(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105812525 B
(45)授权公告日 2018.11.30

(21)申请号 201610252232.5

(22)申请日 2016.04.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105812525 A

(43)申请公布日 2016.07.27

(73)专利权人 深圳市马太智能科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区西丽街道松白路南岗第一工业园9栋厂房1-4楼

(72)发明人 汤德芳 陈石亮 孙杰 朱理仁

(74)专利代理机构 北京博雅睿泉专利代理事务所(特殊普通合伙) 11442
代理人 马佑平 唐丽

(51)Int.Cl.
H04M 1/24(2006.01)
H04N 17/00(2006.01)
B25B 11/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 202979081 U,2013.06.05,
CN 104954782 A,2015.09.30,
CN 103607492 A,2014.02.26,

审查员 费聿辉

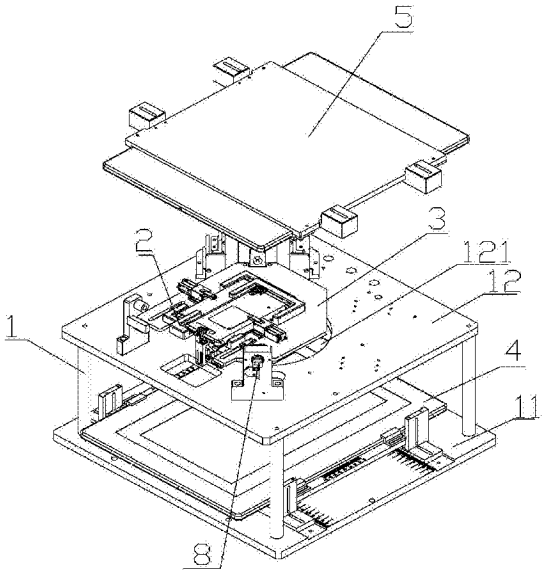
权利要求书2页 说明书10页 附图10页

(54)发明名称

用于测试电子设备摄像头的测试设备

(57)摘要

本发明公开了一种用于测试电子设备摄像头的测试设备，其包括工作台(1)；测试底板(3)，通过转轴可相对转动地安装在工作台上；摆动机构(8)，用于带动测试底板(3)在设定角度范围内摆动；治具板(2)，安装在测试底板上，用于进行电子设备的定位；后置测试工装(5)，用于测试后置摄像头(C)，安装在工作台上，且位于测试底板的上方；前置测试工装(4)，用于测试前置摄像头(D)，安装在所述工作台上，且位于测试底板的下方；两个工装(4,5)的所有测试板均平行于转轴，且其中至少一个工装具有测试色板。本发明设备即能进行静止测试，又能实现模拟抖动效果的聚焦性能测试，这将提高测试结果的全面性和实用性。



CN 105812525 B

1.一种用于测试电子设备摄像头的测试设备，其特征在于，包括：

工作台(1)；

测试底板(3)，通过转轴可相对转动地安装在所述工作台上；

摆动机构(8)，被设置为用于带动所述测试底板(3)在设定角度范围内摆动；

治具板(2)，安装在所述测试底板(3)上，所述治具板(2)被设置为用于进行所述电子设备的定位；

后置测试工装(5)，被设置为用于测试后置摄像头(C)，所述后置测试工装(5)安装在所述工作台(1)上，且位于所述测试底板(3)的上方，所述后置测试工装(5)的所有测试板均平行于所述转轴；以及，

前置测试工装(4)，被设置为用于测试前置摄像头(D)，所述前置测试工装(4)安装在所述工作台(1)上，且位于所述测试底板(3)的下方，所述前置测试工装(4)的所有测试板均平行于所述转轴；

其中，所述前置测试工装(4)和所述后置测试工装(5)中的至少一个工装具有测试色板；

所述治具板(2)设置有组接结构，所述测试底板(3)设置有与不同治具板的组接结构适配的接合结构，所述治具板(2)通过所述组接结构与对应接合结构间的适配可拆卸地安装在所述测试底板(3)上，所述适配使得对应不同治具板的电子设备的后置摄像头(C)均位于固定的坐标位置上；

所述前置测试工装(4)包括前置测试色板组件(40)，所述前置测试色板组件(40)包括前置测试色板(401)、X轴滑板(402)、Y轴滑板(403)、X轴固定板(404)、Y轴固定板(405)、X轴刻度指针和Y轴刻度指针，其中，所述X轴滑板(402)与所述工作台的下台板(11)沿X轴方向滑动配合连接，所述Y轴滑板(403)与所述X轴滑板(402)沿Y轴方向滑动配合连接，所述前置测试色板(401)、Y轴固定板(405)和Y轴刻度指针均设置在所述Y轴滑板(403)上，所X轴固定板(404)和X轴刻度指针设置在所述X轴滑板(402)上，所述X轴滑板(402)设置有Y轴刻度(407)，所述下台板(11)设置有X轴刻度(406)，所述X轴方向与所述治具板的宽度方向一致，所述Y轴方向与所述治具板的长度方向一致；

所述X轴固定板(404)设置有沿X轴方向延伸的X轴位置调节长孔，所述下台板(11)设置有与所述X轴位置调节长孔对应的X轴位置调节螺纹孔，所述X轴固定板(404)与所述下台板(11)通过X轴位置调节螺丝穿过所述X轴位置调节长孔与对应的X轴位置调节螺纹孔配合的锁紧结构、可拆卸地固定连接在一起；

所述Y轴固定板(405)设置有沿Y轴方向延伸的Y轴位置调节长孔，所述X轴滑板(402)设置有与所述Y轴位置调节长孔对应的Y轴位置调节螺纹孔，所述Y轴固定板(405)与所述X轴滑板(402)通过Y轴位置调节螺丝穿过所述Y轴位置调节长孔与对应的Y轴位置调节螺纹孔配合的锁紧结构、可拆卸地固定连接在一起。

2.根据权利要求1所述的测试设备，其特征在于，所述转轴的中心线被设置为通过所述测试底板(3)的对应所述治具板的区域。

3.根据权利要求1所述的测试设备，其特征在于，所述组接结构包括组接定位孔、组接定位柱和组接螺纹孔中的至少一种，其中，与所述组接定位孔适配的接合结构为接口定位柱，与所述组接定位柱适配的接合结构为接合定位孔，及与所述组接螺纹孔适配的接合结

构为供锁紧螺钉穿过的接口通孔。

4.根据权利要求1所述的测试设备，其特征在于，所述测试设备还包括USB插入装置(7)，所述USB插入装置(7)进一步包括用于放置USB插头的插装座(701)和插入驱动机构(705)，所述插入驱动机构(705)被设置为用于带动所述插装座(701)沿所述治具板(2)的长度方向运动。

5.根据权利要求1所述的测试设备，其特征在于，所述测试设备还包括用于将电子设备固定在对应治具板(2)中的压紧机构(6)，所述压紧机构(6)安装在所述测试底板(3)上。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的测试设备，其特征在于，所述后置测试工装(5)包括后置测试白板组件(50)、后置测试色板组件(51)和闪光灯白板组件(52，其中：

所述后置测试白板组件(50)进一步包括后置测试白板(501)、及用于带动所述后置测试白板(501)在平行于所述测试底板(3)的方向上运动的直线驱动机构(502)；

所述后置测试色板组件(51)进一步包括后置测试色板(511)、及用于带动所述后置测试色板(511)在平行于所述测试底板(3)的方向上运动的直线驱动机构(512)；

所述闪光灯白板组件(52)进一步包括闪光灯白板(521)、及用于带动所述闪光灯白板(521)在平行于所述测试底板(3)的方向上运动的直线驱动机构(522)；

所述后置测试色板(51)、所述闪光灯白板(52)和所述后置测试白板(50)相对所述测试底板(3)由远及近布置。

7.根据权利要求6所述的测试设备，其特征在于，所述后置测试工装(5)包括固定安装在所述工作台(1)上的工装板(53)，所述工装板(53)设置有透光缺口(531)，所述透光缺口(531)被设置为覆盖由所述治具板(2)限定的后置摄像头位置在所述工装板(53)上的投影区域；所述后置测试白板组件(50)安装在所述工装板(53)的面向所述测试底板(3)的底面上；所述后置测试色板组件(51)和所述闪光灯白板组件(52)均安装在所述测试底板(3)的与所述底面相对的顶面上；所述后置测试白板(501)、所述后置测试色板(511)和所述闪光灯白板(521)的运动行程均覆盖所述投影区域。

8.根据权利要求7所述的测试设备，其特征在于，所述后置测试色板组件(51)还包括设置于所述后置测试色板(511)与所述工装板(53)之间的两组导向机构(513)，所述后置测试色板组件(51)的两组导向机构(513)分设在所述透光缺口(531)的两侧；和/或，

所述闪光灯白板组件(52)还包括设置于所述闪光灯白板(521)与所述工装板(53)之间的两组导向机构(523)，所述闪光灯白板组件(52)的两组导向机构(523)分设在所述透光缺口(531)的两侧。

用于测试电子设备摄像头的测试设备

技术领域

[0001] 本发明涉及摄像头测试技术领域，更具体地，本发明涉及一种用于测试电子设备摄像头的测试设备。

背景技术

[0002] 拍照功能现已成为例如是手机、平板电脑等电子设备的不可或缺的一个功能，而且，拍照质量足以影响一款电子设备的性能，因此，在电子设备出厂前均需要对其摄像头进行测试。

