(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 215910252 U
(45)授权公告日 2022.02.25

(21)申请号 202121753645.4

(22)申请日 2021.07.29

(73)专利权人 江苏天瑞变压器有限公司
地址 221316 江苏省徐州市议堂镇昆山路台韩工业园区

(72)发明人 李斌

(74)专利代理机构 北京权智天下知识产权代理事务所(普通合伙) 11638
代理人 赵建军

(51)Int.Cl.
G01N 3/12(2006.01)
G01N 3/307(2006.01)
G01N 3/02(2006.01)

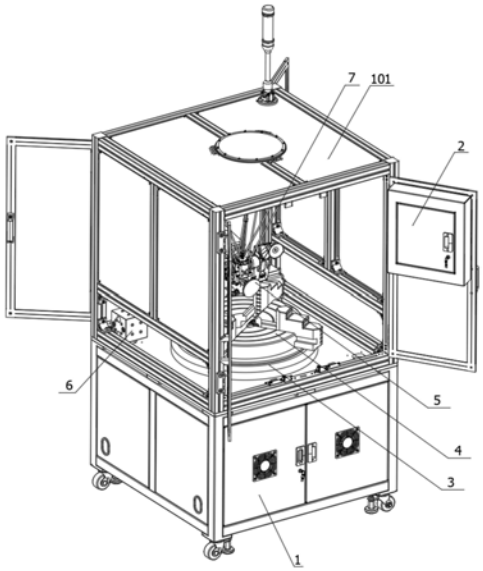
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)实用新型名称

一种变压器耐压壳工艺检测用测试装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种变压器耐压壳工艺检测用测试装置，包括工作台、控制器、测试机构、机械臂和检测机构，所述测试机构包括基座、铰架、压臂、液压缸、气缸和锤块；所述铰架的外表面安装于所述基座的外表面；本实用新型通过测试机构、机械臂及检测机构之间的机械联动及互相配合，在实际操作时能够针对变压器耐压壳测试样品进行全方位压力测试，通过两种冲击方式及功率调节对耐压壳进行任意角度、任意位置的冲击测试，并依靠CCD工业视觉相机对耐压壳的变形程度进行智慧测量与检测，结合当前冲击功率换算耐压壳安全系数，能够快速精准且有效的得出当前耐压壳的抗应力能力，并快速解算出当前的缺陷点，以便工作人员对其进行工艺改良与质量提升。



CN 215910252 U

1.一种变压器耐压壳工艺检测用测试装置,包括工作台(1)、控制器(2)、测试机构(5)、机械臂(6)和检测机构(7),其特征在于:所述测试机构(5)包括基座(501)、铰架(502)、压臂(503)、液压缸(504)、气缸(505)和锤块(506);

所述铰架(502)的外表面安装于所述基座(501)的外表面,所述压臂(503)的外表面铰接于所述铰架(502)的内侧壁,所述液压缸(504)的缸体铰接于所述铰架(502)的内部,所述液压缸(504)的活塞杆铰接于所述压臂(503)的外部,所述气缸(505)的外表面安装于所述基座(501)的外表面,所述气缸(505)的活塞杆与所述锤块(506)的外表面固定连接;

所述测试机构(5)安装于所述机械臂(6)的外部,所述机械臂(6)安装于所述工作台(1)的顶部;

所述检测机构(7)包括CCD工业视觉相机(701);

所述CCD工业视觉相机(701)设于所述工作台(1)的上部。

2.根据权利要求1所述的一种变压器耐压壳工艺检测用测试装置,其特征在于:所述工作台(1)的顶部安装有上框体(101),所述上框体(101)的外部均安装有门体,所述上框体(101)及其门体的外部均安装有玻璃板。

3.根据权利要求1所述的一种变压器耐压壳工艺检测用测试装置,其特征在于:所述工作台(1)的顶部安装有第一伺服电机(3),所述第一伺服电机(3)的输出轴固定连接有气动卡爪(4)。

4.根据权利要求1所述的一种变压器耐压壳工艺检测用测试装置,其特征在于:所述机械臂(6)包括底座(601)、第一伺服电缸(602)、第一连接臂(603)、第二伺服电缸(604)、第二连接臂(605)和第二伺服电机(606);

所述第一伺服电缸(602)的缸体铰接于所述底座(601)的顶部,所述第一连接臂(603)的外部铰接于所述底座(601)的顶部,所述第一伺服电缸(602)的活塞杆与所述第一连接臂(603)的内侧壁铰接;

所述第二伺服电缸(604)的缸体铰接于所述第一连接臂(603)的内部,所述第一连接臂(603)的外部与所述第二连接臂(605)的外部铰接,所述第二伺服电缸(604)的活塞杆与所述第二连接臂(605)的内侧壁铰接,所述第二伺服电机(606)的外表面与所述第二连接臂(605)的外表面固定连接,所述第二伺服电机(606)的输出轴与所述基座(501)的内侧壁固定连接。

5.根据权利要求4所述的一种变压器耐压壳工艺检测用测试装置,其特征在于:所述机械臂(6)还包括步进电机(607)、滚珠丝杠(608)和连接块(609);

所述步进电机(607)和所述连接块(609)均安装于所述工作台(1)的顶部,所述步进电机(607)的输出轴与所述滚珠丝杠(608)的螺纹杆固定连接,所述滚珠丝杠(608)的螺纹杆与所述连接块(609)的内侧壁转动连接,所述滚珠丝杠(608)的移动螺母与所述底座(601)的下表面固定连接。

