



(21) 申请号 202421449547.5

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2024.06.24

E04G 21/18 (2006.01)

(73) 专利权人 中铁十一局集团华东建设有限公司

地址 211200 江苏省南京市溧水区经济开发区柘塘街道柘宁东路3号

专利权人 中铁十一局集团第三工程有限公司

中铁十一局集团有限公司

(72) 发明人 苏兴旺 何海兵 张军辉 沈开林
周涛 林海斌 丁亮亮 黄苏智

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 任洁芳

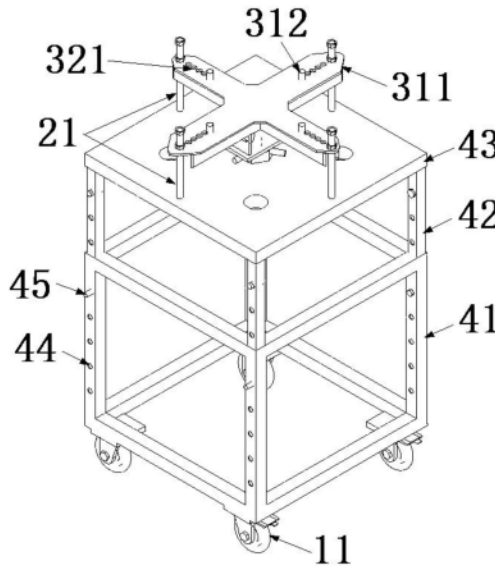
权利要求书2页 说明书7页 附图10页

(54) 实用新型名称

一种安装定位工装

(57) 摘要

本申请公开了一种安装定位工装,包括:平移底座(1)、高度调节组件、角度调节组件(2)和定位卡具(3),所述平移底座(1)用于在水平方向移动;所述高度调节组件一端与平移底座(1)连接,另一端与定位卡具(3)铰接,用于调节定位卡具(3)竖直方向的高度所述角度调节组件(2)用于调节定位卡具(3)的角度;所述定位卡具(3)用于固定待安装的构件。本申请提供的安装定位工装,通过工装的夹持固定、水平移动和旋转、高度升降、角度翻转等功能,无需临时性加固措施即可实现构件的快速定位安装,提高作业效率,从而保证施工进度,尤其适用于异形曲面网壳构件的定位安装辅助,且通用性好,可满足多种尺寸构件的安装需求,可重复利用。



1. 一种安装定位工装,其特征在于,包括:平移底座(1)、高度调节组件、角度调节组件(2)和定位卡具(3),

所述平移底座(1)用于在水平方向移动;

所述高度调节组件一端与平移底座(1)连接,另一端与定位卡具(3)铰接,用于调节定位卡具(3)竖直方向的高度;

所述角度调节组件(2)用于调节定位卡具(3)的角度;

所述定位卡具(3)用于固定待安装的构件。

2. 根据权利要求1所述的安装定位工装,其特征在于,所述高度调节组件包括粗调组件(4)和精调组件(5),

所述粗调组件(4)一端与平移底座(1)连接,另一端与精调组件(5)连接,所述定位卡具(3)与精调组件(5)铰接。

3. 根据权利要求2所述的安装定位工装,其特征在于,所述粗调组件(4)包括外支架(41)、内支架(42)和支撑板(43),

外支架(41)与内支架(42)相互套设,且外支架(41)和内支架(42)均设有多个调节孔(44),插销(45)可拆卸地插入调节孔(44)中,以调节外支架(41)与内支架(42)的相对位置;

精调组件(5)设于支撑板(43),支撑板(43)与外支架(41)或内支架(42)中的一个连接,平移底座(1)与另一个连接。

4. 根据权利要求3所述的安装定位工装,其特征在于,精调组件(5)包括螺旋丝杠(51),以及与螺旋丝杠(51)螺纹配合的两个锁紧螺母(52),

两个锁紧螺母(52)分别位于支撑板(43)上方和下方,用于调节螺旋丝杠(51)与支撑板(43)的相对位置;

定位卡具(3)与螺旋丝杠(51)的顶部铰接。

5. 根据权利要求4所述的安装定位工装,其特征在于,外支架(41)、内支架(42)分别包括至少三根立柱,调节孔(44)位于立柱;和/或,

相邻调节孔(44)之间的距离为20-500mm。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的安装定位工装,其特征在于,所述定位卡具(3)包括定位座(31),以及多个定位件(32),

所述定位件(32)与定位座(31)可拆卸连接。

7. 根据权利要求6所述的安装定位工装,其特征在于,所述定位座(31)具有至少三个向外延伸的定位臂(311),定位臂(311)具有多个定位孔(312);

定位件(32)具体为定位销(321),定位销(321)与定位孔(312)可拆卸地配合。

8. 根据权利要求6所述的安装定位工装,其特征在于,所述定位座(31)包括底板(313)和两个侧板(314),两个侧板(314)相对设置,并分别与底板(313)固定连接;

侧板(314)设有螺纹孔(315),定位件(32)具体为螺钉(322),螺钉(322)与螺纹孔(315)螺纹配合。

9. 根据权利要求1-5、7-8中任一项所述的安装定位工装,其特征在于,所述角度调节组件(2)包括多个螺杆(21),螺杆(21)支撑于高度调节组件;

定位卡具(3)具有多个调节螺孔(33),螺杆(21)与调节螺孔(33)螺纹配合。

10. 根据权利要求1所述的安装定位工装,其特征在于,所述平移底座(1)设有四个带有

刹车的万向轮(11)。

一种安装定位工装

技术领域

[0001] 本申请涉及施工工装技术领域,特别是涉及一种安装定位工装。

背景技术

[0002] 空间网壳结构具有刚度大、自重轻、造型丰富美观、综合技术经济指标好等特点,是大空间、大跨度空间结构的主要形式之一,在一些公共建筑、景观工程中大量采用。由于空间网壳结构造型曲面的变化,各个构件的结构形式、几何尺寸、重量、空间位置等,变化也十分巨大,这给网壳结构安装施工带来重大挑战。

[0003] 目前网壳结构施工一般采用高空散装法,搭设满堂支架作为操作平台,进行网壳结构组装施工。操作过程如下:首先测量放样,确定构件位置;然后开始构件吊装,采取临时加固措施进行初步加固;然后采取临时调整措施对构件位置进行调整,最终完成构件加固,进入焊接等后续工序。

[0004] 但所用支架多使用脚手架、丝杠顶托等简易装置临时搭设构件固定装置,安装效率低、灵活性差、调整难度大,且定位精度不高,在复杂空间构件安装时,难以达到空间定位精度,影响施工质量;并且过程中需要长时间占用吊装设备,吊装设备作业效率低,需要增加作业设备和作业时长,增加了设备成本,延缓安装进度,造成施工进度滞后,导致赶工风险。

实用新型内容

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型的目的为提供一种安装定位工装;本申请提供的安装定位工装,通过工装的夹持固定、水平移动和旋转、高度升降、角度翻转等功能,无需临时性加固措施即可实现构件的快速定位安装,提高作业效率,从而保证施工进度,尤其适用于异形曲面网壳构件的定位安装辅助,且通用性好,可满足多种尺寸构件的安装需求,可重复利用。

[0006] 本实用新型提供的技术方案如下:

[0007] 一种安装定位工装,包括:平移底座、高度调节组件、角度调节组件和定位卡具,

[0008] 所述平移底座用于在水平方向移动;

[0009] 所述高度调节组件一端与平移底座连接,另一端与定位卡具铰接,用于调节定位卡具竖直方向的高度;

[0010] 所述角度调节组件用于调节定位卡具的角度;

