



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105594205 B

(45)授权公告日 2017.09.26

(21)申请号 201480053325.4

(22)申请日 2014.09.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105594205 A

(43)申请公布日 2016.05.18

(30)优先权数据

2013-207455 2013.10.02 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.03.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/075100 2014.09.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/050016 JA 2015.04.09

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 春见诚 梅村昌史 土谷秋介

(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

(51)Int.Cl.

H04N 13/00(2006.01)

A61B 1/04(2006.01)

G09G 5/00(2006.01)

G09G 5/36(2006.01)

H04N 15/00(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101461251 A, 2009.06.17,

CN 102104786 A, 2011.06.22,

JP 特开2011-164329 A, 2011.08.25,

JP 特开2012-195923 A, 2012.10.11,

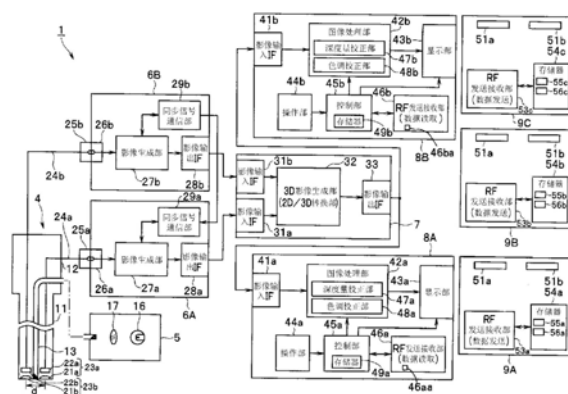
审查员 王健

(54)发明名称

三维图像系统

(57)摘要

三维图像系统具备:图像生成装置,其生成用于进行三维观察的三维图像的图像信号;监视器,其将由图像生成装置生成的图像信号显示为三维观察用图像;三维观察用眼镜,其用于将监视器的显示部所显示的三维观察用图像以三维图像进行观察;存储部,其被设置在三维观察用眼镜,存储深度信息校正值,该深度信息校正值对显示部所显示的三维观察用图像的用于赋予立体感的深度信息进行校正;扫描部,其被设置在监视器,为了读取存储于存储部中的信息而对三维观察用眼镜进行扫描;以及控制部,其进行控制以根据扫描部的扫描结果来对监视器设定深度信息校正值。



1. 一种三维图像系统,其特征在于,具备:

监视器,其将图像信号显示为三维观察用图像;

三维观察用眼镜,其用于将所述监视器的显示部所显示的所述三维观察用图像以三维图像进行观察;

存储部,其被设置在所述三维观察用眼镜,存储三维观察用图像参数校正值,该三维观察用图像参数校正值对所述显示部所显示的三维观察用图像的用于赋予立体感的三维观察用图像参数进行校正;

扫描部,其为了读取存储于所述存储部中的信息而对具备该存储部的所述三维观察用眼镜进行扫描;以及

控制部,其进行控制以根据所述扫描部的扫描结果来对所述监视器设定存储于所述存储部中的所述三维观察用图像参数校正值,

其中,所述监视器具有第一监视器和第二监视器,该第一监视器和第二监视器被配置在互不相同的位置,该第一监视器具有构成所述显示部的第一显示部以及构成所述控制部的第一控制部,该第二监视器具有构成所述显示部的第二显示部以及构成所述控制部的第二控制部,

设置在所述三维观察用眼镜的所述存储部存储第一三维观察用图像参数校正值和第二三维观察用图像参数校正值,该第一三维观察用图像参数校正值为在第一观察者佩戴该三维观察用眼镜来观察所述第一显示部的情况下使用的所述三维观察用图像参数校正值,该第二三维观察用图像参数校正值为在第一观察者佩戴该三维观察用眼镜来观察所述第二显示部的情况下使用的所述三维观察用图像参数校正值,

所述第一控制部进行控制以根据所述第一三维观察用图像参数校正值来校正作为第一三维观察用图像中的所述三维观察用图像参数的第一三维观察用图像参数,该第一三维观察用图像为所述第一显示部所显示的所述三维观察用图像,所述第二控制部进行控制以根据所述第二三维观察用图像参数校正值来校正作为第二三维观察用图像中的所述三维观察用图像参数的第二三维观察用图像参数,该第二三维观察用图像为所述第二显示部所显示的所述三维观察用图像。

2. 根据权利要求1所述的三维图像系统,其特征在于,

所述三维观察用眼镜具有第一三维观察用眼镜以及第二三维观察用眼镜,

所述第一三维观察用眼镜具有构成所述存储部的第一存储部,该第一存储部存储第一三维观察用图像参数校正值和第二三维观察用图像参数校正值,该第一三维观察用图像参数校正值为在所述第一观察者佩戴该第一三维观察用眼镜来观察所述第一显示部的情况下使用的所述三维观察用图像参数校正值,该第二三维观察用图像参数校正值为在所述第一观察者佩戴该第一三维观察用眼镜来观察所述第二显示部的情况下使用的所述三维观察用图像参数校正值,

所述第二三维观察用眼镜具有构成所述存储部的第二存储部,该第二存储部存储第三三维观察用图像参数校正值和第四三维观察用图像参数校正值,该第三三维观察用图像参数校正值为在第二观察者佩戴该第二三维观察用眼镜来观察所述第一显示部的情况下使用的所述三维观察用图像参数校正值,该第四三维观察用图像参数校正值为在第二观察者佩戴该第二三维观察用眼镜来观察所述第二显示部的情况下使用的所述三维观察用图像

参数校正值，

所述第一控制部进行控制以使用所述第一三维观察用图像参数校正值和所述第三三维观察用图像参数校正值中的优先级被设定得高的一方对所述第一三维观察用图像中的所述第一三维观察用图像参数进行校正，该所述第一三维观察用图像为所述第一显示部所显示的所述三维观察用图像，

所述第二控制部进行控制以使用所述第二三维观察用图像参数校正值和所述第四三维观察用图像参数校正值中的优先级被设定得高的一方对所述第二三维观察用图像中的所述第二三维观察用图像参数进行校正，该所述第二三维观察用图像为所述第二显示部所显示的所述三维观察用图像。

3. 根据权利要求2所述的三维图像系统，其特征在于，

所述第一存储部和所述第二存储部存储用于在所述第一观察者和所述第二观察者同时观察所述第一显示部或所述第二显示部时决定所述优先级的信息。

4. 根据权利要求3所述的三维图像系统，其特征在于，

所述第一存储部能够存储由所述第一观察者观察的所述第一显示部和所述第二显示部分别显示的三维观察用图像的显示颜色的色调信息，

所述第二存储部能够存储由所述第二观察者观察的所述第一显示部和所述第二显示部分别显示的三维观察用图像的显示颜色的色调信息。

5. 根据权利要求3所述的三维图像系统，其特征在于，

所述第一存储部存储所述第一观察者进行观察的情况下的与所述第一显示部的第一显示区域的尺寸和所述第二显示部的第二显示区域的尺寸分别对应的所述第一三维观察用图像参数校正值和所述第二三维观察用图像参数校正值，

所述第二存储部存储所述第二观察者进行观察的情况下的与所述第一显示部的第一显示区域的尺寸和所述第二显示部的第二显示区域的尺寸分别对应的所述第三三维观察用图像参数校正值和所述第四三维观察用图像参数校正值。

6. 根据权利要求1所述的三维图像系统，其特征在于，

所述控制部在根据存储于所述存储部中的所述第一三维观察用图像参数校正值对所述第一监视器的所述第一显示部所显示的所述第一三维观察用图像中的所述第一三维观察用图像参数进行校正或根据存储于所述存储部中的所述第二三维观察用图像参数校正值对所述第二监视器的所述第二显示部所显示的所述第二三维观察用图像中的所述第二三维观察用图像参数进行校正之后，进行控制以使得所述扫描部定期地进行扫描来检测具备所述存储部的所述三维观察用眼镜。

7. 根据权利要求6所述的三维图像系统，其特征在于，

所述控制部在对所述第一显示部所显示的所述第一三维观察用图像中的所述第一三维观察用图像参数进行校正或对所述第二显示部所显示的所述第二三维观察用图像中的所述第二三维观察用图像参数进行校正之后、通过所述扫描部的定期的扫描新检测出三维观察用眼镜的情况下，识别新检测出的该三维观察用眼镜是否与在所述第一三维观察用图像或所述第二三维观察用图像的校正中使用的所述三维观察用眼镜为同一眼镜，在并非同一眼镜的情况下，进行控制以根据从时间上来说后检测出的三维观察用眼镜的存储部所存储的第一三维观察用图像参数校正值或第二三维观察用图像参数校正值来校正所述第一

显示部所显示的所述第一三维观察用图像中的所述第一三维观察用图像参数或所述第二显示部所显示的所述第二三维观察用图像中的所述第二三维观察用图像参数。

8. 根据权利要求6所述的三维图像系统,其特征在于,

所述控制部在对所述第一监视器的所述第一显示部所显示的所述第一三维观察用图像中的所述第一三维观察用图像参数进行校正或对所述第二监视器的所述第二显示部所显示的所述第二三维观察用图像中的所述第二三维观察用图像参数进行校正之后、通过所述扫描部的定期的扫描新检测出三维观察用眼镜的情况下,识别新检测出的该三维观察用眼镜是否与在所述第一三维观察用图像或所述第二三维观察用图像的校正中使用的所述三维观察用眼镜为同一眼镜,在并非同一眼镜的情况下,进行控制以根据从时间上来说后检测出的三维观察用眼镜的存储部所存储的第一三维观察用图像参数校正值或第二三维观察用图像参数校正值来校正所述第一显示部所显示的所述第一三维观察用图像中的所述第一三维观察用图像参数或所述第二显示部所显示的所述第二三维观察用图像中的所述第二三维观察用图像参数,在识别为是同一眼镜的情况下,进一步判定观察所述第一监视器或所述第二监视器的距离是否发生了变化,在观察所述第一监视器或所述第二监视器的距离发生了变化的情况下,进行控制以使用与变化后的距离对应的第一三维观察用图像参数校正值或第二三维观察用图像参数校正值来校正所述第一监视器的所述第一显示部所显示的所述第一三维观察用图像中的所述第一三维观察用图像参数或所述第二监视器的所述第二显示部所显示的所述第二三维观察用图像中的所述第二三维观察用图像参数。

9. 根据权利要求1所述的三维图像系统,其特征在于,

还具有立体内窥镜,该立体内窥镜具备左右分离地拍摄同一被摄体的光学像的左摄像部和右摄像部,

生成用于进行三维观察的三维图像的图像信号的图像生成装置通过用于将左二维摄像图像和右二维摄像图像交替地显示在所述第一显示部或所述第二显示部的图像处理来生成所述第一三维观察用图像的图像信号或所述第二三维观察用图像的图像信号,该左二维摄像图像包括在利用所述左摄像部和所述右摄像部拍摄所述同一被摄体的情况下相互之间共同拍摄的共通范围以及只拍摄所述同一被摄体的不共通的左侧部分的左侧范围,该右二维摄像图像包括在利用所述左摄像部和所述右摄像部拍摄所述同一被摄体的情况下相互之间共同拍摄的共通范围以及只拍摄所述同一被摄体的不共通的右侧部分的右侧范围,

所述控制部进行控制以根据所述第一三维观察用图像参数校正值或所述第二三维观察用图像参数校正值来校正所述左摄像部的所述左侧范围的左右方向的大小以及所述右摄像部的所述右侧范围的左右方向的大小。

10. 根据权利要求8所述的三维图像系统,其特征在于,

所述存储部将改变所述第一观察者佩戴具备所述存储部的所述三维观察用眼镜观察所述第一监视器或所述第二监视器的距离的情况下的、与互不相同的多个距离相应而互不相同的多个三维观察用图像参数校正值同各距离相关联地存储为所述三维观察用图像参数校正值,

在从一次内窥镜检查开始到结束为止的期间内,所述控制部将存储在所述存储部中的与所述多个距离相应而互不相同的多个第一三维观察用图像参数校正值或多个第二三维

观察用图像参数校正值暂时保存在设置于该控制部内的存储器中,在基于所述期间内的所述扫描部的定期的扫描而观察所述第一监视器或所述第二监视器的所述距离发生了变化,所述控制部进行控制以使用暂时保存在所述存储器中的与变化后的距离对应的第一三维观察用图像参数校正值来校正所述第一监视器的所述第一显示部所显示的所述第一三维观察用图像中的所述第一三维观察用图像参数或使用暂时保存在所述存储器中的与变化后的距离对应的第二三维观察用图像参数校正值来校正所述第二监视器的所述第二显示部所显示的所述第二三维观察用图像中的所述第二三维观察用图像参数。

11. 根据权利要求1所述的三维图像系统,其特征在于,

所述第一三维观察用图像参数和所述第二三维观察用图像参数分别是所述第一三维观察用图像和所述第二三维观察用图像中的用于赋予立体感的第一深度信息和第二深度信息。

三维图像系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于观察监视器所显示的三维观察用图像的三维图像系统。

背景技术

[0002] 近年来,内窥镜在医疗用领域被广泛使用。通常的内窥镜具备一个摄像装置,由一个摄像装置拍摄的是二维图像,在监视器中显示二维图像,手术操作者一边观察监视器所显示的二维图像一边进行内窥镜检查、手术等。

[0003] 在进行手术这样的情况下,有时采用以下一种三维图像系统,使用具备两个摄像装置的立体内窥镜或三维内窥镜,将根据具有视差的二维图像生成的三维观察用图像显示于监视器,手术操作者通过佩戴三维观察用眼镜来进行观察,能够以具有立体感或深度感的三维图像进行目视确认(观察)。

[0004] 在这样的三维图像系统中,手术操作者能够以具有立体感或深度感的三维图像进行观察,因此能够容易辨别手术时的患部的凹凸、处置器具的前端侧的深度感,能够顺利且短时间地进行手术。

[0005] 在作为第一现有例的日本国特开平11-164329号公报中公开了一种立体影像显示装置,在该立体影像显示装置中,视差量控制单元使用来自设定控制单元的设定信息来对用于进行立体显示的左右眼用图像信号的视差量进行控制。

[0006] 另外,在作为第二现有例的日本国特开2011-188118号公报中公开了一种通过使用眼镜观看显示部所显示的显示图像而能够进行立体显示的立体显示装置,在该装置中从眼镜向显示装置侧发送眼镜的属性信息,显示装置从存储部中读出与由接收部接收到的眼镜的属性信息对应的参数信息,控制部根据参数信息生成图像控制信息,调整部基于图像控制信息来调整显示图像,显示部显示调整后的显示图像。另外,在观看者为多人的情况下,能够考虑优先级地调整显示图像。

[0007] 在第一现有例中,为了设定为适于观察显示装置的观察者的视差量,利用设置于显示装置的照相机等检测单元检测观察者的位置,使用检测出的信息来确定观察者,使用与所确定出的观察者对应地预先存储的视差量设定信息来对所显示的影像的视差量进行控制。但是,在手术操作者佩戴口罩进行手术这样的环境下,实际上难以确定正在一边观察显示装置一边进行手术的手术操作者,误检测的可能性高。

[0008] 另外,在第二现有例中,在显示装置侧设置有存储用于调整立体感或深度感的图像信息的存储部,因此存储部的数据管理变得复杂。

[0009] 例如,在观察者不同的情况下,能够与观察者的ID相对应地管理图像信息,在相同ID的观察者的情况下,也存在例如下次观察的状态相同的观察环境,下次观察的状态不同的观察环境。此外,以下次观察的情况进行了说明,但是也适于每次观察的情况。为了能够应对全部情况,需要在显示装置侧对仅使用一次且以后不再使用的不需要的数据也进行累积并进行管理。当然,也考虑自动删除在规定期间以上没有被使用的数据,但是在该情况下,在一定期间之后存在希望在相同的观察环境下使用的手术操作者等观察者的情况下,需要

再次进行相同数据的设定。

[0010] 因此,期待一种能够通过容易进行数据管理的简单的结构来以赋予观察者所期待的立体感的深度量显示三维观察用图像的三维图像系统。

[0011] 本发明是鉴于上述的点而完成的,目的在于提供一种能够通过简单的结构来以赋予实际观察监视器的观察者所期待的立体感的深度量显示三维观察用图像的三维图像系统。

发明内容

[0012] 发明要解决的问题

[0013] 本发明的一个方式所涉及的三维图像系统具备:图像生成装置,其生成用于进行三维观察的三维图像的图像信号;监视器,其将由所述图像生成装置生成的所述图像信号显示为三维观察用图像;三维观察用眼镜,其用于将所述监视器的显示部所显示的所述三维观察用图像以三维图像进行观察;存储部,其被设置在所述三维观察用眼镜,存储深度信息校正值,该深度信息校正值对所述显示部所显示的三维观察用图像的用于赋予立体感的深度信息进行校正;扫描部,其被设置在所述监视器,为了读取存储于所述存储部中的信息而对具备该存储部的所述三维观察用眼镜进行扫描;以及控制部,其进行控制以根据所述扫描部的扫描结果来对所述监视器设定存储于所述存储部中的所述深度信息校正值。

