



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110678116 A

(43)申请公布日 2020.01.10

(21)申请号 201880035116.5

(22)申请日 2018.03.28

(30)优先权数据

2017-110569 2017.06.05 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.11.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/012730 2018.03.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/225346 JA 2018.12.13

(71)申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72)发明人 菊地大介 杉江雄生 中村幸弘

深沢健太郎 池田宪治

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 吴孟秋

(51)Int.Cl.

A61B 1/045(2006.01)

A61B 90/20(2006.01)

G02B 23/26(2006.01)

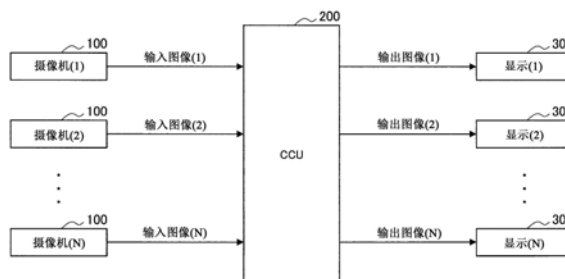
权利要求书2页 说明书10页 附图14页

(54)发明名称

医疗系统和控制单元

(57)摘要

[问题]当在外科手术中使用多个成像装置时,要使由多个成像装置捕获的图像的外观一致。[解决方案]本公开提供了一种医疗系统,该医疗系统具有多个手术成像设备和控制单元,该控制单元具有与手术成像设备连接的信号处理单元,该信号处理单元协调由各个手术成像设备捕获的图像。通过这种配置,在布置多个成像设备用于手术的情况下,能够使得由各个成像设备捕获的图像之间的外观一致。



1000

1. 一种医疗系统,包括:
多个手术成像设备;以及
控制单元,所述手术成像设备中的每个连接到所述控制单元,所述控制单元包括协调由各个手术成像设备捕获的图像的信号处理单元。
2. 根据权利要求1所述的医疗系统,其中,多个所述手术成像设备包括内窥镜、外视镜、显微镜及手术现场摄像机中的至少两个。
3. 根据权利要求1所述的医疗系统,其中,所述信号处理单元根据调整触发的发生,切换是否执行所述协调。
4. 根据权利要求1所述的医疗系统,其中
所述信号处理单元根据调整触发的发生,执行用于所述协调的处理,并且
通过用户操作,发生所述调整触发。
5. 根据权利要求1所述的医疗系统,其中
所述信号处理单元根据调整触发的发生,执行用于所述协调的处理,并且
在多个所述手术成像设备对同一被摄体成像的情况下,发生所述调整触发。
6. 根据权利要求1所述的医疗系统,其中
所述信号处理单元根据调整触发的发生,执行用于所述协调的处理,并且
根据执行手术的手术医生的状态,发生所述调整触发。
7. 根据权利要求1所述的医疗系统,其中
所述信号处理单元根据调整触发的发生,执行用于所述协调的处理,并且
根据用于识别多个所述手术成像设备的识别信息,发生所述调整触发。
8. 根据权利要求1所述的医疗系统,其中所述信号处理单元执行适配由多个所述手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的图像之间的颜色的处理。
9. 根据权利要求1所述的医疗系统,其中所述信号处理单元执行适配由多个所述手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的图像之间的亮度的处理。
10. 根据权利要求1所述的医疗系统,其中所述信号处理单元执行适配由多个所述手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的图像之间的对比度的处理。
11. 根据权利要求1所述的医疗系统,其中所述信号处理单元执行适配由多个所述手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的图像之间的分辨率的处理。
12. 根据权利要求1所述的医疗系统,其中所述信号处理单元执行适配由多个所述手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的图像之间的噪声的处理。
13. 根据权利要求1所述的医疗系统,其中所述信号处理单元执行适配由多个所述手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的图像之间的景深的处理。
14. 根据权利要求1所述的医疗系统,其中所述信号处理单元执行适配由多个所述手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的图像之间的抖动量的处理。
15. 根据权利要求1所述的医疗系统,其中所述信号处理单元执行适配由多个所述手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的立体图像之间的深度的处理。
16. 根据权利要求1所述的医疗系统,其中所述信号处理单元执行适配由多个所述手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的图像之间的视角的处理。
17. 根据权利要求1所述的医疗系统,其中所述信号处理单元以由多个所述手术成像设

备中的一个手术成像设备捕获的图像为基准而使其与由另一个手术成像设备捕获的图像协调。

18. 根据权利要求1所述的医疗系统,其中所述信号处理单元以任意目标图像为基准而使其与由多个所述手术成像设备捕获的图像协调。

19. 一种控制单元,多个手术成像设备中的每个连接到所述控制单元,所述控制单元包括协调由所述手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的图像的信号处理单元。

20. 一种医疗系统,包括:

多个手术成像设备;

控制单元,所述手术成像设备中的每个连接到所述控制单元;以及

集成设备,多个所述控制单元中的每个连接到所述集成设备,所述集成设备包括协调由所述手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的图像的信号处理单元。

医疗系统和控制单元

技术领域

[0001] 本公开涉及医疗系统和控制单元。

背景技术

[0002] 传统上,例如下面的专利文献1公开了,在能够使用探针型内窥镜的内窥镜设备中,不管探针尖端部分的位置和镜体尖端部分的弯曲程度如何,都准确地匹配两个图像并生成合成图像。

[0003] 专利文献

[0004] 专利文献1:日本专利特开2011-55939号公报

发明内容

[0005] 本发明要解决的问题

[0006] 在医疗成像设备中,存在同时使用多个摄像机的情况。例如,在脑部手术等中,存在当观察手术区域的附近部分时使用外视镜并且当观察手术区域的深部时使用内窥镜的情况。在这种情况下,当由多个摄像机捕获的图像按原样显示时,两个图像具有不同的外观,这使得观察者感到不舒服。此外,例如,即使对同一被摄体进行成像并显示,也会导致诸如难以识别具有不同外观的被摄体是同一被摄体以及难以识别两个图像之间的关系之类的缺点。

[0007] 上述专利文献1中公开的技术基于探针尖端部分的突出长度和镜体尖端部分的弯曲角度来指定放大/缩小倍率和相移量,并且使得诸如病变的观察被摄体的尺寸与正常观察图像中的观察被摄体的尺寸一致。专利文献1中公开的技术是在预先确定一个图像相对于另一个图像的位置关系的情况下使图像尺寸彼此一致,但是根本不采取任何措施来根据由不同设备捕获的图像调整两个图像之间的外观。

[0008] 因此,在多个成像设备用于手术的情况下,期望调整由各个成像设备捕获的图像之间的外观。

[0009] 用于解决问题的方案

[0010] 根据本公开,提供一种医疗系统,该医疗系统包括多个手术成像设备和控制单元,手术成像设备中的每个连接到该控制单元,该控制单元包括协调由各个手术成像设备捕获的图像的信号处理单元。

[0011] 此外,根据本公开,提供与多个手术成像设备中的每个连接的控制单元,该控制单元包括协调由各个手术成像设备捕获的图像的信号处理单元。

[0012] 另外,根据本公开,提供一种医疗系统,该医疗系统包括多个手术成像设备、与手术成像设备中的每个连接的控制单元以及与多个控制单元中的每个连接的集成设备,该集成设备包括协调由各个手术成像设备捕获的图像的信号处理单元。

[0013] 发明效果

[0014] 如上所述,根据本公开,在多个成像设备用于手术的情况下,可以调整由各个成像

设备捕获的图像之间的外观。

[0015] 注意,上述效果不一定受到限制,并且本说明书中指示的任何效果或者可以从本说明书中获知的其它效果可以与上述效果一起显示或者代替上述效果而显示。

附图说明

[0016] 图1是示出根据本公开每个实施方式的手术系统的配置的概要的示意图。

[0017] 图2是示出除了图1中的配置之外、还包括在摄像机单元与摄像机控制单元 (CCU) 之间中继的输入模块的配置的示意图。

[0018] 图3是示出CCU中的信号处理单元的配置和动作的示意图。

[0019] 图4是示出同时使用外视镜和内窥镜来观察被摄体的情况的示意图。

[0020] 图5是示出显示外视镜图像和内窥镜图像的方法的示意图。

[0021] 图6是示出根据外视镜图像的色调显示内窥镜图像的色调的处理方法的示意图。

[0022] 图7是用于解释适配外视镜图像与内窥镜图像之间的抖动的示例的示意图。

[0023] 图8是用于解释适配外视镜图像与内窥镜图像之间的抖动的示例的示意图。

[0024] 图9是示出适配外视镜图像与内窥镜图像之间的亮度 (亮度) 和对比度的示例的示意图。

[0025] 图10是示出适配外视镜图像与内窥镜图像之间的分辨率感和景深的示例的示意图。

[0026] 图11是示出适配外视镜图像与内窥镜图像之间的噪声的示例的示意图。

[0027] 图12是示出适配外视镜图像与内窥镜图像之间的图像方向的示例的示意图。

[0028] 图13是示出将可以以三维 (3D) 拍摄的外视镜图像和可以以3D拍摄的内窥镜图像一起使用的情况的示例的示意图。

[0029] 图14是示出包括与多个摄像机单元连接的多个CCU的系统的示意图,其中每个CCU连接到集成设备600。

具体实施方式

[0030] 在下文中,将参考附图详细描述本公开的有利实施方式。注意,在本说明书和附图中,具有基本相同功能配置的构成元件将由相同的附图标记表示,并且将省略多余的描述。

[0031] 注意,将按以下顺序给出描述。

[0032] 1. 系统的配置示例

[0033] 2. 信号处理单元的配置

[0034] 3. 外视镜图像与内窥镜图像之间的颜色调整

[0035] 4. 外视镜图像与内窥镜图像之间的抖动调整

[0036] 5. 外视镜图像与内窥镜图像之间的亮度和对比度的调整

[0037] 6. 外视镜图像与内窥镜图像之间的分辨率感和景深的调整

[0038] 7. 外视镜图像与内窥镜图像之间的噪声调整

[0039] 8. 外视镜图像与内窥镜图像之间的方向和视角的调整

[0040] 9. 外视镜图像与内窥镜图像之间的深度感的调整

[0041] 10. 包括与多个摄像机单元连接的多个CCU的配置示例

[0042] 1. 系统的配置示例

[0043] 首先,将参照图1描述根据本公开的每个实施方式的手术系统1000的配置的概要。如图1所示,该手术系统1000由多个摄像机单元100、可以连接有多个摄像机并且能够进行多个输出的CCU(控制单元)200以及多个监视器300构成。手术系统1000根据来自多个摄像机单元100的多个输入信号的信息,通过信号处理生成多个输出图像,并将生成的输出图像输出到监视器300。

