(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2017 年 6 月 29 日 (29.06.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/107840 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 5/232 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/110128

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 15 日 (15.12.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510981262.5 2015 年 12 月 23 日 (23.12.2015) CN

(71) 申请人: 北京奇虎科技有限公司 (BEIJING QIHOO TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国北京市西城区新街口外大街 28 号 D 座 112 室（德胜园区）, Beijing 100088 (CN)。

(72) 发明人: 林铁楠 (LIN, Tienan); 中国北京市朝阳区酒仙桥路 6 号院 2 号楼, Beijing 100015 (CN)。

(74) 代理人: 北京润泽恒知识产权代理有限公司 (BEIJING RUN ZEHENG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区中关村南大街 31 号神舟大厦 702, Beijing 100081 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: AUTOMATIC FOCUS CONTROL METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称 : 自动聚焦控制方法和装置

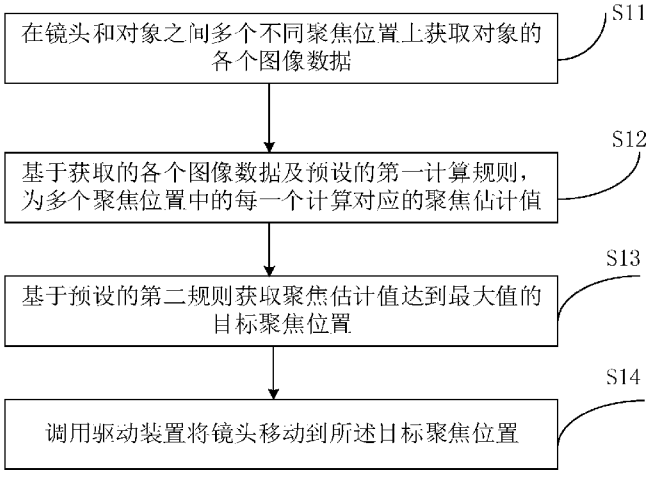


图 2

S11 Acquire various image data of an object on a plurality of different focal points between the object and a lens
S12 Calculate estimated focal values corresponding to each of the focal points on the basis of the acquired image data and pre-set first calculation rules
S13 Acquire the target focal point with the maximum estimated focal value on the basis of pre-set second calculation rules
S14 Invoke an actuating device to move the lens to said target focal point

(57) Abstract: The present invention relates to the technical field of focusing, and more specifically to an automatic focus control method and apparatus. The method comprises the steps of: acquiring various image data of an object on a plurality of different focal points between the object and a lens; calculating estimated focal values corresponding to each of the focal points on the basis of the acquired image data and pre-set first calculation rules; acquiring the target focal point with the maximum estimated focal value on the basis of pre-set second calculation rules; invoking an actuating device to move the lens to said target focal point. The automatic focus method in the embodiments of the present invention allows for automatic focusing to be achieved quickly and solves the problem of a low degree of precision when focusing, provides real-time operation, and is both highly reliable and practical.

(57) 摘要: 本发明涉及聚焦技术领域，尤其涉及一种自动聚焦控制方法和装置。所述方法包括有步骤：在镜头和对象之间多个不同聚焦位置上获取对象的各个图像数据；基于获取的各个图像数据及预设的第一计算规则，为多个聚焦位置中的每一个计算对应的聚焦估计值；基于预设的第二规则获取聚焦估计值达到最大值的目标聚焦位置；调用驱动装置将镜头移动到所述目标聚焦位置。本发明实施例所述的自动聚焦方法，能实现快速自动聚焦及解决聚焦精度不高的问题，具有很强的实时性、很高的可靠性和实用性。

WO 2017/107840 A1

说 明 书

自动聚焦控制方法和装置

【技术领域】

本发明涉及聚焦技术领域，尤其涉及一种自动聚焦控制方法和装置。

【背景技术】

由于光电图像传感器 CCD 和 CMOS 在图像视频领域的广泛应用，使得数字相机和摄像机在工程应用以及日常生活中已随处可见。无论是数字相机、还是摄像机，其主要功能就是获取清晰的图像，即通过调整镜头聚焦镜片组的位置来使图像的清晰度达到最佳。所以，聚焦技术已成为成像产品的关键，尤其是摄像机。

目前，基于数字图像处理的自动聚焦技术已逐渐取代了基于测距原理的传统自动聚焦方法。基于数字图像处理的自动聚焦技术利用某种数字图像处理算法，获取能判断图像清晰度的聚焦评价值，一般为图像数据的高频分量值，并根据这一评价值，采取一定的算法和策略控制镜头的聚焦电机移动以到达聚焦评价值对应的聚焦位置，获取清晰的图像。但是现有技术中的自动聚焦算法对聚焦电机行程的进行搜索时采用固定步长，不仅由于聚焦速度慢浪费了聚焦时间，且会陷入因局部极点出现震荡的问题。

【发明内容】

本发明实施例的目的旨在解决上述至少一个问题，提供了一种自动聚焦控制方法、及采用该方法的装置。

为实现该目的，本发明实施例采用如下技术方案：

本发明实施例提供了一种自动聚焦控制方法，其包括有步骤：

在镜头和对象之间多个不同聚焦位置上获取对象的各个图像数据；

基于获取的各个图像数据及预设的第一计算规则，为多个聚焦位置中的每一个计算对应的聚焦估计值；

基于预设的第二规则获取聚焦估计值达到最大值的目标聚焦位置；

调用驱动装置将镜头移动到所述目标聚焦位置。

依据本发明实施例的另外一个方面，本发明实施例还提供了一种自动聚焦控制装置，其包括有：

数据获取模块，用于在镜头和对象之间多个不同聚焦位置上获取对象的各个图像数据；

估计值计算模块，用于基于获取的各个图像数据及预设的第一计算规则，为多个聚焦位置中的每一个计算对应的聚焦估计值；

聚焦位置获取模块，用于基于预设的第二规则获取聚焦估计值达到最大值的目标聚焦位置；

移动模块，用于调用驱动装置将镜头移动到所述目标聚焦位置。

根据本发明实施例的又一个方面，提供了一种计算机程序，其包括计算机可读代码，

当所述计算机可读代码在终端设备上运行时，导致所述终端设备执行上述的任一个自动聚焦控制方法。

根据本发明实施例的再一个方面，提供了一种计算机可读介质，其中存储了执行上述的任一个自动聚焦控制方法的计算机程序。

与现有技术相比，本发明实施例具备如下优点：

本发明实施例提供了一种自动聚焦控制方法，在镜头和对象之间多个不同聚焦位置上获取对象的各个图像数据；并基于预设的聚焦估计值第一计算规则，为每个聚焦位置中的每一个计算对应的聚焦估计值；然后再基于预设的第二规则获取聚焦估计值达到最大值的目标聚焦位置，并调用驱动装置将镜头移动到所述目标聚焦位置。本发明实施例所述的自动聚焦方法，能实现快速自动聚焦及解决聚焦精度不高的问题，具有很强的实时性、很高的可靠性和实用性。

本发明实施例附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，这些将从下面的描述中变得明显，或通过本发明实施例的实践了解到。

【附图说明】

本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是本发明实施例中自动聚焦控制方法中聚焦曲线图，其示出了聚焦位置和聚焦估计值之间的关系；

