



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110967347 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 28

(21) 申请号 201911409474.0

(22) 申请日 2019.12.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110967347 A

(43) 申请公布日 2020.04.07

(73) 专利权人 广东科卓半导体设备有限公司
地址 523000 广东省东莞市南城街道黄金
路1号天安数码城6栋7单元201室

(72) 发明人 魏余红 黄燕荣

(51) Int.Cl.
G01N 21/88 (2006.01)
G01N 21/94 (2006.01)
G01N 21/95 (2006.01)
B07C 5/342 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110369337 A, 2019.10.25

CN 109794446 A, 2019.05.24

CN 208043682 U, 2018.11.02

CN 108303429 A, 2018.07.20

US 2019033568 A1, 2019.01.31

李俊峰. 基于机器视觉的导光板缺陷检测方法研究.《光电子·激光》.2019,全文.

Yi-Gang Cen. Defect inspection for TFT-LCD images based on the low-rank matrix reconstruction.《Neurocomputing》.2015,全文.

审查员 聂凯

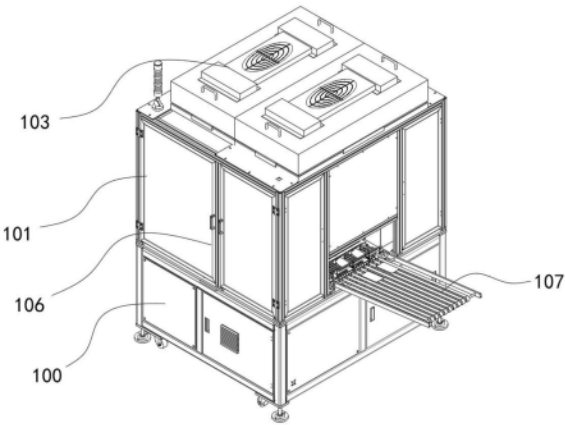
权利要求书2页 说明书5页 附图10页

(54) 发明名称

一种导光板检测机

(57) 摘要

本发明公开了一种导光板检测机,包括工作台、外罩、计算机、NG产品收集盒、FFU风机、离子风机、覆膜装置;覆膜装置设置于所述工作台上,其包括良品覆膜机、不良品覆膜机;还包括设置于工作台上的进料机构、取料机构、检测机构;导光板在进料机构中进料,取料机构将导光板转移至检测机构中,检测机构中的视觉相机对导光板进行采像,并发往计算机进行分析;取料机构根据计算机分析结果将该导光板转移,分析结果通过则由取料机构将该导光板转移至良品覆膜机中进行覆膜,分析结果不通过则由取料机构将该导光板转移至不良品覆膜机中进行覆膜或NG产品收集盒中收集,本发明对比于以往人工检测的方式,具有检验效率高、避免二次污染的优点。



1. 一种导光板检测机,包括工作台、外罩、计算机、NG产品收集盒、覆膜装置;所述外罩设置于所述工作台上部,其四面均具有开合门窗,其右侧具有一开口,所述开口右侧与生产运输带相连,所述NG产品收集盒设置于所述工作台上;所述覆膜装置设置于所述工作台上,其包括良品覆膜机、不良品覆膜机;其特征在于:还包括设置于所述工作台上的进料机构、取料机构、检测机构;

所述进料机构包括进料运输带、定位组件;所述进料运输带与所述生产运输带相连;所述进料机构还包括设有第一滑轨支架、第二滑轨支架、导滑板、分别与计算机电连接的第一传感器和第二传感器;所述第一滑轨支架设置于所述进料运输带上方;所述第二滑轨支架设置于所述第一滑轨支架前方;所述导滑板滑动连接于所述第一滑轨支架上,其前侧还设有分别向前侧左右展开的导向条;所述第一传感器滑动连接于所述第二滑轨支架上,其感应方向指向下方;所述第二传感器设置于所述第一滑轨支架后方,并位于所述进料运输带下方,其感应方向指向上方;

所述定位组件设置于所述进料运输带下方,用于定位并抬起从所述进料运输带运输至其上方的导光板,其包括第一Z轴气缸、定位平台、旋转气缸、第二Z轴气缸、顶起块、侧边夹持定位柱、前定位柱、后定位柱、第三传感器;所述定位平台设置于所述第一Z轴气缸的输出端;所述旋转气缸设置于定位平台上;所述第二Z轴气缸设置于所述定位平台后端;所述顶起块设置于所述定位平台上;所述侧边夹持定位柱设置于所述定位平台左右两侧,并与所述旋转气缸通过铰链驱动连接;所述前定位柱设置于所述定位平台前端;所述后定位柱设置于第二Z轴气缸的输出端;所述第三传感器设置于所述前定位柱上,其感应方向指向上方;

所述取料机构包括机械手、设置于所述机械手输出端的夹持组件,用于转移被所述定位组件顶升起的导光板至所述检测机构中;

所述检测机构包括视觉相机、光源;所述视觉相机与计算机电连接,用于对导光板进行采像,并发往计算机进行分析,分析结果通过则由所述取料机构将该导光板转移至所述良品覆膜机中进行覆膜,分析结果不通过则由所述取料机构将该导光板转移至所述不良品覆膜机中进行覆膜或所述NG产品收集盒中收集。

2. 根据权利要求1所述的一种导光板检测机,其特征在于:所述机械手选用四轴机械手,其包括Z轴滑轨、第一R轴摆臂、第二R轴摆臂、第三R轴摆臂;所述第一R轴摆臂滑动连接于所述Z轴滑轨上;所述第二R轴摆臂与所述第一R轴摆臂驱动连接;所述第三R轴摆臂与所述第二R轴摆臂驱动连接。

3. 根据权利要求1所述的一种导光板检测机,其特征在于:所述夹持组件包括夹持平台、同步电机、滑轨副、双向夹持臂;所述夹持平台设置于所述机械手的输出端上;所述同步电机设置于所述夹持平台后端;所述滑轨副设置于所述夹持平台上,并与所述同步电机驱动连接;所述双向夹持臂设置于所述滑轨副上。

4. 根据权利要求3所述的一种导光板检测机,其特征在于:所述滑轨副包括底部滑轨、滑块、正反牙丝杠座、丝杠;所述底部滑轨设置于所述夹持平台上部前侧所述滑块与所述底部滑轨滑动连接;所述正反牙丝杠座分别设置于所述滑块上;所述丝杠套设于所述正反牙丝杠座上,并通过同步带与所述同步电机驱动连接;所述双向夹持臂分别设置于所述正反牙丝杠座上。

5. 根据权利要求3所述的一种导光板检测机,其特征在于:所述双向夹持臂下部设有“L”型块;所述“L”型块上设有软材。

6. 根据权利要求5所述的一种导光板检测机,其特征在于:所述“L”型块内设有弹簧针,其弹性方向与所述软材相接触。

7. 根据权利要求1所述的一种导光板检测机,其特征在于:所述检测机构还包括检测框体、载物Z轴滑轨、透明载物台、光源架子;所述检测框体设置于所述工作台上,其前侧设有一开口;所述载物Z轴滑轨设置于所述检测框体内;所述透明载物台滑动连接于所述载物Z轴滑轨上;所述光源架子设置于所述Z轴滑轨前侧;所述光源设置于所述光源架子内;所述视觉相机分别设置于所述透明载物台的上下方,视觉方向指向所述透明载物台。

