



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110914789 A

(43)申请公布日 2020.03.24

(21)申请号 201880047279.5

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22)申请日 2018.05.09

代理人 孟杰雄

(30)优先权数据

62/506,916 2017.05.16 US

(51)Int.Cl.

G06F 3/01(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

G16H 80/00(2006.01)

2020.01.15

G16H 20/40(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

G02B 27/01(2006.01)

PCT/EP2018/062013 2018.05.09

A61B 34/00(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/210656 EN 2018.11.22

(71)申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 A·潘斯 M·L·弗莱克斯曼

A·古普塔

权利要求书3页 说明书21页 附图20页

(54)发明名称

用于协同介入的增强现实

(57)摘要

一种用于增强现实的控制器,包括:存储器,其存储指令;以及处理器,其执行所述指令。所述控制器从经由显示器提供输出的至少一个设备接收信息馈送,所述信息馈送包括来自所述至少一个设备的第一视觉信息。当由所述处理器执行时,所述指令使所述控制器执行包括以下操作的过程:控制由第一增强现实设备生成三维(3D)空间的第一共享部分中的第一视觉信息作为增强现实,并且控制由第二增强现实设备生成3D空间的所述第一共享部分中的所述第一视觉信息作为增强现实。



1. 一种用于增强现实的控制器,包括:
存储器,其存储指令;以及
处理器,其执行所述指令,
其中,所述控制器从经由显示器提供输出的至少一个设备接收信息馈送,所述信息馈送包括来自所述至少一个设备的第一视觉信息,并且
其中,当由所述处理器执行时,所述指令使所述控制器执行包括以下操作的过程:
控制由第一增强现实设备生成三维(3D)空间的第一共享部分中的第一视觉信息作为增强现实,并且
控制由第二增强现实设备生成所述3D空间的所述第一共享部分中的所述第一视觉信息作为增强现实。
2. 根据权利要求1所述的控制器,
其中,所述至少一个设备包括成像装备,所述成像装备提供所述3D空间中的主体的图像。
3. 根据权利要求1所述的控制器,
其中,所述至少一个设备包括医学装备,所述医学装备监测所述3D空间中的主体的医学状况。
4. 根据权利要求1所述的控制器,
其中,所述控制器被实施在所述第一增强现实设备中并且在增强现实会话期间将对所述第一共享部分的控制传递到所述第二增强现实设备。
5. 根据权利要求1所述的控制器,
其中,所述控制器控制由所述第一增强现实设备生成所述3D空间的第一非共享部分中的第二视觉信息作为增强现实。
6. 根据权利要求1所述的控制器,
其中,所述控制器基于在增强现实会话期间动态地接收的指令将对所述第一共享部分的控制传递到另一控制器。
7. 根据权利要求1所述的控制器,
其中,所述控制器根据在增强现实会话之前设置的预定指令基于所述增强现实会话的预定阶段的通过对所述第一共享部分的控制传递到另一控制器。
8. 根据权利要求1所述的控制器,
其中,所述控制器被实施在集中式计算机中,所述集中式计算机被链接到所述第一增强现实设备和所述第二增强现实设备。
9. 根据权利要求1所述的控制器,
其中,所述第一共享部分的位置对于所述第一增强现实设备和所述第二增强现实设备中的每个是能独立地变化的。
10. 根据权利要求1所述的控制器,
其中,所述第一共享部分的位置对于所述第一增强现实设备和所述第二增强现实设备中的每个是固定的。
11. 根据权利要求1所述的控制器,其中,所述第一视觉信息基于触发器自动地更新,使得所述第一增强现实设备和所述第二增强现实设备中的每个由所述控制器控制以基于所

述触发器来接收所述第一共享部分中的经更新的信息。

12. 一种操作于三维(3D)空间中的增强现实的控制器的方法,包括:

将指令存储在所述控制器的存储器中;

在所述控制器处并且从经由显示器提供输出的第一设备接收第一信息馈送,所述第一信息馈送包括第一视觉信息;并且

由所述控制器的处理器执行所述指令以执行包括以下操作的过程:

控制由第一增强现实设备生成所述3D空间的第一共享部分中的所述第一视觉信息作为增强现实,并且

控制由第二增强现实设备生成所述3D空间的所述第一共享部分中的所述第一视觉信息作为增强现实。

13. 根据权利要求12所述的方法,

其中,通过以下操作来执行控制生成所述第一视觉信息:动态地接收请求以授权对所述3D空间的所述第一共享部分中的所述第一视觉信息的显示并且选择性地授权所述请求以显示所述第一视觉信息。

14. 根据权利要求12所述的方法,还包括:

接收请求以将来自所述第一设备的包括第一视觉信息的所述第一信息馈送改变为来自第二设备的包括第二视觉信息的第二信息馈送,并且

控制由所述第一增强现实设备生成所述第一共享部分中的所述第二视觉信息作为增强现实,并且

控制由所述第二增强现实设备生成所述3D空间的所述第一共享部分中的所述第二视觉信息作为增强现实。

15. 根据权利要求12所述的方法,还包括:

基于在增强现实会话期间从用户动态地接收的指令将对所述第一共享部分的控制传递到另一控制器。

16. 根据权利要求12所述的方法,还包括:

基于增强现实会话的预定阶段的通过将对所述第一共享部分的控制传递到另一控制器。

17. 根据权利要求12所述的方法,

其中,所述第一增强现实设备包括头戴式增强现实设备。

18. 根据权利要求12所述的方法,

其中,所述3D空间包括预定义物理环境,由所述第一增强现实设备和所述第二增强现实设备将虚拟对象叠加在所述预定义物理环境上。

19. 根据权利要求12所述的方法,还包括:

选择性地使得第一用户能够将内容放置在所述3D空间的所述第一共享部分中。

20. 根据权利要求19所述的方法,还包括:

选择使得第二用户能够更改由所述第一用户放置在所述第一共享部分中的内容。

21. 根据权利要求12所述的方法,

其中,所述第一增强现实设备被配置为呈现来自所述第二增强现实设备的实况馈送,并且使得所述第一增强现实设备的用户能够与来自所述第二增强现实设备的所述实况馈

送中的虚拟对象交互,使得第一用户与所述虚拟对象之间的交互被呈现给所述第二增强现实设备的第二用户。

用于协同介入的增强现实

背景技术

[0001] 医疗流程(诸如介入流程)能够要求多个工作人员存在于密闭空间(诸如手术室)中。多个工作人员中的每个可以具有不同专业知识。为了有效工作,多个工作人员中的每个必须能够与他人共享信息。待共享的信息可以包括术前成像和患者背景、术中成像、实况视图和患者重要器官。密闭空间中的多个工作人员的定位使共享屏幕并且联合查看和讨论可用信息困难。

[0002] 增强现实通常是指在向实况图像流补充额外的计算机生成的信息时。实况图像流可以是经由眼睛、相机或通信设备(例如智能电话和桌子)的。实况图像流通过经由眼镜、隐形眼镜、投影或在通信设备上显示给用户来增强。当前的增强现实系统可以感测并响应于各种用户动作,包括手势识别、头部跟踪、眼睛跟踪和语音识别。

发明内容

[0003] 根据本公开的一方面,一种用于增强现实的系统包括:存储器,其存储指令;以及处理器,其执行所述指令。所述控制器从经由显示器提供输出的至少一个设备接收信息馈送,所述信息馈送包括来自所述至少一个设备的第一视觉信息。当由所述处理器执行时,所述指令使所述控制器执行包括以下操作的过程:控制由第一增强现实设备生成三维(3D)空间的第一共享部分中的第一视觉信息作为增强现实并且控制由第二增强现实设备生成所述3D空间的第一共享部分中的第一增强现实作为增强现实。

[0004] 根据本公开的另一方面,一种操作用于3D空间中的增强现实的控制器的方法包括将指令存储在所述控制器的存储器中。方法包括在所述控制器处并且从经由显示器提供输出的第一设备接收第一信息馈送,所述第一信息馈送包括第一视觉信息。所述指令由所述控制器的处理器执行以执行过程。所述过程包括控制由第一增强现实设备生成所述3D空间的第一共享部分中的第一视觉信息作为增强现实。所述过程还包括控制由第一增强现实设备生成所述3D空间的第一共享部分中的第二视觉信息作为增强现实。

附图说明

[0005] 当结合附图阅读时,根据以下详细描述最佳地理解示例实施例。要强调的是,各种特征不一定按比例绘制。实际上,为了讨论的清楚性,可以任意增加或减小尺寸。在适用和实用的任何地方,相似的附图标记指代相似的元件。

[0006] 图1图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的过程;

[0007] 图2A图示了根据本公开的方面的用于协同介入的增强现实的头戴式设备的前视图;

[0008] 图2B图示了根据本公开的方面的用于协同介入的增强现实的头戴式设备的侧视图;

[0009] 图2C图示了根据本公开的方面的用于协同介入的增强现实的头戴式设备的俯视图;

[0010] 图3A图示了根据本公开的方面的具有穿戴用于协同介入的增强现实的头戴式设备的主体的3D空间；

[0011] 图3B图示了根据本公开的方面的具有被提供有用于协同介入的增强现实的增强现实接口的医学装备的图3A中的3D空间的另一视图；

[0012] 图4图示了根据本公开的方面的说明用于协同介入的增强现实的3D空间的共享部分的控制的逻辑布置；

[0013] 图5A图示了根据本公开的方面的用于协同介入的增强现实的头戴式设备的俯视图；

[0014] 图5B图示了根据本公开的方面的用于协同介入的增强现实的头戴式设备的俯视图；

[0015] 图6图示了根据本公开的方面的包括用于协同介入的增强现实的一组指令的示例性通用计算机系统；

[0016] 图7图示了根据本公开的方面的具有固定在用于协同介入的增强现实的3D内的位置处的共享虚拟对象的3D空间；

[0017] 图8图示了根据本公开的方面的具有固定在针对穿戴头戴式设备的多个主体的视场内的位置处的共享虚拟对象的3D空间；

[0018] 图9图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的控制过程；

[0019] 图10图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的控制表；

[0020] 图11图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的3D空间；

[0021] 图12图示了根据代表性实施例的使用具有协同介入的增强现实的协同；

[0022] 图13图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的另一控制过程；

[0023] 图14图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的时间线；

[0024] 图15A-15C图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的三个单独的增强现实设备的视场；

[0025] 图16A图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的过程流；

[0026] 图16B图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的另一过程流；并且

[0027] 图16C图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的另一过程流。

具体实施方式

[0028] 在以下详细描述中，出于解释而非限制的目的，阐述了公开具体细节的代表性实施例，以便提供对根据本教导的实施例的透彻理解。可以省略对已知系统、设备、材料、操作方法和制造方法的描述，以避免模糊对代表性实施例的描述。尽管如此，在本领域普通技术人员知识范围内的系统、设备、材料和方法在本教导的范围内，并且可以根据代表性实施例使用。应注意，本文使用的术语仅用于描述特定实施例的目的，而不旨在为限制。所定义的术语是如在本就教导的技术领域中通常理解和接受的所定义的术语的技术和科学含义的补充。

[0029] 将理解，尽管本文可以使用术语第一、第二、第三等来描述各种元件或部件，但是这些元件或部件不应受这些术语的限制。这些术语仅用于区分一个元件或部件与另一个元件或部件。因此，在不脱离创造性构思的教导的情况下，下面讨论的第一元件或部件可以被

称为第二元件或部件。

[0030] 本文使用的术语仅用于描述实施例的目的，而不旨在是限制性的。如说明书和权利要求中所使用的，单数形式的术语“一”、“一个”和“所述”旨在包括单数和复数形式两者，除非上下文另有明确规定。此外，当在本说明书中使用时，术语“包括”和/或“包含”和/或类似术语指定陈述的特征、元件和/或部件的存在，但不排除一个或更多其他特征、元件、部件和/或其组的存在或添加。如本文所使用的，术语“和/或”包括相关联的所列项目中的一个或多个的全部组合。

[0031] 除非另行指出，否则当元件或部件被称为“连接到”、“耦合到”或“邻近于”另一元件或部件时，将理解所述元件或部件可以直接连接或耦合到其他元件或部件，或者可以存在中介元件或部件。也就是说，这些和类似术语涵盖可以采用一个或多个中间元件或部件来连接两个元件或部件的情况。然而，当元件或部件被称为“直接连接”到另一元件或部件时，这仅涵盖两个元件或部件彼此连接而没有任何中间或中介元件或部件的情况。

[0032] 鉴于前述内容，因此本公开通过其各个方面、实施例和/或特定特征或子部件中的一个或多个旨在呈出如下面具体指出的优点中的一个或多个。出于解释而非限制的目的，阐述了公开具体细节的示例实施例，以便提供对根据本教导的实施例的透彻理解。然而，与本公开一致的脱离本文公开的具体细节的其他实施例保持在权利要求的范围内。此外，可以省略对公知装置和方法的描述，以免模糊对示例实施例的描述。这样的方法和设备在本公开的范围之内。

[0033] 图1图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的过程。图1中示出的过程可以表示导致用于协同介入的增强现实中的3D空间的共享部分的变化控制的总体过程。如本文所描述的共享部分是放置虚拟对象的3D空间的部分。3D空间中的虚拟对象可以类似于诸如白板、黑板、电视、计算机监测器、医院监测器（即，其输出医学读数）的显示器，或其他形式的视觉显示器，诸如患者解剖结构的3D模型。

[0034] 共享部分的示例作为由共享部分的创建者创建的数据层。创建者可以例如定义2D或3D共享部分的大小和形状，并且将共享部分定位在3D空间中。定义共享部分的数据可以定义诸如使用从下文所描述的映射导出的坐标的角的边界。此外，共享部分可以是2D或3D空间定义为边界内的视觉数据的数据层。如图16A-16C中所图示的示例中所描述的，数据层可以由单个控制器一次控制，将数据添加到数据层的来自他人的请求可以由单个控制器协调和控制。数据层然后可以被叠加在来自用于填充共享部分的源的内容上。

[0035] 在S111处，预映射/或预配准3D空间。该3D空间可以在提供增强现实的会话之前被映射，因此在S111处的映射在某种意义上是预映射。可以通过在视觉上捕获3D空间的所有物理参数和3D空间中的任何物理项目（例如，家具、设备）来执行该映射。该3D空间也可以在提供增强现实的会话之前被配准，因此在S111处的配准在某种意义上也是预配准。可以通过标记3D空间的每个物理参数和3D空间中的每个物理项目来执行该配准。

[0036] 可以将用于映射和配准3D空间的计算机程序链接到物理参数和物理项目的特性库。通过将映射中识别的任何物理参数或物理项目与预定描述链接，可以使用特性库来促进配准。执行该映射和配准，使得可以识别3D空间中可以放置虚拟对象的所有区域。

[0037] 该映射和配准也可以在AR会话时执行。例如，尽管S11处的映射在上文中被描述为预映射，但是也可以在增强现实会话开始之后动态地映射3D空间，例如通过使用增强现实

设备的传感器来收集3D空间的参数,并且然后使用图像识别配准3D空间中的物理参数和物理项目。

[0038] 在S122处,设置3D空间的第一共享部分。3D空间的第一共享部分可以是为一个或多个虚拟对象的放置保留的3D空间的体积。备选地,一旦在S122处设置第一共享部分,一个或多个虚拟对象可以立即放置在第一共享部分中。作为示例,虚拟显示器可以被分配给S122处设置的第一共享部分,并且为虚拟显示器提供数据的数据源然后可以被分配给虚拟显示器。3D空间的第一共享部分可以利用边界概述或者可以着色指示其被共享的特定颜色。当用户移动其头部以查看区域时,可以存在示出以指示谁正共享3D空间的第一共享部分的额外信息。

[0039] 在S133处,用于第一共享部分的可变控制参数被预分配给第一头戴式设备、第二头戴式设备等等。即,由于第一共享部分被共享,因而必须建立第一共享部分的控制以确保多个用户不同时或以当第一共享部分被创建时未预期的方式改变第一共享部分。

[0040] 作为示例,在S133处可以使第一主体是第一共享部分的单独控制中的“主”用户,但是第一主体可能能够在增强现实会话之前或期间将单独控制传递到另一用户上。作为另一示例,在S133处可以使第一主体是增强现实会话的第一分段的第一共享部分的单独控制中的“主”用户,但是在S133处可以使第二主体是增强现实会话的第二分段的第一共享部分的单独控制中的“主”用户。换句话说,在后者示例中,在S133处不同主体可以被预分配用于规划的增强现实会话的不同分段的第一共享部分的控制。

[0041] 在S144处,设置3D空间的第二非共享部分。3D空间的非共享部分是将仅出现在穿戴被配置为生成非共享部分的头戴式显示器的主体的视图中的3D空间的部分。3D空间的第二非共享部分可以是为一个或多个虚拟对象的放置保留的3D空间的体积。备选地,一旦在S144处设置非共享部分,一个或多个虚拟对象可以立即放置在第二非共享部分中。3D空间的第一非共享部分可以利用边界概述或者可以着色指示其共享的特定颜色。

[0042] 如应当清楚的,可以针对规划的增强现实会话中涉及的头戴式设备中的任一个预设非共享部分。因此,不同主体可以在增强现实会话期间在其视图被提供有不同虚拟现实对象。

[0043] 3D空间的任何共享部分或非共享部分可以由类似于诸如白板、黑板、电视、计算机监测器、医院监测器(即,其输出医学读数)、3D模型的显示器或其他形式的视觉显示器的虚拟对象占用。因此,尽管共享部分可以被用于在穿戴头戴式设备的多个或甚至所有主体的视图中呈现相同信息,但是非共享部分可以被用于在穿戴头戴式设备的单个主体的视图中呈现分离信息,而不将信息暴露于参与增强现实会话的其他主体。

[0044] 在S155处,发起增强现实会话。增强现实会话可以被认为当穿戴头戴式设备的第一主体进入3D空间时开始。此外,多个增强现实会话可以同时发生,其中,穿戴头戴式设备的多个不同主体中的每个个体地进入3D空间。头戴式设备可以预编程或预授权以访问由虚拟现实对象占用的3D空间的共享部分。例如,增强现实会话可以对应于在用作3D空间的预映射手术室的医学介入,并且授权为访问虚拟现实对象的每个主体可以访问在医学介入期间经由虚拟现实对象显示的信息。此外,尽管3D空间的映射和配准在本文中被描述为在增强现实会话之前完成,但是映射和配准还可以在增强现实会话开始处或甚至贯穿增强现实会话动态执行。例如,映射和配准可以使用增强现实设备上的传感器感测3D空间的参数和

