



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109900780 A

(43)申请公布日 2019.06.18

(21)申请号 201910261433.5

(22)申请日 2019.04.02

(71)申请人 厦门历思科技服务有限公司

地址 361006 福建省厦门市中国(福建)自由贸易区试验区厦门片区湖里大道33号第七层西侧之一

(72)发明人 曾志胤 曾建晟 吴辉

(74)专利代理机构 厦门原创专利事务所(普通合伙) 35101

代理人 徐东峰

(51)Int.Cl.

G01N 27/64(2006.01)

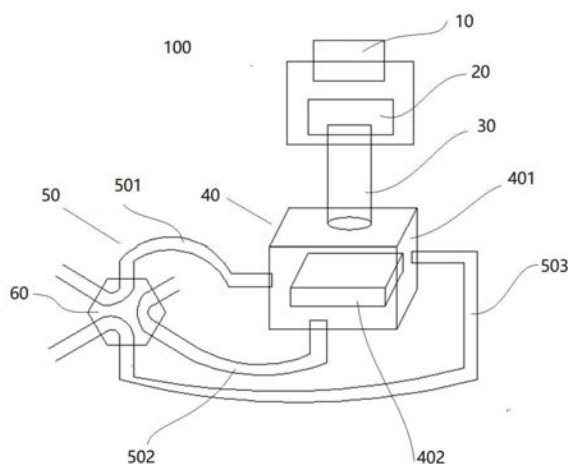
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

毛发样品进样的在线前处理装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种毛发样品进样的在线前处理装置,用于对毛发样品在前处理过程中的传递,所述毛发样品进样的前处理装置包括图像检测器、质谱仪器、物镜和样品仓组件,所述样品仓组件包括样品腔和设置在所述样品腔内的平板抽屉,所述平板抽屉可滑动的进出所述样品腔,所述物镜连接在所述质谱仪器和所述样品仓组件之间,物镜下的图像通过图像传感器进行拍摄后传输至外部设备。本发明能够实现对毛发中的毒品或其代谢成分快速定性定量,直接进样至飞行时间质谱进行定性,再串联三重四级杆质谱进行定量,灵敏度提高,检测速度快。



1. 一种毛发样品进样的前处理装置,用于对毛发样品在前处理过程中的传递,其特征在于,所述毛发样品进样的前处理装置包括图像检测器、质谱仪器、物镜和样品仓组件,所述样品仓组件包括样品腔和设置在所述样品腔内的平板抽屉,所述平板抽屉可滑动的进出所述样品腔,所述物镜连接在所述质谱仪器和所述样品仓组件之间,物镜下的图像通过图像传感器进行拍摄后传输至外部设备。

2. 如权利要求1所述的毛发样品进样的前处理装置,其特征在于,所述平板抽屉一侧包括放物品槽和固定样品盘,所述样品盘上设置若干个放物品槽,每一个所述放物品槽内设置硅胶基体,毛发样品固定在样品盘的硅胶基体上,所述样品盘固定不动。

3. 如权利要求2所述的毛发样品进样的前处理装置,其特征在于,所述平板抽屉另一侧设置水平方向滑轨和竖直方向滑轨,所述水平方向滑轨和竖直方向滑轨设置在所述平板抽屉的靠近边部,所述平板抽屉可通过所述水平方向滑轨和竖直方向滑轨在所述样品腔内移动,以配合将毛发等样品由所述样品腔内送入送出,可实现样品的进出和测试位置的移动。

4. 如权利要求1所述的毛发样品进样的前处理装置,其特征在于,所述质谱仪器包括基质辅助激光分析飞行时间质谱串联三重四级杆质谱,所述飞行时间质谱部分的质量数扫描范围质量电荷之比 (m/z) 固定至0至2000,对质量电荷之比 (m/z) 50至1000范围的进行优化,在飞行时间质谱仪上串联三重四级杆质谱,通过选择离子模式,对待测成分进行准确定量。

