

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
C12M 3/00



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 02246570.7

[45] 授权公告日 2003 年 9 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 2571766Y

[22] 申请日 2002.08.23 [21] 申请号 02246570.7

[73] 专利权人 中国科学院生物物理研究所
地址 100101 北京市朝阳区大屯路 15 号

[72] 设计人 韩学海

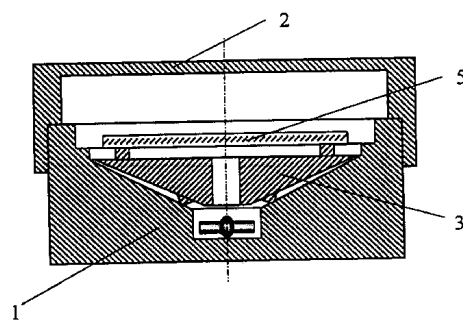
[74] 专利代理机构 北京恒信悦达专利代理有限责
任公司
代理人 白淑贤

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称 液体自循环细胞剪切培养池

[57] 摘要

本实用新型涉及一种液体自循环细胞剪切培养池，特别适合贴壁细胞在剪切力作用下的培养、观察。包括池体和细胞贴壁板。其中所述池体内设有搅拌池和与所述搅拌池相通的倒置圆台状的导流池，该导流池内设有倒置圆台状的具有回流通孔的导流隔离塞，且二者之间设有液体流通道；所述细胞贴壁板设置在导流隔离塞上。本实用新型细胞剪切培养池内液体的流场是辐射状，池内半径方向由外向里，剪切力线性递增，等圆线上的剪切力相等，方向不同，为细胞流变学研究提供灵活的模型；这种液体自循环细胞剪切培养池结构合理、体积小、不需额外液体/气体交换和灌流泵，并可与正置光学显微镜配合使用进行原位观察。



1、液体自循环细胞剪切培养池，包括池体（1）和细胞贴壁板（5），其特征是所述池体（1）内设有搅拌池（1c）和与所述搅拌池（1c）相通的倒置圆台状的导流池（1b），该导流池（1b）内设有倒置圆台状的具有回流通孔（3a）的导流隔离塞（3），且二者之间设有液体流通道，所述细胞贴壁板（5）设置在导流隔离塞（3）上。

2、根据权利要求1所述的液体自循环细胞剪切培养池，其特征是所述导流隔离塞（3）通过设置在其侧壁上的若干个凸起（3c）支承在所述导流池（1b）的侧壁上。

3、根据权利要求1或2所述的液体自循环细胞剪切培养池，其特征是所述细胞贴壁板（5）为具有中心通孔的圆板，该中心通孔的直径大于或等于导流隔离塞回流通孔的直径。

4、根据权利要求1或2所述的液体自循环细胞剪切培养池，其特征是所述细胞贴壁板（5）为直径小于或等于所述导流隔离塞（3）的圆台下底面直径的圆板，所述导流隔离塞（3）的圆台下底面上均布至少三个支承块（3b），细胞贴壁板（5）支承在所述支承块（3b）上。

5、根据权利要求1或2所述的液体自循环细胞剪切培养池，其特征是所述细胞贴壁板（5）包括放置在所述导流隔离塞（3）的圆台下底面的若干个载板。

6、根据权利要求3所述的液体自循环细胞剪切培养池，其特征是所述导流隔离塞(3)顶角为 $120^{\circ} \sim 140^{\circ}$ ，所述导流池(1b)顶角为 $115^{\circ} \sim 125^{\circ}$ 。

7、根据权利要求4所述的液体自循环细胞剪切培养池，其特征是所述导流隔离塞(3)顶角为 $120^{\circ} \sim 140^{\circ}$ ，所述导流池(1b)顶角为 $115^{\circ} \sim 125^{\circ}$ 。

8、根据权利要求6所述的液体自循环细胞剪切培养池，其特征是所述支承块(3b)的数量为四个，且每个支承块的高度为 $0.5 \text{ mm} \sim 1.5 \text{ mm}$ ；所述凸起(3c)的数量为三个，且每个凸起的高度为 $1.0 \text{ mm} \sim 2.0 \text{ mm}$ 。

