



1. 一种图像稳定设备,包括:

图像稳定单元,用于通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从图像传感器对经由可拆卸的镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置,来进行图像稳定;

控制单元,用于控制所述图像稳定单元,以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量;以及

判断单元,用于基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦,

其中,与没有正进行变焦的情况相比,所述控制单元在正进行变焦的情况下增大所述回摆量,以及

其中,所述回摆量是角度 $\theta$ 在预定时间段内的改变量,并且所述角度 $\theta$ 是所述图像传感器的传感器面上的与所述切出位置的中心相对应的位置相对于与所述图像传感器的传感器面垂直并且与所述图像的中心相对应的中心轴的角度。

2. 根据权利要求1所述的图像稳定设备,其中,所述图像传感器的传感器面上的与所述图像的中心相对应的位置和与所述切出位置的中心相对应的位置之间的距离为 $\delta$ ,所述焦距为 $f$ ,并且 $\delta = \theta \times f$ ,所述角度 $\theta$ 是以rad表示的。

3. 根据权利要求2所述的图像稳定设备,其中,在正进行变焦的情况下,所述控制单元将没有正进行变焦的情况下的改变量乘以预定系数 $k$ ,其中 $k > 1$ 。

4. 根据权利要求2所述的图像稳定设备,其中,在正进行变焦的情况下,如果所述焦距的改变量是第一改变量,则所述控制单元通过将没有正进行变焦的情况下的角度 $\theta$ 乘以与所述焦距的改变量是第二改变量的情况相比更大的系数 $k$ 来获得正进行变焦的情况下的角度 $\theta$ 的改变量,其中 $k > 1$ ,并且所述第二改变量小于所述第一改变量。

5. 根据权利要求2所述的图像稳定设备,其中,在正进行变焦的情况下,如果用于获得所述焦距的时间间隔是第一时间间隔,则所述控制单元通过将没有正进行变焦的情况下的角度 $\theta$ 乘以与用于获得所述焦距的时间间隔是第二时间间隔的情况相比更大的系数 $k$ 来获得正进行变焦的情况下的角度 $\theta$ 的改变量,其中 $k > 1$ ,并且所述第二时间间隔短于所述第一时间间隔。

6. 一种图像稳定设备,包括:

图像稳定单元,用于通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从图像传感器对经由可拆卸的镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置,来进行图像稳定;

控制单元,用于控制所述图像稳定单元,以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量;以及

判断单元,用于基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦,

其中,设所述图像传感器的传感器面上的与所述图像的中心相对应的位置和与所述切出位置的中心相对应的位置之间的距离为 $\delta$ 、所述焦距为 $f$ 并且所述图像传感器的传感器面上的与所述切出位置的中心相对应的位置相对于与所述图像传感器的传感器面垂直并且与所述图像的中心相对应的中心轴的角度为 $\theta$ ,在通过表达式 $\delta = \theta \times f$ 来表示关系的情况

下,如果所述角度 $\theta$ 在预定时间段内的改变量恒定,则在正进行变焦的情况下,所述控制单元使以所述预定时间间隔所获得的焦距之间的差进行分散,使得所述焦距在所述预定时间段内的改变量变得恒定,其中角度 $\theta$ 是以rad表示的。

7. 一种摄像设备,包括:

图像传感器;以及

图像稳定设备,其包括:

图像稳定单元,用于通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从所述图像传感器对经由可拆卸的镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置,来进行图像稳定;

控制单元,用于控制所述图像稳定单元,以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量;以及

判断单元,用于基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦,

其中,与没有正进行变焦的情况相比,所述控制单元在正进行变焦的情况下增大所述回摆量,

其中,所述回摆量是角度 $\theta$ 在预定时间段内的改变量,并且所述角度 $\theta$ 是所述图像传感器的传感器面上的与所述切出位置的中心相对应的位置相对于与所述图像传感器的传感器面垂直并且与所述图像的中心相对应的中心轴的角度,以及

其中,所述镜头单元相对于所述摄像设备是可拆卸的。

8. 一种摄像设备,包括:

图像传感器;以及

图像稳定设备,其包括:

图像稳定单元,用于通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从所述图像传感器对经由可拆卸的镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置,来进行图像稳定;

控制单元,用于控制所述图像稳定单元,以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量;以及

判断单元,用于基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦,

其中,设所述图像传感器的传感器面上的与所述图像的中心相对应的位置和与所述切出位置的中心相对应的位置之间的距离为 $\delta$ 、所述焦距为 $f$ 并且所述图像传感器的传感器面上的与所述切出位置的中心相对应的位置相对于与所述图像传感器的传感器面垂直并且与所述图像的中心相对应的中心轴的角度为 $\theta$ ,在通过表达式 $\delta = \theta \times f$ 来表示关系的情况下,如果所述角度 $\theta$ 在预定时间段内的改变量恒定,则在正进行变焦的情况下,所述控制单元使以所述预定时间间隔所获得的焦距之间的差进行分散,使得所述焦距在所述预定时间段内的改变量变得恒定,其中角度 $\theta$ 是以rad表示的,以及

其中,所述镜头单元相对于所述摄像设备是可拆卸的。

9. 一种摄像系统,包括:

镜头单元,其相对于摄像设备是可拆卸的;以及

所述摄像设备,其包括:

图像传感器;以及

图像稳定设备,其包括:

图像稳定单元,用于通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从所述图像传感器对经由所述镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置,来进行图像稳定;

控制单元,用于控制所述图像稳定单元,以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量;以及

判断单元,用于基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦,

其中,与没有正进行变焦的情况相比,所述控制单元在正进行变焦的情况下增大所述回摆量,以及

其中,所述回摆量是角度 $\theta$ 在预定时间段内的改变量,并且所述角度 $\theta$ 是所述图像传感器的传感器面上的与所述切出位置的中心相对应的位置相对于与所述图像传感器的传感器面垂直并且与所述图像的中心相对应的中心轴的角度。

10. 一种摄像系统,包括:

镜头单元,其相对于摄像设备是可拆卸的;以及

所述摄像设备,其包括:

图像传感器;以及

图像稳定设备,其包括:

图像稳定单元,用于通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从所述图像传感器对经由所述镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置,来进行图像稳定;

控制单元,用于控制所述图像稳定单元,以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量;以及

判断单元,用于基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦,

其中,设所述图像传感器的传感器面上的与所述图像的中心相对应的位置和与所述切出位置的中心相对应的位置之间的距离为 $\delta$ 、所述焦距为 $f$ 并且所述图像传感器的传感器面上的与所述切出位置的中心相对应的位置相对于与所述图像传感器的传感器面垂直并且与所述图像的中心相对应的中心轴的角度为 $\theta$ ,在通过表达式 $\delta = \theta \times f$ 来表示关系的情况下,如果所述角度 $\theta$ 在预定时间段内的改变量恒定,则在正进行变焦的情况下,所述控制单元使以所述预定时间间隔所获得的焦距之间的差进行分散,使得所述焦距在所述预定时间段内的改变量变得恒定,其中角度 $\theta$ 是以rad表示的。

11. 一种图像稳定方法,包括:

通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从图像传感器对经由可拆卸的镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置,来进行图像稳定;