8. 根据权利要求7所述的一种导光板检测机,其特征在于:所述光源架子上设有可滑动盖板,通过移动该盖板,可调整所述光源的照射光的照射范围。

一种导光板检测机

技术领域

[0001] 本发明涉及检测设备技术领域,特别涉及一种导光板检测机。

背景技术

[0002] 导光板设计原理源于笔记本电脑的液晶显示屏,是将线光源转变为面光源的产品。采用PMMA、PC为基材,运用LCD显示屏及笔记本电脑的背光模组技术,透过导光点的高光线传导率,经电脑对导光点计算,使导光板光线折射成面光源均光状态制造成型。产品采用光谱分析原理与数码UV印刷技术相结合并在恒温、恒湿、无尘的环境条件下制作而成。因此,对导光板的生产环境、以及产品检验都非常严格,导光板在生产后,都需要进行检验,查看导光板上是否有划伤、白点、油污等缺陷,而以往都是采用人工查看的方式进行检验,但由于人工检验效率慢,检验质量差,在人工检验时,还需要在高亮光的环境下进行,对人的视力有害,并且导光板容易因为环境的因素造成二次污染。因此,需要研发一种导光板检测机,来实现导光板的自动检验,并且避免造成二次污染。

发明内容

[0003] 本发明的目的就在于提供一种导光板检测机,以解决上述问题。

[0004] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的:

[0005] 一种导光板检测机,包括工作台、外罩、计算机、NG产品收集盒、覆膜装置;所述外罩设置于所述工作台上部,其四面均具有开合门窗,其右侧具有一开口,所述开口右侧与生产运输带相连,所述NG产品收集盒设置于所述工作台上;所述覆膜装置设置于所述工作台上,其包括良品覆膜机、不良品覆膜机;其特征在于:还包括设置于所述工作台上的进料机构、取料机构、检测机构;所述进料机构包括进料运输带、定位组件;所述进料运输带与所述生产运输带相连;所述定位组件设置于所述进料运输带下方,用于定位并抬起从所述进料运输带运输至其上方的导光板;所述取料机构包括机械手、设置于所述机械手输出端的夹持组件,用于转移被所述定位组件顶抬起的导光板至所述检测机构中;所述检测机构包括视觉相机、光源;所述视觉相机与计算机电连接,用于对导光板进行采像,并发往计算机进行分析,分析结果通过则由所述取料机构将该导光板转移至所述良品覆膜机中进行覆膜,分析结果不通过则由所述取料机构将该导光板转移至所述不良品覆膜机中进行覆膜或所述NG产品收集盒中。

[0006] 进一步的,所述进料机构还包括设有第一滑轨支架、第二滑轨支架、导滑板、分别与计算机电连接的第一传感器和第二传感器;所述第一滑轨支架设置于所述进料运输带上方;所述第二滑轨支架设置于所述第一滑轨支架前方;所述导滑板滑动连接于所述第一滑轨支架上,其前侧还设有分别向前侧左右展开的导向条;所述第一传感器滑动连接于所述第二滑轨支架上,其感应方向指向下方,用于感应导光板是否被送入至所述进料运输带中,如识别到当前有导光板经过,则发送信号至计算机,计算机控制加快所述进料运输带的速度;所述第二传感器设置于所述第一滑轨支架后方,并位于所述进料运输带下方,其感应方

向指向上方,如当前已经过一导光板,该导光板未被所述定位组件升起且未被所述取料机构取走,而又感应到新的导光板进入到所述进料运输带,则发送信号至计算机,计算机停止当前所述进料运输带的运输。

[0007] 进一步的,所述定位组件包括第一Z轴气缸、定位平台、旋转气缸、第二Z轴气缸、顶起块、侧边夹持定位柱、前定位柱、后定位柱、第三传感器;所述定位平台设置于所述第一Z轴气缸的输出端;所述旋转气缸设置于定位平台上;所述第二Z轴气缸设置于所述定位平台后端;所述顶起块设置于所述定位平台上;所述侧边夹持定位柱设置于所述定位平台左右两侧,并与所述旋转气缸通过铰链驱动连接;所述前定位柱设置于所述定位平台前端;所述后定位柱设置于第二Z轴气缸的输出端;所述第三传感器设置于所述前定位柱上,其感应方向指向上方,当感应到导光板被所述前定位柱挡住后,则发送信号至计算机,计算机控制所述旋转气缸驱动所述侧边夹持定位柱向中间夹紧,所述第一Z轴气缸、所述第二Z轴气缸同时向上顶起。

[0008] 进一步的,所述机械手选用四轴机械手,其包括Z轴滑轨、第一R轴摆臂、第二R轴摆臂、第三R轴摆臂;所述第一R轴摆臂滑动连接于所述Z轴滑轨上;所述第二R轴摆臂与所述第一R轴摆臂驱动连接;所述第三R轴摆臂与所述第二R轴摆臂驱动连接。

[0009] 进一步的,所述夹持组件包括夹持平台、同步电机、滑轨副、双向夹持臂;所述夹持平台设置于所述机械手的输出端上;所述同步电机设置于所述夹持平台后端;所述滑轨副设置于所述夹持平台上,并与所述同步电机驱动连接;所述双向夹持臂设置于所述滑轨副上。

[0010] 进一步的,所述滑轨副包括底部滑轨、滑块、正反牙丝杠座、丝杠;所述底部滑轨设置于所述夹持平台上部前侧所述滑块与所述底部滑轨滑动连接;所述正反牙丝杠座分别设置于所述滑块上;所述丝杠套设于所述正反牙丝杠座上,并通过同步带与所述同步电机驱动连接;所述双向夹持臂分别设置于所述正反牙丝杠座上。

[0011] 进一步的,所述双向夹持臂下部设有“L”型块;所述“L”型块上设有软材。

[0012] 进一步的,所述“L”型块内设有弹簧针,其弹性方向与所述软材相接触。

[0013] 进一步的,所述检测机构还包括检测框体、载物Z轴滑轨、透明载物台、光源架子;所述检测框体设置于所述工作台上,其前侧设有一开口;所述载物Z轴滑轨设置于所述检测框体内;所述透明载物台滑动连接于所述载物Z轴滑轨上;所述光源架子设置于所述Z轴滑轨前侧;所述光源设置于所述光源架子内;所述视觉相机分别设置于所述透明载物台的上下方,视觉方向指向所述透明载物台。

[0014] 进一步的,所述光源架子上设有可滑动盖板,通过移动该盖板,可调整所述光源的照射光的照射范围。

[0015] 本发明的有益效果在于,1、检验效率高;本发明通过设置了进料机构、取料机构、检测机构;导光板通过进料机构从生产运输带中转移进来,随后取料机构将导光板转移至检测机构中进行检测,所述检测机构中的视觉相机与计算机电连接,用于对导光板进行成像,并发往计算机进行分析;取料机构根据计算机分析结果将该导光板转移,对比于以往人工检验,具有检验效率高的优点,并且避免高亮光的环境损害人的视力;2、避免二次污染;本发明通过设置了FFU风机、离子风机、检测离子风机,外罩与该所述工作台留有间隙,无尘风能从此缝隙中吹出,使得导光板在外罩内均处于无尘环境,并且设置了过渡辊、清洁辊,

清洁辊表面缠绕有可撕裂的粘黏纸,可通过过渡辊的传递清洁进料运输带上的灰尘,避免二次污染;3、通用性强;传感器、导滑板均以滑动连接的方式装配,可以进行调整,以适应不同规格、尺寸的导光板,具有通用性强的优点;4、不刮伤工件;双向夹持臂下部设有“L”型块;“L”型块上设有橡胶,侧边夹持定位柱、前定位柱、后定位柱表面涂有特氟龙涂层,并且顶起块表面设有橡胶块,能避免导光板在转移过程中造成损伤。

