(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118431135 A
(43)申请公布日 2024.08.02

(21)申请号 202410579121.X

(22)申请日 2024.05.11

(71)申请人 苏州赛米克电子技术有限公司
地址 215028 江苏省苏州市工业园区唯亭镇双泾街59号1幢2层

(72)发明人 刘敦

(74)专利代理机构 苏州和氏璧知识产权代理事务所(普通合伙) 32390
专利代理师 王小蓓

(51)Int.Cl.
H01L 21/68(2006.01)
H01L 21/687(2006.01)
H01L 21/67(2006.01)
H01L 33/00(2010.01)

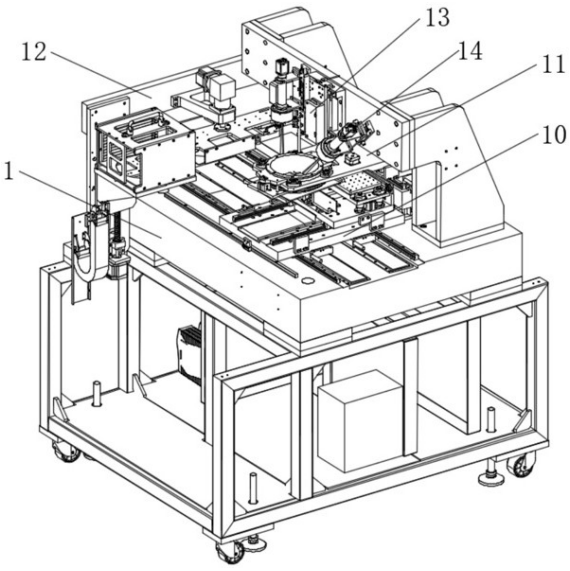
权利要求书1页 说明书6页 附图12页

(54)发明名称

一种小幅面LED转移固晶设备

(57)摘要

本发明公开了一种小幅面LED转移固晶设备,用于将微小型LED转移到目标基板上,包括基座,所述基座上设有用于承载目标基板的工作平台、用于承载微小型LED的夹持组件、用于将微小型LED传输至夹持组件的上下料装置以及用于将夹持组件承载的微小型LED转移至工作平台上承载的目标基板上的针刺装置;所述工作平台和夹持组件同时具备X-Y-Z轴向的调整功能,所述基座上还设有针刺定位相机组件。本发明中用于承载目标基板的工作平台具备X-Y-Z轴向的调整功能,同时用于承载微小型LED的夹持组件也具备具备X-Y-Z轴向的调整功能,再结合针刺定位相机组件,使得微小型LED与目标基板能够精细对位,从而提高转移精度。



CN 118431135 A

1.一种小幅面LED转移固晶设备,用于将微小型LED转移到目标基板上,其特征在于:

包括基座,所述基座上设有用于承载目标基板的工作平台、用于承载微小型LED的夹持组件、用于将微小型LED传输至夹持组件的上下料装置以及用于将夹持组件承载的微小型LED转移至工作平台上承载的目标基板上的针刺装置;

所述工作平台和夹持组件同时具备X-Y-Z轴向的调整功能,所述基座上还设有针刺定位相机组件。

2.根据权利要求1所述的一种小幅面LED转移固晶设备,其特征在于:

所述工作平台包括设置在基座上能够X轴向移动的平台调节座以及设置在平台调节座上能够Y轴移动的吸附平台,所述吸附平台同时具备Z轴向升降功能;

所述夹持组件包括设置在基座上能够Z轴向升降的第一夹持座、设置在第一夹持座上能够X轴向移动的第二夹持座以及设置在第二夹持座上能够Y轴向移动的LED夹具;

所述LED夹具悬空位于吸附平台上方;

所述上下料装置包括设置在基座上的LED料仓以及具备从LED料仓内取放物料的换料装置,所述换料装置悬空位于基座上方;

所述针刺装置包括设置在基座上的承载架、设置在承载架上的第一针刺座、设置在第一针刺座上能够X轴向移动的第二针刺座以及设置在第二针刺座上能够Z轴向移动的刺针。

3.根据权利要求2所述的一种小幅面LED转移固晶设备,其特征在于:

所述LED夹具包括设置在第二夹持座上能够Y轴向移动的夹具主体,所述夹具主体上设有针刺区,所述夹具主体在针刺区的下方设有能够Z轴向微调的夹具。

4.根据权利要求3所述的一种小幅面LED转移固晶设备,其特征在于:

所述夹具和夹具主体采用可拆卸式连接。

5.根据权利要求2所述的一种小幅面LED转移固晶设备,其特征在于:

所述针刺定位相机组件包括设置在承载架上位于第一针刺座两边的基板定位相机、LED定位相机以及设置在基座上的刺针定位相机。

6.根据权利要求5所述的一种小幅面LED转移固晶设备,其特征在于:

所述基板定位相机、LED定位相机以及刺针定位相机均具备角度调节功能。

7.根据权利要求2所述的一种小幅面LED转移固晶设备,其特征在于:

所述刺针具有针杆和针头,所述针头与针杆采用可拆卸式连接。

8.根据权利要求2所述的一种小幅面LED转移固晶设备,其特征在于:

所述第二针刺座上还设有用于限制刺针Z轴向位移的弹性元件。

9.根据权利要求8所述的一种小幅面LED转移固晶设备,其特征在于:

所述弹性元件为伸缩弹簧或者空气弹簧。

10.根据权利要求1所述的一种小幅面LED转移固晶设备,其特征在于:

所述上下料装置还包括第一支撑板和第二支撑板,所述LED料仓通过第一支撑板设置在基座上,所述第二支撑板与第一支撑板以及承载架连接,所述换料装置设置在第二支撑板上。

一种小幅面LED转移固晶设备

技术领域

[0001] 本发明属于芯片贴片制造设备技术领域,特别涉及一种小幅面LED转移固晶设备。

背景技术

[0002] 随着科技的发展,LED越来越趋向于小型化,MiniLED(芯片尺寸约为100~300μm)、Micro LED(芯片尺寸约为50~100μm)等微小型LED也随之出现,微小型LED制成的显示器以其更小的像素、更高质量的画面,成为未来显示器技术的发展方向。现有技术中,微小型LED通常采用晶圆工艺制成,首先将LED制备在晶圆上,再将晶圆切割成大量的单个微小型LED芯片,然后将这些微小型LED转移到电路板、晶圆胶带、蓝膜、白膜等目标基材上。

[0003] 由于微小型LED的尺寸小且数量巨大,传统工艺中采用真空吸嘴逐个吸取的方式进行转移,然而该工艺转移效率非常低,为了提高转移效率,将多个真空吸嘴组合起来进行吸取转移,虽然效率有所提高,但转移设备的尺寸显著增加、随之而来的是操作难度的增加。

[0004] 近年来,为了改善传统工艺的不足,出现了针刺式转移方法,该方法是将切割好的微小型LED先粘附在具有一定粘性的原基材上,再用针刺的方式让其中LED逐个脱离原基材,并接触到目标基材上,目标基材也是有带一定粘性的材料,从而能够通过粘附力把LED转移到目标基材上,针刺式转移方式中,刺针的移动距离非常小,因而可以达到很高的往复运动频率,如现有技术“CN202110750360.3 一种针刺式固晶机”所记载。然而现有技术仍然存在整体体积偏大、贴合精度不高、灵活性不高等不足。

[0005] 公开于该背景技术部分的信息仅仅旨在增加对本发明的总体背景的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域一般技术人员所公知的现有技术。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种小幅面LED转移固晶设备,从而克服上述现有技术中的缺陷。

[0007] 为了实现上述目的,本发明提供了一种小幅面LED转移固晶设备,用于将微小型LED转移到目标基板上,包括基座,所述基座上设有用于承载目标基板的工作平台、用于承载微小型LED的夹持组件、用于将微小型LED传输至夹持组件的上下料装置以及用于将夹持组件承载的微小型LED转移至工作平台上承载的目标基板上的针刺装置;

所述工作平台和夹持组件同时具备X-Y-Z轴向的调整功能,所述基座上还设有针刺定位相机组件。

[0008] 进一步的,作为优选,所述工作平台包括设置在基座上能够X轴向移动的平台调节座以及设置在平台调节座上能够Y轴移动的吸附平台,所述吸附平台同时具备Z轴向升降功能;

