

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03B 13/32 (2006.01)

G03B 17/00 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510009385.9

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100549798C

[22] 申请日 2005.2.18

[21] 申请号 200510009385.9

[30] 优先权

[32] 2004.2.20 [33] JP [31] 2004-044758

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 大川原裕人

[56] 参考文献

CN2321022Y 1999.5.26

JP2001-255451A 2001.9.21

JP5-119250A 1993.5.18

US4695893A 1987.9.22

US4518242A 1985.5.21

CN2425370Y 2001.3.28

审查员 方丁一

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 王以平

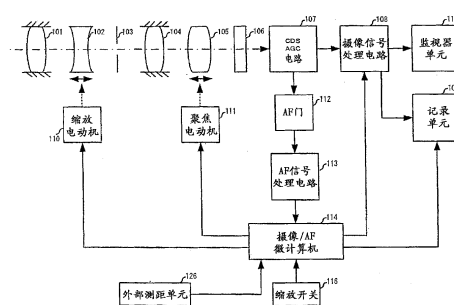
权利要求书 4 页 说明书 19 页 附图 13 页

[54] 发明名称

镜头控制装置和摄影装置

[57] 摘要

本发明揭示了在组合 TV - AF 方式和其他 AF 方式进行 AF 控制的情况下，能够避免因被摄体的变化和摄影条件的变化造成的不适当的聚焦控制的执行的镜头控制装置。镜头控制装置具备：根据使用对被摄体像进行光电转换的摄像元件得到的信号的规定频率成分，生成表示被摄体像的对比度状态的第 1 信号的第 1 信号生成部件；在与第 1 信号生成部件不同的检测方式下生成第 2 信号的第 2 信号生成部件；进行基于上述第 1 信号的第 1 聚焦控制和基于上述第 2 信号的第 2 聚焦控制的控制器。上述控制器与上述第 1 和第 2 信号各自的变化量对应地，选择上述第 1 和第 2 聚焦控制中的一方。



1. 一种镜头控制装置，其特征在于包括：

根据使用对被摄体像进行光电转换的摄像元件得到的信号的规定频率成分，生成表示上述被摄体像的对比度状态的第1信号的第1信号生成部件；

生成与到被摄体的距离对应的第2信号的第2信号生成部件；

针对能够进行聚焦控制的摄影光学系统，进行基于上述第1信号的第1聚焦控制和基于上述第2信号的第2聚焦控制的控制部件，其中

上述控制部件与上述第1和第2信号各自的变化量对应地，选择上述第1和第2聚焦控制中的一方，

上述控制部件在上述第1信号的变化量大于第1规定量，并且上述第2信号的变化量大于第2规定量的情况下，选择上述第2聚焦控制。

2. 根据权利要求1记载的镜头控制装置，其特征在于：

上述控制部件与作为变化量的、现在的上述第1和第2信号和现在之前取得的上述第1和第2信号各自的差对应地，选择上述第1和第2聚焦控制中的一方。

3. 根据权利要求1记载的镜头控制装置，其特征在于：

上述控制部件进而与上述第1信号的电平对应地，选择上述第1和第2聚焦控制中的一方。

4. 根据权利要求1记载的镜头控制装置，其特征在于：

上述控制部件在选择了上述第2聚焦控制的情况下，在进行了该第2聚焦控制后进行上述第1聚焦控制。

5. 根据权利要求1记载的镜头控制装置，其特征在于：

上述控制部件在上述第1信号的变化量小于第1规定量，并且上述第2信号的变化量大于第2规定量的情况下，与上述第1信号的电平对应地选择上述第1和第2聚焦控制中的一方。

6. 根据权利要求5记载的镜头控制装置，其特征在于：

上述控制部件在上述第1信号的变化量小于第1规定量，并且第2信号的变化量大于第2规定量的情况下，在上述第1信号的电平大于规定电平时选择上述第1聚焦控制，在上述第1信号的电平小于上述规定电平时选择上述第2聚焦控制。

7. 根据权利要求1记载的镜头控制装置，其特征在于：

上述控制部件在上述第1信号的变化量大于第1规定量，并且上述第2信号的变化量小于第2规定量的情况下，选择上述第2聚焦控制。

8. 根据权利要求1记载的镜头控制装置，其特征在于：

上述摄影光学系统具有聚焦镜头，

上述控制部件在上述第1信号的变化量小于第1规定量，并且上述第2信号的变化量小于第2规定量的情况下，使上述聚焦镜头的驱动停止。

9. 根据权利要求1记载的镜头控制装置，其特征在于：

上述第2信号生成部件在被摄体距离检测方式下生成上述第2信号。

10. 根据权利要求1记载的镜头控制装置，其特征在于：

上述第2信号生成部件在相位差检测方式下生成上述第2信号。

11. 一种镜头控制装置，其特征在于包括：

根据使用对被摄体像进行光电转换的摄像元件得到的信号的规定频率成分，生成表示上述被摄体像的对比度状态的第1信号的第1信号生成部件；

生成与到被摄体的距离对应的第2信号的第2信号生成部件；

针对具有聚焦镜头的摄影光学系统，进行基于上述第1信号的第1聚焦控制和基于上述第2信号的第2聚焦控制的控制部件，其中

上述控制部件与上述第1和第2信号各自的变化量对应地，选择通过上述第1和第2聚焦控制中的至少一个来驱动上述聚焦镜头，还是使上述聚焦镜头的驱动停止，

上述控制部件在上述第 1 信号的变化量大于第 1 规定量,并且上述第 2 信号的变化量大于第 2 规定量的情况下,选择上述第 2 聚焦控制。

12. 一种摄影装置,其特征在于包括:

对被摄体像进行光电转换的摄像元件;

权利要求 1 到 11 中的任意一个所记载的镜头控制装置。

13. 一种摄影装置,其特征在于包括:

对被摄体像进行光电转换的摄像元件;

权利要求 1 到 11 中的任意一个所记载的镜头控制装置;

形成上述被摄体像,进行上述镜头控制装置的聚焦控制的摄影光学系统。

14. 一种镜头控制方法,其特征在于包括:

根据使用对被摄体像进行光电转换的摄像元件得到的信号的规定频率成分,生成表示上述被摄体像的对比度状态的第 1 信号的第 1 步骤;

生成与到被摄体的距离对应的第 2 信号的第 2 步骤;

针对能够进行聚焦控制的摄影光学系统,进行基于上述第 1 信号的第 1 聚焦控制和基于上述第 2 信号的第 2 聚焦控制的第 3 步骤,其中

在上述第 3 步骤中,与上述第 1 和第 2 信号各自的变化量对应地,选择上述第 1 和第 2 聚焦控制中的一方,

在上述第 3 步骤中,在上述第 1 信号的变化量大于第 1 规定量,并且上述第 2 信号的变化量大于第 2 规定量的情况下,选择上述第 2 聚焦控制。

15. 一种镜头控制方法,其特征在于包括:

根据使用对被摄体像进行光电转换的摄像元件得到的信号的高频频率成分,生成表示上述被摄体像的对比度状态的第 1 信号的第 1 步骤;

生成与到被摄体的距离对应的第 2 信号的第 2 步骤;

针对具有聚焦镜头的摄影光学系统,进行基于上述第1信号的第1聚焦控制和基于上述第2信号的第2聚焦控制的第3步骤,其中

在上述第3步骤中,与上述第1和第2信号各自的变化量对应地,选择通过上述第1和第2聚焦控制中的至少一个来驱动上述聚焦镜头,还是使上述聚焦镜头的驱动停止,

上述控制部件在上述第1信号的变化量大于第1规定量,并且上述第2信号的变化量大于第2规定量的情况下,选择上述第2聚焦控制。

镜头控制装置和摄影装置

技术领域

本发明涉及用于摄像机等的摄影装置的镜头 (lens) 控制装置。

背景技术

近年来, 摄像机的自动聚焦 (Auto focus) 控制的主流是所谓的 TV - AF 方式, 即进行控制使得从通过摄像元件对被摄体像进行光电转换得到的影像信号中检测出影像的清晰度 (对比度状态), 生成它的 AF 评价价值信号, 并检索该 AF 评价价值信号为最大的调焦 (focusing) 位置。

作为 TV - AF 方式的 AF 评价价值信号, 一般使用由某频带的带通滤波器从影像信号中抽出的高频成分。在摄像了通常的被摄体像的情况下, 如图 2 所示, 越接近对焦点 (对焦位置) AF 评价价值信号越大, 其电平为最大的点就是对焦点。

另外, 作为其他的 AF 方式, 有内测相位差检测方式。在内测相位差检测方式中, 对通过了摄影镜头的的射出口的光束进行 2 分割, 通过一组焦点检测传感器 (线性传感器) 分别感光 2 分割了的光束。然后, 根据该感光量检测出输出的信号的偏离量, 即光束的分割方向的相对位置偏离量, 从而直接求出摄影镜头的焦点 (punt) 的偏离量和偏离方向。通过该方式, 如果能够通过焦点检测传感器进行一次积蓄动作, 则能够得到焦点偏离量和偏离方向, 因此能够进行高速的焦点调节动作。

另外, 也有与摄影镜头独立地设置测距传感器的外测测距方式, 在外测测距方式中, 有被称为外测相位差检测方式的方法。在外测相位差检测方式中, 对从被摄体感光的光束进行 2 分割, 通过一组焦点检测传感器分别感光该 2 分割了的光束。然后, 根据该感光量检测出

输出的信号的偏离量，即光束的分割方向的相对位置偏离量，并通过三角测量法求出被摄体距离。

其他的使用外部测距传感器的 AF 方式还有：使用超声波传感器，根据超音波的传送速度测量被摄体距离的方式；通过使用了红外线传感器的三角测量，求出被摄体距离的方式。

进而，提出了以下的组合了上述 AF 方式的方式：例如，在内测相位差检测方式中使聚焦镜头单元移动到对焦点附近后，转移到 TV - AF 方式，使聚焦镜头单元移动到更高精度的焦点位置（例如，参考特开平 5 - 64056 号公报）。

但是，在 TV - AF 方式中，要考虑以下的不适合。即，在 TV - AF 方式中，由于从影像信号生成 AF 评价值信号，所以根据被摄体的变化和摄影条件的变化，AF 评价值会变动。在该情况下，有可能错误地判断对焦方向，向错误的方向（从对焦点偏离的方向）驱动聚焦镜头单元。

