



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108259793 B

(45) 授权公告日 2020.11.27

(21) 申请号 201810261357.3

H04N 5/217 (2011.01)

(22) 申请日 2018.03.27

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 104025574 A, 2014.09.03

申请公布号 CN 108259793 A

CN 101076088 A, 2007.11.21

CN 105578082 A, 2016.05.11

(43) 申请公布日 2018.07.06

CN 101076087 A, 2007.11.21

(73) 专利权人 思特威(上海)电子科技有限公司

US 2016366322 A1, 2016.12.15

地址 201203 上海市浦东新区中国(上海)

US 2015319385 A1, 2015.11.05

自由贸易试验区祥科路111号3号楼6楼612室

审查员 肖然

(72) 发明人 邵科 汪小勇 张浩

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 胡晶

(51) Int. Cl.

H04N 5/361 (2011.01)

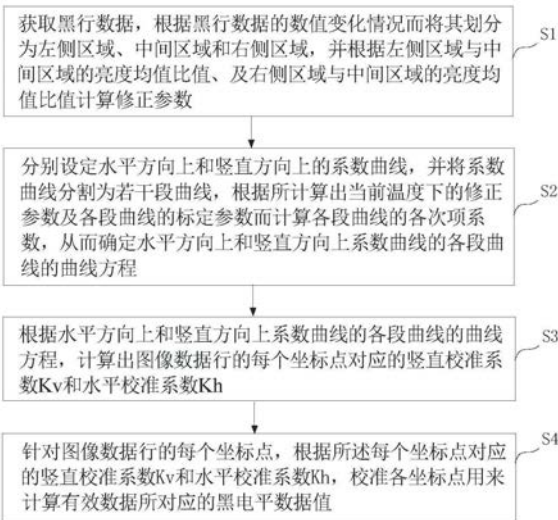
权利要求书3页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

图像传感器的黑电平校准方法及系统

(57) 摘要

本发明提出一种图像传感器的黑电平校准方法及系统,该方法包括:根据黑行数据的数值变化情况而将其划分为左侧区域、中间区域和右侧区域,并根据左侧区域与中间区域的亮度均值比值、及右侧区域与中间区域的亮度均值比值计算修正参数;分别设定水平方向上和竖直方向上的系数曲线,并分割为若干段曲线,根据修正参数及各段曲线的标定参数而计算各段曲线的各次项系数;根据各段曲线的曲线方程,计算出图像数据行的每个坐标点对应的竖直校准系数和水平校准系数;针对图像数据行的每个坐标点,根据每个坐标点对应的竖直校准系数和水平校准系数,校准计算有效数据所对应的黑电平数据值。可实现黑电平对应亮度值的修正,克服图像有效亮度因温度变化而发生四周发亮的问题。



1. 一种图像传感器的黑电平校准方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1: 获取黑行数据,根据黑行数据的数值变化情况而将其划分为左侧区域、中间区域和右侧区域,并根据左侧区域与中间区域的亮度均值比值、及右侧区域与中间区域的亮度均值比值计算修正参数,其中,所述计算修正参数的步骤具体包括:将左侧区域与中间区域的亮度均值比值加上右侧区域与中间区域的亮度均值再减2得到修正参数;

S2: 分别设定水平方向上和竖直方向上的系数曲线,并将系数曲线分割为若干段曲线,根据所计算出当前温度下的修正参数及各段曲线的标定参数而计算各段曲线的各次项系数,从而确定水平方向上和竖直方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程,其中,

在水平方向上,将系数曲线分割为一段中间曲线及若干段左侧曲线、右侧曲线,每段曲线的公式模型为 $K_h = K_a * X^2 + K_b * X$, X 为坐标水平值;计算当前温度下的二次项系数 $K_a = K_{ac} * a_T + B$ 、及一次项系数 $K_b = K_{bc} * a_T + B$ 代入所述公式模型而确定水平方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程,其中, a_T 为所述步骤S1中计算的当前温度下的修正参数, K_{ac} 、 K_{bc} 为各段曲线的第一标定参数, B 为各段曲线的第二标定参数;

在竖直方向上,将系数曲线分割为一段中间曲线及若干段左侧曲线、右侧曲线,每段曲线的公式模型为 $K_v = K_a * Y^2 + K_b * Y$, Y 为坐标竖直值;计算当前温度下的二次项系数 $K_a = K_{ac} * a_T + B$ 、及一次项系数 $K_b = K_{bc} * a_T + B$ 代入所述公式模型而确定竖直方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程,其中, a_T 为所述步骤S1中计算的当前温度下的修正参数, K_{ac} 、 K_{bc} 为各段曲线的第一标定参数, B 为各段曲线的第二标定参数

其中,在水平方向上或竖直方向上,获取不同温度下的遮黑图像并对其进行拟合运算获得不同温度对应的各次项系数,基于各次项系数和修正参数计算得到第二标定参数;

在水平方向上或竖直方向上,获取最高使用温度下的遮黑图像并对其进行拟合运算获得各次项系数,基于各次项系数、修正参数、第二标定参数计算得到对应水平或竖直方向上的第一标定参数;

S3: 根据水平方向上和竖直方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程,计算出图像数据行的每个坐标点对应的竖直校准系数 K_v 和水平校准系数 K_h ;

S4: 针对图像数据行的每个坐标点,根据所述每个坐标点对应的竖直校准系数 K_v 和水平校准系数 K_h ,校准各坐标点用来计算有效数据所对应的黑电平数据值。

2. 如权利要求1所述的图像传感器的黑电平校准方法,其特征在于,水平方向和竖直方向上各段曲线的第一标定参数 K_{ac} 、 K_{bc} 的标定步骤,包括:

A1: 采集最高使用温度时的遮黑图像;

A2: 根据所述遮黑图像计算其若干行的行均值,以行均值与总均值的比值作为行上用来拟合系数曲线的数据,以水平方向上系数曲线的分段方式分段,并通过曲线拟合方式来确定水平方向上每段曲线的二次项系数 K_a 和一次项系数 K_b ;根据所述遮黑图像计算其若干列的列均值,以及列均值与总均值的比值作为列上用来拟合系数曲线的数据,以竖直方向上系数曲线的分段方式分段,并通过曲线拟合方式来确定竖直方向上每段曲线的二次项系数 K_a 和一次项系数 K_b ;

