



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119083720 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 06

(21) 申请号 202411014112.2

B66C 5/02 (2006.01)

(22) 申请日 2024.07.26

(71) 申请人 苏州市世好建材新技术工程有限公司

地址 215000 江苏省苏州市吴中区龙西路
296号1幢

(72) 发明人 史炯一 濮梓闻 姜中天 易国辉
史世英

(74) 专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任
公司 32102

专利代理师 周湛湛

(51) Int. Cl.

E04G 21/00 (2006.01)

E04G 21/14 (2006.01)

E04G 1/04 (2006.01)

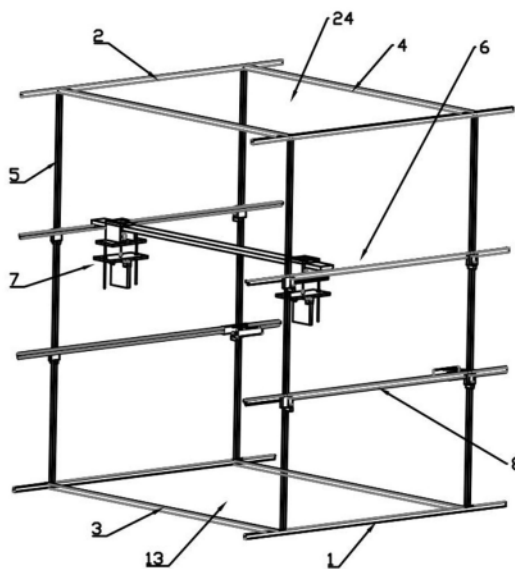
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种爬升式自动造楼机及其联动造楼体系

(57) 摘要

本发明涉及一种爬升式自动造楼机及其联动造楼体系,属于工程机械技术领域。其中爬升式自动造楼机包括拆装组合的下横梁、上横梁、下纵梁、上纵梁各一对,四套支撑立柱组,吊装单元和至少两套吊装机;吊装单元设有两根第一升降平移轨和一根位移纵梁,且位移纵梁的两端滑接于第一升降平移轨并受驱定位可调,吊装机挂接于位移纵梁并受驱定位可调,且吊装机设有夹持爪,对用于造楼的装配式部件实施吊装、定位释放。该自动造楼机在达到分段造楼高度的情况下,能省却利用外部工程设备,利用自身吊装单元和支撑立柱组实现自主爬升、整体落位于半成品楼顶。为分段造楼的周期性编程控制提供了外围支持,并有利于提高其它造楼作业的效率。



1. 一种爬升式自动造楼机,其特征在于:包括拆装组合的下横梁、上横梁、下纵梁、上纵梁各一对,四套支撑立柱组,吊装机位移单元和至少两套吊装机,其中下横梁与下纵梁组装成底框,上横梁与上纵梁组装成顶框,且支撑立柱组的两端相接于底框和顶框的四角;

所述吊装机位移单元设有两根第一升降平移轨和一根位移纵梁,其中每根第一升降平移轨成型有两个滑套外壳并对应套装于与一条下横梁相接的一对支撑立柱组上,所述滑套外壳的表面装接有面向支撑立柱组传动的升降驱动器,所述位移纵梁的两端滑接于第一升降平移轨并受驱定位可调,所述吊装机挂接滑配于位移纵梁并受驱定位可调,用于造楼的装配式部件实施吊装、定位释放;

每套所述吊装机设有套接于位移纵梁滑动配合且受驱定位可调的固定架,所述固定架内装接有内置型卷扬机,且固定架底侧通过与内置型卷扬机相连的吊绳挂接有一块升降板,所述升降板的底部装接有受控放松夹紧的夹持爪,且固定架的底部挂接有至少两根穿透升降板并维持升降板水平的导向杆;

在分段造楼高度临近支撑立柱组高度状态下,位移纵梁通过垫块趴伏在半成品楼顶并保持与之相连的第一升降平移轨在高度方向上定位,拆解底框的连接件且通过升降驱动器使支撑立柱组带动下横梁上升,下纵梁移置于半成品楼顶并与抬升到位的下横梁复装成底框。

2. 根据权利要求1所述的爬升式自动造楼机,其特征在于:每套所述支撑立柱组由各自中心轴平行且间隔并立的一根钢管砼立柱和一根实心螺杆组成,所述滑套外壳设有一个适合钢管砼立柱穿接其中的光壁孔和一个通过轴承内嵌的螺母套管,所述实心螺杆穿接于螺母套管中;所述升降驱动器的输出部通过传动齿轮与螺母套管相接联动。

3. 根据权利要求1所述的爬升式自动造楼机,其特征在于:每套所述支撑立柱组设为由壁厚 $\geq 8\text{mm}$ 的钢管制成的螺杆,且管孔内以钢纤维高强砼填实;所述滑套外壳通过轴承内嵌的螺母套管,所述螺杆穿接于螺母套管中;所述升降驱动器的输出部通过传动齿轮与螺母套管相接联动。

4. 根据权利要求2或3所述的爬升式自动造楼机,其特征在于:所述升降驱动器为液压马达或伺服电机,且对应两根第一升降平移轨的四套升降驱动器受驱同步且等幅度输出升降驱动力。

5. 根据权利要求1所述的爬升式自动造楼机,其特征在于:所述位移纵梁上挂接有三套吊装机,且全部吊装机独立受驱定位可调并运行夹持爪。

6. 根据权利要求1所述的爬升式自动造楼机,其特征在于:所述底框和顶框之间还设有基于第二升降平移轨的操作平台单元,所述第二升降平移轨成型有与第一升降平移轨相同的滑套外壳,并对应套装于与一条下横梁相接的一对支撑立柱组上,所述滑套外壳的表面装接有面向支撑立柱组传动的升降驱动器,所述操作平台单元由滑套板、盖板及其间的X型铰链组装而成,其中所述滑套板装接于第二升降平移轨并受驱定位可调,所述盖板基于X型铰链朝另一条下横梁所在的对侧展开成型为脚手架站立区或收纳贴合于滑套板。

7. 根据权利要求1所述的爬升式自动造楼机,其特征在于:所述上纵梁的两端设有受控于外置式卷扬机收放的钢绳,且所述钢绳的自由端接设有面向上横梁抓握、释放的活动钩扣。

