



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106760619 B

(45)授权公告日 2019.03.05

(21)申请号 201611206916.8

(22)申请日 2016.12.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106760619 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(73)专利权人 河北省建筑科学研究院
地址 050200 河北省石家庄市鹿泉区上庄镇槐安西路395号

(72)发明人 李旭光 赵士永 强万明 边智慧
付素娟 戴占彪 李尚飞

(74)专利代理机构 石家庄国为知识产权事务所
13120

代理人 王丽巧

(51)Int.Cl.

E04G 23/06(2006.01)

(56)对比文件

JP 2015175162 A,2015.10.05,
US 4089426 A,1978.05.16,
CN 203821878 U,2014.09.10,
CN 2813778 Y,2006.09.06,
CN 204738556 U,2015.11.04,
CN 205348833 U,2016.06.29,
CN 203113825 U,2013.08.07,
CN 102425312 A,2012.04.25,

审查员 崔培培

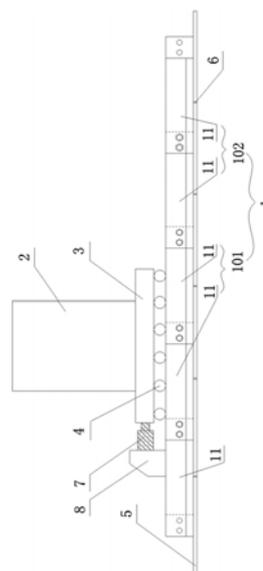
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

一种建筑物平移装置及其施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种建筑物平移装置及其施工方法,涉及建筑移位工程技术领域,该平移装置包括行走机构及对其提供动力的动力机构、设置在压实地基上的移位轨道,移位轨道为分体装配式,行走机构包括承载建筑物的托换梁,托换梁与移位轨道顶面之间设有滚轴;该建筑物平移施工方法,包括以下步骤,预制轨道单元及反力构件、建筑物加固、制作托换梁、地基处理、铺设钢铺板、铺设移位轨道、安装千斤顶及反力构件、建筑物整体水平移位、拆除千斤顶及预制轨道梁、建筑物就位连接。利用分体装配式移位轨道可简化平移建筑物的施工过程,提高施工进度,保证了建筑物平移过程中的安全稳定,同时可重复利用,节省建筑用材,节约施工成本,减少建筑垃圾排放。



1. 一种建筑物平移施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

(一)准备工作:

a. 预制轨道单元:预制若干个轨道单元,轨道单元采用钢筋混凝土结构,轨道单元底部及顶部均为平面,轨道单元前端设有凸榫、后端设有与凸榫配合的凹槽,轨道单元的凸榫及凹槽部位均设有连接孔,销栓出穿过连接孔能够将轨道单元依次连接起来;并在轨道单元顶部设置预埋件;

b. 建筑物加固:将建筑物上部结构进行加固处理;

c. 制作托换梁:在建筑物底部关键部位制作托换梁,托换梁为钢筋混凝土结构;并确定主托换梁,并对主托换梁进行加强处理;

d. 预制反力构件:反力构件为钢筋混凝土结构,反力构件底部能够与轨道单元相连;

(二)地基处理:对移位轨道地基进行压实处理,地基采用灰土拌合、分层压实处理;

(三)铺设钢铺板:在处理好的地基上部沿建筑物平移行程顺次铺设若干个厚度为20mm~30mm的钢铺板,用以均匀传递移位轨道荷载,相邻钢铺板间预留伸缩缝;钢铺板与轨道单元的数量一致;

(四)铺设移位轨道:在钢铺板上方铺设移位轨道,轨道单元间通过销栓连接,将相邻轨道单元的接缝处于下方钢铺板的中部,相邻钢铺板的伸缩缝设置在轨道单元中部;利用轨道单元至少组装两批移位轨道,包括销栓连接的转换一批和转换二批,交替前移;

(五)安装千斤顶及反力构件:在建筑物托换梁端部设置千斤顶,并在千斤顶另一端部设置反力构件,将反力构件安装在移位轨道上,通过千斤顶及反力构件对建筑物整体移位提供动力;

(六)建筑物整体水平移位:移位轨道组装就位后,启动千斤顶使建筑物平移离开原基础,使建筑物整体平移至移位轨道上,开始行程转换流程,在千斤顶的作用下,建筑物平移并离开移位轨道转换一批,移至移位轨道转换二批时暂停移位,此时为一个移位行程;第一个移位行程完成后,拆除移位轨道的转换一批中轨道单元及钢铺板,转移至移位轨道的转换二批处,铺设钢铺板及再次组装转换一批,并通过销栓与移位轨道的转换二批中轨道单元连接,连接完毕重新开始移位,完成第二个移位行程后,重复第一行程工序,依次循环进行,直至完成建筑物移位;

(七)拆除千斤顶、反力构件及移位轨道:待建筑物平移至新基础的既定位置后,拆除千斤顶和反力构件,以及移位轨道,以备下次移位时使用;

(八)建筑物就位连接:建筑物平移到新基础后,对建筑物下方的轨道梁及新基础上植钢筋,上下钢筋通过绑扎或焊接连接,支设新基础底部模板,浇筑微膨胀混凝土;混凝土强度满足设计要求后,对建筑物新基础进行回填。

2. 根据权利要求1所述的建筑物平移施工方法,其特征在于,在步骤(一)中托换梁制作位置位于建筑物±0.000标高以下,所述托换梁分为主托换梁和次托换梁、且主托换梁和次托换梁上顶面齐平,在沿建筑物平移方向上主托换梁外伸1.0~2.0m。

3. 根据权利要求1所述的建筑物平移施工方法,其特征在于,步骤(二)中地基压实处理完成后做压实度检验。

4. 根据权利要求1所述的建筑物平移施工方法,其特征在于,在步骤(四)中移位轨道铺设过程中,进行平整度校核,通过在钢铺板底部铺设砂子措施进行找平,铺设完毕后在移位

