



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112399163 A

(43)申请公布日 2021.02.23

(21)申请号 201910766131.3

(22)申请日 2019.08.19

(71)申请人 瑞昱半导体股份有限公司

地址 中国台湾新竹

(72)发明人 萧晶如 黄文聪

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 王红艳

(51)Int.Cl.

H04N 9/73(2006.01)

四通道图像，局限性太强

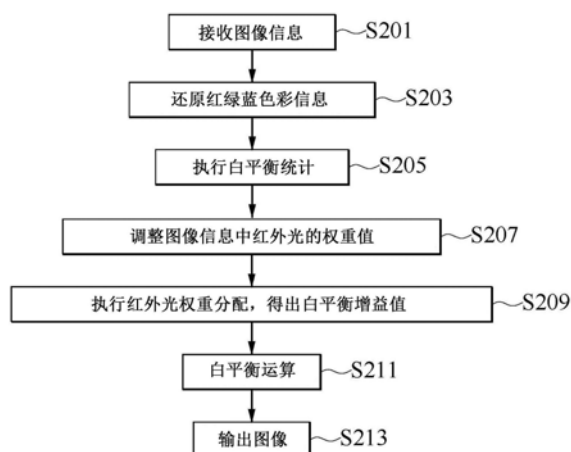
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

图像感测装置以及自动白平衡方法

(57)摘要

本发明公开一种图像感测装置以及自动白平衡方法。一种应用在图像感测装置的自动白平衡方法，由一图像信号处理器执行自动白平衡，通过一红绿蓝红外光感测组件接收具有红、绿、蓝与红外光通道的图像信息的图像，还原其中红、绿、蓝与红外光通道的图像信息，再根据图像中红外光通道的图像信息产生调整图像中红、绿、蓝通道图像数值中红外光的权重值，执行一红外光权重分配后，可降低红外光对白平衡造成的影响，接着对图像中红、绿、蓝色通道的图像数值执行红外光加权运算，得出一组白平衡增益值，即据此执行自动白平衡，得到经过红外光串扰补偿的图像。



1. 一种自动白平衡方法, 应用于一图像感测装置, 该自动白平衡方法包括:
接收具有红、绿、蓝与红外光通道的图像信息的一图像;
还原该具有红、绿、蓝与红外光通道的图像信息为在一红、绿、蓝色彩空间的色彩信息;
根据该图像中红外光通道的图像信息产生调整图像中红、绿、蓝通道图像数值的权重值, 经执行一红外光权重分配后, 调整该图像中红、绿、蓝通道的图像信息中的红外光的权重值, 由此降低红外光对白平衡造成的影响;
对该图像中红、绿、蓝色通道的数值执行红外光加权运算, 得出一组白平衡增益值; 以及

执行一自动白平衡, 将该图像中每个红、绿、蓝色通道数值乘上该组白平衡增益值, 输出经自动白平衡的图像。

2. 根据权利要求1所述的自动白平衡方法, 其中, 该图像感测装置采用一红绿蓝红外光感测组件, 包括同时获取可见光与红外光的一彩色滤波阵列, 在进行白平衡运算前, 分割该图像为多个统计窗口, 以每个窗口中红、绿、蓝与红外光通道的数值的平均值作为该窗口每个通道的图像信息。

3. 一种图像感测装置, 包括:

一红绿蓝红外光感测组件, 其中具有一能同时获取红、绿、蓝与红外光通道图像信息的一彩色滤波阵列; 以及

一图像信号处理器, 以该图像信号处理器执行一自动白平衡方法, 该方法包括:
通过该红绿蓝红外光感测组件接收具有红、绿、蓝与红外光通道的图像信息的一图像;
还原该具有红、绿、蓝与红外光通道的图像信息为在一红、绿、蓝色彩空间的色彩信息;
根据该图像中红外光通道的图像信息产生调整图像中红、绿、蓝通道图像数值的权重值, 经执行一红外光权重分配后, 调整该图像中红、绿、蓝通道的图像信息中的红外光的权重值, 由此降低红外光对白平衡造成的影响;

对该图像中红、绿、蓝色通道的数值执行红外光加权运算, 得出一组白平衡增益值; 以及

执行一自动白平衡, 将该图像中每个红、绿、蓝色通道数值乘上该组白平衡增益值, 输出经自动白平衡的图像。

4. 根据权利要求3所述的图像感测装置, 其中, 在进行白平衡运算前, 分割该图像为多个统计窗口, 以每个窗口中红、绿、蓝与红外光通道的数值的平均值作为该窗口每个通道的图像信息。

5. 根据权利要求4所述的图像感测装置, 其中, 于取得该图像中红外光通道的图像信息后, 以该图像中的红外光通道的数值的平均值作为一全局红外光数值, 根据一红外光比例查表得出各统计窗口的该红外光权重分配, 以对该图像中红、绿、蓝色通道的数值执行红外光加权运算。