控制所述图像稳定,以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量;以及

基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦，  
其中，与没有正进行变焦的情况相比，在正进行变焦的情况下，将所述回摆量设置得更大，以及

其中，所述回摆量是角度 $\theta$ 在预定时间段内的改变量，并且所述角度 $\theta$ 是所述图像传感器的传感器面上的与所述切出位置的中心相对应的位置相对于与所述图像传感器的传感器面垂直并且与所述图像的中心相对应的中心轴的角度。

12. 一种图像稳定方法，包括：

通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从图像传感器对经由可拆卸的镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置，来进行图像稳定；

控制所述图像稳定，以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量；以及

基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦，

其中，设所述图像传感器的传感器面上的与所述图像的中心相对应的位置和与所述切出位置的中心相对应的位置之间的距离为 $\delta$ 、所述焦距为 $f$ 并且所述图像传感器的传感器面上的与所述切出位置的中心相对应的位置相对于与所述图像传感器的传感器面垂直并且与所述图像的中心相对应的中心轴的角度为 $\theta$ ，在通过表达式 $\delta = \theta \times f$ 来表示关系的情况下，如果所述角度 $\theta$ 在预定时间段内的改变量恒定，则在正进行变焦的情况下，使以所述预定时间间隔所获得的焦距之间的差进行分散，使得所述焦距在所述预定时间段内的改变量变得恒定，其中角度 $\theta$ 是以rad表示的。

13. 一种计算机可读的非暂时性存储介质，所述存储介质存储所述计算机能够执行的程序，所述程序包括用于使所述计算机实现图像稳定方法的程序代码，所述图像稳定方法包括：

通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从图像传感器对经由可拆卸的镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置，来进行图像稳定；

控制所述图像稳定，以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量；以及

基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦，

其中，与没有正进行变焦的情况相比，在正进行变焦的情况下，将所述回摆量设置得更大，以及

其中，所述回摆量是角度 $\theta$ 在预定时间段内的改变量，并且所述角度 $\theta$ 是所述图像传感器的传感器面上的与所述切出位置的中心相对应的位置相对于与所述图像传感器的传感器面垂直并且与所述图像的中心相对应的中心轴的角度。

14. 一种计算机可读的非暂时性存储介质，所述存储介质存储所述计算机能够执行的程序，所述程序包括用于使所述计算机实现图像稳定方法的程序代码，所述图像稳定方法包括：

通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从图像传感器对经由可拆卸的镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置，来进行图像稳定；

控制所述图像稳定，以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量；以及

基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦，

其中，设所述图像传感器的传感器面上的与所述图像的中心相对应的位置和与所述切出位置的中心相对应的位置之间的距离为 $\delta$ 、所述焦距为 $f$ 并且所述图像传感器的传感器面上的与所述切出位置的中心相对应的位置相对于与所述图像传感器的传感器面垂直并且与所述图像的中心相对应的中心轴的角度为 $\theta$ ，在通过表达式 $\delta = \theta \times f$ 来表示关系的情况下，如果所述角度 $\theta$ 在预定时间段内的改变量恒定，则在正进行变焦的情况下，使以所述预定时间间隔所获得的焦距之间的差进行分散，使得所述焦距在所述预定时间段内的改变量变得恒定，其中角度 $\theta$ 是以rad表示的。

## 图像稳定设备和方法、摄像设备、摄像系统和存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像稳定设备、图像稳定方法、摄像设备、摄像系统和非暂时性存储介质,并且更特别地涉及用于减少包括彼此通信的镜头单元和摄像设备的摄像设备中由于电子图像稳定所引起的运动图像的不自然运动的技术。

### 背景技术

[0002] 存在用于检测施加至摄像设备的振动等并且校正由振动所引起的图像模糊的技术。作为图像稳定的技术,存在用于根据所检测到的振动来驱动光学镜头以抵消该振动、并且校正图像模糊的光学图像稳定。此外,近年来,存在用于通过根据所检测到的振动驱动图像传感器以抵消该振动来校正图像模糊的传感器图像稳定。还存在用于通过根据所检测到的振动切出图像传感器所拍摄的连续图像的一部分并进行投影变换来校正图像模糊的电子图像稳定。

[0003] 此外,用于检测振动的方法包括:用于通过角速度传感器或加速度传感器来检测摄像设备自身的振动的方法、以及用于根据图像传感器所拍摄的连续图像之间的运动矢量来对摄像设备的振动进行预测计算的运动矢量方法。

[0004] 在电子图像稳定中,存在如下的回摆 (swing back) 处理:在切出图像时,使切出位置逐渐返回至中心,以减轻切出位置撞击校正端。日本特开2011-71786提出了用于抑制电子图像稳定处理中由于回摆处理所引起的运动矢量的误检测而导致的精度劣化的方法。

[0005] 在镜头可更换照相机系统中,以预定时间间隔在照相机和镜头之间进行通信,以向照相机主体通知该镜头的焦距。在镜头可更换照相机系统放置在三脚架上并且使电子图像稳定功能有效并从该状态进行平摇的情况下,电子图像稳定的切出位置从中心偏离。然后,在停止平摇之后进行光学变焦的情况下,由于照相机主体在通过与镜头的通信获得焦距信息时仅以预定时间间隔更新焦距信息,因此存在如下问题:试图使从中心偏离的切出位置返回至该中心的回摆处理显著地表现为运动图像的不自然运动。

### 发明内容

[0006] 本发明是考虑到上述情形而作出的,并且抑制镜头可更换照相机系统中由于电子图像稳定而导致变焦期间的回摆处理表现为图像的不自然运动的现象。

[0007] 根据本发明,提供一种图像稳定设备,包括:图像稳定单元,用于通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从图像传感器对经由可拆卸的镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置,来进行图像稳定;控制单元,用于控制所述图像稳定单元,以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量;以及判断单元,用于基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦,其中,与没有正进行变焦的情况相比,所述控制单元在正进行变焦的情况下增大所述回摆量。

[0008] 此外,根据本发明,提供一种图像稳定设备,包括:图像稳定单元,用于通过改变基

于振动检测单元所检测到的振动量而从图像传感器对经由可拆卸的镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置,来进行图像稳定;控制单元,用于控制所述图像稳定单元,以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量;以及判断单元,用于基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦,其中,设所述图像传感器的传感器面上的与所述图像的中心相对应的位置和与所述切出位置的中心相对应的位置之间的距离为 $\delta$ 、所述焦距为 $f$ 并且所述图像传感器的传感器面上的与所述切出位置的中心相对应的位置相对于与所述传感器面垂直的中心轴的角度为 $\theta$ ,在通过表达式 $\delta = \theta \times f$ 来表示关系的情况下,如果所述角度 $\theta$ 在预定时间段内的改变量恒定,则在正进行变焦的情况下,所述控制单元使以所述预定时间间隔所获得的焦距之间的差进行分散,使得所述焦距在所述预定时间段内的改变量变得恒定,其中角度 $\theta$ 是以rad表示的。

[0009] 此外,根据本发明,提供一种摄像设备,包括:图像传感器;以及图像稳定设备,其包括:图像稳定单元,用于通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从所述图像传感器对经由可拆卸的镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置,来进行图像稳定;控制单元,用于控制所述图像稳定单元,以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量;以及判断单元,用于基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦,其中,与没有正进行变焦的情况相比,所述控制单元在正进行变焦的情况下增大所述回摆量,以及所述镜头单元相对于所述摄像设备是可拆卸的。

