



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114045812 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 15

(21) 申请号 202111437579.4

(22) 申请日 2021.11.30

(71) 申请人 深圳市蛇口招商港湾工程有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区招商街
道赤湾社区赤湾五路六号赤湾石油大
厦302

(72) 发明人 赵祖云 肖东东 夏震

(51) Int.Cl.

E02D 3/10 (2006.01)

E02D 19/18 (2006.01)

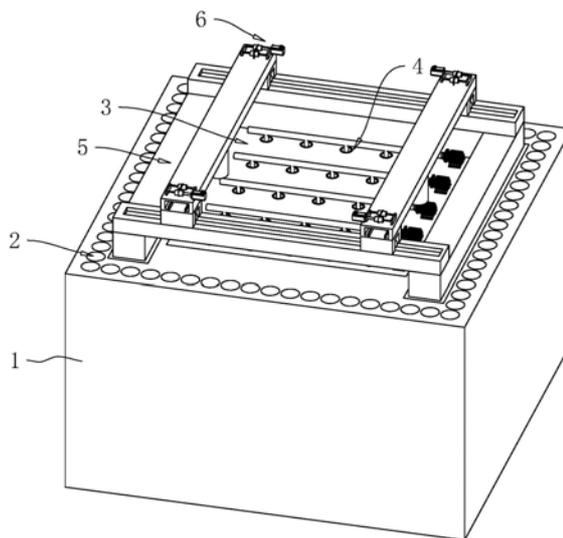
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种基于重力的软土地基排水固结系统

(57) 摘要

本申请涉及一种基于重力的软土地基排水固结系统,其包括软土层,软土层内设置有止水模块,止水模块围合出施工区域,施工区域内设置有支撑模块、排水模块以及重力加压模块,支撑模块设置在软土层的上方,排水模块设置在支撑模块的区域范围内。支撑模块与止水模块之间留有设备架设区域,重力加压模块设置在设备架设区域中。本申请中的止水模块将施工区域与其他区域区分开,方便对施工区域进行排水固结处理。再根据规划好的位置将排水模块设置在止水模块围合的范围内,再将支撑模块铺设在施工区域内,最后架设重力加压模块,使重力加压模块施加重力给支撑模块,整个支撑模块给软土地基施加压力,可以快速的对软土地基进行整体的排水操作。



1. 一种基于重力的软土地基排水固结系统,包括软土层(1),其特征在于,还包括:
止水模块(2),打设在所述软土层(1)中,呈环状分布围合出施工区域;
支撑模块(3),铺设在所述软土层(1)上并位于施工区域内,所述支撑模块(3)包括砂垫层(31)和钢结构支撑层(32),所述砂垫层(31)位于钢结构支撑层(32)的下方,所述砂垫层(31)与钢结构支撑层(32)上开设有若干个避让孔(33);
排水模块(4),包括排水井(41)和排水管网(42),所述排水井(41)设置有若干个,所述排水井(41)穿过所述避让孔(33)并打设在软土层(1)中,所述排水管网(42)铺设在所述支撑模块(3)上并延伸至排水井(41)中,用于排水;
重力加压模块(5),包括对称设置在施工区域内的两个立架(51)、滑移架设在两个立架(51)上的移动桁架(52)以及设置在移动桁架(52)上的加压立臂(53),所述加压立臂(53)通过致动件向下沉降,施压于支撑模块(3)。
2. 根据权利要求1所述的一种基于重力的软土地基排水固结系统,其特征在于:所述立架(51)上设置有行走轨道(511),所述移动桁架(52)的两端均固接有移动块(521),所述移动块(521)上固接有第一驱动电机(522),所述第一驱动电机(522)通过联动件连接有行走滚轮(523),所述行走滚轮(523)与所述行走轨道(511)相配合。
3. 根据权利要求2所述的一种基于重力的软土地基排水固结系统,其特征在于:所述加压立臂(53)滑移连接在移动桁架(52)的下端,所述移动桁架(52)下端开设有轨道滑槽(524),所述加压立臂(53)的上端有延伸臂(54),所述延伸臂(54)与轨道滑槽(524)相卡接配合,所述延伸臂(54)下端转动连接有辅助导轮(55),所述辅助导轮(55)与轨道滑槽(524)相抵接,用于辅助加压立臂(53)的滑移。
4. 根据权利要求3所述的一种基于重力的软土地基排水固结系统,其特征在于:所述移动桁架(52)的两端均固接有用于驱动加压立臂(53)的移动的驱动组件(6),所述驱动组件(6)包括第二驱动电机(61)以及与所述第二驱动电机(61)输出轴固接的卷绕辊(62),所述卷绕辊(62)上绕设有牵引绳(63),所述牵引绳(63)的一端与卷绕辊(62)固接,另一端与加压立臂(53)侧壁固接;
所述移动桁架(52)上开设有穿设孔,所述牵引绳(63)活动穿设在穿设孔中,所述移动桁架(52)上端以及轨道滑槽(524)内部均设置有定滑轮(64),所述牵引绳(63)绕设穿过定滑轮(64)。
5. 根据权利要求3所述的一种基于重力的软土地基排水固结系统,其特征在于:所述加压立臂(53)包括内支臂(531)和套接在内支臂(531)外侧的外套臂(532),所述内支臂(531)中开设有空腔,所述空腔内固接有油缸(533),所述油缸(533)的活塞杆朝向下方,所述外套臂(532)为上端敞口下端封闭的套筒,所述油缸(533)的活塞杆与外套臂(532)内壁固接。
6. 根据权利要求5所述的一种基于重力的软土地基排水固结系统,其特征在于:所述外套臂(532)内部固接有配重块(534)。
7. 根据权利要求1所述的一种基于重力的软土地基排水固结系统,其特征在于:所述排水井(41)侧壁上开设有多个渗水孔(43),所述渗水孔(43)朝向排水井(41)内壁的一侧向下倾斜。
8. 根据权利要求1所述的一种基于重力的软土地基排水固结系统,其特征在于:所述排水管网(42)包括总排水管(421)和分支排水管(422),所述分支排水管(422)的数量与排水

