(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
2023 年 4 月 27 日 (27.04.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/065299 A1

(51) 国际专利分类号:
C12M 1/32 (2006.01) *C12M 1/22* (2006.01)
C12M 1/34 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/125686

(22) 国际申请日: 2021 年 10 月 22 日 (22.10.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳先进技术研究院 (**SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。 中国科学院深圳理工大学（筹）(**SHENZHEN INSTITUTE OF ADVANCED TECHNOLOGY CHINESE ACADEMY OF SCIENCES**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区桃源街道学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 王雷 (**WANG, Lei**); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。 张荣荣(**ZHANG, Rongrong**); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。 郦野(**LI, Ye**); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。 金帆 (**JIN, Fan**); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (**BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.**); 中国北京市金

WO 2023/065299 A1

(54) **Title:** MICROSCOPIC SAMPLE PREPARATION DEVICE AND CELL PHENOTYPE CONTROL DEVICE

(54) 发明名称: 显微制样装置及细胞表型控制装置

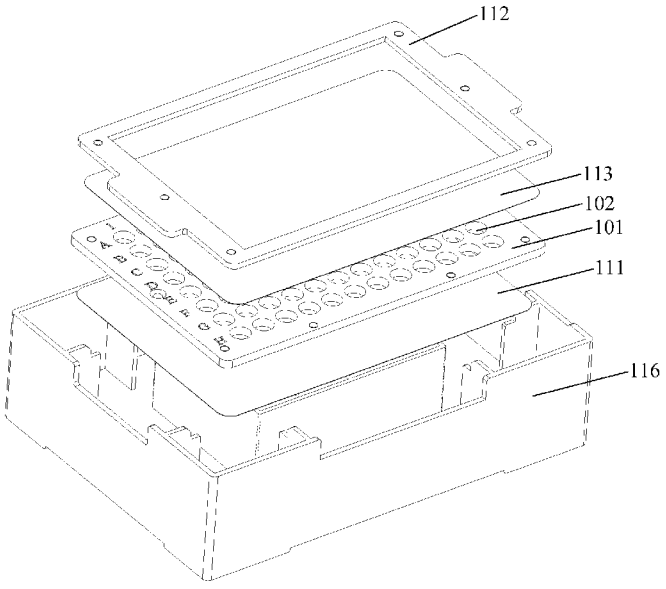


图 6

(57) **Abstract:** A microscopic sample preparation device and a cell phenotype control device. The microscopic sample preparation device comprises: a forming plate (101) provided with a plurality of forming holes (102) which penetrate through two opposite surfaces of the forming plate (101) and are used for forming a plurality of solid culture media; a sample cell plate (103) provided with a plurality of sample holes (106) which penetrate through two opposite surfaces of the sample cell plate (103) and are used for accommodating a plurality of solid culture media; a cover glass (104) placed on one surface of the sample cell plate (103); and a pressing plate (105)

[见续页]

融街35号国际企业大厦A座16层, Beijing 100033 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, 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, 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))。

provided with a plurality of pressing columns (107), which are used for pressing the plurality of solid culture media in the plurality of forming holes (102) into the plurality of sample holes (106) and pressing the plurality of solid culture media on the cover glass (104). The plurality of solid culture media can be prepared at a time, and a tableting operation of a plurality of samples can be completed at a time, thereby saving on time, and effectively improving the experiment efficiency, so that misoperation is not prone to occurring, and the cover glass is not easily crushed.

(57) 摘要：一种显微制样装置及细胞表型控制装置，包括：成型板（101），具有贯穿成型板（101）的两个相对表面的多个成型孔（102），用于成型多个固体培养基；样品池板（103），具有贯穿样品池板（103）的两个相对表面的多个样品孔（106），用于容纳多个固体培养基；盖玻片（104），用于放置在样品池板（103）的一表面；压板（105），设有多个压柱（107），用于将多个成型孔（102）内的多个固体培养基压入多个样品孔（106）内并压在盖玻片（104）上。可以实现一次制备多个固体培养基，一次性完成多个样品的压片操作，节省时间，有效提高实验效率，不容易出现操作失误的情况，不容易压碎盖玻片。

显微制样装置及细胞表型控制装置

技术领域

本发明涉及显微实验技术领域，尤其是一种显微制样装置及细胞表型控制装置。

背景技术

生物或医学实验过程中，为了更好的在显微镜上观察单个细菌或细胞，经常会采用以下制样流程：将细菌/细胞悬液滴在切好的固体培养基（例如琼脂块）上；等琼脂表面稍微晾干后，将琼脂块的滴有悬液的一面压在玻璃盖玻片上；然后再放置在倒置显微镜上观察细菌或细胞。上述描述的过程可称为压片过程。

上述实验过程需要切割琼脂块、在琼脂块上滴细菌/细胞悬液、将滴有悬液的琼脂块压在玻璃盖玻片上等手工操作，实验人员必须小心谨慎的操作，才能得到效果较好的制片样品，比如可能压碎玻璃盖玻片，另外，在对大量实验样品进行压片时，需要逐一操作，整个实验过程耗时长，效率低，耗费实验人员的大量时间和精力，而且容易出现操作失误的情况，严重影响了科研或医学诊断的进度。

发明内容

为了解决上述背景技术指出的问题，本发明实施例提供一种显微制样装置及细胞表型控制装置。

根据本发明实施例的一方面，提供一种显微制样装置，包括：成型板，具有贯穿所述成型板的两个相对表面的多个成型孔，用于成型多个固体培养基；样品池板，具有贯穿所述样品池板的两个相对表面的多个样品孔，用于容纳多个所述固体培养基；盖玻片，用于放置在所述样品池板的一表面；压板，设有多个压柱，用于将多个所述成型孔内的多个固体培养基压入多个所述样品孔内并压在所述盖玻片上。

根据本发明实施例的另一方面，提供一种细胞表型控制装置，包括细胞培养板和前述实施例的显微制样装置。

本发明实施例的有益效果至少包括：

1、本发明实施例通过设置具有多个成型孔的成型板、具有多个样品孔的样品池板和具有多个压柱的压板，可以实现一次制备多个固体培养基，一次性完成多个样品的压

片操作，节省时间，有效提高实验效率，操作简单、方便、快捷，不容易出现操作失误的情况，不容易压碎盖玻片；

2、本发明实施例通过设置第一玻璃片和第二玻璃片与成型板共同成型固体培养基，保证固体培养基的表面平整，为滴悬液提供表面质量较高的培养基；

3、本发明实施例通过设置收纳盒，既可以收纳液体培养基，又可以在制备固体培养基时对成型板起到良好的支撑效果，还对成型板、第一玻璃片和第二玻璃片起到定位对正作用；

4、本发明实施例通过设置晾干架将固体培养基在滴悬液之前基本晾干，缩短滴悬液过程中的晾干时间，防止后续压片过程中产生大量的水，进而避免悬液中微生物随水游走而达不到实验要求；

5、本发明实施例通过设置保湿件对样品池板内的固体培养基进行保湿，防止固体培养基因脱水变形而与盖玻片分离，便于实验人员长时间进行显微观察；

6、本发明实施例通过设置中接板将成型板与细胞培养板可拆卸连接，形成一套便于拆装的细胞表型控制装置，便于进行光遗传学实验。

参照后文的说明和附图，详细公开了本发明的特定实施方式，指明了本发明的原理可以被采用的方式。应该理解，本发明的实施方式在范围上并不因而受到限制。在所附权利要求的精神和条款的范围内，本发明的实施方式包括许多改变、修改和等同。

附图说明

以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释，并不限定本发明的范围。其中：

所包括的附图用来提供对本发明实施例的进一步的理解，其构成了说明书的一部分，用于例示本发明的实施方式，并与文字描述一起来阐述本发明的原理。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，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。在附图中：

图 1 是本发明实施例的显微制样装置的部分部件的一个示例的示意图；

图 2 是本发明实施例的显微制样装置的成型板的一个示例的示意图；

图 3 是本发明实施例的显微制样装置的样品池板的一个示例的示意图；

图 4 是本发明实施例的显微制样装置的阻流圈的一个示例的示意图；

图 5 是本发明实施例的显微制样装置的收纳盒的一个示例的示意图；

图 6 是本发明实施例的显微制样装置的制样组件的一个示例的示意图；

图 7 至图 10 是本发明实施例的显微制样装置在制样过程中的部件配合示意图；

图 11 是图 10 中组件的剖视图；

图 12 和图 13 是本发明实施例的显微制样装置的晾干架的一个示例的示意图；

图 14 至图 16 是本发明实施例的显微制样装置的样品池板组件的一个示例的示意图；

图 17 是本发明实施例的显微制样装置的粘性垫放置于样品池板与盖玻片之间的示意图；

图 18 是本发明实施例的显微制样装置的定位托盘的一个示例的示意图；

图 19 和图 20 是本发明实施例的显微制样装置的样品池板组件放置于定位托盘的示意图；

图 21 和图 22 是本发明实施例的显微制样装置的样品池板组件和成型板放置于定位托盘的示意图；

图 23 是本发明实施例的显微制样装置的压板的一个示例的示意图；

图 24 和图 25 是本发明实施例的显微制样装置在压片过程中的部件配合示意图；

图 26 和图 27 是本发明实施例的显微制样装置的在压片后的部件配合示意图；

图 28 是本发明实施例的显微制样装置的保湿件的一个示例的示意图；

图 29 和图 30 是本发明实施例的显微制样装置的保湿件与样品池板配合的示意图；

图 31 是本发明实施例的显微制样装置的中接板的一个示例的示意图；

图 32 和图 33 是本发明实施例的细胞表型控制装置的一个示例的示意图。

具体实施方式

为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解，现对照附图说明本发明的具体实施方式。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

参照附图，通过下面的说明书，本发明的前述以及其它特征将变得明显。在说明书和附图中，具体公开了本发明的特定实施方式，其表明了其中可以采用本发明的原则的部分实施方式，应了解的是，本发明并不限于所描述的实施方式，相反，本发明包括落入所附权利要求的范围内的全部修改、变型以及等同物。

在本发明实施例中，术语“第一”、“第二”等用于对不同元素从称为上进行区分，但并不表示这些元素的空间排列或时间顺序等，这些元素不应被这些术语所限制。术语

“和/或”包括相关联列出的术语的一种或多个中的任何一个和所有组合。术语“包含”、“包括”、“具有”等是指所陈述的特征、元素、元件或组件的存在，但并不排除存在或添加一个或多个其它特征、元素、元件或组件。

在本发明实施例中，单数形式“一”、“该”等可以包括复数形式，应广义地理解为“一种”或“一类”而并不是限定为“一个”的含义；此外术语“所述”应理解为既包括单数形式也包括复数形式，除非上下文另外明确地指出；此外术语“根据”应理解为“至少部分根据……”，术语“基于”应理解为“至少部分基于……”，除非上下文另外明确指出；此外术语“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有说明。

在本发明实施例中，形容词性或副词性修饰语“上”和“下”、“顶”和“底”、“内”和“外”、“正面”和“背面”的使用仅是为了便于多组术语之间的相对参考，且并非描述对经修饰术语的任何特定的方向限制。

下面参照附图对本发明实施例的实施方式进行说明。

第一方面的实施例

本发明第一方面的实施例提供一种显微制样装置。

本发明实施例的显微制样装置包括制样组件和压片组件，如图 1 所示，制样组件包括成型板 101，成型板 101 具有分别贯穿成型板 101 的两个相对表面的多个成型孔 102，多个成型孔 102 用以成型多个固体培养基 200（如图 11 所示），实现单次制备多个固体培养基 200，例如固体培养基 200 为琼脂块；如图 14、图 23 所示，压片组件包括样品池板 103、盖玻片 104 和压板 105，样品池板 103 具有贯穿样品池板 103 的两个相对表面的多个样品孔 106，多个样品孔 106 能与多个成型孔 102 一一对应，盖玻片 104 用于放置在样品池板 103 的一表面，压板 105 设有多个压柱 107，多个压柱 107 能与多个成型孔 102 一一对应，用以将多个成型孔 102 内的多个固体培养基 200 压入多个样品孔 106 内并压在盖玻片 104 上，例如压板 105 上还设有把手 108，把手 108 和压柱 107 分别设于压板 105 的相对两侧面上，以便于手持把手 108 下压压板 105。

