



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105358040 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201480038471. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 05. 16

A61B 1/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

A61B 1/04(2006. 01)

2013-140808 2013. 07. 04 JP

G02B 23/24(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 01. 04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/063105 2014. 05. 16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/001852 JA 2015. 01. 08

(71) 申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 膳健一

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

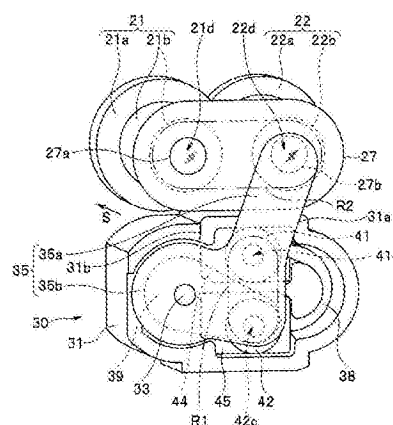
权利要求书2页 说明书15页 附图12页

(54) 发明名称

内窥镜装置

(57) 摘要

具备第一光学系统、第二光学系统、遮光快门(35)、磁体转子、驱动线圈(44、45)、检测线圈(41、42)以及CPU(80), CPU(80)进行对驱动线圈(44、45)施加直流电流的施加控制和对检测线圈(41、42)施加交流电流的施加控制,并且在对检测线圈(41、42)施加了交流电流的情况下,根据交流电流的值来检测检测线圈(41、42)的在中空部中产生的磁场被磁性体遮断时的电感的变化,由此检测遮光快门(35)的转动位置。



1. 一种内窥镜装置,其特征在于,具备:

第一光学系统,其设置于被插入到被检体内的内窥镜的插入部,用于对所述被检体内进行观察;

第二光学系统,其设置于所述插入部,用于与所述第一光学系统具有视差地对所述被检体内进行观察;

遮光快门,其在遮断所述第一光学系统的第一光路的第一位置与遮断所述第二光学系统的第二光路的第二位置之间转动自如,并且在所述遮光快门的至少一部分设置有磁性体或者该遮光快门的至少一部分由磁性体构成;

磁体转子,其固定于所述遮光快门的转动轴;

驱动线圈,其通过被施加直流电流来对所述磁体转子施加磁力,由此使所述遮光快门从所述第一位置向所述第二位置转动或者从所述第二位置向所述第一位置转动;

检测线圈,其设置于所述磁性体随着所述遮光快门的转动而转动的转动区域,并被施加交流电流;

摄像元件,通过所述遮光快门在该摄像元件的整个受光面上使通过所述第一光学系统观察到的所述被检体的观察部位的第一像和通过所述第二光学系统观察到的所述观察部位的与所述第一像具有视差的第二像以具有时间差的方式单独地成像;以及

控制部,其设置于所述内窥镜内或者连接该内窥镜的装置主体内,根据在所述摄像元件的所述受光面上成像的所述第一像和所述第二像来进行所述观察部位的测量,

其中,所述控制部进行对所述驱动线圈施加所述直流电流的施加控制和对所述检测线圈施加所述交流电流的施加控制,并且在所述检测线圈施加了所述交流电流的情况下,根据所述交流电流的值来检测所述检测线圈的在中空部产生的磁场被所述磁性体遮断时的电感的变化,由此检测所述遮光快门的转动位置。

2. 根据权利要求 1 所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述控制部在对所述检测线圈施加所述交流电流的期间内即使对所述驱动线圈施加所述直流电流也检测不出所述电感的变化时,检测出所述遮光快门处于非移动状态,并进行以下控制:发出通过所述摄像元件得到的所述观察部位的测量值不准确的警告。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的内窥镜装置,其特征在于,

还具备通过所述控制部的驱动控制来对所述驱动线圈施加所述直流电流的直流电源和通过所述控制部的驱动控制来对所述检测线圈施加所述交流电流的交流电源,

所述直流电源、所述交流电源、所述驱动线圈以及所述检测线圈串联连接,

所述控制部进行以下控制:将所述直流电流和所述交流电流叠加地施加于所述驱动线圈和所述检测线圈。

4. 根据权利要求 1~3 中的任一项所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述检测线圈相对于所述驱动线圈设置为:由所述检测线圈的所述中空部生成的磁场的方向与由所述驱动线圈的中空部生成的磁场的方向正交。

5. 根据权利要求 1~4 中的任一项所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述检测线圈包括两个检测线圈,一个检测线圈的所述中空部被所述磁性体在所述第一位置处遮断,另一个检测线圈的所述中空部被所述磁性体在所述第二位置处遮断。

6. 根据权利要求 5 所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述一个检测线圈形成为线圈线材的匝数比所述另一个检测线圈的线圈线材的匝数多,

所述控制部通过检测随着所述遮光快门的转动而所述磁性体在所述第一位置和所述第二位置处将各所述检测线圈的中空部的所述磁场遮断所产生的所述电感的基于所述匝数的差异的差,来检测所述遮光快门从所述第一位置移动到了所述第二位置或者从所述第二位置移动到了所述第一位置,

所述控制部通过检测随着所述遮光快门的转动而所述磁性体将各所述检测线圈的所述中空部的所述磁场释放所产生的所述电感的减少,来检测所述遮光快门位于所述第一位置与所述第二位置之间。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述磁性体形成为以下尺寸:在所述遮光快门移动到所述第一位置时,所述磁性体将所述一个检测线圈的所述中空部的所述磁场遮断并且将所述另一个检测线圈的所述中空部的所述磁场释放,在所述遮光快门移动到所述第二位置时,所述磁性体将所述另一个检测线圈的所述中空部的所述磁场遮断并且将所述一个检测线圈的所述中空部的所述磁场释放。

8. 根据权利要求 1 ~ 4 中的任一项所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述检测线圈包括一个检测线圈。

9. 根据权利要求 8 所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述检测线圈设置于所述第一位置与所述第二位置之间的位置处,

所述控制部在检测出随着所述遮光快门的转动而所述磁性体暂时将所述中空部的所述磁场遮断由此所述电感在固定时间内暂时增加时,检测出所述遮光快门从所述第一位置移动到了所述第二位置或者从所述第二位置移动到了所述第一位置。

10. 根据权利要求 8 所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述检测线圈设置于所述第一位置或者所述第二位置处,

所述控制部在检测出随着所述遮光快门的转动而所述磁性体在所述第一位置或者所述第二位置处将所述中空部的所述磁场遮断或者释放由此所述电感增加或者减少时,检测出所述遮光快门从所述第一位置移动到了所述第二位置或者从所述第二位置移动到了所述第一位置。

11. 根据权利要求 8 ~ 10 中的任一项所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述磁性体形成为覆盖所述遮光快门的整个面的尺寸。

12. 根据权利要求 1 ~ 11 中的任一项所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述检测线圈以与所述驱动线圈抵接的状态设置。

13. 根据权利要求 1 ~ 11 中的任一项所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述检测线圈设置于将所述第一光路与所述第二光路进行连接的区域内。

14. 根据权利要求 1 ~ 13 中的任一项所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述检测线圈在挠性基板上以线圈图案形成。

## 内窥镜装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种在内窥镜的插入部内具备第一光学系统和第二光学系统的内窥镜装置,其中,该第一光学系统用于对被检体内进行观察,该第二光学系统用于与第一光学系统具有视差地对被检体内进行观察。

### 背景技术

[0002] 众所周知,内窥镜被广泛地利用于医疗领域和工业用领域。医疗领域中使用的内窥镜能够通过将细长的插入部插入到作为被检体内的体腔内来对体腔内的脏器进行观察,或者能够使用根据需要而被插入到处置器具的插通通道内的处置器具来进行各种处置。

[0003] 另外,工业用领域中使用的内窥镜能够通过将细长的插入部插入到作为被检体内的喷气式发动机内、工厂的配管、机械内部等来对被检体内的损伤和腐蚀等进行观察、各种处置等。

[0004] 另外,公知在位于内窥镜的插入部的插入方向上的前端侧(以下简称为前端侧)的前端部内设置有具备观察光学系统、CCD 等摄像元件的摄像单元的结构。

[0005] 在此,例如在使用工业用的内窥镜来观察被检体内时,作为定量地测量机械内部的损伤、缺陷以及患部等观察部位的技术,公知以下的所谓立体测量:从具有视差的两个方向对同一部位进行拍摄,并且通过所拍摄到的具有视差的两个静止图像之间的相关运算求出各图像上的测量点的偏移量,根据该偏移量并使用已知的三角测量的原理来定量地测量观察部位的尺寸、深度等。

[0006] 例如,在日本专利第 4750175 号公报中公开了以下一种立体观察装置的结构:在插入部的前端部内并排设置有第一光学系统以及与该第一光学系统具有视差的第二光学系统,并且在第一光学系统和第二光学系统的插入方向上的后方(以下简称为后方)设置有摄像元件,并且还在插入方向上的第一光学系统和第二光学系统与摄像元件之间设置有遮光快门,该遮光快门作为使经过第一光学系统的第一光束和经过第二光学系统的第二光束以具有时间差的方式单独地入射到摄像元件的整个受光面上的时间差光路分离切换部件,使用观察部位的第一像以及与第一像具有视差的观察部位的第二像来高精度地测量观察部位的尺寸、深度等,该观察部位的第一像是在整个受光面上通过第一光学系统成像而得到的像,该观察部位的第二像是通过遮光快门在整个受光面上通过第二光学系统与第一像具有时间差的方式成像而得到的像。

[0007] 另外,在使用内窥镜对观察部位进行测量时,在将插入部的前端部的活动固定了的状态下进行测量,但是被插入到被检体内的前端部位于远离在被检体外把持插入部的操作者的位置处,因此难以将前端部固定。因此,即使在测量中,前端部也有可能不经意地移动。

[0008] 在此,在使用日本专利第 4750175 号公报所公开的立体观察装置来进行观察部位的测量的情况下,存在以下问题:假设当遮光快门发生了故障时,例如在遮光快门将第二光学系统遮断了的情况下,对摄像元件的受光面仅持续地入射经过第一光学系统的第一光

束,但是当如上所述那样前端部移动了时,会在有时间差地经过第一光学系统的第一光束之间产生视差,因此根据具有视差的两个图像计算出错误的测量结果,从而无法进行准确的测量。此外,在遮光快门将第一光学系统遮断了时,也同样存在该问题。

[0009] 鉴于这种问题,还周知一种在前端部内设置用于检测遮光快门的移动的霍尔元件等的结构,但是若设置霍尔元件,则存在前端部不仅大径化而且插入方向上的长度变长之类的问题。

[0010] 本发明是鉴于上述问题点而完成的,其目的在于提供一种具备能够可靠地检测遮光快门的移动从而能够实现前端部的小径化以及短小化并且实现高精度且准确地测量观察部位的结构的内窥镜装置。

## 发明内容

### [0011] 用于解决问题的方案

[0012] 本发明的一个方式所涉及的内窥镜装置具备:第一光学系统,其设置于被插入到被检体内的内窥镜的插入部,用于对所述被检体内进行观察;第二光学系统,其设置于所述插入部,用于与所述第一光学系统有视差地对所述被检体内进行观察;遮光快门,其在遮断所述第一光学系统的第一光路的第一位置与遮断所述第二光学系统的第二光路的第二位置之间转动自如,并且在所述遮光快门的至少一部分设置有磁性体或者该遮光快门的至少一部分由磁性体构成;磁体转子,其固定于所述遮光快门的转动轴;驱动线圈,其通过被施加直流电流来对所述磁体转子施加磁力,由此使所述遮光快门从所述第一位置向所述第二位置转动或者从所述第二位置向所述第一位置转动;检测线圈,其设置于所述磁性体随着所述遮光快门的转动而转动的转动区域,并被施加交流电流;摄像元件,通过所述遮光快门在该摄像元件的整个受光面上使通过所述第一光学系统观察到的所述被检体的观察部位的第一像和通过所述第二光学系统观察到的所述观察部位的与所述第一像具有视差的第二像以具有时间差的方式单独地成像;以及控制部,其设置于所述内窥镜内或者连接该内窥镜的装置主体内,根据在所述摄像元件的所述受光面上成像的所述第一像和所述第二像来进行所述观察部位的测量,其中,所述控制部进行对所述驱动线圈施加所述直流电流的施加控制和对所述检测线圈施加所述交流电流的施加控制,并且在所述检测线圈施加了所述交流电流的情况下,根据所述交流电流的值来检测所述检测线圈的在中空部产生的磁场被所述磁性体遮断时的电感的变化,由此检测所述遮光快门的转动位置。