3D空间中的物理项目并且使用图像识别程序识别和标记参数和物理项目动态地执行。

[0045] 在S166处,第一头戴式设备生成第一共享部分中的第一视觉信息的显示作为增强现实。在S177处,第二头戴式设备分离地生成第一共享部分中的第一视觉信息的显示作为增强现实。

[0046] 要清楚,第一视觉信息和第一共享部分不限于头戴式设备。相反,头戴式设备在3D空间(诸如手术室)的背景下容易解释并且在本文中为了方便起见用作示例。占用第一共享部分的虚拟现实对象可以与包括共享部分的3D空间的视图一起被显示给任何授权主体。例如,当远程用户这样授权时,甚至经由相机观看3D空间的远程用户可以具有对第一共享部分的访问。除头戴式设备之外,具有对第一共享部分的访问的用户可以使用投影图像、透明头上显示器和其他形式的增强现实设备。

[0047] 在S188处,第二头戴式设备生成第一非共享部分中的第二视觉信息的显示作为增强现实。S188图示了3D空间的共享部分与非共享部分不同,其中,非共享部分可以到单个增强现实设备。换句话说,非共享部分可以不对任何其他增强现实设备可见。另一方面,3D空间的共享部分可以对多个增强现实设备可见,但是不必对所有增强现实设备可见。因此,由虚拟对象占用的3D空间的不同共享部分可以对不同用户组可见。

[0048] 在S199处,第一共享部分的控制基于满足来自S133的预分配的可变控制参数的指令而变化。例如,当第一头戴式设备进入3D空间时或者当授权用户请求第一共享部分的控制时,控制可以从初始地控制第一共享部分的中央计算机传递到穿戴头戴式设备的用户。以这种方式,来自数据馈送的内容可以在占用第一共享部分的虚拟对象中的显示器上改变。数据馈送可以根据无论谁控制第一共享部分加上或者减去。额外主体可以被给定对第一共享部分的访问,并且访问权可以基于授权主体的控制从具有访问权的现有主体移除。

[0049] 图2A图示了根据本公开的方面的用于协同介入的增强现实的头戴式设备的前视图。在图2A中,头戴式设备200包括框架201,其中,右透镜210a和左透镜210b被分别封闭。传感器250、相机260表示集成在框架201之内和/或之上的电子部件。

[0050] 如本文中所解释的,左透镜210b和右透镜210a均可以被提供在透明光学显示器的前面或后面。透明光学显示器可以由图像处理器控制以生成虚拟对象,所述虚拟对象被叠加在穿戴头戴式设备200的主体的视场中。备选地,左透镜210b和右透镜210a可以分别设置在反射镜的前面,这些反射镜将来自投影仪的光反射到穿戴头戴式设备200的主体的眼睛中。反射镜的效果与使用透明光学显示器的效果相同,其中,虚拟对象被叠加在穿戴头戴式设备200的主体的视场中。

[0051] 从穿戴头戴式设备200的主体的视角来看,相机260面向前方以提供前向视图。相机260可以表示多个相机,包括不同类型的相机(RBG、灰度、深度感测相机、IR相机、光谱相机)。传感器250感测头戴式设备200周围的环境的各方面。

[0052] 传感器250可以包括例如加速度计、陀螺仪、电阻传感器、电流传感器、压电传感器、电压传感器、电容传感器、全球定位卫星接收器、指南针、高度计、相机、测距仪、麦克风、温度计、化学传感器、湿度传感器等等。传感器250感测穿戴头戴式设备200的主体的移动,诸如主体何时以及在多大程度上倾斜或旋转其头部。传感器250还感测头戴式设备200周围的环境的环境状况,例如温度和湿度、照明状况。如下面相对于图2C所解释的,相机270a、270b也可以被提供为传感器,以跟踪操作者的眼睛移动。

[0053] 图2B图示了根据本公开的方面的用于协同介入的增强现实的头戴式设备的侧视图。在图2B中,右镜腿202a被示出为从封闭在框架201中的透镜组210延伸。如图2A所示,透镜组210包括右透镜210a和左透镜210b。

[0054] 右镜腿202a用于穿戴头戴式设备200的主体的头部的右侧。如下面相对于图2C所解释的,左镜腿202b被提供用于穿戴头戴式设备200的主体的头部的左侧。右镜腿202a用于将头戴式设备200保持在穿戴头戴式设备200的主体的耳朵上方。如图2A所示,头戴式设备200的前部的中间部分也可以在穿戴头戴式设备200的主体的鼻子上平衡。

[0055] 图2C图示了根据本公开的方面的用于协同介入的增强现实的头戴式设备的俯视图。在图2C中,各种电子元件被示出为沿着右镜腿202a和左镜腿202b设置。元件包括沿着右镜腿202a的相机270a和沿着左镜腿202b的相机270b。左镜腿202b还包括处理器280b和存储器281b,而右镜腿202a还包括处理器280a和存储器281a。处理器280a、280b和存储器281a、281b表示可以完全或部分地包含在头戴式设备200中的通用计算机系统的元件。

[0056] 相机270a、270b面向后方,并且用于捕获穿戴头戴式设备200的主体的眼睛移动。尽管相机270a、270b被示出为与来自图2A的传感器250分离,但相机270a、270b与传感器250的类型一致,其中,它们感测穿戴头戴式设备200的主体的眼睛的移动。

[0057] 存储器281a、281b存储用于头戴式设备200的指令和数据,并且处理器280a、280b执行用于头戴式设备200的指令。存储在存储器281a、281b中并由处理器280a、280b执行的指令可以包括用于生成特定虚拟对象的指令,所述特定虚拟对象要被叠加在穿戴头戴式设备200的主体的视场中。

[0058] 图3A图示了根据本公开的方面的具有穿戴用于协同介入的增强现实的头戴式设备的主体的空间。在图3A中,五个主体381-385被示出为布置在3D空间300中的工作台399周围。而且在图3A中,集中式计算机390被示出为具有无线接口393、处理器391和存储器392。

[0059] 集中式计算机390可以被用于初始地控制3D空间300的共享部分。当头戴式设备200a-200e被激活时,3D空间的共享部分的控制可以被传递到五个主体381-385之一。控制的传递可以根据存储在存储器392中并且由处理器391执行的预定指令。用于共享空间的控制的预定指令可以允许五个主体381-385之一或者3D空间300中或3D空间300外的另一主体以改变3D空间的共享部分的控制。

[0060] 五个主体381-385包括第一主体381、第二主体382、第三主体383、第四主体384和第五主体。第一主体381穿戴第一头戴式设备200a,第二主体382穿戴第二头戴式设备200b,第三主体383穿戴第三头戴式设备200c,第四主体384穿戴第四头戴式设备200d,并且第五主体385穿戴第五头戴式设备200e。本文所述的第一头戴式设备200a、第二头戴式设备200b、第三头戴式设备200c、第四头戴式设备200d和第五头戴式设备200e中的每个可以包括关于图2A-图2C所示的头戴式设备200具体描述的任何特征。另外,头戴式设备200a-200e中的每个可以无线地连接到其他头戴式设备200a-200e中的每个,以及无线地连接到集中式计算机390。头戴式设备200a-200e中的每个也可以被系连到集中式计算机390。

[0061] 3D空间300可以是房间,例如医院中的手术室,并且五个主体381-385可以是诸如参与对设置在工作台399上的患者进行医学介入的医学人员的人员。本公开的教导不限于手术室或医学人员,但是为了方便起见,可以重复参考本文的教导的这种设置。

[0062] 在手术室示例中,五个主体381-385均可以具有不同的职责,并且依赖于提供不同

种类信息的不同信息源。五个主体381-385也可以具有依赖于相同信息源或多个信息源的职责。如图3A所示,将难以经由单个监测器向五个主体381-385提供公共信息源,因为它们被设置在工作台399周围,并且这对于需要视觉上直接监测工作台399上的患者的任何人员来说都是特别困难的。

[0063] 3D空间300是诸如手术室的封闭体,并且可以预映射,使得3D空间300中的每个物理对象被映射以准备本文所描述的用于协同介入的增强现实。因此,可以使用3D空间的预映射来向五个主体381-385中的每个提供增强现实。也就是说,预映射提供了不能改变的物理约束,而虚拟对象可以被提供在3D空间中不与预映射物理约束冲突的位置处。

[0064] 在图3A中,头戴式设备200a-200e被用于提供用于协同介入的增强现实。每个头戴式设备200被配置为为穿戴头戴式设备200的主体提供透明的接口,使得当不增强现实时,如通过头戴式设备200看到的那样给对象以不变的视角看待物理世界。当如本文所述增强现实时,头戴式设备200被用于利用叠加在物理世界的视图中的虚拟对象来增强物理世界的视图。

[0065] 如本文所描述的,可以由头戴式设备200a-200e向主体281-285中的每个提供3D空间的专用非共享部分。换句话说,头戴式设备200a-200e中的每个可以唯一地为对应的主体提供3D空间的专用部分,该专用部分在3D空间的视图中对于另一个头戴式设备200a-200e不会出现。仅在五个主体381-385之一的视图中示出的这些专用部分在本文中被描述为非共享部分。

[0066] 而且,如本文所描述的,五个主体381-385中的多个可以由头戴式设备200a-200e提供3D空间的公共共享部分。换句话说,头戴式设备200a-200e中的多个可以为对应的主体提供3D空间的相同部分。五个主体381-385中的多个的视图中示出的这些部分在本文中被描述为共享部分。

[0067] 图3B图示了根据本公开的方面的具有被提供有用于协同介入的增强现实的增强现实接口的医学装备的图3A中的3D空间的另一视图。在图3B中,多个不同的电子设备被用于监测和/或显示工作台399上的患者的医学信息。

[0068] 一号摄像机383用于在医学介入期间提供患者的视频馈送。增强现实接口388用于经由增强现实将来自一号摄像机383的视频馈送选择性地提供给人员。

[0069] 一号医学装备计算机381用于从患者身上或周围的传感器获得并显示医学信息。增强现实接口386用于经由增强现实将医学信息选择性地提供给人员。

[0070] 二号医学装备计算机382也用于从患者身上或周围的传感器获得并显示医学信息。增强现实接口387用于经由增强现实将医学信息选择性地提供给人员。

[0071] 集中式计算机390在图3B中示出,并且可以用于至少在最初时控制经由3D空间300的共享部分提供的增强现实。如上所述,集中式计算机390包括处理器391、存储器392和无线接口393。集中式计算机390可以通过限制查看(一个或多个)共享部分的能力,限制更改经由(一个或多个)共享部分提供的馈送的能力,以及限制在(一个或多个)共享部分内进行交互的能力,来控制3D空间的(一个或多个)共享部分。如本文别处指示的,由集中式计算机390提供的控制可以改变,例如当授权用户使用例如头戴式设备200将(一个或多个)共享部分的控制从集中式计算机390切换到另一授权用户时。

[0072] 作为图3B的示例,3D空间300可以是用于复杂微创结构心脏流程的手术室的样本

室布局。在该流程中,房间中的多个人需要有效地一起工作以处置患者。这些人可以包括例如:

- [0073] ○麻醉师,其管理麻醉并监测患者;
- [0074] ○超声心动图医师,其放置TEE探头并控制超声图像采集;
- [0075] ○一号介入专家,其导航导管、导丝和其他设备以为患者递送治疗;
- [0076] ○二号-三号介入专家,其协助一号介入专家;
- [0077] ○护士,其为介入专家带来适当的工具和设备;
- [0078] ○X射线技术人员,其协助操作介入性X射线系统。
- [0079] 上面示例中的人员所需要的信息的示例可以包括:
- [0080] ○术中X射线(实况图像、路线图、参考图像)
- [0081] ○术中超声(TEE、ICE、IVTJS等)
- [0082] ○术前成像(超声、CT、MRI)
- [0083] ○患者史
- [0084] ○患者生命体征、血液动力学
- [0085] ○剂量信息(针对关注剂量的员工或患者)
- [0086] ○实况查看不同人看到的内容
- [0087] ○实况成像上的叠加
- [0088] ○目标/标记

[0089] 在以上示例中,增强现实接口386、增强现实接口387和增强现实接口388可以被用于向使用增强现实可见的3D空间的共享部分提供信息。这避免要求贯穿房间定位的多个监测器,并且帮助给使用共享增强现实的每个授权人提供公共视角以观察患者、监测器和彼此。

[0090] 此外,在上面的示例中,即使人离开3D空间300,该人也可以使用增强现实进行访问。例如,穿戴头戴式设备的护士可以离开房间以检索装备并保持通信和对经由增强现实可见的3D空间的第一共享部分的访问。可以为坐在外部控制室的工作人员成员或高级工作人员成员提供对第一共享部分的相同访问,该高级工作人员成员监督可能会被调离以在相邻房间进行咨询的初级工作人员。

[0091] 图4图示了根据本公开的方面的说明用于协同介入的增强现实的3D空间的共享部分的控制的逻辑布置。在图4中,左边的源411-418的列均可切换进出流。右边的增强现实设备451-458的列也均可切换进出流。来自源411-418的数据、信息和内容可以选择性地经由流提供到增强现实设备451-458。

[0092] 图4中的中间列示出了控制器431、432、433的列。控制器431可以是用于增强现实会话的默认控制器,使得当增强现实会话开始时,控制器431初始地控制哪些源411-418被用于向3D空间的共享部分提供数据、信息和内容。控制器431还可以初始地控制哪些增强现实设备451-458将接收3D空间的共享部分中的数据、信息和内容。控制器431还可以将3D空间的共享部分的控制切换到控制器432或者控制器433,诸如基于来自用户的动态指令,基于预定时间的通过,或者基于增强现实会话的预定分段的通过。

[0093] 即,如上文所描述的,至少三种类型的控制由用于3D空间的共享部分的控制器431、432或433演练。控制器431、432或433通过例如以下项来演练控制:

[0094] 选择性地任何源411-418添加到提供到3D空间的共享部分的流或从提供到3D空间的共享部分的流移除任何源411-418。

[0095] 选择性地任何增强现实设备451-458添加到提供到3D空间的共享部分的流的访问/从提供到3D空间的共享部分的流的访问移除任何增强现实设备451-458。

[0096] 选择性地任何流和3D空间的共享部分的控制传递到另一控制器。

[0097] 源411-418和增强现实设备451-458的通信地址可以被用于实施控制。例如,每个增强现实设备451-458可以对应于唯一通信地址,并且通信地址可以被添加到用于流的授权目的地的列表或从其移除。类似地,源411-418中的每一个可以对应于唯一通信地址,并且通信地址可以被添加到用于流的授权源的列表或从其移除。

[0098] 尽管开关被示出在源411-418与控制器431-433之间以及在控制器431-433与增强现实设备451-458之间,但是物理开关未特别地要求单独地切换源411-418和增强现实设备451-458进出流。相反,控制可以使用例如图3A中的处理器391和存储器392或者本文中所描述的任何其他增强现实计算机/计算设备中的任何对应的处理器/存储器对逻辑演练和实施。

[0099] 图5A图示了根据本公开的方面的用于协同介入的增强现实的头戴式设备的俯视图。在图4中,投影仪283b和左反射镜212b的组合可以形成显示系统的全部或一部分。类似地,投影仪283a和右反射镜212a的组合可以形成显示系统的全部或一部分。显示系统通过投影仪283a、283b投影出光并且由反射镜212a、212b将该光反射到穿戴头戴式设备200的主体的眼睛中而进行工作。投影仪283a、283b可以与来自图2的处理器280a、280b一起操作以生成虚拟对象,该虚拟对象被叠加在穿戴头戴式设备200的主体的视场中。处理器280a、280b可以为头戴式设备200提供每个虚拟对象的图像数据,并且投影仪283a、283b可以为左反射镜212b和右反射镜212a投影光以进行反射,从而显示每个虚拟对象的图像。

[0100] 反射镜212a、212b可以是布置为数字微镜设备DMD的小反射镜的矩阵,以用于数字光处理(DLP)投影仪。无论如何,在图5A中,左反射镜212b和右反射镜212a是透明的,使得当没有由左反射镜212b和右反射镜212a反射光时,穿戴头戴式设备200的主体将具有未改变的物理世界的视图。然而,投影仪283a、283b可以在操作中与左反射镜212b和右反射镜212a一起操作以生成虚拟对象,所述虚拟对象被叠加在穿戴头戴式设备200的主体的视场中。

[0101] 图5B图示了根据本公开的方面的用于协同介入的增强现实的头戴式设备的俯视图。在图5中,透明光学显示器211b被提供在左透镜210b的后面,并且透明光学显示器211a被提供在右透镜210a的后面。图像处理器281d控制透明光学显示器211b的元件,并且图像处理器281c控制透明光学显示器211a的元件。

[0102] 在图5中,图像处理器281d和透明光学显示器211b的组合可以形成显示系统的全部或一部分。图像处理器281c和透明光学显示器211a的组合可以形成显示系统的全部或一部分。图像处理器281c、281d可以与来自图2的处理器280a、280b一起操作以生成虚拟对象,该虚拟对象被叠加在穿戴头戴式设备200的主体的视场中。也就是说,处理器280a、280b可以为头戴式设备200提供每个虚拟对象的图像数据,并且图像处理器281c、281d可以控制透明光学显示器211a、211b的个体元件以显示每个虚拟对象的图像。

[0103] 透明光学显示器211a、211b可以例如同时允许主体查看物理世界和人工生成的虚

拟对象。透明光学显示器211a、211b可以包括例如透明和偏振的OLED、光导光学元件和布置在矩阵中的类似材料,该矩阵可以被个体地和逻辑地控制,即在没有投影射束的情况下,如图4中的。可以用于透明光学显示器211a、211b的元件和材料的示例包括电致发光显示元件、液晶显示(LCD)元件、以及波导、反射涂层。

[0104] 图5A和图5B示出了可以用于生成用于增强现实的虚拟对象的显示的特定显示系统的两个示例。应当显而易见的是,可以使用其他类型的显示系统来生成与本公开的教导一致的虚拟对象的这种显示,并且这两个示例性图仅表示可以实施本文的教导的机制。此外,虚拟对象可以彼此叠加在用户的视场中。如本文所描述的,共享部分可以被定义为具有由坐标定义的指定边界的数据层,并且数据层可以叠加在被用于填充共享部分的内容(诸如视频内容)上。换句话说,包括视觉数据的数据可以作为一个虚拟对象动态地叠加在另一虚拟对象上,并且两者然后可以叠加在用户的视场中作为增强现实。