轨道顶面铺设10mm厚的钢板。

5.根据权利要求1所述的建筑物平移施工方法,其特征在于,所述轨道单元长度及钢铺板的长度均为2m,且钢铺板宽度方向比轨道单元的底部单侧外伸500mm,相邻钢铺板之间的伸缩缝的宽度为10mm,分别由两个轨道单元组装的转换一批和转换二批长度均为4m;所述轨道单元的尺寸误差为 $\pm 2\text{mm}$;所述托换梁与所述钢铺板和移位轨道对应设置。

6.根据权利要求1所述的建筑物平移施工方法,其特征在于,还设有随动小车,用来托运千斤顶。

一种建筑物平移装置及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑移位工程技术领域,尤其涉及一种建筑物平移装置及其施工方法。

背景技术

[0002] 随着我国经济的快速发展,城市建设步伐的不断加快,城市规划与既有建筑物及历史建筑之间的矛盾突显,为了既有建筑物正常使用或历史建筑的保护,避免因拆除造成的浪费,极大的保全建筑物的使用功能及历史价值,建筑物整体移位是一种行之有效的保护方法。常规的建筑物移位施工存在以下问题:对于移位距离较远的建筑物平移工程,移位轨道产生的费用不可小视,移位前轨道的制作以及移位完成后轨道的拆除将产生大量的建筑垃圾,对城市周边环境产生影响,不符合国家节能减排、低碳环保的政策方针。因此设计一种能够有效降低移位轨道的制作及拆除所产生一系列问题的设备及施工方法,已显得尤为迫切。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是针对上述现有技术的不足,提供一种建筑物平移装置及其施工方法,能够有效降低劳动强度及施工费用,提高建筑物整体移位的施工效率。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案是:

[0005] 一种建筑物平移装置,包括行走机构、动力机构和设置在压实地基上的移位轨道,所述移位轨道为分体装配式,所述行走机构设置在移位轨道上方,所述动力机构与行走机构相连,对行走机构提供动力;所述行走机构包括承载建筑物的托换梁,所述移位轨道顶部为平面,所述托换梁与移位轨道顶面之间设有若干个并列设置的滚轴。

[0006] 优选的,所述移位轨道包括若干个轨道单元,所述轨道单元上下均为平面、前端设有凸榫、后端设有与凸榫配合的凹槽,所述轨道单元的凸榫及凹槽部位均设有连接孔,销栓贯穿连接孔能够将相邻轨道单元连接起来。

[0007] 优选的,所述压实地基上方铺设钢铺板,所述钢铺板及移位轨道均为两排以上并列设置,所述移位轨道对应设置在钢铺板上,相邻移位轨道的轨道单元一一对应,所述钢铺板为若干个、且沿建筑物平移行程顺次拼接而成,相邻钢铺板的伸缩缝设置在轨道单元中部,相邻钢铺板端面间设有限位卡;所述钢铺板两侧设有吊耳。

[0008] 优选的,所述动力机构包括千斤顶和反力构件,所述反力构件能够与移位轨道顶部相连,所述千斤顶设置在反力构件与托换梁之间。

[0009] 一种建筑物平移施工方法,包括以下步骤:

[0010] (一)准备工作:

[0011] 预制轨道单元:预制若干个轨道单元,轨道单元采用钢筋混凝土结构,轨道单元底部及顶部均为平面,轨道单元前端设有凸榫、后端设有与凸榫配合的凹槽,轨道单元的凸榫及凹槽部位均设有连接孔,销栓出穿过连接孔能够将轨道单元依次连接起来;并在轨道单

元顶部设置预埋件；

[0012] 建筑物加固：将建筑物上部结构进行加固处理；

[0013] 制作托换梁：在建筑物底部关键部位制作托换梁，托换梁为钢筋混凝土结构；并确定主托换梁，并对主托换梁进行加强处理；

[0014] 预制反力构件：反力构件为钢筋混凝土结构，反力构件底部能够与轨道单元相连；

[0015] (二) 地基处理：对移位轨道地基进行压实处理，地基采用灰土拌合、分层压实处理；

[0016] (三) 铺设钢铺板：在处理好的地基上部沿建筑物平移行程顺次铺设若干个厚度为20mm~30mm的钢铺板，用以均匀传递移位轨道荷载，相邻钢铺板间预留伸缩缝；钢铺板与轨道单元的数量一致；

[0017] (四) 铺设移位轨道：在钢铺板上铺设移位轨道，轨道单元间通过销栓连接，将相邻轨道单元的接缝处于下方钢铺板的中部，相邻钢铺板的伸缩缝设置在轨道单元中部；利用轨道单元至少组装两批移位轨道，包括销栓连接的转换一批和转换二批，交替前移；

[0018] (五) 安装千斤顶及反力构件：在建筑物托换梁端部设置千斤顶，并在千斤顶另一端部设置反力构件，将反力构件安装在移位轨道上，通过千斤顶及反力构件对建筑物整体移位提供动力；

[0019] (六) 建筑物整体水平移位：移位轨道组装就位后，启动千斤顶使建筑物平移离开原基础，使建筑物整体平移至移位轨道上，开始行程转换流程，在千斤顶的作用下，建筑物平移并离开移位轨道转换一批，移至移位轨道转换二批时暂停移位，此时为一个移位行程；第一个移位行程完成后，拆除移位轨道的转换一批中轨道单元及钢铺板，转移至移位轨道的转换二批处，铺设钢铺板及再次组装转换一批，并通过销栓与移位轨道的转换二批中轨道单元连接，连接完毕重新开始移位，完成第二个移位行程后，重复第一行程工序，依次循环进行，直至完成建筑物移位；

[0020] (七) 拆除千斤顶、反力构件及移位轨道：待建筑物平移至新基础的既定位置后，拆除千斤顶和反力构件，以及移位轨道，以备下次移位时使用；

[0021] (八) 建筑物就位连接：建筑物平移到新基础后，对建筑物下方的轨道梁及新基础上植钢筋，上下钢筋通过绑扎或焊接连接，支设新基础底部模板，浇筑微膨胀混凝土；混凝土强度满足设计要求后，对建筑物新基础进行回填，对于回填受限的部位采用注浆的方式处理。

