

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102830343 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201210325230. 6

(22) 申请日 2012. 09. 06

(71) 申请人 苏州工业园区世纪福科技有限公司
地址 215000 江苏省苏州市苏州工业园区星
汉街 5 号 A 幢 211 室

(72) 发明人 李二文 许英南

(74) 专利代理机构 苏州华博知识产权代理有限
公司 32232

代理人 黄珩

(51) Int. Cl.

G01R 31/28(2006. 01)

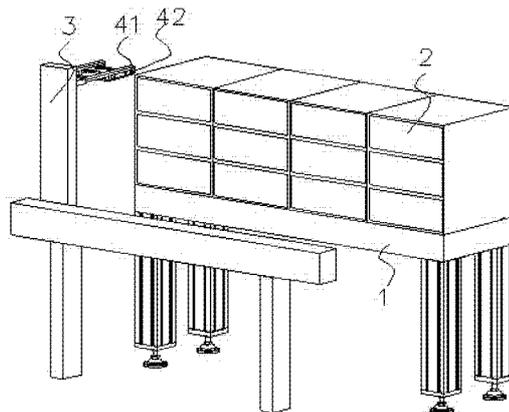
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种电路板测试系统

(57) 摘要

本发明公开了一种电路板测试系统,包括:测试柜;物料取放机构;控制系统,包括 PC 处理器和 PLC 控制系统,所述箱式测试机包括:箱体,设为一侧敞开式;抽屉式夹具,自所述箱体的敞开一侧承插设于所述箱体内部;夹具驱动部件,与所述抽屉式夹具连接,用于驱动所述抽屉式夹具自箱体的敞开侧弹出和收回;测试装置,设于所述箱体内部,与所述待测电路板通讯连接,通过本发明可以实现电路板测试系统的自动化。



1. 一种电路板测试系统,包括:
测试柜,用于检测电路板;
物料取放机构,用于将待测电路板放入所述测试柜和从所述测试柜取出已测电路板;
控制系统,包括 PC 处理器和 PLC 控制系统,所述测试柜将测试数据通讯连接至所述 PC 处理器,所述 PC 处理器通讯连接所述 PLC 控制系统,所述 PLC 控制系统分别控制连接所述测试柜和物料取放机构;
其特征在于,所述测试柜包括多个箱式测试机,所述箱式测试机包括:
箱体,设为一侧敞开式;
抽屉式夹具,自所述箱体的敞开一侧承插设于所述箱体内部;
夹具驱动部件,与所述抽屉式夹具连接,用于驱动所述抽屉式夹具自箱体的敞开侧弹出和收回;
测试装置,设于所述所述箱体内部,与所述待测电路板通讯连接。
2. 根据权利要求 1 所述的电路板测试系统,其特征在于,所述测试柜还包括网格型柜架,所述多个箱式测试机设于所述网格型柜架的网格内。
3. 根据权利要求 1 所述的电路板测试系统,其特征在于,所述测试柜还包括一个仪表或多个仪表;所述多个箱式测试机的多个测试装置并联连接至所述一个仪表或者一一对应连接至所述多个仪表。
4. 根据权利要求 1 所述的电路板测试系统,其特征在于,所述物料取放机构为上下料机械手,所述上下料机械手包括 X-Y-Z 三轴机械手和上下料吸盘机构,所述上下料吸盘机构抓取所述待测电路板和已测电路板沿所述 X-Y-Z 三轴机械手运动。
5. 根据权利要求 1 所述的电路板测试系统,其特征在于,所述电路板测试系统还包括条码扫描枪,所述条码扫描枪扫描所述待测电路板的条码并且通讯连接至所述 PC 处理器。
6. 根据权利要求 1-5 任一所述的电路板测试系统,其特征在于,所述控制系统包括至少一个 PLC 控制系统,所述 PLC 控制系统包括:
测试控制模块,分别与所述夹具驱动部件和测试装置通讯连接,用于控制所述夹具驱动部件驱动所述抽屉式夹具的弹出和收回以及控制所述测试装置开始测试和停止测试;
物料取放控制模块,分别与所述双轴运动平台和抓取机构通讯连接,用于控制所述抓取机构的运动以及所述待测电路板和已测电路板的取放;
条码通信控制模块,与所述条码扫描枪通讯连接,用于控制条码扫描枪扫描所述待测电路板的条码。
7. 根据权利要求 6 所述的电路板测试系统,其特征在于,所述电路板测试系统还包括物料传送机构,所述物料传送机构包括:
上料传送带,设于所述抽屉式夹具的弹出侧,用于传送待测电路板;
下料传送带,设于所述抽屉式夹具的弹出侧,用于传送已测电路板;
所述上料传送带和下料传送带并列设置。
8. 根据权利要求 7 所述的电路板测试系统,其特征在于,所述物料传送机构还包括上料定位台,所述上料定位台与所述抽屉式夹具设于同一水平面内,所述上料定位台包括平台、设于所述平台上的挡板以及相对于所述挡板设置的推动气缸,所述推动气缸推动所述待检测电路板使之紧靠所述挡板。

