



(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, 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)。

根据细则 4.17 的声明:

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明公开了一种细胞培养与实验装置, 用于生物和遗传工程实验装置领域, 包括中央分配隔间、培养隔间、处理隔间、实现中央分配隔间与培养隔间之间以及中央分配隔间与处理隔间之间液体传送的管道, 中央分配隔间内设有分配腔和可在分配腔内前后移动以改变分配腔的工作容积的活塞, 中央分配隔间内在分配腔的底端设有控制分配腔与任一管道导通的分配阀。使用时, 细胞在培养隔间内生长繁殖。通过分配阀以及在分配腔内移动活塞, 细胞悬液可从培养隔间送到处理隔间。本发明通过上述设计, 提供一种将中央分配隔间、培养隔间和处理隔间集于一体的小型化装置, 使得在完成细胞培养和多种实验项目的同时, 替代人手操作, 节省时间和人力, 避免实验原材料浪费。

一种细胞培养与实验装置

[1] 技术领域

[2] 本发明用于生物和遗传工程实验装置领域，特别是涉及一种细胞培养与实验装置。

[3] 背景技术

[4] 在微生物学领域，尤其是生物工程和遗传工程等领域，研究人员利用培养的细胞进行实验操作以验证他们的理论与实验。这些基础的实验操作包括但不限于：

[5] 1.细胞培养，尤其是令细胞在一种或多种成分确定的液体培养基中繁殖；

[6] 2.测量细胞密度；

[7] 3.将细胞与液体培养基分离；

[8] 4.用新鲜液体将细胞重悬；

[9] 5.通过化学、电、或其它物理手段对细胞进行操作，例如引入质粒或寡核苷酸等遗传物质；

[10] 6.使用酒精或其它溶液将器械消毒灭菌；

[11] 7.用水清洗器械。

[12] 当前主流的实验流程，是依赖人手操作，小批量依次完成上述步骤。常使用的传统实验器械包括：试管、摇瓶、摇床、培养皿、比色皿、注射器、移液器、离心机、滤膜，等等。当进行多轮或多个样品的实验操作时，需要耗费大量的时间与人力。

[13] 尽管将传统器械组合成小型工厂并加入控制组件，亦能获得一定程度的自动化；但这一方案的缺陷在于，各个传统器械并非为组合而设计，相互规格不匹配，而且组合成的小型工厂对于传统的生物化学类实验室而言太大，所需的相对大量的细胞培养液也将造成实验原材料过于昂贵。

[14] 发明内容

[15] 为解决上述问题，本发明提供一种替代人手操作，能够完成多种实验项目，节

省时间和人力，避免实验原材料浪费的小型化细胞培养与实验装置。

- [16] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一种细胞培养与实验装置，包括中央分配隔间、培养隔间、处理隔间、实现中央分配隔间与培养隔间之间以及中央分配隔间与处理隔间之间液体传送的管道，中央分配隔间内设有分配腔和可在分配腔内前后移动以改变分配腔的工作容积的活塞，中央分配隔间内在分配腔的底端设有控制分配腔与任一管道导通的分配阀。
- [17] 进一步作为本发明技术方案的改进，中央分配隔间、培养隔间和处理隔间分体设置，中央分配隔间围绕所述分配阀形成若干可连接培养隔间或处理隔间的安装面，中央分配隔间上设有由分配阀引至各安装面的中央管道，分配阀包括设在分配腔底端的中央圆柱孔和插入中央圆柱孔内并可在中央圆柱孔内转动的中央阀芯，中央阀芯上设有中央流道，中央流道在中央阀芯转动时可导通分配腔与任一中央管道。
- [18] 进一步作为本发明技术方案的改进，培养隔间包括由圆筒形的外壁和设在外壁前端的塞子形成的培养腔，以及设于外壁后端的多向阀门，塞子上设有气孔，多向阀门包括可与安装面连接且设有圆柱孔和管道的第一标准形状块以及插入圆柱孔内且可在圆柱孔内转动的第一阀芯，第一标准形状块上设有第一连接器，第一阀芯上设有第一流道，第一流道在第一阀芯转动时可通过管道导通第一连接器和培养腔，或者导通第一连接器和分配阀，或者导通培养腔和分配阀。
- [19] 进一步作为本发明技术方案的改进，外壁的外侧套装有袖筒，袖筒和外壁之间形成空腔，袖筒的前、后两端形成与空腔导通的出口和入口，空腔内设有螺旋状的隔墙以形成环绕外壁且连接出口和入口的通道。
- [20] 进一步作为本发明技术方案的改进，围绕外壁设有螺旋状导管，螺旋状导管的内径小于培养腔的外径。
- [21] 进一步作为本发明技术方案的改进，处理隔间包括电处理隔间，电处理隔间包括设有管道且可与安装面连接的第二标准形状块，第二标准形状块的中部在管道的两侧正对设有两个电极，两个电极的外端设有可与外部电源或测量器接通的电连接器，管道内在两个电极间设有绝缘隔片，绝缘隔片形成控制液体流过管道的凸起。

- [22] 进一步作为本发明技术方案的改进，处理隔间包括第一过滤隔间，第一过滤隔间包括设有管道且可与安装面连接的第三标准形状块，第三标准形状块内设有将管道分为前、后两段的过滤装置，过滤装置包括滤膜和设于滤膜后侧的多孔构件，第三标准形状块包括可组装为一体的前半部和后半部，前半部和后半部间形成放置过滤装置的内腔，前半部在紧贴滤膜的端面形成螺旋形的第一导槽，第一导槽在前半部的侧面形成供外部液体注入的第一端口。
- [23] 进一步作为本发明技术方案的改进，处理隔间包括第二过滤隔间，第二过滤隔间包括设有管道且可与安装面连接的第四标准形状块，第四标准形状块的内部形成与管道导通的过滤内腔，过滤内腔的末端设有与第四标准形状块密封连接且内置管道的堵头，堵头的内端设有伸入过滤内腔的纤维滤膜，第四标准形状块的侧壁设有与过滤内腔导通的第二端口，第二端口沿切向引入过滤内腔。
- [24] 进一步作为本发明技术方案的改进，过滤内腔的内壁设有螺旋形的第二导槽，第二导槽与第二端口接通并围绕纤维滤膜设置。
- [25] 进一步作为本发明技术方案的改进，处理隔间包括细胞密度测量隔间，细胞密度测量隔间包括设有管道且可与安装面连接的第五标准形状块，第五标准形状块上设有横向穿透管道的光通道，光通道的两端分别设有光源和光敏元件，光源和光敏元件之间在管道的两侧设有透明波导元件。
- [26] 进一步作为本发明技术方案的改进，中央分配隔间上设有横向穿透分配腔的光通道，光通道的两端分别设有光源和光敏元件，光源和光敏元件之间在分配腔的两侧设有透明波导元件。
- [27] 本发明的有益效果：本细胞培养与实验装置中，包含至少一个培养隔间，一个包括活塞与分配阀的中央分配隔间，至少一个处理隔间，和一系列用于隔间之间液体传送的管道。
- [28] 使用时，细胞首先在培养隔间内生长繁殖。通过选择分配阀通路以及在分配腔内移动活塞，细胞悬液可从培养隔间传送到处理隔间。在处理隔间内进一步的完成包括光学密度测量、细胞与培养液分离、电导率测量、电转化、升温、降温 and 电磁辐射在内的处理操作。
- [29] 本发明通过上述设计，提供了一种将中央分配隔间、培养隔间和处理隔间集于

