



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119953858 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 09

(21) 申请号 202510210257.8

(22) 申请日 2025.02.25

(71) 申请人 广德东威科技有限公司

地址 242200 安徽省宣城市广德县经济开发区

(72) 发明人 江进利 张新生 董文泽 江泽军

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250

专利代理师 符方坦

(51) Int. Cl.

B65G 47/90 (2006.01)

B65G 35/00 (2006.01)

B65G 47/91 (2006.01)

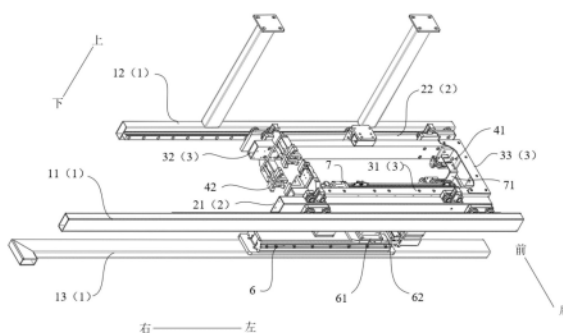
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

PCB板的自动上料装置和自动上料系统

(57) 摘要

本发明涉及自动化设备领域,公开了PCB板的自动上料装置和自动上料系统。自动上料装置包括:固定支架;第一移动架,沿第一方向可滑动地安装在固定支架上;第二移动架,沿第二方向可滑动地安装在第一移动架上;第一夹具和第二夹具,安装在第二移动架上且沿第一方向间隔排列;第一方向垂直于第二方向,第一夹具和第二夹具用于夹紧PCB板的两端,使PCB板平行于由第一方向和第二方向构成的平面。在本发明中,第一夹具和第二夹具在夹紧PCB板时仅夹紧PCB板的边缘处(例如边缘5mm处),不直接接触其表面线路区域,避免了因吸附或夹持造成的污染、微小变形或其他物理损伤,确保了PCB板的高品质;同时,上料方式,减少了等待时间,全自动化操作且无需人工干预。



1. 一种PCB板的自动上料装置,其特征在于,包括:

固定支架(1);

第一移动架(2),沿第一方向可滑动地安装在所述固定支架(1)上;

第二移动架(3),沿第二方向可滑动地安装在所述第一移动架(2)上;

第一夹具(41)和第二夹具(42),安装在所述第二移动架(3)上且沿第一方向间隔排列;

其中,所述第一方向垂直于所述第二方向,所述第一夹具(41)和所述第二夹具(42)分别用于夹紧PCB板的两端,以使得所述PCB板平行于由所述第一方向和所述第二方向构成的平面。

2. 根据权利要求1所述的PCB板的自动上料装置,其特征在于,所述第一夹具(41)和所述第二夹具(42)中的至少一个为对夹机构,所述对夹机构包括第一夹紧件(421)和第二夹紧件(422),所述第一夹紧件(421)和所述第二夹紧件(422)在第三方向上相对设置且之间形成有夹紧间隙,所述第一夹紧件(421)和所述第二夹紧件(422)中的至少一个沿所述第三方向可伸缩设置,其中,所述第三方向垂直于由所述第一方向和所述第二方向构成的平面。

3. 根据权利要求2所述的PCB板的自动上料装置,其特征在于,所述第二移动架(3)包括沿所述第三方向间隔排列的第一滑动臂(31)和第二滑动臂(32),所述第一滑动臂(31)和所述第二滑动臂(32)之间通过连接件(33)固定连接,所述第一夹紧件(421)可伸缩地安装在所述第一滑动臂(31)上,所述第二夹紧件(422)可伸缩地安装在所述第二滑动臂(32)上;

其中,所述第二移动架(3)的邻近所述对夹机构的一端设计为开放结构,以便于沿第一方向进行操作或物料通过。

4. 根据权利要求3所述的PCB板的自动上料装置,其特征在于,所述第一夹具(41)为机械手夹具机构,所述第二夹具(42)为对夹机构;

其中,在所述第一方向上,所述第二移动架(3)具有第一端和第二端,所述第一滑动臂(31)的第一端上安装有所述第一夹具(41),所述第一滑动臂(31)的第二端上固定有第一对夹驱动件(423),所述第一对夹驱动件(423)的驱动部与所述第一夹紧件(421)连接且沿所述第三方向可伸缩;所述第二滑动臂(32)的第二端上固定有第二对夹驱动件(424),所述第二对夹驱动件(424)的驱动部与所述第二夹紧件(422)连接且沿所述第三方向可伸缩;

所述第一滑动臂(31)的第一端和所述第二滑动臂(32)的第一端通过所述连接件(33)固定连接,且所述第二移动架(3)的第二端设计为开放结构,以便于沿第一方向进行操作或物料通过。

5. 根据权利要求3所述的PCB板的自动上料装置,其特征在于,所述第一移动架(2)包括沿所述第三方向间隔排列的第三滑动臂(21)和第四滑动臂(22),所述第三滑动臂(21)与所述第四滑动臂(22)分别与所述固定支架(1)可滑动连接;

所述第一滑动臂(31)和所述第三滑动臂(21)中的一个设有沿所述第二方向延伸的第一滑轨(51),且另一个设有与所述第一滑轨(51)滑动配合的第一滑动件(52);

所述第二滑动臂(32)和所述第四滑动臂(22)中的一个设有沿所述第二方向延伸的第二滑轨(53),且另一个设有与所述第二滑轨(53)滑动配合的第二滑动件(54)。

6. 根据权利要求5所述的PCB板的自动上料装置,其特征在于,所述固定支架(1)包括第一固定臂(11)和第二固定臂(12);所述第一固定臂(11)和所述第二固定臂(12)沿所述第三方向间隔排列;

其中,所述第一固定臂(11)和所述第三滑动臂(21)中的一个设有沿所述第一方向延伸的第三滑轨(55),且另一个设有与所述第三滑轨(55)滑动配合的第三滑动件(56);

所述第二固定臂(12)和所述第四滑动臂(22)中的一个设有沿所述第一方向延伸的第四滑轨(57),且另一个设有与所述第四滑轨(57)滑动配合的第四滑动件(58)。

7.根据权利要求6所述的PCB板的自动上料装置,其特征在于,所述固定支架(1)还包括第三固定臂(13),所述第一固定臂(11)和所述第三固定臂(13)沿所述第二方向间隔排列;

所述第三固定臂(13)上安装有第一电动导轨(6),所述第一电动导轨(6)的第一电动滑块(61)上固定有第一直线驱动件(62)且沿所述第一方向可滑动,且所述第一直线驱动件(62)与第三滑动臂(21)固定连接,所述第一直线驱动件(62)的直线驱动部(621)与所述第一滑动臂(31)传动连接且沿所述第二方向可伸缩。

8.根据权利要求1至7中任一项所述的PCB板的自动上料装置,其特征在于,所述第一夹具(41)与所述第二夹具(42)中的至少一个沿所述第一方向可滑动设置。

9.根据权利要求8所述的PCB板的自动上料装置,其特征在于,在所述第二移动架(3)上安装有第二电动导轨(7),所述第二电动导轨(7)的第二电动滑块(71)上固定有所述第一夹具(41)与所述第二夹具(42)中的一个且沿所述第一方向可滑动;

其中,所述第二电动导轨(7)上安装有位移传感器(8),用于判断所述第一夹具(41)或者所述第二夹具(42)移动的位置。

10.一种PCB板的自动上料系统,其特征在于,包括:

如权利要求1至9中任一项所述的PCB板的自动上料装置;

机械手,用于将所述PCB板输送至所述自动上料装置内;

悬挂输送机,沿所述第一方向移动且设有若干个上料夹具,所述上料夹具用于夹取所述自动上料装置内送出的所述PCB板。

PCB板的自动上料装置和自动上料系统

技术领域

[0001] 本发明涉及自动化设备技术领域,具体涉及PCB板的自动上料装置和自动上料系统。

背景技术

[0002] 相关技术中,在现有的PCB板自动上料过程中,通常采用机械手配合真空吸盘或夹具来完成PCB板从输送带至悬挂输送机的转移。例如,机械手通过真空吸盘吸附PCB板,并将其放置到悬挂输送机上;或者,在某些情况下,使用传统的机械夹具直接夹持PCB板的左右两端或者上下两端。

[0003] 然而,上述现有上料方式通常具有以下缺点:第一,真空吸盘直接接触PCB板表面,可能导致板面吸附点出现污染或微小变形,影响PCB板的质量和后续工艺的效果。第二,机械手每次只能处理一块PCB板,在将一块PCB板放置到悬挂输送机后,需要等待该PCB板被输送走才能进行下一块PCB板的操作,导致整体生产效率较低。第三,在夹持过程中,由于机械手或夹具施加的压力不均匀或过大,容易造成PCB板弯曲、变形甚至破损。第四,需要一定程度的人工参与,如调整机械手的位置或检查PCB板的状态,这不仅增加了人力成本,也引入了人为错误的风险。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供了一种PCB板的自动上料装置和自动上料系统,以解决相关技术中PCB上料效率低且品质差的问题。

[0005] 第一方面,本发明提供了一种PCB板的自动上料装置,包括:

[0006] 固定支架;

[0007] 第一移动架,沿第一方向可滑动地安装在所述固定支架上;

[0008] 第二移动架,沿第二方向可滑动地安装在所述第一移动架上;

[0009] 第一夹具和第二夹具,安装在所述第二移动架上且沿第一方向间隔排列;

[0010] 其中,所述第一方向垂直于所述第二方向,所述第一夹具和所述第二夹具分别用于夹紧PCB板的两端,以使得所述PCB板平行于由所述第一方向和所述第二方向构成的平面。

