

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024 年 4 月 4 日 (04.04.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/065264 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09F 9/00 (2006.01) **G03B 17/00** (2021.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/122101
- (22) 国际申请日: 2022 年 9 月 28 日 (28.09.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳华大生命科学研究院 (BGI SHENZHEN) [CN/CN]; 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。
- (72) 发明人: 王美昌(WANG, Meichang); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。雷睿鸣(LEI, Ruiming); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。洪艳(HONG, Yan); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。沈梦哲(SHEN, Mengzhe); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。陈奥(CHEN, Ao); 中国广东省深圳市盐田区北

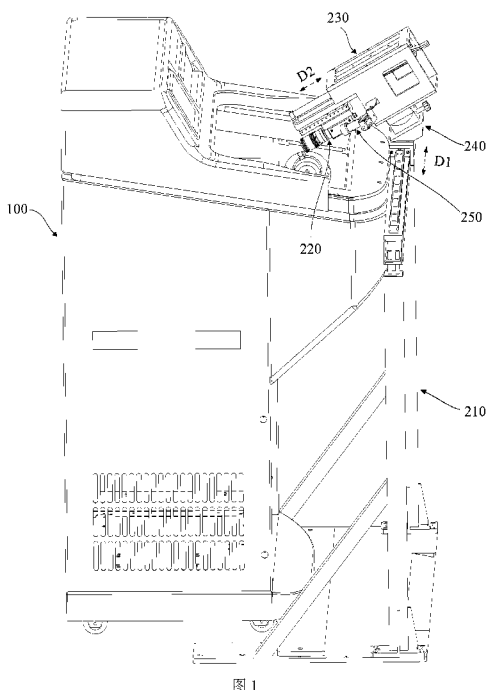
山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。黎宇翔(LI, Yuxiang); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。章文蔚(ZHANG, Wenwei); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。徐讯(XU, Xun); 中国广东省深圳市盐田区北山工业区综合楼, Guangdong 518083 (CN)。

(74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任公司(CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区西三环北路 87 号 4-312 室, Beijing 100089 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: SAMPLE PROCESSING SYSTEM AND METHOD

(54) 发明名称: 样品处理系统和方法



(57) Abstract: Provided in the present disclosure are a sample processing system and a method. The sample processing system comprises an imaging system, and a sample processing instrument for processing a sample. The imaging system comprises a bracket which can be fixedly positioned relative to the sample processing instrument; and an imaging module which is movably mounted to the bracket, and configured to shoot in real time an image of a sample, or a processed portion of the sample, held by the sample processing instrument.

(57) 摘要: 本公开提供了样品处理系统和方法。样品处理系统包括用于处理样品的样品处理仪器和成像系统, 成像系统包括: 支架, 其能够相对于所述样品处理仪器固定地定位; 和成像模组, 其可移动地安装至所述支架, 并被配置成实时地拍摄由所述样品处理仪器保持的样品或样品的被处理部分的图像。

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA,
RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

样品处理系统和方法

技术领域

本公开的实施例一般地涉及生物技术领域，并且更具体地，涉及样品处理系统，其例如能够对诸如生物组织或其切片之类的样品进行实时、原位成像，以例如用于辅助生物组织的三维(3D)重构。

背景技术

空间异质性是生物器官功能的关键特征，生物细胞的位置信息对细胞命运调控机制和细胞谱系发生过程的研究十分重要。生物组织结构的三维(3D)重构技术可以很好地帮忙研究者理解生物组织的结构和功能之间的关系。

在组织器官及类器官 3D 重构技术中，通过组织切片表达数据，并结合细胞水平的空间表达图谱，可实现完整组织的 3D 表达图谱的完美呈现。在特定环境下保存的生物组织或其切片如果暴露在其他环境中会导致样品组织结构失真，而目前市场上的切片机主要是针对组织进行单方面的切割，没有集成成像系统，即便成像也是将切下的组织转移到外环境用显微镜成像记录其形貌，这样会对组织造成原貌信号的丢失，且过程复杂、成本高。

因此，存在对既能满足组织切片功能、又能实时成像切片的设备的需求。

发明内容

为了克服现有技术存在的上述和其它问题和缺陷中的至少一种，提出了本公开。

在一个方面中，实施例提供了一种样品处理系统，包括用于处理样品的样品处理仪器和成像系统，成像系统包括：支架，其能够相对于所述样品处理仪器固定地定位；和成像模组，其可移动地安装至所述支架，并被配置成实时地拍摄由所述样品处理仪器保持的样品或样

品的被处理部分的图像。

在一些实施例中，所述成像模组进一步被配置成在所述样品或所述被处理部分被原位地保持在所述样品处理仪器上的状态下拍摄所述样品或所述被处理部分的图像。

在一些实施例中，所述成像模组被安装成使得其位置和/或定向是能够调整的，以将所述成像模组的成像面定位成与所述样品或所述被处理部分的待被拍摄的表面重合。

在一些实施例中，所述成像模组在至少一个方向上相对于由所述样品处理仪器保持的所述样品或所述被处理部分的位置是能够调整的。

在一些实施例中，所述成像模组进一步被安装成使得其在水平的第一方向和与所述第一方向相交的第二方向上是能够移动的，以调整所述成像面相对于由所述样品处理仪器保持的所述样品或所述被处理部分的位置。

在一些实施例中，所述成像模组进一步被安装成使得其俯仰角是能够被调整的，以将所述成像模组的视场对准由所述样品处理仪器保持的所述样品或所述被处理部分。

在一些实施例中，所述成像模组包括相机和安装至所述相机的前端的可变倍镜头。

在一些实施例中，所述支架包括框架结构，所述框架结构适于至少部分地围绕所述样品处理仪器的前侧定位，使得安装在所述支架上的所述成像模组能够被操作，以使所述成像模组的视场面对所述样品处理仪器的样品处理区域。

在一些实施例中，所述支架包括：底板；一对支撑杆，所述一对支撑杆在水平的第一方向上间隔开连接至所述底板并沿竖直方向延伸；和横梁，其安装至所述一对支撑杆并沿所述第一方向延伸，并且所述成像模组以至少沿所述第一方向能够移动的方式安装至所述横梁。

在一些实施例中，所述支架还包括：滑轨，其安装在所述横梁上并沿所述第一方向延伸，所述成像模组被安装成能够沿着所述滑

轨滑动。

在一些实施例中，所述底板形成为具有在所述第一方向上间隔开的两个支腿的大致 U 形轮廓，并且所述支架还包括：倾斜地连接在所述支撑杆与所述底板的支腿之间的加固杆；和/或连接在所述底板的两个支腿之间的配重板。

在一些实施例中，所述成像系统还包括可滑动地安装至所述滑轨的成像模组安装和调整组件，所述成像模组安装至所述成像模组安装和调整组件，并且所述成像模组安装和调整组件被配置成在与所述第一方向相交的第二方向上调整所述成像模组相对于由所述样品处理仪器保持的所述样品或所述被处理部分的位置。

在一些实施例中，所述成像模组安装和调整组件被配置成在所述第二方向上移动所述成像模组靠近或远离由所述样品处理仪器保持的所述样品或被处理部分，以使得所述成像模组的成像面与所述样品或所述被处理部分的待被拍摄的表面基本上重合。

在一些实施例中，所述第二方向正交于所述第一方向且倾斜于竖直方向，并且所述成像模组被安装成使得其前端倾斜向下地朝向由所述样品处理仪器保持的所述样品或所述被处理部分。

在一些实施例中，所述成像模组安装和调整组件包括：框架，其安装至所述滑轨以能够沿所述滑轨在所述第一方向上滑动；和安装至所述框架的调整装置，所述调整装置包括在所述第二方向上是能够移动的活动部件，并且所述成像模组被安装至所述活动部件。

在一些实施例中，所述调整装置还包括固定至所述框架的滑台，并且所述活动部件是可伸缩构件，其至少部分地安装在所述滑台中并被配置成在所述第二方向上相对于所述滑台是可伸缩的，以带动所述成像模组移动靠近或远离由所述样品处理仪器保持的所述样品或所述被处理部分。

在一些实施例中，所述滑台是电动滑台，所述电动滑台被配置成驱动所述可伸缩构件在所述第二方向上进行伸缩运动，以调整所述成像模组相对于保持在所述样品处理仪器上的所述样品或所述被处理部分的位置。

在一些实施例中，所述可伸缩构件包括：可伸缩杆，其可滑动地插入所述滑台的在所述第二方向上延伸的安装孔中并具有露出端；和连接板，其连接至所述可伸缩杆的露出端并定位在所述滑台下方，所述成像模组可拆卸地安装至所述连接板。

在一些实施例中，所述成像系统还包括可滑动地安装至所述滑轨的俯仰角调节座，所述成像模组安装和调整组件安装在所述俯仰角调节座上，并且所述俯仰角调节座能够被操作以调节所述成像模组安装和调整组件以及安装在其上的所述成像模组的俯仰角。

在一些实施例中，所述俯仰角调节座包括：云台，其包括基座和安装在所述基座上的转动块，所述转动块能够被驱动以绕平行于所述第一方向的轴线相对于所述基座转动，以改变所述成像模组的俯仰角。

在一些实施例中，所述俯仰角调节座还包括：安装底座，其可滑动地安装在所述滑轨上，并具有倾斜安装面，所述基座安装在所述倾斜安装面上。

在一些实施例中，所述俯仰角调节座被电动地驱动以沿着所述滑轨滑动。

在一些实施例中，所述成像系统还包括：第一照明组件，其在所述成像模组的一侧附接至成像模组安装和调整组件，并被配置成向所述成像模组的视场或保持在所述样品处理仪器上的所述样品或所述被处理部分提供照明。

在一些实施例中，所述第一照明组件包括第一照明光源和第一光源固定架，所述第一照明光源安装在所述第一光源固定架上并朝向所述成像模组的视场或保持在所述样品处理仪器上的所述样品或所述被处理部分定向。

在一些实施例中，所述第一照明光源可移动地安装至所述第一光源固定架，使得所述第一照明光源的位置和/或出光方向是能够调整的。

在一些实施例中，所述成像系统还包括：第二照明光源，其设置在所述成像模组的前方并具有第一通孔，以允许所述成像模组通

过所述第一通孔拍摄由所述样品处理仪器保持的所述样品或所述被处理部分的图像，所述第二照明光源被配置成向所述成像模组的视场或保持在所述样品处理仪器上的所述样品或所述被处理部分提供照明；和第二光源固定架，其安装至所述成像模组安装和调整组件，所述第二照明光源安装在第二光源固定架上。

