



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116112796 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 12

(21) 申请号 202211384196.X

(22) 申请日 2022.11.07

(30) 优先权数据

2021-183698 2021.11.10 JP

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 滩本健

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所

有限公司 11038

专利代理师 汪晶晶

(51) Int. Cl.

H04N 23/68 (2023.01)

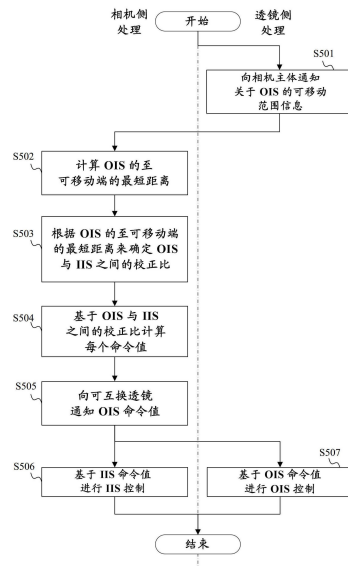
权利要求书2页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称

控制装置, 图像拾取装置, 透镜装置和控制方法

(57) 摘要

本公开涉及控制装置, 图像拾取装置, 透镜装置和控制方法。控制装置被配置为使用第一图像稳定单元和第二图像稳定单元来执行图像稳定, 该控制装置包括被配置为确定第一图像稳定单元与第二图像稳定单元之间的校正比确定单元。确定单元确定第一图像稳定单元与第二图像稳定单元之间的校正比, 使得第二图像稳定单元在校正比中的比例随着第一图像稳定单元的至可移动端的距离减小而增加。



1. 一种控制装置,被配置为使用第一图像稳定单元和第二图像稳定单元来执行图像稳定,所述控制装置包括被配置为确定第一图像稳定单元与第二图像稳定单元之间的校正比的确定单元,

其中,确定单元确定第一图像稳定单元与第二图像稳定单元之间的校正比,使得第二图像稳定单元在校正比中的比例随着第一图像稳定单元的至可移动端的距离减小而增加。

2. 根据权利要求1所述的控制装置,还包括计算单元,该计算单元被配置为计算从第一图像稳定单元的当前位置至可移动端的位置的最短距离,

其中,随着最短距离变得更短,确定单元增加第二图像稳定单元在校正比中的比例。

3. 根据权利要求2所述的控制装置,其中,在最短距离大于预定阈值的情况下,确定单元使用第一图像稳定单元来执行图像稳定,

其中,在最短距离小于预定阈值的情况下,确定单元通过协同控制第一图像稳定单元和第二图像稳定单元来执行图像稳定。

4. 根据权利要求3所述的控制装置,其中,确定单元基于第一图像稳定单元或第二图像稳定单元的至少一个控制特点来改变预定阈值。

5. 根据权利要求1所述的控制装置,其中,第一图像稳定单元具有比第二图像稳定单元的图像稳定性能更高的图像稳定性能。

6. 根据权利要求1所述的控制装置,其中,第一图像稳定单元比第二图像稳定单元消耗更少的功率。

7. 根据权利要求1至6中的任何一项所述的控制装置,其中,第一图像稳定单元包括构成成像光学系统的一部分的校正透镜,

其中第二图像稳定单元包括图像传感器或电子图像稳定单元。

8. 根据权利要求7所述的控制装置,还包括计算单元,该计算单元被配置为计算从第一图像稳定单元的当前位置至可移动端的位置的最短距离,

其中,控制装置使用关于成像光学系统的变焦状态和聚焦状态中的至少一个的信息来计算从第一图像稳定单元的当前位置至可移动端的位置的最短距离。

9. 根据权利要求1至6中的任何一项所述的控制装置,其中,第一图像稳定单元包括图像传感器,

其中第二图像稳定单元包括校正透镜或电子图像稳定单元。

10. 根据权利要求9所述的控制装置,还包括计算单元,该计算单元被配置为计算从第一图像稳定单元的当前位置至可移动端的位置的最短距离,

其中,控制装置使用关于图像传感器的有效区域的信息和关于成像光学系统的变焦状态和聚焦状态中的至少一个的信息来计算从第一图像稳定单元的当前位置至可移动端的位置的最短距离。

11. 根据权利要求1至6中的任何一项所述的控制装置,其中,控制装置使用第一图像稳定单元、第二图像稳定单元和第三图像稳定单元执行图像稳定,

其中确定单元确定第一图像稳定单元、第二图像稳定单元与第三图像稳定单元之间的校正比,以及

其中确定单元确定第一图像稳定单元、第二图像稳定单元与第三图像稳定单元之间的校正比,使得第三图像稳定单元在校正比中的比例随着从第二图像稳定单元至可移动端的

距离减小而增加。

12. 根据权利要求11所述的控制装置,其中,第一图像稳定单元包括校正透镜,其中第二图像稳定单元包括图像传感器,以及其中第三图像稳定单元包括电子图像稳定单元。

13. 根据权利要求11所述的控制装置,其中,第一图像稳定单元包括图像传感器,其中第二图像稳定单元包括校正透镜,以及其中第三图像稳定单元包括电子图像稳定单元。

14. 一种图像拾取装置,包括:

图像传感器;以及

根据权利要求1至13中的任何一项所述的控制装置。

15. 一种透镜装置:包括:

成像光学系统;以及

根据权利要求1至13中的任何一项所述的控制装置。

16. 一种控制方法,用于使用第一图像稳定单元和第二图像稳定单元来执行图像稳定,所述控制方法包括确定第一图像稳定单元与第二图像稳定单元之间的校正比的确定步骤,

其中,确定步骤确定第一图像稳定单元与第二图像稳定单元之间的校正比,使得第二图像稳定单元在校正比中的比例随着第一图像稳定单元的至可移动端的距离减小而增加。

17. 一种存储介质,存储使计算机执行根据权利要求16所述的控制方法的程序。

## 控制装置,图像拾取装置,透镜装置和控制方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及控制装置、图像拾取装置、透镜装置、控制方法和存储介质。

### 背景技术

[0002] 以电子方式校正图像模糊的电子图像稳定方法 (EIS) 和以光学方式校正图像模糊的光学图像稳定方法是众所周知的。光学图像稳定方法包括将构成了成像光学系统的一部分的校正透镜在与光轴相交的方向上移动的透镜移位型图像稳定方法 (OIS), 以及将图像传感器在与光轴相交的方向上移动的图像-传感器移位型图像稳定系统 (IIS)。

[0003] 日本专利公开No.11-101998公开了一种在OIS中校正透镜的校正量达到可移动范围的极限时使用图像传感器开始IIS的方法。日本专利No.5197126公开了一种图像拾取装置,该装置通过随着OIS中校正透镜的校正量的增加而减小OIS在校正比 (correction ratio) 中的比例并增加IIS在校正比中的比例来执行图像稳定 (IS) 控制。

[0004] 日本专利公开No.11-101998中公开的方法不连续地改变OIS与IIS之间的校正比,造成其中校正透镜或图像传感器移动超出命令值的过冲 (overshoot) 或IS构件延迟跟随命令值,并且恶化IS性能。这时,生成抖动和噪声,IS质量恶化,并且噪声被记录在捕获的移动图像中。日本专利No.5197126中公开的图像拾取装置不能制造高性能IS,因为当校正透镜接触OIS中的可移动端时,使用图像传感器的IIS在校正比中的比例不是100%。

### 发明内容

[0005] 本公开提供了控制装置、图像拾取装置、透镜装置、控制方法和存储介质,其中每一个都可以使用多个图像稳定单元来执行高质量和高性能的图像稳定。

[0006] 根据本公开的一个方面的控制装置,被配置为使用第一图像稳定单元和第二图像稳定单元来执行图像稳定,该控制装置包括被配置为确定第一图像稳定单元与第二图像稳定单元之间的校正比的确定单元。该确定单元确定第一图像稳定单元与第二图像稳定单元之间的校正比,使得第二图像稳定单元在校正比中的比例随着第一图像稳定单元的至可移动端的距离减小而增加。

[0007] 根据本公开的另一方面的控制方法,用于使用第一图像稳定单元和第二图像稳定单元来执行图像稳定,该控制方法包括确定第一图像稳定单元与第二图像稳定单元之间的校正比的确定步骤。该确定步骤确定第一图像稳定单元与第二图像稳定单元之间的校正比,使得第二图像稳定单元在校正比中的比例随着第一图像稳定单元的至可移动端的距离减小而增加。存储使计算机执行上述控制方法的程序的存储介质也构成本公开的另一方面。

[0008] 本公开的其他特征将从以下参考附图对示例性实施例的描述中变得清楚。

### 附图说明

[0009] 图1是根据第一实施例的成像系统的框图。

- [0010] 图2A和图2B解释根据第一实施例的针对OIS和IIS的校正命令值的时间改变。
- [0011] 图3解释根据第一实施例的校正透镜的至可移动端的最短距离。
- [0012] 图4例示根据第一实施例的OIS的至可移动端的最短距离与校正比之间的关系。
- [0013] 图5是根据第一实施例的图像稳定处理的流程图。
- [0014] 图6解释根据第二实施例的针对OIS和IIS的校正命令值的时间改变。
- [0015] 图7解释根据第二实施例的图像传感器的至可移动端的最短距离。
- [0016] 图8例示根据第二实施例的IIS的至可移动端的最短距离与校正比之间的关系。
- [0017] 图9是根据第二实施例的图像稳定处理的流程图。
- [0018] 图10解释根据第三实施例的针对OIS、IIS和EIS的校正命令值的时间改变。
- [0019] 图11A和图11B例示根据第三实施例的校正比、从校正透镜至可移动端的最短距离以及从图像传感器至可移动端的最短距离之间的关系。
- [0020] 图12是根据第三实施例的图像稳定处理的流程图。