A3: 根据所述步骤S1中的计算方式计算当前温度下的修正参数 a_T ,则 $K_{ac} = (K_a - B) / a_T$ 、 $K_{bc} = (K_b - B) / a_T$ 。

3. 如权利要求2所述的图像传感器的黑电平校准方法,其特征在于,所述各段曲线的第

二标定参数B的标定步骤包括：

B1:采集修正参数aT不小于预设阈值thrTemp的两个不同温度的遮黑图像,根据步骤A2的方式,来确定两个不同温度下的遮黑图像中最边缘曲线的二次项系数Ka1、Ka2和一次项系数Kb1、Kb2;

B2:根据 $Kac = (Ka - B) / aT$ 及 $Kbc = (Ka - B) / aT$,可以得到 $(Ka1 - Ba) / aT1 = (Ka2 - Ba) / aT2$ 、 $(Kb1 - Bb) / aT1 = (Kb2 - Bb) / aT2$,分别求得Ba和Bb,则 $B = (Ba + Bb) / 2$,其中,aT1和aT2为两个不同温度下的修正参数,Ba和Bb为中间参数。

4.如权利要求1所述的图像传感器的黑电平校准方法,其特征在于,所述步骤S1中,根据如下公式计算修正参数aT:

$$aT = (bL + bR - 2 * bM) / bM;$$

其中,bL是从0到posL的左侧区域的亮度均值,bR是从posR到末尾的右侧区域的亮度均值,bM为posL与posR之间的中间区域的亮度均值,posL是左侧区域和中间区域的分界点,posR是中间区域和右侧区域的分界点。

5.如权利要求1所述的图像传感器的黑电平校准方法,其特征在于,所述步骤S4中,根据所述每个坐标点的坐标水平值和竖直坐标值计算得出竖直校准系数Kv和水平校准系数Kh,通过如下公式计算每个坐标点的黑电平校准系数:

$$K = (1 - Kv) * (1 + Kh)。$$

6.如权利要求1所述的图像传感器的黑电平校准方法,其特征在于,还包括步骤S5,根据如下公式校准输出的图像有效数据Pout:

$$Pout = Pin - Blc * (1 - Kv) * (1 + Kh)$$

其中,Pin为原始图像数据,Blc为黑行均值。

7.如权利要求1-6中任意一项所述的图像传感器的黑电平校准方法,其特征在于,所述步骤S2中,当所计算出当前温度下的修正参数aT小于预设阈值thrTemp时,系数曲线的各段曲线的各次项系数均设为0;

其中,所述预设阈值thrTemp为在黑行数据平稳情况下根据步骤S1的计算方式所计算出的修正参数。

8.一种图像传感器的黑电平校准系统,其特征在于,包括:

修正参数计算单元,执行获取黑行数据,根据黑行数据的数值变化情况而将其划分为左侧区域、中间区域和右侧区域,并根据左侧区域与中间区域的亮度均值比值、及右侧区域与中间区域的亮度均值比值计算修正参数,其中,所述计算修正参数的步骤具体包括:将左侧区域与中间区域的亮度均值比值加上右侧区域与中间区域的亮度均值再减2得到修正参数;

分段曲线计算单元,执行分别设定水平方向上和竖直方向上的系数曲线,并将系数曲线分割为若干段曲线,根据所计算出当前温度下的修正参数及各段曲线的标定参数而计算各段曲线的各次项系数,从而确定水平方向上和竖直方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程,其中,

在水平方向上,将系数曲线分割为一段中间曲线及若干段左侧曲线、右侧曲线,每段曲线的公式模型为 $Kh = Ka * X^2 + Kb * X$,X为坐标水平值;计算当前温度下的二次项系数 $Ka = Kac * aT + B$ 、及一次项系数 $Kb = Kbc * aT + B$ 代入所述公式模型而确定水平方向上系数曲线的各

段曲线的曲线方程,其中, aT 为所述步骤S1中计算的当前温度下的修正参数, Kac 、 Kbc 为各段曲线的第一标定参数, B 为各段曲线的第二标定参数;

在竖直方向上,将系数曲线分割为一段中间曲线及若干段左侧曲线、右侧曲线,每段曲线的公式模型为 $K_v = K_a * Y^2 + K_b * Y$, Y 为坐标竖直值;计算当前温度下的二次项系数 $K_a = Kac * aT + B$ 、及一次项系数 $K_b = Kbc * aT + B$ 代入所述公式模型而确定竖直方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程,其中, aT 为所述步骤S1中计算的当前温度下的修正参数, Kac 、 Kbc 为各段曲线的第一标定参数, B 为各段曲线的第二标定参数;

其中,在水平方向上或竖直方向上,获取不同温度下的遮黑图像并对其进行拟合运算获得不同温度对应的各次项系数,基于各次项系数和修正参数计算得到第二标定参数;

在水平方向上或竖直方向上,获取最高使用温度下的遮黑图像并对其进行拟合运算获得各次项系数,基于各次项系数、修正参数、第二标定参数计算得到对应水平或竖直方向上的第一标定参数;

校准系数计算单元,执行根据水平方向上和竖直方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程,计算出图像数据行的每个坐标点对应的竖直校准系数 K_v 和水平校准系数 K_h ;

黑电平校准单元,执行针对图像数据行的每个坐标点,根据所述每个坐标点对应的竖直校准系数 K_v 和水平校准系数 K_h ,校准各坐标点用来计算有效数据所对应的黑电平数据值。

9.如权利要求8所述的图像传感器的黑电平校准系统,其特征在于,还包括:校准输出单元,执行根据如下公式校准输出的图像有效数据 P_{out} :

$$P_{out} = P_{in} - Blc * (1 - K_v) * (1 + K_h)$$

其中, P_{in} 为原始图像数据, Blc 为黑行均值。

图像传感器的黑电平校准方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理技术领域,尤其涉及的是一种图像传感器的黑电平校准方法及系统。