[0010] 此外,根据本发明,提供一种摄像设备,包括:图像传感器;以及图像稳定设备,其包括:图像稳定单元,用于通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从所述图像传感器对经由可拆卸的镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置,来进行图像稳定;控制单元,用于控制所述图像稳定单元,以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量;以及判断单元,用于基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦,其中,设所述图像传感器的传感器面上的与所述图像的中心相对应的位置和与所述切出位置的中心相对应的位置之间的距离为 $\delta$ 、所述焦距为 $f$ 并且所述图像传感器的传感器面上的与所述切出位置的中心相对应的位置相对于与所述传感器面垂直的中心轴的角度为 $\theta$ ,在通过表达式 $\delta = \theta \times f$ 来表示关系的情况下,如果所述角度 $\theta$ 在预定时间段内的改变量恒定,则在正进行变焦的情况下,所述控制单元使以所述预定时间间隔所获得的焦距之间的差进行分散,使得所述焦距在所述预定时间段内的改变量变得恒定,其中角度 $\theta$ 是以rad表示的,以及所述镜头单元相对于所述摄像设备是可拆卸的。

[0011] 此外,根据本发明,提供一种摄像系统,包括:镜头单元,其相对于摄像设备是可拆卸的;以及所述摄像设备,其包括:图像传感器;以及图像稳定设备,其包括:图像稳定单元,用于通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从所述图像传感器对经由所述镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置,来进行图像稳定;控制单元,用于控制所述图像稳定单元,以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量;以及判断单元,用于基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦,其中,与没有正进行变焦的情况相比,所述控制单元在正进行变焦的

情况下增大所述回摆量。

[0012] 此外,根据本发明,提供一种摄像系统,包括:镜头单元,其相对于摄像设备是可拆卸的;以及所述摄像设备,其包括:图像传感器;以及图像稳定设备,其包括:图像稳定单元,用于通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从所述图像传感器对经由所述镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置,来进行图像稳定;控制单元,用于控制所述图像稳定单元,以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量;以及判断单元,用于基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦,其中,设所述图像传感器的传感器面上的与所述图像的中心相对应的位置和与所述切出位置的中心相对应的位置之间的距离为 $\delta$ 、所述焦距为 $f$ 并且所述图像传感器的传感器面上的与所述切出位置的中心相对应的位置相对于与所述传感器面垂直的中心轴的角度为 $\theta$ ,在通过表达式 $\delta = \theta \times f$ 来表示关系的情况下,如果所述角度 $\theta$ 在预定时间段内的改变量恒定,则在正进行变焦的情况下,所述控制单元使以所述预定时间间隔所获得的焦距之间的差进行分散,使得所述焦距在所述预定时间段内的改变量变得恒定,其中角度 $\theta$ 是以rad表示的。

[0013] 此外,根据本发明,提供一种图像稳定方法,包括:通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从图像传感器对经由可拆卸的镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置,来进行图像稳定;控制所述图像稳定,以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量;以及基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦,其中,与没有正进行变焦的情况相比,在正进行变焦的情况下,将所述回摆量设置得更大。

[0014] 此外,根据本发明,提供一种图像稳定方法,包括:通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从图像传感器对经由可拆卸的镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置,来进行图像稳定;控制所述图像稳定,以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量;以及基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦,其中,设所述图像传感器的传感器面上的与所述图像的中心相对应的位置和与所述切出位置的中心相对应的位置之间的距离为 $\delta$ 、所述焦距为 $f$ 并且所述图像传感器的传感器面上的与所述切出位置的中心相对应的位置相对于与所述传感器面垂直的中心轴的角度为 $\theta$ ,在通过表达式 $\delta = \theta \times f$ 来表示关系的情况下,如果所述角度 $\theta$ 在预定时间段内的改变量恒定,则在正进行变焦的情况下,使以所述预定时间间隔所获得的焦距之间的差进行分散,使得所述焦距在所述预定时间段内的改变量变得恒定,其中角度 $\theta$ 是以rad表示的。

[0015] 此外,根据本发明,提供一种计算机可读的非暂时性存储介质,所述存储介质存储所述计算机能够执行的程序,所述程序包括用于使所述计算机实现图像稳定方法的程序代码,所述图像稳定方法包括:通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从图像传感器对经由可拆卸的镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置,来进行图像稳定;控制所述图像稳定,以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量;以及基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦,其中,与没有正进行变焦的情况相比,在正进行变焦的情况下,将所述回摆量设置得更大。

[0016] 此外,根据本发明,提供一种计算机可读的非暂时性存储介质,所述存储介质存储所述计算机能够执行的程序,所述程序包括用于使所述计算机实现图像稳定方法的程序代码,所述图像稳定方法包括:通过改变基于振动检测单元所检测到的振动量而从图像传感器对经由可拆卸的镜头单元形成的光学图像进行光电转换所获得的图像中切出一部分图像的切出位置,来进行图像稳定;控制所述图像稳定,以使所述切出位置向所述图像的中心移动预定的回摆量;以及基于以预定时间间隔从所述镜头单元所获得的焦距来判断是否正进行变焦,其中,设所述图像传感器的传感器面上的与所述图像的中心相对应的位置和与所述切出位置的中心相对应的位置之间的距离为 $\delta$ 、所述焦距为 $f$ 并且所述图像传感器的传感器面上的与所述切出位置的中心相对应的位置相对于与所述传感器面垂直的中心轴的角度为 $\theta$ ,在通过表达式 $\delta = \theta \times f$ 来表示关系的情况下,如果所述角度 $\theta$ 在预定时间段内的改变量恒定,则在正进行变焦的情况下,使以所述预定时间间隔所获得的焦距之间的差进行分散,使得所述焦距在所述预定时间段内的改变量变得恒定,其中角度 $\theta$ 是以rad表示的。

[0017] 通过以下参考附图对典型实施例的说明,本发明的其它特征将变得明显。

## 附图说明

[0018] 并入说明书中并且构成说明书的一部分的附图示出本发明的实施例,并且与说明书一起用来解释本发明的原理。

[0019] 图1是示出根据本发明的实施例的摄像系统的结构的示例的框图;

[0020] 图2是示出根据实施例的电子图像稳定控制单元的功能结构的框图;

[0021] 图3是示出根据第一实施例和第二实施例的电子图像稳定处理中所进行的回摆处理的流程图;

[0022] 图4A和4B是示出回摆处理中的从图像的中心到图像的切出位置的距离的时间推移的图;

[0023] 图5是示出根据第三实施例的电子图像稳定处理中所进行的回摆处理的流程图;以及

[0024] 图6是示出用于根据第三实施例的回摆处理的焦距的时间推移的图。

## 具体实施方式

[0025] 以下将参考附图来详细说明本发明的典型实施例。首先,将说明各实施例的共通事项。

[0026] 图1是示出根据本发明的实施例的摄像系统的结构的框图。作为示例,根据本实施例的摄像系统是主要用于拍摄静止图像和运动图像的镜头可更换数字照相机。应当注意,本发明不仅可以适用于数字照相机,而且还可以适用于各种摄像系统。

