进行,提高了施工的效率,效率的提高,也使整个施工的费用降低。

[0024] 由于不再需要井壁下沉的导向设施,有效地降低了沉井施工的复杂度,也同时降低了沉井施工过程的难度。

[0025] 在本申请中,钢板桩及桩顶围檩要进行回收,以循环使用,以有效地降低沉井的建造成本。

[0026] 进一步,在每段井壁下沉前,在井壁与钢板桩墙之间填充有沙子。填充的沙子一方面可以保证井壁与钢板桩墙之间能够有效传力,防止井壁在下沉过程中发生倾斜,使井壁顺利地地下沉;另一方面,在井壁在下沉过程中,沙子可避免泥土滞留在井壁与钢板桩墙之间的缝隙中,在井壁的下沉过程中,井壁可带动沙子一起下沉,使井壁与钢板桩墙之间的泥土大幅度地减少,减少了钢板桩内侧的阻力,可在以后较为顺利地拔出钢板桩。

[0027] 在每段井壁下沉过程中,井壁与钢板桩墙之间会存留有大量的泥土,泥土的粘性很大,增大了井壁与钢板桩墙之间的阻力,使井壁下沉困难,当在井壁与钢板桩墙之间填充沙子后,在井壁的下沉过程中,在井壁的带动下,沙子会随井壁一起向下移动,将井壁与钢板桩墙之间的泥土向下挤压,大幅度地减少了钢板桩墙与井壁之间泥土的量,降低了井壁与钢板桩墙之间的阻力,降低了井壁下沉的阻力。

[0028] 进一步,在每段井壁的下沉过程中,采用千斤顶进行辅助下沉,千斤顶设置在最上一段井壁的顶端面与桩顶围檩的下端面之间,优选在最上一段井壁的顶端面与桩顶围檩的下端面之间均匀设置多个千斤顶。

[0029] 在现有技术中,为辅助井壁下沉,一般是在沉井外侧的土体中设置锚桩,当井壁出现下沉困难时,利用锚桩可对井壁施加向下的压力,以提高井壁下沉的动力。在本申请中采用千斤顶作为井壁下沉的辅助设施;将桩顶围檩作为固定端,千斤顶抵靠在桩顶围檩上,当

启动千斤顶时,即可对井壁施加压力,辅助井壁的下沉。当在井壁下沉的过程中始终设置有千斤顶时,尤其是在最上一段井壁的顶端面上均匀布置数个千斤顶后,还能最大限度地减少井壁在下沉过程中发生倾斜的几率;在每段井壁的下沉过程中,由于地下土质的差异,不可避免地会发生井壁局部下沉困难的情况,当在最上一段井壁的顶端面与桩顶围檩的下端面之间均匀设置数个千斤顶后,在已完成井壁的下沉过程中,井壁的上端面一直受到均匀的压力,确保了井壁的均匀下沉。

[0030] 上述千斤顶还具有对井壁进行纠偏的功能,当井壁在下沉过程中,发生倾斜时,可临时将千斤顶布置在最上一段井壁的顶端面与桩顶围檩的下端面之间,利用千斤顶对井壁进行纠偏。

[0031] 进一步,钢板桩墙与井壁之间净距为100-300毫米。该范围内的间距可保证有足够的操作空间进行模板的制作。根据不同的施工要求,外壁台阶35与钢板桩墙之间净距离可以为100毫米、120毫米、140毫米、150毫米、180毫米、200毫米、220毫米、250毫米、280毫米、300毫米。

[0032] 进一步在井壁内设置有暗梁,暗梁的内侧设置有预埋钢板。暗梁的设置可有效地提高井壁强度,以降低井壁的厚度,同时在暗梁的内侧设置了预埋钢板,预埋钢板用于固定沉井的框架,由于本申请中的沉井主要是作为地下车库使用,结合停车平台的建造,沉井的框架一般采用钢架结构,预埋钢板的设置方便了框架中水平梁的安装、固定。

[0033] 进一步,所述桩顶围檩采用型钢制作。用型钢制作的围檩便于预先制作和回收重复利用,以降低施工费用。

[0034] 进一步,采用注浆法回灌钢板桩拔出后的空隙。目前,在采用回收钢板桩的施工过程中,往往对于拔出钢板桩后所留的空隙,一般是进行素土回填,但是由于空隙均较深,且空隙较窄,无法将空隙完全填满,常常是在一段时间后,等空隙处发生坍塌后,再进行二次回填,如此多次,直到不再发生坍塌,这不但对地面的其它建筑造成一定的威胁,还影响到人们的正常生活,而且空隙的存在,会使大量的废水存留在其中,对沉井的井壁造成一定的破坏。采用注浆法回灌上述缝隙,可一次性地完成缝隙的回填,保证回填的密实,避免采用多次回填的方式对缝隙进行处理,尽量减少对周围建筑、以及人们生活的影