9、根据权利要求7所述的液体自循环细胞剪切培养池，其特征是所述支承块(3b)的数量为四个，且每个支承块的高度为 $0.5 \text{ mm} \sim 1.5 \text{ mm}$ ；所述凸起(3c)的数量为三个，且每个凸起的高度为 $1.0 \text{ mm} \sim 2.0 \text{ mm}$ 。

10、根据权利要求1, 2, 8 或 9所述的液体自循环细胞剪切培养池，其特征是还包括罩在所述池体(1)外的保护罩(2)，其中池体(1)的上端面与保护罩(2)底面之间的空间距离为 $20 \text{ mm} \sim 30 \text{ mm}$ 。

液体自循环细胞剪切培养池

技术领域

本实用新型涉及一种实验装置，尤其是一种适合于研究细胞在剪切力作用下的生长和状态变化的液体自循环细胞剪切培养池。

技术背景

细胞流变学是一门新兴的交叉学科，其研究内容之一是观察和测量细胞在流体溶液中的形态变化、功能变化和力信号转导，因此，其研究离不开流体与细胞的相互作用，但是，以上研究中的细胞培养条件不同于常规细胞培养，需要特殊的设备和条件，其复杂程度远高于常规。以往在流动培养液中培养细胞是在封闭的可产生剪切力细胞培养腔中进行的，由于培养中的细胞对环境的要求，就必须维持细胞培养液 pH 值的相对恒定，因此，需要配备特殊的培养液储备瓶和气体交换器。另外，液体流动的驱动力等需要与之配套的液体驱动泵、连接、控制管路和阀门等。其中恒流细胞流动剪切培养池一般是将两块较厚的透明树脂板用一定厚度的环状薄片隔开，加上液体进、出管构成，为防止液体渗漏需用数个螺钉沿环状薄片穿透树脂板

拧紧压实，这种结构决定了安装、操作过程比较复杂、繁琐。

以上流动条件下的细胞培养整个体系存在下列问题：

- 1、多单元，结构体系复杂，剪切池拆装麻烦。
- 2、灭菌消毒处理后，容易再次引入污染。
- 3、体积较大，很难在二氧化碳细胞培养箱中操作。
- 4、不能在显微镜的高倍率下观察细胞状态。

实用新型内容

本实用新型的目的是针对上述现有技术的不足，设计了一种结构简单、操作方便的液体自循环细胞剪切培养池，其特别适合贴壁细胞在剪切力作用下的培养、观察。

本实用新型液体自循环细胞剪切培养池，包括池体和细胞贴壁板。其中所述池体内设有搅拌池和与所述搅拌池相通的倒置圆台状的导流池，该导流池内设有倒置圆台状的具有回流通孔的导流隔离塞，且二者之间设有液体流通道；所述细胞贴壁板设置在导流隔离塞上。

本实用新型液体自循环细胞剪切培养池，其中所述导流隔离塞通过设置在其侧壁上的若干个凸起支承在所述导流池的侧壁上。

本实用新型液体自循环细胞剪切培养池，其中所述细胞贴壁板为具有中心通孔的圆板，该中心通孔的横截面积大于或等于导流隔离塞外周回流通孔的横截面积。

本实用新型液体自循环细胞剪切培养池，其中所述细胞贴壁板为直径小于或等于所述导流隔离塞的圆台下底面直径的圆板。所述导流隔离塞的圆台下底上均布至少三个支承块，细胞贴壁板支承在所述支承块上。

本实用新型液体自循环细胞剪切培养池，其中所述细胞贴壁板包括放置在所述导流隔离塞的圆台下底面的若干个小细胞贴壁载板。

本实用新型液体自循环细胞剪切培养池，其中所述导流隔离塞顶角为 $120^{\circ} \sim 140^{\circ}$ ，所述导流池顶角为 $115^{\circ} \sim 125^{\circ}$ 。

本实用新型液体自循环细胞剪切培养池，其中本实用新型液体自循环细胞剪切培养池，其中所述支承块的数量为四个，且每个支承块的高度为 $0.5 \text{ mm} \sim 1.5 \text{ mm}$ ；所述凸起支承块的数量为三个，且每个凸起的高度为 $1.0 \text{ mm} \sim 2.0 \text{ mm}$ 。

本实用新型液体自循环细胞剪切培养池，其中还包括罩在所述池体外的保护罩，其中池体的上端面与保护罩底面之间的空间距离为 $20 \text{ mm} \sim 30 \text{ mm}$ 。

