



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106223980 B

(45)授权公告日 2018.06.29

(21)申请号 201610708504.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.08.23

E21D 11/10(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 谢婷

申请公布号 CN 106223980 A

(43)申请公布日 2016.12.14

(73)专利权人 中铁十九局集团第七工程有限公司

地址 519020 广东省珠海市香洲区拱北港昌路111号中铁大厦

(72)发明人 刘国强 王俊涛 周宝春 王永生 杨新民

(74)专利代理机构 珠海智专专利商标代理有限公司 44262

代理人 林永协

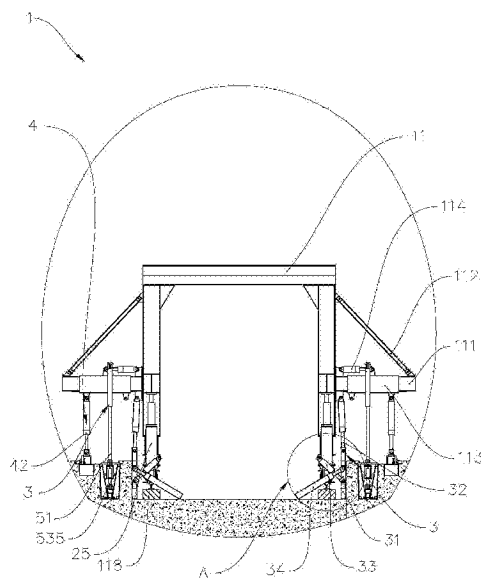
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

(54)发明名称

一种隧道水沟电缆槽施工台车的施工方法

(57)摘要

本发明提供一种隧道水沟电缆槽施工台车的施工方法,其中,隧道水沟电缆槽施工台车包括桁架、行走系统、液压操控系统、侧壁模架装置、电缆模架装置和水沟模架装置,施工方法包括:施工台车定位步骤,通过行走系统把施工台车移动至待施工隧道段并进行定位;模架安装及校正步骤,通过液压操控系统控制侧壁模架装置、电缆模架装置和水沟模架装置移动至设计位置并进行定位、校正和固定;混凝土浇筑及养护步骤,对架设好的水沟电缆槽槽位进行混凝土浇筑并对浇筑完成后对混凝土进行养护;模架脱模步骤,通过液压操控系统对养护完成后的混凝土中的各模架装置进行脱模。该施工方法与现有技术相比,具有施工精度高、脱模时间短和施工工期短的优点。



1. 一种隧道水沟电缆槽施工台车的施工方法,其特征在于:

所述隧道水沟电缆槽施工台车包括桁架、行走系统、液压操控系统、侧壁模架装置、电缆模架装置和水沟模架装置,所述行走系统安装在所述桁架下方,所述侧壁模架装置、所述电缆模架装置和所述水沟模架装置均安装在所述桁架上;

所述水沟模架装置包括第一油缸、两个相对设置的楔形模架和调节单元,所述第一油缸连接在所述桁架和所述调节单元之间,所述调节单元用于调节两个所述楔形模架的间距;

所述调节单元包括承载梁、调节手轮和两个相对设置的螺杆,所述调节手轮设置在所述承载梁上,所述第一油缸的第一端与所述桁架铰接,所述第一油缸的第二端与所述承载梁铰接,每一个所述螺杆连接在调节手轮和一个所述楔形模架之间;

所述施工方法包括:

施工台车定位步骤,通过所述行走系统把所述隧道水沟电缆槽施工台车移动至待施工隧道段并进行定位;

模架安装及校正步骤,通过所述液压操控系统控制所述侧壁模架装置移动至放样点并进行定位、校正和固定,控制所述电缆模架装置下沉至第一设计标高并进行定位、校正和固定,控制所述水沟模架装置下沉至第二设计标高并进行定位、校正和固定,校核所述电缆模架装置和所述水沟模架装置之间的间距并进行调整,对安装好的侧壁模架装置、电缆模架装置和水沟模架装置的两端头进行封堵固定;

混凝土浇筑及养护步骤,对架设好的水沟电缆槽的槽位进行混凝土浇筑并通过振捣棒对混凝土进行振捣,在浇筑完成后对混凝土进行养护;

模架脱模步骤,对养护完成后的混凝土进行脱模,通过所述液压操控系统对所述侧壁模架装置、所述电缆模架装置和所述水沟模架装置进行脱模并提升至初始位置。

2. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于:

所述模架安装及校正步骤还包括将所述水沟模架装置下沉至所述第二设计标高后,通过所述调节单元调节两个所述楔形模架的间距至设计宽度。

3. 根据权利要求2所述的施工方法,其特征在于:

所述模架脱模步骤还包括在对所述水沟模架装置进行脱模时,通过所述调节单元调节两个所述楔形模架之间的间距后再对所述水沟模架装置进行提升。

4. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于:

所述侧壁模架装置包括侧壁模架、第二油缸和第三油缸,所述第二油缸的第一端与所述侧壁模架铰接,所述第二油缸的第二端与所述桁架铰接,所述第三油缸的第一端与所述侧壁模架铰接,所述第三油缸的第二端与所述桁架铰接。

5. 根据权利要求4所述的施工方法,其特征在于:

所述侧壁模架装置还包括固定装置,所述固定装置的第一端与所述侧壁模架铰接,所述固定装置的第二端可与支撑在地面上;

所述模架安装及校正步骤还包括在所述侧壁模架装置移动至放样点后通过所述固定装置对所述侧壁模架进行固定。

6. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于:

电缆模架装置,所述电缆模架装置包括电缆模架和第四油缸,所述第四油缸的第一端

与所述电缆模架铰接,所述第四油缸的第二端与所述桁架铰接。

7. 根据权利要求6所述的施工方法,其特征在于:

所述电缆模架包括定位卡具、定位三角板、调节螺母和导角管,所述定位卡具与所述电缆模架固定连接,所述定位卡具设置有通孔和通槽;

所述导角管包括定位部和与所述定位部连接的连接部,所述连接部穿过所述通孔,且所述连接部与所述调节螺母固定连接,所述定位三角板穿过所述通槽并且位于所述导角管和所述定位卡具之间,且所述定位三角板与所述导角管邻接。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的施工方法,其特征在于:

所述行走系统包括支承座、行走轮、驱动电机和驱动链条,所述驱动电机的电机座固定安装在所述支承座上,所述行走轮安装在所述支承座下方,所述支承座与所述桁架连接,所述驱动电机通过所述驱动链条驱动所述行走轮。

9. 根据权利要求8所述的施工方法,其特征在于:

所述行走系统还包括第五油缸,所述第五油缸的缸体与所述支承座固定连接,所述第五油缸的活塞杆与所述桁架固定连接。

一种隧道水沟电缆槽施工台车的施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道施工技术领域,具体地说,是涉及一种隧道水沟电缆槽施工台车的施工方法。

背景技术

[0002] 隧道的水沟电缆槽是属于隧道施工的附属工程,一般是隧道施工的最后一道工序,只能在隧道施工的中后期才能组织进行施工,所以普遍存在施工量大、施工工期紧张等问题。同时,水沟电缆槽混凝土施工长期存在线形差、施工缝多和施工缝难处理等问题,而且由于水沟电缆槽位于隧道内的两侧,其外观质量也会直接影响到隧道施工的整体标准化形象,所以是属于隧道施工后期的重点附属工程之一,也使得总承包商对其施工的要求极高。

[0003] 目前,传统的隧道水沟电缆槽施工主要是采用组合式的小型钢模板进行拼装,搭建出水沟电缆槽的槽位。而这种施工方式使得在施工时,每一浇筑段都需要进行人工拆除、转运、安装、调试和校正模板的步骤,需要投入大量的劳动力。同时,这种施工方式导致施工效率极低且钢模板与钢模板之间的加固极不牢靠,容易发生跑模的情况,此外,采用拼装的方式对钢模板进行组合极易导致水沟电缆槽的槽位线性差,使得混凝土浇筑出来的外观不易控制,并且脱模的时间至少需要14个小时,甚至更长时间,进而使得总工序的时间长达30至40个小时。

发明内容

[0004] 为了解决上述问题,本发明的主要目的是提供一种能够提高施工精度、节省脱模时间和缩短施工工期的隧道水沟电缆槽施工台车的施工方法。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供一种隧道水沟电缆槽施工台车的施工方法,其中,隧道水沟电缆槽施工台车包括桁架、行走系统、液压操控系统、侧壁模架装置、电缆模架装置和水沟模架装置,行走系统安装在桁架下方,侧壁模架装置、电缆模架装置和水沟模架装置均安装在桁架上;施工方法包括:

[0006] 施工台车定位步骤,通过行走系统把隧道水沟电缆槽施工台车移动至待施工隧道段并进行定位;

[0007] 模架安装及校正步骤,通过液压操控系统控制侧壁模架装置移动至放样点并进行定位、校正和固定,控制电缆模架装置下沉至第一设计标高并进行定位、校正和固定,控制水沟模架装置下沉至第二设计标高并进行定位、校正和固定,校核电缆模架装置和水沟模架装置之间的间距并进行调整,对安装好的侧壁模架装置、电缆模架装置和水沟模架装置的两端头进行封堵固定;

[0008] 混凝土浇筑及养护步骤,对架设好的水沟电缆槽的槽位进行混凝土浇筑并通过振捣棒对混凝土进行振捣,在浇筑完成后对混凝土进行养护;