### 具体实施方式

[0021] 现在参考附图,将给出根据本公开的实施例的详细描述。

[0022] 第一实施例

[0023] 现在参考图1,将给出根据本公开的第一实施例的成像系统10的描述。图1是成像系统10的框图。如图1中所示,成像系统10包括相机主体(图像拾取装置)100和可互换(interchangeable)透镜(透镜装置)101。相机主体100与可互换透镜101彼此可附接和可拆卸,并连接以彼此通信。但是,这个实施例不限于这个示例,并且适用于其中相机主体和透镜装置彼此集成的图像拾取装置。

[0024] 相机主体100包括相机MPU 102、操作单元103、图像传感器104、相机侧接触端子105、陀螺仪传感器106、图像传感器致动器107、位置传感器108和后显示器(单元)120。相机MPU(控制装置)102包括控制相机主体100和可互换透镜101的整体控制的计算机,并根据来自操作单元103的输入来控制各种操作(诸如自动曝光(AE)、自动对焦(AF)和成像),这将在下面描述。MPU 102包括至少一个处理器,以及耦合到该至少一个处理器的存储器。存储器具有指令,指令在由处理器执行时执行各种操作。相机MPU 102通过可互换透镜101上设置的透镜侧接触端子111和相机侧接触端子105与作为计算机的透镜MPU(控制装置)109交流各种命令和信息。相机侧接触端子105和透镜侧接触端子111还包括用于从相机主体100向可互换透镜101供电的电源端子。

[0025] 操作单元103包括用于设置各种成像模式的模式拨号盘、用于指令成像准备操作和成像操作的开始的释放按钮,等等。释放按钮的半按(half-press)操作接通第一开关SW1,并且全按操作接通第二开关SW2。当第一开关SW1被接通时,AE和AF作为成像准备操作被执行,并且当第二开关SW2被接通时,指令成像(曝光)操作的开始,并且在这个指令之后的预定时间开始成像操作。第一开关SW1和第二开关SW2的关断和接通由相机MPU 102通过通信通知给透镜MPU 109。

[0026] 图像传感器104包括光电转换元件(诸如CCD传感器或CMOS传感器),并光电转换由可互换透镜101的成像光学系统形成的物体图像(光学图像)以生成成像信号(图像数据)。相机MPU 102使用来自图像传感器104的成像信号生成静止图像和移动图像(视频信号)。

[0027] 陀螺仪传感器(相机侧陀螺仪传感器)106是抖动传感器,其检测相机主体100因人为抖动等引起的角度抖动(相机抖动),并输出相机抖动检测信号作为角速度信号。相机MPU 102基于从可互换透镜101接收到的IIS在校正比中的比例(将在下面描述)和相机抖动检测信号来驱动图像传感器致动器107,以使图像传感器104在与成像光学系统的光轴正交的方向上移动。这个配置减少(校正)了由相机抖动引起的图像模糊。此时,相机MPU 102反馈控制图像传感器致动器107,使位置传感器(图像传感器位置传感器)108检测到的图像传感器104的位置(从作为移动中心的光轴上的位置的移动量)接近目标位置。由此,IIS通过移动图像传感器104来执行。在这个实施例中,图像传感器104与第二图像稳定单元(第二IS单元)对应。针对垂直方向(俯仰(pitch)方向)的相机抖动和水平方向(偏航(yaw)方向)的相机抖动来执行IIS。

[0028] 后显示器(显示单元)120显示与由相机MPU 102基于来自图像传感器104的成像信号生成的视频信号对应的移动图像。在成像之前,用户可以观察所显示的图像作为取景器图像(实况视图图像)。在成像之后,可以在后显示器120上显示由成像生成的静止图像或移动图像以供记录。在这个实施例中,“成像”是指用于记录的成像。

[0029] 可互换透镜101包括透镜MPU 109、陀螺仪传感器110、透镜侧接触端子111、构成成像光学系统的一部分的校正透镜113,以及位置传感器114。陀螺仪传感器(透镜侧陀螺仪传感器)110是检测可互换透镜101的角度抖动(透镜抖动)并输出透镜抖动检测信号作为角速度信号的抖动传感器。

[0030] 透镜MPU 109基于透镜抖动检测信号和将在下面描述的OIS在校正比中的比例来驱动透镜致动器121,以在与成像光学系统的光轴正交的方向上移动构成成像光学系统的部分的校正透镜(光学元件)113。这种配置减少(校正)了由透镜抖动造成的图像模糊。此时,透镜MPU 109对透镜致动器121执行反馈控制,使得位置传感器(透镜位置传感器)114检测到的校正透镜113的位置(从作为移动中心的光轴上的位置的移动量)接近目标位置。由此,通过移动校正透镜113来执行OIS。在这个实施例中,校正透镜113与第一图像稳定单元(第一IS单元)对应。

[0031] 也针对俯仰方向的透镜抖动和偏航方向的透镜抖动执行OIS,类似于IIS。校正透镜113可以在与光轴正交的方向(与光轴相交的方向)上被移动,可以在垂直于光轴的平面上被平移,或者可以绕作为中心的光轴上的点被移动。

[0032] 在这个实施例中,相机MPU 102包括计算单元102a和确定单元102b,并使用校正透镜(第一IS单元)113和图像传感器(第二IS单元)104执行图像稳定。计算单元102a计算从校正透镜113的当前位置至可移动端的位置的最短距离。确定单元102b确定校正透镜113与图像传感器104之间的校正比(OIS在校正比中的比例和IIS在校正比中的比例),使得图像传感器104在校正比中的比例随着最短距离变短而增加。

[0033] 参考图2A和图2B,将给出针对OIS和IIS的校正命令值的时间改变的描述。图2A解释根据比较示例的针对OIS和IIS的校正命令值的时间改变,并且图2B解释根据这个实施例的针对OIS和IIS的校正命令值的时间改变。

[0034] 图2A例示了在使用校正透镜113的OIS被优先执行并且IIS仅用于校正当校正透镜113到达可移动端时无法校正的模糊(校正残留)的情况下OIS和IIS的校正命令值。这种控制方法提供控制,使得在开始和停止驱动IIS的定时处,OIS和IIS的校正命令值被突然停止

和驱动。在校正命令值被突然停止的情况下,诸如校正透镜113之类的图像稳定构件的位置不能实际停止,并且发生超出校正命令值的过冲。在这种情况下,校正构件将执行与抖动无关的操作,并且图像稳定性能将恶化。在突然开始图像稳定控制的情况下,图像稳定构件在开始时无法跟随校正命令值,并且在预定时间过后根据校正命令值移动图像稳定构件。这种情况也导致图像稳定性能的恶化。如果OIS和IIS被突然停止或驱动,那么生成抖动和噪声并影响用户的可用性,并且噪声被记录在捕获的视频中。为了解决这个问题,在这个实施例中采取以下对策。

[0035] 图2B例示根据这个实施例的针对OIS和IIS的校正命令值。直到OIS中校正透镜113的至可移动端的最短距离变得等于或小于阈值,仅由OIS执行图像稳定(图像稳定控制)。另一方面,当校正透镜113的至可移动端的最短距离等于或小于阈值时,开始由图像传感器104进行的IIS。随着校正透镜113的至可移动端的最短距离变得更小,OIS在校正比中的比例减小并且IIS在校正比中的比例增加。因此,在校正透镜113接触可移动端之前,将OIS在校正比中的比例降低,并且当校正透镜113实际接触可移动端时校正命令值的改变量变小。因此,过冲不太可能发生。在开始IIS的情况下,IIS的校正命令值从小值逐渐增加,因此不太可能发生IIS的追踪延迟(follow-up delay)。由于OIS中的校正透镜113和IIS中的图像传感器104不是被突然停止或驱动,因此可以防止噪声或抖动。

[0036] 现在参考图3,将给出OIS中校正透镜113的至可移动端的最短距离的描述。图3解释校正透镜113的至可移动端的最短距离。附图标记301表示OIS中校正透镜113的可移动范围。由于可移动范围301可以根据可互换透镜101中的成像光学系统的变焦状态和聚焦状态而改变,因此有必要考虑到这一事实。取决于机械配置,可移动范围301可以不是圆形的。附图标记302表示OIS中校正透镜113的位置。在OIS期间,校正透镜113仅能在可移动范围301内被驱动(移动)。在校正透镜113存在于位置302处的情况下,长度303是校正透镜113的至可移动端的最短距离(校正透镜113的可移动范围301的端与校正透镜113的位置302的端之间的最短距离)。

[0037] 现在参考图4,将给出OIS中校正透镜113的至可移动端的最短距离(OIS的至可移动端的最短距离)与OIS和IIS之间的校正比之间的关系的描述。图4例示了OIS的至可移动端的最短距离与校正比之间的关系。在图4中,横轴指示OIS的至可移动端的最短距离,并且纵轴指示校正比。

[0038] 在OIS中校正透镜113的至可移动端的最短距离大于阈值Dt1的情况下,将OIS在校正比中的比例设置为100%,并且仅用OIS执行图像稳定控制。另一方面,在OIS中校正透镜113的至可移动端的最短距离变得小于阈值Dt1的情况下,开始IIS中图像传感器104的驱动。随着OIS中校正透镜113的至可移动端的最短距离变得更小,IIS在校正比中的比例增加并且OIS在校正比中的比例减小。在OIS中校正透镜113的至可移动端的最短距离变为0的情况下,即,在校正透镜113接触可移动端(校正透镜113到达可移动端)的情况下,将IIS在校正比中的比例设置为100%,并且仅用IIS执行图像稳定控制。

[0039] 用于开始IIS(开始驱动图像传感器104)的阈值Dt1可以根据OIS和IIS的控制特点(诸如过冲特点和追踪特点)而改变。例如,在OIS和IIS的控制特点使得不太容易发生过冲且追踪特点良好的情况下,可以使阈值Dt1更小,并且可以仅用OIS进行图像稳定(图像稳定控制),直到OIS变得更接近可移动端为止。虽然在图4中OIS在校正比中的比例和IIS在校正

