



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105338246 B

(45)授权公告日 2019.03.08

(21)申请号 201510794270.9

(22)申请日 2013.04.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105338246 A

(43)申请公布日 2016.02.17

(30)优先权数据

2012-103230 2012.04.27 JP

(62)分案原申请数据

201310150095.0 2013.04.27

(73)专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 浅野幸太

(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 11038

代理人 张劲松

(51)Int.Cl.

H04N 5/232(2006.01)

(56)对比文件

CN 102377940 A, 2012.03.14,

US 2005083429 A1, 2005.04.21,

WO 2011048752 A1, 2011.04.28,

CN 103376618 A, 2013.10.30,

审查员 刘冰洁

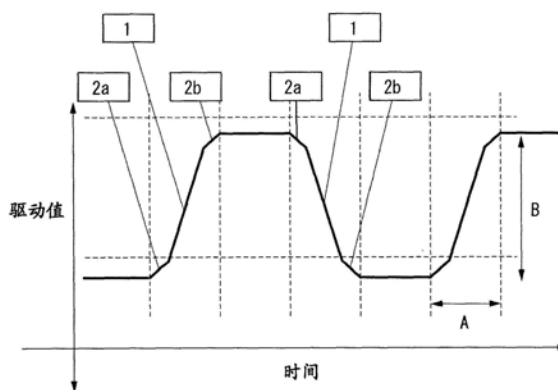
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

透镜装置和包括该透镜装置的成像装置

(57)摘要

本公开涉及透镜装置和包括该透镜装置的成像装置。透镜装置包括：成像光学系统，其包括可移动透镜单元；驱动单元，其被配置为驱动可移动透镜单元；以及控制单元，其被配置为通过交替地将第一驱动命令和停止命令输出到驱动单元来使可移动透镜单元在光轴方向上执行摆动运动，并且基于在可移动透镜单元的摆动运动期间从图像拾取单元获得的对比度信息来移动可移动透镜单元，第一驱动命令用于以第一驱动速度驱动可移动透镜单元，停止命令用于停止可移动透镜单元的驱动，其中，在将第一驱动命令输出到驱动单元之前和之后中的至少一个，控制单元将第二驱动命令输出到驱动单元，第二驱动命令用于以低于第一驱动速度的第二驱动速度驱动可移动透镜单元。



1. 一种能够与包括图像拾取单元的照相机装置连接的透镜装置,所述透镜装置包括:
成像光学系统,所述成像光学系统包括可移动透镜单元;

驱动单元,所述驱动单元被配置为在所述成像光学系统的光轴方向上驱动所述可移动透镜单元;以及

控制单元,所述控制单元被配置为通过交替地向所述驱动单元输出用于以第一驱动速度驱动所述可移动透镜单元的第一驱动命令和用于使所述可移动透镜单元的驱动停止的停止命令来使所述可移动透镜单元在所述光轴方向上执行摆动运动,并且基于在所述可移动透镜单元在所述光轴方向上的摆动运动期间从所述图像拾取单元获得的对比度信息来移动所述可移动透镜单元,

其特征在于,在所述摆动运动中,在将所述第一驱动命令输出到所述驱动单元之前以及在将所述第一驱动命令输出到所述驱动单元之后中的至少一个,所述控制单元向所述驱动单元输出用于以低于所述第一驱动速度的第二驱动速度驱动所述可移动透镜单元的第二驱动命令,并且

所述第二驱动命令包括在将所述第一驱动命令输出到所述驱动单元之前以及在将所述第一驱动命令输出到所述驱动单元之后中的至少一个的一个驱动命令。

2. 根据权利要求1所述的透镜装置,其中,所述控制单元基于所述图像拾取单元的成像周期来设置所述第一驱动命令和所述第二驱动命令中的至少一个。

3. 根据权利要求1所述的透镜装置,其中,所述成像光学系统包括变焦透镜和孔径光阑,以及

其中,所述控制单元基于所述图像拾取单元的成像周期以及所述变焦透镜和所述孔径光阑的状态来设置所述第一驱动命令和所述第二驱动命令中的至少一个。

4. 根据权利要求1所述的透镜装置,其中,所述控制单元基于所述图像拾取单元的成像周期和所述成像光学系统的F数来设置所述第一驱动命令和所述第二驱动命令中的至少一个。

5. 根据权利要求1所述的透镜装置,其中,所述控制单元基于所述图像拾取单元的成像周期和所述成像光学系统的焦深来设置所述第一驱动命令和所述第二驱动命令中的至少一个。

6. 根据权利要求1所述的透镜装置,其中,所述控制单元基于所述图像拾取单元的成像周期和所述成像光学系统的景深来设置所述第一驱动命令和所述第二驱动命令中的至少一个。

7. 根据权利要求1所述的透镜装置,其中,所述驱动单元通过微步驱动来驱动所述可移动透镜单元。

8. 根据权利要求1所述的透镜装置,其中,所述透镜装置能够从所述照相机装置拆卸。

9. 一种成像装置,包括:

透镜装置,所述透镜装置包括:

成像光学系统,所述成像光学系统包括可移动透镜单元;

