



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108562228 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 26

(21) 申请号 201810585538.1

(22) 申请日 2018.06.08

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108562228 A

(43) 申请公布日 2018.09.21

(73) 专利权人 昆山迈致治具科技有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市高新区
寰庆路2618号

(72) 发明人 彭武栋 罗巍 谭加勇

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

专利代理师 胡彬

(51) Int. Cl.

G01B 11/00 (2006.01)

B65G 47/91 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101576372 A, 2009.11.11

CN 103389035 A, 2013.11.13

CN 103458671 A, 2013.12.18

CN 203657755 U, 2014.06.18

CN 204142192 U, 2015.02.04

CN 205787586 U, 2016.12.07

JP H06137842 A, 1994.05.20

US 2014071444 A1, 2014.03.13

US 2014333756 A1, 2014.11.13

CN 208282775 U, 2018.12.25

CN 205981109 U, 2017.02.22

CN 1484850 A, 2004.03.24

CN 205748274 U, 2016.11.30

CN 107607059 A, 2018.01.19

CN 102506709 A, 2012.06.20

CN 205879125 U, 2017.01.11

CN 207123261 U, 2018.03.20

CN 205139028 U, 2016.04.06

CN 103868469 A, 2014.06.18

CN 106225680 A, 2016.12.14

CN 107289884 A, 2017.10.24

CN 103229037 A, 2013.07.31

CN 201672910 U, 2010.12.15

CN 105129418 A, 2015.12.09

CN 2923528 Y, 2007.07.18

CN 105798660 A, 2016.07.27

(续)

审查员 魏伟

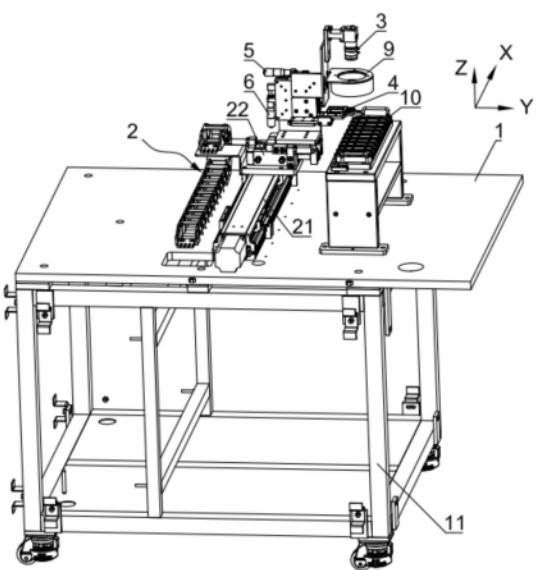
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

一种自动化连续测试设备

(57) 摘要

本发明涉及自动化测试技术领域,公开了一种自动化连续测试设备。所述自动化连续测试设备包括工作台;XY向驱动模组,设置于所述工作台;相机模组和设置于所述相机模组下方的测试模组,所述相机模组用于采集所述测试模组的测试信息;所述相机模组和所述测试模组均设置于XY向驱动模组上,所述XY向驱动模组能够驱动所述相机模组和所述测试模组均沿X向和Y向往复运动;控制器,所述XY向驱动模组、所述相机模组和所述测试模组均连接于所述控制器。本发明解决了检测产品时,人工工作量大,工作效率低,生产成本低的问题。



[转续页]

[接上页]

(56) 对比文件

CN 206388802 U, 2017.08.08	CN 101590570 A, 2009.12.02
CN 107436130 A, 2017.12.05	CN 104989914 A, 2015.10.21
CN 105003505 A, 2015.10.28	KR 101102744 B1, 2012.01.05
JP 2001066485 A, 2001.03.16	JP H06112696 A, 1994.04.22
JP H08101028 A, 1996.04.16	CN 206455299 U, 2017.09.01
EP 2679339 A2, 2014.01.01	CN 206095146 U, 2017.04.12
JP 2001066115 A, 2001.03.16	CN 204831218 U, 2015.12.02
DE 4104491 A1, 1992.08.20	CN 101608902 A, 2009.12.23
JP H11146247 A, 1999.05.28	JP H08114419 A, 1996.05.07
CN 201229167 Y, 2009.04.29	GB 1077452 A, 1967.07.26
CN 107956960 A, 2018.04.24	US 2013156412 A1, 2013.06.20
CN 107130650 A, 2017.09.05	KR 20130051874 A, 2013.05.21
	CN 102778188 A, 2012.11.14
	CN 101363705 A, 2009.02.11

1. 一种自动化连续测试设备,其特征在于,包括:

工作台 (1);

XY向驱动模组 (2),设置于所述工作台 (1);

相机模组 (3) 和设置于所述相机模组 (3) 下方的测试模组 (4),所述相机模组 (3) 用于采集所述测试模组 (4) 的测试信息;

所述相机模组 (3) 和所述测试模组 (4) 均设置于XY向驱动模组 (2) 上,所述XY向驱动模组 (2) 驱动所述相机模组 (3) 和所述测试模组 (4) 均能够沿X向和Y向往复运动;

控制器,所述XY向驱动模组 (2)、所述相机模组 (3) 和所述测试模组 (4) 均连接于所述控制器;

设置于所述XY向驱动模组 (2) 上的Y向微调模组 (5) 和Z向微调模组 (6),所述Y向微调模组 (5) 连接于所述Z向微调模组 (6),所述相机模组 (3) 和所述测试模组 (4) 设置于所述Y向微调模组 (5) 或所述Z向微调模组 (6) 上;

所述测试模组 (4) 包括:

固定座 (41),连接于所述Y向微调模组 (5) 或Z向微调模组 (6);

夹爪气缸 (42),设置于所述固定座 (41),所述夹爪气缸 (42) 的夹爪上设置有测试夹爪 (43);

所述测试模组 (4) 还包括:

滑轨 (45),连接于所述固定座 (41),且所述滑轨 (45) 沿X向设置;

夹爪气缸固定板 (46),其上设置有与所述滑轨 (45) 配合滑动的滑槽,所述夹爪气缸 (42) 固定于所述夹爪气缸固定板 (46) 上;

所述夹爪气缸固定板 (46) 的至少一侧与所述固定座 (41) 之间设置有第一弹性件 (47)。

2. 根据权利要求1所述的自动化连续测试设备,其特征在于,还包括人机界面 (7),所述人机界面 (7) 连接于所述控制器。

3. 根据权利要求1所述的自动化连续测试设备,其特征在于,还包括连接于所述控制器的空气过滤模组 (8),所述空气过滤模组 (8) 用于过滤自动化连续测试设备内的空气。

4. 根据权利要求1所述的自动化连续测试设备,其特征在于,还包括设置于所述相机模组 (3) 和所述测试模组 (4) 之间的光源模组 (9),且所述光源模组 (9) 位于所述相机模组 (3) 的正下方。