背景技术

[0002] 图像传感器是组成数字摄像头的重要组成部分,也是应用在摄影摄像方面的高端技术元件,根据元件不同可分为CCD (Charge Coupled Device,电荷耦合元件) 和CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor,金属氧化物半导体元件) 两大类。

[0003] 图像传感器中,一般采用若干遮黑的行来统计黑电平值,并在采集的图像数据中减去此值,用于获得有效数据。由于生产工艺的原因,黑行中采集的数值和图像行中采集的数值,会受温度的影响产生变化,并且由于分布位置的差异,黑行的变化比例与图像行的变化比例会有不一致,并且在高到一定温度的情况下,黑行左右与中间的数值也不同,一般是左右大,中间小,导致图像亮度在一定温度区间内会随着温度变化且呈现四周发亮的现象。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种图像传感器的黑电平校准方法及系统,可实现黑电平对应亮度值的修正,克服图像有效亮度因温度变化而发生四周发亮的问题。

[0005] 为解决上述问题,本发明提出一种图像传感器的黑电平校准方法,包括以下步骤:

[0006] S1:获取黑行数据,根据黑行数据的数值变化情况而将其划分为左侧区域、中间区域和右侧区域,并根据左侧区域与中间区域的亮度均值比值、及右侧区域与中间区域的亮度均值比值计算修正参数;

[0007] S2:分别设定水平方向上和竖直方向上的系数曲线,并将系数曲线分割为若干段曲线,根据所计算出当前温度下的修正参数及各段曲线的标定参数而计算各段曲线的各次项系数,从而确定水平方向上和竖直方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程;

[0008] S3:根据水平方向上和竖直方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程,计算出图像数据行的每个坐标点对应的竖直校准系数 K_v 和水平校准系数 K_h ;

[0009] S4:针对图像数据行的每个坐标点,根据所述每个坐标点对应的竖直校准系数 K_v 和水平校准系数 K_h ,校准各坐标点用来计算有效数据所对应的黑电平数据值。

[0010] 根据本发明的一个实施例,所述步骤S2包括:

[0011] 在水平方向上,将系数曲线分割为一段中间曲线及若干段左侧曲线、右侧曲线,每段曲线的公式模型为 $K_h = K_a * X^2 + K_b * X$, X 为坐标水平值;计算当前温度下的二次项系数 $K_a = K_{ac} * aT + B$ 、及一次项系数 $K_b = K_{bc} * aT + B$ 代入所述公式模型而确定水平方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程,其中, aT 为所述步骤S1中计算的当前温度下的修正参数, K_{ac} 、 K_{bc} 为各段曲线的第一标定参数, B 为各段曲线的第二标定参数;

[0012] 在竖直方向上,将系数曲线分割为一段中间曲线及若干段左侧曲线、右侧曲线,每段曲线的公式模型为 $K_v = K_a * Y^2 + K_b * Y$, Y 为坐标竖直值;计算当前温度下的二次项系数 K_a

$=Kac*aT+B$ 、及一次项系数 $Kb=Kbc*aT+B$ 代入所述公式模型而确定竖直方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程,其中, aT 为所述步骤S1中计算的当前温度下的修正参数, Kac 、 Kbc 为各段曲线的第一标定参数, B 为各段曲线的第二标定参数。

[0013] 根据本发明的一个实施例,水平方向和竖直方向上各段曲线的第一标定参数 Kac 、 Kbc 的标定步骤,包括:

[0014] A1:采集最高使用温度时的遮黑图像;

[0015] A2:根据所述遮黑图像计算其若干行的行均值,以行均值与总均值的比值作为行上用来拟合系数曲线的数据,以水平方向上系数曲线的分段方式分段,并通过曲线拟合方式来确定水平方向上每段曲线的二次项系数 Ka 和一次项系数 Kb ;根据所述遮黑图像计算其若干列的列均值,以及列均值与总均值的比值作为列上用来拟合系数曲线的数据,以竖直方向上系数曲线的分段方式分段,并通过曲线拟合方式来确定竖直方向上每段曲线的二次项系数 Ka 和一次项系数 Kb ;

[0016] A3:根据所述步骤S1中的计算方式计算当前温度下的修正参数 aT ,则 $Kac=(Ka-B)/aT$ 、 $Kbc=(Kb-B)/aT$ 。

[0017] 根据本发明的一个实施例,所述各段曲线的第二标定参数 B 的标定步骤包括:

[0018] B1:采集修正参数 aT 不小于预设阈值 $thrTemp$ 的两个不同温度的遮黑图像,根据步骤A2的方式,来确定两个不同温度下的遮黑图像中最边缘曲线的二次项系数 $Ka1$ 、 $Ka2$ 和一次项系数 $Kb1$ 、 $Kb2$;

[0019] B2:根据 $Kac=(Ka-B)/aT$ 及 $Kbc=(Kb-B)/aT$,可以得到 $(Ka1-Ba)/aT1=(Ka2-Ba)/aT2$ 、 $(Kb1-Bb)/aT1=(Kb2-Bb)/aT2$,分别求得 Ba 和 Bb ,则 $B=(Ba+Bb)/2$,其中, $aT1$ 和 $aT2$ 为两个不同温度下的修正参数, Ba 和 Bb 为中间参数。

[0020] 根据本发明的一个实施例,所述步骤S1中,根据如下公式计算修正参数 aT :

[0021] $aT=(bL+bR-2*bM)/bM$;

[0022] 其中, bL 是从0到 $posL$ 的左侧区域的亮度均值, bR 是从 $posR$ 到末尾的右侧区域的亮度均值, bM 为 $posL$ 与 $posR$ 之间的中间区域的亮度均值, $posL$ 是左侧区域和中间区域的分界点, $posR$ 是中间区域和右侧区域的分界点。

[0023] 根据本发明的一个实施例,所述步骤S4中,根据所述每个坐标点的坐标水平值和竖直坐标值计算得出竖直校准系数 Kv 和水平校准系数 Kh ,通过如下公式计算每个坐标点的黑电平校准系数:

[0024] $K=(1-Kv)*(1+Kh)$ 。

[0025] 根据本发明的一个实施例,还包括步骤S5,根据如下公式校准输出的图像有效数据 $Pout$:

[0026] $Pout=Pin-Blc*(1-Kv)*(1+Kh)$

[0027] 其中, Pin 为原始图像数据, Blc 为黑行均值。

[0028] 根据本发明的一个实施例,所述步骤S2中,当所计算出当前温度下的修正参数 aT 小于预设阈值 $thrTemp$ 时,系数曲线的各段曲线的各次项系数均设为0;

[0029] 其中,所述预设阈值 $thrTemp$ 为在黑行数据平稳情况下根据步骤S1的计算方式所计算出的修正参数。

[0030] 本发明还提供一种图像传感器的黑电平校准系统,包括:

[0031] 修正参数计算单元,执行获取黑行数据,根据黑行数据的数值变化情况而将其划分为左侧区域、中间区域和右侧区域,并根据左侧区域与中间区域的亮度均值比值、及右侧区域与中间区域的亮度均值比值计算修正参数;

[0032] 分段曲线计算单元,执行分别设定水平方向上和竖直方向上的系数曲线,并将系数曲线分割为若干段曲线,根据所计算出当前温度下的修正参数及各段曲线的标定参数而计算各段曲线的各次项系数,从而确定水平方向上和竖直方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程;

[0033] 校准系数计算单元,执行根据水平方向上和竖直方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程,计算出图像数据行的每个坐标点对应的竖直校准系数Kv和水平校准系数Kh;

[0034] 黑电平校准单元,执行针对图像数据行的每个坐标点,根据所述每个坐标点对应的竖直校准系数Kv和水平校准系数Kh,校准各坐标点用来计算有效数据所对应的黑电平数据值。

[0035] 根据本发明的一个实施例,还包括:校准输出单元,执行根据如下公式校准输出的图像有效数据Pout:

[0036] $P_{out} = P_{in} - Blc * (1 - K_v) * (1 + K_h)$

[0037] 其中,P_{in}为原始图像数据,Blc为黑行均值。

[0038] 采用上述技术方案后,本发明相比现有技术具有以下有益效果:

[0039] 通过黑行数据的数值变化情况划分区域,通过亮度变大的两侧区域与中间区域的比值来计算修正参数,将此修正参数纳入到校准用的系数曲线中,同时利用标定参数来确定各个坐标点计算有效值对应所需的水平方向系数曲线和竖直方向系数曲线,从而根据坐标值便可确定该点的校准系数,进而实现黑电平校准,可在温度到达一定区间时修正图像传感器图像的四周与中间竖直偏差,改善随温度变化而发生四周发亮的现象。

附图说明

[0040] 图1为本发明实施例的图像传感器的黑电平校准方法的流程示意图;

[0041] 图2为不同温度下的各个黑行数据的曲线示意图;

[0042] 图3为本发明实施例的不同温度下的标定曲线示意图;

[0043] 图4为在温度为80℃下现有黑电平校准后的图像;

[0044] 图5为在温度为80℃下本发明实施例的黑电平校准后的图像。

具体实施方式

[0045] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0046] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广,因此本发明不受下面公开的具体实施的限制。

[0047] 参看图1,在一个实施例中,图像传感器的黑电平校准方法可以包括以下步骤:

[0048] S1:获取黑行数据,根据黑行数据的数值变化情况而将其划分为左侧区域、中间区域和右侧区域,并根据左侧区域与中间区域的亮度均值比值、及右侧区域与中间区域的亮

度均值比值计算修正参数;

[0049] S2:分别设定水平方向上和竖直方向上的系数曲线,并将系数曲线分割为若干段曲线,根据所计算出当前温度下的修正参数及各段曲线的标定参数而计算各段曲线的各次项系数,从而确定水平方向上和竖直方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程;

[0050] S3:根据水平方向上和竖直方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程,计算出图像数据行的每个坐标点对应的竖直校准系数 K_v 和水平校准系数 K_h ;

[0051] S4:针对图像数据行的每个坐标点,根据所述每个坐标点对应的竖直校准系数 K_v 和水平校准系数 K_h ,校准各坐标点用来计算有效数据所对应的黑电平数据值。

[0052] 下面对本发明实施例的图像传感器的黑电平校准方法进行展开描述,但不应以此作为限制。本发明实施例的图像传感器的黑电平校准方法对图像传感器所生成的各帧图像均适用,一帧图像包含了黑电平行及图像数据行,可以是每帧均执行一次来实时地校准黑电平行的数据,当然也可以在温度不变的情况下执行一次校准后对所有帧图像均有效。

[0053] 在步骤S1中,获取黑行数据,也就是黑电平行数据,对其进行处理。根据黑行数据的数值变化情况而将其划分为左侧区域、中间区域和右侧区域。对于不同温度下的黑电平校准执行,划分分界点可以是相同的。可以根据黑行数据的数值变化情况来确定左侧区域、中间区域和右侧区域的划分分界点。

[0054] 参看图2,从上至下分别是温度为 90°C 、 80°C 、 70°C 、 60°C 、 50°C 、 40°C 下的黑行亮度数据曲线,可见,达到一定温度时,黑行数据的亮度会呈现左右大、中间小。根据数值变化情况划分,例如是依据黑行数据的亮度呈现左右大、中间小这一状态时的亮度变化点(中间区域平稳,左侧区域保持从大到小的趋势,右侧区域保持从小到大的趋势)对应的坐标位置进行划分,当然这亮度变化点也可以根据多个高温下黑行数据变化情况统计得到。

[0055] 根据左侧区域与中间区域的亮度均值比值、及右侧区域与中间区域的亮度均值比值计算修正参数。左侧区域与中间区域的亮度均值比值、及右侧区域与中间区域的亮度均值比值,可以体现黑行随温度增大而发生的左右两侧偏离的程度,因而可根据此两个亮度均值比值来计算修正参数。

