



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108135439 B

(45)授权公告日 2020.05.22

(21)申请号 201580084056.2

(22)申请日 2015.10.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108135439 A

(43)申请公布日 2018.06.08

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.04.23

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/080626 2015.10.29

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/072927 JA 2017.05.04

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 齐藤香那子

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 于靖帅

(51)Int.Cl.
A61B 1/00(2006.01)

(56)对比文件
W0 2015015877 A1,2015.02.05,说明书第16-56段.

JP H04331907 A,1992.11.19,全文.

JP S5494028 A,1979.07.25,全文.

JP 2013109107 A,2013.06.06,全文.

CN 104122659 A,2014.10.29,全文.

审查员 宋文晓

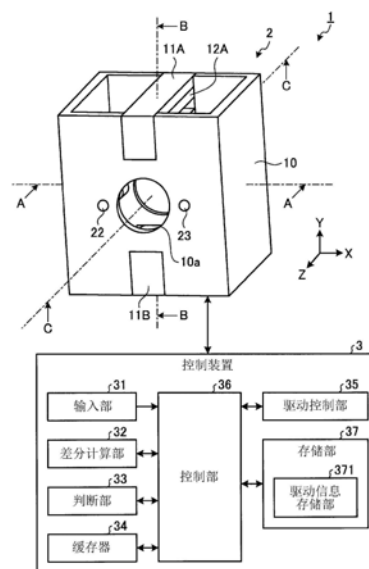
权利要求书3页 说明书15页 附图12页

(54)发明名称

光学系统和内窥镜系统

(57)摘要

本发明的光学系统具有:光学元件,其使光透射;可动框,其对光学元件进行保持,能够沿着规定的方向移动;保持框,其对可动框进行保持;音圈马达,其具有磁铁和线圈,使可动框沿着规定的方向相对于保持框进行相对移动;位置检测部,其检测与可动框相对于保持框的位置有关的信息而生成位置信号;判断部,其根据位置检测部检测到的位置信号来判断位置信号是否正常;以及驱动控制部,其在判断部判断为位置信号正常的情况下进行第一驱动控制,或者在判断部判断为位置信号不正常的情况下进行第二驱动控制,其中,在该第一驱动控制中,根据位置信号而对流向线圈的电流进行控制,在该第二驱动控制中,使预先设定的规定的电流流向线圈。



1. 一种光学系统,其特征在于,该光学系统具有:

第一光学元件,其使光透射;

第一可动框,其对所述光学元件进行保持,沿着规定的方向移动;

保持框,其对所述第一可动框进行保持;

音圈马达,其具有磁铁和线圈,使所述第一可动框沿着所述规定的方向相对于所述保持框进行相对移动;

第一位置检测部,其检测与所述第一可动框相对于所述保持框的位置有关的信息而生成第一位置信号;

判断部,其根据所述第一位置检测部检测到的第一位置信号来判断所述第一位置信号是否正常;以及

驱动控制部,其在所述判断部判断为所述第一位置信号正常的情况下进行第一驱动控制,或者在所述判断部判断为所述第一位置信号不正常的情况下进行第二驱动控制,其中,在所述第一驱动控制中,根据所述第一位置信号而对流向所述线圈的电流进行控制以驱动所述第一可动框,在所述第二驱动控制中,使规定的值的电流流向所述线圈以驱动所述第一可动框;

其中,所述光学系统还具有输入部,该输入部对指示所述第一可动框的移动位置的第一指示信号的输入进行受理,所述判断部根据所述第一位置信号的信号值与所述第一指示信号的信号值的差分来判断所述第一位置信号是否正常;和/或,所述光学系统还具有控制部,该控制部根据图像信号而生成指示所述第一可动框的移动位置的第一指示值,所述判断部根据所述第一位置信号的信号值与所述第一指示值的差分来判断所述第一位置信号是否正常。

2. 根据权利要求1所述的光学系统,其特征在于,

作为所述第二驱动控制,所述驱动控制部进行使如下的所述规定的值的电流流向所述线圈的控制:所述规定的值的电流使得所述第一可动框移动至所述规定的方向上的所述第一可动框的移动范围中的一方的移动端。

3. 根据权利要求1所述的光学系统,其特征在于,

所述第一光学元件是透镜,

作为所述第二驱动控制,所述驱动控制部进行使如下的电流流向所述线圈的控制:所述电流使得所述第一可动框移动至所述透镜的光轴方向中的在远点或广角对焦的方向的位置。

4. 根据权利要求1所述的光学系统,其特征在于,

所述光学系统还具有:

第二光学元件,其使光透射;

第二可动框,其与所述第一可动框独立,能够沿所述规定的方向移动;以及

第二位置检测部,其检测与所述第二可动框相对于所述保持框的位置有关的信息而生成第二位置信号,

所述判断部判断所述第一位置信号和所述第二位置信号各自是否正常,

所述驱动控制部根据所述判断部的判断结果,对所述第一可动框进行所述第一驱动控制或所述第二驱动控制,并且在所述判断部判断为所述第二位置信号正常的情况下进行第

三驱动控制,或者在所述判断部判断为所述第二位置信号不正常的情况下进行第四驱动控制,其中,在所述第三驱动控制中,根据所述第二位置信号而对流向所述线圈的电流进行控制以驱动所述第二可动框,在所述第四驱动控制中,使规定的值的电流流向所述线圈以驱动所述第二可动框。

5. 根据权利要求4所述的光学系统,其特征在于,

该输入部对指示所述第一可动框和所述第二可动框的移动位置的第一指示信号和第二指示信号的输入进行受理,

所述判断部根据所述第一位置信号的信号值与所述第一指示信号的信号值的第一差分来判断所述第一位置信号是否正常,并且根据所述第二位置信号的信号值与所述第二指示信号的信号值的第二差分来判断所述第二位置信号是否正常,

在所述判断部判断为所述第一位置信号不正常并且所述第二位置信号正常的情况下,所述判断部对指示所述第二可动框的移动位置的第二指示信号的信号值进行变更,

作为所述第三驱动控制,所述驱动控制部根据变更后的第二指示信号的信号值和所述第二位置信号的信号值而对流向所述线圈的电流进行控制,

在所述判断部判断为所述第一位置信号正常并且所述第二位置信号不正常的情况下,所述判断部对指示所述第一可动框的移动位置的第一指示信号的信号值进行变更,

作为所述第一驱动控制,所述驱动控制部根据变更后的第一指示信号的信号值和所述第一位置信号的信号值而对流向所述线圈的电流进行控制。

6. 根据权利要求4所述的光学系统,其特征在于,

该控制部根据图像信号而生成指示所述第一可动框和所述第二可动框的移动位置的第一指示值和第二指示值,

所述判断部根据所述第一位置信号的信号值与所述第一指示值的第一差分来判断所述第一位置信号是否正常,并且根据所述第二位置信号的信号值与所述第二指示值的第二差分来判断所述第二位置信号是否正常,

在所述判断部判断为所述第一位置信号不正常并且所述第二位置信号正常的情况下,所述判断部对指示所述第二可动框的移动位置的第二指示值进行变更,

作为所述第三驱动控制,所述驱动控制部根据变更后的第二指示值和所述第二位置信号的信号值而对流向所述线圈的电流进行控制,

在所述判断部判断为所述第一位置信号正常并且所述第二位置信号不正常的情况下,所述判断部对指示所述第一可动框的移动位置的第一指示值进行变更,

作为所述第一驱动控制,所述驱动控制部根据变更后的第一指示值和所述第一位置信号的信号值而对流向所述线圈的电流进行控制。

7. 根据权利要求1所述的光学系统,其特征在于,

所述第一位置检测部具有:

磁场产生部,其设置于所述第一可动框和所述保持框中的一方,产生位置检测用的磁场;以及

磁场检测部,其设置于所述第一可动框和所述保持框中的另一方,检测与所述第一可动框的移动方向垂直的磁场。

8. 一种内窥镜系统,其插入于被检体的内部而对该被检体的内部进行观察,其特征在

于,该内窥镜系统具有:

权利要求1所述的光学系统;以及

摄像元件,其将穿过了所述第一光学元件的光转换为电信号。

光学系统和内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及光学系统和内窥镜系统。

背景技术

[0002] 通过将内窥镜导入到活体内并观察内窥镜所拍摄的被摄体的图像而进行活体的诊断的内窥镜系统广泛普及。在内窥镜系统中,期望尽可能深的景深以不妨碍医生和护士等手术人员的诊断和处置。近年来,由于摄像元件的高像素化而导致景深变浅,因此提出了进行自动对焦(以下,也称作AF:Auto focus)以与被摄体对焦的内窥镜系统。作为用于进行自动对焦的致动器,一般多使用音圈马达(Voice Coil Motor:VCM)。

[0003] 作为内窥镜特有的问题,即使在处置中进行AF的驱动部无法控制的情况下,也需要维持能够继续进行处置的程度的分辨率,而无需将内窥镜从被检体内拔出。例如,检测可动透镜的位置的位置检测装置等为弱电性,有可能由于温度或湿度等而发生故障,因此需要应对位置检测装置发生了故障的情况的对策。作为进行这样的对策的技术,公开了如下的技术:具有检测可动透镜的位置绝对值的绝对位置检测传感器和检测可动透镜的移位量的相对位置检测传感器,使用各传感器的检测结果来检测相对位置检测传感器是否存在异常,在相对位置检测传感器存在异常的情况下,根据绝对位置检测传感器的检测结果来决定可动透镜的位置(例如,参照专利文献1)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特许第5384320号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 然而,专利文献1所公开的技术需要相对位置检测传感器和绝对位置检测传感器双方,必须确保用于配设各传感器的空间。由此,存在内窥镜系统大型化这样的问题。

[0009] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于,提供如下的光学系统和内窥镜系统:能够抑制大型化,并且即使在可动透镜的位置检测无法正常进行的情况下也维持能够继续对被检体进行处置的画质。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 为了解决上述的课题并达成目的,本发明的光学系统的特征在于,该光学系统具有:光学元件,其使光透射;可动框,其对所述光学元件进行保持,能够沿着规定的方向移动;保持框,其对所述可动框进行保持;音圈马达,其具有磁铁和线圈,使所述可动框沿着所述规定的方向相对于所述保持框进行相对移动;位置检测部,其检测与所述可动框相对于所述保持框的位置有关的信息而生成位置信号;判断部,其根据所述位置检测部检测到的位置信号来判断所述位置信号是否正常;以及驱动控制部,其在所述判断部判断为所述位置信号正常的情况下进行第一驱动控制,或者在所述判断部判断为所述位置信号不正常的

情况下进行第二驱动控制,其中,在所述第一驱动控制中,根据所述位置信号而对流向所述线圈的电流进行控制,在所述第二驱动控制中,使预先设定的规定的电流流向所述线圈。

[0012] 并且,本发明的内窥镜系统插入于被检体的内部而对该被检体的内部进行观察,其特征在于,该内窥镜系统具有:上述发明的光学系统;以及摄像元件,其将穿过了所述第一光学元件的光转换为电信号。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本发明,实现了如下的效果:能够抑制大型化,并且即使在可动透镜的位置检测无法正常进行的情况下,也维持能够继续对被检体进行处置的画质。

附图说明

[0015] 图1是示出本发明的实施方式1的光学系统的概略结构的示意图。

[0016] 图2是沿图1的A-A线的剖视图。

[0017] 图3是沿图1的B-B线的剖视图。

[0018] 图4是沿图1的C-C线的剖视图。

[0019] 图5是对本发明的实施方式1的光学系统所进行的处理进行说明的流程图。

[0020] 图6是示出本发明的实施方式1的变形例1的光学系统的概略结构的示意图。

[0021] 图7是示出本发明的实施方式1的变形例2的光学系统的概略结构的示意图。

[0022] 图8是对本发明的实施方式1的变形例2的光学系统所进行的处理进行说明的流程图。

[0023] 图9是示出本发明的实施方式2的光学系统的主要部分的结构的局部剖视图。

[0024] 图10是示出本发明的实施方式2的光学系统的主要部分的结构的局部剖视图。

[0025] 图11是示出本发明的实施方式2的光学系统的主要部分的结构的框图。

[0026] 图12是对本发明的实施方式2的光学系统所进行的处理进行说明的流程图。

[0027] 图13是示出本发明的实施方式3的具有内窥镜的内窥镜系统的结构的图。

具体实施方式

[0028] 以下,对用于实施本发明的方式(以下,称作“实施方式”)进行说明。

[0029] (实施方式1)

[0030] 图1是示出本发明的实施方式1的光学系统的概略结构的示意图。图2是沿图1的A-A线的剖视图,是以与图1所示的直角坐标系中的XY平面平行的面为截面的剖视图。图3是沿图1的B-B线的剖视图,是以与图1所示的直角坐标系中的YZ平面平行的面为截面的剖视图。图4是沿图1的C-C线的剖视图,是以与图1所示的直角坐标系中的XZ平面平行的面为截面的剖视图。图2~4所示的剖视图对截面穿过后述的可动透镜21的中心的情况进行说明。

