

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01N 33/50

G01N 33/52

G01N 21/25



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510016665.2

[43] 公开日 2005 年 9 月 28 日

[11] 公开号 CN 1673743A

[22] 申请日 2005.3.30

[21] 申请号 200510016665.2

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 王春红 周越 赵红霞 周丰昆

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司

代理人 梁爱荣

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称 医学生化分析的色差评定方法

[57] 摘要

本发明涉及用颜色色差进行医学生化分析的方法。解决尿液和试纸反应后利用人眼判别有主观因素或医院利用某些特征波长的反射率大小进行定量检测导致检测不方便的问题。彩色数码系统摄取尿样试纸的彩色图像并把输入计算机，在计算机中载入已获得的标准阈值颜色的色度值。对彩色数码系统建立标准颜色空间(RGB 空间)，利用彩色数码系统对尿样反应后的试纸进行拍摄，利用尿样的色度值与标准阈值的色度值进行色差计算，找出一组色差值中最小的色差值，得到尿样检查的数据结果，根据上述数据确定尿样的检查结果判定病情的程度，则完成医学生化分析的色差评定。该方法检测迅速、精确，可作为医院或检定机构的检查诊断手段，也可普及于家庭，应用前景广泛。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、医学生化分析的色差评定方法，其特征在于：

(1) 确定标准阈值：利用彩色数码系统在标准照明体下对尿样分析项目中的标准阈值颜色进行拍摄，将拍摄获得的标准阈值颜色三刺激值(RGB 值)转换成标准阈值的色度值；

(2) 定标：对彩色数码系统建立标准颜色空间(RGB 空间)，并实现标准颜色空间(RGB 空间)与标准颜色空间(CIEXYZ 空间)相互转换；调整彩色数码系统固有的颜色空间(RGB 空间)为标准颜色空间(RGB 空间)，从而建立起彩色数码系统固有的颜色空间(RGB 空间)与标准颜色空间(CIEXYZ 空间)的转换；

(3) 色差评定方法：利用彩色数码系统对尿样反应后的试纸进行拍摄，将获得的尿样颜色三刺激值(RGB 值)转换成相应的尿样的色度值，利用尿样的色度值与标准阈值的色度值进行色差计算并且得到一组色差值，找出一组色差值中最小的色差值，得到尿样检查的数据结果，根据上述数据确定尿样的检查结果判定病情的程度，则完成医学生化分析的色差评定。

2、根据权利要求1所述的医学生化分析的色差评定方法，其特征在于检验步骤如下：

- a、对计算机进行软件定标，并载入标准阈值的色度值；
- b、读入尿样的图像到内存；
- c、计算尿样的色度值，并在计算机上显示色度值；
- d、计算尿样色度值和标准阈值的色差；
- e、输出较小色差、相应阈值并显示检验结果。

医学生化分析的色差评定方法

技术领域：本发明属于医学生化分析领域，涉及用颜色色差进行医学生化分析的方法。

背景技术：随着人们生活水平的提高，健康越来越受到特别的重视。人们更加注意保健，随时检查，掌握健康和病情动态。因而，操作方便的、可普及于家庭的、能实现全程监控和分析的检测手段也越来越受到人们的青睐。

医学生化分析是医院临床重要的检查诊断手段，而尿样生化分析已成为临床最广泛的检查项目，进行尿样生化分析的10余项检测，实质体现的均是尿液和尿检试纸反应后每一项的颜色变化。根据呈现的颜色，确定正常或不正常，以及不正常下的+号数量，即病情的严重程度。以往采用的检测方法很多，但各有其局限性。随着数字化时代的到来，彩色图像处理设备，如彩色数码相机和彩色扫描仪，得到广泛的应用。

发明内容：为了解决以往的尿液和试纸反应后利用人眼判别导致有过多的主观因素或医院利用某些特征波长（如550nm、620nm、720nm等等）下的反射率大小进行定量检测导致检测及不方便的问题，为此，本发明的目的是提供一种可定量精确地判定病情级别，无论是医院，还是个人，均可实现方便、廉价和准确的尿液分析的方法。此方法亦可用于其它与颜色有关的医学生化分析。

本发明是：(1) 确定标准阈值：利用彩色数码系统在标准照明体下对尿样分析项目中的标准阈值颜色进行拍摄,将拍摄获得的标准阈值颜色三刺激值(RGB 值)转换成标准阈值的色度值；

(2) 定标：对彩色数码系统建立标准颜色空间(RGB 空间)，并实现标准颜色空间(RGB 空间)与标准颜色空间(CIEXYZ 空间)相互转换；调整彩色数码系统固有的颜色空间(RGB 空间)为标准颜色空间(RGB 空间)，从而建立起彩色数码系统固有的颜色空间(RGB 空间)与标准颜色空间(CIEXYZ 空间)的转换；

