



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103209294 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201210585133. 0

(22) 申请日 2012. 12. 28

(30) 优先权数据

2012-004725 2012. 01. 13 JP

2012-127915 2012. 06. 05 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3 丁目 30 番
2 号

(72) 发明人 保田仁志

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51) Int. Cl.

H04N 5/232(2006. 01)

H04N 5/353(2011. 01)

(56) 对比文件

US 5387960 A, 1995. 02. 07,

JP 2004325801 A, 2004. 11. 18,

US 6005618 A, 1999. 12. 21,

CN 1135275 A, 1996. 11. 06,

审查员 吴倩

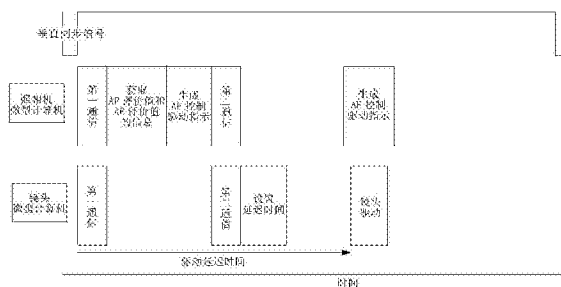
权利要求书3页 说明书14页 附图15页

(54) 发明名称

摄像设备、镜头单元及其控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种摄像设备、镜头单元及其控制方法。摄像设备可拆卸地安装包括多个光学构件的镜头单元,摄像设备包括:摄像单元,用于与垂直同步信号同步地积累电荷以生成图像信号;以及控制单元,用于生成所安装的镜头单元中的多个光学构件各自的控制信息,并且用于与垂直同步信号同步地与镜头单元通信控制信息。控制单元与垂直同步信号同步地进行第一通信,并且在与下一垂直同步信号同步地进行的下一第一通信之前进行第二通信。第一通信和第二通信是多个光学构件中要控制的光学构件相互不同的预定包通信。



1. 一种摄像设备,其能够以能拆卸的方式安装包括多个光学构件的镜头单元,其中,所述多个光学构件包括光圈和调焦透镜,所述摄像设备包括:

摄像单元,用于与垂直同步信号同步地积累电荷以生成图像信号;以及

控制单元,用于生成所安装的镜头单元的所述光圈和所述调焦透镜各自的控制信息,并且用于与所述镜头单元通信所述控制信息,

其特征在于,所述控制单元与所述垂直同步信号同步地进行第一通信,并且在与下一垂直同步信号同步地进行的下一第一通信之前进行第二通信,

其中,所述第一通信和所述第二通信是用于以固定长度通信预定信息的预定包通信,以及

其中,所述控制单元在所述第一通信中从所述镜头单元接收包括与所述光圈和所述调焦透镜有关的信息的第一信息,基于在所述第一通信中接收到的所述第一信息来生成所述光圈和所述调焦透镜各自的控制信息,在所述第一通信之后的所述第二通信中将所述调焦透镜的控制信息发送给所述镜头单元,然后在所述下一第一通信中将所述光圈的的控制信息发送给所述镜头单元。

2. 根据权利要求 1 所述的摄像设备,其中,

所述控制单元基于在所述第一通信中接收到的所述第一信息,在控制所述光圈之前控制所述调焦透镜。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的摄像设备,其中,

所述第一通信包括与所述光圈的位置和所述调焦透镜的位置有关的信息。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的摄像设备,其中,

在所述第二通信中,所述控制单元将表示所述调焦透镜的控制信息是否有效的信息与所述控制信息一起发送。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的摄像设备,其中,

在输出所述垂直同步信号之后的预定时间段内没有完成所述调焦透镜的控制信息的生成的情况下,在所述第二通信中,所述控制单元将表示所述调焦透镜的控制信息无效的信息与所述控制信息一起发送。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的摄像设备,其中,

在输出所述垂直同步信号之后的预定时间段内没有完成所述调焦透镜的控制信息的生成的情况下,所述控制单元将所述第二通信的预定数据区域的信号水平设置成第一水平,以及

在输出所述垂直同步信号之后的所述预定时间段内完成了所述调焦透镜的控制信息的生成的情况下,所述控制单元将所述第二通信的所述预定数据区域的信号水平设置成不同于所述第一水平的第二水平。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的摄像设备,其中,

所述控制单元在所述第一通信中从所述镜头单元接收包括所述调焦透镜的位置的信息的第一信息,在所述第一通信之后基于所述调焦透镜的位置的信息来生成所述调焦透镜的控制信息,然后在所述第一通信之后的所述第二通信中将所述调焦透镜的控制信息发送给所述镜头单元。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的摄像设备,其中,

所述控制单元在所述第一通信中从所述镜头单元接收包括所述光圈的位置的信息的第一信息,在所述第一通信之后的所述第二通信之后基于所述光圈的位置的信息和所述图像信号来生成所述光圈的控制信息,然后在所述下一第一通信中将所述光圈的控制信息发送给所述镜头单元。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的摄像设备,其中,

所述第一通信中所通信的命令的数量大于所述第二通信中所通信的命令的数量。

10. 一种镜头单元,其能够以能拆卸的方式安装到包括摄像单元的摄像设备,其中,所述摄像单元用于与垂直同步信号同步地积累电荷以生成图像信号,所述镜头单元包括:

包括光圈和调焦透镜的多个光学构件;以及

镜头控制单元,用于与所述镜头单元安装至的摄像设备通信,并且用于基于从所述摄像设备接收到的信息来控制所述光圈和所述调焦透镜的驱动,

其中,所述镜头控制单元能够与从所述摄像设备接收到的垂直同步信号同步地与所述摄像设备通信,

其特征在于,所述镜头控制单元与所述垂直同步信号同步地进行第一通信,并且在与下一垂直同步信号同步地进行的下一第一通信之前进行第二通信,

其中,所述第一通信和所述第二通信是用于以固定长度通信预定信息的预定包通信,以及

其中,所述镜头控制单元在所述第一通信中将包括与所述光圈和所述调焦透镜有关的信息的第一信息发送给所述摄像设备,在所述第一通信之后的所述第二通信中从所述摄像设备接收基于所述第一信息所生成的所述调焦透镜的控制信息,然后在所述下一第一通信中从所述摄像设备接收基于所述第一信息所生成的所述光圈的控制信息。

11. 根据权利要求 10 所述的镜头单元,其中,

所述镜头控制单元在所述第一通信中将包括与所述光圈的位置和所述调焦透镜的位置有关的信息的第一信息发送给所述摄像设备。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的镜头单元,其中,

所述镜头控制单元基于在所述第二通信中从所述摄像设备接收到的所述调焦透镜的控制信息来控制所述调焦透镜的驱动。

13. 根据权利要求 12 所述的镜头单元,其中,

在所述第二通信中的预定数据区域的信号水平是第一水平的情况下,所述镜头控制单元限制基于在所述第二通信中从所述摄像设备接收到的所述调焦透镜的控制信息对所述调焦透镜进行驱动。

14. 根据权利要求 12 所述的镜头单元,其中,

在所述第二通信中的预定数据区域的信号水平是第一水平的情况下,所述镜头控制单元基于在第二通信中从所述摄像设备接收到的所述调焦透镜的控制信息来控制所述调焦透镜。

15. 根据权利要求 14 所述的镜头单元,其中,

在所述第二通信中的预定数据区域的信号水平是不同于所述第一水平的第二水平的情况下,所述镜头控制单元基于在所述第二通信中从所述摄像设备接收到的所述调焦透镜的控制信息来控制所述调焦透镜的驱动。

16. 根据权利要求 10 或 11 所述的镜头单元, 其中,

所述镜头控制单元基于在所述下一第一通信中从所述摄像设备接收到的所述光圈的控制信息来控制所述光圈的驱动。

17. 根据权利要求 10 或 11 所述的镜头单元, 其中,

所述第一通信包括与所述光圈的位置和所述调焦透镜的位置有关的信息。

18. 根据权利要求 10 或 11 所述的镜头单元, 其中,

所述第一通信中所通信的命令的数量大于所述第二通信中所通信的命令的数量。

19. 一种用于控制摄像设备的方法, 其中, 所述摄像设备能够以能拆卸的方式安装包括多个光学构件的镜头单元, 其中, 所述多个光学构件包括光圈和调焦透镜, 所述方法包括以下步骤:

与垂直同步信号同步地积累电荷以生成图像信号,

所述方法的特征在于还包括以下步骤:

在第一通信中, 从所述镜头单元接收包括与所述光圈和所述调焦透镜有关的信息的第一信息, 其中, 与所述垂直同步信号同步地进行所述第一通信;

基于在所述第一通信中接收到的所述第一信息来生成所安装的镜头单元的所述光圈和所述调焦透镜各自的控制信息;

在第二通信中, 将所述调焦透镜的控制信息发送给所述镜头单元, 其中, 在与下一垂直同步信号同步地进行的下一第一通信之前进行第二通信; 以及

在所述下一第一通信中, 将所述光圈的控制信息发送给所述镜头单元,

其中, 所述第一通信和所述第二通信是用于以固定长度通信预定信息的预定包通信。

20. 一种用于控制镜头单元的方法, 其中, 所述镜头单元包括多个光学构件, 并且能够以能拆卸的方式安装到包括摄像单元的摄像设备, 其中, 所述多个光学构件包括光圈和调焦透镜, 所述摄像单元用于与垂直同步信号同步地积累电荷以生成图像信号, 所述方法的特征在于包括以下步骤:

在第一通信中, 将包括与所述光圈和所述调焦透镜有关的信息的第一信息发送给所述摄像设备, 其中, 与从所述摄像设备接收到的垂直同步信号同步地进行所述第一通信;

在第二通信中, 从所述摄像设备接收基于所述第一信息所生成的所述调焦透镜的控制信息, 其中, 在与下一垂直同步信号同步地进行的下一第一通信之前进行所述第二通信;

基于从所述摄像设备接收到的所述调焦透镜的控制信息来控制所述调焦透镜的驱动;

在所述下一第一通信中, 从所述摄像设备接收基于所述第一信息所生成的所述光圈的控制信息; 以及

基于从所述摄像设备接收到的所述光圈的控制信息来控制所述光圈的驱动,

其中, 所述第一通信和所述第二通信是用于以固定长度通信预定信息的预定包通信。

摄像设备、镜头单元及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种镜头单元和能够装配该镜头单元的摄像设备。

背景技术

[0002] 近年来,在对照相机进行自动调焦的方法中,最常用的方法是用于根据通过对被摄体的光电转换所获得的图像信号来获得表示图像锐度的电视自动调焦(TVAF)评价值。通过控制调焦透镜位置以使得 TVAF 评价值最大来进行调焦(以下称为 TVAF 方法)。

[0003] 通常,使用利用带通滤波器所提取的图像信号的高频成分的水平来生成 TVAF 方法中的 TVAF 评价值。这是因为在拍摄正常被摄体时,随着调焦透镜接近聚焦位置,TVAF 评价值增大。这如图 2 所示,并且 TVAF 评价值的水平最大的点是被摄体的聚焦位置。

[0004] 作为 TVAF 方法的镜头控制,存在下面的操作:基于当如图 3 所示、向近侧/无限远侧微小地前后移动调焦透镜时 TVAF 评价值的变化来检测聚焦方向(以下称为往复运动操作)。由于基于图像信号生成 TVAF 评价值,所以必须使往复运动操作与摄像元件的垂直同步信号同步。

[0005] 日本特开平 11-125860 说明了一种可更换镜头照相机系统,在该系统中,照相机单元生成 TVAF 评价值,并且以通信的方式将 TVAF 评价值传送给镜头单元,并且在系统中,镜头单元进行 TVAF 控制。

[0006] 另一方面,在不是如日本特开平 11-125860 那样在镜头单元,而是在照相机单元中进行 TVAF 控制的情况下,在照相机单元中基于 TVAF 评价值生成调焦透镜的驱动指示,并且将该驱动指示发送给镜头单元。在这种情况下,当如日本特开平 11-125860 那样,与垂直同步信号同步进行单次通信时,变得如图 4 那样。在图 4 中,在如以前的那样的一个垂直同步期间的单次通信中,将与透镜位置有关的信息从镜头单元发送给照相机单元,并且将调焦透镜的驱动指示从照相机单元发送给镜头单元。因此,照相机单元基于在垂直同步期间内从镜头单元所获得的调焦透镜位置信息来进行自动调焦(AF)控制,并且在下一垂直同步期间内以通信的方式发送调焦透镜驱动指示。因此,产生下面的问题:由于不能基于从镜头单元所获得的透镜位置信息立即发送调焦透镜驱动指示,所以导致控制周期延迟(AF 的响应延迟)。此外,在基于来自照相机单元的指示对镜头单元中所包括的光圈进行控制的情况下,AF 的响应性可能由于用于生成光圈控制指示的自动曝光(AE)控制的负荷而劣化。

发明内容

[0007] 本发明提供一种即使在摄像设备侧进行 TVAF 控制时也能够进行具有良好响应性的 AF 操作的摄像设备和镜头单元。

[0008] 作为本发明的一个方面,一种摄像设备,其能够以能拆卸的方式安装包括多个光学构件的镜头单元,所述摄像设备包括:摄像单元,用于与垂直同步信号同步地积累电荷以生成图像信号;以及控制单元,用于生成所安装的镜头单元的所述多个光学构件各自的控制信息,并且用于与所述垂直同步信号同步地与所述镜头单元通信所述控制信息,其中,所

述控制单元与所述垂直同步信号同步地进行第一通信,并且在与下一垂直同步信号同步地进行的下一第一通信之前进行第二通信,以及其中,所述第一通信和所述第二通信是所述多个光学构件中要控制的光学构件相互不同的预定包通信。

[0009] 作为本发明的另一方面,一种镜头单元,其能够以能拆卸的方式安装到包括摄像单元的摄像设备,其中,所述摄像单元用于与垂直同步信号同步地积累电荷以生成图像信号,所述镜头单元包括:多个光学构件;以及镜头控制单元,用于与所述镜头单元安装至的摄像设备通信,并且用于基于从所述摄像设备接收到的信息来控制所述多个光学构件的驱动,其中,所述镜头控制单元能够与从所述摄像设备接收到的垂直同步信号同步地与所述摄像设备通信,其中,所述镜头控制单元与所述垂直同步信号同步地进行第一通信,并且在与下一垂直同步信号同步地进行的下一第一通信之前进行第二通信,以及其中,所述第一通信和所述第二通信是所述多个光学构件中要控制的光学构件相互不同的预定包通信。