所述夹持组件包括设置在基座上能够Z轴向升降的第一夹持座、设置在第一夹持座上能够X轴向移动的第二夹持座以及设置在第二夹持座上能够Y轴向移动的LED夹具;

所述LED夹具悬空位于吸附平台上方；

所述上下料装置包括设置在基座上的LED料仓以及具备从LED料仓内取放物料的换料装置,所述换料装置悬空位于基座上方；

所述针刺装置包括设置在基座上的承载架、设置在承载架上的第一针刺座、设置在第一针刺座上能够X轴向移动的第二针刺座以及设置在第二针刺座上能够Z轴向移动的刺针。

[0009] 进一步的,作为优选,所述LED夹具包括设置在第二夹持座上能够Y轴向移动的夹具主体,所述夹具主体上设有针刺区,所述夹具主体在针刺区的下方设有能够Z轴向微调的夹具。

[0010] 进一步的,作为优选,所述夹具和夹具主体采用可拆卸式连接。

[0011] 进一步的,作为优选,所述针刺定位相机组件包括设置在承载架上位于第一针刺座两边的基板定位相机、LED定位相机以及设置在基座上的刺针定位相机。

[0012] 进一步的,作为优选,所述基板定位相机、LED定位相机以及刺针定位相机均具备角度调节功能。

[0013] 进一步的,作为优选,所述刺针具有针杆和针头,所述针头与针杆采用可拆卸式连接。

[0014] 进一步的,作为优选,所述第二针刺座上还设有用于限制刺针Z轴向位移的弹性元件。

[0015] 进一步的,作为优选,所述弹性元件为伸缩弹簧或者空气弹簧。

[0016] 进一步的,作为优选,所述上下料装置还包括第一支撑板和第二支撑板,所述LED料仓通过第一支撑板设置在基座上,所述第二支撑板与第一支撑板以及承载架连接,所述换料装置设置在第二支撑板上。

[0017] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果：

本发明中用于承载目标基板的工作平台具备X-Y-Z轴向的调整功能,同时用于承载微小型LED的夹持组件也具备具备X-Y-Z轴向的调整功能,再结合针刺定位相机组件,使得微小型LED与目标基板能够精细对位,从而提高转移精度；

由于工作平台和夹持组件同时具备Z轴向的调整功能,使得微小型LED与目标基板之间的间距可调,从而可以适用于不同尺寸的微小型LED转移时下压高度的要求；

本发明中定位相机组件包括基板定位相机、LED定位相机以及刺针定位相机,通过不同的相机进行视觉辅助对位,能够提高定位精度,从而提高转移精度；

本发明针对小尺寸面板的微小型LED转移加工,结构紧凑,可以缩小设备尺寸,从而提高设备精度和利用率。

附图说明

[0018] 图1为本发明的一种小幅面LED转移固晶设备的整体示意图；

图2为本发明的一种小幅面LED转移固晶设备的分解示意图；

图3为本发明的一种小幅面LED转移固晶设备的工作平台的放大示意图；

图4为本发明的一种小幅面LED转移固晶设备的平台调节座的放大示意图；

图5为本发明的一种小幅面LED转移固晶设备的吸附平台的放大示意图；

图6为本发明的一种小幅面LED转移固晶设备的夹持组件的放大示意图；

图7、图8为本发明的一种小幅面LED转移固晶设备的夹持组件的部分结构放大示意图；

图9为本发明的一种小幅面LED转移固晶设备的上下料装置的放大示意图；

图10为本发明的一种小幅面LED转移固晶设备的针刺装置的放大示意图；

图11、图12为本发明的一种小幅面LED转移固晶设备的针刺装置的部分结构放大示意图；

图13为本发明的一种小幅面LED转移固晶设备的工作原理示意图；

图14为本发明的一种小幅面LED转移固晶设备的视觉对位原理示意图；

附图标记：1-基座、2-第一水平向导轨、3-安装缺口、10-工作平台、101-平台调节座、102-吸附平台、103-第一垂直方向导轨、104-吸附面板、11-夹持组件、111-第一夹持座、112-第二夹持座、113-LED夹具、1131-夹具主体、1132-针刺区、1133-夹具、1134-微型直线驱动电机、114-支撑底座、115-第二水平方向导轨、116-第二垂直方向导轨、12-上下料装置、121-LED料仓、122-换料装置、123-第一支撑板、124-第二支撑板、125-夹爪、13-针刺装置、131-承载架、132-第一针刺座、133-第二针刺座、134-刺针、1341-针杆、1342-针头、135-第三水平方向导轨、136-刺针Z轴向导轨、137-弹性元件、14-针刺定位相机组件、141-基板定位相机、142-LED定位相机、143-刺针定位相机。

具体实施方式

[0019] 下面对本发明的具体实施方式进行详细描述，但应当理解本发明的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0020] 以下给出一个或多个方面的简要概述以提供对这些方面的基本理解。此概述不是所有构想到的方面的详尽综览，并且既非旨在指认出所有方面的关键性或决定性要素亦非试图界定任何或所有方面的范围。其唯一的目的是要以简化形式给出一个或多个方面的一些概念以为稍后给出的更加详细的描述之序。

[0021] 如图1、图2所示，一种小幅面LED转移固晶设备，用于将微小型LED转移到目标基板上，包括基座1，所述基座1上设有用于承载目标基板的工作平台10、用于承载微小型LED的夹持组件11、用于将微小型LED传输至夹持组件11的上下料装置12以及用于将夹持组件11承载的微小型LED转移至工作平台10上承载的目标基板上的针刺装置13；

所述工作平台10和夹持组件11同时具备X-Y-Z轴向的调整功能，所述基座1上还设有针刺定位相机组件14。

[0022] 在本实施例中，作为具体的方案，如图3-5所示，所述工作平台10包括设置在基座1上能够X轴向移动的平台调节座101以及设置在平台调节座101上能够Y轴移动的吸附平台102，所述吸附平台102同时具备Z轴向升降功能；

更为具体的，在基座1上设置第一水平向导轨2，平台调节座101设置在第一水平方向导轨2上，这样平台调节座101可以在基座1上X轴向移动，平台调节座101可以通过直线驱动电机来控制其在第一水平方向导轨2上X轴向的移动(直线驱动属于现有技术，图中未标出)；平台调节座101上设置第一垂直方向导轨103，吸附平台102设置在第一垂直方向导轨103上，这样吸附平台102可以在平台调节座101上Y轴向移动，同样的吸附平台102可以通过

直线驱动电机来控制其在第一垂直方向导轨103上Y轴向的移动(直线驱动属于现有技术,图中未标出);吸附平台102上设有吸附面板104,吸附面板104通过连接真空可以将目标基板吸附,可以通过在吸附面板104的底部设置直线驱动电机来控制吸附面板104在Z轴向上的移动(同样直线驱动属于现有技术,这里不再过多赘述)。

[0023] 在本实施例中,作为具体的方案,如图6-8所示,所述夹持组件11包括设置在基座1上能够Z轴向升降的第一夹持座111、设置在第一夹持座111上能够X轴向移动的第二夹持座112以及设置在第二夹持座112上能够Y轴向移动的LED夹具113;

更为具体的,在基座1上留有安装缺口3,在安装缺口3处设置Z轴向导轨(图中未标出),第一夹持座111设置在安装缺口3处并位于Z轴向导轨上,通过直线驱动电机控制第一夹持座111在安装缺口3处沿Z轴向导轨移动(直线驱动属于现有技术,图中未标出);在第一夹持座111的顶部设置一支撑底座114,支撑底座114上设置第二水平方向导轨115,第二夹持座112设置在第二水平方向导轨115上,这样第二夹持座112可以在支撑底座114上X轴向移动,第二夹持座112可以通过直线驱动电机来控制其在第二水平方向导轨115上X轴向的移动(直线驱动属于现有技术,图中未标出);第二夹持座112上设置第二垂直方向导轨116,LED夹具113设置在第二垂直方向导轨116上,这样LED夹具113可以在第二夹持座112上Y轴向移动,LED夹具113同样可以通过直线驱动电机来控制其在第二垂直方向导轨116上Y轴向的移动(直线驱动属于现有技术,图中未标出);由此所述LED夹具113悬空位于吸附平台102上方。