[0009] 模架脱模步骤,对养护完成后的混凝土进行脱模,通过液压操控系统对侧壁模架

装置、电缆模架装置和水沟模架装置进行脱模并提升至初始位置。

[0010] 由上可见,通过行走系统控制隧道水沟电缆槽施工台车进行移动,进而带动施工台车上的侧壁模架装置、电缆模架装置和水沟模架装置等一起移动,并通过液压操控系统控制各模架装置进行动作。如,各模架的安装、校正以及脱模等动作,与现有技术相比,该施工方法无需通过人工进行模架的拆除、转运、安装、调试和校正模板等作业,节省大量的劳动力。同时,通过该方法浇筑出来的水沟电缆槽的质量更高,有效的解决现有技术的模架在进行脱模时容易对已浇筑好的水沟电缆槽造成崩裂和破损问题,在脱模时更加方便、快捷,提高了工程质量和施工精度,也最大程度的缩短施工周期。

[0011] 进一步的方案是,水沟模架装置包括第一油缸、两个相对设置的楔形模架和调节单元,第一油缸连接在桁架和调节单元之间,调节单元用于调节两个楔形模架的间距;模架安装及校正步骤还包括将水沟模架装置下沉至第二设计标高后,通过调节单元调节两个楔形模架的间距至设计宽度。

[0012] 更进一步的方案是,模架脱模步骤还包括在对水沟模架装置进行脱模时,通过调节单元调节两个楔形模架之间的间距后在对水沟模架装置进行提升。

[0013] 更进一步的方案是,调节单元包括承载梁、调节手轮和两个相对设置的螺杆,调节手轮设置在承载梁上,第一油缸的第一端与桁架铰接,第一油缸的第二端与承载梁铰接,每一个螺杆连接在调节手轮和一个楔形模架之间。

[0014] 由上可见,水沟模架装置通过调节单元对两个相对设置的楔形模架的间距进行调节,使得两个楔形模架沿螺杆的轴向彼此相对或相背运动,使得水沟模架装置在进行脱模时,更加方便、快捷,同时有效的提高了工程质量和施工速度。与现有技术相比,有效的避免现有技术的水沟模架在脱模时只能通过油缸进行强制脱模或通过人工进行敲击脱模,防止在脱模时由于水沟模架和混凝土之间的吸力过大而造成水沟槽出现崩裂和破损。

[0015] 更进一步的方案是,侧壁模架装置包括侧壁模架、第二油缸和第三油缸,第二油缸的第一端与侧壁模架铰接,第二油缸的第二端与桁架铰接,第三油缸的第一端与侧壁模架铰接,第三油缸的第二端与桁架铰接。

[0016] 由上可见,侧壁模架装置的第二油缸、第三油缸和侧壁模架与桁架之间形成一个门式结构,即铰链四杆机构,使得后期侧壁模架在进行脱模时,侧壁模架与混凝土之间的吸力更小,避免脱模时对侧壁造成破坏。

[0017] 更进一步的方案是,侧壁模架装置还包括固定装置,固定装置的第一端与侧壁模架铰接,固定装置的第二端支撑在地面上;模架安装及校正步骤还包括在侧壁模架装置移动至放样点后通过固定装置对侧壁模架进行固定。

[0018] 由上可见,为了方便施工后期侧壁模架方便脱模,使得侧壁模架装置的第二油缸、第三油缸和侧壁模架与桁架之间形成一个门式结构,而这个结构虽然在脱模时方便、快捷且脱模质量高,但是在混凝土浇筑阶段该结构的抗压能力较差,通过设置固定装置,使得固定装置能够增加侧壁模架的抗压能力,防止混凝土泄漏。

[0019] 更进一步的方案是,电缆模架装置,电缆模架装置包括电缆模架和第四油缸,第四油缸的第一端与电缆模架铰接,第四油缸的第二端与桁架铰接。

[0020] 更进一步的方案是,电缆模架包括定位卡具、定位三角板、调节螺母和导角管,定位卡具与电缆模架固定连接,定位卡具设置有通孔和通槽;导角管包括定位部和与定位部

连接的连接部,连接部穿过通孔,且连接部与调节螺母固定连接,定位三角板穿过通槽并且位于导角管和定位卡具之间,且定位三角板与导角管邻接。

[0021] 由上可见,通过设置定位卡具、定位三角板、调节螺母和导角管,使得电缆模架在进行脱模时更加方便,通过移动导角管,使得导角管和电缆模架的边沿与混凝土分离,使得空气能够进入电缆槽中并与电缆模架接触,进而使得电缆模架在提升过程中不需要克服密闭空间形成的大气压力,减小电缆槽和电缆模架之间的吸力。

[0022] 更进一步的方案是,行走系统包括支承座、行走轮、驱动电机和驱动链条,驱动电机的电机座固定安装在支承座上,行走轮安装在支承座下方,支承座与桁架连接,驱动电机通过驱动链条驱动行走轮。

[0023] 由上可见,通过驱动电机带动驱动链条进而驱动行走轮进行转动,控制隧道水沟电缆槽施工台车沿预设的轨道进行移动,进而避免通过人力进行移动或需要重新对隧道水沟电缆施工台车进行拆装,提高了施工效率,缩短工期。

[0024] 更进一步的方案是,行走系统还包括第五油缸,第五油缸的缸体与支承座固定连接,第五油缸的活塞杆与桁架固定连接。

[0025] 由上可见,通过第五油缸使得能够对整个桁架进行竖直方向的升降,当第四油缸和第一油缸的行程不足以将电缆模架和楔形模架提升到足够的脱模高度时,通过第五油缸控制整个桁架沿竖直方向提升,避免电缆模架和楔形模架对已经凝固好的混凝土造成损坏。

附图说明

[0026] 图1是本发明隧道水沟电缆槽施工台车实施例的结构示意图。

[0027] 图2是本发明隧道水沟电缆槽施工台车实施例的桁架和行走系统的相对位置示意图。

[0028] 图3是图2中B处的放大图。

[0029] 图4是图1中A处的放大图。

[0030] 图5是本发明隧道水沟电缆槽施工台车实施例的电缆模架装置的结构示意图。

[0031] 图6是本发明隧道水沟电缆槽施工台车实施例的水沟模架装置的结构示意图。

[0032] 图7是本发明隧道水沟电缆槽施工台车实施例的水沟模架装置的另一视角下的结构示意图。

[0033] 图8是图7的A-A剖视图。

[0034] 图9是本发明隧道水沟电缆槽施工台车施工方法实施例的水沟模架装置的第一使用状态图。

[0035] 图10是本发明隧道水沟电缆槽施工台车施工方法实施例的水沟模架装置的第二使用状态图。

[0036] 图11是本发明隧道水沟电缆槽施工台车施工方法实施例的水沟模架装置的第三使用状态图。

[0037] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步说明。

具体实施方式

[0038] 隧道水沟电缆槽施工台车实施例：

[0039] 参照图1与图2,图1是本发明隧道水沟电缆槽施工台车实施例的结构示意图,图2是本发明隧道水沟电缆槽施工台车实施例的桁架和行走系统的相对位置示意图。隧道水沟电缆槽施工台车1包括桁架11、配电操作系统116、液压操控系统117、行走系统2、侧壁模架装置3、电缆模架装置4和水沟模架装置5,其中,行走系统2安装在桁架11的下方,隧道水沟电缆槽施工台车1通过行走系统2实现移动,配电操作系统116为隧道水沟电缆槽施工台车1提供电力,液压操控系统117为隧道水沟电缆槽施工台车1的各油缸进行供电并协调各油缸之间的动作。

[0040] 参照图3,图3是图2中B处的放大图。结合图1,桁架11包括支撑杆111、拉杆112、滑套件113和油缸114。支撑杆111的第一端与桁架11的主体连接,拉杆112的第一端与桁架11的主体铰接,拉杆112的第二端与支撑杆111的第二端铰接,在隧道进行水沟电缆槽的浇筑时,可以通过在支撑杆111之间铺设板材,形成一个工作平台,方便施工人员能够在隧道施工后期进行水沟电缆槽浇筑的同时进行一些相关的辅助性作业,使得能够在一定程度上提高施工效率,节省施工时间,缩短工期。

[0041] 滑套件113套接在支撑杆111上,油缸114用于驱动滑套件113沿支撑杆111的轴向滑动,油缸114的第一端与桁架11铰接,油缸114的第二端与滑套件113铰接。

[0042] 行走系统2包括支承座21、行走轮22、驱动电机23、驱动链条24和油缸25,支承座21位于桁架11下方,并通过油缸25与桁架11连接,油缸25的缸体与支承座21固定连接,油缸25的活塞杆与桁架11固定连接。

[0043] 驱动电机23的电机座固定安装在支承座21上,行走轮22安装在支承座21下方,且行走轮22可以绕自身的轴线转动,并通过驱动链条24与驱动电机23的电机轴连接,驱动电机23通过驱动链条24驱动行走轮22沿预先铺设好的轨道118进行移动,进而避免通过需要人力进行移动或需要重新对隧道水沟电缆施工台车1进行重新拆装,提高了施工效率的同时缩短工期。

[0044] 参照图4,图4是图1中A处的放大图。结合图1,侧壁模架装置3包括侧壁模架31、油缸32、油缸33和固定装置34,其中,固定装置34为千斤顶。油缸32的第一端与桁架11铰接,油缸32的第二端与侧壁模架31的端面铰接,油缸33的第一端与桁架11铰接,第二端与侧壁模架31的端面铰接。侧壁模架31、油缸32、油缸33和桁架34形成一个门式结构,即铰链四杆机构。