5. 根据权利要求1所述的自动化连续测试设备,其特征在于,所述Y向微调模组 (5) 包括第一槽形件 (51) 和第一滑动板 (52),所述第一槽形件 (51) 能够相对于所述第一滑动板 (52) 沿Y向往复滑动;

所述Z向微调模组 (6) 包括第二槽形件 (61) 和第二滑动板 (62),所述第二槽形件 (61) 能够相对于所述第二滑动板 (62) 沿Z向往复滑动;

所述第一滑动板 (52) 连接于所述第二槽形件 (61),且位于所述第二槽形件 (61) 连接所述第二滑动板 (62) 的相对一侧;所述第二滑动板 (62) 连接于所述XY向驱动模组 (2)。

6. 根据权利要求1所述的自动化连续测试设备,其特征在于,所述XY向驱动模组 (2) 包括X向驱动模组 (21) 和与所述X向驱动模组 (21) 垂直设置且位于其上方的Y向驱动模组 (22);

所述X向驱动模组 (21) 包括:

线性模组 (211), 设置于所述工作台 (1) 上;

支撑板 (212), 设置于所述线性模组 (211) 上, 且所述Y向驱动模组 (22) 设置于所述支撑板 (212) 上;

所述Y向驱动模组 (22) 包括设置于支撑板 (212) 上的Y向驱动气缸 (221), 所述Y向驱动气缸 (221) 的伸出端连接于所述Y向微调模组 (5) 或所述Z向微调模组 (6)。

7. 根据权利要求1所述的自动化连续测试设备, 其特征在于, 还包括载具 (10), 所述载具 (10) 包括设置于所述工作台 (1) 上的载具固定板 (101), 及设置于所述载具固定板 (101) 上, 且沿X向依次设置且间隔预设距离的夹具固定组件 (102), 所述夹具固定组件 (102) 包括固定块 (1021) 和夹紧件 (1022), 以及设置于所述固定块 (1021) 和夹紧件 (1022) 之间的第二弹性件 (1023)。

一种自动化连续测试设备

技术领域

[0001] 本发明涉及自动化测试技术领域,尤其涉及一种自动化连续测试设备。

背景技术

[0002] 对产品的尺寸检测,传统的方式中是通过人工进行检测,而人工检测的方式往往需要大量的人工,且检测效率低,导致生产成本低。同时,人工检测存在个体间差异,误差较大,不能够完全保证检测后的产品质量。

[0003] 此外,现有技术中利用检测设备进行检测,仍然需要人工将产品放置到检测设备上,才能够进行检测,且一次只能检测一件产品,单次检测一个产品的效率仍然不能够满足生产需求,且人工的工作量仍然很大。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种自动化连续测试设备,用于解决检测产品时,人工工作量大,工作效率低,生产成本低的问题。

[0005] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 提供一种自动化连续测试设备,包括:

[0007] 工作台;

[0008] XY向驱动模组,设置于所述工作台;

[0009] 相机模组和设置于所述相机模组下方的测试模组,所述相机模组用于采集所述测试模组的测试信息;

[0010] 所述相机模组和所述测试模组均设置于XY向驱动模组上,所述XY向驱动模组驱动所述相机模组和所述测试模组均能够沿X向和Y向往复运动;

[0011] 控制器,所述XY向驱动模组、所述相机模组和所述测试模组均连接于所述控制器。

[0012] 优选地,还包括设置于所述XY向驱动模组上的Y向微调模组和Z向微调模组,所述Y向微调模组连接于所述Z向微调模组,所述相机模组和所述测试模组设置于所述Y向微调模组或所述Z向微调模组上。

[0013] 优选地,还包括人机界面,所述人机界面连接于所述控制器。

[0014] 优选地,还包括连接于所述控制器的空气过滤模组,所述空气过滤模组用于过滤自动化连续测试设备内的空气。

[0015] 优选地,还包括设置于所述相机模组和所述测试模组之间的光源模组,且所述光源模组位于所述相机模组的正下方。

[0016] 优选地,所述测试模组包括:

[0017] 固定座,连接于所述Y向微调模组或Z向微调模组;

[0018] 夹爪气缸,设置于所述固定座,所述夹爪气缸的夹爪上设置有测试夹爪。

[0019] 优选地,所述测试模组还包括:

[0020] 滑轨,连接于所述固定座,且所述滑轨沿X向设置;

[0021] 夹爪气缸固定板,其上设置有与所述滑轨配合滑动的滑槽,所述夹爪气缸固定于所述夹爪气缸固定板上;

[0022] 所述夹爪气缸固定板的至少一侧与所述固定座之间设置有第一弹性件。

[0023] 优选地,所述Y向微调模组包括第一槽形件和第一滑动板,所述第一槽形件能够相对于所述第一滑动板沿Y向往复滑动;

[0024] 所述Z向微调模组包括第二槽形件和第二滑动板,所述第二槽形件能够相对于所述第二滑动板沿Z向往复滑动;

[0025] 所述第一滑动板连接于所述第二槽形件,且位于所述第二槽形件连接所述第二滑动板的相对一侧;所述第二滑动板连接于所述XY向驱动模组。

[0026] 优选地,所述XY向驱动模组包括X向驱动模组和与所述X向驱动模组垂直设置且位于其上方的Y向驱动模组;

[0027] 所述X向驱动模组包括:

[0028] 线性模组,设置于所述工作台上;

[0029] 支撑板,设置于所述线性模组上,且所述Y向驱动模组设置于所述支撑板上;

[0030] 所述Y向驱动模组包括设置于支撑板上的Y向驱动气缸,所述Y向驱动气缸的伸出端连接于所述Y向微调模组或所述Z向微调模组。

[0031] 优选地,还包括载具,所述载具包括设置于所述工作台上的载具固定板,及设置于所述载具固定板上,且沿X向依次设置且间隔预设距离的夹具固定组件,所述夹具固定组件包括固定块和夹紧件,以及设置于所述固定块和夹紧件之间的第二弹性件。

[0032] 本发明的有益效果:

[0033] 本发明中通过控制器控制XY向驱动模组带动相机模组和测试模组一起沿X向和Y向运动,控制器能够控制XY向驱动模组的运动方式,从而实现测试模组对产品的测试。具体地,通过测试模组对待测产品进行测试,通过相机模组采集测试模组测试模组的测试信息,通过控制器处理后能够判断产品是否合格。

[0034] 同时,通过上述自动化连续测试设备检测产品,能够应用在生产线上,符合自动化生产的发展趋势,且生产效率大大地得到提高,且降低了生产成本,减少了人工劳动强度。

附图说明

[0035] 图1是本发明的自动化连续测试设备的整体结构示意图;

[0036] 图2是本发明的框架、工作台、XY向驱动模组、测试模组、相机模组、载具、Y向微调模组和Z向微调模组的结构示意图;