采用本实施例的显微制样装置制样，可以包括以下步骤：

步骤 S100：制备固体培养基（例如琼脂块）：如图 11 所示，将液体培养基（例如琼脂液）浇注到成型板 101 的多个成型孔 102 内，液体培养基冷却凝固后成为固体培养基 200；

步骤 S200：滴液：将细菌/细胞悬液滴在多个固体培养基 200 的表面（称为正面）；

步骤 S300：压片：如图 24 至图 27 所示，将盖玻片 104 置于样品池板 103 的底面，

将成型板 101 置于样品池板 103 的顶面（固体培养基 200 的正面朝下），将压板 105 置于成型板 101 上，此时压柱 107、成型孔 102 和样品孔 106 由上至下一一对应，下压压板 105，直至压柱 107 将多个成型孔 102 内的多个固体培养基 200 压入多个样品孔 106 内并压在盖玻片 104 上，即可得到细菌/细胞悬液滴与盖玻片 104 接触的多个显微样品，后续可以将样品池板 103 放置在显微镜平台上，透过盖玻片 104 对固体培养基 200 上的悬滴液进行观察。

采用本实施例的显微制样装置可以实现一次制备多个固体培养基，一次性完成多个样品的压片操作，节省时间，有效提高实验效率，操作简单方便，不容易出现操作失误的情况，不容易压碎盖玻片。

进一步，压柱 107 的高度不应小于成型孔 102 的高度，以将固体培养基 200 从成型孔 102 压出，压入样品孔 106。

进一步，样品孔 106 的孔径大于成型孔 102 的孔径，以在固体培养基 200 被压入样品孔 106 内时，防止固体培养基 200 的边缘与样品孔 106 的孔壁接触而破损，另外还防止被压入样品孔 106 内的固体培养基 200 下方有存留气体造成憋压。

在一些实施例中，如图 2、图 3 和图 23 所示，成型板 101、样品池板 103 和压板 105 可以均为方形板，成型板 101、样品池板 103 和压板 105 的长度尺寸可以相同，宽度尺寸可以相同。成型板 101 上的多个成型孔 102 可以排列为多行多列，比如排列为 8 行 12 列，即成型孔 102 的数量可以是 96 个，样品孔 106 的排列方式和数量、压柱 107 的排列方式和数量均与成型孔 102 的排列方式和数量一致，以便形成一一对应关系。

进一步，如图 2 所示，可以在成型板 101 的两个垂直侧边处设置孔位标记，比如长度方向上以数字字符标记（比如 1~12），宽度方向上以字母字符标记（比如 A~H），以便于描述各成型孔 102 的位置，亦即便于描述多个样品的位置。

进一步，如图 3、图 20 所示，在样品池板 103 的两个相对侧边处可以分别设置定位销安装孔 109，以固定定位销 144，相应地，如图 2、图 20、图 21 所示，在成型板 101 的两个相对侧板处可以分别设置定位孔 110，以与定位销 144 插接定位，从而在步骤 S300 的压片步骤中，对样品池板 103 和成型板 101 的相对位置进行定位，使二者居中对正。

在一些实施例中，如图 6 所示，制样组件还可以包括第一玻璃片 111、阻流圈 112 和第二玻璃片 113，例如第一玻璃片 111 和第二玻璃片 113 是厚度小于 0.2 毫米的超薄玻璃，第一玻璃片 111 用于放置在成型板 101 的底面，以封闭成型孔 102 的下端，阻流圈 112 用于放置在成型板 101 的顶面，即阻流圈 112 围绕在多个成型孔 102 外侧，以与

成型板 101 的顶面共同围成用于浇注液体培养基的浇注槽，浇注槽与多个成型孔 102 连通；第二玻璃片 113 用于在移除阻流圈 112 后放置在成型板 101 的顶面，以与第一玻璃板和成型孔 102 共同成型样品，保证固体培养基的表面平整，为滴悬液提供表面质量较高的培养基。

采用本实施例的显微制样装置制样时，在步骤 S100 的制备固体培养基步骤中，具体可以包括：

步骤 S110：如图 7、图 8 所示，将第一玻璃片 111 置于成型板 101 的底面，将阻流圈 112 置于成型板 101 顶面；

步骤 S120：将液体培养基浇注到阻流圈 112 内侧的浇注槽内（比如采用大容积的移液枪），液体培养基由浇注槽流入多个成型孔 102 内，其中液体培养基的注入量需保证多个成型孔 102 内充满液体培养基后，液体培养基的液面仍高于成型板 101 的顶面，待浇注完成后，观察每个成型孔 102 内是否充满液体培养基，若存在未充满的情况，可以轻轻晃动成型板 101，使液体培养基均匀分布，保证多个成型孔 102 内都充满液体培养基；

步骤 S130：待多个成型孔 102 内都充满液体培养基后，将阻流圈 112 从成型板 101 的顶面上取走；

步骤 S140：如图 9 所示，将第二玻璃片 113 贴合着成型板 101 的一侧边缓慢放下，使第二玻璃片 113 接触并浸润成型板 101 顶面的液体培养基，确保不存在气泡，直至第二玻璃片 113 整体贴合在成型板 101 的顶面；

步骤 S150：如图 10、图 11 所示，均匀用力下压第二玻璃片 113，以将第二玻璃片 113 与成型板 101 的顶面之间残留的一层液体培养基挤出，使成型板 101 与第二玻璃片 113 之间尽可能少的残留液体培养基，以保证各成型孔 102 内成型的固体培养基 200 的两端面平整；

步骤 S160：待成型孔 102 内的液体培养基冷却凝固后，将成型板 101 边缘的残留的琼脂清理干净，再将第一玻璃片 111 和第二玻璃片 113 分别沿着成型板 101 的底面和顶面平移推走，即得到两端面平整的柱形的固体培养基 200。

进一步，阻流圈 112 与成型板 101 可以通过磁吸的方式固定贴合，拆装非常方便。例如，具体是，如图 4 所示，阻流圈 112 的至少两个相对侧边设有第一磁铁安装孔 114，用于安装第一磁铁；如图 2 所示，成型板 101 的至少两个相对侧缘处设有第二磁铁安装孔 115，用于安装第二磁铁，第二磁铁与第一磁铁对应，当阻流圈 112 置于成型板 101

的顶面时，第一磁铁和第二磁铁磁吸，以使阻流圈 112 和成型板 101 贴合固定，磁铁和磁铁安装孔可以通过过盈配合的方式固定。

为了便于取放阻流圈 112，还可以在阻流圈 112 的两个相对侧边处分别设置侧耳（如图 4、图 8 所示），当阻流圈 112 置于成型板 101 的顶面时，两个侧耳位于成型板 101 的外侧，而非与成型板 101 贴合。

进一步，第一玻璃片 111、阻流圈 112 和第二玻璃片 113 的形状均可以是与成型板 101 形状一致的方形。

在一些实施例中，如图 5 所示，显微制样装置还可以包括收纳盒 116，用于在制备固体培养基 200 时对成型板 101 起到支撑、定位作用，以及用于收纳溢流的液体培养基，收纳盒 116 内部具有顶部敞口且用于放置成型板 101 的收纳腔 117、用于支撑成型板 101 的底部支撑架 118、以及用于对成型板 101 的外周缘限位的侧部限位架 119，在图 5 的示例中，底部支撑架 118 和侧部限位架 119 均设于收纳腔 117 内，例如底部支撑架 118 和侧部限位架 119 均为筋板，可以在收纳盒 116 的外周壁上设置操作避让槽 120，以便于放入成型板 101 等部件。

采用本实施例的显微制样装置制样时，在步骤 S110 中，如图 6 至图 8 所示，可以将第一玻璃片 111、成型板 101 和阻流圈 112 由下至上依次叠置于收纳腔 117 内的底部支撑架 118 上，侧部限位架 119 限制第一玻璃片 111、成型板 101 和阻流圈 112 的水平位置，使三者居中对正。在步骤 S150 中，如图 9 所示，当下压第二玻璃片 113 时，被挤出的液体培养基流入收纳腔 117 内。

在一些实施例中，如图 14 至图 16 所示，显微制样装置还可以包括压环 121，压环 121 用于将盖玻片 104 压紧在样品池板 103 的表面，以使盖玻片 104 和样品池板 103 的表面紧密贴合。

采用本实施例的显微制样装置制样时，在步骤 S300 的压片步骤中，可以将盖玻片 104 置于样品池板 103 的底面后，将压环 121 置于盖玻片 104 的底面，以通过压环 121 将盖玻片 104 和样品池板 103 固定。

在一种可行的技术方案中，压环 121 与样品池板 103 通过磁吸的方式固定。具体是，压环 121 的材质为能被磁铁吸引的金属，样品池板 103 的至少两个相对侧边处设有第三磁铁安装孔 122（如图 3 所示），用于安装第三磁铁，当压环 121 置于盖玻片 104 的背对样品池板 103 的表面时，第三磁铁和压环 121 磁吸（如图 15 所示），以使盖玻片 104 和样品池板 103 紧密贴合，拆装方便。

进一步，如图 3 所示，在样品池板 103 的用于安装盖玻片 104 的表面可以设置两个限位凸棱 123，两个限位凸棱 123 分别设于样品池板 103 的两个相对侧边处，一方面对盖玻片 104 进行左右限位，另一方面对压环 121 进行左右限位。

在另一些实施例中，如图 17 所示，显微制样装置还可以包括黑色的粘性垫 143，粘性垫 143 用于将盖玻片 104 粘贴于样品池板 103 的表面，粘性垫 143 具有贯穿粘性垫 143 的两个相对表面的多个开孔，当粘性垫 143 粘贴于样品池板 103 的表面时，多个开孔与多个样品孔 106 一一对应连通。

本实施例与前述实施例中压环固定的方式相比，粘性垫 143 布满样品池板 103，能够很好地与盖玻片 104 和表面光滑的样品池板 103 紧密贴合在一起，粘性垫 143 在遇到水之后很容易与盖玻片 104 的表面和样品池板 103 的表面分离，可以反复黏贴。粘性垫 143 的厚度应尽可能的薄，颜色为黑色，在进行光遗传学实验时，能够保证孔之间不漏光。

但本发明并不以此为限，盖玻片 104 与样品池板 103 还可以通过其它现有的便于拆装的连接方式固定。

在一些实施例中，如图 18 所示，显微制样装置还可以包括定位托盘 124，定位托盘 124 包括顶部敞口且用于放置样品池板 103 的容纳腔 125、用于支撑盖玻片 104 和样品池板 103 的中部支撑凸起 126、以及用于对盖玻片 104 和样品池板 103 的外周缘限位的外侧限位凸起 127，当盖玻片 104、样品池板 103 和压环 121 构成的样品池组件放置在中部支撑凸起 126 上时（如图 19、图 20 所示），压环 121 呈悬空状态位于中部支撑凸起 126 的外侧，而非与中部支撑凸起 126 贴合。其中中部支撑凸起 126 的表面为平面，以对盖玻片 104 起到良好支撑效果。

在步骤 S300 的压片步骤中，可以将上述样品池组件以压环 121 朝下的状态置于定位托盘 124 的中部支撑凸起 126 上（如图 18 至图 20 所示），再将成型板 101 以固体培养基 200 的正面朝下的状态置于样品池板 103 的顶面上（如图 21、图 22 所示），此时定位托盘 124 的外侧限位凸起 127 对样品池组件和成型板 101 的外周缘限位，使样品池板 103 与成型板 101 对正，防止二者错位。由于盖玻片 104 由中部支撑凸起 126 支撑，当压板 105 下压时，盖玻片 104 不容易发生变形损坏。

在一些实施例中，如图 12 所示，显微制样装置还可以包括晾干架 128，用于晾干成型板 101 上的固体培养基 200，晾干架 128 具有至少一个左侧支撑块 129 和至少一个右侧支撑块 130，左侧支撑块 129 和右侧支撑块 130 左右间隔设置且一一对应，左侧支撑

块 129 和右侧支撑块 130 的朝向彼此的一侧分别设有供成型板 101 插入的插槽 131，以使成型板 101 呈悬空状态晾晒于晾干架 128 上，防止成型孔 102 内的固体培养基 200 与晾干架 128 接触而发生变形。