一体的小型化装置，保证能够完成细胞培养和多种实验项目的同时，替代了人手操作，节省了时间和人力，避免了实验原材料的浪费，同时减少实验人员暴露于有害物质的机会。

[30] 附图说明

[31] 下面结合附图对本发明作进一步说明：

[32] 图1是本发明实施例基本结构示意图；

[33] 图2是本发明实施例分配阀结构示意图；

[34] 图3是本发明实施例中阀芯转到位置I时结构示意图；

[35] 图4是本发明实施例中阀芯转到位置II时结构示意图；

[36] 图5是本发明实施例中阀芯转到位置III时结构示意图；

[37] 图6是本发明实施例中阀芯转到位置III'时结构示意图；

[38] 图7是本发明实施例中阀芯转到位置IV时结构示意图；

[39] 图8是图1中A-A处截面图；

[40] 图9是图8中B-B处截面图；

[41] 图10是本发明实施例中螺旋状导管围绕的外壁结构示意图；

[42] 图11是本发明实施例中电处理隔间结构示意图；

[43] 图12是图11中C-C处截面图；

[44] 图13是本发明实施例中第一过滤隔间结构示意图；

[45] 图14是是图13中D-D处截面图；

[46] 图15是本发明实施例中过滤隔间爆炸结构示意图；

[47] 图16是本发明中第二过滤隔间第一实施例结构示意图；

[48] 图17是是图16中E-E处截面图；

[49] 图18是本发明中第二过滤隔间第二实施例结构示意图；

[50] 图19是本发明中细胞密度测量隔间第一实施例结构示意图；

[51] 图20是本发明中细胞密度测量隔间第二实施例结构示意图；

[52] 图21是本发明中采用通用形状作为标准形状块的理念示意图；

[53] 图22是本发明中复合处理隔间结构示意图。

[54] 具体实施方式

- [55] 参照图1~图22, 本发明提供了一种细胞培养与实验装置, 包括中央分配隔间1、培养隔间2、处理隔间3、实现中央分配隔间1与培养隔间2之间以及中央分配隔间1与处理隔间3之间液体传送的管道4, 中央分配隔间1内设有分配腔11和可在分配腔11内前后移动以改变分配腔11的工作容积的活塞12, 中央分配隔间1内在分配腔11的底端设有控制分配腔11与任一管道4导通的分配阀13。
- [56] 参照图1, 中央分配隔间1、培养隔间2和处理隔间3分体设置, 中央分配隔间1围绕分配阀13形成三个可连接培养隔间2或处理隔间3的安装面, 中央分配隔间1上设有由分配阀13引至三个安装面的三个中央管道14, 分配阀13包括设在分配腔11底端的中央圆柱孔131和插入中央圆柱孔131内并可在中央圆柱孔131内转动的中央阀芯132, 中央阀芯132上设有中央流道133, 中央流道133在中央阀芯132转动时可导通分配腔11与任一中央管道14。
- [57] 参照图2, 分配阀13的中央阀芯132的一端有突起134, 另一端有固定元件135 (如Seeger卡环或盘簧), 用于固定中央阀芯132在中央圆柱孔131的特定轴向上。显然, 固定元件135也可以替代突起134, 用于固定轴向。
- [58] 中央阀芯132上的中央流道133可以有不同的形状。例如, 中央流道133可以穿过中央阀芯132, 用于连接两端正对的中央管道14; 中央流道133位于圆柱形阀芯132的外周, 用于连接相邻的中央管道14。在本实施例中, 相邻的中央管道14之间的角度为90度。通过调节中央流道133的长度, 可以适应小于或大于90度的夹角。
- [59] 中央阀芯132上在中央流道133的两侧设有两个第一弹性密封元件136, 用于防止液体沿着中央阀芯132的长轴泄漏。
- [60] 图3~图7示意了分配阀13的四种工作位置。当中央阀芯132转到位置I时, 培养隔间2与分配腔11相连。处理隔间3与下方的中央管道14相通, 可依靠外部泵传送液体。
- [61] 当中央阀芯132转到位置II时, 分配腔11与处理隔间3相连, 上方和下方的中央管道14则是关闭的。
- [62] 当中央阀芯132转到位置III时, 培养隔间2和处理隔间3相连, 分配腔11和下方的中央管道14相连。应当注意在位置III时, 若不希望培养隔间2和处理隔间3相

连，可以将位置III换为位置III'。由于分配腔11与中央管道14的直径不同，可以让分配腔11和下方的中央管道14相连，同时培养隔间2和处理隔间3保持关闭。

[63] 当中央阀芯132转到位置IV时，中央管道14和分配腔11全部相互分隔，这可以用于装置的待机模式。

[64] 显然通过中央管道14的其它组合还可以获得其它不同特性的阀门。

[65] 本发明中，活塞12插入中央分配隔间1内的分配腔11中并可前后移动，活塞12由刚性部件121连接至线性驱动装置（图略），并连接有弹性部件122。弹性部件122附着在刚性部件121前端，并可沿分配腔11轴向运动。这种设计常用于注射器及注射泵，用于本发明装置有以下三个优点：

[66] (i) 活塞12沿着分配腔11的内壁运动的同时可清洁内壁。这种自我清洁特性免除了额外的清洗步骤，因而在处理各类液体时可以使用同一个中央分配隔间1；

[67] (ii) 可吸取或推送液体、含细胞的悬浮液、气体等等；

[68] (iii) 利用分配腔11的横截面积，活塞12的线性运动可轻松换算为体积、流量等。

[69] 此外，分配阀13直接连接于分配腔11，进行不同步骤时，这使得分配腔11和分配阀13之间残余的液体量减至最小。

[70] 参照图8、图9，培养隔间2包括由圆筒形的外壁21和设在外壁21前端的塞子22形成的培养腔23，以及设于外壁21后端的多向阀门24，塞子22上设有气孔221，塞子22利用第二弹性密封元件222而与外壁21密闭。多向阀门24与分配阀13采用类似设计，包括可与安装面连接且设有圆柱孔和管道4的第一标准形状块241以及插入圆柱孔内且可在圆柱孔内转动的第一阀芯242，第一标准形状块241上设有第一连接器243，第一阀芯242上设有第一流道244，第一流道244在第一阀芯242转动时可隔离培养腔23，或令培养腔23与分配阀13相通，又或者通过管道4与第一连接器243相连。若从第一连接器243向培养腔23内通入空气，产生的气泡将为培养腔23中的细胞提供氧气，同时搅拌混匀培养液。

[71] 为了控制细胞的代谢与生长速率，在外壁21的外侧套装有袖筒25，袖筒25和外壁21之间形成空腔26，袖筒25的前、后两端形成与空腔26导通的出口251和入口

252。形成的空腔26可通入冷却或加热的液体，这些液体通过出口251和入口252出入空腔26。为了改善热传导，在空腔26中可装入螺旋状的隔墙以形成环绕外壁21且连接出口251和入口252的通道，以引导液体流动（图略）。

[72] 对培养腔23的加热或制冷的另一个方案如图10所示：由螺旋状导管27围绕的外壁21，加热或冷却液体在螺旋状导管27内部运行。螺旋状导管27的内径稍小于培养腔23的外径，这样螺旋状导管27将紧贴外壁21。当需要移除螺旋状导管27时，需将其稍微放松以增加其内径。

[73] 本发明中提供的处理隔间3包括电处理隔间、过滤隔间以及细胞密度测量隔间。其中，参照图11、图12，电处理隔间包括设有管道4且可与安装面连接的第二标准形状块311，第二标准形状块311的中部在管道4的两侧正对设有两个电极312，两个电极312的外端设有可与外部电源接通的电连接器313。具体的，第二标准形状块311由电绝缘材料制成，可将细胞悬浮液置于交流、直流、或短瞬电流或电压下处理。这可用于测量细胞悬浮液的电属性，或用于短暂改变细胞特性，如短瞬的高压脉冲可将质粒或寡核苷酸等大分子送入细胞（电转化）。使用时，电源通过电连接器313与电极312相接，一定微小体积的细胞悬浮液将处于两个电极312之间的电场，不断对细胞悬浮液进行电击。电击频率与细胞悬浮液的流速相匹配。为了避免两个电极312的意外接触，管道4内在两个电极312间设有绝缘隔片314，并且绝缘隔片314形成控制液体流过管道4的凸起。

[74] 本发明提供的过滤隔间包括第一过滤隔间和第二过滤隔间两种设计。具体的，参照图13、图14和图15，第一过滤隔间包括设有管道4且可与安装面连接的第三标准形状块321，第三标准形状块321内设有将管道4分为前、后两段的过滤装置，过滤装置包括滤膜322和设于滤膜322后侧的多孔构件323，第三标准形状块321包括可组装为一体的前半部324和后半部325，前半部324和后半部325间形成放置过滤装置的内腔，前半部324在紧贴滤膜322的端面形成螺旋形的第一导槽326，第一导槽326在前半部324的侧面形成供外部液体注入的第一端口327。使用时，细胞悬浮液经管道4流经滤膜322和多孔构件323，从而将细胞沉积在滤膜322的残余液面上。更换滤膜322时，可通过拆开前半部324和后半部325进行。过滤后，细胞的重悬可通过两种办法实现：

- [75] (i) 新鲜液体可从滤膜322的反面反向压过滤膜322;
- [76] (ii) 新鲜液体可从第一端口327注入, 螺旋形的第一导槽326将引导新鲜液体在滤膜322的残余液面上流动。注意第一端口327需与阀门相连, 并在过滤过程中保持关闭。此时细胞悬浮液中的液体将透过滤膜322, 而细胞将留在滤膜322的残余液面上。
- [77] 参照图16、图17, 第二过滤隔间包括设有管道4且可与安装面连接的第四标准形状块331, 第四标准形状块331的内部形成与管道4导通的过滤内腔332, 过滤内腔332的末端设有与第四标准形状块331密封连接且内置管道4的堵头333, 堵头333的内端设有伸入过滤内腔332的纤维滤膜334, 第四标准形状块331的侧壁设有与过滤内腔332导通的第二端口335, 第二端口335沿切向引入过滤内腔332。堵头333的内端形成圆柱状突起。纤维滤膜334套在圆柱状突起上, 并由树脂固定并封闭。堵头333通过弹性密封元件整体封闭于过滤内腔332的末端。细胞悬浮液进入过滤内腔332, 沿纤维滤膜334的外侧流动。通过将过滤内腔332设计成比纤维滤膜334的外径稍大, 过滤内腔332与纤维滤膜334的间隔可以控制得很小。细胞沉积于纤维滤膜334外侧的同时, 液体将透过纤维滤膜334并从堵头333的管道4流出。对于第二过滤隔间, 有两个办法重悬纤维滤膜334外侧的细胞:
- (1) 新鲜液体从堵头333注入并反向压过纤维滤膜334; (2) 新鲜液体从第二端口335沿切向进入过滤内腔332, 以产生环流有利于细胞重悬。
- [78] 参照图18, 作为进一步的改进, 在第二过滤隔间中, 过滤内腔332的内壁设有螺旋形的第二导槽336, 第二导槽336与第二端口335接通并围绕纤维滤膜334设置。当重悬细胞时, 新鲜液体将沿着呈螺旋形的第二导槽336流动并重悬细胞。同样, 通过控制螺旋形第二导槽336的内径, 它可以保持整个第二过滤隔间的微小体积。
- [79] 参照图19, 细胞密度测量隔间包括设有管道4且可与安装面连接的第五标准形状块341, 第五标准形状块341上设有横向穿透管道4的光通道, 光通道的两端分别设有光源342和光敏元件343, 光源342和光敏元件343之间在管道4的两侧设有透明波导元件344。具体的, 光源342(可用发光二极管)发射的光, 经由透明波导元件344, 与细胞悬液相互作用之后被另一透明波导元件344接收, 到达光