井(41)的数量相同,所述分支排水管(422)的抽水端延伸至排水井(41)底部,所述分支排水管(422)的抽水端设置有滤筒(424)。

一种基于重力的软土地基排水固结系统

技术领域

[0001] 本申请涉及软土地基处理的技术领域,尤其是涉及一种基于重力的软土地基排水固结系统。

背景技术

[0002] 我国软土覆盖面积较广,主要位于沿海、平原地带、内陆湖盆、洼地及河流两岸阶地。随着我国国民经济的持续发展,社会基础设施建设如火如荼地开展,可利用土地越来越紧张,不可避免的要遇到更多更复杂的软基处理问题。

[0003] 软土地基的常用处理方法有真空预压、堆载预压、静动联合排水固接等。真空-堆载联合预压法是近几年来在真空预压和堆载预压的基础上发展而成的,主要采用真空联合堆载预压法处理软土,虽然能够保证地基的稳定性但是施工周期较长,施工周期至少需要九个月左右。静动联合排水固结即静力、动力联合排水固结法处理软土路,通过静压排水与动力夯实结合进行软土处理,该方式虽然可以加快处理工期,但是对于软土层较深、复杂多层的软土地基在进行处理时,由于软土层承载力较差,夯击力太大很容易导致夯锤陷入软土层,或者对软土地基造成损害,夯击力太小又无法达到夯击效果,而且静力排水过程时间也比较长,无法达到处理效果。

[0004] 因此亟需寻找一种施工周期短、处理效果好的软土地基排水固接系统。

发明内容

[0005] 为了加快施工周期以及排水处理效果显著提高,本申请提供一种基于重力的软土地基排水固结系统。

[0006] 本申请提供一种基于重力的软土地基排水固结系统采用如下的技术方案:

一种基于重力的软土地基排水固结系统,包括软土层,还包括:

止水模块,打设在所述软土层中,呈环状分布围合出施工区域;

支撑模块,铺设在所述软土层上并位于施工区域内,所述支撑模块包括砂垫层和钢结构支撑层,所述砂垫层位于钢结构支撑层的下方,所述砂垫层与钢结构支撑层上开设有若干个避让孔;

排水模块,包括排水井和排水管网,所述排水井设置有若干个,所述排水井穿过所述避让孔并打设在软土层中,所述排水管网铺设在所述支撑模块上并延伸至排水井中,用于排水;

重力加压模块,包括对称设置在施工区域内的两个立架、滑移架设在两个立架上的移动桁架以及设置在移动桁架上的加压立臂,所述加压立臂通过致动件向下沉降,施压于支撑模块。

[0007] 通过采用上述技术方案,止水模块将施工区域与其他区域区分开,方便对施工区域进行排水固结处理。再根据规划好的位置将排水模块设置在止水模块围合的范围内,再将支撑模块铺设在施工区域内,最后架设重力加压模块,使重力加压模块施加重力给支撑

模块,整个支撑模块给软土地基施加压力,可以快速的对软土地基进行整体的排水操作。

[0008] 优选的,所述立架上设置有行走轨道,所述移动桁架的两端均固接有移动块,所述移动块上固接有第一驱动电机,所述第一驱动电机通过联动件连接有行走滚轮,所述行走滚轮与所述行走轨道相配合。

[0009] 通过采用上述技术方案,移动桁架可以在立架上来回滑移,在滑移的过程中可以调整移动桁架以及加压立臂的位置,使排水效果更好。

[0010] 优选的,所述加压立臂滑移连接在移动桁架的下端,所述移动桁架下端开设有轨道滑槽,所述加压立臂的上端有延伸臂,所述延伸臂与轨道滑槽相卡接配合,所述延伸臂下端转动连接有辅助导轮,所述辅助导轮与轨道滑槽相抵接,用于辅助加压立臂的滑移。

[0011] 通过采用上述技术方案,加压立臂可以在移动桁架上产生位移,配合整个移动桁架的移动,使加压立臂可以在整个支撑模块范围内自动移动,可以加压给整个支撑模块,固接排水的效率更高,并且也更加均匀。

[0012] 优选的,所述移动桁架的两端均固接有用于驱动加压立臂的移动的驱动组件,所述驱动组件包括第二驱动电机以及与所述第二驱动电机输出轴固接的卷绕辊,所述卷绕辊上绕设有牵引绳,所述牵引绳的一端与卷绕辊固接,另一端与加压立臂侧壁固接;

所述移动桁架上开设有穿设孔,所述牵引绳活动穿设在穿设孔中,所述移动桁架上端以及轨道滑槽内部均设置有定滑轮,所述牵引绳绕设穿过定滑轮。

[0013] 通过采用上述技术方案,启动两侧的第二驱动电机,需要加压立臂向哪一侧移动时,哪第二驱动电机转动收卷,使该侧的牵引绳牵动加压立臂移动,另一侧的第二驱动电机带动卷绕辊转动放卷,可以使得加压立臂在移动桁架上来回移动。

[0014] 优选的,所述加压立臂包括内支臂和套接在内支臂外侧的外套臂,所述内支臂中开设有空腔,所述空腔内固接有油缸,所述油缸的活塞杆朝向下方,所述外套臂为上端敞口下端封闭的套筒,所述油缸的活塞杆与外套臂内壁固接。

[0015] 通过采用上述技术方案,利用油缸抵动外套臂,外套臂可以作用于支撑模块,使支撑模块作用与软土层,保证软土层的排水效果,并且为了方便加压立臂的移动,内支臂与外套臂之间分体式,移动效率更高。

