



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107765725 A

(43)申请公布日 2018.03.06

(21)申请号 201610676947.3

(22)申请日 2016.08.16

(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 陈培华 孙坚原 申雪峰

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 穆彬

(51)Int.Cl.

G05D 23/19(2006.01)

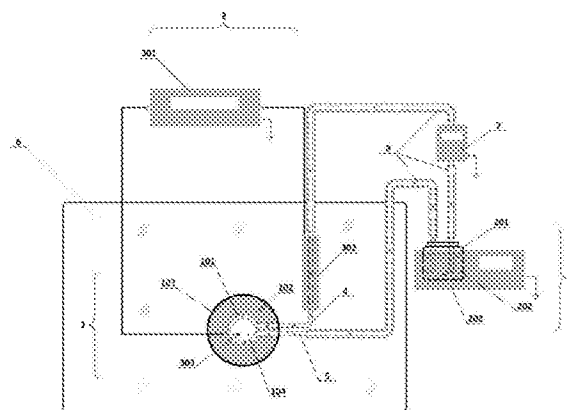
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

膜片钳低噪温控装置

(57)摘要

本发明涉及一种膜片钳低噪温控装置,其中装置有恒温记录槽,所述恒温记录槽中央有由加热环和保温外围围成的凹腔,所述加热环内使用的加热液在由包括入水管、出水管、加热管、加热液贮存瓶和涌动泵的部件组成的封闭系统内循环流动,所述加热液在加热管和/或加热箱内分别进行控温,并由涌动泵对加热环与凹腔内孵育液热交换过程进行控速。本发明采用加热液加热模式,在获得稳定温度调控的同时也避免了传统膜片钳温控装置可能产生的背景噪声增强和操作方面的限制因素,从而满足细胞贴附式膜电容记录实验的低噪要求。



1. 一种膜片钳低噪温控装置,其中装置有恒温记录槽(1),所述恒温记录槽(1)中央有由加热环(101)和保温外围(102)围成的凹腔(104),所述加热环(101)内使用的加热液(202)在由包括入水管(4)、出水管(5)、加热管(302)、加热液贮存瓶(301)和涌动泵(7)的部件组成的封闭系统内循环流动,所述加热液(202)在加热管(302)和/或加热箱(203)内分别进行控温。

2. 根据权利要求1所述的膜片钳低噪温控装置,其中所述凹腔(104)为圆形,凹腔内盛放孵育液与脑片,且所述加热液与孵育液无直接接触。

3. 根据权利要求1所述的膜片钳低噪温控装置,其中所述的加热环(101)固定在恒温记录槽1的底面,所述加热环(101)为非闭合环形结构,在开环的一端为两根平行的管道并延伸至恒温记录槽(1)外形成入水管接口(105)和出水管接口(106),并分别与入水管(4)及出水管(5)相连接。

4. 根据权利要求1所述的膜片钳低噪温控装置,其中所述凹腔(104)的外部区域均被所述保温外围(102)所覆盖,保温外围(102)的材料优选为硅橡胶。

5. 根据权利要求1所述的膜片钳低噪温控装置,其中所述保温底座(102)的厚度略高于所述加热环(101)的高度。

6. 根据权利要求1所述的膜片钳低噪温控装置,其中所述恒温记录槽(1)的外沿为防溢水外堰(103),其高度优选略高于所述保温外围(102)。

7. 根据权利要求1所述的膜片钳低噪温控装置,其中所述的进水管(4)和出水管(5)在除了加热管(302)和加热箱(203)的部分外均包裹有保温套管(8)。

8. 根据权利要求1所述的膜片钳低噪温控装置,其中所述恒温记录槽(1)固定在实验操作台(6)上。

9. 根据权利要求1所述的膜片钳低噪温控装置,其中所述加热液(202)优选为蒸馏水。

10. 根据权利要求1所述的膜片钳低噪温控装置,其中所述加热环(101)为热的良导体管,优选为玻璃管。

膜片钳低噪温控装置

技术领域

[0001] 本发明专利涉及医疗仪器,适用于膜片钳电生理实验中对制备的温度控制,特别适用于细胞贴附式膜电容记录实验中使脑片处于恒温环境并保持低背景噪声水平的膜片钳低噪温控装置。

