



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410005539.2

[43] 公开日 2004年8月18日

[11] 公开号 CN 1521552A

[22] 申请日 2004.2.11  
 [21] 申请号 200410005539.2  
 [30] 优先权  
     [32] 2003.2.13 [33] JP [31] 034870/2003  
 [71] 申请人 株式会社尼康  
     地址 日本东京  
 [72] 发明人 渡边利巳

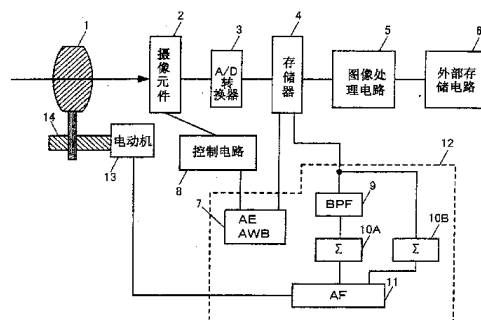
[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责  
 任公司  
 代理人 谷惠敏 关兆辉

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称 照相机

[57] 摘要

CPU 一边驱动电动机，使聚焦透镜从∞端移动到至近端，一边分别与多个透镜位置对应获得利用带通滤波器从摄像元件的摄像信号中除去了低频成分的波段1的摄像信号的累加值和未除去低频成分的波段3的摄像信号的累加值。CPU 利用这些累加值获得每个波段的焦点评价价值。当摄像信号被认为达到饱和时，CPU 还计算出新评价价值参数1履历 = (波段3的焦点评价价值履历 - 波段1的焦点评价价值履历)。CPU 利用3点内插运算求出新评价价值参数1履历的极值，并且计算出与极值对应的透镜位置。



1. 一种照相机，设有：

摄像元件，通过拍摄透镜，对被摄体图像进行拍摄；

5 滤波器装置，从上述摄像元件的摄像信号中除去规定频率以下的频率成分；

透镜驱动信号生成装置，生成用于使聚焦透镜移动的透镜驱动信号；

10 评价价值运算装置，针对上述聚焦透镜的每个规定位置，分别对由上述滤波器装置除去上述频率成分前的除去前摄像信号的累加值以及除去了上述频率成分后的除去后摄像信号的累加值进行运算；

透镜位置运算装置，根据由上述评价价值运算装置运算的上述除去后摄像信号的累加值，运算聚焦透镜位置；以及

15 饱和判断装置，利用上述除去前摄像信号，判断上述摄像元件的饱和状态，

20 在利用上述饱和判断装置判断是上述饱和状态时，(a) 上述评价价值运算装置针对上述聚焦透镜的每个规定位置，对上述除去前摄像信号的累加值与上述除去后摄像信号的累加值的差分进行运算，(b) 上述透镜位置运算装置根据所运算的上述差分，对聚焦透镜位置进行运算。

2. 根据权利要求1所述的照相机，

上述滤波器装置具有第一截止频率和比上述第一截止频率高的第二截止频率，

25 上述照相机还设有滤波器控制装置，(A) 在利用上述饱和判断装置判断是上述饱和状态时，使上述滤波器装置选择上述第二截止频率，(B) 当利用上述饱和判断装置判断不是上述饱和状态时，使上述滤波器装置选择上述第一截止频率。

30 3. 根据权利要求1或2所述的照相机，

上述饱和判断装置，如果（1）在针对上述聚焦透镜的每个位置运算的上述除去前摄像信号的累加值中，具有规定电平以上的摄像信号的累加值至少存在一个，并且（2）上述除去前摄像信号的累加值的最大值与最小值的差为规定值以上，则判断上述摄像元件是上述饱和状态。

5

## 照相机

5           参照以下在先申请：日本专利申请 No.2003-034870（申请日：2003年2月13日）

## 技术领域

本发明涉及一种自动聚焦照相机。

10

## 背景技术

利用 CCD 等摄像元件来拍摄被摄体图像，然后根据从摄像元件输出的摄像信号来检测摄像透镜的焦点位置的调节状态的照相机焦点检测方法是众所周知的。其中，被称为登山方式的焦点检测方法，在光轴方向上进退驱动聚焦透镜，同时检测聚焦位置，使得摄像信号的高频成分的数据即焦点评价价值成为极大值。

15

在被摄体包含高亮度的光源等的情况下，与光源对应的摄像信号饱和。饱和的摄像信号作为饱和电平被观测为同样的值。一般，由于在同样电平的摄像信号中高频成分少，所以在摄像信号饱和的状态下难以正确地检测出聚焦位置。