[0016] 优选的,所述外套臂内部固接有配重块。

[0017] 通过采用上述技术方案,配重块的设置使得整个加压立臂的施压效果更好,在加压排水时保证对软土层的加压效果,提高排水效率。

[0018] 优选的,所述排水井侧壁上开设有多个渗水孔,所述渗水孔朝向排水井内壁的一侧向下倾斜。

[0019] 通过采用上述技术方案,渗水孔朝向排水井内壁的一侧向下倾斜,在打设排水井的过程中,污泥或砂石不会进入到上述倾斜设置的渗水孔中,避免堵塞渗水孔。

[0020] 优选的,所述排水管网包括总排水管和分支排水管,所述分支排水管的数量与排水井的数量相同,所述分支排水管的抽水端延伸至排水井底部,所述分支排水管的抽水端设置有滤筒。

[0021] 通过采用上述技术方案,利用总排水管与分支排水管的结合,使得每个排水井内的水可以快速的排出,并且滤筒的设置可以避免砂石进入到滤筒内部,保证排水通畅。

[0022] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

1. 止水模块将施工区域与其他区域区分开,方便对施工区域进行排水固结处理。再根据规划好的位置将排水模块设置在止水模块围合的范围内,再将支撑模块铺设在施工区域内,最后架设重力加压模块,使重力加压模块施加重力给支撑模块,整个支撑模块给软土地基施加压力,可以快速的对软土地基进行整体的排水操作;

2. 加压立臂可以在移动桁架上产生位移,配合整个移动桁架的移动,使加压立臂可以在整个支撑模块范围内自动移动,可以加压给整个支撑模块,固接排水的效率更高,并且也更加均匀;

3. 需要对支撑模块加压时,启动油缸,使油缸驱动外套臂向下移动,在外套臂与钢结构支撑层相抵并且施加一定压力的同时,整个钢结构支撑层会作用于软土层,软土层受到压力后,软土层中的水会向排水井中排放,启动抽水泵,抽水泵将水排出,实现整施工区域的固结排水。

附图说明

[0023] 图1是本申请实施例中软土地基排水固接系统的立体结构示意图。

[0024] 图2是本申请实施例中软土地基排水固接系统的俯视图。

[0025] 图3是图2中A-A向的结构剖面示意图。

[0026] 图4是图3中C部分的结构放大示意图。

[0027] 图5是图3中D部分的结构放大示意图。

[0028] 图6是图2中B-B向的结构剖面示意图。

[0029] 图7是图6中E部分的结构放大示意图。

[0030] 附图标记说明:1、软土层;2、止水模块;21、止水桩;3、支撑模块;31、砂垫层;32、钢结构支撑层;33、避让孔;4、排水模块;41、排水井;42、排水管网;421、总排水管;422、分支排水管;423、抽水泵;424、滤筒;43、渗水孔;5、重力加压模块;51、立架;511、行走轨道;52、移动桁架;521、移动块;522、第一驱动电机;523、行走滚轮;524、轨道滑槽;53、加压立臂;531、内手臂;532、外套臂;533、油缸;534、配重块;54、延伸臂;55、辅助导轮;6、驱动组件;61、第二驱动电机;62、卷绕辊;63、牵引绳;64、定滑轮。

具体实施方式

[0031] 以下结合附图1-7对本申请作进一步详细说明。

[0032] 本申请实施例公开一种基于重力的软土地基排水固结系统。参照图1,排水固结系统包括软土层1,软土层1内设置有止水模块2,止水模块2围合出施工区域,施工区域内设置有支撑模块3、排水模块4以及重力加压模块5,支撑模块3设置在软土层1的上方,排水模块4设置在支撑模块3的区域范围内,点阵式的进行排水工作。支撑模块3与止水模块2之间留有设备架设区域,重力加压模块5设置在设备架设区域中。

[0033] 参照图1,在施工的过程中,先利用止水模块2将需要施工的区域圈设出来,止水桩21将施工区域与其他区域区分开,方便对施工区域进行排水固结处理。再根据规划好的位置将排水模块4设置在止水模块2围合的范围内,再将支撑模块3铺设在施工区域内,注意要避开排水模块4的位置,最后架设重力加压模块5,使重力加压模块5施加重力给支撑模块3,整个支撑模块3给软土地基施加压力,可以快速的对软土地基进行整体的排水操作。

[0034] 参照图2和图3,止水模块2包括多个止水桩21,多个止水桩21呈环状分布打设在软土层1地基中,多个止水桩21相接,可以阻断其他土层中的水流动至软土地基中,方便对某一区域内的土层进行排水操作。

[0035] 参照图3,支撑模块3包括铺设在软土层1上方的砂垫层31和钢结构支撑层32,砂垫层31位于钢结构支撑层32的下方,钢结构支撑层32采用多块钢板以及角钢焊接而成,整个钢结构支撑层32形成一个整体。

[0036] 参照图3和图4,砂垫层31与钢结构支撑层32上开设有若干个避让孔33,避让孔33的位置根据排水模块4的点阵排布进行开设,在铺设砂垫层31和钢结构支撑层32时提前预留好避让孔33的位置,并且需要给排水模块4预留施工空间。

[0037] 参照图3和图5,排水模块4包括排水井41和排水管网42,排水井41设置有多,多个排水井41点阵式的打设在软土层1中,具体排水井41从避让孔33的位置打设到软土层1中。排水井41的下端设置为尖头状,在打设排水井41的过程中更加的顺利。排水井41侧壁上开设有多个渗水孔43,渗水孔43朝向排水井41内壁的一侧向下倾斜,在打设排水井41的过程中,污泥或砂石不会进入到上述倾斜设置的渗水孔43中,避免堵塞渗水孔43。

[0038] 参照图4和图5,排水管网42包括总排水管421和分支排水管422,总排水管421上设置有抽水泵423,分支排水管422的数量与排水井41的数量相同,分支排水管422的抽水端延伸至排水井41底部,分支排水管422的抽水端设置有滤筒424,滤筒424的周壁开设有滤孔,避免砂石进入到滤筒424内部,保证排水通畅。

[0039] 重力加压模块5包括对称设置在设备架设区域内的两个立架51、滑移架设在两个立架51上的移动桁架52以及滑移设置在移动桁架52上的加压立臂53,加压立臂53通过致动件向下沉降,施压于支撑模块3。立架51的两端下方设置有加固层,加固层为混凝土层,可以使立架51在软土层1上更加平稳。

