



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111379569 A

(43)申请公布日 2020.07.07

(21)申请号 201811610398.5

(22)申请日 2018.12.27

(71)申请人 山河智能装备股份有限公司

地址 410100 湖南省长沙市星沙经济技术
开发区离湘中路16号山河智能产业园

申请人 中铁二十局集团有限公司

(72)发明人 何清华 任少强 单葆岩 贺显林
李武俊 武艳霞 田德俊 杨军峰

(74)专利代理机构 长沙正奇专利事务有限责
任公司 43113

代理人 卢宏 张鲜

(51)Int.Cl.

E21D 11/10(2006.01)

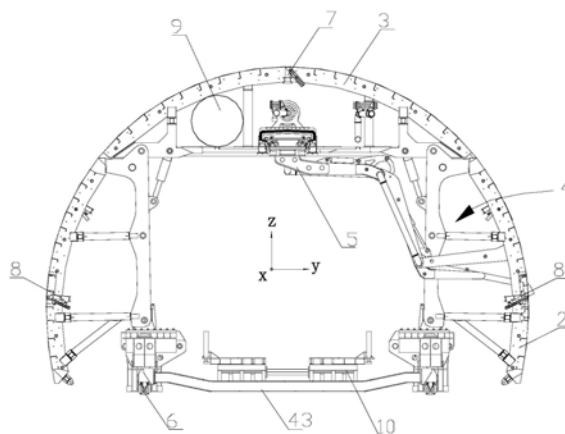
权利要求书3页 说明书12页 附图22页

(54)发明名称

无门架衬砌台车

(57)摘要

本发明公开了一种无门架衬砌台车,包括左侧模、右侧模和顶模、支模装置和设于支模装置上的自动浇筑系统;支模装置包括分别支撑左侧模和右侧模的两个支模机构;支模机构包括侧模固定梁、支撑梁和伸缩件;侧模固定梁与相应的侧模固定;支撑梁位于侧模固定梁的下方;伸缩件包括固定端以及可相对所述固定端伸缩的移动端;固定端固定于支撑梁上,移动端与侧模固定梁的底端连接,侧模固定梁的顶端与衬砌台车的顶模铰接,移动端相对固定端伸缩过程中可带动侧模固定梁绕铰接点转动,以带动相应的侧模支模或脱模。本发明台车内部空间大,便于自动化混凝土浇筑系统安装,并且结构大大简化、收支模稳定且操作简单。



1. 一种无门架衬砌台车,以衬砌台车的高度方向为Z轴、以衬砌台车的前后方向为X轴、以衬砌台车的左右方向为Y设定直角坐标系,所述无门架衬砌台车包括左侧模(1)、右侧模(2)和顶模(3),其特征在于,还包括支模装置(4)和自动浇筑系统(5);

所述支模装置(4)包括分别支撑左侧模(1)和右侧模(2)的两个支模机构(41),两个所述支模机构(4)相对设置且均位于衬砌台车的顶模(3)、左侧模(1)和右侧模(2)围成的空间内;

所述支模机构(41)包括侧模固定梁(411)、支撑梁(412)和伸缩件(413);所述侧模固定梁(411)与相应的侧模固定;所述支撑梁(412)位于所述侧模固定梁(411)的下方;所述伸缩件(413)包括固定端(4131)以及可相对所述固定端(4131)伸缩的移动端(4132);所述固定端(4131)固定于所述支撑梁(412)上,所述移动端(4132)与所述侧模固定梁(411)的底端连接,所述侧模固定梁(411)的顶端与衬砌台车的顶模(3)铰接,所述移动端(4132)相对固定端(4131)伸缩过程中可带动所述侧模固定梁(411)绕铰接点转动,以带动相应的侧模支模或脱模;

所述顶模(3)的下端固定有导轨托架(42),所述自动浇筑系统设于所述导轨托架(42)上。

2. 根据权利要求1所述的无门架衬砌台车,其特征在于,所述侧模固定梁(411)的底端通过铰接件(414)与所述伸缩件(413)的移动端(4132)相连,所述铰接件(414)的顶端与所述侧模固定梁(411)的底端铰接,所述铰接件(414)的底端与所述伸缩件(413)的移动端(4132)铰接。

3. 根据权利要求2所述的无门架衬砌台车,其特征在于,所述支撑梁(412)上与所述铰接件(414)对应的位置设有沿Y轴布置的轨道(415),所述铰接件(414)滑设于所述轨道(415)上。

4. 根据权利要求1所述的无门架衬砌台车,其特征在于,所述支撑梁(412)沿X轴方向布置,每个支模机构(41)的侧模固定梁(411)和伸缩件(413)均设有多个,每个支模机构(41)的侧模固定梁(411)和伸缩件(413)一一对应,每个支模机构(41)的多个侧模固定梁(411)沿X轴方向间隔布置,每个支模机构(41)的多个伸缩件(413)也相应沿X轴方向间隔布置。

5. 根据权利要求1所述的无门架衬砌台车,其特征在于,所述支模装置还包括多根底梁(43),多根底梁(43)沿衬砌台车的X轴方向间隔布置,所述底梁(43)的两端与相应侧的支撑梁(412)固定。

6. 根据权利要求1所述的无门架衬砌台车,其特征在于,所述支模装置还包括两根用于与衬砌台车的顶模(3)固定的顶模固定梁(44),两根顶模固定梁(44)分设于顶模(3)沿Y轴方向的两端,所述顶模固定梁(44)沿X轴方向布置,所述侧模固定梁(411)通过相应的顶模固定梁(44)与顶模(3)的相应端的铰接,导轨托架(42)固定于两根顶模固定梁(44)之间。

7. 根据权利要求1~6任一项所述的无门架衬砌台车,其特征在于,所述无门架衬砌台车还包括用于驱动所述支撑梁(412)沿X轴方向移动的行走机构(61)、用于驱动所述支撑梁(412)沿Z轴方向移动的顶升机构(62),以及用于驱动所述支撑梁(412)沿Y轴方向移动的横移机构(63)。

8. 根据权利要求7所述的无门架衬砌台车,其特征在于,所述行走机构(61)包括行走导轨(611)和行走驱动组件;所述行走导轨用于固定于地面且沿X轴方向布置,所述支撑梁

(412) 设于相应的行走导轨 (611) 上;所述行走驱动组件安装于所述支撑梁 (412) 上,所述行走驱动组件用于驱动所述支撑梁 (412) 沿行走导轨 (611) 移动。

9. 根据权利要求8所述的无门架衬砌台车,其特征在于,所述顶升机构 (62) 包括位于支撑梁 (412) 下端的顶升油缸 (623) 和位于顶升油缸 (623) 下端的顶升支座 (624),所述顶升油缸 (623) 的移动端与所述支撑梁 (412) 连接,所述顶升油缸 (623) 的固定端与所述顶升支座 (624) 连接。

10. 根据权利要求9所述的无门架衬砌台车,其特征在于,所述横移机构 (63) 包括横移滑座 (631) 和横移油缸 (632),所述顶升支座 (624) 上设有滑轨,所述横移滑座 (631) 滑设于该滑轨上;所述横移滑座 (631) 的顶端与顶升油缸的固定端连接,所述横移滑座 (631) 的底端与横移油缸 (632) 的活动端铰接,所述横移油缸 (632) 的固定端与顶升支座 (624) 连接。

11. 根据权利要求1~6、8~10任一项所述的无门架衬砌台车,其特征在于,所述自动浇筑系统 (5) 包括沿X方向布置的第一滑轨 (52)、滑设于所述第一滑轨 (52) 上的安装架 (53),以及设于安装架 (53) 上的第一输送管 (54)、折叠臂总成 (55) 和浇筑口机构 (51);

所述浇筑口机构 (51) 包括浇筑管 (511) 和清洗管 (512),所述浇筑管 (511) 和清洗管 (512) 相对设置且通过连接件 (513) 相连;所述浇筑管 (511) 的两端开口,所述浇筑管 (511) 的一端为浇筑口 (5111),所述浇筑管 (511) 的另一端为进料口 (5112);所述清洗管 (512) 至少一端开口,所述清洗管 (512) 上设有清洗介质入口 (5121) 和与清洗介质入口 (5121) 连通的清洗介质出口 (5122),所述清洗管 (512) 的开口端为清洗介质出口 (5122);所述浇筑口 (5111) 和清洗介质出口 (5122) 均位于连接件 (513) 的同一侧;

所述折叠臂总成 (55) 位于所述浇筑口机构 (51) 的下方,所述折叠臂总成 (55) 上设有第二输送管 (551),所述折叠臂总成 (55) 可绕Z轴旋转且可沿X轴方向移动,所述浇筑口机构 (51) 可绕X轴旋转;所述第一输送管 (54) 与所述浇筑管 (511) 的进料口 (5112) 连通;

所述第二输送管 (551) 具有侧模浇筑状态和第一清洗状态;所述侧模浇筑状态为所述第二输送管 (551) 与所述浇筑管 (511) 的浇筑口 (5111) 连通的状态,所述第一清洗状态为所述第二输送管 (551) 与所述清洗管 (512) 的清洗介质出口 (5122) 连通的状态;

所述浇筑口机构 (51) 具有浇筑口朝上位置和浇筑口朝下位置,所述浇筑口机构 (51) 绕X轴旋转过程中可实现所述浇筑口机构 (51) 在浇筑口朝上位置和浇筑口朝下位置之间的切换;

当所述浇筑口机构 (51) 位于浇筑口朝下位置时,所述折叠臂总成 (55) 沿X轴方向移动过程中可实现第一清洗状态和侧模浇筑状态之间的切换;

当所述浇筑口机构 (51) 位于浇筑口朝上位置时,所述浇筑口机构 (51) 具有顶模浇筑状态和第二清洗状态,所述顶模浇筑状态为所述浇筑口 (5111) 与顶模浇筑窗口对应的状态,所述第二清洗状态为所述浇筑口 (5111) 和清洗介质出口 (5122) 分别与顶模板上的U型管 (56) 的两端连通的状态,所述安装架 (53) 沿所述第一滑轨 (52) 移动过程中可实现顶模浇筑状态和第二清洗状态的切换。

12. 根据权利要求11所述的无门架衬砌台车,其特征在于,所述安装架 (53) 的下端安装有沿X轴方向布置的第二滑轨 (531),所述折叠臂总成 (55) 滑设于所述第二滑轨 (531) 上,所述安装架 (53) 和所述折叠臂总成 (55) 之间还连接有用于驱动所述折叠臂总成 (55) 沿X轴方向滑移的第一伸缩油缸 (532)。

13. 根据权利要求12所述的无门架衬砌台车,其特征在于,所述折叠臂总成(55)通过第一回转机构(57)安装于所述第二滑轨(531)上,所述第一回转机构(57)用于驱动所述折叠臂总成(55)绕Z轴旋转。

14. 根据权利要求11所述的无门架衬砌台车,其特征在于,所述浇筑口机构(51)通过第二回转机构(58)安装于所述安装架(53)上,所述第二回转机构(58)用于驱动所述浇筑口机构(51)绕X轴旋转。

15. 根据权利要求11所述的无门架衬砌台车,其特征在于,还包括固定于顶模(3)上的顶模浇注口装置(7),顶模浇注口装置(7)包括浇筑口直管(71),还包括斜管(72)、浇筑口塞(73)和堵塞油缸(74);浇筑口直管(71)的入口用于与浇筑管(511)的浇筑口(5111)对接,浇筑口直管(71)的出口(711)与顶模(3)上的浇筑窗口对接;

所述斜管(72)连接于浇筑口直管(71)的侧壁上并与浇筑口直管(71)连通,所述浇筑口塞(73)滑设于所述斜管(72)中,所述浇筑口直管(71)中具有供所述浇筑口塞(73)滑移的行程空间;所述堵塞油缸(74)的固定端与斜管(72)连接,所述堵塞油缸(74)的移动端与浇筑口塞(73)连接,所述堵塞油缸(74)伸缩过程中可带动所述浇筑口塞(73)滑移以将所述浇筑口直管(71)的出口(711)打开或关闭。

无门架衬砌台车

技术领域

[0001] 本发明涉及衬砌台车设备技术领域,尤其涉及一种无门架衬砌台车。

背景技术

[0002] 在隧道施工过程中,隧道衬砌台车是二次衬砌中必须使用的专用设备,用于对隧道内壁的砼衬砌施工。现有的隧道衬砌台车的结构主要是有门架结构、模板结构、行走机构、支撑模结构、浇筑系统等结构组成,这种通用的衬砌台车存在以下几个不足之处:

(1)衬砌台车的模板通过丝杆等支撑千斤与门架结构连接,丝杆两端分别铰接在模板结构和门架结构上,在施工过程中需要人为不断的装拆丝杆,并调节丝杆的伸缩,来保证模板的支撑,增加了工人的劳动强度,也增加了加工和运输的成本。为了保证台车定位准确,需要不断的调整丝杆,增加了张模的施工时间。所有的丝杆不能同步进行调整,导致在模板收支过程中受力不均匀,容易使模板产生变形,影响衬砌台车的施工质量。

[0003] (2)衬砌台车中的门架结构作为主受力结构,结构强度要求较高,设计重量较重,而且内部连接丝杆等构件纵横交错,占据空间大,内部空间狭小,施工人员通行和操作不方便,存在安全隐患。

[0004] (3)衬砌台车在浇筑混凝土时,普遍采用溜槽式的浇筑方式,该方式结构笨重,占用空间,需要施工人员频繁接拆溜槽、泵管,调整软管入窗,致使工人的劳动强度大,工作效率低。浇筑混凝土后,需要对分溜槽进行清洗,由此造成的污水随意排放,污染施工环境。更为严重的是此种浇筑方式极易产生混凝土离析、浇筑不均匀、蜂窝、麻面等质量问题,甚至有可能需要返工处理,严重影响衬砌台车的施工效率和施工质量。

[0005] (4)模板的窗口采用手动开关,自动化程度低,劳动强度大,而且顶模的窗口可能由于堵塞不严、堵塞后的衬砌面不平滑导致混凝土滴漏、浇筑口处冷凝后的衬砌面凸出或凹陷,需要工人手工进行二次处理,严重时需要返工处理,增加了施工成本,不利于提高作业效率。

[0006] (5)衬砌台车的导轨每衬砌一段都需要人工铺设,极大地增加了作业的时间和工人的劳动强度。

[0007] 中国专利申请CN 201720454154.7公开了一种衬砌台车,通过设置连接于门架系统和模板系统之间的连接组件,连接组件包括至少两组可折叠连接件,可折叠连接件包括第一折叠臂和第二折叠臂以及伸缩控制机构,通过设置合适的连接关系,可以使第二折叠臂与第一折叠臂发生相对旋转,从而带动模板系统进行动作实现立模和脱模。然而该装置中的收支模结构支模机构在开始时需要调节丝杆来保证横向尺寸和纵向直线度,手动调节丝杆会引起各支模机构受力不均匀,影响模板受力;并且在收支模的过程中需要装拆螺旋撑杆,会引起模板受力不均匀的情况;另外,该装置同样安装有门架结构,内部空间较少,不适宜具有回转功能的自动浇筑系统的安装。

[0008] 中国专利申请CN 201810016553.4公开了一种隧道衬砌台车自动对接分流管道装置及对接方法,通过在衬砌台车下方设置地面混凝土输送泵和智能混凝土浇筑控制系统,