图 2 是本发明实施例中自动聚焦控制方法的一个实施例的程序流程图；

图 3 是本发明实施例中自动聚焦控制方法的一个实施例的程序流程图；

图 4 是本发明实施例中自动聚焦控制装置的一个实施例的结构框图；

图 5 是本发明实施例中自动聚焦控制装置的一个实施例中聚焦位置获取模块的结构框图；

图 6 是本发明实施例用于执行根据本发明实施例的方法的终端设备的框图；

图 7 是本发明实施例用于保持或者携带实现根据本发明实施例的方法的程序代码的存储单元。

【具体实施方式】

下面结合附图和示例性实施例对本发明实施例作进一步地描述，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明实施例，而不能解释为对本发明实施例的限制。此外，如果已知技术的详细描述对于示出本发明实施例的特征是不必要的，则将其省略。

本技术领域技术人员可以理解，除非特意声明，这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是，本发明实施例的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件，但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。应该理

解，当我们称元件被“连接”或“耦接”到另一元件时，它可以直接连接或耦接到其他元件，或者也可以存在中间元件。此外，这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或无线耦接。这里使用的措辞“和/或”包括一个或更多个相关联的列出项的全部或任一单元和全部组合。

本技术领域技术人员可以理解，除非另外定义，这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语），具有与本发明实施例所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是，诸如通用字典中定义的那些术语，应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义，并且除非像这里一样被特定定义，否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

需要说明的是，本发明实施例所述方法是应用于相机或摄像机拍摄图像时自动聚焦过程。当然，本发明实施例所述方法也可应用于具有拍摄功能的手机、PAD、便携式多媒体播放器（PMP）、TV 等设备。

参见附图 2，为本发明实施例自动聚焦控制方法的一个实施例的程序流程图，其包括步骤：

S11，在镜头和对象之间多个不同聚焦位置上获取对象的各个图像数据。

需要说明的是，本发明实施例所述的驱动装置驱动镜头在镜头和对象之间移动，且预先设定有镜头移动的单位步长，即移动的速度，且基于一预设的时间间隔停止镜头，获取镜头的当前聚焦位置的对应图像数据，如果镜头在多个不同聚焦位置上获取各个图像数据，并计算其对应的聚焦估计值，假定该多个聚焦位置上包括有目标聚焦位置，该目标聚焦位置为聚焦估计值最大时的聚焦位置，则其多组聚焦估计值及其对应的聚焦位置可形成如图 1 所述的聚焦曲线图。需要说明的是，所述的驱动装置可以是步进电机，该步进电机受控制器或驱动器来驱动转动，进而来驱动镜头的移动。不难理解，所述预设的时间间隔和镜头初始移动的单位步长值可以预先存储在存储介质中，其中所述存储介质可以是同步动态随机存取存储器（SDRAM）、多芯片封装（MCP）存储器或动态随机存取存储器（DRAM）。

需要说明的是，该镜头所移动的步长是指镜头从当前开始移动时所对应的聚焦位置到移动后第一次停止这期间移动的距离。在实际的操作过程中，该步长一般用特定脉宽的脉冲数来表示，因此具体的数值跟所采用的控制器、驱动器和电机的相关参数有关，同时该步长的取值还在一定程度上决定着算法的实时性和鲁棒性，因此必须按照实际系统构成通过实验来确定，该步长对整个方法的一般影响是：步长太小，导致自动聚焦过程耗时严重，同时在聚焦开始阶段容易陷入局部极点；但是步长过大，导致在聚焦估计值得最大值搜索过程中很容易越过该最大值，如果越过的距离非常大，则导致本方法采用的算法无法收敛。

具体的，本实施例通过调用驱动装置基于一定的时间间隔改变镜头和对象之间的距离，在该距离所对应该的聚焦位置上获取某一帧图像的图像数据。然后，将所述图像数据通过图像信号处理装置执行降噪、伽马校正、色彩滤波阵列差值、色彩矩阵处理、色

彩校正或色彩增强来提高图像质量，并通过高通滤波器或带通滤波器滤波和去噪，可以得到该对象图像数据在一定频带下的高频分量数据。

进一步的，请参见附图 2，本发明实施例一个实施例中所述方法还包括步骤：

S12，基于获取的各个图像数据及预设的第一计算规则，为多个聚焦位置中的每一个计算对应的聚焦估计值。

不难理解，前述步骤中通过驱动装置移动镜头获取了对应于多个不同聚焦位置的图像数据，该步骤中基于预设的第一计算规则，为多个聚焦位置中的每一个计算对应的聚焦估计值。其中，所述预设的第一计算规则，预设存储在存储介质中，其中所述存储介质可以是同步动态随机存取存储器（SDRAM）、多芯片封装（MCP）存储器或动态随机存取存储器（DRAM）。

需要说明的是，本发明实施例明所述的“聚焦估计值”是指代表清楚可见图像的特征部分和轮廓部分的状态的数值估计指数。因此，所述聚焦估计值可以通过边沿增强在图像相邻像素间的亮度数据的差别而计算聚焦估计值，或者，也可以根据像素的灰度值、亮度的倒数、亮度的离差等来计算聚焦估计值。

根据本发明实施例的一个实施例所揭示，本发明实施例中为多个聚焦位置中的每一个计算对应的聚焦估计值所对应的算法是：

$$\text{聚焦估计值}=\sum_{x=0}^{n}\sum_{y=0}^{n}|hpf_o(x,y)|^2,$$

所述 x 是指水平高频分量值，y 是指垂直高频分量值，本算法是将数据图像所得的当前帧图像数据所有水平 x 和垂直 y 的高频能量值进行累加而得到所述的聚焦估计值。

进一步的，请参见附图 2，本发明实施例一个实施例中所述方法还包括步骤：

S13，基于预设的第二规则获取聚焦估计值达到最大值的目标聚焦位置。

具体的，请参见附图 3，在本发明实施例的一个实施例中，所述基于预设的第二规则获取聚焦估计值达到最大值的目标聚焦位置的步骤中，具体包括：

S131, 方向查找步骤，基于获取的当前聚焦估计值与前一次聚焦估计值之间的大小关系，确定镜头的移动方向；

S132,爬坡步骤，调用驱动装置在该移动方向下以一可变的特定步长值移动摄像头，并获取移动后的第二当前聚焦估计值；

S133,循环执行该方向查找步骤和爬坡步骤，以获取该聚焦估计值的最大值对应的目标聚焦位置。

具体的，当获取的当前聚焦估计值大于或等于所述前一次聚焦估计值时，表征当前镜头所述的聚焦位置还没有越过聚焦估计值的最大值所对应的目标聚焦位置，还可以继续沿着该镜头的移动方向移动，则镜头下一步的移动方向与当前的移动方向相同；反之，当获取的当前聚焦估计值小于所述前一次聚焦估计值时，表征当前镜头所述的聚焦位置可能已经越过聚焦估计值的最大值对应的目标聚焦位置；或者当前镜头所述的聚焦位置

