



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108371533 A

(43)申请公布日 2018.08.07

(21)申请号 201810034726.5

(22)申请日 2018.01.15

(30)优先权数据

2017-013814 2017.01.30 JP

(71)申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 山崎明生 毛利勇一

(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 邓毅

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

A61B 1/04(2006.01)

G02B 27/01(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

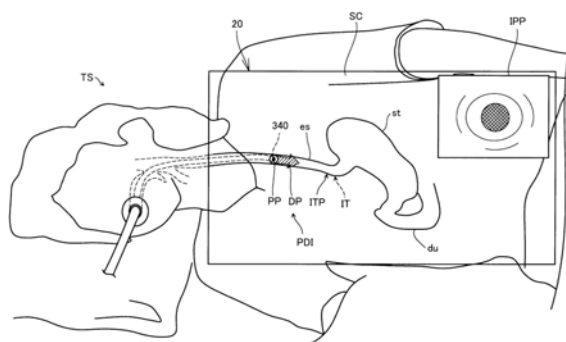
权利要求书2页 说明书23页 附图17页

(54)发明名称

内窥镜操作辅助系统

(57)摘要

本发明提供内窥镜操作辅助系统。观察物体的外观而能够确认内窥镜装置的摄像部所拍摄的位置。内窥镜操作辅助系统具有:图像显示部,其在被佩戴于使用者的头部的状态下,供外部场景透过而令使用者看到外部场景,并且在外部场景上重叠地显示虚像图像而让使用者看到;控制部,其对图像显示部进行控制;内窥镜部,其在插入到物体的拍摄对象部位的内部的末端部处,具有对拍摄对象部位的内部进行拍摄的摄像部;以及位置检测部,其对插入到拍摄对象部位的内部的末端部的位置进行检测。控制部使图像显示部将包含指针图像的位置显示图像作为虚像图像重叠地显示在外部场景所包含的物体上,该指针图像表示由位置检测部检测到的末端部的位置。



1. 一种内窥镜操作辅助系统,其具有:

图像显示部,其在被佩戴于使用者的头部的状态下,供外部场景透过而使所述使用者看到所述外部场景,并且在所述外部场景上重叠地显示虚像图像而让所述使用者看到;

控制部,其对所述图像显示部进行控制;

内窥镜部,其在插入到物体的拍摄对象部位的内部的末端部处,具有对所述拍摄对象部位的内部进行拍摄的摄像部;以及

位置检测部,其对插入到所述拍摄对象部位的内部的所述末端部的位置进行检测,

所述控制部使所述图像显示部将包含指针图像的位置显示图像作为所述虚像图像重叠地显示在所述外部场景所包含的所述物体上,所述指针图像表示由所述位置检测部检测到的所述末端部的位置。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜操作辅助系统,其中,

所述末端部具有用于检测所述末端部的运动的运动传感器,

所述位置检测部使用根据所述运动传感器的传感器值而求出的所述末端部的移动量以及移动方向,求出所述末端部的位置,

所述控制部使所述位置显示图像在与所述位置检测部求出的所述末端部的位置对应的所述物体的位置处重叠地显示在所述物体上。

3. 根据权利要求1所述的内窥镜操作辅助系统,其中,

所述位置检测部根据由所述摄像部拍摄的拍摄图像所包含的特征点的位置变化量,求出所述末端部的位置,

所述控制部使所述位置显示图像在与所述位置检测部求出的所述末端部的位置对应的所述物体的位置处重叠地显示在所述物体上。

4. 根据权利要求1所述的内窥镜操作辅助系统,其中,

该内窥镜操作辅助系统具有插入量检测部,所述插入量检测部检测所述末端部向所述拍摄对象部位的内部的插入量,

所述位置检测部根据所述插入量,求出所述末端部的位置,

所述控制部使所述位置显示图像在与所述位置检测部求出的所述末端部的位置对应的所述物体的位置处重叠地显示在所述物体上。

5. 根据权利要求3或4所述的内窥镜操作辅助系统,其中,

所述位置检测部根据由所述摄像部拍摄到的拍摄图像的中心位置、与所述拍摄图像所包含的表示能够行进的部位的行进部位图像的位置关系,检测所述末端部的末端面的朝向。

6. 根据权利要求1~5中的任意一项所述的内窥镜操作辅助系统,其中,

所述控制部根据与所述使用者的视野所包含的所述物体的位置对应的所述拍摄对象部位的位置、以及所述检测到的末端部的位置,确定所述图像显示部中的所述位置显示图像的显示位置。

7. 根据权利要求1~6中的任意一项所述的内窥镜操作辅助系统,其中,

该内窥镜操作辅助系统还具有拍摄对象部位数据生成部,该拍摄对象部位数据生成部使用所述位置检测部检测到的所述末端部的位置、以及在所述末端部的位置处拍摄到的拍摄图像,生成表示所述拍摄对象部位的构造的拍摄对象部位数据。

8. 根据权利要求1~7中的任意一项所述的内窥镜操作辅助系统,其中,

所述拍摄对象部位是未表现在所述物体的外观上的部分,

所述位置显示图像包含所述指针图像、拍摄对象部位图像以及表示所述摄像部的拍摄方向的方向图像,所述拍摄对象部位图像表示包含所述末端部的位置的、满足预先确定的条件的范围的所述拍摄对象部位。

9. 根据权利要求8所述的内窥镜操作辅助系统,其中,

所述拍摄对象部位图像是使用预先准备的、表示所述拍摄对象部位的标准构造的标准拍摄对象部位数据而生成的。

10. 根据权利要求7所述的内窥镜操作辅助系统,其中,

所述拍摄对象部位是未表现在所述物体的外观上的部分,

所述位置显示图像包含所述指针图像、拍摄对象部位图像以及表示所述摄像部的拍摄方向的方向图像,所述拍摄对象部位图像表示包含所述末端部的位置的、满足预先确定的条件的范围的所述拍摄对象部位,

在生成所述拍摄对象部位数据之前,使用预先准备的、表示所述拍摄对象部位的标准构造的标准拍摄对象部位数据来生成所述拍摄对象部位图像,在生成所述拍摄对象部位数据的情况下,每当生成的拍摄对象部位数据被更新时,使用更新后的拍摄对象部位数据来生成所述拍摄对象部位图像。

11. 根据权利要求1~10中的任意一项所述的内窥镜操作辅助系统,其中,

除了所述位置显示图像之外,所述控制部还将由所述摄像部在所述末端部的位置处拍摄到的拍摄图像作为所述虚像图像显示在所述图像显示部上。

12. 根据权利要求11所述的内窥镜操作辅助系统,其中,

所述控制部使所述图像显示部在不与所述位置显示图像重叠的位置处显示所述拍摄图像。

13. 根据权利要求11或12所述的内窥镜操作辅助系统,其中,

在所述头部成为了以预先确定的时间维持静止的静止状态的情况下,所述控制部从将所述位置显示图像和所述拍摄图像作为所述虚像图像重叠地显示在所述外部场景上的透视模式切换为全屏显示所述拍摄图像的全屏模式,在所述头部不再处于所述静止状态的情况下,所述控制部切换为所述透视模式。

14. 根据权利要求11~13中的任意一项所述的内窥镜操作辅助系统,其中,

所述控制部根据模式切换指示,在将所述位置显示图像和所述拍摄图像作为所述虚像图像重叠地显示在所述外部场景上的透视模式、和全屏显示所述拍摄图像的全屏模式之间进行切换。

内窥镜操作辅助系统

技术领域

[0001] 本发明涉及辅助内窥镜的操作的系统。

背景技术

[0002] 在专利文献1中公开了一种头部佩戴型显示装置,其使得使用者无需使视线移动,就能够同时看到视野方向的物体的实像和未表现在物体的外观上的信息。

[0003] 专利文献1:日本特开2013-144539号公报

[0004] 这里,在使用内窥镜检查例如被检者的食道、胃、肠等管状的脏器的情况下,能够通过监视器确认脏器的内侧的由内窥镜拍摄的部分的图像。因此,以往,内窥镜的操作者根据显示在监视器上的图像来估计所拍摄的当前位置。但是,操作者无法根据被检者的外观而得知位于被检者内部的脏器内侧的被实际拍摄的当前位置。因此,期望在内窥镜的操作中,除了能够确认拍摄的部分的图像之外,还能够观察被检者的外观来确认当前位置,能够在确认被检者的情形的同时进行内窥镜的操作,从而,提高内窥镜操作的可靠性和安全性。另外,这样的课题不限于用于活体脏器等的内部检查的内窥镜,对于用于建筑物等内部的水管、煤气管、电线管等各种人造物体的内部检查的内窥镜,也是共同的课题。

[0005] 另外,在专利文献1所记载的头部佩戴型显示装置中,能够将基于作为未表现在手的外观上的信息的X射线图像(用于重叠不可见信息的重叠信息)的虚像与外部场景所包含的手(物体)重叠而看到。但是,关于在通过内窥镜检查的对象物的内侧,检测所拍摄的部分的当前位置,并能够确认所拍摄的部分的当前位置的技术,没有进行任何公开。

发明内容

[0006] 本发明是为了解决上述课题的至少一部分而完成的,能够作为以下的方式而实现。

[0007] (1) 根据本发明的一个方式,提供内窥镜操作辅助系统。该内窥镜操作辅助系统具有:图像显示部,其在被佩戴于使用者的头部的状态下,供外部场景透过而使所述使用者看到所述外部场景,并且在所述外部场景上重叠地显示虚像图像而让所述使用者看到;控制部,其对所述图像显示部进行控制;内窥镜部,其在插入到物体的拍摄对象部位的内部的末端部处,具有对所述拍摄对象部位的内部进行拍摄的摄像部;以及位置检测部,其对插入到所述拍摄对象部位的内部的所述末端部的位置进行检测。所述控制部使所述图像显示部将包含指针图像的位置显示图像作为所述虚像图像重叠地显示在所述外部场景所包含的所述物体上,所述指针图像表示由所述位置检测部检测到的所述末端部的位置。

[0008] 根据该方式的内窥镜操作辅助系统,能够通过位置检测部来检测插入到物体的拍摄对象部位的内部的内窥镜部的末端部的位置。而且,在图像显示部中,能够将包含指针图像的位置显示图像作为虚像图像重叠地显示在使用者所看到的外部场景所包含的物体上,该指针图像表示由位置检测部检测到的末端部的位置。由此,具有内窥镜部的内窥镜装置的使用者能够在确认摄像部拍摄的位置是物体的外观上的哪个位置的同时,进行内窥镜装

置的操作,能够提高内窥镜装置的操作的可靠性和安全性。

[0009] (2)在上述(1)的方式的内窥镜操作辅助系统中,可以是,所述末端部具有用于检测所述末端部的运动的运动传感器,所述位置检测部使用根据所述运动传感器的传感器值而求出的所述末端部的移动量以及移动方向,求出所述末端部的位置,所述控制部使所述位置显示图像在与所述位置检测部求出的所述末端部的位置对应的所述物体的位置处重叠地显示在所述物体上。

[0010] 根据该方式的内窥镜操作辅助系统,能够根据检测末端部的运动的运动传感器的传感器值来检测末端部的位置,并能够使位置显示图像在与检测到的末端部的位置对应的物体的位置处重叠地显示在物体上。

[0011] (3)在上述(1)的方式的内窥镜操作辅助系统中,可以是,所述位置检测部根据由所述摄像部拍摄的拍摄图像所包含的特征点的位置变化量,求出所述末端部的位置,所述控制部使所述位置显示图像在与所述位置检测部求出的所述末端部的位置对应的所述物体的位置处重叠地显示在所述物体上。

[0012] 通过该方式的内窥镜操作辅助系统,还能够根据拍摄图像所包含的特征点的位置变化量来检测末端部的位置,并能够使位置显示图像在与检测到的末端部的位置对应的物体的位置处重叠地显示在物体上。

[0013] (4)在上述(1)的方式的内窥镜操作辅助系统中,可以是,该内窥镜操作辅助系统具有插入量检测部,该插入量检测部检测所述末端部向所述拍摄对象物的内部的插入量,所述位置检测部根据所述插入量,求出所述末端部的位置,所述控制部使所述位置显示图像在与所述位置检测部求出的所述末端部的位置对应的所述物体的位置处重叠地显示在物体上。

[0014] 通过该方式的内窥镜操作辅助系统,还能够根据末端部向拍摄对象部位的内部的插入量来检测末端部的位置,并能够使位置显示图像在与检测到的末端部的位置对应的物体的位置处重叠地显示在物体上。

[0015] (5)在上述(3)或者(4)的方式的内窥镜操作辅助系统中,可以是,所述位置检测部根据由所述摄像部拍摄到的拍摄图像的中心位置、与所述拍摄图像所包含的表示能够行进的部位的行进部位图像的位置关系,检测所述末端部的末端面的朝向。

[0016] 根据该方式的内窥镜操作辅助系统,能够容易地检测与末端部的末端面的朝向对应的摄像部的拍摄方向。

[0017] (6)在上述方式的内窥镜操作辅助系统中,可以是,所述控制部根据与所述使用者的视野所包含的所述物体的位置对应的所述拍摄对象部位的位置、以及所述检测到的末端部的位置,确定所述图像显示部中的所述位置显示图像的显示位置。

[0018] 根据该方式的内窥镜操作辅助系统,能够根据与使用者的视野所包含的物体的位置对应的拍摄对象部位的位置、以及检测到的末端部的位置,确定图像显示部中的位置显示图像的显示位置,并使显示位置图像在与末端部的位置对应的物体的位置处重叠地显示在物体上。

[0019] (7)在上述方式的内窥镜操作辅助系统中,可以是,该内窥镜操作辅助系统具有拍摄对象部位数据生成部,该拍摄对象部位数据生成部使用所述位置检测部检测到的所述末端部的位置、以及在所述末端部的位置处拍摄到的拍摄图像,生成表示所述拍摄对象部位

的构造的拍摄对象部位数据。

[0020] 根据该方式的内窥镜操作辅助系统,能够使用拍摄图像来生成表示拍摄对象部位的构造的拍摄对象部位数据。而且,能够将生成的拍摄对象部位数据用于图像分析等各种处理。

[0021] (8)在上述方式的内窥镜操作辅助系统中,可以是,所述拍摄对象部位是未表现在所述物体的外观上的部分,所述位置显示图像包含所述指针图像、拍摄对象部位图像以及表示所述摄像部的拍摄方向的方向图像,所述拍摄对象部位图像表示包含所述末端部的位置的、满足预先确定的条件的范围的所述拍摄对象部位。

[0022] 根据该方式的内窥镜操作辅助系统,除了指针图像之外,还将拍摄对象部位图像以及方向图像作为位置显示图像而显示,由此,能够感官地确认末端部相对于拍摄对象部位的位置和拍摄方向,因此,能够进一步提高内窥镜的操作的可靠性和安全性。

[0023] (9)在上述(8)的方式的内窥镜操作辅助系统中,可以是,所述拍摄对象部位图像是使用预先准备的、表示所述拍摄对象部位的标准构造的标准拍摄对象部位数据而生成的。

[0024] 根据该方式的内窥镜操作视线系统,能够使用标准拍摄对象部位数据来容易地生成拍摄对象部位图像,并作为位置显示图像的一部分而显示。

[0025] (10)在从属于上述(7)的方式的上述(8)的方式的内窥镜操作辅助系统中,可以是,在生成所述拍摄对象部位数据之前,使用预先准备的、表示所述拍摄对象部位的标准构造的标准拍摄对象部位数据来生成所述拍摄对象部位图像,在生成所述拍摄对象部位数据的情况下,每当生成的拍摄对象部位数据被更新时,使用更新后的拍摄对象部位数据来生成所述拍摄对象部位图像。

[0026] 根据该方式的内窥镜操作辅助系统,由于能够将使用与实际的拍摄对象部位的构造对应的拍摄对象部位数据而生成的拍摄对象部位图像作为位置显示图像的一部分而显示,因此,能够提高具有内窥镜部的内窥镜装置的操作的现实感。

[0027] (11)在上述方式的内窥镜操作辅助系统中,可以是,除了所述位置显示图像之外,所述控制部还将由所述摄像部在所述末端部的位置处拍摄到的拍摄图像作为所述虚像图像显示在所述图像显示部上。

[0028] 根据该方式的内窥镜操作辅助系统,使用者能够利用位置显示图像并根据物体的外观来确认末端部的位置,并且能够在看到在该位置处拍摄的拍摄图像的同时,对具有内窥镜部的内窥镜装置进行操作。由此,能够进一步提高内窥镜装置的操作的可靠性和安全性。

[0029] (12)在上述(11)的方式的内窥镜操作辅助系统中,可以是,所述控制部使所述图像显示部在不与所述位置显示图像重叠的位置处显示所述拍摄图像。

[0030] 根据该方式的内窥镜操作辅助系统,能够不损害使用者对位置显示图像的可视性,而令使用者看到拍摄图像。

[0031] (13)在上述(11)或者(12)的方式的内窥镜操作辅助系统中,可以是,在所述头部成为了以预先确定的时间维持静止的静止状态的情况下,所述控制部从将所述位置显示图像和所述拍摄图像作为所述虚像图像重叠地显示在所述外部场景上的透视模式切换为全屏显示所述拍摄图像的全屏模式,在所述头部不再处于所述静止状态的情况下,所述控制

部切换为所述透视模式。

[0032] 在使用者的头部处于静止状态的情况下,由于假设使用者正在注视拍摄对象部位处的末端部的位置,因此,在该情况下,通过自动地成为全屏显示拍摄图像的全屏模式,使用者能够注视全屏显示的拍摄图像的细节部分。

[0033] (14)在上述(11)至(13)中的任意一个方式的内窥镜操作辅助系统中,可以是,所述控制部根据模式切换指示,在将所述位置显示图像和所述拍摄图像作为所述虚像图像重叠地显示在所述外部场景上的透视模式、和全屏显示所述拍摄图像的全屏模式之间进行切换。

[0034] 在该方式的内窥镜操作辅助系统中,在使用者注视拍摄对象部位处的末端部的位置的情况下,通过设为全屏显示拍摄图像的全屏模式,使用者能够注视全屏显示的拍摄图像的细节部分。

[0035] 本发明也能够以内窥镜操作辅助系统以外的各种方式来实现。例如,能够以内窥镜操作辅助方法、头部佩戴型显示装置、内窥镜装置、头部佩戴型显示装置的控制方法、内窥镜装置的控制方法、用于实现头部佩戴型显示装置所具有的结构要素的功能的计算机程序、记录有该计算机程序的记录介质、用于实现内窥镜装置所具有的结构要素的功能的计算机程序、记录有该计算机程序的记录介质等来实现。