9. 根据权利要求 8 所述的电路板测试系统,其特征在于,所述物料传送机构还包括下料升降台,所述下料升降台设于所述下料传送带的一端,用于放置所述已测电路板。

一种电路板测试系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电路板测试系统,具体涉及一种用于电子产品主板测试的电路板测试系统。

背景技术

[0002] 在电路板组装(PCBA)生产线上,测试是自动化程度最为薄弱的环节,对于电路板的装配而言,从刷锡膏到回流焊都是在自动线上完成,唯有到了测试环节,其自动化的过程中止,目前在大部分产线上,测试都是由操作员手工来完成的,如果我们去观察一条生产线,我们可以看到占用操作员最多的工位往往是测试工位。

[0003] 分析测试自动化程度不高的原因,其主要原因应该为:

1)测试时间相对于产品的线速很慢,测试的 Cycle time 在一两分钟的量级,而线速却在十几秒的量级,意味着一条线需要多台测试机。

[0004] 2)测试设备定制化程度高,体积比较大,测试设备的传统的搭建方法是用仪表进行堆叠,往往体积都比较大。

[0005] 由于上述的两个限制,意味着一条生产线需要多个测试机,也就需要多个机械手,一个机械手最多只能替代一个人工,在投资的角度是不合算的。

发明内容

[0006] 为解决上述问题,本发明提供一种自动化程度高的电路板测试系统。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供以下的技术方案:一种电路板测试系统,包括:

测试柜,用于检测电路板;

物料取放机构,用于将待测电路板放入所述测试柜和从所述测试柜取出已测电路板;

控制系统,包括 PC 处理器和 PLC 控制系统,所述测试柜将测试数据通讯连接至所述 PC 处理器,所述 PC 处理器通讯连接所述 PLC 控制系统,所述 PLC 控制系统分别控制连接所述测试柜和物料取放机构;

所述测试柜包括多个箱式测试机,所述箱式测试机包括:

箱体,设为一侧敞开式;

抽屉式夹具,自所述箱体的敞开一侧承插设于所述箱体内部;

夹具驱动部件,与所述抽屉式夹具连接,用于驱动所述抽屉式夹具自箱体的敞开侧弹出和收回;

测试装置,设于所述所述箱体内部,与所述待测电路板通讯连接。

[0008] 优选的,所述测试柜还包括网格型柜架,所述多个箱式测试机设于所述网格型柜架的网格内。

[0009] 优选的,所述测试柜还包括一个仪表或多个仪表;所述多个箱式测试机的多个测试装置并联连接至所述一个仪表或者一一对应连接至所述多个仪表。

[0010] 优选的,所述物料取放机构为上下料机械手,所述上下料机械手包括 X-Y-Z 三轴

机械手和上下料吸盘机构,所述上下料吸盘机构抓取所述待测电路板和已测电路板沿所述 X-Y-Z 三轴机械手运动。

[0011] 优选的,所述电路板测试系统还包括条码扫描枪,所述条码扫描枪扫描所述待测电路板的条码并且通讯连接至所述 PC 处理器。

[0012] 优选的,所述控制系统包括至少一个 PLC 控制系统,所述 PLC 控制系统包括:

测试控制模块,分别与所述夹具驱动部件和测试装置通讯连接,用于控制所述夹具驱动部件驱动所述抽屉式夹具的弹出和收回以及控制所述测试装置开始测试和停止测试;

物料取放控制模块,分别与所述双轴运动平台和抓取机构通讯连接,用于控制所述抓取机构的运动以及所述待测电路板和已测电路板的取放;

条码通信控制模块,与所述条码扫描枪通讯连接,用于控制条码扫描枪扫描所述待测电路板的条码。

[0013] 优选的,所述电路板测试系统还包括物料传送机构,所述物料传送机构包括:

上料传送带,设于所述抽屉式夹具的弹出侧,用于传送待测电路板;