8. 根据权利要求1所述的爬升式自动造楼机,其特征在于:任一所述下横梁上分布装接

有三个以上升降可调的胶轮,所述胶轮完全向下伸出状态下,下横梁被支撑离地且自由位移,所述胶轮向上回缩状态下,下横梁触地定位。

9.根据权利要求1所述的爬升式自动造楼机,其特征在于:所述位移纵梁上挂接的吊装机换装为切割机组,所述切割机组设有连接刀架及若干垂设的带锯割刀,所述带锯割刀的刃口朝向 90° 转动可调,且全部带锯割刀整体随连接刀架在预设行程内伴随或沿位移纵梁移动。

10.一种联动造楼体系,基于权利要求1至8中任一项所述爬升式自动造楼机搭建构成,其特征在于:设准备联动的两台造楼机为壹号机和贰号机,在壹号机预就位的状态下,使得贰号机的上横梁和下横梁分别与壹号机的相应构件同轴对位并彼此挨近;在两台造楼机的上横梁对接端、下横梁对接端以具预设间隙的卡销搭接固定;两台造楼机各自的位移纵梁及吊装机独立受控运行,且在分段造楼高度临近支撑立柱组高度状态下,所有升降驱动器受驱同步且等幅度输出升降驱动力,使两台造楼机的支撑立柱组带动各自的下横梁同步上升。

一种爬升式自动造楼机及其联动造楼体系

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动造楼机,尤其涉及一种具有爬升能力的自动造楼机及其联动造楼体系,属于工程机械技术领域。

背景技术

[0002] 随着社会经济的发展,城镇化水平越来越高,建筑业的也得到迅速发展。尤其是城建规划的优化调整,在有限的土地面积下扩大了人们居住、生活的容量和环境。为此,旧的楼房被不断拆除,继而建设新的楼房或者改做其他用途。

[0003] 现有的拆楼方式人力投入较大,且无论是机械式拆除还是爆破拆除,都将带来很大的环境污染及安全风险。而且,在现场清理再造的地基上重建高新楼时,当前业内仍以传统脚手架相伴的造楼作业为主。在施工前后及过程中都需要进行复杂的脚手架拆装及调整作业,而且各类造楼建材的长短、重量、形状都存在较大差别,带来了脚手架被意外压垮、压损的安全隐患。也有采用批量多轴机器人联控实现规模化造楼的实施案例,但多轴机器人本身自重较高,带来了高度方向上移动、定位控制方面的巨大难度,实用性差强人意。

[0004] 总体来说,现有的造楼机结构复杂,搭建工期长,仍以人力参与为主且只能用于造楼。

发明内容

[0005] 本发明的目的旨在提出一种爬升式自动造楼机及其联动造楼体系,解决免塔吊免脚手架自动造楼的问题,为规模化造楼提供技术解决方案。

[0006] 本发明实现上述一个目的的技术解决方案是,一种爬升式自动造楼机,包括拆装组合的下横梁、上横梁、下纵梁、上纵梁各一对,四套支撑立柱组,吊装机位移单元和至少两套吊装机,其中下横梁与下纵梁组装成底框,上横梁与上纵梁组装成顶框,且支撑立柱组的两端相接于底框和顶框的四角加固件中。

[0007] 所述吊装机位移单元设有两根第一升降平移轨和一根位移纵梁,其中每根第一升降平移轨成型有两个滑套外壳并对应套装于与一条下横梁相接的一对支撑立柱组上,所述滑套外壳的表面装接有面向支撑立柱组传动的升降驱动器,所述位移纵梁的两端滑接于第一升降平移轨并受驱定位可调,所述吊装机挂接滑配于位移纵梁并受驱定位可调,且吊装机设有由内置型卷扬机驱动的夹持爪,对用于造楼的装配式部件实施吊装、定位释放。

[0008] 每套所述吊装机设有套接于位移纵梁滑动配合且受驱定位可调的固定架,所述固定架内装接有内置型卷扬机,且固定架底侧通过与内置型卷扬机相连的吊绳挂接有一块升降板,所述升降板的底部装接有受控放松夹紧的夹持爪,且固定架的底部挂接有至少两根穿透升降板并维持升降板水平的导向杆。

[0009] 在分段造楼高度临近支撑立柱组高度状态下,位移纵梁通过垫块趴伏在半成品楼顶并保持与之相连的第一升降平移轨在高度方向上定位,拆解底框的连接件且通过升降驱动器使支撑立柱组带动下横梁上升,下纵梁移置于半成品楼顶并与抬升到位的下横梁复装

成底框。

[0010] 上述的爬升式自动造楼机,进一步地,每套所述支撑立柱组由各自中心轴平行且间隔并立的一根钢管砼立柱和一根实心螺杆组成,所述滑套外壳设有一个适合钢管砼立柱穿接其中的光壁孔和一个通过轴承内嵌的螺母套管,所述实心螺杆穿接于螺母套管中;所述升降驱动器的输出部通过传动齿轮与螺母套管相接联动。

[0011] 上述的爬升式自动造楼机,进一步地,每套所述支撑立柱组为由壁厚 $\geq 8\text{mm}$ 的钢管制成的螺杆,且管孔内以钢纤维高强砼填充;所述滑套外壳通过轴承内嵌的螺母套管,所述螺杆穿接于螺母套管中;所述升降驱动器的输出部通过传动齿轮与螺母套管相接联动。

[0012] 上述的爬升式自动造楼机,更进一步地,所述升降驱动器为液压马达或伺服电机,且对应两根第一升降平移轨的四套升降驱动器受驱同步且等幅度输出升降驱动力。

[0013] 上述的爬升式自动造楼机,进一步地,所述位移纵梁上挂接有三套吊装机,且全部吊装机独立受驱定位可调并运行夹持爪。

[0014] 上述的爬升式自动造楼机,进一步地,所述底框和顶框之间还设有基于第二升降平移轨的操作平台单元,所述第二升降平移轨成型有与第一升降平移轨相同的滑套外壳,并对应套装于与一条下横梁相接的一对支撑立柱组上,所述滑套外壳的表面装接有面向支撑立柱组传动的升降驱动器,所述操作平台单元由滑套板、盖板及其间的X型铰链组装而成,其中所述滑套板装接于第二升降平移轨并受驱定位可调,所述盖板基于X型铰链朝另一条下横梁所在的对侧展开。其上装接用于改造老旧建筑而挖孔、置焊挑梁短管或挂设气帘保温板等施工作业的机械臂,或成型为脚手架站立区,又或收纳贴合于滑套板之中。

[0015] 上述的爬升式自动造楼机,进一步地,所述上纵梁的两端设有受控于外置式卷扬机收放的钢绳,且所述钢绳的自由端接设有面向上横梁抓握、释放的活动钩扣。

[0016] 上述的爬升式自动造楼机,进一步地,任一所述下横梁上分布装接有三个以上升降可调的胶轮,所述胶轮完全向下伸出状态下,下横梁被支撑离地且自由位移,所述胶轮向上回缩状态下,下横梁触地定位。