比中的比例线性改变,但本公开不限于这个示例并且它们可以根据非线性函数改变,或阶梯式改变,等等。这类似地适用于其它实施例。

[0040] 现在参考图5,将给出根据这个实施例的成像系统10中的图像稳定处理(控制方法)的描述。图5是图像稳定处理的流程图。图5的左侧例示了将由相机主体100(相机MPU 102)执行的处理,而右侧例示了将由可互换透镜101(透镜MPU 109)执行的处理。相机MPU102和透镜MPU 109根据计算机程序执行图像稳定处理。在相机主体100上电的情况下,向可互换透镜101供电,并开始相机MPU 102与透镜MPU 109之间的通信,这个处理在步骤S501中开始。

[0041] 首先,在步骤S501中,透镜MPU 109将关于OIS中校正透镜113的可移动范围信息通知给相机主体100。可移动范围信息包括关于校正透镜113的可移动范围的最大可校正量的信息,该信息根据可互换透镜101的聚焦状态和变焦状态等而变化。

[0042] 接下来,在步骤S502中,相机MPU 102基于关于OIS中校正透镜113的可移动范围信息和校正透镜113的当前位置来计算参考图3描述的校正透镜113的至可移动端的最短距离。校正透镜113的当前位置可以作为由位置传感器114实际检测到的位置信息被从可互换透镜101接收。可替代地,可以将当前位置设置为紧接在步骤S505之前传输到可互换透镜101的针对校正透镜113的校正命令值。

[0043] 接下来,在步骤S503中,相机MPU 102基于校正透镜113的至可移动端的最短距离来确定OIS与IIS之间的校正比,如参考图4所描述的。接下来,在步骤S504中,相机MPU 102基于在步骤S503中确定的OIS与IIS之间的校正比来计算针对OIS和IIS中的每一个的命令值(校正命令值)。通过将所有的校正命令值乘以校正比中的各个比例,可以获取OIS和IIS的校正命令值。接下来,在步骤S505中,相机MPU 102将在步骤S504中计算出的针对OIS的校正命令值(OIS命令值)通知给可互换透镜101。

[0044] 接下来,在步骤S506中,相机MPU 102根据在步骤S504中计算出的针对IIS的校正命令值(IIS命令值)执行IIS(使用图像传感器104的图像稳定控制(IIS控制))。在步骤S507中,透镜MPU109根据在步骤S505中从相机MPU 102通知的OIS的校正命令值(OIS命令值)执行OIS(使用校正透镜113的图像稳定控制(OIS控制))。

[0045] 通过以高速周期重复上述步骤,可以利用OIS和IIS执行协同图像稳定。这个实施例优先使用OIS进行图像稳定控制并使用IIS来校正仅靠OIS无法完全校正的模糊(校正残留)。这种配置可以提供不引起图像稳定性能的恶化、噪声或抖动的图像稳定控制。

[0046] 在这个实施例中,第二图像稳定单元包括图像传感器104,但不限于这个示例,并且可以包括电子图像稳定方法(EIS)的电子图像稳定单元。

[0047] 第二实施例

[0048] 现在将给出根据本公开的第二实施例的描述。在第一实施例中,在OIS的图像稳定性能和功耗性能高于IIS的情况下,OIS被优先用于图像稳定控制,并且IIS被用于校正OIS无法校正的模糊。另一方面,在本公开中,IIS具有高于OIS的图像稳定性能和功耗性能,IIS被优先用于图像稳定,并且OIS用于校正IIS无法校正的模糊。即,在这个实施例中,图像传感器104与第一图像稳定单元对应,并且校正透镜113与第二图像稳定单元对应。根据这个实施例的成像系统10的基本配置(相机主体100和可互换透镜101)与参考图1描述的第一实施例的基本配置相似,对应的元素将由相同的附图标记指定,并且将省略对其的描述。

[0049] 现在参考图6,将给出根据这个实施例的针对OIS和IIS的校正命令值的时间改变的描述。图6解释了根据这个实施例的针对OIS和IIS的校正命令值的时间改变。

[0050] 直到IIS中图像传感器104的至可移动端的最短距离变得等于或小于阈值,仅由IIS执行图像稳定(图像稳定控制)。另一方面,在图像传感器104的至可移动端的最短距离等于或小于阈值的情况下,令使用校正透镜113的OIS开始。随着图像传感器104的至可移动端的最短距离变得更小,IIS在校正比中的比例减小并且OIS在校正比中的比例增加。因此,在图像传感器104接触可移动端之前,使IIS在校正比中的比例减小,并且当图像传感器104实际接触可移动端时,校正命令值的改变量变小。因此,过冲不太可能发生。此外,由于OIS的校正命令值从开始OIS时的小值逐渐增加,因此OIS的追踪延迟不太可能发生。由于IIS中的图像传感器104和OIS中的校正透镜113不被突然停止或驱动,因此可以防止噪声和抖动。

[0051] 现在参考图7,将给出IIS中图像传感器104的至可移动端的最短距离的描述。图7解释了图像传感器104的至可移动端的最短距离。附图标记701表示图像圆。图像圆701根据可互换透镜101中成像光学系统的聚焦状态和变焦状态而改变,中心位置根据可互换透镜101而改变,因此有必要通过通信从可互换透镜101接收关于这些改变的信息。附图标记702表示在图像传感器104中实际记录为捕获的图像的有效区域。有效区域702的尺寸取决于移动图像捕获模式等而改变。

[0052] 在相机主体100中,如果图像传感器104的有效区域702突出到图像圆701之外,那么将在捕获的图像中发生光屏蔽。因此,在IIS中,有必要驱动图像传感器104,使图像传感器104的有效区域702落在图像圆701的范围内。附图标记703表示在IIS中可以在其中机械和电气驱动图像传感器104的范围内移动图像传感器104的情况下,图像传感器104的有效区域702可以存在的范围。如上所述,IIS中图像传感器104的可移动范围是其中图像传感器104的有效区域702在图像圆701的范围内并且在范围703内的范围。在图像传感器104的当前位置是图7中所示的有效区域702的位置的情况下,长度704变成IIS中图像传感器104的至可移动端的最短距离(图像圆701的边缘与作为当前位置的有效区域702的边缘之间的最短距离)。

[0053] 现在参考图8,将给出IIS中图像传感器104的至可移动端的最短距离(IIS的至可移动端的最短距离)与OIS和IIS之间的校正比之间的关系的描述。图8例示了IIS的至可移动端的最短距离与校正比之间的关系。在图8中,横轴指示IIS的至可移动端的最短距离,并且纵轴指示校正比。

[0054] 在IIS中图像传感器104的至可移动端的最短距离大于阈值Dt2的情况下,将IIS在校正比中的比例设置为100%,并且仅由IIS执行图像稳定控制。另一方面,在IIS中图像传感器104的至可移动端的最短距离小于阈值Dt2的情况下,开始OIS中校正透镜113的驱动。随着IIS中图像传感器104的至可移动端的最短距离变小,OIS在校正比中的比例增大并且IIS在校正比中的比例减小。在IIS中图像传感器104的至可移动端的最短距离变为0时,即在图像传感器104到达可移动端的情况下,将OIS在校正比中的比例设置为100%,并且仅OIS被用于图像稳定控制。用于开始OIS(开始驱动校正透镜113)的阈值Dt2可以根据OIS和IIS的控制特点(诸如过冲特点和追踪特点)而改变。

[0055] 现在参考图9,将给出根据这个实施例的成像系统10中的图像稳定处理(控制方法)的描述。图9是图像稳定处理的流程图。图9的左侧例示了将由相机主体100(相机MPU

102) 执行的处理,而右侧例示了将由可互换透镜101(透镜MPU 109)执行的处理。相机MPU102和透镜MPU 109根据计算机程序执行图像稳定处理。在相机主体100上电的情况下,向可互换透镜101供电,并开始相机MPU 102与透镜MPU 109之间的通信,这个处理在步骤S901中开始。

[0056] 首先,在步骤S901中,透镜MPU 109将关于可互换透镜101的图像圆信息通知给相机主体100。图像圆信息包括关于图像圆的半径和图像圆的中心位置的信息。

[0057] 接下来,在步骤S902中,相机MPU 102计算IIS中图像传感器104的至可移动端的最短距离。该最短距离是基于从透镜MPU 109接收的图像圆信息、关于图像传感器104的有效区域的信息以及IIS中可以被机械和电气驱动的冲程量(stroke amount)计算的,如参考图7解释的。

[0058] 接下来,在步骤S903中,相机MPU 102基于在步骤S902中计算的图像传感器104的至可移动端的最短距离来确定OIS与IIS之间的校正比,如参考图8描述的。接下来,在步骤S904中,相机MPU102基于在步骤S903中确定的OIS与IIS之间的校正比为OIS和IIS中的每一个计算命令值(校正命令值)。接下来,在步骤S905中,相机MPU 102将在步骤S904中计算出的针对OIS的校正命令值(OIS命令值)通知给可互换透镜101。

[0059] 接下来,在步骤S906中,相机MPU 102根据在步骤S904中计算出的针对IIS的校正命令值(IIS命令值)执行IIS(使用图像传感器104进行的图像稳定控制(IIS控制))。在步骤S907中,透镜MPU 109根据在步骤S905中从相机MPU 102通知的针对OIS的校正命令值(OIS命令值)执行OIS(使用校正透镜113进行的图像稳定控制(OIS控制))。

[0060] 通过以高速周期重复上述步骤,可以利用OIS和IIS执行协同图像稳定。这个实施例优先使用IIS来进行图像稳定控制并使用OIS来校正仅靠IIS无法完全校正的模糊(校正残留)。这种配置可以提供不引起图像稳定性能的恶化、噪声或抖动的图像稳定控制。