6. 根据权利要求4所述的图像感测装置, 其中, 于该红外光加权运算步骤中, 计算每个统计窗口中的像素平均值, 分别得出各统计窗口中的红、绿、蓝色通道的图像数值, 再对该图像中红、绿、蓝色通道的数值执行红外光加权运算, 得出该组白平衡增益值。

7. 根据权利要求6所述的图像感测装置, 其中, 该组白平衡增益值包括一红色通道白平衡增益值、一绿色通道白平衡增益值与一蓝色通道白平衡增益值。

8. 根据权利要求7所述的图像感测装置, 其中, 于取得该图像中红外光通道的图像信息后, 以该图像中的红外光通道的数值的平均值作为一全局红外光数值, 根据一红外光比例查表得出各统计窗口的该红外光权重分配, 以对该图像中红、绿、蓝色通道的数值执行红外光加权运算。

9. 根据权利要求7所述的图像感测装置, 其中, 于调整该图像中红外光通道的图像信息的权重值之后, 分别得出每个窗口的红、绿、蓝色通道的数值总和, 以绿色通道的数值总和为基准, 作为该绿色通道白平衡增益值, 接着计算该红色通道白平衡增益值与该蓝色通道的白平衡增益值。

10. 根据权利要求9所述的图像感测装置, 其中, 于取得该图像中红外光通道的图像信息后, 以该图像中的红外光通道的数值的平均值作为一全局红外光数值, 根据一红外光比例查表得出各统计窗口的该红外光权重分配, 以对该图像中红、绿、蓝色通道的数值执行红外光加权运算。

图像感测装置以及自动白平衡方法

技术领域

[0001] 一种图像传感器,特别是涉及一种具有白平衡功能的图像感测装置,以及运行其中的自动白平衡方法。

背景技术

[0002] 在现有技术中,一般常见为感测红 (Red)、绿 (Green) 与蓝 (Blue) 等色彩通道的图像传感器,更进一步有图像传感器采用加入感测近红外光 (Near-infrared) 通道的彩色滤波阵列 (CFA),可称为RGBIr感测组件,相较于一般RGB感测组件,这种RGBIr感测组件除了可在低光源环境下能够输出更明亮的图像,其中感应的红外光图像 (IR图像) 亦能应用在人脸识别 (Face Recognition)、背景虚化 (Bokeh) 的图像处理程序中。

[0003] 然而在处理红、绿、蓝与近红外光的光谱时,这些色彩通道会有重叠的情况。例如,当环境为具有高红外光成分的光能量时,物体颜色就会受到红外光串扰 (IR Crosstalk) 干扰,发生色彩偏移的色偏 (color washout) 现象。因此在采用此类RGBIr感测组件的图像信号处理器 (Image Signal Processor, ISP) 中,还原色彩准确性的红外光串扰补偿 (IR Crosstalk Compensation) 为最重要课题之一。

[0004] 现行技术中,有方法是对于红、绿、蓝 (RGB) 等通道的信号值分别扣除一定比例的红外光 (Ir) 信号值,不过在此为了红外光串扰补偿的目的下,也会影响色彩表现的白平衡 (white balance),无法准确地校正色彩。

[0005] 色彩白平衡,不同于人眼能够自动适应不同环境色温下的色彩,对于一个图像处理系统而言,在经过白平衡处理的情况下,所处理的色彩容易被不同环境色温影响,因此,以白色为例,户外太阳光下的白色会偏蓝色,低色温灯泡下的白色则会偏黄色。因此在数字信号处理器中,即是通过自动白平衡技术补偿在不同色温下的白色,以校正整体色彩。

[0006] 现有的白平衡算法有灰度世界法 (Gray World) 和完美反射法 (Perfect Reflector)。其中,灰度世界法假设整张图像的红、绿、蓝 (RGB) 三个分量的平均值会趋近于同一个灰度值 (gray scale),但是当图像的色彩过于单一化时,白平衡的结果就容易受到这个单一色彩的影响。全反射法假设图像中拥有最大亮度值的像素为白色,以此像素为参考值对图像进行校正,然而当图像最亮的像素不是白色时,白平衡就会出现错误。特别的是,现有白平衡技术容易因为环境或红外光的影响,而使结果产生偏差。

发明内容

[0007] 为了要处理在自动白平衡程序中可能被图像中红外光信息影响的问题,说明书公开一种图像感测装置,以及其中运行的自动白平衡方法,能够有效解决图像色彩被红外光串扰 (IR Crosstalk) 的影响而发生色彩偏移的问题,并进一步在后续自动白平衡后,可以得出更好的图像。

[0008] 根据实施例之一,自动白平衡方法应用于一图像感测装置,图像感测装置包括一红绿蓝红外光感测组件 (RGBIr photo sensor),其中具有可以同时获取红、绿、蓝与红外光