另外，在从与特定距离的被摄体对焦的状态开始，由于该被摄体的移动等而从摄影范围离开了的情况下，在与其他距离的被摄体对应的焦点处于模糊状态下的 AF 评价值与上述特定距离的对焦点的 AF 评价值几乎是同一水平的摄影状况下，有可能不再启动 AF 动作，而得到模糊状态的影像。

进而，在 TV - AF 方式与其他 AF 方式组合的情况下，首先在 TV - AF 方式以外的 AF 方式下使聚焦镜头移动到大致对焦位置，只在 AF 评价值比规定水平大的情况（与对焦点接近的情况）下，进行控制使得变更到 TV - AF 方式，使之移动到对焦位置。这是因为利用了以下的特性，即与 TV - AF 方式以外的 AF 方式相比，TV - AF 方式能够得到高精度的对焦。但是，无论是否处于被摄体距离没有变化的状态，在由于被摄体的图像等变化而 AF 评价值变动的情况下，执行 TV - AF 动作，即使在本来不需要改变焦点位置的摄影状况下，都有可能造成焦点位置变化，产生不必要的图像模糊。这样的不必要的 TV - AF 动作在 AF 动作中不进行图像记录的静止图像用的摄影装置

中不是问题，但在 AF 动作中也记录影像的动画用摄影装置中，会记录该不必要的 TV - AF 动作造成的影像模糊。

另外，在作为 TV - AF 方式以外的 AF 方式采用了使用外部测距传感器的方式的情况下，有摄影镜头的摄像范围和测距传感器的测距范围产生偏差的情况。在该情况下，无论是否通过 TV - AF 方式进行对焦，由于通过外部测距传感器检测出的被摄体距离的变化而聚焦位置移动，都有可能造成摄影影像模糊。

发明内容

本发明的一个目的在于：提供一种在组合了 TV - AF 方式和其他 AF 方式进行 AF 控制的情况下，能够避免因被摄体的变化和摄影条件的变化造成的不适当的聚焦控制的执行的镜头控制装置和使用它的摄影装置。

作为一个方面的本发明的镜头控制装置和具备它的摄影装置具备：根据使用对被摄体像进行光电转换的摄像元件得到的信号的规定频率成分，生成表示上述被摄体像的对比度（contrast）状态的第 1 信号的第 1 信号生成部件；生成与到被摄体的距离对应的第 2 信号的第 2 信号生成部件；针对能够进行聚焦（focus）控制的摄影光学系统，进行基于上述第 1 信号的第 1 聚焦控制和基于上述第 2 信号的第 2 聚焦控制的控制器。上述控制器与上述第 1 和第 2 信号各自的变化量对应地，选择上述第 1 和第 2 聚焦控制中的一方，上述控制器在上述第 1 信号的变化量大于第 1 规定量，并且上述第 2 信号的变化量大于第 2 规定量的情况下，选择上述第 2 聚焦控制。

另外，作为其他方面的本发明的镜头控制装置和具备它的摄影装置具备：根据使用对被摄体像进行光电转换的摄像元件得到的信号的规定频率成分，生成表示上述被摄体像的对比度状态的第 1 信号的第 1 信号生成部件；生成与到被摄体的距离对应的第 2 信号的第 2 信号生成部件；针对具有聚焦镜头的摄影光学系统，进行基于上述第 1 信号的第 1 聚焦控制和基于上述第 2 信号的第 2 聚焦控制的控制器。上述控制器与上述第 1 和第 2 信号各自的变化量对应地，选择是通过上述第 1 和第 2 聚焦控制中的至少一个驱动上述聚焦镜头，还是使上述聚焦镜头的驱动停止，上述控制器在上述第 1 信号的变化量大于第 1 规定量，并且上述第 2 信号的变化量大于第 2 规定量的情况下，选择

上述第2聚焦控制。

进而，作为其他方面的本发明的镜头控制程序（方法）具备：根据使用对被摄体像进行光电转换的摄像元件得到的信号的规定频率成分，生成表示上述被摄体像的对比度状态的第1信号的第1步骤；生成与到被摄体的距离对应的第2信号的第2步骤；针对能够进行聚焦控制的摄影光学系统，进行基于上述第1信号的第1聚焦控制和基于上述第2信号的第2聚焦控制的第3步骤。在上述第3步骤中，与上述第1和第2信号各自的变化量对应地，选择上述第1和第2聚焦控制中的一方，在上述第3步骤中，在上述第1信号的变化量大于第1规定量，并且上述第2信号的变化量大于第2规定量的情况下，选择上述第2聚焦控制。

另外，作为其他方面的本发明的镜头控制程序（方法）具备：根据使用对被摄体像进行光电转换的摄像元件得到的信号的规定频率成分，生成表示上述被摄体像的对比度状态的第1信号的第1步骤；生成与到被摄体的距离对应的第2信号的第2步骤；针对具有聚焦镜头的摄影光学系统，进行基于上述第1信号的第1聚焦控制和基于上述第2信号的第2聚焦控制的第3步骤。在上述第3步骤中，与上述第1和第2信号各自的变化量对应地，选择是通过上述第1和第2聚焦控制中的至少一个驱动上述聚焦镜头，还是使上述聚焦镜头的驱动停止，在上述第3步骤中，在上述第1信号的变化量大于第1规定量，并且上述第2信号的变化量大于第2规定量的情况下，选择上述第2聚焦控制。

通过参照以下的附图说明的理想的实施例，能够明了本发明的其他目的或特征。

附图说明

图1是展示本发明的实施例1的摄像机的结构的框图。

图2是摄影场景（scene）的分类表。

图3A、图3B是展示实施例1的摄像机的AF控制的流程图。

图4是展示AF评价值和聚焦镜头单元的位置的关系的图。

图5是说明AF控制中的聚焦镜头的登山驱动的概要的图。

图6A、图6B是展示实施例1的摄像机的AF控制的流程图。

图7是展示实施例1的摄像机的AF控制的流程图。

图 8 是说明 AF 控制中的聚焦镜头的微小驱动的概要的图。

图 9 是展示本发明的实施例 2 的摄像机的结构的框图。

图 10A、图 10B 是展示实施例 2 的摄像机的 AF 控制的流程图。

具体实施方式

以下，参照附图说明本发明的理想的实施例。

[实施例 1]

在图 1 中，展示了作为本发明的实施例 1 的摄像装置的摄像机的结构。在图 1 中，从未图示的被摄体一侧开始顺序地，101 是固定的第 1 镜头单元，102 是进行变倍的变倍镜头单元，103 是光圈，104 是固定的第 2 镜头单元，105 是同时具备校正伴随变倍的图像面变动的功能和调焦功能的聚焦调整镜头单元（以下称为聚焦镜头单元）。由它们构成摄影光学系统（以下称为摄影镜头）。

另外，在图中，记载了由一个镜头构成各镜头单元，但实际上，可以由一个镜头构成，也可以由多个镜头构成。

另外，在本实施例中，说明了摄影镜头一体型的摄像机，但本发明也可以适用于能够装卸摄影镜头的摄像机。

另外，106 是由 CCD 传感器和 CMOS 传感器构成的摄像元件。107 是对来自摄像元件 106 的输出进行采样并进行增益调整的 CDS/AGC 电路。108 是摄像信号处理电路，将来自 CDS/AGC 电路 107 的输出信号的影像信号处理为与后述的记录单元 109 对应的信号。

记录单元 109 将在摄像信号处理电路 108 中处理了的信号记录到磁带或半导体存储器、光盘等记录介质中。

110 是驱动变倍镜头单元 102 的缩放（zoom）电动机，111 是驱动聚焦镜头单元 105 的聚焦电动机。

112 是只通过来自 CDS/AGC 电路 107 的影像信号中的用于焦点检测的区域的信号成分的 AF 门（gate）。113 是从通过了 AF 门 112 的信号中抽出规定的高频成分，生成作为表示摄影像的对比度状态的第 1 信号的 AF 评价价值信号的 AF 信号处理电路，即第 1 信号生成部

件。

114 是根据从 AF 信号处理电路 113 输出的 AF 评价值信号和从后述的外部测距单元 126 输出的作为第 2 信号的距离信号, 控制聚焦电动机 111, 驱动聚焦镜头单元 105 的摄像机/AF 微计算机(以下简称微计算机)。另外, 微计算机 114 对摄像元件 106、CDS/AGC 电路 107、AF 信号处理电路 113、摄像信号处理电路 108、记录单元 109 中的影像记录等进行控制。

115 是监视器单元, 显示与来自摄像信号处理电路 108 的输出信号对应的影像。由此, 摄影者能够监视摄影影像。116 是缩放开关, 根据其操作, 微计算机 114 控制电动机 110、111, 驱动变倍镜头单元 102 和聚焦镜头单元 105, 由此进行缩放(zooming)。

作为第 2 信号生成部件的外部测距单元 126 测量到被摄体的距离, 输出作为与该测量的距离对应的第 2 信号的测距信号。外部测距单元 126 可以是外测相位差检测方式、超音波传感器方式、红外线传感器方式等的任意一种方式。

接着, 说明由微计算机 114 进行的 AF 控制。在此, 在本实施例中, 根据通过 TV - AF (AF 信号处理电路 113) 得到的 AF 评价值信号(以下简称为 AF 评价值)和通过外部测距方式(外部测距单元 126)得到的距离信号(以下称为测距信息)的变化量等, 确定现在的摄影状况, 选择、决定该摄影状态所最适合的 AF 动作方式。由此, 实现了摄影者所希望的调焦, 并且能够提供自然的 AF 功能。

作为具体的方法, 如图 2 所示的表那样, 根据被摄体距离的变化量、AF 评价值的变化量、AF 评价值的水平确定摄影状况, 对 AF 方式和 AF 处理的状态转移进行最优化。

特别地, 控制 AF 方式的选择和 AF 处理的状态转移(模式转移), 使得校正 TV - AF 方式的以下弱点:

- (1) 无法判别出是被摄体距离的变化还是图像的变化,
- (2) 在 AF 评价值水平低时, 无法判别出是低对比度的被摄体, 还是图像模糊的状态,

同时降低以下的外测测距方式的视差的影响：

(3) 外测测距传感器的视野角度与摄像镜头的视野角度不同，检测出主被摄体以外的被摄体的距离。

图 2 的表是将摄影状况分类为 5 个场景的例子。以下，针对各个场景，说明场景的确定方法、各场景中的 AF 处理模式转移、应该选择的 AF 方式（TV - AF 方式还是外测测距方式）。

(场景 1)

