



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107405048 B

(45)授权公告日 2019.07.02

(21)申请号 201680011600.5

(22)申请日 2016.04.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107405048 A

(43)申请公布日 2017.11.28

(30)优先权数据
2015-099324 2015.05.14 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.08.23

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/061668 2016.04.11

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/181735 JA 2016.11.17

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 樋野和彦

(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)
A61B 1/04(2006.01)
G02B 23/24(2006.01)

(56)对比文件
JP 特开平6-261341 A,1994.09.16,
JP 特开2010-68309 A,2010.03.25,
JP 特开2007-44153 A,2007.02.22,
审查员 张雯

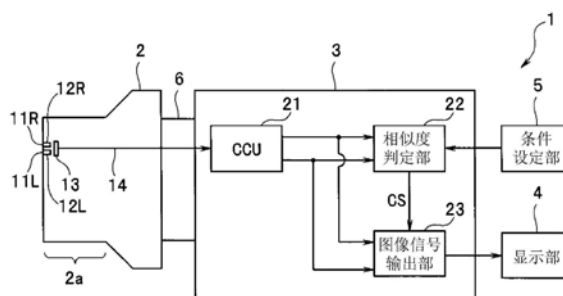
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

立体视内窥镜装置

(57)摘要

立体视内窥镜装置(1)具有:摄像元件(13),其对右眼和左眼光学像进行拍摄;相似度判定部(22),其被输入基于从摄像元件(13)输出的右眼光学像的右眼图像信号和基于左眼光学像的左眼图像信号,对右眼图像和左眼图像进行比较来计算右眼图像与左眼图像的相似度;以及图像信号输出部(23),其根据相似度判定部(22)计算出的相似度来切换由右眼图像信号和左眼图像信号构成的三维图像信号以及由右眼图像信号或左眼图像信号中的任意一方构成的二维图像信号并输出。



1. 一种立体视内窥镜装置,其特征在于,该立体视内窥镜装置具有:

摄像部,其拍摄由使第一光学像和第二光学像成像的物镜光学系统所成的所述第一光学像和所述第二光学像;

相似度计算部,其被输入从所述摄像部输出的基于所述第一光学像的第一图像信号和基于所述第二光学像的第二图像信号,对基于所述第一图像信号的第一图像和基于所述第二图像信号的第二图像进行比较来计算所述第一图像与所述第二图像的相似度;以及

图像信号输出部,其在由于异物附着于所述物镜光学系统的一部分而导致与所述异物未附着时相比所述相似度变低并且所述相似度变低的状态持续了规定的时间以上时,从由所述第一图像信号和所述第二图像信号构成的三维图像信号切换成二维图像信号并输出,其中,该二维图像信号是由所述第一图像信号或所述第二图像信号中的基于所述异物较少的图像的任意一方的图像信号构成的。

2. 根据权利要求1所述的立体视内窥镜装置,其特征在于,

在从所述物镜光学系统去除了所述异物而使所述相似度从较低的状态变成较高的状态时,所述图像信号输出部从由所述第一图像信号或所述第二图像信号中的任意一方构成的二维图像信号切换成由所述第一图像信号和所述第二图像信号构成的三维图像信号并输出。

3. 根据权利要求1所述的立体视内窥镜装置,其特征在于,

所述摄像部拍摄由使右眼用的光学像成像的所述物镜光学系统所成的右眼用的所述第一光学像和由使左眼用的光学像成像的所述物镜光学系统所成的左眼用的所述第二光学像,

所述相似度计算部通过被输入基于从所述摄像部输出的所述第一光学像的右眼用图像信号和基于所述第二光学像的左眼用图像信号,而对所述第一图像和所述第二图像进行比较来计算所述相似度。

4. 根据权利要求1所述的立体视内窥镜装置,其特征在于,

所述相似度计算部对在所述第一图像中设定的区域的图像和在所述第二图像中设定的区域的图像进行比较来计算所述相似度。

5. 根据权利要求1所述的立体视内窥镜装置,其特征在于,

所述相似度计算部通过模板匹配法对所述第一图像和所述第二图像进行比较来计算所述相似度。

6. 根据权利要求1所述的立体视内窥镜装置,其特征在于,

所述相似度计算部对所述第一图像的第一明亮度分布和所述第二图像的第二明亮度分布进行比较来计算所述相似度。

7. 根据权利要求6所述的立体视内窥镜装置,其特征在于,

所述第一图像被分割成多个区域,并且所述第二图像也与所述第一图像同样地被分割成多个区域,

所述相似度计算部对作为所述第一明亮度分布的所述第一图像被分割出的所述多个区域的明亮度分布和作为所述第二明亮度分布的所述第二图像被分割出的所述多个区域的明亮度分布进行比较来计算所述相似度。

8. 根据权利要求7所述的立体视内窥镜装置,其特征在于,

所述立体视内窥镜装置具有条件设定部,该条件设定部针对所述相似度计算部变更与
所述第一图像和所述第二图像各自的所述多个区域的数量或范围有关的设定。

9. 根据权利要求7所述的立体视内窥镜装置,其特征在于,

所述立体视内窥镜装置具有条件设定部,该条件设定部针对所述相似度计算部对所述
多个区域分别进行用于计算所述相似度的加权,

所述相似度计算部比较对各所述区域进行所述加权后的所述第一明亮度和所述第二
明亮度的分布来计算所述相似度。

10. 根据权利要求7所述的立体视内窥镜装置,其特征在于,

所述立体视内窥镜装置具有条件设定部,该条件设定部针对所述相似度计算部在所述
多个区域中设定不作为所述相似度的计算对象的区域。

11. 根据权利要求1所述的立体视内窥镜装置,其特征在于,

所述相似度计算部使用不同的方法来计算多个相似度,

所述图像信号输出部根据计算出的所述多个相似度来切换所述三维图像信号和所述
二维图像信号并输出。

12. 根据权利要求1所述的立体视内窥镜装置,其特征在于,

所述立体视内窥镜装置具有条件设定部,该条件设定部设定对所述三维图像信号和所
述二维图像信号进行切换的周期。

13. 根据权利要求1所述的立体视内窥镜装置,其特征在于,

所述图像信号输出部输出所述第一图像和所述第二图像中的对比度高的图像的图像
信号来作为由所述第一图像信号或所述第二图像信号中的任意一方构成的所述二维图像
信号。

14. 一种视频处理器,其具有:

相似度计算部,其接收通过由物镜光学系统所成的第一光学像的摄像而生成的第一图
像信号和通过由物镜光学系统所成的第二光学像的摄像而生成的第二图像信号,对基于所
述第一图像信号的第一图像和基于所述第二图像信号的第二图像进行比较来计算所述第
一图像与所述第二图像的相似度;以及

图像信号输出部,其在由于异物附着于所述物镜光学系统的一部分而导致与所述异物
未附着时相比所述相似度变低并且所述相似度变低的状态持续了规定的时间以上时,从由
所述第一图像信号和所述第二图像信号构成的三维图像信号切换到二维图像信号并输出,
其中,该二维图像信号是由所述第一图像信号或所述第二图像信号中的基于所述异物较少
的图像的任意一方的图像信号构成的。

