



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107389194 B

(45)授权公告日 2018.10.12

(21)申请号 201710564027.7

(22)申请日 2017.07.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107389194 A

(43)申请公布日 2017.11.24

(73)专利权人 蔚彩信息科技(上海)有限公司

地址 201108 上海市闵行区元江路5500号  
第1幢F796室

(72)发明人 李博

(74)专利代理机构 丽水创智果专利代理事务所

(普通合伙) 33278

代理人 梅秀丽

(51)Int.Cl.

G01J 3/46(2006.01)

(56)对比文件

CN 105654469 A,2016.06.08,

US 2010328667 A1,2010.12.30,

CN 103119923 A,2013.05.22,

US 2015211987 A1,2015.07.30,

CN 206019845 U,2017.03.15,

JP 2012035067 A,2012.02.23,

审查员 武晓卫

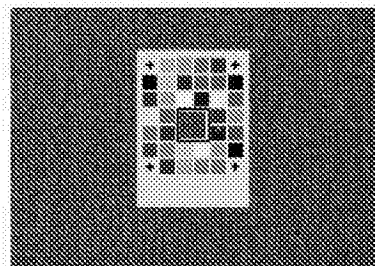
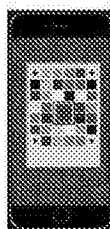
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

基于色卡的开放光环境下颜色高保真数字  
成像系统

(57)摘要

本发明属于颜色高保真数字成像系统,特别涉及一种基于色卡的开发光环境下的颜色高保真数字成像系统。该方法只需要设计合适的色卡,并对色卡进行事先的测量记录相关数据,之后利用相机对色卡和待测量色样同时拍照,然后建立测量数据和图像数据之间的关系,最后利用待测量色样的图像数据和建立的关系可以准确的预测待测量色样的CIE设备无关色的预测,且可以记录待测量色样的纹理。该方法简单实用、且费用极低,消费者和设计师只需要购买该色卡和相应的应用软件即可快速实现对待测量色样的颜色测量。



1. 基于色卡的开放光环境下颜色高保真数字成像系统,其特征在于采用下列技术方案:

步骤一:采用或设计一种色卡,该色卡包含20-30个色样;另外,该色卡中除了包含不同颜色的色样外,还包含用于定位的标记、用于几何校正的标记、用于照明均匀性校正的色样和镂空的部分用于露出需要测量的色样;

步骤二:通过分光光度计或色度计测得每一个色样的CIE设备无关颜色空间数据,包括CIEXYZ三刺激值、CIEYxy、CIELch或CIELAB数据;

步骤三:将步骤一中的色卡放置在待测量物体的上方,用相机在距离色卡一定位置的地方进行拍照,距离为10-20cm之间,拍照时须包含该色卡和待测量的色样;

步骤四:对拍照的图像进行处理,利用识别出的标记位置对拍摄图像进行几何校正,利用色卡图像颜色均匀性校正色样区域对应的RGB值对整个图像进行照明均匀性校正,利用定位的标记对图像中的色卡部分进行提取;

步骤五:获取色卡中每一个色样的RGB值,并通过模型建立RGB与CIE设备无关颜色空间关系,模型采用多项式、查找表、支持向量回归或神经网络模型;

步骤六:获取待测量色样的RGB值,通过步骤五中建立的模型实现对待测量色样的CIE设备无关色的预测;同时记录该待测量色样的纹理;

步骤七:对于任何一个其他待测量物体,重复步骤三至六,即可计算出该待测量物体的CIE设备无关色和纹理。

2. 根据权利要求1所述的基于色卡的开放光环境下颜色高保真数字成像系统,其特征在于步骤二中的每一个色样的CIE设备无关颜色空间数据采用规定的标准值。

3. 根据权利要求1所述的基于色卡的开放光环境下颜色高保真数字成像系统,其特征在于步骤五中的获取每一个色样的RGB值,采用色样一定像素区域内取平均值的方法获取。

## 基于色卡的开放光环境下颜色高保真数字成像系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于颜色高保真数字成像系统,特别涉及一种基于色卡的开放光环境下的颜色高保真数字成像系统。

### 背景技术

[0002] 在人们的日常生活中,常常需要用到对某一颜色的定性或定量化的描述,例如设计师希望在某一样家具上复现某一树叶的颜色,消费者希望把墙面的颜色刷成某件衣服的颜色等等;这时,就需要对复现的颜色进行测量。

