



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113106011 A

(43) 申请公布日 2021.07.13

(21) 申请号 202110335418.8

(22) 申请日 2021.03.29

(71) 申请人 江苏科技大学

地址 212003 江苏省镇江市梦溪路2号

(72) 发明人 刘春晓 李小波 谢雨珊 倪羿豪

魏董 陈昊明 刘欢 严允 朱璘

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司

32200

代理人 徐澍

(51) Int. Cl.

G12M 1/38 (2006.01)

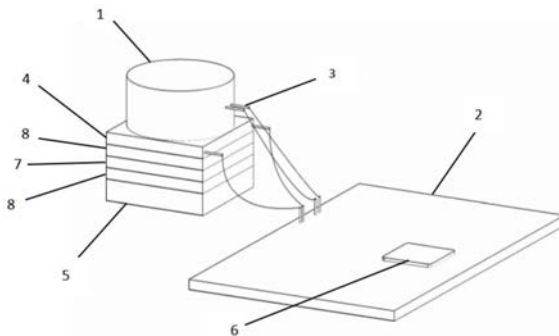
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种新冠类RNA病毒检测的阵列式恒温控制装置

(57) 摘要

本发明公开了一种新冠类RNA病毒检测的阵列式恒温控制装置,包括小型测量池和恒温控制机构;恒温控制机构由热敏电阻、加热制冷片、散热器和控制电路组成,加热制冷片的上表面与测量池底部金属部件贴合,加热制冷片的底面与散热器通过导热硅胶连接,热敏电阻安装于所述小型测量池上;恒温控制机构分别与所述热敏电阻、加热制冷片和散热器连接,小型测量池与恒温控制机构组成阵列式结构,用于RNA病毒样本的多通道测量。本发明的恒温控制装置可用于对新冠类RNA病毒的多样本同时测量,对被测样本溶液进行加热、制冷和保温,能精确控制测量温度在15℃~80℃范围内,使DNA探针与被测病毒RNA分子具有好的杂交效率,保证测量装置的精度。



1. 一种新冠类RNA病毒检测的阵列式恒温控制装置,包括小型测量池和恒温控制机构,其特征在于:所述恒温控制机构自上至下由热敏电阻、加热制冷片和散热器组成堆叠结构,所述热敏电阻固定于所述小型测量池中,用于采集样液温度;所述控制电路分别与所述热敏电阻和加热制冷片通过杜邦线连接,所述恒温控制机构可在一定温度范围内控制所述加热制冷片制冷、加热或保温。

2. 如权利要求1所述的一种新冠类RNA病毒检测的阵列式恒温控制装置,其特征在于:所述加热制冷片的上表面与测量池底部金属部件贴合,将热量传导至整个测量池,同时通过测量池传热给被测样液;所述加热制冷片的下表面与散热器通过导热硅胶连接。

3. 如权利要求1所述的一种新冠类RNA病毒检测的阵列式恒温控制装置,其特征在于:所述小型测量池各自具有独立的恒温控制机构,并且多组测量池和恒温控制机构构成阵列结构,用于被测病毒样本的多通道并行测量。

4. 如权利要求1所述的一种新冠类RNA病毒检测的阵列式恒温控制装置,其特征在于:所述控制温度范围为 $15^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 。

5. 如权利要求2所述的一种新冠类RNA病毒检测的阵列式恒温控制装置,其特征在于:所述加热制冷片长 $2\text{cm}\sim 4\text{cm}$,宽 $2\text{cm}\sim 4\text{cm}$ 。

6. 如权利要求2所述的一种新冠类RNA病毒检测的阵列式恒温控制装置,其特征在于:所述加热制冷片的功率为 $54\text{w}\sim 65\text{w}$ 。

一种新冠类RNA病毒检测的阵列式恒温控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种恒温控制装置,具体涉及一种新冠类RNA病毒检测的阵列式恒温控制装置。

背景技术

[0002] 采用压电DNA传感器对病毒RNA核酸分子进行检测时,DNA引物与RNA分子只在一定温度范围内具有高效率的杂交效率,实验证明压电DNA传感器在25℃~37℃时具有较高的响应,而且温度对压电传感器中石英晶片的频率稳定性的影响较大,因此需要对压电DNA传感器以及病毒样液进行恒温控制。现有技术中无法做到高精度的温度分辨率和较强的控制能力,严重影响压电DNA传感器的测量精度和频率信号稳定性。本发明是对新冠类RNA病毒的核酸分子进行检测,因此要保持被测病毒样液温度的恒定,这样可以保持有较高的电化学反应速率。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种新冠类RNA病毒检测的阵列式恒温控制装置,以解决现有技术中对生物样液温度控制不稳定的技术问题。

[0004] 本发明提供了一种新冠类RNA病毒检测的阵列式恒温控制装置,包括:小型测量池和恒温控制机构;所述恒温控制机构包括:热敏电阻、加热制冷片、散热器和控制电路,其中热敏电阻、加热制冷片和散热器从上至下构成堆叠结构,所述热敏电阻固定于所述小型测量池外壁上,用于采集样液温度;所述控制电路通过杜邦线分别与所述热敏电阻和加热制冷片连接,所述恒温控制机构可在一定温度范围内控制所述加热制冷片制冷、加热或保温。