20

在特开平 6-205268 号公报中，公开了在高亮度被摄体的情况下切换使摄像信号的高频成分通过的滤波器的低截止频率的照相机。该照相机对亮度信号比规定值大的扫描线的数量进行计数，当计数值超过规定数值时，判定为高亮度。判定为高亮度的照相机与没有判定为高亮度的情况相比，切换为使亮度信号的低频成分更多地截止的高通滤波器。然后从通过了切换后的高通滤波器的亮度信号中抽取出高频成分，由此检测出聚焦位置。

25

30

但是，即使是在高亮度的被摄体的情况下，有时焦点评价值在聚焦位置也有峰值。在该情况下，如果切换使摄像信号的高频成分通过的滤波器的低截止频率，则会发生不能正确地检测出聚焦位置的问题。

5

#### 发明内容

本发明提供一种即使在被摄体的亮度高，摄像信号达到饱和的情况下，也能正确地检测出聚焦位置的自动聚焦照相机。

10

15

20

本发明的照相机，设有：摄像元件，通过拍摄透镜，对被摄体图像进行拍摄；滤波器装置，从上述摄像元件的摄像信号中除去规定频率以下的频率成分；透镜驱动信号生成装置，生成用于使聚焦透镜移动的透镜驱动信号；评价值运算装置，针对上述聚焦透镜的每个规定位置，分别运算由上述滤波器装置除去上述频率成分前的除去前摄像信号的累加值以及除去了上述频率成分后的除去后摄像信号的累加值；透镜位置运算装置，根据由上述评价值运算装置运算的上述除去后摄像信号的累加值，运算聚焦透镜位置；以及饱和判断装置，利用上述除去前摄像信号，判断上述摄像元件的饱和状态。在利用上述饱和判断装置判断是上述饱和状态时，(a) 上述评价值运算装置针对上述聚焦透镜的每个规定位置，运算上述除去前摄像信号的累加值与上述除去后摄像信号的累加值的差分，(b) 上述透镜位置运算装置根据所运算的上述差分，运算聚焦透镜位置。

25

优选上述滤波器装置具有第一截止频率和比上述第一截止频率高的第二截止频率，上述照相机还设有滤波器控制装置，(A) 在利用上述饱和判断装置判断是上述饱和状态时，使上述滤波器装置选择上述第二截止频率，(B) 当利用上述饱和判断装置判断不是上述饱和状态时，使上述滤波器装置选择上述第一截止频率。

30

优选上述饱和判断装置，如果(1) 在针对上述聚焦透镜的每个

位置运算的上述除去前摄像信号的累加值中，具有规定电平以上的摄像信号的累加值至少存在一个，并且（2）上述除去前摄像信号的累加值的最大值与最小值的差为规定值以上，则判断上述摄像元件是上述饱和状态。

5

#### 附图说明

图 1 是用于说明本发明一个实施方式的自动聚焦（AF）电子照相机的主要部分构成的方框图。

10

图 2 是表示聚焦透镜的位置和焦点评价价值的关系的一个例子的图。

图 3 是用于说明由 CPU 进行的 AF 处理流程的流程图。

图 4 是表示主要被摄体的摄像信号饱和时的聚焦透镜的位置、波段 1 和波段 3 的各焦点评价价值曲线的关系的一个例子的图。

15

#### 具体实施方式

以下参照附图，对本发明的实施方式进行说明。

20

图 1 是用于说明本发明一个实施方式的自动聚焦（AF）电子照相机的主要部分构成的方框图。图 1 中，电子照相机具有透镜单元 1、摄像元件 2、A/D 转换器 3、存储器 4、图像处理电路 5、控制电路 8、CPU 12、电动机 13、聚焦控制机构 14。

25

透镜单元 1 包含未图示的聚焦透镜。聚焦透镜是调节焦点位置的透镜，使得通过透镜单元 1 的被摄体图像在摄像元件 2 的摄像面上的成像。电动机 13 驱动聚焦控制机构 14，由此聚焦控制机构 14 使聚焦透镜在光轴方向上进退移动。电动机 13 由从 CPU 12 输出的透镜驱动信号驱动。