是设想了由于搬运（vanning）或摇动（tilting）等而被摄体距离变化了的情况的场景。在该情况下，必须立即执行 AF 控制，进行对焦。

- 场景判别条件是 AF 评价值的变动大，并且测距信息的变动大。
- AF 处理模式是再启动动作模式。
- AF 方式在启动时通过外测测距方式进行高速的调焦，进而在 TV - AF 方式下提高焦点精度。

(场景 2)

是设想了等距离的被摄体的图像等变化了的情况的场景。在该情况下，聚焦镜头单元 105 不动或没有很大移动地保持现在的聚焦镜头单元 105 的位置（以下称为聚焦位置），或者以现在的聚焦位置为基准，稍微跟随着距离变化地驱动聚焦镜头单元 105。

·场景判别条件是 AF 评价值的变动大，并且测距信息的变动没有或微小。

·AF 处理模式是现在聚焦位置附近的对焦确认动作模式。

·AF 方式在 AF 评价值变动的期间，通过外测测距方式使焦点追随距离信息的微小变化，如果 AF 评价值稳定了则通过 TV - AF 方式再确认焦点。由于在外测测距方式下进行焦点追随的期间测距信息大致稳定，所以焦点位置（聚焦位置）也保持。

(场景 3)

是设想了摄影镜头的摄影范围和外测测距单元 126 的测距范围产生了所谓的视差（parallex）的情况的场景。在该情况下，在 AF 控制

中，不使用来自外测测距单元 126 的测距信息，根据 TV-AF 的 AF 评价值执行 AF 控制。

- 场景判别条件是 AF 评价值没有变动（或者微小），AF 评价值的水平高，并且测距信息的变动大。

- AF 处理模式是再启动动作模式。

- AF 方式是 TV-AF 方式。

（场景 4）

是设想了低对比度的被摄体，并且由于搬运等而被摄体距离变化了的情况的场景。在该情况下，必须立即进行 AF 控制，进行对焦。但是，在 TV-AF 方式下，由于低对比度水平，所以无法得到用于对焦判别的 AF 评价值，因此有可能造成所谓的乱调（hunting）状态。

- 场景判别条件是 AF 评价值没有变动（或微小），并且 AF 评价值的水平低，并且测距信息的变动大。

- AF 处理模式是再启动动作模式。

- AF 方式在外测测距方式下使焦点跟踪被摄体距离的变化，如果 AF 评价值的水平高则在 TV-AF 方式下确认焦点。

（场景 5）

设想了被摄体距离和被摄体图像等都没有变化的状态，并且摄像机被固定在三角架等上的状态。在该情况下，需要保持对焦位置。

- 场景判别条件是 AF 评价值没有变动（或微小），并且测距信息也没有变动（或微小）。

- AF 处理模式是保持现在的聚焦位置的模式。

- 设置为 AF 锁定状态，到变化为下一个场景为止不进行 AF 方式的选择。

使用图 3A、图 3B（以下简称为图 3）所示的流程图，说明确定以上说明了的 5 个代表性的场景，变更 AF 控制的情况下的微计算机 114 的镜头控制程序的处理。

首先，如果在 step301 中由于电源接通而开始处理，则微计算机 114 在 step322 中选择用于 AF 动作的主信号。即，选择 AF 方式（作

为第 1 聚焦控制的 TV - AF 方式的 AF 控制或作为第 2 聚焦控制的外测测距方式的 AF 控制)。根据后述的 step319、320、329 中的设置结果进行此处的选择,但在电源接通的初始设置中设置外侧测距方式。然后,如果是 TV - AF 方式,则前进到 step302,如果是外侧测距方式,则前进到 step323。

在 TV - AF 方式下进行调焦的情况下,在 step302 中进行“微小驱动动作”,判别是否是对焦,如果不是对焦则判别对焦点在哪个方向。然后,前进到 step305。另外,将在后面说明“微小驱动动作”。

在 step305 中,判别在 step302 中是否判断出对焦,在判断出对焦的情况下前进到 step311,进行“对焦、再启动判断处理”,在没有判断出对焦的情况下前进到 step306。

在 step306 中,判别在 step302 中是否判断出方向,在判断出方向的情况下前进到步骤 step307,在没有判断出方向的情况下,经由 step322 返回到 step302,继续进行微小驱动动作。

在 step307 中,以规定的速度执行聚焦镜头单元 105 的“登山驱动动作”。将在后面说明“登山驱动动作”。

在 step308 中,判别通过 step307 中的“登山驱动动作”AF 评价值是否超过了峰值。在此,在图 4 中展示了 AF 评价值和聚焦镜头单元 105 的位置的关系。AF 评价值为峰值的聚焦位置是对焦点,从该位置越是向无限侧和最近侧移动则像越是模糊,同时 AF 评价值的水平下降。所以,如图 5 的实线箭头所示那样,通过“登山驱动动作”将聚焦镜头单元 105 向 AF 评价值变大的方向驱动,在取得了比上次取得的 AF 评价值小的 AF 评价值时(即超过了峰值时),判断为上次的 AF 评价值为峰值。因此,通过使聚焦镜头单元 105 返回到上次的位置,而能够使聚焦镜头单元 105 位于对焦点。

在判断出 AF 评价值超过了峰值的情况下前进到 step309,在没有超过峰值的情况下返回到 step307,继续进行“登山驱动动作”。

在 step309 中,使聚焦镜头单元 105 返回到 AF 评价值为峰值的位置。

在 step310 中, 判别聚焦镜头单元 105 是否返回了 AF 评价值为峰值的位置(对焦点), 在返回了对焦点的情况下, 经由 step322 返回到 step302, 再次进行“微小驱动动作”。在没有返回对焦点的情况下返回到 step309, 继续进行返回对焦点的动作。

接着, 说明从 step311 开始的“对焦、再启动判断处理”。

首先, 在 step311 中, 将聚焦镜头单元 105 向判断为对焦的对焦点驱动。

在 step312 中, 判别聚焦镜头单元 105 是否移动到了对焦点, 如果移动到了则前进到 step313, 如果没有移动到则返回到 step311。

在 step313 中, 保存对焦点的 AF 评价值合来自外测测距单元 126 的测距信息。在 step314 中, 取得最新的 AF 评价值和测距信息。

接着, 在 step315 中, 比较在 step313 中保存了的(上次的)测距信息和在 step314 中取得的最新的(现在(本次)的)测距信息, 判别它们的差, 即作为第 2 信号的测距信息的变动量是否大于规定量(第 2 规定量)。此处的判别可以是对大于还是小于某一个值的规定量的判别, 也可以是对是否大于具有某一宽度的区域的上限值或小于下限值的判别。在测距信息的变动量大于上述规定量的情况下, 前进到 step315。

接着, 在 step317 中, 比较在 step313 中保存了的(上次的)AF 评价值和在 step314 中取得的最新的(现在(本次)的)AF 评价值, 判别它们的差, 即作为第 1 信号的 AF 评价值的变动量是否大于规定量(第 1 规定量)。此处的判别可以是对大于还是小于某一个值的规定量的判别, 也可以是对是否大于具有某一宽度的区域的上限值或小于下限值的判别。

在 AF 评价值的变动大于规定量的情况下, 前进到 step319。在 step319 中, 将下次的 AF 动作中的 AF 方式设置为外测测距方式, 返回 step322。在该情况下, 从 step322 前进到 step323, 转移到“再启动动作模式”。在该情况下, 进行相当于将摄影状况确定为场景 1 的处理。

另一方面, 在 step317 中, 在判别出 AF 评价值的变动量小于规

定量（没有变动或微小）的情况下，前进到 step318。在 step318 中，判别在 step314 中取得的现在（最新）的 AF 评价值的水平是否小于规定的阈值。在评价值水平低于该阈值时，相当于作为场景 4 说明了的到最低对比度的被摄体的距离变化了的场景。这时，前进到 step319，转移到“再启动动作模式”。

在 AF 评价值的水平大于规定的阈值的情况下，相当于作为场景 3 说明了的摄影镜头和外测测距单元 126 的视差状态。在该情况下，前进到 step320，将下次的 AF 动作的 AF 方式设置为 TV - AF 方式，从 step322 前进到 step302 的处理，转移到“再启动动作模式”。

另外，在 step315 中，在判别出测距信息的变动量小于规定量（没有变动或微小）的情况下，前进到 step316。在 step316 中，与 step317 一样，比较在 step313 中保存了的 AF 评价值和在 step314 中取得的现在的 AF 评价值，判别 AF 评价值的变动量是否大于规定量（第 1 规定量）。在 AF 评价值的变动量大于规定量时，前进到 step319，将下次的 AF 动作的 AF 方式设置为外测测距方式。然后，返回到 step322，从 step323 转移到“再启动动作模式”，但由于这时测距信息几乎没有变动，所以将聚焦镜头单元 105 控制为大致保持现在的位置。该摄影状况相当于作为场景 2 说明了的搬运等距离被摄体等的情况，被摄体距离几乎没有变化，但确定为被摄体的图像等变化而 AF 评价值变动了的状况。

在 step316 中判别出 AF 评价值的变动量小于规定量的情况下，前进到 step321，成为保持聚焦镜头单元 105 的位置（禁止（停止）聚焦镜头单元 105 的移动）的模式，并返回到 step314 继续进行“对焦、再启动判断处理”。在该情况下，相当于被摄体的距离和图像等都没有变化的场景 5。

在此，经由 step319、322 前进到 step323 的情况是摄影状况为场景 1、2 和 4 的情况。然后，如果在 step322 中判别为外测测距方式，则前进到 step323，一边取得 AF 评价值，一边在 step324 中取得最新的测距信息，并根据该测距信息计算聚焦镜头单元 105 的对焦位置（以

下称为测距对焦位置), 将聚焦镜头单元 105 驱动到该测距对焦位置。

接着, 在 step325 中, 判别聚焦镜头单元 105 是否到达了该测距对焦位置, 如果还未到达则返回到 step323, 到到达为止待机。

在场景 1 的情况下, 由于是被摄体距离确实有了变化的状况, 所以作为 AF 的再启动动作, 到高速地将聚焦镜头单元 105 驱动到测距对焦位置为止, 短时间地得到对焦。另外, 在场景 2 的情况下, 由于是被摄体距离没有变化(或微小)的状况, 所以测距对焦位置几乎与 step316 中的判别时刻的位置没有变化, 而进行动作使得聚焦镜头单元 105 大致保持为该判别时刻的位置。进而, 在场景 4 的情况下, 由于被摄体距离变化了, 所以与场景 1 的情况一样, 能够在短时间内得到对焦。