(3) 色差评定方法：利用彩色数码系统对尿样反应后的试纸进行拍摄，将获得的尿样颜色三刺激值(RGB 值)转换成相应的尿样的色度值，利用尿样的色度值与标准阈值的色度值进行色差计算并且得到一组色差值，找出一组色差值中最小的色差值，得到尿样检查的数据结果，根据上述数据确定尿样的检查结果判定病情的程度，则完成医学生化分析的色差评定。

本发明医学生化分析的色差评定方法是根据颜色是三维的心理物理量，监测颜色色差的方法较常规检测方法会有较好的精度和灵活性的特性。本发明采用彩色数码系统定标的方法，能准确、简洁地解决由不同品牌的彩色数码系统，或者同一品牌不同批次的彩色数码相机系统，摄取同一颜色会采集到不同的颜色三刺激值（RGB 值）的问题，即可保证方法和检测应用程序的通用性。本发明又利用了色度学中颜色差别的评价方法，可以精确地得出尿样色度值和阈值色度值的色差，进而可以更准确的判定病情的严重程度，即本发明是利用步入千家万户的彩色数码系统，使医学生化分析进入到一个新的领域，

解决了背景技术医学生化分析的局限性，避免了测量的人为因素，不仅是使检测更加准确，更重要的是使检测变得更加简单、方便。

附图说明：

图 1 是本发明的流程图

图 2 是本发明的利用彩色数码相机在国际照明委员会（CIE）标准照明体 A 下尿胆素原标准阈值取样测量数据

图 3 是本发明的利用摄像头在国际照明委员会（CIE）标准照明体 D65 下尿胆素原标准阈值取样测量数据

具体实施方式：下面结合附图和实施例对本发明进一步说明，但本发明不仅限于尿样分析的实施例，它还可以广泛适用于尿样分析之外的与颜色色差相关的样品检验方法。

根据色差评定方法的要求，应用上述步骤方法测量、定标、编程后，实现利用色差来进行医学生化分析的目的。即首先利用彩色数码系统对样品分析项目中的标准阈值颜色进行拍摄，获得标准阈值颜色三刺激值(RGB 值)，并转换成标准阈值的色度值。将获得的尿样的三刺激值（RGB 值）转换成相应的尿样的色度值，并与标准阈值的色度值进行色差计算，即可判定病情的程度。

彩色数码系统可采用彩色数码相机或摄像头。标准照明体可采用标准照明体 A 和标准照明体 D₆₅。

本发明的实施例 1 如下：

1、本发明的步骤（1）中标准阈值的获得及色彩空间转换：

1)标准阈值的获得：利用彩色数码相机在国际照明委员会标准照明体 A 下对尿样分析项目中的标准阈值颜色进行拍摄。将拍摄获

得的阈值颜色三刺激值（RGB 值）转换成相应的颜色空间的色度值。

例如测量尿胆素原时：标准照明体 A 下的尿胆素原标准阈值点的颜色三刺激值（XYZ 值），由此将标准阈值的色度值换算成匀色空间的颜色的三刺激值（ $L^*a^*b^*$ 值）、色度坐标值（x、y 值）如图 2 所示。

由图 2 可见，标准阈值临界点间的色差数据远远超过了人眼分辨颜色差别的阈值。

2) 色彩空间转换：为了获得颜色三刺激值（RGB 值）向颜色三刺激值（XYZ 值）色度数据的转换，可采用查表法、多项式回归法、神经网络法等等，视具体情况而定。如果涉及的颜色仅 50 或 60 个，线性变换即可满足要求。

$$X = a_{11}R + a_{12}G + a_{13}B$$

$$Y = a_{21}R + a_{22}G + a_{23}B$$

$$Z = a_{31}R + a_{32}G + a_{33}B$$

对于尿胆素原测试检查，系数矩阵为：

$$0.1167 \quad 0.3234 \quad -0.0783$$

$$0.0480 \quad 0.3736 \quad -0.0061$$

$$-0.0228 \quad 0.0510 \quad 0.5578$$

2、本发明的步骤（2）定标：为使定标工作更易理解和操作，我们采用少数标准色和软件操作进行定标。

3、本发明的步骤（3）色差评定方法的应用：

根据检测项目色样的标准阈值颜色的匀色空间三刺激值（ $L_1^* a_1^* b_1^*$ 值）和待测尿样颜色的匀色空间三刺激值（ $L_2^* a_2^* b_2^*$ 值），便可利用下式计算二者之间的色差。

$$\Delta E = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$$

按色差最小确定该项目检查的结果，即正常、准正常、+号、++号、+++号等等。

4、任意一个尿样图像，载入计算机，按图1流程处理该尿样图像，即可进行尿样检定分析，其检验过程如下：

- a、对计算机进行软件定标，并载入标准阈值的色度值。
- b、读入尿样的图像到内存。
- c、计算尿样的色度值，并在计算机上显示色度值。
- d、计算尿样色度值和标准阈值的色差。
- e、输出较小色差、相应阈值并显示检验结果。