[0031] 图1所示的光学系统1具有:光学单元2,其透镜能够沿光轴方向移动;以及控制装置3,其进行包含光学单元2在内的各结构部的驱动控制和针对各结构部的信息的输入输出控制。

[0032] 光学单元2具有:固定框10(保持框),其固定在摄像装置的壳体上或内窥镜的前端部;可动框20,其能够相对于固定框10移动;可动透镜21,其设置于可动框20;主轴22,其支承可动框20并且对可动框20相对于固定框10的移动方向进行引导;副轴23,其支承可动框

20,并且对可动框20相对于固定框10的移动方向进行引导;轴承24,其固定于可动框20,与主轴22滑动自如地接触;止挡件26、27,它们分别设置于可动框20的移动方向上的两端,限制可动框20的移动;音圈马达30A、30B,它们产生使可动框20相对于固定框10移动的驱动力;以及位置检测部100,其检测可动框20相对于固定框10的位置。

[0033] 固定框10呈形成有棱柱状的中空空间的中空棱柱状。在固定框10上形成有沿与该中空棱柱状的贯穿方向的中心轴线垂直的方向(在本实施方式1中为图1所示的Z轴方向)贯穿的贯穿孔10a。并且,在固定框10的开口方向(在本实施方式1中为图1所示的Y轴方向)的一端侧设置有后述的磁轭11A,在开口方向的另一端侧设置有后述的磁轭11B。磁轭11A、11B呈使用铁等磁导率高的材料而形成的环形状。

[0034] 在可动框20上形成有:保持孔20a,其对可动透镜21进行保持;贯穿插入孔20b,其供轴承24贯穿插入并且对其进行支承;以及贯穿插入孔20c,其供副轴23贯穿插入并且对其进行支承。可动框20以使作为可动透镜21的光轴(例如图4所示的轴线N1)的、沿Z轴方向延伸的光轴与贯穿孔10a的中心轴线大致一致的方式对可动透镜21进行保持。贯穿插入孔20b是具有与轴承24的外周的直径对应的直径的孔。贯穿插入孔20c是具有与副轴23的外周的直径对应的直径的孔。从耐热性的观点来看,可动框20优选使用轻金属或耐热树脂而形成。作为轻金属,能够列举出铝、镁、钛、铍等金属和包含这些金属的合金等。关于耐热树脂,能够列举例如具有60℃以上的耐热性的树脂。可动透镜21是使用一个或多个透镜而构成的。

[0035] 主轴22沿Z轴方向呈棒状延伸,两端固定在固定框10上。从耐热性的观点来看,主轴22优选使用金属材料或合金而形成。

[0036] 副轴23沿Z轴方向呈棒状延伸,两端固定在固定框10上。副轴23相对于可动透镜21的中心轴线设置在与主轴22相反的一侧。从耐热性的观点来看,副轴23优选使用金属材料或合金而形成。

[0037] 轴承24呈沿Z轴方向延伸的筒状,覆盖主轴22的外周的一部分并且被可动框20保持。轴承24具有滑动接触部24a、24b,该滑动接触部24a、24b分别设置于该轴承24的两端,与主轴22滑动自如地接触。从耐热性的观点来看,轴承24优选使用金属材料、合金或耐热树脂而形成。

[0038] 在主轴22的外周或轴承24的与主轴22的接触部(端部)涂敷有润滑剂。作为润滑剂,列举油脂或润滑油等。并且,作为润滑方法,可以设置固体润滑剂,也可以实施氟润滑电镀、润滑阳极氧化等涂层处理。作为润滑方法,优选具有例如60℃以上的高温下的耐热性,只要能够取得润滑效果,则不限于上述的方法。

[0039] 止挡件26、27分别设置于可动框20的移动方向上的两端,限制可动框20的移动。在本实施方式1中,对止挡件26限制可动框20向摄像元件侧(焦点向远点移动的一侧)的移动、止挡件27限制可动框20向物体侧(焦点向近点移动的一侧)的移动的情况进行说明。

[0040] 音圈马达30A具有:磁轭11A;磁铁12A,其安装于磁轭11A的内周侧;以及线圈13A,其被可动框20支承并且卷绕在与安装有磁铁12A的一侧相反侧的磁轭11A上。磁铁12A是使用永久磁铁而实现的,呈沿Z轴方向延伸的形状。

[0041] 音圈马达30B具有:磁轭11B;磁铁12B,其安装于磁轭11B的内周侧;以及线圈13B,其被可动框20支承,并且卷绕在与安装有磁铁12B的一侧相反侧的磁轭11B上。磁铁12B是使用永久磁铁而实现的,呈沿Z轴方向延伸的形状。

[0042] 在该情况下,磁铁12A、12B的磁极化方向是与可动透镜21的光轴方向(Z轴方向)垂直的Y轴方向。另外,更一般地,磁铁12A、12B的磁极化方向只要是与光轴(Z轴)方向交叉的方向即可。

[0043] 当对线圈13A、13B通电时,由于磁铁12A、12B的磁场的影响,在可动框20上产生Z轴方向的力,使可动框20相对于固定框10沿Z轴方向移动。例如,通过对分别流向线圈13A、13B的电流进行控制,能够使可动框20沿着主轴22向期望的方向移动。

[0044] 位置检测部100由安装在固定框10上的作为位置检测传感器的一个霍尔元件14和设置在可动框20上的检测用磁铁25构成。霍尔元件14以规定的时间间隔检测磁场强度,将该检测到的磁场强度依次转换为电压值而作为位置信号输出给控制装置3。霍尔元件14例如检测与主轴22的长度方向(可动框20的移动方向)垂直的方向的磁场。检测用磁铁25设置在可动框20的与光轴垂直的方向的侧面上的、主轴22附近的位置。并且,检测用磁铁25优选配置在穿过其中心并且沿X轴方向延伸的直线与主轴22和副轴23的中心轴线交叉的位置。

[0045] 接下来,对控制装置3的结构进行说明。控制装置3具有输入部31、差分计算部32、判断部33、缓存器34、驱动控制部35、控制部36以及存储部37。

[0046] 输入部31是用于对控制装置3进行来自用户的输入等的接口,构成为包含用于进行电源的接通/断开的电源开关、用于指示可动框20的目标位置和移动方向的指示输入按钮等。另外,在手动进行对焦操作的情况下,经由输入部31而输入对焦(可动框20的移动)的指示信号(指示值),在自动对焦的情况下,根据控制部36的控制来进行对焦操作。在指示值中包含有在可动框20的位置例如可动框20的移动范围内被赋予的数值、即表示该移动范围内的位置的数值。

[0047] 差分计算部32计算当前的可动框20的位置与在手动对焦的情况下经由输入部31而输入的指示输入、在自动对焦的情况下从控制部36输入的指示输入所指示的位置的差分。该差分是表示可动框20的移动量和移动方向的值。移动方向是通过以下方式求出的:根据当前的可动框20的位置(信号值)与由指示输入所指示的位置(指示值)的差分的正负来判断相对于规定的方向是一方的方向(例如+方向)还是另一方的方向(例如-方向)。差分计算部32将计算出的差分输入给缓存器34。

[0048] 判断部33根据差分计算部32计算出的差分来判断位置检测部100所取得的位置信号是否异常。例如,在可动框20的驱动控制中,在对所取得的差分和从缓存器34取得的过去的差分进行了比较的情况下,在虽然可动框20处于移动中但差分几乎没有变化且差分为阈值以上、并且没有到达目标位置的情况下,判断部33判断为从霍尔元件14输出的位置信号不正常、即位置信号异常。判断部33将判断结果输入给驱动控制部35,并且如果位置信号正常,则将差分作为驱动用信号而输入给驱动控制部35,如果位置信号异常,则将存储于存储部37中的异常时用的指示值输入给驱动控制部35。另外,判断部33设有用于判断是否处于移动中的阈值,在差分计算部32计算出的差分为阈值以上的情况下判断为处于移动中。

[0049] 缓存器34例如是使用循环缓冲器而实现的,按照时间序列来存储差分计算部32计算出的差分。在容量不足时,通过使最新的信息覆盖最旧的信息而按照时间序列的顺序存储最新的信息。

[0050] 驱动控制部35进行根据差分计算部32计算出的差分而使用于维持可动框20的停止位置的电流流向线圈13A、13B的控制,或者进行根据差分计算部32计算出的差分或所取

得的规定的值而使用于使可动框20移动的电流流向线圈13A、13B的控制,从而对可动框20进行驱动控制。驱动控制部35进行与来自判断部33的判断结果对应的可动框20的驱动控制。当在判断结果中位置信号正常的情况下,驱动控制部35例如进行驱动信号的放大或相位的调节。驱动控制部35通过按照与调节后的驱动信号对应的电流值经由控制部36对线圈13A、13B通电而进行可动框20的驱动控制(第一驱动控制)。另一方面,当在判断结果中位置信号异常的情况下,驱动控制部35例如取得存储在存储部37中的异常时用的指示值(规定的值),通过按照与该异常时用的指示值对应的电流值经由控制部36对线圈13A、13B通电而进行可动框20的驱动控制(第二驱动控制)。

[0051] 控制部36使用CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)等而构成,进行包含光学单元2在内的各结构部的驱动控制和针对各结构部信息的输入输出控制等。控制部36将驱动控制部35所生成的信号(与电流值对应的电流)等经由规定的信号线而发送给光学单元2。在进行自动对焦的情况下,控制部36根据图像信号而生成指示可动框20的移动位置的指示值,进行可动框20的控制。

[0052] 存储部37存储包含用于使光学系统1进行动作的各种程序和光学系统1动作所需的各种参数等在内的数据。存储部37使用闪速存储器或DRAM(Dynamic Random Access Memory:动态随机存取存储器)等半导体存储器而实现。并且,存储部37具有驱动信息存储部371,该驱动信息存储部371存储有用于由判断部33判断位置信号是否正常的阈值、用于判断是否到达目标位置(是否处于恒定位置保持中)的阈值、用于判断可动框20是否处于移动中的阈值、用于在位置信号异常的情况下对可动框20进行驱动控制的异常时用的指示值。

[0053] 接下来,参照图5对本实施方式1的驱动控制进行说明。图5是对本发明的实施方式1的光学系统所进行的处理进行说明的流程图。以下所说明的驱动控制被说明为如下:输入了指示值,在位置信号正常的情况下,进行控制直至可动框20到达与该指示值对应的位置(以下,称作目标位置)。另外,在本流程图中,关于在进行手动对焦的情况下经由输入部31输入指示值的例子进行说明,在进行自动对焦的情况下,控制部36生成指示值。

[0054] 首先,控制部36判断是否经由输入部31输入指示值(步骤S101)。在判断为输入了指示值时(步骤S101:是),控制部36转移到步骤S102。另一方面,在判断为没有输入指示值时(步骤S101:否),控制部36重复确认指示值的输入。并且,也可以结束驱动控制。

[0055] 在步骤S102中,控制部36从位置检测部100取得位置信号。如上所述,位置信号是由霍尔元件14将检测到的磁场强度转换为电压值而成的。

[0056] 在取得位置信号之后,差分计算部32计算位置信号(信号值)与指示值的差分(步骤S103)。差分计算部32将计算出的差分输入给判断部33。

[0057] 判断部33在被从差分计算部32输入了差分时,判断该差分是否随时间而变化(步骤S104)。判断部33例如取得从缓存器34取得的过去的差分、例如在这次所取得的差分之前计算出的差分,对这次计算出的差分和过去的差分进行比较,如果差分存在变化,则判断为位置信号正常,在差分几乎没有变化的情况下,判断为位置信号有可能异常。判断部33例如根据该差分之差和存储在驱动信息存储部371中的阈值来判断位置信号是否异常。该阈值例如是根据差分之差的最小值而设定的,其中,该差分之差的最小值被认为是在可动框20移动时最低限度地变化。

[0058] 判断部33在判断为差分存在变化时(步骤S104:是),将由差分计算部32计算出的差分作为驱动信号而输入给驱动控制部35(步骤S105)。

[0059] 驱动控制部35在作为驱动信号被输入了差分时,根据该差分而进行可动框20的驱动控制(步骤S106)。具体而言,驱动控制部35进行驱动信号的放大或相位的调节。驱动控制部35通过按照与调节后的驱动信号对应的电流值经由控制部36对线圈13A、13B通电而进行可动框20的驱动控制。