[0037] 图3是本发明的框架、XY向驱动模组、测试模组、相机模组、载具、Y向微调模组和Z向微调模组的结构示意图;

[0038] 图4是本发明的Y向微调模组、Z向微调模组和测试模组的一个角度的结构示意图;

[0039] 图5是本发明的Y向微调模组、Z向微调模组和测试模组的另一个角度的结构示意图;

[0040] 图6是本发明的测试模组的结构示意图;

[0041] 图7是本发明的载具的局部结构示意图;

[0042] 图8是本发明的载具的局部结构正视图;

- [0043] 图9是本发明图8的A-A向结构示意图；
- [0044] 图10是本发明中测试夹爪伸入产品内部的初始状态的结构示意图；
- [0045] 图11是本发明中测试夹爪伸入产品内部的测试状态的结构示意图。
- [0046] 图中：
- [0047] 1、工作台；
- [0048] 2、XY向驱动模组；21、X向驱动模组；211、线性模组；212、支撑板；22、Y向驱动模组；221、Y向驱动气缸；222、气缸滑动板；223、微调模组固定板；224、缓冲器；
- [0049] 3、相机模组；
- [0050] 4、测试模组；41、固定座；42、夹爪气缸；43、测试夹爪；431、凸起；45、滑轨；46、夹爪气缸固定板；47、第一弹性件；
- [0051] 5、Y向微调模组；51、第一槽形件；52、第一滑动板；53、第一滑块；
- [0052] 6、Z向微调模组；61、第二槽形件；62、第二滑动板；63、第二滑块；
- [0053] 7、人机界面；70、显示屏；
- [0054] 8、空气过滤模组；
- [0055] 9、光源模组；
- [0056] 10、载具；101、载具固定板；102、夹具固定组件；1021、固定块；1022、夹紧件；1023、第二弹性件；103、定位销；
- [0057] 11、工作框架；
- [0058] 12、外壳；
- [0059] 13、产品。

具体实施方式

[0060] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0061] 本实施例中提供了一种自动化连续测试设备，用于产品13的尺寸检测，本实施例中检测的产品13是长方形件，检测的是长方形件的内壁的宽度。

[0062] 如图1-图2所示，上述自动化连续测试设备包括工作台1、XY向驱动模组2、相机模组3、测试模组4和控制器。还包括工作框架11和外壳12，工作框架11用于支撑工作台1，工作框架11由铝型材组装而成，工作框架11的高度由具体情况进行确定。在工作台1和工作框架11上还设置有外壳12，外壳12的形状和颜色根据实际的需要进行确定。

[0063] 本实施例中的X向、Y向和Z向是指图2中所示的方向。

[0064] 测试模组4设置于相机模组3的下方，相机模组3用于采集测试模组4的测试信息。相机模组3和测试模组4均设置于XY向驱动模组2上，XY向驱动模组2驱动相机模组3和测试模组4均能够沿X向和Y向往复运动。XY向驱动模组2、相机模组3和测试模组4均连接于控制器。

[0065] 本实施例中的控制器为常规现有技术中的控制电路，因技术方案中的创新点并不在此，因此，在此不再多加赘述。

[0066] 进一步具体的技术方案中：

[0067] 如图3所示，上述XY向驱动模组2包括X向驱动模组21和与X向驱动模组21垂直设置且位于其上方的Y向驱动模组22，X向驱动模组21和Y向驱动模组22均固定安装在所述工作

台1上方。

[0068] X向驱动模组21包括线性模组211和支撑板212,其中,线性模组211设置于工作台1上。支撑板212设置于线性模组211上,且Y向驱动模组22设置于支撑板212上。X向驱动模组21驱动支撑板212和Y向驱动模组22一起往复运动。线性模组211为现有技术,在此不再赘述。

[0069] Y向驱动模组22包括Y向驱动气缸221和气缸滑动板222。其中,Y向驱动气缸221设置于支撑板212上,且Y向驱动气缸221的伸出端连接于Y向微调模组5或Z向微调模组6。

[0070] 具体地,在本实施例中,沿Y向运动的方向,Y向驱动气缸221的两端分别设置有一个缓冲器224,缓冲器224安装在支撑板212上。设置缓冲器224的目的是为了避免Y向驱动气缸221到位时,减小对Y向驱动气缸221的冲击力和降低冲击噪音,保护Y向驱动气缸221的配件。

[0071] 在本实施例中Y向驱动气缸221固定在支撑板212上,Y向驱动气缸221的伸出端连接于气缸滑动板222,Y向驱动气缸221能够驱动气缸滑动板222相对于Y向驱动气缸221沿Y向往复滑动,Y向驱动气缸221的伸出端连接于Z向微调模组6。

[0072] 上述X向驱动模组21和Y向驱动模组22还可以是利用丝杠结构实现,也可以利用滑轨滑块结构实现。

[0073] 如图3所示,Y向微调模组5和Z向微调模组6均设置于XY向驱动模组2上,相机模组3和测试模组4设置于Y向微调模组5或Z向微调模组6上。具体地,在本实施例中的Y向微调模组5和Z向微调模组6通过微调模组固定板223与上述气缸滑动板222连接。微调模组固定板223的一侧依次连接Z向微调模组6和Y向微调模组5。

[0074] 上述如图2中的Y向驱动模组22驱动上述气缸滑动板222沿Y向运动,从而带动微调模组固定板223、Y向微调模组5和Z向微调模组6一起沿Y向往复运动。

[0075] 进一步具体地技术方案中,如图4和图5所示,Y向微调模组5包括第一槽形件51、第一滑动板52,以及设置于第一槽形件51和第一滑动板52之间的第一滑块53,第一滑块53沿Y向设置,第一槽形件51沿第一滑块53能够相对于第一滑动板52沿Y向往复滑动。

[0076] Z向微调模组6包括第二槽形件61、第二滑动板62,以及第二槽形件61和第二滑动板62之间的第二滑块63,第二滑块63沿Z向设置,第二槽形件61沿第二滑块63能够相对于第二滑动板62沿Z向往复滑动。

[0077] 第一滑动板52连接于第二槽形件61上,且位于第二槽形件61连接第二滑动板62的相对一侧,即第一滑动板52和第二滑动板62分别位于第二槽形件61的相对两侧,第二滑动板62连接于XY向驱动模组2。具体地,第二滑动板62通过微调模组固定板223与上述图2中的气缸滑动板222固定连接。

[0078] 上述测试模组4和图2中的相机模组3均连接于第一槽形件51连接第一滑动板52的相对一侧。其中,相机模组3为CCD相机,分辨率为0.005mm/pix。

[0079] 如图6所示,测试模组4包括固定座41、夹爪气缸42、滑轨45、夹爪气缸固定板46和第一弹性件47。其中,固定座41连接于Y向微调模组5或Z向微调模组6。本实施例中固定座41连接于第一槽形件51上,且位于第一槽形件51连接第一滑动板52的相对一侧,即固定座41和第一滑动板52分别位于第一槽形件51的相对两侧。夹爪气缸42固定于夹爪气缸固定板46上,夹爪气缸42的夹爪上设置有测试夹爪43。滑轨45连接于固定座41,且滑轨45沿X向设置。

