



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104965167 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201510428597. 4

(22) 申请日 2015. 07. 21

(71) 申请人 深圳市汉匠自动化科技有限公司
地址 518102 广东省深圳市宝安区 67 区隆
昌路大仟工业园区 1 号楼 3 楼 A01、
A03、A05、A06、A07、A08

(72) 发明人 杨智军 周冠彬

(74) 专利代理机构 深圳市弘拓知识产权代理事
务所(普通合伙) 44320
代理人 李新梅

(51) Int. Cl.
G01R 31/28(2006. 01)
G01R 31/01(2006. 01)

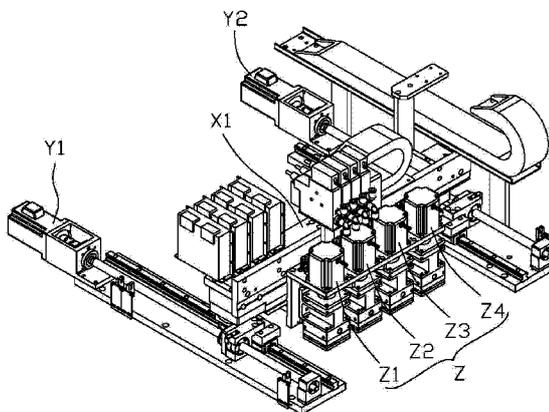
权利要求书1页 说明书5页 附图11页

(54) 发明名称

电路板自动检测设备

(57) 摘要

一种电路板自动检测设备,包括机台、载具单元、多轴机械手以及 CCD 检测单元,所述载具单元包括有载具,所述载具上形成有开口用于放置待检测的电路板,所述 CCD 检测单元包括有相机用于对载具上的电路板拍照以获取电路板的位置偏差,所述多轴机械手包括有 X1 轴、Y1 轴、Y2 轴以及 Z 轴,所述 Z 轴用于抓取装载有电路板的载具,所述 X1 轴的两端分别与 Y1、Y2 轴可转动地连接,所述 X1 轴、Y1 轴、Y2 轴分别连接有驱动电机, X1 轴被驱动时带动载具及电路板在 X 方向移动, Y1、Y2 轴同时被驱动时带动载具及电路板在 Y 方向移动, Y1 轴或 Y2 轴单独被驱动时带动 X1 轴偏转,驱动载具及电路板转动,纠正电路板的位置偏差,本发明实现了设备小型化,生产效率高,误判率低。



1. 一种电路板自动检测设备,包括机台、设置于机台上的载具单元、多轴机械手以及 CCD 检测单元,所述载具单元包括有载具,所述载具上形成有开口用于放置待检测的电路板,其特征在于:所述 CCD 检测单元包括有相机,所述相机用于对载具上的电路板拍照以获取电路板的位置偏差,所述多轴机械手包括有 X1 轴、Y1 轴、Y2 轴以及 Z 轴,所述 Z 轴用于抓取装载有电路板的载具,所述 X1 轴的两端分别与 Y1、Y2 轴可转动地连接,所述 X1 轴、Y1 轴、Y2 轴分别连接有驱动电机,X1 轴被驱动时带动载具及电路板在 X 方向移动,Y1、Y2 轴同时被驱动时带动载具及电路板在 Y 方向移动,Y1 轴或 Y2 轴单独被驱动时带动 X1 轴偏转,驱动载具及电路板转动。

2. 如权利要求 1 所述的电路板自动检测设备,其特征在于,所述 X1 轴包括轨道及滑动地连接于所述轨道上的滑轨,Y1 轴或 Y2 轴单独被驱动带动 X1 轴偏转时,所述滑轨相对轨道在 X 方向滑动以增大 X1 轴的长度。

3. 如权利要求 2 所述的电路板自动检测设备,其特征在于,所述 X1 轴横向连接于 Y1、Y2 轴之间,所述滑轨与 Y2 轴通过轴承组件可转动地连接,所述轨道的末端通过轴承组件可转动地与 Y1 轴连接。

4. 如权利要求 3 所述的电路板自动检测设备,其特征在于,所述轴承组件包括有固定连接于 Y1 轴 /Y2 轴上的轴承套以及可转动地套接于所述轴承套上的轴承座,所述轴承座与 X1 轴固定连接。

5. 如权利要求 4 所述的电路板自动检测设备,其特征在于,所述轴承套横截面呈“凸”字形,一轴环叠设于所述轴承套上,所述轴承座环套所述轴环,轴承座的上端抵顶轴环的顶面的外缘,一底板固定连接于所述轴承座的底端并抵顶轴环的底面,一盖板设置于所述轴承套上并与所述轴承套固定连接,所述盖板的外边缘抵顶轴环的顶面的内缘。

6. 如权利要求 1 所述的电路板自动检测设备,其特征在于,所述载具单元还包括有载具平台以及驱动所述载具平台相对机台移动的气缸,所述载具平台上形成有定位柱,所述载具上形成有穿孔,所述定位柱穿设于载具的穿孔内将所述载具在 XY 平面内定位。

7. 如权利要求 1 所述的电路板自动检测设备,其特征在于,所述载具上连接有可相对开口移动的导柱,所述导柱的内端伸入开口内,所述内端形成有平坦的承载面,所述内端上还连接有滚轮,所述滚轮与承载面之间形成有夹槽,用于夹置电路板的外边缘。

8. 如权利要求 7 述的电路板自动检测设备,其特征在于,所述导柱的中央还设有防转块避免导柱转动使夹槽倾斜。

9. 如权利要求 8 述的电路板自动检测设备,其特征在于,所述导柱上还套设有弹簧,所述弹簧位于防转块与导柱的外端之间,导柱相对开口向外移动时压缩弹簧,弹簧释放推动导柱向开口内移动。

10. 如权利要求 9 述的电路板自动检测设备,其特征在于,所述载具上还形成有凹槽,所述凹槽呈“凸”字形,所述导柱穿过凹槽,凹槽朝向导柱外端的一端相对另一端要小,所述防转块位于凹槽的大端内,所述弹簧的两端分别抵顶防转快以及凹槽的小端的边缘,所述凹槽的大端与小端直接形成阶梯对所述防转快进行限位。

电路板自动检测设备

技术领域

[0001] 本发明涉及检测设备,特别是涉及微型电路板的自动检测设备。

背景技术

[0002] 随着电子行业的发展,PCBA 的尺寸越来越小,功能越来越强大,结构越来越复杂,因此对于微型 PCBA 的对位和检测要求也越来越高。

[0003] 对于微小型电路板,机械手难于找到抓取位置,放置电路板到测试夹具时,行业内一般采用直接对位,或者用载具定位外形。然而,这些对位方式只有在电路板外形理想化的情况下才能完成,而实际生产过程中前置加工会给产品外形带来尺寸公差,造成对位不准、误测率高。

发明内容

[0004] 有鉴于此,提供一种能准确对位的微小型电路板自动检测设备。

[0005] 一种电路板自动检测设备,包括机台、设置于机台上的载具单元、多轴机械手以及 CCD 检测单元,所述载具单元包括有载具,所述载具上形成有开口用于放置待检测的电路板,所述 CCD 检测单元包括有相机,所述相机用于对载具上的电路板拍照以获取电路板的位置偏差,所述多轴机械手包括有 X1 轴、Y1 轴、Y2 轴以及 Z 轴,所述 Z 轴用于抓取装载有电路板的载具,所述 X1 轴的两端分别与 Y1、Y2 轴可转动地连接,所述 X1 轴、Y1 轴、Y2 轴分别连接有驱动电机,X1 轴被驱动时带动载具及电路板在 X 方向移动,Y1、Y2 轴同时被驱动时带动载具及电路板在 Y 方向移动,Y1 轴或 Y2 轴单独被驱动时带动 X1 轴偏转,驱动载具及电路板转动,纠正电路板的位置偏差。

[0006] 相较于现有技术,本发明把机械手与对位平台有效的融合在一起,结合载具和 CCD 检测单元,实现了设备小型化,生产效率高,误判率低。

附图说明

[0007] 以下将结合附图及具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0008] 图 1 为本发明电路板自动检测设备的立体图。

[0009] 图 2 为本发明自动检测设备的载具单元的立体图。

[0010] 图 3 为载具单元的载具的结构示意图。

[0011] 图 4 为电路板定位在载具上的状态示意图。

[0012] 图 5 为本发明自动检测设备的 CCD 检测单元的立体图。

[0013] 图 6 为 CCD 检测单元的另一角度视图。

[0014] 图 7 为本发明自动检测设备的多轴机械手的立体图。

[0015] 图 8 为多轴机械手的 X1 轴的立体图。

[0016] 图 9 为多轴机械手的 Y1 轴的立体图。

[0017] 图 10 为多轴机械手的 Y2 轴的立体图。

- [0018] 图 11 为多轴机械手的 Z 轴的立体图。
- [0019] 图 12 为 X1 轴、Y1 轴、以及 Y2 轴的组装图。
- [0020] 图 13 为图 12 的俯视图。
- [0021] 图 14 为图 13 沿 A-A 线的剖视图。
- [0022] 图 15 为图 14 中圈 B 的放大图。
- [0023] 图 16 为图 12 的爆炸图。
- [0024] 图 17 为 Y1、Y2 轴异步移动的状态示意图。
- [0025] 图 18 为图 17 的俯视图。
- [0026] 图 19 为 Y1、Y2 轴异步移动的另一状态示意图。
- [0027] 图 20 为图 19 的俯视图。