[0061] 在这个实施例中,第二图像稳定单元包括校正透镜113,但不限于这个示例,并且可以包括电子图像稳定方法(EIS)的电子图像稳定单元。

[0062] 第三实施例

[0063] 现在将给出根据本公开的第三实施例的描述。第一实施例和第二实施例讨论了使用OIS和IIS来执行图像稳定控制的配置。另一方面,这个实施例将讨论除OIS和IIS外还使用电子图像稳定方法(EIS)来执行图像稳定控制的配置。即,在这个实施例中,校正透镜(第一图像稳定单元)113、图像传感器(第二图像稳定单元)104和电子图像稳定单元(第三图像稳定单元)被用于图像稳定。这个实施例假设图像稳定性能按OIS、IIS和EIS的次序较高。即,将描述其中使用OIS作为第一优先级、IIS作为第二优先级和EIS用于模糊残留来执行图像稳定控制的配置。根据这个实施例的成像系统10的基本配置(相机主体100和可互换透镜101)与参考图1描述的第一实施例的基本配置相似,对应的元素将由相同的附图标记指定,并且将省略对其的描述。

[0064] 参考图10,将给出这个实施例中针对OIS、IIS和EIS的校正命令值的时间改变的描述。图10解释了这个实施例中针对OIS、IIS和EIS的校正命令值的时间改变。直到OIS中校正透镜113的至可移动端的最短距离变得等于或小于阈值,仅用OIS进行图像稳定控制。在OIS中校正透镜113的至可移动端的最短距离变得等于或小于阈值的情况下,开始IIS(图像传感器104的驱动)。随着OIS中校正透镜113的至可移动端的最短距离(第二最短距离)变得更

小, OIS在校正比中的比例减小并且IIS在校正比中的比例增加。

[0065] 直到IIS中图像传感器104的至可移动端的最短距离变得等于或小于阈值才执行EIS。在IIS中图像传感器104的至可移动端的最短距离等于或小于阈值的情况下, 开始EIS。随着IIS中图像传感器104的至可移动端的最短距离变得更小, IIS在校正比中的比例减小并且EIS在校正比中的比例增加。

[0066] 参考图11A和图11B, 将给出OIS中从校正透镜113至可移动端的最短距离(OIS的至可移动端的最短距离)、IIS中从图像传感器104至可移动端的最短距离(IIS的至可移动端的最短距离)以及校正比之间的关系的描述。

[0067] 图11A例示了OIS的至可移动端的最短距离与校正比之间的关系。在图11A中, 横轴指示OIS的至可移动端的最短距离, 并且纵轴指示校正比。在OIS的至可移动端的最短距离大于阈值Dt3的情况下, 将OIS在校正比中的比例设置为100%, 并且仅用OIS执行图像稳定控制。在OIS的至可移动端的最短距离变得小于阈值Dt3的情况下, 开始IIS和EIS。随着OIS的至可移动端的最短距离变得更小, IIS和EIS的组合在校正比中的比例增加, 并且OIS在校正比中的比例减小。在OIS到达可移动端时, 将IIS和EIS的组合在校正比中的比例设置为100%, 并且仅用IIS和EIS执行图像稳定控制。

[0068] 图11B例示了IIS的至可移动端的最短距离(第二最短距离)与校正比之间的关系。在图11B中, 横轴指示IIS的至可移动端的最短距离, 并且纵轴指示校正比。在IIS的至可移动端的最短距离大于阈值Dt4的情况下, 将IIS在校正比中的比例设置为100%, 并且仅用IIS执行图像稳定控制。另一方面, 在IIS的至可移动端的最短距离变得小于阈值Dt4的情况下, 开始EIS。随着IIS的至可移动端的最短距离变得更小, EIS在校正比中的比例增加并且IIS在校正比中的比例减小。在IIS到达可移动端的情况下, 将EIS在校正比中的比例设置为100%, 并且仅用EIS执行图像稳定控制。

[0069] 现在参考图12, 将给出根据这个实施例的成像系统10中的图像稳定处理(控制方法)的描述。图12是图像稳定处理的流程图。图12的左侧例示了将由相机主体100(相机MPU 102)执行的处理, 而右侧例示了将由可互换透镜101(透镜MPU 109)执行的处理。相机MPU 102和透镜MPU 109根据计算机程序执行图像稳定处理。在相机主体100上电的情况下, 向可互换透镜101供电, 并且开始相机MPU 102和透镜MPU 109之间的通信, 这个处理在步骤S1201中开始。

[0070] 首先, 在步骤S1201中, 透镜MPU 109计算从校正透镜的当前位置至可移动端的最短距离。此时, 由于OIS的可移动端根据可互换透镜101的变焦状态和对焦状态而改变, 因此有必要考虑到该事实。接下来, 在步骤S1202中, 透镜MPU 109将在步骤S1201中计算出的OIS的至可移动端的最短距离以及图像圆信息通知给相机主体100。

[0071] 接下来, 在步骤S1203中, 相机MPU 102基于从透镜MPU 109接收到的图像圆信息、图像传感器104的有效区域以及关于可以被机械和电力驱动的可移动范围的信息来计算IIS的至可移动端的最短距离。接下来, 在步骤S1204中, 相机MPU 102确定OIS、IIS和EIS之间的校正比。基于在步骤S1202中从透镜MPU 109接收到的OIS的至可移动端的最短距离和在步骤S1203中计算出的IIS的至可移动端的最短距离来确定校正比, 如参考图11A和图11B所描述的。

[0072] 接下来, 在步骤S1205中, 相机MPU 102基于在步骤S1204中确定的OIS、IIS和EIS在

校正比中的比例为它们中的每一个计算校正命令值。接下来,在步骤S1206中,相机MPU 102将OIS的校正命令值通知给可互换透镜101。

[0073] 接下来,在步骤S1207中,相机MPU 102基于在步骤S1205中计算出的针对EIS的校正命令值(EIS命令值)使用EIS执行图像稳定控制。在步骤S1208中,相机MPU 102基于在步骤S1205中计算出的针对IIS的校正命令值(IIS命令值)使用IIS执行图像稳定控制。在步骤S1209中,透镜MPU 109基于在步骤S1205中计算出的针对OIS的校正命令值(OIS命令值)使用OIS执行图像稳定控制。

[0074] 通过以高速周期重复上述步骤,可以利用OIS、IIS和EIS执行协同图像稳定。这个实施例按照OIS和IIS的优先次序执行图像稳定控制,并且对于OIS和IIS不能完全校正的模糊(校正残留),使用EIS执行图像稳定控制。这种配置可以提供不引起图像稳定性能的恶化、噪声或抖动的图像稳定控制。

[0075] 在这个实施例中,计算单元102a计算从图像传感器(第二图像稳定单元)的当前位置至可移动端的位置的第二最短距离。确定单元102b确定校正透镜(第一图像稳定单元)113、图像传感器(第二图像稳定单元)与电子图像稳定单元(第三图像稳定单元)之间的校正比。此时,随着第二最短距离变得更短,确定单元102b增加第三图像稳定单元在校正比中的比例。在这个实施例中,校正透镜113与第一图像稳定单元对应,图像传感器104与第二图像稳定单元对应,但透镜113可以与第二图像稳定单元对应。

[0076] 其它实施例

[0077] 本公开的(一个或多个)实施例还可以通过读出并执行记录在存储介质(其也可以被更完整地称为“非暂态计算机可读存储介质”)上的计算机可执行指令(例如,一个或多个程序)以执行上述(一个或多个)实施例中的一个或多个实施例的功能和/或包括用于执行上述(一个或多个)实施例中的一个或多个实施例的功能的一个或多个电路(例如,专用集成电路(ASIC))的系统或装置的计算机来实现,以及通过由系统或装置的计算机通过例如从存储介质读出并执行计算机可执行指令以执行上述(一个或多个)实施例中的一个或多个实施例的功能和/或控制一个或多个电路执行上述(一个或多个)实施例中的一个或多个实施例的功能而执行的方法来实现。计算机可以包括一个或多个处理器(例如,中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)),并且可以包括单独计算机或单独处理器的网络,以读出并执行计算机可执行指令。计算机可执行指令可以例如从网络或存储介质提供给计算机。存储介质可以包括例如硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、分布式计算系统的存储装置、光盘(诸如紧凑盘(CD)、数字多功能盘(DVD)或蓝光盘(BD)<sup>TM</sup>)、闪存设备、存储卡等中的一个或多个。

[0078] 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。

[0079] 如上所述,在每个实施例中,随着从第一图像稳定单元的当前位置至可移动端的位置的最短距离变得更短,确定单元102b增加第二图像稳定单元在校正比中的比例。在最短距离大于预定阈值(Dt1、Dt2、Dt3)的情况下,确定单元可以用第一图像稳定单元执行图像稳定,并且在最短距离小于预定阈值的情况下,可以通过协同控制第一图像稳定单元和第二图像稳定单元来执行图像稳定。确定单元可以基于第一图像稳定单元或第二图像稳定

单元的至少一个控制特点(诸如过冲特点和追踪特点)改变预定阈值。第一图像稳定单元可以具有比第二图像稳定单元更高的图像稳定性能(可移动范围、光学性能、图像传感器性能等)。第一图像稳定单元可以比第二图像稳定单元消耗更少的功率。

[0080] 每个实施例可以提供控制装置、图像拾取装置、透镜装置、控制方法和存储介质(或程序),其中每一个都可以使用多个图像稳定单元在不生成噪声或抖动的情况下维持图像稳定性能的同时执行(高质量和高性能)图像稳定。

[0081] 例如,在每个实施例中,相机MPU 102包括计算单元102a和确定单元102b,但透镜MPU 109等可以执行计算单元和确定单元的至少一种功能的至少一部分。

[0082] 虽然本公开已参考示例性实施例进行了描述,但应理解的是,本公开不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求的范围应被赋予最广泛的解释,以便涵盖所有此类修改以及等同的结构和功能。