驱动单元,所述驱动单元被配置为在所述成像光学系统的光轴方向上驱动所述可移动透镜单元;以及

控制单元,所述控制单元被配置为通过交替地向所述驱动单元输出用于以第一驱动速

度驱动所述可移动透镜单元的第一驱动命令和用于使所述可移动透镜单元的驱动停止的停止命令来使所述可移动透镜单元在所述光轴方向上执行摆动运动,并且基于在所述可移动透镜单元在所述光轴方向上的摆动运动期间从图像拾取单元获得的对比度信息来移动所述可移动透镜单元,以及

照相机装置,所述照相机装置包括所述图像拾取单元,所述图像拾取单元被配置为对由所述透镜装置的成像光学系统形成的物像进行光电转换,

其特征在于,在所述摆动运动中,在将所述第一驱动命令输出到所述驱动单元之前以及在将所述第一驱动命令输出到所述驱动单元之后中的至少一个,所述控制单元向所述驱动单元输出用于以低于所述第一驱动速度的第二驱动速度驱动所述可移动透镜单元的第二驱动命令,并且

所述第二驱动命令包括在将所述第一驱动命令输出到所述驱动单元之前以及在将所述第一驱动命令输出到所述驱动单元之后中的至少一个的一个驱动命令。

10. 根据权利要求9所述的成像装置,其中,所述控制单元基于所述图像拾取单元的成像周期来设置所述第一驱动命令和所述第二驱动命令中的至少一个。

11. 根据权利要求9所述的成像装置,其中,所述成像光学系统包括变焦透镜和孔径光阑,以及

其中,所述控制单元基于所述图像拾取单元的成像周期以及所述变焦透镜和所述孔径光阑的状态来设置所述第一驱动命令和所述第二驱动命令中的至少一个。

12. 根据权利要求9所述的成像装置,其中,所述控制单元基于所述图像拾取单元的成像周期和所述成像光学系统的F数来设置所述第一驱动命令和所述第二驱动命令中的至少一个。

13. 根据权利要求9所述的成像装置,其中,所述控制单元基于所述图像拾取单元的成像周期和所述成像光学系统的焦深来设置所述第一驱动命令和所述第二驱动命令中的至少一个。

14. 根据权利要求9所述的成像装置,其中,所述控制单元基于所述图像拾取单元的成像周期和所述成像光学系统的景深来设置所述第一驱动命令和所述第二驱动命令中的至少一个。

15. 根据权利要求9所述的成像装置,其中,所述驱动单元通过微步驱动来驱动所述可移动透镜单元。

16. 根据权利要求9所述的成像装置,其中,所述透镜装置能够附接到所述照相机装置并且能够从所述照相机装置拆卸。

透镜装置和包括该透镜装置的成像装置

[0001] 本申请是基于申请号为201310150095.0、申请日为2013年4月27日、发明名称为“透镜装置和包括该透镜装置的成像装置”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及透镜装置,并且还涉及包括该透镜装置的成像装置,该透镜装置执行聚焦透镜的摆动运动以便确定聚焦透镜的驱动方向,在所述驱动方向上物像越来越接近对焦状态。

背景技术

[0003] 在常规的静态图像捕获成像装置或常规的运动图像捕获成像装置中,为了确定聚焦透镜的驱动方向(在驱动方向上,成像光学系统形成的物像变为对焦),使聚焦透镜在成像光学系统的光轴方向上来回地微小地移动(即,摆动运动)。

[0004] 例如,如日本专利申请公开No.2010-63162中所讨论的,在照相机装置与透镜装置之间进行曝光同步的同时,在与曝光同步的频率独立的多种跟踪(follow-up)模式下执行聚焦透镜的摆动运动。其中讨论了可以以适合于聚焦透镜的摆动运动的频率控制聚焦透镜。

[0005] 然而,在上述日本专利申请公开No.2010-63162中讨论的常规技术中,每种跟踪模式在摆动运动期间仅具有一个驱动频率(即,驱动速度)。此外,作为用于使聚焦透镜在光轴方向上操作的机械设计,考虑到各种温度下的操作保障和部件精度,难以消除连接单元的间隙(back-lash)。作为其结果,不能防止在摆动运动期间产生机械碰撞噪声。

[0006] 因此,在为了改进可控性而增大驱动频率的情况下,机械碰撞噪声增大,因而噪声趋向于被照相机麦克风记录为聚焦透镜的操作噪声的这样的不便发生。在摆动运动中,通过使聚焦透镜在光轴方向上以微小驱动振幅值来回地移动而实现自动聚焦操作,所述微小驱动振幅值达到人类在捕获的运动图像和全程图像(through-image)中不能在视觉上确认它的程度。

[0007] 在摆动运动期间产生的机械碰撞噪声是以短周期(比如,成像周期(即,帧率))产生的周期性声音,使得该噪声在人类的听力中趋向于被识别为刺耳的声音。因此,当捕获运动图像时,在摆动运动期间产生的机械碰撞噪声的记录被识别为对于运动图像的观看者不愉快的声音,导致招致视频质量(包括声音)的降低。

[0008] 常规照相机具有全程图像显示功能,该全程图像显示功能用于使设置在照相机本体的后表面上的液晶显示器显示图像传感器捕获的图像。全程图像是在图像捕获之后不被记录在记录介质(比如,存储卡)上的图像。操作者在视觉上确认全程图像,从而能够在捕获其静态图像时确定物体的组成。