[0105] 图6是可以实施用于协同介入的增强现实的方法的通用计算机系统600的说明性实施例。计算机系统600可以包括可以被执行以使计算机系统600执行本文公开的方法或基于计算机的功能中的任何一个或多个的一组指令。计算机系统600可以作为独立设备进行操作,或者可以例如使用网络603连接到其他计算机系统或外围设备。

[0106] 在联网部署中,计算机系统600可以以服务器的能力来操作,或者在服务器-客户端用户网络环境中作为客户端用户计算机来操作,或者在点对点(或分布式)网络环境中作为对等计算机系统来运行。计算机系统600还可以被实施为或并入各种设备,诸如头戴式设备、固定计算机、移动计算机、个人计算机(PC)、膝上型计算机、平板计算机、无线智能手机、个人数字助理(PDA)、通信设备或能够执行一组指令(顺序指令或其他指令)的任何其他机器,所述指令指定要由该机器采取的动作。计算机系统600可以并入为继而在包括额外设备的集成系统中的设备,或在其中。在实施例中,计算机系统600可以使用提供语音、视频或数据通信的电子设备实施。此外,尽管个体地图示了计算机系统600,但是术语“系统”还应当被理解为包括个体或联合运行一组或多组指令以执行一个或多个计算机功能的系统或子系统的任何集合。

[0107] 如图6图示的,计算机系统600包括处理器610。用于计算机系统600的处理器是有形的和非瞬态的。如本文所使用的,术语“非瞬态”不应被解释为状态的永恒特性,而是被解释为将在时段内持续的状态的特性。术语“非瞬态”明确地否定了稍纵即逝的特性,例如载波或信号的特性或在任何时间仅在任何地方瞬态存在的其他形式。处理器是制品和/或机器部件。用于计算机系统600的处理器被配置为运行软件指令以执行如本文的各种实施例中描述的功能。用于计算机系统600的处理器可以是通用处理器,或者可以是专用集成电路(ASIC)的一部分。用于计算机系统600的处理器还可以是微处理器、微计算机、处理器芯片、控制器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、状态机或可编程逻辑器件。用于计算机系统600的处理器也可以是逻辑电路,包括诸如现场可编程门阵列(FPGA)的可编程门阵列(PGA),或包括离散门和/或晶体管逻辑的另一类型的电路。用于计算机系统600的处理器可以是中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)或两者。此外,本文描述的任何处理器可包括多个处理器、并行处理器或两者。多个处理器可以包括在单个设备或多个设备中,或者耦合到单个设备或多个设备。

[0108] 此外,计算机系统600包括主存储器620和静态存储器630,其可以经由总线608彼

此通信。本文描述的存储器是可以存储数据和可执行指令的有形存储介质,并且在指令存储在其中的时间期间是非瞬态的。如本文所使用的,术语“非瞬态”不应被解释为状态的永恒特性,而是被解释为将在时段内持续的状态的特性。术语“非瞬态”明确地否定了稍纵即逝的特性,例如载波或信号的特性或在任何时间仅在任何地方瞬态存在的其他形式。本文描述的存储器是制品和/或机器部件。本文描述的存储器是计算机可读介质,可以由计算机从其读取数据和可执行指令。本文描述的存储器可以是随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、闪存、电可编程只读存储器(EPROM)、电可擦可编程只读存储器(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移除磁盘、磁带、光盘只读存储器(CD-ROM)、数字通用磁盘(DVD)、软盘、蓝光光盘或本领域已知的任何其他形式的存储介质。存储器可以是易失性的或非易失性的、安全的和/或加密的、不安全的和/或未加密的。

[0109] 如图所示,计算机系统600还可以包括视频显示单元650,例如液晶显示器(LCD)、有机发光二极管(OLED)、平板显示器、固态显示器或阴极射线管(CRT)。此外,计算机系统600可以包括输入设备660,诸如键盘/虚拟键盘或触敏输入屏幕或具有言语以及语音识别的言语以及甚至语音输入,以及光标控制设备670,诸如鼠标或触敏输入屏幕或垫。计算机系统600还可以包括磁盘驱动器单元680、信号生成设备690、例如扬声器或遥控器,以及网络接口设备640。计算机系统600还可以包括额外输入部(未示出),例如传感器,该传感器跟踪计算机系统600周围的环境中的一个或多个用户的姿势(例如,臂移动、眼睛移动、头部移动)。

[0110] 在实施例中,如图6中所描绘的,磁盘驱动单元680可以包括计算机可读介质682,其中,可以嵌入一组或多组指令684,例如,软件。可以从计算机可读介质682读取多组指令684。此外,指令684在由处理器运行时可以用于执行如本文所描述的方法和过程中的一个或多个。在实施例中,指令684可在由计算机系统600运行期间完全或至少部分地驻留在主存储器620、静态存储器630和/或处理器610内。

[0111] 在备选实施例中,可以构造专用硬件实施方式,诸如专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑阵列和其他硬件部件,以实施本文描述的方法中的一个或多个。本文描述的一个或多个实施例可以使用两个或更多个特定互连硬件模块或设备利用可以在模块之间和通过模块通信的相关控制和数据信号来实施功能。因此,本公开涵盖软件、固件和硬件实施方式。本申请中的任何内容都不应被解释为仅仅利用软件而不利用诸如有形非瞬态处理器和/或存储器的硬件实施或可实施。

[0112] 根据本公开的各种实施例,可以使用运行软件程序的硬件计算机系统来实施本文描述的方法。此外,在示范性非限制性实施例中,实施方式可以包括分布式处理、部件/对象分布式处理和并行处理。可以构造虚拟计算机系统处理以实施如本文描述的方法或功能中的一个或多个,并且本文描述的处理器可以用于支持虚拟处理环境。

[0113] 本公开预期包括指令684或者响应于传播信号而接收并且运行指令684的计算机可读介质682;使得连接到网络601的设备可以通过网络601传递语音、视频或者数据。此外,指令684可以经由网络接口设备640通过网络601发送或接收。

[0114] 图7图示了根据本公开的方面的具有固定在用于协同介入的增强现实的3D空间内的位置处的共享虚拟对象的示例性空间。在图7中,在3D空间300中示出了共享虚拟对象710。图7中的共享虚拟对象是3D对象,并且可以表示将由穿戴第一头戴式设备200a、第二头

戴式设备200b、第三头戴式设备200c、第四头戴式设备200d和第五头戴式设备200e的主体共享的保留空间。在图7中,共享虚拟对象710处于固定位置,诸如在台399上面。因此,穿戴第一头戴式设备200a、第二头戴式设备200b、第三头戴式设备200c、第四头戴式设备200d和第五头戴式设备200e的主体中的任一个可以从不同角度查看共享虚拟对象710,并且共享虚拟对象710可以从主体中的任一个的视图传递。

[0115] 在实施例中,二维(2D)显示器可以放置在共享虚拟对象710中,并且来自一个或多个指定源的信息可以经由2D显示器提供。更另外,第一头戴式设备200a、第二头戴式设备200b、第三头戴式设备200c、第四头戴式设备200d和第五头戴式设备200e内的传感器可以感测主体的头部转向的方向和甚至主体的眼睛看向的方向。因此,共享虚拟对象710内的2D显示器可以特别地在每个主体的方向上取向以使每个主体查看显示在2D显示器上的信息的能力最大化。即,即使穿戴头戴式设备200a-200e的五个主体可以位于台399和共享虚拟对象710周围,共享虚拟对象内的2D信息显示器可以对于每个主体看起来直接面向每个主体。图7中的共享虚拟对象710的桶形可以特别地提供以确保内部的2d信息显示器可以在任何横向方向上取向而不侵占另一固定虚拟对象。

[0116] 图8图示了根据本公开的方面的具有固定在针对穿戴头戴式设备的多个主体的视场内的位置处的共享虚拟对象的示例性空间。在图8中,三个不同视场800a、800b、800c通常表示图3和7中的第一头戴式设备200a、第二头戴式设备200b和第三头戴式设备200c的视点。台399被示出在视场800a、800b、800c中的各个相对位置处。在所有三个视场800a-800c中,共享虚拟对象810相对地被示出在右上角的相同位置中。

[0117] 在视场800a中,示出了第三头戴式设备200c和第四头戴式设备200d。在视场800b中,示出了第四头戴式设备200d和第五头戴式设备200e。在视场800c中,示出了第一头戴式设备200a和第二头戴式设备200b。即,尽管台399和五个主体381-385中的其他可以出现在视场800a、800b、800c内的可变位置,共享虚拟对象810被固定在视场的末端中。

[0118] 2D信息显示器可以经由共享虚拟对象810提供,诸如来自信息源的一个或多个显示器。以这种方式,无论穿戴头戴式设备200a-200c的主体面向哪个方向,来自共享虚拟对象810中的2D信息显示器中示出的信息源的信息将“跟随”主体。

[0119] 尽管共享虚拟对象810被示出固定在用于多个不同用户的视点的相同位置(共享区域的位置)中,但是用户还可以移动要么共享虚拟对象810的位置(即,当在其视点中要求时)要么3D空间的共享部分的位置。即,向不同用户提供信息的3D空间的共享部分可以在授权时由不同用户个体定位/重定位在3D空间的不同位置中。因此,共享虚拟对象810或者另一共享增强现实对象可以放置在用户决策对其最好(即,其可以在针对每个用户的不同点中)的无论何处。

[0120] 图9图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的控制过程。在图9中,在S902处初始源被分配给3D空间的共享部分。在S904处,初始AR设备被分配给3D空间的共享部分。在S910处,发起AR会话。

[0121] S920、S930和S940处的一系列检查确定改变是否要在AR会话期间做出。在S920处的检查是改变控制器的授权请求是否已经做出。如果控制器要被改变,则在S950处改变控制器。不管控制器是否要被改变,S930处的下一确定是改变源的授权请求是否已经做出。如果源要被改变,则在S960处改变源。不管源是否要被改变,在S940处的下一确定是改变AR设

备的授权请求是否已经做出。如果AR设备要被改变,则在S970处改变AR设备。不管AR设备是否要被改变,过程返回以在S910处继续AR会话。

[0122] 此外,尽管共享区域的控制可以涉及共享区域中的数据源的控制,但是控制还可以涉及控制共享区域中的特征,诸如指针或触发器。例如,控制可以涉及谁被授权操纵(旋转、扩大、定位)共享区域中的3D模型以及谁将目标放置在3D模型上?因此,对于3D模型的控制可以涉及谁被授权执行共享区域中的不同功能。在实施例中,用户可能能够在其自己的视图中操纵共享区域中的对象,但是控制可以涉及在其视图中操纵是否示出给他人。换句话说,在一些实施例中,共享区域的控制可以涉及用户的输入(共享区域内的操纵)将被分布到他人。在图16A-16C中示出并且下面相对于图16A-16C描述了图示3D空间的共享部分的控制的若干示例。

[0123] 如上文所描述的,在图9中3D空间的共享部分的控制可以在AR会话期间演练,使得源和目的地(AR设备)的控制可以变化。图9中的控制可以通过单个控制器(诸如计算机或者耳机)演练,直到控制根据预定授权被传递到另一控制器。

[0124] 图10图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的控制表。在图10中,控制表1000包括共享信息部分1010和非共享信息部分1050。共享信息部分1010包括源部分1011、用于源部分1011的主控制部分1014、AR显示部分1012、和用于AR显示部分1012的主控制部分1016。图10中的控制表可以被用于允许编号一号、二号、三号、四号、五号、六号、七号和八号的八个源和编号一号、二号、三号、四号、五号、六号、七号和八号的八个AR设备的选择以及用于每个主控制器的编号一号、二号和三号的三个主控制器的选择。即,在图10中,源部分1011可以独立于AR显示部分1012选择,使得共享部分的控制可以针对控制的不同方面分布。

[0125] 在图10中,八(8)个分离的AR设备1051-1058均可以与用于非共享信息的多达三个源相关联。即,在图10中,不同AR设备(诸如耳机)可以与非共享信息(诸如特定于个体用户的责任的信息)相关联。作为示例,X射线技术人员可以被分配预介入X射线作为源,使得X射线可以在对应于AR会话的医学介入期间容易引用。

[0126] 图11图示了根据代表性实施例的用于具有协同介入的增强现实的3D空间。在图11中,示出了用户的视图,其中,其视图的区域已经被识别为共享区域。用户被授权改变共享区域中的内容,并且可以将屏幕拖放到区域中以与提供有共享区域的其他人共享。用户可以具有与其他人的不同群体共享视图的多个共享区域。在图11中,两个不同区域被突出显示为不同共享区域,即,一号共享区域和二号共享区域。

[0127] 在图11中,不同共享区域可以以不同颜色突出显示,诸如用于由用户控制的第一共享区域的黄色边界或阴影和用于由相同用户控制的第二共享区域的绿色边界或阴影。非共享(即,对于用户的个人查看)的其他屏幕可以以第三颜色或根本不突出显示。

[0128] 专用共享区域可以是用于具有对专用共享区域的访问权的所有用户的房间中的相同固定位置,与具有图7中的共享虚拟对象710的情况一样,并且如当例如虚拟屏幕叠加到3D空间中的现有物理对象上时可以有用的。此外,专用共享区域内的屏幕可以垂直于3D空间中的每个用户取向,如使用由用户使用的增强现实设备的传感器所确定的。此外,3D全息图可以被共享为增强现实对象。

[0129] 作为示例,虚拟屏幕可以叠加到不经受介入的区域中的患者上,或者到3d空间中

的物理显示屏上。增强现实区域可以使用已知的标准环境映射锚定到3d空间,使得如果这样授权,则使用3D空间的增强现实的任何用户可以被提供有相同增强现实对象。已经描述的映射可以包括对象识别和标记检测以精确地锚定便携式/可移动对象,诸如增强现实对象叠加或以其他方式放置的可移动物理显示器。

[0130] 此外,共享增强现实区域可以是镜像显示器,使得每个用户可以设置其自己的共享窗口的位置以适合其自己的视图。除了每个用户然后可以移动其视图中的共享虚拟对象810的位置之外,这类似于图8中的共享虚拟对象810的视图。在图8中,共享虚拟对象810可以是被配置为跟随每个用户以总是可见的窗口,其可以出于安全目的是重要的,诸如当患者重要器官或实况介入X射线图像被提供在增强现实用户组所要求的共享虚拟对象810中。

[0131] 此外,共享区域可以要么隐藏在授权用户的命令上,要么基于传递增强现实会话中的预定阶段,诸如当特定设备断开并且不再为共享区域提供馈送时。授权用户可以使用增强现实设备(例如,耳机)的传感器或者使用3D空间中的控制(诸如脚踏板)将共享窗口接通或断开。

[0132] 此外,将用户添加到共享区域可以使用由用户使用的增强现实设备的传感器(诸如通过语音命令、手势)或甚至从列表选择人的增强现实图像来执行。用户还可以通过注视房间中的人的方向并且使用“使能”命令为共享区域提供命令。

[0133] 如相对于共享虚拟对象810所述,能够需要将增强现实对象的共享视图施加到用户组(诸如出于安全目的)。例如,当特定事件发生时将某个显示或视图推送到一些或所有用户可能是重要的。在下文相对于图13所描述的实施例中,触发器可以被设置为将共享“警报”区域推送到用户组的视图中。可以设置这样的触发器,例如,当监测患者的医学设备确定生命征下降到某个阈值以下时,在该情况下,生命体征仪表盘被推送到使用增强现实的用户组的视图中。作为另一示例,触发器可以针对何时辐射使用超过预定阈值时设置,在该情况下,警报指示器被推送到使用增强现实的用户组的视图。

[0134] 图12图示了根据代表性实施例的使用具有协同介入的增强现实的协同。在图3中,具有两个增强现实设备1210和1220的两个用户被示出将虚拟光标定位到相同主体上。以这种方式,两个用户可以交互以示出协议,诸如通过将光标定位到用于医学仪器的接触位置上。虚拟光标可以被操纵到3D空间的共享部分中的接触位置上,使得这两个增强现实用户可以甚至当他们以其他方式未物理定位在以相同方式物理交互将可能的位置中时进行交互。

[0135] 一旦用户可以共享3D空间的共享部分(诸如通过对共享对象(诸如增强现实屏幕或全息图)的给定访问权),用户就可以被提供有在共享对象的背景下联合交互的方式。例如,在本文使用的医学示例中,超声心动图技术人员和介入专家可能想要将目标一起放置在3D全息图上,例如,诸如同意当作血管周泄漏的方法。交互可以以几种不同方式发生:

[0136] ○一次仅一个用户在交互的控制中的主-从配置。

[0137] ○每个用户可以交互的共享配置,如图12中所示。

[0138] ○具有由第二用户造成的“引导”交互的用户的视图的虚拟叠加。

[0139] ○主使能配置。

[0140] 共享配置可以包括仅在这两个用户指示与图12中所示的相同点时放置目标的能力,诸如通过经由手势、头部控制等控制光标。虚拟叠加可以当第一用户正看第二用户的实

况视图时是特别有用的,并且第一用户可以叠加图标以让第二用户环视(例如,左或右、或上或下),或者可以引导第二用户推送某个按钮或接触某个对象。

[0141] 在主使能配置中,一个从用户可以允许交互并且配置共享增强现实窗口中的任何东西,但是改变可以仅通过主用户使能实现。主使能配置可以被用于控制物理设备。例如,可以提供共享区域中的虚拟按钮,使得远程用户可以与虚拟按钮交互以例如定位C形臂或改变图像采集。改变可以通过远程用户配置,但是仅在本地图用户已经经由例如语音、手势、脚踏板、按钮按压等给定授权时生效。

[0142] 图13图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的另一控制过程。在图13中,过程以S1302处的默认视觉信息的默认显示开始。默认视觉信息可以来自3D空间的共享部分的控制器指定的馈送,诸如来自监测患者的装备件的馈送或示出固定图像(诸如X射线图像)的馈送。

[0143] 在图13的过程中,在S1304处针对触发器做出重复检查。如果在S1304处检测到触发器(S1304=是),则在S1306处覆盖默认,并且共享窗口的控制自动恢复到对应于触发器的信息。例如,基于触发器的视觉信息可以被放置在3D空间的共享部分中,并且因此默认视觉信息覆盖。触发器可以是基于医学状况或环境状况(例如,辐射)的触发器,并且覆盖视觉信息可以是3D空间的共享部分中置换的警报。

[0144] 在S1308处,对于触发器是否结束(诸如当医学状况解决时)做出重复检查。当触发器结束时(S1308=是),3D空间的共享部分的控制恢复到S1310处显示默认视觉信息。