[0003] 现有的用于测试电子设备摄像头的测试设备包括测试板、及用于固定电子设备的定位机构，测试设备通过控制摄像头对测试板进行拍照完成对应测试，例如通过控制摄像头对色板进行拍照，完成摄像头的偏色、聚焦情况的检测；通过控制摄像头对白板进行拍照，完成摄像头黑斑、白斑等不良情况的检测。但是，现有的该种测试设备只能测试电子设备在绝对静止状态下的拍照性能，而由于用户在使用电子设备拍照时通常无法保证电子设备处于该种状态，因此，将导致用户体验与测试结果存在较大差距。

发明内容

[0004] 本发明实施例的一个目的是提供一种能够测试电子设备在抖动情况下的聚焦拍照性能的测试设备的新的技术方案。

[0005] 根据本发明的第一方面，提供了一种用于测试电子设备摄像头的测试设备，其包括：

[0006] 工作台；

[0007] 测试底板，通过转轴可相对转动地安装在所述工作台上；

[0008] 摆动机构，被设置为用于带动所述测试底板在设定角度范围内摆动；

[0009] 治具板，安装在所述测试底板上，所述治具板被设置为用于进行所述电子设备的定位；

[0010] 后置测试工装，被设置为用于测试后置摄像头，所述后置测试工装安装在所述工作台上，且位于所述测试底板的上方，所述后置测试工装的所有测试板均平行于所述转轴；以及，

[0011] 前置测试工装，被设置为用于测试前置摄像头，所述前置测试工装安装在所述工作台上，且位于所述测试底板的下方，所述前置测试工装的所有测试板均平行于所述转轴；

[0012] 其中，所述前置测试工装和所述后置测试工装中的至少一个工装具有测试色板。

[0013] 可选的是，所述转轴的中心线被设置为通过所述测试底板的对应所述治具板的区域。

[0014] 可选的是，所述治具板设置有组接结构，所述测试底板设置有与不同治具板的组接结构适配的接合结构，所述治具板通过所述组接结构与对应接合结构间的适配可拆卸地安装在所述测试底板上，所述适配使得对应不同治具板的电子设备的后置摄像头均位于固

定的坐标位置上。

[0015] 可选的是，所述组接结构包括组接定位孔、组接定位柱和组接螺纹孔中的至少一种，其中，与所述组接定位孔适配的接合结构为接口定位柱，与所述组接定位柱适配的接合结构为接合定位孔，及与所述组接螺纹孔适配的接合结构为供锁紧螺钉穿过的接口通孔。

[0016] 可选的是，所述前置测试工装包括前置测试色板组件，所述前置测试色板组件包括前置测试色板、X轴滑板、Y轴滑板、X轴固定板、Y轴固定板、X轴刻度指针、及Y轴刻度指针，其中，所述X轴滑板与所述工作台的下台板沿X轴方向滑动配合连接，所述Y轴滑板与所述X轴滑板沿Y轴方向滑动配合连接，所述前置测试色板、Y轴固定板和Y轴刻度指针均设置在所述Y轴滑板上，所X轴固定板和X轴刻度指针设置在所述X轴滑板上，所述X轴滑板设置有Y轴刻度，所述下台板设置有X轴刻度，所述X轴方向与所述治具板的宽度方向一致，所述Y轴方向与所述治具板的长度方向一致；

[0017] 所述X轴固定板设置有沿X轴方向延伸的X轴位置调节长孔，所述下台板设置有与所述X轴位置调节长孔对应的X轴位置调节螺纹孔，所述X轴固定板与所述下台板通过X轴位置调节螺丝穿过所述X轴位置调节长孔与对应的X轴位置调节螺纹孔配合的锁紧结构、可拆卸地固定连接在一起；

[0018] 所述Y轴固定板设置有沿Y轴方向延伸的Y轴位置调节长孔，所述X轴滑板设置有与所述Y轴位置调节长孔对应的Y轴位置调节螺纹孔，所述Y轴固定板与所述X轴滑板通过Y轴位置调节螺丝穿过所述Y轴位置调节长孔与对应的Y轴位置调节螺纹孔配合的锁紧结构、可拆卸地固定连接在一起。

[0019] 可选的是，所述前置测试工装包括前置测试白板组件，所述前置测试白板组件进一步包括前置测试白板、及用于带动所述前置测试白板在平行于所述测试底板的方向上运动的直线驱动机构。

[0020] 可选的是，所述测试设备还包括USB插入装置，所述USB插入装置进一步包括用于放置USB插头的插装座和插入驱动机构，所述插入驱动机构被设置为用于带动所述插装座沿所述治具板的长度方向运动。

[0021] 可选的是，所述测试设备还包括用于将电子设备固定在对应治具板中的压紧机构，所述压紧机构安装在所述工作台上。

[0022] 可选的是，所述后置测试工装包括后置测试白板组件、后置测试色板组件和闪光灯白板组件，其中：

[0023] 所述后置测试白板组件进一步包括后置测试白板、及用于带动所述后置测试白板在平行于所述测试底板的方向上运动的直线驱动机构；

[0024] 所述后置测试色板组件进一步包括后置测试色板、及用于带动所述后置测试色板在平行于所述测试底板的方向上运动的直线驱动机构；

[0025] 所述闪光灯白板组件进一步包括闪光灯白板、及用于带动所述闪光灯白板在平行于所述测试底板的方向上运动的直线驱动机构；

[0026] 所述后置测试色板、所述闪光灯白板和所述后置测试白板相对所述测试底板由远及近布置。

[0027] 可选的是，所述后置测试工装包括固定安装在所述工作台上的工装板，所述工装板设置有透光缺口，所述透光缺口被设置为覆盖由所述治具板限定的后置摄像头位置在所

述工装板上的投影区域;所述后置测试白板组件安装在所述工装板的面向所述测试底板的底面上;所述后置测试色板组件和所述闪光灯白板组件均安装在所述测试底板的与所述底面相对的顶面上;所述后置测试白板、所述后置测试色板和所述闪光灯白板的运动行程均覆盖所述投影区域。

[0028] 可选的是,所述后置测试色板组件还包括设置于所述后置测试色板与所述工装板之间的两组导向机构,所述后置测试色板组件的两组导向机构分设在所述透光缺口的两侧;和/或,

[0029] 所述闪光灯白板组件还包括设置于所述闪光灯白板与所述工装板之间的两组导向机构,所述闪光灯白板组件的两组导向机构分设在所述透光缺口的两侧。

[0030] 本发明的发明人发现,现有技术存在由于测试设备只能测试电子设备在绝对静止状态下的拍照性能,进而导致的用户体验与测试结果差别较大的问题。为此,本发明测试设备通过设置能够带动测试底板在设定角度范围内摆动的摆动机构,来模拟用户在使用电子设备拍照时的抖动效果,这样,通过控制摄像头于测试底板摆动时对测试色板进行拍照,便能实现对电子设备在抖动情况下的聚焦拍照性能的测试,进而缩小测试结果与用户真实体验之间的差距,提高测试结果的全面性。

[0031] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0032] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0033] 图1为本发明测试设备的一种实施方式的立体结构示意图;

[0034] 图2为图1中治具板和测试底板的结构示意图;

[0035] 图3为图1中治具板和测试底板的俯视示意图;

[0036] 图4为图1中测试底板的仰视示意图;

[0037] 图5为本发明测试设备的一个具体实施例的结构示意图;

[0038] 图6为图5中前置测试色板组件的结构示意图;

[0039] 图7为图6中A部分的局部放大示意图;

[0040] 图8为图5中前置测试白板组件的结构示意图;

[0041] 图9为图5中后置测试白板组件的结构示意图;

[0042] 图10为图5中后置测试色板组件的结构示意图;

[0043] 图11为图5中闪光灯白板组件的结构示意图;

[0044] 图12为图5中USB插入装置部分的局部放大示意图。

[0045] 附图标记说明:

[0046] 1-工作台; 11-下台板;

[0047] 12-上台板; 121-透光通孔;

[0048] 2-治具板; 3-测试底板;

[0049] 4-前置测试工装; 5-后置测试工装;

[0050] 6-压紧机构; 7-USB插入装置;

[0051] 40-前置测试色板组件； 401-前置测试色板；

[0052] 402-X轴滑板； 403-Y轴滑板；

[0053] 404-X轴固定板； 405-Y轴固定板；

[0054] 406-X轴刻度； 407-Y轴刻度；

[0055] 41-前置测试白板组件； 411-前置测试白板；

[0056] 50-后置测试白板组件； 501-后置测试白板；

[0057] 51-后置测试色板组件； 511-后置测试色板；

[0058] 52-闪光灯白板组件； 521-闪光灯白板；

[0059] 412,502,512,522-直线驱动机构；

[0060] 513、523-导向机构； 53-工装板；

[0061] 531-透光缺口； 8-摆动机构；

[0062] 701-插装座； 702-水平位置调整板；

[0063] 703-高度位置调整板； 704-连接板；

[0064] 705-插入驱动机构； B-电子设备；

[0065] C-后置摄像头； D-前置摄像头。

具体实施方式

[0066] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0067] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0068] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0069] 在这里示出和讨论的所有例子中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0070] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0071] 本发明为了解决现有测试设备存在的测试设备只能测试电子设备在绝对静止状态下的拍照性能，进而导致用户体验与测试结果差别较大的问题，提供了一种能够模拟用户使用电子设备拍照时抖动效果的测试设备。如图1至图5所示，该测试设备包括工作台1、治具板2、测试底板3、前置测试工装4、后置测试工装5和摆动机构8。该测试底板3通过转轴可相对转动地安装在工作台上，具体地，该转轴例如可相对转动地安装在轴承座中，以减小摆动摩擦力，而该轴承座则固定安装在工作台1上，在此可在测试底板3上设置两个同轴的较短转轴，该种结构相对采用一根长的转轴而言有利于提高刚度和加工同轴度。该摆动机构8被设置为用于带动测试底板3在设定角度范围内摆动，以模拟使用时的抖动效果，该设定角度范围例如是以测试底板3位于水平方位为基准的±3°范围内，在本发明的一个具体实施例中设置为以测试底板3位于水平方位为基准的±1.5°范围内。该治具板2安装在测试底板被设置为用于进行电子设备的定位，治具板2安装在测试底板3上，以随测试底板3一起