[0003] 目前在物体色的测量领域,主要采用色度计和分光光度计的方法对物体的颜色进行测量;这些设备购买成本较高,少则几百美金多到几万美金,使用时需要进行专门的色彩知识培训,对设计师和消费者使用不友好;在实际应用中利用色度计和分光光度计测色时还存在只能进行单点测量、不能获取物体的整体图像颜色信息的缺点,另外对物体大小和形态也有特殊要求,不能测量小的、不规则的、湿的、易碎的、有纹理特性的物体。

[0004] 基于图像的测色系统可以较好地解决测量受物体物理条件的影响,但目前现有的基于图像的测色系统一般都在固定的照明环境下,如英国Verivide公司的DigiEye测色系统对照明环境的要求非常高,一般都固定在日光6500K的照明环境,且整套系统的价格高达五万美金左右,同时需要进行专门的使用培训,不适用于大规模的设计师和消费者使用。

### 发明内容

[0005] 本发明考虑到设计师和消费者使用的便利性和成本因素,提供了一种使用便利、价格便宜、应用广泛的基于色卡的开放光环境下颜色高保真数字成像系统,可广泛的应用于纺织、印染、印刷、皮革、塑料、涂料、油漆等色样的颜色测量并获取。本发明采用的技术方案如下:

[0006] 步骤一:采用或设计一种色卡,该色卡包含多个色样,一般以20-30个色样为宜,也可按照实际应用需求挑选更多色样;另外,该色卡中除了包含不同颜色的色样外,还可包含用于定位的标记、用于几何校正的标记、用于照明均匀性校正的色样和镂空的部分用于露出需要测量的色样;

[0007] 步骤二:通过分光光度计或色度计测得每一个色样的CIE设备无关颜色空间数据,包括CIEXYZ三刺激值、CIEYxy、CIELch或CIELAB数据;

[0008] 步骤三:将步骤一中的色卡放置在待测量物体的上方,用相机在距离色卡一定位置的地方进行拍照,距离一般为10-20cm,拍照时须包含该色卡和待测量的色样;

[0009] 步骤四:对拍照的图像进行处理,利用识别出的标记位置对拍摄图像进行几何校正,利用色卡图像颜色均匀性校正色样区域对应的RGB值对整个图像进行照明均匀性校正,利用定位的标记对图像中的色卡部分进行提取;

[0010] 步骤五:获取色卡中每一个色样的RGB值,并通过模型建立RGB与CIE设备无关颜色空间关系,模型可采用多项式、查找表、支持向量回归或神经网络模型;

[0011] 步骤六:获取待测量色样的RGB值,通过步骤五中建立的模型实现对待测量色样的CIE设备无关色的预测;同时可以记录该待测量色样的纹理;

[0012] 步骤七:对于任何一个其他待测量物体,重复步骤三至六,即可计算出该待测量物体的CIE设备无关色和纹理。

[0013] 上述方法只需要设计合适的色卡,并对色卡进行事先的测量记录相关数据,之后利用相机对色卡和待测量色样同时拍照,然后建立测量数据和图像数据之间的关系,最后利用待测量色样的图像数据和建立的关系可以准确的预测待测量色样的CIE设备无关色的预测,且可以记录待测量色样的纹理。该方法简单实用、且费用极低,消费者和设计师只需要购买该色卡和相应的应用软件即可快速实现对待测量色样的颜色测量。

## 附图说明

[0014] 图1 是实施例中的定制色卡

[0015] 图2是实施例中的定制色卡色样说明标记

[0016] 图3是实施例中将定制色卡放置于织物之上进行拍照(彩色)