[0056] 接着执行步骤S2,分别设定水平方向上和竖直方向上的系数曲线的公式模型,例如可以初设为一元二次曲线,并将系数曲线分割为若干段曲线,由于黑行数据会发生两侧变大的情况,图像数据在计算有效数据时会发生四周变亮的情况,因而可以根据有效数据亮度斜率变化点的坐标值来作为分段点(可以根据经验值来设定分段点)。

[0057] 根据步骤S1中的计算方法计算出当前温度下的修正参数(不同温度有不同的修正参数,因而黑行数据会随温度变化),根据该修正参数及各段曲线的标定参数而计算各段曲线的各次项系数,从而确定水平方向上和竖直方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程。水平方向上的系数曲线用来实现在水平方向上图像有效数据的校准,竖直方向上的系数曲线用来实现在竖直方向上图像有效数据的校准。

[0058] 接着执行步骤S3,根据水平方向上和竖直方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程,计算出图像数据行的每个坐标点对应的竖直校准系数 K_v 和水平校准系数 K_h 。根据图像数据行的行坐标值代入到水平方向上的系数曲线方程中可计算出水平校准系数 K_h ,根据图像数据行的列坐标值代入到水平方向上的系数曲线方程中可计算出竖直校准系数 K_v 。

[0059] 接着执行步骤S4,针对图像数据行的每个坐标点,根据所述每个坐标点对应的竖

直校准系数 K_v 和水平校准系数 K_h ,校准各坐标点用来计算有效数据所对应的黑电平数据值。当图像数据行的各个坐标点的用来校准的竖直校准系数 K_v 和水平校准系数 K_h 均确定之后,便可对该坐标点运算所需的黑电平数据值进行校准,而不再是用同一个黑电平均值来计算。

[0060] 在一个实施例中,所述步骤S2包括:水平方向上的系数曲线计算及竖直方向上的系数曲线计算。

[0061] 水平方向上的系数曲线计算包括:

[0062] 在水平方向上,将系数曲线分割为一段中间曲线及若干段左侧曲线、右侧曲线,优选来说,可以分割为三段左侧曲线、三段右侧曲线和一段中间曲线,每段曲线的公式模型为 $K_h = K_a * X^2 + K_b * X$, X 为坐标水平值(与图像数据的坐标水平值是一一对应的,当图像数据的坐标水平值 X 代入至该曲线公式中时,便可计算出 K_h);

[0063] 为了确定具体的曲线,则需要计算 K_a 和 K_b :计算当前温度下的二次项系数 $K_a = K_{ac} * a_T + B$ 、及一次项系数 $K_b = K_{bc} * a_T + B$,将 K_a 和 K_b 代入至所述公式模型而确定水平方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程,其中, a_T 为所述步骤S1中计算的当前温度下的修正参数, K_{ac} 、 K_{bc} 为各段曲线的第一标定参数, B 为各段曲线的第二标定参数,标定数据是离线标定好的参数,在方法执行时可直接调取使用。

[0064] 竖直方向上的系数曲线计算包括:

[0065] 在竖直方向上,将系数曲线分割为一段中间曲线及若干段左侧曲线、右侧曲线,优选来说,可以分割为三段左侧曲线、三段右侧曲线和一段中间曲线,每段曲线的公式模型为 $K_v = K_a * Y^2 + K_b * Y$, Y 为坐标竖直值(与图像数据的坐标竖直值是一一对应的,当图像数据的坐标竖直值 Y 代入至该曲线公式中时,便可计算出 K_v);

[0066] 为了确定具体的曲线,则同样需要计算 K_a 和 K_b :计算当前温度下的二次项系数 $K_a = K_{ac} * a_T + B$ 、及一次项系数 $K_b = K_{bc} * a_T + B$,计算方式同水平方向是相同的,但是其取值会有所不同,将 K_a 和 K_b 代入所述公式模型而确定竖直方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程,其中, a_T 为所述步骤S1中计算的当前温度下的修正参数, K_{ac} 、 K_{bc} 为各段曲线的第一标定参数, B 为各段曲线的第二标定参数,标定数据是离线标定好的参数,在方法执行时可直接调取使用。

[0067] 如此,便确定了水平方向上的系数曲线、及竖直方向上的系数曲线,且因变量是坐标值 X 和 Y ,从而根据图像数据的坐标值(X, Y)来计算出各个坐标点(像素点)的水平校准系数 K_h 和竖直校准系数 K_v 。

[0068] 在一个实施例中,水平方向和竖直方向上各段曲线的第一标定参数 K_{ac} 、 K_{bc} 的标定步骤,是相同的,下面首先来说,水平方向上各段曲线的第一标定参数 K_{ac} 、 K_{bc} 的标定步骤包括:

[0069] A1:采集最高使用温度时的遮黑图像;最高使用温度例如是 90°C ,由于是遮黑图像,因而图像数据也基本是无亮度的数据;

[0070] A2:根据所述遮黑图像计算其若干行的行均值,以行均值与总均值的比值作为行上用来拟合系数曲线的数据(归一化的步骤使得保留的遮黑图像行和列的趋势信息),以水平方向上系数曲线的分段方式分段,并通过曲线拟合方式来确定水平方向上每段曲线的二次项系数 K_a 和一次项系数 K_b ;

[0071] A3:根据所述步骤S1中的计算方式计算当前温度下的修正参数 a_T ,则 $K_{ac} = (K_a - B) / a_T$ 、 $K_{bc} = (K_b - B) / a_T$ 。

[0072] 水平方向上各段曲线的第一标定参数 K_{ac} 、 K_{bc} 的标定步骤基本相同,只是步骤A2替换为:根据所述遮黑图像计算其若干列的列均值,以及列均值与总均值的比值作为列上用来拟合系数曲线的数据,以竖直方向上系数曲线的分段方式分段,并通过曲线拟合方式来确定竖直方向上每段曲线的二次项系数 K_a 和一次项系数 K_b ;

[0073] 优选来说,可以选取遮黑图像的中间行和中间列来计算行均值和列均值,可分别体现行和列上的变化情况,中间行例如是避开竖直方向上变亮区域而选定的若干行,中间列例如是避开水平方向上变亮区域而选定的若干列。