通道图像信息的一色彩滤波数组,装置包括一图像信号处理器,用以执行说明书所提出的自动白平衡方法。

[0009] 在此方法中,通过红绿蓝红外光感测组件接收具有红、绿、蓝与红外光通道的图像信息的图像,先还原具有红、绿、蓝与红外光通道的图像信息,再根据图像中红外光通道的图像信息产生调整图像中红、绿、蓝通道图像数值的权重值,经执行一红外光权重分配后,调整了图像中红、绿、蓝通道的图像信息中的红外光的权重值,再对图像中红、绿、蓝色通道的数值执行红外光加权运算,可得出一组白平衡增益值,这就是经过考虑红外光串扰影响的白平衡增益值,据此执行自动白平衡后,可输出经过红外光串扰补偿以及自动白平衡的图像。

[0010] 进一步地,在进行白平衡运算前,在方法中,可以依照硬件处理能力分割图像为多个统计窗口,以每个窗口中红、绿、蓝与红外光通道的数值的平均值作为窗口每个通道的图像信息。

[0011] 进一步地,在红外光加权运算步骤中,可计算每个统计窗口中的像素平均值,分别得出各统计窗口中的红、绿、蓝色通道的图像数值,再对图像中红、绿、蓝色通道的数值执行红外光加权运算,得出白平衡增益值,包括红色通道白平衡增益值、绿色通道白平衡增益值与蓝色通道白平衡增益值。

[0012] 进一步地,于取得图像中红外光通道的图像信息后,在一实施例,可以图像中的红外光通道的数值的平均值作为一全局红外光数值,能根据与全局红外光数值的比例关系分配各统计窗口的红外光权重,以对图像中红、绿、蓝色通道的数值执行红外光加权运算。

[0013] 为了能更进一步了解本发明为达成既定目的所采取的技术、方法及效果,请参阅以下有关本发明的详细说明、图式,相信本发明的目的、特征与特点,当可由此得以深入且具体的了解,然而所附图式仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

附图说明

[0014] 图1显示为红绿蓝红外光感测组件内获取白平衡统计信息的系统示意图;

[0015] 图2显示经过红外光串扰补偿的自动白平衡方法流程实施例;

[0016] 图3显示白平衡统计的实施例流程图;

[0017] 图4显示白平衡统计值分布与白区示意图;

[0018] 图5显示根据红外光含量作自动白平衡时红外光权重分配的方法实施例流程;

[0019] 图6示出说明权重值定义的范例示意图;

[0020] 图7A显示一张图像中统计窗口中红外光含量的示意图;

[0021] 图7B显示赋予各窗口权重的示意图。

具体实施方式

[0022] 说明书公开一种图像感测装置以及运行于图像感测装置的自动白平衡(white Balance)方法,在此自动白平衡的方法中,采用数字图像处理的技术,目的之一是能够将图像色彩校正为人眼在真实场景所见的色彩,相关图像感测装置可广泛运用在各种产品,特别是使用可同时获取可见光(红R、绿G、蓝B)与红外光(infrared)的彩色滤波阵列(Color Filter Array,CFA)的图像感测装置的产品,例如:数码相机、智能型手机、笔记本电脑或个

人计算机上的照相模块,与应用在保全设备的图像监控系统等。其中红外光可指一种波长大于700nm的近红外光(Near-infrared)。

[0023] 在图像感测装置中,其中包括红绿蓝红外光感测组件(简称RGBIr感测组件),此感测组件具有可同时获取可见光(R、G、B)与红外光/近红外光通道图像信息的彩色滤波阵列(CFA),这类图像感测组件中的红、绿、蓝与红外光的光谱会有重叠的情况,因此图像色彩可能因为红外光串扰(IR Crosstalk)的影响而发生色彩偏移,若本文执行现有的红外光串扰补偿,又会影响色彩白平衡,而无法准确地校正色彩,说明书所提出运行于图像感测装置的白平衡方法可以让采用RGBIr感测组件产生的图像色彩更接近人眼所见的真实图像。

[0024] 应用在图像感测装置的自动白平衡方法可先采用灰度世界法的概念,统计输入至图像感测装置的图像中的所有像素,来计算当前的灰度值。其中基于硬件设计的考虑,会将图像分割为 $M*N$ 个窗口,再计算每个窗口内图像数值的色彩平均值,以此 $M*N$ 个统计信息在色彩空间上的坐标计算白平衡的增益值。在一实施例中,为了达到更好的自动白平衡效果,可预先校正一色温曲线,代表的是白色在不同色温下的分布趋势,接着定义涵盖此曲线的区域(简称白区),当统计值落于白区之内,才会纳入计算最后的白平衡增益值。