在一些实施例中，所述第二光源固定架包括：定位在所述成像模组前方的光源安装板，所述第二照明光源安装在所述光源安装板的前侧面上，并且所述光源安装板具有与所述第一通孔对准的第二通孔，以允许所述成像模组通过对准的所述第一通孔和所述第二通孔拍摄所述图像；和光源安装支架，其安装至所述成像模组安装和调整组件，所述光源安装板安装至所述光源安装支架。

在一些实施例中，所述成像模组安装和调整组件还包括转接板，所述成像模组安装至所述转接板，并且所述光源安装支架以其在所述第二方向上相对所述转接板的位置能够被调整的方式安装至所述转接板。

在一些实施例中，所述转接板和所述光源安装支架中的一个形成有离散的多个安装孔，另一个形成有单个细长孔，通过在所述多个安装孔中的一个或更多个和所述细长孔中安装紧固件，所述光源安装支架被紧固至所述转接板。

在一些实施例中，所述支架集成在所述样品处理仪器上，使得所述成像系统与所述样品处理仪器组合成为一体机。

在一些实施例中，所述样品处理仪器包括切片机，所述样品包括生物组织，所述切片机被配置成对所述生物组织进行切片，所述被处理部分是由所述切片机从所述生物组织上切下的组织切片。

在本公开的另一方面中，实施例还提供采用在本公开的任一实施例中描述的样品处理系统处理样品的方法，包括：将样品固定在所述样品处理仪器的样品处理区域中；由所述样品处理仪器对所述样品进行处理；以及由邻近所述样品处理仪器定位的所述成像系统的成像模组实时地对所述样品或其被处理部分进行成像。

在一些实施例中，所述样品处理仪器包括切片机，所述样品包

括生物组织，所述切片机对所述生物组织进行连续切片，并且所述方法还包括：合成由成像模组拍摄的多个组织切片的多个图像，以进行所述生物组织的 3D 重构和分析。

在一些实施例中，由成像模组实时地对所述样品进行成像包括：相对于所述支架移动和调整所述成像模组，使得所述成像模组的成像面聚焦于所述样品或被处理部分的待被拍摄的表面上；由所述成像模组拍摄所述表面的图像；以及将所述成像模组移动到所述支架上的初始位置。

通过下文中参照附图对本公开所作的详细描述，本公开的其它目的和优点将显而易见，并可帮助对本公开有全面的理解。

附图说明

通过参考附图能够更加清楚地理解本公开的特征和优点，附图是示意性的而不应理解为对本公开进行任何限制，在附图中：

图 1 为示意性地示出根据本公开的示例性实施例的样品处理系统的结构的透视图；

图 2 为示意性地示出根据本公开的示例性实施例的样品处理系统的成像系统的结构的透视图；

图 3 为示意性地示出根据本公开的示例性实施例的成像系统的一部分的结构透视图；

图 4 为示意性地示出根据本公开的示例性实施例的成像系统的一部分的结构分解图；

图 5 为示意性地示出根据本公开的示例性实施例的成像系统的成像模组和调整组件的结构透视图；

图 6 为示意性地示出根据本公开的示例性实施例的成像系统的调整组件的一部分的结构分解图；

图 7 为示意性地示出根据本公开的另一示例性实施例的成像系统的一部分的结构透视图；

图 8 为示意性地示出根据本公开的另一示例性实施例的成像系统的一部分的结构分解图；以及

图 9 为示意性地示出根据本公开的示例性实施例的、采用样品处理系统处理样品的方法的流程图。

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

另外，在下面的详细描述中，为便于解释，阐述了许多具体的细节以提供对本公开内容的实施例的全面理解。然而明显地，一个或多个实施例在没有这些具体细节的情况下也可以被实施。在其他情况下，公知的结构和装置以图示的方式体现以简化附图。

如图 1 所示，根据本公开的示例性实施例提供了样品处理系统，其包括用于处理样品（未示出）的样品处理仪器 100 和用于获取样品的图像的成像系统。样品处理系统可以应用在多种领域中，如生化领域。作为示例，样品处理仪器 100 可以包括切片机，样品可以包括生物组织，切片机可以对生物组织进行切片，以获得作为被处理部分的组织切片。

在本公开的实施例中，所提供的成像系统可以设置或固定在样品处理仪器 100 的外围或附近，以用来实时地获取或拍摄样品的图像，例如，即可以保证实验人员对样品的处理，如对生物组织的切片，同时也可以实时地、原位地记录诸如被切组织或切片之类的样品或被处理部分的图像或原貌。

以下将参照附图具体地描述根据本公开的示例性实施例提供的成像系统及其布置。如图1-2所示，成像系统主要包括支架210和成像模组220，支架210能够相对于样品处理仪器100固定地定位或保持稳定，成像模组220可移动地安装至支架210并被配置成实时地拍摄由样品处理仪器100保持的样品或样品的被处理部分的图像。

在一些示例中，成像系统与样品处理仪器100是彼此分开的或独

立的，可以在需要拍照的时候将成像系统定位在样品处理仪器100的外围或附近，以对由样品处理仪器100保持的样品或样品的被处理部分进行拍照。在另外一些示例中，成像系统可以与样品处理仪器100集成一体或相对固定地保持在一起，例如，成像系统的支架210可以以可拆卸或不可拆卸的方式集成或固定在样品处理仪器100上，使得成像系统与样品处理仪器100组合成为一体机。

在一些示例性实施例中，成像模组220可以被配置或布置成在样品或其被处理部分被原位地保持在样品处理仪器100(如其样品处理区域或操作台)上的状态下，实时地拍摄样品或被处理部分的图像，从而可以及时地或实时地并原位地记录诸如生物组织之类的样品或其切片的原貌，可以有效地避免由于转移样品而进行拍照所造成的样品结构的失真、原貌信号的丢失等问题，并且成本低，操作灵活。

成像模组220可以被安装成使得其位置和/或定向是能够调整的，示例性地，成像模组220在至少一个方向上相对于由样品处理仪器100保持的样品或被处理部分的位置是能够调整的，从而可以将成像模组220的成像面定位成与样品或其被处理部分的待被拍摄的表面(例如，生物组织或其切片的组织面)基本上重合，便于对焦拍照，以获取清晰的图像。示例性地，在实际操作中，可以手动地将成像模组移动到样品拍照位置，再进行对焦拍照，也可以采用自动模式来进行成像模组的移动和拍照操作。

在如图1-4所示的实施例，成像模组220可以被安装成使得其在第一方向D1和与第一方向D1相交的第二方向D2上都是能够移动的，如能够进行平移，以调整其成像面相对于由样品处理仪器100保持的样品或被处理部分的位置。作为示例，第一方向D1可以是水平方向，第二方向D2可以垂直于第一方向D1，但本公开不限于此，成像模组220移动所沿的方向可以根据具体安装位置、拍照需求等来设置。

在进一步的实施例中，成像模组220还可以被安装成使得其俯仰角是能够调整的，以便可以将成像模组220的视场或成像面对准由样品处理仪器100保持的样品或被处理部分，便于拍照。

示例性地，如图1-8所示，成像模组220可以包括相机221和安装

至相机221的前端的镜头222，相机221可以是生化领域中进行组织或细胞拍照用的高分辨率相机，镜头222可以是可变倍镜头。可变倍镜头可以通过调节镜头机身的调节圈实现不同倍率的大小，即可以根据使用者的需求实现不同的成像放大倍率，将可变倍镜头与高分辨率相机结合构成成像模组，可以实现不同分辨率以及不同视场的组织成像，对小组织和大组织成像具有很好的兼容性。

在本公开中，成像系统的支架的结构不受限制，可以采用多种形式的支撑构件来可移动地支撑或安装成像模组220。在图示的实施例中，支架210包括或形成为框架结构，其适于至少部分地围绕样品处理仪器100的外围(如前侧)定位，使得安装在支架210上的成像模组220能够被人工或自动地操作，以使其视场或成像面面对(如对准)样品处理仪器100的样品处理区域或被样品处理仪器100保持的样品或被处理部分。

在一些示例性实施例中，参照图1和2所示，支架210主要包括底座或底板211、一对支撑杆212和横梁213，一对支撑杆212在第一方向D1上间隔开地连接至底板211，并沿竖直方向延伸，横梁213安装至一对支撑杆212(如其顶端)并沿第一方向D1延伸，而成像模组220以至少沿第一方向D1能够移动的方式安装至横梁213，从而可以调整成像模组220的视场的位置。在一些示例中，也可以调整横梁213安装在支撑杆212上的竖直位置，使得成像模组220在竖直方向的位置也是可调整的。

在图示的实施例中，支架210还可以包括或设置有滑轨214，滑轨214安装在横梁213上并沿第一方向D1延伸，成像模组220被安装成能够沿着滑轨214滑动。如图1-4所示，在滑轨214上可以形成有多个锁定孔，在成像模组220在第一方向D1沿着滑轨214滑动到合适的位置后，例如适于拍照的位置，可以经由插入锁定孔中的锁定件来固定成像模组220沿第一方向D1的位置。

在一些示例中，参照图1-2所示，底板211可以形成为大致U形轮廓，其具有在第一方向D1上间隔开的两个支腿。示例性地，在进行拍照之前，可以将支架210的底板211放置在样品处理仪器

100 的底部之下，例如样品处理仪器 100 可以压在底板 211 的至少一部分上，使得支架 210 相对于样品处理仪器 100 固定地定位。进一步，为了支架的稳固，支架 210 还可以包括(例如，倾斜地)连接在支撑杆 212 与底板 211 的支腿之间的加固杆 215，和/或连接在底板 211 的两个支腿之间的配重板 216，如图 1-2 所示。

在示例性实施例中，参见图 1-8，成像系统还包括可滑动地安装至滑轨 214 的成像模组安装和调整组件 230，成像模组 220 安装至成像模组安装和调整组件 230，以随成像模组安装和调整组件 230 一起移动或滑动，而成像模组安装和调整组件 230 还可以在第二方向 D2 上调整安装在其上的成像模组 220 相对于由样品处理仪器 100 保持的样品或被处理部分的位置。示例性地，成像模组安装和调整组件 230 可以在第二方向 D2 上移动成像模组 220 靠近或远离由样品处理仪器 100 保持的样品或被处理部分，以使得成像模组 220 的成像面与样品或被处理部分的待被拍摄的表面(如组织面)基本上重合。

