



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105466921 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201510816537. X

(22) 申请日 2015. 11. 23

(71) 申请人 北京普析通用仪器有限责任公司
地址 101200 北京市平谷区平三路 3 号

(72) 发明人 陈望 朱翠翠

(74) 专利代理机构 北京市东方至睿知识产权代
理事务所(特殊普通合伙)
11485

代理人 霍金虎

(51) Int. Cl.

G01N 21/78(2006. 01)

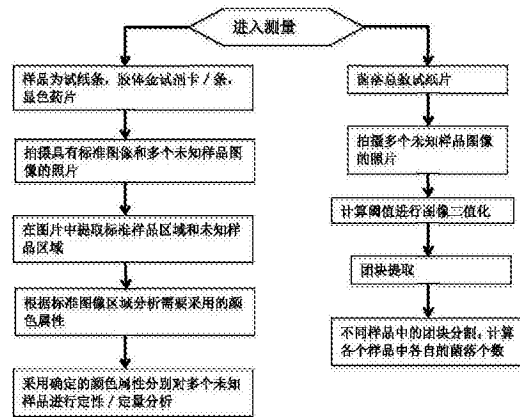
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种多样品同时检测的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种多样品同时检测的方法,包括以下步骤:(1)、把多个样品置于同一视场中进行拍摄,得到彩色图片;(2)、对彩色图片进行阈值分割,分离出样品和背景;2.1、若样品为菌落时,直接计算菌落数目;2.2、若样品包含标准样品和未知样品,进行阈值分割,分离出标准样品和未知样品,进入步骤(3);(3)、根据标准样品的加权灰度值、H值、I值或S值分别建立对应的标准曲线;(4)、根据未知样品的加权灰度值、H值、I值或S值在标准曲线上的位置,确定所述未知样品的检测结果。本发明可以同时检测多个样品,缩短检测流程,提高检测效率,更便于用户使用。



1. 一种多样品同时检测的方法,包括以下步骤:

(1)、把多个样品置于同一视场中进行拍摄,得到彩色图片;

(2)、对彩色图片进行阈值分割,分离出样品和背景;

2.1、若样品为菌落时,直接计算菌落数目;

2.2、若样品包含标准样品和未知样品,进行阈值分割,分离出标准样品和未知样品,进入步骤(3);

(3)、根据标准样品的加权灰度值、H值、I值或S值分别建立对应的标准曲线;

(4)、根据未知样品的加权灰度值、H值、I值或S值在标准曲线上的位置,确定所述未知样品的检测结果。

2. 如权利要求1所述多样品同时检测的方法,其特征在于:选择步骤(3)中加权灰度值、H值、I值或S值的标准曲线R方值最大的标准曲线,作为最优标准曲线,步骤(4)中选用未知样品与最优标准曲线相同的加权灰度值、H值、I值或S值,确定在最优标准曲线上的位置。

3. 如权利要求1所述多样品同时检测的方法,其特征在于:所述未知样品的检测结果包括定量结果和半定量结果。

4. 如权利要求1所述多样品同时检测的方法,其特征在于:所述包含标准样品和未知样品的检测用于试纸条、菌落、比色管、速测卡和胶体金卡的检测。

一种多样品同时检测的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及采用比色法进行化学检测技术领域,尤其是一种多样品同时检测的方法。

背景技术

[0002] 目前现有的比色法检测技术主要有两种:目视比色法和光电比色法。

[0003] 1、目视比色法是通过人眼观察对比未知样品与标准色阶的区别,来定性判断未知样品试剂特点。此种方法优点在于操作简单,样品配置完成后通过观察对比就可以知道结果,并且可以同时观察检测多种标准样品与未知样品。缺点在于准确度低,主观误差大,适用于标准色阶区分明显的样品检测。