[0009] 在摆动运动期间产生的机械碰撞噪声不涉及捕获的运动图像或全程图像的变化,使得该噪声在人类的听力中趋向于被识别为刺耳的声音。因此,当捕获运动图像时,摆动运动期间机械碰撞噪声的记录和当捕获静态图像或运动图像时机械碰撞噪声的产生被识别

为对运动图像的观看者和操作者不愉快的声音,导致招致视频质量(包括声音)的降低。

发明内容

[0010] 本发明针对一种能够降低摆动运动期间的噪声水平的成像装置。

[0011] 根据本发明的一方面,一种能够与包括图像拾取单元的照相机装置连接的透镜装置包括:成像光学系统,其包括可移动透镜单元;驱动单元,其被配置为在成像光学系统的光轴方向上驱动可移动透镜单元;以及控制单元,其被配置为通过交替地将第一驱动命令和停止命令输出到驱动单元来使可移动透镜单元在光轴方向上执行摆动运动,并且基于在可移动透镜单元在光轴方向上的摆动运动期间从图像拾取单元获得的对比度信息来移动可移动透镜单元,第一驱动命令用于以第一驱动速度驱动可移动透镜单元,停止命令用于停止可移动透镜单元的驱动,其中,在将第一驱动命令输出到驱动单元之前和在将第一驱动命令输出到驱动单元之后中的至少一个,控制单元将第二驱动命令输出到驱动单元,第二驱动命令用于以低于第一驱动速度的第二驱动速度驱动可移动透镜单元。

[0012] 根据本发明的示例性实施例,可提供能够降低摆动运动期间的噪声水平的成像装置。

[0013] 从以下参照附图对示例性实施例的详细描述,本发明的进一步的特征和方面将变得清楚。

附图说明

[0014] 合并在本说明书中并构成本说明书的一部分的附图示出了本发明的示例性实施例、特征和方面,并且与描述一起用于解释本发明的原理。

[0015] 图1是示出根据本发明的示例性实施例的成像装置的框图。

[0016] 图2示出根据本发明的示例性实施例的驱动操作的例子。

[0017] 图3示出根据本发明的示例性实施例的驱动操作的例子中的驱动命令和透镜噪声。

[0018] 图4示出根据本发明的示例性实施例的驱动操作的另一例子中的驱动命令。

[0019] 图5示出根据本发明的示例性实施例的驱动操作的另一例子中的驱动命令。

[0020] 图6示出常规技术的驱动操作的例子。

[0021] 图7示出常规技术的驱动操作的例子中的驱动命令和透镜噪声。

具体实施方式

[0022] 以下将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例、特征和方面。

[0023] 图1是示出根据本发明的示例性实施例的成像装置(即,透镜装置和照相机装置)的框图。

[0024] 透镜装置的成像光学系统按从物侧起的顺序包括物镜(field lens)101、作为可变折光力透镜的变焦透镜组102、用于调整光量的光圈(即,孔径光阑)114、无焦透镜103和作为聚焦透镜的聚焦透镜组104。

[0025] 作为图像拾取单元的图像传感器116包括用于对成像光学系统形成的物像进行光电转换的电荷耦合器件(CCD)传感器或互补金属氧化物半导体(CMOS)传感器。图像传感器

116包括在照相机装置中。透镜装置可与包括图像传感器116的照相机装置连接。透镜驱动单元以如下所述的方式包括透镜夹持架、导向轴(未示出)、台架、步进电机、螺旋轴和驱动电路。变焦透镜组102和聚焦透镜组104分别由变焦透镜夹持架105和聚焦透镜夹持架106夹持。透镜夹持架105和106被配置为通过使用导向轴(未示出)可在光轴方向上移动。

[0026] 透镜夹持架105和106分别设有台架105a和106a。台架105a和106a以对应的方式与作为步进电机107和108的输出轴的螺旋轴107a和108a的螺旋单元配合。

[0027] 步进电机107和108中的每一个被驱动以使螺旋轴107a和108a中的对应一个旋转。通过螺旋轴107a和108a与对应的台架105a和106a之间的配合效果,使透镜夹持架105和106在成像光学系统的光轴方向上(即,在图1中的箭头方向上)移动。步进电机107和108被驱动以分别在成像光学系统的光轴方向上移动变焦透镜组(即,变焦透镜)102和聚焦透镜组(即,聚焦透镜)104。

[0028] 在这样的配置中,为了使聚焦透镜组104在成像光学系统的光轴方向上被驱动,驱动单元之间的每个连接单元被给予机械间隙。更具体地讲,分别在聚焦透镜夹持架106与导向轴(未示出)之间、聚焦透镜夹持架106与台架106a之间、台架106a与螺旋轴108a之间、以及步进电机108内给予间隙。变焦透镜组102的驱动单元以与聚焦透镜组104的驱动单元类似的方式也被给予机械间隙。给予机械间隙的目的是满足考虑各种温度下的操作保障和部件精度的机械设计。

[0029] 在变焦透镜组102和聚焦透镜组104通过步进电机107和108而被驱动到每个相应目标位置的情况下,每个透镜被设置在作为参考位置的位置(即,重置位置)处,所述参考位置用于激活成像装置时的位置控制。成像装置设有重置位置传感器,所述重置位置传感器用于检测变焦透镜组102和聚焦透镜组104中的每一个是否被定位在每个相应重置位置处。

