(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103000081 A
(43)申请公布日 2013.03.27

(21)申请号 201210447039.9

(22)申请日 2012.11.09

(66)本国优先权数据
201210223390.X 2012.06.27 CN

(71)申请人 浙江省电力公司
地址 310007 浙江省杭州市西湖区黄龙路 8 号
申请人 国家电网公司

(72)发明人 肖涛 徐永进 严华江 周永佳 徐世予 朱海卫

(74)专利代理机构 浙江翔隆专利事务所（普通合伙） 33206
代理人 张建青

(51)Int.Cl.
G09F 3/03(2006.01)
G01R 11/24(2006.01)

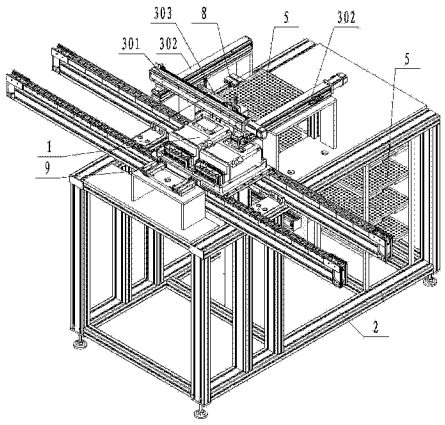
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54)发明名称

一种电能表自动封印装置及方法

(57)摘要

一种电能表自动封印装置及方法，涉及电能表的自动封印。现有的封印方式多为人工穿线的铅封方式，劳动效率低、劳动强度大，且铅质材料对人身有潜在危害。本发明其特征在于：架体上设三轴直角机械手、电能表定位机构、封印取放机构及封印料盘，所述的三轴直角机械手设有 X 轴、Y 轴和 Z 轴，X 轴和 Y 轴由伺服电机驱动，Z 轴由伺服电机或气缸驱动；架体上设有 Y 向、X 向机械手导轨、封印料盘定位架，X 向机械手导轨上设有 Z 轴安装架，所述的 Z 轴安装架上设复数根 Z 轴；Z 轴的下端设有封印取放机构，所述的封印取放机构包括柔性真空吸盘；所述的电能表定位机构设有电能表定位气缸。本技术方案提高了工作效率，避免重金属污染。



CN 103000081 A

1. 一种电能表自动封印装置，包括架体（2）、电能表放置台，其特征在于：所述的架体（2）上设三轴直角机械手（3）、电能表定位机构（9）、封印取放机构（4）及封印料盘（5），所述的三轴直角机械手（3）设有能使机械手左右移动的 X 轴、前后移动的 Y 轴和上下移动的 Z 轴，三轴直角机械手（3）的 X 轴和 Y 轴由伺服电机驱动，Z 轴由伺服电机或气缸驱动；架体（2）上设有两 Y 向机械手导轨（302），Y 向机械手导轨（302）上架设 X 向机械手导轨（301），X 向机械手导轨（301）上设有 Z 轴安装架（303），所述的 Z 轴安装架（303）上设复数根 Z 轴；两 Y 向机械手导轨（302）之间的架体（2）上设有用于放置封印料盘（5）的封印料盘定位架；所述的封印料盘（5）设有复数个矩阵排列的料孔以放置封印；Z 轴的下端设有封印取放机构（4），所述的封印取放机构（4）包括用于吸放封印的柔性真空吸盘；所述的电能表定位机构（9）设有用于夹持电能表工装的电能表定位气缸，电能表定位气缸位于电能表放置台一侧。

2. 根据权利要求 1 所述的一种电能表自动封印装置，其特征在于：所述的架体（2）上还设有封印料盘自动取放装置，所述的封印料盘自动取放装置包括复数个上下排列的封印料盘放置架（7）、用于封印料盘（5）运送的封印料盘运送机构（6）和设于封印料盘定位架上的两封印料盘定位机构（8），所述的封印料盘运送机构（6）包括封印料盘托（604）、能使封印料盘托（604）前后移动的 Y 轴、能使封印料盘托（604）左右移动的 X 轴及能使封印料盘托（604）上下移动的 Z 轴，封印料盘运送机构（6）的 Y 轴、X 轴及 Z 轴由伺服电机或气缸驱动；所述的封印料盘（5）左右两侧下部设有内凹的定位槽，定位槽的前后两边为对称斜边形成内窄外宽的梯形结构，所述的封印料盘定位机构（8）包括与定位槽相配的夹件、与夹件连接的气缸；封印料盘放置架（7）设于封印料盘运送机构（6）外侧的架体（2）上。

3. 根据权利要求 2 所述的一种电能表自动封印装置，其特征在于：封印料盘定位机构（8）的气缸采用薄型气缸。

4. 根据权利要求 2 所述的一种电能表自动封印装置，其特征在于：所述的封印料盘托（604）呈“ ┌”，包括横板及与横板垂直的竖板，竖板内侧壁连接封印料盘运送机构（6）的 Y 轴，封印料盘托（604）左右方向的宽度小于封印料盘（5）。

