



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108235732 A

(43)申请公布日 2018.06.29

(21)申请号 201780002552.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.12.27

G01N 21/65(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.01.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2017/119090 2017.12.27

(71)申请人 深圳达闼科技控股有限公司

地址 518000 广东省深圳市前海深港合作  
区前湾一路1号A栋201室(入驻深圳市  
前海商务秘书有限公司)

(72)发明人 牟涛涛 骆磊 黄晓庆

(74)专利代理机构 北京律智知识产权代理有限  
公司 11438

代理人 袁礼君 王卫忠

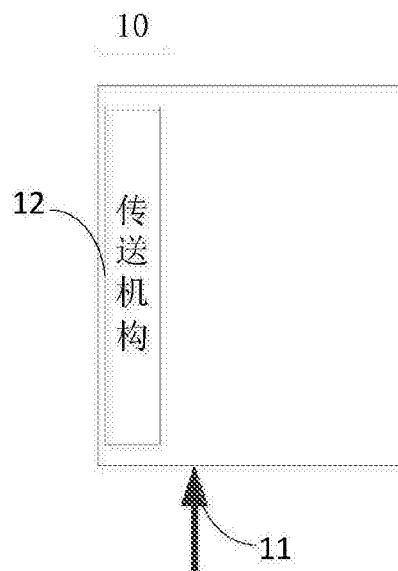
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

拉曼检测辅助装置、拉曼检测设备及方法

(57)摘要

本公开提供一种拉曼检测辅助装置、拉曼检测设备及方法,属于光谱检测技术领域,其可至少部分解决现有的拉曼芯片一次只能完成单片测量且多次测量之间一致性差的问题。本公开的拉曼检测辅助装置,包括:插入口,用于插入多个拉曼芯片;传送机构,用于将插入的所述多个拉曼芯片依次传送到预定位置,以便拉曼检测设备对拉曼芯片进行检测。本公开的拉曼检测辅助装置,能够实现拉曼芯片的批量测量,提高了检测效率。



1. 一种拉曼检测辅助装置,其特征在于,包括:  
插入口,用于插入多个拉曼芯片;  
传送机构,用于将插入的所述多个拉曼芯片依次传送到预定位置,以便拉曼检测设备对拉曼芯片进行检测。
2. 根据权利要求1所述的拉曼检测辅助装置,其特征在于,所述拉曼检测辅助装置还包括:  
芯片放置件,用于按顺序放置所述多个拉曼芯片,通过所述插入口插入所述拉曼检测辅助装置;  
安装件,用于固定所述芯片放置件。
3. 根据权利要求2所述的拉曼检测辅助装置,其特征在于,所述芯片放置件包括条带或者链条。
4. 根据权利要求1所述的拉曼检测辅助装置,其特征在于,所述传送机构包括:弹出按钮,用于将拉曼芯片从所述预定位置弹出。
5. 根据权利要求1所述的拉曼检测辅助装置,其特征在于,所述传送机构包括:步进电机,用于将所述多个拉曼芯片依次传送到所述预定位置。
6. 根据权利要求1所述的拉曼检测辅助装置,其特征在于,所述拉曼检测辅助装置还包括:附件金属触点,设置于所述拉曼检测辅助装置的接触面上,用于所述拉曼检测辅助装置与所述拉曼检测设备之间的数据通信和/或供电。
7. 根据权利要求1所述的拉曼检测辅助装置,其特征在于,所述拉曼芯片为预定尺寸的拉曼增强芯片,拉曼增强芯片包括具有预设面积的纳米增强有效区域,所述纳米增强有效区域用于放置待测样品。
8. 根据权利要求1所述的拉曼检测辅助装置,其特征在于,所述拉曼检测辅助装置还包括:芯片信息读取装置,用于读取拉曼芯片的芯片信息。
9. 根据权利要求1所述的拉曼检测辅助装置,其特征在于,所述芯片信息读取装置包括磁条读取装置和/或二维码读取装置。
10. 一种拉曼检测设备,其特征在于,包括:  
设备主体;  
上述权利要求1至9中任意一项所述的拉曼检测辅助装置。
11. 根据权利要求10所述的拉曼检测设备,其特征在于,所述拉曼检测设备处于工作状态时,所述拉曼检测设备的激光焦点聚焦到处于所述预定位置的拉曼芯片的纳米增强有效区域。
12. 根据权利要求11所述的拉曼检测设备,其特征在于,所述拉曼芯片的纳米增强有效区域为所述拉曼芯片的正中心区域。
13. 根据权利要求10所述的拉曼检测设备,其特征在于,所述拉曼检测设备还包括:  
设备金属触点,设置于所述设备主体的接触面上;其中所述拉曼辅助检测装置的附件金属触点和所述设备金属触点对应设置,用于所述拉曼检测辅助装置和所述设备主体之间的数据通信和/或供电。
14. 一种拉曼检测方法,应用于拉曼检测设备,所述拉曼检测设备包括设备主体和拉曼检测辅助装置,其特征在于,所述方法包括:

插入多个拉曼芯片至所述拉曼检测辅助装置中,使当前待检测的拉曼芯片处于所述设备主体的样品位置;

通过所述设备主体对所述当前待检测的拉曼芯片进行拉曼光谱测量;

当所述当前待检测的拉曼芯片的拉曼光谱测量完成后,传送所述多个拉曼芯片中的下一个拉曼芯片至所述样品位置以便进行所述下一个拉曼芯片的拉曼光谱测量。

15.根据权利要求14所述的拉曼检测方法,其特征在于,所述方法还包括:

读取所述当前待检测的拉曼芯片的芯片信息。

16.根据权利要求15所述的拉曼检测方法,其特征在于,所述方法还包括:根据所述芯片信息判断所述当前待检测的拉曼芯片的有效性。

## 拉曼检测辅助装置、拉曼检测设备及方法

### 技术领域

[0001] 本公开属于光谱检测技术领域,具体涉及一种拉曼检测辅助装置、拉曼检测设备及方法。

### 背景技术

[0002] 当前的拉曼检测设备,都是通过在拉曼芯片上涂上待测液体,等自然干燥后,将该拉曼芯片放到显微拉曼或普通拉曼光谱仪的前端进行测量。由于每次测量的拉曼芯片位置不固定,每次测量前都需要进行光谱仪焦距和横向位置的调整,每次调整的时间都要超过测量的时间,而且难以达到足够的信噪比,这种测量方式可能带来以下一系列的问题:单次测量耗时长,无法批量作业,一次只能完成单片测量;信噪比很难达到最优,噪声水平高;多次测量之间由于位置误差带来的偏差大,一致性差;不方便测量,只适合实验室操作,无法适合野外作业。

[0003] 因此,设计一种更便于操作的拉曼检测辅助装置、拉曼检测设备及方法是目前亟待解决的技术问题。

### 发明内容

[0004] 本公开为至少部分解决现有的上述问题,提供一种拉曼检测辅助装置、拉曼检测设备及方法。该拉曼检测辅助装置、拉曼检测设备及方法相比现有的拉曼检测设备提高了拉曼检测的效率。

[0005] 根据本公开的一个方面,提供一种拉曼检测辅助装置,包括:插入口,用于插入多个拉曼芯片;传送机构,用于将插入的所述多个拉曼芯片依次传送到预定位置,以便拉曼检测设备对拉曼芯片进行检测。

[0006] 根据本公开的一个实施例,所述拉曼检测辅助装置还包括:芯片放置件,用于按顺序放置所述多个拉曼芯片,通过所述插入口插入所述拉曼检测辅助装置;安装件,用于固定所述芯片放置件。

[0007] 根据本公开的一个实施例,所述芯片放置件包括条带或者链条。

[0008] 根据本公开的一个实施例,所述传送机构包括:弹出按钮,用于将拉曼芯片从所述预定位置弹出。

[0009] 根据本公开的一个实施例,所述传送机构包括:步进电机,用于将所述多个拉曼芯片依次传送到所述预定位置。

[0010] 根据本公开的一个实施例,所述拉曼检测辅助装置还包括:附件金属触点,设置于所述拉曼检测辅助装置的接触面上,用于所述拉曼检测辅助装置与所述拉曼检测设备之间的数据通信和/或供电。

[0011] 根据本公开的一个实施例,所述拉曼芯片为预定尺寸的拉曼增强芯片,拉曼增强芯片包括具有预设面积的纳米增强有效区域,所述纳米增强有效区域用于放置待测样品。

[0012] 根据本公开的一个实施例,所述拉曼检测辅助装置还包括:芯片信息读取装置,用

于读取拉曼芯片的芯片信息。

[0013] 根据本公开的一个实施例,所述芯片信息读取装置包括磁条读取装置和/或二维码读取装置。

[0014] 根据本公开的另一方面,提供一种拉曼检测设备,包括:设备主体;上述任意一实施例中的拉曼检测辅助装置。

[0015] 根据本公开的一个实施例,所述拉曼检测设备处于工作状态时,所述拉曼检测设备的激光焦点聚焦到处于所述预定位置的拉曼芯片的纳米增强有效区域。

[0016] 根据本公开的一个实施例,所述拉曼芯片的纳米增强有效区域为所述拉曼芯片的正中心区域。

[0017] 根据本公开的一个实施例,所述拉曼检测设备还包括:设备金属触点,设置于所述设备主体的接触面上;其中所述拉曼辅助检测装置的附件金属触点和所述设备金属触点对应设置,用于所述拉曼检测辅助装置和所述设备主体之间的数据通信和/或供电。

[0018] 根据本公开的又一方面,提供一种拉曼检测方法,应用于拉曼检测设备,所述拉曼检测设备包括设备主体和拉曼检测辅助装置,其中所述方法包括:插入多个拉曼芯片至所述拉曼检测辅助装置中,使当前待检测的拉曼芯片处于所述设备主体的样品位置;通过所述设备主体对所述当前待检测的拉曼芯片进行拉曼光谱测量;当所述当前待检测的拉曼芯片的拉曼光谱测量完成后,传送所述多个拉曼芯片中的下一个拉曼芯片至所述样品位置以便进行所述下一个拉曼芯片的拉曼光谱测量。

[0019] 根据本公开的一个实施例,所述方法还包括:读取所述当前待检测的拉曼芯片的芯片信息。

[0020] 根据本公开的一个实施例,所述方法还包括:根据所述芯片信息判断所述当前待检测的拉曼芯片的有效性。

[0021] 本公开某些实施例中的拉曼检测辅助装置、拉曼检测设备及方法,通过该拉曼检测辅助装置的插入口能够同时批量放入多个拉曼芯片,并通过该拉曼检测辅助装置中的传送机构实现将插入的多个拉曼芯片依次传送到预定位置,这样可以用于辅助拉曼检测设备自动实现多个拉曼芯片的批量检测,提高了拉曼检测的效率。

## 附图说明

[0022] 图1为根据本公开的一个实施例的拉曼检测辅助装置的示意图;

[0023] 图2为根据本公开的另一实施例的拉曼检测辅助装置的示意图;

[0024] 图3为根据本公开的一个实施例的拉曼检测设备的示意图;

[0025] 图4为根据本公开的一个实施例的拉曼芯片;

[0026] 图5为根据本公开的一个实施例的芯片放置件;

[0027] 图6为根据本公开的另一实施例的芯片放置件;