[0011] 所述定位卡具用于固定待安装的构件。

[0012] 优选地,所述高度调节组件包括粗调组件和精调组件,

[0013] 所述粗调组件一端与平移底座连接,另一端与精调组件连接,所述定位卡具与精调组件铰接。

[0014] 优选地,所述粗调组件包括外支架、内支架和支撑板,

[0015] 外支架与内支架相互套设,且外支架和内支架均设有多个调节孔,插销可拆卸地

插入调节孔中,以调节外支架与内支架的相对位置;

[0016] 精调组件设于支撑板,支撑板与外支架或内支架中的一个连接,平移底座与另一个连接。

[0017] 优选地,精调组件包括螺旋丝杠,以及与螺旋丝杠螺纹配合的两个锁紧螺母,

[0018] 两个锁紧螺母分别位于支撑板上方和下方,用于调节螺旋丝杠与支撑板的相对位置;

[0019] 定位卡具与螺旋丝杠的顶部铰接。

[0020] 优选地,外支架、内支架分别包括至少三根立柱,调节孔位于立柱;和/或,

[0021] 相邻调节孔之间的距离为20-500mm。

[0022] 优选地,所述定位卡具包括定位座,以及多个定位件,

[0023] 所述定位件与定位座可拆卸连接。

[0024] 优选地,所述定位座具有至少三个向外延伸的定位臂,定位臂具有多个定位孔;

[0025] 定位件具体为定位销,定位销与定位孔可拆卸地配合。

[0026] 优选地,所述定位座包括底板和两个侧板,两个侧板相对设置,并分别与底板固定连接;

[0027] 侧板设有螺纹孔,定位件具体为螺钉,螺钉与螺纹孔螺纹配合。

[0028] 优选地,所述角度调节组件包括多个螺杆,螺杆支撑于高度调节组件;

[0029] 定位卡具具有多个调节螺孔,螺杆与调节螺孔螺纹配合。

[0030] 优选地,所述平移底座设有四个带有刹车的万向轮。

[0031] 针对现有技术存在的问题,本申请提供一种安装定位工装,包括:平移底座、高度调节组件、角度调节组件和定位卡具,平移底座用于在水平方向移动;高度调节组件一端与平移底座连接,另一端与定位卡具铰接,用于调节定位卡具竖直方向的高度;角度调节组件用于调节定位卡具的角度;定位卡具用于固定待安装的构件。本申请提供的安装定位工装,利用平移底座带动所有组件在水平面移动,可以方便快捷的移动至需要安装构件的位置;然后利用高度调节组件将定位卡具及其固定的构件送至目标高度,方便操作人员完成构件的焊接或其他操作。并且,本申请还设有角度调节组件,可以调节定位卡具的角度,从而使构件的角度发生变化,从而使构件准确定位于目标位置和目标角度,作业效率高、作业精度和安装质量均能得到保证。并且,先将空间定位工装调整到相应位置、相应高度,构件放入工装、定位夹紧后,吊装设备即可离开,缩短设备占用时间,提高设备利用率,降低设备使用成本。

[0032] 本申请提供的安装定位工装,通过工装的夹持固定、水平移动和旋转、高度升降、角度翻转等功能,无需临时性加固措施即可实现构件的快速定位安装,提高作业效率,从而保证施工进度,尤其适用于异形曲面网壳构件的定位安装辅助,且通用性好,可满足多种尺寸构件的安装需求,可重复利用。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,

还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0034] 图1为本实用新型实施例中安装定位工装的一种结构示意图(定位卡具采用定位臂与定位销配合的结构)；

[0035] 图2为本实用新型实施例中安装定位工装的另一角度结构示意图(定位卡具采用定位臂与定位销配合的结构)；

[0036] 图3为本实用新型实施例中安装定位工装的侧视示意图(定位卡具采用定位臂与定位销配合的结构)；

[0037] 图4为本实用新型实施例中安装定位工装的俯视示意图(定位卡具采用定位臂与定位销配合的结构)；

[0038] 图5为本实用新型实施例中安装定位工装的结构示意图(定位卡具采用底板、侧板与螺钉配合的结构)；

[0039] 图6为本实用新型实施例中安装定位工装的另一角度结构示意图(定位卡具采用底板、侧板与螺钉配合的结构)；

[0040] 图7为本实用新型实施例中安装定位工装的另一角度结构示意图(定位卡具采用底板、侧板与螺钉配合的结构)；

[0041] 图8为本实用新型实施例中安装定位工装的侧视示意图(定位卡具采用底板、侧板与螺钉配合的结构)；

[0042] 图9为本实用新型实施例中安装定位工装的另一角度侧视示意图(定位卡具采用底板、侧板与螺钉配合的结构)；

[0043] 图10为本实用新型实施例中安装定位工装的俯视示意图(定位卡具采用底板、侧板与螺钉配合的结构)；

[0044] 附图标记:1-平移底座;11-万向轮;2-角度调节组件;21-螺杆;3-定位卡具;31-定位座;311-定位臂;312-定位孔;313-底板;314-侧板;315-螺纹孔;32-定位件;321-定位销;322-螺钉;33-调节螺孔;4-粗调组件;41-外支架;42-内支架;43-支撑板;44-调节孔;45-插销;5-精调组件;51-螺旋丝杠;52-锁紧螺母。

具体实施方式

[0045] 为了使本领域的技术人员更好地理解本申请中的技术方案,下面将对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0046] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件上,它可以直接在另一个元件上或者间接设置在另一个元件上;当一个元件被称为是“连接于”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或间接连接至另一个元件上。

[0047] 需要理解的是,术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0048] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性

或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多该特征。在本申请的描述中,“多个”、“若干个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0049] 须知,本说明书附图所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本申请可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本申请所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本申请所揭示的技术内容所能涵盖的范围内。

[0050] 如图所示,本实用新型实施例提供一种安装定位工装,包括:平移底座1、高度调节组件、角度调节组件2和定位卡具3,

[0051] 所述平移底座1用于在水平方向移动;

[0052] 所述高度调节组件一端与平移底座1连接,另一端与定位卡具3铰接,用于调节定位卡具3竖直方向的高度;

[0053] 所述角度调节组件2用于调节定位卡具3的角度;

[0054] 所述定位卡具3用于固定待安装的构件。

[0055] 针对现有技术存在的问题,本申请提供一种安装定位工装,包括:平移底座1、高度调节组件、角度调节组件2和定位卡具3,平移底座1用于在水平方向移动;高度调节组件一端与平移底座1连接,另一端与定位卡具3铰接,用于调节定位卡具3竖直方向的高度;角度调节组件2用于调节定位卡具3的角度;定位卡具3用于固定待安装的构件。本申请提供的安装定位工装,利用平移底座1带动所有组件在水平面移动,可以方便快捷的移动至需要安装构件的位置;然后利用高度调节组件将定位卡具3及其固定的构件送至目标高度,方便操作人员完成构件的焊接或其他操作。并且,本申请还设有角度调节组件2,可以调节定位卡具3的角度,从而使构件的角度发生变化,从而使构件准确定位于目标位置和目标角度,作业效率高、作业精度和安装质量均能得到保证。并且,先将空间定位工装调整到相应位置、相应高度,构件放入工装、定位夹紧后,吊装设备即可离开,缩短设备占用时间,提高设备利用率,降低设备使用成本。

[0056] 本申请提供的安装定位工装,通过工装的夹持固定、水平移动和旋转、高度升降、角度翻转等功能,无需临时性加固措施即可实现构件的快速定位安装,提高作业效率,从而保证施工进度,尤其适用于异形曲面网壳构件的定位安装辅助,且通用性好,可满足多种尺寸构件的安装需求,可重复利用。

