



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116462106 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 21

(21) 申请号 202310036714.7

(22) 申请日 2023.01.10

(71) 申请人 上海建工一建集团有限公司

地址 200135 上海市浦东新区中国(上海)
自由贸易试验区福山路33号25-27楼

(72) 发明人 朱毅敏 耿涛 刘浩宇 武大伟
刘昊 凤怀岭 马志鹏

(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司
11508

专利代理师 郑博文

(51) Int. Cl.

B66C 23/20 (2006.01)

B66C 23/28 (2006.01)

B66C 23/62 (2006.01)

B66C 23/78 (2006.01)

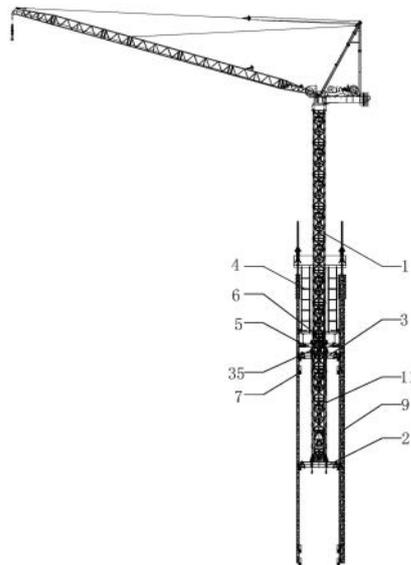
权利要求书2页 说明书8页 附图19页

(54) 发明名称

一种具有可调节水平支撑系统的免翻梁塔吊及其施工方法

(57) 摘要

本申请涉及一种具有可调节水平支撑系统的免翻梁塔吊及其施工方法,属于土木工程施工的技术领域,其包括塔吊、下部井字支撑梁、上部井字支撑梁和整体提升钢平台;筒架支撑系统包括伸缩牛腿、底梁和筒架,伸缩牛腿固定在所述底梁上;底梁上滑动连接有移动式桁车吊;吊耳固定在井字型搭接空心型钢梁上并与底梁通过钢丝连接;井字型搭接空心型钢梁的底部连接有固定限位支座,固定限位支座上滑动连接有顶墙滑轮,井字型搭接空心型钢梁上安装有使顶墙滑轮抵紧剪力墙墙体的蜗轮蜗杆单向移动装置,第三爬升框顶紧所述塔吊的标准节。本申请具有在不影响整体提升钢平台主体结构的前提下利用整体提升钢平台帮助塔吊爬升,并且提高施工效率的效果。



1. 一种具有可调节水平支撑系统的免翻梁塔吊,其特征在于,包括塔吊(1)和对所述塔吊(1)底部进行支撑的下部井字支撑梁(2),所述下部井字支撑梁(2)的上方设置有对所述塔吊(1)竖向和水平方向进行支撑的上部井字支撑梁(3),所述上部井字支撑梁(3)的上方设置有整体提升钢平台(4);

所述整体提升钢平台(4)包括平台系统(41)、模板系统(42)、筒架支撑系统(43)和爬升动力系统(44),筒架支撑系统(43)包括伸缩牛腿(431)、底梁(432)和筒架(433),所述筒架(433)连接在所述底梁(432)与所述平台系统(41)之间,所述伸缩牛腿(431)固定在所述底梁(432)上,所述伸缩牛腿(431)搁置于剪力墙(9)上;

所述底梁(432)上滑动连接有移动式桁车吊(6),所述移动式桁车吊(6)的下方设置有可调节水平支撑系统(5),所述可调节水平支撑系统(5)位于所述上部井字支撑梁(3)的上方;所述可调节水平支撑系统(5)包括井字型搭接空心型钢梁(51)和吊耳(52),所述吊耳(52)固定在所述井字型搭接空心型钢梁(51)上并与底梁(432)通过钢丝连接;

所述井字型搭接空心型钢梁(51)的内底壁上连接有固定限位支座(55),所述固定限位支座(55)上滑动连接有顶墙滑轮(54),所述井字型搭接空心型钢梁(51)上安装有使所述顶墙滑轮(54)抵紧剪力墙(9)墙体的蜗轮蜗杆单向移动装置(57),所述井字型搭接空心型钢梁(51)上连接有第三爬升框(58),所述第三爬升框(58)与所述塔吊(1)的标准节连接。

2. 根据权利要求1所述的一种具有可调节水平支撑系统的免翻梁塔吊,其特征在于,所述蜗轮蜗杆单向移动装置(57)包括蜗轮(571)、蜗杆(572)和丝杆(574),所述蜗轮(571)和蜗杆(572)啮合,所述丝杆(574)与蜗轮(571)螺纹连接,所述固定限位支座(55)上固定有箱体(573),所述蜗轮(571)和蜗杆(572)均位于箱体(573)中,所述固定限位支座(55)上滑动连接有安装座(541),所述顶墙滑轮(54)安装在安装座(541)上,所述丝杆(574)的一端与所述安装座(541)转动连接,所述蜗杆(572)的一端伸出箱体(573)并连接有旋转操作舵(56)。

3. 根据权利要求2所述的一种具有可调节水平支撑系统的免翻梁塔吊,其特征在于,所述井字型搭接空心型钢梁(51)的顶部安装有合页闸门(53),所述合页闸门(53)位于所述旋转操作舵(56)的正上方。

4. 根据权利要求1或2所述的一种具有可调节水平支撑系统的免翻梁塔吊,其特征在于,所述下部井字支撑梁(2)包括第一翻转牛腿(21)、第一上限位块(22)、第一下限位块(23)、第一矩形空心型钢(24)和第一爬升框(25),剪力墙(9)中设置有可周转埋件型牛腿(7),所述第一翻转牛腿(21)安装在所述第一矩形空心型钢(24)上,所述第一翻转牛腿(21)可沿轴在所述第一上限位块(22)与所述第一下限位块(23)之间转动,所述第一翻转牛腿(21)与所述可周转埋件型牛腿(7)之间通过楔块(8)进行固定。

5. 根据权利要求3所述的一种具有可调节水平支撑系统的免翻梁塔吊,其特征在于,所述上部井字支撑梁(3)包括第二翻转牛腿(31)、第二上限位块(32)、第二下限位块(33)、第二矩形空心型钢(34)和第二爬升框(35),第二翻转牛腿(31)可沿轴在第二上限位块(32)与第二下限位块(33)之间转动,第二翻转牛腿(31)与可周转埋件型牛腿(7)之间通过楔块(8)进行固定。

6. 一种根据权利要求5所述的具有可调节水平支撑系统的免翻梁塔吊的施工方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、塔吊(1)直升状态,整体提升钢平台(4)在逐层施工剪力墙(9)后,此时塔吊(1)准备

进入直升状态,可调节水平支撑系统(5)的相对位置也随着整体提升钢平台(4)提升,此时,取走下部井字支撑梁(2)位置的第一翻转牛腿(21)与可周转埋件型牛腿(7)之间的楔块(8),驱动塔吊(1),使用位于塔吊(1)下部顶升节的顶升油缸沿塔吊(1)的爬带(11)进行直升;

S2、爬带(11)悬挂于上部井字支撑梁(3)上的第二爬升框(35),此时塔吊(1)的全部竖向荷载会通过其自身的支撑装置不断传递至爬带(11),再传递至第二爬升框(35),而后传递上部井字支撑梁(3),直至通过楔块(8)传递至可周转埋件型牛腿(7)上,最终传递至电梯井道的剪力墙(9)上;

S3、塔吊(1)的水平荷载会分别通过上部井字支撑梁(3)上的第二爬升框(35)与可调节水平支撑系统(5)上的第三爬升框传递至上部井字支撑梁(3)与可调节水平支撑系统(5)上,最终传递至电梯井道的剪力墙(9)上,两个不同高度的水平支撑确保在塔吊(1)直升状态下的稳定性;

S4、下部井字支撑梁(2)随着塔吊(1)一同直升,直至下部井字支撑梁(2)垂直移动至上方的某个的位置,使用楔块(8)固定下部井字支撑梁(2)的第一翻转牛腿(21)与可周转埋件型牛腿(7);

S5、随后,取走上部井字支撑梁(3)的第二翻转牛腿(31)与可周转埋件型牛腿(7)之间的楔块(8),使用整体提升钢平台(4)的底梁(432)下方集成的可单向移动的移动式桁车吊(6)将上部井字支撑梁(3)向上吊运至上个位置,使用楔块(8)固定上部井字支撑梁(3)的第二翻转牛腿(31)与可周转埋件型牛腿(7);

S6、在提升上部井字支撑梁(3)时,塔吊(1)依靠下部井字支撑梁(2)传递大部分竖向荷载与小部分水平荷载,依靠可调节水平支撑系统(5)传递大部分水平荷载;

S7、此时塔吊(1)直升完毕,可将原位置的可周转埋件型牛腿(7)拆除,以供后续预埋于剪力墙(9)安装使用,塔吊(1)可再次进入运输状态;

S8、如此循环往复,直至完成整个超高层建筑结构全部的施工与运输作业。

一种具有可调节水平支撑系统的免翻梁塔吊及其施工方法

技术领域

[0001] 本申请涉及土木工程的技术领域,尤其是涉及一种具有可调节水平支撑系统的免翻梁塔吊及其施工方法。

背景技术

[0002] 在现有的超高层办公楼建设施工过程中,塔式起重机是最重要的吊装和垂直运输机械,内爬自升式塔吊因其标准节材料消耗小、对井道的施工环境影响小等优点得到了广泛的使用,但其爬升时需要外塔协助从下往上翻转支撑钢梁形成新的支撑体系,存在外塔吊钩巨大,占用空间;外塔吊点单一,缺乏容错,钢梁存在坠落风险;钢梁晃动导致人员操作危险等安全问题。这些问题严重制约了内爬自升式塔吊的推广使用。

[0003] 为了解决翻转支撑钢梁所带来的相关问题,国内外均做出了相关技术尝试,一种是将带有支撑钢梁的塔吊与用于核心筒施工的整体提升钢平台进行高度集成,使得整体提升钢平台与塔吊同步提升。此类技术会将塔吊所产生的较大的竖向力与水平力均转化至整体提升钢平台上,再转换到建筑结构上,极大地提高了整体提升钢平台的设计要求,需要进行大量加固,增加了整体提升钢平台的设计成本。

[0004] 另一种技术尝试是为塔吊标准节提供上、中、下三套固定装置与三套连接在建筑物上的可周转支撑装置组成,其中下固定装置与塔吊底部固定。再通过集成于塔身上的吊具逐步提升上、中固定装置为爬升工况与工作工况提供支撑体系。这一种方法无需进行翻转钢梁,每次爬升需要使用吊具提升3次上、中固定装置,油缸顶升1次下固定装置;整套体系共需准备六套二十四套可周转支撑装置。这一种技术尝试虽然一定程度上解决了从下往上翻转支撑钢梁带来的安全问题,但流程繁琐,过多的流程带来了新的安全问题,不利于推广使用。并且这种方式需要在塔吊标准节上集成电动葫芦等吊运装置,不利于塔吊自身安全性的保障。

发明内容

[0005] 为了解决在不影响整体提升钢平台主体结构的前提下利用整体提升钢平台帮助塔吊爬升,并且提高施工效率,减小安全风险,本申请提供一种具有可调节水平支撑系统的免翻梁塔吊及其施工方法。

[0006] 一方面,本申请提供的一种具有可调节水平支撑系统的免翻梁塔吊采用如下的技术方案:

一种具有可调节水平支撑系统的免翻梁塔吊,包括塔吊和对所述塔吊底部进行支撑的下部井字支撑梁,所述下部井字支撑梁的上方设置有对所述塔吊竖向和水平方向进行支撑的上部井字支撑梁,所述上部井字支撑梁的上方设置有整体提升钢平台;

所述整体提升钢平台包括平台系统、模板系统、筒架支撑系统和爬升动力系统,筒架支撑系统包括伸缩牛腿、底梁和筒架,所述筒架连接在所述底梁与所述平台系统之间,所述伸缩牛腿固定在所述底梁上,所述伸缩牛腿搁置于剪力墙上;

所述底梁上滑动连接有移动式桁车吊,所述移动式桁车吊的下方设置有可调节水平支撑系统,所述可调节水平支撑系统位于所述上部井字支撑梁的上方;所述可调节水平支撑系统包括井字型搭接空心型钢梁和吊耳,所述吊耳固定在所述井字型搭接空心型钢梁上并与底梁通过钢丝连接;

所述井字型搭接空心型钢梁的内底壁连接有固定限位支座,所述固定限位支座上滑动连接有顶墙滑轮,所述井字型搭接空心型钢梁上安装有使所述顶墙滑轮抵紧剪力墙墙体的蜗轮蜗杆单向移动装置,所述井字型搭接空心型钢梁上连接有第三爬升框,所述第三爬升框与所述塔吊的标准节连接。