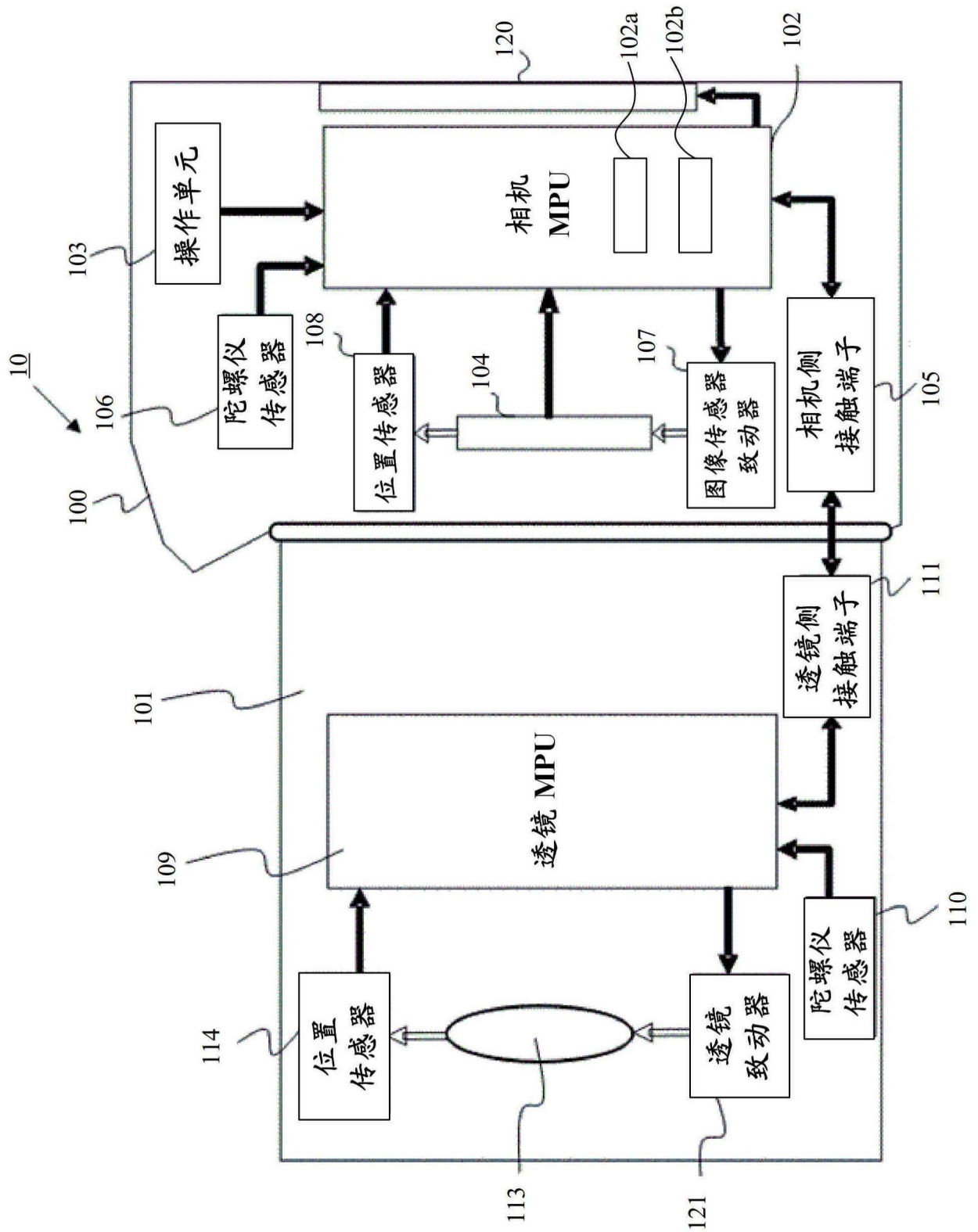


图1

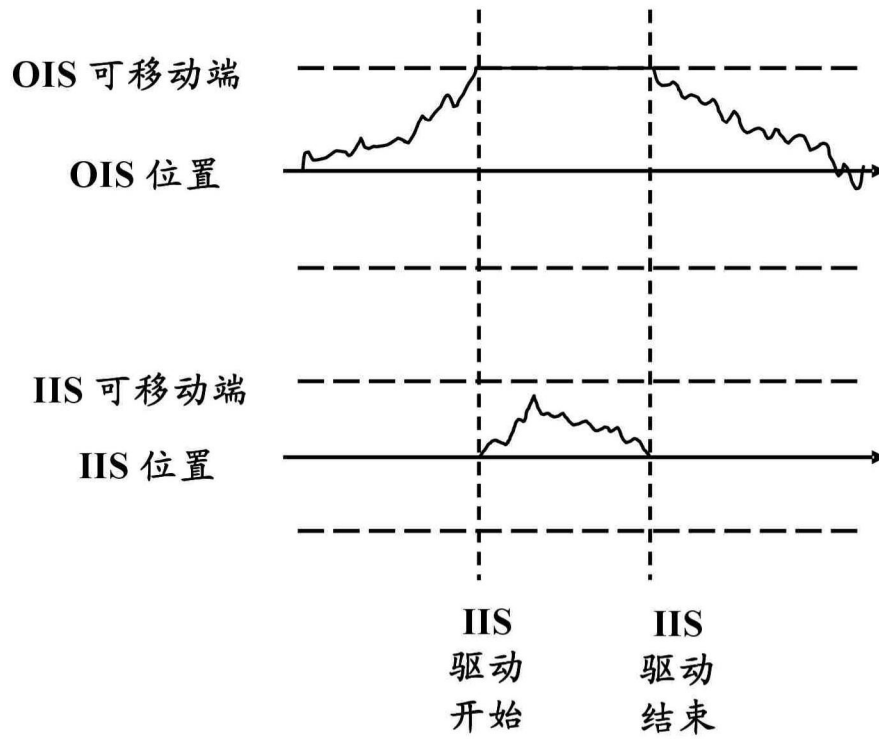


图2A

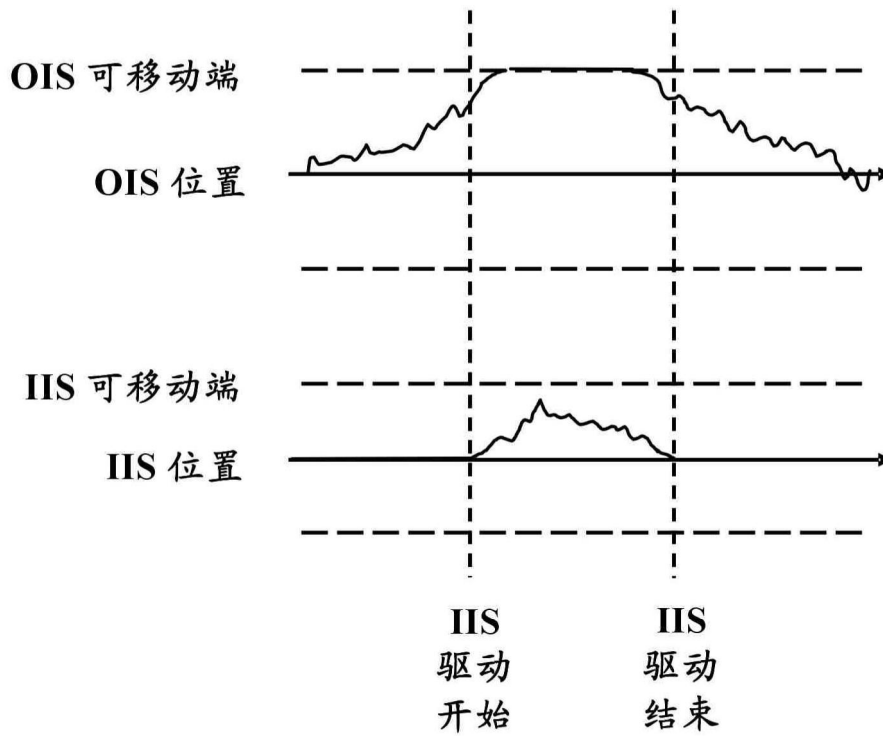


图2B

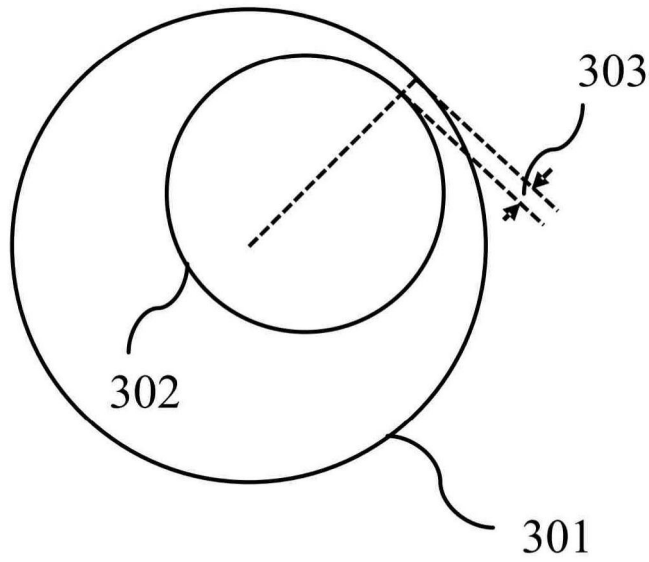