[0045] 在侧壁模架31进行脱模时,通过控制油缸33进行收缩,使得侧壁模架31接近底面的一侧开始脱离已经凝固的混凝土侧壁,并使得空气进入到侧壁模架31和混凝土侧壁之间,加快脱模并有效减少侧壁模架31和混凝土之间的吸力。当侧壁模架31与混凝土完全脱离后,通过油缸32对侧壁模架31进行提升、回收。与现有侧壁模架的垂直式脱模或水平式脱模相比,本实施例的侧壁模架装置3在进行脱模时,侧壁模架31与混凝土之间的吸力更小,有效的避免脱模时对水沟电缆槽的侧壁造成破坏,保证脱模质量和施工质量,避免后期需要进行人工修补。

[0046] 固定装置34的第一端与侧壁模架31的端面铰接,第二端与地面可分离地连接。由于侧壁模架31、油缸32、油缸33和桁架11形成一个门式结构,使得这个结构在脱模时更加方便、快捷且脱模质量高,但是,该结构也使得在进行混凝土浇筑时的抗压能力较差,容易使

相互挤压的混凝土重侧壁模架31中泄漏出来。而通过设置固定装置34,能够增加侧壁模架31的抗压能力,防止混凝土发生泄漏。当然,固定装置34也可以为油缸。

[0047] 参照图5,图5是本发明隧道水沟电缆槽施工台车实施例的电缆模架装置的结构示意图。电缆模架装置4包括电缆模架41、油缸42、定位卡具43、定位三角板44、调节螺母45和导角管46。

[0048] 电缆模架41可由钢模板焊接成型,且电缆模架41的横截面呈梯形,电缆模架41的下底面还设置有连接部411,油缸42的第一端与连接部411铰接,油缸42的第二端与桁架11的滑套件113铰接。

[0049] 由于电缆槽和水沟槽相距较近,在脱模时由于混凝土与模架之间会产生吸力,容易造成水沟槽和电缆槽之间的混凝土发生破损。而将电缆模架41的横截面制作成梯形,能够适度的减小混凝土和电缆模架41之间的吸力,使得电缆模架41在进行脱模时对电缆槽起到保护作用,不会对电缆槽的边沿造成损坏。

[0050] 与现有技术相比,现有技术的电缆模架均采用整体封闭式且横截面呈U型,使得在对电缆模架进行垂直提升时必需克服气密性导致的强大吸力,当混凝土的强度不够或没完全凝固时会造成水沟电缆槽的大面积破损,且施工周期会延长。

[0051] 定位卡具43固定链接在电缆模架41上,定位卡具43设置有一个通槽431和一个通孔432。导角管46设置有定位部461和与定位部461连接的连接部462,定位部461设置有一支撑块463,支撑块463与电缆模架41的下底面邻接,用于支撑导角管46的定位部461。导角管46的连接部穿过通孔432并通过调节螺母45与定位卡具43固定连接,定位三角板44穿过通槽431与导角管46的定位部461邻接,对导角管46起定位和固定作用。

[0052] 当电缆模架41需要进行脱模时,通过调节螺母45松开对导角管46的固定,同时将定位三角板44取下,通过移动导角管46,使得导角管46和电缆模架41的边沿与混凝土分离,使得空气能够进入电缆槽中并与电缆模架41接触,进而使得电缆模架41在提升过程中不需要克服密闭空间形成的大气压力,减小电缆槽和电缆模架41之间的吸力。当电缆槽模架41进行脱模提升时,不需要施加很大的拉力,同时在进行脱模时无需等待电缆槽的混凝土完全凝固,能够有效的避免电缆槽的棱角发生破损,还能够提高施工质量和节省施工周期。

[0053] 电缆模架装置4还包括导向杆47和滑套件471,导向杆的端部47与电缆模架41固定连接,滑套件471与滑套件113固定连接且滑套件471可滑动地套接在导向杆471上。

[0054] 参照图6、图7和图8,图6是本发明隧道水沟电缆槽施工台车实施例的水沟模架装置的结构示意图,图7是本发明隧道水沟电缆槽施工台车实施例的水沟模架装置的另一视角下的结构示意图,图8是图7的A-A剖视图。结合图1和图2,水沟模架装置5包括油缸51、相对设置的楔形模架52和楔形模架521、调节单元53、油缸54、限位梁541、支承轴535,调节单元53用于调节楔形模架52和楔形模架521之间的间距。

[0055] 油缸51的第一端与桁架11的滑套件113铰接,承载梁531上设置有吊耳,油缸51的第二端与承载梁531的吊耳铰接。电缆模架装置4的油缸42和水沟模架装置5的油缸51均铰接在滑套件113上。通过油缸114驱动滑套件113沿支撑杆111的轴向移动,进而带动电缆模架装置4和水沟模架装置5沿隧道的水平径向移动,实现调节电缆模架装置4、水沟模架装置5与隧道竖直中线在水平方向上的距离,进而调节水沟电缆槽的位置,使得隧道水沟电缆槽施工台车1能够适应不同直径宽度的隧道,扩大隧道水沟电缆槽施工台车1的使用范围。

[0056] 调节单元53包括承载梁531、调节手轮532、相对设置的螺杆533和螺杆534,承载梁531设置有通孔536,支承轴535穿过通孔536分别与楔形模架52、楔形模架521连接,支承轴535用于对楔形模架52、楔形模架521起支承和导向作用,防止调节单元对楔形模架52和楔形模架521的间距进行调节时发生偏移或倾斜。

[0057] 调节手轮532安装在承载梁531上,螺杆533连接在楔形模架52和调节手轮532之间,螺杆534连接在楔形模架521和调节手轮532之间,当调节调节手轮532时,螺杆533和螺杆534反向转动并带动楔形模架52和楔形模架521相对彼此运动或相背彼此运动,调节手轮532、螺杆533和螺杆534可组成复式螺旋机构。

[0058] 当然,调节单元53还可以包括驱动装置,该驱动装置可以使直流电机、交流电机、伺服电机或者是步进电机等,通过驱动装置对调节手轮532进行驱动。当具有多个调节手轮532时,通过驱动装置能够同时控制多个调节手轮532进行同步运动,有效的减少调节过程中的误差,使得该浇筑段的水沟槽能够保证整个浇筑段的宽度在允许误差内,保证施工精度。

[0059] 油缸54的缸体固定安装在承载梁531上,油缸54的活塞杆与限位梁541固定连接,油缸54用于控制限位梁541沿油缸54的活塞杆的轴向移动,通过控制限位梁541与楔形模架的底部的高度差来限制楔形模架52和楔形模架521的间距,并起到对楔形模架52和楔形模架521的限位和定位作用,同时能够防止当在进行混凝土浇筑时,由于混凝土之间的相互挤压造成楔形模架52和楔形模架521的相对位置发生偏移,进而避免施工后的水沟槽出现严重的误差。

[0060] 水沟模架装置5还包括锁紧螺栓55、锁紧螺母551、滑套件56、导向杆561、定位耳57和导角管58。导向杆561的端部与承载梁531固定连接,滑套件56与桁架11的滑套件113固定连接,滑套件56可滑动地套接在导向杆561上。

[0061] 由于进行隧道的水沟电缆槽施工一般是分段施工,使得每一段的施工长度比较长,进而使得无论是侧壁模架31、电缆模架41或者是楔形模架52、楔形模架521均具有较大的长度。而电缆模架41是通过油缸42进行升降;楔形模架52、楔形模架521是通过油缸51带动承载梁531进而带动楔形模架52、楔形模架521进行升降。但是,电缆模架41、楔形模架52、楔形模架521和承载梁531的质量都很大,如果只通过油缸42对电缆模架41进行升降、通过油缸51对楔形模架52、楔形模架521进行升降时,当油缸启动的瞬间会造成各模架发生晃动并升降过程中进行持续晃动,进而导致施工出现误差,或者对已经施工完成的水沟电缆槽进行撞击使水沟电缆槽出现破损,甚至会导致施工危险。而通过在电缆模架装置4上设置导向杆47和滑套件471、在水沟模架装置5上设置滑套件56和导向杆561,能够保证个模架在提升过程中只能进行竖直的升降运动,能够有效的避免模架发生晃动,提高施工精度的同时避免由于模架晃动而产生的施工危险。

[0062] 锁紧螺栓55和锁紧螺母551设置在两个楔形模架的端部,用于对楔形模架52、楔形模架521进行相对固定,避免在混凝土浇筑过程中,由于混凝土之间产生的压力对两个楔形模块进行挤压时,使得两个楔形模块之间的间距发生变化,造成施工误差。

[0063] 定位耳57的第一端固定安装在楔形模块521的顶部,定位耳57的第二端设置有通孔,承载梁531上设置有与该通孔对应的螺纹孔,当楔形模架进行移动并对楔形模架间的间距即逆行调整时,通过定位耳57对楔形模架进行定位、记录,通过螺栓59穿过定位耳57上的

通孔与承载梁531上的螺纹孔进行连接,对定位耳57进行固定,同时对楔形模架起到固定作用。并且,当隧道水沟电缆槽施工台车1在进行下一待施工隧道段施工时,定位耳57能够起到标记的作用,使得整个隧道的水沟槽能够保持相同的宽度,提高施工精度,保证施工质量。