## 附图说明

[0013] 图 1 是第一实施方式的内窥镜装置的立体图

[0014] 图 2 是设置在图 1 的前端部内的摄像单元的立体图

[0015] 图 3 是从图 2 中的 III 方向观察到的将图 2 的摄像单元中的致动器单元、第一光学系统、第二光学系统以及光圈板一并表示的立体图

[0016] 图 4 是将图 3 的第一光学系统的第一光路被遮光快门遮断了的致动器单元与第一光学系统、第二光学系统以及光圈板一并表示的立体图

[0017] 图 5 是将图 3、图 4 的致动器单元放大地表示的立体图

[0018] 图 6 是概要地表示使图 5 的遮光快门移动并且检测该移动的图 1 的内窥镜装置的

电路的框图

[0019] 图 7 是表示随着图 2 的遮光快门的移动而由图 6 的电感检测部检测出的第一位置与第二位置之间的电感变化的图表

[0020] 图 8 是概要地表示将图 6 的驱动线圈与检测线圈串联连接的变形例中的、使遮光快门移动并且检测该移动的图 1 的内窥镜装置的电路的框图

[0021] 图 9 是将第二实施方式的内窥镜装置中的设置在内窥镜的插入部的前端部内的摄像单元的致动器单元与第一光学系统、第二光学系统以及光圈板一并表示的立体图

[0022] 图 10 是将图 9 的第一光学系统的第一光路被遮光快门遮断了的致动器单元与第一光学系统、第二光学系统以及光圈板一并表示的立体图

[0023] 图 11 是表示随着遮光快门在第一位置与第二位置之间移动而磁性体在固定时间将图 9、图 10 的检测线圈的中空部遮断了时由电感检测部检测出的电感变化的图表

[0024] 图 12 是表示将图 9、图 10 的检测线圈设置于第一位置或第二位置处时由电感检测部检测出的遮光快门在第一位置与第二位置之间的电感变化的图表

[0025] 图 13 是表示在相对于第三实施方式的内窥镜装置中的设置在内窥镜的插入部的前端部内的摄像单元的致动器单元而装卸自如的挠性基板上设置有检测线圈的结构的立体图

## 具体实施方式

[0026] 下面,参照附图来说明本发明的实施方式。此外,下面以工业用的内窥镜装置为例来说明内窥镜装置。

[0027] (第一实施方式)

[0028] 图 1 是本实施方式的内窥镜装置的立体图。

[0029] 如图 1 所示,内窥镜装置 100 的主要部分包括内窥镜 1 和连接于该内窥镜 1 的装置主体 50。

[0030] 内窥镜 1 的主要部分构成为具备:具有挠性的细长的插入部 10;操作部 15,其连接于该插入部 10 的插入方向 S 上的基端(下面简称为基端)且具有把持部 15h;以及从该操作部 15 的把持部 15h 延伸出的通用线缆 17。

[0031] 在插入部 10 中,从该插入部 10 的前端侧起依次连接设置有前端部 11、通过设置于操作部 15 的操纵杆 15j 的操作例如向上下左右四个方向弯曲自如的弯曲部 12 以及由挠性构件形成的长条状的挠性管部 13,挠性管部 13 的基端连接于操作部 15。

[0032] 此外,在操作部 15 中,除了设置有操纵杆 15j 以外,还设置有用指示设置在前端部 11 内的后述摄像单元 25(参照图 2)的摄像动作的未图示的各种开关、后述的测量开关 15i(参照图 6)等。此外,测量开关 15i 也可以设置于装置主体 50。

[0033] 装置主体 50 例如呈箱状,显示由内窥镜 1 的摄像单元 25 拍摄到的内窥镜图像的监视器 55 例如以相对于例如通过镁压铸而构成的外装壳体 50g 开闭自如的方式固定于外装壳体 50g。此外,监视器 55 即可以相对于外装壳体 50g 装卸自如,也可以以监视器面始终暴露出来的状态被固定。

[0034] 接着,使用图 2~图 5 对设置在前端部 11 内的摄像单元的结构进行说明。

[0035] 图 2 是设置在图 1 的前端部内的摄像单元的立体图,图 3 是从图 2 中的 III 方向

观察到的将图 2 的摄像单元中的致动器单元与第一光学系统、第二光学系统以及光圈板一并表示的立体图。

[0036] 另外,图 4 是将图 3 的第一光学系统的第一光路被遮光快门遮断了的致动器单元与第一光学系统、第二光学系统以及光圈板一并表示的立体图,图 5 是将图 3、图 4 的致动器单元放大地表示的立体图。

[0037] 如图 2 所示,在前端部 11 内设置有摄像单元 25。具体地说,摄像单元 25 具备用于对被检体内进行观察的第一光学系统 21、用于与该第一光学系统 21 具有视差地对被检体内进行观察的第二光学系统 22 以及光圈板 27。

[0038] 第一光学系统 21 具备物镜 21a 和位于该物镜 21a 后方的透镜组 21b,物镜 21a 被设置为在前端部 11 的前端面 11s 上暴露出来(参照图 1)。

[0039] 第二光学系统 22 具备物镜 22a 和位于该物镜 22a 后方的透镜组 22b,并且以物镜 22a 在前端面 11s 上暴露出来的方式在前端部 11 内与第一光学系统 21 并排设置。

[0040] 光圈板 27 被粘贴在透镜组 21b 和透镜组 22b 的基端面上。在光圈板 27 上形成有用于使经过第一光学系统 21 的第一光束收敛的光圈孔 27a 和用于使经过第二光学系统 22 的第二光束收敛的光圈孔 27b。

[0041] 另外,摄像单元 25 在光圈板 27 的后方具备包括透镜 23a、23b、23c 的后方透镜组 23,并且在透镜 23c 的后方具备摄像元件 24。

[0042] 摄像元件 24 通过后述的 CPU 80(参照图 6)的驱动控制,来通过后述的遮光快门 35 在整个受光面 24j 上使通过第一光学系统 21、光圈孔 27a、后方透镜组 23 观察到的被检体的观察部位的第一像和通过第二光学系统 22、光圈孔 27b、后方透镜组 23 观察到的被检体的观察部位的与第一像具有视差的第二像以具有时间差、例如具有 1/30 秒的时间差的方式成像,由此单独地拍摄第一像和第二像。

[0043] 另外,摄像单元 25 具备致动器单元 30,该致动器单元 30 在第一光学系统 21 和第二光学系统 22 的下方位于接近第一光学系统 21 和第二光学系统 22 的位置处。

[0044] 如图 3~图 5 所示,致动器单元 30 的主要部分构成为具备保持构件 31、磁体转子 32、转动轴 33、遮光快门 35、磁轭 38、检测线圈 41、42 以及驱动线圈 44、45。

[0045] 如图 2 所示,保持构件 31 在第一光学系统 21 和第二光学系统 22 的下方位于接近第一光学系统 21 和第二光学系统 22 的位置处,保持构件 31 在内部具备转动轴 33、磁体转子 32、遮光快门 35 的后述的固定部 35b、磁轭 38、检测线圈 41、42 以及驱动线圈 44、45。

[0046] 如图 3~图 5 所示,转动轴 33 以相对于保持构件 31 转动自如的方式被保持,在该转动轴 33 的前端侧的外周固定有一半形成 N 极而另一半形成 S 极的环状的磁体转子 32。即,磁体转子 32 与转动轴 33 一体地转动。

[0047] 另外,在转动轴 33 的基端固定有遮光快门 35 的固定部 35b。遮光快门 35 由非磁性体的材料形成为薄板状,并且主要部分包括遮光部 35a 和固定部 35b,固定部 35b 通过被固定于转动轴 33 的基端而与转动轴 33 一起转动自如。

[0048] 具体地说,遮光快门 35 在遮光部 35a 遮断第一光学系统 21 的第一光路 21d 的图 4 所示的第一位置与遮光部 35a 遮断第二光学系统 22 的第二光路 22d 的图 3 所示的第二位置之间转动自如。此外,遮光快门 35 通过与保持构件 31 的止挡件 31b 抵接来限定第一位置,遮光快门 35 通过与保持构件 31 的止挡件 31a 抵接来限定第二位置。

[0049] 另外,在遮光快门 35 的固定部 35b 的与检测线圈 41、42 相向的面上设置有磁性体 39。此外,磁性体 39 也可以一体地形成于固定部 35b。

[0050] 如图 5 所示,磁轭 38 由强磁性体构成。另外,磁轭 38 具备呈 U 字形状的 U 字部 38u,该 U 字部 38u 位于插入方向 S 上的基端侧(下面简称为基端侧)并且经过驱动线圈 44、45 的中空部 44c、45c,磁轭 38 还具备在前端侧覆盖磁体转子 32 的外周的一侧的磁轭 38a 以及与该磁轭 38a 相向并且覆盖磁体转子 32 的外周的另一侧的磁轭 38b。

[0051] 当对驱动线圈 44、45 施加直流电流时产生磁场,由此磁轭 38a、38b 成为互不相同的磁极。即,磁轭 38a 为 N 极时磁轭 38b 为 S 极,磁轭 38a 为 S 极时磁轭 38b 为 N 极。此外,磁轭 38a、38b 中产生的磁极的方向根据施加于驱动线圈 44、45 的直流电流的方向不同而反转。

[0052] 因此,例如在磁轭 38a 为 N 极、磁轭 38b 为 S 极时,S 极位于磁体转子 32 的与磁轭 38a 相向的一侧、N 极位于磁体转子 32 的与磁轭 38b 相向的一侧的情况下,由于各 N 极-S 极彼此相吸引而磁体转子 32、即转动轴 33 旋转。遮光快门 35 进行旋转直到该遮光快门 35 与止挡件 31a 抵接为止。此时,遮光快门 35 并非旋转到各 N 极与 S 极完全对置的位置,而是旋转到由止挡件 31a 限定的位置。

[0053] 另外,例如在磁轭 38a 为 N 极、磁轭 38b 为 S 极时,N 极位于磁体转子 32 的与磁轭 38a 相向的一侧、S 极位于磁体转子 32 的与磁轭 38b 相向的一侧的情况下,由于 N 极-N 极、S 极-S 极彼此排斥,因此磁体转子 32、即转动轴 33 进行旋转直到各 N 极-S 极彼此相互吸引为止。遮光快门 35 进行旋转直到该遮光快门 35 与止挡件 31b 抵接为止。此时,遮光快门 35 并非旋转到各 N 极与 S 极完全对置的位置,而是旋转到由止挡件 31b 限定的位置。

[0054] 由此,固定于转动轴 33 的遮光快门 35 的遮光部 35a 在第一位置与第二位置之间转动自如。此外,转动轴 33 的转动方向根据施加于驱动线圈 44、45 的直流电流的方向而变化。另外,遮光快门 35 并非旋转到各 N 极与 S 极相对置的位置,而是通过止挡件 31a、31b 被固定。因而,例如在磁轭 38a 从 N 极转变为 S 极时,相比于位于各 N 极与 S 极相对置的位置时,遮光快门 35 的切换变得容易。此外,也可以旋转到各 N 极与 S 极相对置的位置为止。

[0055] 如图 3~图 5 所示,驱动线圈 44、45 在保持构件 31 内并排设置,通过后述的 CPU 80(参照图 6)的驱动控制来从后述的直流电源电路部 81(参照图 6)对该驱动线圈 44、45 施加直流电流,由此经由磁轭 38 对磁体转子 32 施加磁力,从而使遮光快门 35 从第一位置向第二位置转动或者从第二位置向第一位置转动。

[0056] 另外,如图 3~图 5 所示,检测线圈 41、42 在磁性体 39 随着遮光快门 35 的转动而转动的转动区域 R1 内并排设置。具体地说,检测线圈 41 以与驱动线圈 44 的上表面抵接的状态被固定,检测线圈 42 以与驱动线圈 45 的上表面抵接的状态被固定。此外,检测线圈 41、42 以至少使中空部 41c、42c 位于转动区域 R1 的方式并排设置。