采用本实施例的显微制样装置制样时，在步骤 S100 的制备固体培养基步骤中，还可以包括步骤 S170：如图 13 所示，将成型板 101 放置于晾干架 128 上，以晾干固体培养基 200。待固体培养基 200 基本晾干后，在固体培养基 200 上滴悬液，从而缩短滴悬液过程中的晾干时间，防止后续压片过程中产生大量的水，进而避免悬液中微生物随水游走而达不到实验要求。

进一步，如图 12、图 13 所示，晾干架 128 可以具有多个左侧支撑块 129 和多个右侧支撑块 130，多个左侧支撑块 129 在晾干架 128 的高度方向上间隔设置，相应地，多个右侧支撑块 130 在晾干架 128 的高度方向上间隔设置，且在水平方向上与多个左侧支撑块 129 一一对应。

进一步，如图 12、图 13 所示，晾干架 128 还包括下部支撑板 132、上部支撑板 133、以及连接下部支撑板 132 和上部支撑板 133 的多个立柱 134（比如铜柱），例如下部支撑板 132 和上部支撑板 133 均为方形镂空架，立柱 134 为四个，分别从下部支撑板 132 和上部支撑板 133 的四个角处进行连接和支撑，左侧支撑块 129 和右侧支撑块 130 可以固定在立柱 134 上。

在一些实施例中，如图 28、图 29、图 30 所示，显微制样装置还可以包括保湿件 135，保湿件 135 包括保湿板 136 和透明盖板 137，保湿板 136 具有贯穿保湿板 136 的两个相对表面的多个透孔 138，多个透孔 138 用以与多个样品孔 106 一一对应连通，保湿板 136 的一表面设有蓄水槽 139，多个透孔 138 和蓄水槽 139 连通，以允许蓄水槽 139 内的水蒸气进入透孔 138，多个透孔 138 与蓄水槽 139 之间通过阻流环壁 140 隔开，以限制蓄水槽 139 内的水流入透孔 138；透明盖板 137 可以是玻璃盖板，用于盖在保湿板 136 的表面，以封闭蓄水槽 139。

在实验过程中，当需要对显微样品进行长时间观察时，可以采用保湿件 135 对样品池板 103 内的固体培养基 200 进行保湿，防止固体培养基 200 因脱水变形（比如向中部萎缩）而与盖玻片 104 分离。

采用本实施例的显微制样装置制样时，还可以包括步骤 S400：如图 29、图 30 所示，将保湿板 136 的背对蓄水槽 139 的下表面与样品池板 103 的背对盖玻片 104 的表面贴合放置，此时蓄水槽 139 朝上，向蓄水槽 139 内加水，再将透明盖板 137 盖在保湿板 136

的上表面，以将蓄水槽 139 封闭，得到密闭的保湿空间，蓄水槽 139 内的水分蒸发，使保湿空间内保持一定湿度，有效防止样品池板 103 中的固体培养基 200 发生脱水。

另外，由于多个透孔 138 与多个样品孔 106 一一对应，且透明盖板 137 为透明材质，能够保证显微镜装置上方的光源顺利照射在固体培养基 200 上，不影响光学实验正常进行。

在一些实施例中，如图 31 所示，显微制样装置还包括中接板 141，中接板 141 设有与多个成型孔 102 一一对应的多个通孔 142，中接板 141 用于将成型板 101 和细胞表型控制装置的细胞培养板 300 可拆卸连接（如图 32 所示），以使显微制样装置和细胞表型控制装置构成一套装置，拆装方便。当成型板 101 和细胞培养板 300 通过中接板 141 连接时，成型板 101 上的多个成型孔 102、样品池板 103 的多个样品孔 106、中接板 141 上的多个通孔 142 和细胞培养板 300 上的多个微孔 301 一一对应。

其中，中接板 141 与成型板 101 可以通过磁吸的方式连接，中接板 141 与细胞培养板 300 可以通过过盈配合的方式连接。例如，具体是，中接板 141 的两个相对侧边处设有磁铁安装孔，用于安装第四磁铁，第四磁铁与成型板 101 的第二磁铁对应，以将中接板 141 和成型板 101 磁吸固定。

第二方面的实施例

本发明第二方面的实施例提供一种细胞表型控制装置，如图 32、图 33 所示，该细胞表型控制装置包括细胞培养板 300、光源控制盒 400 和第一方面的实施例所描述的显微制样装置。由于在第一方面的实施例中，已经对该显微制样装置的结构进行了详细说明，其内容被合并于此，此处省略说明。

在本发明实施例中，关于该细胞表型控制装置的其它结构，可以参考相关技术，此处省略说明。

以上结合具体的实施方式对本发明进行了描述，但本领域技术人员应该清楚，这些描述都是示例性的，并不是对本发明保护范围的限制。本领域技术人员可以根据本发明的精神和原理对本发明做出各种变型和修改，这些变型和修改也在本发明的范围内。

以上参照附图描述了本发明的优选实施方式。这些实施方式的许多特征和优点根据该详细的说明书是清楚的，因此所附权利要求旨在覆盖这些实施方式的落入其真实精神和范围内的所有这些特征和优点。此外，由于本领域的技术人员容易想到很多修改和改变，因此不是要将本发明的实施方式限于所例示和描述的精确结构和操作，而是可以涵盖落入其范围内的所有合适修改和等同物。

权利要求书

1. 一种显微制样装置，其特征在于，包括：

成型板，具有贯穿所述成型板的两个相对表面的多个成型孔，用于成型多个固体培养基；

样品池板，具有贯穿所述样品池板的两个相对表面的多个样品孔，用于容纳多个所述固体培养基；

盖玻片，用于放置在所述样品池板的一表面；

压板，设有多个压柱，用于将多个所述成型孔内的多个固体培养基压入多个所述样品孔内并压在所述盖玻片上。

2. 如权利要求 1 所述的显微制样装置，其特征在于，还包括：

第一玻璃片，用于放置在所述成型板的底面；

阻流圈，用于放置在所述成型板的顶面，以与所述成型板的顶面共同围成用于浇注液体培养基的浇注槽，所述浇注槽与多个所述成型孔连通；

第二玻璃片，用于在移除所述阻流圈后放置在所述成型板的顶面，以与所述第一玻璃板和所述成型孔共同成型所述固体培养基。

3. 如权利要求 2 所述的显微制样装置，其特征在于，所述显微制样装置还包括：

收纳盒，包括顶部敞口且用于放置所述成型板的收纳腔、用于支撑所述成型板的底部支撑架、以及用于对所述成型板的外周缘限位的侧部限位架。

4. 如权利要求 1 所述的显微制样装置，其特征在于，还包括：

压环，用于将所述盖玻片压紧在所述样品池板的表面。

5. 如权利要求 4 所述的显微制样装置，其特征在于，所述压环与所述样品池板通过磁吸的方式固定。

6. 如权利要求 1 所述的显微制样装置，其特征在于，还包括：

黑色的粘性垫，用于将所述盖玻片粘贴于所述样品池板的表面，所述粘性垫具有贯穿所述粘性垫的两个相对表面的多个开孔，多个所述开孔用于与多个所述样品孔一一对应。

7. 如权利要求 1 所述的显微制样装置，其特征在于，还包括：

定位托盘，包括顶部敞口且用于放置所述样品池板的容纳腔、用于支撑所述盖玻片和所述样品池板的中部支撑凸起、以及用于对所述盖玻片和所述样品池板的外周缘限位的外侧限位凸起。

8. 如权利要求 1 所述的显微制样装置，其特征在于，还包括：

晾干架，具有至少一个左侧支撑块和至少一个右侧支撑块，所述左侧支撑块和右侧支撑块左右间隔设置且一一对应，所述左侧支撑块和所述右侧支撑块的朝向彼此的一侧分别设有供所述成型板插入的插槽。

9. 如权利要求 1 所述的显微制样装置，其特征在于，所述压板上还设有把手，所述把手和所述压柱分别设于所述压板的两个相对表面上。

10. 如权利要求 1 所述的显微制样装置，其特征在于，还包括：

保湿板，设有多个透孔，用于与多个所述样品孔一一对应连通，所述保湿板的一表面设有蓄水槽，多个所述透孔和所述蓄水槽连通，多个所述透孔与所述蓄水槽之间通过阻流环壁隔开；