本实用新型液体自循环细胞剪切培养池的优点和积极效果在于：

1、独特的流路和液体驱动设计使以往体系中多单元简化为仅一个单元；

2、几乎不需要拆装，省去了进出水管、螺钉等零部件，结构简单，克服了以往体系复杂，拆装麻烦等问题；

3、本实用新型液体自循环细胞剪切培养池内液体的流场是辐射状，池内半径方向由外向里，剪切力线性渐增，等圆线上的剪切力相等，方向不同，为细胞流变学研究提供灵活的模型；

4、本实用新型液体自循环细胞剪切培养池设计独特、结构合理、体积小、易于加工、液体更换和安装方便，易与各种显微镜配合使用。

5、本实用新型液体自循环细胞剪切培养池灭菌、消毒方便，并能避免二次污染。

本实用新型液体自循环细胞剪切培养池的其他细节和特点可通过阅读下文结合附图详加描述的实施例便可清楚了。

附图说明

图 1 是本实用新型液体自循环细胞剪切培养池的分解结构立体示意图；

图 2 是本实用新型液体自循环细胞剪切培养池的剖视分解结构示意图；

图 3 是本实用新型液体自循环细胞剪切培养池的剖视图；

图 4 是本实用新型液体自循环细胞剪切培养池中的细胞贴壁板的另一种实施例的剖视图。

具体实施方式

参见图 1、图 2 和图 3。本实用新型液体自循环细胞剪切培

养池包括池体 1 和细胞贴壁板 5 和罩在池体 1 外的保护罩 2。其中池体 1 的上端面与保护罩 2 底面之间的空间距离为 15 mm ~ 25 mm。池体 1 内设有搅拌池 1c 和与搅拌池 1c 相通的倒置圆台状的导流池 1b，该导流池 1b 内设有倒置圆台状的具有回流通孔 3a 的导流隔离塞 3，且二者之间设有液体流通道，导流隔离塞 3 通过设置在其侧壁上与其一体的三个高度为 1.0 mm 的凸起 3c 支承在导流池 1b 的侧壁上。凸起 3c 的高度可选择在 1.0 mm ~ 2.0 mm 之间。导流隔离塞 3 顶角为 130° ，其顶角范围在 $120^\circ \sim 140^\circ$ 之间都是可行的；导流池 1b 顶角为 120° ，其顶角范围在 $115^\circ \sim 125^\circ$ 之间都是可行的。搅拌池 1c 内设有磁力搅拌棒 4。

细胞贴壁板 5 包括放置导流隔离塞 3 的圆台下底面上的若干个小细胞贴壁载板，也可以是一个直接放置在导流隔离塞 3 的圆台下底面上的圆板，该圆板上具有中心通孔（见图 4），该中心通孔的直径大于或等于导流隔离塞回流通孔 3a 的直径；其也可以是一个整体的圆板（见图 3），支承在四个高度为 1.0 mm 支承块 3b 上，支承块固定在导流隔离塞 3 的圆台下底面上或者设成与其一体结构。其中支承块 3b 的高度在 0.5 mm ~ 1.5 mm 之间。

贴壁细胞在剪切力作用下的培养、观察有两种方式：1、细胞贴壁板以适当距离置于导流隔离塞上方，流体剪切场在细胞贴壁板和导流隔离塞上端面间形成，气体交换表面在细胞贴板

周围，此种工作模式的优点是可以在正置显微镜下原位直接观察细胞的状态；2、带有中心孔的细胞贴壁板贴于导流隔离塞上端面，流体剪切场在细胞贴壁板和液体空气界面间形成，此种工作模式的优点是液体具有比较大的气体交换表面。

使用本实用新型液体自循环细胞剪切培养池的细胞剪切力实验过程如下：灭菌、消毒池体 1、导流隔离塞 3、磁力搅拌棒 4，在池体 1 中加入数毫升细胞培养液，放入磁力搅拌棒 4 和导流隔离塞 3，再将已种有细胞的整体圆板状的细胞贴壁板 5 倒放在导流隔离塞 3 的支承块 3b 上，吸去过量的液体，排除气泡，盖上保护罩 2，放置在磁力搅拌器上。