在图示的实施例中，第二方向 D2 正交于第一方向 D1 且倾斜于竖直方向，即成像模组安装和调整组件 230 可以沿倾斜于水平方向和竖直方向二者的方向调整成像模组 220 的位置。成像模组 220 被安装或定位成高于样品处理仪器 100 的样品处理区域或操作台，使得成像模组 220 的前端，例如镜头 222 的前端，倾斜向下地朝向由样品处理仪器 100 保持的样品或被处理部分，如图 1-4 所示。

在示例性实施例中，如图 1-6 所示，成像模组安装和调整组件 230 可以包括框架 231 和安装至框架 231 的调整装置。框架 231 安装至滑轨 214，以能够沿滑轨 214 在第一方向 D1 上滑动，调整装置可以包括在第二方向 D2 上是能够移动的活动部件，而成像模组 220 被安装至活动部件，以经由活动部件在第二方向 D2 上的运动调整成像模组 220 相对于由样品处理仪器 100 保持的样品或被处理部分的位置，使得成像模组 220 的成像面与样品或被处理部分的待被拍摄的表面(如组织面)基本上重合。

作为示例，参见图 1-6，框架 231 可以具有在第一方向 D1 上敞

开的中空结构，包括底板 2311、顶板 2312 以及连接在底板 2311 和顶板 2312 之间的两个侧板 2313，调整装置可以安装至顶板 2312 的内壁面。

如图 2-6 所示，调整装置还可以包括滑台 232，滑台 232 固定至框架 231，例如在框架 231 内可拆卸地安装至顶板 2312 的内壁面。调整装置的活动部件可以是可伸缩构件 233，其至少部分地安装在滑台 232 中，例如组装在在滑台 232 中形成的安装孔中，该安装孔例如沿第二方向 D2 延伸，可伸缩构件 233 可以被驱动以在第二方向 D2 上相对于滑台 232 是可伸缩的，例如可伸缩构件 233 可以被驱动以伸出或缩回滑台 232 的安装孔中，从而可以带动安装在可伸缩构件 233 上的成像模组 220 移动靠近或远离由样品处理仪器 100 保持的样品或被处理部分。

作为示例，滑台 232 是电动滑台，其可以驱动可伸缩构件 233 在第二方向 D2 上进行伸缩运动，以调整成像模组 220 相对于保持在样品处理仪器 100 上的所述样品或所述被处理部分的位置。例如，滑台 232 可以经由线缆 237 被供电或控制，以根据需要自动地驱动可伸缩构件 233。在其他示例中，附加地或替换地，可以手动地或人工操作可伸缩构件相对于滑台进行伸缩运动。

在图示的实施例中，如图 1-6 所示，滑台 232 在顶部处安装或固定在框架 231 内，可伸缩构件 233 包括可伸缩杆 2331 和连接板 2332，可伸缩杆 2331 可滑动地插入滑台 232 的在第二方向 D2 上延伸的安装孔中并具有露出端，连接板 2332 连接至可伸缩杆 2331 的露出端，例如连接板 2332 可以定位在滑台 232 下方，成像模组 220 安装至连接板 2332，例如成像模组 220 可以可拆卸地组装至连接板 2332 的下侧或侧面。

在一些示例中，如图 3-5 和图 7-8 所示，成像模组安装和调整组件 230 还可以包括转接板 234，转接板 234 连接至连接板 2332，例如安装在连接板 2332 的下侧。成像模组 220(例如，相机 221)可以直接地，或经由安装基座 235 间接地，安装至转接板 234。示例性地，安装基座 235 相对于转接板 234 是可拆卸的或可更换的，并

具有适于安装成像模组 220 的下侧面。除了成像模组 220，在连接板 2332 或转接板 234 上还可以安装其他部件以随可伸缩构件 233 一起移动，例如如下所述，可以在转接板 234 上安装光源或光源支架。

根据本公开的示例性实施例，除了可以在相交的第一方向 D1 和第二方向 D2 上移动成像模组 220 之外，还可以调整成像模组 220 的俯仰角。如图 1-4 所示，成像系统还可以包括可滑动地安装至滑轨 214 的俯仰角调节座 240，成像模组安装和调整组件 230 安装在俯仰角调节座 240 上，而俯仰角调节座 240 是能够被操作的，以调节成像模组安装和调整组件 230 的俯仰角，并且因此调节安装在其上的成像模组 220 的俯仰角。

示例性地，参见图 3-4，俯仰角调节座 240 可以包括云台 241，云台 241 可以包括基座 2411 和安装在基座 2411 上的转动块 2412，成像模组安装和调整组件 230 安装在转动块 2412 上，例如框架 231 可以在下侧或底板 2311 处经由合适尺寸的安装板 236 安装在转动块 2412 的上表面上。转动块 2412 能够被操作或驱动，以例如绕平行于第一方向 D1 的轴线相对于基座 2411 转动，以调整成像模组 220 的俯仰角。例如，基座 2411 可以具有凹槽，如弧形槽，转动块 2412 具有与凹槽相匹配的形状并设置在凹槽中，可以经由诸如螺杆之类的操作部件 242 驱动转动块 2412 进行转动。可以理解，转动块 2412 相对于基座 2411 的位置是可以被锁定的，以在调整之后固定成像模组 220 的俯仰角或定向。

如图 3 和图 4 所示，俯仰角调节座 240 还可以包括安装底座 243，安装底座 243 可以以在第一方向 D1 上可滑动的方式安装在滑轨 214 上，云台 241 组装在安装底座 243 上。作为示例，安装底座 243 可以具有倾斜安装面 2431，云台 241 的基座 2411 安装在倾斜安装面 2431 上，使得安装在其上的成像模组安装和调整组件 230 以及成像模组 220 倾斜向下地指向样品处理仪器 100 的样品处理区域或操作台。

在如图 3-4 所示的实施例中，安装底座 243 可拆卸地固定在合

适尺寸的安装板 244 上，支架 210 还可以包括可滑动地安装在滑轨 214 上的鞍座 217 和组装在鞍座 217 上的连接构件 218，鞍座 217 在滑动到位之后相对于滑轨 214 的位置是可以被锁定的，连接构件 218 具有尺寸与安装板 244 相匹配的安装面，安装板 244 可以可拆卸地安装在连接构件 218 上，由此将俯仰角调节座 240 安装成可以在第一方向 D1 上沿滑轨 214 滑动。例如，俯仰角调节座 240 可以被电动地驱动或被手动地驱动，以沿着滑轨 214 滑动。

在根据本公开的示例性实施例中，样品处理系统还可以包括照明组件，其可以是成像系统或样品处理系统的组装部分，用于向成像模组的视场或保持在样品处理仪器上的样品或被处理部分提供照明，以便于样品的处理、拍照等。

在如图 1-3 所示的实施例中，成像系统还可以包括第一照明组件 250，第一照明组件 250 用于照亮成像模组 220 的视场或保持在样品处理仪器 100 上的样品或被处理部分。作为示例，第一照明组件 250 可以在成像模组 220 的一侧附接至成像模组安装和调整组件 230，例如安装至框架 231，可以随成像模组安装和调整组件 230 以及成像模组 220 一起运动。

如图所示，第一照明组件 250 包括第一照明光源 251 和第一光源固定架 252，第一光源固定架 252 例如可拆卸地安装至框架 231 的侧板 2313，第一照明光源 251 安装在第一光源固定架 252 上并朝向成像模组 220 的视场或保持在样品处理仪器 100 上的样品或被处理部分定向，以提供用于样品处理拍照的照明。第一照明光源 251 可以可移动地安装至第一光源固定架 252，使得第一照明光源 251 的位置和/或出光方向是能够调整的，以调整第一照明光源 251 的照亮位置。

在一些实施例中，附加地或替换，成像系统可以包括第二照明光源 260，其例如设置在成像模组 220 的前方，如图 7 和 8 所示。第二照明光源 260 也可以向成像模组 220 的视场或保持在样品处理仪器 100 上的样品或被处理部分提供照明。作为示例，第二照明光源 260 可以是环形光源，具有第一通孔 261，以允许成像模组 220

通过第一通孔 261 拍摄由样品处理仪器 100 保持的样品或被处理部分的图像。

第二照明光源 260 可以安装在第二光源固定架上，而第二光源固定架也可以安装至成像模组安装和调整组件 230，以随成像模组安装和调整组件 230 以及成像模组 220 一起运动。

在一些示例中，如图 7-8 所示，第二光源固定架包括光源安装板 271 和光源安装支架 272，光源安装支架 272 安装至成像模组安装和调整组件 230，例如安装至转接板 234 或框架 231，光源安装板 271 安装至光源安装支架 272，使得光源安装板 271 和光源安装支架 272 形成大致 L 形轮廓。光源安装板 271 定位在成像模组 200 前方，第二照明光源 260 安装在光源安装板 271 的前侧面上，即光源安装板 271 位于镜头 222 和第二照明光源 260 之间。光源安装板 271 具有与第一通孔 261 对准的第二通孔 273，以允许成像模组 220 通过对准的第一通孔 261 和所述第二通孔 273 对由样品处理仪器 100 保持的样品或被处理部分进行拍照。

在一些实施例中，光源安装支架 272 可以可移动地安装至转接板 234，以调整第二照明光源 260 的位置。例如，光源安装支架 272 可以以其在第二方向 D2 上相对转接板 234 的位置能够被调整的方式安装至转接板 234。示例性地，在转接板 234 和光源安装支架 272 中的一个可以形成有离散的多个第一安装孔，另一个形成有单个细长孔或形成有对应的多个第二安装孔，通过在第一安装孔和第二安装孔中，或者在第一安装孔和细长孔中，安装紧固件，光源安装支架 272 可以在不同位置处被紧固至转接板 234。在如图 7-8 所示的示例中，在转接板 234 的侧面中形成有沿第二方向 D2 间隔开的多个安装孔，在光源安装支架 272 中形成有沿第二方向 D2 延伸的细长孔 274。