立体视内窥镜装置

技术领域

[0001] 本发明涉及立体视内窥镜装置,尤其涉及进行从三维图像向二维图像的显示切换的立体视内窥镜装置。

背景技术

[0002] 一直以来,内窥镜装置在医疗领域和工业领域中被广泛使用。内窥镜具有细长的插入部,通过了设置于插入部的前端部的观察窗的被摄体像被显示在监视器上,从而用户能够观察被检体。

[0003] 并且,近年来,通过两个观察窗而接受来自被摄体的反射光从而能够进行被摄体的立体视的立体视内窥镜装置也被实用化。根据立体视内窥镜装置,用户能够对例如病变部进行立体视,因此易于进行病变部的观察和处置。

[0004] 并且,在立体视内窥镜装置中,在日本特开2003-334160号公报中提出并公开了如下的内窥镜装置:为了掌握患部周边的状况,能够对用于立体视的视野窄的三维图像和能够观察周边部的视野广的二维图像进行切换。

[0005] 而且,在立体视内窥镜装置中,在日本特开2005-296467号公报中提出并公开了如下的内窥镜装置:能够降低左、右图像的不均匀从而实现没有不适感的立体视。

[0006] 在通过立体视内窥镜装置进行观察或处置时,若异物附着在插入部的前端部的观察窗上,则用户能够对送气送水按钮进行操作而从送气送水喷嘴喷射水和空气来去除附着在观察窗上的异物。

[0007] 但是,在异物仅附着在观察窗中的一方的表面上的状态下,用户无法正确地对观察图像进行立体视。若处于无法正确地在此之前立体视的观察图像进行立体视的状态,则用户会对所观察的图像产生不适感。

[0008] 在去除附着在观察窗上的异物的情况下,为了去除异物,用户也可以对送气送水按钮进行操作,但有时会进行从三维图像显示向二维图像显示切换的切换操作。

[0009] 用户在每次对图像产生不适感时进行从三维图像显示向二维图像显示切换的切换操作对用户来说很繁杂。

[0010] 并且,在上述的日本特开2003-334160号公报中公开了如下的技术:提取出广角二维图像中的具有特定的色彩的区域并计算面积,对计算出的面积和规定的阈值进行比较,根据该比较结果来进行立体视三维图像与广角二维图像的显示切换。

[0011] 而且,在上述的日本特开2005-296467号公报中公开了如下的技术:对在左右眼用的两个图像上显示的同一测试信号的图像的至少一部分进行拍摄,在拍摄得到的该一部分的图像的信号之差为规定的值以上时,进行立体视三维图像与广角二维图像的显示切换。

[0012] 但是,在任意的现有技术中,都仅根据特定的色彩的区域面积或一部分的图像的信号来进行显示切换,因此在由于异物附着在观察窗中的一方而导致用户无法进行立体视的情况下,有可能无法正确地进行从三维图像向二维图像的显示切换。

[0013] 因此,本发明的目的在于,提供如下的立体视内窥镜装置:能够正确地进行从三维

图像向二维图像的显示切换。

发明内容

[0014] 用于解决课题的手段

[0015] 本发明的立体视内窥镜装置具有：摄像部，其拍摄由使第一光学像和第二光学像成像的物镜光学系统所成的所述第一光学像和所述第二光学像；相似度计算部，其被输入基于从所述摄像部输出的所述第一光学像的第一图像信号和基于所述第二光学像的第二图像信号，对基于所述第一图像信号的第一图像和基于所述第二图像信号的第二图像进行比较来计算所述第一图像与所述第二图像的相似度；以及图像信号输出部，其根据所述相似度计算部计算出的所述相似度来切换由所述第一图像信号和所述第二图像信号构成的三维图像信号以及由所述第一图像信号或所述第二图像信号中的任意一方构成的二维图像信号并输出。

附图说明

[0016] 图1是示出本发明的实施方式的立体视内窥镜装置的结构的结构图。

[0017] 图2是示出本发明的实施方式的相似度判定部22的处理流程的例子的流程图。

[0018] 图3是用于对本发明的实施方式的通过模板匹配法来计算相似度R的方法进行说明的、示出了在摄像元件13中生成的两个图像的区域例子的图。

[0019] 图4是示出本发明的实施方式的将从摄像元件13输出的图像信号中包含的右眼用图像和左眼用图像分别进行分割而得到的图像的例子的图。

[0020] 图5是示出本发明的实施方式的在显示部4上显示的图像随着时间经过的切换状态的图。

[0021] 图6是示出本发明的实施方式的变形例1的立体视内窥镜装置的结构的结构图。

[0022] 图7是示出本发明的实施方式的变形例2的相似度判定部22的处理流程的例子的流程图。

[0023] 图8是示出本发明的实施方式的变形例3的相似度判定部22A的结构框图。

具体实施方式

[0024] 以下，参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0025] (结构)

[0026] 图1是示出本实施方式的立体视内窥镜装置的结构的结构图。

[0027] 立体视内窥镜装置1构成为具有内窥镜2、视频处理器3、显示部4以及条件设定部5。内窥镜2和视频处理器3经由缆线6而连接。

[0028] 内窥镜2是进行立体摄像的立体视内窥镜。内窥镜2具有细长的插入部2a，在插入部2a的前端部具有供来自观察对象的反射光入射的两个观察窗11R、11L。在两个观察窗11R和11L的后侧分别配设有物镜光学系统12R和12L。内窥镜2具有配设在物镜光学系统12R和12L的焦点位置的CCD等摄像元件13。摄像元件13通过贯穿插入于缆线6中的信号线14而与视频处理器3连接。

[0029] 观察窗11R是用于立体视的右眼用的观察窗，观察窗11L是用于立体视的左眼用的

观察窗。入射到各观察窗11R、11L的光通过对应的物镜光学系统12R和12L而成像在摄像元件13的摄像面上。

[0030] 摄像元件13对形成在摄像面上的光学像进行光电转换并将摄像信号输出给信号线14。所输出的摄像信号是矩形的摄像面的图像信号。从摄像元件13输出的摄像信号中包含右眼用的图像和左眼用的图像。

[0031] 即,摄像元件13构成摄像部,其拍摄由使两个光学像成像的物镜光学系统所成的两个光学像。更具体而言,作为摄像部的摄像元件13拍摄由使右眼用的光学像成像的物镜光学系统12R所成的右眼用的光学像和由使左眼用的光学像成像的物镜光学系统12L所成的左眼用的光学像。