[0022] 优选的，在步骤(一)中托换梁制作位置应位于建筑物±0.000标高以下，所述托换梁分为主托换梁和次托换梁、且主托换梁和次托换梁上顶面齐平，在沿建筑物平移方向上主托换梁外伸1.0~2.0m。

[0023] 优选的，步骤(二)中地基压实处理完成后做压实度检验。

[0024] 优选的，在步骤(四)中移位轨道铺设过程中，进行平整度校核，通过在钢铺板底部铺设砂子措施进行找平，铺设完毕后在移位轨道顶面铺设10mm厚的钢板。

[0025] 优选的，所述轨道单元长度及钢铺板的长度均为2m，且钢铺板宽度方向比轨道单元的底部单侧外伸500mm，相邻钢铺板之间的伸缩缝的宽度为10mm，分别由两个轨道单元组装的转换一批和转换二批长度均为4m；所述轨道单元的尺寸误差为±2mm；所述托换梁与钢铺板和移位轨道对应设置。

[0026] 优选的,还设有随动小车,用来托运千斤顶。

[0027] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:利用分体装配式移位轨道可简化平移建筑物的施工过程,操作简单快捷,保证了建筑物平移过程中的安全稳定,同时分体装配式移位轨道还可重复利用,节省建筑用材,节约施工成本,减少建筑垃圾排放,对环境影响小,可持续性良好,具有较好的社会效益和经济效益,方便推广应用。

附图说明

[0028] 图1是本发明实施例提供的一种建筑物平移装置的结构示意图;

[0029] 图2是图1的俯视图;

[0030] 图3是图1中轨道单元的俯视图;

[0031] 图4是图3中的A-A剖视图;

[0032] 图5是图3中的B-B剖视图;

[0033] 图6是图3中的C-C剖视图;

[0034] 图7是图1中建筑物的移位前后的状态图;

[0035] 图8是建筑物初始移位示意图;

[0036] 图9-10是建筑物移位过程示意图;

[0037] 图中:1-移位轨道,2-建筑物,3-托换梁,4-滚轴,5-钢铺板,6-伸缩缝,7-千斤顶,8-反力构件,9-原基础,10-地基,11-轨道单元,12-凸榫,13-凹槽,14-连接孔,15-销栓,16-新基础,101-转换一批,102-转换二批。

具体实施方式

[0038] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及具体实施例,对本发明作进一步详细的说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0039] 本发明提供了一种建筑物平移装置,如图1、2所示,包括行走机构、动力机构和设置在压实的地基10上的移位轨道1,所述移位轨道1为分体装配式,所述行走机构设置于移位轨道1上方,所述动力机构与行走机构相连,对行走机构提供动力;所述行走机构包括承载建筑物2的托换梁3,所述移位轨道1顶部为平面,所述托换梁3与移位轨道1顶面之间设有若干个并列设置的滚轴4。

[0040] 如图3-6所示,所述移位轨道1包括若干个轨道单元11,所述轨道单元11上下均为平面、前端设有凸榫12、后端设有与凸榫12配合的凹槽13,所述轨道单元11的凸榫12及凹槽13部位均设有连接孔14,销栓15贯穿连接孔14将相邻轨道单元11连接起来。为了使轨道单元在钢铺板上放置稳固,可将其底部两侧加宽,将其重心降低,保证其在使用过程中安装更可靠。

[0041] 进一步地,所述压实的地基上方铺设钢铺板5,所述钢铺板5及移位轨道1均为两排以上并列设置,所述移位轨道1对应设置在钢铺板5上,相邻移位轨道1的轨道单元11一一对应,所述钢铺板5为若干个、且沿建筑物2平移行程顺次拼接而成,相邻钢铺板5的伸缩缝6设置在轨道单元11中部,相邻钢铺板5端面间设有限位卡,用来保证移位过程中钢铺板5的位置固定;所述钢铺板5两侧设有吊耳,方便吊运钢铺板。

[0042] 其中,所述动力机构包括千斤顶7和反力构件8,所述反力构件8能够与移位轨道1顶部相连,所述千斤顶7设置在反力构件8与托换梁3之间。

[0043] 一种建筑物平移施工方法,包括以下步骤:

[0044] (一)准备工作:

[0045] a. 预制轨道单元11:预制若干个轨道单元11,轨道单元采用钢筋混凝土结构、且长度设计为2m,轨道单元11底部及顶部均设计为平面,轨道单元11前端设有凸榫12、后端设有与凸榫12配合的凹槽13,轨道单元11的凸榫12及凹槽13部位均设有连接孔14,销栓15穿过连接孔14能够将轨道单元11依次串联连接起来;并在轨道单元11顶部设置预埋件。

[0046] 所述轨道单元11的尺寸误差为 $\pm 2\text{mm}$,工厂化预制为宜。首先从模具出发精细化控制,然后通过钢材和混凝土方面严格控制,最后在养护室内进行标准养护,成品轨道单元11堆放时采取集中区域并遮盖。

[0047] b. 建筑物2加固:将建筑物2上部结构进行加固处理,增加上部结构的整体稳定性及整体刚度。不应改变结构型式,宜以最简单的加固方法有效增强结构的整体性及刚度。

[0048] c. 制作托换梁3:在建筑物2底部关键部位制作托换梁3,托换梁3为钢筋混凝土结构,根据需要确定其数量;

[0049] 托换梁3制作位置应位于建筑物 ± 0.000 标高以下,所述托换梁分可为主托换梁和次托换梁、且主托换梁和次托换梁上顶面齐平,在沿建筑物平移方向上主托换梁外伸 $1.0\sim 2.0\text{m}$ 。根据行走方向及滚轴的位置确定主托换梁,并对主托换梁进行加强处理。

[0050] d. 预制反力构件8:反力构件8为钢筋混凝土结构,反力构件8底部能够与轨道单元11相连,可以在反力构件8底部预制螺栓过孔,通过螺栓将轨道单元11的预埋件与反力构件8连接起来,也可以采用其它方式实现二者的连接。