附图说明

- [0016] 图1为本发明的整体结构示意图;
[0017] 图2为本发明的局部结构示意图;
[0018] 图3为本发明的进料运输带的结构示意图;
[0019] 图4为本发明的进料运输带的结构示意图;
[0020] 图5为本发明的进料运输带的结构示意图;
[0021] 图6为本发明的定位组件的结构示意图;
[0022] 图7为本发明的取料机构的结构示意图;
[0023] 图8为本发明的夹持组件的结构示意图;
[0024] 图9为本发明的检测机构的局部结构示意图;
[0025] 图10为本发明的光源架子的结构示意图;
[0026] 图11为实施例2的夹持组件的结构示意图。

[0027] 100、工作台;101、外罩;102、NG产品收集盒;103、FFU风机;104、离子风机;105、覆膜装置;106、开合门窗;107、生产运输带;200、进料机构;201、进料运输带;202、第一滑轨支架;203、第二滑轨支架;204、导滑板;205、第一传感器;206、第二传感器;207、定位组件;208、运输框架;209、进料电机;210、运输棍;211、橡胶带;212、过渡辊;213、清洁辊;214、导向条;215、第一Z轴气缸;216、定位平台;217、旋转气缸;218、第二Z轴气缸;219、顶起块;220、侧边夹持定位柱;221、前定位柱;222、后定位柱;223、第三传感器;300、取料机构;301、Z轴滑轨;302、第一R轴摆臂;303、第二R轴摆臂;304、第三R轴摆臂;305、夹持组件;306、夹持平台;307、同步电机;308、滑轨副;309、双向夹持臂;310、底部滑轨;311、滑块;312、正反牙丝杠座;313、丝杠;314、“L”型块;315、软材;316、弹簧针;400、检测机构;401、视觉相机;402、光源;403、检测框体;404、载物Z轴滑轨;405、透明载物台;406、光源架子;407、检测离子风机;408、可滑动盖板。

具体实施方式

[0028] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。需说明的是,本发明附图均采用简化的形式并均使用非精准的比列,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0029] 实施例1:

[0030] 如图1~图10所示,本发明公开了一种导光板检测机,包括工作台100、外罩101、计算机、NG产品收集盒102、FFU风机103、离子风机104、覆膜装置105;所述外罩101设置于所述工作台100上部,且与该所述工作台100留有间隙,其四面均具有开合门窗106,其右侧具有一开口,所述开口右侧与生产运输带107相连,所述NG产品收集盒102设置于所述工作台100

上,所述FFU风机103设置于所述外罩101上部,其风向吹向所述外罩101内,所述离子风机104设置于所述工作台100上部;所述覆膜装置105设置于所述工作台100上部,其包括有良品覆膜机、不良品覆膜机;还包括设置于所述工作台100上的进料机构200、取料机构300、检测机构400;

[0031] 所述进料机构200包括进料运输带201、第一滑轨支架202、第二滑轨支架203、导滑板204、分别与计算机电连接的第一传感器205、第二传感器206、定位组件207;所述进料运输带201与所述生产运输带107相连,其包括运输框架208、设置于所述框架上的进料电机209、运输辊210、橡胶带211、过渡辊212、清洁辊213;所述进料电机209与所述运输辊驱动连接;所述橡胶带211套设于所述运输辊上;所述过渡辊212设置于所述运输辊与所述橡胶带211之间,并与所述橡胶带211相接触;所述清洁辊213通过弹簧设置于所述过渡辊212下部,并与所述过渡辊212相接触,其表面缠绕有可撕裂的粘黏纸;所述第一滑轨支架202设置于所述进料运输带201上方;所述第二滑轨支架203设置于所述第一滑轨支架202前方;所述导滑板204滑动连接于所述第一滑轨支架202上,其前侧还设有分别向前侧左右展开的导向条214;所述第一传感器205滑动连接于所述第二滑轨支架203上,其感应方向指向下方;所述第二传感器206设置于所述第一滑轨支架202后方,并位于所述进料运输带201下方,其感应方向指向上方;所述定位组件207设置于所述进料运输带201下方,其包括第一Z轴气缸215、定位平台216、旋转气缸217、第二Z轴气缸218、顶起块219、以及表面涂有特氟龙涂层的侧边夹持定位柱220、前定位柱221、后定位柱222,第三传感器223;所述定位平台216设置于所述第一Z轴气缸215的输出端;所述旋转气缸217设置于定位平台216上;所述第二Z轴气缸218设置于所述定位平台216后端;所述顶起块219设置于所述定位平台216上,其表面设有橡胶块;所述侧边夹持定位柱220设置于所述定位平台216左右两侧,并与所述旋转气缸217通过铰链驱动连接;所述前定位柱221设置于所述定位平台216前端;所述后定位柱222设置于第二Z轴气缸218的输出端;所述第三传感器223设置于所述前定位柱221上,其感应方向指向上方;所述定位组件207在非工作状态下,所述前定位柱221、所述侧边夹持定位柱220伸出所述进料运输带201,所述后定位柱222在所述进料运输带201以下;

[0032] 所述取料机构300包括机械手、设置于所述机械手输出端的夹持组件305;所述机械手选用四轴机械手,其包括Z轴滑轨301、第一R轴摆臂302、第二R轴摆臂303、第三R轴摆臂304;所述第一R轴摆臂302滑动连接于所述Z轴滑轨301上;所述第二R轴摆臂303与所述第一R轴摆臂302驱动连接;所述第三R轴摆臂304与所述第二R轴摆臂303驱动连接;所述夹持组件305包括夹持平台306、同步电机307、滑轨副308、双向夹持臂309;所述夹持平台306设置于所述机械手的输出端上;所述同步电机307设置于所述夹持平台306后端;所述滑轨副308包括底部滑轨310、滑块311、正反牙丝杠313座312、丝杠313;所述底部滑轨310设置于所述夹持平台306上部前侧;所述滑块311与所述底部滑轨310滑动连接;所述正反牙丝杠313座312分别设置于所述滑块311上;所述丝杠313套设于所述正反牙丝杠313座312上,并通过同步带与所述同步电机307驱动连接;所述双向夹持臂309分别设置于所述正反牙丝杠313座312上;所述双向夹持臂309下部设有“L”型块314;所述“L”型块314上设有软材315;所述软材315选用橡胶;

[0033] 所述检测机构400包括视觉相机401、光源402、检测框体403、载物Z轴滑轨404、透明载物台405、光源架子406、检测离子风机407;所述检测框体403设置于所述工作台100上,

其前侧设有一开口；所述载物Z轴滑轨404设置于所述检测框体403内；所述透明载物台405滑动连接于所述载物Z轴滑轨404上；所述光源架子406设置于所述Z轴滑轨301前侧，其上设有可滑动盖板408，通过移动该盖板，可根据不同导光板的尺寸调整所述光源402的照射光的照射范围，且该所述光源架子406对准所述透明载物台405设置，使得光线能从导光板侧旁平行照射，不产生重影，照射效果好；所述光源402设置于所述光源架子406内；所述视觉相机401与计算机电连接，并分别设置于所述透明载物台405的上下方，视觉方向指向所述透明载物台405；所述检测离子风机407设置于所述检测框体403后部，其风向吹向所述检测框体403内。

[0034] 工作原理：首先，生产出来的导光板从生产运输带107运输至所述进料运输带201，该导光板通过所述导向条214进行导正，且所述导滑板204可以调整左右的距离，以适应不同尺寸、规格的导光板；当导光板被所述前定位柱221挡住时，所述定位组件207中的所述旋转气缸217驱动所述侧边夹持定位柱220夹住该导光板，随后所述第一Z轴气缸215顶起整个所述定位组件207，所述第二Z轴气缸218顶起所述后定位柱222，阻挡后续的导光片向前运输，随后所述机械手带动所述夹持组件305将此时所述定位组件207上的导光板转移至所述检测机构400中的透明载物台405上，随后所述视觉相机401采集并发送给计算机进行分析，分析导光板上是否有划伤、白点、油污，如分析结果通过，在本实施例中，所述机械手将该导光板转移至所述覆膜装置105的良品覆膜机进行覆膜，如分析结果不通过，所述机械手将该导光板转移至所述覆膜装置105的不良品覆膜机中进行覆膜；另外，生产人员可以通过设置，在分析结果不通过时，将不通过检验的导光板让所述机械手转移至NG产品收集盒102中进行收集，便于后期返工。