已越过一个局部极点。因此本实施例中还需要进一步的判断当前的聚焦位置是否只是越过了的局部极点。

具体的，在本发明实施例的一个步骤中，预先设置有聚焦估计阈值，当所述方向查找步骤中已判断得到获取的当前聚焦估计值小于所述前一次聚焦估计值时，还需要比较该前一次聚焦估计值与预设的聚焦估计阈值进行比较，当该前一次聚焦估计值大于或等于所述聚焦估计阈值时，表征该前一次聚焦估计值不是局部极点，说明已越过了目标聚焦位置，则镜头下一步的移动方向与当前的移动方向相反；反之，当前一次聚焦估计值小于所述聚焦估计阈值时，表征所述前一次聚焦估计值为局部极点，则镜头当前移动方向即为下一步的移动方向。

进一步的，在发明的一个实施例中，所述聚焦估计阈值与该镜头中的对象所对应的场景相对应；其中所述场景通过预设的场景识别算法来识别获取。不难理解，本实施例中预先设置有场景识别算法，以及相关联存储有不同场景及聚焦估计阈值。具体的，本实施例中可以通过获取的图像数据，分析该图像数据的光强信息、获得的聚焦估计值的变化规律和分布情况来判断当前对象的场景。

不难理解，本发明实施例所述的聚焦方法，在确定镜头移动方向的过程中，当获取的当前聚焦估计值小于所述前一次聚焦估计值时，对该前一次聚焦估计值与预设的聚焦估计阈值进行比较，当前一次聚焦估计值小于所述聚焦估计阈值时，表征该前一次聚焦估计值极可能为局部极点，将镜头的当前移动方向确定为所述的移动方向，反之才改变镜头移动的方向。能较精确的识别出局部极点，避免了在聚焦过程中陷入局部极点而发生震荡的问题。

进一步的，当在判定镜头下一步的移动方向时，还需要同步判定镜头下一步的移动步长，循环执行该方向查找步骤和爬坡步骤，直到获取该聚焦估计值的最大值对应的目标聚焦位置。具体的，在本发明实施例的一个实施例中，所述镜头下一步移动的特定步长值与所述当前聚焦估计值相对应，且与所述当前聚焦估计值反相关，即当得到的聚焦估计值越大，镜头下一步的移动步长值越小；反之，当得到的聚焦估计值越小，镜头下一步的移动步长值越大。不难理解，该实施例所述方法能快速查找到聚焦估计值的最大值，聚焦精度高，且能提高聚焦速度。

需要说明的是，该镜头所移动的步长是指镜头从当前开始移动时所对应的聚焦位置到移动后第一次停止这期间移动的距离。在实际的操作过程中，该步长一般用特定脉宽的脉冲数来表示，因此具体的数值跟所采用的控制器、驱动器和电机的相关参数有关，同时该步长的取值还在一定程度上决定着算法的实时性和鲁棒性，因此必须按照实际系统构成通过实验来确定，该步长对整个方法的一般影响是：步长太小，导致自动聚焦过程耗时严重，同时在聚焦开始阶段容易陷入局部极点；但是步长过大，导致在聚焦估计值得最大值搜索过程中很容易越过该最大值，如果越过的距离非常大，则导致本方法采用的算法无法收敛。因此，所述镜头移动的下一步步长与当前的聚焦估计值的对应关系，要根据当前的实际场景及采用的控制器、驱动器和电机的相关参数来设定。

进一步的，参见附图 2，本发明实施例所述方法的一个实施例中还包括有步骤：

S14，调用驱动装置将镜头移动到所述目标聚焦位置。

不难理解，前述步骤中已通过预设的第二规则获取了聚焦估计值达到最大值的目标聚焦位置；该步骤中调用驱动装置将镜头移动到所述目标聚焦位置。需要说明的是，所述的驱动装置可以是步进电机，该步进电机受控制器或驱动器来驱动转动，进而来驱动镜头的移动。在实际的操作中，所述基于预设的第二规则获取聚焦估计值达到最大值的目标聚集位置的步骤，和所述调用驱动装置将镜头移动到所述目标聚焦位置的步骤是并行执行的。

综上所述，本发明实施例提供了一种自动聚焦控制方法，在镜头和对象之间多个不同聚焦位置上获取对象的各个图像数据；并基于预设的聚焦估计值第一计算规则，为每个聚焦位置中的每一个计算对应的聚焦估计值；然后再基于预设的第二规则获取聚焦估计值达到最大值的目标聚焦位置，并调用驱动装置将镜头移动到所述目标聚焦位置。本发明实施例所述的自动聚焦方法，能实现快速自动聚焦及解决聚焦精度不高的问题，具有很强的实时性、很高的可靠性和实用性。

本发明实施例所述的聚焦方法，在搜索聚焦估计值达到最大值的目标聚焦位置时，基于获取的当前聚焦估计值与前一次聚焦估计值之间的大小关系，来确定镜头的移动方向；及调用驱动装置在该移动方向下以一可变的特定步长值移动摄像头，且所述可变的步长值与所述当前聚焦估计值对应，且与所述当前聚焦估计值反相关，即越接近聚焦估计值的最大值，镜头的移动步长值越小，使得能快速查找到聚焦估计值的最大值，聚焦精度高，且能提高聚焦速度。

本发明实施例所述的聚焦方法，在确定镜头移动方向的过程中，当获取的当前聚焦估计值小于所述前一次聚焦估计值时，对该前一次聚焦估计值与预设的聚焦估计阈值进行比较，当前一次聚焦估计值小于所述聚焦估计阈值时，表征该前一次聚焦估计值极可能为局部极点，将镜头的当前移动方向确定为所述的移动方向，反之才改变镜头移动的方向。能较精确的识别出局部极点，避免了在聚焦过程中陷入局部极点而发生震荡的问题。

基于计算机的模块化思维，本发明实施例还提供了一种采用上述自动聚焦控制方法的装置，请参见附图 4，其包括有数据获取模块 11、估计值计算 12、聚焦位置获取模块 13 和移动模块 14。需要说明的是，本发明实施例所述装置是应用于具备自动聚焦功能的相机或摄像机。当然，本发明实施例所述装置也可应用于具有拍摄功能的手机、PAD、便携式多媒体播放器（PMP）、TV 等设备。为方便说明，本发明实施例实施例以数字摄像机为例来示例性说明其具体实施方式，但是该实施例并不能构成对本发明实施例的限制。以下具体揭示各模块实现的具体功能。

所述数据获取模块 11，用于在镜头和对象之间多个不同聚焦位置上获取对象的各个图像数据。

需要说明的是，本发明实施例所述的数据获取模块 11 通过其中的驱动装置移动镜头

来获取各个图像数据。不难理解，驱动装置驱动镜头在镜头和对象之间移动，且预先设定有镜头移动的单位步长，即移动的速度，且基于一预设的时间间隔停止镜头，数据获取模块 11 即可获取镜头的当前聚焦位置的对应图像数据，如果镜头在多个不同聚焦位置上获取各个图像数据，并计算其对应的聚焦估计值，假定该多个聚焦位置上包括有目标聚焦位置，该目标聚焦位置为聚焦估计值最大时的聚焦位置，则其多组聚焦估计值及其对应的聚焦位置可形成如图 1 所述的聚焦曲线图。需要说明的是，所述数据获取模块 11 的驱动装置可以是步进电机，该步进电机受控制器或驱动器来驱动转动，进而来驱动镜头的移动。不难理解，所述数据获取模块 11 中预设的时间间隔和镜头初始移动的单位步长值可以预先存储在存储介质中，其中所述存储介质可以是同步动态随机存取存储器（SDRAM）、多芯片封装（MCP）存储器或动态随机存取存储器（DRAM）。