图3

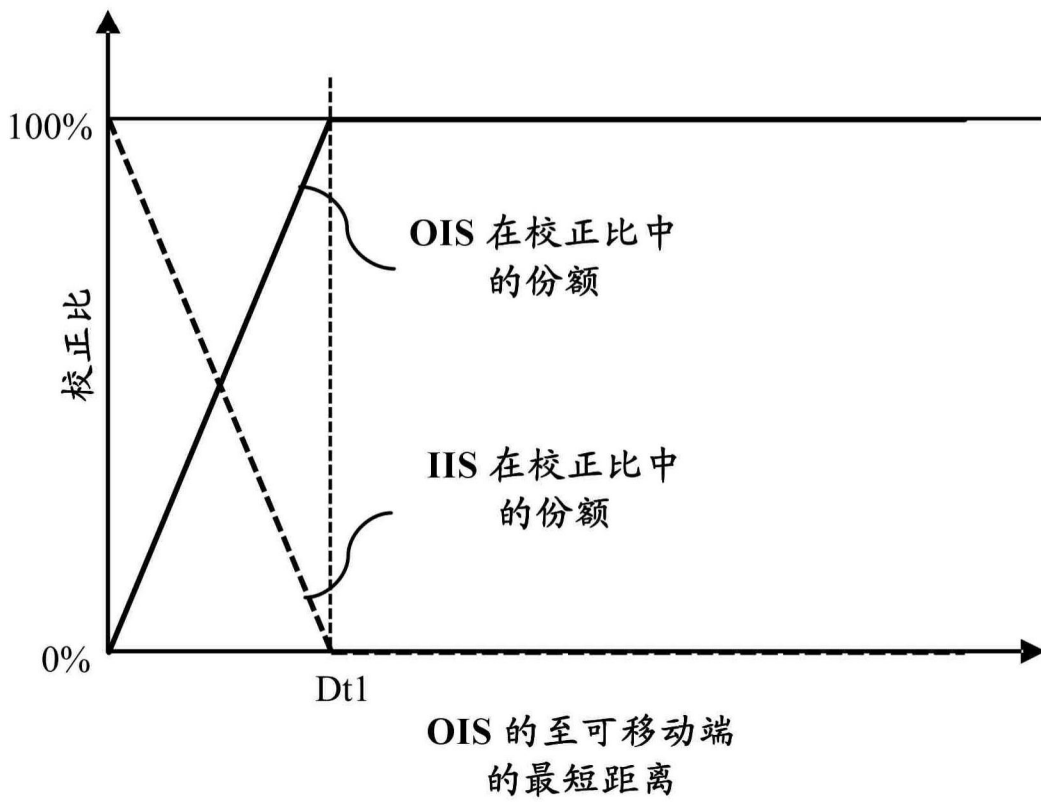


图4

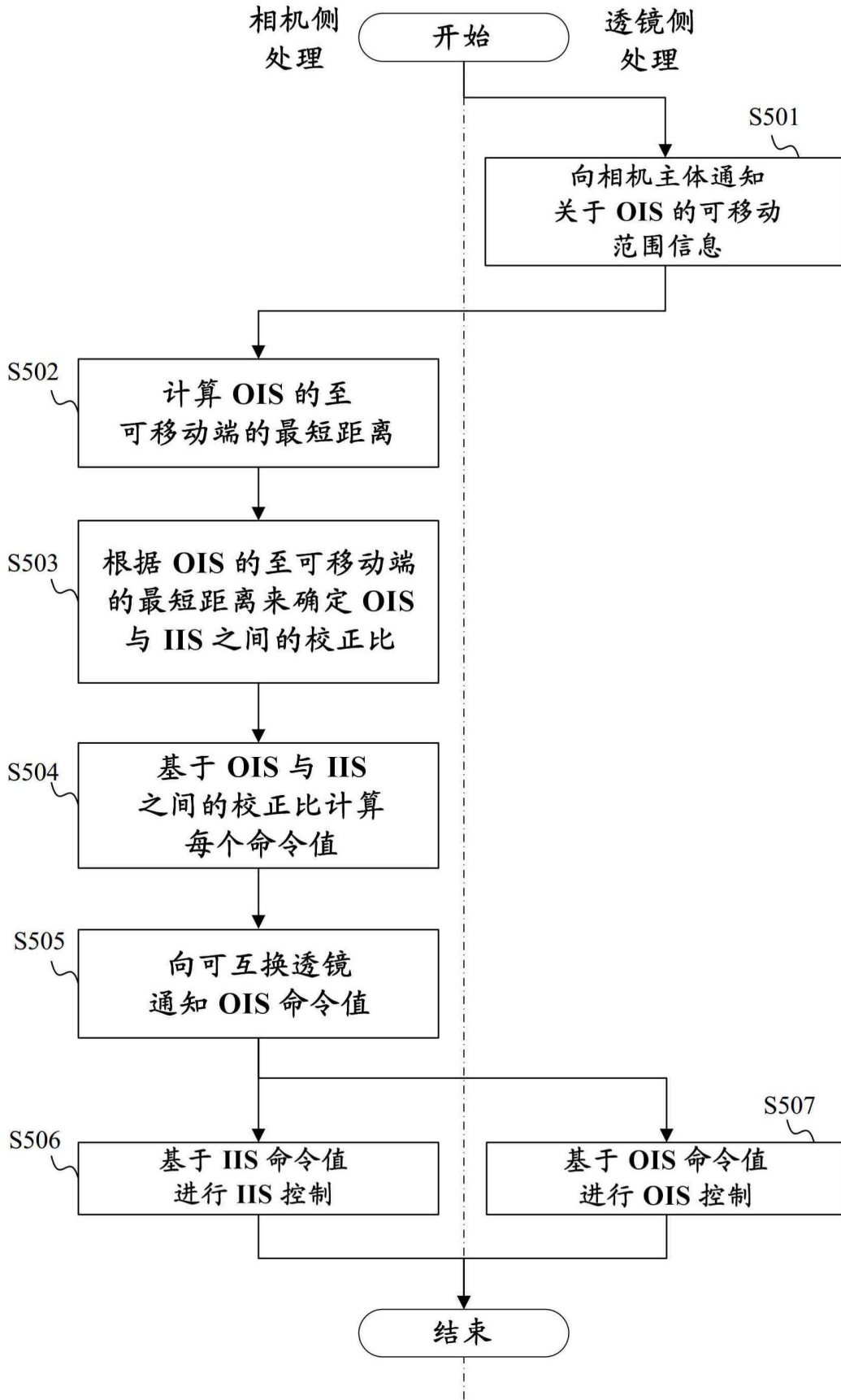


图5

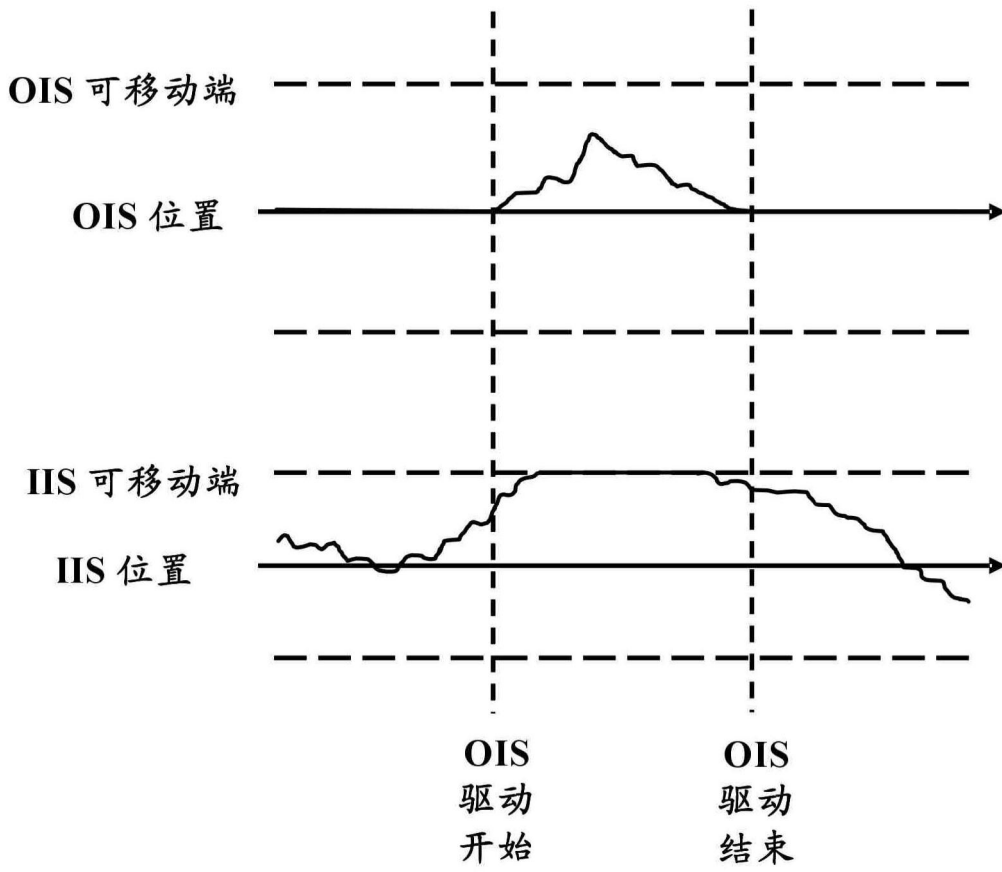


图6

