



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208020326 U

(45)授权公告日 2018.10.30

(21)申请号 201820360439.9

(22)申请日 2018.03.16

(73)专利权人 东莞市奥尚特电子科技有限公司

地址 523000 广东省东莞市寮步镇富竹山村金富路

(72)发明人 田武俊 李昌来 李宏杰

(74)专利代理机构 北京卓恒知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11394

代理人 陈益思

(51)Int.Cl.

B26D 7/32(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

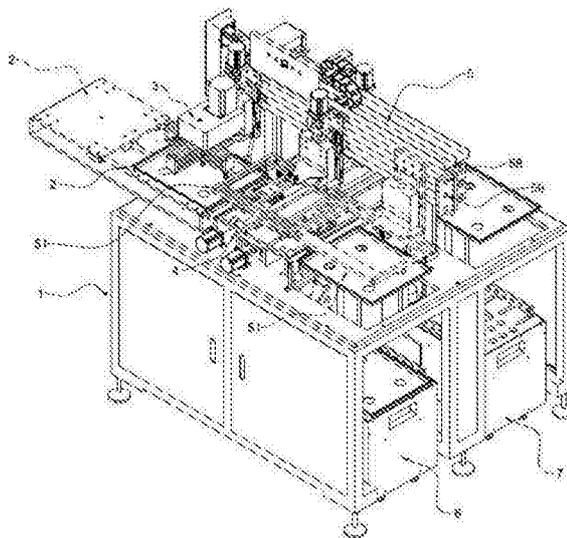
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

### (54)实用新型名称

一种自动下板机及自动下板系统

### (57)摘要

本实用新型属于PCB板加工制程自动化技术领域,尤其适用于PCB板自动装盘排列,存储的自动化设备。本实用新型涉及一种自动下板机及自动下板系统,包括机架和分别设置于所述机架上的进板机构、送托盘机构和出料机构。所述移料机构设置于PCB分板机后端,所述送托盘机构包括从进PCB板、托盘抓取、PCB板摆放、托盘移位、托盘装周转车等若干机构。相对于现有技术,由于本实用新型包括若干组移栽模组机构,因此可以对分割好的多块PCB板进行同时按序摆托盘,装入周转车储存等一系列自动化作业,从而大大提高了生效率,降低了人工成本,而且可以实现制程的自动化流程。因此本实用新型的自动化程度高,适合批量生产。



1. 一种自动下板机,其特征在於,包括:进板机构、移板机构、移托盘机构、托盘上下料机构、空盘升降车和满盘升降车;

进板机构包括第一直线运动组件和托板,托板固定于第一直线运动组件的第一直线动子上;工作时,第一直线动子往复直线运动从而带动托板在进板工位和取板工位之间往复运动,以将待装板从进板工位运送至取板工位;

移板机构的起始位置位于取板工位上方,移板机构具有移板机械手,用于将到达取板工位的待装板转移至装盘工位,并将待装板装入位于装盘工位的空托盘上;

移托盘机构包括第二直线运动组件和移动板,移动板固定于第二直线运动组件的第二直线动子上,移动板用于承载和/或推动托盘;工作时,第二直线动子往复直线运动从而带动移动板在装盘工位和取满盘工位之间往复运动,以将装完板的满盘托盘从装盘工位运送至取满盘工位;

托盘上下料机构包括第三直线运动组件、托盘上料组件、第四直线运动组件和托盘下料组件;

托盘上料组件固定于第三直线运动组件的第三直线动子上,托盘上料组件具有上料机械手;工作时,第三直线动子往复直线运动从而带动托盘上料组件在取空盘工位和装盘工位之间往复运动,以通过上料机械手将空托盘从取空盘工位运送至装盘工位,并将空托盘放置于位于装盘工位的移动板上;

托盘下料组件固定于第四直线运动组件的第四直线动子上,托盘下料组件具有下料机械手;工作时,第四直线动子往复直线运动从而带动托盘下料组件在取满盘工位和下料工位之间往复运动,以通过下料机械手将装完板的满盘托盘从取满盘工位运送至下料工位,以将装完板的满盘托盘从取满盘工位运送至下料工位。

2. 如权利要求1所述的一种自动下板机,其特征在於,第一直线运动组件包括第一直线滑轨、第一丝杆组件和送板马达;第一直线滑轨包括第一导轨及在第一导轨上滑动的第一滑块,第一丝杆组件包括第一丝杆及第一直线动子,第一直线动子为在第一丝杆上运动的第一导套,第一导轨与第一丝杆平行设置;送板马达的输出轴连接第一丝杆,托板固定于第一滑块和第一导套上;

工作时,送板马达带动第一丝杆正反转,从而通过第一导套带动第一托板沿第一导轨在进板工位和取板工位之间往复运动,以将待装板从进板工位运送至取板工位。

3. 如权利要求2所述的一种自动下板机,其特征在於,进板机构包括三个位置控制机构,分别设于第一导套运动的起点、终点及异常位置,以根据三个位置控制机构在对应位置接收到的信号判断及控制送板马达工作状态。

4. 如权利要求1所述的一种自动下板机,其特征在於,第二直线运动组件包括第二直线滑轨、第二丝杆组件和移托盘马达;第二直线滑轨包括第二导轨及在第二导轨上滑动的第二滑块,第二丝杆组件包括第二丝杆及第二直线动子,第二直线动子为在第二丝杆上运动的第二导套,第二导轨与第二丝杆平行设置;移托盘马达的输出轴连接第二丝杆,移动板固定于第二滑块和第二导套上;

工作时,移托盘马达带动第二丝杆正反转,从而通过第二导套带动移动板沿第二导轨在装盘工位和取满盘工位之间往复运动,以将装完板的满盘托盘从装盘工位运送至取满盘工位。

5. 如权利要求1所述的一种自动下板机,其特征在于,第三直线运动组件包括第三直线滑轨、第三丝杆组件和平移马达;第三直线滑轨包括第三导轨及在第三导轨上滑动的第三滑块,第三丝杆组件包括第三丝杆及第三直线动子,第三直线动子为在第三丝杆上运动的第三导套,第三导轨与第三丝杆平行设置;平移盘马达的输出轴连接第三丝杆,移动板固定于第三滑块和第三导套上;

工作时,平移马达带动第三丝杆正反转,从而通过第三导套带动托盘上料组件沿第三导轨在取空盘工位和装盘工位之间往复运动,以将空托盘从取空盘工位运送至装盘工位。

6. 如权利要求1或5所述的一种自动下板机,其特征在于,第四直线运动组件包括第四直线滑轨、第四丝杆组件和下料马达;第四直线滑轨包括第四导轨及在第四导轨上滑动的第四滑块,第四丝杆组件包括第四丝杆及第四直线动子,第四直线动子为在第四丝杆上运动的第四导套,第四导轨与第四丝杆平行设置;下料马达的输出轴连接第四丝杆,移动板固定于第四滑块和第四导套上;

工作时,下料马达带动第四丝杆正反转,从而通过第四导套带动托盘下料组件沿第四导轨在取满盘工位和下料工位之间往复运动,以将装完板的满盘托盘从取满盘工位运送至下料工位。

7. 如权利要求5所述的一种自动下板机,其特征在于,第三直线运动组件包括在第三丝杆上运动的第五导套以及在第三导轨上滑动的第五滑块;移板机构固定于第五导套以及第五滑块上;工作时,平移马达带动第三丝杆正反转,从而通过第三导套和第五导套分别带动托盘上料组件和移板机构同步往复运动。

8. 如权利要求1所述的一种自动下板机,其特征在于,托盘上料组件的上料机械手和托盘下料组件的下料机械手中的至少一个包括:方形外框、两个卡爪以及两个双轴气缸;两个双轴气缸对称设置于方形外框两侧,且气缸轴均向外设置;两个卡爪一一对应安装于两个双轴气缸的气缸轴上。

9. 如权利要求8所述的一种自动下板机,其特征在于,方形外框有两个相对的边,其中一个边上设有一排通孔,另外一个边上设有一条与通孔平行的滑槽;两个互相平行的气缸安装板均一端置于滑槽内,另一端通过螺栓螺母固定在通孔中;两个双轴气缸一一对应安装在两个气缸安装板上。

10. 一种自动下板系统,其特征在于,包括控制单元以及如权利要求1~9任意一项所述的自动下板机;控制单元包括控制器、显示屏和控制按键,显示屏和控制按键与控制器连接;

控制器用于根据预设和/或实时输入的控制指令控制进板机构、移板机构、移托盘机构、托盘上下料机构、空盘升降车和满盘升降车的工作时序;显示屏用于实时显示工作状态;控制按键用于输入和/或选择控制指令。

## 一种自动下板机及自动下板系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于PCB板加工制程自动化领域,更具体地,涉及一种适用于PCB板自动装托盘存储的自动化下板机及自动下板系统。