敏元件343（光电晶体管）。进而完成细胞悬浮液的细胞密度测量。

[80] 如图20所示，细胞密度测量隔间与中央分配隔间1一体设置，即在中央分配隔间1上设置横向穿透分配腔11的光通道，使得光源342和光敏元件343分别位于分配腔11的两侧的光通道内，光源342和光敏元件343之间在分配腔11的两侧设有透明波导元件。上述设计这不但减少了细胞密度测量时所需的液体量，也减少了所需的机械动作：一旦培养隔间2与中央分配隔间1建立起连接，细胞到达分配腔11后，细胞密度便可直接测量。此外，由于分配腔11具有更大的直径，因此被测量的细胞量更大，测量结果更准确。

[81] 为了让实验者能根据实验流程自由地选择隔间来安装装置，本发明中采用具有通用形状5的标准形状块作为基础应用于培养隔间2、中央分配隔间1和所有处理隔间3。培养隔间2、中央分配隔间1和所有处理隔间3的印迹都可看作是这个通用形状5的倍数，因此培养隔间2、中央分配隔间1和所有处理隔间3也易于组合成不同配置。图21所示反映了这一设计理念，通用形状5以正方形为代表。图21中所示的装置包含两个培养隔间2与中央分配隔间1，一个处理隔间3，及三个阀门。中央分配隔间1的印迹则可看作三个通用形状5。除此之外，所有隔间的印迹都等于一个通用形状。

[82] 图22所示为一复合处理隔间，由上文所描述的电处理隔间和第一过滤隔间组合在一个标准形状块中，这种组合的优点在于将管道4的悬液体积尽量缩小，同时吻合通用形状5的设计。

[83] 参照图1，为了连接两个相邻的隔间，不同隔间的管道4的外部出口将随着隔间自身边界对齐而对齐。在不同隔间管道4的外部出口周围留有凹槽41，在凹槽41内设置密封元件用于隔间之间管道4的密封，以防止液体在连接处泄漏。

[84] 为了保证两个相邻隔间完全对准，在各隔间上都设置了匹配孔洞43，它能够通过简易的连接器元件44实现完美连接，其中连接器元件44可以使用简易的圆柱销或平键。

[85] 当然，本发明创造并不局限于上述实施方式，熟悉本领域的技术人员在不违背本发明精神的前提下还可作出等同变形或替换，这些等同的变型或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种细胞培养与实验装置，其特征在于：包括中央分配隔间、培养隔间、处理隔间、实现中央分配隔间与培养隔间之间以及中央分配隔间与处理隔间之间液体传送的管道，所述中央分配隔间内设有分配腔和可在所述分配腔内前后移动以改变分配腔的工作容积的活塞，所述中央分配隔间内在分配腔的底端设有控制分配腔与任一所述管道导通的分配阀。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的细胞培养与实验装置，其特征在于：所述中央分配隔间、培养隔间和处理隔间分体设置，所述中央分配隔间围绕所述分配阀形成若干可连接培养隔间或处理隔间的安装面，所述中央分配隔间上设有由分配阀引至各所述安装面的中央管道，所述分配阀包括设在分配腔底端的中央圆柱孔和插入所述中央圆柱孔内并可在中央圆柱孔内转动的中央阀芯，所述中央阀芯上设有中央流道，所述中央流道在中央阀芯转动时可导通分配腔与任一所述中央管道。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的细胞培养与实验装置，其特征在于：所述培养隔间包括由圆筒形的外壁和设在外壁前端的塞子形成的培养腔，以及设于所述外壁后端的多向阀门，所述塞子上设有气孔，所述多向阀门包括可与所述安装面连接且设有圆柱孔和管道的第一标准形状块以及插入所述圆柱孔内且可在圆柱孔内转动的第一阀芯，所述第一标准形状块上设有第一连接器，所述第一阀芯上设有第一流道，所述第一流道在第一阀芯转动时可通过所述管道导通第一连接器和培养腔，或者导通第一连接器和分配阀，或者导通培养腔和分配阀。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的细胞培养与实验装置，其特征在于：所述外壁的外侧套装有袖筒，所述袖筒和外壁之间形成空腔，袖筒的前、后两端形成与所述空腔导通的出口和入口，所述空腔内设有螺旋状的隔墙以形成环绕外壁且连接出口和入口的通道。

- [权利要求 5] 根据权利要求3所述的细胞培养与实验装置，其特征在于：围绕所述外壁设有螺旋状导管，所述螺旋状导管的内径小于培养腔的外径。
- [权利要求 6] 根据权利要求2所述的细胞培养与实验装置，其特征在于：所述处理隔间包括电处理隔间，所述电处理隔间包括设有管道且可与所述安装面连接的第三标准形状块，所述第三标准形状块的中部在管道的两侧正对设有两个电极，两个电极的外端设有可与外部电源或测量器接通的电连接器，管道内在两个电极间设有绝缘隔片，所述绝缘隔片形成控制液体流过管道的凸起。
- [权利要求 7] 根据权利要求2所述的细胞培养与实验装置，其特征在于：所述处理隔间包括第一过滤隔间，所述第一过滤隔间包括设有管道且可与所述安装面连接的第四标准形状块，所述第四标准形状块内设有将管道分为前、后两段的过滤装置，所述过滤装置包括滤膜和设于所述滤膜后侧的多孔构件，所述第四标准形状块包括可组装为一体的前半部和后半部，所述前半部和后半部间形成放置过滤装置的内腔，所述前半部在紧贴滤膜的端面形成螺旋形的第一导槽，所述第一导槽在前半部的侧面形成供外部液体注入的第一端口。
- [权利要求 8] 根据权利要求2所述的细胞培养与实验装置，其特征在于：所述处理隔间包括第二过滤隔间，所述第二过滤隔间包括设有管道且可与所述安装面连接的第五标准形状块，第五标准形状块的内部形成与管道导通的过滤内腔，过滤内腔的末端设有与第五标准形状块密封连接且内置管道的堵头，堵头的内端设有伸入所述过滤内腔的纤维滤膜，所述第五标准形状块的侧壁设有与过滤内腔导通的第二端口，所述第二端口沿切向引入过滤内腔。
- [权利要求 9] 根据权利要求8所述的细胞培养与实验装置，其特征在于：所述过滤内腔的内壁设有螺旋形的第二导槽，所述第二导槽与第二端口接通并围绕纤维滤膜设置。

- [权利要求 10] 根据权利要求2所述的细胞培养与实验装置，其特征在于：所述处理隔间包括细胞密度测量隔间，所述细胞密度测量隔间包括设有管道且可与所述安装面连接的第五标准形状块，第五标准形状块上设有横向穿透管道的光通道，光通道的两端分别设有光源和光敏元件，光源和光敏元件之间在管道的两侧设有透明波导元件。
- [权利要求 11] 根据权利要求1或2所述的细胞培养与实验装置，其特征在于：所述中央分配隔间上设有横向穿透分配腔的光通道，光通道的两端分别设有光源和光敏元件，光源和光敏元件之间在分配腔的两侧设有透明波导元件。