[0017] 上述的爬升式自动造楼机,进一步地,所述位移纵梁上挂接的吊装机换装为切割机组,所述切割机组设有连接刀架及若干垂设的带锯割刀,所述带锯割刀的刃口朝向 90° 转动可调,且全部带锯割刀整体随连接刀架在预设行程内伴随或沿位移纵梁移动。

[0018] 本发明实现上述另一个目的的技术解决方案是,一种联动造楼体系,基于前述爬升式自动造楼机搭建构成,设准备联动的两台造楼机为壹号机和贰号机,在壹号机预就位的状态下,使得贰号机的上横梁和下横梁分别与壹号机的相应构件同轴对位并彼此挨近;在两台造楼机的上横梁对接端、下横梁对接端以具预设间隙的卡销搭接固定;两台造楼机各自的位移纵梁及吊装机独立受控运行,且在分段造楼高度临近支撑立柱组高度状态下,所有升降驱动器受驱同步且等幅度输出升降驱动力,使两台造楼机的支撑立柱组带动各自的下横梁同步上升。

[0019] 应用本发明的爬升式自动造楼机及其联动造楼体系,具备突出的实质性特点和显著的进步性:通过横梁、纵梁和支撑立柱组搭建成底框、顶框和笼罩一定楼层高度的轻型机架,并基于该机架装接吊装机位移单元,少量配置吊装机并具备升降、纵向位移、横向位移能力,实现了轻质化、全自动的拼装式造楼,且通过固定位移纵梁的高度位置、临时拆装下纵梁,通过升降驱动器平稳抬升机架主体,使得自动造楼机无需借助外部机具,实现了基于

半成品楼顶的自助爬升,为分段造楼的周期性编程控制提供了外围支持。

[0020] 通过基于支撑立柱组所设的操作平台单元,实现了机架中模拟脚手架,并使其具备了高度向、横向位移定位的灵活性,在对原有高层建筑外保温层进行抢救性加固或节能门窗等进行抗震加固时,有利于提高施工作业效率。

[0021] 同时,通过两台以上爬升式自动造楼机的并排联结,在符合预设楼间距的前提下能够实现高度一致性的规模化造楼,或配合吊装换装切割机组,可实现相邻楼栋间的随拆随建。

附图说明

[0022] 图1是本发明爬升式自动造楼机的一种总装结构示意图。

[0023] 图2是图1中吊装单元的细节结构示意图。

[0024] 图3是图1中吊装的细节结构示意图。

[0025] 图4是图1中第二升降平移轨和操作平台单元的细节结构示意图。

[0026] 图5是本发明联动造楼体系的整体结构示意图。

具体实施方式

[0027] 以下便结合实施例附图,对本发明的具体实施方式作进一步的详述,以使本发明技术方案更易于理解、掌握,从而对本发明的保护范围做出更为清晰的界定。

[0028] 本发明创新提出了一种爬升式自动造楼机及其联动造楼体系,有利于广泛取代零部件繁多、组装耗时费工且不利于开展灵活施工作业的传统脚手架体系;以工程机械的优化设计,为实现自动化、规模化装配式造楼和杜绝安全事故提供行之有效的技术解决途径。

[0029] 首先,需要了解的是该爬升式自动造楼机的结构组成,如图1至图4所示,在摒除定位锥销及镙杆等本领域技术人员所熟练选取及使用的普通组装配件前提下,该自动造楼机的主要构件包括拆装组合的下横梁1、上横梁2、下纵梁3、上纵梁4各一对,四套支撑立柱组5,吊装单元6和至少两套吊装7。其中上横梁和下横梁的预设长度26米,上纵梁和下纵梁的预设长度20米,而支撑立柱组的预设长度24米,以满足完全笼罩普通6层楼的标准住宅楼。当然,根据所造楼房的占地面积和高度,上述梁、柱等构件长度可适量增减。这里,定义下横梁与下纵梁组装成的一个长方形框架为底框13,而上横梁与上纵梁组装成的一个长方形框架为顶框24。而支撑立柱组5的两端相接于底框13和顶框24的四角加固件中,由此也可以定义上、下横梁及与之相接的两套支撑立柱组所组成的一个长方形框架的为机架主体,而底框、顶框和机架主体相连,构成了该造楼机的主体框架结构。这里,前述加固件在当前建筑行业常用的各种脚手架装配件中广泛选取,本申请对此不作限定。

[0030] 如图2所示,上述吊装单元6设有两根第一升降平移轨61和一根位移纵梁62,其中每根第一升降平移轨61成型有两个滑套外壳63并对应套装于与一条下横梁相接的一对支撑立柱组上(即一根第一升降平移轨通过两个滑套外壳活动装接于一片机架主体之中)。该滑套外壳63的表面装接有升降驱动器64,并通过传动齿轮65面向支撑立柱组中的螺杆52传递动力。而位移纵梁62的两端滑接于第一升降平移轨61并受驱定位可调。作为造楼作业的主要实施部,上述吊装7挂接滑配于位移纵梁62并受驱定位可调,且吊装7设有由内置型卷扬机72驱动的夹持爪71,对用于造楼的装配式部件实施吊装、定位释放。这里需

要理解的是：上述升降驱动器64通过动力输出，可带动第一升降平移轨保持水平态地沿支撑立柱组升降，而位移纵梁所谓的受驱定位可调则通过伺服电机或侧装的卷扬机赖以实现。但这部分为本领域技术文员所熟知的技术，故省略结合图示的实施例详述。

[0031] 特别地，住宅楼房通常具有楼层数量和层高标准，而实际造楼工程中往往不会仅限于6层这种低矮楼房。显然，上述造楼机的主体框架结构无法满足不断增高的在建楼房。为此，需要考虑该自动造楼机能随在建楼房的不断增高而分阶段地自助爬升。故而，在分段造楼高度临近支撑立柱组高度状态下，则位移纵梁通过垫块趴在半成品楼顶并保持与之相连的第一升降平移轨在高度方向上定位。接着，拆解底框的连接件且通过升降驱动器使支撑立柱组带动下横梁（即机架主体）上升，下纵梁则被移置于半成品楼顶并与抬升到位的下横梁复装成底框。由此可见该自动造楼机，在实施造楼作业过程中，底框、顶框和机架主体保持相对静止而且整体形成一个完整且坚固的主体框架结构，借助于升降驱动器的动力输出能使得吊装机位移单元和吊装机在高度方向上自由位移和定位。而在造楼机爬升过程中，其中底框则临时拆解，顶框可选拆解或保持原有组装态。由于此刻吊装机位移单元相对地基保持静止，则借助于升降驱动器的动力输出能使得支撑立柱组抬升运动，即两片机架主体同步且平稳地上升至半成品楼顶处，为进一步重装主体框架结构做好准备。该过程实现中仅依靠相接于吊装机位移单元的四个升降驱动器，而无需借助任何外部的大型吊装车。