[0044] 图2是示出除了图1中的配置之外还包括在摄像机单元100与CCU200之间中继的输入模块(摄像头单元)400的系统的配置示例的示意图,其中手术系统1000在输入模块400中执行预处理之后将图像输入到CCU200。输入模块400例如用于确保摄像机单元100与CCU200之间的兼容性。

[0045] 在本实施方式中,多个摄像机单元100是用于手术的多个摄像机,并且例如表示内窥镜(刚性内窥镜或柔性内窥镜)、体外视镜(外视镜)、显微镜、手术现场摄像机等。手术系统1000可以包括当摄像机单元100对被摄体成像时照射被摄体的光源设备。

[0046] 多个摄像机单元100有时在手术期间同时使用。例如,在脑部手术等中,存在当观察手术区域的近处部分时使用外视镜并且当观察手术区域的深部时使用内窥镜的情况。作为示例,对于开放性脑中的脑动脉瘤可想到的情况包括用外视镜观察患部的前侧并通过插入内窥镜观察患部的后侧的情况等。在这种情况下,在本实施方式中,执行适配多个摄像机单元100之间的各个图像的外观的处理。换言之,在本实施方式中,执行将多个摄像机单元100的图像彼此协调的处理。同时使用的多个摄像机单元100的组合的示例包括内窥镜和外视镜、内窥镜和手术显微镜、刚性内窥镜和柔性内窥镜以及内窥镜、手术现场摄像机等。注意,虽然内窥镜适用于观察被摄体的细节的情况,但是如果内窥镜远离被摄体移动以便拍摄更宽范围的图像,则图像会失真。外视镜包括专用的光学系统,并且能够在这种情况下捕获图像而不会引起失真;因此,具有例如由于可以确保被摄体与外视镜之间有足够的距离而易于执行手术的优点。此外,手术现场摄像机是拍摄整个手术情况的图像的摄像机。

[0047] 2. 信号处理单元的配置

[0048] 图3是示出系统中的CCU200中的信号处理单元210的配置和动作的示意图,在该系统中,两个摄像机、即外视镜和内窥镜连接到CCU200作为多个摄像机单元100。信号处理单元210设置在连接有多个摄像机单元100的CCU200中,并且执行处理以便适配基于从一个摄像机单元100获得的成像信号生成的图像与基于从另一个摄像机单元100获得的成像信号生成的图像之间的外观。

[0049] 如图3所示,信号处理单元210包括调整参数计算单元212、调整参数应用单元214和调整参数应用单元216。调整参数计算单元212接受来自外视镜的图像10信息(以下也称为外视镜图像)和来自内窥镜的图像12信息(以下也称为内窥镜图像)的输入。

[0050] 此外,调整触发14被输入到调整参数计算单元212。调整触发14是根据外部定义的信息或根据输入图像定义的信息,并且是用作用于使用调整参数执行调整的触发器的信息。例如,在检测到外视镜图像10和内窥镜图像12都具有同一被摄体的情况下,生成调整触发。

[0051] 当发生调整触发14时,执行适配外视镜图像10与内窥镜图像12之间的外观的处理。调整参数是用于执行适配外视镜图像10与内窥镜图像12之间的外观的处理的参数。另

一方面,在未发生调整触发14的情况下,不执行适配外视镜图像10与内窥镜图像12之间的外观的处理,并且独立地处理外视镜图像10和内窥镜图像12。

[0052] 当调整触发14发生并被输入到调整参数计算单元212时,调整参数计算单元212根据外视镜图像10或内窥镜图像12或者外视镜图像10和内窥镜图像12两者,计算与颜色、亮度、对比度、景深、噪声、视角、图像方向等相关的调整参数。调整参数被发送到调整参数应用单元214和216中的一个或两个。当接收到调整参数时,调整参数应用单元214将调整参数应用于外视镜图像10。此外,在接收到调整参数时,调整参数应用单元216将调整参数应用于内窥镜图像12。如上所述,信号处理单元210将调整参数应用于外视镜图像10和内窥镜图像12中的一个或两个,并生成每个图像的输出图像。利用该处理,可以适配外视镜图像10与内窥镜图像12之间的外观,并且可以防止当用户在观察从另一个摄像机单元100获得的图像之后观察从一个摄像机单元100获得的图像时导致被摄体的外观的不一致。

[0053] 除了如上所述外视镜图像10和内窥镜图像12具有同一被摄体的情况之外,可以根据用户操作、手术医生的状态(位置)、关于连接的设备的信息等来引起调整触发14发生。在通过用户操作引起调整触发14发生的情况下,当用户操作CCU200的操作输入单元时,调整触发14发生。在根据手术医生的状态引起调整触发14发生的情况下,例如手术医生的位置根据安装在手术室内的手术现场摄像机的图像来确定,并且在基于手术医生的位置确定手术医生除了用外视镜进行观察之外还在用内窥镜进行观察的情况下引起调整触发14发生。此外,在基于关于连接的设备的信息而引起调整触发发生的情况下,从连接到CCU200的多个摄像机单元100中的每个获取设备的识别信息,并且在预定发生调整触发14的多个摄像机单元100连接到CCU200的情况下引起调整触发14发生。

[0054] 在适配外视镜图像10与内窥镜图像12之间的外观的情况下,可以以外视镜图像10为基准将内窥镜图像12与外视镜图像10适配,或者可以以内窥镜图像12为基准将外视镜图像10与内窥镜图像12适配。可选地,可以以作为适配外观的基准的目标图像来适配外视镜图像10和内窥镜图像12中的每个。

[0055] 3. 内窥镜图像与外视镜图像之间的颜色调整

[0056] 图4是示出同时使用外视镜110和内窥镜120观察被摄体的情况的示意图。如上所述,例如,在脑部手术等中,由于当观察手术区域的近处部分时使用外视镜110并且当观察手术区域的深部时使用内窥镜120,因此可以想到同时使用外视镜110和内窥镜120的情况。

[0057] 此时,外视镜110和内窥镜120使用不同光源的照明照射被摄体。如图4所示,外视镜110通过光源设备(1) 400的照明照射被摄体,而内窥镜120通过光源设备(2) 410的照明照射被摄体500。

[0058] 此外,外视镜110和内窥镜120用不同的传感器接收已通过不同透镜的光。因此,即使用相同的参数执行显影处理,外视镜110和内窥镜120通常也具有彼此不同的色调。

[0059] 图5是示出显示外视镜图像10和内窥镜图像12的方法的示意图。如图5所示,有以下显示两个图像的方法:在并排放置的两个监视器300上显示两个图像的方法,以及在一个监视器300上临时切换并显示两个图像的方法。然而,如果按原样显示具有不同色调的两个图像,则观察者会因为这两个图像的色调不同而感到不舒服。此外,例如,即使对同一被摄体进行成像并显示,也变得难以识别具有不同色调的被摄体是同一被摄体,这导致难以将两个图像相关联。

[0060] 因此,在本实施方式中,内窥镜图像12的色调和外视镜图像10的色调在显示时彼此适配。此时,通过将调整参数应用于外视镜图像或内窥镜图像、或者外视镜图像和内窥镜图像两者,可以在外视镜110的图像与内窥镜120的图像之间调节色调。图6是示出根据外视镜110的图像色调显示内窥镜120的图像色调的处理方法的示意图。

[0061] 首先,确定是否在两个图像中显示相同的被摄体和区域。此时,通过匹配两个图像,可以检测两个图像是否具有同一被摄体,并且可以检测公共区域。在图6所示的示例中,通过块匹配检测到外视镜图像10的区域A和内窥镜图像12的区域B具有同一被摄体并且是公共区域。

[0062] 接下来,将描述内窥镜图像12的色调与外视镜图像10的色调适配的情况下的处理方法的示例。对于两个区域具有同一被摄体的同一位置的已经匹配的区域A和区域B,在区域A和区域B中对应位置(在图6中由×标记指示)处的相应颜色值对于内窥镜图像12具有(R1、G1、B1)并且对于外视镜图像10具有(R2、G2、B2)的情况下,两个图像之间的颜色关系(RGB值)可以由如下公式(1)所示的线性公式来表示。

[0063] [数学公式1]

$$[0064] \begin{pmatrix} R2 \\ G2 \\ B2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \end{pmatrix} \quad \dots (1)$$

[0065] 此时,当通过最小二乘法从多个点的RGB值求解上述方程式并求出系数a至i时,方程式(1)中的线性公式用作从内窥镜图像12到外视镜图像10的RGB值的转换公式。这里,用于转换的系数(a至i)对应于调整参数。因此,可以将内窥镜图像12的色调与外视镜图像10的色调适配。

[0066] 4. 外视镜图像与内窥镜图像之间的抖动调整

[0067] 接下来,将基于图7和图8描述在同时使用外视镜110和内窥镜120执行观察的情况下适配外视镜图像10与内窥镜图像12之间的抖动的处理(摄像机抖动去除处理)。如图7所示,外视镜110通常由固定工具20固定,但是内窥镜120由内窥镜医生或手术医生用手握持。因此,在一些情况下,在内窥镜图像12中引起抖动。

[0068] 图8是示出用于适配外视镜图像10与内窥镜图像12之间的抖动的处理方法的示意图。类似于图6,在图8中,通过块匹配检测到外视镜图像10的区域A和内窥镜图像12的区域B具有同一被摄体并且是公共区域。如图8中的区域A所示,由固定工具20固定的外视镜110的外视镜图像10未抖动。另一方面,由于内窥镜120由人支撑,因此如图8中的区域B所示在内窥镜图像12中引起抖动。因此,将引起抖动的内窥镜图像12与未引起抖动的内窥镜图像10适配。

[0069] 当通过块匹配确定区域A和区域B具有同一被摄体和区域时,根据外视镜图像10跟踪内窥镜图像12,并且通过去除内窥镜图像12的抖动分量来校正内窥镜图像12中的抖动。通过该处理,由于根据固定的外视镜图像10去除内窥镜图像12中的抖动,因此可以抑制当用户在外视镜图像10与内窥镜图像12之间移动视线时产生的不适感。