如果在 step325 中聚焦镜头单元 105 到达了测距对焦位置, 则在 step326 中再次取得 AF 评价值, 在 step327 中, 与 step317 一样地判别作为与在 step323 中取得并保存了的 AF 评价值的差的变动量是否大于规定量(第 1 规定量)。

在 AF 评价值的变动量大于规定量的情况下, 相当于场景 2, 因此返回到保持现在的聚焦镜头单元 105 的位置的从 step323 开始的处理, 继续进行外测测距方式下的聚焦控制。在 step327 中, 如果摄像机工作稳定而 AF 评价值的变动收敛, 则经由 step328 前进到 step329, 将下次 AF 动作的 AF 方式设置为 TV - AF 方式, 转移到“对焦确认动作模式”。

另外, 在 step328 中, 与 step318 一样, 判别现在的 AF 评价值的水平是否小于规定的阈值。在 AF 评价值的水平小于该阈值的情况下, 作为场景 4 不转移到 TV - AF 方式, 而返回到从 step323 开始的处理, 继续进行外测测距方式下的聚焦控制。在被摄体变化为具有某种程度以上的对比度的被摄体的情况下, 由于在 step328 中 AF 评价值的水平变得大于规定的阈值, 所以前进到 step329。在 step329 中, 如上所述, 将下次的 AF 动作的 AF 方式设置为 TV - AF 方式, 转移到“对焦确认动作模式”。

如上所述, 如果根据本实施例, 则根据 AF 评价值的变动量和测距信息的变动量 (即, 与摄影状况的变化对应地), 选择最优的 AF 方式使得互补 TV - AF 方式和外测测距方式各自的弱点, 因此能够降低进行错误的聚焦控制的可能性。特别能够防止因摄影镜头和外部测距单元 126 的视差造成的错误动作。

所以, 通过根据摄影状况选择保持聚焦镜头单元 105 的位置的模式和变更聚焦镜头单元 105 的位置的模式, 能够在所有的摄影场景下实现自然的调焦动作。

由此, 能够高速地使聚焦镜头单元 105 移动到对焦位置, 同时不使聚焦镜头单元 105 向错误的方向移动, 并且在像模糊时不使聚焦镜头单元 105 的动作停止。因此, 能够进行高速并且高精度的自动聚焦。

以下, 详细说明前面说明了的“微小驱动动作”和“登山驱动动作”的微计算机 114 的镜头控制程序的处理。

首先, 使用图 6A、6B (以下简称为图 6) 所示的流程图, 说明“微小驱动动作”。如果在 step401 中开始处理, 则在 step402 中, 判别现在的 Mode 是否是 0, 如果是 0 则前进到 step403, 如果不是 0 则前进到 step412。

(聚焦镜头单元 105 位于最近侧时的处理)

在 step403 中, 微计算机 114 从 AF 信号处理电路 113 取得 AF 评价值。在后述的 Mode = 2 时, 在聚焦镜头单元 105 位于无限侧时根据由积蓄在摄像元件 106 中的电荷作成的影像信号, 生成该 AF 评价值。

接着, 在 step404 中, 作为无限侧 AF 评价值保存在 step403 中取得的 AF 评价值。

接着, 在 step405 中, 判别被判别为对焦方向的方向是否连续第 1 规定次数 (在图中标记为规定次数 1) 地相同, 如果是则前进到 step408, 如果不是则前进到 step406。

在 step406 中, 作为对焦点计算到此为止的规定期间的聚焦镜头单元 105 的位置的平均位置。

在 step407 中, 判别聚焦镜头单元 105 是否在同一区域中循环往复(即在对焦点的附近)第 2 规定次数(在图中标记为规定次数 2), 如果是则前进到 step409, 如果不是则前进到 step410。

在 step410 中, 对 Mode 进行加法计算(在大于等于 4 的情况下恢复为 0, 在 0、1、2、3 之间循环切换), 并前进到 step411, 跳过本处理前进到图 3 的 step305。

在从 step410 到 step411 的处理中, 结束了本处理的情况下, 在图 3 的 step305、306 中同时判别为 NO, 再次继续进行 step302 的“微小驱动处理”(图 6 的从 step401 开始的处理)。

另一方面, 在 step408 中, 如果完成了方向判别, 则前进到 step411, 结束处理。在该情况下, 在图 3 的 step305 中判别为 NO, 在 step306 中判别为 YES, 转移到“登山驱动动作”。

在 step409 中, 如果判别出对焦, 则前进到 step411, 结束处理。在该情况下, 在图 3 的 step305 中判别为 YES, 前进到图 3 的从 step311 开始的“对焦、再启动判断处理”。

在 step412 中, 判别现在的 Mode 是否是 1。如果是 1 则前进到 step413, 进行后述的将聚焦镜头单元 105 驱动到无限远侧的处理, 如果不是则前进到 step418。

(将聚焦镜头单元 105 驱动到无限远侧的处理)

在 step413 中, 微计算机 114 计算微小驱动的振动振幅、中心移动振幅。在此不详细叙述, 但一般以焦点深度为基准, 在深度浅时减小振幅, 在深度深时增大振幅。

在 step414 中, 比较前述的 Mode = 0 时的无限远侧 AF 评价值和后述的 Mode = 3 时的最近侧 AF 评价值。如果无限远侧 AF 评价值比最近侧 AF 评价值大, 则前进到 step415, 如果无限远侧 AF 评价值比最近侧 AF 评价值小, 则前进到 step416。

在 step415 中, 将驱动振幅设置为振动振幅 + 中心移动振幅。

另外, 在 step416 中, 将驱动振幅设置为振动振幅。

在 step417 中, 以在 step415 或 step416 中决定了的振幅, 将聚焦

镜头单元 105 向无限远方向驱动。然后，转移到前述的 step405 以后的处理。

在 step418 中，判别现在的 Mode 是否为 2。如果是 2 则前进到 step419，进行后述的在微小驱动中判断为聚焦镜头单元 105 位于无限远侧的情况下的处理。另一方面，如果是判断为位于最近侧的情况，则前进到 step421。

（聚焦镜头单元 105 位于无限远侧的情况下的处理）

在 step419 中，微计算机 114 从 AF 信号处理电路 113 取得 AF 评价值。根据在所述的 Mode = 1 时在聚焦镜头单元 105 位于最近侧的情况下从积蓄在摄像元件 106 中的电荷作成的影像信号，生成该 AF 评价值。

在 step420 中，作为最近侧 AF 评价值保存在 step419 中取得的 AF 评价值。然后，前进到前述的 step405 以后的处理。

（将聚焦镜头单元 105 驱动到最近侧的处理）

在 step421 中，微计算机 114 计算聚焦镜头单元 105 的微小驱动的振动振幅、中心移动振幅。在此不详细说明，但一般以被摄体深度为基准，在深度浅时减小振幅，在深度深时增大振幅。

在 step422 中，比较前述的 Mode = 0 时的无限远侧 AF 评价值和前述的 Mode = 3 时的最近侧 AF 评价值。如果最近侧 AF 评价值比无限远侧 AF 评价值大，则前进到 step423，如果最近侧 AF 评价值比无限远侧 AF 评价值小，则前进到 step424。

在 step423 中，将驱动振幅设置为振动振幅 + 中心移动振幅。

在 step424 中，将驱动振幅设置为振动振幅。

接着，在 step425 中，以在 step423 或 step424 中决定了的振幅将聚焦镜头单元 105 向无限远方向驱动。然后，转移到前述的 step405 以后的处理。

图 8 展示了上述聚焦镜头动作的时间经过。在此，横轴表示时间，纵轴表示聚焦镜头单元 105 的位置。另外，图的上部分所示的脉冲波形中的向下的凸部分表示影像信号的垂直同步信号。

在图 8 中,在时刻 TA 取得对在 A 的期间积蓄在摄像元件 106 中的电荷(用斜线椭圆表示)的 AF 评价值 EVA,在时刻 TB 取得对在 B 的期间积蓄在摄像元件 106 中的电荷(用斜线椭圆表示)的 AF 评价值 EVB。在时刻 TC,比较 AF 评价值 EVA、EVB,如果 $EVB > EVA$ 则移动振动中心(驱动振幅 = 振动振幅 + 中心移动振幅),另一方面,如果 $EVA > EVB$,则不移动振动中心(驱动振幅 = 振动振幅)。

接着,使用图 7 说明有关“登山驱动动作”的微计算机 114 的镜头控制程序的处理。

在 step601 中,微计算机 114 开始该处理。在 step602 中,从 AF 信号处理电路 113 取得 AF 评价值。

接着,在 step603 中,设置登山驱动速度。在此不详细说明,但一般以被摄体深度为基准,在深度浅时减小速度,在深度深时增大速度。

接着,在 step604 中,判别在 step602 中取得的 AF 评价值是否比上次的 AF 评价值小规定量。如果不小则前进到 step605,如果小则前进到 step611。在此,规定量是考虑了 AF 评价值的 S/N 比而决定的值,是将被摄体固定,聚焦镜头单元 105 的位置一定,并大于等于 AF 评价值的变动幅度的值。如果不这样,则会受到 AF 评价值的变动的的影响,无法向正确的方向进行登山驱动。

在 step605 中,判断聚焦镜头单元 105 是否到达了无限远端。无限远端是指设计上决定的聚焦镜头单元 105 的行程(stroke)中的最接近无限远侧的位置。如果到达无限远端则前进到 step609。如果没有到达则前进到 step606。

在 step606 中,判断聚焦镜头单元 105 是否到达了最近端。最近端是指设计上决定的聚焦镜头单元 105 的行程(stroke)中的最接近侧的位置。如果到达最近端则前进到 step610。如果没有到达则前进到 step607。

在 step609 中,设置表示无限远端的标志,在 step610 中设置表示最近端的标志,在任意的情况下都前进到 step613。

在 step613 中, 继续向与上述标志所表示的端相反的方向对聚焦镜头单元 105 进行登山驱动。

在 step607 中, 以规定的速度向与上次相同的方向(顺方向)对聚焦镜头单元 105 进行登山驱动。然后, 前进到 step608, 结束本次的处理。

另外, 在 step611 中, 判别 AF 评价值是否减少到超过了峰值(参照图 5)。如果 AF 评价值没有减少到超过了峰值则前进到 step612。如果 AF 评价值减少到超过了峰值则前进到 step614, 结束登山驱动。然后, 前进到 step608, 结束本处理并转移到“微小驱动动作”。