[0004] 2、光电比色法是使用光电比色计或者分光光度计等仪器依次测量一系列标准样品溶液后得到标准溶液的吸光度,从而绘制标准曲线,根据未知样品溶液的吸光度在标准曲线上的位置得到对应的未知样品浓度的。光电比色法优点在于准确度高,缺点在于不能同时检测标准样品与未知样品,并且携带不方便。

发明内容

[0005] 本发明针对现有技术的不足,提出一种多样品同时检测的方法,操作简单,检测方便。

[0006] 为了实现上述发明目的,本发明提供以下技术方案:一种多样品同时检测的方法,包括以下步骤:

[0007] (1)、把多个样品置于同一视场中进行拍摄,得到彩色图片;

[0008] (2)、对彩色图片进行阈值分割,分离出样品和背景;

[0009] 2.1、若样品为菌落时,直接计算菌落数目;

[0010] 2.2、若样品包含标准样品和未知样品,进行阈值分割,分离出标准样品和未知样品,进入步骤(3);

[0011] (3)、根据标准样品的加权灰度值、H值、I值或S值分别建立对应的标准曲线;

[0012] (4)、根据未知样品的加权灰度值、H值、I值或S值在标准曲线上的位置,确定所述未知样品的检测结果。

[0013] 优选的,选择步骤(3)中加权灰度值、H值、I值或S值的标准曲线R方值最大的标准曲线,作为最优标准曲线,步骤(4)中选用未知样品与最优标准曲线相同的加权灰度值、H值、I值或S值,确定在最优标准曲线上的位置。

[0014] 优选的,所述未知样品的检测结果包括定量结果和半定量结果。

[0015] 优选的,所述包含标准样品和未知样品的检测用于试纸条、菌落、比色管、速测卡和胶体金卡的检测。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:能够代替人眼完成比色法的判定,并能够同时检测多个样品。

[0017] 本发明将试剂的标准样品图像和若干个未知样品图像同时进行测量,保证标准样品和未知样品的高度一致性,提高了测量的精度;只要试剂具备标准样品图像即可,不必局限于某个特定的方法,特定厂家的试纸条产品;同时检测多样品,提高了检测效率,简化了用户的操作流程;兼容测量菌落总数,当用户需要培养细菌时,通过本发明中的方法可以直接读取不同生长时期的菌落总数,省去了人工读数的繁杂工序。

[0018] 本发明基于机器视觉的对显色化学试剂使用比色法进行定性和定量判定的方法的改进,适用于采用目视比色法进行化学检验的行业,本方法能够代替人眼完成比色法的判定,并能够同时检测多个样品,包括标准样品和未知样品,大大提高了检测的准确性和检测效率。

附图说明

[0019] 图1为本发明的处理流程示意图;

[0020] 图2为加权灰度标准曲线图;

[0021] 图3为强度值标准曲线图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明进行详细描述,本部分的描述仅是示范性和解释性,不应对本发明的保护范围有任何的限制作用。

[0023] 一种多样品同时检测的方法,包括以下步骤:

[0024] (1)、把多个样品置于同一视场中,进行拍摄,得到彩色图片;

[0025] (2)、对彩色图片进行图像处理提取出各个样品,

[0026] 2.1、当待测样品为菌落时,直接计算菌落数目即可得到菌落总数;

[0027] 2.2、当样品包含标准样品和未知样品,进行阈值分割,分离出标准样品和未知样品;标准样品是指一系列不同浓度的标准样品。

[0028] (3)、建立步骤(2)中2.2的样品数学模型,提取所对应的像素区的加权灰度值、HIS模型中H值、I值和S值共计四种标准曲线。当标准样品的浓度值已知时,根据相关系数R方值选择最优曲线可以计算出未知样品的浓度;当标准样品的浓度值未知,而只是知道定性描述,如:阳性,弱阳性,阴性等,则根据未知样品的加权灰度值、H值、I值或S值在对应的最优标准曲线上的位置对应的标准样品的结果即为未知样品的检测结果。