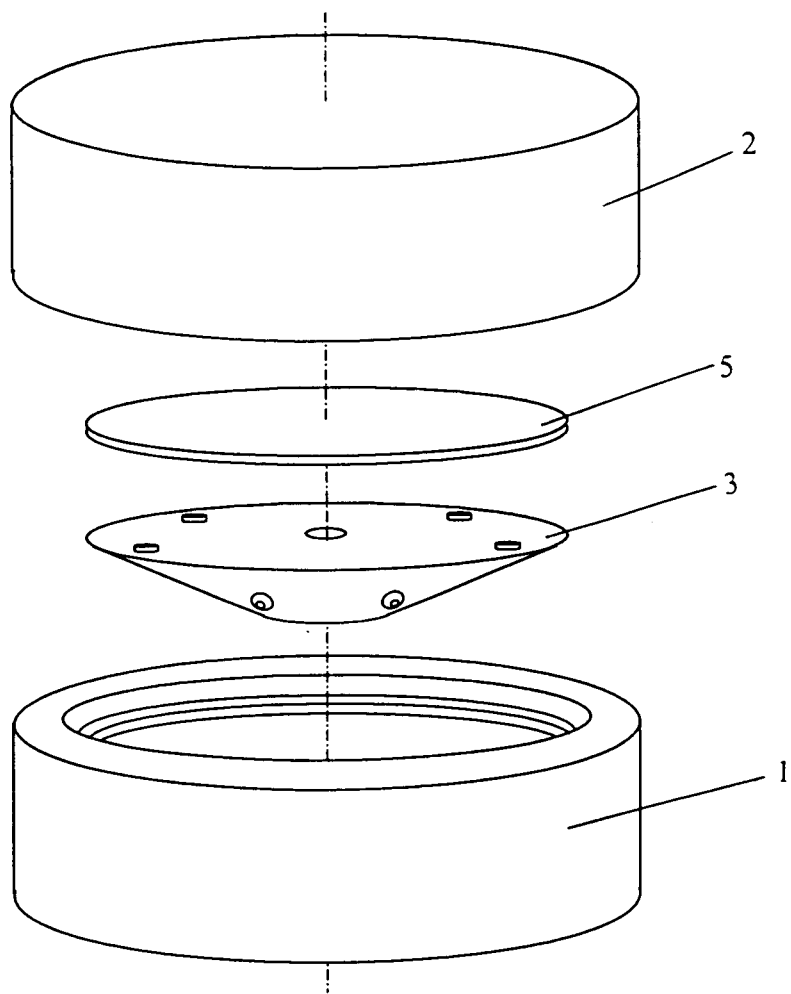


图 1

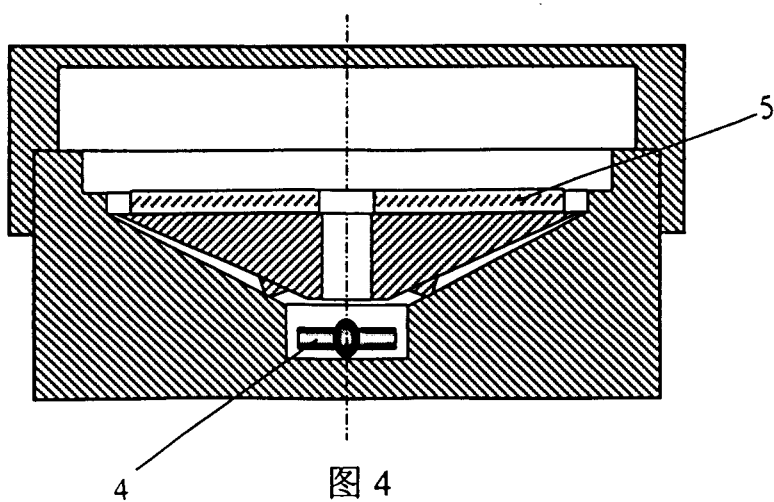


图 4