在示例性实施例中，第一照明光源 251 和第二照明光源 260 可以安装在不同的位置处，这种多方案的成像照明方式可以兼顾不同条件下的使用需求，如在空间受限的环境中可以采用第一照明光源 251 进行照明，在空间不受限的环境中可以替换地或附加地采用第

二照明光源 260 进行照明。

在根据本公开的示例性实施例中，还提供了采用所描述的样品处理系统处理样品的方法，主要包括下述步骤：

S10：将样品固定在样品处理仪器 100 的样品处理区域中；

S11：由样品处理仪器 100 对样品进行处理；以及

S12：由邻近样品处理仪器 100 定位的成像系统的成像模组 220 实时地对样品或其被处理部分进行拍照或成像。

将会理解，由成像模组进行拍照或成像的步骤 S12 可以在步骤 S11 之前和/或之后进行，例如，可以在样品处理仪器 100 处理样品之前拍摄样品的图像，在处理样品之后拍摄被处理部分的图像，或者在处理样品的过程也可以进行拍照。

在获取样品或拍摄被处理部分的多个图像之后，在步骤 S13 中，可以基于图像进行样品的 3D 重构或分析。

在一些实施例中，由成像模组实时地对样品进行成像可以包括：相对于支架 210 移动和调整成像模组 220，使得成像模组 220 的成像面聚焦于样品或被处理部分的待被拍摄的表面上；由成像模组 220 或其相机 221 拍摄所述表面的图像。在拍摄完成之后，可以将成像模组 220 移动到支架 210 上的初始位置。

在示例性实施例中，所描述的样品处理仪器可以包括切片机，待处理的样品包括生物组织，如带鼠脑的包埋块等，由样品处理仪器对样品进行处理包括由切片机对生物组织进行切片，例如连续地切片，所获得的组织切片在被拍照后可以用于后续生化分析，如基因测序等。在本公开的实施例中，对连续切片的拍照是实时的、原位地进行的，即保证了实验人员对生物组织的切片，同时可以实时地记录被切组织的原始形貌。这种成像系统的操作简便、成本低、便于布置，且可以满足不同视场下对样品的成像，兼容性好。

示例性地，在步骤 S13 中，可以合成由成像模组拍摄的多个组织切片的多个图像，以进行生物组织的 3D 重构和分析，例如可以根据空间或时空组学技术，基于空间坐标信息将后续获得的基因序列叠加到组织图像上，从而生成组织或其切片的完整的基因表达图像，如构

建组织原位的空间转录图谱，可以原位表征新细胞簇、细胞与细胞间相互作用。时空转录组信息与临床图像对应后，可以进一步研究病理表型和分子信息之间的关系，高分辨率揭示人体组织的细胞异质性和转录组变化。

尽管已经示出和描述了本公开的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本公开的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行变化，本公开的范围由所附权利要求及其等同物限定。

权 利 要 求 书

1. 一种样品处理系统，包括：
用于处理样品的样品处理仪器（100）；和
成像系统，其包括：

支架（210），其能够相对于所述样品处理仪器固定地定位；
和

成像模组（220），其可移动地安装至所述支架，并被配置成
实时地拍摄由所述样品处理仪器保持的样品或样品的被处理部分的
图像。

2. 根据权利要求1所述的样品处理系统，其中，所述成像模组
（220）进一步被配置成在所述样品或所述被处理部分被原位地保持
在所述样品处理仪器上的状态下拍摄所述样品或所述被处理部分的
图像。

3. 根据权利要求1所述的样品处理系统，其中，所述成像模组
（220）被安装成使得其位置和/或定向是能够调整的，以将所述成像
模组的成像面定位成与所述样品或所述被处理部分的待被拍摄的表
面重合。

4. 根据权利要求3所述的样品处理系统，其中，所述成像模组
（220）在至少一个方向上相对于由所述样品处理仪器保持的所述样
品或所述被处理部分的位置是能够调整的。

5. 根据权利要求3所述的样品处理系统，其中，所述成像模组
（220）进一步被安装成使得其在水平的第一方向（D1）和与所述第
一方向相交的第二方向（D2）上是能够移动的，以调整所述成像面
相对于由所述样品处理仪器保持的所述样品或所述被处理部分的位
置。

6. 根据权利要求3所述的样品处理系统，其中，所述成像模组（220）进一步被安装成使得其俯仰角是能够被调整的，以将所述成像模组的视场对准由所述样品处理仪器保持的所述样品或所述被处理部分。

7. 根据权利要求1-6中的任一项所述的样品处理系统，其中，所述成像模组（220）包括相机（221）和安装至所述相机的前端的可变倍镜头（222）。

8. 根据权利要求1-6中的任一项所述的样品处理系统，其中，所述支架（210）包括框架结构，所述框架结构适于至少部分地围绕所述样品处理仪器的前侧定位，使得安装在所述支架上的所述成像模组能够被操作，以使所述成像模组的视场面对所述样品处理仪器的样品处理区域。

9. 根据权利要求8所述的样品处理系统，其中，所述支架（210）包括：

底板（211）；

一对支撑杆（212），所述一对支撑杆在水平的第一方向（D1）上间隔开连接至所述底板并沿竖直方向延伸；和

横梁（213），其安装至所述一对支撑杆并沿所述第一方向延伸，并且

所述成像模组以至少沿所述第一方向能够移动的方式安装至所述横梁。

10. 根据权利要求9所述的样品处理系统，其中，所述支架（210）还包括：

滑轨（214），其安装在所述横梁上并沿所述第一方向延伸，所述成像模组被安装成能够沿着所述滑轨滑动。

11. 根据权利要求 9 所述的样品处理系统，其中，
所述底板形成为具有在所述第一方向上间隔开的两个支腿的大致 U 形轮廓，并且
所述支架（210）还包括：
倾斜地连接在所述支撑杆与所述底板的支腿之间的加固杆（215）；和/或
连接在所述底板的两个支腿之间的配重板（216）。

12. 根据权利要求 10 所述的样品处理系统，其中，所述成像系统还包括可滑动地安装至所述滑轨的成像模组安装和调整组件（230），
所述成像模组安装至所述成像模组安装和调整组件，并且
所述成像模组安装和调整组件被配置成在与所述第一方向相交的第二方向（D2）上调整所述成像模组相对于由所述样品处理仪器保持的所述样品或所述被处理部分的位置。

13. 根据权利要求 12 所述的样品处理系统，其中，所述成像模组安装和调整组件被配置成在所述第二方向上移动所述成像模组靠近或远离由所述样品处理仪器保持的所述样品或被处理部分，以使得所述成像模组的成像面与所述样品或所述被处理部分的待被拍摄的表面基本上重合。

14. 根据权利要求 12 所述的样品处理系统，其中，所述第二方向正交于所述第一方向且倾斜于竖直方向，并且
所述成像模组被安装成使得其前端倾斜向下地朝向由所述样品处理仪器保持的所述样品或所述被处理部分。

15. 根据权利要求 12 所述的样品处理系统，其中，所述成像模组安装和调整组件包括：

框架（231），其安装至所述滑轨以能够沿所述滑轨在所述第一方向上滑动；和

安装至所述框架的调整装置，所述调整装置包括在所述第二方向上是能够移动的活动部件，并且所述成像模组被安装至所述活动部件。

16. 根据权利要求 15 所述的样品处理系统，其中，所述调整装置还包括固定至所述框架的滑台（232），并且

所述活动部件是可伸缩构件（233），该可伸缩构件至少部分地安装在所述滑台中并被配置成在所述第二方向上相对于所述滑台是可伸缩的，以带动所述成像模组移动靠近或远离由所述样品处理仪器保持的所述样品或所述被处理部分。

17. 根据权利要求 16 所述的样品处理系统，其中，所述滑台是电动滑台，所述电动滑台被配置成驱动所述可伸缩构件在所述第二方向上进行伸缩运动，以调整所述成像模组相对于保持在所述样品处理仪器上的所述样品或所述被处理部分的位置。

18. 根据权利要求 16 所述的样品处理系统，其中，所述可伸缩构件包括：

可伸缩杆（2331），其可滑动地插入所述滑台的在所述第二方向上延伸的安装孔中并具有露出端；和

连接板（2332），其连接至所述可伸缩杆的露出端并定位在所述滑台下方，所述成像模组可拆卸地安装至所述连接板。

19. 根据权利要求 12-18 中的任一项所述的样品处理系统，其中，所述成像系统还包括可滑动地安装至所述滑轨的俯仰角调节座（240），

所述成像模组安装和调整组件（230）安装在所述俯仰角调节座（240）上，并且

所述俯仰角调节座能够被操作以调节所述成像模组安装和调整组件以及安装在其上的所述成像模组的俯仰角。

20. 根据权利要求 19 所述的样品处理系统，其中，所述俯仰角调节座（240）包括：

云台（241），其包括基座（2411）和安装在所述基座上的转动块（2412），所述转动块能够被驱动以绕平行于所述第一方向的轴线相对于所述基座转动，以改变所述成像模组的俯仰角。

21. 根据权利要求 19 所述的样品处理系统，其中，所述俯仰角调节座（240）还包括：

安装底座（243），其可滑动地安装在所述滑轨上，并具有倾斜安装面（2431），所述基座（2411）安装在所述倾斜安装面上。

22. 根据权利要求 19 所述的样品处理系统，其中，所述俯仰角调节座被电动地驱动以沿着所述滑轨滑动。

23. 根据权利要求 12-22 中的任一项所述的样品处理系统，其中，所述成像系统还包括：

第一照明组件（250），其在所述成像模组的一侧附接至成像模组安装和调整组件（230），并被配置成向所述成像模组的视场或保持在所述样品处理仪器上的所述样品或所述被处理部分提供照明。

24. 根据权利要求 23 所述的样品处理系统，其中，所述第一照明组件（250）包括第一照明光源（251）和第一光源固定架（252），

所述第一照明光源安装在所述第一光源固定架上并朝向所述成像模组的视场或保持在所述样品处理仪器上的所述样品或所述被处理部分定向。

25. 根据权利要求 24 所述的样品处理系统，其中，

所述第一照明光源可移动地安装至所述第一光源固定架，使得所述第一照明光源的位置和/或出光方向是能够调整的。

26. 根据权利要求 12-25 中的任一项所述的样品处理系统，其中，所述成像系统还包括：

第二照明光源（260），其设置在所述成像模组的前方并具有第一通孔（261），以允许所述成像模组通过所述第一通孔（261）拍摄由所述样品处理仪器保持的所述样品或所述被处理部分的图像，所述第二照明光源被配置成向所述成像模组的视场或保持在所述样品处理仪器上的所述样品或所述被处理部分提供照明；和