[0011] 有益效果:(1)非接触式夹持,保持PCB板品质:第一夹具和第二夹具在夹紧PCB板时仅夹紧PCB板的边缘处(例如边缘5mm处),不直接接触其表面线路区域,避免了因吸附或夹持造成的污染、微小变形或其他物理损伤,确保了PCB板的高品质。

[0012] (2)提高生产效率:通过先将PCB板远离输送带再进行上料的方式,减少了等待时间。机械手可以在悬挂输送机处理当前PCB板的同时准备下一块,大幅提高了生产效率。并且上料过程全自动化操作且无需人工干预,降低了人力成本并减少了人为错误的可能性。

[0013] (3)确保PCB板姿态正确:第一夹具和第二夹具的设计确保了PCB板在整个搬运过程中始终保持平行于由第一方向和第二方向构成的平面,避免了因倾斜或不当夹持而导致

的问题,增强了夹持的稳定性和安全性。

[0014] 在一种可选的实施方式中,所述第一夹具和所述第二夹具中的至少一个为对夹机构,所述对夹机构包括第一夹紧件和第二夹紧件,所述第一夹紧件和所述第二夹紧件在第三方向上相对设置且之间形成有夹紧间隙,所述第一夹紧件和所述第二夹紧件中的至少一个沿所述第三方向可伸缩设置,其中,所述第三方向垂直于由所述第一方向和所述第二方向构成的平面。

[0015] 有益效果:本发明的对夹机构的设计允许第一夹紧件和第二夹紧件在第三方向(前后方向)上相对设置,并且这两个夹紧件是沿着第三方向伸缩工作的。因此,在第一方向(左右方向)上,对夹机构两侧可以没有任何障碍物,从而使得两个相邻PCB板之间的间隙可以被控制得非常小。

[0016] 在一种可选的实施方式中,所述第二移动架包括沿所述第三方向间隔排列的第一滑动臂和第二滑动臂,所述第一滑动臂和所述第二滑动臂之间通过连接件固定连接,所述第一夹紧件可伸缩地安装在所述第一滑动臂上,所述第二夹紧件可伸缩地安装在所述第二滑动臂上;

[0017] 其中,所述第二移动架的邻近所述对夹机构的一端设计为开放结构,以便于沿第一方向进行操作或物料通过。

[0018] 有益效果:开放结构设计简化了操作流程,特别是在沿第一方向(左右方向)移动时,便于PCB板的进出,减少了潜在的干涉问题,提高了操作的流畅性和效率。同时,开放结构还带来了易于接近内部组件进行维护和检修的好处,降低了日常保养的成本和复杂度。固定连接的第一滑动臂和第二滑动臂则增强了整个第二移动架的结构稳定性,保证了在夹持和搬运过程中不会发生不必要的晃动或偏移,进一步保障了PCB板的安全性。

[0019] 在一种可选的实施方式中,所述第一夹具为机械手夹具机构,所述第二夹具为对夹机构;

[0020] 其中,在所述第一方向上,所述第二移动架具有第一端和第二端,所述第一滑动臂的第一端上安装有所述第一夹具,所述第一滑动臂的第二端上固定有第一对夹驱动件,所述第一对夹驱动件的驱动部与所述第一夹紧件连接且沿所述第三方向可伸缩;所述第二滑动臂的第二端上固定有第二对夹驱动件,所述第二对夹驱动件的驱动部与所述第二夹紧件连接且沿所述第三方向可伸缩;

[0021] 所述第一滑动臂的第一端和所述第二滑动臂的第一端通过所述连接件固定连接,且所述第二移动架的第二端设计为开放结构,以便于沿第一方向进行操作或物料通过。

[0022] 有益效果:第一夹具和第二夹具的设计不仅确保了PCB板在搬运过程中的稳定性和安全性,还通过精确控制夹紧力避免了对PCB板造成任何损伤。此外,这种设计允许系统灵活适应不同厚度和尺寸的PCB板,增加了设备的应用范围和操作效率。开放结构的设计简化了物料通过路径,进一步提升了整个系统的灵活性和操作流畅性。

[0023] 在一种可选的实施方式中,所述第一移动架包括沿所述第三方向间隔排列的第三滑动臂和第四滑动臂,所述第三滑动臂与所述第四滑动臂分别与所述固定支架可滑动连接;

[0024] 所述第一滑动臂和所述第三滑动臂中的一个设有沿所述第二方向延伸的第一滑轨,且另一个设有与所述第一滑轨滑动配合的第一滑动件;

[0025] 所述第二滑动臂和所述第四滑动臂中的一个设有沿所述第二方向延伸的第二滑轨,且另一个设有与所述第二滑轨滑动配合的第二滑动件。

[0026] 有益效果:上述结构设计不仅增强了整个自动上料装置的灵活性和适应性,还通过精准的多维度移动控制提高了操作效率和准确性。例如,在处理不同宽度或长度的PCB板时,第一移动架可以根据需要快速调整其位置,确保每次都能准确无误地将PCB板送至指定位置。此外,滑轨和滑动件的设计使得各个移动部件之间的运动更加顺畅,减少了机械磨损,降低了维护成本,并保证了长时间运行的可靠性。

[0027] 在一种可选的实施方式中,所述固定支架包括第一固定臂和第二固定臂;所述第一固定臂和所述第二固定臂沿所述第三方向间隔排列;

[0028] 其中,所述第一固定臂和所述第三滑动臂中的一个设有沿所述第一方向延伸的第三滑轨,且另一个设有与所述第三滑轨滑动配合的第三滑动件;

[0029] 所述第二固定臂和所述第四滑动臂中的一个设有沿所述第一方向延伸的第四滑轨,且另一个设有与所述第四滑轨滑动配合的第四滑动件。

[0030] 有益效果:通过这样的滑轨和滑动件系统,第一移动架能够在第一固定臂和第二固定臂之间实现精确且稳定的水平移动,确保了PCB板在整个搬运过程中的位置准确性。

[0031] 在一种可选的实施方式中,所述固定支架还包括第三固定臂,所述第一固定臂和所述第三固定臂沿所述第二方向间隔排列;

[0032] 所述第三固定臂上安装有第一电动导轨,所述第一电动导轨的第一电动滑块上固定有第一直线驱动件且沿所述第一方向可滑动,且所述第一直线驱动件与第三滑动臂固定连接,所述第一直线驱动件的直线驱动部与所述第一滑动臂传动连接且沿所述第二方向可伸缩。

[0033] 有益效果:第一电动导轨驱动第一直线驱动件的机体沿第一方向滑动,此时第一直线驱动件的机体带动与其固定连接的第三滑动臂沿第一方向滑动,此时,在第一方向上,第一移动架也会随着第三滑动臂的滑动而滑动,在这个过程中,第一直线驱动件的直线驱动部可以驱动第一移动架沿第二方向上进一步发生滑动,从而同时实现第一移动架在第一方向和第二方向上的滑动。

[0034] 在一种可选的实施方式中,所述第一夹具与所述第二夹具中的至少一个沿所述第一方向可滑动设置。

[0035] 有益效果:这样,第一夹具可以根据实际需要灵活调整位置,以适应不同尺寸和布局要求的PCB板,从而增加了系统的应用范围和操作灵活性。

[0036] 在一种可选的实施方式中,在所述第二移动架上安装有第二电动导轨,所述第二电动导轨的第二电动滑块上固定有所述第一夹具与所述第二夹具中的一个且沿所述第一方向可滑动;

[0037] 其中,所述第二电动导轨上安装有位移传感器,用于判断所述第一夹具或者所述第二夹具移动的位置。

[0038] 有益效果:上述配置特别适用于多规格PCB板的高效处理,其允许系统根据不同的生产需求快速调整夹具的位置,而无需对机械结构进行重大改动。例如,在处理较宽的PCB板时,夹具可以向外滑动以增加夹持间距;而在处理较窄的PCB板时,夹具则可以向内滑动以减小夹持间距。此外,位移传感器的引入不仅提高了位置控制的准确性,还增强了整个系

统的自动化程度,减少了人工干预的需求。通过实时监测夹具的位置,系统可以自动调整夹持力和夹紧位置,确保每次操作的一致性和可靠性。

[0039] 第二方面,本发明还提供了一种PCB板的自动上料系统,包括:

[0040] 如本发明第一方面实施例所述的PCB板的自动上料装置;

[0041] 机械手,用于将所述PCB板输送至所述自动上料装置内;

[0042] 悬挂输送机,沿所述第一方向移动且设有若干个上料夹具,所述上料夹具用于夹取所述自动上料装置内送出的所述PCB板。

[0043] 有益效果:显著增强了整个生产流程的效率和精度。首先,机械手和自动上料装置的协同工作确保了PCB板从抓取到固定的无缝衔接;其次,悬挂输送机的设计允许系统处理连续流线型生产,提高了整体产能。此外,通过引入第二电动导轨和位移传感器,系统能够灵活应对不同规格的PCB板,增加了设备的应用范围。最后,模块化的设计简化了维护与检修流程,降低了日常保养的成本和复杂度,确保了系统的长期可靠运行。

附图说明

[0044] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式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,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,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。

[0045] 图1为本发明实施例的自动上料装置的立体示意图之一;

[0046] 图2为本发明实施例的自动上料装置的立体示意图之二;

[0047] 图3为本发明实施例的自动上料装置的俯视图;

[0048] 图4为本发明实施例的自动上料装置的主视图;

[0049] 图5为本发明实施例的自动上料装置的侧视图;

