

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 5/232 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03157082.8

[45] 授权公告日 2006 年 1 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1237784C

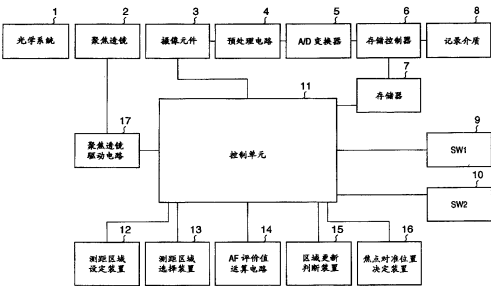
[22] 申请日 2003.9.12 [21] 申请号 03157082.8
[30] 优先权
[32] 2002.9.13 [33] JP [31] 267774/2002
[71] 专利权人 佳能株式会社
地址 日本东京都
[72] 发明人 平井信也
审查员 马延宾

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
代理人 季向冈

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 10 页

[54] 发明名称
聚焦控制装置和摄影装置

[57] 摘要
一种聚焦控制装置和摄影装置(数码照相机),具有将被拍摄物距离分割成多个测距区域的测距区域设定装置 12,选择将要扫描的测距区域的选择装置 13,扫描所选择的测距区域以取得 AF 评价值的 AF 评价运算电路 14,利用 AF 评价值来判断扫描测距区域有无更新的区域更新判断装置 15,以及基于测距区域有无更新的判断来适当地更新将要扫描的测距区域,同时基于 AF 评价值的取得来决定焦点对准位置的焦点对准位置决定装置 16;并通过聚焦透镜驱动电路 17 将聚焦透镜 2 驱动到焦点对准位置。



1.一种聚焦控制装置,通过一边驱动调焦用光学系统一边进行扫描,来检测上述调焦用光学系统的焦点对准位置;其特征在于,包括:

选择装置,选择进行扫描的驱动范围;

焦点对准状态取得装置,扫描所选择的驱动范围,以取得上述调焦用光学系统的焦点对准状态;

判断装置,利用上述焦点对准状态,来判断是否扫描其他驱动范围;以及

位置决定装置,基于上述焦点对准位置的取得,来决定上述调焦用光学系统的驱动位置。

2. 根据权利要求1所述的聚焦控制装置,其特征在于:

上述判断装置,利用上述已扫描的驱动范围的各焦点对准状态,来判断是否扫描其他驱动范围。

3. 根据权利要求1或2所述的聚焦控制装置,其特征在于:

上述判断装置,依照上述已扫描的驱动范围的更新历史,来判断是否扫描其他驱动范围。

4. 根据权利要求3所述的聚焦控制装置,其特征在于:

适用于在画面内具有多个AF位置的情况,上述判断装置,至少利用上述多个AF位置的一部分,来判断是否扫描其他驱动范围。

5. 一种聚焦控制装置,通过一边驱动调焦用光学系统一边进行扫描,来检测上述调焦用光学系统的焦点对准位置;其特征在于,包括:

选择装置,选择进行扫描的驱动范围;

焦点对准状态取得装置,扫描所选择的驱动范围,以取得上述调焦用光学系统的焦点对准状态;

焦点对准判断装置,利用上述焦点对准状态,来判断有无焦点对准;

更新装置，依次改变将要扫描的驱动范围；以及
判断装置，依照上述焦点对准判断的结果，来判断是否扫描其他驱动范围。

6. 根据权利要求 5 所述的聚焦控制装置，其特征在于：

- 5 上述判断装置，在已由上述焦点对准判断装置判断为已焦点对准的情况下，结束改变上述驱动范围。

7. 根据权利要求 5 所述的聚焦控制装置，其特征在于：

上述焦点对准判断装置，利用上述已扫描的驱动范围的各焦点对准状态，来进行上述焦点对准判断。

- 10 8. 根据权利要求 5 所述的聚焦控制装置，其特征在于：

上述焦点对准判断装置，依照上述已扫描的驱动范围的变更历史，来变更上述焦点对准判断的条件。

9. 根据权利要求 5~8 任意一项所述的聚焦控制装置，其特征在于：

- 15 适用于在画面内具有多个 AF 位置的情况，上述判断装置，至少利用上述多个 AF 位置的一部分，来判断是否扫描上述其他驱动范围。

10. 根据权利要求 1 或 5 所述的聚焦控制装置，其特征在于：

- 20 上述判断装置，依照摄影模式，来变更上述驱动范围的变化顺序。

11. 根据权利要求 1 或 5 所述的聚焦控制装置，其特征在于：

上述判断装置，依照摄影模式，来变更上述驱动范围有无变化的判断条件。

12. 根据权利要求 1 或 5 所述的聚焦控制装置，其特征在于：

- 25 上述判断装置，依照摄影条件，来变更上述驱动范围的分割方法。

13. 根据权利要求 12 所述的聚焦控制装置，其特征在于：

上述判断装置，依照摄影时的焦距，来变更对上述调焦用光学系统的全部驱动范围的上述驱动范围的分割数。

14. 根据权利要求 13 所述的聚焦控制装置，其特征在于：
上述判断装置，摄影时的焦距越长，就越增加对上述调焦用光学系统的全部驱动范围的上述驱动范围的分割数。
- 5 15. 根据权利要求 12 所述的聚焦控制装置，其特征在于：
上述判断装置，依照摄取时的光圈值，来变更对上述调焦用光学系统的全部驱动范围的上述驱动范围的分割数。
16. 根据权利要求 15 所述的聚焦控制装置，其特征在于：
上述判断装置，越减小摄影时的光圈，就越减少对上述调焦用光学系统的全部驱动范围的上述驱动范围的分割数。
- 10 17. 根据权利要求 1 或 5 所述的聚焦控制装置，其特征在于：
上述判断装置，依照摄影条件，来变更上述驱动范围的变化顺序。
18. 根据权利要求 17 所述的聚焦控制装置，其特征在于：
上述判断装置，依照摄影时的亮度级，来变更上述驱动范围的变化顺序。
- 15 19. 根据权利要求 17 所述的聚焦控制装置，其特征在于：
上述判断装置，在风景摄影模式时，以远距离优先来设定上述驱动范围的变化顺序。
20. 根据权利要求 17 所述的聚焦控制装置，其特征在于：
20 上述判断装置，在人物摄影模式时，以近距离优先来设定上述驱动范围的变化顺序。
21. 根据权利要求 17 所述的聚焦控制装置，其特征在于：
上述判断装置，在闪光摄影设定时，以近距离优先来设定上述驱动范围的变化顺序。
- 25 22. 根据权利要求 1 或 5 所述的聚焦控制装置，其特征在于：
上述焦点对准状态是从由摄像元件所取得的信号中抽取预定的信号成分而求出的自动调焦评价值。
23. 一种摄影装置，其特征在于：
具备权利要求 1 或 5 所述的聚焦控制装置。

聚焦控制装置和摄影装置

5 技术领域

本发明涉及将被拍摄物距离分割成多个测距区域,通过依次扫描各测距区域,可缩短测距时间的聚焦控制装置和摄影装置。

背景技术

- 10 在数码照相机等摄影装置中,多数采用被称之为 TV-AF 方式的自动聚焦(以下,AF(自动调焦))方式。在这种方式中,在某范围内移动聚焦位置,由该范围内各点上的 AF 评价信号的值计算出被拍摄物距离(例如参照日本专利申请公开特开平 3-68280 号公报)。AF 评价信号是通过使用 BPF(Band Pass Filter:带通滤波器)抽取
- 15 预定频带的信号成分来进行运算,并且使焦点越对准被拍摄物输出的信号越大。