[0032] 视频处理器3包含摄像机控制单元(以下,称为CCU)21、相似度判定部22以及图像信号输出部23。

[0033] CCU 21是接收来自摄像元件13的摄像信号而生成包含于摄像信号中的右眼用图像和左眼用图像的图像信号生成电路。

[0034] 在CCU 21中生成的右眼用图像和左眼用图像这两个图像信号被输出给相似度判定部22和图像信号输出部23。

[0035] 相似度判定部22包含中央处理装置(CPU)、ROM以及RAM等电路,进行如下的处理:根据来自CCU 21的右眼用图像和左眼用图像这两个图像信号来计算两个图像的相似度,输出对计算出的相似度和规定的阈值进行比较而判定出的判定信号CS。后面描述相似度的计算方法。

[0036] 即,相似度判定部22构成相似度计算部,其被输入基于从摄像元件13输出的第一光学像的第一图像信号和基于第二光学像的第二图像信号,对基于第一图像信号的第一图像和基于第二图像信号的第二图像进行比较来计算第一图像与第二图像的相似度。更具体而言,相似度判定部22构成相似度计算部,其通过被输入基于从摄像元件13输出的右眼用的光学像的右眼用图像信号和基于左眼用的光学像的左眼用图像信号,而对右眼用的图像和左眼用的图像进行比较来计算右眼用的图像和左眼用的图像的相似度。

[0037] 图像信号输出部23接收来自CCU 21的右眼用图像和左眼用图像这两个图像信号,根据来自相似度判定部22的判定信号CS而将用于三维图像显示的左、右两个图像信号或用于二维图像显示的左、右任意的图像信号输出给显示部4。

[0038] 具体而言,图像信号输出部23在被指示了用于立体视的三维图像显示时,若接收到作为输出二维图像的判定信号CS的控制信号CS2时,仅将右眼用图像和左眼用图像这两个图像信号中的一方输出给显示部4。并且,图像信号输出部23在接收到作为输出三维图像的判定信号CS的控制信号CS3时,将右眼用图像和左眼用图像这两个图像信号输出给显示部4。

[0039] 即,图像信号输出部23根据计算出的相似度,而切换由两个图像信号构成的三维图像信号和由两个图像信号中的任意一方构成的二维图像信号并输出。

[0040] 另外,这里,图像信号输出部23在接收到控制信号CS3时将右眼用图像和左眼用图像这两个图像信号输出给显示部4,但也可以是,相似度判定部22计算相似度,在相似度满足规定的条件时仅输出控制信号CS2,图像信号输出部23在接收到该控制信号CS2时仅将右眼用图像和左眼用图像这两个图像信号中的一方输出给显示部4,在没有接收到控制信号

CS2时将右眼用图像和左眼用图像这两个图像信号输出给显示部4。

[0041] 显示部4是液晶显示装置等监视器。在显示部4上交替地显示左、右图像。用户例如能够通过使用眼镜来观察显示部4而对被摄体像进行立体视,该眼镜用于对显示在显示部4上的左、右图像进行立体视。

[0042] 条件设定部5是用于向相似度判定部22输入各种条件来进行设定的输入装置。各种条件这里是指后述的模板图像的区域的位置和尺寸、后述的阈值TH、后述的周期PD,作为用户的手术人员能够从条件设定部5任意地对各种条件进行设定变更。由此,条件设定部5是用于针对相似度判定部22来变更与规定的阈值有关的设定的设定部,能够对周期PD和阈值TH进行设定变更。

[0043] 条件设定部5例如是与视频处理器3连接的键盘或者个人计算机等、或者是视频处理器3的操作面板。

[0044] 由此,用户可以将后述的主图像MI中的例如中心部分的期望的区域设定为后述的模板图像TI,也可以将阈值TH设定为期望的值,将周期PD设定为期望的值。

[0045] 另外,视频处理器3还具有操作面板(未图示)和控制部(未图示)等,该控制部执行与用户对操作面板的操作输入对应的处理。

[0046] (作用)

[0047] 立体视内窥镜装置1能够显示用于立体视的三维图像,CCU 21生成右眼用图像和左眼用图像两个图像信号并输出给图像信号输出部23。其结果为,在显示部4上显示三维图像,即交替地显示右眼用图像和左眼用图像,用户例如能够通过用于立体视的眼镜来观察显示部4而对被摄体像进行立体视,该眼镜具有与左、右图像对应地交替开闭的快门。

[0048] 图2是示出相似度判定部22的处理流程的例子的流程图。

[0049] 如图1所述,相似度判定部22被输入来自CCU 21的右眼用图像和左眼用图像这两个图像信号。

[0050] 相似度判定部22执行相似度计算处理,该相似度计算处理是指以规定的周期PD执行对来自CCU 21的右眼用图像与左眼用图像这两个图像信号的相似度R进行计算的处理(S1)。

[0051] 这里,对相似度R的计算方法进行说明。相似度R的计算是如下进行的。图3是用于对通过模板匹配法来计算相似度R的方法进行说明的、示出在摄像元件13中生成的两个图像的区域例子的图。

[0052] 如图3所示,与摄像元件13的摄像面区域对应的图像31包含与右眼用图像32对应的右眼用图像区域和与左眼用图像33对应的左眼用图像区域这两个图像区域。

[0053] 设右眼用图像32和左眼用图像33中的预先设定的一方的图像(例如左眼用图像33)为主图像MI,切取主图像MI中的规定的区域的局部图像而设为模板图像TI。

[0054] 然后,通过模板匹配处理来计算两个图像的相似度R,其中,该模板匹配处理是指求出在右眼用图像32和左眼用图像33中的、不是主图像MI的整个从图像DI(例如右眼用图像)中或者在设定于从图像DI中的区域的图像CR(虚线所示)中是否存在与模板图像TI一致的图像。

[0055] 具体而言,在模板匹配处理中,设模板图像TI为由M像素和N像素构成的 $M \times N$ 的矩形图像(M、N是整数),一边使模板图像TI相对于从图像DI或图像CR按照规定的顺序移动一

边计算各位置的相似度从而求出在与模板图像TI重叠的从图像DI中或者图像CR中是否存在与模板图像TI一致的图像区域。

[0056] 在设模板图像TI上的位置(i, j)的像素值为T(i, j)并且设与模板图像TI重叠的从图像DI或者图像CR中的图像上的位置(i, j)的像素值为I(i, j)时,相似度R由下式所示。

$$[0057] \quad R = \frac{1}{\sum_{j=0}^{N-1} \sum_{i=0}^{M-1} (I(i,j) - T(i,j))^2} \quad \dots (1)$$

[0058] 式子(1)表示在M×N像素内取两像素值之差的平方的总和而得到的值是相似度R。

[0059] 如果模板图像TI和与模板图像TI重叠的从图像中的图像完全一致,则R是0(零),R越接近0,则一致度越高即相似度越高。

[0060] 相似度判定部22以规定的周期PD执行模板匹配处理来求出模板图像TI与从图像DI中的图像的相似度最高的位置处的相似度Rs。

[0061] 相似度判定部22对所设定的阈值TH和相似度Rs进行比较,在相似度Rs为阈值TH以上时,为了使显示部4显示二维图像而将用于输出二维图像的控制信号CS2输出给图像信号输出部23。