具体实施方式

[0028] 如图 1 所示,本发明电路板自动检测设备用于微小型电路板的自动检测,其包括机台 10、以及设置于机台 10 上的载具单元 30、CCD 检测单元 50、多轴机械手 70、以及电气控制单元等。

[0029] 所述载具单元 30 用于承载待检测的电路板 100,装载后电路板 100 固定在载具单元 30 的载具 34 上不能移动;所述多轴机械手 70 用于抓取并运送所述载具 34 至测试夹具,以对固定在载具 34 上的电路板 100 进行测试;所述 CCD 检测单元 50 用于对载具 34 内的电路板 100 进行拍照,以获取电路板 100 的位置坐标;所述电气控制单元根据 CCD 检测单元 50 得到的电路板 100 的位置坐标,启动多轴机械手 70 使其动作,带动固定在载具单元 30 内的电路板 100 进行调整位置偏差,使电路板 100 在到达测试夹具时其定位标记点与数据库中保存的模拟产品标记点重合,以获得准确的测试结果。

[0030] 具体地,如图 2 所示,所述载具单元 30 可移动地置于所述机台 10 上,包括有载具平台 32,所述载具 34 设置于平台 32,可以是一个或多个,每一载具 34 用于承载一电路板 100,对电路板 100 进行初步定位并提供保护,避免直接抓取电路板 100 进行检测对电路板 100 造成损坏。较佳地,所述平台 32 上呈阵列状排列设置多个载具 34,如本实施例中所述载具 34 呈 4*2 的矩阵。所述每一载具 34 的边缘形成有穿孔 36,所述平台 32 对应每一载具 34 形成有定位柱 33,所述定位柱 33 穿设于载具 34 的穿孔 36 内,将载具 34 在 XY 平面内定位。本实施例中,所述载具单元 30 的两侧分别设有气缸,其中一气缸用于控制平台 32 的移动,另一气缸用于控制载具 34 的开启与闭合。

[0031] 如图 3 所示,所述载具 34 结构相同,每一载具 34 包括一大致呈方形的本体 38、以及连接在所述本体 38 上的导柱 40。所述本体 38 的中央形成有一开口 39,用于放置待检测的电路板 100。所述导柱 40 在气缸的驱动下可相对本体 38 移动伸入至开口或移出开口 39,当导柱 40 伸入开口 39 内时,载具 34 闭合,导柱 40 与电路板 100 作用使其固定在载具 34 的开口 39 内;反之,当导柱 40 移出开口 39 时,载具 34 打开,可将电路板 100 装载在载具 34 上或由载具 34 取出。所述导柱 40 可以是一个或多个,较佳地为多个,设置于开口 39 的不同的侧面,如本实施例中所述导柱 40 为 3 个,其中两个设置于开口 39 的同一侧,另一导柱 40 设置于开口 39 的相邻的另一侧,如此通过在相邻的两侧对电路板 100 施加不同方向的作用力,使电路板 100 固定在载具 34 内。

[0032] 本实施例中,每一导柱 40 的内端穿过所述载具 34 进入其开口 39 内,外端伸出至载具 34 的相应一侧之外用于与所述气缸作用,从而气缸带动导柱 40 相对载具 34 的载体 38 移动。所述导柱 40 的内端形成一平坦的承载面 42,所述承载面 42 上设有一滚轮 44,所述滚轮 44 通过销钉等与导柱 40 的内端固定连接,组装后滚轮 44 与承载面 42 之间形成一夹槽 43,用于夹置电路板 100 的外边缘。所述导柱 40 的中央形成有卡槽,所述卡槽上卡设一防转块 46,避免导柱 40 转动使得夹槽 43 倾斜,无法固定电路板 100。可以理解地,所述防转块 46 也可由导柱 40 一体向外凸伸而成。

[0033] 本实施例中,所述导柱 40 上套设有弹簧 48,所述弹簧 48 位于防转块 46 与导柱 40 的外端之间。较佳地,所述载具 34 的载体 38 上设有凹槽 35,所述凹槽 35 呈“凸”字状,中央形成一阶梯 37,凹槽 35 朝向导柱 40 外端的一端相对另一端较小。所述导柱 40 穿过凹槽 35,所述防转块 46 位于凹槽 35 的大端内,其宽度与凹槽 35 的大端的宽度相当或略小。所述弹簧 48 同样位于凹槽 35 内,其两端分别与防转块 46 以及凹槽 35 的小端的边缘相抵顶。所述导柱 40 伸缩移动时带动防转块 46 相对载体 38 移动,使弹簧 48 压缩或释放。所述凹槽 35 内的阶梯 37 对防转块 46 的移动具有限位作用,避免导柱 40 过度移动而脱落或损坏。

[0034] 在装载待检测的电路板 100 之前,首先平台 32 在气缸的驱动下伸出机台 10 之外,载具 34 上的导柱 40 在气缸的驱动下向外移动,导柱 40 上的弹簧 48 被压缩,导柱 40 的内端移动至开口 39 的边缘,载具 34 被打开,此时即可将待检测的电路板 100 放入载具 34 的开口 39 内,如图 3 所示。在放置电路板 100 之后,可以通过气缸驱动导柱 40 向内移动复位,也可通过被压缩弹簧 48 的弹性回复力驱动防转块 46 进而带动导柱 40 向内移动复位,使载具 34 闭合。在载具 34 闭合的过程中,导柱 40 的移动使其夹槽 43 将电路板 100 的边缘夹紧,如此将电路板 100 固定在载具 34 内,如图 4 所示。较佳地,所述电气控制单元还包括设置于所述平台 32 上的传感器,检测载具 34 上是否有装载有电路板 100,并据此控制气缸的动作,使载具 34 自动闭合将电路板 100 固定。

[0035] 在待检测的电路板 100 装载在平台 32 上之后,平台 32 在气缸的驱动下收回至机台 10 内,多轴机械手 70 抓取载具 34,并运送给 CCD 检测单元 50 拍照,以获取电路板 100 的位置坐标。本实施例中,如图 7-11 所示,所述多轴机械手 70 包括 X1 轴、Y1 轴、Y2 轴、以及 Z 轴。所述 Y1、Y2 轴间隔设置,X1 轴横向连接于 Y1、Y2 轴之间,并与 Y1、Y2 轴形成可转动地连接。所述 Z 轴滑动地连接于 X1 轴上,可相对 X1 轴在 Z 方向上移动。所述 Z 轴可以是一个或多个,每一 Z 轴用于抓取一个载具 34。本实施例中,载具 34 为 4*2 的矩阵,所述 Z 轴相应地为 4 个,即 Z1~Z4 轴,沿 X1 轴的延伸方向均匀排列,可同时抓取一整排载具 34。在其它实施例中,载具 34 可以有其它排布,Z 轴的数量也可以相应做变化,并不以本实施例为限。

[0036] 如图 5 及图 6 所示,所述 CCD 检测单元 50 安装在 X2 轴上。所述 X2 轴固定,与 X1 轴大致呈平行间隔设置,所述 CCD 检测单元 50 包括有相机 52 以及驱动相机 52 沿 X2 轴的延伸方向(即 X 方向)来回移动的电机 54。在待检测的电路板 100 的装载过程中,多轴机械手 70 在 X2 轴上方等待;当电路板 100 装载完成平台 32 收回到机台 10 内之后,多轴机械手 70 运动到载具 34 上方,Z1~Z4 轴下降分别抓取一载具 34,之后 Z1~Z4 轴上升将载具 34 运送到 CCD 检测单元 50 的相机 52 位置处,相机 52 在电机 54 的驱动下沿 X2 轴移动对 Z1~Z4 轴抓取的载具 34 上的电路板 100 一一进行拍照,获取每一电路板 100 的位置坐标数据。

[0037] 所述 CCD 检测单元 50 将检测的电路板 100 的坐标数据反馈给电气控制单元的上位机,如 PC 进行分析。所述 PC 内保存了产品位置坐标值数据库,通过查表法将拍照后得出的电路板 100 的坐标数据与数据库内的坐标数据进行比对,得出电路板 100 的位置偏差量并输出给多轴机械手 70,使多轴机械手 70 的 X1 轴、Y1 轴及 Y2 轴动作,调整载具 34 以及载具 34 上的电路板 100 的位置,消除电路板 100 的位置偏差。