[0035] 在每段井壁的混凝土强度达到要求后,即安装沉井内部的用于支撑停车平台的框架。将支撑停车平台的框架同步完成,不但可以提高沉井的建造效率,避免在二次安装框架时需要进行脚手架的安装,也增强了井壁

[0036] 钢板桩墙的底部深度为12-15米。该范围的深度已可保证沉井下沉到15-50米的深度,同时,在该深度范围内,能够有效地切断地下水,防止沉井下沉过程中发生管涌等破坏。

#### 附图说明:

[0037] 图1至图9为采用本发明建造矩形沉井的过程示意图。

[0038] 图10为图3的俯视图。

[0039] 图11为图10中A-A向的剖视图。

[0040] 图12为井壁与框架的水平梁连接的示意图。

[0041] 图13为第一段井壁与钢板桩墙的局部俯视图。

[0042] 图14为采用本发明所建造的圆形沉井。

## 具体实施方式

[0043] 以下结合具体的地下车库沉井的建造对发明作进一步的描述。

[0044] 实施例1

[0045] 本实施例所要建造的地下车库沉井的井壁为矩形井壁,井壁采用钢混结构,井壁的下端面的设计深度为18米,井壁分为三段进行施工,所用钢板桩的长度为12米,附图中标记200用于表示地面。

[0046] 以下为上述地下车库沉井采用本发明进行建造的具体步骤:

[0047] (1)、参阅图1,在沉井设计下沉处的外侧下沉钢板桩,钢板桩相互锁合连接形成连续的钢板桩墙1,钢板桩墙1的底部深度为12米。

[0048] (2)、请同时参阅图1和图2,在钢板桩墙1所圈围的区域内开挖土方,直至钢板桩墙的桩顶围檩2的施工深度后,在钢板桩墙的顶部架设桩顶围檩2,并在桩顶围檩2内侧建造水平支撑3;在本实施例中,桩顶围檩2采用700×300H型钢制作,水平支撑3采用700×300H型钢制作;

[0049] (3)、请参阅图3和图4,继续开挖土方,至满足第一段井壁30的施工深度后,铺设垫层,设置垫架36,在垫架36上浇筑第一段井壁30;在第一段井壁30的混凝土强度达到设计要求后,在第一段井壁30与钢板桩墙1之间填充沙子5;拆除垫架36,然后在第一段井壁30内开挖土方,下沉第一段井壁30,在第一段井壁下沉过程中,沙子5同步下沉;在本实施例中,在第一段井壁30的下端设置有刃脚38,同时在第一段井壁30的下端部设置有外壁台阶35,请参阅图13,外壁台阶35与钢板桩墙1之间净距离H为100毫米;在第一段井壁30下端的内侧还设置有凹槽37,凹槽37内浇筑有底板框架梁32,当第一段井壁30的混凝土强度达到设计要求后,在第一段井壁30内安装用于支撑停车平台的框架,该框架由立柱33和水平梁34相互交错连接构成;

[0050] 根据不同的施工要求,外壁台阶35与钢板桩墙1之间净距离H还可以为120毫米、140毫米、150毫米、180毫米、200毫米、220毫米、250毫米、280毫米、300毫米。

[0051] (4)、请参阅图5和图6,当第一段井壁30的上方达到第二段井壁40的施工深度后,暂停开挖土方与第一段井壁30的下沉;在第一段井壁30的上端浇筑第二段井壁40,待第二段井壁40的混凝土强度达到设计要求后,在第二段井壁40与钢板桩墙之间回填沙子,继续在第一段井壁内开挖土方,使第一段井壁和第二段井壁同步下沉;在第二段井壁下沉前,同样将第二段井壁内的用于支撑停车平台的框架安装完成;

[0052] (5)、请参阅图7,当第二段井壁40的上方达到第三段井壁50的施工深度后,停止开挖土方与第一段井壁30和第二段井壁40的下沉;在第二段井壁40的上端浇筑第三段井壁50,完成沉井的井壁的浇筑;由于本实施例中,井壁仅分为三段,对于整个井壁的下沉,既可以在步骤(4)中将第一段井壁的下端到达其设计深度,也可以在本步骤中待第三段井壁50的混凝土强度达到设计要求后,在对各段井壁进行微调,使第一段井壁的下端面到达其设计深度;同样,在第三段井壁内也要将用于支撑停车平台的框架安装完成;

[0053] 至此,整个井壁的浇筑和下沉完成;

[0054] 在整个井壁的建造过程中,每段井壁在浇筑完成后,其顶端面均低于桩顶围檩2的下端面;

[0055] (6)、请参阅图8,封底、浇筑钢筋混凝土沉井底板39;在本实施例中,沉井底板39以底板框架梁32为基础梁进行浇筑,沉井底板39将底板框架梁32包裹在其中;