附图说明

[0036] 图1是示出第1实施方式中的内窥镜操作辅助系统的概略结构的说明图。

[0037] 图2是示出图像显示部所具有的光学系统的结构的主要部分俯视图。

[0038] 图3是示出由使用者看到的图像显示部的主要部分结构的图。

[0039] 图4是用于说明照相机的视场角的图。

[0040] 图5是功能性地示出HMD的结构的框图。

[0041] 图6是功能性地示出控制装置的结构的框图。

[0042] 图7是功能性地示出内窥镜控制装置的结构的框图。

[0043] 图8是示出在内窥镜控制装置中执行的拍摄/位置检测处理的流程图。

[0044] 图9是示出在内窥镜控制装置中执行的拍摄对象部位数据生成处理的流程图。

[0045] 图10是示出在HMD中执行的内窥镜操作辅助处理的流程图。

[0046] 图11是示出显示在图像显示部上的位置显示图像的例子说明图。

[0047] 图12是示出将拍摄图像全屏显示在图像显示部上的全屏模式的状态的说明图。

[0048] 图13是功能性地示出第2实施方式中的内窥镜控制装置的结构的框图。

[0049] 图14是示出在内窥镜控制装置中执行的拍摄/位置检测处理的流程图。

[0050] 图15是示出末端部的位置的检测方法的说明图。

[0051] 图16是示出与摄像部的朝向对应的拍摄图像中的行进部位图像的情形的说明图。

[0052] 图17是示出拍摄对象部位内的末端部的末端面的朝向的一例的说明图。

[0053] 图18是功能性地示出第3实施方式中的内窥镜控制装置的结构的框图。

[0054] 图19是示出在内窥镜控制装置中执行的拍摄/位置检测处理的流程图。

[0055] 图20是示出变形例的图像显示部所具有的光学系统的结构的主要部分俯视图。

[0056] 标号说明

[0057] 10、10A:控制装置;12:点亮部;14:触控板;16:方向键;17:确定键;18:电源开关;19:振动器;20:图像显示部;21:右保持部;22:右显示单元;23:左保持部;24:左显示单元;26:右导光板;27:前部框架;28:左导光板;30:头戴式耳机;32:右耳机;34:左耳机;40:连接线缆;46:连接器;61:照相机;63:麦克风;65:照度传感器;67:LED指示器;100、100A:头部佩戴型显示装置(HMD);110:操作部;111:6轴传感器;113:磁传感器;115:GPS接收器;117:无线通信部;118:存储器;120:控制器基板;121:非易失性存储部;122:存储功能部;123:设定数据;124:内容数据;125:拍摄对象部位数据;126:位置数据;127:拍摄数据;128:HMD状态数据;130:电源部;132:电池;134:电源控制电路;140:主处理器;143:OS;145:图像处理部;147:显示控制部;149:拍摄控制部;150:控制功能部;151:输入输出控制部;153:通信控制部;155:视野检测部;157:内窥镜操作辅助部;180:声音编解码器;182:声音接口;184:外部连接器;186:外部存储器接口;188:USB连接器;192:传感器中枢;194:FPGA;196:接口;210:显示单元基板;211:接口;213:接收部;215:EEPROM;217:温度传感器;221、221a:OLED单元;223、223a:OLED面板;225:OLED驱动电路;227:调制元件;230:显示单元基板;231:接口;233:接收部;235:6轴传感器;237:磁传感器;239:温度传感器;241、241a:OLED单元;243、243a:OLED面板;245:OLED驱动电路;247:调制元件;251:右光学系统;252:左光学系统;261:半透半反镜;281:半透半反镜;300:内窥镜装置;310:内窥镜部;320:操作部;330:插入部;340:末端部;342:摄像部;344:运动传感器;346:末端面;350:连接部;360:插入量检测部;400、400B、400C:内窥镜控制装置;410、410B、410C:内窥镜控制部;412:操作控制部;413:拍摄控制部;414、414B、414C:位置检测部;415:拍摄对象部位数据生成部;416:显示控制部;417:通信控制部;420:存储部;431:设定数据;432:拍摄数据;433:位置数据;434:拍摄数据组;435:拍摄对象部位数据;436:标准拍摄对象部位数据;450:显示部;470:无线通信部;1000:内窥镜操作辅助系统;CP:中心位置;DP:方向图像;EL、ER:端部;FP:特征点;IPP:拍摄图像;IT:拍摄对象部位;ITP:拍摄对象部位图像;L:图像光;LE:左眼;RE:右眼;RD:视线;OL:外部光;OB:对象物;PA、PB、PC、PD、PE、PF、PG、PH、PI:位置;PDI:位置显示图像;PP:指针图像;RI:行进部位图像;SC:外部场景;TS:被检者;ITP:拍摄对象部位图像;US:使用者;es:食道图像;st:胃图像;du:十二指肠图像。

具体实施方式

[0058] A.第1实施方式:

[0059] A1.内窥镜操作辅助系统的结构:

[0060] 图1是示出本发明的第1实施方式中的内窥镜操作辅助系统的概略结构的说明图。内窥镜操作辅助系统1000具有头部佩戴型显示装置100以及内窥镜装置300。如后述那样,头部佩戴型显示装置100将用于辅助内窥镜装置300的操作的信息作为图像提供给头部佩戴型显示装置100的使用者。

[0061] 头部佩戴型显示装置100是佩戴在使用者的头部上的显示装置,也被称为头戴显示器(Head Mounted Display,HMD)。HMD 100是在透过玻璃而看到的外界之中浮现出图像的透视型(透过型)的头部佩戴型显示装置。这里,使用者是操作内窥镜装置300的操作者。

[0062] HMD 100具有令使用者看到图像的图像显示部20、以及对图像显示部20进行控制的控制装置(控制器)10。内窥镜装置300具有内窥镜部310以及内窥镜控制装置400。HMD

100的控制装置10与内窥镜装置300的内窥镜控制装置400经由无线通信路径或者有线通信路径而相互连接。在本例中,如后述那样,经由无线通信路径而连接。

[0063] 内窥镜装置300的内窥镜部310具有操作部320、插入部330以及连接部350。在线缆状的插入部330的末端部340设置有摄像部342、未图示的照明透镜、钳子口、喷嘴等。此外,在本实施方式中,从被检者TS的口腔至肛门的管腔脏器(在图1中,通过虚线示出了从口腔至胃)是拍摄对象部位IT。摄像部342对插入到拍摄对象部位(管腔脏器)IT内部的末端部340的位置处的、拍摄对象部位IT的内部图像进行拍摄。在操作部320设置有对末端部340的朝向进行操作的角度旋钮、各种操作按钮(未图示)。使用者通过对它们进行操作来进行摄像部342的拍摄、空气和水的送出/抽吸、钳子操作等。连接部350将操作部320与内窥镜控制装置400之间连接。经由连接部350来进行摄像部342的拍摄数据等向内窥镜控制装置400的发送、来自内窥镜控制装置400的照明光的供给、对末端部340的喷嘴的空气和水的供给、来自钳子口的空气和水的抽吸等。关于内窥镜控制装置400,在后文叙述。

[0064] HMD 100的图像显示部20是佩戴在使用者的头部上的佩戴体,在本实施方式中具有眼镜形状。图像显示部20具有由右保持部21、左保持部23以及前部框架27构成的主体。在主体上具有右显示单元22、左显示单元24、右导光板26以及左导光板28。

[0065] 右保持部21以及左保持部23分别从前部框架27的两端部向后方延伸,如眼镜的镜腿(边撑)那样,将图像显示部20保持于使用者的头部。这里,将前部框架27的两端部中的、在图像显示部20的佩戴状态下位于使用者右侧的端部设为端部ER,将位于使用者左侧的端部设为端部EL。右保持部21设置为从前部框架27的端部ER延伸至图像显示部20的佩戴状态下的、与使用者的右侧头部对应的位置处。左保持部23设置为从前部框架27的端部EL延伸至图像显示部20的佩戴状态下的、与使用者的左侧头部对应的位置处。

[0066] 右导光板26以及左导光板28设置于前部框架27。右导光板26位于图像显示部20的佩戴状态下的使用者的右眼的眼前,使右眼看到图像。左导光板28位于图像显示部20的佩戴状态下的使用者的左眼的眼前,使左眼看到图像。

[0067] 前部框架27具有将右导光板26的一端与左导光板28的一端相互连结的结构。该连结位置与图像显示部20的佩戴状态下的使用者的眉间位置对应。可以在前部框架27上的右导光板26与左导光板28的连结位置处,设置有在图像显示部20的佩戴状态下抵靠于使用者的鼻子的鼻托部。在该情况下,能够通过鼻托部、右保持部21和左保持部23将图像显示部20保持于使用者的头部。此外,可以对右保持部21以及左保持部23连结在图像显示部20的佩戴状态下与使用者的后头部接触的带。在该情况下,能够通过带将图像显示部20牢固地保持于使用者的头部。

[0068] 右显示单元22进行基于右导光板26的图像显示。右显示单元22设置于右保持部21,位于图像显示部20的佩戴状态下的使用者的右侧头部的附近。左显示单元24进行基于左导光板28的图像显示。左显示单元24设置于左保持部23,位于图像显示部20的佩戴状态下的使用者的左侧头部的附近。另外,也将右显示单元22以及左显示单元24总称为“显示驱动部”。

[0069] 本实施方式的右导光板26以及左导光板28是由透光性的树脂等形成的光学部(例如棱镜),将右显示单元22以及左显示单元24输出的图像光引导至使用者的眼睛。

[0070] 图像显示部20将右显示单元22以及左显示单元24分别生成的图像光引导至右导

光板26以及左导光板28,并令使用者利用该图像光来看到图像(增强现实(Augmented Reality,AR)图像)(也将其称为“对图像进行显示”)。

[0071] 照相机61配置于图像显示部20的前部框架27。照相机61在前部框架27的前表面上设置于不遮挡透过右导光板26以及左导光板28的外部光的位置处。在图1的例子中,照相机61配置于前部框架27的端部ER侧。照相机61也可以配置于前部框架27的端部EL侧,还可以配置于右导光板26与左导光板28的连结部。

[0072] 照相机61是具有CCD、CMOS等摄像元件以及摄像镜头等的数码照相机。本实施方式的照相机61是单眼照相机,但也可以采用立体照相机。照相机61拍摄HMD100的表侧方向、换言之是在图像显示部20的佩戴状态下使用者看到的视野的至少一部分外部场景(真实空间)。换言之,照相机61拍摄与使用者的视野重叠的范围或者方向,拍摄使用者在看的方向。照相机61的视场角的宽度能够适当设定。在本实施方式中,照相机61的视场角的宽度被设定为拍摄使用者能够透过右导光板26以及左导光板28而看到的、使用者的整个视野。照相机61按照后述的控制功能部150(图6)的控制而执行拍摄,并将得到的外部场景拍摄数据输出到控制功能部150。

[0073] 图2是示出图像显示部20所具有的光学系统的结构的主要部分俯视图。为了便于说明,在图2中图示出了使用者的右眼RE以及左眼LE。如图2所示,右显示单元22与左显示单元24构成为左右对称。

[0074] 右显示单元22具有OLED(Organic Light Emitting Diode:有机电致发光二极管)单元221以及右光学系统251,作为使右眼RE看到图像(AR图像)的结构。OLED单元221发出图像光。右光学系统251具有镜头组等,将OLED单元221发出的图像光L引导至右导光板26。

[0075] OLED单元221具有OLED面板223以及驱动OLED面板223的OLED驱动电路225。OLED面板223是由通过有机电致发光而发光并分别发出R(红)、G(绿)、B(蓝)的色光的发光元件构成的自发光型的显示面板。在OLED面板223中,以各包含1个R、G、B的元件的单位为1个像素的多个像素配置为矩阵状。

[0076] OLED驱动电路225按照控制功能部150(图6)的控制来执行OLED面板223所具有的发光元件的选择以及通电,使发光元件发光。OLED驱动电路225通过粘接等固定于OLED面板223的背面、即发光面的背面侧。OLED驱动电路225例如可以由驱动OLED面板223的半导体器件构成,并安装于固定在OLED面板223的背面的基板上。在该基板上安装有后述的温度传感器217(图5)。另外,OLED面板223可以采用如下结构:将发出白色光的发光元件配置为矩阵状,并重叠配置与R、G、B的各色对应的滤色器。此外,除了分别放射R、G、B的色光的发光元件之外,也可以采用具有放射W(白)的光的发光元件的WRGB结构的OLED面板223。

[0077] 右光学系统251具有使从OLED面板223射出的图像光L成为平行状态的光束的准直透镜。通过准直透镜而成为平行状态的光束的图像光L入射到右导光板26。在右导光板26的内部引导光的光路上形成有反射图像光L的多个反射面。图像光L在右导光板26的内部经过多次反射而被引导至右眼RE侧。在右导光板26上形成有位于右眼RE的眼前的半透半反镜261(反射面)。图像光L被半透半反镜261反射后从右导光板26向右眼RE射出,该图像光L在右眼RE的视网膜成像,由此,令使用者看到图像。

[0078] 左显示单元24具有OLED单元241以及左光学系统252,作为使左眼LE看到图像(AR图像)的结构。OLED单元241发出图像光。左光学系统252具有镜头组等,将OLED单元241发出

的图像光L引导至左导光板28。OLED单元241具有OLED面板243以及驱动OLED面板243的OLED驱动电路245。各部分的细节与OLED单元221、OLED面板223、OLED驱动电路225相同。在固定于OLED面板243的背面的基板上安装有后述的温度传感器239(图5)。此外,左光学系统252的细节与右光学系统251相同。

[0079] 根据以上说明的结构,HMD 100能够作为透视型的显示装置而发挥功能。即,被半透半反镜261反射后的图像光L以及透过右导光板26的外部光OL入射到使用者的右眼RE。被半透半反镜281反射后的图像光L以及透过左导光板28的外部光OL入射到使用者的左眼LE。这样,HMD 100使在内部处理后的图像的图像光L与外部光OL重叠地入射到使用者的眼中。该结果为,使用者能够透过右导光板26以及左导光板28而观察外部场景(真实世界),并且与该外部场景重叠地看到了基于图像光L的虚像(虚像图像、AR图像)。

[0080] 另外,半透半反镜261以及半透半反镜281作为将右显示单元22以及左显示单元24分别输出的图像光反射并提取图像的“图像拾取部”而发挥功能。此外,也将右光学系统251以及右导光板26总称为“右导光部”,也将左光学系统252以及左导光板28总称为“左导光部”。右导光部以及左导光部的结构不限于上述例子,只要使用图像光在使用者的眼前形成图像,则能够使用任意的方式。例如,右导光部以及左导光部可以使用衍射光栅,也可以使用半透过反射膜。

[0081] 在图1中,控制装置10与图像显示部20通过连接线缆40而连接。连接线缆40可拆装地连接在设置于控制装置10的下部的连接器,从左保持部23的末端连接到图像显示部20内部的各种电路。连接线缆40具有传送数字数据的金属线缆或者光纤线缆。连接线缆40还可以包含传送模拟数据的金属线缆。在连接线缆40的中途设置有连接器46。

[0082] 连接器46是用于连接立体声微型插头的插孔,连接器46与控制装置10例如通过传送模拟声音信号的线而连接。在图1所示的本实施方式的例子中,在连接器46上连接有构成立体声耳机的右耳机32和左耳机34、以及具有麦克风63的头戴式耳机30。

[0083] 例如图1所示,麦克风63配置为麦克风63的声音收集部朝向使用者的视线方向。麦克风63收集声音,并将声音信号输出到声音接口182(图5)。麦克风63可以是单声道麦克风,也可以是立体声麦克风,可以是定向麦克风,也可以是全向麦克风。

[0084] 控制装置10是用于控制HMD 100的装置。控制装置10包含点亮部12、触控板14、方向键16、确定键17以及电源开关18。点亮部12通过其发光方式来通知HMD100的工作状态(例如,电源的开/关等)。作为点亮部12,例如能够使用LED(Light Emitting Diode:发光二极管)。

[0085] 触控板14检测触控板14的操作面上的接触操作,并输出与检测内容对应的信号。作为触控板14,能够采用静电式、压力检测式、光学式这样的各种触控板。方向键16检测对与上下左右方向对应的键的按下操作,并输出与检测内容对应的信号。确定键17检测按下操作,并输出用于确定在控制装置10中操作的内容的信号。电源开关18通过检测开关的滑动操作来切换HMD 100的电源状态。

[0086] 图3是示出由使用者看到的图像显示部20的主要部分结构的图。在图3中,省略了连接线缆40、右耳机32、左耳机34的图示。在图3的状态下,能够看到右导光板26以及左导光板28的背面侧,并且能够看到大致四边形区域的、用于向右眼RE照射图像光的半透半反镜261以及用于向左眼LE照射图像光的半透半反镜281。使用者透过包含这些半透半反镜261、

281的左右的导光板26、28的整体来看到外部场景,并且在半透半反镜261、281的位置处看到矩形的显示图像。

[0087] 图4是用于说明照相机61的视场角的图。在图4中,俯视地示意性示出照相机61、使用者的右眼RE以及左眼LE,并且用 θ 来表示照相机61的视场角(拍摄范围)。另外,照相机61的视场角 θ 除了如图示那样沿水平方向扩展之外,还与通常的数码照相机同样地沿铅直方向扩展。

[0088] 如上述那样,照相机61在图像显示部20中配置于右侧的端部,拍摄使用者的视线的方向(即使用者前方)。因此,照相机61的光轴处于包含右眼RE以及左眼LE的视线方向的方向上。使用者在佩戴有HMD 100的状态下能够看到的外部场景不限于无限远。例如,当使用者使用双眼注视对象物OB时,使用者的视线如图中的标号RD、LD所示那样朝向对象物OB。在该情况下,从使用者至对象物OB的距离大多情况下为30cm~10m左右,更多情况下为1m~4m。因此,关于HMD 100,可以确定通常使用时的从使用者至对象物OB的距离的上限以及下限的基准。该基准可以预先求得并预设置在HMD 100中,使用者也可以设定该基准。照相机61的光轴以及视场角优选被设定为:使得在这样的通常使用时的、与对象物OB的距离对应于所设定的上限以及下限的基准的情况下,对象物OB包含在视场角内。

