



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02146227.5

[43] 公开日 2004年4月21日

[11] 公开号 CN 1490395A

[22] 申请日 2002.10.17 [21] 申请号 02146227.5

[71] 申请人 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

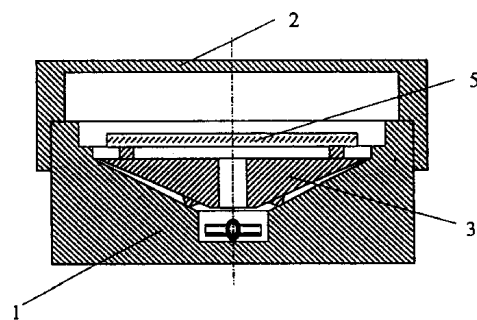
[72] 发明人 韩学海

权利要求书2页 说明书5页 附图2页

[54] 发明名称 液体自循环细胞剪切培养池

[57] 摘要

本发明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驱动池和与所述驱动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，且二者之间形成液体流通道；所述细胞贴壁板安装在导流隔离塞顶面上。本发明细胞剪切培养池内液体的特点是流场为辐射状分布，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；其结构合理、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）内设有驱动池（1c）和与所述驱动池（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）为圆形板，其直径小于或等于导流隔离塞的外径，与导流隔离塞（3）同心安装。

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，其特征是所述导流隔离塞（3）的圆台下底上均布至少三个等高支承块（3b），与细胞贴壁板（5）接触。

5、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 $115^{\circ} \sim 125^{\circ}$ 。

6、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 $115^{\circ} \sim 125^{\circ}$ 。

7、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 $1.0 \text{ mm} \sim 2.0 \text{ mm}$ 。

8、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，安装时直接贴在导流隔离塞(3)的圆台下底面。

9、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细胞贴壁载板。

10、根据权利要求1, 2, 7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

本发明涉及一种实验装置,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在封闭的可产生剪切力细胞培养池中进行,但是细胞培养液 pH 值的维持、液体流动的驱动力等需要与之配套的培养液储备瓶,气体交换器和液体驱动泵等。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,并留有液体进、出口和连接管路,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,费时。
- 2、灭菌消毒处理后,容易再次引入污染。

3、体积较大，很难在常规二氧化碳细胞培养箱中操作。

4、不能在光学显微镜下用高倍率物镜观察细胞状态。

发明内容

本发明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。

本发明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驱动池和与所述驱动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。

本发明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。

本发明液体自循环细胞剪切培养池，其中所述细胞贴壁板为圆板或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，圆板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。

本发明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细胞贴壁载板。

本发明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 $115^{\circ} \sim 125^{\circ}$ 。

本发明液体自循环细胞剪切培养池，其中本发明液体自循环

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 mm ~ 1.5 mm；所述凸起的数量为三个，且每个凸起的高度为 1.0 mm ~ 2.0 mm。

本发明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 mm ~ 30 mm。

本发明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，拆装麻烦问题；

3、本发明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、本发明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、本发明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。

本发明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明了。

附图说明

图 1 是本发明液体自循环细胞剪切培养池的分解结构立体示意图;

图 2 是本发明液体自循环细胞剪切培养池的剖视分解结构示意图;

图 3 是本发明液体自循环细胞剪切培养池的剖视图;

图 4 是本发明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。本发明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 15mm~25mm。池体 1 内设有驱动池 1c 和与驱动池 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°~140°之间都是可行的; 导流池 1b 顶角为 120°, 其顶角范围在 115°~125°之间都是可行的。驱动池 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 之间都是可行的。

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壁板周围，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。