[0056] (7)、请参阅图9,拆除钢板桩墙1的桩顶围檩2,拔出钢板桩;在本实施例中,在拔出钢板桩后所产生的空隙用注浆法进行回灌,以使上述空隙密实;

[0057] (8)、浇筑沉井顶板4,完成整个沉井的施工。

[0058] 可以理解,上述在各段井壁与钢板桩墙之间填充的沙子可以取消,取消沙子后,在各段井壁的下沉过程中,要更加注意井壁在下沉过程中的平稳性。

[0059] 在本实施例中,在每段井壁的下沉过程中,采用千斤顶进行辅助下沉,千斤顶设置在最上一段井壁的顶端面与桩顶围檩的下端面之间。具体到本实施例,请参阅图10和图11,在井壁100的顶端面上均匀地安装有16台千斤顶6,千斤顶6的上端顶在桩顶围檩2的下端面,在井壁100的下沉过程中,控制所有的千斤顶6同步工作,保证井壁100稳定均匀地下沉,可最大限度地避免在下沉过程中,由于各种原因所导致的井壁倾斜,提高施工的效率,上述井壁100是指施工过程中已建成的井壁。

[0060] 当然也可以只在井壁的顶端面设置单个或几个千斤顶,在沉井下沉过程中遇到比较难于下沉的区域或井壁发生轻微倾斜时使用。

[0061] 千斤顶的作用是为了使井壁的下沉更加平稳,可以理解,在施工过程中,千斤顶是可以取消的,尤其在土质结构较好,且土质结构比较均匀的地区,取消千斤顶后,在施工过程中,要注意井壁在下沉过程中的平稳性,及时纠正井壁的倾斜。

[0062] 请参阅图12,在本实施例中,在井壁100内还设置有暗梁101,暗梁101的内侧设置有预埋钢板102。框架的水平梁34焊接在预埋钢板102上。暗梁的主要作用是增强井壁强度,降低井壁的厚度,可以理解,暗梁可以取消,取消暗梁后,需要相应地增加井壁的厚度;当然,取消暗梁后,预埋钢板还是可以进行设置的,只是需要将预埋钢板的锚钩延长,以保证预埋钢板与井壁连接的牢固性。

[0063] 实施例2

[0064] 请参阅图14,在本实施例中,所要建造的地下车库沉井的井壁为圆形井壁,井壁的下端面的设计深度为30米,井壁分为六段进行施工,图14所示为采用本发明所提供的方法建造完成的地下车库沉井的俯视图,在本实施例中,钢板桩墙61的底部深度为15米。