- 例如,在把从无限远到 50cm 作为测距范围的情况下,如图 10 所示,取得聚焦在无限远处的聚焦位置上的 AF 评价信号,一边逐渐使聚焦位置接近 50cm 处一边取得在各距离处的 AF 评价信号。随后,
- 20 用比较所取得的各距离处的 AF 评价信号,把聚焦位置移动到判断为最佳聚焦位置的被拍摄物距离 A(对应于 AF 评价信号值的峰的顶点的被拍摄物距离)这种方法,进行 AF 控制。

- 另外,因为通常难以一边调整聚焦位置一边连续取得 AF 的评价信号,所以例如每隔与被拍摄场深度相当的距离取样 AF 评价信号来
- 25 取得 AF 的评价信号的情况很多。

但是,在上述现有的技术中,在焦距长、聚焦移动范围广的数码照相机,或者是被拍摄场深度浅、需要使聚焦移动细化的数码照相机的情况下,对测距范围将要取得的数据(AF 评价信号)的采样数,需要非常多地进行取样,所以存在数据的取得费时间 AF 时间延长之

类的问题。

发明内容

5 本发明就是鉴于以上问题点而完成的，其目的在于提供即使在对测距范围所必要的自动调焦评价信号的采样数多的情况下，也可通过不降低自动调焦评价信号的精度地，谋求自动调焦速度的提高，来缩短自动调焦时间的聚焦控制装置和摄影装置。

10 为了达到上述目的，本发明的第一技术方案提供一种聚焦控制装置，通过一边驱动调焦用光学系统一边进行扫描，来检测上述调焦用光学系统的焦点对准位置；其特征在于，包括：选择装置，选择进行扫描的驱动范围；焦点对准状态取得装置，扫描所选择的驱动范围，以取得上述调焦用光学系统的焦点对准状态；判断装置，利用上述焦点对准状态，来判断是否扫描其他驱动范围；以及位置决定装置，基于上述焦点对准位置的取得，来决定上述调焦用光学系
15 统的驱动位置。

另外，本发明的第二技术方案提供一种聚焦控制装置，通过一边驱动调焦用光学系统一边进行扫描，来检测上述调焦用光学系统的焦点对准位置；其特征在于，包括：选择装置，选择进行扫描的驱动范围；焦点对准状态取得装置，扫描所选择的驱动范围，以取得
20 上述调焦用光学系统的焦点对准状态；焦点对准判断装置，利用上述焦点对准状态，来判断有无焦点对准；更新装置，依次改变将要扫描的驱动范围；以及判断装置，依照上述焦点对准判断的结果，来判断是否扫描其他驱动范围。

如上所述，根据本发明，将被拍摄物距离分割成多个驱动范围，
25 同时选择将要扫描的驱动范围；扫描所选择的驱动范围以取得调焦用光学系统的焦点对准状态；利用焦点对准状态来判断是否扫描其他驱动范围；对将要扫描的驱动范围进行适当地变化，同时基于焦点对准状态的取得来决定焦点对准位置，因此在迅速发现被摄影物的情况下，就没有必要扫描其他的驱动范围。由此，就可实现即使

在对测距范围所必要的自动调焦评价信号的采样数多的情况下，也可通过不降低自动调焦评价信号的精度地，谋求自动调焦速度的提高，来缩短自动调焦时间的聚焦控制装置和具备聚焦控制装置的摄影装置

- 5 另外，根据本发明，将被拍摄物距离分割成多个驱动范围，同时选择将要扫描的驱动范围；扫描所选择的驱动范围以取得调焦用光学系统的焦点对准状态；利用焦点对准状态来判断有无焦点对准；依次更新将要扫描的驱动范围；依照焦点对准判断的结果来判断驱动范围的更新有无执行，因此在迅速发现被摄影物的情况下，就没有必要扫描其他的驱动范围。由此，与上述同样就可实现缩短了自动调焦时间的聚焦控制装置和具备聚焦控制装置的摄影装置
- 10

另外，通过依照驱动范围的更新历史，来判断是否扫描其他驱动范围，就可扫描更合适的驱动范围。

- 另外，即使在 AF 位置为多个的情况下，将驱动范围分割为多个，同时扫描所选择的驱动范围以取得调焦用光学系统的焦点对准位置，在基于焦点对准状态判断为已取得焦点对准状态时结束扫描，因此与上述同样，可通过谋求自动调焦速度的提高，来缩短自动调焦时间。
- 15

- 另外，通过依照摄影条件或摄影模式来变更驱动范围的改变顺序，依照摄影时的焦点距离或光圈值来变更驱动范围的分割数，与上述同样，可通过谋求自动调焦速度的提高，来缩短自动调焦时间。
- 20

- 本发明除上述以外的其他目的和优点，通过下面对本发明的优选实施形式的说明，将会为本领域的技术人员所知。在说明中将参照构成说明的一部分并且表示本发明的例子的附图。但是这种例子并非本发明的各种实施例的穷举，因此应参照跟随说明之后的权利要求来确定本发明的范围。
- 25

附图说明

图 1 是表示涉及本发明的第 1 实施形式的搭载了自动聚焦装置的

数码照相机的概略结构的框图。

图 2 是表示依据被拍摄物距离将测距区域分割成多个的例子的图。

图 3 是表示分割了测距区域时的 AF 操作的流程图。

5 图 4 是表示测距区域更新判断处理的流程图。

图 5 是表示测距区域的范围和 AF 评价值的关系的例子的图。

图 6 表示涉及本发明的第 2 实施形式的设定了 9 个 AF 框的情况下的 AF 框位置的图。

10 图 7 是表示 AF 框存在多个的情况下的测距区域更新判断处理的流程图。

图 8 是表示涉及本发明的第 3 实施形式的焦距和测距区域分割数的关系的例子的图。

15 图 9A, 9B 是表示 F 数和测距区域分割数的关系的例子的图, 图 9A 是 F5.6 时的测距区域分割的例子, 图 9B 是 F4 时的测距区域分割的例子。

图 10 是表示被拍摄物距离和 AF 评价值的关系的例子的图。

具体实施方式

首先,说明本发明的实施形式的概要。本发明的实施形式是在具有自动聚焦功能的数码照相机等摄影装置中,通过将被拍摄物距离分割为多个测距区域,同时从多个测距区域中选择进行扫描(对应被拍摄物距离的预定范围来驱动焦点调节用光学系统的动作)测距区域,并扫描所选择的测距区域取得 AF 评价值,同时基于更新判断对将要扫描的测距区域进行适当更新,并基于 AF 评价值决定焦点对准位置,以谋求 AF 速度的提高来缩短 AF 时间。

下面基于附图来详细地说明本发明的实施形式。

10 [第 1 实施形式]

在本发明的实施第 1 实施形式中,说明将本发明的自动聚焦装置适用于数码照相机的场合的实施形式。图 1 是表示涉及本发明的第 1 实施形式的具有自动聚焦功能的数码照相机的概略结构的框图。数码照相机具备光学系统 1, 聚焦镜头 2, 摄像元件 3, 预处理电路 4, A/D 变换器 5, 存储控制器 6, 存储器 7, 记录介质 8, 开关 SW1 · 9, 开关 SW2 · 10, 控制单元 11, 测距区域设定装置 12, 测距区域选择装置 13, AF 评价值运算电路 14, 区域更新判断装置 15, 焦点对准位置决定装置 16, 聚焦透镜驱动电路 17。