并在衬砌台车上设置移动小车和多组浇筑管道对接口,移动小车上安装混凝土输送机构与混凝土输送机构连通的翻转对接管道装置,多组浇筑管道对接口连接通向不同位置的分流管道,通过控制系统控制翻转对接管道装置进行翻转和伸缩管进行伸缩,使翻转装置对应待浇筑位置且其伸缩管道进入不同的浇筑管道对接口中,地面混凝土输送泵经由压力输送管道-混凝土输送机构-翻转对接管道-浇筑管道对接口-分流管道,到达待浇筑位置,以完成不同位置的混凝土浇筑。该装置每个窗口设置了浇筑管道,管路复杂,占用空间大,清理维护不方便;且浇筑每个窗口都需要对接一次,对对接口密封要求较高,而且对接次数多,会增加混凝土的遗落,增加了对机身的污染。另外翻转对接管道装置功能单一,限制了该装置的推广应用。

发明内容

[0009] 本发明要解决的技术问题是克服现有技术的不足,提供一种拓宽台车内部空间、结构大大简化、收支模稳定且操作简单、便于自动化混凝土浇筑系统安装的无门架衬砌台车。

[0010] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:

一种无门架衬砌台车,以衬砌台车的高度方向为Z轴、以衬砌台车的前后方向为X轴、以衬砌台车的左右方向为Y设定直角坐标系,所述无门架衬砌台车包括左侧模、右侧模和顶模,还包括支模装置和自动浇筑系统;

所述支模装置包括分别支撑左侧模和右侧模的两个支模机构,两个所述支模机构相对设置且均位于衬砌台车的顶模、左侧模和右侧模围成的空间内;

所述支模机构包括侧模固定梁、支撑梁和伸缩件;所述侧模固定梁与相应的侧模固定;所述支撑梁位于所述侧模固定梁的下方;所述伸缩件包括固定端以及可相对所述固定端伸缩的移动端;所述固定端固定于所述支撑梁上,所述移动端与所述侧模固定梁的底端连接,所述侧模固定梁的顶端与衬砌台车的顶模铰接,所述移动端相对固定端伸缩过程中可带动所述侧模固定梁绕铰接点转动,以带动相应的侧模支模或脱模;

所述顶模的下端固定有导轨托架,所述自动浇筑系统设于所述导轨托架上。

[0011] 当衬砌台车移动至待二次衬砌的隧道中,藉由上述结构,移动端相对固定端伸出,带动侧模固定梁绕铰接点转动朝外转动,将侧模张开至其外表面与隧道之间形成二次衬砌侧壁的浇筑空腔,即完成侧面支模;当二次衬砌混凝土浇筑成型后,移动端相对固定端缩回,带动侧模固定梁绕铰接点转动朝里转动,侧模收回至脱离成型表面,完成脱模。

[0012] 该支模装置拓宽了台车内部空间,从而便于自动化混凝土浇筑系统安装。

[0013] 与现有公开的精简后的支模装置相比,本发明在开始时不需要调节丝杆,在收支模的过程中不需要装拆螺旋撑杆,因而模板受力均匀,结构稳定。并且,本发明整体结构无门架,内部空间大,便于具有回转功能的自动浇筑系统的安装。

[0014] 作为上述技术方案的进一步改进:

所述伸缩件为液压油缸。也可以采用电动或气动的方式实现伸缩件移动端和固定端的相对运动。

[0015] 为提高侧模固定梁运动的平稳性,所述液压油缸沿衬砌台车的左右方向布置。

[0016] 为保证侧模固定梁底端的运动行程,所述液压油缸包括油缸外筒和滑设于所述油

缸外筒中的活塞杆,所述油缸外筒形成所述移动端,所述活塞杆形成所述固定端。

[0017] 为防止侧模固定梁出现转动不灵或卡死的情况,所述侧模固定梁的底端通过铰接件与所述伸缩件的移动端相连,所述铰接件的顶端与所述侧模固定梁的底端铰接,所述铰接件的底端与所述伸缩件的移动端铰接。

[0018] 为进一步提高侧模固定梁运动的平稳性,所述支撑梁上与所述铰接件对应的位置设有沿Y轴布置的轨道,所述铰接件滑设于所述轨道上。

[0019] 为了保证衬砌台车的整机强度和刚度,所述支撑梁沿X轴方向布置,每个支模机构的侧模固定梁和伸缩件均设有多个,每个支模机构的侧模固定梁和伸缩件一一对应,每个支模机构的多个侧模固定梁沿X轴方向间隔布置,每个支模机构的多个伸缩件也相应沿X轴方向间隔布置。藉由上述结构,可提高支模机构的收支模效果及延长支模机构的使用寿命。

[0020] 为确保该装置的支撑性能,所述支模装置还包括多根底梁,多根底梁沿衬砌台车的X轴方向间隔布置,所述底梁的两端与相应侧的支撑梁固定。左侧模、顶模、右侧模、和底梁形成一个四边形结构,通过伸缩件的伸缩,实现四边形两侧边的摆动,从而实现对左侧模和右侧模的同步收支动作。在收支模过程中,底梁与两侧的支撑梁连接,保持固定不动,使底梁承受了两侧模之间的水平受力,不需要增加斜撑到地面,减少了人工撑斜撑到地面的工作。

[0021] 所述支模装置还包括两根用于与衬砌台车的顶模固定的顶模固定梁,两根顶模固定梁分设于顶模沿Y轴方向的两端,所述顶模固定梁沿X轴方向布置,所述侧模固定梁通过相应的顶模固定梁与顶模的相应端的铰接,导轨托架固定于两根顶模固定梁之间。

[0022] 所述导轨托架通过多根顶模支撑杆与顶模固定,多根顶模支撑杆沿衬砌台车左右方向间隔布置,以提高顶模的刚度和强度。

[0023] 为提高侧模的刚度和强度,所述侧模固定梁通过多根侧模连接梁与相应的侧模固定,多根侧模连接梁沿衬砌台车的高度方向间隔布置。

[0024] 侧模连接梁以及顶模连接梁的数量和角度可以根据实际受力分布。

[0025] 为了提高本机的受力情况,在支撑梁下方布置多个中间支撑机构。

[0026] 作为提高四边形结构稳定性的备选方案之一,所述导轨托架和侧模固定梁之间还设有用于调整二者之间角度的辅助油缸。伸缩油缸与辅助油缸之间通过液压控制方式实现联动,保证侧模能实现同步控制。

[0027] 作为提高四边形结构稳定性的备选方案之二,所述侧模固定梁的内侧还设有辅助梁,所述辅助梁的两端分别与顶模固定梁和伸缩件的移动端铰接,所述辅助梁、侧模固定梁、顶模固定梁和伸缩件围成平行四边形结构。

[0028] 为确保衬砌台车沿三个方向的自由移动,所述无门架衬砌台车还包括用于驱动所述支撑梁沿X轴方向移动的行走机构、用于驱动所述支撑梁沿Z轴方向移动的顶升机构,以及用于驱动所述支撑梁沿Y轴方向移动的横移机构。

[0029] 为实现衬砌台车沿X轴方向的往复,所述行走机构包括行走导轨和行走驱动组件;所述行走导轨用于固定于地面且沿X轴方向布置,所述支撑梁设于相应的行走导轨上;所述行走驱动组件安装于所述支撑梁上,所述行走驱动组件用于驱动所述支撑梁沿行走导轨移动。

[0030] 为实现衬砌台车顶模的支模和脱模,所述顶升机构包括位于支撑梁下端的顶升油

缸和位于顶升油缸下端的顶升支座,所述顶升油缸的移动端与所述支撑梁连接,所述顶升油缸的固定端与所述顶升支座连接。

[0031] 为实现衬砌台车偏移隧道中心线后的调整,所述横移机构包括横移滑座和横移油缸,所述顶升支座上设有滑轨,所述横移滑座滑设于该滑轨上;所述横移滑座的顶端与顶升油缸的固定端连接,所述横移滑座的底端与横移油缸的活动端铰接,所述横移油缸的固定端与顶升支座连接。当衬砌台车的中心线偏离隧道中心线时,横移油缸伸缩以带动横移滑座沿Y轴方向滑移,从而带动支撑梁及以上的部分整体沿Y轴方向移动,实现对台车的整体位移。

[0032] 所述自动浇筑系统包括沿X方向布置的第一滑轨、滑设于所述第一滑轨上的安装架,以及设于安装架上的第一输送管、折叠臂总成和浇筑口机构;

所述浇筑口机构包括浇筑管和清洗管,所述浇筑管和清洗管相对设置且通过连接件相连;所述浇筑管的两端开口,所述浇筑管的一端为浇筑口,所述浇筑管的另一端为进料口;所述清洗管至少一端开口,所述清洗管上设有清洗介质入口和与清洗介质入口连通的清洗介质出口,所述清洗管的开口端为清洗介质出口;所述浇筑口和清洗介质出口均位于连接件的同一侧;

所述折叠臂总成位于所述浇筑口机构的下方,所述折叠臂总成上设有第二输送管,所述折叠臂总成可绕Z轴旋转且可沿X轴方向移动,所述浇筑口机构可绕X轴旋转;所述第一输送管与所述浇筑管的进料口连通;

所述第二输送管具有侧模浇筑状态和第一清洗状态;所述侧模浇筑状态为所述第二输送管与所述浇筑管的浇筑口连通的状态,所述第一清洗状态为所述第二输送管与所述清洗管的清洗介质出口连通的状态;

所述浇筑口机构具有浇筑口朝上位置和浇筑口朝下位置,所述浇筑口机构绕X轴旋转过程中可实现所述浇筑口机构在浇筑口朝上位置和浇筑口朝下位置之间的切换;

当所述浇筑口机构位于浇筑口朝下位置时,所述折叠臂总成沿X轴方向移动过程中可实现第一清洗状态和侧模浇筑状态之间的切换;

当所述浇筑口机构位于浇筑口朝上位置时,所述浇筑口机构具有顶模浇筑状态和第二清洗状态,所述顶模浇筑状态为所述浇筑口与顶模浇筑窗口对应的状态,所述第二清洗状态为所述浇筑口和清洗介质出口分别与顶模板上的U型管的两端连通的状态,所述安装架沿所述第一滑轨移动过程中可实现顶模浇筑状态和第二清洗状态的切换。

[0033] 藉由上述结构,可完成隧道二次衬砌的浇筑,以及混凝土输送管和浇筑管的清洗,具体过程为:

当第二输送管切换至侧模浇筑状态时,第一输送管、浇筑管和第二输送管形成侧模浇筑通道,通过折叠臂总成的折叠或展开,将混凝土输送至侧模各位置的浇筑窗口,从而可完成对其中一个侧模的浇筑;通过折叠臂总成绕Z轴旋转至另一侧模,即可完成另一个侧模的浇筑。

[0034] 当浇筑口机构切换至顶模浇筑状态时,第一输送管和浇筑管形成顶模浇筑通道,将混凝土输送至顶模浇筑窗口,从而可完成对顶模的浇筑;

当第二输送管切换至第一清洗状态时,清洗管和第二输送管连通形成的第二输送管清洗通道,清洗介质以一定流速流经该通道后,即可完成对第二输送管的清洗;

当浇筑口机构切换至第二清洗状态时,清洗管、U型管、浇筑管和第一输送管形成清洗通道,清洗介质以一定流速流经该通道后,即可完成对浇筑管和第一输送管的清洗。

[0035] 上述整个施工过程中不需要人工到台车上装拆管路,降低劳动强度,提高施工效率,提高施工质量,提高衬砌台车的自动化水平。

[0036] 所述第一滑轨上安装有用于驱动所述安装架沿X轴方向滑移的链轮驱动机构。也可以采用齿轮齿条传动等其他方式实现安装架沿第一滑轨的滑移。

[0037] 为实现折叠臂总成相对安装架的直线运动,所述安装架的下端安装有沿X轴方向布置的第二滑轨,所述折叠臂总成滑设于所述第二滑轨上,所述安装架和所述折叠臂总成之间还连接有用于驱动所述折叠臂总成沿X轴方向滑移的第一伸缩油缸。

[0038] 为实现折叠臂总成相对安装架的回转运动,以实现左右侧模的顺利浇筑,所述折叠臂总成通过第一回转机构安装于所述第二滑轨上,所述第一回转机构用于驱动所述折叠臂总成绕Z轴旋转。

[0039] 为实现浇筑口机构的上下翻转运动,所述浇筑口机构通过第二回转机构安装于所述安装架上,所述第二回转机构用于驱动所述浇筑口机构绕X轴旋转。

[0040] 所述第二回转机构上设有弯管,所述弯管包括水平段和折弯段,所述水平段沿X轴方向布置并与第一输送管连通,所述折弯段滑设于所述浇筑管中。

[0041] 为保证浇筑口或清洗介质出口与各管道的密封对接,所述安装架和连接件之间连接有用于驱动所述浇筑口机构相对所述折弯段滑移的第二伸缩油缸。

[0042] 为实现整个侧模的顺利浇筑,所述折叠臂总成还包括用于驱动所述第二输送管折叠或展开的折叠臂驱动机构,通过折叠臂总成的折叠或展开,可将混凝土输送至侧模各位置的浇筑窗口。使整个浇筑系统的结构得以大大简化。

[0043] 为避免了人为开关浇筑口可能由于堵塞不严、堵塞后的衬砌面不平滑导致混凝土滴漏、浇筑口处冷凝后的衬砌面凸出或凹陷问题,所述无门架衬砌台车还包括固定于顶模上的顶模浇注口装置,顶模浇注口装置包括浇筑口直管,还包括斜管、浇筑口塞和堵塞油缸;浇筑口直管的入口用于与浇筑管的浇筑口对接,浇筑口直管的出口与顶模上的浇筑窗口对接;

所述斜管连接于浇筑口直管的侧壁上并与浇筑口直管连通,所述浇筑口塞滑设于所述斜管中,所述浇筑口直管中具有供所述浇筑口塞滑移的行程空间;所述堵塞油缸的固定端与斜管连接,所述堵塞油缸的移动端与浇筑口塞连接,所述堵塞油缸伸缩过程中可带动所述浇筑口塞滑移以将所述浇筑口直管的出口打开或关闭。

[0044] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

1、本发明采用无门架的支模装置支撑衬砌台车模板,不仅能实现同步自动收支模,收支模过程中不需要人工调整丝杆支撑,降低劳动强度,提高施工效率,提高衬砌台车的自动化水平;而且使得结构大大简化,台车内部空间大大拓宽,从而便于自动化混凝土浇筑系统各部件实施回转或展开运动。

[0045] 2、本发明采用自动浇筑系统对隧道进行二次衬砌,能实现实现全自动定位窗口,自动浇筑混凝土,自动清洗管路,整个施工过程中不需要人工到台车上装拆管路,降低劳动强度,提高施工效率,提高施工质量,提高衬砌台车的自动化水平。