[0017] 图4是实施例中将定制色卡放置于织物之上进行拍照

## 具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明:

[0019] 步骤一:采用图1所示的色卡,该色卡包含多个不同色样;参见图2对色卡的标记说明,其中四角的十字色样用于定位和几何校正,标记为1的色样为用于照明均匀性校正的相同色样,标记为2的区域为中间镂空区域用于露出待测量的色样;

[0020] 步骤二:通过Datacolor 650分光光度计测得每一个色样的在CIE D65照明体下CIE1931XYZ 2°标准色度观察者情况下的CIEXYZ数据;

[0021] 步骤三:如图3所述,将步骤一中的色卡放置在待测量织物的上方,用相机在距离色卡一定位置的地方进行拍照,拍照时须包含该色卡和待测量的色样;

[0022] 步骤四:对拍照的图像进行处理,利用识别出的标记位置对拍摄图像进行几何校正,利用色卡图像颜色均匀性校正区域对应的RGB值对整个图像进行照明均匀性校正,利用定位的标记对图像中的色卡部分进行提取;

[0023] 步骤五:获取色卡中每一个色样的RGB值,利用多项式模型建立RGB与CIEXYZ的关系,具体模型如下:

$$[0024] \quad T_i = a_0 + a_1 r + a_2 g + a_3 b + a_4 r^2 + a_5 r^3 + a_6 g^2 + a_7 b^2 + a_8 r g + a_9 r b + a_{10} g b + a_{11} r g b$$

[0025] 式中 $T_i$  ( $i = X, Y, Z$ )表示每一个色样的XYZ三刺激值, $r, g$ 和 $b$ 分别表示物体成像后对应RGB值的归一化值, $a_i$  ( $i=0, 1, 2, 3 \dots$ )表示多项式模型系数。

[0026] 利用所有色样的RGB值和实测的CIEXYZ值,计算优化得多项式系数矩阵A如下:

A	Xcof	Ycof	Zcof
a <sub>1</sub>	6.70	6.16	6.69
a <sub>2</sub>	-12.41	-14.91	-3.03
a <sub>3</sub>	-2.31	-3.24	4.32
a <sub>4</sub>	-4.39	5.79	-11.74
a <sub>5</sub>	55.38	42.51	11.90
a <sub>6</sub>	29.58	85.02	18.96
a <sub>7</sub>	34.29	17.62	63.92
a <sub>8</sub>	15.86	-8.41	-32.25
a <sub>9</sub>	-26.85	-29.07	-26.67
a <sub>10</sub>	-70.17	-79.40	1.95
a <sub>11</sub>	120.39	130.80	136.47

[0027]

[0028] 步骤六:获取待测量色样的RGB值为[125, 38, 47],通过步骤五中建立的模型实现对待测量色样的CIEXYZ的预测为[13.02, 8.48, 6.26],经测量设备测量的CIEXYZ为[12.06, 8.11, 6.05],预测颜色与实测颜色的CIEDE2000色差为1.42;同时可以记录该待测量色样的纹理。

[0029] 步骤七:对于任何一个其他待测量物体,重复步骤三至六,即可计算出该待测量物体的CIEXYZ值和纹理。

[0030] 以上对本发明的实施例进行了具体说明,但本发明并不局限于所述实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明创造精神的前提下还可做出种种的等同的变型或替换,这些等同的变型或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