[0028] 图7为根据本公开的另一实施例的拉曼检测设备的示意图;

[0029] 图8为根据本公开的又一个实施例的拉曼检测设备的示意图;

[0030] 图9为根据本公开的一个实施例的拉曼检测方法的流程图。

[0031] 其中,附图标记为:

[0032] 10、20:拉曼检测辅助装置;12:传送机构;21:芯片放置件;22:安装件;211、212、

213、214、215:凹槽;100、200、300:拉曼检测设备;110:手持式拉曼检测光谱仪;120、220、320:拉曼检测辅助装置;11、121、221:插入口;122、222:拉曼芯片;1221:纳米增强有效区域;123、223:弹出按钮;111、211:激光;112、212:激光焦点;124:条带;125:链条;210:显微镜镜头;310:拉曼增强探头。

### 具体实施方式

[0033] 首先对本公开中涉及到的术语和原理进行释义说明。

[0034] 散射分子原来处于基态,当外来光子入射到分子时,分子吸收一个光子后跃迁到虚能级,并立即回到基态而发射光子,这是瑞利散射。如果分子跃迁到虚能级不回到原来所处基态,而落到另一较高能级发射光子,这个发射的新光子能量显然小于入射光子能量,这是拉曼斯托克斯线(Stokes),反之产生反斯托克斯线(Anti-Stokes),斯托克斯线和反斯托克斯线通称为拉曼谱线。

[0035] 拉曼光谱(Raman spectra),是一种散射光谱。拉曼光谱分析法是基于印度科学家C.V.拉曼(Raman)所发现的拉曼散射效应,对与入射光频率不同的散射光谱进行分析以得到分子振动、转动方面信息,并应用于分子结构研究的一种分析方法。

[0036] 表面增强拉曼散射(Surface Enhanced Raman Scattering,SERS)技术克服了传统拉曼光谱与生俱来的信号微弱的缺点,可以使得拉曼强度增大几个数量级。其增强因子可以高达 $10^{14}$ - $10^{15}$ 倍,足以探测到单个分子的拉曼信号。SERS可以用于痕量材料分析、流式细胞术以及其它一些应用。但拉曼增强芯片由纳米材料附着硅片或石英片上构成,因此不适合直接测量,需要设计一种专用的拉曼增强检测设备。

[0037] 为使本领域技术人员更好地理解本公开的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本公开作进一步详细描述。

[0038] 图1为本发明实施例的拉曼检测辅助装置的示意图。本实施例的拉曼检测辅助装置10包括:插入口11,可以用于插入多个拉曼芯片(其中图1中的箭头方向为拉曼芯片插入方向);传送机构12,可以用于将插入的所述多个拉曼芯片依次传送到预定位置,以便拉曼检测设备对拉曼芯片进行检测。

[0039] 本公开实施方式提供的拉曼检测辅助装置,通过该拉曼检测辅助装置的插入口能够同时批量放入多个拉曼芯片,并通过该拉曼检测辅助装置中的传送机构实现将插入的多个拉曼芯片依次传送到预定位置,这样可以用于辅助拉曼检测设备自动实现多个拉曼芯片的批量检测,提高了拉曼检测的效率。

[0040] 在图2所示的实施例中,拉曼检测辅助装置20还可以包括:芯片放置件21,所述芯片放置件21可以用于按顺序放置所述多个拉曼芯片,通过所述插入口11插入所述拉曼检测辅助装置20;安装件22,所述安装件22可以用于固定所述芯片放置件21。

[0041] 继续参考图2,这里以芯片放置件21中具有多个凹槽(凹槽211、凹槽212、凹槽213、凹槽214以及凹槽215)实现按顺序放置所述多个拉曼芯片的功能,但本公开并不限于此,其还可以采用其他任意的能够实现放置多个拉曼芯片的方式,且这里的放置的拉曼芯片的数量也仅是用于举例说明。

[0042] 本实施例提供的拉曼检测辅助装置,以能够插入该拉曼检测辅助装置的芯片放置件实现多个拉曼芯片的顺序放置,能够使得该拉曼检测辅助装置便于携带,在需要进行检

测时再将该芯片放置件插入即可,同时能够通过安装件将该芯片放置件固定于该拉曼检测辅助装置,可以提高检测时的定位准确度。

[0043] 本公开实施方式还提供了一种拉曼检测设备,该拉曼检测设备可以包括设备主体和上述的拉曼检测辅助装置。下面通过图3-8对该拉曼检测设备进行举例说明。

[0044] 实施例1:

[0045] 图3为本发明实施例的拉曼检测设备的示意图。本实施例提供一种拉曼检测设备100,该拉曼检测设备100包括设备主体110和拉曼检测辅助装置120,本实施例以所述拉曼检测设备为手持式拉曼增强检测设备为例进行示例说明。其中,该手持式拉曼检测光谱仪110的具体结构可参照现有的手持式拉曼检测光谱仪,在此不对其进行详细描述。

[0046] 对于传统的手持式拉曼增强检测设备,只适用于检测液体和粉末,并配有相应的配件,但对于拉曼增强芯片并没有相应的接口,不利于拉曼检测的快速野外作业。

[0047] 在本实施例中,拉曼检测辅助装置120可以包括插入口121,插入口121可以用于插入多个拉曼芯片122(虽然图3示中仅示出一个拉曼芯片,但本公开并不限于此)。图3中的箭头方向为拉曼芯片122插入拉曼检测辅助装置120的插入方向。

[0048] 具体的,拉曼芯片122可以为预定尺寸的拉曼增强芯片。如图4所示,其中,拉曼增强芯片122可以包括具有预设面积的纳米增强有效区域1221,且所述纳米增强有效区域1221可以用于放置待测样品。例如,所述待测样品可以为液体或者粉末。