5. 如权利要求1所述的毛发样品进样的前处理装置,其特征在于,所述物镜对所述毛发等待检测物品进行反复的检测,经过反复试验后确定适合的放大倍数,将物镜下的图像通过图像传感器进行拍摄后传输至电脑,同时可以在电脑上设置物镜视野下的激光解析时激光点位置。

6. 如权利要求1所述的毛发样品进样的前处理装置,其特征在于,所述毛发样品进样的在线前处理装置还包括气路通道和连接所述气路通道的六通阀,所述气路通道为三个,其分别为抽真空气路、气体传输气路和惰性气体气路。

7. 如权利要求6所述的毛发样品进样的前处理装置,其特征在于,所述抽真空气路一端与所述样品腔连通,另一端连接所述六通阀上,所述抽真空气路通过所述六通阀连接在外部的抽真空泵上,以对所述样品腔进行抽真空,保证所述样品腔的真空环境,为样品检测提供测试环境。

8. 如权利要求6所述的毛发样品进样的前处理装置,其特征在于,所述惰性气体气路一端所述样品腔连通,另一端连接所述六通阀上,所述惰性气体气路通过所述六通阀连接外部的惰性气体,以对所述样品腔进行惰性气体输入,为样品检测提供反应条件。

9. 如权利要求6所述的毛发样品进样的前处理装置,其特征在于,所述气体传输气路一端所述样品腔连通,另一端连接所述六通阀上,所述气体传输气路通过所述六通阀连接外部的装置连接,以对所述样品腔内的气体进行疏导。

10. 如权利要求1所述的毛发样品进样的前处理装置,其特征在于,所述外部设备可以为是具有图像处理功能的智能计算机。

毛发样品进样的在线前处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及毛发中的毒品检测技术领域,尤指一种毛发样品进样的在线前处理装置。

背景技术

[0002] 人体注射或吸食毒品后,除了由尿液外,其他如毛发、汗液、粪便、泪液、指甲等或多或少都会含有曾使用过的药物或该药物的代谢物,因此都可以作为毒品检测的证据。其中毛发只要不剪掉,可完整呈现受检者在过去几个月内吸食毒品的历程,被视为目前最有效的方法之一。

[0003] 现有技术公开了一种基质辅助激光解析飞行时间质谱仪样品靶的进出装置,该技术在真空腔体内安装了二维平面移动机构,并在该移动平台上安装了连杆顶起机构,实现拿放样品,样品室均保持真空状态。该技术先用于细菌等大分子的快速定性,对病人感染的是何种细菌能够快速确定,但该技术用于毛发中毒品或毒品代谢物的定性,其却并不适用。

发明内容

[0004] 有鉴于此,为了解决上述技术问题,本发明提供了一种毛发样品进样的在线前处理装置,其能够实现对毛发中的毒品或其代谢成分快速定性定量,使用适合毛发样品进样的在线前处理装置,然后直接进样至飞行时间质谱进行定性,再串联三重四级杆质谱进行定量。本发明可以实现对一根毛发中的毒品及其代谢物进行检测,灵敏度提高,检测速度快。且对于吸毒人员案件办理过程中,公安的办案时间需要控制在24小时内取得涉嫌人员吸食毒品的证据。

[0005] 本发明实施例提供的一种毛发样品进样的在线前处理装置,用于对毛发样品在前处理过程中的传递,所述毛发样品进样的前处理装置包括图像检测器、质谱仪器、物镜和样品仓组件,所述样品仓组件包括样品腔和设置在所述样品腔内的平板抽屉,所述平板抽屉可滑动的进出所述样品腔,所述物镜连接在所述质谱仪器和所述样品仓组件之间,物镜下的图像通过图像传感器进行拍摄后传输至外部设备。

[0006] 优选地,所述平板抽屉一侧包括放物品槽和固定样品盘,所述样品盘上设置若干个放物品槽,每一个所述放物品槽内设置硅胶基体,毛发样品固定在样品盘的硅胶基体上,所述样品盘固定不动。