[0051] (二)地基10处理:对移位轨道1的地基10进行压实处理,根据地基土质情况采用灰土拌合、分层压实处理地基,处理完成后做压实度检验,如有问题并及时调整。地基处理时,应根据对地基承载力的要求,采取合理可靠的处理方案,确保地基的压缩性、平整度、承载能力满足工程需求。

[0052] (三)铺设钢铺板5:在处理好的地基10上部沿建筑物2平移行程顺次铺设若干个厚度为 $20\text{mm}\sim 30\text{mm}$ 的钢铺板5,用以均匀传递移位轨道1上的荷载,相邻钢铺板5间预留伸缩缝6;钢铺板5比轨道单元11的数量多;所述钢铺板5的长度设计为2m,且钢铺板5宽度方向比轨道单元11的底部单侧外伸 500mm ,相邻钢铺板5之间的伸缩缝6的宽度为 10mm ,防止在移位过程中钢铺板5产生伸长变形;所述托换梁3与钢铺板5和移位轨道1对应设置。

[0053] (四)铺设移位轨道1:在钢铺板5上方铺设移位轨道1,轨道单元11间通过销栓15连接,将相邻轨道单元11的接缝处于下方钢铺板的中部,相邻钢铺板的伸缩缝设置在轨道单元中部,实现移位轨道1与钢铺板5的错缝搭接;利用轨道单元11至少组装两批移位轨道,包括销栓15连接的转换一批101和转换二批102,交替前移;分别由两个轨道单元11组装的转换一批101和转换二批102长度均为 4m ,也可以根据实际情况由两个以上的轨道单元11组装转换一批101和转换二批102;同理,钢铺板5也设有多个转换批,具体数量应根据移位轨道1确定,并且每个转换批中钢铺板数量比轨道单元11数量多一个,以确保均匀传递轨道上部荷载,减小移位地基的不均匀变形;移位轨道1铺设长度根据建筑物2的移位行程确定,通常以 4m 为一移位行程。

[0054] 铺设移位轨道1应进行平整度校核,通过在钢铺板5底部铺设砂子措施进行找平,铺设完毕后在移位轨道1顶面铺设10mm厚的钢板,防止移位轨道混凝土局压破坏。

[0055] (五) 安装千斤顶7及反力构件8:在建筑物2托换梁3端部设置千斤顶7,并在千斤顶7另一端部设置反力构件8,将反力构件8安装在移位轨道1顶部,通过千斤顶7及反力构件8对建筑物2整体移位提供动力。

[0056] (六) 建筑物2整体水平移位:移位轨道1组装就位后,检查各部件处于正常状态后,开始建筑物2的整体移位工作。启动千斤顶7使建筑物2平移离开原基础9,使建筑物2整体平移至移位轨道1上,开始行程转换流程,在千斤顶7的作用下,建筑物2平移并离开移位轨道1转换一批101,移至移位轨道1的转换二批102上时暂停移位,此时为一个移位行程;第一个移位行程完成后,拆除移位轨道1的转换一批101中轨道单元11及钢铺板5,转移至移位轨道1的转换二批102处,铺设钢铺板5及再次组装转换一批101,并通过销栓15与移位轨道1的转换二批102中轨道单元11连接,连接完毕重新开始移位,完成第二个移位行程后,重复第一行程工序,依次循环进行,直至完成建筑物2移位。也可以在转换一批101和转换二批102交替转换之间加装轨道单元11来实现移位轨道对接。

[0057] 图7、8、9、10为建筑物的移位前后及移位工程的状态图。为了减轻施工人员劳动强度,避免人工挪动千斤顶,节省劳动力,还配置一个随动小车,用来托运千斤顶7,阶段性顶推千斤顶位移动时,通过随动小车改变千斤顶的位置。

[0058] (七) 拆除千斤顶7、反力构件8及移位轨道1:待建筑物2平移至新基础16的既定位置后,拆除千斤顶7和反力构件8,以及移位轨道1中的轨道单元11,以备下次移位时使用。

[0059] (八) 建筑物2就位连接:建筑物2平移到新基础16后,对建筑物2下方的轨道梁及新基础上植钢筋,上下钢筋通过绑扎或焊接连接,支设新基础16底部模板,浇筑微膨胀混凝土;混凝土强度满足设计要求后,对建筑物新基础16进行回填,对于回填受限的部位可采用注浆的方式处理。

[0060] 采用上述建筑物平移施工方法在建筑物整体平移过程中,严格控制移位轨道转换批之间的合理转换,确保移位轨道的轨道单元之间的可靠连接,制定建筑物整体移位预警方案,确保移位工程安全顺利完成。建筑物移位完成后,移位轨道应清理规整,集中存放保管,避免外界环境对构件的性能影响,方便下次重复使用。

[0061] 综上所述,本发明采用预制可重复利用的分体装配式移位轨道作为移位行走装置,以压实地基作为行走轨道地基,并通过铺设钢铺板将轨道荷载均匀传递至轨道地基。在建筑物移位过程中,建筑物整体移位行走一个行程时,拆除后方移位轨道和钢铺板,并铺设在建筑物移位前方,依次循环完成建筑物整体移位。该发明操作简单快捷,保证了建筑物平移过程中的安全稳定,平移建筑物后,移位轨道还可重复利用,移位效率高,移位效益高,现场作业量小,方便管理,可持续性良好,为建筑物整体移位开辟了新的思路。