附图说明

[0014] 图1是表示本发明的第一实施方式的三维图像系统的整体结构的图。

[0015] 图2是从上方看到的在手术中由于多个手术操作者的位置变更而所观察的监视器变化的情形的配置的示意图。

[0016] 图3是表示三维图像系统的内部结构的图。

[0017] 图4是利用设置在3D监视器的RF发送接收部来朝向能够观察显示部的观察范围发送检测3D眼镜的电波、接收到电波的3D眼镜将回复用的电波发送到3D监视器的情形的说明图。

[0018] 图5是示出与图4的动作对应的处理例的流程图。

[0019] 图6是表示在手术操作者佩戴3D眼镜来观察3D监视器的位置设定深度量校正值的情况下的情形的图。

[0020] 图7是表示在图6的状态下向3D眼镜写入深度量校正值的情况下的处理例的流程图。

[0021] 图8是由沿左右方向相距距离d的两个摄像部拍摄被摄体的情形、示意性地显示所拍摄到的左图像和右图像的情形、以及用于赋予立体感的深度量等的说明图。

[0022] 图9A是表示对3D眼镜进行数据写入的情况下的处理顺序的图。

[0023] 图9B是表示从被写入了数据的3D眼镜中读取数据的情况下的处理顺序的图。

[0024] 图10是以表的形式示出写入3D眼镜中的数据例子的图。

[0025] 图11是表示第一实施方式的代表性的动作的处理例的流程图。

[0026] 图12是表示获取监视器尺寸等数据的处理的内容的流程图。

[0027] 图13A是表示在第一实施方式中对手术操作者所佩戴的3D眼镜与3D监视器之间的

距离进行检测、显示反映出与距离相应的深度量校正值的3D观察图像的代表性的动作的处理例的流程图。

[0028] 图13B是表示具备距离测量单元的三维图像系统的整体结构的图。

[0029] 图14是表示图13B的三维图像系统的处理的流程图。

具体实施方式

[0030] 以下,参照附图来说明本发明的实施方式。

[0031] (第一实施方式)

[0032] 如图1或图2所示,本发明的第一实施方式的三维图像系统1被针对横躺在内窥镜检查室或手术室内的床2上的患者3(使用三维图像系统1)的多个观察者中的至少一人操作,其中,作为多个观察者,例如是成为主体的进行手术的执刀医生Da(以下是第一手术操作者)、辅助作为执刀医生Da的第一手术操作者进行手术的助手医生Db(以下是第二手术操作者)以及操作例如内窥镜的内窥镜医生Dc(以下是第三手术操作者)。此外,图1和图2示出了3个手术操作者的情况,但是本三维图像系统1也能够应用于1个手术操作者或2个手术操作者的情况。图2的(A)和图2的(B)是示出从上方看到的第一手术操作者Da、第二手术操作者Db、第三手术操作者Dc在手术过程中位置变化、并且由于位置的变化而所观察的监视器变化的情形的示意图。

[0033] 三维图像系统1具备:用于进行立体观察的立体内窥镜或三维内窥镜(简记为3D内窥镜)4;被配置在小车(或手推车)T的光源装置5;生成左眼用的影像信号(或图像信号)的第一处理器6A;生成右眼用的影像信号(或图像信号)的第二处理器6B;作为图像生成装置的三维混合器(简记为3D混合器)7,其根据来自处理器6A的第一影像信号(或图像信号)和来自处理器6B的第二影像信号(或图像信号)生成立体(3D)观察用的三维(3D)的影像信号(或图像信号);第一监视器8A,其显示由3D混合器7生成的3D影像信号(或图像信号);第二监视器8B,其被安装在支架St,显示由3D混合器7生成的3D影像信号(或图像信号);以及第一手术操作者Da~第三手术操作者Dc分别对第一监视器8A或第二监视器8B进行立体观察所使用的3D眼镜9A、9B、9C。

[0034] 图3表示构成三维图像系统1的内窥镜4等的内部结构。内窥镜4具有插入到体内的插入部11、设置在插入部11的后端(基端)且例如由第三手术操作者Dc把持的把持部12、从把持部12延伸出的光导件13以及信号线缆14,其中,光导件13的端部装卸自如地与光源装置5相连接。

[0035] 光源装置5具有产生白色的照明光的灯16、以及将照明光会聚后向光导件13的端部入射(供给)的聚光透镜17。入射到光导件13的端部的照明光传送到在插入部11内贯穿的光导件13的前端侧的端部,从光导件13的前端面射出照明光来照明体内的患部等被摄体。

[0036] 在插入部11的前端部以沿左右方向相距距离d的方式配置有用于形成被摄体的光学像的左眼用物镜21a和右眼用物镜21b,在各个成像位置配置有作为左眼用摄像元件的左眼用电荷耦合元件(简记为CCD)22a的摄像面、以及作为右眼用摄像元件的右眼用CCD 22b的摄像面。

[0037] CCD 22a、22b输出对所形成的光学像进行光电转换所得到的作为输出信号的摄像信号。由左眼用物镜21a和左眼用CCD 22a形成左眼用摄像部(左眼用摄像装置)或左摄像部

(左摄像装置) 23a, 由右眼用物镜21b和右眼用CCD22b形成右眼用摄像部(右眼用摄像装置)或右摄像部(右摄像装置) 23b。由具有上述距离d且视线方向不同的两个摄像部23a、23b拍摄相同的被摄体后在显示装置监视器显示为3D观察图像, 由此, 对3D观察图像进行观察的(作为观察者的) 手术操作者能够知觉立体感或深度感地对被摄体的各部进行观察。

[0038] CCD 22a经由在内窥镜4内贯穿的信号线24a及其后端的信号连接器25a与第一处理器6A的信号连接器插座26a装卸自如地连接, CCD 22b经由在内窥镜4内贯穿的信号线24b及其后端的信号连接器25b与第二处理器6B的信号连接器插座26b装卸自如地连接。

[0039] 第一处理器6A具有: 影像生成部(或影像生成电路) 27a, 其根据由CCD22a生成的左眼用的摄像信号来生成左眼用的二维(2D)的影像信号(或图像信号); 影像输出接口(影像输出IF) 28a, 其输出由影像生成部27a生成的2D影像信号; 以及同步信号通信部(或同步信号通信电路) 29a, 其进行生成影像信号(或图像信号)时的同步信号的通信。由影像生成部27a生成的左眼用的2D影像信号经由影像输出接口28a而被输出到3D混合器7。

[0040] 同样地, 第二处理器6B具有: 影像生成部(或影像生成电路) 27b, 其根据由CCD 22b生成的右眼用的摄像信号来生成右眼用的二维(2D)的影像信号(或图像信号); 影像输出接口(影像输出IF) 28b, 其输出由影像生成部27b生成的右眼用的2D影像信号; 以及同步信号通信部(或同步信号通信电路) 29b, 其进行生成影像信号(或图像信号)时的同步信号的通信。由影像生成部27b生成的右眼用的2D影像信号经由影像输出接口28b而被输出到3D混合器7。

[0041] 从同步信号通信部29a、29b中的一方向另一方发送同步信号、被发送的另一方的同步信号通信部生成与被发送来的同步信号同步的同步信号。换句话说, 两个同步信号通信部29a、29b在进行通信之后成为生成相同的同步信号的状态, 两个影像生成部27a、27b成为与相同的同步信号同步地分别生成左眼用的2D影像信号和右眼用的2D影像信号的状态。此外, 也可以是影像生成部27a、27b分别包括影像输出接口28a、28b的结构。

[0042] 3D混合器7具有影像输入接口(影像输入IF) 31a、31b, 该影像输入接口31a被输入由影像生成部27a生成的左眼用的2D影像信号, 该影像输入接口31b被输入由影像生成部27b生成的右眼用的2D影像信号, 该3D混合器7还具有: 3D影像生成部(或3D影像生成电路) 32, 其根据从影像输入接口31a输入的左眼用的2D影像信号和从影像输入接口31b输入的右眼用的2D影像信号来生成3D影像信号(或图像信号); 以及影像输出接口(影像输出IF) 33, 其将生成的3D影像信号(或图像信号)输出到作为外部装置的第一3D监视器8A和第二3D监视器8B。

[0043] 3D影像生成部32例如将被输入的两个2D影像信号的周期压缩为1/2倍而使显示速率为2倍来生成第1帧具有左眼用的2D影像信号、第2帧具有右眼用的2D影像信号的3D影像信号。换句话说, 3D影像生成部32也能够称为将左2D影像信号和右2D影像信号转换为3D影像信号的2D/3D转换部(或2D/3D转换电路)。

[0044] 第一3D监视器8A具有: 被输入3D影像信号的影像输入接口(影像输入IF) 41a; 图像处理部(或图像处理电路) 42a, 其对根据被输入的3D影像信号(图像信号)显示在显示部(或显示设备) 43a的3D观察影像(或3D观察图像)进行与深度量校正等图像参数相应的图像处理; 显示部(或显示设备) 43a, 其包括显示所生成的3D观察图像的图像信号的液晶显示器等; 操作部(操作设备)或操作输入部(操作输入设备) 44a, 其进行图像处理部42a的图像处

理参数的设定操作;控制部(或控制电路)45a,其进行图像处理部42a和显示部43a的控制;以及RF发送接收部(或RF发送接收电路)46a,其与3D眼镜之间进行发送接收。

[0045] 另外,RF发送接收部46a具备使电波进行扫描来检测3D眼镜的扫描部(或扫描电路)46aa的功能,控制部45a进行控制以使RF发送接收部46a所具备的扫描部46aa进行用于定期检测3D眼镜的扫描。此外,扫描部46aa例如由安装有RF发送接收部46a主体的压电元件以及对该压电元件施加驱动信号的驱动电路构成。而且,通过使对压电元件施加的驱动信号的信号水平变化,以覆盖手术操作者观察3D监视器8A时的观察范围或与观察范围大致相等的扫描范围内的方式进行电波的发送接收。

[0046] 控制部45a进行控制以使所述扫描部46aa定期进行扫描来检测具备所述存储部的3D眼镜。更详细地说,在根据构成存储部的(设置在3D眼镜内的)存储器中存储的深度信息校正值来校正3D监视器8A的显示部43a所显示的3D观察图像之后,控制部45a进行控制以使所述扫描部46aa定期进行扫描来检测具备所述存储部的3D眼镜等。

[0047] 在本实施方式中,能够将被输入到第一3D监视器8A的3D影像信号(图像信号)原样地输出到显示部43a,并且被输入的3D影像信号的3D图像能够在显示部43a显示为3D观察影像(或3D观察图像),但是为了能够显示具有手术操作者所期望的立体感的3D观察影像(或3D观察图像),第一3D监视器8A内部的图像处理部42a进行如下的图像处理:使用深度量校正值的图像参数对作为实质上决定立体感的程度的深度信息的深度量进行校正。手术操作者使用3D眼镜来将显示部43a所显示的3D观察影像(或3D观察图像)以3D图像进行观察(目视确认)。

[0048] 另外,如后述那样,在本实施方式中,在利用左摄像部23a和右摄像部23b拍摄同一被摄体的情况下,控制部45a或控制部45b通过将在由相互之间共同拍摄的共通范围以及只拍摄同一被摄体的左侧部分的左侧范围构成的摄像图像中变更了左侧范围的左右的大小的左二维图像和在由相互之间共同拍摄的共通范围以及只拍摄同一被摄体的右侧部分的右侧范围构成的摄像图像中变更了右侧范围的左右的大小的右二维图像交替地显示在显示部43a或显示部43b,来对作为用于可变地赋予立体感的深度信息的深度量进行校正。

[0049] 上述图像处理部42a将包含在被输入的3D影像信号中的规定的深度量作为基准的深度量,使用从控制部45a侧输入的深度量校正值的图像参数来生成适合于进行观察的手术操作者的深度量的3D图像信号。此外,基准的深度量意味着以下情况:将由3D内窥镜4中的相距距离d的摄像部23a、23b分别拍摄的状态下的左2D图像和右2D图像交替地显示在相同的显示位置。换句话说,在基准的深度量的情况下,相当于将根据由实际使用的3D内窥镜4的摄像部23a、23b拍摄到的摄像信号而生成的3D图像信号原样地显示在3D监视器的状态。

[0050] 另外,如后述那样,当从3D眼镜向控制部45a输入作为深度量的校正值的深度量校正正值时,控制部45a进行控制以使图像处理部42a根据深度量校正正值来校正基准的深度量。在该情况下,显示部43a显示相对于基准的深度量校正了深度量校正值的3D观察图像。

[0051] 这样,图像处理部42a具有作为深度信息校正单元的深度量校正部(或深度量校正电路)47a的功能,该深度量校正部47a对作为用于赋予立体感的(实质上决定立体感的)深度信息的深度量进行校正。另外,图像处理部42a具有作为色调校正单元的色调校正部(或色调校正电路)48a的功能,该色调校正部48a对显示部43a所显示的3D观察图像的色调进行校正。

[0052] 同样地,第二3D监视器8B具有:被输入3D影像信号的影像输入接口(影像输入IF)41b;图像处理部(或图像处理电路)42b,其对根据被输入的3D影像信号(图像信号)显示在显示部(或显示设备)43b的3D观察影像(或3D观察图像)进行与深度量校正等图像参数相应的图像处理;显示部43b,其显示所生成的3D观察图像的图像信号;操作部(操作设备)或操作输入部(操作输入设备)44b,其进行图像处理部42b的图像处理参数的设定操作;控制部(或控制电路)45b,其进行图像处理部42b和显示部43b的控制;以及RF发送接收部(或RF发送接收电路)46b,其与3D眼镜之间进行发送接收。

[0053] 另外,RF发送接收部46b具备进行扫描来检测3D眼镜的扫描部(或扫描电路)46ba的功能,控制部45b进行控制以使RF发送接收部46b所具备的扫描部46ba定期检测3D眼镜。也就是说,控制部45b进行控制以使所述扫描部46ba定期进行扫描来检测具备所述存储部的3D眼镜。更详细地说,在根据构成存储部的(设置在3D眼镜内的)存储器中存储的深度信息校正来校正3D监视器8B的显示部43b所显示的3D观察图像之后,控制部45b进行控制以使所述扫描部46ba定期进行扫描来检测具备所述存储部的3D眼镜。

[0054] 与第一3D监视器8A的情况同样地,在本实施方式中,将被输入到第二3D监视器8B的3D影像信号(图像信号)原样输出到显示部43b,并在显示部43b显示为3D观察影像(或3D观察图像),但是为了能够显示具有手术操作者所期望的立体感的3D观察影像(或3D观察图像),第二3D监视器8B内部的图像处理部42b进行以下的图像处理:使用深度量校正值的图像参数来对作为用于赋予立体感且实质上决定立体感的程度的深度信息的深度量进行校正。手术操作者使用3D眼镜来将显示部43b所显示的3D观察影像(或3D观察图像)以3D图像进行观察(目视确认)。

[0055] 上述图像处理部42b将被输入的3D影像信号中的深度量作为基准的深度量,使用从控制部45b侧输入的深度量的图像参数来生成适合于观察的深度量的3D图像信号。

[0056] 另外,如后述那样,当从3D眼镜向控制部45b输入作为深度量的校正值的深度量校正时,控制部45b进行控制以使图像处理部42b根据深度量校正来校正基准的深度量。在该情况下,显示部43b显示相对于基准的深度量校正了深度量校正值的3D观察图像。

[0057] 这样,图像处理部42b具有作为深度信息校正单元的深度量校正部(或深度量校正电路)47b的功能,该深度量校正部47b对作为用于赋予立体感的(实质上决定立体感的)深度信息的深度量进行校正。另外,图像处理部42b具有作为色调校正单元的色调校正部(或色调校正电路)48b的功能,该色调校正部48b对显示部43b所显示的3D观察图像的色调进行校正。

[0058] 3D眼镜9A具有:左偏光板51a和右偏光板51b,该左偏光板51a和右偏光板51b分别被配置为位于手术操作者Da的左眼的前方和右眼的前方;RF发送接收部(或RF发送接收电路)53a,其与监视器8A或监视器8B之间通过无线进行发送接收;以及存储器54a,其形成存储部,存储手术操作者Da使用的情况下的深度量校正等。此外,左偏光板51a和右偏光板51b的偏光方向被设定为使向相互正交的两个方向偏光后的光透过。而且,能够利用所述左偏光板51a和右偏光板51b分别使在显示部43a或显示部43b中交替地显示且被设定为使相互正交的偏光方向的光透过的左图像和右图像(左图像利用偏光板51a、右图像利用偏光板51b)通过来进行观察。