需要说明的是，所述数据获取模块 11 中镜头所移动的步长是指镜头从当前开始移动时所对应的聚焦位置到移动后第一次停止这期间移动的距离。在实际的操作过程中，该步长一般用特定脉宽的脉冲数来表示，因此具体的数值跟所采用的控制器、驱动器和电机的相关参数有关，同时该步长的取值还在一定程度上决定着算法的实时性和鲁棒性，因此必须按照实际系统构成通过实验来确定，该步长对整个方法的一般影响是：步长太小，导致自动聚焦过程耗时严重，同时在聚焦开始阶段容易陷入局部极点；但是步长过大，导致在聚焦估计值得最大值搜索过程中很容易越过该最大值，如果越过的距离非常大，则导致本方法采用的算法无法收敛。

具体的，本实施例所述数据获取模块 11 通过调用驱动装置基于一定的时间间隔改变镜头和对象之间的距离，在该距离所对应该的聚焦位置上获取某一帧图像的图像数据。然后，所述数据获取模块 11 将所述图像数据通过图像信号处理装置执行降噪、伽马校正、色彩滤波阵列差值、色彩矩阵处理、色彩校正或色彩增强来提高图像质量，并通过高通滤波器或带通滤波器滤波和去噪，可以得到该对象图像数据在一定频带下的高频分量数据。

进一步的，请参见附图 4，所述估计值计算模块 12，用于基于前述数据获取模块 11 获取的各个图像数据及预设的第一计算规则，为多个聚焦位置中的每一个计算对应的聚焦估计值。

不难理解，前述数据获取模块 11 通过驱动装置移动镜头获取了对应于多个不同聚焦位置的图像数据，所述估计值计算模块 12 基于预设的第一计算规则，为多个聚焦位置中的每一个计算对应的聚焦估计值。其中，所述预设的第一计算规则，预设存储在存储介质中，其中所述存储介质可以是同步动态随机存取存储器（SDRAM）、多芯片封装（MCP）存储器或动态随机存取存储器（DRAM）。

需要说明的是，本发明实施例明所述的“聚焦估计值”是指代表清楚可见图像的特征部分和轮廓部分的状态的数值估计指数。因此，所述聚焦估计值可以通过边沿增强在图像相邻像素间的亮度数据的差别而计算聚焦估计值，或者，也可以根据像素的灰度值、亮度的倒数、亮度的离差等来计算聚焦估计值。

根据本发明实施例的一个实施例所揭示，本发明实施例中为多个聚焦位置中的每一个计算对应的聚焦估计值所对应的算法是：

聚焦估计值= $\sum_{x=0}^{n}\sum_{y=0}^{n}|hpf_o(x,y)|^2$ ，

所述 x 是指水平高频分量值，y 是指垂直高频分量值，本算法是将数据图像所得的当前帧图像数据所有水平 x 和垂直 y 的高频能量值进行累加而得到所述的聚焦估计值。

进一步的，请参见附图 4，所述聚焦位置获取模块 13，用于基于预设的第二规则获取聚焦估计值达到最大值的目标聚焦位置。

具体的，请参见附图 5，在本发明实施例的一个实施例中，所述聚焦位置获取模块 13，还包括有：

方向查找单元 131, 用于基于获取的当前聚焦估计值与前一次聚焦估计值之间的大小关系，确定镜头的移动方向；

爬坡单元 132,用于调用驱动装置在该移动方向下以一可变的特定步长值移动摄像头，并获取移动后的第二当前聚焦估计值；

目标聚焦位置获取单元 133, 用于循环执行该方向查找单元和爬坡单元的相应操作，以获取该聚焦估计值的最大值对应的目标聚焦位置。

具体的，所述方向查找单元 131，还用于当获取的当前聚焦估计值大于或等于所述前一次聚焦估计值时，表征当前镜头所述的聚焦位置还没有越过聚焦估计值的最大值所对应的目标聚焦位置，还可以继续沿着该镜头的移动方向移动，则镜头下一步的移动方向与当前的移动方向相同；反之，当获取的当前聚焦估计值小于所述前一次聚焦估计值时，表征当前镜头所述的聚焦位置可能已经越过聚焦估计值的最大值对应的目标聚焦位置；或者当前镜头所述的聚焦位置已越过一个局部极点。因此本实施例中还需要进一步的判断当前的聚焦位置是否只是越过了的局部极点。

具体的，在本发明实施例的一个实施例中，预先设置有聚焦估计阈值，当所述方向查找单元 131 已判断得到获取的当前聚焦估计值小于所述前一次聚焦估计值时，还需要比较该前一次聚焦估计值与预设的聚焦估计阈值进行比较，当该前一次聚焦估计值大于或等于所述聚焦估计阈值时，表征该前一次聚焦估计值不是局部极点，说明已越过了目标聚焦位置，则镜头下一步的移动方向与当前的移动方向相反；反之，当前一次聚焦估计值小于所述聚焦估计阈值时，表征所述前一次聚焦估计值为局部极点，则镜头当前移动方向即为下一步的移动方向。

进一步的，在发明的一个实施例中，所述聚焦估计阈值与数据获取模块 11 中获取的对象所对应的场景相对应；其中所述场景通过预设的场景识别算法来识别获取。不难理解，本实施例中预先设置有场景识别算法，以及相关联存储有不同场景及聚焦估计阈值。具体的，本实施例中可以通过数据获取模块 11 获取的图像数据，方向查找单元 131 分析该图像数据的光强信息、获得的聚焦估计值的变化规律和分布情况来判断当前对象的场

景。

不难理解，本发明实施例所述的自动聚焦装置，在方向查找单元 131 确定镜头移动方向的过程中，当获取的当前聚焦估计值小于所述前一次聚焦估计值时，对该前一次聚焦估计值与预设的聚焦估计阈值进行比较，当前一次聚焦估计值小于所述聚焦估计阈值时，表征该前一次聚焦估计值极可能为局部极点，将镜头的当前移动方向确定为所述的移动方向，反之才改变镜头移动的方向。即本装置能较精确的识别出局部极点，避免了在聚焦过程中陷入局部极点而发生震荡的问题。

进一步的，当方向查找单元 131 在判定镜头下一步的移动方向时，还需要采用爬坡单元 132 同步判定镜头下一步的移动步长，目标聚焦位置获取单元 133 循环调用所述方向查找单元 131 和爬坡单元 132 执行相应操作，直到获取该聚焦估计值的最大值对应的目标聚焦位置。

具体的，在本发明实施例的一个实施例中，所述爬坡单元 132 确定的镜头下一步移动的特定步长值与所述当前聚焦估计值相对应，且与所述当前聚焦估计值反相关，即当得到的聚焦估计值越大，镜头下一步的移动步长值越小；反之，当得到的聚焦估计值越小，镜头下一步的移动步长值越大。不难理解，该实施例能快速查找到聚焦估计值的最大值，聚焦精度高，且能提高聚焦速度。

