



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215263136 U

(45) 授权公告日 2021.12.21

(21) 申请号 202121744237.2

(22) 申请日 2021.07.29

(73) 专利权人 中国人民公安大学

地址 100038 北京市西城区木樨地南里1号

(72) 发明人 李开开

(74) 专利代理机构 北京华仁联合知识产权代理有限公司 11588

代理人 陶长清

(51) Int. Cl.

G01N 21/65 (2006.01)

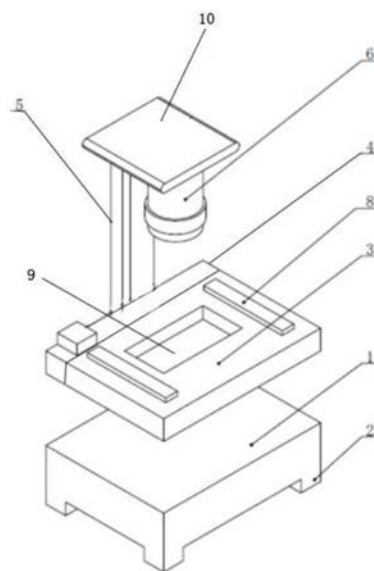
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54) 实用新型名称

一种时空分辨的油墨光谱检验装置

### (57) 摘要

本实用新型公开了一种时空分辨的油墨光谱检验装置,包括底座、可移动样品台、横向移动模块、竖向移动模块、显微镜、遮光罩;所述可移动样品台连接于横向移动模块,所述横向移动模块连接于竖向移动模块,所述横向移动模块可驱动所述可移动样品台沿横向方向移动,所述竖向移动模块可驱动所述横向移动模块连同可移动样品台沿竖向移动;所述显微镜设于竖向移动模块的顶部,位于所述可移动样品台的上方;所述样品台两侧分别设有遮光罩,两侧的遮光罩可合起或分开。本实用新型中,样品台可以细微移动,有助于提高检测的精确度,从定性分析向原位分析发展。另外,通过遮光罩的设计能有效遮挡外部光线,能有效避免外部灯光可能导致的信号干扰。



1. 一种时空分辨的油墨光谱检验装置,其特征在于,包括底座、可移动样品台、横向移动模块、竖向移动模块、显微镜、遮光罩;

所述可移动样品台连接于横向移动模块,所述横向移动模块连接于竖向移动模块,所述横向移动模块可驱动所述可移动样品台沿横向方向移动,所述竖向移动模块可驱动所述横向移动模块连同可移动样品台沿竖向移动;

所述显微镜通过支架固定在竖向移动模块的顶部,位于所述可移动样品台的上方;

所述样品台两侧分别设有遮光罩,两侧的遮光罩可合起或分开。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述底座的底部设有防滑支脚。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述可移动样品台采用黑色塑料制成。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述可移动样品台的中部设有凹槽,两侧设有样品夹。

## 一种时空分辨的油墨光谱检验装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及文书物证检验领域,具体涉及一种油墨在纸张上扩散过程的检测装置。

### 背景技术

[0002] 现今在刑侦工作中的文书物证鉴定领域,常用的光谱方法包括拉曼光谱法、红外光谱法等。光谱法在分析各类油墨时具有无损检材、无需样品前处理、操作简便等优势,因此得到了广泛应用。虽然利用光谱学方法对于油墨成分进行分析的技术已经较为成熟,但是文件制成时间的推断始终是文件检验过程中面临的一个瓶颈问题,因此亟需明确油墨成分与时间的相关性。

[0003] 显微共聚焦拉曼光谱具有微米级的空间分辨率,并具有在数秒的时间尺度内获取光谱的时间分辨能力,是分析油墨成分与时间相关性的有力手段。利用共聚焦拉曼光谱的空间分辨能力,能够获取油墨扩散过程中不同测量位点的光谱信息;利用其时间分辨能力,对油墨色料分子的扩散过程进行原位谱学观测,获得油墨在不同时间所对应的光谱。进而对光谱信息进行进一步处理,分析特征峰的强度变化,以获取浓度与时间相关信息。这一研究有助于了解油墨分子在纸张等客体上的扩散过程,适用于刑侦、药学、食品领域的类似体系,具有广阔的应用前景。