附图说明

- [0046] 图1为本发明实施例的无门架衬砌台车的主视结构示意图。
- [0047] 图2为本发明实施例的无门架衬砌台车的侧视结构示意图。
- [0048] 图3为本发明实施例的无门架衬砌台车浇筑右侧模的结构示意图。
- [0049] 图4为本发明实施例中的支模装置的主视结构示意图。
- [0050] 图5为本发明实施例中的支模机构的立体结构示意图。
- [0051] 图6为本发明实施例中的支模机构的局部立体放大示意图。
- [0052] 图7为本发明实施例的衬砌台车处于支模状态的剖视结构示意图。
- [0053] 图8为本发明实施例的衬砌台车处于收模状态的剖视结构示意图。
- [0054] 图9为本发明另外的实施例的支模装置的结构示意图。
- [0055] 图10为本发明实施例中的台车移动装置的立体结构示意图。
- [0056] 图11为本发明实施例中的顶升及横移机构的立体结构示意图。
- [0057] 图12为本发明实施例中的顶升机构的结构示意图。
- [0058] 图13为本发明实施例中的自动浇筑系统的立体结构示意图。
- [0059] 图14为本发明实施例中的自动浇筑系统的主视结构示意图。
- [0060] 图15为本发明实施例中的浇筑口机构的结构示意图。
- [0061] 图16为本发明实施例中的折叠臂总成的结构示意图。
- [0062] 图17为本发明实施例中的自动浇筑系统处于侧模浇筑状态的剖视结构示意图。
- [0063] 图18为本发明实施例中的自动浇筑系统处于顶模浇筑状态的剖视结构示意图。
- [0064] 图19为本发明实施例中的自动浇筑系统处于第二输送管清洗状态的剖视结构示意图。
- [0065] 图20为本发明实施例中的自动浇筑系统处于第一输送管清洗状态的剖视结构示意图。
- [0066] 图21为本发明实施例中的顶模浇注口装置打开浇筑口管的结构示意图。
- [0067] 图22为本发明中的顶模浇注口装置关闭浇筑口管的结构示意图。
- [0068] 图23为本发明中的侧模浇筑窗口开关装置打开侧模浇筑窗口的结构示意图。
- [0069] 图24为本发明中的侧模浇筑窗口开关装置关闭侧模浇筑窗口的结构示意图。
- [0070] 图例说明:1、左侧模;2、右侧模;3、顶模;4、支模装置;41、支模机构;42、导轨托架;411、侧模固定梁;412、支撑梁;413、伸缩件;4131、固定端;4132、移动端;414、铰接件;415、轨道;44、顶模固定梁;45、顶模支撑杆;46、侧模连接梁;47、辅助油缸;48、辅助梁;43、底梁;5、自动浇筑系统;51、浇筑口机构;511、浇筑管;5111、浇筑口;5112、进料口;512、清洗管;5121、清洗介质入口;5122、清洗介质出口;513、连接件;514、支撑杆;52、第一滑轨;521、链轮架总成;522、马达总成;53、安装架;531、第二滑轨;532、第一伸缩油缸;533、第二伸缩油缸;54、第一输送管;55、折叠臂总成;551、第二输送管;5511、第一节输送直管;5512、第二节输送直管;5513、第三节输送直管;5514、第一节输送弯管;5515、第二节输送弯管;552、折叠臂驱动机构;5521、回转头;5522、第一节折叠臂;5523、第二节折叠臂;5524、第三节折叠臂;5525、第一连杆机构;5526、第二连杆机构;5527、第一油缸;5528、第二油缸;56、U型管;57、第一回转机构;58、第二回转机构;581、弯管;5811、水平段;5812、折弯段;6、台车移动装置;61、行走机构;611、行走导轨;612、电动马达;613、主动轮系;614、从动轮系;62、顶升机构;

621、提升杆;622、卷筒;623、顶升油缸;624、顶升支座;625、辅助顶升油缸;626、托座;627、横移导管;63、横移机构;631、横移滑座;632、横移油缸;7、顶模浇注口装置;71、浇筑口直管;711、出口;712、入口;72、斜管;73、浇筑口塞;74、堵塞油缸;8、侧模浇筑窗口开关装置;81、侧模板;82、封板;83、开关油缸;9、通风管;10、栈桥。

具体实施方式

[0071] 以下结合具体优选的实施例对本发明作进一步描述,但并不因此而限制本发明的保护范围。

[0072] 实施例1:

如图1~图3所示,本实施例的无门架衬砌台车,以衬砌台车的高度方向为Z轴、以衬砌台车的前后方向为X轴、以衬砌台车的左右方向为Y设定直角坐标系,该无门架衬砌台车包括左侧模1、右侧模2、顶模3、支模装置4、台车移动装置6、自动浇筑系统5和顶模浇注口装置7和侧模浇筑窗口开关装置8。

[0073] 左侧模1、右侧模2和顶模3上均开设有浇筑窗口,以便于自动浇筑系统5的浇筑。当衬砌台车移动至待二次衬砌的隧道中,支模装置4和台车移动装置6协调动作,至模板组件(左侧模1、右侧模2和顶模3)张开至其外表面与隧道之间形成二次衬砌的浇筑空腔,自动浇筑系统5工作,将混凝土通过浇筑窗口浇筑至该浇筑空腔内,凝固后形成二次衬砌。二次衬砌成型后,支模装置4和台车移动装置6协调动作,使模板组件脱离成型表面,完成脱模。

[0074] 如图4所示,该支模装置包括分别用于支撑衬砌台车左侧模1和右侧模2的两个支模机构41、两根分设于顶模3沿Y轴方向的两端并与顶模3固定的顶模固定梁44,以及多根沿X轴方向间隔布置的底梁43。

[0075] 顶模固定梁44沿X轴方向布置。两根顶模固定梁44之间固定有导轨托架42,导轨托架42通过多根顶模支撑杆45与顶模3固定,多根顶模支撑杆45沿Y轴方向间隔布置。如图4所示,本实施例中,顶模支撑杆45包括顶模支撑杆45-1、顶模支撑杆45-2和顶模支撑杆45-3。

[0076] 两个支模机构41相对设置且均位于衬砌台车的顶模3、左侧模1和右侧模2围成的空间内。

[0077] 如图5和6所示,支模机构41包括支撑梁412、多根侧模固定梁411,以及与侧模固定梁411一一对应的伸缩件(支模油缸)413和铰接件414。每个支模机构41的多个侧模固定梁411沿X轴方向间隔布置,每个支模机构41的多个支模油缸413也相应沿衬砌台车的X轴方向间隔布置。

[0078] 侧模固定梁411通过多根侧模连接梁46与相应的侧模固定,多根侧模连接梁46沿衬砌台车的高度方向z间隔布置。如图4所示,本实施例中,侧模连接梁46包括侧模连接梁46-1、侧模连接梁46-2和侧模连接梁46-3。

[0079] 本实施例中,导轨托架42和侧模固定梁411之间还设有用于调整二者之间角度及提高支模装置稳定性的辅助油缸47。

[0080] 在另外的实施例中,如图9所示,在侧模固定梁411的内侧设辅助梁48代替辅助油缸47,辅助梁48的两端分别与顶模固定梁5和支模油缸413的外筒铰接,辅助梁48、侧模固定梁411、顶模固定梁44和支模油缸413围成平行四边形结构。同样可以调整导轨托架42和侧模固定梁411之间的角度及提高支模装置的稳定性。

[0081] 支撑梁412位于侧模固定梁411的下方;支撑梁412沿X轴方向布置,底梁43的两端与相应侧的支撑梁412固定。如图5和6所示,支撑梁412上设有Y轴方向布置的与铰接件414对应的多个轨道415,铰接件414滑设于相应的轨道415上。

[0082] 支模油缸413沿Y轴方向布置,支模油缸413的外筒为移动端4132,活塞杆为固定端4131。活塞杆固定于支撑梁412上,油缸外筒通过铰接件414与侧模固定梁411的底端连接,具体地,铰接件414的顶端与侧模固定梁411的底端铰接,铰接件414的底端与油缸外筒铰接。侧模固定梁411的顶端与相应侧的顶模固定梁44铰接,藉由上述结构,如图7所示,当油缸外筒相对活塞杆伸出时,可带动侧模固定梁411绕铰接点向外转动,从而可带动相应的侧模支模。如图8所示,而当油缸外筒相对活塞杆收缩时,可带动侧模固定梁411绕铰接点向内转动,从而可带动相应的侧模脱模。

[0083] 侧模的支模指的是二次衬砌混凝土浇筑成型前,将侧模张开至其外表面与隧道之间形成二次衬砌侧壁的浇筑空腔。

[0084] 侧模的脱模指的是二次衬砌混凝土浇筑成型后,侧模收回至脱离成型表面。

[0085] 如图10所示,该台车移动装置6包括用于驱动支撑梁412沿X轴方向移动的行走机构61、用于驱动支撑梁412沿Z轴方向移动的顶升机构62,以及用于驱动支撑梁412沿Y轴方向移动的横移机构63。

[0086] 行走机构61、顶升机构62和横移机构63均设有两个,其中一个对应左侧的支撑梁412,另一个对应右侧的支撑梁412。

[0087] 如图10所示,行走机构61包括行走导轨611、电动马达612、主动轮系613和从动轮系614。行走导轨沿X轴方向布置,支撑梁412设于相应的行走导轨611上。主动轮系613和从动轮系614分设于支撑梁412沿X轴方向的两端,电动马达612与主动轮系613通过链轮传动,当电动马达612工作时,通过主动轮系613和从动轮系614在行走导轨611上运动实现支撑梁412的前后移动,从而带动整体衬砌台车沿X轴方向移动。

[0088] 如图11和12所示,顶升机构62包括两组导轨提升杆组、一个卷筒622、两个顶升油缸623、与顶升油缸623对应的两个顶升支座624,以及多个辅助顶升油缸625。横移机构63包括横移滑座631和横移油缸632。顶升支座624上设有滑轨,横移滑座631滑设于该滑轨上。

[0089] 如图12所示,行走导轨611离地具有一定距离,两组导轨提升杆组分设于支撑梁412沿X轴方向的两端,每组导轨提升杆组包括两个相对设置的提升杆621,两个提升杆621分设于支撑梁412沿Y方向的两端,提升杆621沿Y轴方向布置并位于行走导轨611与地面之间。卷筒622与电动马达612传动连接并与行走导轨611通过刚绳连接。

[0090] 两个顶升油缸623和多个辅助顶升油缸625均沿Z轴方向布置且位于支撑梁412的下端,顶升支座624位于顶升油缸623的下端。顶升油缸623的活塞杆通过依次横移滑座631和托座626与支撑梁412连接,顶升油缸623的缸筒与顶升支座624连接。两个顶升油缸623分设于支撑梁412沿X轴方向的两端,多个辅助顶升油缸625设于两个顶升油缸623之间且间隔布置。横移滑座631的顶端通过托座626与支撑梁412铰接,横移滑座631的底端与横移油缸632的活塞杆铰接,横移油缸632的缸筒与顶升支座624连接。

[0091] 当台车到达预定位置时,顶升油缸623伸出,将顶升支座624伸至地面,即可将顶模3顶至工作位置,随后将辅助顶升油缸625伸至地面,使支撑梁412及衬砌台车受力均匀。当台车行走至行走导轨611极限位置需要移动行走导轨611时,顶升油缸623伸出,支撑梁412

升高,通过导轨提升杆621带动行走导轨611升高,实现衬砌台车的整体离地,导轨提升杆621与行走导轨611左右两侧采用槽式结构,能够保证行走导轨611在提升的过程中不会滑出,电动马达612上的卷筒622与行走导轨611通过刚绳连接,利用电动马达612带动卷筒622工作实现对行走导轨611的拖动,然后将顶升油缸623回缩,使行走导轨611着地,达到了衬砌台车自动行走的目的。

[0092] 当衬砌台车的中心线偏离隧道中心线时,横移油缸632的活塞杆伸出,带动横移滑座631沿Y轴方向滑移,从而带动支撑梁412及以上的部分整体沿Y轴方向移动,实现对台车整体的模板对位以及转弯的功能。

[0093] 在其他的实施例中,横移油缸632、顶升油缸623等油缸的移动端和固定端可以依现场工况调换。

[0094] 为保证横移机构稳定性,设置横移导管627做限位。本机设置对称的四组横移机构,不局限于四组。

[0095] 另外,底梁43上还固定有栈桥10,在衬砌台车施工过程中,便于运输设备的行走,方便运输材料、设备、人员。

[0096] 自动浇筑系统5设于导轨托架42上。如图13和14所示,自动浇筑系统包括沿X方向布置的第一滑轨52、滑设于第一滑轨52上的安装架53、设于安装架53上的第一输送管54、折叠臂总成55和浇筑口机构51。

[0097] 第一滑轨52上安装有用于驱动安装架53沿X轴方向滑移的链轮驱动机构,其中第一滑轨52的一端安装设有链轮架总成521,另一端设有马达总成522,马达总成522驱动链轮架总成521的链轮旋转,从而带动安装架53沿X轴方向滑移。

[0098] 如图15所示,浇筑口机构51包括浇筑管511和清洗管512,浇筑管511和清洗管512相对设置且通过连接件513相连。

[0099] 浇筑管511的两端开口,浇筑管511的一端为浇筑口5111,浇筑管511的另一端为进料口5112。

[0100] 清洗管512与浇筑口5111位于连接件513同一侧的一端开口形成清洗介质出口5122,清洗管512的侧壁上还开设有与清洗介质出口5122连通的清洗介质入口5121。

[0101] 浇筑口机构51通过第二回转机构58安装于安装架53上,第二回转机构58用于驱动浇筑口机构51绕X轴旋转。第二回转机构58上设有弯管581,弯管581包括水平段5811和折弯段5812,水平段5811沿X轴方向布置并与第一输送管54的出口端连通。第一输送管54固定在衬砌台车上,第一输送管54的入口端与拖泵连接。第一输送管54的出口端能实现回转,使第一输送管54在浇筑系统沿轨道运动时实现收缩、展开,保证给系统持续提供混凝土。

[0102] 折弯段5812滑设于浇筑管511中。安装架53和连接件513之间连接有用于驱动浇筑口机构51相对折弯段5812滑移的第二伸缩油缸533。浇筑口机构51可以在第二伸缩油缸533的作用下,实现将浇筑口机构51与顶模浇筑窗口或折叠臂总成55的第二输送管551入口口顶紧与脱离,浇筑口5111、清洗介质出口5122安装有密封件,实现顶紧时的密封。

[0103] 为保证浇筑口机构51的稳定性,清洗管512的另一端通过支撑杆514与第二回转机构58固定。

[0104] 如图17所示,折叠臂总成55位于浇筑口机构51的下方,安装架53的下端安装有沿X轴方向布置的第二滑轨531,折叠臂总成55通过第一回转机构57滑设于第二滑轨531上,第

一回转机构57用于驱动折叠臂总成55绕Z轴旋转。安装架53和折叠臂总成55之间还连接有用于驱动折叠臂总成55沿X轴方向滑移的第一伸缩油缸532。

[0105] 折叠臂总成55包括第二输送管551和用于驱动第二输送管551折叠或展开的折叠臂驱动机构552。

[0106] 如图16所示,以三节臂为例进行说明,第二输送管551包括三节输送直管和两节输送弯管,第一节输送直管5511和第二节输送直管5512通过第一节输送弯管5514相连,第二节输送直管5512和第三节输送直管5513通过第二节输送弯管5515相连。

[0107] 折叠臂驱动机构552包括回转头5521、三节折叠臂、两个连杆机构和两个驱动油缸。

[0108] 第一节折叠臂5522的首端连接回转头5521,第一节折叠臂5522的尾端与第二节折叠臂5523的首端铰接,第一节输送弯管5514穿过该铰接点;第二节折叠臂5523的尾端与第三节折叠臂5524的首端铰接,第二节输送弯管5515穿过该铰接点。第三节折叠臂5524的尾端与第三节输送直管5513固定。

[0109] 第一连杆机构5525分别与第一节折叠臂5522和第二节折叠臂5523铰接,第一油缸5527的缸筒铰接于第一节折叠臂5522上,第一油缸5527的活塞杆铰接于第一连杆机构5525上。第二连杆机构5526分别与第二节折叠臂5523和第三节折叠臂5524铰接,第二油缸5528的缸筒铰接于第二节折叠臂5523上,第二油缸5528的活塞杆铰接于第二连杆机构5526上。

[0110] 上述折叠臂驱动机构552构成了一个可折叠和展开的平面四连杆机构,第一节折叠臂5522和第二节折叠臂5523在第一油缸5527、第二油缸5528、第一连杆机构5525和第二连杆机构5526在作用下实现收缩、展开,带动第二节输送直管5512和第三节输送直管5513折叠或展开,可将混凝土输送至侧模各位置的浇筑窗口,从而可完成对其中一个侧模的浇筑;通过第一回转机构57的回转运动,可将折叠臂总成55绕Z轴旋转至另一侧模处,通过折叠臂总成的折叠或展开,以及混凝土的输送,即可完成另一个侧模的浇筑。