需要说明的是，该爬坡单元 132 中镜头所移动的步长是指镜头从当前开始移动时所对应的聚焦位置到移动后第一次停止这期间移动的距离。在实际的操作过程中，该步长一般用特定脉宽的脉冲数来表示，因此具体的数值跟所采用的控制器、驱动器和电机的相关参数有关，同时该步长的取值还在一定程度上决定着算法的实时性和鲁棒性，因此必须按照实际系统构成通过实验来确定，该步长对整个方法的一般影响是：步长太小，导致自动聚焦过程耗时严重，同时在聚焦开始阶段容易陷入局部极点；但是步长过大，导致在聚焦估计值得最大值搜索过程中很容易越过该最大值，如果越过的距离非常大，则导致本方法采用的算法无法收敛。因此，所述爬坡单元 132 中镜头移动的下一步步长与当前的聚焦估计值的对应关系，要根据当前的实际场景及采用的控制器、驱动器和电机的相关参数来设定。

进一步的，参见附图 4，所述移动模块 14，用于调用驱动装置将镜头移动到所述目标聚焦位置。

不难理解，前述聚焦位置获取模块 13 中已通过预设的第二规则获取了聚焦估计值达到最大值的目标聚焦位置；该移动模块 14 调用驱动装置将镜头移动到所述目标聚焦位置。需要说明的是，所述的驱动装置可以是步进电机，该步进电机受控制器或驱动器来驱动转动，进而来驱动镜头的移动。在实际的操作中，所述数据获取模块 13 和移动模块 14 并行执行对应的操作。

综上所述，本发明实施例提供了一种自动聚焦控制装置，所述数据获取模块 11 在镜头和对象之间多个不同聚焦位置上获取对象的各个图像数据；所述估计值计算模块 12 基于预设的聚焦估计值第一计算规则，为每个聚焦位置中的每一个计算对应的聚焦估计

值；然后所述聚焦位置获取模块 13 再基于预设的第二规则获取聚焦估计值达到最大值的目标聚焦位置，所述移动模块 14 调用驱动装置将镜头移动到所述目标聚焦位置。本发明实施例所述的自动聚焦装置，能实现快速自动聚焦及解决聚焦精度不高的问题，具有很强的实时性、很高的可靠性和实用性。

本发明实施例所述的聚焦方法，在搜索聚焦估计值达到最大值的目标聚焦位置时，基于获取的当前聚焦估计值与前一次聚焦估计值之间的大小关系，来确定镜头的移动方向；及调用驱动装置在该移动方向下以一可变的特定步长值移动摄像头，且所述可变的步长值与所述当前聚焦估计值对应，且与所述当前聚焦估计值反相关，即越接近聚焦估计值的最大值，镜头的移动步长值越小，使得能快速查找到聚焦估计值的最大值，聚焦精度高，且能提高聚焦速度。

本发明实施例所述的聚焦方法，在确定镜头移动方向的过程中，当获取的当前聚焦估计值小于所述前一次聚焦估计值时，对该前一次聚焦估计值与预设的聚焦估计阈值进行比较，当前一次聚焦估计值小于所述聚焦估计阈值时，表征该前一次聚焦估计值极可能为局部极点，将镜头的当前移动方向确定为所述的移动方向，反之才改变镜头移动的方向。能较精确的识别出局部极点，避免了在聚焦过程中陷入局部极点而发生震荡的问题。

在此处所提供的说明书中，虽然说明了大量的具体细节。然而，能够理解，本发明实施例的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实施例中，并未详细示出公知的方法、结构和技术，以便不模糊对本说明书的理解。

虽然上面已经示出了本发明实施例的一些示例性实施例，但是本领域的技术人员将理解，在不脱离本发明实施例的原理或精神的情况下，可以对这些示例性实施例做出改变，本发明实施例的范围由权利要求及其等同物限定。

对于装置实施方式而言，由于其与方法实施方式基本相似，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施方式的部分说明即可。

在此提供的算法和显示不与任何特定计算机、虚拟系统或者其它设备固有相关。各种通用系统也可以与基于在此的示教一起使用。根据上面的描述，构造这类系统所要求的结构是显而易见的。此外，本发明实施例也不针对任何特定编程语言。应当明白，可以利用各种编程语言实现在此描述的本发明实施例的内容，并且上面对特定语言所做的描述是为了披露本发明实施例的最佳实施方式。

在此处所提供的说明书中，说明了大量具体细节。然而，能够理解，本发明实施例的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中，并未详细示出公知的方法、结构和技术，以便不模糊对本说明书的理解。

类似地，应当理解，为了精简本公开并帮助理解各个发明方面中的一个或多个，在上面对本发明实施例的示例性实施例的描述中，本发明实施例的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而，并不应将该公开的方法解释成反映如下意图：即所要求保护的本发明实施例要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多

的特征。更确切地说，如下面的权利要求书所反映的那样，发明方面在于少于前面公开的单个实施例的所有特征。因此，遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式，其中每个权利要求本身都作为本发明实施例的单独实施例。

本领域那些技术人员可以理解，可以对实施例中的设备中的模块进行自适应性地改变并且把它们设置在与该实施例不同的一个或多个设备中。可以把实施例中的模块或单元或组件组合成一个模块或单元或组件，以及此外可以把它们分成多个子模块或子单元或子组件。除了这样的特征和/或过程或者单元中的至少一些是相互排斥之外，可以采用任何组合对本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述，本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

此外，本领域的技术人员能够理解，尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中所包括的某些特征而不是其它特征，但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明实施例的范围之内并且形成不同的实施例。例如，在下面的权利要求书中，所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

本发明实施例的各个部件实施例可以以硬件实现，或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现，或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解，可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器（DSP）来实现根据本发明实施例实施例的异步登录设备中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本发明实施例还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序（例如，计算机程序和计算机程序产品）。这样的实现本发明实施例的程序可以存储在计算机可读介质上，或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下载得到，或者在载体信号上提供，或者以任何其他形式提供。

例如，图 6 示出了可以实现根据本发明实施例的一种自动聚焦控制方法的终端设备。该终端设备传统上包括处理器 610 和以存储器 620 形式的计算机程序产品或者计算机可读介质。存储器 620 可以是诸如闪存、EEPROM（电可擦除可编程只读存储器）、EPROM、硬盘或者 ROM 之类的电子存储器。存储器 620 具有用于执行上述方法中的任何方法步骤的程序代码 631 的存储空间 630。例如，用于程序代码的存储空间 630 可以包括分别用于实现上面的方法中的各种步骤的各个程序代码 631。这些程序代码可以从一个或者多个计算机程序产品中读出或者写入到这一个或者多个计算机程序产品中。这些计算机程序产品包括诸如硬盘，紧致盘（CD）、存储卡或者软盘之类的程序代码载体。这样的计算机程序产品通常为如参考图 7 所述的便携式或者固定存储单元。该存储单元可以具有与图 6 的终端设备中的存储器 620 类似布置的存储段、存储空间等。程序代码可以例如以适当形式进行压缩。通常，存储单元包括计算机可读代码 631’，即可以由例如诸如 610 之类的处理器读取的代码，这些代码当由终端设备运行时，导致该终端设备执行上面所描述的方法中的各个步骤。

应该注意的是上述实施例对本发明实施例进行说明而不是对本发明实施例进行限制，并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中，不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本发明实施例可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中，这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