摆动。该前置测试工装4安装在工作台1上，且位于测试底板3的下方，用于测试前置摄像头D。该后置测试工装5安装在工作台1上，且位于测试底板3的上方，用于测试后置摄像头C。为了实现正位测试，前置测试工装4和后置测试工装5的所有测试板均应该平行于测试底板3的转轴，以能够实现正位(即测试底板3平行于各测试板)的静止测试；而为了测试摄像头在抖动情况下的聚焦拍照效果，该前置测试工装4和后置测试工装5中的至少一个工装应该具有测试色板，这样，通过控制摄像头在电子设备跟随测试底板3摆动时对对应测试色板进行拍照，并将摄取的照片传送至测试软件进行分析，便可识别出该摄像头在抖动状态下的拍照性能，进而缩小测试结果与用户真实体验之间的差距。

[0072] 由此可见，本发明测试设备既能够进行静止测试，也能够实现模拟抖动效果的聚焦性能测试，这将提高测试结果的全面性和实用性，进而大大提高测试设备的适应范围。

[0073] 为了提高模拟抖动效果的仿真性，在本发明的一个具体实施例中，上述转轴的中心线被设置为通过测试底板3的对应治具板2的区域，这说明，测试底板3的转动中心线将经过被治具板2定位的电子设备，进而能够更加真实地模拟手持电子设备的抖动效果。

[0074] 另外，本发明发明人除发现现有测试设备无法测试电子设备在抖动状态下的拍照性能外，还发现现有测试设备还具有兼容性较差的问题，这具体体现在：由于不同类型、不同型号的电子设备(以下简称不同电子设备)，前置摄像头与后置摄像头的位置也不尽相同，因此，在通过测试设备完成不同电子设备的摄像头测试时，需要更换较多的组件，同时，测试板也需要被调整至合适的位置，这个过程往往需要花费很多时间，不仅增加了成本，还降低了生产效率。

[0075] 为了解决现有测试设备对于不同电子设备的兼容性较差的问题，在本发明的一个具体实施例中，如图1至图4所示，上述治具板2设置有组接结构，该组接结构例如可以包括组接定位孔、组接定位柱和组接螺纹孔中的至少一种，另外，该组接结构还可以包括治具板本身的外形结构。对应地，上述测试底板3设置有与不同治具板的组接结构适配的接合结构，以通过组接结构和对应接合结构的适配将治具板可拆卸地固定连接在测试底板3上，该适配使得对应不同治具板的电子设备的后置摄像头C位于固定的坐标位置上，这说明通过对应不同电子设备的治具板2与测试底板3的配合，可使这些电子设备的后置摄像头C在测试时均保持在同一坐标位置上(具体指在测试底板3位于与各测试板平行的静止状态下)，其中，与组接定位孔适配的结合结构为接口定位柱，与组接定位柱适配的接合结构为接合定位孔，与组接螺纹孔适配的接合结构为供锁紧螺钉穿过的接口通孔，与外形结构射频的接合结构为与外形结构适配的仿形槽。这样，在更换待测试的电子设备时，主要的操作为更换对应的治具板。由于测试底板3对治具板2的限定作用，电子设备的后置摄像头C的坐标位置在静止状态下将始终保持不变，在此，可将其坐标位置定义为坐标原点(0,0)，因此，在更换待测试的电子设备时，将无需对后置测试工装5的位置、测试程序等进行任何调整，就将有利于在更换待测试的电子设备时进行测试设备的快速调整，从而有效节省时间，提高测试效率。

[0076] 为了在更换不同待测试的电子设备时，能够方便、快速地调整前置测试工装4，进而进一步提高测试效率，在本发明的一个具体实施例中，该前置测试工装4包括前置测试色板组件40，该前置测试色板组件40除前置测试色板401外面，还包括X轴滑板402、Y轴滑板403、X轴固定板404、Y轴固定板405、X轴刻度指针和Y轴刻度指针，如图5至图7所示，其中，X

轴滑板402与工作台1的下台板11沿X轴方向滑动配合连接，Y轴滑板403与X轴滑板402沿Y轴方向滑动配合连接，前置测试色板401、Y轴固定板405和Y轴刻度指针均设置在Y轴滑板403上，X轴固定板404和X轴刻度指针设置在X轴滑板402上，X轴滑板402设置有Y轴刻度407，下台板11设置有X轴刻度406，X轴方向与静止状态下的治具板2的宽度方向一致，Y轴方向与静止状态下的治具板2的长度方向一致，其中，X轴刻度指针和Y轴刻度指针可以是一条标示线，也可以是固定的指针，用于标示出前置测试色板401的位置。

[0077] 上述前置测试色板401可以通过X轴滑板402和Y轴滑板403在X、Y方向移动，以使前置测试色板401对照X轴刻度406和Y轴刻度407移动到前置摄像头D的正下方，以便用于对前置摄像头D进行测试。

[0078] 上述X轴固定板404设置有沿X轴方向延伸的X轴位置调节长孔，下台板11设置有与X轴位置调节长孔对应的X轴位置调节螺纹孔，X轴固定板404与下台板11通过X轴位置调节螺丝穿过X轴位置调节长孔与对应的X轴位置调节螺纹孔配合的锁紧结构、可拆卸地固定连接在一起。该种结构对应的位置调节方法为：首先松开X轴位置调节螺丝，以释放X轴位置调节螺丝对X轴固定板404的约束；之后，X轴滑板402沿X轴方向移动，直至将X轴滑板402移动至需要的位置上；最后，拧紧X轴位置调节螺丝，以使X轴固定板404保持在调节后的位置上。

[0079] 上述Y轴固定板405设置有沿Y轴方向延伸的Y轴位置调节长孔，X轴滑板402设置有与Y轴位置调节长孔对应的Y轴位置调节螺纹孔，Y轴固定板405与X轴滑板402通过Y轴位置调节螺丝穿过Y轴位置调节长孔与对应的Y轴位置调节螺纹孔配合的锁紧结构、可拆卸地固定连接在一起。该种结构对应的位置调节方法为：首先松开Y轴位置调节螺丝，以释放Y轴位置调节螺丝对Y轴固定板405的约束；之后，Y轴滑板403沿X轴方向移动，直至将Y轴滑板403移动至需要的位置上；最后，拧紧Y轴位置调节螺丝，以使Y轴固定板405保持在调节后的位置上。

[0080] 上述X轴固定板404上可以设置有一个或多个调节长孔，一个调节长孔可以对应一个或多个调节螺丝；Y轴固定板405上也可以设置有一个或多个调节长孔，一个调节长孔可以对应一个或多个调节螺丝。

[0081] X轴固定板404和Y轴固定板405将前置测试色板401固定，可防止前置测试色板401在测试过程中出现滑动而影响测试结果，保证后续测试工作的正常进行。

[0082] 由于电子设备的后置摄像头C位置始终保持不变，定义其位置为坐标原点(0,0)，因此，在调整之前，可先确定前置摄像头D相对原点(0,0)的位置坐标(X,Y)，再对照X、Y轴刻度将前置测试色板401快速移动到坐标为(X,Y)的位置，即移动至前置摄像头D的正下方，这样，在更换不同电子设备时，就不需更换前置测试工装4，只需通过移动前置测试色板401就能够进行对不同电子设备的前置摄像头的测试，进而加快了不同类型、不同型号的待测电子设备的更换速度。

[0083] 在此基础上，为了能够准确地根据前置摄像头D相对于后置摄像头C的相对位置，将前置测试色板401移动到前置摄像头D正下方，并能够对照X轴刻度406及Y轴刻度407明显看出移动距离，而不需进行计算，使得移动前置测试色板更加迅速，在发明的一个具体实施例中，前置测试色板401被设置为在X轴刻度指针位于X轴刻度406的零点、且Y轴刻度指针位于Y轴刻度407的零点时，与固定的坐标位置上下对齐，即前置测试色板401的坐标在该种情况下与后置摄像头C的坐标相同。

[0084] 上述前置测试色板组件40的移动是通过手动调节控制的，在发明的另一个具体实施例中，其移动也可以是通过直线驱动机构进行自动控制的，具体为：前置测试色板组件40包括前置测试色板401、X轴直线驱动机构和Y轴直线驱动机构，测试设备通过控制X轴直线驱动机构和Y轴直线驱动机构，将前置测试色板401移动到前置摄像头D的正下方。前置测试色板组件也可以包括X轴刻度和Y轴刻度，这样，能够明显看出前置测试色板401移动位置是否准确，如不准确可以及时对其进行修改，保证测试结果的准确率。