[0004] 为实现上述目的,需要一种快速、无损的检验装置,结合可以进行精准定位的样品台,为自动选点和光谱测量提供支持。

### 实用新型内容

[0005] 针对现有技术的不足,本实用新型旨在提供一种时空分辨的油墨光谱检验装置,能有效控制样品台的细微移动,并有效选定测量点,从而测量一定油墨扩散路径下的油墨光谱。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0007] 一种时空分辨的油墨光谱检验装置,包括底座、可移动样品台、横向移动模块、竖向移动模块、显微镜、遮光罩;

[0008] 所述可移动样品台连接于横向移动模块,所述横向移动模块连接于竖向移动模块,所述横向移动模块可驱动所述可移动样品台沿横向方向移动,所述竖向移动模块可驱动所述横向移动模块连同可移动样品台沿竖向移动;

[0009] 所述显微镜通过支架固定在竖向移动模块的顶部,位于所述可移动样品台的上方;

[0010] 所述样品台两侧分别设有遮光罩,两侧的遮光罩可合起或分开。

[0011] 进一步地,所述底座的底部设有防滑支脚。

[0012] 进一步地,所述可移动样品台采用黑色塑料制成。

[0013] 进一步地,所述可移动样品台的中部设有凹槽,两侧设有样品夹。

[0014] 本实用新型的有益效果在于:本实用新型中,样品台可以细微移动,有助于提高检测的精确度,从定性分析向原位分析发展。另外,通过遮光罩的设计能有效遮挡外部光线,能有效避免外部灯光可能导致的信号干扰。

### 附图说明

[0015] 图1为本实用新型实施例1的结构示意图(无遮光罩);

[0016] 图2为本实用新型实施例1的结构示意图(有遮光罩);

[0017] 图3为本实用新型实施例2中所得的复印纸上的得力牌印油在相同时间、不同位置的拉曼光谱图。

### 具体实施方式

[0018] 以下将结合附图对本实用新型作进一步的描述,需要说明的是,本实施例以本技术方案为前提,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本实用新型的保护范围并不限于本实施例。

[0019] 实施例1

[0020] 本实施例提供一种时空分辨的油墨光谱检验装置,如图1-2所示。包括底座1、防滑支脚2、可移动样品台3、横向移动模块4、竖向移动模块5、显微镜6、遮光罩7、样品夹8、凹槽9、支架10。

[0021] 所述底座1的底部设有防滑支脚2,用于保持测量的稳定性,避免受到外界干扰而移动。

[0022] 所述可移动样品台3采用黑色塑料制成,其中部设有凹槽9,两侧设有样品夹8。小型样品可以固定放置在所述凹槽内,大型样品平放在所述可移动样品台上后可通过两侧样品夹固定。

[0023] 所述可移动样品台3连接于横向移动模块4,所述横向移动模块4连接于竖向移动模块5,所述横向移动模块4可驱动所述可移动样品台3沿横向方向移动,所述竖向移动模块5可驱动所述横向移动模块4连同可移动样品台3沿竖向移动。可以利用显微镜的粗准焦和细准焦螺旋结构实现对可移动样品台3的竖向调节。

[0024] 通过横向移动模块和竖向移动模块驱动样品台沿横向和竖向方向以一定步长移动,可以实现精确选点测量。

[0025] 所述显微镜的物镜6通过支架10固定在竖向移动模块5的顶部,位于所述可移动样品台3的上方,所述物镜6的上方连接显微镜的目镜(图中未示)。显微镜集成有白光光源,连接激光器和拉曼光谱仪主机(图中未示)。

[0026] 所述样品台3两侧分别设有遮光罩7,两侧的遮光罩7可合起或分开。使用时,可以在观察样品时打开遮光罩,进行光谱测量时合起遮光罩。

[0027] 上述光谱检测装置的工作原理在于,打开遮光罩,将印有油墨的样本放置在可移动样品台上,小型样品可以固定放置在所述凹槽内,大型样品平放在所述可移动样品台上后可通过两侧样品夹固定。打开白光光源,在显微镜下低倍物镜观察并寻找测量区域,找到测量区域后切换到高倍物镜,利用激光器将激光点聚焦在样品需测量的微区。设定测量路径和步长,关上遮光罩,切换到拉曼光谱仪自带的激光光源,进行拉曼光谱测量,获取不