背景技术

[0002] 细胞贴附式膜电容记录实验可用于检测神经突触内单个囊泡(直径约50nm)的胞吞和胞吐活动,因此对背景噪声的控制要求极为严格以获得高精度高信噪比的记录效果(要求可检出约10aF的电容变化)。在实验过程中,脑片被置于记录槽中央的凹腔(直径约1cm)内。为了研究神经突触在特定温度条件下(如体温37℃)的活动变化,需要借助温控装置使脑片处于恒定的温度环境。出于对记录精度的要求,凹腔内留有的孵育液体积通常不多于100 μ L(远小于常规膜片钳实验的要求),且在记录过程中需要暂时关停孵育液循环以减少噪声干扰。现有的控温装置大多基于孵育液预热或凹腔底部电加热两种原理,辅以温度传感器以进行实时调控。前者的缺点主要是孵育液需要始终保持循环流动,且凹腔内需要留有足够多的孵育液以维持温度。后者的缺点则是需要在实验操作台中加入额外的电子原件,从而增加了潜在的信号干扰源。综上所述,目前的装置虽可以进行温控,但却不可避免地带入较强的背景噪声,因此并不适用于低噪要求的细胞贴附式膜电容记录实验。

发明内容

[0003] 本发明提供一种膜片钳低噪温控装置来实现解决上述缺点的目的。

[0004] 本发明提供以下各项:

[0005] 1.一种膜片钳低噪温控装置,其中装置有恒温记录槽(1),所述恒温记录槽(1)中央有由加热环(101)和保温外围(102)围成的凹腔(104),所述加热环(101)内使用的加热液(202)在由包括入水管(4)、出水管(5)、加热管(302)、加热液贮存瓶(301)和涌动泵(7)的部件组成的封闭系统内循环流动,所述加热液(202)在加热管(302)和/或加热箱(203)内分别进行控温。

[0006] 2.根据1所述的膜片钳低噪温控装置,其中所述凹腔(104)为圆形,凹腔内盛放孵育液与脑片,且所述加热液与孵育液无直接接触。

[0007] 3.根据1所述的膜片钳低噪温控装置,其中所述的加热环(101)固定在恒温记录槽1的底面,所述加热环(101)为非闭合环形结构,在开环的一端为两根平行的管道并延伸至恒温记录槽(1)外形成入水管接口(105)和出水管接口(106),并分别与入水管(4)及出水管(5)相连接。

[0008] 4.根据1所述的膜片钳低噪温控装置,其中所述凹腔(104)的外部区域均被所述保温外围(102)所覆盖,保温外围(102)的材料优选为硅橡胶。

[0009] 5.根据1所述的膜片钳低噪温控装置,其中所述保温底座(102)的厚度略高于所述加热环(101)的高度。

[0010] 6. 根据1所述的膜片钳低噪温控装置,其中所述恒温记录槽(1)的外沿为防溢水外堰(103),其高度优选为略高于所述保温外围(102)。

[0011] 7. 根据1所述的膜片钳低噪温控装置,其中所述的进水管(4)和出水管(5)在除了加热管(302)和加热箱(203)的部分外均包裹有保温套管(8)。

[0012] 8. 根据1所述的膜片钳低噪温控装置,其中所述恒温记录槽(1)固定在实验操作台(6)上。

[0013] 9. 根据1所述的膜片钳低噪温控装置,其中所述加热液(202)优选为蒸馏水。

[0014] 10. 根据1所述的膜片钳低噪温控装置,其中所述加热环(101)为热的良导体管,优选为玻璃管。

[0015] 具体而言,本发明提供膜片钳低噪温控装置,其特征是:在实验操作台上固定的恒温记录槽中央有一个由加热环和保温外围围成的直径约1cm、深度约2mm的圆形凹腔,其内盛放有孵育液与脑片。所述的加热环内使用的加热液为蒸馏水,在由入水管、出水管、加热管、加热液贮存瓶和涌动泵组成的封闭系统内循环流动,与孵育液无直接接触。所述的加热液在加热管与加热箱内分别进行控温,并由所述的涌动泵对加热环与凹腔内孵育液热交换过程进行控速。

