(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113945624 A
(43)申请公布日 2022.01.18

(21)申请号 202010684801.X

(22)申请日 2020.07.16

(71)申请人 武汉市农业科学院
地址 430071 湖北省武汉市洪山区白沙洲大道173号

(72)发明人 胡金伟 战艺芳 孙绍文 陈明杰 夏定 姚琪 王利华 白向茹

(74)专利代理机构 武汉河山金堂专利事务所(普通合伙) 42212
代理人 胡清堂

(51)Int.Cl.
G01N 27/48(2006.01)
G01N 33/02(2006.01)

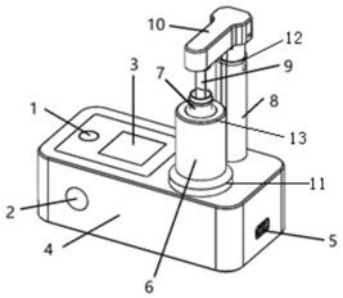
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种便携式食品重金属检测系统

(57)摘要

本发明涉及食品分析技术领域，尤其涉及一种便携式食品重金属检测系统。包括检测器、搅拌装置和重金属探测器；重金属探测器和搅拌装置分别设置于检测器上一端；搅拌装置包括旋转电机、搅拌桶和反应池；重金属探测器包括一端与检测器底座上一端固定的拉伸管；拉伸管另一端连接电极插头底面一端；电极插头底面另一端连接重金属传感器；重金属传感器为丝网印刷电极；重金属传感器浸入反应池内；检测器上另一端设置有显示屏和检测控制按键；检测器前面设有电源开关。本发明实施例将搅拌装置和重金属探测器置于检测器上，减少重金属检测系统体积，提高了重金属检测系统的便携性。



CN 113945624 A

1.一种便携式食品重金属检测系统，包括检测器(4)、搅拌装置(13)和重金属探测器(12)；其特征在于，所述重金属探测器(12)和所述搅拌装置(13)分别设置于检测器(4)上一端；所述搅拌装置(13)包括旋转电机(11)、搅拌桶(6)和反应池(7)；所述反应池(7)插入所述搅拌桶(6)内并与所述搅拌桶(6)相配合；所述旋转电机(11)位于所述搅拌桶(6)底部；所述重金属探测器(12)包括一端与所述检测器(4)上一端固定的拉伸管(8)；所述拉伸管(8)另一端连接电极插头(10)底面一端；所述电极插头(10)底面另一端连接重金属传感器(9)；所述重金属传感器(9)为丝网印刷电极；所述重金属传感器(9)浸入所述反应池(7)内；所述检测器(4)上另一端设置有显示屏(3)和检测控制按键(1)；所述检测器(4)前面设有电源开关(2)；所述检测器(4)内设有检测器主板(14)；所述检测器主板(14)上设有MCU模块(15)、数据转换器(16)、电池模块(17)、蜂鸣器(18)；所述检测器主板(14)分别与所述检测器(4)上的搅拌装置(13)、重金属探测器(12)、显示屏(3)、检测控制按键(1)、电源开关(2)电性连接。

2.根据权利要求1所述的一种便携式食品重金属检测系统，其特征在于，所述检测器(4)一侧设有USB接口(5)；所述USB接口(5)连接所述检测主板(14)。

3.根据权利要求1所述的一种便携式食品重金属检测系统，其特征在于，所述检测主板(14)上还包括蓝牙通讯模块(19)。

一种便携式食品重金属检测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及食品分析技术领域,尤其涉及一种便携式食品重金属检测系统。

背景技术

[0002] 随着人们对食品安全的要求越来越高,对食品检测的需求也越来越迫切。检测食品中含有的重金属是一个重要的课题,阳极溶出伏安法(AS V)发明于19世纪二十年代,是指在一定的电位下使待测金属离子部分地还原成金属并析出于电极的表面,然后向电极施加反向电压,使电极上的金属氧化而产生氧化电流,根据氧化过程的电流一电压曲线进行分析的电化学分析法。该方法具有测量速度快、检出限低、可用于多金属元素同时进行定性、定量分析的优点,其检测灵敏度高,可以检测食品中含量为ppb级别的痕量重金属。

[0003] 目前重金属检测系统采用丝网印刷电极的重金属检测仪。丝网印刷电极(screen-printed electrode,SPE)又称厚膜电极,包括工作电极、参比电极和辅助电极,是用厚膜集成电路工艺制备的电化学传感器;工作电极表面常固定有识别分子:酶、抗体或者核酸等。丝网印刷电极通常以Ag/AgCl层作为参比电极;丝网印刷技术主要优点包括:设计灵活,印制过程容易实现自动化批量生产,使用方便,重现性好,适用于各种材质等。

[0004] 现有技术存在的不足之处在于食品重金属检测仪往往体积较大,结构复杂,携带不便,不能实现现场快速检测。

发明内容

[0005] 为克服现有技术存在的不足,本发明实施例提供一种便携式食品重金属检测系统,稳定性高、制备廉价、轻巧便携,能够实现对多种重金属离子灵敏度高、特异性强的现场快速检测。