[0010] 作为本发明的另一方面,一种镜头单元,其能够以能拆卸的方式安装到包括摄像单元的摄像设备,其中,所述摄像单元用于与垂直同步信号同步地积累电荷以生成图像信号,所述镜头单元包括:多个光学构件,其包括调焦透镜;以及镜头控制单元,用于与所述镜头单元安装至的摄像设备通信,并且用于基于从所述摄像设备接收到的信息来控制所述多个光学构件的驱动,其中,所述镜头控制单元能够与从所述摄像设备接收到的垂直同步信号同步地与所述摄像设备通信,其中,所述镜头控制单元与所述垂直同步信号同步地进行第一通信,并且在与下一垂直同步信号同步地进行的下一第一通信之前进行第二通信,以及其中,所述镜头控制单元基于在所述第二通信中所接收到的信息来控制所述调焦透镜的驱动,并且基于在所述第一通信中所接收到的信息来控制除所述调焦透镜以外的光学构件的驱动。

[0011] 作为本发明另一方面,一种镜头单元,其能够以能拆卸的方式安装到包括摄像单元的摄像设备,其中,所述摄像单元用于与垂直同步信号同步地积累电荷以生成图像信号,所述镜头单元包括:多个光学构件,其包括光圈和调焦透镜;以及镜头控制单元,用于与所述镜头单元安装至的摄像设备通信,并且用于基于从所述摄像设备接收到的信息来控制所述多个光学构件的驱动,其中,所述镜头控制单元能够与从所述摄像设备接收到的垂直同步信号同步地与所述摄像设备通信,其中,所述镜头控制单元与所述垂直同步信号同步地进行第一通信,并且在与下一垂直同步信号同步地进行的下一第一通信之前进行第二通信,以及其中,所述镜头控制单元基于在所述第二通信中所接收到的信息来控制所述调焦透镜的驱动,并且基于在所述下一第一通信中所接收到的信息来控制所述光圈的驱动。

[0012] 作为本发明又一方面,一种用于控制摄像设备的方法,其中,所述摄像设备能够以能拆卸的方式安装包括多个光学构件的镜头单元,所述方法包括以下步骤:与垂直同步信号同步地积累电荷以生成图像信号;生成所安装的镜头单元的所述多个光学构件各自的控制信息;以及通信步骤,用于与所述镜头单元通信所述控制信息,其中,在所述通信步骤中,与所述垂直同步信号同步地进行第一通信,然后在与下一垂直同步信号同步地进行的下一第一通信之前进行第二通信,以及其中,所述第一通信和所述第二通信是所述多个光学构件中要控制的光学构件相互不同的预定包通信。

[0013] 作为本发明又一方面,一种用于控制镜头单元的方法,其中,所述镜头单元包括多个光学构件,并且能够以能拆卸的方式安装到包括摄像单元的摄像设备,所述摄像单元用

于与垂直同步信号同步地积累电荷以生成图像信号,所述方法包括以下步骤:通信步骤,用于与所述镜头单元安装至的摄像设备通信;以及基于从所述摄像设备接收到的信息来控制所述多个光学构件的驱动,其中,在所述通信步骤中,与从所述摄像设备接收到的垂直同步信号同步地进行第一通信,然后在与下一垂直同步信号同步地进行的下一第一通信之前进行第二通信,以及其中,所述第一通信和所述第二通信是所述多个光学构件中要控制的光学构件相互不同的预定包通信。

[0014] 作为本发明又一方面,一种用于控制镜头单元的方法,其中,所述镜头单元包括多个光学构件,并且能够以能拆卸的方式安装到包括摄像单元的摄像设备,所述多个光学构件包括调焦透镜,所述摄像单元用于与垂直同步信号同步地积累电荷以生成图像信号,所述方法包括以下步骤:通信步骤,用于与所述镜头单元安装至的摄像设备通信;以及基于从所述摄像设备接收到的信息来控制所述多个光学构件的驱动,其中,在所述通信步骤中,与从所述摄像设备接收到的垂直同步信号同步地进行第一通信,然后在与下一垂直同步信号同步地进行的下一第一通信之前进行第二通信,以及其中,基于在所述第二通信中所接收到的信息来控制所述调焦透镜的驱动,并且基于在所述第一通信中所接收到的信息来控制除所述调焦透镜以外的光学构件的驱动。

[0015] 作为本发明又一方面,一种用于控制镜头单元的方法,其中,所述镜头单元包括多个光学构件,并且能够以能拆卸的方式安装到包括摄像单元的摄像设备,所述多个光学构件包括光圈和调焦透镜,所述摄像单元用于与垂直同步信号同步地积累电荷以生成图像信号,所述方法包括以下步骤:通信步骤,用于与所述镜头单元安装至的摄像设备通信;以及基于从所述摄像设备接收到的信息来控制所述多个光学构件的驱动,其中,在所述通信步骤中,与从所述摄像设备接收到的垂直同步信号同步地进行第一通信,然后在与下一垂直同步信号同步地进行的下一第一通信之前进行第二通信,以及其中,基于在所述第二通信中所接收到的信息来控制所述调焦透镜的驱动,并且基于在所述下一第一通信中所接收到的信息来控制所述光圈的驱动。

[0016] 通过以下参考附图对典型实施例的说明,本发明的其他特征将显而易见。

附图说明

[0017] 图 1 是用于说明本发明实施例的镜头单元和照相机单元的结构图。

[0018] 图 2 是用于说明 TVAF 评价值和调焦透镜位置之间的关系图。

[0019] 图 3 是用于说明 TVAF 控制的往复运动操作的图。

[0020] 图 4 是用于说明镜头单元和照相机单元之间的传统通信的控制延迟的图。

[0021] 图 5 是本发明实施例的照相机处理的流程图。

[0022] 图 6 是本发明实施例的 TVAF 控制的流程图。

[0023] 图 7 是本发明实施例的往复运动操作的流程图。

[0024] 图 8 是用于说明本发明实施例的往复运动操作的图。

[0025] 图 9 是用于说明本发明实施例的 CMOS 传感器的积累的定时的图。

[0026] 图 10 是本发明实施例的照相机微型计算机和镜头微型计算机的处理的时序图。

[0027] 图 11 是用于说明本发明实施例的串行通信的图。

[0028] 图 12 示出本发明实施例的通信数据的内容。

- [0029] 图 13 是用于说明常用命令通信的图。
- [0030] 图 14 是本发明实施例的爬山驱动的流程圖。
- [0031] 图 15 是用于说明本发明实施例的爬山驱动的图。
- [0032] 图 16 是用于说明在镜头单元和照相机单元之间的通信中发生的故障的图。
- [0033] 图 17 是用于说明防止本发明实施例中发生的故障的图。

具体实施方式

[0034] 下面将参考附图说明本发明的典型实施例。图 1 示出本发明实施例的照相机系统的结构。

[0035] 在图 1 中,能够经由底座(未示出)将作为配件的镜头单元 117(以下还称为“镜头”)可拆卸地安装至照相机单元 118(以下还称为“照相机”或者“摄像设备”)。照相机单元 118 可以装配有镜头单元 117。镜头单元 117 和照相机单元 118 形成所谓的可更换镜头系统。

[0036] 在图 1 中,镜头单元 117 包括摄像光学系统 101 ~ 105。在本实施例中,第一透镜单元 101 和第三透镜单元 104 是固定的。第二透镜单元 102 是用于改变倍率的透镜单元(以下称为“变倍透镜”)。光圈 103 调节向摄像元件 106 的入射光的量。第四透镜单元 105 是具有调焦功能和用于校正由变倍而引起的焦平面的移动的补偿功能的透镜单元(以下称为“调焦透镜”)。上述镜头单元 117 中的摄像光学系统的结构是例子,并且本发明不局限于该结构。来自被摄体的光穿过摄像光学系统 101 ~ 105,并且在照相机单元 118 中的由 CMOS 传感器等所构成的摄像元件 106 上形成图像。

[0037] 照相机单元 118 中的摄像元件 106 是由 CMOS 传感器等所形成的光电转换元件。摄像元件 106 通过对被摄体图像进行光电转换来生成图像信号,并且在放大器 107 将图像信号放大至最佳水平之后,将图像信号输入给照相机信号处理电路 108。

[0038] 照相机信号处理电路 108 对来自放大器 107 的输出信号进行各种类型的图像处理,并且生成图像。此外,照相机信号处理电路 108 生成图像信号的亮度信号的积分值,作为 AE 评价值。将 AE 评价值输出给照相机微型计算机 116。由 LCD 等形成监视器显示器 109,并且监视器显示器 109 显示来自照相机信号处理电路 108 的图像。记录单元 110 将来自照相机信号处理电路 108 的图像记录至诸如半导体存储器等的存储介质。

[0039] TVAF 门 113 仅允许所有像素的来自放大器 107 的输出信号中的用于焦点检测的区域信号通过。TVAF 信号处理电路 114 通过从通过了 TVAF 门 113 的信号提取高频成分,生成 TVAF 评价值。将 TVAF 评价值输出给照相机微型计算机 116。TVAF 评价值表示基于来自摄像元件 106 的图像信号所生成的拍摄图像的锐度(对比度状态),并且作为结果,由于锐度根据摄像光学系统的焦点状态而改变,所以如图 2 所示,使用 TVAF 评价值作为表示摄像光学系统的焦点状态的信号。

[0040] 作为控制器的照相机微型计算机 116 控制整个照相机的操作,并且控制 TVAF 门 113 以向图像设置预定比例的 TVAF 框。照相机微型计算机 116 基于从 TVAF 信号处理电路 114 所获得的 TVAF 评价值,进行 TVAF 控制,并且向镜头微型计算机 115 发送想要的调焦透镜的驱动指示。此外,照相机微型计算机 116 基于从照相机信号处理电路 108 所获得的 AE 评价值,进行 AE 控制,并且向镜头微型计算机 115 发送想要的光圈的驱动指示。如上所述,

形成照相机微型计算机 116 和镜头微型计算机 115 以使得能够相互通信。

[0041] 镜头单元 117 中的变焦驱动源 111 是用于驱动变倍透镜 102 的驱动源。调焦驱动源 112 是用于驱动作为第一光学构件的调焦透镜 105 的驱动源。由诸如步进电动机、DC 电动机、振动电动机和音圈电动机等的致动器形成变焦驱动源 111 和调焦驱动源 112。此外，镜头单元 117 中的光圈驱动源 119 是用于驱动作为第二光学构件的光圈 103 的驱动源。

[0042] 作为镜头控制器的镜头微型计算机 115 接收来自照相机微型计算机 116 的调焦透镜 105 的驱动指示，并且基于该驱动指示，通过调焦驱动源 112 在光轴方向上驱动调焦透镜 105 来进行调焦。镜头微型计算机 115 接收来自照相机微型计算机 116 的光圈 103 的驱动指示，并且通过光圈驱动源 119 驱动光圈 103 来调节穿过摄像光学系统的光的量。此外，镜头微型计算机 115 接收来自照相机微型计算机 116 的变倍透镜 102 的驱动指示，并且基于该驱动指示，通过利用变焦驱动源 111 在光轴方向上驱动变倍透镜 102 来进行变焦。

[0043] 此外，在照相机微型计算机 116 和镜头微型计算机 115 之间进行数据的通信。摄像元件 106 在作为从信号生成电路 120 输出的垂直同步信号的周期的垂直同步期间中的预定时间段内进行电荷积累。照相机微型计算机 116 将垂直同步信号发送给镜头微型计算机 115，并且如下所述，照相机微型计算机 116 和镜头微型计算机 115 基于垂直同步信号的定时进行通信。

[0044] 接着参考图 5 说明照相机单元 118 中的照相机微型计算机 116 所进行的处理。根据存储在照相机微型计算机 116 中的计算机程序执行该处理。在一个垂直同步期间进行下述步骤 502 ~ 511。

[0045] 步骤 501 表示开始该处理。在步骤 502，照相机微型计算机 116 等待垂直同步信号的输出以对通信进行定时。

[0046] 在步骤 503，照相机微型计算机 116 与镜头微型计算机 115 通信（第一通信），并且获取调焦透镜的位置。

[0047] 在步骤 504，照相机微型计算机 116 清除通信缓冲器中的驱动指示的有效位（稍后详细说明）。在本实施例中，在步骤 503 的第一通信之后，清除驱动指示的有效位，但是本发明不局限于该结构，并且可以在从步骤 511 的第二通信之后到步骤 503 的下一第一通信之前的时间段内，清除有效位。特别地，仅需要从步骤 511 的第二通信之后到下一垂直同步期间中的步骤 506 的 TVAF 处理之前，清除有效位。

[0048] 在步骤 505，启动步骤 506 ~ 509 的各种任务处理，包括与垂直同步信号同步地在照相机微型计算机 116 中所进行的 TVAF 处理。在步骤 506，照相机微型计算机 116 进行 TVAF 处理，并且在步骤 507 ~ 509，照相机微型计算机 116 进行其他照相机处理。

[0049] 在步骤 510，照相机微型计算机 116 监视是否完成了 TVAF 处理和从输出垂直同步信号开始是否过去了预定时间段。当完成了 TVAF 处理、或者从输出垂直同步信号开始过去了预定时间段时，该处理进入步骤 511，并且照相机微型计算机 116 与镜头微型计算机 115 通信（第二通信），并且发送调焦透镜的驱动指示。即使没有完成 TVAF 处理，当从输出垂直同步信号开始过去了预定时间段时，该处理进入步骤 511。然后，该处理返回到步骤 502，并且等待下一垂直同步信号的定时。

[0050] 接着参考从图 6 开始的附图说明照相机单元 118 中的照相机微型计算机 116 所进行的 TVAF 控制。根据存储在照相机微型计算机 116 中的计算机程序执行 TVAF 控制。