[0030] 重置位置传感器包括光电断路器(photo-interrupter)109和110,每个光电断路器包括形成为一件的发光元件和光敏元件。设置在对应的透镜夹持架105和106上的遮光构件105b和106b进入到光电断路器109和110的发光元件与光敏元件之间的光路中。因此,从发光元件前进到光敏元件的光被遮挡,以检测变焦透镜组102和聚焦透镜组104是否被定位在其相应重置位置处。

[0031] 遮光构件105b被配置为能够检测区域是变焦透镜组102的望远侧还是广角侧的形状。遮光构件106b被配置为能够检测区域是聚焦透镜组104的用于聚焦在远处物体上的位置、还是用于聚焦在近处物体上的位置的形状。具有必要数量的驱动脉冲的驱动波形从对应的步进电机驱动电路119和120输入到步进电机107和108中的每一个中,以将变焦透镜组102和聚焦透镜组104中的每一个从每个相应重置位置移动到每个相应目标位置。在本示例性实施例中,利用用于形成本质上的正弦(余弦)波形的微步(micro-step)驱动。

[0032] 变焦透镜夹持架105设有固定在其上的变焦位置标尺105c,变焦位置标尺105c用于检测变焦透镜组102的位置。此外,变焦位置传感器130被设置为固定在透镜镜筒单元(未示出)的与变焦位置标尺105c相对的部分上。在变焦位置标尺105c上在光轴方向上产生标尺图案(比如,磁图案或光反射图案),从而使变焦位置传感器130读出与标尺的位置对应的磁信号或光反射信号。作为其结果,可检测变焦透镜组102在光轴方向上的进给速率。变焦位置传感器130的检测信号输入到微处理器111中,以用于控制变焦透镜组102的位置。

[0033] 聚焦透镜夹持架106设有固定在其上的聚焦位置标尺106c,聚焦位置标尺106c用

于检测聚焦透镜组104的位置。聚焦位置传感器140被固定在透镜镜筒单元(未示出)的与聚焦位置标尺106c相对的部分上。在聚焦位置标尺106c上在光轴方向上产生标尺图案(比如,磁图案或光反射图案),并且聚焦位置传感器140读出根据标尺的位置的磁信号或光反射信号。

[0034] 因此,可检测聚焦透镜组104在光轴方向上的进给速率。聚焦位置传感器140的检测信号输入到作为控制单元的微处理器111中,以用于控制聚焦透镜组104的位置。微处理器111可被设置到透镜装置或照相机装置中的一个,或者可被设置到透镜装置和照相机装置这二者。

[0035] 上述位置传感器130和140的输出波形均相对于时间轴具有三角函数的形状,并且透镜的位置可被计算为与正弦函数或余弦函数的角度对应的值。步进电机107和108中的每一个根据从微处理器111输入到步进电机驱动电路119和120中的每一个中的关于驱动值(即,驱动量)的信息而被驱动。成像光学系统的其中涉及的可变倍率操作和对焦操作根据使用在数字摄像机中常用的凸轮轨迹数据的电子凸轮方法通过控制步进电机107和108来执行。

[0036] 微处理器111根据来自作为操作单元(未示出)的开关(比如,电源开关、记录开关和变焦开关)的输入信号来控制成像装置的整个操作。

[0037] 设置在微处理器111中的存储设备(即,存储单元)112存储关于变焦透镜组102的重置位置的望远侧和广角侧(即,望远端和广角端)的位置。更具体地讲,数据被存储为由变焦位置传感器130感测的变焦透镜组102的位置数据。关于聚焦透镜组104的重置位置,通过由聚焦位置传感器140感测的物距和变焦透镜组102的位置所确定的位置数据也被存储。

[0038] 光圈(即,孔径光阑)114包括流电式(galvano type)致动器114c、光圈叶片114a和114b以及位置检测器件(即,霍尔(Hall)元件)115,光圈叶片114a和114b被致动器114c驱动以打开和关闭,位置检测器件115用于检测光圈114的打开/关闭状态。

[0039] 在捕获图像的流程中,捕获的图像被图像传感器116从光学图像转换为电信号,然后该电信号被模数(A/D)转换电路117从模拟信号转换为数字信号,以输入到信号处理电路118中。

[0040] 信号处理电路118将各种图像处理提供给输入的电信号,以产生指示图像的曝光状态的亮度信号信息。信号处理电路118进一步将亮度信号信息转换为可记录的数据格式,以将视频信号发送到存储单元(记录单元)150。微处理器111对于致动器114c执行反馈控制,以使得从信号处理电路118获得的亮度信号信息总是保持合适的值。

[0041] 此时,来自位置检测器件115的输出被放大器(Amp)122放大,并且进一步被模数(A/D)转换电路123从模拟信号转换为数字信号,以作为指示光圈的打开/关闭位置的信息被输入到微处理器111中。微处理器111将打开/关闭信号发送到驱动电路121,以使得亮度信号信息总是基于光圈位置信息保持合适的值,从而控制致动器114c。此外,微处理器111可将用于把光圈位置定位在任意的预定打开/关闭位置处的打开/关闭信号发送到驱动电路121。这一系列操作以预定成像周期执行,即,在本示例性实施例中以60Hz执行。

