

(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 2 月 2 日 (02.02.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/005107 A1

- (51) 国际专利分类号:
C12M 1/36 (2006.01) *C12M 1/12* (2006.01)
C12M 1/00 (2006.01) *B08B 1/00* (2006.01)
C12M 1/32 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/137770
- (22) 国际申请日: 2021 年 12 月 14 日 (14.12.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202110845012.4 2021 年 7 月 26 日 (26.07.2021) CN
- (71) 申请人: 中国科学院深圳先进技术研究院 (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) [CN/CN]; 中国广东省深圳市

南山区深圳大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 何凯 (HE, Kai); 中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。朱伟 (ZHU, Wei); 中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 北京中巡通大知识产权代理有限公司 (BEIJING ZHONG XUN TONG DA INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国北京市西城区榆树馆胡同东口 1 层 106, Beijing 100195 (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,

(54) Title: AUTOMATIC COLONY PICKING INSTRUMENT AND PICKING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 自动菌落挑选仪及挑选方法

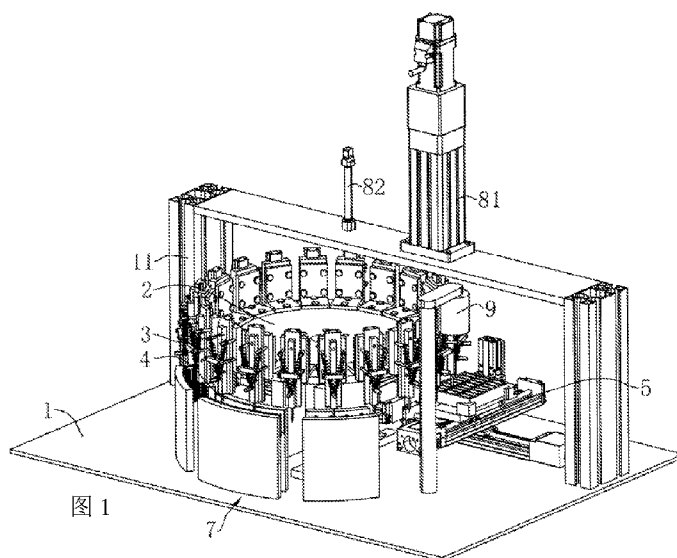


图 1

(57) Abstract: An automatic colony picking instrument and a picking method therefor. The automatic colony picking instrument comprises a workbench, wherein the workbench is rotationally connected to a rotating disk, which is configured to be in a disk shape, and a power member, which is used for driving the rotating disk to rotate around a circumferential direction of the rotating disk; several picking needles are uniformly distributed on the rotating disk at intervals in the circumferential direction of the rotating disk; a picking station, an inoculating station and a cleaning station are sequentially arranged on the workbench in a movement direction of the rotating disk; the cleaning station comprises a cleaning mechanism used for cleaning the picking needles, a heating mechanism used for heating the picking needles, and a cooling mechanism used for cooling the picking needles; a picking-station driving member and an inoculating-station driving member, which respectively correspond to the picking station and the inoculating station, are arranged

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))。

on the workbench; and picking-needle automatic resetting mechanisms, which correspond to the picking needles on a one-to-one basis, are further fixedly arranged on the rotating disk.

(57) 摘要: 一种自动菌落挑选仪及挑选方法, 其包括工作台, 工作台上转动连接有呈圆盘状设置的转动盘和用于驱动转动盘绕自身周向转动的动力件, 转动盘上沿其周向间隔均布有若干挑针, 工作台上沿转动盘的运动方向依次设置有挑取工位、接种工位和清理工位, 清理工位包括用于清洗挑针的清洗机构、用于加热挑针的加热机构和用于冷却挑针的冷却机构, 工作台上设置有分别与挑取工位和接种工位相对应的挑取工位驱动件和接种工位驱动件, 转动盘上还固设有与挑针一一对应挑针自动复位机构。

自动菌落挑选仪及挑选方法

技术领域

[0001] 本发明涉及菌落挑选设备领域，尤其是涉及一种自动菌落挑选仪及挑选方法。

背景技术

[0002] 国内大规模基因测序、生物芯片、生物制药、免疫检测及化学合成等领域有许多工序急需用机器人代替繁琐的手工工作来确保高通量、高精度的流水线生产需要。在基因测序工作流程中克隆挑取环节的工作量很大，即将含有外源基因插入的宿主细胞挑取到液体培养基中，在这一过程中，通常会用到自动菌落挑选仪进行菌落的挑选移位操作。

[0003] 相关技术中，自动菌落挑选仪通常包括工作台、设置于工作台上的传送件和用于驱动传送件沿自身周向运动的动力件，传送件的周缘间隔均布有若干竖直设置的挑针和与挑针一一对应的挑针自动复位机构，挑针自动复位机构用于驱动挑针竖直向上复位。工作台上沿传送件的周向设置有挑取工位、接种工位和清理工位，工作台上还设置有用驱动挑针竖直向下移动的驱动件。

[0004] 自动菌落挑选仪工作时，传送件在动力件的作用下绕自身周向转动，挑针以及挑针自动复位机构随传送件一同运动，挑针分别转动至与挑取工位、接种工位和清理工位相对应的位置时，驱动件驱动挑针竖直向下运动，依次实现目标菌落的挑取、接种和挑针的消毒，如此循环往复，直至将培养皿中的所有菌落接种到微孔板中。

[0005] 针对上述中的相关技术，发明人认为存在以下缺陷：挑针在自动菌落挑选仪工作的过程中重复使用，需要在每次挑取完成后对其进行清洗消毒，而相关技术中的自动菌落挑选仪对挑针的清理过程为点动控制，导致挑针的清理时间有限，存在清理不彻底的因素，降低了实验结果的可靠性和科学性，因此，存在一定的改进空间。

发明概述

技术问题

[0006] 为了延长挑针的清理时间，提高实验结果的可靠性和准确性，本申请提供一种自动菌落挑选仪及挑选方法。

问题的解决方案

技术解决方案

[0007] 本申请提供一种自动菌落挑选仪及挑选方法采用如下的技术方案：

[0008] 一种自动菌落挑选仪，包括工作台，所述工作台上转动连接有呈圆盘状设置的转动盘和用于驱动转动盘绕自身周向转动的动力件，所述转动盘上沿其周向间隔均布有若干挑针，所述挑针竖向设置，所述挑针竖向滑动连接于转动盘，所述工作台上沿转动盘的运动方向依次设置有挑取工位、接种工位和清理工位，所述清理工位包括用于清洗挑针的清洗机构、用于加热挑针的加热机构和用于冷却挑针的冷却机构，所述清洗机构、加热机构和冷却机构依次设置于挑针的移动路径中供挑针穿过，所述工作台上设置有分别与挑取工位和接种工位相对应的挑取工位驱动件和接种工位驱动件，所述挑取工位驱动件和接种工位驱动件用于提供驱动挑针竖直向下移动的动力源，所述转动盘上还固设有与挑针一一对应挑针自动复位机构；

[0009] 所述自动菌落挑选仪还包括控制器，所述控制器电性连接于动力件、挑取工位驱动件和接种工位驱动件，用于控制动力件、挑取工位驱动件和接种工位驱动件动作。

[0010] 通过采用上述技术方案，将带有待挑取菌落的培养皿放入于挑取工位，将用于接种挑取后的菌落的微孔板放入于接种工位，控制器控制动力件带动转动盘转动，转动盘带动挑针转动，每转动一个挑针间距，不同的挑针同时与挑取工位和接种工位相对应，控制器控制动力件停顿，使转动盘及挑针停顿，分别控制挑取工位驱动件和接种工位驱动件对相应的挑针施力，使挑针竖直向下移动，完成菌落的挑取或接种，菌落的挑取或接种完成后，挑针在挑针自动复位机构的作用下竖直向上复位；转动盘转动的过程中，挑针无需沿竖向移动，而是沿其移动路径直接依次穿过清洗机构、加热机构和冷却机构，实现对挑针的清洗消毒、加热和冷却，在不影响转盘高转速的条件下，最大限度的延长清理工位对每根挑针的清理路径，进而最大限度的延长了每根挑针的清理时间，减少了