[0089] 另外,一般情况下,人的视野角在水平方向上大约为200度、在垂直方向上大约为125度。其中,信息接受能力优异的有效视野在水平方向上为30度左右、垂直方向上为20度左右。人注视的注视点能够迅速地稳定观察到的稳定注视视野在水平方向上为60~90度、在垂直方向上为45~70度左右。在该情况下,当注视点为对象物OB(图4)时,以视线RD、LD为中心而在水平方向上为30度、在垂直方向上为20度左右是有效视野。此外,在水平方向上为60~90度、在垂直方向上为45~70度左右是稳定注视视野。将使用者透过图像显示部20的右导光板26以及左导光板28而看到的实际视野称为真实视野(FOV:Field Of View)。真实视野比视野角以及稳定注视视野窄,但比有效视野广。另外,该真实视野相当于“视野”。

[0090] 本实施方式的照相机61的视场角 θ 被设定为能够拍摄比使用者的视野宽的范围。照相机61的视场角 θ 优选被设定为至少能够拍摄比使用者的有效视野宽的范围,更优选被设定为能够拍摄比真实视野宽的范围。照相机61的视场角 θ 进一步优选被设定为能够拍摄比使用者的稳定注视视野宽的范围,最优选被设定为能够拍摄比使用者的双眼的视野角宽的范围。因此,照相机61可以采用如下结构:具有所谓的广角镜头作为摄像镜头从而能够拍摄较宽的视场角。广角镜头可以包含被称为超广角镜头以及准广角镜头的镜头。此外,照相机61可以包含单焦点镜头,也可以包含变焦镜头,还可以包含由多个镜头组成的镜头组。

[0091] 图5是功能性地示出HMD 100的结构的框图。控制装置10具有执行程序而控制HMD 100的主处理器140、存储部、输入输出部、传感器类、接口以及电源部130。主处理器140分别与这些存储部、输入输出部、传感器类、接口以及电源部130连接。主处理器140安装于内置有控制装置10的控制器基板120。

[0092] 存储部包含存储器118以及非易失性存储部121。存储器118构成了临时存储由主处理器140执行的计算机程序以及由主处理器140处理的数据的工作区。非易失性存储部121由闪存或eMMC(embedded Multi Media Card:嵌入式多媒体卡)构成。非易失性存储部121存储有主处理器140执行的计算机程序以及由主处理器140处理的各种数据。在本实施方式中,这些存储部安装于控制器基板120。

[0093] 输入输出部包含触控板14以及操作部110。操作部110包含了控制装置10所具有的方向键16、确定键17以及电源开关18。主处理器140对这各个输入输出部进行控制,并且取得从各输入输出部输出的信号。

[0094] 传感器类包含6轴传感器111、磁传感器113以及GPS(Global Positioning System:全球定位系统)接收器115。6轴传感器111是具有3轴加速度传感器和3轴陀螺仪(角速度)传感器的运动传感器(惯性传感器)。6轴传感器111可以采用将这些传感器模块化而得的IMU(Inertial Measurement Unit:惯性测量装置)。磁传感器113例如是3轴的地磁传感器。GPS接收器115具有未图示的GPS天线,接收从GPS卫星发送的无线信号,从而检测控制装置10的当前位置的坐标。这些传感器类(6轴传感器111、磁传感器113、GPS接收器115)按照预先指定的采样频率将检测值输出到主处理器140。各传感器输出检测值的时刻可以基于来自主处理器140的指示。

[0095] 接口包含无线通信部117、声音编解码器180、外部连接器184、外部存储器接口186、USB(Universal Serial Bus:通用串行总线)连接器188、传感器中枢192、FPGA 194以及接口196。它们作为与外部的接口而发挥功能。无线通信部117执行HMD 100与外部设备之间的无线通信。无线通信部117构成为具有未图示的天线、RF电路、基带电路以及通信控制电路等,或者作为将它们整合而得的器件。无线通信部117进行基于例如包含Bluetooth(注册商标)和Wi-Fi(注册商标)的无线LAN等标准的无线通信。

[0096] 声音编解码器180与声音接口182连接,进行经由声音接口182输入输出的声音信号的编码/解码。声音接口182是输入输出声音信号的接口。声音编解码器180可以具有进行从模拟声音信号向数字声音数据的转换的A/D转换器、以及进行从数字声音数据向模拟声音信号的转换的D/A转换器。本实施方式的HMD 100从右耳机32以及左耳机34输出声音,并通过麦克风63收集声音。声音编解码器180将主处理器140输出的数字声音数据转换为模拟声音信号,并经由声音接口182而输出。此外,声音编解码器180将输入到声音接口182的模拟声音信号转换为数字声音数据并输出到主处理器140。

[0097] 外部连接器184是用于将与主处理器140进行通信的外部装置(例如,个人计算机、智能手机、游戏设备等)连接到主处理器140的连接器。与外部连接器184连接的外部装置除了能够作为内容的供给方之外,还能够用于主处理器140执行的计算机程序的调试、HMD 100的工作日志的收集。外部连接器184能够采用各种方式。作为外部连接器184,例如能够采用USB接口、微型USB接口、存储卡用接口等与有线连接对应的接口,或者无线LAN接口、Bluetooth接口等与无线连接对应的接口。

[0098] 外部存储器接口186是能够供用于连接可移动型的存储器件的接口。外部存储器接口186例如包含用于安装卡型记录介质而进行数据的读写的存储卡槽、以及接口电路。卡型记录介质的尺寸、形状、规格等能够适当选择。USB连接器188是能够连接基于USB标准的存储器件、智能手机、个人计算机等的接口。USB连接器188例如包含基于USB标准的连接器以及接口电路。USB连接器188的尺寸、形状、USB标准的版本等能够适当选择。

[0099] 此外,HMD 100具有振动器19。振动器19具有未图示的电机以及偏芯的转子等,根据主处理器140的控制而产生振动。例如在检测到对操作部110的操作的情况下、或HMD 100的电源接通断开的情况下等,HMD 100使振动器19按照规定的振动模式产生振动。对于振动器19,可以替换设置于控制装置10的结构,而采用设置于图像显示部20侧、例如图像显示部

的右保持部21(镜腿的右侧部分)的结构。

[0100] 传感器中枢192以及FPGA 194经由接口(I/F) 196与图像显示部20连接。传感器中枢192取得图像显示部20所具有的各种传感器的检测值,并输出到主处理器140。FPGA 194执行在主处理器140与图像显示部20的各部分之间收发的数据的处理以及经由接口196的传送。接口196分别与图像显示部20的右显示单元22和左显示单元24连接。在本实施方式的例子中,连接线缆40与左保持部23连接,与该连接线缆40相连的布线铺设在图像显示部20内部,右显示单元22与左显示单元24分别与控制装置10的接口196连接。

[0101] 电源部130包含电池132以及电源控制电路134。电源部130供给用于供控制装置10动作的电力。电池132是能够充电的电池。电源控制电路134进行电池132的剩余容量的检测以及对电池132的充电的控制。电源控制电路134与主处理器140连接,将电池132的剩余容量的检测值、电池132的电压的检测值输出到主处理器140。另外,可以根据电源部130所供给的电力而从控制装置10向图像显示部20供给电力。可以构成为:能够通过主处理器140来控制从电源部130向控制装置10的各部分以及图像显示部20的电力的供给状态。

[0102] 右显示单元22具有显示单元基板210、OLED单元221、照相机61、照度传感器65、LED指示器67以及温度传感器217。在显示单元基板210上安装有与接口196连接的接口(I/F) 211、接收部(Rx) 213以及EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory:电可擦可编程只读存储器) 215。接收部213接收经由接口211而从控制装置10输入的数据。接收部213在接收到OLED单元221所显示的图像的图像数据的情况下,将接收到的图像数据输出到OLED驱动电路225(图2)。

[0103] EEPROM 215以主处理器140能够读取的方式存储各种数据。EEPROM 215例如存储图像显示部20的与OLED单元221、241的发光特性、显示特性相关的数据、与右显示单元22或者左显示单元24的传感器特性相关的数据等。具体而言,例如存储与OLED单元221、241的伽马校正相关的参数、对后述的温度传感器217、239的检测值进行补偿的数据等。这些数据通过HMD 100的工厂出货时的检查而生成,并被写入EEPROM 215中。在出货后,主处理器140读入EEPROM 215的数据并将其用于各种处理。

[0104] 照相机61根据经由接口211输入的信号执行拍摄,并将拍摄图像数据或者表示拍摄结果的信号输出到控制装置10。如图1所示,照度传感器65设置于前部框架27的端部ER,配置为接受来自佩戴有图像显示部20的使用者的前方的外部光。照度传感器65输出与受光量(受光强度)对应的检测值。如图1所示,LED指示器67在前部框架27的端部ER配置于照相机61的附近。LED指示器67在照相机61执行拍摄的过程中点亮,从而告知处于拍摄中。

[0105] 温度传感器217检测温度,并输出与检测到的温度对应的电压值或者电阻值。温度传感器217安装于OLED面板223(图2)的背面侧。温度传感器217例如可以与OLED驱动电路225安装于同一基板。通过该结构,温度传感器217主要检测OLED面板223的温度。另外,温度传感器217可以内置于OLED面板223或者OLED驱动电路225。例如,在将OLED面板223作为Si-OLED而与OLED驱动电路225一起安装为集成半导体芯片上的集成电路的情况下,可以将温度传感器217安装于该半导体芯片。

[0106] 左显示单元24具有显示单元基板230、OLED单元241以及温度传感器239。在显示单元基板230上安装有与接口196连接的接口(I/F) 231、接收部(Rx) 233、6轴传感器235以及磁传感器237。接收部233接收经由接口231而从控制装置10输入的数据。接收部233在接收到

OLED单元241所显示的图像的图像数据的情况下,将接收到的图像数据输出到OLED驱动电路245(图2)。

[0107] 6轴传感器235是具有3轴加速度传感器以及3轴陀螺仪(角速度)传感器的运动传感器(惯性传感器)。6轴传感器235可以采用将上述传感器模块化而得的IMU传感器。磁传感器237例如是3轴的地磁传感器。6轴传感器235与磁传感器237设置于图像显示部20,因此,在图像显示部20被佩戴于使用者的头部时,检测使用者的头部的运动。根据检测到的头部的运动来确定图像显示部20的朝向,确定使用者的视野。根据照相机61的拍摄结果,确定在所确定的使用者的视野中看到的外部场景的区域。

[0108] 温度传感器239检测温度,并输出与检测的温度对应的电压值或者电阻值。温度传感器239安装于OLED面板243(图2)的背面侧。温度传感器239例如可以与OLED驱动电路245安装于同一基板。通过该结构,温度传感器239主要检测OLED面板243的温度。温度传感器239可以内置于OLED面板243或者OLED驱动电路245。细节与温度传感器217相同。

[0109] 右显示单元22的照相机61、照度传感器65、温度传感器217以及左显示单元24的6轴传感器235、磁传感器237、温度传感器239与控制装置10的传感器中枢192连接。传感器中枢192根据主处理器140的控制,进行各传感器的采样周期的设定以及初始化。传感器中枢192按照各传感器的采样周期来执行对各传感器的通电、控制数据的发送、检测值的取得等。传感器中枢192在预先设定的时刻,将右显示单元22以及左显示单元24所具有的各传感器的检测值输出到主处理器140。传感器中枢192可以具有临时保存各传感器的检测值的缓存功能。传感器中枢192可以具有各传感器的检测值的信号形式、数据形式的转换功能(例如,向统一形式的转换功能)。FPGA 194根据主处理器140的控制使对LED指示器67的通电开始以及停止,由此,使LED指示器67点亮或者熄灭。

[0110] 图6是功能性地示出控制装置10的结构的框图。控制装置10功能性地具有存储功能部122以及控制功能部150。存储功能部122是由非易失性存储部121(图5)构成的逻辑存储部。对于存储功能部122,可以替代仅使用非易失性存储部121的结构,而采用与非易失性存储部121组合使用EEPROM 215、存储器118的结构。控制功能部150是通过主处理器140执行计算机程序、即硬件与软件协作而构成的。另外,控制功能部150相当于发明的“控制部”。

[0111] 存储功能部122存储有用于控制功能部150的处理的各种数据。具体而言,本实施方式的存储功能部122存储有设定数据123、内容数据124、拍摄对象部位数据125、位置数据126、拍摄数据127以及HMD状态数据128。设定数据123包含与HMD 100的动作相关的各种设定值。例如,设定数据123包含控制功能部150控制HMD 100时的参数、行列式、运算式、LUT(Look Up Table:查找表)等。

[0112] 内容数据124包含内容数据(图像数据、影像数据、声音数据等),该内容数据包含图像显示部20通过控制功能部150的控制而显示的图像、影像。例如,内容数据124包含后述的为了辅助内窥镜操作而显示的指针图像数据、方向图像数据。另外,内容数据124可以包含双向型的内容数据。双向型的内容是指如下类型的内容:通过操作部110取得使用者的操作,由控制功能部150执行与所取得的操作内容对应的处理,并将与处理内容对应的内容显示在图像显示部20上。在该情况下,内容数据可以包含用于取得使用者的操作的菜单画面的图像数据、对与菜单画面所包含的项目对应的处理进行确定的数据等。

[0113] 拍摄对象部位数据125包含将所检查的对象部位(以下,也称为“拍摄对象部位”)以二维(two dimensions,2D)或者3维(three dimensions,3D)的构造来表示的数据、以及包含拍摄对象部位的物体的外观(全部或者特征点)的数据。在本实施方式中,将从被检者TS的口腔至肛门的管腔脏器(在图1中,以虚线示出从口腔至胃)作为拍摄对象部位IT。位置数据126包含表示末端部340的位置的数据,作为由内窥镜装置300的内窥镜部310正在进行拍摄的位置的数据。拍摄数据127包含在当前位置处拍摄的图像数据(也称为“内窥镜拍摄图像数据”)。拍摄对象部位数据125、位置数据126以及拍摄数据(内窥镜拍摄图像数据)127如后述那样从内窥镜控制装置400借助无线通信而发送并存储于存储功能部122。另外,对于拍摄数据127以及位置数据126,依次接收摄像部342以固定的帧周期拍摄的内窥镜拍摄图像数据、以及表示拍摄时的末端部340的位置的数据。通过后述的视野检测部155来确定使用者的视野,并在HMD状态数据128中存储有所确定的视野的数据。

[0114] 控制功能部150利用存储功能部122存储的数据执行各种处理,由此,执行作为OS 143、图像处理部145、显示控制部147、拍摄控制部149、输入输出控制部151、通信控制部153、视野检测部155、内窥镜操作辅助部157的功能。在本实施方式中,OS 143以外的各功能部作为在OS 143上执行的计算机程序而构成。

[0115] 图像处理部145根据图像显示部20显示的图像/影像的图像数据,生成发送到右显示单元22以及左显示单元24的信号。图像处理部145生成的信号可以是垂直同步信号、水平同步信号、时钟信号、模拟图像信号等。除了主处理器140(图5)执行计算机程序而实现的结构之外,图像处理部145也可以由与主处理器140不同的硬件(例如,DSP(Digital Signal Processor:数字信号处理器))构成。

[0116] 另外,图像处理部145可以根据需要执行分辨率转换处理、图像调整处理、2D/3D转换处理等。分辨率转换处理是将图像数据的分辨率转换为与右显示单元22以及左显示单元24相适应的分辨率的处理。图像调整处理是调整图像数据的亮度、饱和度的处理。2D/3D转换处理是根据三维图像数据生成二维图像数据,或者,根据二维图像数据生成三维图像数据的处理。图像处理部145在执行了这些处理的情况下,根据处理后的图像数据生成用于显示图像的信号,并经由连接线缆40(图1)发送到图像显示部20。

[0117] 显示控制部147生成对右显示单元22以及左显示单元24进行控制的控制信号,并通过该控制信号来控制右显示单元22和左显示单元24各自的图像光的生成和射出。具体而言,显示控制部147控制OLED驱动电路225、245,执行基于OLED面板223、243的图像显示。显示控制部147根据图像处理部145输出的信号,进行OLED驱动电路225、245在OLED面板223、243上进行描绘的时刻的控制、OLED面板223、243的亮度的控制等。

[0118] 拍摄控制部149控制照相机61(图5)而执行拍摄,生成外部场景拍摄数据(外部场景拍摄图像数据),并临时存储于存储功能部122。此外,在照相机61作为包含生成外部场景拍摄数据的电路的照相机单元而构成的情况下,拍摄控制部149从照相机61取得外部场景拍摄数据,并临时存储于存储功能部122。

[0119] 输入输出控制部151适当控制触控板14(图1)、方向键16以及确定键17,并从它们取得输入指令。取得的指令被输出到OS 143、或者与OS 143一起在OS 143上进行动作的计算机程序。通信控制部153控制无线通信部117而与内窥镜控制装置400之间进行无线通信。

[0120] 视野检测部155基于根据由6轴传感器235和磁传感器237随时检测的头部的运动

而确定的图像显示部20的朝向、以及由照相机61拍摄的图像数据,确定使用者的视野,并将所确定的视野的数据包含到HMD状态数据128中进行存储。

[0121] 如后述那样,内窥镜操作辅助部157从内窥镜控制装置400(图1)取得拍摄对象部位数据、位置数据以及拍摄数据,通过图像显示部20显示表示内窥镜部310正在拍摄的当前位置的位置显示图像、和当前位置的拍摄图像,作为辅助内窥镜部310(图1)的操作的图像。

[0122] 图7是功能性地示出内窥镜控制装置400的结构的框图。内窥镜控制装置400具有内窥镜控制部410、存储部420、显示部450、无线通信部470以及未图示的光源产生部。在内窥镜控制装置400中,内窥镜控制部410与这些存储部420、显示部450、无线通信部470、光源产生部分别连接,并且内窥镜控制部410经由连接部350(图1)与内窥镜部310(图1)的操作部320、设置于插入部330的末端部340的摄像部342、运动传感器344连接,并且,光源产生部经由连接部350内的光纤与照明透镜连接。作为运动传感器344,使用3轴方向的加速度传感器或3轴方向的角速度传感器等。在本实施方式中,使用将3轴方向的加速度传感器和3轴方向的角速度传感器组合而得的能够计算移动方向、朝向、旋转、移动距离以及移动速度的6轴传感器。

[0123] 内窥镜控制部410是计算机,通过执行存储于未图示的存储器的计算机程序来作为各种控制部而发挥功能。图7中示出了操作控制部412、拍摄控制部413、位置检测部414、拍摄对象部位数据生成部415、显示控制部416以及通信控制部417。