5. 根据权利要求 4 所述的一种电能表自动封印装置，其特征在于：封印料盘定位架前侧的架体（2）上设有立柱（601），立柱（601）上装 Z 向封印料盘取放伺服电机、Z 向封印料盘取放导轨及 Z 向封印料盘取放丝杠，Z 向封印料盘取放伺服电机的输出端与 Z 向封印料盘取放丝杠连接，立柱（601）上设 X 向封印料盘取放横柱（602），X 向封印料盘取放横柱（602）上设 X 向封印料盘取放伺服电机、X 向封印料盘取放导轨及 X 向封印料盘取放丝杠，X 向封印料盘取放伺服电机的输出端与 X 向封印料盘取放丝杠连接，Z 向封印料盘取放丝杠与 X 向封印料盘取放横柱（602）相连使 Z 向封印料盘取放丝杠的转动带动 X 向封印料盘取放横柱（602）在 Z 向封印料盘取放导轨上上下移动；X 向封印料盘取放横柱（602）上设 Y 向封印料盘取放气缸（603），X 向封印料盘取放丝杠与 Y 向封印料盘取放气缸（603）相连，X 向封印料盘取放丝杠的转动带动 Y 向封印料盘取放气缸（603）在 X 向封印料盘取放导轨上左右移动；Y 向封印料盘取放气缸（603）的活塞杆连接封印料盘托（604）的竖板内侧壁；封印料盘放置架（7）设于封印料盘运送机构（6）后侧的架体（2）上。

6. 根据权利要求 5 所述的一种电能表自动封印装置，其特征在于：三轴直角机械手（3）的 Z 轴安装架（303）上设二根或三根 Z 轴。

7. 根据权利要求 5 所述的一种电能表自动封印装置，其特征在于：封印料盘放置架（7）包括左、右封印料盘放置支架。

8. 根据权利要求 5 所述的一种电能表自动封印装置，其特征在于：所述的电能表定位机构（9）与封印料盘自动取放装置分别设于电能表放置台的前后两侧。

9. 利用权利要求 1 所述的一种电能表自动封印装置的电能表自动封印方法，其特征在于包括以下步骤：

电能表（1）送至电能表放置台，电能表定位机构（9）的气缸工作，其活塞杆外伸，夹紧电能表工装实现电能表（1）定位；

三轴直角机械手（3）的 X 轴和 Y 轴动作，将封印取放机构（4）移动到封印料盘（5）的上方，之后三轴直角机械手（3）的 Z 轴下降，配合封印取放机构（4）的柔性真空吸盘将封印吸取，再上升到指定位置，之后三轴直角机械手（3）的 X 轴、Y 轴动作，将封印取放机构（4）移动的待封印的电能表（1）上方，三轴直角机械手（3）的 Z 轴下降，配合封印取放机构（4）的柔性真空吸盘将封印压入由电能表定位机构（9）定位的电能表（1）中，完成整个封印工作。

10. 根据权利要求 8 所述的电能表自动封印方法，其特征在于：当一只封印料盘（5）被取空后，封印料盘定位机构（8）的气缸退出，使封印料盘（5）恢复自由状态，封印料盘运送机构（6）的 Z 轴下降，将空的封印料盘（5）运送到封印料盘放置架（7）附近，再配合封印料盘运送机构（6）的 X 轴、Y 轴动作，将空的封印料盘（5）放回封印料盘放置架（7）的指定位置，接着在封印料盘放置架（7）中取出一只满封印的封印料盘（5），封印料盘运送机构（6）的 Z 轴上升至封印料盘定位机构（8）位置，封印料盘定位机构（8）的气缸伸出，压紧封印料盘（5），等待下一组的电能表（1）封印工作。

一种电能表自动封印装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电能表的自动封印。

背景技术

[0002] 电能计量器具是用于电量贸易结算用的法制计量器具，计量准确与否直接影响了电费的收支，直接关系到发电厂、供电企业和用电客户的经济利益。为防止人为对电能表内部进行改造和干扰以达到偷电、窃电目的，电能表在完成装用前检定后将进行封印。用电巡视人员根据在运行电能表的封印是否完好来判断是否存在偷电、窃电情况。

[0003] 现有的封印方式多为人工穿线的铅封方式，通过将一根铜线依次穿过电能表表壳和封印螺钉孔，铜线两头缠绕搅合并用铅块进行人工压接。这种的封印方式劳动效率低、劳动强度大，且铅质材料对人身有潜在危害，已不适用于大规模电能表集中检定的作业模式。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题和提出的技术任务是对现有技术方案进行完善与改进，提供一种电能表自动封印装置及方法，以达到自动加封的目的。为此，本发明采取以下技术方案。

[0005] 一种电能表自动封印装置，包括架体、电能表放置台，其特征在于：所述的架体上设三轴直角机械手、电能表定位机构、封印取放机构及封印料盘，所述的三轴直角机械手设有能使机械手左右移动的 X 轴、前后移动的 Y 轴和上下移动的 Z 轴，三轴直角机械手的 X 轴和 Y 轴由伺服电机驱动，Z 轴由伺服电机或气缸驱动；架体上设有两 Y 向机械手导轨，Y 向机械手导轨上架设 X 向机械手导轨，X 向机械手导轨上设有 Z 轴安装架，所述的 Z 轴安装架上设复数根 Z 轴；两 Y 向机械手导轨之间的架体上设有用于放置封印料盘的封印料盘定位架；所述的封印料盘设有复数个矩阵排列的料孔以放置封印；Z 轴的下端设有封印取放机构，所述的封印取放机构包括用于吸放封印的柔性真空吸盘；所述的电能表定位机构设有用于夹持电能表工装的电能表定位气缸，电能表定位气缸位于电能表放置台一侧。电能表由输送带或其它方式进入电能表放置台后，由电能表定位气缸夹紧定位，机械手动作将封印装入电能表中，完成电能表的封印，相对人工操作，提高了工作效率，由于不必人工作业，防止铅封对人体的影响，避免重金属污染；三轴直角机械手设有复数根 Z 轴，可同时对多个电能表实现封印，进一步提高工作效率，由于多根 Z 轴设于共用 X、Y 轴上，相比独立的机械手，成本大幅降低，且节约安装空间。