第二光源固定架，其安装至所述成像模组安装和调整组件（230），所述第二照明光源安装在第二光源固定架上。

27. 根据权利要求 26 所述的样品处理系统，其中，所述第二光源固定架包括：

定位在所述成像模组前方的光源安装板（271），所述第二照明光源安装在所述光源安装板的前侧面上，并且所述光源安装板具有与所述第一通孔对准的第二通孔（273），以允许所述成像模组通过对准的所述第一通孔和所述第二通孔拍摄所述图像；和

光源安装支架（272），其安装至所述成像模组安装和调整组件（230），所述光源安装板安装至所述光源安装支架。

28. 根据权利要求 27 所述的样品处理系统，其中，所述成像模组安装和调整组件（230）还包括转接板（234），所述成像模组安装至所述转接板，并且

所述光源安装支架（272）以其在所述第二方向上相对所述转接板的位置能够被调整的方式安装至所述转接板。

29. 根据权利要求 28 所述的样品处理系统，其中，所述转接板（234）和所述光源安装支架（272）中的一个形成

有离散的多个安装孔，另一个形成有单个细长孔，通过在所述多个安装孔中的一个或更多个和所述细长孔中安装紧固件，所述光源安装支架被紧固至所述转接板。

30. 根据权利要求1-29中的任一项所述的样品处理系统，其中，所述支架集成在所述样品处理仪器上，使得所述成像系统与所述样品处理仪器组合成为一体机。

31. 根据权利要求1-30中的任一项所述的样品处理系统，其中，所述样品处理仪器包括切片机（100），所述样品包括生物组织，所述切片机被配置成对所述生物组织进行切片，所述被处理部分是由所述切片机从所述生物组织上切下的组织切片。