[0007] 通过采用上述技术方案,塔吊在爬升时,缩进伸缩牛腿,使伸缩牛腿与剪力墙脱离,爬升动力系统带动整体提升钢平台、可调节水平支撑系统和下井字支撑梁向上移动,塔吊依靠上部井字支撑梁传递大部分竖向荷载与小部分水平荷载,依靠可调节水平支撑系统传递大部分水平荷载,在提升上部井字支撑梁时,移动式桁车吊将上井字支撑梁提升,塔吊依靠下部井字支撑梁传递大部分竖向荷载与小部分水平荷载,依靠可调节水平支撑系统传递大部分水平荷载。本申请可以实现塔吊的免翻梁直升,避免原体系外塔协助从下往上翻转支撑钢梁带来的危险。本申请可以利用整体提升钢平台集成的相关装备为塔吊标准节提供免翻梁直升过程中水平向支撑固定,并提供提升井字支撑梁的功能。利用整体提升钢平台集成的可调节水平支撑系统提供部分支撑固定作用,而不影响整体提升钢平台自身主体框架结构的设计,无需额外加固成本,避免高度集成塔吊支撑钢梁与整体提升钢平台带来的危险。

[0008] 可选的,所述蜗轮蜗杆单向移动装置包括蜗轮、蜗杆和丝杆,所述蜗轮和蜗杆啮合,所述丝杆与蜗螺纹连接,所述固定限位支座上固定有箱体,所述蜗轮和蜗杆均位于箱体中,所述固定限位支座上滑动连接有安装座,所述顶墙滑轮安装在安装座上,所述丝杆的一端与所述安装座转动连接,所述蜗杆的一端伸出箱体并连接有旋转操作舵。

[0009] 通过采用上述技术方案,转动旋转操作舵,蜗杆转动,蜗杆驱动蜗轮转动,蜗轮带动丝杆移动,丝杆带动顶墙滑轮移动,使顶墙滑轮抵紧剪力墙。

[0010] 可选的,所述井字型搭接空心型钢梁的顶部安装有合页闸门,所述合页闸门位于所述旋转操作舵的正上方。

[0011] 通过采用上述技术方案,当不使用旋转操作舵时,可将合页闸门关闭,防止杂物掉落到旋转操作舵上。

[0012] 可选的,所述下部井字支撑梁包括第一翻转牛腿、第一上限位块、第一下限位块、第一矩形空心型钢和第一爬升框,剪力墙中设置有可周转埋件型牛腿,所述第一翻转牛腿安装在所述第一矩形空心型钢上,所述第一翻转牛腿可沿轴在所述第一上限位块与所述第一下限位块之间转动,所述第一翻转牛腿与所述可周转埋件型牛腿之间通过楔块进行固定。

[0013] 通过采用上述技术方案,无论在运输状态还是直升状态,在需要固定的工况下时,上部井字支撑梁均不会因塔吊的使用或直升而发生晃动。上部井字支撑梁是整个免翻梁塔吊直升状态中最重要的竖向与水平方向支撑固定装置,用于保证免翻梁塔吊在直升状态中的竖向与水平方向稳定性;也是免翻梁塔吊运输状态中重要的水平方向支撑固定装置,用于保证免翻梁塔吊在运输状态中的水平方向稳定性。

[0014] 可选的,所述上部井字支撑梁包括第二翻转牛腿、第二上限位块、第二下限位块、第二矩形空心型钢和第二爬升框,第二翻转牛腿可沿轴在第二上限位块与第二下限位块之间转动,第二翻转牛腿与可周转埋件型牛腿之间通过楔块进行固定。

[0015] 通过采用上述技术方案,无论在运输状态还是直升状态,在需要固定的工况下时,上部井字支撑梁均不会因塔吊的使用或直升而发生晃动。下部井字支撑梁是整个免翻梁塔吊运输状态最重要的竖向与水平方向支撑固定装置,用于保证免翻梁塔吊在运输状态中的竖向与水平方向稳定性;下部井字支撑梁与塔吊底标准节进行刚性连接,在直升状态下与塔吊标准节一同直升。

[0016] 另一方面,本申请提供的一种具有可调节水平支撑系统的免翻梁塔吊的施工方法,采用如下的技术方案:

S1、塔吊直升状态,整体提升钢平台在逐层施工剪力墙后,此时塔吊准备进入直升状态,可调节水平支撑系统的相对位置也随着整体提升钢平台提升,此时,取走下部井字支撑梁位置的第一翻转牛腿与可周转埋件型牛腿之间的楔块,驱动塔吊,使用位于塔吊下部顶升节的顶升油缸沿塔吊的爬带进行直升;

S2、爬带悬挂于上部井字支撑梁上的第二爬升框,此时塔吊的全部竖向荷载会通过其自身的支撑装置不断传递至爬带,再传递至第二爬升框,而后传递上部井字支撑梁,直至通过楔块传递至可周转埋件型牛腿上,最终传递至电梯井道的剪力墙上;

S3、塔吊的水平荷载会分别通过上部井字支撑梁上的第二爬升框与可调节水平支撑系统上的第三爬升框传递至上部井字支撑梁与可调节水平支撑系统上,最终传递至电梯井道的剪力墙上,两个不同高度的水平支撑确保在塔吊直升状态下的稳定性;

S4、下部井字支撑梁随着塔吊一同直升,直至下部井字支撑梁垂直移动至上方的某个的位置,使用楔块固定下部井字支撑梁的第一翻转牛腿与可周转埋件型牛腿;

S5、随后,取走上部井字支撑梁的第二翻转牛腿与可周转埋件型牛腿之间的楔块,使用整体提升钢平台的底梁下方集成的可单向移动的移动式桁车吊将上部井字支撑梁向上吊运至上个位置,使用楔块固定上部井字支撑梁的第二翻转牛腿与可周转埋件型牛腿;

S6、在提升上部井字支撑梁时,塔吊依靠下部井字支撑梁传递大部分竖向荷载与小部分水平荷载,依靠可调节水平支撑系统传递大部分水平荷载;

S7、此时塔吊直升完毕,可将原位置的可周转埋件型牛腿拆除,以供后续预埋于剪力墙安装使用,塔吊可再次进入运输状态;

S8、如此循环往复,直至完成整个超高层建筑结构全部的施工与运输作业。

[0017] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

1. 本申请可以实现塔吊的免翻梁直升,避免原体系外塔协助从下往上翻转支撑钢梁带来的危险。本申请可以利用整体提升钢平台集成的相关装备为塔吊标准节提供免翻梁直升过程中水平向支撑固定,并提供提升井字支撑梁的功能。

[0018] 2. 利用整体提升钢平台集成的可调节水平支撑系统提供部分支撑固定作用,而不影响整体提升钢平台自身主体框架结构的设计,无需额外加固成本,避免高度集成塔吊支撑钢梁与整体提升钢平台带来的危险。

[0019] 3. 本申请可以弥补现有免翻梁或免倒梁技术流程繁琐的缺陷,相较于现有技术减少使用一道井字支撑梁以及针对此道井字支撑梁的相关流程,减少2次使用提升装置提升

支撑梁的过程,减少4套可周转埋件型牛腿及相关配套材料,节约了施工成本;减少运输状态与施工状态相关施工人员需要操作的步骤,提高施工效率,进一步增强免翻梁直升的安全性。

附图说明

[0020] 图1是基于整体提升钢平台集成装备的免翻梁直升式塔吊的总体结构示意图。

[0021] 图2是体现本申请中下部井字支撑梁的结构示意图。

[0022] 图3是体现本申请中下部井字支撑梁的俯视图。

[0023] 图4是体现本申请中第一矩形空心型钢和可周转埋件型牛腿的结构示意图。

[0024] 图5是体现本申请中可周转埋件牛腿与第一翻转牛腿连接的示意图。

[0025] 图6是体现本申请中第一翻转牛腿、第一上限位块和第一下限位块的示意图。

[0026] 图7是体现本申请中上部井字支撑梁的示意图。

[0027] 图8是体现本申请中上部井字支撑梁的俯视图。

[0028] 图9是体现本申请中整体提升钢平台的示意图。

[0029] 图10是体现本申请中整体提升钢平台的底梁的示意图。

[0030] 图11是体现本申请中可调节水平支撑系统的示意图。

[0031] 图12是体现本申请中可调节水平支撑系统的俯视图。

[0032] 图13是体现本申请中井字型搭接空心型钢梁和顶墙滑轮的示意图。

[0033] 图14是体现本申请中固定限位支座和安装座的示意图。

[0034] 图15是体现本申请中蜗轮蜗杆单向移动装置的示意图。

[0035] 图16是体现本申请中免翻梁直升式塔吊运输状态的示意图。

[0036] 图17是体现本申请中免翻梁直升式塔吊直升状态的示意图。

[0037] 图18是体现本申请中免翻梁直升式塔吊直升状态的示意图。

[0038] 图19是体现本申请中免翻梁直升式塔吊直升完成状态的示意图。

[0039] 附图标记说明:1、塔吊;11、爬带;2、下部井字支撑梁;21、第一翻转牛腿;22、第一上限位块;23、第一下限位块;24、第一矩形空心型钢;25、第一爬升框;3、上部井字支撑梁;31、第二翻转牛腿;32、第二上限位块;33、第二下限位块;34、第二矩形空心型钢;35、第二爬升框;4、整体提升钢平台;41、平台系统;42、模板系统;43、筒架支撑系统;431、伸缩牛腿;432、底梁;433、筒架;44、爬升动力系统;5、可调节水平支撑系统;51、井字型搭接空心型钢梁;52、吊耳;53、合页闸门;54、顶墙滑轮;541、安装座;542、滑块;55、固定限位支座;551、滑槽;56、旋转操作舵;57、蜗轮蜗杆单向移动装置;571、蜗轮;572、蜗杆;573、箱体;574、丝杆;58、第三爬升框;6、移动式桁车吊;7、可周转埋件型牛腿;71、安装板;711、安装杆;72、支撑板;73、挡板;8、楔块;9、剪力墙。

具体实施方式

[0040] 以下结合附图1-附图19对本申请作进一步详细说明。

[0041] 本申请实施例公开一种基于整体提升钢平台集成装备的塔吊。参照图1,基于整体提升钢平台集成装备的塔吊包括位于建筑结构核心筒中心的塔吊1和下部井字支撑梁2,下部井字支撑梁2对塔吊1的底部进行支撑。塔吊1为建筑施工过程中重要的吊装与垂直运输

机械,免翻梁塔吊常在电梯井道中进行布置。

[0042] 下部井字支撑梁2上方设置有上部井字支撑梁3,上部井字支撑梁3的上方安装有整体提升钢平台4,整体提升钢平台4为核心筒电梯井道竖向结构主要的施工装备,垂直向空间内位于上部井字支撑梁3与塔吊1的起重臂之间。

[0043] 整体提升钢平台4的底部设置有移动式桁车吊6,移动式桁车吊6的下方设置有可调节水平支撑系统5,可调节水平支撑系统5位于上部井字支撑梁3的上方,可调节水平支撑系统5通过钢索柔性连接于整体提升钢平台4的底部。

[0044] 下部井字支撑梁2是整个免翻梁塔吊运输状态最重要的竖向与水平方向支撑固定装置,用于保证免翻梁塔吊在运输状态中的竖向与水平方向稳定性;下部井字支撑梁2与塔吊1底标准节进行刚性连接,在直升状态下与塔吊1标准节一同直升。

[0045] 上部井字支撑梁3是整个免翻梁塔吊直升状态中最重要的竖向与水平方向支撑固定装置,用于保证免翻梁塔吊在直升状态中的竖向与水平方向稳定性;也是免翻梁塔吊运输状态中重要的水平方向支撑固定装置,用于保证免翻梁塔吊在运输状态中的水平方向稳定性。井字支撑梁均由四根矩形空心型钢垂直搭接而成,端部均带有可绕销轴转动的翻转牛腿组成。

[0046] 整体提升钢平台4是超高层建筑结构核心筒井道重要的施工装备,以直立固定于竖向结构面的工具式钢结构柱作为爬升柱,以独立于竖向结构外的钢结构筒架作为支架,通过钢柱与筒架交替承重,依靠液压顶升油缸来实现作业平台的整体提升,依次完成各结构层竖向结构的施工。

[0047] 在运输状态下,塔吊1依靠下部井字支撑梁2传递大部分竖向荷载与小部分水平荷载,依靠上部井字支撑梁3传递大部分水平荷载与小部分竖向荷载,可调节水平支撑系统5在运输材料时起到水平支撑作用。

[0048] 在直升状态下,在提升上部井字支撑梁3时,塔吊1依靠下部井字支撑梁2传递大部分竖向荷载与小部分水平荷载,依靠可调节水平支撑系统5传递大部分水平荷载;在塔吊1直升时,下部井字支撑梁2随着塔吊1一同直升,塔吊1依靠上部井字支撑梁3传递大部分竖向荷载与小部分水平荷载,依靠可调节水平支撑系统5传递大部分水平荷载。