[0006] 作为对上述技术方案的进一步完善和补充，本发明还包括以下附加技术特征。

[0007] 所述的架体上还设有封印料盘自动取放装置，所述的封印料盘自动取放装置包括复数个上下排列的封印料盘放置架、用于封印料盘运送的封印料盘运送机构和设于封印料盘定位架上的两封印料盘定位机构，所述的封印料盘运送机构包括封印料盘托、能使封印料盘托前后移动的 Y 轴、能使封印料盘托左右移动的 X 轴及能使封印料盘托上下移动的 Z 轴，封印料盘运送机构的 Y 轴、X 轴及 Z 轴由伺服电机或气缸驱动；所述的封印料盘左右两

侧下部设有内凹的定位槽，定位槽的前后两边为对称斜边形成内窄外宽的梯形结构，所述的封印料盘定位机构包括与定位槽相配的夹件、与夹件连接的气缸；封印料盘放置架设于封印料盘运送机构后侧的架体上。可完成封印料盘的自动取放，实现电能表的全自动封印，不必时刻观察封印料情况，降低人工成本、容易控制节拍，避免因不及时更换封印料盘而出现流水线上产品堆积的情况发生。封印料盘放置架设于封印料盘运送机构外侧的架体上，方便操作人员对封印料盘的取放，不必内伸即可对放置在封印料盘放置架上的封印料盘进行操作。封印料盘运送机构设 X 轴增加架体存放封印料盘的数量，使架体可以在 X 向放置若干列封印料盘，封印料盘运送机构的 X 轴运动实现封印料盘托的 X 向移动以对不同列的封印料盘进行取放。

[0008] 所述的封印料盘托呈“┐”，包括横板及与横板垂直的竖板，竖板内侧壁连接封印料盘运送机构的 Y 轴，封印料盘托左右方向的宽度小于封印料盘。封印料盘托呈“┐”，其横板位于气缸的上方，减少封印料盘运送机构的所占空间，工作灵活；封印料盘托左右方向的宽度小于封印料盘，封印料托盘上带封印料盘上升后，由封印料盘定位机构的两气缸夹紧，避免印料盘运送机构与封印料盘定位机构发生干涉。

[0009] 封印料盘定位架前侧的架体上设有立柱，立柱上装 Z 向封印料盘取放伺服电机、Z 向封印料盘取放导轨及 Z 向封印料盘取放丝杠，Z 向封印料盘取放伺服电机的输出端与 Z 向封印料盘取放丝杠连接， 立柱上设 X 向封印料盘取放横柱，X 向封印料盘取放横柱上设 X 向封印料盘取放伺服电机、X 向封印料盘取放导轨及 X 向封印料盘取放丝杠， X 向封印料盘取放伺服电机的输出端与 X 向封印料盘取放丝杠连接， Z 向封印料盘取放丝杠与 X 向封印料盘取放横柱相连使 Z 向封印料盘取放丝杠的转动带动 X 向封印料盘取放横柱在 Z 向封印料盘取放导轨上上下移动； X 向封印料盘取放横柱上设 Y 向封印料盘取放气缸，X 向封印料盘取放丝杠与 Y 向封印料盘取放气缸相连，X 向封印料盘取放丝杠的转动带动 Y 向封印料盘取放气缸在 X 向封印料盘取放导轨上左右移动；Y 向封印料盘取放气缸的活塞杆连接封印料盘托的竖板内侧壁；封印料盘放置架设于封印料盘运送机构后侧的架体上。

[0010] 三轴直角机械手的 Z 轴安装架上设二根或三根 Z 轴。使同一工装板上的一组电能表能同时进行封印。

[0011] 封印料盘放置架包括左、右封印料盘放置支架。提高架体存放封印料盘的能力。

[0012] 所述的电能表定位机构与封印料盘自动取放装置分别设于电能表放置台的前后两侧。以避免相互的干涉。

[0013] 电能表自动封印方法，其特征在于包括以下步骤：

1）电能表送至电能表放置台，电能表定位机构的气缸工作，其活塞杆外伸，夹紧电能表工装实现电能表定位；

2）三轴直角机械手的 X 轴和 Y 轴动作，将封印取放机构移动到封印料盘的上方，之后三轴直角机械手的 Z 轴下降，配合封印取放机构的柔性真空吸盘将封印吸取，再上升到指定位置，之后三轴直角机械手的 X 轴、Y 轴动作，将封印取放机构移动的待封印的电能表上方，三轴直角机械手的 Z 轴下降，配合封印取放机构的柔性真空吸盘将封印压入由电能表定位机构定位的电能表中，完成整个封印工作。