此外，还应当注意，本说明书中使用的语言主要是为了可读性和教导的目的而选择的，而不是为了解释或者限定本发明实施例的主题而选择的。因此，在不偏离所附权利要求书的范围和精神的情况下，对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。对于本发明实施例的范围，对本发明实施例所做的公开是说明性的，而非限制性的，本发明实施例的范围由所附权利要求书限定。

权 利 要 求 书

1、一种自动聚焦控制方法，其特征在于，包括有步骤：

在镜头和对象之间多个不同聚焦位置上获取对象的各个图像数据；

基于获取的各个图像数据及预设的第一计算规则，为多个聚焦位置中的每一个计算对应的聚焦估计值；

基于预设的第二规则获取聚焦估计值达到最大值的目标聚焦位置；

调用驱动装置将镜头移动到所述目标聚焦位置。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述基于预设的第二规则获取聚焦估计值达到最大值的目标聚焦位置的步骤，包括：

方向查找步骤，基于获取的当前聚焦估计值与前一次聚焦估计值之间的大小关系，确定镜头的移动方向；

爬坡步骤，调用驱动装置在该移动方向下以一可变的特定步长值移动摄像头，并获取移动后的第二当前聚焦估计值；

循环执行该方向查找步骤和爬坡步骤，以获取该聚焦估计值的最大值对应的目标聚焦位置。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于：所述可变的特定步长值与所述当前聚焦估计值对应，且与所述当前聚焦估计值反相关。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述基于获取的当前聚焦估计值与前一次聚焦估计值之间的大小关系，确定镜头的移动方向的步骤，包括：

当获取的当前聚焦估计值大于所述前一次聚焦估计值时，确定镜头的当前移动方向为所述的移动方向；

反之，当获取的当前聚焦估计值小于所述前一次聚焦估计值时，将与镜头的当前移动方向相反的方向确定为所述的移动方向。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述当获取的当前聚焦估计值小于所述前一次聚焦估计值时，将与镜头的当前移动方向相反的方向确定为所述的移动方向的步骤中，还包括：

当获取的当前聚焦估计值小于所述前一次聚焦估计值时，对该前一次聚焦估计值与预设的聚焦估计阈值进行比较；

当前一次聚焦估计值大于或等于所述聚焦估计阈值时，将与镜头的当前移动方向相反的方向确定为所述的移动方向；

反之，当前一次聚焦估计值小于所述聚焦估计阈值时，将镜头的当前移动方向确定为所述的移动方向。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于：所述聚焦估计阈值与该镜头中的对象所对应的场景相对应；其中所述场景通过预设的场景识别算法来识别获得。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述在镜头和对象之间多个不同聚焦位置上获取对象的各个图像数据的步骤，还包括：

调用驱动装置改变镜头和对象间的距离，在该距离所对应的聚焦位置上获取所述各个图像数据。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述调用驱动装置改变镜头和对象间的距离的步骤中，还包括：

调用驱动装置基于一定的时间间隔改变镜头和对象间的距离。

9、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述在镜头和对象之间多个不同聚焦位置上获取对象的各个图像数据的步骤，包括：

在镜头和对象之间多个不同聚焦位置上，获取该对象在一定频带下的各个图像数据。

10、一种自动聚焦控制装置，其特征在于，包括有：

数据获取模块，用于在镜头和对象之间多个不同聚焦位置上获取对象的各个图像数据；

估计值计算模块，用于基于获取的各个图像数据及预设的第一计算规则，为多个聚焦位置中的每一个计算对应的聚焦估计值；

聚焦位置获取模块，用于基于预设的第二规则获取聚焦估计值达到最大值的目标聚焦位置；

移动模块，用于调用驱动装置将镜头移动到所述目标聚焦位置。

11、一种计算机程序，包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在终端设备上运行时，导致所述终端设备执行根据权利要求 1-9 中的任一个所述的自动聚焦控制方法。