[0029] 图片经阈值分割边缘提取的图像处理过程,被识别出同一彩色图像中不同的多个样品。识别过程不受样品形式的限制,样品的形状可以是均匀并规则的色块,也可以是不均匀或者不规则的离心管中的溶液或者菌落,当待测样品为菌落时,直接计算识别出的菌落数目即可得到菌落浓度。

[0030] 加权灰度值标准曲线的获取方法:根据标准像素区中的加权灰度值,确定拟合曲线,计算未知样品像素区对应的加权灰度值,获得加权灰度值标准曲线。

[0031] H值标准曲线的获取方法:根据标准像素区中的H值,确定拟合曲线,计算未知样品像素区对应的H值,获得H值标准曲线。

[0032] I值标准曲线的获取方法:根据标准像素区中的I值,确定拟合曲线,计算未知样品像素区对应的I值,获得I值标准曲线。

[0033] S值标准曲线的获取方法:根据标准像素区中的S值,确定拟合曲线,计算未知样品像素区对应的S值,获得S值标准曲线。

[0034] 从标准像素区中得到的加权灰度值标准曲线、H值标准曲线、I值标准曲线以及S值标准曲线中依据相关系数R方值选择最优标准曲线,当标准样品的浓度值已知时,根据最优标准曲线来计算未知样品像素区对应的加权灰度值、H值、I值或者S值,从而计算未知样品的浓度值;当标准样品的浓度值未知,而只是知道半定量描述,如:阳性,弱阳性,阴性等,则根据未知样品的加权灰度值、H值、I值或S值在对应的最优标准曲线上的位置对应的标准样品的结果即为未知样品的检测结果。

[0035] 上述多样品同时检测的方法,适用的试剂类型包括:快速检测试纸条,胶体金免疫层析试纸条/卡,速测卡,比色管,菌落总数试纸和菌落总数培养皿。一般的试剂厂家,会提供该产品的标准样品图像,为一个或者多个标准样品对应的色阶块的图片,而本方法就是将这个标准样品图片和未知样品试纸置于同一视场中进行拍照,未知样品试纸的摆放个数,以全部落入图像中为准。

[0036] 本发明多样品同时检测的方法主要是分为两类进行处理,如图1所示,第一类为需要标准样品进行对照,进行未知样品定量或半定量计算的,适用于试纸条、速测卡、比色管和胶体金卡类,采用图1中左列步骤进行;第二类为计算样品中可见团块个数,适用于菌落总数试纸和菌落总数培养皿,采用图1中右列步骤进行。

[0037] 实施例1

[0038] 以亚硝酸盐试纸条进行定量分析,采用第一类方法,具体过程如下:

[0039] 第一步:用户摆放一个亚硝酸盐试纸标准卡和两个新作的未知样品于同一视场中,拍摄得到图片,参见参考资料中图1.1。

[0040] 参考资料中图1.1为拍摄到的原图,不同相机分辨率不同,拍摄出的图片大小不一,参考资料中图1.1分辨率为1936*2592,大小为1.17M,为方便计算将参考资料中图1.1压缩成大小不超过40K的(参见参考资料中图1.2);

[0041] 第二步:对参考资料中图1.2进行阈值分割边缘识别,提取出图片中标准样品区域和未知样品区域,如参考资料中图1.3所示。

[0042] 提取出标准区域部分所对应的像素区中获取各像素的加权灰度值后,将标准区域部分和未知样品部分的图像从RGB模型转换到HIS模型;因为RGB模型是数字图像处理的输出模型,HIS模型是符合人眼判定的一个色彩模型,就是用色调(H)、饱和度(S)和强度(I)来描述一个彩色。