[0064] 导角管58固定安装在楔形模架52的顶部,当需要对楔形模架进行脱模时,通过对导角管58进行调整,使得导角管58和楔形模架52的边沿与混凝土分离,使得空气能够进入电缆槽中并与楔形模架52、楔形模架521接触,进而使得楔形模架52、楔形模架521在提升过程中不需要克服密闭空间形成的大气压力,减小水沟槽和楔形模架52、楔形模架521之间的吸力。当楔形模架52、楔形模架521进行脱模时,无需等待水沟槽的混凝土完全凝固,能够有效的避免水沟槽的棱角发生破损。

[0065] 隧道水沟电缆槽施工台车1还包括抗浮装置115,抗浮装置115的第一端与滑套件113固定连接,第二端与承载梁531可分离地连接。抗浮装置115为千斤顶,千斤顶具有较大的顶举力,使得当进行水沟电缆槽的混凝土浇筑时,千斤顶的活塞杆能够移动至承载梁531并抵住承载梁531,防止由于混凝土在浇筑过程中产生的浮力使得水沟模架装置5发生上浮;当混凝土凝固后进行脱模时,是千斤顶的活塞杆回到初始位置,使水沟模架装置5能够进行脱模。通过设置抗浮装置115,能够避免出现施工误差,提高施工精度。当然,抗浮装置115也可以为油缸。

[0066] 为了保证油缸工作的稳定性,使得油缸的缸体和活塞杆的长度尺寸不能做的过长,所以使得电缆模架装置4的油缸42和水沟模架装置5的油缸51的行程只能满足刚好提升至离开浇筑好的电缆槽、水沟槽的表面,使得电缆模架装置4的油缸42和水沟模架装置5的油缸51的提升空间有所不足,可能会对刚浇筑凝固好的混凝土造成损坏。

[0067] 而油缸25用于控制整个桁架11的沿竖直方向进行升降,通过油缸25使得当电缆模架装置4的油缸42和水沟模架装置5的油缸51的行程不足以将电缆模架41和楔形模架52、楔形模架521提升至足够的脱模高度时,油缸25能够对整个桁架11进行整体提升,进而使得电缆模架41和楔形模架52、楔形模架521获得足够的脱模空间,有效避免电缆模架41和楔形模架52、楔形模架521对已经凝固好的水沟电缆槽的混凝土造成损坏,保证施工安全和施工质量。

[0068] 隧道水沟电缆槽施工台车施工方法实施例:

[0069] 隧道水沟电缆槽的施工方法基于上实施例中的隧道水沟电缆槽施工台车,隧道水沟电缆槽施工台车的结构已在上实施例中详细描述,故不赘述。以下结合图1至图11,隧道水沟电缆槽施工台车的施工方法进行说明,施工方法包括

[0070] 施工台车定位步骤:在隧道内已经浇筑并凝固的混凝土路面上预先进行隧道水沟电缆槽施工台车1的轨道118的铺设,轨道118对隧道水沟电缆槽施工台车1起到引导和定位作用。将隧道水沟电缆槽施工台车1置于轨道118上,通过行走系统2的驱动电机24驱动行走轮22转动,是隧道水沟电缆槽施工台车1移动至待施工隧道段,并对隧道水沟电缆槽施工台车1的整车的中心偏距和高程进行定位和调整。

[0071] 模架安装及校正步骤:通过液压操控系统117对隧道水沟电缆槽施工台车1的各油缸进行控制。首先,通过液压操控系统117控制油缸25使桁架下沉至设定位置,接着侧壁模架装置3的油缸32和油缸33将侧壁模架31移动至放样点,并通过油缸32和油缸33对侧壁模

架31进行定位和校正,当侧壁模架31定位和校正完成后,通过液压操控系统117对油缸32、油缸33进行锁紧,同时通过控制固定装置34,即控制千斤顶的活塞杆沿活塞杆轴向伸出缸体,顶住混凝土路面,完成对侧壁模架31的固定。

[0072] 其次,通过液压操控系统117控制油缸114推动滑套件113沿支撑杆111的轴向移动,进而使得滑套件113带动电缆模架装置4和水沟模架装置5沿轴向移动至设计的水平位置。

[0073] 再次,通过液压控制系统117控制油缸51将楔形模架52、楔形模架521和调节单元53下沉至水沟槽的设计标高,通过调节调节手轮532使得楔形模架52和楔形模架521相背彼此运动,当安装有定位耳57的楔形模架521到达设计位置后,通过螺栓59对定位耳57进行固定,并通过调节调节手轮532对楔形模架52进行微调,使得楔形模架52也到达设计位置。接着通过液压控制系统117控制油缸54使限位梁541下沉至与楔形模架52、楔形模架521邻接后,调节锁紧螺栓56和锁紧螺栓561对楔形模架52和楔形模架521进行固定,通过液压操控系统117对油缸51、油缸54进行锁紧。

[0074] 然后,液压操控系统117控制油缸42将电缆模架41下沉至电缆槽的设计标高,并通过油缸42对电缆模架41进行精调,接着通过调节导角管46使电缆模架41到达设计位置,同时校核并调整电缆模架装置4和水沟模架装置5之间的间距,通过液压操控系统117对油缸42进行锁紧。

[0075] 最后,利用钢板对侧壁模架31、电缆模架41、楔形模架52和楔形模架521的两端端部进行封堵固定,同时,在电缆模架41、楔形模架52和楔形模架521上铺设盖板,准备进行混凝土浇筑。需要说明的是,上述的模架安装及校正步骤的各模架装置之间的安装校正顺序不分先后,当然也可以同时进行。

[0076] 混凝土浇筑及养护步骤:对已经架设并封堵好的水沟电缆槽槽位进行混凝土浇筑,浇筑时通过振捣棒对混凝土进行振捣,在浇筑完成后对混凝土进行养护,直到混凝土表面达到一定的凝固后并无浮浆流动现象时,即可对各模架装置进行脱模,混凝土养护时间为五至七小时。

[0077] 模架脱模步骤:通过液压操控系统117对隧道水沟电缆槽施工台车的各油缸进行控制。首先,对侧壁模架31、电缆模架41、楔形模架52和楔形模架521的两端端部用于封堵固定的钢板进行拆除。

[0078] 接着,通过调节螺母45松开对导角管46的固定,同时将定位三角板44取下,并移动导角管46,使得导角管46和电缆模架41的边沿与混凝土分离,减小电缆槽和电缆模架41之间的吸力。接着通过液压操控系统117控制油缸42将电缆模架41提升初始位置,使电缆模架41与浇筑好的电缆槽分离。

[0079] 然后,参照图9至图11,通过对导角管58进行调整,使得导角管58和楔形模架52的边沿与混凝土分离,使得空气能够进入电缆槽中并与楔形模架52、楔形模架521接触,进而使得楔形模架52、楔形模架521在提升过程中不需要克服密闭空间形成的大气压力,减小水沟槽和楔形模架52、楔形模架521之间的吸力。调节锁紧螺栓56和锁紧螺栓561松开对楔形模架52和楔形模架521的固定,接着通过液压控制系统117控制油缸54使限位梁541提升至初始位置,使限位梁541与楔形模架52、楔形模架521分离。松开螺栓59对定位耳57进行固定并通过调节调节手轮532使楔形模架52和楔形模架521相对彼此运动,通过液压控制系统

117控制油缸51将楔形模架52、楔形模架521和调节单元53提升初始位置,使楔形模架52、楔形模架521与浇筑好的水沟槽分离。

[0080] 然后,松开固定装置34,即控制千斤顶的活塞杆沿活塞杆轴向回收至缸体内,使得活塞杆与混凝土路面分离,解除对侧壁模架41的固定。接着通过液压操控系统117控制侧壁模架装置3的油缸32和油缸33将侧壁模架31移动至初始位置,使侧壁模架31与水沟电缆槽的侧壁分离。

[0081] 最后,控制油缸25使桁架11提升至初始位置后控制油缸114拉动滑套件113沿支撑杆111的轴向移动,进而使得滑套件113带动电缆模架装置4和水沟模架装置5沿轴向移动至初始的水平位置,完成对该隧道段的水沟电缆槽的施工。

[0082] 重复上述施工台车定位步骤、模架安装及校正步骤、混凝土浇筑及养护步骤和模架脱模步骤对下一待施工隧道段进行水沟电缆槽的浇筑,直至完成整个隧道的水沟电缆槽的施工。

[0083] 由上述方案可见,该隧道水沟电缆槽施工台车的施工方法与现有技术相比,能够最大程度的节省人工劳动力、缩短各模架的脱模时间和施工工期,还能够防止脱模时水沟电缆槽出现崩裂、破损,该隧道水沟电缆槽施工台车及其施工方法均具有施工精度高、脱模时间短和施工工期短的优点。

[0084] 最后需要强调的是,以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种变化和更改,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