[0040] 参照图6和图7,立架51上沿长度方向开设有行走轨道511,移动桁架52的两端均固接有移动块521,移动块521上固接有第一驱动电机522,第一驱动电机522通过联动件连接有行走滚轮523,联动件具体为齿轮和带传动结构,行走滚轮523与行走轨道511相配合。启动第一驱动电机522,第一驱动电机522驱动行走滚轮523在行走轨道511上移动。

[0041] 参照图7,加压立臂53滑移连接在移动桁架52的下端,移动桁架52下端开设有轨道滑槽524,加压立臂53的上端有延伸臂54,延伸臂54与轨道滑槽524相卡接配合,延伸臂54下端转动连接有辅助导轮55,辅助导轮55与轨道滑槽524相抵接,将滑动摩擦转变为滚动摩擦,在滑移时更加顺畅。

[0042] 参照图3和图7,移动桁架52的两端均固接有用于驱动加压立臂53的移动的驱动组件6,驱动组件6包括第二驱动电机61以及与第二驱动电机61输出轴固接的卷绕辊62,卷绕辊62上绕设有牵引绳63,牵引绳63的一端与卷绕辊62固接,另一端与加压立臂53侧壁固接,移动桁架52上开设有穿设孔,牵引绳63活动穿设在穿设孔中,移动桁架52上端以及轨道滑槽524内部均设置有定滑轮64,牵引绳63绕设穿过定滑轮64。

[0043] 启动两侧的第二驱动电机61,需要加压立臂53向哪一侧移动时,哪第二驱动电机61转动收卷,使该侧的牵引绳63牵动加压立臂53移动,另一侧的第二驱动电机61带动卷绕辊62转动放卷,可以使得加压立臂53在移动桁架52上来回移动。

[0044] 加压立臂53包括内支臂531和套接在内支臂531外侧的外套臂532,内支臂531中开

设有空腔,致动件为固接在空腔内的油缸533,油缸533的活塞杆朝向下,外套臂532为上端敞口下端封闭的套筒,油缸533的活塞杆与外套臂532内壁固接,外套臂532内部固接有配重块534,具体油缸533活塞杆与配重块534固接。

[0045] 需要对支撑模块3加压时,启动油缸533,使油缸533驱动外套臂532向下移动,在外套臂532与钢结构支撑层32相抵并且施加一定压力的同时,整个钢结构支撑层32会作用于软土层1,软土层1受到压力后,软土层1中的水会向排水井41中排放,启动抽水泵423,抽水泵423将水排出,实现整施工区域的固结排水。在加压的过程中,可以根据需要调整加压立臂53的位置,对钢结构支撑层32的施压更加的均匀,使排水效果更好。

[0046] 本申请实施例一种基于重力的软土地基排水固结系统的实施原理为:在施工的过程中,先利用止水模块2将需要施工的区域圈设出来,止水桩21将施工区域与其他区域区分开,方便对施工区域进行排水固结处理。再根据规划好的位置将排水模块4设置在止水模块2围合的范围内,再将支撑模块3铺设在施工区域内,注意要避开排水模块4的位置,最后架设重力加压模块5,使重力加压模块5施加重力给支撑模块3,整个支撑模块3给软土地基施加压力,可以快速的对软土地基进行整体的排水操作。

[0047] 具体排水过程可以利用驱动组件6调整加压立臂53的位置,再启动油缸533,使油缸533驱动外套臂532向下移动,在外套臂532与钢结构支撑层32相抵并且施加一定压力的同时,整个钢结构支撑层32会作用于软土层1,软土层1受到压力后,软土层1中的水会向排水井41中排放,启动抽水泵423,抽水泵423将水排出,实现整施工区域的固结排水。