6.根据权利要求1所述的一种变压器耐压壳工艺检测用测试装置,其特征在于:所述检测机构(7)还包括机架(702)、第三伺服电机(703)、第一支撑臂(704)、第四伺服电机(705)和第二支撑臂(706);

所述第三伺服电机(703)的外表面安装于所述机架(702)的内部,所述第三伺服电机(703)的输出轴与所述第一支撑臂(704)的外表面固定连接,所述第四伺服电机(705)的外

表面与所述第一支撑臂(704)的外表面固定连接,所述第四伺服电机(705)的输出轴与所述第二支撑臂(706)的外表面固定连接,所述第二支撑臂(706)的外表面与所述CCD工业视觉相机(701)的外表面固定连接。

一种变压器耐压壳工艺检测用测试装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及变压器技术领域，特别涉及一种变压器耐压壳工艺检测用测试装置。

背景技术

[0002] 应用于高海拔或特殊地理环境限制的变压器通常需要专用型耐压壳，以保护内部元件免受破坏或变压器油泄漏；

[0003] 但在实际情况下生产的变压器耐压壳只能满足理论数据的需求，这种通过大规模叠加厚实板材，采用大量加强筋的传统耐压壳没有经过任何条件测试便应用于实际环境，无疑为产生大量工艺性及安全性问题，对于实际产品而言其工艺条件并不可靠。

[0004] 为此，提出一种变压器耐压壳工艺检测用测试装置。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此，本实用新型实施例希望提供一种变压器耐压壳工艺检测用测试装置，以解决或缓解现有技术中存在的技术问题，至少提供一种有益的选择；

[0006] 本实用新型实施例的技术方案是这样实现的：一种变压器耐压壳工艺检测用测试装置，包括工作台、控制器、测试机构、机械臂和检测机构，所述测试机构包括基座、铰架、压臂、液压缸、气缸和锤块；

[0007] 所述铰架的外表面安装于所述基座的外表面，所述压臂的外表面铰接于所述铰架的内侧壁，所述液压缸的缸体铰接于所述铰架的内部，所述液压缸的活塞杆铰接于所述压臂的外部，所述气缸的外表面安装于所述基座的外表面，所述气缸的活塞杆与所述锤块的外表面固定连接；

[0008] 所述测试机构安装于所述机械臂的外部，所述机械臂安装于所述工作台的顶部；

[0009] 所述检测机构包括CCD工业视觉相机；

[0010] 所述CCD工业视觉相机设于所述工作台的上部。

[0011] 作为本技术方案的进一步优选的：所述工作台的顶部安装有上框体，所述上框体的外部均安装有门体，所述上框体及其门体的外部均安装有玻璃板。

[0012] 作为本技术方案的进一步优选的：所述工作台的顶部安装有第一伺服电机，所述第一伺服电机的输出轴固定连接有气动卡爪。

[0013] 作为本技术方案的进一步优选的：所述机械臂包括底座、第一伺服电缸、第一连接臂、第二伺服电缸、第二连接臂和第二伺服电机；

[0014] 所述第一伺服电缸的缸体铰接于所述底座的顶部，所述第一连接臂的外部铰接于所述底座的顶部，所述第一伺服电缸的活塞杆与所述第一连接臂的内侧壁铰接；

[0015] 所述第二伺服电缸的缸体铰接于所述第一连接臂的内部，所述第一连接臂的外部与所述第二连接臂的外部铰接，所述第二伺服电缸的活塞杆与所述第二连接臂的内侧壁铰接，所述第二伺服电机的外表面与所述第二连接臂的外表面固定连接，所述第二伺服电机

的输出轴与所述基座的内侧壁固定连接。

[0016] 作为本技术方案的进一步优选的:所述机械臂还包括步进电机、滚珠丝杠和连接块;

[0017] 所述步进电机和所述连接块均安装于所述工作台的顶部,所述步进电机的输出轴与所述滚珠丝杠的螺纹杆固定连接,所述滚珠丝杠的螺纹杆与所述连接块的内侧壁转动连接,所述滚珠丝杠的移动螺母与所述底座的下表面固定连接。

[0018] 作为本技术方案的进一步优选的:所述检测机构还包括机架、第三伺服电机、第一支撑臂、第四伺服电机和第二支撑臂;

[0019] 所述第三伺服电机的外表面安装于所述机架的内部,所述第三伺服电机的输出轴与所述第一支撑臂的外表面固定连接,所述第四伺服电机的外表面与所述第一支撑臂的外表面固定连接,所述第四伺服电机的输出轴与所述第二支撑臂的外表面固定连接,所述第二支撑臂的外表面与所述CCD工业视觉相机的外表面固定连接。

[0020] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0021] 一、本实用新型通过测试机构、机械臂及检测机构之间的机械联动及互相配合,在实际操作时能够针对变压器耐压壳测试样品进行全方位压力测试,通过两种冲击方式及功率调节对耐压壳进行任意角度、任意位置的冲击测试,并依靠CCD工业视觉相机对耐压壳的变形程度进行智慧测量与检测,结合当前冲击功率换算耐压壳安全系数,能够快速精准且有效的得出当前耐压壳的抗应力能力,并快速解算出当前的缺陷点,以便工作人员对其进行工艺改良与质量提升;