[0060] 另一方面,判断部33当在步骤S104中判断为差分没有变化时(步骤S104:否),判断在步骤S103中计算出的差分是否为阈值以上(步骤S107)。如果差分小于阈值(步骤S107:否),则判断部33判断为位置信号正常并且可动框20到达目标位置,转移到步骤S105。与此相对,如果差分为阈值以上(步骤S107:是),则判断部33判断为位置信号异常,并转移到步骤S108。步骤S107中的阈值是根据在对可动框20进行用于维持停止位置的控制(恒定位置保持控制)时随着时间发生变化的差分(恒定位置保持控制中的与可动框20的移动对应的差分)而设定的。另外,在判断部33判断为差分为阈值以上(位置信号异常)的情况下,也可以通过声音、光、图像等进行通知。

[0061] 在步骤S108中,参照驱动信息存储部371,将异常时用的指示值(既定的信号)作为驱动信号输入给驱动控制部35(步骤S108)。

[0062] 驱动控制部35在作为驱动信号被输入了异常时用的指示值时,根据该指示值而进行可动框20的驱动控制(步骤S109)。具体而言,驱动控制部35通过按照与驱动信号(异常时用的指示值)对应的电流值经由控制部36对线圈13A、13B通电而进行可动框20的驱动控制。此时,异常时用的指示值是使可动框20向摄像元件侧(焦点向远点移动的一侧)移动并且移动至与止挡件(例如图4所示的止挡件26)抵接的位置那样的值。即,在位置信号异常的情况下,驱动控制部35进行使如下的电流流过的控制:该电流使得通过音圈马达而使可动框20移动至移动范围中的一方的移动端。

[0063] 通过上述的驱动控制,即使在位置信号产生异常、在驱动处理中无法控制可动框20的情况下,也能够使可动框20移动至维持某种程度的分辨率的位置。另外,在到达目标位置(差分为阈值以下)的情况下,可以采用如下的流程:结束位置信号的正常异常判定,仅进行通常的可动框20的位置控制,也可以采用如下的流程:即使到达目标位置也重复进行位置信号的正常异常判定而进行位置控制。

[0064] 根据以上所说明的本发明的实施方式1,如果位置检测部100检测到的位置信号正常,则使用该位置信号进行可动框20的驱动控制,如果位置信号异常,则根据异常时用的指示值来进行可动框20的驱动控制,因此即使在仅有一个位置检测部100而且可动透镜的位置检测无法正常进行的情况下,也能够通过以使焦点成为最远点的方式使可动框20移动来确保宽视野,而取得维持了能够继续对被检体进行处置的画质的图像,并且能够抑制大型化。

[0065] 并且,根据本实施方式1,将检测用磁铁25设置在可动框20的与光轴垂直的方向的侧面上的主轴22附近的位置,因此即使在由于主轴22与轴承24之间的偏差而导致可动框20产生了绕主轴22的摇动的情况下,也能够减小位置检测误差。

[0066] 并且,根据本实施方式1,使用轻金属或耐热树脂来形成可动框20,与使用轻金属以外的金属来形成可动框20的情况相比,使可动框20轻量化,因此能够减小致动器,其结果

为,能够使光学单元2小型化。

[0067] 另外,在本实施方式1中,关于将磁铁12A、12B设置在固定框10上、将线圈13A、13B设置在可动框20上的情况进行了说明,但也可以将线圈13A、13B设置在固定框10上、将磁铁12A、12B设置在可动框20上。

[0068] (实施方式1的变形例1)

[0069] 在上述的实施方式1中,关于使可动框20沿着主轴22移动的情况进行了说明,但不限于此。例如,也可以是,可动框被固定框保持,在固定框的内周面上滑动并且移动。图6是示出本发明的实施方式1的变形例1的光学系统的概略结构的示意图,是以穿过光轴的平面作为截面的局部剖视图。另外,对与上述的结构要素相同的结构要素标注相同的标号。

[0070] 本变形例1的光学系统1a具有:光学单元2a,其能够使透镜沿光轴方向移动;以及控制装置3,其进行包含光学单元2a在内的各结构部的驱动控制和针对各结构部的信息的输入输出控制。

[0071] 光学单元2a具有:固定框4(保持框);可动框5,其能够相对于固定框4滑动;以及音圈马达8,其产生使可动框5相对于固定框4滑动的驱动力。

[0072] 固定框4具有:固定框主体40;前框部6,其安装于固定框主体40的物体侧,保持比可动框5所保持的可动透镜组Gv靠物体侧(近点侧)的物体侧固定透镜组Gf;以及后框部7,其安装于固定框主体40的像侧,保持比可动透镜组Gv靠像侧(远点侧即摄像元件侧)的像侧固定透镜组Gb。

[0073] 固定框主体40由以规定的轴线N2为中心的筒形状的部件构成。在固定框主体40上形成有分别沿径向贯穿的多个挖空部40a。

[0074] 前框部6是筒状的部件。前框部6对物体侧固定透镜组Gf进行保持。物体侧固定透镜组Gf具有前第一透镜Lf1和前第二透镜Lf2,它们从物体侧依次排列。前框部6在内周部对前第一透镜Lf1和前第二透镜Lf2进行保持。

[0075] 后框部7是筒状的部件。后框部7对像侧固定透镜组Gb进行保持。像侧固定透镜组Gb具有后第一透镜Lb1和后第二透镜Lb2。后框部7在内周部从物体侧依次对第一透镜Lb1和后第二透镜Lb2进行保持。并且,在后框部7的外周部设置有上述的霍尔元件14。

[0076] 可动框5是筒状的部件。可动框5对可动透镜组Gv进行保持。具体而言,可动框5在内周部对可动透镜组Gv所具有的可动第一透镜Lv1进行保持。并且,在可动框5的内周部设置有上述的检测用磁铁25,由霍尔元件14和检测用磁铁25构成位置检测部100。

[0077] 可动框5在外周部的一部分与固定框主体40的内周面接触的同时插入于固定框主体40中。此时,像侧固定透镜组Gb的至少一部分存在于可动框5的径向内侧、即可动框5所形成的中空空间内。在本变形例中,在可动框5移动到最靠物体侧的位置的情况下,物体侧固定透镜组Gf的至少一部分存在于可动框5的径向内侧。

[0078] 如图6所示,音圈马达8具有配置在固定框4的固定框主体40上的线圈9A和以与线圈9A对置的方式配置在可动框5上的磁铁9B。

[0079] 线圈9A是将卷绕于固定框主体40的外周的两个线圈90、91沿轴线N2方向排列配置而成的。沿轴线N2方向相邻的两个线圈优选串联连接,但也可以并联连接。

[0080] 第一磁铁92和第二磁铁93以进入到固定框4的各挖空部40a内的方式分别配置于可动框5。第一磁铁92和第二磁铁93例如分别具有沿周向配置的四个磁铁。第一磁铁92的组

和第二磁铁93的组分别沿可动框5的径向被磁化,磁极彼此为相反朝向。

[0081] 在本变形例1中,线圈90、91优选为在第一磁铁92组与第二磁铁93组之间卷绕方向相反。或者,也可以是,使线圈90、91的卷绕方向相同,以使电流方向相反的方式将线圈90、91连接起来。在该情况下,只要使流向线圈90的电流的朝向与流向线圈91的电流的朝向相反即可。

[0082] 在对光学单元2a的线圈9A通电时,由于磁铁9B的磁场的影响,在可动框5上产生轴线N2方向的力,从而使可动框5相对于固定框4沿轴线N2方向移动。例如,通过对分别流向线圈90、91的电流进行控制,能够使可动框5相对于固定框4移动。

[0083] 在使用具有以上所说明的结构的光学单元2a来进行上述的实施方式1的驱动控制的情况下,也是,如果位置检测部100检测到的位置信号正常,则使用该位置信号来控制流向线圈90、91的电流,而进行可动框5的驱动控制,如果位置信号异常,则根据异常时用的指示值来控制流向给线圈90、91的电流,而进行可动框5的驱动控制。在位置信号异常时,例如通过驱动控制部35的控制而使可动框5移动,使得可动框5抵靠于后框部7。由此,在光学系统1a中也能够抑制大型化,并且即使在可动透镜的位置检测无法正常进行的情况下也维持能够继续对被检体进行处置的画质。

[0084] (实施方式1的变形例2)

[0085] 在上述的实施方式1中,关于通过一个驱动控制部35而对可动框20进行驱动控制的情况进行了说明,但不限于此。例如,也可以是,由驱动控制的规格不同的多个驱动控制部构成驱动控制部而对可动框20的驱动进行控制。图7是示出本发明的实施方式1的变形例2的光学系统的概略结构的示意图。另外,对与上述的结构要素相同的结构要素标注相同的标号。

[0086] 本变形例2的光学系统1b具有:光学单元2,其能够使透镜沿光轴方向移动;以及控制装置3a,其进行包含光学单元2在内的各结构部的驱动控制和针对各结构部的信息的输入输出控制。相对于上述的控制装置3的结构,控制装置3a具有由第一驱动控制部38A和第二驱动控制部38B构成的驱动控制部来代替驱动控制部35,并且还具有切换部39。

[0087] 第一驱动控制部38A根据差分计算部32计算出的差分而进行使用于维持可动框20的停止位置的电流流向线圈13A、13B的控制、或者进行使用于使可动框20移动的电流流向线圈13A、13B的控制,从而对可动框20进行驱动控制。第一驱动控制部38A在判断部33的判断结果为位置信号正常的情况下进行可动框20的驱动控制。当在判断结果中位置信号正常的情况下,第一驱动控制部38A例如进行驱动信号的放大或相位的调节。第一驱动控制部38A通过按照与调节后的驱动信号对应的电流值经由控制部36对线圈13A、13B通电而进行可动框20的驱动控制。

[0088] 第二驱动控制部38B使规定的值的电流流向线圈13A、13B以使可动框20移动,从而对可动框20进行驱动控制。第二驱动控制部38B在判断部33的判断结果为位置信号异常的情况下进行可动框20的驱动控制。当在判断结果中位置信号异常的情况下,第二驱动控制部38B例如取得存储在驱动信息存储部371中的异常时用的指示值,通过按照与该异常时用的指示值对应的电流值经由控制部36对线圈13A、13B通电而进行可动框20的驱动控制。此时,异常时用的指示值是使可动框20向摄像元件侧(焦点向远点移动的一侧)移动并且移动至与止挡件(例如图4所示的止挡件26或27)抵接的位置那样的值。即,在位置信号异常的情

况下,驱动控制部38B进行使如下的电流流过的控制:该电流使得通过音圈马达而使可动框20移动至移动范围中的一方的移动端。

[0089] 切换部39根据来自判断部33的判断结果而切换进行可动框20的驱动控制的驱动控制部。

[0090] 图8是对本发明的实施方式1的变形例2的光学系统所进行的处理进行说明的流程图。另外,在以下的流程图中,关于作为初始设定而将第一驱动控制部38A设定为对可动框20进行驱动控制的驱动控制部的情况进行说明。另外,在本流程图中也是关于在进行手动对焦的情况下经由输入部31输入指示值的例子进行说明,在进行自动对焦的情况下,控制部36生成指示值。

[0091] 首先,控制部36判断是否经由输入部31输入指示值(步骤S201)。在判断为输入了指示值时(步骤S201:是),控制部36转移到步骤S202。另一方面,在判断为没有输入指示值时(步骤S201:否),控制部36重复确认指示值的输入或者结束驱动控制。

[0092] 在步骤S202中,控制部36从位置检测部100取得位置信号。在取得位置信号之后,差分计算部32计算位置信号的信号值与指示值的差分(步骤S203)。差分计算部32将计算出的差分输入给判断部33。

[0093] 判断部33在被从差分计算部32输入了差分时,判断该差分是否随时间而变化(步骤S204)。这里,在由判断部33判断为差分存在变化时(步骤S204:是),判断部33将由差分计算部32计算出的差分作为驱动信号输入给第一驱动控制部38A(步骤S205)。

[0094] 第一驱动控制部38A在作为驱动信号被输入了差分时,根据该差分而进行可动框20的驱动控制(步骤S206)。具体而言,第一驱动控制部38A进行驱动信号的放大或相位的调节。第一驱动控制部38A通过按照与调节后的驱动信号对应的电流值经由控制部36对线圈13A、13B通电而进行可动框20的驱动控制。

[0095] 另一方面,判断部33当在步骤S204中判断为差分没有变化时(步骤S204:否),判断在步骤S203中计算出的差分是否为阈值以上(步骤S207)。如果差分小于阈值(步骤S207:否),则判断部33判断为位置信号正常并且可动框20到达目标位置,转移到步骤S205。与此相对,如果差分为阈值以上(步骤S207:是),则判断部33判断为位置信号异常,转移到步骤S208。

[0096] 在步骤S208中,切换部39将对可动框20进行驱动控制的驱动控制部从第一驱动控制部38A切换为第二驱动控制部38B(步骤S208)。并且,在通过切换部39将驱动控制部切换为第二驱动控制部38B时,控制部36参照驱动信息存储部371而将异常时用的指示值(既定的信号)作为驱动信号输入给第二驱动控制部38B。或者,在通过切换部39将驱动控制部切换为第二驱动控制部38B时,不论位置信号与指示值的差分如何,第二驱动控制部38B通过经由控制部36进行使规定的电流值的电流流向线圈13A、13B的控制而进行可动框20的驱动控制。