20 光学系统 1 经聚焦镜头 2 使被拍摄物的像入射在摄像元件 3 上。聚焦镜头 2 在被选择的测距范围内被驱动。摄像元件 3 把被拍摄物的像光电变换成电信号。预处理电路 4 具备有消除输出噪声的 CDS 电路、和在 A/D 变换前进行非线性放大的非线性放大电路。A/D 变换器 5 把从预处理电路 4 输出的模拟信号变换成数字信号。存储器控制器 6 把从 A/D 变换器 5 输出的数字信号保存在存储器 7 中。存储器 7 存储上述数字信号。记录介质 8 记录图像。开关 SW1 · 9 是驱动聚焦透镜 2 时按下的开关。开关 SW2 · 10 是执行摄影时按下的开关。

控制单元 11 通过控制数码照相机各部件, 来控制包含 AF

动作在内的各种动作,基于保存在数码照相机内部的程序或从外部提供的程序,来执行下面所述的各流程图所示的处理。测距区域设定装置 12 将测距区域分割(设定)成多个。测距区域选择装置 13 决定进行扫描的测距区域的顺序。AF 评价值运算电路 14 通过抽取由摄像元件 3 所取得的信号的中高频信号成分来运算 AF 评价值。区域更新判断装置 15 基于 AF 评价值判断是否更新测距区域。焦点对准决定装置 16 基于反复进行上述测距区域的更新和 AF 评价的值取得,来决定焦点对准位置。聚焦透镜驱动电路 17 驱动聚焦透镜 2 到焦点对准位置。

- 10 第 1 实施形式中的数码照相机,进行以下处理:摄影时将通过光学系统 1 和聚焦镜头 2 在摄像元件 3 上所成像的光(被拍摄物的像)由摄像元件 3 进行光电变换,将通过具备有消除输出噪声的 CDS 电路和在 A/D 变换前进行非线性放大的非线性放大电路的预处理电路 4 与 A/D 变换器 5 所数字化的信号,经存储器
- 15 控制器 6 保存在存储器 7,在将保存在存储器 7 上的已数字化的信号由未图示的信号处理电路变换成图像后作为图像记录在记录介质 8 上。

其次,一边参照图 1 至图 5 一边详细说明如上述所构成的第 1 实施形式中的数码照相机的动作。

- 20 对 AF 的动作进行说明。AF 动作由控制单元 11 控制。首先,如果由摄影者按下开关 SW1·9,则聚焦镜头驱动电路 17 驱动聚焦镜头 2,以对由测距区域设定装置 12 将被拍摄物距离分割成多个测距区域,且由测距区域选择装置 13 所选择的测距范围(测距区域)进行扫描,由摄像元件 3 取得信号。由摄像元件 3
- 25 所取得的信号通过由 AF 评价值运算电路 14 使用 BPF 抽取中高频信号成分而变换成各扫描点上的 AF 评价值(AF 评价信号的值)。

其次,由区域更新判断装置 15 基于各扫描点上的 AF 评价值进行是否对其他测距区域进行测距的判断。在反复进行利用区

域更新判断装置 15 的测距区域的更新和利用 AF 评价值运算电路 14 的 AF 评价值的取得后,由焦点对准决定装置 16 基于扫描结束后的 AF 评价值来决定焦点对准位置,由聚焦透镜驱动电路 17 驱动聚焦透镜 2 到焦点对准位置。在该状态下摄影者通过按下开关 SW2·10 来执行摄影。

对 AF 动作进一步详细说明。在第 1 实施形式中,以单焦点透镜为前提,并假设作为在数码照相机的画面内进行显示的区域的 AF 框(测距位置)也只有一个来进行说明。另外,设测距范围为从无限远到例如 50cm。由测距区域设定装置 12 将测距区域如图 2 所示那样分割成 3 个。图 2 是表示被拍摄物和测距区域的关系的图,是设测距区域 1 为 2m~无限远,测距区域 2 为 1m~2m,测距区域 3 为 50cm~1m 的例子。测距区域的分割方法根据测距速度或使哪个被拍摄物优先,或者摄影条件等任意进行决定即可。另外,测距区域的分割数可依照摄影时的焦距、摄影时的光圈值进行变更。在此情况下,也可以是焦距越长就越增大测距区域分割数,越缩小光圈就越减小测距区域分割数。

接着,由测距区域选择装置 13 决定进行扫描的测距区域的顺序。在本例中,设为例如测距区域 1→测距区域 2→测距区域 3 的顺序。在此情况下,如图 2 所示意味着从被拍摄物距离远的地方开始扫描。此外,也可以如测距区域 3→测距区域 2→测距区域 1 那样从被拍摄物距离近的地方开始扫描,也可以如测距区域 2→测距区域 1→测距区域 3 那样进行扫描。由于分割测距区域的目的是通过迅速发现被拍摄物并在该处结束扫描来缩短 AF 时间,故期望从被拍摄物存在概率高的测距区域开始进行扫描。

从而,也可如下面那样根据摄影模式来变更扫描顺序。例如,通过构成为在风景摄影模式下进行摄影的情况下,从远处到近处进行扫描,在人物摄影模式下进行摄影的情况下,从近处到远处进行扫描,就可以更快地使焦点对准在摄影者想拍摄的被拍摄物上。

其次，基于图 3 的流程图，说明直到依次扫描如上述那样所分割的测距区域并取得的 AF 评价值，最后决定焦点对准位置的处理的流程图。本流程图所示的处理通过控制单元 11 基于程序控制图 1 的数码照相机的各部件来执行。

5 在步骤 S1 中，测距区域设定装置 12 设定进行扫描的测距区域。在测距区域的更新顺序是测距区域 1→测距区域 2→测距区域 3 的情况下，首先设定测距区域 1。其次，在步骤 S2 中，通过扫描由测距区域设定装置 12 所设定的测距区域，由 AF 评价值运算电路 14 取得 AF 评价值。AF 评价值的计算既可以是对所拍摄到的信号应用经 BPF 进行的滤波处理，在抽取到所拍摄的信号的中高频成分后，将 AF 框内的振幅最大值作为 AF 评价值，也可以是在 AF 框内，沿着 BPF 的滤波的 X 轴方向抽取最大值，把此最大值沿与 BPF 的 X 轴方向垂直的方向（Y 轴方向）上进行积分所得到的结果作为 AF 的评价值。

15 其次，在步骤 S3 中，区域更新判断装置 15 基于由上述 AF 评价值运算电路 14 所取得的 AF 评价值，进行测距区域更新判断处理。该测距区域更新判断处理判断是否进行测距区域的更新。在测距区域更新判断处理中，具体地说，例如，基于 AF 评价值的高低差和测距区域端部的 AF 评价值的上升情况，来判断是否进行测距区域的更新。

20 基于图 4 的流程图来说明上述步骤 S3 中的测距区域更新判断处理的细节。本流程图所示的处理通过控制单元 11 基于程序控制图 1 的数码照相机的各部件来执行。

25 在步骤 11 中，首先，区域更新判断装置 15 计算至此为止所扫描过的测距区域的所有 AF 评价值的最大值 A_{fmax} 和最小值 A_{fmin} 的差 $A_{fdiff1} = A_{fmax} - A_{fmin}$ 。其次，在步骤 12 中，区域更新判断装置 15 判断上述所计算出的 A_{fdiff1} 是否比阈值 $TH1$ 大。在差 $A_{fdiff1} > TH1$ 的情况下，当 AF 评价值信号的取顶处理（发现 AF 评价信号的峰的顶点）完成时区域更新判断装置 15