[0016] 所述的加热环固定在恒温记录槽的底面,加热环为非闭合环形结构,由热的良导体管(可选用玻璃管)加工而成,管的内径约为1-2mm,管的厚度约为0.1-0.3mm。在开环的一端为两根平行的管道并延伸至恒温记录槽外形成入水管接口和出水管接口,分别与入水管及出水管相连接。

[0017] 所述的凹腔的外部区域均被保温外围所覆盖,所述的保温外围的厚度略高于加热环的高度(约2.5mm)。

[0018] 所述的恒温记录槽的外沿为防溢水外堰,其高度略高于保温外围(102)。

[0019] 所述的进水管和出水管除在加热管和加热箱内的部分外均包裹有一层保温套管。

[0020] 与现有技术相比,本发明至少具有如下技术效果:

[0021] 1. 加热环内的加热液与孵育液的循环系统相独立,因此可允许实验过程中凹腔内容较少量的孵育液,且在暂时关停孵育液循环时仍可保证凹腔内的温度;

[0022] 2. 加热液的温度调控采取多元控制模式,调控参数包括:加热管的设定温度、加热箱的设定温度以及涌动泵的设定流速,因此可调控的温度范围更广且更稳定;

[0023] 3. 本发明采用加热液加热方式,避免了电加热模式,参与加热的加热管和加热箱也均不与恒温记录槽电连接,避免额外电子元件的引入所导致的噪声干扰。

附图说明

[0024] 下面结合实施例附图对本发明作进一步说明:

[0025] 图1是本发明实施例1结构示意图。

[0026] 图2是图1所示实施例的恒温记录槽的结构示意图。

[0027] 图中:1、恒温记录槽,包括:101、加热环;102、保温外围;103、防溢水外堰;104、凹腔;105、入水管接口;106、出水管接口;2、预热系统,包括:201、加热液贮存瓶;202、加热液、203、加热箱;3、温控系统,包括:301、温度调控装置;302、加热管、303、温度传感器;4、入水管;5、出水管;6、实验操作台;7、涌动泵;8、保温套管。

具体实施方式

[0028] 下面将参照附图,对本发明进行详细说明。此处所描述的具体实施例仅用于解释发明的工作机理与优点,并不限于本发明。

[0029] 参照图1和图2,在实验操作台6上固定的恒温记录槽1,其中,中央有一个由加热环101和保温外围102围成的直径约1cm、深度约2mm的圆形凹腔104,其内盛放有孵育液与脑片。加热环101内侧面与孵育液接触并发生热交换,从而对孵育液温度进行调控。在凹腔104的外部区域均被保温外围102所覆盖,以保证加热环101对凹腔104的定向热传导,并减少热损耗。

[0030] 应用本发明进行温控的过程为:加热环101内使用的加热液202在加热管302与加热箱203内分别进行加热,加热管302与加热箱203内设温度感应反馈电路以使其内的温度维持在设定温度值。加热管302与加热箱203的设定温度值均需要根据实际的实验环境(如实验所需温度、室温、管线的长度等因素)进行分别设定,使放置在凹腔104内的温度303传回的实际温度处于实验所需的温度范围内。此外,涌动泵7对于加热液202的循环控速也可参与辅助控温,通常而言流速越快热交换发生越快捷,凹腔104内的温度上升也更加迅速。所以,本发明的温度调控采取多元控制模式,加热管203的设定温度、加热箱302的设定温度以及涌动泵7的设定流速,因此可调控的温度范围广泛而稳定。

[0031] 由于存在热交换与热损耗,所设定的温度值通常要高于实验所需的凹腔104内孵育液温度。为了减少传输过程中产生的热损耗现象,进水管4和出水管5在除加热管302和加热箱203的部分外均包裹有一层保温套管8。

[0032] 加热环101内使用的加热液202为蒸馏水,以避免长期使用后产生水垢堵塞管路系统。加热液202在由入水管4、出水管5、加热管302、加热液贮存瓶201和涌动泵7组成的封闭系统内循环流动,与凹腔104内容孵育液无液体接触。因此,凹腔104内不需容留大量孵育液以维持较高温度,且在实验过程中即使暂时关停孵育液循环也不会影响到凹腔104内容孵育液的温度。