[0035] 第一、第二、第三传感器的原理：所述第一传感器205用于感应导光板是否被送入至所述进料运输带201中，如识别到当前有导光板经过，则发送信号至计算机，计算机控制加快所述进料运输带201的速度；所述第二传感器206用于，如当前已经经过一导光板，该导光板未被所述定位组件207升起且未被所述取料机构300取走，而又感应到新的导光板进入到所述进料运输带201，则发送信号至计算机，计算机停止当前所述进料运输带201的运输，防止堆料；所述第三传感器223用于，当感应到导光板被所述前定位柱221挡住后，则发送信号至计算机，计算机控制所述旋转气缸217驱动所述侧边夹持定位柱220向中间夹紧，所述第一Z轴气缸215、所述第二Z轴气缸218同时向上顶起，此时被所述第一Z轴气缸215顶起的所述定位组件207上方的导光板，由所述取料机构300取走，所述第二Z轴气缸218顶起的所述后定位柱222，能阻挡后来的导光板，进一步防止堆料。

[0036] 实施例2：

[0037] 如图11所示，本实施例与实施例大致相同，所述双向夹持臂309下部设有“L”型块314；所述“L”型块314上设有软材315；所述软材315选用橡胶；所述“L”型块314内设有弹簧针316，其弹性方向与所述软材315相接触；本实施例在使用时，所述软材315与导光板相接触时，所述弹簧针316能提供缓冲力，进一步保护导光板。