[0124] 操作控制部412是控制与从操作部320供给的使用者的操作对应的、内窥镜部310的基本动作的功能控制部。拍摄控制部413是控制光源产生部的照明动作以及摄像部342的拍摄动作的功能控制部。摄像部342按照拍摄控制部413的控制而以固定的帧周期执行拍摄动作。摄像部342所拍摄的图像数据作为拍摄数据432而依次存储于存储部420。如后述那样,位置检测部414是根据运动传感器344所检测的末端部340的运动来检测末端部340的当前位置的功能控制部。检测到的末端部340的运动以及当前位置的信息作为位置数据433而存储于存储部420。另外,依次存储在存储部420中的拍摄数据432以及位置数据433被操作控制部412经由通信控制部417以及无线通信部470而依次发送到控制装置10。

[0125] 如后述那样,拍摄对象部位数据生成部415是如下的功能控制部:将按照帧周期而得到的拍摄数据432作为拍摄数据组434保存于存储部420,并使用拍摄数据组434生成表示拍摄对象部位的构造的构造数据。生成的拍摄对象部位的构造数据作为拍摄对象部位数据435而存储于存储部420。

[0126] 显示控制部416是在包含未图示的显示装置的显示部450中,对摄像部342所拍摄的拍摄图像、操作菜单画面等的显示动作进行控制的功能控制部。通信控制部417经由无线通信部470与HMD 100的控制装置10之间进行无线通信。无线通信部470进行基于例如包含Bluetooth(注册商标)、Wi-Fi(注册商标)的无线LAN等标准的无线通信。

[0127] 在存储部420中存储有上述拍摄数据432、位置数据433、拍摄数据组434、拍摄对象部位数据435以及表示拍摄对象部位IT(图1)的标准构造的标准拍摄对象部位数据436,并且存储有各部分412~417的动作用的基本的设定数据431。

[0128] A2.内窥镜操作辅助处理:

[0129] 以下,首先,对在内窥镜控制装置400中执行的拍摄/位置检测处理以及拍摄对象部位数据生成处理进行说明,此后,对HMD 100中的内窥镜操作辅助处理进行说明。

[0130] 图8是示出在内窥镜控制装置400中执行的拍摄/位置检测处理的流程图。在内窥镜装置300启动后,通过操作控制部412与拍摄控制部413以及位置检测部414协作来按照固定的帧周期反复执行该处理,直至被指示处理的结束为止。首先,在步骤S502中,通过拍摄控制部413进行摄像部342的拍摄,取得表示拍摄到的图像的拍摄数据,并作为拍摄数据432而存储于存储部420。此外,在步骤S504中,通过位置检测部414在步骤S502中的进行拍摄的位置处,取得从运动传感器344输出的传感器值。在步骤S506中,通过位置检测部414检测进行了拍摄的末端部340的当前位置(末端位置)、末端部340的朝向(与摄像部342对置的末端面的朝向)以及末端部340的移动方向,并作为位置数据433而存储于存储部420。具体而言,根据取得传感器值之前的末端部340的位置(之前的末端位置)的数据、和取得的传感器值,求出末端部340的移动量以及移动方向,并根据之前的末端位置和所求出的移动量以及移动方向,检测末端部340的当前位置(当前的末端位置)、末端部340的朝向以及末端部340的移动方向。然后,在步骤S508中,通过操作控制部412经由通信控制部417以及无线通信部470,将拍摄数据432以及位置数据433发送到控制装置10。

[0131] 接下来,在步骤S510中,通过位置检测部414判断检测到的末端位置是否是基准位置。这例如能够通过拍摄数据432所表示的拍摄图像是否与对应于拍摄对象部位IT(图1)的内部的预先确定的特征部位(例如,咽头或喉头等)的特征图像一致来判断。该特征图像的图像数据包含于标准拍摄对象部位数据436。另外,与特征图像的一致并非完全的一致,而包含如下情况:从拍摄数据432所表示的拍摄图像提取的特征部位候选图像与标准拍摄对象部位数据436所表示的图像中的特征图像的一致度在预先确定的准确度以上。

[0132] 在判断为检测到的末端位置不是基准位置的情况下,反复步骤S502~步骤S508的处理。另一方面,在判断为检测到的末端位置是基准位置的情况下,将位置数据433中的末端位置的位置数据设定为预先确定的基准位置的位置数据(步骤S512),并将该位置作为基准来执行以后的处理。

[0133] 在步骤S514中,与步骤S502同样地,通过拍摄控制部413取得拍摄数据,并作为拍摄数据432而存储于存储部420。此外,在步骤S516中,与步骤S504同样地,通过位置检测部414取得传感器值。然后,在步骤S518中,与步骤S506同样地,通过位置检测部414检测末端部340的位置(末端位置)、与摄像部342对置的末端部340的末端面的朝向(末端部的朝向)以及末端部340的移动方向,并作为位置数据433而存储于存储部420。进而,在步骤S520中,与步骤S508同样地,通过操作控制部412经由通信控制部417以及无线通信部470,将存储在存储部420中的拍摄数据432以及位置数据433发送到控制装置10。而且,到按照结束序列而被指示处理的结束为止,反复执行步骤S514~步骤S520中的拍摄/位置检测的处理。

[0134] 如上所述,在内窥镜装置300启动后,在内窥镜控制装置400中,通过操作控制部412与拍摄控制部413以及位置检测部414协作来执行拍摄/位置检测处理,直至被指示处理的结束为止。另外,该处理例如除了窥镜装置300启动后自动开始的情况之外,也可以在内窥镜装置300启动后通过开始按钮、声音等的指示而开始,只要通过产生各种开始触发而开始即可。处理的结束也同样如此。

[0135] 图9是示出在内窥镜控制装置400中执行的拍摄对象部位数据生成处理的流程图。该处理也与拍摄/位置检测处理(图8)同样地,在内窥镜装置300启动后,通过操作控制部412与拍摄对象部位数据生成部415协作来执行,直至被指示处理的结束为止。当处理开始

时,在步骤S530中,通过操作控制部412,经由通信控制部417以及无线通信部470将存储在存储部420中的表示拍摄对象部位IT的标准构造的标准拍摄对象部位数据436发送到控制装置10。然后,在步骤S532中,直至得到能够进行拍摄对象部位数据的生成/更新的数据量的拍摄数据为止,每当将新的拍摄数据以及位置数据作为拍摄数据432以及位置数据433而存储于存储部420时,就通过拍摄对象部位数据生成部415将该拍摄数据以及位置数据保存于拍摄数据组434。而且,在得到能够进行拍摄对象部位数据的生成/更新的数据量的拍摄数据来作为拍摄数据组434的情况下,在步骤S536中,通过拍摄对象部位数据生成部415生成表示拍摄对象部位的构造的拍摄对象部位数据,并作为拍摄对象部位数据435而存储于存储部420。然后,在步骤S538中,通过操作控制部412,经由通信控制部417以及无线通信部470将存储在存储部420中的拍摄对象部位数据435发送到控制装置10。而且,直至按照结束序列而被指示处理的结束为止,反复执行步骤S532~步骤S538中的拍摄对象部位数据的生成/更新的处理。

[0136] 如上所述,在内窥镜装置300启动后,在内窥镜控制装置400中,通过操作控制部412与拍摄对象部位数据生成部415协作来执行拍摄对象部位数据生成/更新处理,直至被指示处理的结束为止。

[0137] 图10是示出在HMD 100中执行的内窥镜操作辅助处理的流程图。在HMD 100中执行的内窥镜操作辅助处理与控制功能部150(图6)的内窥镜操作辅助部157对应。如上所述,内窥镜操作辅助部157是如下的控制部:通过HMD 100的主处理器140执行存储在非易失性存储部121(图5)中的内窥镜操作辅助用的计算机程序(应用程序)从而发挥功能。例如,响应于如下情形而开始执行:通过方向键16(图1)和确定键17(图1)从由图像显示部20与外部场景重叠地显示的菜单画面(未图示)中选择了“内窥镜操作辅助”的图标。由此,HMD 100与内窥镜控制装置400之间的无线通信开始,反复执行内窥镜操作辅助部157的内窥镜操作辅助处理,直至按照结束序列而被指示结束为止。

[0138] 当内窥镜操作辅助处理开始时,首先,在步骤S552中,内窥镜操作辅助部157从内窥镜控制装置400接收预先准备的标准拍摄对象部位数据,并作为拍摄对象部位数据125而存储于存储功能部122。然后,内窥镜操作辅助部157在步骤S554中接收从内窥镜控制装置400依次发送的拍摄数据以及位置数据,并作为拍摄数据127以及位置数据126而存储于存储功能部122。此外,当在步骤S556中,从内窥镜控制装置400发送拍摄对象部位数据的情况下,内窥镜操作辅助部157接收拍摄对象部位数据,并更新存储在存储功能部122中的拍摄对象部位数据125。进而,内窥镜操作辅助部157在步骤S558中计算位置显示图像的显示位置。但是,可以省略步骤S556中的处理。

[0139] 图11是示出显示在图像显示部20中的位置显示图像PDI的例子的说明图。位置显示图像PDI包含表示末端部340的位置的指针图像PP、表示末端部340的朝向(即表示摄像部342的拍摄方向)的方向图像DP以及表示拍摄对象部位IT的拍摄对象部位图像ITP。

[0140] 拍摄对象部位图像ITP的显示位置例如如下计算。在内窥镜操作辅助部157中,通过对照相机61(图5)拍摄的外部场景图像进行图像识别,提取使用者的视野中的外部场景所包含的被检者(物体)TS的外观(轮廓)。而且,以使拍摄对象部位数据125所包含的外观与提取出的外观相符的方式,对拍摄对象部位图像ITP进行放大、缩小、修整、变形等加工,由此,计算拍摄对象部位图像ITP的显示位置。根据上述拍摄对象部位图像ITP的显示位置处

的、末端部340的基准位置与末端部340的当前位置的关系,计算指针图像PP的显示位置。方向图像DP的显示位置根据指针图像PP的显示位置与末端部340的移动方向来计算。

[0141] 在图10的步骤S560中,判断摄像部342所拍摄的拍摄图像IPP的预定的显示位置是否与上述位置显示图像PDI的显示位置重叠,在重叠的情况下,在步骤S562中变更拍摄图像IPP的显示位置,在不重叠的情况下,不进行显示位置的变更。然后,在步骤S564中,如图11所示,拍摄图像IPP以及位置显示图像PDI作为虚像图像(AR图像),与位于视野中的外部场景SC所包含的被检者TS重叠地显示在图像显示部20上。而且,反复执行步骤S554~S564的拍摄图像IPP以及位置显示图像PDI的显示,直至按照结束序列而被指示处理的结束为止。另外,在使用者US的视野不朝向被检者TS的方向,从而在视野内不存在拍摄对象部位IT的情况下,例如在环顾周围的情况下,优选不进行拍摄图像IPP以及位置显示图像PDI的显示。这样,由于不进行用于显示AR图像的处理,因此,能够降低处理负荷。

[0142] 另外,关于所显示的拍摄对象部位图像ITP,将拍摄对象部位数据125所包含的全部拍摄对象部位中的、包含末端部340的当前位置在内的满足预先确定的条件的范围的图像作为对象。作为预先确定的条件,例如能够设定通过图像显示部20看到的外部场景SC所包含的被检者TS的拍摄对象部位IT中的到末端部340的当前位置(当前位置)的整个图像以及距当前位置为预先确定的长度的范围、当前位置前后的预先确定的长度的范围、到当前位置为止的整个图像以及预定检查的器官的范围等各种条件。在图11的例子中,示出了如下状态:末端部340位于食道的中途,并显示有外部场景SC所包含的拍摄对象部位IT中的包含末端部340的当前位置(指针图像PP的位置)的食道图像es、胃图像st以及十二指肠图像du。

[0143] 如上所述,通过执行内窥镜操作辅助处理,操作内窥镜装置300的使用者US能够得到以下的效果。如图11所示,使用者US能够利用位置显示图像PDI,确认插入到被检者TS的内部的拍摄对象部位IT的末端部340的摄像部342所拍摄的位置,并且在看到在该位置处拍摄的拍摄图像IPP的同时,对内窥镜部310进行操作。由此,能够提高使用者US对内窥镜装置300的操作的可靠性和安全性。

[0144] 另外,作为AR图像的位置显示图像PDI所包含的拍摄对象部位图像ITP、指针图像PP和方向图像DP优选为实施了透过度调整、视差角调整后的3D图像。特别地,指针图像PP以及方向图像DP可以根据末端部340的状态(位置、速度、移动方向等)的变化而改变3D的形状。此外,可以根据由于头的运动或姿势而产生的运动视差来改变3D的形状。如果是3D图像的话,则能够提高现实感、真实感,能够提高操作性。此外,指针图像PP以及方向图像DP不限于图11所示的形状。作为指针图像PP,只要使用者US能够看到末端部340的位置,则可以是具有任意的形状、颜色等的图像。此外,作为方向图像DP,只要使用者US能够看到末端部340的朝向、移动方向,则可以是具有任意形状、颜色等的图像。其中,位置显示图像PDI可以分别是2D图像,也可以是,能够按照每个指针图像PP、方向图像DP、拍摄对象部位图像ITP来切换2D和3D。

[0145] 图12是示出将拍摄图像IPP全屏显示在图像显示部20上的全屏模式的状态的说明图。例如在图11所示的将拍摄图像IPP以及位置显示图像PDI重叠地显示在外部场景SC上的透视模式的状态下,在内窥镜操作辅助部157中,在检测到使用者US的头部以预先确定的时间维持静止的静止状态的情况下,执行该全屏模式下的拍摄图像IPP的显示即可。另外,如

上所述,该静止状态能够根据由设置于图像显示部20的6轴传感器235以及磁传感器237(图5)检测的头部运动的状态来检测。但是,有时即使在使用者US认为是静止的情况下,头部的微小运动也会被传感器检测到,从而被检测为非静止状态。因此,优选将预先确定的范围内的运动检测为静止状态。此外,可以在末端部340的位置为静止状态的情况下,执行该全屏模式下的拍摄图像IPP的显示。末端部340的位置的静止状态能够通过检测位置数据126所包含的末端部340的位置的变化来判断。末端部340的位置的静止状态也优选与使用者US的头部同样,将预先确定的范围内的位置变动检测为静止状态。如果切换为全屏模式来显示拍摄图像,则能够将拍摄图像放大而看到,因此,能够详细地确认拍摄图像的细节部分。另外,在从静止状态检测到头部的运动的情况下,从全屏模式切换为透视模式。

[0146] 此外,透视模式和全屏模式可以根据使用触控板14、方向键16、确定键17而进行的模式切换指示来进行切换。但是,不限于此,也可以使用其他的各种输入装置来进行切换。例如,可以使用佩戴于手、脚并能够进行与手、脚的运动对应的指示的可佩带装置来进行切换。

[0147] 此外,保存了按照固定的帧周期拍摄的拍摄数据的拍摄数据组434(也称为“拍摄数据”)、由拍摄对象部位数据生成部415生成的表示拍摄对象部位的构造的拍摄对象部位数据435优选经由未图示的输入输出接口输出到未图示的记录装置,并与被检者TS的个人信息相关联地进行记录。这样,能够将拍摄数据所表示的拍摄图像、表示拍摄对象部位的构造的拍摄对象部位图像用于各种分析(在本例中是诊断)。

[0148] 另外,第1实施方式中的上述各种变形例在后述的其他实施方式中也能够同样地应用。

[0149] B.第2实施方式:

[0150] 图13是功能性地示出第2实施方式中的内窥镜控制装置400B的结构的框图。内窥镜控制装置400B与第1实施方式的内窥镜控制装置400同样地,具有内窥镜控制部410B、存储部420、显示部450、无线通信部470以及未图示的光源产生部。在内窥镜控制部410B中,第1实施方式的内窥镜控制装置400的内窥镜控制部410的位置检测部414(图7)被替换为了位置检测部414B。第2实施方式的内窥镜控制装置400B的其他结构与第1实施方式的内窥镜控制装置400相同。位置检测部414B不像第1实施方式的内窥镜部310那样,通过在其末端部340设置运动传感器344来检测末端部340的运动,而是在未设置有运动传感器344的结构中,如后述那样检测末端部340的位置的功能块。

[0151] 图14是示出在内窥镜控制装置400B中执行的拍摄/位置检测处理的流程图。关于该处理,省略了图8所示的第1实施方式的拍摄/位置检测处理的步骤S504、S516,并且替代步骤S506而设置了步骤S506B,替代步骤S518而设置了步骤S518Ba、S518Bb。步骤S506B、S518Ba、S518Bb以外的各处理与第1实施方式中说明的相同,因此以下,对步骤S506B、S518Ba、S518Bb进行说明。

[0152] 在步骤S506B、S518Ba中,根据特征点的移动量(特征点的位置的变化量)来检测末端部340的当前位置。

[0153] 图15是示出末端部340的位置的检测方法的说明图。假设拍摄数据表示的拍摄图像IPP所包含的特征点FP从如图15的上段所示的前一个的(n-1)帧(n是0以上的整数)的拍摄图像IPP(n-1)中的特征点FP(n-1)成为了图15的下段所示的在接下来的n帧取得的拍摄

数据表示的拍摄图像IPP(n)中的特征点FP(n)。在该情况下,认为从(n-1)帧的特征点FP(n-1)的位置到n帧的特征点FP(n)的位置的变化根据末端部340的位置移动而改变。因此,通过根据已知的拍摄图像的尺寸来计算该特征点的变化量,能够求出末端部340的移动量。而且,能够根据(n-1)帧的末端部340的位置以及求出的移动量,检测n帧的末端部340的位置、即末端部340的当前位置。

[0154] 在步骤S518Bb中,根据拍摄图像的中心位置与拍摄图像所包含的表示能够行进的部位的行进部位图像的位置关系,检测末端部340的末端面的朝向、即摄像部342进行拍摄的拍摄方向(以下,也称为“摄像部342的朝向”)。具体而言,该检测例如能够如下执行。

[0155] 图16是示出与摄像部342的朝向对应的、拍摄图像IPP中的行进部位图像RI的情形说明图。图17是示出拍摄对象部位IT内的末端部340的末端面346的朝向的一例的说明图。如图16所示,拍摄图像IPP所包含的、表示拍摄对象部位IT的能够行进的部位(在本例中是管腔脏器的管腔)的行进部位图像RI(以带阴影线的圆形来表示)的位置根据末端面346的朝向,相对于拍摄图像IPP的中心位置CP如位置PA~PI所示那样变化。例如,如图17的左侧所示,在末端面346的朝向正对拍摄对象部位IT的路径的情况下,行进部位图像RI的位置为图16的位置PA。而且,如图17的右侧所示,在末端面346的朝向从正对的状态变为朝下倾斜的情况下,行进部位图像RI的位置从图16的位置PA变化为位置PB。因此,例如,根据行进部位图像RI的位置PA~PI而能够如以下所示那样检测末端面346的朝向。

