



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205039131 U

(45) 授权公告日 2016. 02. 17

(21) 申请号 201520450025. 1

(22) 申请日 2015. 06. 26

(73) 专利权人 东华理工大学

地址 344199 江西省抚州市临川区学府路
56 号

(72) 发明人 蒋红 王志豪 刘坤 杨水平
朱兆优

(74) 专利代理机构 杭州浙科专利事务所(普通
合伙) 33213

代理人 吴秉中

(51) Int. Cl.

H01J 49/04(2006. 01)

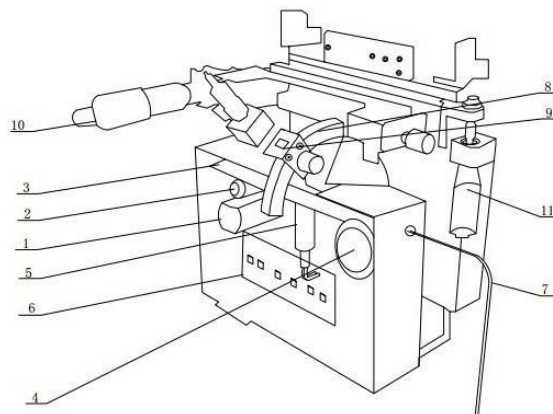
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种敞开式离子源自动进样装置

(57) 摘要

一种敞开式离子源自动进样装置,包括前机体和后机体,所述前机体内设置有驱动马达、驱动轮、样品传送带及滚轮,驱动马达与驱动轮传动配合,所述样品传送带一端与驱动轮传动配合,另一端与滚轮传动配合,样品传送带下方设置有加热装置,加热装置下方设置有控制电路板,控制电路板、驱动马达及加热装置通过线路控制连接,所述前机体右侧部位设置有样品引入管道,所述样品传送带设置有调节滑轨,调节滑轨上配合设置有离子化源固定支架,所述调节滑轨与后机体固定连接,所述后机体左侧设置有前后调节滚筒,后机体右侧设置有上下调节滚筒。本实用新型装置简便,易于操作,可应用于大量样品的稳定快速质谱分析。



1. 一种敞开式离子源自动进样装置,包括前机体和后机体,其特征在于所述前机体内设置有驱动马达(1)、驱动轮(2)、样品传送带(3)及滚轮(4),驱动马达(1)与驱动轮(2)传动配合,所述样品传送带(3)一端与驱动轮(2)传动配合,另一端与滚轮(4)传动配合,样品传送带(3)下方设置有加热装置(5),加热装置(5)下方设置有控制电路板(6),控制电路板(6)、驱动马达(1)及加热装置(5)通过线路组成控制电路,所述前机体右侧部位设置有样品引入管道(7),所述样品传送带(3)设置有调节滑轨(8),调节滑轨(8)上配合设置有离子化源固定支架(9),所述调节滑轨(8)与后机体固定连接,所述后机体左侧设置有前后调节滚筒(10),后机体右侧设置有上下调节滚筒(11)。

2. 根据权利要求1所述的一种敞开式离子源自动进样装置,其特征在于所述前机体为长方形壳体。

3. 根据权利要求1所述的一种敞开式离子源自动进样装置,其特征在于所述驱动马达(1)为一种直流驱动马达,所述驱动轮(2)为一种被动驱动轮。

4. 根据权利要求1所述的一种敞开式离子源自动进样装置,其特征在于所述控制电路包括STC12C2052单片机电路。

5. 根据权利要求4所述的一种敞开式离子源自动进样装置,其特征在于由电容(C1、C2)及晶振(X1)组成时钟电路,电容(C1、C2)一端接地,另一端分别与晶振(X1)的两脚相连,再接入单片机(U2)的时钟输入引脚(XTAL1、XTAL2),电解电容(C3)与电阻(R6)组成复位电路,电解电容(C3)正端接电源(VCC),负端与电阻(R6)相接并接到单片机的复位引脚(RST)上,电阻(R6)另一端接地。

6. 根据权利要求1所述的一种敞开式离子源自动进样装置,其特征在于所述控制电路包括温度控制系统,温度控制系统包括TCK温度转换器MAX6675和温度传感器,TCK温度转换器MAX6675的第3脚与K型温度传感器TCK正端相连,第2脚与温度传感器负端相连,温度转换器的SPI接口接至P1.6、P1.7与P1.3。

