(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117145383 A
(43)申请公布日 2023.12.01

(21)申请号 202311091386.7

(22)申请日 2023.08.29

(71)申请人 中铁十五局集团有限公司
地址 200070 上海市静安区共和新路666号6楼

(72)发明人 赵璐 黄昌富 姚铁军 李少华

(74)专利代理机构 上海申蒙商标专利代理有限公司 31214
专利代理师 黄明凯

(51)Int.Cl.
E21B 7/02(2006.01)
E21B 7/00(2006.01)
E21B 10/26(2006.01)
E21B 15/00(2006.01)
E21B 19/02(2006.01)
E21B 19/084(2006.01)
E21B 10/00(2006.01)
E21B 10/42(2006.01)
E21B 21/00(2006.01)
E21B 10/60(2006.01)
E02F 5/20(2006.01)
E02D 17/20(2006.01)

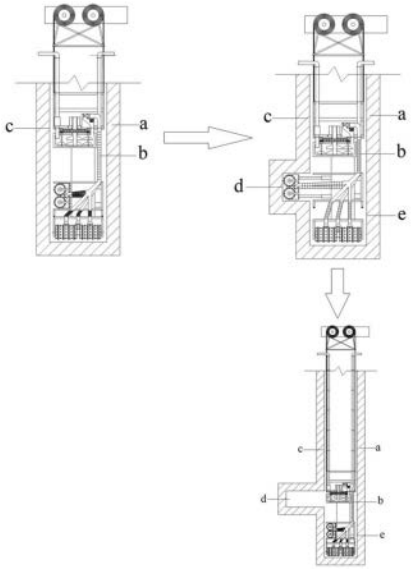
权利要求书4页 说明书13页 附图18页

(54)发明名称

可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法

(57)摘要

本发明公开了一种可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法,包括:将多个钻机进行组合,以形成同矩形桩孔尺寸相对应的矩形结构;控制所有钻机上的竖向钻装置向下钻挖地层直至水平悬臂桩孔设计深度;控制靠近水平悬臂桩孔开挖部设置的钻机上的水平液压缸驱动水平钻装置上的圆柱钻组件向外钻挖水平悬臂桩孔;同时继续控制所有钻机上的竖向钻装置向下钻挖地层;使靠近水平悬臂桩孔开挖部设置的钻机上的水平液压缸的活塞杆回缩至最小行程并停止工作,继续控制所有钻机上的竖向钻装置向下钻挖地层至矩形桩孔的设计深度。本发明的优点是:根据矩形桩孔的不同尺寸,在矩形抗滑桩钻机上设置对应数量并形成矩形结构的钻机,以钻挖矩形桩孔。



CN 117145383 A

1.一种可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法,其特征在于所述机械成孔方法包括以下步骤:

S1:根据矩形桩孔尺寸,将多个钻机进行组合,以形成同所述矩形桩孔尺寸相对应的矩形结构;在各所述钻机上自上而下依次设置渣体处理机构、滑动水平钻组件以及竖向钻装置,所述滑动水平钻组件位于所述竖向钻装置顶部并可沿竖向方向进行上下移动;其中:

所述滑动水平钻组件包括水平钻装置、水平液压缸以及水平钻反力架,所述水平液压缸固定在所述水平钻反力架上并驱动所述水平钻装置进行侧向移动,所述水平钻装置包括若干水平设置且在竖向组成矩形开挖面的圆柱钻组件;

所述竖向钻装置包括U形叉板以及若干安装在所述U形叉板上且在水平向组成矩形开挖面的圆柱钻组件;

S2:使所有所述钻机上的所述水平液压缸的活塞杆处于最小行程的待机状态,控制所有所述钻机上的所述竖向钻装置上的所述圆柱钻组件向下钻挖地层直至水平悬臂桩孔的设计深度,以形成所述矩形桩孔的自由段;

S3:在所有所述钻机上的所述滑动水平钻组件到达所述水平悬臂桩孔的底部设计标高后,控制靠近所述水平悬臂桩孔开挖部设置的所述钻机上的所述水平液压缸驱动所述水平钻装置上的所述圆柱钻组件向外钻挖所述水平悬臂桩孔,直至所述水平悬臂桩孔的设计长度;同时继续控制所有所述钻机上的所述竖向钻装置上的所述圆柱钻组件向下钻挖地层;

S4:使靠近所述水平悬臂桩孔开挖部设置的所述钻机上的所述水平液压缸的活塞杆回缩至最小行程并停止工作,关闭所述水平钻装置上的所述圆柱钻组件,所述滑动水平钻组件在其自重下向下移动并接触于所述竖向钻装置,继续控制所有所述钻机上的所述竖向钻装置上的所述圆柱钻组件向下钻挖地层至所述矩形桩孔的设计深度,以形成所述矩形桩孔的嵌固段。

2.根据权利要求1所述的一种可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法,其特征在于步骤S1中,根据所述矩形桩孔的设计深度选择所述钻机与位于地面上的钻车之间的连接形式,所述连接形式为经竖向钻杆连接或经缆索连接;

若所述矩形桩孔的设计深度位于所述竖向钻杆的长度范围之内,则在所述钻车上设置所述竖向钻杆,所述竖向钻杆的下端与所述钻机相连接;

若所述矩形桩孔的设计深度超过所述竖向钻杆的长度,则在所述钻车上设置所述缆索且所述缆索的下端吊装所述钻机。

3.根据权利要求2所述的一种可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法,其特征在于所述钻车包括车载平台、钢立柱、拉杆、铰转轴、导轨、滑块以及钢悬梁,所述钢立柱竖向设置于所述车载平台上,所述拉杆的上端与所述钢立柱上端铰接、下端与固定于所述车载平台上的铰转轴铰接,所述导轨竖向设置并沿所述钢立柱固定,所述滑块可滑动式装配于所述导轨上,所述钢悬梁固定于所述滑块上;

所述钻车与所述钻机之间采用所述竖向钻杆连接时,在所述钢悬梁上设置一旋转电机并驱动所述竖向钻杆旋转;

所述钻车与所述钻机之间采用所述缆索连接时,在所述钢悬梁上固定设置一组卷扬电机并驱动所述缆索在竖直方向上吊装所述钻机,且于所述钢悬梁的下方固定设置缆索支架。

4.根据权利要求2所述的一种可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法,其特征在于步骤S1中,所述钻机所钻挖的地层为土质地层;

所述渣体处理机构包括搅拌装置、破碎装置、吸渣系统、排渣系统以及注浆系统;

所述搅拌装置包括搅拌箱以及搅拌机构;所述搅拌箱上设置有吸渣口、排渣口以及进浆口;所述搅拌机构包括主齿轮以及若干与所述主齿轮相啮合传动的辅齿轮,所述主齿轮由所述竖向钻杆的下端驱动或由一搅拌电机驱动,所述主齿轮上同轴设置有延伸入所述搅拌箱内的搅拌主转轴,所述搅拌主转轴上设置有搅拌叶片;所述辅齿轮上同轴设置有延伸入所述搅拌箱内的搅拌辅转轴,所述搅拌辅转轴上设置有搅拌叶片;

所述吸渣系统包括吸渣主管以及自所述吸渣主管抽吸端口分叉出的竖向吸渣支管和水平吸渣支管;所述搅拌箱的吸渣口与所述吸渣主管相连接,且所述吸渣主管与所述吸渣口之间设置有所述破碎装置;所述破碎装置包括用于抽吸的风机以及用于破碎泥渣的破碎刀;所述竖向吸渣支管的吸头接入至所述竖向钻装置内,所述水平吸渣支管的吸头接入至所述滑动水平钻组件内,所述吸头处均设置有吸渣阀门,所述水平吸渣支管的管体以及所述竖向吸渣支管的管体均采用伸缩管;

所述注浆系统包括注浆主管以及设置于所述注浆主管上的注浆泵,所述注浆主管的一端口与所述搅拌箱上的进浆口相连通,以将泥浆泵送入所述搅拌箱内;

所述排渣系统包括排渣管以及设置于所述排渣管上的排渣泵,所述排渣管的一端口与所述搅拌箱上的排渣口相连通,以将所述搅拌箱中的泥渣泵送至地面进行收集。

5.根据权利要求4所述的一种可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法,其特征在于所述竖向钻装置的U形叉板由腹板、设置于所述腹板底面两侧的翼板以及设置于所述腹板底面中部的钢支撑组成;所述竖向钻装置的圆柱钻组件包括两个圆柱钻以及驱动所述圆柱钻转动的电机,所述圆柱钻由圆柱以及均布设置于所述圆柱表面的若干搅刀组件所组成,所述电机的转轴贯穿两侧的所述圆柱且所述转轴端部对应设置于所述U形叉板的两侧所述翼板的转轴孔内,所述电机的外壳焊接固定于所述钢支撑上;

所述滑动水平钻组件的水平钻反力架包括反力板、上侧板、下侧板以及液压侧护板,所述上侧板和所述下侧板分别设于所述反力板的上、下部,所述液压侧护板分别设于所述反力板两侧,所述水平钻装置位于所述上侧板和所述下侧板之间,所述水平液压缸位于所述上侧板、所述下侧板、所述液压侧护板以及所述反力板形成的空间内,所述水平液压缸的缸筒端面固定在所述反力板上,所述水平液压缸的活塞杆同所述水平钻装置连接,所述上侧板和所述下侧板上均开设有用于安装竖向导板的竖向导槽,所述竖向导板穿过所述上侧板和所述下侧板上的竖向导槽且所述竖向导板两端分别同所述搅拌箱和所述竖向钻装置连接,所述下侧板沿其底面周向安装有刚性围挡,所述刚性围挡上设置有一圈橡胶垫。

6.根据权利要求5所述的一种可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法,其特征在于在步骤S2和步骤S4中,所有所述钻机上的所述竖向钻装置竖直向下钻挖土质地层的过程中,关闭所述水平吸渣支管的所述吸头处的吸渣阀门,并开启所述竖向吸渣支管的所述吸头处的吸渣阀门以将所述竖向钻装置所破碎泥渣抽吸至所述破碎装置中,所述破碎装置将所抽吸泥渣二次破碎后送入所述搅拌箱中进行搅拌,且所述注浆系统实时向所述搅拌箱内泵送入泥浆以同泥渣混合;所述排渣系统实时抽排所述搅拌箱中的泥渣和泥浆混合物至地面进行收集处理;

步骤S3中,靠近所述水平悬臂桩孔开挖部设置的所述钻机上的所述水平液压缸驱动所述水平钻装置向外水平移动钻挖所述水平悬臂桩孔的过程中,开启所述水平吸渣支管的所述吸头处的吸渣阀门以将所述水平钻装置所破碎泥渣抽吸至所述破碎装置中,所述破碎装置将所抽吸泥渣二次破碎后送入所述搅拌箱中进行搅拌,且所述注浆系统实时向所述搅拌箱内泵送入泥浆以同泥渣混合;所述排渣系统实时抽排所述搅拌箱中的泥渣和泥浆混合物至地面进行收集处理。

7.根据权利要求2所述的一种可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法,其特征在于步骤S1中,所述钻机所钻挖的地层为岩质地层;

所述渣体处理机构包括搅拌装置、破碎装置、吸渣系统、排渣系统以及注浆系统;

所述搅拌装置包括一搅拌箱以及设置于所述搅拌箱上的搅拌机构;所述搅拌箱上所设置的吸渣口连接所述吸渣系统,所述搅拌箱上所设置的排渣口连接所述排渣系统;所述注浆系统接通至所述滑动水平钻组件内以及所述竖向钻装置内;所述搅拌机构包括主齿轮以及若干与所述主齿轮相啮合传动的辅齿轮,所述主齿轮由一搅拌电机驱动旋转或由所述竖向钻杆的下端驱动旋转,所述主齿轮上同轴设置有延伸入所述搅拌箱内的搅拌主转轴,所述搅拌主转轴上设置有搅拌叶片;所述辅齿轮上同轴设置有延伸入所述搅拌箱内的搅拌辅转轴,所述搅拌辅转轴上设置有搅拌叶片;

所述吸渣系统包括一吸渣主管,所述吸渣主管与所述搅拌箱的所述吸渣口之间设置有所述破碎装置,所述破碎装置包括用于抽吸的风机以及用于破碎泥渣的破碎刀,所述吸渣主管的抽吸端口分叉为竖向吸渣支管和水平吸渣支管,所述竖向吸渣支管的吸头接入至所述竖向钻装置内,所述水平吸渣支管的吸头接入至所述滑动水平钻组件内,所述吸头处均设置有吸渣阀门,所述水平吸渣支管和所述竖向吸渣支管的管体采用伸缩管;

所述排渣系统包括排渣管以及设置于所述排渣管上的排渣泵,所述排渣管的下端口与所述搅拌箱上的所述排渣口相连通;

所述注浆系统包括注浆主管以及设置于所述注浆主管上的注浆泵,所述注浆主管的下端口分叉为竖向注浆支管和水平注浆支管,所述竖向注浆支管的喷头延伸入所述竖向钻装置中接近所述竖向钻装置上的所述圆柱钻组件位置处,所述水平注浆支管的喷头延伸入所述滑动水平钻组件内接近所述水平钻装置上的所述圆柱钻组件位置处,各所述喷头处均设置有注浆阀门,所述竖向注浆支管的管体以及所述水平注浆支管的管体均采用伸缩管。

8.根据权利要求7所述的一种可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法,其特征在于所述竖向钻装置的U形叉板由腹板、设置于所述腹板底面两侧的翼板以及设置于所述腹板底面中部的钢支撑组成;所述竖向钻装置的圆柱钻组件包括两个圆柱、驱动所述圆柱旋转的电机、间隔布置于所述圆柱表面的若干滚刀组件以及布置于相邻所述滚刀组件之间的若干绞刀组件,所述滚刀组件包括滚刀基座以及固定于所述滚刀基座上的一圈滚刀,所述绞刀组件包括绞刀基座以及倾斜固定于所述绞刀基座上的绞刀,所述电机的转轴贯穿两侧的所述圆柱且所述转轴端部对应设置于所述U形叉板的两侧所述翼板的转轴孔内,所述电机的外壳焊接固定于所述钢支撑上;

所述滑动水平钻组件的水平钻反力架包括反力板、上侧板、下侧板以及液压侧护板,所述上侧板和所述下侧板分别设于所述反力板的上、下部,所述液压侧护板分别设于所述反力板两侧,所述水平钻装置位于所述上侧板和所述下侧板之间,所述水平液压缸位于所述

上侧板、所述下侧板、所述液压侧护板以及所述反力板形成的空间内,所述水平液压缸的缸筒端面固定在所述反力板上,所述水平液压缸的活塞杆同所述水平钻装置连接,所述上侧板和所述下侧板上均开设有用于安装竖向导板的竖向导槽,所述竖向导板穿过所述上侧板和所述下侧板上的竖向导槽且所述竖向导板两端分别同所述搅拌箱和所述竖向钻装置连接,所述下侧板沿其底面周向安装有刚性围挡,所述刚性围挡上设置有一圈橡胶垫。

9.根据权利要求8所述的一种可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法,其特征在于在步骤S2和步骤S4中,所有所述钻机上的所述竖向钻装置竖直向下钻挖岩质地层的过程中,关闭所述水平吸渣支管吸头处的吸渣阀门以及所述水平注浆支管喷头处的注浆阀门,开启所述竖向注浆支管喷头处的注浆阀门以向所述竖向钻装置钻挖处的岩面上进行持续泥浆注入,同时开启所述竖向吸渣支管吸头处的吸渣阀门以将所述竖向钻装置所破碎岩块与泥浆的混合物抽吸至所述破碎装置中,所述破碎装置将所抽吸的岩块与泥浆混合物二次破碎后送入所述搅拌箱中进行搅拌;所述排渣系统实时抽排所述搅拌箱中的岩块与泥浆混合物至地面进行收集处理;

步骤S3中,靠近所述水平悬臂桩孔开挖部设置的所述钻机上的所述水平液压缸驱动所述水平钻装置向外水平移动钻挖所述水平悬臂桩孔的过程中,开启所述水平注浆支管喷头处的注浆阀门以向所述水平钻装置钻挖处的岩面上进行持续泥浆注入,同时开启所述水平吸渣支管吸头处的吸渣阀门以将所述水平钻装置所破碎岩块和泥浆的混合物抽吸至所述破碎装置中,所述破碎装置将所抽吸岩块和泥浆的混合物二次破碎后送入所述搅拌箱中进行搅拌;所述排渣系统实时抽排所述搅拌箱中的岩块和泥浆的混合物至地面进行收集处理。

可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法

技术领域

[0001] 本发明属于抗滑桩钻孔机设备领域,具体涉及一种可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法。

背景技术

[0002] 在边坡支护、路基构筑、基坑开挖和隧道进出口建设等工程中,抗滑桩是一种能够将岩土体侧向推力传递到滑动面以下稳固地层中,抵抗侧向推力,治理工程和地质灾害的最有效措施。抗滑桩分为矩形截面抗滑桩和圆形截面抗滑桩。矩形抗滑桩拥有侧向刚度大、单桩承载力高等优势,能有效增强抗滑力,提升抗滑系数。因此,矩形截面抗滑桩被广泛地应用于各个工程领域。传统的矩形截面抗滑桩截面较大,并且不能充分利用桩前岩土体强度。对于带水平悬臂结构的抗滑桩,水平悬臂可以充分地利用桩前岩土体的强度,提高抗滑桩的抗滑能力,但带水平悬臂矩形抗滑桩的水平悬臂桩孔成孔难度极大。并且传统的矩形截面抗滑桩通常采用人工开挖和机械开挖方式,人工挖孔桩施工造成的坍塌占坍塌事故总数的65%,并且效率低、成本高,机械开挖更加安全高效。因此,在岩土层内采用机械钻挖带水平悬臂矩形抗滑桩的桩孔对于保证施工人员安全、提高效率具有重要的意义。