[0049] 例如,拉曼芯片122按照一定标准制造,中心部分可以为纳米增强有效区域1221,本发明实施例中,纳米增强有效区域1221的预设面积至少为1\*1mm,其外形尺寸为预定尺寸,例如标准的2\*2mm尺寸。

[0050] 在示例性实施例中,拉曼检测辅助装置120的芯片放置件可以包括条带或者链条。

[0051] 图5为本发明实施例的一种芯片放置件。如图5所示,所述芯片放置件可以为条带124。条带124中可以按顺序依次放置多个拉曼芯片122(虽然图5中以拉曼芯片1、拉曼芯片2、拉曼芯片3、拉曼芯片4和拉曼芯片5示意,但具体的一个条带中可以同时放置的拉曼芯片的数量本公开并不对其进行限定,可以根据应用场合选择)。

[0052] 图6为本发明实施例的另一种芯片放置件。如图6所示,所述芯片放置件可以为链条125。链条125上可以按顺序依次放置多个拉曼芯片122(虽然图6中以拉曼芯片1、拉曼芯片2、拉曼芯片3、拉曼芯片4和拉曼芯片5示意,但具体的一个链条中可以同时放置的拉曼芯片的数量本公开并不对其进行限定,可以根据应用场合选择)。

[0053] 本发明实施例中,条带124或链条125可以为与预定的标准尺寸的拉曼芯片122的尺寸适应的预定的标准尺寸。

[0054] 需要说明的是,虽然上述实施例中均以预定的标准尺寸的拉曼芯片和预定的标准尺寸的芯片放置件为例进行举例说明,但本公开并不限于此,例如,所述芯片放置件还可以包括尺寸调节机构,其可以根据当前放入的待检测的拉曼芯片的尺寸自适应调节。

[0055] 本发明实施例中,用于固定或锁定所述芯片放置件的安装件可以在芯片放置件插入拉曼检测辅助装置120时自动固定住该芯片放置件,例如采用卡扣等现有技术中的任意一种方式,同时也能在该芯片放置件中的所有拉曼芯片测量完后,将该芯片放置件从拉曼检测辅助装置120中取出。

[0056] 在本实施例中,拉曼检测辅助装置120还可以包括传送机构(图中未示出),所述传

送机构可以用于将插入的所述多个拉曼芯片122依次传送到预定位置,以便拉曼检测设备100对拉曼芯片122进行检测。

[0057] 具体的,当所述拉曼检测设备100处于工作状态时,即手持式拉曼检测光谱仪110发出激光111,同时使得所述拉曼检测设备的激光111焦点112聚焦到处于所述预定位置的拉曼芯片的纳米增强有效区域。即当将拉曼检测辅助装置120安装于手持式拉曼检测光谱仪110时,所述预定位置的拉曼芯片(例如,可以选择条带或者链条中的第一个拉曼芯片)的正中心区域的纳米增强有效区域正好处于手持式拉曼检测光谱仪的样品位置。

[0058] 在示例性实施例中,所述拉曼芯片的纳米增强有效区域可以为所述拉曼芯片的正中心区域。但本公开并不限于此。

[0059] 具体的,所述传送机构可以包括弹出按钮123,弹出按钮123可以用于将拉曼芯片122从所述预定位置弹出。例如,当所述预定位置的拉曼芯片测量完毕后,可以通过按压弹出按钮123将其从所述预定位置弹出,以便于下一个拉曼芯片进入该预定位置,进行下一个拉曼芯片的测量。

[0060] 在本实施例中,所述传送机构还可以包括步进电机(图中未示出),所述步进电机可以用于将所述多个拉曼芯片依次传送到所述预定位置。

[0061] 本发明实施例中,通过在已有的手持式拉曼检测光谱仪上安装一个具有能够同时放置多个拉曼芯片的条带/链条的附件(即拉曼检测辅助装置),此附件可以固定该条带/链条,该条带/链条中的多个拉曼芯片可以为预定尺寸的拉曼增强芯片,当该条带/链条插入该附件中时能够卡住,使得手持式拉曼检测光谱仪发出的激光焦点恰好位于第一片拉曼增强芯片的中心,对该第一片拉曼增强芯片进行拉曼光谱测量。测量完成的时候,可以通过按压弹出按钮或通过步进电机自动步进,进行下一个拉曼增强芯片拉曼光谱的测量。

[0062] 在示例性实施例中,拉曼检测辅助装置120还可以包括附件金属触点,所述附件金属触点可以设置于拉曼检测辅助装置120与手持式拉曼检测光谱仪110接触时的接触面上。拉曼检测辅助装置120还可以包括设备金属触点,所述设备金属触点设置于手持式拉曼检测光谱仪110与拉曼检测辅助装置120接触时的接触面上。其中,所述附件金属触点和所述设备金属触点是一一对应设置的,可以用于所述拉曼检测辅助装置120与所述手持式拉曼检测光谱仪110之间的数据通信和/或供电。例如,当手持式拉曼检测光谱仪110测量完第一个拉曼增强芯片后,可以通过所述设备金属触点中的预先设定的一个或者多个向拉曼检测辅助装置120发送一个控制信号,通过该控制信号告知拉曼检测辅助装置120该第一个拉曼增强芯片已经检测完,当拉曼检测辅助装置120接收到该控制信号后,其可以向步进电机发出一个步进指令,控制该步进电机步进一个拉曼增强芯片的距离,例如将第二个拉曼增强芯片传送至该预定位置,开始该第二个拉曼增强芯片的测量。