12、一种计算机可读介质，其中存储了如权利要求 11 所述的计算机程序。

说 明 书 附 图

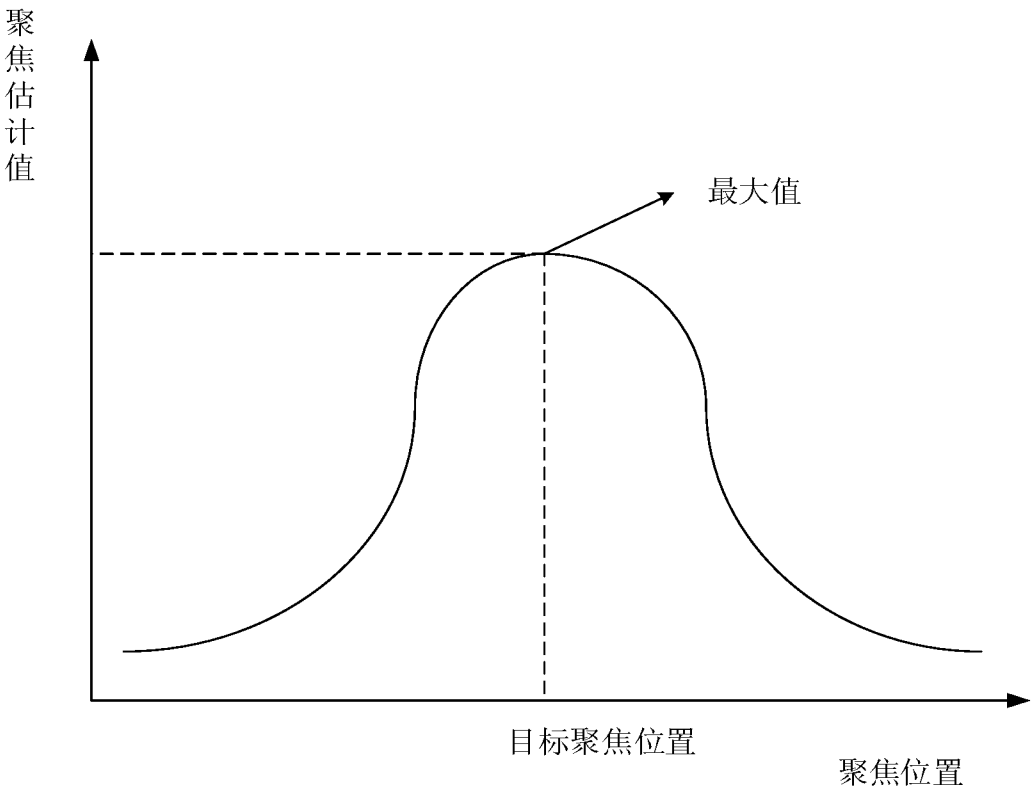

聚焦估计值
最大值
目标聚焦位置
聚焦位置

图 1

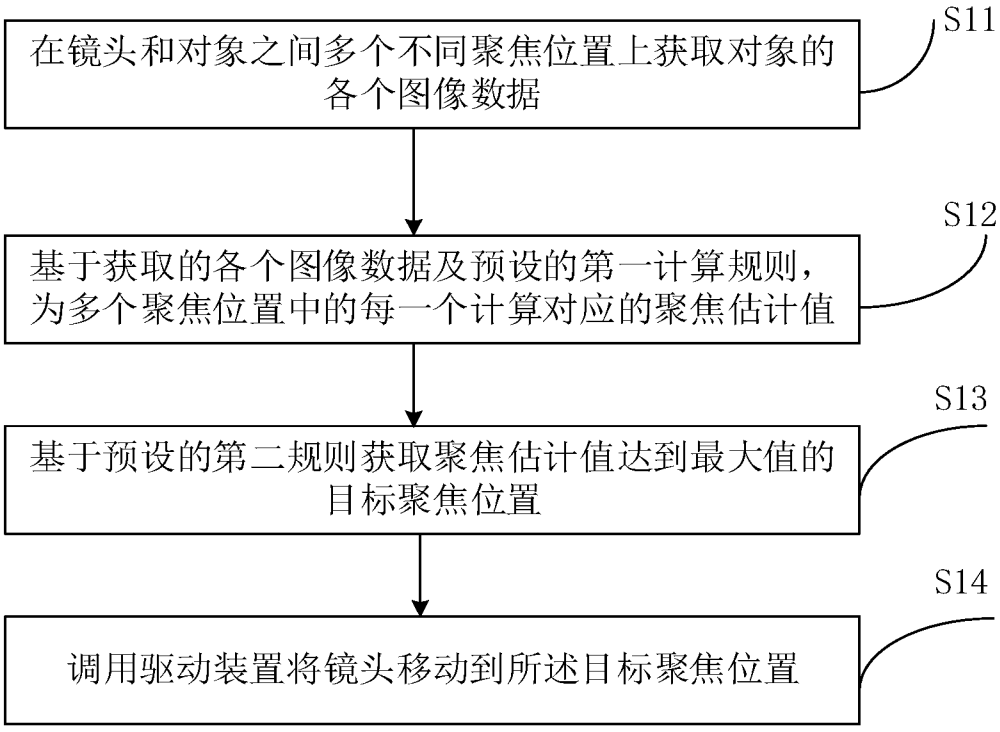

在镜头和对象之间多个不同聚焦位置上获取对象的各个图像数据
S11
基于获取的各个图像数据及预设的第一计算规则，为多个聚焦位置中的每一个计算对应的聚焦估计值
S12
基于预设的第二规则获取聚焦估计值达到最大值的目标聚焦位置
S13
调用驱动装置将镜头移动到所述目标聚焦位置
S14

图 2

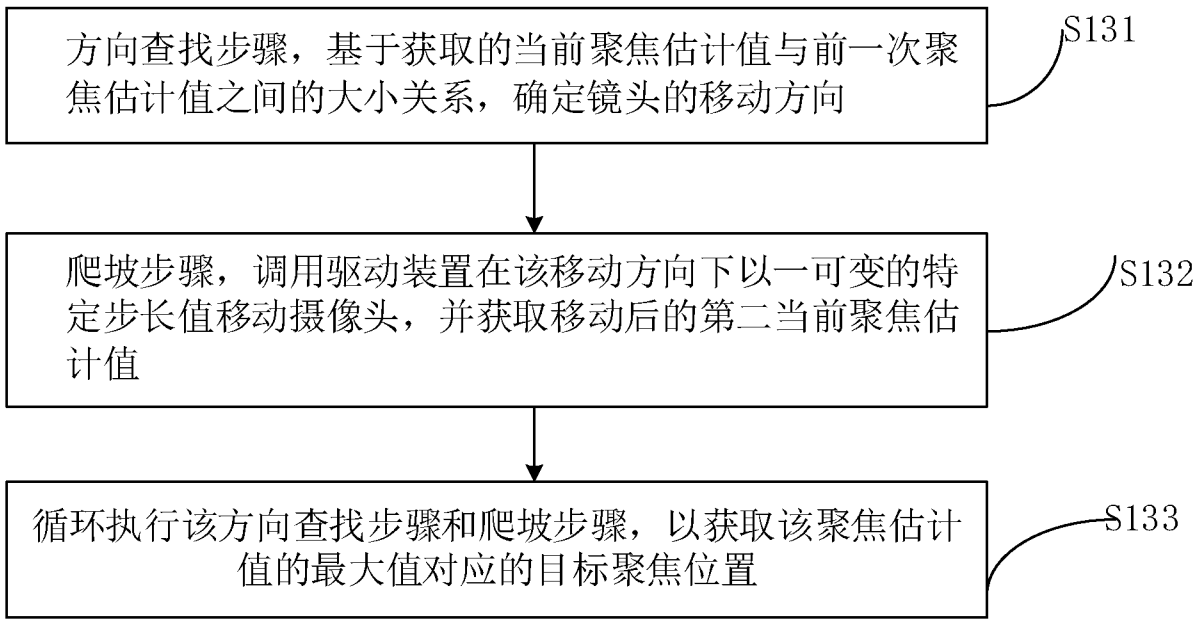

方向查找步骤，基于获取的当前聚焦估计值与前一次聚焦估计值之间的大小关系，确定镜头的移动方向
S131
爬坡步骤，调用驱动装置在该移动方向下以一可变的特定步长值移动摄像头，并获取移动后的第二当前聚焦估计值
S132
循环执行该方向查找步骤和爬坡步骤，以获取该聚焦估计值的最大值对应的目标聚焦位置
S133