[0050] 图6为本发明实施例的自动上料装置的第一固定臂、第三固定臂、第一滑动臂和第三滑动臂所组成的局部结构的立体示意图;

[0051] 图7为本发明实施例的自动上料装置的第一固定臂、第三固定臂、第一滑动臂和第三滑动臂所组成的局部结构的主视图之一;

[0052] 图8为本发明实施例的自动上料装置的第一固定臂、第三固定臂、第一滑动臂和第三滑动臂所组成的局部结构的主视图之二;

[0053] 图9为本发明实施例的自动上料装置的第一固定臂、第三固定臂、第一滑动臂和第三滑动臂所组成的局部结构的爆炸示意图;

[0054] 图10为本发明实施例的自动上料装置的第一固定臂、第二固定臂、第一滑动臂、第二滑动臂、第三滑动臂和第四滑动臂所组成的局部结构的立体示意图;

[0055] 图11为本发明实施例的自动上料装置的第一固定臂、第二固定臂、第一滑动臂、第二滑动臂、第三滑动臂和第四滑动臂所组成的局部结构的爆炸示意图。

[0056] 附图标记说明:

[0057] 1、固定支架;11、第一固定臂;12、第二固定臂;13、第三固定臂;2、第一移动架;21、第三滑动臂;22、第四滑动臂;3、第二移动架;31、第一滑动臂;32、第二滑动臂;33、连接件;41、第一夹具;42、第二夹具;421、第一夹紧件;422、第二夹紧件;423、第一对夹驱动件;424、

第二对夹驱动件;51、第一滑轨;52、第一滑动件;53、第二滑轨;54、第二滑动件;55、第三滑轨;56、第三滑动件;57、第四滑轨;58、第四滑动件;6、第一电动导轨;61、第一电动滑块;62、第一直线驱动件;621、直线驱动部;7、第二电动导轨;71、第二电动滑块;8、位移传感器;9、第二直线驱动件。

具体实施方式

[0058] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域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,都属于本发明保护的范围。

[0059] 在本发明实施例的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“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发明实施例和简化描述,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发明实施例的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0060] 在本发明实施例的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明实施例中的具体含义。

[0061] 在本发明实施例中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0062] 下面参考附图介绍本发明给出的一种PCB板的自动上料装置以及自动上料系统,需要指出的是,本发明的自动上料装置可以用于PCB板从机械手转移至悬挂输送机上的过程。

[0063] 如图1至图11所示,根据本发明第一方面实施例的PCB板的自动上料装置,包括固定支架1、第一移动架2、第二移动架3、第一夹具41和第二夹具42。

[0064] 第一移动架2沿第一方向可滑动地安装在固定支架1上;第二移动架3,沿第二方向可滑动地安装在第一移动架2上;第一夹具41和第二夹具42安装在第二移动架3上且沿第一方向间隔排列。

[0065] 其中,第一方向垂直于第二方向,第一夹具41和第二夹具42分别用于夹紧PCB板的两端,以使得PCB板平行于由第一方向和第二方向构成的平面。

[0066] 如图1至图11所示,下面给出本发明的PCB的自动上料装置的具体结构的介绍:

[0067] 固定支架1为整个装置的基础支撑结构,固定支架1确保了所有其他组件的稳定性和准确性。可以理解,固定支架1提供了安装点,使得第一移动架2能够在其上滑动。

[0068] 第一移动架2沿第一方向(例如横向,也即左右方向)可滑动地安装在固定支架1上。第一移动架2允许整体装置在一个维度上进行定位调整,以适应不同位置的PCB板,并将其从输送带移至悬挂输送机的位置。通过电动滑台或其他驱动机构,第一移动架2可以沿着固定支架1上的轨道平滑地水平移动。

[0069] 第二移动架3沿第二方向(例如竖向,也即上下方向)可滑动地安装在第一移动架2上。第二移动架3负责垂直方向的定位调整,其能够在第一移动架2提供的平面内进行上下移动,以便将PCB板提升到适当的高度,使其能够被悬挂输送机夹爪抓取。顶升气缸等驱动元件用于推动第二移动架3沿其轨道上升或下降。

[0070] 第一夹具41和第二夹具42是专门设计用来安全地夹紧PCB板的两端,确保PCB板在整个搬运过程中保持平行于由第一方向和第二方向构成的平面。这样,可以保证PCB板在转移过程中的姿态正确,避免变形或损伤。其中,每个夹具都配备有相应的驱动机制,如气动系统,用以实现夹紧和释放动作。

[0071] 进一步地,基于上述结构,本发明的自动上料装置的具体工作流程如下:

[0072] 当装置处于准备状态时,第一移动架2位于起始位置,而第二移动架3则处于最低点,准备接收来自输送带的新PCB板。机械臂将PCB板从输送带上取出并旋转至竖直状态,然后将其一端放置在第一夹具41处,另一端置于第二夹具42处。

[0073] 第一夹具41和第二夹具42协同工作,牢固地夹住PCB板的两端。通过驱动件(例如电动导轨)的驱动,第一移动架2沿着横向移动轨道远离输送带,为下一块PCB板腾出空间。驱动件(例如顶升气缸)驱动第二移动架3上升,将PCB板举高到悬挂输送机的夹爪能够触及的高度。一旦到达指定位置,悬挂输送机的夹爪会夹紧PCB板,同时自动上料装置的第一夹具41和第二夹具42松开PCB板,完成一次完整的上料过程。之后,第二移动架3下降回到原始位置,第一移动架2也返回起始位置,等待处理下一个PCB板。

[0074] 相关技术中,在现有的PCB板自动上料过程中,通常采用机械手配合真空吸盘或夹具来完成PCB板从输送带至悬挂输送机的转移。例如,机械手通过真空吸盘吸附PCB板,并将其放置到悬挂输送机上;或者,在某些情况下,使用传统的机械夹具直接夹持PCB板的左右两端或者上下两端。

[0075] 然而,上述现有上料方式通常具有以下缺点:第一,真空吸盘直接接触PCB板表面,可能导致板面吸附点出现污染或微小变形,影响PCB板的质量和后续工艺的效果。第二,机械手每次只能处理一块PCB板,在将一块PCB板放置到悬挂输送机后,需要等待该PCB板被输送走才能进行下一块PCB板的操作,导致整体生产效率较低。第三,在夹持过程中,由于机械手或夹具施加的压力不均匀或过大,容易造成PCB板弯曲、变形甚至破损。第四,需要一定程度的人工参与,如调整机械手的位置或检查PCB板的状态,这不仅增加了人力成本,也引入了人为错误的风险。

[0076] 因此,为了解决上述相关技术中存在的技术缺陷,本发明给出一种PCB板的自动上料装置,可以将PCB板从机械手自动转移至悬挂输送机上,从而实现PCB板的自动、安全且高品质的上料过程,相较于相关技术而言,至少具有以下优点:

[0077] (1) 非接触式夹持,保持PCB板品质:第一夹具41和第二夹具42在夹紧PCB板时仅夹紧PCB板的边缘处(例如边缘5mm处),不直接接触其表面线路区域,避免了因吸附或夹持造成的污染、微小变形或其他物理损伤,确保了PCB板的高品质。

[0078] (2) 提高生产效率:通过先将PCB板远离输送带再进行上料的方式,减少了等待时间。机械手可以在悬挂输送机处理当前PCB板的同时准备下一块,大幅提高了生产效率。并且上料过程全自动化操作且无需人工干预,降低了人力成本并减少了人为错误的可能性。

[0079] (3) 确保PCB板姿态正确:第一夹具41和第二夹具42的设计确保了PCB板在整个搬运过程中始终保持平行于由第一方向和第二方向构成的平面,避免了因倾斜或不当夹持而导致的问题,增强了夹持的稳定性和安全性。

[0080] 为了方便描述,下文中将以第一方位为左右方向、第二方向为上下方向且第三方向为前后方向为例进行说明,不失一般性。

[0081] 如图3、图10和图11所示,根据本发明的一些实施例,第一夹具41和第二夹具42中的至少一个为对夹机构,对夹机构包括第一夹紧件421和第二夹紧件422,第一夹紧件421和第二夹紧件422在第三方向上相对设置且之间形成有夹紧间隙,第一夹紧件421和第二夹紧件422中的至少一个沿第三方向可伸缩设置,其中,第三方向垂直于由第一方向和第二方向构成的平面。

[0082] 在本实施例中,第一夹紧件421和第二夹紧件422在第三方向(例如前后方向)上相对设置,即两者面对面布置,形成了一个用于夹紧PCB板的夹紧间隙,该夹紧间隙是专门为容纳PCB板而设计的空间,当需要夹持时,两个夹紧件会向内移动以缩小该间隙,从而紧紧抓住PCB板;当需要释放时,则向外移动增大间隙,允许PCB板被移走或由其他组件接手。

[0083] 第一夹紧件421和第二夹紧件422中至少有一个能够在第三方向(垂直于第一和第二方向构成的平面)上进行线性运动。上述可伸缩的设计使得对夹机构能够适应不同厚度的PCB板,并且可以在夹紧过程中提供适当的力,既保证牢固又不会损坏PCB板。

[0084] 需要指出的是,对夹机构最重要的作用在于缩小两个相邻PCB板之间的间隙。对于普通的机械手夹具而言,其在左右方向上会有驱动气缸的存在,从而导致两个PCB板之间的间隙需要大于驱动气缸机体的间隙,而本实施例中的对夹机构在左右两侧可以没有任何障碍物,因此可以将两个相邻PCB板之间的间隙控制地极小。