[0051] 步骤 601 表示开始该处理。在步骤 602, 照相机微型计算机 116 获取 TVAF 评价值。在步骤 603, 照相机微型计算机 116 判断是否将 TVAF 处理的模式设置成了往复运动模式。往复运动模式表示判断是否达到聚焦状态以及在未达到聚焦状态时判断向聚焦位置的调焦驱动方向的模式。参考图 7 详细说明往复运动模式的操作。如果将 TVAF 处理模式设置成了往复运动模式, 则该处理进入步骤 604, 并且进行往复运动操作, 并且如果未将 TVAF 处理模式设置为往复运动模式, 则该处理进入步骤 613。

[0052] 在步骤 604, 照相机微型计算机 116 进行往复运动操作, 并且在步骤 605, 照相机微型计算机 116 判断在步骤 604 是否检测到了聚焦状态。如果检测到了聚焦状态, 则进入步骤 609, 并且照相机微型计算机 116 进行用于将调焦透镜驱动至聚焦位置的设置。然后, 照相机微型计算机 116 在步骤 610 将模式改变成停止模式, 在步骤 611 设置驱动指示的有效位, 并且在步骤 612 结束该处理。如果在步骤 605 判断为没有检测到聚焦状态, 则进入步骤 606。

[0053] 在步骤 606, 照相机微型计算机 116 判断是否确定了聚焦位置的方向。如果确定了该方向, 则进入步骤 607, 并且照相机微型计算机 116 进行用于向所确定的方向进行爬山驱动的设置。照相机微型计算机 116 在步骤 608 将模式改变成爬山模式, 在步骤 611 设置驱动指示的有效位, 并且在步骤 612 结束该处理。如果没有确定聚焦位置的方向, 则进入步骤 611, 并且照相机微型计算机 116 设置驱动指示的有效位, 并且在步骤 612 结束该处理。

[0054] 在步骤 613, 照相机微型计算机 116 判断是否将 TVAF 处理的模式设置成了停止模式。停止模式表示用于将调焦透镜移动至聚焦位置、并且停止移动的模式。如果将模式设置成了停止模式, 则进入步骤 614, 并且照相机微型计算机 116 判断是否将调焦透镜移动至了 TVAF 的聚焦位置。如果没有将模式设置成停止模式, 则进入步骤 617。

[0055] 如果在步骤 614 将调焦透镜移动至了 TVAF 的聚焦位置, 则进入步骤 615。如果调焦透镜没有移动至 TVAF 的聚焦位置, 则进入步骤 611, 并且照相机微型计算机 116 设置驱动指示的有效位, 并且在步骤 612 结束该处理。在步骤 615, 照相机微型计算机 116 保持聚焦位置的 TVAF 评价值, 并且在步骤 616, 照相机微型计算机 116 将模式改变成重启模式。然后, 进入步骤 611, 并且照相机微型计算机 116 设置驱动指示的有效位, 并且在步骤 612 结束该处理。

[0056] 在步骤 617, 判断是否将 TVAF 处理的模式设置成了重启模式。重启模式表示用于在当在停止调焦之后监视 TVAF 评价值的期间发生改变时、假定要拍摄的被摄体改变的情况下再次激活 TVAF 的处理。如果将模式设置成了重启模式, 则进入步骤 618, 并且照相机微型计算机 116 判断 TVAF 评价值是否变化大。如果没有将模式设置成重启模式, 则进入步骤 620。

[0057] 如果在步骤 618, TVAF 评价值变化大 (例如, 变化量大于预定阈值), 则进入步骤 619。如果变化不大, 则进入步骤 611, 并且设置驱动指示的有效位, 并且在步骤 612 结束该处理。在步骤 619, 照相机微型计算机 116 将 TVAF 处理的模式改变成往复运动模式, 进入步骤 611, 照相机微型计算机 116 设置驱动指示的有效位, 并且在步骤 612 结束该处理。

[0058] 在步骤 620, 照相机微型计算机 116 以预定速度在步骤 604 所确定的方向上, 对调焦透镜 105 进行爬山驱动, 基于 TVAF 评价值和从镜头微型计算机 115 所获取的调焦透镜位置之间的关系, 搜索 TVAF 评价值最大的调焦透镜的位置。参考图 14 详细说明爬山驱动的

操作。

[0059] 在步骤 621,照相机微型计算机 116 判断在爬山驱动操作期间是否检测到 TVAF 评价值最大的调焦透镜位置。如果检测到了峰值调焦透镜位置,则进入步骤 622,并且如果没有检测到,则进入步骤 611,而且照相机微型计算机 116 设置驱动指示的有效位,并且在步骤 612 结束该处理。

[0060] 在步骤 622,照相机微型计算机 116 进行设置,以使调焦透镜返回至在爬山驱动操作期间 TVAF 评价值最大的调焦透镜位置。在步骤 623,照相机微型计算机 116 判断调焦透镜是否返回到 TVAF 评价值最大的调焦透镜位置。如果调焦透镜返回到峰值的调焦透镜位置,则在步骤 624,照相机微型计算机 116 将 TVAF 处理的模式设置成往复运动模式。如果调焦透镜没有返回到峰值调焦透镜位置,则进入步骤 611,而且照相机微型计算机 116 设置驱动指示的有效位,并且在步骤 612 结束该处理。

[0061] 如上所述,如果完成了 TVAF 处理,则设置驱动指示的有效位,并且如果没有完成 TVAF 处理,则保持驱动指示的有效位处于在图 5 的步骤 504 清除的状态。

[0062] 参考图 7 说明往复运动操作。

[0063] 步骤 701 表示开始该处理。

[0064] 在步骤 702,照相机微型计算机 116 等待垂直同步信号的输出以对通信进行定时。

[0065] 在步骤 703,照相机微型计算机 116 与镜头微型计算机 115 通信包括调焦透镜位置的信息。该通信是固定长度包通信。

[0066] 在步骤 704,照相机微型计算机 116 计算驱动周期和驱动延迟时间。驱动周期表示从开始向近侧(无限远侧)驱动调焦透镜起到开始向无限远侧(近侧)下一次驱动调焦透镜的时间段。驱动延迟时间表示从输出垂直同步信号起到开始驱动调焦透镜的时间段。可选地,可以基于用于生成图像信号的摄像元件 106 的电荷累积开始时刻或者基于从下述的第一通信开始起的延迟时间(即,基于下述的第一通信开始的延迟时间)来定义驱动延迟时间。在本实施例中,将驱动周期设置成 2V,并且将驱动延迟时间设置成 1/2V,但是不局限于这些值。

[0067] 在步骤 705,照相机微型计算机 116 判断当前模式是否是 0。如果是 0,则进入步骤 706,并且照相机微型计算机 116 进行下述的近侧的调焦透镜位置处的处理,并且如果不是 0,则进入步骤 711。

[0068] 近侧的调焦透镜位置处的处理

[0069] 在步骤 706,照相机微型计算机 116 存储作为无限远侧的 TVAF 评价值的 TVAF 评价值,其中,该 TVAF 评价值是基于在调焦透镜位于无限远侧时所积累的传感器的输出。

[0070] 在步骤 707,针对“模式”进行加法运算(当“模式”是 4 以上时,使其恢复成 0),并且进入步骤 708。

[0071] 共同处理

[0072] 如果在步骤 708,连续第一预定次数将方向判断为聚焦方向,则进入步骤 727,并且如果没有,则进入步骤 709。

[0073] 在步骤 709,如果调焦透镜在同一区域来回连续重复第二预定次数,则进入步骤 728,并且如果调焦透镜没有在同一区域来回连续重复第二预定次数,则进入步骤 710。

[0074] 在步骤 710,照相机微型计算机 116 与镜头微型计算机 115 通信包括驱动指示的信

息,并且返回到步骤 702。该通信是固定长度包通信。

[0075] 在步骤 727,照相机微型计算机 116 识别为确定了方向,并且进入步骤 730,而且结束该处理以变换成爬山驱动。

[0076] 在步骤 728,照相机微型计算机 116 计算预定时间段期间的调焦透镜位置的平均位置,作为聚焦位置。在步骤 729,照相机微型计算机 116 识别为确定了聚焦状态,并且进入步骤 730,而且结束该处理以变换成停止调焦或者重启判断。

[0077] 在步骤 711,照相机微型计算机 116 判断当前“模式”是否是 1。如果是 1,则进入步骤 712 和下述用于在无限远方向上驱动调焦透镜 105 的处理,并且如果不是,则进入步骤 718。

[0078] 用于向无限远侧驱动调焦透镜的处理

[0079] 在步骤 712,照相机微型计算机 116 计算往复运动的往复运动振幅和中心移动振幅。尽管这里没有详细说明,但是,通常以焦点深度为基准,在焦点深度浅时使得振幅较小,并且在焦点深度深时使得振幅较大。往复运动振幅表示在不存在往复运动的中心位置的移动(中心移动)时,调焦透镜从近侧向无限远侧的移动量。中心移动振幅表示往复运动的中心位置的移动量。照相机微型计算机 116 计算往复运动振幅和中心移动振幅,作为图像面的移动量的值。这是因为,对于各透镜单元,图像面移动量与调焦透镜的驱动量的比率(敏感度)不同,并且每当安装新的镜头单元时都需要获取与镜头单元的规格有关的详细信息,从而使得照相机计算调焦透镜的实际驱动量。

[0080] 在步骤 713,照相机微型计算机 116 将上述模式=0 下的无限远侧的 TVAF 评价值与下述的模式=2 下的近侧的 TVAF 评价值进行比较。如果无限远侧 TVAF 评价值大于近侧 TVAF 评价值,则进入步骤 714,并且如果无限远侧 TVAF 评价值不大于近侧 TVAF 评价值,则进入步骤 715。

[0081] 在步骤 714,使用下面的公式定义驱动振幅:

[0082] 驱动振幅=往复运动振幅+中心移动振幅

[0083] 在步骤 715,使用下面的公式定义驱动振幅:

[0084] 驱动振幅=往复运动振幅

[0085] 在步骤 716,照相机微型计算机 116 判断为以步骤 714 或者步骤 715 所定义的驱动振幅,在无限远侧方向上驱动调焦透镜。

[0086] 在步骤 717,针对“模式”进行加法运算(当“模式”是 4 以上时,使其恢复成 0),并且进入步骤 708。步骤 708 及其后的处理如上所述。

[0087] 在步骤 718,判断当前“模式”是否是 2。如果是 2,则进入步骤 719,进行下述的无限远侧的调焦透镜位置处的处理,并且如果不是 2,则进入步骤 721。

[0088] 无限远侧的调焦透镜位置处的处理

[0089] 在步骤 719,照相机微型计算机 116 存储作为近侧的 TVAF 评价值的 TVAF 评价值,其中,该 TVAF 评价值基于在调焦透镜位于近侧时所积累的传感器的输出。

[0090] 在步骤 720,针对“模式”进行加法运算(当模式是 4 以上时,使其恢复成 0),并且进入步骤 708。

[0091] 步骤 708 及其后的处理如上所述。

[0092] 向近侧驱动调焦透镜位置时的处理

[0093] 在步骤 721, 照相机微型计算机 116 计算往复运动振幅和中心移动振幅。尽管这里没有详细说明, 但是, 通常以焦点深度为基准, 在焦点深度浅时使得振幅较小, 并且在焦点深度深时使得振幅较大。往复运动振幅表示在不存在往复运动的中心位置的移动 (中心移动) 时, 调焦透镜从无限远侧向近侧的移动量。中心移动振幅表示往复运动的中心位置的移动量。照相机微型计算机 116 计算往复运动振幅和中心移动振幅, 作为图像面的移动量的值。

[0094] 在步骤 722, 照相机微型计算机 116 将上述模式 = 0 下的无限远侧的 TVAF 评价值与上述模式 = 2 下的近侧的 TVAF 评价值进行比较。如果近侧 TVAF 评价值大于无限远侧 TVAF 评价值, 则进入步骤 723。如果近侧 TVAF 评价值不大于无限远侧 TVAF 评价值, 则进入步骤 724。

[0095] 在步骤 723, 使用下面的公式定义驱动振幅:

[0096] 驱动振幅 = 往复运动振幅 + 中心移动振幅

[0097] 在步骤 724, 使用下面的公式定义驱动振幅:

[0098] 驱动振幅 = 往复运动振幅

[0099] 在步骤 725, 照相机微型计算机 116 判断为以在步骤 723 或者步骤 724 所定义的驱动振幅, 在近侧方向上驱动调焦透镜。

[0100] 在步骤 726, 针对“模式”进行加法运算 (当模式是 4 以上时, 使其恢复成 0), 并且进入步骤 708。步骤 708 及其后的处理如上所述。

[0101] 图 8 示出随着时间的上述调焦透镜操作的过程。水平轴表示时间, 最上部下凸的周期表示图像信号的垂直同步信号, 下方的菱形表示 CMOS 传感器的积累时间, 再下方的 EV_x 表示当时所获得的 TVAF 评价值, 并且最下部表示调焦透镜位置。参考图 9 说明 CMOS 传感器的驱动。图 9 左边示出图像面和扫描线。图 9 右边示出各扫描线的积累时间和传送时间。由于 CMOS 传感器被称为“卷帘快门”, 并且使用用于在各扫描线中释放快门的方法, 所以如图 9 所示, 积累时间和传送时间在画面的上部和下部之间不同。通过图 8 的菱形表示积累时间。

[0102] 在本实施例中, 如图 7 所示, 在向近侧或者无限远侧移动调焦透镜 105 时, 照相机微型计算机 116 监视 TVAF 评价值, 并且照相机微型计算机 116 在聚焦方向上控制驱动调焦透镜 105。需要根据在调焦透镜 105 停止在近侧 / 无限远侧时积累在 CMOS 传感器中的图像信号获得 TVAF 评价值。必须根据 CMOS 传感器的积累时间对调焦透镜 105 的驱动进行定时。不必在 CMOS 传感器的整个积累时间期间将调焦透镜停止在近侧 / 无限远侧, 但是在作为图像的一部分所设置的 TVAF 框中的扫描线的积累时间期间, 必需停止调焦透镜。在时刻 T_3 , 将积累时间 3 期间积累在 CMOS 传感器中的电荷的 TVAF 评价值 EV_3 输入镜头微型计算机 115, 并且在时刻 T_5 , 输入在积累时间 5 期间积累在 CMOS 传感器中的电荷的 TVAF 评价值 EV_5 。在时刻 T_6 , 照相机微型计算机 116 将 TVAF 评价值 EV_3 和 EV_5 进行比较。如果满足 $EV_5 > EV_3$, 则移动往复运动中心的位置, 而如果不满足 $EV_5 > EV_3$, 则不移动往复运动中心的位置。如上所述, 照相机微型计算机 116 判断聚焦方向和聚焦状态。