夹爪气缸固定板46上设置有与滑轨45配合滑动的滑槽。夹爪气缸固定板46的至少一侧与固定座41之间设置有第一弹性件47,上述第一弹性件47为弹簧。本实施例中在夹爪气缸固定板46的两侧均设置有弹簧。

[0080] 进一步具体的方案中,每个夹爪上均设置有一个测试夹爪43,测试夹爪43的外侧设置有凸起431,当测试夹爪43伸入产品13的内部时,两个测试夹爪43的凸起431分别与产品13的两个内侧壁接触。

[0081] 设置弹簧的目的是为了当测试模组4沿X向运动时,弹簧对夹爪气缸42起到缓冲作用,同时,当测试夹爪43伸入被测试的产品13的内部时,当出现卡滞现象时,不会对测试夹爪43或产品13造成破坏。

[0082] 优选地,本实施例中的自动化连续测试设备还包括人机界面7和用于显示信息的显示屏70,人机界面7和显示屏70均连接于控制器。通过人机界面7显示的按键选择命令,通过控制器控制各个模组工作,并将实时信息显示在显示屏70上。

[0083] 本实施例中的自动化连续测试设备还包括连接于控制器的空气过滤模组8,空气过滤模组8用于过滤外壳12内的空气。设置空气过滤模组8是为了满足无尘车间的需求。上述空气过滤模组8属于现有技术,因此,在此不再赘述。

[0084] 本实施例中的自动化连续测试设备还包括设置于相机模组3和测试模组4之间的光源模组9,且光源模组9位于相机模组3的正下方。本实施例中光源为相机拍照提供光源,使拍照更清晰、准确,且光源的颜色采用蓝色光源,光源的颜色根据实际需要进行确定。

[0085] 如图7-图9所示,本实施例中的自动化连续测试设备还包括载具10,载具10包括设置于工作台1上的载具固定板101,及设置于载具固定板101上,且沿X向依次设置且间隔预设距离的夹具固定组件102,夹具固定组件102包括固定块1021和夹紧件1022,以及设置于固定块1021和夹紧件1022之间的第二弹性件1023。上述第二弹性件1023为弹簧。

[0086] 具体地,本实施例中的载具固定板101上沿X向依次设置有十组夹具固定组件102,每相邻两组夹具固定组件102之间间隔预设距离。在两端的其中一组夹具固定组件102的一侧还设置有一个端部固定块,此端部固定块与端部的夹具固定组件102的夹紧件1022之间也间隔预设距离,用于固定待检测的产品13。此外,在载具固定板101上还设置有定位销103,定位销103位于固定块1021和夹紧件1022之间的预设距离的区域内。

[0087] 本实施例中的自动化连续测试设备的工作过程如下:

[0088] 本实施例中的每台自动化连续测试设备上配置有两组载具10,还可以配置为多组载具10,根据实际需求进行确定。一台设备配置多组载具10,可以节省人工上料时间,提高工作效率。

[0089] 通过人工将待测产品13压入上述预设距离区域内时,弹簧收缩,再通过定位销103对待测产品13进行定位,从而将待测产品13装入上述载具10的固定块1021和夹紧件1022之间进行夹紧。

[0090] 每组载具10上可以安装十件待测产品13,通过另一组载具10进行更换,对产品13进行持续测试,保证连续工作。

[0091] 在测试之前,预先通过Y向微调模组5和Z向微调模组6调整相机模组3、测试模组4和光源模组9在Y向和Z向的位置。

[0092] 当载具10上装满待测产品13放置在工作台1上后,线性模组211驱动Y向驱动模组

22、相机模组3、测试模组4、光源模组9、Y向微调模组5和Z向微调模组6一起沿X向运动,当运动到一件待测产品13的位置时,控制器控制线性模组211停止X向运动。此时,Y向驱动模组22驱动相机模组3、测试模组4、光源模组9、Y向微调模组5和Z向微调模组6一起沿Y向向靠近产品13的方向运动。在测试产品13的过程中,光源模组9一直处于打开状态。

[0093] 此时,如图10所示,测试夹爪43伸入待测产品13的内部,通过相机拍照此时测试夹爪43之间的距离为D1,并将拍摄后的照片信息传递至控制器。夹爪气缸42带动测试夹爪43继续沿X向运动,使凸起431与待测产品13的内侧壁进行接触,接触后,如图11所示,通过相机对再次进行拍照,测试夹爪43之间的距离为D2,且再次将拍摄后的照片的信息传递至控制器,通过控制器处理图片信息后,从而完成对一件产品13的测试。

[0094] 每测试完一件产品13后,上述Y向驱动模组22驱动相机模组3、测试模组4、光源模组9、Y向微调模组5和Z向微调模组6一起沿Y向向远离产品13的方向运动,再通过线性模组211驱动Y向驱动模组22、相机模组3、测试模组4、光源模组9、Y向微调模组5和Z向微调模组6一起沿X向继续运动到下一件待测产品13的位置,依次往复,测试完10件产品13后,更换载具10和待测产品13。

[0095] 本实施例中的产品13的测试精度可以达到0.01mm。平均测试一件产品13的时间为4s,一个小时可以测量650件产品13,大大地提高了工作效率。

[0096] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为了清楚说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