[0025] 图1显示为在说明书提出的自动白平衡方法中红绿蓝红外光感测组件内获取白平衡统计信息的系统示意图,其中显示的功能模块可以软件搭配硬件处理器(图像信号处理器)实现,执行自动白平衡。由于红外光串扰补偿中的算法设计与参数调整会造成不同程度的色彩还原效果,也可能会干扰到白平衡统计信息的准确性,其中可能是白平衡统计信息可能被红外光串扰补偿影响,或是白平衡统计影响了红外光补偿机运算与参数调整。其中经过红外光串扰补偿的自动白平衡方法的流程可同时参考图2显示的实施例流程图。

[0026] 在避免最后输出图像有不当偏差的前提下,说明书所提出的自动白平衡方法由图像感测装置中的一图像信号处理器执行,先接收到一图像,其中具备红(R)、绿(G)、蓝(B)与红外光(IR)通道的图像信息10(步骤S201),之后,先还原出图像信息10在特定色彩空间(如红绿蓝色彩空间)下的红、绿、蓝色彩信息(步骤S203),此例经还原得出红、绿、蓝三个通道的色彩后,才交给白平衡统计模块14继续处理白平衡统计(步骤S205)。

[0027] 其中,可将输入图像分割为 $M*N$ 个窗口,对每个红、绿、蓝与红外光通道的图像数值计算色彩平均值,作为每个窗口的各通道图像信息(R、G、B、Ir),再以此 $M*N$ 个统计信息在色彩空间上的坐标计算白平衡的增益值。

[0028] 接着,根据对图像中红、绿、蓝色通道的图像数值进行白平衡统计,得出图像像素的白平衡统计分布,可以定义出一个白区(如图4,40),当像素的白平衡统计值落于此白区之内,理想中的白区内的像素值可以是真实世界中的灰色,因此根据白区内的所有统计信息,得出最终的白平衡统计值。

[0029] 然而真实世界中高红外光含量的图像,例如天空与树叶,经过红外光串扰补偿模块12的处理之后,受到红外光串扰补偿多少的影响,红、绿、蓝色通道的色彩值之间的比例会跟着变化,使得统计信息的位置会因此产生偏差,若因偏差而落入白区(如图4,40),将会使白平衡计算结果错误。因此在图2所示的系统中,提出一红外光加权模块16,能在进行自动白平衡时,能根据图像信息10中各像素的红外光通道的图像信息作红外光权重分配,调整各统计窗口中红、绿、蓝通道中红外光图像数值的比例,以通过比例分配的方法降低红外光造成图像偏差的影响。

[0030] 因此,在图2的整体流程中,在进行实质自动白平衡的步骤前,先将图像中红外光通道的图像信息10经过红外光串扰补偿模块12中红外光加权模块16的处理,以降低图像信息被红外光串扰的干扰,如步骤S207,应用红外光加权模块16执行红外光加权运算,根据像素中红外光的含量,通过调整图像信息中红外光的权重值,来降低红外光造成对白平衡的影响。

[0031] 再如步骤S209,根据取得各窗口的红外光权重值后,执行红外光权重分配,也就是通过调整图像信息中各红、绿、蓝通道图像数值中红外光的比例(权重值),重新计算每个统计窗口的红(R)数值的总和、绿(G)数值的总和,以及蓝(B)数值的总和,并据此得出一组白平衡增益值(G/R、G/B),包括红色通道白平衡增益值、绿色通道白平衡增益值与蓝色通道白平衡增益值,这是提供白平衡模块18进行白平衡运算(步骤S211),可以将每个像素的图像值乘上白平衡增益值,就完成自动白平衡。最后得出正确的图像20(步骤S213)。

[0032] 举例来说,可将红外光含量相对高的图像数值(或切割后的窗口)赋予相对低的红外光权重,反之,将红外光含量相对低的图像数值(或窗口)赋予相对高的红外光权重,之后输出经过白平衡处理的图像时,可以有效降低或排除红外光影响,以得出经红外光串扰补偿与白平衡处理的图像20。

[0033] 在上述根据白平衡统计得出白平衡增益值的步骤中,可参考图3所示白平衡统计的实施例流程图,以及图4显示的白平衡统计值分布与白区示意图。

[0034] 白平衡统计模块14将特定色彩空间中的色彩信息分割为多个窗口,例如在红绿蓝色彩空间中将红绿蓝色通道的色彩信息分割为M*N等多个窗口(步骤S301),其中分割窗口的数量将视硬件处理能力而定,并非限定在特定数量。由此可以计算每个窗口中的像素平均值,分别得出各统计窗口中的红、绿、蓝色通道的图像信息,表示为 R_{mean} 、 G_{mean} 、 B_{mean} (步骤S303)。