[0007] 优选地,所述平板抽屉另一侧设置水平方向滑轨和竖直方向滑轨,所述水平方向滑轨和竖直方向滑轨设置在所述平板抽屉的靠近边部,所述平板抽屉可通过所述水平方向滑轨和竖直方向滑轨在所述样品腔内移动,以配合将毛发等样品由所述样品腔内送入送出,可实现样品的进出和测试位置的移动

[0008] 优选地,所述质谱仪器包括基质辅助激光分析飞行时间质谱串联三重四级杆质谱,所述飞行时间质谱部分的质量数扫描范围质量电荷之比(m/z)固定至0至2000,对质量电荷之比(m/z)50至1000范围的进行优化,在飞行时间质谱仪上串联三重四级杆质谱,通过

选择离子模式,对待测成分进行准确定量。

[0009] 优选地,所述物镜对所述毛发等待检测物品进行反复的检测,经过反复试验后确定适合的放大倍数,将物镜下的图像通过图像传感器进行拍摄后传输至电脑,同时可以在电脑上设置物镜视野下的激光解析时激光点位置。

[0010] 优选地,所述毛发样品进样的在线前处理装置还包括气路通道和连接所述气路通道的六通阀,所述气路通道为三个,其分别为抽真空气路、气体传输气路和惰性气体气路。

[0011] 优选地,所述抽真空气路一端与所述样品腔连通,另一端连接所述六通阀上,所述抽真空气路通过所述六通阀连接在外部的抽真空泵上,以对所述样品腔进行抽真空,保证所述样品腔的真空环境,为样品检测提供测试环境。

[0012] 优选地,所述惰性气体气路一端所述样品腔连通,另一端连接所述六通阀上,所述惰性气体气路通过所述六通阀连接外部的惰性气体,以对所述样品腔进行惰性气体输入,为样品检测提供反应条件。

[0013] 优选地,所述气体传输气路一端所述样品腔连通,另一端连接所述六通阀上,所述气体传输气路通过所述六通阀连接外部的的气体装置连接,以对所述样品腔内的气体进行疏导。

[0014] 优选地,所述外部设备可以认为是具有图像处理功能的智能计算机。

[0015] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0017] 图1是本发明较佳实施例提供的一种毛发样品进样的在线前处理装置的结构示意图;

[0018] 图2是图1中的毛发样品进样的在线前处理装置的平板抽屉正视图;

[0019] 图3是图1中的毛发样品进样的在线前处理装置的平板抽屉俯视图;

[0020] 图4是本发明的毛发样品进样的在线前处理装置的方法步骤图。

[0021] 主要元件符号说明

[0022] 毛发样品进样的在线前处理装置100;图像检测器10;质谱仪器20;物镜30;样品仓组件40;样品腔401;平板抽屉402;样品盘403;放物品槽404;水平方向滑轨405;竖直方向滑轨406;气路通道50;六通阀60;抽真空气路501;气体传输气路503;惰性气体气路502。

具体实施方式

[0023] 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。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施

例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0024] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。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。

[0025] 请参照本发明的图1,本发明的一种用于毛发样品进样的在线前处理装置100,其包括依次设置的图像检测器(Charge-coupled Device, CCD) 10、质谱仪器20、物镜30和样品仓组件40。所述CCD图像传感器10可直接将光学信号转换为模拟电流信号,电流信号经过放大和模数转换,实现图像的获取、存储、传输、处理和复现。本实施方式,所述CCD图像传感器10可以与外部的电脑连接通信,以将所拍摄的电子图像输出上传至电脑进行分析。图1中并未显示出电脑的示意图,可以理解地,该电脑可以是具有图像处理功能的设备,例如智能计算机等。