[0062] 像以上那样,作为相似度计算部的相似度判定部22对在两个图像中的第一图像中设定的区域的图像和在两个图像中的第二图像中设定的区域的图像进行比较来计算相似度Rs。这里,相似度判定部22通过模板匹配法对第一图像和第二图像进行比较来计算相似度Rs。图像信号输出部23在相似度为规定的阈值TH以上的情况下从三维图像信号切换到二维图像信号而输出给显示部4。

[0063] 另外,也可以采用使用上述的式子(1)的模板匹配法以外的模板匹配法来计算相似度Rs。

[0064] 另外,还可以使用模板匹配法以外的相似度的判定方法来计算相似度Rs。

[0065] 例如,也可以将右眼用图像32和左眼用图像33分别分割成多个区域,根据分割区域的明亮度分布来计算相似度。

[0066] 图4是示出将从摄像元件13输出的图像信号中包含的右眼用图像和左眼用图像分别进行分割而得到的图像的例子的图。

[0067] 图4示出了通过摄像元件13进行拍摄而得到的图像31。从CCU 21输出的图像31包含右眼用图像32和左眼用图像33。右眼用图像32和左眼用图像33具有相同的尺寸和形状。

[0068] 相似度判定部22提取出将右眼用图像32分割成规定的形状而得到的多个图像,在左眼用图像33中也提取出与右眼用图像32同样地分割出的多个图像。在图4中,右眼用图像32和左眼用图像33分别被分割成九个图像区域。

[0069] 从条件设定部5设定右眼用图像32和左眼用图像33的分割区域。即,能够对右眼用图像32和左眼用图像33各自的多个区域的数量或范围进行设定变更。

[0070] 右眼用图像32被分割成九个图像区域32a~32i,左眼用图像33被分割成九个区域33a~33i。右眼的图像区域32a~32i分别与左眼的区域33a~33i对应。

[0071] 另外,这里,右眼用图像32和左眼用图像33分别被分割成九个图像区域,但也可以分割成更多的数量或者更少的数量。

[0072] 相似度判定部22计算右眼用图像32被分割出的各区域32a~32i的明亮度和左眼

用图像33被分割出的各区域33a~33i的明亮度,对右眼用图像32的明亮度的分布和左眼用图像33的明亮度的分布进行比较来判定是否是相同的分布。

[0073] 各区域的明亮度是根据各图像内的多个像素的像素值的总和或平均值而决定的。

[0074] 相似度判定部22计算对应的两个分割区域的明亮度之差,在差的总和小于规定的值时,判定为右眼用图像32与左眼用图像33相似。

[0075] 例如,对区域32a的明亮度Ra和区域33a的明亮度La进行计算并求出明亮度之差(Ra-La)。同样地,对区域32b的明亮度Rb和区域33b的明亮度Lb进行计算并求出明亮度之差(Rb-Lb)。针对其他的区域32c~32i、33c~33i也同样地求出差。设所求的九个差分值之和 $((Ra-La) + (Rb-Lb) + (Rc-Lc) + (Rd-Ld) + (Re-Le) + (Rf-Lf) + (Rg-Lg) + (Rh-Lh) + (Ri-Li))$ 为相似度R,如果相似度R小于规定的值,则判定为右眼用图像32与左眼用图像33相似。

[0076] 如果异物附着在单个观察窗上,则作为差分值的总和的相似度Rs为规定的值以上,因此判定为右眼用图像32与左眼用图像33不相似。

[0077] 相似度判定部22在作为明亮度的差分值的总和的相似度Rs为规定的值以上而判定为右眼用图像32与左眼用图像33不相似时,将用于输出二维图像的控制信号CS2输出给图像信号输出部23,在作为明亮度的差分值的总和的相似度Rs小于规定的值而判定为右眼用图像32与左眼用图像33相似时,将用于输出三维图像的控制信号CS3输出给图像信号输出部23。

[0078] 像以上那样,相似度判定部22对右眼用图像32的明亮度分布和左眼用图像33的明亮度分布进行比较来计算相似度Rs。具体而言,右眼用图像32被分割成多个区域,并且左眼用图像33也与右眼用图像32同样地被分割成多个区域。而且,相似度判定部22对作为右眼用图像32的明亮度分布的右眼用图像32被分割出的多个区域的明亮度分布与作为左眼用图像33的明亮度分布的左眼用图像33被分割出的多个区域的明亮度分布进行比较来计算相似度Rs。

[0079] 由此,根据这样的图像中的明亮度分布也能够判定两个图像的相似度。

[0080] 另外,也可以对各区域进行加权来计算所述差分值之和。例如,可以是,与周围的各区域32a、32b等、33a、33b等相比,对右眼用图像32和左眼用图像33的各图像的中央部的区域32e和33e进行较高的加权。

[0081] 例如,在多个分割区域中对右眼用图像32和左眼用图像33的各图像的中央部的区域进行最高的加权,以随着朝向周边区域而加权逐渐降低的方式进行加权。

[0082] 即,对多个区域分别进行用于计算相似度的加权,相似度判定部22比较对各区域进行加权后的右眼用图像32和左眼用图像33的明亮度的分布来计算相似度。

[0083] 并且,也可以通过将加权系数设为0(零)而将期望的分割区域从计算相似度R的对象排除。通过将加权系数设为0(零),能够设定分割出的多个区域中的不作为计算相似度的对象的区域。

[0084] 例如用户从条件设定部5设定或指定加权系数或排除区域。

[0085] 而且,右眼用图像32和左眼用图像33的相似度R也可以通过模板匹配判定和明亮度分布判定以外的其他方法来计算。

[0086] 返回图2,相似度判定部22判定计算出的相似度Rs是否在规定的阈值TH以上(S2)。

[0087] 在计算出的相似度Rs小于规定的阈值TH时(S2:否),相似度判定部22将用于输出

三维图像的控制信号CS3输出给图像信号输出部23 (S3), 并返回到S1的处理。

[0088] 在计算出的相似度Rs为规定的阈值TH以上时 (S2: 是), 相似度判定部22将用于输出二维图像的控制信号CS2输出给图像信号输出部23 (S4), 并返回到S1的处理。

[0089] 相似度判定部22重复进行S1~S4的处理。

[0090] 通过执行图2的处理, 若在显示部4上显示三维图像时由于液体等异物附着在观察窗上而导致相似度Rs的值变大从而变为阈值TH以上, 则相似度判定部22将用于输出二维图像的控制信号CS2输出给图像信号输出部23。相似度判定部22按照每个规定的周期PD来计算相似度Rs并与阈值TH进行比较, 在计算出的相似度Rs的值为规定的阈值TH以上时, 始终将用于输出二维图像的控制信号CS2输出给图像信号输出部23。