清理不彻底的因素，提高了实验结果的可靠性和科学性，同时，本申请中的清理方式可以实现单一清理工位下多挑针清理的同时进行，保证了挑针的清理效率的同时，降低了清理工位的成本；另外，通过转动盘与若干组挑针配合的形式，使得自动菌落挑选仪整体的占地空间小，提升了自动菌落挑选仪与不同空间的适配性。

[0011] 优选的，所述清洗机构中设置有用供挑针穿过的清洗通道，所述清洗通道呈与挑针的运动轨迹同轴、同半径的弧形设置，所述清洗通道的侧壁上固设有第一毛刷和第一酒精喷嘴。

[0012] 通过采用上述技术方案，挑针随转动盘转动时，挑针进入于清洗通道中，第一毛刷将挑针上大块的残留物刷掉，第一酒精喷嘴向外喷出酒精对挑针进行清洗及消毒，在挑针无需上下移动的前提下，实现了对挑针的清洗及消毒，延长了每根挑针的清理时间，减少了清理不彻底的因素，提高了实验结果的可靠性和科学性。

[0013] 优选的，所述加热机构中设置有用供挑针穿过的加热通道，所述加热通道呈与挑针的运动轨迹同轴、同半径的弧形设置，所述加热通道的侧壁上固设有加热片。

[0014] 通过采用上述技术方案，挑针随转动盘转动时，挑针进入于加热通道中，加热片释放热量对挑针加热，将挑针烘干。

[0015] 优选的，所述冷却机构中设置有用供挑针穿过的冷却通道，所述冷却机构中的间隙为冷却通道，所述冷却通道呈与挑针的运动轨迹同轴、同半径的弧形设置，所述冷却通道的侧壁上固设有冷却器喷嘴。

[0016] 通过采用上述技术方案，挑针随转动盘转动时，挑针进入于冷却通道中，冷却器喷嘴对挑针进行降温。

[0017] 优选的，所述挑取工位驱动件设置为行程能进行动态调整的直线模组。

[0018] 通过采用上述技术方案，为了取得最佳的实验效果，实验人员需要仅针对菌落表面实施挑取作业，但是由于每次所做的培养皿里培养基厚度不同，导致菌落表面距离挑针的高度是变化的，通过将挑取工位驱动件设置为行程能进行动态调整的直线模组，实现对挑针每次挑取行程的动态调整，进而实现对菌落挑取

的高度的控制，进一步提高了实验结果的科学性和可靠性。

- [0019] 优选的，所述挑取工位包括二维驱动机构和与二维驱动机构的输出端连接的夹持机构，所述夹持机构用于夹持培养皿；
- [0020] 所述接种工位的结构与挑取工位的结构相同，所述接种工位中的夹持机构用于夹持微孔板，所述接种工位中的夹持机构上固设有振动器。
- [0021] 通过采用上述技术方案，振动器振动时带动接种工位中的夹持机构以及微孔板振动，微孔板中的溶液在微孔板的作用下发生振动，挑针向下移动插入于微孔板中的溶液中时，使挑针上的菌落更易掉落到微孔板里的溶液中。
- [0022] 优选的，所述夹持机构包括两个对称设置的、用于将培养皿夹紧的夹持件，所述夹持机构还包括用于驱动两个夹持件相对移动的夹持驱动件，所述夹持驱动件固设于二维驱动机构的输出端。
- [0023] 优选的，所述挑针自动复位机构包括用于与转动盘固定的连接件，所述连接件上沿竖直方向滑动连接有用以固定挑针的挑针固定件，所述挑针固定件上设置有用以与动力源抵接施力的受力部，所述连接件与挑针固定件之间设置有用以使挑针固定件竖直向上复位的弹性复位件。
- [0024] 通过采用上述技术方案，动力源抵接施力于挑针固定件上的受力部，对挑针固定件施加竖直向下的作用力，使挑针固定件带动挑针竖直向下移动，完成对目标菌落的挑取或接种，挑取或接种完成后，动力源不再对挑针固定件施力，挑针固定件在弹性复位件的作用下带动挑针竖直向上复位，挑针自动复位机构整体结构较为简单，且结构紧凑，减小了挑针自动复位机构的体积占比。
- [0025] 优选的，所述挑针固定件上设置有拉动杆，所述连接件上于挑针固定件的两侧分别设置有固定杆，所述固定杆位于拉动杆上方，所述固定杆和拉动杆同向设置，所述弹性复位件设置有两个，所述弹性复位件的两端分别与固定杆和拉动杆连接。
- [0026] 通过采用上述技术方案，通过两个弹性复位件的设置，增加了弹性复位件带动挑针固定件复位的过程中，对挑针固定件施加的作用力的均匀性，进而增加了挑针固定件移动过程中的稳定性。
- [0027] 优选的，所述弹性复位件始终处于拉伸状态，所述连接件上固设有用于限制挑

针的移动范围的止动件，所述止动件位于拉动杆和固定杆之间。

[0028] 通过采用上述技术方案，挑针在弹性复位件的作用下向上移动至拉动杆与止动件抵接时，挑针无法继续向上移动，确定了挑针的复位位置，保证了挑针竖直向上复位时的复位精度。

[0029] 优选的，所述弹性复位件设置为拉伸弹簧或皮筋。

[0030] 一种自动菌落挑选仪的自动菌落挑选方法，包括以下步骤：

[0031] 控制动力件带动转动盘转动，挑针随转动盘转动，转动盘每转动一个挑针间距，控制转动盘停顿，分别控制挑取工位对应的挑取工位驱动件和接种工位对应的接种工位驱动件对相应的挑针固定件施力，使相应的挑针固定件带动对应的挑针竖直向下移动，实现菌落的挑取或接种，菌落的挑取或接种完成后，分别控制挑取工位对应的挑取工位驱动件和接种工位对应的接种工位驱动件撤去对相应的挑针固定件的施力，挑针固定件在弹性复位件的作用下带动挑针竖直向上复位至初始位置；

[0032] 转动盘转动的过程中，挑针无需上下移动，依次穿过清洗机构、加热机构和冷却机构中完成清洗消毒、加热和冷却工作，实现对挑针的清理；

[0033] 重复上述步骤直至所有菌落都被接种到微孔板中。

发明的有益效果

有益效果

[0034] 通过采用上述技术方案，将带有待挑取菌落的培养皿放入于挑取工位，将用于接种挑取后的菌落的微孔板放入于接种工位，控制器控制动力件带动转动盘转动，转动盘带动挑针转动，每转动一个挑针间距，不同的挑针同时与挑取工位和接种工位相对应，控制器控制动力件停顿，使转动盘及挑针停顿，分别控制挑取工位驱动件和接种工位驱动件对相应的挑针施力，使挑针竖直向下移动，完成菌落的挑取或接种，菌落的挑取或接种完成后，挑针在挑针自动复位机构的作用下竖直向上复位；转动盘转动的过程中，挑针无需沿竖向移动，而是沿其移动路径直接依次穿过清洗机构、加热机构和冷却机构，实现对挑针的清洗消毒、加热和冷却，在不影响转盘高转速的条件下，最大限度的延长清理工位对每根挑针的清理路径，进而最大限度的延长了每根挑针的清理时间，减少了

清理不彻底的因素，提高了实验结果的可靠性和科学性，同时，本申请中的清理方式可以实现单一清理工位下多挑针清理的同时进行，保证了挑针的清理效率的同时，降低了清理工位的成本；另外，通过转动盘与若干组挑针配合的形式，使得自动菌落挑选仪整体的占地空间小，提升了自动菌落挑选仪与不同空间的适配性。

对附图的简要说明

附图说明

- [0035] 图1是实施例一中显示自动菌落挑选仪的整体结构示意图。
- [0036] 图2是实施例一中显示自动菌落挑选仪的整体结构示意图。
- [0037] 图3是实施例一中显示挑针自动复位机构的局部结构示意图。
- [0038] 图4是实施例一中显示挑取工位结构的局部结构示意图。
- [0039] 图5是实施例一中显示清理工位结构的局部结构示意图。
- [0040] 图6是实施例二中显示清理工位的局部结构示意图。
- [0041] 图7是实施例二中显示清洗机构的结构的局部爆炸示意图。
- [0042] 附图标记说明：
- [0043] 1、工作台；11、支撑架；2、转动盘；3、挑针自动复位机构；31、连接件；311、连接板；312、固定板；32、挑针固定件；321、导轨；322、连接条；33、固定杆；34、止动件；341、止动杆；342、止动条；35、拉动杆；36、拉伸弹簧；4、挑针；5、挑取工位；51、二维驱动机构；511、下线性模组；512、上线性模组；52、夹持机构；521、气爪支板；522、平行开闭型两指气爪；523、夹持件；5231、夹板；5232、支撑底板；5233、夹块；52331、抵接斜面；6、接种工位；7、清理工位；711、清洗台；713、第一毛刷；714、第一酒精喷嘴；721、加热台；722、加热通道；723、加热片；731、冷却台；732、冷却通道；733、冷却器喷嘴；741、支架；7411、内凹槽；742、挡板；743、第二毛刷；744、第二酒精喷嘴；745、酒精导流管；751、热风枪；761、冷风枪；81、挑取工位驱动件；82、接种工位驱动件；9、相机；91、背光板；10、振动器。