[0048] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

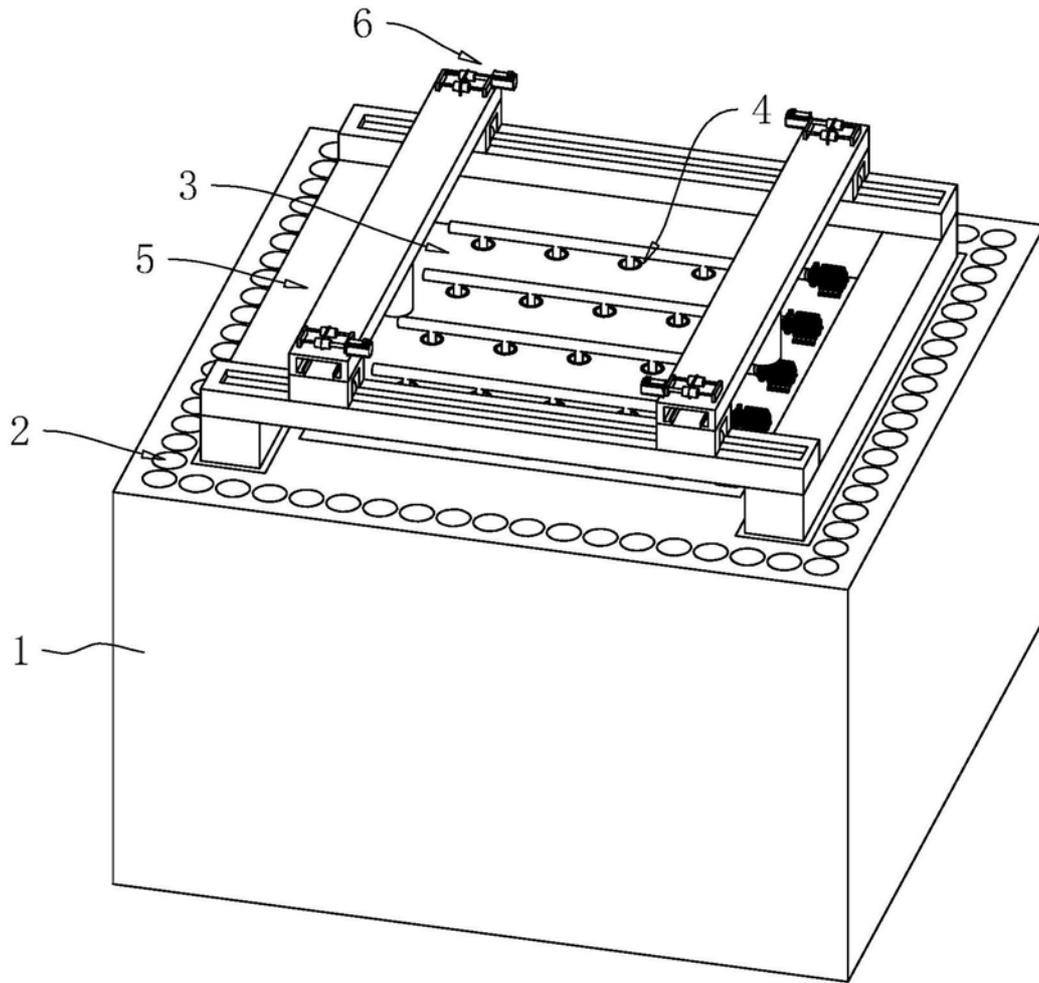


图1

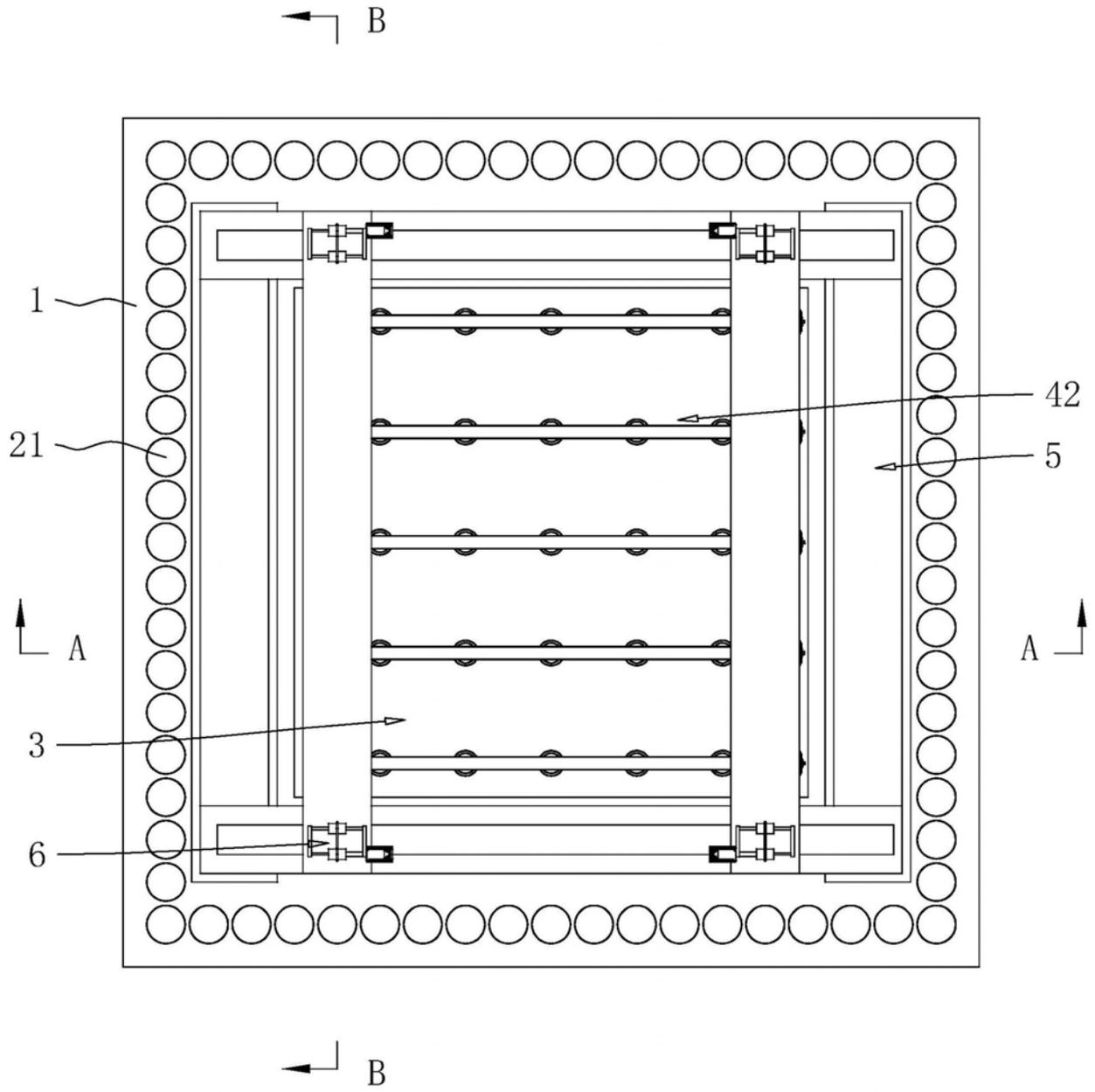
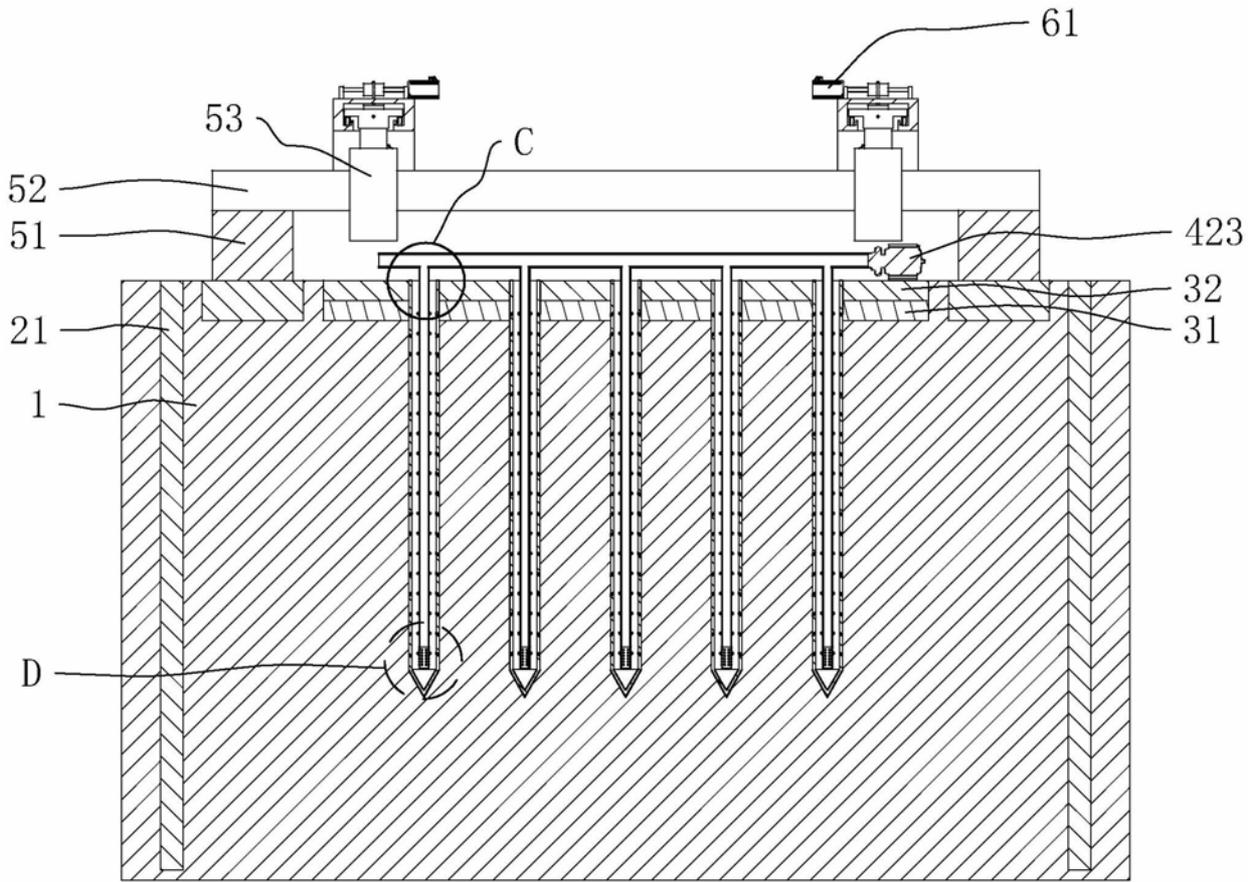