32. 一种采用权利要求1-31中的任一项所述的样品处理系统处理样品的方法，包括：

将样品固定在所述样品处理仪器的样品处理区域中；

由所述样品处理仪器对所述样品进行处理；以及

由邻近所述样品处理仪器定位的所述成像系统的成像模组实时地对所述样品或其被处理部分进行成像。

33. 根据权利要求32所述的方法，其中，所述样品处理仪器包括切片机，所述样品包括生物组织，所述切片机对所述生物组织进行连续切片，并且所述方法还包括：

合成由成像模组拍摄的多个组织切片的多个图像，以进行所述生物组织的3D重构和分析。

34. 根据权利要求32或33所述的方法，其中，由成像模组实时地对所述样品进行成像包括：

相对于所述支架移动和调整所述成像模组，使得所述成像模组的成像面聚焦于所述样品或被处理部分的待被拍摄的表面上；

由所述成像模组拍摄所述表面的图像；以及
将所述成像模组移动到所述支架上的初始位置。

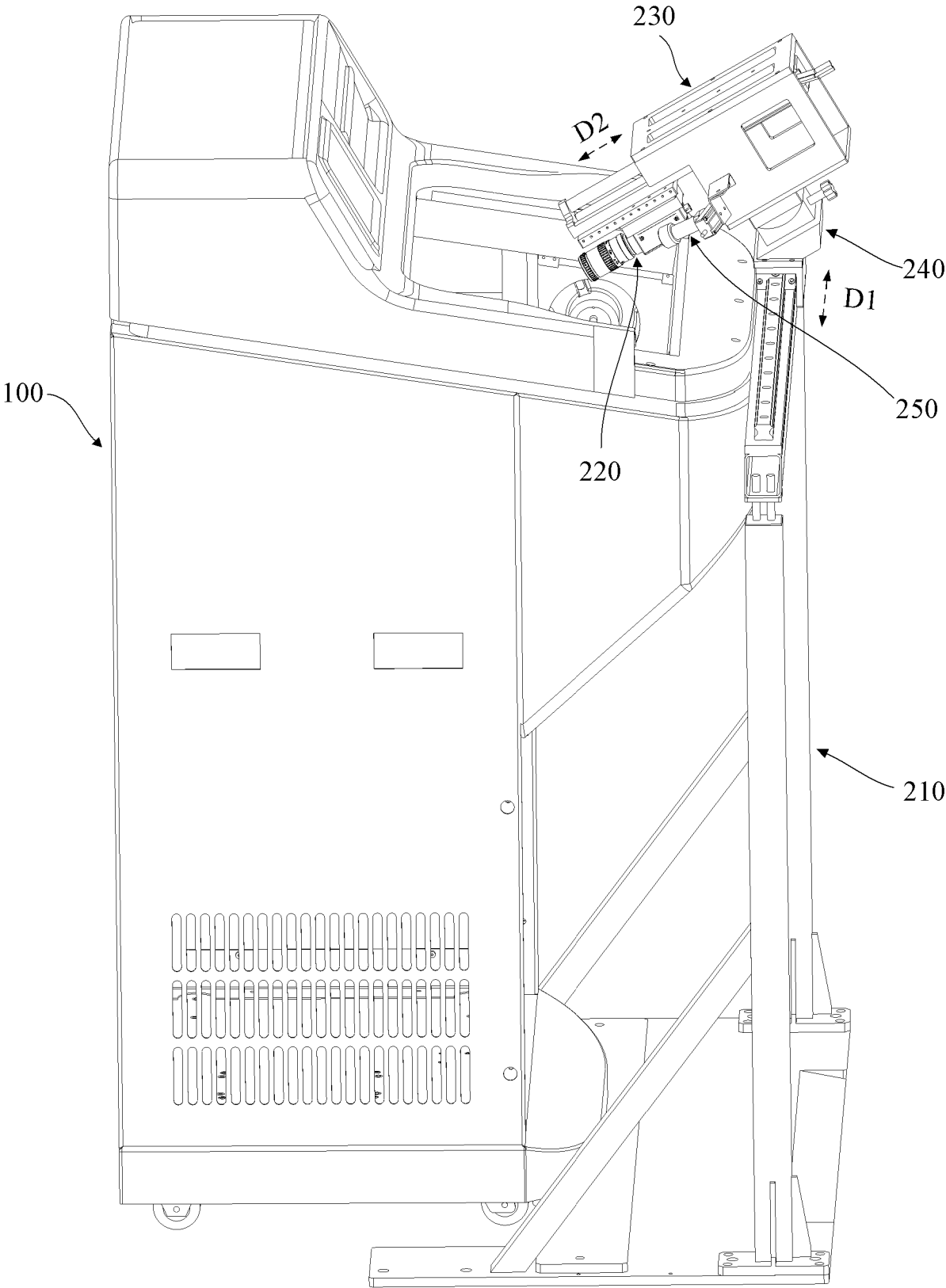


图 1

2/8

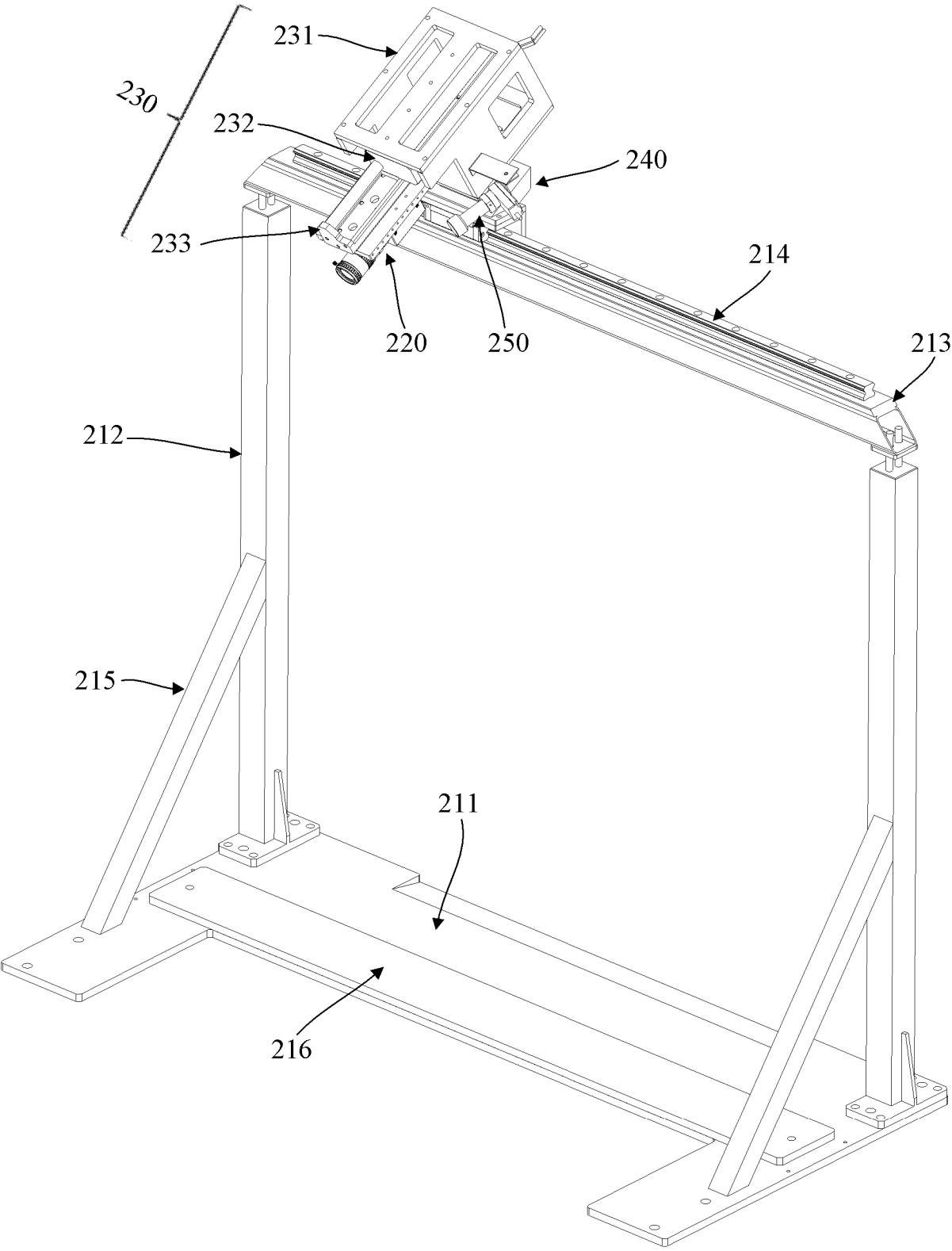


图 2

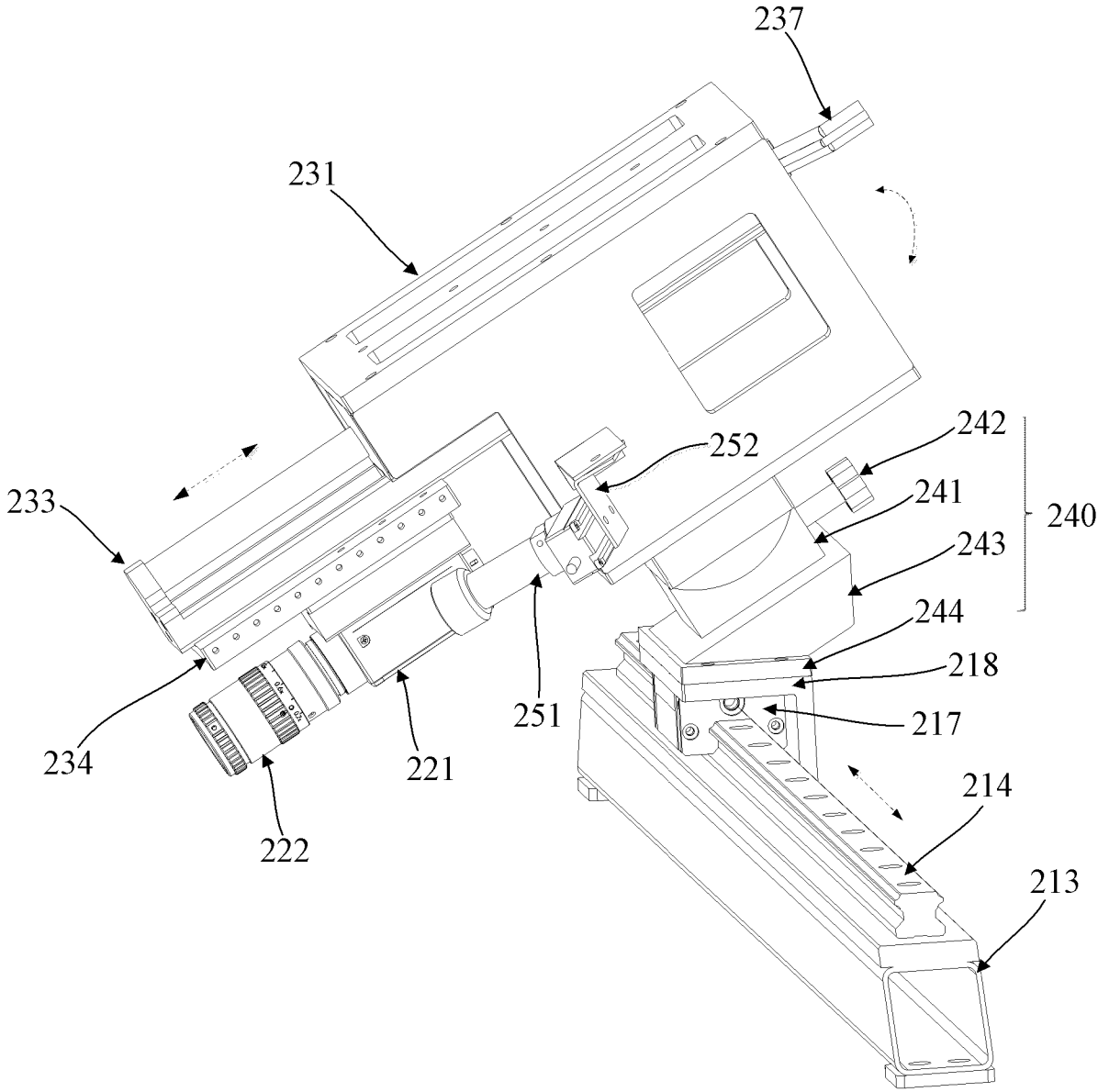


图 3

4/8

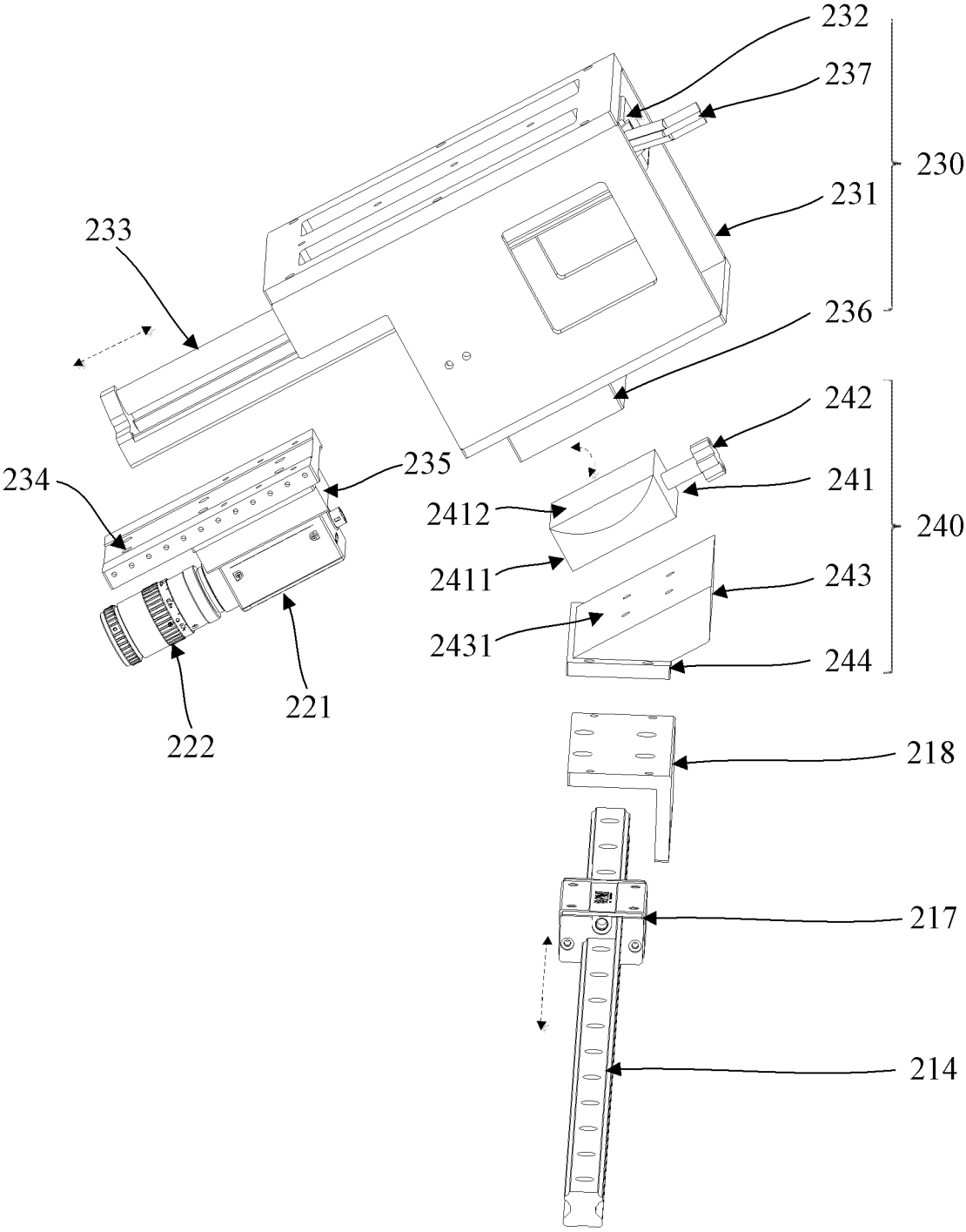


图 4

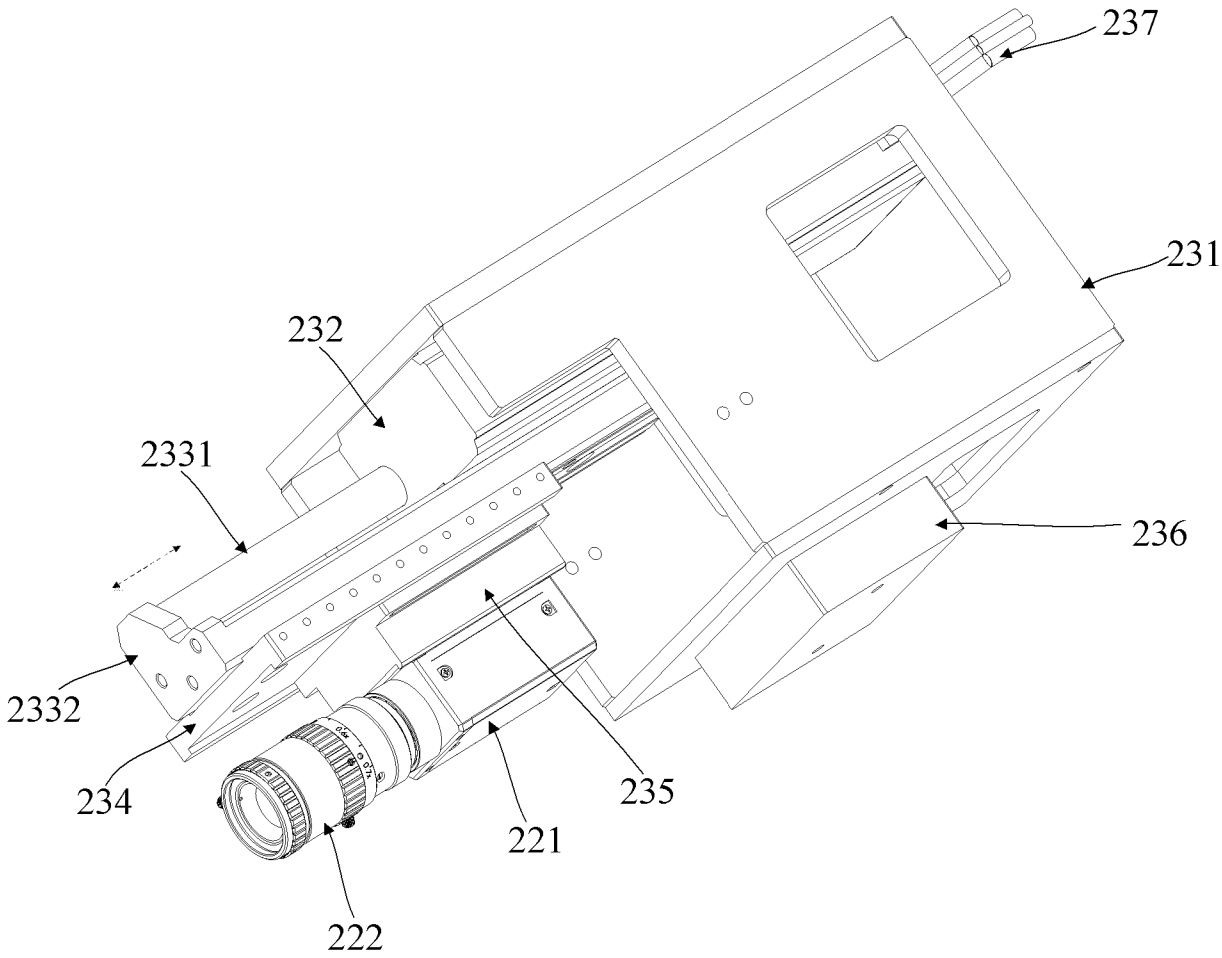


图 5

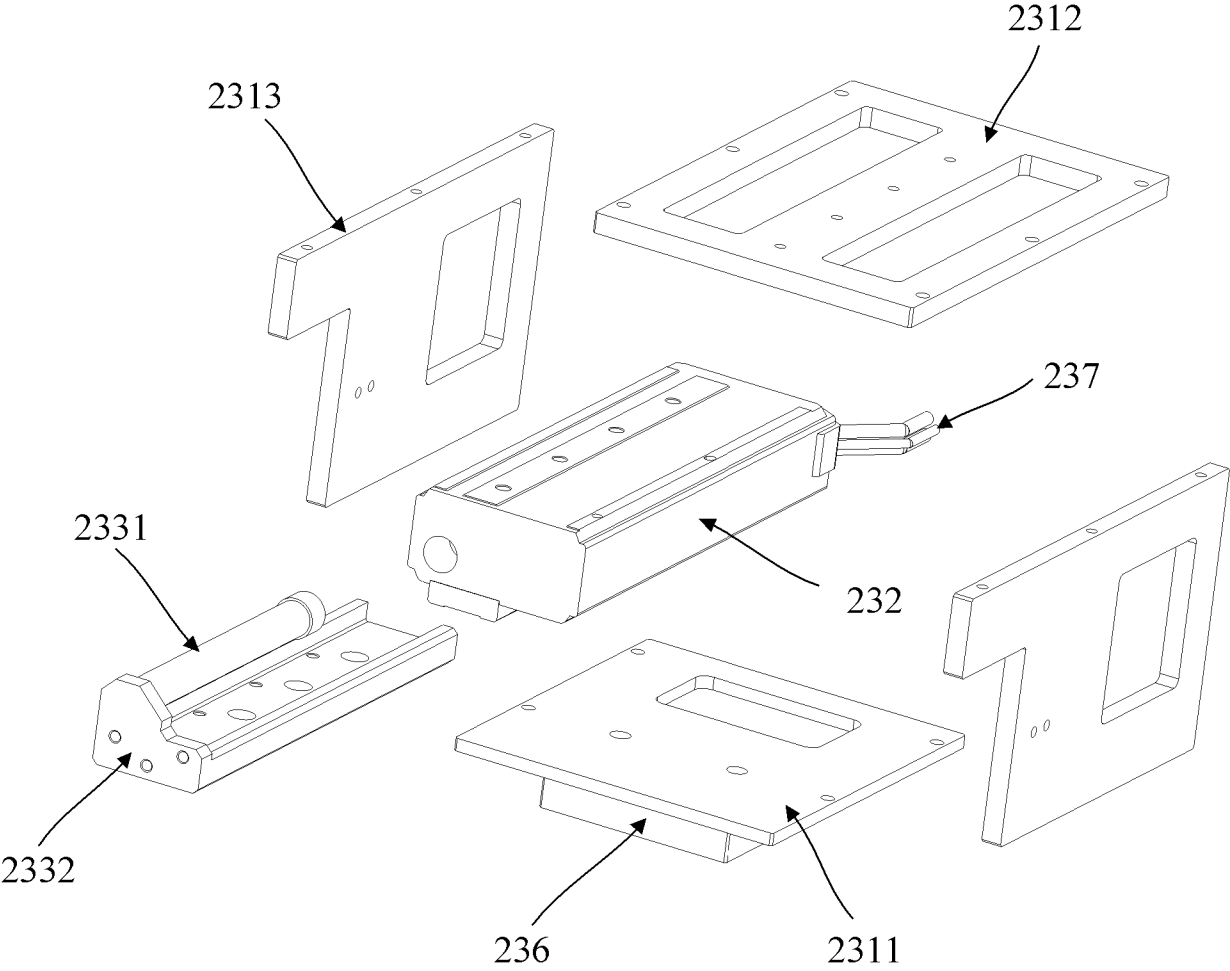


图 6

7/8

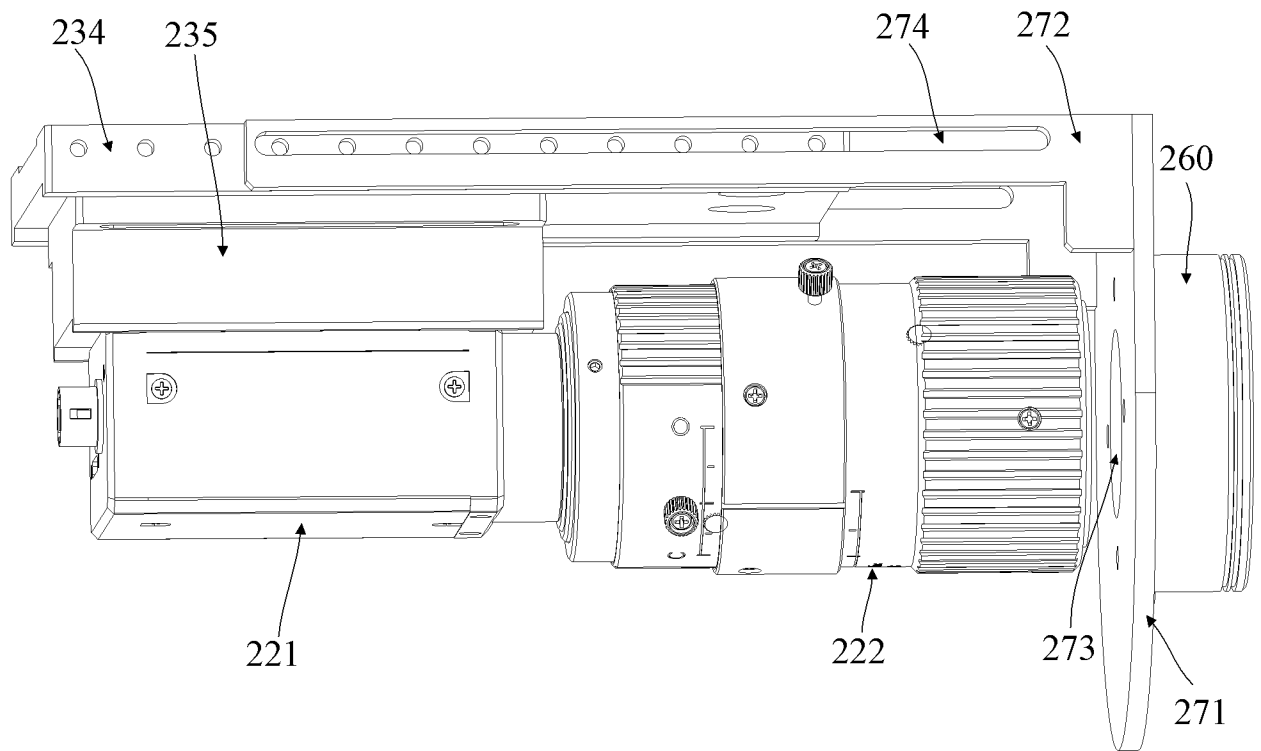


图 7

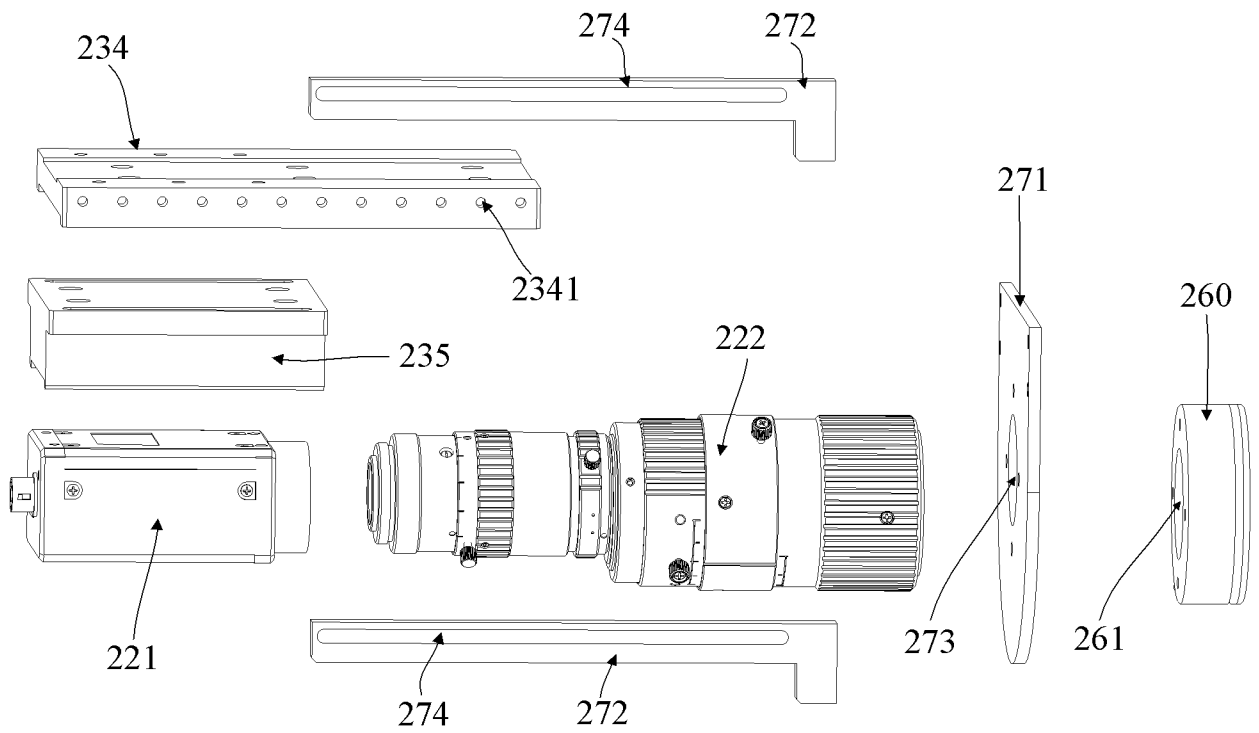


图 8

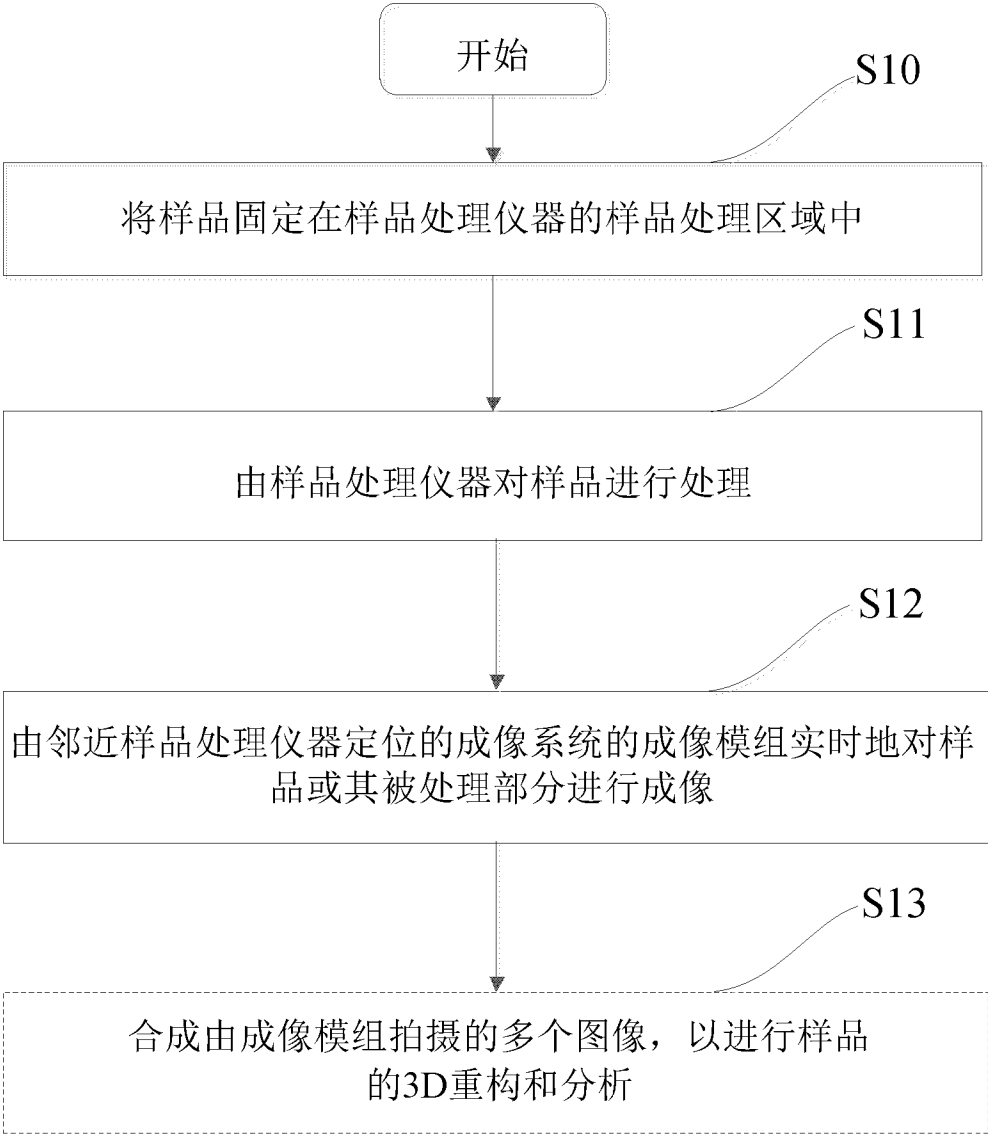


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/122101

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09F9/00(2006.01)i; G03B17/00(2021.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:G09F9/-; G03B17/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, ENTXT, ENTXTC, VEN, WPABSC: 深圳华大生命科学研究院, 侧拍, 成像, 俯仰, 滑轨, 滑块, 伸缩, 切片, 斜向, 支架, 自由度, 照明, 补光, 三维重构, camera, len? , sample, cut+, slic+, incli+, slop+, guide?, angle, pitch+, horizontal , X lw axis.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 10514532 B1 (CALIBER IMAGING & DIAGNOSTICS, INC.) 24 December 2019 (2019-12-24) description, column 4, line 14 to column 6, line 33, and column 8, line 39 to column 9, line 27, and figures 1-5	1-13, 15-22, 30-34
Y	US 10514532 B1 (CALIBER IMAGING & DIAGNOSTICS, INC.) 24 December 2019 (2019-12-24) description, column 4, line 14 to column 6, line 33, and column 8, line 39 to column 9, line 27, and figures 1-5	14, 23-29