[0070] 此外,当作为块匹配的结果在外视镜图像10和内窥镜图像12中示出不同区域的情况下,校正内窥镜图像12中的抖动而不使用外视镜图像10。在这种情况下,通过从内窥镜图

像12的平移、放大和旋转分量识别内窥镜图像12中的抖动并乘以抖动的逆矩阵,从而执行内窥镜图像12的抖动校正。

[0071] 5. 外视镜图像与内窥镜图像之间的亮度和对比度的调整

[0072] 图9是示出适配外视镜图像10与内窥镜图像12之间的亮度(亮度)和对比度的示例的示意图。计算每种颜色的亮度转换系数的方法可以以与参考图6描述适配色调的情况相似的方式来执行。当适配通过从RGB值转换而获得的亮度Y时,通过以下公式(2)将外视镜图像10的亮度Y1转换成内窥镜图像12的亮度Y2。对于两个区域具有同一被摄体的同一位置的已经匹配的区域A和区域B,在区域A和区域B中对应位置(在图9中由×标记指示)处的相应亮度值对于内窥镜图像12具有Y2并且对于外视镜图像10具有Y1的情况下,两个图像之间的噪声关系可以由如下公式(2)所示的线性公式来表示。注意,在公式(2)中,参考字符a表示转换系数。

[0073] $Y2 = a \cdot Y1 \dots (2)$

[0074] 根据R、G、B或Y的关系,通过对较暗的图像施加增益来调节亮度。图9示出外视镜图像10与内窥镜图像12适配的示例。可以通过主要从图像的中心区域计算一个系数来将转换系数应用于整个屏幕,或者可以通过单独计算图像中每个对应区域的系数,来将该系数应用于每个区域。通过单独计算每个对应区域的系数并将该系数应用于每个区域,可以使外视镜图像10与内窥镜图像12之间的对比度一致。

[0075] 6. 外视镜图像和内窥镜图像之间的分辨率感和景深的调整

[0076] 图10是示出适配外视镜图像10与内窥镜图像12之间的分辨率感和景深的示例的示意图。通过用由关注像素周围的预定区域的像素值的最大值与最小值之间的差值指示的值DR来替换图6和公式(1)中的RGB值,从而计算转换系数。对于两个区域具有同一被摄体的同一位置的已经匹配的区域A和区域B,在区域A和区域B中的对应位置(在图10中由×标记指示)处的相应差值DR对于内窥镜图像12具有DR_B并且对于外视镜图像10具有DR_A的情况下,每个图像的关注像素周围的最大值与最小值之间的差值可以由如下公式(3)所示的线性公式来表示。注意,在公式(3)中,参考字符a表示转换系数。

[0077] $DR_B = a \cdot DR_A \dots (3)$

[0078] 根据DR比率,增加具有较小DR的图像的增强处理的强度。同样在这种情况下,可以通过主要从图像的中心区域计算一个系数来将转换系数应用于整个屏幕,或者可以通过单独计算每个对应区域的系数来将该系数应用于每个区域。通过根据具有更深景深的一个图像执行增强处理,还可以增加另一图像的景深。

[0079] 7. 外视镜图像与内窥镜图像之间的噪声调整

[0080] 图11是示出适配外视镜图像10与内窥镜图像12之间的噪声的示例的示意图。计算转换系数的方法类似于参考图6描述的适配色调的情况。通过假设用关注像素周围的预定区域中的像素值的标准偏差σ替换图6和公式(1)中的RGB值,从而计算转换系数。

[0081] 同样在这种情况下,对于两个区域具有同一被摄体的同一位置的已经匹配的区域A和区域B,在区域A和区域B中对应位置(在图11中由×标记指示)处的噪声值(标准偏差σ)对于内窥镜图像12具有σ_B并且对于外视镜图像10具有σ_A的情况下,两个图像之间的噪声关系可以由如下公式(4)所示的线性公式来表示。注意,在公式(4)中,参考字符a表示转换系数。

[0082] $\sigma_A = a \cdot \sigma_B \dots (4)$

[0083] 基于噪声比 σ ,增加噪声更多的图像的降噪(NR)强度。此外,除了简单地将降噪强度调整得更高或更低之外,当将降噪应用于具有更多噪声的图像时,可以通过使用具有更少噪声的图像的边缘信息应用降噪,从而执行更高性能的降噪。

[0084] 8. 外视镜图像与内窥镜图像之间的方向和视角的调整

[0085] 图12是示出适配外视镜图像10与内窥镜图像12之间的图像方向和视角的示例的示意图。在这种情况下,基于外视镜图像10与内窥镜图像12之间的匹配结果执行几何校正,并且执行用于将内窥镜图像12的方向与外视镜图像10的方向适配的校正。

[0086] 具体而言,例如通过块匹配等获取外视镜图像10与内窥镜图像12之间的位置关系和对应关系,并且根据获取的信息的结果执行几何校正。在图12所示的示例中,内窥镜图像12的图像方向适合于外视镜图像10的图像方向。注意,可以检测外视镜图像10中示出的内窥镜方向,使得根据示出的内窥镜方向自动切换校正的开启和关闭。例如,如果将内窥镜定向为使得内窥镜图像12与外视镜图像10上下颠倒,则开启校正。

[0087] 9. 外视镜图像与内窥镜图像之间的深度感的调整

[0088] 图13是示出将可以以3D拍摄的外视镜图像10和可以以3D拍摄的内窥镜图像12一起使用的情况的示例的示意图。例如,当视点从显示外视镜图像10的3D图像的监视器300切换到显示内窥镜图像12的3D图像的监视器300时,如果外视镜图像10上的关注点处的深度感与内窥镜图像12上的对应关注点(对应点)处的深度感显著不同,则用户在切换视线时感到更加不舒服。

[0089] 因此,通过块匹配处理等从外视镜图像10的左右眼图像中检测出关注点处的视差 d ,并且类似地,通过块匹配处理等也从内窥镜图像12的左右眼图像中检测出对应点处的视差 d' 。然后,对内窥镜图像12的左右眼图像执行视差调整处理,从而建立 $d' = d$ 。

[0090] 此外,当将视线从显示内窥镜图像12的3D图像的监视器300切换到显示外视镜图像10的3D图像的监视器300时,对外视镜图像10侧的左右眼图像执行视差调整,从而相反地建立 $d = d'$ 。

[0091] 通过如上所述的视差调整,将外视镜图像10上的关注点和内窥镜图像12上的对应点的深度感调节到相同的程度,因此能够当用户切换视线时减轻不适感。

[0092] 在内窥镜图像12与外视镜图像10之间深度范围显著不同的情况下,如果视差与一个图像适配,则有可能在3D图像上产生太突出或太缩回的被摄体。因此,从内窥镜图像12和外视镜图像10中的每个中的左右眼图像估计深度,并且在一个图像的深度范围远大于另一图像的深度范围的情况下(一个图像的深度范围与另一图像的深度范围之间的差超过预定值的情况),可以不执行视差调整,或者可以执行降低视差调整程度的处理等。

[0093] 注意,本实施方式中的图像上的关注点可以通过用户使用诸如定点设备之类的用户界面(UI)来指定,或者可以由视线检测设备自动检测关注点。另外,可以检测诸如电刀或镊子之类的手术器械,使得例如手术医生作为用户在图像上经常注意到的电刀或镊子的尖端被设置为关注点。此外,可以将通常可能聚集视点的图像的中心部分设置为关注点。

[0094] 10. 包括与多个摄像机单元连接的多个CCU的配置示例

[0095] 在以上示例中,已经描述了其中多个摄像机单元100连接到CCU200的手术系统1000;然而,本公开也可以应用于包括多个CCU200的系统,多个摄像机单元100连接到每个

CCU200,其中每个CCU200连接到集成设备600。图14是示出包括与多个摄像机单元100连接的多个CCU200的系统2000的示意图,其中每个CCU200连接到集成设备600。

[0096] 在图14所示的系统2000中,关于摄像机单元100的图像的信息经由CCU200发送到集成设备600。在图14所示的系统2000中,图3所示的信号处理单元210设置在集成设备600中而非CCU200中。集成设备600通过信号处理单元210的功能,执行适配从各个摄像机单元100发送的图像之间的外观的处理。因此,根据图14所示的系统2000,可以统一与连接到集成设备600的各个CCU200连接的各个摄像机单元100的图像的外观。

[0097] 注意,在以上描述中,主要描述了同时使用外视镜图像10和内窥镜图像12执行观察的情况,然而,如参考图5所描述的,本公开也可以应用于通过在外视镜图像10与内窥镜图像12之间切换来执行观察的情况。在这种情况下,保持紧接在切换之前的图像,并且使用保持的图像对切换之后的图像执行各种校正。此外,待校正的图像不限于外视镜图像10或内窥镜图像12,并且可以根据情况而改变。

[0098] 如上所述,根据本实施方式,在两个不同的摄像机单元100一起用于对同一被摄体成像的情况下,可以生成具有相同外观的图像。因此,在并排放置并显示两个输出图像的情况下,或者在切换并显示两个输出图像的情况下,在这两种情况下都实现了没有任何不适感的观察,并且变得容易了解两个图像彼此之间的关系。

[0099] 到目前为止,已经参考附图详细描述了本公开的有利实施方式。然而,本公开的技术范围不限于这些示例。显然,对本公开的技术领域具有一般知识的人可以在权利要求书中公开的技术精神的范围内进行各种变形或修改,并且当然,这些变形或修改被理解为本公开的技术范围的一部分。

[0100] 此外,本说明书中描述的效果仅仅是说明性或示例性的,而不是限制性的。也就是说,根据本公开的技术可以显示本领域技术人员从本说明书的描述中显而易见的其它效果,以及上述效果或者代替上述效果。

[0101] 注意,如下所述的配置也在本公开的技术范围内。

[0102] (1) 一种医疗系统,包括:

[0103] 多个手术成像设备;以及

[0104] 控制单元,手术成像设备中的每个连接到控制单元,该控制单元包括协调由各个手术成像设备捕获的图像的信号处理单元。

[0105] (2) 根据以上(1)所述的医疗系统,其中多个手术成像设备包括内窥镜、外视镜、显微镜及手术现场摄像机中的至少两个。

[0106] (3) 根据以上(1)或(2)所述的医疗系统,其中信号处理单元根据调整触发的发生,切换是否执行协调。

[0107] (4) 根据以上(1)至(3)中任一项所述的医疗系统,其中

[0108] 信号处理单元根据调整触发的发生,执行用于协调的处理,并且

[0109] 通过用户操作,发生调整触发。

[0110] (5) 根据以上(1)至(3)中任一项所述的医疗系统,其中

[0111] 信号处理单元根据调整触发的发生,执行用于协调的处理,并且

[0112] 在多个手术成像设备对同一被摄体成像的情况下,发生调整触发。

[0113] (6) 根据以上(1)至(3)中任一项所述的医疗系统,其中

- [0114] 信号处理单元根据调整触发的发生,执行用于协调的处理,并且
- [0115] 根据执行手术的手术医生的状态,发生调整触发。
- [0116] (7) 根据以上(1)至(3)中任一项所述的医疗系统,其中
- [0117] 信号处理单元根据调整触发的发生,执行用于协调的处理,并且
- [0118] 根据用于识别多个手术成像设备的识别信息,发生调整触发。
- [0119] (8) 根据以上(1)至(7)中任一项所述的医疗系统,其中信号处理单元执行适配由多个手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的图像之间的颜色的处理。
- [0120] (9) 根据以上(1)至(7)中任一项所述的医疗系统,其中信号处理单元执行适配由多个手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的图像之间的亮度的处理。
- [0121] (10) 根据以上(1)至(7)中任一项所述的医疗系统,其中信号处理单元执行适配由多个手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的图像之间的对比度的处理。
- [0122] (11) 根据权利要求1所述的医疗系统,其中信号处理单元执行适配由多个手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的图像之间的分辨率的处理。
- [0123] (12) 根据以上(1)至(7)中任一项所述的医疗系统,其中信号处理单元执行适配由多个手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的图像之间的噪声的处理。
- [0124] (13) 根据以上(1)至(7)中任一项所述的医疗系统,其中信号处理单元执行适配由多个手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的图像之间的景深的处理。
- [0125] (14) 根据权利要求1所述的医疗系统,其中信号处理单元执行适配由多个手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的图像之间的抖动量的处理。
- [0126] (15) 根据以上(1)至(7)中任一项所述的医疗系统,其中信号处理单元执行适配由多个手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的立体图像之间的深度的处理。
- [0127] (16) 根据以上(1)至(7)中任一项所述的医疗系统,其中信号处理单元执行适配由多个手术成像设备中的各个手术成像设备捕获的图像之间的视角的处理。
- [0128] (17) 根据以上(1)至(16)中任一项所述的医疗系统,其中所述信号处理单元以由多个所述手术成像设备中的一个手术成像设备捕获的图像为基准而使其与由另一个手术成像设备捕获的图像协调。
- [0129] (18) 根据以上(1)至(16)中任一项所述的医疗系统,其中所述信号处理单元以任意目标图像为基准而使其与由多个所述手术成像设备捕获的图像协调。
- [0130] (19) 一种控制单元,多个手术成像设备中的每个连接到控制单元,该控制单元包括协调由各个手术成像设备捕获的图像的信号处理单元。
- [0131] (20) 一种医疗系统,包括:
- [0132] 多个手术成像设备;
- [0133] 控制单元,手术成像设备中的每个连接到控制单元;以及
- [0134] 集成设备,多个控制单元中的每个连接到集成设备,该集成设备包括协调由各个手术成像设备捕获的图像的信号处理单元。
- [0135] 附图标记列表
- [0136] 100 摄像机单元
- [0137] 200 CCU
- [0138] 210 信号处理单元