### 背景技术

[0002] 下板机是用于切割好的印刷电路板(PCB)摆放,储存的一种电子设备。一般,由人工将切割好的PCB板手工排列装托盘,储存,中转。

[0003] 但是,人工作业,劳动强度大,效率不高,从而导致成本较高。

[0004] 有鉴于此,确有必要提供通用型的下板机,采用自动化作业,一次性将分块的PCB板完成装托盘储存,大大提高了生产效率,降低了人工成本。而且,自动化程度较高,且可以连接后续工艺,实现整个流程自动化生产。

### 实用新型内容

[0005] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本实用新型提供了一种自动下板机,其目的在于,针对现有制造工艺的不足,通过改进运输、中转、下料机构,采用自动化生产,实现连续自动作业,从而大大提高生产效率,降低人工成本,而且,其还能实现与后续作业的连接,自动化程度较高。

[0006] 为了达到上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0007] 一种自动下板机,包括:进板机构、移板机构、移托盘机构、托盘上下料机构、空盘升降车和满盘升降车;

[0008] 进板机构包括第一直线运动组件和托板,托板固定于第一直线运动组件的第一直线动子上;工作时,第一直线动子往复直线运动从而带动托板在进板工位和取板工位之间往复运动,以将待装板从进板工位运送至取板工位;

[0009] 移板机构的起始位置位于取板工位上方,移板机构具有移板机械手,用于将到达取板工位的待装板转移至装盘工位,并将待装板装入位于装盘工位的空托盘上;

[0010] 移托盘机构包括第二直线运动组件和移动板,移动板固定于第二直线运动组件的第二直线动子上,移动板用于承载和/或推动托盘;工作时,第二直线动子往复直线运动从而带动移动板在装盘工位和取满盘工位之间往复运动,以将装完板的满盘托盘从装盘工位运送至取满盘工位;

[0011] 托盘上下料机构包括第三直线运动组件、托盘上料组件、第四直线运动组件和托盘下料组件;

[0012] 托盘上料组件固定于第三直线运动组件的第三直线动子上,托盘上料组件具有上料机械手;工作时,第三直线动子往复直线运动从而带动托盘上料组件在取空盘工位和装盘工位之间往复运动,以通过上料机械手将空托盘从取空盘工位运送至装盘工位,并将空托盘放置于位于装盘工位的移动板上;

[0013] 托盘下料组件固定于第四直线运动组件的第四直线动子上,托盘下料组件具有下

料机械手；工作时，第四直线动子往复直线运动从而带动托盘下料组件在取满盘工位和下料工位之间往复运动，以通过下料机械手将装完板的满盘托盘从取满盘工位运送至下料工位，以将装完板的满盘托盘从取满盘工位运送至下料工位。

[0014] 进一步地，第一直线运动组件包括第一直线滑轨、第一丝杆组件和送板马达；第一直线滑轨包括第一导轨及在第一导轨上滑动的第一滑块，第一丝杆组件包括第一丝杆及第一直线动子，第一直线动子为在第一丝杆上运动的第一导套，第一导轨与第一丝杆平行设置；送板马达的输出轴连接第一丝杆，托板固定于第一滑块和第一导套上；

[0015] 工作时，送板马达带动第一丝杆正反转，从而通过第一导套带动第一托板沿第一导轨在进板工位和取板工位之间往复运动，以将待装板从进板工位运送至取板工位。

[0016] 进一步地，进板机构包括三个位置控制机构，分别设于第一导套运动的起点、终点及异常位置，以根据三个位置控制机构在对应位置接收到的信号判断及控制送板马达工作状态。

[0017] 进一步地，第二直线运动组件包括第二直线滑轨、第二丝杆组件和移托盘马达；第二直线滑轨包括第二导轨及在第二导轨上滑动的第二滑块，第二丝杆组件包括第二丝杆及第二直线动子，第二直线动子为在第二丝杆上运动的第二导套，第二导轨与第二丝杆平行设置；移托盘马达的输出轴连接第二丝杆，移动板固定于第二滑块和第二导套上；

[0018] 工作时，移托盘马达带动第二丝杆正反转，从而通过第二导套带动移动板沿第二导轨在装盘工位和取满盘工位之间往复运动，以将装完板的满盘托盘从装盘工位运送至取满盘工位。

[0019] 进一步地，第三直线运动组件包括第三直线滑轨、第三丝杆组件和平移马达；第三直线滑轨包括第三导轨及在第三导轨上滑动的第三滑块，第三丝杆组件包括第三丝杆及第三直线动子，第三直线动子为在第三丝杆上运动的第三导套，第三导轨与第三丝杆平行设置；平移盘马达的输出轴连接第三丝杆，移动板固定于第三滑块和第三导套上；

[0020] 工作时，平移马达带动第三丝杆正反转，从而通过第三导套带动托盘上料组件沿第三导轨在取空盘工位和装盘工位之间往复运动，以将空托盘从取空盘工位运送至装盘工位。

[0021] 进一步地，第四直线运动组件包括第四直线滑轨、第四丝杆组件和下料马达；第四直线滑轨包括第四导轨及在第四导轨上滑动的第四滑块，第四丝杆组件包括第四丝杆及第四直线动子，第四直线动子为在第四丝杆上运动的第四导套，第四导轨与第四丝杆平行设置；下料马达的输出轴连接第四丝杆，移动板固定于第四滑块和第四导套上；

[0022] 工作时，下料马达带动第四丝杆正反转，从而通过第四导套带动托盘下料组件沿第四导轨在取满盘工位和下料工位之间往复运动，以将装完板的满盘托盘从取满盘工位运送至下料工位。

[0023] 进一步地，第三直线运动组件包括在第三丝杆上运动的第五导套以及在第三导轨上滑动的第五滑块；移板机构固定于第五导套以及第五滑块上；工作时，平移马达带动第三丝杆正反转，从而通过第三导套和第五导套分别带动托盘上料组件和移板机构同步往复运动。

[0024] 进一步地，托盘上料组件的上料机械手和托盘下料组件的下料机械手中的至少一个包括：方形外框、两个卡爪以及两个双轴气缸；两个双轴气缸对称设置于方形外框两侧，

且气缸轴均向外设置；两个卡爪一一对应安装于两个双轴气缸的气缸轴上。

[0025] 进一步地，方形外框有两个相对的边，其中一个边上设有一排通孔，另外一个边上设有一条与通孔平行的滑槽；两个互相平行的气缸安装板均一端置于滑槽内，另一端通过螺栓螺母固定在通孔中；两个双轴气缸一一对应安装在两个气缸安装板上。

[0026] 为了达到上述目的，本实用新型还采用如下技术方案：一种自动下板系统，包括控制单元以及如上任意一项所述的自动下板机；控制单元包括控制器、显示屏和控制按键，显示屏和控制按键与控制器连接；控制器用于根据预设和/或实时输入的控制指令控制进板机构、移板机构、移托盘机构、托盘上下料机构、空盘升降车和满盘升降车的工作时序；显示屏用于实时显示工作状态；控制按键用于输入和/或选择控制指令。

[0027] 总体而言，通过本实用新型所构思的以上技术方案与现有技术相比，由于采用了多个机械手联动作业提高了工序的工作效率，可以对分割好的多块PCB板进行同时按序摆托盘，装入周转车储存等一系列自动化作业，从而大大提高了生效率，降低了人工成本，而且可以实现制程的自动化流程。因此本实用新型的自动化程度高，适合批量生产。

## 附图说明

[0028] 图1为本实用新型的立体组装示意图；

[0029] 图2为图1的主视图；

[0030] 图3为图1的俯视图，省略了机架1和进板机构2；

[0031] 图4为图1中进板机构的立体结构示意图；

[0032] 图5为图4的主视图；

[0033] 图6为图4的俯视图；

[0034] 图7为图1中移板机构的立体结构示意图；

[0035] 图8为图1中移托盘机构的立体结构示意图；

[0036] 图9为图1背面托盘下料组件布局示意图；

[0037] 图10为图1中托盘上料组件、托盘下料组件的机械手立体示意图；

[0038] 图11为图10的主视图；

[0039] 图12为图1中空盘升降车和满盘托盘升降车立体结构示意图。

[0040] 在所有附图中，相同的附图标记用来表示相同的元件或结构，其中：

[0041] 1-机架

[0042] 2-进板机构

21-第一底板

22-第一支撑板

[0043] 23-第一导轨

24-第一滑块

25-第一丝杆支撑板

[0044] 26-进板马达

27-位置传感器

28-托板

[0045] 29-第一丝杆

[0046] 3-移板机构

31-基板

32-第一升降组件

[0047] 33-旋转从动轮

34-旋转马达

35-第一升降马达

[0048] 36-平移组件

37-吸板组件

38-旋转马达安装座

[0049] 4-移托盘机构

41-活动支撑板

42-调节手柄

[0050] 43-固定支撑板

44-移托盘马达

45-移动板

[0051] 46-导槽

47-第二导轨

48-第二滑块

[0052]	49-第二丝杆		
[0053]	5-托盘上下料机构	51-托盘上料组件	52-托盘下料组件
[0054]	53-第四丝杆支撑板	54-平移马达	55-第四导轨
[0055]	56-下料马达	57-第四丝杆	58-第三导轨
[0056]	59-第三丝杆		
[0057]	6-空盘升降车	7-满盘升降车	
[0058]	61、71-第二支撑板	62、72-马达安装板	63、73-第三支撑板
[0059]	64、74-第二升降组件	65、75-支架组件	66、76-第四支撑板
[0060]	67、77-宽度调节组件	68、78-第二底板	69、79-托盘支撑板
[0061]	A-进板工位	B-取板工位	C-装盘工位
[0062]	D-取空盘工位	E-取满盘工位	F-下料工位
[0063]	P-空托盘		