7. 根据权利要求1所述的一种敞开式离子源自动进样装置,其特征在于所述调节滑轨(8)为一种弧形的离子化源调节滑轨。

8. 根据权利要求1所述的一种敞开式离子源自动进样装置,其特征在于所述前后调节滚筒(10)与上下调节滚筒(11)用于调节后机体的位置。

一种敞开式离子源自动进样装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于质谱分析技术领域,具体涉及一种应用于敞开式质谱分析的自动进样装置。

背景技术

[0002] 敞开式离子化源是一类应用于质谱分析的不需要或仅需很少样品预处理,在大气压下对待分析样品进行样品离子化的技术,在过去的几年中广泛的应用于食品安全、药物滥用、环境污染物监测、爆炸物分析、蛋白及代谢组学过程分析、分子成像、生物及化学反应监测等领域。

[0003] 自从2004年质谱学家Cooks教授等首次报道了在敞开式环境下,无需样品预处理的电喷雾解吸电离(DESI)常压质谱检测技术以来,又发展了直接实时分析(DART)、表面解吸化学电(DAPCI)、电喷雾辅助激光解吸电离(ELDI)及常压激光解吸/电离(APLDI)等各种常压质谱检测技术,拓宽了质谱的应用领域,但是与这些常压离子化源的快速全面发展相比,样品的引入方式发展相对迟滞,而如何快速、稳定、少干扰的引入样品,以保证实时、在线和无损的质谱检测是制约敞开式离子源广泛应用的一个重要问题。

[0004] 目前敞开式离子源采用手动或与之单独配套的进样装置来引入样品,手动进样存在进样方式不稳定、耗时长并很难兼顾数据分析的问题,而与各离子源配套的进样装置不具有广泛适用性,在比对不同离子源的分析效能时,操作繁琐,增加了工作量和分析结果不确定性,且不能满足各种性质样品的进样。

实用新型内容

[0005] 为了解决上述存在的技术问题,本实用新型采用下述技术方案:一种敞开式离子源自动进样装置,包括前机体和后机体,所述前机体内设置有驱动马达、驱动轮、样品传送带及滚轮,驱动马达与驱动轮传动配合,所述样品传送带一端与驱动轮传动配合,另一端与滚轮传动配合,样品传送带下方设置有加热装置,加热装置下方设置有控制电路板,控制电路板、驱动马达及加热装置通过线路组成控制电路,所述前机体右侧部位设置有样品引入管道,所述样品传送带设置有调节滑轨,调节滑轨上配合设置有离子化源固定支架,所述调节滑轨与后机体固定连接,所述后机体左侧设置有前后调节滚筒,后机体右侧设置有上下调节滚筒

[0006] 作为优选,所述前机体为长方形壳体。

[0007] 作为优选,所述驱动马达为一种直流驱动马达,所述驱动轮为一种被动驱动轮。

[0008] 作为优选,所述控制电路包括STC12C2052单片机电路。

[0009] 作为优选,所述电容C1、C2及晶振X1组成时钟电路,电容C1、C2一端接地,另一端分别与晶振X1的两脚相连,再接入单片机U2的时钟输入引脚XTAL1和引脚XTAL2,电解电容C3和R6组成复位电路,电解电容C3正端接VCC,负端与电阻R6相接并接到单片机的复位引脚RST上,R6另一端接地。

[0010] 作为优选,所述控制电路包括温度控制系统,温度控制系统包括 TCK 温度转换器 MAX6675 和温度传感器, TCK 温度转换器 MAX6675 的第 3 脚与 K 型温度传感器 TCK 正端相连,第 2 脚与温度传感器负端相连,温度转换器的 SPI 接口接至 P1. 6、P1. 7 与 P1. 3。

[0011] 作为优选,所述调节滑轨为一种弧形的离子化源调节滑轨。

[0012] 作为优选,所述驱动马达为一种直流驱动马达,所述驱动轮为一种被动驱动轮

[0013] 作为优选,所述前后调节滚筒与上下调节滚筒用于调节后机体的位置。

[0014] 本实用新型与现有技术相比有如下有益效果:能够根据实际情况调节进样位置,稳定的引入样品,且样品的引入速度可调节,对于不同的样品分析需求,可以通过更换不同的离子化源来满足进样要求,加热装置能够对样品选择性的加热,温度可控,本实用新型装置简便,易于操作,可应用于大量样品的稳定快速质谱分析。