[0097] 第二驱动控制部38B在作为驱动信号被输入了异常时用的指示值时,根据该指示值而进行可动框20的驱动控制(步骤S209)。具体而言,第二驱动控制部38B通过按照与驱动信号(异常时用的指示值)对应的电流值经由控制部36对线圈13A、13B通电而进行可动框20的驱动控制。

[0098] 通过上述的驱动控制,即使在位置信号产生异常而在驱动处理中无法控制可动框

20的情况下,也能够通过第二驱动控制部38B的控制而使可动框20移动至维持某种程度的分辨率的位置。

[0099] (实施方式2)

[0100] 在上述的实施方式1中,关于光学单元2对一个可动框20进行驱动控制的情况进行了说明,但不限于此。例如,也可以具有能够独立地移动的多个可动框。图9是示出本发明的实施方式2的光学系统的主要部分的结构的局部剖视图,是与图1的B-B线对应的局部剖视图。图10是示出本发明的实施方式2的光学系统的主要部分的结构的局部剖视图,是与图1的C-C线对应的局部剖视图。图11是示出本发明的实施方式2的光学系统的主要部分的结构的框图。另外,对与上述的结构要素相同的结构要素标注相同的标号。

[0101] 本实施方式2的光学系统具有:光学单元2b,其能够使透镜沿光轴方向移动;以及控制装置3b,其进行包含光学单元2b在内的各结构部的驱动控制和针对各结构部的信息的输入输出控制。

[0102] 光学单元2b在上述的光学单元2的结构的基础上还具有第二可动框20A、第二可动透镜21A、轴承24A、第二止挡件26A、27A、第二位置检测部100A以及第二音圈马达,其中,该第二位置检测部100A具有第二霍尔元件14A和第二检测用磁铁25A,该第二音圈马达具有第二磁铁12C、12D和第二线圈13C、13D。以下,将可动框20称作第一可动框20,将可动透镜21称作第一可动透镜21,将霍尔元件14称作第一霍尔元件14,将检测用磁铁25称作第一检测用磁铁25,将止挡件26、27称作第一止挡件26、27,将位置检测部100称作第一位置检测部100,将磁铁12A、12B称作第一磁铁12A、12B,将线圈13A、13B称作第一线圈13A、13B。在本实施方式2中,两个可动框20、20A能够独立地沿主轴22(可动透镜21、21A的光轴N3方向)移动。并且,第一霍尔元件14输出第一位置信号,第二霍尔元件14A输出第二位置信号。以下,对可动透镜21、21A都是对焦透镜的情况进行说明。

[0103] 相对于上述的控制装置3的结构,控制装置3b具有由第一驱动控制部38C和第二驱动控制部38D构成的驱动控制部来代替驱动控制部35。并且,判断部33分别对第一位置信号和第二位置信号进行正常/异常的判断。

[0104] 第一驱动控制部38C进行与来自判断部33的判断结果对应的第一可动框20的驱动控制。当在判断结果中位置信号正常的情况下,第一驱动控制部38C例如进行驱动信号的放大或相位的调节。第一驱动控制部38C通过按照与调节后的驱动信号对应的电流值经由控制部36对第一线圈13A、13B通电而进行第一可动框20的驱动控制(第一驱动控制)。另一方面,当在判断结果中位置信号异常的情况下,第一驱动控制部38C例如取得存储在驱动信息存储部371中的异常时用的指示值,通过按照与该异常时用的指示值对应的电流值经由控制部36对第一线圈13A、13B通电而进行第一可动框20的驱动控制(第二驱动控制)。

[0105] 第二驱动控制部38D进行与来自判断部33的判断结果对应的第二可动框20A的驱动控制。当在判断结果中位置信号正常的情况下,第二驱动控制部38D例如进行驱动信号的放大或相位的调节。第二驱动控制部38D通过按照与调节后的驱动信号对应的电流值经由控制部36对第二线圈13C、13D通电而进行第二可动框20A的驱动控制(第三驱动控制)。另一方面,当在判断结果中位置信号异常的情况下,第二驱动控制部38D例如取得存储在驱动信息存储部371中的异常时用的指示值,通过按照与该异常时用的指示值对应的电流值经由控制部36对第二线圈13C、13D通电而进行第二可动框20A的驱动控制(第四驱动控制)。

[0106] 接下来,参照图12对本实施方式2的驱动控制进行说明。图12是对本发明的实施方式2的光学系统所进行的处理进行说明的流程图。以下所说明的驱动控制被说明为如下:输入了指示值,在位置信号正常的情况下,进行控制直至第一可动框20和第二可动框20A到达与该指示值对应的位置(以下,称作目标位置)。另外,在本流程图中也是关于在进行手动对焦的情况下经由输入部31输入针对第一可动框20和第二可动框20A的第一和第二指示信号(指示值)的例子进行说明,在进行自动对焦的情况下,控制部36生成针对第一可动框20和第二可动框20A的第一和第二指示值。

[0107] 首先,控制部36判断是否经由输入部31输入指示值(步骤S301)。在判断为输入了指示值时(步骤S301:是),控制部36转移到步骤S302。另一方面,在判断为没有输入指示值时(步骤S301:否),控制部36重复确认指示值的输入或结束驱动控制。另外,在本实施方式2中所输入的指示值包含有分别表示第一可动框20和第二可动框20A要移动的位置的指示值。第一可动框20和第二可动框20A要移动的位置(指示值)的组合与经由输入部31所输入的指示信号对应地存储在存储部37(或驱动信息存储部371)中。

[0108] 在步骤S302中,控制部36从第一位置检测部100和第二位置检测部100A取得第一和第二位置信号。在取得第一和第二位置信号之后,差分计算部32分别计算第一和第二位置信号的信号值与指示值的差分(第一和第二差分)(步骤S303)。差分计算部32将计算出的第一和第二差分输入给判断部33。

[0109] 判断部33在从差分计算部32输入了第一和第二差分时,首先判断第一差分是否随时间而变化(步骤S304)。判断部33在判断为第一差分发生变化时(步骤S304:是),判断为第一位置信号正常,并且判断第二差分是否随时间而变化(步骤S305)。

[0110] 这里,判断部33在判断为第二差分发生变化时(步骤S305:是),将第一差分作为驱动信号输入给第一驱动控制部38C,并且将第二差分作为驱动信号输入给第二驱动控制部38D(步骤S306)。

[0111] 第一驱动控制部38C和第二驱动控制部38D在作为驱动信号被输入了第一和第二差分,根据该第一和第二差分而进行第一可动框20和第二可动框20A的驱动控制(步骤S307)。

[0112] 另一方面,判断部33在步骤S305中判断为第二差分没有变化时(步骤S305:否),判断在步骤S303中计算出的第二差分是否为阈值以上(步骤S308)。如果第二差分小于阈值(步骤S308:否),则判断部33判断为第二位置信号正常并且可动框20到达目标位置,转移到步骤S306。与此相对,如果第二差分为阈值以上(步骤S308:是),则判断部33判断为第二位置信号异常,转移到步骤S309。

[0113] 在步骤S309中,判断部33变更指示值(步骤S309)。关于该情况下的变更后的指示值,针对第二可动框20A的指示值为使第二可动框20A移动至与第一可动框20侧相反侧的移动端(例如第二止挡件27A)的异常时用的指示值,针对第一可动框20的指示值为在第二可动框20A移动到上述的移动端时使第一可动框20移动至在远点对焦的位置的值。另外,远点不是必须与第一可动框20侧为相反侧,根据光学系统,有时也向第一可动框20侧移动。并且,可动框移动的方向是由光学单元2、摄像元件以及被摄体的位置关系、以及向远点侧和近点侧中的哪侧移动的设定而决定的。

[0114] 当在步骤S309中判断部33变更指示值时,差分计算部32计算变更后的指示值与第

一位置信号的第一差分(步骤S310)。然后,差分计算部32将在步骤S310中计算出的第一差分作为驱动信号输入给第一驱动控制部38C(步骤S311)。

[0115] 第一驱动控制部38C在作为驱动信号被输入了第一差分时,根据该第一差分而进行第一可动框20的驱动控制(步骤S312)。

[0116] 在步骤S313中,判断部33将异常时用的指示值(既定的信号)作为驱动信号输入给第二驱动控制部38D。第二驱动控制部38D在被输入了异常时用的指示值时,根据该指示值而进行第二可动框20A的驱动控制(步骤S314)。另外,步骤S313、S314的处理也可以在步骤S310之前进行或者并行进行。

[0117] 并且,判断部33当在步骤S304中判断为第一差分没有变化时(步骤S304:否),判断在步骤S303中计算出的第一差分是否为阈值以上(步骤S315)。如果第一差分小于阈值(步骤S315:否),则判断部33判断为第一位置信号正常并且可动框20到达目标位置,转移到步骤S305。与此相对,如果第一差分为阈值以上(步骤S315:是),则判断部33判断为第一位置信号异常,转移到步骤S316。

[0118] 在步骤S316中,判断部33判断第二差分是否随时间而变化(步骤S316)。这里,如果判断为第二差分发生变化(步骤S316:是),则判断部33转移到步骤S317,如果第二位置信号没有变化(步骤S316:否),则判断部33转移到步骤S323。

[0119] 在步骤S317中,判断部33变更指示值(步骤S317)。关于该情况下的变更后的指示值,针对第一可动框20的指示值为使第一可动框20移动至与第二可动框20A侧相反侧的移动端(例如第一止挡件26)的异常时用的指示值,针对第二可动框20A的指示值为在第一可动框20移动到上述的移动端时使第二可动框20A移动至在远点对焦的位置的值。另外,关于本步骤S317,与上述的步骤S309同样地,也是,远点不是必须与第一可动框20侧为相反侧,根据光学系统,有时也向第一可动框20侧移动。可动框移动的方向是由光学单元2、摄像元件以及被摄体的位置关系、以及向远点侧和近点侧中的哪侧移动的设定而决定的。

[0120] 当在步骤S317中判断部33变更指示值时,差分计算部32计算变更后的指示值与第二位置信号的第二差分(步骤S318)。然后,差分计算部32将在步骤S318中计算出的第二差分作为驱动信号输入给第二驱动控制部38D(步骤S319)。

[0121] 第二驱动控制部38D在作为驱动信号被输入了第二差分时,根据该第二差分而进行第二可动框20A的驱动控制(步骤S320)。

[0122] 在步骤S321中,判断部33将异常时用的指示值(既定的信号)作为驱动信号输入给第一驱动控制部38C。第一驱动控制部38C在被输入了异常时用的指示值时,根据该指示值而进行第一可动框20的驱动控制(步骤S322)。另外,步骤S321、S322的处理也可以在步骤S318之前进行或者并行进行。

[0123] 并且,在步骤S323中,判断在步骤S303中计算出的第二差分是否为阈值以上(步骤S323)。如果第二差分小于阈值(步骤S323:否),则判断部33判断为第二位置信号正常并且可动框20到达目标位置,转移到步骤S317。与此相对,如果第二差分为阈值以上(步骤S323:是),则判断部33判断为第二位置信号异常,转移到步骤S324。

[0124] 在步骤S324中,判断部33将所输入的指示值变更为两个位置信号(第一和第二位置信号)异常的情况下的异常时用的指示值,将变更后的指示值输入给第一驱动控制部38C和第二驱动控制部38D(步骤S324)。此时的指示值可以是作为第一和第二位置信号异常的

情况下的指示值而设定的值,也可以设定为步骤S309和S317中的任意步骤中的指示值。

[0125] 第一驱动控制部38C和第二驱动控制部38D在被输入了异常时用的指示值时,根据该指示值而进行第一可动框20和第二可动框20A的驱动控制(步骤S325)。

[0126] 通过上述的驱动控制,即使在位置信号产生异常而在驱动处理中无法控制第一可动框20和/或第二可动框20A的情况下,也能够使第一可动框20和第二可动框20A移动至维持某种程度的分辨率的位置。

[0127] 根据以上所说明的本发明的实施方式2,如果位置检测部100检测到的位置信号正常,则使用该位置信号而进行第一可动框20和/或第二可动框20A的驱动控制,如果位置信号异常,则根据异常时用的指示值而进行第一可动框20和/或第二可动框20A的驱动控制,因此即使在具有两个可动框而至少一个可动框的可动透镜的位置检测无法正常进行的情况下,也能够通过以使焦点成为最远点的方式使第一可动框20和/或第二可动框20A移动来确保宽视野,而取得维持了能够继续对被检体进行处置的画质的图像,并且能够抑制大型化。