[0049] 参照图2和图3,下部井字支撑梁2包括第一翻转牛腿21、第一上限位块22、第一下限位块23、第一矩形空心型钢24和第一爬升框25,第一翻转牛腿21可沿轴在第一上限位块22与第一下限位块23之间转动,从而保证在被提升时第一翻转牛腿21可从可周转埋件型牛腿7下方移动至上方,超提部分后落位在可周转埋件型牛腿7上。

[0050] 第一翻转牛腿21与可周转埋件型牛腿7之间设置有楔块8,第一翻转牛腿21与可周转埋件型牛腿7之间通过楔块8进行固定,从而确保无论在运输状态还是直升状态,在需要固定的工况下时,下部井字支撑梁2均不会因塔吊1的使用或直升而发生晃动。

[0051] 参照图4、图5和图6,可周转埋件型牛腿7包括安装板71,安装板的一侧固定有多个安装杆711,安装杆711预埋在剪力墙9中,安装板71远离安装杆711的一侧固定有支撑板72,第一翻转牛腿21位于支撑板72的上方,支撑板72对第一翻转牛腿21进行支撑。

[0052] 第一矩形空心型钢24的两端均安装第一翻转牛腿21,第一翻转牛腿21与第一矩形空心型钢24的侧壁转动连接。安装板71上固定有两个挡板73,第一翻转牛腿21位于两个挡板73之间,第一翻转牛腿21与挡板73之间及第一翻转牛腿21与安装板71之间均安装多个楔

块8,将多个楔块8插入到第一翻转牛腿21与挡板73之间及第一翻转牛腿21与安装板71之间,从而将第一翻转牛腿21与可周转埋件型牛腿7进行固定。

[0053] 第一上限位块22固定在第一矩形空心型钢24的顶部,第一下限位块23固定在第一矩形空心型钢24的底部,第一翻转牛腿21可沿轴在第一上限位块22与第一下限位块23之间转动。下部井字支撑梁2,先将楔块8取出,转动第一翻转牛腿21,使第一翻转牛腿21上升时不能碰到上方的可周转埋件型牛腿7。

[0054] 参照图7和图8,上部井字支撑梁3包括第二翻转牛腿31、第二上限位块32、第二下限位块33、第二矩形空心型钢34和第二爬升框35,第二翻转牛腿31可沿轴在第二上限位块32与第二下限位块33之间转动,从而保证在被提升时第二翻转牛腿31可从可周转埋件型牛腿7下方移动至上方,超提部分后落位在可周转埋件型牛腿7的支座上。

[0055] 第二翻转牛腿31与可周转埋件型牛腿7之间可以使用楔块8进行固定,从而确保无论在运输状态还是直升状态,在需要固定的工况下时,上部井字支撑梁3均不会因塔吊1的使用或直升而发生晃动。上部井字支撑梁3与下部井字支撑梁2结构基本相同。

[0056] 参照图9和图10,整体提升钢平台4包括平台系统41、模板系统42、筒架支撑系统43和爬升动力系统44。筒架支撑系统43包括伸缩牛腿431、底梁432和筒架433。整体提升钢平台4施工状态时,伸出伸缩牛腿431搁置于剪力墙9上,以独立于竖向结构外的筒架支撑系统43作为支承架,绑扎钢筋、利用模板系统42合模。

[0057] 整体提升钢平台4爬升状态时,缩进伸缩牛腿431,以直立固定于竖向结构面的工具式钢结构柱作为爬升柱,依靠爬升动力系统44中的液压顶升油缸来实现作业平台的整体提升。整体通过钢柱与筒架433交替承重,依次完成各结构层竖向结构的施工。整体提升钢平台4的底梁432下方集成了以底梁432为轨道的可单向移动的移动式桁车吊6,用以提升上部井字支撑梁3。

[0058] 参照图11和图12,可调节水平支撑系统5包括井字型搭接空心型钢梁51、吊耳52、合页闸门53、顶墙滑轮54、固定限位支座55、旋转操作舵56和蜗轮蜗杆单向移动装置57。吊耳52固定在井字型搭接空心型钢梁51上并与整体提升钢平台4的底梁432下方通过钢丝绳柔性连接。

[0059] 参照图13、图14和图15,每个井字型搭接空心型钢梁51的两端均设置顶墙滑轮54,固定限位支座55通过螺栓与井字型搭接空心型钢梁51的内底壁固定连接,固定限位支座55上方设置有安装座541,安装座541的下方固定有滑块542,固定限位支座55的上表面开设有滑槽551,滑块542与滑槽551滑动连接。

[0060] 蜗轮蜗杆单向移动装置57包括蜗轮571、蜗杆572、箱体573和丝杆574,蜗轮571与蜗杆572啮合并位于箱体573内部,箱体573固定在固定限位支座55上。蜗杆572的顶部贯穿箱体并固定连接有旋转操作舵56。

[0061] 丝杆574与蜗轮571螺纹连接,丝杆574的两端均贯穿箱体573,丝杆574的一端与安装座541转动连接。转动旋转操作舵56和蜗杆572,蜗杆572带动蜗轮571转动,蜗轮571带动丝杆574转动,蜗杆573带动安装座541和顶墙滑轮54沿着滑槽551滑动,从而使顶墙滑轮54顶紧剪力墙9。

[0062] 合页闸门53安装在井字型搭接空心型钢梁51的上表面,合页闸门53位于旋转操作舵56的正上方,打开合页闸门53,施工人员能够转动旋转操作舵56,通过转动旋转操作舵56

可推动丝杆574单向移动或后退,停止转动旋转操作舵56后,蜗轮蜗杆单向移动装置57处于固定状态,顶墙滑轮54也处于固定状态并顶紧剪力墙9,随后关闭合页闸门53对旋转操作舵56进行保护,还能够减小杂物掉落到旋转操作舵56上。

[0063] 可调节水平支撑系统5共设有八组蜗轮蜗杆单向移动装置57,从而确保可调节水平支撑系统5在电梯井道内锁紧墙体。在可调节水平支撑系统5的井字型搭接空心型钢梁51上方还连接有第三爬升框58,第三爬升框58与塔吊标准节连接,从而固定塔吊1的标准节,以达到本发明中需要起到的水平支撑作用;蜗轮蜗杆单向移动装置确保在剪力墙9体收分后可调节水平支撑系统5依然可以顶紧墙体,或者让塔吊1的标准节能沿着爬升框滑轮单向垂直向上移动。

[0064] 该装置可以巧妙利用整体提升钢平台4集成的可调节水平支撑系统5提供部分支撑固定作用而不影响整体提升钢平台自身主体框架结构的设计,利用整体提升钢平台4集成的移动式桁车吊6实现吊运功能而无需改造钢平台自身主体框架结构,对整体提升钢平台4正常施工影响较小;且可以弥补现有免翻梁或免倒梁技术流程繁琐的缺陷,相较于现有技术省去使用一道支撑梁,减少两次使用提升装置提升支撑梁的过程,减少四套可周转埋件型牛腿及相关配套材料,节约了施工成本,提升了施工效率,最大程度上通过免翻梁提升塔吊解决传统内爬自升式塔吊需要从下往上翻转支撑钢梁带来的安全问题,满足了工业化智能化安全施工的理念,具有良好的经济效益和社会效益。

[0065] 可调节水平支撑系统5是整个免翻梁塔吊运输和直升状态中重要的水平方向支撑固定装置,用于保证免翻梁塔吊在运输状态和直升状态中的水平方向稳定性。蜗轮蜗杆单向移动装置57确保在剪力墙体收分后依然可以顶紧墙体,可调节水平支撑系统5随整体提升钢平台4一同上升;整体提升钢平台4集成的移动式桁车吊6以整体提升钢平台4的底梁432(H型钢)为轨道,可单向移动,随整体提升钢平台4共同上升,是提升上部井字支撑梁3的重要工具。

[0066] 本申请还公开一种具有可调节水平支撑系统的免翻梁塔吊的施工方法,包括如下步骤:

(一)运输状态

S1、塔吊1依靠下部井字支撑梁2进行主要的竖向支撑,参照图16,下部井字支撑梁2的相对位置为A-A,依靠上部井字支撑梁3进行主要的水平支撑,上部井字支撑梁3的相对位置为C-C。塔吊1因自重、运输或风力产生的荷载等均会通过第一爬升框25或第二爬升框35分别传递至下部井字支撑梁2或上部井字支撑梁3上,再通过楔块8传递至可周转埋件型牛腿7上,最终传递至电梯井道的剪力墙9上。

[0067] S2、可调节水平支撑系统5在运输材料时起到水平支撑作用,可调节水平支撑系统5的相对位置为F-F,施工人员通过旋转操作舵56,使丝杆574单向移动前进,从而使顶墙滑轮54顶紧墙面,使可调节水平支撑系统5水平方向完全顶紧墙面,从而保证可以传递塔吊1带来的水平荷载。在此情形下塔吊1可以正常运输材料,保证整体提升钢平台4逐层施工建筑结构核心筒电梯井道剪力墙9,直至整体提升钢平台4因运输臂垂直方向上遮挡,不能再进行提升,此时塔吊1可准备进入直升状态。

[0068] (二)直升状态

S1、参照图16-图19,整体提升钢平台4在逐层施工剪力墙9后,已由图16的位置移

动至图17的位置,此时塔吊1准备进入直升状态,可调节水平支撑系统5的相对位置也随着整体提升钢平台4的提升从F-F向上移动至G-G。此时,取走下部井字支撑梁2A-A位置的第一翻转牛腿21与可周转埋件型牛腿7之间的楔块8,驱动塔吊1使用位于塔吊1下部顶升节的顶升油缸沿塔吊1的爬带11进行直升。

[0069] S2、爬带11悬挂于C-C位置的上部井字支撑梁3上的第二爬升框35,此时塔吊1的全部竖向荷载会通过其自身的支撑装置不断传递至爬带11,再传递至第二爬升框35,而后传递至C-C位置的上部井字支撑梁3,直至通过楔块8传递至可周转埋件型牛腿7上,最终传递至电梯井道的剪力墙9上。

[0070] S3、塔吊1的水平荷载会分别通过上部井字支撑梁3上的第二爬升框35与可调节水平支撑系统5上的第三爬升框58传递至上部井字支撑梁3与可调节水平支撑系统5上,最终传递至电梯井道的剪力墙9上,两个不同高度的水平支撑确保在塔吊1直升状态下的稳定性。下部井字支撑梁2随着塔吊1一同直升,直至下部井字支撑梁2从A-A垂直移动至B-B位置,再在B-B位置使用楔块8固定下部井字支撑梁2的第一翻转牛腿21与可周转埋件型牛腿7。

[0071] S4、随后,取走上部井字支撑梁3C-C位置的第二翻转牛腿31与可周转埋件型牛腿7之间的楔块8,使用整体提升钢平台4的底梁432下方集成的可单向移动的移动式桁车吊6将C-C位置的上部井字支撑梁3向上吊运至E-E位置,再在E-E位置使用楔块8固定上部井字支撑梁3的第二翻转牛腿31与可周转埋件型牛腿7。在提升上部井字支撑梁3时,塔吊1依靠下部井字支撑梁2传递大部分竖向荷载与小部分水平荷载,依靠可调节水平支撑系统5传递大部分水平荷载。