透明盖板，用于盖在所述保湿板的表面，以封闭所述蓄水槽。

11. 如权利要求 1 所述的显微制样装置，其特征在于，还包括：

中接板，设有用于与多个成型孔一一对应的多个通孔，所述中接板用于将所述成型板和细胞表型控制装置的细胞培养板可拆卸连接。

12. 一种细胞表型控制装置，其特征在于，包括如权利要求 1 至 11 任一项所述的显微制样装置和细胞培养板。

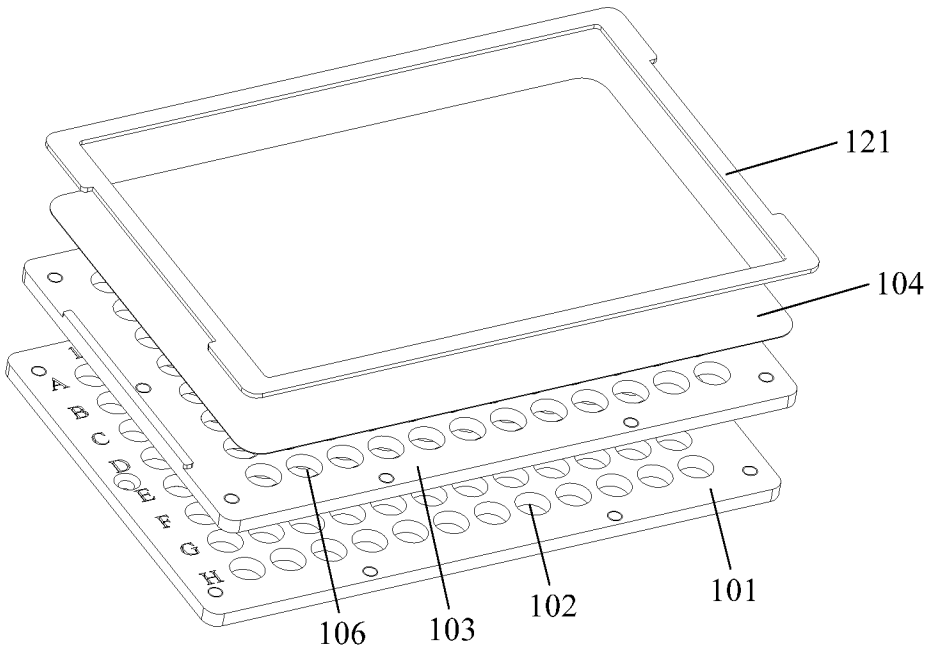


图 1

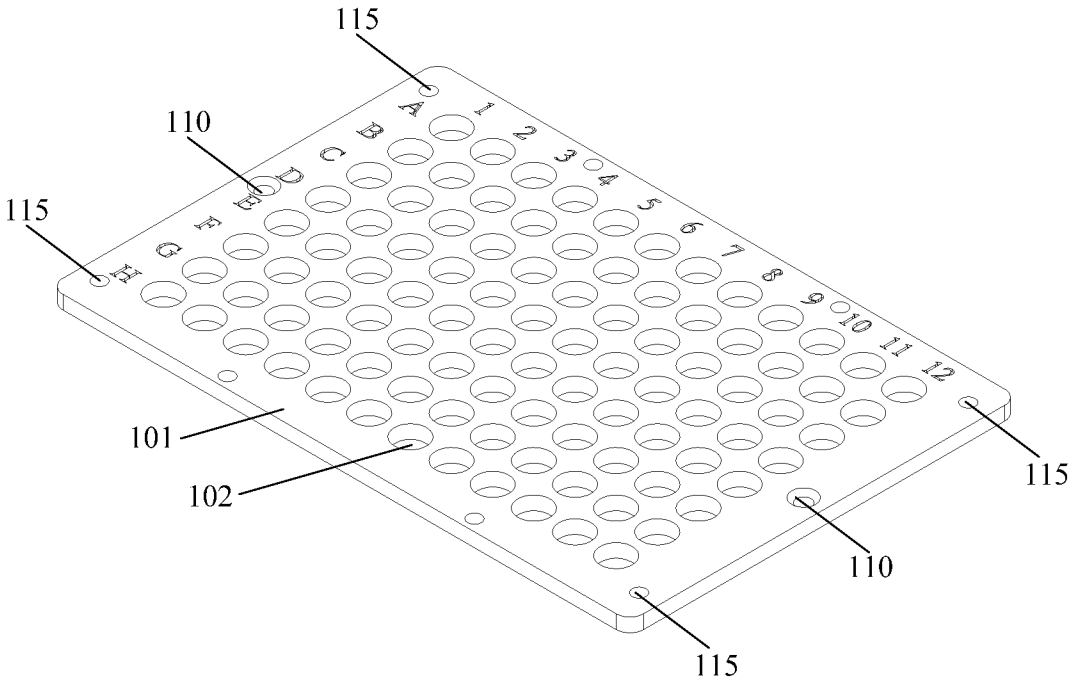


图 2

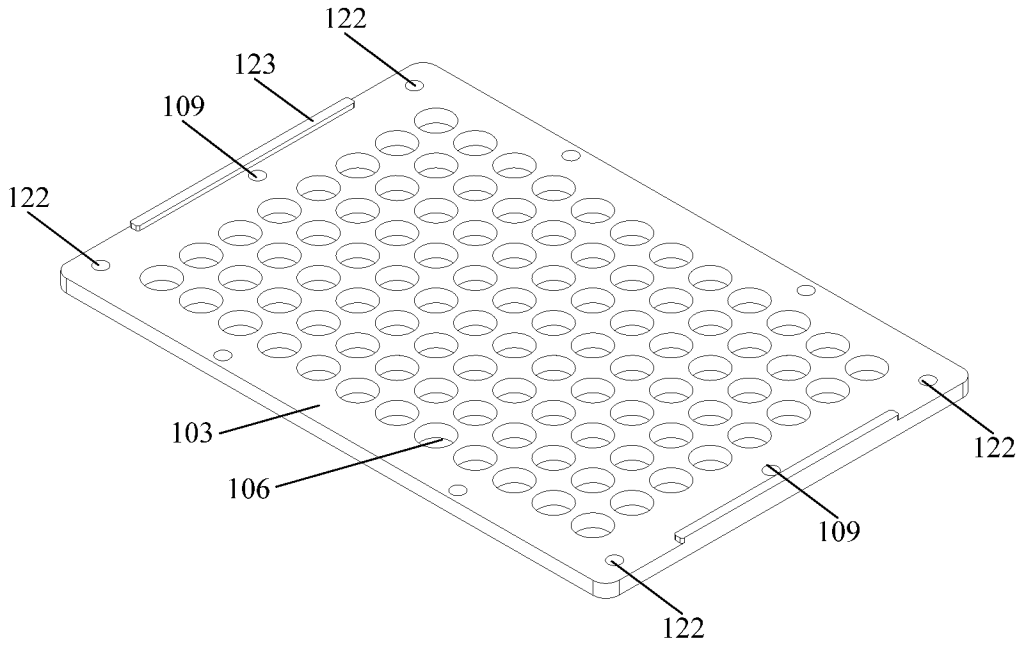


图 3

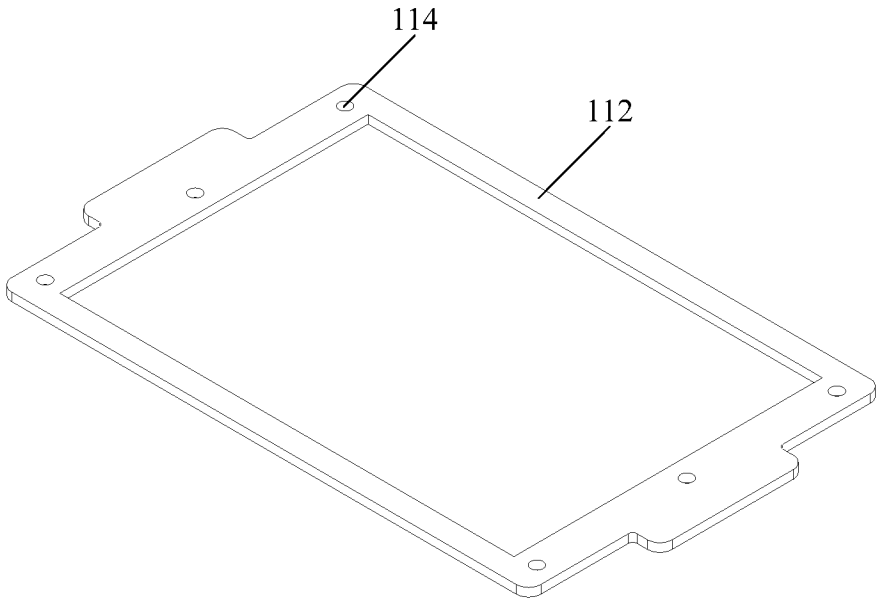


图 4

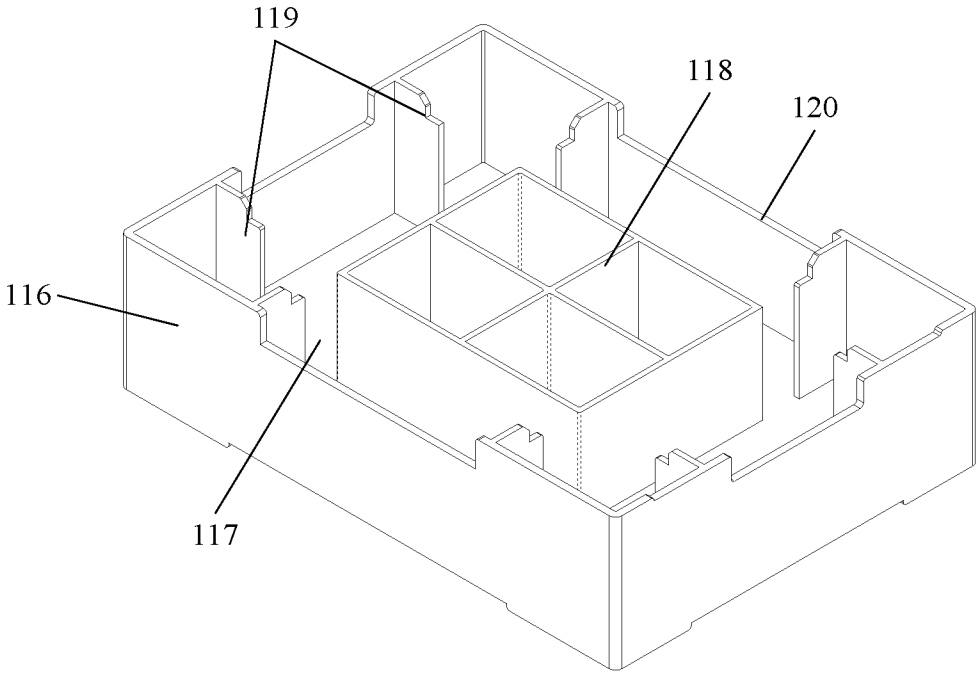


图 5

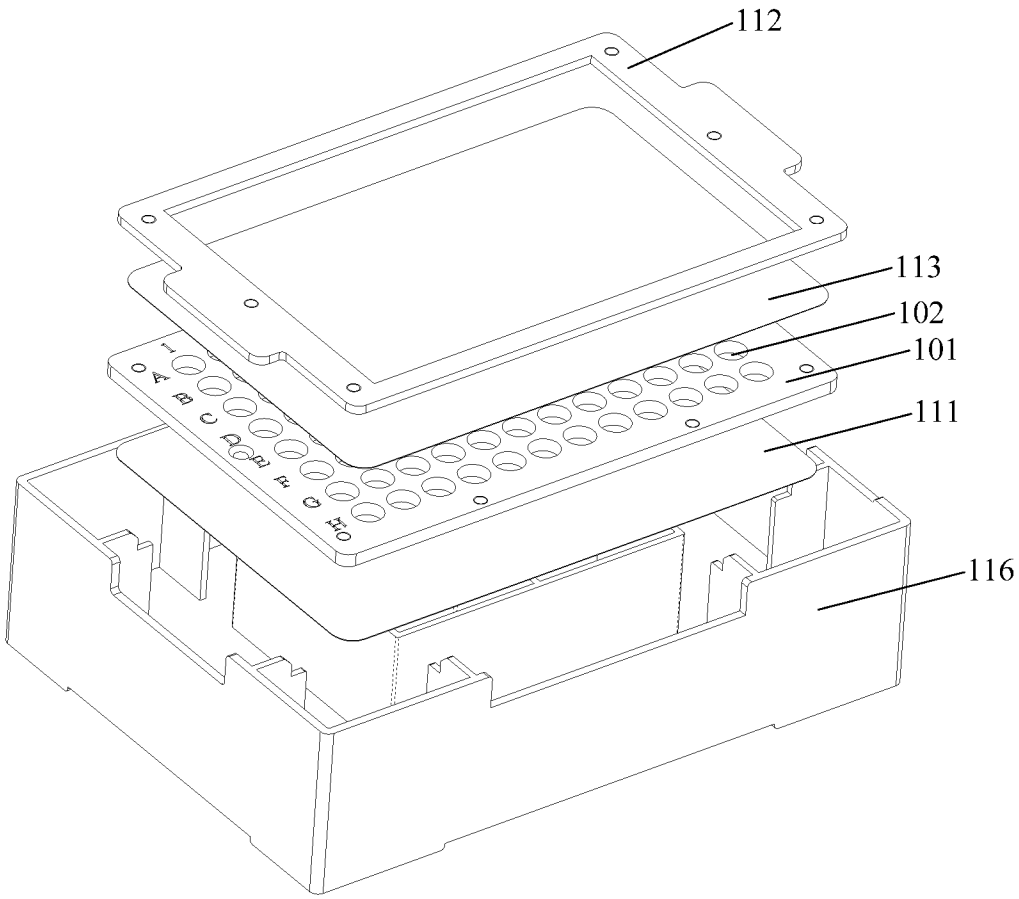


图 6

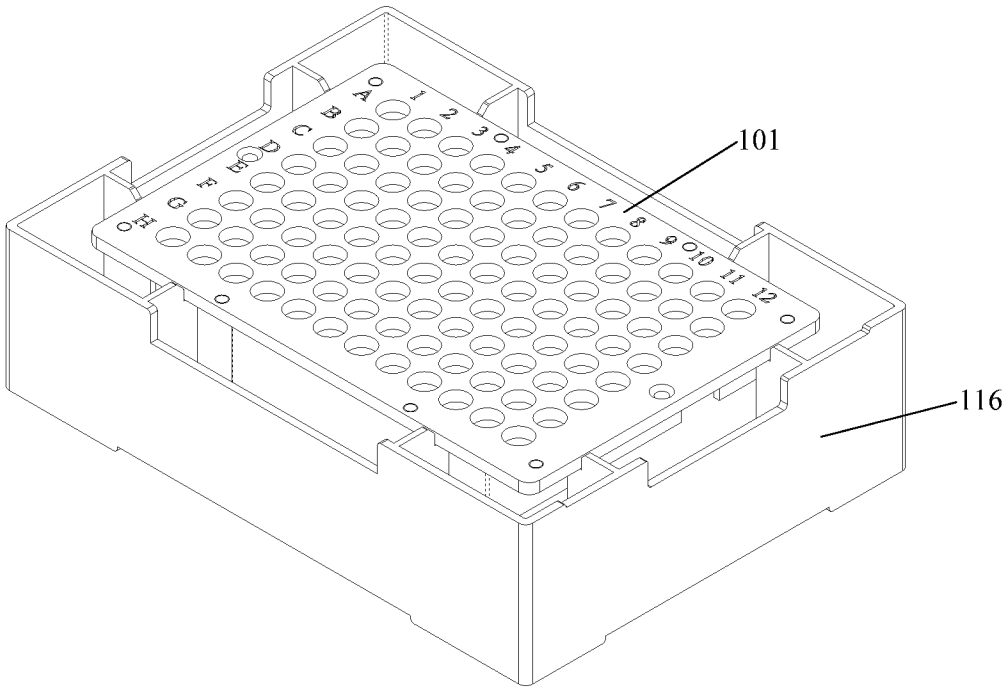


图 7

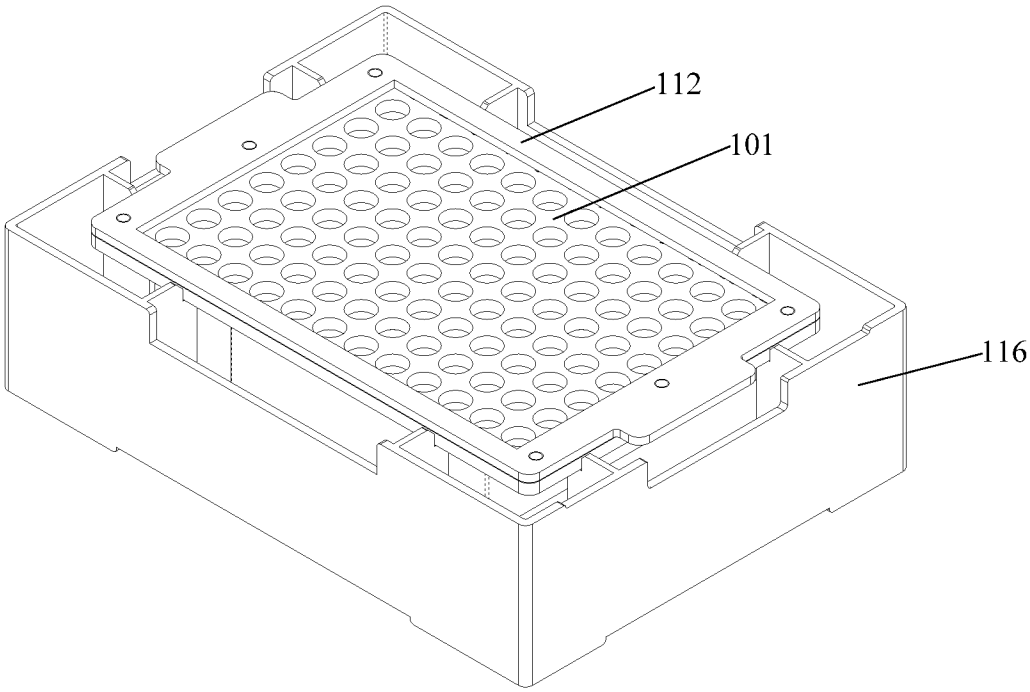


图 8

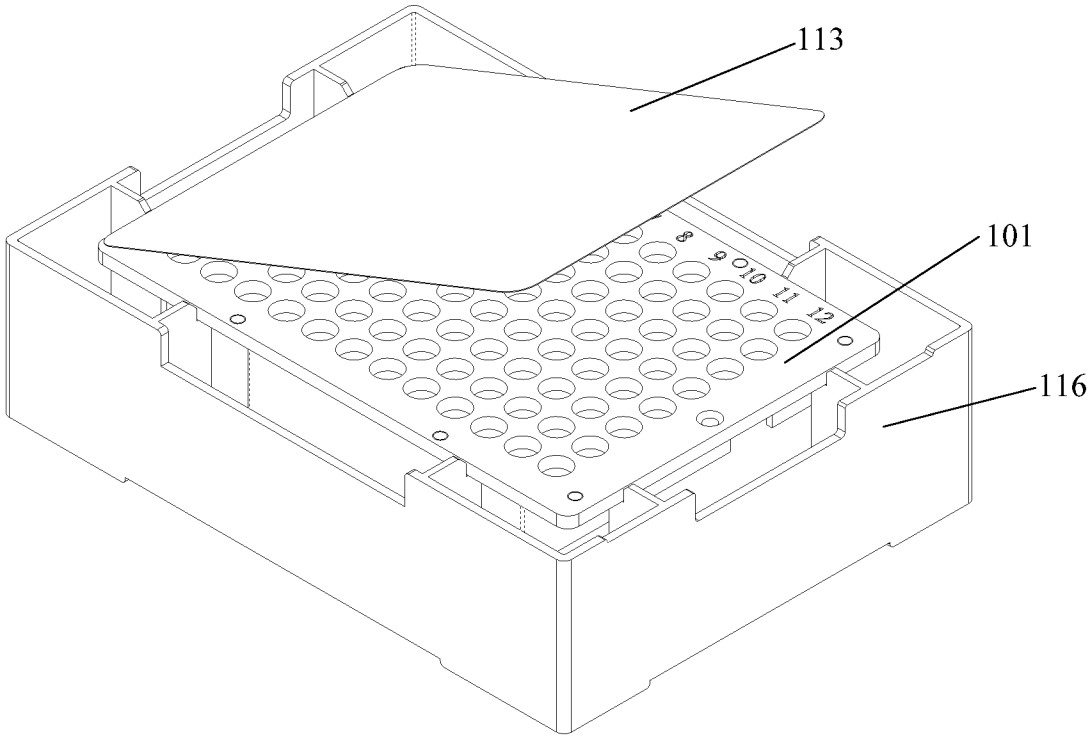


图 9

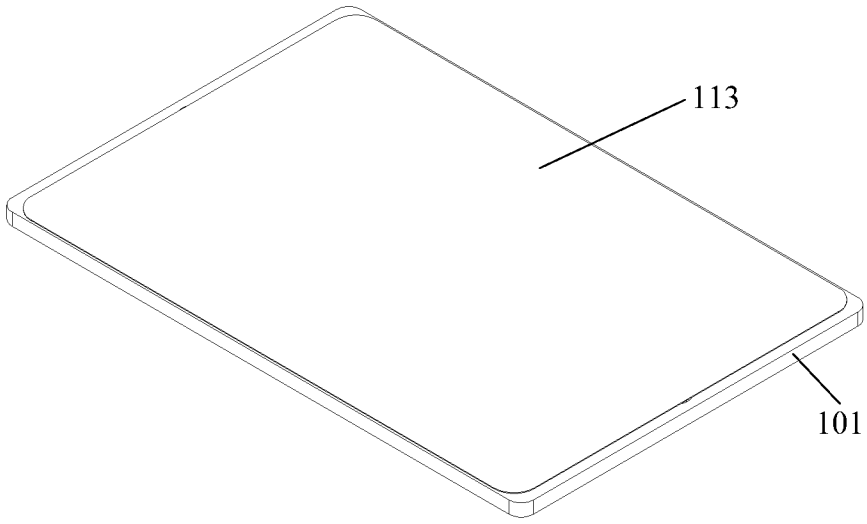


图 10

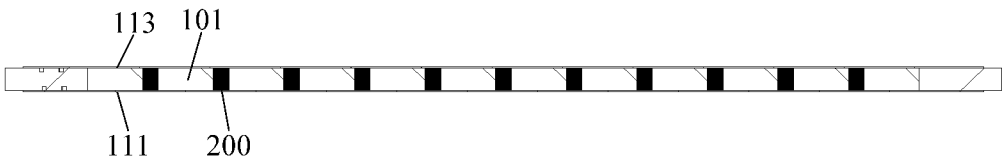


图 11

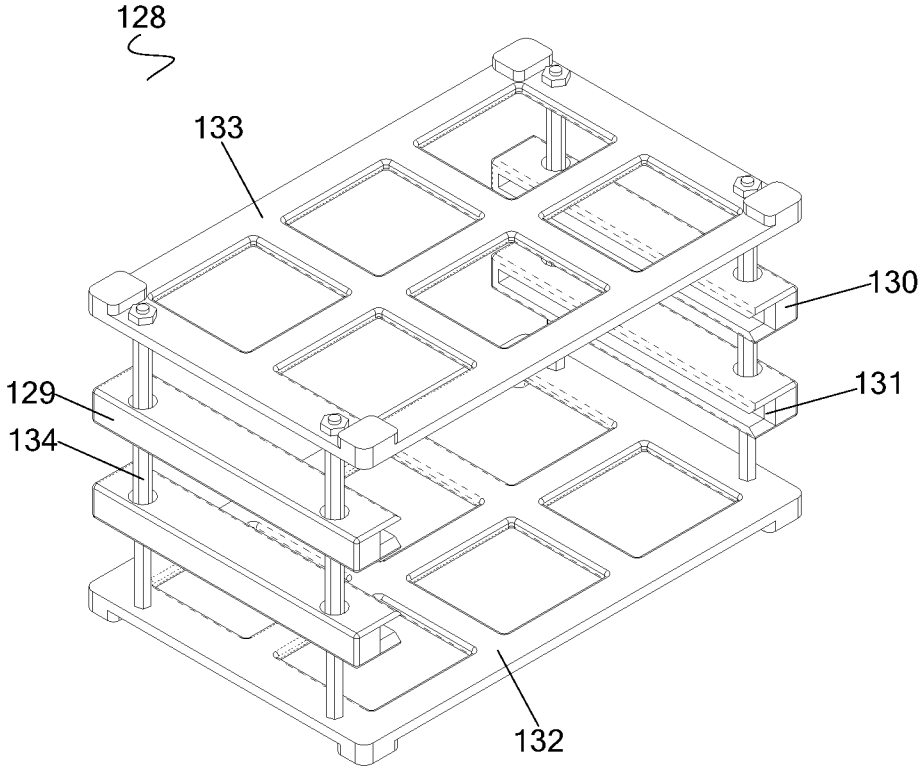


图 12

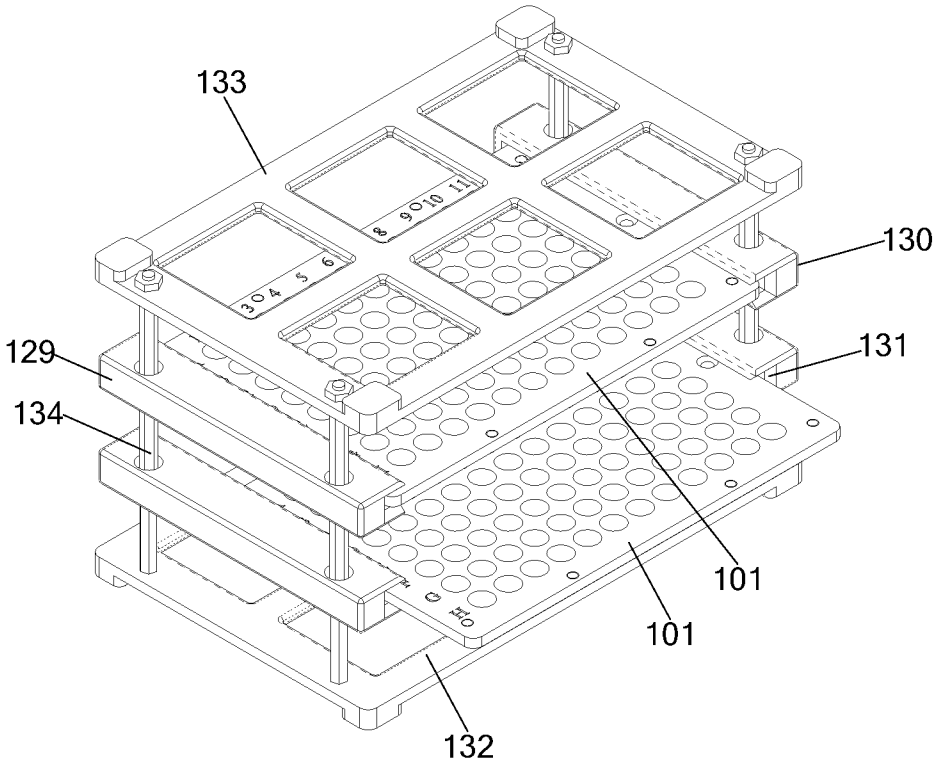


图 13

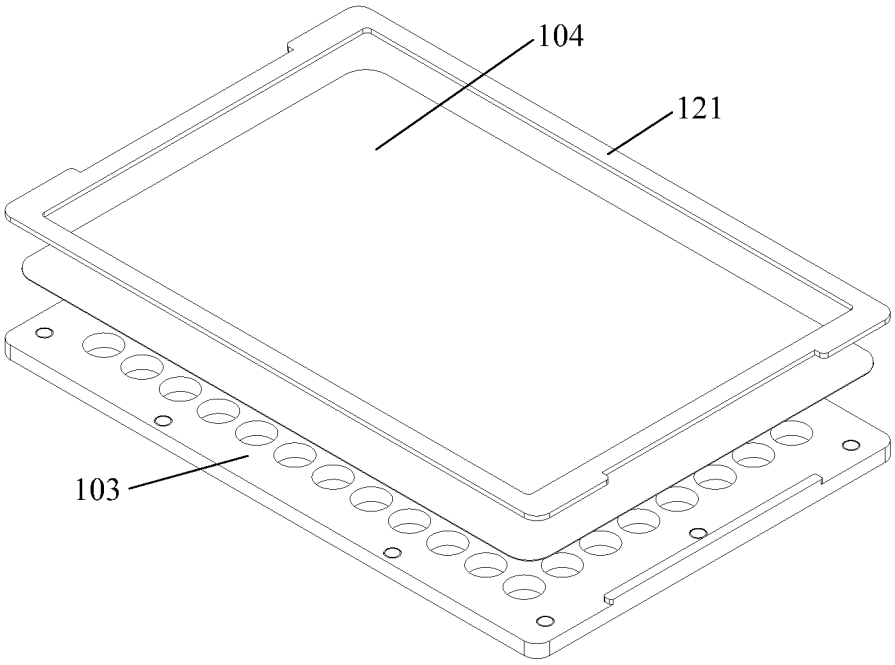


图 14

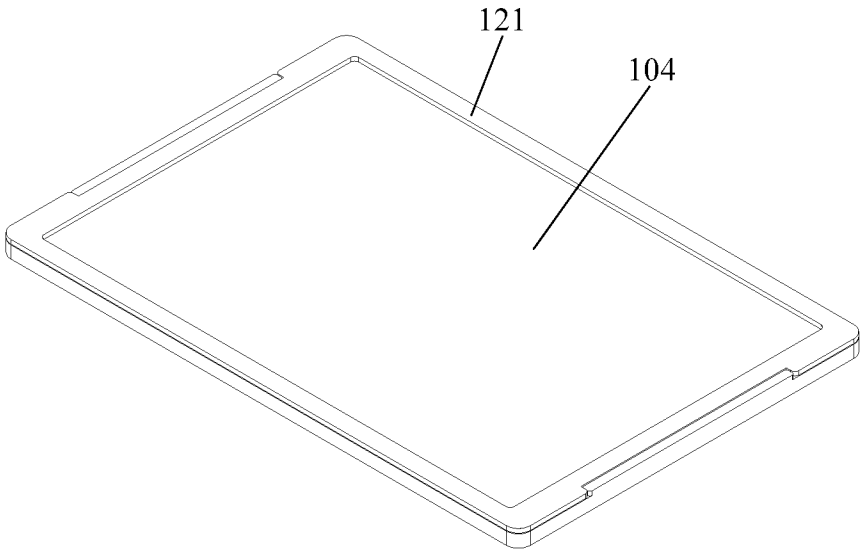


图 15

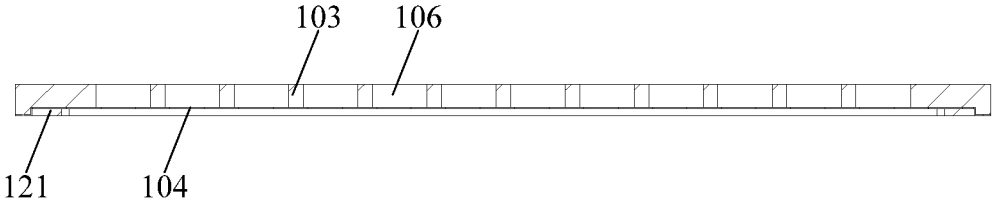


图 16

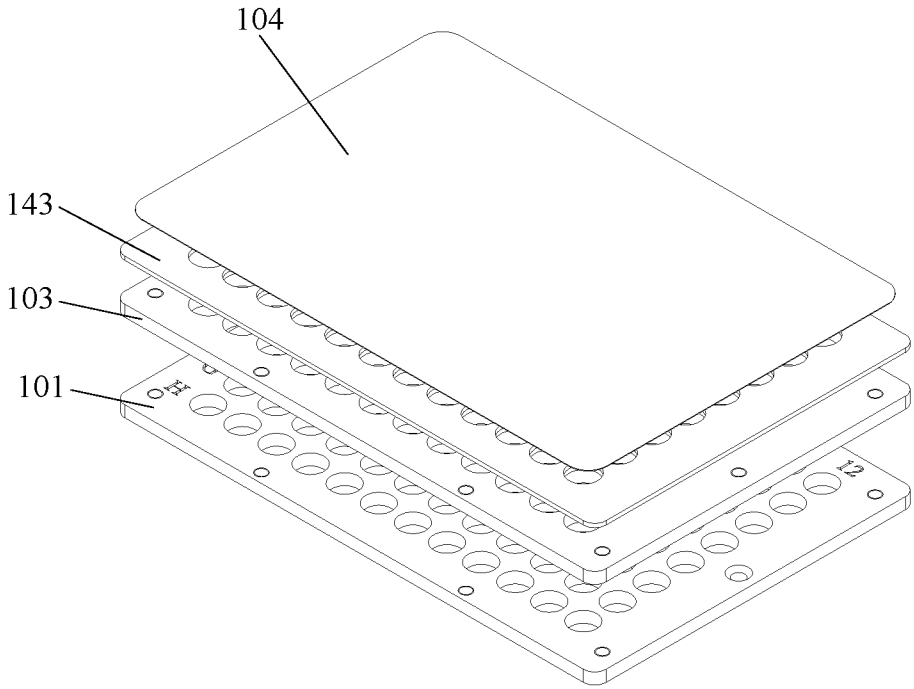


图 17