[0038] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其效物界定。

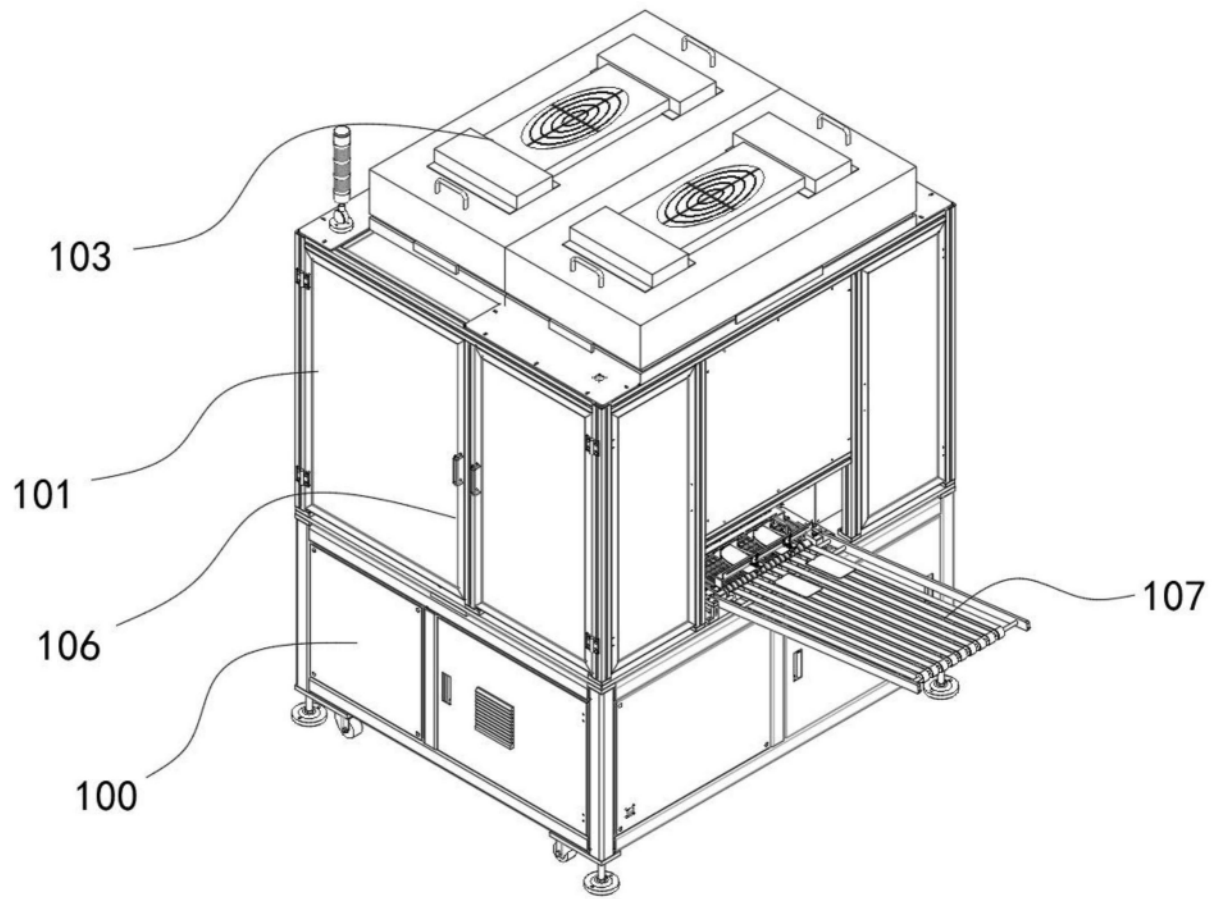


图1

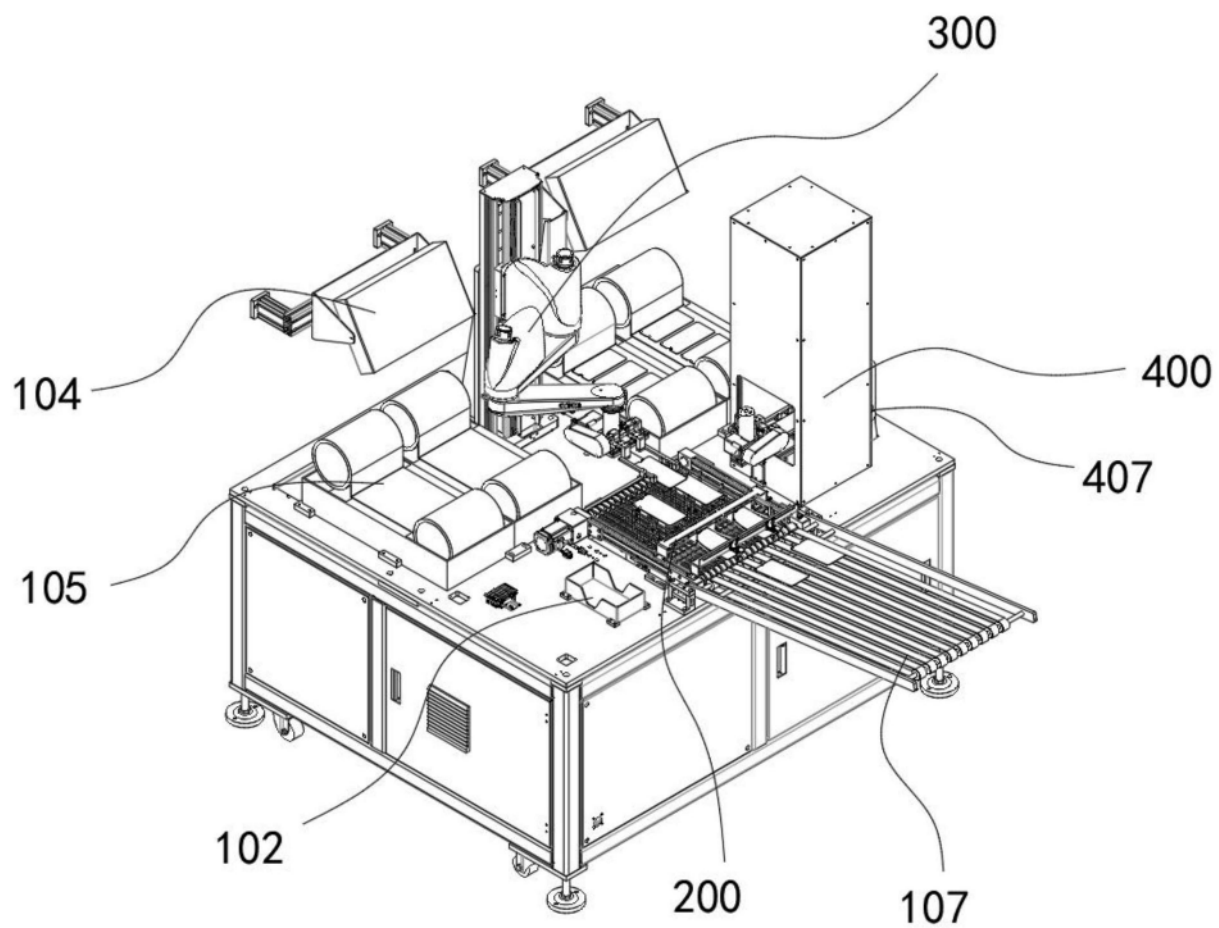