[0022] 二、本实用新型通过气动卡爪配合第一伺服电机,能够针对任意型号、任意尺寸的变压器耐压壳进行钳固测试及角度调节,有效应对实际测试及实用性需求;

[0023] 三、本实用新型通过机械臂及检测机构之间的机械联动,能够有效实现对目标测试壳体的任意监测点位置及角度进行快速调节与检测,能够快速精准且有效的得出当前耐压壳的抗应力能力并保障工作效率;

[0024] 四、本实用新型总体采用模块化设计,安装使用及例行维护均可方便操作,同时保障了成本及实用性需求,可大规模批量化生产,有效满足当前实际使用需求。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本实用新型的一视角立体结构示意图;

[0027] 图2为本实用新型的另一视角立体结构示意图;

[0028] 图3为本实用新型的工作台立体结构示意图;

[0029] 图4为本实用新型的测试机构与机械臂一视角立体结构示意图;

[0030] 图5为本实用新型的测试机构与机械臂另一视角立体结构示意图;

[0031] 图6为本实用新型的检测机构立体结构示意图。

[0032] 附图标记:1、工作台;101、上框体;2、控制器;3、第一伺服电机;4、气动卡爪;5、测

试机构;501、基座;502、铰架;503、压臂;504、液压缸; 505、气缸;506、锤块;6、机械臂;601、底座;602、第一伺服电缸;603、第一连接臂;604、第二伺服电缸;605、第二连接臂;606、第二伺服电机; 607、步进电机;608、滚珠丝杠;609、连接块;7、检测机构;701、CCD工业视觉相机;702、机架;703、第三伺服电机;704、第一支撑臂;705、第四伺服电机;706、第二支撑臂。

具体实施方式

[0033] 在下文中,仅简单地描述了某些示例性实施例。正如本领域技术人员可认识到的那样,在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,可通过各种不同方式修改所描述的实施例。因此,附图和描述被认为本质上是示例性的而非限制性的。

[0034] 需要注意的是,术语“第一”、“第二”、“对称”、“阵列”等仅用于区分描述与位置描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“对称”等特征的可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征;同样,对于未以“两个”、“三只”等文字形式对某些特征进行数量限制时,应注意到该特征同样属于明示或者隐含地包括一个或者更多个特征数量;

[0035] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,“安装”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解;例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体成型;可以是机械连接,可以是直接相连,可以是焊接,也可以是通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据说明书附图结合具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0036] 实施例

[0037] 请参阅图1-6,本实用新型提供一种技术方案:一种变压器耐压壳工艺检测用测试装置,包括工作台1、控制器2、测试机构5、机械臂6和检测机构 7,测试机构5包括基座501、铰架502、压臂503、液压缸504、气缸505和锤块506;

[0038] 如图4-图5所示,铰架502的外表面安装于基座501的外表面,压臂503 的外表面铰接于铰架502的内侧壁,液压缸504的缸体铰接于铰架502的内部,液压缸504的活塞杆铰接于压臂503的外部,气缸505的外表面安装于基座501的外表面,气缸505的活塞杆与锤块506的外表面固定连接;

[0039] 如图2所示,测试机构5安装于机械臂6的外部,机械臂6安装于工作台1的顶部;

[0040] 检测机构7包括CCD工业视觉相机701;

[0041] CCD工业视觉相机701设于工作台1的上部。

[0042] 本实施例中,具体的:工作台1的顶部安装有上框体101,上框体101的外部均安装有门体,上框体101及其门体的外部均安装有玻璃板;

[0043] 上框体101负责隔绝工作台1上部的内外空间,当进行压力测试时,变压器的耐压壳可能会发生崩形现象,上框体101即用于防护作用。

[0044] 本实施例中,具体的:工作台1的顶部安装有第一伺服电机3,第一伺服电机3的输出轴固定连接有气动卡爪4;

[0045] 气动卡爪4负责钳固目标变压器耐压壳体,且由第一伺服电机3进行角度调节。

[0046] 本实施例中,具体的:机械臂6包括底座601、第一伺服电缸602、第一连接臂603、第二伺服电缸604、第二连接臂605和第二伺服电机606;

[0047] 第一伺服电缸602的缸体铰接于底座601的顶部，第一连接臂603的外部铰接于底座601的顶部，第一伺服电缸602的活塞杆与第一连接臂603的内侧壁铰接；

[0048] 第二伺服电缸604的缸体铰接于第一连接臂603的内部，第一连接臂603 的外部与第二连接臂605的外部铰接，第二伺服电缸604的活塞杆与第二连接臂605的内侧壁铰接，第二伺服电机606的外表面与第二连接臂605的外表面固定连接，第二伺服电机606的输出轴与基座501的内侧壁固定连接；

[0049] 机械臂6中，第一伺服电缸602负责调节第一连接臂603的角度，第二伺服电缸604负责调节第二连接臂605的角度，第二伺服电机606负责调节测试机构5整体的角度。

[0050] 本实施例中，具体的：机械臂6还包括步进电机607、滚珠丝杠608和连接块609；

[0051] 步进电机607和连接块609均安装于工作台1的顶部，步进电机607的输出轴与滚珠丝杠608的螺纹杆固定连接，滚珠丝杠608的螺纹杆与连接块 609的内侧壁转动连接，滚珠丝杠608的移动螺母与底座601的下表面固定连接；