### 具体实施方式

[0064] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。此外,下面所描述的本实用新型各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0065] 如图1至图3所示,本实用新型提供的自动下板机,包括图1所示机架1和分别设置于机架1上的进板机构2、移板机构3、移托盘机构4、托盘上下料机构5、空盘升降车6和满盘升降车7。分块的PCB板从进板机构2送入移板机构3,空托盘由空盘升降车6由托盘上料组件51抓取到移托盘机构4上的摆盘工位后,移板机构3将PCB板由进板机构2抓取摆放到空托盘中,然后由移托盘机构4将装有PCB板的满托盘推至下板工位,由托盘下料组件52抓取后装入满盘升降车7。PCB板抓取和托盘上料同步完成。也就是说,移板机构具有多组机械手臂,从而可以一次性将PCB板和托盘放置到移托盘机构4内。移板机构和移空托盘机构平移共用一个马达,升降机构单独控制,程序逻辑是先进空托盘后放PCB板,装满盘后整体由推托盘机构推至移满托盘工位处。PCB板可以按要求摆放入托盘。其中,本实施例中,所有动作均设置为伺服马达控制,可满足各种摆放要求。通用性强。

[0066] 其中,如图4至6所示,进板机构2包括第一底板21、分别设置于第一底板21上的第一支撑板22、第一导轨23、第一滑块24、第一丝杆支撑板25、进板马达26、位置控制机构27、托板28和第一丝杆29。其中,第一支撑板22设置为2个且互相平行,第一导轨23位于第一支撑板22之间,精密丝杆导套24位于第一导轨23的上方;第一丝杆支撑板25设置为2个且互相平行,第一导轨23位于第一丝杆支撑板25的之间,位于第一底板21之上,步进马达26设置于第一丝杆支撑板25的一侧,位置控制机构27位于第一底板21之上,托板28位于第一导轨23之上;第一直线动子为与第一丝杆29配合的精密丝杆导套。

[0067] 进板机构2还设置有位置控制机构,当位置控制机构感应到PCB板时,就将信号传递给步进马达26,进而使步进马达26开始转动,从而驱使第一导轨23开始运动,将托板28传送至取板工位等候指令。其中位置控制机构设置3个,分别为控制托板28原点,控制托板28终点和控制托板28超设置的报警程序。本实施例的位置控制机构27为三个激光感应器,

当托板28上放有PCB以及托板28带动PCB运动时触发对应位置的激光感应器。在其他实施例中,图4位置控制机构27最左侧的感应器也可以采用压力传感器,当PCB放入托板28时触发压力传感器。

[0068] 本实施例中,进板机构能够摆放的PCB板的长度350MM宽度为350MM,送板速度可达到500-800mm/s。

[0069] 进板机构的工作原理是:托板28初始时位于进板工位A,PCB板从前方机台进入到托板28,当位置控制机构27感应到来料时,马达26开始运转,从而驱使精密丝杆导套24开始转动带动第一导轨23移动带动托板28向取板工位B运动。当位置控制机构27感应到托板28材料已经到达取板工位B,移板机构3将PCB板吸走,托板28退回到进板工位A,准备摆放下一块PCB板。

[0070] 如图7所示,移板机构3还包括基板31、第一升降组件32、旋转从动轮33、旋转马达34、第一升降马达35、平移组件36、吸板组件37和旋转马达安装座38。第一升降马达35、平移组件36均设置于基板31上,旋转马达34、旋转从动轮33设置于旋转马达安装座38上,旋转马达安装座38与基板31连接,吸板组件37的中心旋转轴由轴承连接设置在旋转马达安装座38上。吸板组件37的中心旋转轴上端与旋转从动轮33固定连接,旋转从动轮33和旋转马达34的输出轴可以通过皮带轮、链轮、环形齿条等方式连接传动。本实施例平移组件36为与第三导轨58配合的滑块。安装时,将第三丝杆59的动子与基板31固定连接。

[0071] 本实施例中,移板机构3能够适用的PCB板的长度350MM宽度为350MM,可以适用与多种P数的PCB板,增加旋转机构33,可实现PCB板的任意角度摆放。

[0072] 移板机构的工作原理是:第一升降马达35控制第一升降组件32带动旋转马达34实现升降运动,通过旋转马达34驱动旋转从动轮33带动吸板组件37旋转PCB板,以及跟随平移组件36沿第三导轨58做平移运动。实现PCB板机的抓取升降,旋转,平移至装盘工位。

[0073] 旋转从动轮33通过旋转马达34控制,可实现产品的任意角度摆放。本实施例中,通过调节旋转马达34装置的程序参数可以使得本实用新型可适用于长×宽(350×350)的PCB板。吸板组件37设置有多吸头可同时吸取多个PCB小板,并按序排列(根据实际要求,可旋转任意角度)。在本实施例中,吸板组件37的吸头设置于十字安装架上开设的贯通槽内,通过螺母固定,可以根据不同的产品利用螺母松紧调节吸头的具体位置。

[0074] 如图8所示,移托盘机构4包括活动支撑板41、调节手柄42、固定支撑板43及移托盘马达44、移动板45。固定支撑板43设置在机台第二底板之上,活动支撑板41通过调节手柄42连接固定支撑板43。固定支撑板43、调节手柄42、活动支撑板41均设置为2组,分布在两侧,可通过同时向中间调节。移托盘马达44及移动板45设置在机台第二底板之上,两块固定支撑板43的中间。空托盘P由机械手从升降车之上由机械手臂抓取至托盘摆放位后用于摆放PCB产品。

[0075] 在本实施例中,两个固定支撑板43通过两根互相平行的固定杆固定连接,两个活动支撑板41分别被上述两根杆穿透。每个调节手柄42均具有螺纹杆,螺纹杆与固定杆平行,且穿透对应一侧的固定支撑板43和活动支撑板41。各螺纹杆与对应的活动支撑板41通过螺纹连接。本实施例的活动支撑板41上设有导槽46,用于支撑和导引PCB板前进。

[0076] 本实施例中,移托盘机构4能够适用的托盘的最大外形尺寸为长×宽×高(380×380×50),托盘外形最小尺寸为长×宽(120×120)

[0077] 移托盘机构4的工作原理是：固定支撑板43设置在机架1上定位，当转动调节手柄42带动螺纹杆正转或者反转时，由于活动支撑板41两端被固定杆限制了旋转自由度，活动支撑板41只能沿螺纹杆前进或者后退，从而实现宽度调节。移动板45由移托盘马达44控制，完成动作后再回位，等待下一次动作。

[0078] 如图1~3及图9所示，托盘上下料机构5包括托盘上料组件51、托盘下料组件52、第四丝杆支撑板53、平移马达54、第四导轨55、下料马达56、第四丝杆57、第三导轨58以及第三丝杆59。两个第三导轨58与第三丝杆59互相平行，第三丝杆59位于两个第三导轨58之间。请参照图2、图7，在本实施例中，托盘上料组件51、托盘下料组件52的平移、升降构造及平移、升降原理均与移板机构3的基板31、第一升降组件32、第一升降马达35、平移组件36相同。区别在于，托盘上料组件51、托盘下料组件52均是将机械手安装在升降组件上，在升降马达的控制下进行升降。

[0079] 在本实施例中，托盘上料组件51的上料机械手和托盘下料组件52的下料机械手结构相同，请参照图12、图11，括号内的标号为托盘下料组件52的零件标号。托盘上料组件51的上料机械手包括方形外框511、两个卡爪512以及两个双轴气缸513。方形外框511水平放置且固定于升降组件514上，两个双轴气缸513对称设置于方形外框511两侧，且气缸轴均向外设置，可以直接利用气缸轴的最小行程来控制夹取范围，从而不需要刻意控制夹取力，一样能够避免夹坏PCB板。两个卡爪512一一对应安装于两个双轴气缸513的气缸轴上，从而在两个双轴气缸513的驱动下相互靠近或远离，实现PCB板的夹取和释放。方形外框511有两个相对边515，其中一个边515上设有一排通孔516，另外一个边515上设有一条与通孔516平行的滑槽517；两个互相平行的气缸安装板518均一端置于滑槽517内，另一端通过螺栓螺母（未图示）固定在通孔516中；两个双轴气缸513一一对应安装在两个气缸安装板518上。通过调整螺栓螺母与不同的通孔516配合，可以改变两个气缸安装孔的位置，从而调整夹取范围。