[0038] 如图 8 及 16 所示,所述 X1 轴包括一纵长的轨道 72,所述轨道 72 的一端可滑动地连接一滑轨 74。所述轨道 72 与滑轨 74 沿 X 方向相对滑动,以改变 X1 轴的整体长度。本实施例中,所述 X1 轴的底面上形成有滑槽,所述滑槽上宽下窄,所述滑轨 74 的横截面呈“工”字形,顶部横向插接于所述滑槽内,从而避免轨道 72 与滑轨 74 相对滑动时脱开。所述 X1 轴连接有一伺服电机,驱动所述 X1 轴沿 X 方向移动,如此带动被所述多轴机械手 70 抓取的载具 34 以及固定在载具 34 内的电路板 100 沿 X 方向移动,修正电路板 100 在 X 方向上的位置偏差。

[0039] 所述 X1 轴的滑轨 74 与 Y2 轴可转动地连接,轨道 72 的末端与 Y1 轴可转动地连接,两者的连接方式大致相同。本实施例中,如图 12-16 所示,所述 Y1、Y2 轴上分别连接有一轴承组件 80,所述轴承组件 80 包括与 Y1、Y2 轴固定连接的轴承套 82、轴环 84、以及可转动地套设于轴环 84 上的轴承座 86。

[0040] 如图 14 及 15 所示,所述轴承组件 80 的轴承套 82 的横截面呈“凸”字形,所述轴环 84 叠设于轴承套 82 的阶梯上并环套轴承套 82 的上端,所述轴环 84 的外径大于轴承套 82 的下端的外径。所述轴承座 86 内形成上小下大的阶梯孔,所述轴环 84 位于阶梯孔的下端,轴承座 86 的上端与轴环 84 的顶面的外缘相抵顶,一底板 88 通过销钉连接于轴承座 86 的底部,抵顶轴环 84 的底面,将所述轴环 84 卡设于轴承座 86 并在 Z 方向上定位。一盖板 89 设置于所述轴承座 86 内,所述盖板 89 位于所述轴承套 82 上,其外边缘抵顶所述轴环 84 的顶面的内缘,销钉穿过盖板 89 将所述轴承套 82 固定连接在 Y1、Y2 轴上,如此将整个轴承组件 80 固定,仅轴承座 86 能相对轴承套 82 转动。

[0041] 所述轴承座 86 用于与所述 X1 轴连接,组装后 X1 轴与 Y1、Y2 轴之间可以相对转动。本实施例中,所述 Y1、Y2 轴分别由一伺服电机驱动,当两电机同时动作时,Y1、Y2 轴同步沿 Y 方向移动,X1 轴随 Y1、Y2 轴同步移动,带动被所述多轴机械手 70 抓取的载具 34 以及固定在载具 34 内的电路板 100 沿 X1 轴的延伸方向移动,修正电路板 100 在 Y 方向上的位置偏差。当 Y1、Y2 轴仅有其中之一被驱动时,由于 Y1、Y2 轴的相对移动,带动 X1 轴偏转一定角度,如此使得电路板 100 在 X、Y 两个方向产生移动,即带动电路板 100 转动,消除其在圆周方向上的位置偏差。

[0042] 以下以 Y2 轴单独移动为例进行具体说明:如图 17 与 18 所示,当 Y1 轴固定不动,仅驱动 Y2 轴下移时(图 18 所示方向),X1 轴与 Y1、Y2 轴的连接处之间的距离增大,X1 轴相对 Y1、Y2 轴顺时针转动一定角度,使其相对 Y1、Y2 轴倾斜。在此过程中,X1 轴滑轨 74 向外滑动,以满足 X1 轴倾斜后增大的长度需要。通过 Y2 轴的下移,电路板 100 被带动顺时针转动一定角度以消除在周向上的偏差。反之,当 Y1 轴固定不动,仅驱动 Y2 轴上移时,如图 19-20 所示,随着 Y2 轴的移动 X1 轴相对 Y1、Y2 轴逆时针转动一定角度呈倾斜状,X1 轴的滑轨 74 向外滑动,使 X1 轴伸长。通过 Y2 轴的上移,电路板 100 被带动逆时针转动一定角度,以消除在周向上的偏差。可以理解地,也可单独驱动 Y1 轴实现电路板 100 的转动,其原理

与单独驱动 Y2 轴相同,不再赘述。

[0043] 如此,所述多轴机械手 70 不仅可以通过 X1 轴带动电路板 100 在 X 方向移动,通过 Y1、Y2 轴同步移动带动电路板 100 在 Y 方向移动,还可以通过单独驱动 Y1 轴或 Y2 轴,使 X1 轴倾斜,带动电路板 100 顺时针或逆时针方向转动,也就是说所述电路板 100 在 XY 平面内不仅可以多方向移动还可以转动,从而根据 CCD 检测单元 50 的检测数据,确定电路板 100 的位置偏差,多轴机械手 70 进行相应的驱动,快速准确地对电路板 100 的位置偏差进行纠正,在纠正到位后即可通过 Z 轴下移将载具 34 放到测试夹具上进行产品测试,此时电路板 100 的定位标记点与数据库中保存的模拟产品标记点重合。

[0044] 当 Z 轴为多个时,所述多个 Z 轴,如 Z1~Z4 轴,需对 Z1~Z4 轴上抓取的载具 34 上的电路板 100 逐个进行位置纠正。在每一电路板 100 纠正位置偏差后相应的 Z 轴下移将载具 34 放置至测试夹具上,测试夹具用真空将载具 34 吸住并定位,之后下移的 Z 轴上升复位,进行下 Z 轴上的电路板 100 的位置调整,直至所述多轴机械手 70 的 Z 轴一次所抓取的所有电路板 100 全部纠正并放置在测试夹具上后,所有 Z 轴全部下压,使每一电路板 100 与测试针在测试过程中始终保持接触良好,获得准备的测试结果。

[0045] 在所述载具平台 32 上还可以设有相应的指示灯显示测试结果,如在平台 32 上设置 LED 三色灯光显示,初始状态为灯灭,绿色为良品,红色为不良品等。在测试完成后,所述多轴机械手 70 的 Z 轴取走载具 34 并将载具 34 放回平台 32 上,此时气缸启动将平台 32 推出机台 10 外,并打开载具 34 使其松开已经检测过的电路板 100,人工或者机械手即可取走完成测试的电路板 100 并根据指示灯按良品、不良品归类。

[0046] 本发明把机械手与对位平台有效的融合在一起,结合载具和 CCD 检测单元,简化了设备结构,占用空间小,实现了设备小型化;另外,机械手仅作用于载具,充分保护 PCBA 免受损伤;再另外,采用 CCD 视觉检测系统,对产品进行图片分析,通过机械手调整对位,消除了外界因素对产品的影响,解决了二次定位精度低的问题;再另外,可以充分发挥机械手灵活,高效,重复定位精度高的特点,可同时对多个微型 PCBA 进行检测,生产效率高,误判率低。

[0047] 需要说明的是,本发明并不局限于上述实施方式,根据本发明的创造精神,本领域技术人员还可以做出其他变化,这些依据本发明的创造精神所做的变化,都应包含在本发明所要求保护的范围之内。