下料传送带,设于所述抽屉式夹具的弹出侧,用于传送已测电路板。

[0014] 所述上料传送带和下料传送带并列设置。

[0015] 优选的,所述物料传送机构还包括上料定位台,所述上料定位台与所述抽屉式夹具设于同一水平面内,所述上料定位台包括平台、设于所述平台上的挡板以及相对于所述挡板设置的推动气缸,所述推动气缸推动所述待检测电路板使之紧靠所述挡板。

[0016] 优选的,所述物料传送机构还包括下料升降台,所述下料升降台设于所述下料传送带的一端,用于放置所述已测电路板。

[0017] 采用以上技术方案的有益效果是:一、本发明将电路板测试系统小型化到箱形测试机内,此箱形测试机将测试夹具和测试装置集成为一体,实现了电路板测试系统的集约化和自动化,节省了测试占用厂房面积和人工,避免测试过程中人工干预的不确定性,提高产品质量,降低成本;二、本发明的升降台和上下料机械手的节拍时间小于最快线速,可以适应不同的产品生产线的节拍和测试时间的要求,多个依据本发明设计的电路板测试系统可以级联起来,可以适应很长测试时间系统配置要求,系统柔性好;三、本发明将待测电路板和已测电路板分别分开至上料传送带和下料传送带,消除了未测电路板和已测电路板的可能,提高了可靠性。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明一种电路板测试系统实施例 1 中电路板测试系统结构示意图;

图 2 为本发明一种电路板测试系统实施例 1 中抽屉式夹具收回状态示意图;

图 3 为本发明一种电路板测试系统实施例 1 中抽屉式夹具弹出状态示意图;

图 4 为本发明一种电路板测试系统实施例 1 中上下料机械手结构示意图;

图 5 为本发明一种电路板测试系统实施例 1 中 PLC 控制系统工作原理方框图;

图 6 为本发明一种电路板测试系统实施例 2 中电路板测试系统结构示意图;

图 7 为本发明一种电路板测试系统实施例 2 中物料传送机构结构示意图。

[0019] 其中,1. 网格型柜架 2. 箱式测试机 21. 箱体 22. 抽屉式夹具 23. 夹具驱动部件 24. 测试装置 3. 上下料机械手 311. X 轴机械手 312. Y 轴机械手 313. Z 轴机

械手 32. 上下料吸盘机构 41. 待测电路板 42. 已测电路板 5. PC 处理器 6. PLC 控制系统 61. 测试控制模块 62. 物料取放控制模块 63. 条码通信控制模块 7. 条码扫描枪 81. 上料传送带 82. 下料传送带 9. 上料定位台 10. 下料升降台。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图详细说明本发明的优选实施方式。

[0021] 实施例 1

参见图 1, 如其中的图例所示, 一种电路板测试系统, 包括:

一网格型柜架 1; 所述网格设置为水平排放四个, 垂直叠放三个;

十二个箱式测试机 2, 放置于所述网格型柜架 1 的十二个网格内;

一上下料机械手 3, 用于将电路板 4 放入所述箱式测试机 2 和从所述箱式测试机 2 取出电路板 4;

一控制系统, 包括一 PC 处理器 5 和一 PLC 控制系统 6, 所述箱式测试机通讯连接至所述 PC 处理器, 所述 PC 处理器 5 通讯连接至所述 PLC 控制系统 6, 所述 PLC 控制系统 6 分别与所述十二个箱式测试机 2 和上下料机械手 3 通讯连接。

[0022] 一条码扫描枪 7, 所述条码扫描枪 7 扫描所述待测电路板 41 的条码并且通讯连接至所述 PC 处理器 5。

[0023] 参见图 2 或图 3, 所述箱式测试机 2 包括:

一箱体 21, 设为一侧敞开式;

一抽屉式夹具 22, 自所述箱体的敞开一侧承插设于所述箱体内部;

一夹具驱动部件 23, 与所述抽屉式夹具 22 连接, 用于驱动所述抽屉式夹具 22 自箱体的敞开侧弹出和收回;

一测试装置 24, 设于所述所述箱体 21 内部, 并且分别与所述电路板 4 和 PC 处理器 5 通讯连接。

[0024] 一个仪表, 所述十二个箱式测试机 2 的十二个测试装置 24 并联连接至所述一个仪表上。

[0025] 所述箱式测试机 2 采用 TIF (T e s t e r i n f i x t u r e) 的概念, 其前部为抽屉式夹具 22 部分, 后部分为仪表和测试装置 24, 仪表可用的形式为:

1) S B R I O

2) C o m p a c t R I O

3) P X I 仪表

所述箱式测试机 2 需要传送下面状态信息给所述 PLC 控制系统 6:

1) 抽屉式夹具 22 空;

2) 抽屉式夹具 22 内电路板是否可以被拿走;

3) 抽屉式夹具 22 是否打开的位置;

加上 PLC 控制系统 6 控制抽屉动作的控制位, 每个抽屉 TIF 至少要占用 4 位 PLC 的 I O;

所述箱式测试机 2 自己需要检测待测电路板 41 是否已放入抽屉式夹具 22 中, 检测抽屉式夹具 22 目前的状态, 并且从网络扫描条码, 下压夹具, 开始测试, 测试结束后设置抽屉

式夹具内电路板可以拿走的状态位,并且将测试的数据通过网络上传到 PC 处理器 5。

[0026] 所述箱式测试机 2 内需要各种传感器,如抽屉是否打开,电路板(PCB 板)是否存在,电路板的放置是否到位,夹具是否下压等状态;

图 2 为所述抽屉式夹具收回状态示意图;图 3 为所述抽屉式夹具弹出状态示意图。

[0027] 参见图 4,所述上下料机械手 3 包括一 X 轴机械手 311、一 Y 轴机械手 312、一 Z 轴机械手 313 以及一上下料吸盘机构 32,所述上下料吸盘机构 32 抓取待测电路板 41 或已测电路板 42,并带动其沿所述 Y 轴机械手 312 运动;所述 Y 轴机械手 32 沿所述 Z 轴机械手 313 运动;所述 Z 轴机械手 313 沿所述 X 轴机械手 311 运动;所述上下料吸盘机构 32 在抓取过程中通过导向套定位。

[0028] 所述十二个箱式测试机 2 的抽屉式夹具 22 的弹出方向均为 Y 轴方向且弹出距离相同。

[0029] 参见图 5,所述控制系统包括一个 PLC 控制系统 6,所述 PLC 控制系统 6 包括:

一测试控制模块 61,分别与所述夹具驱动部件 23 和测试装置 24 通讯连接,用于控制所述夹具驱动部件 23 驱动所述抽屉式夹具 22 的弹出和收回以及控制所述测试装置 24 开始测试和停止测试,所述箱式测试机 2 设有用于感知夹具式抽屉 22 是否打开,待测电路板(PCB 板) 41 是否存在,待测电路板(PCB 板) 41 的放置是否到位,夹具是否下压等状态的多个传感器,所述传感器将感知到的信号发送至所述 PC 处理器 5,所述 PC 处理器 5 经过处理后通讯连接所述测试控制模块 61,所述测试控制模块 61 控制所述夹具驱动部件 23 的控制方式和所述测试装置 24 开始测试或停止测试;

一物料取放控制模块 62,分别与所述 X 轴机械手 311、Y 轴机械手 312、Z 轴机械手 313 以及上下料吸盘机构 32 通讯连接,用于控制所述上下料吸盘机构 32 的运动和所述待测电路板 41 和已测电路板 42 的取放,所述 PC 处理器 5 根据设在所述 X 轴机械手 311、Y 轴机械手 312 以及上下料吸盘机构 32 上的传感器感知到的信号,将控制指令发送到所述 PLC 控制系统 6 上;

一条码通信控制模块 63,与所述 PC 处理器 5 通讯连接,用于控制条码扫描枪 7 扫描所述待测电路板 41 的条码;所述条码扫描枪 7 将扫描到的条码通讯连接到所述 PC 处理器 5 上;并且与所述测试装置 24 上传到 PC 处理器 5 的检测信息形成一一对应的关系,同时要保证条码和数据记录之间的关系和现实中发生的情形一致。

[0030] 下面介绍本发明的工作原理。

[0031] 一、开始工作时,PC 处理器 5 根据传感器判断哪一个箱式测试机 2 处于空闲的状态,并且形成一定的控制指令发送到 PLC 控制系统 6 的物料取放模块 62 和条码通信控制模块 63,物料取放模块 62 控制抓取机构 32 抓取待检测电路板 41,所述条码通信控制模块 63 控制条码扫描枪 7 对所述待检测电路板 41 的条码进行扫描,所述物料取放控制模块 62 然后控制 X-Y-Z 三轴机械手带动上下料吸盘机构 32 至所述空闲的箱式测试机的上方;