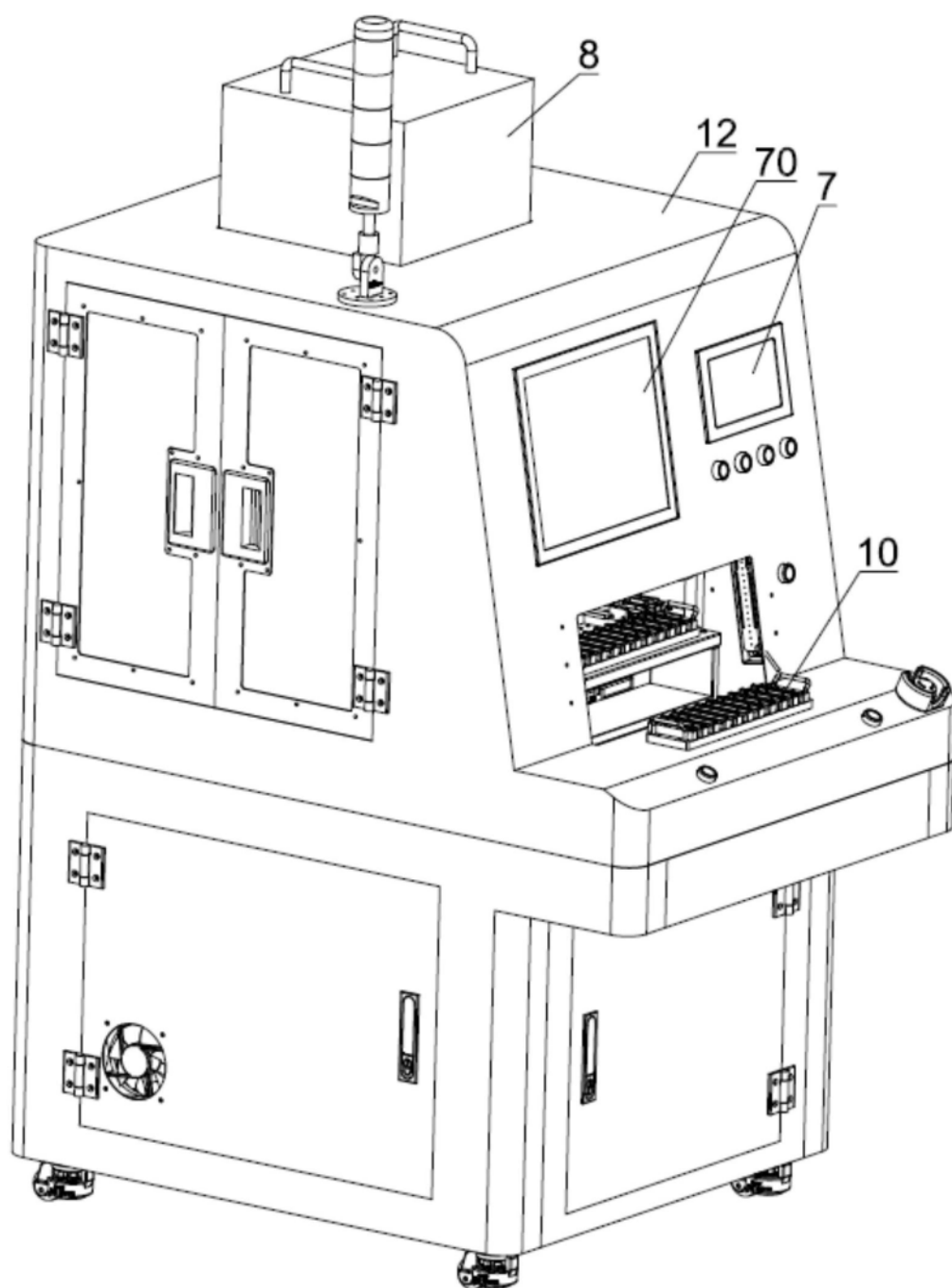


图1

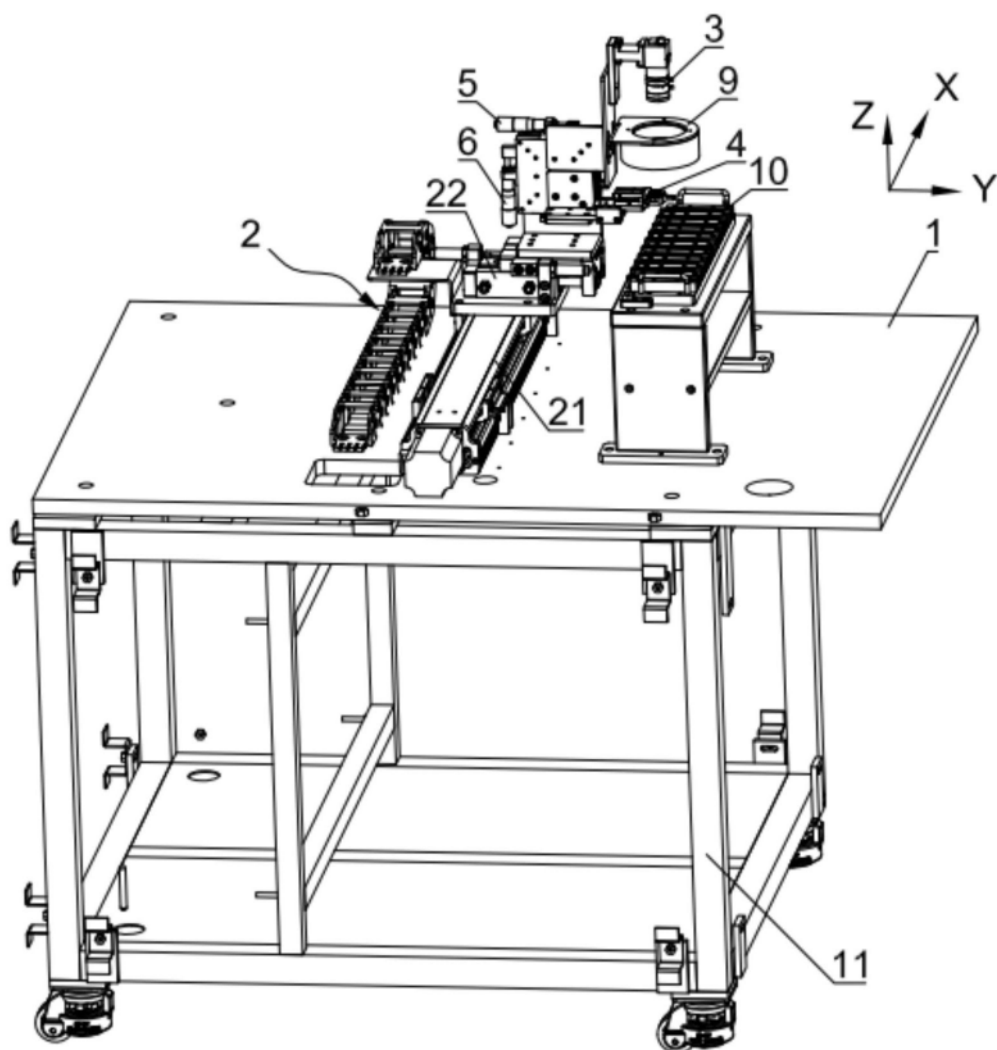


图2

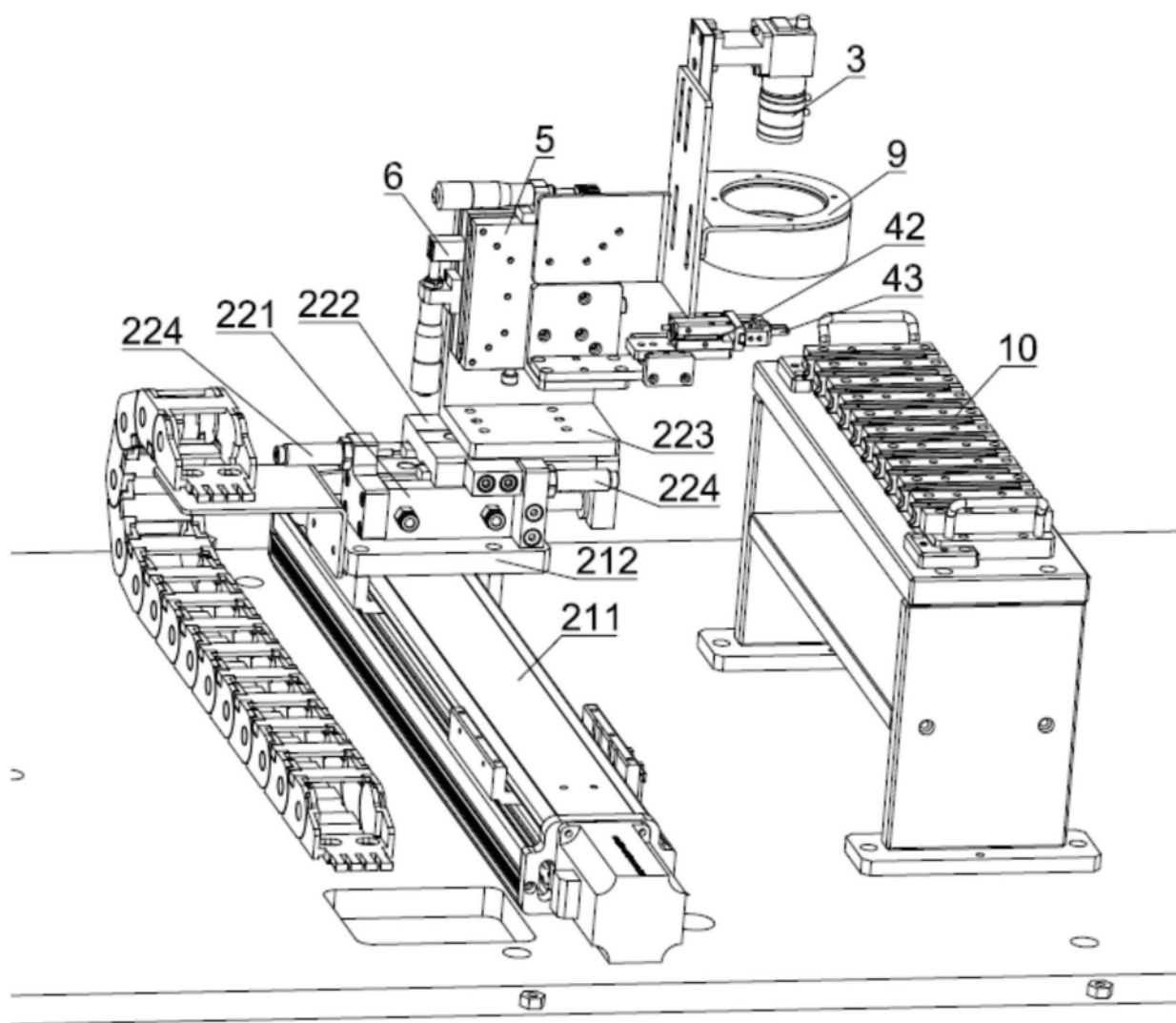