[0024] 更为具体的,所述LED夹具113包括设置在第二夹持座上112能够Y轴向移动的夹具主体1131,所述夹具主体1131上设有针刺区1132,所述夹具主体1132在针刺区1132的下方设有能够Z轴向微调的夹具1133;同样的可以在夹具主体1131的下方设置微型直线驱动电机1134,由微型直线驱动电机1134驱动夹具1133在Z轴向上的微调。

[0025] 更为具体的,所述夹具1133和夹具主体1131采用可拆卸式连接;这样可以更换不同规格的夹具1133,以适用于不同规格的LED转移。

[0026] 在本实施例中,作为具体的方案,如图9所示,所述上下料装置12包括设置在基座1上的LED料仓121以及具备从LED料仓121内取放物料的换料装置122,所述换料装置122悬空位于基座1上方;

更为具体的,所述上下料装置12还包括第一支撑板123和第二支撑板124,所述LED料仓121通过第一支撑板123设置在基座1上,所述第二支撑板124与第一支撑板124连接,所述换料装置122设置在第二支撑板124上;

更为具体的,LED料仓121可以在第一支撑板123上Z轴向移动,换料装置122设有能够伸缩的夹爪125,伸缩夹爪125可以伸到LED料仓121内将物料夹出,再由LED夹具113移动到伸缩夹爪125下方承接物料。

[0027] 在本实施例中,作为具体的方案,如图10-12所示,所述针刺装置13包括设置在基座1上的承载架131、设置在承载架131上的第一针刺座132、设置在第一针刺座132上能够X轴向移动的第二针刺座133以及设置在第二针刺座133上能够Z轴向移动的刺针134。

[0028] 更为具体的,第一针刺座132上设有第三水平方向导轨135,第二针刺座133设置在第三水平方向导轨135上,这样第二针刺座133可以在第一针刺座132上X轴向移动,第二针刺座133可以通过直线驱动电机来控制其在第三水平方向导轨135上X轴向的移动(直线驱

动属于现有技术,图中未标出);第二针刺座133上设有刺针Z轴向导轨136,刺针134设置在刺针Z轴向导轨136上,这样刺针134可以在第二针刺座133上Z轴向移动,以便刺针下压动作,刺针134可以通过直线驱动电机来控制其在刺针Z轴向导轨136上Z轴向的移动(直线驱动属于现有技术,图中未标出)。

[0029] 更为具体的,所述刺针134具有针杆1341和针头1342,所述针头1342与针杆1341采用可拆卸式连接。这样更便于更换针头1342,一方面可以根据转移不同规格的LED更换合适的针头,另一方可以便于针头维护保养。

[0030] 在本实施例中,作为优选的方案,所述第二针刺座133上还设有用于限制刺针134在Z轴向位移的弹性元件137。这样可以避免刺针134下压位移过大,对刺针下压动作可起到一定的限制保护作用;该弹性元件137可以是伸缩弹簧或者空气弹簧。

[0031] 在本实施例中,作为具体的方案,所述针刺定位相机组件14包括设置在承载架13上位于第一针刺座132两边的基板定位相机141、LED定位相机142以及设置在基座1上的刺针定位相机143;

更为具体的,刺针定位相机143设置在基座1上第一水平向导轨2的空隙处,其高度高出基座1的平面但矮于平台调节座101底座,这样不会影响平台调节座101在第一水平向导轨2移动,工作是平台调节座101移动到刺针定位相机143的旁边,不影响其对刺针进行视觉定位(定位时刺针定位相机143调整到合适的角度);

更为具体的,所述基板定位相机141、LED定位相机142以及刺针定位相机143均具备角度调节功能。

[0032] 本发明的工作原理如下:

如图1-14所示,粘附在具有一定粘性的基材上的待转移的LED由上一道工序放入到LED料仓121内,LED料仓121调整到与换料装置122适配的高度,由换料装置122的夹爪125伸到LED料仓121内将粘附了待转移的LED物料取出;

夹持组件11的第二夹持座112沿X轴向移动,LED夹具113沿Y轴向移动,当LED夹具113移动到换料装置122的夹爪125下方时,第一夹持座111沿Z轴向移动使得LED夹具113与换料装置122高度适配,换料装置122旋转一定角度后夹爪伸出将待转移的LED物料送到LED夹具113的夹具1133上;夹持组件11重复上述X-Y-Z轴向的移动过程,使得LED夹具113的针刺区1132位于刺针134下方;

除此之外,夹具1133还可以通过微型直线驱动电机1134微调Z轴向的位移,以使得其与换料装置122高度更适配。

[0033] 目标基板由上一道工序送入到工作平台10的吸附平台102上,平台调节座101在基座1上沿X轴向移动,吸附平台102在平台调节座101上沿Y轴向移动,以便将吸附平台102调整到合适位置以承载上一道工序的目标基板;承载了目标基板的吸附平台102在真空作用下将目标基板吸紧,同时重复上述X-Y轴向的移动过程将目标基板送到LED夹具113的正下方,吸附面板104再沿Z轴向移动,以调整目标基板和待转移的LED之间的高度,同样还可以通过微型直线驱动电机1134微调夹具1133的高度,以使得目标基板和待转移的LED之间的高度更适配;当目标基板和待转移的LED均到位时刺针134下压工作,使得待转移的LED从其粘附的基材上脱落并转移到下方的目标基板上,由于针刺装置13的第二刺针座133能够沿X轴向移动,因此刺针134可以在X轴向范围内工作,从而对粘附在基材上的多个微小型LED进

行转移;又由于设置了弹性元件137,使得刺针134下压时的力道以及下压的位移能够受到一定的限制,从而可以避免损伤到LED;

在上述过程中,目标基板移动的位置可以由基板定位相机141实时定位监测,待转移的LED的位置可以由LED定位相机142实时定位监测,刺针134的位置可以由刺针定位相机143实时定位监测。

[0034] 本发明中用于承载目标基板的工作平台10具备X-Y-Z轴向的调整功能,同时用于承载微小型LED的夹持组件11也具备具备X-Y-Z轴向的调整功能,再结合针刺定位相机组件14,使得微小型LED与目标基板能够精细对位,从而提高转移精度;其中由于工作平台和夹持组件同时具备Z轴向的调整功能,使得微小型LED与目标基板之间的间距可调,从而可以适用于不同尺寸的微小型LED转移时下压高度的要求;除此之外,定位相机组件包括基板定位相机、LED定位相机以及刺针定位相机,通过不同的相机进行视觉辅助对位,能够提高定位精度,从而提高转移精度。

[0035] 前述对本发明的具体示例性实施方案的描述是为了说明和例证的目的。这些描述并非想将本发明限定为所公开的精确形式,并且很显然,根据上述教导,可以进行很多改变和变化。对示例性实施例进行选择和描述的目的在于解释本发明的特定原理及其实际应用,从而使得本领域的技术人员能够实现并利用本发明的各种不同的示例性实施方案以及各种不同的选择和改变。本发明的范围意在由权利要求书及其等同形式所限定。