30

摄像元件 2 例如由二维 CCD 图像传感器等构成。摄像元件 2 拍摄摄像面上的被摄体图像，输出与各像素对应的摄像信号。从摄像元

件 2 输出的摄像信号与入射到各像素中的光强度相对应，其信号电平不同。如果被摄体的亮度高，入射的光超过构成像素的光电二极管的饱和和受光强度，则与该像素对应输出的摄像信号作为饱和电平的信号被输出。在入射光比光电二极管的饱和和受光强度强的情况下，摄像信号电平作为饱和电平被输出，而与入射光强度无关。另外，摄像元件 2 也可以利用 MOS 传感器或 CID 等构成，以代替 CCD。控制电路 8 生成针对摄像元件 2 的定时信号，然后输出给摄像元件 2。

从摄像元件 2 输出的摄像信号由 A/D 转换器 3 转换为数字信号，然后存储在存储器 4 中。图像处理电路 5 以规定的方式（例如 JPEG）对存储在存储器 4 中的图像数据进行压缩处理，然后将压缩处理后的图像数据存储在外部存储电路 6 中。图像处理电路 5 在读出并扩展存储外部存储电路 6 中的压缩数据时，也进行扩展处理。外部存储电路 6 例如由存储卡等数据存储部件构成。

CPU 12 包括 AE/AWB 电路 7、带通滤波器 9、累加电路 10A 和 10B、AF 电路 11。CPU 12 与控制电路 8、存储器 4 等连接，进行电子照相机的焦点检测（AF）和测光（AE）、白平衡调整（AWB）等各种运算和照相机动作的时序控制。各种操作信号从未图示的操作部件输入 CPU 12。CPU 12 根据从操作部件输入的操作信号，集中管理电子照相机的焦点检测控制、曝光控制和色彩平衡控制。

AE/AWB 电路 7 进行公知的曝光运算和白平衡调整处理。白平衡调整处理针对存储在存储器 4 中的图像数据进行。

带通滤波器 9 是在存储在存储器 4 中的图像处理前的图像数据中，从与焦点检测用的区域（聚焦区域）对应的图像数据中抽出高频成分的滤波器。由带通滤波器 9 进行了滤波器处理后的图像数据与滤波器处理前的图像数据相比，低频成分特别是直流成分被除去。在本实施方式中，将被带通滤波器 9 除去了低频成分的图像数据所具有

的频率波段称为波段 1，将滤波器处理前的图像数据所具有的频率波段称为波段 3。

5 累加电路 10A 和 10B 分别对与聚焦区域所包含的像素对应的图像数据的累加值进行运算。累加电路 10A 对波段 1 的图像数据进行累加。累加电路 10B 对波段 3 的图像数据进行累加。各累加电路为了对高频成分导致的差分进行累加，对图像数据的绝对值进行累加。累加电路 10B 的累加值与对摄像元件的摄像信号照原样进行累加的值等价，在该累加值中包含表示被摄体亮度的信息。

10

AF 电路 11 利用累加电路 10A 和 10B 的累加值获得焦点评价值。图 2 是表示摄影透镜 1 内的未图示的聚焦透镜的位置和焦点评价值之间的关系的一个例子的图。在图 2 中，横轴是聚焦透镜的位置，纵轴是焦点评价值。使焦点评价值为最大的透镜位置 D1 是聚焦透镜针对主要被摄体的聚焦位置。

15

焦点评价值的运算是例如一边使聚焦透镜从 $\infty$ （无限远）端向至近端移动一边进行的。AF 电路 11 反复计算焦点评价值时的计算速率是由摄像元件 2 的摄像时间、滤波器处理和累加值运算所需要的时间决定的。因此，如图 2 中的黑点●所示，焦点评价值作为每个计算速率的离散数据被绘制。AF 电路 11 对包含焦点评价值曲线的最大点的 P1~P3 这 3 点，进行所谓的 3 点内插运算，计算出与焦点评价值曲线的极大点对应的透镜位置 D1。透镜位置 D1 与通过最大点 P2 和点 P3 的倾角  $\alpha$  的直线和通过点 P1 的倾角  $-\alpha$  的直线的交点对应。该透镜位置 D1 是消除由摄像元件 2 拍摄的被摄体图像边缘的锯齿，使图像的对比度最大的位置。

20

25

本发明具有这样的特征，即在以上的焦点检测处理中摄像信号达到饱和电平的情况下，利用累加电路 10A 和 10B 的累加值获得焦点评价值，并且在摄像信号未达到饱和电平的情况下，利用累加电路 10A