[0085] 为了能够检测到前置摄像头D是否存在黑斑、白斑等不良点问题，在本发明的一个具体实施例中，该前置测试工装4可以包括前置测试白板组件41，该前置测试白板组件41进一步包括前置测试白板411、及用于带动前置测试白板411在平行于测试底板3的方向上运动的直线驱动机构412，如图5、图8所示，直线驱动机构412带动前置测试白板411沿直线驱动机构412的驱动方向移动，进而将前置测试白板411推送至前置摄像头的下方。当然，该前置测试白板组件41也可以采用类似前置测试色板组件40的手动调节结构。

[0086] 在测试设备同时设置有前置测试色板40和前置测试白板41的实施例中，上述通过直线驱动机构412进行位置的自动调节的结构具有能够方便地提供较大调节行程的优势，这体现在该种结构能够在实施对前置测试色板401的拍照时进行快速有效的避让。在此基础上，可将前置测试白板组件41设置在工作台1的用于安装测试底板3和后置测试工装5的上台板12上，且将其设置在上台板12的透光通孔121的旁侧，该透光通孔121即为供前置摄像头对位于下台板上的前置测试色板401进行拍照的通孔，这样，在对前置测试色板401进行拍照时，便可控制前置测试白板411缩回在透光通孔121旁侧，而在对前置测试白板411进行拍照时，则控制前置测试白板411伸出至前置摄像头下方。相应的控制方法例如为：在检测前置摄像头是否存在黑斑、白斑等不良点时，控制直线驱动机构412带动前置测试白板411移动到前置摄像头D的正下方，前置摄像头D拍摄前置测试白板411图片进行分析，之后，控制直线驱动机构412带动前置测试白板411返回至不遮挡透光通孔121的初始位置，并在下一步通过对前置测试色板401进行拍照而实现偏色、聚焦等检测。由此可见，本发明测试设备能够保证前置测试白板组件41和前置色板测试组件40工作时相互独立，互不影响，进而保证测试结果的准确性。

[0087] 为了能够检测到后置摄像头C黑斑、白斑等不良点、偏色、聚焦、闪光灯的亮度及偏色等问题，在本发明的一个具体实施例中，后置测试工装5包括后置测试白板组件50、后置测试色板组件51、闪光灯白板组件52，其中：如图5和图9所示，后置测试白板组件50进一步包括后置测试白板501、及用于带动后置测试白板501在平行于测试底板3的方向上运动的直线驱动机构502；如图5和图10所示，后置测试色板组件51进一步包括后置测试色板511、及用于带动后置测试色板511在平行于测试底板3的方向上运动的直线驱动机构512；如图5和图11所示，闪光灯白板组件52进一步包括闪光灯白板521、及用于带动闪光灯白板521在平行于测试底板3的方向上运动的直线驱动机构522。

[0088] 为了在保证上述后置测试工装5的各测试组件在工作时能够相互独立、互不干扰的基础上，提高后置测试工装5的结构紧凑性，在本发明的一个具体实施例中，如图5所示，上述后置测试色板51、闪光灯白板52和后置测试白板50可相对测试底板3由远及近布置。

[0089] 上述各种直线驱动机构可以被设置为采用直线电机驱动、电机带动丝杠螺母副驱动、气缸驱动等结构，以采用气缸驱动为例，直线驱动机构的直线运动部即为气缸的活塞

杆，即通过活塞杆连接相应负载，负载上可以设置有滑块或者导杆，以保证负载沿着指定的方向移动，防止出现方向偏差。

[0090] 在检测后置摄像头是否存在黑斑、白斑等不良点时，控制直线驱动机构502带动后置测试白板501移动到后置摄像头C的正上方，后置摄像头C拍摄后置测试白板501图片进行分析，之后，控制直线驱动机构502带动后置测试白板501返回至初始位置；在检测后置摄像头是否存在偏色、聚焦问题时，控制直线驱动机构512带动后置测试色板511移动到后置摄像头C的上方，后置摄像头C拍摄后置测试色板511图片进行分析，之后控制直线驱动机构512带动后置测试色板511返回至初始位置；检测后置摄像头闪光灯的亮度及偏色问题时，控制直线驱动机构522带动闪光灯白板521移动到后置摄像头C的上方，后置摄像头C拍摄闪光灯白板521图片进行分析，之后控制直线驱动机构522带动闪光灯白板521返回至初始位置。上述初始位置被设置为对应测试板不遮挡后摄像头D的位置。这样，保证了各个测试组件工作时能够相互独立，互不影响，保证测试结果的准确性。

[0091] 为了进一步提高后置测试工装5的结构紧凑性，在本发明的一个具体实施例中，如图5至图11所示，该后置测试工装5还包括固定安装在工作台1上的工装板53，工装板53设置有透光缺口531，透光缺口531被设置为覆盖由治具板2限定的后置摄像头位置在工装板53上的投影区域；后置测试白板组件50安装在工装板53的面向测试底板3的底面上；后置测试色板组件51和闪光灯白板组件52均安装在测试底板3的与底面相对的顶面上；后置测试白板501、后置测试色板511和闪光灯白板521的运动行程均覆盖该投影区域，即各测试板能够在对应直线驱动机构的带动下运动至对应该投影区域的位置，进行拍照测试，并能够在对应直线驱动机构的带动下返回至避让该投影区域的初始位置，实现相互独立的测试。在此基础上，可设计后置测试色板511和闪光灯白板521具有相同的运动方向，而后置测试白板501的运动方向则与后置测试色板511的运动方向垂直，这样，便可将后置测试白板组件50设置在工装板53的形成透光缺口531的U型结构的任一个臂板上，而将后置测试色板组件51和闪光灯白板组件52设置在工装板53的U型结构的主板上，以通过合理布局缩短后置测试白板501的运动行程。

[0092] 由于后置测试色板511和闪光灯白板521具有相对较大的运动行程，因此，为了提高二者的运动直线性，在本发明的一个具体实施例中，如图10和图11所示，该后置测试色板组件51还包括设置于后置测试色板511与工装板53之间的两组导向机构513；该闪光灯白板组件52还包括设置于闪光灯白板521与工装板53之间的两组导向机构523；该后置测试色板组件51的两组导向机构和闪光灯白板组件52的两组导向机构均分设在透光缺口531的两侧。该导向机构可以采用滑块与滑轨配合的结构，或者采用导向杆与导向孔配合的结构等。

[0093] 为了使电子设备能够更加稳定地定位在治具板2上，防止在进行模拟抖动测试时电子设备晃动，测试设备还可以包括用于将电子设备固定在对应治具板2中的压紧机构6，压紧机构6安装在测试底板3上。

[0094] 在本发明的一个具体实施例中，为了使压紧机构6能够压紧电子设备B，在治具板2上设置有缺口，压紧机构6被设置在缺口位置。压紧机构6包括压头和压头控制机构，如图5所示，其中，为了能够压紧电子设备，压头被设置为平行于治具板的长度或者宽度方向；压头控制机构可以控制压头旋转以完成下压和抬起的动作，也可以是控制压头伸出或者缩回的动作，都可以完成对电子设备的压紧和释放。

[0095] 在结合兼容不同电子设备的实施例中，由于不同电子设备的长度及宽度可能各不相同，在压紧机构6的安装位置固定的情况下，需要增加压头的长度以匹配各种治具板，在此，为了能够通过较短的压头长度匹配各种治具板，以提高压紧力及方便施压位置的调整，可将压紧机构6设置为位置可调的结构，以使其位置能够始终贴近电子设备，因此，压紧机构下方设置有滑轨，每次更换治具板后可以手动将压紧机构沿着滑轨移动到贴近电子设备的位置，也可以是通过直线驱动机构控制将压紧机构移动到该位置，待测试的电子设备被放置在匹配的治具板2上之后，压头控制机构控制压头下压或者伸出以压紧电子设备，检测完毕后，压头控制机构控制压头抬起或者缩回以释放电子设备。

[0096] 更进一步地，为了便于固定压紧机构6，在发明的一个具体实施例中，压紧机构6的安装底板上还设置有压紧位置调节长孔，压紧位置调节长孔在平行于测试底板的方向上延伸，测试底板3设置有与压紧位置调节长孔对应的压紧位置调节螺纹孔，安装底板与测试底板3通过压紧位置调节螺丝穿过压紧位置调节长孔与对应的压紧位置调节螺纹孔配合的锁紧结构、可拆卸地固定连接在一起。

[0097] 为了能够及时了解到将摄像头的拍摄质量，需将电子设备与测试设备电性连接，使电子设备将拍摄的图片传送至测试设备进行分析，在本发明的一个具体实施例中，如图1、图5和图12所示，该测试设备还包括USB插入装置7，USB插入装置7进一步包括用于放置USB插头的插装座701和插入驱动机构705，该插入驱动机构705被设置为用于带动插装座701沿治具板2的长度方向运动，以自动完成USB插头至电子设备的USB接口的插装。