[0035] 根据预先定义的色彩空间,例如:Cb、Cr色域(Cb和Cr为蓝色和红色的浓度偏移量成分)或是G/R、G/B空间,在每个分割窗口中可以接着计算并得出其中色彩中的白色在白区的分布(步骤S305)。分布坐标图可参考图4,以白区40分布显示是白色在不同色温下的分布趋势,接着定义涵盖此曲线的区域(即白区40),当像素的白平衡统计值落于白区之内,才会纳入计算最后的白平衡增益值。

[0036] 于是,根据这个分布趋势,进而定义出更理想的白区范围(步骤S307),以得到优选的白平衡结果图像。理想中白区内的值会是真实世界中的灰色,因此可根据白区内的所有统计信息得到最终的白平衡增益值(步骤S309),其中实施例之一是将其中白平衡统计值加和而平均,作为最终的白平衡增益值。

[0037] 当说明书所提出应用自动白平衡方法的系统中,应用红外光加权模块(图1,16)执行红外光加权运算(可参考图2步骤S211),可参考图5显示在自动白平衡方法中根据红外光含量作权重分配的方法实施例流程,其中描述可以同时参考图6、图7A与图7B等示意图说明。

[0038] 首先得出输入至系统(如图1)的图像信息中的红外光含量,也就是经过红绿蓝红外光感测组件感测到的红外光(IR)通道的值,进一步得出图像中全局红外光数值(IR_{global})(步骤S501),系统可以提出一个红外光比例查表,其中规范出红外光含量与权重相对全局红外光数值的比例关系(步骤S503),以能据此定义出每个统计窗口的白平衡权重值

(weight),这是用来调整每个统计窗口中红、绿、蓝通道中图像信息的红外光比例,由此降低红外光对后续自动白平衡的影响(步骤S505)。

[0039] 值得一提的是,在得出白平衡权重值的计算过程中,虽可以整张图像中的红外光数值的平均值作为全局红外光数值(IR_{global}),但仍不排除可以参考一张图像的某些部分而计算权重,例如图像画面的中间区域,或是选择特定部分来计算权重。

[0040] 此时可参考图6所示说明权重值定义的范例示意图,输入至此系统的图像分割为多个计算统计值的窗口,每个统计窗口的权重值分配可以参考图6,根据图中比例可建立上述红外光比例查表,以输入图像的全局红外光数值(IR_{global})作为参考基准,得出每个统计窗口的红外光权重分配,以对图像中红、绿、蓝色通道的数值执行红外光加权运算。举例来说,当某个统计窗口的红外光含量在0到0.5倍的全局红外光数值(IR_{global})范围时,如图所示范例的第一个区间,设其权重为3($weight=3$);当某个统计窗口的红外光含量在0.5倍到1倍的全局红外光数值(IR_{global})范围时,如此所示范例的第二区间,设权重为2($weight=2$);同理,若某个统计窗口的红外光含量在1倍到2倍的全局红外光数值(IR_{global})范围,则权重为1($weight=1$),并能以此类推。因此当统计窗口的红外光含量高于所述全局红外光数值(IR_{global})时,可赋予较低的权重,目的即为降低高红外光含量统计窗口所造成的影响,并能随着场景变化,动态地根据当前全局红外光数值(IR_{global})分配不同权重,不须根据场景调整不同参数。

[0041] 可参考图7A与图7B分别显示的统计窗口红外光含量与赋予各窗口权重的范例示意图。

[0042] 图中以一5乘5分割图像得出统计窗口为范例,图7A显示一张输入图像中的红外光含量图,图像依照需求与硬件处理能力分割为5乘5的窗口,先行取得通过图像感测装置的红绿蓝红外光感测组件得到的红外光含量,经计算每个窗口中多个具有红外光含量的像素的平均或是特定统计值,据此得到每个窗口的红外光数值(IR值)。

[0043] 接着,依照图6范例以及图5所描述红外光含量与权重的比例关系形成的查表,可以得出图7B所示每个窗口对应的权重值。

[0044] 根据以上所述实施例,图2所描述的红外光加权模块16得出如图7B所显示每个窗口的权重值,可用来降低红外光造成对白平衡的影响,最后通过白平衡模块18得出正确的图像20,相关实施方式可以参考以下运算过程。

[0045] 经得出一张图像中落于白区的窗口统计值,依照上述图5与图6实施例所描述的方式执行权重分配,于调整图像中红外光通道的图像信息的权重值之后,即能得到每个窗口的红(R)数值的总和、绿(G)数值的总和,以及蓝(B)数值的总和,实施例可参考等式1、等式2与等式3。

$$[0046] \quad R_{total} = W11 * R11_{mean} + W12 * R12_{mean} + \dots + W55 * R55_{mean} \quad (\text{等式1})$$

$$[0047] \quad G_{total} = W11 * G11_{mean} + W12 * G12_{mean} + \dots + W55 * G55_{mean} \quad (\text{等式2})$$

$$[0048] \quad B_{total} = W11 * B11_{mean} + W12 * B12_{mean} + \dots + W55 * B55_{mean} \quad (\text{等式3})$$