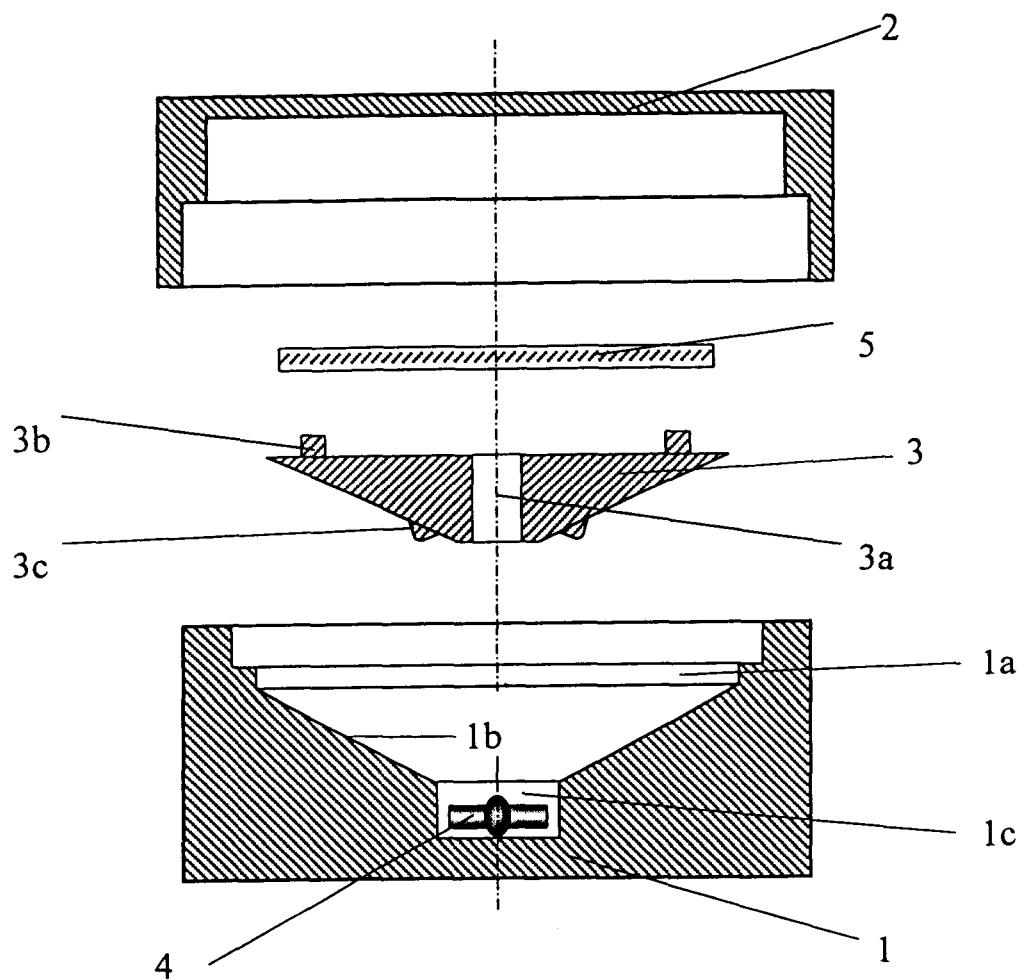


图 2

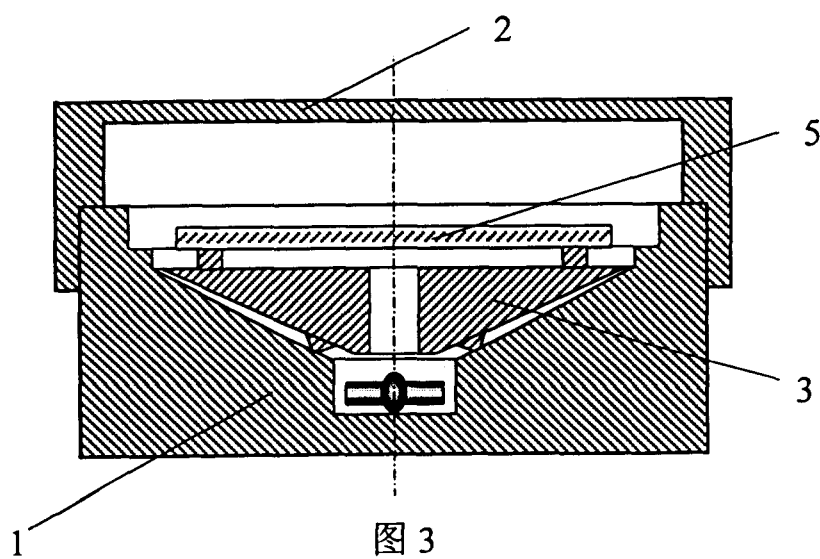


图 3