[0103] 下面说明图 10。水平轴表示时间, 并且示出一个垂直同步期间的照相机微型计算机 116 和镜头微型计算机 115 的处理。首先, 在紧接着输出垂直同步信号之后, 照相机微型计算机 116 进行第一固定长度串行包通信 (第一通信), 并且照相机微型计算机 116 从镜头

微型计算机 115 接收镜头单元中的信息（例如，包括调焦透镜位置或者光圈位置的数据）。照相机微型计算机 116 在第一通信中从镜头微型计算机 115 接收光圈位置的数据，作为与 AE 控制有关的数据，并且发送光圈的控制数据等。尽管没有示出，但是镜头微型计算机 115 基于在第一通信中所获得的光圈的控制数据，在从该第一通信之后开始到下一第一通信的时间段内（一个垂直同步期间内）进行光圈驱动控制。通过如图 11 所示的交互式包串行通信进行第一通信或者后述的第二通信。从生成摄像元件的垂直同步信号的照相机微型计算机 116 输出时钟信号。镜头微型计算机 115 通过与从照相机微型计算机 116 所发送的第一通信的初始时钟信号同步地开始内部处理，与垂直同步信号同步地执行处理。在本实施例中，在紧接着输出垂直同步信号之后，进行第一通信，但是，本发明不局限于该结构，并且仅需要与垂直同步信号的输出同步地开始第一通信。例如，可以在输出垂直同步信号之后的预定时刻开始第一通信。

[0104] 在第一通信之后，照相机微型计算机 116 获取 TVAF 评价值（和 AE 评价值），进行 TVAF 控制，并且生成下一调焦透镜驱动指示。在结束 TVAF 控制之后，照相机微型计算机 116 在第二固定长度包串行通信（第二通信）中向镜头微型计算机 115 发送包括调焦透镜驱动指示的数据。调焦透镜驱动指示包括与往复运动振幅和中心移动振幅有关的信息，作为与调焦透镜的驱动目标位置有关的信息。此外，调焦透镜驱动指示包括与作为开始驱动调焦透镜的定时的驱动延迟时间有关的信息。在预定时间段内由于错误等而未完成 TVAF 的情况下，在输出垂直同步信号之后过去了预定时间段时，照相机微型计算机 116 进行第二通信。在这种情况下，镜头微型计算机 115 保持预先接收到的数据。镜头微型计算机 115 在接收到调焦透镜驱动指示之后，计算焦点驱动目标位置。此时，从照相机微型计算机 116 所发送的与往复运动振幅或者中心移动振幅有关的信息是图像面的移动量的值，因此，镜头微型计算机 115 考虑镜头的敏感度，将所接收到的值转换成实际焦点驱动目标位置。接着，当在输出垂直同步信号之后过去了驱动延迟时间时，镜头微型计算机 115 进行调焦透镜的驱动处理。

[0105] 照相机微型计算机 116 在第二通信之后进行 AE 控制，并且生成下一光圈驱动指示。由于照相机微型计算机 116 在第二通信之后进行 AE 控制，所以与 AF 控制的反馈相比，AE 控制的反馈延迟。这是因为，AF 控制的响应性比 AE 控制的响应性具有优先级。特别地，为了防止在显示实时取景图像的状态下的静止图像拍摄或者运动图像拍摄中画面的亮度急剧变化，照相机微型计算机 116 进行控制以慢速移动光圈 103。另外，希望立即进行 AF 控制。如果在 AF 控制的同时进行 AE 控制（在第一通信之后同时处理 AE 控制和 AF 控制），则在第二通信中存在发送焦点驱动指示的延迟。因此，在本实施例中，为了使得 AF 控制的响应性具有优先级，在第一通信之后进行 AF 控制，并且在第二通信之后，进行用于进行慢控制以防止画面亮度的急剧变化的 AE 控制。

[0106] 图 12 示出照相机微型计算机 116 和镜头微型计算机 115 之间的通信的内容。这仅示出本实施例中所使用的的数据。

[0107] 第一通信所通信的数据包括：

[0108] 镜头微型计算机→照相机微型计算机

[0109] 光圈位置

[0110] 调焦透镜位置

[0111] 照相机微型计算机→镜头微型计算机

[0112] 光圈目标位置

[0113] 光圈驱动速度

[0114] 第二通信所通信的数据包括：

[0115] 照相机微型计算机→镜头微型计算机

[0116] 焦点目标位置

[0117] 焦点驱动速度

[0118] 驱动延迟时间

[0119] 驱动指示的有效位

[0120] 此外,还通信表示通信内容的头数据和用于确认是否确保了通信操作的校验和数据。另外,表示第一通信中所通信的命令的数量的“m”大于表示第二通信中所通信的命令的数量“n”。

[0121] 对于 AE 控制,在第一通信中,镜头微型计算机 115 将关于光圈位置的信息发送给照相机微型计算机 116,并且照相机微型计算机 116 在第二通信之后,基于所接收到的关于光圈位置的信息进行 AE 控制。然后,照相机微型计算机 116 在下一垂直同步期间的第一通信中,将包括光圈目标位置和光圈驱动速度的光圈驱动信息发送给镜头微型计算机 115。

[0122] 对于 AF 控制,在第一通信中,镜头微型计算机 115 将关于调焦透镜位置的信息发送给照相机微型计算机 116,并且照相机微型计算机 116 在第一通信之后,基于关于调焦透镜位置的信息进行 AF 控制。当完成 AF 控制时,进行第二通信,并且照相机微型计算机 116 将包括焦点目标位置、焦点驱动速度和驱动延迟时间的调焦透镜驱动信息发送给镜头微型计算机 115。

[0123] 即使在输出垂直同步信号之后的预定时间段内没有完成 AF 处理时,也在过去预定时间段之后进行第二通信。在这种情况下,即使没有完成 AF 处理,在第二通信的焦点驱动指示的区域中也包括固定长度包通信的数据,并且在第二通信中发送 AF 控制的错误焦点驱动指示。因此,如图 16 所示,当由于照相机处理的负荷等,在预定时间段内没有完成 AF 控制时,从照相机微型计算机 116 向镜头微型计算机 115 发送错误焦点驱动指示。结果,镜头微型计算机 115 执行错误焦点驱动,并且在镜头单元 117 侧发生故障。

[0124] 本实施例的特征在于使用作为第二通信中的预定数据区域的驱动指示的有效位来防止该故障的发生。参考图 17 说明驱动指示的有效位。照相机微型计算机 116 在图 17 所示的第一通信之后(即在图 5 的步骤 504 的定时),清除驱动指示的有效位。如上所述,本发明不局限于该定时。当在第一通信和第二通信之间的时间段内完成了 AF 控制时,照相机微型计算机 116 在完成 AF 控制时设置驱动指示的有效位。通过使得驱动指示的有效位的信号水平相互不同来切换设置和清除。不设置驱动指示的有效位,直到完成 AF 控制为止(直到图 6 的步骤 611 为止)。

[0125] 另外,镜头微型计算机 115 判断是设置了还是清除了从照相机微型计算机 116 在第二通信中所发送的驱动指示的有效位。如果设置了驱动指示的有效位,则镜头微型计算机 115 判断为在第二通信中从照相机微型计算机 116 所接收到的调焦透镜驱动指示有效。如果清除了驱动指示的有效位,则镜头微型计算机 115 判断为从照相机微型计算机 116 所接收到的调焦透镜驱动指示无效。

[0126] 当在预定时间段内（图 17 的左边）完成 AF 控制时，照相机微型计算机 116 设置驱动指示的有效位。在这种情况下，镜头微型计算机 115 在第二通信中获取所设置的驱动指示的有效位和调焦透镜驱动指示。镜头微型计算机 115 判断为所获取的调焦透镜驱动指示有效，并且可以根据调焦透镜的驱动指示适当驱动调焦透镜。当在预定时间段内没有完成 AF 控制时（图 17 的右边），照相机微型计算机 116 不设置驱动指示的有效位。在这种情况下，镜头微型计算机 115 在第二通信中获取所清除的驱动指示的有效位和调焦透镜驱动指示。然后，镜头微型计算机 115 判断为所获取的调焦透镜驱动指示无效，并且不考虑该无效的调焦透镜驱动指示，保持在上一次第二通信中所获取的调焦透镜驱动指示。因此，即使镜头微型计算机 115 在第二通信中从照相机微型计算机 116 接收到错误的调焦透镜驱动指示，镜头微型计算机 115 也不会基于该错误的调焦透镜驱动指示来驱动调焦透镜。因此，不会发生故障。

[0127] 如上所述，在本实施例中，照相机微型计算机 116 将与调焦透镜驱动指示是否有效有关的信息，与调焦透镜驱动指示一起发送给镜头微型计算机 115。镜头微型计算机 115 可以通过接收与调焦透镜驱动指示是否有效有关的信息，判断从照相机微型计算机 116 所接收到的调焦透镜驱动指示是正确的还是错误的。因此，即使从照相机微型计算机 116 发送了错误的调焦透镜驱动指示，本实施例的镜头微型计算机 115 也可以防止使用错误的调焦透镜驱动指示来执行调焦透镜的驱动这一故障。

[0128] 另外，可以根据 AF 控制设置多种类型的驱动指示的有效位。在本实施例中，在往复运动和爬山驱动之间，使用相同的通信格式来发送调焦透镜驱动信息。可以根据驱动指示的有效位，示出所发送的调焦透镜驱动信息是往复运动的驱动信息、爬山驱动的驱动信息、还是停止指示的信息。

[0129] 为了基于垂直同步信号驱动调焦透镜 105，本发明在紧接着输出垂直同步信号之后进行固定长度包通信（第一通信），并且通过使镜头单元 117 的处理基于垂直同步信号延迟特定时间段来控制调焦透镜 105 的驱动。在上述强调通信的定时的系统中，希望取消通信的延迟。可以通过预先定义在预定定时（第二通信）通信的内容、然后在实际操作中在预定定时前准备通信内容，

[0130] 来取消通信的延迟。

[0131] 另一方面，在不进行实时取景的情况下拍摄静止图像时所使用的命令通信中，不确定何时发送和接收什么内容。在该命令通信中，如图 13 所示，照相机微型计算机 116 发送命令至镜头微型计算机 115，以要求镜头单元的数据或者控制光学构件。在接收到该命令之后，镜头微型计算机 115 分析该命令以开始操作，并且准备返回给照相机的数据。在这种情况下，由于镜头微型计算机 115 仅在分析该命令之后才识别来自照相机微型计算机的指示，所以可能导致延迟等。然而，该命令通信在不具有周期性的通信方面具有优点。换句话说，具有使得不管周期如何都可以在任意时间将该命令从照相机微型计算机 116 发送给镜头微型计算机 115 的优点。

[0132] 在本实施例的照相机系统中，可以切换命令通信方法和与垂直同步信号同步以固定长度进行通信的通信方法。

[0133] 接着，参考图 14 说明爬山驱动操作。

[0134] 步骤 1401 表示开始该处理。

[0135] 在步骤 1402,照相机微型计算机 116 等待垂直同步信号的输出以对通信进行定时。

[0136] 在步骤 1403,照相机微型计算机 116 与镜头微型计算机 115 通信,并且获取关于调焦透镜位置的信息。

[0137] 在步骤 1404,照相机微型计算机 116 计算爬山驱动速度。尽管这里没有详细说明,但是,通常以焦点深度为基准,在焦点深度浅时减小速度,并且在焦点深度深时增大速度。结果,模糊的变化量对于观察者更固定,并且视觉的不适感减少或消失。

[0138] 在步骤 1405,照相机微型计算机 116 判断 TVAF 评价值是否比上一次的 TVAF 评价值小预定量。如果 TVAF 评价值不小,则进入步骤 1406,并且如果 TVAF 评价值小,则进入步骤 1412。该预定量表示考虑到 TVAF 评价值的 S/N 所确定的值,并且预定量不会小于在被摄体固定、且调焦透镜位置固定时的 TVAF 评价值的波动范围。否则,TVAF 评价值的波动存在影响,并且不能在正确方向上进行爬山驱动。

[0139] 在步骤 1406,照相机微型计算机 116 判断调焦透镜 105 是否到达了无限远端。无限远端表示在设计选择中所确定的、在调焦透镜的行程中最接近无限远侧的位置。如果调焦透镜到达了无限远端,则处理进入步骤 1407。如果调焦透镜没有到达无限远端,则进入步骤 1408。

[0140] 在步骤 1408,照相机微型计算机 116 判断调焦透镜 105 是否到达近端。近端表示在设计选择中所确定的、在调焦透镜的行程中最接近近侧的位置。如果调焦透镜到达近端,则进入步骤 1409。如果调焦透镜没有到达近端,则进入步骤 1410。

[0141] 在步骤 1407 和 1409 的每一步骤,设置用于存储相反端的标志,并且进入步骤 1414,而且在相反方向上使调焦透镜 105 反转之后,继续爬山驱动。

[0142] 在步骤 1410,在上一次的前进方向上,以在步骤 1404 所确定的速度进行调焦透镜 105 的爬山驱动。在步骤 1411,照相机微型计算机 116 将在步骤 1410 和步骤 1414 所确定的通信数据发送给镜头微型计算机 115。然后,返回到步骤 1402,并且继续该处理。

[0143] 在步骤 1412,如果没有超过 TVAF 评价值的峰值并且 TVAF 评价值减小,则进入步骤 1413。如果超过 TVAF 评价值的峰值,并且 TVAF 评价值减小,则进入步骤 1415,结束爬山驱动,并且进入步骤 1416,而且结束该处理以变换成往复运动操作。

