



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103513396 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 15

(21) 申请号 201210204623. 1

(22) 申请日 2012. 06. 20

(71) 申请人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司
地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油
松第十工业区东环二路2号
申请人 鸿海精密工业股份有限公司

(72) 发明人 林国宏

(51) Int. Cl.

G02B 7/36 (2006. 01)

G03B 13/36 (2006. 01)

H02K 33/18 (2006. 01)

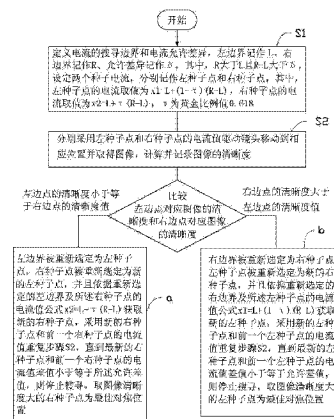
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

对焦位置搜寻方法

(57) 摘要

一种对焦位置搜寻方法,用来判断镜头的对焦位置,所述镜头被一音圈马达所驱动,所述音圈马达根据输入的电流值而驱动所述镜头移动,所述对焦位置搜寻方法搜寻的左边界和右边界,然后利用黄金分割法在左边界和右边界的范围内取两个电流值以驱动镜头移动以得到图像,并计算图像的清晰度,根据清晰度不断使左边界和右边界分别向右移动和向左移动,从而使在左边界和右边界取得两个电流值的差值在一定范围内,以完成自动对焦电流的搜寻,最后采用清晰度大的电流实现对焦。



1. 一种对焦位置搜寻方法,用来判断镜头的最佳对焦位置,所述镜头被一音圈马达所驱动,所述音圈马达根据输入的电流值而驱动所述镜头移动,所述对焦位置搜寻方法包括:

S1,在马达的工作电流范围内初步选定电流值的左边界L、右边界R并预设一允许差值, $R>L$ 且所述初步选定的左右边界差值大于所述允许差值,取两个种子点,左种子点的电流值满足 $x_1=L+(1-\tau)(R-L)$,右种子点的电流值满足 $x_2=L+\tau(R-L)$, τ 为黄金比例值0.618;

S2,分别采用左种子点和右种子点的电流值驱动镜头移动到相应位置并取得图像,计算并记录图像的清晰度,比较左种子点对应图像的清晰度和右种子点对应图像的清晰度,根据清晰度的关系进行步骤a或b;

a,如果左种子点对应的清晰度小于等于右种子点对应的清晰度,左边界被重新选定为左种子点,右种子点被重新选定为新的左种子点,并且依据重新选定的左边界及所述右种子点的电流值公式 $x_2=L+\tau(R-L)$ 获取新的右种子点,采用新的右种子点和前一个右种子点的电流值重复步骤S2,直到最新的右种子点和前一个右种子点的电流值差值小于等于所述允许差值,则停止搜寻,取图像清晰度大的右种子点为最佳对焦位置;

b,在右种子点对应的清晰度小于左种子点对应的清晰度的情况下,右边界被重新选定为右种子点,左种子点被重新选定为新的右种子点,并且依据重新选定的右边界及所述左种子点的电流值公式 $x_1=L+(1-\tau)(R-L)$ 获取新的左种子点,采用新的左种子点和前一个左种子点的电流值重复步骤S2,直到最新的左种子点和前一个左种子点的电流值差值小于等于允许差值,则停止搜寻,取图像清晰度大的左种子点为最佳对焦位置。

2. 如权利要求1所述的对焦位置搜寻方法,其特征在于,所述允许差值为小于等于0.05。

3. 如权利要求2所述的对焦位置搜寻方法,其特征在于,所述允许差值为小于等于0.01。

4. 如权利要求1所述的对焦位置搜寻方法,其特征在于,所述清晰度采用下列公式计算得出: $(High-Low)/(High+Low)$, $High=Ave+0.6(Max-Ave)$, $Low=Ave-0.6(Ave-Min)$,Ave为灰阶度的平均值,Max为灰阶度的最大值,Min为灰阶度的最小值。

对焦位置搜寻方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种对焦位置搜寻方法。

背景技术

[0002] 具备自动对焦功能的相机模块是利用音圈马达驱动镜头以改变与感测组件之间的相对位置,以使相机模块得到清晰之影像,而常用的影像解析力分析函数为调制传递函数(modulation transfer function, MTF)。

[0003] 由于有效的 MTF 值计算需要在最佳对焦位置时才是有效且客观的,故,当寻焦位置的时间过久将导致生产效率过低。目前采用全域搜寻方式搜寻最佳对焦位置,全域搜寻方式为预定的电流间距进行搜寻,并计算不同电流时的 MTF 值,最后会发现有一个电流值可以使 MTF 值最大。当搜寻间距愈小时,全域搜寻法将无法使产线获得较佳的生产效率;反之,若搜寻间距过大,则对焦效果不佳。

[0004] 为了改良上述全域搜寻方式,先以较大的搜寻间距的逐一计算 MTF 值,发现 MTF 值越过峰值时,则改变搜寻方向,并同时缩小搜寻间距以重新计算 MTF 值;反复上述步骤,直到 MTF 值越过的峰值不再发生改变时,则完成自动对焦功能,但当 MTF 曲线呈现些许振荡时,则容易落入区域峰值的搜寻结果,不是全域峰值。