同测量微区的光谱信号。对同一位置进行逐次测量,获取不同时间的光谱信号,从而对油墨在空间上的分布及浓度变化进行分析。可以针对测量数据进行处理,以获取可视化的光谱成像结果。

[0028] 在本实施例的光谱检测装置中,通过可移动样品台的细微移动,有助于提高检测的精确度,从定性分析向原位分析发展。通过遮光罩的设计能有效遮挡外部光线,能有效避免外部灯光可能导致的信号干扰。

[0029] 实施例2

[0030] 本实施例提供利用实施例1所述的油墨光谱检验装置对复印纸和票据纸上7种不同品牌的印油进行光谱检测的实例。

[0031] 将实验样本放置于可移动样品台上,将拉曼光谱仪打开;

[0032] 将显微镜的目镜调至10倍,物镜调至5倍,对样本进行观察;寻找测量微区并将聚焦点调整至所需位置后,调整物镜至50倍。观察过程中可以利用纵向移动模块驱动可移动样品台移动。

[0033] 在实验过程中采用波长为780nm的激光,以印文边缘和纸张交界处为起始点,设定朝向印文边缘外侧的一条直线作为测量路径,总测量距离为100 $\mu\text{m}$ ,将步长设置为5 $\mu\text{m}$ ,共选取21个点进行光谱测试,通过横向移动模块驱动可移动样品台沿预设的测量路径移动。测量结果如图3所示。

[0034] 对7组实验样本分别进行光谱测试,将得到的实验数据通过拉曼光谱仪所连接的计算机导出,并对光谱数据进行分析。

[0035] 对于本领域的技术人员来说,可以根据以上的技术方案和构思,给出各种相应的改变和变形,而所有的这些改变和变形,都应该包括在本实用新型权利要求的保护范围之内。