[0072] S5、此时塔吊1直升完毕,可将原A-A位置与C-C位置的可周转埋件型牛腿7拆除,以供后续预埋于剪力墙9安装使用,塔吊1可再次进入运输状态。

[0073] 如此循环往复,直至完成整个超高层建筑结构全部的施工与运输作业。

[0074] 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。

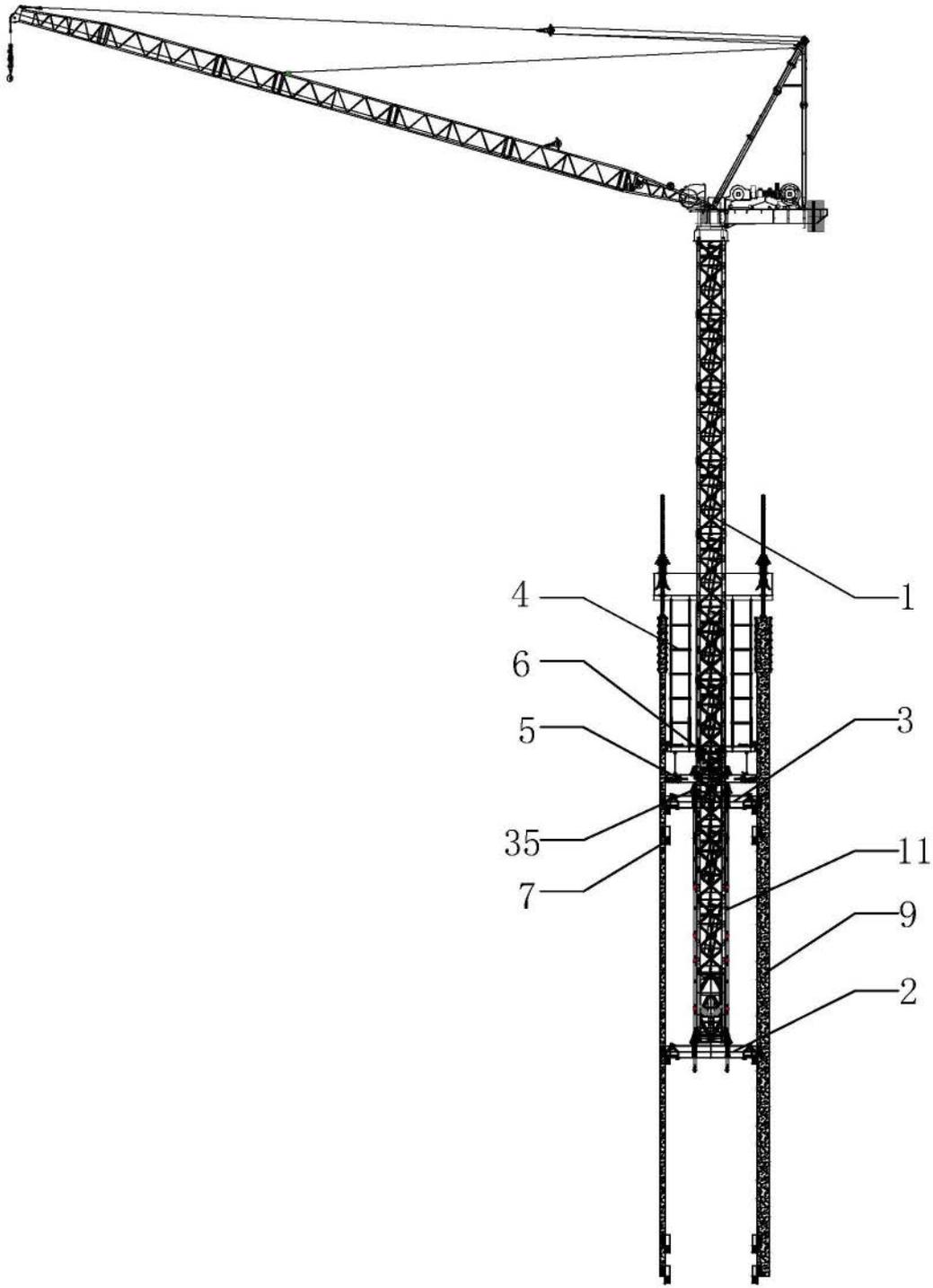


