



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105954151 A

(43)申请公布日 2016. 09. 21

(21)申请号 201610270369.3

(22)申请日 2016.04.27

(71)申请人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区潮王路  
18号

申请人 浙江理工大学

(72)发明人 吴化平 刘爱萍 丁浩 鲁聪达  
李吉泉 柴国钟 朱凯 曹彬彬  
吴兵兵

(74)专利代理机构 杭州天正专利事务所有限公  
司 33201

代理人 王兵 黄美娟

(51)Int.Cl.

G01N 13/00(2006.01)

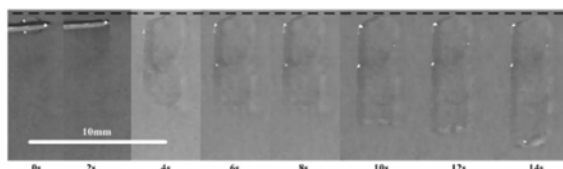
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54)发明名称

利用梯度润湿表面检测白酒真伪的方法

### (57)摘要

本发明涉及利用梯度润湿表面检测白酒真伪的方法,利用真假白酒在梯度润湿表面流动长度不同这一性质,采集不同品牌的真酒样本,分别将其滴在梯度润湿表面,记录流动长度建立不同品牌真酒流动长度库。用滴管吸取待检测白酒,将其滴在梯度润湿表面,记录其流动长度,再到建立的真酒流动长度库中找对应品牌的真酒流动长度进行比较,判断其真伪。本发明的优点是:鉴定速度快,鉴定正确率高,将真酒库与假酒库建立的分类鉴别模型结合起来,分析结果更细致;能够对假酒窝点溯源,节省监管部门的人力物力。



1. 利用梯度润湿表面检测白酒真伪的方法,包括以下步骤:

1) 制备超疏水二氧化钛涂覆液:将二氧化钛粉末与无水乙醇混合后在50~100Hz条件下超声配成的二氧化钛悬浮液,再加入硅烷,继续在50~100Hz条件下超声混匀,然后室温下反应10~15h,得到超疏水二氧化钛涂覆液;所述的无水乙醇的加入量以二氧化钛质量计为0.01~0.02g/mL,所述硅烷与二氧化钛悬浮液体积比为0.01~0.03:1;

2) 制备带超疏水层的基体:利用旋涂机将超疏水二氧化钛涂覆液分次旋涂到清洗干净的基体表面,然后置于烘箱中100~120℃处理1~2h,得到带超疏水层的基体;所述的超疏水二氧化钛涂覆液的涂覆用量为0.1~0.2g/cm<sup>3</sup>;

3) 制备掩模板:通过高分辨的激光打印机在在胶片上打印出设计好的图案,其中图案的参数包括几何形状、排布、图案密度以及图案间距,得到的带透光图案的胶片即为掩模板;所述的掩模板从上向下划分成多个区域,同一区域均布若干透光微图案,并且所述的透光微图案的排列方向一致,相邻区域间透光微图案间的间距递减,即相邻区域的透光的图案个数递增,形成梯度变化的图案组;

4) 制备梯度润湿表面载体:将带有梯度透光图案的掩模板覆盖在带超疏水涂层的基体表面,然后开启深紫外光(UV)光源,使得超疏水涂层表面在UV光下选择性曝光,被曝光区域由超疏水转变为超亲水,未被曝光区域仍然保持超疏水,即可将掩模板上设计的梯度图案复制到超疏水涂层表面,得到梯度润湿的表面;

5) 制备真酒流动长度库:采集多个品牌的真酒样本,分别用滴管滴在梯度润湿表面载体上,记录流动长度,建立品牌真酒与流动长度一一对应的流动长度库;

6) 测定待测酒的真伪:用滴管吸取待测白酒,并滴相同的体积的待测酒在梯度润湿表面载体上,记录其流动长度后,再到建立的真酒流动长度库中找对应品牌的真酒流动长度进行比较,判断真伪。