[0057] 并且,检测线圈 41、42 以使检测线圈 41、42 的中空部 41c、42c 内的磁场方向 J1 与驱动线圈 44、45 的中空部 44c、45c 内的磁场方向 J2 正交的方式相对于驱动线圈 44、45 并排设置。

[0058] 另外,如图 4 所示,检测线圈 41 设置于中空部 41c 被磁性体 39 在上述第一位置处遮断的位置处,如图 3 所示,检测线圈 42 设置于中空部 42c 被磁性体 39 在上述第二位置处遮断的位置处。

[0059] 即,磁性体 39 形成为以下尺寸、形状:在遮光快门 35 如图 4 所示那样移动到了第一位置时,磁性体 39 将检测线圈 41 的中空部 41c 遮断并且将检测线圈 42 的中空部 42c 释放,在遮光快门 35 移动到了图 3 所示的第二位置时,磁性体 39 将中空部 42c 遮断并且将中空部 41c 释放。

[0060] 另外,遮光快门 35 的遮光部 35a 形成为以下形状、尺寸:在磁性体 39 将中空部 41c 遮断时,遮光部 35a 能够将第一光路 21d 遮断,在磁性体 39 将中空部 42c 遮断时,遮光部 35a 能够将第二光路 22d 遮断。

[0061] 另外,检测线圈 41 形成为线圈线材的匝数比检测线圈 42 的线圈线材的匝数多。

[0062] 在以下情况时使用检测线圈 41、42:通过后述的 CPU 80(参照图 6)的驱动控制来从后述的交流电源电路部 82(参照图 6)对检测线圈 41、42 施加交流电流,由此根据交流电流值的变化来检测磁性体 39 是否将中空部 41c、42c 遮断,从而检测遮光快门 35 的移动。

[0063] 接着,使用图 6、图 7 来表示使遮光快门 35 移动并且检测该移动的电路。图 6 是概要地表示使图 5 的遮光快门移动并且检测该移动的图 1 的内窥镜装置的电路的框图,图 7 是表示随着图 2 的遮光快门的移动而由图 6 的电感检测部检测出的第一位置与第二位置之间的电感变化的图表。

[0064] 如图 6 所示,内窥镜装置 100 在装置主体 50 内具备作为控制部的 CPU 80、作为直流电源的直流电源电路部 81、作为交流电源的交流电源电路部 82 以及电感检测部 83。此外,CPU 80、直流电源电路部 81、交流电源电路部 82 以及电感检测部 83 也可以设置在内窥镜 1 内。

[0065] 直流电源电路部 81 与 CPU 80 及驱动线圈 44、45 电连接,通过 CPU 80 的驱动控制来对驱动线圈 44、45 施加直流电流。

[0066] 交流电源电路部 82 与 CPU 80、检测线圈 41、42 及电感检测部 83 电连接,通过 CPU 80 的驱动控制来对检测线圈 41、42 施加交流电流。

[0067] 此外,交流电源电路部 82 对检测线圈 41、42 既可以在内窥镜装置 100 的电源接通时始终施加交流电流,也可以仅在检测遮光快门 35 的转动位置时施加交流电流。

[0068] 电感检测部 83 与检测线圈 41、42、交流电源电路部 82 及 CPU 80 电连接,通过 CPU 80 的驱动控制来检测在磁性体 39 将检测线圈 41、42 的中空部 41c、42c 遮断时所产生的后述电感 L(参照图 7)的变化。

[0069] 在 CPU 80 上除了电连接有直流电源电路部 81、交流电源电路部 82 以及电感检测部 83 以外,还电连接有测量开关 15i、监视器 55。

[0070] 在由操作者对测量开关 15i 进行了接通操作时,CPU 80 通过进行经由直流电源电路部 81 对驱动线圈 44、45 施加直流电流的控制来使遮光快门 35 向第二位置移动以在摄像元件 24 的受光面 24j 上使上述第一像成像,之后使遮光快门 35 向第一位置移动以在受光面 24j 上使第二像成像,根据具有时间差地拍摄到的作为静止图像的第一像和第二像并通过上述方法来进行上述观察部位的尺寸、深度等的测量。

[0071] 另外,CPU 80 通过进行经由交流电源电路部 82 对检测线圈 41、42 施加交流电流的控制,来通过电感检测部 83 并根据交流电流的值来检测中空部 41c、42c 中产生的磁场被磁性体 39 遮断时的电感 L 的变化,从而检测遮光快门 35 的转动移动。

[0072] 具体地说,CPU 80 通过电感检测部 83 来检测如图 7 所示那样随着遮光快门 35 的

转动而磁性体 39 在第一位置和第二位置处将各检测线圈 41、42 的中空部 41c、42c 的磁场遮断所产生的电感 L 的值  $L_1$ 、 $L_2$  的基于各检测线圈 41、42 的匝数的差异的差  $L_x$ ，来检测遮光快门 35 从第一位置移动到了第二位置或者从第二位置移动到了第一位置。

[0073] 即，CPU 80 在遮光快门 35 移动后检测出电感 L 的值增加了  $L_x$  而变为  $L_1$  的情况下，检测为遮光快门 35 移动到了如图 4 所示那样磁性体 39 将中空部 41c 遮断且遮光部 35a 将第一光路 21d 遮断的第一位置，CPU 80 在检测出电感 L 的值减少了  $L_x$  而变为  $L_2$  的情况下，检测为遮光快门 35 移动到了如图 3 所示那样磁性体 39 将中空部 42c 遮断且遮光部 35a 将第二光路 22d 遮断的第二位置。

[0074] 另外，CPU 80 通过电感检测部 83 来检测如图 7 所示那样随着遮光快门 35 的转动而磁性体 39 将各检测线圈 41、42 的中空部 41c、42c 的磁场释放所产生的电感 L 的值的从  $L_1$ 、 $L_2$  起显著地减少后的  $L_3$ ，来检测遮光快门 35 位于第一位置与第二位置之间。

[0075] 并且，CPU 80 在对各检测线圈 41、42 施加交流电流的期间内即使对驱动线圈 44、45 施加直流电流也检测不出电感 L 的变化时，通过电感检测部 83 检测出遮光快门 35 处于非移动状态，并进行例如通过监视器 55 来发出以下警告的控制：前端部 11 如上述那样活动了，结果导致通过摄像元件 24 得到的观察部位的测量值是根据通过同一光学系统具有时间差地拍摄到的两个图像而得到的不准确的值。此外，警告不限于显示，也可以是声音等。

[0076] 接着，对本实施方式的作用进行说明。

[0077] 首先，在使从 CPU 80 对驱动线圈 44、45 施加直流电流的施加控制停止了的状态下，遮光快门 35 移动到图 4 所示的磁性体 39 将中空部 41c 遮断且遮光部 35a 将第一光路 21d 遮断的第一位置时，如上所述那样利用设置于保持构件 31 的止挡件 31b 来防止遮光快门 35 从第一位置起向一个方向进一步旋转。此外，在使对驱动线圈 44、45 施加直流电流的驱动控制停止了的情况下，磁轭 38 作为强磁性体而发挥作用，因此磁体转子的 N 极、S 极中的靠近磁轭的一侧的极被吸引过来。因而，在该情况下能够维持磁轭 38a 与磁体转子 32 的 N 极的相互吸引、磁轭 38b 的 N 极与磁体转子 32 的 S 极的相互吸引，因此遮光快门 35 不会从第一位置起进行移动。

[0078] 另外，在位于该第一位置的情况下由操作者将测量开关 15i 接通时，CPU80 通过对直流电源电路部 81 进行驱动控制来对驱动线圈 44、45 施加直流电流，并且通过对交流电源电路部 82 进行驱动控制来对检测线圈 41、42 施加交流电流。由于磁性体 39 将中空部 41c 遮断并将中空部 42c 释放，CPU 80 通过电感检测部 83 并根据交流电流的电流值检测出电感 L 的值为  $L_1$ 。因此，CPU 80 检测出遮光快门 35 位于第一位置。此外，CPU 80 也可以在监视器 55 上进行表示遮光快门 35 位于第一位置这种意思的显示。

[0079] 此外，在假设由于异物等原因而导致从 CPU 80 对驱动线圈 44、45 施加直流电流的施加控制停止了的状态下，在遮光快门 35 位于第一位置与第二位置之间的情况下、即遮光部 35a 未将第一光路 21d、第二光路 22d 中的任一个遮断的状态下，当由操作者将测量开关 15i 接通时，CPU 80 通过对直流电源电路部 81 进行驱动控制来对驱动线圈 44、45 施加直流电流，通过对交流电源电路部 82 进行驱动控制来对检测线圈 41、42 施加交流电流。

[0080] 此时，由于磁性体 39 未将中空部 41c、42c 的任一个遮断，因此关于通过电感检测部 83 检测出的电感 L，如图 7 所示那样检测出比第一位置、第二位置处的值显著地减少后的值  $L_3$ ，因此 CPU 80 通过电感检测部 83 检测出遮光快门 35 位于第一位置与第二位置之间，

CPU 80 在监视器 55 上进行警告显示。

[0081] 接着,在使遮光快门 35 从第一位置向第二位置移动时,通过对驱动线圈 44、45 施加直流电流,例如使磁轭 38 的磁轭 38a 变为 N 极,磁轭 38b 变为 S 极。

[0082] 其结果是,磁体转子 32 的 N 极与磁轭 38a 的 N 极相排斥,磁体转子的 S 极与磁轭 38b 的 S 极相排斥,之后,磁体转子 32 的 S 极与磁轭 38a 的 N 极相吸引,磁体转子的 N 极与磁轭 38b 的 S 极相吸引,由此磁体转子 32 向另一个方向旋转。

[0083] 由此,遮光快门 35 向图 3 所示的磁性体 39 将中空部 42c 遮断且遮光部 35a 将第二光路 22d 遮断的第二位置移动。此外,通过设置于保持构件 31 的止挡件 31a 来防止遮光快门 35 从第二位置起向另一个方向进一步旋转。

[0084] 另外,此时,由于磁性体 39 将中空部 42c 遮断并将中空部 41c 释放,CPU80 通过电感检测部 83 并根据交流电流的电流值的变化检测出电感 L 的值从 L1 减少到 L2、即检测出差  $L_x$ 。因此,CPU 80 检测出遮光快门 35 移动到了第二位置。此外,CPU 80 也可以在监视器 55 上进行表示遮光快门 35 移动到了第二位置这种意思的显示。

[0085] 此外,此时,在电感 L 的值没有发生变化的情况下,CPU 80 检测为遮光快门 35 未向第二位置移动,并在监视器 55 上进行警告显示。

[0086] 在遮光快门 35 移动到了第二位置之后,经过第一光路 21d 的第一光束经由第一光学系统 21、光圈孔 27a 以及后方透镜组 23 在摄像元件 24 的受光面 24j 上成像,由此拍摄到第一像。

[0087] 在遮光快门 35 移动到了第二位置之后,CPU 80 使对驱动线圈 44、45 施加直流电流的施加控制停止。此外,当使对驱动线圈 44、45 施加直流电流的驱动控制停止了时,磁轭 38b 作为强磁性体而发挥作用,因此磁体转子的 N 极、S 极中的靠近磁轭的一侧的极被吸引过来。因而,在该情况下能够维持磁轭 38a 的 N 极与磁体转子 32 的 S 极的相互吸引、磁轭 38b 的 S 极与磁体转子 32 的 N 极的相互吸引,因此遮光快门 35 不会从第二位置起进行移动。

[0088] 接着,在使遮光快门 35 从第二位置向第一位置移动时,通过对驱动线圈 44、45 施加方向与使遮光快门 35 从第一位置向第二位置移动时的电流的方向相反的直流电流,例如使磁轭 38 的磁轭 38a 变为 S 极、磁轭 38b 变为 N 极。

[0089] 其结果是,磁体转子 32 的 S 极与磁轭 38a 的 S 极相排斥,磁体转子的 N 极与磁轭 38b 的 N 极相排斥,之后,磁体转子 32 的 N 极与磁轭 38a 的 S 极相吸引,磁体转子的 S 极与磁轭 38b 的 N 极相吸引,由此磁体转子 32 向一个方向旋转。