[0014] 当一只封印料盘被取空后，封印料盘定位机构的气缸退出，使封印料盘恢复自由状态，封印料盘运送机构的 Z 轴下降，将空的封印料盘运送到封印料盘放置架附近，再配合

封印料盘运送机构的 X 轴、Y 轴动作，将空的封印料盘放回封印料盘放置架的指定位置，接着在封印料盘放置架中取出一只满封印的封印料盘，封印料盘运送机构的 Z 轴上升至封印料盘定位机构位置，封印料盘定位机构的气缸伸出，压紧封印料盘，等待下一组的电能表封印工作。

[0015] 有益效果：本技术方案自动完成电能表的封印，相对人工操作，提高了工作效率，由于不必人工作业，防止铅封对人体的影响，避免重金属污染。增设封印料盘自动取放装置，可完成封印料盘的自动取放，实现电能表的全自动封印，不必时刻观察封印料情况，降低人工成本、容易控制节拍，避免因不及时更换封印料盘而出现流水线上产品堆积的情况发生。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明第一种实施方式的结构示意图。

[0017] 图 2 是本发明第二种实施方式的主视结构示意图。

[0018] 图 3 是本发明第二种实施方式的侧视结构示意图。

[0019] 图 4 是本发明第二种实施方式的俯视结构示意图。

[0020] 图 5 是本发明第二种实施方式的立体结构示意图。

[0021] 1 －电能表；2 －架体；3 －三轴直角机械手；301 － X 向机械手导轨；302 － Y 向机械手导轨；303 － Z 轴安装架；4 －封印取放机构； 5 －封印料盘；6 －封印料盘运送机构；601 －立柱；602 － X 向封印料盘取放横柱；603 －印料盘取放气缸；604 －封印料盘托；7 －封印料盘放置架； 8 －封印料盘定位机构；9 －电能表定位机构。

具体实施方式

[0022] 以下结合说明书附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明。

[0023] 如图 1 所示，本发明包括架体 2、电能表放置台，架体 2 上设三轴直角机械手 3、电能表定位机构 9、封印取放机构 4 及封印料盘 5，三轴直角机械手 3 设有能使机械手左右移动的 X 轴、前后移动的 Y 轴和上下移动的 Z 轴，三轴直角机械手 3 的 X 轴和 Y 轴由伺服电机驱动， Z 轴由伺服电机或气缸驱动；架体 2 上设有两 Y 向机械手导轨 302，Y 向机械手导轨 302 上架设 X 向机械手导轨 301，X 向机械手导轨 301 上设有 Z 轴安装架 303，Z 轴安装架 303 上设复数根 Z 轴；两 Y 向机械手导轨 302 之间的架体 2 上设有用于放置封印料盘 5 的封印料盘定位架；封印料盘 5 设有复数个矩阵排列的料孔以放置封印；Z 轴的下端设有封印取放机构 4，封印取放机构 4 包括用于吸放封印的柔性真空吸盘；电能表定位机构 9 设有用于夹持电能表工装的电能表定位气缸，电能表定位气缸位于电能表放置台一侧。电能表 1 由输送带或其它方式进入电能表放置台后，由电能表定位气缸夹紧定位，机械手动作将封印装入电能表 1 中，完成电能表 1 的封印，相对人工操作，提高了工作效率，由于不必人工作业，防止铅封对人体的影响，避免重金属污染；三轴直角机械手 3 设有复数根 Z 轴，可同时对多个电能表 1 实现封印，进一步提高工作效率，由于多根 Z 轴设于共用 X、Y 轴上，相比独立的机械手，成本大幅降低，且节约安装空间。

[0024] 如图 2 － 5 所示，为提高自动化程度，架体 2 上还设有封印料盘自动取放装置，封印料盘自动取放装置包括复数个上下排列的封印料盘放置架 7、用于封印料盘 5 运送的封