发明实施例

本发明的实施方式

[0044] 以下结合附图1-7对本申请作进一步详细说明。

[0045] 本申请实施例一公开了一种自动菌落挑选仪，结合图1和图2，包括控制器、工作台1，工作台1上固定有输出轴竖向设置的电机，电机与控制器电性连接，电机的输出端固定连接呈圆形设置的转动盘2，转动盘2与电机的输出轴同轴设置。转动盘2的外缘处沿其周向间隔均布有若干组挑针自动复位机构3，任意一组挑针自动复位机构3底端均固定有用于进行菌落的挑取和接种的挑针4，挑针4竖向设置。

[0046] 工作台1上沿转动盘2的运动轨迹方向依次设置有挑取工位5、接种工位6和清理工位7，挑取工位5、接种工位6和清理工位7分别用于供挑针4对菌落进行挑取、接种以及对挑针4进行清理。工作台1上固定有支撑架11，支撑架11上固定有与挑取工位5相对应的挑取工位驱动件81和与接种工位6相对应的接种工位驱动件82，挑取工位驱动件81和接种工位驱动件82分别用于驱动与挑取工位5和接种工位6相对应的挑针4竖直向下运动，实现菌落的挑取和接种。

[0047] 结合图1和图3，挑针自动复位机构3包括固定于转动盘2外缘的连接件31，连接件31包括呈L型设置的连接板311，连接板311水平设置的一端沿转动盘2的径向延伸且使用螺栓压紧固定于转动盘2的上表面，连接板311竖直设置的一端远离转动盘2的轴线的侧壁上使用螺栓压紧连接有固定板312，固定板312位于转动盘2外侧。固定板312上沿竖直方向滑移连接有挑针固定件32，挑针固定件32包括滑移连接于固定板312远离连接板311的侧壁的导轨321，导轨321竖向设置。导轨321远离固定板312的一侧使用螺栓压紧连接有竖向设置的连接条322，挑针4固定于连接条322底端。

[0048] 用于连接固定板312和连接板311的螺栓呈矩形阵列设置有四个，四个螺栓两两分布于导轨321的两侧，四个螺栓的杆部均伸出于连接条322远离导轨321的侧壁。位于上方的两个螺栓的杆部设置为固定杆33，位于下方的两个螺栓的杆部设置为止动杆341，且两个固定杆33位于同一高度，两个止动杆341位于同一高度。

[0049] 用于连接导轨321和连接条322的螺栓上下间隔设置有两个，位于下方的螺栓的杆部伸出于连接条322远离导轨321的侧壁，位于下方的螺栓的杆部设置为拉动

杆35，拉动杆35位于止动杆341下方，两个固定杆33关于拉动杆35对称设置。

[0050] 拉动杆35与两个固定杆33之间分别设置有弹性复位件，弹性复位件始终处于拉伸状态，弹性复位件设置为拉伸弹簧36，拉伸弹簧36的两端分别套设于拉动杆35和固定杆33外侧，其他实施例中，弹性复位件还可以设置为皮筋。

[0051] 两个止动杆341上共同连接有同一止动条342，止动条342水平设置且与两个止动杆341垂直，止动条342的两端分别套设固定于两个止动杆341，止动条342和两个止动杆341共同构成止动件34。

[0052] 挑针4在拉伸弹簧36的作用下向上移动至拉动杆35与止动杆341底端抵接时，挑针4无法继续向上移动，确定了挑针4的复位位置，保证了挑针4竖直向上复位时的复位精度。

[0053] 本实施例中，导轨321的顶端端面即为用于与挑取工位驱动件81和接种工位驱动件82抵接的受力部。

[0054] 结合图1和图4，挑取工位5用于对培养皿进行水平面内的二维控制，挑取工位5包括二维驱动机构51和连接于二维驱动机构51的输出端的夹持机构52，夹持机构52用于夹紧培养皿。

[0055] 二维驱动机构51包括下线性模组511和连接于下线性模组511的输出端的上线性模组512，上线性模组512的输送方向与下线性模组511的输送方向相互垂直，上线性模组512和下线性模组511均与控制器电性连接，控制器控制上线性模组512和下线性模组511的输出端移动，实现对培养皿位置的调整。

[0056] 夹持机构52包括竖向固定于上线性模组512的输出端的气爪支板521，气爪支板521的侧壁上固定有竖向设置的平行开闭型两指气爪522，平行开闭型两指气爪522中的两个夹爪上分别固定有夹持件523，两个夹持件523对称设置，两个夹持件523用于夹紧培养皿。

[0057] 夹持件523包括固定于平行开闭型两指气爪522的夹爪的夹板5231，夹板5231呈L型设置，夹板5231的内壁上固定有水平设置的支撑底板5232，支撑底板5232远离夹板5231的一端固定有夹块5233，夹块5233用于限制培养皿沿支撑底板5232长度方向的移动。培养皿的两侧放置于两个支撑底板5232上，两个夹持件523在气爪的作用下相互靠近，将培养皿夹紧。

- [0058] 夹块5233朝向培养皿的一侧设置有抵接斜面52331，两个抵接斜面52331之间的距离沿支撑底板5232的长度方向自靠近夹板5231的一端向另一端逐渐减小，抵接斜面52331的设置使两个夹持件523能与不同尺寸的培养皿适配。
- [0059] 工作台1上固定有相机支架，相机支架上设置有相机9，相机9与控制器电性连接，相机9用于对培养皿测距并拍照后将照片传至图像处理软件，带有菌落的图像经软件处理后提取出目标菌落的坐标信息，进而控制挑取工位5驱动培养皿移动至培养皿上的目标菌落与挑针4的位置相对应。
- [0060] 上线性模组512的输出端还固定有背光板91，背光板91水平设置于培养皿的正下方，背光板91用于增强相机9对培养皿中的菌落的拍摄效果。
- [0061] 参照图2，挑取工位驱动件81设置为行程能进行动态调整的直线模组，本实施例中，挑取工位驱动件81设置为电缸，电缸与控制器电性连接，电缸的杆端向下移动至与导轨321的顶端端面抵接，对导轨321施加作用力，使导轨321带动连接条322和挑针4竖直向下移动，实现对挑针4的驱动。菌落挑取的过程中，为了取得最佳的实验效果，实验人员需要仅针对菌落表面实施挑取作业，但是由于每次所做的培养皿中的培养基厚度不同，导致菌落表面距离挑针4的高度是变化的，通过电缸将相机9识别的菌落的动态高度转化为动态行程，实现对挑针4的每次挑取行程的动态调整，进而实现对菌落挑取的高度的控制，进一步提高了实验结果的科学性和可靠性。
- [0062] 接种工位6用于对微孔板进行水平面内的二维控制，接种工位6包括二维驱动机构51和连接于二维驱动机构51的输出端的夹持机构52，夹持机构52用于夹紧微孔板。接种工位6中的二维驱动机构51以及夹持机构52与挑取工位5中的二维驱动机构51以及夹持机构52结构相同，在此不再赘述。
- [0063] 本实施例中，接种工位驱动件82为竖向设置的气缸，气缸与控制器电性连接，气缸的杆端向下移动至与导轨321的顶端端面抵接，对导轨321施加作用力，使导轨321带动连接条322和挑针4竖直向下移动，实现对挑针4的驱动。在其他实施例中，接种工位驱动件82还可以设置为电缸或其他能进行直线往复运动的执行机构。
- [0064] 接种工位6中的气爪支板521远离气爪的一侧固定安装有振动器10，振动器10振