[0145] 图14图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的时间线。在图14中,示出了三个不同的共享部分控制1401、1402和1403。每个共享部分控制示出基于增强现实会话的分段改变相应一号、二号和三号共享部分的控制。换句话说,共享部分的控制根据图14预规划,使得控制基于增强现实会话的时间线的分段从一个用户传递到下一个用户。当然,控制可以使用如图13中的触发器覆盖,或者当默认用户给定控制指定另一用户具有用于其分段的3D空间的共享部分的控制时。

[0146] 图15A-15C图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的三个单独增强现实设备的视场。在图15A-15C中,对于使用增强现实的不同用户示出三个不同视图。例如,在图15A中,第一共享虚拟对象810和第二共享虚拟对象815被示出在增强现实视图的左边。在图15B中,第一共享虚拟对象810和第二共享虚拟对象815被示出在增强现实视图的上部处。在图15C中,第一共享虚拟对象810和第二共享虚拟对象815被示出在增强现实视图的左边,但是三个非共享部分852、853和854被示出在增强现实视图的右边。图15C的示例可以是分配以远程地监测医学介入的不同方面的远程用户,使得远程用户将不通过同时处理5个不同信息源过载。

[0147] 图16A图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的过程流。在图16A中,一号增强现实显示设备1600A初始地在过程步骤1A处创建共享部分并且在过程步骤1B处通知二号、三号 and 四号增强现实显示设备1600B、1600C和1600D。在过程步骤2A处,一号增强现实显示设备1600A请求一号源381为共享部分提供内容,并且在过程步骤2B处一号源381为共享部分向一号增强现实显示设备1600A提供一号内容。在过程步骤2C处,一号增强现实显示设备1600A利用一号内容填充共享部分并且将一号内容中继到二号、三号和四号增强现实显示设备1600B、1600C和1600D,使得其均将这样做。

[0148] 因此,在图16A的实施例中,共享部分、定义共享部分的数据和填充共享部分的一号内容由一号增强现实显示设备协调和控制。为了在共享部分中交互,二号、三号 and 四号增强现实显示设备1600B、1600C和1600D中的任何可以请求一号增强现实显示设备显示额外数据。作为示例,共享部分可以是叠加在一号内容和来自其他源的任何其他内容上的数据层。二号、三号 and 四号增强现实显示设备1600B、1600C和1600D中的任何可以向一号增强现实显示设备1600A提供指示光标的数据,使得一号增强现实显示设备1600A控制定义共享部分的数据层。一号增强现实显示设备1600A可以将光标添加到数据层,使得共享部分在下次刷新中针对所有,一号、二号、三号 and 四号增强现实显示设备1600A、1600B、1600C和1600D更新。定义共享部分的数据层可以频繁地刷新并且更新(诸如在2和100次每秒之间),使得即使二号、三号 and 四号增强现实显示设备1600B、1600C和1600D中的每个全部为共享部分中的同时显示提供其自己的光标,其将对于具有实时或近实时的共享空间的访问权的所有其他设备一起出现。如所述,在该实施例中定义共享部分的数据层由一号增强现实显示设备1600A控制,因此添加数据的所有请求由一号增强现实显示设备1600A协调和控制。

[0149] 图16B图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的另一过程流。在图16B中,一号增强现实显示设备1600A初始地在过程步骤1A处创建共享部分并且在过程步骤1B处通知二号、三号 and 四号增强现实显示设备1600B、1600C和1600D。在过程步骤2A处,一号增强现实显示设备1600A请求一号源381直接向二号、三号 and 四号增强现实显示设备1600B、1600C和1600D中的每个为共享部分提供内容,并且在过程步骤2B处一号源381因此通知二号、三号 and 四号增强现实显示设备1600B、1600C和1600D。在过程步骤2C处,一号源381向所有,一号、二号、三号 and 四号增强现实显示设备1600A、1600B、1600C和1600D提供内容,诸如通过个体地直接寻址不同设备的一号内容。

[0150] 因此,在图16B的实施例中,共享部分和定义共享部分的数据由一号增强现实显示设备协调和控制,但是一号内容分离地由一号源381提供。然而,出于在共享部分中交互的目的,图16B的实施例将与图16A的实施例相同操作。即,二号、三号 and 四号增强现实显示设备1600B、1600C和1600D中的任何可以请求一号增强现实显示设备显示额外数据,诸如当共享部分是叠加在一号内容和来自其他源的任何其他内容上的数据层时。二号、三号 and 四号增强现实显示设备1600B、1600C和1600D中的任何可以向一号增强现实显示设备1600A提供指示光标的数据,使得一号增强现实显示设备1600A控制定义共享部分的数据层。一号增强现实显示设备1600A可以将光标添加到数据层,使得共享部分在下次刷新中针对所有,一号、二号、三号 and 四号增强现实显示设备1600A、1600B、1600C和1600D更新。如所述,定义共享部分的数据层由一号增强现实显示设备1600A控制,因此添加数据的所有请求由一号增强现实显示设备1600A协调和控制。

[0151] 图16C图示了根据代表性实施例的用于协同介入的增强现实的另一过程流。在图16C中,集中式计算机390基于来自一号增强现实显示设备1600A的请求在过程步骤1A1处创建共享部分。在过程步骤1A2处,集中式计算机390创建共享空间并且在过程1B处集中式计算机390通知所有其他二号、三号 and 四号增强现实显示设备1600B、1600C和1600D。在过程步骤2A处,一号增强现实显示设备1600A请求一号源381为共享部分提供内容,并且在过程部分2B处,集中式计算机390接触一号源。在过程步骤#2C处,一号源381直接地向所有四个,一号、二号、三号 and 四号增强现实显示设备1600A、1600B、1600C和1600D提供一号内容。当然,

一号源381可以备选地直接地向集中式计算机390提供一号内容,并且集中式计算机390可以将一号内容中继到所有,一号、二号、三号 and 四号增强现实显示设备1600A、1600B、1600C和1600D。

[0152] 因此,在图16C的实施例中,共享部分、定义共享部分的数据并且可能地甚至来自一号源381的一号内容可以全部由集中式计算机390协调和控制,诸如在一号增强现实显示设备1600A的请求处。出于在共享部分中交互的目的,图16C的实施例将通过要求所有请求由集中式计算机360协调和控制进行操作。即,一号、二号、三号和四号增强现实显示设备1600A、1600B、1600C和1600D中的任何可以请求集中式计算机390显示额外数据,诸如当共享部分是叠加在一号内容和来自其他源的任何其他内容上的数据层时。一号、二号、三号和四号增强现实显示设备1600A、1600B、1600C和1600D中的任何可以向集中式计算机390提供指示光标的数据,使得集中式计算机390控制定义共享部分的数据层。集中式计算机390可以将光标添加到数据层,使得共享部分在下次刷新中针对所有,一号、二号、三号和四号增强现实显示设备1600A、1600B、1600C和1600D更新。如所述,定义共享部分的数据层由集中式计算机390控制,因此添加数据的所有请求由集中式计算机390协调和控制。

[0153] 尽管在具有一号内容的2D屏幕的背景下描述了图16A-16C的实施例,但是共享部分还可以是具有3D内容的3D空间。因此,光标或甚至3D对象可以容许地被叠加在与这些实施例中的任何一致的共享部分中的3D内容上,诸如通过单个控制器的协调和控制。

[0154] 此外,尽管上文所描述的交互的示例主要使用用于一致性的光标,但是交互还可以包括例如推动虚拟按钮、或在个体地移动板上的字符诸如以校正彼此的拼写。因此,交互将被理解为包括在共享部分中可能的并且类似于物理空间中的物理交互的许多不同形式的虚拟交互。

[0155] 因此,用于协同介入的增强现实使能3D空间的共享部分的多个不同种类的控制。共享部分的控制中的控制器可以改变经由共享部分提供的信息源,可以改变授权(或者甚至要求)访问共享部分的增强现实设备,并且可以通过将控制传递到另一控制器改变共享部分的控制。

[0156] 尽管本文中示出了使用增强现实头戴式耳机的各种实施例,但是也可以将用于3D空间的共享部分的增强现实控制器提供给3D空间中的集中式计算机390,或者甚至远程计算机。

[0157] 此外,尽管控制的方面被示出为针对本文中的不同实施例中的增强现实会话预规划,但是控制可以在增强现实会话期间动态地发起或者改变。例如,授权用户可以进入具有增强现实耳机的手术室(即,3D空间),并且经由增强现实耳机的传感器激活3D空间的共享部分。例如,授权用户可以通告来自指定源的信息应当提供给手术室的预指定的增强现实部分。备选地,授权用户可以使用手势起始共享部分、指定源和接收者。

[0158] 尽管已经参考若干示例性实施例描述了用于协同介入的增强现实,但是应当理解,已经使用的词语是描述和说明的词语而不是限制的词语。在不脱离其方面中用于协同介入的增强现实的范围和精神的情况下,如目前说明和修改的,可以在权利要求的范围内做出改变。尽管已经参考特定模块、材料和实施例描述了用于协同介入的增强现实,但是用于协同介入的增强现实不旨在限于所公开的细节;相反用于协同介入的增强现实扩展到诸如在权利要求书的范围内的所有功能等效的结构、方法和用途。

[0159] 本文描述的实施例的图示旨在提供对各种实施例的结构的一般理解。这些图示并非旨在用作本文描述的公开的所有元件和特征的完整描述。在查看本公开后,许多其他实施例对于本领域技术人员而言是显而易见的。其他实施例可以利用并从本公开中导出,使得可以在不脱离本公开的范围的情况下做出结构和逻辑替换和改变。另外,图示仅仅是代表性的,并且可以不按比例绘制。图示内的某些比例可能被夸大,而其他比例可能被最小化。因此,本公开和附图应被视为说明性的而非限制性的。

[0160] 根据本公开的一方面,一种用于增强现实的控制器,包括:存储器,其存储指令;以及处理器,其执行所述指令。所述控制器从经由显示器提供输出的至少一个设备接收信息馈送,所述信息馈送包括来自至少一个设备的第一视觉信息。当由所述处理器执行时,指令使所述控制器执行包括以下操作的过程:控制由第一增强现实设备生成3D空间的第一共享部分中的第一视觉信息作为增强现实。过程还包括控制由第二增强现实设备生成所述3D空间的所述第一共享部分中的所述第一视觉信息作为增强现实。

[0161] 根据本公开的另一方面,至少一个设备是监测3D空间中的主体的监测装备。

[0162] 根据本公开的又一方面,至少一个设备是监测3D空间中的主体的医学状况的医学装备。

[0163] 根据本公开的又一方面,控制器被实施在第一增强现实设备中并且在增强现实会话期间将对第一共享部分的控制传递到第二增强现实设备。

[0164] 根据本公开的另一方面,控制器控制由所述第一增强现实设备生成所述3D空间的第一非共享部分中的第二视觉信息作为增强现实。

[0165] 根据本公开的又一方面,控制器基于在增强现实会话期间动态接收的指令将对第一共享部分的控制传递到另一控制器。

[0166] 根据本公开的又一方面,控制器根据在增强现实会话之前设置的预定指令基于所述增强现实会话的预定阶段的通过对所述第一共享部分的控制传递到另一控制器。

[0167] 根据本公开的另一方面,控制器被实施在集中式计算机中,所述集中式计算机被链接到所述第一增强现实设备和所述第二增强现实设备。

[0168] 根据本公开的又一方面,第一共享部分的位置对于所述第一增强现实设备和所述第二增强现实设备中的每个是能独立地变化的。

[0169] 根据本公开的又一方面,第一共享部分的位置对于所述第一增强现实设备和所述第二增强现实设备中的每个是固定的。

[0170] 根据本公开的另一方面,第一视觉信息基于触发器自动地更新,使得所述第一增强现实设备和所述第二增强现实设备中的每个由所述控制器控制以基于所述触发器来接收所述第一共享部分中的经更新的信息。

[0171] 根据本公开的一方面,一种操作于3D空间中的增强现实的控制器的方法,包括将指令存储在控制器的存储器中。方法包括在控制器处并且从经由显示器提供输出的第一设备接收第一信息馈送,所述第一信息馈送包括第一视觉信息。方法还包括由控制器的处理器执行所述指令以执行过程。过程包括控制由第一增强现实设备生成3D空间的第一共享部分中的第一视觉信息作为增强现实。过程还包括控制由第二增强现实设备生成3D空间的第一共享部分中的第一视觉信息作为增强现实。

[0172] 根据本公开的另一方面,通过以下操作来执行控制生成第一视觉信息:动态地接

收请求以授权对所述3D空间的所述第一共享部分中的所述第一视觉信息的显示并且选择性地授权所述请求以显示所述第一视觉信息。

[0173] 根据本公开的又一方面,方法包括接收请求以将来自所述第一设备的包括第一视觉信息的所述第一信息馈送改变为来自第二设备的包括第二视觉信息的第二信息馈送。方法还包括控制由所述第一增强现实设备生成所述第一共享部分中的所述第二视觉信息作为增强现实。方法还包括控制由所述第二增强现实设备生成所述3D空间的所述第一共享部分中的所述第二视觉信息作为增强现实。

[0174] 根据本公开的又一方面,基于在增强现实会话期间从用户动态地接收的指令将对所述第一共享部分的控制传递到另一控制器。

[0175] 根据本公开的另一方面,方法还包括基于增强现实会话的预定阶段的通过对所述第一共享部分的控制传递到另一控制器。

[0176] 根据本公开的又一方面,第一增强现实设备包括头戴式增强现实设备。

[0177] 根据本公开的又一方面,3D空间是预定义物理环境,由第一增强现实设备和所述第二增强现实设备将虚拟对象叠加在所述预定义物理环境上。

[0178] 根据本公开的另一方面,方法还包括选择性地使得第一用户能够将内容放置在所述3D空间的所述第一共享部分中。

[0179] 根据本公开的又一方面,选择使得第二用户能够更改由所述第一用户放置在所述第一共享部分中的内容。

[0180] 根据本公开的另一方面,第一增强现实设备被配置为呈现来自第二增强现实设备的实况馈送,并且使得第一增强现实设备的用户能够与来自第二增强现实设备的实况馈送中的虚拟对象交互,使得第一用户与所述虚拟对象之间的交互被呈现给所述第二增强现实设备的第二用户。

[0181] 根据本公开的一方面,一种用于增强现实的系统包括第一头戴式设备和第二头戴式设备。第一头戴式设备包括生成第一共享部分中的第一视觉信息的显示作为增强现实的第一处理器。第二头戴式设备包括第二处理器,其生成第一共享部分中的第一视觉信息的显示作为增强现实,并且生成第一非共享部分中的第二视觉信息的显示作为增强现实。系统控制第一共享部分中的第一视觉信息和第一非共享部分中的第二视觉信息的信息显示。系统改变第一共享部分的控制。

[0182] 根据本公开的另一方面,系统包括第三头戴式设备,其包括第二非共享部分并且显示与第二非共享部分中的第二视觉信息不同的第三视觉信息。

[0183] 根据本公开的又一方面,系统被配置为使用由计算机生成的增强现实和信息补充实况图像流。

[0184] 根据本公开的又一方面,系统被封闭在人穿戴头戴式设备的空间中。

[0185] 根据本公开的另一方面,第一头戴式设备和第二头戴式设备通过通信连接连续地链接。

[0186] 根据本公开的又一方面,系统包括无线地链接到第一头戴式设备和第二头戴式设备的集中式计算机,其包括存储指令的存储器和执行指令的处理器,并且其控制第一共享部分中的第一视觉信息的信息显示。

[0187] 根据本公开的又一方面,第一头戴式设备被配置为控制第一共享部分中的第一视

觉信息的信息显示。

[0188] 根据本公开的另一方面,第一共享部分中的第一视觉信息的信息显示的控制是第一头戴式设备与第二头戴式设备之间可变地改变。

[0189] 根据本公开的又一方面,第一共享部分的位置对于第一头戴式设备和第二头戴式设备中的每个是个体可变的。

[0190] 根据本公开的又一方面,第一共享部分的位置对于第一头戴式设备和第二头戴式设备中的每个是固定的。

[0191] 根据本公开的另一方面,系统包括第三头戴式设备,其包括生成第二共享部分中的第三视觉信息的显示作为增强现实的第三处理器。第一处理器生成第二共享部分中的第三视觉信息的显示作为增强现实。

[0192] 根据本公开的又一方面,当第一头戴式设备和第二头戴式设备在3D空间内移动时,第一共享部分被固定在包括系统的3D空间中。

[0193] 根据本公开的又一方面,第一共享部分被固定在第一头戴式设备的视场中。

[0194] 根据本公开的另一方面,第一共享部分的控制用户的控制下分级变化。

[0195] 根据本公开的又一方面,第一视觉信息基于触发器自动更新,使得第一头戴式设备和第二头戴式设备中的每个被提供有基于触发器的经更新的信息。

[0196] 根据本公开的方面,一种用于3D空间中的增强现实的系统包括第一显示器和第二显示器。第一显示器是头戴式的,并且包括:第一显示系统,其被配置为呈现3D空间中的虚拟对象;至少一个第一传感器,其被配置为感测3D空间中的第一用户的姿势;以及第一处理器,其被配置为控制由第一显示系统呈现3D空间的第一共享部分中的第一视觉信息作为增强现实。第二显示器与第一头戴式设备物理分离,并且包括:第二显示系统,其被配置为呈现3D空间中的虚拟对象;以及第二处理器,其被配置为控制由第二显示系统呈现3D空间的第一共享部分中的第一视觉信息并且被配置为控制由第二显示系统呈现3D空间的第一非共享部分中的第二视觉信息作为增强现实。3D空间的第一共享部分的控制当第一用户在3D空间中时动态地变化。

[0197] 根据本公开的另一方面,第二显示器是头戴式的,并且还包括:至少一个第二传感器,其被配置为感测3D空间中的第二用户的姿势。

[0198] 根据本公开的又一方面,3D空间基于虚拟对象由第一显示系统和第二显示系统叠加的预定义物理环境。

[0199] 根据本公开的又一方面,3D空间基于第一非共享部分在第一显示器与第二显示器之间变化。

[0200] 根据本公开的另一方面,使得第一用户和第二用户均能够将内容放置在3D空间的第一共享部分中。

[0201] 根据本公开的又一方面,由第一用户放置在3D空间的第一共享部分中的内容可以由第二用户更改。由第二用户放置在3D空间的第一共享部分中的内容可以由第一用户更改。