图1

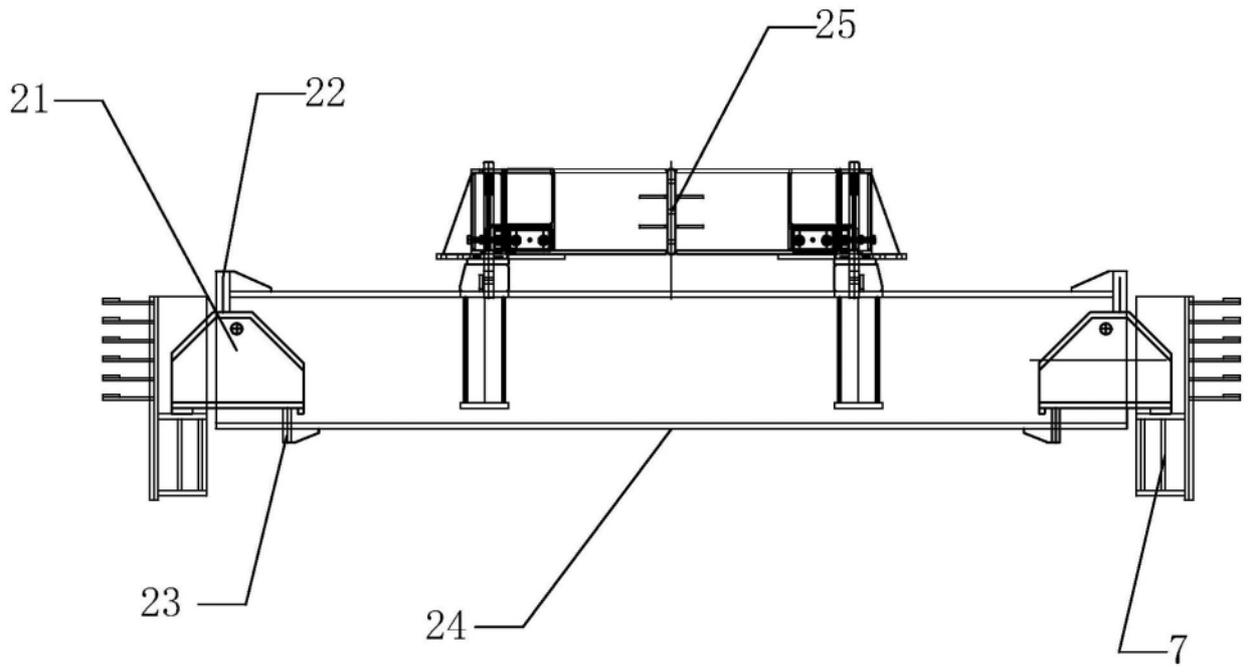


图2

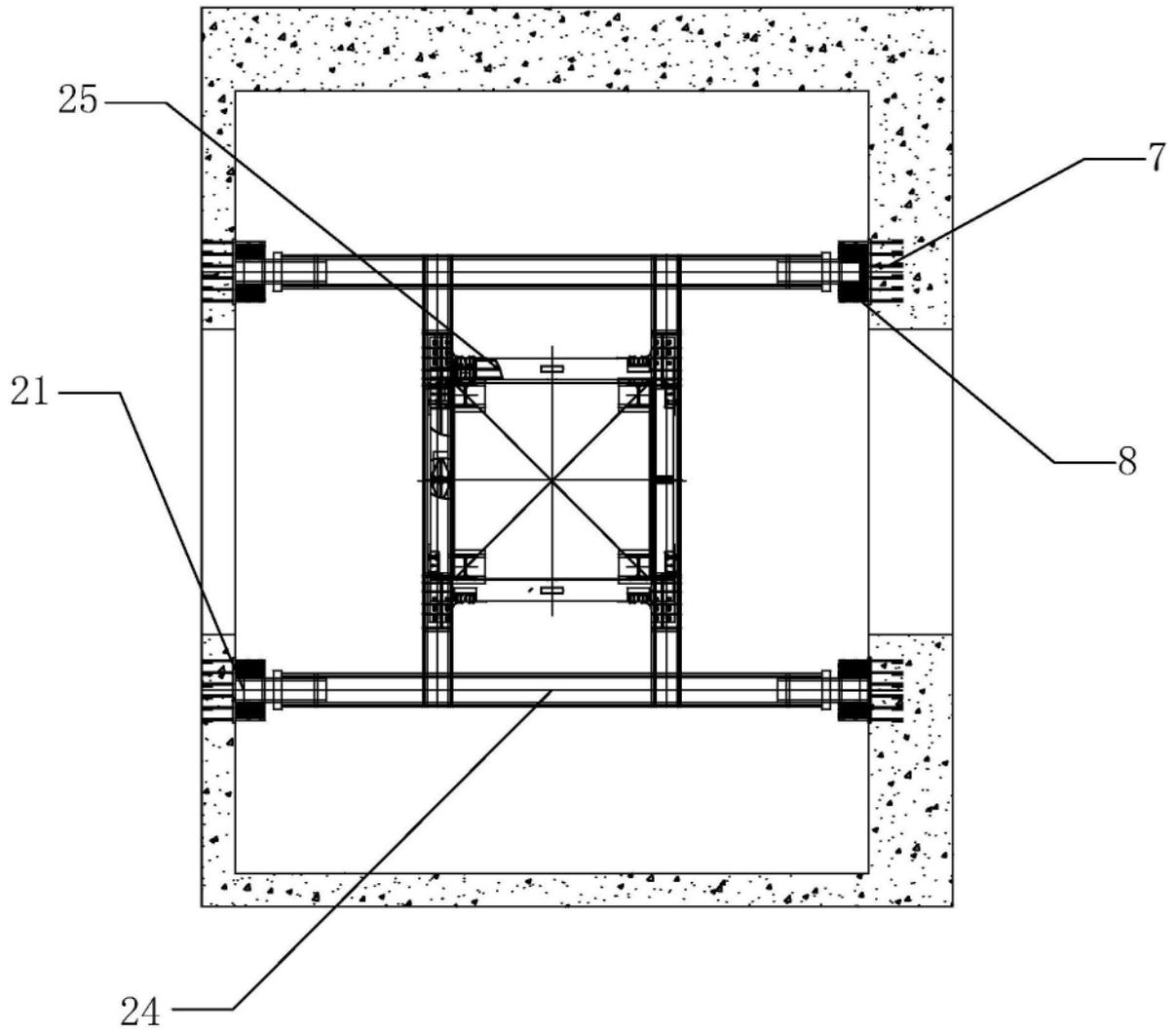


图3

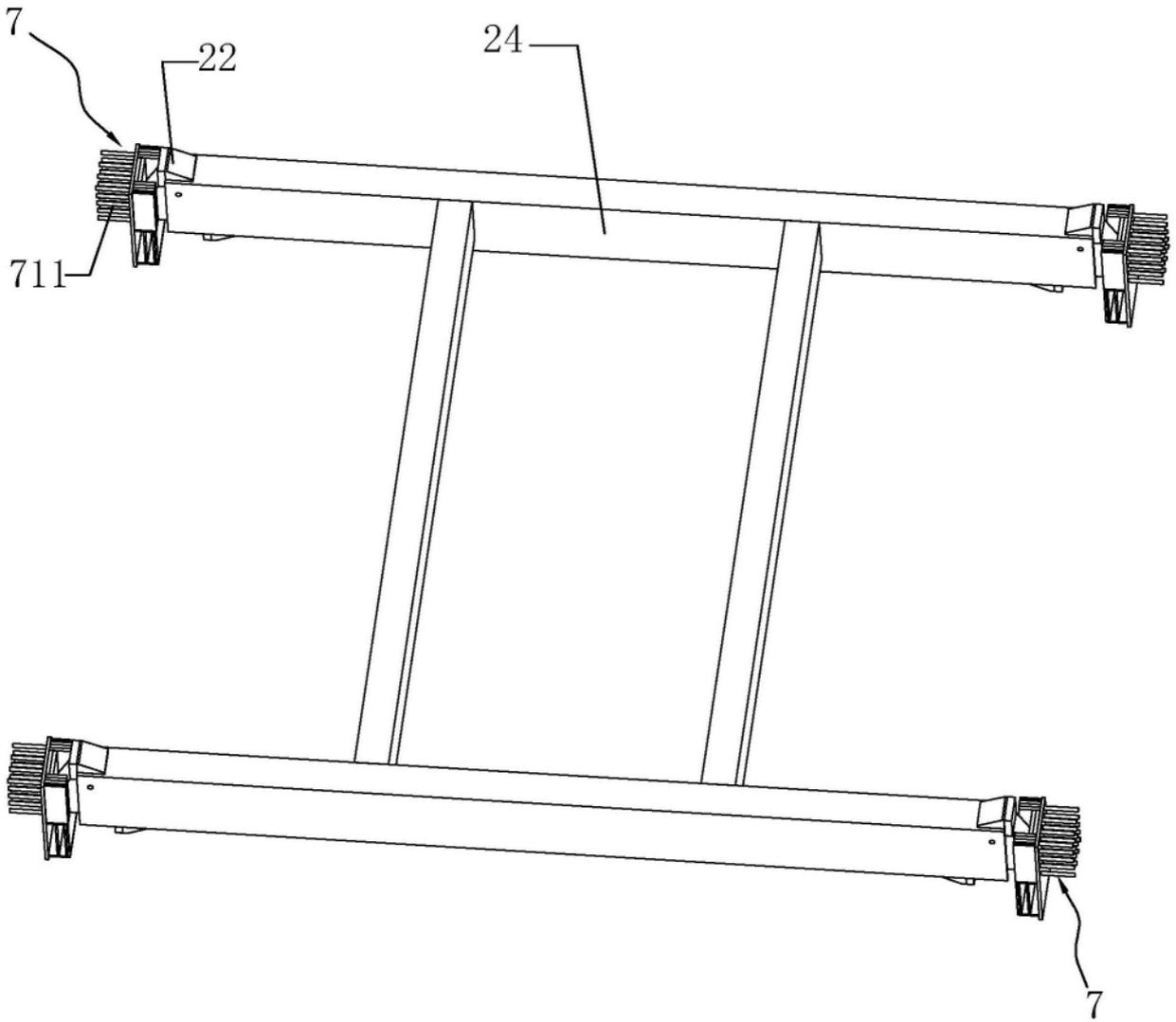


图4

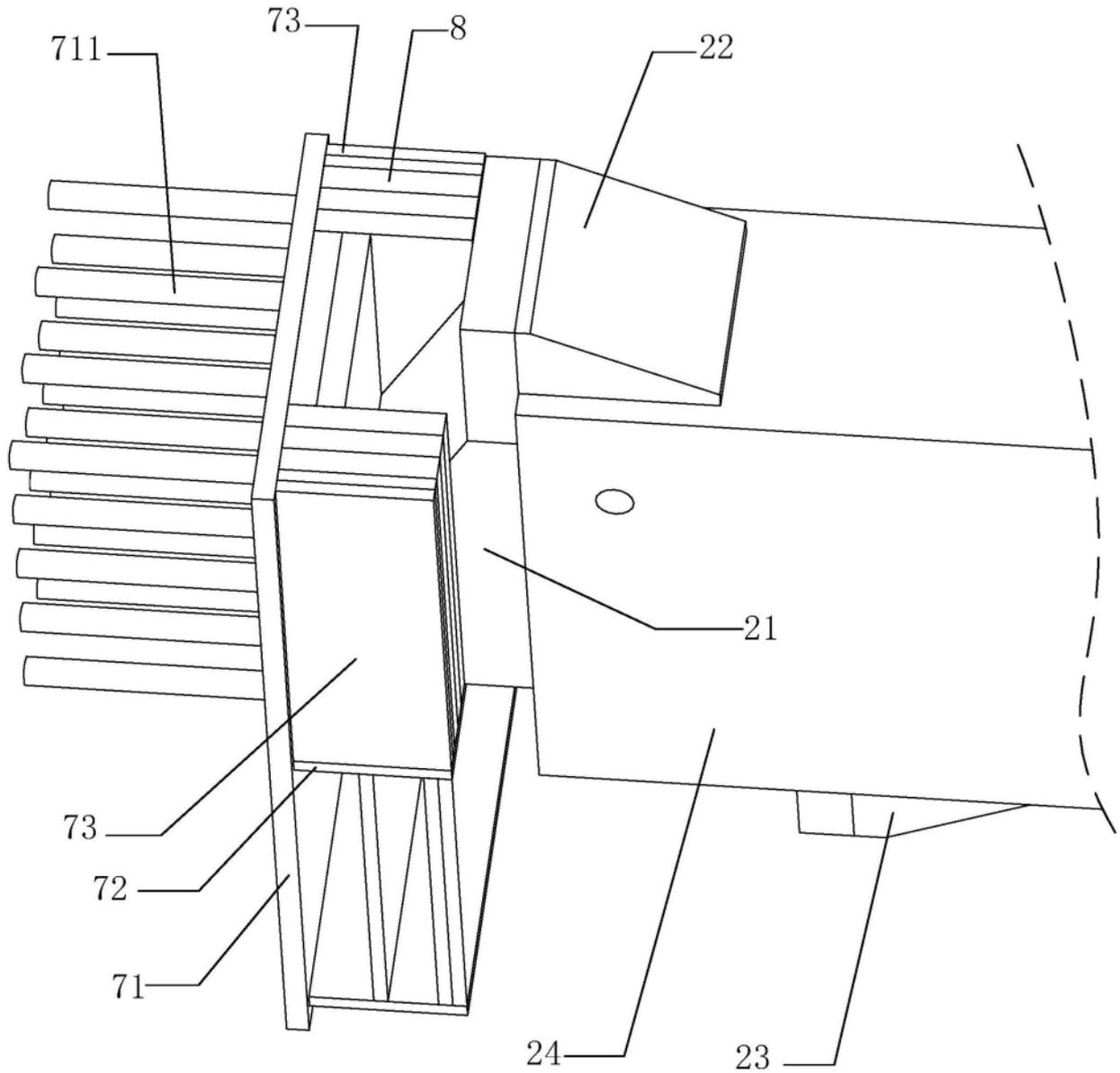


图5