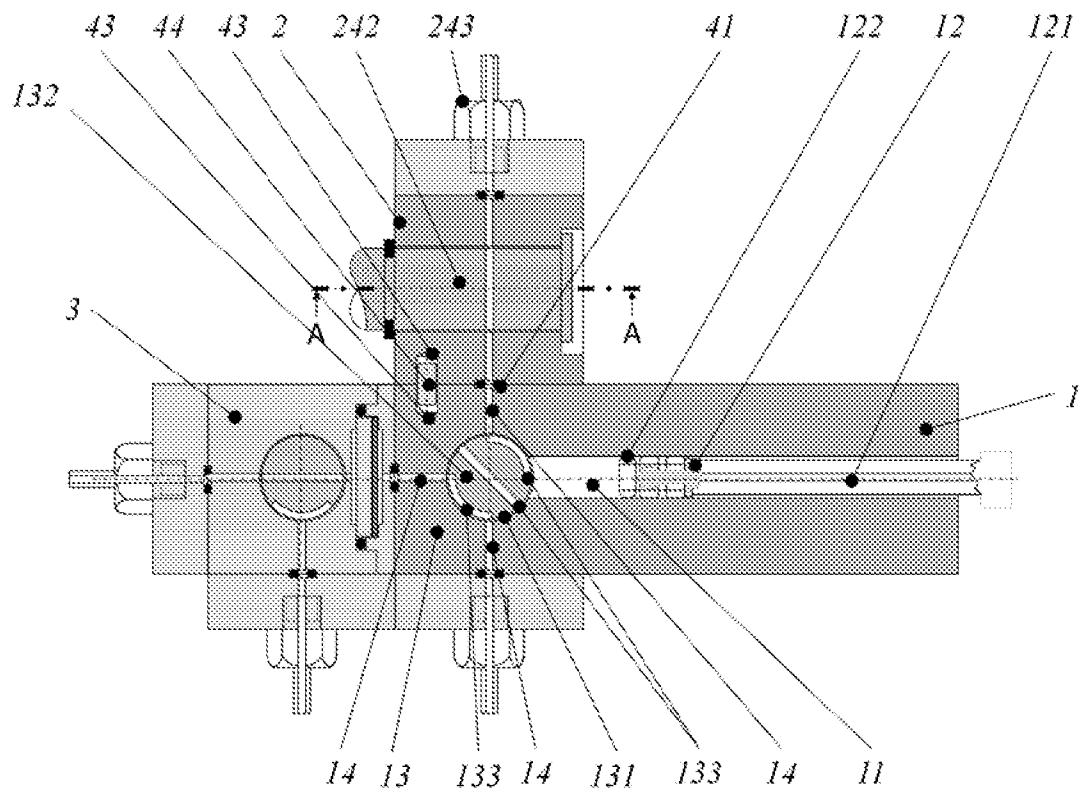


图 1

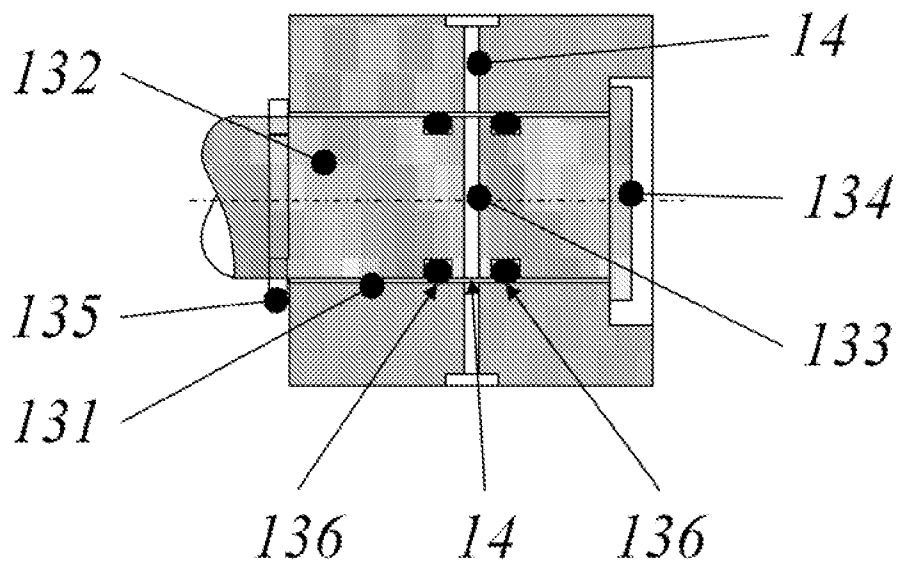


图 2

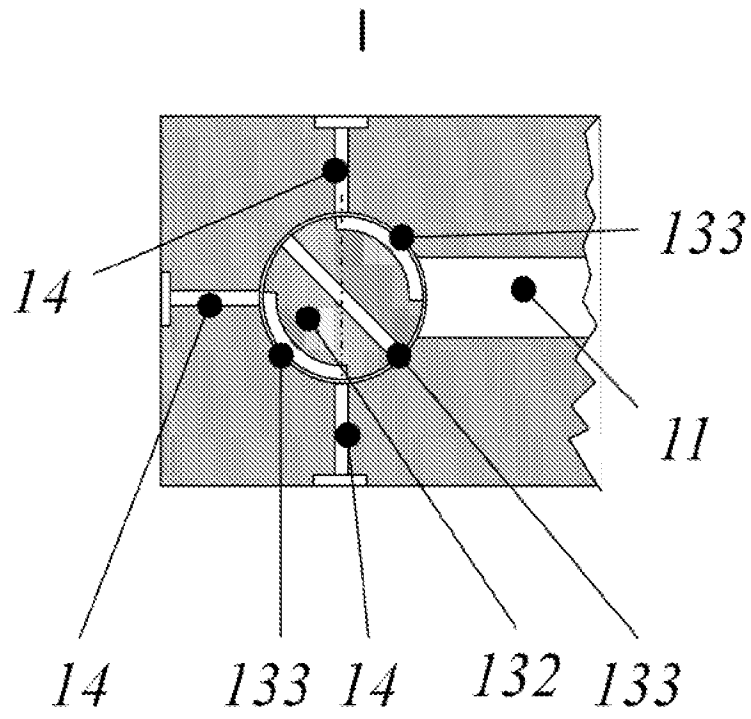


图 3

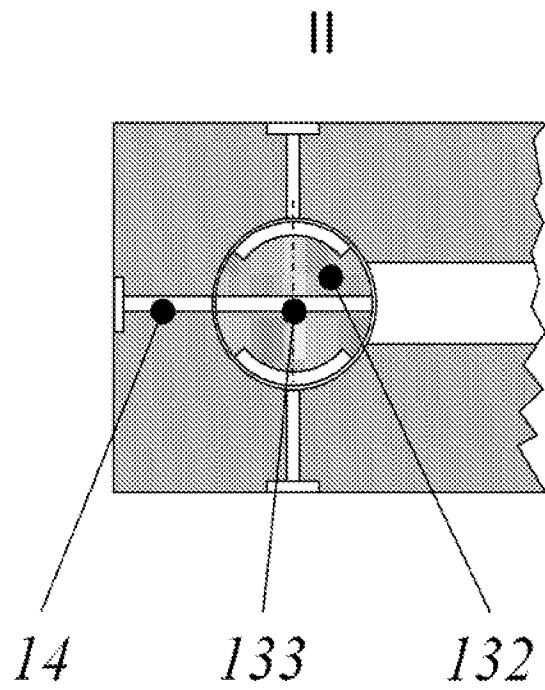


图 4

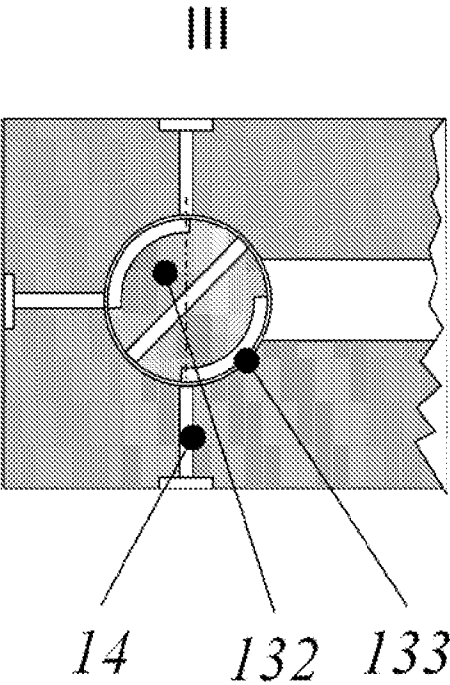


图 5

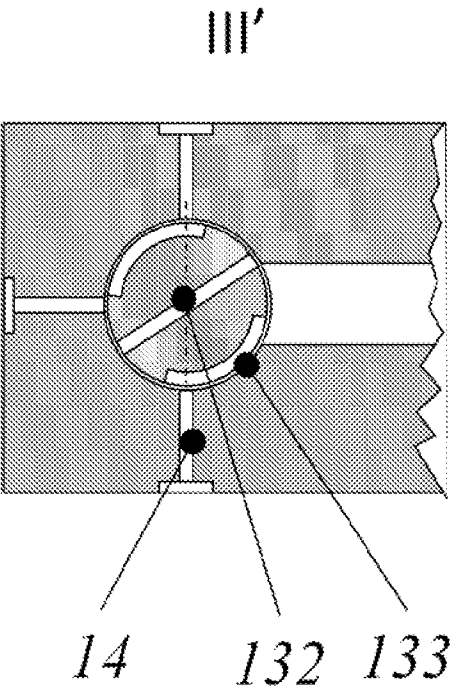
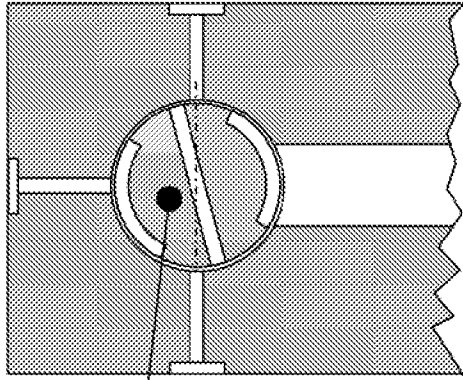