附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型的结构示意图;

[0016] 图 2 是本实用新型 STC12C2052 最小系统电路示意图;

[0017] 图 3 是本实用新型温度控制电路示意图;

[0018] 图 4 是本实用新型 DAPCI 源进样原理图;

[0019] 图 5 是本实用新型苯的甲醇溶液一级质谱图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明。

[0021] 如图 1-5 所示,一种敞开式离子源自动进样装置,包括前机体和后机体,前机体为一种长方形壳体,前机体内设置有直流驱动马达 1、被动驱动轮 2、样品传送带 3 及滚轮 4,驱动马达 1 与驱动轮 2 传动配合,样品传送带 3 一端与驱动轮 2 传动配合,另一端与滚轮 4 传动配合,样品传送带 3 下方设置有加热装置 5,加热装置 5 下方设置有控制电路板 6,控制电路板 6、驱动马达 1 及加热装置 5 通过线路组成控制电路,前机体右侧部位设置有样品引入管道 7,样品传送带 3 设置有调节滑轨 8,调节滑轨 8 上配合设置有离子化源固定支架 9,调节滑轨 8 与后机体固定连接,后机体左侧设置有前后调节滚筒 10,后机体右侧设置有上下调节滚筒 11,所述控制电路包括 STC12C2052 单片机电路,由电容 C1、C2 及晶振 X1 组成时钟电路,电容 C1、C2 一端接地,另一端分别与晶振 X1 的两脚相连,再接入单片机 U2 的时钟输入引脚(XTAL1 和 XTAL2),电解电容 C3 和 R6 组成复位电路,电解电容 C3 正端接 VCC,负端与电阻 R6 相接并接到单片机的复位引脚 RST 上,R6 另一端接地,控制电路包括温度控制系统,温度转换芯片 U1 和温度传感器 TCK 组成温度控制系统,温度转换器 MAX6675 (U1) 的第 3 脚与 K 型温度传感器(TCK)正端相连,第 2 脚与温度传感器负端相连,温度转换器的 SPI 接口(由第 5, 6, 7 脚组成)接至如图 3 中的 P1. 6、P1. 7 与 P1. 3 (单片机的第 18, 19, 15 脚),调节滑轨 8 为一种弧形的离子化源调节滑轨,前后调节滚筒 10 与上下调节滚筒 11 用于调节后机体的位置。

[0022] 结合具体操作,说明本实用新型的使用方法:

[0023] 配制浓度为 0.1 $\mu\text{g/L}$ 苯的甲醇溶液作为测试样品(分析纯,含量大于 99.5%,天津市光复精细化工研究所),如图 4 所示,离子源选择 DAPCI 源,电离电压为 3.5kV,样品液滴同

放电针和质谱口之间的距离 $a=0.5\text{cm}$, $b=0.7\text{cm}$, 与样品传送带之间的角度为 $\alpha=45^\circ$, 设置加热温度 120°C , 蠕动泵泵出样品流速为 $50\mu\text{L}/\text{min}$, 保证样品能够成滴滴下。

[0024] 质谱采用正离子检测模式, 质谱扫描范围为 $30\sim 200\text{Da}$, 离子传输管温度为 170°C , 离子传输管电压为 7V , 透镜电压为 20V , 最大离子注入时间为 100ms , 其它质谱参数系统自动优化。

[0025] 查阅文献可知, 苯的特征质荷比信号 m/z 79 和 80 与进样过程直接相关, 通过手动进样, 有时很难得到苯的进样信号, 或者即使得到信号, 信号也不稳定, 较难进行定量分析。使用该自动进样装置, 进样信号稳定, 如图 5 所示, 在质谱图中可发现明显的 m/z 79 和 80 信号, 因此结合相关参考文献判断检出苯, 并可认为该装置可较为便利和稳定的引入样品。