[0042] 聚焦透镜组104是用于改变成像光学系统形成在图像传感器116上的物像的聚焦状态的透镜组。微处理器111基于图像传感器116获得的对比度信息,与成像周期同步地控制聚焦透镜组104的摆动运动,以便确定聚焦透镜组104的驱动方向,在所述驱动方向上物

像越来越接近对焦状态。换言之讲,为了检测物像中的对比度值的变化方向,执行聚焦透镜组104的摆动运动。聚焦透镜组104的摆动运动(即,聚焦透镜组104在光轴方向上的微小来回移动)使得能够关于运动物体连续地聚焦。摆动运动在自动聚焦操作期间被执行。

[0043] 以下参照图2至图7来描述用于在图1中所示的成像装置中使聚焦透镜组104执行摆动运动的驱动方法。

[0044] 图6示出常规技术的驱动操作的例子。在图6中,垂直轴表示将从微处理器111发送到步进电机驱动电路120的、用于聚焦透镜组104的驱动值(即,驱动量),水平轴表示时间。图6示出在本示例性实施例中成像周期的时间A被设置为大约16.7ms(即,60Hz)。图6示出摆动运动期间的驱动值(即,驱动量)B。图6示出如下例子,在该例子中,交替地在每成像周期将命令从微处理器111输出到步进电机驱动电路120,例如,用于聚焦透镜组104的[1]驱动命令→[2]停止命令→[3]驱动命令→[4]停止命令→…。

[0045] 在图形中的倾斜部分(例如,[1]和[3])中,聚焦透镜组104响应于驱动命令而被驱动,而在图形中的水平部分(即,不倾斜的部分)(即,[2]和[4])中,聚焦透镜组104响应于停止命令而被停止。聚焦透镜组104的驱动速度(即,步进电机108的驱动频率)通过成像周期的时间和用于聚焦透镜组104的驱动值(即,驱动量)来确定。如图6所示的驱动操作的常规例子仅具有一个驱动命令。此外,因为上述每个连接单元的机械间隙,当聚焦透镜组104的驱动速度(即,步进电机108的驱动频率)增大时,透镜噪声(即,根据透镜的驱动而产生的噪声)增大。

[0046] 图7示出常规技术中的驱动命令和透镜噪声。如从图7所见,当使聚焦透镜组104以240pps的驱动频率执行摆动运动时的透镜噪声为25dB,而如果驱动频率依次增大到360pps和480pps,则透镜噪声增大到30dB和35dB。这是因为摆动运动期间的驱动频率的增大增加了聚焦透镜组104的动能,因而上述每个连接单元中的机械碰撞噪声增大。

[0047] 以下参照图2来描述根据本示例性实施例的驱动命令。图2示出根据本示例性实施例的驱动命令。垂直轴和水平轴以及A和B的内容与图6中的相同,所以这里省略它们的描述。

[0048] 在如图6所示的常规技术的驱动操作的例子中,驱动操作仅具有一个驱动命令;然而,如图2所示的根据本示例性实施例的驱动操作的例子具有三个驱动命令(例如,驱动命令1、驱动命令2a和驱动命令2b)。换言之讲,作为聚焦透镜组104的摆动运动期间的驱动命令,驱动命令2a和驱动命令2b分别在驱动命令1输出到驱动单元之前以及在驱动命令1输出到驱动单元之后输出到步进电机驱动电路120。步进电机108的基于驱动命令2a和驱动命令2b的驱动频率处于比步进电机108的基于驱动命令1的驱动频率低的速度。驱动命令1是作为第一驱动命令的驱动命令,驱动命令2a和驱动命令2b是作为第二驱动命令的驱动命令。

[0049] 步进电机108的根据驱动命令1、2a和2b的驱动频率(即,聚焦透镜104的驱动速度)在步进电机108(即,聚焦透镜组104)的停止状态下反转;然而,在图3中,它被没有区别地示出。

[0050] 通过驱动命令1、2a和2b驱动的聚焦透镜组104的驱动速度(即,步进电机108的驱动频率)基于成像周期被设置。换言之讲,在成像周期的时间内设置聚焦透镜组104的驱动速度(即,步进电机108的驱动频率)。因此,可控制与成像周期同步的聚焦透镜组104的摆动运动。只要在成像周期内驱动预定驱动值(即,驱动量)的条件被满足,驱动速度(具体地讲,

根据驱动命令2a和2b的驱动速度)就可被设置为尽可能低的值。这是因为,当驱动速度被设置为较低速度时,可使摆动运动期间产生的机械碰撞噪声最小。在透镜噪声水平的上限值被初步确定的情况下,只要透镜噪声水平被设置为等于或小于上限的条件以及在成像周期内驱动预定驱动值(即,驱动量)的条件被满足,就可根据需要设置驱动速度(即,根据驱动命令1、2a和2b的驱动速度)。

[0051] 驱动命令1、2a和2b中的每一个(即,通过驱动命令1、2a和2b驱动的驱动值)基于包括在透镜装置中的成像光学系统的F数被设置。换句话说讲,聚焦透镜组104的驱动值(即,驱动量)被设置为根据F数的大或小而增大/减小。这是因为,根据F数的大或小,焦深和景深改变,并且根据焦深和景深,摆动运动期间所需的聚焦透镜组104的驱动值(即,驱动量)也改变。聚焦透镜组104的驱动速度(即,步进电机108的驱动频率)被设置在成像周期的时间内,使得聚焦透镜组104的驱动速度根据如此设置的驱动值(即,驱动量)和成像周期的时间被设置。驱动命令1、2a和2b被设置为以便以设置的驱动速度驱动聚焦透镜组104。因此,在聚焦透镜组104的驱动值(即,驱动量)根据F数的大或小而增大/减小的同时,可控制与成像周期同步的聚焦透镜组104的摆动运动。