[0202] 根据本公开的又一方面,第一显示系统被配置为呈现来自第二显示器的实况馈送,并且使得第一用户能够与来自第二显示器的实况馈送中的虚拟对象交互,使得第一用户与虚拟对象之间的交互被呈现给第二用户。

[0203] 根据本公开的另一方面,使得第一用户能够与第一共享部分中的虚拟对象交互。防止第二用户与第一共享部分中的虚拟对象交互。

[0204] 根据本公开的又一方面,选择性地使得第一用户能够与第一共享部分中的虚拟对象交互。第二用户选择性地使得第一用户能够与第一共享部分中的虚拟对象交互。

[0205] 本文仅仅出于方便通过术语“发明”个体地和/或共同地在本文中提及本公开的一个或多个实施例,而不旨在将本申请的范围自愿地限制于任何特定发明或发明构思。此外,尽管本文已图示和描述了特定实施例,但应意识到,经设计以实现相同或相似目的的任何后续布置可替代所示的特定实施例。本公开旨在覆盖各种实施例的任何和所有后续修改或变化。在查看本说明书之后,上述实施例以及本文未具体描述的其他实施例的组合对于本领域技术人员而言将是显而易见的。

[0206] 本公开的摘要被提供为符合37 C.F.R. §1.72 (b) 并且被提交有以下理解,即其不会用于解释或限制权利要求的范围或含义。此外,在前面的具体实施方式中,各种特征可以组合在一起或在单个实施例中描述,以简单化本公开。本公开内容不应被解释为反映所要求保护的实施例需要比每个权利要求中明确记载的更多特征的意图。而是,如以下权利要求所反映的,创造性主题可以涉及少于任何所公开实施例的所有特征。因此,以下权利要求被并入具体实施方式中,每个权利要求自身作为定义单独要求保护的主体。

[0207] 所公开的实施例的先前描述被提供为使本领域的技术人员能够实践本公开中所描述的概念。这样一来,以上公开的主题要被认为说明性的而非限制性的,并且权利要求旨在覆盖落入本公开的真实精神和范围内的所有这样的修改、增强和其他实施例。因此,在法律允许的最大范围内,本公开的范围要由权利要求及其等价方案的最宽泛的可允许解释来确定,并且不应受前述详细描述约束或限制。