图2

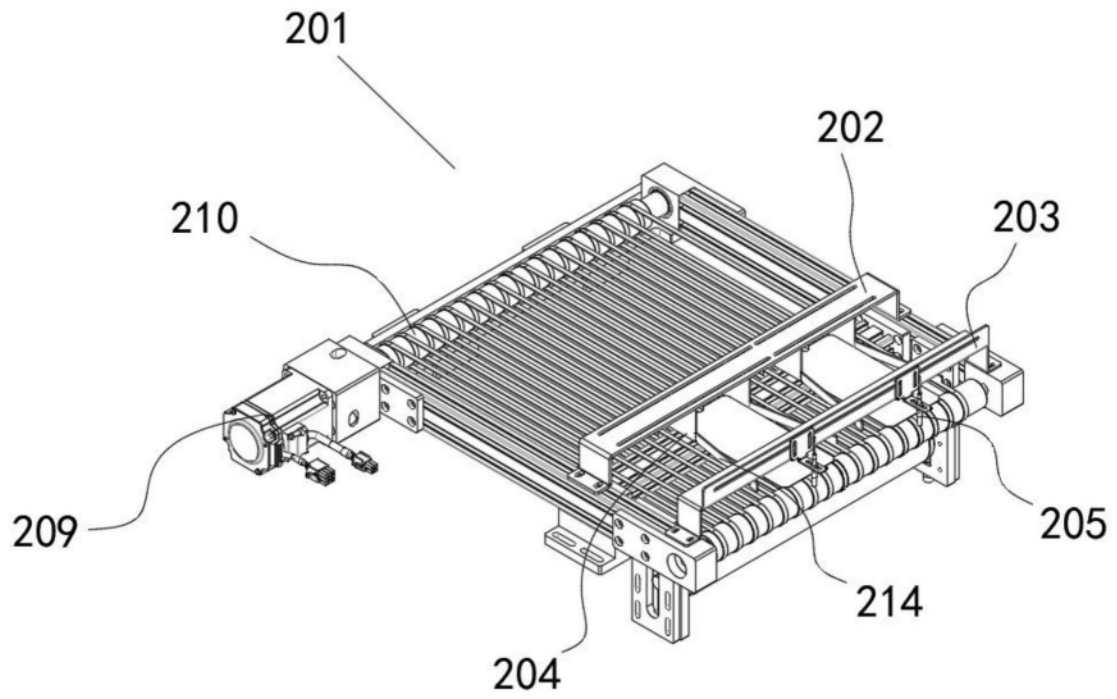


图3

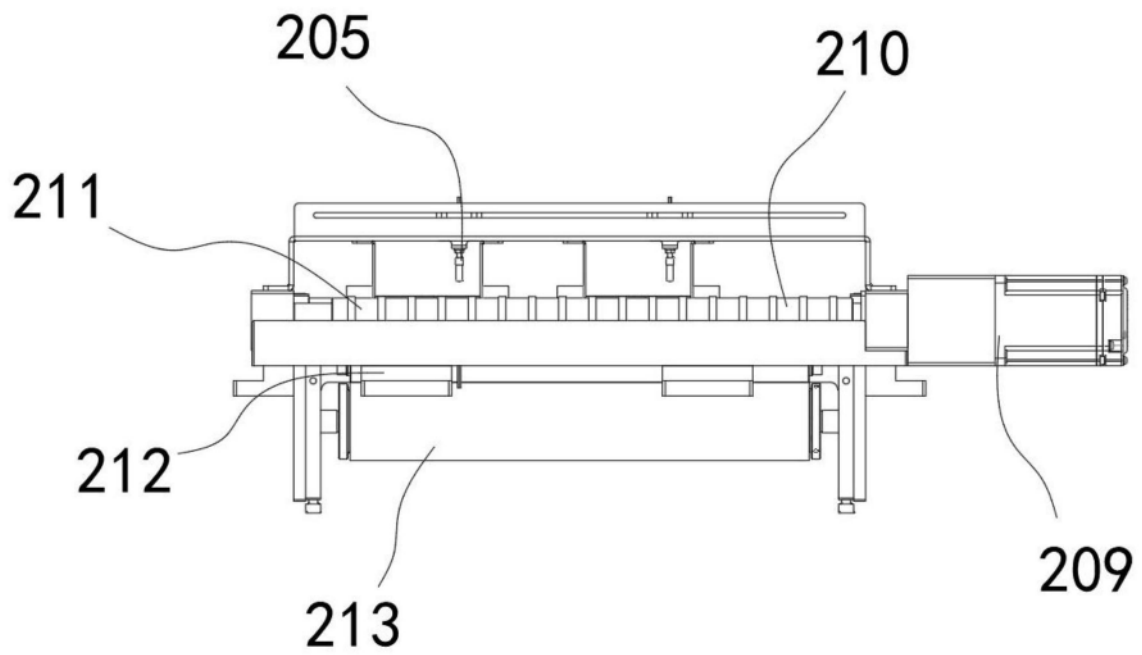


图4

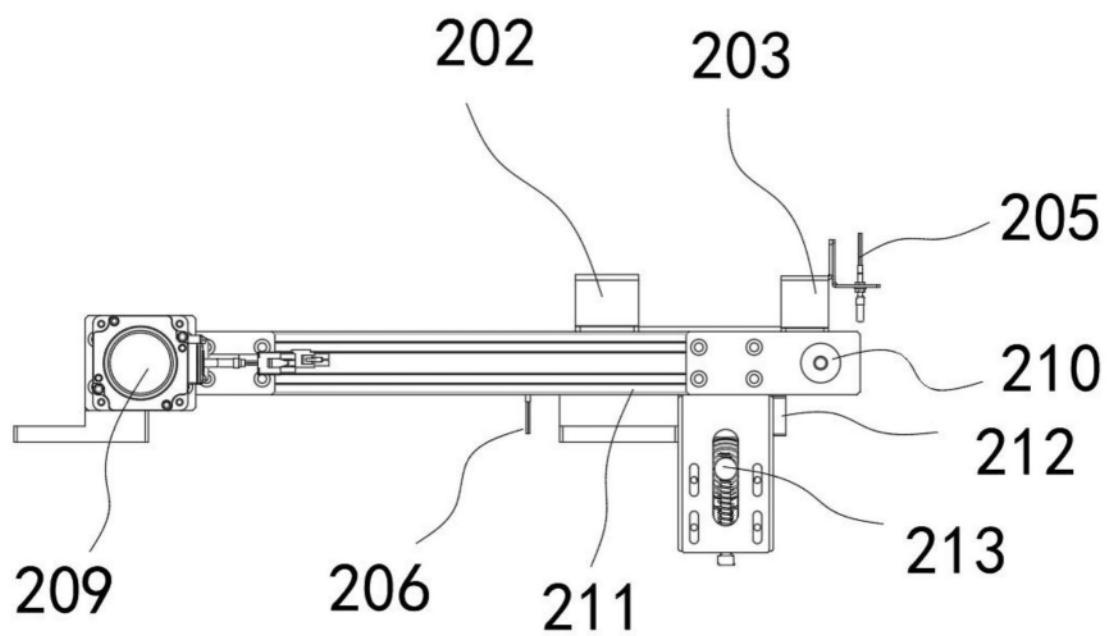