印料盘运送机构 6 和设于封印料盘定位架上的两封印料盘定位机构 8，封印料盘运送机构 6 包括封印料盘托 604、能使封印料盘托 604 前后移动的 Y 轴、能使封印料盘托 604 左右移动的 X 轴及能使封印料盘托 604 上下移动的 Z 轴，封印料盘运送机构 6 的 Y 轴、X 轴及 Z 轴由伺服电机或气缸驱动；封印料盘 5 左右两侧下部设有内凹的定位槽，定位槽的前后两边为对称斜边形成内窄外宽的梯形结构，封印料盘定位机构 8 包括与定位槽相配的夹件、与夹件连接的气缸；封印料盘放置架 7 设于封印料盘运送机构 6 后侧的架体 2 上。可完成封印料盘 5 的自动取放，实现电能表 1 的全自动封印，不必时刻观察封印料情况，降低人工成本、容易控制节拍，避免因不及时更换封印料盘 5 而出现流水线上产品堆积的情况发生。封印料盘放置架 7 设于封印料盘运送机构 6 外侧的架体 2 上，方便操作人员对封印料盘 5 的取放，不必内伸即可对放置在封印料盘放置架 7 上的封印料盘 5 进行操作。封印料盘托 604 呈“┐”，包括横板及与横板垂直的竖板，竖板内侧壁连接封印料盘运送机构 6 的 Y 轴，封印料盘托 604 左右方向的宽度小于封印料盘 5。封印料盘托 604 呈“┐”，其横板位于印料盘取放气缸 603 的上方，减少封印料盘运送机构 6 的所占空间，工作灵活；封印料盘托 604 左右方向的宽度小于封印料盘 5，封印料托盘上带封印料盘 5 上升后，由封印料盘定位机构 8 的两气缸夹紧，避免印料盘运送机构与封印料盘定位机构 8 发生干涉。封印料盘定位架前侧的架体 2 上设有立柱 601，立柱 601 上装 Z 向封印料盘取放伺服电机、Z 向封印料盘取放导轨及 Z 向封印料盘取放丝杠，Z 向封印料盘取放伺服电机的输出端与 Z 向封印料盘取放丝杠连接，立柱 601 上设 X 向封印料盘取放横柱 602，X 向封印料盘取放横柱 602 上设 X 向封印料盘取放伺服电机、X 向封印料盘取放导轨及 X 向封印料盘取放丝杠，X 向封印料盘取放伺服电机的输出端与 X 向封印料盘取放丝杠连接，Z 向封印料盘取放丝杠与 X 向封印料盘取放横柱 602 相连使 Z 向封印料盘取放丝杠的转动带动 X 向封印料盘取放横柱 602 在 Z 向封印料盘取放导轨上上下移动；X 向封印料盘取放横柱 602 上设 Y 向封印料盘取放气缸 603，X 向封印料盘取放丝杠与 Y 向封印料盘取放气缸 603 相连，X 向封印料盘取放丝杠的转动带动 Y 向封印料盘取放气缸 603 在 X 向封印料盘取放导轨上左右移动；Y 向封印料盘取放气缸 603 的活塞杆连接封印料盘托 604 的竖板内侧壁；封印料盘放置架 7 设于封印料盘运送机构 6 后侧的架体上。若一工装板上设二个或三个电能表 1，则三轴直角机械手 3 的 Z 轴安装架 303 上可设二根或三根 Z 轴，使一组电能表 1 能同时进行封印。为扩大架体的存放封印料盘 5 的能力，封印料盘放置架 7 包括左、右封印料盘放置支架以分别放置封印料盘 5。为避免运动干涉，电能表定位机构 9 与封印料盘自动取放装置分别设于电能表放置台的前后两侧。为保证工作的可靠性和安全性，三轴直角机械手 3 为伺服电机带动丝杠线轨的直线模组，重复定位精度小于 ±0.1mm；电能表定位机构 9，采用气缸和夹具进行配合，将电能表 1 进行精确定位，图中示意为配合流水线的方式进行定位，亦可采用工作台的方式进行定位；封印取放机构 4 设柔性的真空吸盘结构，用于吸取封印，放入封印，整个过程采用柔性的方式，以保证不会伤害封印本体和电能表 1 本体；料盘运送机构为伺服电机带动丝杠线轨的直线模组，重复定位精度小于 ±0.1mm，气缸重复定位精度小于 ±0.5mm。

[0025] 电能表自动封印方法包括以下步骤：

1 电能表 1 送至电能表放置台，电能表定位机构 9 的气缸工作，其活塞杆外伸，夹紧电能表工装实现电能表 1 定位；

2 三轴直角机械手 3 的 X 轴和 Y 轴动作，将封印取放机构 4 移动到封印料盘 5 的上方，

之后三轴直角机械手 3 的 Z 轴下降，配合封印取放机构 4 的柔性真空吸盘将封印吸取，再上升到指定位置，之后三轴直角机械手 3 的 X 轴、Y 轴动作，将封印取放机构 4 移动的待封印的电能表 1 上方，三轴直角机械手 3 的 Z 轴下降，配合封印取放机构 4 的柔性真空吸盘将封印压入由电能表定位机构 9 定位的电能表 1 中，完成整个封印工作。

[0026] 3 当一只封印料盘 5 被取空后，封印料盘定位机构 8 的气缸退出，使封印料盘 5 恢复自由状态，封印料盘运送机构 6 的 Z 轴下降，将空的封印料盘 5 运送到封印料盘放置架 7 附近，再配合封印料盘运送机构 6 的 X 轴、Y 轴动作，将空的封印料盘 5 放回封印料盘放置架 7 的指定位置，接着在封印料盘放置架 7 中取出一只满封印的封印料盘 5，封印料盘运送机构 6 的 Z 轴上升至封印料盘定位机构 8 位置，封印料盘定位机构 8 的气缸伸出，压紧封印料盘 5，等待下一组的电能表 1 封印工作。