[0085] 具体地,在相关技术中,普通的机械手夹具通常包含驱动气缸等部件,这些部件占据了额外的空间,尤其是在左右方向上,这迫使两个相邻PCB板之间必须保持较大的间隙以避免碰撞或干涉。相比之下,本发明的对夹机构的设计允许第一夹紧件421和第二夹紧件422在第三方向(前后方向)上相对设置,并且这两个夹紧件是沿着第三方向伸缩工作的。因此,在第一方向(左右方向)上,对夹机构两侧可以没有任何障碍物,从而使得两个相邻PCB板之间的间隙可以被控制得非常小。

[0086] 这样,一方面,在生产线布局紧凑的情况下,减少PCB板间的间隙意味着可以在相同的物理空间内处理更多的PCB板,提高了设备的空间利用率。另一方面,更紧密排列的PCB板减少了输送带和其他搬运设备的空载移动距离,有助于加快整个生产流程的速度。此外,对于不同尺寸和间距要求的PCB板,对夹机构可以根据具体需求灵活调整,确保最佳的工作状态。

[0087] 如图3、图10和图11所示,根据本发明的一些实施例,第二移动架3包括沿第三方向间隔排列的第一滑动臂31和第二滑动臂32,第一滑动臂31和第二滑动臂32之间通过连接件33固定连接,第一夹紧件421可伸缩地安装在第一滑动臂31上,第二夹紧件422可伸缩地安装在第二滑动臂32上。其中,第二移动架3的邻近对夹机构的一端设计为开放结构,以便于

沿第一方向进行操作或物料通过。

[0088] 在本实施例中,第二移动架3由两个平行设置的滑动臂(第一滑动臂31和第二滑动臂32)构成,它们沿第三方向(前后方向)间隔排列。第二移动架3作为竖向移动的主要支撑结构,可以确保PCB板在垂直方向上的精确移动。

[0089] 其中,第一滑动臂31负责承载并引导第一夹紧件421的伸缩动作。第二滑动臂32则负责承载并引导第二夹紧件422的伸缩动作。并且本实施例通过高强度螺栓或焊接等方式将两个滑动臂固定在一起,确保整体结构的稳定性和刚性。

[0090] 第一夹紧件421装在第一滑动臂31上,并通过气缸驱动实现前后伸缩。第二夹紧件422同样安装在第二滑动臂32上,也由气缸驱动进行前后伸缩。这样,这两个夹紧块能够精确地调整位置,以适应不同厚度的PCB板,并且能够在夹持时提供均匀的压力,避免对PCB板造成损伤。

[0091] 还需要指出的是,第二移动架3的一端没有封闭,而是设计成开放式的框架结构,允许PCB板顺利进出,减少了操作过程中的干涉。这样,便于机械手或输送带将PCB板送入装置内,同时也方便悬挂输送机夹爪抓取PCB板,提高了整个系统的操作效率。

[0092] 综上,在本实施例中,开放结构设计简化了操作流程,特别是在沿第一方向(左右方向)移动时,便于PCB板的进出,减少了潜在的干涉问题,提高了操作的流畅性和效率。同时,开放结构还带来了易于接近内部组件进行维护和检修的好处,降低了日常保养的成本和复杂度。

[0093] 固定连接的第一滑动臂31和第二滑动臂32则增强了整个第二移动架3的结构稳定性,保证了在夹持和搬运过程中不会发生不必要的晃动或偏移,进一步保障了PCB板的安全性。此外,通过紧凑且高效的设计,该实施例能够在有限的空间内实现更多的功能,不仅提高了设备的空间利用率,也使得整体布局更加紧凑合理。

[0094] 如图3、图10和图11所示,在本发明的一些具体实施例中,第一夹具41为机械手夹具机构,第二夹具42为对夹机构。

[0095] 其中,在第一方向上,第二移动架3具有第一端和第二端,第一滑动臂31的第一端上安装有第一夹具41,第一滑动臂31的第二端上固定有第一对夹驱动件423,第一对夹驱动件423的驱动部与第一夹紧件421连接且沿第三方向可伸缩;第二滑动臂32的第二端上固定有第二对夹驱动件424,第二对夹驱动件424的驱动部与第二夹紧件422连接且沿第三方向可伸缩。这样,确保了两个夹紧块可以在第三方向上独立调整位置,精确适应不同厚度的PCB板,同时保证夹持力均匀分布,避免对PCB板造成损伤。

[0096] 第一滑动臂31和第二滑动臂32沿第三方向间隔排列并通过连接件33固定连接,增强了整个结构的刚性和稳定性。特别需要注意的是,第二移动架3的第二端设计为开放结构,这不仅减少了潜在的干涉问题,还提高了系统的灵活性和操作效率,特别是在处理连续流线型生产时尤为重要。这一开放设计简化了物料通过路径,便于沿第一方向(左右方向)进行操作,从而提升了整体的工作流畅性。

[0097] 具体地,第一夹具41和第二夹具42的具体工作过程如下:

[0098] 机械手首先从输送带上抓取PCB板,并将其旋转至竖直状态。然后,机械手将PCB板的一端放置到安装在第一滑动臂31第一端的第一夹具41处。第一夹具41通过机械手夹具机构牢固地固定住PCB板的一端,确保其在整个搬运过程中保持稳定。与此同时,第一对夹驱

动件423(位于第一滑动臂31的第二端)启动,推动第一夹紧件421沿第三方向(前后方向)向前移动。同样地,第二对夹驱动件424(位于第二滑动臂32的第二端)也启动,推动第二夹紧件422沿相同方向向前移动。两个夹紧块协同作用,逐渐减小夹紧间隙,最终牢固夹持住PCB板的另一端。

[0099] 完成初步固定后,电动滑台驱动第一移动架2沿着横向方向远离输送带,为下一块PCB板腾出空间。随后,顶升气缸驱动第二移动架3上升,将PCB板提升到悬挂输送机夹爪能够触及的高度。当悬挂输送机的夹爪到达指定位置后,它会夹紧PCB板,此时自动上料装置的第一夹具41和对夹机构松开PCB板,完成一次完整的上料过程。最后,各组件复位,准备处理下一个PCB板。

[0100] 这一过程中,第一夹具41和第二夹具42的设计不仅确保了PCB板在搬运过程中的稳定性和安全性,还通过精确控制夹紧力避免了对PCB板造成任何损伤。此外,这种设计允许系统灵活适应不同厚度和尺寸的PCB板,增加了设备的应用范围和操作效率。开放结构的设计简化了物料通过路径,进一步提升了整个系统的灵活性和操作流畅性。

[0101] 如图3、图10和图11所示,在本发明的一些具体实施中,第一移动架2包括沿第三方向间隔排列的第三滑动臂21和第四滑动臂22,第三滑动臂21与第四滑动臂22分别与固定支架1可滑动连接。这种设计确保了第一移动架2能够在水平方向(第一方向)上平稳地来回移动,从而精确调整PCB板的横向位置。

[0102] 第一滑动臂31和第三滑动臂21中的一个设有沿第二方向延伸的第一滑轨51,且另一个设有与第一滑轨51滑动配合的第一滑动件52;第二滑动臂32和第四滑动臂22中的一个设有沿第二方向延伸的第二滑轨53,且另一个设有与第二滑轨53滑动配合的第二滑动件54。

[0103] 在本实施例中,为了实现竖向(第二方向)的稳定移动,第一滑动臂31和第三滑动臂21之间以及第二滑动臂32和第四滑动臂22之间设置了滑轨和滑动件系统。例如,第三滑动臂21设有沿上下方向延伸的第一滑轨51,而第一滑动臂31则设有与第一滑轨51滑动配合的第一滑轮(也即第一滑动件52);同样地,第四滑动臂22设有沿上下方向延伸的第二滑轨53,第二滑动臂32则设有与之滑动配合的第二滑轮(也即第二滑动件54)。这样的滑轨和滑动件配置确保了竖向移动时的高精度和平稳性,同时减少了摩擦力,延长了系统的使用寿命。

[0104] 综上,上述结构设计不仅增强了整个自动上料装置的灵活性和适应性,还通过精准的多维度移动控制提高了操作效率和准确性。例如,在处理不同宽度或长度的PCB板时,第一移动架2可以根据需要快速调整其位置,确保每次都能准确无误地将PCB板送至指定位置。此外,滑轨和滑动件的设计使得各个移动部件之间的运动更加顺畅,减少了机械磨损,降低了维护成本,并保证了长时间运行的可靠性。

[0105] 如图3、图10和图11所示,进一步地,固定支架1包括第一固定臂11和第二固定臂12;第一固定臂11和第二固定臂12沿第三方向间隔排列。

[0106] 其中,第一固定臂11和第三滑动臂21中的一个设有沿第一方向延伸的第三滑轨55,且另一个设有与第三滑轨55滑动配合的第三滑动件56;第二固定臂12和第四滑动臂22中的一个设有沿第一方向延伸的第四滑轨57,且另一个设有与第四滑轨57滑动配合的第四滑动件58。

[0107] 在本发明的具体实施例中,固定支架1包括沿第三方向(前后方向)间隔排列的第一固定臂11和第二固定臂12,这种设计不仅增强了整个系统的稳定性,还为第一移动架2提供了精确的滑动路径。具体而言,第一固定臂11设有沿左右方向延伸的第三滑轨55,而第三滑动臂21则设有与该第三滑轨55滑动配合的第三滑轮(也即第三滑动件56);同样地,第二固定臂12设有沿左右方向延伸的第四滑轨57,第四滑动臂22则设有与之滑动配合的第四滑轮(也即第四滑动件58)。通过这样的滑轨和滑动件系统,第一移动架2能够在第一固定臂11和第二固定臂12之间实现精确且稳定的水平移动,确保了PCB板在整个搬运过程中的位置准确性。