[0059] 同样地,3D眼镜9B具有:左偏光板51a和右偏光板51b,该左偏光板51a和右偏光板

51b分别被配置为位于手术操作者Db的左眼的前方和右眼的前方;RF发送接收部(或RF发送接收电路)53b,其与监视器8A或监视器8B之间通过无线进行发送接收;以及存储器54b,其形成存储部,存储手术操作者Db使用的情况下的深度量校正值等。

[0060] 同样地,3D眼镜9C具有:左偏光板51a和右偏光板51b,该左偏光板51a和右偏光板51b分别被配置为位于手术操作者Dc的左眼的前方和右眼的前方;RF发送接收部(或RF发送接收电路)53c,其与监视器8A或监视器8B之间通过无线进行发送接收;以及存储器54c,其形成存储部,存储手术操作者Dc使用的情况下的深度量校正值等。此外,RF发送接收部53a、53b、53c具有数据发送部的功能,该数据发送部主要将存储器54a、54b、54c中保存的深度量校正值等图像参数发送到3D监视器8A或3D监视器8B。

[0061] 图4示出设置于3D监视器8A的RF发送接收部46a(的扫描部46aa)朝向能够观察显示部43a的观察范围发送电波来检测手术操作者所佩戴的3D眼镜、并且接收从接收到电波的3D眼镜发送的电波的情形。图4的情况与图1或图2的(A)的情况对应,在能够对3D监视器8A的显示部43a进行3D观察的观察范围内存在佩戴了3D眼镜9A的手术操作者Da和佩戴了3D眼镜9C的手术操作者Dc。此外,在图1或图2的(A)的情况下,手术操作者Db的3D眼镜9B存在于能够对3D监视器8B的显示部43b进行3D观察的观察范围内。图5示出用于说明图4的情况下的动作的流程图。

[0062] 如步骤S1所示,3D监视器8A的RF发送接收部46a(的扫描部46aa)以覆盖能够对显示部43a进行3D观察的观察范围的方式、将具有指向性的电波作为用于检测3D眼镜的扫描信号(检测用信号)以第一频率fa直进式地发送。当在该观察范围内如图4所示那样例如2个手术操作者Da、Dc分别佩戴了3D眼镜9A、9C时,3D眼镜9A、9C的RF发送接收部53a、53c分别检测(捕获)第一频率fa的扫描信号。

[0063] RF发送接收部53a、53c例如分别被配置在偏光板51a、51b的上表面附近的位置,RF发送接收部53a、53c也被设定为以下特性:具有在以接近于与偏光板51a、51b的面垂直的方向为中心的数十度左右的范围内接收及发送电波那样的指向性。因此,例如即使手术操作者Da、Dc分别佩戴着口罩,RF发送接收部53a、53c也能够不受口罩影响地检测(捕获)扫描信号。

[0064] 如步骤S2所示,检测出的3D眼镜9A、9C的RF发送接收部53a、53c进行将检测出的电波的第一频率fa转换为第二频率fb的处理,并将第二频率fb的电波发送到3D监视器8A侧。在图4中,使用虚线示出3D眼镜9A等将第二频率fb的电波发送到3D监视器8A侧的情形。

[0065] 如步骤S3所示,3D监视器8A的RF发送接收部46a(的扫描部46aa)通过对第二频率fb的电波的个数进行计数,来检测在观察范围内存在的3D眼镜的个数。RF发送接收部46a(的扫描部46aa)将检测出的3D眼镜的个数发送到控制部45a,控制部45a将检测出的3D眼镜的个数的信息保存到内部的存储器49a中。

[0066] 这样,RF发送接收部46a(的扫描部46aa)在进行了检测在观察范围内存在的3D眼镜9A、9C的个数的处理之后,(当经过规定的时间时)转移到步骤S4之后的数据读入的处理。

[0067] 在步骤S4中,RF发送接收部46a进行识别所检测出的数量的3D眼镜的处理,检测作为识别信息的ID。例如从RF发送接收部46a发送请求发送ID的命令,接收到命令的3D眼镜9A、9C分别回复ID,由此3D监视器8A检测3D眼镜9A、9C的ID。在检测出ID之后,RF发送接收部46a以第一频率fa、附带作为识别信息的ID地发送包括数据读入命令的指示信号。

[0068] 如步骤S5所示,具有与发送来的ID一致的ID的3D眼镜通过RF发送接收部接收该指示信号,并对数据读入命令进行解码。然后,该3D眼镜读出预先保存在内部的存储器54a中的深度量校正值,并以第二频率fb发送深度量校正值。如步骤S6所示,3D监视器8A的RF发送接收部46a接收发送来的深度量校正值的数据,并向控制部45a发送。如步骤S7所示,控制部45a将深度量校正值与3D眼镜的ID相关联地保存在存储器49a中。

[0069] 在检测出多个3D眼镜的情况下,改变ID地重复进行与所检测出的多个3D眼镜的个数相应的次数的同样的处理,控制部45a将深度量校正值与3D眼镜的ID相关联地保存在存储器49a中。在3D监视器8A和8B中分别进行图5的处理。

[0070] 这样,检测3D眼镜的扫描和数据读入的处理结束。在图4和图5中对3D眼镜的扫描、以及从通过扫描检测出的3D眼镜读入数据的处理进行了说明。与此相对,图6示出使用3D眼镜的手术操作者将适合于该手术操作者的深度量校正值存储(保存)到3D眼镜内的存储器中的动作的说明图。

[0071] 在如图1或图2的(A)所示的配置状态下由手术操作者Da进行手术的情况下,在进行手术前,手术操作者Da针对3D监视器8A进行将手术操作者Da所期望的深度量校正值保存(存储)到3D眼镜9A的存储器54a中的数据写入的操作。其他手术操作者Db、Dc也同样。

[0072] 在图6中,在图1或图2的(A)的状态下截取示出成为配置位置和观察位置的部分(作为手术操作者Da对3D监视器8A进行观察的观察环境),其中,配置位置是实际配置了3D监视器8A的位置,观察位置是手术操作者Da实际进行手术时的站立位置且是观察3D监视器8A的位置。另外,图7示出在图6的观察环境下将深度量校正值等数据写入3D眼镜的处理。

[0073] 在图6所示的观察环境下,手术操作者Da佩戴3D眼镜9A来观察3D监视器8A。如步骤S11所示,3D监视器8A使用基准的深度量显示3D观察图像。另外,在图6中,使用 θ 示出图4中从RF发送接收部46a发送的扫描信号的扫描范围,该扫描范围 θ 与手术操作者能够进行3D观察的观察范围大致对应。

[0074] 另外,如步骤S12所示,3D监视器8A的RF发送接收部46a检测3D眼镜9A。另外,从3D眼镜9A发送ID,并且由于是初始状态而发送没有向3D眼镜9A的存储器54a写入深度量校正值等数据的空白状态(空状态)的数据。3D监视器8A识别从3D眼镜9A发送的ID,并且识别(检测)没有写入数据的空白状态。

[0075] 在接下来的步骤S13中,3D监视器8A显示由能够在3D监视器8A中设定的多个项目构成的菜单,手术操作者Da从菜单中选择深度量校正的项目。此外,作为多个项目,具备深度量校正的设定、之前所设定的深度量校正值的变更、除深度量校正以外的色调的设定(校正)、存储器54a的数据的读入、存储器54a的数据的重置、结束等。设为能够对如上述那样从多个项目中选择出的项目进行设定,因此也能够变更之前所设定的深度量校正值。

[0076] 此外,关于菜单的显示,设定有如下程序:当在预先设定的规定时间(例如5、6秒)以内不进行选择操作时进行图5所说明的数据读入处理。因而,例如在本次所设定的深度量校正值等的写入结果在下次也能够直接使用这样的情况下,在下次时不需要该写入处理。

[0077] 在接下来的步骤S14中,手术操作者Da对3D监视器8A的操作部44a进行操作,例如使用多个深度量校正值顺次显示3D观察图像。控制部45a与来自操作部44a的操作对应地顺次将多个深度量校正值发送到图像处理部42a,图像处理部42a顺次将多个深度量校正值的3D观察图像的图像信号输出到显示部43a,显示部43a顺次显示多个深度量校正值的3D观察

图像。然后,如步骤S15所示,手术操作者Da对顺次显示的3D观察图像进行观察,利用操作部44a选择认为是最良好或最佳的深度量校正值的情况下的3D观察图像,并决定与该选择对应的最佳的深度量校正值。

[0078] 图8示出基准的深度量、对基准的深度量进行了校正的情况下的深度量校正值、以及生成使用深度量校正值进行了校正的情况下的3D观察图像的左2D图像与右2D图像之间的关系の説明图。

[0079] 如图8的(A)所示,患部等被摄体0在3D内窥镜4中的相距距离d的两个摄像部23a、23b的CCD 22a、22b的摄像面22ap、22bp形成光学像,并被光电转换(摄像)。与物镜21a、21b相距Lo处的被摄体部分分别形成共通的范围的光学像,斜线所示的左范围Ra、右范围Rb分别为一个摄像部能够拍摄而另一个摄像部拍摄不到的范围。因此,例如在虚线所示的距离L1处的被摄体部分,在CCD 22a、22b的摄像面22ap、22bp相互产生只由其中一个摄像部拍摄的光学像部分Pa、Pb。具体地说,光学像部分Pa与拍摄被摄体的左侧部分的摄像部对应,光学像部分Pb与拍摄被摄体的右侧部分的摄像部对应。此外,由Pc示出共同拍摄的光学像部分。另外,将左光学像设为P1($=Pc+Pa$),将右光学像设为Pr($=Pc+Pb$)。

[0080] 在本实施方式中,如将图8的(A)的一部分放大示出的图8的(B)所示,摄像面22ap、22bp具备被利用于显示部43a、43b中的3D观察图像的实际的显示区域的摄像区域(称为有效摄像区域)Re、以及设置在有效摄像区域Re的两个外侧的外侧摄像区域Ro。图8的(B)将图8的(A)中的摄像面22ap、22bp附近放大来示出有效摄像区域Re、外侧摄像区域Ro。

[0081] 当使用I1表示将由CCD 22a的有效摄像区域Re拍摄到的光学像P1原样显示在3D监视器8A的显示部43a或3D监视器8B的显示部43b的左2D图像、使用Ir表示将由CCD 22b的有效摄像区域Re拍摄到的光学像Pr原样显示在3D监视器8A的显示部43a或3D监视器8B的显示部43b的右2D图像时(图8的(C)参照),左2D图像I1成为与在CCD 22a的摄像面22ap中的有效摄像区域Re内形成的左光学像P1相对应的图像或摄像图像,右2D图像Ir成为与在CCD 22b的摄像面22bp中的有效摄像区域Re内形成的右光学像Pr相对应的图像或摄像图像。

[0082] 图8的(C)例如上下分开地示出在显示部43a的显示面43a'显示(与在摄像面22ap形成的左光学像P1相对应的)左2D图像I1的情况、以及在显示部43a的显示面43a'显示(与在摄像面22bp形成的右光学像Pr相对应的)右2D图像Ir的情况。此外,在显示部43b的显示面中也同样。

[0083] 另外,2D图像I1由共通的图像部分Ic以及只存在于左侧的2D图像I1的拍摄被摄体的左侧部分的图像部分(也就是说,非共通的图像部分)Ia构成,同样地,2D图像Ir由共通的图像部分Ic以及只存在于右侧的2D图像Ir的拍摄被摄体的右侧部分的图像部分(也就是说,非共通的图像部分)Ib构成。

[0084] 此外,在图8的(C)中,为了使2D图像I1、Ir分别与光学像P1、Pr对应的关系明确而以I1(P1)、Ir(Pr)的方式显示。Ic、Ia、Ib也同样使用Ic(Pc)、Ia(Pa)、Ib(Pb)来表示。另外,当例如增大上述图8的(A)中的距离d时,斜线的范围Ra、Rb增大,例如图8的(B)中的只存在于一方的光学像部分Pa、Pb增大,在通过显示部43a、43b显示为3D观察图像的情况下,手术操作者进行观察时的立体感进一步增大。相反地,当减小距离d时,斜线的范围Ra、Rb减小,图8的(B)中的只存在于一方的光学像部分Pa、Pb减小,在通过显示部43a、43b显示为3D观察图像的情况下,手术操作者进行观察时的立体感减小。

[0085] 因此认为,在使用具有规定的距离 d 的两个摄像部23a、23b的情况下,通过使只由其中一个摄像部拍摄的光学像部分Pa、Pb(被摄体的左侧部分Pa、被摄体的右侧部分Pb)或非共通的图像部分Ia、Ib的左右方向的尺寸变化来生成3D观察图像,能够使手术操作者进行观察时感知的立体感的大小实质地变化。

[0086] 这样,在本说明书中设置有作为深度量校正单元的深度量校正部47a、47b,该深度量校正部47a、47b通过将非共通的图像部分Ia、Ib(左侧摄像范围或左侧范围Ia、右侧摄像范围或右侧范围Ib)的左右方向的尺寸的大小作为深度量校正值进行调整,来使手术操作者进行观察的情况下的立体感可变。此外,显示部中的显示3D观察图像的显示区域是固定的,因此在变更了非共通的图像部分Ia、Ib的左右方向的尺寸的大小的情况下,共通的图像部分Ic的大小也随着该变更而被变更。

[0087] 如上述那样,在CCD 22a、22b中在有效摄像区域Re的左右方向的两个外侧设置有外侧摄像区域Ro,因此即使在将非共通的图像部分Ia、Ib的左右方向的尺寸的大小作为深度量校正值进行了变更的情况下,通过利用外侧摄像区域Ro的图像,也不会使图像的一部分缺失而能够准备用于显示为3D观察图像的左2D图像和右2D图像。

[0088] 例如,图8的(B)所示的状态下的光学像P1由共通的光学像部分Pc和非共通的光学像部分Pa构成,但是为了增大立体感而将深度量校正值设为最大,因此能够将非共通的光学像部分设为 $Pa+Ro$,将共通的光学像部分设为 $Pc-Ro$ 。以光学像的情况进行了说明,但是也能够同样应用于基于从光学像进行光电转换所得到的摄像信号的2D图像的情况。

[0089] 图8的(D)示出例如将深度量校正值设为 h 来显示深度量校正值 h 为 $-i$ (表述为 $h(-i)$)、 $h(0)$ 、 $h(+i)$ 这3个值时的3D观察图像的情况下的、左2D图像和右2D图像的共通的图像部分Ic和非共通的图像部分Ia、Ib的尺寸。

[0090] 此外,深度量校正值 $h(0)$ 与基准的深度量的情况相对应,深度量校正值 $h(-i)$ 与以从深度量校正值 $h(0)$ 减小 i 级的方式对深度量进行校正的情况相对应,深度量校正值 $h(+i)$ 与以从深度量校正值 $h(0)$ 增大 i 级的方式对深度量进行校正的情况相对应。深度量校正值 $h(-i)$ 与深度量校正值 $h(0)$ 相比,非共通的图像部分Ia、Ib的左右方向的大小减小了 i 级。相反地,深度量校正值 $h(+i)$ 与深度量校正值 $h(0)$ 相比,非共通的图像部分Ia、Ib的左右方向的大小增大了 i 级。

[0091] 手术操作者Da对图8的(D)示意性地示出的3D观察图像进行观察,如上述的图7的步骤S15所示那样,从操作部44a选择出认为最佳的深度量校正值的情况下的3D观察图像,决定与该选择对应的深度量校正值。

[0092] 在接下来的步骤S16中,3D监视器8A的控制部45a进行控制以将所决定的深度量校正值从RF发送接收部46a发送到3D眼镜9A。在步骤S17中,3D眼镜9A接收所发送的深度量校正值,并将深度量校正值的数据写入3D眼镜9A内的存储器54a中。当深度量校正值的数据的写入结束时,3D眼镜9A的RF发送接收部53a将写入已结束的信号发送到3D监视器8A。

[0093] 3D监视器8A当接收到该信号时再次显示菜单,手术操作者Da结束将深度量校正值写入存储器54a中的处理。手术操作者Da在希望进一步校正3D观察图像的色调的情况下,从菜单中选择色调的设定(校正)。

[0094] 而且,也可以是,将深度量校正值替换为色调的校正值来进行步骤S14~S16的处理,在进行将决定的色调校正值作为数据写入到3D眼镜9A内的存储器54a的处理(步骤S18)

之后,结束图7的处理。3D眼镜9A内的存储器54a具有用于保存手术操作者Da所决定的深度量校正值的深度量校正值保存部(或深度量校正值保存设备)55a的功能、以及用于保存手术操作者Da所决定的色调校正值的色调校正值保存部(或色调校正值保存设备)56a的功能。