[0144] 在步骤 1413,照相机微型计算机 116 判断 TVAF 评价值是否连续减小预定次数。如果 TVAF 评价值连续减小预定次数,则进入步骤 1414,否则,则进入步骤 1410。

[0145] 在步骤 1410,在上一次的前进方向上,以在步骤 1404 所确定的速度进行调焦透镜 105 的爬山驱动。在步骤 1411,照相机微型计算机 116 将在步骤 1410 所确定的通信数据发送给镜头微型计算机 115。然后,返回到步骤 1402,并且继续该处理。

[0146] 在步骤 1414,在与上一次的方向相反的方向上,以在步骤 1404 所确定的速度对调焦透镜 105 进行爬山驱动。在步骤 1411,照相机微型计算机 116 将在步骤 1410 所确定的通信数据发送给镜头微型计算机 115。然后,返回到步骤 1402,并且继续该处理。

[0147] 图 15 示出爬山驱动操作中的调焦透镜 105 的移动。“A”(以实线示出)表示下面的操作:由于超过了 AF 评价值的峰值、并且 AF 评价值减小,所以判断为存在聚焦位置,结束爬山驱动操作,并且变换成往复运动操作。相反,“B”(以虚线示出)表示下面的操作:由于没有发现峰值,并且 AF 评价值减小,所以判断为方向是错误的,并且继续拍摄驱动操作。

[0148] 如上所述,照相机微型计算机 116 进行控制,从而使得在重复操作“重启判断→往复运动→爬山驱动→往复运动→重启判断”的情况下,通过移动调焦透镜 105 使得 TVAF 评价值持续处于最大值,并且保持聚焦状态。

[0149] 本实施例在可更换镜头系统中的预定周期期间(一个垂直同步期间),分开进行至少两种类型的固定长度包串行通信(第一通信和第二通信)。换句话说,在作为垂直同步信号的输出周期的垂直同步期间,分开进行第一通信和第二通信。此外,照相机在第一通信和第二通信之间的时间段内进行 AF 控制,并且在紧接着 AF 控制之后在第二通信中向镜头单元发送调焦透镜驱动指示。如上所述,照相机基于透镜位置的最新信息进行 AF 控制,并且可以立即输出调焦透镜驱动指示。因此,本发明可以降低控制周期的延迟,并且可以提高 AF 的响应性。

[0150] 此外,在第二通信中,照相机将与调焦透镜驱动指示是否有效有关的信息,与调焦透镜驱动指示一起发送给镜头单元。基于调焦透镜驱动指示是否有效的信息,镜头单元可以判断从照相机所接收到的调焦透镜驱动指示是正确的还是不正确的。因此,即使从照相机发送不正确的调焦透镜驱动指示,本实施例的镜头单元也可以防止根据不正确的调焦透镜驱动指示执行对调焦透镜的驱动这一故障。

[0151] 上述实施例说明了包括作为配件的调焦透镜和光圈镜头单元的例子,但是本发明不局限于该结构。例如,本发明可以是作为其他配件包括至少两个光学构件的并且相对于照相机能安装和拆卸的闪光灯设备。

[0152] 尽管参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不局限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释,以包含所有这类修改、等同结构和功能。