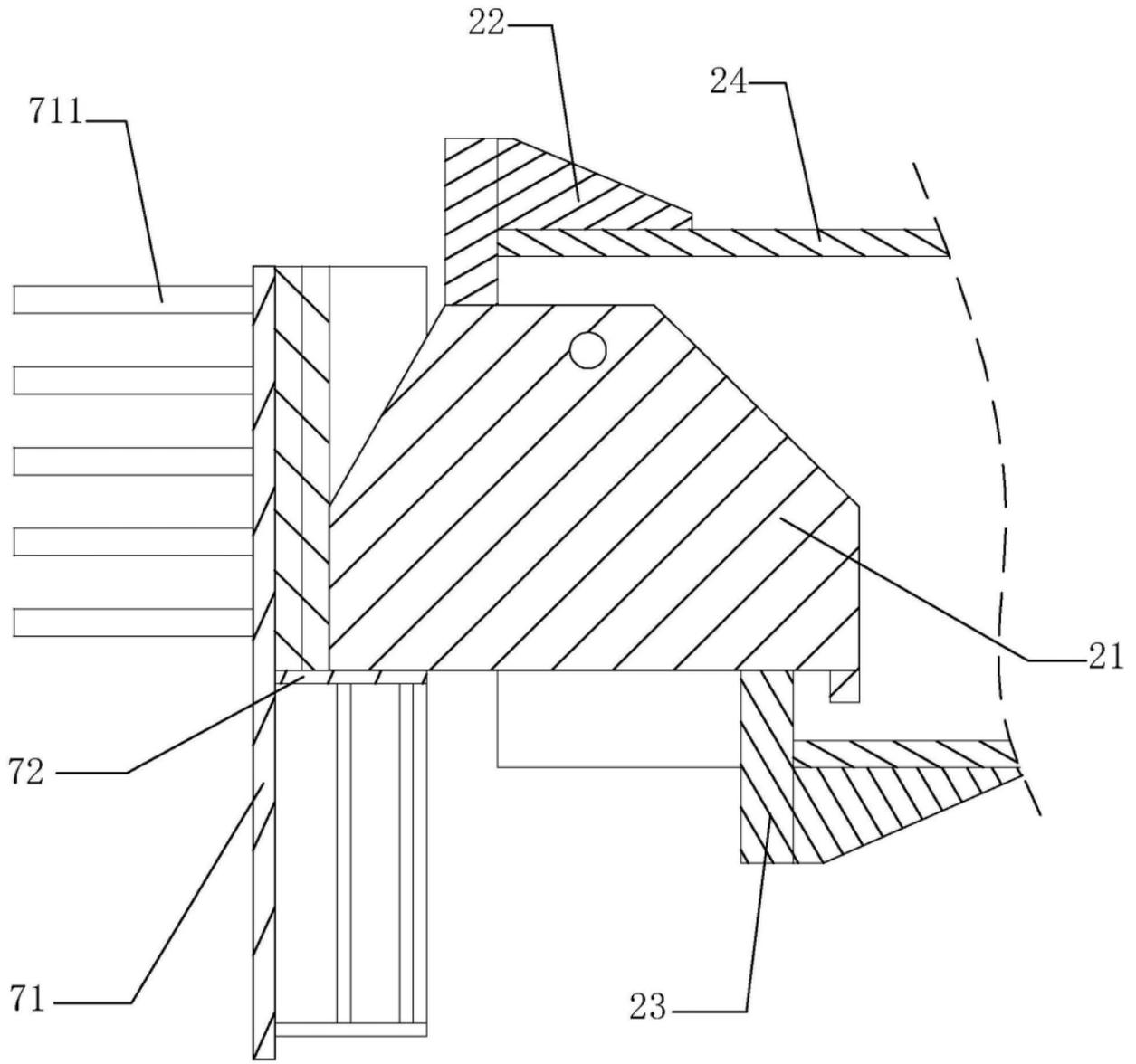


图6

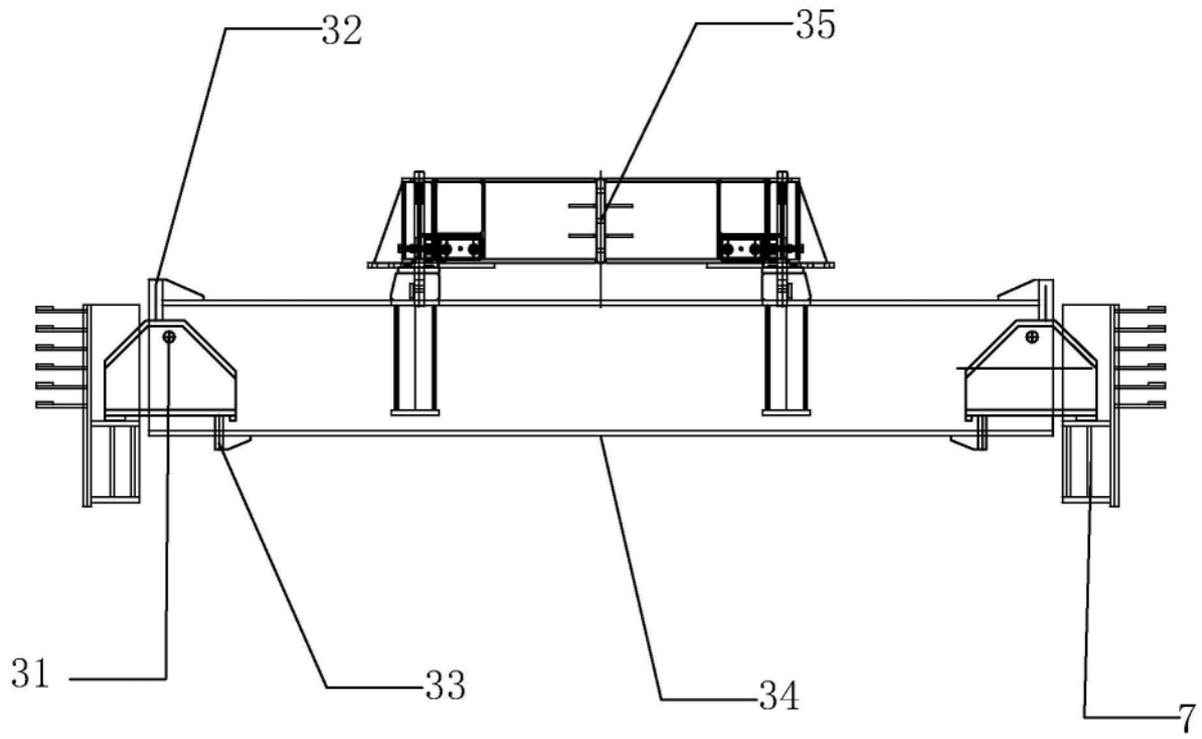


图7

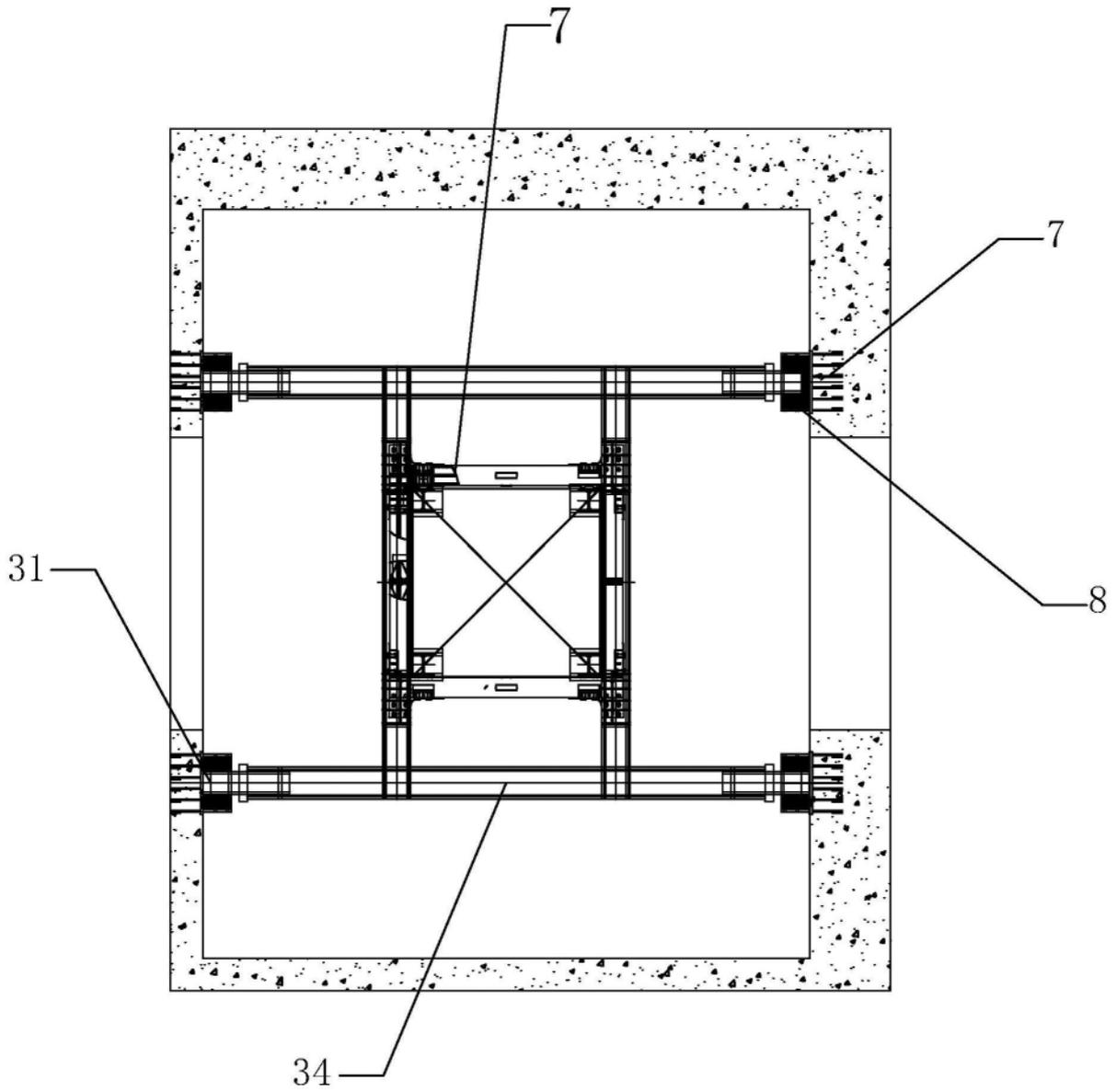


图8

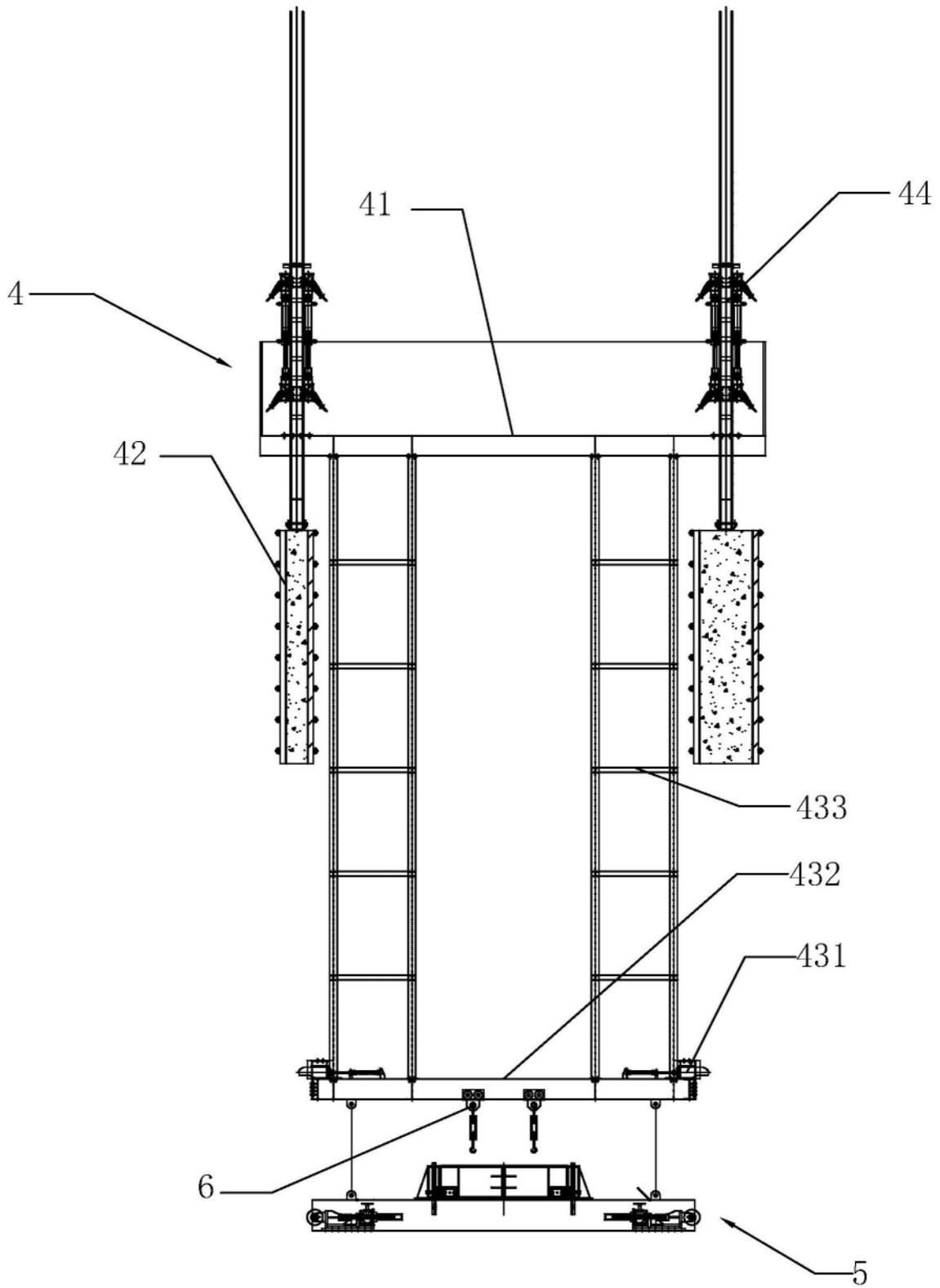


图9

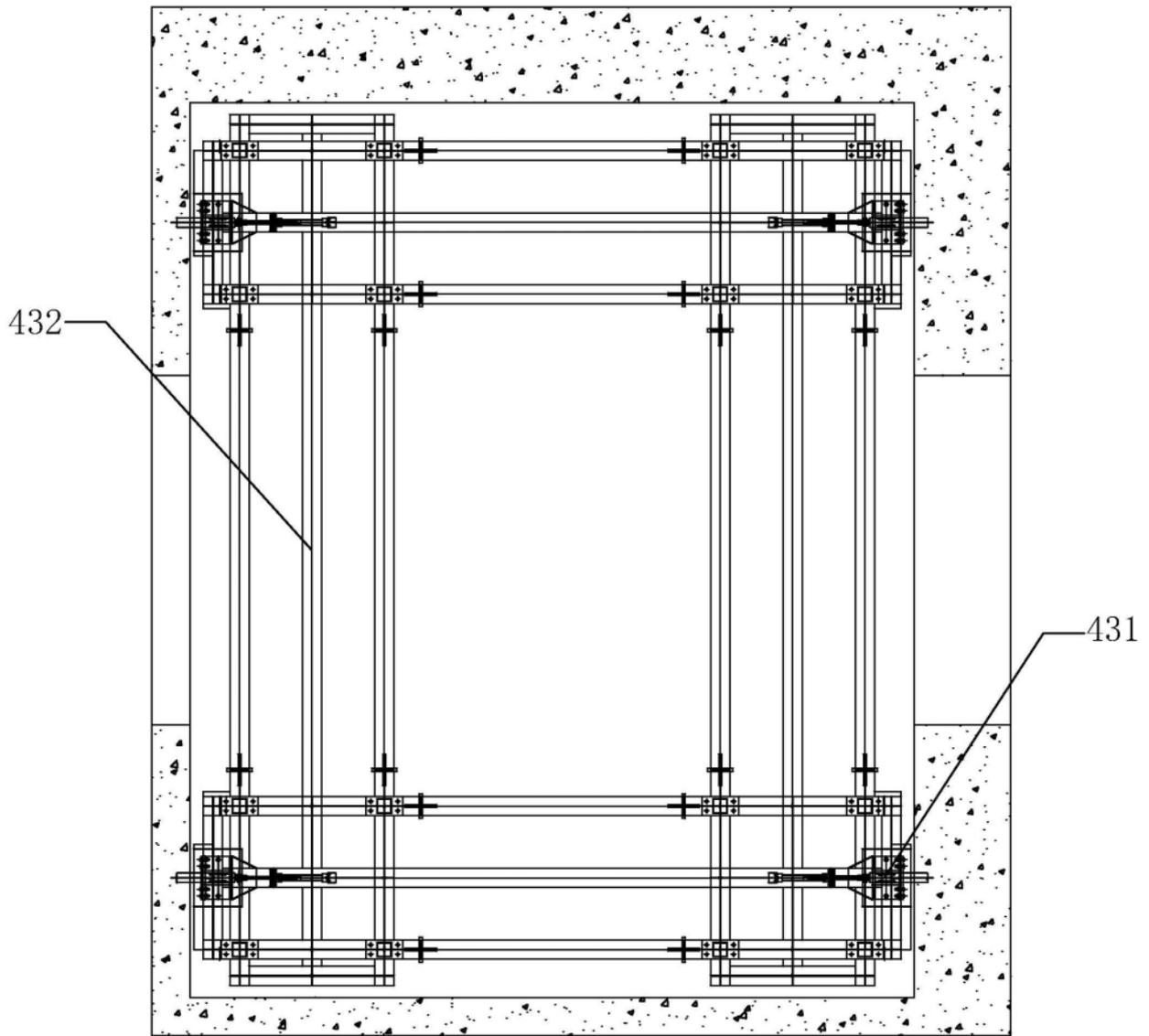