[0003] 目前矩形抗滑桩钻孔机设备和机械开挖方式多样,例如:

专利号CN 106836354 A《矩形抗滑桩机械成孔装置》通过多个切削片构成矩形铲头,铲头的后端设有配重或液压推进装置实现矩形桩孔的钻挖。

[0004] 专利号CN 103244053 A《矩形钻孔机》主要是通过两个凸轮体驱动两个钢框下部均布的T型刀头相向、往复运动,切削土体成矩形孔。

[0005] 专利号CN 104533300 A《矩形钻孔机》在矩形传动箱底部设置锥形钻头和在四个侧面设置十字形长刀,锥形钻头钻进形成圆形桩孔,然后通过十字长刀旋转切削修整为矩形桩孔。

[0006] 专利号CN 207715083 U《一种矩形抗滑桩成孔钻机》主要是在钻杆底部设置圆形钻筒和矩形钻筒,圆形钻筒旋进成圆形桩孔,然后通过矩形钻筒切削圆形桩孔周围土体形成矩形桩孔。

[0007] 专利号CN 105951798 A《一种矩形钻孔机》主要是通过电机驱动四个带搅刀的凹腰圆柱切削土体,钻挖成矩形桩孔。

[0008] 现有的钻孔机主要在岩土体内形成竖向矩形桩孔。但存在以下问题:(1)无法实现在岩土体内钻挖带水平悬臂结构的矩形抗滑桩桩孔;(2)采用其他机械(抓斗)或辅助措施(泥浆正循环排渣法)清理桩孔内渣土,钻挖和排渣设备集成度低,施工效率低和成本高。

[0009] 在矩形抗滑桩机械施工方法方面,例如:

专利号CN 108678661 A《方形抗滑桩成孔方法以及成孔用方形钻头》利用旋挖钻机的圆形钻头沿方形抗滑桩孔横截面的长度方向依序相连钻出至少一排圆形引孔,并且各排圆形引孔间相连,并且方形抗滑桩孔的侧壁均与临近的圆形引孔边缘相切,然后采用方形钻头扫孔,使得方形钻头沿方形抗滑桩孔的轮廓线向下切削余土,依次循环,直至满足设

计要求。

[0010] 专利号CN110593753 A《矩形抗滑桩机械快速成孔施工方法》先采用旋挖钻圆钻头在四角钻引孔,引孔钻至设计桩底标高为止;然后利用成槽机分三个部位对引孔进行修整,分三次抓斗施工:第一次沿抗滑桩长边引孔位置抓起,直至设计孔深;第二次沿抗滑桩另一长边引孔位置抓起,直至设计孔深;第三次将中间剩余的部分抓完,直至设计孔深。若遇坚硬的姜石土、钙质胶结层等复杂坚硬地层时,成槽机则停止抓土作业,硬层部分采用长臂破碎锤进行破碎。

[0011] 专利号CN 110820733 A《一种改进的简易矩形抗滑桩机械快速成孔施工方法》主要是通过两次旋挖圆形桩孔,圆形桩孔相连并且超挖过矩形桩孔轮廓,在桩孔内放入矩形钢筒后浇筑超挖部分形成矩形桩孔。

[0012] 专利号CN 110714460 A《一种降低充盈系数的矩形抗滑桩机械成孔施工方法》和专利号CN 113605387《一种矩形抗滑桩全机械施工方法》均主要是通过两次或多次旋挖圆形桩孔,圆形桩孔相连或部分重叠并且与矩形桩孔轮廓相切,通过机械在桩孔内周边进行掏渣修孔形成矩形桩孔。

[0013] 专利号CN 111691408 A《一种软质岩层矩形抗滑桩施工方法》主要是先通过小直径旋挖钻沿矩形桩孔轮廓钻挖成矩形槽,小直径桩孔与矩形桩孔轮廓相切,然后通过大直径旋挖钻与小直径桩孔部分重叠钻挖,并经过机械在桩孔内掏渣修孔形成矩形桩孔。

[0014] 但存在以下问题:(1)无法实现在岩土体内钻挖带水平悬臂结构的矩形抗滑桩桩孔;(2)需要采用其他机械或辅助措施进行修孔处理,钻孔施工效率低和成本高,无法一次钻挖成矩形桩孔;(3)实际工程中桩孔尺寸多样,现有矩形抗滑桩成孔机械设备尺寸固定,无法应对桩孔尺寸的变化;(4)采用其他机械(抓斗)或辅助措施(泥浆正循环排渣法)清理桩孔内渣土,增加施工成本。

发明内容

[0015] 本发明的目的是根据上述现有技术的不足之处,提供一种可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法,该机械成孔方法将多个钻机进行组合以形成同矩形桩孔尺寸相对应的矩形结构,并在钻机上自上而下依次设置渣体处理机构、滑动水平钻组件以及竖向钻装置,以进行同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩桩孔,即,竖向钻装置通过采用呈矩阵形式布设的圆柱钻组件来开挖竖向矩形桩孔,在竖向矩形桩孔开挖至水平悬臂的设计深度后,在竖向钻装置继续钻挖竖向桩孔的同时滑动水平钻组件通过水平液压缸驱动水平钻装置钻挖水平悬臂桩孔;在水平悬臂桩孔钻挖完成后回缩滑动水平钻组件,最后再通过竖向钻装置继续下挖矩形桩孔至设计深度。

[0016] 本发明目的实现由以下技术方案完成:

一种可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法,其特征在于所述机械成孔方法包括以下步骤:

S1:根据矩形桩孔尺寸,将多个钻机进行组合,以形成同所述矩形桩孔尺寸相对应的矩形结构;在各所述钻机上自上而下依次设置渣体处理机构、滑动水平钻组件以及竖向钻装置,所述滑动水平钻组件位于所述竖向钻装置顶部并可沿竖向方向进行上下移动;其中:

所述滑动水平钻组件包括水平钻装置、水平液压缸以及水平钻反力架,所述水平液压缸固定在所述水平钻反力架上并驱动所述水平钻装置进行侧向移动,所述水平钻装置包括若干水平设置且在竖向组成矩形开挖面的圆柱钻组件;

所述竖向钻装置包括U形叉板以及若干安装在所述U形叉板上且在水平向组成矩形开挖面的圆柱钻组件;

S2:使所有所述钻机上的所述水平液压缸的活塞杆处于最小行程的待机状态,控制所有所述钻机上的所述竖向钻装置上的所述圆柱钻组件向下钻挖地层直至水平悬臂桩孔的设计深度,以形成所述矩形桩孔的自由段;

S3:在所有所述钻机上的所述滑动水平钻组件到达所述水平悬臂桩孔的底部设计标高后,控制靠近所述水平悬臂桩孔开挖部设置的所述钻机上的所述水平液压缸驱动所述水平钻装置上的所述圆柱钻组件向外钻挖所述水平悬臂桩孔,直至所述水平悬臂桩孔的设计长度;同时继续控制所有所述钻机上的所述竖向钻装置上的所述圆柱钻组件向下钻挖地层;

S4:使靠近所述水平悬臂桩孔开挖部设置的所述钻机上的所述水平液压缸的活塞杆回缩至最小行程并停止工作,关闭所述水平钻装置上的所述圆柱钻组件,所述滑动水平钻组件在其自重下向下移动并接触于所述竖向钻装置,继续控制所有所述钻机上的所述竖向钻装置上的所述圆柱钻组件向下钻挖地层至所述矩形桩孔的设计深度,以形成所述矩形桩孔的嵌固段。

[0017] 步骤S1中,根据所述矩形桩孔的设计深度选择所述钻机与位于地面上的钻车之间的连接形式,所述连接形式为经竖向钻杆连接或经缆索连接;

若所述矩形桩孔的设计深度位于所述竖向钻杆的长度范围之内,则在所述钻车上设置所述竖向钻杆,所述竖向钻杆的下端与所述钻机相连接;

若所述矩形桩孔的设计深度超过所述竖向钻杆的长度,则在所述钻车上设置所述缆索且所述缆索的下端吊装所述钻机。

[0018] 所述钻车包括车载平台、钢立柱、拉杆、铰转轴、导轨、滑块以及钢悬梁,所述钢立柱竖向设置于所述车载平台上,所述拉杆的上端与所述钢立柱上端铰接、下端与固定于所述车载平台上的铰转轴铰接,所述导轨竖向设置并沿所述钢立柱固定,所述滑块可滑动式装配于所述导轨上,所述钢悬梁固定于所述滑块上;

所述钻车与所述钻机之间采用所述竖向钻杆连接时,在所述钢悬梁上设置一旋转电机并驱动所述竖向钻杆旋转;

所述钻车与所述钻机之间采用所述缆索连接时,在所述钢悬梁上固定设置一组卷扬电机并驱动所述缆索在竖直方向上吊装所述钻机,且于所述钢悬梁的下方固定设置缆索支架。

[0019] 步骤S1中,所述钻机所钻挖的地层为土质地层;

所述渣体处理机构包括搅拌装置、破碎装置、吸渣系统、排渣系统以及注浆系统;

所述搅拌装置包括搅拌箱以及搅拌机构;所述搅拌箱上设置有吸渣口、排渣口以及进浆口;所述搅拌机构包括主齿轮以及若干与所述主齿轮相啮合传动的辅齿轮,所述主齿轮由所述竖向钻杆的下端驱动或由一搅拌电机驱动,所述主齿轮上同轴设置有延伸入所述搅拌箱内的搅拌主转轴,所述搅拌主转轴上设置有搅拌叶片;所述辅齿轮上同轴设置有

延伸入所述搅拌箱内的搅拌辅转轴,所述搅拌辅转轴上设置有搅拌叶片;

所述吸渣系统包括吸渣主管以及自所述吸渣主管抽吸端口分叉出的竖向吸渣支管和水平吸渣支管;所述搅拌箱的吸渣口与所述吸渣主管相连接,且所述吸渣主管与所述吸渣口之间设置有所述破碎装置;所述破碎装置包括用于抽吸的风机以及用于破碎泥渣的破碎刀;所述竖向吸渣支管的吸头接入至所述竖向钻装置内,所述水平吸渣支管的吸头接入至所述滑动水平钻组件内,所述吸头处均设置有吸渣阀门,所述水平吸渣支管的管体以及所述竖向吸渣支管的管体均采用伸缩管;

所述注浆系统包括注浆主管以及设置于所述注浆主管上的注浆泵,所述注浆主管的一端口与所述搅拌箱上的进浆口相连通,以将泥浆泵送入所述搅拌箱内;

所述排渣系统包括排渣管以及设置于所述排渣管上的排渣泵,所述排渣管的一端口与所述搅拌箱上的排渣口相连通,以将所述搅拌箱中的泥渣泵送至地面进行收集。

[0020] 所述竖向钻装置的U形叉板由腹板、设置于所述腹板底面两侧的翼板以及设置于所述腹板底面中部的钢支撑组成;所述竖向钻装置的圆柱钻组件包括两个圆柱钻以及驱动所述圆柱钻转动的电机,所述圆柱钻由圆柱以及均布设置于所述圆柱表面的若干搅刀组件所组成,所述电机的转轴贯穿两侧的所述圆柱且所述转轴端部对应设置于所述U形叉板的两侧所述翼板的转轴孔内,所述电机的外壳焊接固定于所述钢支撑上;

所述滑动水平钻组件的水平钻反力架包括反力板、上侧板、下侧板以及液压侧护板,所述上侧板和所述下侧板分别设于所述反力板的上、下部,所述液压侧护板分别设于所述反力板两侧,所述水平钻装置位于所述上侧板和所述下侧板之间,所述水平液压缸位于所述上侧板、所述下侧板、所述液压侧护板以及所述反力板形成的空间内,所述水平液压缸的缸筒端面固定在所述反力板上,所述水平液压缸的活塞杆同所述水平钻装置连接,所述上侧板和所述下侧板上均开设有用于安装竖向导板的竖向导槽,所述竖向导板穿过所述上侧板和所述下侧板上的竖向导槽且所述竖向导板两端分别同所述搅拌箱和所述竖向钻装置连接,所述下侧板沿其底面周向安装有刚性围挡,所述刚性围挡上设置有一圈橡胶垫。

[0021] 在步骤S2和步骤S4中,所有所述钻机上的所述竖向钻装置竖直向下钻挖土质地层的过程中,关闭所述水平吸渣支管的所述吸头处的吸渣阀门,并开启所述竖向吸渣支管的所述吸头处的吸渣阀门以将所述竖向钻装置所破碎泥渣抽吸至所述破碎装置中,所述破碎装置将所抽吸泥渣二次破碎后送入所述搅拌箱中进行搅拌,且所述注浆系统实时向所述搅拌箱内泵送入泥浆以同泥渣混合;所述排渣系统实时抽排所述搅拌箱中的泥渣和泥浆混合物至地面进行收集处理;

步骤S3中,靠近所述水平悬臂桩孔开挖部设置的所述钻机上的所述水平液压缸驱动所述水平钻装置向外水平移动钻挖所述水平悬臂桩孔的过程中,开启所述水平吸渣支管的所述吸头处的吸渣阀门以将所述水平钻装置所破碎泥渣抽吸至所述破碎装置中,所述破碎装置将所抽吸泥渣二次破碎后送入所述搅拌箱中进行搅拌,且所述注浆系统实时向所述搅拌箱内泵送入泥浆以同泥渣混合;所述排渣系统实时抽排所述搅拌箱中的泥渣和泥浆混合物至地面进行收集处理。

[0022] 步骤S1中,所述钻机所钻挖的地层为岩质地层;

所述渣体处理机构包括搅拌装置、破碎装置、吸渣系统、排渣系统以及注浆系统;

所述搅拌装置包括一搅拌箱以及设置于所述搅拌箱上的搅拌机构;所述搅拌箱上

所设置的吸渣口连接所述吸渣系统,所述搅拌箱上所设置的排渣口连接所述排渣系统;所述注浆系统接通至所述滑动水平钻组件内以及所述竖向钻装置内;所述搅拌机构包括主齿轮以及若干与所述主齿轮相啮合传动的辅齿轮,所述主齿轮由一搅拌电机驱动旋转或由所述竖向钻杆的下端驱动旋转,所述主齿轮上同轴设置有延伸入所述搅拌箱内的搅拌主转轴,所述搅拌主转轴上设置有搅拌叶片;所述辅齿轮上同轴设置有延伸入所述搅拌箱内的搅拌辅转轴,所述搅拌辅转轴上设置有搅拌叶片;

所述吸渣系统包括一吸渣主管,所述吸渣主管与所述搅拌箱的所述吸渣口之间设置有所述破碎装置,所述破碎装置包括用于抽吸的风机以及用于破碎泥渣的破碎刀,所述吸渣主管的抽吸端口分叉为竖向吸渣支管和水平吸渣支管,所述竖向吸渣支管的吸头接入至所述竖向钻装置内,所述水平吸渣支管的吸头接入至所述滑动水平钻组件内,所述吸头处均设置有吸渣阀门,所述水平吸渣支管和所述竖向吸渣支管的管体采用伸缩管;

所述排渣系统包括排渣管以及设置于所述排渣管上的排渣泵,所述排渣管的下端口与所述搅拌箱上的所述排渣口相连通;

所述注浆系统包括注浆主管以及设置于所述注浆主管上的注浆泵,所述注浆主管的下端口分叉为竖向注浆支管和水平注浆支管,所述竖向注浆支管的喷头延伸入所述竖向钻装置中接近所述竖向钻装置上的所述圆柱钻组件位置处,所述水平注浆支管的喷头延伸入所述滑动水平钻组件内接近所述水平钻装置上的所述圆柱钻组件位置处,各所述喷头处均设置有注浆阀门,所述竖向注浆支管的管体以及所述水平注浆支管的管体均采用伸缩管。

[0023] 所述竖向钻装置的U形叉板由腹板、设置于所述腹板底面两侧的翼板以及设置于所述腹板底面中部的钢支撑组成;所述竖向钻装置的圆柱钻组件包括两个圆柱、驱动所述圆柱旋转的电机、间隔布置于所述圆柱表面的若干滚刀组件以及布置于相邻所述滚刀组件之间的若干绞刀组件,所述滚刀组件包括滚刀基座以及固定于所述滚刀基座上的一圈滚刀,所述绞刀组件包括绞刀基座以及倾斜固定于所述绞刀基座上的绞刀,所述电机的转轴贯穿两侧的所述圆柱且所述转轴端部对应设置于所述U形叉板的两侧所述翼板的转轴孔内,所述电机的外壳焊接固定于所述钢支撑上;

所述滑动水平钻组件的水平钻反力架包括反力板、上侧板、下侧板以及液压侧护板,所述上侧板和所述下侧板分别设于所述反力板的上、下部,所述液压侧护板分别设于所述反力板两侧,所述水平钻装置位于所述上侧板和所述下侧板之间,所述水平液压缸位于所述上侧板、所述下侧板、所述液压侧护板以及所述反力板形成的空间内,所述水平液压缸的缸筒端面固定在所述反力板上,所述水平液压缸的活塞杆同所述水平钻装置连接,所述上侧板和所述下侧板上均开设有用于安装竖向导板的竖向导槽,所述竖向导板穿过所述上侧板和所述下侧板上的竖向导槽且所述竖向导板两端分别同所述搅拌箱和所述竖向钻装置连接,所述下侧板沿其底面周向安装有刚性围挡,所述刚性围挡上设置有一圈橡胶垫。