在 step612 中, 判别 AF 评价值是否连续减少第 3 规定次数(在图中标记为规定次数 3), 如果连续减少则前进到 step613。如果不是连续减少则前进到 step607, 以规定的速度对聚焦镜头单元 105 向与上次相同的方向(顺方向)进行登山驱动。然后, 前进到 step608, 结束本次的处理。

另外, 在 step613 中, 以一定的速度向与上次相反的方向对聚焦镜头单元 105 进行登山驱动, 前进到 step608 并结束本次的处理。

图 5 展示了以上的登山驱动时的聚焦镜头单元 105 的动作。纵轴表示 AF 评价值, 横轴表示聚焦镜头单元 105 的位置。在此, 箭头 A 表示 AF 评价值减少到超过了峰值的情况。在该情况下, 超过了对焦点而结束登山驱动, 并转移到微小驱动。另一方面, 箭头 B 表示 AF 评价值不减少到超过峰值, 因此方向是错误的而反转驱动方向, 继续进行登山驱动。

[实施例 2]

在图 9 中, 展示了本发明的实施例 2 的摄像机(摄像装置)的系统结构。在本实施例中, 对与上述实施例 1 相同的结构要素附加与实施例 1 相同的符号, 并省略说明。

在实施例 1 中, 作为第 2 聚焦控制, 说明了采用使用了外部测距单元 126 的外部测距方式的聚焦控制的情况, 但在本实施例中, 说明采用了 TTL (Through the Taking - Lens: 内测) 相位差检测方式的

聚焦控制的情况。

在图 9 中,摄影镜头从被摄体侧开始顺序由第 1 镜头单元 101、变倍镜头单元 102、聚焦镜头单元(聚焦调整镜头单元)105、光圈 103 和成像镜头单元 120 构成。成像镜头单元 120 被配置在光圈 103 和摄像元件 106 之间。

另外,121 是被配置在聚焦镜头单元 133 和光圈 103 之间,进行自动聚焦的光分割的半棱镜(half prism)。122 是反射来自半棱镜 121 的光束的子反射镜(submirror),123 是使来自子反射镜 121 的光束成像的 AF 成像镜头。125 是具备用于相位差检测方式的线性传感器(AF 传感器)124 的作为第 2 信号生成部件的 AF 电路。

微计算机 114 根据经由了 AF 电路 125 的 AF 传感器 124 的输出,检测摄影镜头的焦点偏离量(散焦量)和焦点偏离方向(散焦方向)。

在这样构成的摄像机中,光圈 103 由于实际在动画摄影中进行动作,所以在光圈 103 的前面必须通过半棱镜 121 对入射到摄影光学系统的光束进行分割。

在本实施例中,也可以适用与在实施例 1 中说明了的情况几乎一样的 AF 控制的算法。图 10A、图 10B(以下简称为图 10)是表示本实施例的特征的流程图。

该流程图代替了实施例 1 中说明了的图 3 的流程图,向相同的步骤附加了与图 3 相同的符号并省略说明。

在图 10 中,与图 3 不同的是,在 step1001、step1002、step1003、step1004、step1005、step1006 中,从图 3 中的 step324、step325、step313、step314、step315、step319 的测距信息改变为内测偏离信息(散焦量和散焦方向)。另外,“微小驱动动作”和“登山驱动动作”与实施例 1(图 6 和图 7)一样。

在本实施例中,根据 AF 评价值的变动量和内测偏离信息的变动量(即与摄影状况的变化对应地),选择最优的 AF 方式使得互补 TV-AF 方式和内测相位差检测方式各自的弱点,因此降低了进行错误的聚焦控制的可能性。所以,通过根据摄影状况选择保持聚焦镜头单

元 105 的位置的模式和变更聚焦镜头单元 105 的位置(进行聚焦控制)的模式,能够在所有的摄影场景下实现自然的调焦动作。

由此,能够高速地使聚焦镜头单元 105 移动到对焦位置,同时避免了聚焦镜头单元 105 向错误的方向移动,或者在产生像模糊时聚焦镜头单元 105 的动作停止。因此,能够进行高速并且高精度的自动聚焦。

根据上述各实施例,根据与被摄体的变化和摄影状况的变化对应的第 1 和第 2 信号的变化,选择最优的 AF 方式,因此能够降低进行向错误的方向的聚焦控制、不必要的像模糊的产生、在像模糊的状态下的停止这样的不适当的聚焦控制的可能性。

图1

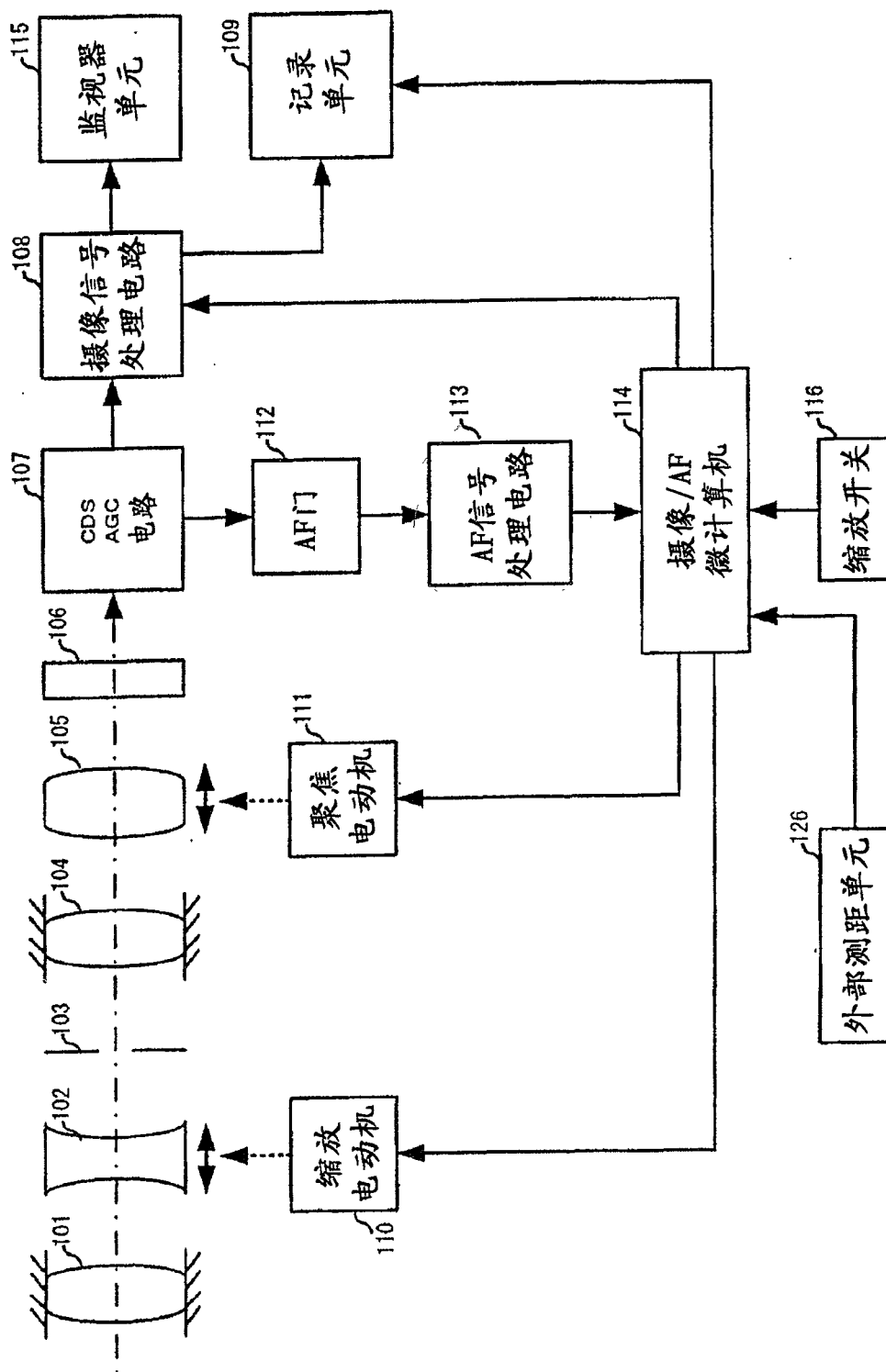


图2

		外测距离变化	
		大	小或无
TV-AF 评价值 变化	大	1. 有距离变化的搬运等 a) AF再启动模式 b) 测距信息, AF动作开始 →高速调焦 c) AF评价值信号, 焦点跟踪	2. 等距离的图像变化 a) 聚焦现在位置附近的对焦确认动作模式 b) 到AF评价值信号稳定为止测距和AF动作 c) AF评价值信号稳定后, AF评价值信号, AF动作 →真正的对焦位置确定
	小或无	■TVAF评价值水平高 →3. 外测传感器的视差状态 a) AF再启动模式 b) AF评价值信号, AF动作 ■AF评价值水平低 →4. 向低对比度被摄体的距离变化 a) AF再启动模式 b) AF外测测距信息, AF动作 →即使是对比度低的被摄体, 也确定对焦位置	5. 被摄体变化/距离变化 无 a) 聚焦位置保持的动作模式