[0080] 如图12所示，空盘升降车机构6和满盘升降车机构7结构相同，故合并于图12进行展示，图12括号内为满盘升降车机构7的零件标号。下面以空盘升降车机构6为例进行介绍：空盘升降车机构6包括底板68，设置于机台底板上，支撑板61设置于底板68上，马达安装板62设置于支撑板61上，升降机构64通过滑台连接至托盘支撑板63上。支架机构65设置于支撑板63之下设置于升降机构64之上，由马达驱动一起上下运动。支撑板66设置于升降机构64之上，宽度调节机构67设置于两块支撑板66中间，托盘放置板设置于支撑板66之上。

[0081] 本实施例中，空盘升降车机构6和满盘升降车机构7能够适用的托盘的最大外形尺寸为长×宽×高（380×380×50），托盘外形最小尺寸为长×宽（120×120），托盘堆码尺寸高度约300。

[0082] 空盘升降车机构6工作原理是：升降车到位后，检测机构控制升降机构64按程序设定的程序自动升降托盘支撑板63，支架机构65及宽度调节机构67。实现自动上下托盘。

[0083] 为了提高自动化程度，下板机还包括控制单元，控制单元设置于机架1，控制单元包括控制器、显示屏和控制按键，显示屏和控制按键均与控制器连接。送板机构的来料传感器、夹料气缸传感器、主马达、上托盘机构的马达和移料机构的马达均与控制器连接，机架1上还设置有报警器，报警器与控制器连接，当分板过程中出现异常时，报警器报警，以提醒工作人员进行停机操作或者有控制器进行停机操作。控制器中设置计数模块，可以预设加

工产量,可在显示屏上直观显示。总之一旦就可以将小块PCB板完成摆盘工序,大大提高了生产效率,降低了人工成本,而且可以实现自动上料,自动下料,因此本实用新型的自动化程度高,适合批量生产。

[0084] 本实施例有如下6个工位:进板工位A、取板工位B、装盘工位C、取空盘工位D、取满盘工位E、下料工位F,如图2、3,为叙述简便,下文中各工位用对应字母代替。

[0085] 下面结合图2~10,以初始状态下移板机构2的托板28、吸板机构3的吸板组件37、移托盘机构的移动板45、托盘上料机构51、空盘升降车机构6、托盘下料机构52、满盘升降车机构7分别位于A、C、C、D、D、E、F工位为例,详细介绍本实用新型的工作流程。

[0086] (1)人工或采用自动化器械将PCB1置于托板28上,压力传感器或红外线传感器检测到托板28上有PCB1,反馈信号至控制器,控制器控制送板马达26正转,驱动托板28将PCB1从A工位送至B工位;控制器启动空盘升降车6的马达正转,支撑板69上升将空托盘P1送入D工位就位;

[0087] (2)控制器启动托盘上料机构51的升降马达正转,降下机械手抓取空托盘P1,然后反转上升;

[0088] (3)控制器控制平移马达54反转,驱动第三导套和第五导套带动吸板机构3的吸板组件37托板上料机构51同步运动,吸板组件37从C工位至B工位,托盘上料机构51从D工位至C工位;

[0089] (4)控制器控制升降马达35正转降下吸板组件37,启动真空抽吸装置吸起PCB1,然后反转上升;控制器启动托盘上料机构51的升降马达正转,降下机械手将空托盘P1放在两块活动支撑板41上,然后反转上升;

[0090] (5)控制器启动平移马达54正转,驱动第三导套和第五导套带动吸板机构3的吸板组件37托板上料机构51同步运动,吸板组件37携带PCB板从B工位至C工位,托盘上料机构51空载并从C工位返回至D工位;

[0091] (6)控制器启动送板马达26反转,驱动空载的托板28从B工位返回A工位装载PCB2;然后控制器控制送板马达26正转,驱动托板28将PCB2板从A工位送至B工位;控制器启动空盘升降车6的马达正转,支撑板69上升将空托盘P2送入D工位就位;

[0092] (7)控制器启动升降马达35正转降下吸板组件37,控制真空抽吸装置卸荷将PCB1板放在空托盘上,然后反转带动吸板组件37上升;

[0093] (8)重复步骤(2)~(7),进入下一个装盘循环;从第2个装盘循环开始,每次重复步骤(2)(3)期间,控制器还执行上一次装盘的后续下料循环步骤(9)~(11),每个装盘循环的步骤(4)放置空托盘之前,上一个下料循环的步骤(10)执行完毕,下料循环步骤(9)~(11)如下:

[0094] (9)控制器启动移托盘马达44正转,驱动移动板45推动装有PCB1的托盘P1从C至E,托盘下料机构52的升降马达正转,降下机械手夹取装有PCB1的托盘P1,然后控制升降马达反转上升;

[0095] (10)控制器启动移托盘马达44反转,驱动空载的移动板45从E返回C;

[0096] (11)控制器启动下料马达56正转,驱动托盘下料机构52携带装有PCB1的托盘P1从E至F,然后控制升降马达正转,降下机械手将装有PCB1的托盘P1放入满盘升降车7的满盘支撑板79;控制器启动满升降车7的马达反转,满盘支撑板79下降一个满盘的高度,为下一次

下料做准备；(10)和(11)不分先后。

[0097] 本实用新型适用于PCB板的切割后的自动摆托盘、托盘堆码、单独车存储及连接自动仓储。也可以推广应用至其他板材的自动摆放堆码。

[0098] 本实用新型的对最大托盘尺寸为 $380 \times 380$ ，工作温度为 $10-35^{\circ}\text{C}$ ，工作电源为220V。

[0099] 在其他实施例中，所述托盘升降车机构包括外观钣金、宽度调节机构、托盘摆放机构和万向脚轮，所述外观钣金置于所述宽度调节机构和托盘摆放机构外边，所述宽度调节机构位于所述托盘摆放机构的下边，并且所述万向脚轮由钣金件与托盘摆放机构连接，所述万向脚轮位与外观钣金底部。

[0100] 本领域的技术人员容易理解，以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已，并不用以限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。此外，尽管本说明书中使用了一些特定的术语，但这些术语只是为了方便说明，并不对本实用新型构成任何限制。