[0024] 在步骤S2和步骤S4中,所有所述钻机上的所述竖向钻装置竖直向下钻挖岩质地层的过程中,关闭所述水平吸渣支管吸头处的吸渣阀门以及所述水平注浆支管喷头处的注浆阀门,开启所述竖向注浆支管喷头处的注浆阀门以向所述竖向钻装置钻挖处的岩面上进行持续泥浆注入,同时开启所述竖向吸渣支管吸头处的吸渣阀门以将所述竖向钻装置所破碎岩块与泥浆的混合物抽吸至所述破碎装置中,所述破碎装置将所抽吸的岩块与泥浆混合物

二次破碎后送入所述搅拌箱中进行搅拌;所述排渣系统实时抽排所述搅拌箱中的岩块与泥浆混合物至地面进行收集处理;

步骤S3中,靠近所述水平悬臂桩孔开挖部设置的所述钻机上的所述水平液压缸驱动所述水平钻装置向外水平移动钻挖所述水平悬臂桩孔的过程中,开启所述水平注浆支管喷头处的注浆阀门以向所述水平钻装置钻挖处的岩面上进行持续泥浆注入,同时开启所述水平吸渣支管吸头处的吸渣阀门以将所述水平钻装置所破碎岩块和泥浆的混合物抽吸至所述破碎装置中,所述破碎装置将所抽吸岩块和泥浆的混合物二次破碎后送入所述搅拌箱中进行搅拌;所述排渣系统实时抽排所述搅拌箱中的岩块和泥浆的混合物至地面进行收集处理。

[0025] 本发明的优点是:

(1)根据矩形桩孔的不同尺寸,在矩形抗滑桩钻机上设置对应数量并形成矩形结构的钻机,以钻挖矩形桩孔;

(2)基于所需钻挖桩孔的深度,可选择钻杆或缆索来实现对钻机的吊装连接;在竖向钻装置上组合设置可水平伸缩的滑动水平钻组件,以实现在土质地层或岩质地层中钻挖带水平悬臂结构的矩形抗滑桩桩孔;

(3)同步钻挖水平悬臂和嵌固段桩孔可达到提高施工效率的目的;

(4)水平悬臂和竖向桩身均可一次成孔,无需其他机械辅助,达到提高施工效率、节省施工和设备成本目的;

(5)针对土质地层,通过真空吸渣和泥浆联合排渣,改善施工环境,节省泥浆成本;针对岩质地层,向钻挖界面补充注入泥浆同岩块进行混合以实现抽吸,且渣体经过破碎箱二次破碎,能更好地排出桩孔,防止排渣管的堵塞;

(6)同时具备钻挖和排渣功能,钻机集成度高,实现了钻挖和排渣的不间断同步进行,减少施工工序,节省施工成本,提高钻孔施工效率;

(7)通过带间隔布设绞刀和滚刀的圆柱钻组件,可实现岩质地层内钻挖水平悬臂的矩形桩孔。

附图说明

[0026] 图1为本发明实施例1的结构示意图;

图2为本发明实施例1的局部示意图(一);

图3为本发明实施例1的各剖面位置示意图;

图4为本发明实施例1的局部示意图(二);

图5为本发明图3中的A-A剖视图;

图6为本发明实施例1中竖向钻装置的正视图;

图7为本发明图6中的B-B剖视图;

图8为本发明图3中的C-C剖视图;

图9为本发明图3中的D-D剖视图;

图10为本发明图3中的E-E剖视图;

图11为本发明图3中的F-F剖视图;

图12为本发明实施例1滑动水平钻组件示意图;

图13为本发明图12中G-G剖面图；

图14为本发明图3中H-H剖面图；

图15为本发明图3中I-I剖面图；

图16为本发明图3中J-J剖面图；

图17为本发明图3中K-K剖面图；

图18为本发明图3中L-L剖面图；

图19为本发明实施例1中可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法过程俯视示意图；

图20为本发明实施例1中可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法步骤示意图；

图21为本发明实施例2的结构示意图；

图22为本发明实施例3的结构示意图；

图23为本发明实施例3中圆柱钻组件的示意图；

图24为本发明实施例4的结构示意图；

如图1-24,图中各标记分别为：

1.竖向钻装置,2.滑动水平钻组件,3.搅拌装置,4.破碎装置,5.吸渣系统,6.管道固定架,7.排渣系统,8.注浆系统,9.钻车；

11.圆柱钻组件,111.圆柱,112.绞刀组件,113.滚刀组件,114.电机,115.电机转轴,116.搅刀组件,1121.绞刀基座,1122.绞刀,1131.滚刀基座,1132.滚刀,12.U形叉板,121.翼板,122.腹板,123.钢支撑,124.转轴孔,125.竖向吸渣支管通孔,126.竖向注浆支管通孔；

21.水平钻装置,211.水平吸渣支管通孔,212.水平注浆支管通孔,22.水平液压缸,23.水平钻反力架,231.液压侧护板,232.上侧板,233.下侧板,234.反力板,235.吸渣主管通孔,236.注浆主管通孔,237.竖向导槽,238.刚性围挡,239.橡胶垫,2310.竖向导板；

31.搅拌箱,32.双层大叶片,33.搅拌主转轴,34.双层小叶片,35.搅拌辅转轴,36.单层小叶片,37.主齿轮,38.主齿轮隔离垫,39.辅齿轮,310.辅齿轮隔离垫,311.钢盖板,312.搅拌电机,313.钻杆；

41.破碎箱,42.中隔板,43.连接管,44.机架,45.风机电机,46.风机叶片,47.破碎刀,48.滤网；

51.吸渣主管,52.竖向吸渣支管,53.水平吸渣支管,54.伸缩管,55.吸头,56.竖向吸渣阀门,57水平吸渣阀门；

61.顶部钢板,62.中部钢板,63.底部钢板,64.侧立板,65.方形通孔,66.排渣管固定孔,67.注浆管固定孔；

71.排渣管,72.排渣泵；

81.注浆主管,82.注浆泵,83.竖向注浆支管,84.水平注浆支管,85.喷头,86.竖向注浆阀门,87.水平注浆阀门；

91.卷扬电机,92.固定轴,93.缆索,94.缆索支架,95.钢悬梁,96.滑块,97.钢立柱,98.导轨,99.铰转轴,910.拉杆,911.车载平台,912.旋转电机；

a.岩土地层,b.钻机,c.自由段桩孔,d.水平悬臂桩孔,e.嵌固段桩孔,f.待挖桩

孔。

实施方式

[0027] 以下结合附图通过实施例对本发明的特征及其它相关特征作进一步详细说明,以便于同行业技术人员的理解:

实施例1:如图1-20所示,本实施例具体涉及一种可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法,本实施例中以岩土地层a以及矩形深孔抗滑桩为例进行说明,具体包括以下步骤:

(S1)根据矩形桩孔尺寸,将多个钻机b进行组合,以形成同矩形桩孔尺寸相对应的矩形结构。在施工场地地面进行钻车9和钻机b的安装,钻机b由钻车9上的缆索93下端所吊装,钻机b自上而下依次包括管道固定架6、渣体处理机构、滑动水平钻组件2以及竖向钻装置1,其中,渣体处理机构包括搅拌装置3、破碎装置4、吸渣系统5、排渣系统7以及注浆系统8。

[0028] 如图1所示,钻车9包括车载平台911、钢立柱97、拉杆910、铰转轴99、导轨98、滑块96、钢悬梁95、缆索支架94、卷扬电机91、固定轴92以及缆索93,车载平台911具有可走行的履带轮并位于地面上,钢立柱97竖向架设于车载平台911的前端,拉杆910对钢立柱97构成斜撑加固作用,具体的,拉杆910的上端与钢立柱97的上端相铰接、下端与车载平台911的铰转轴99相铰接;导轨98沿钢立柱97贴合固定从而构成竖直方向上的轨道,滑块96可滑动式装配于该导轨98上且在动力机构的驱动下,可在竖直方向上进行滑动;钢悬梁95固定于滑块96上,缆索支架94固定于钢悬梁95底面,卷扬电机91经固定轴92固定于钢悬梁95上,卷扬电机91用于驱动缆索93及其下端所吊装的钻机做升降运动。且需要说明的是,由于钻机的自重较大,钻机可在其自重压力下作向下运动,无需以往需要钻杆下压的作用,且缆索93具有足够的长度,能够实现对于矩形深孔的钻进需求。

[0029] 如图1-10所示,竖向钻装置1可用于进行矩形深孔的钻挖。竖向钻装置1主要包括若干圆柱钻组件11以及用于作为安装框架的U形叉板12,U形叉板12主要包括腹板122以及位于腹板122两侧的翼板121,基于圆柱钻组件11的设置数量,在腹板122的中间位置垂直焊接有一钢支撑123。每套圆柱钻组件11由两个圆柱钻、一个电机114和一个电机转轴115组成,本实施例中竖向钻装置1的圆柱钻的数量为4个,并呈矩阵分布以形成矩形切削面,在其向下切削过程中以形成矩形桩孔。圆柱钻包括圆柱111、在圆柱111表面间隔分布的若干道滚刀组件113以及在圆柱111表面相邻滚刀组件113之间间隔分布的若干绞刀组件112,在居中设置的钢支撑123与电机114外壳焊接或螺栓连接,电机114的电机转轴115驱动两侧的圆柱111旋转,电机转轴115的端部支撑于两侧翼板121的转轴孔124内。如图1-8所示,滚刀组件113在圆柱111上凸出的高度高于绞刀组件112,因此在切削岩体时,滚刀组件113上滚刀1132首先接触岩体,即滚刀组件113将呈整体的岩面首先压裂为若干大块岩石,之后再通过绞刀组件112将开挖面上的大块岩石进一步绞切为小直径岩块(或岩渣);滚刀组件113包括滚刀基座1131以及固定于滚刀基座1131上的一圈滚刀1132;绞刀组件112包括绞刀基座1121和绞刀1122,绞刀1122在绞刀基座1121的固定下实现倾斜安装姿态,以利于对岩质地层的绞挖。对于岩体,如果采用滚刀1132直接将开挖面岩体压碎或绞刀1122直接绞挖,则滚刀和绞刀材料的强度、硬度和耐磨性需要达到较高要求,进而不仅增加滚刀和绞刀材料研

发难度,还将增加施工成本。采用滚刀1132和绞刀1122结合,滚刀1132只压裂开挖面岩体,使岩体强度降低,以利于绞刀1122更容易切削岩体,进而不仅可以相应降低对滚刀和绞刀材料强度、硬度和耐磨性的要求,还能减少绞刀和滚刀的磨损。因此,采用滚刀1132先压裂开挖面岩体,后绞刀1122切削压裂后低强度岩体相结合的方法,不仅可以提高工作效率,还能较少刀具磨损,降低施工成本。此外,腹板122上还开设有竖向吸渣支管通孔125和竖向注浆支管通孔126,分别用于固定吸渣系统5的竖向吸渣支管52和注浆系统8的竖向注浆支管83。

[0030] 如图1-14所示,滑动水平钻组件2可用于进行水平悬臂桩孔的开挖。滑动水平钻组件2包括水平钻装置21、水平液压缸22以及水平钻反力架23,水平液压缸22固定在水平钻反力架23上并驱动水平钻装置21进行侧向移动。

[0031] 其中,水平钻装置21也包括若干圆柱钻组件11以及用于作为安装框架的U形叉板12,水平钻装置21的圆柱钻组件11和U形叉板12的结构,同竖向钻装置1的圆柱钻组件11和U形叉板12的结构相同,仅设置方向不同(水平钻装置21为竖向设置,竖向钻装置1为水平设置),故在此不在赘述。本实施例中,滑动水平钻组件2的圆柱钻的数量也为4个,并呈矩阵分布以形成矩形切削面,在其向侧部切削过程中以形成矩形水平悬臂桩孔。水平钻反力架23包括反力板234、上侧板232、下侧板233以及液压侧护板231,上侧板232和下侧板233分别设于反力板234的上、下部,液压侧护板231分别设于反力板234两侧,水平钻装置21位于上侧板232和下侧板233之间,水平液压缸22位于上侧板232、下侧板233、液压侧护板231以及反力板234形成的空间内,液压侧护板231可以防止开挖时岩体与水平液压缸22接触,从而对水平液压缸22进行保护。水平液压缸22的缸筒端面固定在反力板234上,水平液压缸22的活塞杆同水平钻装置21连接,上侧板232和下侧板233上均开设有竖向导槽237,竖向导槽237的大小、形状均分别同竖向导板2310的大小、形状相匹配,竖向导槽237用于安装竖向导板2310,竖向导板2310穿过上侧板232和下侧板233上的竖向导槽237且竖向导板2310两端分别同搅拌装置3的搅拌箱31和竖向钻装置1连接,其中,滑动水平钻组件2可沿着竖向导板2310的高度方向进行移动,同时竖向导板2310还可以对滑动水平钻组件2(水平钻反力架23)的水平位置进行限位,防止滑动水平钻组件2(水平钻反力架23)在水平方向上移动。下侧板233沿其底面周向安装有刚性围挡238,刚性围挡238上设置有一圈橡胶垫239,当滑动水平钻组件2与竖向钻装置1接触时,橡胶垫239可以防止刚性围挡238与滑动水平钻组件2的水平钻反力架23碰撞,起到缓冲作用。此外,水平钻装置21的U形叉板12上开设有水平吸渣支管通孔211和水平注浆支管通孔212,分别用于固定吸渣系统5的水平吸渣支管53和注浆系统8的水平注浆支管84,上侧板232上开设有吸渣主管通孔235和注浆主管通孔236,分别用于固定吸渣系统5的吸渣主管51和注浆系统8的注浆主管81,下侧板233上开设有竖向吸渣支管通孔125和竖向注浆支管通孔126,分别用于固定吸渣系统5的竖向吸渣支管52和注浆系统8的竖向注浆支管83。

[0032] 如图1-18所示,渣体处理机构包括搅拌装置3、破碎装置4、吸渣系统5、排渣系统7以及注浆系统8。

[0033] 其中,搅拌装置3主要包括搅拌箱31和搅拌机构,搅拌箱31固定安装于滑动水平钻组件2(竖向导板2310)上表面,搅拌机构包括主齿轮37以及与之相啮合传动的多个辅齿轮39,其中主齿轮37由搅拌电机312驱动旋转,进而传动各辅齿轮39转动,主齿轮37上同轴设

置有延伸入搅拌箱31内的搅拌主转轴33,搅拌主转轴33上设置搅拌叶片,此处的搅拌叶片采用双层大叶片32;各辅齿轮39上同轴设置有延伸入搅拌箱31内的搅拌辅转轴35,搅拌辅转轴35上同样设置有搅拌叶片,部分搅拌辅转轴35上的搅拌叶片采用双层小叶片34,另一部分的搅拌辅转轴35上的搅拌叶片采用单层小叶片36,通过对搅拌箱31的岩渣和泥浆进行搅拌可获得混合均匀的泥浆,以利于排出。为了避免在搅拌过程中,搅拌箱31内的泥浆渗入主齿轮37和辅齿轮39所在的齿轮箱内,在搅拌主转轴33与搅拌箱31的接入处设置有主齿轮隔离垫38,并在搅拌辅转轴35与搅拌箱31的接入处设置有辅齿轮隔离垫310。如图4所示,在主齿轮37和辅齿轮39所在的齿轮箱顶部为钢盖板311,用于同管道固定架6相连接。搅拌箱31上设置有吸渣口以及排渣口。

[0034] 搅拌箱31的吸渣口上连接有吸渣系统5,吸渣系统5主要包括吸渣主管51、竖向吸渣支管52以及水平吸渣支管53,吸渣主管51的一端经破碎装置4与搅拌箱31的吸渣口相连通,吸渣主管51的另一端(即抽吸端)连接有竖向吸渣支管52以及水平吸渣支管53,其中,竖向吸渣支管52延伸入竖向钻装置1内,且竖向吸渣支管52的吸头55靠近竖向钻装置1的圆柱钻组件11处,以使其能够抽吸切削绞挖出的渣,在竖向吸渣支管52的吸头55处设置有竖向吸渣阀门56用于控制管路通断;水平吸渣支管53延伸入水平钻装置21内,且水平吸渣支管53的吸头55靠近水平钻装置21的圆柱钻组件11处,以使其能够抽吸切削绞挖出的渣,在水平吸渣支管53的吸头55处设置有水平吸渣阀门57用于控制管路通断。此外,竖向吸渣支管52的管体以及水平吸渣支管53的管体均采用伸缩管54。

[0035] 所抽吸的岩渣经破碎装置4进行破碎为细小颗粒后进入搅拌箱31内,破碎装置4主要包括破碎箱41、中隔板42、连接管43、机架44、风机电机45、风机叶片46、破碎刀47以及滤网48,中隔板42倾斜设置于破碎箱41内以构成利于岩渣流动的坡道,风机电机45经机架44安装于破碎箱41内的顶板上,风机电机45的转轴上设置有风机叶片46,高速旋转的风机电机45和风机叶片46可对吸渣主管51内构成负压抽吸,且在风机电机45的安装处安装破碎刀47,以使所抽吸的岩渣必须经过破碎刀47破碎后才能经连接管43进入搅拌箱41中,风机电机45的端面处设置有筛网48以过滤大颗粒岩渣,避免岩渣从风机电机45处流入搅拌箱31内。

[0036] 注浆系统8的出浆口延伸至竖向钻装置1和滑动水平钻组件2内,注浆系统8主要包括注浆主管81、注浆泵82、竖向注浆支管83以及水平注浆支管84,注浆主管81的一端连接位于地面上的注浆泵82、另一端连接有竖向注浆支管83以及水平注浆支管84。其中,竖向注浆支管83延伸入竖向钻装置1内,且竖向注浆支管83的喷头85靠近竖向钻装置1的圆柱钻组件11处,通过注浆系统8往岩渣处注入泥浆,使得岩渣与泥浆混合,便于吸渣系统5的抽取,并且在竖向注浆支管83的喷头85处设置有竖向注浆阀门86用于控制管路通断;水平注浆支管84延伸入水平钻装置21内,且水平注浆支管84的喷头85靠近水平钻装置21的圆柱钻组件11处,通过注浆系统8往岩渣处注入泥浆,使得岩渣与泥浆混合,便于吸渣系统5的抽取,并且在水平注浆支管84的喷头85处设置有水平注浆阀门87用于控制管路通断。此外,竖向注浆支管83的管体以及水平注浆支管84的管体均采用伸缩管。