- [0139] 600 集成设备
- [0140] 1000 手术系统

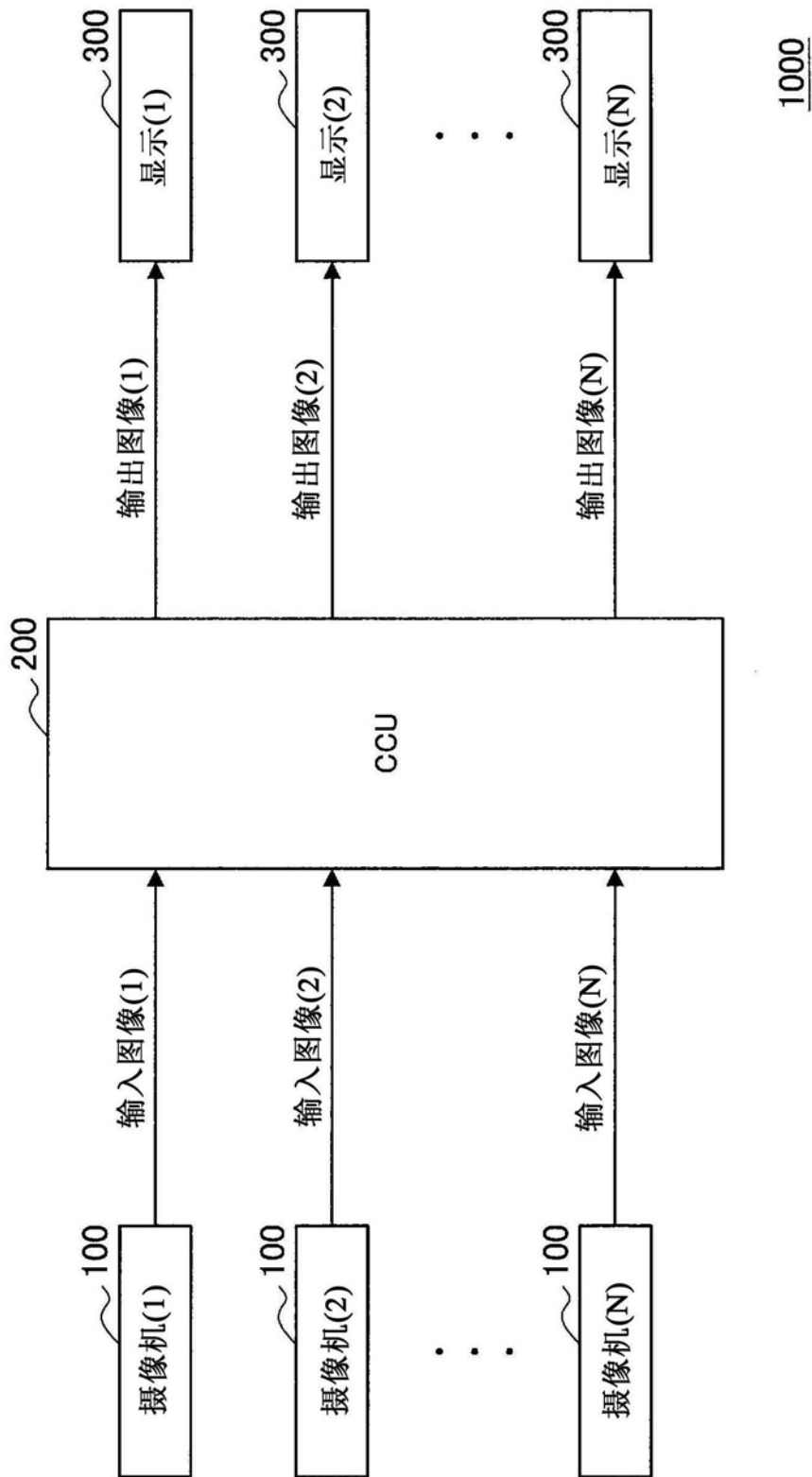


图1

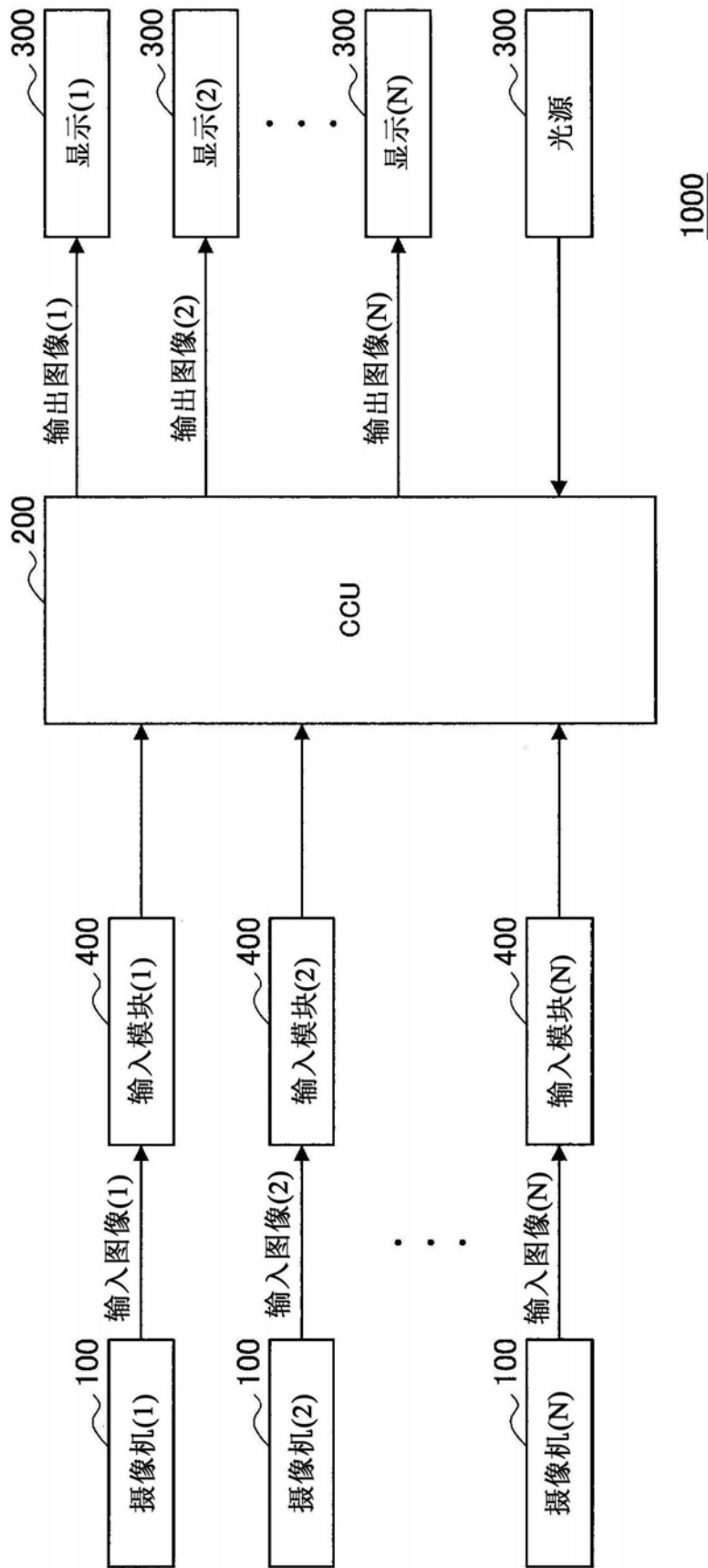
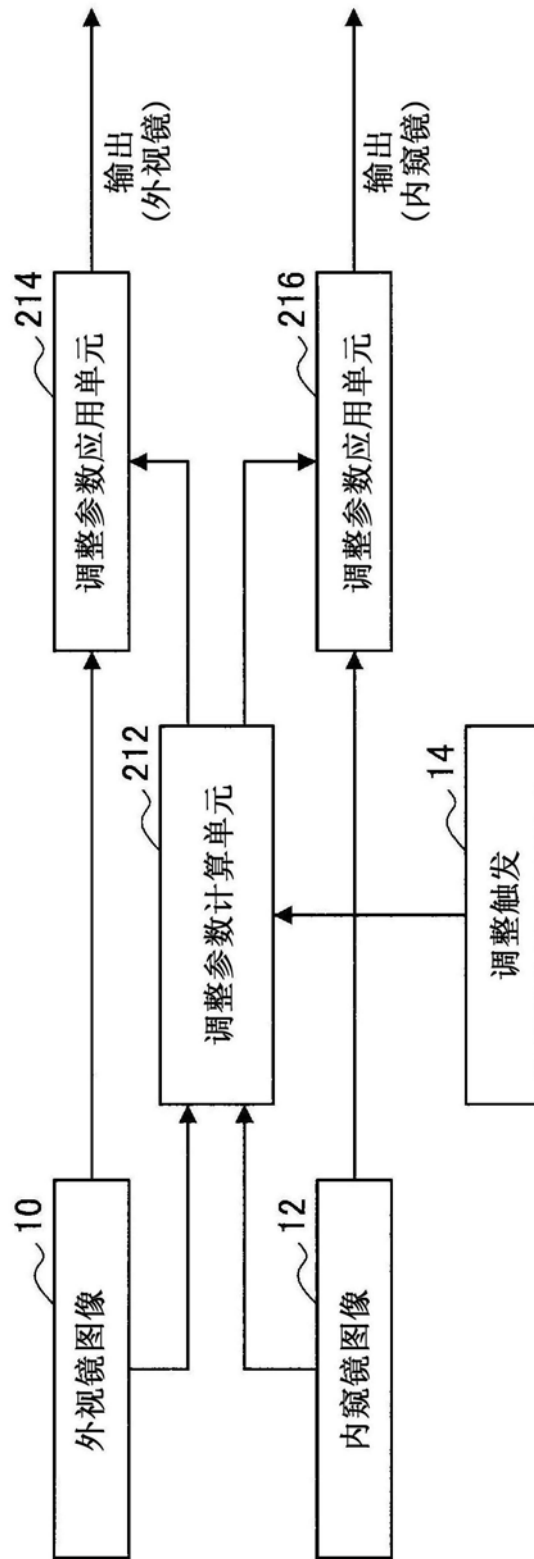