使用本发明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。

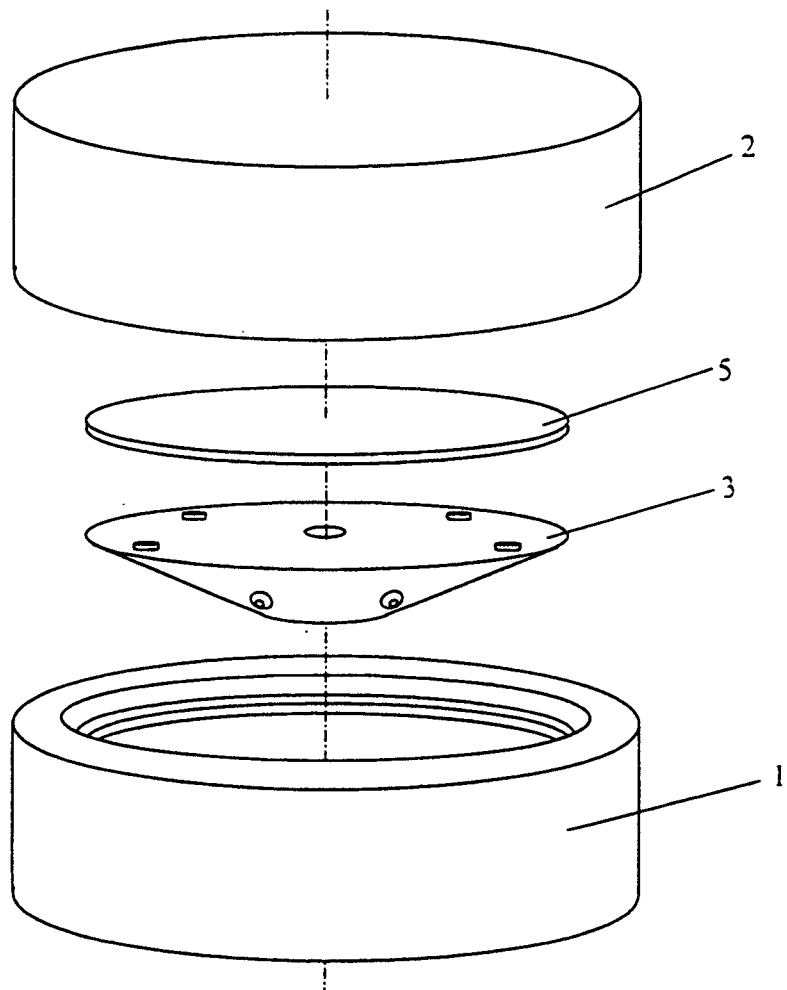


图 1