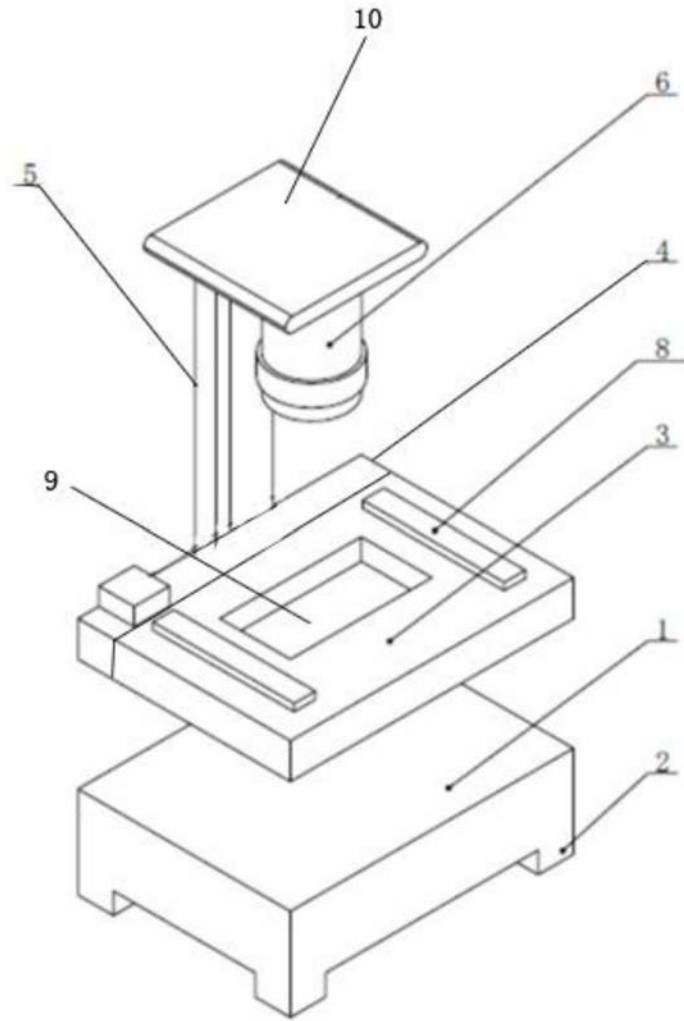


图1

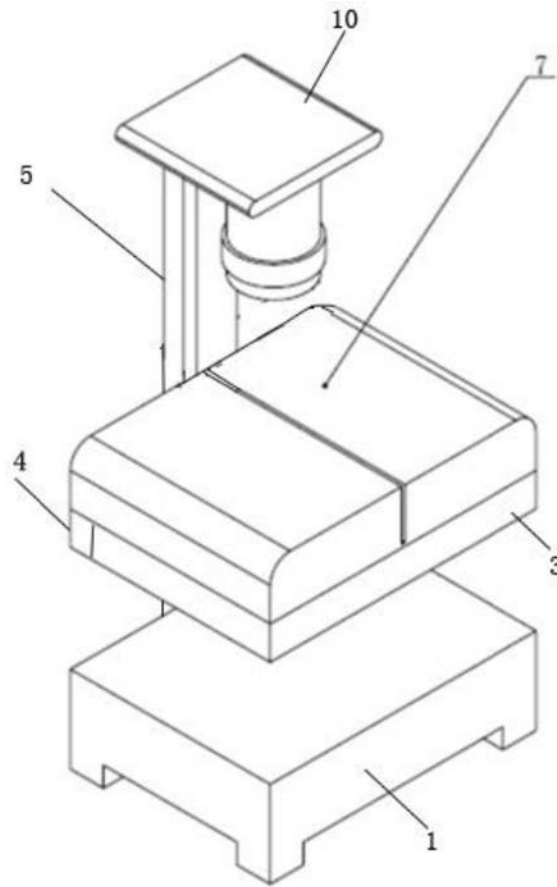


图2

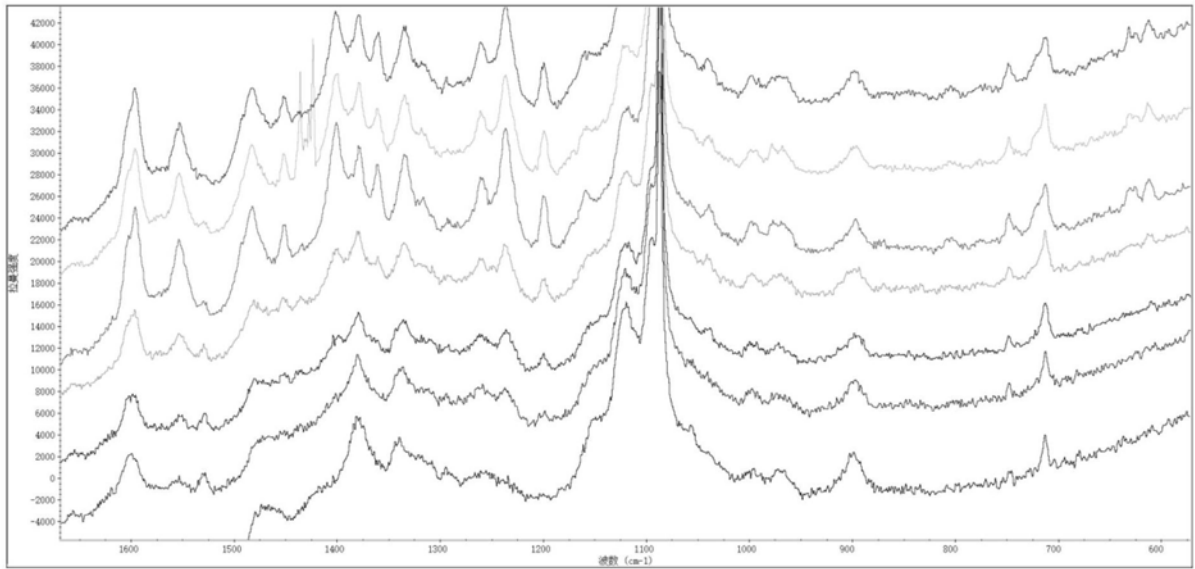


图3