[0043] 第三步:获得最优标准曲线。

[0044] 依据上一步得到的加权灰度值,H值,I值,S值各自的标准曲线,依据半对数拟合得到各自的标准曲线,计算各个标准曲线的 R^2 值分别为:0.9668(加权灰度值),0.8311(H值),0.9301(I值),0.9612(S值),因而对于本次试验的样品而言最优曲线为加权灰度值曲线,如图2所示:

[0045] 第四步:定量结果判定

[0046] 计算多个标准样品区域的加权灰度值,I,H,S值,并做拟合曲线,根据相关系数 R^2 值确定拟合程度最好的将是计算的模式,本例中加权灰度为计算模式,依次计算各个未知样品区域对应的加权灰度值,代入到标准曲线中,计算得到浓度值分别为2.244和13.881,

与人眼观测结果一致。

[0047] 实施例2

[0048] 以农药残留判定进行半定量分析,采用第一类方法,具体过程如下:

[0049] 第一步:摆放三个农药残留标准卡和一个新作的未知样品于同一视场中,拍摄图片参见参考资料中图2.1。

[0050] 参考资料中图2.1为拍摄到的农药残留原图,参考资料中图2.1分辨率为2322*4128,为方便计算将图2.1压缩成分辨率为360*270的(参见参考资料中图2.2)。

[0051] 第二步:对参考资料中图2.2进行阈值分割,提取出图片中标准样品区域和未知样品区域,如参考资料中图2.3所示。

[0052] 第四步,计算标准样品区域的H,I,S值。依据标准样品区域中H、I、S差值最大的值判定样品对应的检测值,得到半定量结果,如表2.1所示。

[0053] 表2.1 标准样品的HIS值

[0054]

	H值	I值	S值
阴性	0.5118	0.0998	0.5784
弱阳性	0.3546	0.0179	0.6286
强阳性	0.1801	0.0263	0.6471

[0055] 可以明显看出标准样品的H值差值最大,因而依据H值来对未知样品半定量结果进行判定,未知样品的H值为0.5016,与阴性标准样品的H值接近,故而认定样品为阴性。

[0056] 实施例3

[0057] 用胶体金试剂卡测定沙丁胺醇,采用第一类方法,具体过程如下:

[0058] 第一步:拍摄沙丁胺醇标准卡与样品卡图片,如参考资料中图3.1所示。

[0059] 由于胶体金的色块较小,压缩后易造成像素失真,因而需要直接根据CT线所在位置截取色块信息。

[0060] 第二步:对参考资料中图3.1进行阈值分割,根据CT线所在位置提取图片中标准样品区域和未知样品区域,如参考资料中图3.2所示。

[0061] 第三步:获得最优标准曲线。

[0062] 以上一步得到的标准样品的加权灰度值,H值,I值,S值中各自的T线与C线的比值,依据半对数拟合得到各自的标准曲线,计算各个标准曲线的R²值分别为:0.9298(加权灰度值),非数值(H值),0.9337(I值),非数值(S值),因而对于本次试验的样品而言最优曲线为强度值曲线,如图3所示。

[0063] 第四步:定量结果判定

[0064] 计算多个标准样品区域的加权灰度值,I,H,S值,并做拟合曲线,拟合程度最好的,将是计算的模式,本例中强度值为计算模式,计算未知样品区域对应的强度值,代入到标准曲线中,计算得到浓度值为0.7228,与人眼观测结果一致。

[0065] 实施例4

[0066] 测量菌落总数,采用第二类方法,具体过程如下:

[0067] 第一步:拍摄菌落图片,如参考资料中图4.1所示。

[0068] 第二步:对参考资料中图4.1进行阈值分割,通过边缘识别,提取出菌落样品区域,

如参考资料中图4.2所示:

[0069] 第三步:将图像从RGB空间转换到HIS空间,得到每个像素点的强度I的值,其中 $I = (R+G+B)/3$,只有当目标团块的I明显低于背景时,才需要被识别出来,并且目标团块面积和整个背景相比会小很多,因此将图像中的像素点的I值进行统计分析,得到整个图像中I的下四分位点值,作为图像二值化的分割阈值,低于该阈值的像素点代表目标点,高于该阈值的为背景点,如参考资料中图4.3所示,这样能将目标团块分割出来,并能很大程度上帮助排除其他背景,如网格线,文字等。