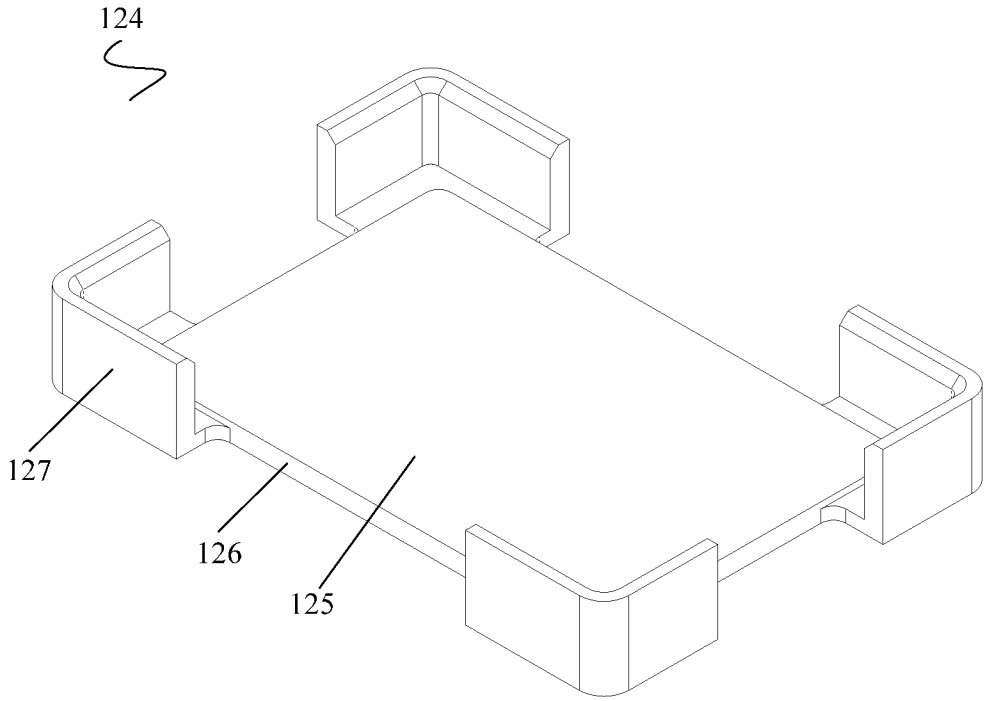


图 18

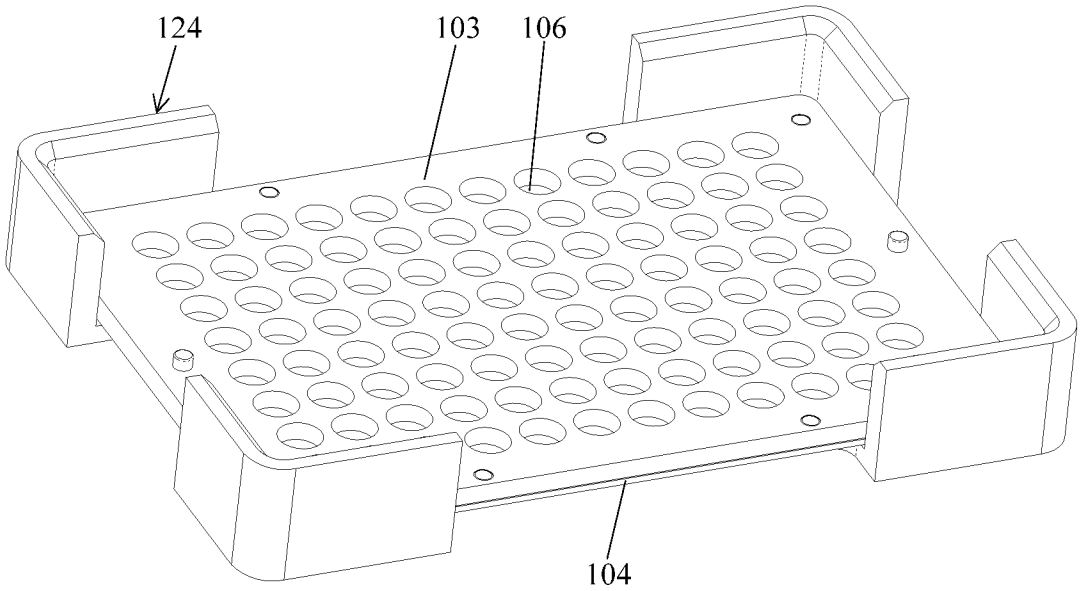


图 19

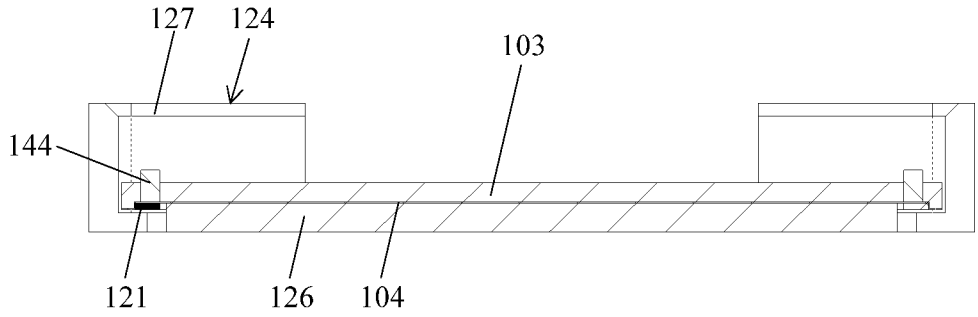


图 20

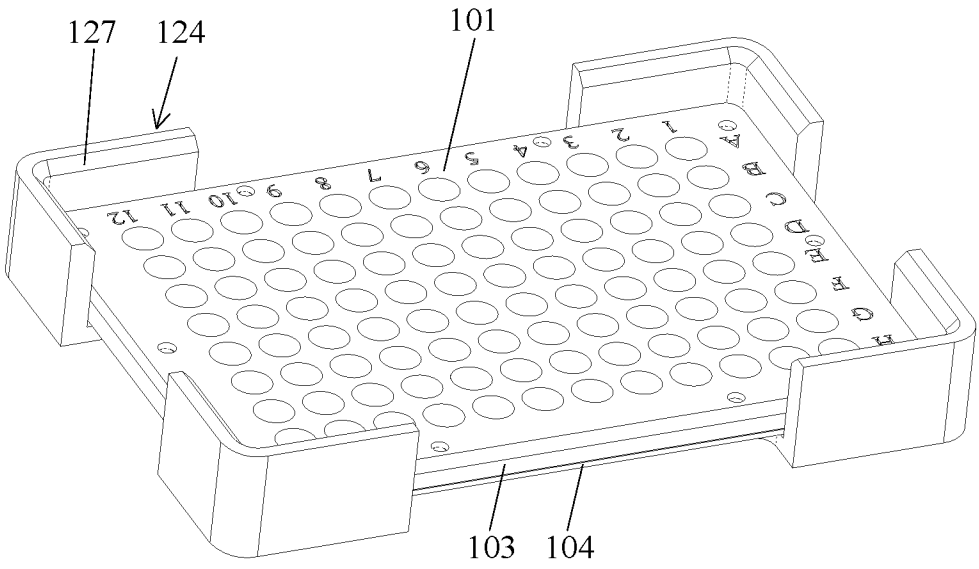


图 21

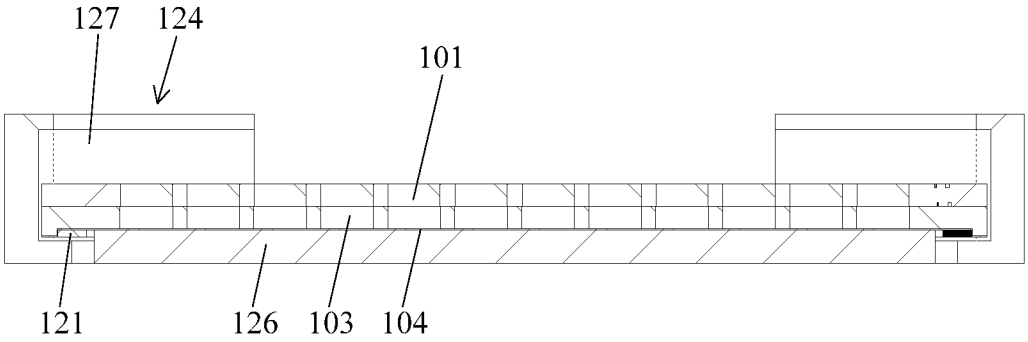

127
124
101
121
126
103
104

图 22

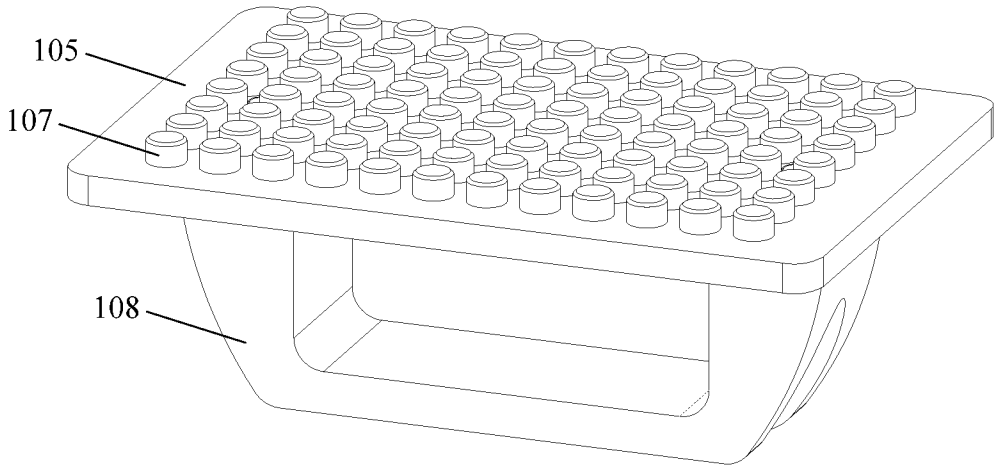

105
107
108

图 23

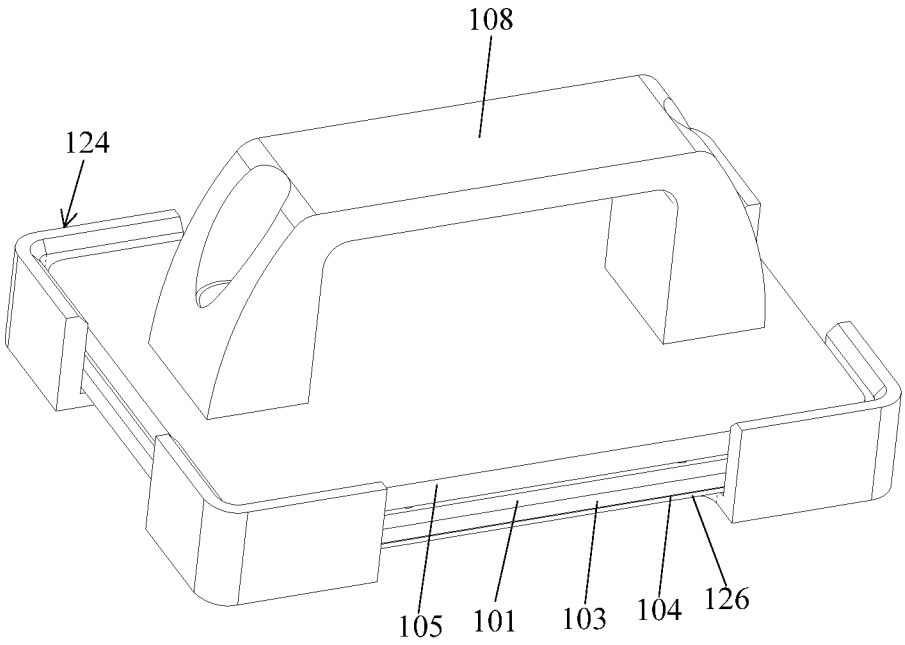

108
124
105
101
103
104
126

图 24

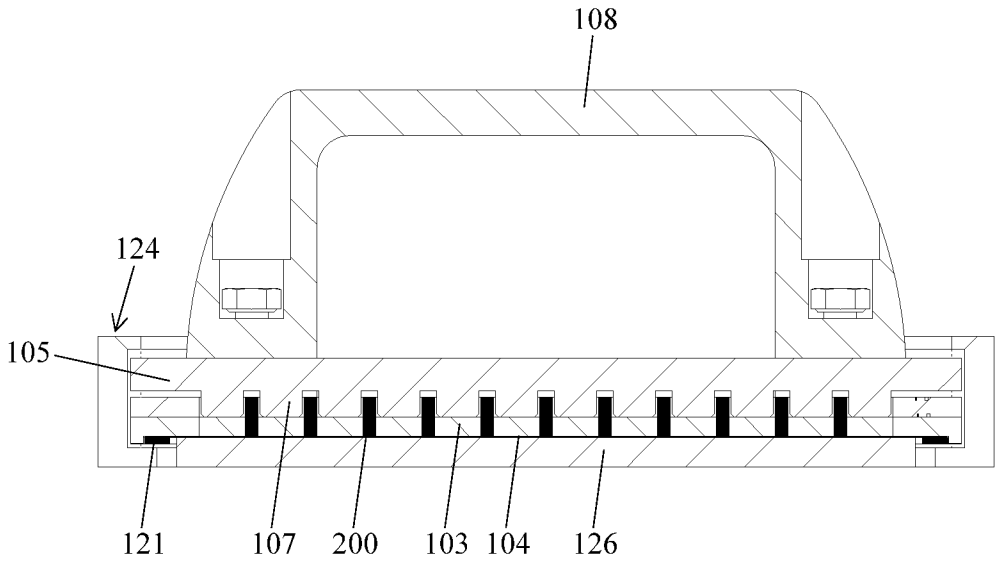

108
124
105
121
107
200
103
104
126

图 25

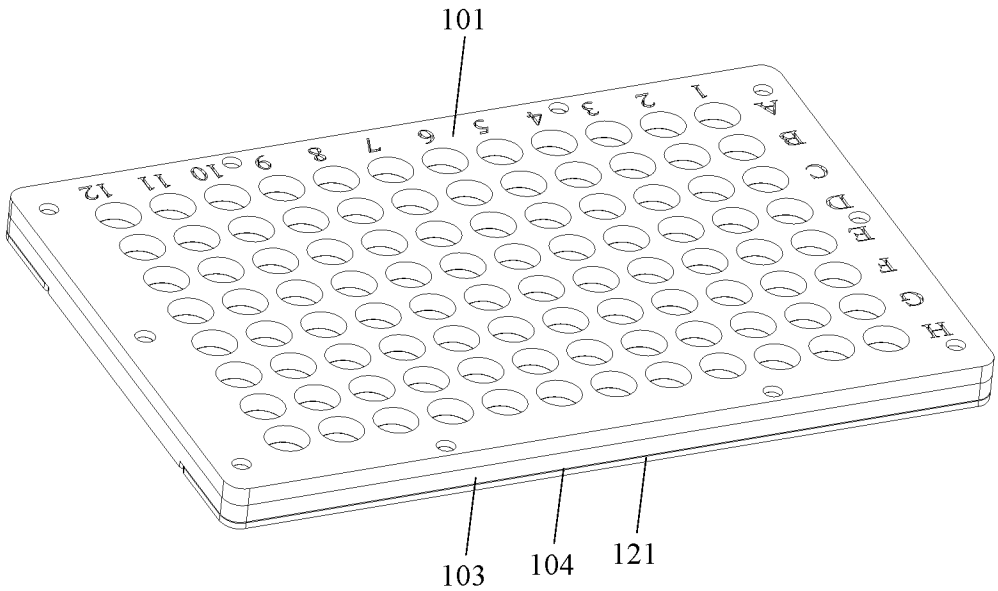

101
103
104
121

图 26

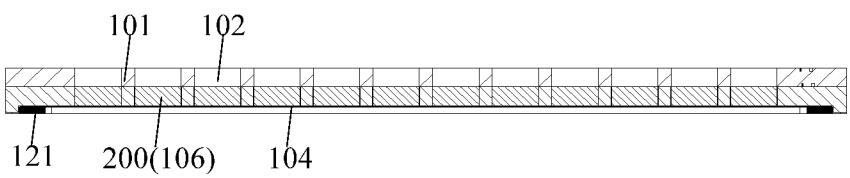

101
102
121
200(106)
104

图 27

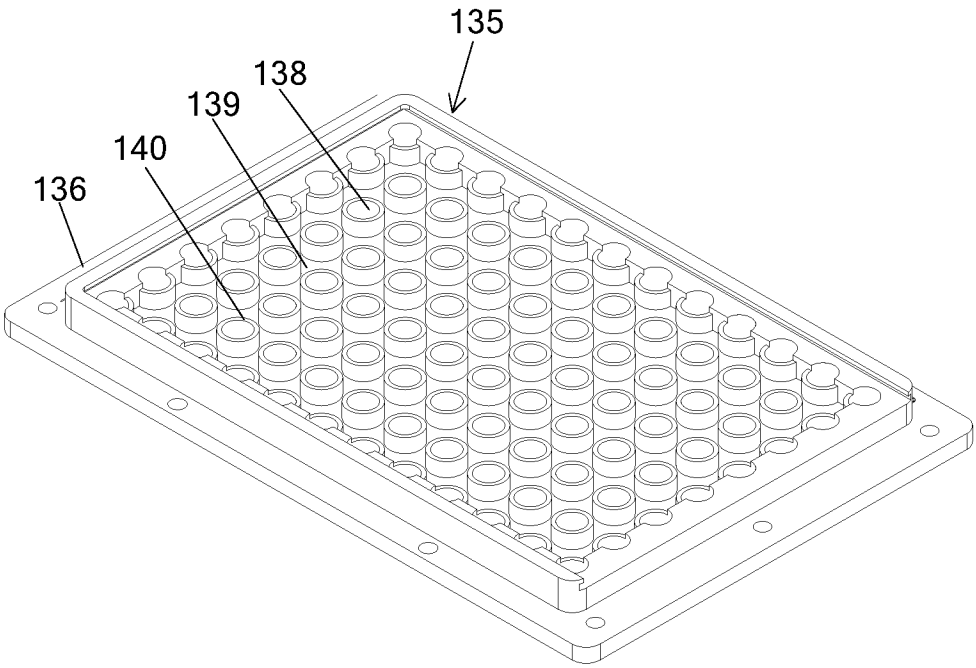

135
138
139
140
136

图 28

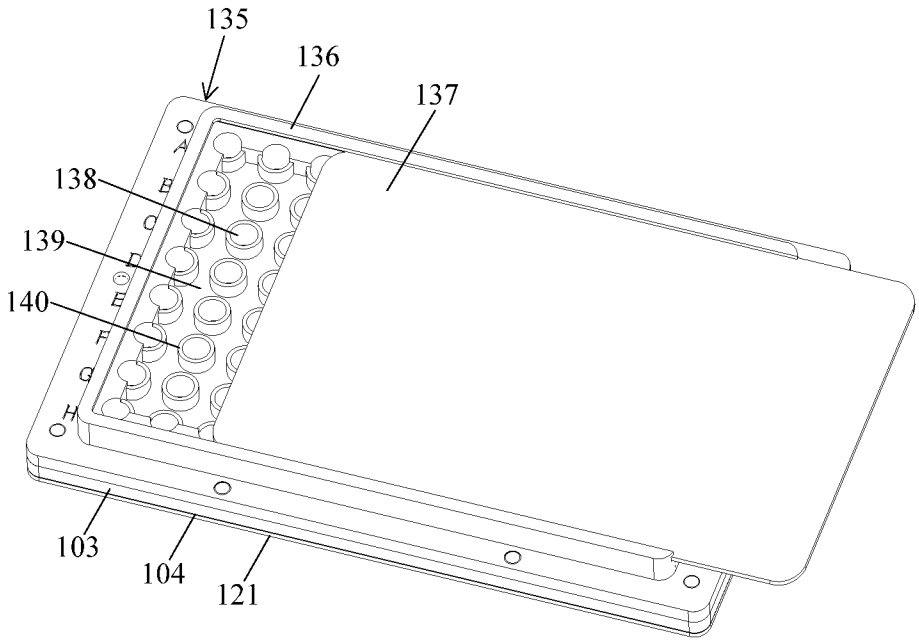

135
136
137
138
139
140
A
B
C
D
E
F
G
H
103
104
121

图 29

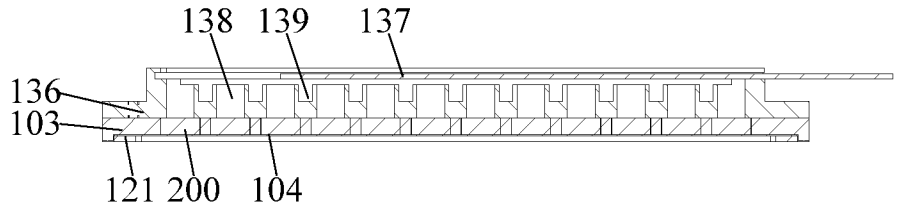


图 30

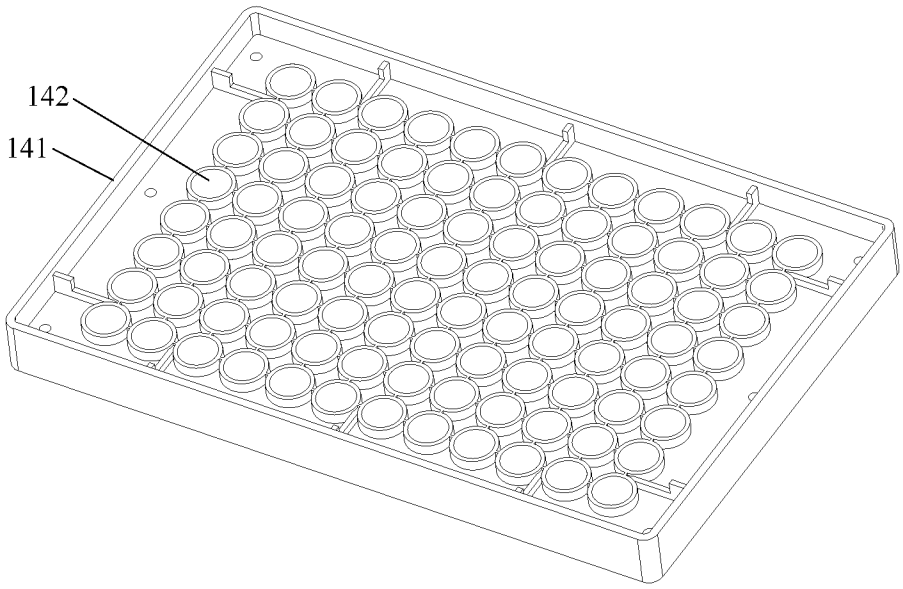


图 31

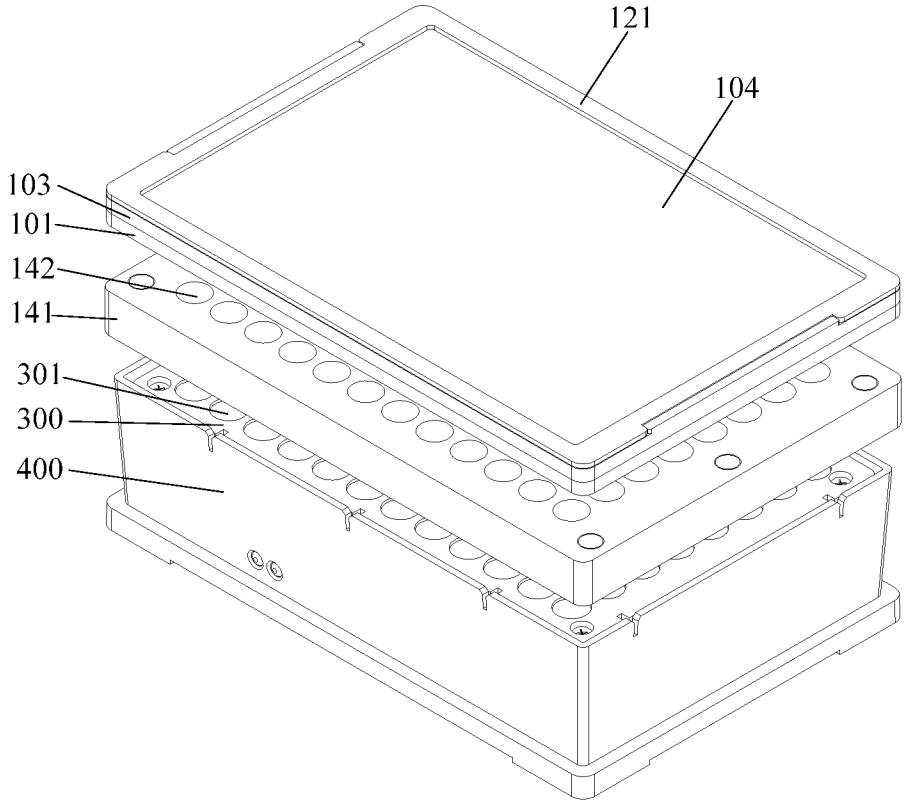


图 32

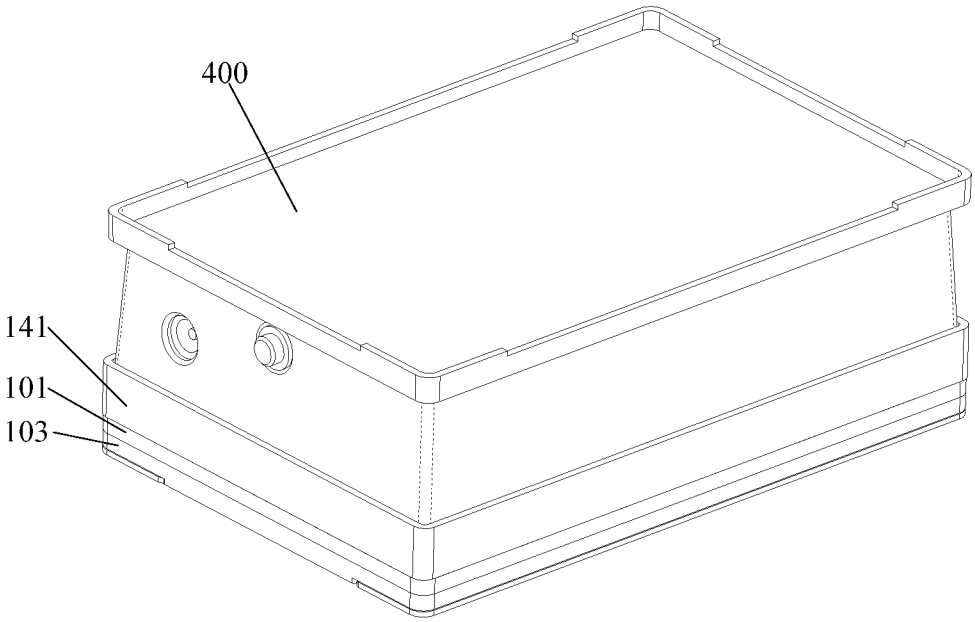