[0098] 在结合兼容不同电子设备的实施例中，由于电子设备的USB接口可能具有不同的位置坐标，因此，在本发明的一个具体实施例中，如图12所示，该USB插入装置7还可以包括水平位置调整板702和高度位置调整板703，插装座701固定安装在水平位置调整板702上，而水平位置调整板702设置有沿治具板2的宽度方向(静止状态下)延伸的水平位置调节长孔，高度位置调整板703设置有与水平位置调节长孔对应的水平位置调节螺纹孔，水平位置调整板702与高度位置调整板703通过水平位置调节螺丝穿过水平位置调节长孔与对应的水平位置调节螺纹孔配合的锁紧结构、可拆卸地固定连接在一起。该种结构对应的位置调节方法为：首先松开水平位置调节螺丝，以释放水平位置调节螺丝对水平位置调整板702的约束；之后，水平位置调整板702沿治具板2的宽度方向移动，直至将水平位置调整板702移动至需要的位置上；最后，拧紧水平位置调节螺丝，以使水平位置调整板702保持在调节后的位置上。

[0099] 高度位置调整板703设置有沿垂直于测试底板3(静止状态下)的高度方向延伸的高度位置调节长孔，插入驱动机构705的连接板704设置有与高度调节长孔对应的高度位置调节螺纹孔，高度位置调整板703与连接板704通过高度位置调节螺丝穿过高度位置调节长孔与对应的高度位置调节螺纹孔配合的锁紧结构、可拆卸地固定连接在一起。该种结构对应的位置调节方法为：首先松开高度位置调节螺丝，以释放高度位置调节螺丝对高度位置调整板703的约束；之后，高度位置调整板703沿垂直于测试底板3的高度方向移动，直至将高度位置调整板703移动至需要的位置上；最后，拧紧高度位置调节螺丝，以使高度位置调整板703保持在调节后的位置上。

[0100] 这样，在更换治具板2时，通过调节高度位置调整板703和/或水平位置调整板702，便可使插装座701与由治具板2限制的电子设备的USB接口在治具板2的长度方向上对齐，此

时，控制插入驱动机构705动作，便可自动完成USB插头至电子设备的USB接口的插装。

[0101] 上述各实施例主要重点描述与其他实施例的不同之处，但本领域技术人员应当清楚的是，上述各实施例可以根据需要单独使用或者相互结合使用。

[0102] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明，但是本领域的技术人员应该理解，以上例子仅是为了进行说明，而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解，可在不脱离本发明的范围和精神的情况下，对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