[0032] 从该爬升式自动造楼机各构成部分进一步的设计细节来看，如图3所示，上述每套吊装机7设有套接于位移纵梁62滑动配合且受驱定位可调的固定架73，而固定架73内装接有内置型卷扬机72，且固定架73底侧通过与内置型卷扬机相连的吊绳挂接有一块升降板74。该升降板74的底部装接有受控放松夹紧的夹持爪71，且固定架73的底部挂接有至少两根穿透升降板并维持升降板水平的导向杆75。该吊装机在自动造楼机中主要用于在局部空间范围内抓取用于造楼的装配式部件并高精度地定位施放，逐步完成造楼作业。因此，其中内置型卷扬机的起吊负载和夹持爪的夹紧强度满足非承重墙板、承重墙板、楼板、吊梁等装配式部件的空间移动。而关于夹持爪的夹紧、释放的相关机构和电气控制，为本领域技术人员所熟知的常用技术手段，非本申请保护之重点，故省略图示及详细阐述。虽然图示实施例中位移纵梁上安装有两个吊装机，但根据造楼的跨度和追求工期缩短时，可选挂装更多套吊装机，且全部吊装机可同步或异步独立地受驱定位可调并运行夹持爪。

[0033] 图示优选实施例中上述每套支撑立柱组5由各自中心轴平行且间隔并立的一根钢管砼立柱51和一根螺杆52组成。而前述滑套外壳63设有一个适合钢管砼立柱穿接其中的光壁孔和一个通过轴承内嵌的螺母套管（未细节图示）。在整体装配时，需要将该螺杆52穿接于螺母套管中形成丝杆互动组件，则升降驱动器的输出部能够通过传动齿轮65与螺母套管相接联动。这里，升降驱动器可以是液压马达，也可以是伺服电机；且对应两根第一升降平移轨的四套升降驱动器受驱同步且等幅度输出升降驱动力。基于该支撑立柱组和滑套外壳的装配结构，则第一升降平移轨两端所一体成型的滑套外壳，一方面可以通过光壁孔套接钢管砼立柱实现导向滑动，另一方面当螺杆保持固定的状态下，滑套外壳由升降驱动器输出正向或反向的转动力而沿螺杆抬升或降落。

[0034] 正是基于该支撑立柱组的结构组成，除了提供机架主体、吊装机位移单元整体的稳定支撑状态外，利用被强行定位的吊装机位移单元，以及定向输出的前述升降驱动器，能

实现支撑立柱组从静态到动态抬升的变化,从而实现整个主体框架结构向上爬升或稳态降落。其中升降驱动器可选为液压马达或伺服电机,且对应两根第一升降平移轨的四套升降驱动器受驱同步且等幅度输出升降驱动力。

[0035] 当然,除图示的实施例外,在满足支撑强度和整装稳定性的前提条件下,上述每套支撑立柱组也可以直接设为由壁厚 $\geq 8\text{mm}$ 的钢管制成的螺杆,且管孔内以钢纤维高强砼填充。这样所能达到的支撑强度其实是超过实心钢柱的。且由于省却了钢管砼立柱及实心螺杆中的部分(或理解为合二为一),有利于形成更优化轻型且组装便利的自动造楼机。如此为了与之相配合,上述滑套外壳无需设置光壁孔,只需通过轴承内嵌的螺母套管,并使螺杆穿接于螺母套管中;同时升降驱动器的输出部通过传动齿轮与螺母套管相接联动。

[0036] 除吊装装配式部件造楼外,该自动造楼机还设计有供人员现场站立或装载焊接机器人进行焊接作业的操作平台(模拟传统吊篮或脚手架成型的通行步道)。具体如图4所示,前述底框和顶框之间还设有基于第二升降平移轨8的操作平台单元。该第二升降平移轨8也成型有与第一升降平移轨相同的滑套外壳81,并对应套装于与一条下横梁相接的一对支撑立柱组上;滑套外壳81的表面装接有面向支撑立柱组传动的升降驱动器82。它相对第一升降平移轨平行设置且通常相互隔开一段距离。其中操作平台单元由滑套板84、盖板85及其间的X型铰链86组装而成,其中滑套板84装接于第二升降平移轨8并受驱定位可调,而盖板85则基于X型铰链86朝另一条下横梁所在的对侧展开。其上可选装接用于改造老旧建筑而挖孔、置焊挑梁短管或挂设气帘保温板等施工作业的机械臂,或成型为脚手架站立区,或收纳贴合于滑套板84。非必要情况下,该站立区域得以收拢,以让出造楼区域足量的物料移动空间而不发生碰撞。当然除图示的实施例外,该操作平台也可以采用液压翻板等实施方式同时获得局部伸缩支撑和收纳的功能。

[0037] 除此之外,作为其它可选的优化实施,上述上纵梁的两端还设有受控于外置式卷扬机收放的钢绳,且钢绳的自由端接设有面向上横梁抓握、释放的活动钩扣。常规使用状态下,该上纵梁与上横梁一体装接成顶框。但在特殊的使用状态下,上纵梁可被分拆并高度向固定,而通过钢绳穿过上纵梁两端所设环扣或定滑轮,向下绕接后通过活动钩扣(与登山扣相似原理的大型成品连接件)抓取上横梁,即可实现机架主体另一种方式的升降。

[0038] 例如,部分老旧高层易失火或外饰面易坠落伤人、车,须在外侧增设带钢筋混土芯柱及钢管混凝土连梁的散热排湿气帘孔保温板。此时,当使用本多功能自动造楼机用于抢救性施工时,应将上纵向、下纵梁、18M长的位移纵梁和二台吊装机卸下,再将上纵梁搁置固定在楼顶,由设在楼顶上的外置式卷扬机及所牵引的钢绳将二片机架主体提起后,在上横梁和下横梁的两端与预设在旧梁梁柱上挖孔焊设的短钢管(挂焊增设气帘保温板用)铰接以免似吊篮状晃动。而后可以利用第二升降平移轨及其上所装接的多个操作平台,能在横梁长度范围内(如两机联动情况下翻倍)横向移动,并随轨逐楼层进行施工。每完成6层则将上、下横梁与短钢管拆解,再通过楼顶的卷扬机提吊两片机架主体上升特定高度,周期性地完成后续6层的施工作业,直至第二升降平移轨接近顶层,精准高效地完成全楼半自动或全自动的抢救作业。