[0052] 步进电机607通过输出步距角扭矩于滚珠丝杠608的螺纹杆，滚珠丝杠 608将扭矩转换为线性驱动于机械臂6的其余部件，进而运动机械臂6主体进行位置调节。

[0053] 本实施例中，具体的：检测机构7还包括机架702、第三伺服电机703、第一支撑臂704、第四伺服电机705和第二支撑臂706；

[0054] 第三伺服电机703的外表面安装于机架702的内部，第三伺服电机703 的输出轴与第一支撑臂704的外表面固定连接，第四伺服电机705的外表面与第一支撑臂704的外表面固定连接，第四伺服电机705的输出轴与第二支撑臂706的外表面固定连接，第二支撑臂706的外表面与CCD工业视觉相机 701的外表面固定连接；

[0055] 检测机构7中，通过第三伺服电机703驱动第一支撑臂704的旋转角度，并通过第四伺服电机705驱动第二支撑臂706的旋转角度，实现对CCD工业视觉相机701整体的角度调节，在实际情况下用于对变压器耐压壳的不同检测位置进行视觉测量，获取金属形变或压溃信息。

[0056] 本实施例中，具体的：整体装置的所有电器元件通过控制器2进行控制。

[0057] 本实施例中，具体的：整体装置的所有电器元件通过市电进行能源输入。

[0058] 本实施例中，具体的：工作台1的内部设有压缩气瓶及气泵、液压油箱及油泵，用于为所有气动和液动元件进行能源输入。

[0059] 工作原理或者结构原理：将所需测量的变压器耐压壳安装至气动卡爪4上，启动气动卡爪4将其钳固，随后进行测试；

[0060] 机械臂6中，第一伺服电缸602负责调节第一连接臂603的角度，第二伺服电缸604负责调节第二连接臂605的角度，第二伺服电机606负责调节测试机构5整体的角度，且通过步进电机607通过输出步距角扭矩于滚珠丝杠608的螺纹杆，滚珠丝杠608将扭矩转换为线性驱动于机械臂6的其余部件，进而运动机械臂6主体进行位置调节，带动测试机构5对耐压壳的指定或预设位置进行压力测试；

[0061] 测试机构5拥有两种压力测试方式，其中一种为通过液压缸504配合铰架502进行行程，推动压臂503以液压形式对耐压壳外部进行挤压测试；另一种为通过气缸505快速行程，通过锤块506快速冲击耐压壳外部壳体；通过不同的功率调节，即可换算得出当前耐压程度；

[0062] 耐压壳的具体耐压物理信息由检测机构7进行检测;其中,通过第三伺服电机703驱动第一支撑臂704的旋转角度,并通过第四伺服电机705驱动第二支撑臂706的旋转角度,实现对CCD工业视觉相机701整体的角度调节;通过CCD工业视觉相机701对耐压壳的变形程度进行智慧测量与检测,结合当前冲击功率换算耐压壳安全系数,能够快速精准且有效的得出当前耐压壳的抗应力能力,并快速解算出当前的缺陷点,以便工作人员对其进行工艺改良与质量提升。

[0063] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到其各种变化或替换,这些都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