图2



A-A

图3

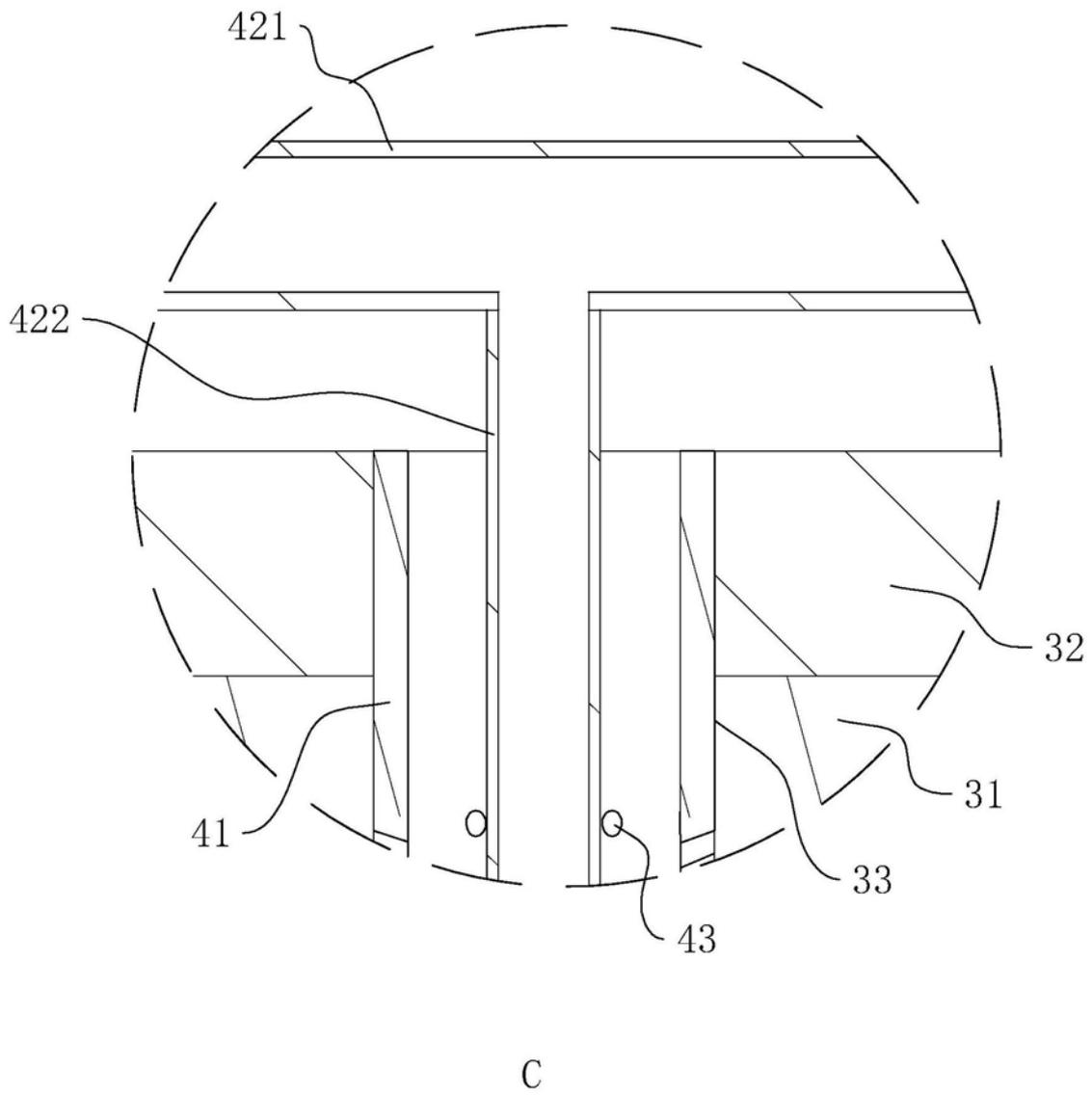