[0027] 图1所示的摄像系统包括可拆卸的镜头单元100和照相机主体200。并且镜头单元100安装在照相机主体200上以供使用。镜头单元100的变焦单元101包括用于变焦的变焦透镜并且通过变焦驱动控制单元102来驱动和控制。光圈单元103具有光圈的功能,并且通过光圈驱动控制单元104来驱动和控制。图像稳定单元105包括诸如移位透镜等的振动校正透镜(以下还称为“校正透镜”),并且通过光学图像稳定控制单元106来驱动和控制。调焦单元107包括用于焦点调节并形成被摄体图像的调焦透镜,并且通过调焦驱动控制单元108来驱

动和控制。

[0028] 镜头操作单元109是用户操作镜头单元100所使用的操作单元。镜头振动检测单元110检测施加至镜头单元100的振动量,并将检测信号输出至镜头系统控制单元111。用于控制镜头单元100整体的镜头系统控制单元111包括CPU(中央处理单元),并且总体控制镜头单元100的各驱动控制单元和校正控制单元。镜头系统控制单元111经由镜头通信控制单元112与照相机主体200的控制单元相通。

[0029] 接着,将说明照相机主体200。照相机主体200包括快门单元113,并且快门单元113通过快门驱动控制单元114来驱动和控制。摄像单元115包括图像传感器,对经由透镜组所形成的光学图像进行光电转换,并输出电气信号。信号处理单元116将从摄像单元115输出的电气信号转换成视频信号。图像处理单元117根据用途对从信号处理单元116输出的视频信号进行处理。例如,图像处理单元117根据电子图像稳定控制单元123的校正量来改变视频信号的切出位置,并通过切出图像来控制图像稳定处理。

[0030] 显示单元118基于从图像处理单元117输出的信号来根据需要显示图像。存储单元119存储诸如图像信息等的各种数据。电源单元120根据用途向系统整体供给电力。照相机操作单元121是用户操作照相机系统所使用的操作单元,并且将操作信号输出至照相机系统控制单元124。照相机振动检测单元122和矢量检测单元126检测施加至照相机的振动量,并且将检测信号输出至照相机系统控制单元124。照相机系统控制单元124具有CPU,并控制照相机系统整体。照相机系统控制单元124经由照相机通信控制单元125与镜头单元100的镜头通信控制单元112相通。即,在镜头单元100被安装至照相机主体200并电气连接的状态下,通过镜头通信控制单元112和照相机通信控制单元125来进行相互通信。

[0031] 接着,将说明具有上述结构的摄像系统的操作的概要。镜头操作单元109和照相机操作单元121包括可以选择图像稳定处理的ON/OFF(接通/断开)的图像稳定ON/OFF开关。在用户操作图像稳定ON/OFF开关来选择图像稳定处理的ON的情况下,镜头系统控制单元111或照相机系统控制单元124指示光学图像稳定控制单元106和/或电子图像稳定控制单元123进行图像稳定处理。各图像稳定控制单元控制图像稳定处理,直到发出了图像稳定处理的OFF指示为止。

[0032] 照相机操作单元121还包括能够针对图像稳定处理选择第一模式至第三模式之一的图像稳定模式开关。第一模式是仅通过光学图像稳定处理进行图像稳定处理的模式。第二模式是通过使用光学图像稳定处理和电子图像稳定处理这两者来进行图像稳定处理的模式。第三模式是仅通过电子图像稳定处理来进行图像稳定处理的模式。

[0033] 照相机操作单元121包括被配置为根据按压量来顺次接通第一开关(SW1)和第二开关(SW2)的快门释放按钮。第一开关SW1在用户将快门释放按钮按下半程时接通,以及第二开关SW2在用户将快门释放按钮完全按下时接通。在接通第一开关SW1时,调焦驱动控制单元108驱动调焦单元107以进行焦点调节,并且光圈驱动控制单元104驱动光圈单元103以将曝光量设置为适当值。在接通第二开关SW2时,将从向摄像单元115所曝光的光图像所获得的图像数据存储于存储单元119中。

[0034] 照相机操作单元121还包括运动图像记录开关。照相机在运动图像记录开关被按下时开始运动图像拍摄,并且在记录期间用户再次按下运动图像记录开关时,结束记录。在用户在运动图像拍摄期间操作快门释放按钮并且接通第一开关SW1和第二开关SW2的情况

下,执行用于获取并记录运动图像记录期间的静止图像的处理。照相机操作单元121还包括能够选择重放模式的重放模式选择开关。在通过操作重放模式选择开关选择了重放模式的情况下,照相机停止图像稳定处理操作。

[0035] 图2是示出电子图像稳定控制单元123的功能结构的框图。经由照相机系统控制单元124输入来自照相机通信控制单元125、照相机振动检测单元122和矢量检测单元126的信号。在图2中,为了简化附图,表示为信号直接输入至电子图像稳定控制单元123。

[0036] 镜头通信控制单元112将镜头单元100的焦距经由照相机通信控制单元125发送至回摆调节单元206。照相机振动检测单元122通过陀螺传感器等来检测照相机振动,并且将检测信号输出至高通滤波器204。高通滤波器204去除检测信号的偏移和漂移成分,并且将结果输出至低通滤波器205。低通滤波器205使检测信号的高频噪声截止,并且将结果输出至回摆调节单元206。

[0037] 在回摆调节单元206中,基于镜头单元100的焦距将回摆量与电子图像稳定量相加。在回摆处理中,在要切出的图像的中心位置(以下称为“图像切出位置”)从拍摄图像的中心偏离的情况下,与图像传感器的传感器面垂直的中心轴和与要切出的图像垂直的图像切出位置处的轴之间的角度逐渐减小,由此将图像切出位置逐渐移向要切出的图像的中心并最终返回至该中心。此时,图像传感器的传感器面上的、拍摄图像的中心和与图像切出位置相对应的位置之间的距离 $\delta$ 通过以下等式(1)来表示,即通过相对于传感器面的中心轴的角度和焦距的乘积来表示。

$$[0038] \quad \delta = \theta \times f \dots (1)$$

[0039]  $\delta$ :从图像的中心到图像切出位置的距离

[0040]  $f$ :焦距

[0041]  $\theta$ :图像切出位置相对于与传感器面垂直的中心轴的角度[rad]。

[0042] 因此,在回摆处理中,令回摆开始时的角度为 $\theta_0$ 、并且每帧时间段的回摆量为 $\Delta \theta$  [rad],则可以将从第 $i$ 帧的图像起的图像切出位置 $\delta_i$ 表示为:

$$[0043] \quad \delta_i = (\theta_0 - \Delta \theta \times i) \times f \dots (2)$$

[0044] 即,在 $\theta / \Delta \theta$ 帧之后,图像切出位置返回至中心轴的位置。

[0045] 将被矢量检测单元126检测到、但没有被照相机振动检测单元122检测到的振动量与回摆调节单元206所获得的电子图像稳定量相加,并且将相加结果输出至像素转换单元208。像素转换单元208将相加结果转换成像素量(转换成像素数),并且将其输出至电子图像稳定单元209。电子图像稳定单元209根据电子图像稳定量对图像进行投影转换,并且输出振动被抑制的图像。