[0052] 图3示出根据本示例性实施例的驱动命令和透镜噪声。作为图3中所示的例子,在240pps、360pps和480pps被设置为基于驱动命令1的驱动频率(即,第一驱动速度)的情况下,以及在120pps被设置为基于驱动命令2a和2b的驱动频率(即,第二驱动速度)的情况下,以下效果可被确认。

[0053] 首先,对于常规驱动操作的例子中480pps用作驱动频率的情况下的35dB的透镜噪声(图7)进行本示例性实施例的上述设置,使得480pps用作驱动频率的情况下的透镜噪声为30dB(图3)。换句话说讲,透镜噪声减小5dB。其次,在30dB的透镜噪声被设置为使用上限的情况下,在驱动操作的常规比较例子中,驱动频率可从360pps(图7)增大到480pps(图3)。换句话说讲,在不招致视频质量(包括噪声)的降低的情况下,聚焦透镜组104的驱动值(即,驱动量)可被设置得更大,因而可改进摆动运动期间的可控性。

[0054] 图4和图5示出根据本示例性实施例的其他驱动命令。在图4中,步进电机108的基于作为第二驱动命令的驱动命令2a的驱动频率小于基于类似地作为第二驱动命令的驱动命令2b的驱动频率。如上所述,在作为第二驱动命令的驱动命令之间,可不同地设置驱动频率。

[0055] 在图5中,作为第二驱动命令的驱动命令包括在第一驱动命令输出到驱动单元之前使聚焦透镜组104逐渐地加速的多个驱动命令(例如,驱动命令2a和2c)。此外,在第一驱动命令输出到驱动单元之后,驱动命令包括用于使聚焦透镜组104逐渐地减速的多个驱动命令(例如,驱动命令2b和2d)。如上所述,驱动命令的频率输出可减小第一驱动命令输出之前和之后的透镜噪声。

[0056] 在本示例性实施例中,驱动命令1、2a和2b中的每一个基于包括在透镜装置中的成像光学系统的F数来设置;然而,本发明不限于此。例如,作为F数的代替,驱动命令1、2a和2b可基于变焦透镜的状态、孔径光阑的状态(变焦透镜的情况下的位置和孔径光阑的情况下的孔径值)、或者透镜装置持有的成像光学系统的焦深和景深来设置。

[0057] 在本示例性实施例中,使聚焦透镜组104执行摆动运动;然而,本发明不限于此,而是可使除聚焦透镜之外的可移动透镜单元执行摆动运动。

[0058] 本示例性实施例中使用的步进电机的驱动方法不限于任何方法,因而不仅可使用微步驱动方法,而且还可使用1-2相位驱动方法或2-2相位驱动方法。

[0059] 在本示例性实施例中,在与第一驱动命令对应的驱动命令(即,驱动命令1)输出之前、以及在与第一驱动命令的驱动命令(即,驱动命令1)输出之后这两者中,输出与第二驱动命令对应的驱动命令(即,驱动命令2a和2b)。然而,可以在输出之前和在输出之后中的一者中输出驱动命令。

[0060] 步进电机用作(但不限于)本示例性实施例的透镜驱动单元。例如,还可使用直流(DC)电机、直线(linear)电机或超声波电机。

[0061] 流电式致动器(但不限于)用于本示例性实施例的光圈。例如,可使用步进电机、DC电机、直线电机或超声波电机。

[0062] 此外,在本示例性实施例的光圈控制中,致动器设有反馈控制,使得从信号处理电路获得的亮度信号信息总是变为合适的值。还可通过使用其他电机来利用开环控制。

[0063] 本示例性实施例的成像周期被设置为60Hz,但是成像周期不限于任何值,使得不仅还可使用30Hz,而且还可使用120Hz或240Hz。

[0064] 在本示例性实施例的聚焦透镜组104的驱动频率中,在光轴方向上的摆动运动中设置相同的驱动频率;然而,驱动命令和基于驱动命令的驱动频率的类型不限于任何命令和类型,而是可自由地设置。

[0065] 在本示例性实施例中,在每一成像周期交替地输出驱动命令和停止命令。然而,本发明中的驱动命令和停止命令的输出方法不限于此。例如,可在连续的成像周期内连续地输出驱动命令或停止命令。在这种情况下,在连续的成像周期的时间之和内设置驱动速度和以该驱动速度驱动的驱动命令。

[0066] 在本示例性实施例中,位置标尺和位置传感器作为用于感测每个透镜组的位置的位置传感器被安装。然而,在没有这些位置检测器的情况下,也可产生本发明的效果。

[0067] 在本示例性实施例中,使用步进电机,以便在光轴方向上电动地操作变焦透镜组和聚焦透镜组。然而,例如,可在光轴方向上手动地操作变焦透镜组。换句话讲,在使属于成像光学系统的透镜组在光轴方向上微小地移动的情况下,可以在不受其他配置影响的情况下应用本发明。