二、PC 处理器 5 根据传感器判断所述空闲的箱式测试机 2 的抽屉式夹具 22 是处于收回状态还是弹出状态,并且形成一定的控制指令发送到 PLC 控制系统 6 的测试控制模块 61,若是处于收回状态,则测试控制模块 61 控制夹具驱动部件 23 将所述抽屉式夹具弹出;若是处于弹出状态,则进入下一步;

三、PC 处理器 5 向所述 PLC 控制系统 6 的物料取放模块 62 发送控制指令,所述物料取

放模块 62 控制所述 X-Y-Z 三轴机械手和上下料吸盘机构 32 将所述待检测电路板 41 放入所述抽屉式夹具 22 中；

四、PC 处理器 5 根据传感器判断所述抽屉式夹具 22 中是否已有待检测电路板 41，并且形成一定的控制指令发送到 PLC 控制系统的测试控制模块 61，所述测试控制模块 61 控制夹具驱动部件 23 将所述抽屉式夹具收回；所述测试控制模块 61 控制所述测试装置 24 对所述待检测电路板 41 进行检测；

五、PC 处理器 5 根据传感器判断所述测试装置 24 的检测是否完成，并且形成一定的控制指令发送至所述 PLC 控制系统 6 的测试控制模块 61，所述测试控制模块 61 控制所述夹具驱动部件 23 将所述抽屉式夹具 22 弹出；

六、PC 处理器 5 根据传感器判断所述抽屉式夹具 22 是否已弹出，并且形成一定的控制指令发送至所述 PLC 控制系统的物料取放控制模块 62，所述物料取放控制模块 62 控制所述 X-Y-Z 三轴机械手和上下料吸盘机构 32 将已检测电路板 42 取出归位。

[0032] 实施例 2

参见图 1- 图 7，其余与所述实施例 1 相同，不同之处在于，所述电路板测试系统还包括一物料传送机构，所述物料传送机构包括：

一上料传送带 81，设于所述抽屉式夹具 22 的弹出侧，用于传送待测电路板 41；

一下料传送带 82，设于所述抽屉式夹具 22 的弹出侧，用于传送已测电路板 42，所述下料传送带 82 设于所述上料传送带 81 的上方；

一上料定位台 9，设于所述上料传送带 81 的一端并且与抽屉式夹具 22 位于同一个水平面内，所述条码扫描枪 7 设于所述上料定位台 9 上，所述上料定位台 9 包括平台、设于所述平台上的挡板以及相对于所述挡板设置的推动气缸，所述推动气缸推动所述待检测电路板使之紧靠所述挡板；

一下料升降台 10，所述下料升降台 10 设于所述下料传送带 82 的一端；所述下料升降台 9 承接已测电路板 42，并且将其送至所述下料传送带 82 上。

[0033] 所述上料定位台 9 上设有传感器，当传感器感应到待测电路板 41 时，所述条码扫描枪 7 对所述待测电路板 41 进行条码扫描，并且将扫描到的条码通讯连接至所述 PC 处理器 5，与所述测试装置 24 的检测结果形成一一对应的关系。

[0034] 实施例 3

其余与所述实施例 2 相同，不同之处在于，所述物料传送机构包括多条上料传送带 81、多条下料传送带 82 以及多个回形连接机构，所述多条上料传送带 81 通过所述上料升降台 9 连接；所述多条下料传送带 82 之间通过所述回形连接机构连接。

[0035] 实施例 4

其余与所述实施例 2 相同，不同之处在于，所述仪表为十二个，所述十二个箱式测试机 2 的十二个测试装置 24 与所述十二个仪表一一对应。

[0036] 采用以上技术方案的有益效果是：一、本发明将电路板测试系统小型化到箱形测试机内，此箱形测试机将测试夹具和测试装置集成为一体，实现了电路板测试系统的集约化和自动化，节省了测试占用厂房面积和人工，避免测试过程中人工干预的不确定性，提高产品质量，降低成本；二、本发明的升降台和上下料机械手的节拍时间小于最快线速，可以适应不同的产品生产线的节拍和测试时间的要求，多个依据本发明设计的电路板测试系

统可以级联起来,可以适应很长测试时间系统配置要求,系统柔性好;三、本发明将待测电路板和已测电路板分别分开至上料传送带和下料传送带,消除了未测电路板和已测电路板的可能,提高了可靠性。

[0037] 以上所述的仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明创造构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