[0156] • 位置PA:末端面346的朝向正对拍摄对象部位IT的路径对朝向

[0157] • 位置PB:末端面346的朝向相对于拍摄对象部位IT的路径朝下倾斜

[0158] • 位置PC:末端面346的朝向相对于拍摄对象部位IT的路径朝右下倾斜

[0159] • 位置PD:末端面346的朝向相对于拍摄对象部位IT的路径朝右倾斜

[0160] • 位置PE:末端面346的朝向相对于拍摄对象部位IT的路径朝右上倾斜

[0161] • 位置PF:末端面346的朝向相对于拍摄对象部位IT的路径朝上倾斜

[0162] • 位置PG:末端面346的朝向相对于拍摄对象部位IT的路径朝左上倾斜

[0163] • 位置PH:末端面346的朝向相对于拍摄对象部位IT的路径朝左倾斜

[0164] • 位置PI:末端面346的朝向相对于拍摄对象部位IT的路径朝左下倾斜

[0165] 另外,行进部位图像RI的位置与中心位置CP越远,则末端面346的朝向的倾斜越大。

[0166] 从以上的说明可知,能够根据拍摄图像IPP的中心位置CP与拍摄图像IPP所包含的表示能够行进的部位的行进部位图像RI的位置关系,求出末端面346的朝向。其中,简单而言,将拍摄图像IPP区分为 $m \times n$ (m 、 n 是奇数)、例如 3×3 或 5×5 的区域,通过判定行进部位图像RI位于哪个区域,能够求出末端面346的朝向。另外,能够根据通过步骤S518Ba检测的末端位置的变化、和步骤S518Bb中的末端面346的朝向,求出移动方向。

[0167] 在第2实施方式中,也与第1实施方式同样地,操作内窥镜装置的使用者US能够确认插入到被检者TS中的拍摄对象部位IT的末端部340的摄像部342正拍摄的位置,并且在看到在该位置处拍摄的拍摄图像的同时操作内窥镜部310。由此,能够提高内窥镜装置的操作的可靠性和安全性。

[0168] C.第3实施方式:

[0169] 图18是功能性地示出第3实施方式中的内窥镜控制装置400C的结构的框图。内窥

镜控制装置400C与第1实施方式的内窥镜控制装置400同样地,具有内窥镜控制部410C、存储部420、显示部450、无线通信部470以及未图示的光源产生部。在内窥镜控制部410C中,第1实施方式的内窥镜控制装置400的内窥镜控制部410的位置检测部414(图7)被替换为了位置检测部414C。第3实施方式的内窥镜控制装置400C的其他结构与第1实施方式的内窥镜控制装置400相同。位置检测部414C是如下功能块:替代运动传感器344(图7)而具有插入量检测部360,通过插入量检测部360检测插入部330(图1)的插入量,由此,检测末端部340、即摄像部342的插入量,并根据检测到的插入量来检测末端部340的位置。插入量检测部360例如设置于佩戴在被检者TS的口或鼻上以用于插入部330的插入的佩戴器具,通过读取设置于插入部330的刻度,能够检测插入部330的插入量。检测到的插入量例如从插入量检测部360经由无线通信部470以及通信控制部417发送到位置检测部414C,并用于末端部340(摄像部342)的位置检测。

[0170] 图19是示出在内窥镜控制装置400C中执行的拍摄/位置检测处理的流程图。关于该处理,替代图8所示的第1实施方式的拍摄/位置检测处理的步骤S504、S506、S516而设置了步骤S504C、S506C、S516C,替代步骤S518而设置了步骤S518Ca、S518Cb。步骤S504C、S506C、S516C、S518Ca、S518Cb以外的各处理与第1实施方式中说明的相同,因此以下,对步骤S504C、S506C、S516C、S518Ca、S518Cb进行说明。

[0171] 在步骤S504C、S516C中,在位置检测部414C中,取得插入量检测部360检测的插入部330的插入量,在步骤S506C、S518Ca中,根据基准位置以及取得的插入量,检测末端部340的当前位置。

[0172] 在步骤S518Cb中,与图14的步骤S518Bb同样地,根据拍摄图像中的拍摄对象部位的中心位置,检测末端部340的末端面的朝向、即摄像部342进行拍摄的拍摄方向(摄像部342的朝向)。

[0173] 另外,能够根据通过步骤S518Ca检测的末端位置的变化和步骤S518Cb中的末端面346的朝向,检测移动方向。

[0174] 在第3实施方式中,也与第1、第2实施方式同样地,操作内窥镜装置300的使用者US能够确认插入到被检者TS中的拍摄对象部位IT的末端部340的摄像部342正拍摄的当前位置,并且在看到在该位置处拍摄的拍摄图像的同时操作内窥镜部310。由此,能够提高内窥镜装置的操作的可靠性和安全性。

[0175] D. 变形例:

[0176] 另外,本发明不限于第1、第2、第3实施方式以及它们的变形例,在不脱离其主旨的范围内,能够以各种方式来实施,例如,还能够进行接下来的变形。

[0177] D1. 变形例1:

[0178] 在上述实施方式中,以显示了指针图像PP、方向图像DP以及拍摄对象部位图像ITP作为位置显示图像PDI的情况为例进行了说明,但不限于此,也可以仅将指针图像PP作为位置显示图像PDI而显示。此外,还可以使方向图像DP包含于指针图像PP并作为一个指针图像而显示。

[0179] D2. 变形例2

[0180] 在上述实施方式中,说明了按照帧周期取得的拍摄数据432以及位置数据433从内窥镜控制装置400被依次发送到控制装置10,但不限于此。例如,在相对于上次发送时的末

端部340的位置的移动量变化为预先确定的量以上的情况下,可以将拍摄数据432以及位置数据433从内窥镜控制装置400发送到控制装置10。而且,在控制装置10中,可以在被发送了这些数据的情况下显示位置显示图像PDI。在这样的情况下,能够减少数据传送量,因此,能够降低各个装置的处理负荷。

[0181] D3.变形例3:

[0182] 在上述实施方式中,说明了在得到了能够生成/更新拍摄对象部位数据的数据量的拍摄数据的情况下,通过内窥镜控制装置400的拍摄对象部位数据生成部415来生成/更新表示拍摄对象部位的构造的拍摄对象部位数据,并发送到控制装置10。但是,可以在拍摄对象部位的预定的范围的拍摄数据的取得全部进行完之后,进行拍摄对象部位数据的生成。

[0183] D4.变形例4:

[0184] 在上述实施方式中,说明了根据拍摄数据所表示的拍摄图像中的特征部位候选图像与表示拍摄对象部位IT的标准构造的标准拍摄对象部位数据所表示的图像中的特征部位的特征图像是否一致,进行基准位置的判定。但是不限于此。在曾经对被检者TS使用内窥镜操作辅助系统而生成了拍摄对象部位数据的情况下,当对相同的被检者TS再次使用内窥镜操作辅助系统时,也可以使用已经生成的拍摄对象部位数据来判定基准位置。另外,在已生成的拍摄对象部位数据被记录于未图示的外部记录装置的情况下,也可以读出该拍摄对象部位数据,并存储于存储部420而进行利用。

[0185] D5.变形例5:

[0186] 在上述实施方式中,说明了使位置显示图像重叠地显示在透过而看到的外部场景上的情况。但是,也可以使外部场景为非透过,使HMD的照相机拍摄的外部场景图像与位置显示图像重叠地显示。

[0187] D6.变形例6:

[0188] 在各实施方式以及变形例中,可以将通过硬件实现的结构的一部分为替换为软件,相反地,可以将通过软件实现的结构的一部分替换为硬件。

[0189] D7.变形例7:

[0190] 在上述实施方式中,作为内窥镜部310的插入部330所插入的物体,以被检者TS(人体)为例,作为拍摄对象部位,以管腔脏器为例进行了说明,但不限于此,在人体的内部诊断、腹腔镜手术等中使用内窥镜装置的情况下也能够应用。此外,不限于人体,对其他活体也能够应用。此外,不限于活体,在建筑物等的内部的水管、煤气管、电线管等作为各种物体的人造物体的内部的拍摄对象部位的检查等中使用内窥镜装置的情况下,都能够应用。

[0191] D8.变形例8:

[0192] 在上述实施方式中,例示了HMD的结构。但是,HMD的结构能够在不脱离本发明的主旨的范围内任意确定,例如,能够进行结构要素的追加、删除、转换等。

[0193] 在上述实施方式中,对控制装置10以及图像显示部20的功能部进行了说明,但它们能够任意变更。例如,可以采用接下来的方式。在控制装置10中搭载存储功能部122以及控制功能部150,在图像显示部20中仅搭载显示功能的方式。在控制装置10和图像显示部20的双方都搭载存储功能部122以及控制功能部150的方式。将控制装置10和图像显示部20一体化的方式。在该情况下,例如,在图像显示部20中包含控制装置10的全部结构要素,并作

为眼镜型的可佩戴计算机而构成。替代控制装置10而使用智能手机、便携型游戏设备的方式。通过无线通信将控制装置10与图像显示部20连接,并断开连接线缆40的方式。在该情况下,例如,对控制装置10和图像显示部20的供电也可以通过无线来实施。

[0194] D9.变形例9:

[0195] 控制装置的结构能够在不脱离本发明的主旨的范围内任意确定,例如,能够进行结构要素的追加、删除、转换等。

[0196] 在上述实施方式中,控制功能部150通过主处理器140执行存储功能部122内的计算机程序而进行动作。但是,控制功能部150能够采用各种结构。例如,计算机程序可以不存储于存储功能部122,或者在存储于存储功能部122的同时,还存储于非易失性存储部121、EEPROM 215、存储器118、其他外部存储装置(包含插入到各种接口中的USB存储器等存储装置、经由网络连接的服务器等外部装置)。此外,控制功能部150的各功能可以使用为了实现该功能而设计的ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)来实现。

[0197] D10.变形例10:

[0198] 在上述实施方式中,例示了图像显示部的结构。但是,图像显示部的结构能够在不脱离本发明的主旨的范围内任意确定,例如,能够进行结构要素的追加、删除、转换等。

[0199] 图20是示出变形例的图像显示部所具有的光学系统的结构的主要部分俯视图。在变形例的图像显示部中,设置有与使用者的右眼RE对应的OLED单元221a以及与左眼LE对应的OLED单元241a。与右眼RE对应的OLED单元221a具有发出白色光的OLED面板223a、以及驱动OLED面板223a而使其发光的OLED驱动电路225。在OLED面板223a与右光学系统251之间配置有调制元件227(调制装置)。调制元件227例如由透过型液晶面板构成,对OLED面板223a发出的光进行调制而生成图像光L。透过调制元件227而被调制后的图像光L通过右导光板26而被引导到右眼RE。

[0200] 与左眼LE对应的OLED单元241a具有发出白色光的OLED面板243a、以及驱动OLED面板243a而使其发光的OLED驱动电路245。在OLED面板243a与左光学系统252之间配置有调制元件247(调制装置)。调制元件247例如由透过型液晶面板构成,对OLED面板243a发出的光进行调制而生成图像光L。透过调制元件247而被调制后的图像光L通过左导光板28而被引导到左眼LE。调制元件227、247与未图示的液晶驱动电路连接。该液晶驱动电路(调制装置驱动部)例如安装在配置于调制元件227、247的附近的基板。

[0201] 根据变形例的图像显示部,右显示单元22以及左显示单元24分别作为影像元件而构成,该影像元件具有作为光源部的OLED面板223a、243a以及对光源部发出的光进行调制而输出包含多个色光的图像光的调制元件227、247。另外,对OLED面板223a、243a发出的光进行调制的调制装置不限于采用透过型液晶面板的结构。例如,可以替代透过型液晶面板而使用反射型液晶面板,也可以使用数字微镜器件,还可以是激光视网膜投影型的HMD 100。

[0202] 在上述实施方式中,对眼镜型的图像显示部20进行了说明,但图像显示部20的方式能够任意变更。例如,可以采用将图像显示部20像帽子那样佩戴的方式,也可以采用内置于头盔等身体防护器具的方式。此外,图像显示部20也可以作为搭载于汽车、飞机等的车辆或者其他交通工具的HUD(Head Up Display:平视显示器)而构成。

[0203] 在上述实施方式中,作为将图像光引导到使用者的眼睛的光学系统,例示了通过半透半反镜261、281在右导光板26以及左导光板28的一部分形成虚像的结构。但是,该结构能够任意变更。例如,可以在占据右导光板26以及左导光板28的整个面(或者大部分)的区域形成虚像。在该情况下,可以通过使图像的显示位置改变的动作来缩小图像。此外,本发明的光学元件不限于具有半透半反镜261、281的右导光板26以及左导光板28,只要使用使图像光入射到使用者的眼睛中的光学部件(例如,衍射光栅、棱镜、全息元件等),则能够采用任意的方式。

[0204] 本发明不限于上述实施方式、实施例、变形例,在不脱离其主旨的范围内,能够以各种结构来实现。例如,与发明内容栏所记载的各方式中的技术特征对应的实施方式、实施例、变形例中的技术特征能够进行适当替换或组合,以解决上述课题的一部分或者全部,或者,达成上述效果的一部分或者全部。此外,如果其技术特征在本说明书中未作为必需的内容而进行说明,则能够适当删除。