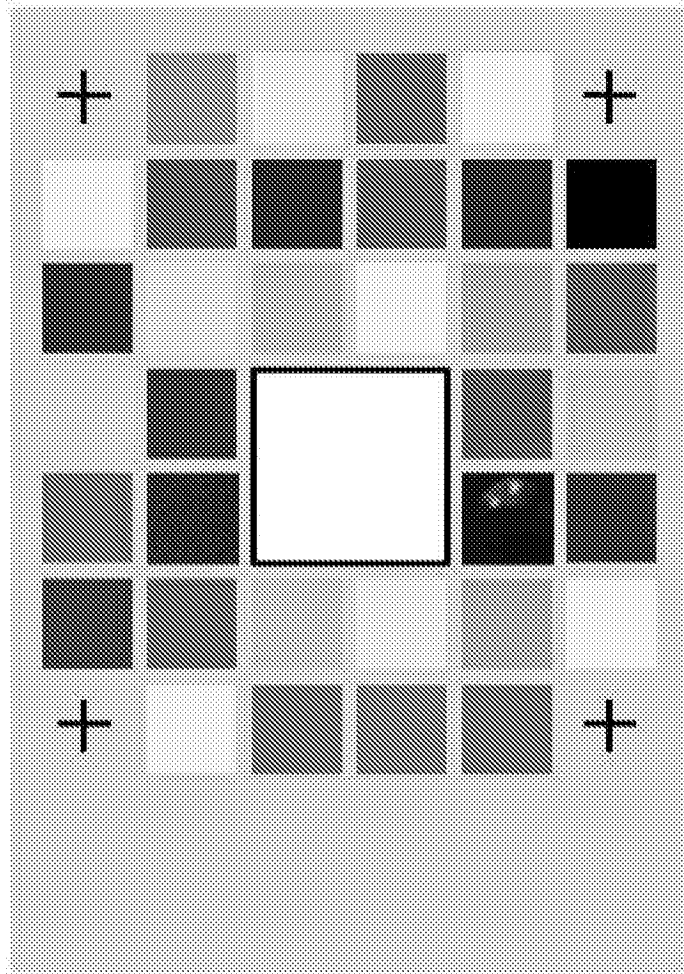


图1

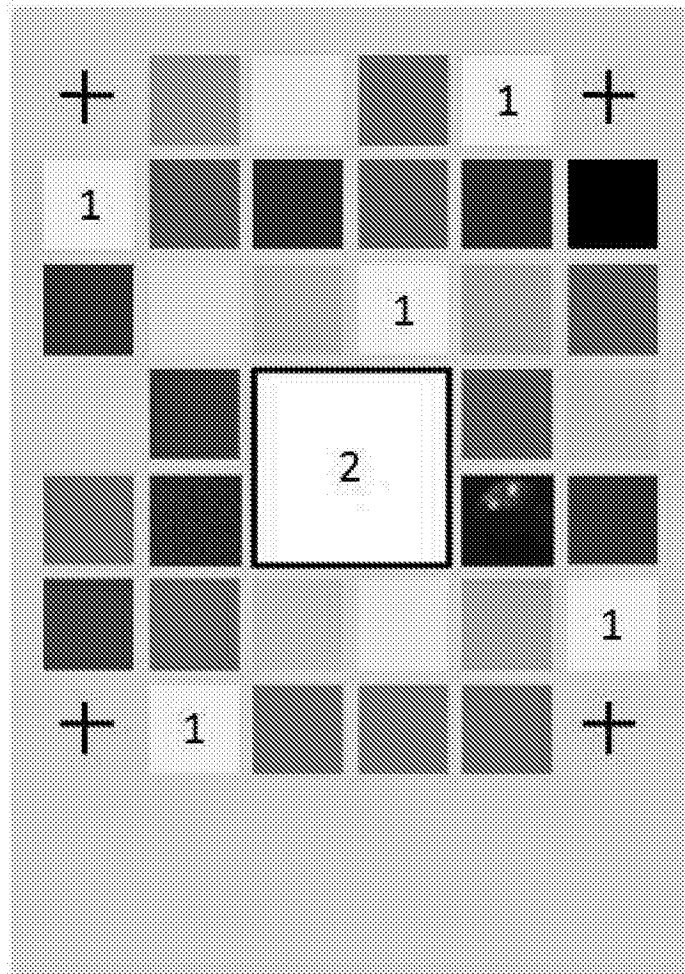


图2