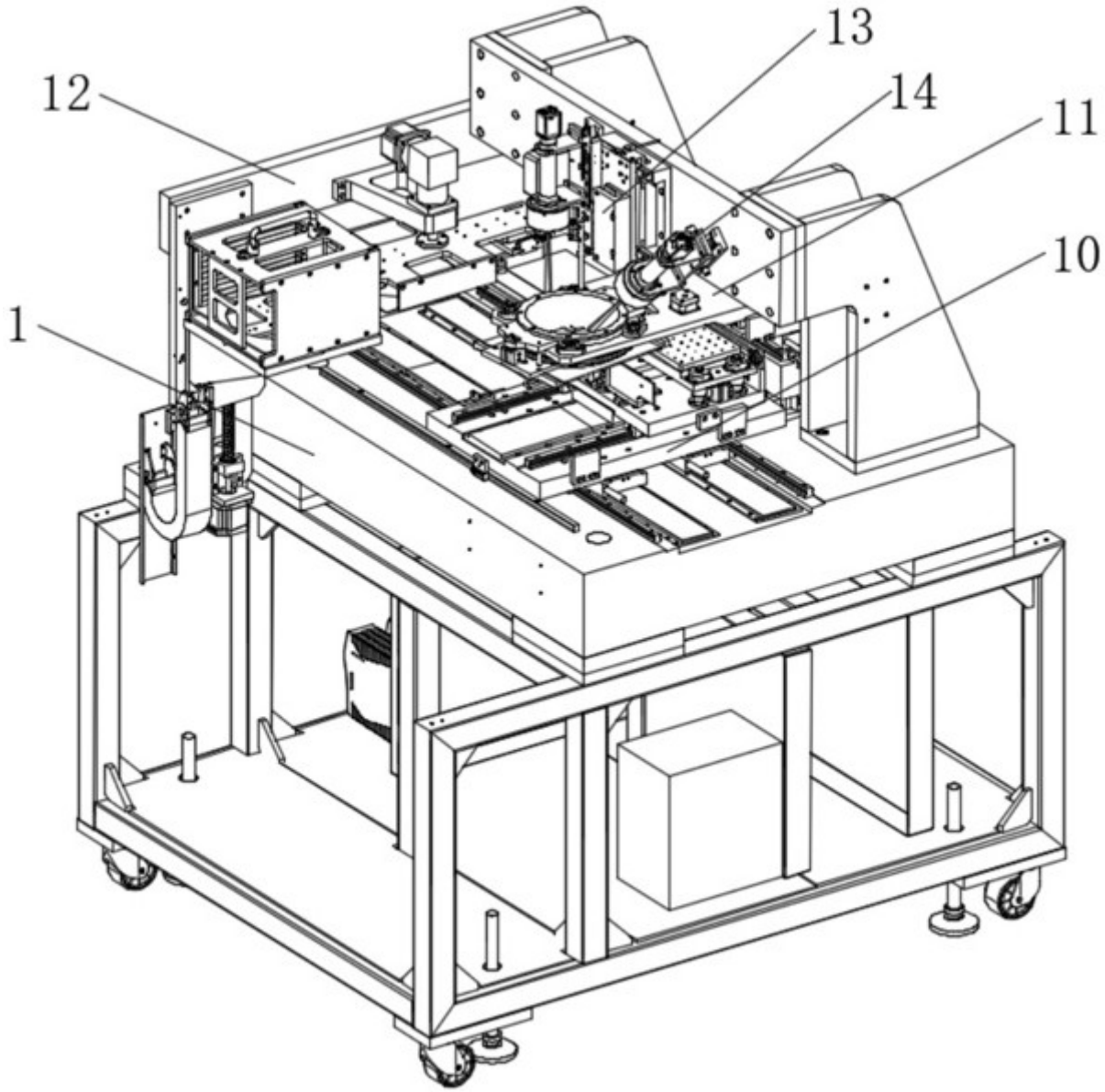


图1

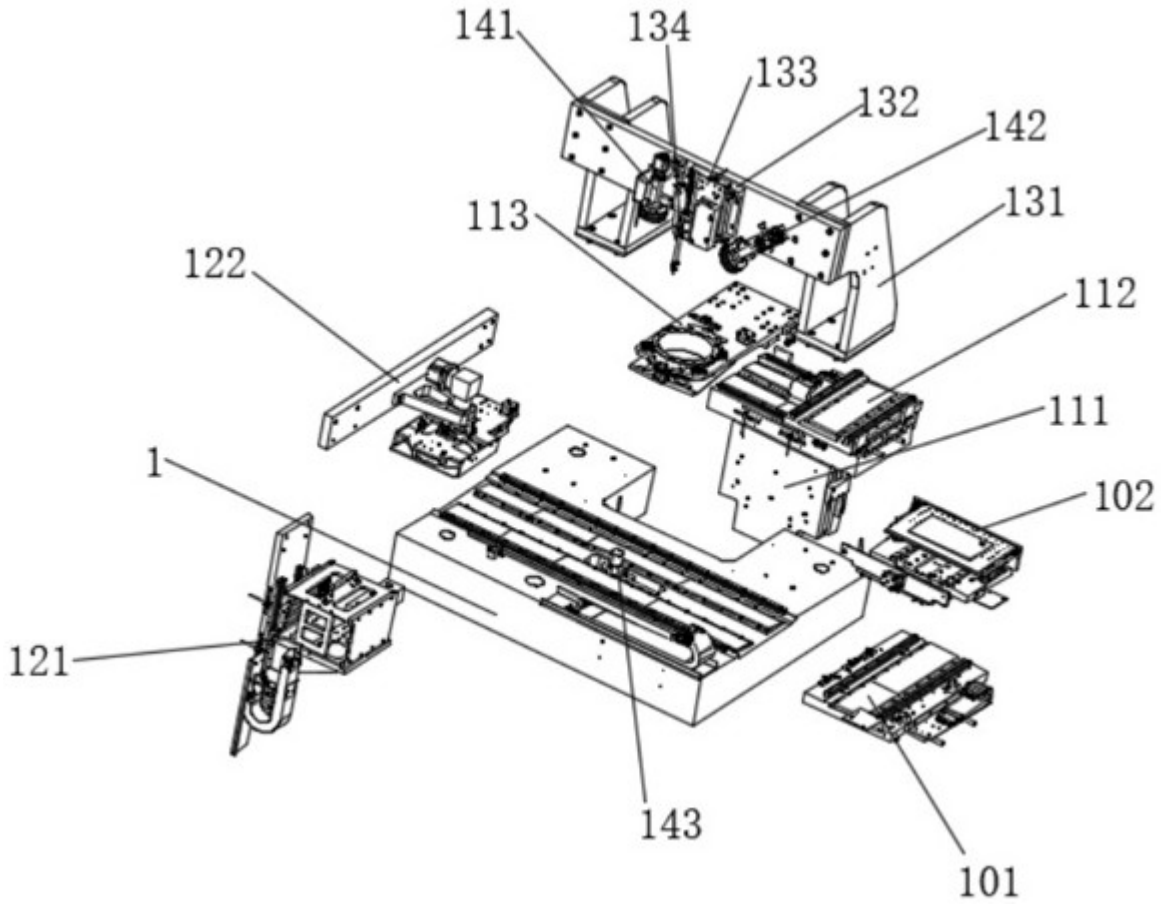

141
134
133
132
142
131
113
122
112
111
1
102
121
143
101