[0063] 本发明实施例中,通过在手持式拉曼检测光谱仪的前端做一个附件,该附件上有和放置拉曼增强芯片的条带/链条零配合的插入口,该附件内部有条带/链条传送机构,使拉曼增强芯片插入拉曼检测辅助装置后,手持式拉曼检测光谱仪的激光焦点恰好位于预定位置的拉曼增强芯片的纳米增强有效区域,该附件的边缘有几个金属触点,用于安装到手持式拉曼检测光谱仪上之后和光谱仪进行供电及通讯。

[0064] 在示例性实施例中,拉曼检测辅助装置120还可以包括芯片信息读取装置(图中未示出),用于读取拉曼芯片的芯片信息。



[0065] 具体的,所述芯片信息读取装置可以包括磁条读取装置和/或二维码读取装置。但本公开并不限于此,任意可以读取芯片信息的装置都可以应用于本公开实施例。

[0066] 本发明实施例中,将拉曼芯片插入拉曼检测辅助装置120后,可以通过电磁学(磁条)或光学(二维码)的方法进行芯片信息的读取,判断拉曼芯片的有效性,每测量一块拉曼芯片前都进行芯片信息的读取。

[0067] 本发明实施例中,对拉曼芯片进行拉曼光谱测量,得到拉曼增强光谱,可以与测量前读取的相应拉曼芯片的芯片信息存储到一个文件,以用于待测样品的物质识别。当当前拉曼芯片测量完毕后,测完的拉曼芯片弹出,自动步进下一个拉曼芯片,未测量的拉曼芯片导入,进行拉曼光谱测量。直至该条带/链条中的所有的拉曼芯片测量完毕,抽出条带,等待下次测量。

[0068] 本公开实施方式提供的拉曼检测设备,通过在当前的手持式拉曼检测光谱仪的前端安装一个具有能够同时放置多个拉曼芯片的条带/链条的附件,此附件可以固定预定尺寸的条带/链条,激光聚焦点恰好对着某个拉曼芯片的中心上,进行该拉曼芯片的拉曼光谱测量。当该拉曼芯片测量完成的时候,可以通过按压或自动步进,每次步进一个拉曼芯片的距离,便于进行下一个拉曼芯片光谱的测量,这样,对于拉曼芯片的应用,每次测量前不再需要空间的三维聚焦对准,能够实现多个拉曼芯片的批量作业,同时同一批次测量的多个拉曼芯片之间能够保持较好的位置准确性和一致性,因此,此拉曼检测设备提高了拉曼光谱检测的速度、一致性和有效性。

[0069] 实施例2:

[0070] 图7为本发明实施例的拉曼检测设备的示意图。本实施例提供一种拉曼检测设备,该拉曼检测设备可以包括设备主体和拉曼检测辅助装置,本实施例以所述拉曼检测设备为显微式拉曼增强自动测量设备为例进行示例说明。如图7所示,显微式拉曼增强自动测量设备200可以包括显微镜头210(设备主体的一部分)和拉曼检测辅助装置220。其中,该显微镜头210的具体结构可参照现有的显微式拉曼增强自动测量设备,在此不对其进行详细描述。

[0071] 对于传统的显微式拉曼增强自动测量设备,对于拉曼增强芯片并没有相应的配件,每次测量都需要三维对准,每次检测耗时耗力。

[0072] 在本实施例中,拉曼检测辅助装置220可以包括插入口221,插入口221可以用于插入多个拉曼芯片222(图7示中仅示出一个拉曼芯片进行举例说明)。

[0073] 具体的,拉曼芯片222可以为预定尺寸的拉曼增强芯片。其中,拉曼增强芯片可以包括具有预设面积的纳米增强有效区域,且所述纳米增强有效区域可以用于放置待测样品。

[0074] 在示例性实施例中,拉曼检测辅助装置220还可以包括:芯片放置件,用于按顺序放置所述多个拉曼芯片222,通过所述插入口221插入所述拉曼检测辅助装置220;安装件,用于固定所述芯片放置件。

[0075] 在示例性实施例中,所述芯片放置件包括条带或者链条。具体可以参见上述图5和图6,在此不再赘述。

[0076] 其中,拉曼检测辅助装置220还可以包括传送机构(图中未示出),所述传送机构可以用于将插入的所述多个拉曼芯片222依次传送到预定位置,以便拉曼检测设备200对拉曼芯片222进行检测。

[0077] 在本实施例中,所述拉曼检测设备200处于工作状态时,所述拉曼检测设备200的激光211焦点212聚焦到处于所述预定位置的拉曼芯片222的纳米增强有效区域。

[0078] 在本实施例中,所述拉曼芯片222的纳米增强有效区域为所述拉曼芯片222的正中心区域。

[0079] 具体的,所述传送机构可以包括弹出按钮223,弹出按钮223可以用于将拉曼芯片从所述预定位置弹出。

[0080] 具体的,所述传送机构还可以包括步进电机(图中未示出),所述步进电机可以用于将所述多个拉曼芯片222依次传送到所述预定位置。

[0081] 在示例性实施例中,拉曼检测辅助装置220还可以包括附件金属触点,设置于所述拉曼检测辅助装置220的接触面上,用于所述拉曼检测辅助装置220与所述显微式拉曼增强自动测量设备的设备主体之间的数据通信和/或供电。

[0082] 在示例性实施例中,所述拉曼检测设备200还可以包括:设备金属触点,设置于所述显微镜头210的接触面上;其中所述附件金属触点和所述设备金属触点对应设置,用于所述拉曼检测辅助装置和所述设备主体之间的数据通信和/或供电。