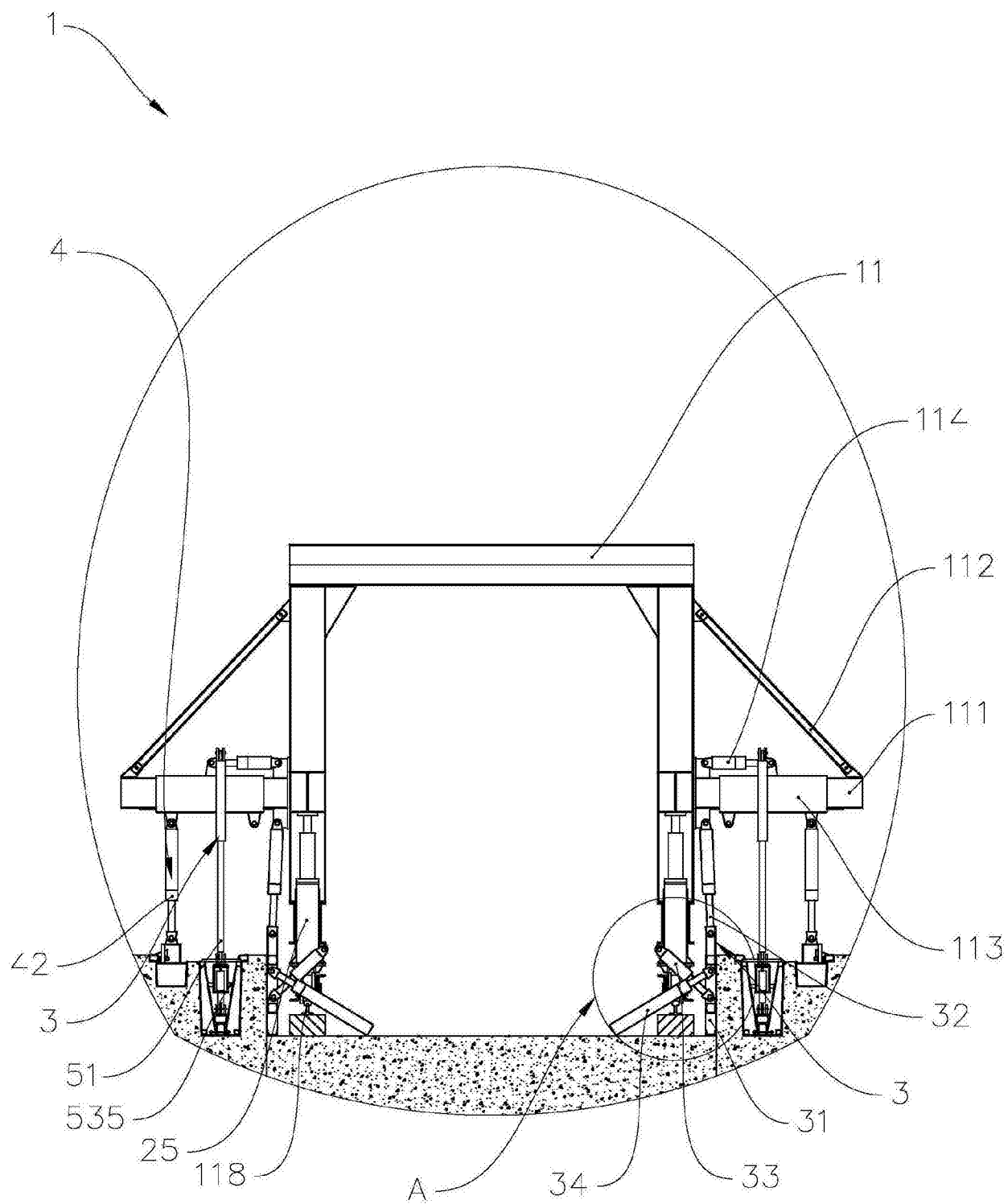


图1

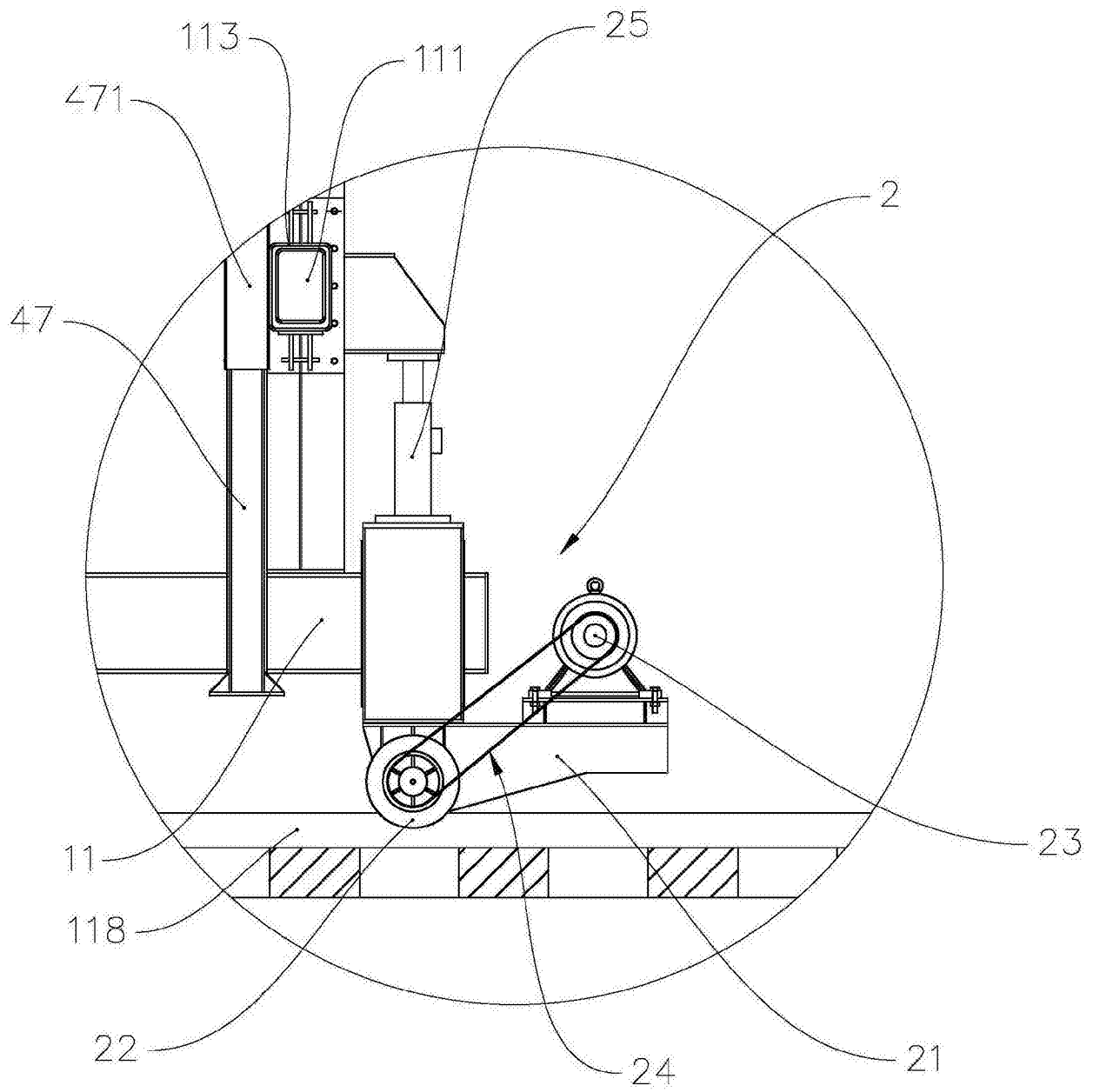


图3

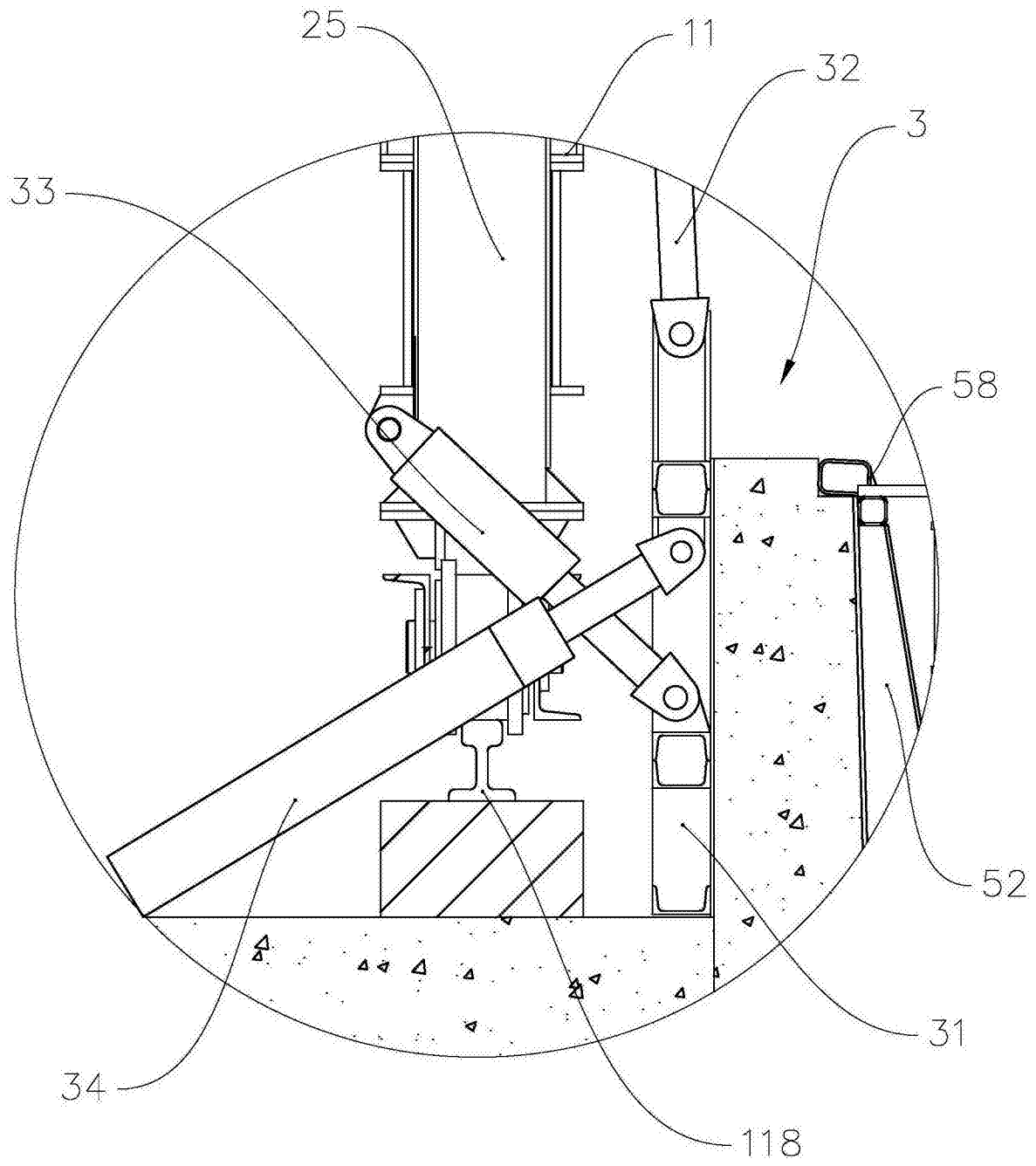