动时带动夹持机构52以及微孔板振动，微孔板中的溶液在微孔板的作用下发生振动，挑针4向下移动插入于微孔板中的溶液中时，使挑针4上的菌落更易掉落到微孔板里的溶液中。

[0065] 清理工位7包括清洗机构、加热机构和冷却机构，清洗机构、加热机构和冷却机构沿转动盘2的运动轨迹方向依次排布。

[0066] 参照图5，清洗机构包括固定于工作台1的清洗台711，清洗台711包括两块沿转动盘2的径向间隔设置的弧形板，弧形板与转动盘2同轴设置，两个弧形板相对的两侧壁之间形成供挑针4通过的清洗通道。清洗通道的两侧壁上分别固定有第一毛刷713，第一毛刷713的刷毛水平设置，第一毛刷713于清洗通道的同侧间隔设置有两组，两组第一毛刷713中间安装固定有第一酒精喷嘴714。

[0067] 加热机构包括固定于工作台1的加热台721，加热台721的结构与清洗台711的结构相同，加热台721中设置有加热通道722。加热通道722的两侧壁上分别固定有加热片723，加热片723沿加热通道722的延伸方向延伸，本实施例中，加热片723设置为陶瓷加热片723。

[0068] 冷却机构包括固定于工作台1的冷却台731，冷却台731的结构与清洗台711的结构相同，冷却台731中设置有冷却通道732。冷却通道732的两侧壁上分别固定有冷却器喷嘴733，冷却器喷嘴733沿转动盘2的径向设置，冷却器喷嘴733沿冷却通道732的延伸方向间隔均布有若干。

[0069] 挑针4随转动盘2转动时，挑针4进入于清洗通道中，第一毛刷713将挑针4上大块的残留物刷掉，同时第一酒精喷嘴714向外喷出酒精对挑针4清洗及消毒，此时第一毛刷713还起到了减少酒精喷溅的作用，挑针4继续移动至加热通道722中，加热片723释放热量对挑针4加热，将挑针4烘干，挑针4继续移动至冷却通道732中，冷却器喷嘴733对挑针4降温，在挑针4无需上下移动的前提下，实现了对挑针4的清洗消毒、加热及冷却，延长了每根挑针4的清理时间，减少了清理不彻底的因素，提高了实验结果的可靠性和科学性。

[0070] 本申请实施例还公开一种自动菌落挑选方法，包括以下步骤：

[0071] 将带有待挑取的菌落的培养皿通过人工或机械手臂放入于挑取工位5中的夹持机构52中，将微孔板通过人工或机械手臂放入于接种工位6中的夹持机构52中；

- [0072] 控制电机动作，电机驱动转动盘2转动，挑针自动复位机构3以及挑针4随转动盘2一起转动，转动过程中，挑针4依次穿过清洗机构、加热机构和冷却机构，在挑针4无需上下移动的条件下，完成清洗消毒、加热和冷却，实现对挑针4的清理；
- [0073] 转动盘2每转动一个挑针间距，不同挑针4分别转动至挑取工位驱动件81和接种工位驱动件82正下方，控制器控制转动盘2停顿，控制挑取工位5中的二维驱动机构51将培养皿移动至待挑取菌落位于挑针4的正下方，控制接种工位6中的二维驱动机构51将微孔板移动至待接种孔位位于挑针4的正下方时，分别控制挑取工位驱动件81和接种工位驱动件82对相应的挑针自动复位机构3中的导轨321施加作用力，使相应的导轨321带动对应的挑针4竖直向下移动，实现菌落的挑取或接种；
- [0074] 控制挑取工位5中的二维驱动机构51运动时，通过相机9对培养皿测距并拍照后将照片传至图像处理软件，带有菌落的图像经软件处理后提取出目标菌落的三维坐标信息，控制器控制挑取工位5中的二维驱动机构51将培养皿移动至待挑取菌落与挑针4相对应的位置，实现对培养皿的位置调整；
- [0075] 挑取或接种工作完成后，分别控制挑取工位驱动件81和接种工位驱动件82撤去对对应的导轨321的作用力，使对应的挑针4在拉伸弹簧36的作用下竖直向上复位，至拉动杆35抵接于止动条342底端，实现挑针4的精准复位；
- [0076] 重复上述步骤直至所有菌落都被接种到微孔板中。
- [0077] 实施例二
- [0078] 结合图6和图7，一种自动菌落挑选仪，与实施例一不同之处在于，清洗机构包括支架741，支架741顶端设置有挡板742，挡板742沿转动盘2的径向间隔设置有两块，两块挡板742相对的两侧壁之间形成用于供挑针4通过的清洗通道。挡板742沿转动盘2的径向滑移连接于支架741，支架741上开设有长圆型孔，长圆型孔中自下而上穿设有锁紧螺栓，锁紧螺栓螺纹连接于挡板742底端，锁紧螺栓用于将挡板742锁紧于固定位置。清洗通道的两侧壁上分别固定有第二毛刷743，第二毛刷743的刷毛水平设置，第二毛刷743于清洗通道的同侧间隔设置有两组。位于外侧的挡板742上安装固定有第二酒精喷嘴744，第二酒精喷嘴744位于两组

第二毛刷743中间，第二酒精喷嘴744沿转动盘2的径向设置。支架741的顶端端面于两组第二毛刷743中间的位置向下凹陷形成呈斗状设置的内凹槽7411，支架741底端安装有酒精导流管745，酒精导流管745顶端与内凹槽7411的内腔连通。

[0079] 加热机构设置为热风枪751，热风枪751的喷头竖直向上设置。

[0080] 冷却机构设置为冷风枪761，冷风枪761的喷头竖直向上设置。

[0081] 上述实施例的实施原理为：

[0082] 挑针4随转动盘2转动时，挑针4进入于清洗通道中，第二毛刷743将挑针4上大块의残留物刷掉，同时第二酒精喷嘴744向外喷出酒精对挑针4进行消毒，此时第二毛刷743还起到了减少酒精喷溅的作用，酒精通过内凹槽7411和酒精导流管745排出，挑针4继续移动，热风枪751喷出热风将经过其上方的挑针4烘干，冷风枪761喷出冷风对经过其上方的挑针4降温。

[0083] 以上均为本申请的较佳实施例，并非依此限制本申请的保护范围，故：凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化，均应涵盖于本申请的保护范围之内。

。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种自动菌落挑选仪，包括工作台(1)，其特征在于：所述工作台(1)上转动连接有呈圆盘状设置的转动盘(2)和用于驱动转动盘(2)绕自身周向转动的动力件，所述转动盘(2)上沿其周向间隔均布有若干挑针(4)，所述挑针(4)竖向设置，所述挑针(4)竖向滑动连接于转动盘(2)，所述工作台(1)上沿转动盘(2)的运动方向依次设置有挑取工位(5)、接种工位(6)和清理工位(7)，所述清理工位包括用于清洗挑针(4)的清洗机构、用于加热挑针(4)的加热机构和用于冷却挑针(4)的冷却机构，所述清洗机构、加热机构和冷却机构依次设置于挑针(4)的移动路径中供挑针(4)穿过，所述工作台(1)上设置有分别与挑取工位(5)和接种工位(6)相对应的挑取工位驱动件(81)和接种工位驱动件(82)，所述挑取工位驱动件(81)和接种工位驱动件(82)用于提供驱动挑针(4)竖直向下移动的动力源，所述转动盘(2)上还固设有与挑针(4)一一对应挑针自动复位机构(3)；
- 所述自动菌落挑选仪还包括控制器，所述控制器电性连接于动力件、挑取工位驱动件(81)和接种工位驱动件(82)，用于控制动力件、挑取工位驱动件(81)和接种工位驱动件(82)动作。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的自动菌落挑选仪，其特征在于：所述清洗机构中设置有用以供挑针(4)穿过的清洗通道(712)，所述清洗通道(712)呈与挑针(4)的运动轨迹同轴、同半径的弧形设置，所述清洗通道(712)的侧壁上固设有第一毛刷(713)和第一酒精喷嘴(714)。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的自动菌落挑选仪，其特征在于：所述加热机构中设置有用以供挑针(4)穿过的加热通道(722)，所述加热通道(722)呈与挑针(4)的运动轨迹同轴、同半径的弧形设置，所述加热通道(722)的侧壁上固设有加热片(723)。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的自动菌落挑选仪，其特征在于：所述冷却机构中设置有用以供挑针(4)穿过的冷却通道(732)，所述冷却通道(732)呈与挑针(4)的运动轨迹同轴、同半径的弧形设置，所述冷却通道(732)