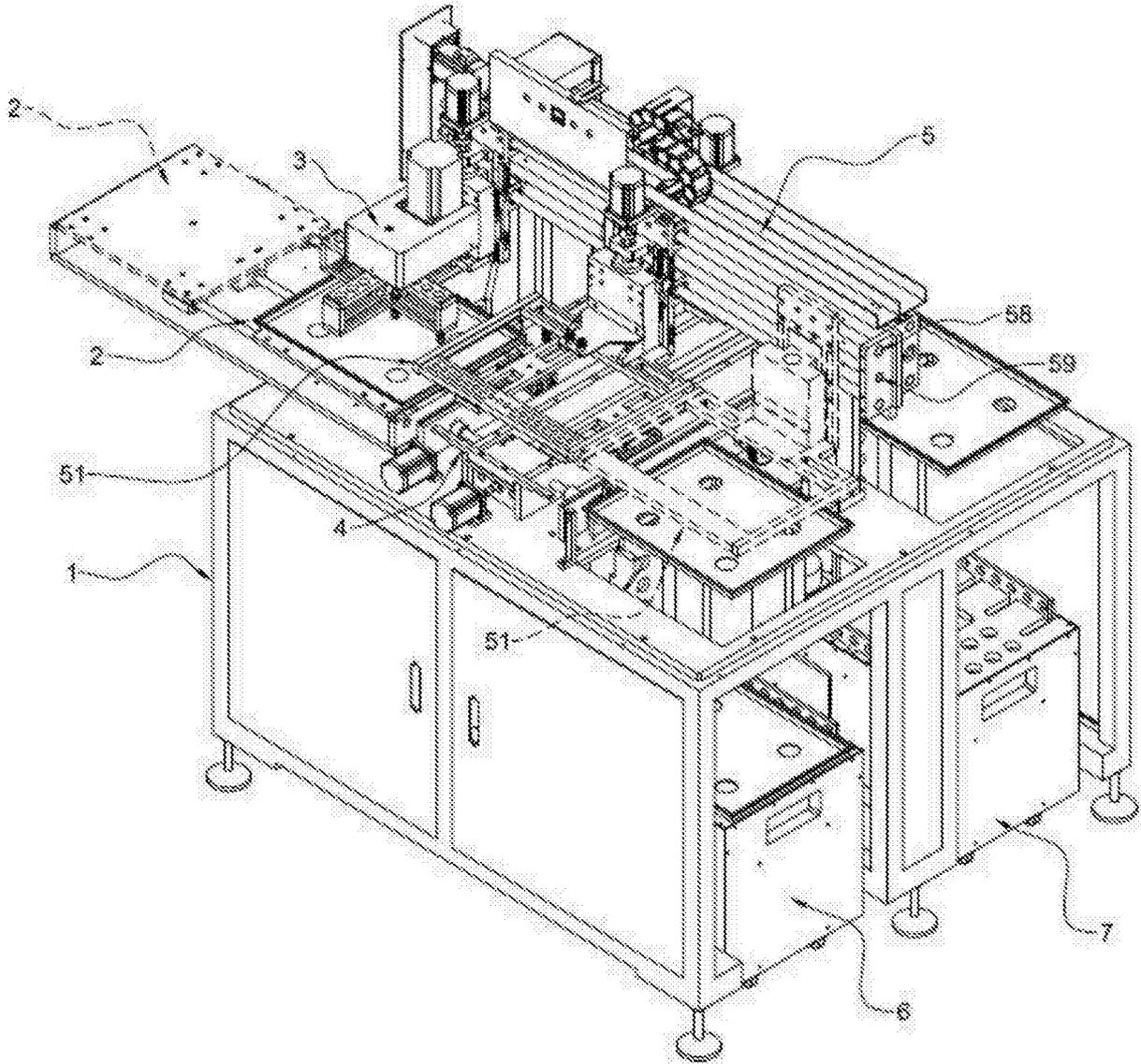


图1

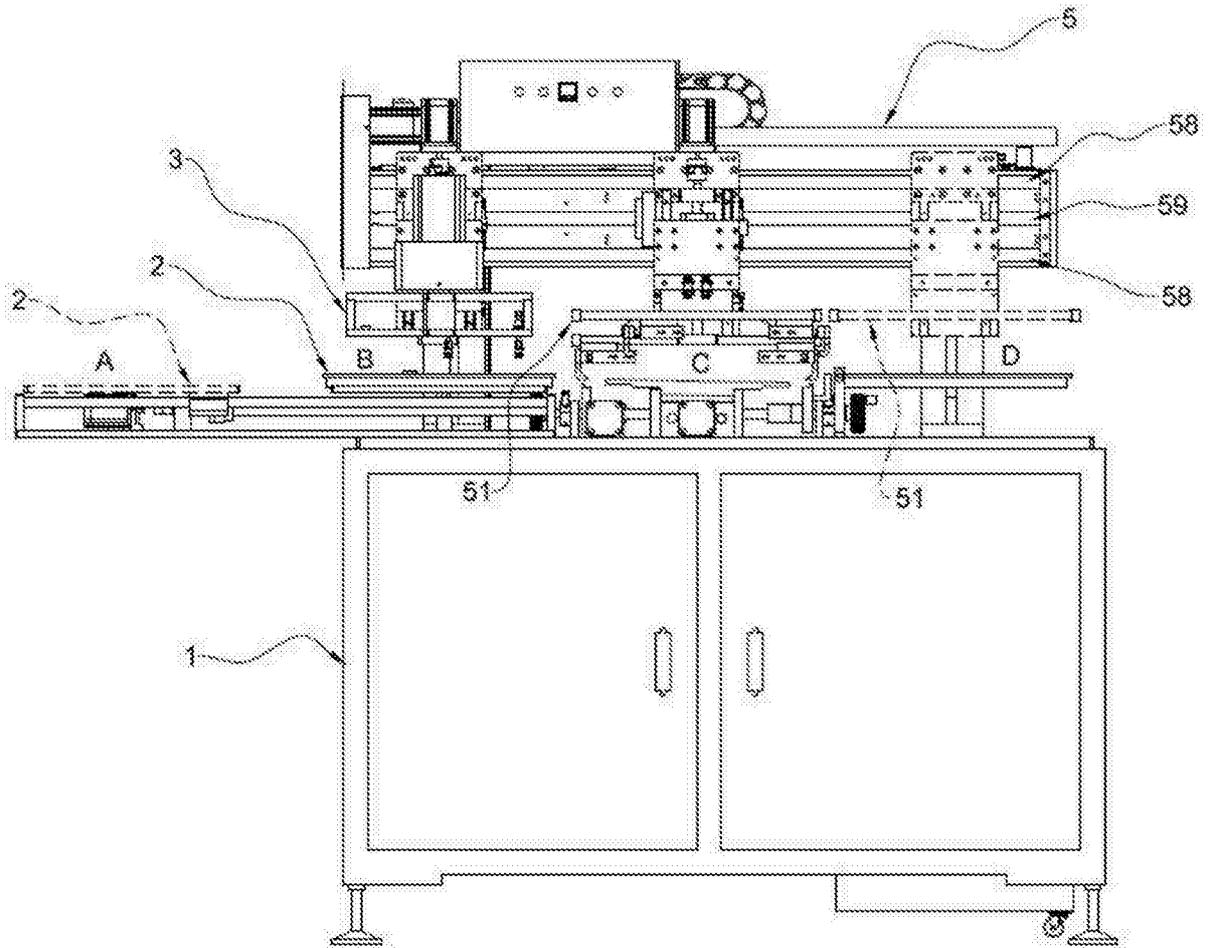


图2

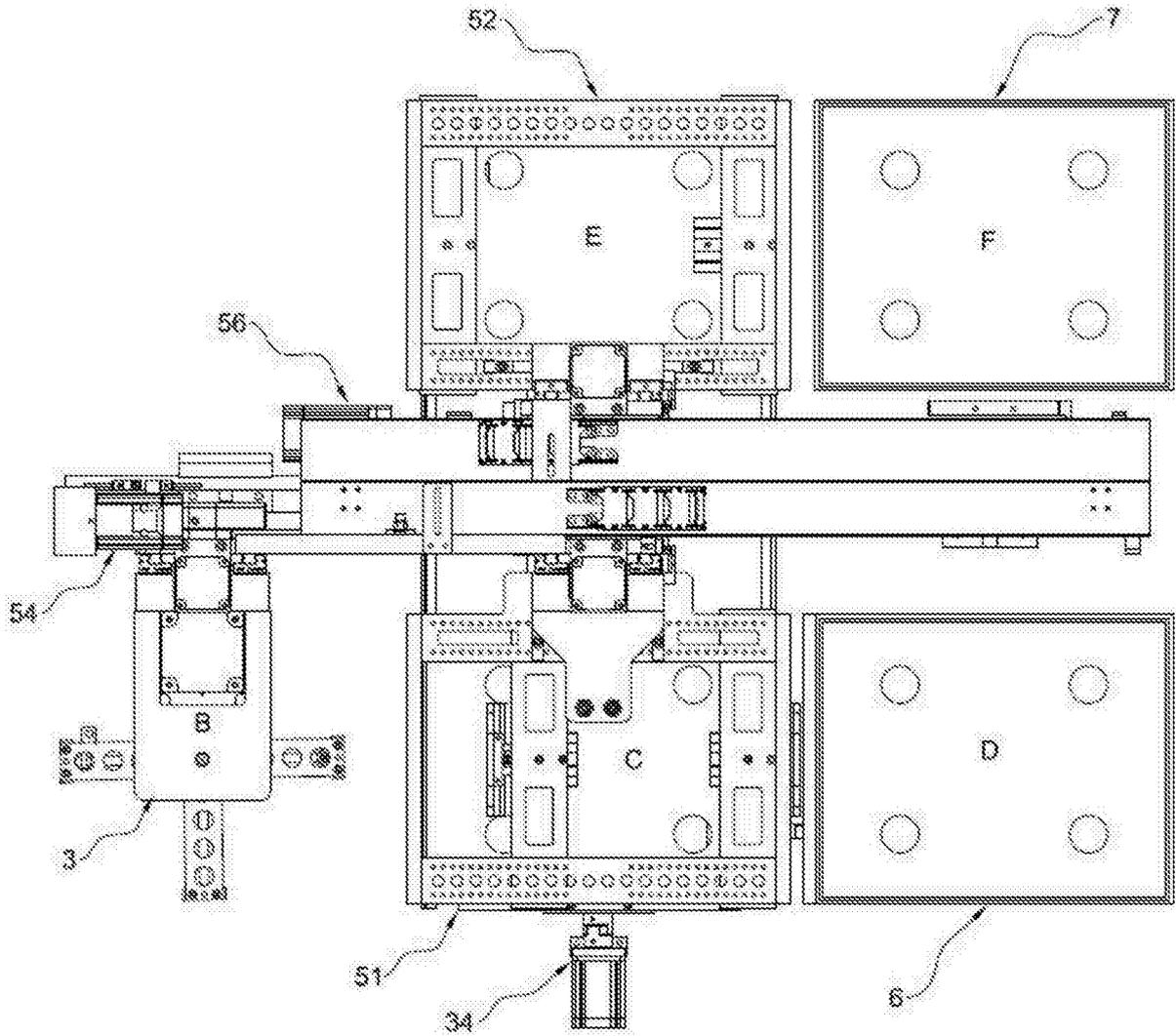


图3