2. 如权利要求1所述的利用梯度润湿表面的白酒真伪检测方法,其特征在于:所述的硅烷为十八烷基三甲氧硅烷,按1%~3%的比例滴到制备好的悬浮液中。

3. 如权利要求1所述的利用梯度润湿表面的白酒真伪检测方法,其特征在于:所述的二氧化钛粒径为25nm。

4. 如权利要求1所述的利用梯度润湿表面的白酒真伪检测方法,其特征在于:深紫外光曝光时间为10~15min。

## 利用梯度润湿表面检测白酒真伪的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用梯度润湿表面检测白酒真伪的方法。

### 背景技术

[0002] 白酒是世界蒸馏酒中独具一格的酒类,为麦黍、高粱、玉米、红薯、米糠等粮食或其他果品发酵、曲酿、蒸馏而成的一种饮料,以优质净水酿造。白酒酒液无色透明,芳香浓郁,醇和软润,风味多样。白酒除了含有极少量的钠、铜、锌,几乎不含维生素和钙、磷、铁等物质,所含有的仅是水和乙醇。白酒具有活血通脉、助药力、增进食欲、消除疲劳,使人轻快并有御寒提神的功能。饮用少量低度白酒可以扩张血管,促进血液循环,延缓胆固醇等脂质在血管壁的沉积,对循环系统及心脑血管有利。

[0003] 白酒是我国的传统产品,历史悠久,很多人喜爱饮用白酒。名优白酒价格高、利润大。一些人受到暴利的驱使白酒制假贩假日益猖獗,有的用低等酒冒充高等名优酒;更为严重的是有的造假者用甲醇含量高的工业酒精作为原料勾兑成酒,饮用这种假酒会使人中毒,致人死亡。不同品牌的白酒有着不同的化学组成。因此根据白酒的化学组成,快速定量分析样本白酒成分,准确的鉴别出假白酒是十分重要的。

[0004] 现有技术白酒的鉴别方法主要有三类:一是色谱分析法;二是光谱法,三是元素分析法。但是这些方法有的耗时长,有的测试价格昂贵,有的无法进行现场快速检测,都难以广泛应用。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是:提供一种检测速度快、结果可靠的利用梯度润湿表面检测白酒真伪方法,降低白酒真伪检测的时间及价格,实现其广泛应用。

[0006] 本发明所述的利用梯度润湿表面检测白酒真伪方法,包括以下步骤:

[0007] 1)制备超疏水二氧化钛涂覆液:将二氧化钛粉末与无水乙醇混合后在50~100Hz条件下超声配成的二氧化钛悬浮液,再加入硅烷,继续在50~100Hz条件下超声混匀,然后室温下反应10~15h,得到超疏水二氧化钛涂覆液;所述的无水乙醇的加入量以二氧化钛质量计为0.01~0.02g/mL,所述硅烷与二氧化钛悬浮液体积比为0.01~0.03:1;

[0008] 2)制备带超疏水层的基体:利用旋涂机将超疏水二氧化钛涂覆液分次旋涂到清洗干净的基体表面,然后置于烘箱中100~120℃处理1~2h,得到带超疏水层的基体;所述的超疏水二氧化钛涂覆液的涂覆用量为0.1~0.2g/cm<sup>3</sup>;

[0009] 3)制备掩膜板:通过高分辨的激光打印机在在胶片上打印出设计好的图案,其中图案的参数包括几何形状、排布、图案密度以及图案间距,得到的带透光图案的胶片即为掩膜板;所述的掩膜板从上往下划分成多个区域,同一区域均布若干透光微图案,并且所述的透光微图案的排列方向一致,相邻区域间透光微图案间的间距递减,即相邻区域的透光的图案个数递增,形成梯度变化的图案组;

[0010] 4)制备梯度润湿表面载体:将带有梯度透光图案的掩膜板覆盖在带超疏水涂层的

基体表面,然后开启深紫外光(UV)光源,使得超疏水涂层表面在UV光下选择性曝光,被曝光区域由超疏水转变为超亲水,未被曝光区域仍然保持超疏水,即可将掩膜板上设计的梯度图案复制到超疏水涂层表面,得到梯度润湿的表面;

[0011] 5)制备真酒流动长度库:采集多个品牌的真酒样本,分别用滴管滴在梯度润湿表面载体上,记录流动长度,建立品牌真酒与流动长度一一对应的流动长度库;

[0012] 6)测定待测酒的真伪:用滴管吸取待测白酒,并滴相同的体积的待测酒在梯度润湿表面载体上,记录其流动长度后,再到建立的真酒流动长度库中找对应品牌的真酒流动长度进行比较,判断真伪,假酒溶液中会混有一定量的甲醇,甲醇会降低溶液的表面张力,所以同一品牌的白酒,在同一梯度润湿表面,假酒的流动长度会比真酒的流动长度要长。