2)的侧壁上固设有冷却器喷嘴(733)。

[权利要求 5] 根据权利要求1所述的自动菌落挑选仪，其特征在于：所述挑取工位驱动件(81)设置为行程能进行动态调整的直线模组。

[权利要求 6] 根据权利要求1所述的自动菌落挑选仪，其特征在于：所述挑取工位(5)包括二维驱动机构(51)和与二维驱动机构(51)的输出端连接的夹持机构(52)，所述夹持机构(52)用于夹持培养皿；
所述接种工位(6)的结构与挑取工位(5)的结构相同，所述接种工位(6)中的夹持机构(52)用于夹持微孔板，所述接种工位(6)中的夹持机构(52)上固设有振动器(10)。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的自动菌落挑选仪，其特征在于：所述夹持机构(52)包括两个对称设置的、用于将培养皿夹紧的夹持件(523)，所述夹持机构(52)还包括用于驱动两个夹持件(523)相对移动的夹持驱动件，所述夹持驱动件固设于二维驱动机构(51)的输出端。

[权利要求 8] 根据权利要求1所述的自动菌落挑选仪，其特征在于：所述挑针自动复位机构(3)包括用于与转动盘(2)固定的连接件(31)，所述连接件(31)上沿竖直方向滑动连接用于固定挑针(4)的挑针固定件(32)，所述挑针固定件(32)上设置用于与动力源抵接施力的受力部，所述连接件(31)与挑针固定件(32)之间设置用于使挑针固定件(32)竖直向上复位的弹性复位件。

[权利要求 9] 根据权利要求8所述的自动菌落挑选仪，其特征在于：所述挑针固定件(32)上设置有拉动杆(35)，所述连接件(31)上于挑针固定件(32)的两侧分别设置有固定杆(33)，所述固定杆(33)位于拉动杆(35)上方，所述固定杆(33)和拉动杆(35)同向设置，所述弹性复位件设置有两个，所述弹性复位件的两端分别与固定杆(33)和拉动杆(35)连接。

[权利要求 10] 根据权利要求9所述的自动菌落挑选仪，其特征在于：所述弹性复位件始终处于拉伸状态，所述连接件(31)上固设有用于限制挑针(4)的移动范围的止动件(34)，所述止动件(34)位于拉动杆(35)和固定杆(33)之间。

- [权利要求 11] 根据权利要求8所述的自动菌落挑选仪，其特征在于：所述弹性复位件设置为拉伸弹簧(36)或皮筋。
- [权利要求 12] 一种基于权利要求1-11任一所述的自动菌落挑选仪的自动菌落挑选方法，其特征在于，包括以下步骤：
- 控制动力件带动转动盘(2)转动，挑针(4)随转动盘(2)转动，转动盘(2)每转动一个挑针间距，控制转动盘(2)停顿，分别控制挑取工位(5)对应的挑取工位驱动件(81)和接种工位(6)对应的接种工位驱动件(82)对相应的挑针固定件(32)施力，使相应的挑针固定件(32)带动对应的挑针(4)竖直向下移动，实现菌落的挑取或接种，菌落的挑取或接种完成后，分别控制挑取工位(5)对应的挑取工位驱动件(81)和接种工位(6)对应的接种工位驱动件(82)撤去对相应的挑针固定件(32)的施力，挑针固定件(32)在弹性复位件的作用下带动挑针(4)竖直向上复位至初始位置；
- 转动盘(2)转动的过程中，挑针(4)无需上下移动，依次穿过清洗机构、加热机构和冷却机构中完成清洗消毒、加热和冷却工作，实现对挑针(4)的清理；
- 重复上述步骤直至所有菌落都被接种到微孔板中。