[0049] 参考图7B,等式1、等式2与等式3中的W11、W12、……、W55代表25个统计窗口的权重; $R11_{mean}$ 至 $R55_{mean}$ 代表统计窗口红色平均值; $G11_{mean}$ 至 $G55_{mean}$ 代表统计窗口绿色平均值; $B11_{mean}$ 至 $B55_{mean}$ 代表统计窗口蓝色平均值。

[0050] 当得出每个窗口的红、绿与蓝色总和(或特定统计值),可以对应得出整张图像的

白平衡增益值,以统计窗口中绿色通道数值总和为基准(设为1),如等式4与等式5分别所示,计算出红色与蓝色白平衡增益值。

[0051] $R_{gain}=G_{total}/R_{total}$ (等式4)

[0052] $B_{gain}=G_{total}/B_{total}$ (等式5)

[0053] 当得出图像的白平衡增益值后,可以将每个像素的图像值乘上白平衡增益值,就完成自动白平衡。

[0054] 如此,应用在图像感测装置中的,应用在红绿蓝红外光感测组件中的自动白平衡方法可以有效减少红外光串扰对白平衡统计信息的干扰,并在白平衡处理的算法中,也能降低红外光串扰还原图像的准确性不佳的影响。

[0055] 综上所述,根据以上所揭露的图像感测装置以及其中自动白平衡方法,当白平衡技术应用在红绿蓝红外光感测组件(简称RGBIr感测组件)时,其中红外线信息会产生干扰,进一步影响色彩还原的正确性,因此所提出的自动白平衡方法就是以红外光串扰补偿机制降低红外光串扰造成的影响,以还原出更为准确的色彩的图像。

[0056] 惟以上所述仅为本发明的优选可行实施例,非因此即局限本发明的专利范围,故举凡运用本发明说明书及图示内容所为的等效结构变化,均同理包含于本发明的范围内,合予陈明。

[0057] 【符号说明】

- [0058] 图像信息10 红外光串扰补偿模块12
- [0059] 白平衡统计模块14 红外光加权模块16
- [0060] 白平衡模块18 图像20
- [0061] 白区40
- [0062] 步骤S201至S213红外光串扰补偿的白平衡流程
- [0063] 步骤S301至S309白平衡统计流程
- [0064] 步骤S501至S505定义白平衡权重值。