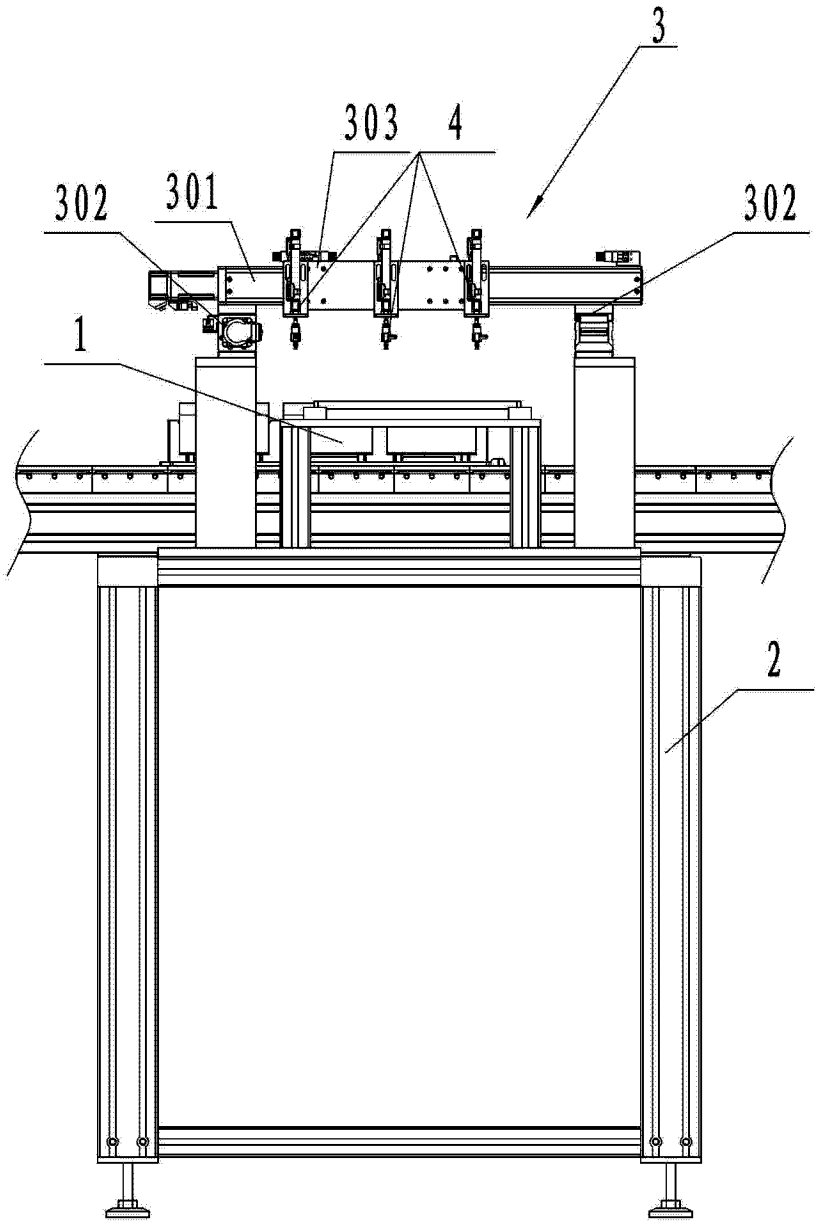


图 1

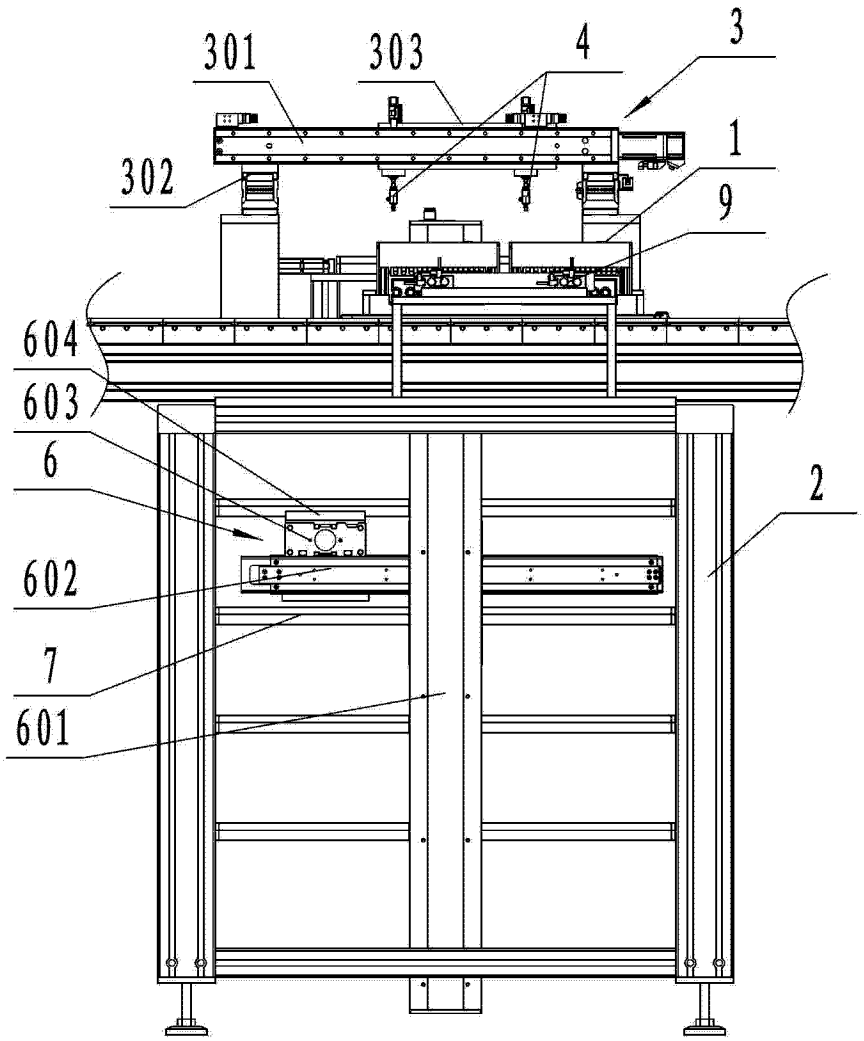