[0057] 优选地,所述高度调节组件包括粗调组件4和精调组件5,

[0058] 所述粗调组件4一端与平移底座1连接,另一端与精调组件5连接,所述定位卡具3与精调组件5铰接。

[0059] 优选高度调节组件包括粗调组件4和精调组件5,粗调组件4一端与平移底座1连接,另一端与精调组件5连接,定位卡具3与精调组件5铰接。

[0060] 将高度调节组件分为粗调组件4和精调组件5,利用粗调组件先初步定位至目标高度,再利用精调组件5进行精细调节,直至构件精准到达目标高度,既保证了调节效率,又保证了调节精度。

[0061] 优选地,所述粗调组件4包括外支架41、内支架42和支撑板43,

[0062] 外支架41与内支架42相互套设,且外支架41和内支架42均设有多个调节孔44,插销45可拆卸地插入调节孔44中,以调节外支架41与内支架42的相对位置;

[0063] 精调组件5设于支撑板43,支撑板43与外支架41或内支架42中的一个连接,平移底座1与另一个连接。

[0064] 粗调组件4优选包括外支架41、内支架42和支撑板43,外支架41与内支架42相互套设,利用内外支架之间的相互滑动实现高度的调整;并且外支架41和内支架42均设有多个调节孔44,插销45可拆卸地插入调节孔44中,即可将外支架41与内支架42的相对位置固定,需要调节高度时将插销45抽出,将内支架42和外支架41相对滑动,然后重新在对准的两个调节孔44内插入插销45固定即可;支撑板43和平移底座1分别与外支架41或内支架42连接,则外支架41和内支架42相对滑动,调节的是支撑板43与平移底座1的距离,即调节支撑板43及其连接的精调组件5、定位卡具3的高度。

[0065] 支撑板43与外支架41而平移底座1与内支架42连接,或支撑板43与内支架42而平移底座1与外支架41连接,均可利用内外支架的伸缩实现高度的调整。

[0066] 优选地,精调组件5包括螺旋丝杠51,以及与螺旋丝杠51螺纹配合的两个锁紧螺母52,

[0067] 两个锁紧螺母52分别位于支撑板43上方和下方,用于调节螺旋丝杠51与支撑板43的相对位置;

[0068] 定位卡具3与螺旋丝杠51的顶部铰接。

[0069] 优选精调组件5包括螺旋丝杠51,以及与螺旋丝杠51螺纹配合的两个锁紧螺母52,两个锁紧螺母52分别位于支撑板43上方和下方,将两个锁紧螺母52夹紧支撑板43,就可以固定螺旋丝杠51的位置,从而实现对螺旋丝杠51与支撑板43相对位置的调节。

[0070] 需要调节时将锁紧螺母52旋转,其会沿着螺旋丝杠51移动,调节的精度和螺纹螺距相关,根据需要使用不同螺距的螺旋丝杠51即可实现不同精度级别的精调。

[0071] 使用两个锁紧螺母52进行调节,可以在保持螺旋丝杠51不旋转的情况下实现其高度的调节,从而保持与螺旋丝杠51铰接的定位卡具3的角度(或者说可以转动的方向)维持不变。而当需要调节定位卡具3能够转动角度的方向时,也可以略微放松下方的锁紧螺母52然后旋转螺旋丝杠51,在不影响精调组件5的高度精调的情况下调整角度,然后再将下方的锁紧螺母52再次锁紧即可保证高度和角度都稳定在目标位置。此外,也可通过旋转平移底座1实现定位卡具3角度的改变。

[0072] 定位卡具3与螺旋丝杠51的顶部铰接,可以通过本领域常规的方式实现,例如设置相对应的架体并打孔,然后利用旋转销轴固定,实现铰接。也可通过其他方式实现。

[0073] 优选地,外支架41、内支架42分别包括至少三根立柱,调节孔44位于立柱;和/或,

[0074] 相邻调节孔44之间的距离为20-500mm。

[0075] 优选外支架41、内支架42分别包括至少三根立柱,调节孔44位于立柱,立柱对应套设,实现固定。例如,外支架41由四根立柱与横杆焊接固定形成,内支架42同样由四根立柱与横杆焊接固定形成,然后将内支架42的立柱与外支架41的立柱套设,位于立柱的调节孔44可以在内外支架伸缩过程中进行对应,插销45插入即可固定。

[0076] 利用立柱可以保证支撑强度、完成较重构件的支撑定位的同时,减轻工装重量,配合人员更加省力。

[0077] 外支架41和内支架42的立柱数量可以相同(此时立柱一一对应套设)也可以不同(一个立柱对应套住多个立柱,或部分立柱悬空)。从经济性和操作性优选外支架41和内支架42的立柱数量相同并一一对应。

[0078] 优选相邻调节孔44之间的距离为20-500mm、更优选50-200mm、更优选80-100mm。调节孔44的数量根据需要,配合支架高度和孔间距进行设置。

[0079] 优选地,所述定位卡具3包括定位座31,以及多个定位件32,

[0080] 所述定位件32与定位座31可拆卸连接。

[0081] 定位卡具3优选包括定位座31,以及多个定位件32,定位件32与定位座31可拆卸连接。定位座31作为基础并实现铰接转动,定位件32可拆卸连接并可以连接定位座31不同位置,实现对不同尺寸和形状的构件进行固定,适用性强。

[0082] 优选地,所述定位座31具有至少三个向外延伸的定位臂311,定位臂311具有多个定位孔312;

[0083] 定位件32具体为定位销321,定位销321与定位孔312可拆卸地配合。

[0084] 作为定位卡具3的第一种形式,定位座31具有至少三个向外延伸的定位臂311,定位臂311具有多个定位孔312;定位件32具体为定位销321,定位销321与定位孔312可拆卸地配合,将定位销321插入不同的定位孔312实现位置的调整,以适应不同尺寸构件的定位需求。同时,由于定位座31具有至少三个向外延伸的定位臂311,三个定位销321可以对构件的周向进行固定。

[0085] 更优选定位座31具有4-6个向外延伸的定位臂311,且相邻定位臂311的夹角相同。

[0086] 优选地,所述定位座31包括底板313和两个侧板314,两个侧板314相对设置,并分别与底板313固定连接;

[0087] 侧板314设有螺纹孔315,定位件32具体为螺钉322,螺钉322与螺纹孔315螺纹配合。

[0088] 作为定位卡具3的第二种形式,定位座31包括底板313和两个侧板314,两个侧板314相对设置,并分别与底板313固定连接;侧板314设有螺纹孔315,定位件32具体为螺钉322,螺钉322与螺纹孔315螺纹配合。底板313支撑构件,并通过螺钉322的转动改变其伸出长度,实现对构件侧边的固定。

[0089] 本申请提供的两种定位卡具3的具体形式,可以通用于圆形构件(又称为节点构件)和长杆型构件。但为了便于操作调整,优选第一种形式的定位卡具3用于节点构件(包括圆形或方形节点构件)的固定,第二种形式的定位卡具3用于长杆型构件(包括方管型、圆管型长杆型构件)的固定。

[0090] 优选地,所述角度调节组件2包括多个螺杆21,螺杆21支撑于高度调节组件;

[0091] 定位卡具3具有多个调节螺孔33,螺杆21与调节螺孔33螺纹配合。

[0092] 优选角度调节组件2包括多个螺杆21,螺杆21支撑于高度调节组件;同时定位卡具3具有多个调节螺孔33,螺杆21与调节螺孔33螺纹配合。当需要调节定位卡具3的角度时,将螺杆21转动,部分伸长部分缩短,则定位卡具3转动到目标角度后螺杆21仍支撑于高度调节组件,实现对定位卡具3转动角度的固定,并能实现转动角度的精确定位。