图 6

IV



132

图 7

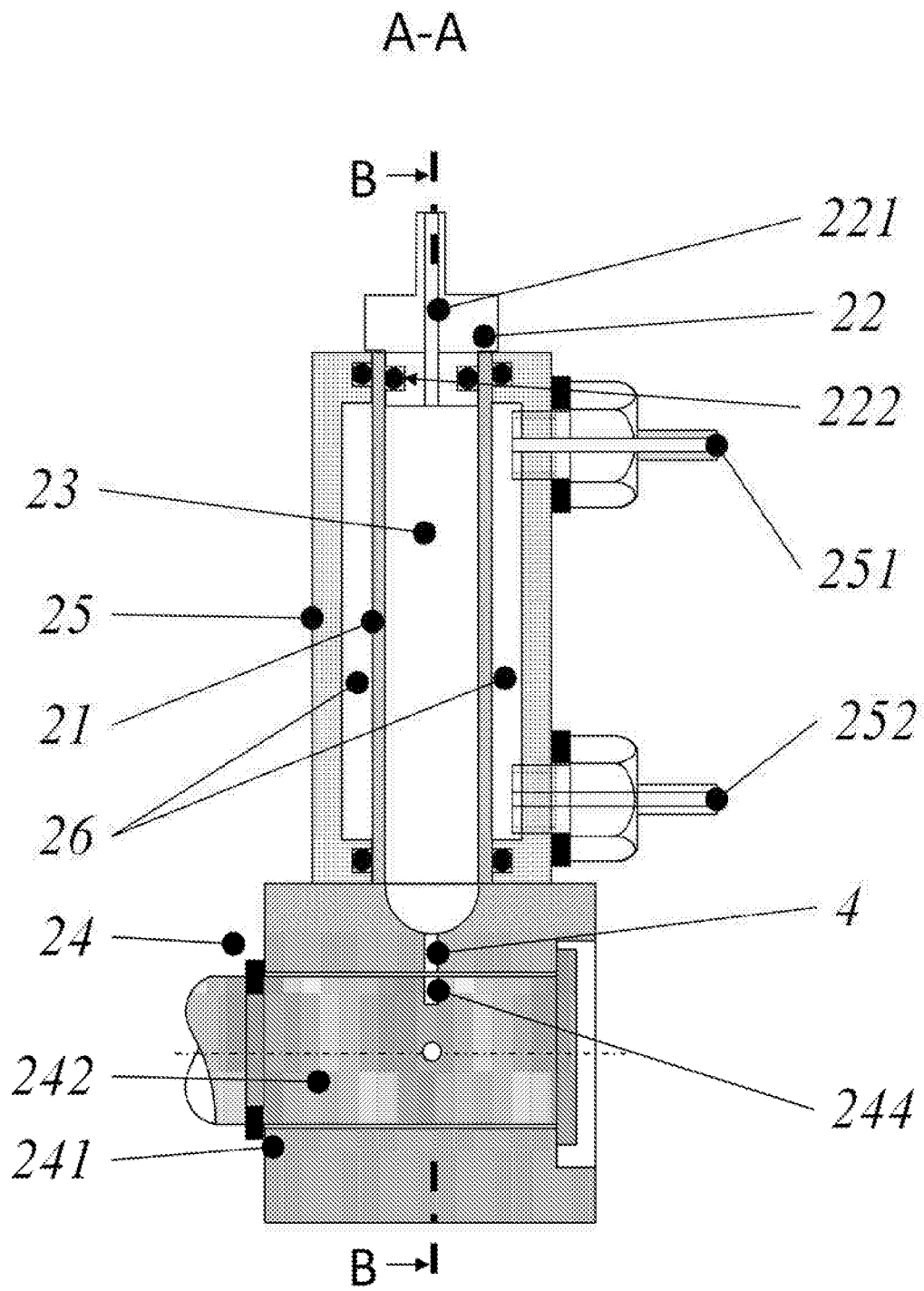


图 8

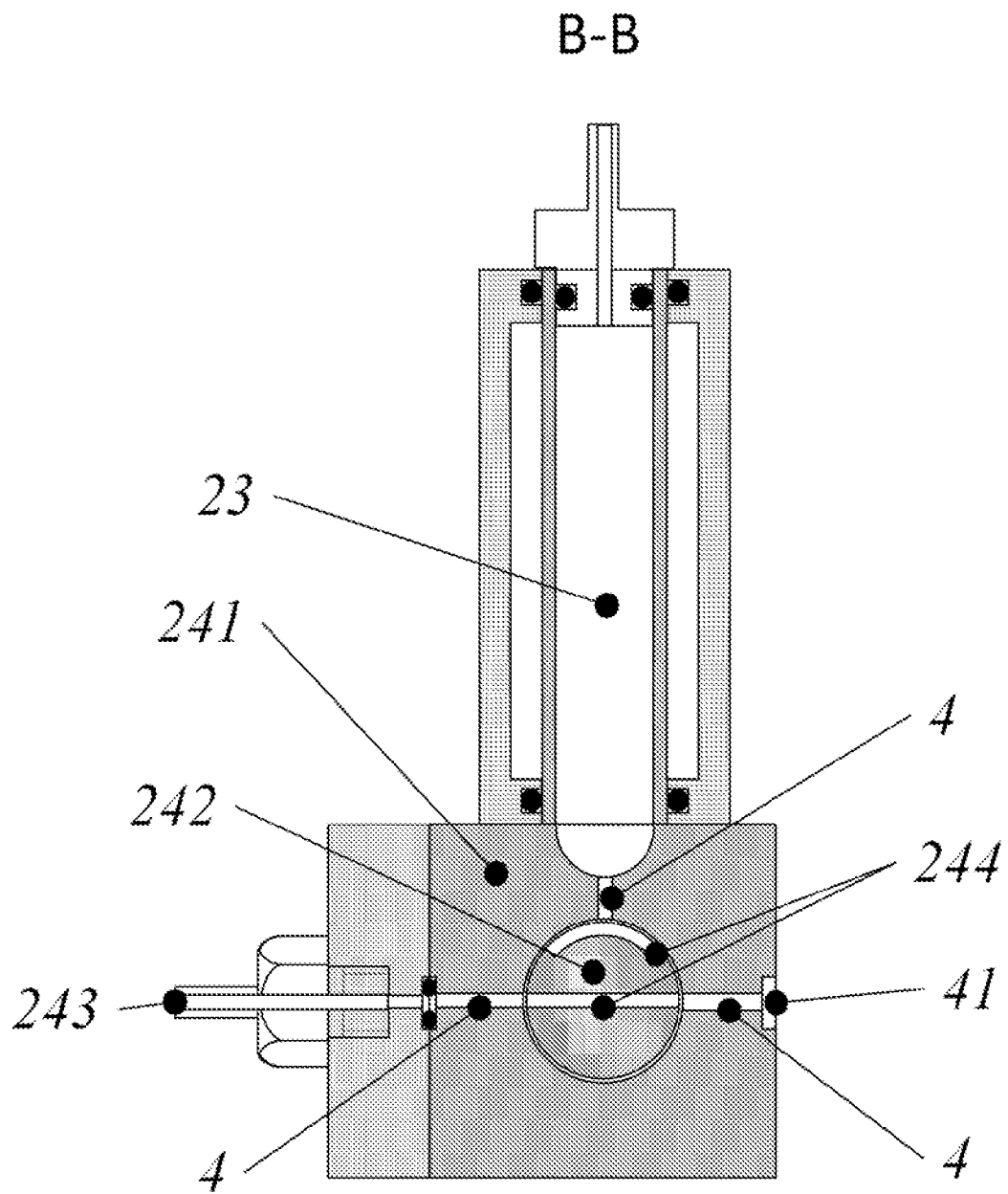


图 9

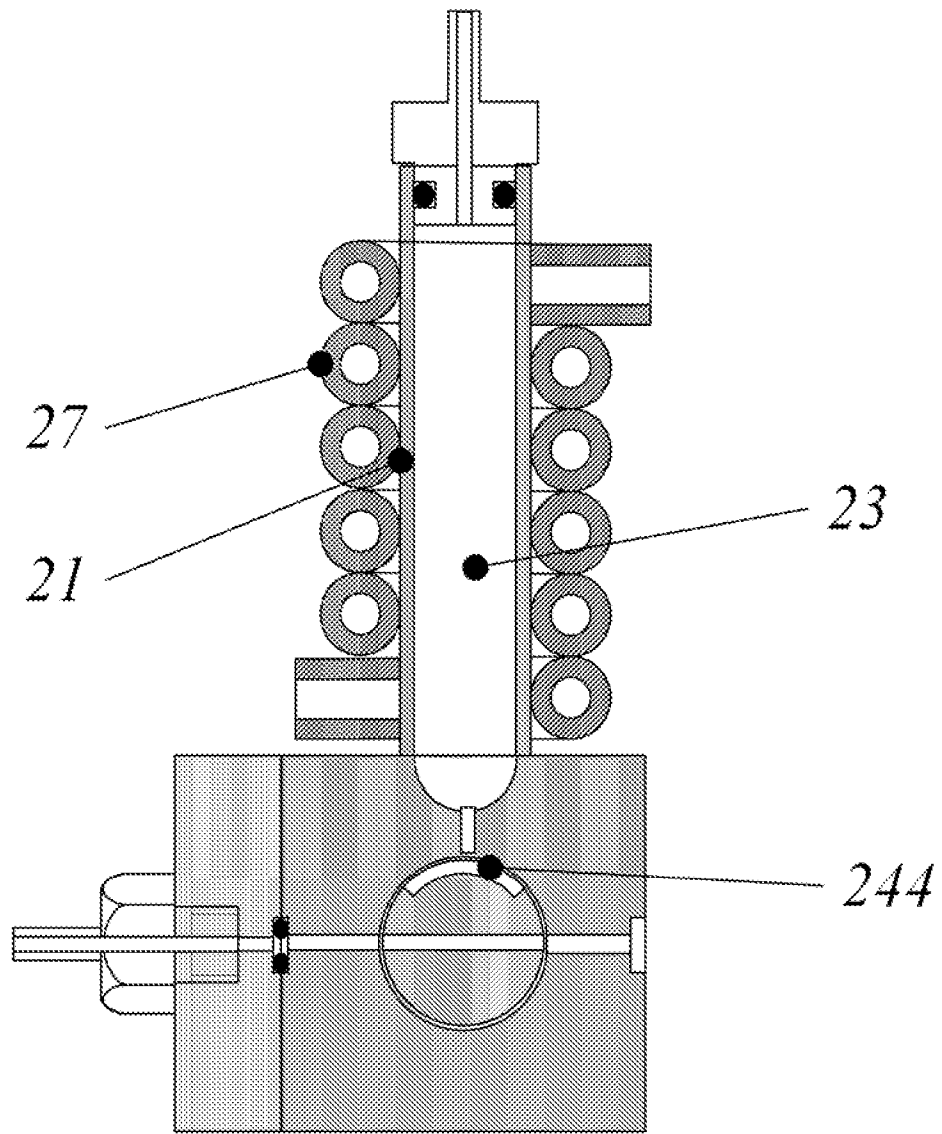


图 10

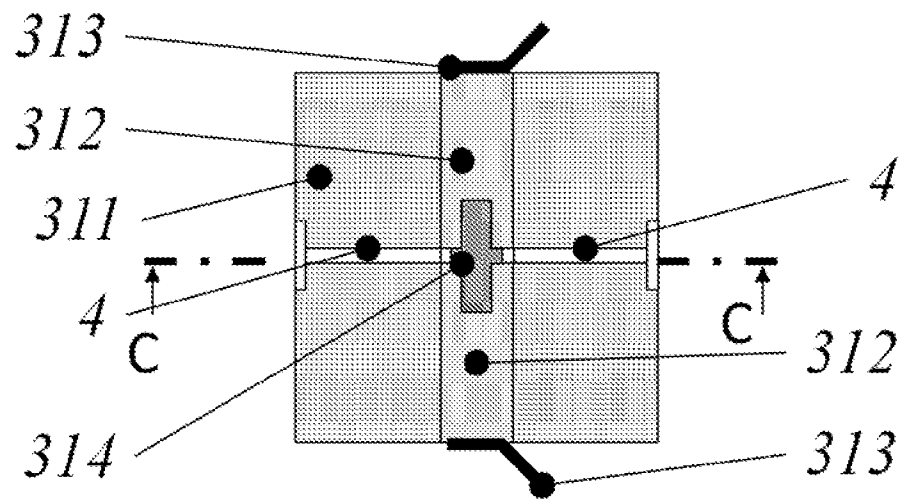


图 11

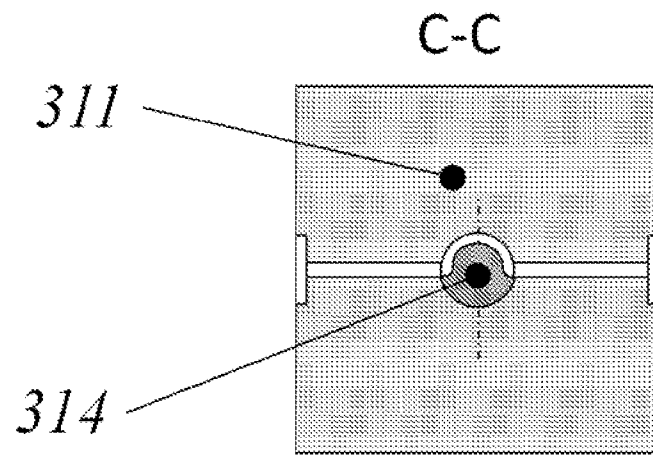


图 12

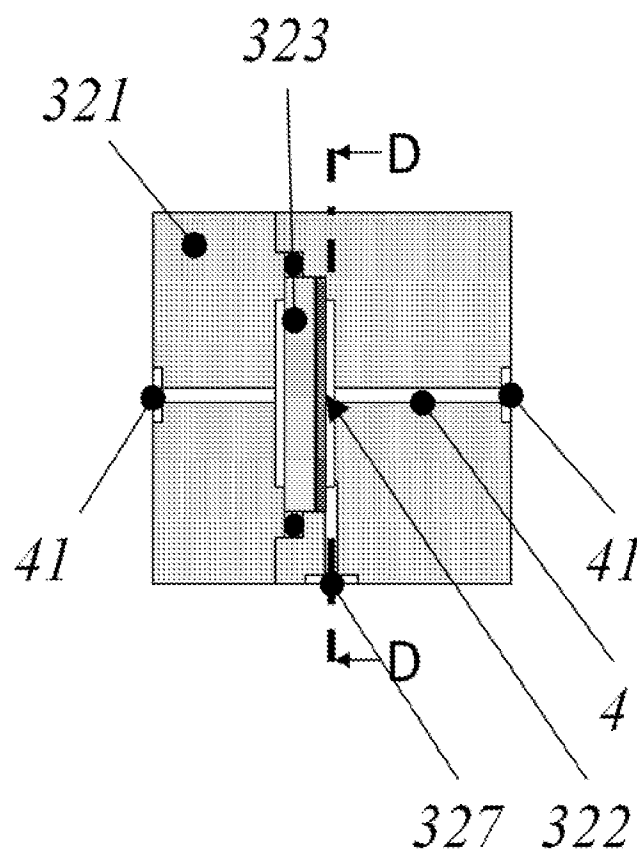


图 13

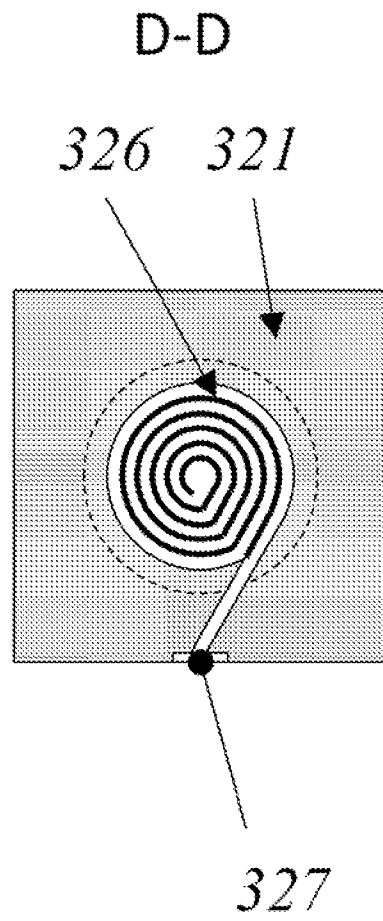


图 14

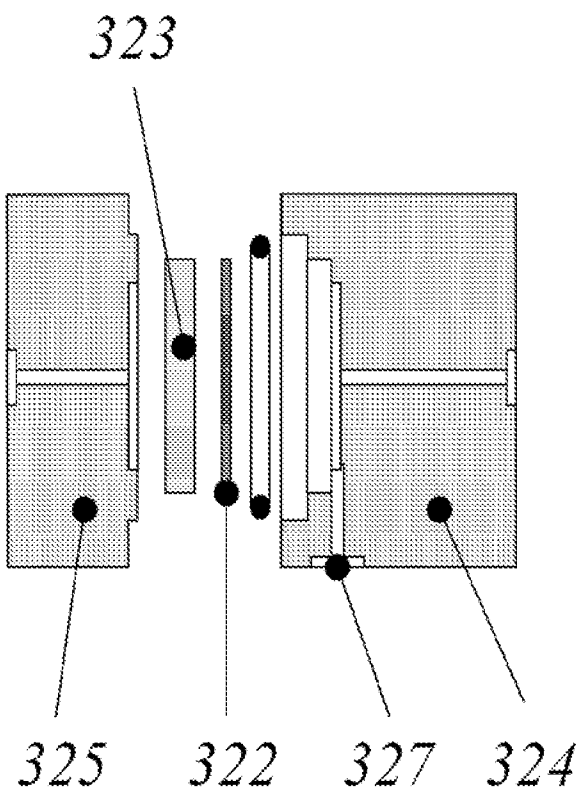


图 15

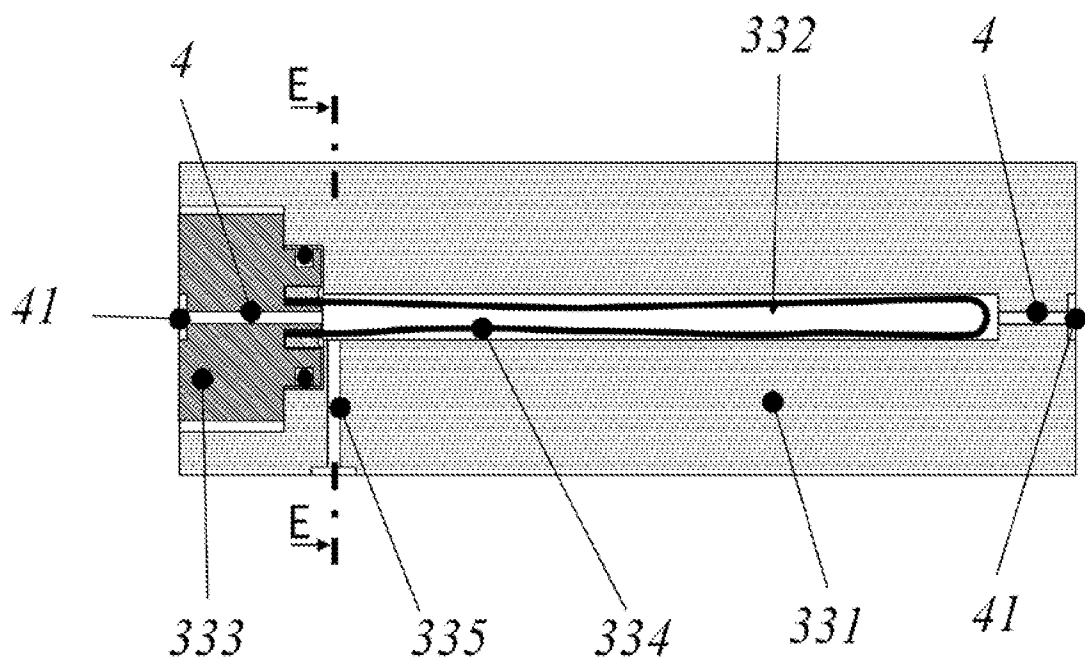


图 16

E-E

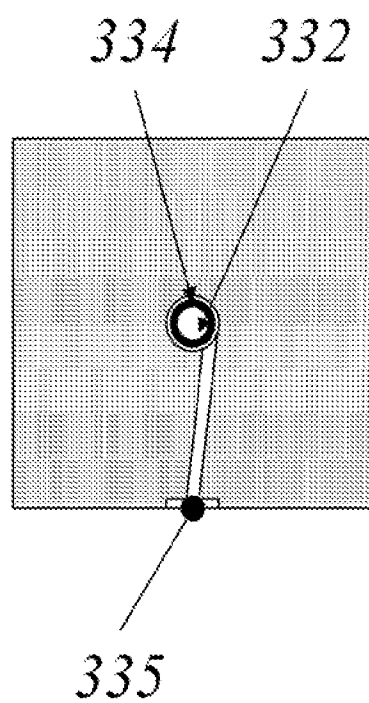


图 17

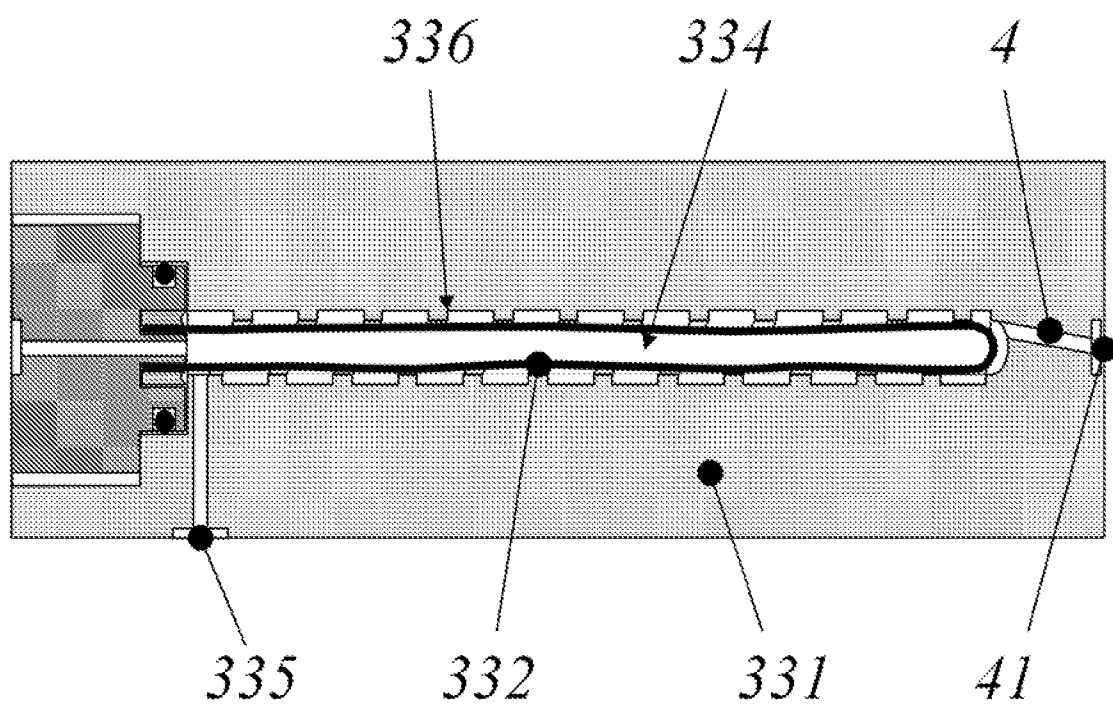


图 18

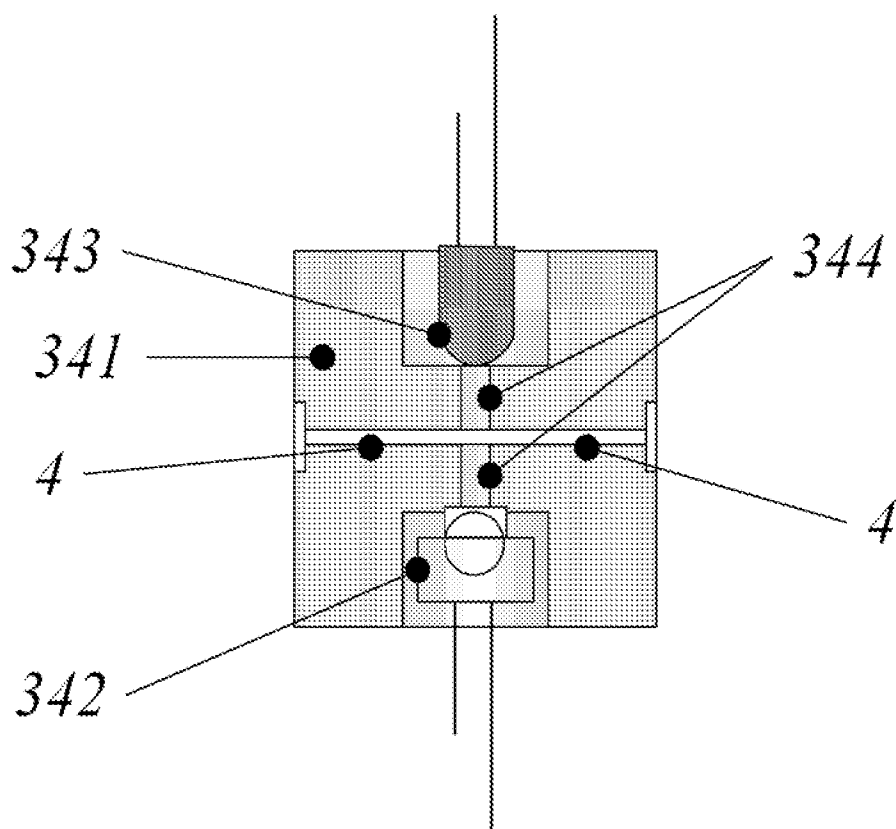


图 19

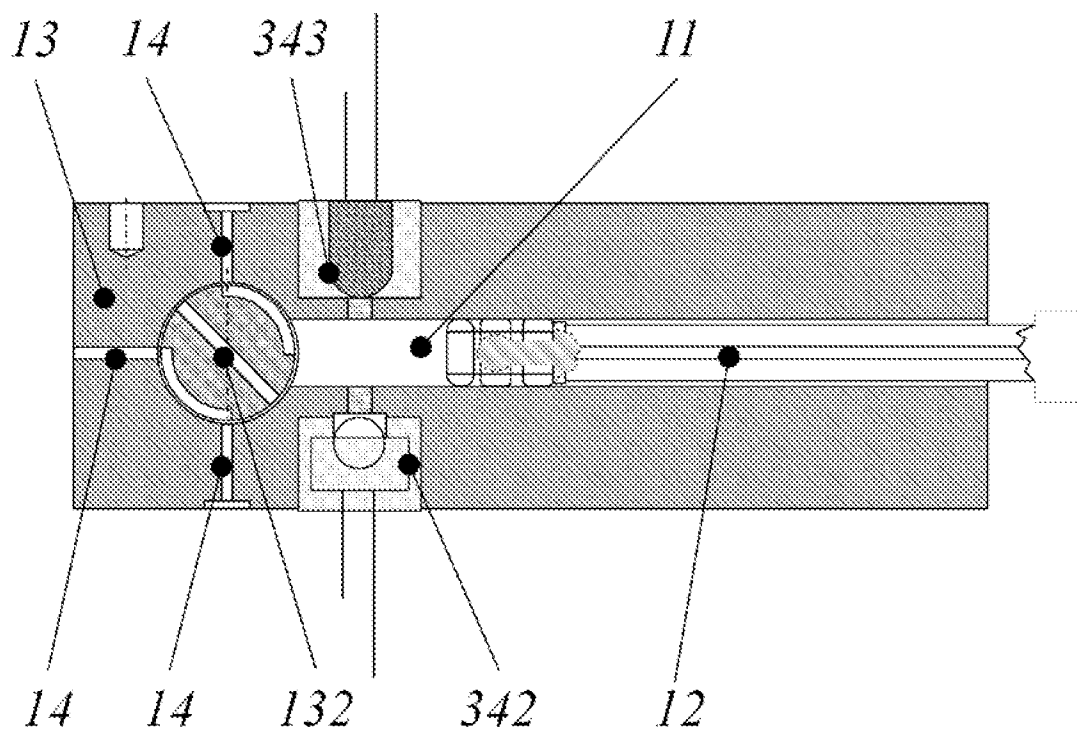


图 20

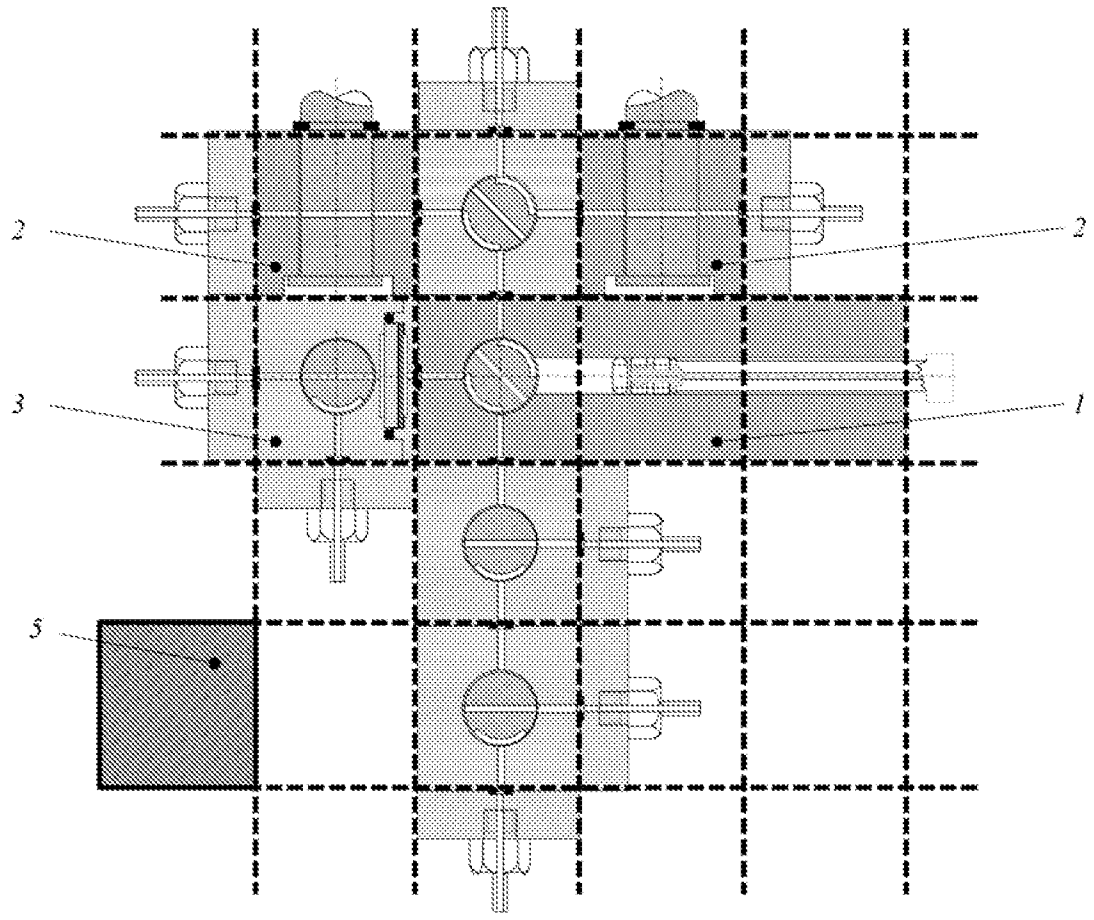


图 21

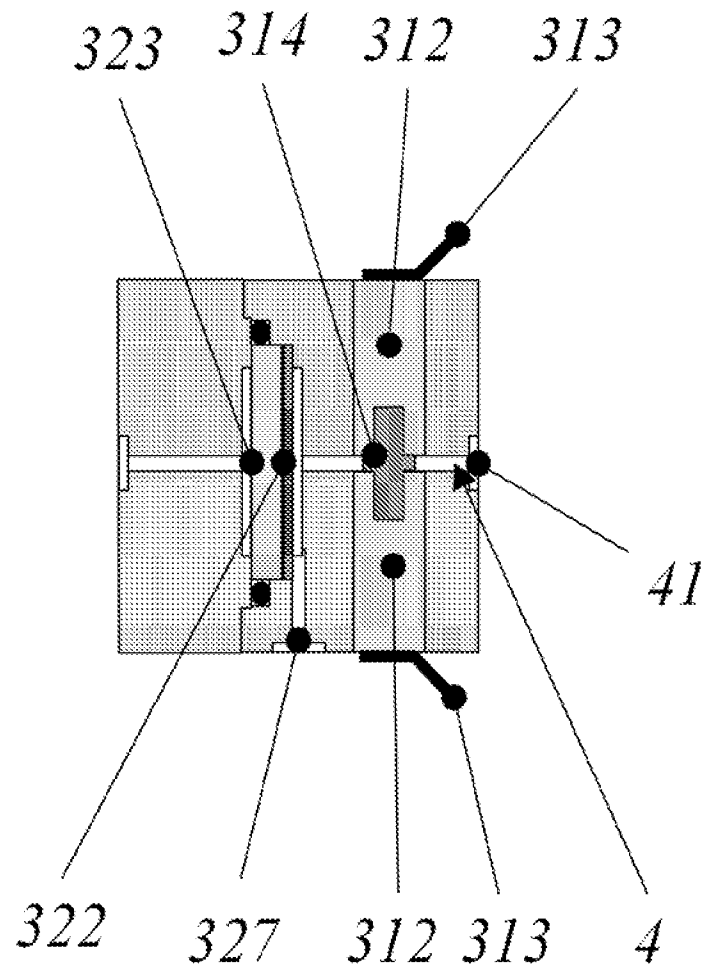


图 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/075210**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

C12M 3/00 (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; B01L; G01N

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)