图10

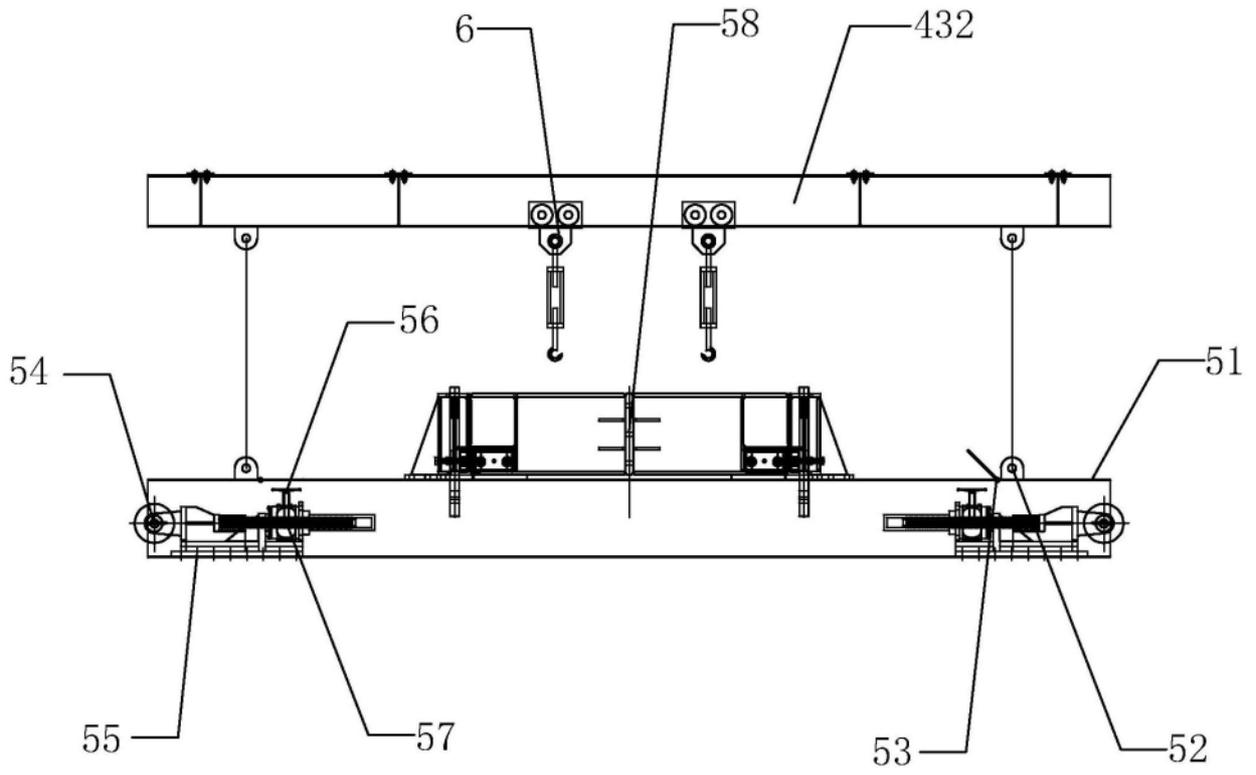


图11

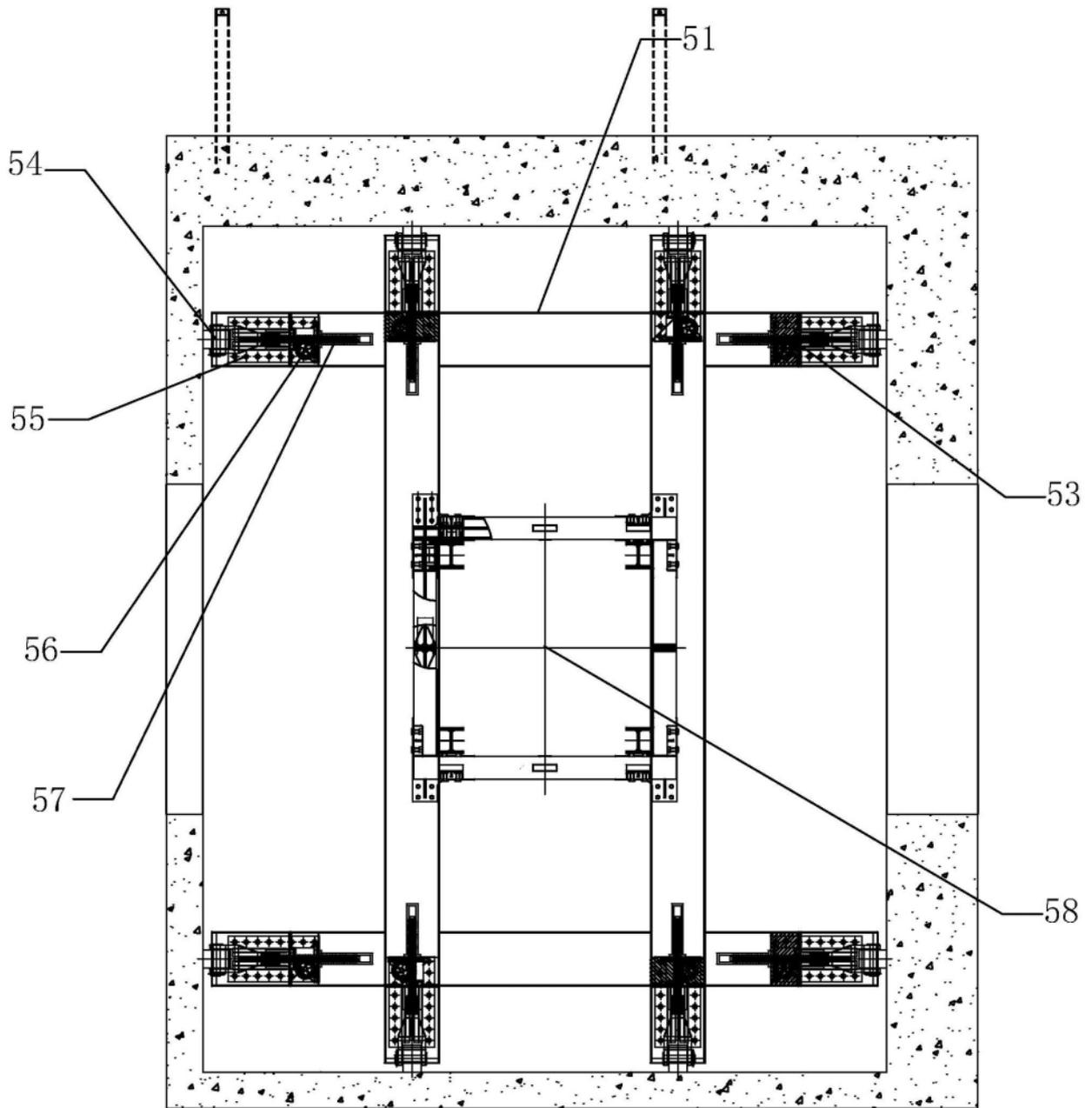


图12

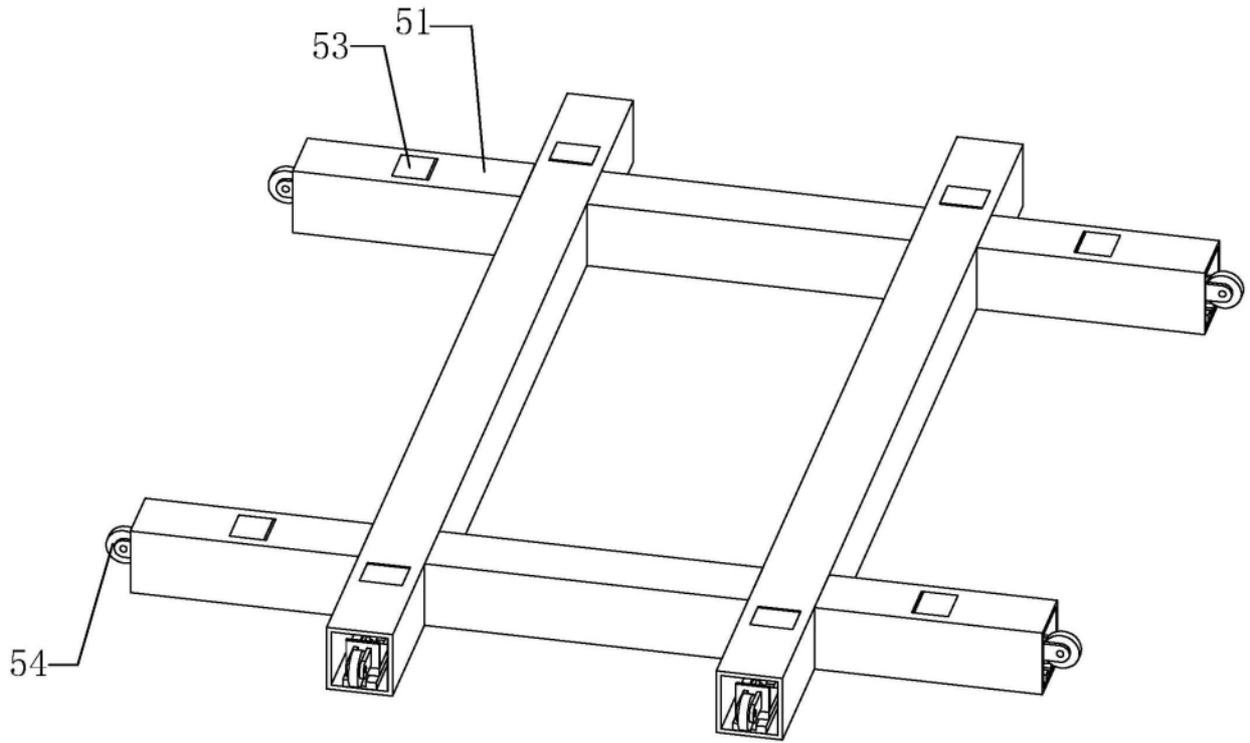


图13

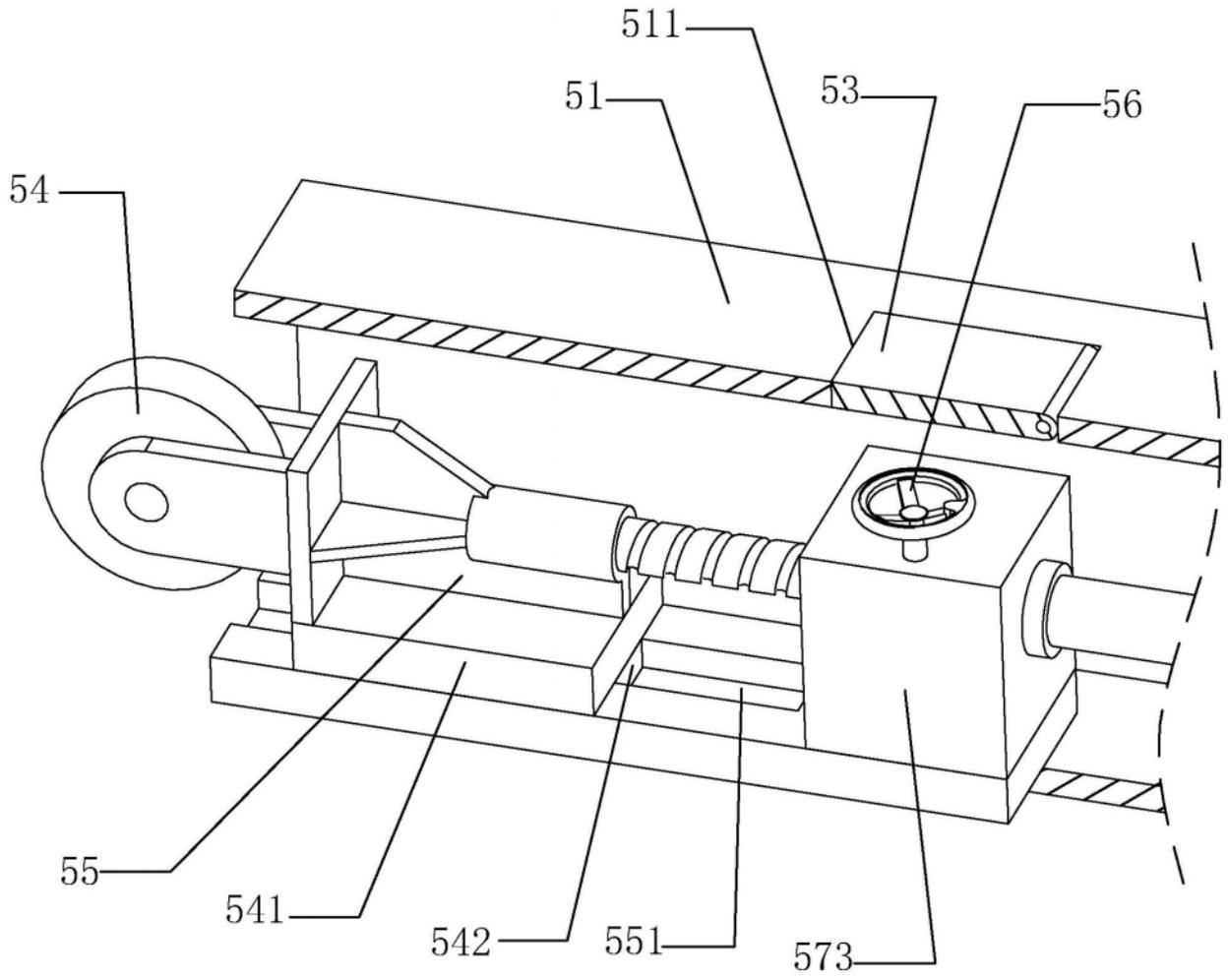


图14

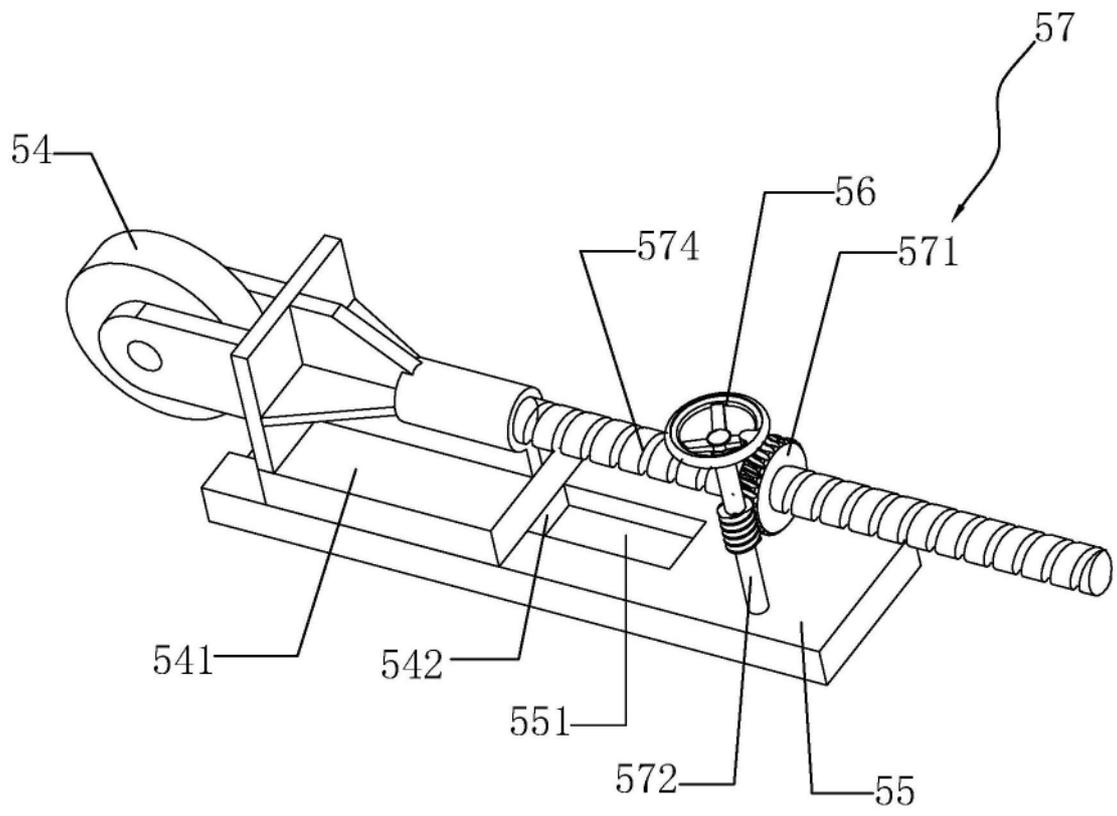