[0095] 图9A示出3D眼镜9A的存储器54a内的深度量校正值等数据为空白的情况下的、图7中的在3D监视器8A与3D眼镜9A之间进行的数据写入的处理顺序。图9A中的纵轴表示时间的经过。3D监视器8A从RF发送接收部46a通过电波向3D眼镜9A发送使3D眼镜9A启动的启动请求。3D眼镜9A接收到该电波并启动(处理SP1)。启动之后,3D眼镜9A向3D监视器8A回复表示已启动的意思的信号。

[0096] 3D监视器8A当接收到回复的信号时,向3D眼镜9A发送用于对3D眼镜9A内的存储器54a中保存的数据进行确认的数据请求的信号。3D眼镜9A针对数据请求将保存在存储器54a中的数据传送到3D监视器8A。在最初的状态下,在3D眼镜9A的存储器54a中是空白状态,因此3D眼镜9A传送数据部分为空白的空白数据。

[0097] 3D监视器8A读取被传送来的(空白)数据(处理SP2),把握存储器54a是没有被写入数据的空白状态。此外,在读取(空白)数据时等,3D监视器8A识别作为3D眼镜9A的识别信息的ID。

[0098] 接着,3D监视器8A显示菜单(处理SP3)。手术操作者在菜单显示时对操作部44a进行操作来进行深度量校正的选择(校正深度量的选择)(处理SP4)。

[0099] 3D监视器8A使用多个深度量校正值顺次进行3D观察图像的显示(处理SP5)。手术操作者对3D观察图像进行观察,通过操作部44a的操作来决定认为是最佳的3D观察图像的情况下的深度量校正值(处理SP6)。3D监视器8A接受该操作来将所决定的深度量校正值传送到3D眼镜9A。

[0100] 3D眼镜9A将传送来的深度量校正值写入(保存)到存储器54a中(处理SP7)。在进行该写入之后,3D眼镜9A向3D监视器8A通知写入已完成。3D监视器8A接收到该通知,对3D眼镜9A发送请求关机的关机请求。3D眼镜9A关机,结束图9的处理。这样,手术操作者Da能够将手术操作者Da所期望的深度量校正值写入3D眼镜9A的存储器54a中。此外,如上述那样,也能够进一步将色调校正值写入3D眼镜9A的存储器54a中。以上的说明是在图1或图2的(A)中的手术操作者Da观察3D监视器8A的情况下写入深度量校正值的动作的说明。

[0101] 在如图9A那样将数据写入3D眼镜9A内之后将3D眼镜9A内的数据发送到3D监视器8A的处理如图9B所示。

[0102] 图9B中的从启动请求到保存数据的传送与图9A相同,因此省略其说明。3D监视器8A接收数据的传送,由于传送来的数据不是空白的,因此开始数据读取(处理SP11)。然后,3D监视器8A识别3D眼镜9A的ID(处理SP12)。另外,3D监视器8A进行3D眼镜9A的数据的读入(处理SP13)。然后,3D监视器8A完成3D眼镜9A的数据的读取(处理SP14)。在数据的读取完成之后,3D监视器8A向3D眼镜9A发送关机请求,3D眼镜9A结束电波发送,另外,3D监视器8A结束数据读取的处理,结束图9B的处理。

[0103] 此外,在图9B的处理顺序中例如3D监视器8A只检测出一个3D眼镜9A的情况下,3D监视器8A在数据的读取完成之后,成为进行与深度量校正值等读取出的数据对应的图像处理の設定状态。

[0104] 与此相对,在3D监视器8A检测出多个3D眼镜的情况下,成为以下的设定状态:将按照图9B的处理顺序获取到的各3D眼镜的数据暂时保存在例如控制部45a内的存储器49a中,考虑后述的手术操作者优先级(也称为优先级、优先顺序),进行与从优先级高的手术操作者所佩戴的3D眼镜中读取出的数据对应的图像处理(参照后述的图11)。

[0105] 在如图2的(B)所示那样手术操作者Da在手术过程中变更进行手术的位置、并且伴随着该变更而变更所观察的3D监视器的情况下,针对手术操作者Da在图2的(B)的位置观察3D监视器8B的状态进行图7的处理。

[0106] 另外,在上述的图9A中,在决定深度量校正值并将所决定的深度量校正值保存在3D眼镜9A内的存储器54a中的情况下,最好也保存3D监视器8A、8B的监视器尺寸(显示尺寸)的信息。另外,也可以是,也保存是以彩色模式使用3D监视器8A、8B还是以黑白模式使用3D监视器8A、8B的信息。

[0107] 并且,在手术过程中发生1个手术操作者Da以外的手术操作者、也就是说多个手术操作者同时观察1个3D监视器8A或3D监视器8B的状况的情况下,最好在多个手术操作者分别佩戴(使用)的3D眼镜内的存储器中保存在同时观察相同的3D监视器的情况下优先以哪个手术操作者来进行3D监视器的设定的优先顺序的信息或优先级的信息。如后述那样,在这种情况下,3D监视器被设定为以下的状态,即进行使优先级或优先顺序最高的手术操作者所佩戴的3D眼镜的数据优先的3D观察图像的显示。

[0108] 另外,在图6~图9B中,主要以手术操作者Da以及手术操作者Da所佩戴的3D眼镜9A的情况进行了说明,但是在手术操作者Db、Dc的情况下也进行同样的处理。

[0109] 这样,例如图10所示的数据与ID相关联地保存在3D眼镜9J(j=A、B、C)中。图10是例如手术操作者Db的情况下的数据。与3D眼镜的ID相关联地写入佩戴该3D眼镜来观察的3D监视器(在图1的情况下是8A、8B)的监视器尺寸、手术操作者优先级、深度量校正值、色调校正值、有无彩色模式的设定的数据。此外,作为识别信息的ID在没有写入深度量校正值等数据的空白状态的情况下也被预先写入各3D眼镜(的ROM存储器等)中而被赋予到各3D眼镜。

[0110] 手术操作者优先级成为A、B、C、D、…的顺序的优先级,色调校正值表示相对于标准的设定值的色相、彩度、亮度校正的值,在没有进行校正的设定的情况下为-,在设定彩色模式的情况下为○,在设定黑白模式的情况下为×。在图10中的色调校正值的设定例中,示出对色相、亮度没有进行相对于标准的设定值的校正的设定而只将彩度设定为增大一些的情况。

[0111] 此外,在图10所示的例子中,作为深度量校正值,是使用规定的监视器尺寸(显示尺寸)的情况下的例如图8的(D)所示的图像部分Ia、Ib的左右方向的大小定义的,因此监视器尺寸越大,则使深度量校正值越大。当使用图8的(D)所说明的深度量校正值h时,图10中的例如深度量校正值+3与h(+3)相对应。并不限定于这样定义的情况,也可以使用图像部分Ia、Ib与图像Il、Ir的相对比例来定义。另外,在图10中,与除了2个监视器尺寸以外还变更了1个监视器尺寸的情况对应地示出了3个监视器尺寸的情况下的数据。

[0112] 在本实施方式中,设置为在分别被赋予了ID的各3D眼镜侧的存储器中(与ID相关联地)保存(存储)使用该3D眼镜的手术操作者所期望的深度量校正值等图像参数,因此不需要在作为显示装置的3D监视器侧(与ID相关联地)保存深度量校正值等图像参数,能够几乎不需要数据管理或容易进行数据管理,并且作为显示装置的3D监视器能够通过简单的结

构使用手术操作者所期望的深度量校正值等图像参数显示3D观察图像。

[0113] 此外,如上述那样不需要在3D监视器侧保存深度量校正值等图像参数,但是也可以保存该图像参数直到下次使用3D监视器为止(换句话说,不需要在一次内窥镜检查结束时删除该图像参数),还可以在每次进行内窥镜检查时重置该图像参数。

[0114] 本实施方式的三维图像系统1的特征在于,具备:3D混合器7,其构成图像生成装置,该图像生成装置生成用于进行三维观察的三维图像的图像信号;作为监视器的3D监视器8A、8B,其将由所述图像生成装置生成的所述图像信号显示为三维观察用图像;构成三维观察用眼镜的3D眼镜9A、9B、9C,其用于将所述监视器的显示部所显示的所述三维观察用图像以三维图像进行观察;构成存储部的存储器54a、54b、54c,其被设置在所述三维观察用眼镜,存储深度信息校正值,该深度信息校正值对所述显示部所显示的所述三维观察用图像的用于赋予立体感的深度信息进行校正;RF发送接收部46a、46b,其被设置在所述监视器,分别具备扫描部46aa、46ba,扫描部46aa、46ba进行为了读取所述存储部中存储的信息而对具备该存储部的所述三维观察用眼镜进行检测的扫描;以及控制部45a、45b,其进行控制以根据所述扫描部46aa、46ba的扫描结果对所述监视器设定存储于所述存储部中的所述深度信息校正值。

[0115] 接着,对本实施方式的动作进行说明。在多个手术操作者Da、Db、Dc如图1所示那样进行手术的情况下,手术操作者Da、Db、Dc分别佩戴3D眼镜9A、9B、9C,如图6~图9A等所示那样进行写入深度量校正值等的作业。这样,在将手术操作者Da、Db、Dc所期望的深度量校正值等分别写入3D眼镜9A、9B、9C的作业结束之后,手术操作者Da、Db、Dc站立在如图1或图2的(A)所示的进行手术的位置开始进行手术。开始手术后的过程中的本实施方式的三维图像系统1的代表性的处理如图11所示。

[0116] 在图11中,构成三维图像系统1的3D监视器8A或3D监视器8B基于RF发送接收部46a或46b定期地扫描作为观察3D监视器8A或3D监视器8B的观察者的手术操作者所佩戴的3D眼镜9A、9B、9C,根据扫描结果自动地变更由3D监视器8A或3D监视器8B显示时的深度量校正值等,在手术中变更了手术操作者进行手术的位置的情况下,也进行辅助以能够顺利地进行手术。

[0117] 当图11的扫描动作开始时,在最初的步骤S31中,3D监视器8A或3D监视器8B分别基于RF发送接收部46a或46b如图4所示那样使3D眼镜检测用电波进行扫描。当在扫描范围内存在3D眼镜时,检测出该3D眼镜9J(步骤S32)。此外,在图11中将3D眼镜简记为眼镜。

[0118] 另外,3D监视器8A的RF发送接收部46a或3D监视器8B的RF发送接收部46b在检测出3D眼镜9J之后进一步持续规定时间(例如Y秒)的用于检测3D眼镜的扫描(步骤S33)。之后,在步骤S34中进行步骤S33的扫描结果的判定。

[0119] 在步骤S34的判定结果为没有进一步检测出3D眼镜9K的情况下,在步骤S35中进行例如X秒的针对在步骤S32中检测出的3D眼镜9J的识别处理。作为该识别处理,设定为与3D眼镜9J之间进行通信的通信状态(记为连接状态)来识别3D眼镜9J的ID。在步骤S35的识别处理之后的步骤S36中,3D监视器8A或3D监视器8B进行是否正常完成了识别处理的判定。

[0120] 在正常完成了步骤S36的识别处理的情况下,在接下来的步骤S37中,3D监视器8A或3D监视器8B进行读入3D眼镜9J内的存储器中的数据的数据的处理,之后,进入步骤S45的获取监视器尺寸等数据的处理。另一方面,在没能正常完成步骤S36的识别处理的情况下,返回到

最初的步骤S31的处理。

[0121] 另外,在步骤S34的处理中(除3D眼镜9J以外)进一步检测出3D眼镜的情况下,进行步骤S38的检测3D眼镜9K的处理。当如步骤S38所示那样检测出3D眼镜9K时,在接下来的步骤S39中,3D监视器8A或3D监视器8B进行例如X秒或X秒的2倍的针对3D眼镜9J、9K的识别处理。

[0122] 作为该识别处理,3D监视器8A或3D监视器8B被设定为分别与3D眼镜9J和9K之间进行通信的连接状态,来进行识别各自的ID的处理。在步骤S39的识别处理之后的步骤S40中,3D监视器8A或3D监视器8B进行是否正常地完成了识别处理的判定。

[0123] 在没能正常完成该步骤S40的识别处理的情况下,返回到步骤S31的处理。另一方面,在正常完成了步骤S40的识别处理的情况下,在接下来的步骤S41中,3D监视器8A或3D监视器8B在进行读入3D眼镜9J和9K内的存储器中的数据之后,在步骤S42中提取优先级的数据并进行优先级判定处理。

[0124] 通过步骤S42的优先级判定处理,在图1或图2的(A)的组合的情况下,3D监视器8A判定(识别)为手术操作者Da所佩戴的3D眼镜9A的优先级A与手术操作者Dc所佩戴的3D眼镜9C的优先级C相比优先级高。然后,在步骤S43中,3D监视器8A选择优先级A的设定。换句话说,进行选择以与优先级B、C等的的数据相比优先选择优先级被设定得高的深度量校正等图像参数的数据来进行3D观察图像的设定。此外,在图2的(A)、图2的(B)中没有图示出,但是例如在3D监视器8A检测出手术操作者Da所佩戴的3D眼镜9A和手术操作者Db所佩戴的3D眼镜9B的组合的情况下,在步骤S43中,3D监视器8A选择优先级A的设定。

[0125] 另一方面,在图2的(B)的3D监视器8B的情况下,3D监视器8B判定(识别)为与手术操作者Dc所佩戴的3D眼镜9C相比手术操作者Db所佩戴的3D眼镜9B的优先级高。然后,在步骤S44中,3D监视器8A选择优先级B的设定。此外,在图2的(A)或图2的(B)中的3D监视器8B的情况下,只有一个手术操作者Db或手术操作者Da对3D监视器8B进行观察,因此不进行优先级的处理。

[0126] 在进行步骤S43或步骤S44的处理之后,进行步骤S45的获取监视器尺寸等数据的处理。在图12中说明获取监视器尺寸等数据的处理的详细内容。

[0127] 如图12所示,当获取监视器尺寸等数据的处理开始时,在步骤S61中,3D监视器8A或3D监视器8B在检测出的眼镜是3D眼镜9J的情况或9J、9K的情况下,进行对从内置的存储器读出的数据中的监视器尺寸进行判定的处理。在图12所示的例子中,3D监视器8A或3D监视器8B如步骤S62、S63、S64所示那样,与图10的监视器尺寸的情况对应地对19英寸、26英寸、32英寸这三个监视器尺寸的情况进行判定。

[0128] 在步骤S62、S63、S64的各监视器尺寸的判定之后的步骤S65中,3D监视器8A或3D监视器8B在相应的监视器尺寸的情况下获取(提取)在步骤S37中读入的一个3D眼镜9J中的深度量校正、色调调整、彩色模式的数据,或者获取(提取)在步骤S41中读入的两个3D眼镜9J、9K中的优先级高的3D眼镜中的深度量校正、色调调整、彩色模式的数据,并保存到例如控制部45a内的存储器49a或控制部45b内的存储器49b。这样,结束图12的处理,进入图11的步骤S46的处理。

[0129] 在步骤S46中,3D监视器8A(的控制部45a)与从3D眼镜获取到的深度量校正、色调校正、彩色模式的数据对应地控制作为设定对象的3D监视器8A中的图像处理部42a的

图像处理,或者3D监视器8B(的控制部45b)与从3D眼镜获取到的深度量校正、色调校正、彩色模式的数据对应地控制作为设定对象的3D监视器8B中的图像处理部42b的图像处理。例如深度量校正部47a或47b进行与深度量校正、色调校正部48a或色调校正部48b进行与色调调整值相应的色调校正。然后,如接下来的步骤S47所示,3D监视器8A或3D监视器8B完成深度量校正、色调校正等,如步骤S48所示,3D监视器8A或3D监视器8B在完成了校正的状态的设定状态下分别显示3D观察图像。

[0130] 因而,对3D监视器8A或3D监视器8B进行观察的手术操作者是一人的情况下,能够以按照该手术操作者所佩戴的3D眼镜的存储器中预先保存的数据的显示形态对3D观察图像进行观察,在是二人的情况下,能够以按照优先级高的手术操作者所佩戴的3D眼镜的存储器中预先保存的数据的显示形态对3D观察图像进行观察。

[0131] 在接下来的步骤S49中,3D监视器8A或3D监视器8B进行待机直到从开始步骤S31的处理的时间起经过规定的时间为止。在经过了规定的时间的情况下,在接下来的步骤S50中,3D监视器8A或3D监视器8B与步骤S31的情况同样地,以覆盖观察范围的方式使3D眼镜检测用的电波进行扫描来检测3D眼镜。如步骤S51所示,3D监视器8A或3D监视器8B通过该扫描检测出3D眼镜9J'。

[0132] 另外,在步骤S52中,3D监视器8A或3D监视器8B与步骤S33的情况同样地进一步继续进行Y秒的扫描。之后,在步骤S53中,3D监视器8A或3D监视器8B与步骤S34的情况同样地,根据扫描结果进行是否进一步检测出眼镜的判定。在判定结果为没有检测出眼镜的情况下,在步骤S54中,3D监视器8A或3D监视器8B与步骤S35的情况同样地进行针对3D眼镜9J'的识别处理。