[0065] 附图中用虚线表示的钢板桩墙61表示钢板桩被拔出前钢板桩墙的位置,在钢板桩墙61的内侧为井壁62。

[0066] 本实施例中的施工步骤与实施例1基本相同,其区别在于,在本实施例中,未采用千斤顶对井壁进行辅助下沉。



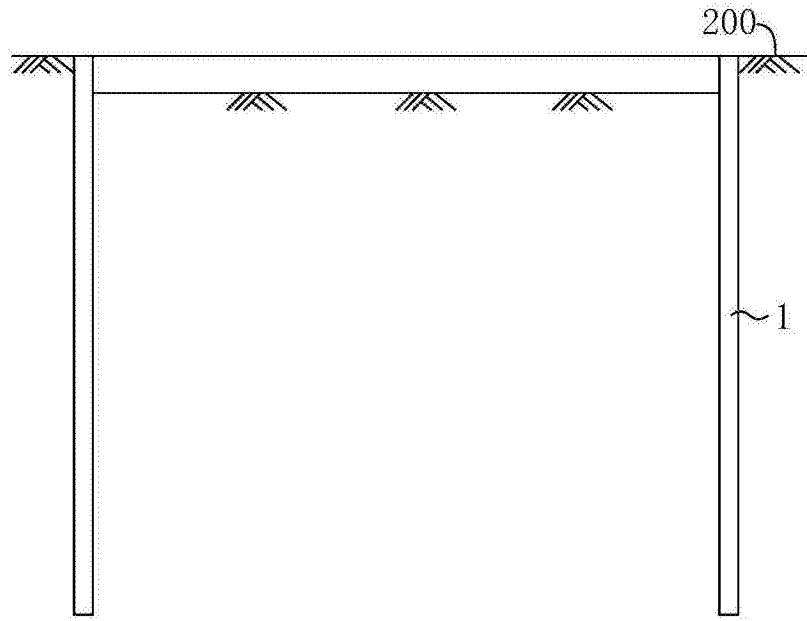