就判定为 OK (不更新测距区域), 在不是差 $Afdiff1 > TH1$ 的情况下, 区域更新判断装置 15 就判定为 NG (更新测距区域)。

测距区域的端部的 AF 评价值的上升情况, 例如如图 5 所示那样, 判断在测距区域 1 中很近的一侧 AF 评价值是否正在上升。

- 5 即, 在步骤 13 中, 区域更新判断装置 15 计算在测距区域 1 中的最近侧的 AF 评价值 $Afsikin$ 和前一个 AF 评价值 $Afsikin-1$ 的差 $Afdiff2 = Afsikin - Afsikin-1$, 在步骤 S14 中将计算结果与 $TH2$ 进行比较。在计算结果比阈值 $TH2$ 大的情况下, 区域更新判断装置 15 判断为测距区域端部的 AF 评价值正在上升, 当图 5 中的
- 10 AF 评价信号的山顶点处于别的测距区域时, 判定为 NG (更新测距区域), 在计算结果比阈值 $TH2$ 小的情况下, 判定为 OK (不更新测距区域)。

- 此外, 上述测距区域更新判断中的阈值 $TH1$ 没有必要是固定值, 也可以根据至此为止所扫描过的测距区域的数目进行改变。即, 测距区域观测得越多 (使测距区域的分割数变多) AF
- 15 评价信号的峰的顶点和最低点的差应越容易出现得大, 因此阈值可取得大些。另外, 因为测距区域越少 AF 评价信号的峰的高低差越难出现, 有时希望阈值取得小些。这样, 通过依照测距区域的更新历史, 来改变测距区域更新判定条件, 就可进行更合适的
- 20 测距区域更新判断。

进而, 也可以依照摄影模式来变更参数 (测距区域更新判断条件)。例如, 也可以在如夜景摄影模式那样因被拍摄物暗而可推测出 AF 评价值的 S/N 不好的情况下, 尽可能使测距区域的更新变得容易, 并在广范围内观测 (计算) 被拍摄物距离。

- 25 在上述的步骤 S12 和步骤 S14 的 2 个测距区域更新条件同时 OK 的情况下, 区域更新判断装置 15 在步骤 S15 中, 决定为不更新测距区域, 否则, 在步骤 S16 中, 决定为执行测距区域更新。

再次返回图 3。在步骤 S4 中, 区域更新判断装置 15 使用图 4 的进行了测距区域更新判断处理的结果, 来判断是否更新测距

区域。在区域更新判断装置 15 判断为更新测距区域的情况下，在步骤 S5 中，判断对于全部的测距区域的上述处理是否已结束，在判断为不更新测距区域的情况下，转移到步骤 S6 的焦点对准位置判断处理。在区域更新判断装置 15 判断为更新测距区域情况下，在步骤 S5 中，如果对于全部的测距区域的上述处理没有结束，则在上述步骤 S1 中设定下一测距区域，如果对于全部的测距区域的上述处理已结束，则转移到步骤 S6 的焦点对准位置判断处理。

在步骤 S6 的焦点对准位置判断处理中，首先，焦点对准决定装置 16 在进行了焦点对准位置的判断后，计算焦点对准位置。焦点对准状态的判断，例如，基于至此为止所扫描过的测距区域的全部的 AF 评价值，与上述测距区域更新判断处理同样地，求得 $Afdiff1 (= Afmax - Afmin)$ ，并把 $Afdiff1$ 与阈值 TH3 进行比较。如果 $Afdiff1 > TH3$ 成立，则焦点对准决定装置 16 判断为可焦点对准，如果 $Afdiff1 > TH3$ 不成立，则判断为不可焦点对准。在可焦点对准的情况下，把 AF 评价值的最大值作为焦点对准位置。此外，可依照测距区域的更新历史来变更焦点对准状态的判断条件。另外，在判断为可焦点对准的情况下，结束测距区域更新。

通过改变测距区域更新判断处理中的阈值 TH1 的设定和焦点对准位置判断处理中的阈值 TH3，就可设定使测距区域的更新的方法变得容易或者变得难。例如，如果阈值 TH1 比阈值 TH3 大，则不认为 OK（不更新测距区域）除非 AF 评价信号的峰的高低差值相应变大，所以测距区域的更新就变得容易。另外，也可以将测距区域更新的判断设成与焦点对准状态的判断完全相同的判断。

如上所说明那样，根据第 1 实施形式，将被拍摄物距离分割为多个测距区域，同时选择进行扫描的测距区域，并扫描所选择的测距区域取得 AF 评价值，使用 AF 评价值来判断将要扫描的

测距区域有无更新，适当更新将要扫描的测距区域，同时基于 AF 评价值的取得来决定焦点对准位置，所以在很快发现了被拍摄物的情况下，就没有必要扫描其他的测距区域，因此就可相应地缩短聚焦时间。另外，即使在该情况下 AF 的聚焦性能也不会降低。

从而，就可实现即使在对于测距范围所必要的 AF 评价信号的采样数多的情况下，通过不降低 AF 精度地谋求 AF 速度的提高，来缩短 AF 时间的自动聚焦装置及具备该自动聚焦装置的数码照相机。

10 [第 2 实施形式]

在本发明的第 2 实施形式中，说明将本发明的自动聚焦装置适用到数码照相机，且数码照相机画面内的 AF 框（测距位置）存在多个的情况下的实施形式。第 2 实施形式与第 1 实施形式的不同点是，因 AF 框存在多个故测距区域更新判断处理进行变更。

15 在第 2 实施形式中，对如图 6 所示那样将 AF 框设为 9 个的情况进行说明。此外，第 2 实施形式中的数码照相机的结构与第 1 实施形式相同（参照图 1），故省略说明。

其次，一边参照图 1，图 6 和图 7，一边详细地说明如上述所构成的第 2 实施形式中的数码照相机的动作。

20 第 2 实施形式中的 AF 动作的处理的流程和第 1 实施形式中的图 3 的流程图相同，仅在步骤 S3 的测距区域更新判断处理部分有差异。在第 2 实施形式中对此测距区域更新判断处理部分进行说明。另外，测距区域更新顺序定为由远到近进行更新。

25 另外，在第 2 实施形式中的各 AF 框内的 AF 评价信号的峰的状态的判断，和第 1 实施形式中的图 4 的流程图相同，在第 2 实施形式中，在步骤 S14 中是 No 的情况下，AF 评价信号的峰的状态表达为 ○（该测距区域中有峰的顶点（峰顶）），在步骤 S14 中是 Yes 的情况下表达为 △（在其他的测距区域中有峰顶），在步骤 S12 中是 No 的情况下表达为 ×（该测距区域中无峰顶）。

其次，基于图 7 的流程图来说明上述测距区域更新判断处理部分的流程。本流程图所示的处理，通过控制单元基于程序控制图 1 的数码照相机各部件来执行。

在步骤 21 中，区域更新判断装置 15 在图 6 中的上中下部 9 个 AF 框之中，检查中部的 3 个 AF 框的 AF 评价值的状态，仅在全部是○的情况下，进入步骤 S26，判断为不更新测距区域。不检查上中下部所有 AF 框是因为考虑中部的 AF 框优先，进行考虑使得即便在上部或下部的 AF 框内有近距离的被拍摄物的情况下，聚焦也不会被拉到那里（例如使得在中部的 AF 框内有主要的被拍摄物的情况下不会在上部或下部的 AF 框内进行焦点对准）。另外，检查中部的 3 个 AF 框而不是中心一点的原因是，为了在主要的被拍摄物不在中心那样的中空场景的情况下防止 AF 的误测距。