[0026] 所述质谱仪器20包括基质辅助激光分析飞行时间质谱串联三重四级杆质谱,基质辅助激光分析飞行时间质谱主要由两部分组成:基质辅助激光解吸电离离子源(MALDI)和飞行时间质量分析器(TOF),MALDI的原理是用激光照射样品与基质形成的共结晶薄膜,基质从激光中吸收能量传递给生物分子,而电离过程中将质子转移到生物分子或从生物分子得到质子,而使生物分子电离的过程。因此它是一种软电离技术,适用于混合物及生物大分子的测定。TOF的原理是离子在电场作用下加速飞过飞行管道,根据到达检测器的飞行时间不同而被检测即测定离子的质荷比(M/Z)与离子的飞行时间成正比,检测离子。

[0027] 基本原理是将样品分散在基质分子中并形成晶体。当用激光照射晶体时,基质从激光中吸收能量,样品解吸附,基质-样品之间发生电荷转移使得样品分子电离,电离的样品在电场作用下飞过真空的飞行管,根据到达检测器的飞行时间不同而被检测,即通过离子的质量电荷之比(M/Z)与离子的飞行时间成正比来分析离子,并测得样品分子的分子量。

[0028] 所述三重四级杆质谱仪通常隔着用于通过碰撞诱导解离而使离子解离的碰撞池,在其前后分别具备四极滤质器。继而,在前级四极滤质器中,从来源于目标化合物的各种离子中选择具有特定质荷比的前体离子,在后级四极滤质器中,根据质荷比来分离生成自前体离子的各种产物离子。碰撞池为密闭性相对较高的箱状结构体,氙气等为惰性气体的碰撞气体被导入至其内部。经前级四极滤质器选择出来的前体离子具有适当的碰撞能量并被导入至碰撞池内,在碰撞池内与碰撞气体碰撞而产生碰撞诱导解离,生成产物离子。

[0029] 所述物镜30连接在所述质谱仪器20和所述样品仓组件40之间,例如毛发等待检测物品容置在所述样品仓组件40内,所述物镜30对所述毛发等待检测物品进行反复的检测,经过反复试验后确定适合的放大倍数,所述毛发样品进样的在线前处理装置100配置固定的物镜30,将物镜30下的图像通过CCD图像传感器10进行拍摄后传输至电脑,同时可以在电脑上设置物镜30视野下的激光解析时激光点位置。通过实验,确定激光器的使用功率,通过调校,使得电脑控制的激光位置与实际激光位置不超过 $1\mu\text{m}$ 。

[0030] 所述样品仓组件40包括样品腔401和设置在所述样品腔401内的平板抽屉402,请结合参见图2和图3,本实施方式中,所述样品腔401为使用小尺寸的真空样品腔体,将毛发等样品吸附在固定样品盘上,在样品腔401内的顶部安装所述物镜30。所述平板抽屉402一侧包括放物品槽404和固定样品盘403,所述样品盘403上设置若干个放物品槽404,每一个

放物品槽404内设置硅胶基体,毛发样品固定在样品盘403的硅胶基体上,样品盘403固定不动,不需要二维平面移动。所述平板抽屉402另一侧设置水平方向滑轨405和竖直方向滑轨406,所述水平方向滑轨405和竖直方向滑轨406设置在所述平板抽屉402的靠近边部,所述平板抽屉402可通过所述水平方向滑轨405和竖直方向滑轨406在所述样品腔401内移动,以配合将毛发等样品由所述样品腔401内送入送出,可实现样品的进出和测试位置的移动。

[0031] 所述毛发样品进样的在线前处理装置100还包括气路通道50和连接所述气路通道50的六通阀60,本实施方式中,所述气路通道50为三个,其分别为抽真空气路501、气体传输气路503和惰性气体气路502。所述抽真空气路501一端与所述样品腔401连通,另一端连接所述六通阀60上,所述气体传输气路503一端所述样品腔401连通,另一端连接所述六通阀60上,所述惰性气体气路502一端所述样品腔401连通,另一端连接所述六通阀60上。所述抽真空气路501通过所述六通阀60连接在外部的抽真空泵上,以对所述样品腔401进行抽真空,保证所述样品腔401的真空环境,为样品检测提供测试环境。所述惰性气体气路502通过所述六通阀60连接外部的惰性气体,以对所述样品腔401进行惰性气体输入,为样品检测提供反应条件,所述气体传输气路503通过所述六通阀60连接外部的的气体装置连接,以对所述样品腔401内的气体进行疏导。当样品进入所述样品腔401后,所述气路通道50与所述六通阀60配合为所述样品提供真空检测条件。