图1

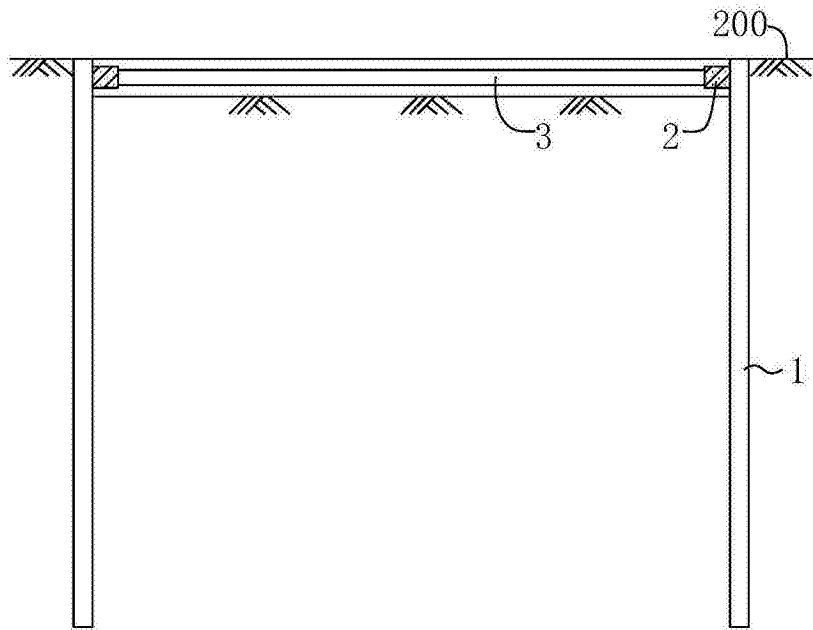


图2

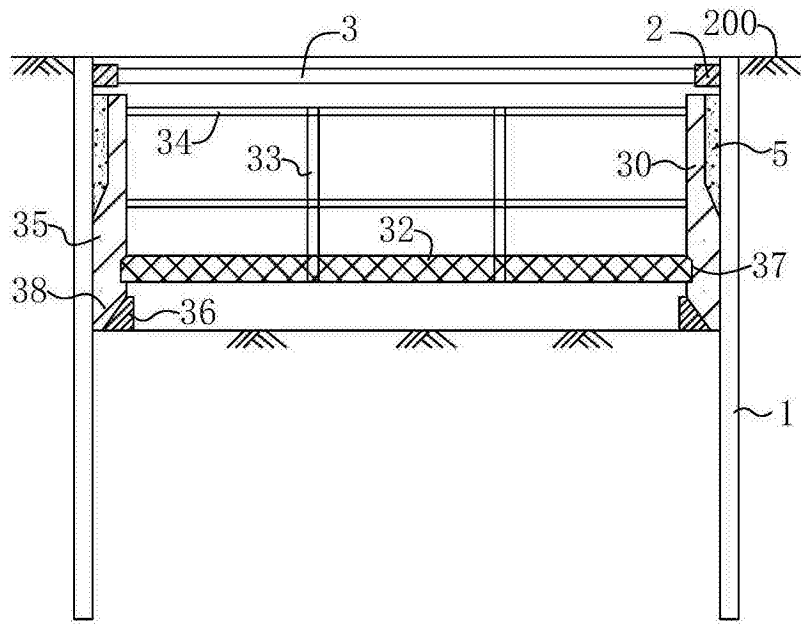


图3

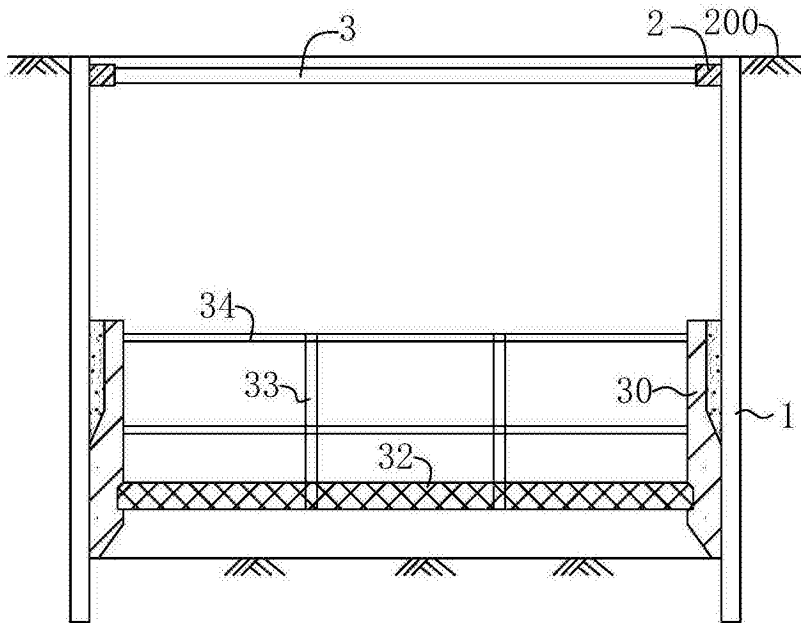


图4