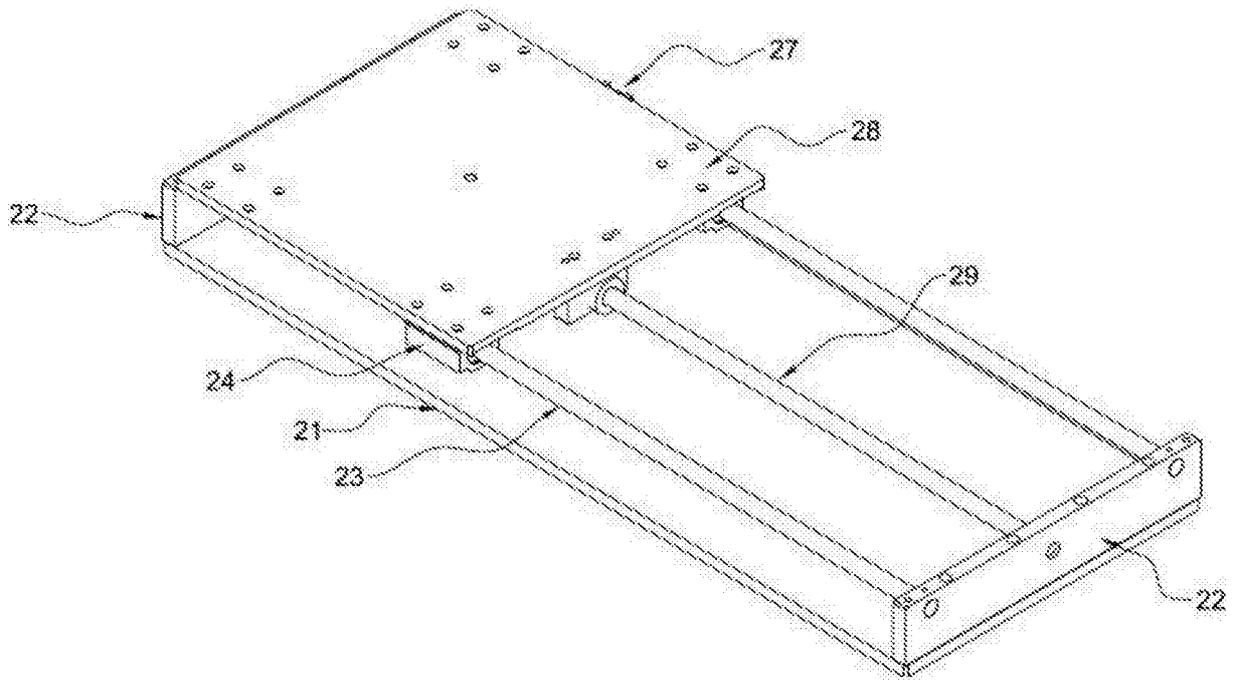


图4

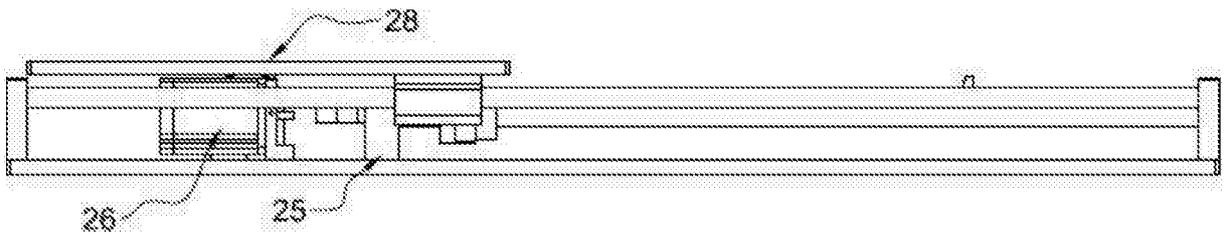


图5

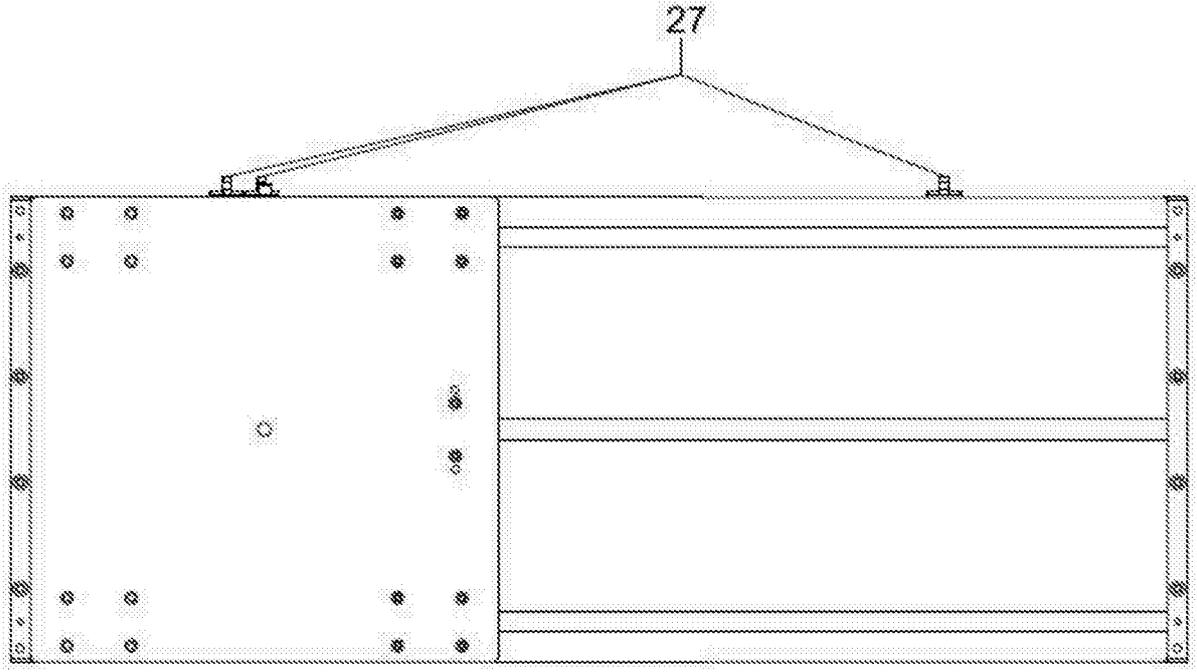


图6