[0013] 所述的硅烷为十八烷基三甲氧硅烷,按1%~3%的比例滴到制备好的悬浮液中。

[0014] 所述的二氧化钛粒径为25nm。

[0015] 深紫外光曝光时间为10~15min。

[0016] 本发明具有以下优点和有益效果:1)本发明利用不同度数白酒在梯度润湿表面流动长度不同这一性质,来对待测白酒真伪进行判断,鉴定速度快,准确性高而且每次检测浪费的样品少;2)同一个梯度润湿基底可以进行多次白酒真伪检测,该方法测试价格低,无需复杂的设备,易于广泛应用;3)能有效检测多种造假手段制造的假酒,使假酒案件并案处理,节省监管、办案部门的人力物力。

## 附图说明

[0017] 图1为实施例一中在计算机软件辅助下设计的透光区域面积成梯度变化的掩膜板,其中标号表示:1为掩膜板;2为不透光区域;3为透光区域;

[0018] 图2为实施例二中酒精浓度为42%的白酒白云边在梯度表面的流动情况;

[0019] 图3为实施例三中混有少量甲醇的白云边假酒在梯度表面的流动情况。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图进一步说明本发明

[0021] 参照附图:

[0022] 实施例1本发明所述的利用梯度润湿表面检测白酒真伪的方法,包括以下步骤:

[0023] 1)制备超疏水二氧化钛涂覆液:将0.1g二氧化钛粉末与10ml无水乙醇混合后在100Hz条件下超声30min配成的二氧化钛悬浮液,再将0.2mL十八烷基三甲氧基硅烷加入上述配成的二氧化钛悬浮液中,继续在100Hz条件下超声混匀,然后室温下反应12h,得到超疏水二氧化钛涂覆液;

[0024] 2)制备带超疏水层的基体:按照转速1000rad/min,旋涂五次,每次五滴的方式将悬浮液旋涂到洗净的玻璃基底上,最后在烘箱中120℃处理1h,得到超疏水表面,液滴在超疏水表面呈现球状,接触角为152°,即得到带超疏水层的基体;

[0025] 3)制备掩膜板:通过高分辨的激光打印机在在胶片上打印出设计好的图案,其中图案的参数包括几何形状、排布、图案密度以及图案间距,得到的带透光图案的胶片即为掩膜板;所述的掩膜板从上向下划分成多个区域,同一区域均布若干透光微图案,并且所述的透光微图案的排列方向一致,相邻区域间透光微图案间的间距递减,即相邻区域的透光的

图案个数递增,形成梯度变化的图案组,如图1所示,梯度表面宽为2mm,长度为12mm。

[0026] 4)制备梯度润湿表面载体:将带有梯度透光图案的掩膜板覆盖在带超疏水涂层的基体表面,高度间距为20cm,然后开启深紫外光(UV)光源,使得超疏水涂层表面在UV光下选择性曝光,被曝光区域由超疏水转变为超亲水,未被曝光区域仍然保持超疏水,即可将掩膜板上设计的梯度图案复制到超疏水涂层表面,得到梯度润湿的表面,其中,通过深紫外UV(辐照强度为 $15\text{mW cm}^{-2}$ ,波长为390nm)曝光处理30min,即可在玻璃基底上获得梯度润湿表面;

[0027] 5)制备真酒流动长度库:采集多个品牌的真酒样本,分别用滴管滴在梯度润湿表面载体上,记录流动长度,建立品牌真酒与流动长度一一对应的流动长度库;

[0028] 6)测定待测酒的真伪:用滴管吸取待测白酒,并滴相同的体积的待测酒在梯度润湿表面载体上,记录其流动长度后,再到建立的真酒流动长度库中找对应品牌的真酒流动长度进行比较,判断真伪,假酒溶液中会混有一定量的甲醇,甲醇会降低溶液的表面张力,所以同一品牌的白酒,在同一梯度表面,假酒的流动长度会比真酒的流动长度要长。

[0029] 所述的硅烷为十八烷基三甲氧硅烷,按1%~3%的比例滴到制备好的悬浮液中。

[0030] 所述的二氧化钛粒径为25nm。

[0031] 深紫外光曝光时间为10~15min。

[0032] 实施例2用微型注射器吸取1 $\mu\text{L}$ 酒精浓度为42%的白云边酒,将其滴在梯度润湿基底上,如图2所示,待液滴停止铺展后用钢尺测量其流动长度为4mm。

[0033] 实施例3用微型注射器吸取1 $\mu\text{L}$ 混有少量甲醇的假酒,将其滴在梯度润湿表面,如图3所示,待液滴停止铺展后,用钢尺测量其流动长度为11mm,可看出混有甲醇的假酒溶液其流动长度明显比真酒要长。