CPRSABS, SIPOABS, CNTXT, CNKI and keywords: distribution, rotation, valve, piston, chamber, region, culture, etc.

DWPI, WOTXT, EPTXT, USTXT, ISI_Web of Science and keywords: distribution, rotation, valve, piston, plunger, chamber, region, culture, etc.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 0218902 A1 (CEPHEID), 07 March 2002 (07.03.2002), description, page 1, lines 24-29, page 2, lines 1-22, and page 6, lines 3-9, and figures 8 and 12A-12N	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search
15 December 2014 (15.12.2014)Date of mailing of the international search report
08 January 2015 (08.01.2015)Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451Authorized officer
YANG, Zhenyu
Telephone No.: (86-10) **62089435**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/075210

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 0218902 A1	07 March 2002	EP 1325298 B1	10 September 2008
		DK 1325298 T3	19 January 2009
		JP 4663959 B2	06 April 2011
		AU 2001279070 B2	26 October 2006
		CA 2419862 A1	07 March 2002
		US 6374684 B1	23 April 2002
		ES 2313972 T3	16 March 2009
		AT 408129 T	15 September 2008
		JP 2012103265 A	31 May 2012
		EP 2017596 A1	21 January 2009
		JP 2014160075 A	04 September 2014
		JP 2014089201 A	15 May 2014
		EP 1325298 A1	09 July 2003
		AU 7907001 A	13 March 2002
		JP 2004508542 A	18 March 2004
		JP 2009258118 A	05 November 2009
		JP 5368896 B2	18 December 2013
		DE 60135766 D1	23 October 2008
		EP 1325298 A4	13 October 2004
		CA 2419862 C	25 June 2013
		CA 2814576 A1	07 March 2002

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/075210

A. 主题的分类

C12M 3/00(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; B01L; G01N

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))

CPRSABS, SIPOABS, CNTXT, CNKI和关键词: 分配、旋转、阀门、活塞、室、区、培养、等; DWPI, WOTXT, EPTXT, USTXT, ISI_Web of Science和关键词: distribution, rotation, valve, piston, plunger, chamber, region, culture, 等

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	WO 0218902 A1 (CEPHEID) 2002年 3月 07日 (2002 - 03 - 07) 说明书第1页第24-29行, 第2页第1-22行, 第6页第3-9行, 附图8, 12A-12N	1-11