发明内容

[0005] 有鉴于此,有必要提供一种搜寻结果避免落入区域峰值的对焦位置搜寻方法。

[0006] 一种对焦位置搜寻方法,用来搜寻镜头的对焦位置,所述镜头被一音圈马达所驱动,所述音圈马达根据输入的电流值而驱动所述镜头移动,所述对焦位置搜寻方法包括:
S1,于音圈马达的工作电流范围内初步选定电流值的左边界 L、右边界 R 并预设一允许差值, $R > L$ 且所述初步选定的左右边界差值大于所述允许差值,取两个种子点,左种子点的电流值满足 $x_1 = L + (1 - \tau)(R - L)$,右种子点的电流值满足 $x_2 = L + \tau(R - L)$, τ 为黄金比例值 0.618;
S2,分别采用左种子点和右种子点的电流值驱动镜头移动到相应位置并取得图像,计算并记录图像的清晰度,比较左种子点对应图像的清晰度和右种子点对应图像的清晰度,根据清晰度的关系进行步骤 a 或 b;
a,如果左种子点对应的清晰度小于等于右种子点对应的清晰度,左边界被重新选定为左种子点,右种子点被重新选定为新的左种子点,并且依据重新选定的左边界及所述右种子点的电流值公式 $x_2 = L + \tau(R - L)$ 获取新的右种子点,采用新的右种子点和前一个右种子点的电流值重复步骤 S2,直到最新的右种子点和前一个右种子点的电流值差值小于等于所述允许差值,则停止搜寻,取图像清晰度大的右种子点为最佳对焦位置;
b,在右种子点对应的清晰度小于左种子点对应的清晰度的情况下,右边界被重新选定为右种子点,左种子点被重新选定为新的右种子点,并且依据重新选定的右边界及所述左种子点的电流值公式 $x_1 = L + (1 - \tau)(R - L)$ 获取新的左种子点,采用新的左种子点和前一个左种子点的电流值重复步骤 S2,直到最新的左种子点和前一个左种子点的电流值差值小于等于允许差值,则停止搜寻,取图像清晰度大的左种子点为最佳对焦位置。

[0007] 相较于现有技术,本发明实施例的对焦位置搜寻方法利用黄金分割法及迭带特性,将左边界和右边界不断向右移动和向左移动,以使搜寻边界朝向期望值夹挤,可避免搜寻结果落入区域峰值。

附图说明

[0008] 图 1 是本发明实施对焦位置搜寻方法的流程图。

[0009] 主要元件符号说明

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

[0010] 本发明实施例提供的对焦位置搜寻方法用来在相机、手机等电子装置中判断并确定镜头的位置,镜头被音圈马达所驱动,输入音圈马达的电流值不同,镜头的位移量也不同,换言之,镜头根据输入的电流值而被移动到不同的位置以得到图像。

[0011] 请参阅图 1,对焦位置搜寻方法如下:

S1,定义电流的搜寻边界和电流允许差异,左边界记作 L、右边界记作 R、允许差异记作 δ ,其中,R 大于 L 且 R-L 大于 δ ,设定两个种子电流,分别记作左种子点和右种子点,其中,左种子点的电流取值为 $x_1=L+(1-\tau)(R-L)$,右种子点的电流取值为 $x_2=L+\tau(R-L)$, τ 为黄金比例值 0.618。

[0012] 有几点需要说明,之一,左种子点和右种子点是相对而言,靠近左边界的点称为左种子点,靠近右边界的点称为右种子点;之二, δ 的取值小于等于 0.05,优选地,小于等于 0.01;之三,搜寻边界应该于音圈马达允许输入的电流范围内设定。

[0013] S2,分别采用左种子点和右种子点的电流值驱动镜头移动到相应位置并取得图像,计算并记录图像的清晰度,比较左种子点对应图像的清晰度和右种子点对应图像的清晰度,根据清晰度的关系进行步骤 a 或 b。

[0014] 本实施方式中,图像的清晰度采用下面的函数 $MTF=(High-Low)/(High+Low)$ 得出,其中, $High=Ave+0.6(Max-Ave)$, $Low=Ave-0.6(Ave-Min)$,Ave 为灰阶度的平均值,Max 为灰阶度的最大值,Min 为灰阶度的最小值。灰阶度可以为红、绿、蓝中任意一种。

[0015] a,如果左种子点对应的清晰度小于等于右种子点对应的清晰度,左边界被重新选定为左种子点,右种子点被重新选定为新的左种子点,并且依据重新选定的左边界及所述右种子点的电流值公式 $x_2=L+\tau(R-L)$ 获取新的右种子点,采用新的右种子点和前一个右种子点的电流值重复步骤 S2,直到最新的右种子点和前一个右种子点的电流值差值小于等于所述允许差值,则停止搜寻,取图像清晰度大的右种子点为最佳对焦位置。

