



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105263418 B

(45)授权公告日 2020.02.07

(21)申请号 201480027399.0

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

(22)申请日 2014.05.13

地址 荷兰艾恩德霍芬

(65)同一申请的已公布的文献号

(72)发明人 G·斯豪滕 R·弗洛朗

申请公布号 CN 105263418 A

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(43)申请公布日 2016.01.20

代理人 李光颖 王英

(30)优先权数据

(51)Int.CI.

13305601.0 2013.05.13 EP

A61B 6/06(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 6/00(2006.01)

2015.11.13

审查员 王静

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/059734 2014.05.13

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/184179 EN 2014.11.20

权利要求书3页 说明书10页 附图14页

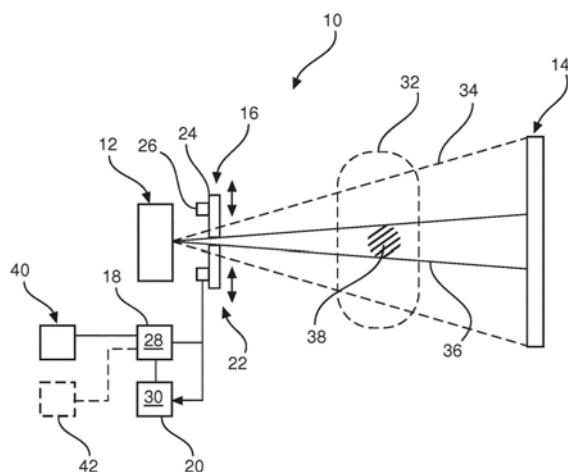
(54)发明名称

X射线射束整形

(57)摘要

本发明涉及对X射线射束进行整形。为了提供便利的X射线射束操纵,提供了一种医学X射线成像布置(10),所述医学X射线成像布置包括X射线源(12)、X射线探测器(14)、X射线射束操纵器设备(16)、控制单元(18)以及存储单元(20)。所述X射线射束操纵器设备包括被提供在所述X射线源与所述X射线探测器之间的可调节的X射线射束光阑(22)。所述射束光阑包括至少一个可移动的X射线射束整形元件(24)和至少一个可控制的致动器(26),所述至少一个可控制的致动器用于根据由所述控制单元提供的定位数据(28)来移动所述至少一个射束整形元件。所述存储单元被配置为存储用于所述光阑的确定的衰减配置的所述至少一个射束整形元件的确定的位置的定位数据(30),并且被配置为将所存储的定位数据重新调用和供应到所述控制单元以用于激活所述可控制的致动器。

CN 105263418 B



1. 一种供在介入流程期间使用的医学X射线成像装置(10),包括:

- X射线源(12);
- X射线探测器(14);
- X射线射束操纵器设备(16);
- 控制单元(18);以及
- 存储单元(20);

其中,所述X射线源和所述X射线探测器是能移动的,以便实现不同的成像位置,

其中,所述X射线射束操纵器设备包括被提供在所述X射线源与所述X射线探测器之间的可调节的X射线射束光阑(22),所述射束光阑包括至少一个可移动的X射线射束整形元件(24)和至少一个可控制的致动器(26),所述至少一个可控制的致动器用于根据由所述控制单元提供的定位数据(28)来移动所述至少一个射束整形元件,

其中,所述控制单元(18)被布置用于确定表示用于针对成像位置的所述射束光阑的配置的所述至少一个射束整形元件的位置的定位数据(30),并且被布置用于确定对应于针对具有所述射束光阑的不同配置的多个不同的成像模式中的每个的每个成像位置的成像配置数据,所述射束光阑的不同配置是针对所述多个不同的成像模式中的每个来确定的,

其中,所述存储单元被配置用于存储所确定的定位数据和所确定的成像配置数据,

其中,所述控制单元还被布置用于i)将对应于当前成像位置的成像配置数据与被存储在所述存储单元中的所述成像配置数据进行比较;ii)从所述存储单元重新调用表示与所述当前成像位置和给定的模式相关联的所述射束光阑的配置的定位数据,探测所述X射线成像装置和检查中的目标的几何关系的变化,根据所探测到的变化调整重新调用的定位数据和/或所确定的成像配置数据,生成经调整的定位数据和/或经调整的成像配置数据,以及iii)根据所述经调整的定位数据和/或经调整的成像配置数据以及所述给定的模式来激活所述可控制的致动器,并且