图 2

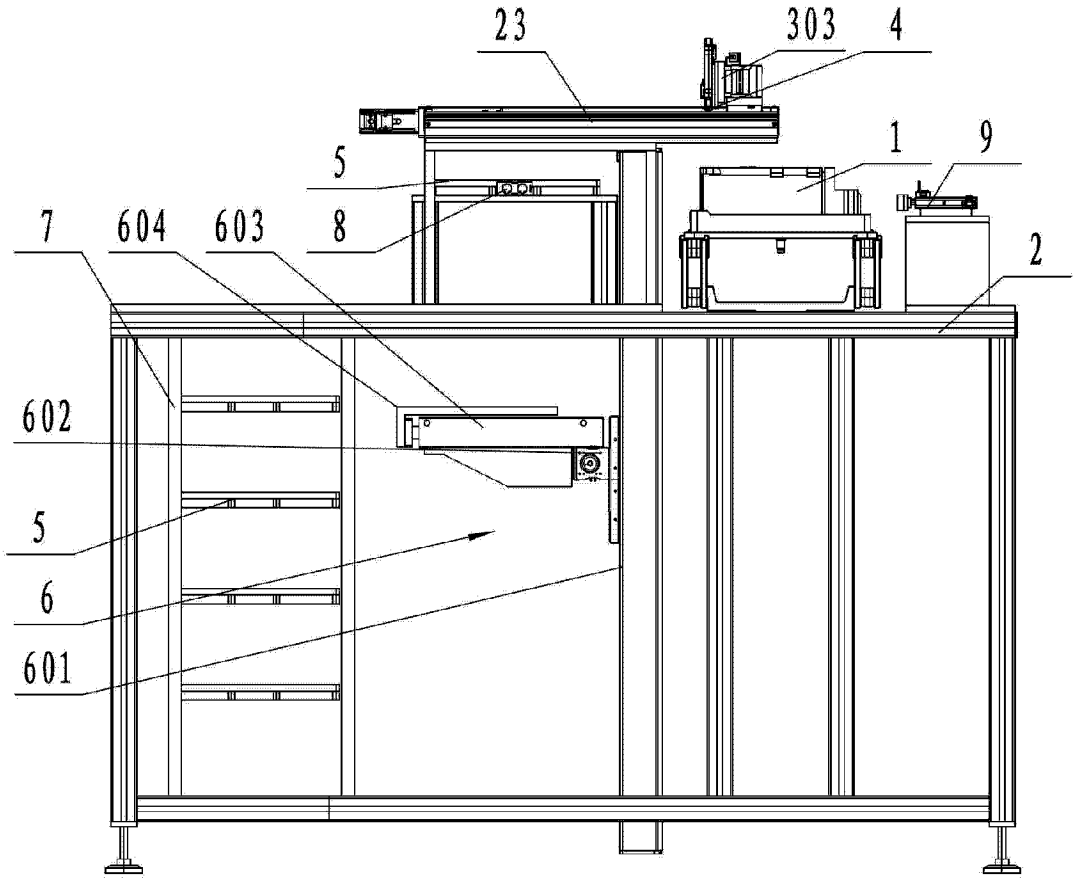


图 3