[0090] 由此,遮光快门 35 向图 4 所示的磁性体 39 将中空部 41c 遮断且遮光部 35a 将第一光路 21d 遮断的第一位置移动。此外,通过设置于保持构件 31 的止挡件 31b 来防止遮光快门 35 从第一位置起向一个方向进一步旋转。

[0091] 另外,此时,由于磁性体 39 将中空部 41c 遮断并将中空部 42c 释放,CPU80 通过电感检测部 83 并根据交流电流的电流值的变化检测出电感 L 的值从 L2 增加到 L1、即检测出差  $L_x$ 。因此,CPU 80 检测出遮光快门 35 移动到了第一位置。此外,CPU 80 也可以在监视器 55 上进行表示遮光快门 35 移动到了第一位置这种意思的显示。

[0092] 此外,此时,在电感 L 的值没有发生变化的情况下,CPU 80 检测为遮光快门 35 未向第一位置移动,并在监视器 55 上进行警告显示。

[0093] 在遮光快门 35 移动到了第一位置之后,经过第二光路 22d 的第二光束经由第二光学系统 22、光圈孔 27b 以及后方透镜组 23 在摄像元件 24 的受光面 24j 上成像,由此拍摄到第二像。

[0094] 在遮光快门 35 移动到了第一位置之后, CPU 80 使对驱动线圈 44、45 施加直流电流的施加控制停止。此外,在如上所述那样使对驱动线圈 44、45 施加直流电流的驱动控制停止了的情况下,磁轭 38 作为强磁性体而发挥作用,因此磁体转子的 N 极、S 极中的靠近磁轭的一侧的极被吸引过来。因而,在该情况下能够维持磁轭 38a 与磁体转子 32 的 N 极的相互吸引、磁轭 38b 的 N 极与磁体转子 32 的 S 极的相互吸引,因此遮光快门 35 不会从第一位置起进行移动。

[0095] 最后, CPU 80 根据由摄像元件 24 拍摄到的作为静止图像的第一像和第二像来进行观察部位的测量。此外,在上述作用中,列举拍摄第一像之后拍摄第二像的情况为例进行表示,但是当然也可以与该情况相反。

[0096] 这样,在本实施方式中,示出了使用检测线圈 41、42 来检测遮光快门 35 的移动。

[0097] 具体地说,示出了以下情况:在对检测线圈 41、42 施加交流电流的状态下对驱动线圈 44、45 施加直流电流来使遮光快门 35 移动时,当磁性体 39 将中空部 41c 遮断时, CPU 80 通过电感检测部 83 检测出电感 L1,由此检测为遮光快门 35 移动到了遮断第一光路 21d 的第一位置。另外,示出了以下情况:当磁性体 39 将中空部 42c 遮断时, CPU 80 通过电感检测部 83 检测出电感 L2 并检测出电感 L 的差  $L_x$ ,由此检测为遮光快门 35 从第一位置移动到了遮断第二光路 22d 的第二位置。并且,示出了以下情况:在磁性体 39 未将中空部 41c、42c 中的任一个遮断的情况下, CPU 80 通过电感检测部 83 检测出从电感 L 从 L1、L2 值起显著地减少后的值 L3,由此检测为遮光快门 35 移动到未将第一光路 21d 和第二光路 22d 遮断的第一位置与第二位置之间。

[0098] 并且,示出了以下情况:在尽管对驱动线圈 44、45 进行了施加直流电流的施加控制遮光快门 35 仍处于非移动状态的情况下, CPU 80 使监视器 55 进行警告显示。

[0099] 由此,在操作者将测量开关 15i 接通之后,如果监视器 55 上未显示警告显示,则能够容易地确认出根据通过第一光路 21d 拍摄到的第一像和通过第二光路 22 拍摄到的第二像准确地进行了观察部位的测量。

[0100] 另外,由于仅用两个检测线圈 41、42 就能够进行遮光快门 35 的移动的检测,因此,与如以往那样使用霍尔元件的情况相比,能够进一步使在内部设置有致动器单元 30 的前端部 11 小径化以及在插入方向 S 上实现短小化。

[0101] 并且,通过使检测线圈 41、42 与驱动线圈 44、45 的上表面抵接来进行固定,并且使磁场方向 J1、J2 正交,由此能够紧凑地配置检测线圈 41、42,因此能够使前端部 11 小径化以及在插入方向 S 上实现短小化。

[0102] 并且,致动器单元 30 紧凑地配置于前端部 11 内的第一光学系统 21 和第二光学系统 22 的下方的空闲空间,因此,与以往相比,能够进一步使前端部 11 小径化以及在插入方向 S 上实现短小化。

[0103] 根据以上内容,能够提供一种具备以下结构的内窥镜装置 100,该结构通过能够可靠地检测遮光快门 35 的移动而能够实现前端部 11 的小径化和短小化并且高精度且准确地测量观察部位。

[0104] 此外,在下面示出变形例。

[0105] 在上述的本实施方式中示出了以下情况:通过将检测线圈 41 形成线圈线材的匝数比检测线圈 42 的线圈线材的匝数多,来使第一位置处的电感  $L$  的值  $L_1$  比第二位置处的电感  $L$  的值  $L_2$  大  $L_x$ ,由此使 CPU 80 检测出遮光快门 35 是移动到了第一位置还是移动到了第二位置。

[0106] 不限于该情况,也可以使检测线圈 41、42 的线圈线材的匝数相同,根据施加于驱动线圈 44、45 的直流电流的方向来检测遮光快门 35 是移动到了第一位置还是移动到了第二位置。

[0107] 并且,下面使用图 8 来表示变形例。图 8 是概要地表示将图 6 的驱动线圈与检测线圈串联连接的变形例中的、使遮光快门移动并且检测该移动的图 1 的内窥镜装置的电路的框图。

[0108] 在上述本实施方式中示出了以下情况:直流电源电路部 81 与驱动线圈 44、45 电连接,通过 CPU 80 的驱动控制来从直流电源电路部 81 对驱动线圈 44、45 施加直流电流。

[0109] 另外,示出了以下情况:交流电源电路部 82 与检测线圈 41、42 电连接,通过 CPU 80 的驱动控制来从交流电源电路部 82 对检测线圈 41、42 施加交流电流。

[0110] 即,示出了分别设置对驱动线圈 44、45 施加直流电流的电路和对检测线圈 41、42 施加交流电流的电路的情况。

[0111] 不限于该情况,如图 8 所示,也可以是,将驱动线圈 44、45 与检测线圈 41、42 串联连接,CPU 80 进行以下控制:在叠加部 84 中将来自直流电源电路部 81 的直流电流与来自交流电源电路部 82 的交流电流叠加,将直流电流和交流电流叠加地施加于驱动线圈 44、45 和检测线圈 41、42。此外,除了叠加地施加直流电流和交流电流以外,该情况下的用于使遮光快门 35 转动的 CPU 80 的控制和用于检测遮光快门 35 的移动的 CPU 80 的控制与上述本实施方式相同。

[0112] 根据这种结构,也能够得到与上述本实施方式相同的效果,除此以外,由于将驱动线圈 44、45 与检测线圈 41、42 串联连接,因此能够将用于施加直流电流和交流电流的布线的个数从四个减少至两个,因此能够有效地利用前端部 11 内的有限的空间。

[0113] (第二实施方式)

[0114] 图 9 是将设置在本实施方式的内窥镜装置中的内窥镜的插入部的前端部内的摄像单元的致动器单元与第一光学系统、第二光学系统以及光圈板一并表示的立体图,图 10 是将图 9 的第一光学系统的第一光路被遮光快门遮断了的致动器单元与第一光学系统、第二光学系统以及光圈板一并表示的立体图。

[0115] 另外,图 11 是表示随着遮光快门在第一位置与第二位置之间移动而在磁性体在固定时间将图 9、图 10 的检测线圈的中空部遮断了时由电感检测部检测出的电感变化的图表。

[0116] 该第二实施方式的内窥镜装置的结构与上述图 1~图 7 示出的第一实施方式的内窥镜装置相比,不同点在于检测线圈仅包括一个检测线圈。因此,仅对不同点进行说明,对与第一实施方式相同的结构标注相同的附图标记,并省略其说明。

[0117] 如图 9、图 10 所示,在本实施方式中,致动器单元 30 的主要部分构成为具备保持构件 31、磁体转子 32、转动轴 33、遮光快门 35、磁轭 38、驱动线圈 44、45 以及检测线圈 140。

[0118] 另外,在本实施方式中,遮光快门 35 也在遮光部 35a 遮断第一光学系统 21 的第一光路 21d 的图 10 所示的第一位置与遮光部 35a 遮断第二光学系统 22 的第二光路 22d 的图 9 所示的第二位置之间转动自如。此外,使用驱动线圈 44、45 来使遮光快门 35 在第一位置与第二位置之间移动的结构与上述第一实施方式相同。

[0119] 另外,在本实施方式中,也在遮光快门 35 的固定部 35b 的与检测线圈 140 相向的面上设置有磁性体 39。

[0120] 并且,在本实施方式中,磁性体 39 如图 9、图 10 所示那样形成以下尺寸、形状:在遮光快门 35 在第一位置与第二位置之间移动时,磁性体 39 在第一位置与第二位置之间将检测线圈 140 的中空部 140c 遮断,并且在遮光快门 35 移动到了第一位置或第二位置时,磁性体 39 将中空部 140c 释放。

[0121] 此外,在本实施方式中,如后述那样,仅存在一个检测线圈 140,因此磁性体 39 也可以形成覆盖遮光快门 35 的整个面的尺寸。并且,也可以是遮光快门 35 本身由磁性体 39 构成。

[0122] 另外,如图 9、图 10 所示,在本实施方式中,检测线圈 140 包括一个检测线圈,检测线圈 140 至少使中空部 140c 位于磁性体 39 随着遮光快门 35 的转动而转动的转动区域 R1。具体地说,检测线圈 140 以同驱动线圈 44 与驱动线圈 45 之间的位置抵接的状态固定于驱动线圈 44、45 的上表面。

[0123] 并且,在本实施方式中,虽然未图示,但是检测线圈 140 相对于驱动线圈 44、45 也设置为:检测线圈 140 的中空部 140c 内的磁场方向 J1 与驱动线圈 44、45 的中空部 44c、45c 内的磁场方向 J2 正交。

[0124] 另外,如图 9、图 10 所示,检测线圈 140 设置于遮光快门 35 的第一位置与第二位置之间的位置处。

[0125] 因此,遮光快门 35 的遮光部 35a 形成以下形状、尺寸:在磁性体 39 将中空部 140c 遮断时,遮光部 35a 不会将第一光路 21d 和第二光路 22d 中的任一个遮断。换言之,遮光快门 35 的遮光部 35a 形成以下形状、尺寸:在磁性体 39 未将中空部 140c 遮断时,遮光部 35a 将第一光路 21d 或第二光路 22d 中的某一个遮断。

[0126] 在以下情况时使用检测线圈 140:通过 CPU 80 的驱动控制从交流电源电路部 82 对检测线圈 140 施加交流电流,由此通过检测磁性体 39 是否将中空部 140c 遮断来检测遮光快门 35 的移动。

[0127] 在本实施方式中,交流电源电路部 82 通过 CPU 80 的驱动控制来对检测线圈 140 施加交流电流。

[0128] 此外,在本实施方式中,交流电源电路部 82 对检测线圈 140 也既可以在内窥镜装置 100 的电源接通时始终施加交流电流,也可以仅在检测遮光快门 35 的转动位置时施加交流电流。

[0129] 另外,在本实施方式中,电感检测部 83 通过 CPU 80 的驱动控制来检测磁性体 39 将检测线圈 140 的中空部 140c 遮断时的电感 L 的变化。

[0130] 另外,在本实施方式中,CPU 80 通过进行经由交流电源电路部 82 对检测线圈 140 施加交流电流的控制,来通过电感检测部 83 并根据交流电流的值来检测中空部 140c 中产生的磁场被磁性体 39 遮断时的电感 L 的变化,从而检测遮光快门 35 的转动移动。