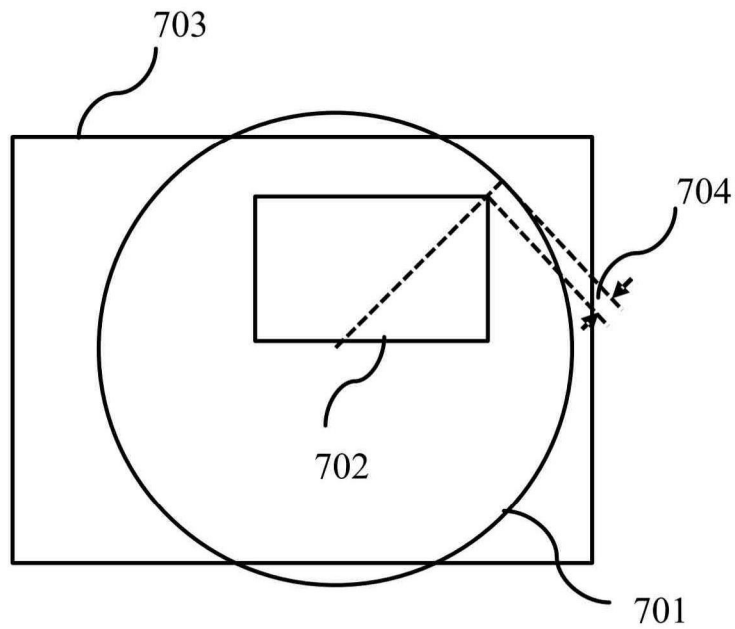


图7

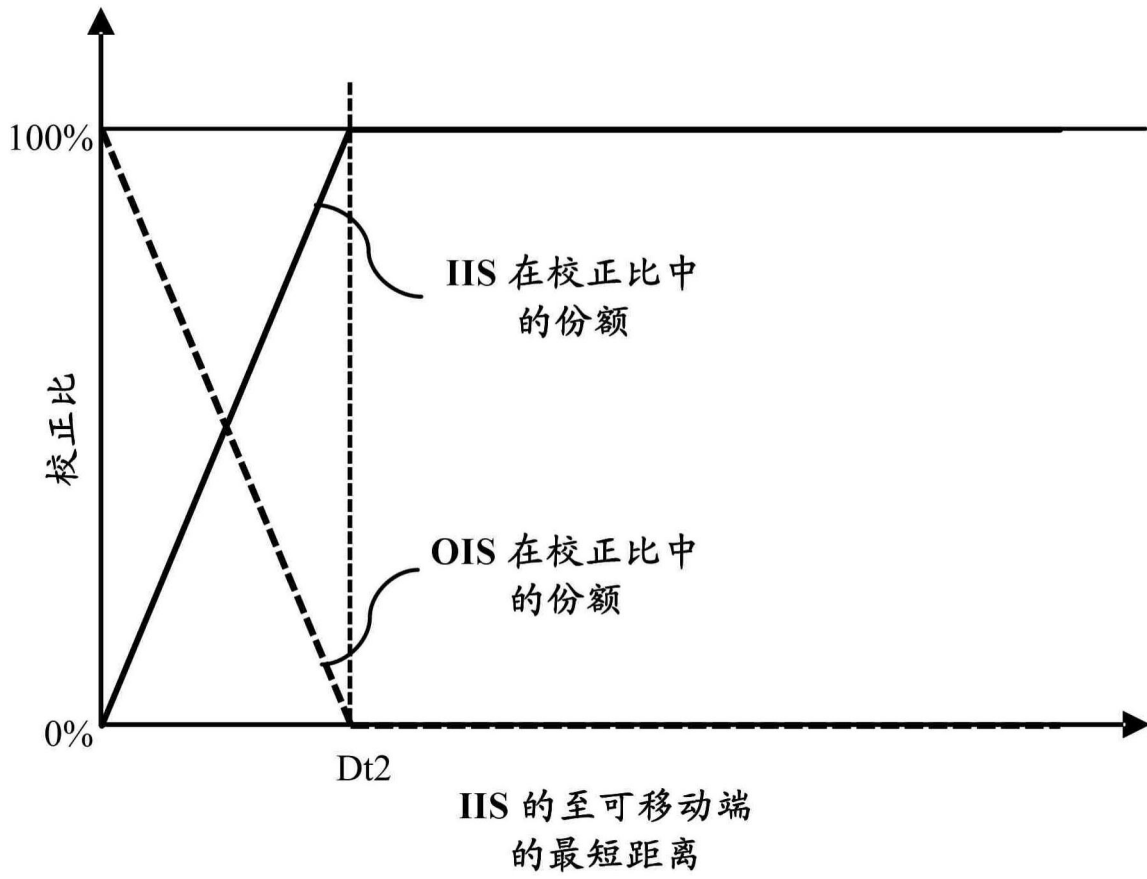


图8

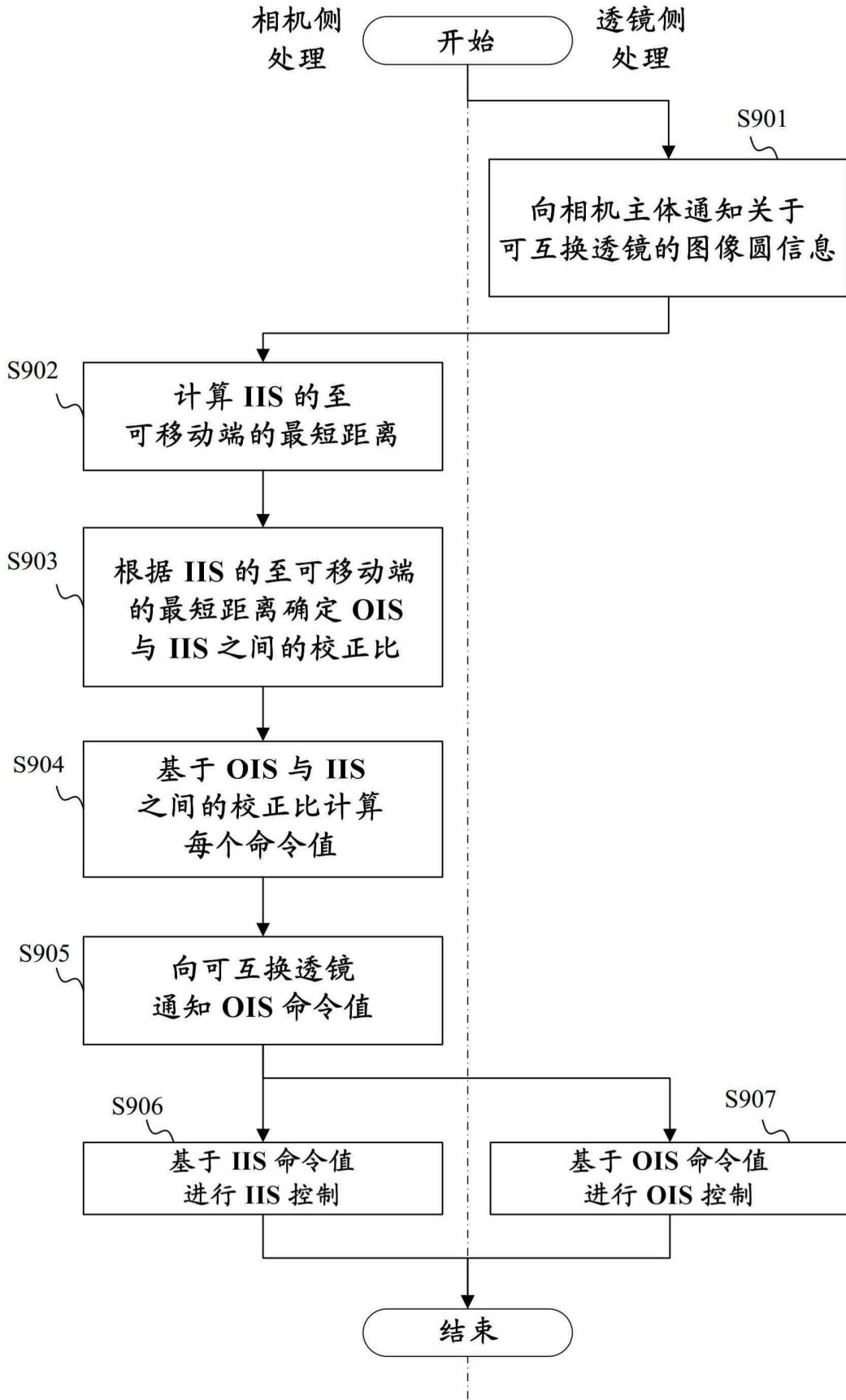


图9

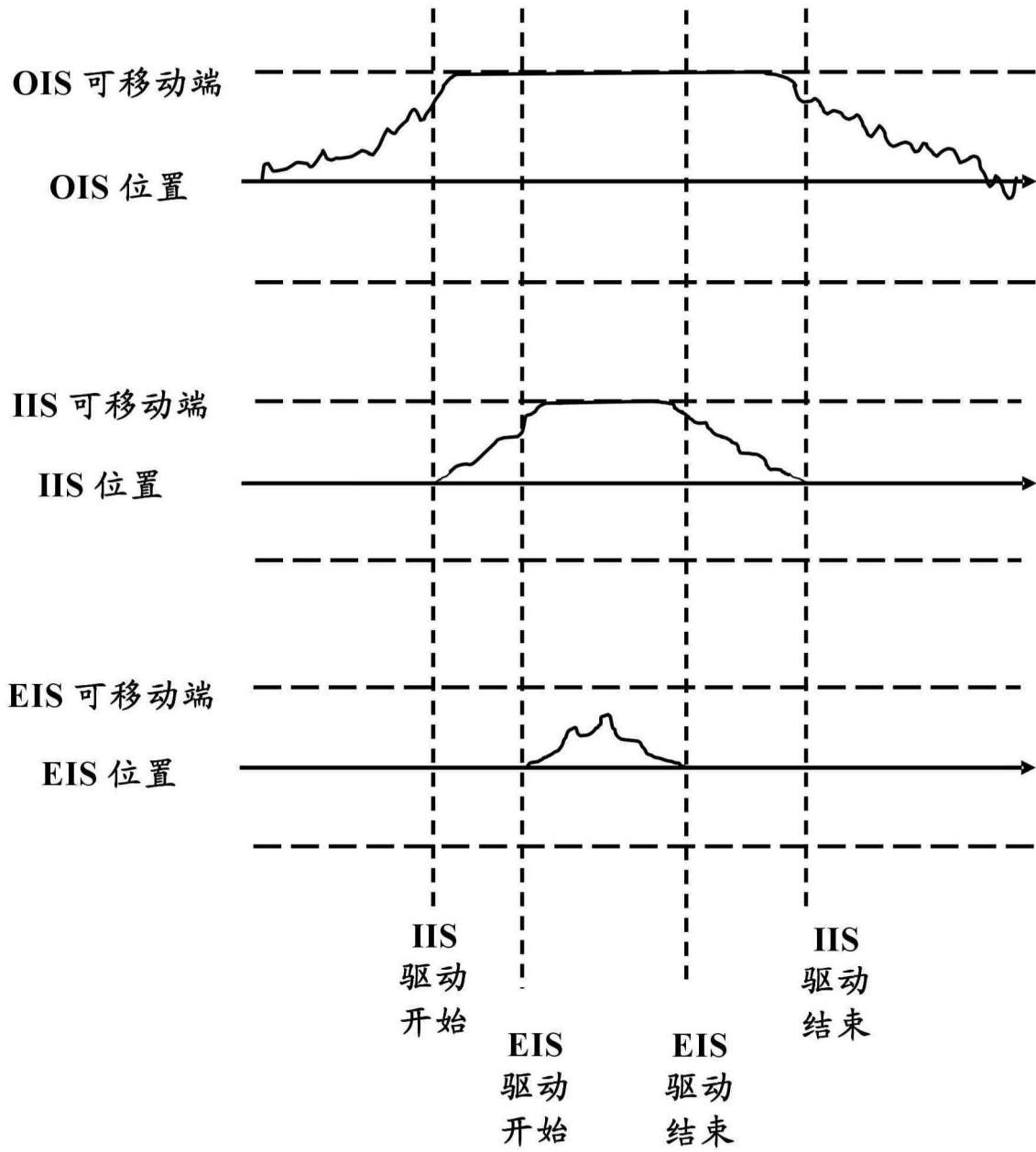