[0046] 如上所述,照相机主体200经由镜头通信控制单元112、根据与镜头单元100的通信间隔以恒定时间间隔接收镜头单元100的焦距信息,并且更新该信息。因此,如果在回摆处理期间进行了光学变焦,则照相机主体200所获得的焦距信息不连续地改变,从而使得图像切出位置的改变也变得不连接,这导致了运动图像的不自然运动。

[0047] 第一实施例

[0048] 以下将说明本发明的第一实施例。在第一实施例中,将参考图3来详细说明电子图像稳定控制单元123的回摆调节单元206所进行的回摆处理。应当注意,在选择了第二模式或第三模式的情况下,在进行电子图像稳定时执行以下所述的处理。

[0049] 在电子图像稳定处理开始时,首先,在步骤S301中,获取镜头单元100的焦距。由于如上所述仅以规定时间间隔进行与镜头单元100的通信,因此在以下所说明的回摆处理中使用这里所获得的镜头单元100的焦距,直到下次获取到焦距为止。然后,在步骤S302中,获得照相机振动检测单元122和矢量检测单元126所检测并计算得到的照相机的振动信息。

[0050] 接着,在步骤S303中,基于步骤S301中所获取到的焦距的历史来判断变焦是否处于进行中。如果变焦处于进行中,则在步骤S304中,将非变焦时的回摆量 $\Delta\theta$ 乘以系数 $k$ ( $k>1$ ),以增大回摆量( $=\Delta\theta\times k$ )。如果变焦未处于进行中,则处理直接进入步骤S305,而无需改变回摆量。这样,在变焦处于进行中的情况下,在步骤S304中改变了回摆量之后,在步骤S305中同时进行图像稳定和回摆处理。最后,在步骤S306中,判断是否要结束电子图像稳定。如果要结束电子图像稳定,则结束电子图像稳定处理。如果不要结束电子图像稳定,则在步骤S307中判断从前次进行与镜头单元100的通信起是否经过了预定时间。如果尚未经过预定时间,则由于没有再次与镜头单元100进行通信,因此通过重复从步骤S302起的处理来继续电子图像稳定处理。另一方面,如果经过了预定时间,则处理返回至步骤S301,并从镜头单元100再次获取焦距,并且重复上述处理。

[0051] 接着,将参考图4A和4B来说明第一实施例的效果。图4A是示出缩小时(在逐渐缩短焦距的情况下)图像内的切出位置的改变的曲线图。图4A示出每5帧进行与镜头单元100的通信并更新焦距的示例。曲线图401示出在通过传统方法进行回摆处理的情况下从摄像元件的传感器面的中心到图像切出位置的距离。此外,曲线图402示出在通过根据第一实施例的方法进行回摆处理的情况下从传感器面的中心到图像切出位置的距离。这里,作为示例,用于乘以回摆量 $\Delta\theta$ 的系数 $k$ 是2。

[0052] 图4B是示出放大时(在焦距逐渐变长的情况下)图像内的切出位置的改变的曲线图,并且与图4A相同,如图4A的情况那样每5帧更新焦距。曲线图411示出在通过传统方法进行回摆处理的情况下的图像切出位置,以及曲线图412示出在根据第一实施例的方法进行回摆处理的情况下的图像切出位置。作为示例,用于乘以回摆量 $\Delta\theta$ 的系数 $k$ 是2。

[0053] 从图4A和4B可以看到,在变焦期间进行根据第一实施例的回摆处理的情况下,每5帧发生的改变与根据传统示例的改变相比不那么显著。

[0054] 根据如上所述的第一实施例,在正进行变焦的情况下,通过与没有正进行变焦的情况相比将回摆量设置得更大,可以抑制运动图像的不自然运动。

#### [0055] 第二实施例

[0056] 接着,将说明本发明的第二实施例。第二实施例与第一实施例的不同之处在于改变回摆量的方式。在第一实施例中,通过将没有正进行变焦时的回摆量 $\Delta\theta$ 乘以大于1的预定系数 $k$ 来改变变焦时的回摆量。另一方面,在第二实施例中,在图3的S304中,根据变焦速度(焦距的改变量)和通信间隔来改变变焦时的系数 $k$ ,由此改变变焦时的回摆量。由于除了该点之外第二实施例与第一实施例相同,因此省略其它说明。

[0057] 在第二实施例中,在S304中,根据S301中所获得的焦距信息来计算变焦速度和通信间隔,并且基于所计算出的值来改变用于乘以回摆量的系数 $k$ 。在与镜头的通信间隔长的情况下,或者在变焦速度快的情况下(在焦距的改变量大的情况下),使通过与镜头的通信来更新焦距时的焦距的改变量增大。因此,为了使该改变不那么显著,与通信间隔短或者变焦速度慢的情况(焦距的改变量小的情况)相比,将系数 $k$ 设置为更大的值。

[0058] 根据如上所述的第二实施例,可以根据变焦速度和通信间隔来更适当地抑制回摆处理中的运动图像的不自然运动。

### [0059] 第三实施例

[0060] 接着,将说明本发明的第三实施例。第三实施例与第一实施例和第二实施例的不同之处在于改变回摆量的方式。在第一实施例和第二实施例中,通过将没有正进行变焦时的回摆量  $\Delta \theta$  乘以系数  $k$  来改变变焦时的回摆量。另一方面,在第三实施例中,在变焦时,将通过与镜头的通信来更新焦距时的焦距的改变量分散至直至与镜头的下次通信为止的各帧,并且确定各帧的时间段的焦距。

[0061] 图5是示出第三实施例中的电子图像稳定控制单元123的回摆调节单元206所进行的回摆处理的流程图。在图5中,向与图3的处理同样的处理赋予同样的附图标记,并且将省略其说明。

[0062] 在第三实施例中,在步骤S504中,相对于当前获取到的焦距,减去(在缩小时)或者加上(在放大时)通过将前次获取到的焦距和当前获取到的焦距之间的改变量  $\Delta f$  除以与通信间隔相对应的帧数所获得的值。图6是示出回摆处理中所使用的焦距的图。曲线图601示出传统方法中所使用的焦距,以及曲线图602示出第三实施例中所使用的焦距。

[0063] 在曲线图601中,在进行与镜头的通信时,焦距极大地改变。另一方面,在曲线图602中,如上所述,将进行与镜头的通信时的焦距的改变量分散至直至进行与镜头的下次通信为止的各帧。例如,假定第5帧中所获取到的焦距与先前所获得的焦距相比存在25毫米的差异。在这种情况下,令当前焦距为  $f_p$ ,则由于改变量被分散至5个帧,因此将第  $i$  帧的焦距  $f$  表示为  $f_p[\text{毫米}] + 5[\text{毫米}] \times i[\text{帧}]$ 。

[0064] 如从图6可以看到,由于焦距连续改变,因此图像切出位置的改变也变得连续,并且可以防止运动图像的不自然运动。

### [0065] 其它实施例

[0066] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0067] 尽管已经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。