[0108] 如图5至图9所示,更进一步地,固定支架1还包括第三固定臂13,第一固定臂11和第三固定臂13沿第二方向间隔排列。

[0109] 第三固定臂13上安装有第一电动导轨6,第一电动导轨6的第一电动滑块61上固定有第一直线驱动件62且沿第一方向可滑动,且第一直线驱动件62与第三滑动臂21固定连接,第一直线驱动件62的直线驱动部621与第一滑动臂31传动连接且沿第二方向可伸缩。

[0110] 可以理解,在本实施例中,第一电动导轨6驱动第一直线驱动件62的机体沿第一方向滑动,此时第一直线驱动件62的机体带动与其固定连接的第三滑动臂21沿第一方向滑动,此时,在第一方向上,第一移动架2也会随着第三滑动臂21的滑动而滑动,在这个过程中,第一直线驱动件62的直线驱动部621可以驱动第一移动架2沿第二方向上进一步发生滑动,从而同时实现第一移动架2在第一方向和第二方向上的滑动。在一个具体实施中,第二滑动臂32与第四滑动臂22之间还设有第二直线驱动件9,第二直线驱动件9的机体固定在第二滑动臂32与第四滑动臂22中的一个上,第二直线驱动件9的驱动部则连接至第二滑动臂32与第四滑动臂22中的另一个上,这样,可以通过第一直线驱动件62和第二直线驱动件9协同驱动第一移动架2沿第二方向滑动,从而保证第一移动架2滑动的稳定性。

[0111] 根据本发明的一些实施例,第一夹具41与第二夹具42中的至少一个沿第一方向可滑动设置。

[0112] 如图10和图11所示,在一些具体实施例中,在第二移动架3上安装有第二电动导轨7,第二电动导轨7的第二电动滑块71上固定有第一夹具41与第二夹具42中的一个且沿第一方向可滑动。其中,第二电动导轨7上安装有位移传感器8,用于判断第一夹具41或者第二夹具42移动的位置。

[0113] 可以理解,为了进一步提升PCB板处理的灵活性和精度,第一夹具41与第二夹具42中的至少一个沿第一方向(左右方向)可滑动设置。例如,在第一滑动臂31上安装有第二电动导轨7,该导轨上的第二电动滑块71固定有第一夹具41,此时第一夹具41为机械手夹具。这样,第一夹具41可以根据实际需要灵活调整位置,以适应不同尺寸和布局要求的PCB板,从而增加了系统的应用范围和操作灵活性。

[0114] 上述配置特别适用于多规格PCB板的高效处理,其允许系统根据不同的生产需求快速调整夹具的位置,而无需对机械结构进行重大改动。例如,在处理较宽的PCB板时,夹具可以向外滑动以增加夹持间距;而在处理较窄的PCB板时,夹具则可以向内滑动以减小夹持间距。这种灵活性显著提升了设备的适应性,使其能够在多种生产和工艺环境中提供稳定的服务。

[0115] 此外,第二电动导轨7上还安装有位移传感器8,用于精确判断第一夹具41或者第

二夹具42移动的位置。位移传感器8的引入不仅提高了位置控制的准确性,还增强了整个系统的自动化程度,减少了人工干预的需求。通过实时监测夹具的位置,系统可以自动调整夹持力和夹紧位置,确保每次操作的一致性和可靠性。

[0116] 同时,位移传感器8的应用简化了维护和校准流程,降低了日常保养的成本和复杂度。由于位移传感器8能够实时反馈夹具的位置信息,任何异常情况都可以及时发现并纠正,确保了系统的长期可靠运行。

[0117] 根据本发明第二方面实施例的PCB板的自动上料系统,包括本发明第一方面实施例的PCB板的自动上料装置,还包括机械手和悬挂输送机。

[0118] 机械手用于将PCB板输送至自动上料装置内;悬挂输送机沿第一方向移动且设有若干个上料夹具,上料夹具用于夹取自动上料装置内送出的PCB板。

[0119] 根据本发明实施例的自动上料系统,显著增强了整个生产流程的效率和精度。首先,机械手和自动上料装置的协同工作确保了PCB板从抓取到固定的无缝衔接;其次,悬挂输送机的设计允许系统处理连续流线型生产,提高了整体产能。此外,通过引入第二电动导轨7和位移传感器8,系统能够灵活应对不同规格的PCB板,增加了设备的应用范围。最后,模块化的设计简化了维护与检修流程,降低了日常保养的成本和复杂度,确保了系统的长期可靠运行。

[0120] 下面根据附图介绍本发明的自动上料系统的一种具体实施例。

[0121] 如图1至图11所示,自动上料系统包括自动上料装置、机械手和悬挂输送机。自动上料装置包括固定支架1、第一移动架2、第二移动架3、第一夹具41和第二夹具42。机械手负责从输送带上抓取PCB板并将其旋转至竖直状态,然后将其放置到自动上料装置的第一夹具41和第二夹具42中进行初步固定。悬挂输送机沿第一方向移动,并设有若干个上料夹具,这些上料夹具用于夹取自动上料装置内送出的PCB板。

[0122] 固定支架1包括沿第三方向(前后方向)间隔排列的第一固定臂11和第二固定臂12,以及沿第二方向(竖直方向)与第一固定臂11间隔排列的第三固定臂13。这三层结构显著增强了系统的刚性和稳定性。

[0123] 第一移动架2由沿第三方向排列的第三滑动臂21和第四滑动臂22组成。第三滑动臂21和第四滑动臂22分别通过第三滑轨55/第三滑动件56和第四滑轨57/第四滑动件58与第一固定臂11和第二固定臂12连接,确保了第一移动架2在水平方向上的精确滑动。

[0124] 第一夹具41为机械手夹具,第二夹具42为对夹机构。第二移动架3由沿第三方向排列的第一滑动臂31和第二滑动臂32组成。这两个滑动臂之间设有第一对夹驱动件423和第二对夹驱动件424,用于控制第一夹紧件421和第二夹紧件422沿第三方向伸缩,实现PCB板的牢固夹持。

[0125] 第三固定臂13上安装有第一电动导轨6,其上的第一电动滑块61固定有第一直线驱动件62,并能够沿第一方向滑动。第一直线驱动件62与第三滑动臂21固定连接,并通过直线驱动部621与第一滑动臂31传动连接,实现了第一移动架2在竖直方向上的精确控制。第二滑动臂32与第四滑动臂22之间还设有第二直线驱动件9,增强了第一移动架2在竖直方向上的滑动稳定性。在第二移动架3上安装有第二电动导轨7,该导轨上的第二电动滑块71固定有第一夹具41,并能够沿第一方向滑动。第二电动导轨7上安装有位移传感器8,用于实时监测夹具的位置,确保每次操作的一致性和可靠性。

[0126] 进一步地,本发明的自动上料系统的具体工作流程如下:

[0127] (1) 初始准备:固定支架1的第一固定臂11、第二固定臂12和第三固定臂13构成了整个装置的基础框架,确保系统的稳定性和刚性。各组件处于待命状态,准备接收PCB板。

[0128] (2) 机械手抓取PCB板:机械手从输送带上抓取PCB板并将其旋转至竖直状态,然后将PCB板的一端放置到安装在第一滑动臂31第一端的第一夹具41处进行初步固定。此时,第一夹具41牢固地固定住PCB板的一端,确保其在整个搬运过程中保持稳定。

[0129] (3) 对夹机构夹紧PCB板:第一对夹驱动件423位于第一滑动臂31的第二端,推动第一夹紧件421沿第三方向向前移动;第二对夹驱动件424位于第二滑动臂32的第二端,推动第二夹紧件422也向前移动。两个夹紧块协同作用,最终牢固夹持住PCB板的另一端,确保PCB板在整个搬运过程中保持稳定且不会受到损伤。

[0130] (4) 水平移动调整位置:第一电动导轨6驱动第一电动滑块61沿着第一方向横向移动,使得第一直线驱动件62的机体带动与其固定连接的第三滑动臂21沿第一方向滑动。因此,在第一方向上,第一移动架2也会随着第三滑动臂21的滑动而滑动,使PCB板远离输送带,为下一块PCB板腾出空间。

[0131] (5) 垂直提升PCB板:在第一移动架2沿第一方向滑动的过程中,第一直线驱动件62的直线驱动部621可以驱动第一滑动臂31沿第二方向(竖直方向)伸缩,从而实现第一移动架2在第二方向上的滑动。这使得PCB板能够在被水平移动的同时被提升到悬挂输送机夹爪能够触及的高度。

[0132] (6) 协同驱动增加稳定性:第二滑动臂32与第四滑动臂22之间的第二直线驱动件9协同第一直线驱动件62工作,进一步增强第一移动架2在第二方向上的滑动稳定性,确保PCB板在提升过程中的平稳性。

[0133] (7) 交接给悬挂输送机:当悬挂输送机的上料夹具到达指定位置后,它们会夹紧PCB板,此时自动上料装置的第一夹具41和对夹机构松开PCB板,完成一次完整的上料过程。各组件复位,准备处理下一个PCB板。

[0134] (8) 实时位置监测:第二电动导轨7上的位移传感器8实时监测第一夹具41或第二夹具42的位置,确保每次操作的一致性和可靠性。任何异常情况都可以及时发现并纠正,确保系统的长期可靠运行。

[0135] 综上,本发明的自动上料系统具有以下优点:

[0136] 第一,通过引入第三固定臂13及其上的第一电动导轨6和第一直线驱动件62,系统实现了多维度的高精度移动控制。第一电动导轨6和第一直线驱动件62的组合使得整个系统在水平和竖直方向上的移动更加平稳和精准,减少了机械磨损,延长了系统的使用寿命。