[0091] 图像信号输出部23若从相似度判定部22接收到用于输出二维图像的控制信号CS2时, 仅输出右眼用图像和左眼用图像中的一方。

[0092] 另外, 图像信号输出部23可以输出右眼用图像和左眼用图像中的任意图像, 但输出右眼用图像和左眼用图像中的对比度高的图像。对比度高的图像是根据通过了没有附着异物或者附着的异物量较少的观察窗的光而生成的图像。因此, 图像信号输出部23还进行求出所输入的右眼用图像32和左眼用图像33的对比度的处理。

[0093] 即, 图像信号输出部23输出右眼用图像和左眼用图像中的对比度高的图像的图像信号作为由右眼用图像的图像信号或左眼用图像的图像信号中的任意一方构成的二维图像信号。

[0094] 始终执行图2的处理, 即使是在显示部4上显示二维图像时, 也以规定的周期PD在后台 (background) 进行上述的图像比较处理。由此, 若在显示部4上显示二维图像时异物因送气送水而被去除或者从观察窗流下而消失从而使相似度R的值变小且小于阈值TH, 则相似度判定部22不向图像信号输出部23输出用于输出二维图像的控制信号CS2。

[0095] 若相似度判定部22不向图像信号输出部23输出用于输出二维图像的控制信号CS2, 则图像信号输出部23将用于显示三维图像的右眼用图像32和左眼用图像33双方输出给显示部4。

[0096] 图5是示出在显示部4上显示的图像随着时间经过的切换状态的图。图5的横轴是时间t, 纵轴对应于相似度R。

[0097] 图5示出了如下的情况: 随着时间经过, 在相似度判定部22中计算出的相似度Rs发生变化, 若相似度Rs变为规定的阈值TH以上则显示二维图像 (2D), 若相似度Rs小于规定的阈值TH则显示三维图像 (3D)。

[0098] 像以上那样, 根据上述的实施方式, 能够提供如下的立体视内窥镜装置: 能够正确地进行二维图像和三维图像的显示切换。

[0099] 例如, 在医疗领域中, 内窥镜2有时是将插入部2a插入到消化器官等管腔内而使用的, 为了去除附着在观察窗上的异物而在内窥镜2的插入部2a的前端部设置有送气送水喷嘴。

[0100] 在消化器官内等也有很多残渣等, 异物容易附着在观察窗上。虽然当从在显示部4上显示的内窥镜图像中发现异物附着在观察窗上时, 作为用户的手术人员能够通过按压设置在操作部上的送气送水按钮而借助水和空气的喷射来去除附着在观察窗上的异物, 或者进行向二维图像显示的切换操作, 但是对用户来说很繁杂。

[0101] 但是,根据上述的内窥镜装置,在异物仅附着在用于立体视的两个观察窗上的情况下,自动地从三维图像向二维图像切换,因此用户能够继续进行观察等而无需进行繁杂的按钮操作。

[0102] 接下来对变形例进行说明。

[0103] (变形例1)

[0104] 在上述的实施方式的立体视内窥镜装置中采用了入射到两个观察窗11R和11L的光成像在一个摄像元件13的摄像面上的结构,但也可以构成为入射到观察窗11R和11L的光分别入射到不同的摄像元件。

[0105] 图6是示出本实施方式的变形例1的立体视内窥镜装置的结构图。在图6中,对与图1相同的结构要素标注相同的标号并省略说明。

[0106] 图6所示的变形例的立体视内窥镜装置1A构成为使入射到两个观察窗11R和11L的光分别入射到摄像元件13R和13L。而且,两个摄像元件13R和13L分别将右眼用和左眼用的图像信号输出给CCU 21R和21L。

[0107] 即,摄像元件13R和13L构成摄像部,它们拍摄由使左、右光学像成像的物镜光学系统12R和12L所成的右眼用和左眼用的光学像。

[0108] 从两个CCU 21R和21L分别将右眼用图像和左眼用图像输出给相似度判定部22和图像信号输出部23。相似度判定部22和图像信号输出部23的动作与在上述的实施方式中说明的动作相同。

[0109] 在本变形例的立体视内窥镜装置1A中也产生与上述的实施方式的立体视内窥镜装置1相同的效果。

[0110] (变形例2)

[0111] 在上述的实施方式中,相似度判定部22在相似度R为规定的阈值TH以上时,将用于输出二维图像的控制信号CS2输出给图像信号输出部23,图像信号输出部23在接收到用于输出二维图像的控制信号CS2时仅将右眼用图像和左眼用图像中的一方(例如对比度高的图像)输出给显示部4以使得在显示部4上显示二维图像。

[0112] 与此相对,在变形例2中,立体视内窥镜构成为如果相似度R在规定的阈值TH以上的状态没有连续持续规定的时间以上,则不在显示部4上显示二维图像。

[0113] 例如,在上述的实施方式中,即使异物附着在观察窗上较短的时间,有时相似度Rs也变为规定的阈值TH以上的值,显示会立刻变成二维图像。之后,若异物从观察窗消失时相似度Rs变为小于规定的阈值TH的值,则显示返回到三维图像。如果在三维图像与二维图像之间频繁地进行这样的切换,则在显示部4上显示的图像对用户来说成为不容易观看的图像。

[0114] 因此,在本变形例2中,为了防止这样的短时间的图像的切换,当相似度Rs在规定的阈值TH以上持续了规定的时间TT以上时,相似度判定部22将用于输出二维图像的控制信号CS2输出给图像信号输出部23。另外,规定的时间TT能够从条件设定部5进行设定变更。

[0115] 图7是示出本变形例2的相似度判定部22的处理流程的例子的流程图。

[0116] 在图7中,对与图2的处理相同的处理标注相同的步骤序号,简单地进行说明。

[0117] 相似度判定部22执行相似度计算处理(S1)和比较处理(S2),但在计算出的相似度Rs小于规定的阈值TH时(S2:否),相似度判定部22在执行S3的处理后返回到S1的处理。

[0118] 当计算出的相似度 R_s 在规定的阈值 TH 以上时 ($S2$: 是), 相似度判定部22执行计时处理 ($S11$)。

[0119] 在 $S11$ 的计时处理中, 在相似度 R_s 变为规定的阈值 TH 以上时, 由规定的计时器例如软件计时器开始计数。相似度判定部22以规定的周期 PD 执行 $S1$ 和 $S2$ 的处理, 若判定为相似度 R_s 在规定的阈值 TH 以上, 则在 $S2$ 中为是。

[0120] 在 $S11$ 的计时处理中, 在连续判定为相似度 R_s 为规定的阈值 TH 以上时, 计时器进行向上计数或向下计数, 在没有连续判定为相似度 R_s 为规定的阈值 TH 以上的情况下将计时器清零。

[0121] 在计时器中设定的时间例如是用于清洗观察窗的通常的送气送水时间的平均值。如果设定与送气送水的平均时间对应的计数值, 则即使用户进行通常的送气送水处理也不进行从三维图像向二维图像的切换, 因此用户能够顺畅地进行三维图像的观察等。