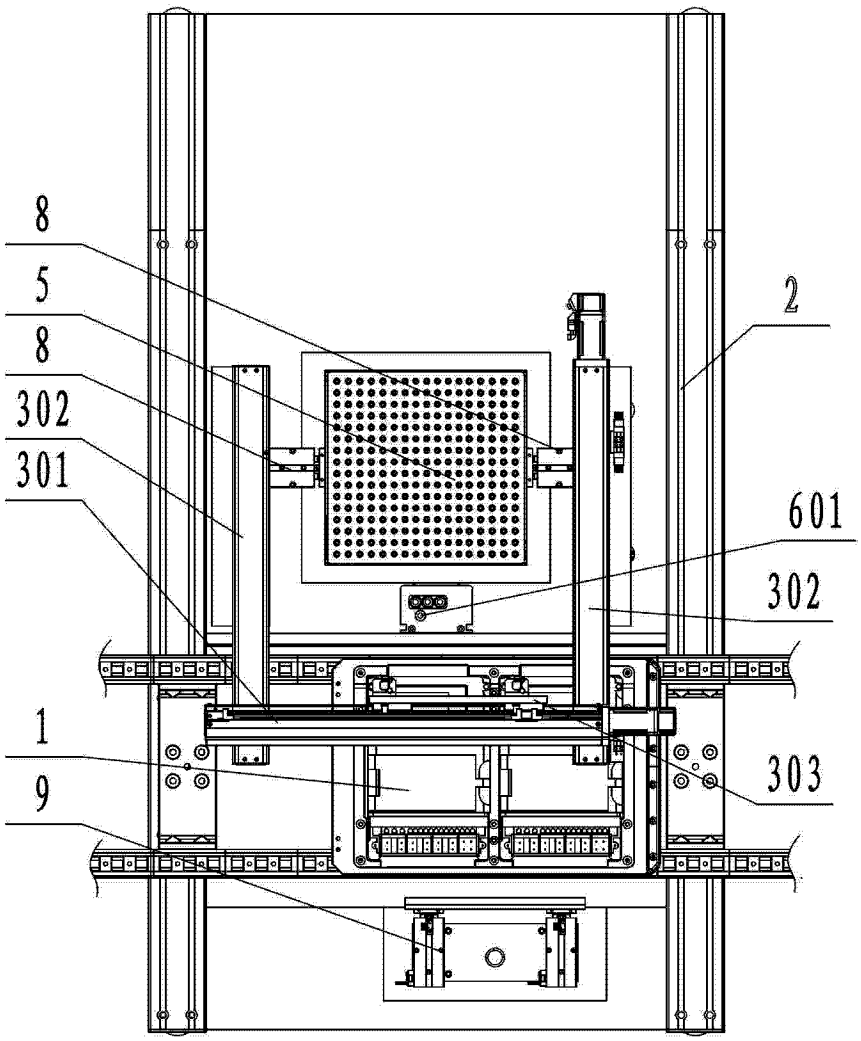


图 4

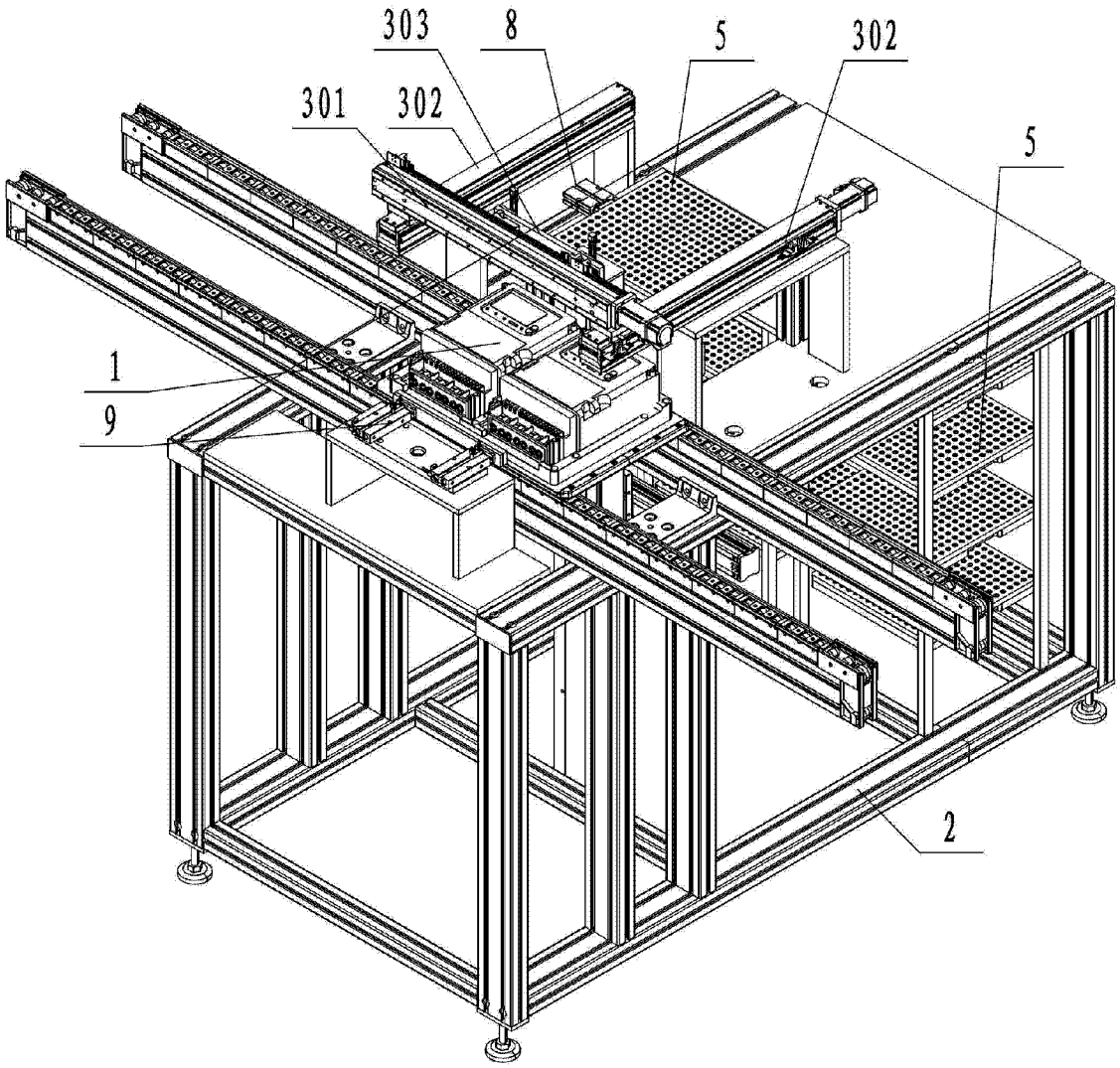


图 5