本发明的实施例2如下：

1、本发明的步骤1中标准阈值的获得及色彩空间转换：

1) 标准阈值的获得：利用摄像头在国际照明委员会(CIE)标准照明体D₆₅下对尿样分析项目中的标准阈值颜色进行拍摄。将拍摄获得的阈值颜色三刺激值(RGB值)转换成相应的颜色空间的色度值。例如测量蛋白质时：标准照明体D₆₅下的蛋白质标准阈值点的颜色三刺激值(XYZ值)，及由此将标准阈值的色度值换算成匀色空间的颜色的三刺激值(L*a*b*值)、色度坐标值(x、y值)如图3所示。

2) 色彩空间转换：与实施例1相同。

2、本发明的步骤2定标：与实施例1相同。

3、本发明的步骤3色差评定方法的应用：与实施例1相同。

4、其检验过程：与实施例1相同。

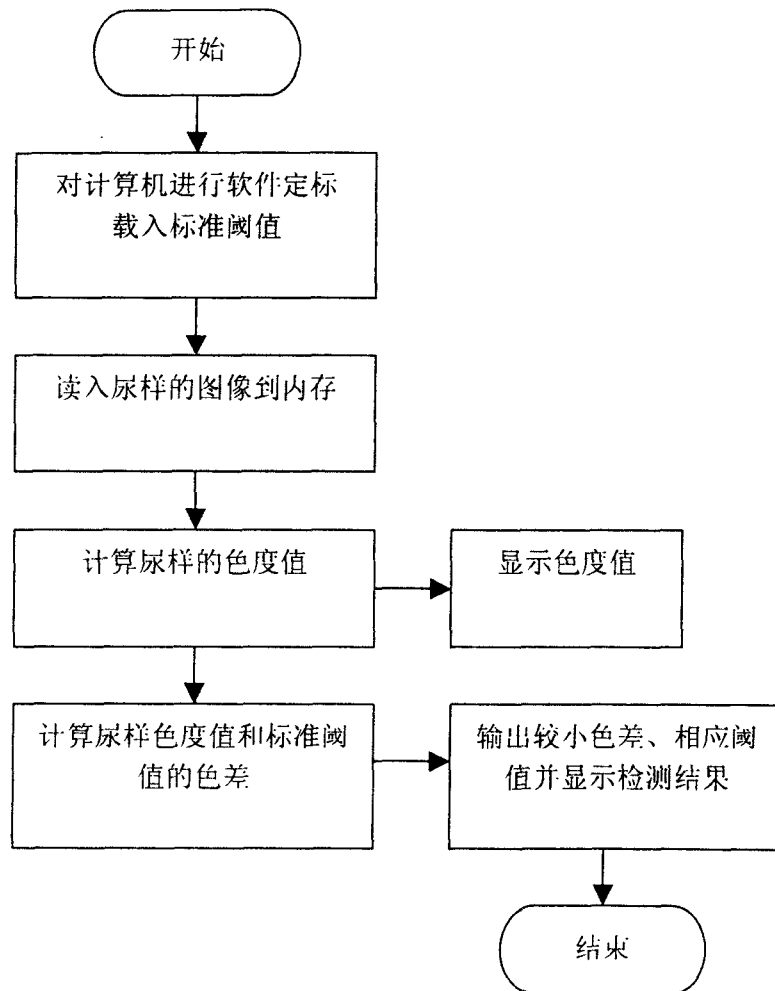


图 1

光源	色度	正常	准正常	+	++	+++
A	X	60.96	58.47	54.86	48.37	37.20
	Y	52.13	46.52	41.69	33.74	23.62
	Z	13.40	9.25	6.36	4.05	2.04
	x	0.4819	0.5118	0.5330	0.5614	0.5918
	y	0.4121	0.4072	0.4051	0.3916	0.3758
	L	77.36	73.88	70.66	64.75	55.71
	a	7.01	16.37	21.74	30.96	38.18
	b	16.01	26.86	36.35	41.96	46.28

图 2

光源	色度	正常	准正常	+	++	+++
D65	X	38.51	27.08	23.28	18.68	15.51
	Y	45.03	33.95	30.28	24.70	20.78
	Z	15.30	16.89	16.08	17.13	19.06
	x	0.3896	0.3475	0.3343	0.3087	0.2803
	y	0.4556	0.4357	0.4348	0.4082	0.3754
	L	72.91	64.93	61.90	56.78	52.70
	a	-13.13	-19.69	-22.81	-22.90	-22.79
	b	49.27	32.01	28.53	17.46	6.53

图 3