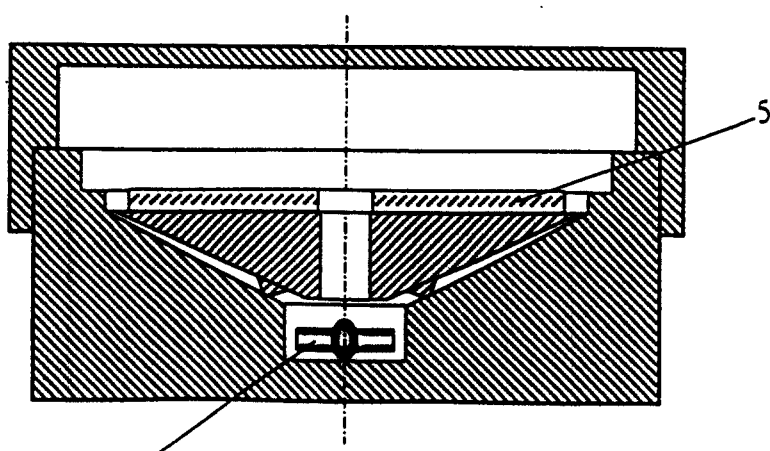


图 4

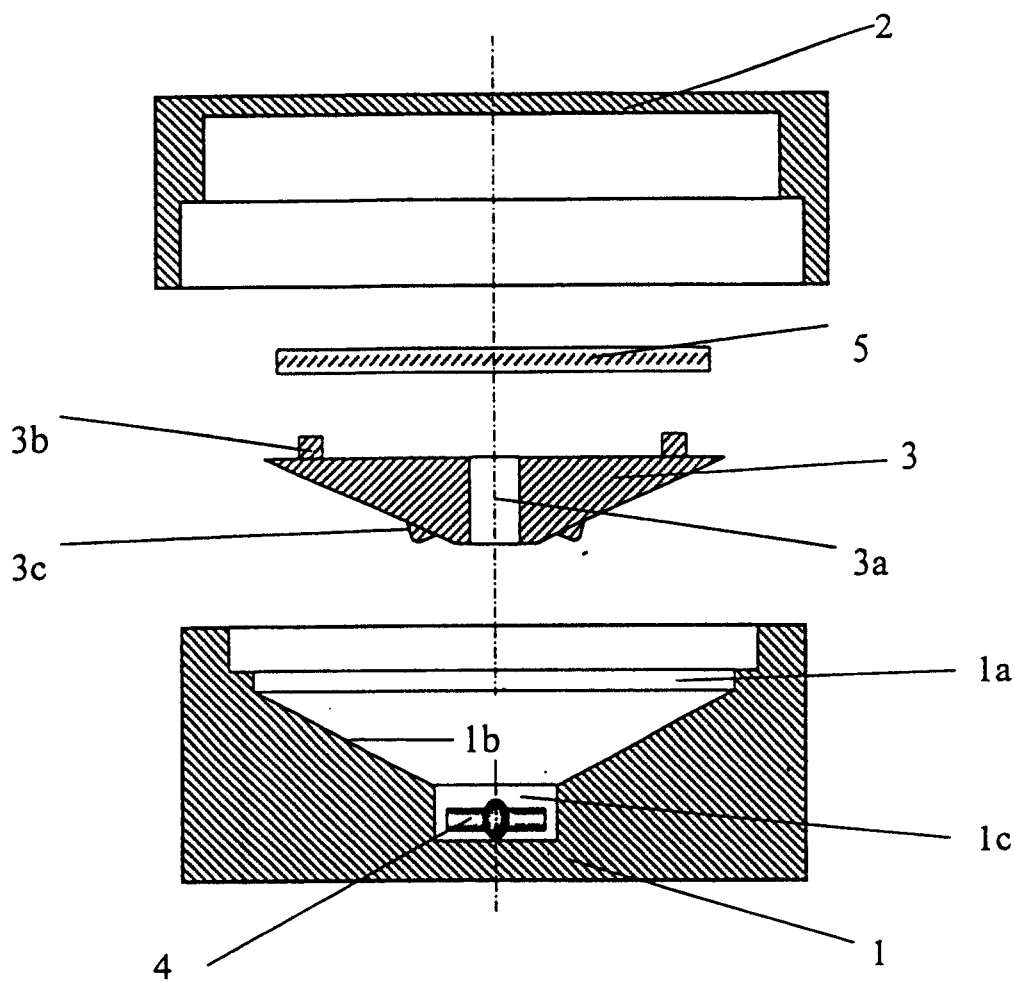


图 2

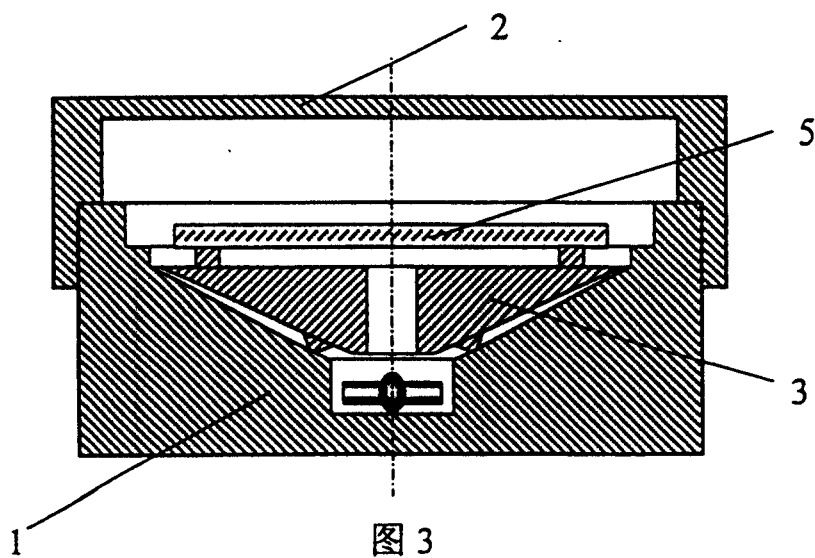


图 3