图2

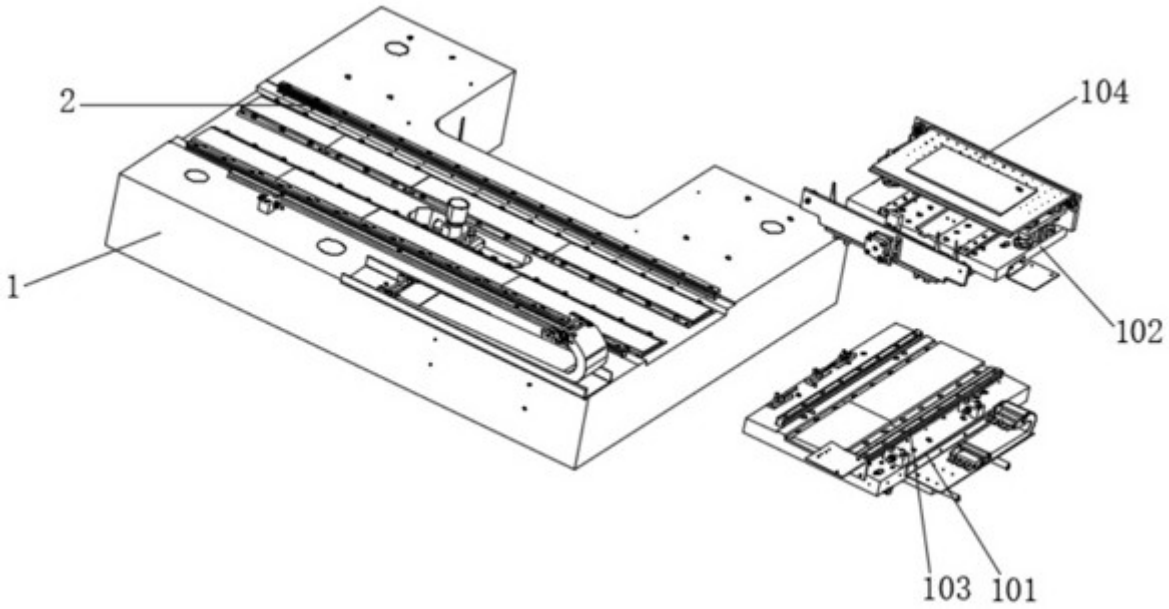

2
104
1
102
103
101

图3

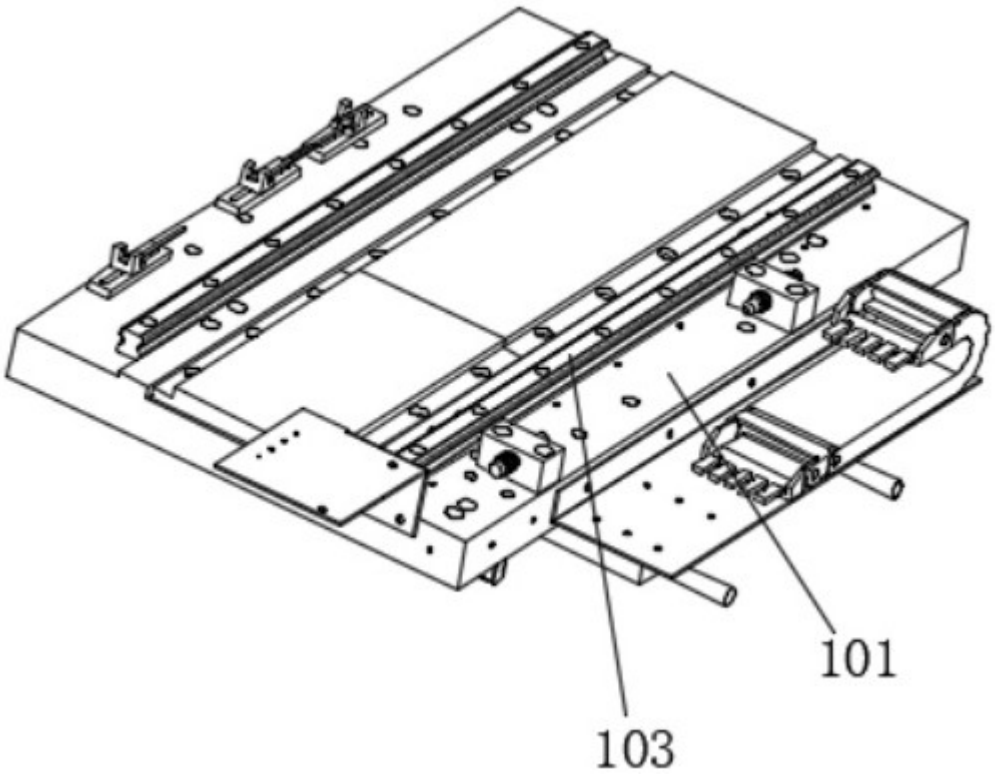


图4

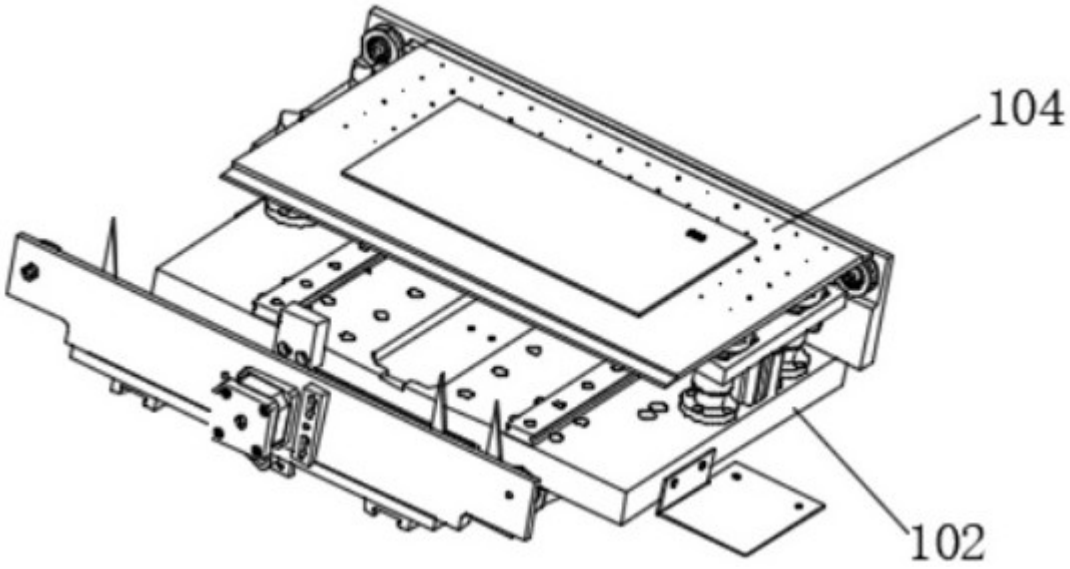