[0111] 其中,第二输送管551具有侧模浇筑状态和第一清洗状态;侧模浇筑状态为第二输送管551与浇筑管511的浇筑口5111连通的状态,第一清洗状态为第二输送管551与清洗管512的清洗介质出口5122连通的状态;

浇筑口机构51具有浇筑口朝上位置和浇筑口朝下位置,浇筑口机构51绕X轴旋转过程中可实现浇筑口机构51在浇筑口朝上位置和浇筑口朝下位置之间的切换;

当浇筑口机构51位于浇筑口朝下位置时,折叠臂总成55沿X轴方向移动过程中可实现第一清洗状态和侧模浇筑状态之间的切换;

当浇筑口机构51位于浇筑口朝上位置时,浇筑口机构51具有顶模浇筑状态和第二清洗状态,顶模浇筑状态为浇筑口5111与顶模浇筑窗口对应的状态,第二清洗状态为浇筑口5111和清洗介质出口5122分别与顶模板上的U型管56的两端连通的状态,安装架53沿第一滑轨52移动过程中可实现顶模浇筑状态和第二清洗状态的切换。

[0112] 利用本实施例的衬砌台车实现隧道二次衬砌浇筑的过程为:

S1:如图17所示,通过第二回转机构58的回转动作,使浇筑口机构51位于浇筑口朝下位置,折叠臂总成55在第一伸缩油缸532的作用下沿X轴方向滑移使第二输送管551与浇筑管511的浇筑口5111连通,通过第二伸缩油缸533的向上运动,实现浇筑口5111与第二输送管551的入料口顶紧,从而使第二输送管551处于侧模浇筑状态;拖泵工作,使混凝土依次经由

第一输送管54、浇筑管511和第二输送管551到达侧模浇筑窗口,通过折叠臂总成55的折叠或展开,将混凝土输送至侧模各位置的浇筑窗口,从而可完成对其中一个侧模的浇筑;通过第一回转机构57的回转运动,将折叠臂总成55绕Z轴旋转至另一侧模处,拖泵工作完成另一个侧模的浇筑。

[0113] S2:如图18所示,通过第二伸缩油缸533的向下运动,使浇筑口5111与第二输送管551的入料口脱离,再通过第二回转机构58的回转动作,使浇筑口机构51位于浇筑口朝上位置,最后通过链轮驱动机构的作用,驱动安装架53沿第一滑轨52移动,使浇筑口机构51的浇筑口5111对准顶模浇筑窗口,从而使浇筑口机构51切换至顶模浇筑状态,混凝土依次经由第一输送管54和浇筑管511到达顶模浇筑窗口,完成对顶模的浇筑。

[0114] S3:如图19所示,通过第二回转机构58的回转动作,使浇筑口机构51位于浇筑口朝下位置,折叠臂总成55在第一伸缩油缸532的作用下沿X轴方向滑移使第二输送管551与清洗管512的清洗介质出口5122连通,通过第二伸缩油缸533的向上运动,实现清洗介质出口5122与第二输送管551的入料口顶紧,从而使第二输送管551切换至第一清洗状态,清洗介质流经清洗管512和第二输送管551连通形成的通道,完成对第二输送管551的清洗。

[0115] S4:如图20所示,通过第二伸缩油缸533的向下运动,使清洗介质出口5122与第二输送管551的入料口脱离,再通过第二回转机构58的回转动作,使浇筑口机构51位于浇筑口朝上位置,通过链轮驱动机构的作用,驱动安装架53沿第一滑轨52移动,使浇筑口机构51的浇筑口5111和清洗介质出口5122分别与顶模板上的U型管56的两端连通,即将浇筑口机构51切换至第二清洗状态,清洗介质流经清洗管512、U型管56、浇筑管511和第一输送管54依次连通形成的通道,完成对浇筑管511和第一输送管54的清洗。

[0116] 其中,步骤S1- S4的顺序可以依现场工况调换。

[0117] 如图1所示,顶模浇注口装置7置于顶模3上,顶模浇注口装置7包括浇筑口直管71,还包括斜管72、浇筑口塞73和堵塞油缸74。浇筑口直管71的出口711与顶模3上的浇筑窗口对接。

[0118] 斜管72的上端连接于浇筑口直管71的侧壁上部并与浇筑口直管71连通。浇筑口塞73滑设于斜管72的上部,浇筑口直管71中从与斜管72的连接处至出口711之间具有供浇筑口塞73滑移的行程空间。浇筑口塞73上端端面形状与浇筑口直管71的出口711形状配合,结构一致形成无缝互补。浇筑口直管71的入口712与浇筑管511的浇筑口5111对接。

[0119] 堵塞油缸74的外筒与斜管72的下部铰接,堵塞油缸74的活塞杆与浇筑口塞73的下部铰接。

[0120] 如图21所示,当浇筑顶模3时,活塞杆相对油缸外筒缩回过程中可带动浇筑口塞73从浇筑口直管71的行程空间中滑移回退至斜管72中,从中将浇筑口直管71的出口711打开,以使浇筑口直管71和浇筑管511连通形成浇筑通道。

[0121] 如图22所示,当顶模3浇筑完毕后,活塞杆相对油缸外筒伸出过程中可带动浇筑口塞73从斜管72中滑移至浇筑口直管71的行程空间中,从中将浇筑口直管71的出口711关闭,从而可避免了由于人工堵塞不严、堵塞后的衬砌面不平滑导致混凝土滴漏、浇筑口处冷凝后的衬砌面凸出或凹陷的问题,从而提高浇筑口处衬砌面的表面质量。

[0122] 如图1所示,侧模浇筑窗口开关装置8用于打开或关闭侧模上的浇筑窗口。侧模浇筑窗口开关装置8包括侧模板81、封板82和开关油缸83。侧模板81固定在侧模位于浇筑窗口

下方的位置,封板82一端与侧模板81铰接,另一端与开关油缸83的缸筒铰接,开关油缸83的活塞杆与侧模板81铰接。如图23所示,当开关油缸83的活塞杆收缩时,侧模浇筑窗口处于打开状态,此时处于工作状态;如图24所示,当开关油缸83的活塞杆伸长时,侧模浇筑窗口处于关闭状态。

[0123] 本实施例中,导轨托架42上位于两根顶模支撑杆45之间之间还设有通风管9,充分利用了顶模的空间,增加了施工的作业空间。

[0124] 以上所述,仅是本申请的较佳实施例,并非对本申请做任何形式的限制,虽然本申请以较佳实施例揭示如上,然而并非用以限制本申请,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本申请技术方案的范围,利用上述揭示的技术内容做出些许的变动或修饰均等同于等效实施案例,均属于技术方案范围内。