图3

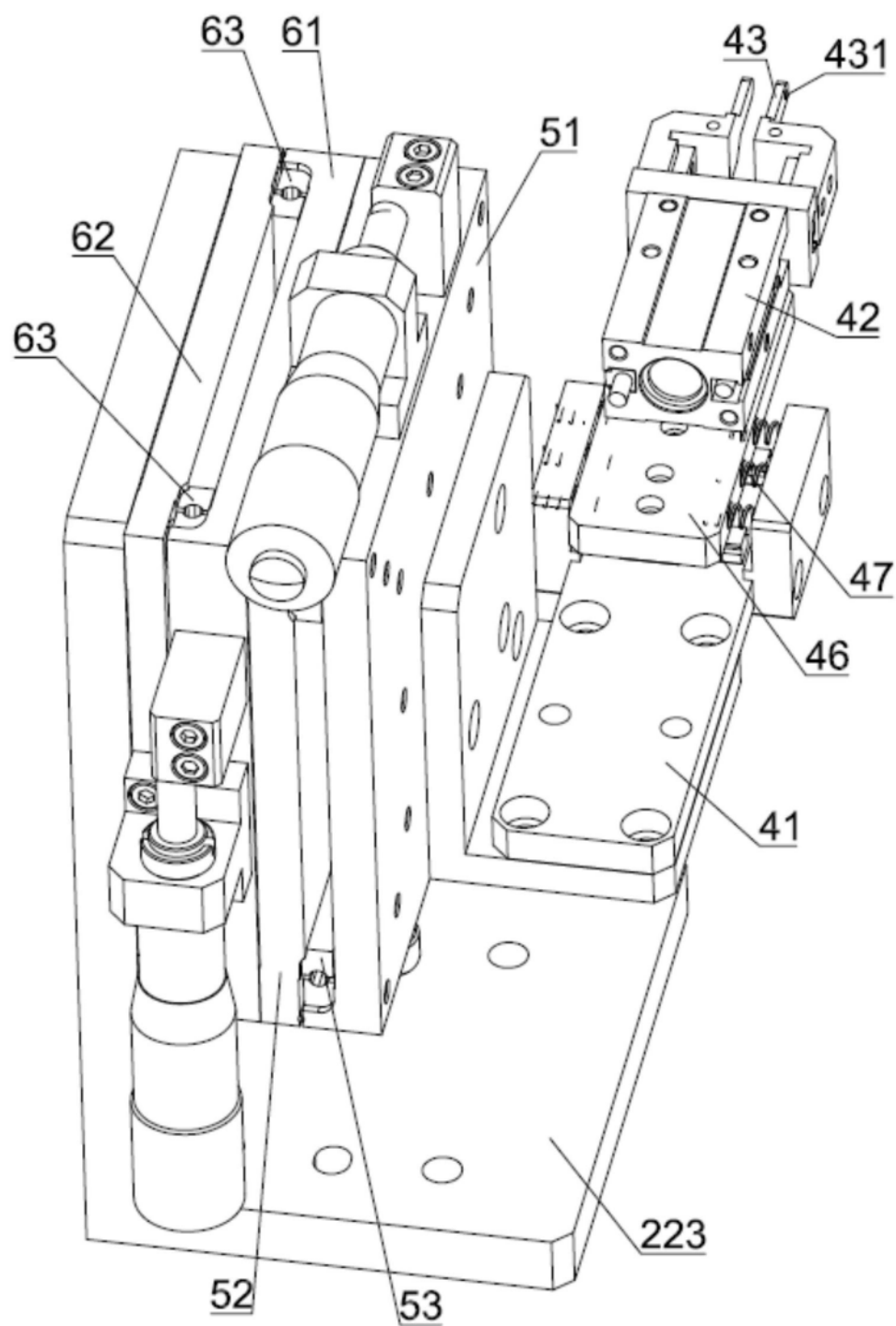


图5

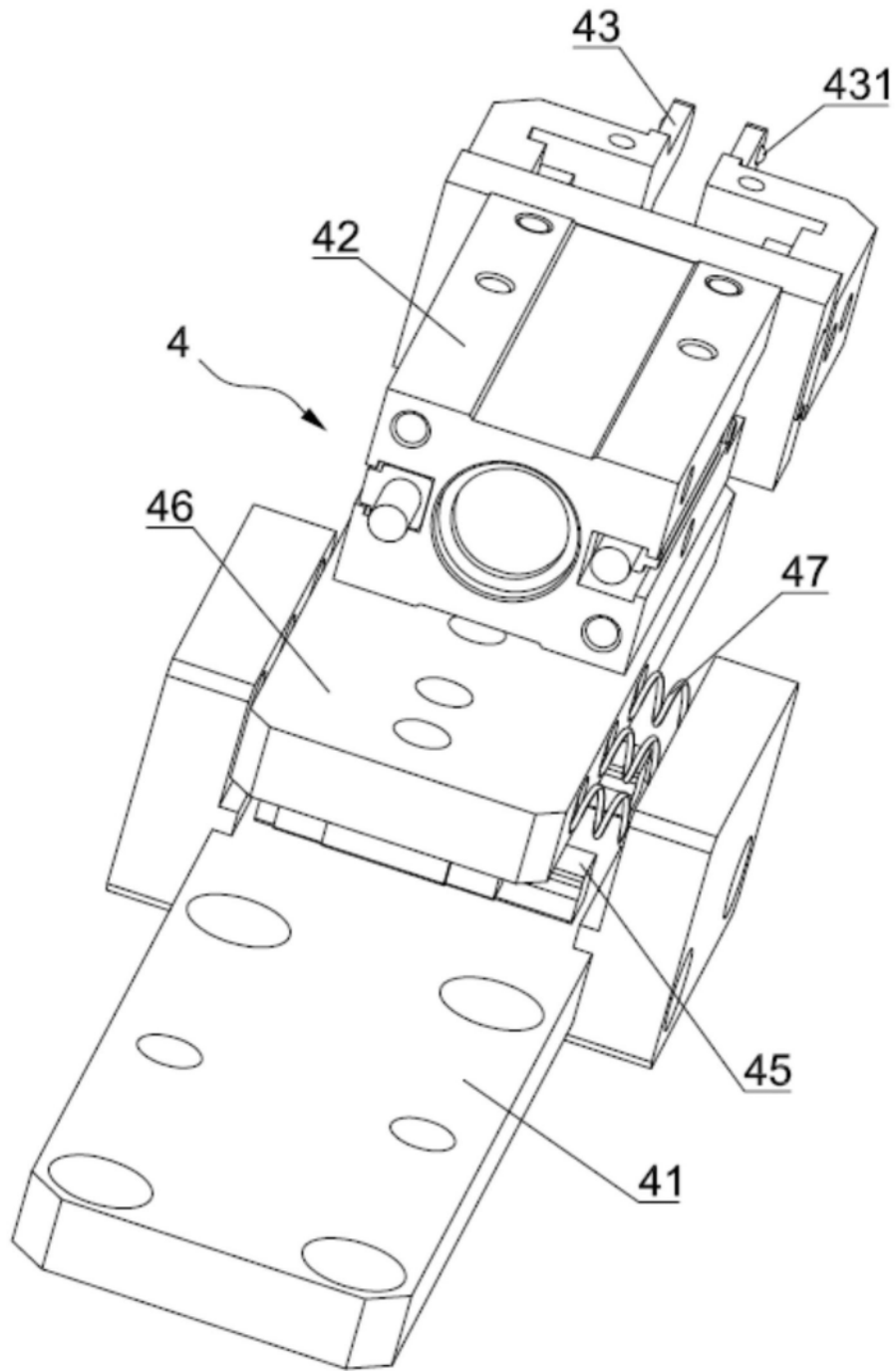


图6