[0083] 在示例性实施例中,拉曼检测辅助装置220还可以包括芯片信息读取装置(图中未示出),用于读取拉曼芯片的芯片信息。

[0084] 具体的,所述芯片信息读取装置包括磁条读取装置和/或二维码读取装置。

[0085] 本发明实施例中,可以在已有的显微式拉曼光谱仪的载物台部分做一个附件(即此处的拉曼辅助检测装置),该附件上有和条带/链条零配合的芯片插入口,该条带/链条中可以同时放置多个拉曼芯片例如拉曼增强芯片,使条带/链条插入该附件后,显微式拉曼光谱仪的激光焦点恰好位于预定位置的拉曼增强芯片的纳米增强有效区域;该附件每次步进一个拉曼增强芯片的距离后,通过电磁学(磁条)或光学(二维码)的方法进行相应拉曼增强芯片的芯片信息的读取,判断该相应拉曼增强芯片的有效性,并储存该相应拉曼增强芯片的关联信息例如未测量前的拉曼光谱。测完的拉曼增强芯片弹出,该附件自动步进,将未测量的拉曼增强芯片导入,进行拉曼光谱测量。直至所有的拉曼增强芯片测量完毕,抽出条带/链条,等待下次测量。

[0086] 本发明实施例中未说明的内容可以参照上述图1所示的实施例,在此不再赘述。

[0087] 本公开实施方式提供的拉曼检测设备,通过在当前的显微式拉曼检测光谱仪的前端安装一个具有能够同时放置多个拉曼芯片的条带/链条的附件,此附件可以固定预定尺寸的条带/链条,激光聚焦点恰好对着某个拉曼芯片的中心上,进行该拉曼芯片的拉曼光谱测量。当该拉曼芯片测量完成的时候,可以通过按压或自动步进,每次步进一个拉曼芯片的距离,便于进行下一个拉曼芯片光谱的测量,这样,对于拉曼芯片的应用,每次测量前不再需要空间的三维聚焦对准,能够实现多个拉曼芯片的批量作业,同时同一批次测量的多个拉曼芯片之间能够保持较好的位置准确性和一致性,因此,此拉曼检测设备提高了拉曼光谱检测的速度、一致性和有效性。

[0088] 实施例3:

[0089] 图8为本发明实施例的拉曼检测设备的示意图。本实施例提供一种拉曼检测设备300,该拉曼检测设备300可以包括拉曼增强探头310(即设备主体)和拉曼检测辅助装置320,本实施例以所述拉曼检测设备为拉曼增强探头为例进行示例说明。其中,该拉曼检测

辅助装置320的具体结构可参照上述实施例中的拉曼检测辅助装置120和220,在此不对其进行详细描述。

[0090] 拉曼探头是用来耦合激光器和光谱仪的外光路部分,可以提高光学耦合效率,提高拉曼光谱仪使用的便携性,可以通过在拉曼探头前端增加拉曼芯片的插孔变为拉曼增强探头。

[0091] 在本实施中,光纤激光器发出的光纤激光信号,经过准直镜变为平行激光;平行激光照射到二向色片,使入射激光以45度角反射到准直镜组,聚焦到条带/链条上的拉曼增强芯片;待测样品产生的拉曼信号伴随着激光反射光,经过准直镜组(790nm以上可透射),激光滤除99.9%,然后通过二向色片;通过二向色片后的光信号中的拉曼信号无阻碍通过滤光片组(790nm以上可透射),而激光信号被滤除;拉曼信号光经过聚焦镜组聚焦到光谱仪狭缝,用于下一步分光测量。

[0092] 需要说明的是,上述任意实施例中的拉曼检测辅助装置即所述附件可以为单独附件,或直接继承到已有的拉曼检测设备上。

[0093] 当前的拉曼光谱仪都是为人眼可见的液体和粉末设计,对于拉曼增强芯片的应用,每次测量前都需要空间的三维聚焦对准,如果对不准就会出现测不到拉曼信号或信噪比较差的情况,出现误判,耗时耗力,一致性差。本公开实施方式提供的拉曼检测设备,通过拉曼检测辅助装置,在手持式、便携式、显微式或其它拉曼设备的样品位置,安装一个具有能够同时放置多个拉曼芯片的条带/链条的附件,此附件可以固定预定尺寸的条带/链条,当条带/链条插入时能够卡住,激光聚焦点恰好对着某个芯片的中心上,进行当前待检测的拉曼芯片的拉曼光谱测量。当前待检测的拉曼芯片的拉曼光谱测量完成的时候,可以通过按压或自动步进,每次步进一个芯片的距离,便于进行下一个拉曼芯片光谱的测量,此拉曼检测设备提高了拉曼光谱检测的速度、一致性和有效性。

[0094] 图9为本发明实施例的拉曼检测方法的流程图。该拉曼检测方法可以应用于拉曼检测设备,所述拉曼检测设备可以包括设备主体和拉曼检测辅助装置。具体的拉曼检测设备可以参照上述图3-8任意实施例所述的内容,在此不再赘述。

[0095] 如图9所示,该拉曼检测方法可以包括以下步骤。

[0096] 在步骤S110中,插入多个拉曼芯片至所述拉曼检测辅助装置中,使当前待检测的拉曼芯片处于所述设备主体的样品位置。

[0097] 在步骤S120中,通过所述设备主体对所述当前待检测的拉曼芯片进行拉曼光谱测量。

[0098] 在步骤S130中,当所述当前待检测的拉曼芯片的拉曼光谱测量完成后,传送所述多个拉曼芯片中的下一个拉曼芯片至所述样品位置以便进行所述下一个拉曼芯片的拉曼光谱测量。

[0099] 在示例性实施例中,所述方法还可以包括:读取所述当前待检测的拉曼芯片的芯片信息。

[0100] 在示例性实施例中,所述方法还可以包括:根据所述芯片信息判断所述当前待检测的拉曼芯片的有效性。

[0101] 本公开实施方式提供的拉曼检测方法,通过一个具有能够同时放置多个拉曼芯片的条带/链条的附件,此附件可以固定预定尺寸的条带/链条,使得拉曼检测设备的设备主