[0039] 为便于该爬升式自动造楼机的进出场动作,任一下横梁上可选分布装接有三个以上升降可调的胶轮。胶轮完全向下伸出状态下,下横梁被支撑离地且可自由位移;而当胶轮向上回缩状态下,下横梁可触地定位、提供支撑力。这里该胶轮及其升降可控的装配组件可

以是内置于下横梁中的液压升降轮,与下横梁一体装接的手动绞盘式升降轮等,对本领域技术人员而言具有广泛的可选实施例,故省略详细图示及说明。

[0040] 本发明该爬升式自动造楼机在实际场景应用并完成新楼地基处理后,先在地面预埋(活动穿接)至少两根下纵梁,再可通过伸出的胶轮将下横梁移跨至新楼地基并就位,借助规格适配的定位推销、螺栓等部件使下横梁和下纵梁装配成底框。用同样的方式连接装配顶框(上纵梁非穿接状态),而后将顶框起吊到特定高度,并逐一将各支撑立柱组与底框和顶框完成装配连接,形成一个中空的主体框架结构。过程中,可选将第一升降平移轨和第二升降平移轨分别套装于支撑立柱组上,从而完成吊装机位移单元和操作平台单元的安装。此后,当各类装配式部件均运抵主体框架结构内的新楼地基上后,便可通过程控吊装机以拼装码砌的方式逐层完成造楼。这里具体的造楼方案主要利用装配式部件与新楼地基之间的榫卯相接,法兰板及钢筋的穿接焊接以及混凝土砂浆的灌注填充固化等,且已有可参考的公开施工标准。这里对该造楼机的具体作业控制过程将省略描述,需要明确的是,所谓的自动是指本机可最大限度地减少造楼施工现场的人员进场,而吊装机在工控下可实现升降、前后、左右的多向位置调节与定位,从而避免工作人员对装配式部件吊装入位的校正。特别地,如需要被夹持爪所装夹的装配式部件空间变向,则可选在前述升降板底部及吊绳之间再补装一个转动角度可控的旋转机构,达到室内外墙面的正交拼接及一体整装。

[0041] 除吊装能力外,对该造楼机更重要的创新功能,应该关注于其所具备的爬升能力。例如根据支撑立柱组的预设长度,当完成6层的初步造楼目标后,造楼机需要整体上升后才便于投入后续更多6层的造楼计划。为此,可先将位移纵梁通过垫块趴伏在半成品楼顶并保持与之相连的第一升降平移轨在高度方向上定位;再将上述底框进行拆卸(其余部分可保持原有装接状态),当升降驱动器逐步带动两片支架主体及顶框平稳上升的过程中,可将下纵梁从预设的脚手洞中抽出,并移置于半成品楼顶,等待与抬升到位的下横梁复装成底框。从而完成自动造楼机高度方向上的爬升,并以此类推完成预设高度的新楼建造。

[0042] 当然,对于小区楼间距设计比较整齐、归一的情况下,该自动造楼机可以多台并列使用,形成一种联动造楼体系。如图5所示,设准备联动的两台造楼机为壹号机I和贰号机II,在壹号机预就位的状态下,使得贰号机的上横梁和下横梁分别与壹号机的相应构件同轴对位并彼此挨近;在两台造楼机的上横梁对接端、下横梁对接端以具预设间隙的卡销9搭接固定;两台造楼机各自的位移纵梁及吊装机独立受控运行,且在分段造楼高度临近支撑立柱组高度状态下,所有升降驱动器受驱同步且等幅度输出升降驱动力,使两台造楼机的支撑立柱组带动各自的下横梁同步上升,即该联动造楼体系也具备同步爬升能力。

[0043] 再者,该爬升式自动造楼机非但可主要用于工业化造楼,而且还可以变换用于高效自动拆楼。具体实施时,可以将位移纵梁上挂接的吊装机换装为切割机组,而且切割机组设有连接刀架及若干垂设的带锯割刀,该带锯割刀的刃口朝向 90° 转动可调,且全部带锯割刀整体随连接刀架在预设行程内(如1.5米或2米)沿位移纵梁移动。

[0044] 当需无扬尘免噪音逐层高效完成拆解旧宅楼板时,将造楼机就位前卸下两台吊装机,在位移纵梁上换装刃口朝下的切割机组。施工动作时:启动升降驱动器使位移纵梁携带锯割刀下行约30cm,使刀尖穿过楼板一段距离后停止下降。再驱动位移纵梁沿第一升降平移轨移动(行程范围小于并接近横梁长度),将楼板锯割成1.5m宽的条状。在位移纵梁停止移动状态下,再通过升降驱动器将位移纵梁(吊装机位移单元整体)抬升30cm。关停带锯割

刀并使连接刀架转动 90° (所有刃口同步随转),再次启动后继续使位移纵梁下行30cm,再驱动连接刀架沿位移纵梁小幅位移,将已锯割为条状的楼板锯割成块。当然,由于条状楼板的长度较大,而组合装接的带锯割刀的整体切割宽度有限,因此需借助吊装接位移单元重复多次定位及锯割作业,方能完成楼板的整幅拆除。与此同时,在下层楼板上还设有可装载楼板块的电动小车,批量地降至转移至专用的对辊破碎机中。

[0045] 综上关于本发明爬升式自动造楼机及其联动造楼体系的实施例详述可见,较之于传统人力为主的造楼设备及施工方案,其具备突出的实质性特点和显著的进步性:一方面,通过横梁、纵梁和支撑立柱组搭建成底框、顶框和笼罩一定楼层高度的轻型机架,并基于该机架装接吊装机位移单元,少量配置吊装机并具备升降、纵向位移、横向位移能力,实现了轻质化、全自动的拼装式造楼,且通过固定位移纵梁的高度位置、临时拆装下纵梁,通过升降驱动器平稳抬升机架主体,使得自动造楼机无需借助外部机具,实现了基于半成品楼顶的自助爬升,为分段造楼的周期性编程控制提供了外围支持。

[0046] 另一方面,通过基于支撑立柱组所设的操作平台单元,实现了机架中模拟吊篮或脚手架,并使其具备了高度向、横向位移定位的灵活性,在对原有高层建筑外保温层进行抢救性加固或节能门窗等进行抗震加固时,有利于提高施工作业效率。