[0137] 第二,滑轨和滑动件的设计不仅提高了操作效率和准确性,还允许系统灵活应对不同宽度、长度和厚度的PCB板,增加了设备的应用范围。

[0138] 第三,第一固定臂11、第二固定臂12和第三固定臂13的多层结构显著增强了整个系统的刚性和稳定性,确保了在复杂操作环境下也能保持高性能。第一直线驱动件62和第二直线驱动件9的协同作用进一步增强了第一移动架2在竖直方向上的滑动稳定性。模块化的滑轨滑动件系统、电动导轨和直线驱动件系统简化了维护和检修流程,降低了日常保养的成本和复杂度。

[0139] 综上,本发明的PCB板自动上料系统通过集成机械手、自动上料装置和悬挂输送

机,提供了高效、稳定且灵活的PCB板处理解决方案,显著提升了自动化生产的效率和可靠性。这种设计不仅提高了操作效率和准确性,还增加了设备的应用范围和适应性,为自动化生产环境中的PCB板处理提供了更加可靠和智能的解决方案。

[0140] 虽然结合附图描述了本发明的实施例,但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下做出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

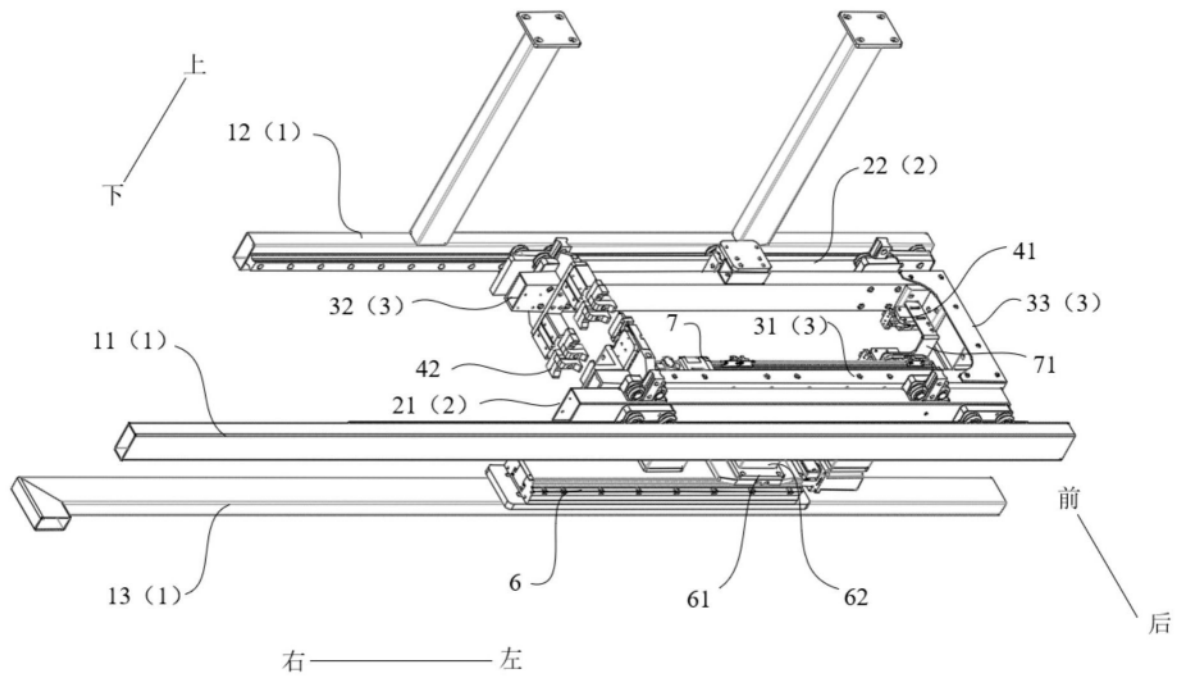


图1

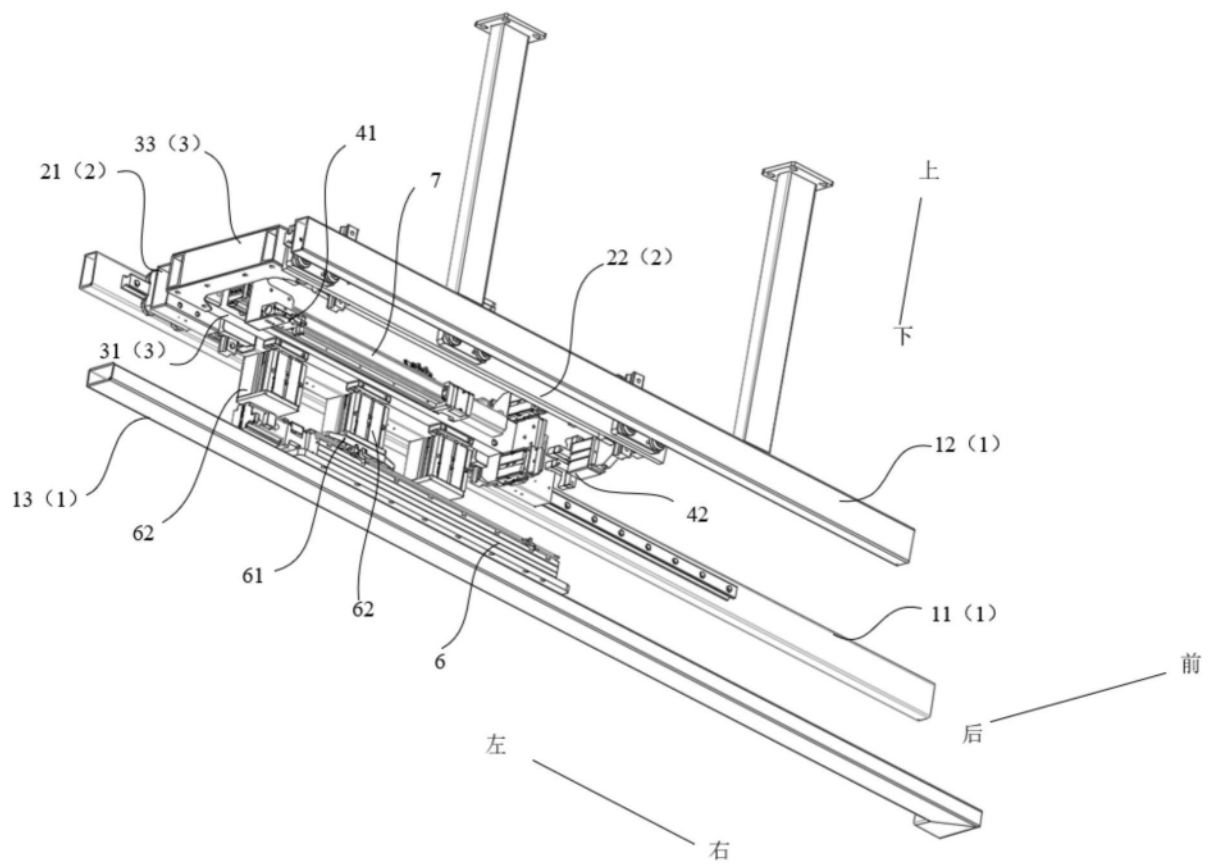


图2

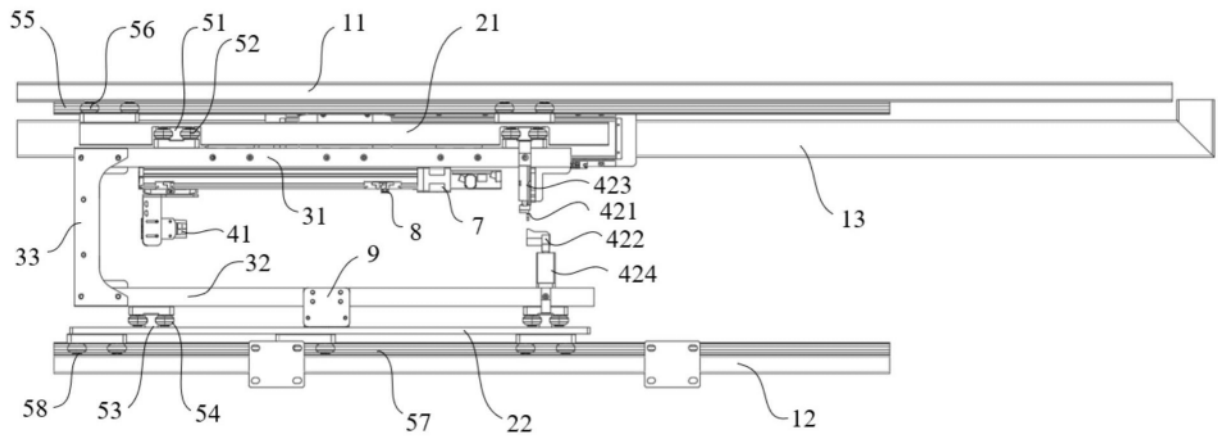


图3

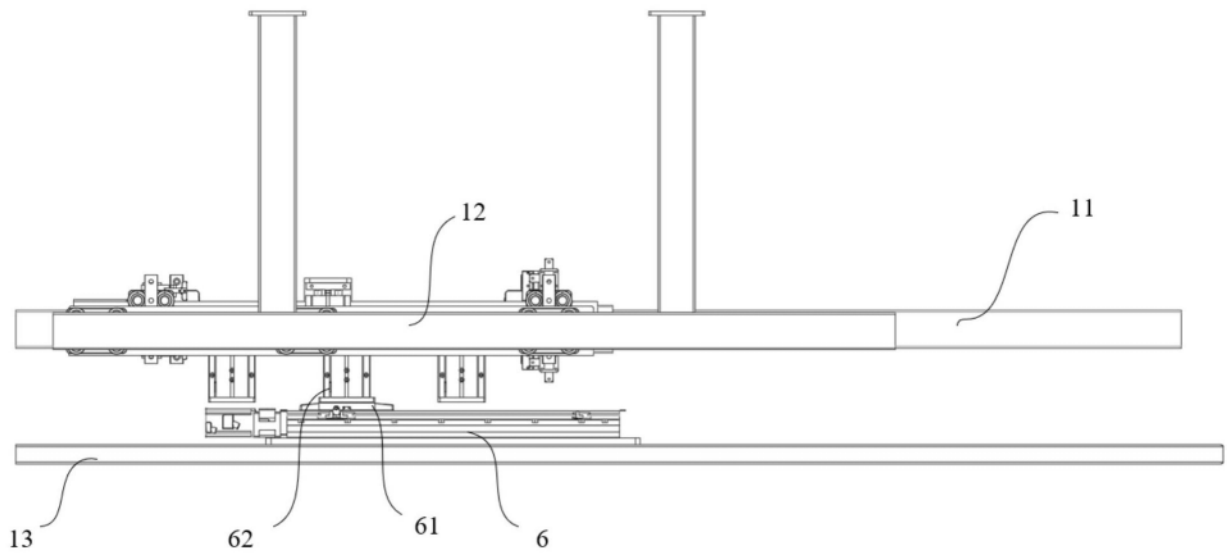