体的激光聚焦点恰好对着某个拉曼芯片的中心上,进行该拉曼芯片的拉曼光谱测量。当该拉曼芯片测量完成的时候,可以通过按压或自动步进,每次步进一个拉曼芯片的距离,便于进行下一个拉曼芯片光谱的测量,这样,对于拉曼芯片的应用,每次测量前不再需要空间的三维聚焦对准,能够实现多个拉曼芯片的批量作业,同时同一批次测量的多个拉曼芯片之间能够保持较好的位置准确性和一致性,因此,此拉曼检测方法提高了拉曼光谱检测的速度、一致性和有效性。

[0102] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本公开的原理而采用的示例性实施方式,然而本公开并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本公开的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本公开的保护范围。

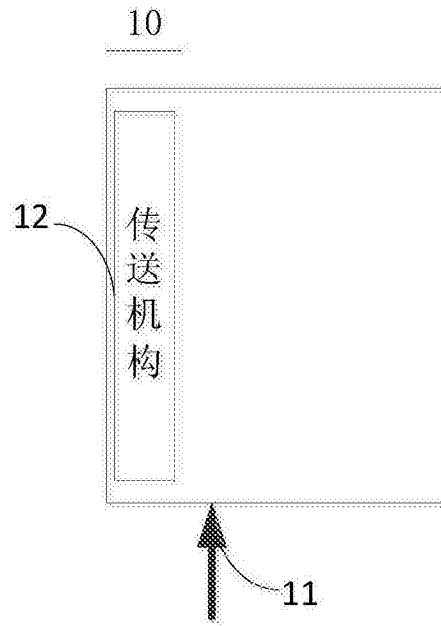


图1

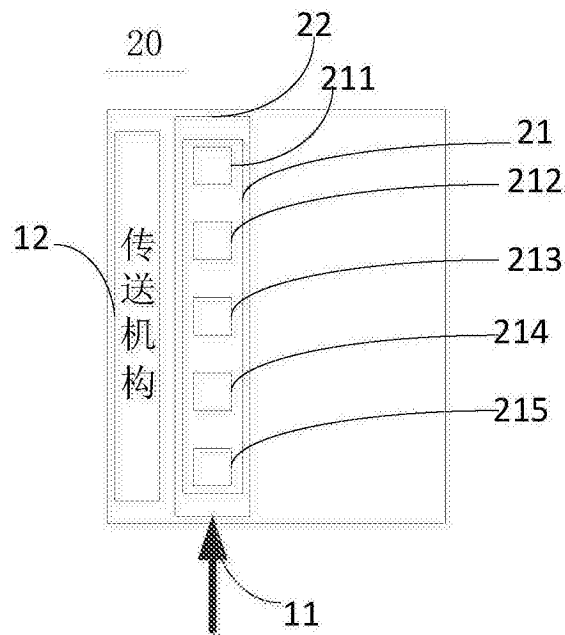


图2

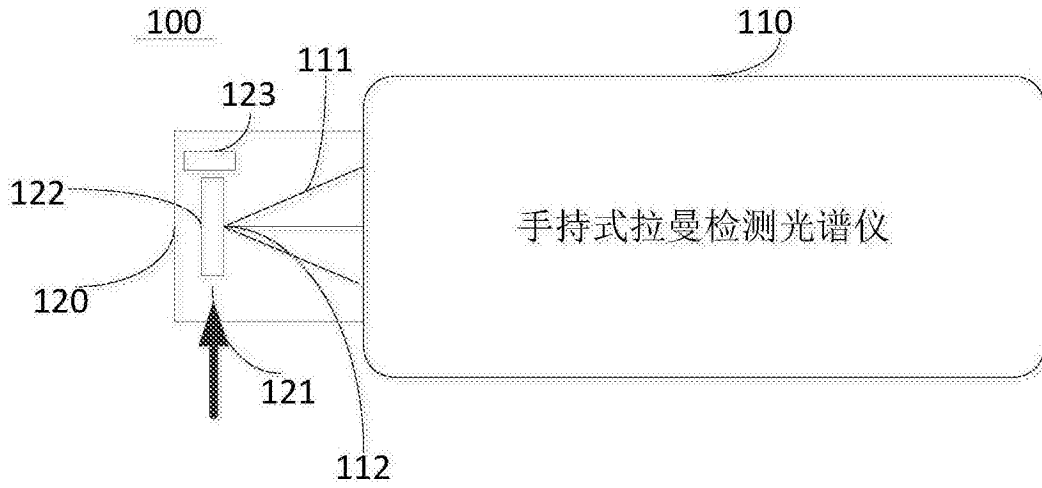


图3

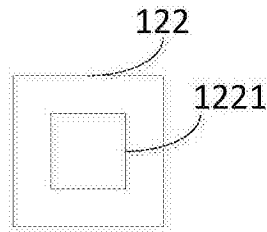


图4

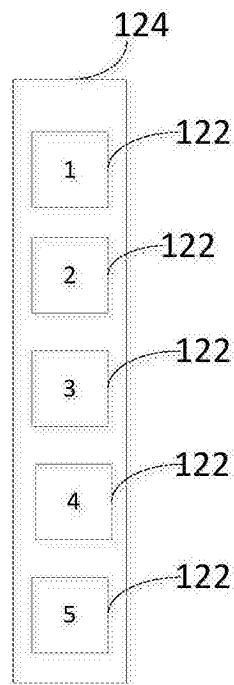


图5

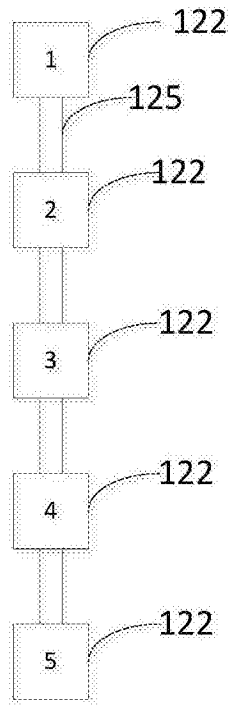


图6

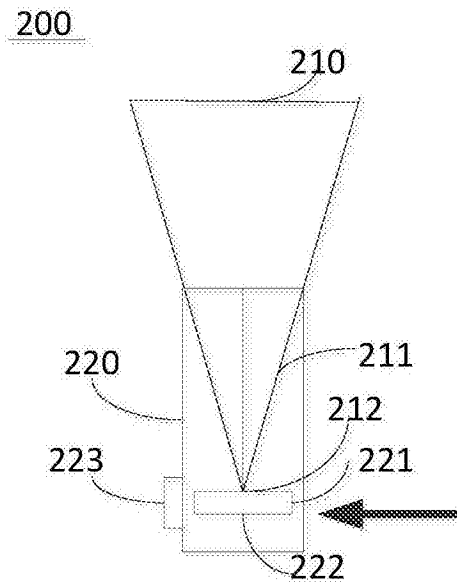


图7

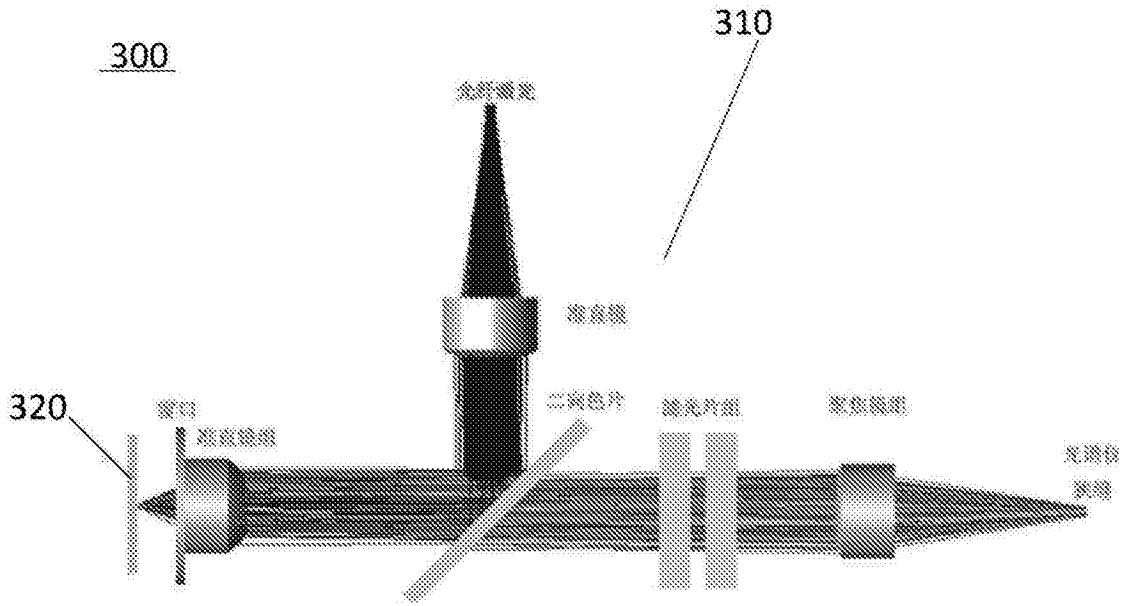


图8

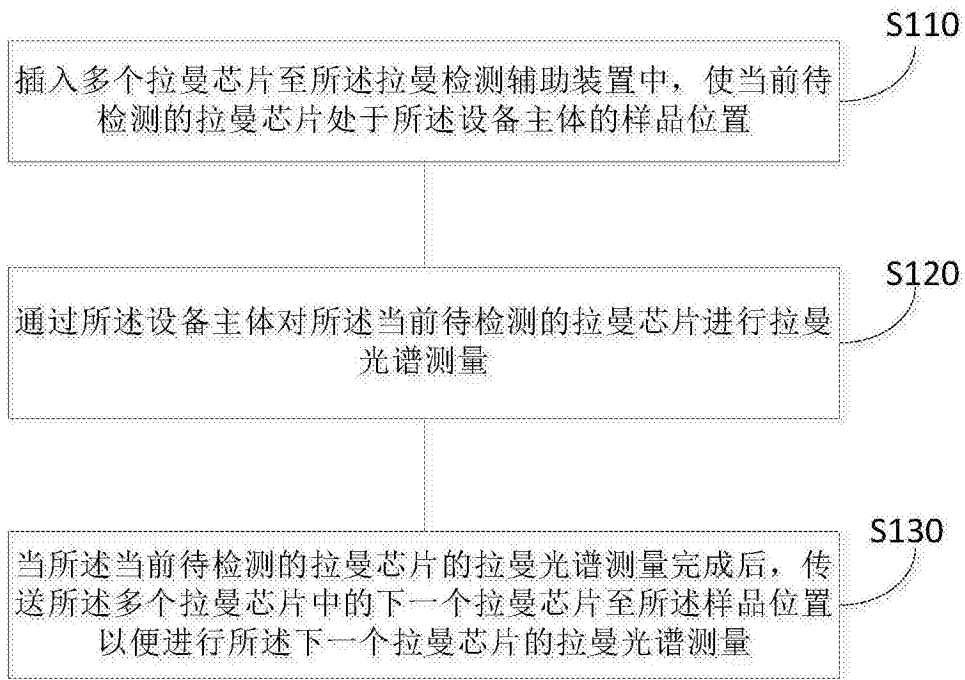


图9