[0093] 螺杆21可以竖直设置,也可与竖直方向成一定夹角,只要能够支撑于高度调节组件(优选支撑于支撑板43)即可。

[0094] 定位卡具3所设调节螺孔33,可以通过在定位卡具3焊接多片伸出的薄片,并在片上打孔得到。

[0095] 优选地,所述平移底座1设有四个带有刹车的万向轮11。

[0096] 优选平移底座1设有四个带有刹车的万向轮11,移动灵活,通过人工推动完成构件的水平位置调整定位,并且到达位置后锁上刹车避免移位。

[0097] 优选平移底座1是型钢裁切焊接而成的矩形底座,并在四角安装固定四个万向轮11,结构稳固、重量轻,并节省材料。同时,高度调节组件使用立柱的机构时,可以将立柱与平移底座焊接固定。

[0098] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

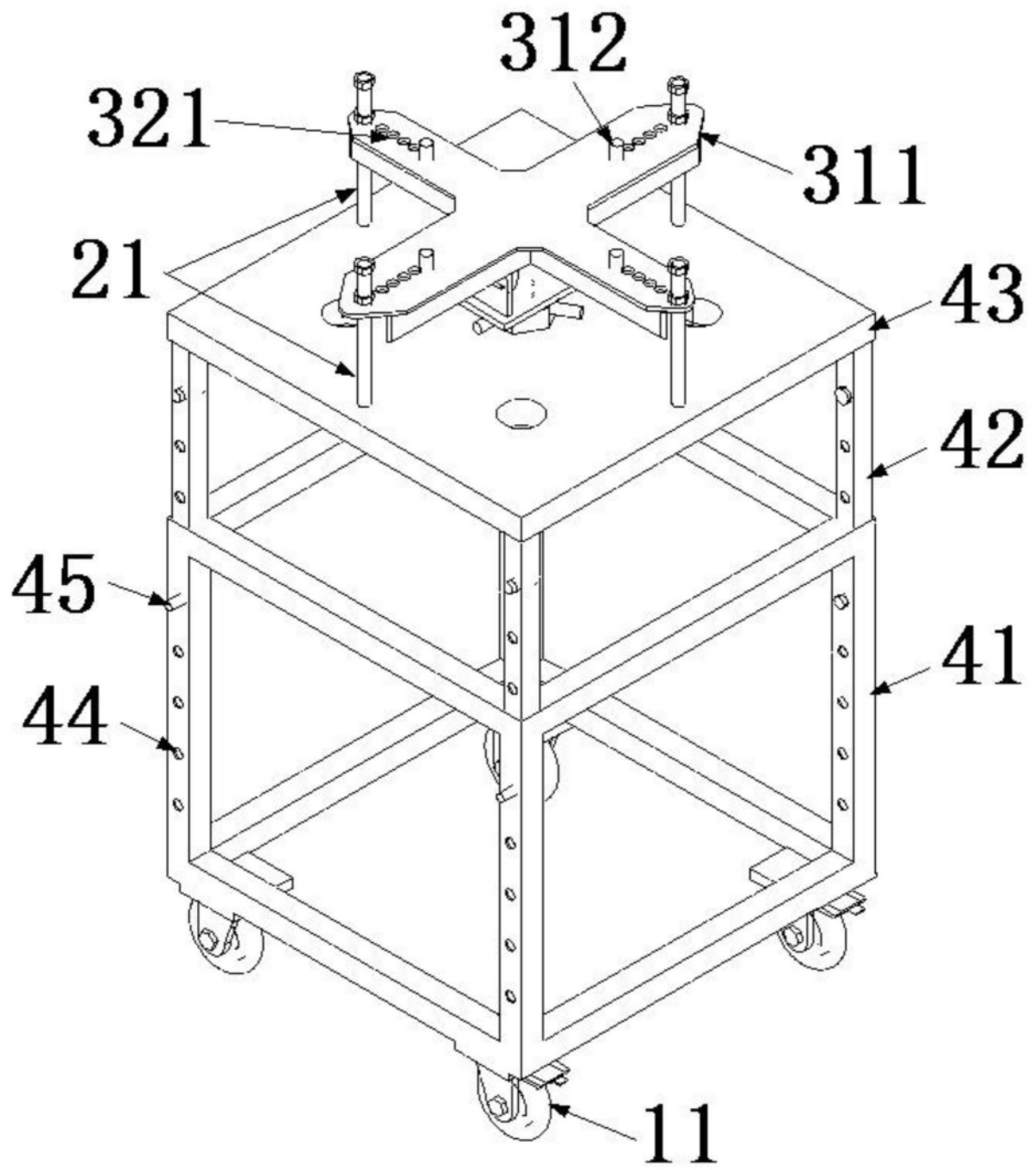


图1

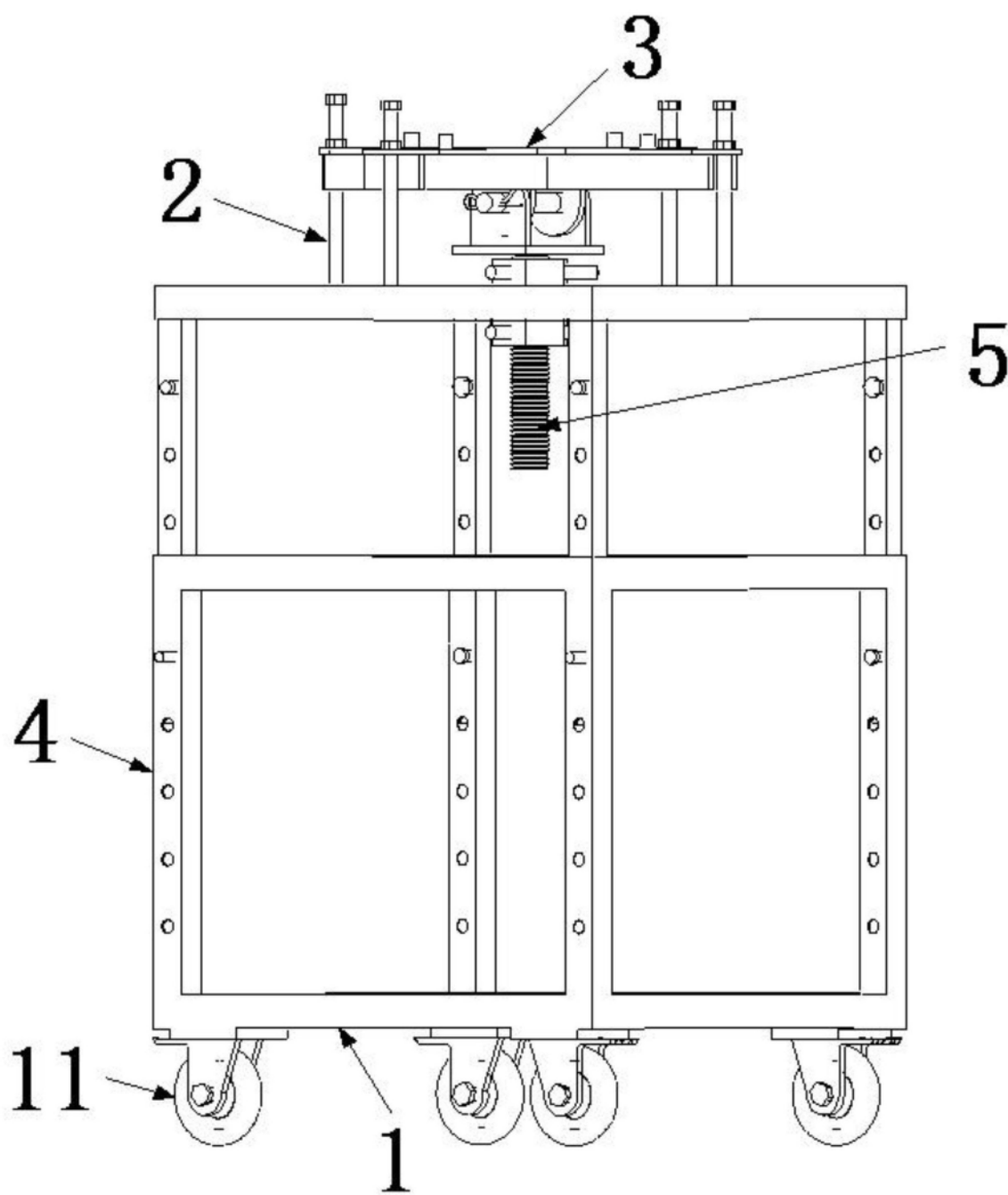


图2

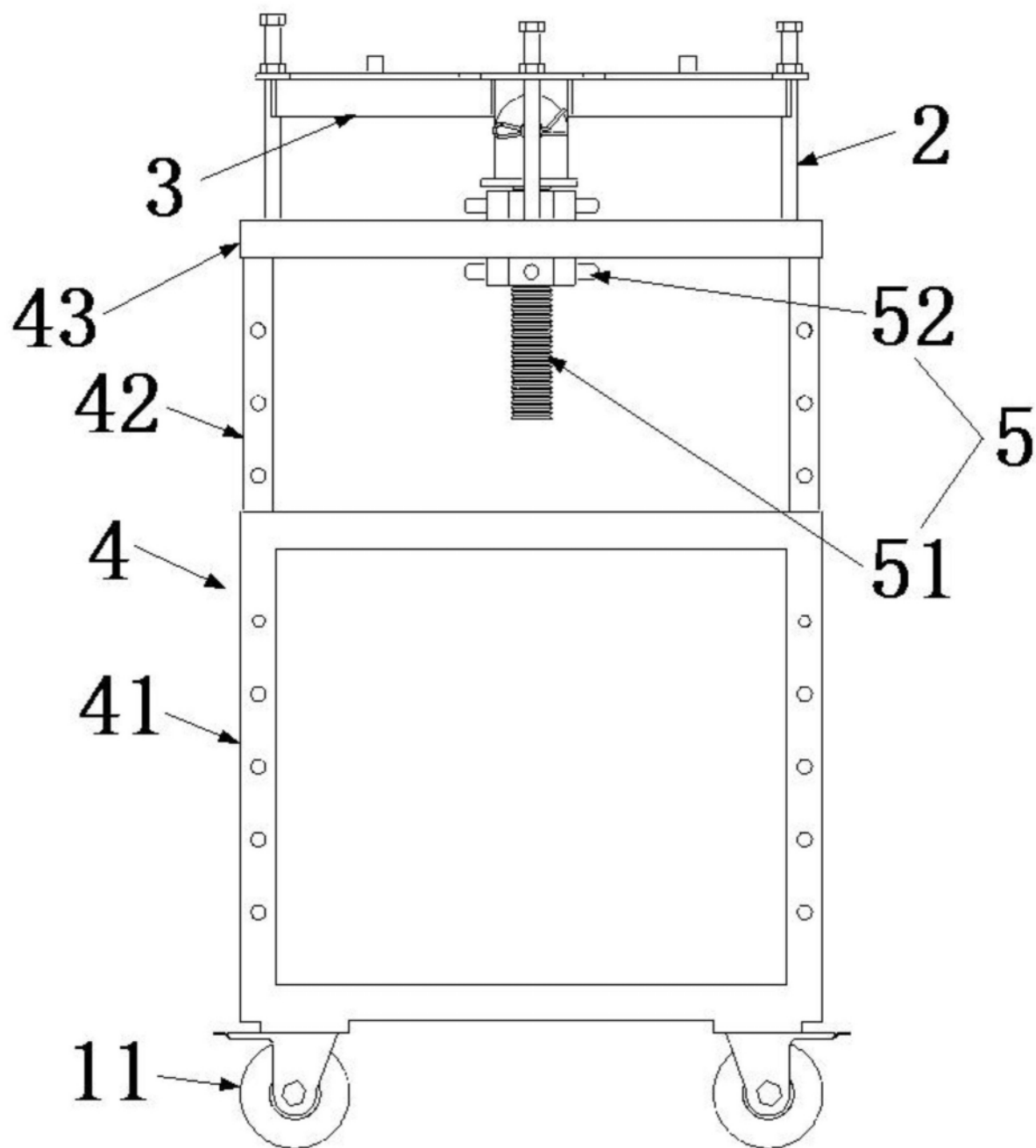