[0074] 图3中示出的曲线从上到下为温度为 90°C 、 80°C 、 70°C 、 60°C 、 50°C 、 40°C 下的遮黑图像标定参数后的曲线示意图。

[0075] 在一个实施例中,所述各段曲线的第二标定参数 B 的标定步骤包括:

[0076] B1:采集修正参数 a_T 不小于预设阈值 thrTemp 的两个不同温度(例如一个 70°C ,一个 90°C)的遮黑图像,根据步骤A2的方式,来确定两个不同温度下的遮黑图像中最边缘曲线的二次项系数 K_{a1} 、 K_{a2} 和一次项系数 K_{b1} 、 K_{b2} (确定的方式可以和步骤A2中的方式相同,也即通过若干行的行均值确定曲线并进行分段拟合后获得,最边缘曲线即最左侧、最右侧或最上侧、最下侧,在曲线确定后,各次项系数便确定了);

[0077] B2:根据 $K_{ac} = (K_a - B) / a_T$ 及 $K_{bc} = (K_b - B) / a_T$,可以得到 $(K_{a1} - B_a) / a_{T1} = (K_{a2} - B_a) / a_{T2}$ 、 $(K_{b1} - B_b) / a_{T1} = (K_{b2} - B_b) / a_{T2}$,分别求得 B_a 和 B_b ,则 $B = (B_a + B_b) / 2$,其中, a_{T1} 和 a_{T2} 为两个不同温度下的修正参数, B_a 和 B_b 为中间参数。

[0078] 在一个实施例中,所述步骤S1中,根据如下公式计算修正参数 a_T :

[0079] $a_T = (b_L + b_R - 2 * b_M) / b_M$;

[0080] 其中, b_L 是从0到 posL 的左侧区域的亮度均值, b_R 是从 posR 到末尾的右侧区域的亮度均值, b_M 为 posL 与 posR 之间的中间区域的亮度均值, posL 是左侧区域和中间区域的分界点, posR 是中间区域和右侧区域的分界点。区域的亮度均值是将区域内全部的像素点的亮度计算平均值。

[0081] 在一个实施例中,所述步骤S4中,根据所述每个坐标点的坐标水平值和竖直坐标值计算得出竖直校准系数 K_v 和水平校准系数 K_h ,通过如下公式计算每个坐标点的黑电平校准系数: $K = (1 - K_v) * (1 + K_h)$ 。进行黑电平校准时,只需将黑电平的均值与 K 相乘即可。

[0082] 其中 $(1 + K_h)$ 为水平位置的影响系数,从两端往中间 K_h 逐渐减小,左右均大于原始 B_{lc} 值,中间则相等; $(1 - K_v)$ 为垂直位置的影响系数,从两端往中间 K_v 逐渐增大,也就是两端接近原始 B_{lc} 值,中间小于 B_{lc} 值;这个是由于黑行位于图像区域的上侧的缘故。

[0083] 在一个实施例中,图像传感器的黑电平校准方法还可以包括步骤S5,根据如下公式校准输出的图像有效数据 P_{out} :

[0084] $P_{out} = P_{in} - B_{lc} * (1 - K_v) * (1 + K_h)$

[0085] 其中, P_{in} 为原始图像数据, B_{lc} 为黑行均值。当然,也可以省略步骤S4,而直接从步骤S3转至步骤S5执行,直接进行图像有效数据的校准。

[0086] 在一个实施例中,所述步骤S2中,当所计算出当前温度下的修正参数 a_T 小于预设阈值 thrTemp 时(说明此时的温度并未很大地影响到图像黑行),系数曲线的各段曲线的各

次项系数均设为0,则此时仍为 $P_{out}=P_{in}-B_{lc}$;

[0087] 其中,所述预设阈值 $thrTemp$ 为在黑行数据平稳情况下根据步骤S1的计算方式所计算出的修正参数。平稳情况是指黑行数据在两侧没有明显的变大趋势的情况,当然并非一定需要黑行数据保持在同一个值下,可以保持稳定在一定范围内即可。此预设阈值 $thrTemp$ 对于前述实施例中的步骤B1中的预设阈值 $thrTemp$ 来说同样适用。

[0088] 参看图4和图5,相比可以看到,在温度为80摄氏度情况下,图像传感器所拍摄的图像中,常规的黑电平校准后存在四周发亮的问题,而经本发明实施例的黑电平校准后,不再存在四周发亮的问题。

[0089] 本发明还提供一种图像传感器的黑电平校准系统,包括:

[0090] 修正参数计算单元,执行获取黑行数据,根据黑行数据的数值变化情况而将其划分为左侧区域、中间区域和右侧区域,并根据左侧区域与中间区域的亮度均值比值、及右侧区域与中间区域的亮度均值比值计算修正参数;

[0091] 分段曲线计算单元,执行分别设定水平方向上和竖直方向上的系数曲线,并将系数曲线分割为若干段曲线,根据所计算出当前温度下的修正参数及各段曲线的标定参数而计算各段曲线的各次项系数,从而确定水平方向上和竖直方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程;

[0092] 校准系数计算单元,执行根据水平方向上和竖直方向上系数曲线的各段曲线的曲线方程,计算出图像数据行的每个坐标点对应的竖直校准系数 K_v 和水平校准系数 K_h ;

[0093] 黑电平校准单元,执行针对图像数据行的每个坐标点,根据所述每个坐标点对应的竖直校准系数 K_v 和水平校准系数 K_h ,校准各坐标点用来计算有效数据所对应的黑电平数据值。

[0094] 根据本发明的一个实施例,还包括:校准输出单元,执行根据如下公式校准输出的图像有效数据 P_{out} :

[0095] $P_{out}=P_{in}-B_{lc}*(1-K_v)*(1+K_h)$

[0096] 其中, P_{in} 为原始图像数据, B_{lc} 为黑行均值。

[0097] 关于本发明实施例的图像传感器的黑电平校准系统的具体内容请参看前述实施例中关于本发明还提供一种图像传感器的黑电平校准方法部分的描述内容,在此不再赘述。