[0122] 另外, 为了在进行送气送水时不被切换成二维图像, 也可以在送气送水按钮被操作的期间将计时器清零。

[0123] 相似度判定部22通过 $S11$ 的计时处理的计数来判定是否超时 ($S12$)。在计时器超时处理中, 根据从0开始向上计数的计数值是否变为规定的计数值、或者从规定的计数值开始向下计数的计数值是否变为0来判定是否超时。

[0124] 如果没有超时 ($S12$: 否), 则处理返回到 $S1$ 。

[0125] 如果超时 ($S12$: 是), 则相似度判定部22将用于输出二维图像的控制信号 $CS2$ 输出给图像信号输出部23 ($S3$)。

[0126] 通过执行图7的处理, 当在显示部4上显示三维图像时, 若由于液体等异物附着在观察窗上导致相似度 R_s 的值变大而变为阈值 TH 以上并且相似度 R_s 的值为阈值 TH 以上的状态持续了规定的时间以上, 则相似度判定部22将用于输出二维图像的控制信号 $CS2$ 输出给图像信号输出部23。

[0127] 由此, 不会在三维图像与二维图像之间频繁地进行切换, 因此在显示部4上显示的图像对用户来说不会成为不容易观察的图像。

[0128] (变形例3)

[0129] 在上述的实施方式和上述的各变形例中, 相似度判定部22计算规定的相似度 R_s 并与阈值 TH 进行比较, 但也可以是, 计算彼此不同的多个相似度, 根据该多个相似度来判定右眼用图像32与左眼用图像33是否相似。

[0130] 图8是示出变形例3的相似度判定部22A的结构的框图。

[0131] 相似度判定部22A包含两个相似度判定部41、42和综合判定部43。第一相似度判定部41例如是通过上述的模板匹配处理来计算相似度 R_{s1} 的处理部, 第二相似度判定部42是通过上述的被分割成多个区域的分割区域的明亮度的分布来计算相似度 R_{s2} 的处理部。

[0132] 各相似度判定部41、42被输入来自CCU 21的右眼用图像和左眼用图像这两个图像信号。

[0133] 条件设定部5与各相似度判定部41、42连接, 能够输入并设定各种条件。

[0134] 综合判定部43根据从两个相似度判定部41、42输出的两个判定信号 $CS-1$ 、 $CS-2$ 来最终判定右眼用图像32与左眼用图像33是否相似, 并将判定信号 CS 提供给图像信号输出部23。

[0135] 例如,综合判定部43能够进行如下等判定:仅在两个判定信号CS-1、CS-2都判定为右眼用图像与左眼用图像相似(例如相似度小于阈值)时,综合判定部43将用于输出三维图像的控制信号CS3输出给图像信号输出部23,或者只有当判定信号CS-1判定为右眼用图像与左眼用图像相似之后判定信号CS-2判定为右眼用图像与左眼用图像相似时,综合判定部43将用于输出三维图像的控制信号CS3输出给图像信号输出部23。

[0136] 即,相似度判定部22通过不同的方法来计算多个相似度,图像信号输出部23根据计算出的多个相似度来切换三维图像信号和二维图像信号并输出。

[0137] 根据这样的结构,能够更可靠地进行右眼用图像32与左眼用图像33是否相似的判定。

[0138] 在上述的例子中,使用两个相似度判定部41、42分别进行基于模板匹配处理的图像的相似度判定和基于分割区域的明亮度的分布判定的图像的相似度判定,但相似度判定部也可以是三个以上,相似度判定也可以进行基于其他方法的相似度判定。

[0139] 像以上说明那样,根据上述的实施方式和各变形例,能够提供如下的立体视内窥镜装置:能够正确地进行二维图像与三维图像的显示切换。

[0140] 另外,在实施方式和各变形例中,在显示二维显示用图像时,根据由观察窗11R、11L取得的图像而生成由右眼用图像或左眼用图像中的任意一方构成的二维显示用图像的信号,并输出给显示部4,但也可以构成为不生成右眼用图像和左眼用图像的信号,将由观察窗11R或11L中的任意观察窗取得的图像信号直接发送给显示部4并使其显示。

[0141] 根据该结构,在显示部4上例如同时显示多个右眼用或左眼用中的任意一方的二维显示用图像,手术人员能够在摘下了用于立体视的眼镜的状态下进行观察。在将显示从二维显示用图像切换为三维显示用图像时,显示部4的设定被切换成显示三维显示用图像,手术人员戴上用于立体视的眼镜来观察三维显示用图像。

[0142] 本发明不限于上述的实施方式,能够在不改变本发明的主旨的范围内进行各种变更、改变等。

[0143] 本申请是以2015年5月14日在日本申请的日本特愿2015-99324号为优先权主张的基础而申请的,上述的公开内容被引用于本申请说明书、权利要求书。