当在步骤 S21 中为“否”的情况下（中部不全是○的情况），在步骤 S22 中，区域更新判断装置 15 判断测距区域的更新是否在第 2 个以后。如果不是第 2 个以后，区域更新判断装置 15 在步骤 S27 中，判断为更新测距区域。判断测距区域的更新是否在第 2 个以后的原因是，在将测距区域细小分割的情况下，存在只扫描 AF 评价信号的峰的底部的可能性，因此为避免尽管实际上有峰却只观测峰的底部而进行×判断，在尽可能检查多个测距区域后再进行测距区域的更新判断。

当在步骤 S22 中为“是”的情况下（测距区域的更新在第 2 个以后的情况），在步骤 S23 中，区域更新判断装置 15 检查中部的 AF 框的 AF 评价值的状态，判断在中部是否有△。在中部有△的情况下，区域更新判断装置 15 解释为，在其他的测距区域存在 AF 评价信号的峰的顶点，在步骤 S27 中，判断为更新测距区域。在中部没有△的情况下，区域更新判断装置 15 在步骤 S24 中，检查中部的 AF 框的 AF 评价值的状态，判断中部是否全是×。

区域更新判断装置 15 在不全是 $\times$ 的情况下, 由于在某个框中有 $\bigcirc$, 所以在步骤 S26 中判断为不更新测距区域。区域更新判断装置 15 在全部是 $\times$ 的情况下, 由于在中部不能进行焦点对准所以在步骤 S25 中检查上下部的 AF 框的 AF 评价值的状态, 并检查在上下部是否有 Δ 。区域更新判断装置 15 在上下部某处有 Δ 的情况下, 由于在上下部其他的区域中存在被拍摄物所以在步骤 S27 中判断为更新测距区域。区域更新判断装置 15 在上下部中没有 Δ 的情况下, 在步骤 S26 中判断为不更新测距区域。

尽管在本例中表示 AF 框有多个的情况下的测距区域更新判断处理的例子。但并不限于此, 也可以始终利用全部的 AF 框来进行测距区域更新判断, 在多个 AF 框之中中部的 AF 框不优先也可以。

如上所述, 根据第 2 实施形式, 即使是 AF 框存在多个的情况下, 也可将测距区域分割为多个, 同时扫描所选择的测距区域以取得 AF 评价值, 基于 AF 评价值在判断为已取得焦点对准状态时结束扫描, 因此可实现通过谋求 AF 速度的提高来缩短 AF 时间的自动聚焦装置及具备该自动聚焦装置的数码照相机。

[第 3 实施形式]

在本发明的第 3 实施形式中, 说明将本发明的自动聚焦装置适用到除变倍透镜之外还具备有聚焦透镜的数码照相机的情况下的实施形式。第 3 实施形式与第 1 实施形式的不同点是, 在光学系统中具备有变倍透镜。此外, 第 3 实施形式中数码照相机除变倍透镜以外的结构与第 1 实施形式相同 (参照图 1), 故省略说明。

下面, 一边参照图 1, 图 8, 图 9A 和图 9B, 一边详细说明如上述所构成的第 3 实施形式中的数码照相机的动作。

与 AF 时间有关的扫描点数, 是由扫描测距范围所必要的聚焦透镜 2 的移动量, 和以哪种程度细小扫描测距范围来决定。一般, 当焦距变长时聚焦透镜 2 的移动量增加。另一方面, 以哪种

程度细小扫描测距范围由相当于焦深 (focal depth) 的 $F\delta$ (F 是 F 数, δ 是容许混乱直径 (Allowable diameter of circle of confusion)) 来决定。现在, 如果 F 数不因焦距而变化, 则由于当焦距变长时聚焦透镜 2 的移动量增加, 所以 AF 时间相应延长该增加量。从而, 希望根据各焦距来如图 8 所示那样对测距区域的分割数进行最优化。

另外, 在依照 F 数改变进行扫描的细度的情况下, 也可以依照 F 数来改变测距区域的分割方法。例如, 在具有 $F4$ 和 $F5.6$ 的 2 个光圈值的数码照相机的情况下, 由于相对于以 $F4$ 进行摄影的情况, 以 $F5.6$ 进行摄影的情况焦深更深, 所以更粗略地取得 AF 评价值也没有关系。具体地说, 如果相对于用 $F4$ 摄影时的聚焦透镜 2 的扫描点内的移动量, 将用 $F5.6$ 摄影时聚焦透镜 2 的移动量设定为 2 倍, 则在用 $F5.6$ 摄影时测距范围的全部领域的扫描点数就变成大约一半。从而, 如果将每个测距区域的扫描点数始终设定为一定, 则用 $F4$ 摄影时的一方相对于用 $F5.6$ 摄影时, 测距区域的分割数就如图 9A, 9B 所示那样成为 2 倍。

尽管在本例中, 对测距区域的分割数进行了说明, 但是也可以根据摄影条件来变更测距区域的更新顺序。例如, 在摄影时亮度级高的情况下, 判断为正在户外进行摄影, 按远处物体优先的考虑方法, 从远处的测距区域向近处的测距区域进行扫描。另外, 在摄影时亮度级低的场合, 判断为正在室内进行摄影, 按近处物体优先的考虑方法, 从近处的测距区域向远处的测距区域进行扫描。

另外, 也可以根据摄影模式来变更测距区域的更新顺序。例如在设定成拍摄风景的模式的情况下, 使远处的测距区域优选来进行扫描即可, 在设定成拍摄人物的模式的情况下, 优先对近处区域或者包含人物多的测距区域进行扫描即可。另外, 在进行闪光设定的情况下, 判断为拍摄人物, 优先对近处区域或者包含人物多的测距区域进行扫描即可。

如上所述,根据第3实施形式,通过依照摄影时的焦距或者光圈值来改变测距区域的分割数、扫描点数或者测距区域更新顺序,由此就可实现通过谋求AF速度的提高,来缩短AF时间的自动聚焦装置及具备该自动聚焦装置的数码照相机。

5 [其他实施形式]

另外,本发明的目的也是可以这样达到,就是通过将记录了实现上述实施形式的功能的软件程序代码的存储介质提供给系统或者装置,该系统或者装置的计算机(或者是CPU、MPU等),读出并执行保存在存储介质中的程序代码。

10 在此情况下,就成为从存储介质读出的程序代码自身将实现上述的实施形式的功能,存储该程序代码的存储介质将构成本发明。

另外,作为用于供给程序代码的存储介质,可以使用例如,软(注册商标)盘、硬盘、磁光盘、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAW、DVD-RW、DVD+RW、磁带、非易失性存储卡和ROM
15 等。

另外,不仅包含通过计算机执行所读出的程序代码,上述的实施形式的功能得以实现的情况,也包含根据该程序代码的指示,在计算机上运行的OS(操作系统)等进行实际处理的一部分或者全部,通过该处理前面所说的实施形式的功能得以实现的情况。

20 进而,也包含当从存储介质读出的程序代码,被写入到插入计算机的功能扩充板和/或连接到计算机的功能扩充单元上所具备的存储器以后,根据该程序代码的指示,该功能扩充板和/或功能扩充单元上所具备的CPU等进行实际处理的一部分或者全部,通过该处理前面所说的实施形式的功能得以实现的情况。