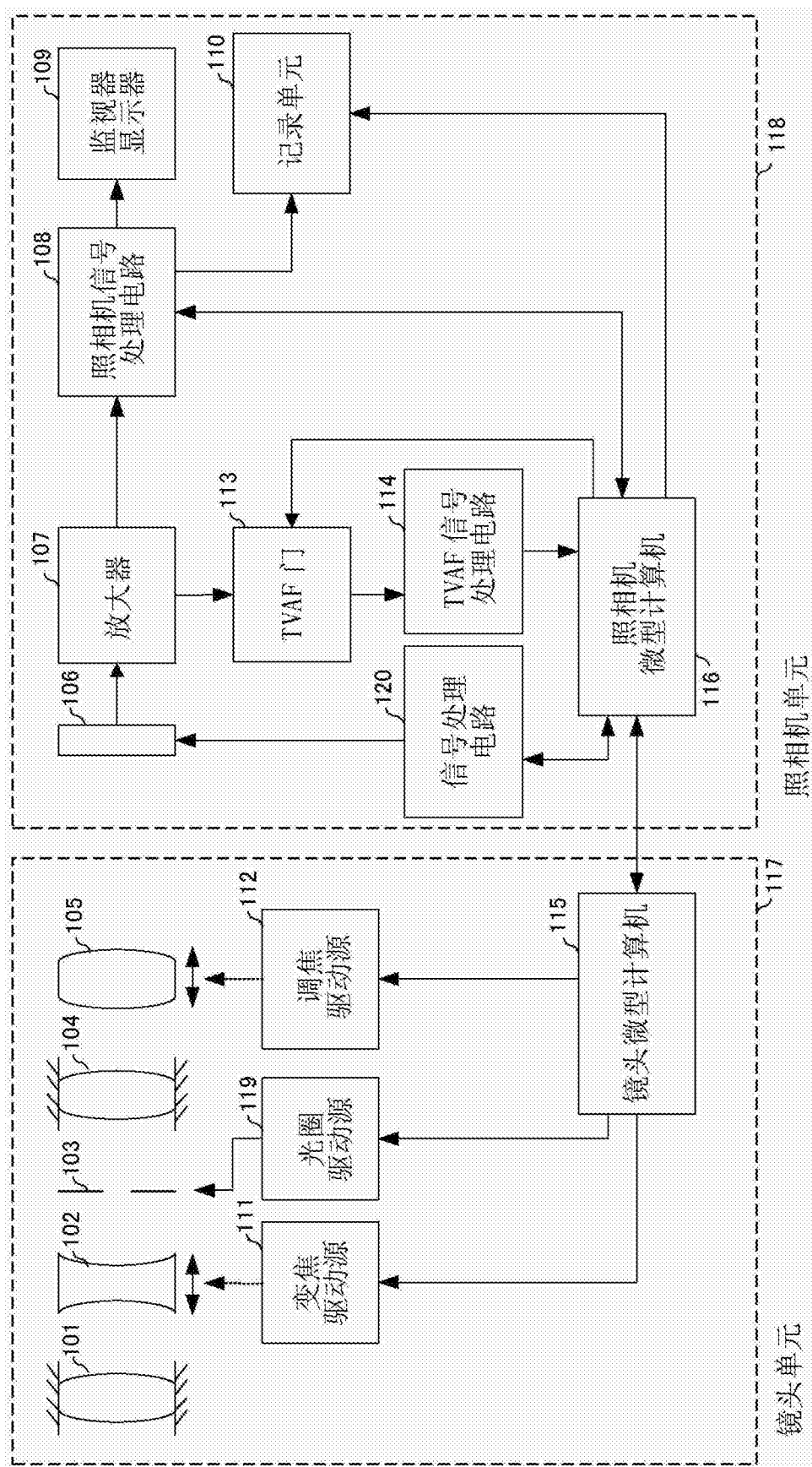


图 1

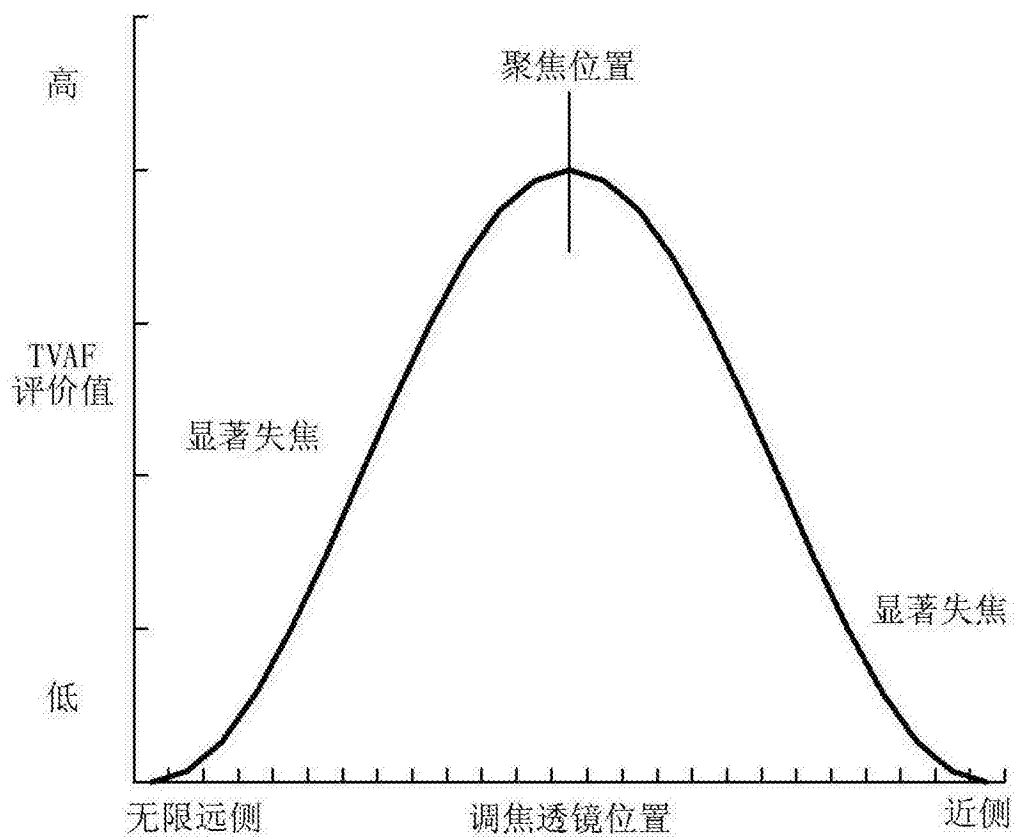


图 2

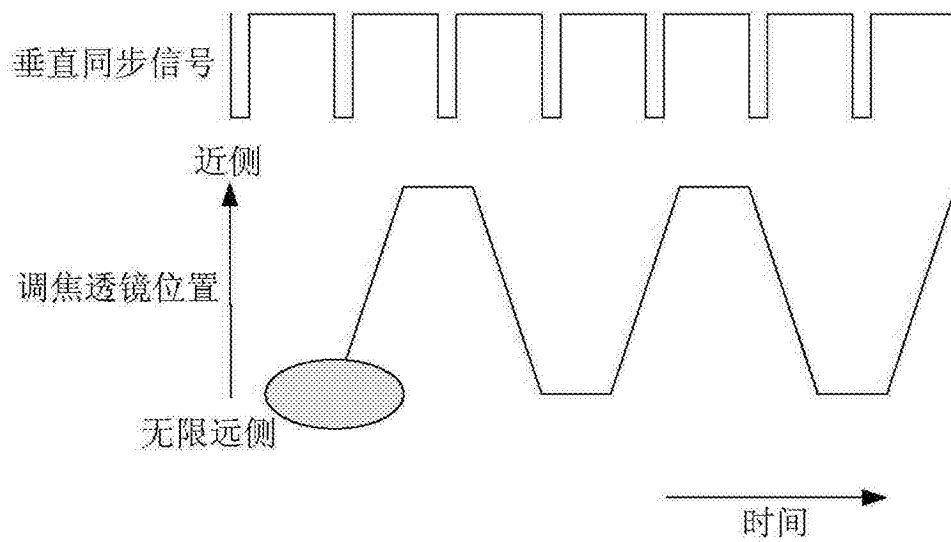


图 3

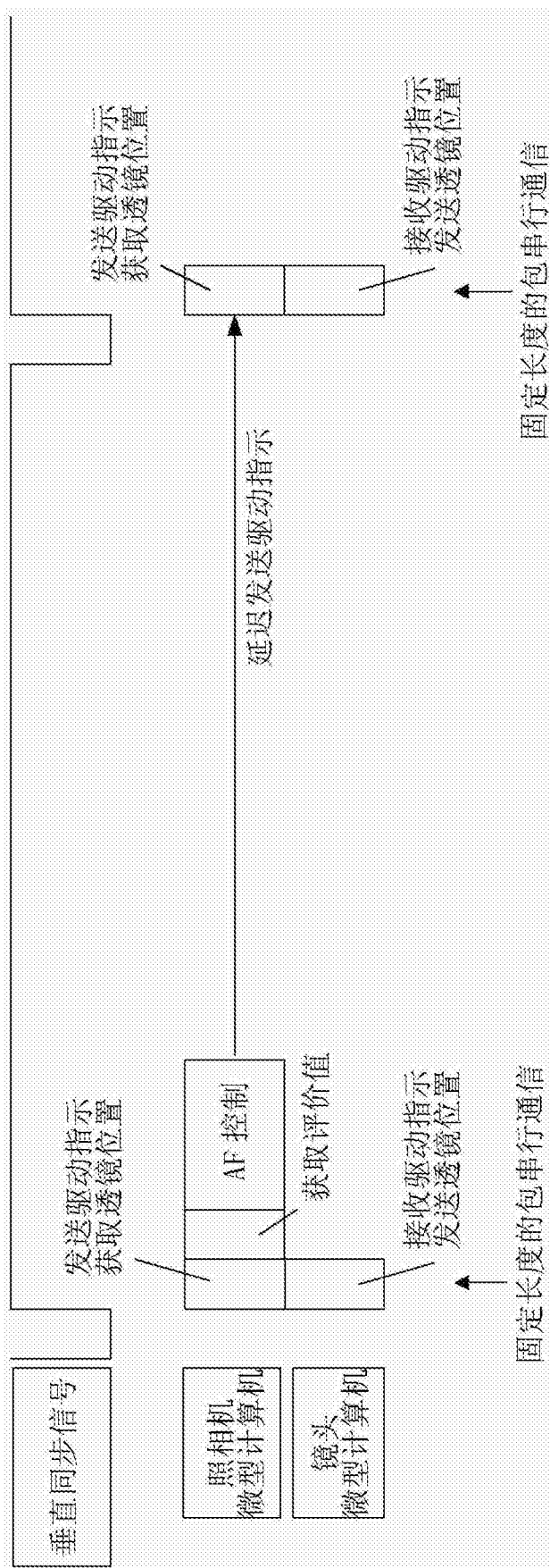


图 4

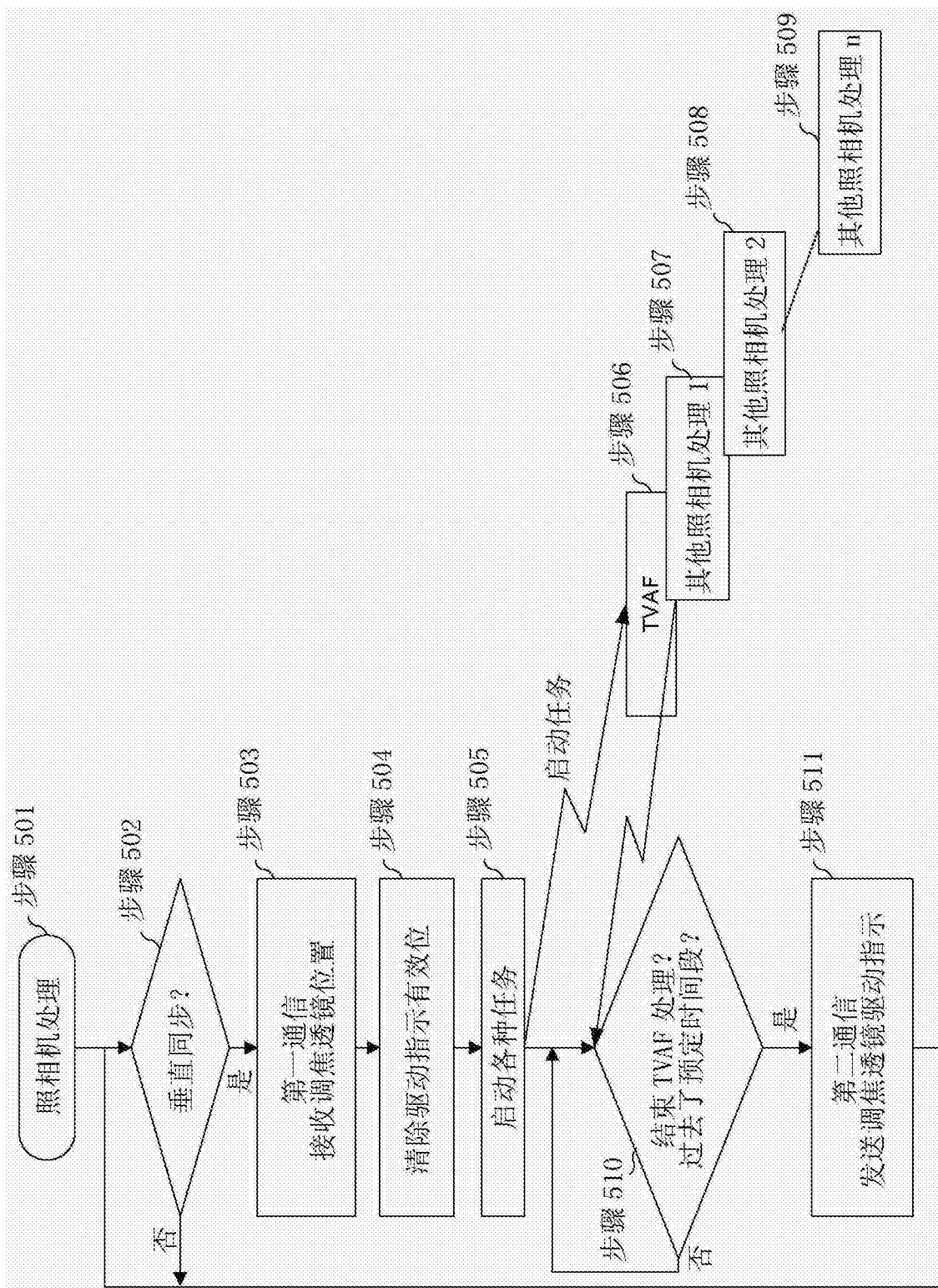


图 5

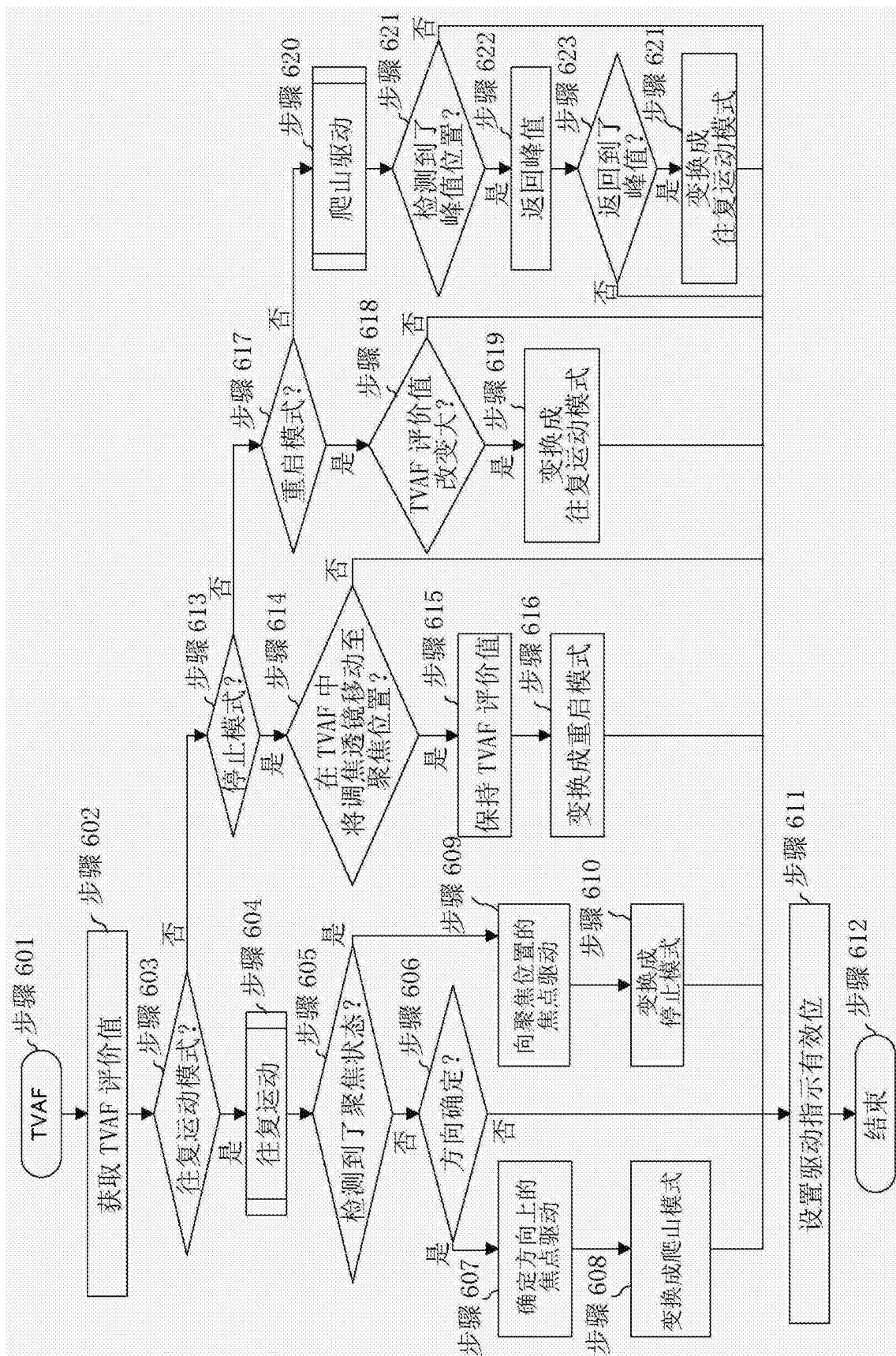


图 6

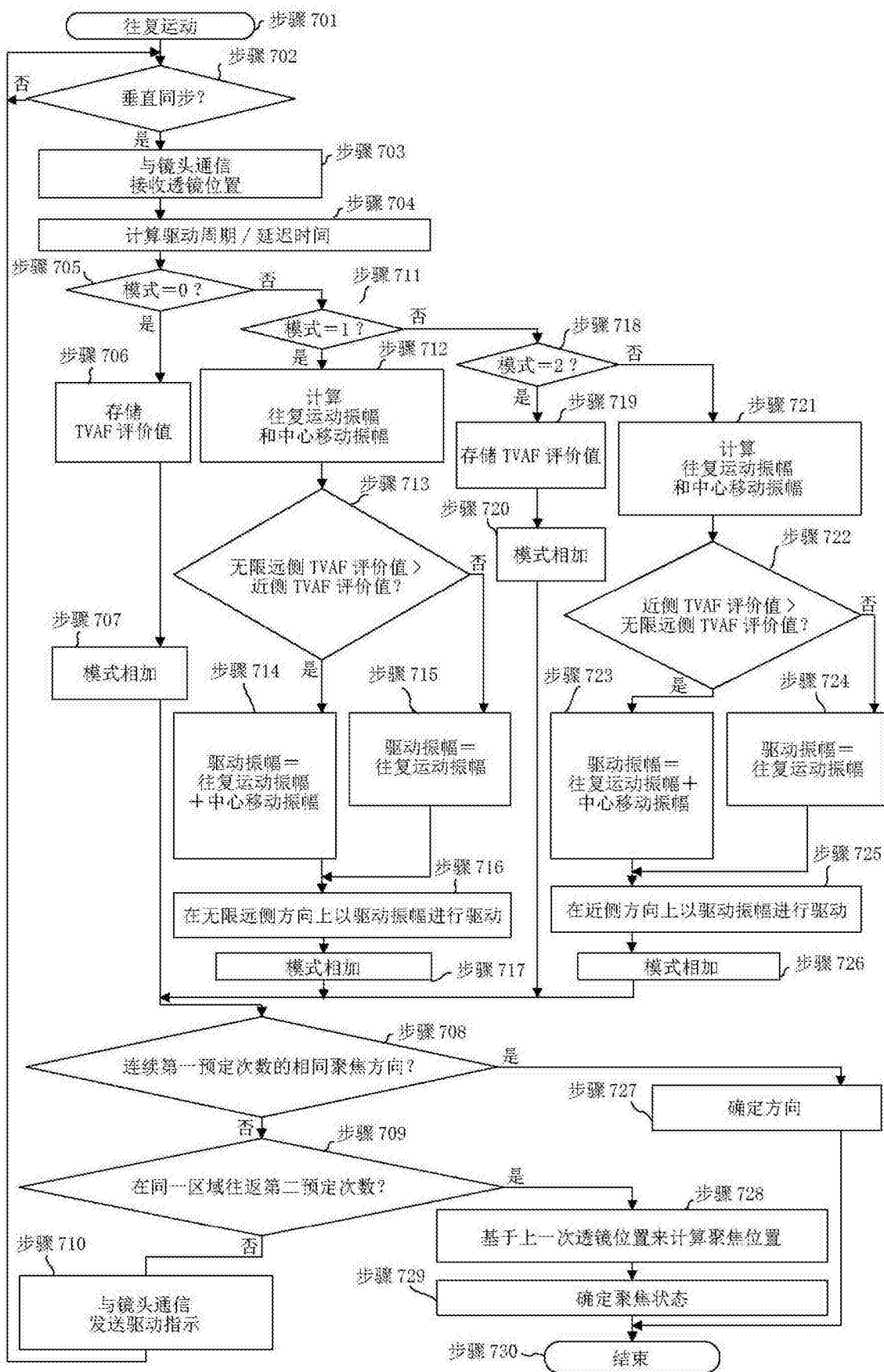


图 7

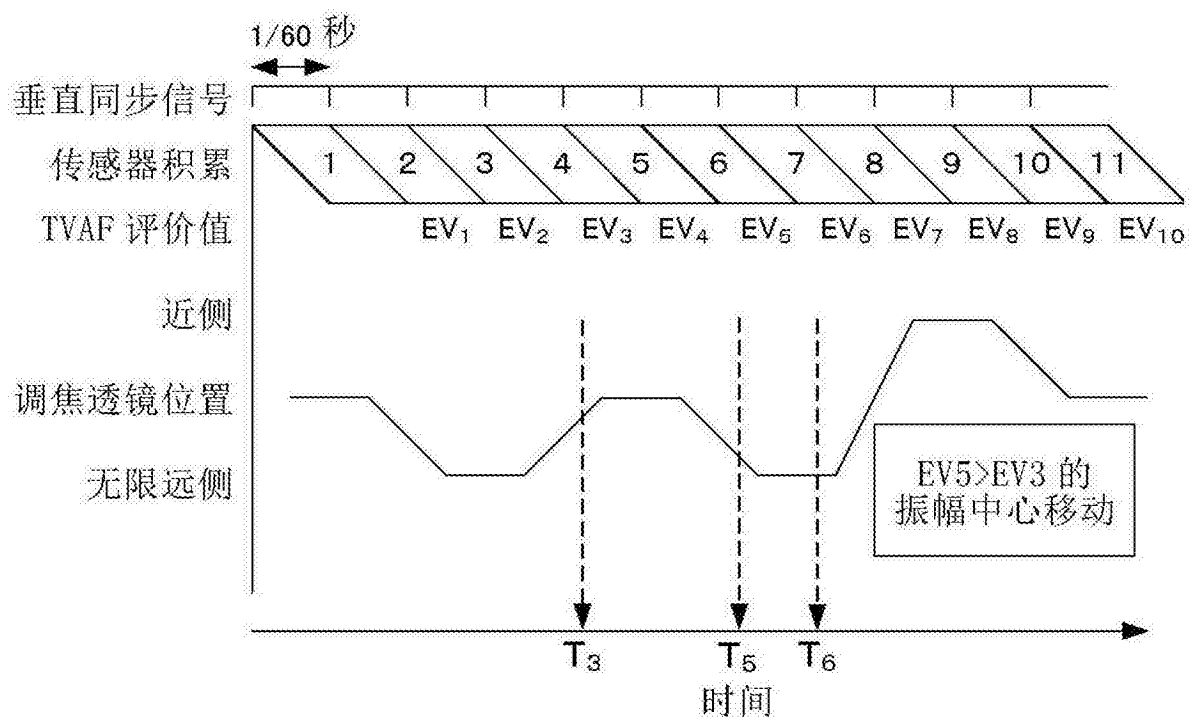


图 8

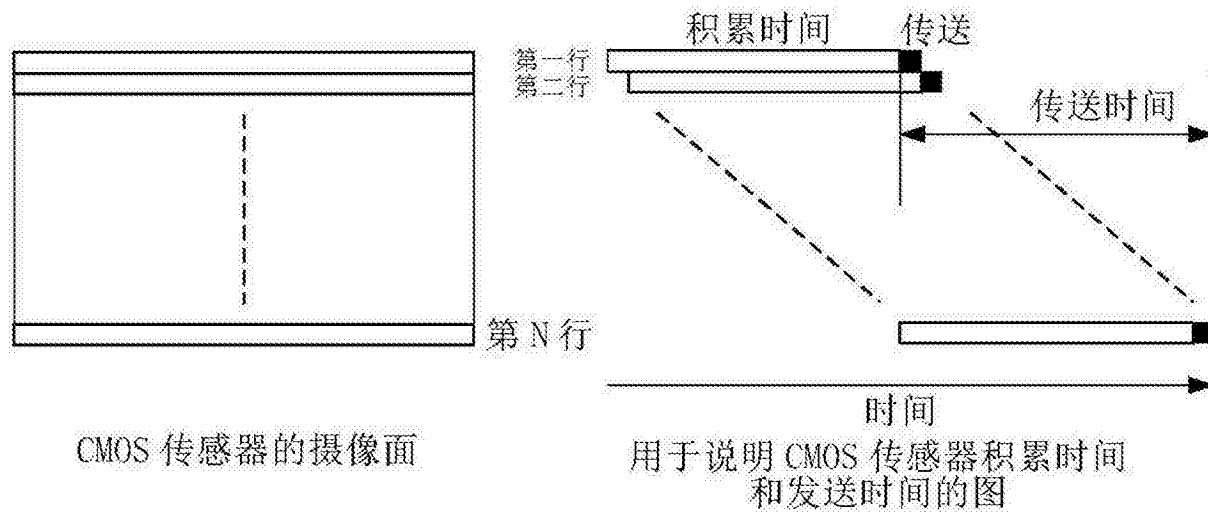