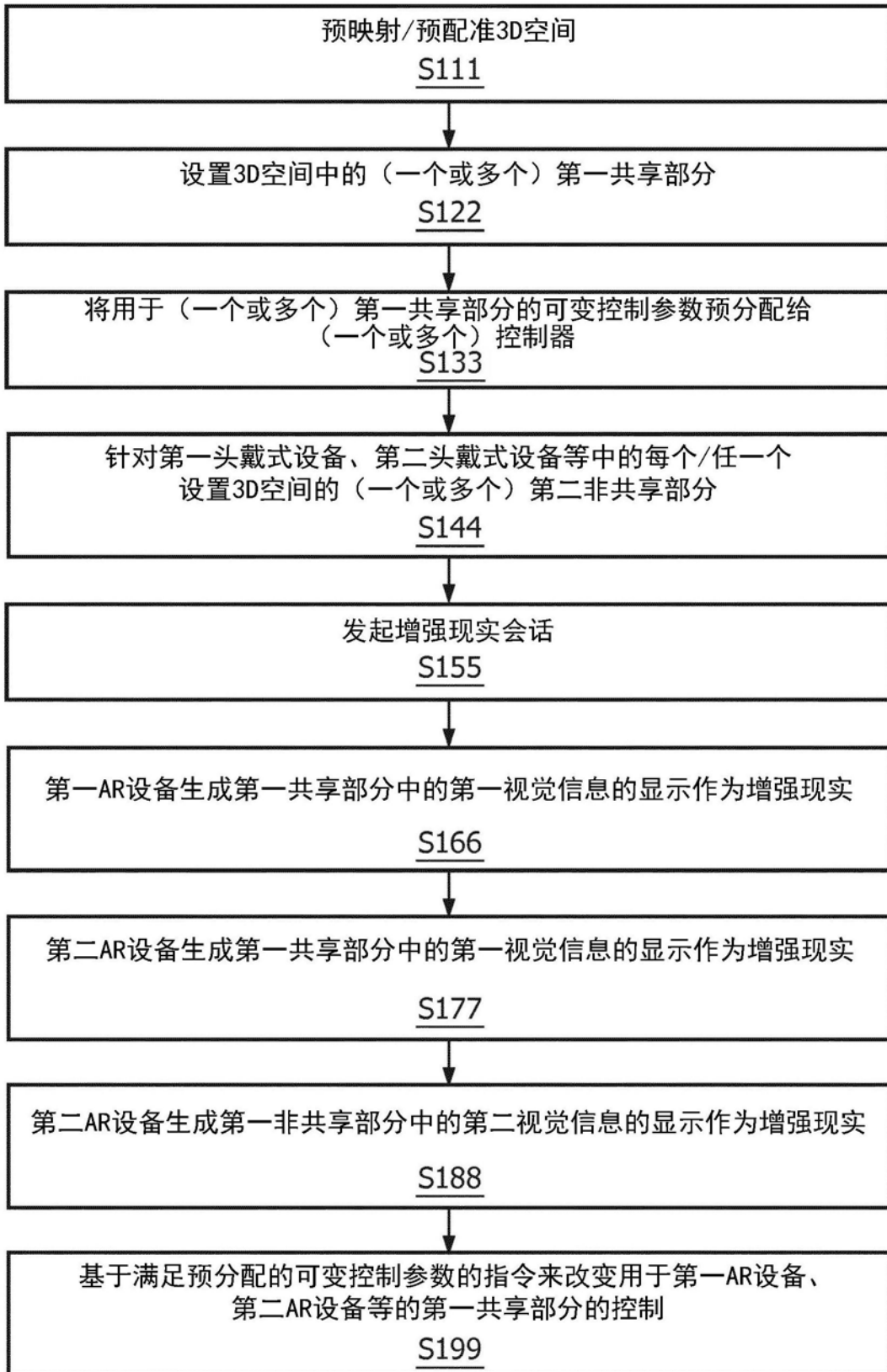


图1

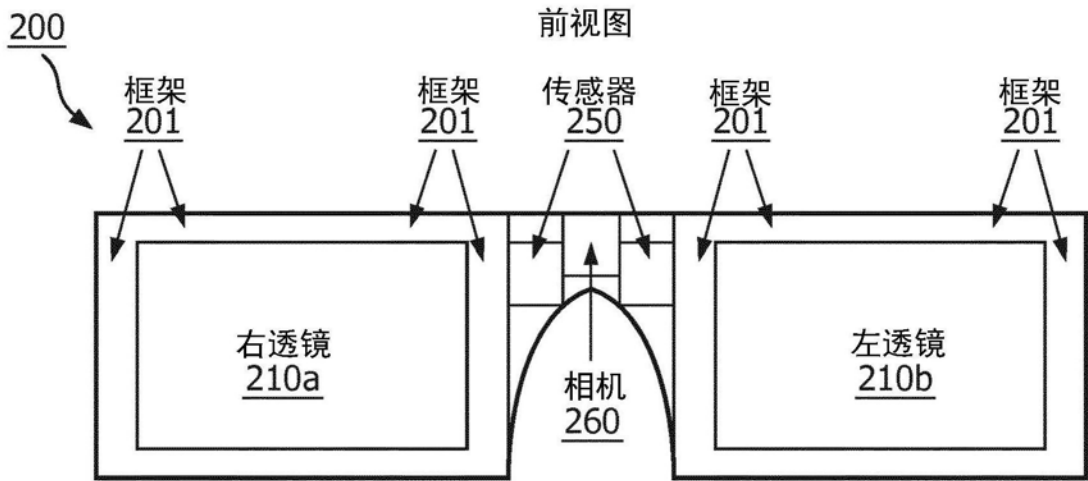


图2A

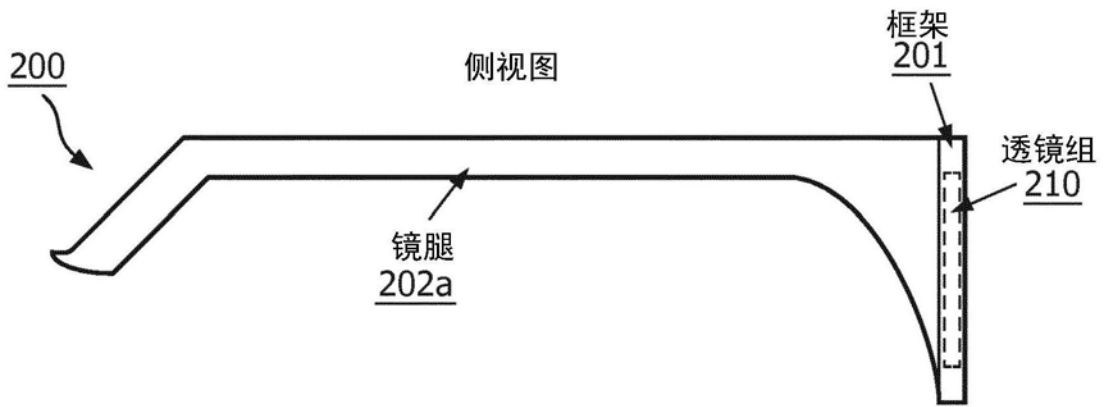


图2B

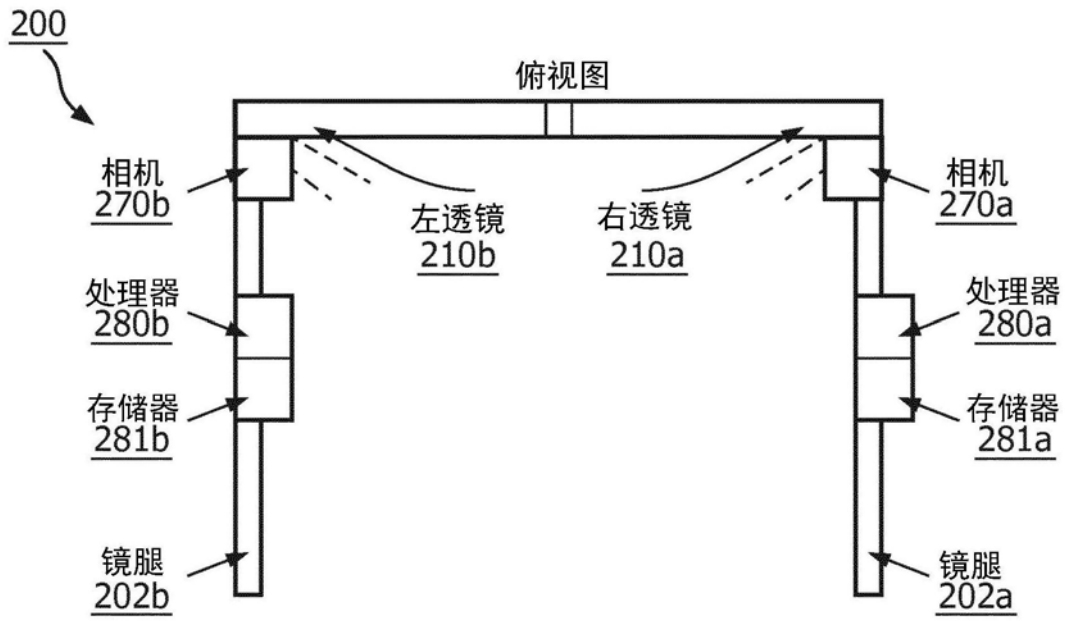


图2C

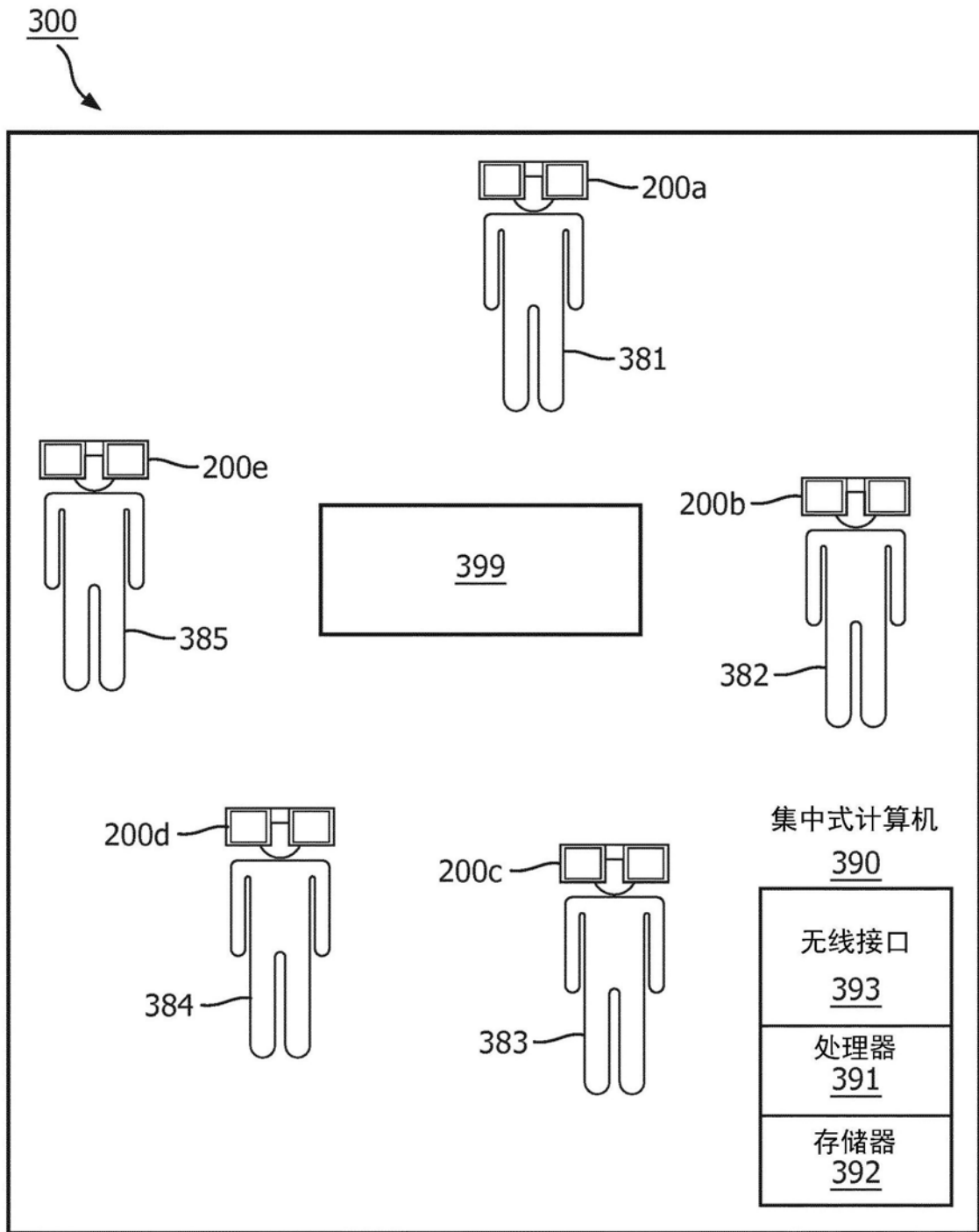


图3A

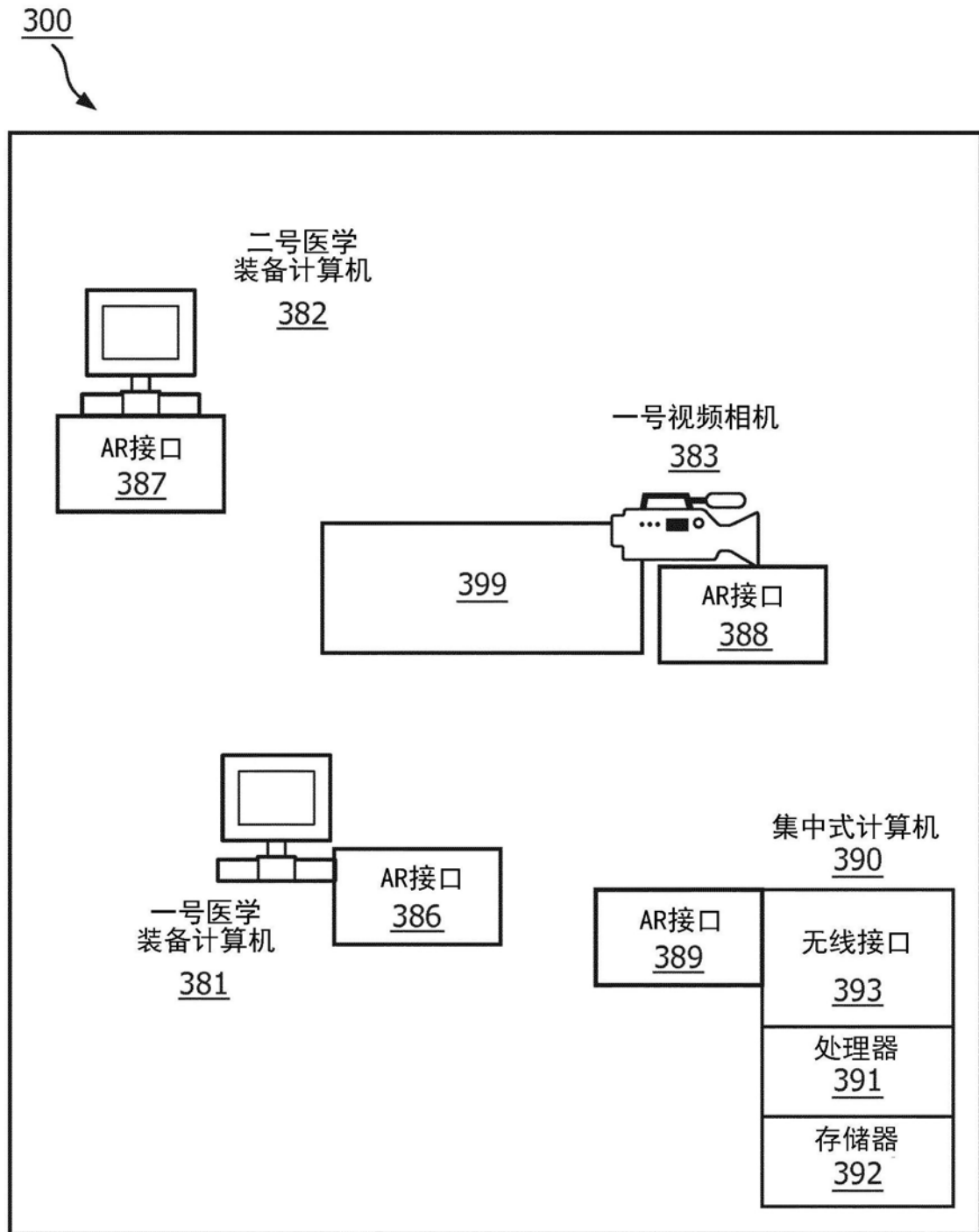


图3B

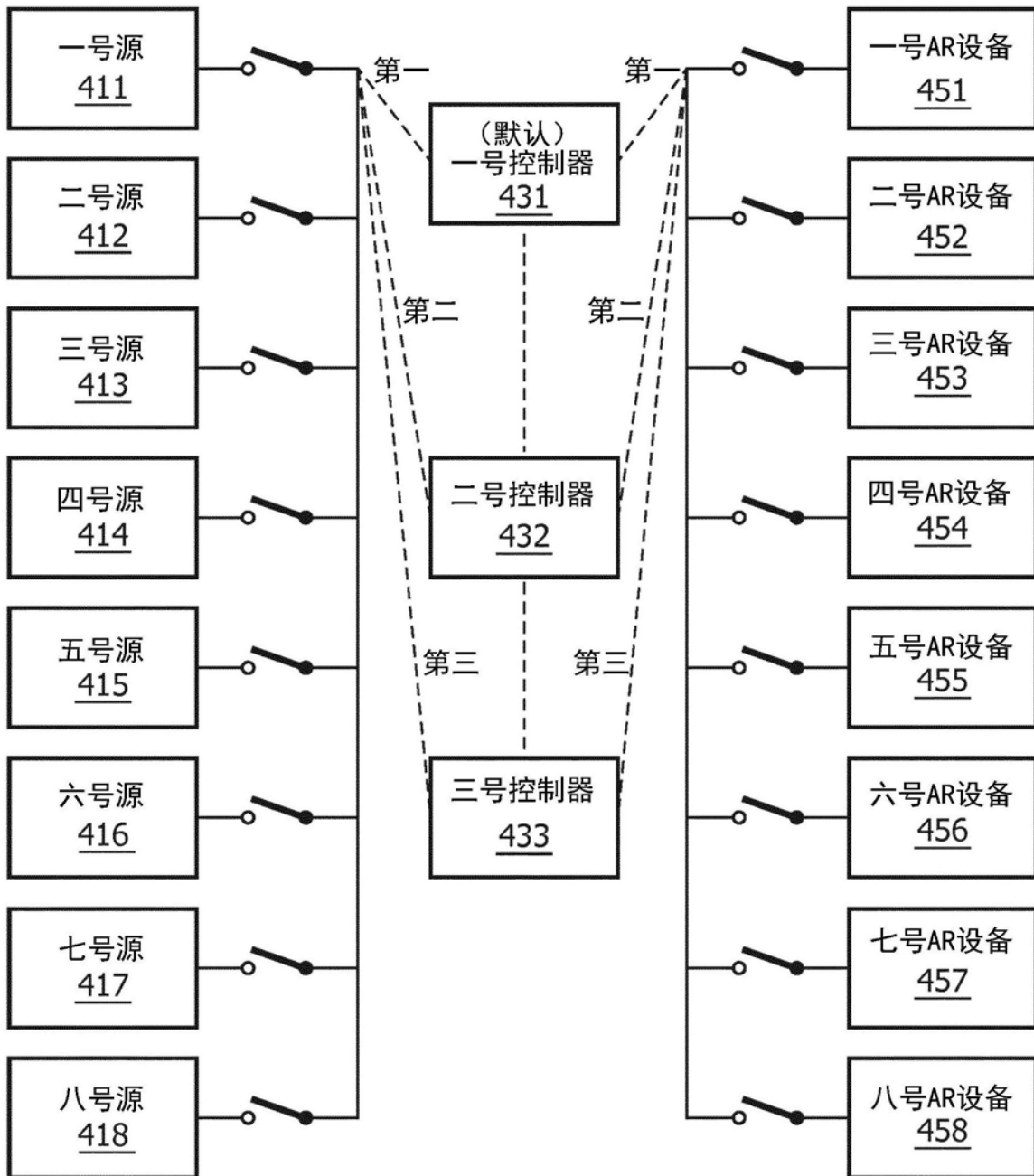


图4

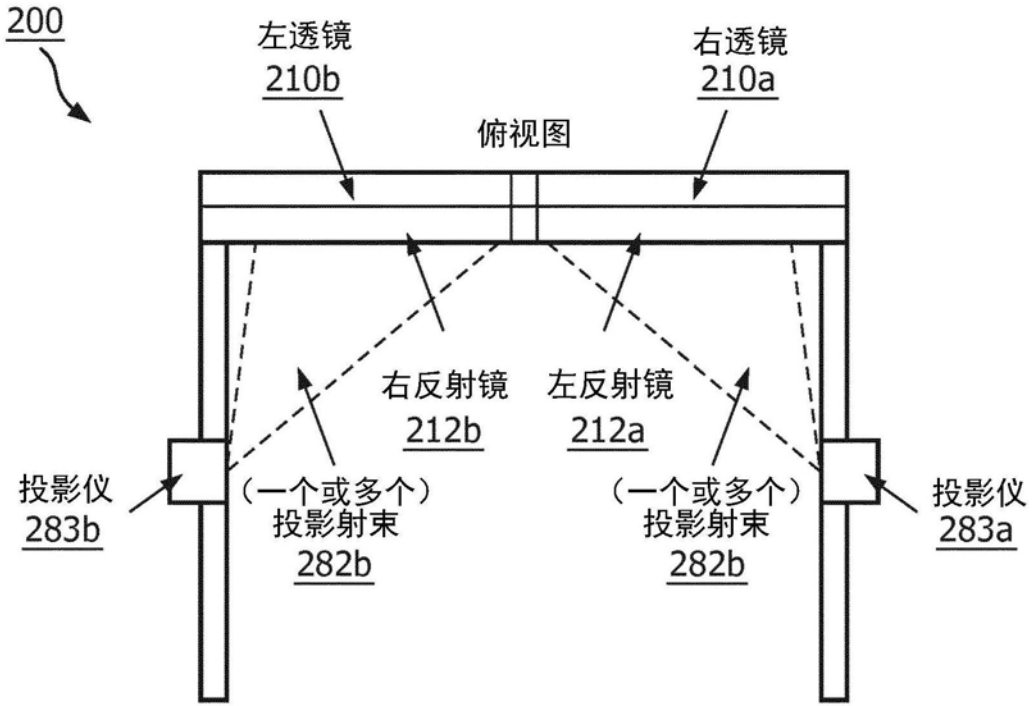


图5A