图5

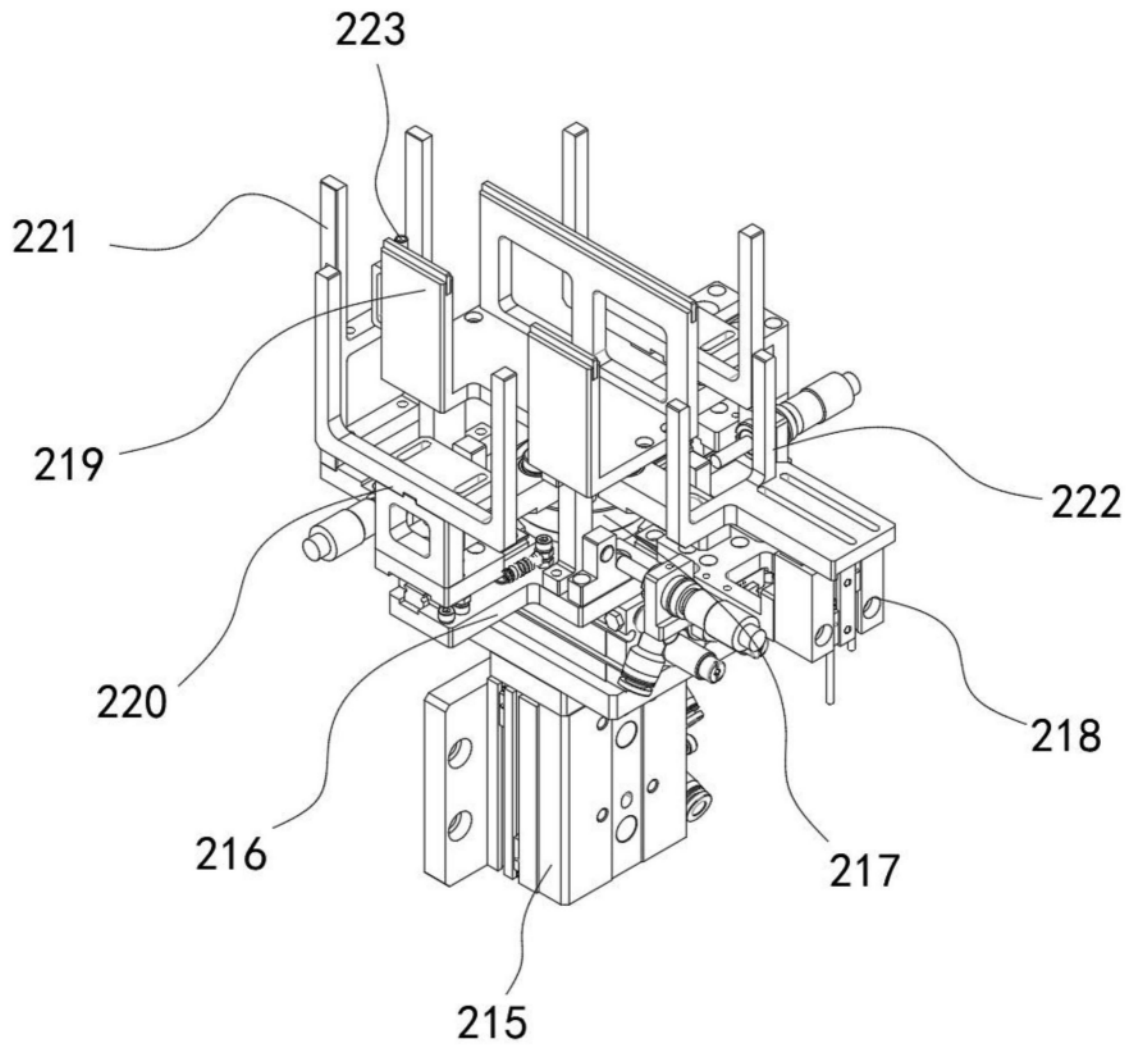


图6

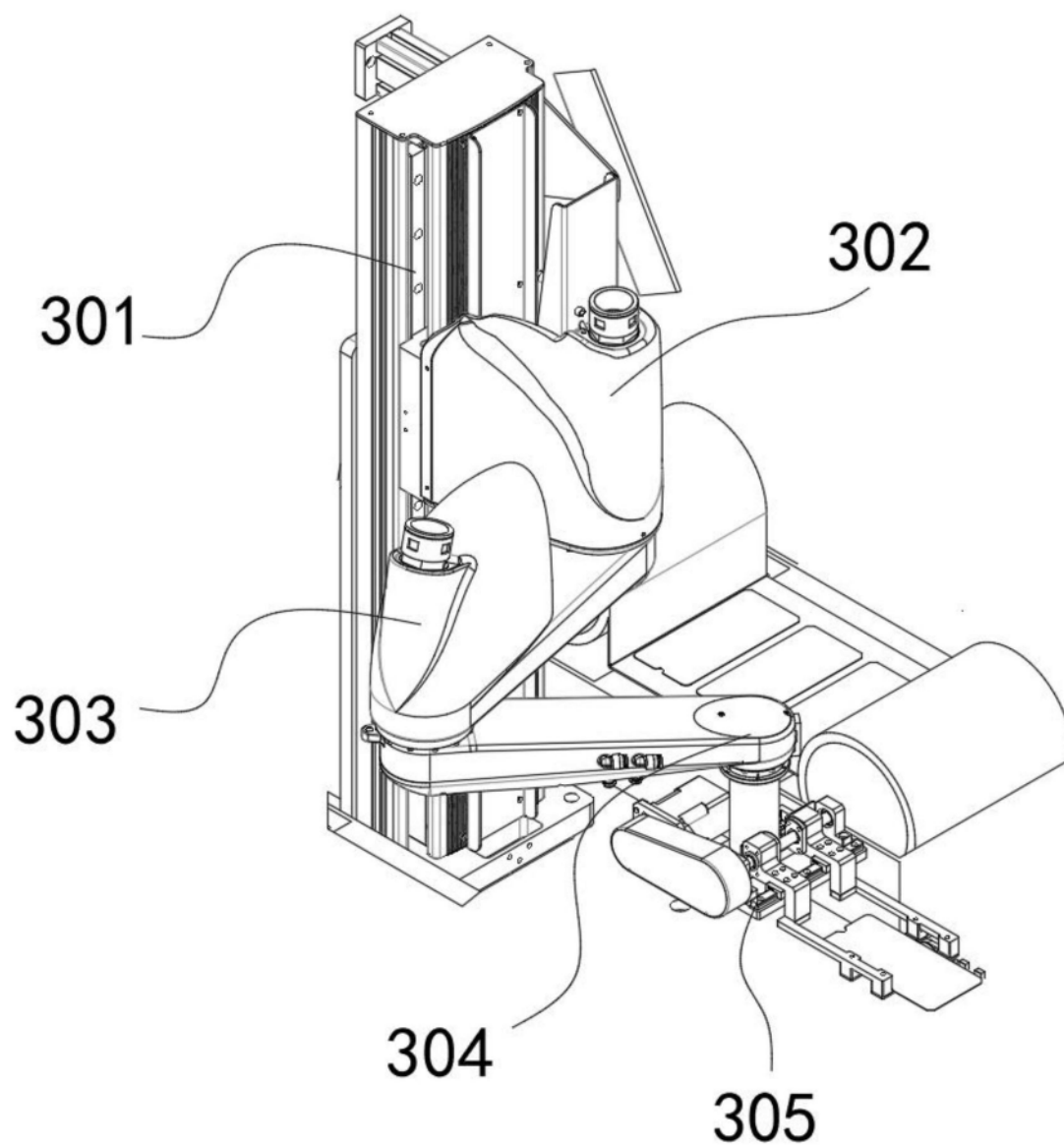


图7

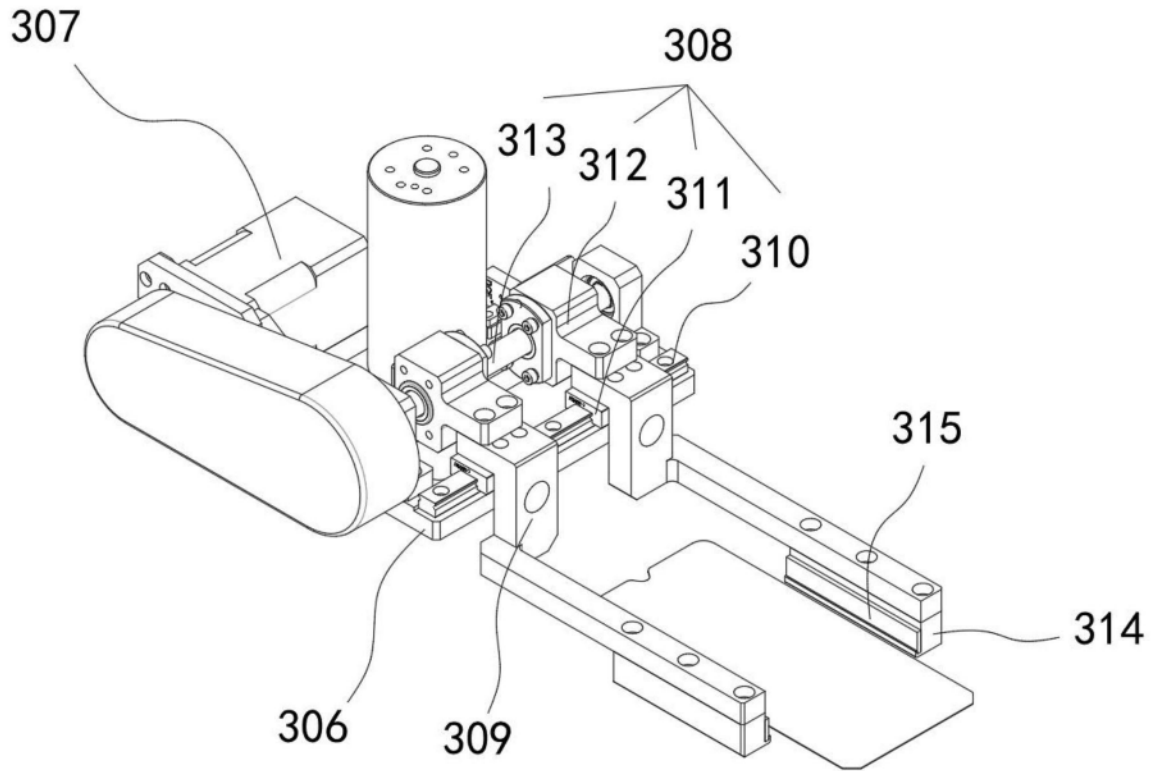