图 33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/125686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C12M 1/32(2006.01)i; C12M 1/34(2006.01)i; C12M 1/22(2006.01)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)

C12M1/+

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 显微, 培养, 样本, 样品, 孔, 盖玻片, 载玻片, 柱, 压入, 转移, 压片, microscopic, sample, hole, glass, pillar, press, force, transfer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2019014151 A1 (FENOLOGICA BIOSCIENCES INC.) 17 January 2019 (2019-01-17) description, paragraphs [0035]-[0050] and [0087], and figures 1A, 1B, and 9B	1-12
A	CN 101126688 A (SHENZHEN POLYTECHNIC) 20 February 2008 (2008-02-20) entire document	1-12
A	CN 112457984 A (SHENZHEN INSTITUTE OF ADVANCED TECHNOLOGY) 09 March 2021 (2021-03-09) entire document	1-12
A	US 2020354668 A1 (UNIVERSITY OF FLORIDA RESEARCH FOUNDATION, INC.) 12 November 2020 (2020-11-12) entire document	1-12
A	US 2010261159 A1 (HESS, R. et al.) 14 October 2010 (2010-10-14) entire document	1-12

☐ 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
"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	Date of mailing of the international search report
28 June 2022	**22 July 2022**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2021/125686

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2019014151 A1	17 January 2019	US 2020131459 A1	30 April 2020
CN 101126688 A	20 February 2008	None	
CN 112457984 A	09 March 2021	None	
US 2020354668 A1	12 November 2020	None	
US 2010261159 A1	14 October 2010	US 2018361345 A1	20 December 2018
		US 2016332133 A1	17 November 2016
		US 2012021951 A1	26 January 2012

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2021/125686

A. 主题的分类

C12M 1/32(2006.01)i; C12M 1/34(2006.01)i; C12M 1/22(2006.01)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)

C12M1/+

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））

WPI,EPODOC,CNPAT,CNKI:显微，培养，样本，样品，孔，盖玻片，载玻片，柱，压入，转移，压片，microscopic，sample，hole，glass，pillar，press，force，transfer