图5

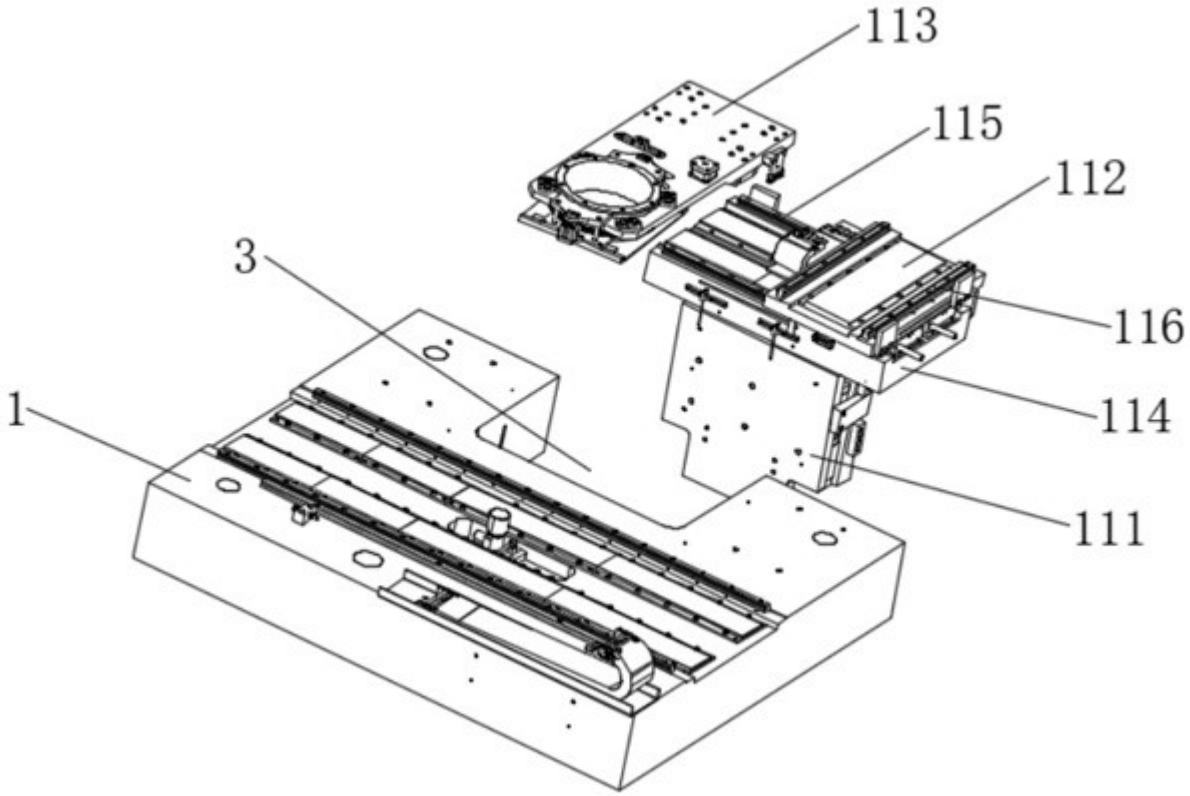


图6

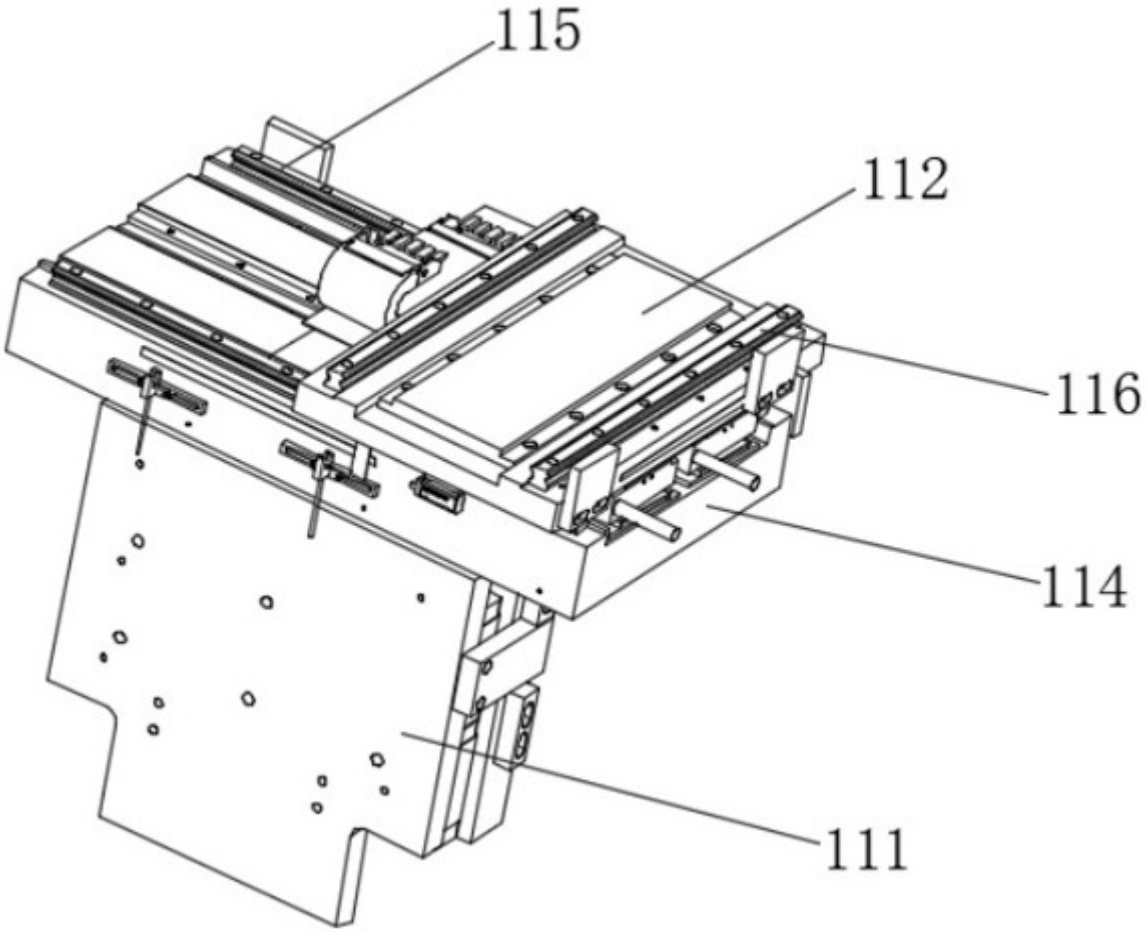


图7

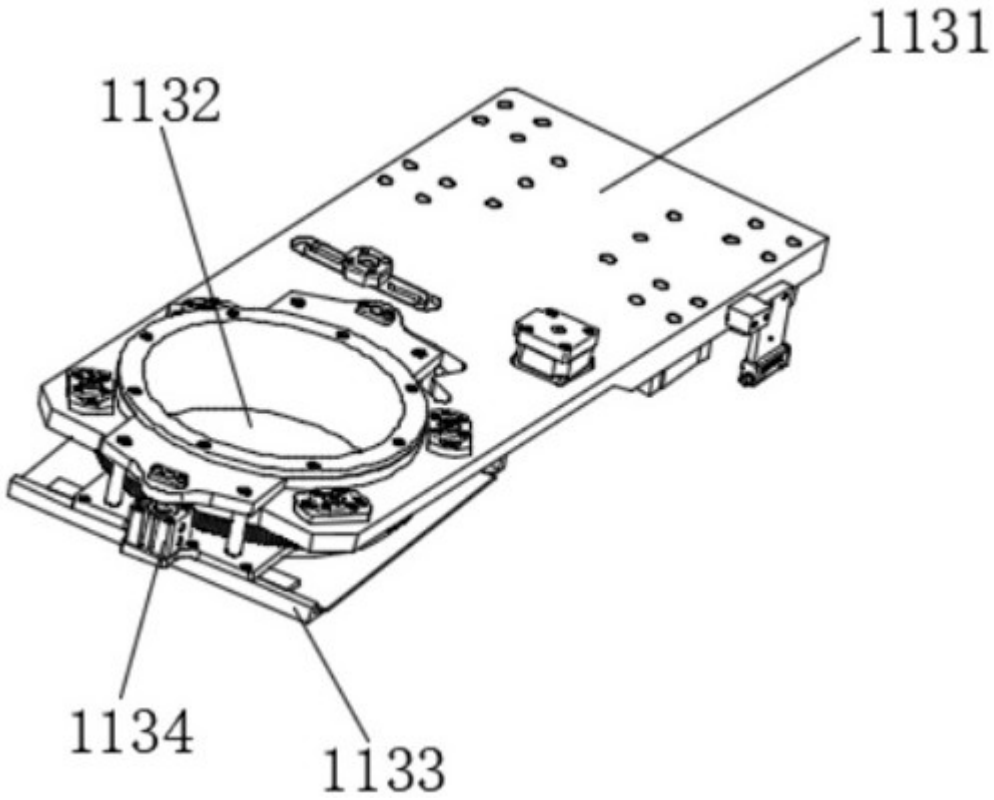