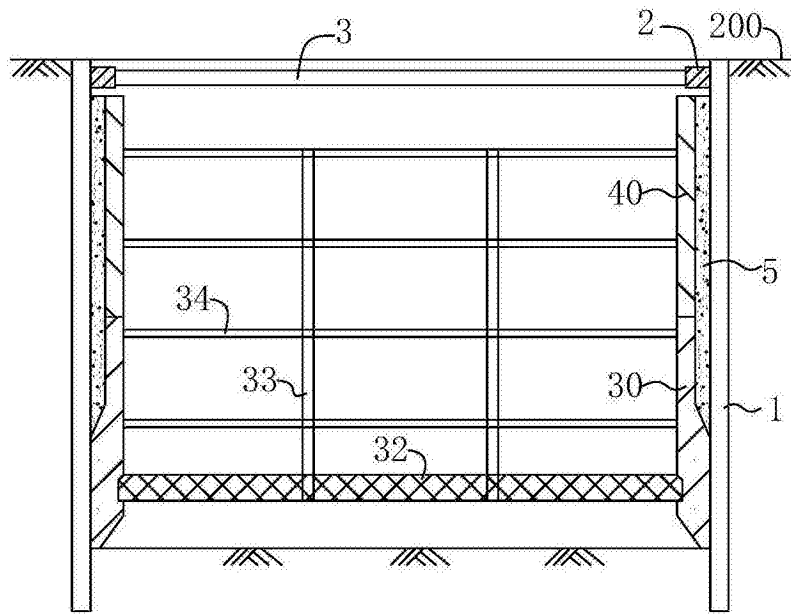


图5

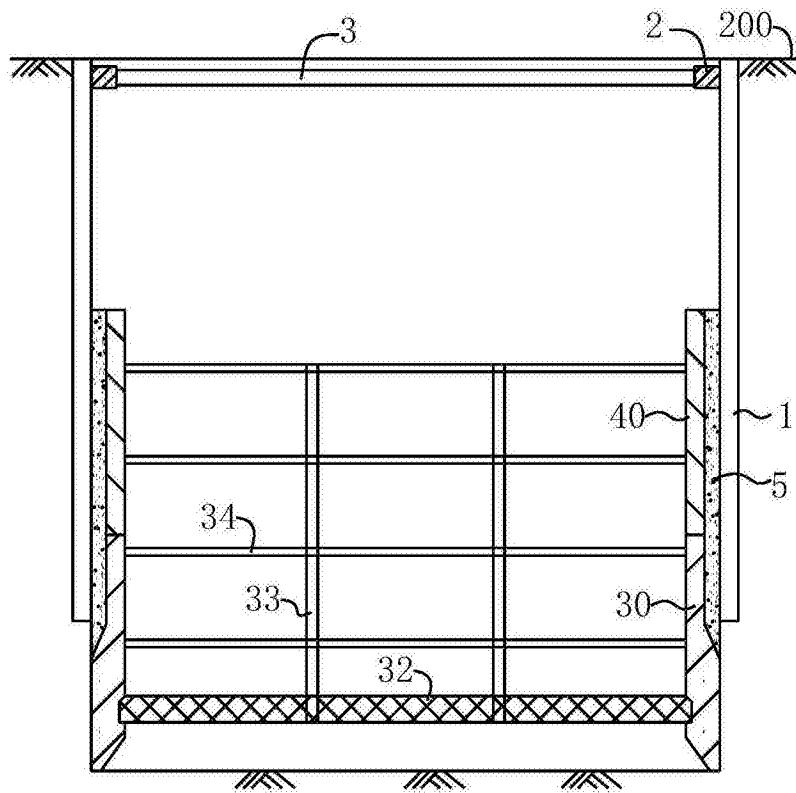


图6

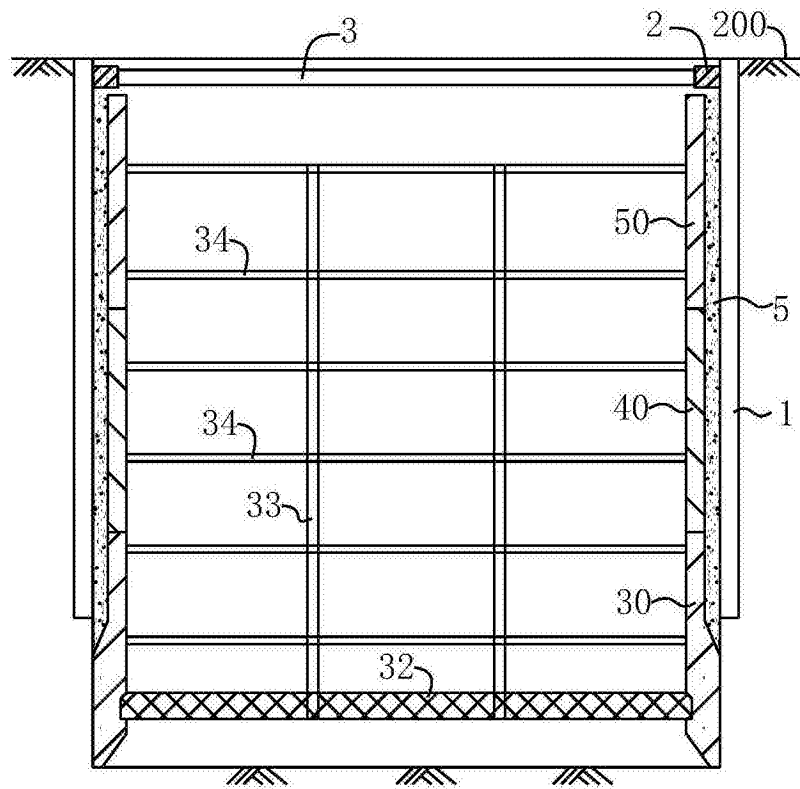


图7