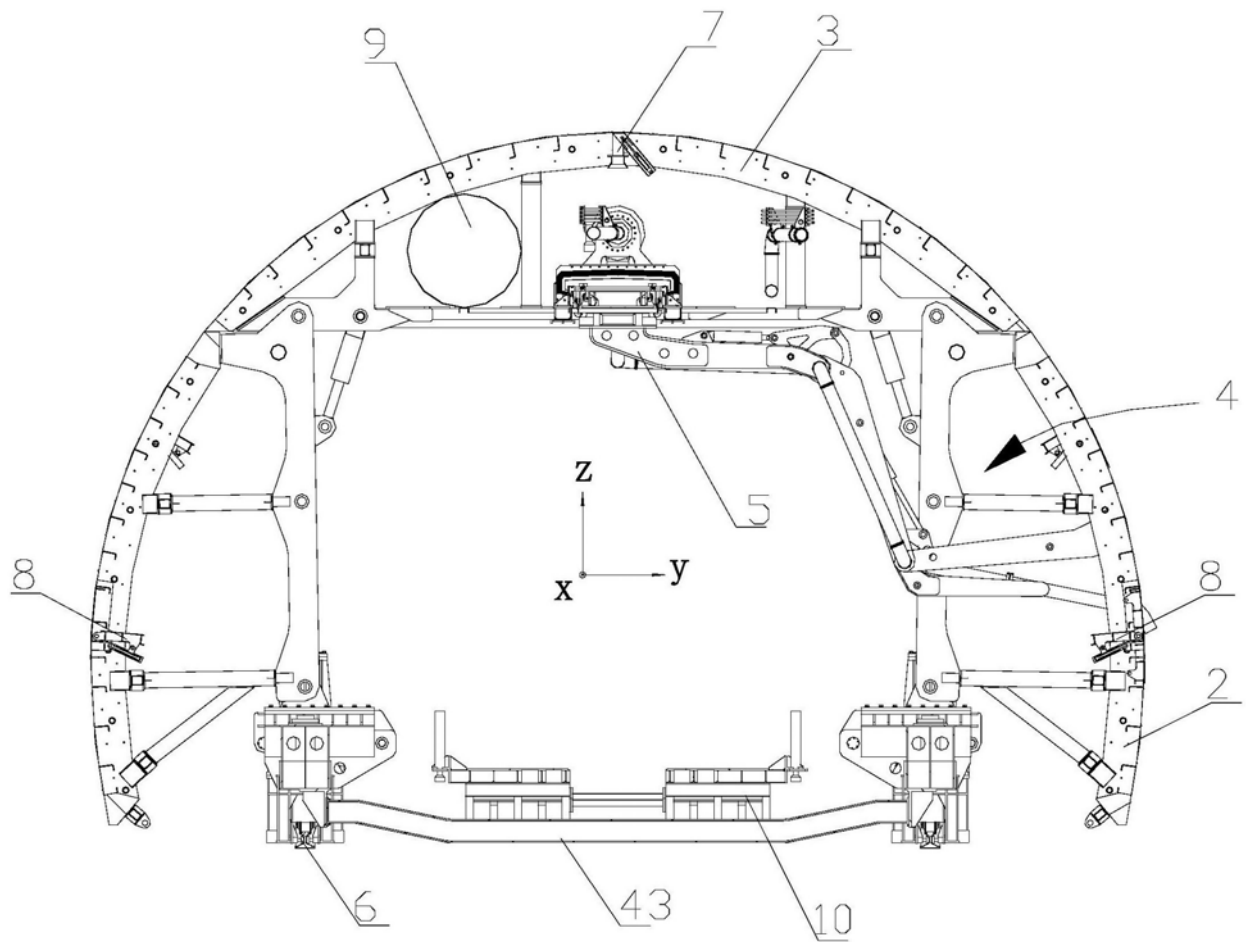


图1

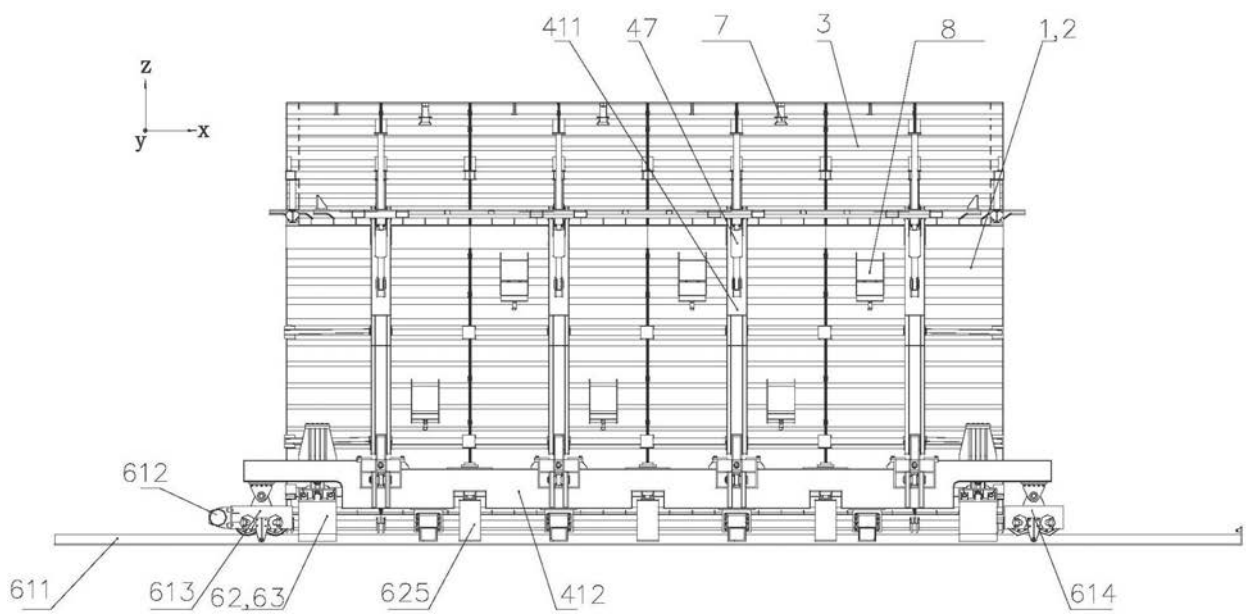


图2

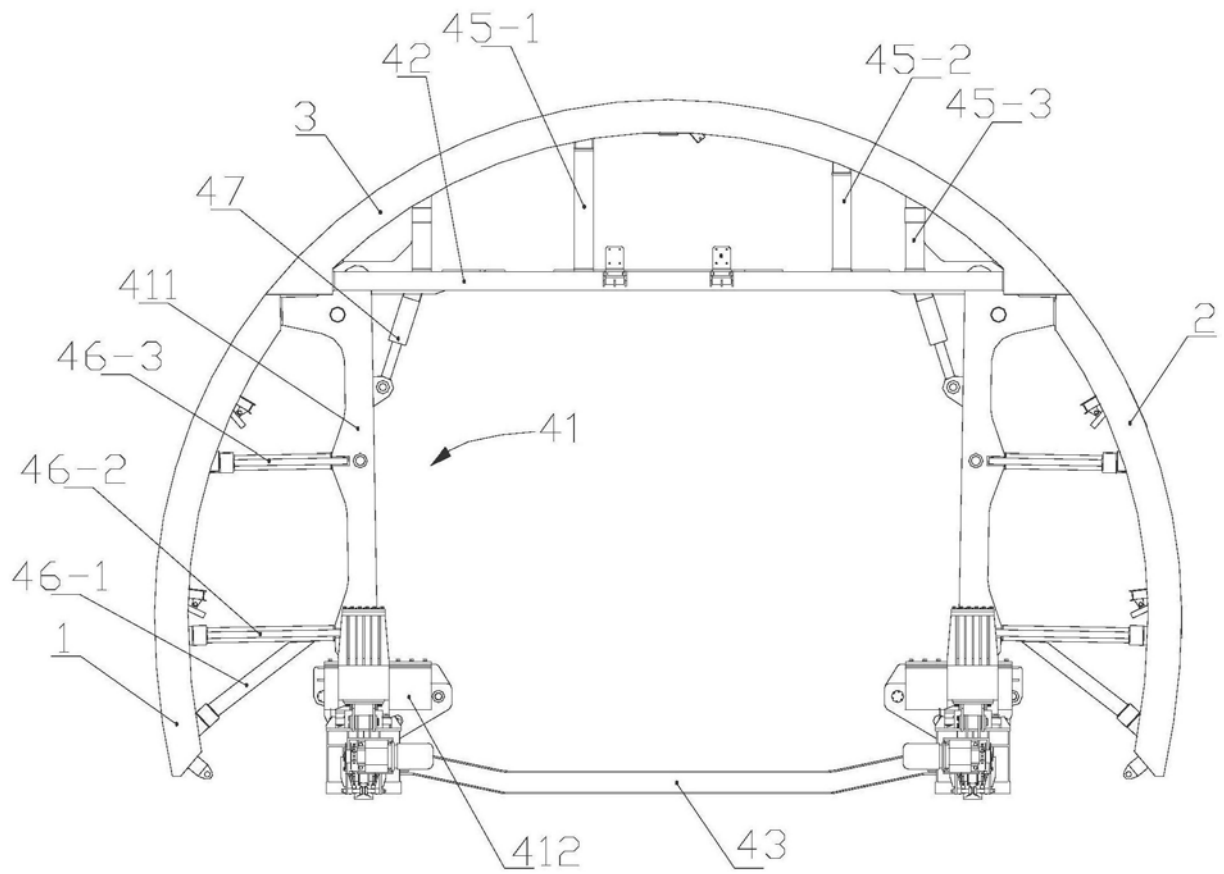


图4

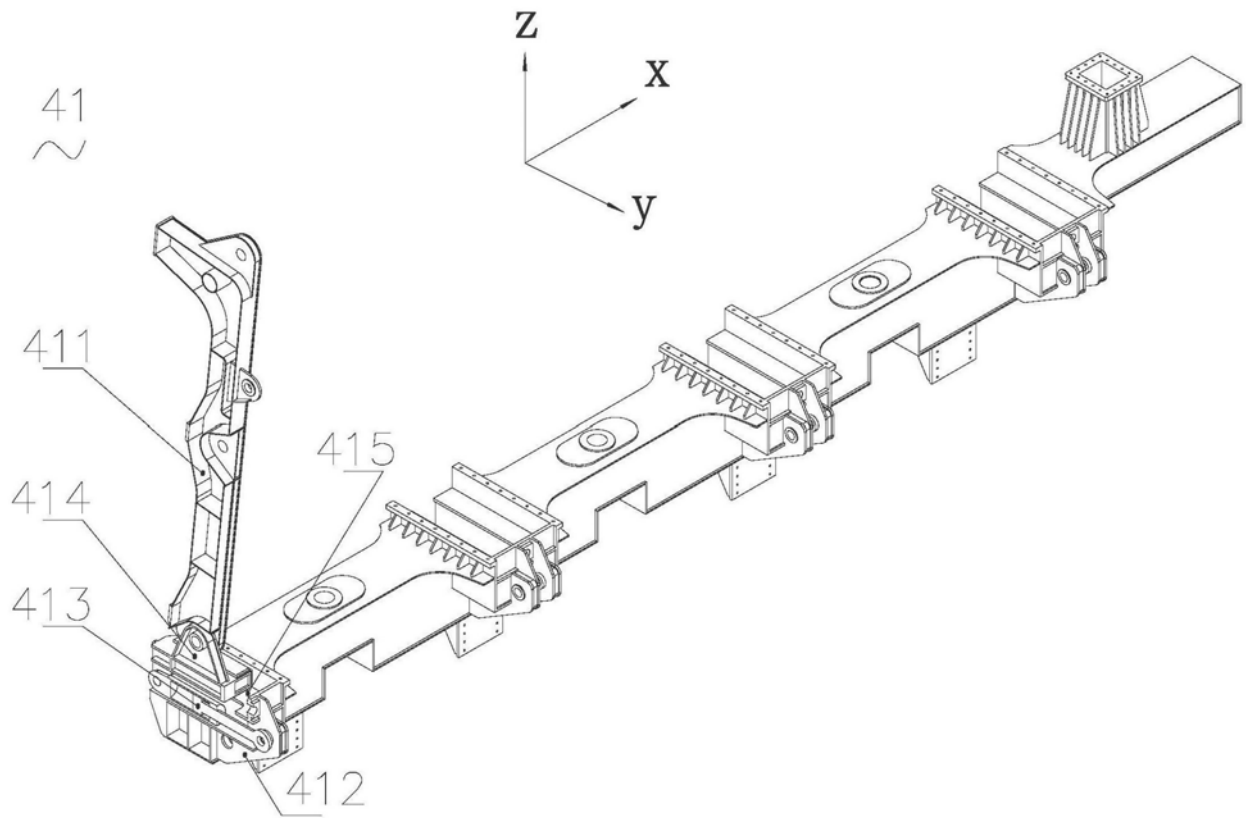


图5

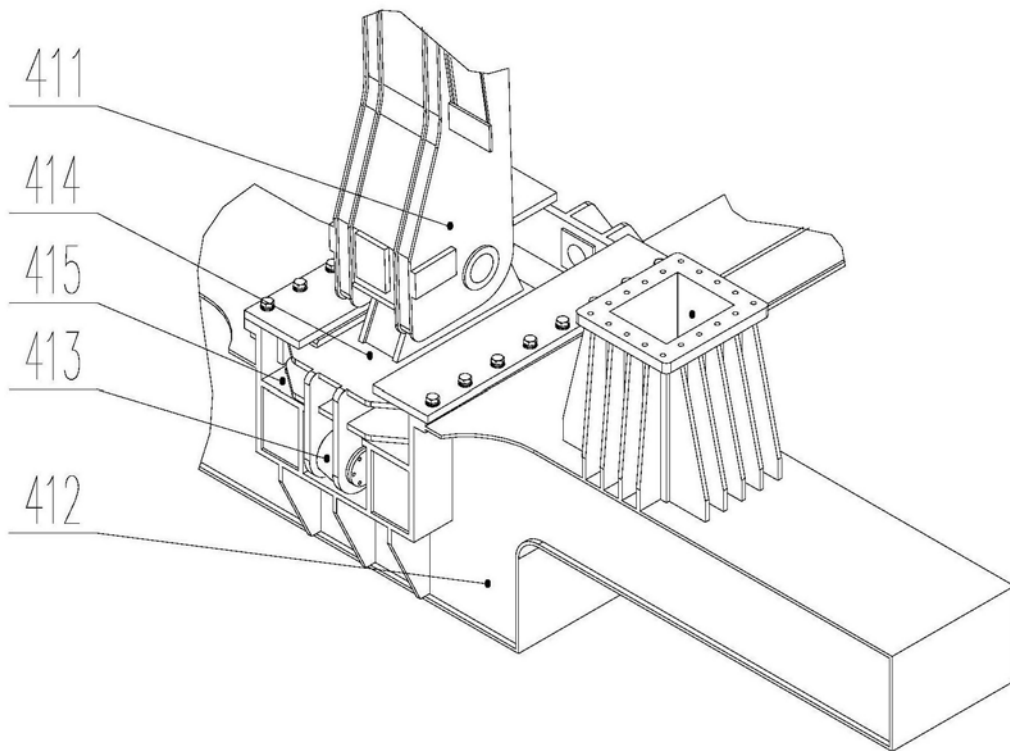


图6

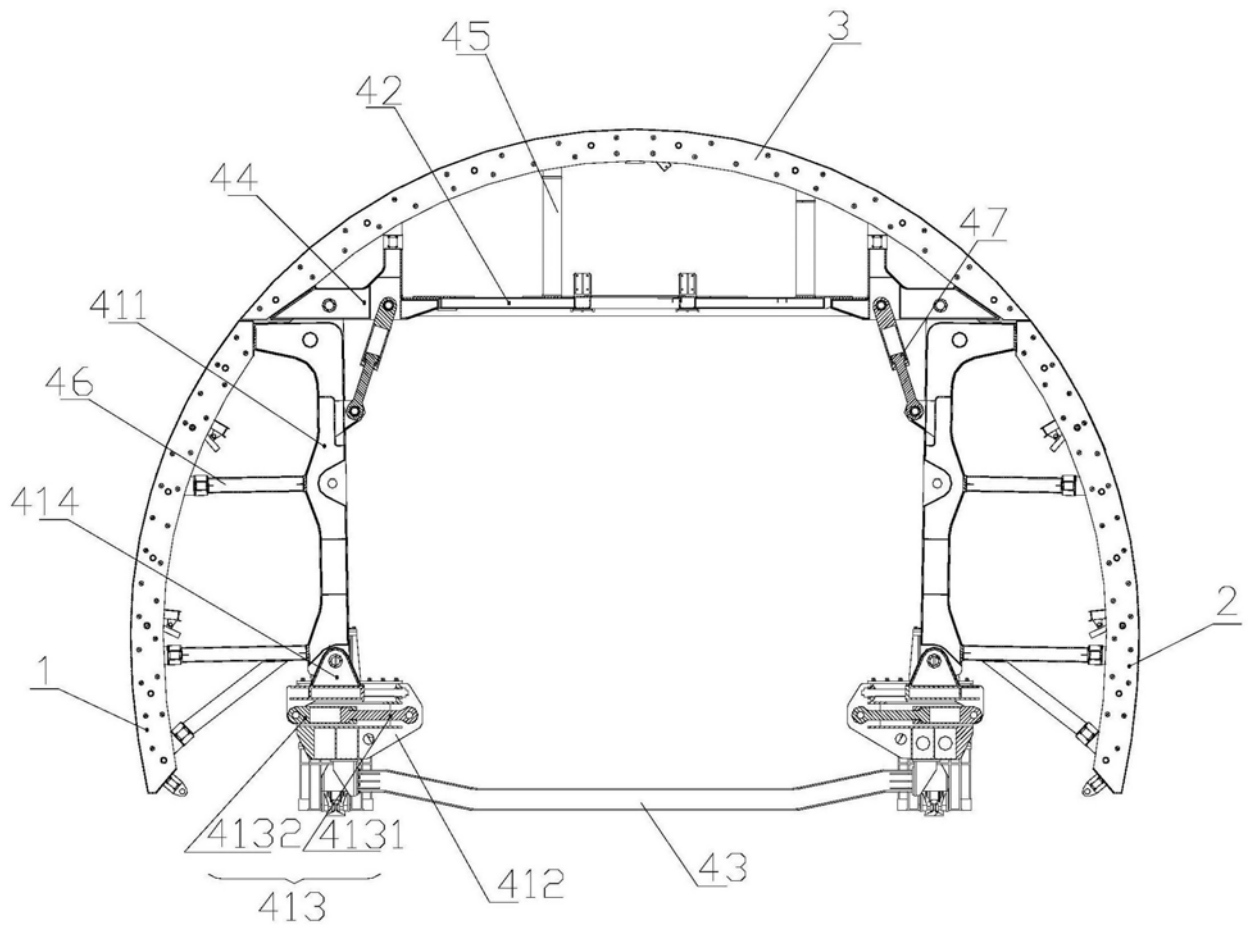