[0047] 再一方面,通过两台以上爬升式自动造楼机的并排联结,在符合预设楼间距的前提下能够实现高度一致性的规模化造楼,或配合吊装机换装切割机组,可实现相邻楼栋间的随拆随建。

[0048] 除上述实施例外,本发明还可以有其它实施方式,凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本发明所要求保护的范围之内。

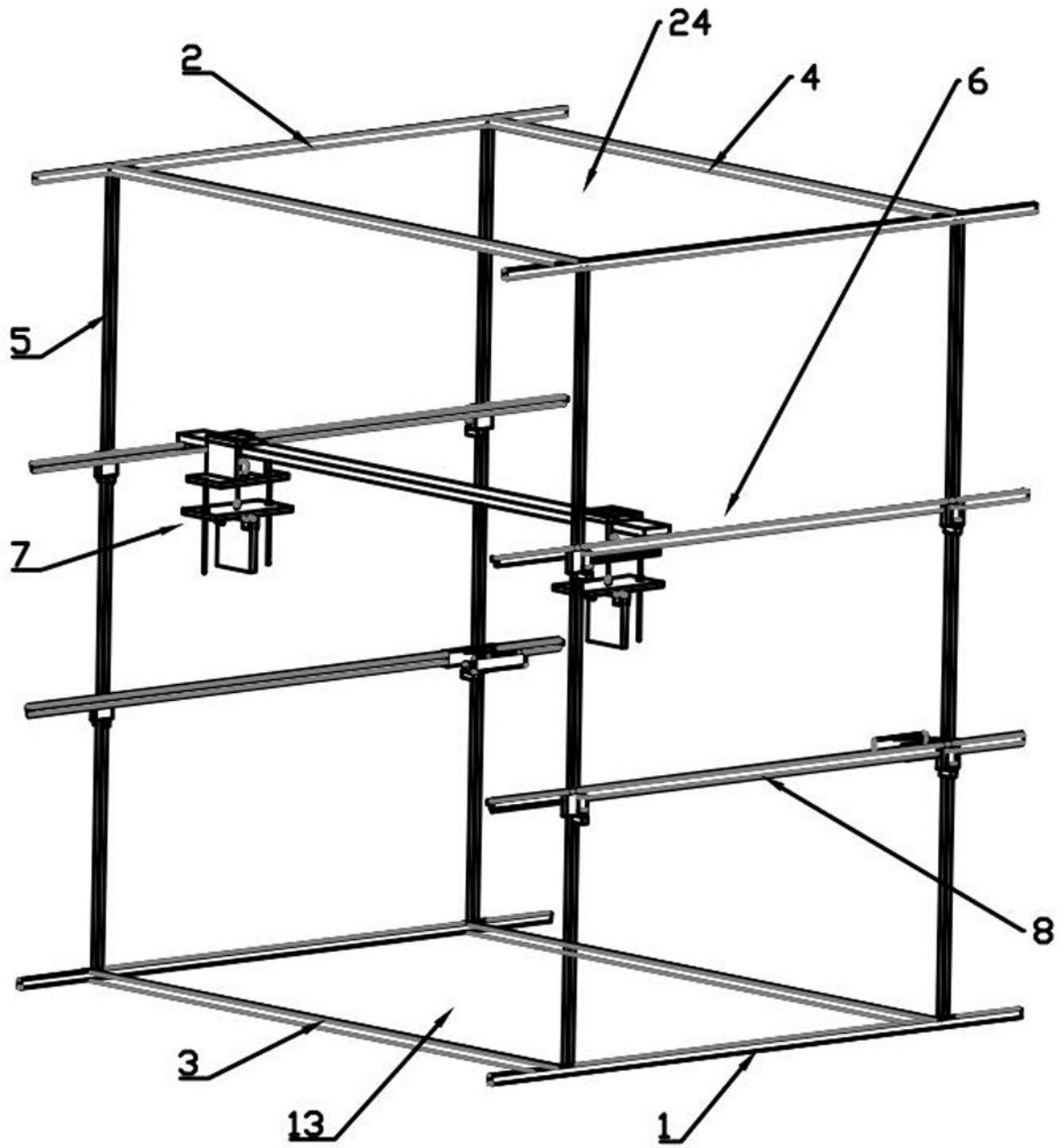


图 1

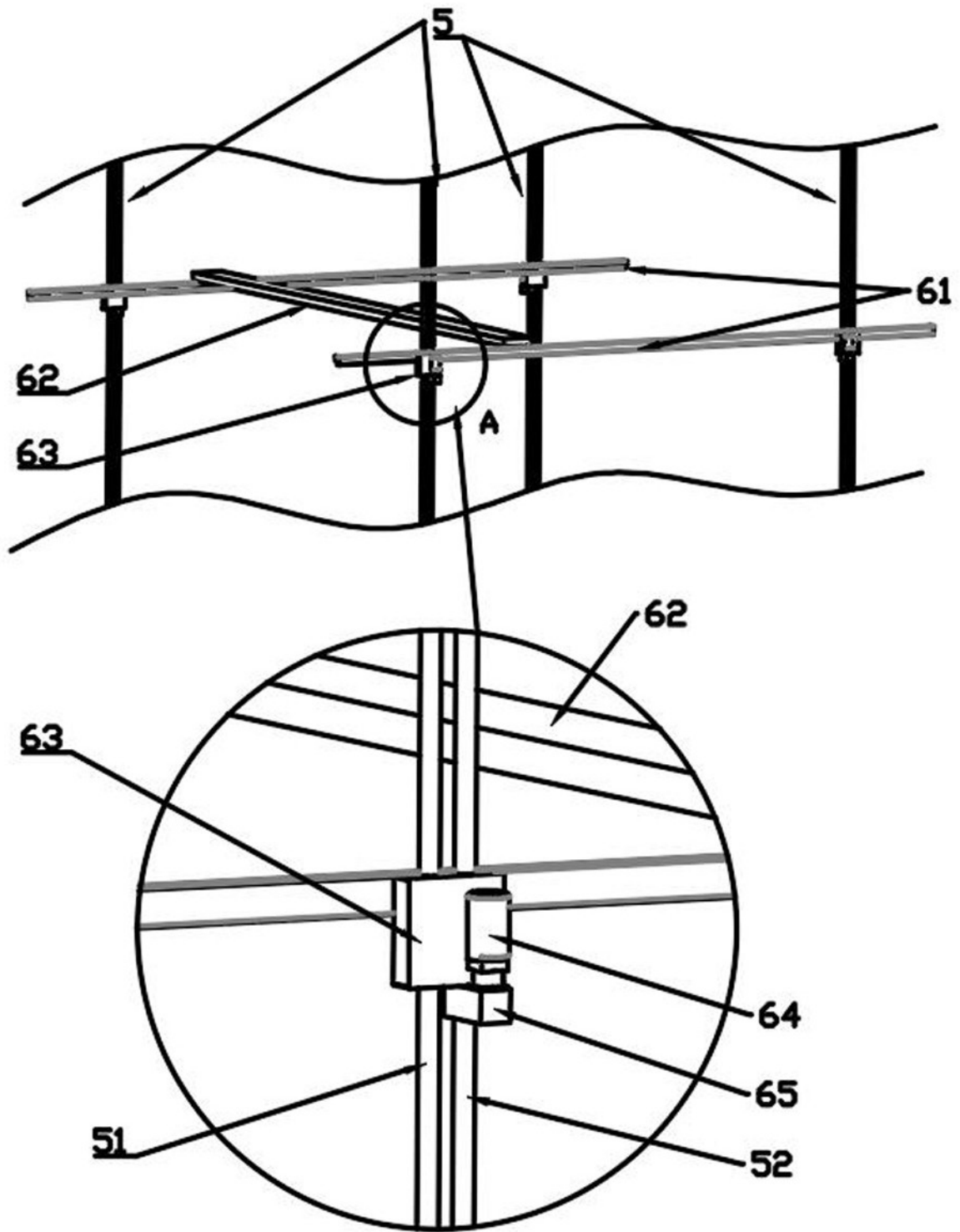


图 2