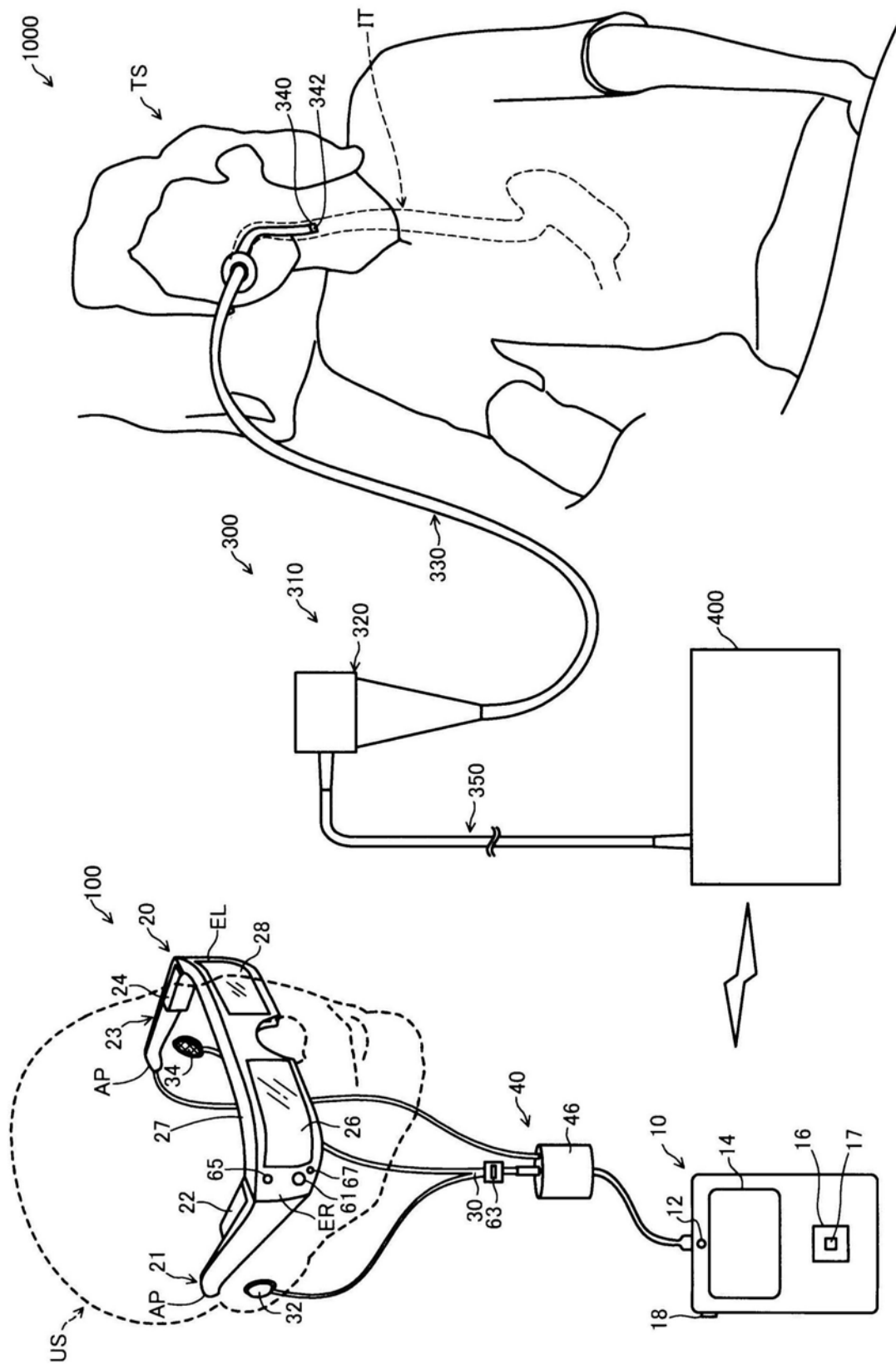


图1

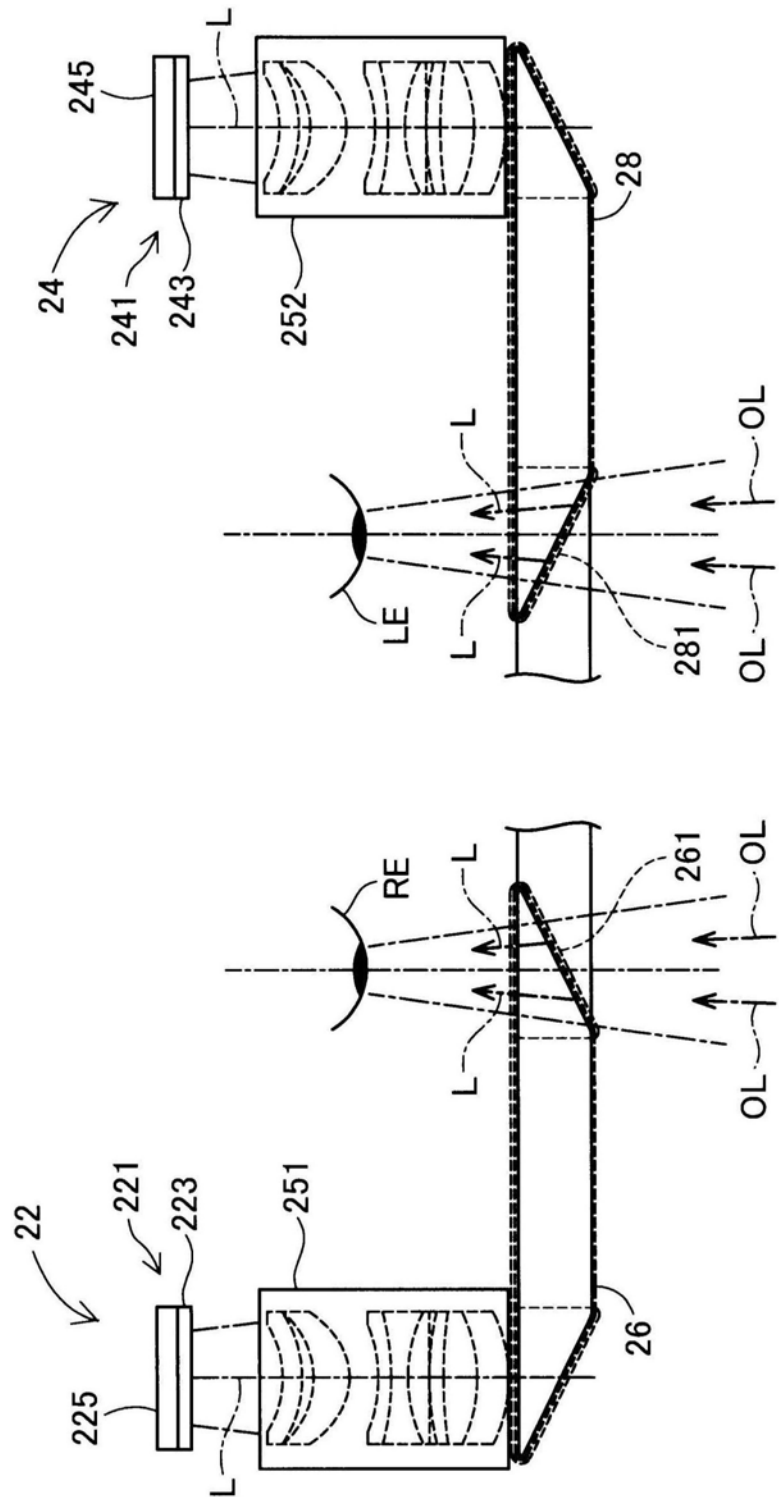


图2

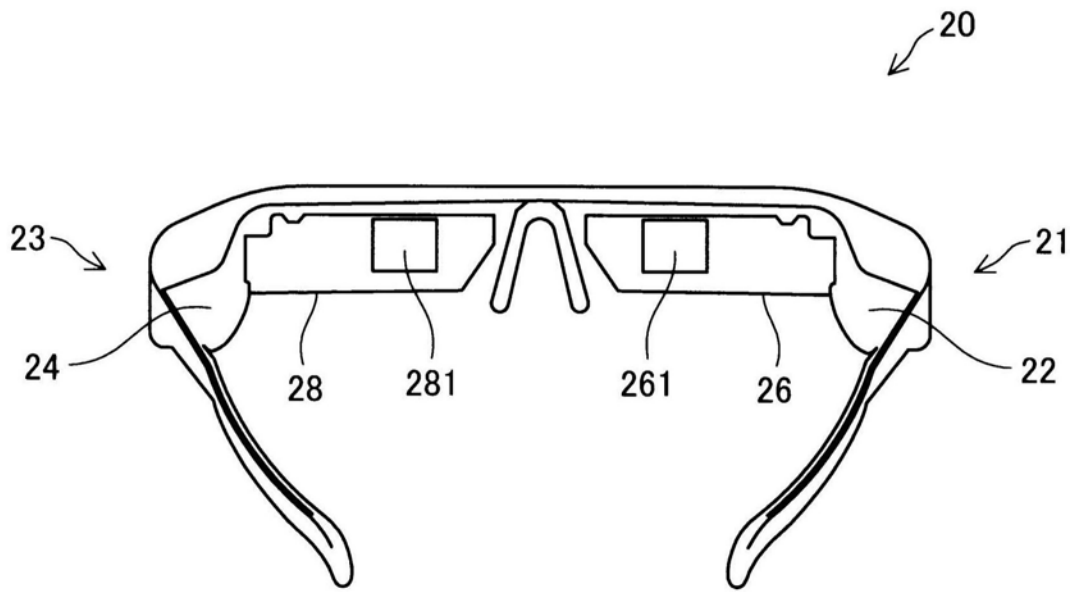


图3

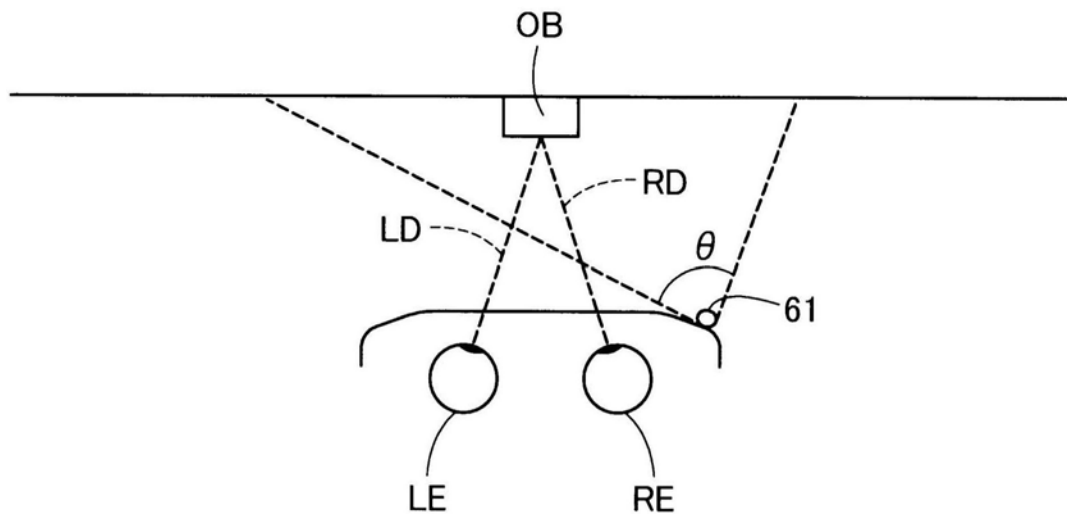


图4

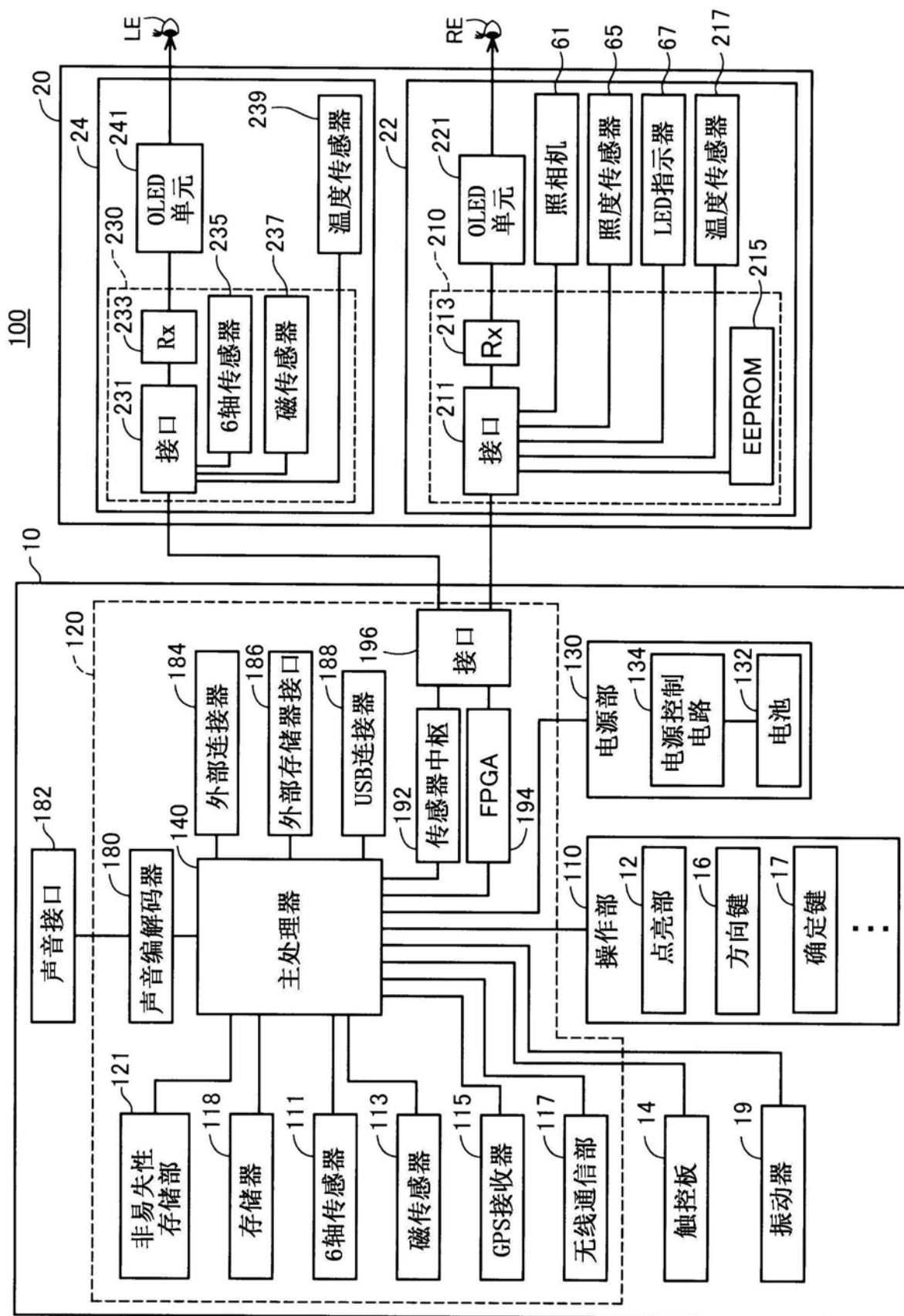


图5

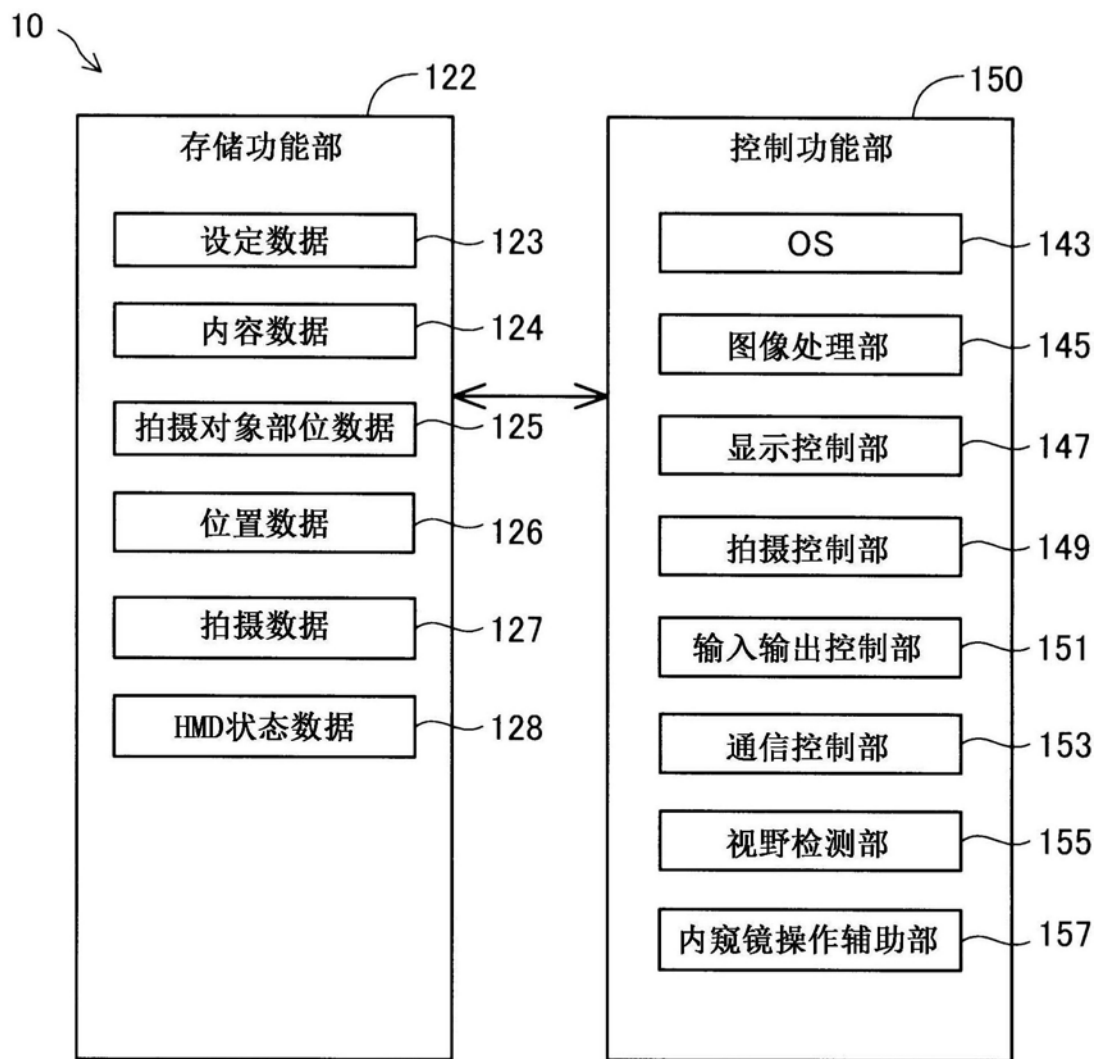


图6

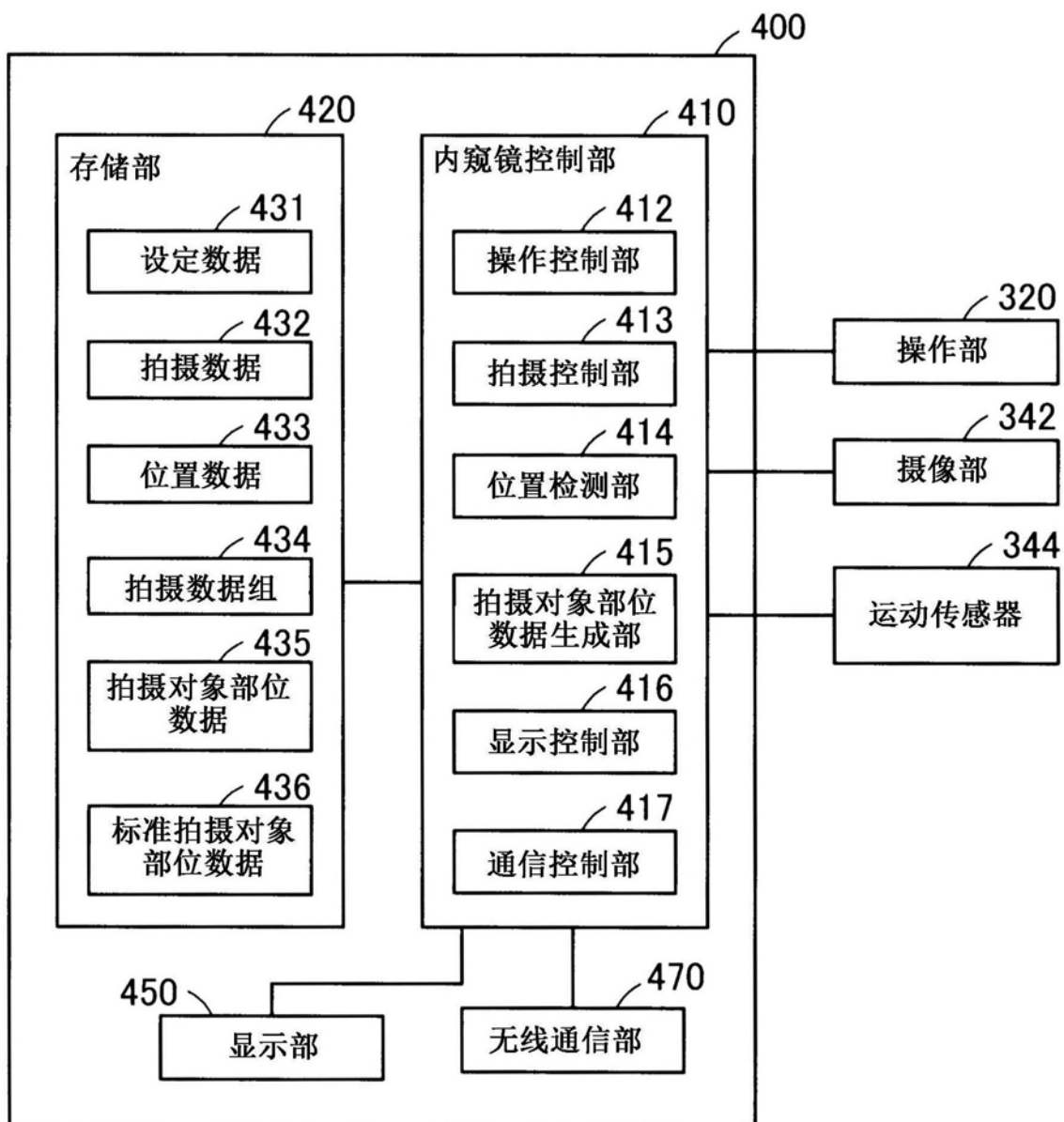


图7

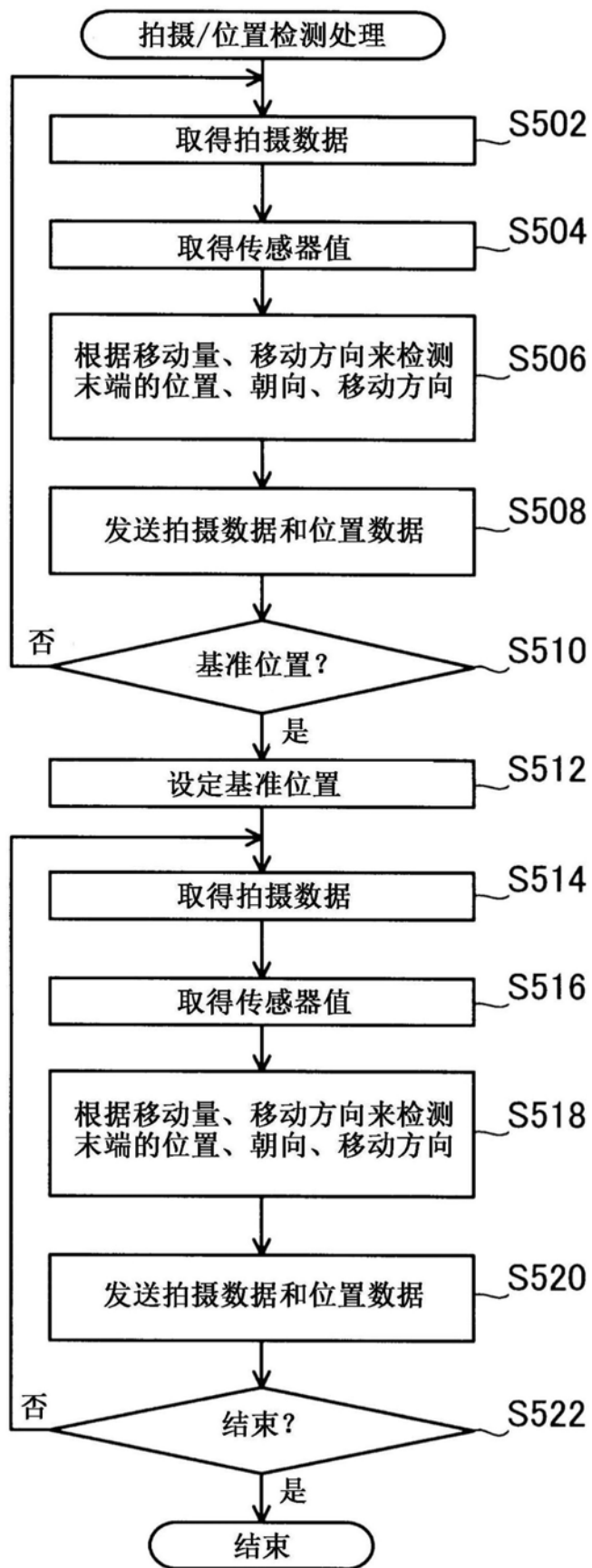


图8

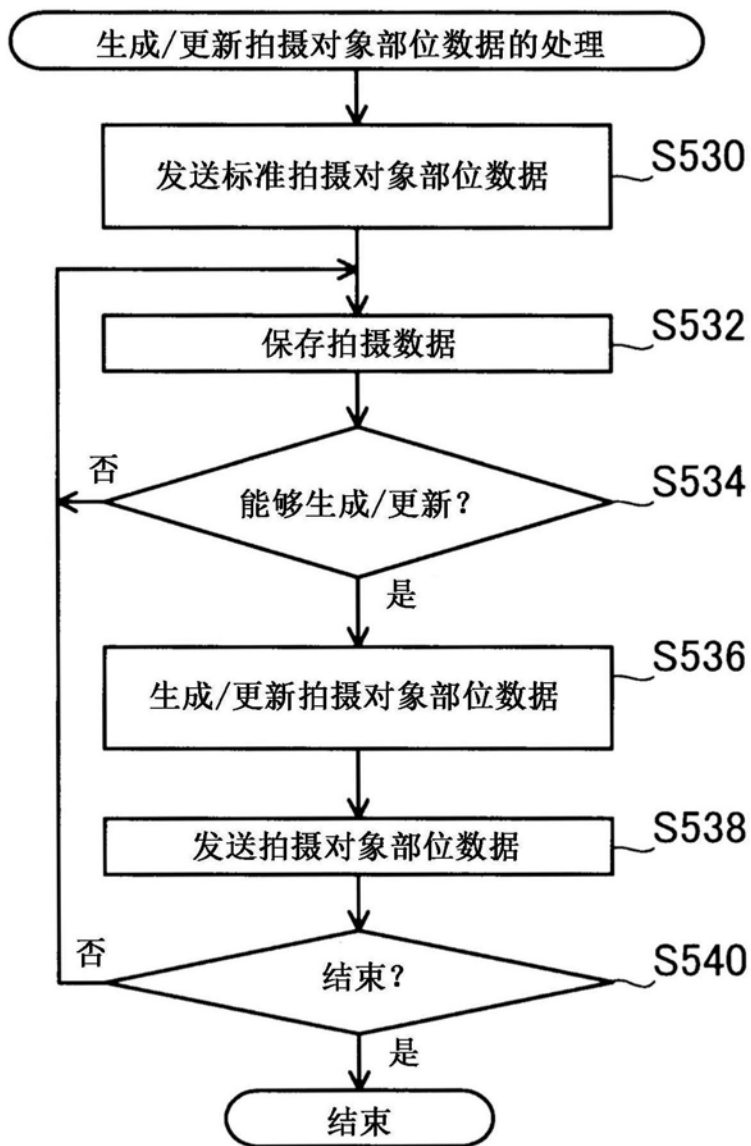


图9

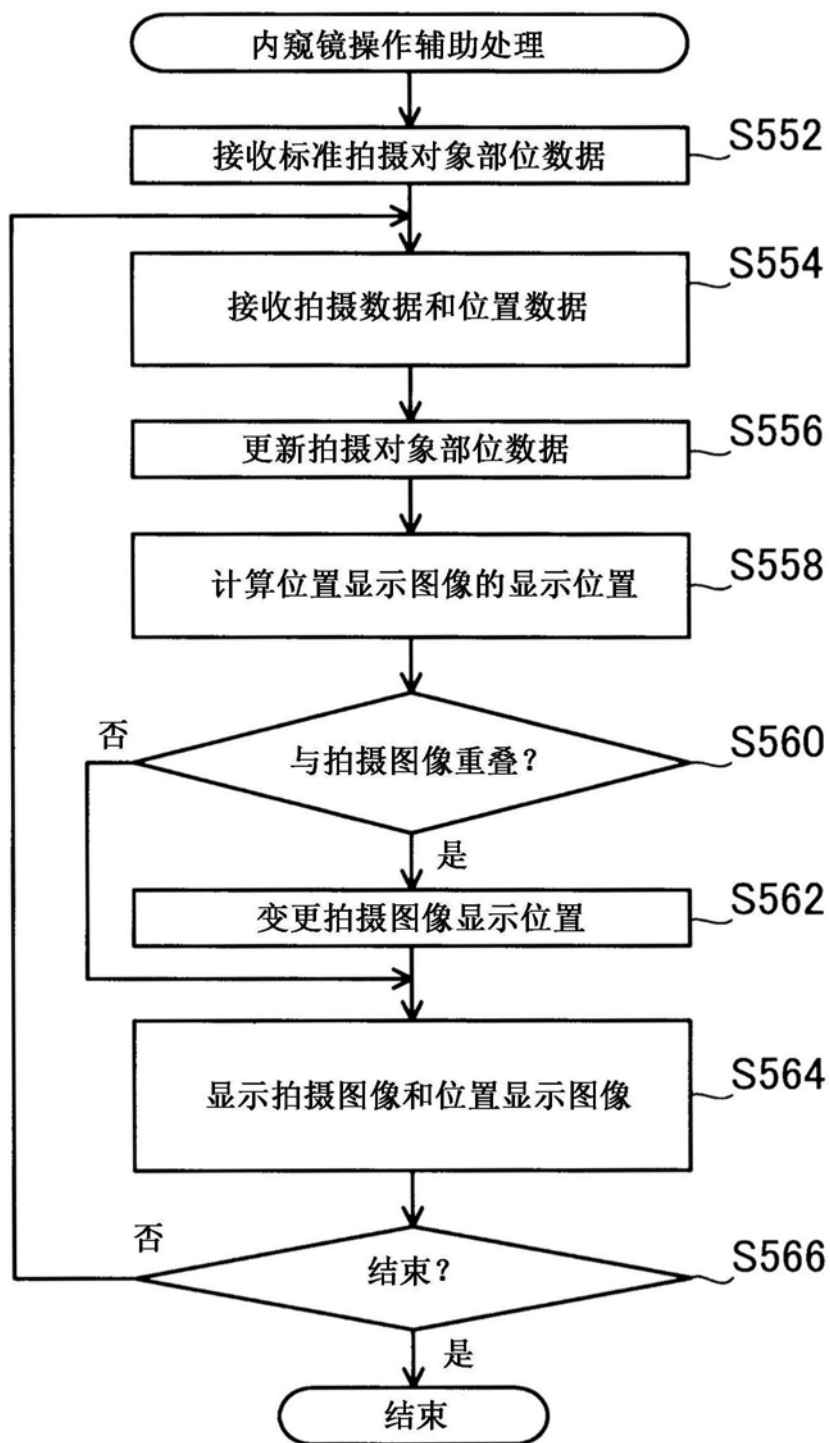


图10

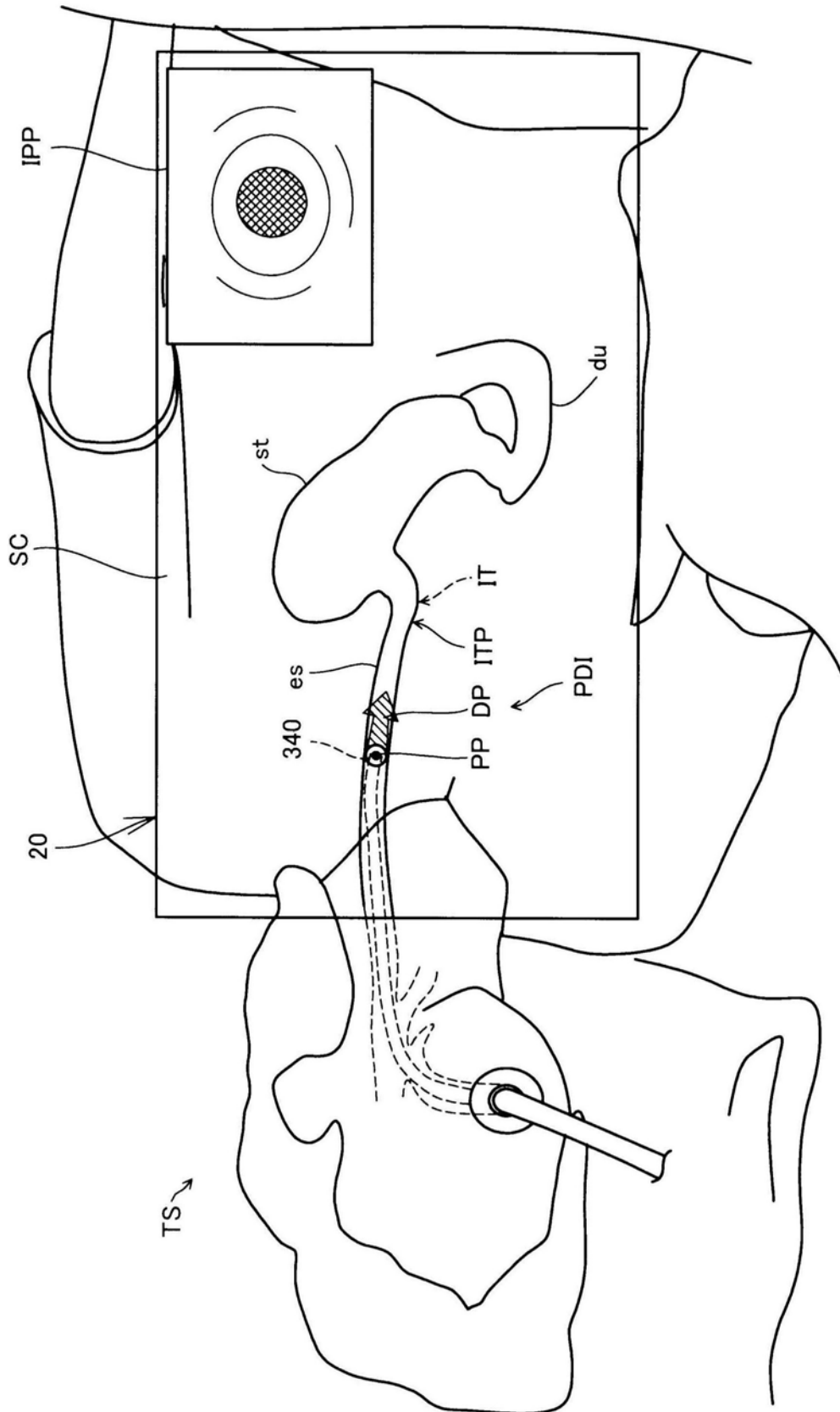


图11

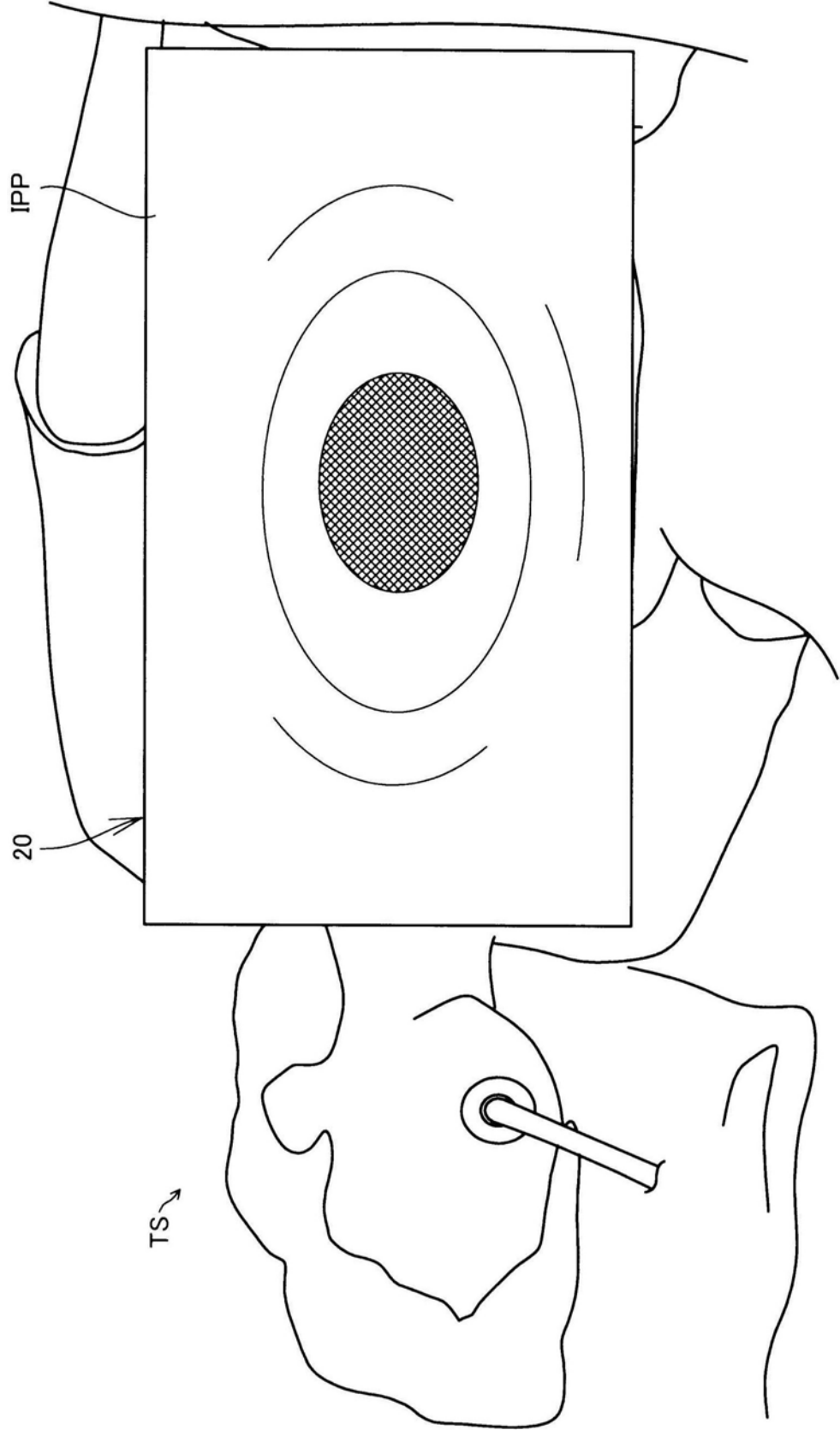


图12

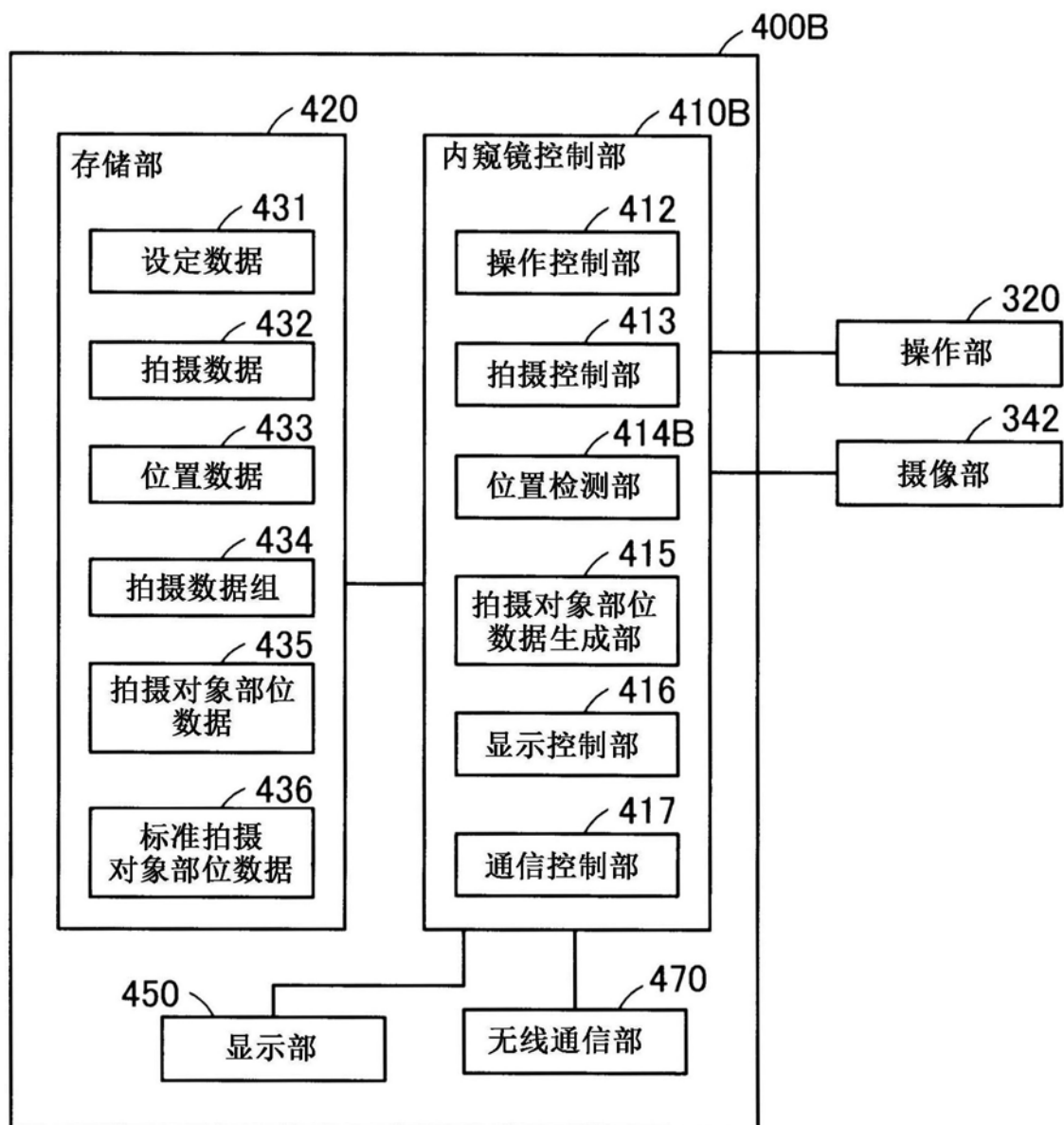


图13