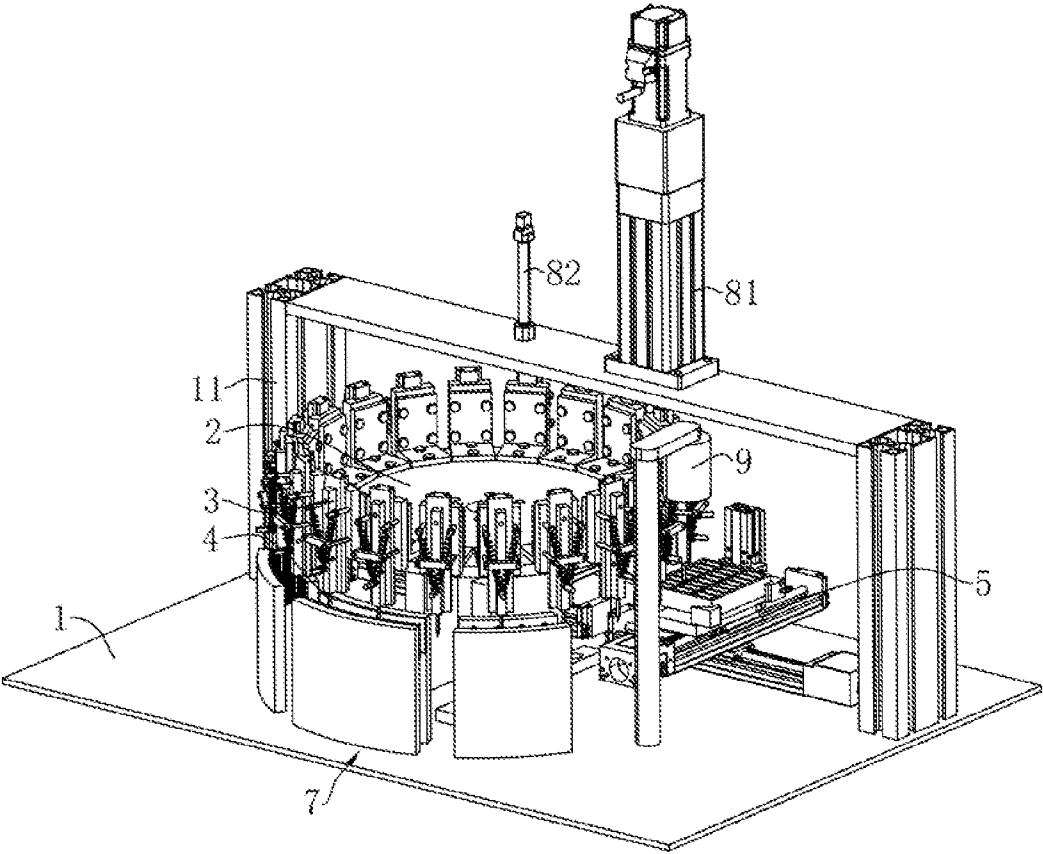


图 1

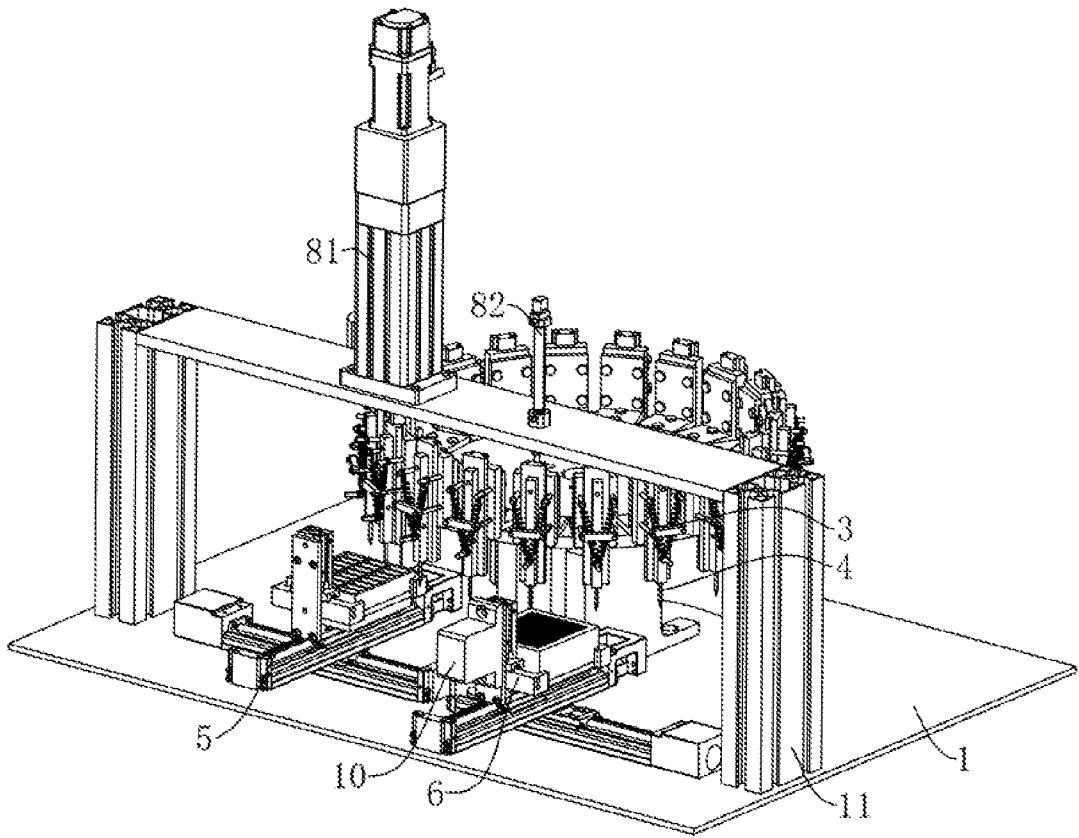


图 2

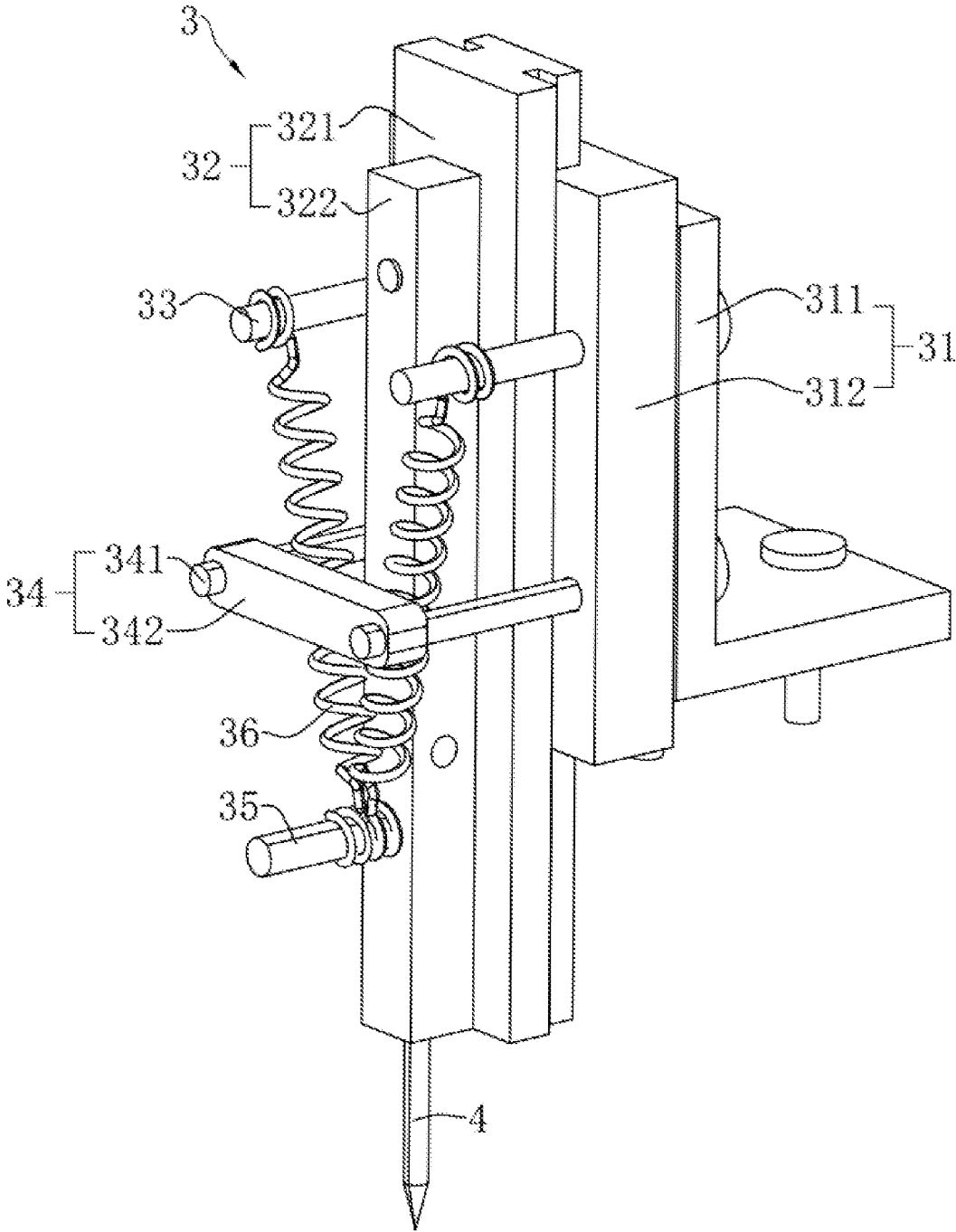


图 3

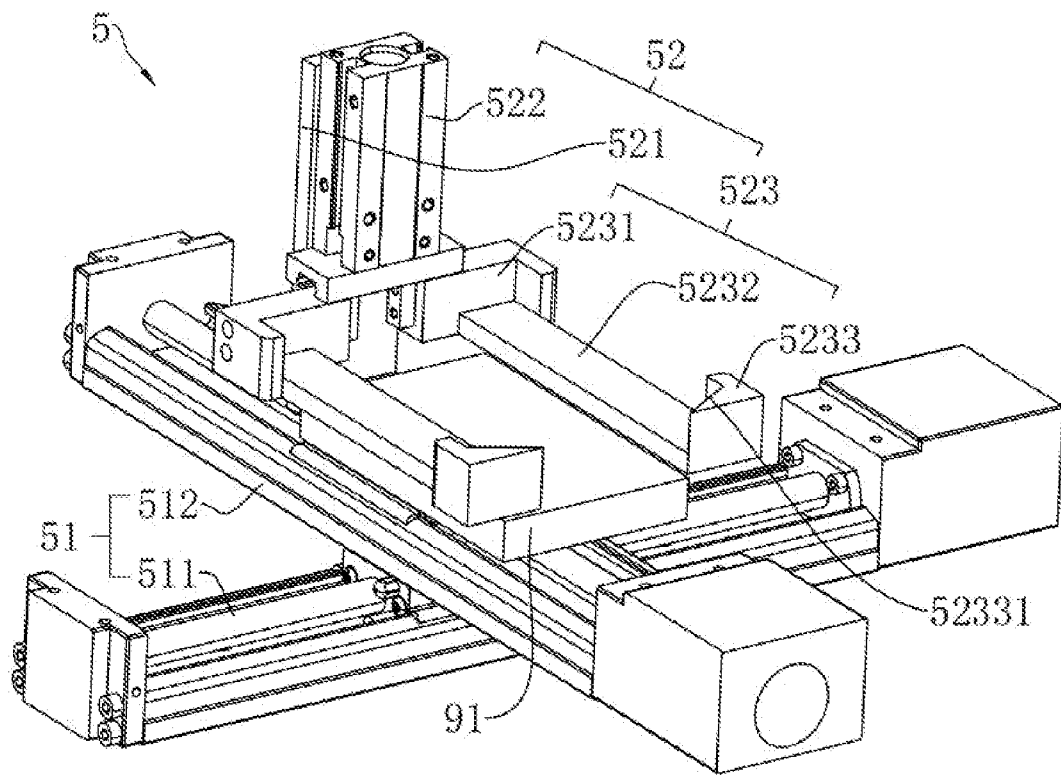


图 4

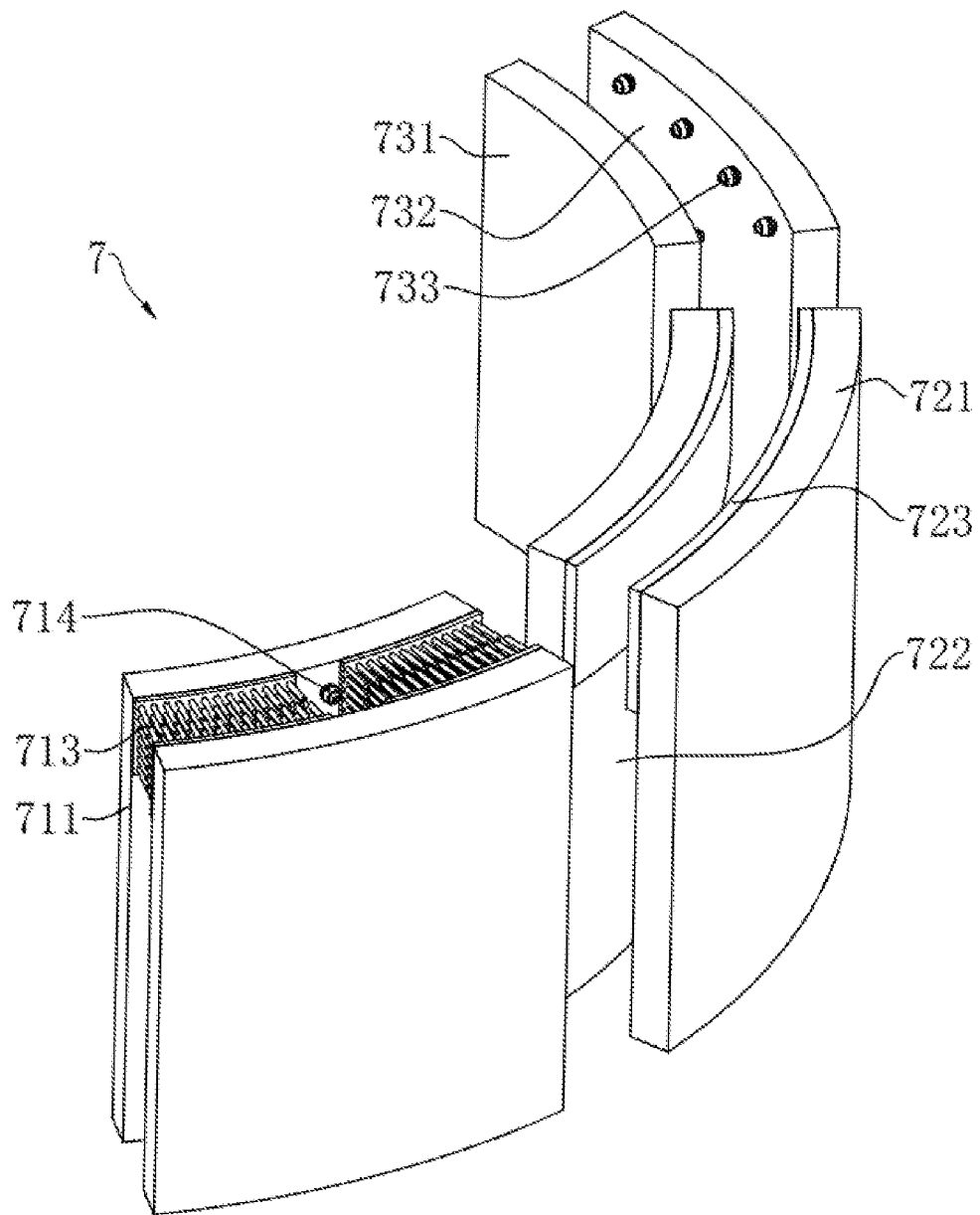


图 5

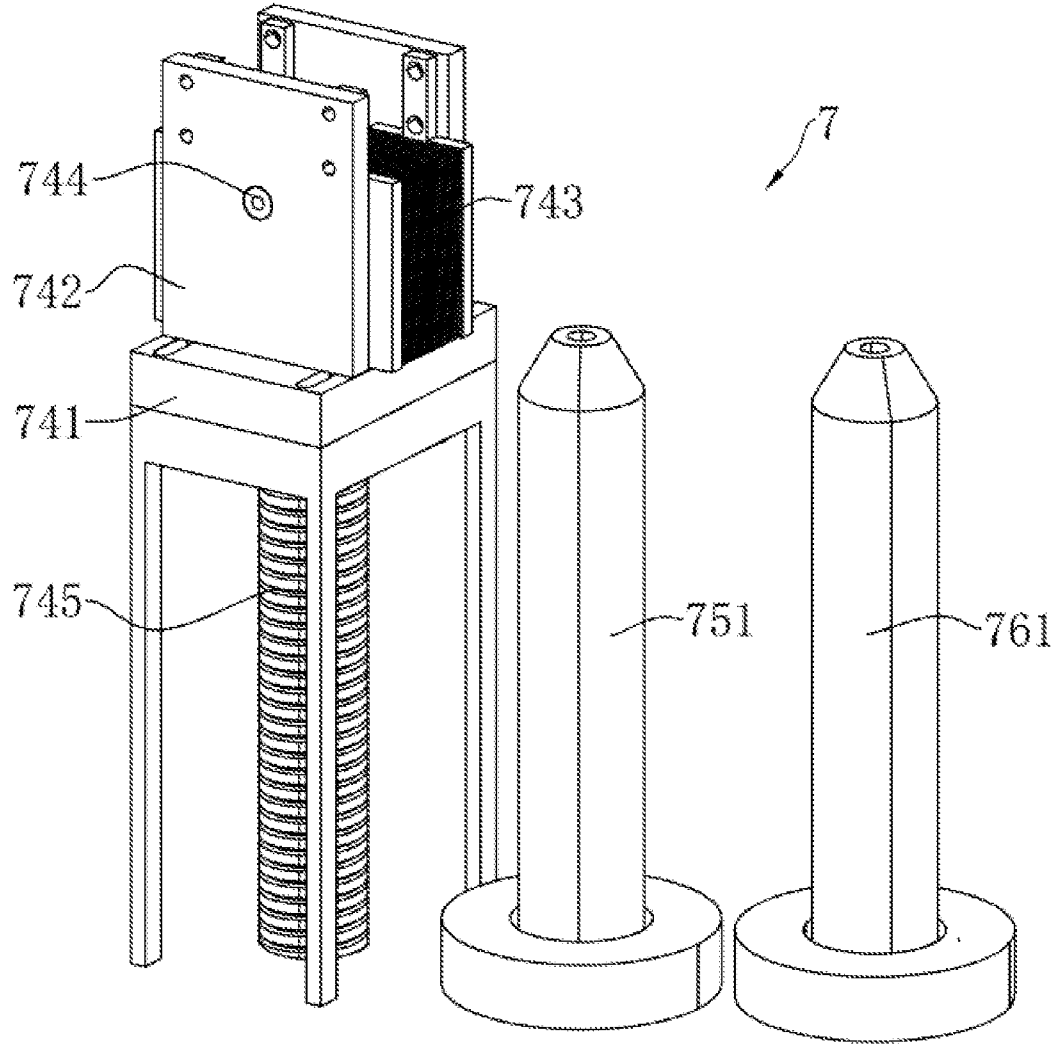


图 6

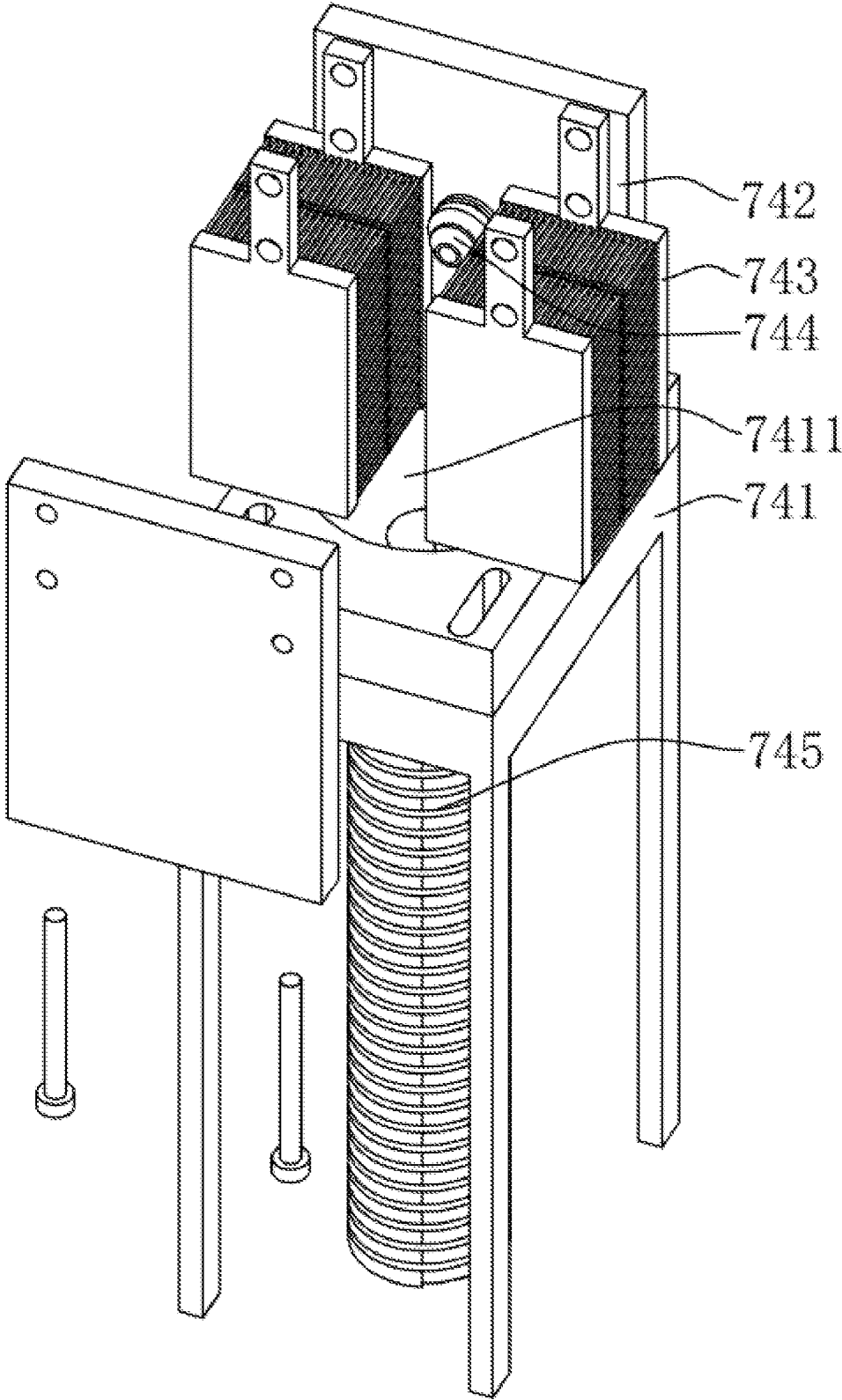


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/137770

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C12M 1/36(2006.01)i; C12M 1/00(2006.01)i; C12M 1/32(2006.01)i; C12M 1/12(2006.01)i; B08B 1/00(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)

C12M

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)

VEN, CNABS, PubMed, CNKI, ISI Web of Knowledge: 菌落, 自动, 挑选, 挑菌, 挑菌针, 挑针, 驱动, 复位, 弹性, 弹簧, 限位, 清理, 培养皿, 控制系统, colony, auto, robotic, pick+, colony picker, needle, apparatus, device, rotation, spring, limit, reset, elastic, control, wash, Petri dish

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 113604348 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 05 November 2021 (2021-11-05) claims 1-12	1-12
PX	CN 113667588 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 19 November 2021 (2021-11-19) specific embodiment	1-12
X	CN 113150970 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 23 July 2021 (2021-07-23) description, specific embodiments, and figures 1-4	1-12
A	CN 108441417 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY) 24 August 2018 (2018-08-24) entire document	1-12
A	CN 208701066 U (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY) 05 April 2019 (2019-04-05) 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

11 April 2022

Date of mailing of the international search report

28 April 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

International application No.

PCT/CN2021/137770**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 212316118 U (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 08 January 2021 (2021-01-08) entire document	1-12
A	DE 102011103784 B3 (TECHNISCHE UNIVERSITAET BRAUNSCHWEIG CAROLO-WILHELMINA) 13 September 2012 (2012-09-13) entire document	1-12
A	CN 112111386 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 22 December 2020 (2020-12-22) entire document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/137770