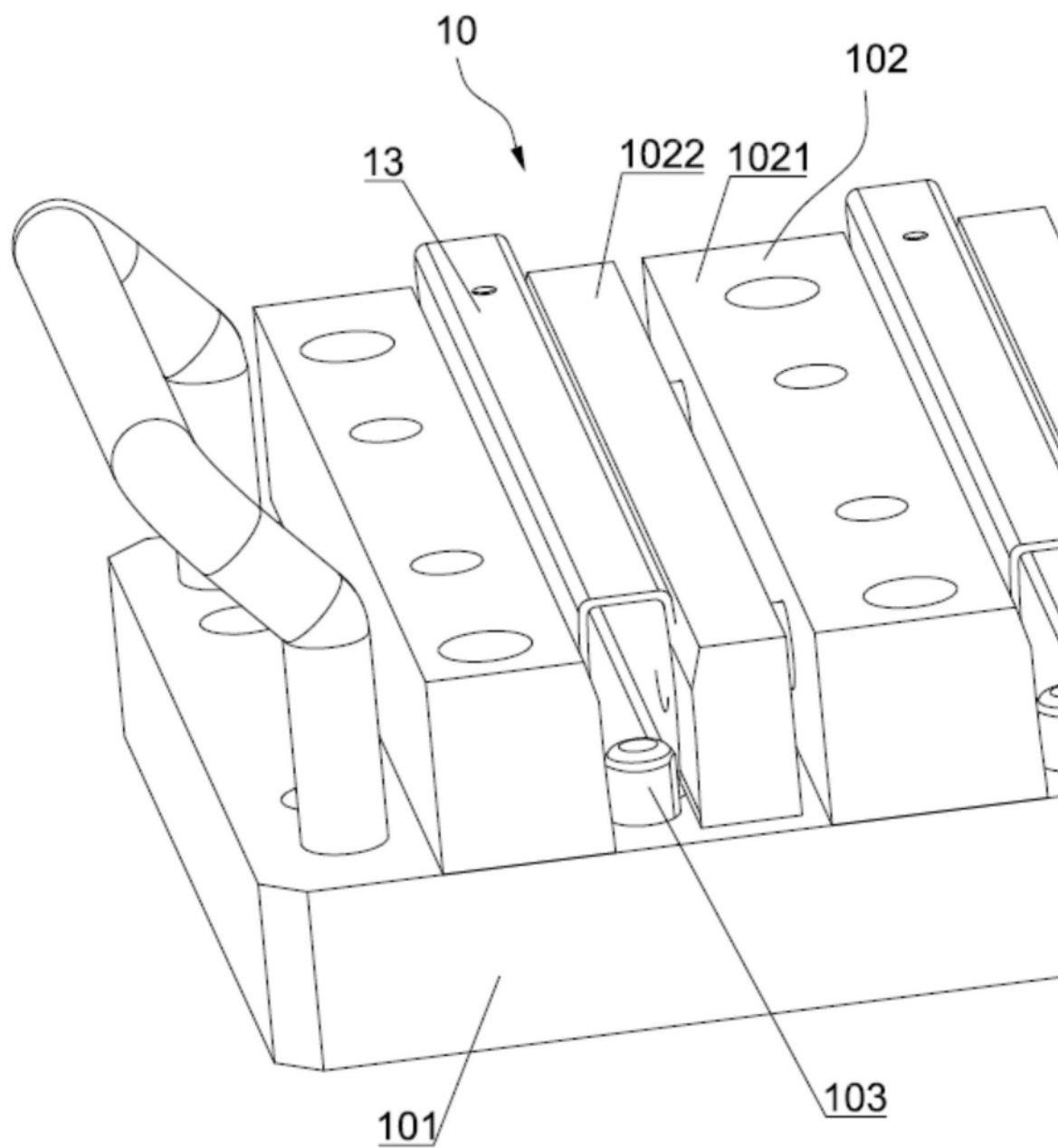


图7

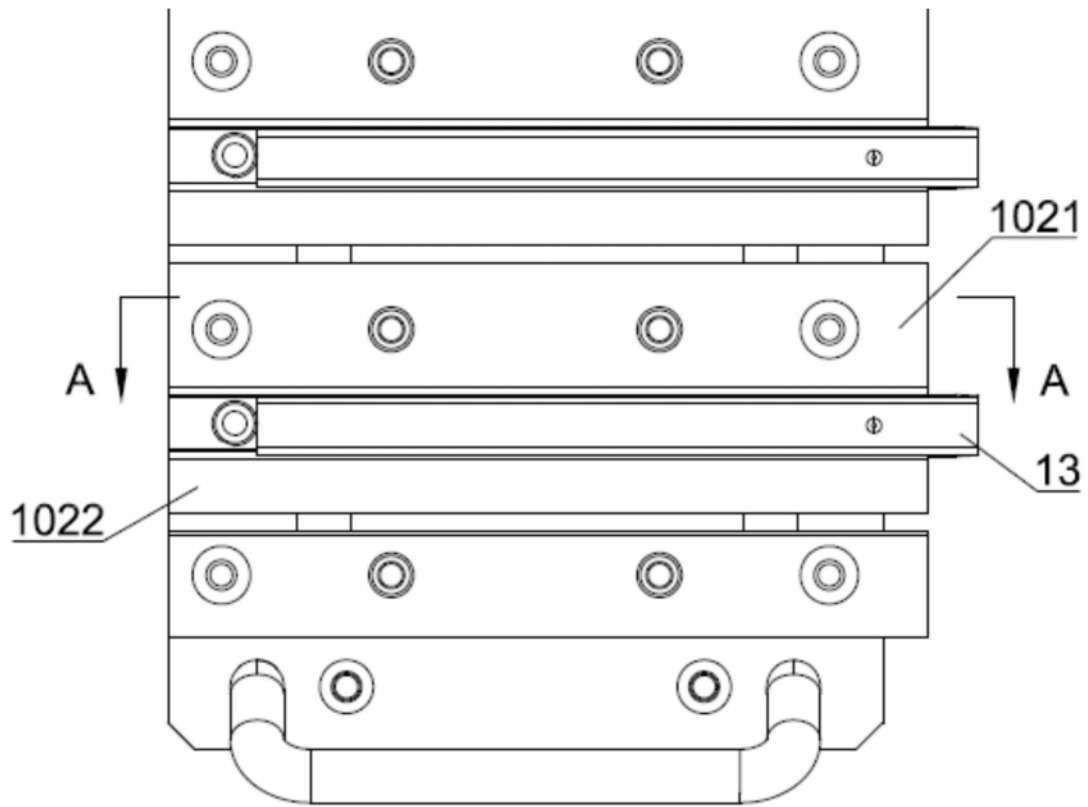


图8

A-A

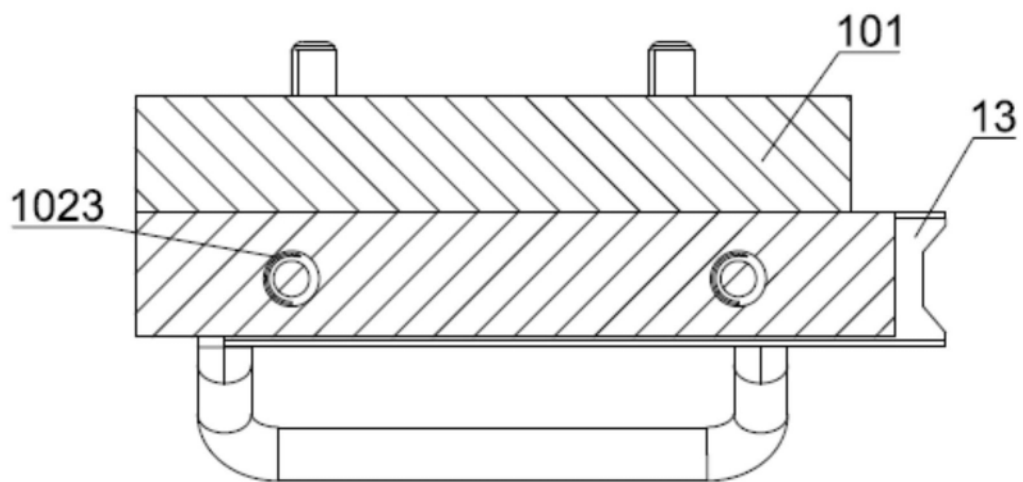