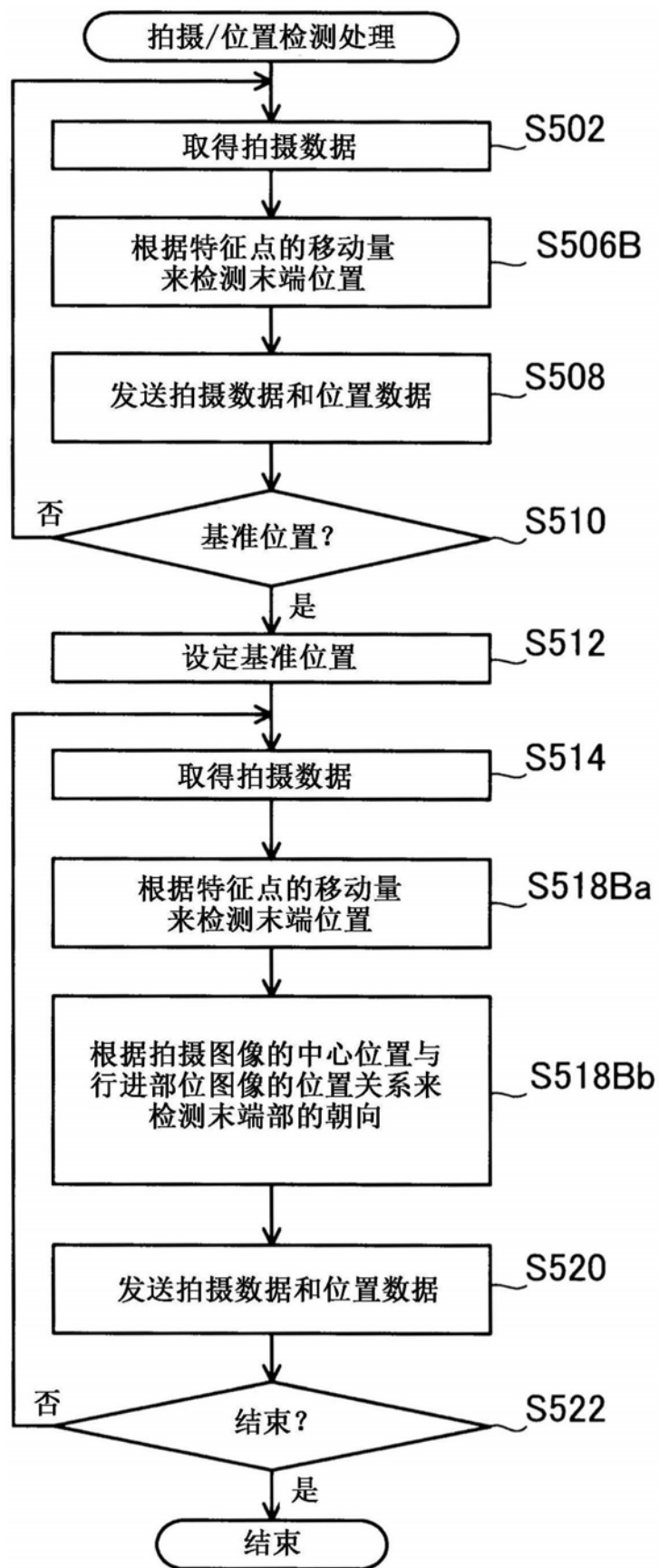


图14

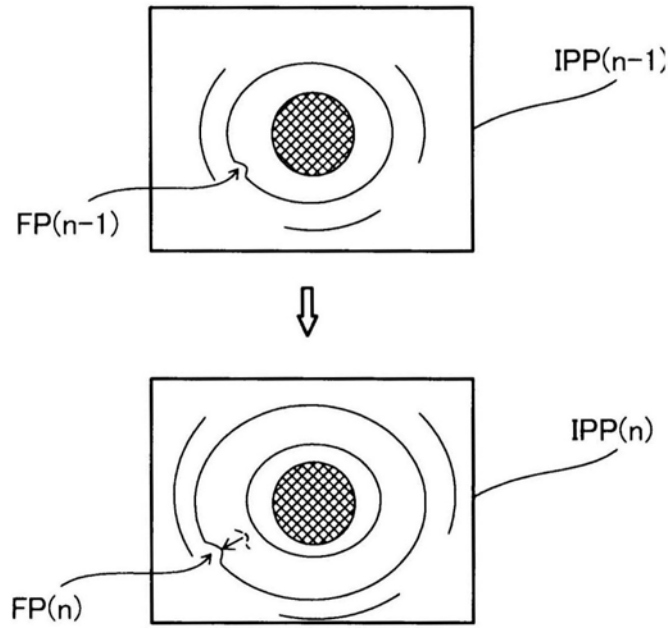


图15

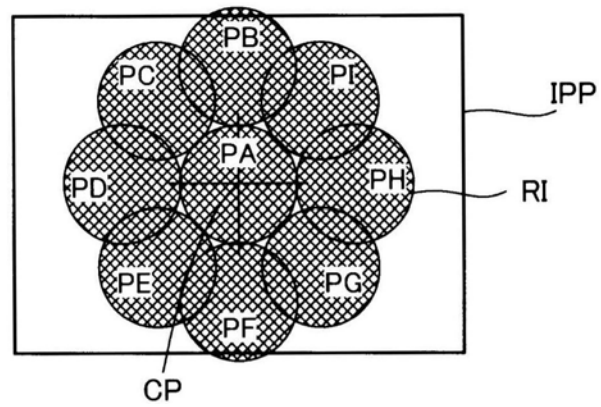


图16



图17

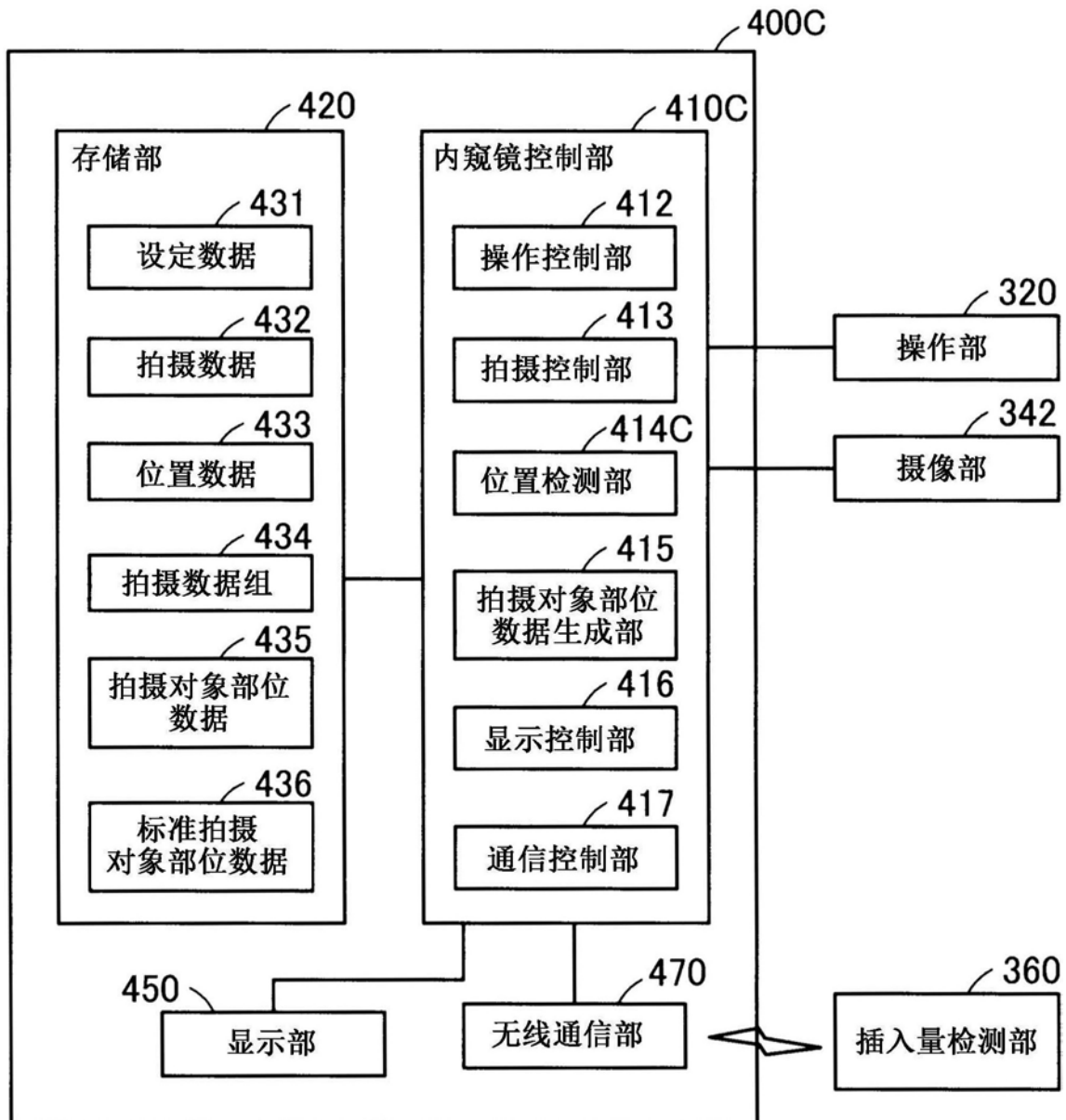


图18

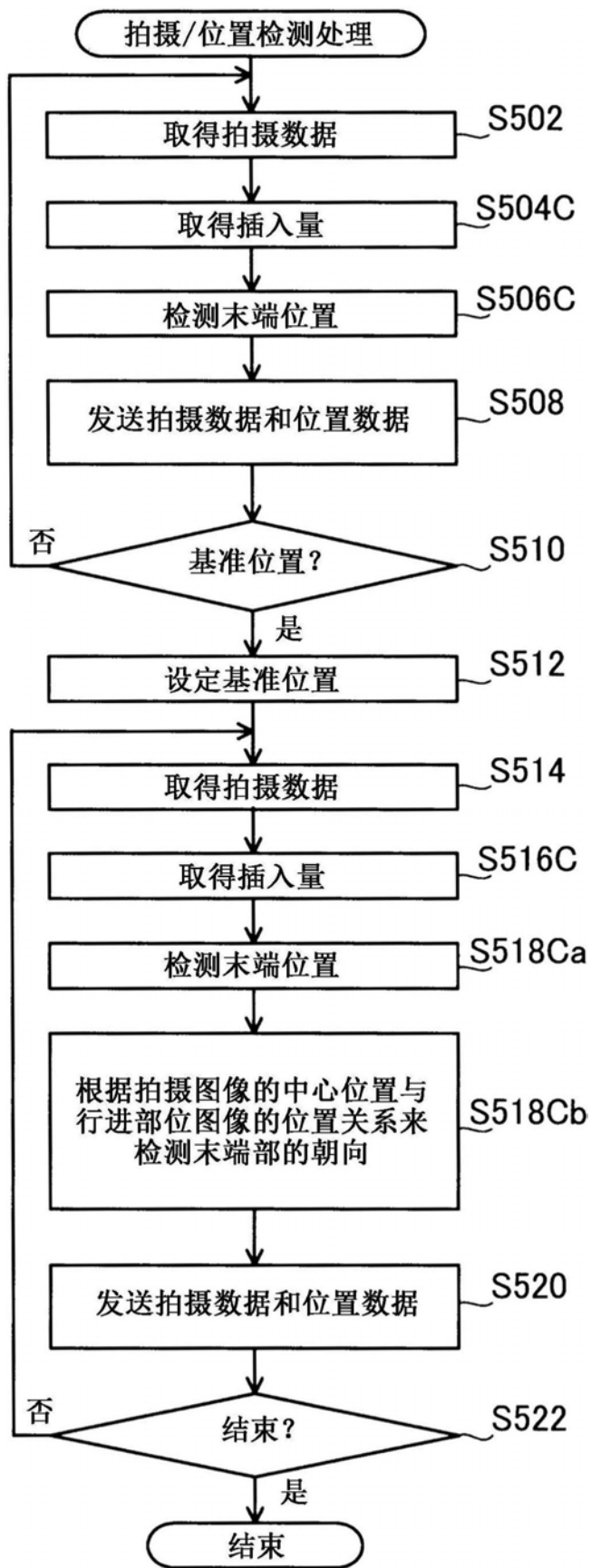


图19

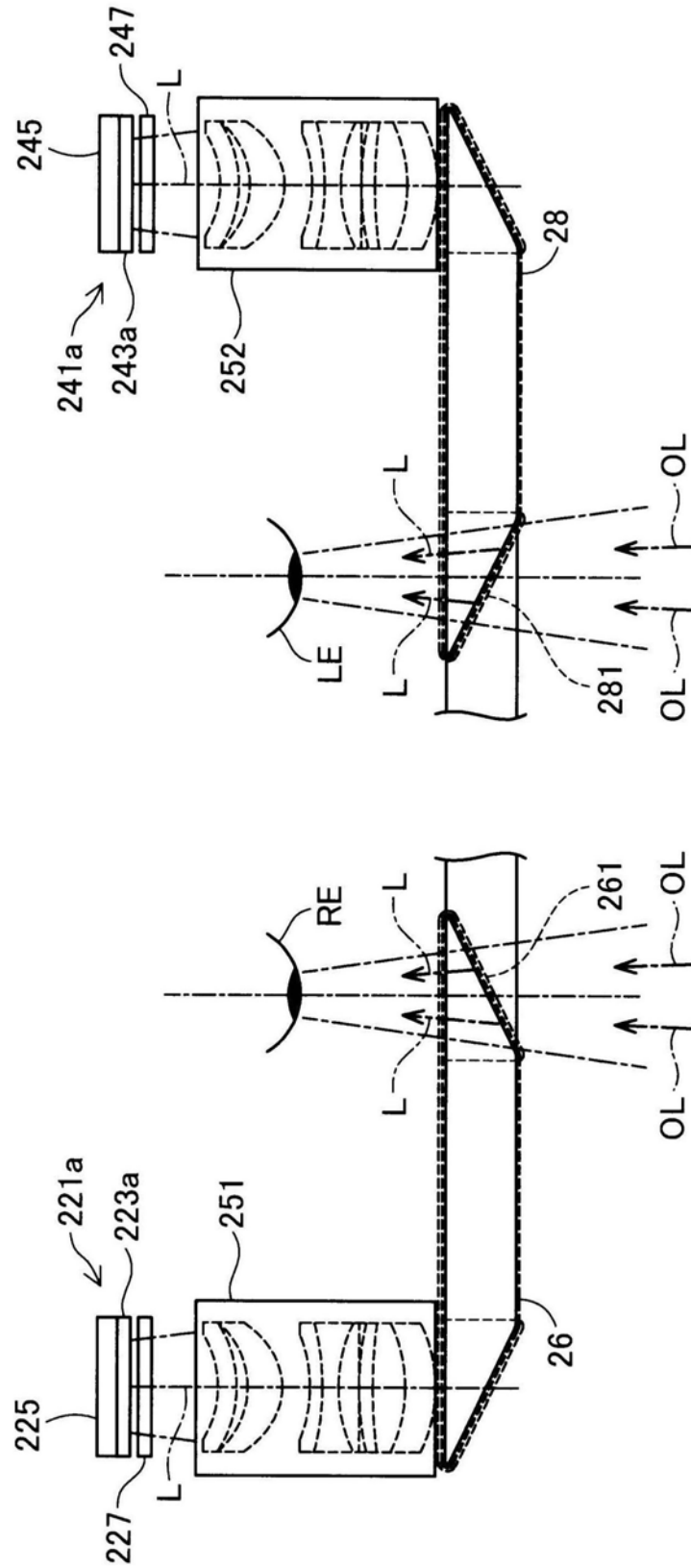


图20

专利名称(译)	内窥镜操作辅助系统		
公开(公告)号	CN108371533A	公开(公告)日	2018-08-07
申请号	CN201810034726.5	申请日	2018-01-15
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	山崎明生 毛利勇一		
发明人	山崎明生 毛利勇一		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B27/01 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00064 A61B1/00131 A61B1/04 G02B23/2484 G02B27/017 A61B1/00009 A61B1/00048 