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	WO 2019014151 A1 (FENOLOGICA BIOSCIENCES INC.) 2019年1月17日 (2019-01-17) 说明书第[0035]-[0050]、[0087]段，附图1A，1B，9B	1-12
A	CN 101126688 A (深圳职业技术学院) 2008年2月20日 (2008-02-20) 全文	1-12
A	CN 112457984 A (深圳先进技术研究院) 2021年3月9日 (2021-03-09) 全文	1-12
A	US 2020354668 A1 (UNIVERSITY OF FLORIDA RESEARCH FOUNDATION, INC.) 2020年11月12日 (2020-11-12) 全文	1-12
A	US 2010261159 A1 (HESS, Robert 等) 2010年10月14日 (2010-10-14) 全文	1-12

☐ 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

“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	国际检索报告邮寄日期
2022年6月28日	2022年7月22日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 毕重连 电话号码 86-(10)-53962550

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/125686

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)
WO	2019014151	A1	2019年1月17日	US	2020131459	A1	2020年4月30日
CN	101126688	A	2008年2月20日		无		
CN	112457984	A	2021年3月9日		无		
US	2020354668	A1	2020年11月12日		无		
US	2010261159	A1	2010年10月14日	US	2018361345	A1	2018年12月20日
				US	2016332133	A1	2016年11月17日
				US	2012021951	A1	2012年1月26日