[0037] 如图1-18所示,管道固定架6呈箱型构造,包括顶部钢板61、中部钢板62、底部钢板63以及将三者连接的若干侧立板64,此外,在管道固定架6的底部钢板63上开设有方形通孔65用于安装搅拌电机312,另外,在顶部钢板61、中部钢板62和底部钢板63上还开设有供排

渣管71通过的排渣管固定孔66以及供注浆主管81通过的注浆管固定孔67。为了避免钻孔过程中的管路晃动,管道固定架6可为各通过的管路提供固定作用。

[0038] 如图19所示,本实施例中,在岩土地层a上对待挖桩孔f进行钻挖时,可在矩形抗滑桩钻机上设置有两个或四个钻机b,当设置两个钻机b时,通过两个钻机(同步工作)钻挖自由段桩孔c和水平悬臂桩孔d;当设置四个钻机b时,通过四个钻机b(同步工作)钻挖自由段桩孔c,以及通过靠近水平悬臂桩孔d开挖部设置的两个钻机b(同步工作)钻挖水平悬臂桩孔d。

[0039] (S2)如图20所示,准备向下钻挖前,使所有钻机b上的滑动水平钻组件2中的水平钻装置21处于最小行程并待机;之后控制(所有钻机b上)竖向钻装置1竖直向下钻挖岩质地层a直至水平悬臂桩孔d的设计深度,以形成矩形桩孔的自由段桩孔c;

在这一过程中,(所有钻机b上)竖向钻装置1的圆柱钻组件11附近的竖向吸渣支管52上的吸头55和竖向注浆支管83上的喷头85分别进行吸渣和注浆,破碎装置4将所抽吸的岩块与泥浆混合物二次破碎后送入搅拌箱31中进行搅拌;排渣系统7实时抽排搅拌箱31中的岩块与泥浆混合物至地面进行收集处理。此时(所有钻机b上)滑动水平钻组件2位于竖向钻装置1上。

[0040] (S3)如图20所示,待(所有钻机b上)滑动水平钻组件2到达水平悬臂桩孔d的底部设计标高后,控制靠近水平悬臂桩孔d开挖部设置的钻机b上的水平液压缸22驱动水平钻装置21上的圆柱钻组件11向侧部钻挖水平悬臂桩孔d,直至水平悬臂桩孔d的设计长度,同时(所有钻机b上)竖向钻装置1继续向下钻挖;

在这一过程中,(所有钻机b上)竖向钻装置1的圆柱钻组件11附近的竖向吸渣支管52上的吸头55和竖向注浆支管83上的喷头85分别进行吸渣和注浆,(靠近水平悬臂桩孔d开挖部设置的钻机b上的)水平钻装置21的圆柱钻组件11附近的水平吸渣支管53上的吸头55和水平注浆支管84上的喷头85分别进行吸渣和注浆,破碎装置4将所抽吸的岩块与泥浆混合物二次破碎后送入搅拌箱31中进行搅拌;排渣系统7实时抽排搅拌箱31中的岩块与泥浆混合物至地面进行收集处理。

[0041] (S4)如图20所示,完成水平悬臂桩孔d的施工后,(靠近水平悬臂桩孔d开挖部设置的钻机b上的)水平液压缸22的活塞杆收缩至最小行程,使水平钻装置21退回自由段桩孔c内,(靠近水平悬臂桩孔d开挖部设置的钻机b上的)滑动水平钻组件2在其自重下向下移动并与竖向钻装置1接触,(所有钻机b上)竖向钻装置1上的圆柱钻组件11继续向下钻挖至嵌固段桩孔e的设计深度;

在这一过程中,(所有钻机b上)竖向钻装置1的圆柱钻组件11附近的竖向吸渣支管52上的吸头55和竖向注浆支管83上的喷头85分别进行吸渣和注浆,破碎装置4将所抽吸的岩块与泥浆混合物二次破碎后送入搅拌箱31中进行搅拌;排渣系统7实时抽排搅拌箱31中的岩块与泥浆混合物至地面进行收集处理。

[0042] 本实施例的有益效果为:

(1)根据矩形桩孔的不同尺寸,在矩形抗滑桩钻机上设置对应数量并形成矩形结构的钻机,以钻挖矩形桩孔;

(2)通过缆索和带间隔绞刀和滚刀的可伸缩水平圆柱钻,实现深层岩体内钻挖水平悬臂结构的矩形桩孔;

(3)同步钻挖水平悬臂和嵌固段桩孔可达到提高施工效率的目的;

(4)水平悬臂结构和竖向桩身均可一次成孔,无需其他机械辅助,达到提高施工效率、节省施工和设备成本目的;

(5)岩石经过破碎箱二次破碎,能更好地排出桩孔,防止排渣管的堵塞;

(6)同时具备钻挖和排渣功能,钻机集成度高,实现了钻挖和排渣的不间断同步进行,减少施工工序,节省施工成本,提高钻孔施工效率。

[0043] 实施例2:本实施例具体涉及一种可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法,本实施例与实施例1不同的是,需要在岩土地层a中进行矩形浅孔抗滑桩的施工,如图21所示,钻车9通过竖向钻杆313来连接钻机。

[0044] 钻车9包括车载平台911、钢立柱97、拉杆910、铰转轴99、导轨98、滑块96、钢悬梁95以及旋转电机912,车载平台911具有可走行的履带轮并位于地面上,钢立柱97竖向架设于车载平台911的前端,拉杆910对钢立柱97构成斜撑加固作用,具体的,拉杆910的上端与钢立柱97的上端相铰接、下端与车载平台911上的铰转轴99相铰接;导轨98沿钢立柱97贴合固定从而构成竖直方向上的轨道,滑块96可滑动式装配于该导轨98上且在动力机构的驱动下,可在竖直方向上进行滑动;钢悬梁95固定于滑块96上,旋转电机912安装于钢悬梁95上,竖直设置的钻杆313由旋转电机912驱动旋转并可随滑块96作竖直方向上的移动,即钻杆313可在滑块93的驱动下向下钻进。

[0045] 且需要说明的是,当钻车9采用钻杆313与钻机进行连接时,搅拌机构中的主齿轮37不再需要另外设置搅拌电机312对其进行驱动,可直接将钻杆313的下端与主齿轮37进行连接并对其进行驱动旋转。

[0046] 本实施例中其余的成孔施工方法步骤与实施例1中完全相同,不再赘述。

[0047] 实施例3:本实施例具体涉及一种可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法,本实施例与实施例1不同的是,需要在土质地层中进行矩形深孔抗滑桩的施工,因此,对注浆系统8以及圆柱钻组件11进行了改进,具体如下:

如图22所示,将实施例1中原先通向竖向钻装置1和滑动水平钻组件2中的注浆系统8调整到通向搅拌箱31内,所钻挖出的泥渣无需补充注浆即可被吸渣系统5抽吸到搅拌箱31内进行搅拌,注浆系统8通过向搅拌箱31进行注浆可进一步调整泥渣浓度,以利于排渣系统7将搅拌箱31内的泥浆混合物排出。

[0048] 如图23所示,本实例所钻挖的为土质地层,土质地层强度较低,圆柱钻组件11的圆柱111表面改为均布设置若干搅刀组件116,搅刀组件116包括搅刀基座和搅刀,搅刀在搅刀基座的固定下实现倾斜安装姿态,以利于对土体的搅挖。

[0049] 本实施例中其余的成孔施工方法步骤与实施例1中完全相同,不再赘述。

[0050] 实施例4:本实施例具体涉及一种可扩孔同步式钻挖带水平悬臂的矩形抗滑桩机械成孔方法,本实施例与实施例1不同的是,需要在土质地层中进行矩形浅孔抗滑桩的施工,因此,对注浆系统8以及圆柱钻组件11进行了改进,并对钻车9与钻机之间的连接方式进行了改进,具体如下:

如图24所示,将实施例1中原先通向竖向钻装置1和滑动水平钻组件2中的注浆系统8调整到通向搅拌箱31内,所钻挖出的泥渣无需补充注浆即可被吸渣系统5抽吸到搅拌箱31内进行搅拌,注浆系统8通过向搅拌箱31进行注浆可进一步调整泥渣浓度,以利于排渣系

统7将搅拌箱31内的泥浆混合物排出。

[0051] 如图23所示,本实例所钻挖的为土质地层,土质地层强度较低,圆柱钻组件11的圆柱111表面改为均布设置若干搅刀组件116,搅刀组件116包括搅刀基座和搅刀,搅刀在搅刀基座的固定下实现倾斜安装姿态,以利于对土体的搅挖。

[0052] 如图24所示,钻车9包括车载平台911、钢立柱97、拉杆910、铰转轴99、导轨98、滑块96、钢悬梁95以及旋转电机912,车载平台911具有可走行的履带轮并位于地面上,钢立柱97竖向架设于车载平台911的前端,拉杆910对钢立柱97构成斜撑加固作用,具体的,拉杆910的上端与钢立柱97的上端相铰接、下端与车载平台911上的铰转轴99相铰接;导轨98沿钢立柱97贴合固定从而构成竖直方向上的轨道,滑块96可滑动式装配于该导轨98上且在动力机构的驱动下,可在竖直方向上进行滑动;钢悬梁95固定于滑块96上,旋转电机912安装于钢悬梁95上,竖直设置的钻杆313由旋转电机912驱动旋转并可随滑块96作竖直方向上的移动,即钻杆313可在滑块93的驱动下向下钻进。

[0053] 本实施例中其余的成孔施工方法步骤与实施例1中完全相同,不再赘述。

[0054] 虽然以上实施例已经参照附图对本发明目的的构思和实施例做了详细说明,但本领域普通技术人员可以认识到,在没有脱离权利要求限定范围的前提条件下,仍然可以对本发明作出各种改进和变换,故在此不一一赘述。