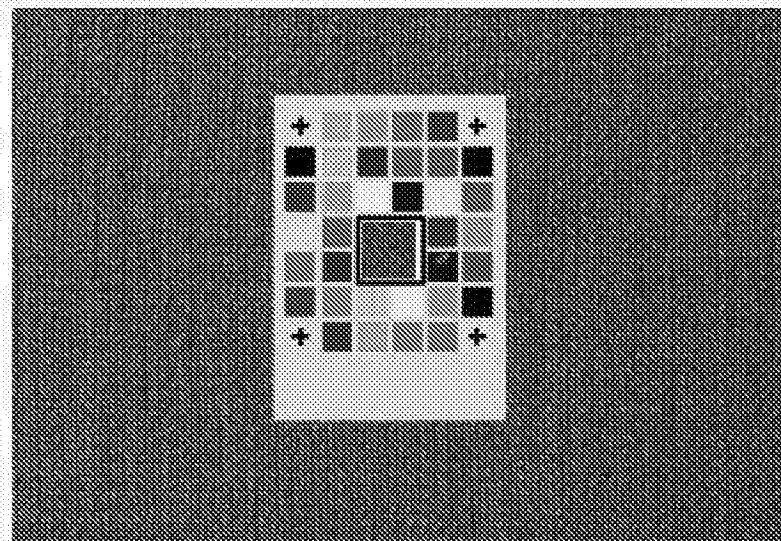
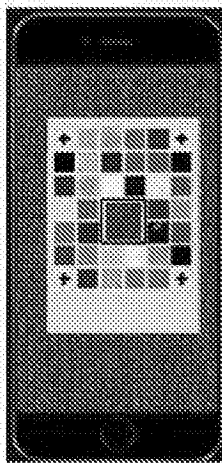


图3

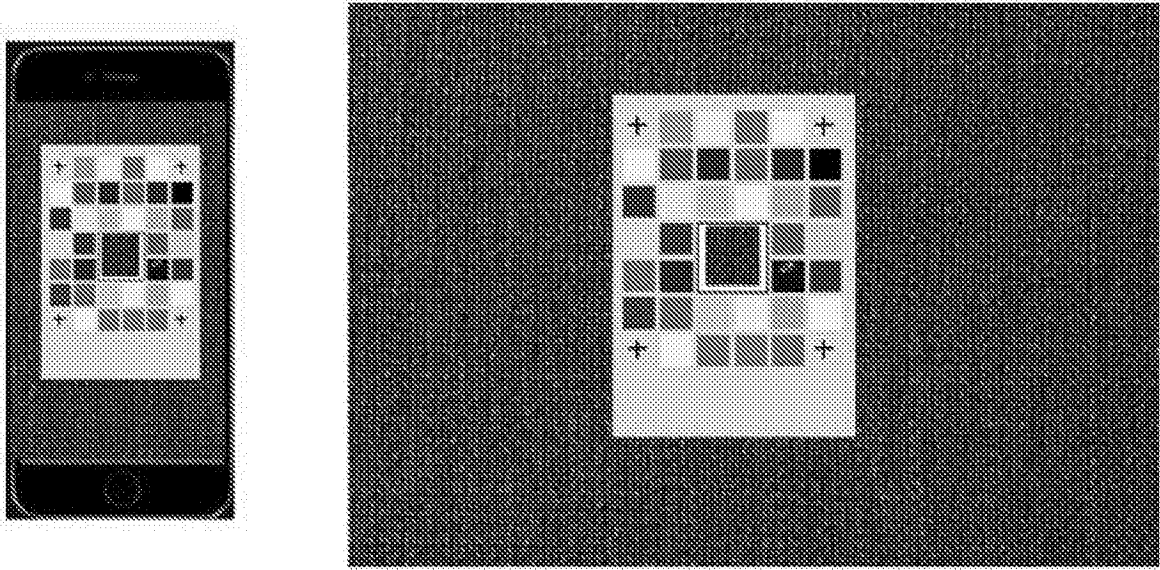


图4