[0006] 一种便携式食品重金属检测系统,包括检测器、搅拌装置和重金属探测器;所述重金属探测器和所述搅拌装置分别设置于检测器上一端;所述搅拌装置包括旋转电机、搅拌桶和反应池;所述反应池插入所述搅拌桶内并与所述搅拌桶相配合;所述旋转电机位于所述搅拌桶底部;所述重金属探测器包括一端与所述检测器上一端固定的拉伸管;所述拉伸管另一端连接电极插头底面一端;所述电极插头底面另一端连接重金属传感器;所述重金属传感器为丝网印刷电极;所述重金属传感器浸入所述反应池内;所述检测器上另一端设置有显示屏和检测控制按键;所述检测器前面设有电源开关;所述检测器内设有检测器主板;所述检测器主板上设有MCU模块、数据转换器、电池模块、蜂鸣器;所述检测器主板分别与所述检测器底座上的搅拌装置、重金属探测器、显示屏、检测控制按键、电源开关电性连接。

[0007] 其中,所述检测器一侧设有USB接口;所述USB接口连接所述检测主板。

[0008] 其中,所述检测主板上还包括蓝牙通讯模块。

[0009] 本发明实施例提供一种便携式食品重金属检测系统,将搅拌装置和重金属探测器置于检测器上,减少重金属检测系统体积,提高了重金属检测系统的便携性;通过USB接口

可实现现场检测数据打印和电池充电；通过蓝牙通讯模块将现场检测数据发送至移动客户端，查看实时检测结果。

附图说明

[0010] 为了更清楚地说明本发明的技术方案，下面将对本发明技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0011] 图1为本发明实施例一种便携式食品重金属检测系统立体图；

[0012] 图2为本发明实施例检测器结构示意图；

[0013]	检测控制按键-1	电源开关-2	显示屏-3	检测器-4
[0014]	USB接口-5	搅拌桶-6	反应池-7	拉伸管-8
[0015]	重金属传感器-9	电极插头-10	旋转电机-11	重金属探测器-12
[0016]	搅拌装置-13	检测器主板-14	MCU模块-15	数据转换器-16
[0017]	电池模块-17	蜂鸣器-18	蓝牙通讯模块-19。	

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，本领域普通技术人员在没有作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] 图1为本发明实施例一种便携式食品重金属检测系统立体图；图2为本发明实施例检测器结构示意图；如图1、图2所示，包括检测器4、搅拌装置13和重金属探测器12；所述重金属探测器12和所述搅拌装置13分别设置于检测器4上一端；所述搅拌装置13包括旋转电机11、搅拌桶6和反应池7；所述反应池7插入所述搅拌桶6内并与所述搅拌桶6相配合；所述旋转电机11位于所述搅拌桶6底部；所述重金属探测器12包括一端与所述检测器4上一端固定的拉伸管8；所述拉伸管8另一端连接电极插头10底面一端；所述电极插头10底面另一端连接重金属传感器9；所述重金属传感器9为丝网印刷电极；所述重金属传感器9浸入所述反应池7内；所述检测器4上另一端设置有显示屏3和检测控制按键1；所述检测器4前面设有电源开关2；所述检测器4内设有检测器主板14；所述检测器主板14上设有MCU模块15、数据转换器16、电池模块17、蜂鸣器18；所述检测器主板14分别与所述检测器4上的搅拌装置13、重金属探测器12、显示屏3、检测控制按键1、电源开关2电性连接。

[0020] 具体地，所述重金属探测器12和所述搅拌装置13分别设置于检测器4壳体上一端，所述搅拌装置13包括旋转电机11、搅拌桶6和反应池7；旋转电机11位于搅拌桶6底部，驱动搅拌桶6旋转；拉伸管8一端固定于检测器4壳体上，另一端连接电极插头10底面一端，电极插头10底面另一端连接重金属传感器9，按下拉伸管8可使重金属传感器9准确浸入反应池7试剂溶液中；其中所述检测器4内设有检测器主板14上设置有MCU模块15进行数据储存与处理；数据转换器16具体包括A/D采样模块、D/A激励模块，进行数据转换；电池模块17优选为锂电池，为检测系统提供电源；蜂鸣器18进行检测完成提示；显示屏优选为OLED显示屏，对

检测数据进行实时显示;检测控制按键1控制检测进度的开始与停止;电源开关2控制整个检测系统电源。

[0021] 在进行食品重金属检测时的具体操作步骤如下:

[0022] ⑴按下电源开关2开机按钮,设备开机;

[0023] ⑵在电极插头10底面插入丝网印刷电极,将反应池7放入搅拌筒6中,并在反应池7注入定量检测待检测溶液跟试剂A;

[0024] ⑶按下伸拉管8至最低端,将丝网印刷电极完全侵入待检测溶液跟试剂A混合溶液中;

[0025] ⑷按下检测控制按键1,开始检测;旋转电机11驱动搅拌筒6旋转并带动反应池7旋转,对反应池7中溶液进行充分混匀,将更多的溶液与丝网印刷电极发生反应;