图7

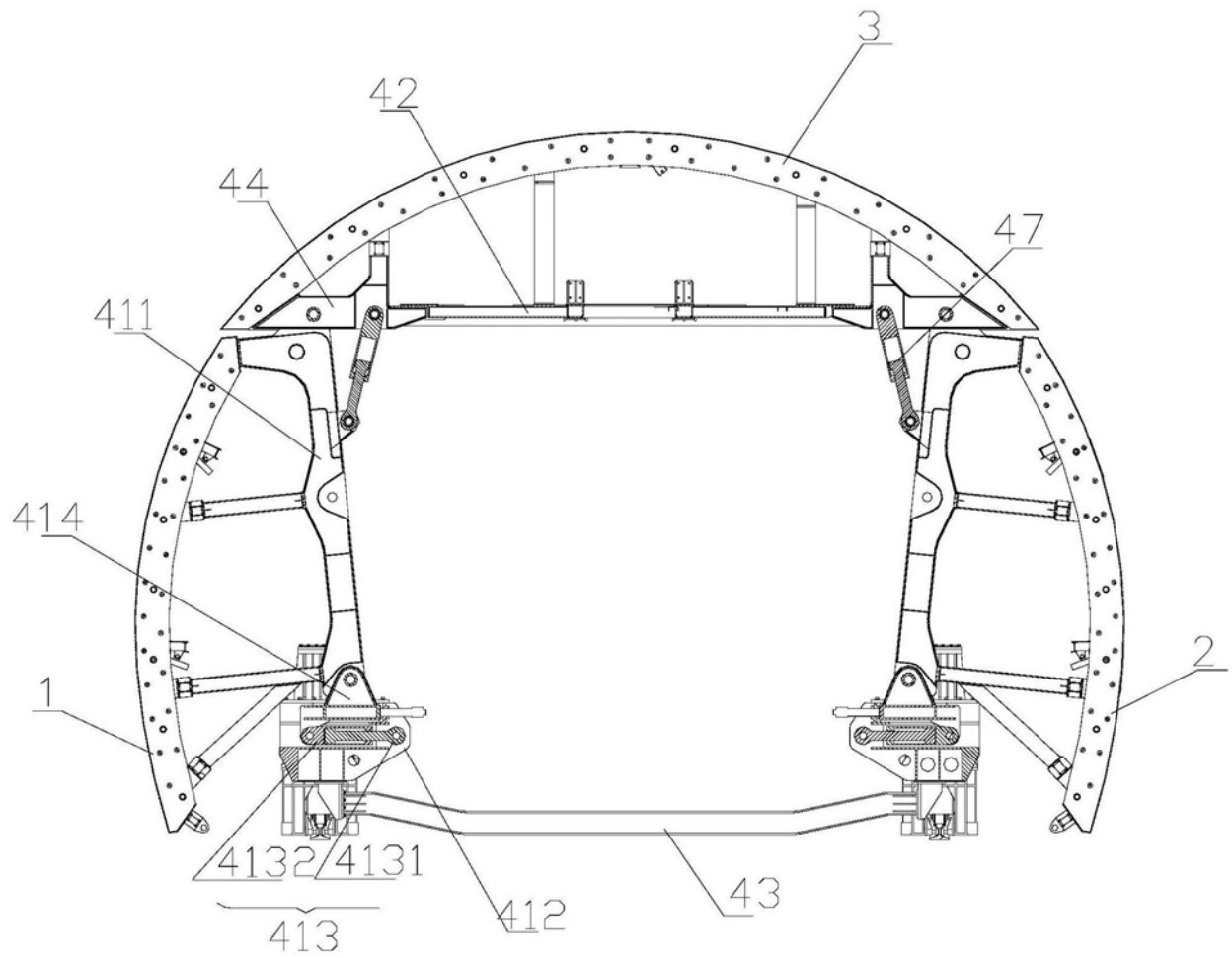


图8

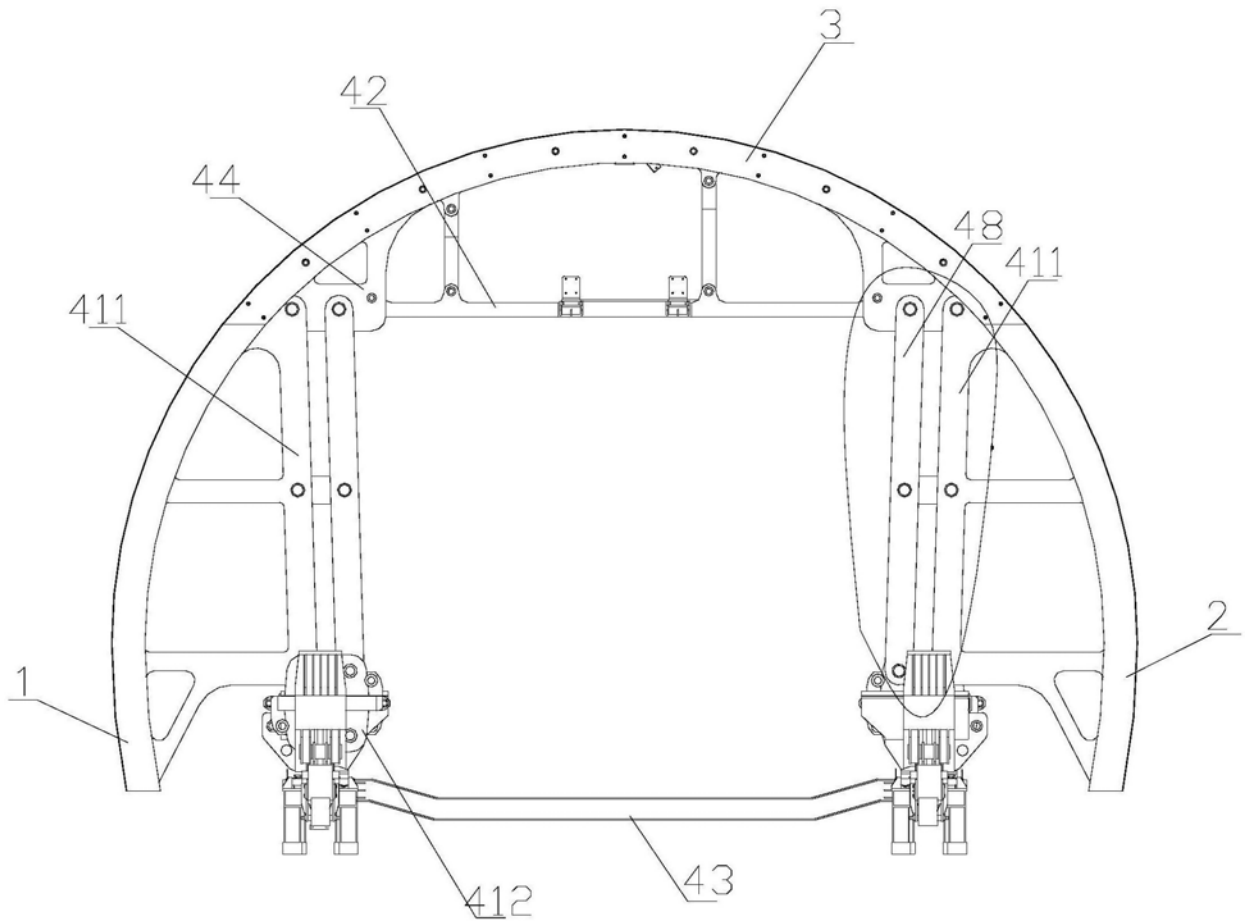


图9

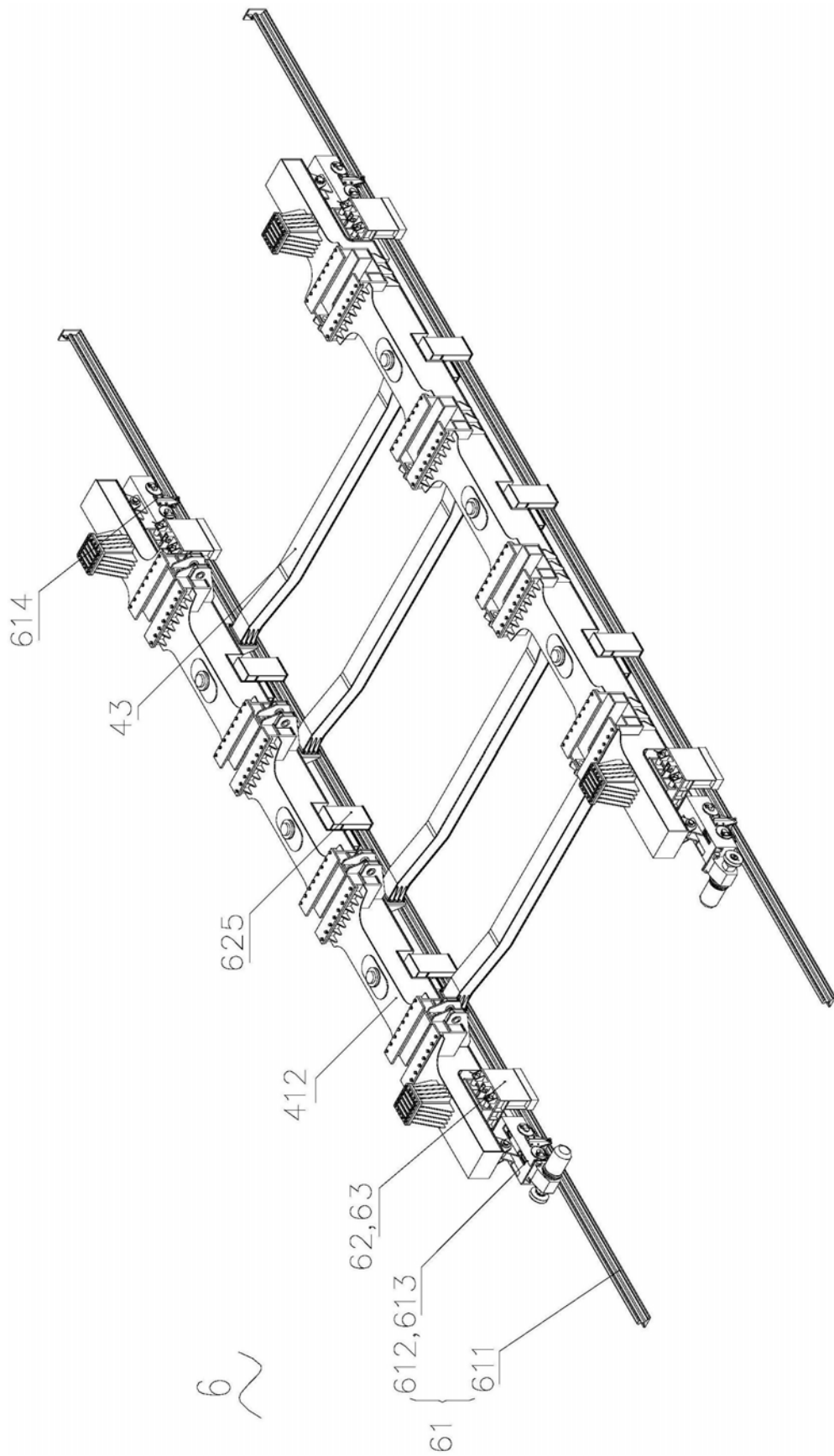


图10

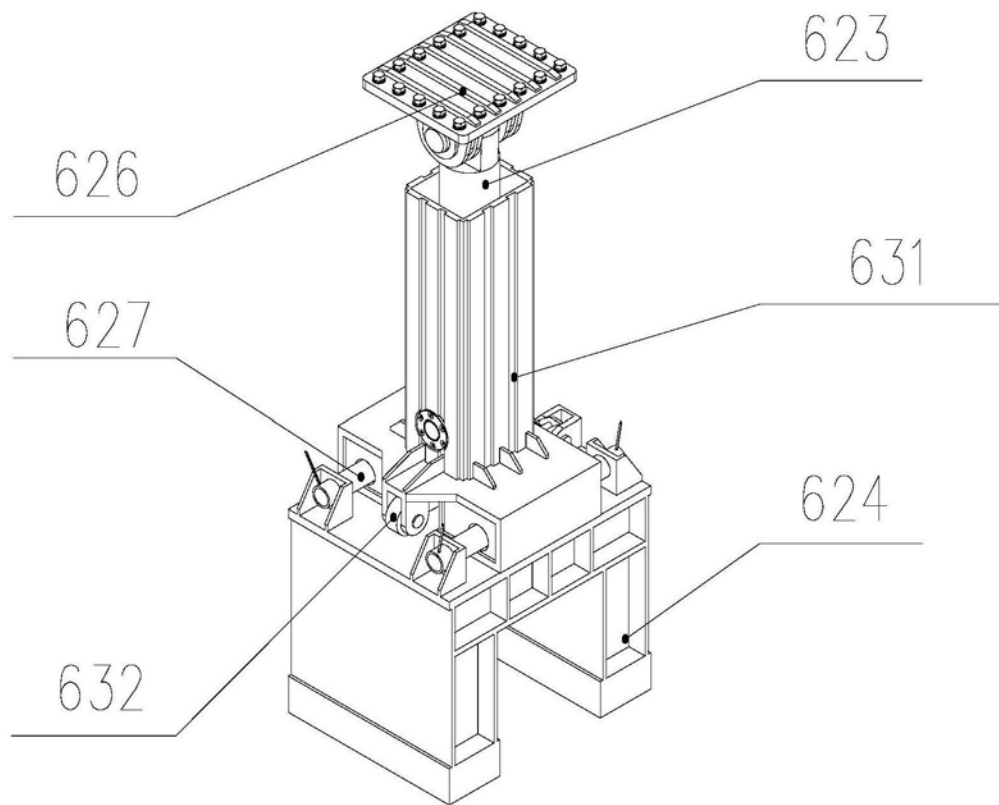


图11

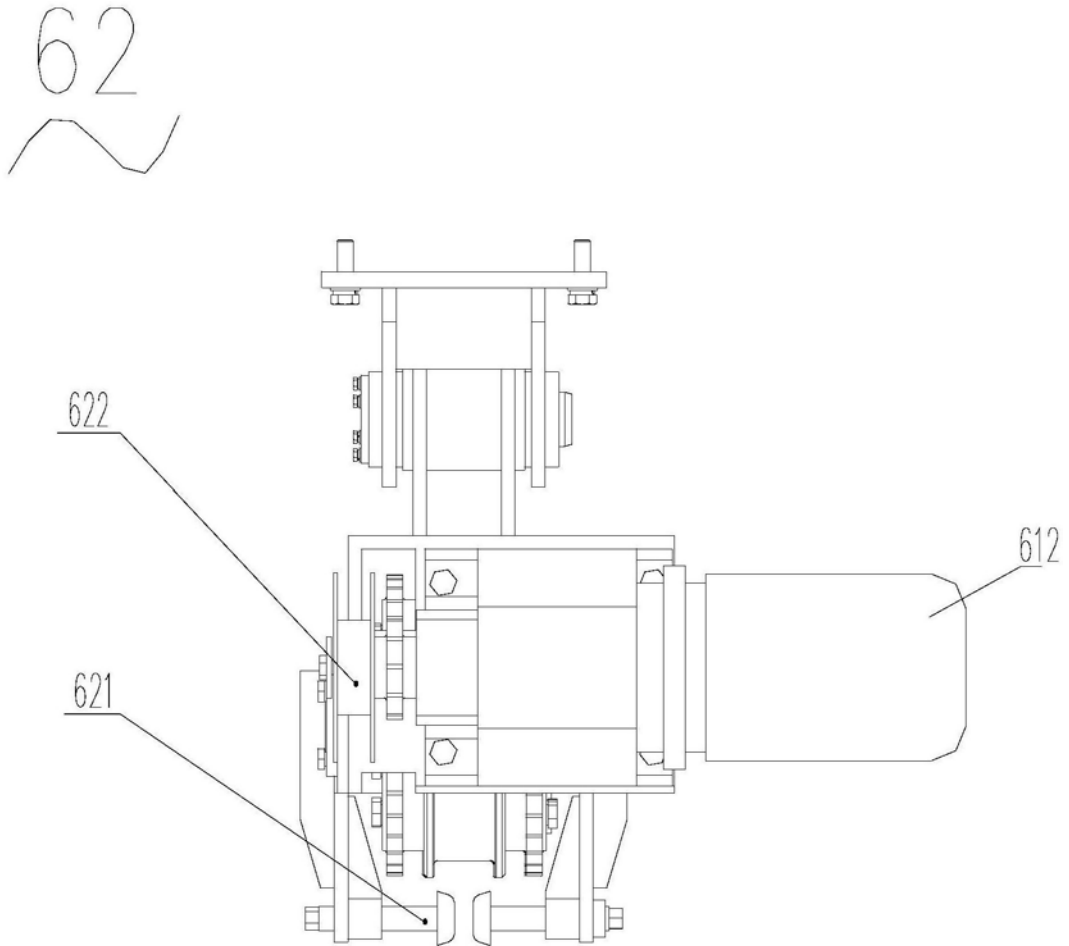


图12

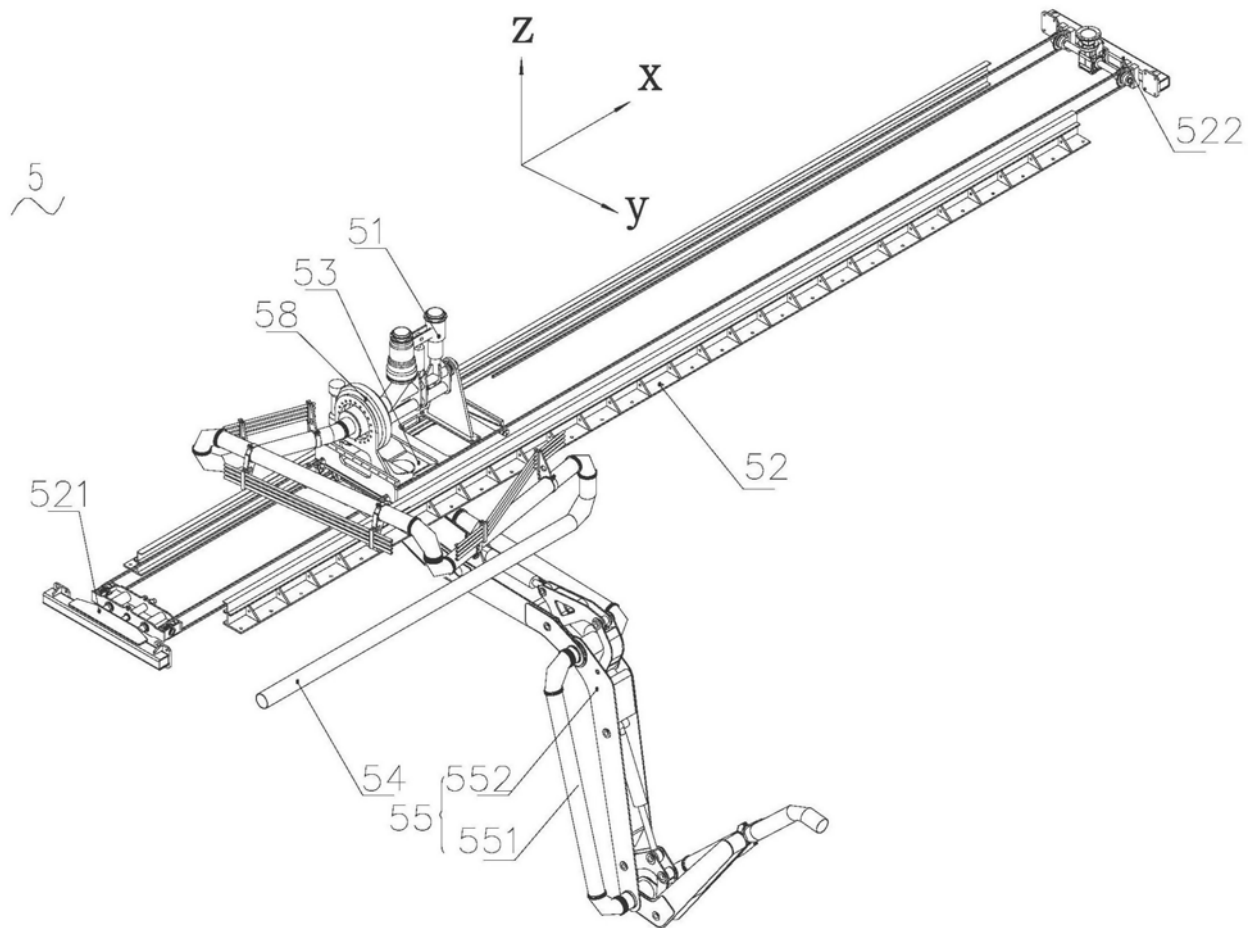