图8

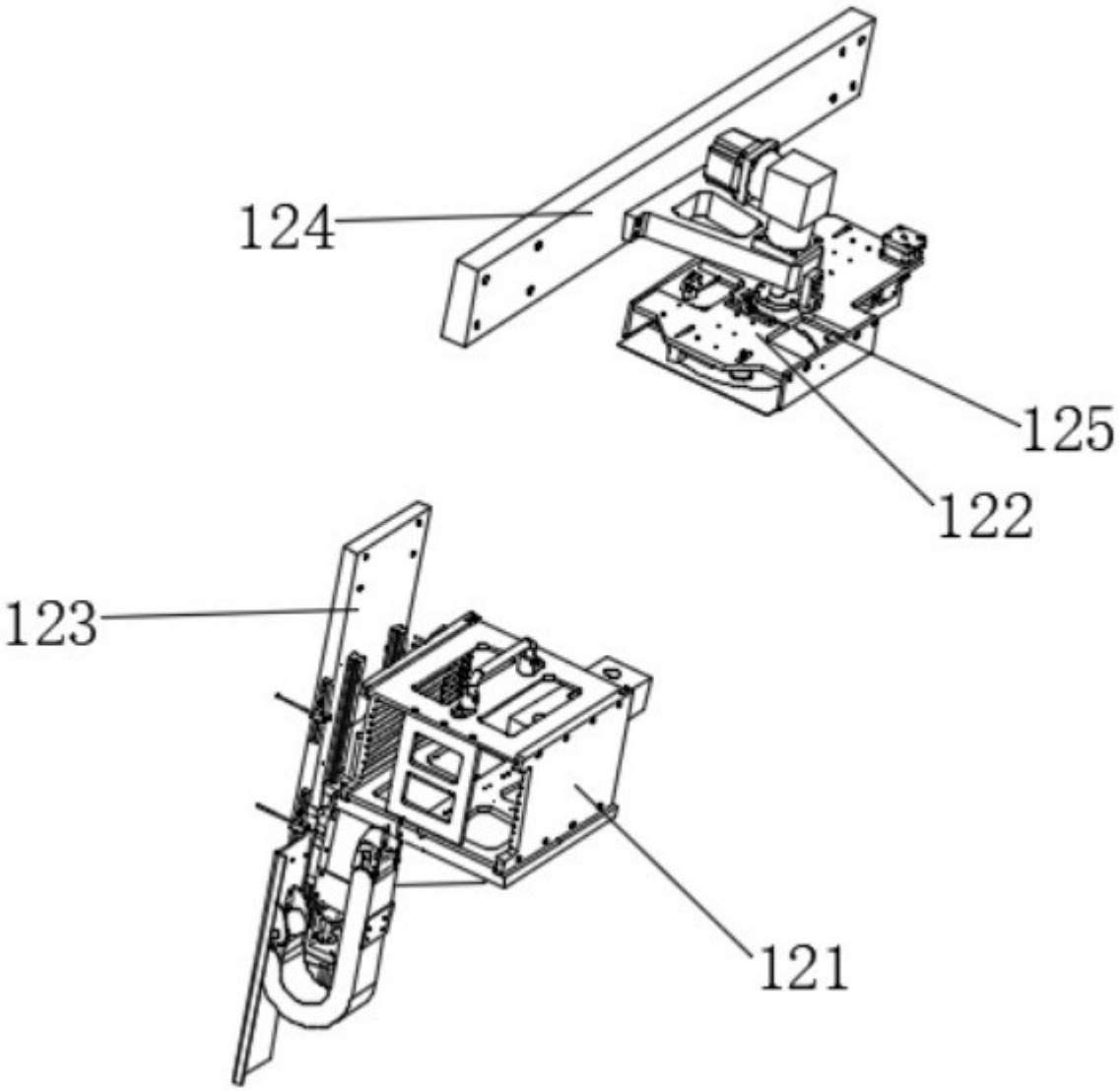


图9

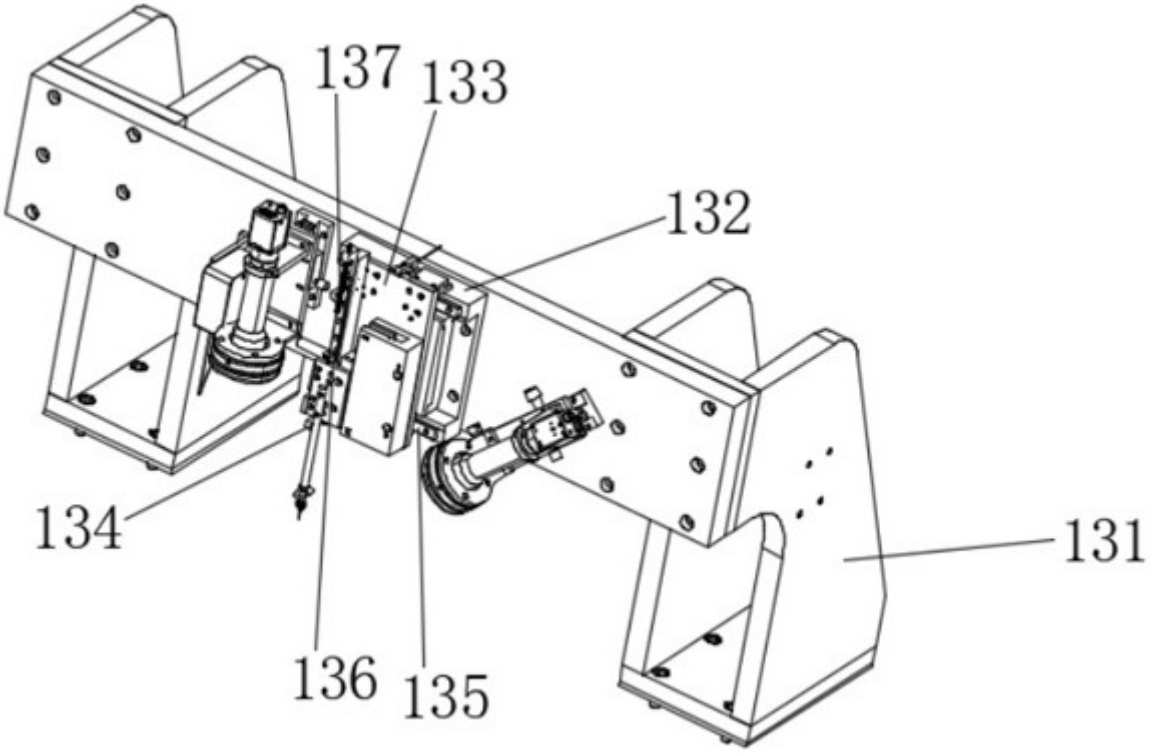


图10

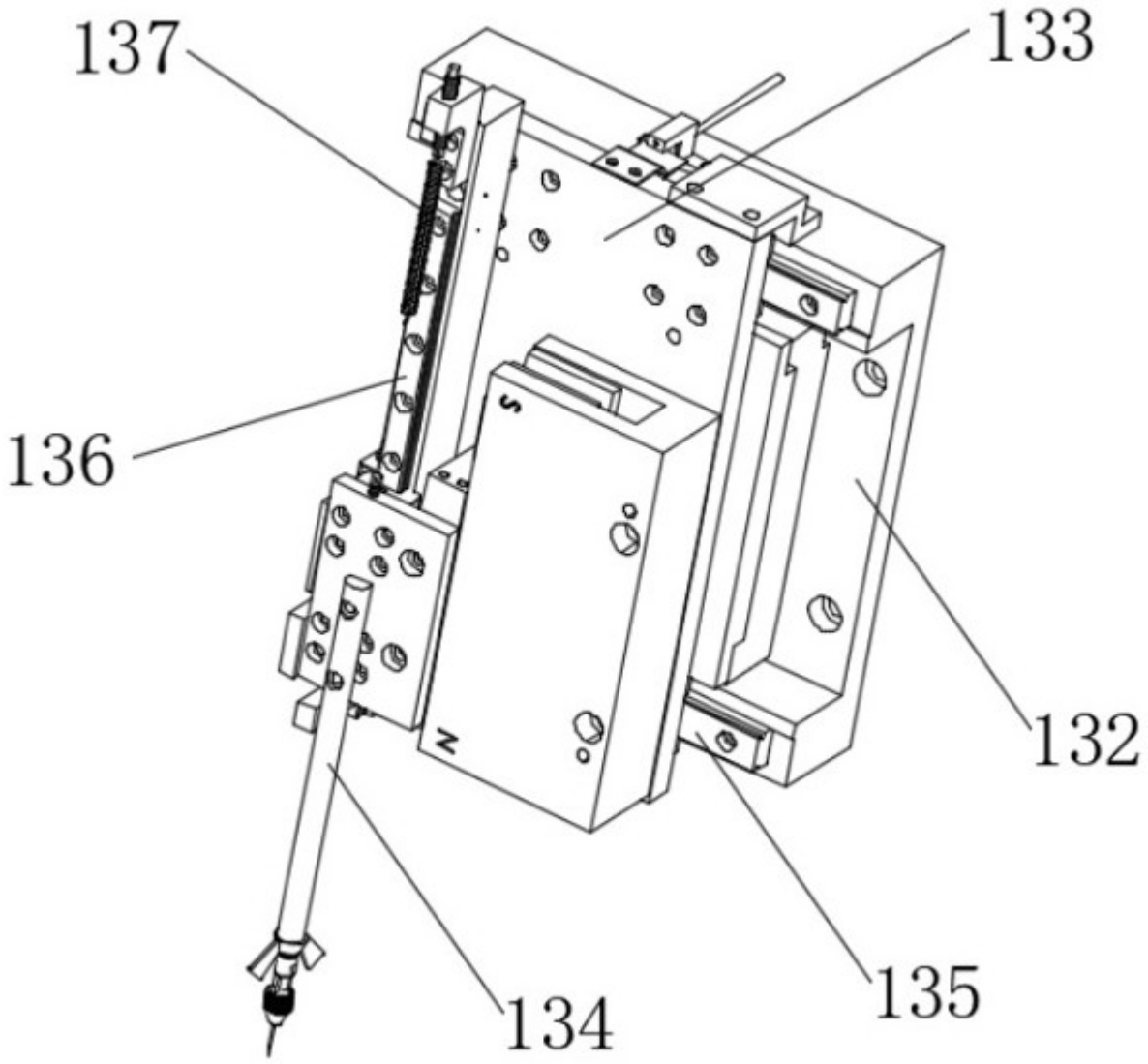