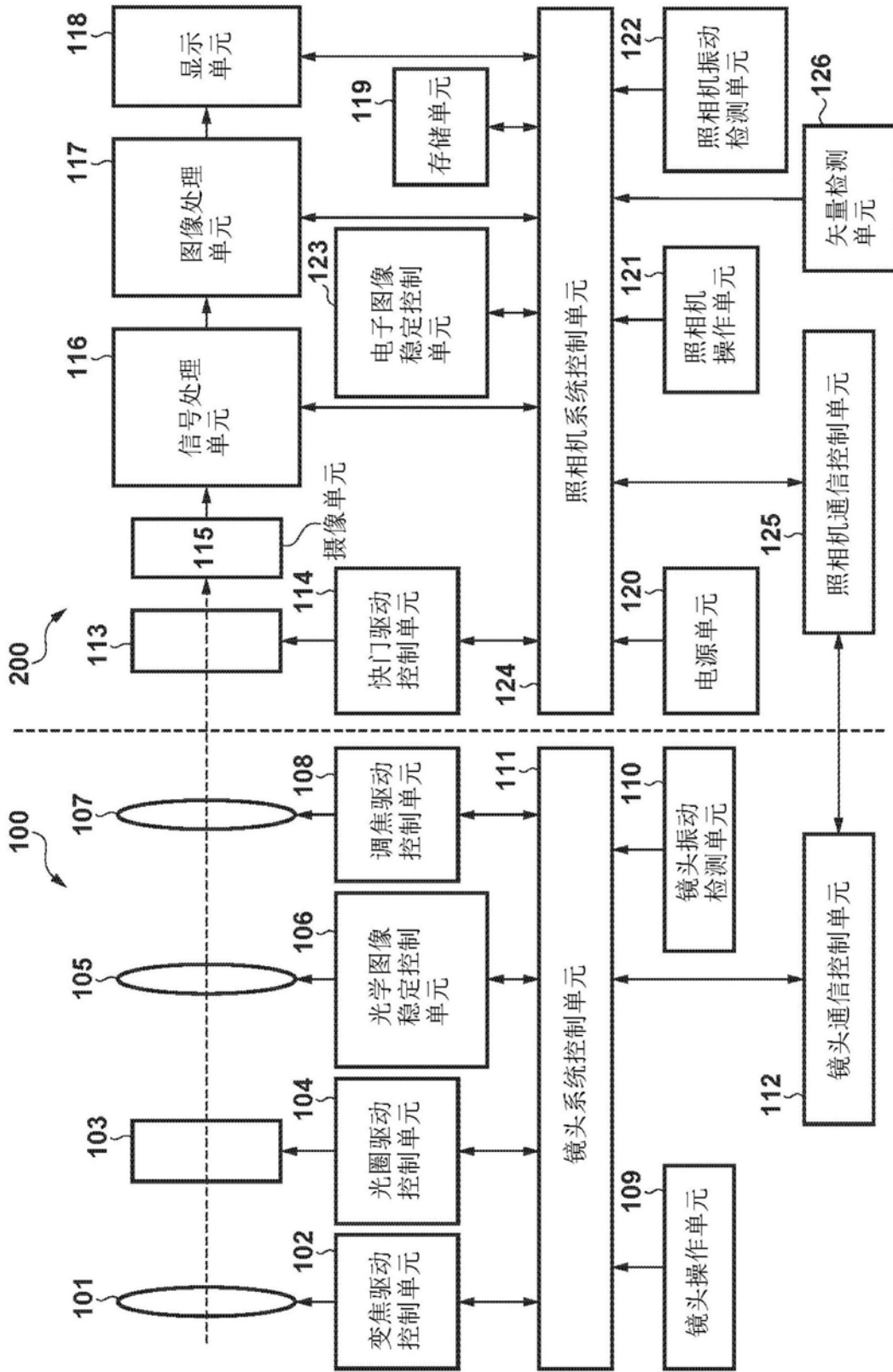


图1

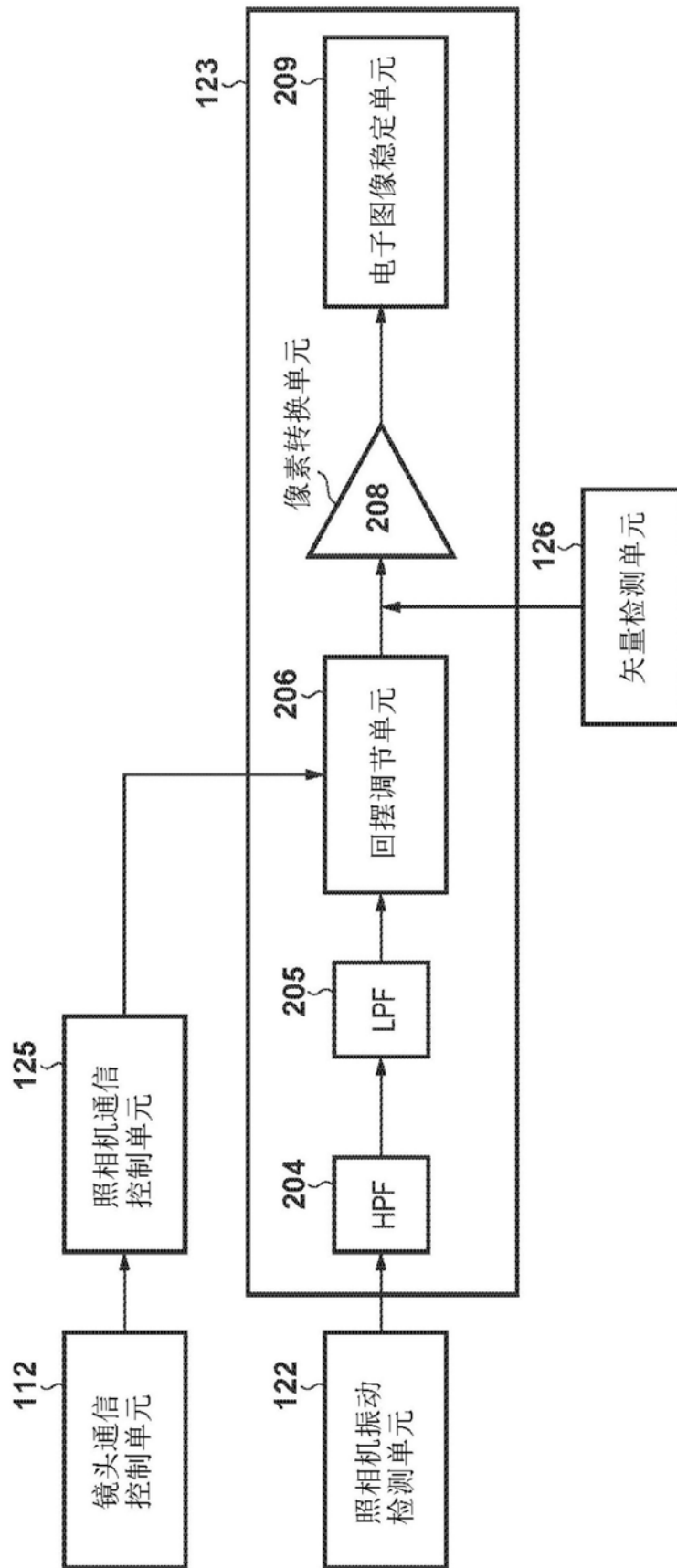


图2

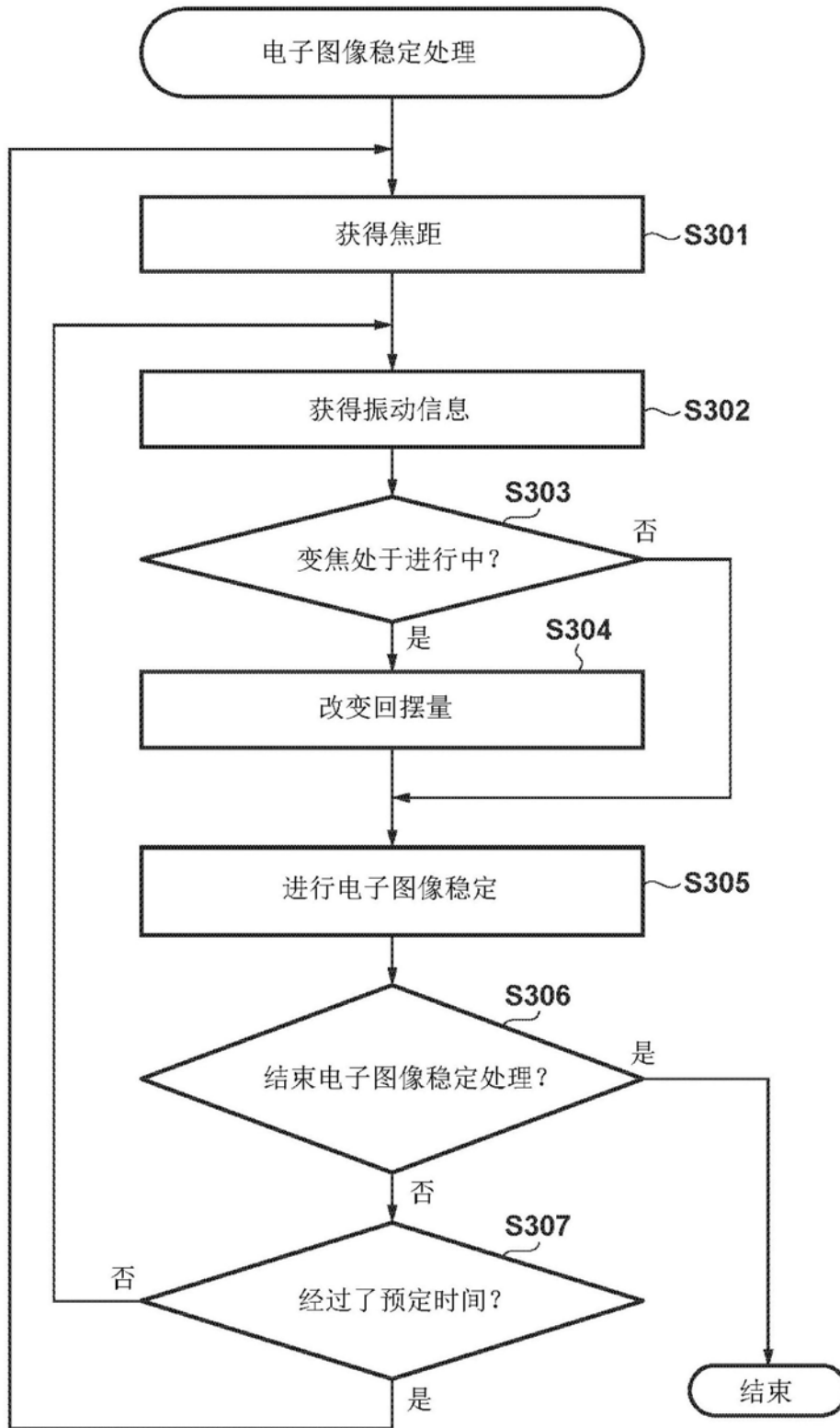