☐ 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

2014年 12月 15日

国际检索报告邮寄日期

2015年 1月 08日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

传真号 (86-10)62019451

授权官员

杨振宇

电话号码 (86-10)62089435

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/075210

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	0218902	A1	2002年 3月 07日	EP	1325298	B1	2008年 9月 10日
				DK	1325298	T3	2009年 1月 19日
				JP	4663959	B2	2011年 4月 06日
				AU	2001279070	B2	2006年 10月 26日
				CA	2419862	A1	2002年 3月 07日
				US	6374684	B1	2002年 4月 23日
				ES	2313972	T3	2009年 3月 16日
				AT	408129	T	2008年 9月 15日
				JP	2012103265	A	2012年 5月 31日
				EP	2017596	A1	2009年 1月 21日
				JP	2014160075	A	2014年 9月 04日
				JP	2014089201	A	2014年 5月 15日
				EP	1325298	A1	2003年 7月 09日
				AU	7907001	A	2002年 3月 13日
				JP	2004508542	A	2004年 3月 18日
				JP	2009258118	A	2009年 11月 05日
				JP	5368896	B2	2013年 12月 18日
				DE	60135766	D1	2008年 10月 23日
				EP	1325298	A4	2004年 10月 13日
				CA	2419862	C	2013年 6月 25日
				CA	2814576	A1	2002年 3月 07日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)