25 本发明并不限于上述实施形式,在不脱离本发明的精神和范围内可以进行各种变更和修正。因此,为了公开本发明的范围,附加以下的权利要求。

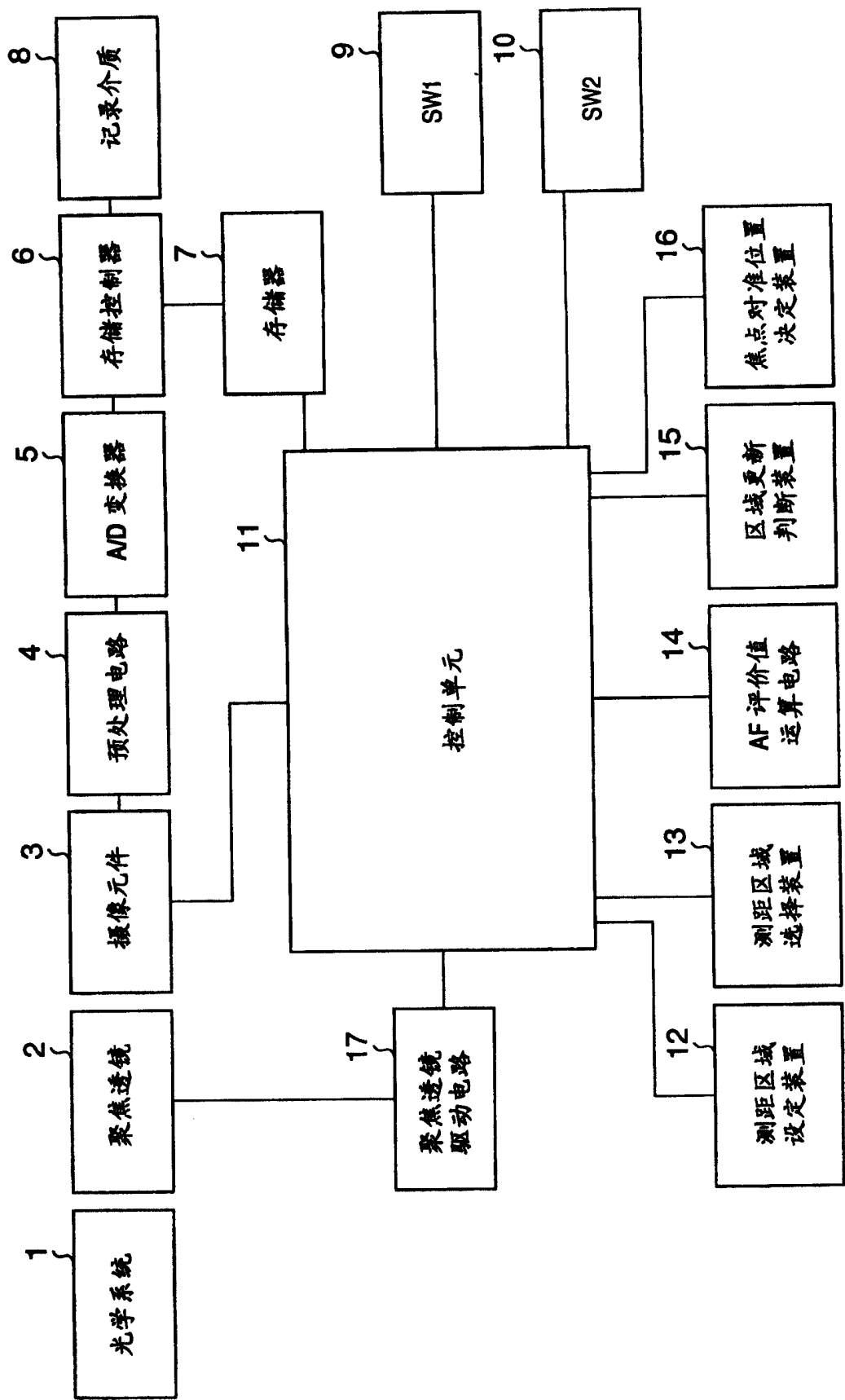


图 1

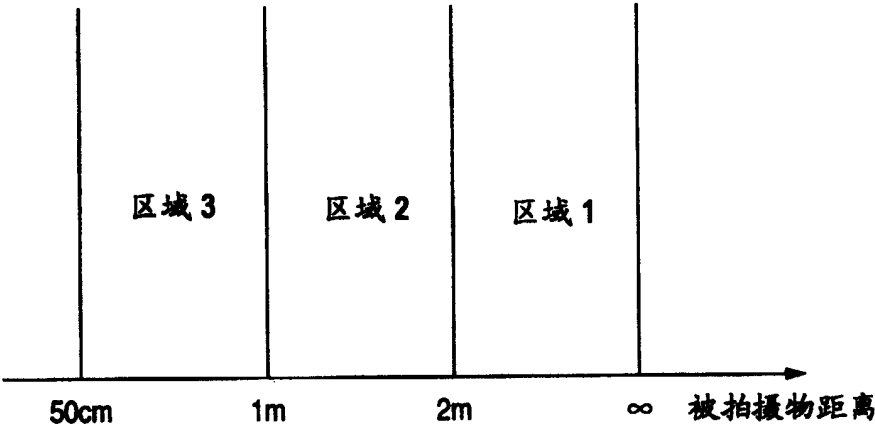


图 2

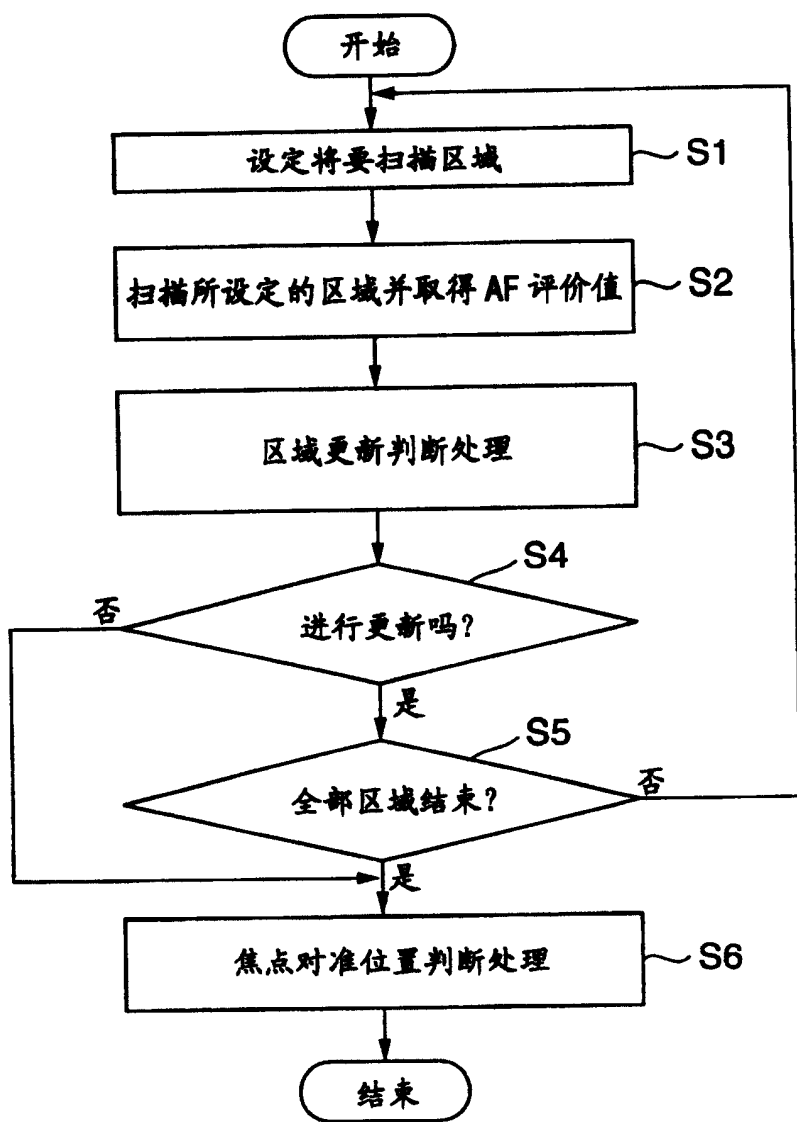