[0098] 本发明虽然以较佳实施例公开如上,但其并不是用来限定权利要求,任何本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内,都可以做出可能的变动和修改,因此本发明的保护范围应当以本发明权利要求所界定的范围为准。

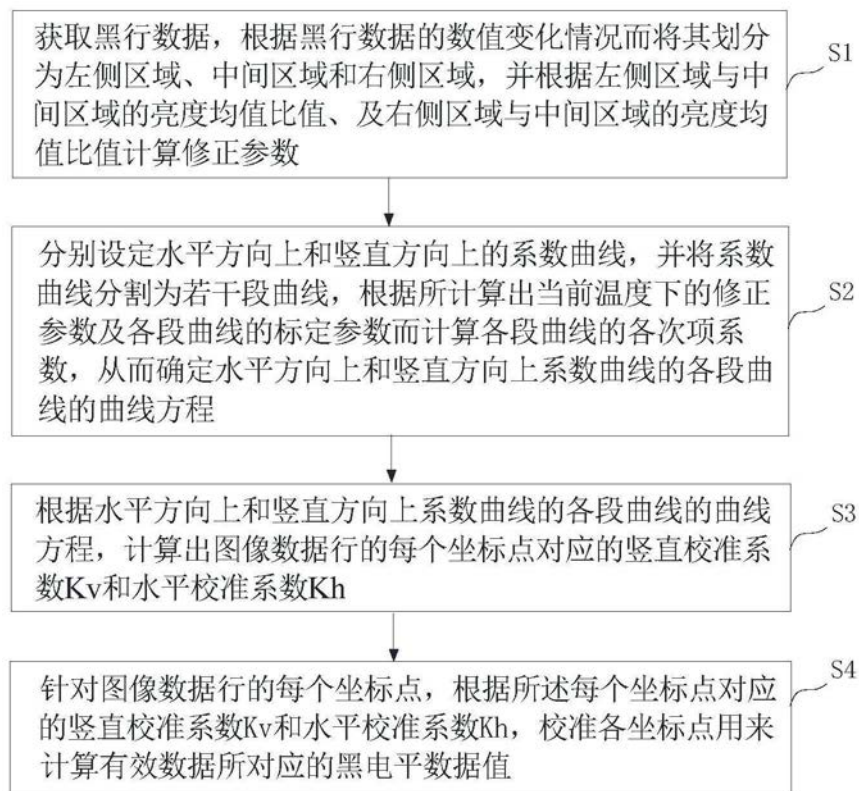


图1