图3

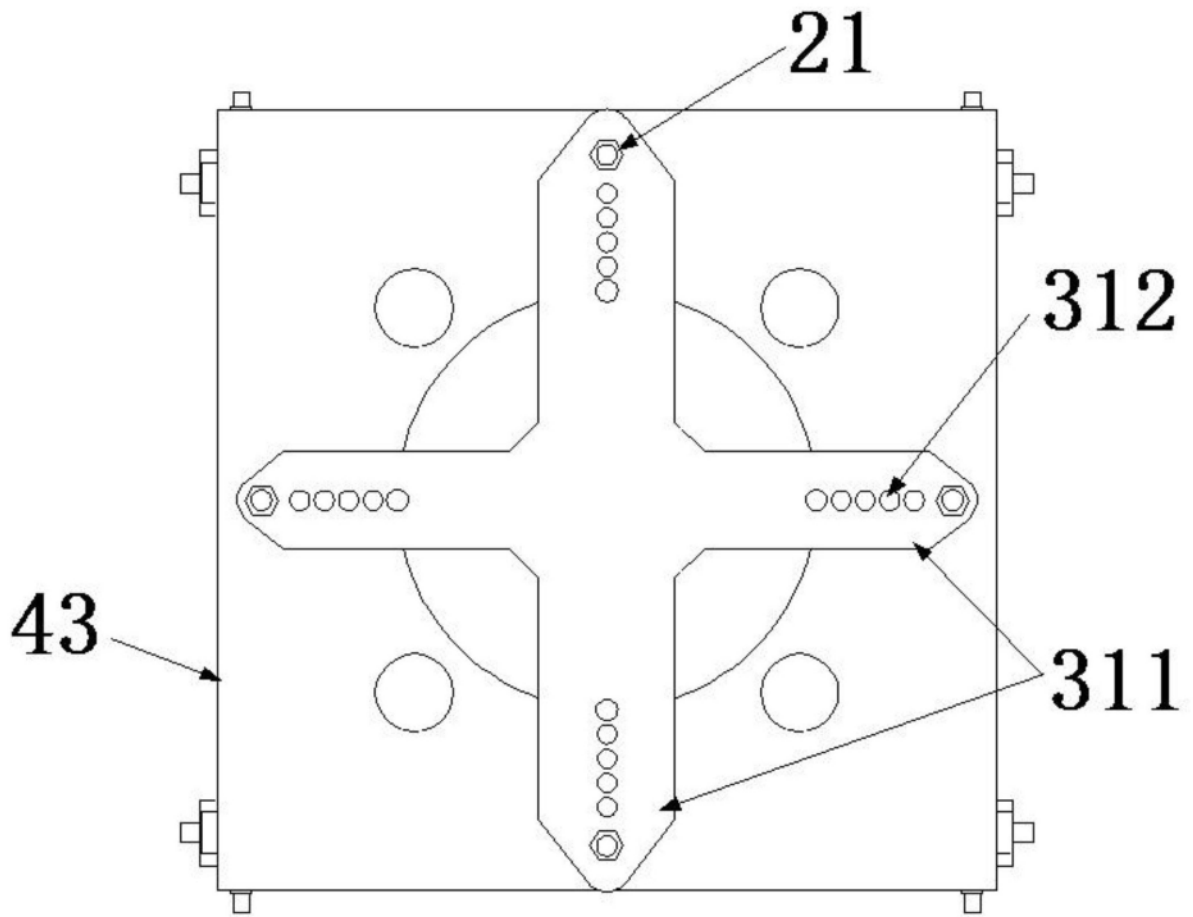


图4

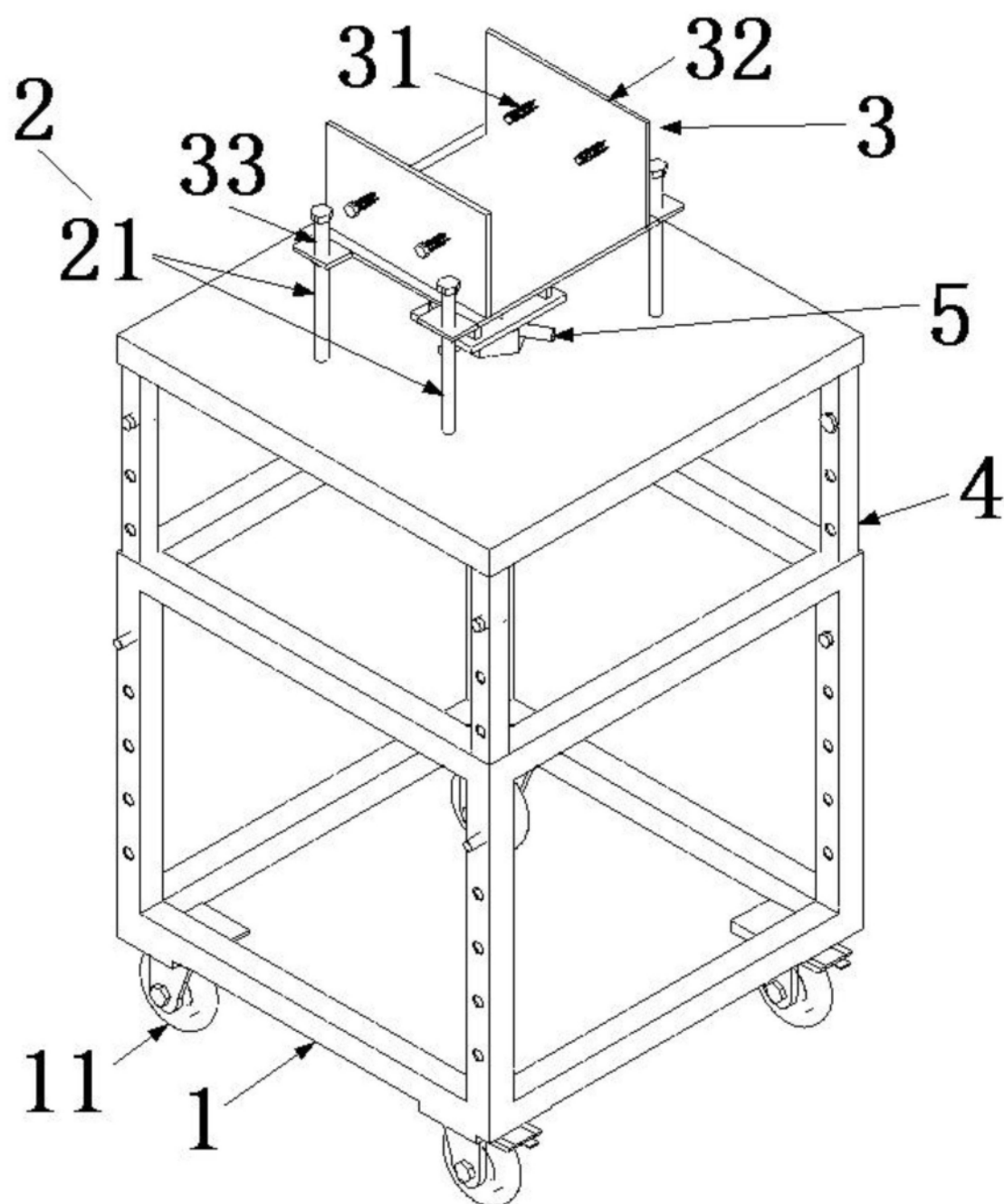


图5

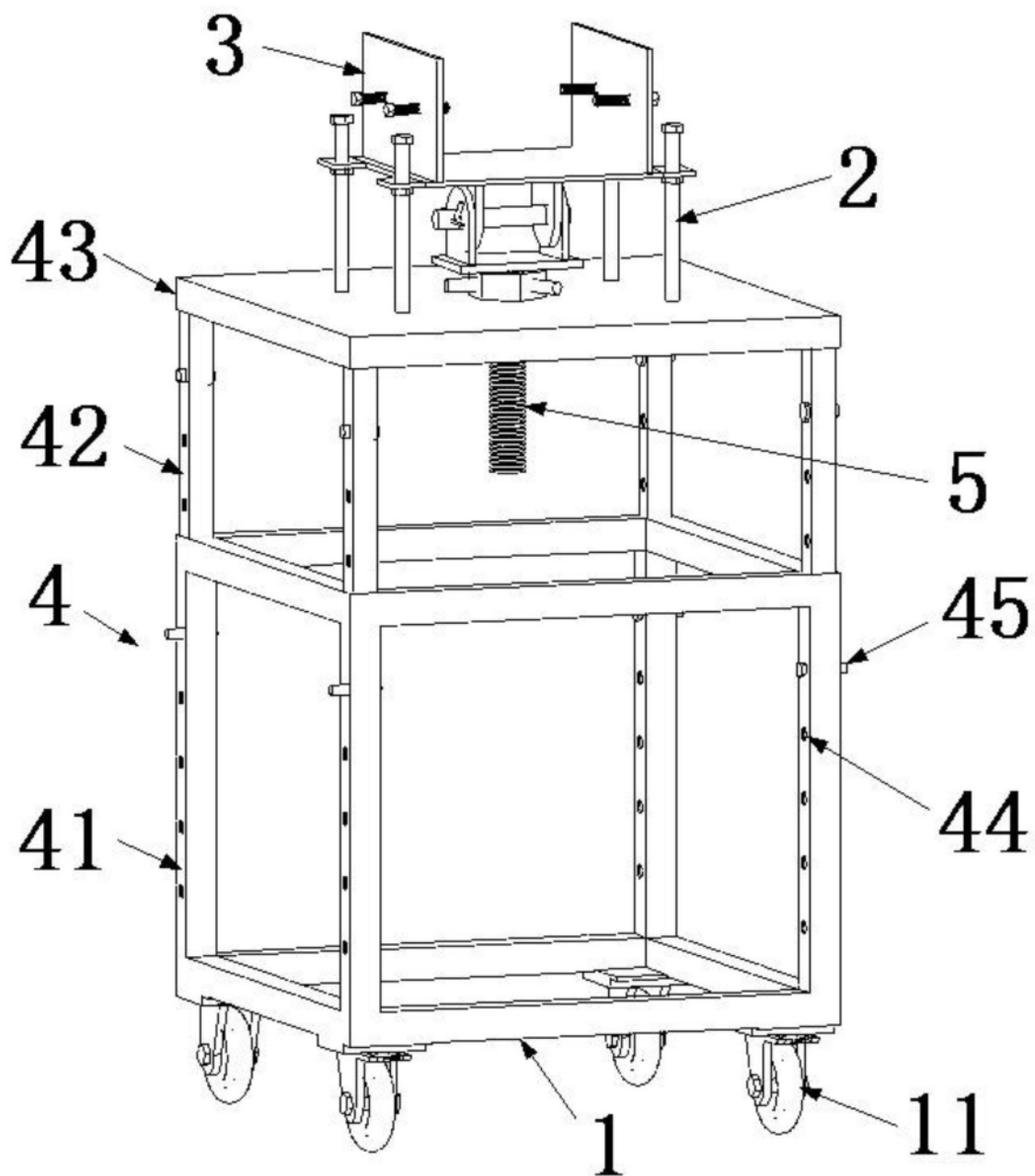


图6