[0005] 所述加热制冷片的上表面与测量池底部金属部件贴合,将热量传导至整个测量池,同时通过测量池传热给被测样液;所述加热制冷片的下表面与散热器通过导热硅胶连接。

[0006] 所述小型测量池各自具有独立的恒温控制机构,并且多组测量池和恒温控制机构构成阵列结构,固定于测量装置的凹槽中,用于被测病毒样本的多通道并行测量。

[0007] 所述加热制冷片长2cm~4cm,宽2cm~4cm,所述加热制冷片的功率为54w~65w。

[0008] 所述控制电路包括:控制器单元、键盘输入单元、温度采集单元、加热制冷片、显示单元;所述温度采集单元分别与所述热敏电阻、控制器单元连接,用于将所述热敏电阻采集的模拟信息转化成控制器单元可识别的数字信息;所述加热制冷片分别与所述控制器单元、加热制冷片连接,所述加热制冷片基于所述控制器单元的控制信号控制加热制冷片加热或制冷;所述键盘输入单元与所述控制器单元连接,用于输入温度参数;所述显示单元与所述控制器单元连接,用于显示样液当前温度和输入温度参数;所述控制器单元基于所述温度采集单元发送的数据发出控制信号。

[0009] 所述控制温度范围为15℃~80℃,温度采集误差范围为±0.5℃。

[0010] 本发明的有益效果:

[0011] 1. 本发明中的恒温控制装置的误差范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，采用此方案的有益效果是能够提高温度控制精度，提高压电石英晶片的频率稳定性。

[0012] 2. 所述恒温控制机构的温度控制范围在 15°C 到 80°C 之间，可提高DNA探针和待测病毒RNA分子的杂交效率，增强压电传感器的检测灵敏度。

[0013] 3. 控制电路功耗极低，非常适合作为生物样液恒温控制系统的主控制器。

附图说明

[0014] 通过参考附图会更加清楚的理解本发明的特征和优点，附图是示意性的而不应该理解为对本发明进行任何限制，在附图中：

[0015] 图1是本发明的一种新冠类RNA病毒检测的阵列式恒温控制装置的结构示意图；

[0016] 图2是本发明的阵列式测量池与恒温控制机构的具体结构示意图；

[0017] 图3是本发明的阵列式凹槽结构示意图。

具体实施方式

[0018] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0019] 如图1所示，本发明实施例提供一种新冠类RNA病毒检测的阵列式恒温控制装置，包括：小型测量池1、恒温控制机构2；

[0020] 所述恒温控制机构2包括：热敏电阻3、加热制冷片4、散热器5和控制电路6；

[0021] 所述恒温控制机构2为堆叠结构，从上往下依次为热敏电阻3、小型测量池1、加热制冷片4、隔热棉7、散热器5，热敏电阻3安装于测量池1的池壁上，隔热棉7和加热制冷片4之间涂有导热膏8，加热制冷片4的上表面直接贴合于测量池1的底部，加热制冷片4的下表面通过导热膏8与散热器5连接。

[0022] 所述恒温控制机构2的温度控制范围在 15°C 到 80°C 之间，较大的温度控制范围可满足生化反应的温度要求，保持生物分子活性，通过温度优化调整使生物探针与靶病毒分子的结合达到最优效率。

[0023] 所述恒温控制机构2的误差范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，可保证压电传感器中的石英晶片的振荡频率稳定性，提升压电传感器的检测精度。

[0024] 如图2所示，所述控制电路6通过杜邦线连接热敏电阻3和加热制冷片4。

[0025] 如图3所示，所述小型测量池1和恒温控制机构2之间完全贴合，构成一个整体组件，由多个该组件可构成阵列式的组件，并固定于装置的底部凹槽9中，相邻凹槽的水平间隔为 $0.5\text{cm}\sim 1.5\text{cm}$ ，纵向间隔为 2.5cm ，该阵列结构可用于多个恒温装置同步工作，可同时测量多个病毒样本，提高检测效率。

[0026] 所述加热制冷片4的制热功率可工作于 $54\text{w}\sim 65\text{w}$ 之间，该功率可满足小型测量池的控温需求，可在1分钟之内将温度提升 1°C 。

[0027] 本发明的一个具体实现及其工作方法如下：

[0028] 首先将病毒样液通入小型测量池1，在恒温控制机构2上设置化学反应的温度，控

制电路6接收设定的温度值,并控制加热制冷片4发热,热敏电阻3实时检测测量池温度一旦达到设定温度即停止加热并保持温度恒定,若超过设定温度则控制加热制冷片4制冷,控制电路调节整个装置处于设定温度偏差范围内,加热制冷片4底面发出的热量通过导热膏8和隔热棉7传导给散热器5,防止温度过高烧毁组件,多个恒温控制组件同时工作,满足多个病毒样本同时检测的要求。