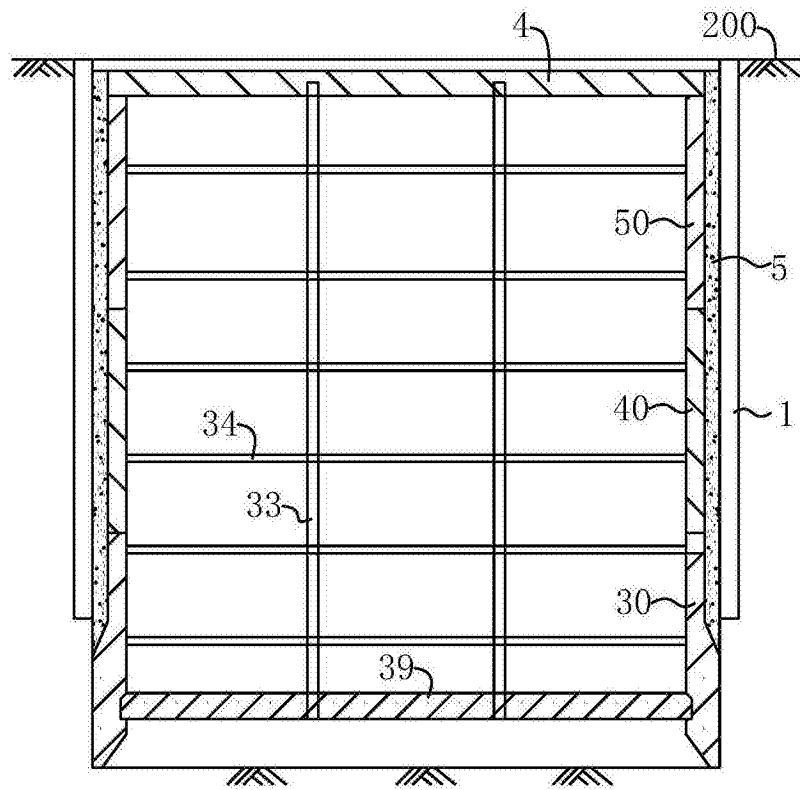


图8

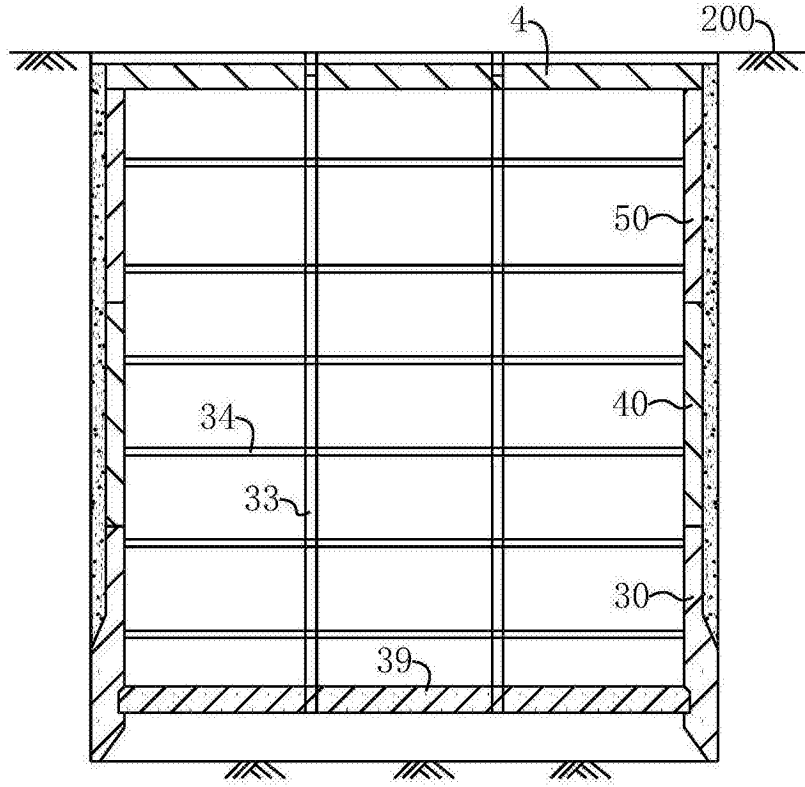


图9

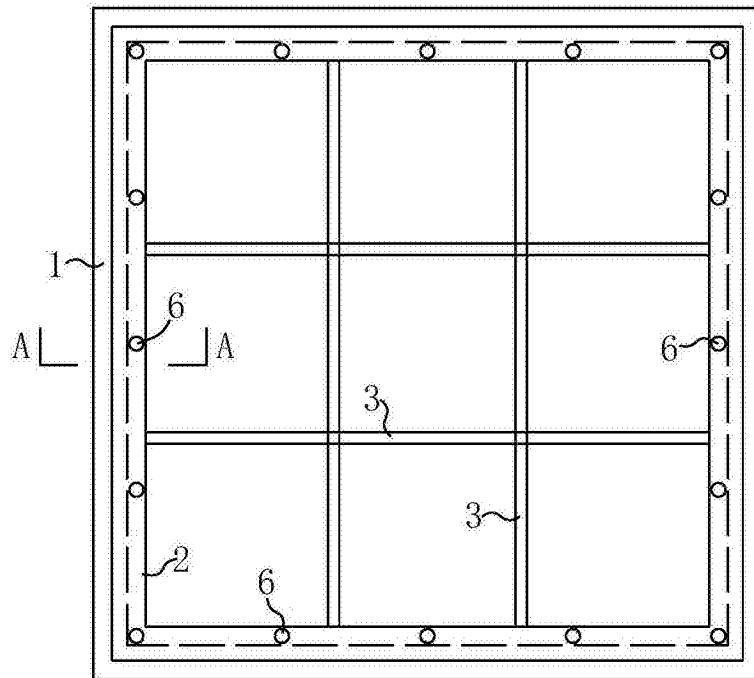


图10

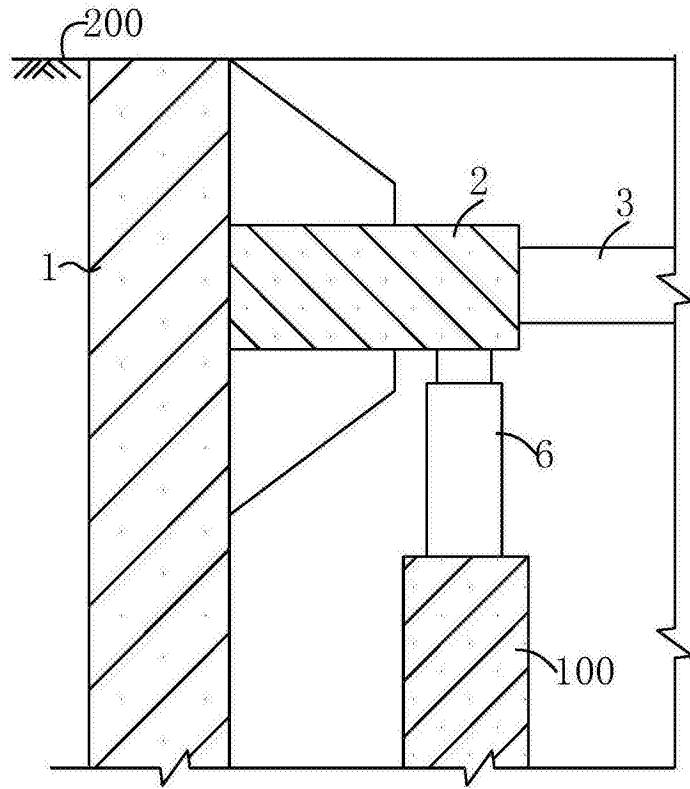