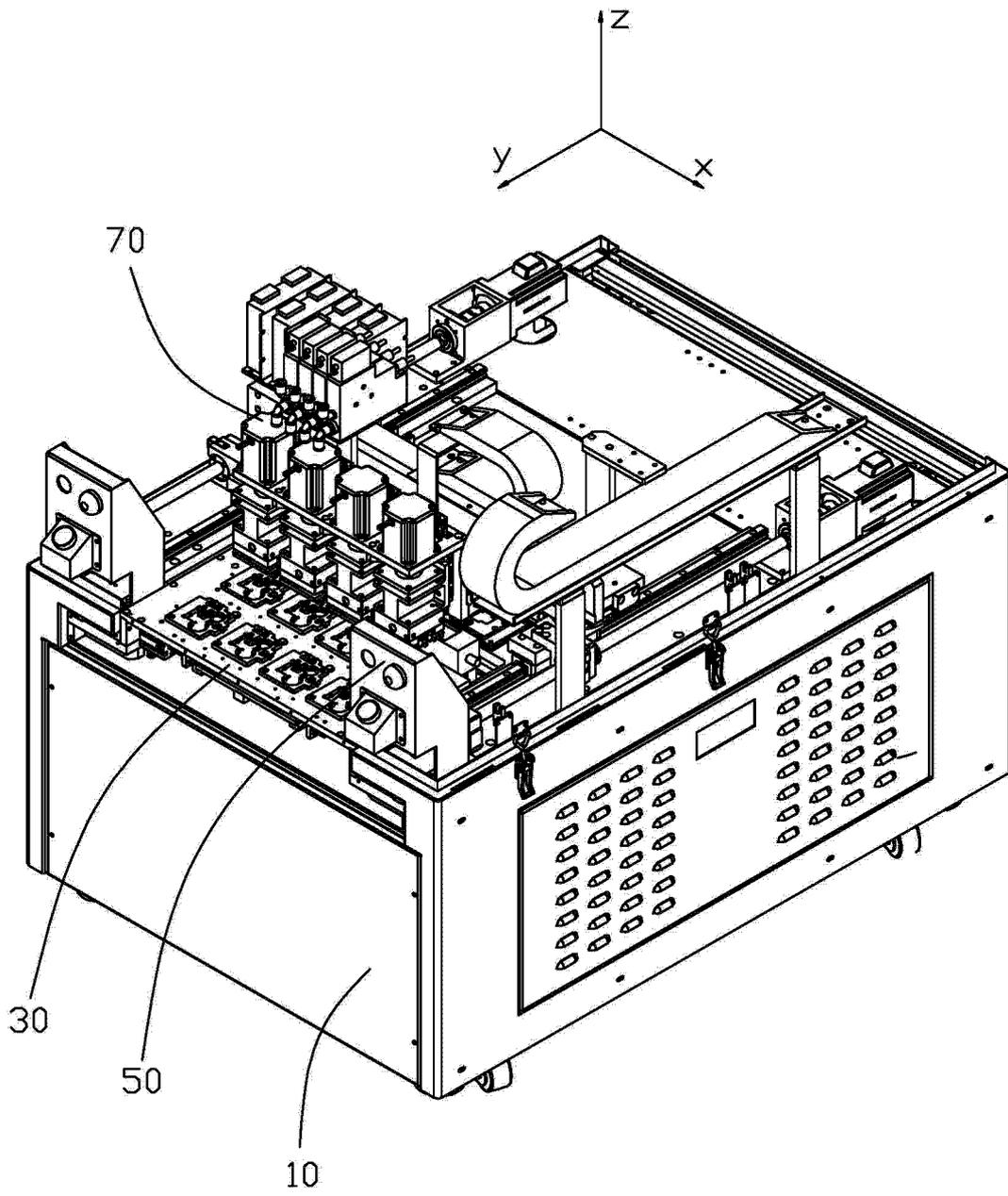


图 1

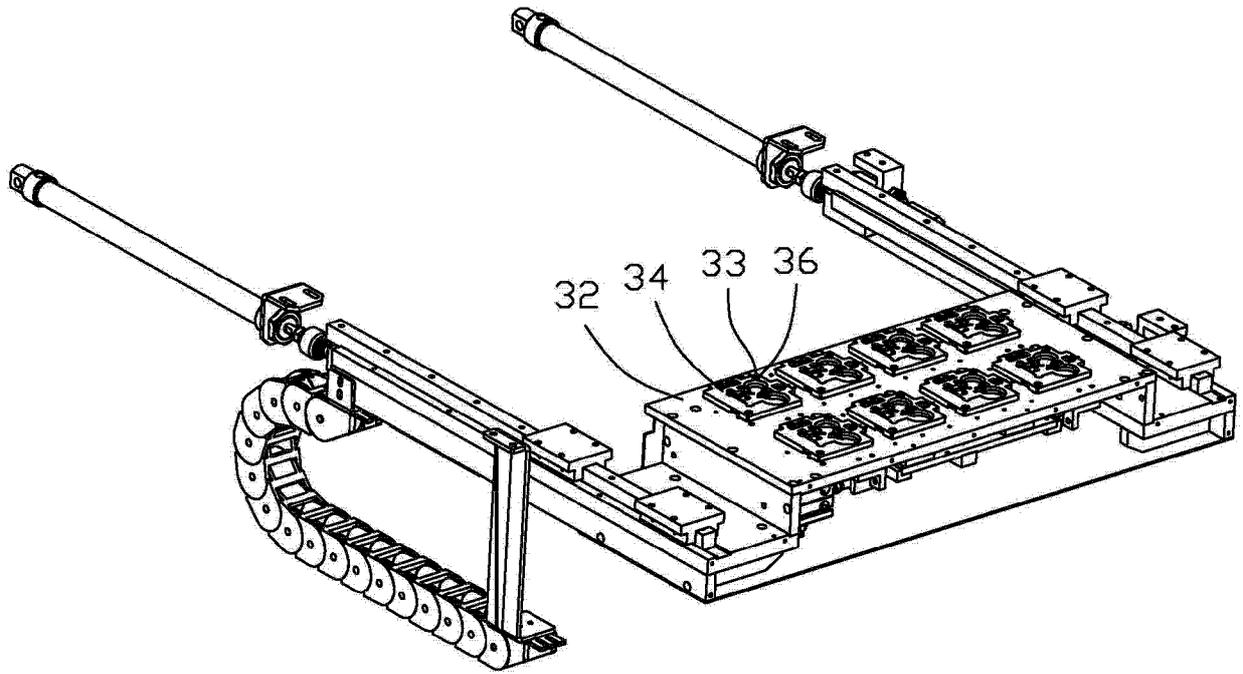


图 2

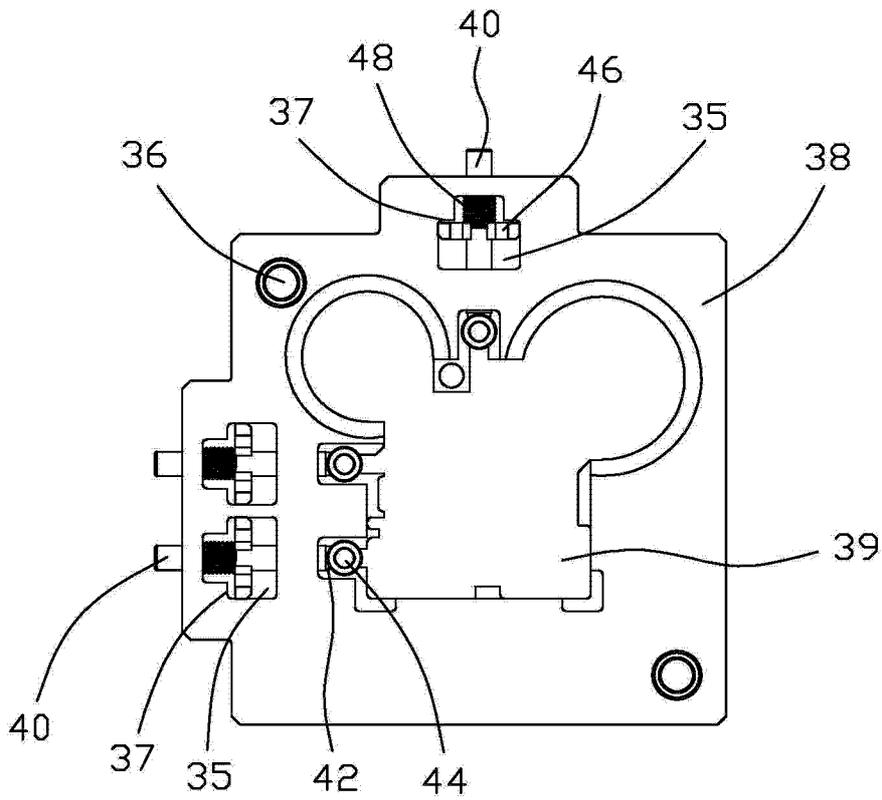


图 3

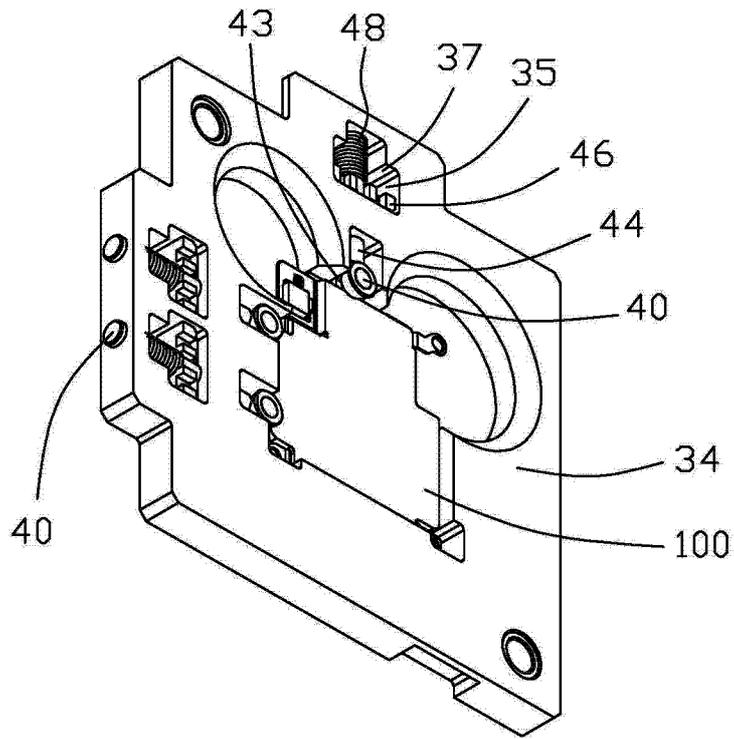


图 4