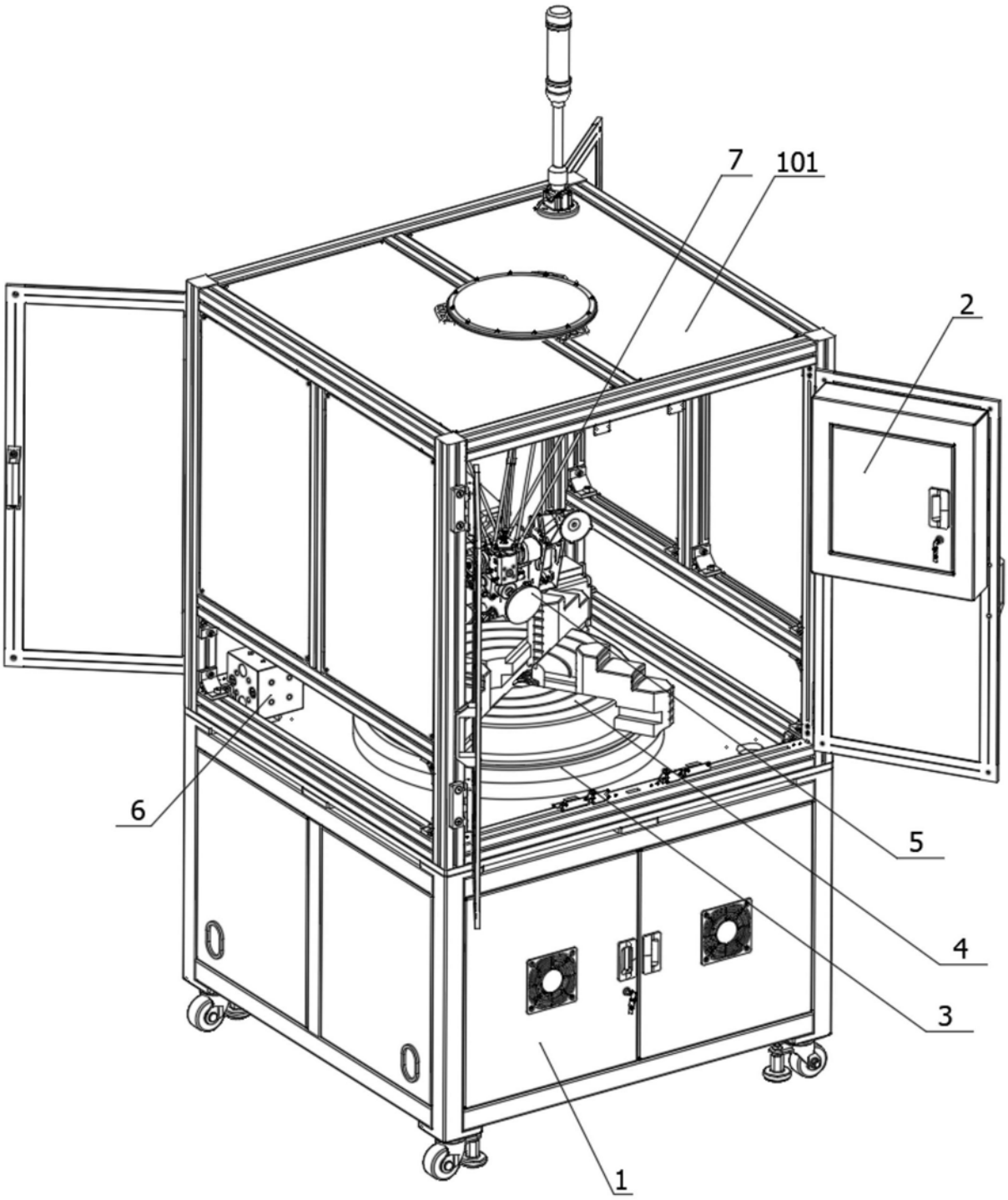


图1

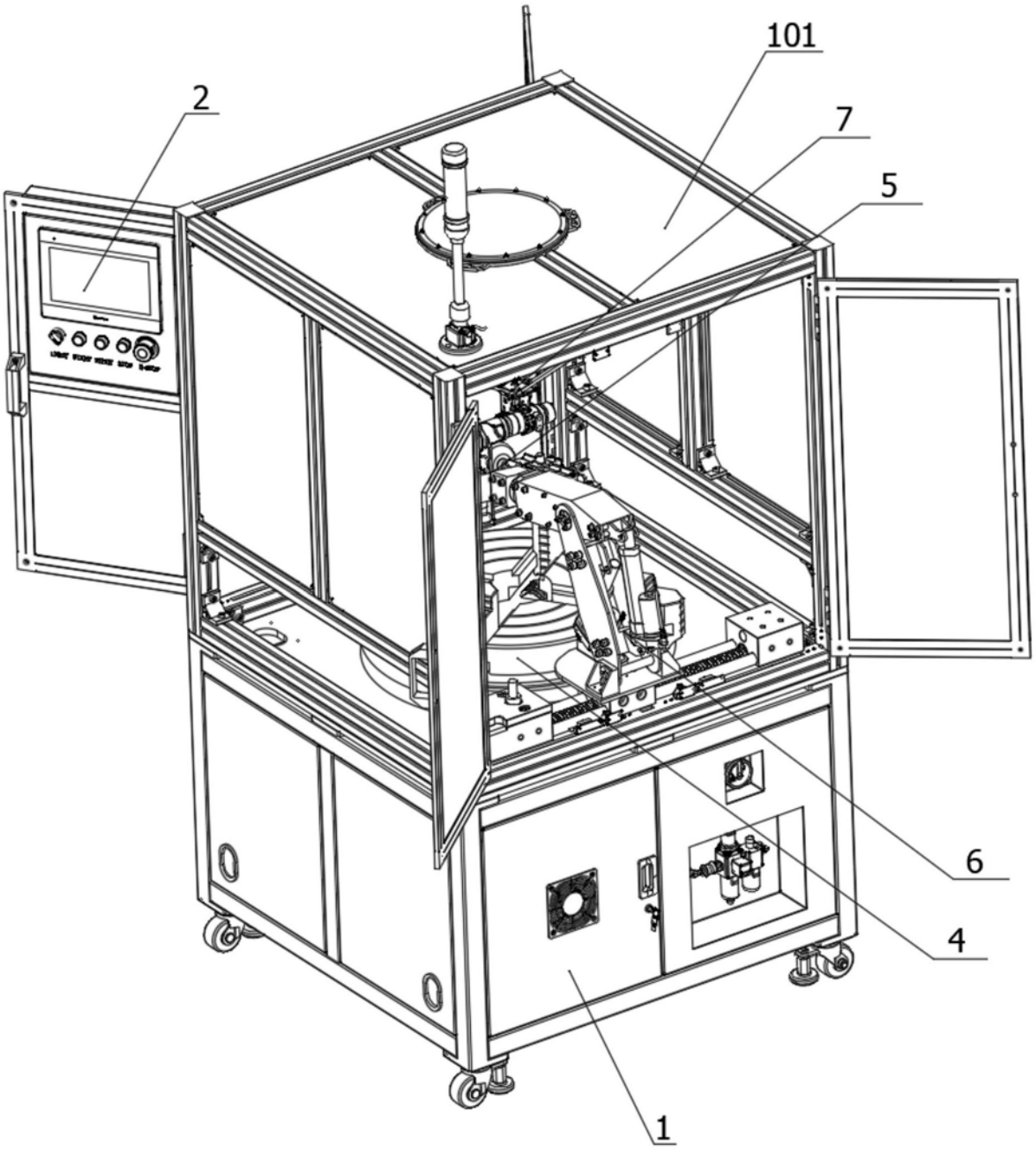