[0133] 在进行识别处理之后,在步骤S55中,3D监视器8A或3D监视器8B根据ID进行之前所检测和识别出的3D眼镜9J与本次所检测和识别出的3D眼镜9J'是否为相同的3D眼镜的判定。在判定结果为3D眼镜9J与3D眼镜9J'并非相同的3D眼镜(两个ID不一致的判定结果)的情况下,返回到最初的步骤S31的处理。然后,对3D眼镜9J'进行(与上述的3D眼镜9J的情况大致同样的)处理。在检测出一个3D眼镜9J'的情况下,根据该3D眼镜9J'的存储部(存储器)中存储的深度信息校正等来校正作为观察对象的3D监视器的3D观察图像。换句话说,在从时间上来说观察相同的3D监视器的观察者发生了变化的情况下(从1名第一观察者更换为1名第二观察者的情况下),进行根据从时间上来说处于后面的观察者所佩戴的3D眼镜的存储部中存储的深度信息校正等来校正作为观察对象的该3D监视器的3D观察图像的处理。此外,在存在多个对作为观察对象的监视器进行观察的观察者这样的情况下,考虑优先级,根据优先级高的观察者所佩戴的3D眼镜的存储部中存储的深度信息校正等来校正作为观察对象的3D监视器的3D观察图像即可。

[0134] 另一方面,在判定结果为3D眼镜9J与3D眼镜9J'为相同的3D眼镜(两个ID一致的判定结果)的情况下,在步骤S59中,3D监视器8A或3D监视器8B保持各自的数据设定。例如在3D监视器8A的控制部45a内的存储器49a内保存有由显示部43a显示3D观察图像的情况下的显示参数的数据的情况下,保持该数据。因此,3D观察图像的显示参数不变化。在3D监视器8B的情况下也同样。

[0135] 在步骤S53中的判定结果为检测出3D眼镜的情况下,如步骤S56所示,3D监视器8A或3D监视器8B检测出与3D眼镜9J'不同的3D眼镜9K'。在接下来的步骤S57中,3D监视器8A或

3D监视器8B与步骤S39的情况同样地进行分别针对3D眼镜9J'和3D眼镜9K'的识别处理。

[0136] 进一步,在接下来的步骤S58中,3D监视器8A或3D监视器8B通过ID是否一致的判定来进行之前所检测和识别出的3D眼镜9J、9K与本次所检测和识别出的3D眼镜9J'、9K'是否为相同的3D眼镜的判定。在判定结果为3D眼镜9J与9J'、3D眼镜9K与9K'并非相同的3D眼镜的情况下,返回到最初的步骤S31的处理。然后,对3D眼镜9J'、9K'进行(与上述的3D眼镜9J、9K的情况大致同样的)处理。也就是说,在多个观察者观察同一监视器的情况下,考虑优先级,根据优先级高的观察者所佩戴的3D眼镜的存储部中存储的深度信息校正值等来校正作为观察对象的3D监视器的3D观察图像。

[0137] 另一方面,在判定结果为3D眼镜9J与9J'、3D眼镜9K与9K'分别为相同的3D眼镜的情况下,在步骤S59中,3D监视器8A或3D监视器8B保持各自的数据设定。

[0138] 在接下来的步骤S60中,3D监视器8A或监视器8B进行待机直到从步骤S49的处理的时间起经过规定的时间。然后,在经过了规定的时间的情况下,返回到最初的步骤S31,再次重复进行同样的处理。

[0139] 根据如上述那样进行动作的本实施方式的三维图像系统1,在分别被赋予了ID的各3D眼镜侧的存储器中(与ID相关联地)存储(保存)作为使用该3D眼镜的观察者的手术操作者所期望的深度量校正值等图像参数,因此不需要在作为显示装置的3D监视器侧(与ID相关联地)保存深度量校正值等图像参数,从而几乎不需要数据管理或容易进行数据管理,作为显示装置的3D监视器能够通过简单的结构,使用手术操作者所期望的深度量校正值等图像参数来显示3D观察图像。

[0140] 另外,在本实施方式中,在作为观察者的手术操作者由于进行手术等而改变最初对第一3D监视器进行观察的位置从而改变为对与第一3D监视器不同的第二3D监视器进行观察的位置的情况下,也能够适宜地应对。

[0141] 具体地说,各3D监视器定期地扫描能够观察该3D监视器的观察范围来检测手术操作者所佩戴的(使用的)3D眼镜,并且判定所检测出的3D眼镜与之前所检测识别出的3D眼镜是否一致,且能够应对判定出的结果,因此在如上述那样观察的位置发生变化从而变更了所观察的3D监视器的情况下,也能够使用该手术操作者所期望的深度量校正值等图像参数来观察3D观察图像。

[0142] 另外,在多个手术操作者同时观察一个3D监视器这样的情况下,检测优先级,使用从优先级高的手术操作者所佩戴的3D眼镜获取到的深度量校正值等图像参数来显示3D观察图像,因此在多个手术操作者同时观察3D监视器这样的情况下也能够适当地应对。另外,在如图11那样进行处理的情况下,即使在一次检查或手术中观察同一监视器的观察者(的3D眼镜)变化的情况下,也能够与该变化对应地适当地重新设定监视器的深度量等,因此能够顺利地进行检查或手术。

[0143] 另外,手术操作者在与本次相同的环境下进行下一次内窥镜检查的情况下,能够直接使用作为该手术操作者所使用的3D眼镜的存储部的存储器中的数据。换句话说,按被赋予了ID的每个3D眼镜管理该3D眼镜的存储部中的数据,因此易于进行数据的管理,且能够以使用该3D眼镜的手术操作者所期望的方式管理数据。

[0144] 上述的动作是对3个手术操作者Da、Db、Dc主要为图2的(A)和图2的(B)所示的配置的情况进行的说明。

[0145] 具体地说,在图2的(A)中,(a)符合第一手术操作者Da和第三手术操作者Dc观察第一监视器8A、第二手术操作者Db观察第二监视器8B的情况,

[0146] 在图2的(B)中,(b)符合第二手术操作者Db和第三手术操作者Dc观察第一监视器8A、第一手术操作者Da观察第二监视器8B的情况。对能够适当地应对上述(a)、(b)的情况进行了说明。另外,

[0147] 对于(c)第一手术操作者Da观察第一监视器8A、第二手术操作者Db(优先级B)和第三手术操作者Dc(优先级C)观察第二监视器8B的情况,能够通过图11的步骤S44的优先级B的选择适当地对应。除此之外,还可能存在以下情况的配置:

[0148] (d)第一手术操作者Da和第二手术操作者Db观察第一监视器8A、第三手术操作者Dc观察第二监视器8B的情况,

[0149] (e)第二手术操作者Db观察第一监视器8A、第一手术操作者Da和第三手术操作者Dc观察第二监视器8B的情况,

[0150] (f)第三手术操作者Dc观察第一监视器8A、第一手术操作者Da和第二手术操作者Db观察第二监视器8B的情况。

[0151] 在这种情况下,也能够考虑优先级并通过图11的处理几乎同样地适当进行应对。

[0152] 另外,在是3人以上的手术操作者的情况下,也能够同样地考虑优先级来适当地进行应对。例如在图11中示出对一个监视器最多2个观察者分别佩戴3D眼镜来观察该监视器的情况下的处理,但是也可以适用于3人以上的观察者分别佩戴3D眼镜来进行观察的情况。例如,直到检测不出互不相同的3D眼镜为止进行检测眼镜的处理即可。

[0153] 另外,在图11等中说明的动作例中,在进行一次内窥镜检查或手术的情况下,各3D监视器具备作为定期检测观察范围内的3D眼镜的扫描单元的扫描部,根据ID判定新检测出的3D眼镜与之前所检测出的3D眼镜是否为同一眼镜,但是也可以如以下那样,根据ID和距离的信息来判定。

[0154] 例如也可以是,在图6中的3D监视器8A中,除了设置RF发送接收部46a之外,还设置例如以使用虚线示出的RF发送接收部46a,利用两个RF发送接收部46a、46a来检测作为观察者的手术操作者Da所佩戴的3D眼镜9A,并且使用三角测量的原理来测量(计算)3D监视器8A与手术操作者Da(或手术操作者Da所佩戴的3D眼镜9A)之间的距离La。另外,也可以是,在手术操作者Da改变距离La地观察相同的3D监视器8A的情况下,深度量校正值也在改变距离La的多个距离(也称为观察距离)的状态下分别进行设定,深度量校正值也与距离相应地分别保存在该3D眼镜9A的存储器54a中。此处,对3D监视器8A和手术操作者Da的情况进行了说明,但是至少在进行一次内窥镜检查或手术的期间内,针对1人观察各3D监视器8A、8B的情况、或多人同时观察时优先级高的手术操作者观察各3D监视器8A、8B的情况,3D眼镜的存储器同样地将包括深度量校正值的数据与距离的数据一起保存。

[0155] 然后,如上述那样,各3D监视器定期地进行扫描来检测观察范围内的3D眼镜,在新检测出3D眼镜的情况下,根据ID判定所检测出的3D眼镜与之前所检测出的3D眼镜是否为同一眼镜,在ID一致的情况下进一步判定所检测出的距离与之前所检测(计算)出的距离实质上是否相同(换句话说,距离是否发生了变化)。在与之前所检测(计算)出的距离实质上相同的情况下,保持之前的图像参数的数据,在判定为是不同的距离的情况下,进行更新以显示反映出包括新检测(计算)出的(从时间上来说后面的)距离的情况下的深度量校正值的

图像参数的数据的3D观察图像即可。

[0156] 在如这样设定的情况下,与图11对应的动作成为如图13A所示的处理。图13A与在图11中对各3D眼镜的存储器还保存距离L的数据的情况下的处理对应,除此之外,是与图11的情况同样的处理。例如与图11的步骤S47对应的图13A的步骤S47'完成与检测(计算)出3D眼镜9J的距离L对应的深度量校正的处理,并且完成色调校正的处理。另外,在步骤S48中,使用与距离L对应的深度校正量显示3D观察图像。

[0157] 另外,在步骤S55中判定为3D眼镜9J与3D眼镜9J'为同一眼镜的情况下,在接下来的步骤S55a中进行检测出3D眼镜9J的情况下的距离与检测出3D眼镜9J'的情况下的距离实质上是否相同的判定。在判定为两个距离实质上相同的情况下,转移到步骤S59,与此相对,在判定为两个距离实质上不相同的情况下,返回到步骤S31的处理。通过返回到步骤S31的情况下的处理,3D监视器8A或3D监视器8B成为以下状态,即,读入不同距离处的深度量校正等图像参数的数据,显示反映出该图像参数的3D观察图像。

[0158] 另外,在步骤S58的判定处理中判定为3D眼镜9J与9J'、3D眼镜9K与9K'分别为同一眼镜的情况下,在接下来的步骤S58a中进行分别检测出3D眼镜9J、9K的情况下的距离与分别检测出3D眼镜9J'、9K'的情况下的距离实质上是否相同(距离是否发生了变化)的判定。然后,在判定为两个距离实质上相同的情况下,转移到步骤S59,与此相对,在判定为两个距离实质上不相同的情况下,返回到步骤S31的处理。通过返回到步骤S31的情况下的处理,3D监视器8A或3D监视器8B成为以下状态,即,读入在从时间上来说后检测(计算)出的距离(换句话说,是变化后的距离)处的深度量校正值等图像参数的数据,显示反映出该图像参数的3D观察图像。除此之外的处理为与图11的情况同样的处理。

[0159] 当能够如上述那样获取距离的信息来进行与距离相应的深度量校正时,作为观察者的手术操作者在为了进行手术而变更了位置、并且由于位置的变更而观察3D监视器的距离发生了变化的情况下,能够对反映出变化后的距离的情况下的手术操作者所期望的深度量校正值的3D观察图像进行观察。另外,在多个观察者的情况下,对于多个观察者的距离变化或观察相同的监视器的观察者发生变化这样的情况也能够适当地应对。除此之外,具有与上述的效果同样的效果。此外,在图13A的处理中,在识别为是同一3D眼镜之后判定为距离发生了变化的情况下,返回到最初的步骤S31,但是也可以如以下所说明的那样,不返回到最初的步骤S31,而显示与变化后的距离的情况对应的3D观察图像。

[0160] 在距离不同的情况下,也就是说在将与多个各距离对应的深度量校正值的数据暂时(例如在一次内窥镜检查的期间内)保存在控制部45a内的存储器49a或控制部45b内的存储器49b且例如在步骤S55a中判定为距离不相同(也就是说距离发生了变化)的情况下,控制部45a或控制部45b也可以从控制部45a内的存储器49a或控制部45b内的存储器49b读出与变化后的距离对应的深度量校正值的数据,通过图像处理部42a或图像处理部42b进行深度量校正的处理,显示部43a或显示部43b显示反映出与变化后的距离对应的深度量校正值的3D观察图像。

[0161] 另外,在图13A的步骤S58a中也可以同样不返回到步骤S31,而是控制部45a或控制部45b从控制部45a内的存储器49a或控制部45b内的存储器49b读出与变化后的距离对应的深度量校正值的数据,通过图像处理部42a或图像处理部42b进行深度量校正的处理,显示部43a或显示部43b显示反映出与变化后的距离对应的深度量校正值的3D观察图像。

[0162] 另外,在三维图像系统中,有时3D监视器与观察该3D监视器的手术操作者之间的距离在手术的过程中发生变化。当手术操作者与3D监视器之间的距离发生变化时,3D监视器显示3D观察图像的情况下的深度感(或立体感)与实际的深度感(或立体感)不同,手术操作者等观察者有时感到不自然感或眼睛容易疲劳。因此,也可以如以下的图13B所示那样,设为设置有对3D监视器与手术操作者等观察者之间的距离进行测量的距离测量单元的结构,根据测量出的距离来调整由3D监视器显示3D观察图像时的深度感(或立体感)。

[0163] 图13B所示的三维图像系统1B具备3D内窥镜4、光源装置5、第一处理器6A、第二处理器6B、3D混合器7、第一监视器8A'、第二监视器8B'、第一手术操作者所佩戴的第一3D眼镜9A'以及第二手术操作者所佩戴的第二3D眼镜9B'。

[0164] 图13B的三维图像系统1B与第一实施方式的三维图像系统1相比,第一监视器8A'、第二监视器8B'、第一手术操作者Da所佩戴的第一3D眼镜9A'、以及第二手术操作者所佩戴的第二3D眼镜9B'的结构不同。第一3D眼镜9A'是在3D眼镜9A中不具有存储器54a的结构,第二3D眼镜9B'是在3D眼镜9B中不具有存储器54b的结构。

[0165] 在3D监视器8A'中,输入到构成图3的影像输入IF 41a的影像输入端子71a的3D影像信号被深度量调整部(深度量调整电路)或3D深度调整部(3D深度调整电路)72a根据后述的距离调整深度量(或3D深度)之后,被输入到构成显示部的液晶面板73a。

[0166] 另外,3D监视器8A'具有检测第一手术操作者Da所佩戴的第一3D眼镜9A'的(由图3中的RF发送接收部46a等构成的)眼镜检测部74a,眼镜检测部74a的检测信号被输入到距离测量部(或距离测量设备)75a。距离测量部75a测量从3D监视器8A'到第一手术操作者Da所佩戴的第一3D眼镜9A'的距离。

[0167] 距离测量部75a将测量出的距离输出到深度量切换部(或3D深度切换部)76a,深度量(3D深度)切换部76a根据由距离测量部75a测量出的距离来切换深度量调整部72a的深度量(3D深度)。或者,深度量调整部72a使用深度量(3D深度)切换部76a根据由距离测量部75a测量出的距离而切换的深度量(3D深度)来调整由液晶面板73a显示的3D图像的深度量(3D深度)。

[0168] 3D监视器8B'为与3D监视器8A'大致同样的结构。也就是说,在3D监视器8B'中,输入到构成图3的影像输入IF 41b的影像输入端子71b的3D影像信号被深度量调整部(或3D深度调整部)72b根据后述的距离调整深度量(或3D深度)之后,被输入到构成显示部的液晶面板73b。

[0169] 另外,3D监视器8B'具有检测第二手术操作者Db所佩戴的第二3D眼镜9B'的(由图3中的RF发送接收部46b等构成的)眼镜检测部74b,眼镜检测部74b的检测信号被输入到距离测量部75b。距离测量部75b测量从3D监视器8B'到第二手术操作者Db所佩戴的第二3D眼镜9B'的距离。