图2



210

图3

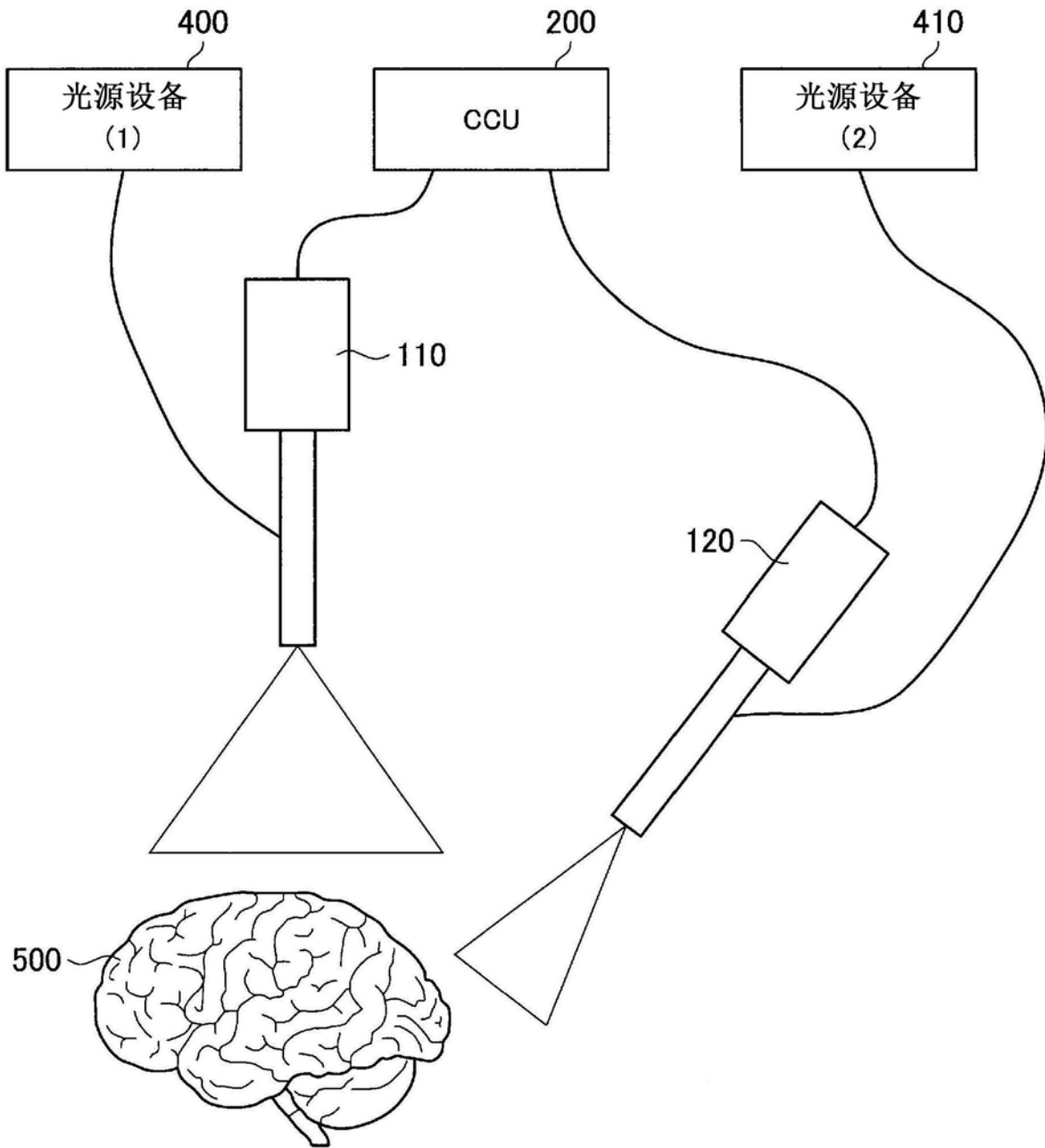


图4

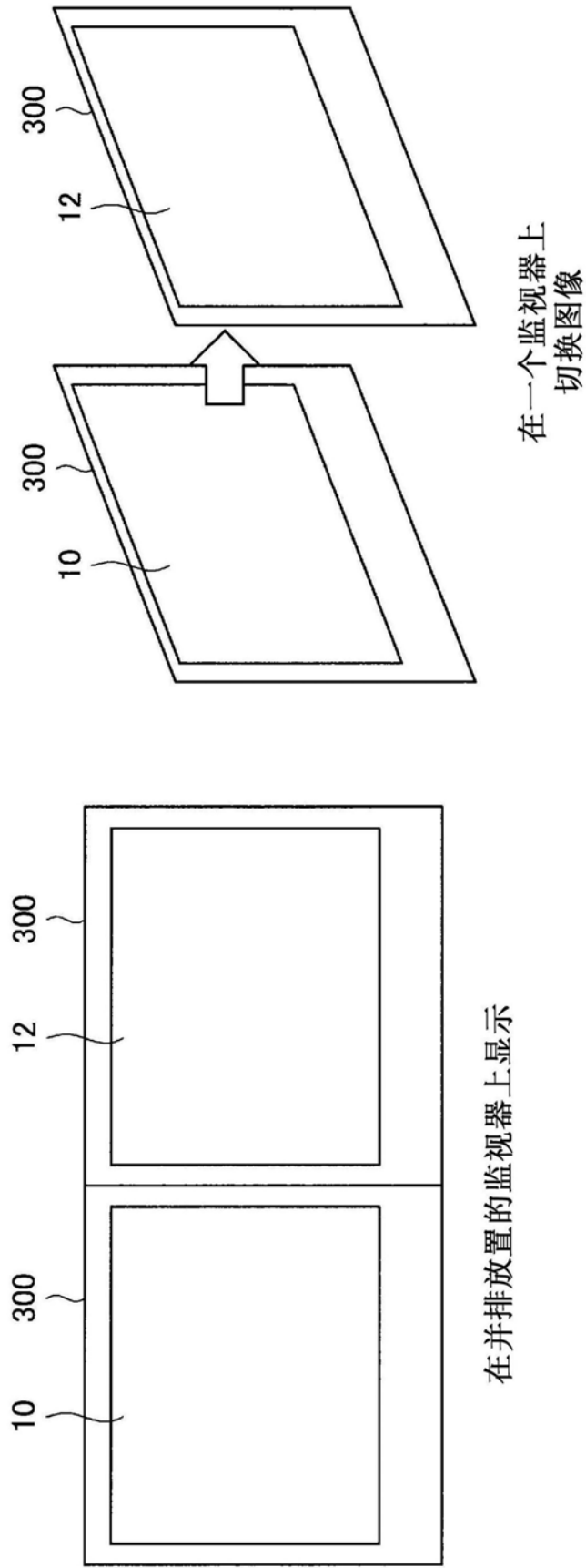


图5

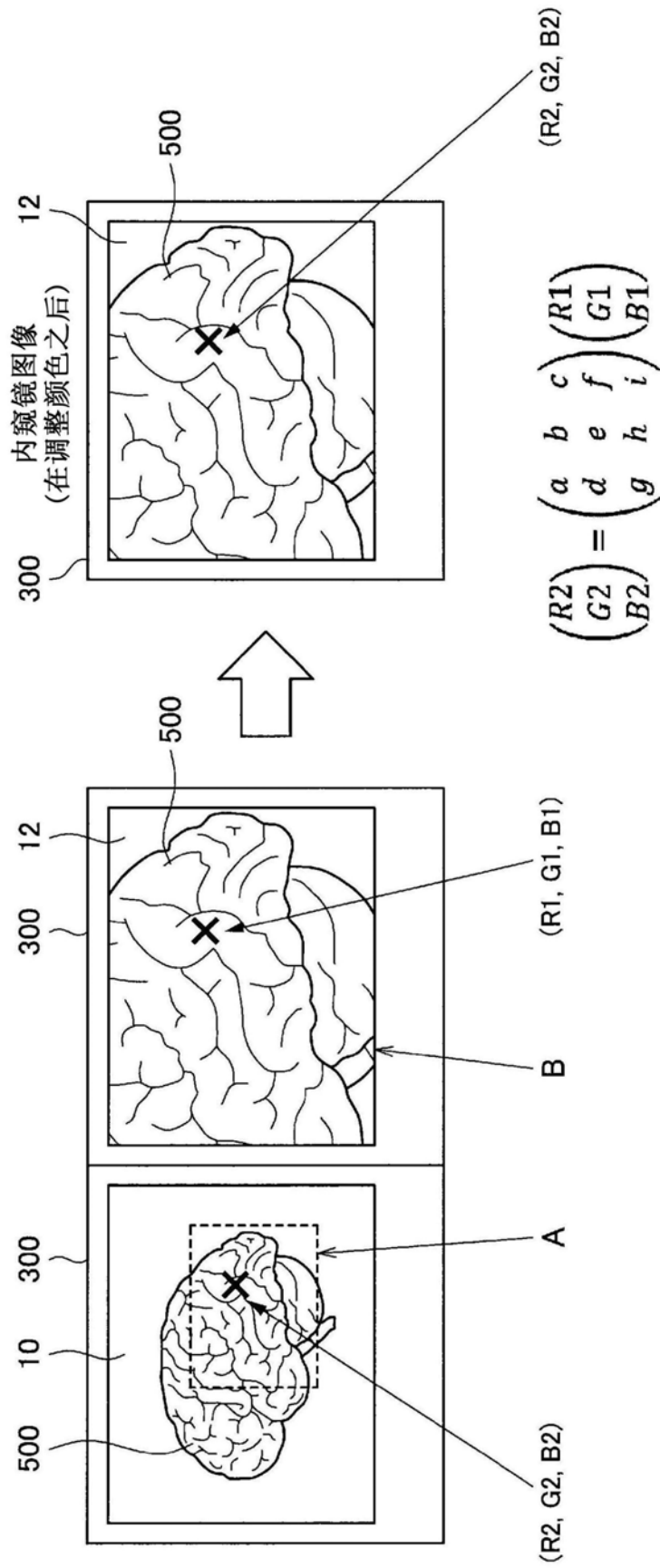


图6

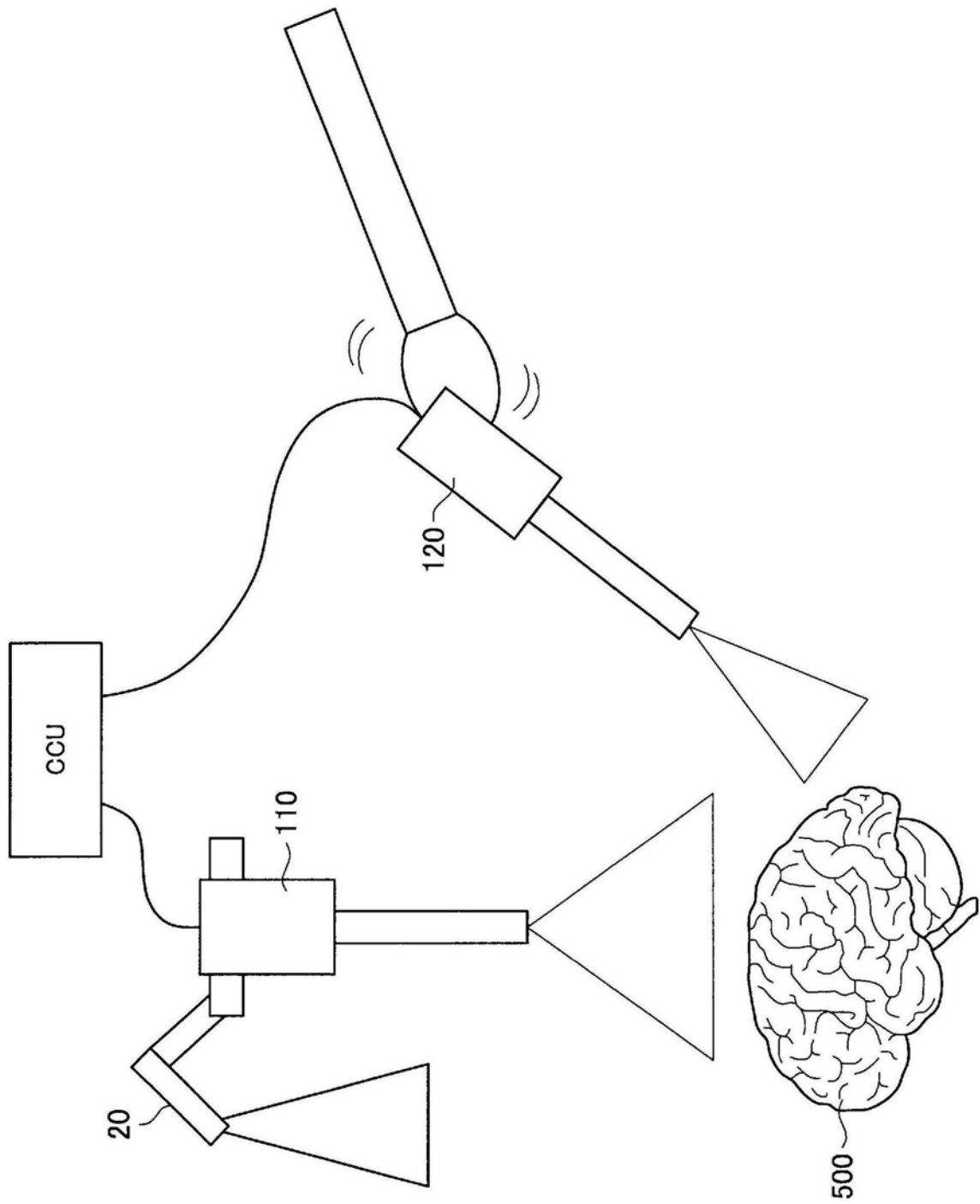


图7

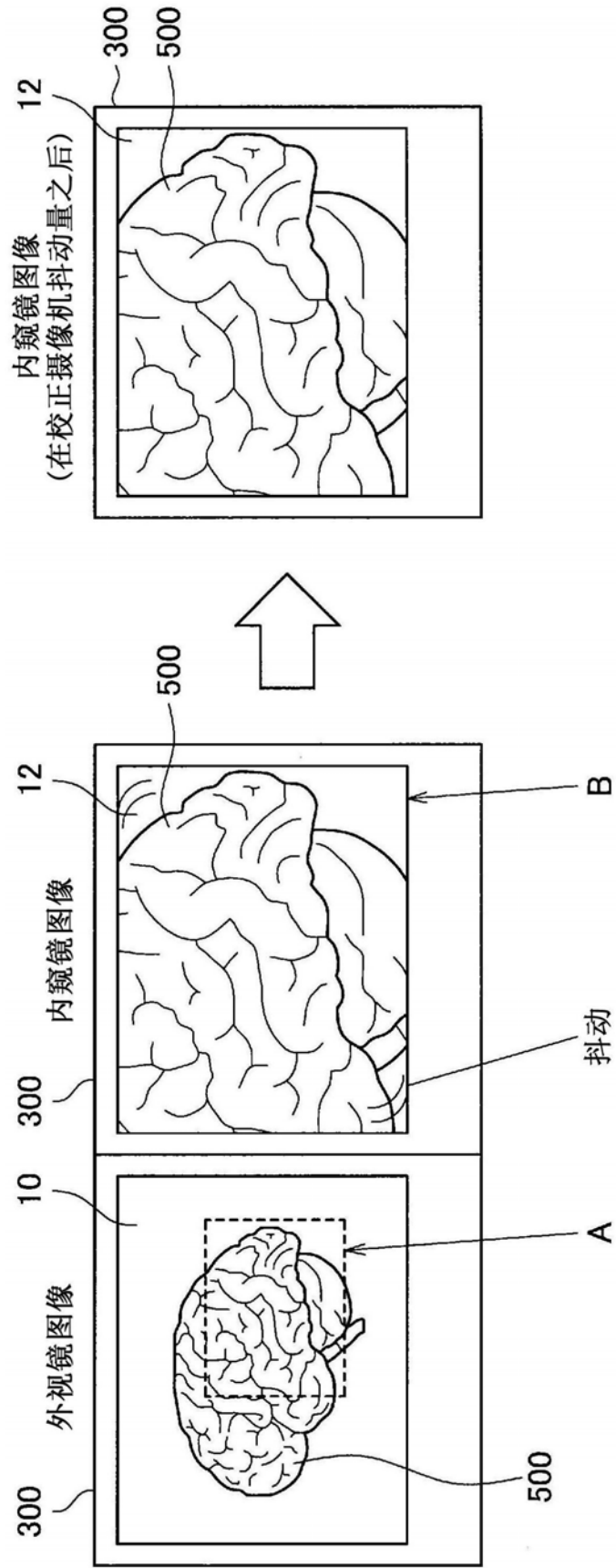


图8

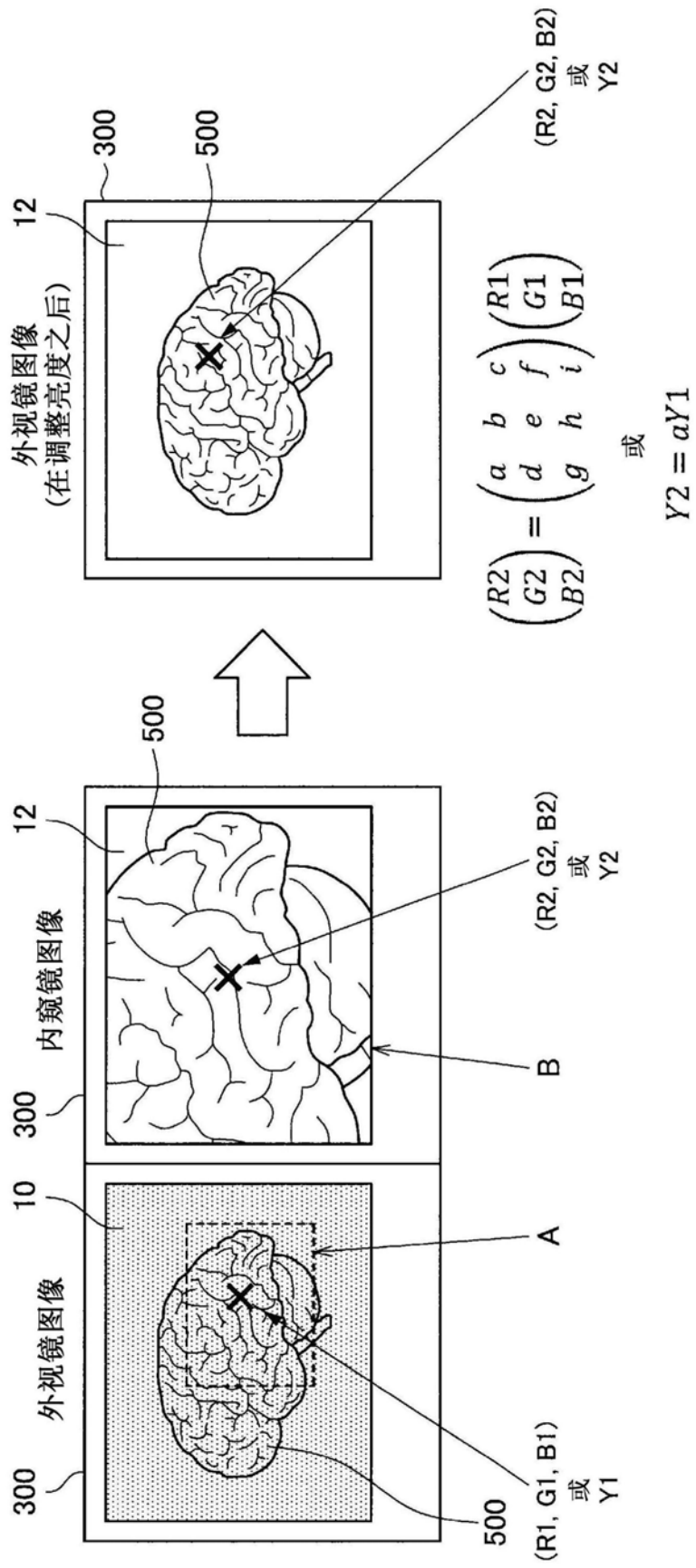


图9

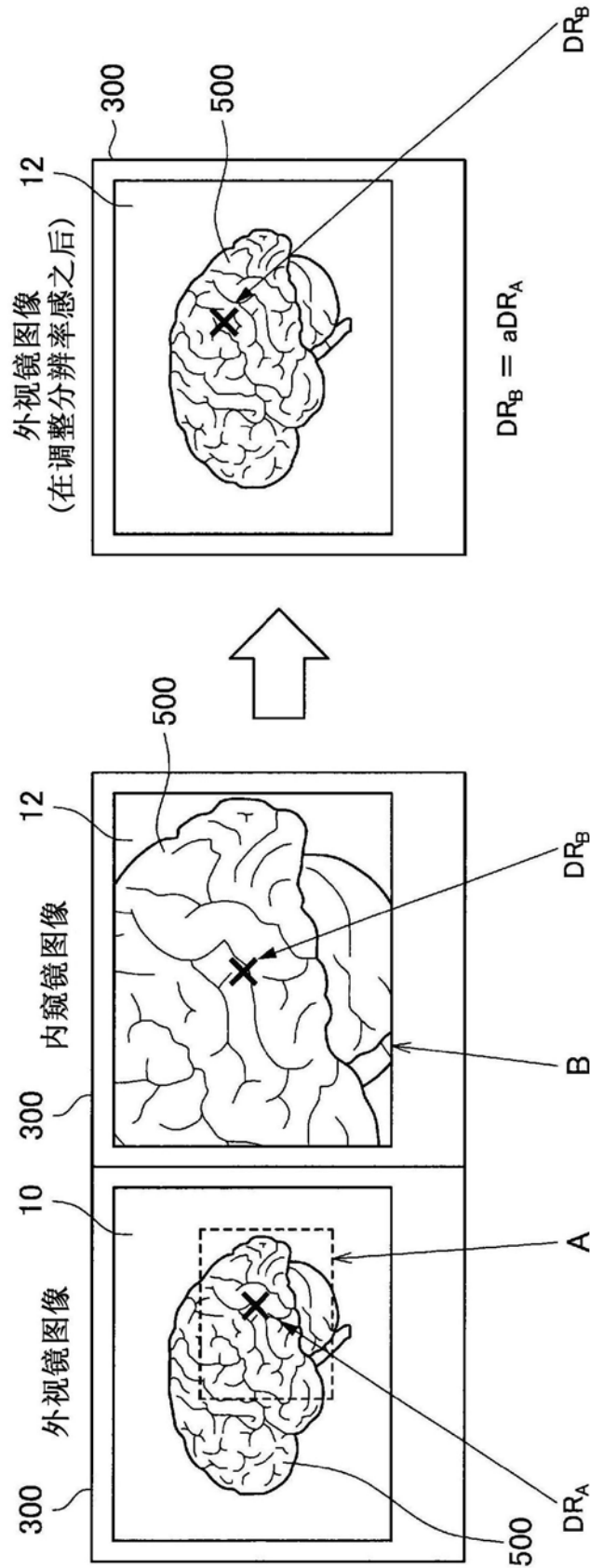


图10

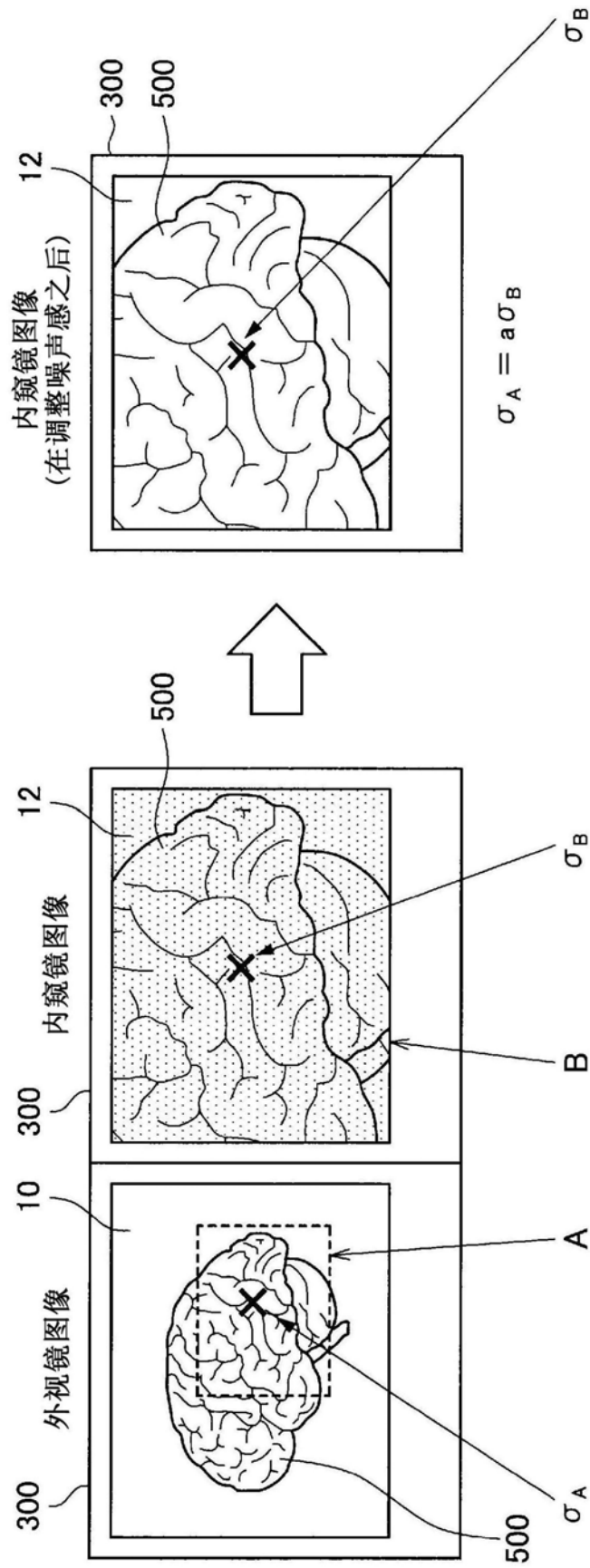


图11