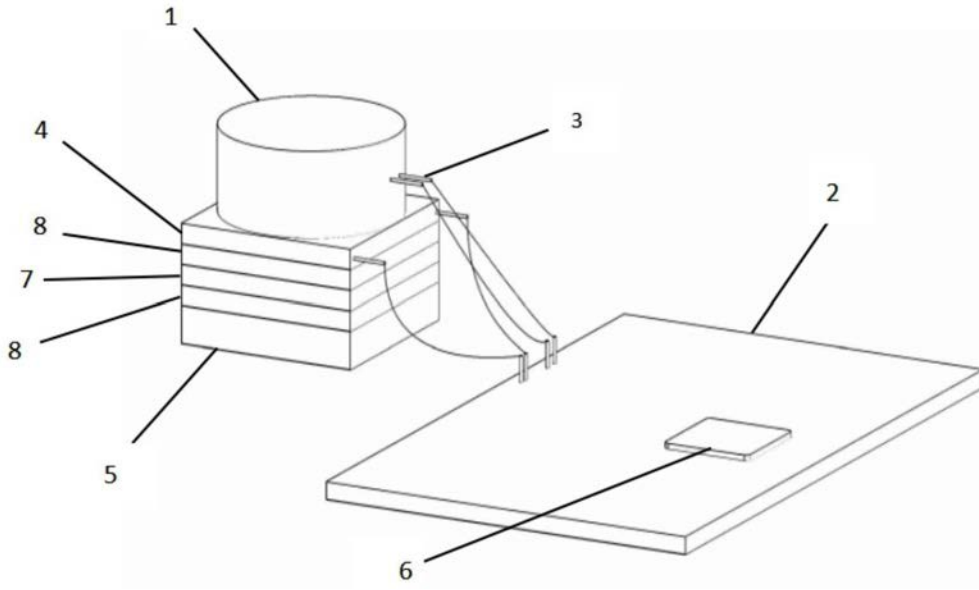


图1

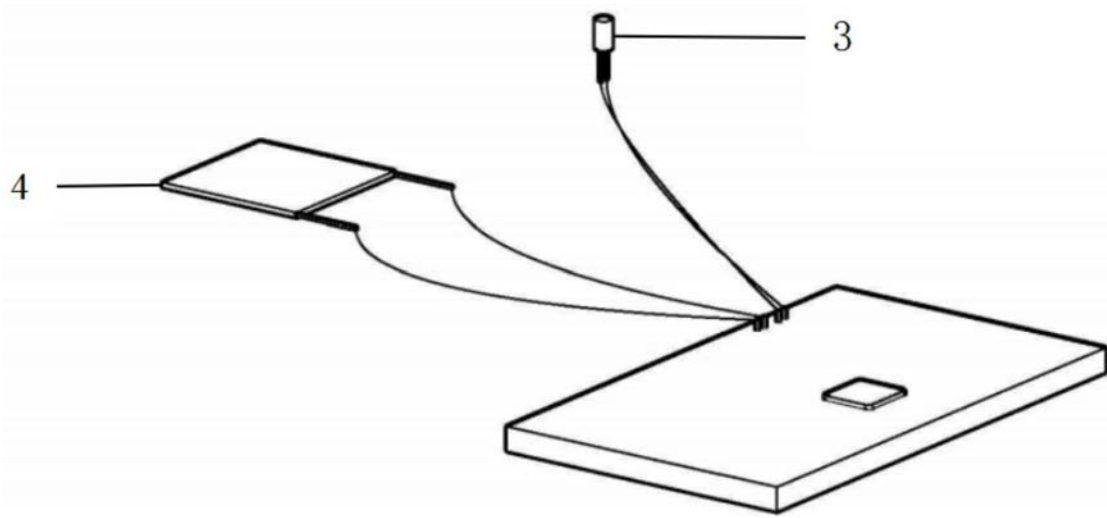


图2

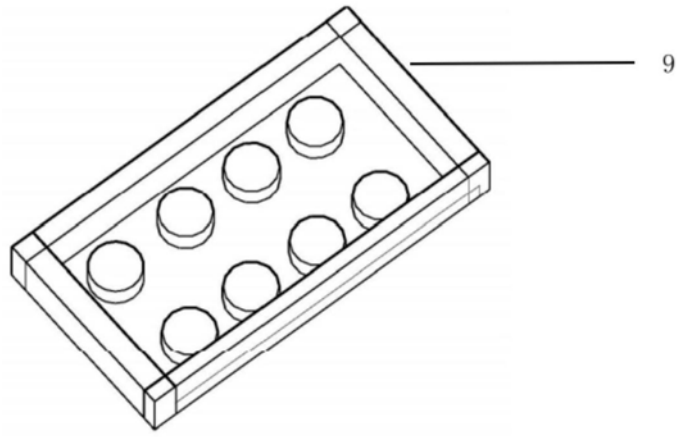


图3