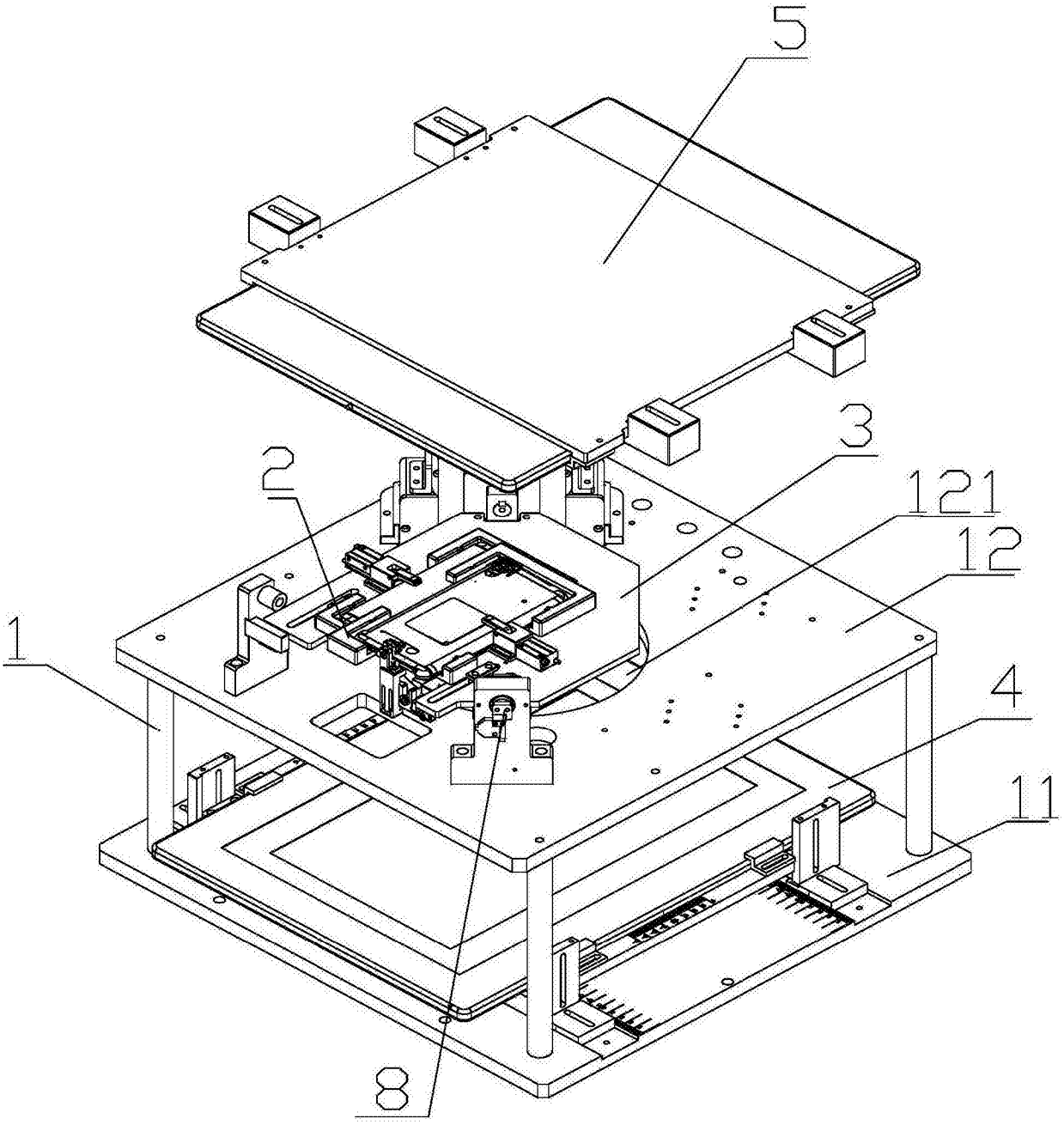


图1

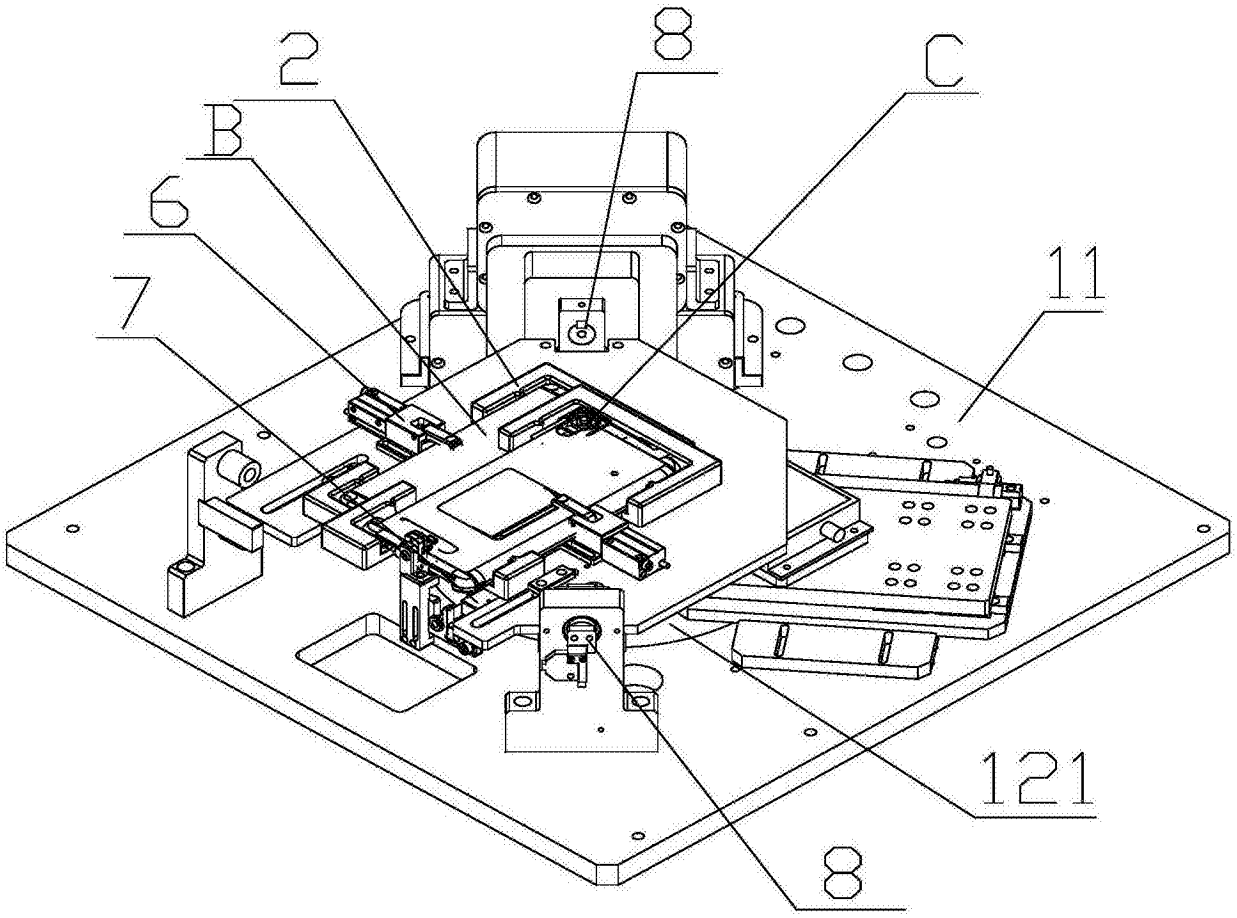


图2

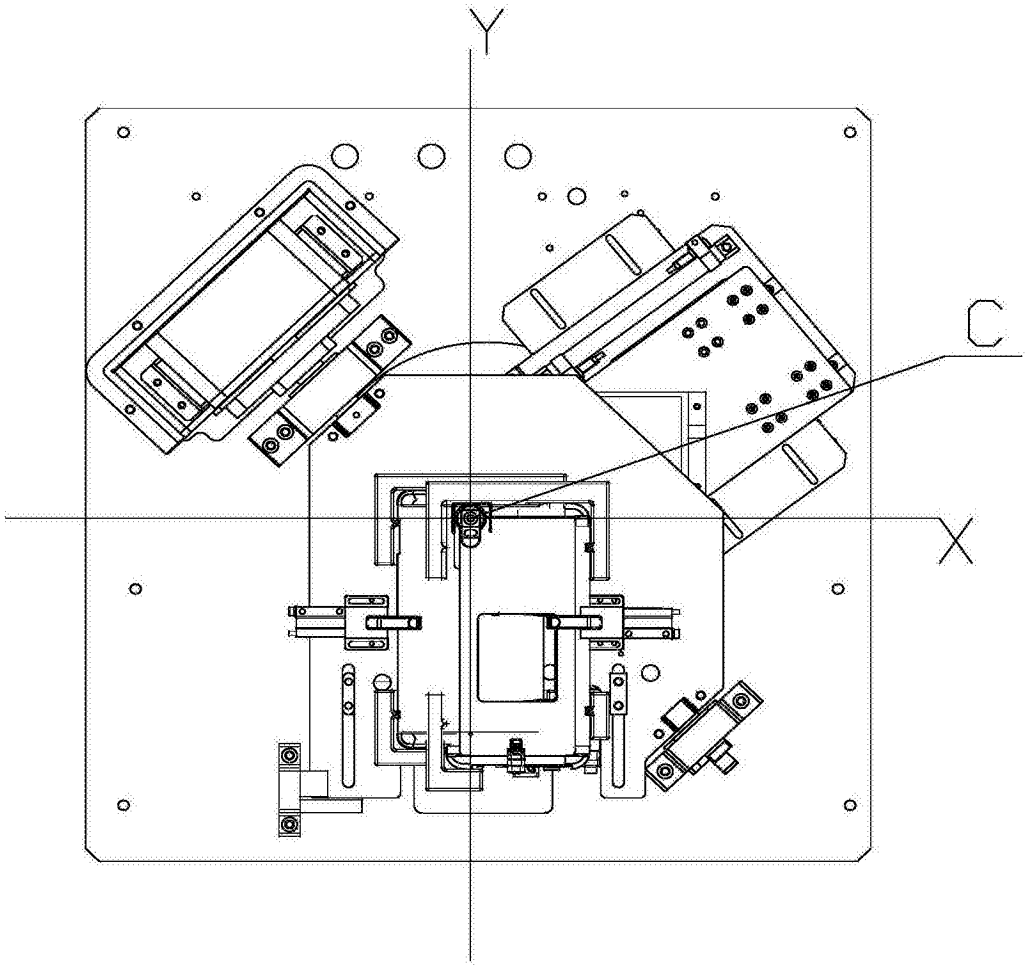


图3

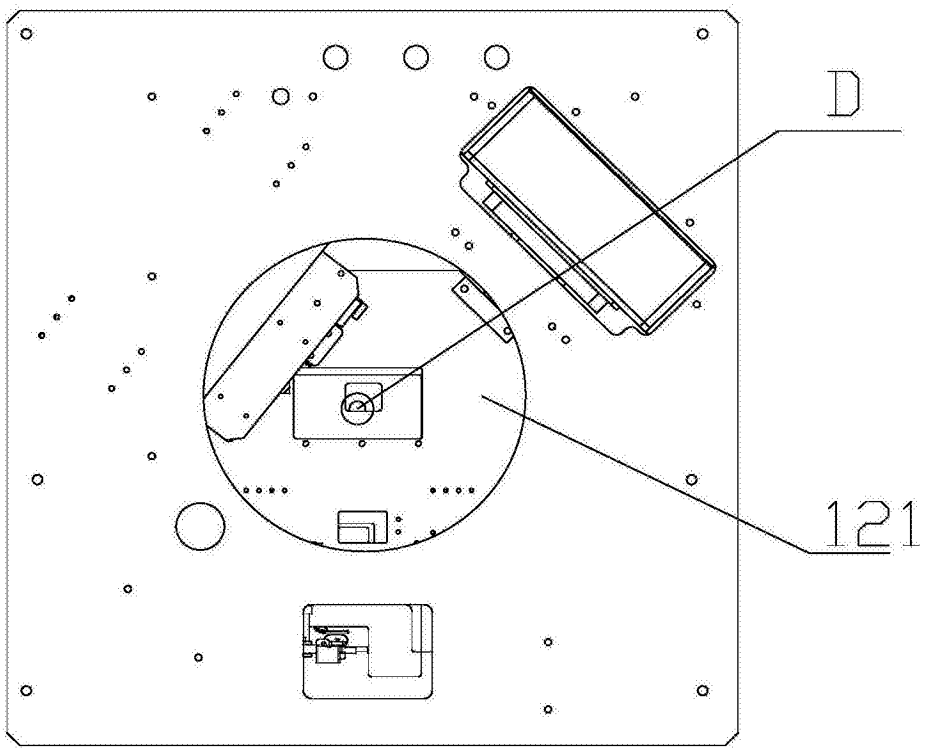


图4