图 3

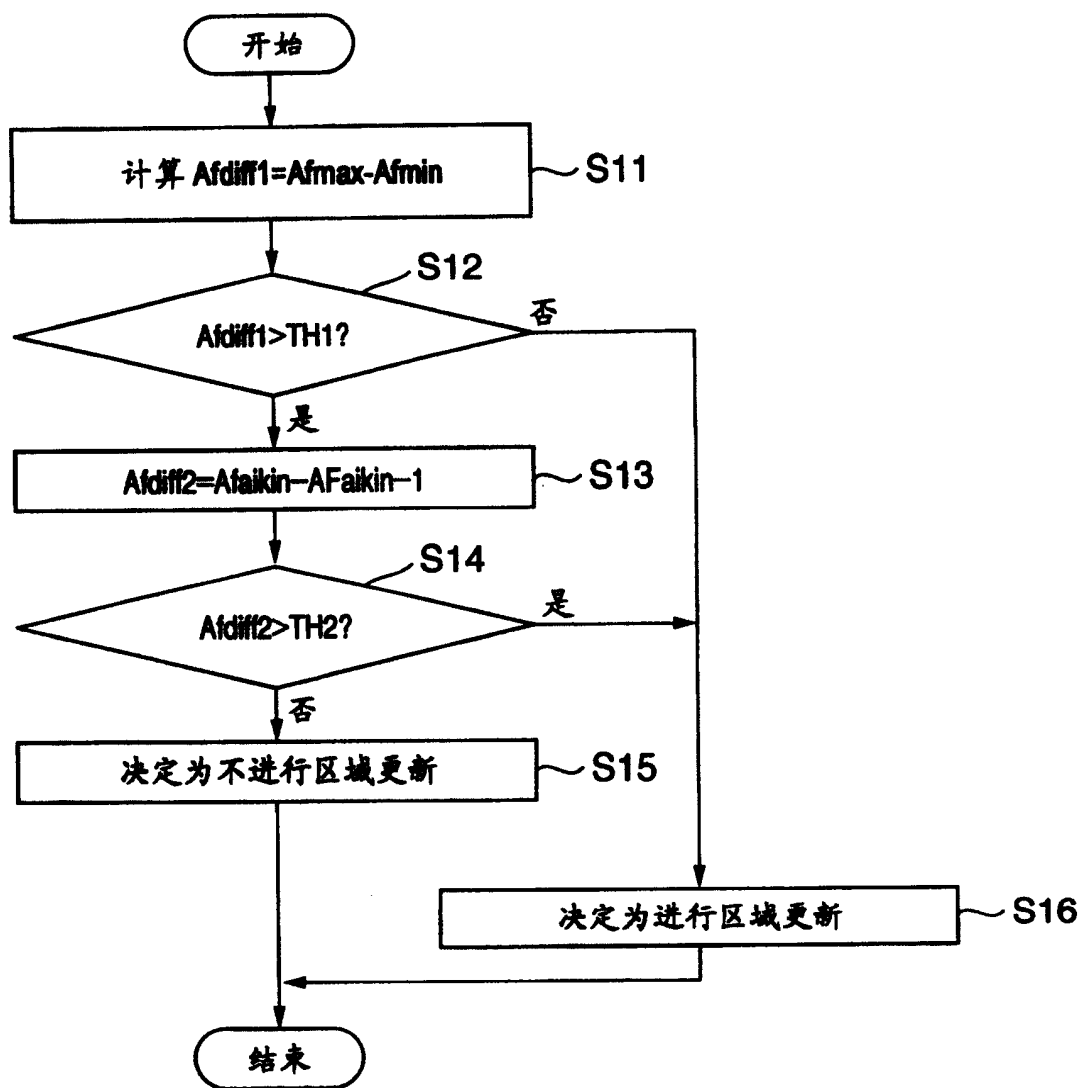


图 4

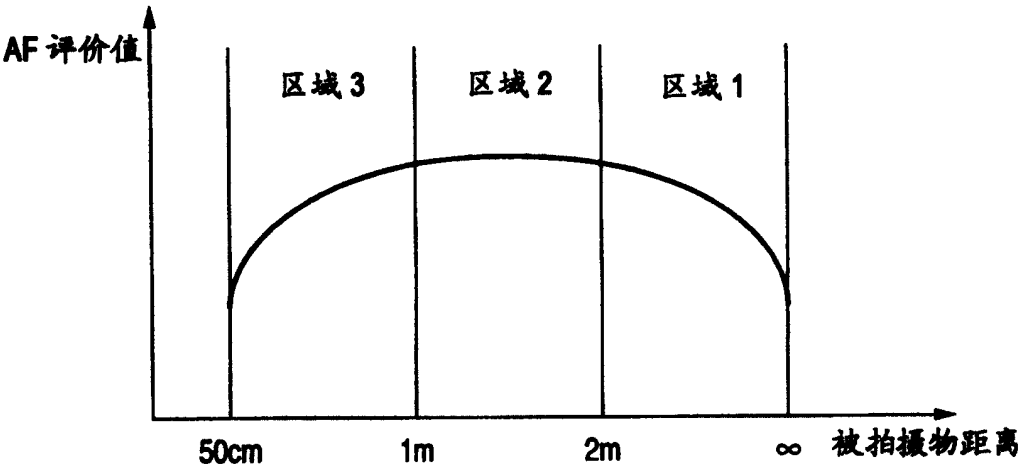


图 5

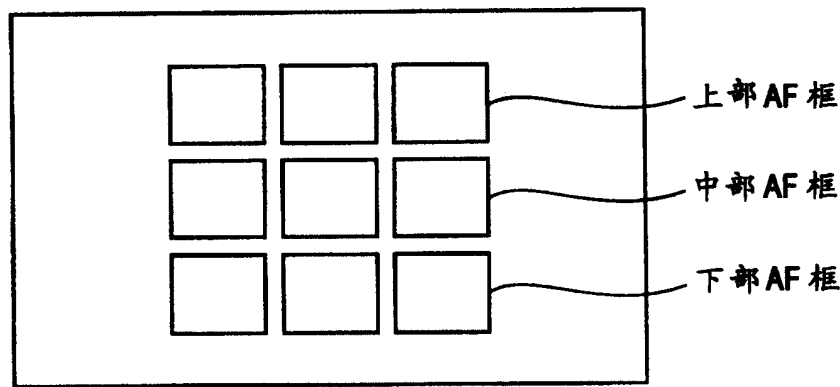


图 6

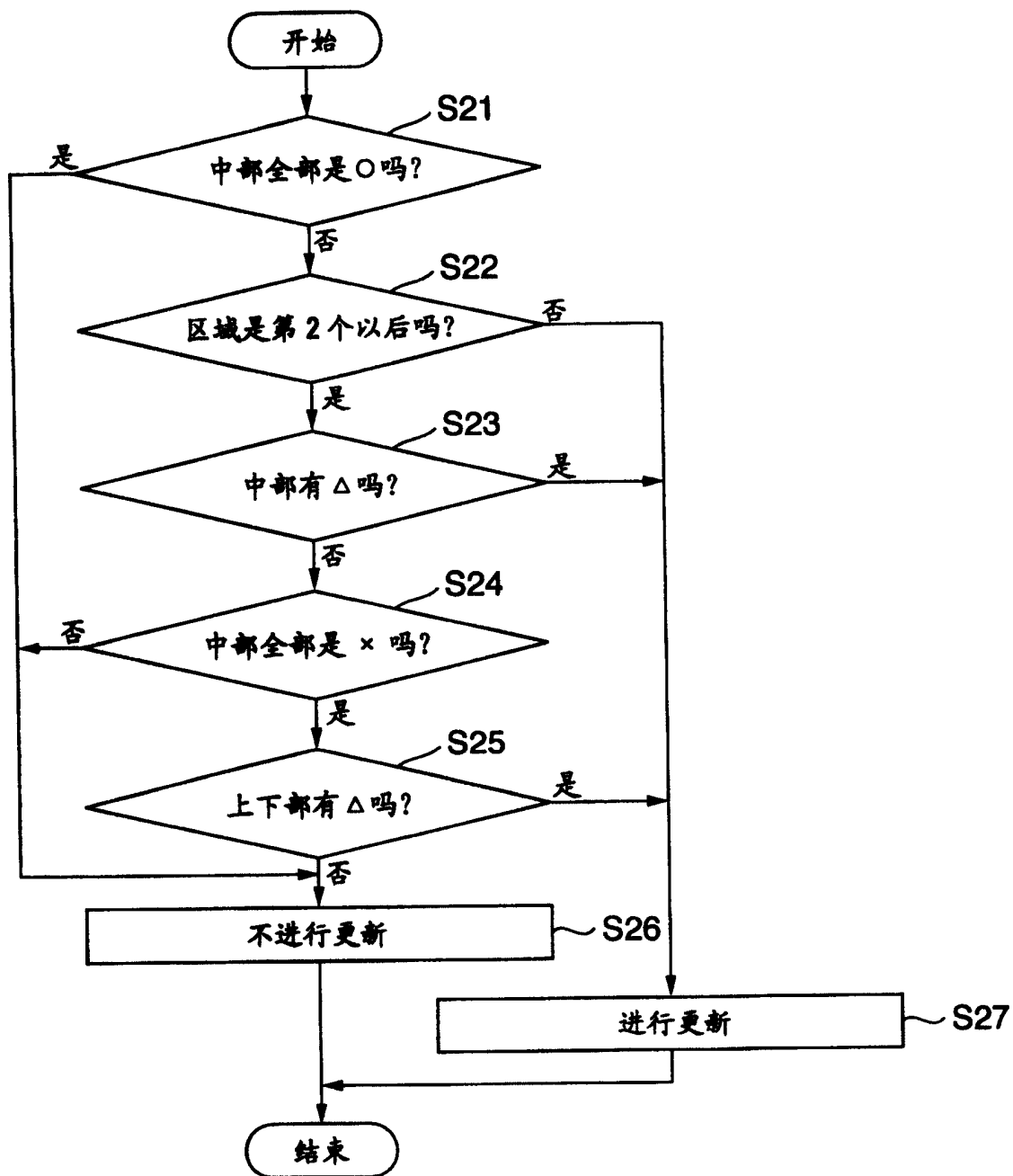