图4

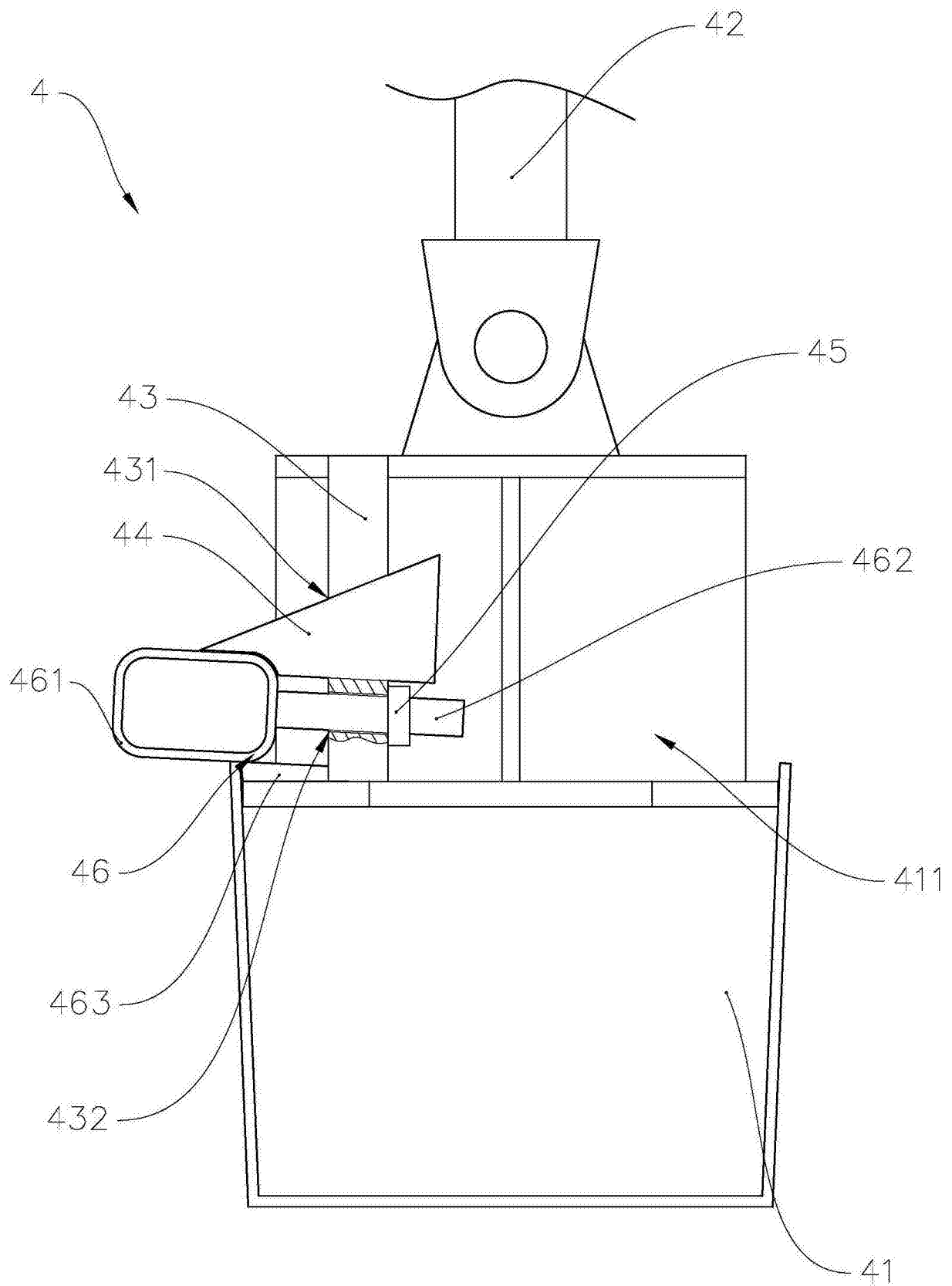


图5

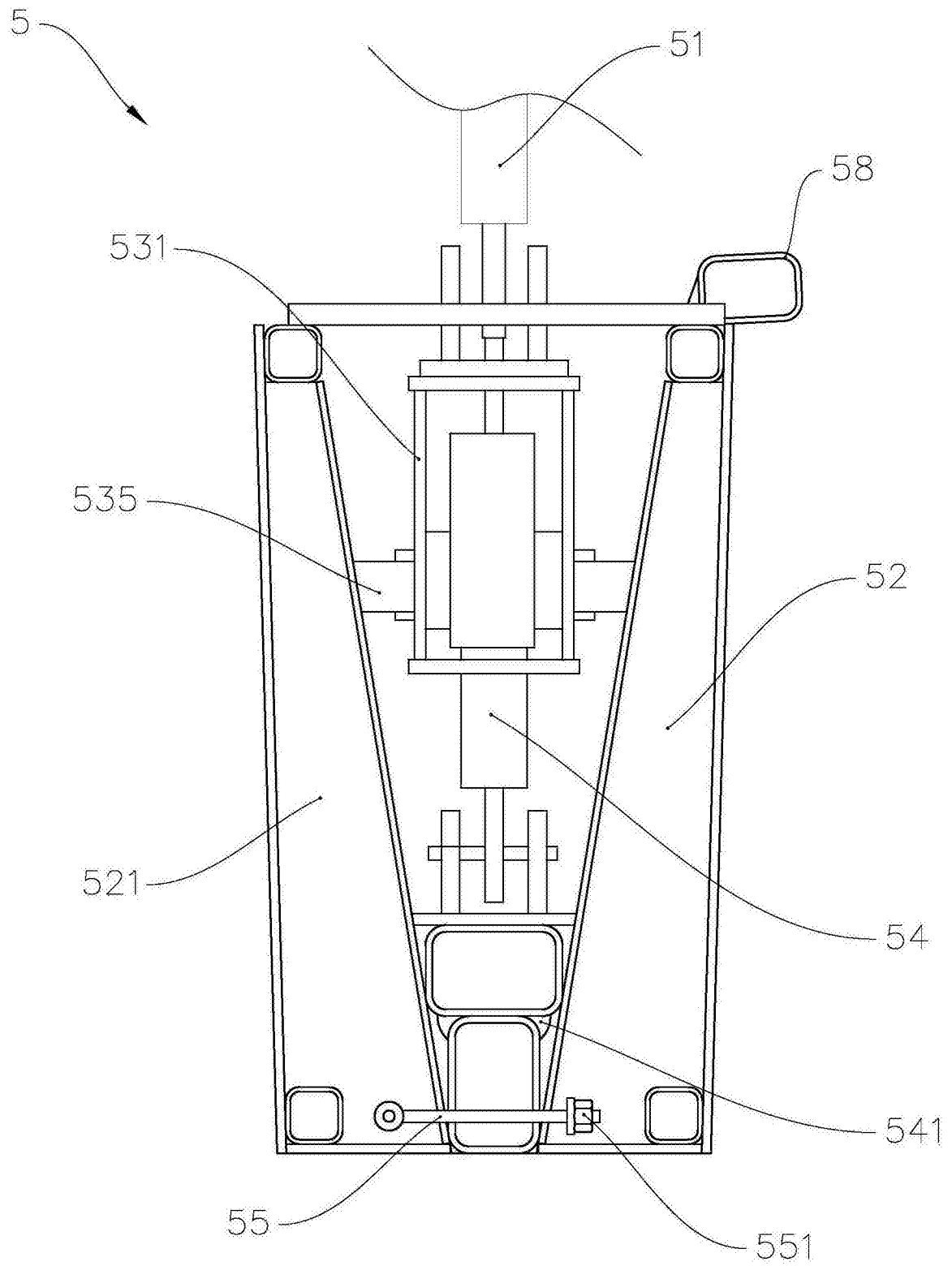


图6