图11

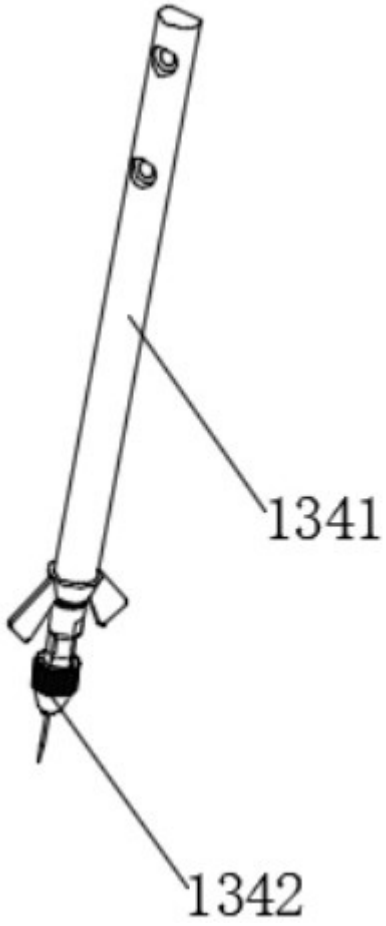


图12

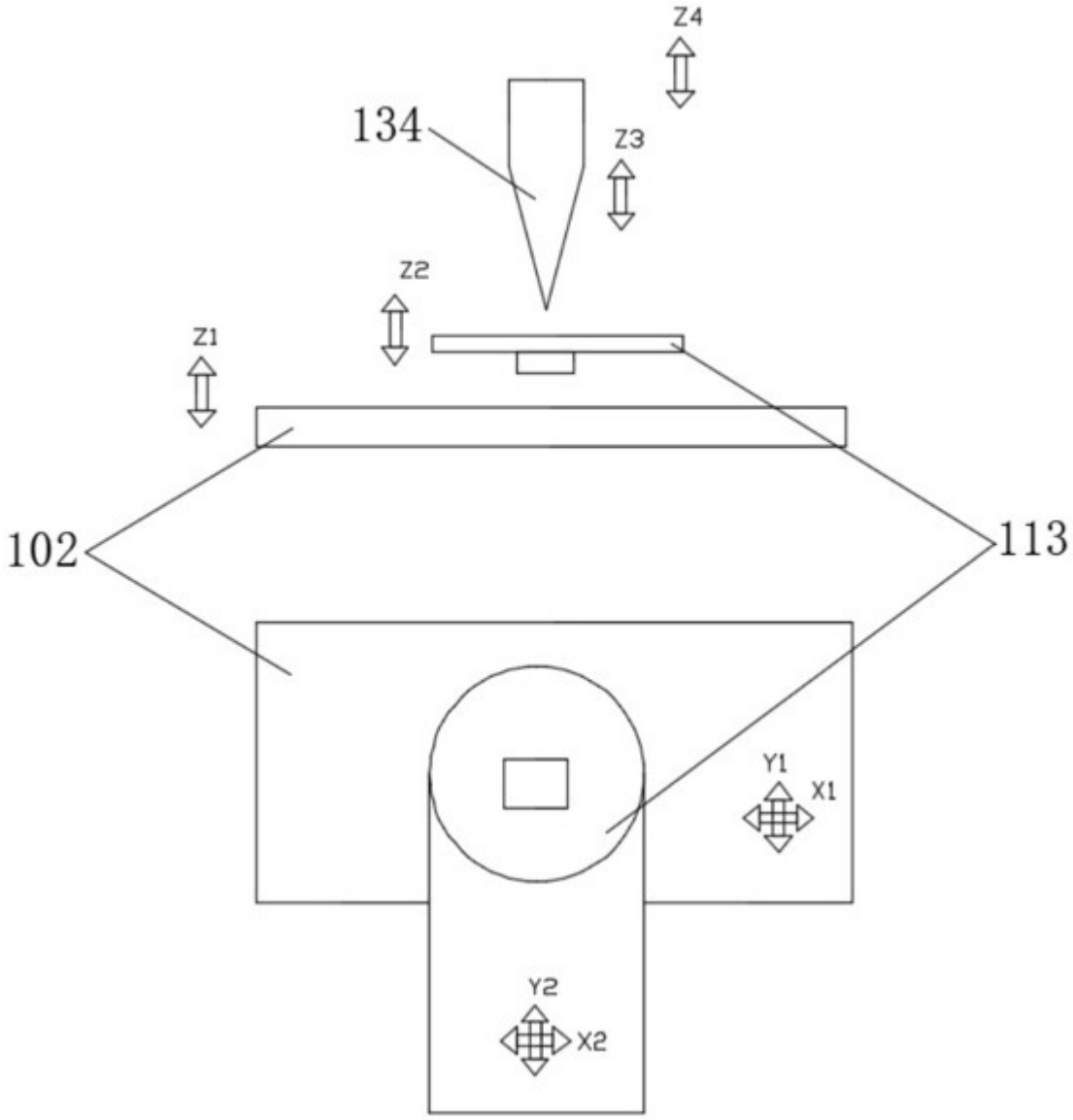


图13

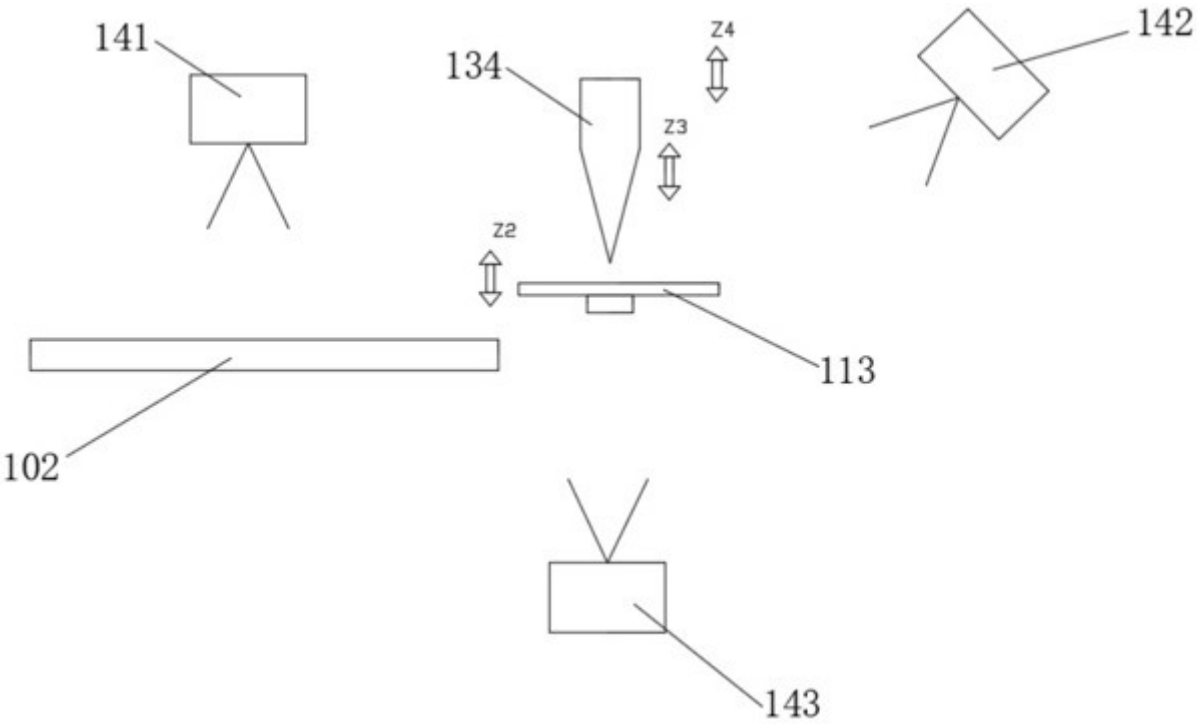


图14