图 7

焦距	分割数
广角	1
望远	3

图 8

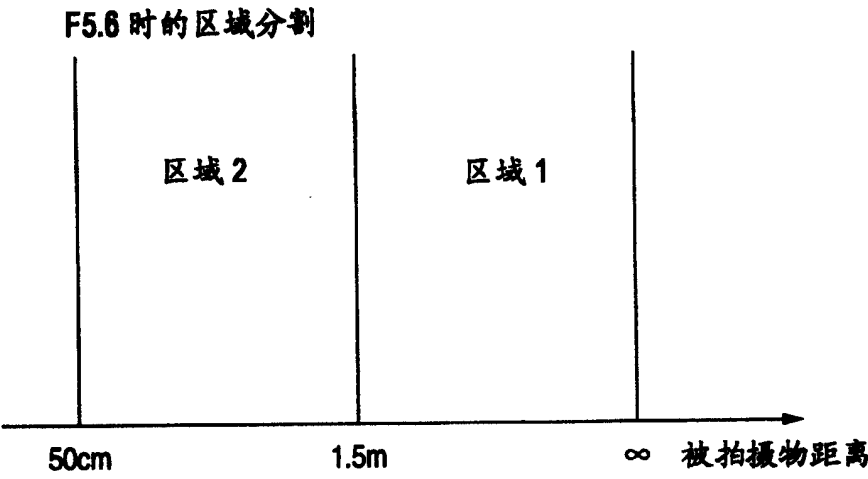


图 9A

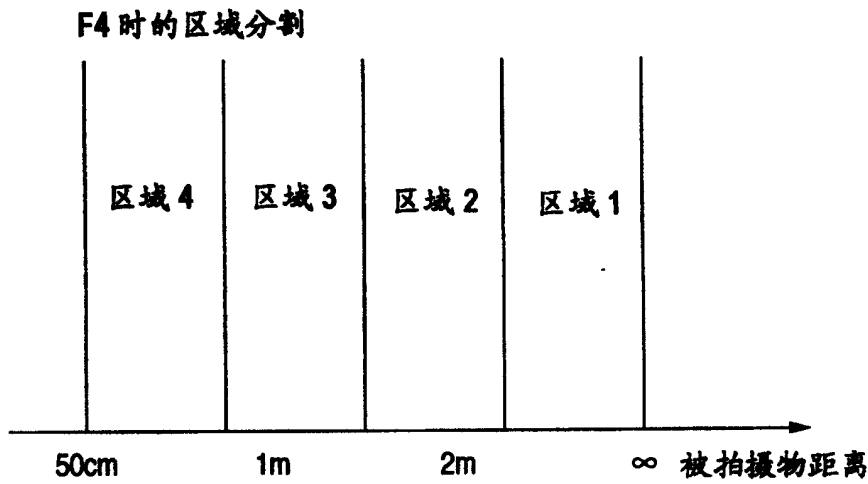


图 9B

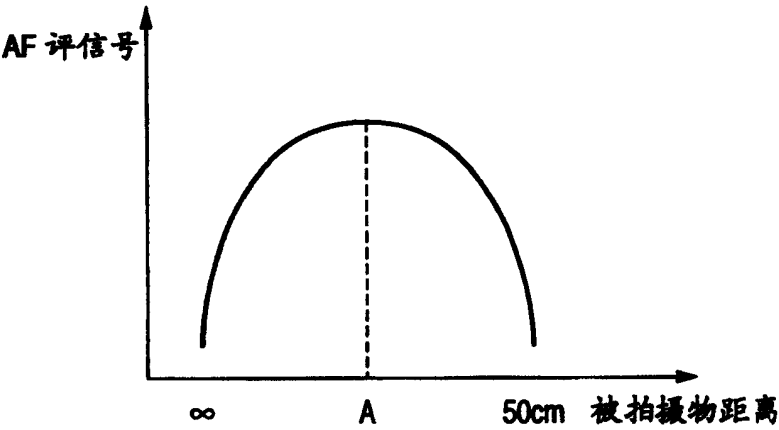


图 10