图8

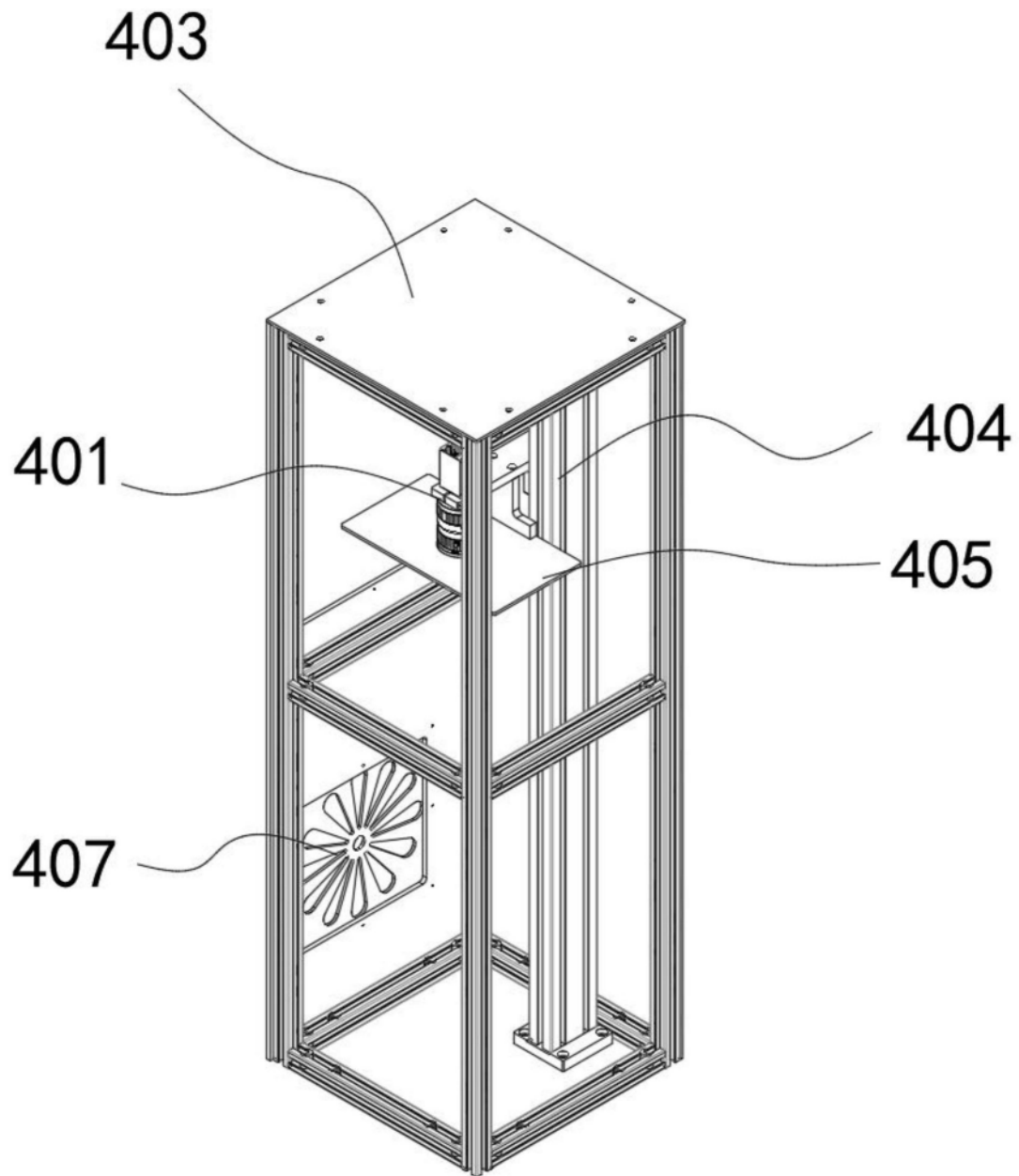


图9

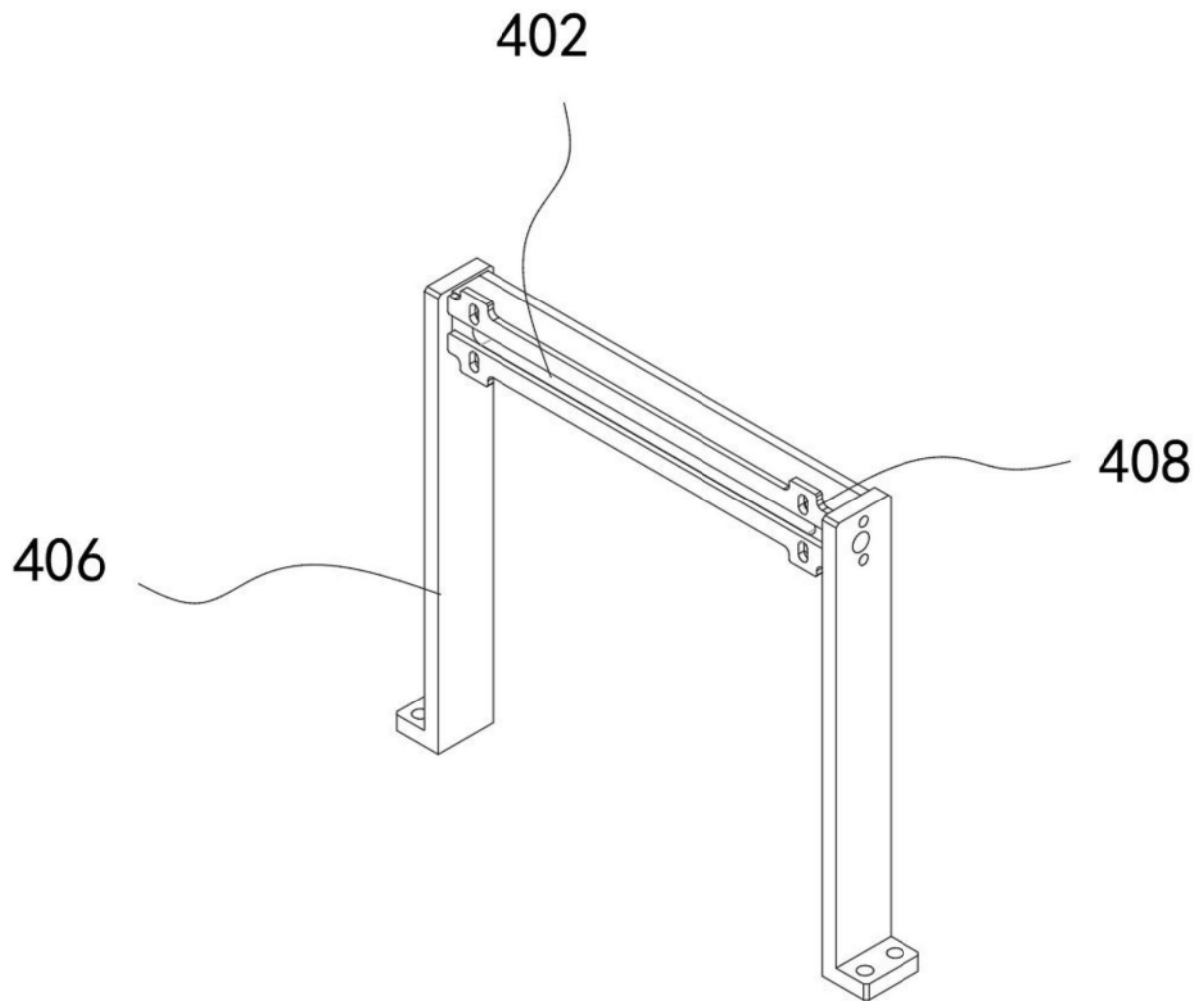


图10

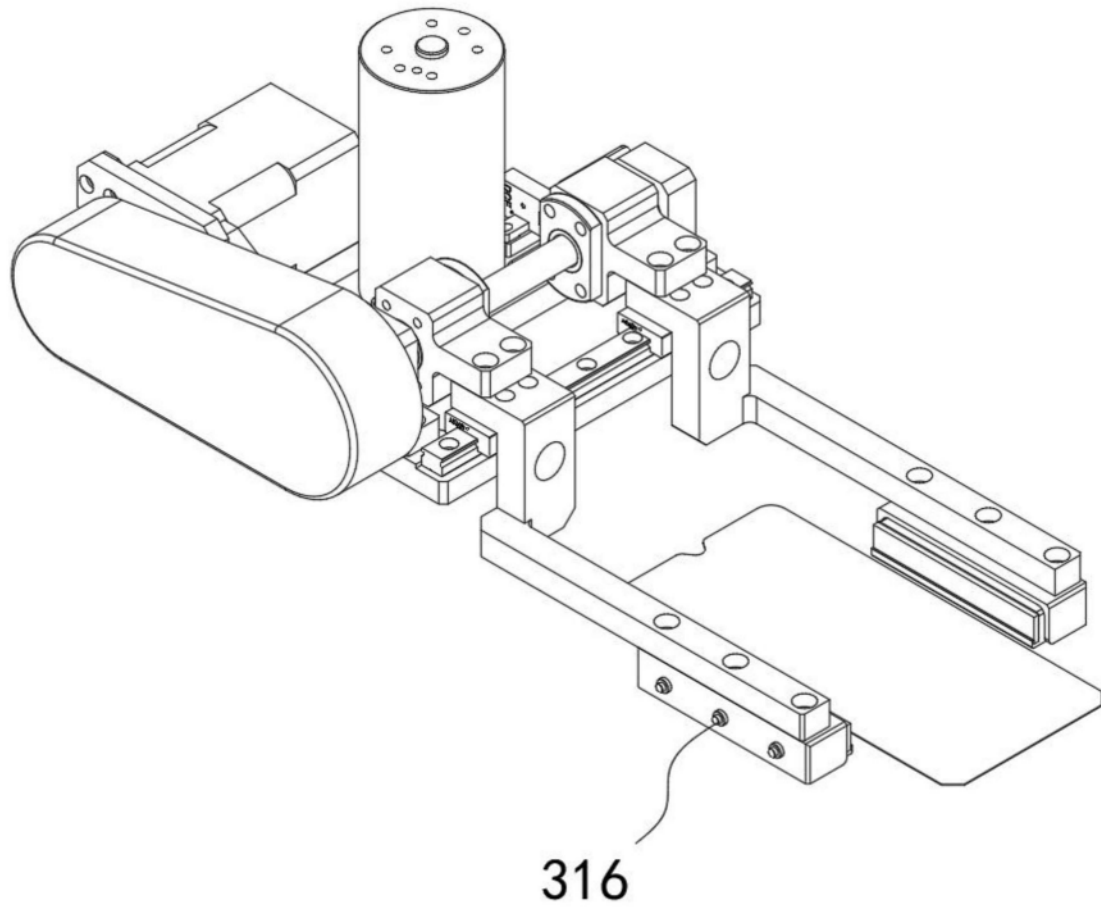


图11