图13

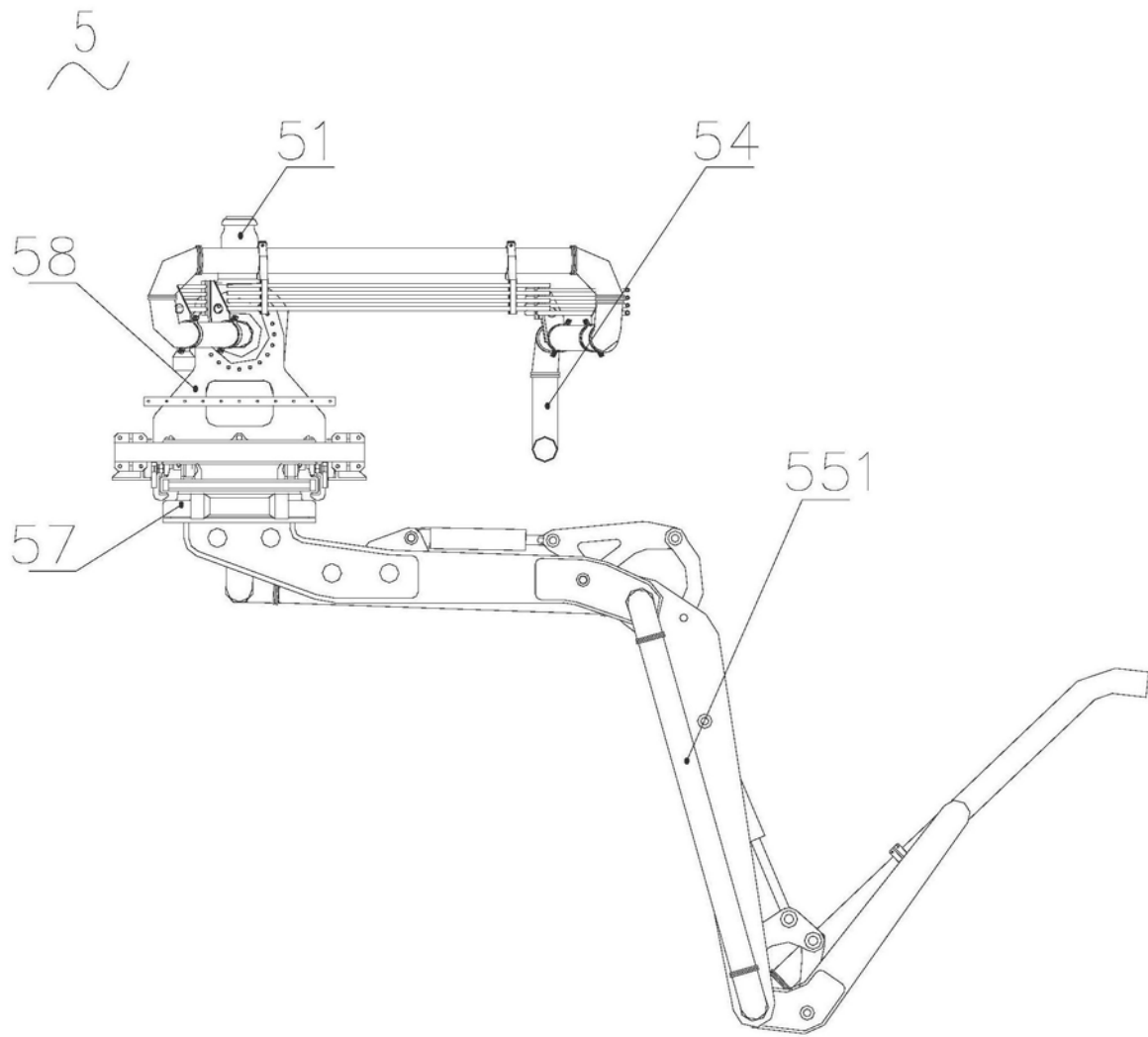


图14

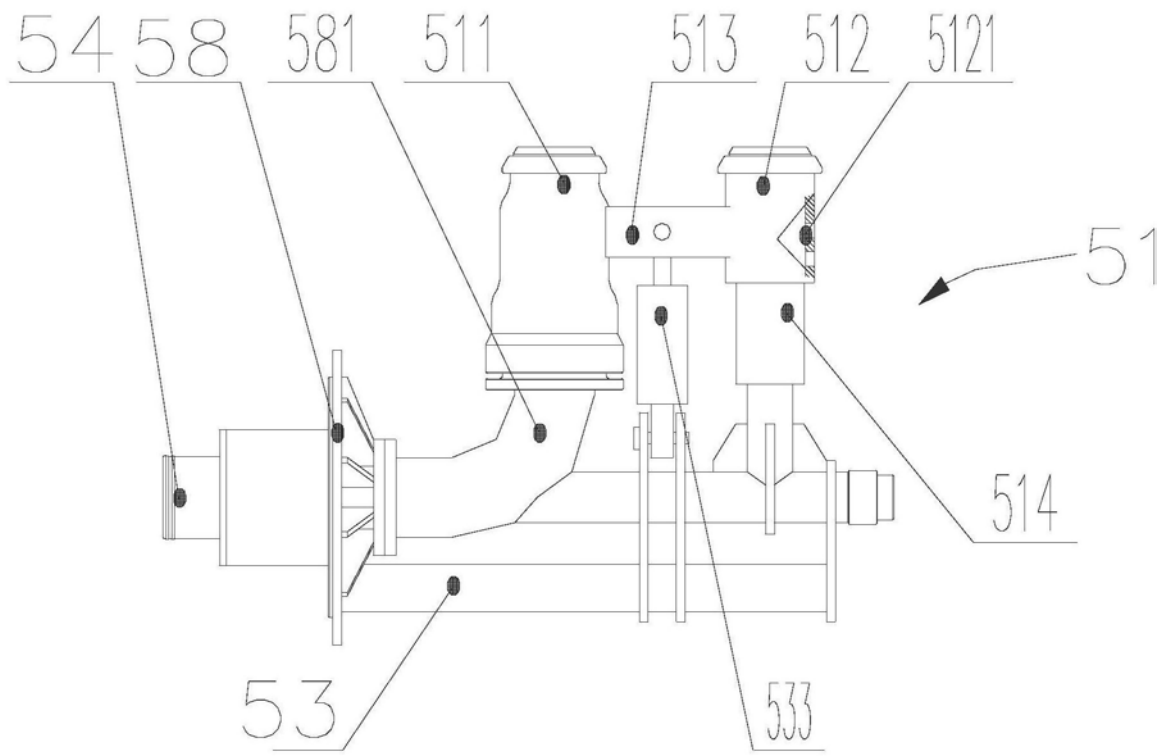


图15

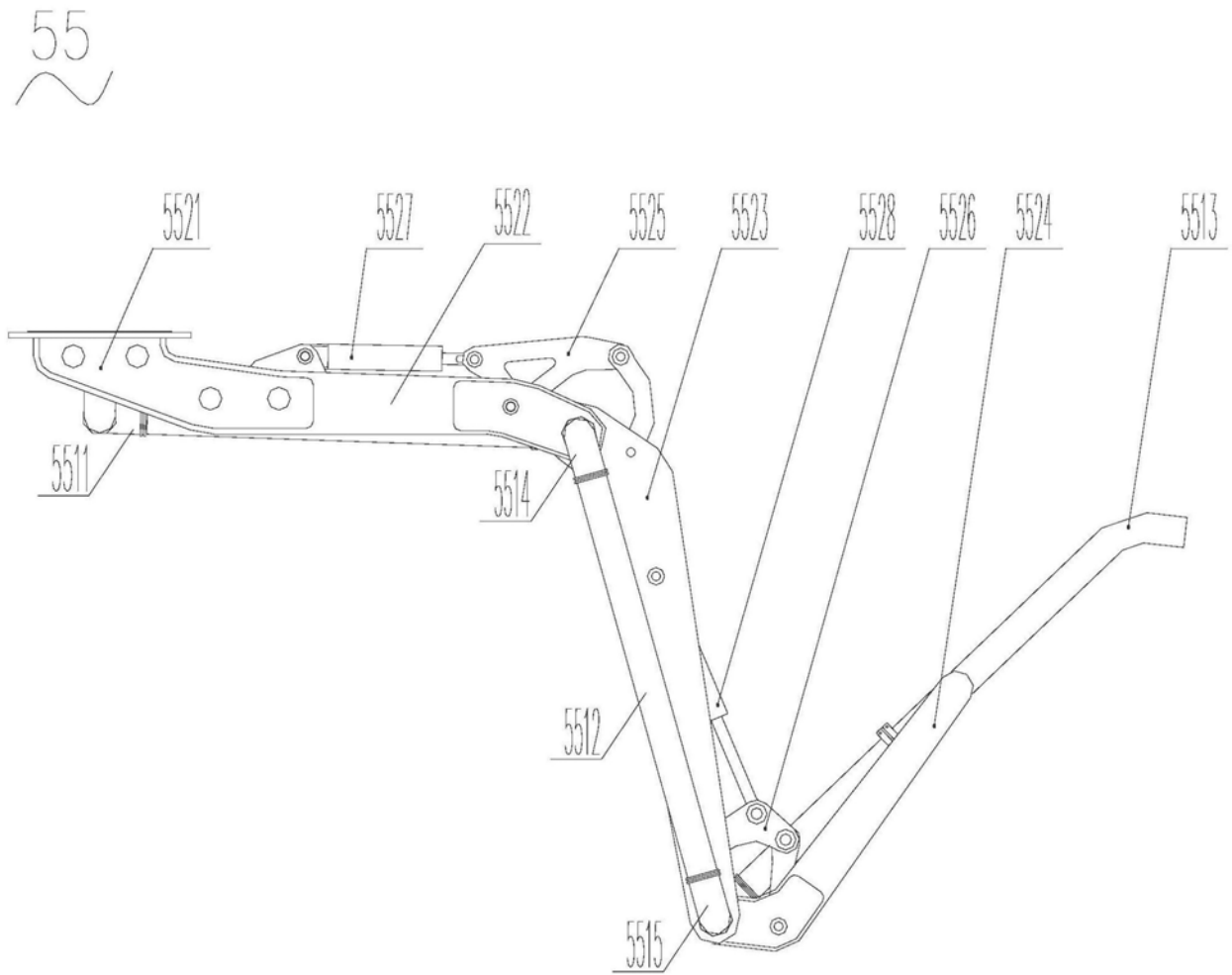


图16

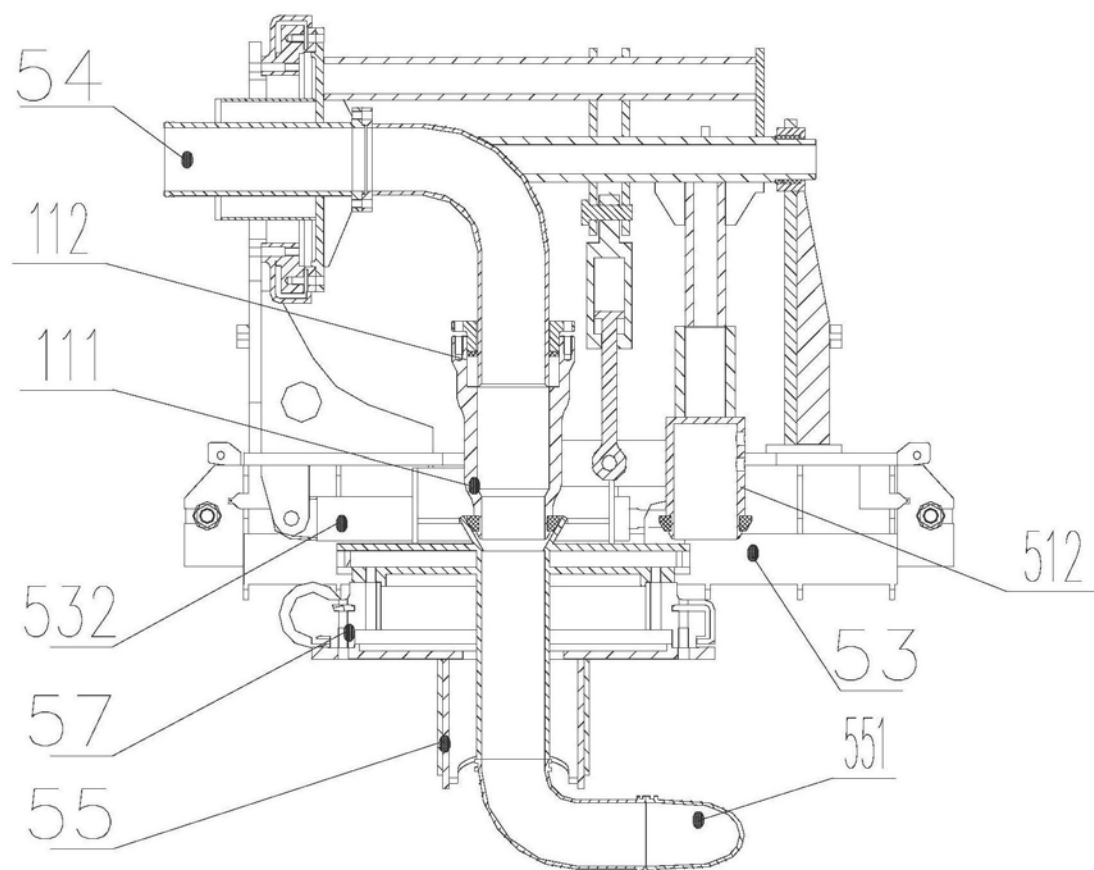


图17

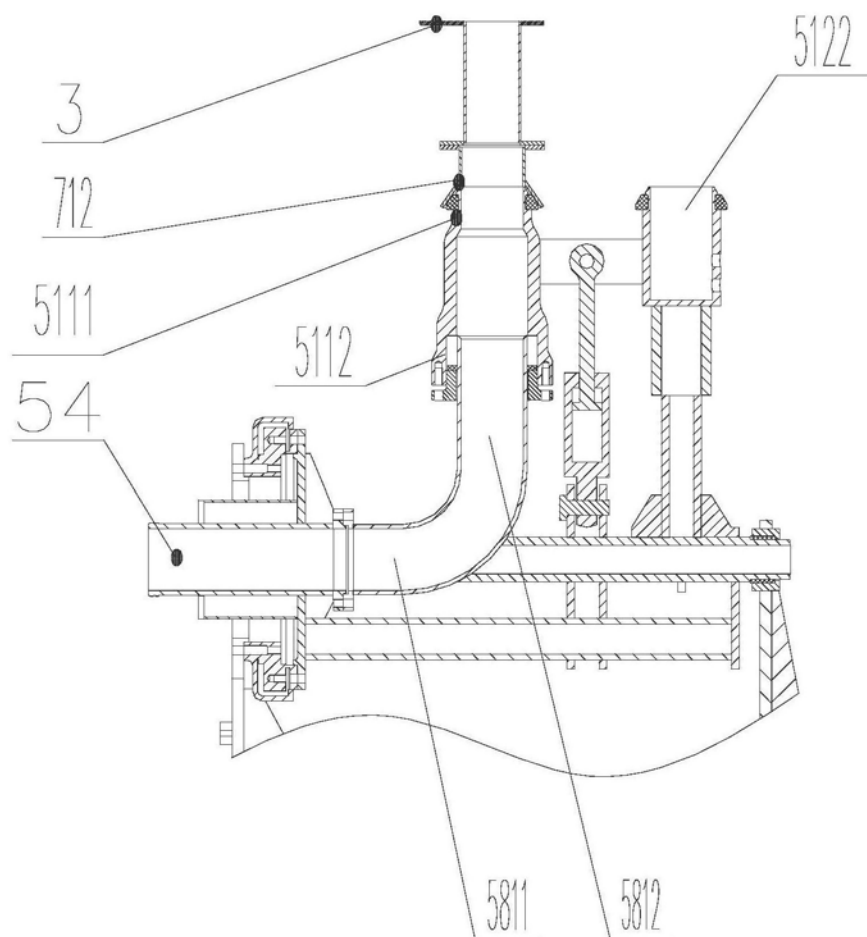


图18