图2

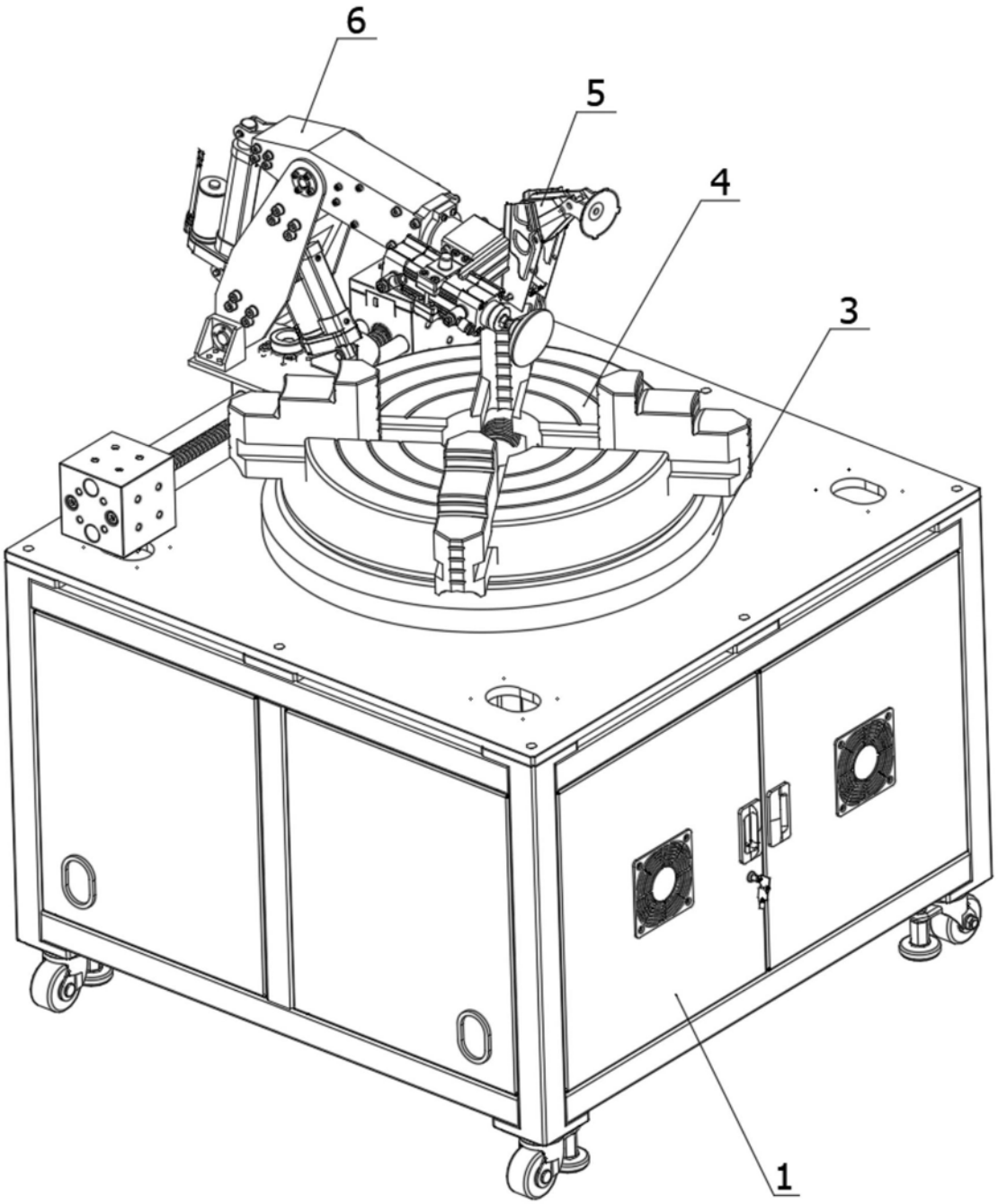


图3