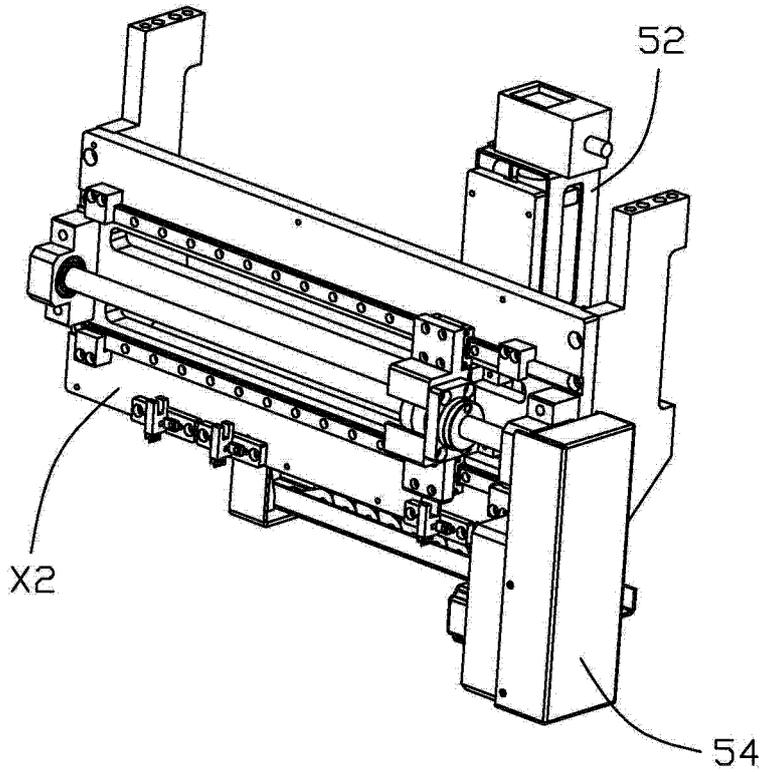


图 5

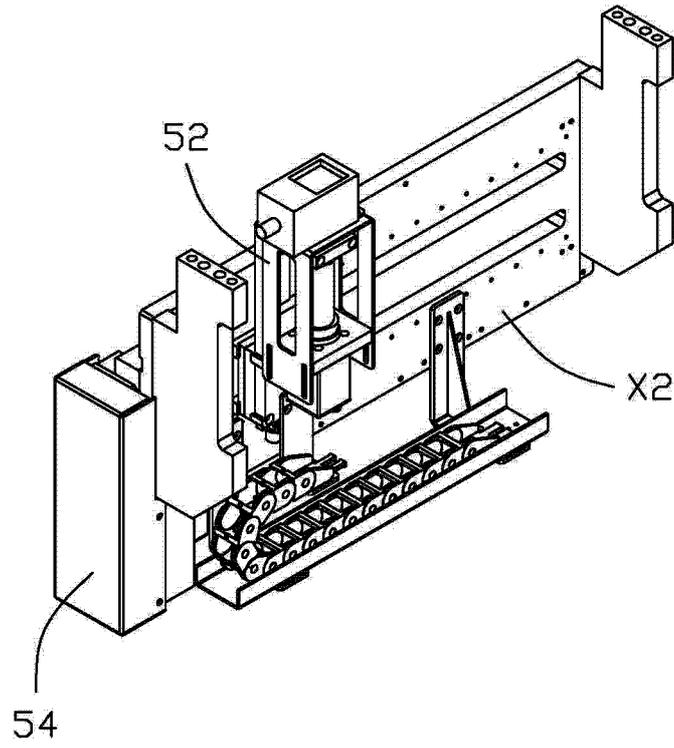


图 6

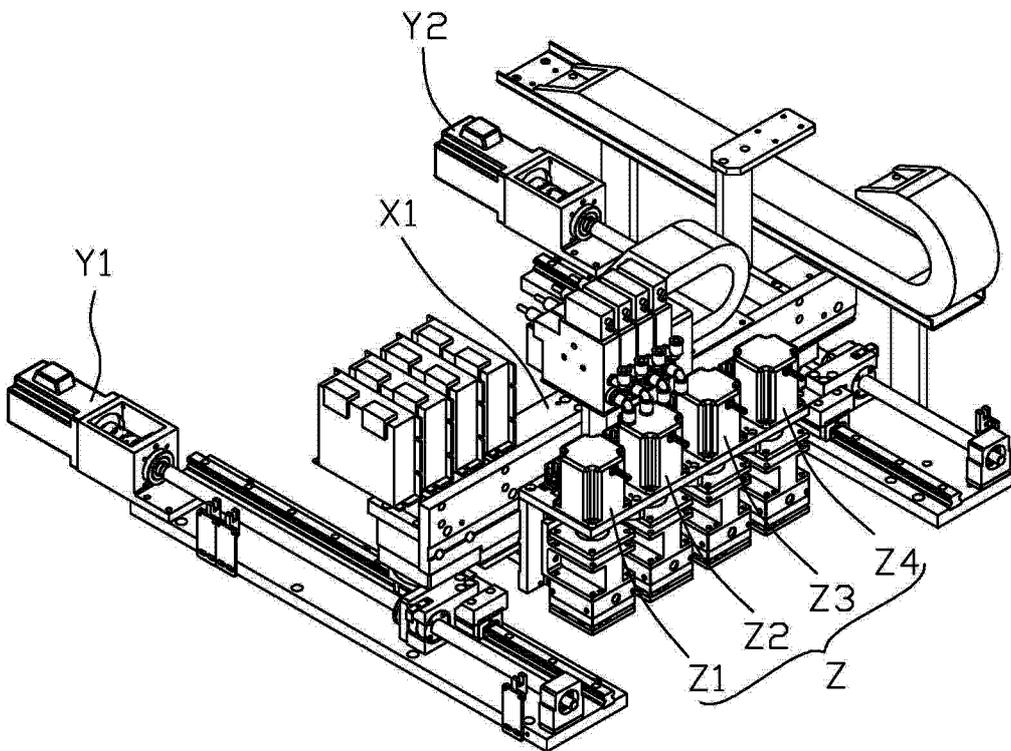


图 7

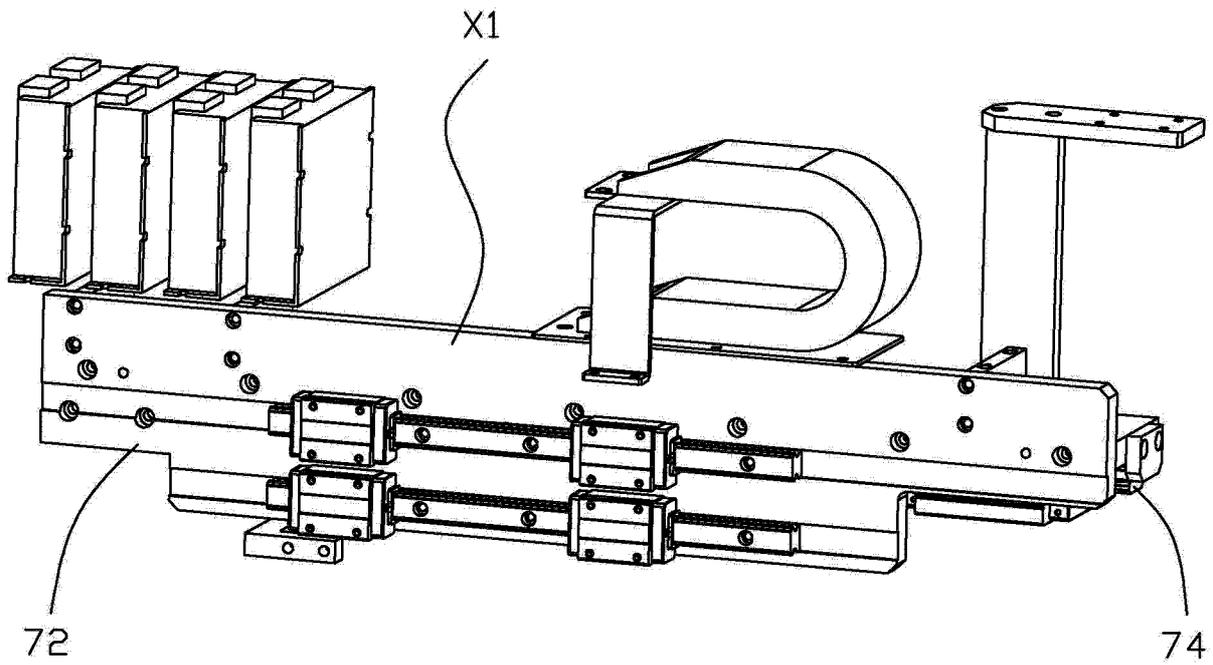


图 8