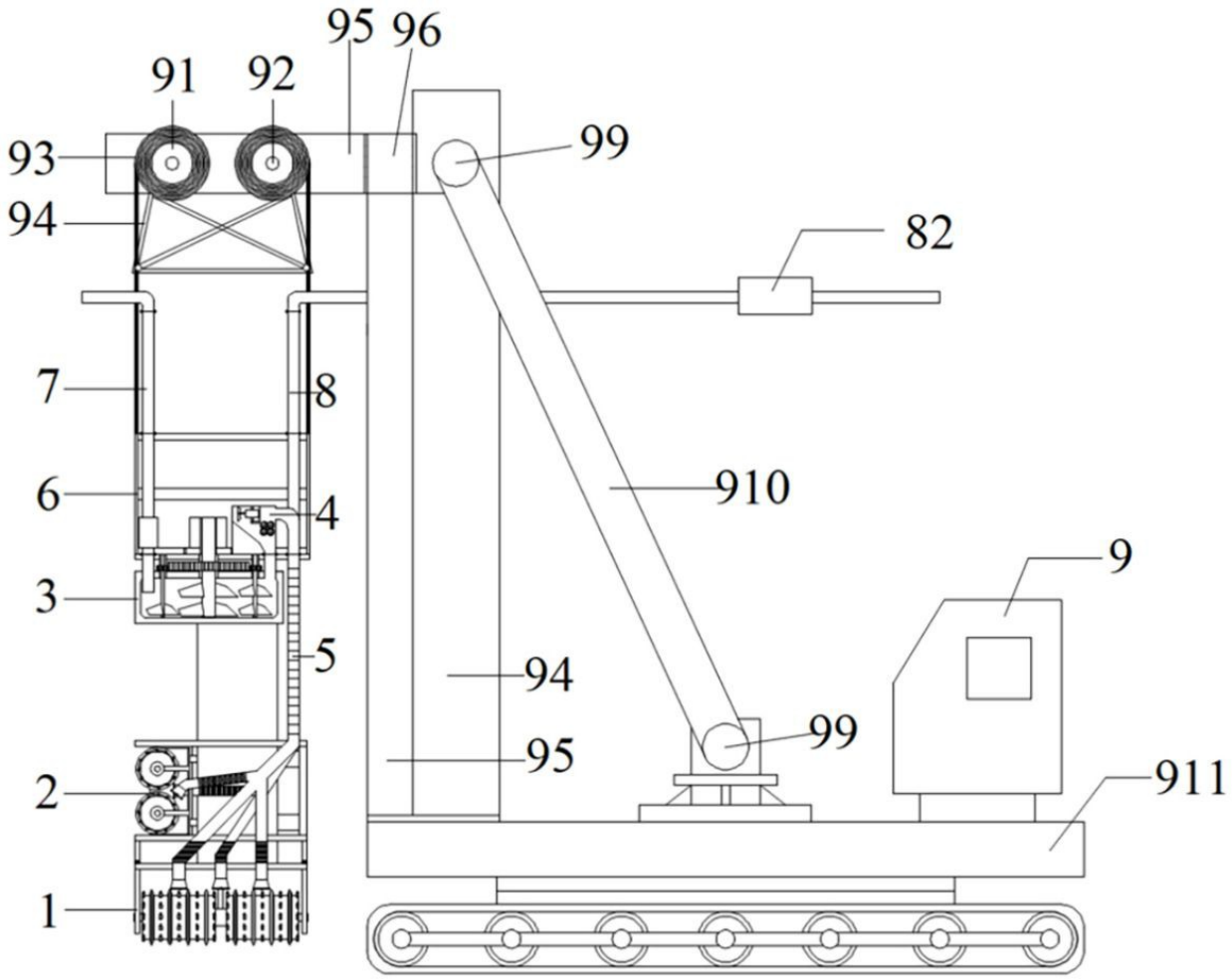


图 1

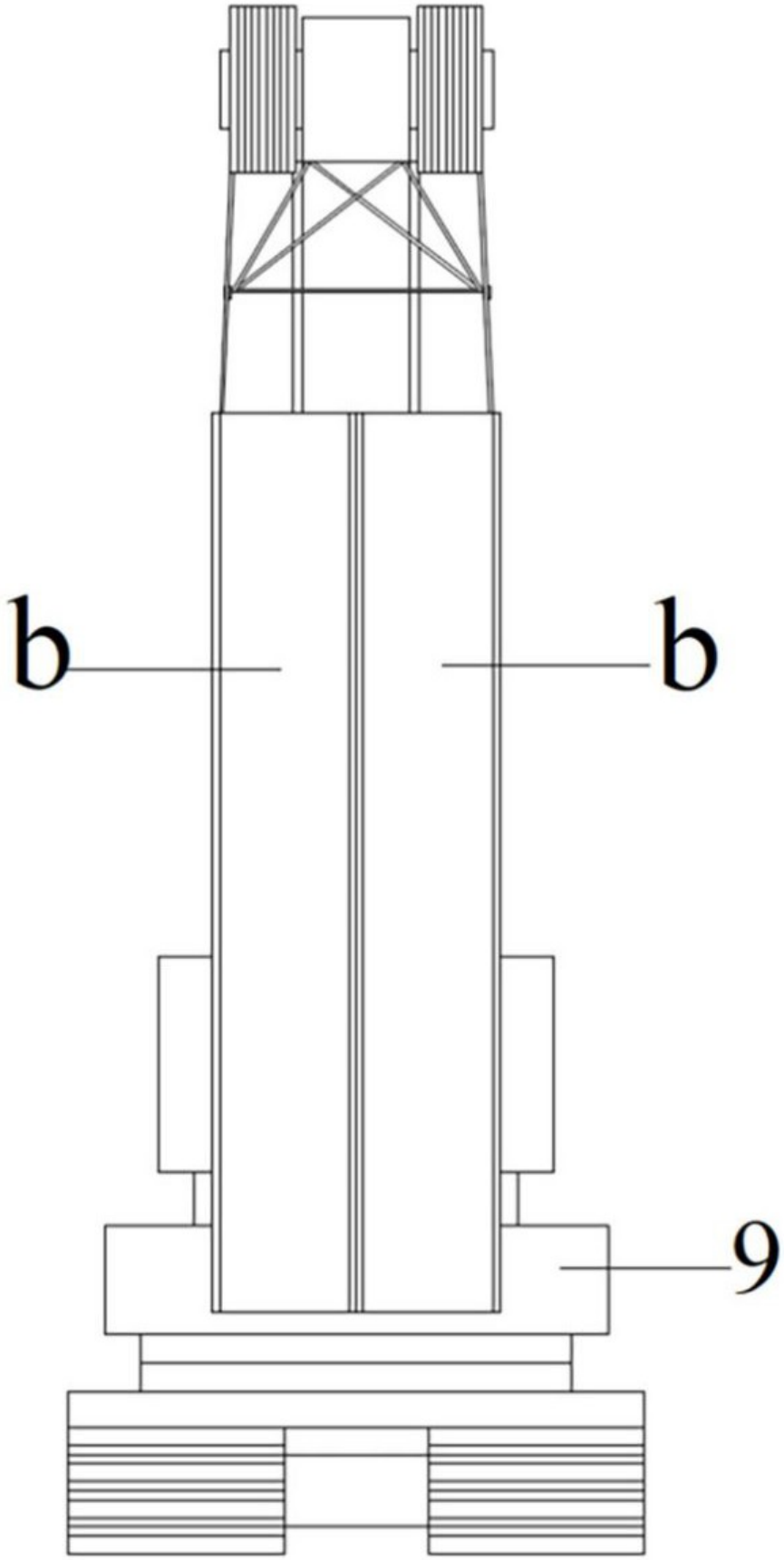


图 2

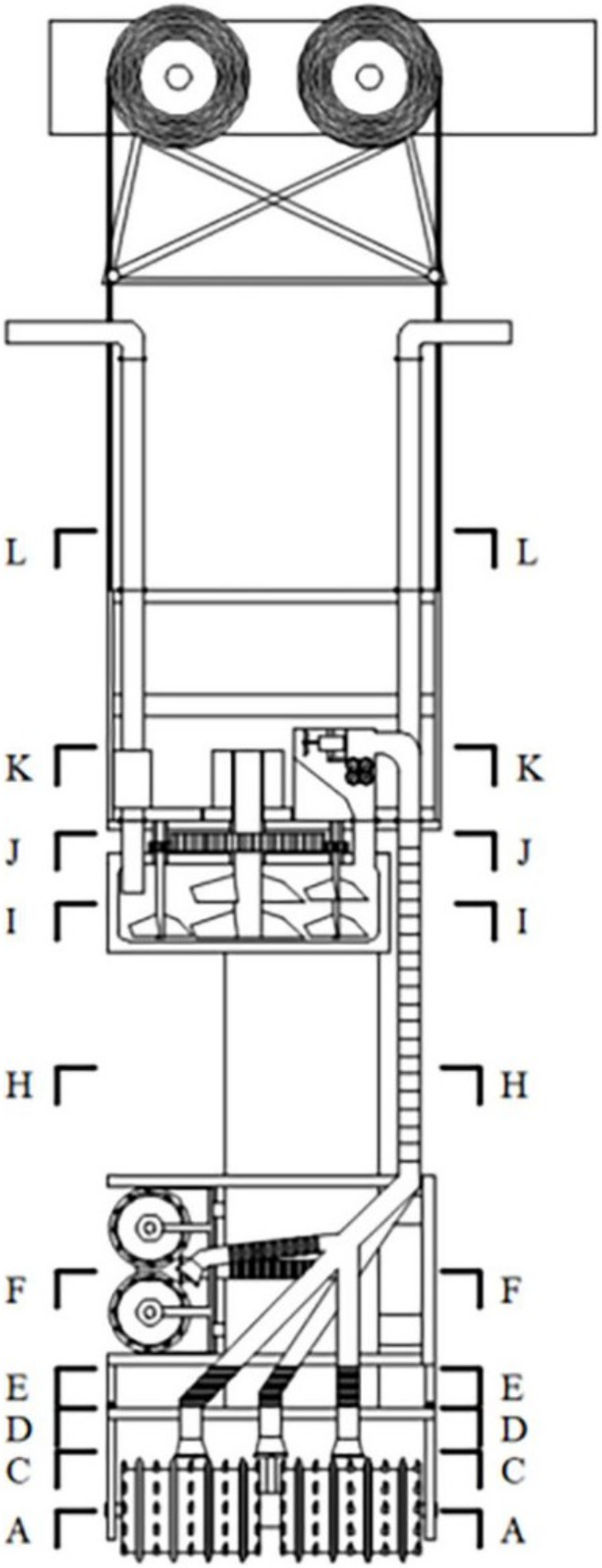


图 3

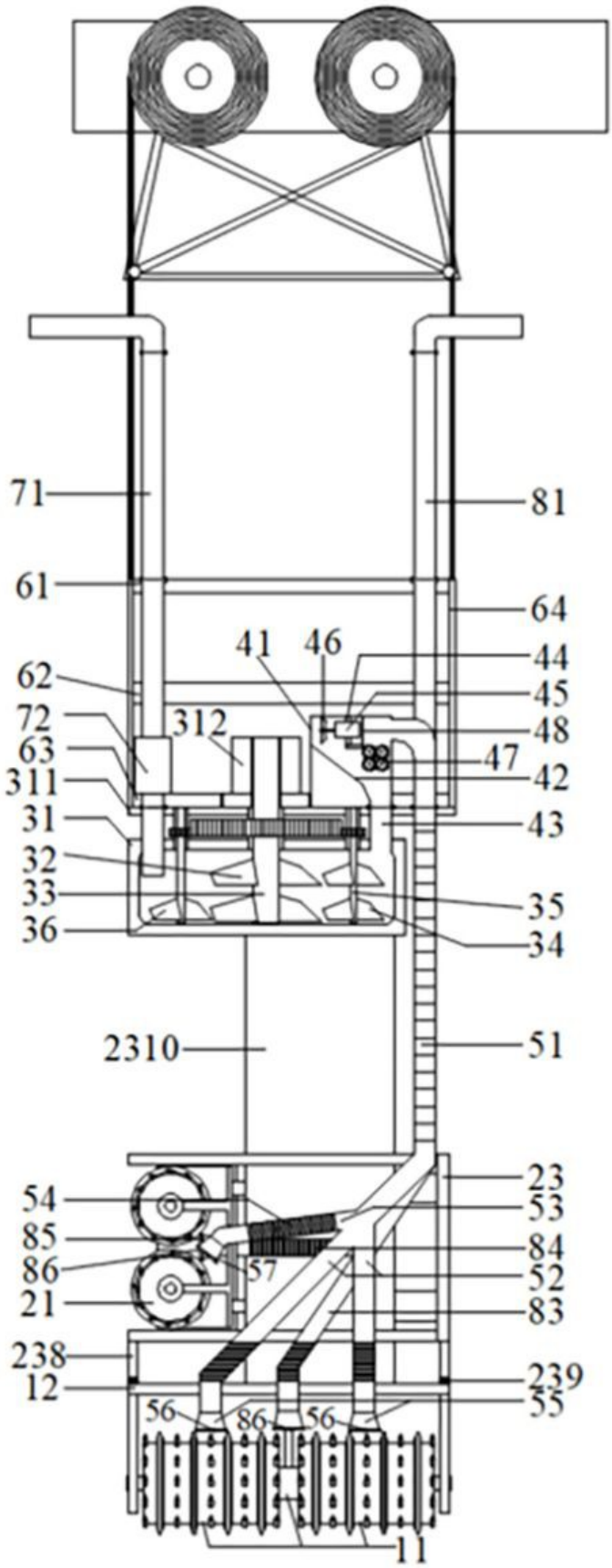

71
81
61
64
41
46
44
62
45
72
312
48
63
47
311
42
31
43
32
33
35
36
34
2310
51
23
54
53
85
84
86
57
52
21
83
238
239
12
55
56
86
56
11