[0131] 具体地说,如图 11 所示,CPU 80 在检测出随着遮光快门 35 在第一位置与第二位置之间移动而磁性体 39 暂时将中空部 140c 的磁场遮断由此电感 L 在固定时间 t 内暂时增加时,检测出遮光快门 35 从第一位置移动到了第二位置或者从第二位置移动到了第一位置。

[0132] 并且,CPU 80 在对各检测线圈 140 施加交流电流的期间内即使对驱动线圈 44、45 施加直流电流也检测不出电感 L 的变化时,检测出遮光快门 35 处于非移动状态,并进行例如通过监视器 55 发出以下警告的控制:通过摄像元件 24 得到的观察部位的测量值不准确。此外,警告不限于显示,也可以是声音等。

[0133] 此外,其它结构与上述第一实施方式相同。

[0134] 接着,对本实施方式的作用进行说明。此外,以下所示的作用仅说明与第一实施方式不同的部分。

[0135] 首先,在通过对驱动线圈 44、45 施加直流电流来使遮光快门 35 从第一位置向第二位置移动或者从第二位置向第一位置移动时,随着遮光快门 35 的移动,磁性体 39 一边移动一边暂时将检测线圈 140 的中空部 140c 遮断。

[0136] 此时,由于磁性体 39 在固定时间 t 内暂时将中空部 140c 的磁场遮断,CPU80 通过电感检测部 83 并根据交流电流的电流值的变化检测出电感 L 的值如图 11 所示那样暂时增加。因此,CPU 80 检测出遮光快门 35 从第一位置移动到了第二位置或者从第二位置移动到了第一位置。此外,也可以是,CPU 80 在监视器 55 上进行表示遮光快门 35 移动到了第一位置或者第二位置这种意思的显示。

[0137] 此外,此时,在电感 L 的值没有发生变化的情况下,CPU 80 检测为遮光快门 35 未向第一位置或者第二位置移动,并在监视器 55 上进行警告显示。

[0138] 另外,在本实施方式的结构中,仅设置有一个检测线圈,因此,虽然能够检测遮光快门 35 从第一位置移动到了第二位置或者从第二位置移动到了第一位置,但是不能像上述第一实施方式那样利用检测线圈 140 来检测遮光快门 35 的转动方向、即遮光快门 35 是移动到了第一位置还是移动到了第二位置。

[0139] 然而,能够根据施加于驱动线圈 44、45 的直流电流的方向来检测遮光快门 35 是移动到了第一位置还是移动到了第二位置。此外,其它作用与上述第一实施方式相同。

[0140] 根据这种结构,仅存在一个检测线圈即可,因此,除了能够简化致动器单元 30 的结构以外,与第一实施方式相比还能够进一步实现前端部 11 的小径化以及短小化。此外,其它效果与上述第一实施方式相同。

[0141] 此外,下面使用图 12 来表示变形例。图 12 是表示在将图 9、图 10 的检测线圈设置于第一位置或者第二位置处时由电感检测部检测出的遮光快门在第一位置与第二位置之间的电感变化的图表。

[0142] 在上述本实施方式中示出了以下情况:检测线圈 140 在磁性体 39 的转动区域 R1 内被设置于第一位置与第二位置之间的位置处。

[0143] 不限于该情况,也可以是,检测线圈 140 在转动区域 R1 内被设置于第一位置或者第二位置处。

[0144] 在该情况下,磁性体 39 形成为以下尺寸、形状:在遮光快门 35 移动到了第一位置时,磁性体 39 将检测线圈 140 的中空部 140c 遮断,并且在遮光快门 35 移动到了第二位置时,磁性体 39 将中空部 140c 释放。

[0145] 在这种结构中,例如在检测线圈 140 被设置于第一位置处的情况下,如果随着遮光快门 35 从第二位置向第一位置移动而磁性体 39 在第一位置处将检测线圈 140 的中空部 140c 遮断,则 CPU 80 能够检测出电感 L 如图 12 所示那样显著地增加,因此能够稳定地检测出遮光快门 35 从第二位置移动到了第一位置。

[0146] 另外,如果随着遮光快门 35 从第一位置向第二位置移动而磁性体 39 在第二位置处将检测线圈 140 的中空部 140c 释放,则 CPU 80 能够检测出电感 L 如图 12 所示地显著地减少,因此能够稳定地检测出遮光快门 35 从第一位置移动到了第二位置。此外,以上内容在将检测线圈 140 设置于第二位置处的情况下也同样。另外,其它效果与上述本实施方式相同。

[0147] (第三实施方式)

[0148] 图 13 是表示在相对于设置在本实施方式的内窥镜装置中的内窥镜的插入部的前端部内的摄像单元的致动器单元而装卸自如的挠性基板上设置有检测线圈的结构的立体图。

[0149] 该第三实施方式的内窥镜装置的结构与上述图 1~图 7 示出的第一实施方式的内窥镜装置以及图 9~图 11 示出的第二实施方式的内窥镜装置相比,不同点在于检测线圈构成在挠性基板上。因此,仅说明该不同点,对与第一实施方式、第二实施方式相同的结构标注相同的附图标记,并省略其说明。

[0150] 另外,在本实施方式中,与第二实施方式同样地列举仅使用一个检测线圈的情况为例来进行说明。

[0151] 如图 13 所示,在本实施方式中,挠性基板 70 相对于致动器单元 30 装卸自如。

[0152] 挠性基板 70 的主要部分包括由被粘贴在保持构件 31 的基端面上的第一部位 70a 和在光圈板 27 的基端面上被粘贴在与第一光学系统 21 重合的部位上的第二部位 70b。

[0153] 在第二部位 70b 的与光圈板 27 的光圈孔 27a 重合的位置处形成有具有与光圈孔 27a 的尺寸大致相同的尺寸的开口 70bc。开口 70bc 使第一光束入射到后方透镜组 23。

[0154] 另外,在第二部位 70b 的基端面,在包围开口 70bc 的位置处设置有以线圈图案形成的检测线圈 240。因此,开口 70bc 构成检测线圈 240 的中空部 240c。

[0155] 此外,在本实施方式中,遮光快门 35 也在遮光部 35a 遮断第一光学系统 21 的第一光路 21d 的第一位置与遮光部 35a 遮断第二光学系统 22 的第二光路 22d 的第二位置之间转动自如。此外,使用驱动线圈 44、45 来使遮光快门 35 在第一位置与第二位置之间移动的结构与上述第一实施方式、第二实施方式相同。

[0156] 另外,在本实施方式中,也在遮光快门 35 的遮光部 35a 的与检测线圈 240 相向的面上设置有磁性体 39。

[0157] 磁性体 39 形成为以下尺寸、形状:在遮光快门 35 移动到了第一位置时,磁性体 39 将检测线圈 240 的中空部 240c 遮断,并且在遮光快门 35 移动到了第二位置时,磁性体 39 将中空部 240c 释放。

[0158] 此外,在本实施方式中,与第二实施方式同样,磁性体 39 也可以形成为覆盖遮光快门 35 的整个面的尺寸。并且,也可以是,遮光快门 35 本身由磁性体 39 构成。

[0159] 另外,在本实施方式中,检测线圈 240 仅包括一个检测线圈,在将挠性基板 70 的第二部位 70b 粘贴于光圈板 27 后,检测线圈 240 设置于遮光快门 35 将第一光路 21d 遮断并

且磁性体 39 将中空部 240c 遮断的第一位置处。即,至少检测线圈 240 的中空部 240c 设置于将第一光路 21d 与第二光路 22d 进行连接的区域 R2 内的遮光快门 35 的第一位置处。

[0160] 并且,在本实施方式中,虽然未图示,但是检测线圈 240 也相对于驱动线圈 44、45 设置为检测线圈 240 的中空部 240c 内的磁场方向 J1 与驱动线圈 44、45 的中空部 44c、45c 内的磁场方向 J2 正交。

[0161] 与上述第二实施方式的变形例同样地,在这种结构中,如果随着遮光快门 35 从第二位置向第一位置移动而磁性体 39 在第一位置处将检测线圈 240 的中空部 240c 遮断,则 CPU 80 也能够检测出电感 L 如图 12 所示那样显著地增加,因此能够稳定地检测出遮光快门 35 从第二位置移动到了第一位置。

[0162] 另外,如果随着遮光快门 35 从第一位置向第二位置移动而磁性体 39 在第二位置处将检测线圈 240 的中空部 240c 释放,则 CPU 80 能够检测出电感 L 如图 12 所示那样显著地减少,因此能够稳定地检测出遮光快门 35 从第一位置移动到了第二位置。此外,以上内容在检测线圈 240 通过挠性基板 70 被设置于第二位置的情况下也同样。

[0163] 此外,其它结构、作用与上述第二实施方式相同。

[0164] 另外,通过在区域 R2 内使用挠性基板 70 将检测线圈 240 设置于第一位置与第二位置之间,也可以产生与第二实施方式相同的作用、效果。

[0165] 并且,通过在挠性基板 70 的第二部位 70b 的基端面上设置两个检测线圈并在将第二部位 70b 粘贴于光圈板 27 的基端面时使检测线圈位于区域 R2 的第一位置处和第二位置处,也可以产生与第一实施方式相同的作用、效果。

[0166] 根据这种结构,能够将检测线圈与致动器单元 30 相分离地设置、即能够将检测线圈与保持构件 31 相分离地设置,因此能够使保持构件 31 小型化,因此与第一实施方式、第二实施方式相比,除了能够实现前端部 11 的小径化以及短小化以外,还简化了对于检测线圈的布线,因此操作性和组装性提高。此外,如果忽略小型化,则也可以使用挠性基板 70 将检测线圈设置在保持构件 31 内。此外,其它效果与上述的第一实施方式、第二实施方式相同。

[0167] 此外,以下示出变形例。在上述第一实施方式、第二实施方式中示出了检测线圈 41、42、140 以与驱动线圈 44、45 的上表面抵接的方式设置在区域 R1 内,但不限于此,当然也可以如第三实施方式所示的那样,在光圈板 27 的基端面上的区域 R2 内将检测线圈 41、42、140 固定于光圈板 27。

[0168] 另外,在上述第一实施方式~第三实施方式中示出了 CPU 80 根据由摄像元件 24 拍摄到的第一像和第二像这两个静止图像来进行观察部位的测量,但不限于此,也可以通过使遮光快门 35 移动来具有时间差地反复拍摄第一像和第二像,由此根据多个第一像和第二像来拍摄三维的运动图像,根据该运动图像来进行观察部位的测量,这是不言而喻的。

[0169] 此外,在这种结构中, CPU 80 也可以仅在以下情况下使监视器 55 进行警告显示,该情况是:在进行遮光快门 35 的移动检测时,在对驱动线圈 44、45 施加直流电流后例如连续三次检测不出电感 L 的变化。