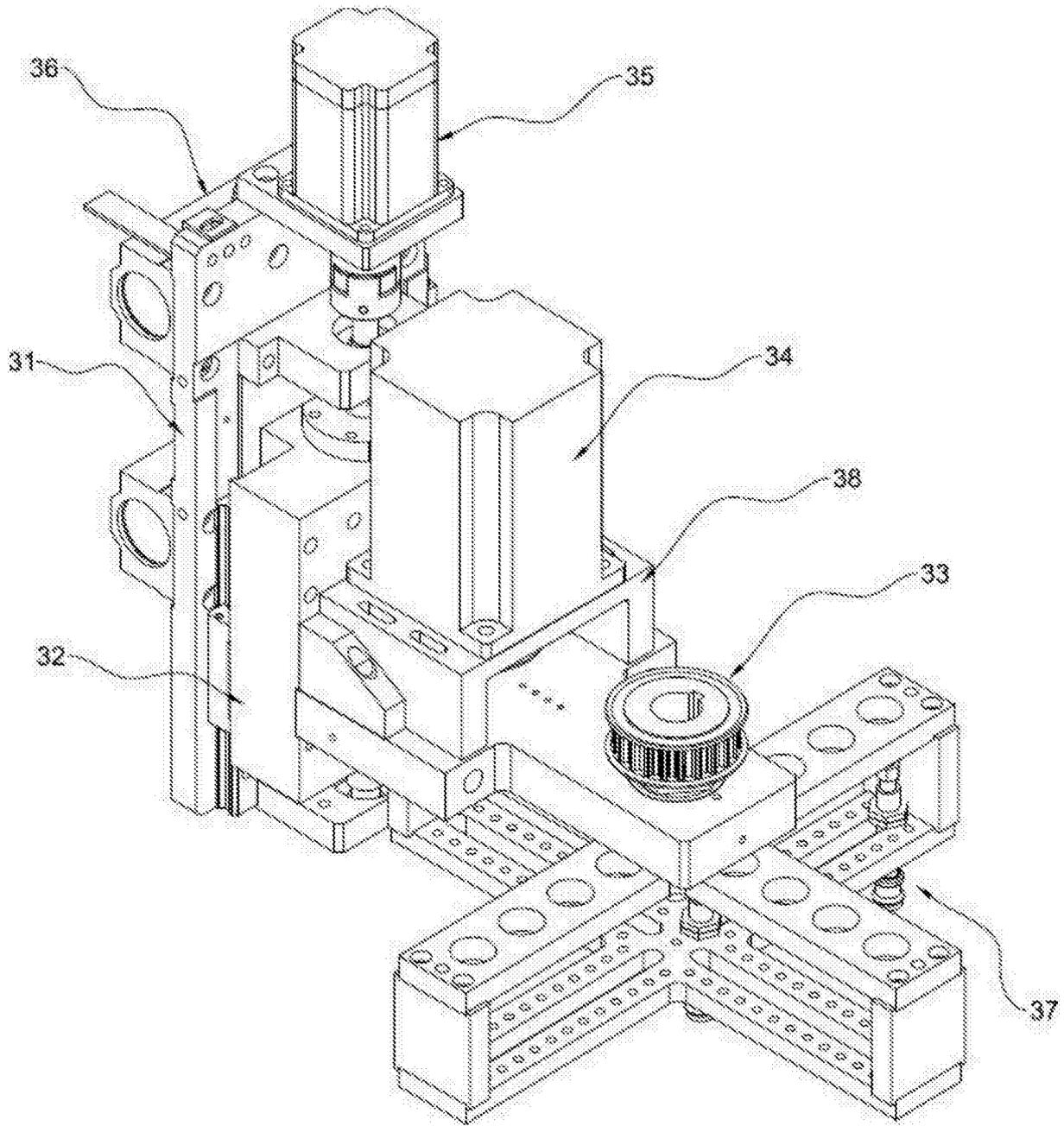


图7

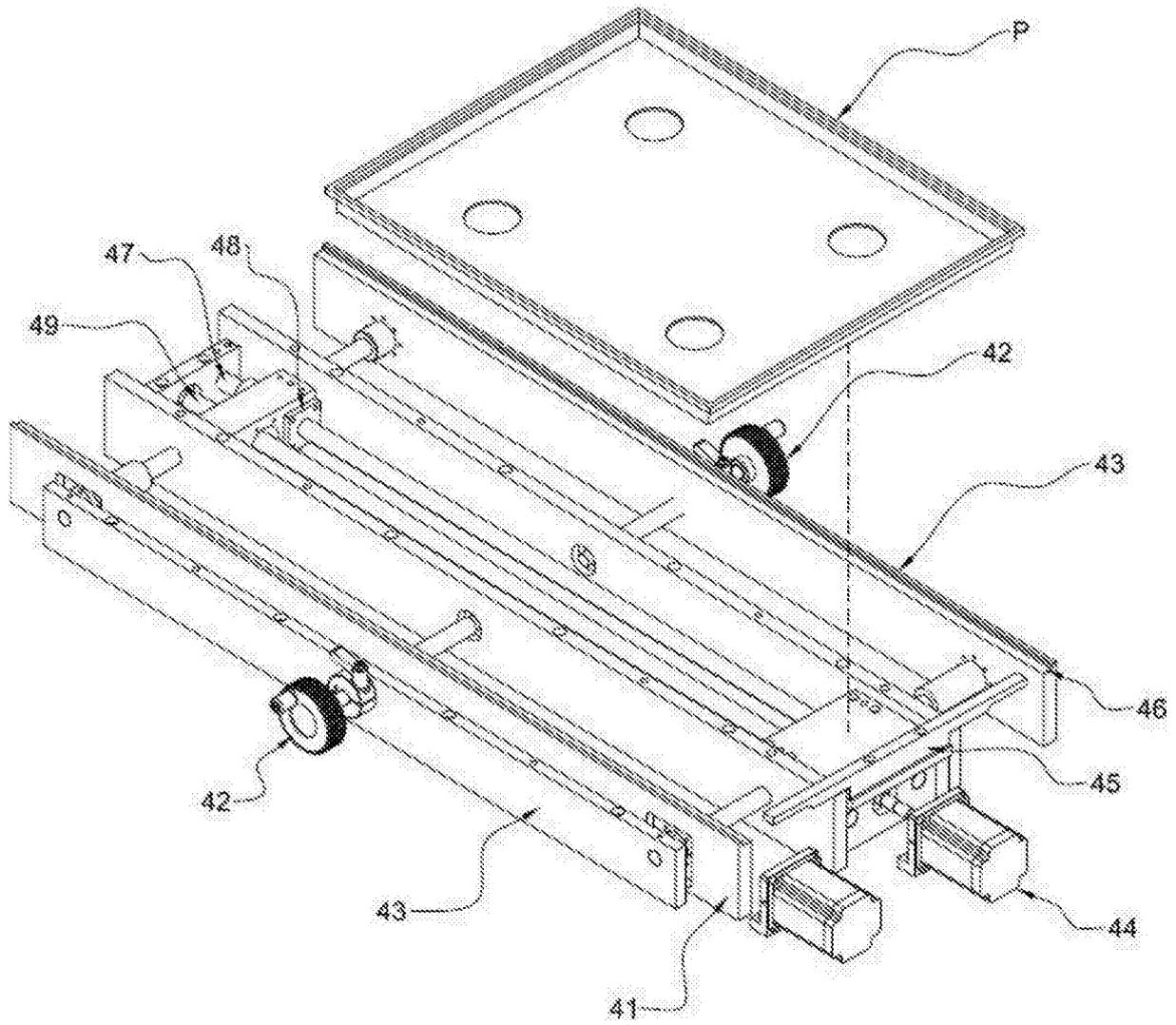


图8

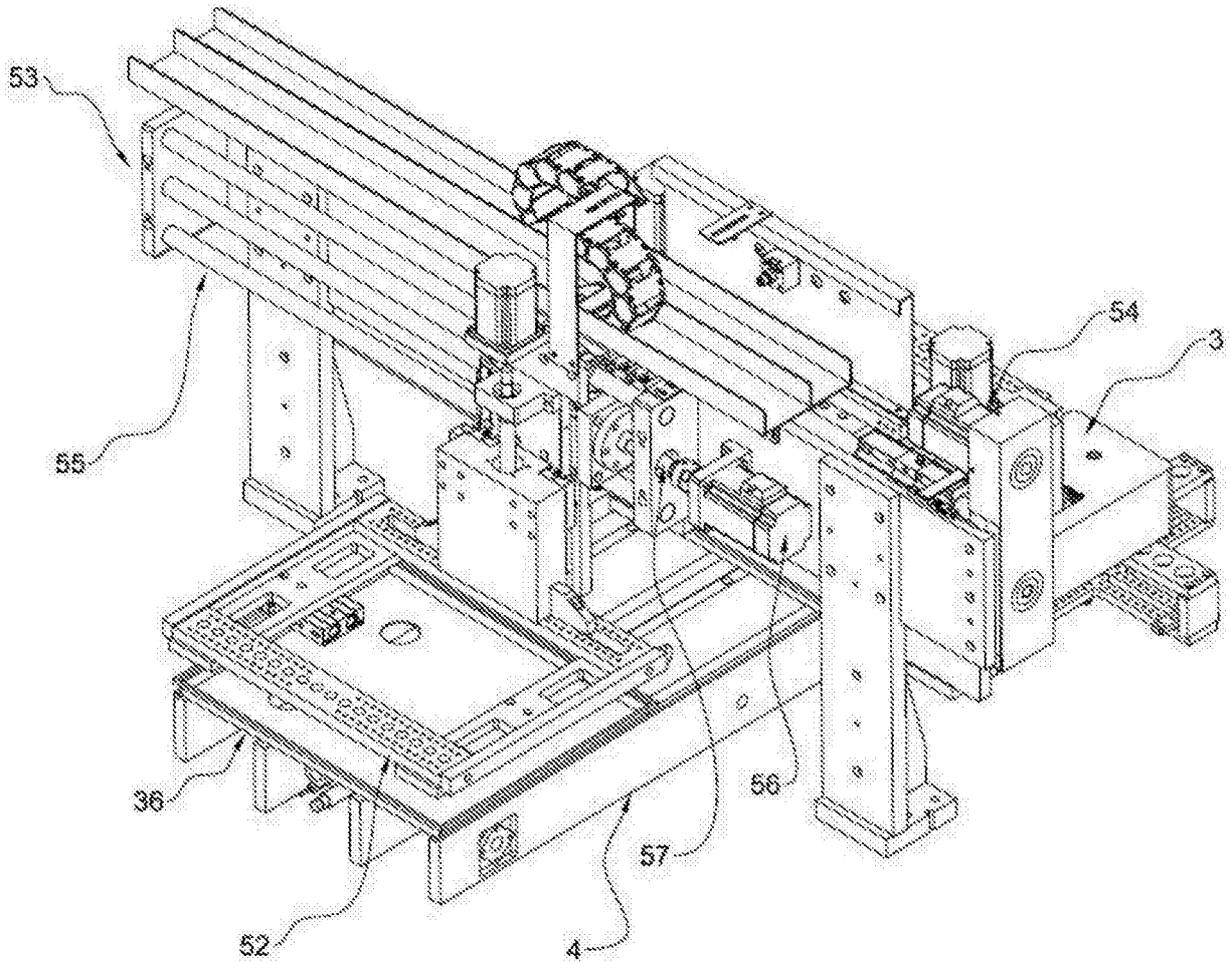


图9