[0170] 距离测量部75b将测量出的距离输出到深度量切换部(深度量切换电路)或3D深度切换部(3D深度切换电路)76b,深度量(3D深度)切换部76b根据由距离测量部75b测量出的距离来切换深度量(3D深度)调整部72b的深度量(3D深度)。或者,深度量调整部72b使用深度量(3D深度)切换部76b根据由距离测量部75b测量出的距离而切换的深度量(3D深度)来调整由液晶面板73b显示的3D图像的深度量(3D深度)。

[0171] 通过图14的流程图来说明图13B的三维图像系统1B的动作。当3D监视器等的电源

接通时,如步骤S71所示,3D监视器8A'、8B'例如分别在默认的设定状态下显示3D观察图像。另外,如步骤S72所示,3D监视器8A'中的眼镜检测部74a检测3D眼镜9A',并将检测结果输出到距离测量部75a,3D监视器8B'中的眼镜检测部74b检测3D眼镜9B',并将检测结果输出到距离测量部75b。

[0172] 如步骤S73所示,距离测量部75a测量从3D监视器8A'到3D眼镜9A'的距离,将测量出的距离经由深度量(3D深度)切换部76a输出到深度量(3D深度)调整部72a,距离测量部75b测量从3D监视器8B'到3D眼镜9B'的距离,将测量出的距离经由深度量(3D深度)切换部76b输出到深度量(3D深度)调整部72b。

[0173] 然后,如步骤S74所示,深度量(3D深度)调整部72a、72b判定测量出的距离是否适当,在判定为距离比适当的距离近的情况下,如步骤S75所示那样将深度量(3D深度)调大(或调深)之后,返回到步骤S71的处理。

[0174] 另外,在测量出的距离比适当的距离远的情况下,在如步骤S76所示那样将深度量(3D深度)调小(或调浅)之后,返回到步骤S71的处理。

[0175] 另外,在测量出的距离适当的情况下,不进行深度量(3D深度)的变更(调整),返回到步骤S71的处理。

[0176] 这样,即使在手术操作者观察监视器的距离发生了变化的情况下,也能够使用适合于变化后的距离的深度量(3D深度)来显示3D观察图像。

[0177] 此外,在上述的实施方式等中,将局部不同的结构进行组合而构成的实施方式也属于本发明。另外,在原始的权利要求书所记载的权利要求的内容与原始的说明书所记载的内容不唯一一致的情况下,也可以将原始的说明书的记载内容补正为原始的权利要求书所记载的内容。

[0178] 另外,在上述的实施方式中,作为3D眼镜9A和3D眼镜9B,以偏光方式的眼镜进行了说明,但是也可以采用快门方式的眼镜。在该情况下,可以采用以下结构:使用右眼用的液晶快门和左眼用的液晶快门来代替偏光板51a和偏光板51b,并且设置有将右眼用的液晶快门和左眼用的液晶快门在透过状态和遮光状态之间交替地进行切换的驱动电路。

[0179] 本申请是以2013年10月02日向日本申请的日本特愿2013-207455号为优先权主张基础的申请,上述的公开内容被本说明书、权利要求书以及附图引用。