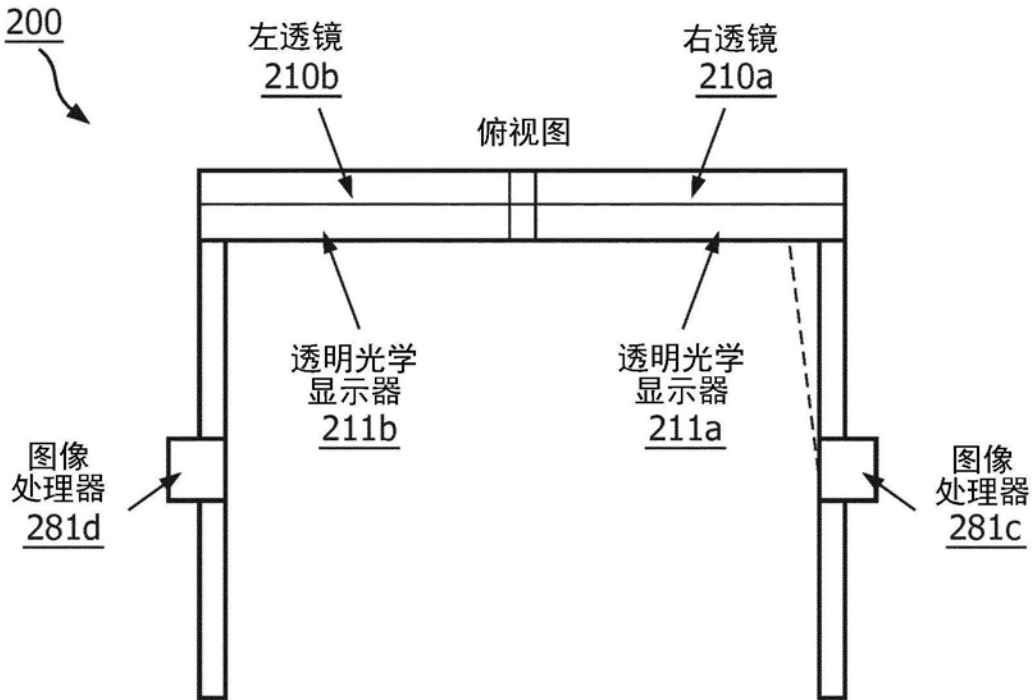


图5B

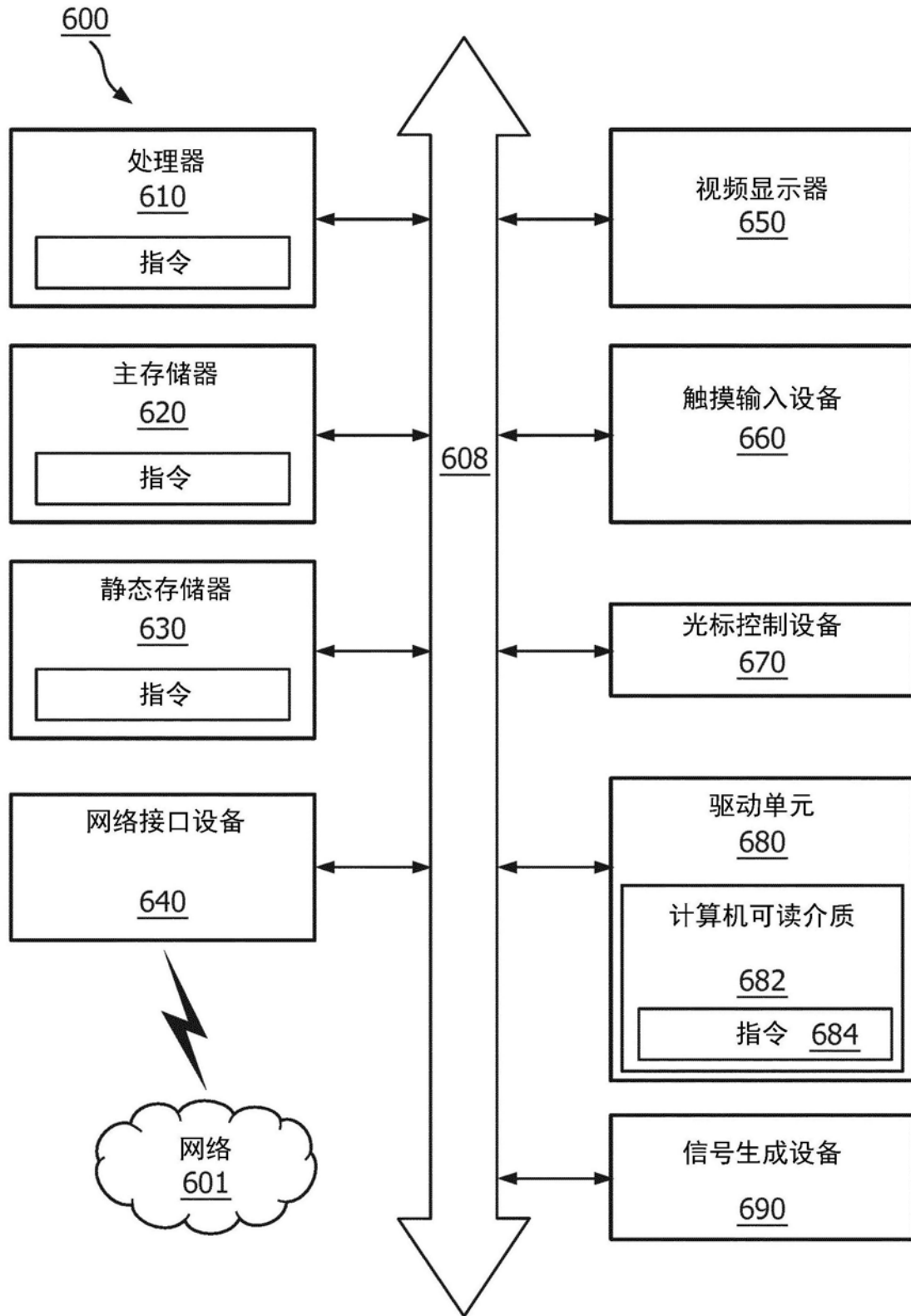


图6

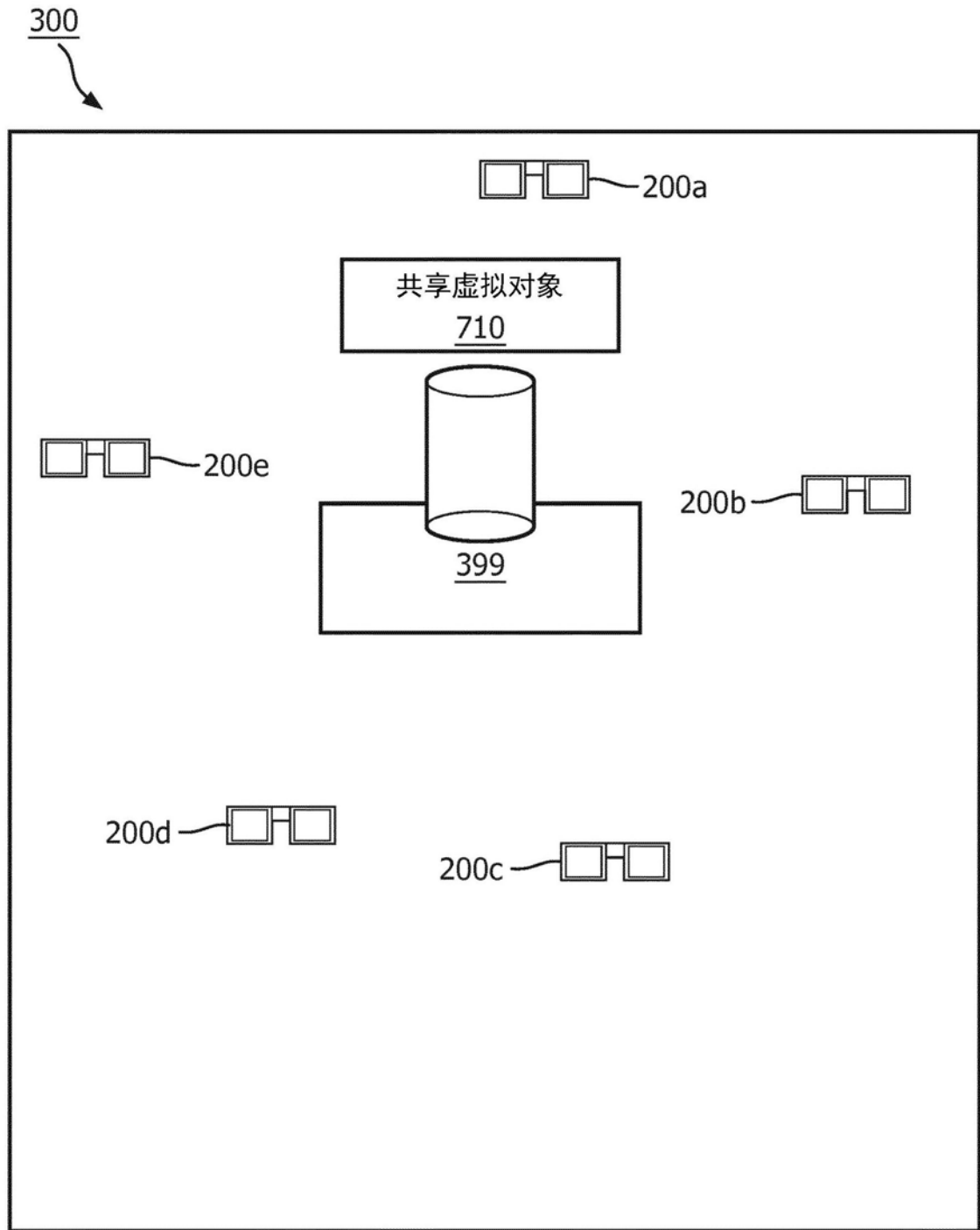


图7

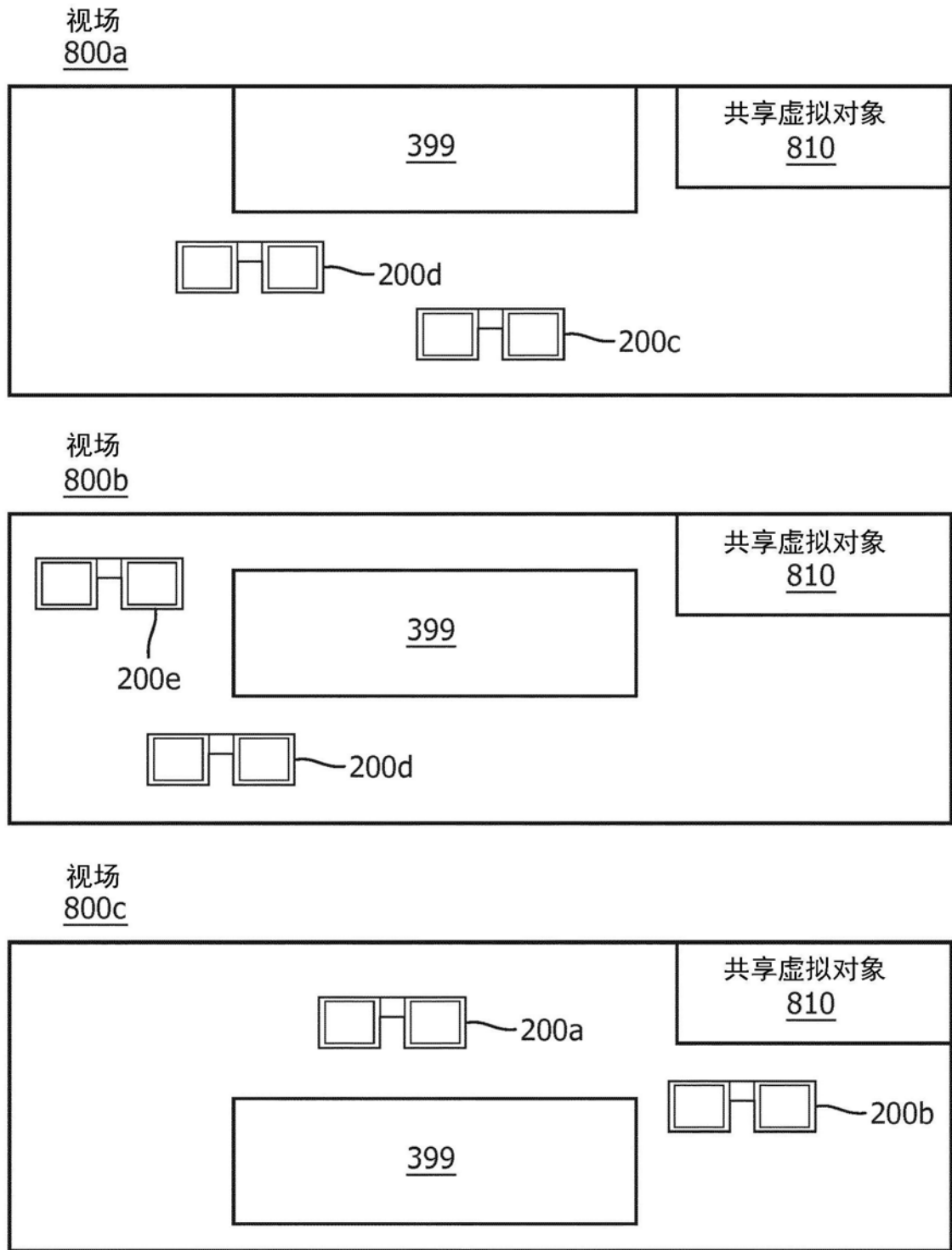


图8

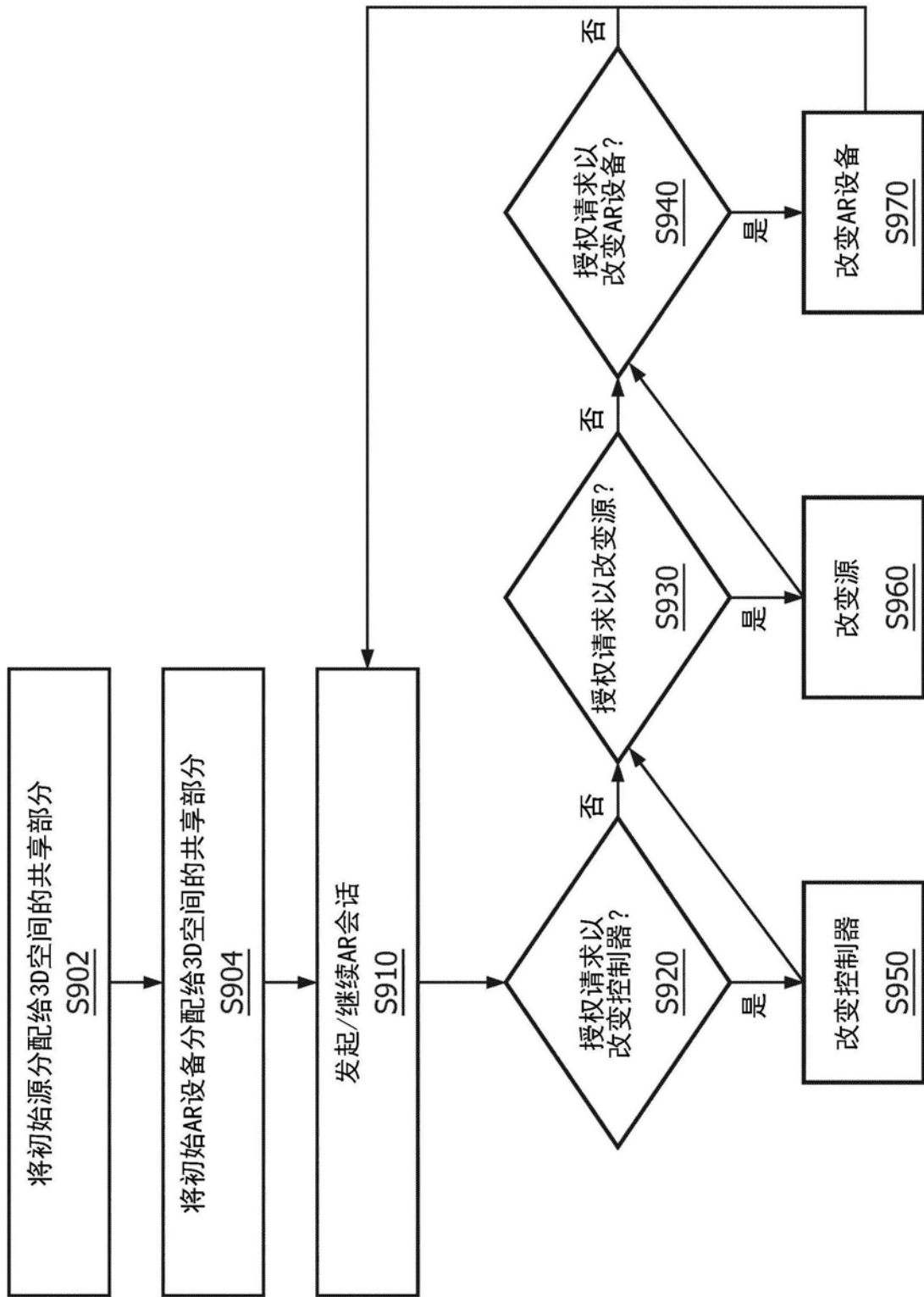


图9

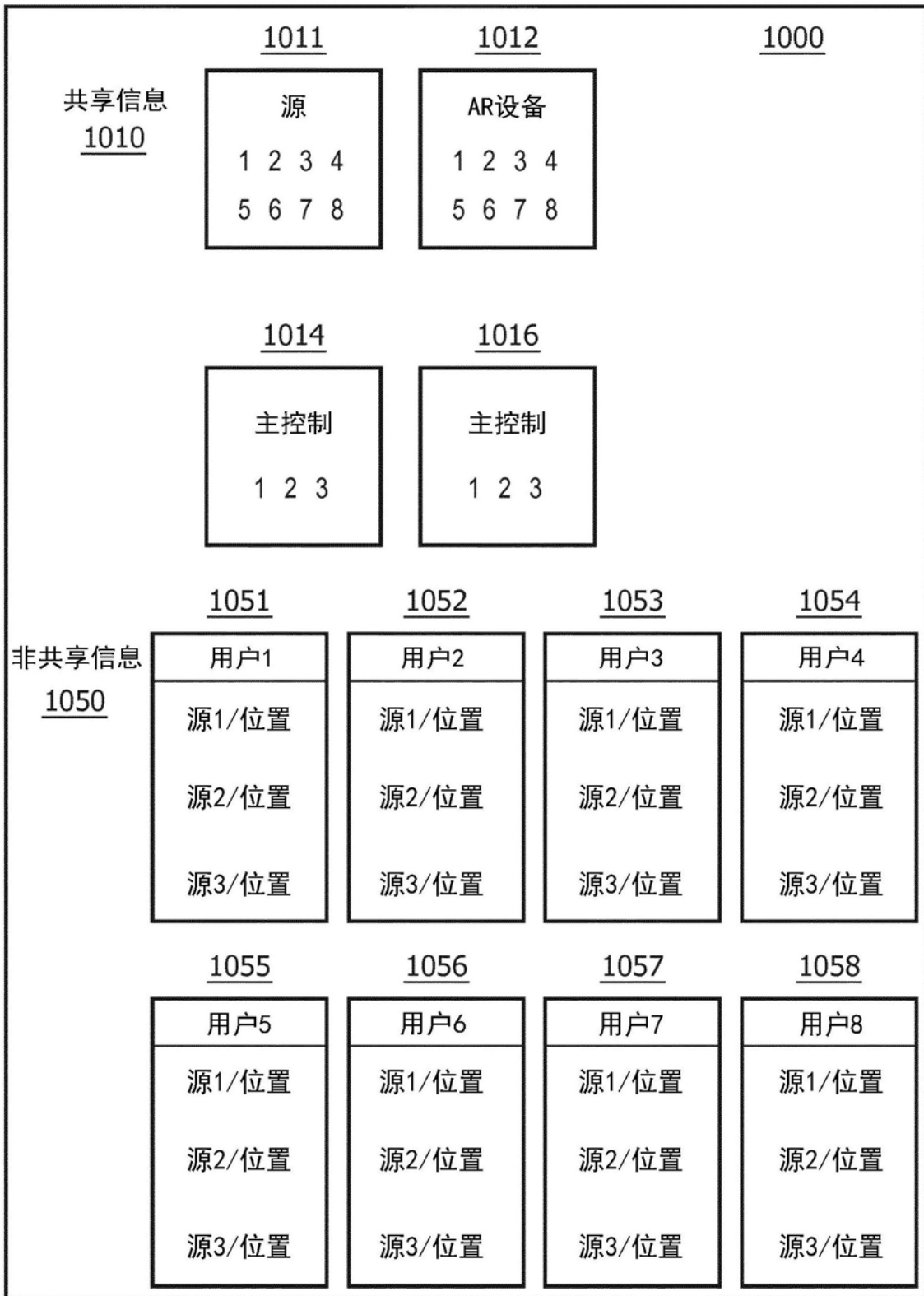


图10

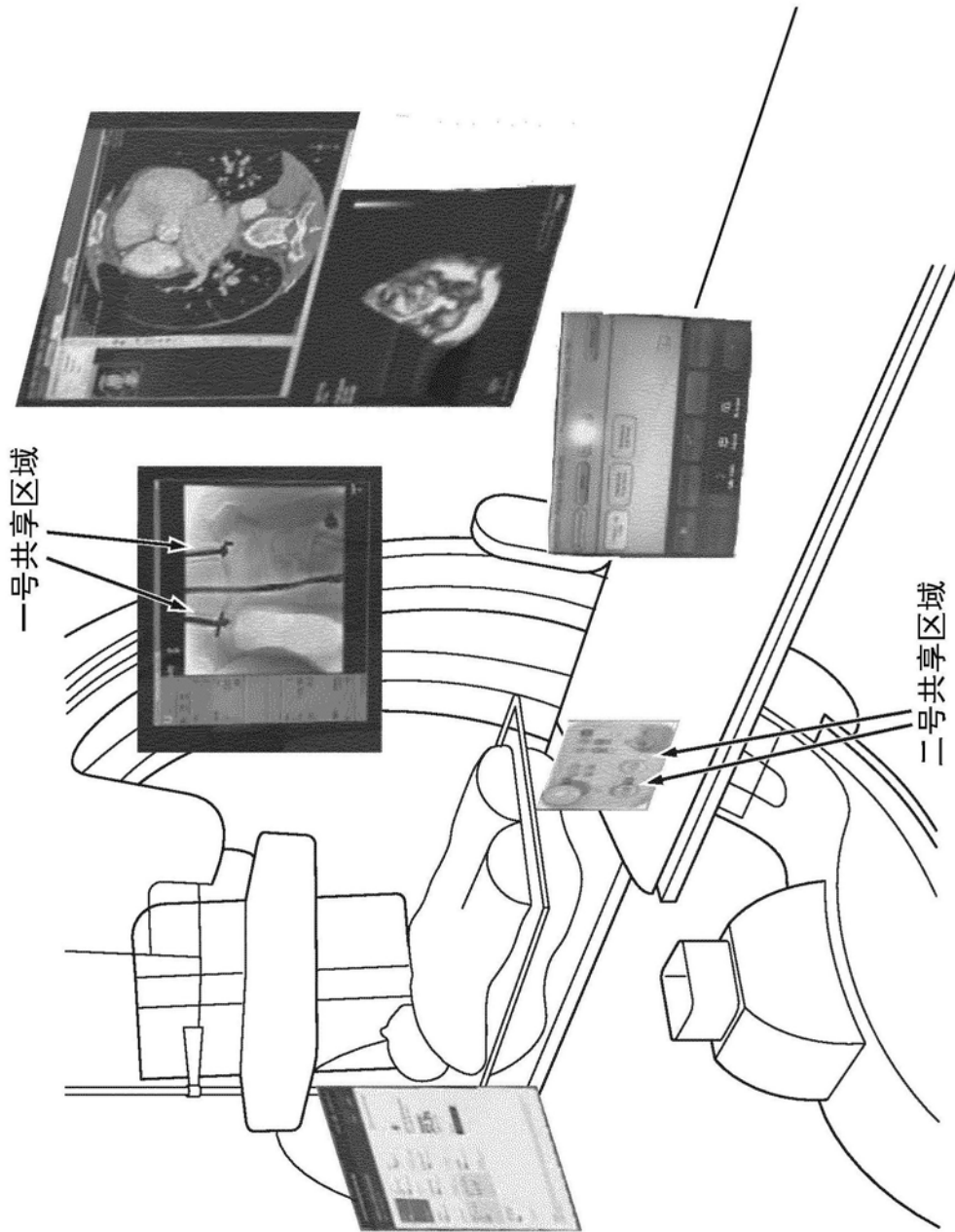


图11

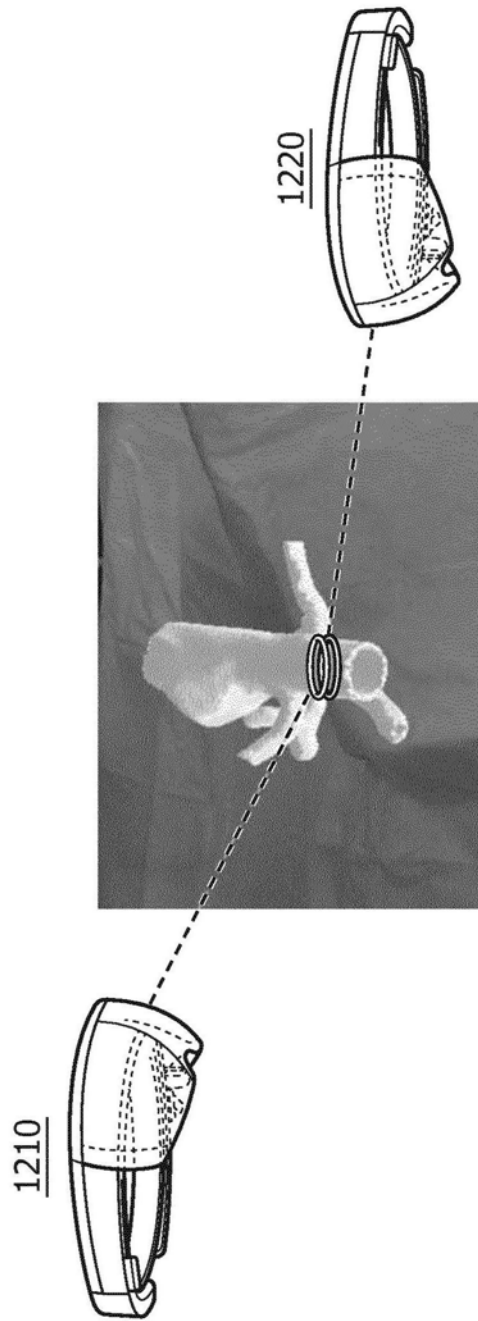


图12