[0016] b,在右种子点对应的清晰度小于左种子点对应的清晰度的情况下,右边界被重新选定为右种子点,左种子点被重新选定为新的右种子点,并且依据重新选定的右边界及所述左种子点的电流值公式 $x_1=L+(1-\tau)(R-L)$ 获取新的左种子点,采用新的左种子点和前一个左种子点的电流值重复步骤 S2,直到最新的左种子点和前一个左种子点的电流值差值小于等于允许差值,则停止搜寻,取图像清晰度大的左种子点为最佳对焦位置。

[0017] 采用上述对焦位置搜寻方法,以搜寻近景的清晰度为例,在 10,000 次的实验中均可找到目标值,而且每一次实验所花费的搜寻次仅约在 12~15 次的范围内,且与目标值的

误差均在 0.05 以下。

[0018] 采用上述对焦位置搜寻方法,以搜寻近景的清晰度并将近景的清晰度加入 20% 的噪声为例,在 10,000 次的实验中,与目标值的差值中,有将近 9,885 次在 0.1 以下的误差内,而每一次实验花费的搜寻次数仅约在 12~15 次的范围内。

[0019] 本发明实施例的对焦位置搜寻方法利用黄金分割法及迭代特性,将左边界和右边界不断向右移动和向左移动,以使搜寻边界朝向期望值夹挤,可避免搜寻结果落入区域峰值。

[0020] 可以理解的是,本领域技术人员还可在本发明精神内做其它变化等用在本发明的设计,只要其不偏离本发明的技术效果均可。这些依据本发明精神所做的变化,都应包含在本发明所要求保护的范围之内。

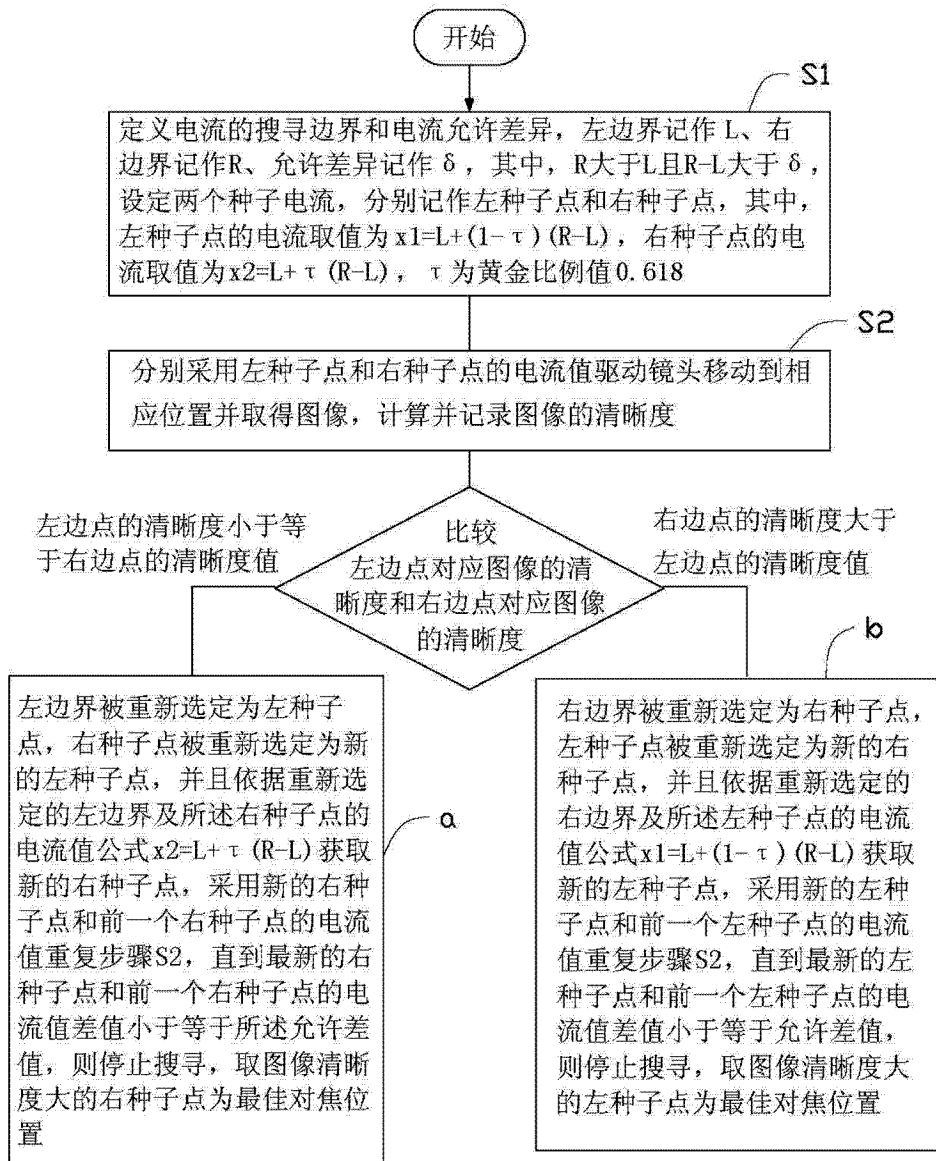


图 1