图 3A

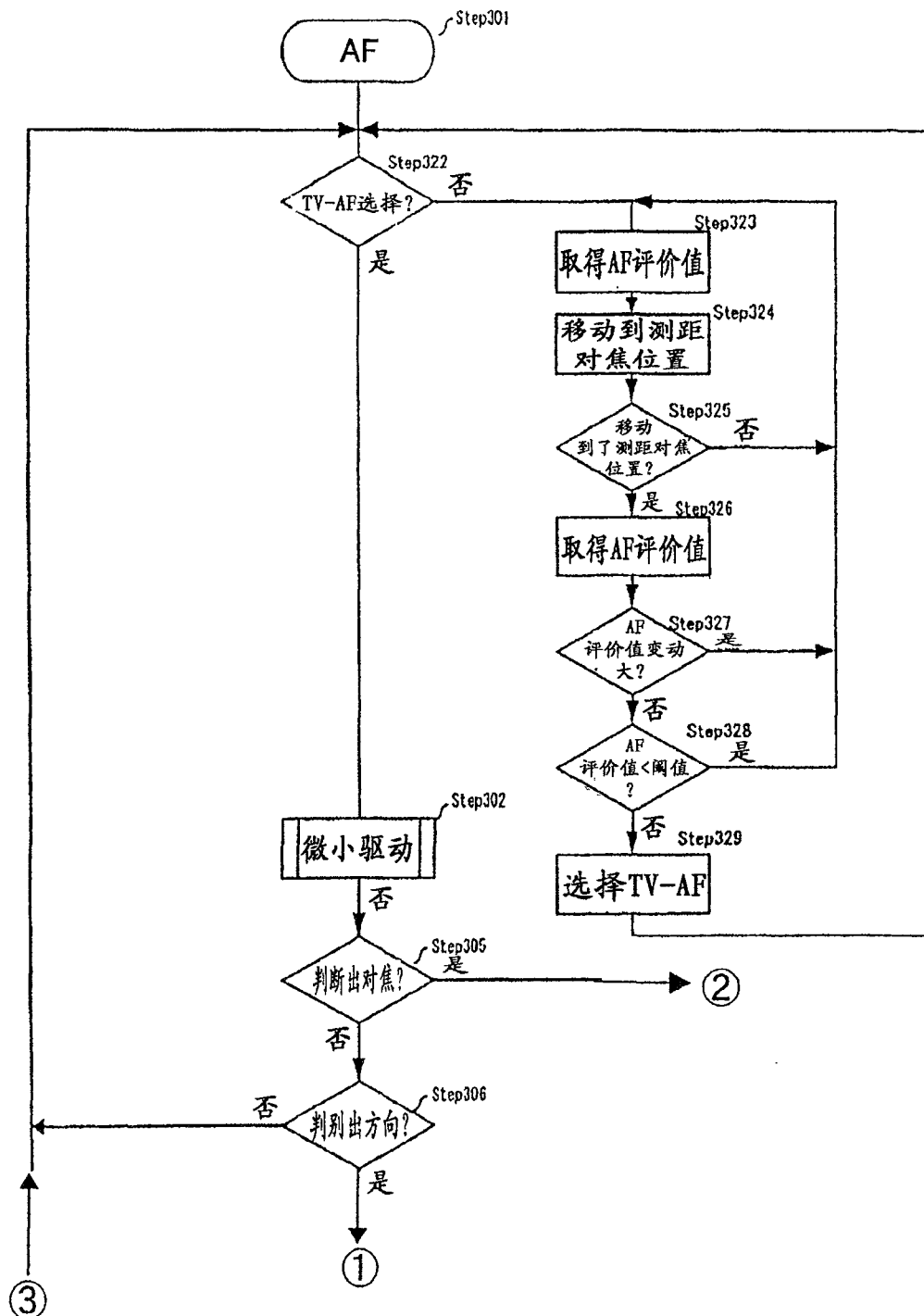


图 3B

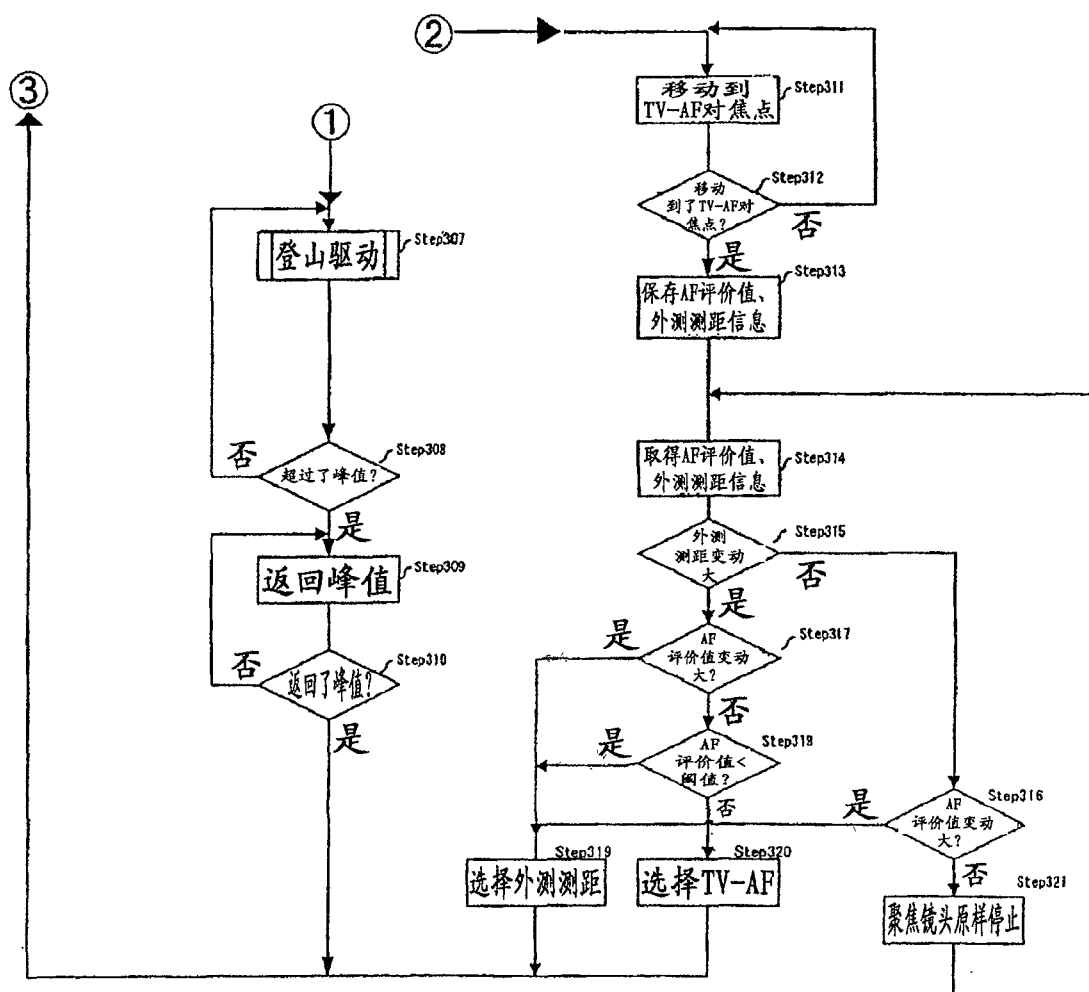


图 4

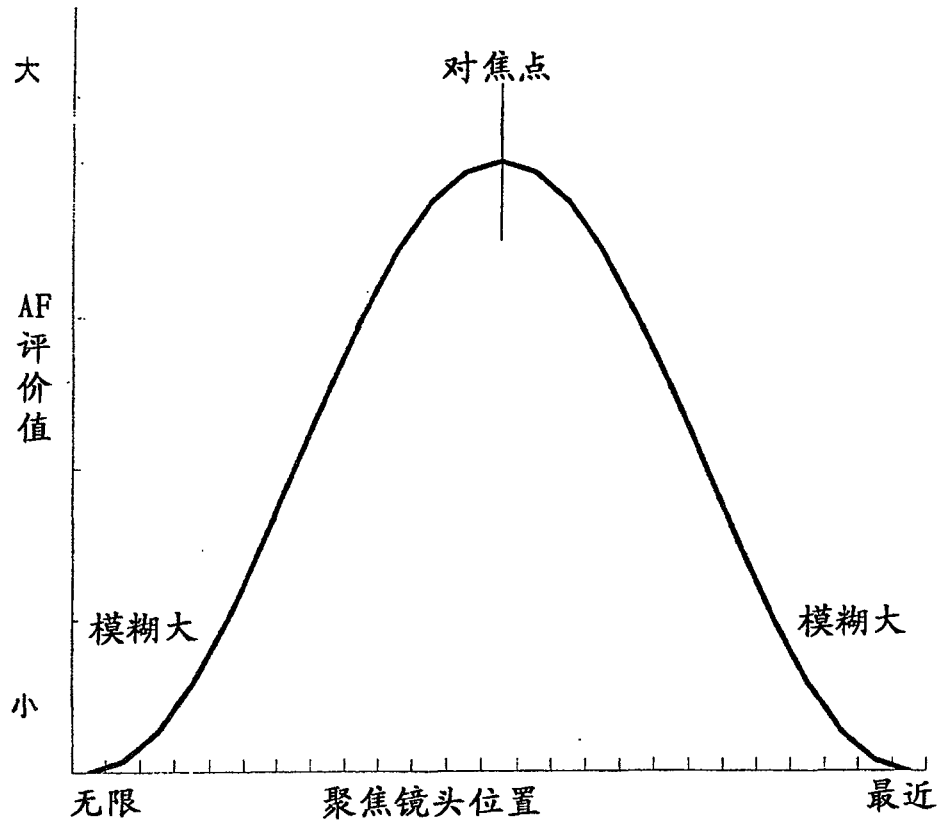


图5