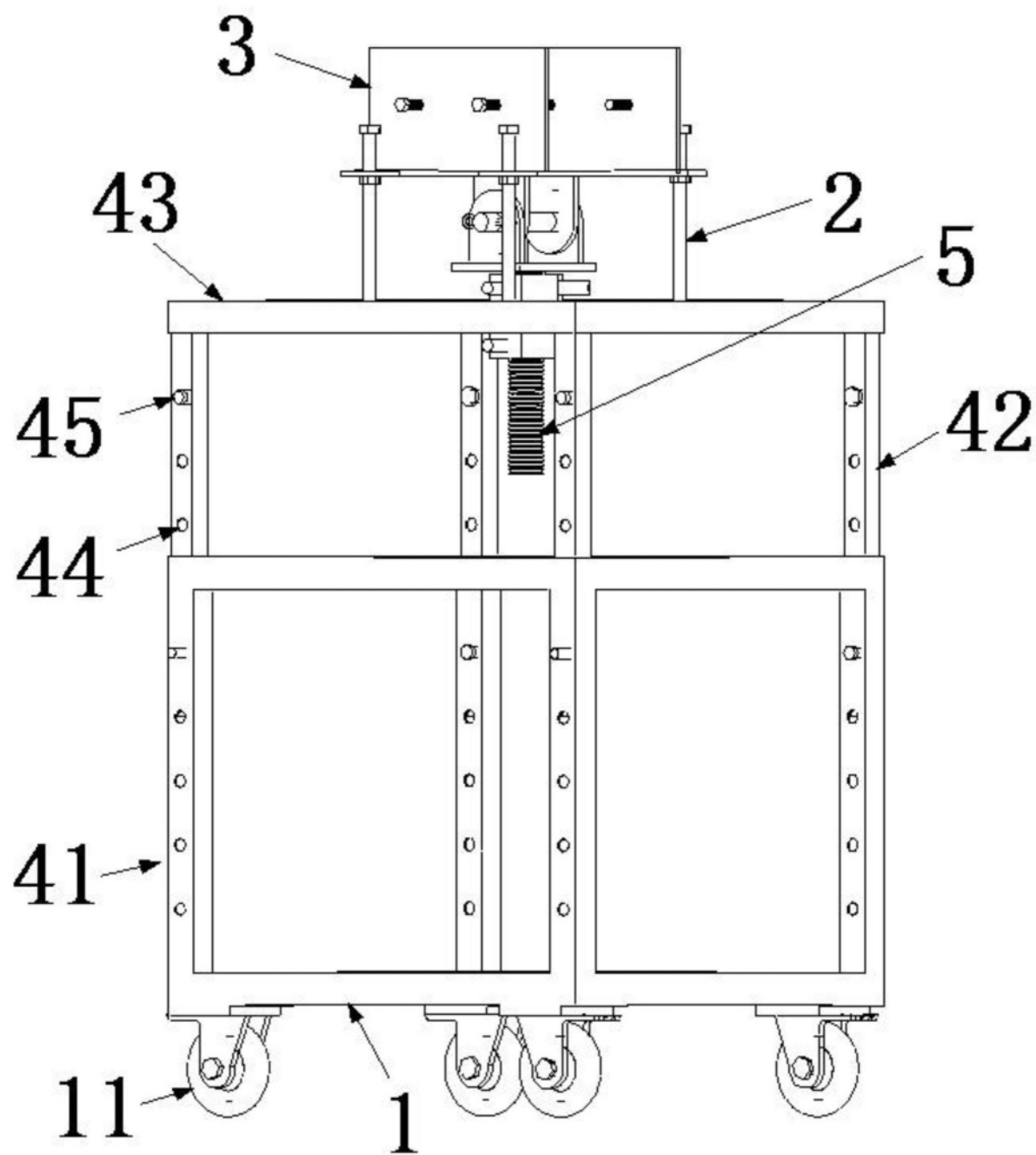


图7

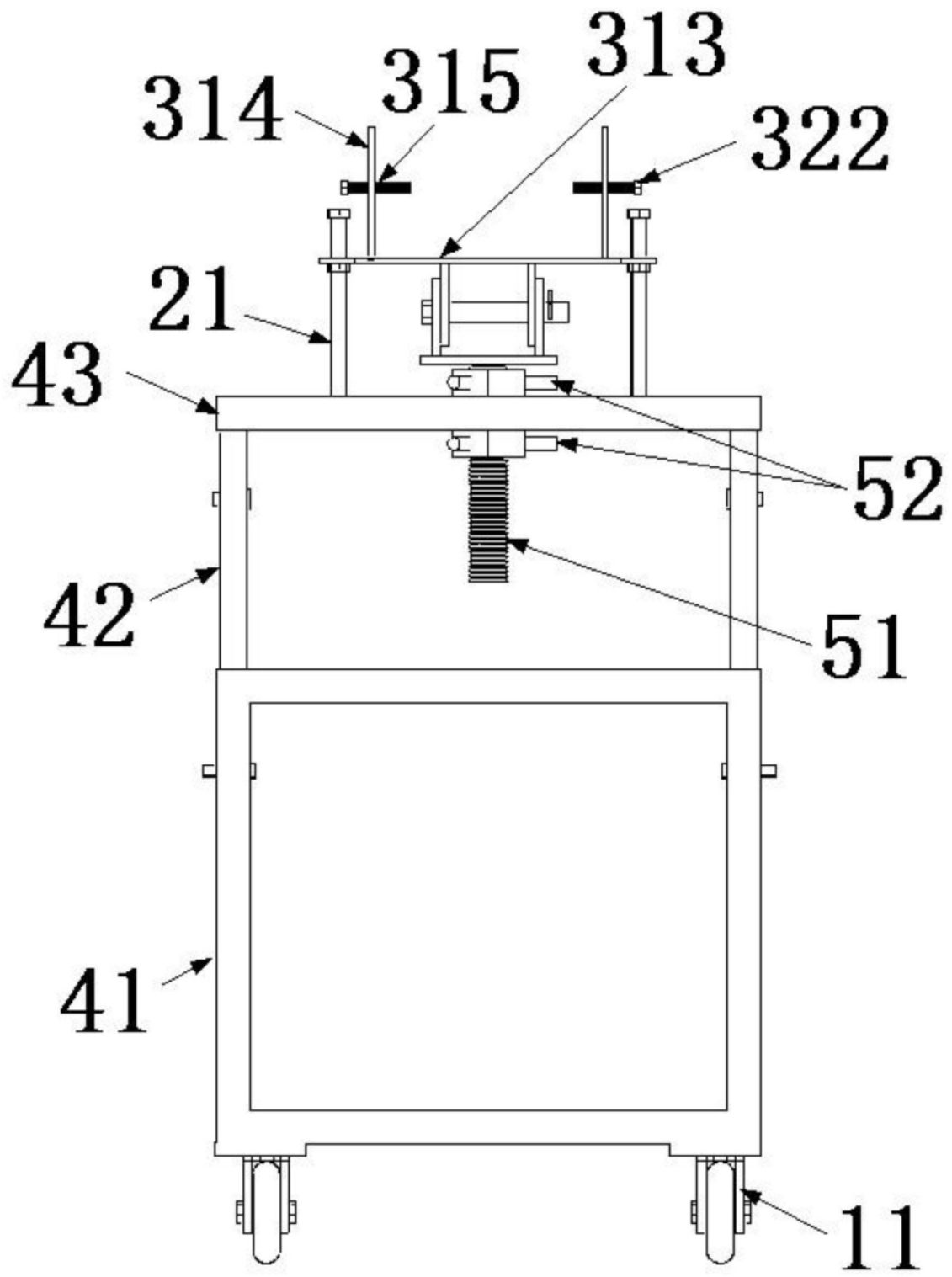


图8

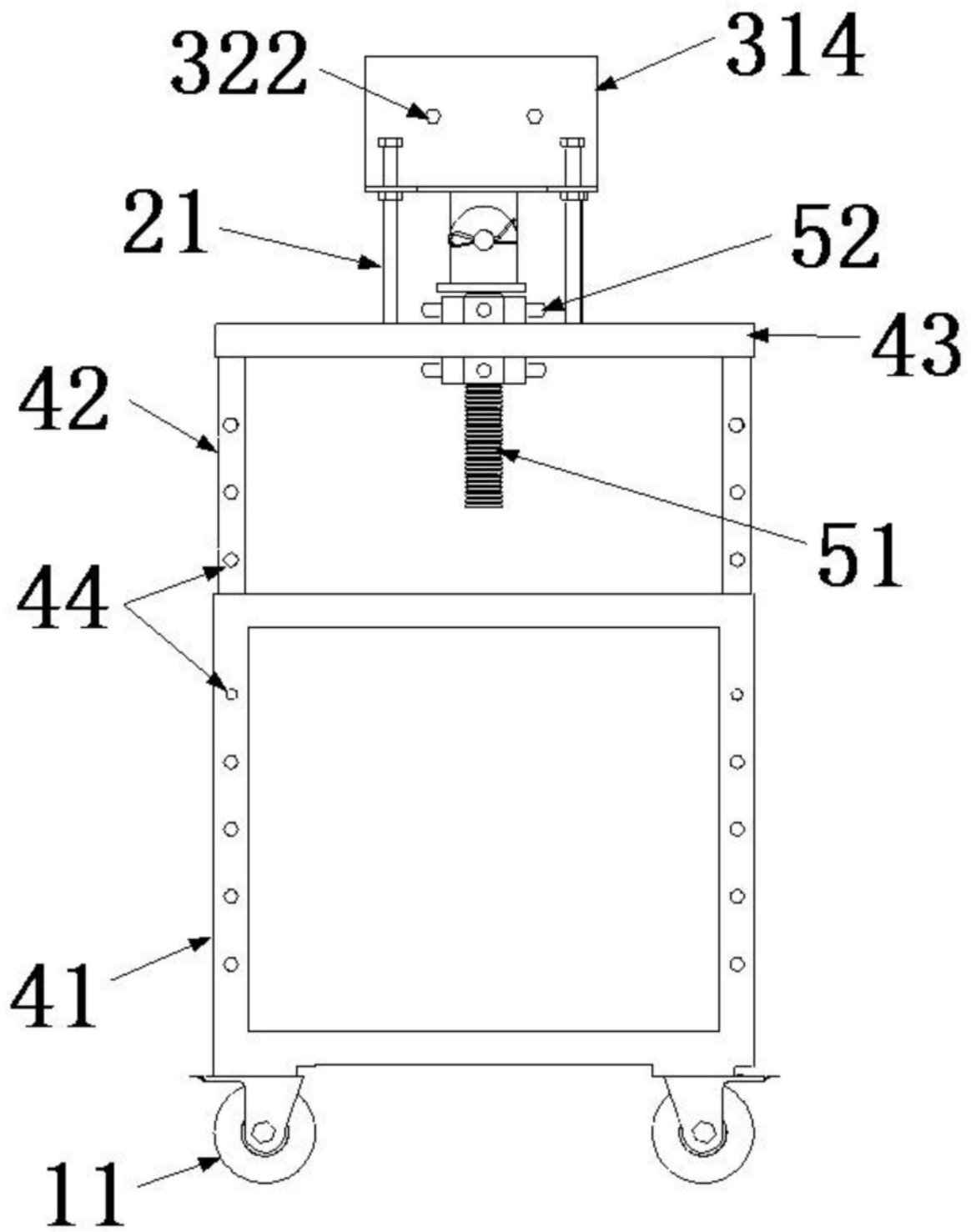


图9

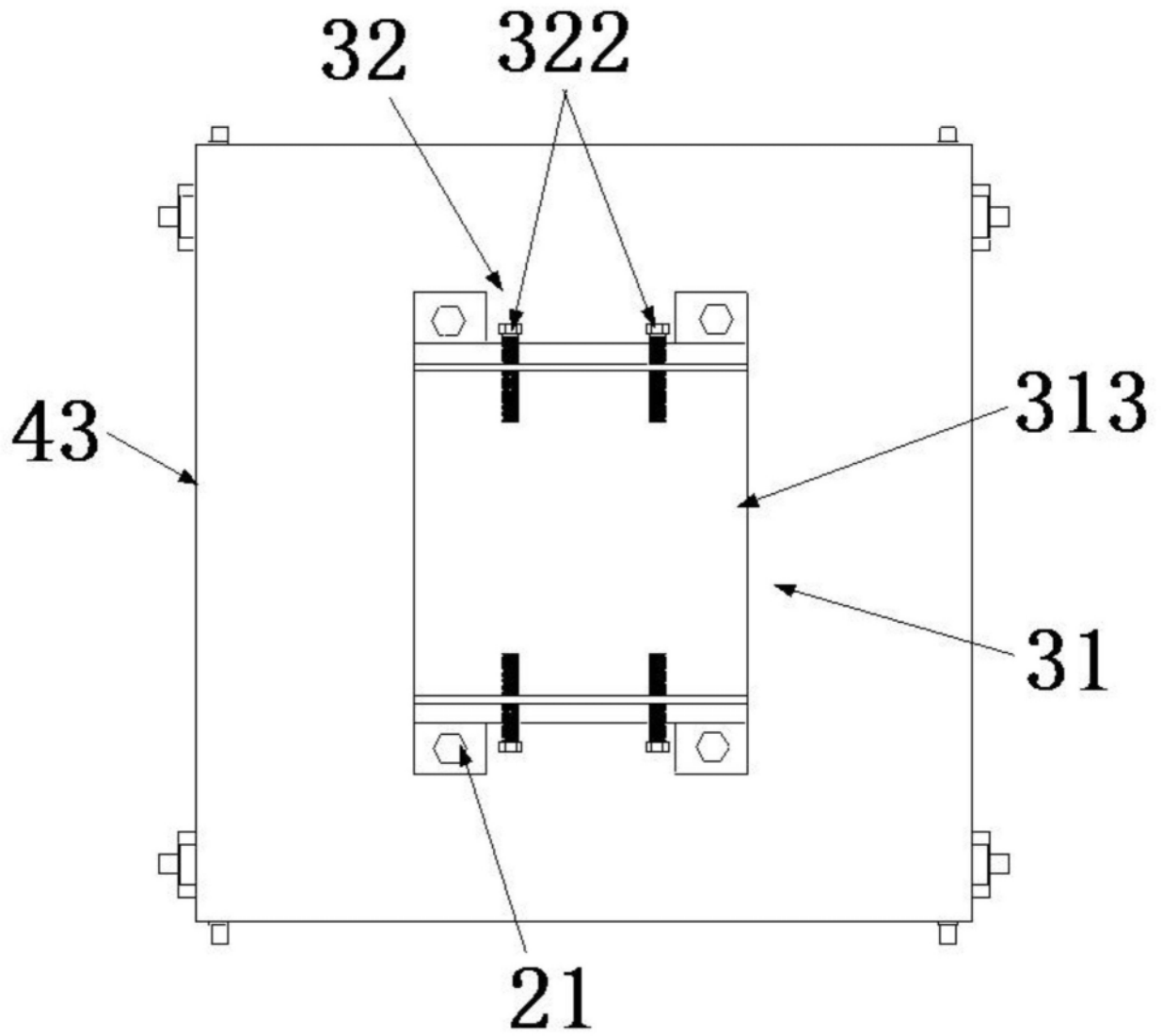


图10