[0170] 并且,在上述第一实施方式~第三实施方式中,列举工业用的内窥镜装置为例进行表示,但是也可以应用于医疗用的内窥镜装置,这是不言而喻的。

[0171] 本申请主张 2013 年 7 月 4 日在日本申请的特愿 2013-140808 号的优先权,上述内

容被引用到本申请的说明书、权利要求书以及附图中。

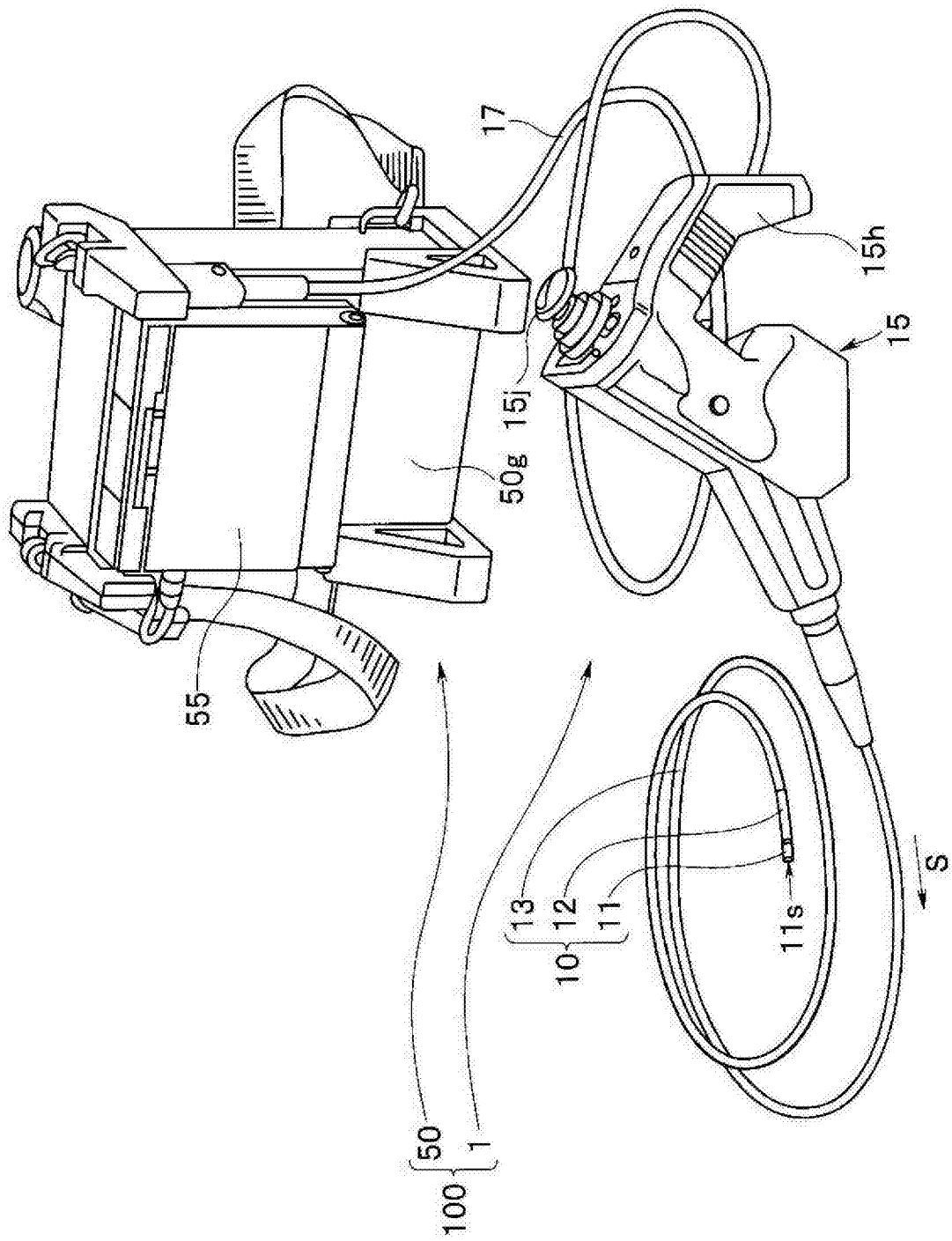


图 1

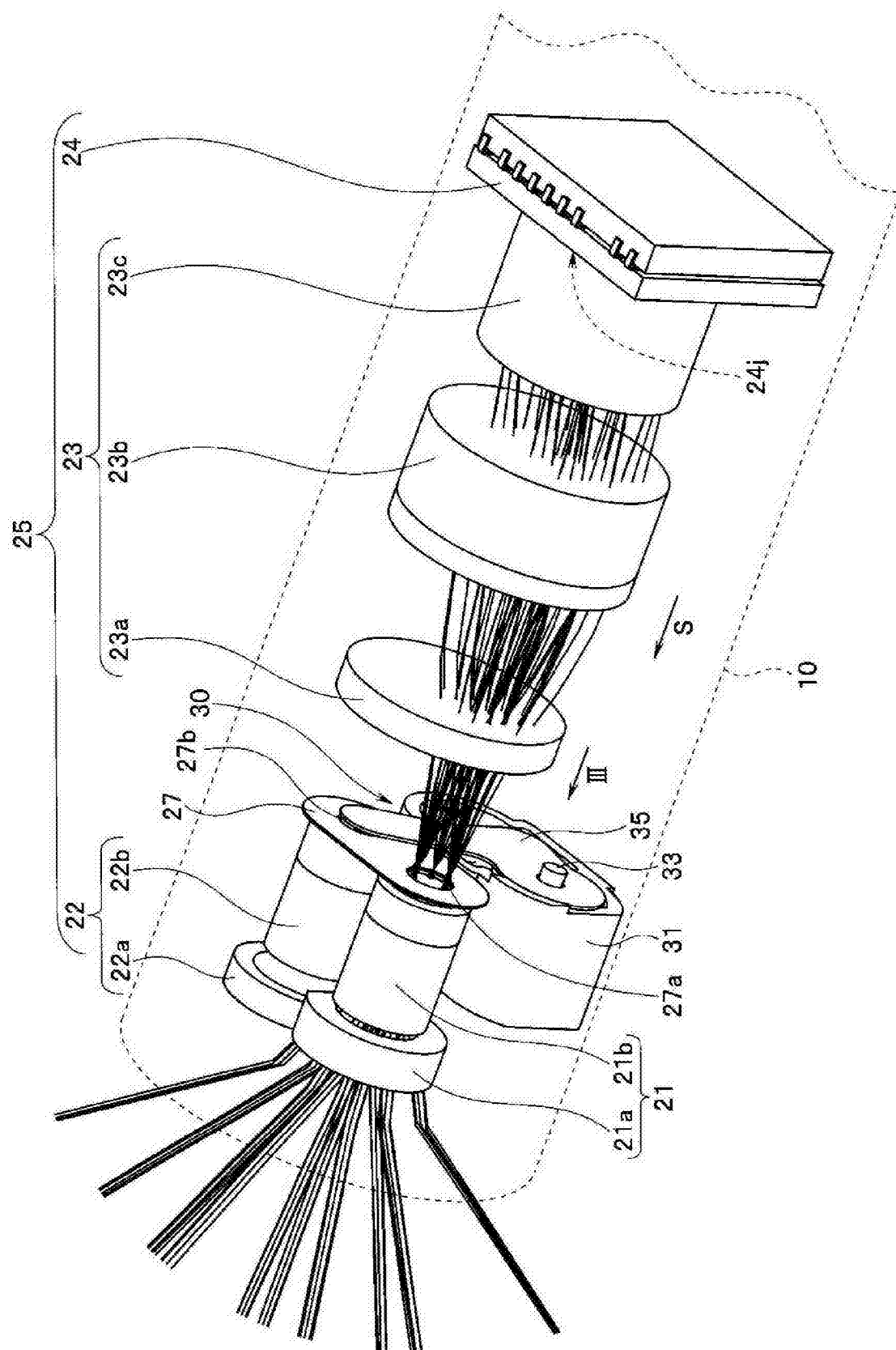


图 2

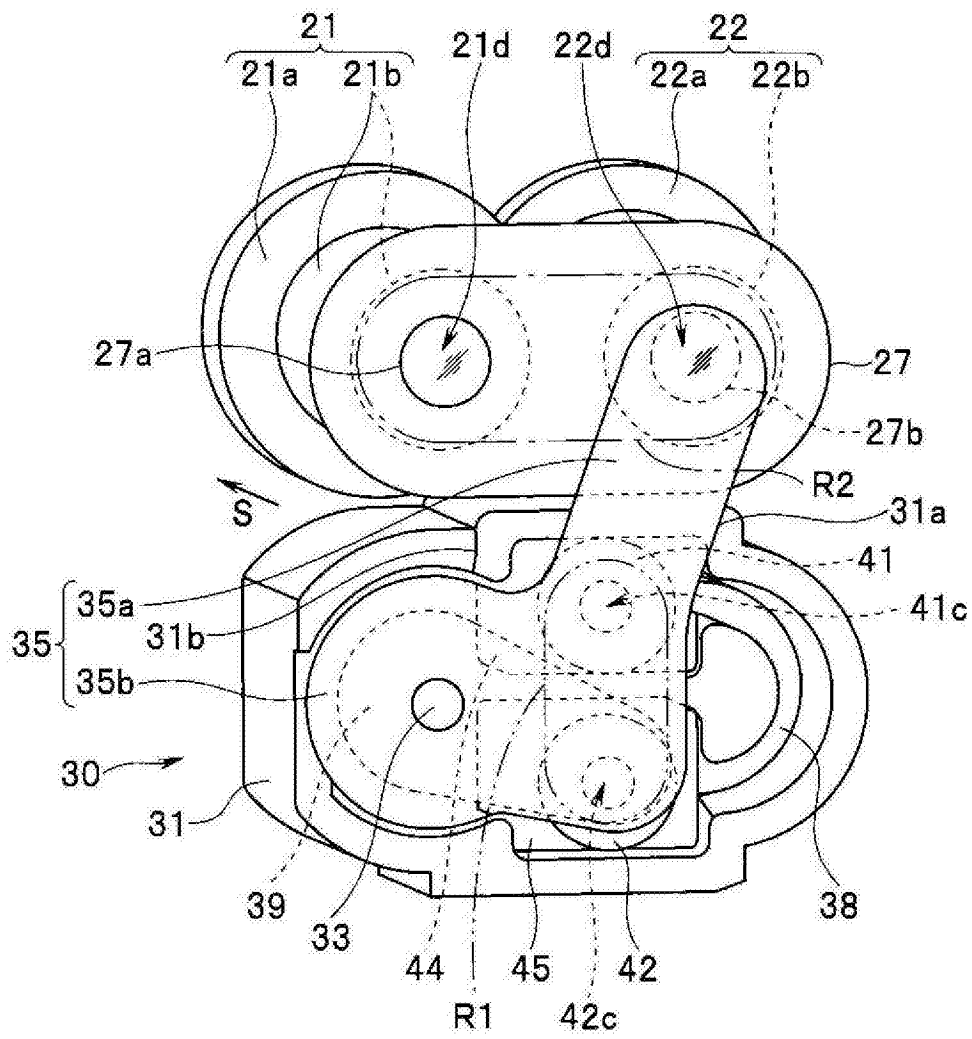


图 3

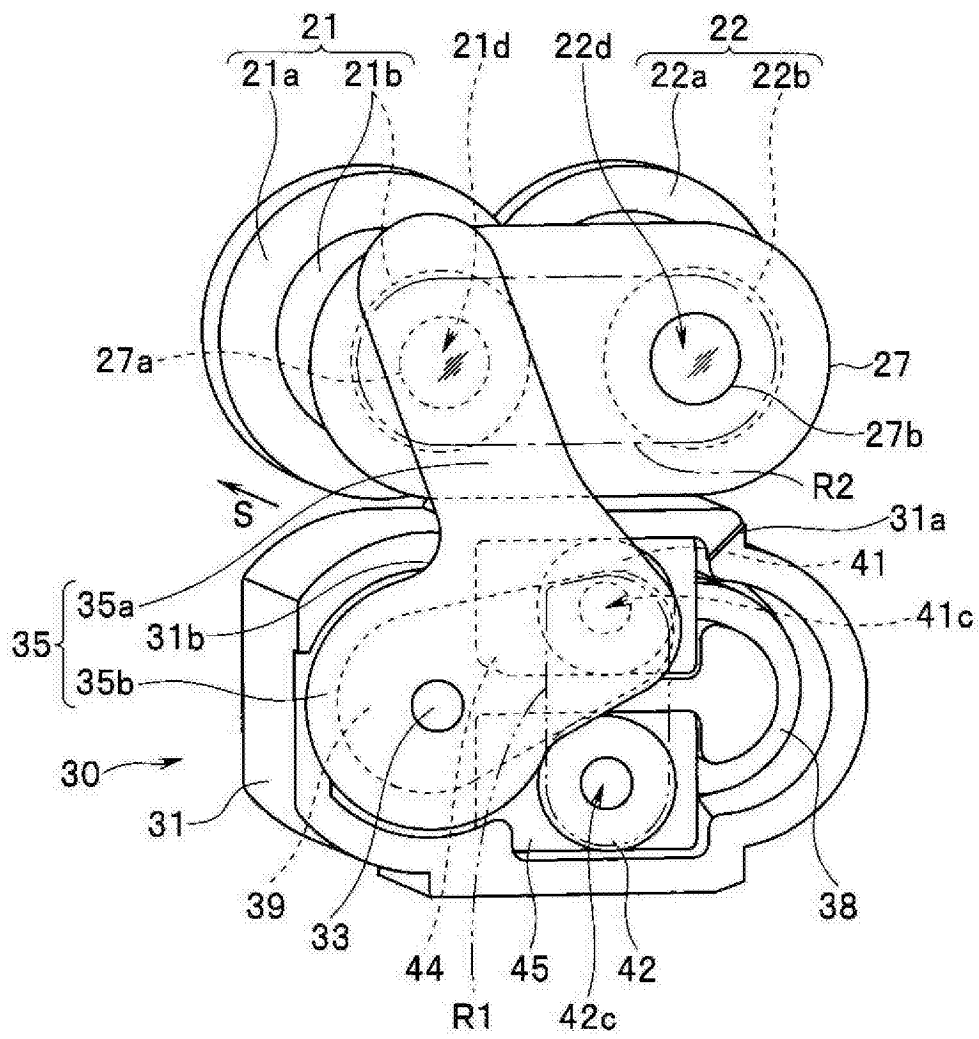


图 4



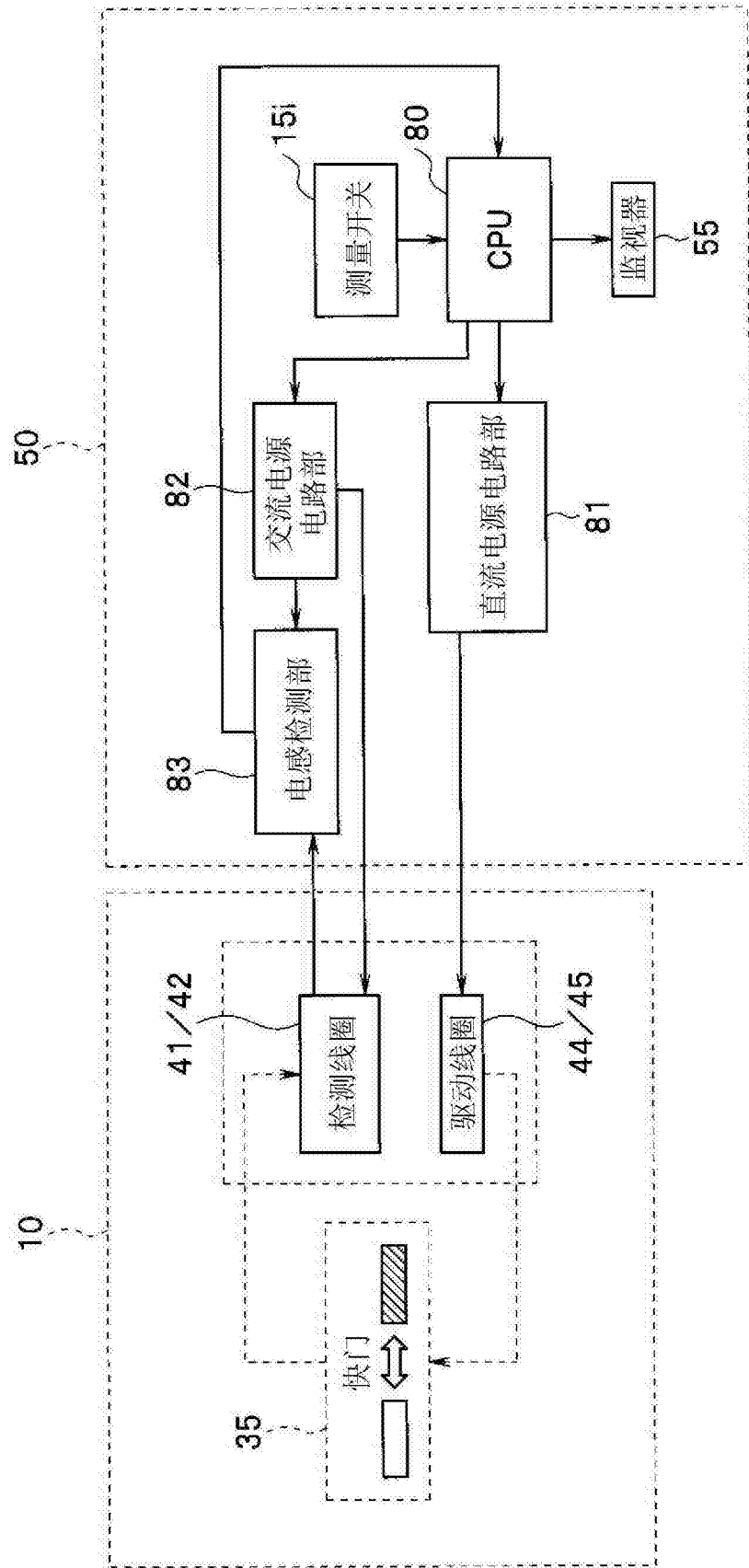


图 6

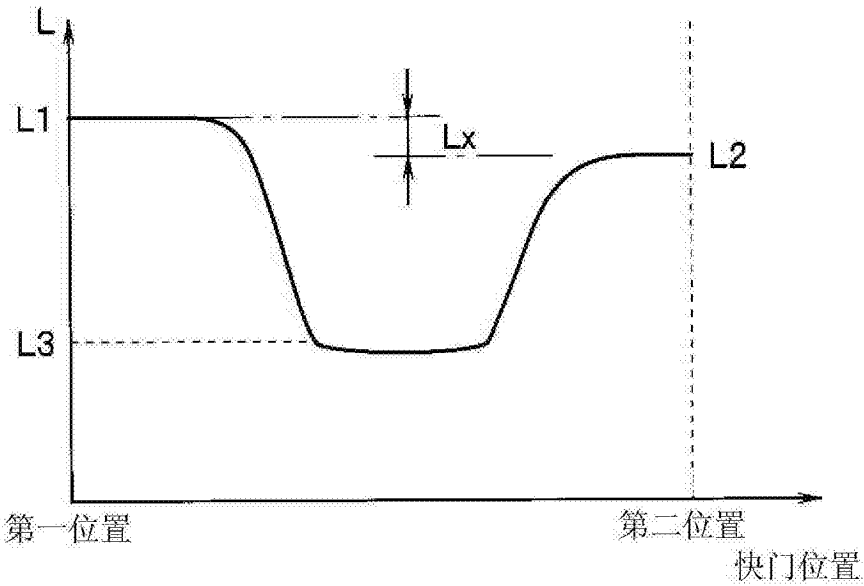


图 7

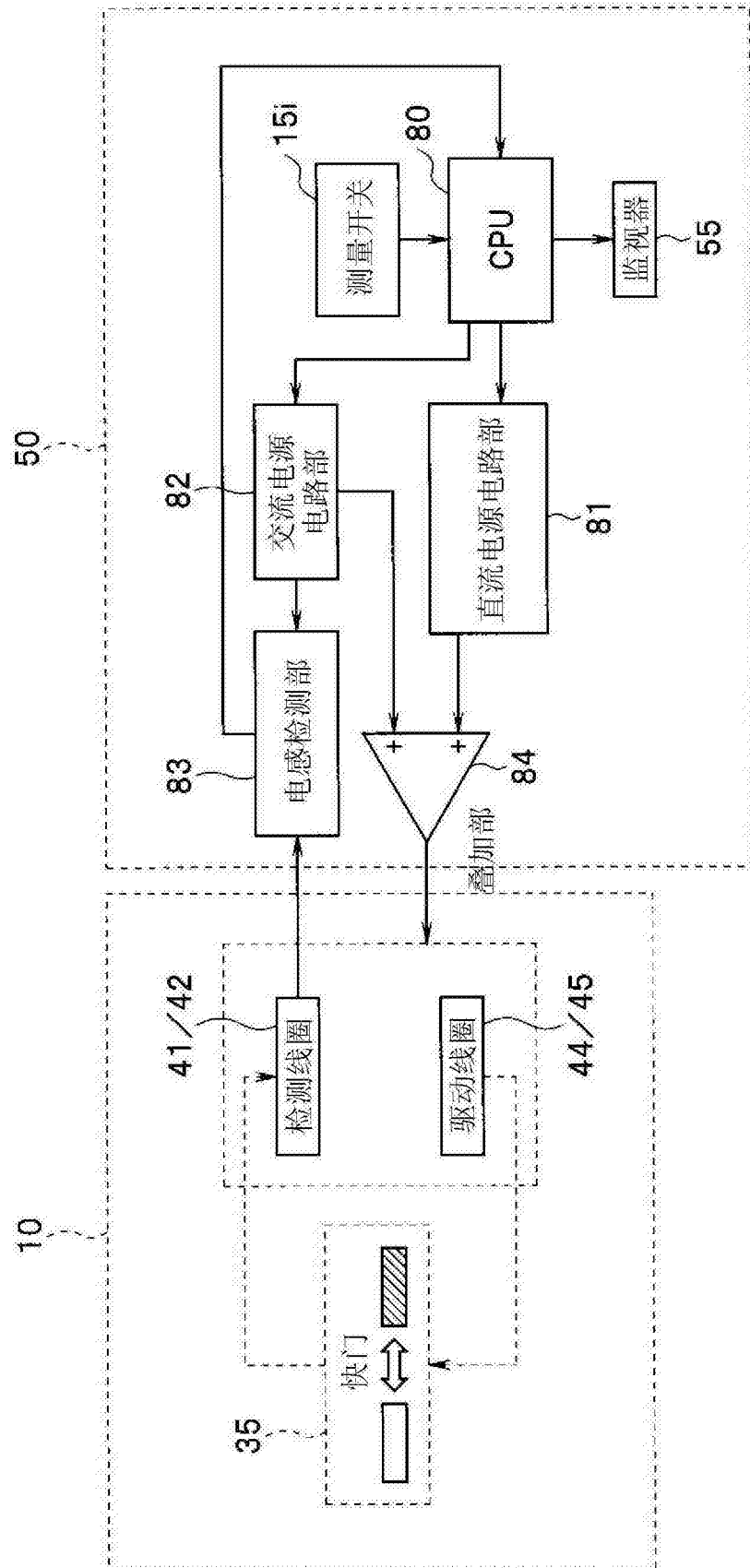


图 8

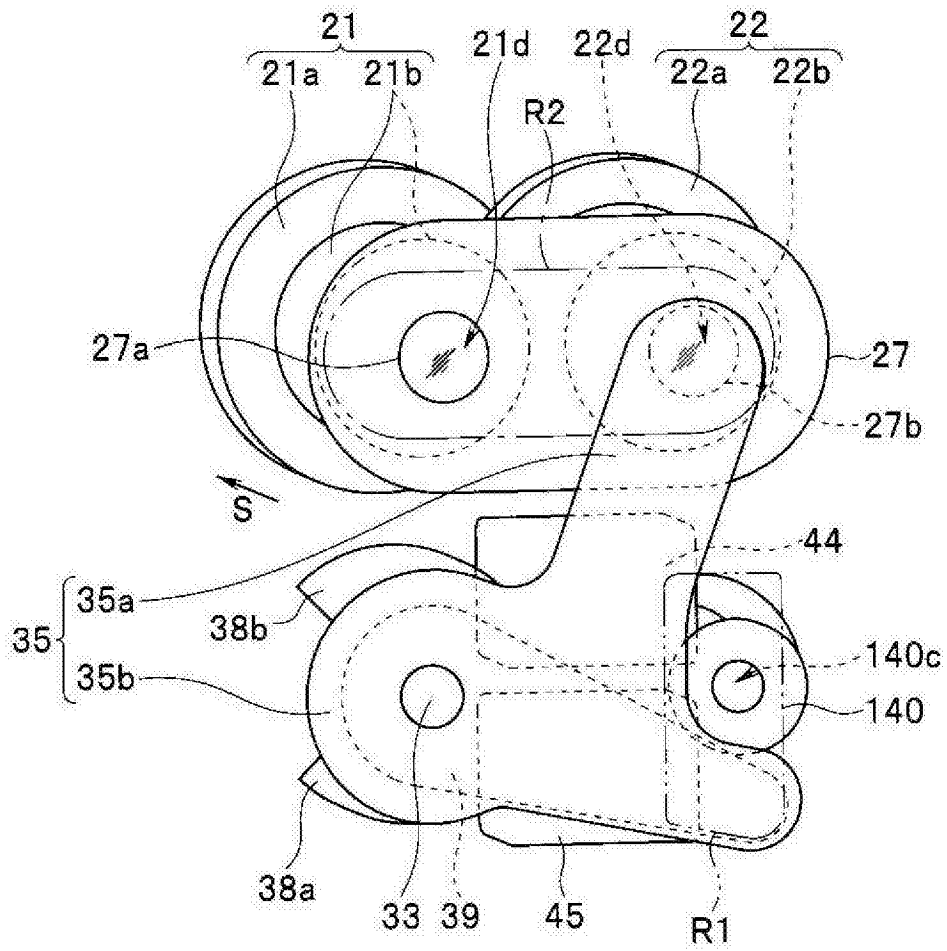


图 9

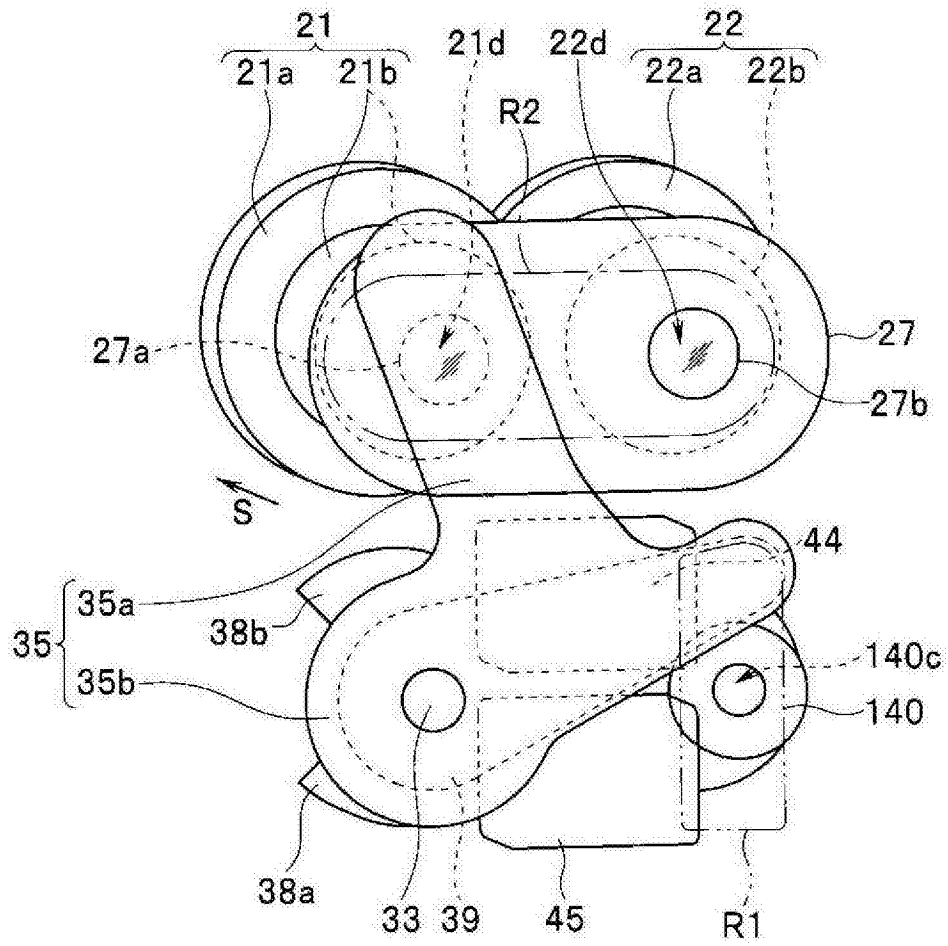


图 10

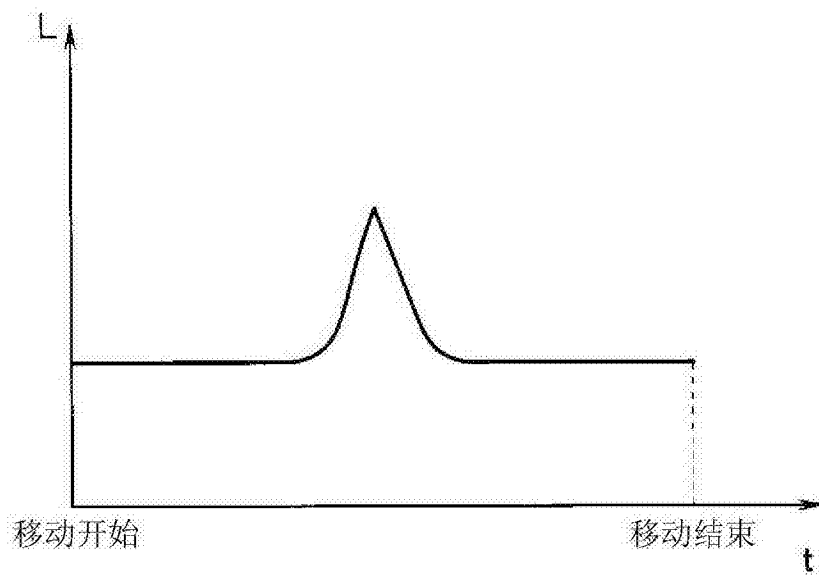


图 11

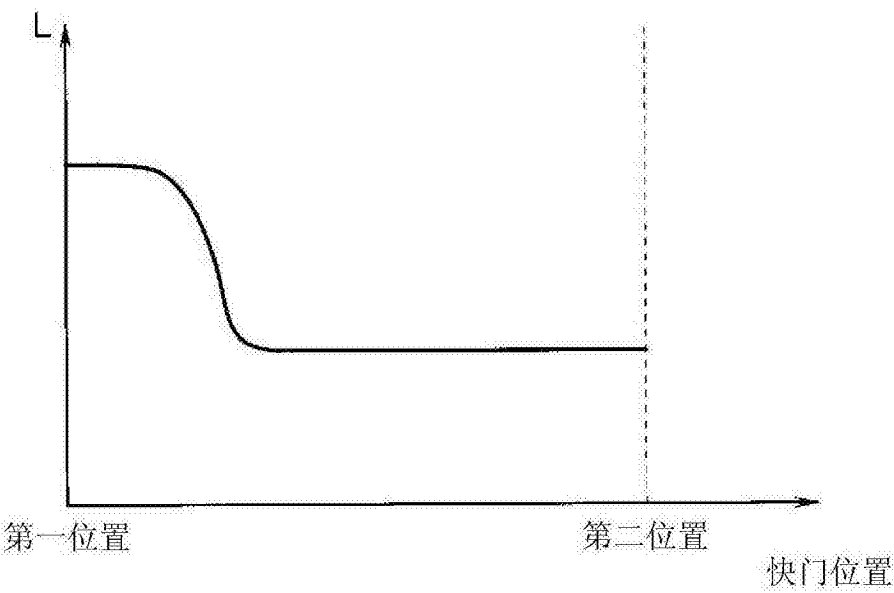


图 12

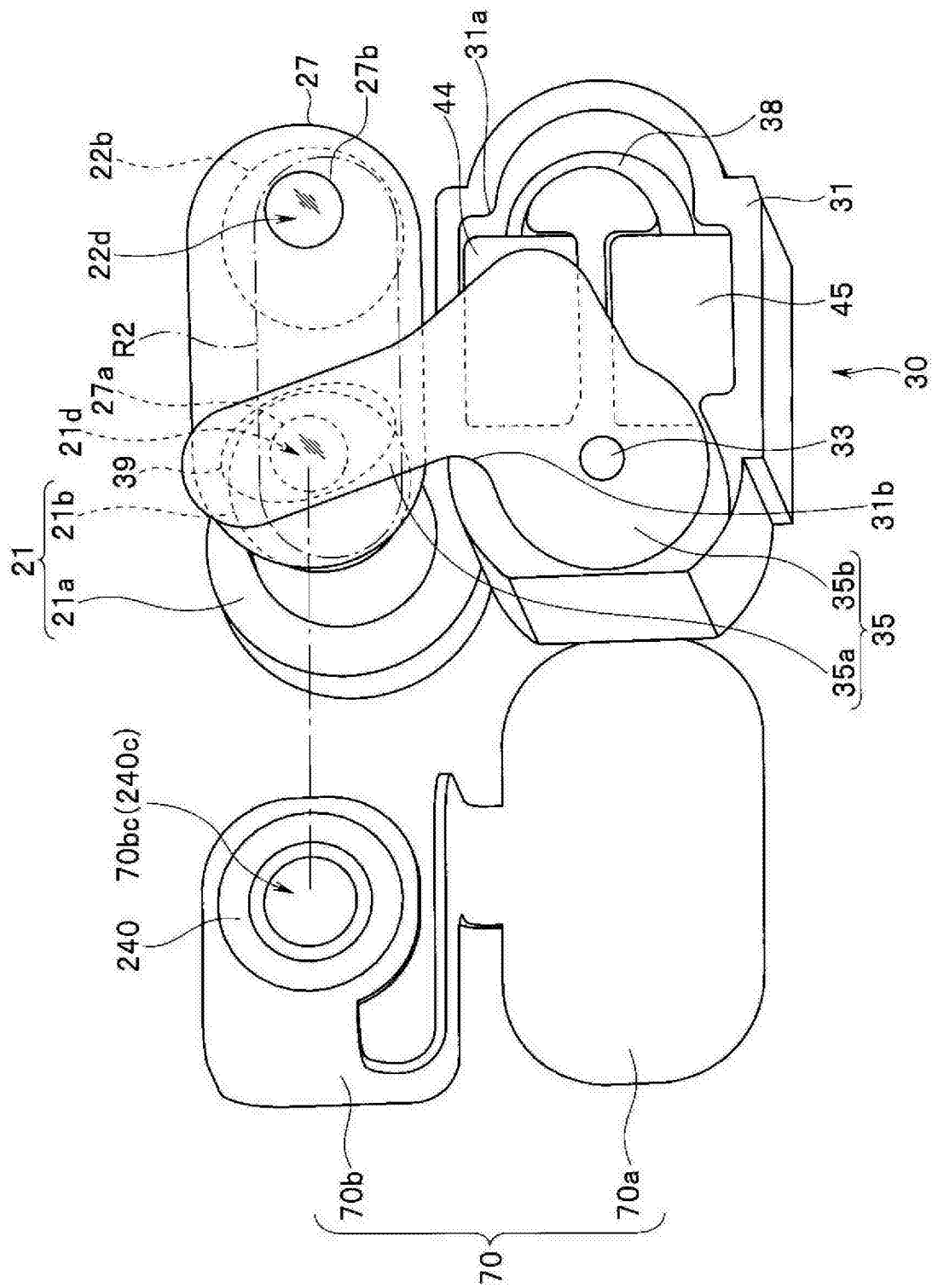


图 13