图 4

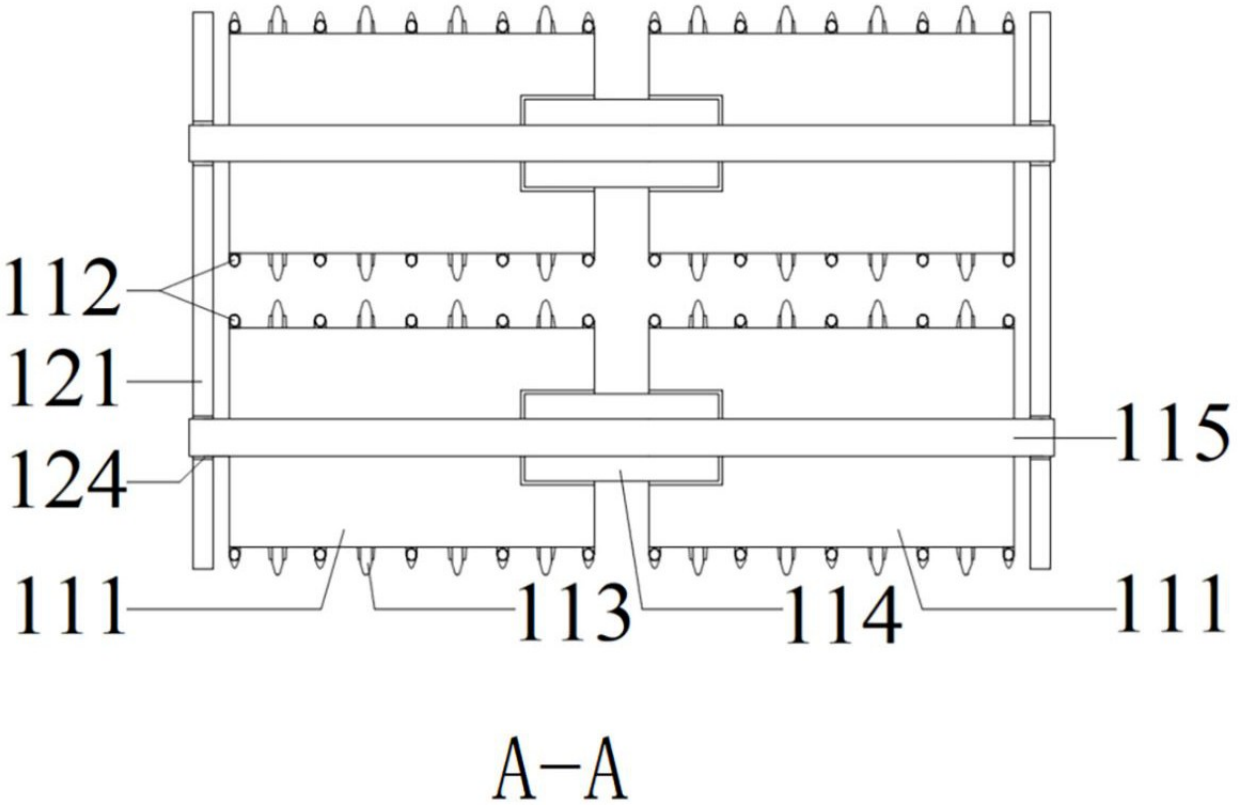

112
121
124
115
111
113
114
111
A-A

图 5

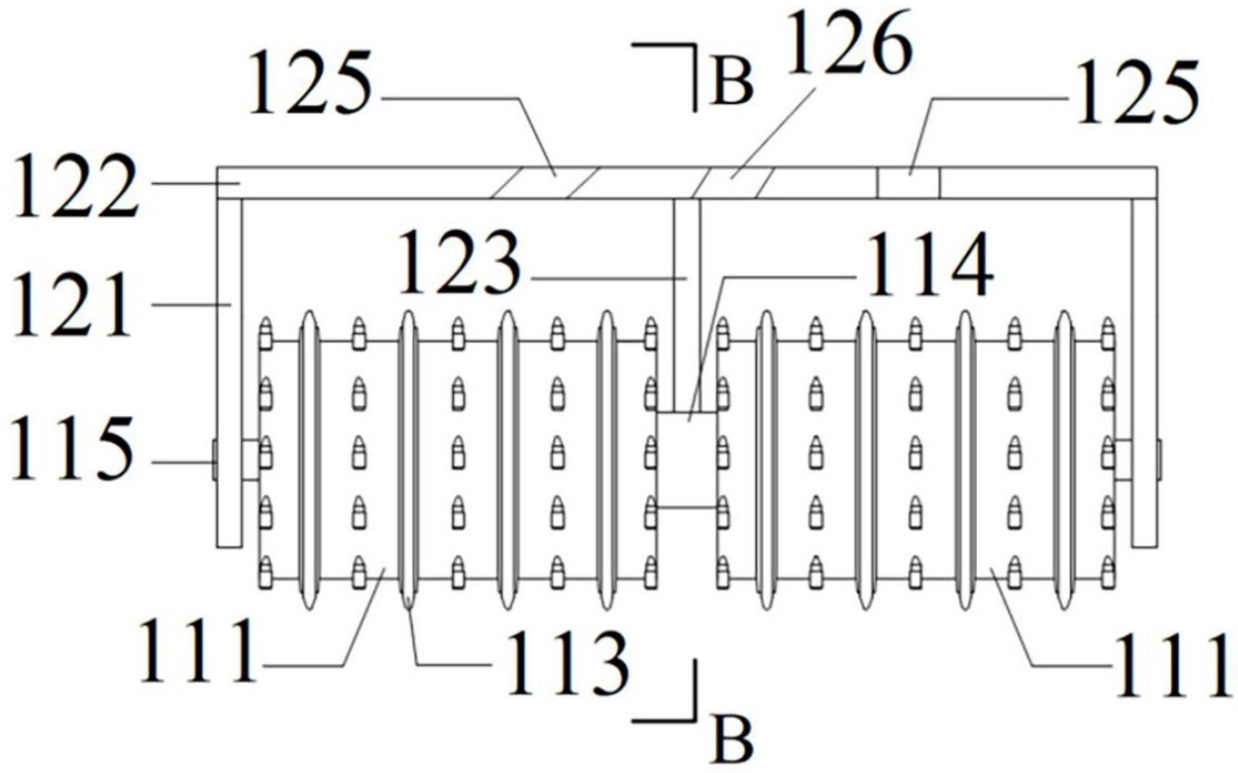

125
B
126
125
122
123
114
121
115
111
113
111
B

图 6

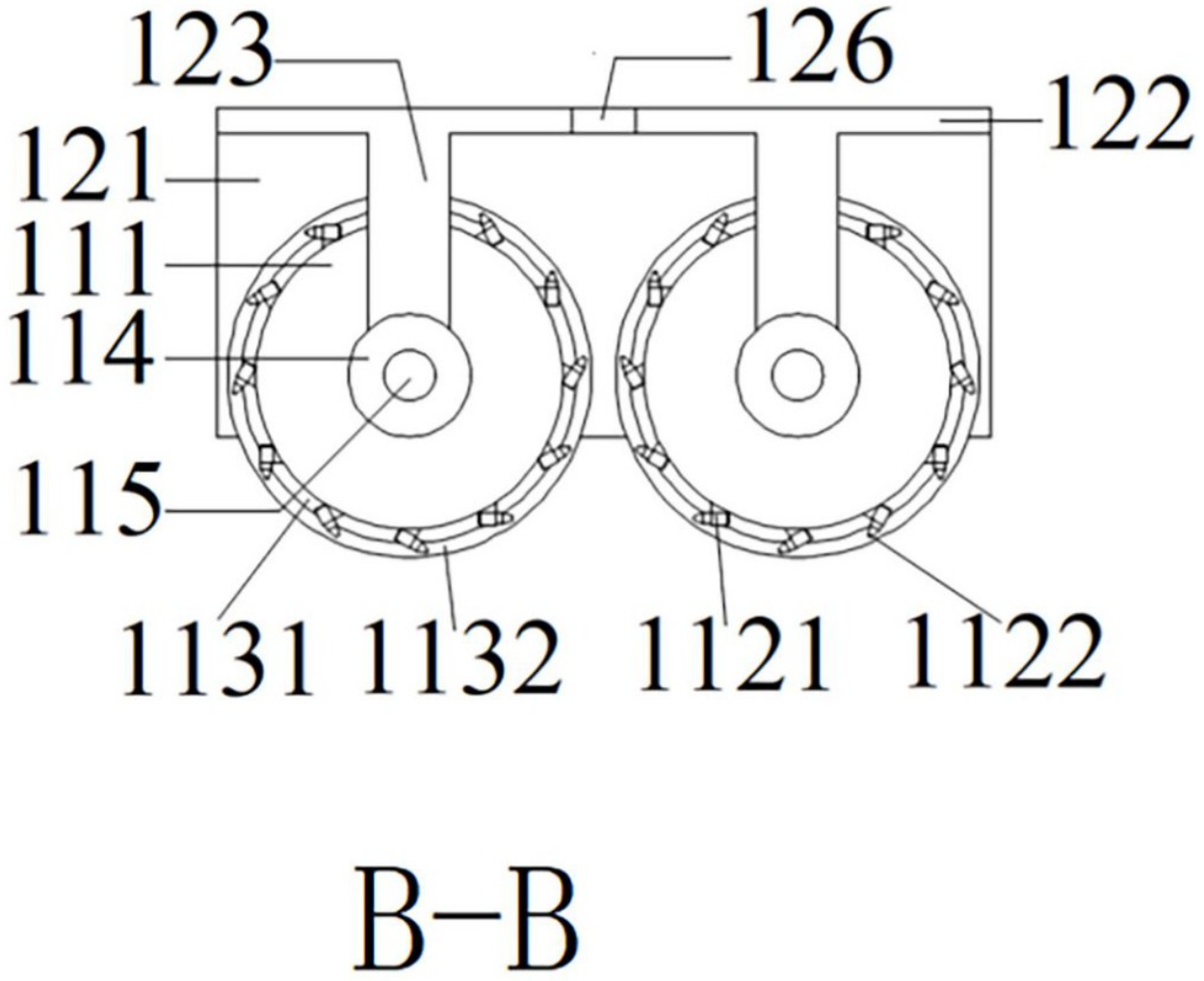


图 7

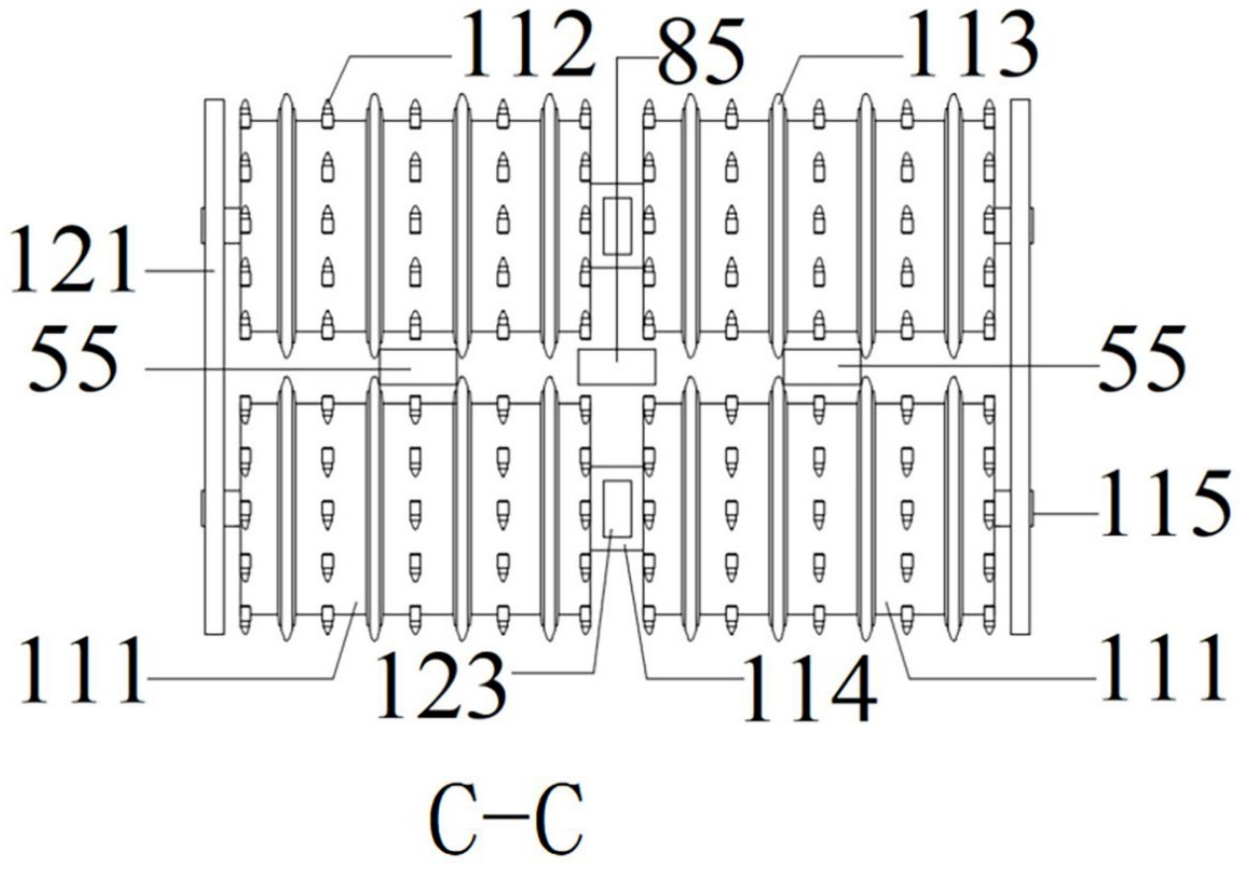


图 8

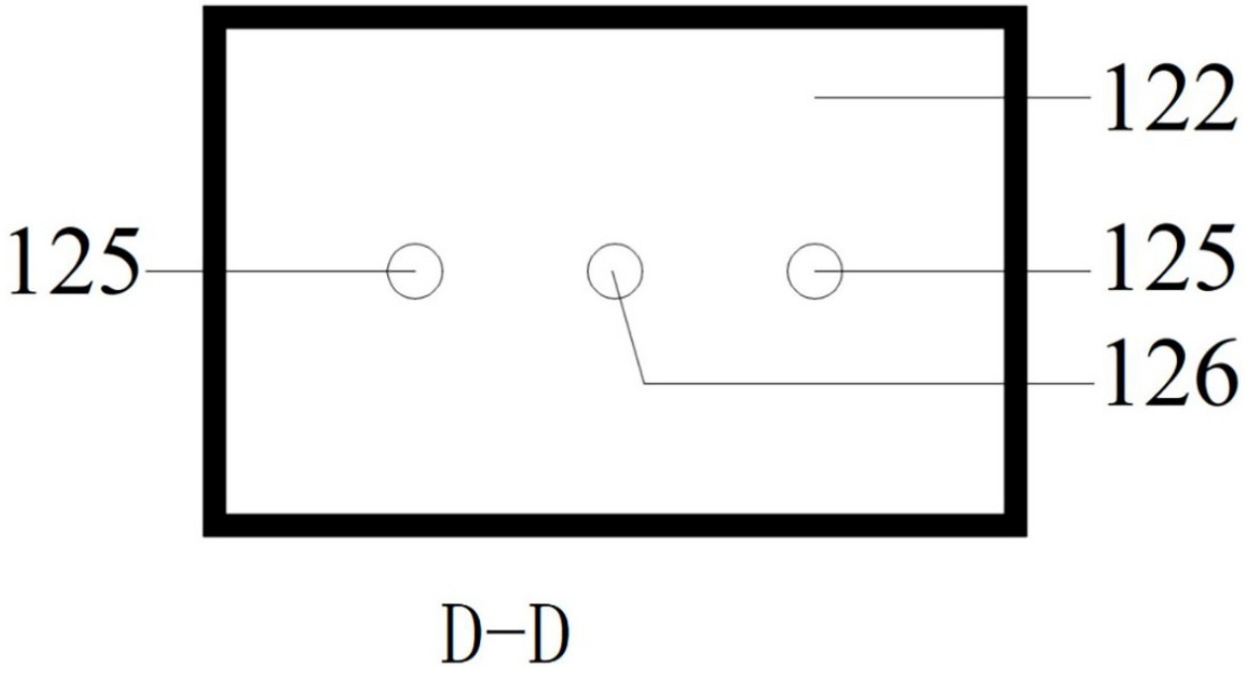


图 9

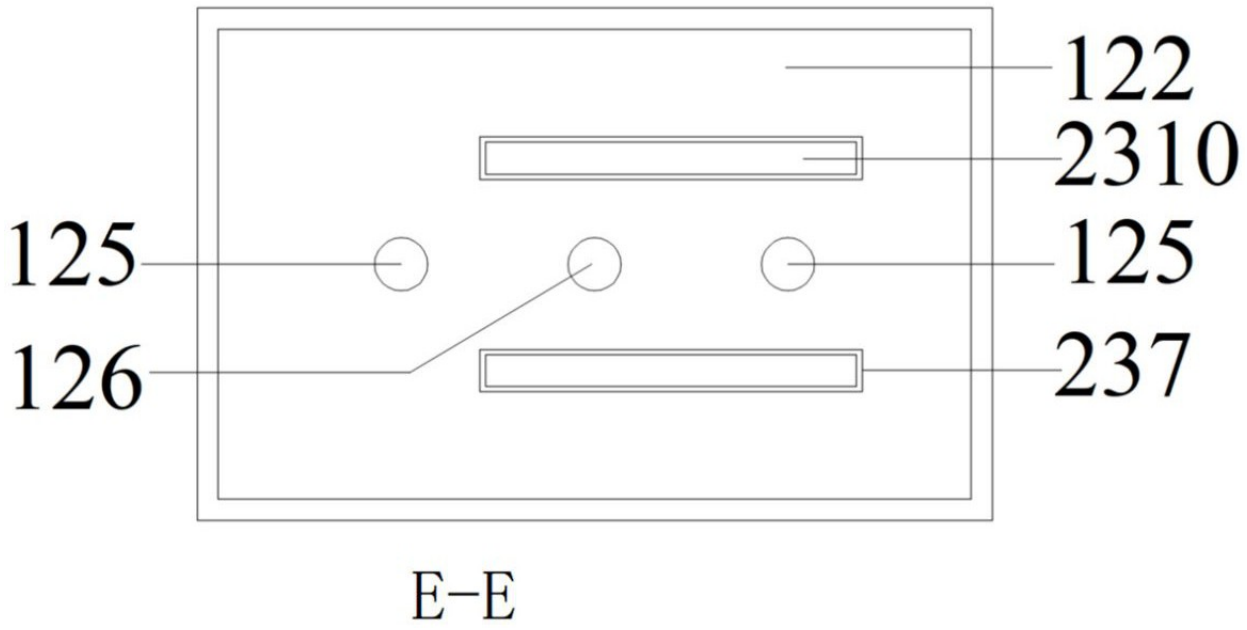

122
2310
125
125
126
237
E-E

图 10