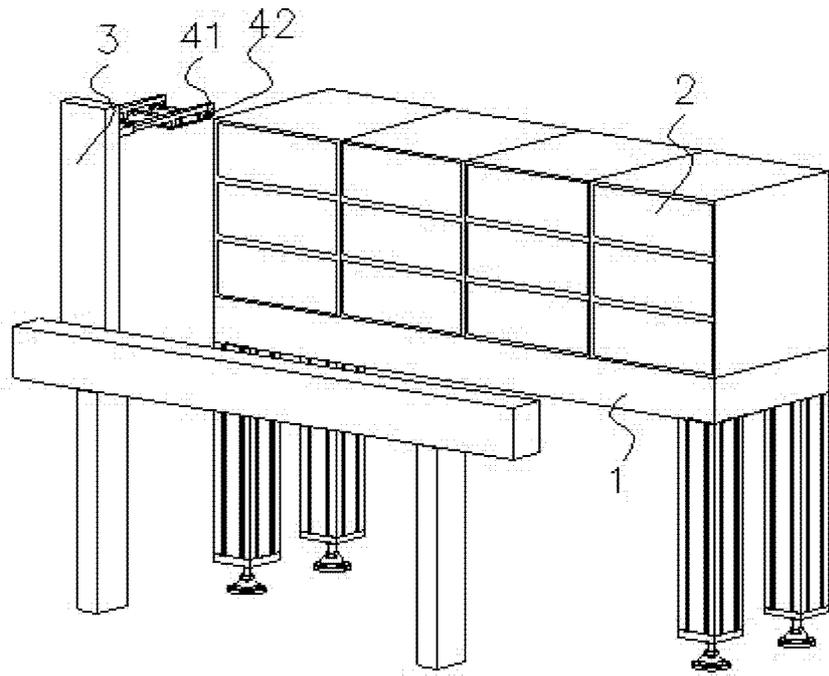


图 1

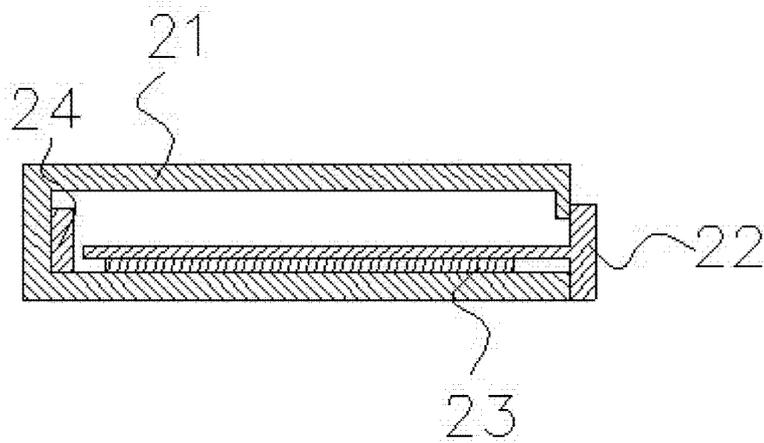


图 2