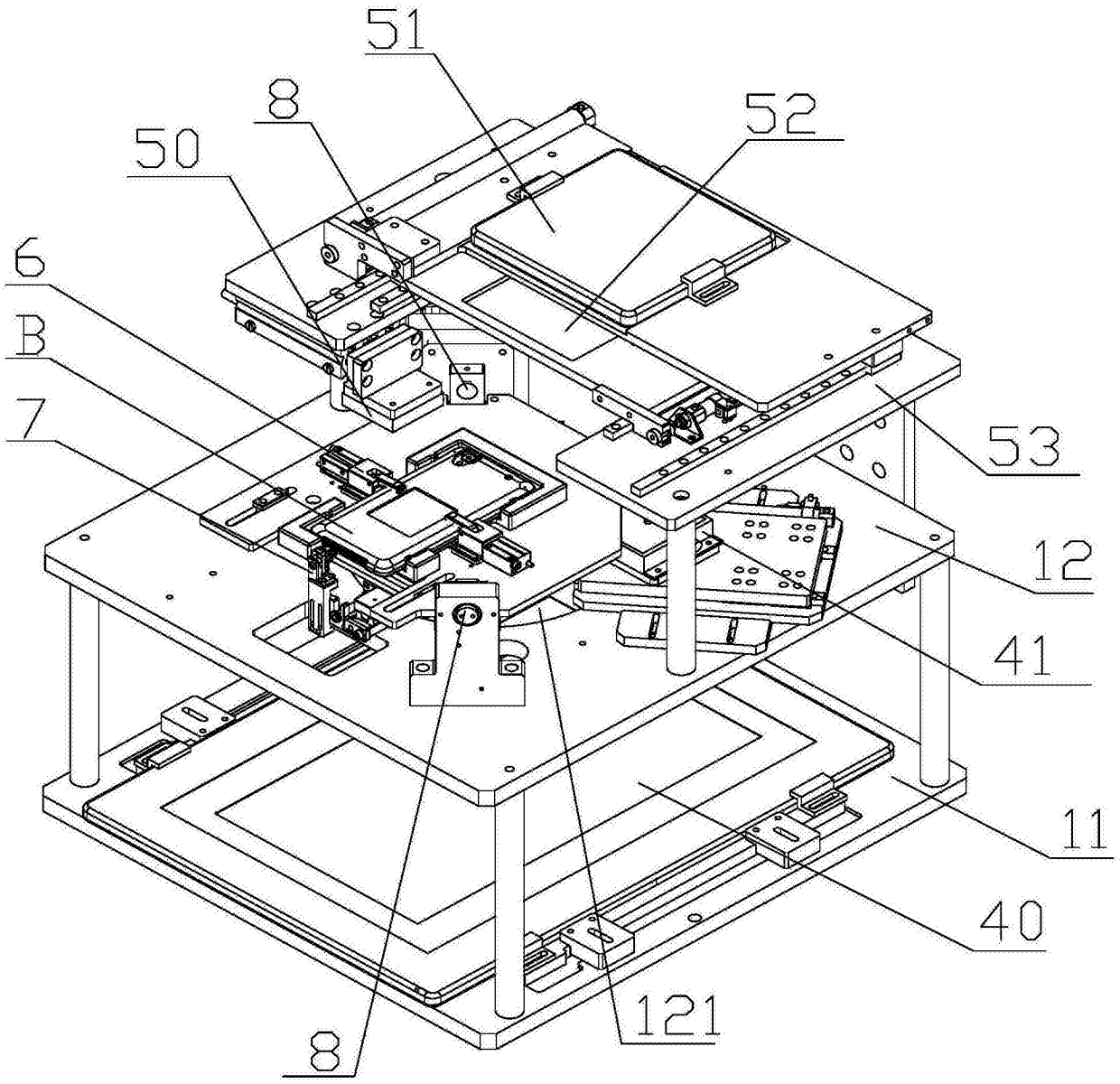


图5

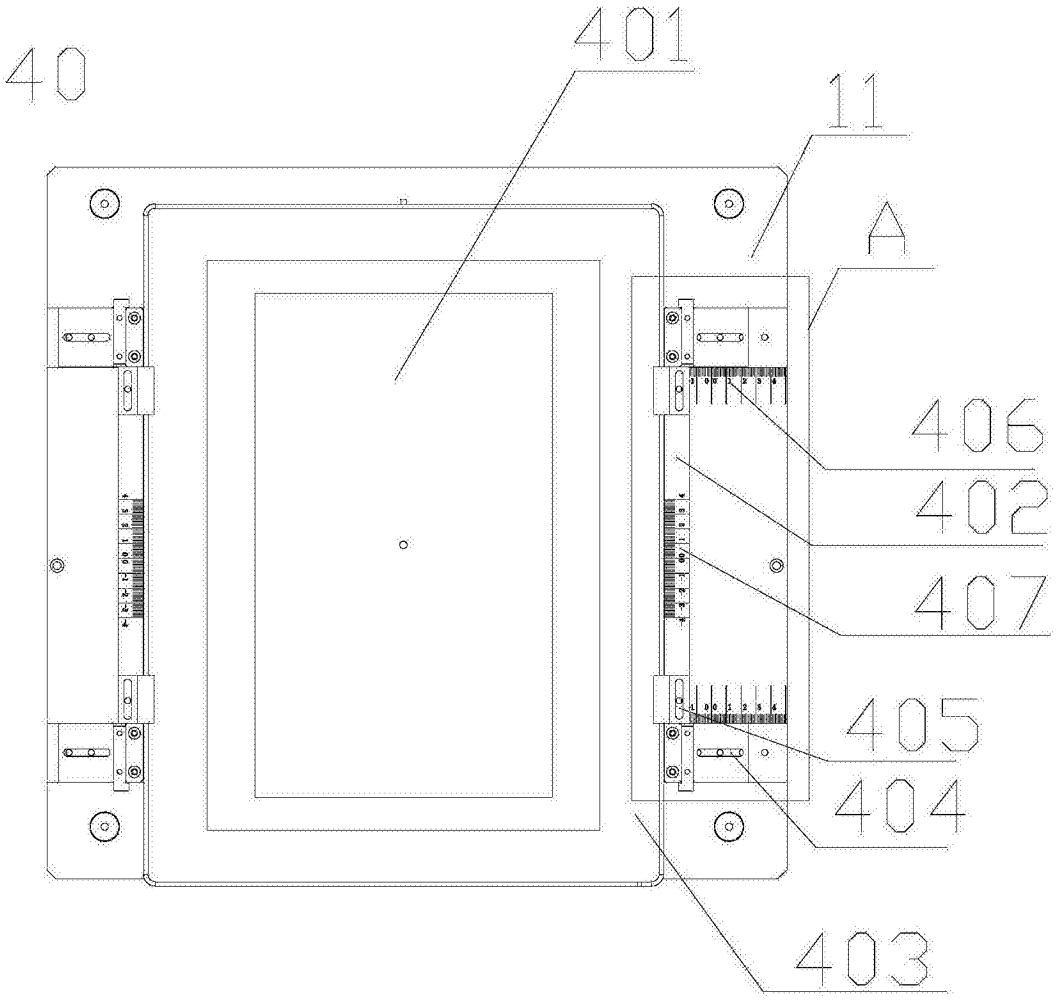


图6

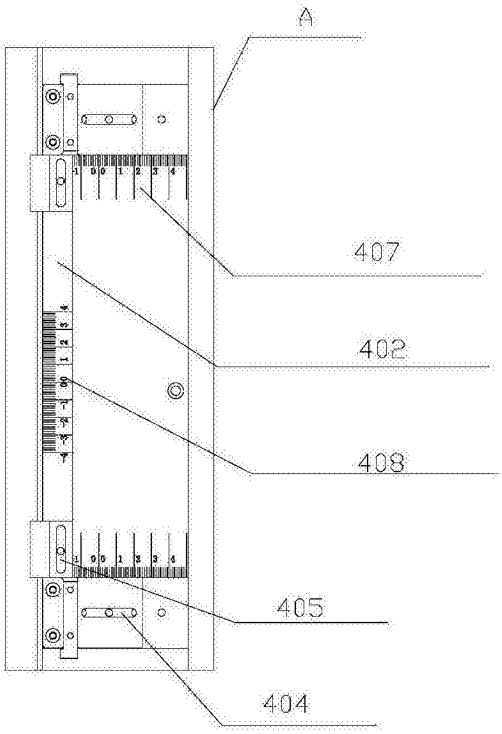


图7

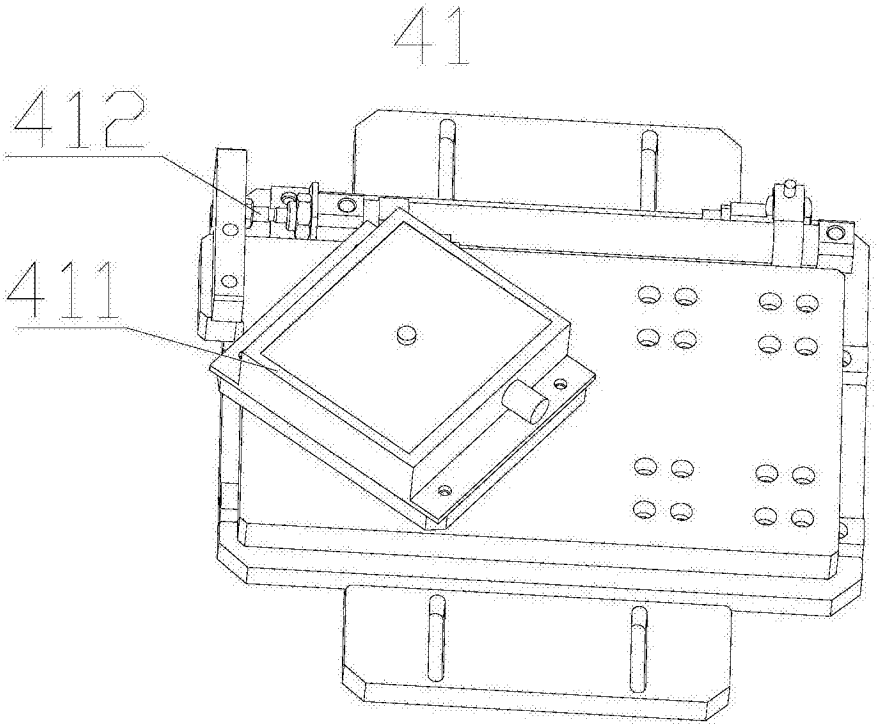


图8