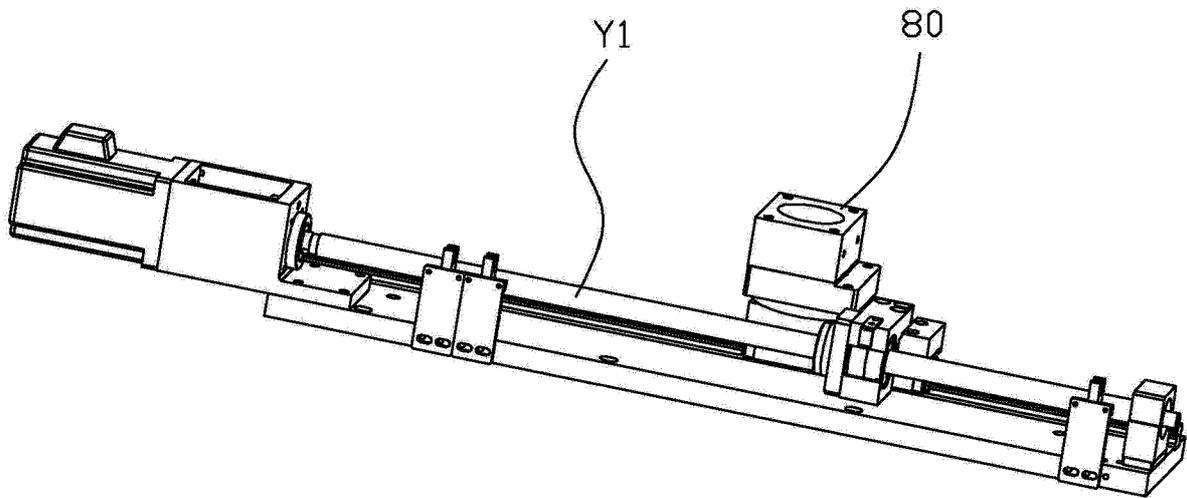


图 9

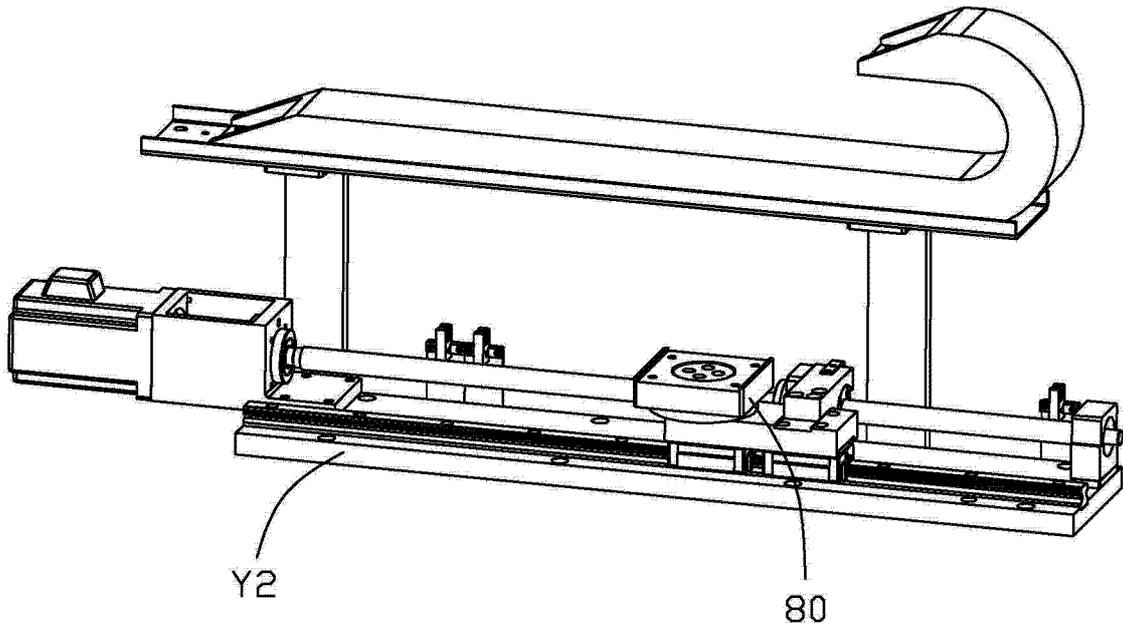


图 10

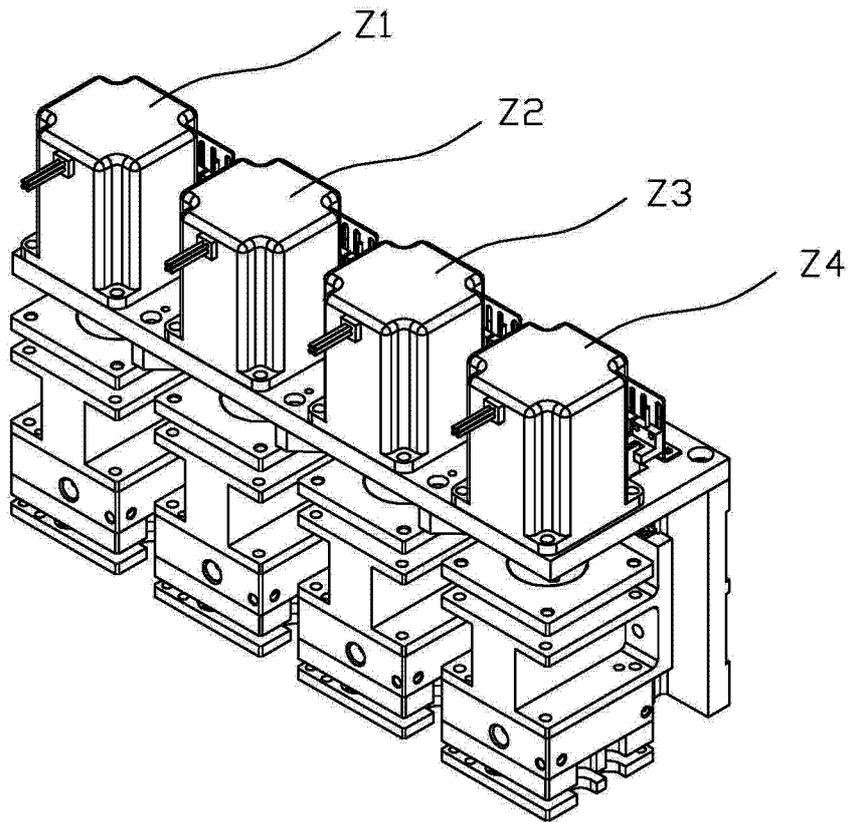


图 11

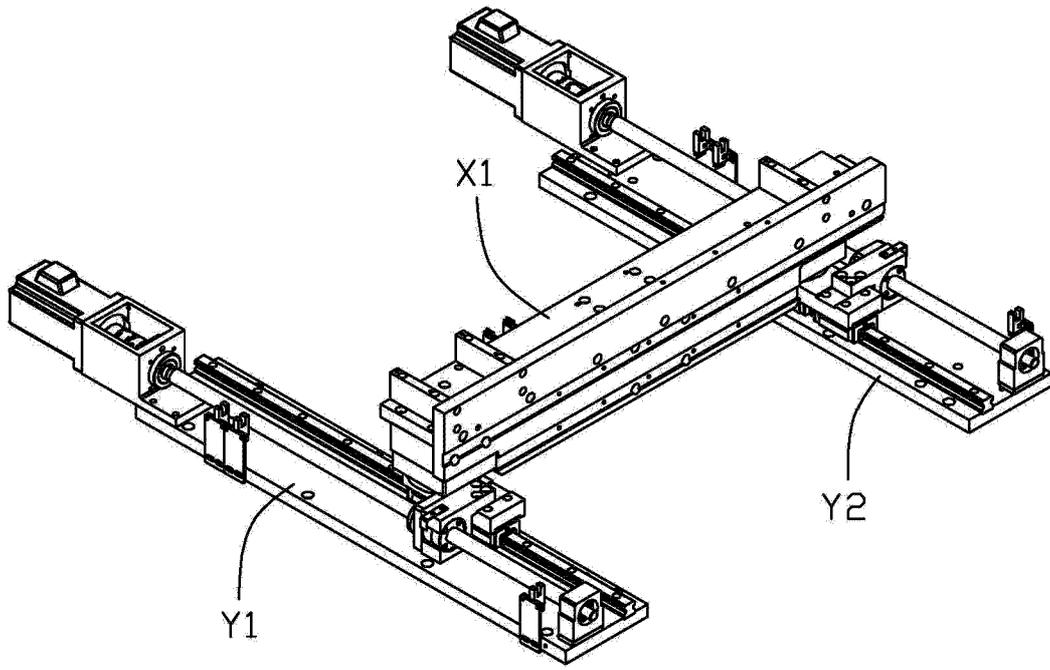


图 12