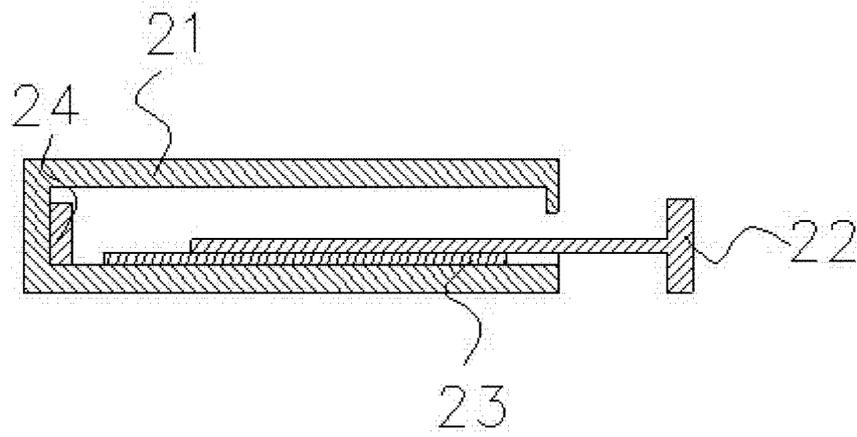


图 3

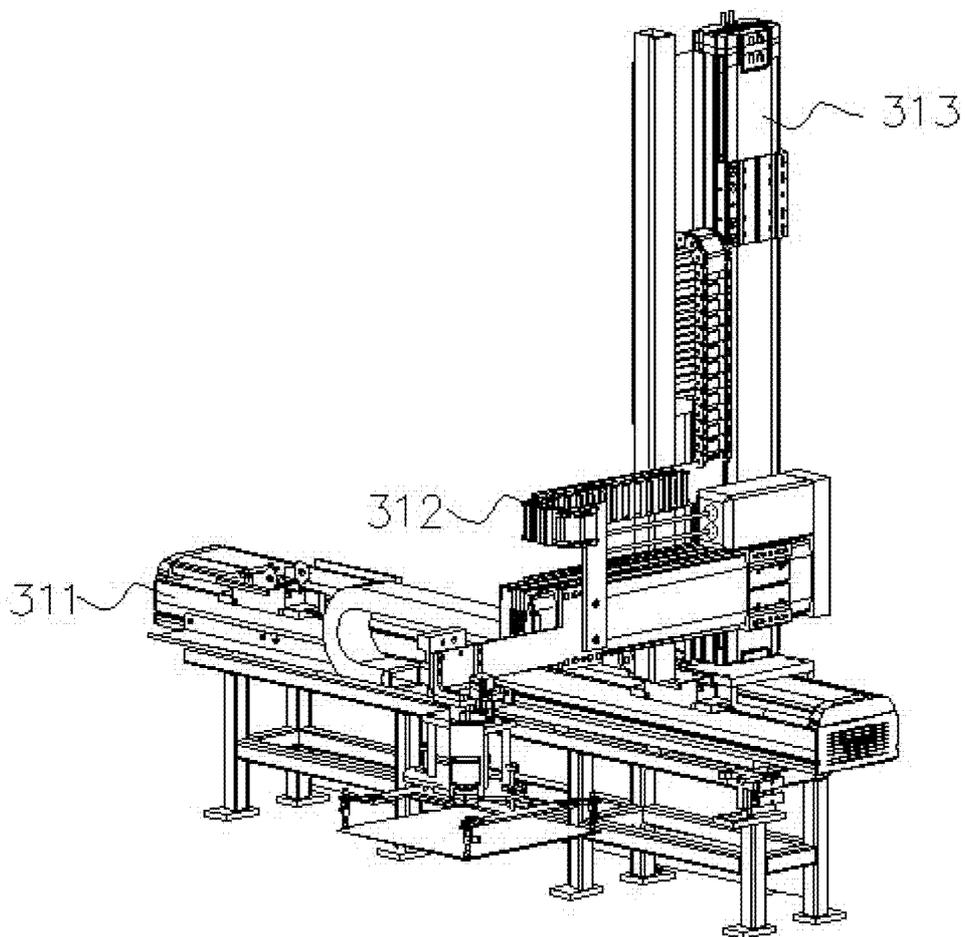


图 4

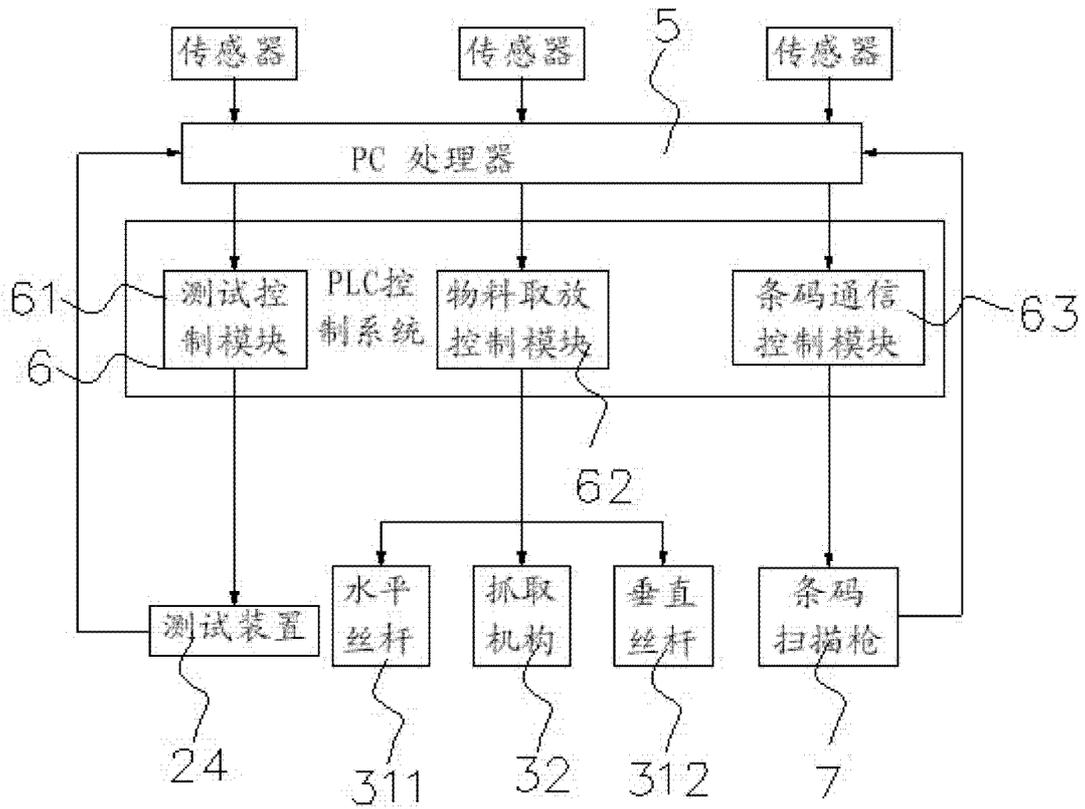