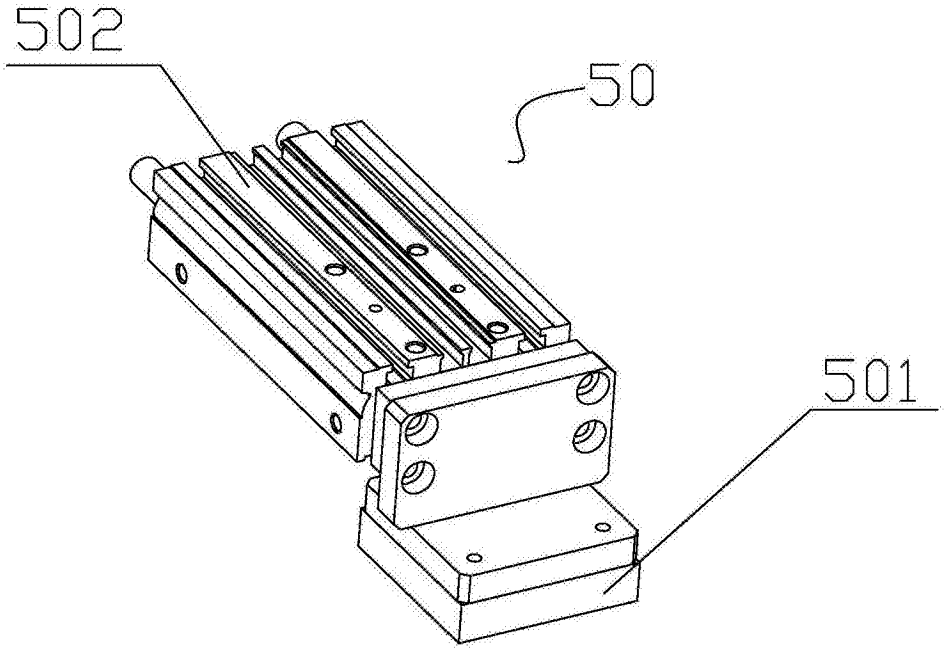


图9

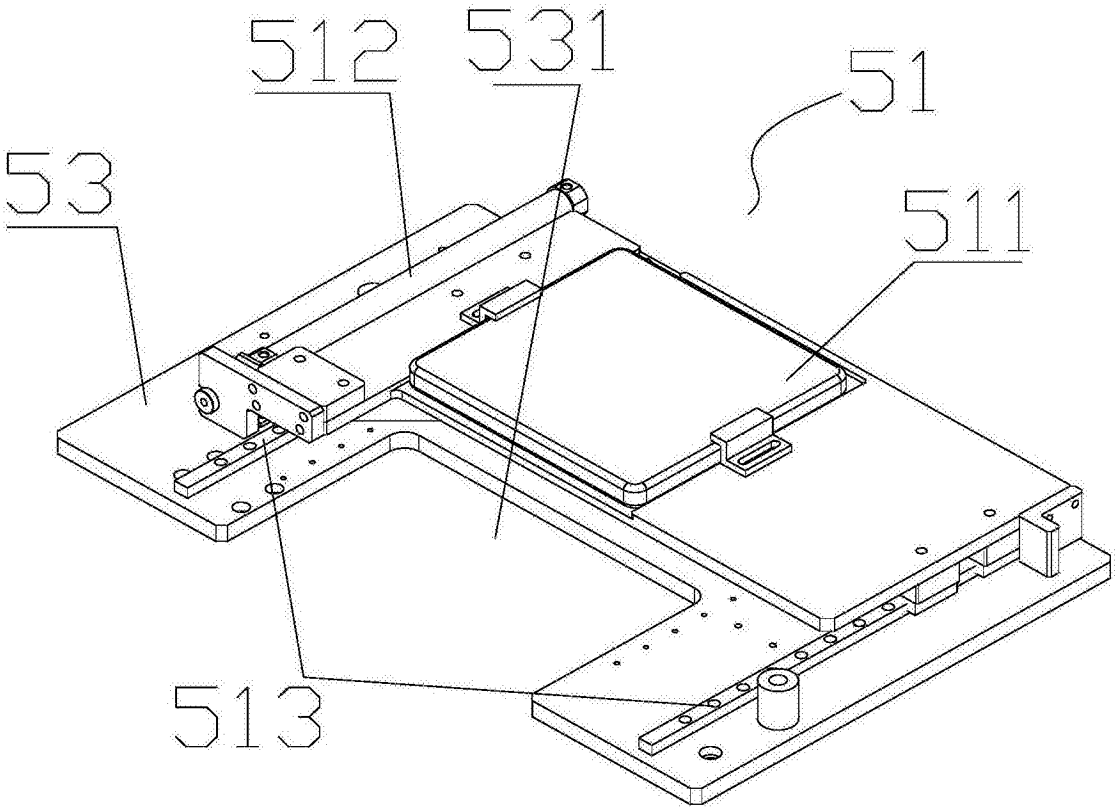


图10

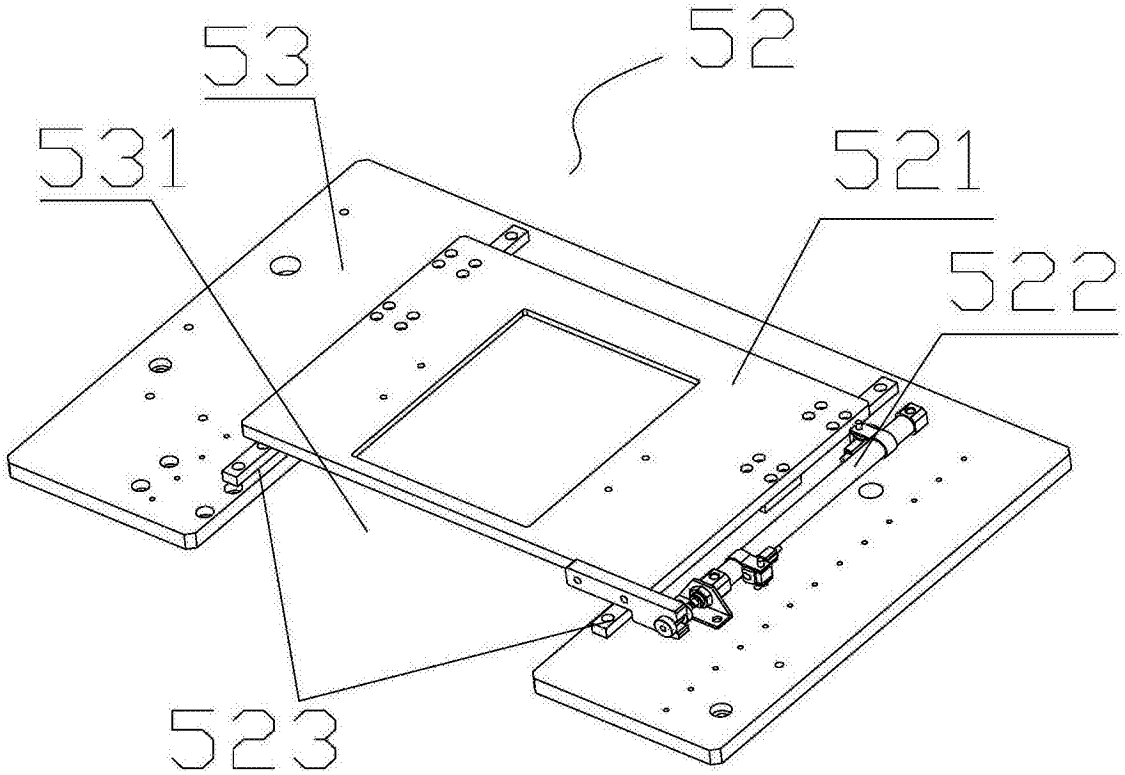


图11

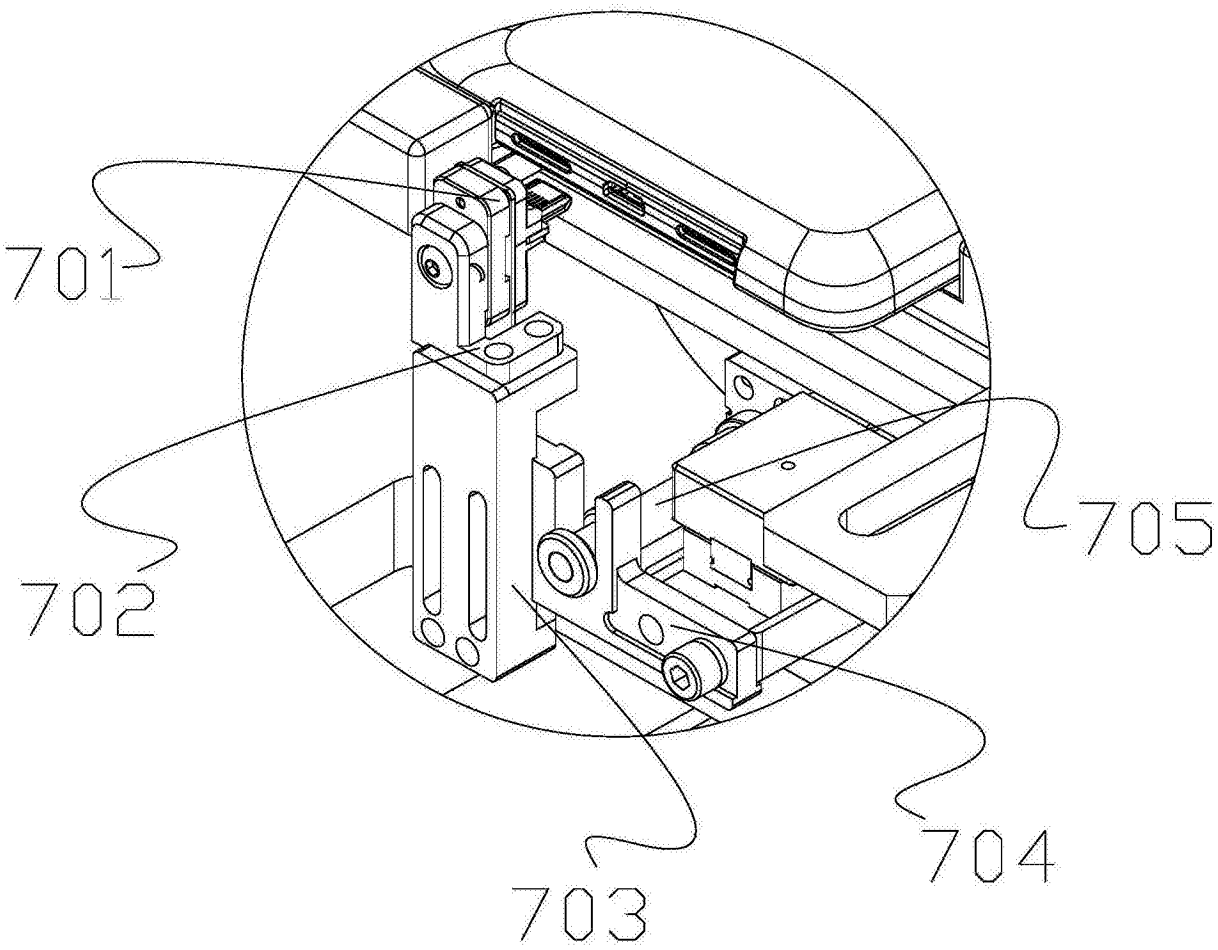


图12