图 9

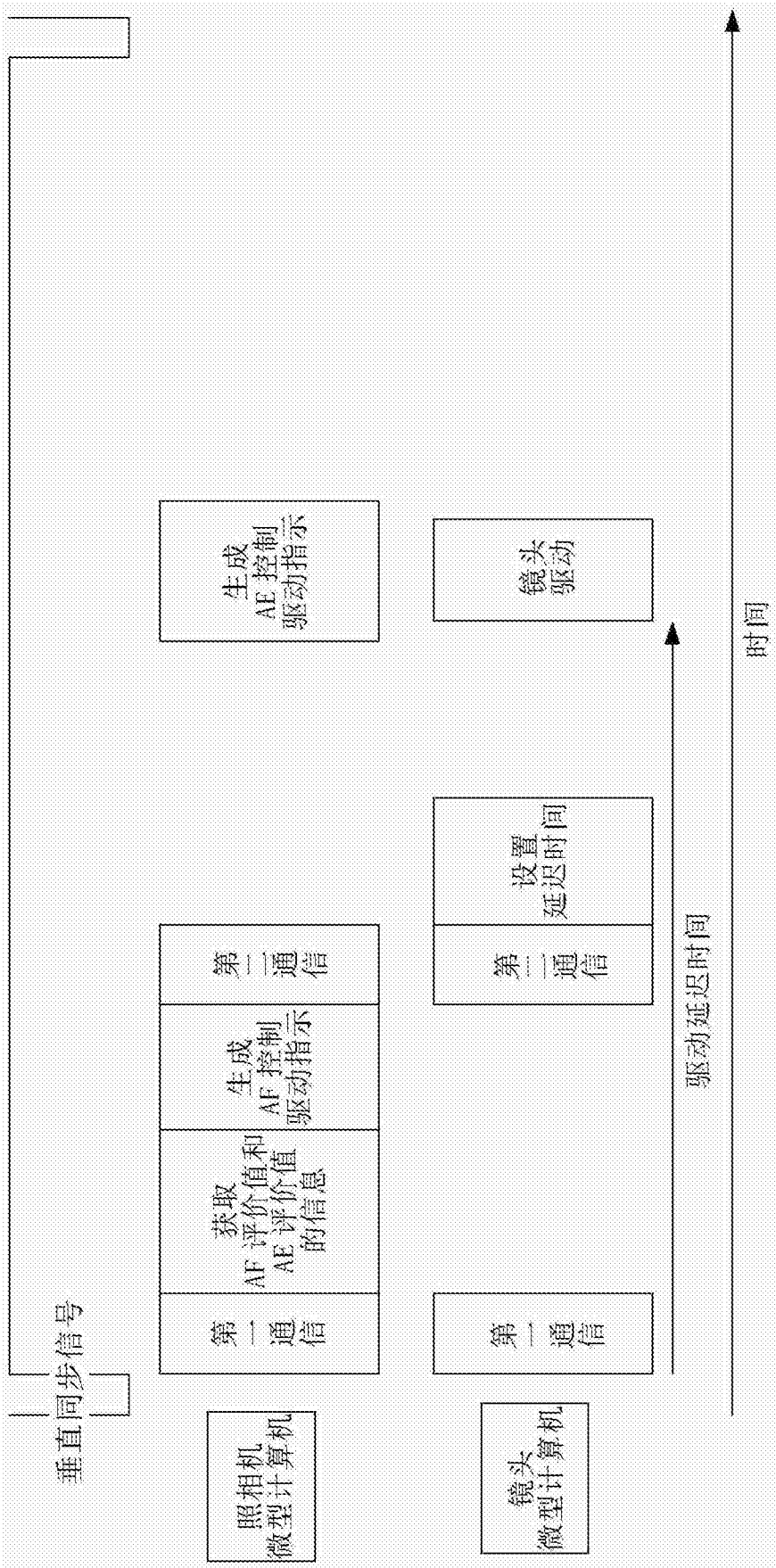


图 10

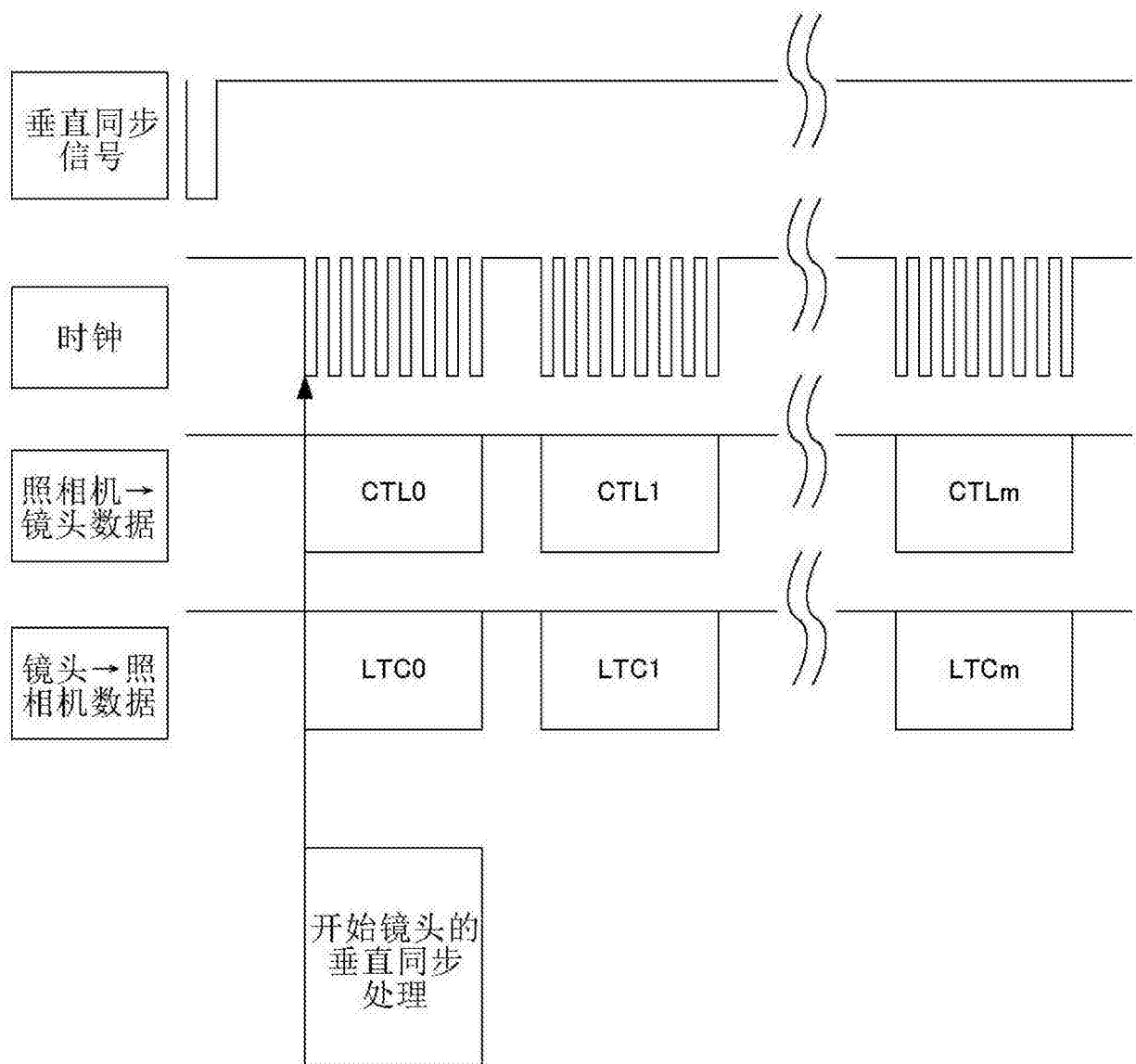


图 11

第一通信			
字	镜头→照相机数据	字	照相机→镜头数据
0	头 第一通信（镜头→照相机）	0	头 第一通信（照相机→镜头）
1	光圈位置	1	光圈目标位置
2		2	光圈驱动速度
3		3	
4	调焦透镜位置	4	
5	变焦焦点距离	5	
6		6	
7		7	
8		8	
⋮	⋮	⋮	⋮
m	校验和	m	校验和

第二通信			
字	镜头→照相机数据	字	照相机→镜头数据
0	头 第二通信（镜头→照相机）	0	头 第二通信（照相机→镜头）
1		1	焦点目标位置
2		2	焦点驱动速度
3		3	驱动延迟时间
4		4	驱动指示有效位
⋮	⋮	⋮	⋮
n	校验和	n	校验和