[0062] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

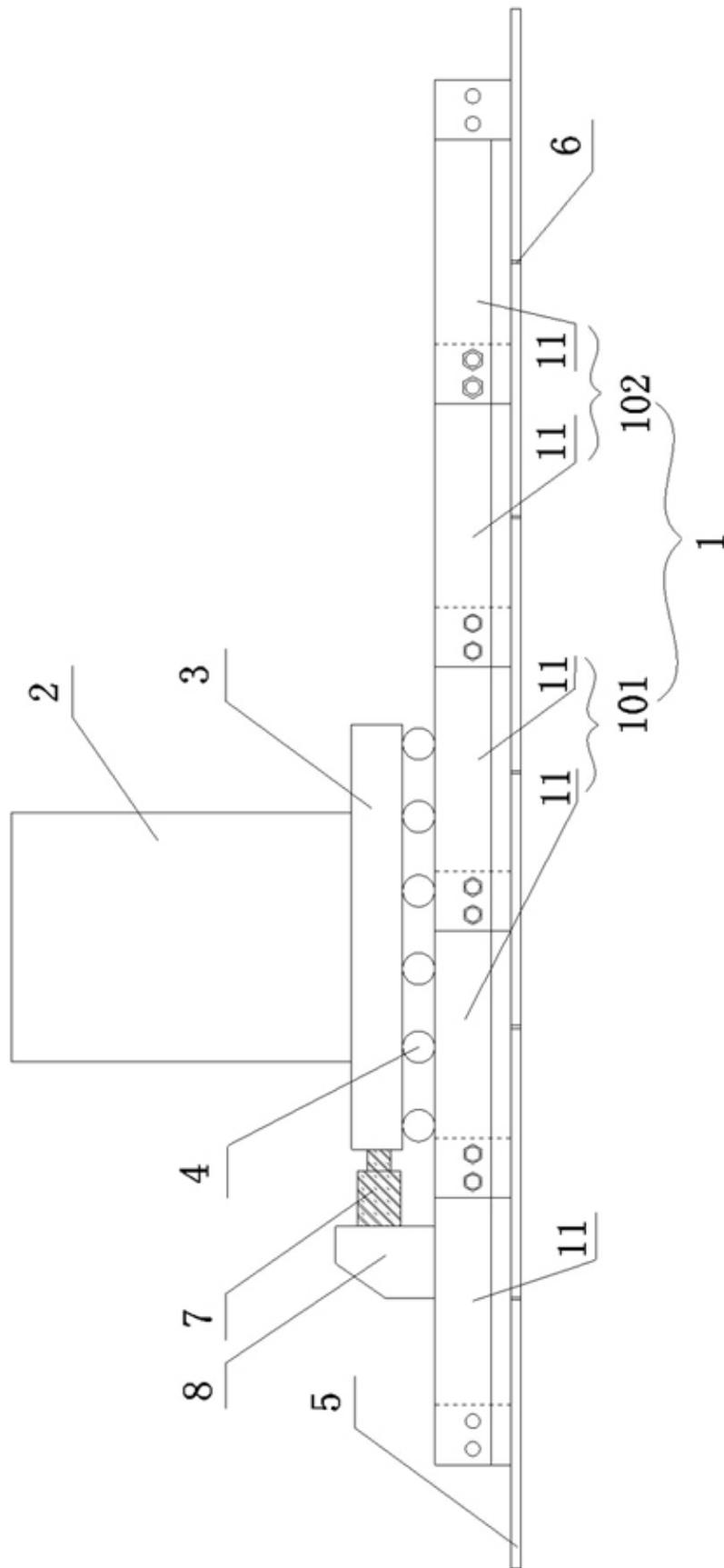


图1

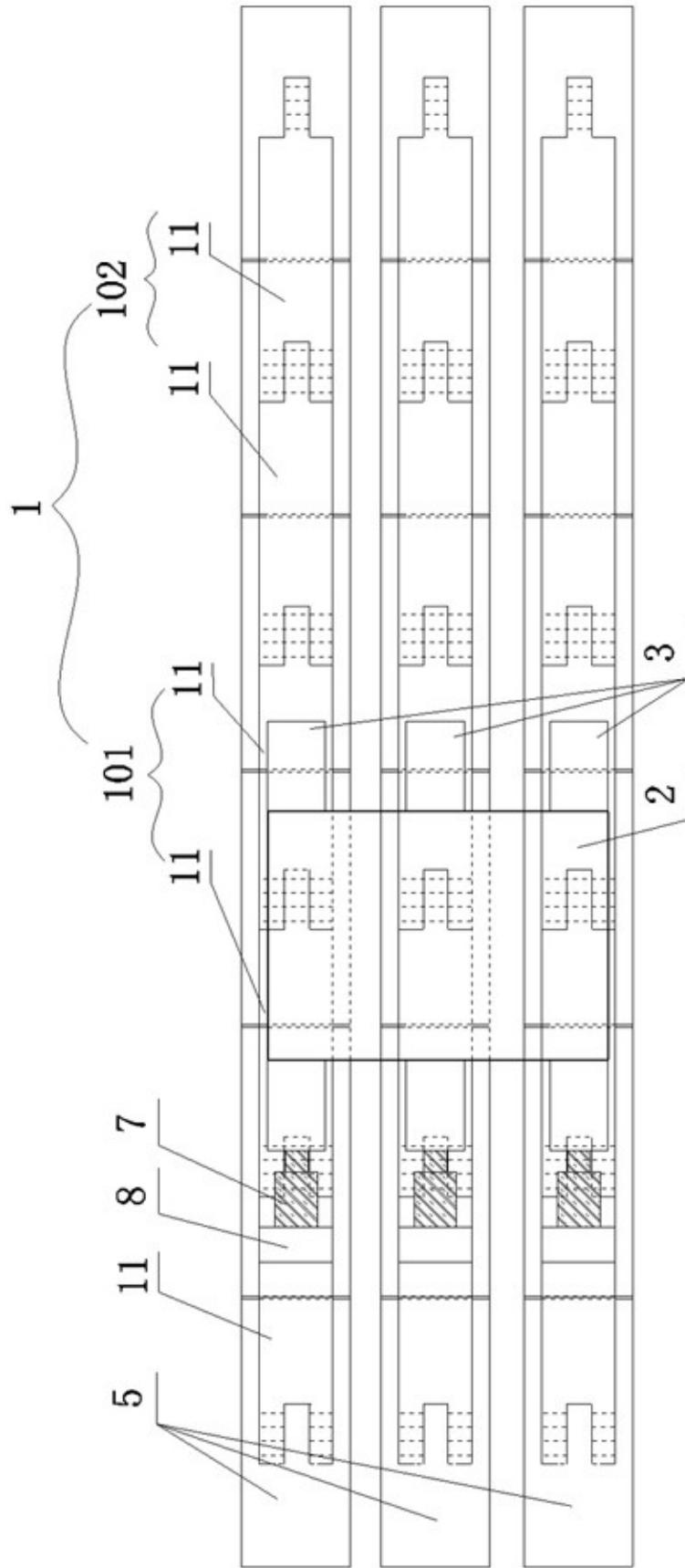