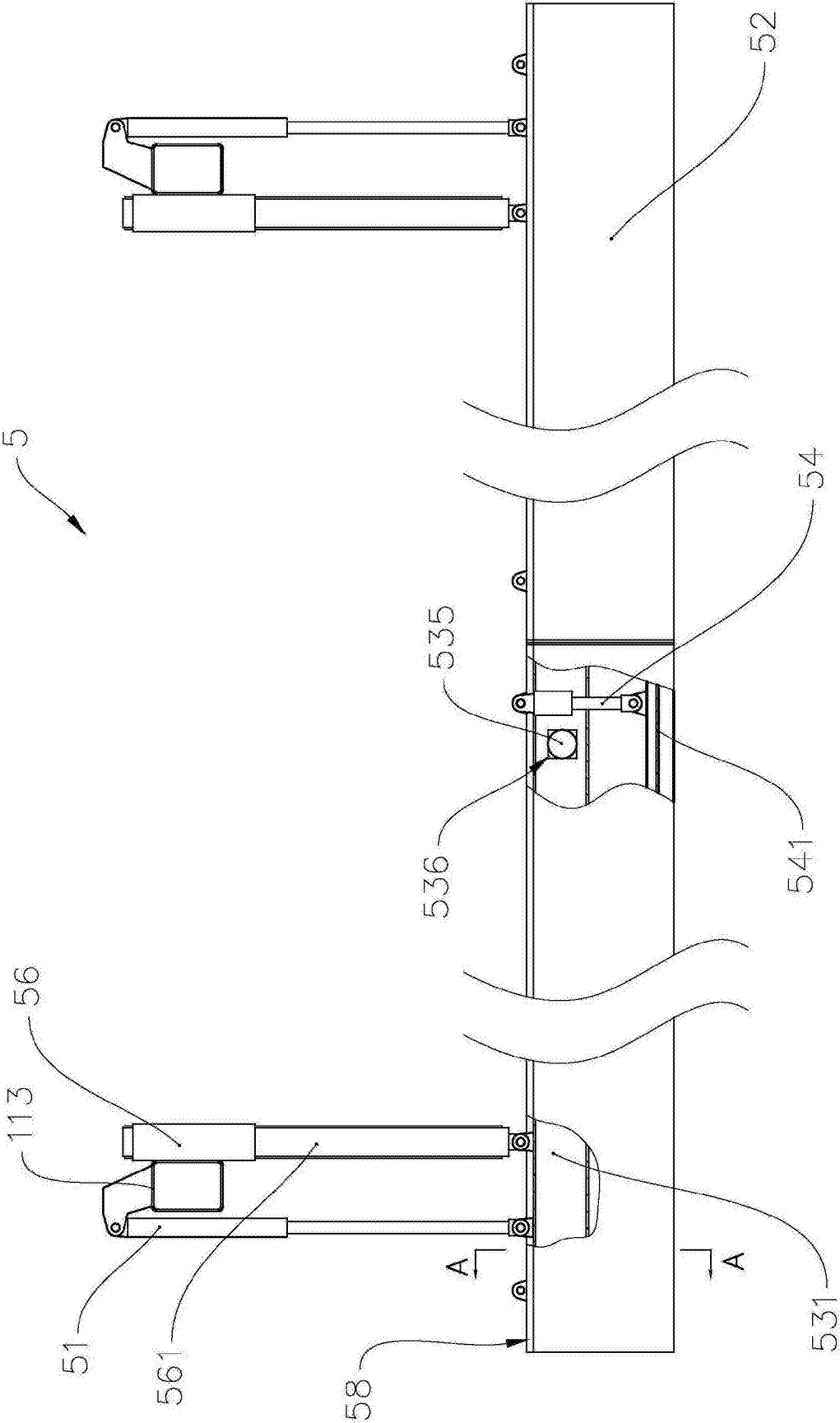


图7

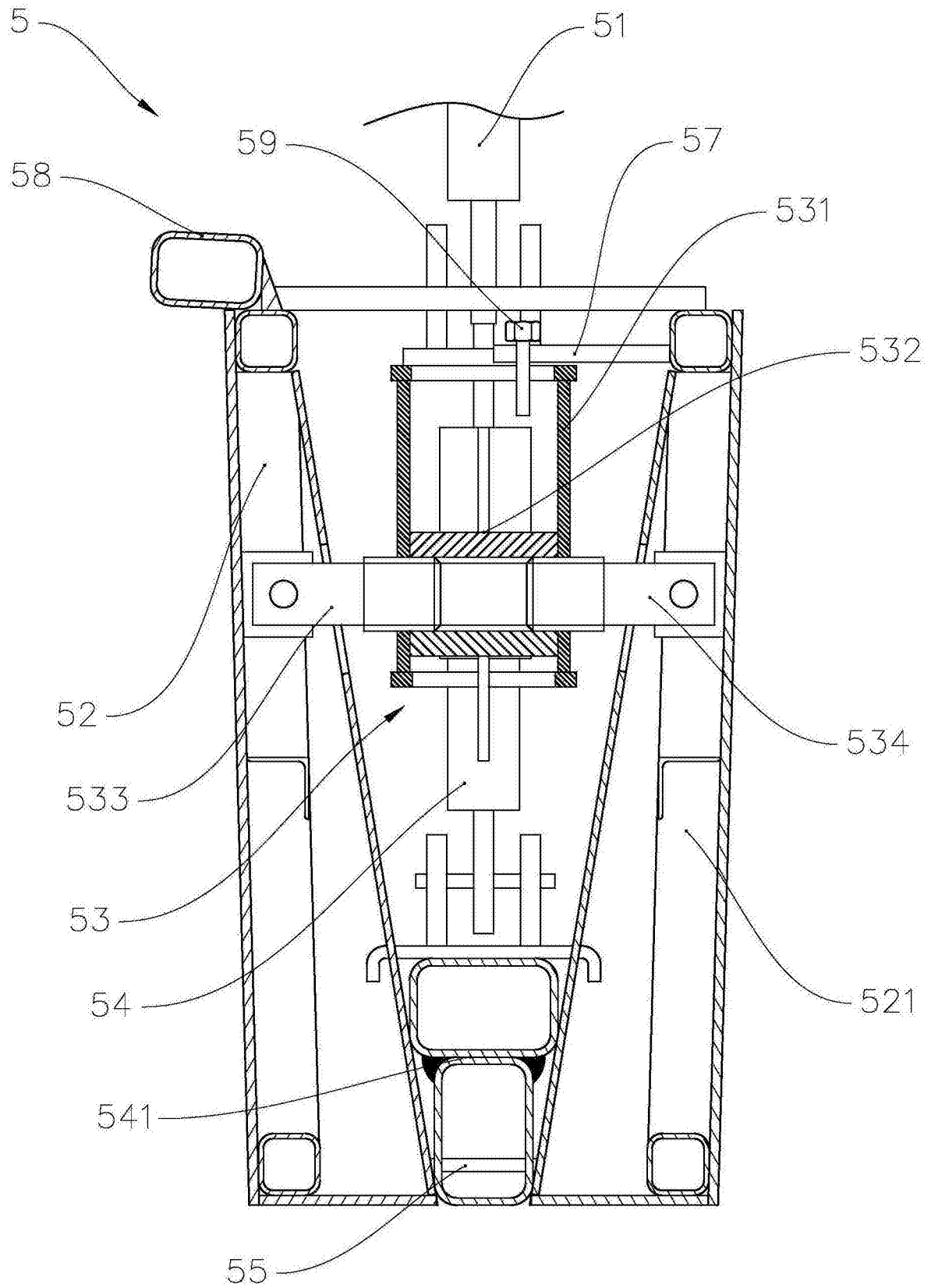


图8

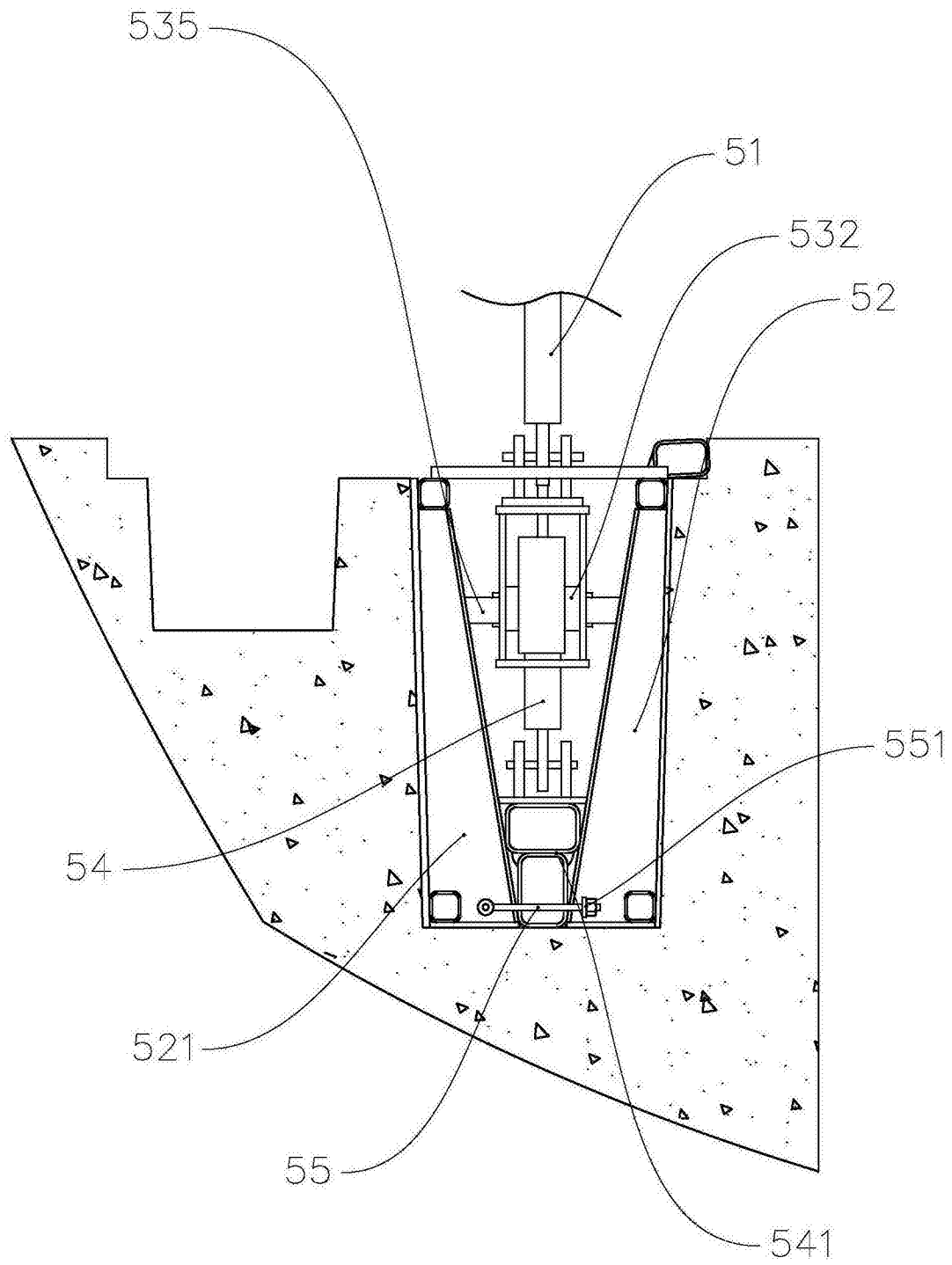