图 12

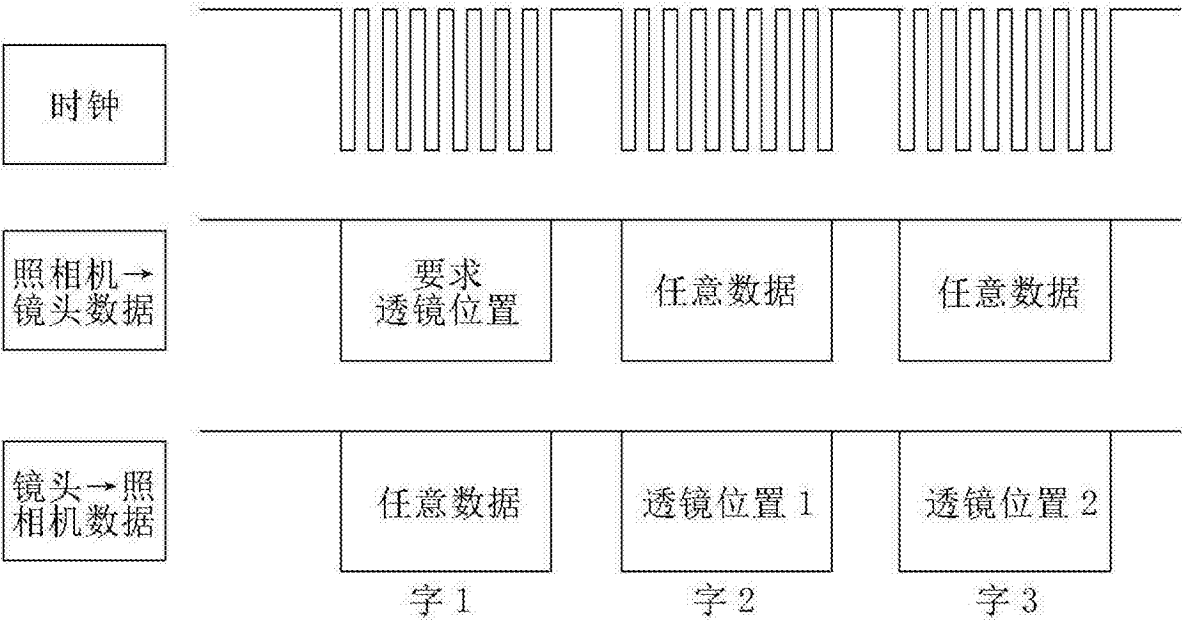


图 13

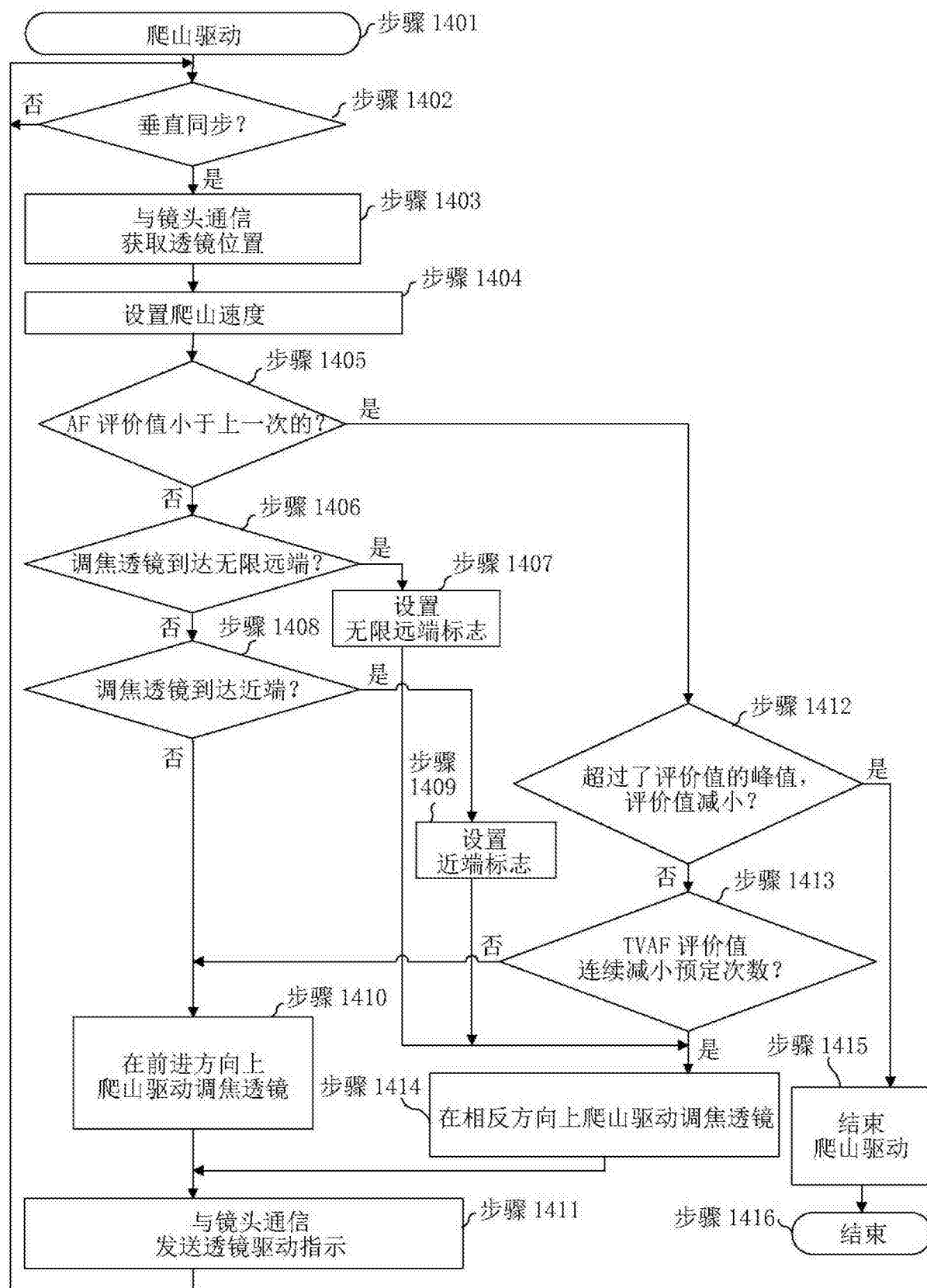


图 14

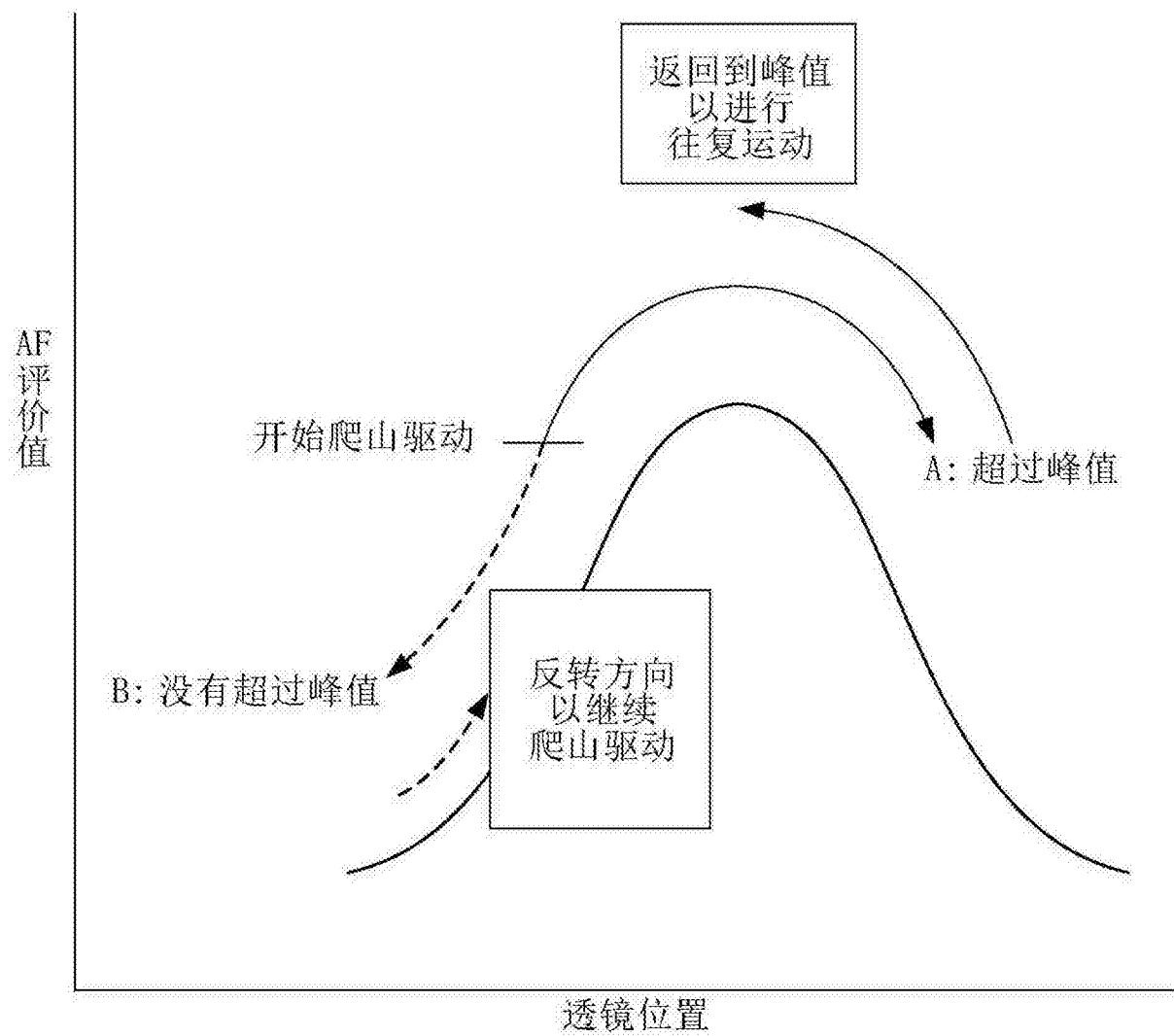


图 15

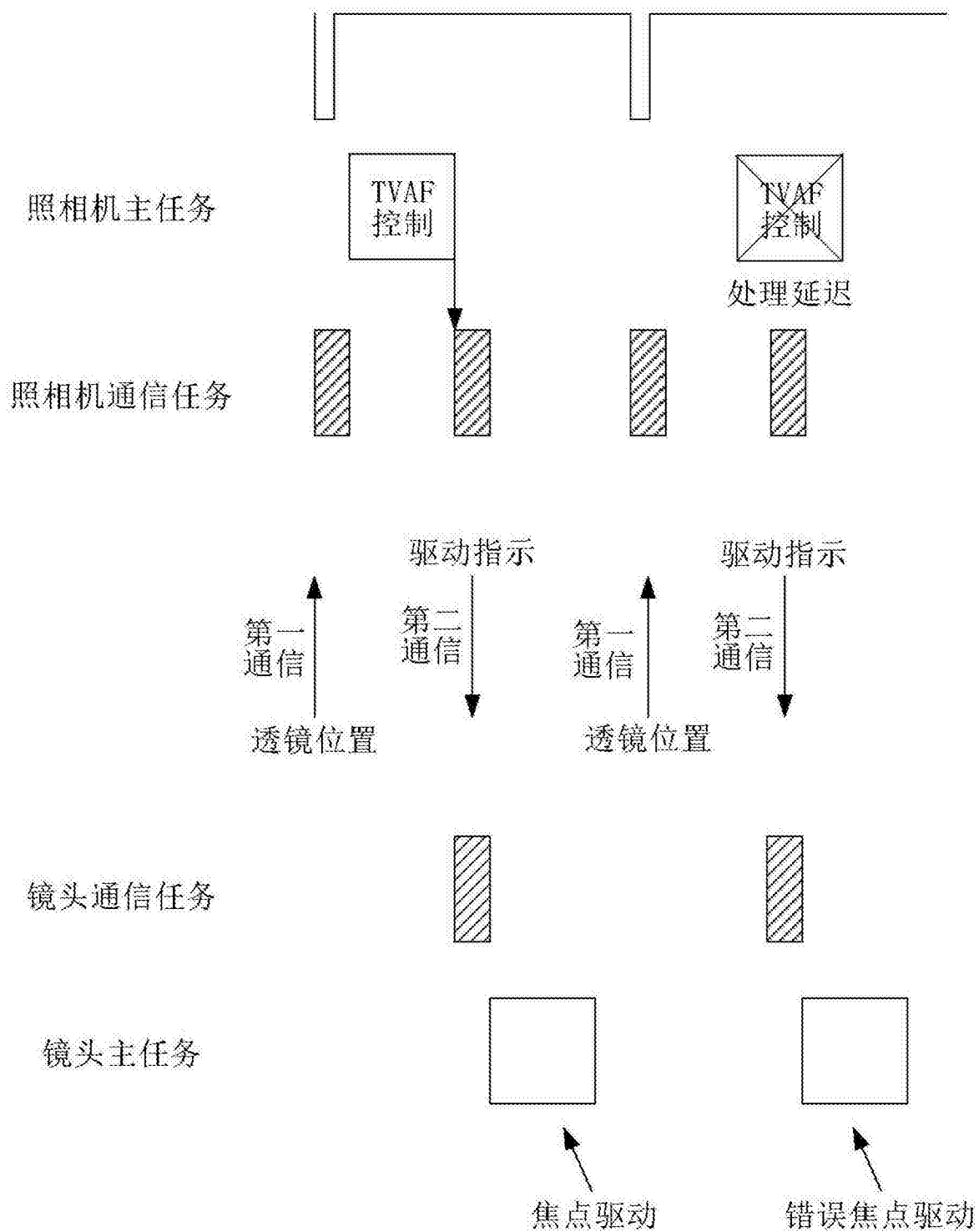


图 16

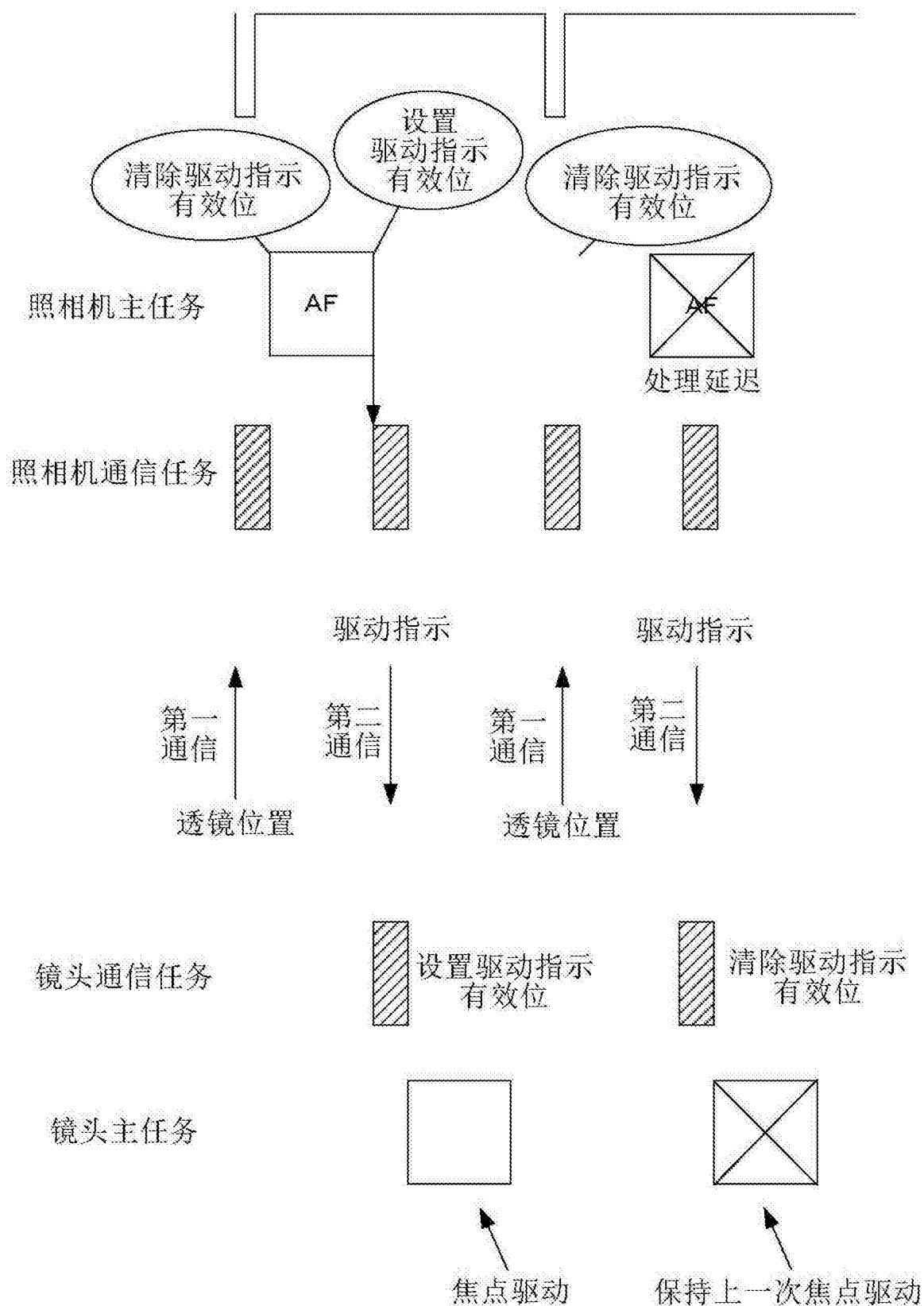


图 17