图2

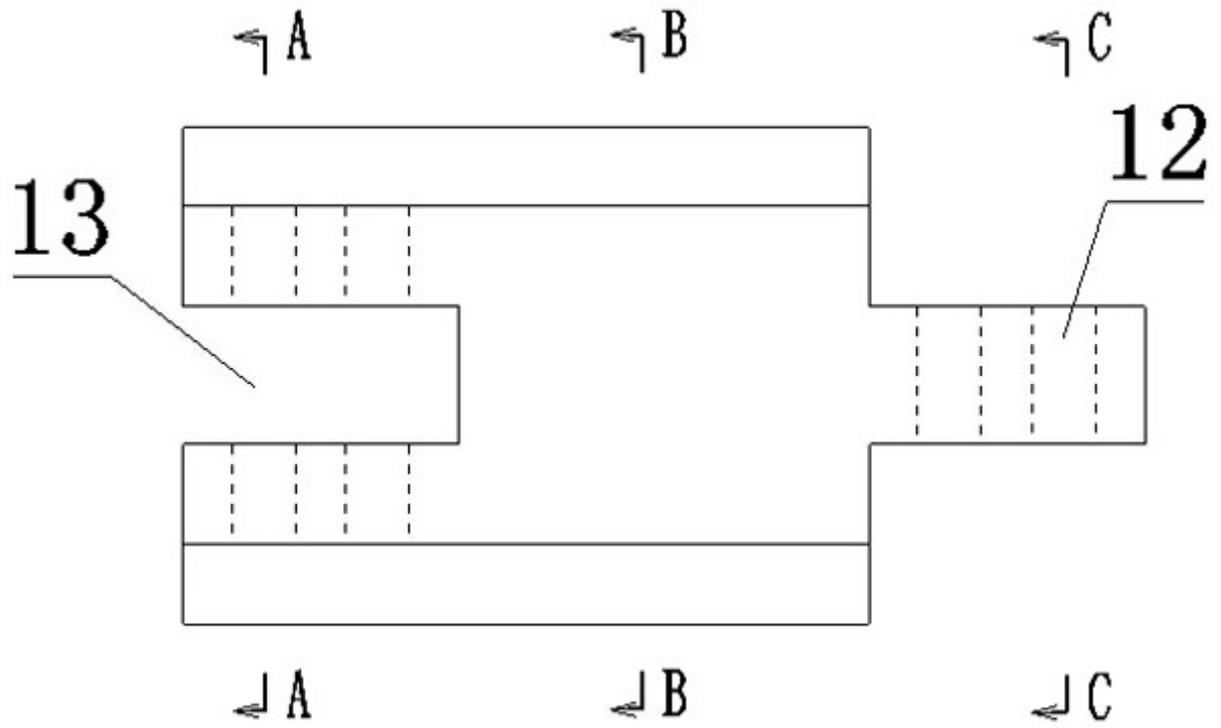


图3

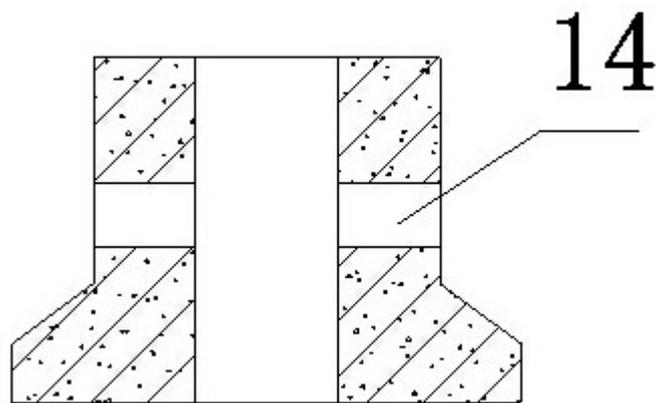


图4