图3

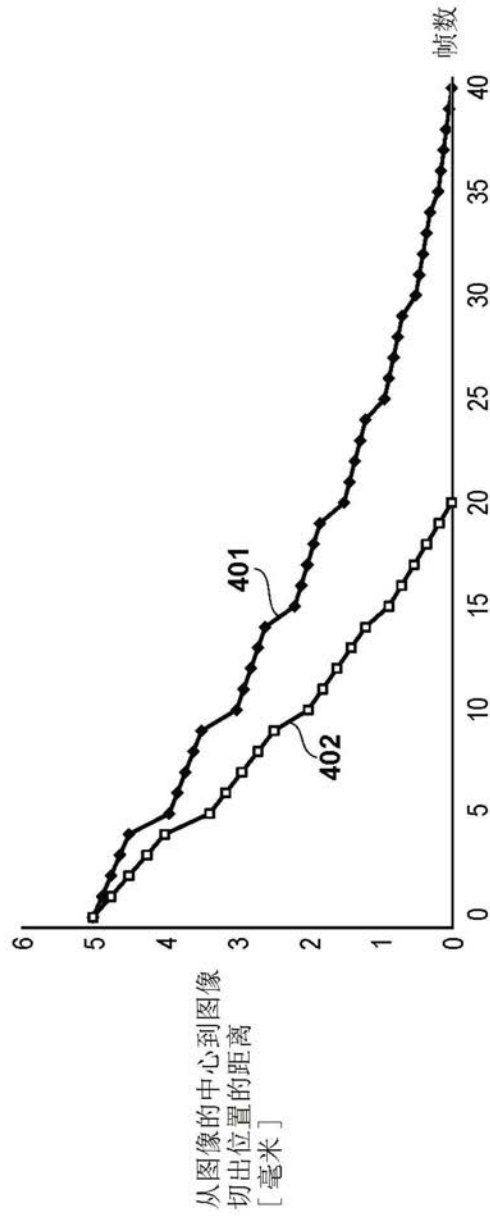


图4A

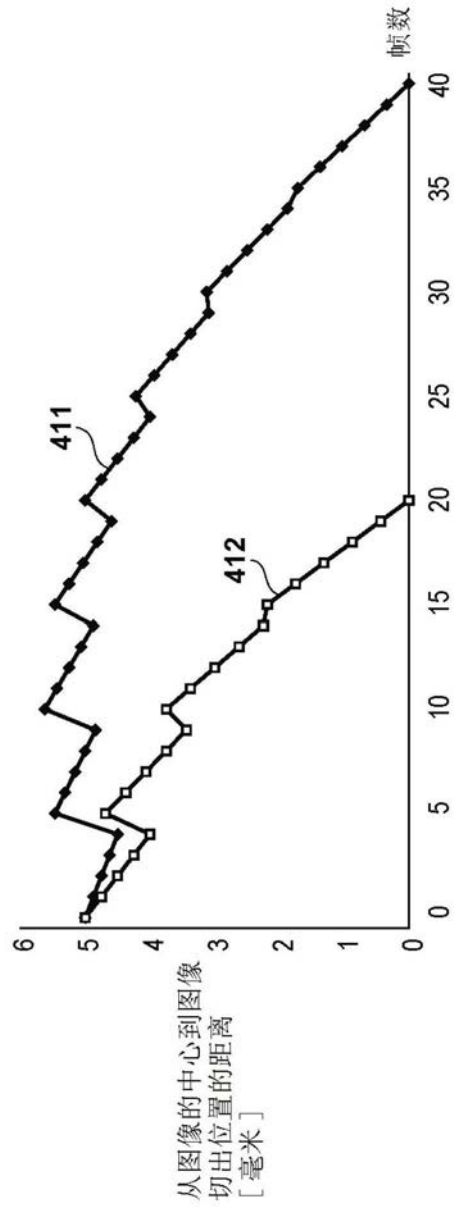


图4B