[0032] 下面结合图4进一步说明使用所述毛发样品进样的在线前处理装置100检测毛发样品时的检测步骤:首先将毛发样品吸附固定在样品盘403上,需要说明的是,本实施例中的毛发样品可以为一根,所述检测毒品装置100可以实现对一根毛发样品中的毒品及其代谢物进行检测,灵敏度高,检测速度快,现有的对毛发中的毒品成分及其代谢物的检测,每份样品的需求量很大,且前处理过程复杂繁琐,耗材和人工成本较高,需要处理的时间较长。所述样品盘403固定在所述平板抽屉402上,所述平板抽屉402通过所述水平方向滑轨405和竖直方向滑轨406实现样品的进出和测试位置的移动。

[0033] 然后是物镜30调整放大倍数的过程,即经过反复试验后确定适合的放大倍数。接下来,将物镜30物镜下图像传输出至电脑,同时可在电脑上设置物镜视野下激光解析的激光点,通过试验,确定激光器使用功率;通过调校,电脑控制的激光位置与实际激光位置。

[0034] 最后,将飞行时间质谱部分的质量数扫描范围 m/z 固定至0至2000,对 m/z 50至1000范围的进行优化,提高灵敏度。在飞行时间质谱仪上串联三重四级杆质谱,通过选择离子模式,对待测成分进行准确定量。

[0035] 使用适合毛发样品进样的在线前处理装置100,可直接进样至飞行时间质谱进行定性,再串联三重四级杆质谱进行定量。更进一步的计划是优化飞行时间质谱,使其能够直接准确定量,而不需要再串联三重四级杆质谱进行定量。

[0036] 对于吸毒人员案件办理过程中,公安的办案时间需要控制在24小时内取得涉嫌人员吸食毒品的证据,本发明极大的缩短了检测时间后,办案人员能够最快速的获得涉嫌人员是否吸毒的证据。同时在禁毒工作中,可采用该发明进行大规模的人员吸毒排查,对禁毒工作带来极大帮助。