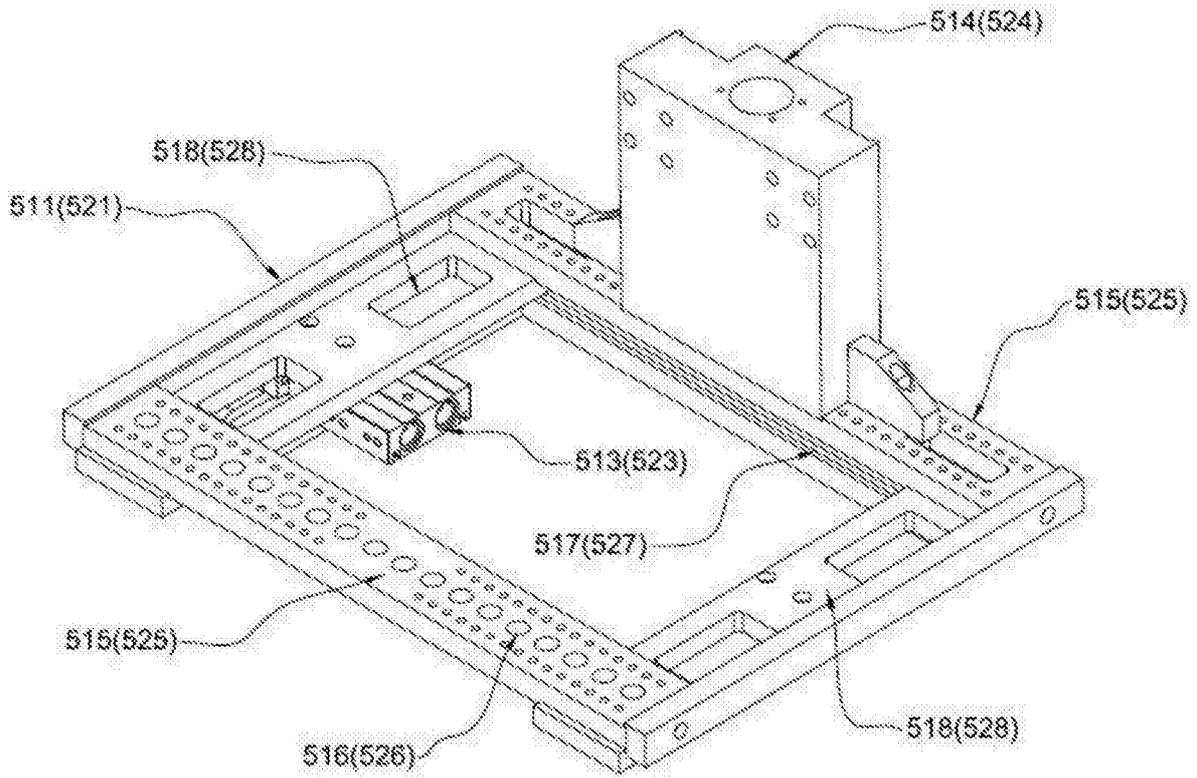


图10

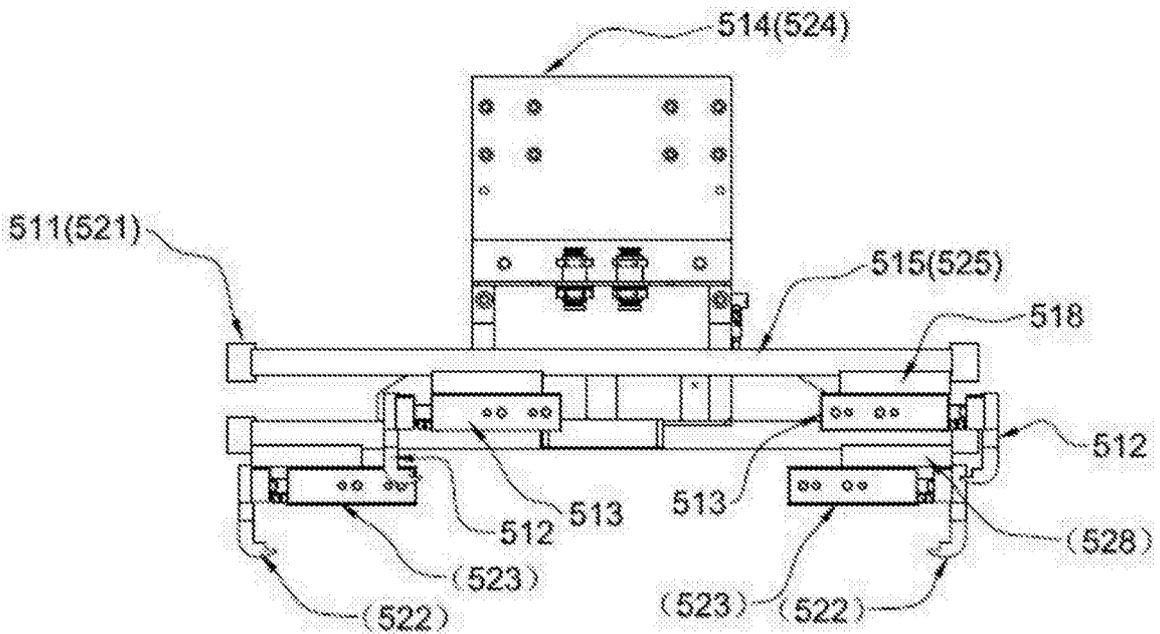


图11

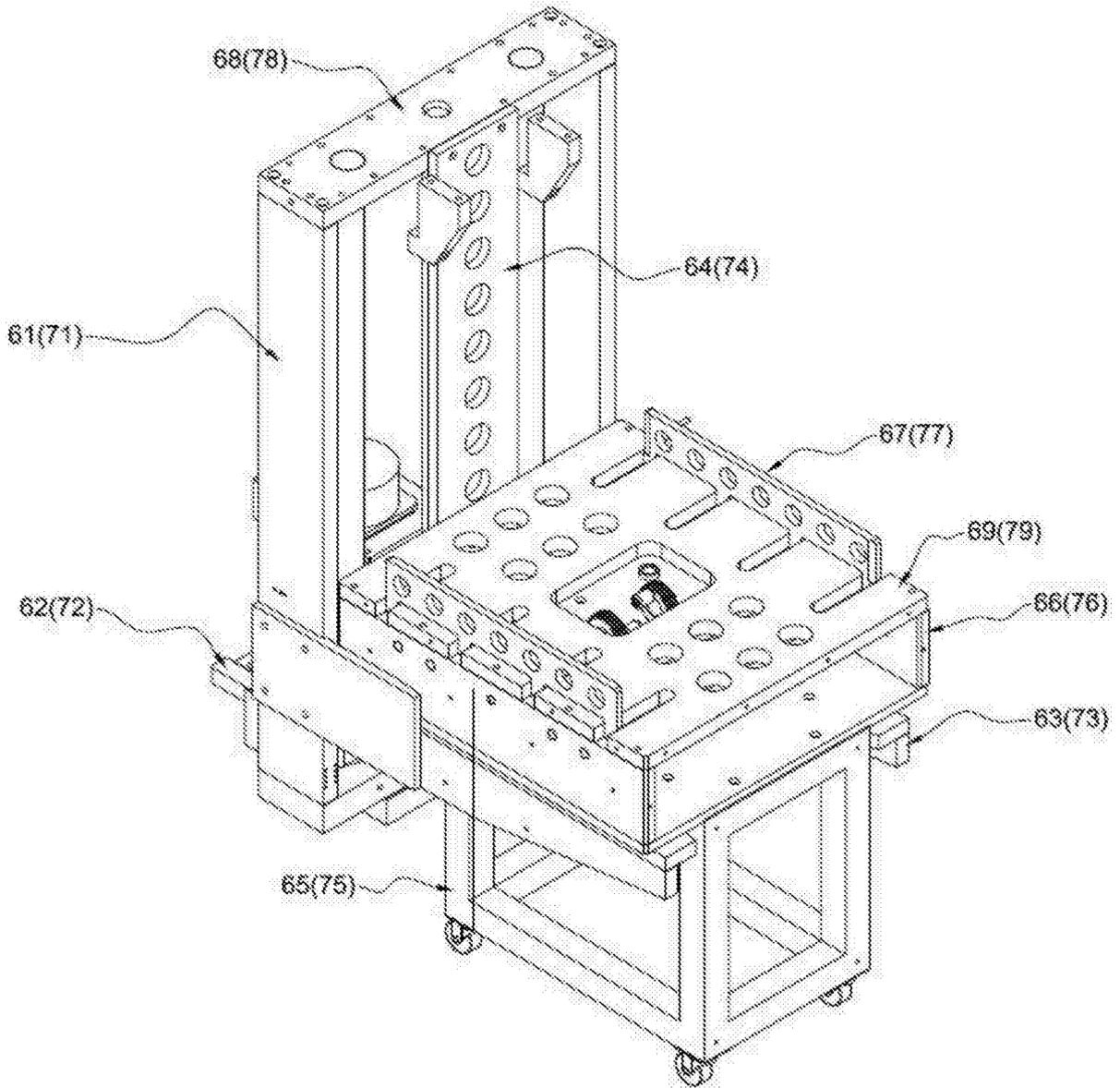


图12