[0034] 本说明书实施例所述的内容仅仅是对发明构思的实现形式的列举,本发明的保护范围不应当被视为仅限于实施例所陈述的具体形式,本发明的保护范围也包括本领域技术人员根据本发明构思所能够想到的等同技术手段。

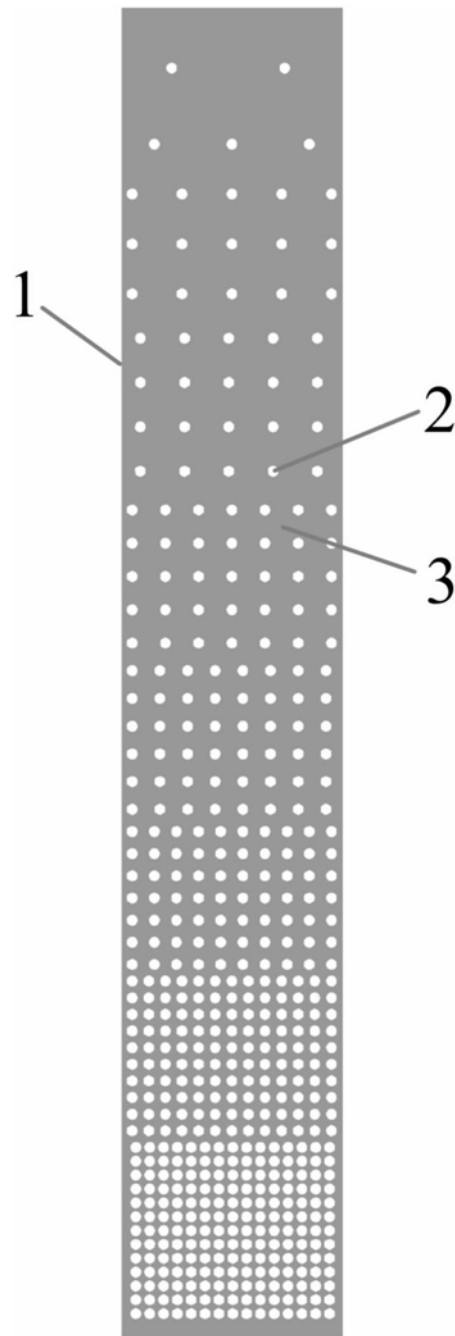


图1

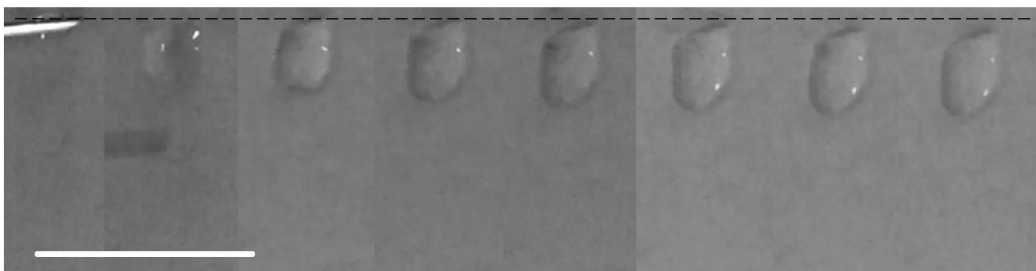


图2

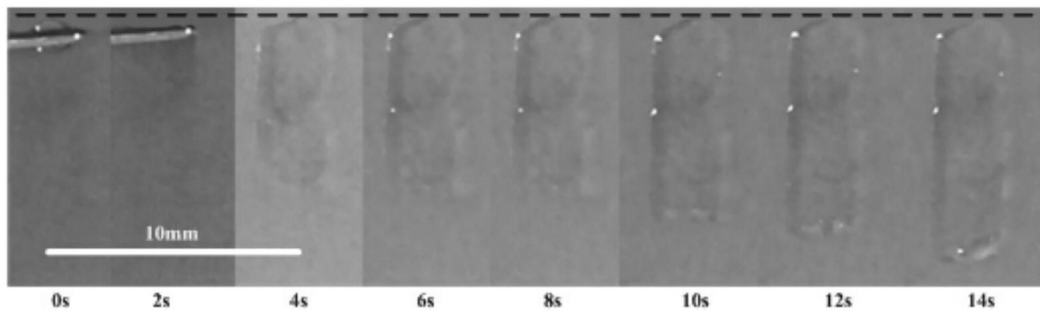


图3