A61B5/06 A61B5/1455 H04N5/22525 H04N5/23293 H04N5/272 H04N2005/2255 A61B1/00045 A61B1/05 G02B27/0172 G02B2027/0132 G02B2027/0138 G02B2027/014 G02B2027/0141 G02B2027/0147 G02B2027/0178 G06T7/70 G06T19/003 G06T2207/10068 G06T2219/028 H04N5/23258		
代理人(译)	李辉 邓毅		
优先权	2017013814 2017-01-30 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供内窥镜操作辅助系统。观察物体的外观而能够确认内窥镜装置的摄像部所拍摄的位置。内窥镜操作辅助系统具有：图像显示部，其在被佩戴于使用者的头部的状态下，供外部场景透过而令使用者看到外部场景，并且在外部场景上重叠地显示虚像图像而让使用者看到；控制部，其对图像显示部进行控制；内窥镜部，其在插入到物体的拍摄对象部位的内部的末端部处，具有对拍摄对象部位的内部进行拍摄的摄像部；以及位置检测部，其对插入到拍摄对象部位的内部的末端部的位置进行检测。控制部使图像显示部将包含指针图像的位置显示图像作为虚像图像重叠地显示在外部场景所包含的物体上，该指针图像表示由位置检测部检测到的末端部的位置。