[0070] 第三步:目标点聚类分析。扫描每个提取出来的目标点,位置相连的表示在同一团块中,得到总共的团块个数。

[0071] 第四步:多样品团块分割。由于我们同时提取出来了多个样品图像上的团块点,对这些团块点进行聚类,每个团块重心相近的点,说明是同一个样品上的团块,否则为另一个样品上的团块,从而,将多样品上的团块识别出来,得到多个样品各自最终的团块个数,本例中算得的最终团块个数为1337个团块。

[0072] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

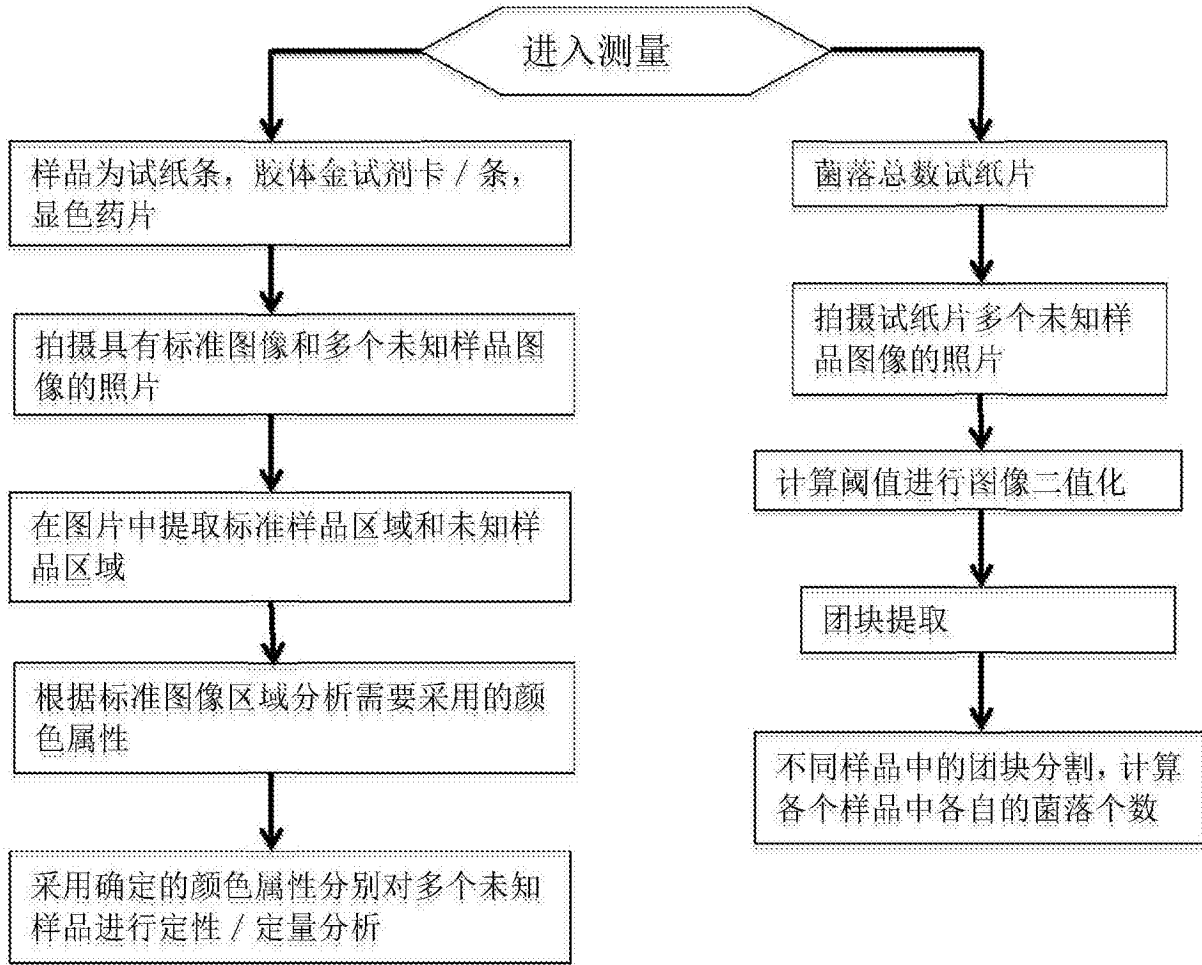


图1

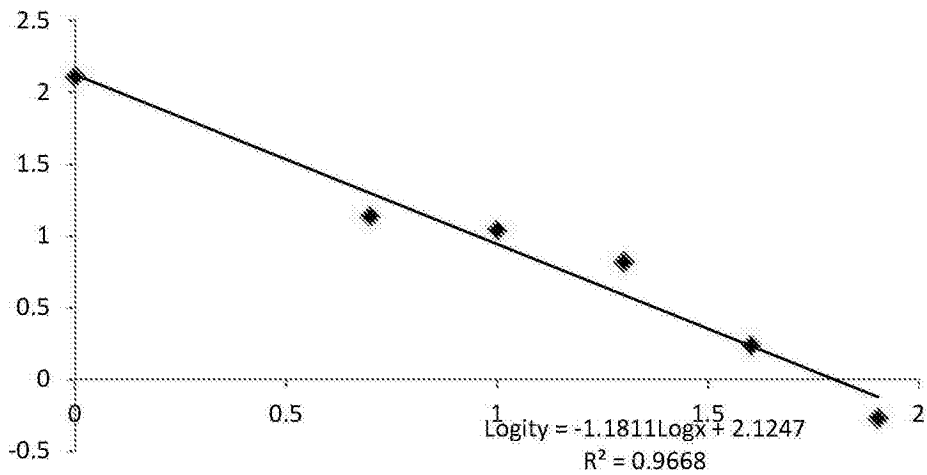


图2

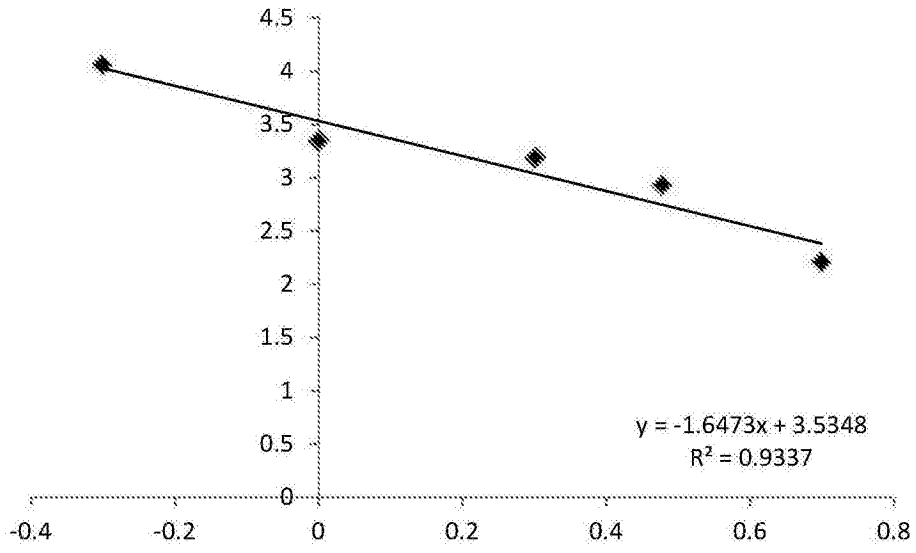


图3