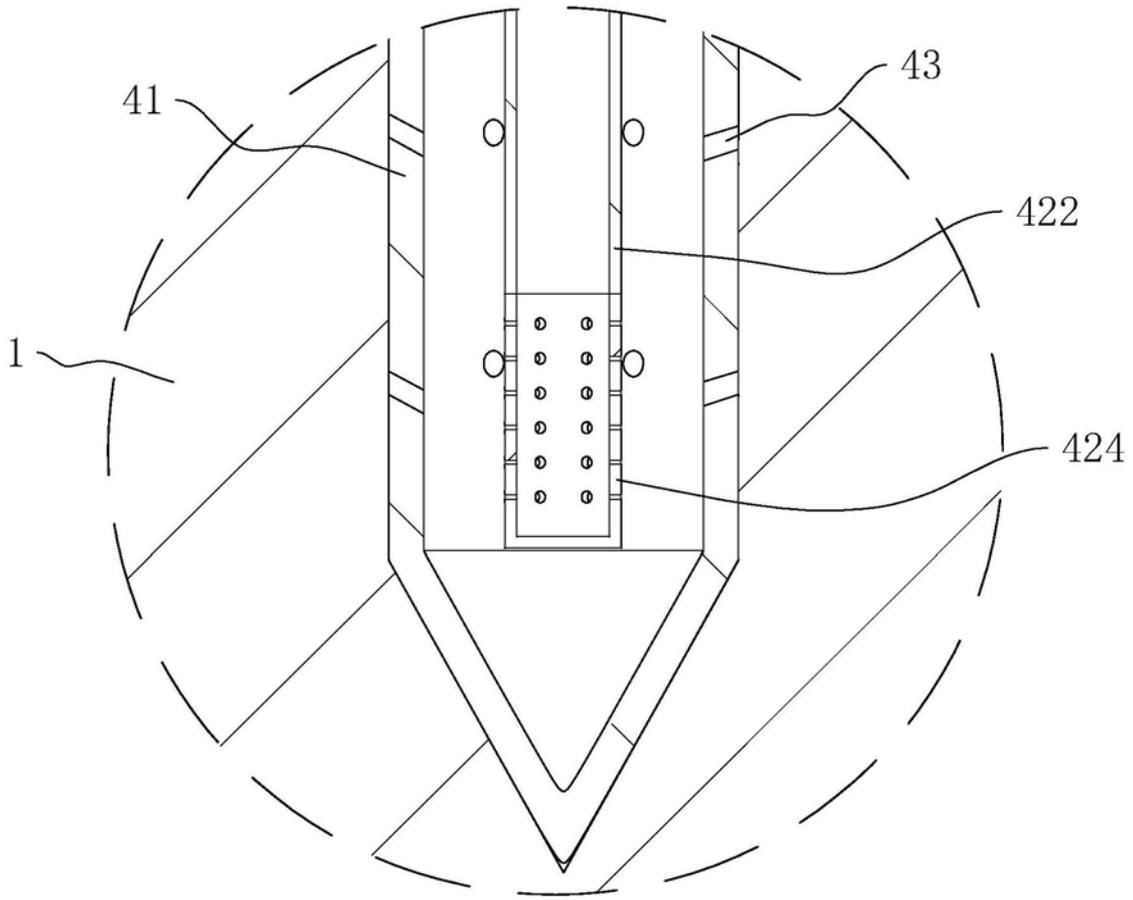
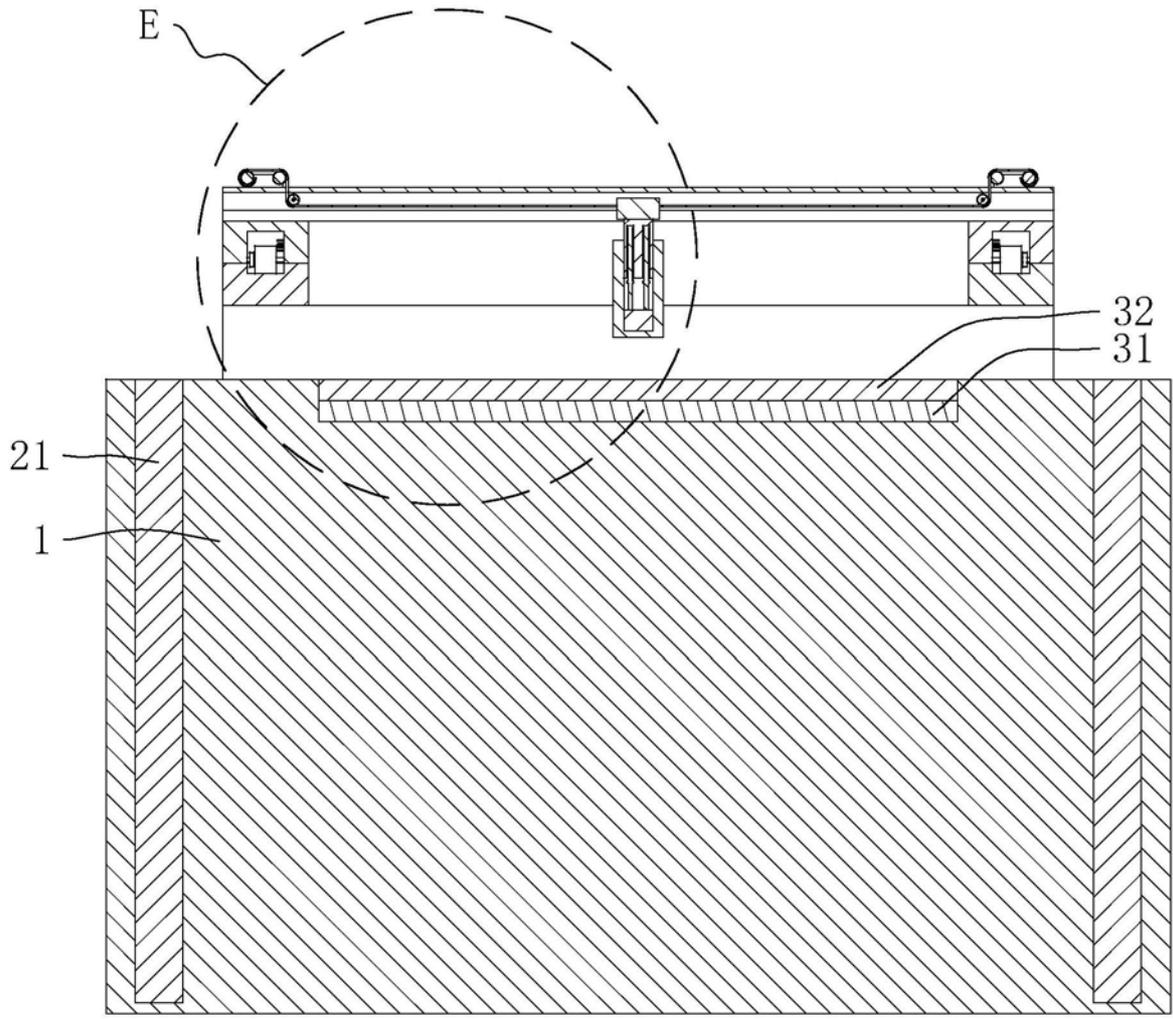