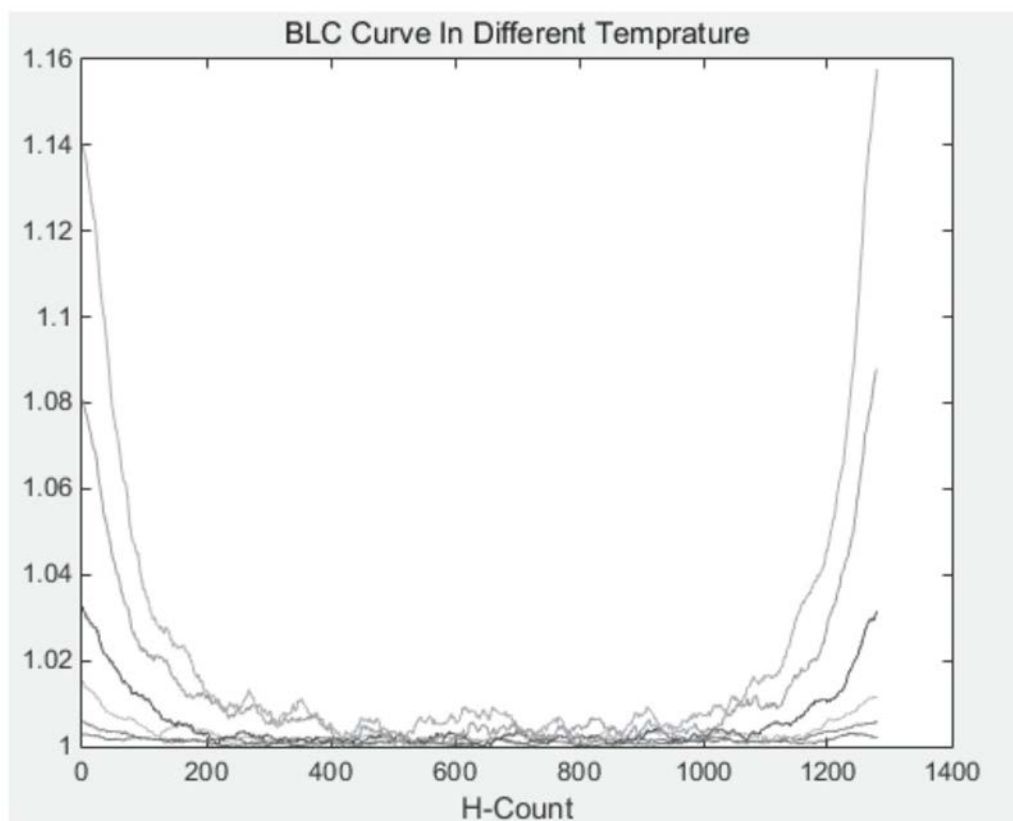


图2

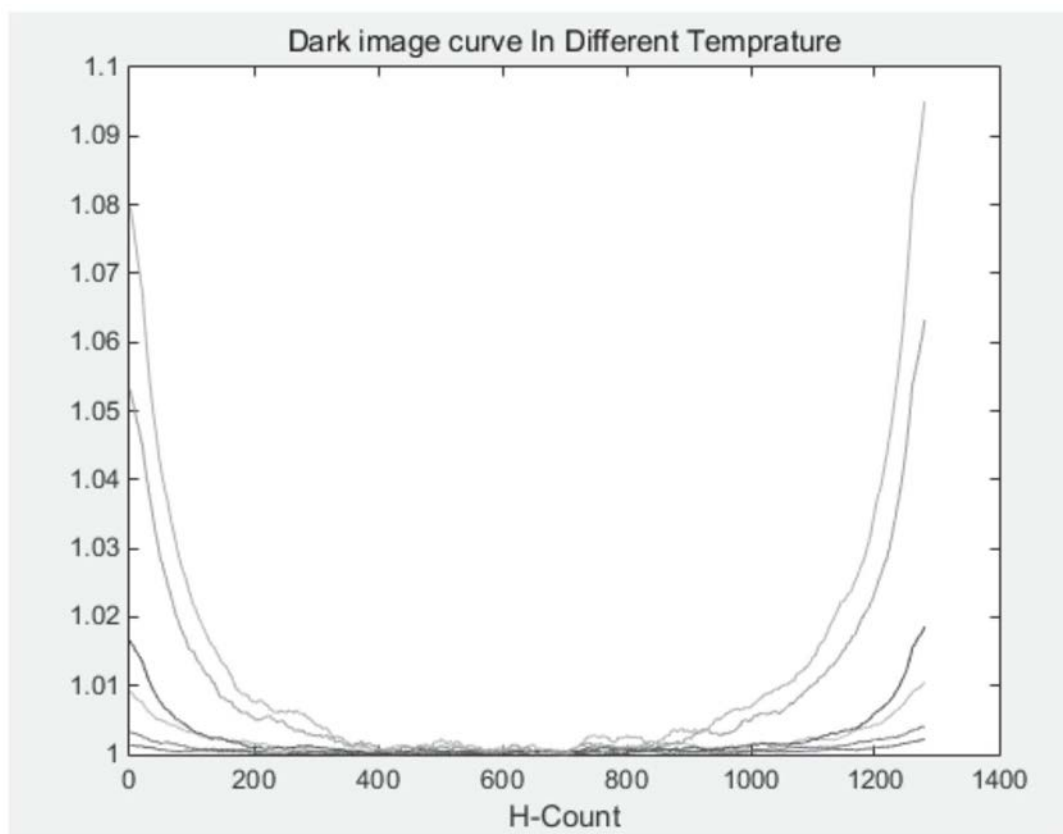


图3

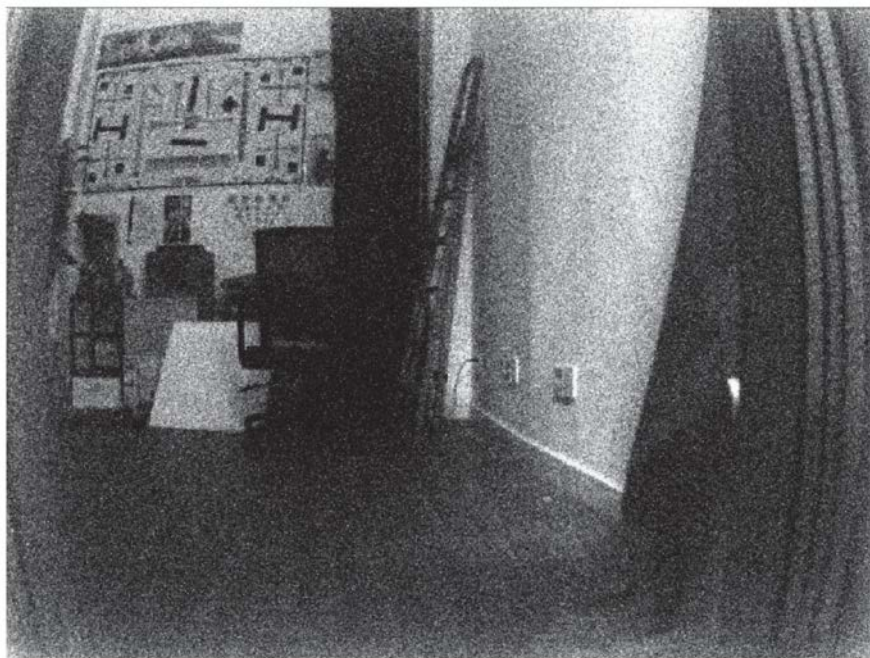


图4

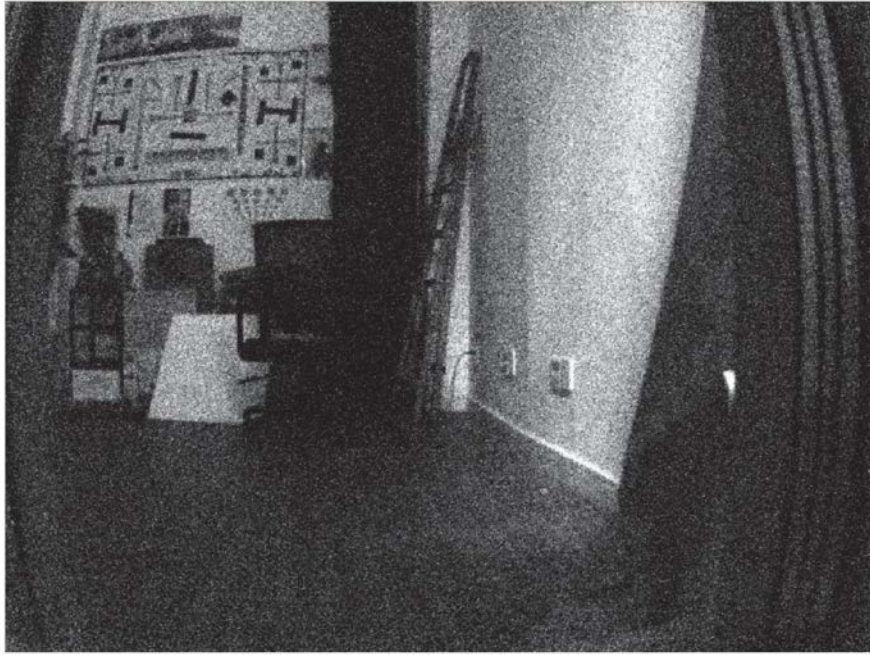


图5