其中,用户接口(40)被提供为使得用户能够在所述介入流程的当前步骤处激活对所确定的定位数据和所确定的成像配置数据和模式的所述存储,并且被提供为使得用户能够在所述介入流程的后续步骤处激活从所述存储单元对定位数据的所述重新调用。

2. 根据权利要求1所述的医学X射线成像装置,其中,所述至少一个射束整形元件能由用户手动调节以实现用户调整的衰减配置;并且

其中,所述接口被提供用于激活对用于经用户调整的衰减配置的定位数据的存储。

3. 根据权利要求1或2所述的医学X射线成像装置,其中,所述不同的成像模式与由所述用户存储的特定射束光阑配置的所述定位数据至少部分地连接。

4. 根据权利要求1或2所述的医学X射线成像装置,其中,所述至少一个射束整形元件是:

- i) 用于对X射线射束进行衰减使其具有第一程度的衰减的关闭器元件;和/或
- ii) 用于对X射线射束进行衰减使其具有第二程度的衰减的楔形物元件。

5. 一种用于医学成像的X射线成像系统(100),包括:

- X射线成像设备(110);
- 显示设备(120);以及
- 目标支撑设备(130);

其中,所述X射线成像设备被提供为根据前述权利要求中的任一项所述的医学X射线成像装置(10);

其中,所述显示设备被配置为显示被布置在所述目标支撑设备上的目标的图像数据,所述图像数据由所述X射线探测器提供。

6.根据权利要求5所述的X射线成像系统,其中,衰减位置指示符(222)被显示为覆盖到未衰减的图像区域,所述衰减位置指示符指示存储的衰减方案。

7.根据权利要求6所述的X射线成像系统,其中,所述控制单元包括图像处理器(42),所述图像处理器被配置用于在提供的图像序列中进行目标探测以用于对所述几何关系的所述变化的所述探测;并且其中,所述控制单元包括具有包含不同场景的若干启发式层的启发式模块;并且其中,所述不同场景包括隶属于对存储的定位数据的重新调用的预定可激活量度。

8.根据权利要求5所述的X射线成像系统,其中,所述控制单元包括图像检测模块(44),所述图像检测模块用于检测在与预定介入流程有关的所述图像数据中的预定元件;并且其中,所述控制单元包括存储-重新调用激活模块(46),所述存储-重新调用激活模块用于取决于检测到的图像内容和/或激活的成像模式而激活对定位数据的存储和重新调用。

9.一种在介入流程期间用于X射线图像采集的方法(200),包括以下步骤:

a)将医学成像装置的X射线射束操纵器设备的可调节的X射线射束光阑的至少一个可移动的X射线射束整形元件移动(202)到第一衰减配置的第一位置中;并且采集多个不同的成像模式中的第一成像模式中的X射线图像数据;

b)将至少一个射束整形元件的所述第一位置的定位数据和包括识别所述第一成像模式的数据的成像配置数据存储(208)在存储单元中,所述存储是由用户通过用户接口来激活的;

c)将至少一个可移动的X射线射束整形元件移动(210)到第二衰减配置的第二位置中;并且采集所述多个不同的成像模式中的第二成像模式中的X射线图像数据,

d)将针对当前成像位置的包括识别所述多个不同的成像模式中的哪个成像模式被选择的数据的成像配置数据与包括针对每个存储的成像位置的针对所述多个不同的成像模式中的每个的所述射束光阑的不同成像配置的存储的成像配置数据进行比较;并且

e)重新调用(216)针对当前成像位置的存储的定位数据和所述多个不同的成像模式中的所选的一个,并且将所重新调用的定位数据供应到控制单元以激活可控制的致动器,并且将所述至少一个可移动的X射线射束整形元件相应地移动到重新调用的定位数据和所述多个不同的成像模式中的所选的一个,所述重新调用是由用户通过所述用户接口来激活的;

探测X射线成像装置和检查中的目标的几何关系的变化;

根据所探测到的变化调整重新调用的定位数据和/或相应的成像配置数据;