图15

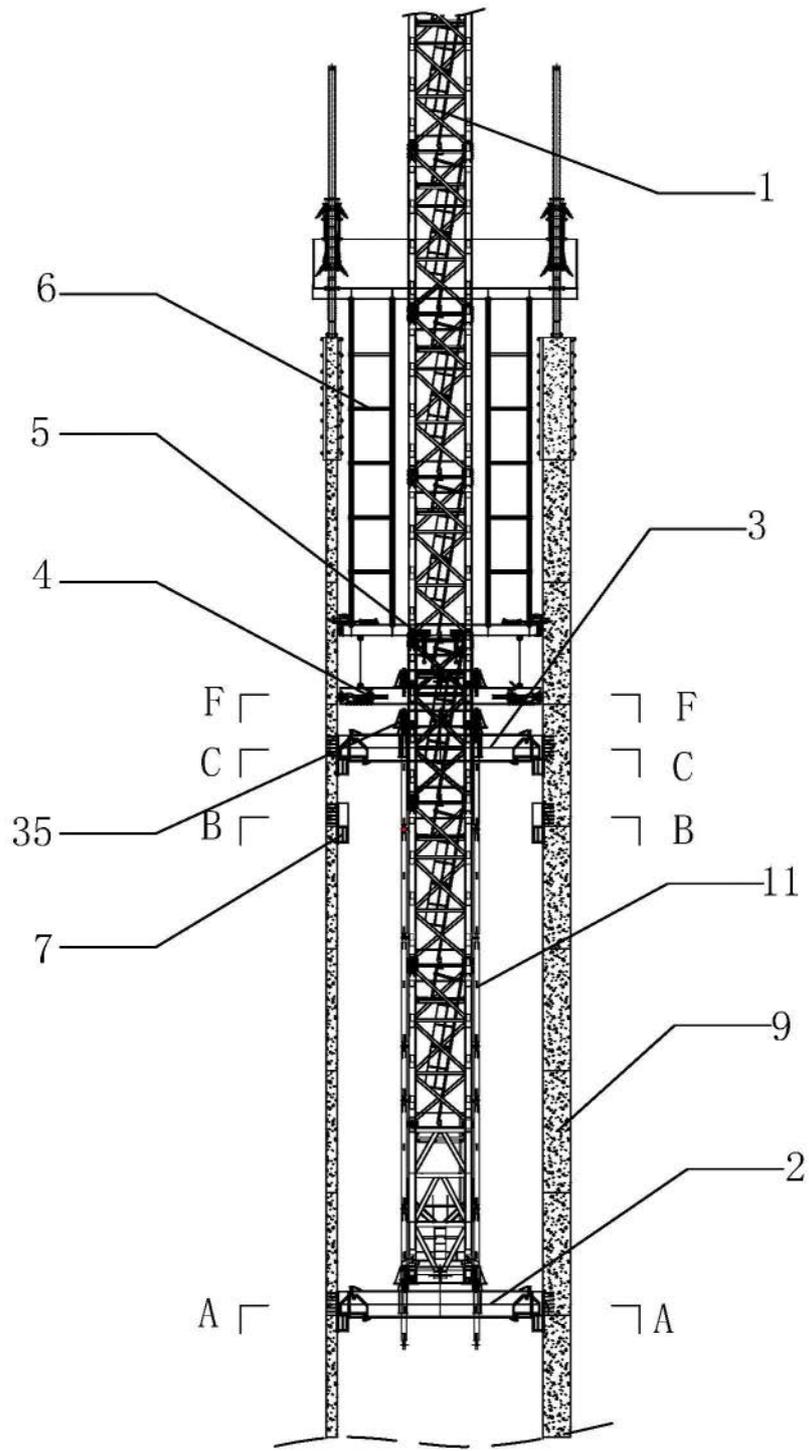


图16

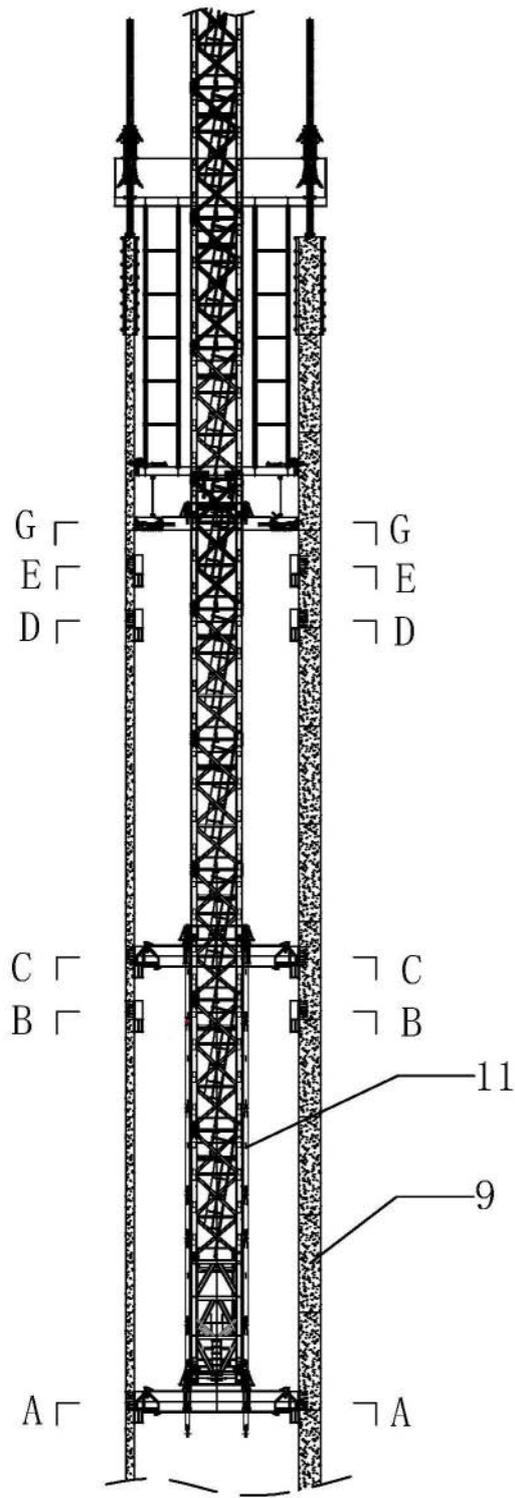


图17

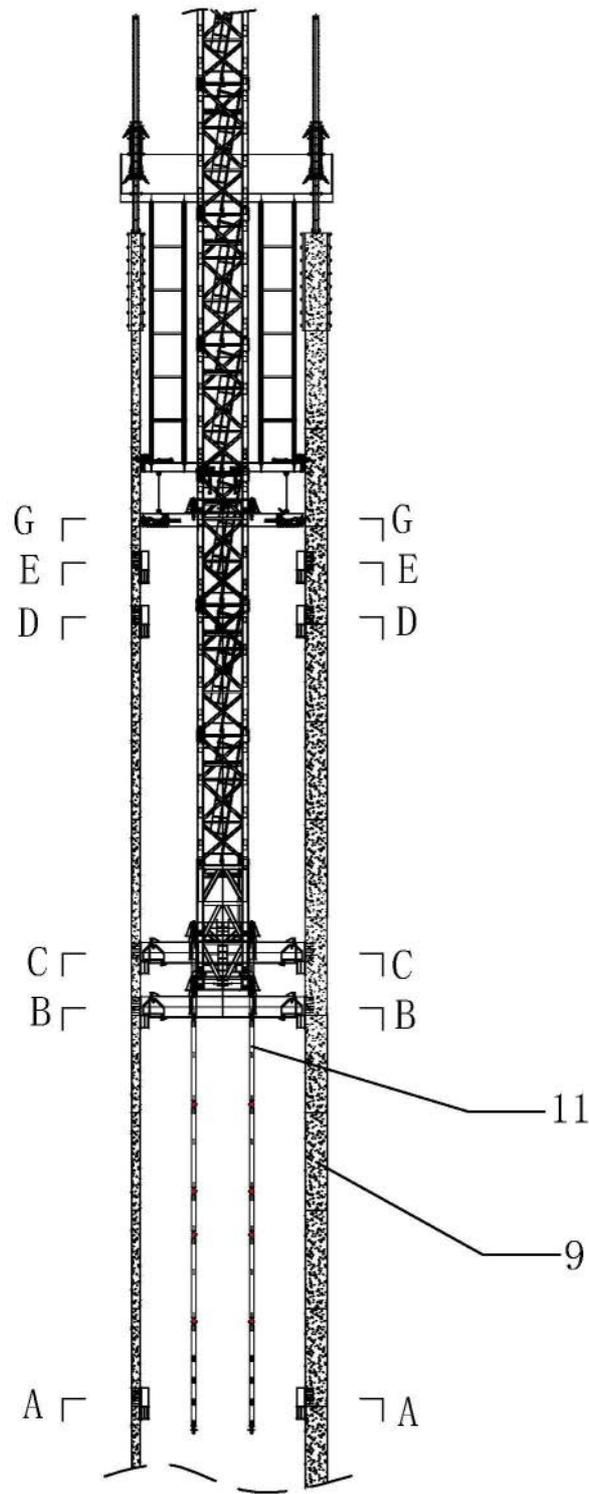


图18

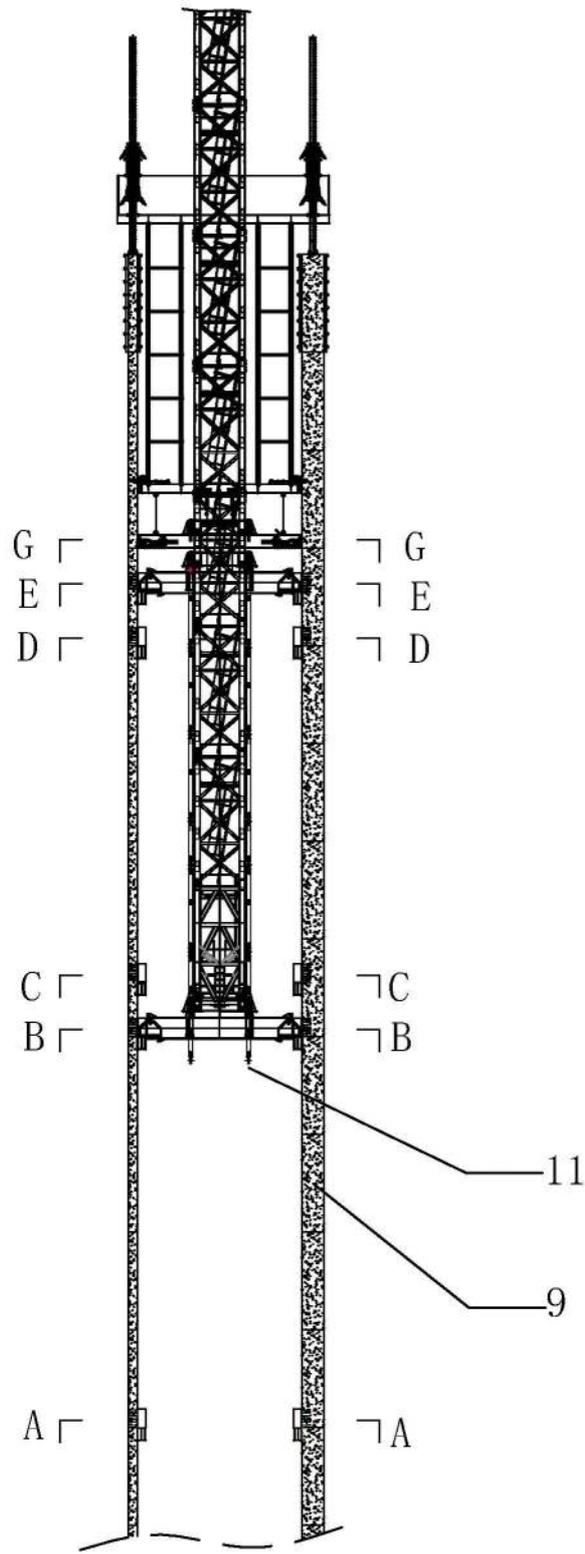


图19