30

的累加值获得焦点评价值。

以下参照图 3 的流程图，对以上由 AF 电子照相机的 CPU 12 进行的 AF 处理进行说明。图 3 的处理是例如当半按操作信号从未图示的快门（release switch）被输入 CPU 12 时开始的。在步骤#1 中，CPU 12 对处理所需要的标志类进行初始化，然后进入步骤#2。

在步骤#2 中，CPU 12 设定搜索位置，然后进入步骤#3。在本实施方式中，分别将搜索开始位置设定为 $\infty$ 端，将搜索结束位置设定为至近端。另外，也可以将搜索开始位置设定为至近端，将搜索结束位置设定为 $\infty$ 端。在步骤#3 中，CPU 12 向电动机 13 输出驱动信号，使聚焦透镜（未图示）移动到搜索开始位置，然后进入步骤#4。

在步骤#4 中，CPU 12 设定透镜移动速度，然后进入步骤#5。从搜索开始位置到搜索结束位置的聚焦透镜的移动时间由该移动速度决定。如果使透镜移动速度变慢，则图 2 中的绘图点数量变多，如果使透镜移动速度变快，则绘图点变少。因此，优选透镜移动速度被设定得使构成焦点评价值的“波峰”的绘图点数至少为 3 点以上。

在步骤#5 中，CPU 12 分别取得累加电路 10A 和 10B 的累加值，并且分别与表示聚焦透镜的位置的信息相关连而存储在 AF 电路 11 中。然后进入步骤#6。聚焦透镜的位置是例如从聚焦控制机构 14 输入表示透镜位置的信息而获得的。

在步骤#6 中，CPU 12 向电动机 13 输出驱动信号，然后进入步骤#7。由此，聚焦透镜以所述透镜移动速度而开始被驱动。在步骤#7 中，CPU 12 判断聚焦透镜的位置是否是搜索结束端。当聚焦透镜位置是搜索结束端时，CPU 12 对步骤#7 作出肯定判断，然后进入步骤 10。另一方面，当聚焦透镜位置未到达搜索结束端时，对步骤#7 作出否定判断，并返回步骤#5。

通过以上的步骤#5~步骤#7 的处理，在聚焦透镜的位置从搜索开始端移动到搜索结束端期间，获得了表示焦点评价值曲线的多个焦点评价值。其中，将构成焦点评价值曲线的多个焦点评价值称为焦点评价值履历。焦点评价值履历包括波段 1 的图像数据的焦点评价值履历和波段 3 的图像数据的焦点评价值履历等 2 组。

在步骤#10 中，CPU 12 判断波段 3 的最大值履历是否为 3 个以上。最大值履历是指在累加电路 10B 所累加的图像数据中，至少存在一个信号电平为 240 以上的图像数据的焦点评价值。信号电平 240 是 A/D 转换器 3 为 8 位输出（满刻度 256）时的判定阈值的例子。如果信号电平为 240 以上，则认为构成与该图像数据对应的像素的光电二极管达到饱和。

在 3 个以上的聚焦透镜位置上，如果在各个聚焦区域内存在信号电平为 240 以上的图像数据，则 CPU 12 对步骤#10 作出肯定判断，然后进入步骤#11。另一方面，如果信号电平为 240 以上的聚焦透镜位置不足 3 个，则对步骤#10 作出否定判断，然后进入步骤#8。

在步骤#11 中，CPU 12 判断波段 3 的焦点评价值履历的最大值 Max 和最小值 Min 的差，即 Max-Min 是否在规定的判定阈值（例如 Min 值的 10%）以上。图 4 是表示主要被摄体的摄像信号饱和时的聚焦透镜的位置、波段 1 的焦点评价值曲线 41 和波段 3 的焦点评价值曲线 42 的关系的一个例子的图。在图 4 中，波段 1 的焦点评价值曲线 41 在偏离聚焦位置的位置上获得“波峰”的峰值（距聚焦位置 D1  $\infty$  端侧的峰值 41pa 和距聚焦位置 D1 至近端的峰值 41pb）。这是因为摄像信号达到饱和，在聚焦位置 D1 附近观测到同样的饱和电平，所以图像数据的高频成分少的缘故。