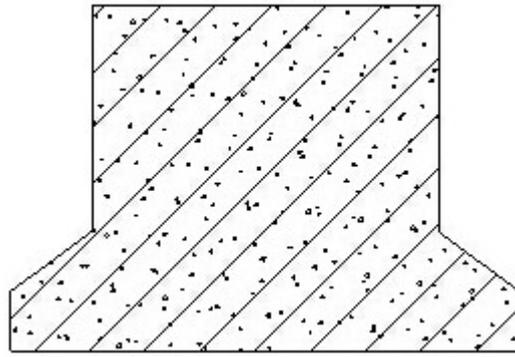


图5

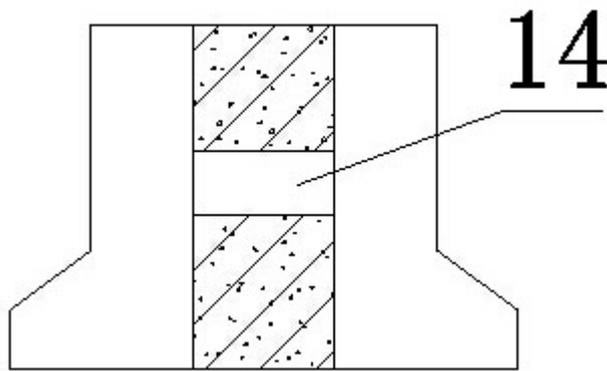


图6

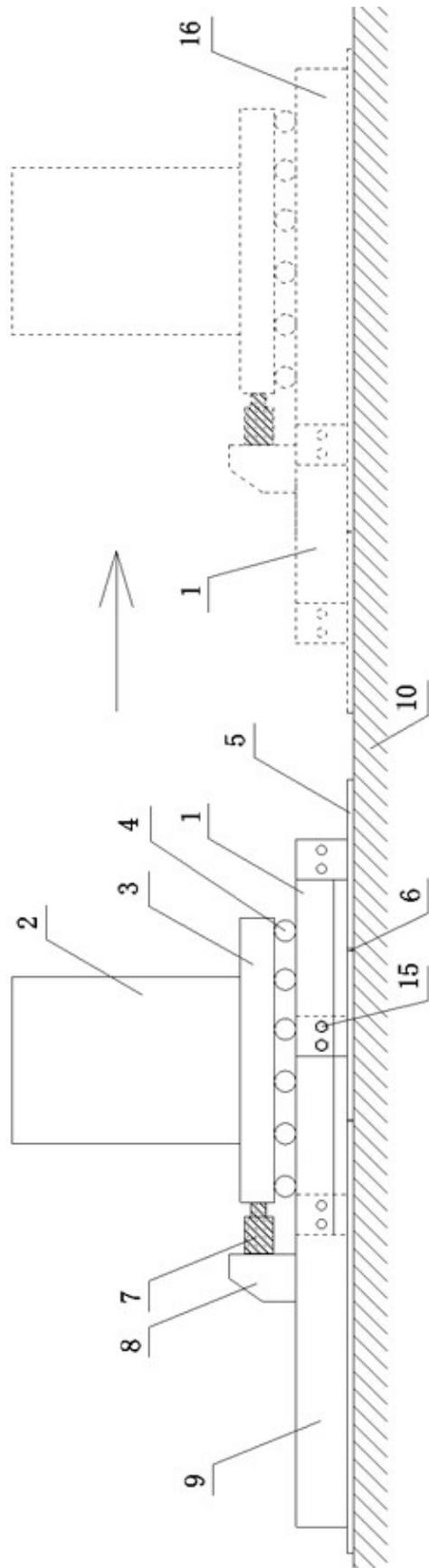


图7