图9

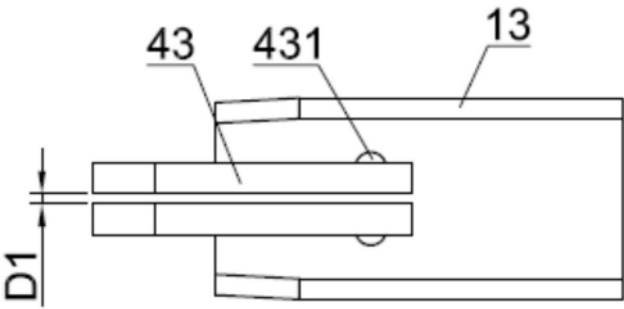


图10

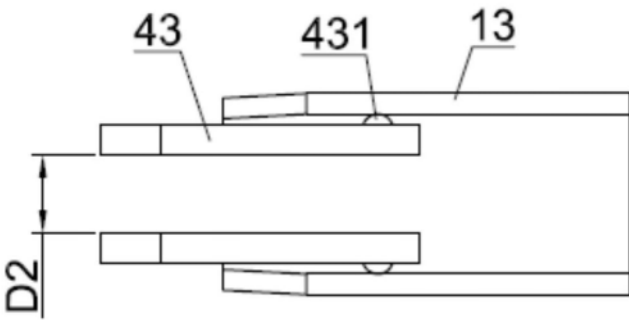


图11