[0128] 另外,在上述的实施方式2中,也可以采用控制装置3a来代替控制装置3b。在该情况下,第一和第二驱动控制部各自具有根据位置信号的正常/异常而对可动框进行控制的驱动控制部,通过切换部39来切换各第一和第二驱动控制部中的进行驱动控制的驱动控制部,从而分别对第一可动框20、第二可动框20A进行控制。

[0129] 并且,在上述的实施方式2中,当在步骤S304中判断为第一位置信号异常的情况下,也可以是,将针对各可动框的指示值变更为规定的值,使各可动框移动至预先设定的位置等,以如果至少一方的位置信号异常,则使各可动框配置于规定的位置的方式进行控制。

[0130] 并且,在上述的实施方式2中,关于可动透镜21、21A都是对焦透镜的情况进行了说明,但例如在使可动透镜21为对焦透镜、使可动透镜21A为变焦透镜而第一指示信号正常、第二指示信号异常的情况下,针对第二可动框20A的指示值为使第二可动框20A移动至与第一可动框20侧相反侧的移动端(例如,作为广角端的第二止挡件27A)的异常时用的指示值,针对第一可动框20的指示值为在第二可动框20A移动到上述的移动端(广角端)时使第一可动框20移动至在远点对焦的位置的值。此外,例如,在使可动透镜21、21A都是变焦透镜而第一指示信号正常、第二指示信号异常的情况下,针对第二可动框20A的指示值为使第二可动框20A移动至与第一可动框20侧相反侧的移动端(例如,作为广角端的第二止挡件27A)的异常时用的指示值,针对第一可动框20的指示值为在第二可动框20A移动到上述的移动端(广角端)时使第一可动框20移动至在广角对焦的位置的值。

[0131] 并且,在上述的实施方式2中,对具有两个可动框和两个可动透镜的情况进行了说明,但也可以具有三个以上。在三个以上的情况下,也是根据异常时决定的可动透镜的位置关系而对各可动框进行驱动控制。

[0132] 这里,在本实施方式1、2以及变形例1、2中,如果使异常时用的指示值瞬间超过规定的值那样的电流流动,则不限于霍尔元件14的故障,在可动框20滑动不良的情况下也能够驱动可动框20。

[0133] 另外,在本实施方式1、2以及变形例1、2中,关于将霍尔元件设置在固定框侧、将检测用磁铁设置在可动框侧的情况进行了说明,但也可以将检测用磁铁设置在固定框侧,将霍尔元件设置在可动框侧。

[0134] 并且,在本实施方式1、2以及变形例1、2中,以与控制部独立地设置判断部的结构为例进行了说明,但也可以在控制部内设置判断部。

[0135] 并且,在本实施方式1、2以及变形例1、2中,以将霍尔元件作为位置检测传感器的例子进行了说明,但也可以使用MR传感器来检测位置。

[0136] 并且,在本实施方式1、2以及变形例1、2中,也可以不设置检测用磁铁,而是使用音圈马达的磁铁来进行位置检测。

[0137] 并且,在上述的实施方式1、2以及变形例1、2中,也可以使音圈马达的磁铁、线圈的配置相反。

[0138] 并且,在上述的实施方式1和变形例中,关于霍尔元件将检测到的磁场强度依次转换为电压值、将基于磁场强度的电压值作为位置信号输出给控制装置的情况进行了说明,但也可以将磁场强度作为位置信号输出给控制装置。在该情况下,以磁场强度代替电压值进行各种计算。

[0139] (实施方式3)

[0140] 图13是示出本发明的实施方式3的具有内窥镜的内窥镜系统的结构的图。该图13所示的内窥镜系统50具有内窥镜51、控制装置55以及显示装置57。内窥镜51具有上述的实施方式1或变形例的光学系统1、1a中的任意光学系统。以下,以具有光学系统1(光学单元2)的结构为例进行说明。

[0141] 内窥镜51能够导入到人体等被检体内,光学地拍摄被检体内的规定的观察部位。另外,供内窥镜51导入的被检体不限于人体,可以是其他活体,也可以是机械、建筑物等人造物。换言之,内窥镜51可以是医疗用内窥镜,也可以是工业用内窥镜。

[0142] 内窥镜51具有:插入部52,其导入到被检体的内部;操作部53,其位于插入部52的基端;以及作为复合线缆的通用线缆54,其从操作部53延伸。

[0143] 插入部52具有:前端部52a,其配设于前端;弯曲自如的弯曲部52b,其配设于前端部52a的基端侧;以及具有挠性的挠性管部52c,其配设于弯曲部52b的基端侧,与操作部53的前端侧连接。在前端部52a设置有摄像部58,该摄像部58使来自被摄体的光会聚并且拍摄该被摄体。摄像部58具有使来自被摄体的光会聚的光学单元2和对光学单元2所会聚的光进行光电转换并输出的摄像元件。另外,内窥镜51也可以是在插入部52中不具备挠性管部52c的硬性内窥镜。

[0144] 操作部53具有:角度操作部53a,其对弯曲部52b的弯曲状态进行操作;以及光学单元操作部53b,其指示上述的音圈马达30A、30B的动作以进行光学单元2的变焦动作或对焦动作。角度操作部53a以旋钮形状形成,光学单元操作部53b以杆形状形成,但也可以分别是音量开关、按钮开关等其他形式。

[0145] 通用线缆54是将操作部53和控制装置55连接起来的部件。内窥镜51经由设置于通用线缆54的基端部的连接器54a而与控制装置55连接。

[0146] 在插入部52、操作部53以及通用线缆54中贯穿插入有线、电线以及光纤等线缆56。

[0147] 控制装置55具有:驱动控制部55a,其对弯曲部52b的弯曲状态进行控制;图像控制部55b,其对摄像部58进行控制;以及光源控制部55c,其对未图示的光源装置进行控制。控制装置55具有CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)等处理器,统一地对内窥镜系统50整体进行控制。控制装置55具有作为上述的控制装置3的结构要素的输入部31、差分

计算部32、判断部33、缓存器34以及存储部37。

[0148] 驱动控制部55a具有致动器,经由线而与操作部53和弯曲部52b机械连接。驱动控制部55a通过使线进退而对弯曲部52b的弯曲状态进行控制。并且,驱动控制部55a具有作为上述的控制装置3的结构要素的驱动控制部35,进行反馈控制而使光学单元2的可动框20移动至期望的位置。

[0149] 图像控制部55b经由电线而与摄像部58和操作部53电连接。图像控制部55b进行摄像部58所具备的音圈马达30A、30B的驱动控制和摄像部58所拍摄的图像的处理。由图像控制部55b处理后的图像显示在显示装置57上。

[0150] 光源控制部55c经由光纤而与光源和操作部53光学连接。光源控制部55c对从前端部52a照射的光源的明亮度等进行控制。

[0151] 另外,也可以采用如下的结构:使操作部53与插入部52分体形成,通过远程操作而进行插入部52的操作。

[0152] 由于具有以上的结构的内窥镜系统50具备具有上述的光学单元2的摄像部58,因此能够实现小型并且进行高精度的变焦变更或对焦动作。并且,由于具有控制装置3的结构要素,因此即使在来自位置检测部100的位置信号存在异常的情况下,也能够取得维持了能够继续对被检体进行处置的画质的图像。另外,当在内窥镜系统50中使用光学单元2的情况下,可动框20等所使用耐热性的树脂优选例如具有140℃以上的耐热性的树脂。

[0153] 这样,本发明能够包含在这里未记载的各种各样的实施方式,能够在不脱离权利要求所记载的技术思想的范围内适当地进行设计变更等。

[0154] 标号说明

[0155] 1、1a:光学系统;2、2a:光学单元;3、3a、3b:控制装置;8、30A、30B:音圈马达;10:固定框;11A、11B:磁轭;12A、12B:磁铁(第一磁铁);12C、12D:第二磁铁;13A、13B:线圈(第一线圈);13C、13D:第二线圈;14:霍尔元件(第一霍尔元件);14A:第二霍尔元件;20:可动框(第一可动框);20A:第二可动框;21:可动透镜(第一可动透镜);21A:第二可动透镜;22:主轴;23:副轴;24:轴承;24a、24b:滑动接触部;25:检测用磁铁(第一检测用磁铁);25A:第二检测用磁铁;31:输入部;32:差分计算部;33:判断部;34:缓存器;35:驱动控制部;36:控制部;37:存储部;38A、38C:第一驱动控制部;38B、38D:第二驱动控制部;39:切换部;50:内窥镜系统;51:内窥镜;52:插入部;100:位置检测部(第一位置检测部);100A:第二位置检测部。