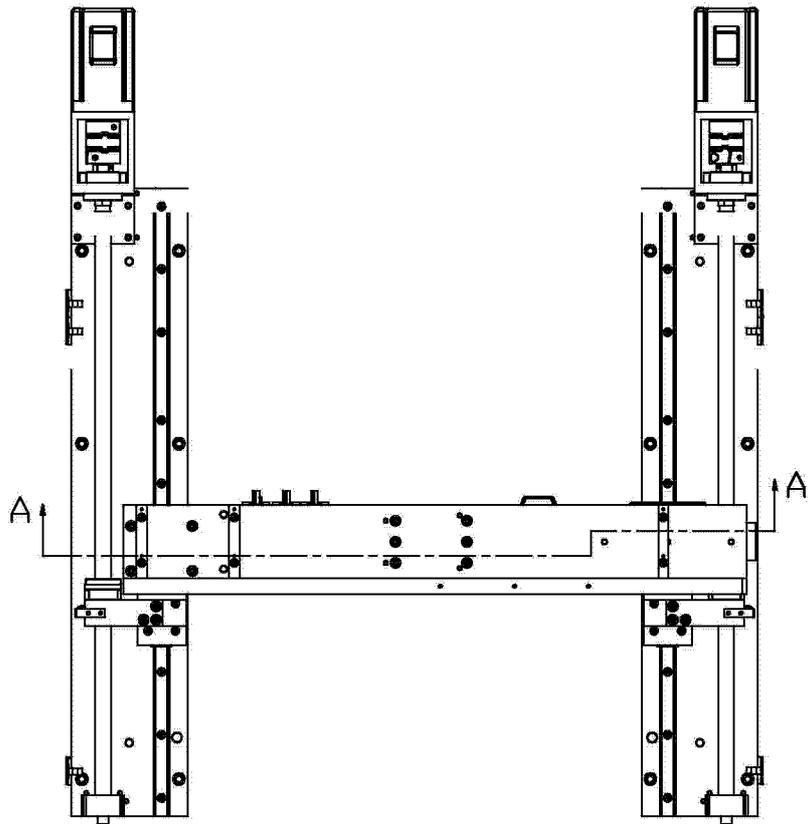


图 13

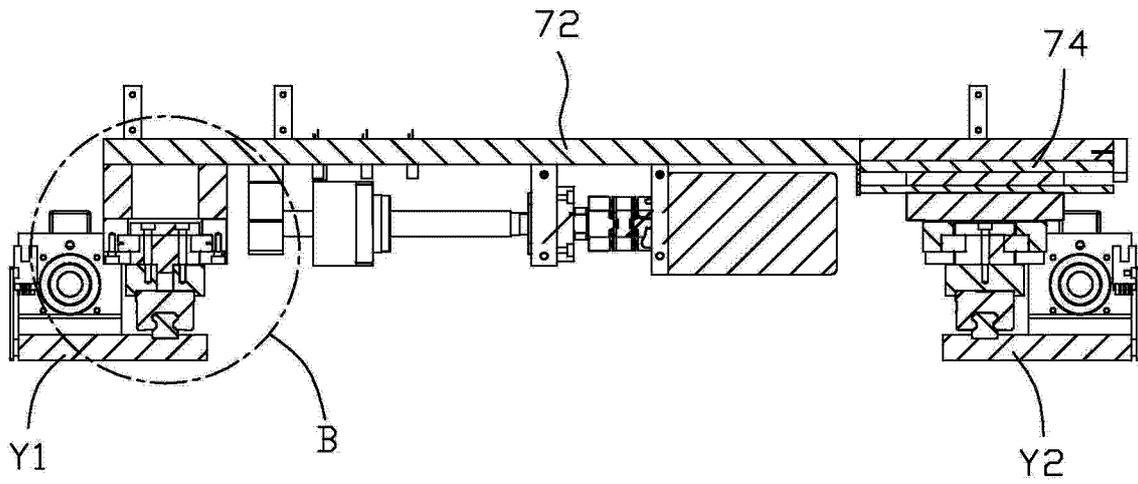


图 14

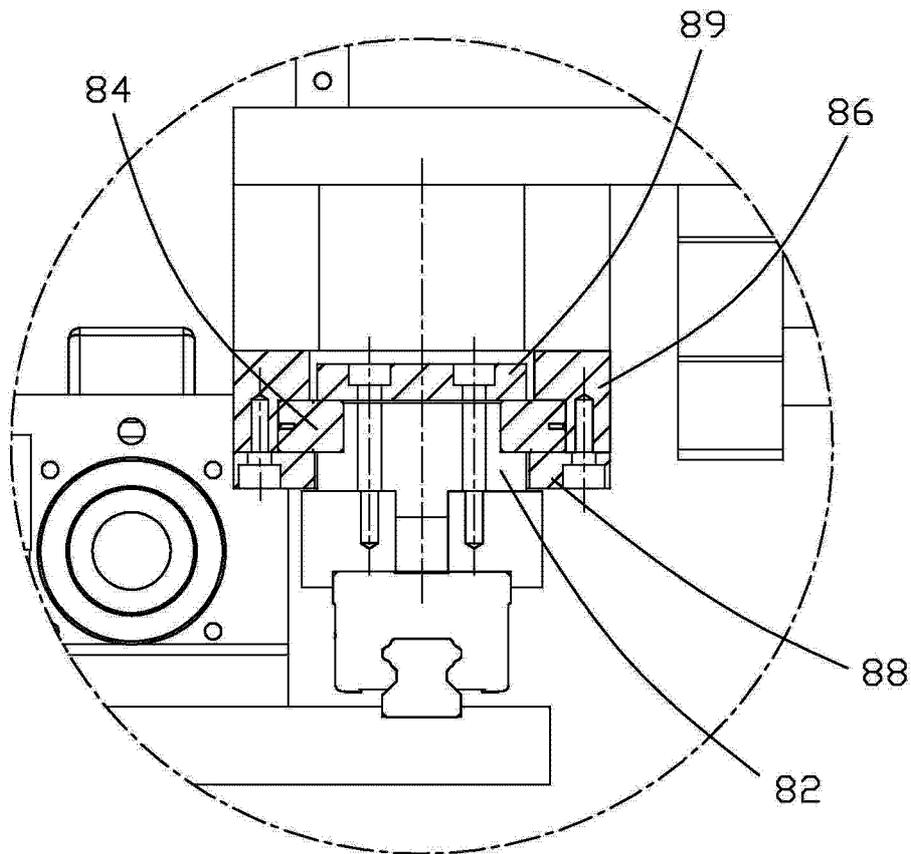


图 15

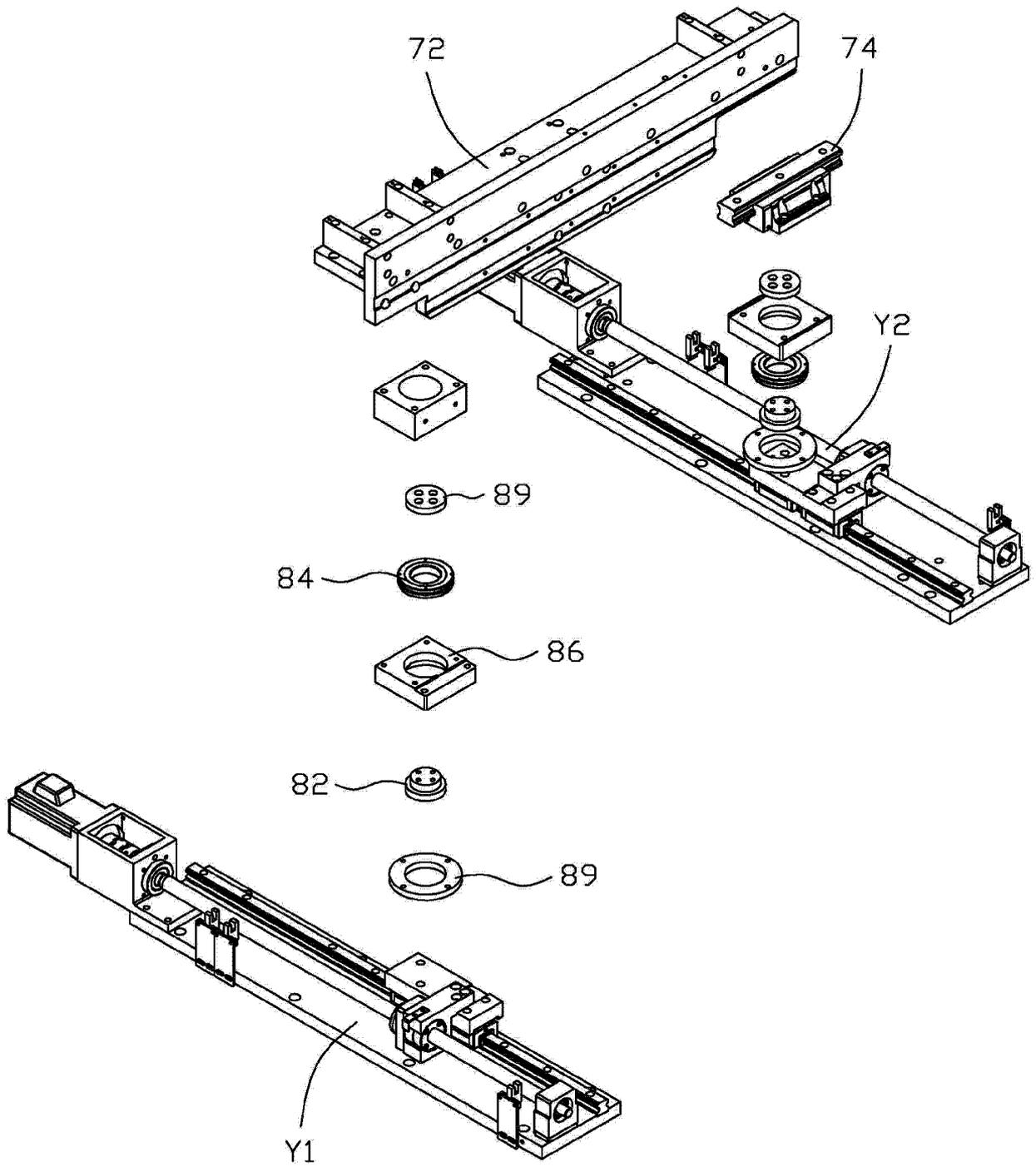


图 16