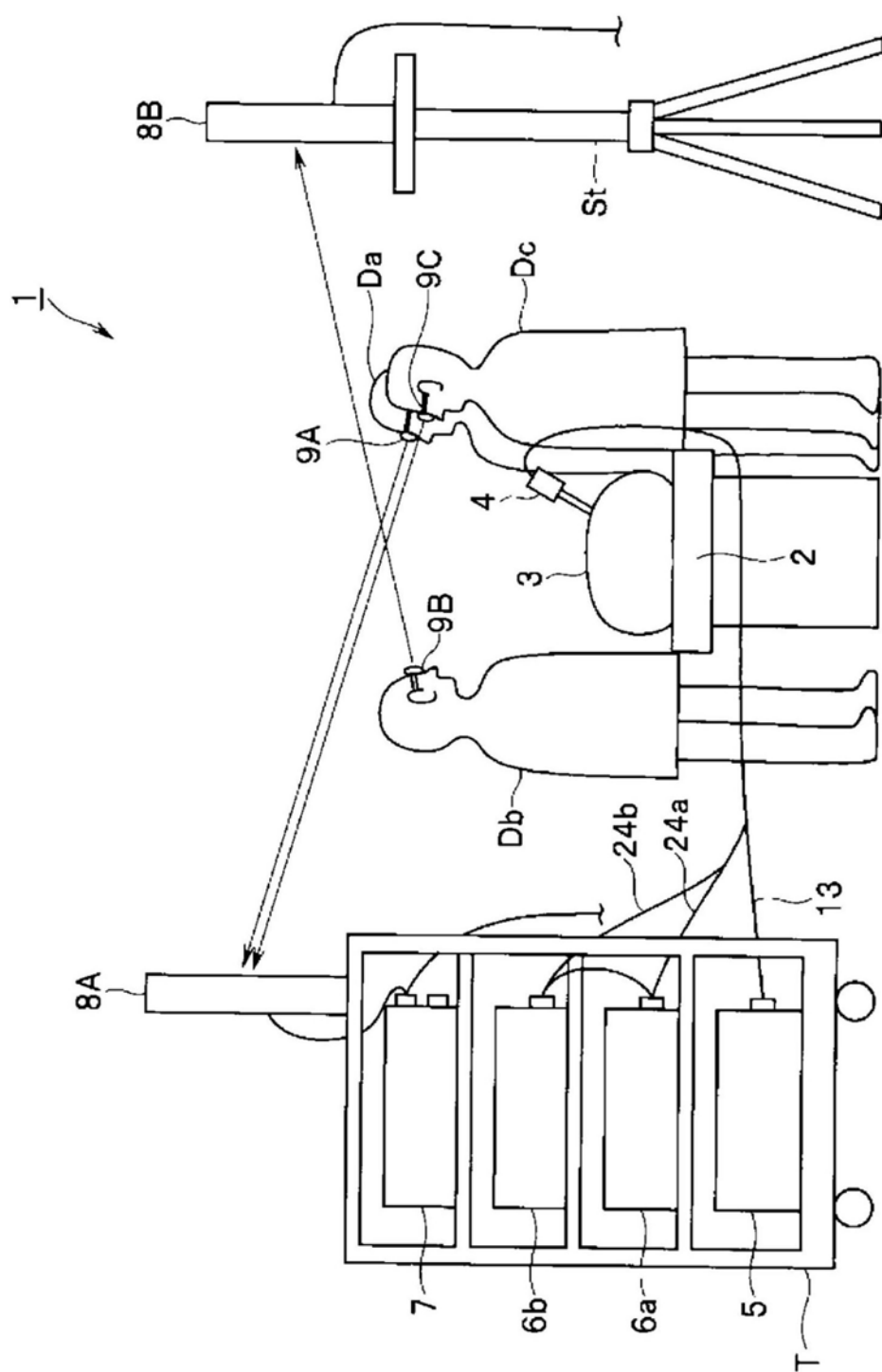


图1

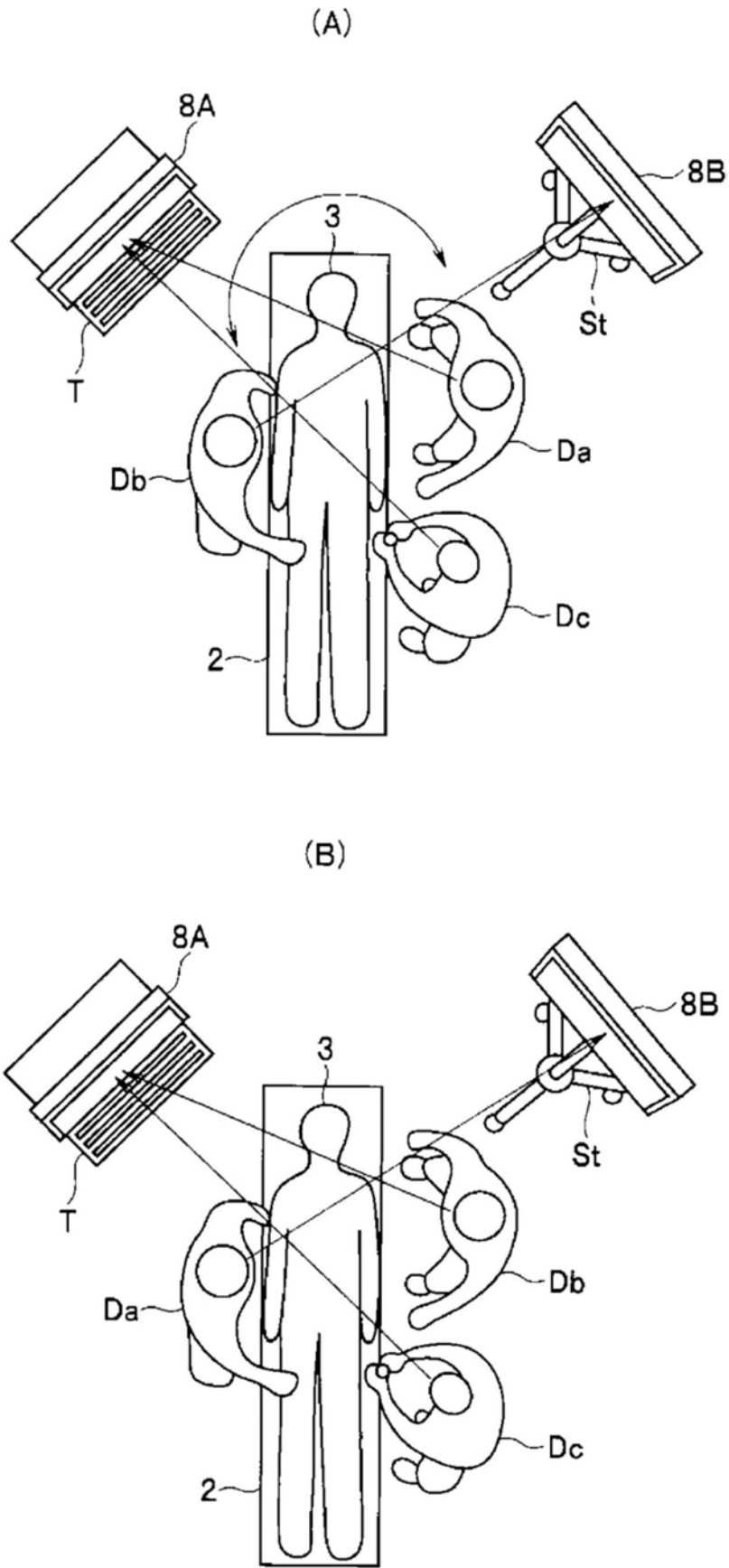


图2

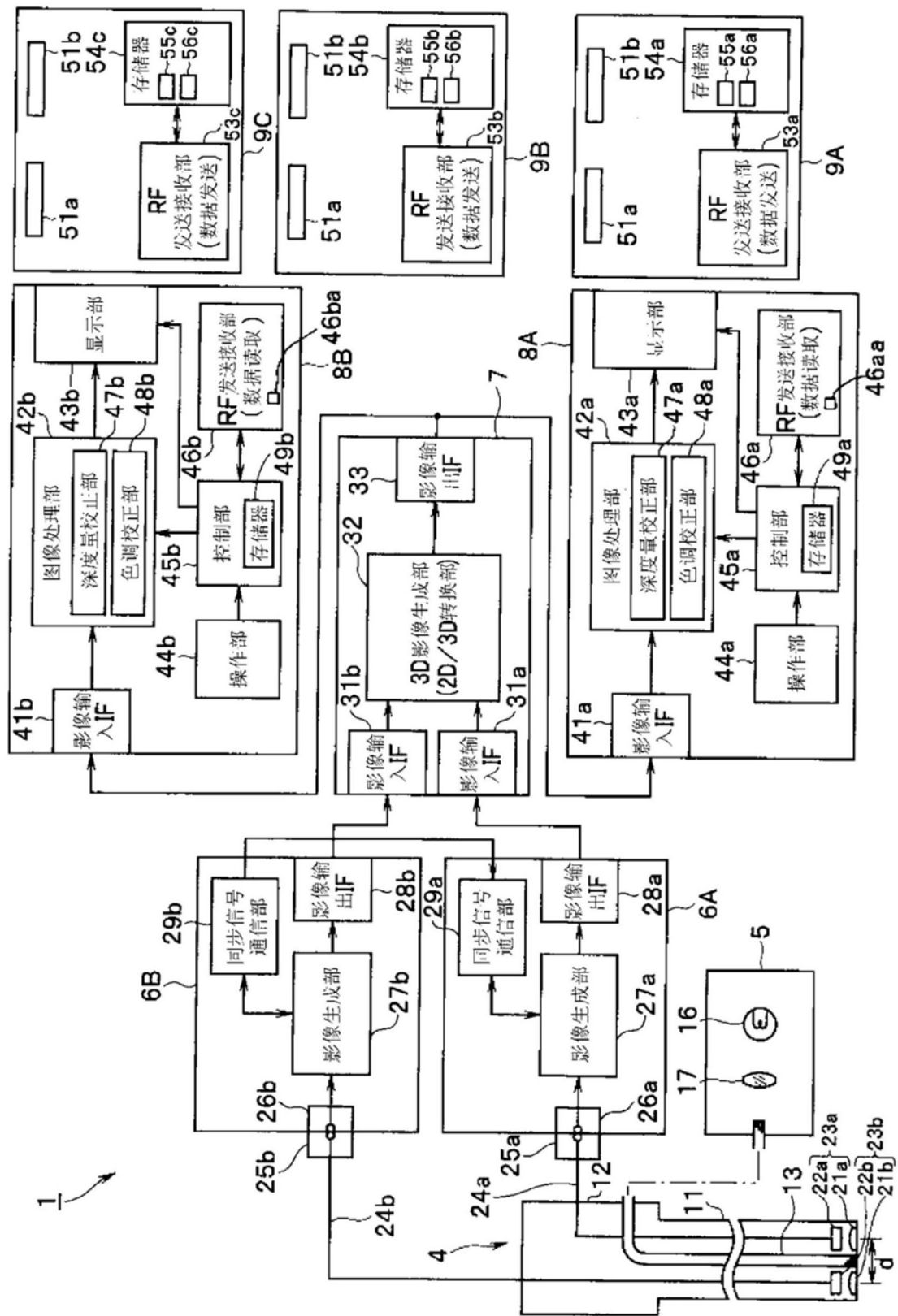


图3

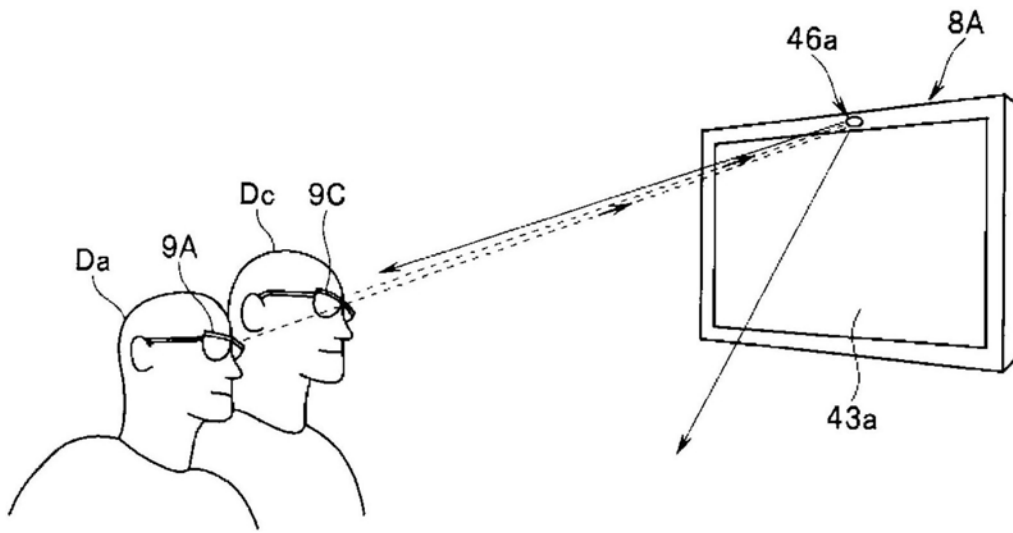


图4

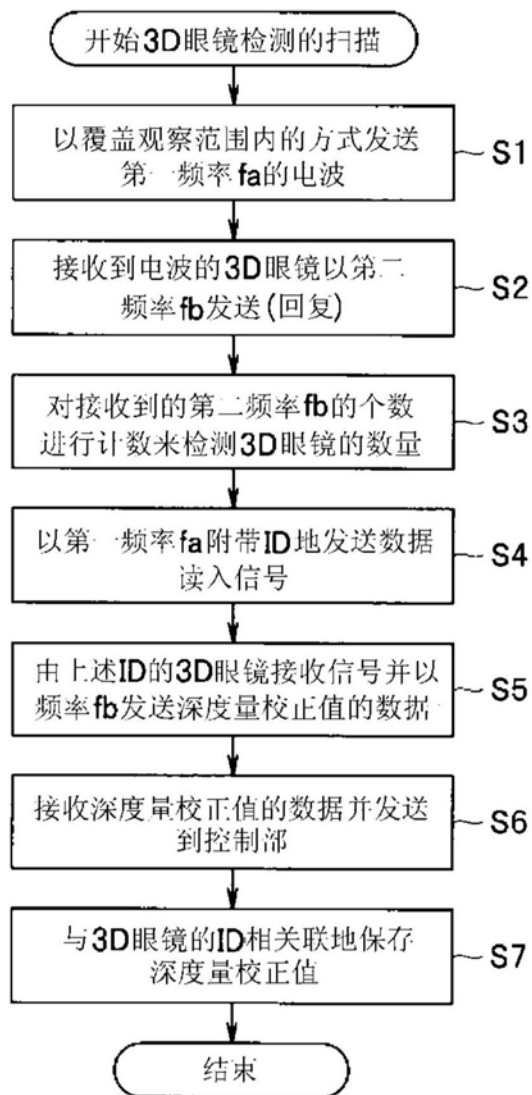


图5

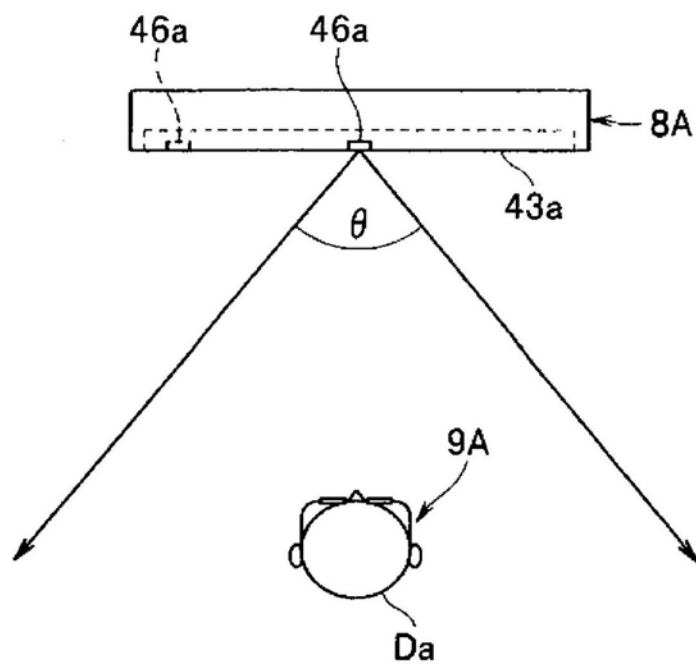


图6

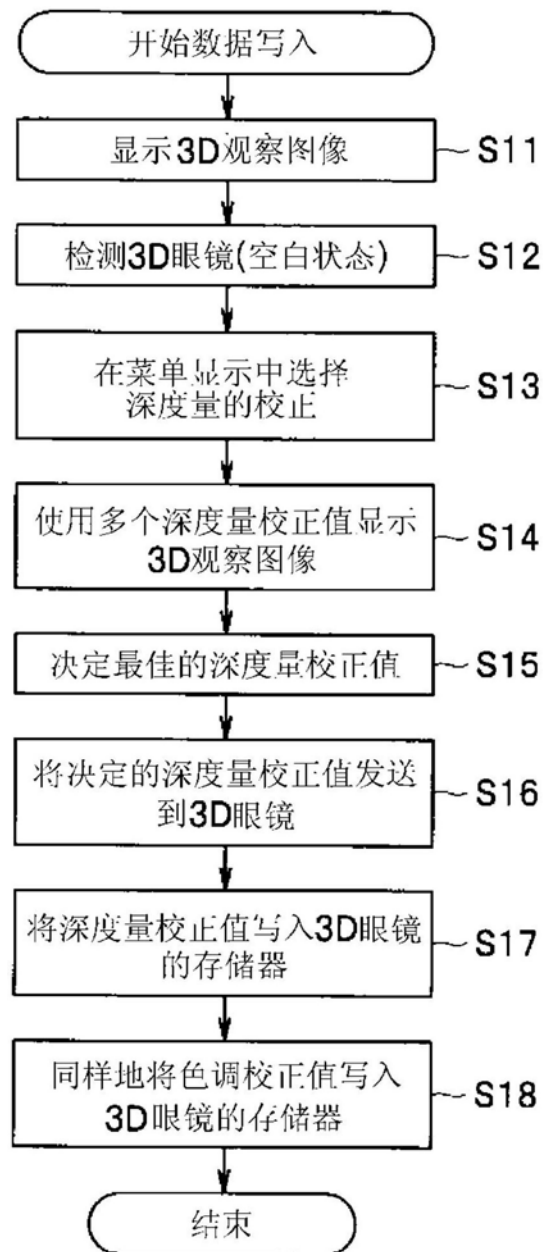


图7

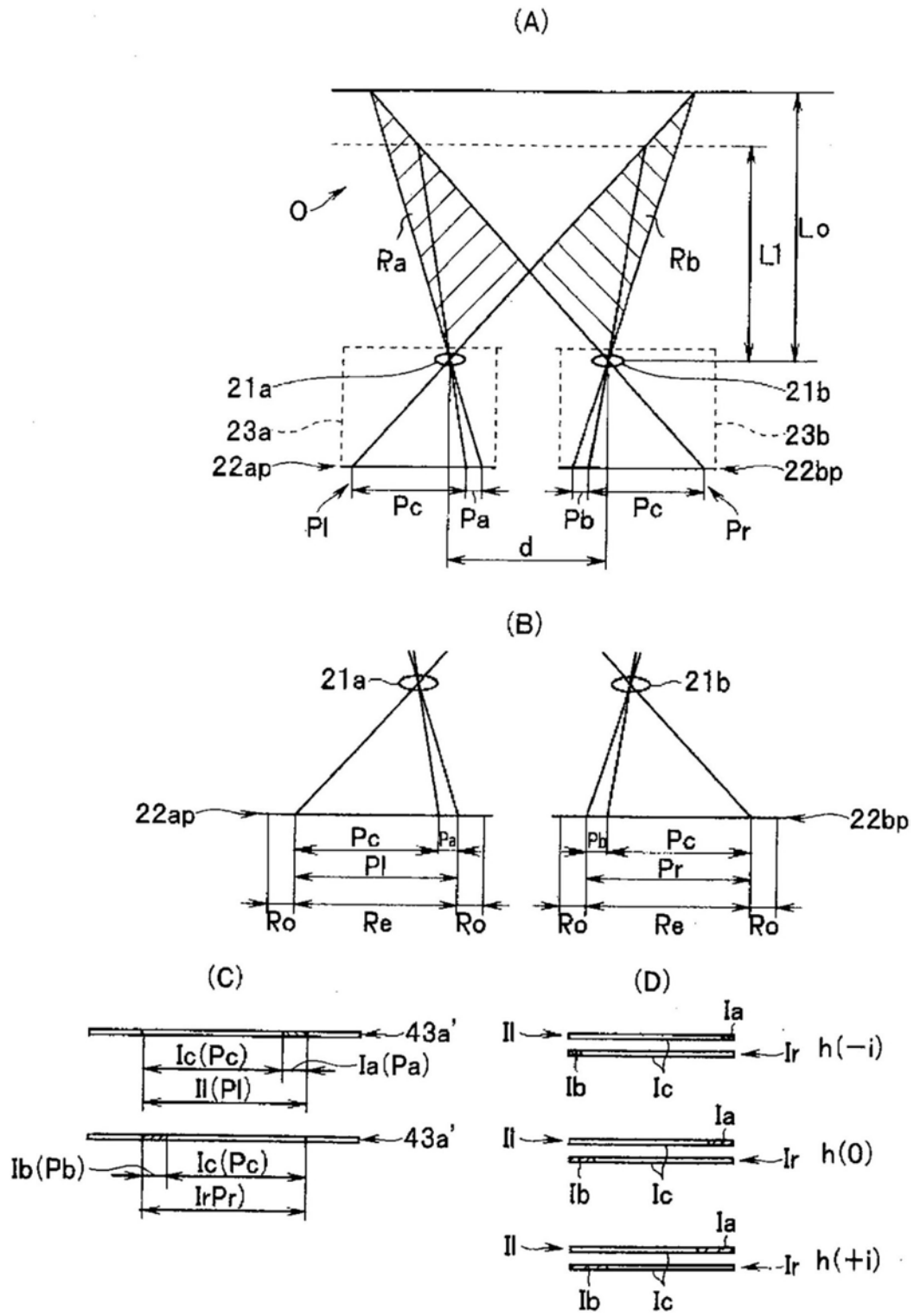


图8

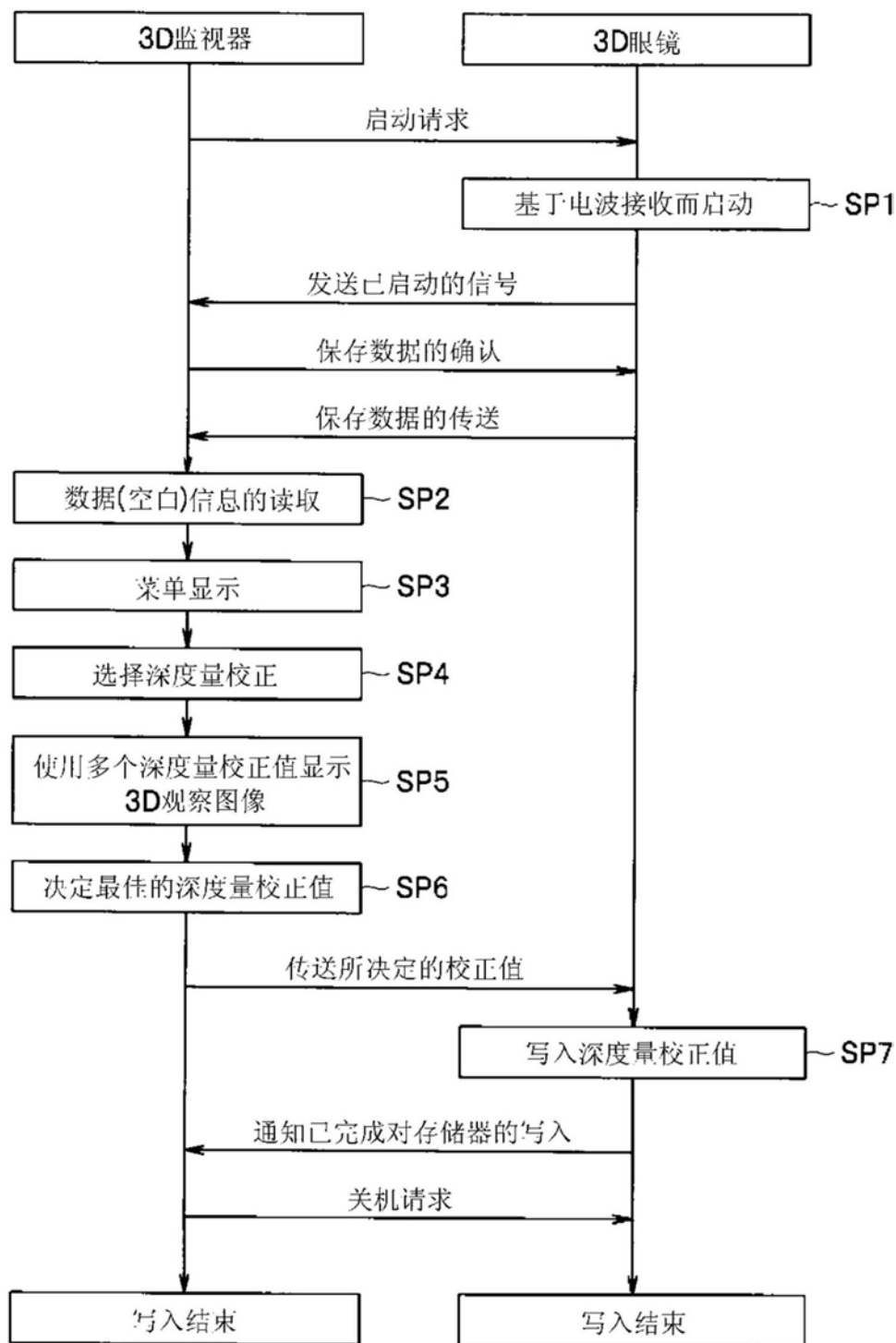


图9A

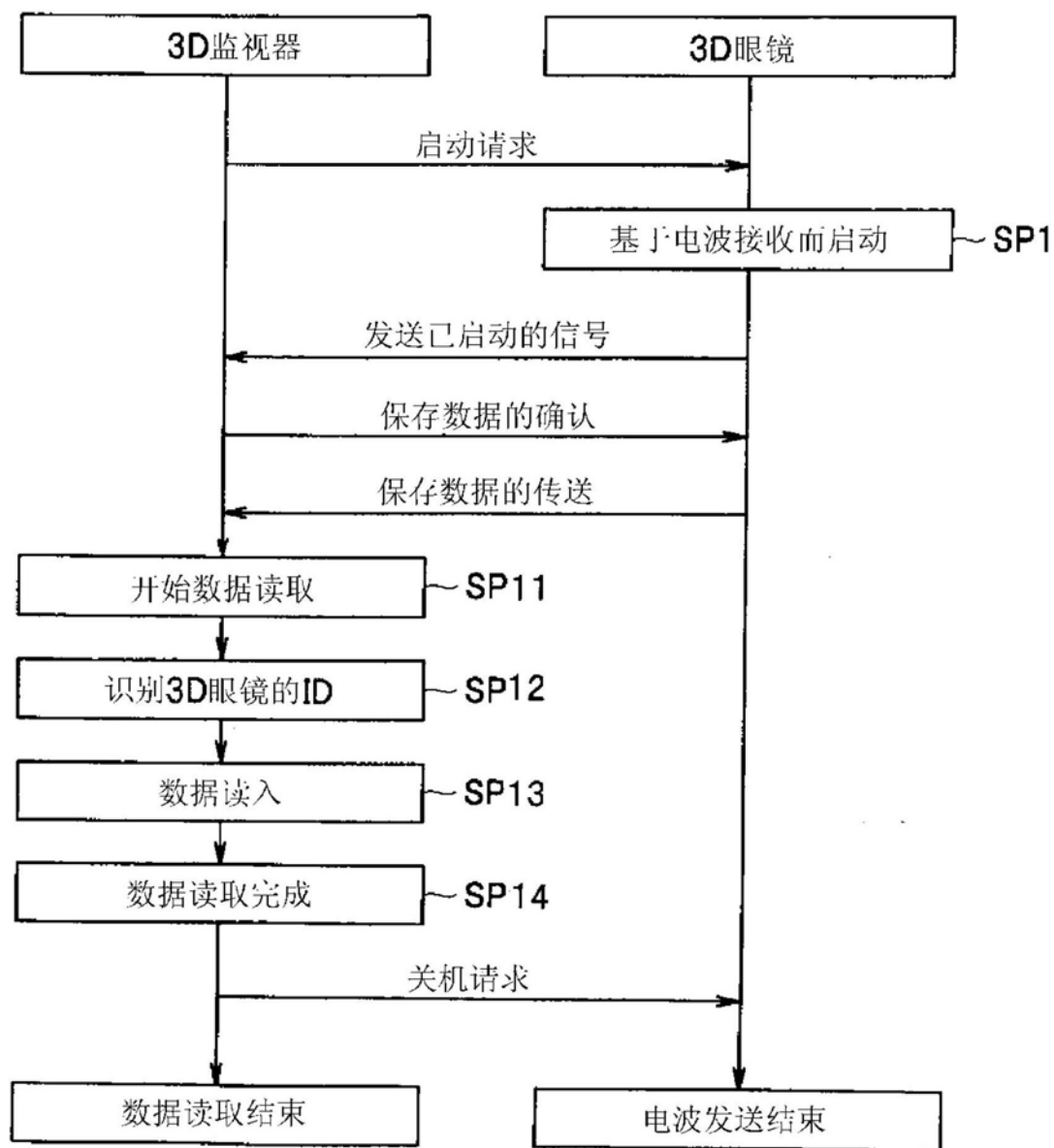


图9B

3D眼镜ID	监视器尺寸 (英寸)	手术操作者 优先级	深度量校正值	色调校正值	彩色模式
OOOOO	19	B	+1	(-,+3,-)	O
	26	B	+3	(-,+3,-)	O
	32	B	+5	(-,+3,-)	O