[0068] 尽管已参照示例性实施例描述了本发明,但是要理解本发明不限于公开的示例性实施例。以下的权利要求的范围应遵循最宽泛的解释,以便包含所有的修改、等同的结构和功能。

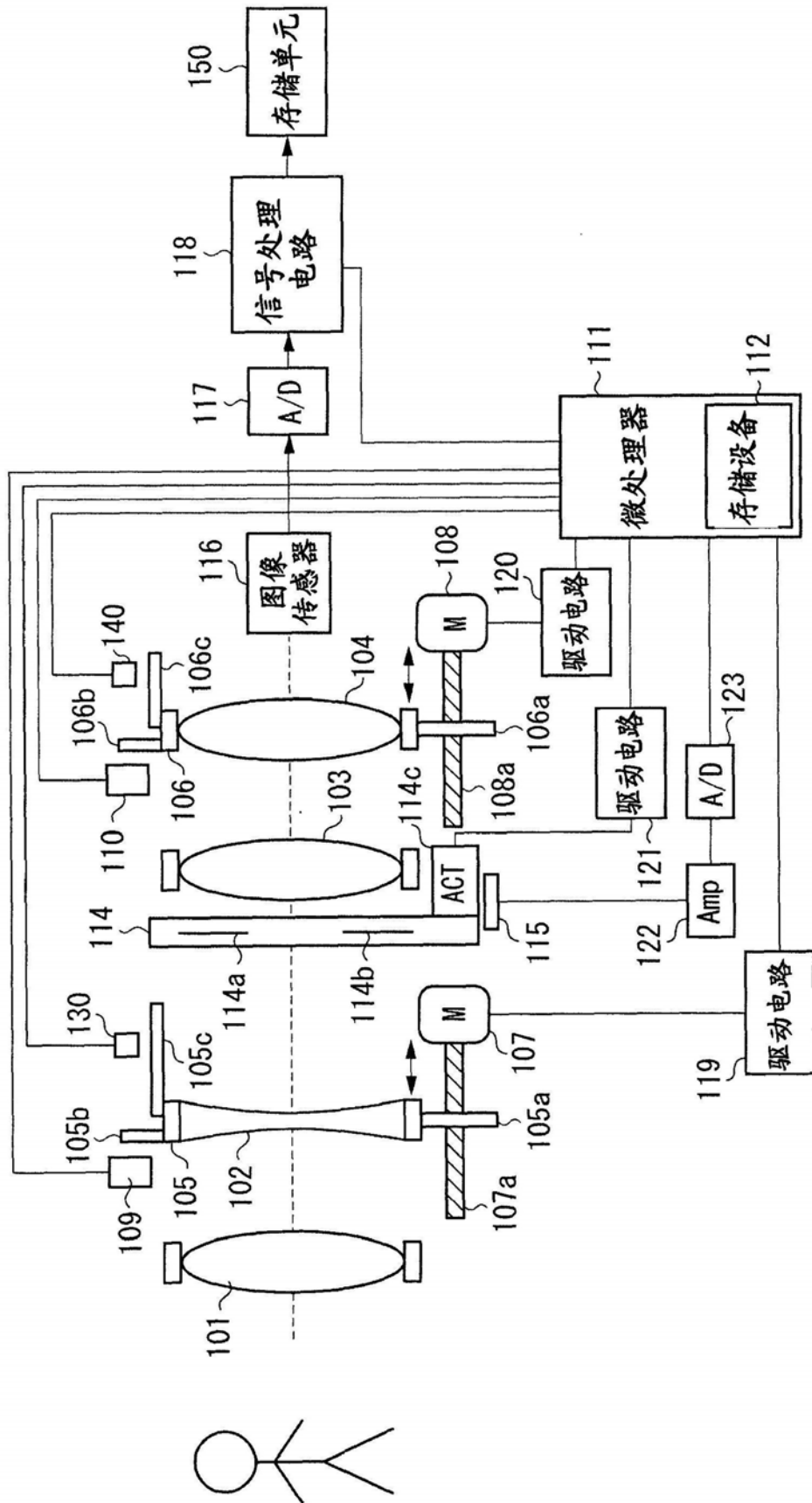


图1

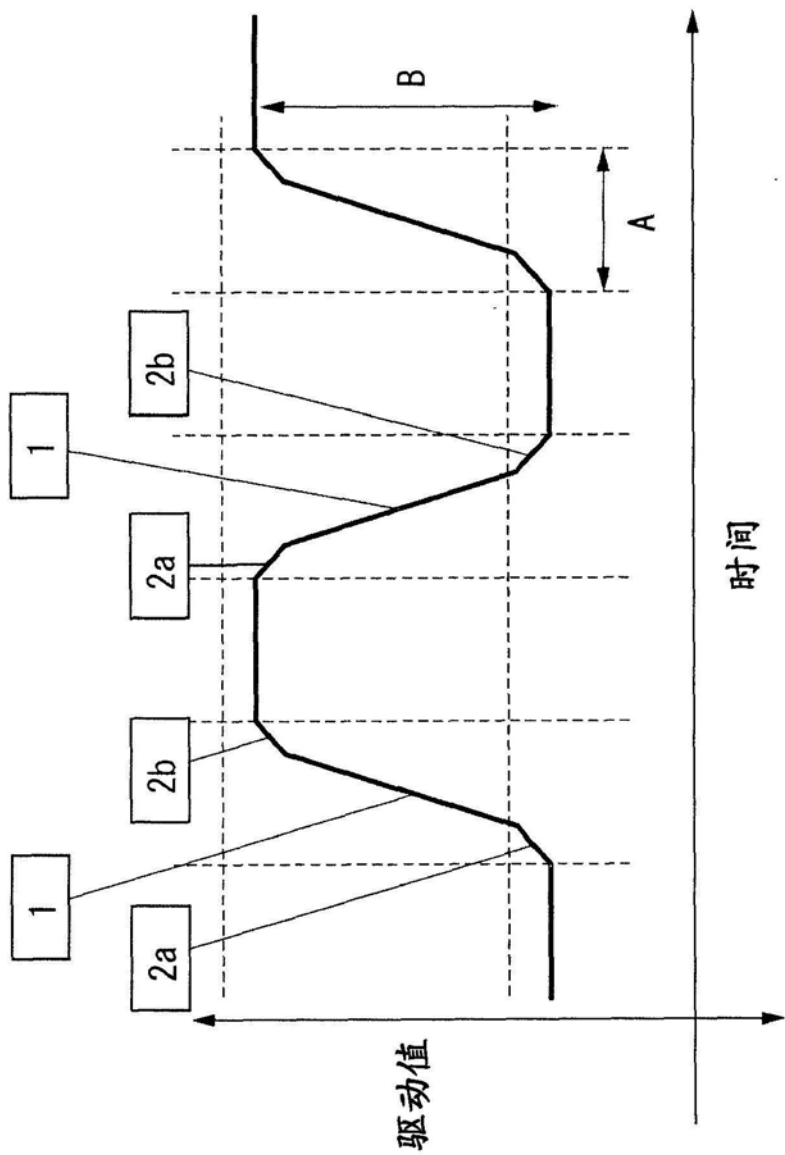


图2

基于驱动指令 2a 的驱动频率	基于驱动指令 1 的驱动频率	基于驱动指令 2b 的驱动频率	透镜噪声
120pps	240pps	120pps	22dB
120pps	360pps	120pps	26dB
120pps	480pps	120pps	30dB

图3

基于驱动指令 2a 的驱动频率	基于驱动指令 1 的驱动频率	基于驱动指令 2b 的驱动频率