Y	CN 209102596 U (SHENZHEN SUNSON INTELLIGENT EQUIPMENT CO., LTD.) 12 July 2019 (2019-07-12) description, paragraphs 25-36, and figures 1-2	14, 23-29
A	CN 106287126 A (EVOC INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 January 2017 (2017-01-04) entire document	1-34



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 232020

Date of mailing of the international search report

19 June 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/122101

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106404346 A (BEIJING AEROSPACE INSTITUTE FOR METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNOLOGY et al.) 15 February 2017 (2017-02-15) entire document	1-34
A	CN 212674793 U (WUHAN JINGLI ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 09 March 2021 (2021-03-09) entire document	1-34
A	CN 215179784 U (YAMAGUCHI MAKING (DALIAN) FORGING PARTS CO., LTD.) 14 December 2021 (2021-12-14) entire document	1-34
A	CN 216695997 U (SHAANXI UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 07 June 2022 (2022-06-07) entire document	1-34
A	CN 112020638 A (REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA) 01 December 2020 (2020-12-01) entire document	1-34

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/122101

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	10514532	B1	24 December 2019	None			
CN	209102596	U	12 July 2019	None			
CN	106287126	A	04 January 2017	None			
CN	106404346	A	15 February 2017	None			
CN	212674793	U	09 March 2021	None			
CN	215179784	U	14 December 2021	None			
CN	216695997	U	07 June 2022	None			
CN	112020638	A	01 December 2020	EP	3785008	A1	03 March 2021
				EP	3785008	A4	29 December 2021
				WO	2019209743	A1	31 October 2019
				US	2021149174	A1	20 May 2021
				TW	202004166	A	16 January 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/122101