[0026] ⑸等待3min,检测器4对接收的检测数据进行处理分析;当蜂鸣器18发出滴滴声音后,可在OLED显示屏上看到当前待测溶液中某些重金属含量。

[0027] 本发明实施例提供一种便携式食品重金属检测系统,将搅拌装置和重金属探测器置于检测器上,减少重金属检测系统体积,提高了重金属检测系统的便携性。

[0028] 进一步地,所述检测器4一侧设有USB接口5;所述USB接口5连接所述检测主板14。所述USB接口5连接外部直流5V可以对本检测系统进行充电,并在显示屏3显示当前充电状态;在USB接口5处连接打印机,可以实现试验数据的现场打印。

[0029] 进一步地,所述检测主板14上还包括蓝牙通讯模块19;所述蓝牙通讯模块19可通过手机APP连接,完成数据查看、结果显示及外部控制;同时连接蓝牙打印机后能完成实验结果的打印。

[0030] 本发明实施例提供一种便携式食品重金属检测系统,将搅拌装置和重金属探测器置于检测器上,使得检测系统体积小巧,集搅拌一体化;微型轻巧,可便于携带,提高了重金属检测系统的便携性,能够实现对多种重金属离子灵敏度高、特异性强的现场快速检测;通过USB接口可实现现场检测数据打印和电池充电;通过蓝牙通讯模块将现场检测数据发送至移动客户端,查看实时检测结果。

[0031] 以上所述,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

[0032] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件。基于这样的理解,上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0033] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和

范围。

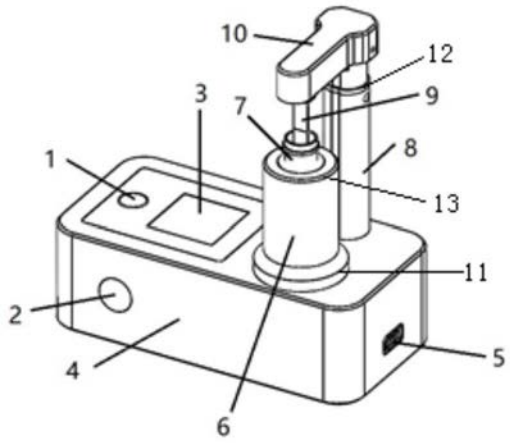

10
12
3
7
9
1
8
13
11
2
5
4
6

图1

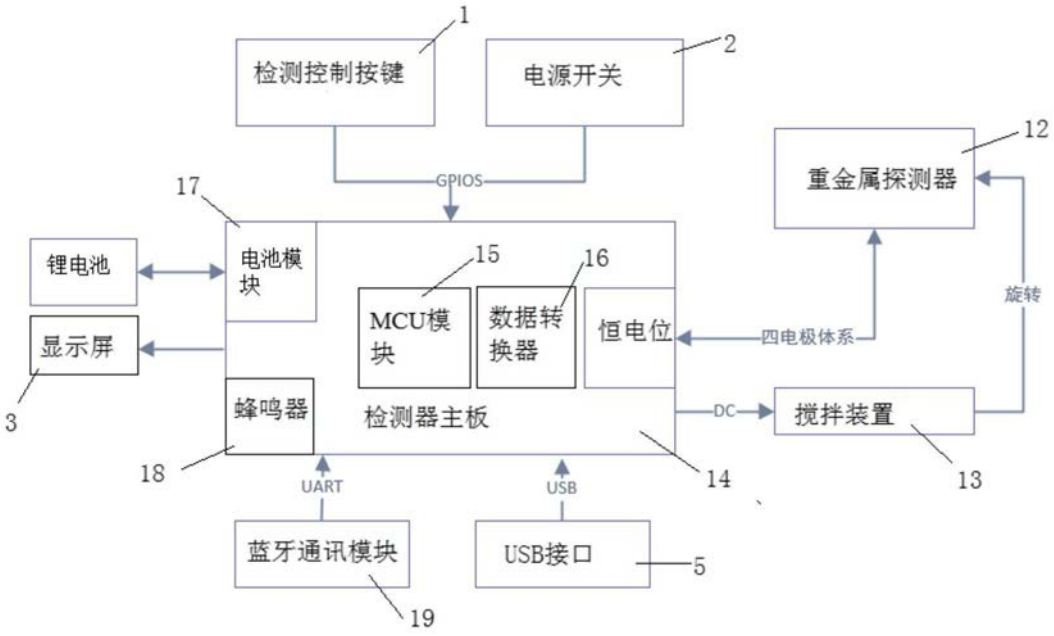

1
检测控制按键
2
电源开关
12
重金属探测器
GPIOS
17
电池模块
锂电池
15
16
MCU模块
数据转换器
恒电位
四电极体系
旋转
显示屏
3
蜂鸣器
检测器主板
DC
搅拌装置
18
14
13
UART
USB
蓝牙通讯模块
USB接口
5
19

图2