图 5

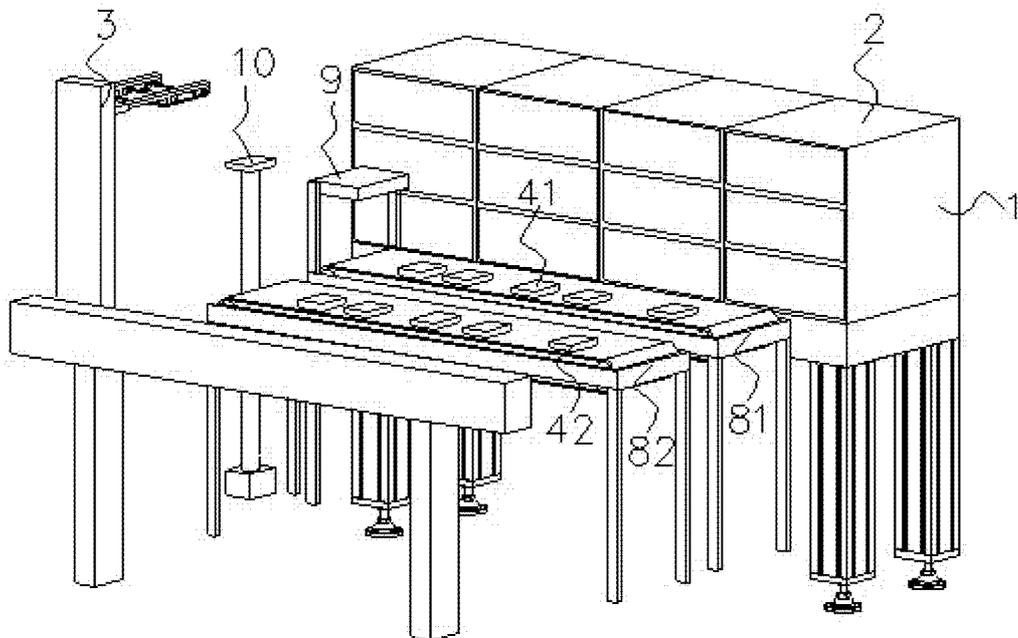


图 6

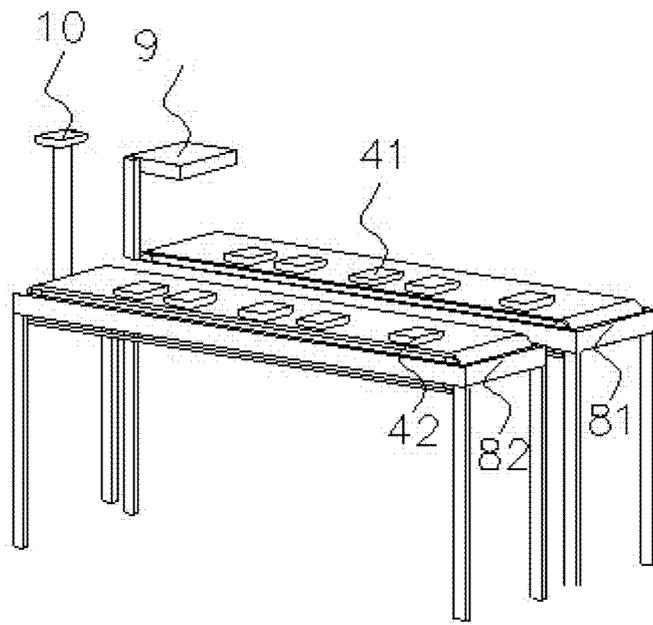


图 7