A. 主题的分类 G09F9/00(2006.01)i; G03B17/00(2021.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC:G09F9/-; G03B17/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, CNTXT, ENTXT, ENTXTC, VEN, WPABSC:深圳华大生命科学研究院, 侧拍, 成像, 俯仰, 滑轨, 滑块, 伸缩, 切片, 斜向, 支架, 自由度, 照明, 补光, 三维重构, camera, len? , sample, cut+, slic+, inclin+, slop+, guide?, angle, pitch+, horizontal, X lw axis.		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	US 10514532 B1 (CALIBER IMAGING & DIAGNOSTICS INC) 2019年12月24日 (2019 - 12 - 24) 说明书第4栏第14行-第6栏第33行, 第8栏第39行-第9栏第27行, 图1-5	1-13, 15-22, 30-34
Y	US 10514532 B1 (CALIBER IMAGING & DIAGNOSTICS INC) 2019年12月24日 (2019 - 12 - 24) 说明书第4栏第14行-第6栏第33行, 第8栏第39行-第9栏第27行, 图1-5	14, 23-29
Y	CN 209102596 U (深圳市盛世智能装备有限公司) 2019年7月12日 (2019 - 07 - 12) 说明书第25-36段, 图1-2	14, 23-29
A	CN 106287126 A (研祥智能科技股份有限公司) 2017年1月4日 (2017 - 01 - 04) 全文	1-34
A	CN 106404346 A (北京航天计量测试技术研究所 等) 2017年2月15日 (2017 - 02 - 15) 全文	1-34
A	CN 212674793 U (武汉精立电子技术有限公司 等) 2021年3月9日 (2021 - 03 - 09) 全文	1-34
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2020年23月5日		国际检索报告邮寄日期 2023年6月19日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		授权官员 王莹 电话号码 (+86) 028-62967978

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 215179784 U (山口制作 (大连) 锻压部件有限公司) 2021年12月14日 (2021 - 12 - 14) 全文	1-34
A	CN 216695997 U (陕西科技大学) 2022年6月7日 (2022 - 06 - 07) 全文	1-34
A	CN 112020638 A (加利福尼亚大学董事会) 2020年12月1日 (2020 - 12 - 01) 全文	1-34

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/122101

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
US	10514532	B1	2019年12月24日	无			
CN	209102596	U	2019年7月12日	无			
CN	106287126	A	2017年1月4日	无			
CN	106404346	A	2017年2月15日	无			
CN	212674793	U	2021年3月9日	无			
CN	215179784	U	2021年12月14日	无			
CN	216695997	U	2022年6月7日	无			
CN	112020638	A	2020年12月1日	EP	3785008	A1	2021年3月3日
				EP	3785008	A4	2021年12月29日
				WO	2019209743	A1	2019年10月31日
				US	2021149174	A1	2021年5月20日
				TW	202004166	A	2020年1月16日