|                |                                                                                            |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 内窥镜装置                                                                                      |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN105358040A</a>                                                               | 公开(公告)日 | 2016-02-24 |
| 申请号            | CN201480038471.X                                                                           | 申请日     | 2014-05-16 |
| [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         | 膳健一                                                                                        |         |            |
| 发明人            | 膳健一                                                                                        |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24                                                                |         |            |
| CPC分类号         | H04N5/2254 A61B1/00032 A61B1/00096 A61B1/00133 A61B1/00188 A61B1/045 G02B23/243 G02B26/023 |         |            |
| 代理人(译)         | 刘新宇<br>张会华                                                                                 |         |            |
| 优先权            | 2013140808 2013-07-04 JP                                                                   |         |            |
| 其他公开文献         | CN105358040B                                                                               |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                             |         |            |

#### 摘要(译)

具备第一光学系统、第二光学系统、遮光快门(35)、磁体转子、驱动线圈(44、45)、检测线圈(41、42)以及CPU(80)，CPU(80)进行对驱动线圈(44、45)施加直流电流的施加控制和对检测线圈(41、42)施加交流电流的施加控制，并且在检测线圈(41、42)施加了交流电流的情况下，根据交流电流的值来检测检测线圈(41、42)的在中空部中产生的磁场被磁性体遮断时的电感的变化，由此检测遮光快门(35)的转动位置。