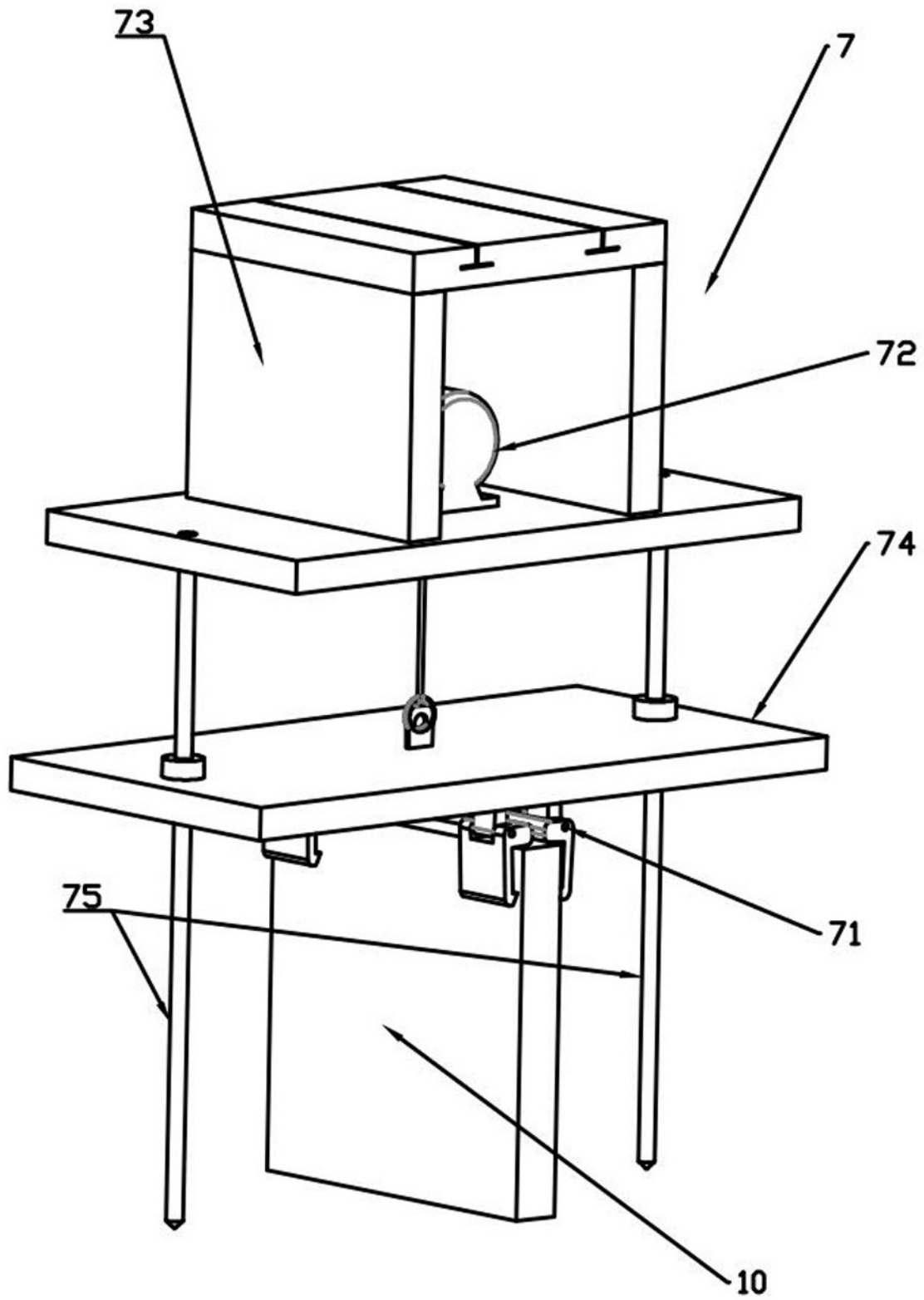


图 3

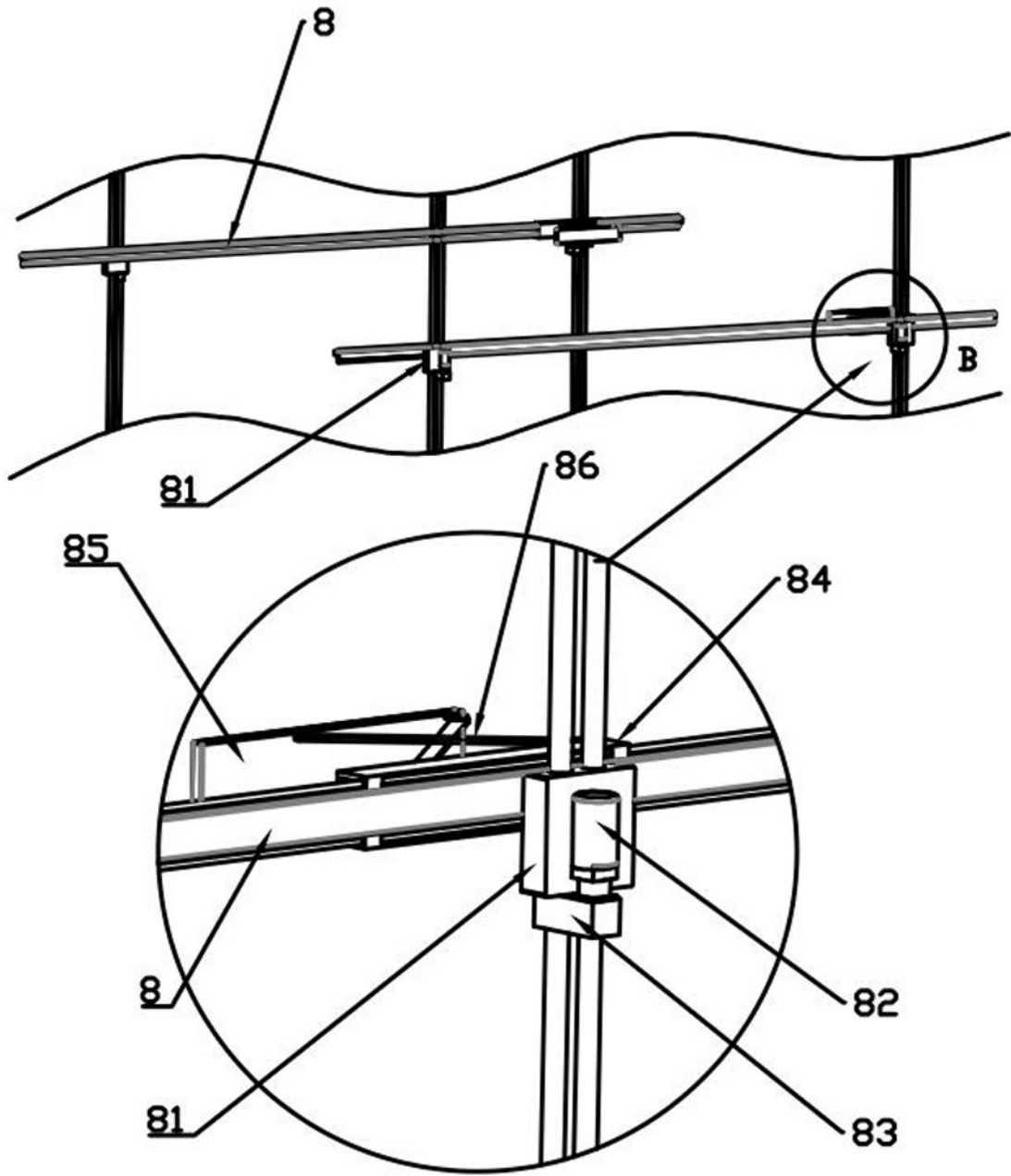


图 4

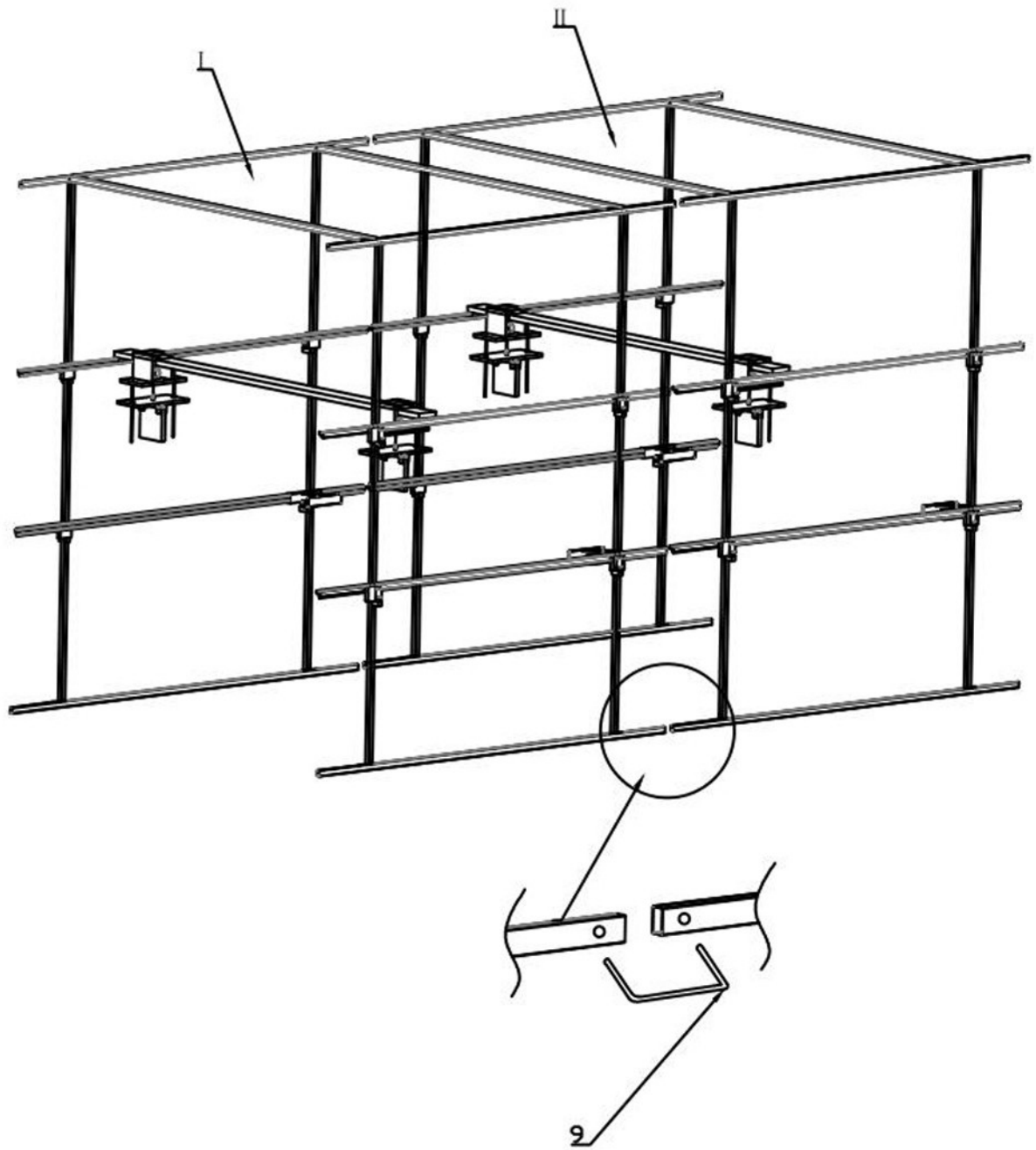


图 5