[0037] 以上对本发明实施例所提供的方法和装置进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方

式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

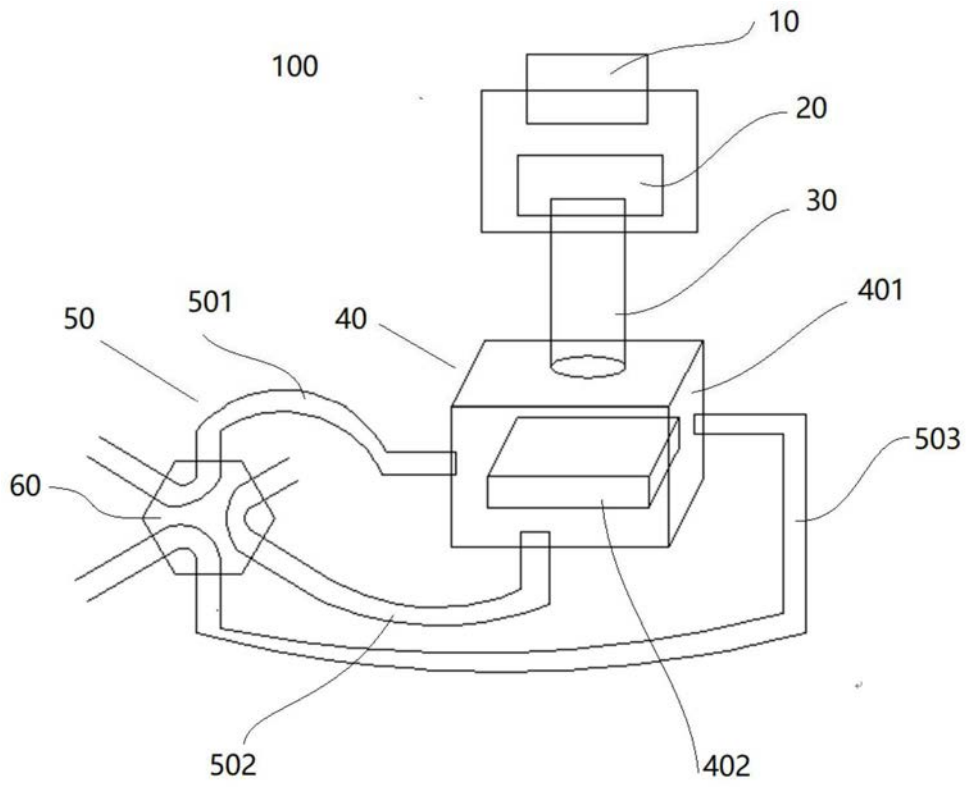


图1

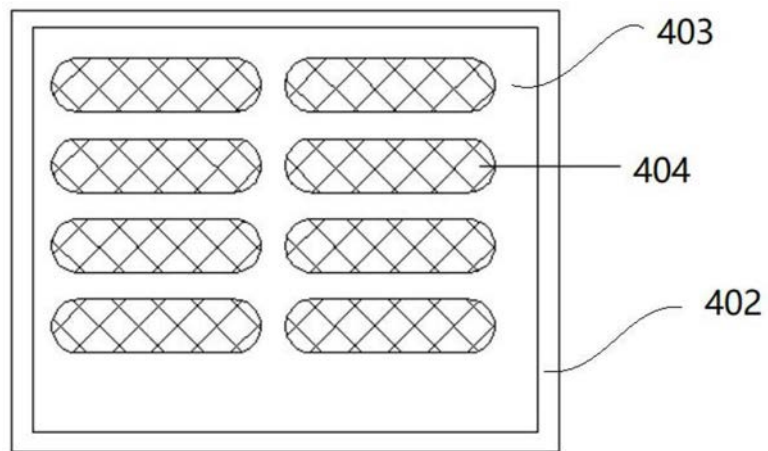


图2

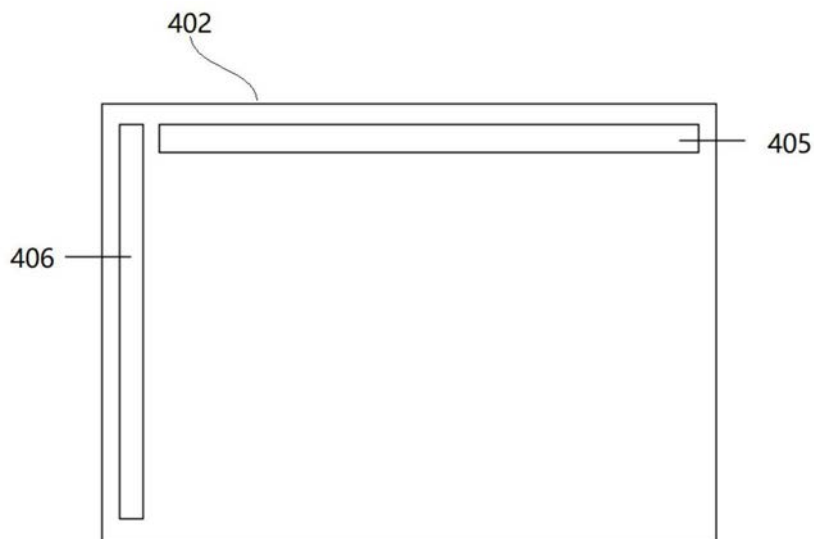


图3



图4