图9

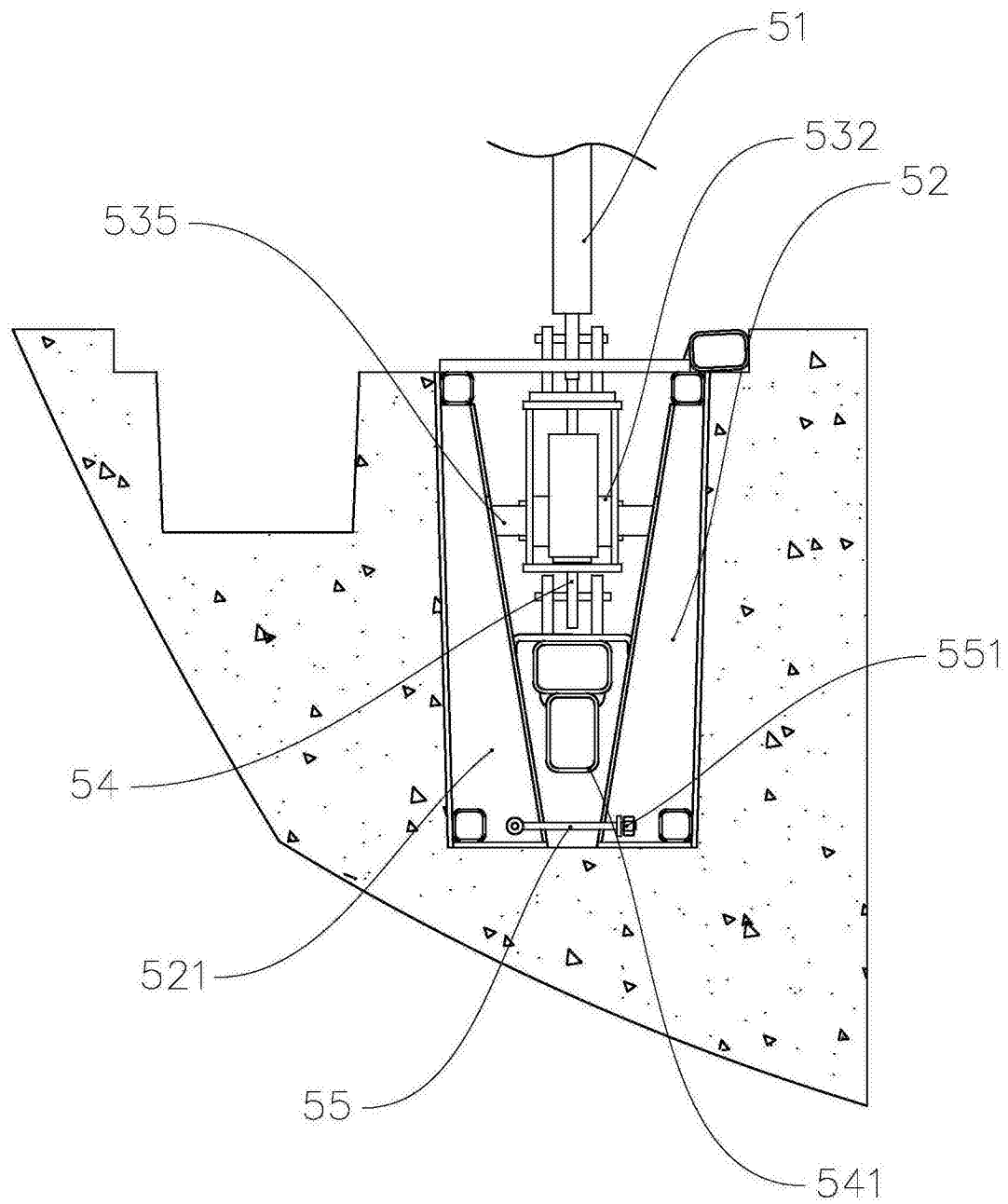


图10

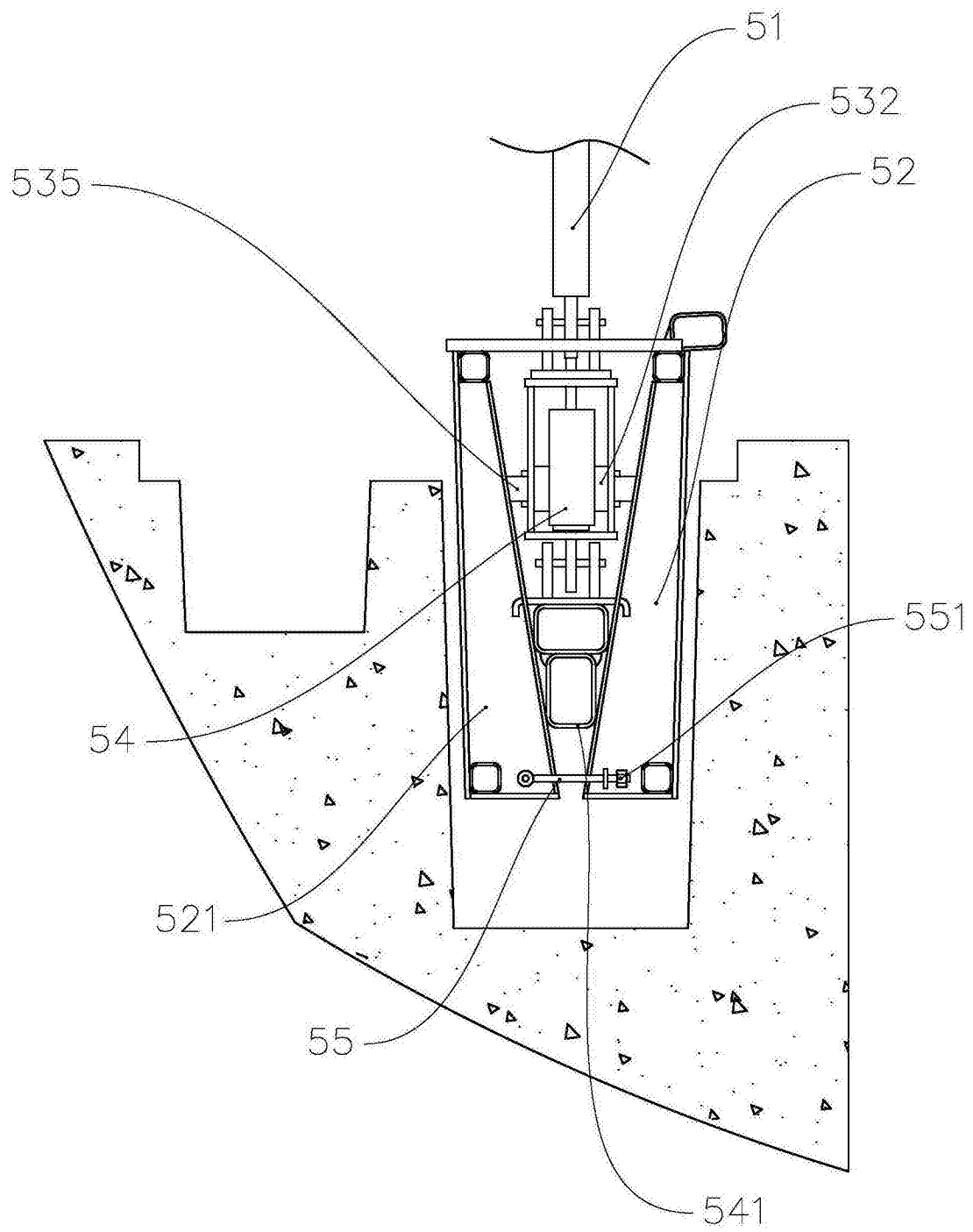


图11