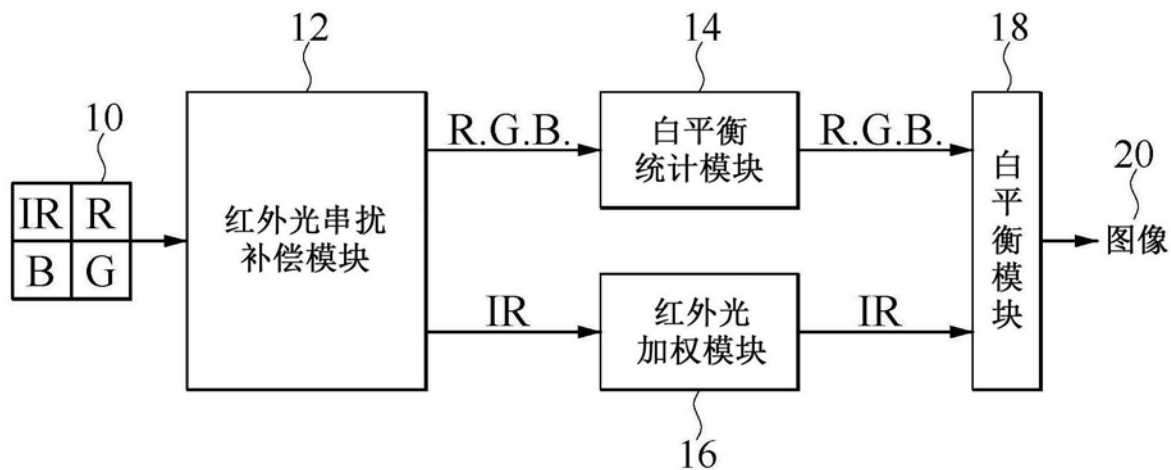


图1

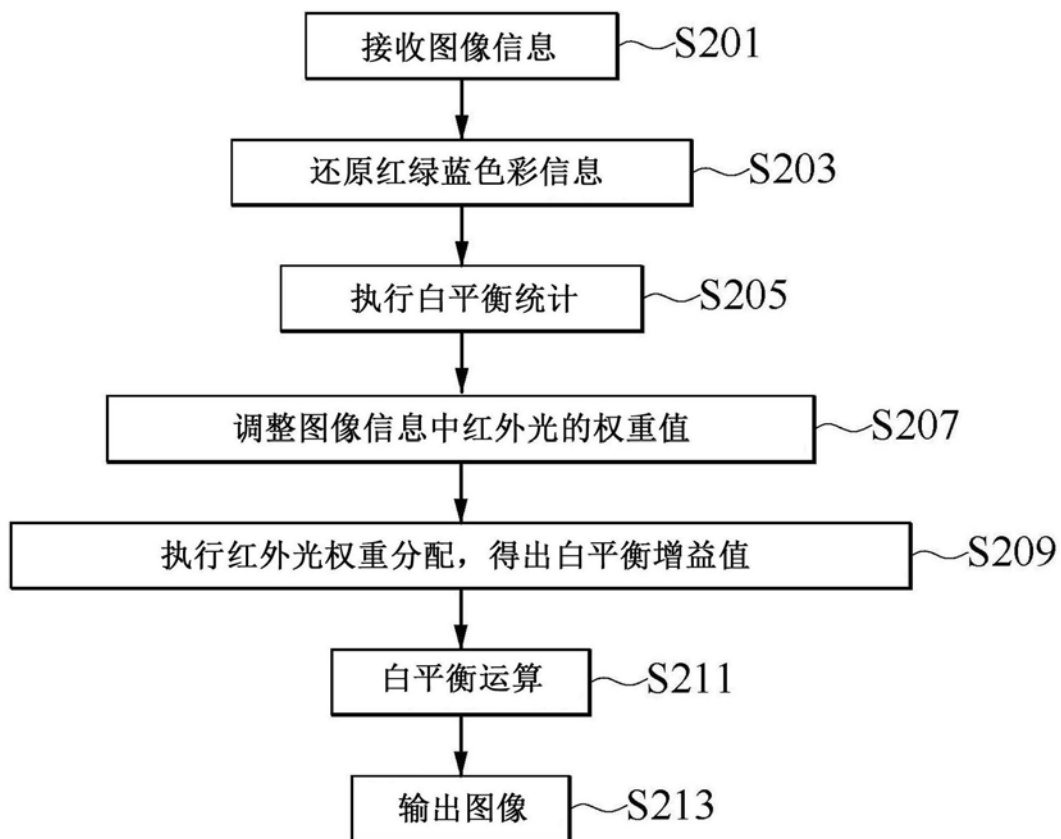


图2

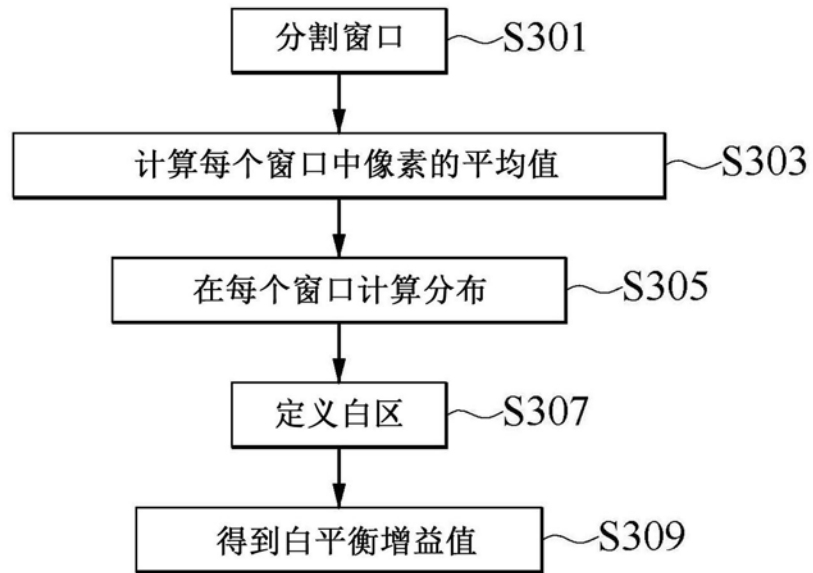


图3

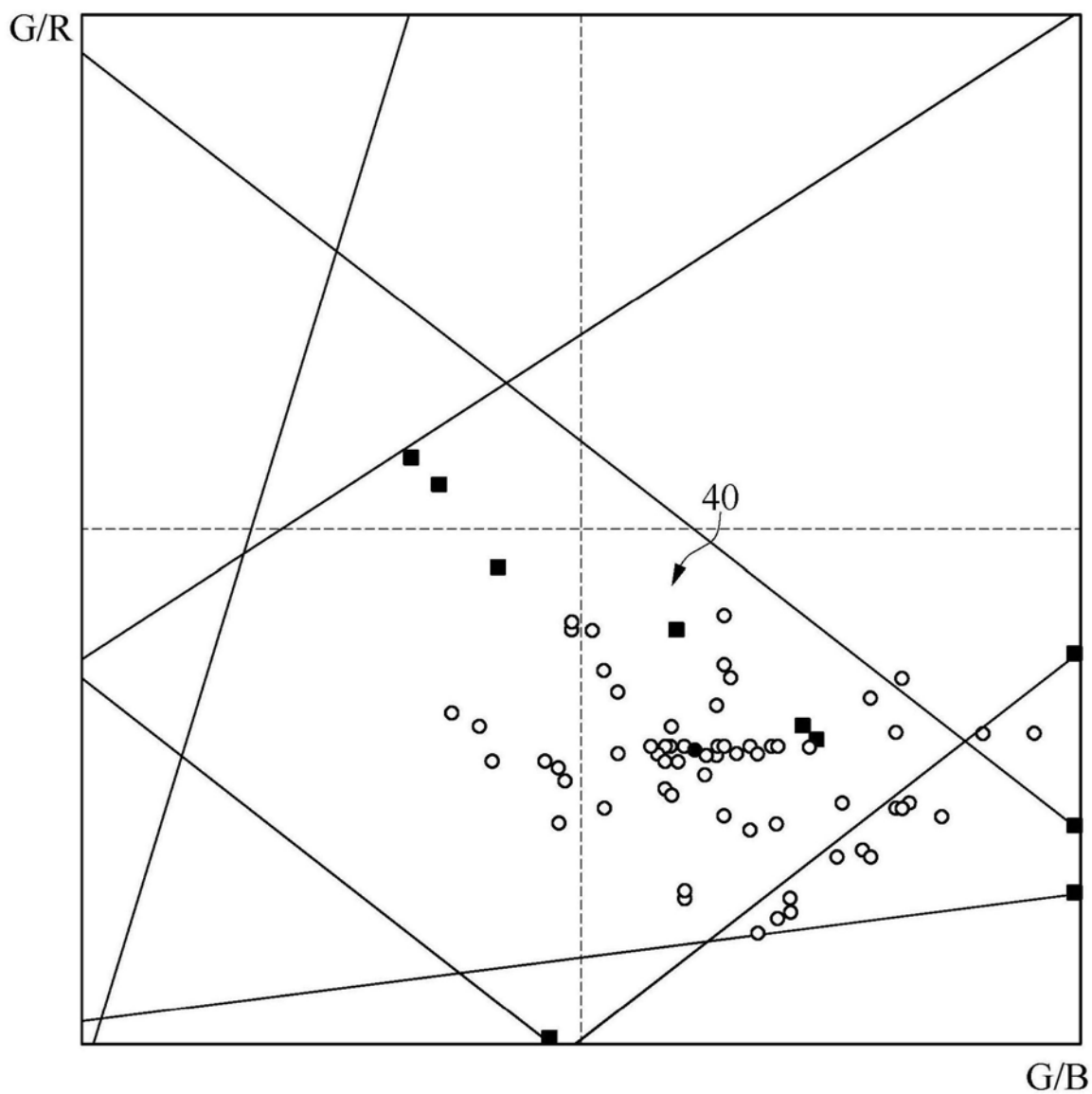


图4

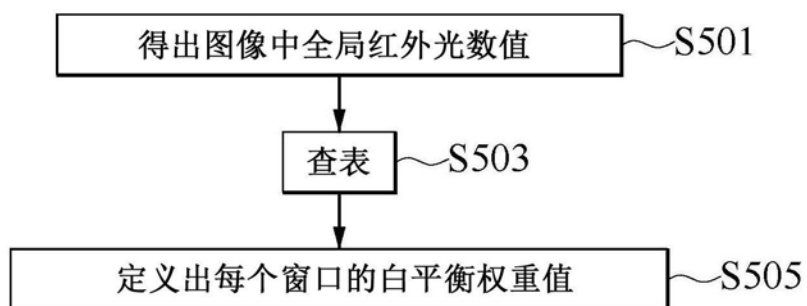


图5

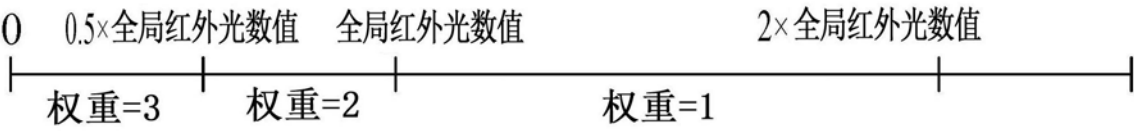


图6

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 44 | 41 | 36 | 33 | 32 |
| 17 | 20 | 22 | 25 | 20 |
| 8 | 8 | 6 | 11 | 12 |
| 6 | 6 | 6 | 4 | 4 |
| 4 | 3 | 1 | 1 | 3 |

图7A

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

图7B