另一方面，在图 4 中，波段 3 的焦点评价值曲线 42 在聚焦位置

具有“波谷”。这也是因为摄像信号作为同样的饱和电平被观测到，从而图像数据的高频成分少的缘故。

5 如果波段 3 的焦点评价值曲线 42 的最大值 Max 和最小值 Min 差 d 为 Min 值的 10% 以上，则 CPU 12 对步骤#11 作出肯定判断，然后进入步骤#12。在该情况下，表示主要被摄体的摄像信号被认为是饱和的。如果波段 3 的焦点评价值曲线 42 的最大值 Max 和最小值 Min 的差 d 不足 Min 值的 10%，则 CPU 12 对步骤#11 作出否定判断，然后进入步骤#8。在该情况下，表示主要被摄体的摄像信号被认为非饱和。如上所述，在波段 3 的累加值中包含了表示被摄体亮度的低频成分的信息。当焦点评价值曲线 42 近似达到一定值（接近平坦的直线）时，认为摄像信号未饱和。相反，在具有图 4 所示的“波谷”的情况下，认为摄像信号已饱和。

15 在步骤#12 中，CPU 12 计算出新评价值参数 1 履历 = (波段 3 的焦点评价值履历 - 波段 1 的焦点评价值履历)，然后进入步骤#13。该计算是针对与焦点评价值履历对应的每个聚焦透镜位置而进行的。在步骤#13 中，CPU 12 搜索新评价值参数 1 履历的最大值 NewMax1，然后进入步骤#14。

20 在步骤#14 中，CPU 12 计算出新评价值参数 2 履历 = (NewMax1 - 新评价值参数 1 履历)，然后进入步骤#15。该计算是针对与焦点评价值履历对应的每个聚焦透镜位置而进行的。在步骤#15 中，CPU 12 搜索新评价值参数 2 履历的最大值 NewMax2，然后进入步骤#16。

25 在步骤#16 中，CPU 12 在新评价值参数 2 履历中，对最大值 NewMax2 和其两个相邻点这 3 点进行 3 点内插运算，计算出与新评价值参数 2 履历曲线的极大点对应的透镜位置 D1 (New)。在 CPU 12 计算出透镜位置 D1 (New) 之后，进入步骤#17。在步骤#17 中，CPU  
30 12 向电动机 13 输出透镜驱动信号，使聚焦透镜（未图示）从搜索结

束位置移动到透镜位置 D1 (New)，从而结束图 3 的处理。另外，在由于被摄体图像的对比度低等原因而不能计算出透镜位置的情况下，使聚焦透镜移动到预先确定的缺省位置。

5           在对上述步骤#10 或步骤#11 作出否定判断而进入的步骤#8 中，CPU 12 搜索波段 1 的焦点评价履历的最大值 Max3，然后进入步骤#9。

10           在步骤#9 中，CPU 12 在波段 1 的焦点评价履历中，对最大值 Max 及其两个相邻点这 3 点进行 3 点内插运算，计算出与波段 1 的焦点评价履历曲线的极大点对应的透镜位置 D1。在 CPU 12 计算出透镜位置 D1 之后，进入步骤#17。

以下对上述实施方式进行总结。

15

(1) 利用与聚焦区域对应的摄像信号对焦点评价履历进行运算的自动聚焦电子照相机以如下方式进行焦点检测处理。一边使聚焦透镜从 $\infty$ 端移动到至近端，一边分别与多个透镜位置对应获得从摄像信号中除去了低频成分的波段 1 的摄像信号的累加值和未除去低频成分的波段 3 的摄像信号的累加值。照相机利用这些累加值获得每个波段的焦点评价履历。当表示主要被摄体的摄像信号被认为达到饱和（对步骤#10 和#11 均作出肯定判断）时，照相机还计算出新评价履历 = (波段 3 的焦点评价履历 - 波段 1 的焦点评价履历)。然后，利用 3 点内插运算来求出新评价履历的极值，并计算出与极值对应的透镜位置 D1 (New)。因此，与利用多个波段的摄像信号中的任意一个的现有技术不同，如果波段 1 的摄像信号的焦点评价履历和波段 3 的摄像信号的焦点评价履历中的至少一个有极值，则即使摄像信号饱和，也能正确地检测出聚焦位置。

25

30           (2) 以 2 个判定处理（步骤#10 和#11）进行摄像信号的饱和判

定。特别是在步骤#11中，在波段3的焦点评价曲线42的最大值Max和最小值Min的差d为Min值的10以上的情况下，表示主要被摄体的摄像信号被认为达到饱和，所以能正确地判定波段3的焦点评价履历有极值的状态（焦点评价曲线42的“波谷”比规定值大的状态），从而能在焦点检测处理中使用。