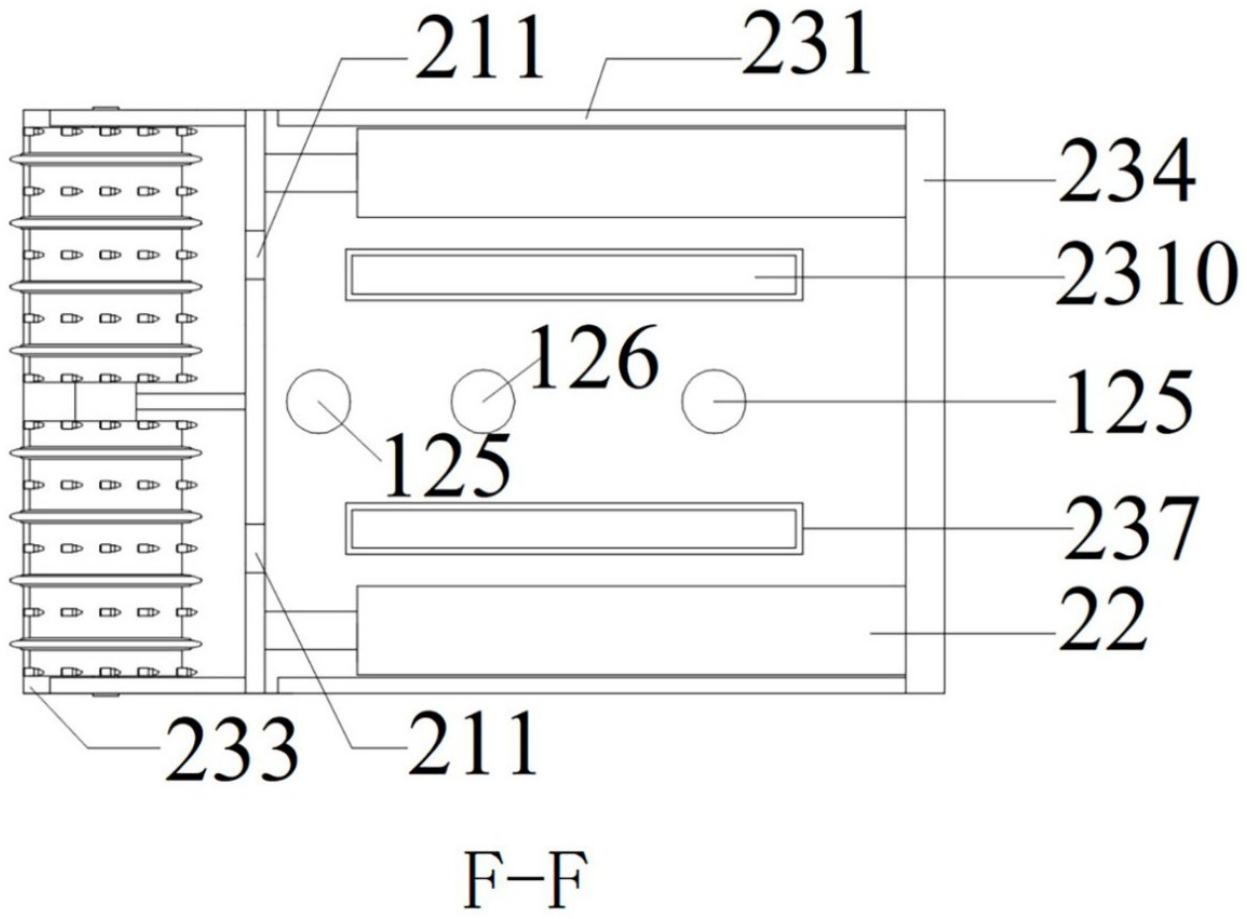

211
231
234
2310
126
125
125
237
22
233
211
F-F

图 11

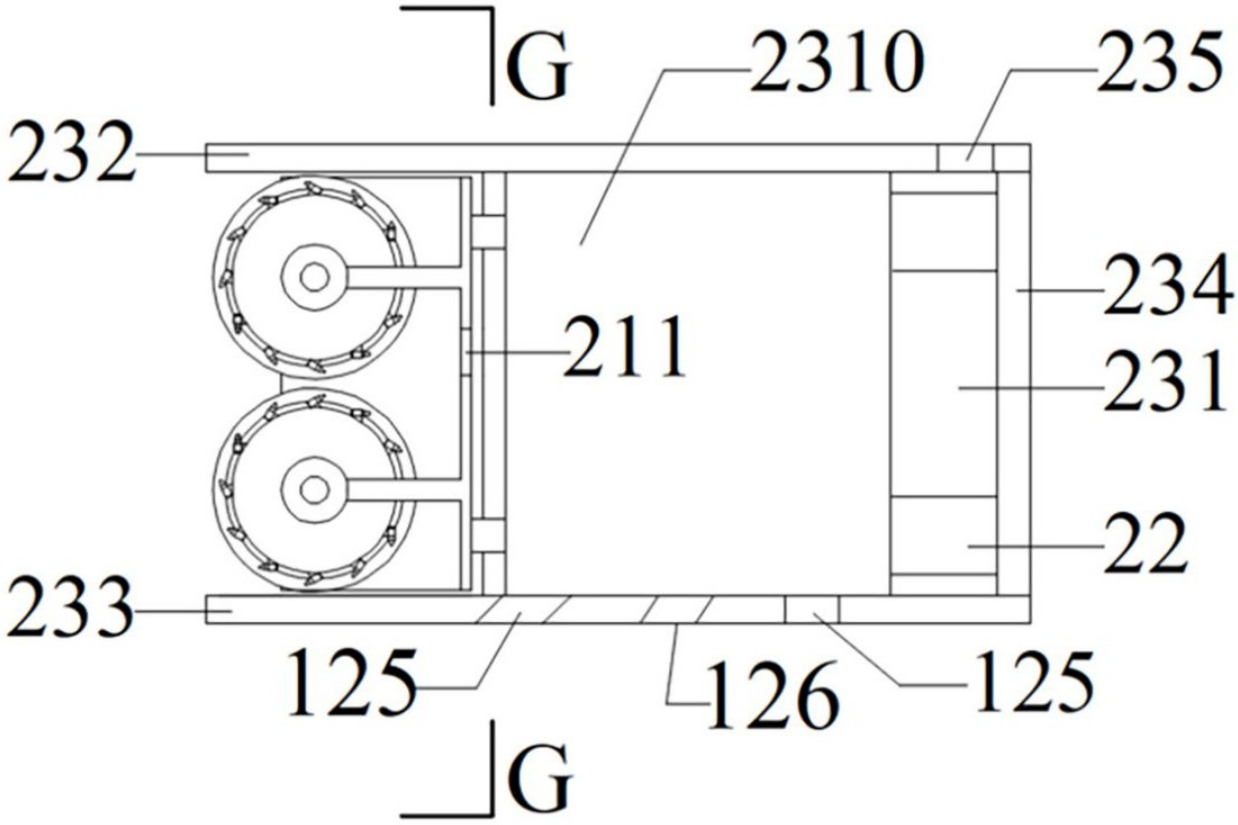


图 12

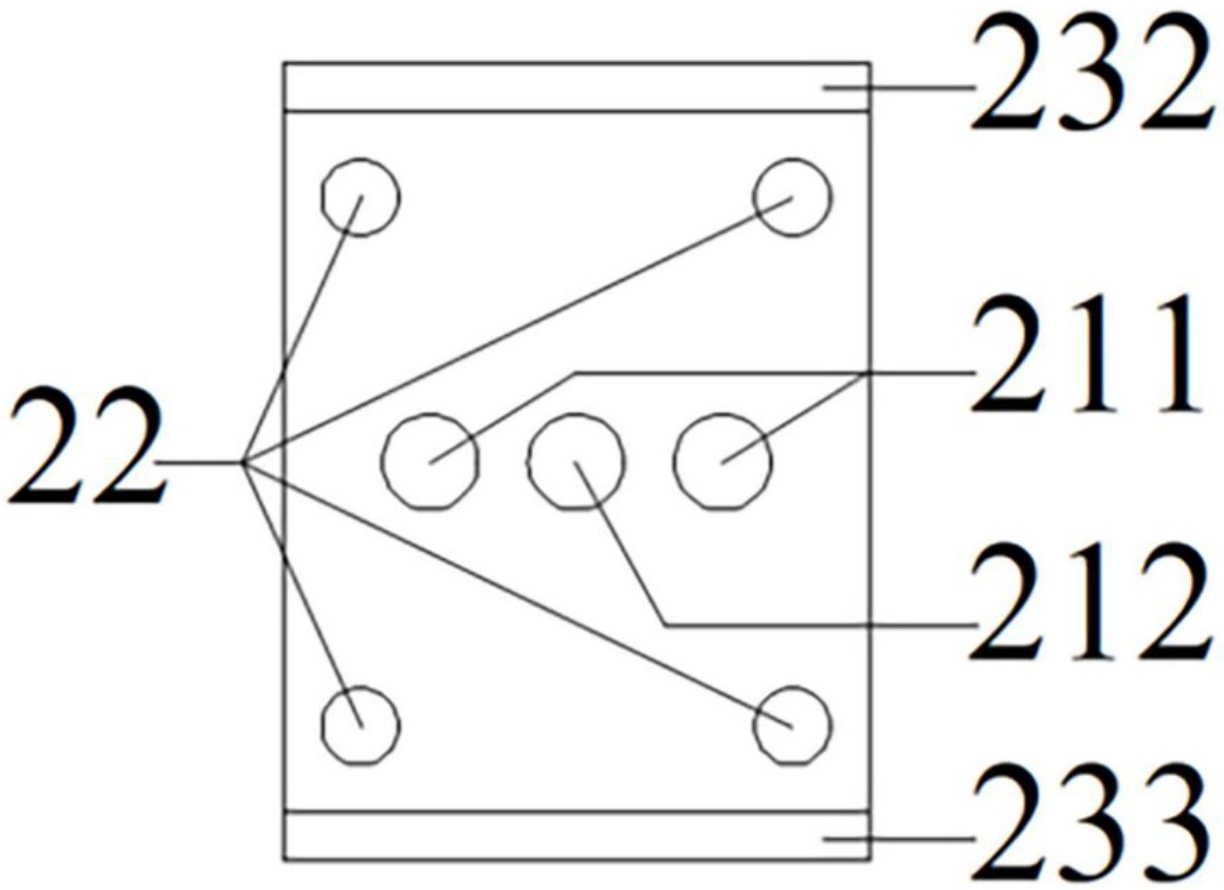


图 13

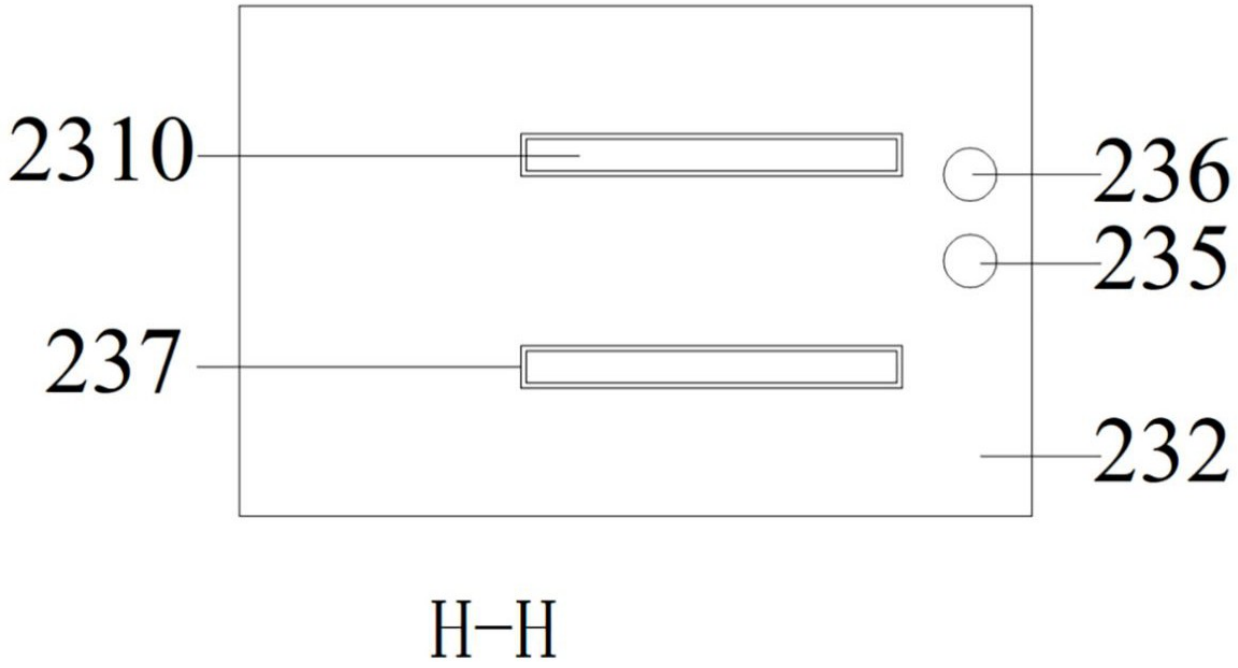


图 14

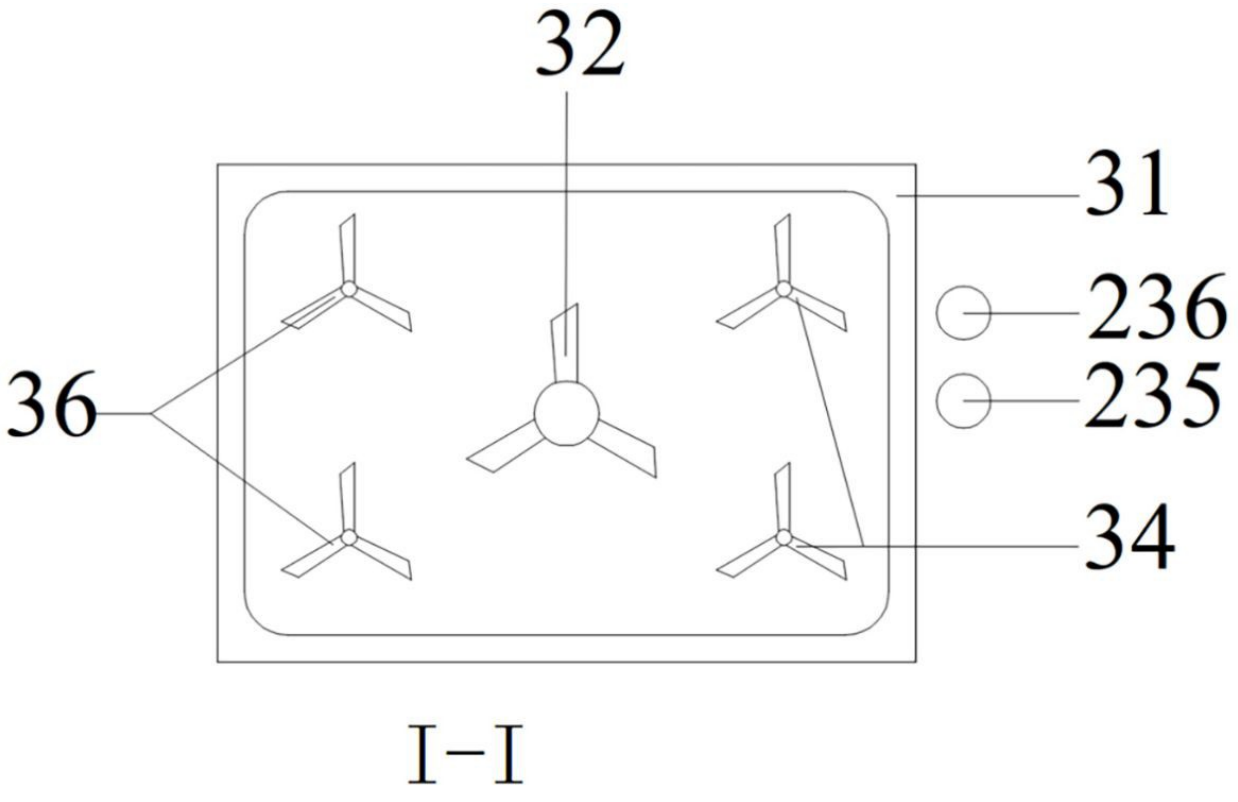


图 15

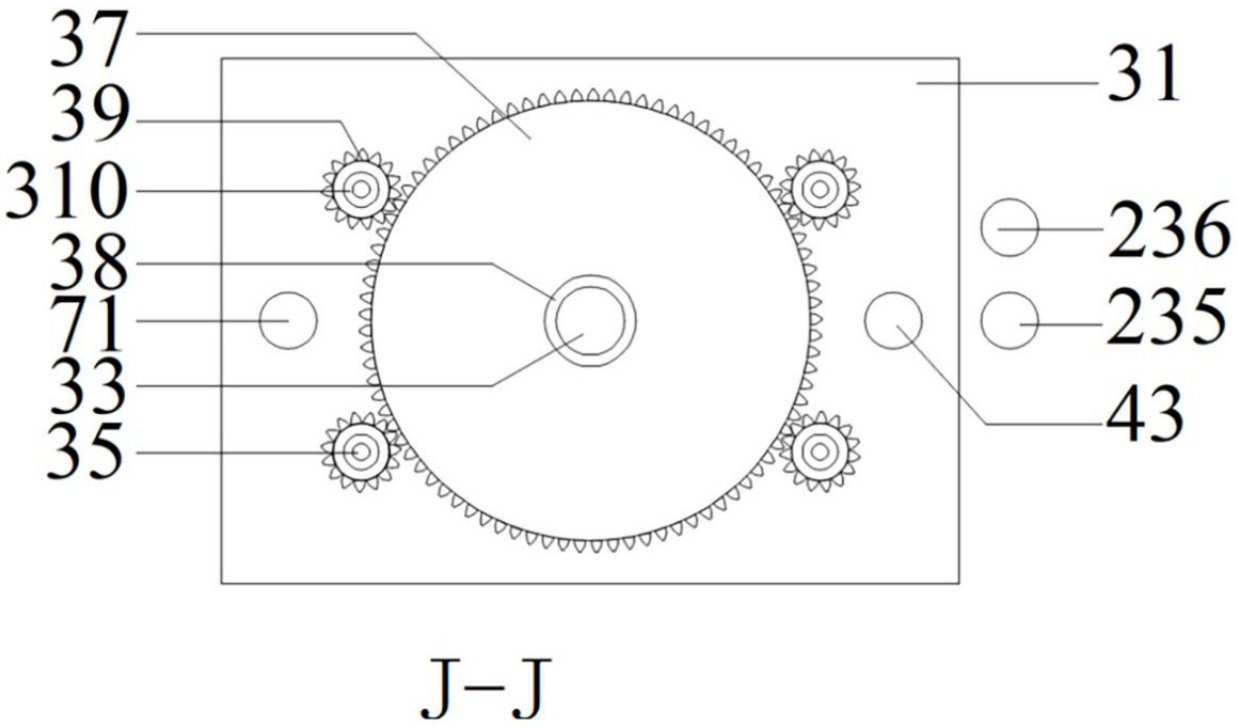

37
39
310
38
71
33
35
31
236
235
43
J-J

图 16

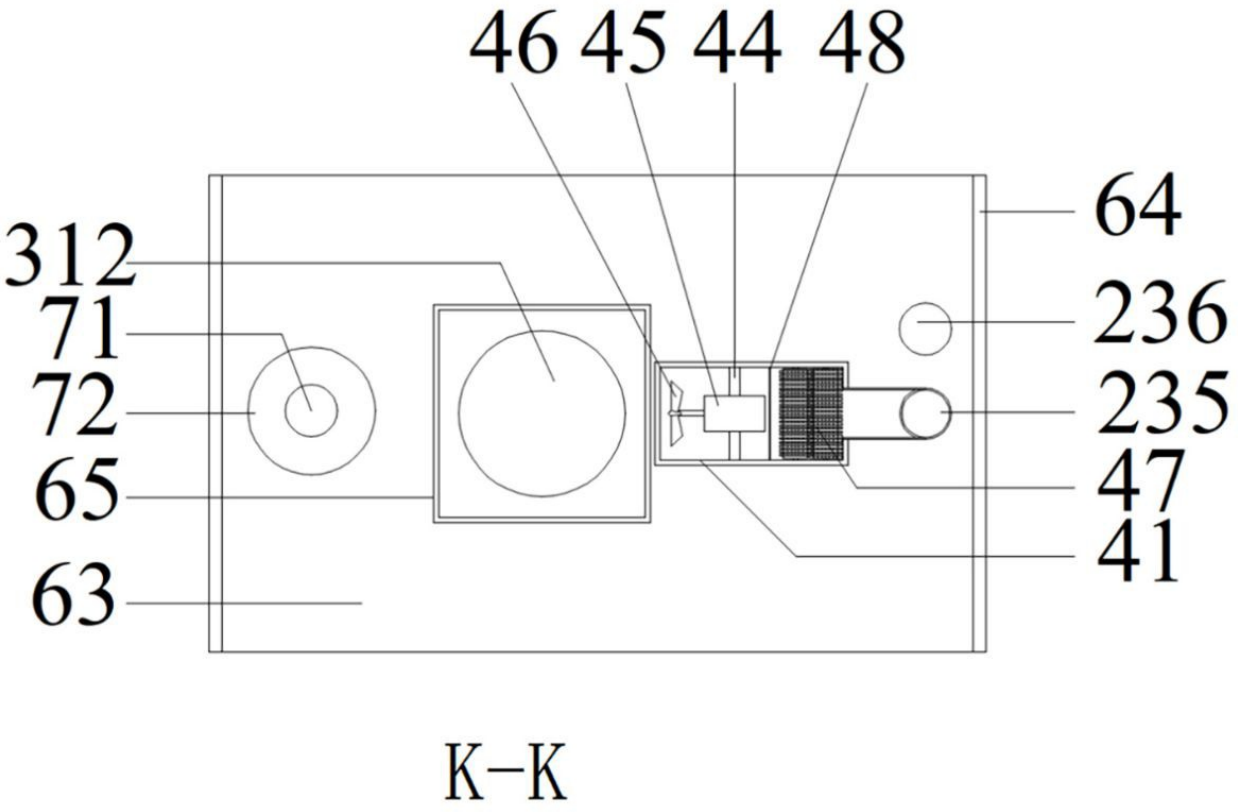