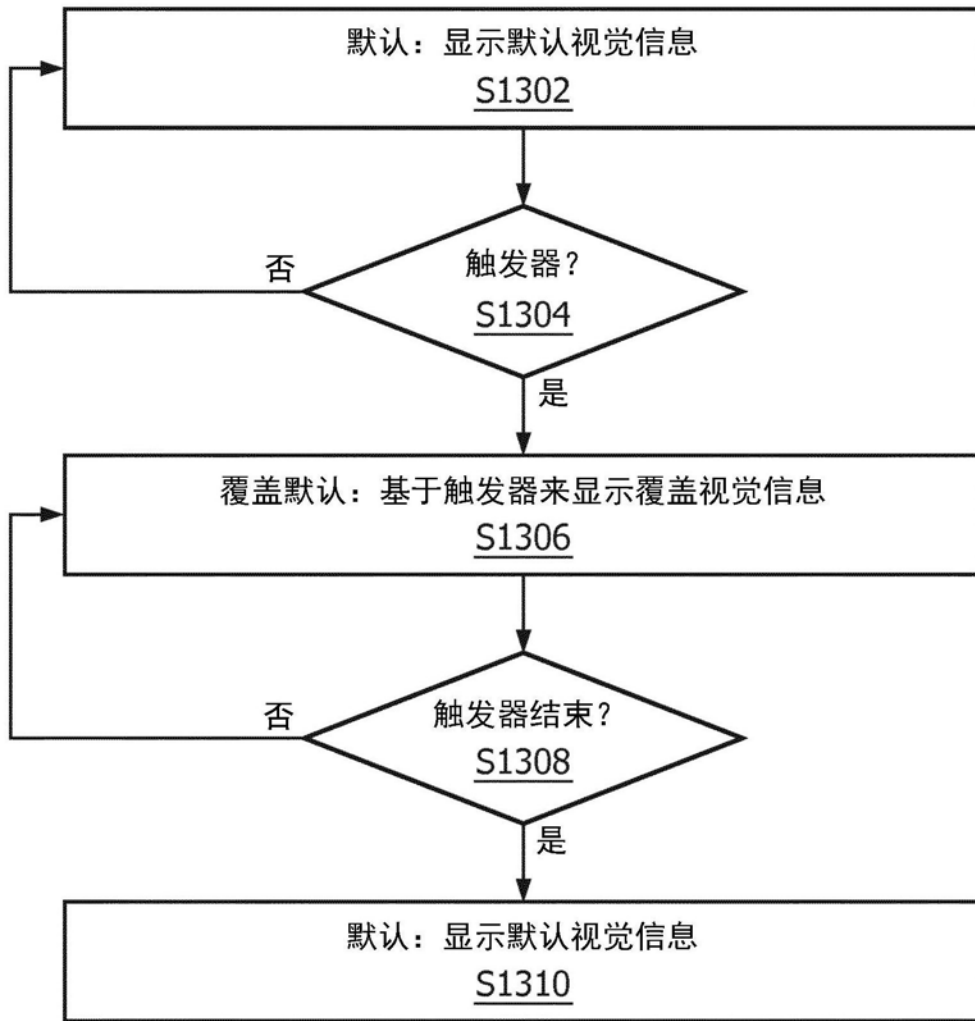


图13

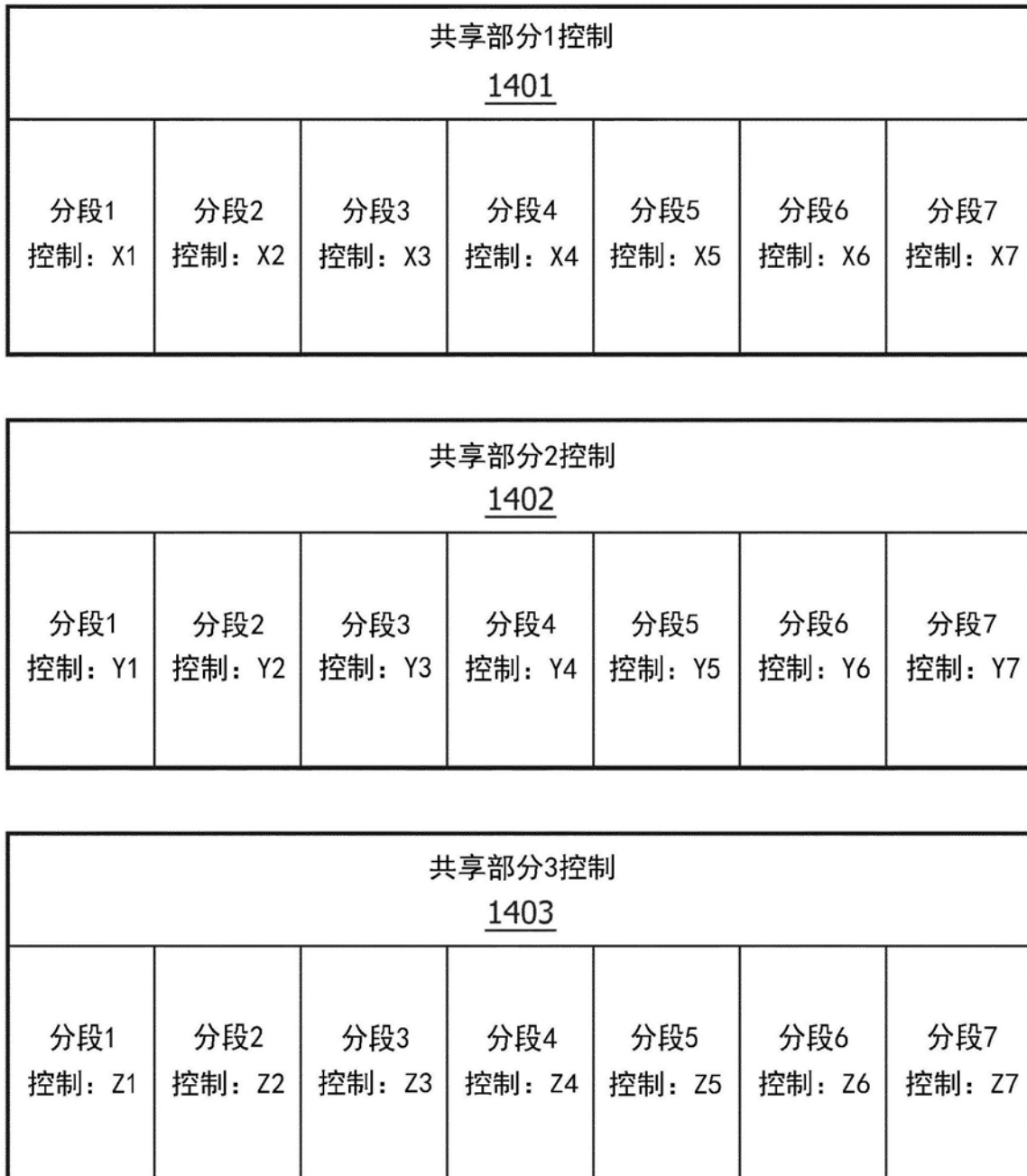


图14

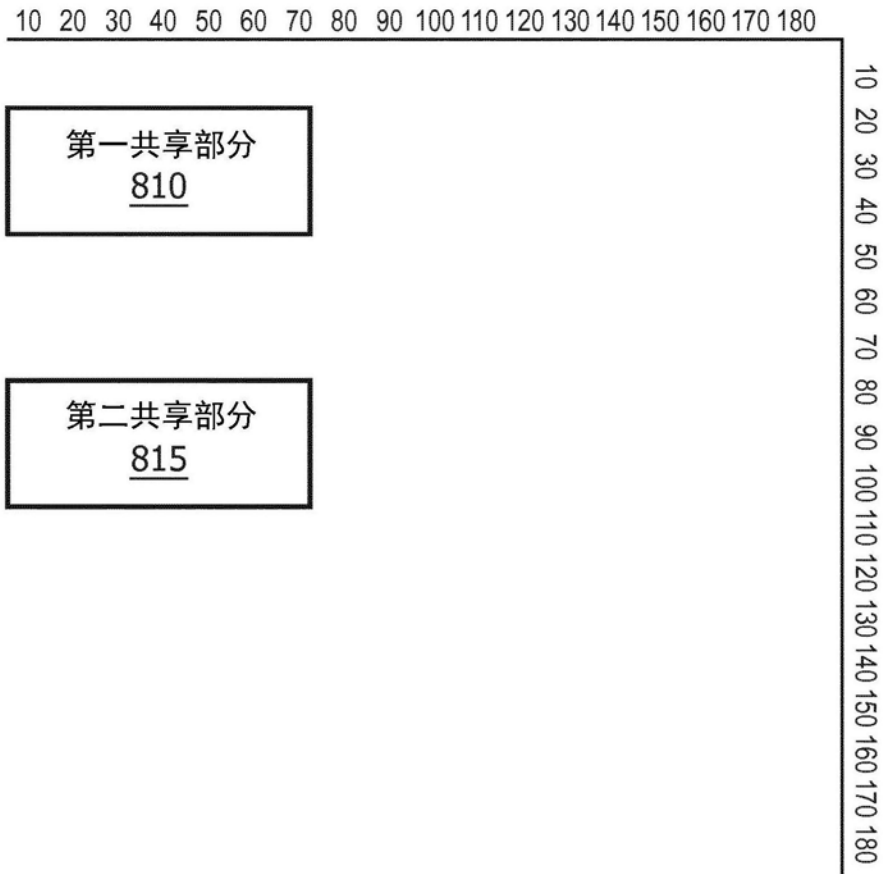


图15A

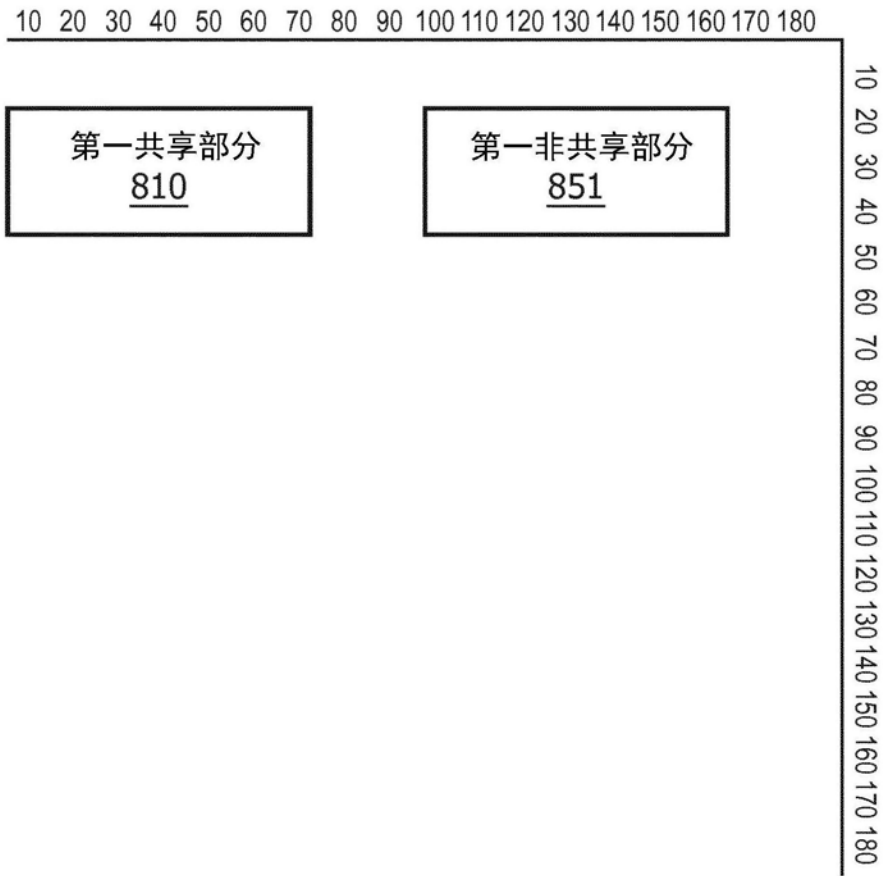


图15B

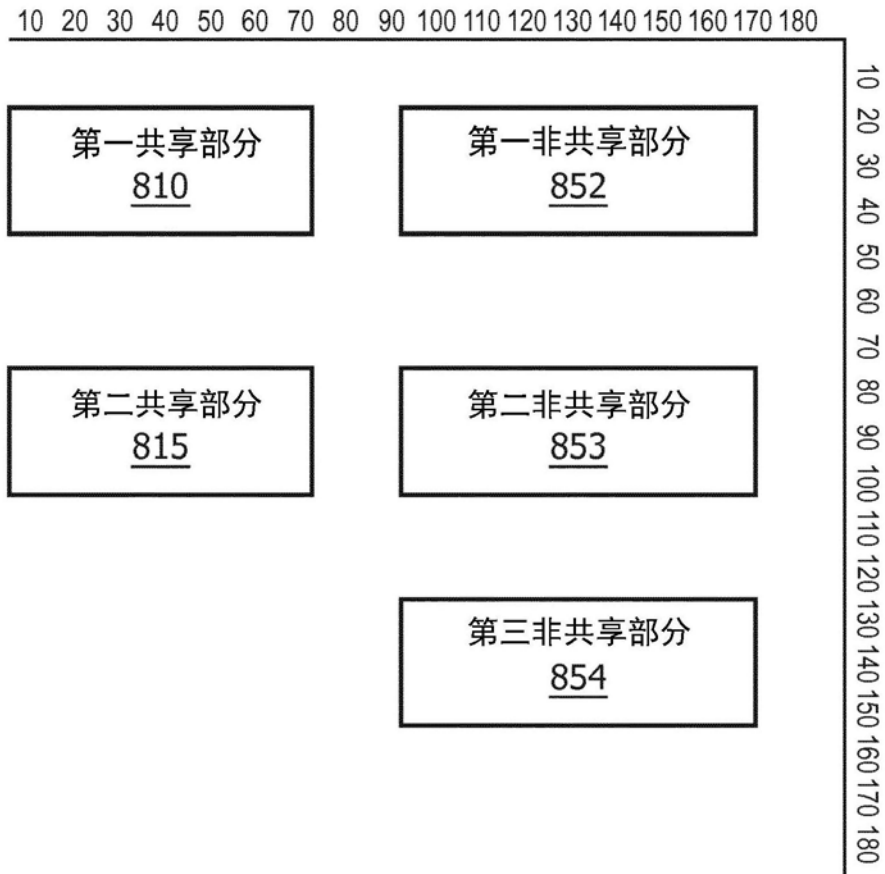


图15C

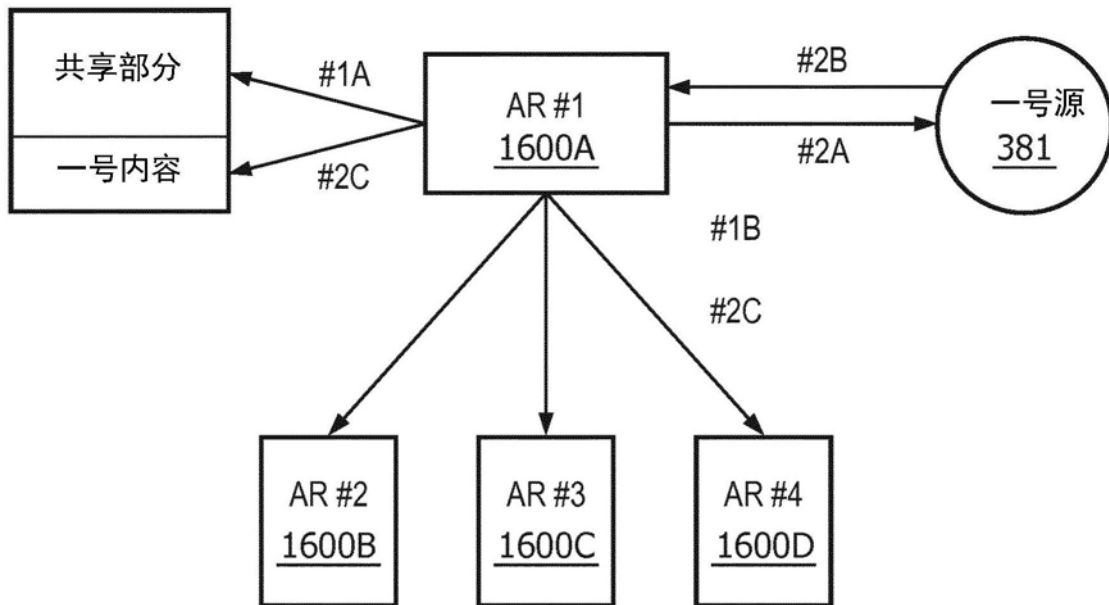


图16A

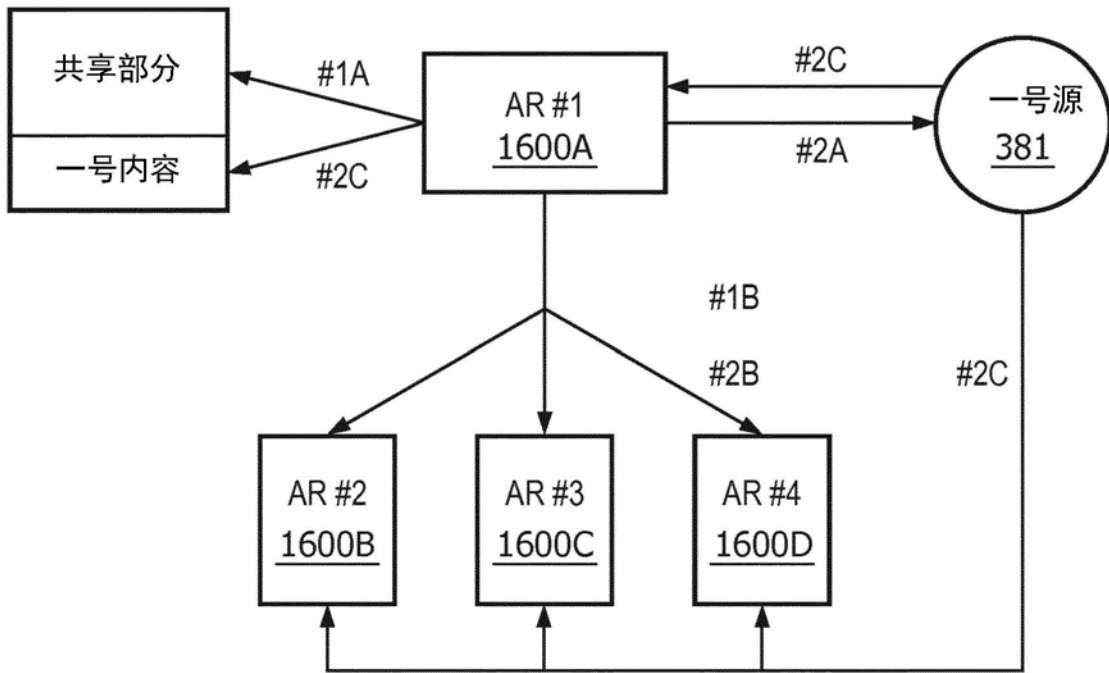


图16B

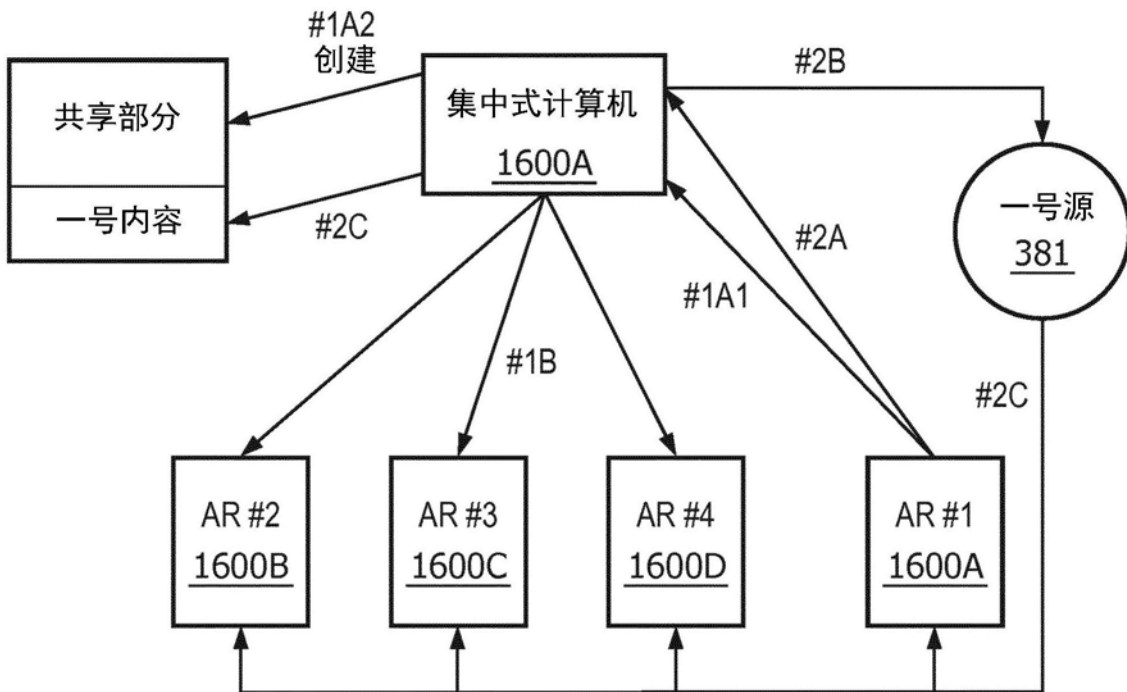


图16C