(3)在表示主要被摄体的摄像信号被认为未达到饱和(对步骤#10或#11作出否定判断)时，照相机利用3点内插运算求出波段1的焦点评价履历的极值，并计算出与极值对应的透镜位置D1。如果摄像信号未达到饱和，由于波段1的摄像信号的焦点评价履历在聚焦位置有极大值，所以能正确地检测出聚焦位置。

在上述步骤#10中，将最大值履历3个（在自动聚焦位置上3个）以上作为肯定判断的判断条件，但判断条件不限于3个，也可以为1个或5个。

在上述步骤#11中，将Min值的10%以上作为肯定判断的判断条件，但判断条件不限于10%，也可以是5%或20%。

步骤#13和#14是根据具有极小值的新评价参数1履历曲线计算出具有极大值的新评价参数2履历曲线的步骤，它是为了使新评价参数1履历曲线的上下反转而进行的。这些步骤#13和#14的处理也可以省略。在该情况下，从步骤#12进入步骤#15，在步骤#15中，CPU12搜索新评价参数1履历的最小值NewMin1。然后，进入步骤#16。在步骤#16中，CPU12进一步对新评价参数1履历中的最小值NewMin1及其两个相邻点这3点进行3点内插运算，从而计算出与新评价参数1履历曲线的极小点对应的透镜位置D1(New)。

CPU12利用暂时存储在存储器4中的图像数据进行滤波器处理和累加处理，但也可以顺次输入从A/D转换器3输出的数据，进行滤

波器处理和累加处理。

在上述的说明中，在判定表示主要被摄体的摄像信号饱和的情况下进行步骤#12~#16 的处理，在判断摄像信号不饱和的情况下，进行  
5 步骤#8~#9 的处理。代替这样的处理，也可以在总是进行双方的处理的基础上，在判断饱和的情况下采用由步骤#12~#16 的处理所获得的聚焦位置，在判断不饱和的情况下采用步骤#8~#9 的处理所获得的聚焦位置。

10 在以上的说明中，带通滤波器 9 总是进行一定的滤波器处理。代替这样的处理，也可以切换低截止频率。在该情况下，构成带通滤波器 9，使得能切换第一低截止频率和比第一低截止频率高的第二低截止频率。在判断饱和的情况下，CPU 12 将带通滤波器 9 的截止频率  
15 切换为第二低截止频率，在判断不饱和的情况下，将带通滤波器 9 的截止频率切换为第一低截止频率。即，在判断为饱和的情况下，根据利用波段 3 的摄像信号的焦点评价履历和第二低截止频率而被低截止的摄像信号的焦点评价履历，进行焦点检测处理。另一方面，在判断为不饱和的情况下，根据利用第一低截止频率而被低截止的摄像信号的焦点评价履历，进行焦点检测处理。

20 在上述说明中，对在入射到摄像元件 2 的光强度比构成像素的光电二极管的饱和受光强度高 的情况下，饱和电平的摄像信号从摄像元件 2 被输出进行了说明。另外，如长时间拍摄等那样，在针对摄像元件 2 将电荷蓄积时间设定得较长的情况下，当蓄积电荷量超过规定的  
25 蓄积限度时，也可能从摄像元件 2 输出饱和电平的摄像信号。本发明也可以适用于这样的摄像元件 2 的饱和状态。

本发明不限于电子照相机，也适用于银盐照相机的焦点检测装置。

30

在上述实施方式中，将例如构成像素的光电二极管达到饱和的状态称为摄像元件的饱和状态。此外，新评价值参数 1 履历或新评价值参数 2 履历表示除去低频成分前的除去前摄像信号的累加值与除去了低频成分后的除去后摄像信号的累加值的差分。另外，只要无损于本  
5 发明特征性功能，各构成要素不限于上述构成。

如上所述，在本发明的一个实施方式的照相机中，当摄像信号饱和时，利用具有不同波段的多个摄像信号来检测聚焦位置，所以与仅利用一个波段的摄像信号的情况不同，能正确地进行聚焦。