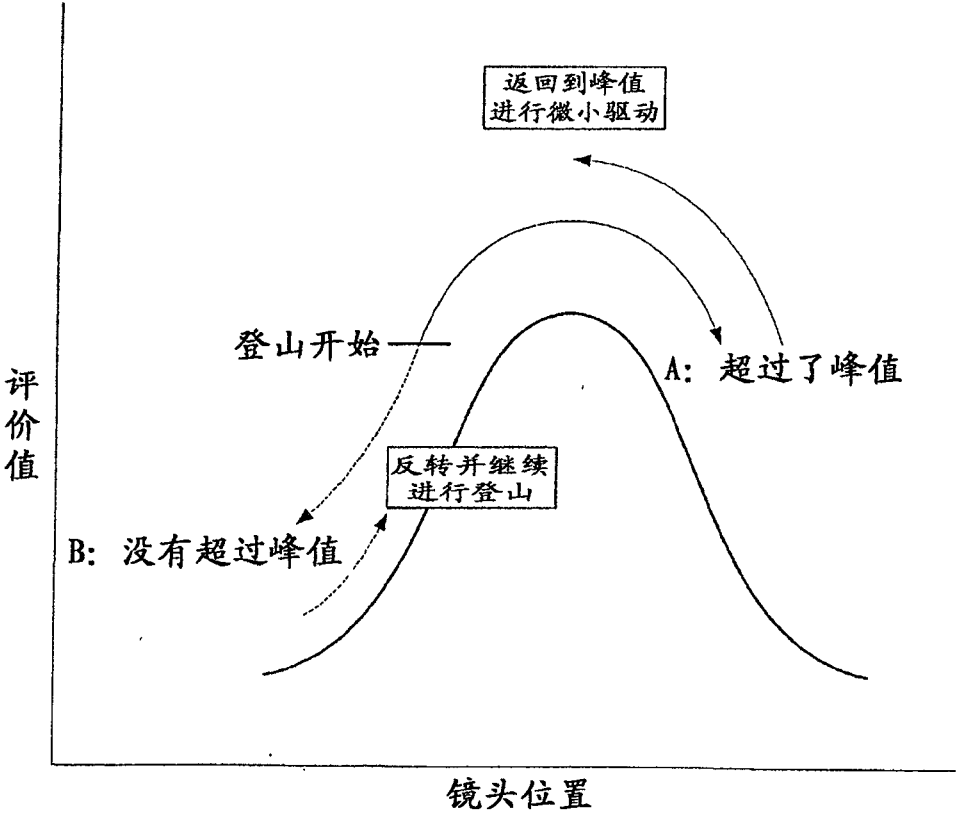


图6A

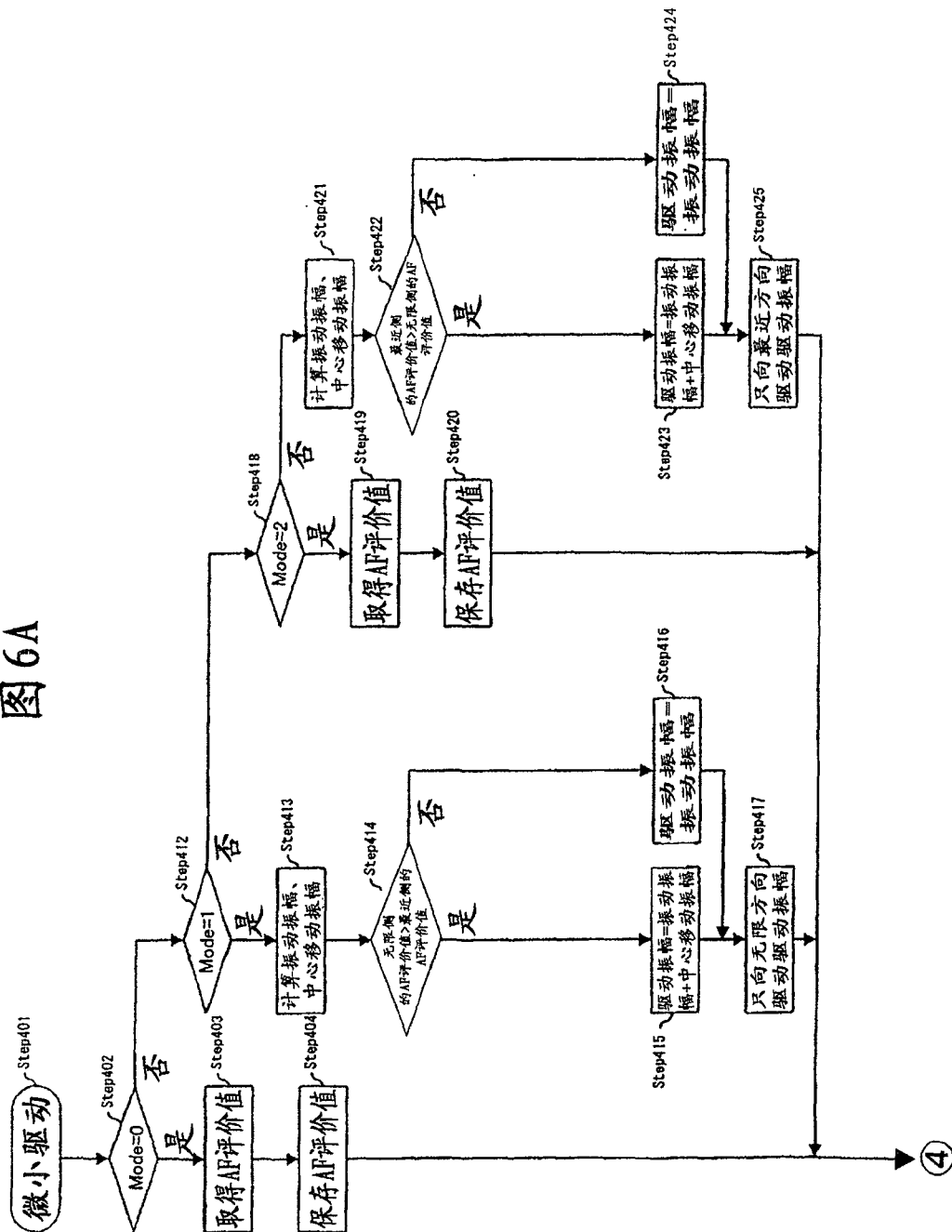


图 6B

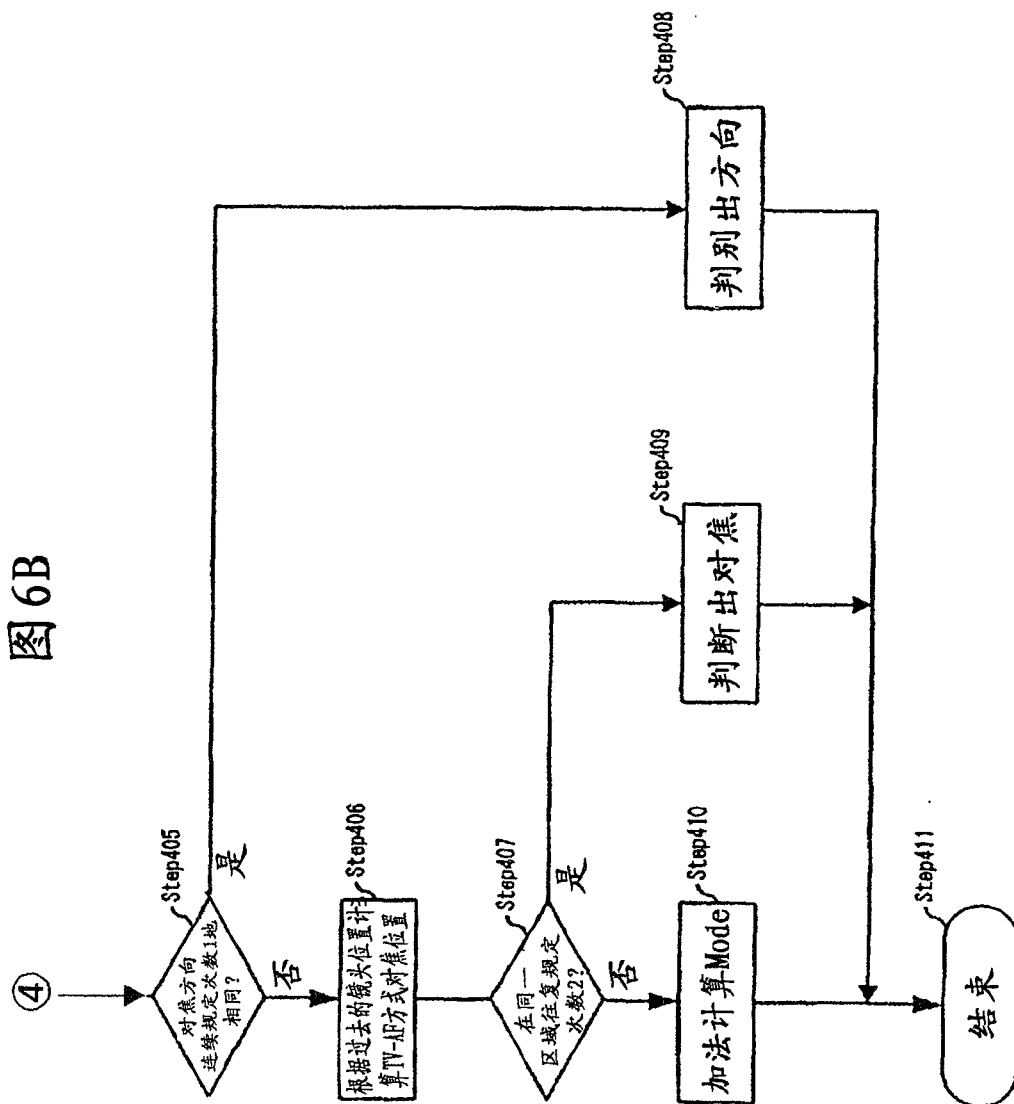


图7

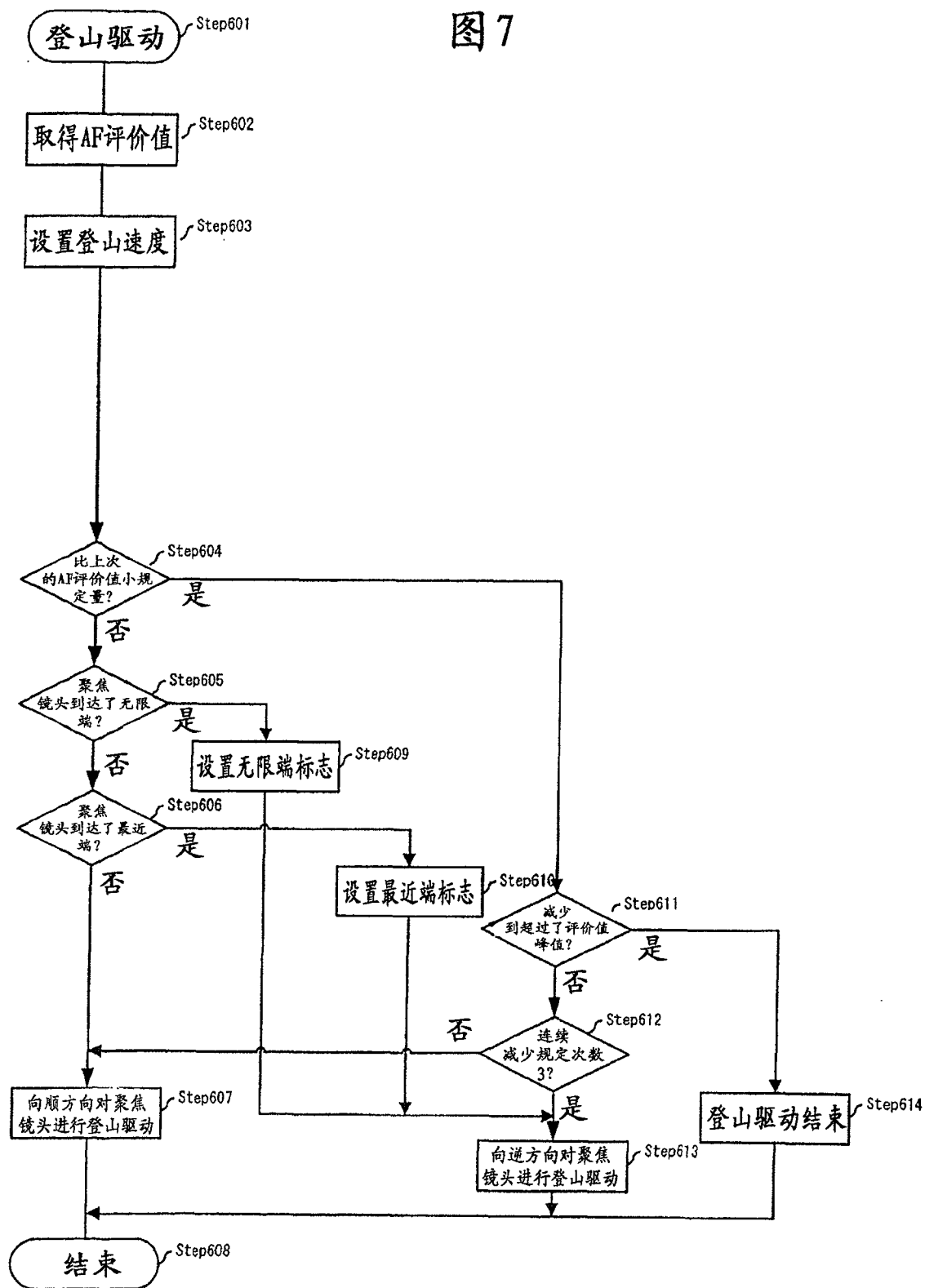