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113604348	A	05 November 2021	None			
CN	113667588	A	19 November 2021	None			
CN	113150970	A	23 July 2021	None			
CN	108441417	A	24 August 2018	None			
CN	208701066	U	05 April 2019	None			
CN	212316118	U	08 January 2021	None			
DE	102011103784	B3	13 September 2012	WO	2012163514	A1	06 December 2012
				EP	2714100	A1	09 April 2014
CN	112111386	A	22 December 2020	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/137770

A. 主题的分类 C12M 1/36(2006.01)i; C12M 1/00(2006.01)i; C12M 1/32(2006.01)i; C12M 1/12(2006.01)i; B08B 1/00(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) C12M 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)) VEN, CNABS, PubMed, CNKI, ISI Web of Knowledge, 菌落, 自动, 挑选, 挑菌, 挑菌针, 挑针, 驱动, 复位, 弹性, 弹簧, 限位, 清理, 培养皿, 控制系统, colony, auto, robotic, pick+, colony picker, needle, apparatus, device, rotation, spring, limit, reset, elastic, control, wash, Petri dish																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 113604348 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2021年11月5日 (2021 - 11 - 05) 权利要求1-12</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 113667588 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2021年11月19日 (2021 - 11 - 19) 具体实施方式</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 113150970 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2021年7月23日 (2021 - 07 - 23) 具体实施方式, 图1-4</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108441417 A (深圳先进技术研究院) 2018年8月24日 (2018 - 08 - 24) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 208701066 U (深圳先进技术研究院) 2019年4月5日 (2019 - 04 - 05) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 212316118 U (中国科学院深圳先进技术研究院) 2021年1月8日 (2021 - 01 - 08) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>DE 102011103784 B3 (UNIV. TECH. BRAUNSCHWEIG CAROLO WILHELMINA) 2012年9月13日 (2012 - 09 - 13) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 113604348 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2021年11月5日 (2021 - 11 - 05) 权利要求1-12	1-12	PX	CN 113667588 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2021年11月19日 (2021 - 11 - 19) 具体实施方式	1-12	X	CN 113150970 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2021年7月23日 (2021 - 07 - 23) 具体实施方式, 图1-4	1-12	A	CN 108441417 A (深圳先进技术研究院) 2018年8月24日 (2018 - 08 - 24) 全文	1-12	A	CN 208701066 U (深圳先进技术研究院) 2019年4月5日 (2019 - 04 - 05) 全文	1-12	A	CN 212316118 U (中国科学院深圳先进技术研究院) 2021年1月8日 (2021 - 01 - 08) 全文	1-12	A	DE 102011103784 B3 (UNIV. TECH. BRAUNSCHWEIG CAROLO WILHELMINA) 2012年9月13日 (2012 - 09 - 13) 全文	1-12
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 113604348 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2021年11月5日 (2021 - 11 - 05) 权利要求1-12	1-12																								
PX	CN 113667588 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2021年11月19日 (2021 - 11 - 19) 具体实施方式	1-12																								
X	CN 113150970 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2021年7月23日 (2021 - 07 - 23) 具体实施方式, 图1-4	1-12																								
A	CN 108441417 A (深圳先进技术研究院) 2018年8月24日 (2018 - 08 - 24) 全文	1-12																								
A	CN 208701066 U (深圳先进技术研究院) 2019年4月5日 (2019 - 04 - 05) 全文	1-12																								
A	CN 212316118 U (中国科学院深圳先进技术研究院) 2021年1月8日 (2021 - 01 - 08) 全文	1-12																								
A	DE 102011103784 B3 (UNIV. TECH. BRAUNSCHWEIG CAROLO WILHELMINA) 2012年9月13日 (2012 - 09 - 13) 全文	1-12																								
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																						
* 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4月11日		2022年4月28日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员																								
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		刘宝 电话号码 86-(10)-53962038																								

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 112111386 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2020年12月22日 (2020 - 12 - 22) 全文	1-12

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/137770

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)
CN	113604348	A	2021年11月5日	无	
CN	113667588	A	2021年11月19日	无	
CN	113150970	A	2021年7月23日	无	
CN	108441417	A	2018年8月24日	无	
CN	208701066	U	2019年4月5日	无	
CN	212316118	U	2021年1月8日	无	
DE	102011103784	B3	2012年9月13日	WO 2012163514 A1	2012年12月6日
				EP 2714100 A1	2014年4月9日
CN	112111386	A	2020年12月22日	无	