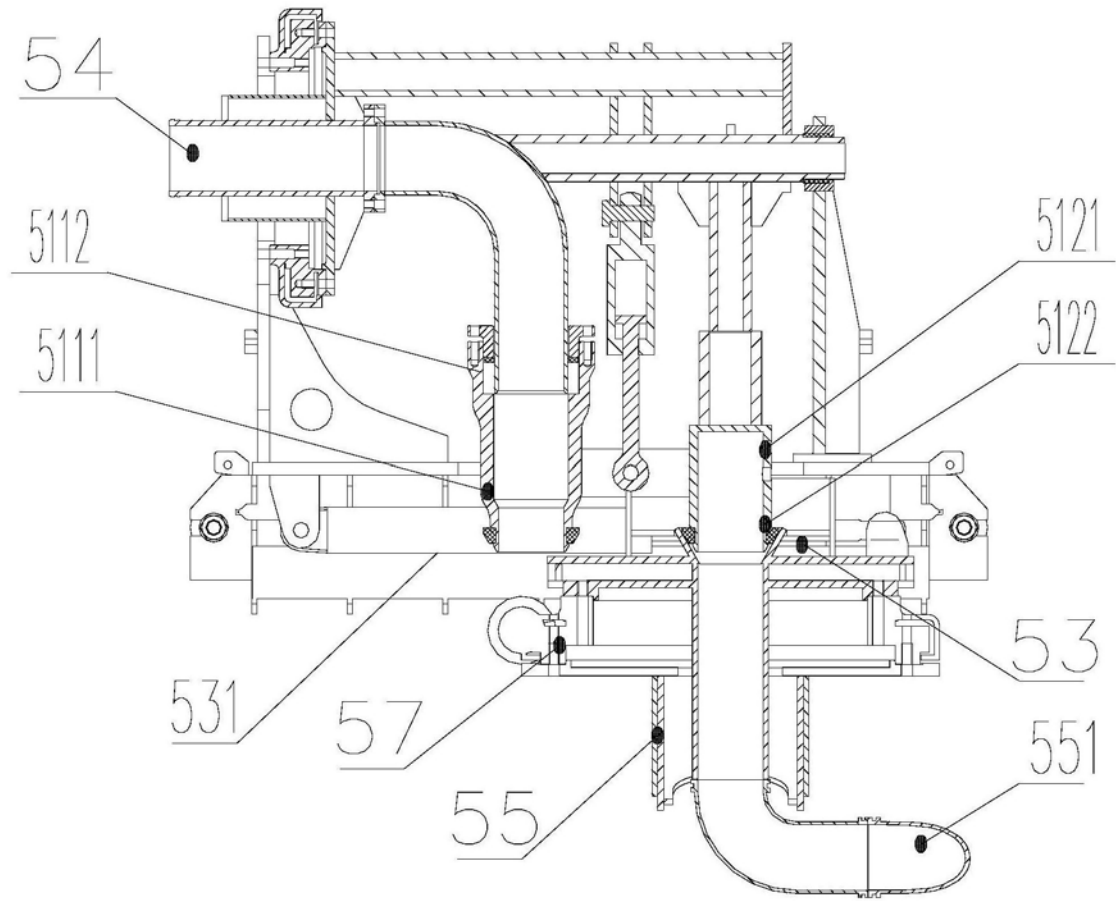


图19

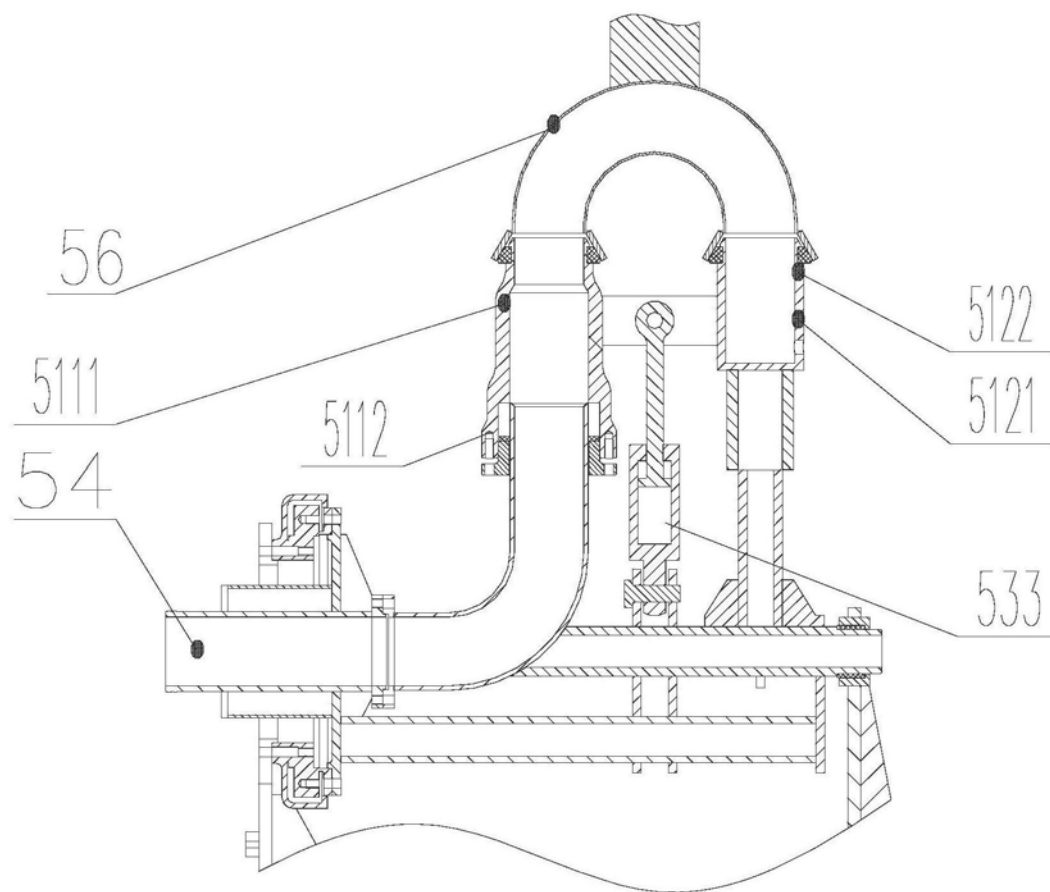


图20

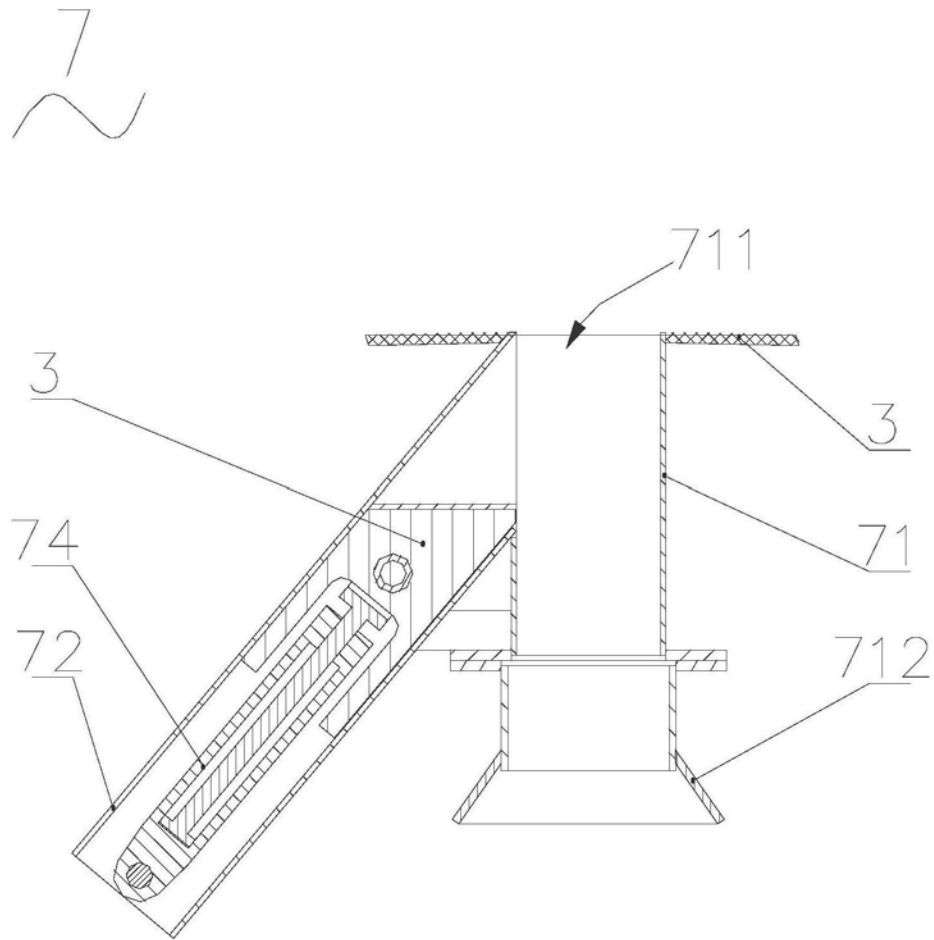


图21

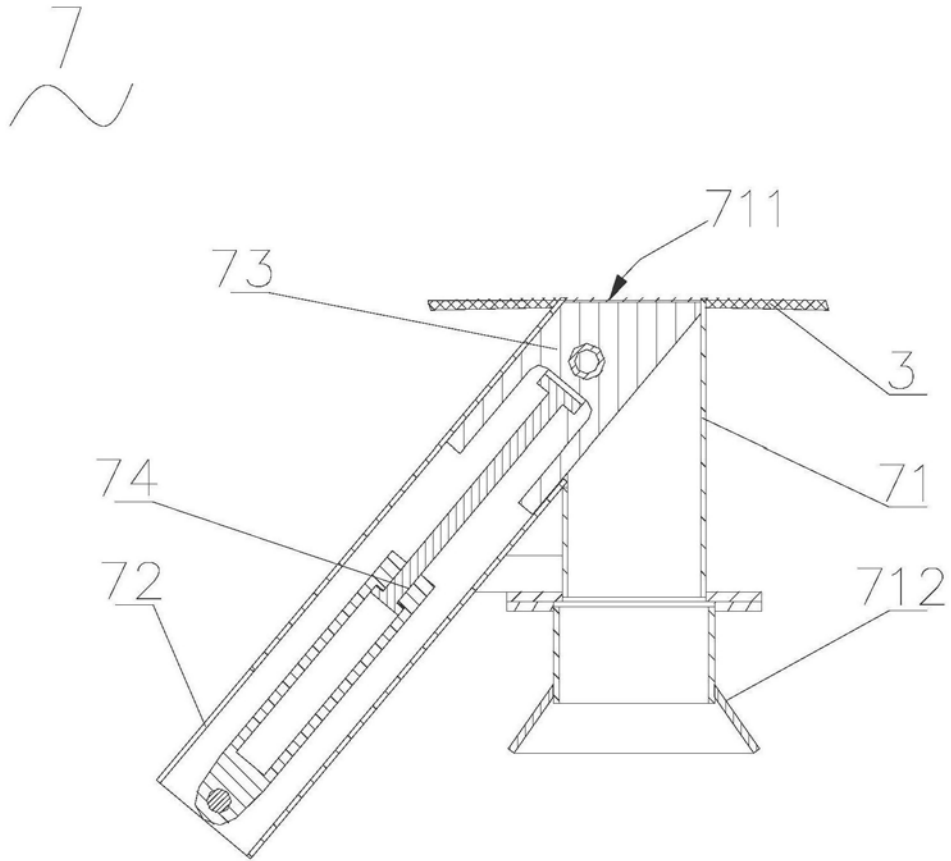


图22

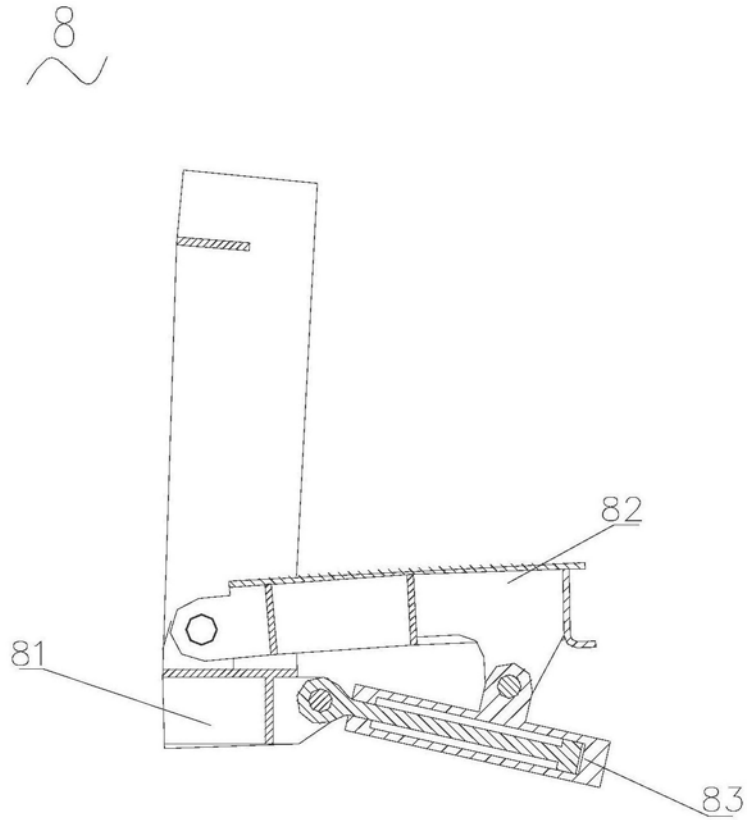


图23

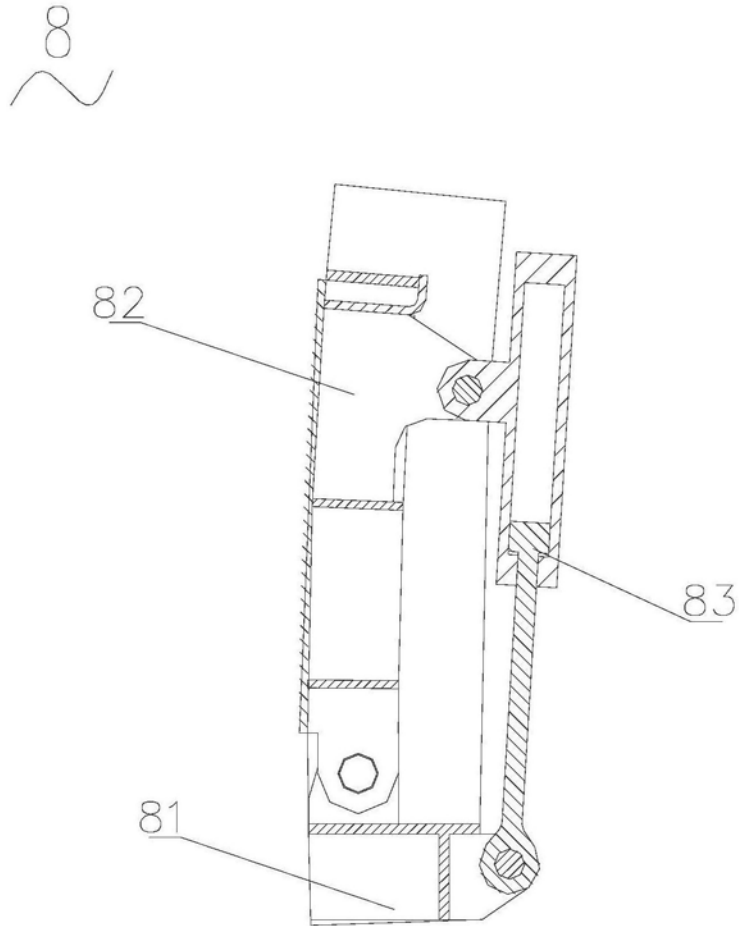


图24