图4

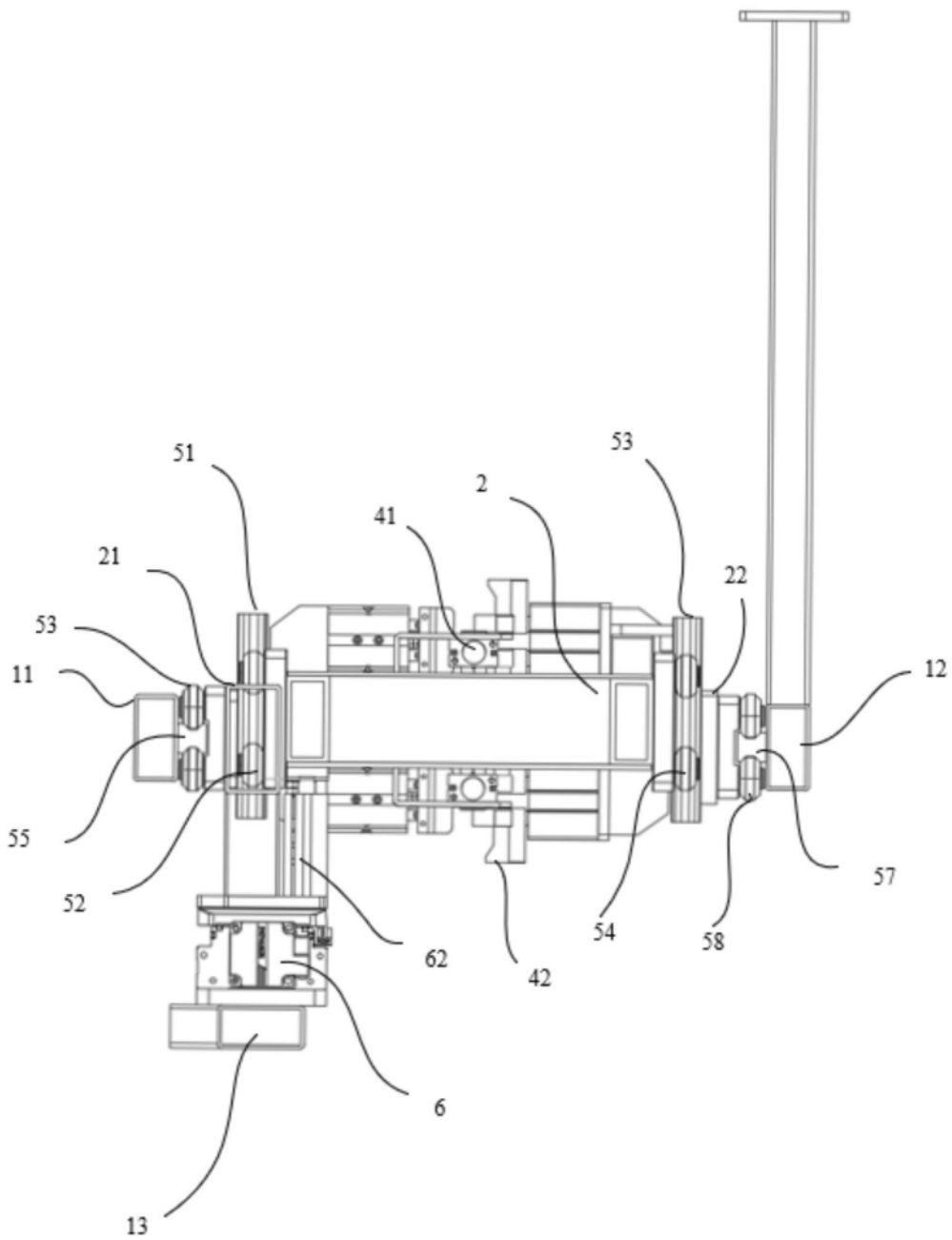


图5

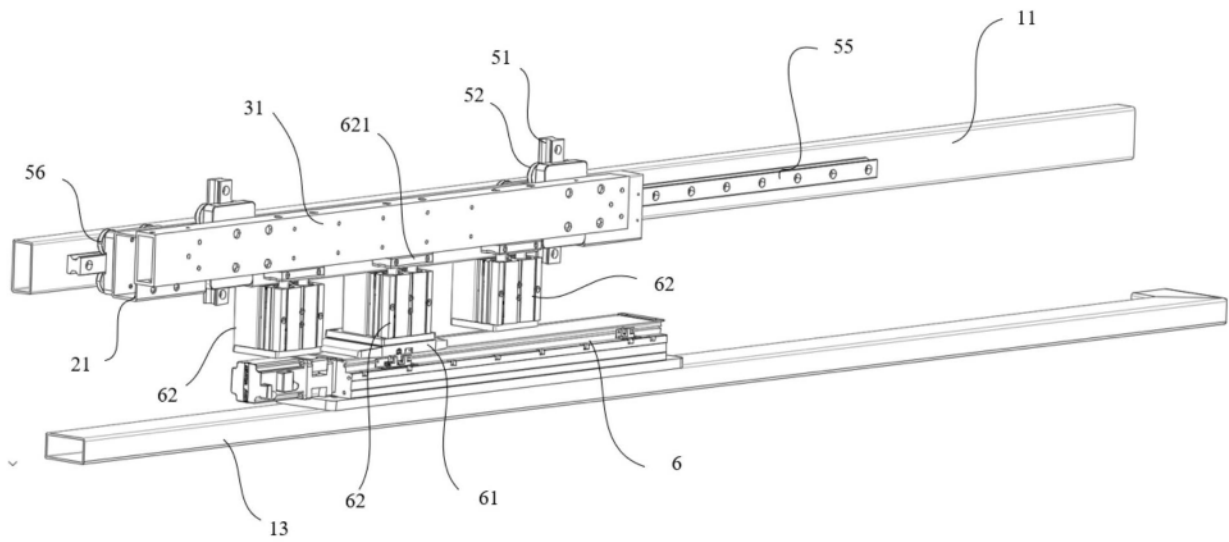


图6

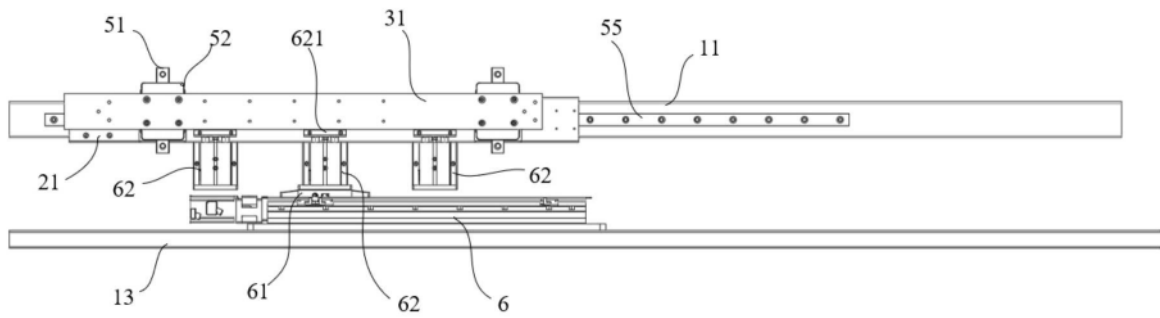


图7

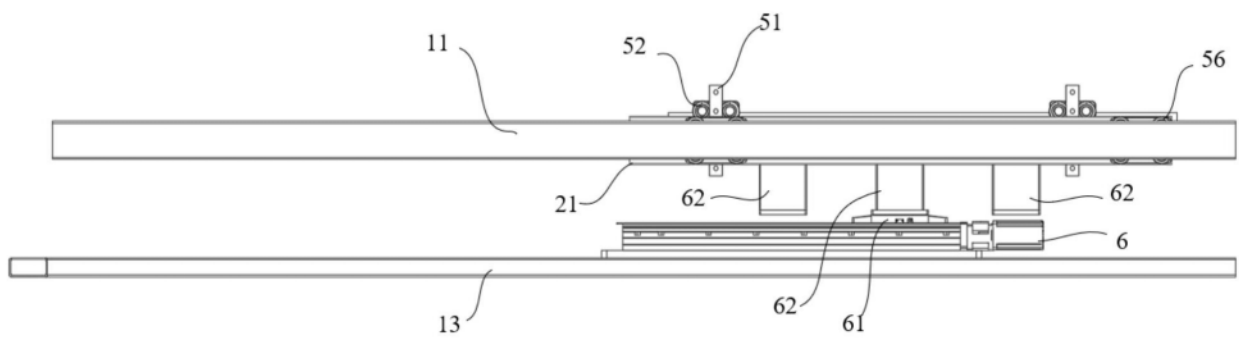


图8

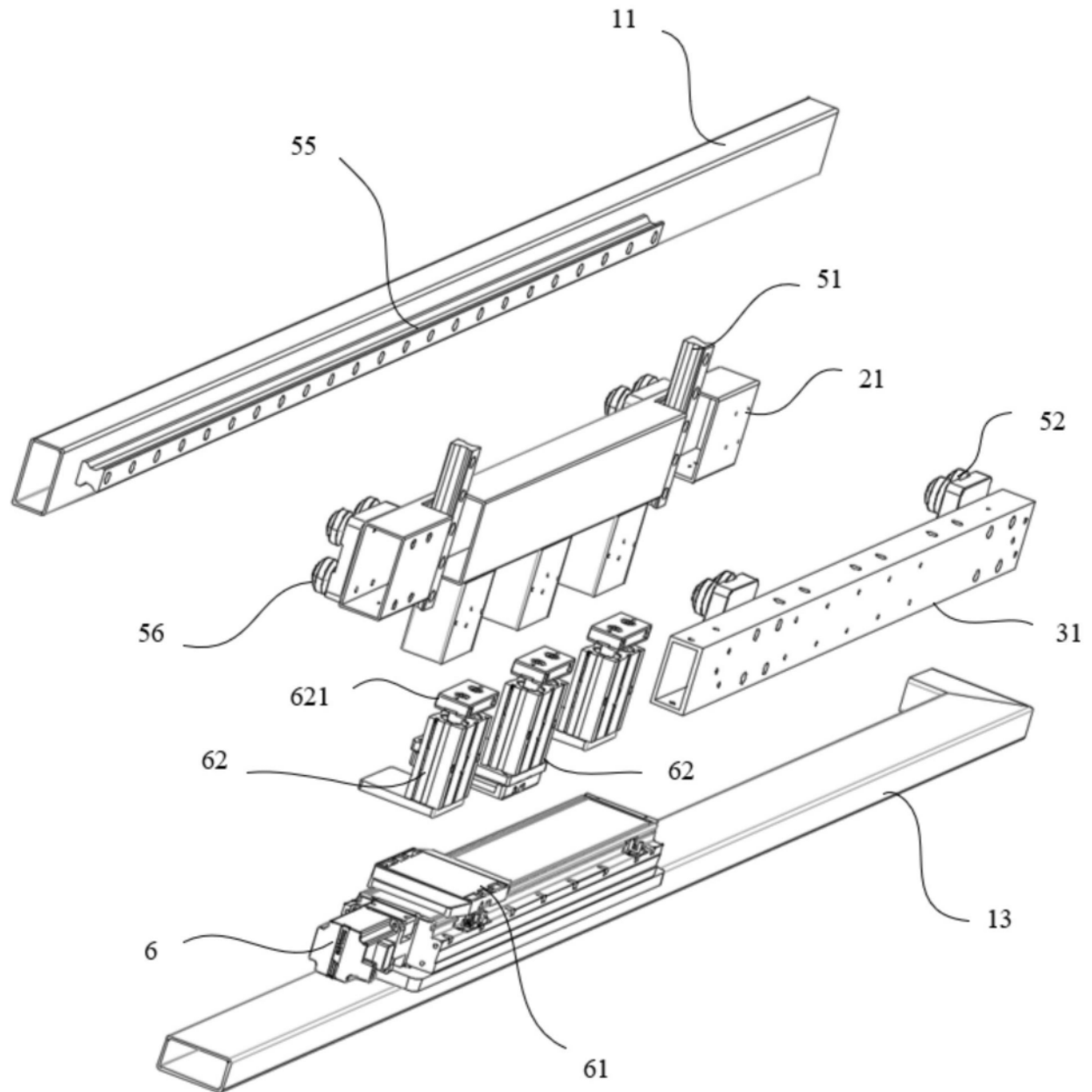


图9

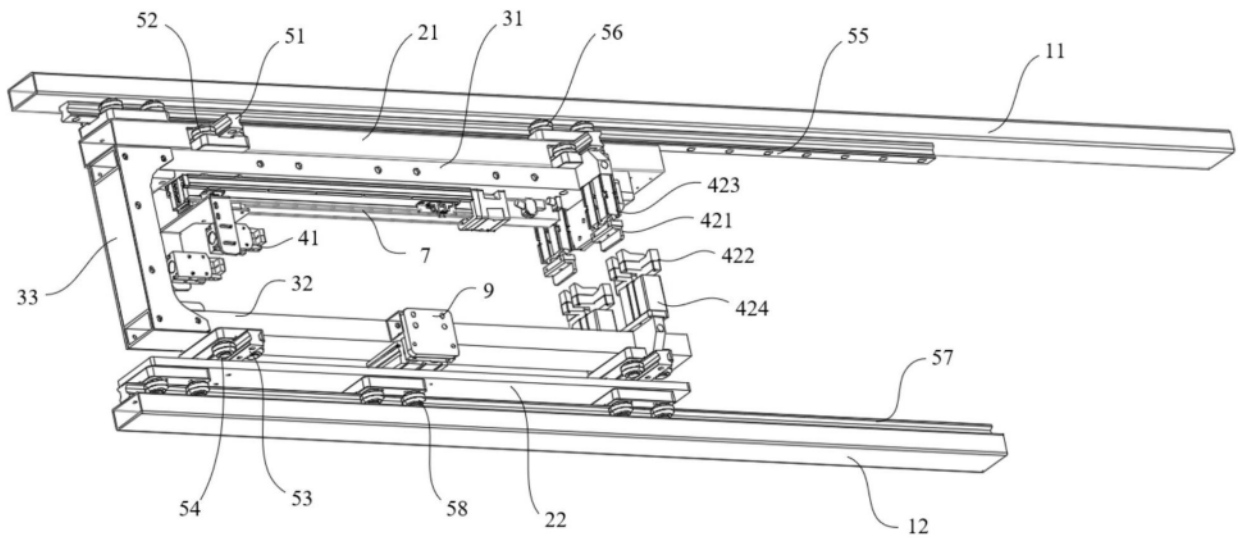


图10

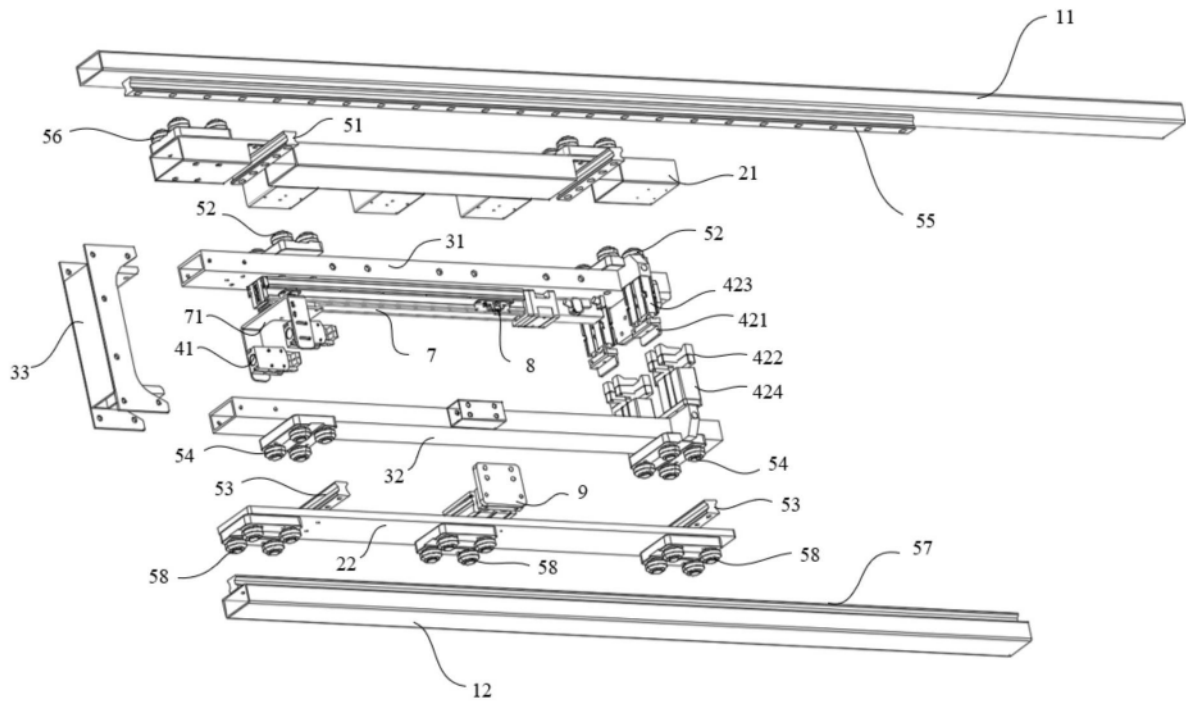


图11