[0026] 本实用新型实现了敞开式质谱分析的自动进样, 实验结果表明进样装置工作稳定, 能够获得稳定的质谱检测信号, 使用该装置避免了手动进样的不稳定、不连续性, 能够在进样的同时进行数据分析以及对进样参数进行调整, 通过更换离子源可满足不同的分析需求, 附属的加热装置对于待测物分子的解吸具有提高作用。该装置简便、易操作, 工作稳定, 可应用于大量样品的快速质谱分析, 可望在饮用水、河水水质等的实时监测, 液体食品生产线在线品质监测等方面得到一定的应用, 实现液态样品的无人值守快速质谱检测, 降低检测人工成本。

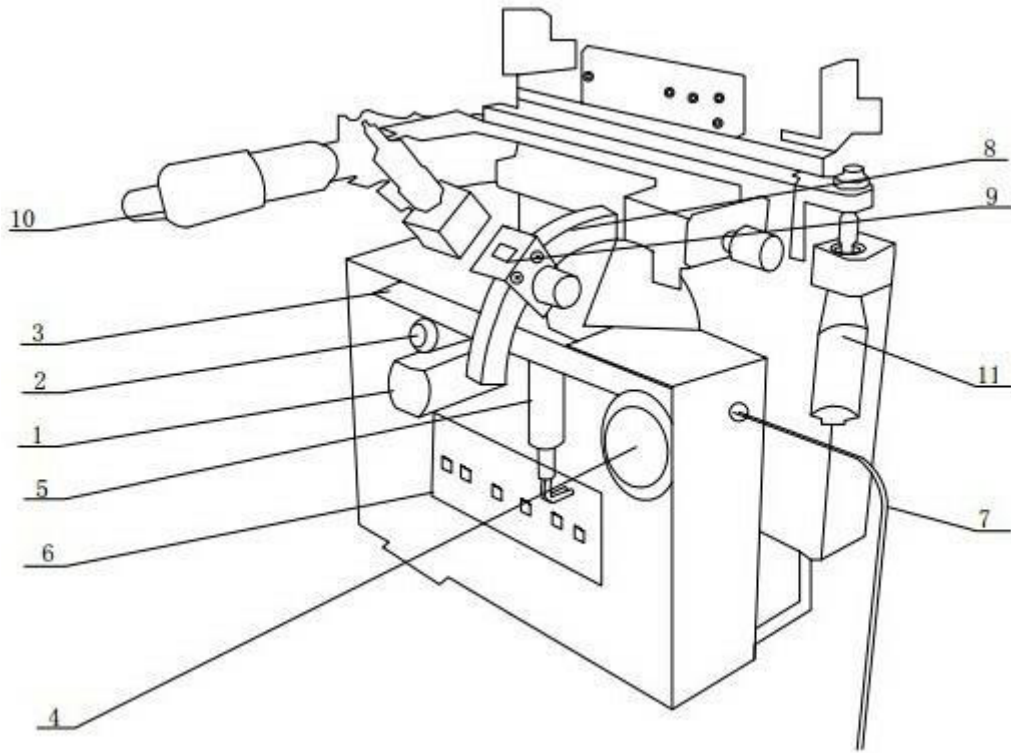


图 1

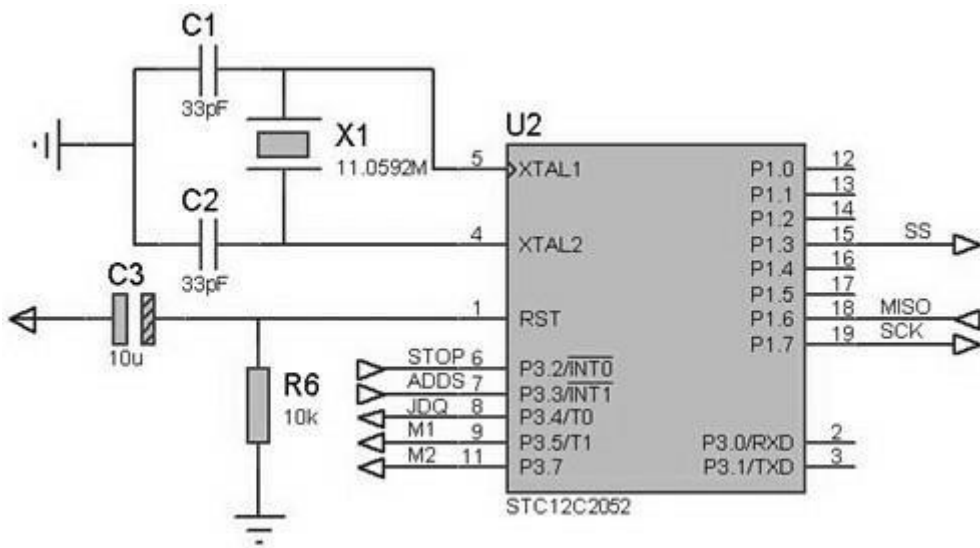


图 2

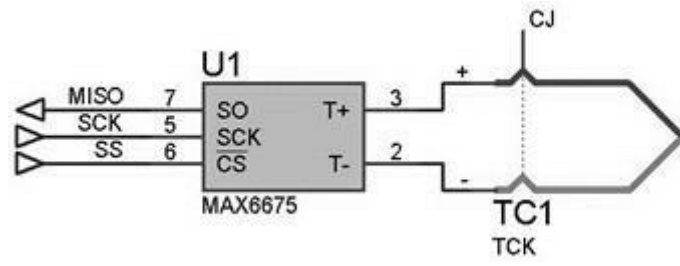


图 3

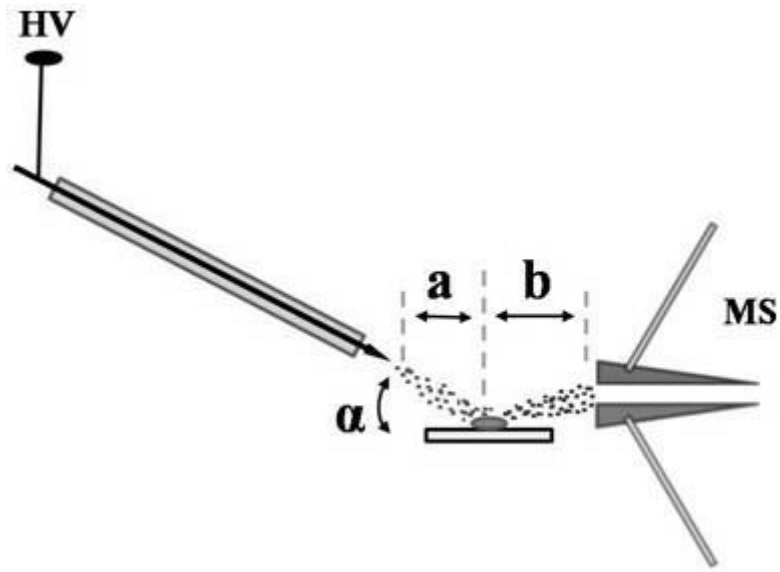


图 4

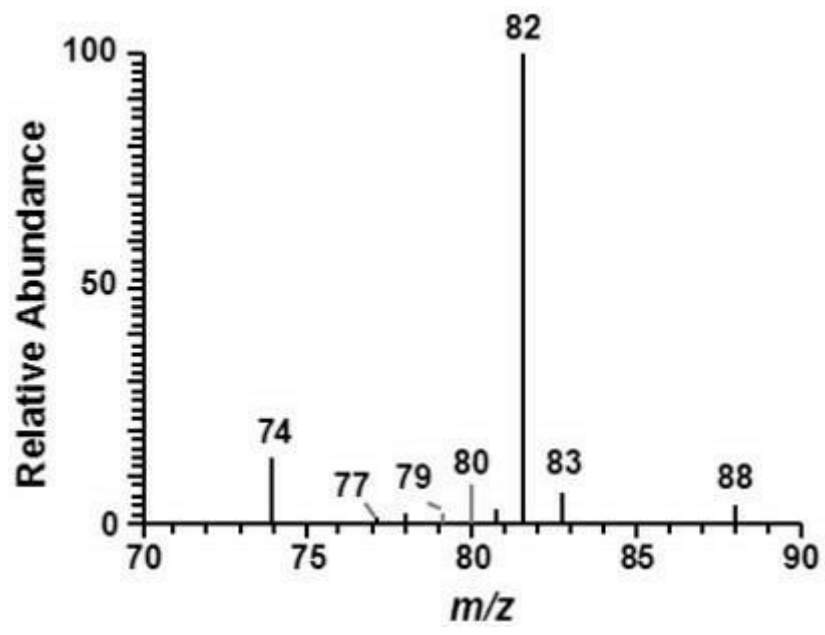


图 5