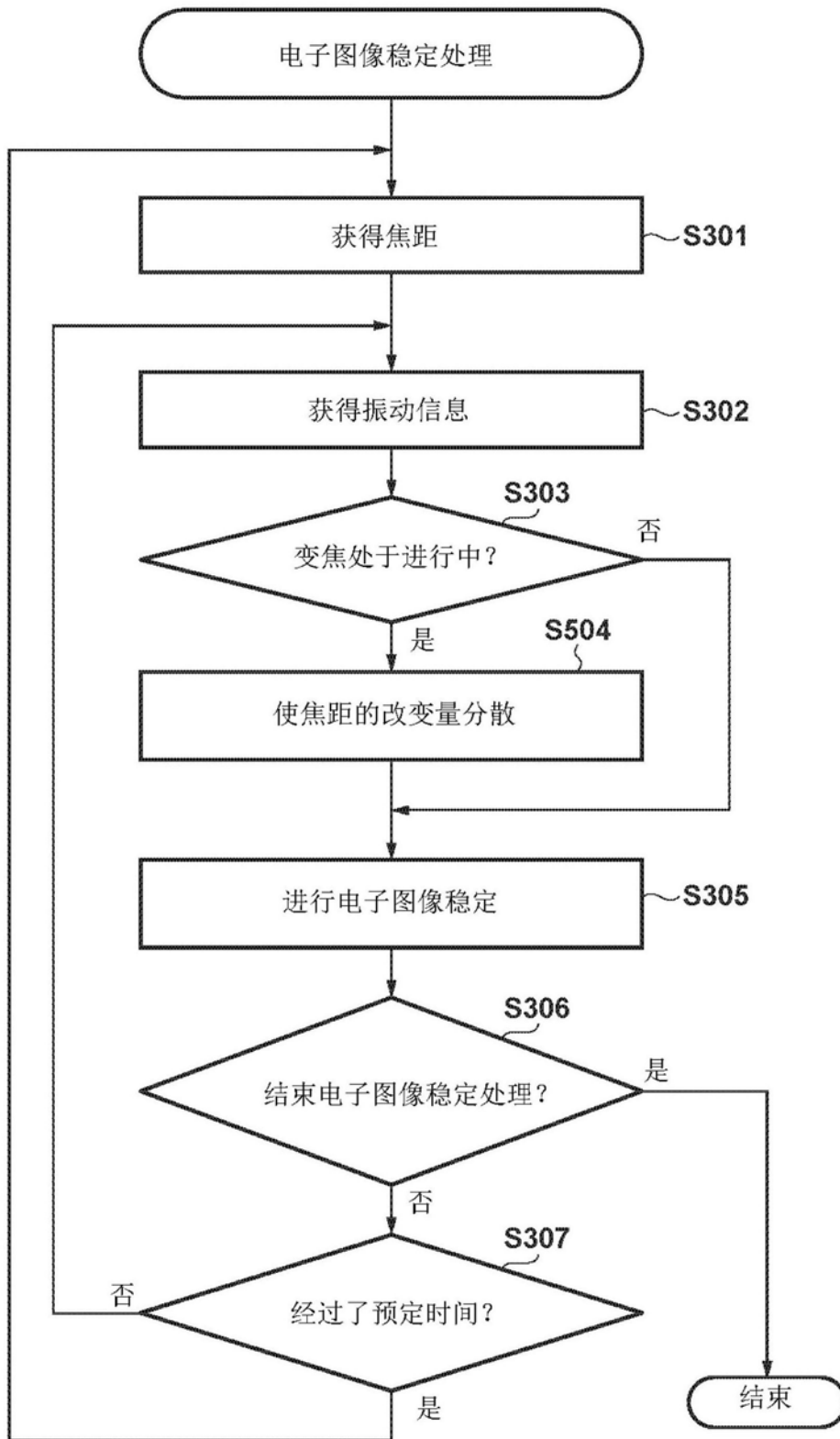
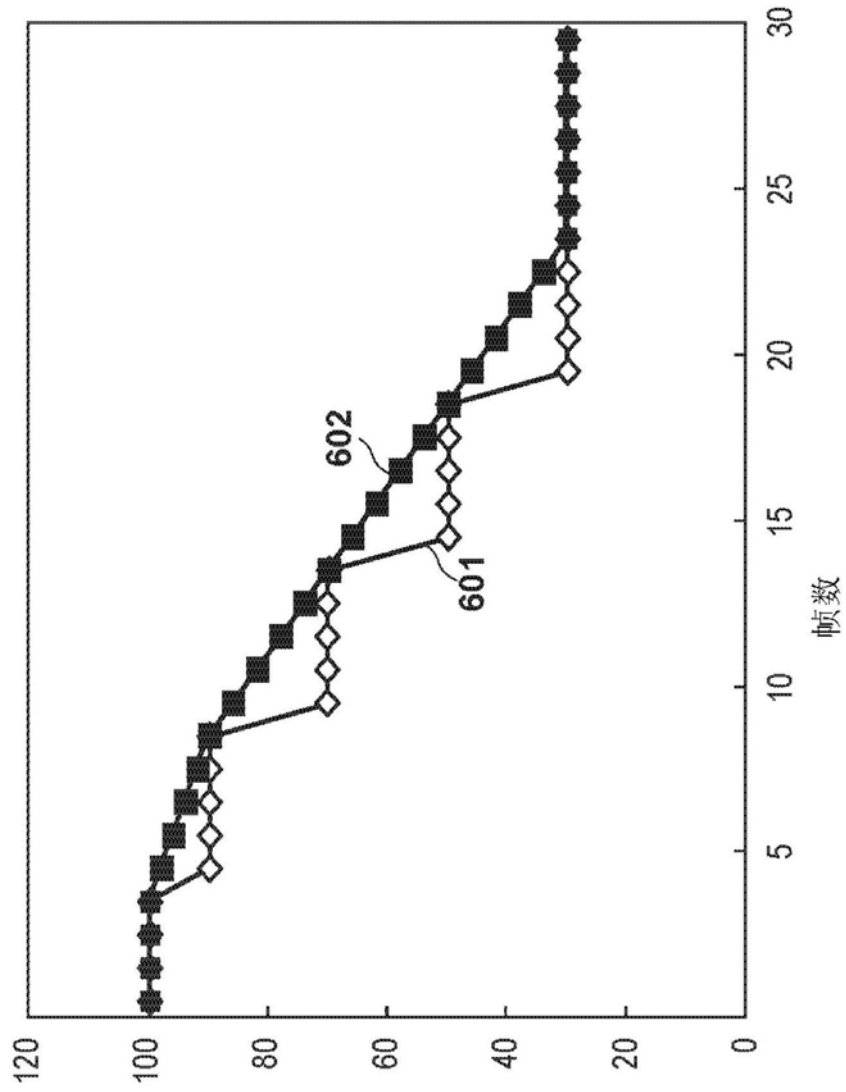


图5



通过与镜头单元的通信  
所获得的焦距 [毫米]

图6