46 45 44 48
312
71
72
65
63
64
236
235
47
41
K-K

图 17

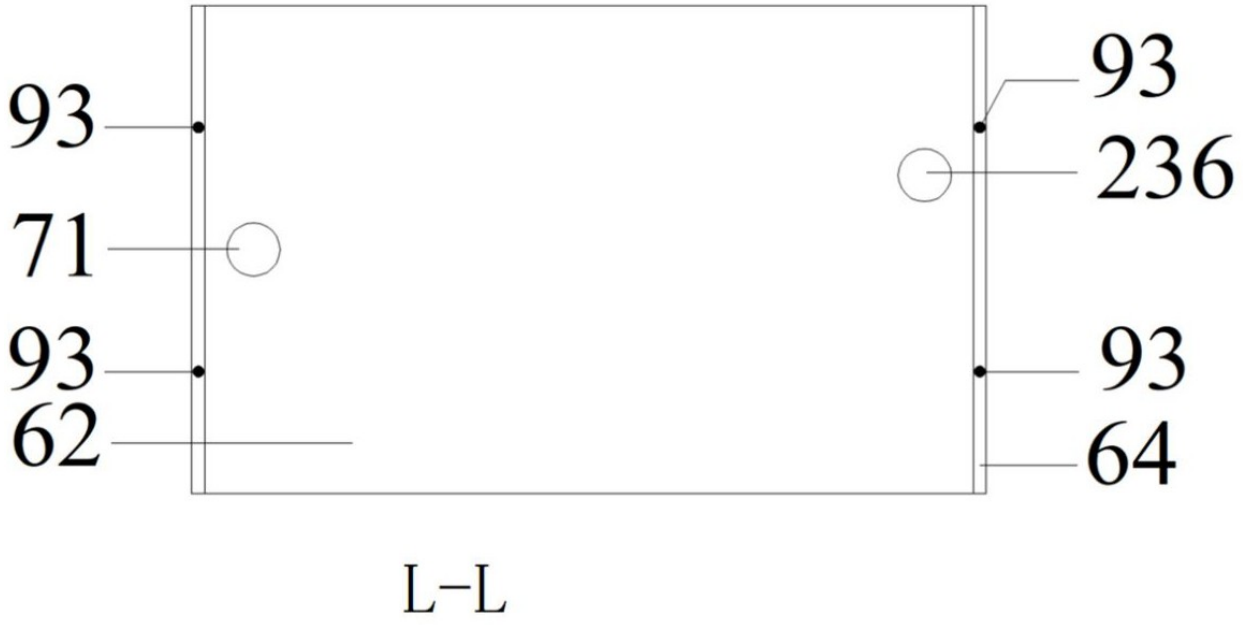


图 18

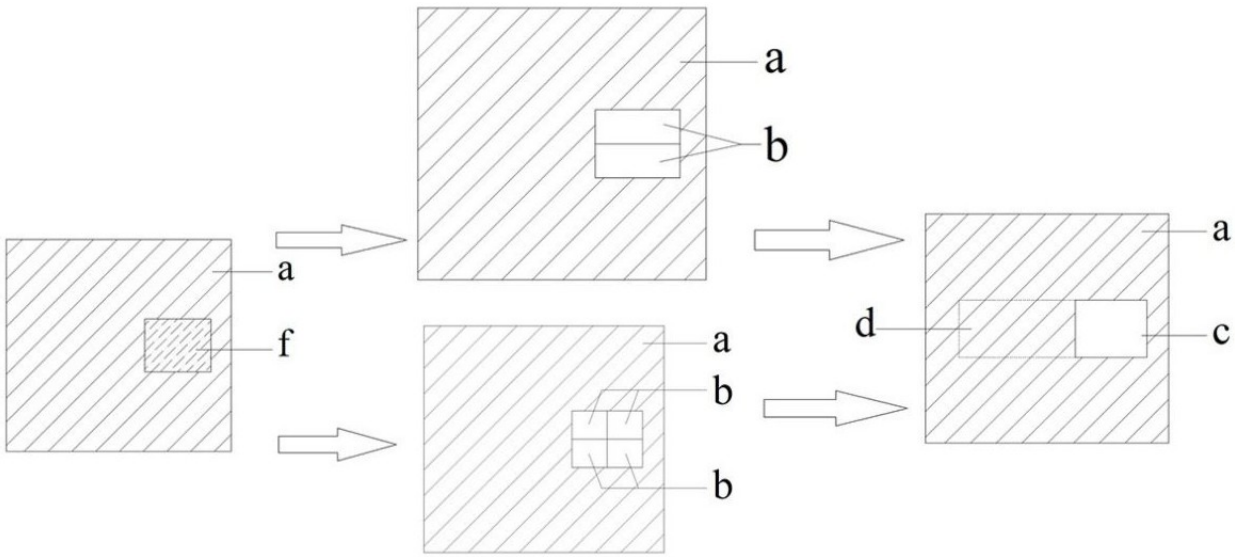


图 19

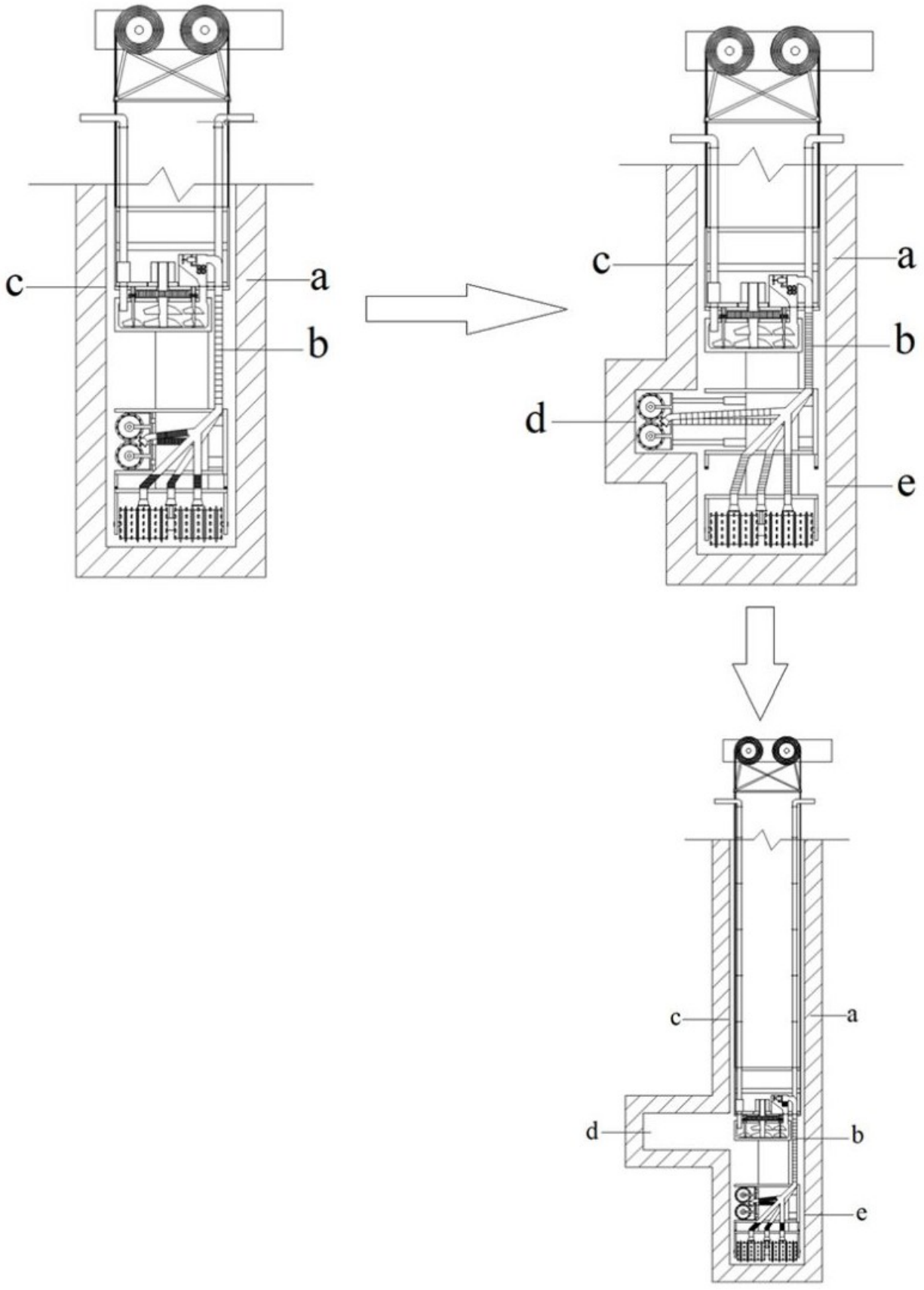


图 20

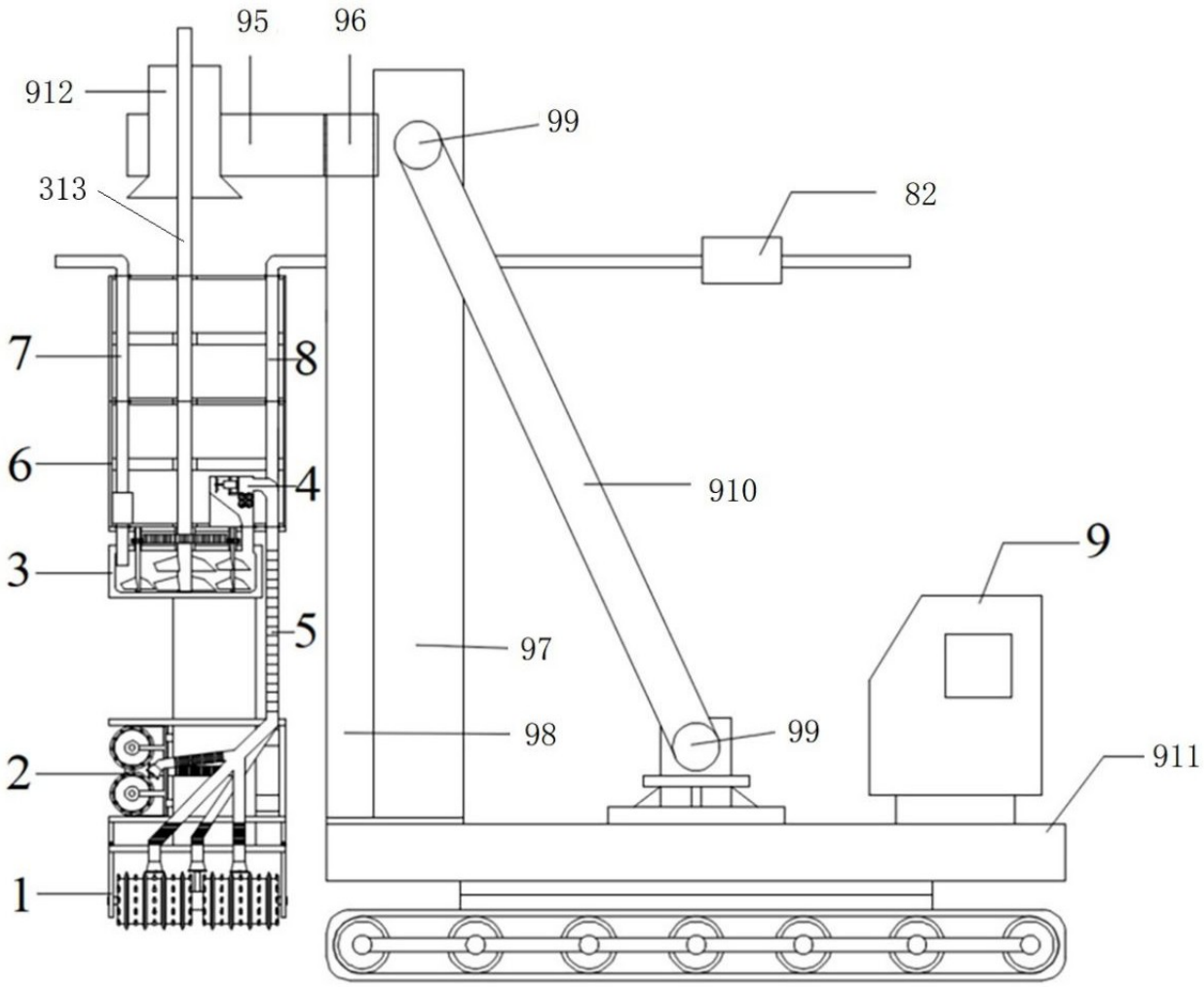


图 21

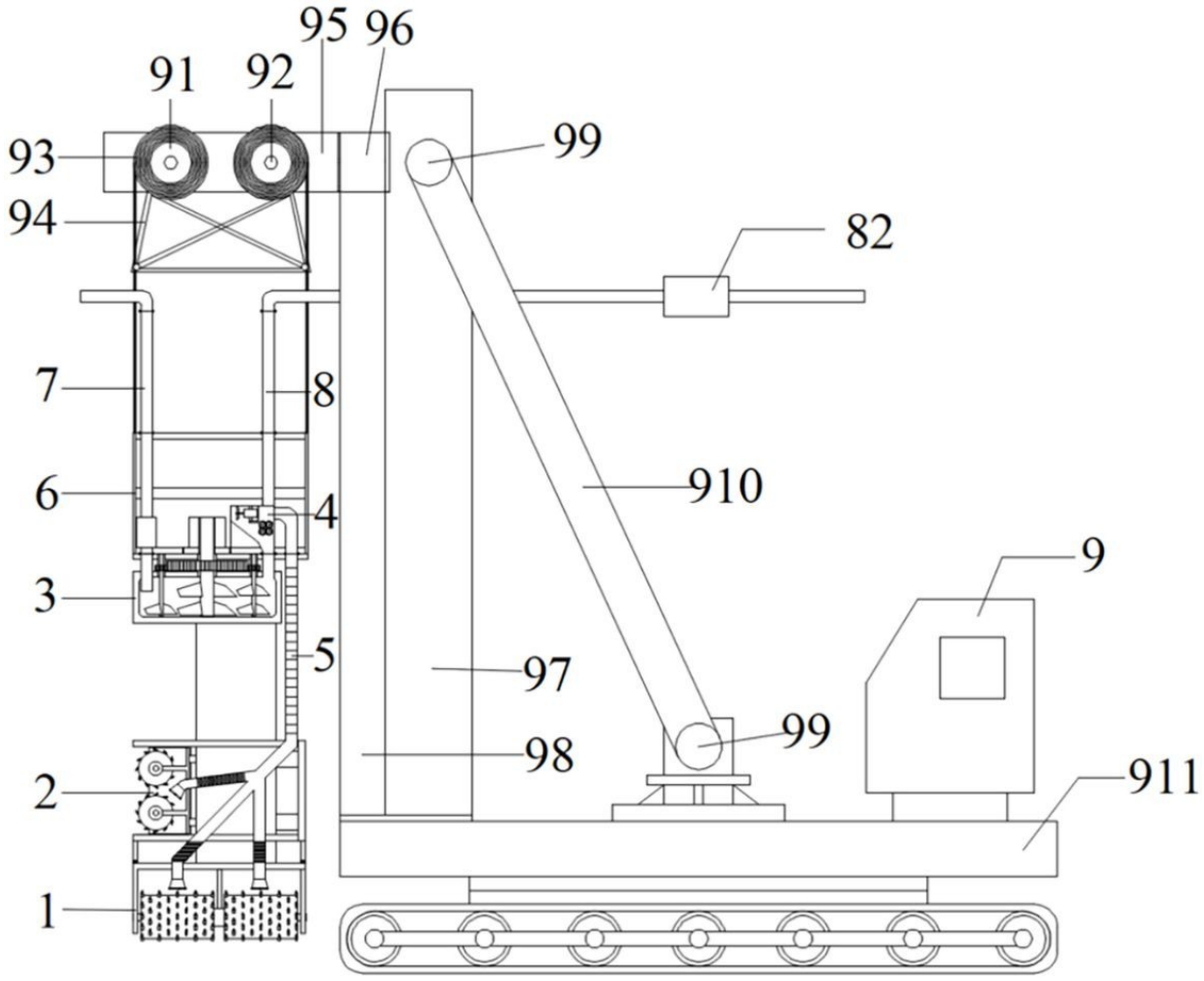


图 22

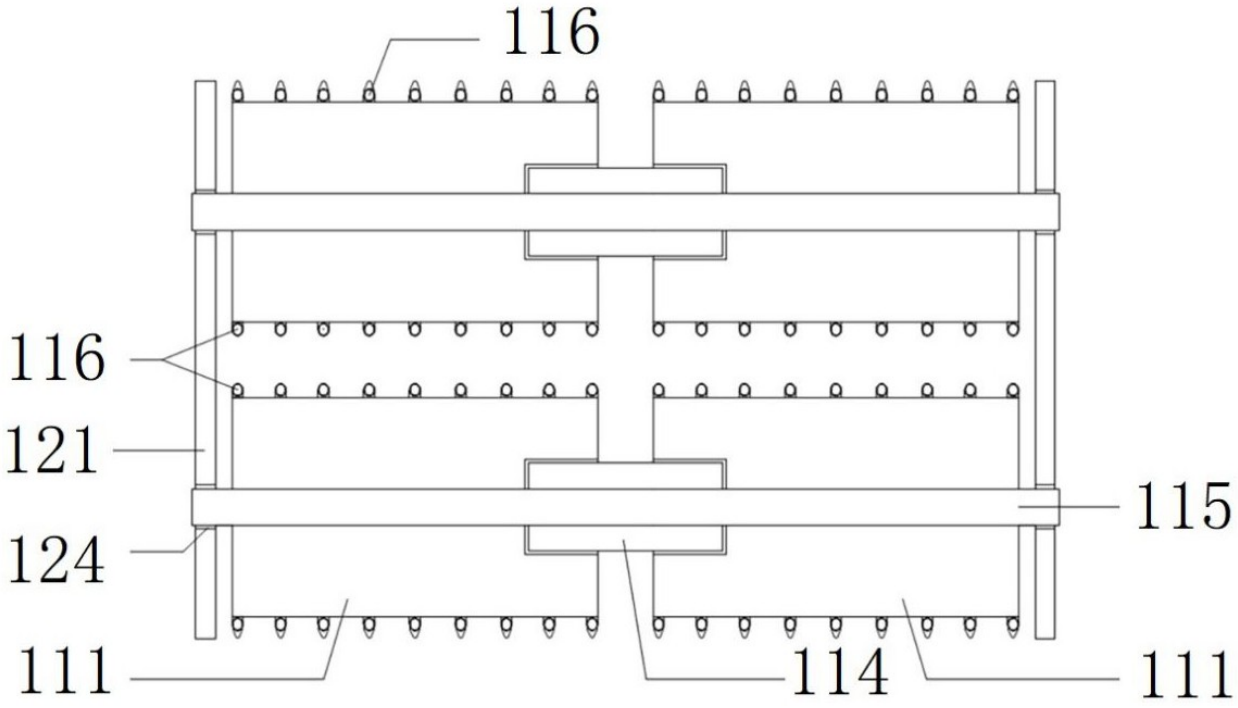


图 23

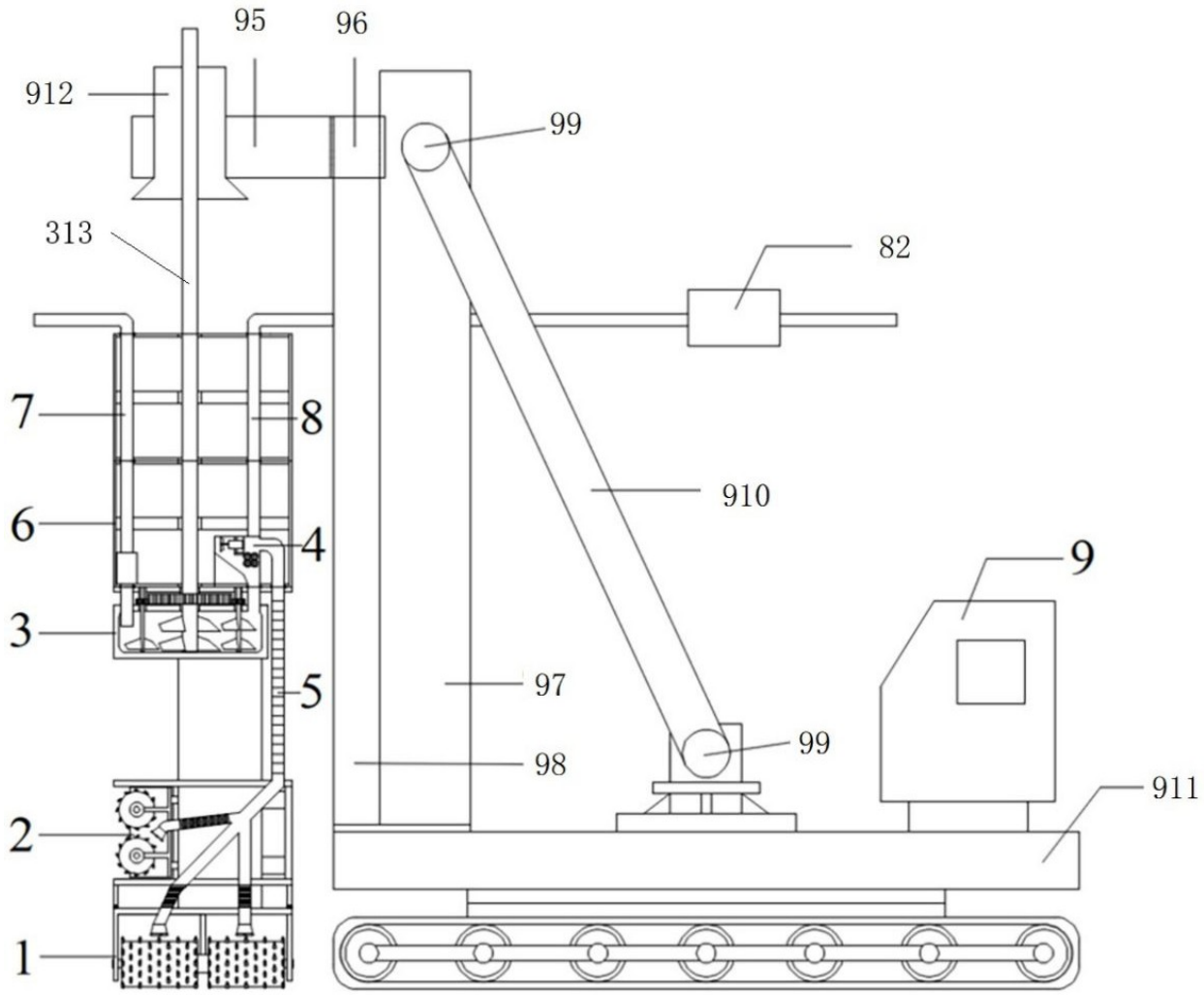


图 24