10

上述仅为实施例，在不脱离本发明的实质和范围的情况下，可以进行各种变更。

图1

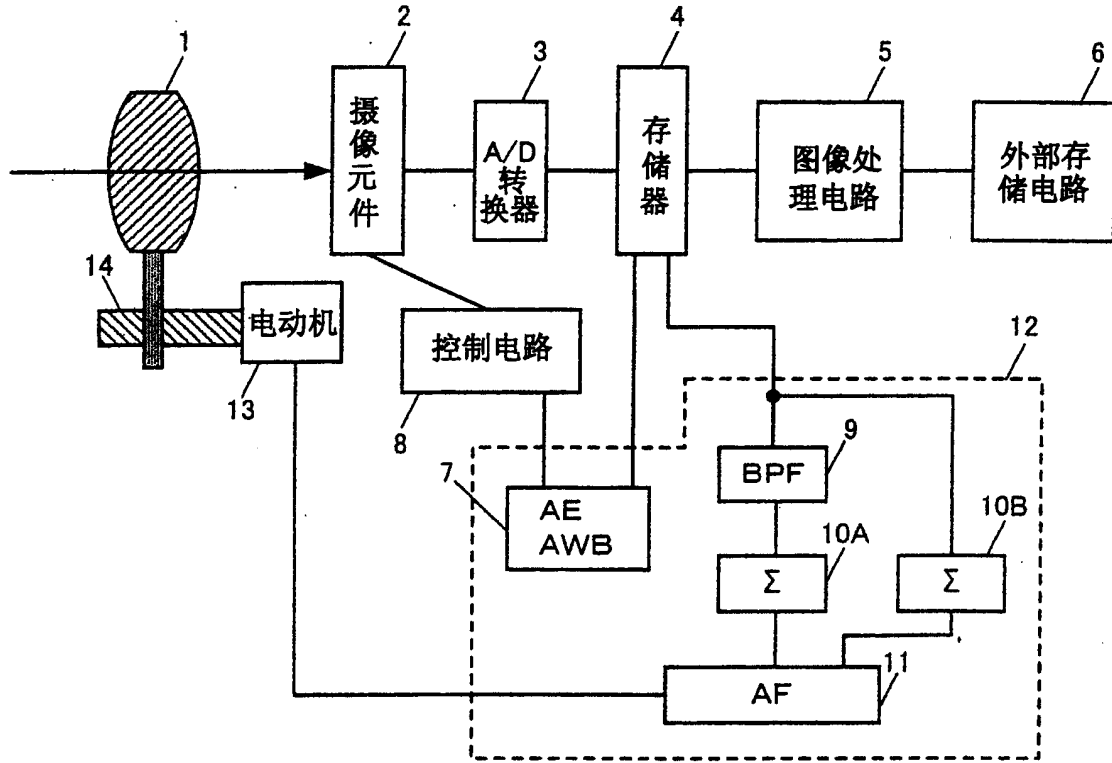


图2