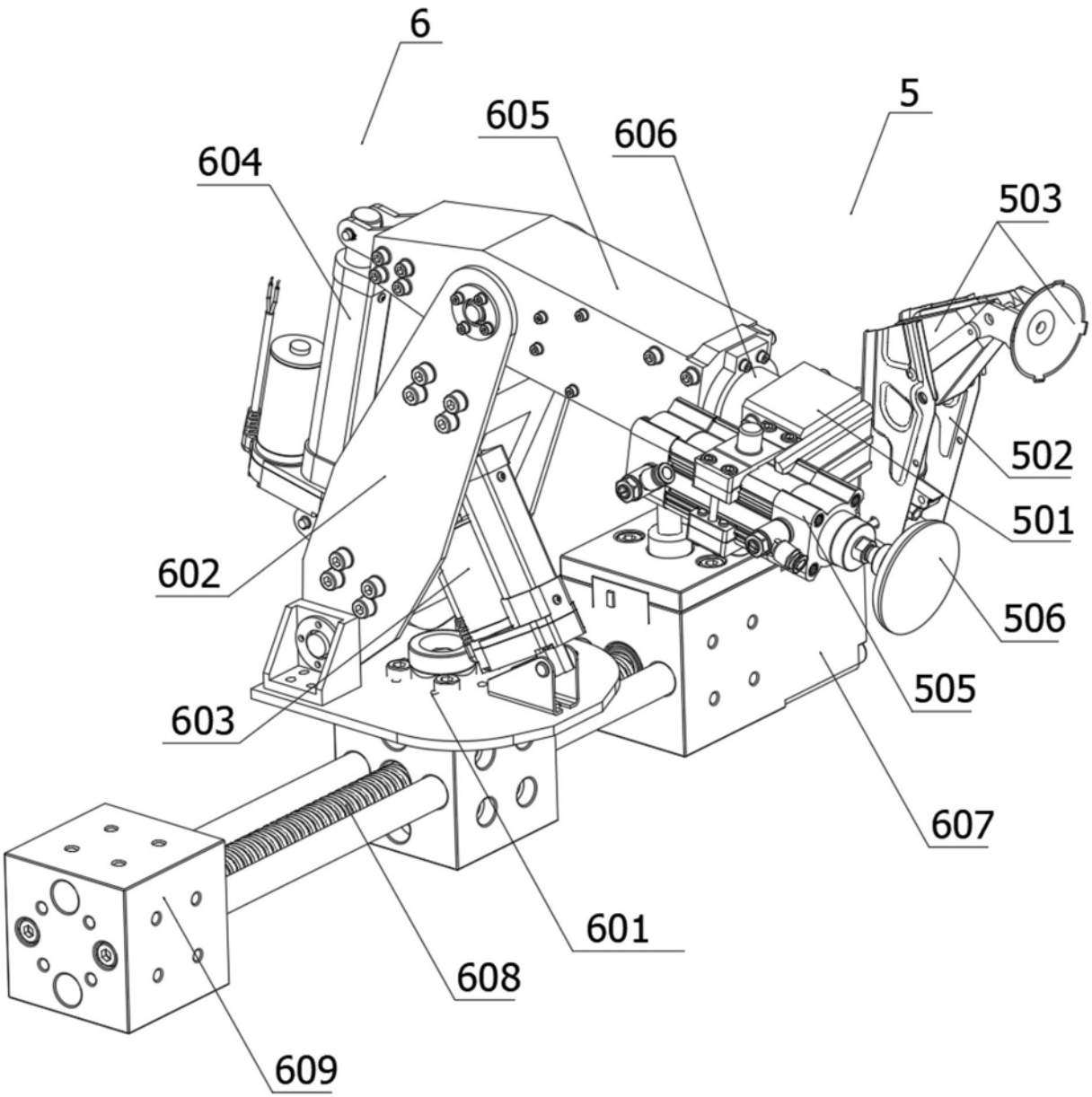


图4

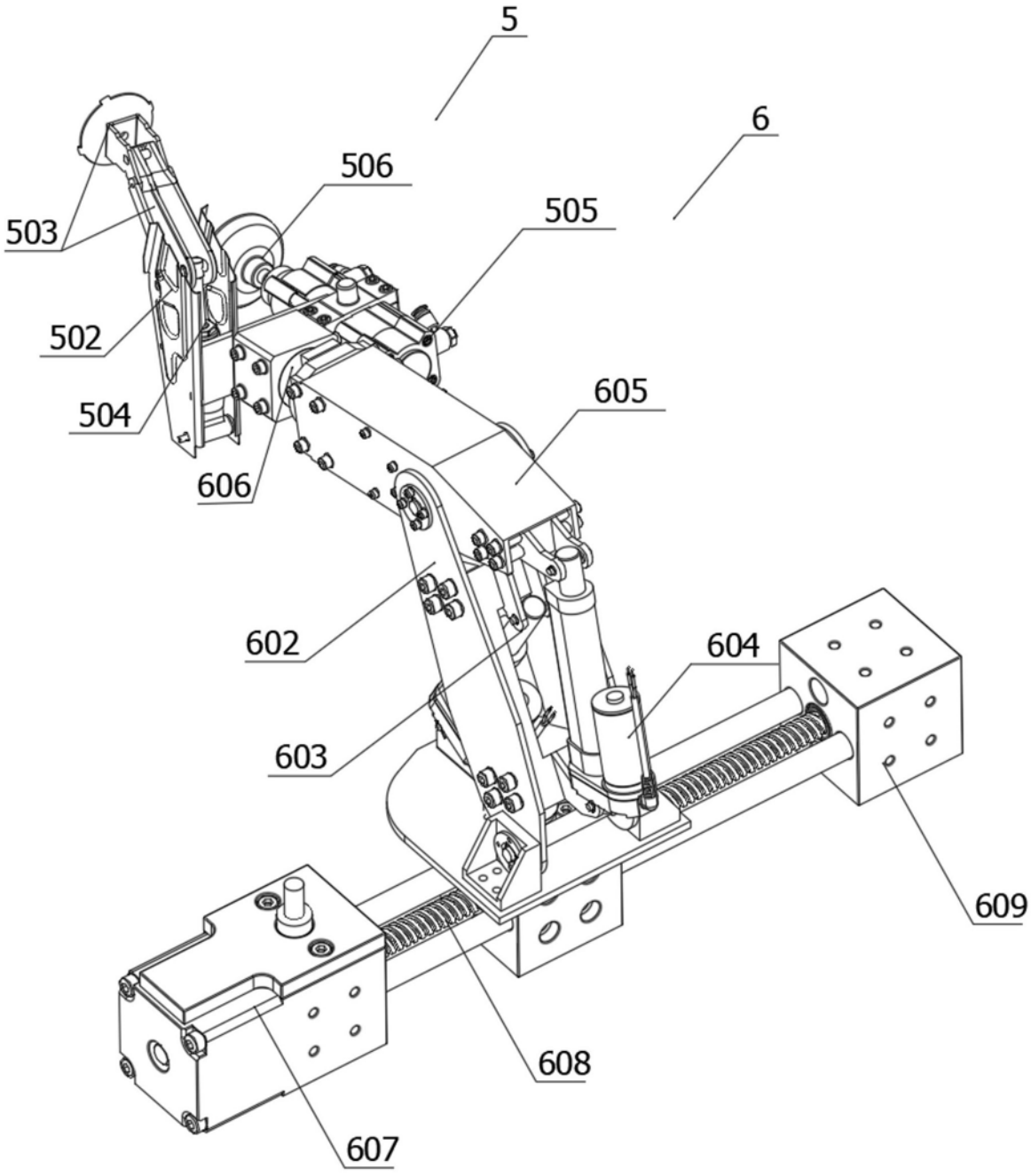