图4



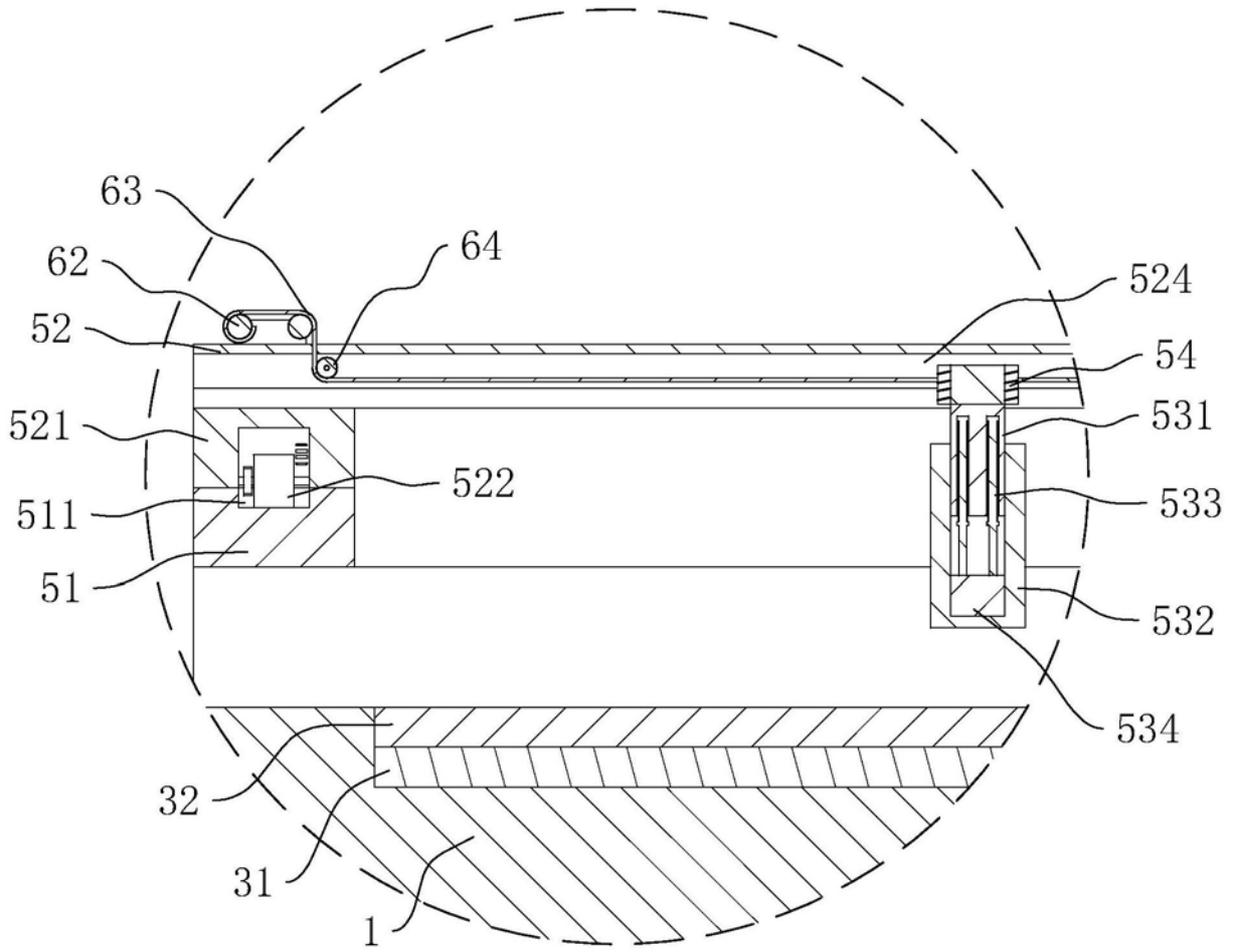
D

图5



B-B

图6



E

图7