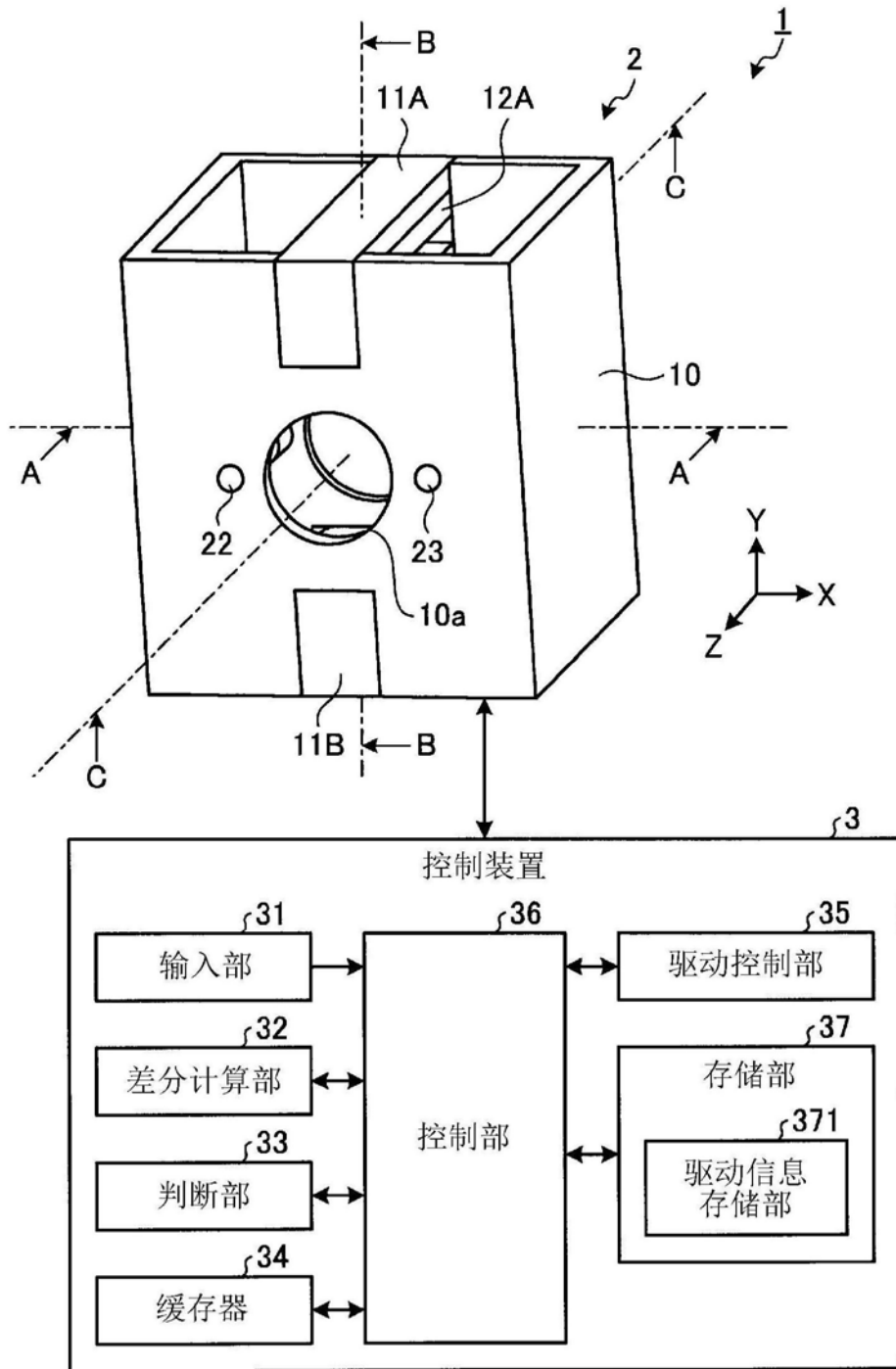


图1

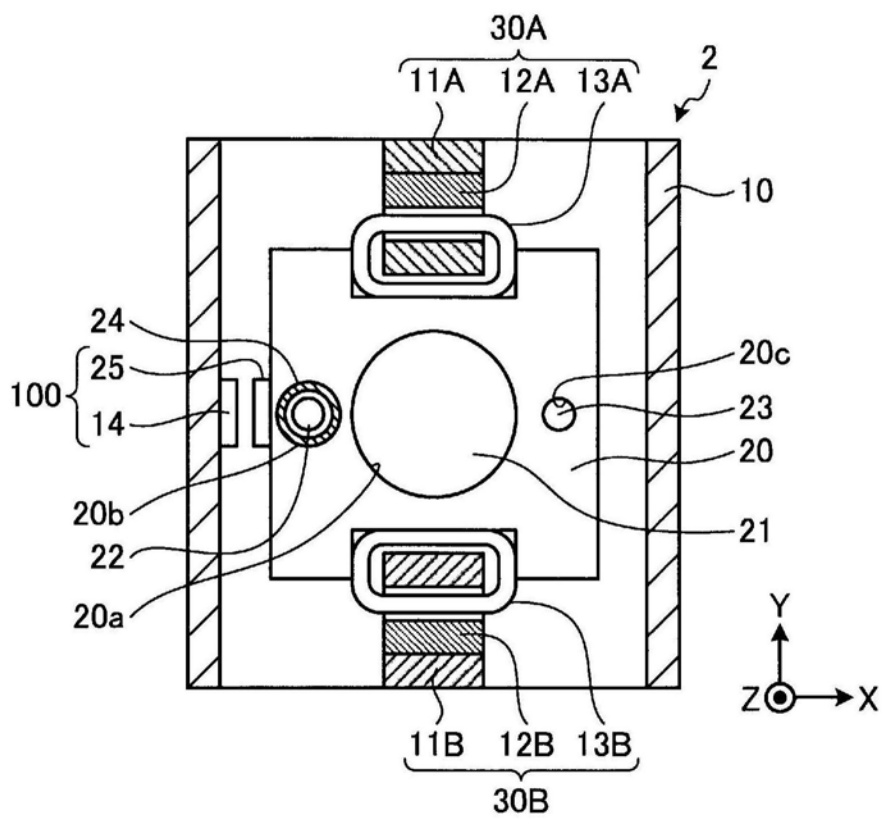


图2

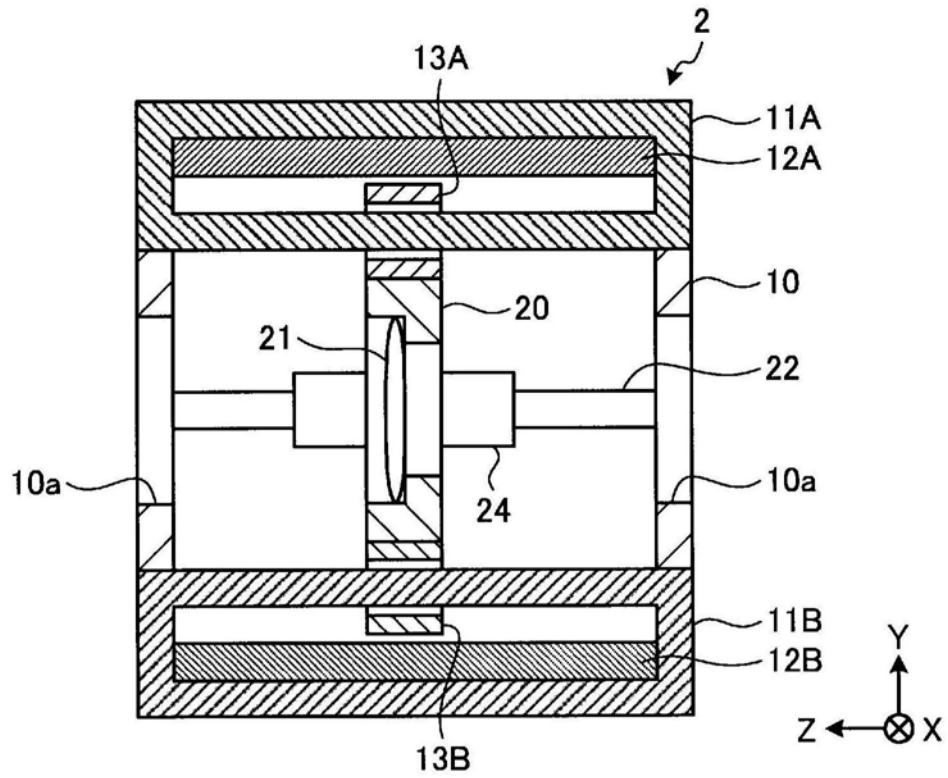


图3

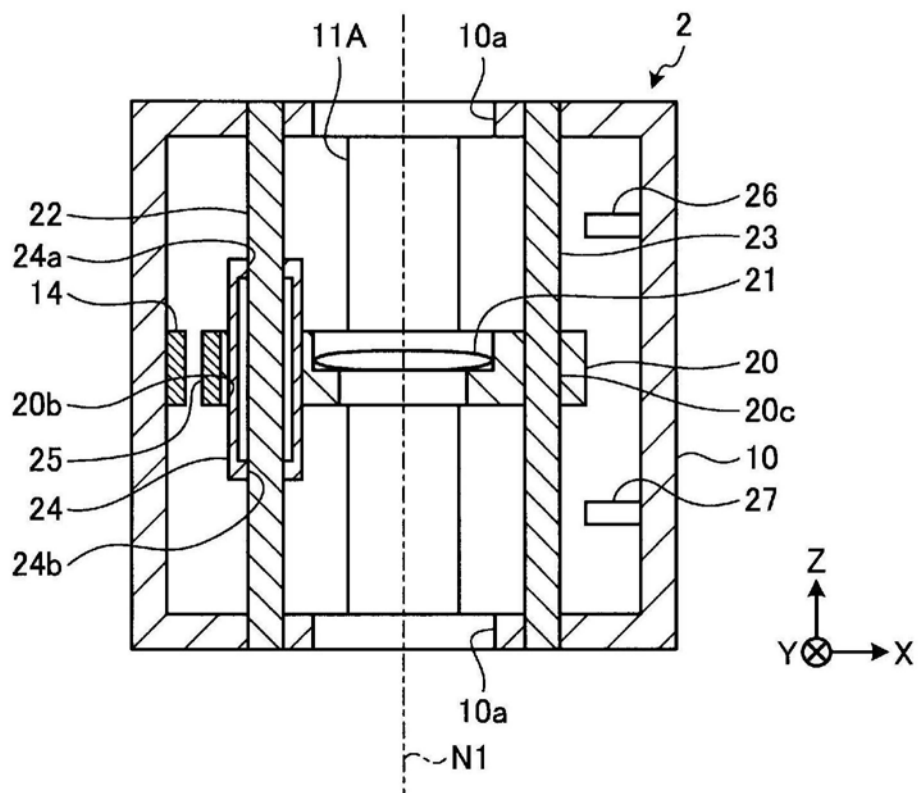


图4

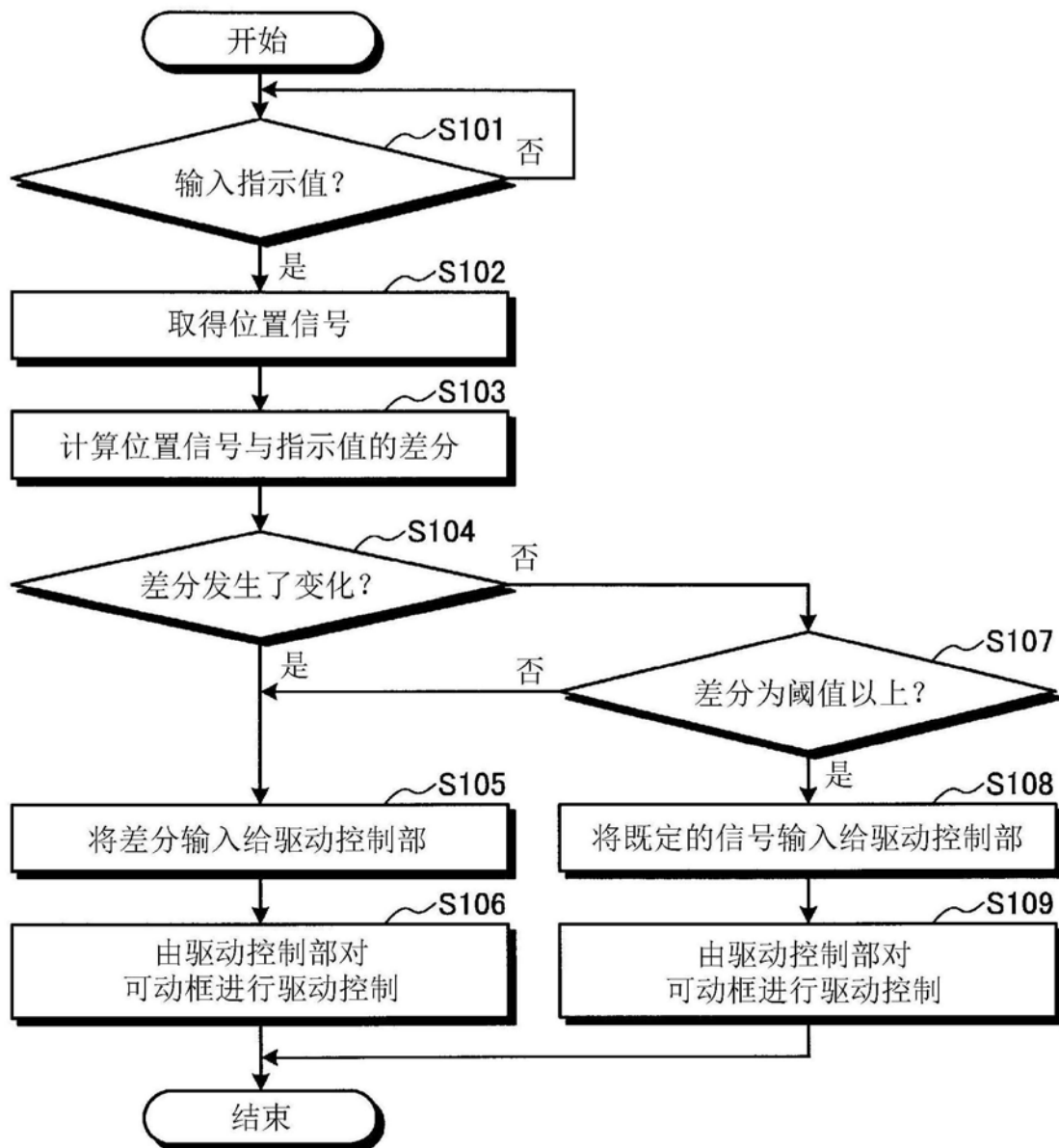


图5

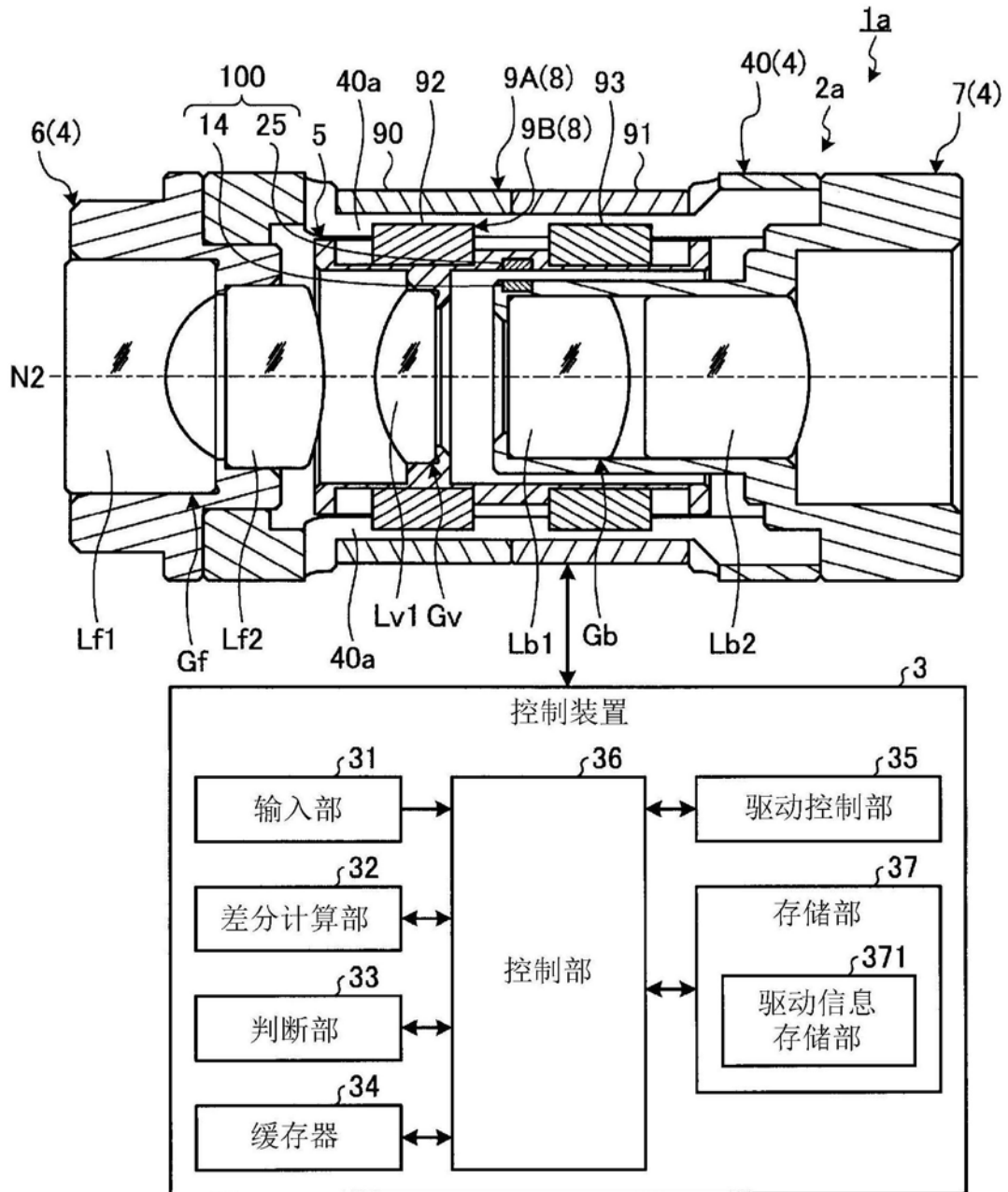


图6

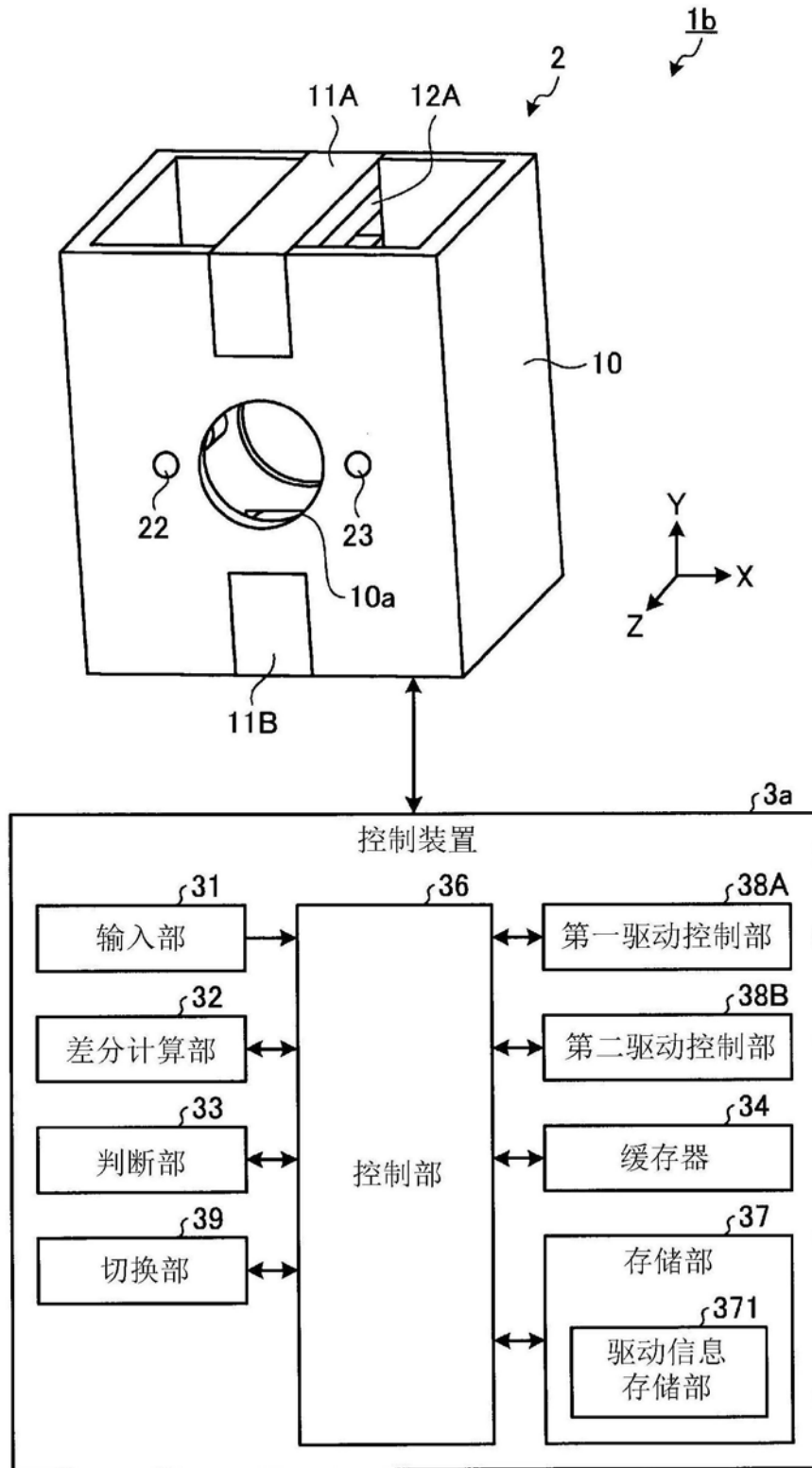


图7

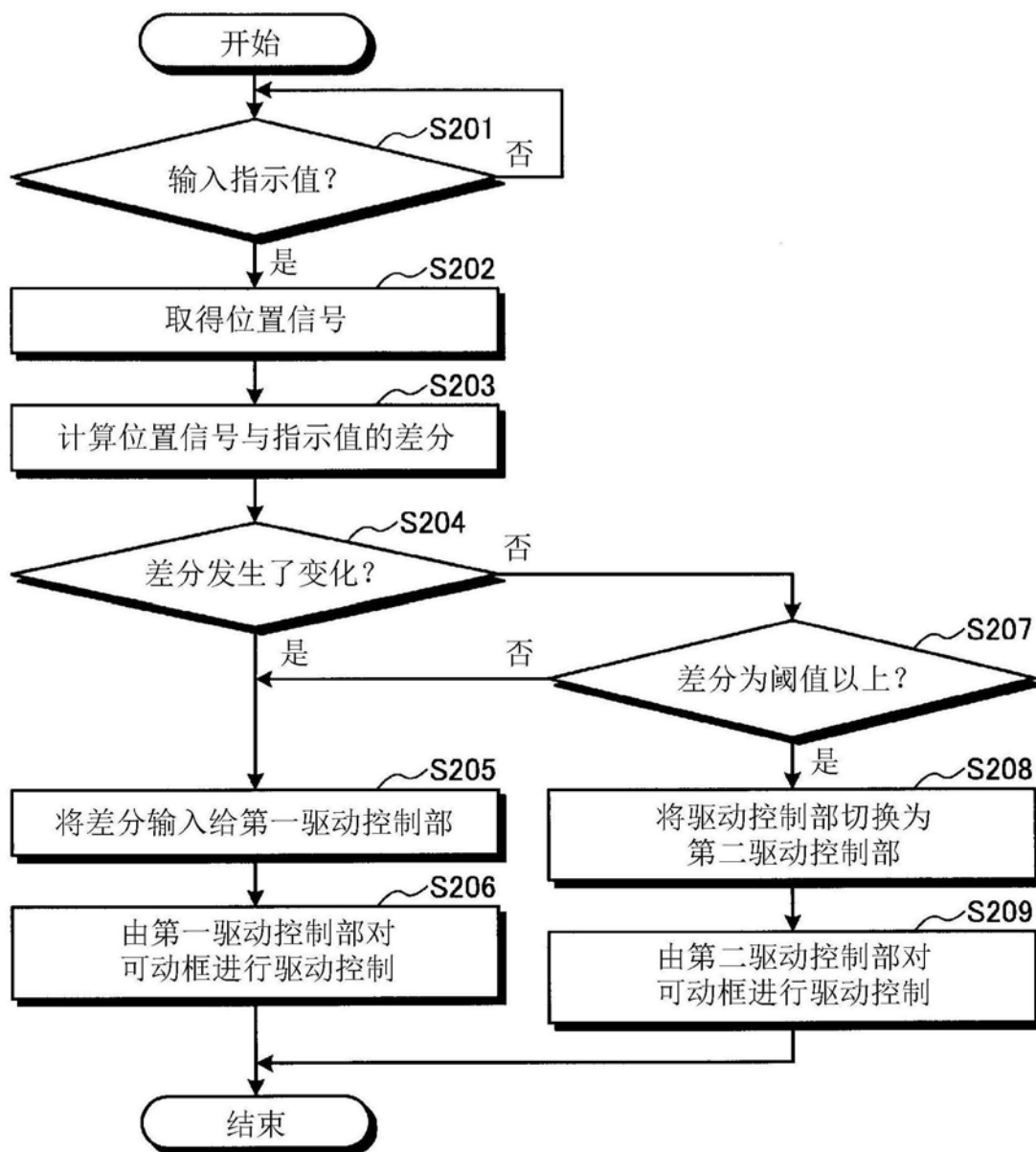


图8

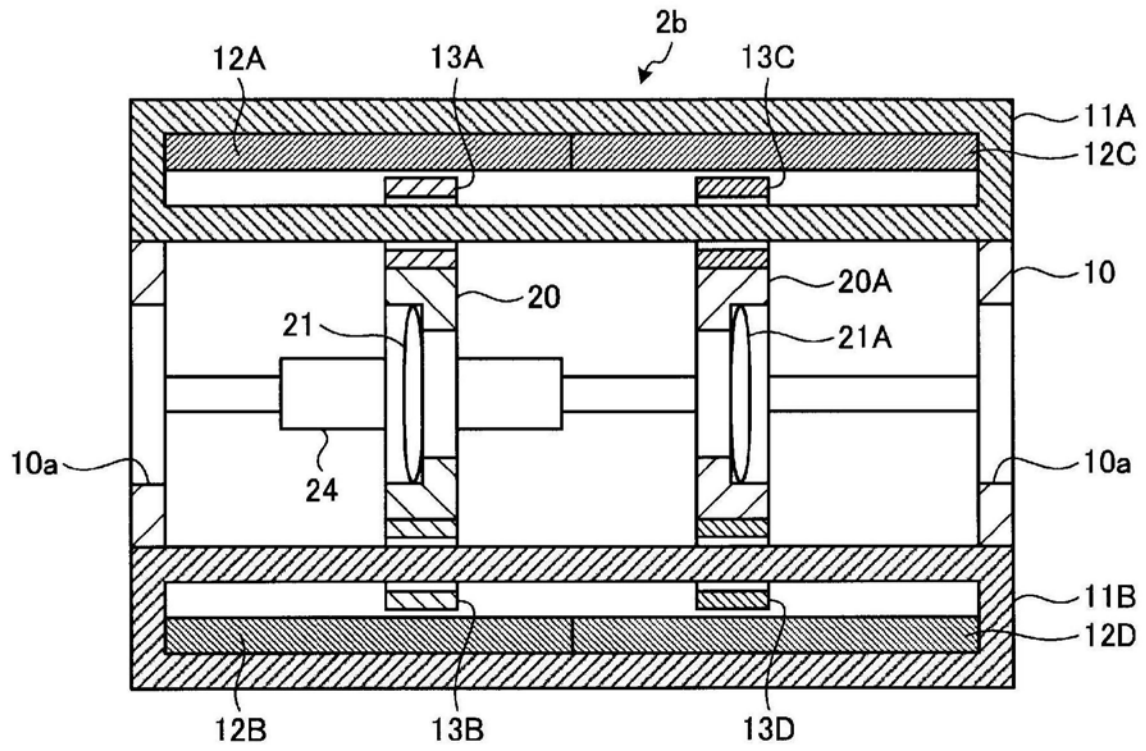


图9