60pps	240pps	120pps
60pps	360pps	120pps
60pps	480pps	120pps

图4

基于驱动指令 2c 的驱动频率	基于驱动指令 2a 的驱动频率	基于驱动指令 1 的驱动频率	基于驱动指令 2b 的驱动频率	基于驱动指令 2d 的驱动频率
30pps	60pps	240pps	120pps	60pps
30pps	60pps	360pps	120pps	60pps
30pps	60pps	480pps	120pps	60pps

图5

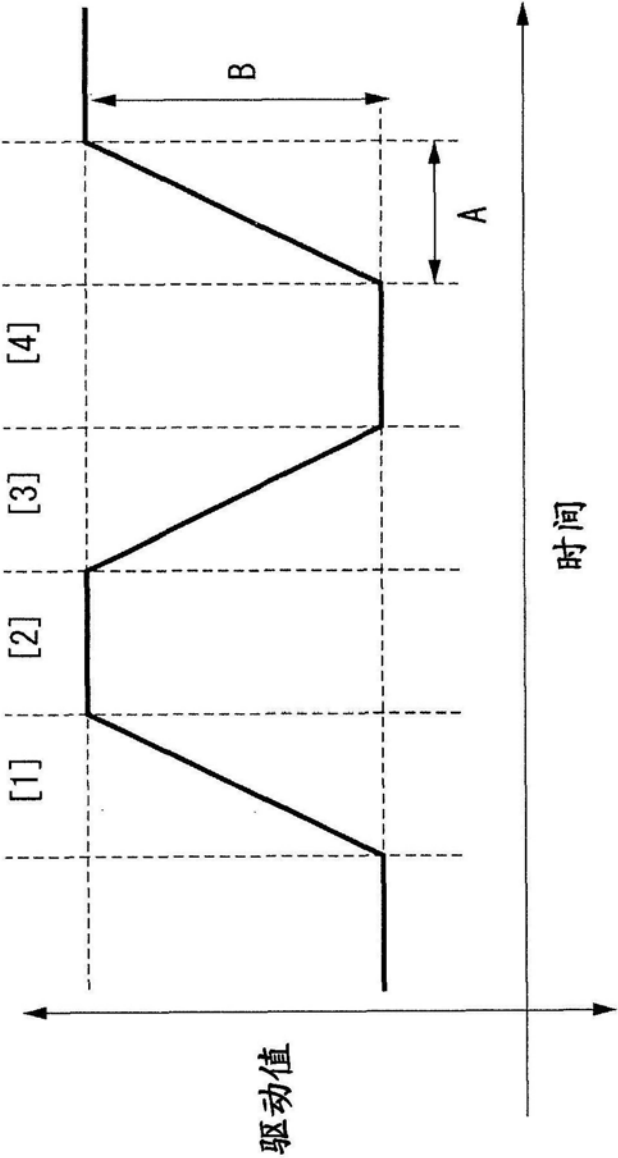


图6

基于驱动指令 的驱动频率	透镜噪声
240pps	25dB
360pps	30dB
480pps	35dB

图7