图10

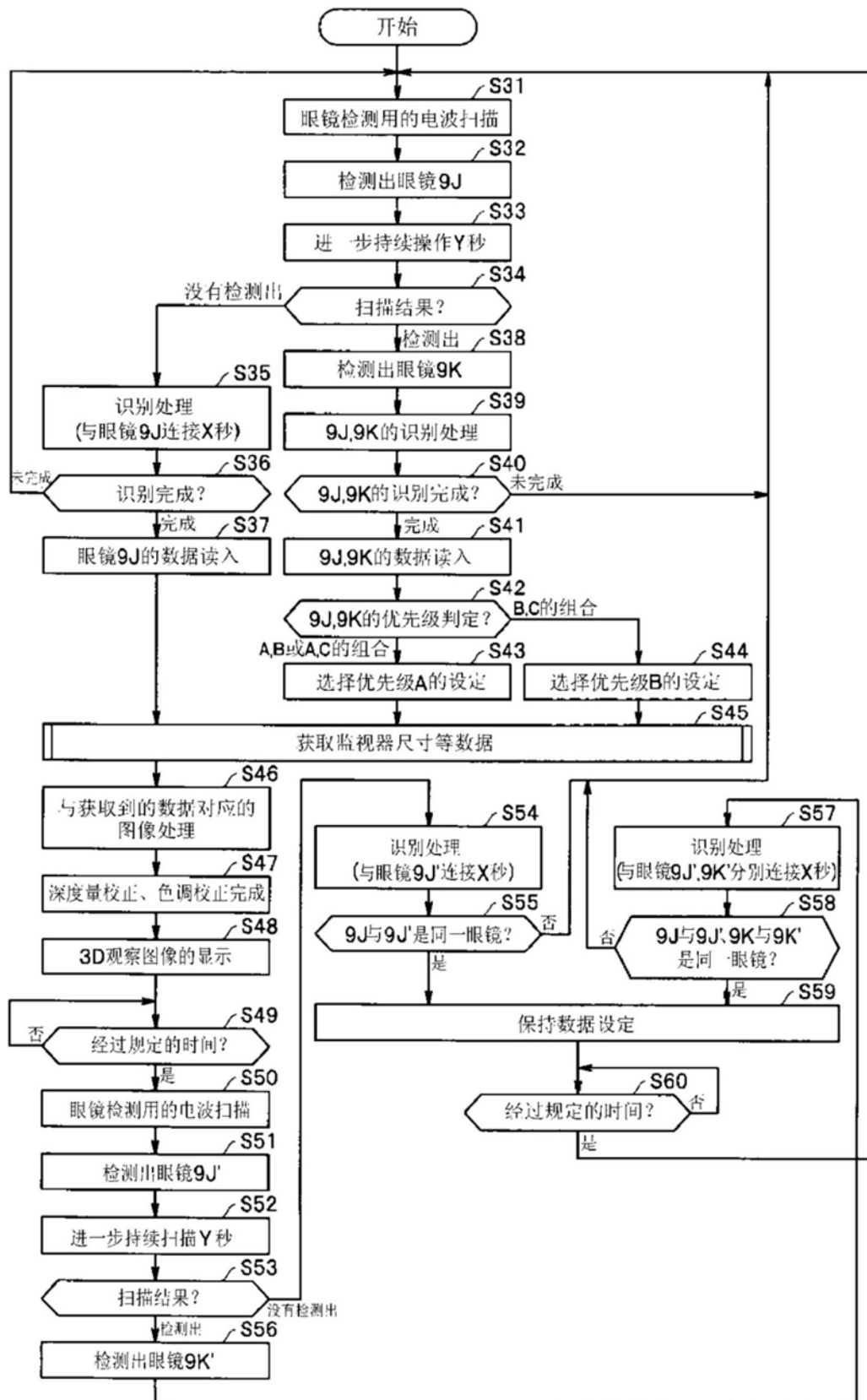


图11

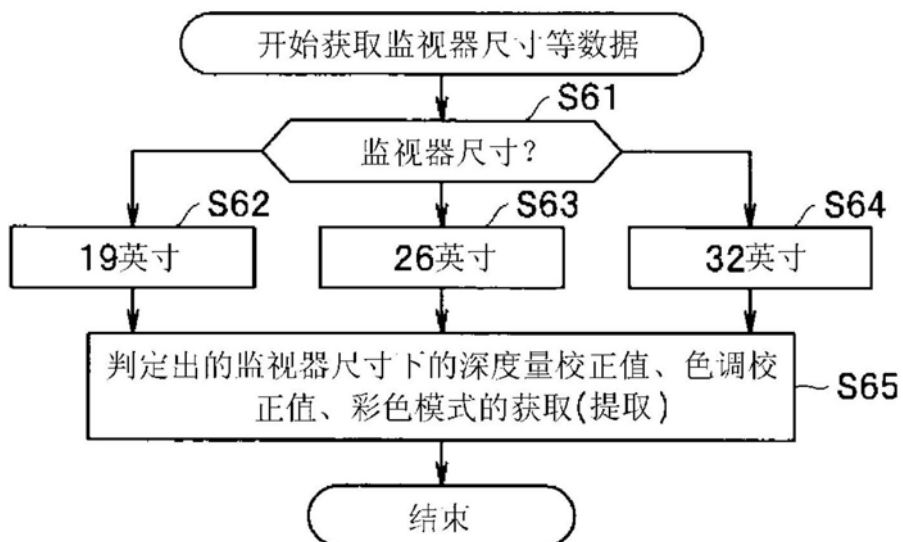


图12

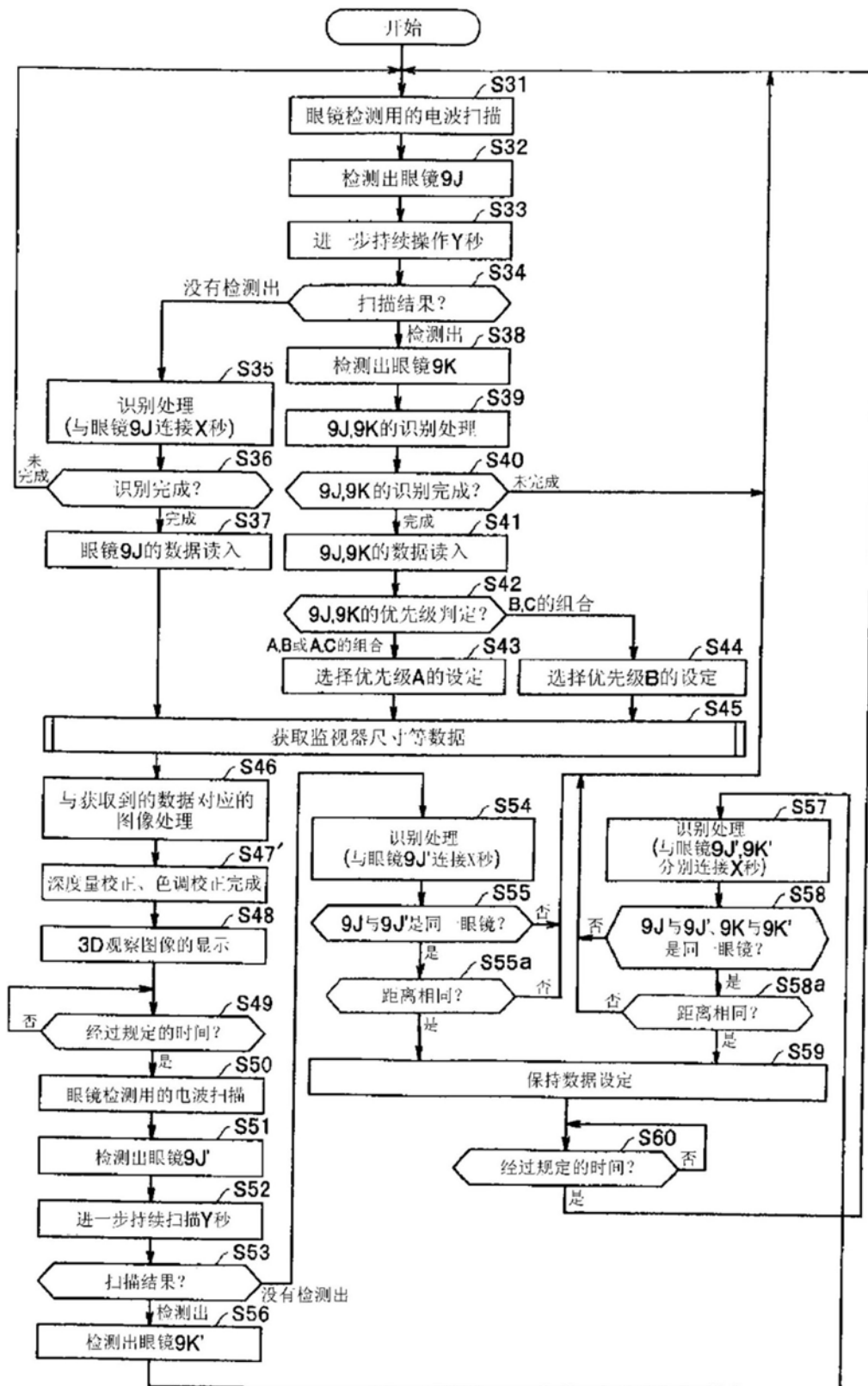


图13A

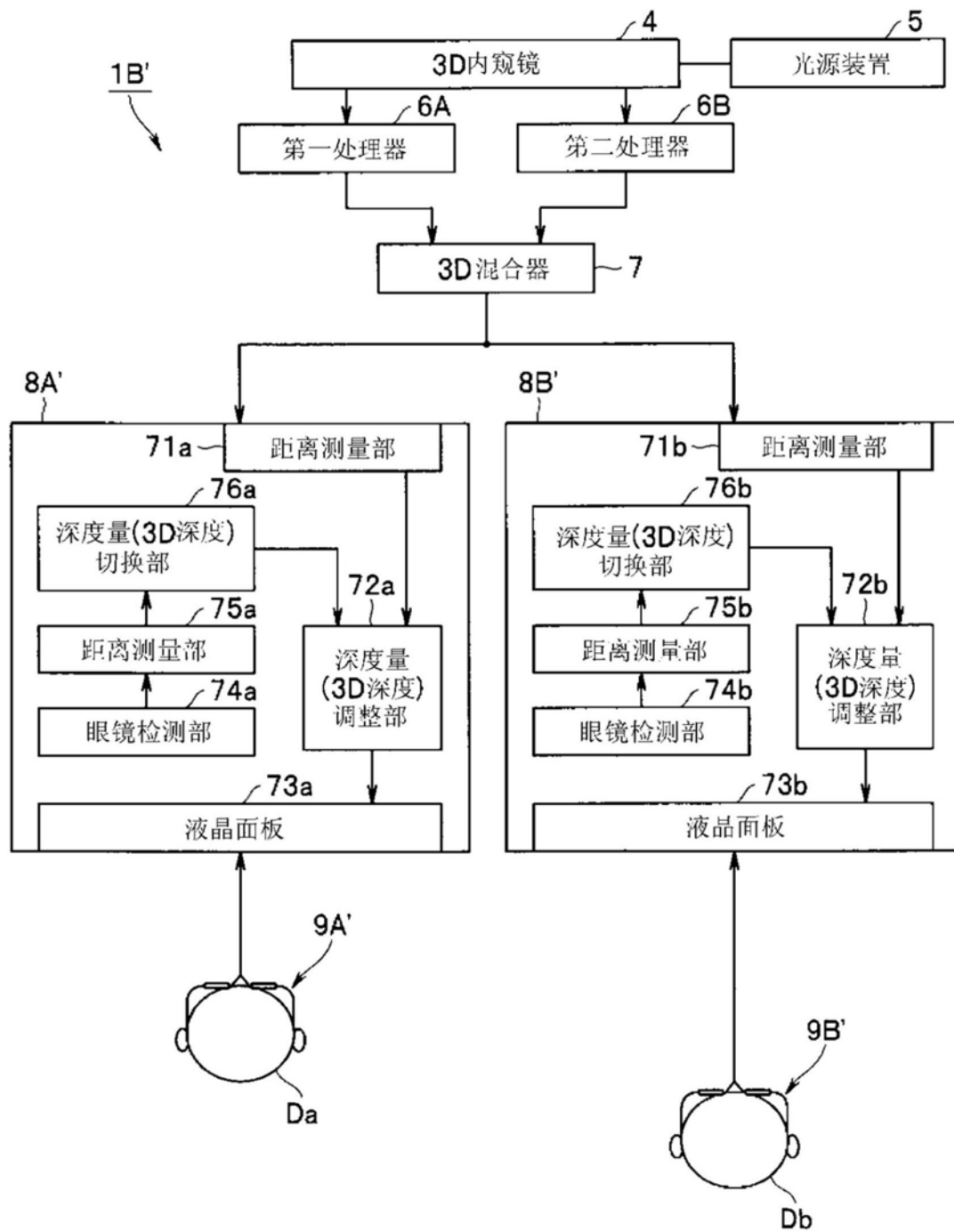


图13B

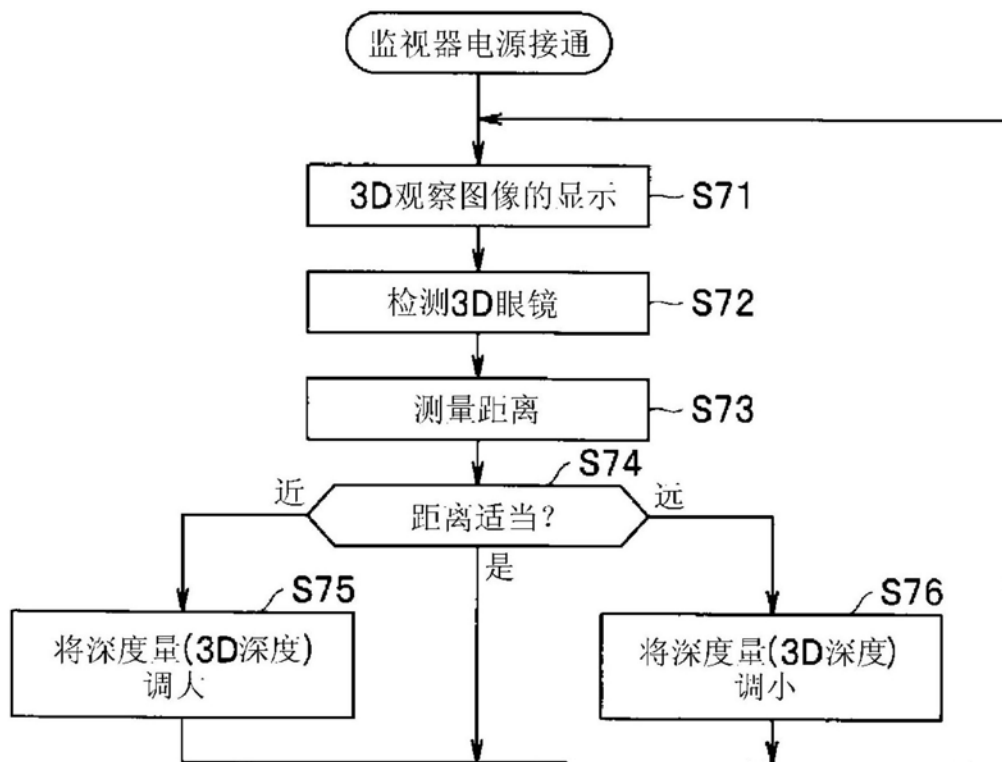


图14

专利名称(译)	三维图像系统		
公开(公告)号	CN105594205B	公开(公告)日	2017-09-26
申请号	CN201480053325.4	申请日	2014-09-22
[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	春见诚 梅村昌史 土谷秋介		
发明人	春见诚 梅村昌史 土谷秋介		
IPC分类号	H04N13/00 A61B1/04 G09G5/00 G09G5/36 H04N15/00 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00193 A61B1/00009 G09G3/003 G09G5/00 G09G5/36 G09G2320/0666 G09G2320/08 G09G2340/0407 G09G2354/00 H04N13/128 H04N13/15 H04N13/158 H04N13/194 H04N13/239 H04N13/254 H04N13/332 H04N13/341 H04N13/368 H04N13/373 H04N13/398 H04N2213/008		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
审查员(译)	王健		
优先权	2013207455 2013-10-02 JP		
其他公开文献	CN105594205A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

三维图像系统具备：图像生成装置，其生成用于进行三维观察的三维图像的图像信号；监视器，其将由图像生成装置生成的图像信号显示为三维观察用图像；三维观察用眼镜，其用于将监视器的显示部所显示的三维观察用图像以三维图像进行观察；存储部，其被设置在三维观察用眼镜，存储深度信息校正值，该深度信息校正值对显示部所显示的三维观察用图像的用于赋予立体感的深度信息进行校正；扫描部，其被设置在监视器，为了读取存储于存储部中的信息而对三维观察用眼镜进行扫描；以及控制部，其进行控制以根据扫描部的扫描结果来对监视器设定深度信息校正值。