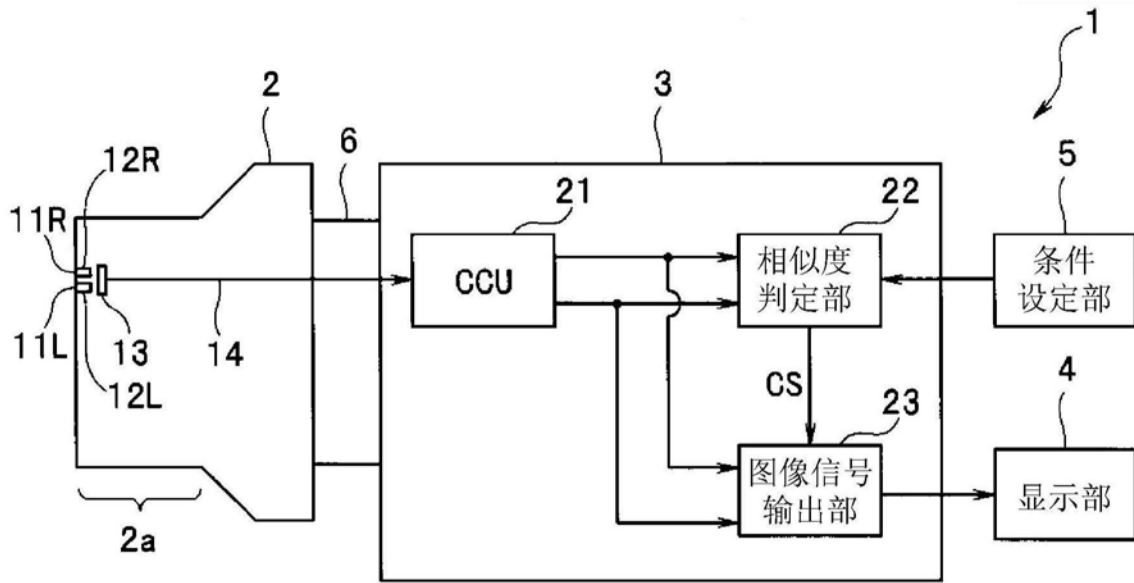


图1

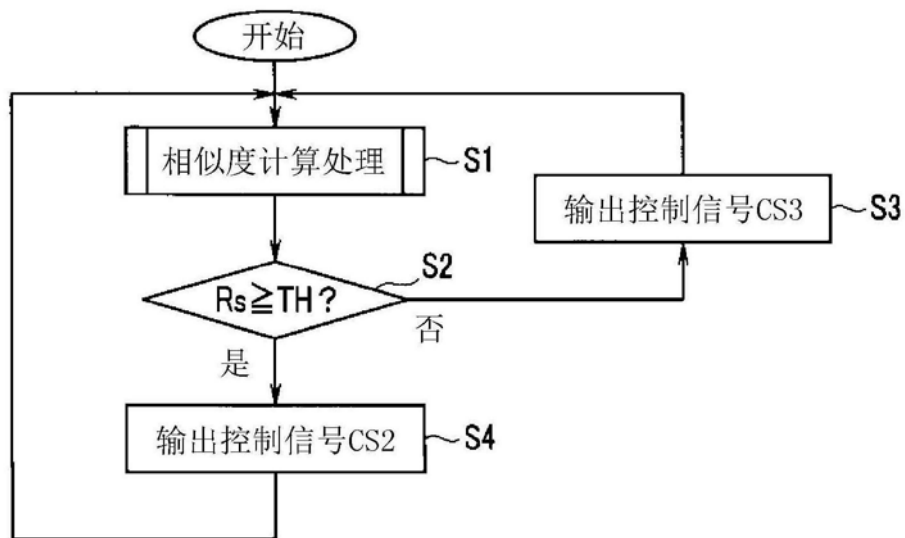


图2

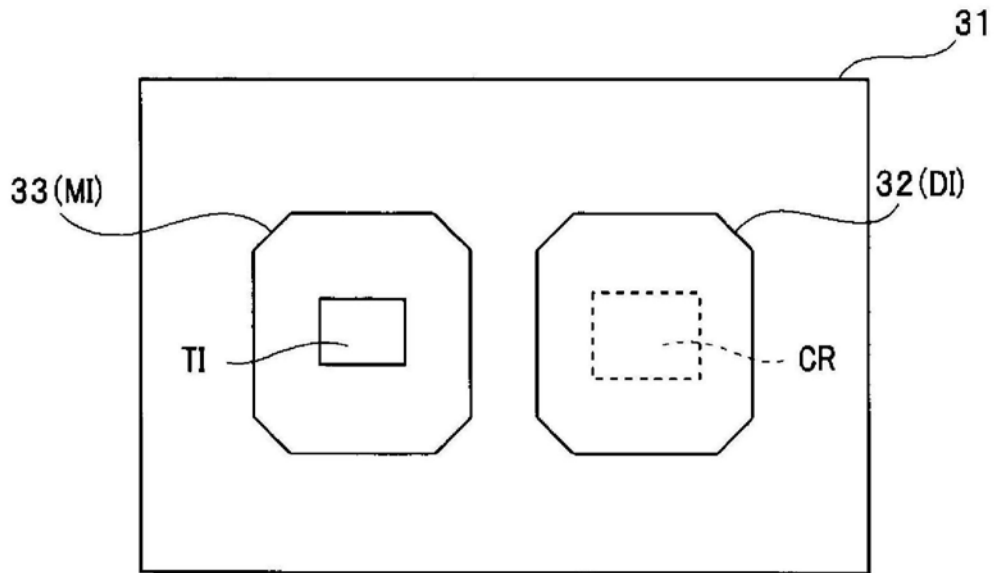


图3

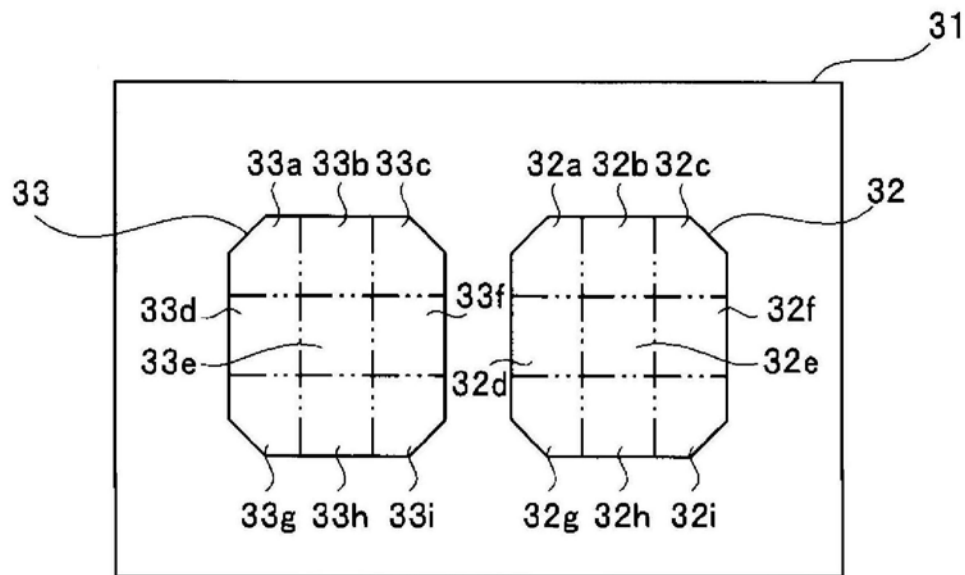


图4

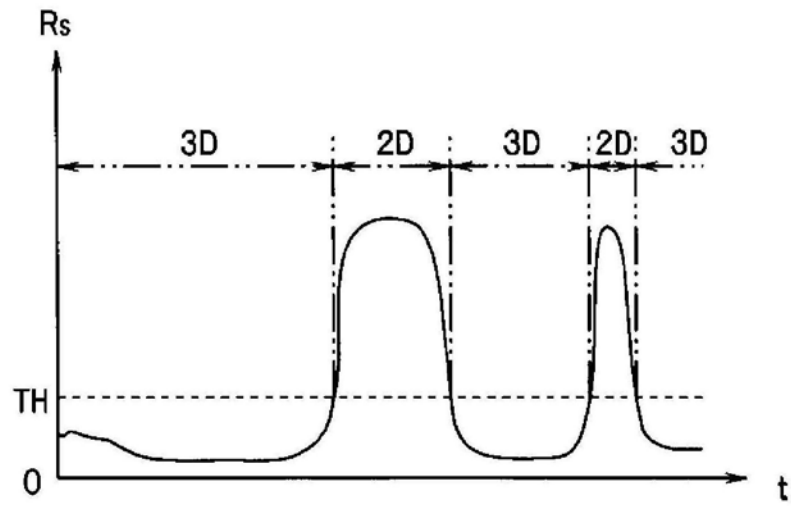


图5

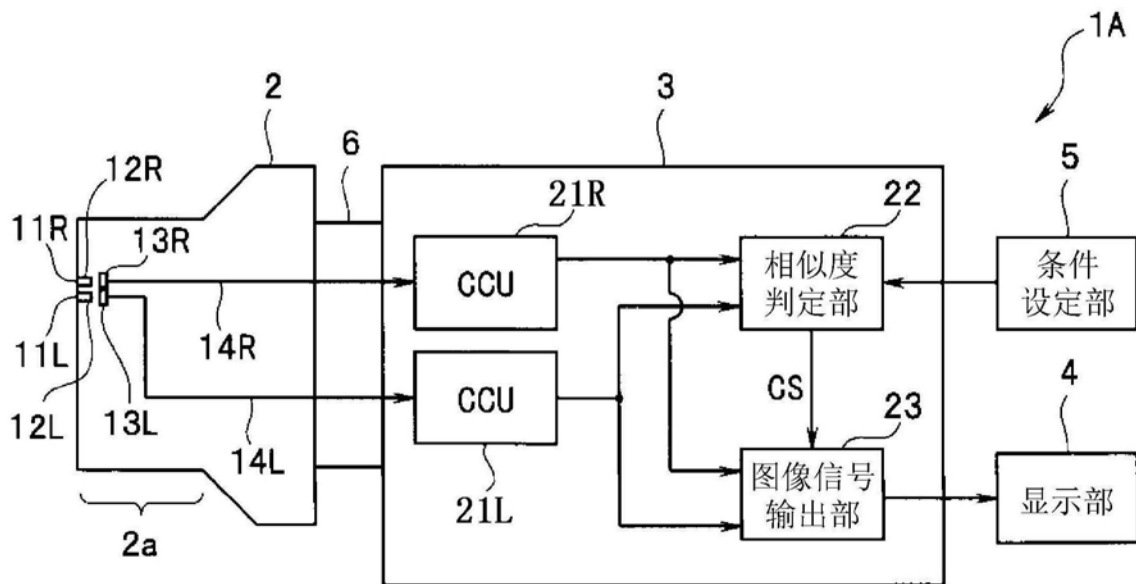


图6

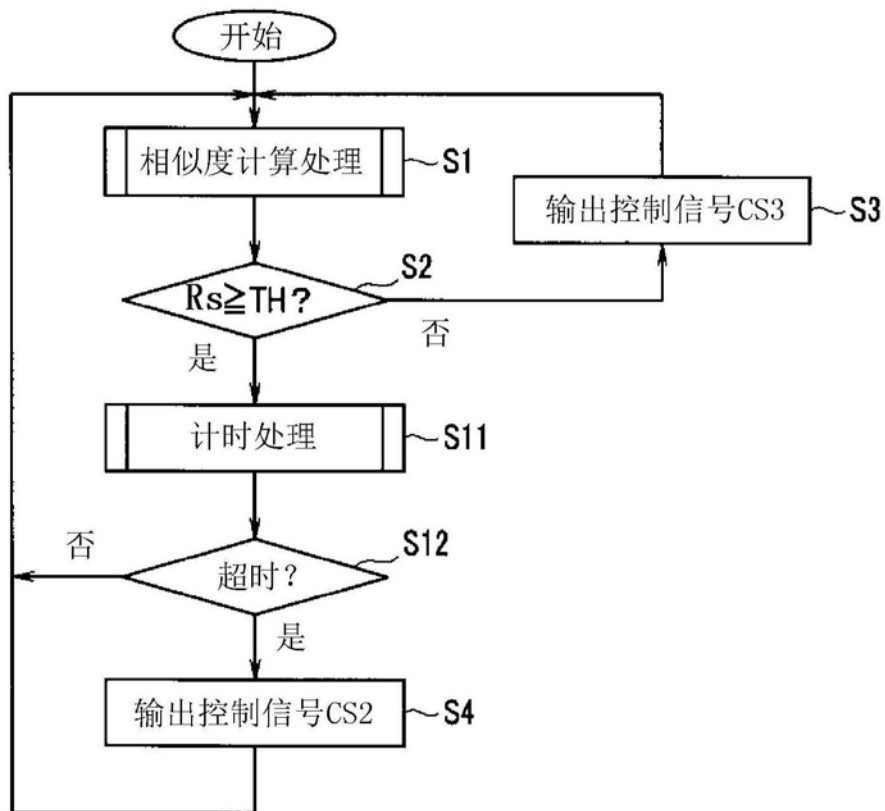


图7

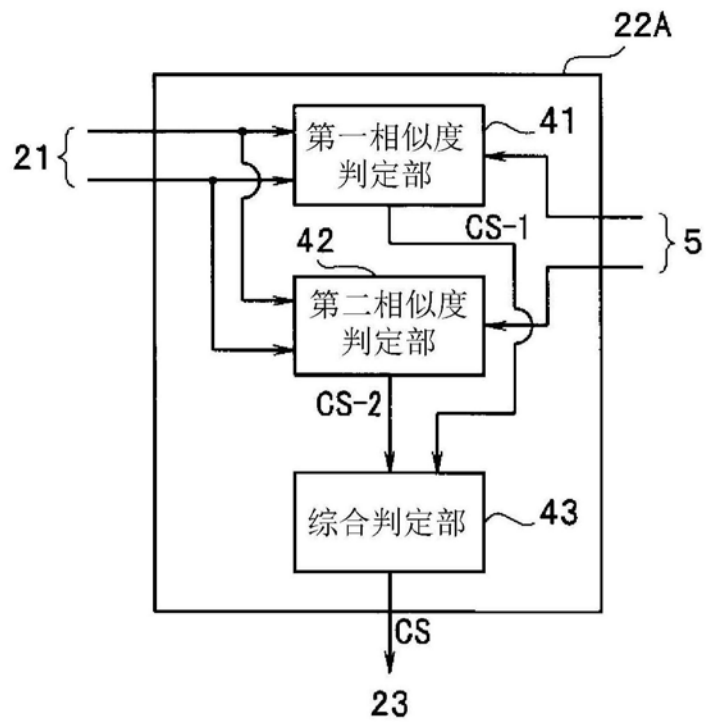


图8

专利名称(译)	立体视内窥镜装置		
公开(公告)号	CN107405048B	公开(公告)日	2019-07-02
申请号	CN201680011600.5	申请日	2016-04-11
[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	樋野和彦		
发明人	樋野和彦		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00 A61B1/00193 A61B1/04 G02B23/24		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	张雯		
优先权	2015099324 2015-05-14 JP		
其他公开文献	CN107405048A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

立体视内窥镜装置(1)具有：摄像元件(13)，其对右眼和左眼光学像进行拍摄；相似度判定部(22)，其被输入基于从摄像元件(13)输出的右眼光学像的右眼图像信号和基于左眼光学像的左眼图像信号，对右眼图像和左眼图像进行比较来计算右眼图像与左眼图像的相似度；以及图像信号输出部(23)，其根据相似度判定部(22)计算出的相似度来切换由右眼图像信号和左眼图像信号构成的三维图像信号以及由右眼图像信号或左眼图像信号中的任意一方构成的二维图像信号并输出。