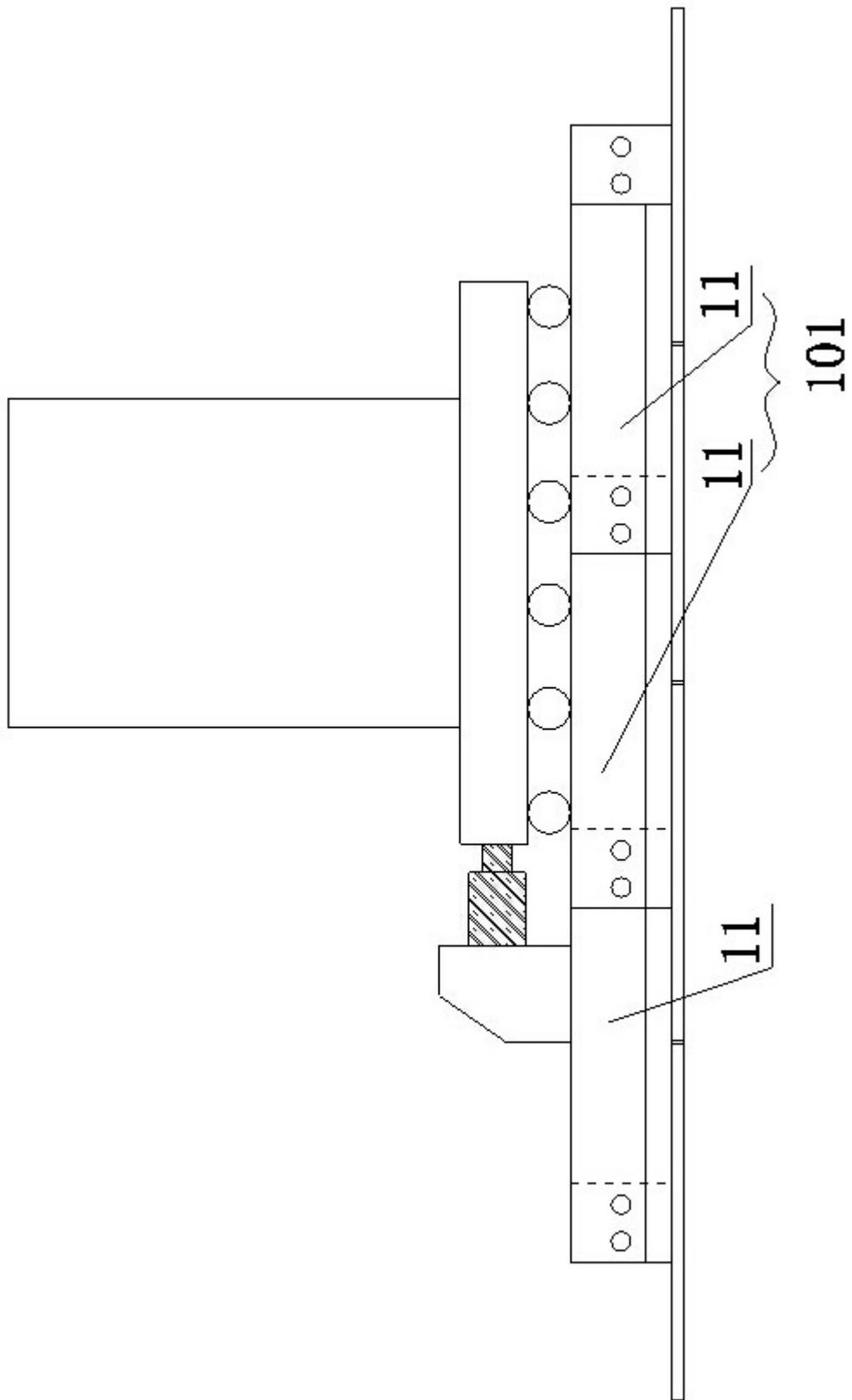


图8

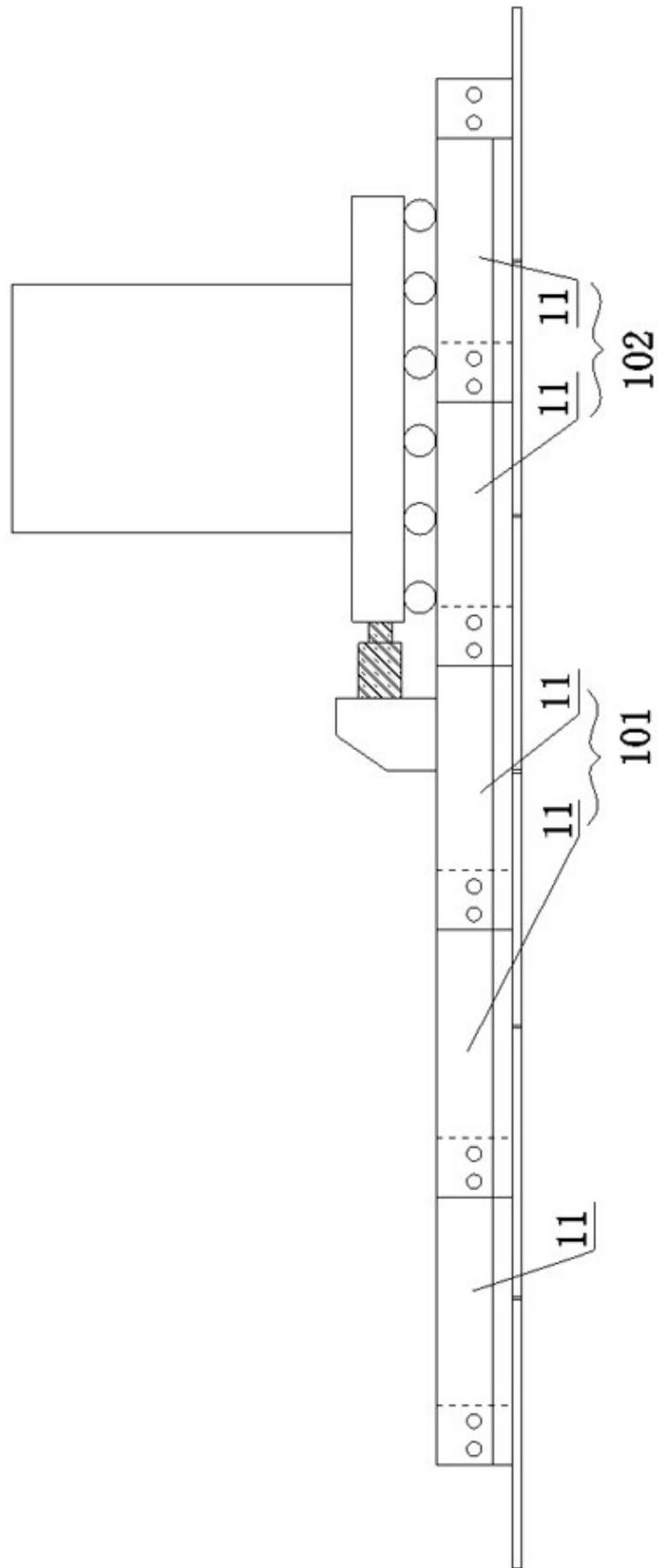


图9

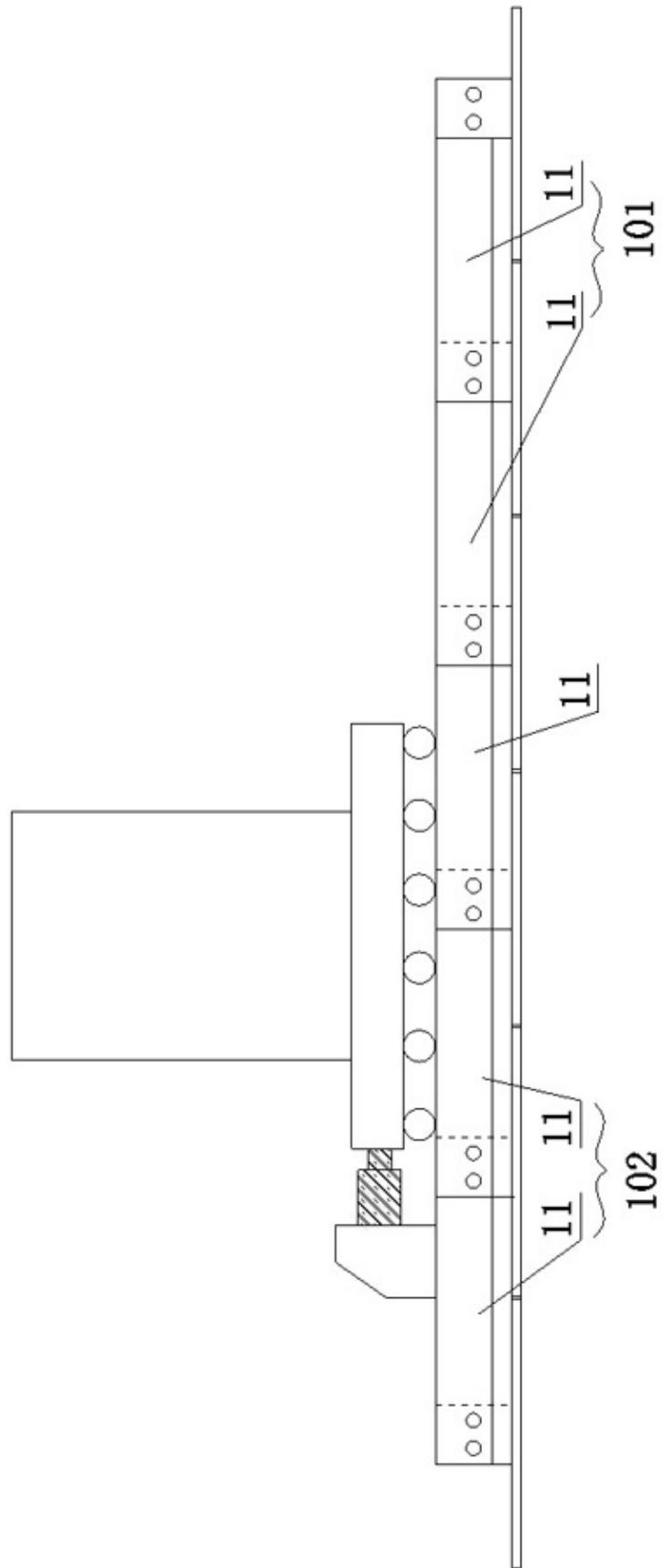


图10