图5

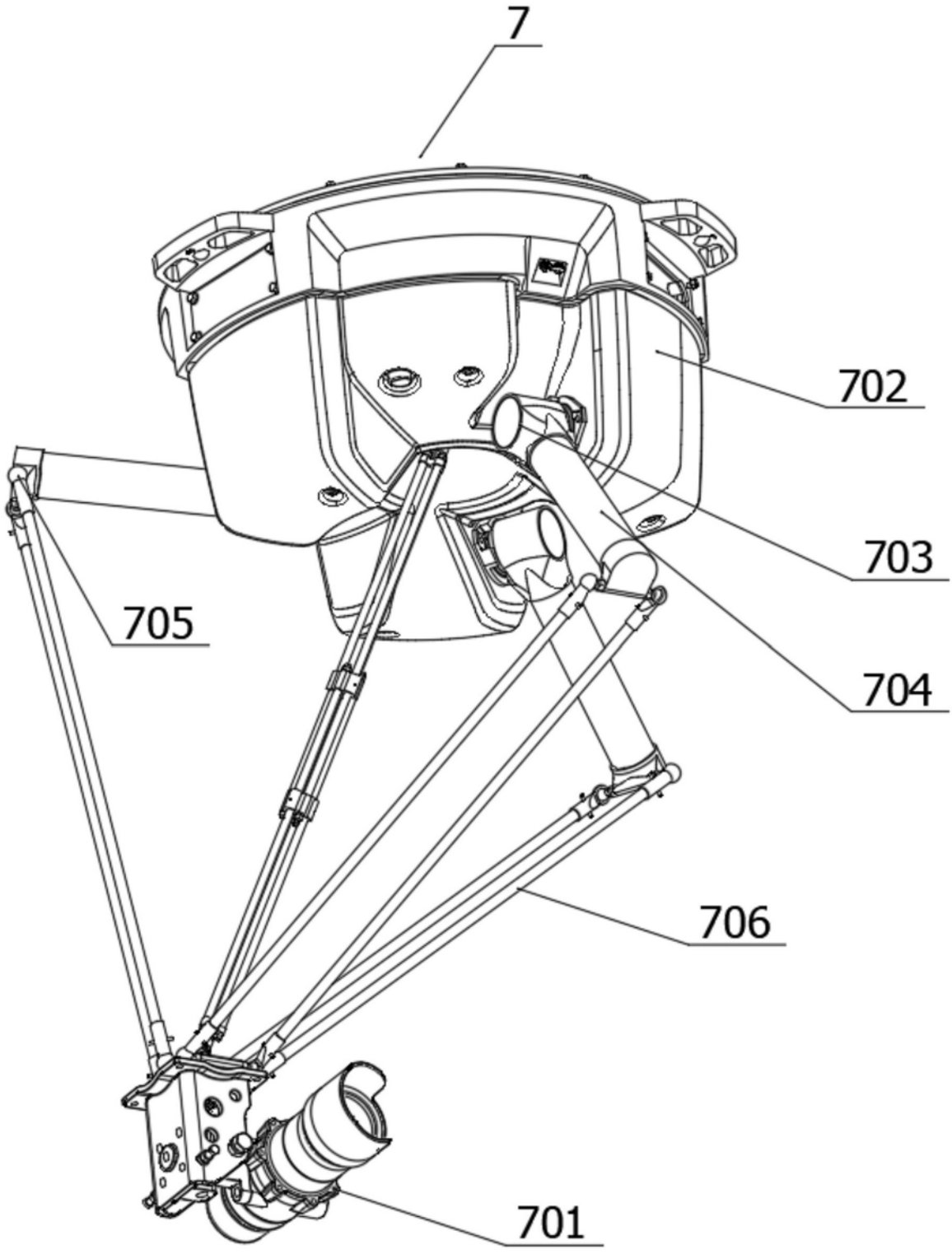


图6