图11

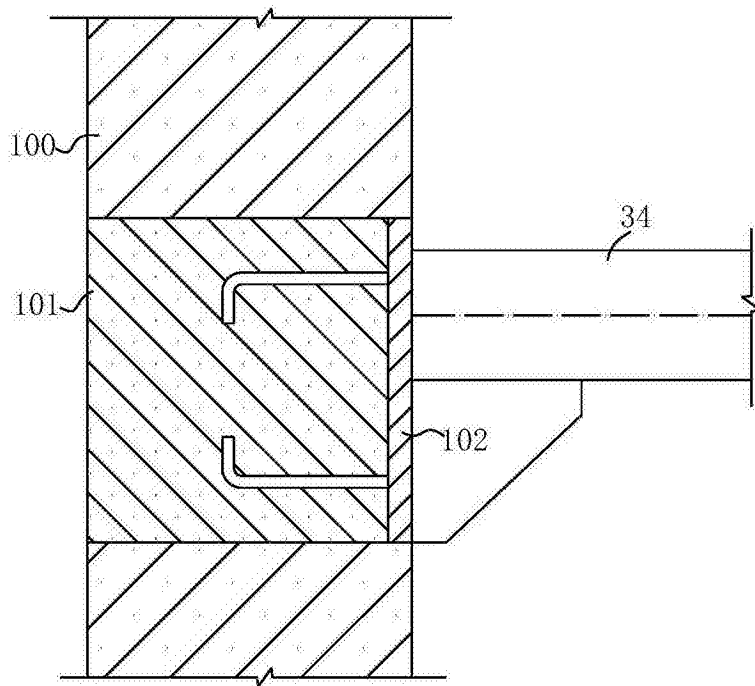


图12

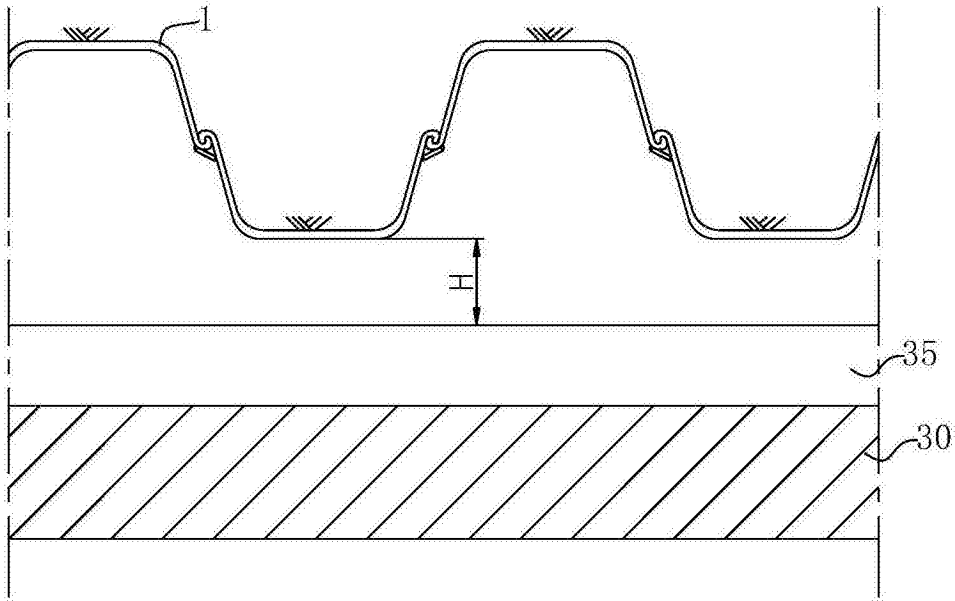


图13

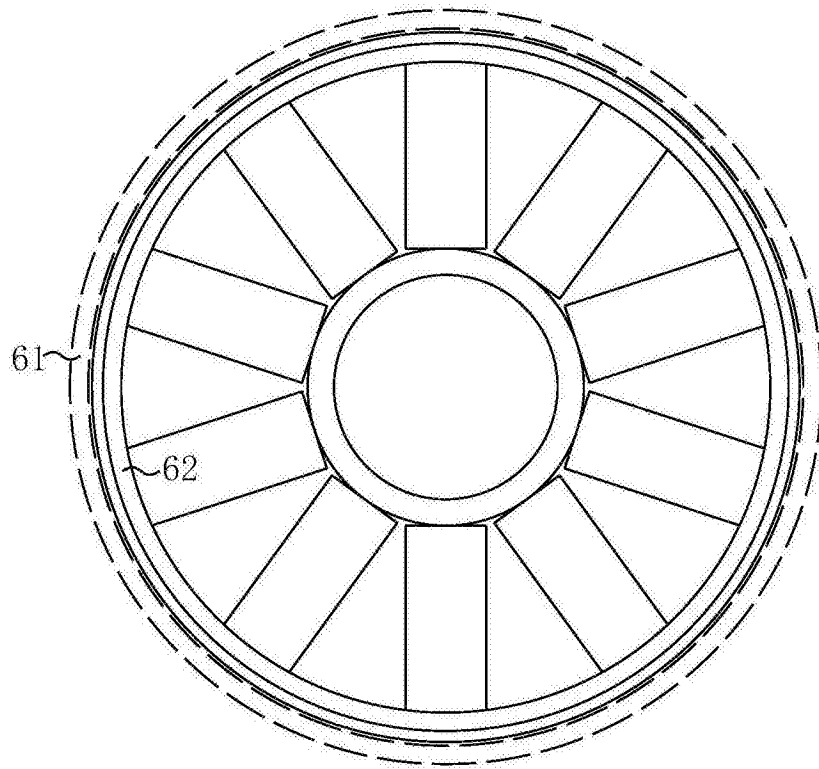


图14