生成经调整的定位数据和/或经调整的成像配置数据;并且

基于所述经调整的定位数据和所述多个不同的成像模式中的所选的一个来采集所述多个不同的成像模式中的所选的一个中的X射线图像数据。

10.一种在介入流程期间用于X射线图像采集的装置,包括处理器和用于存储机器可执行指令的存储器,其中,所述机器可执行指令的运行使所述处理器:

- a) 将医学成像装置的X射线射束操纵器设备的可调节的X射线射束光阑的至少一个可移动的X射线射束整形元件移动(202)到第一衰减配置的第一位置中;并且采集多个不同的成像模式中的第一成像模式中的X射线图像数据;
- b) 将至少一个射束整形元件的所述第一位置的定位数据和包括识别所述第一成像模式的数据的成像配置数据存储(208)在存储单元中,所述存储是由用户通过用户接口来激活的;
- c) 将至少一个可移动的X射线射束整形元件移动(210)到第二衰减配置的第二位置中;并且采集所述多个不同的成像模式中的第二成像模式中的X射线图像数据,
- d) 将针对当前成像位置的包括识别所述多个不同的成像模式中的哪个成像模式被选择的数据的成像配置数据与包括针对每个存储的成像位置的针对所述多个不同的成像模式中的每个的所述射束光阑的不同成像配置的存储的成像配置数据进行比较;并且
- e) 重新调用(216)针对当前成像位置的存储的定位数据和所述多个不同的成像模式中的所选的一个,并且将所重新调用的定位数据供应到控制单元以激活可控制的致动器,并且将所述至少一个可移动的X射线射束整形元件相应地移动到重新调用的定位数据和所述多个不同的成像模式中的所选的一个,所述重新调用是由用户通过所述用户接口来激活的;

探测X射线成像装置和检查中的目标的几何关系的变化;

根据所探测到的变化调整重新调用的定位数据和/或相应的成像配置数据;

生成经调整的定位数据和/或经调整的成像配置数据;并且

基于所述经调整的定位数据和所述多个不同的成像模式中的所选的一个来采集所述多个不同的成像模式中的所选的一个中的X射线图像数据。

11. 一种存储有计算机程序单元的计算机可读介质,所述计算机程序单元用于控制根据权利要求1至4中的任一项所述的医学X射线成像装置或根据权利要求5至8中的任一项所述的系统,所述计算机程序单元当由处理单元运行时适于执行根据权利要求9所述的方法的步骤。

X射线射束整形

技术领域

[0001] 本发明涉及操纵X射线射束，并且具体涉及医学X射线成像布置、X射线成像系统和用于X射线图像采集的方法、以及计算机程序单元和计算机可读介质。

背景技术

[0002] 在X射线成像中，例如针对医学X射线成像，可以例如关于尺寸和定位来操纵生成的X射线射束。对于对目标的选定的兴趣区域进行成像，可以调节关闭器(shutter)，使得避免对目标(例如，患者)的不必要的辐射或将所述不必要的辐射减少到最小。例如，US 2011/0182492 A1涉及血管造影图像采集系统，并且提及用于根据分割的靶结构或病变来对X射线射束进行准直的准直器楔形物(wedge)的自动调节。除自动调节之外，用户也可以提供手动调节；这样的手动调节可以是耗时的并且要求用户的注意力。

[0003] US 2004/0127789 A1描述了一种可以用于对目标的下肢进行成像的X射线诊断系统。所述系统可以执行荧光透视预扫描以获得感兴趣解剖结构的体轴方向的图像。例如可以由使用定点设备的操作者在体轴方向上逐区域设定成像参数，以设定针对每个成像位置的X射线准直器的期望尺寸。因此，定义在感兴趣解剖结构的最终成像扫描期间使用的检查协议。

发明内容

[0004] 可以具有提供具体在介入流程期间的便利的X射线射束操纵的需要。

[0005] 本发明的目标通过独立权利要求的主题得以解决，其中，另外的实施例被并入从属权利要求。应当注意，本发明的以下描述的方面也应用于医学X射线成像布置、用于医学成像的X射线成像系统和用于X射线图像采集的方法，以及计算机程序单元和计算机可读介质。