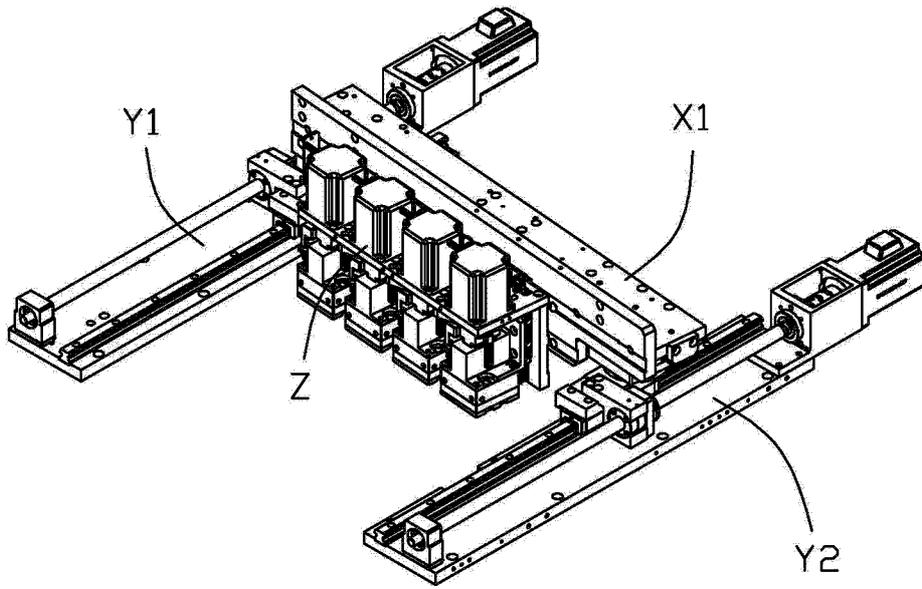


图 17

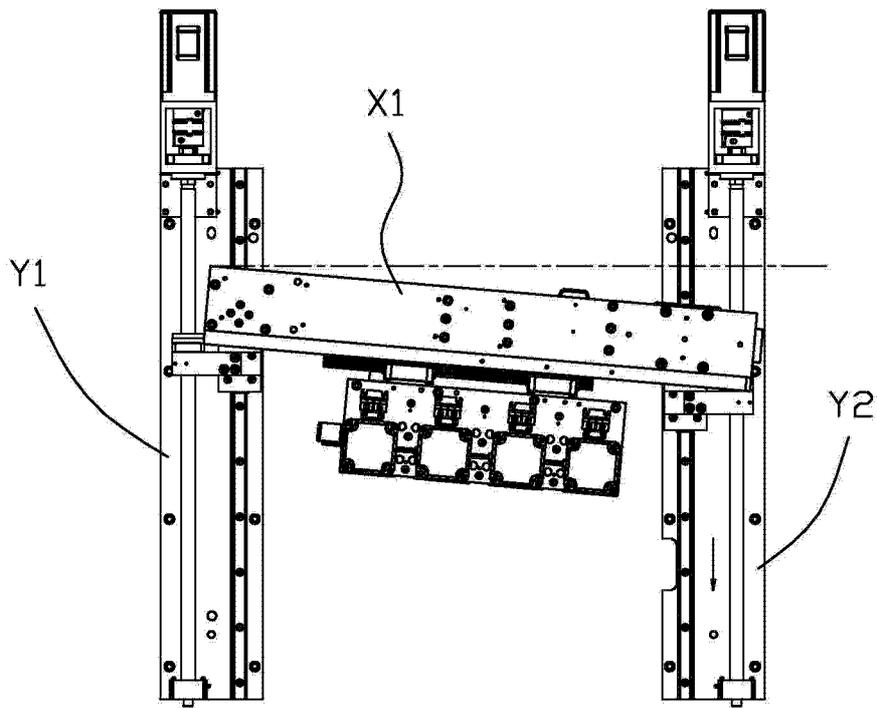


图 18

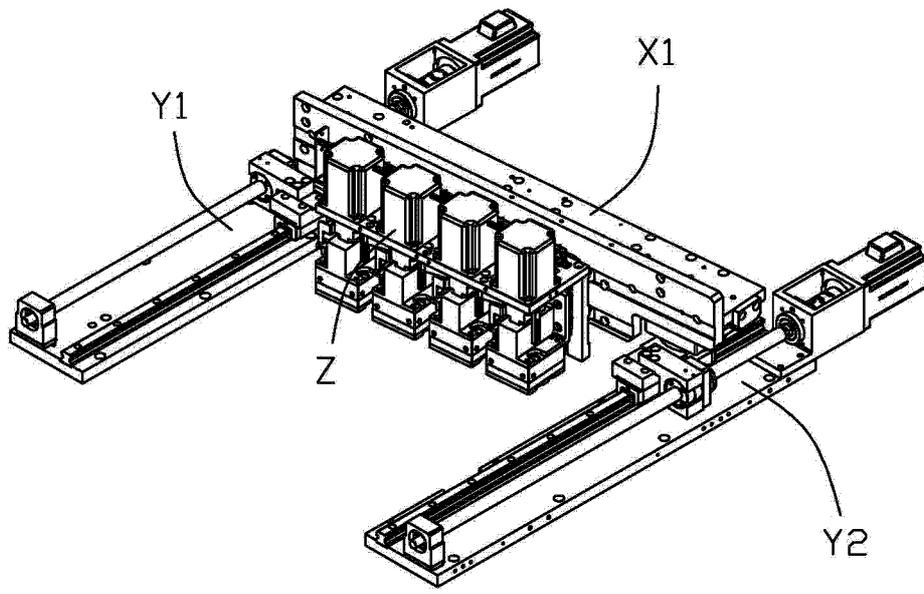


图 19

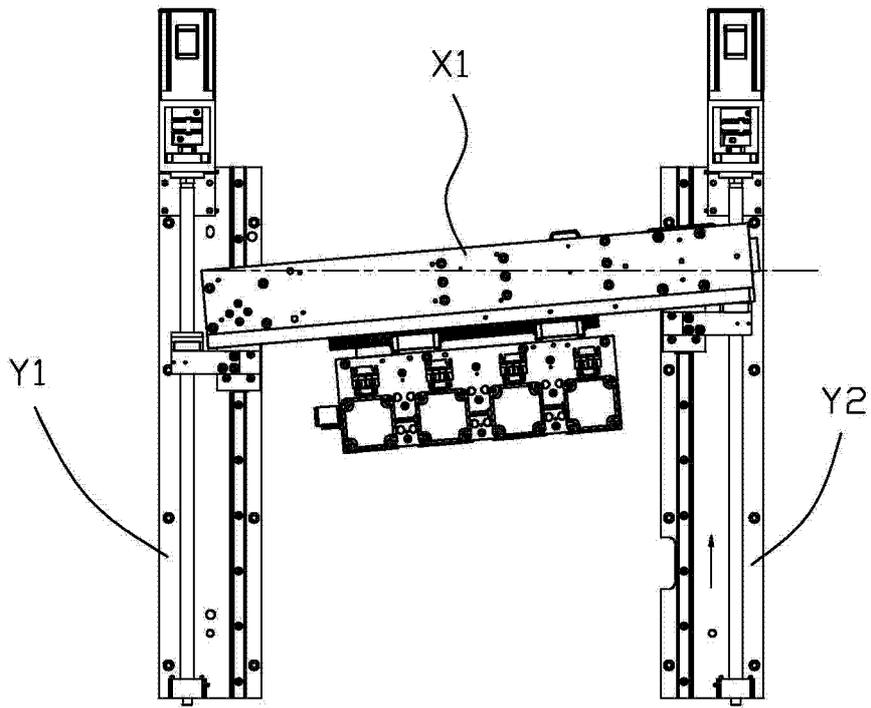


图 20