图 3

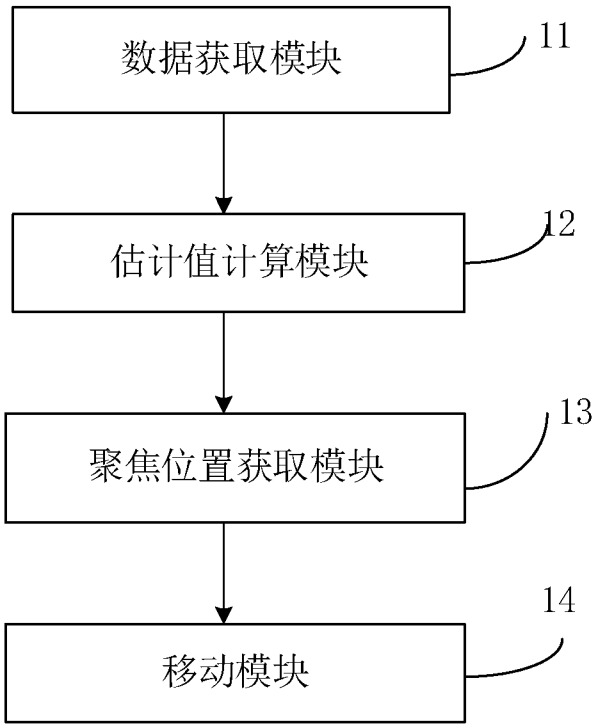

数据获取模块
11
估计值计算模块
12
聚焦位置获取模块
13
移动模块
14

图 4

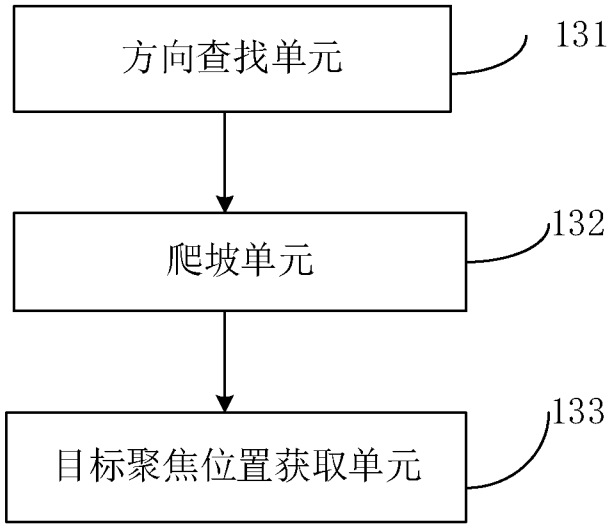

方向查找单元
131
爬坡单元
132
目标聚焦位置获取单元
133

图 5

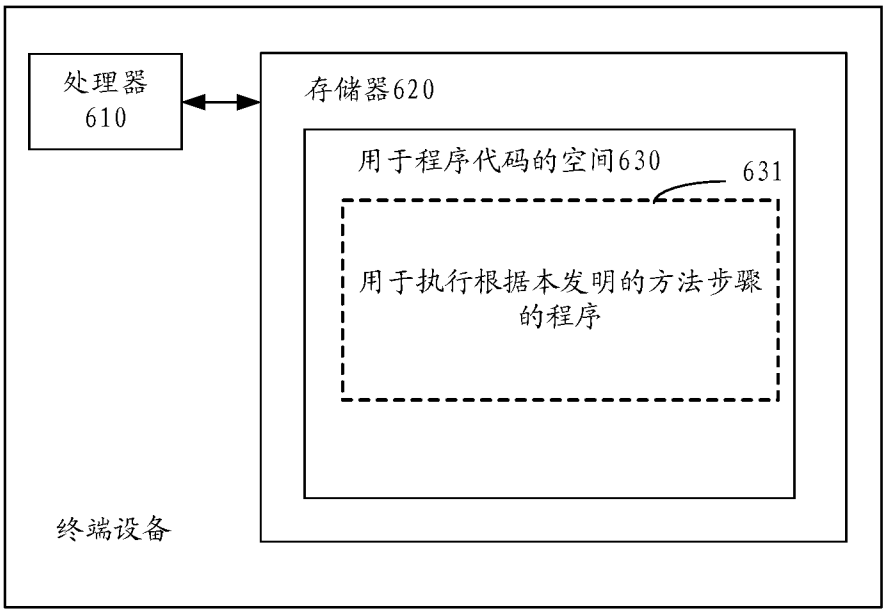

处理器
610
存储器620
用于程序代码的空间630
631
用于执行根据本发明的方法步骤的程序
终端设备

图 6

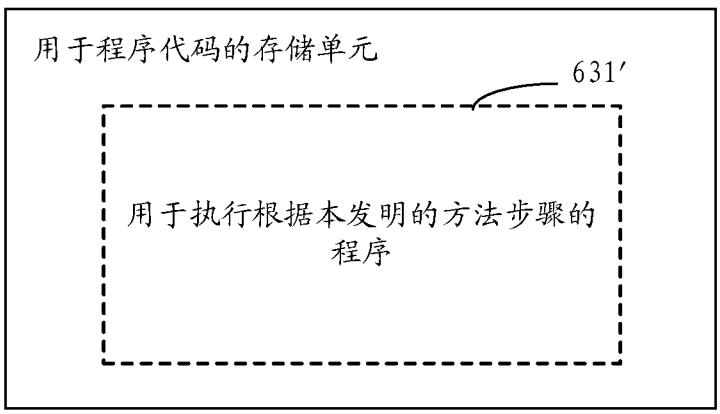

用于程序代码的存储单元
631′
用于执行根据本发明的方法步骤的程序

图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/110128

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 5/232 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N; G03B; G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC; IEEE: assembling focus, clear, mountain climbing, step-size, focus+, value, auto, direction, position, target, climb+, step?

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105430277 A (BEIJING QIHOO TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 23 March 2016 (23.03.2016), claims 1-10, and description, paragraph [0126]	1-12
X	CN 101790043 A (HUAWEI DEVICE CO., LTD.), 28 July 2010 (28.07.2010), description, paragraphs [0041]-[0126], and figures 5-6	1-12
X	CN 105049723 A (NANJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY), 11 November 2015 (11.11.2015), description, paragraphs [0047]-[0080], and figures 1 and 4	1-12
X	CN 102253569 A (SHENZHEN PROTRULY ELECTRONICS CO., LTD.), 23 November 2011 (23.11.2011), description, paragraphs [0023]-[0049], and figures 1-2	1-12
X	WO 2010049005 A1 (HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P.), 06 May 2010 (06.05.2010), description, page 14, line 2 to page 17, line 24, and figures 1-6, 10 and 11	1-12
A	CN 104580917 A (GUANGDONG BESEEN TECHNOLOGY CO., LTD.), 29 April 2015 (29.04.2015), the whole document	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 February 2017 (21.02.2017)	**15 March 2017 (15.03.2017)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **WANG, Xing** Telephone No.: (86-10) **52871132**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/110128

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105430277 A	23 March 2016	None	
CN 101790043 A	28 July 2010	CN 101790043 B	11 July 2012
CN 105049723 A	11 November 2015	None	
CN 102253569 A	23 November 2011	CN 102253569 B	14 November 2012
WO 2010049005 A1	06 May 2010	KR 20110081890 A	14 July 2011
		EP 2353287 B1	13 March 2013
		CN 102273189 A	07 December 2011
		US 2011221953 A1	15 September 2011
		EP 2353287 A1	10 August 2011
CN 104580917 A	29 April 2015	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/110128

A. 主题的分类

H04N 5/232(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04N; G03B; G02B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNPAT;CNKI;WPI;EPODOC;IEEE:对焦，聚焦，合焦，值，清晰，方向，位置，目标，爬坡，爬山，步长，focus+，value，auto，direction，position，target，climb+，step?

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 105430277 A (北京奇虎科技有限公司等) 2016年 3月 23日 (2016-03-23) 权利要求1-10，说明书第[0126]段	1-12
X	CN 101790043 A (华为终端有限公司) 2010年 7月 28日 (2010-07-28) 说明书第[0041]-[0126]段，附图5-6	1-12
X	CN 105049723 A (南京工程学院) 2015年 11月 11日 (2015-11-11) 说明书第[0047]-[0080]段，附图1、4	1-12
X	CN 102253569 A (深圳市保千里电子有限公司) 2011年 11月 23日 (2011-11-23) 说明书第[0023]-[0049]段，附图1-2	1-12
X	WO 2010049005 A1 (HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P.) 2010年 5月 6日 (2010-05-06) 说明书第14页第2行至第17页第24行，附图1-6、10、11	1-12
A	CN 104580917 A (广东本致科技有限公司) 2015年 4月 29日 (2015-04-29) 全文	1-12

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2017年 2月 21日	2017年 3月 15日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 王兴 电话号码 (86-10)52871132

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/110128

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105430277	A	2016年 3月 23日	无			
CN	101790043	A	2010年 7月 28日	CN	101790043	B	2012年 7月 11日
CN	105049723	A	2015年 11月 11日	无			
CN	102253569	A	2011年 11月 23日	CN	102253569	B	2012年 11月 14日
WO	2010049005	A1	2010年 5月 6日	KR	20110081890	A	2011年 7月 14日
				EP	2353287	B1	2013年 3月 13日
				CN	102273189	A	2011年 12月 7日
				US	2011221953	A1	2011年 9月 15日
				EP	2353287	A1	2011年 8月 10日
CN	104580917	A	2015年 4月 29日	无			