图10

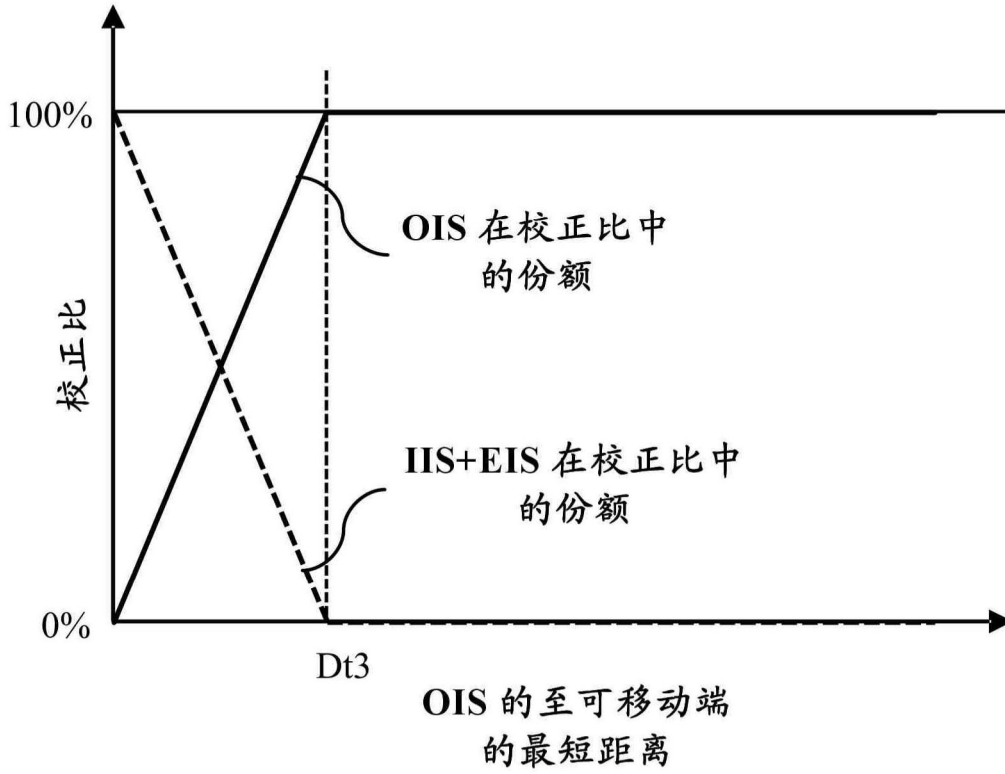


图11A

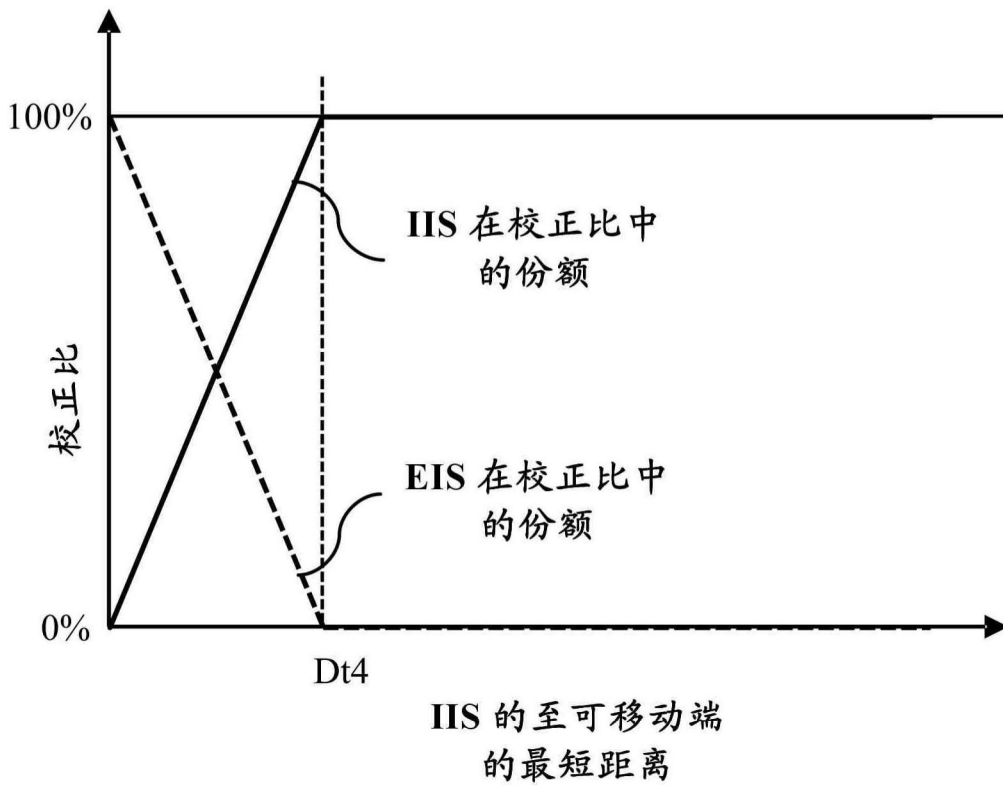


图11B

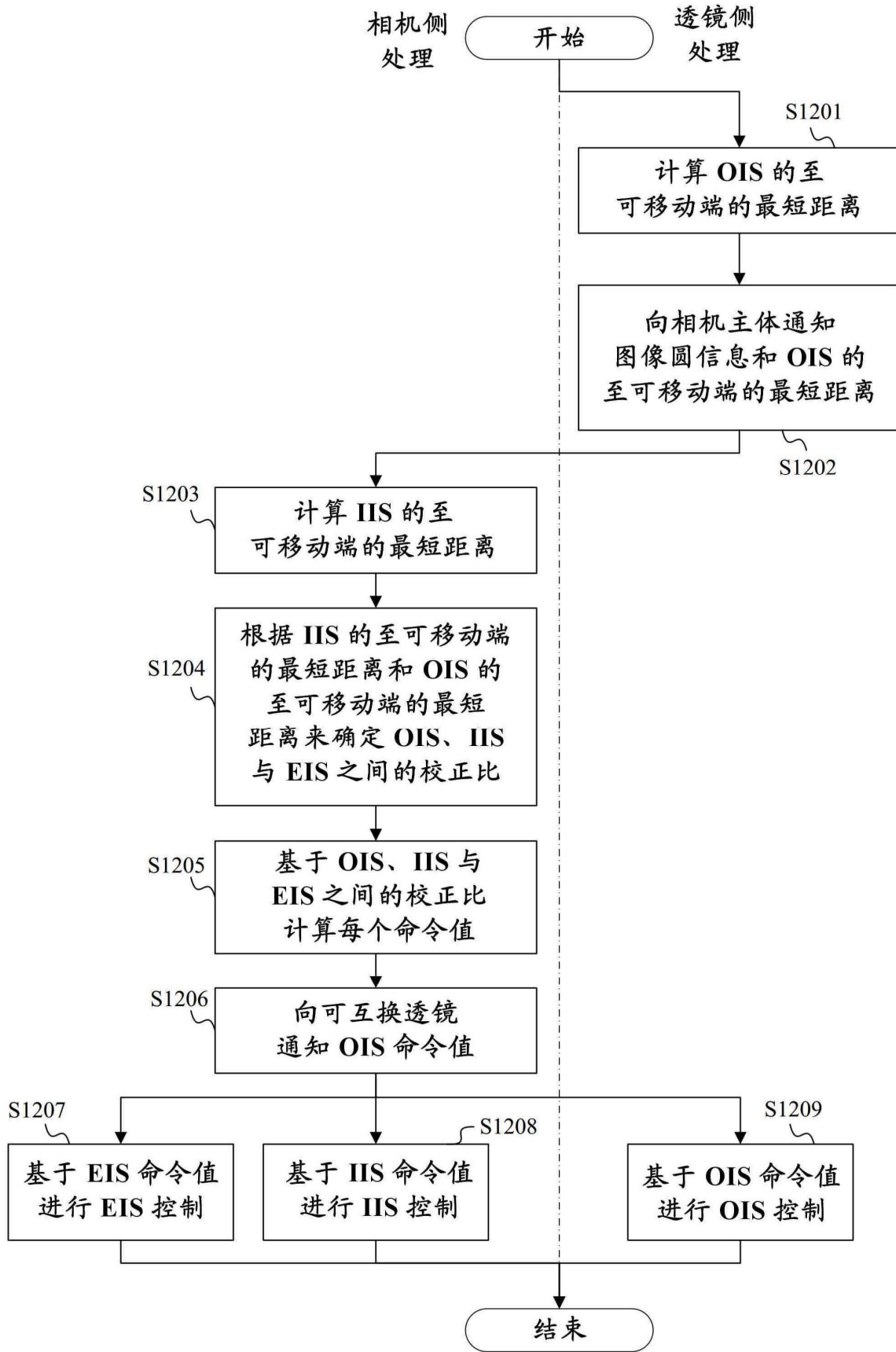


图12