图8

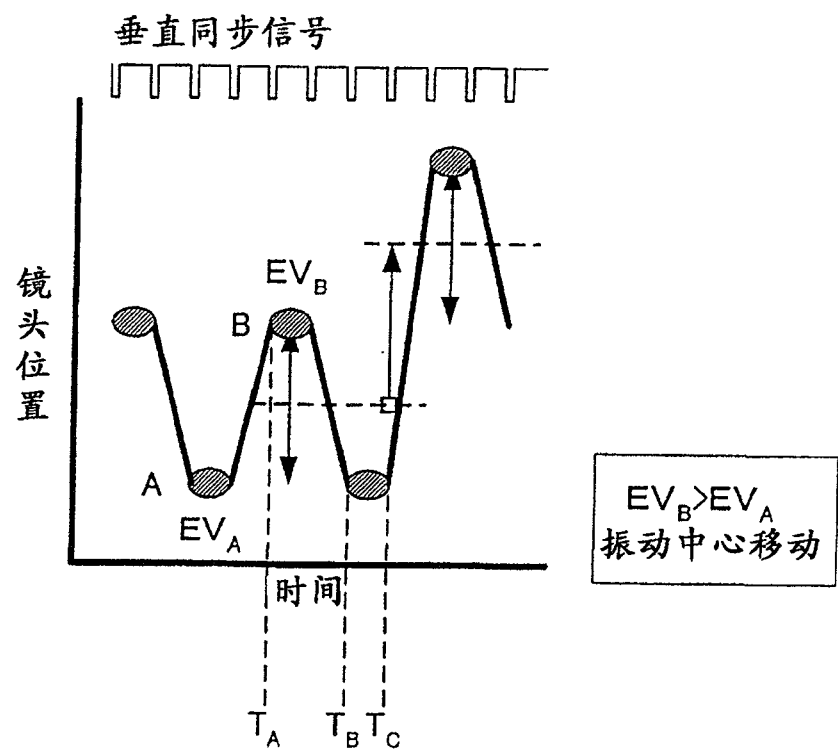
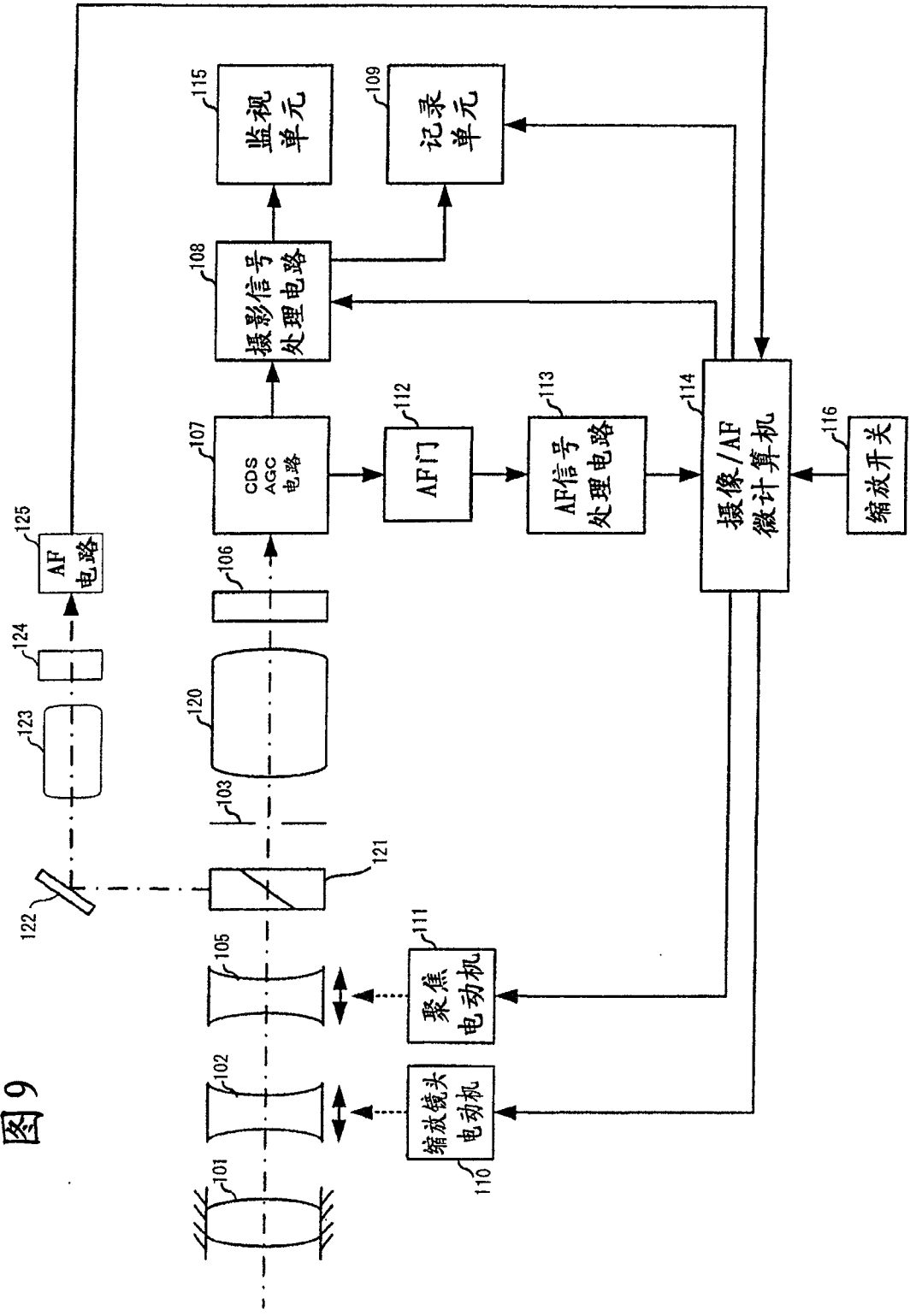


图9



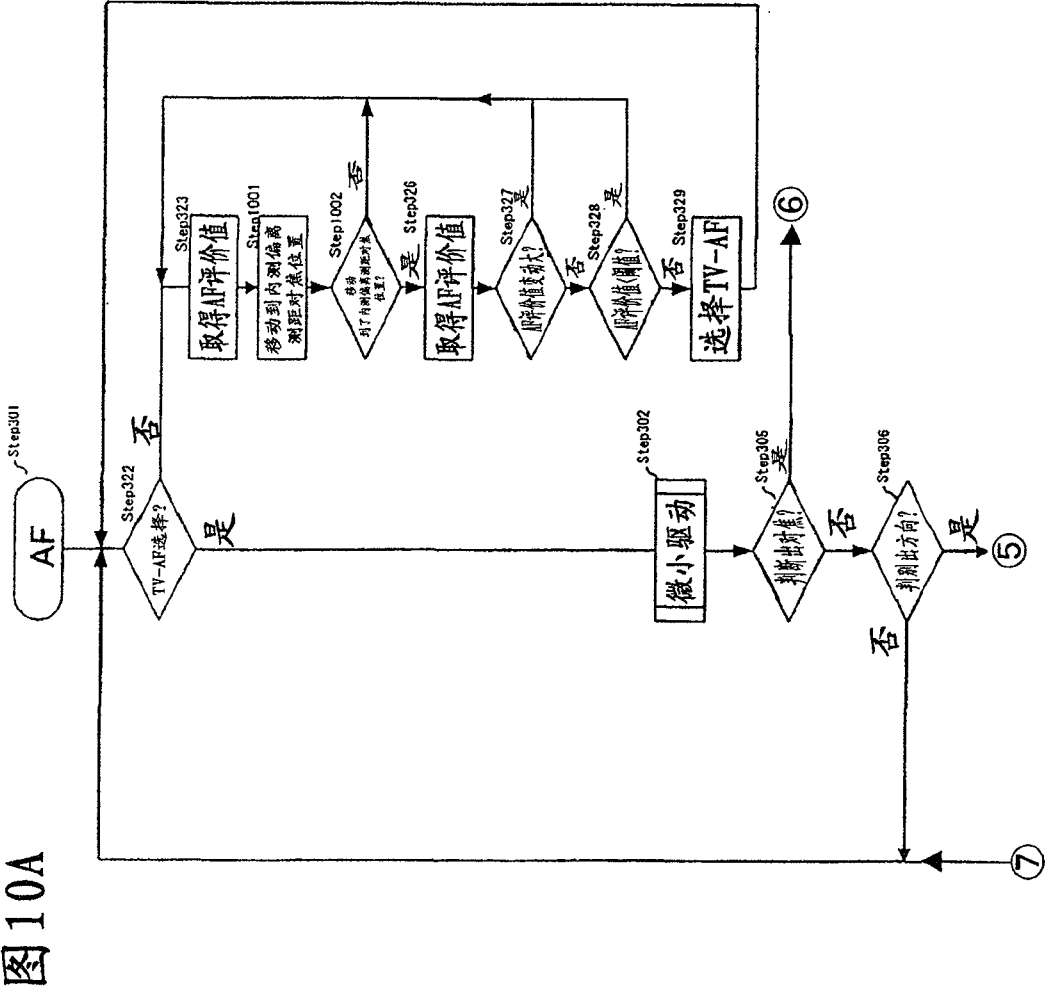


图10B