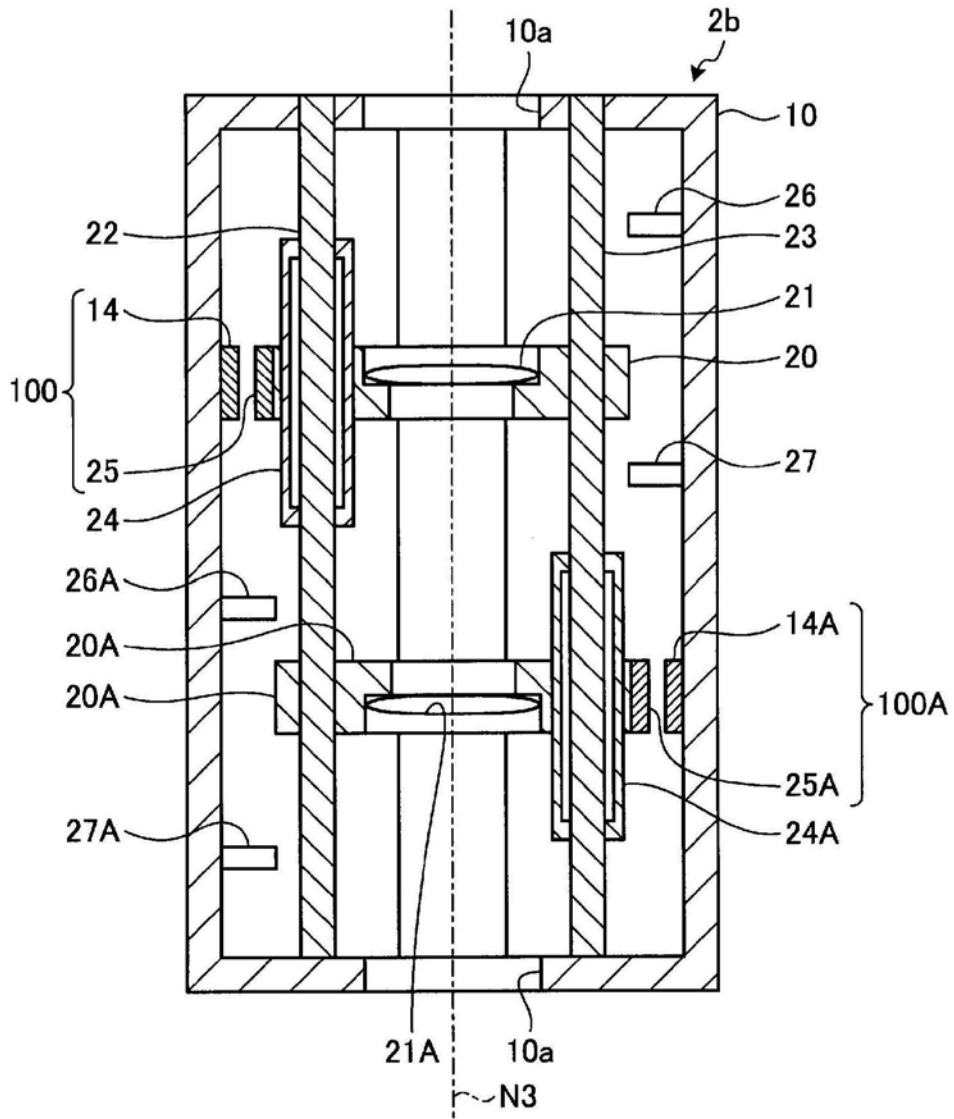


图10

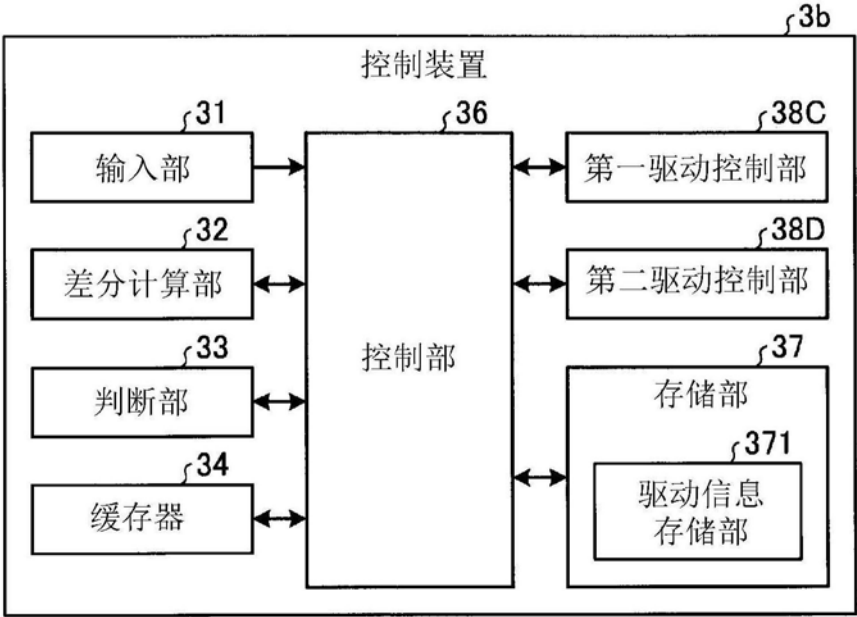


图11

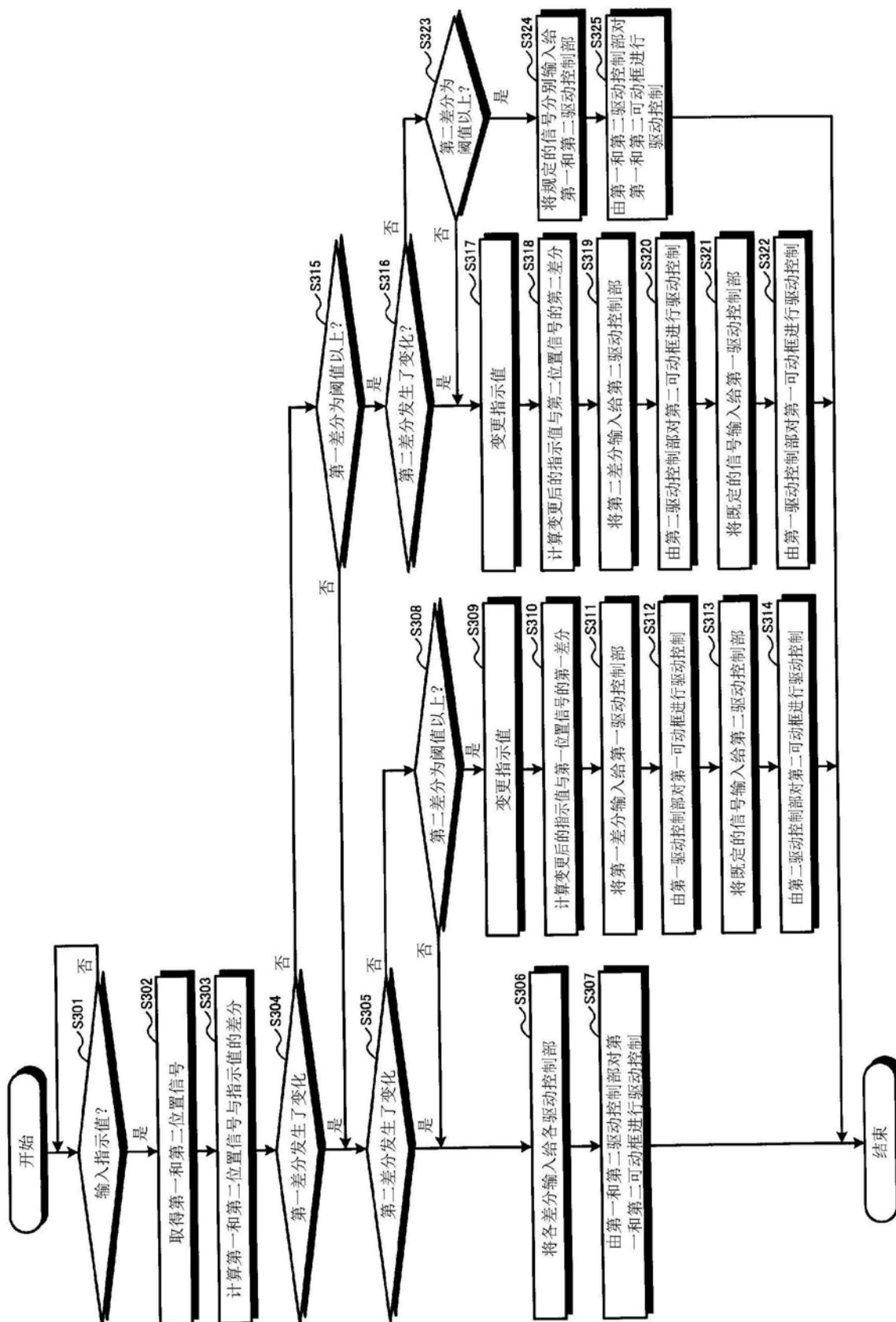


图12

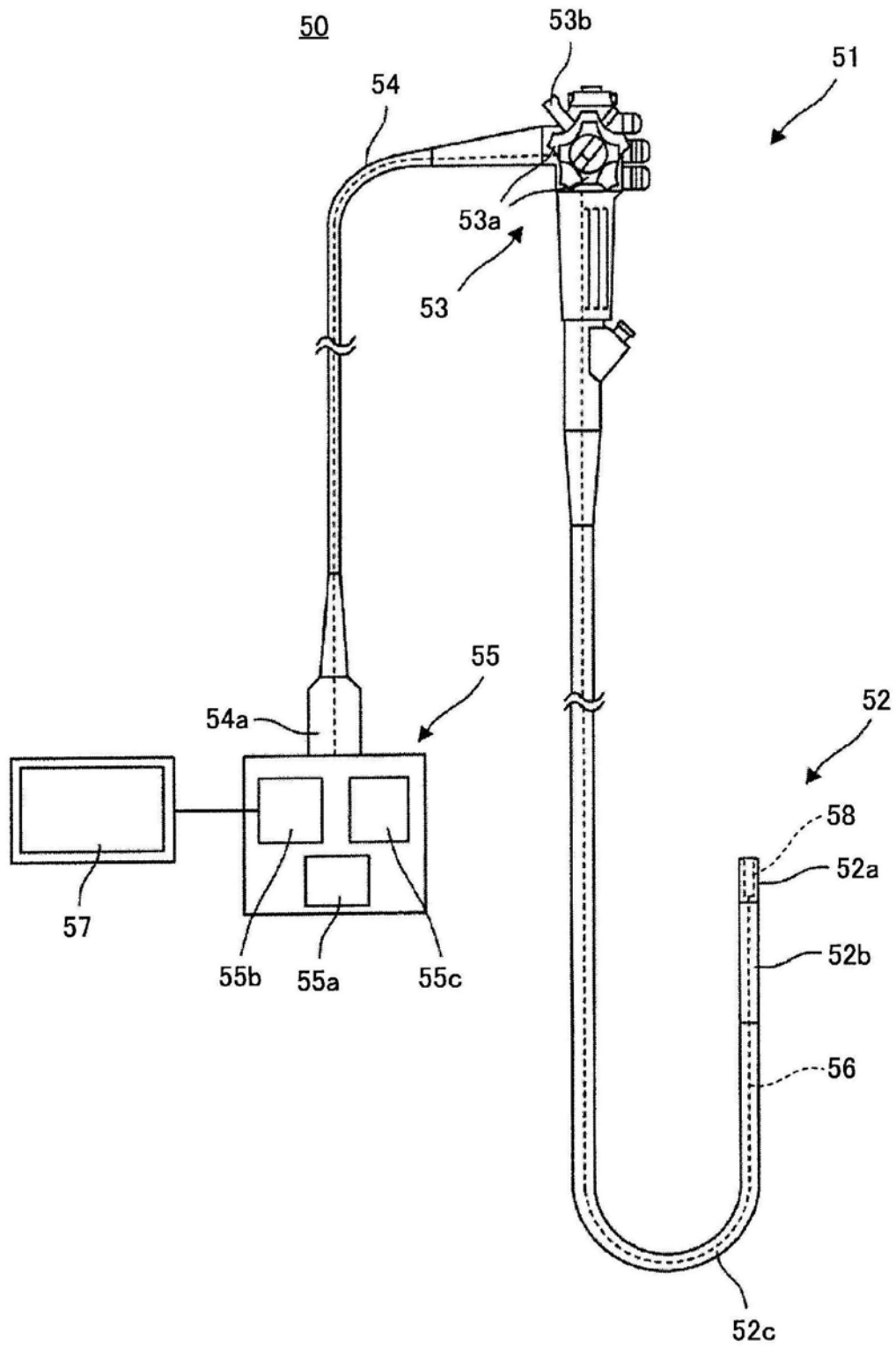


图13

专利名称(译)	光学系统和内窥镜系统		
公开(公告)号	CN108135439B	公开(公告)日	2020-05-22
申请号	CN201580084056.2	申请日	2015-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	齐藤香那子		
发明人	齐藤香那子		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00057 A61B1/00096 A61B1/00188 A61B1/05 A61B1/00133 A61B1/0019 A61B1/04 H04N5/2253 H04N5/2254		
代理人(译)	李辉		
其他公开文献	CN108135439A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的光学系统具有：光学元件，其使光透射；可动框，其对光学元件进行保持，能够沿着规定的方向移动；保持框，其对可动框进行保持；音圈马达，其具有磁铁和线圈，使可动框沿着规定的方向相对于保持框进行相对移动；位置检测部，其检测与可动框相对于保持框的位置有关的信息而生成位置信号；判断部，其根据位置检测部检测到的位置信号来判断位置信号是否正常；以及驱动控制部，其在判断部判断为位置信号正常的情况下进行第一驱动控制，或者在判断部判断为位置信号不正常的情况下进行第二驱动控制，其中，在该第一驱动控制中，根据位置信号而对流向线圈的电流进行控制，在该第二驱动控制中，使预先设定的规定的电流流向线圈。