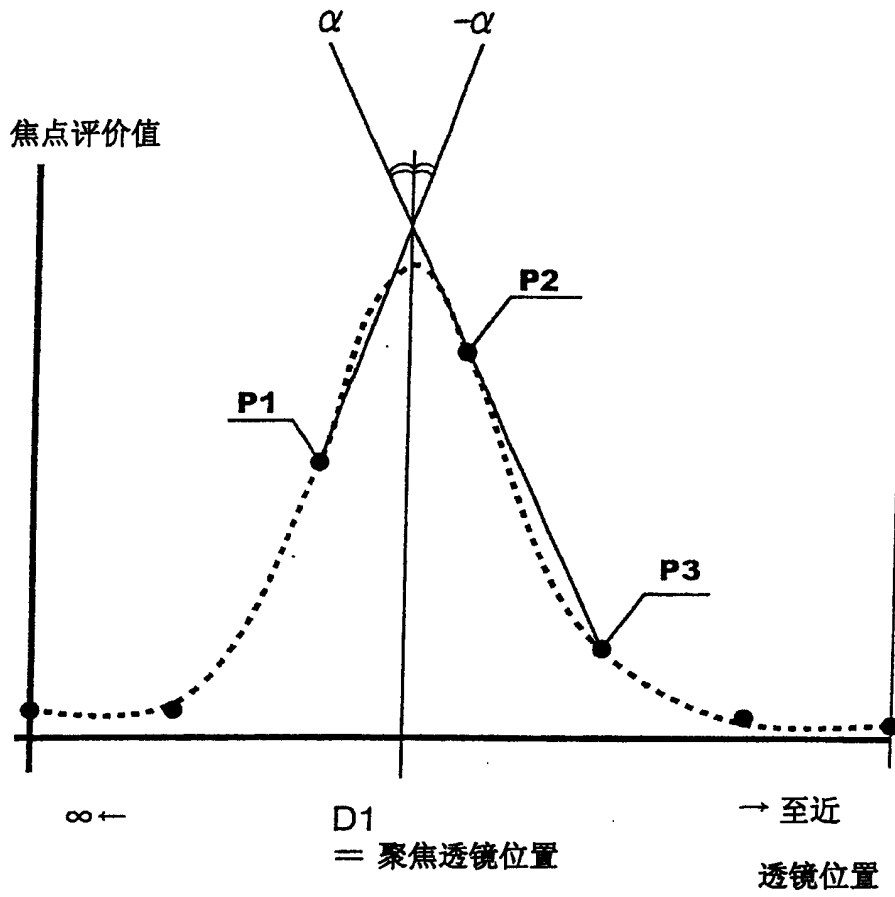


图3

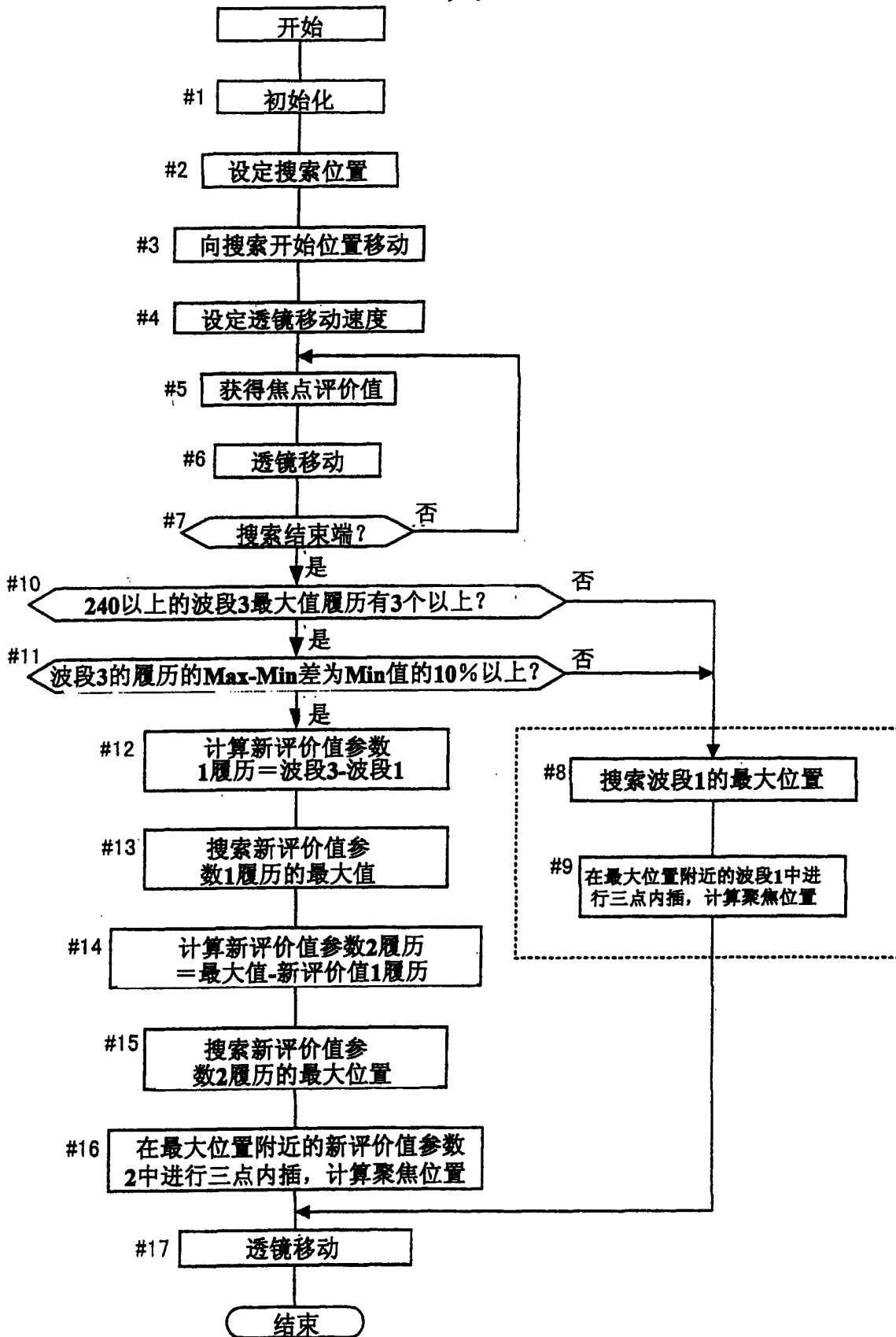


图4