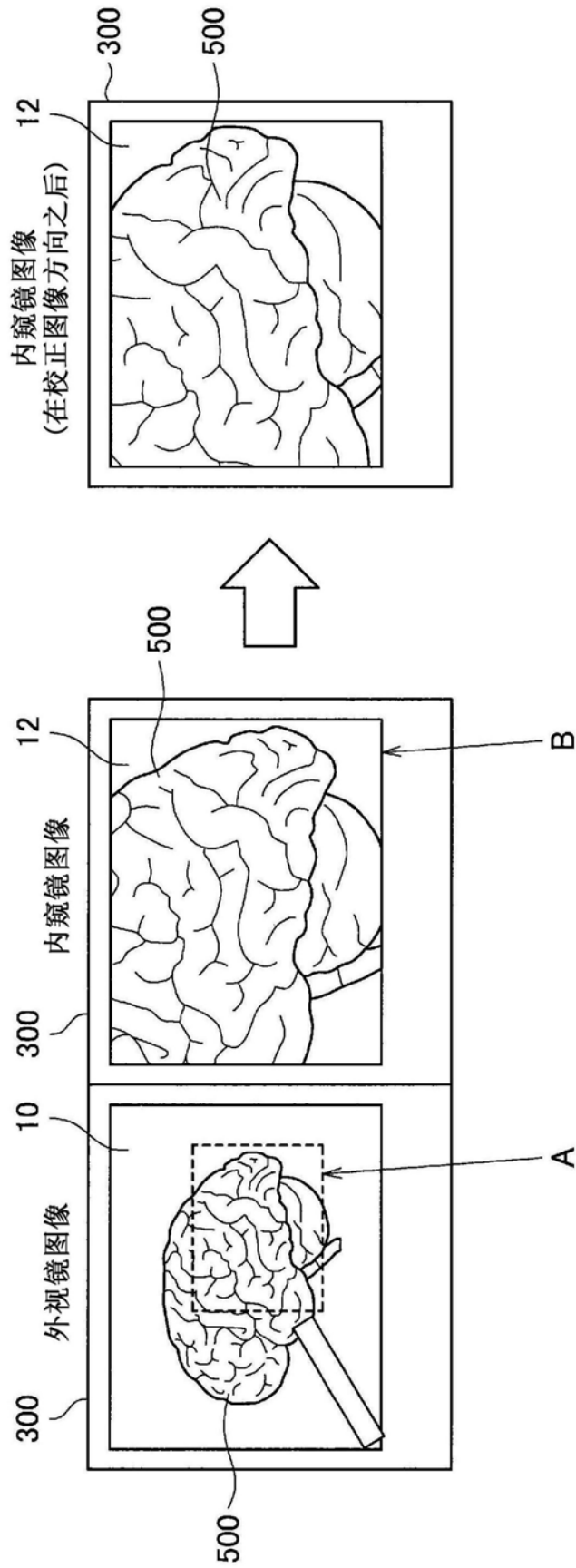


图12

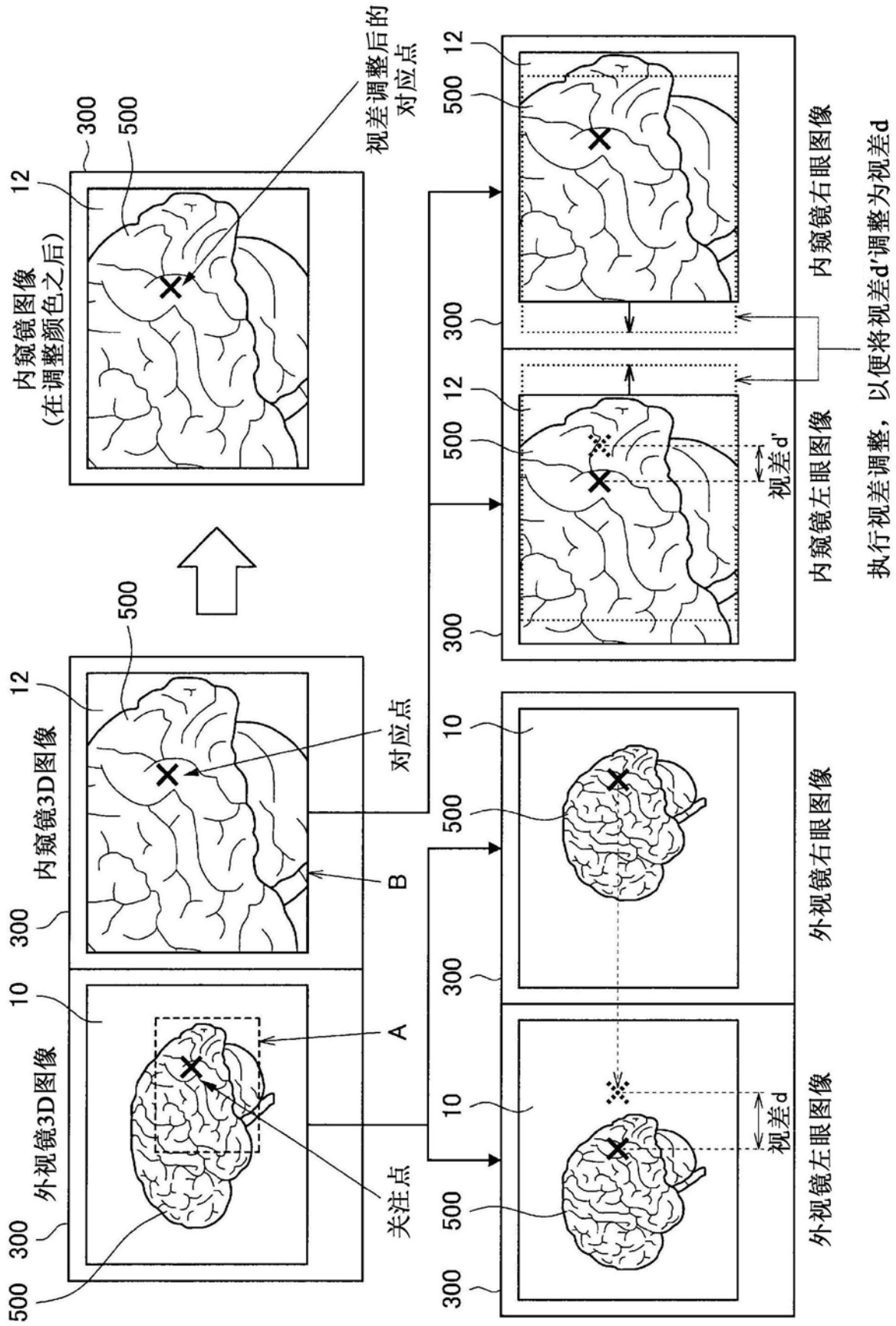


图13

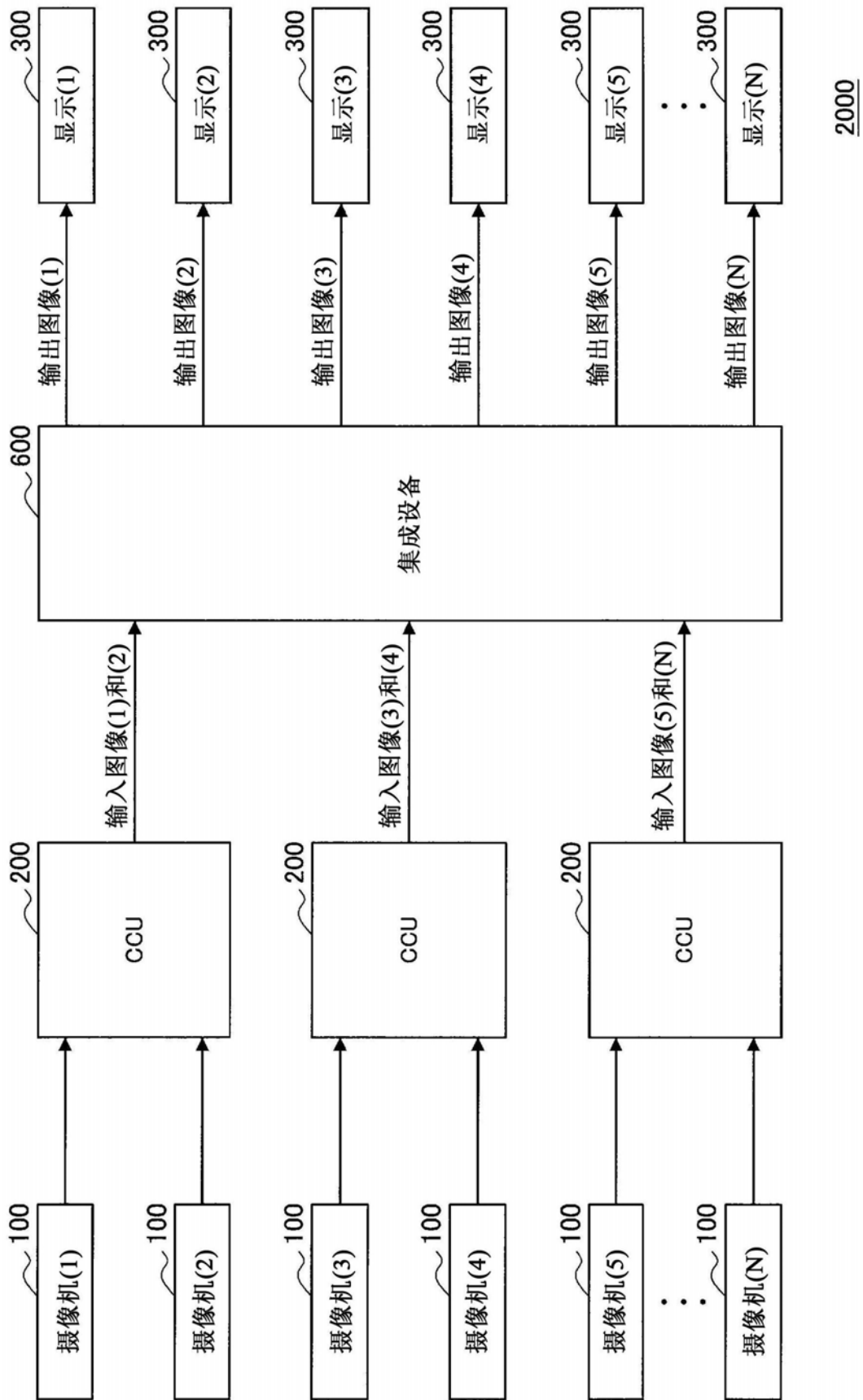


图14

专利名称(译)	医疗系统和控制单元		
公开(公告)号	CN110678116A	公开(公告)日	2020-01-10
申请号	CN201880035116.5	申请日	2018-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	菊地大介 杉江雄生 中村幸弘 深沢健太郎 池田宪治		
发明人	菊地大介 杉江雄生 中村幸弘 深沢健太郎 池田宪治		
IPC分类号	A61B1/045 A61B90/20 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/00039 A61B1/0005 A61B1/045 A61B90/20 G02B23/26 G02B21/0012 G02B21/367 H04N5/23203 H04N5/247 H04N2005/2255		
优先权	2017110569 2017-06-05 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

[问题]当在外科手术中使用多个成像装置时，要使由多个成像装置捕获的图像的外观一致。[解决方案]本公开提供了一种医疗系统，该医疗系统具有多个手术成像设备和控制单元，该控制单元具有与手术成像设备连接的信号处理单元，该信号处理单元协调由各个手术成像设备捕获的图像。通过这种配置，在布置多个成像设备用于手术的情况下，能够使得由各个成像设备捕获的图像之间的外观一致。