[0033] 温度调控装置301与加热管302及温度传感器303电连接,温度调控装置301上的显示器可读出温度传感器所检测的凹腔104内孵育液的实际温度以及加热管302的设定温度值。此外,加热箱203与涌动泵7上也有显示器以方便读出其内的温度和流速的数值。

[0034] 本实施例没有详细叙述包括孵育液循环通路在内的其他膜片钳实验所常用的结构和技术手段,但这些是本领域技术人员熟知的,可以根据需要自行选择。

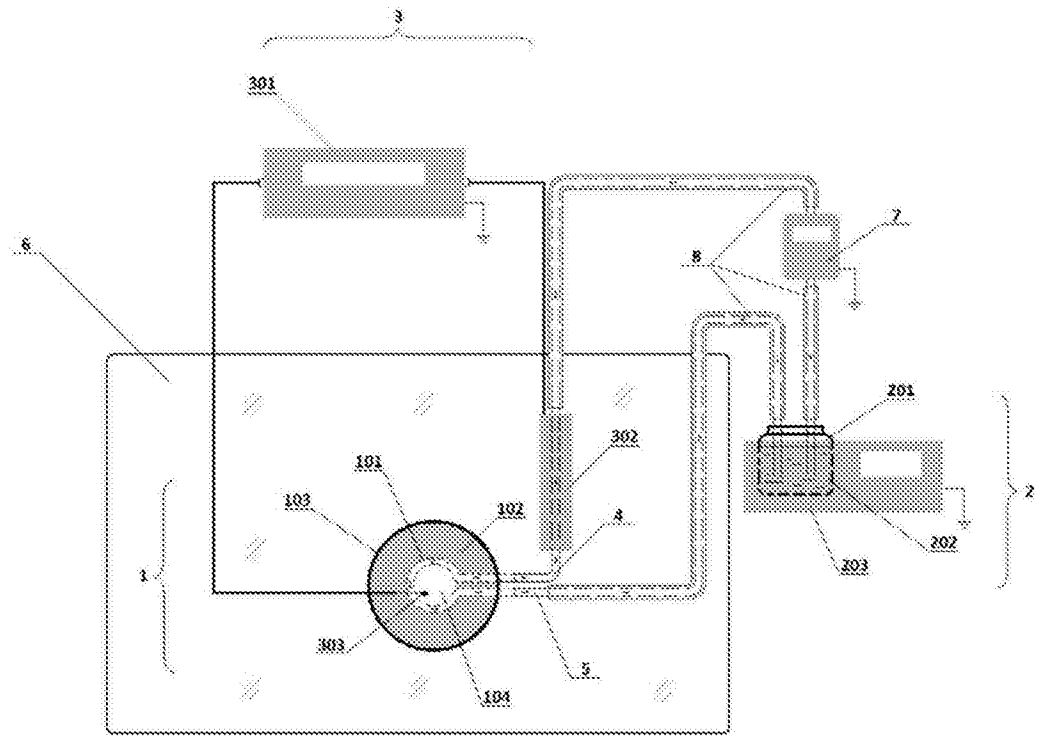


图1

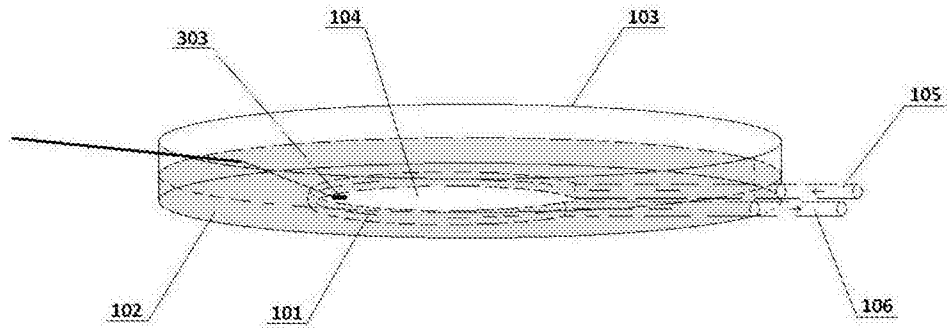


图2