[0006] 根据本发明，提供了一种医学X射线成像布置，所述医学X射线成像布置包括X射线源、X射线探测器、X射线射束操纵器设备、控制单元以及存储单元。所述X射线源和所述X射线探测器是能移动的，以便到达不同的成像位置。所述X射线射束操纵器设备包括被提供在所述X射线源与所述X射线探测器之间的可调节的X射线射束光阑(diaphragm)，所述可调节的X射线射束光阑包括至少一个可移动的X射线射束整形元件和至少一个可控制的致动器，所述至少一个可控制的致动器用于根据由所述控制单元提供的定位数据来移动所述至少一个射束整形元件。

[0007] 所述控制单元被布置用于确定用于针对成像位置的射束光阑的配置的表示所述至少一个射束整形元件的位置的定位数据，并且被布置用于确定对应于所述成像位置的成像配置数据。所述存储单元被配置用于存储所确定的定位数据和所确定的成像配置数据。

[0008] 所述控制单元还被布置用于i)将对应于当前成像位置的成像配置数据与被存储在所述存储单元中的所述成像配置数据进行比较；ii)从所述存储单元重新调用与所述当前成像位置相关联的表示所述射束光阑的配置的定位数据，以及iii)根据所重新调用的定

位数据来激活所述可控制的致动器。

[0009] 这提供以下优点:例如,在介入流程期间被使用的当前成像位置中,所述射束光阑的配置可以与在对应的成像位置上的数据一起被存储。例如,用户可以存储所述数据,并且在介入流程的剩余期间能够使用各自的定位数据,例如,用于另外的射束操纵配置或当恢复所述当前成像位置时还原所述射束光阑的当前配置。因此,用户能够依赖先前采集和存储的配置。

[0010] 如在本文中所理解的“当前”成像位置涉及如由用户确定的在介入流程的工作流中的当前步骤处使用的成像位置。亦即,在流程期间的任何时间处,当用户感觉对被设定在该具体时间点处的射束光阑配置进行存储是有益的时,这由根据本发明的成像布置启用。

[0011] 根据范例,用户接口被提供为激活对定位数据和图像配置数据的存储。优选地,当激活用户接口的元件时,存储射束光阑的当前配置的定位数据,即,在用户交互的时间处的射束光阑的配置和当前成像位置的对应的图像配置数据,即,在用户交互的时间处的所述X射线源和所述X射线探测器的位置。

[0012] 这提供这样的优点:即,提供实现不同定位数据集的便利方式。然后用户能够稍后返回到这些特定配置。

[0013] 而且,优点是针对特定查看方向和查看类型的,例如,用户也能够连接某种操纵配置并且能够在稍后的时间点处使用连接的某种操纵配置。

[0014] 根据范例,用户接口被提供为在不同的成像模式之间切换,其中,不同的成像模式至少部分地与由用户主动存储的特定射束光阑配置的定位数据连接。

[0015] 具体地,针对一个成像位置,定位数据可以包括多个数据集,每个数据集表示射束光阑的特定配置。换言之,针对一个成像位置,可以存储不同的光阑配置,每个光阑配置优选地对应于特定的成像模式。

[0016] 这提供这样的优点:即,在一个方面,用户能够在不同的成像模式(例如,概况视图与详细视图)之间进行区分,并且,在另一方面,光阑配置能够被存储并与其连接以便于在不同的查看模式期间的期望的X射线射束操纵。亦即,例如针对概况视图和详细视图可以存储不同的光阑配置;当用户指示从详细视图切换到概况视图模式时,从存储单元重新调用表示在该模式中的光阑配置的定位数据,并且相应地激活至少一个射束整形元件。

[0017] 根据范例,所述至少一个射束整形元件是用于对X射线射束进行衰减使其具有第一程度的衰减的关闭器元件。额外地或备选地,所述至少一个射束整形元件可以是用于对X射线射束进行衰减使其具有第二程度的衰减的楔形物元件。

[0018] 例如,所述关闭器元件可以被提供用于限制射束尺寸和形状。在另外的范例中,所述楔形物元件能够被提供用于在衰减方面调整区,以例如用于提供预配置图像数据以用于便利的图像数据处理。换言之,可以提供楔形物,所述楔形物引起以增加的方式或减少的方式的衰减作用,并且因此避免尖锐边缘。

[0019] 根据本发明,提供了一种用于医学成像的X射线成像系统,所述X射线成像系统包括X射线成像设备、显示设备以及目标支撑设备。所述X射线成像设备被提供为根据以上提及的范例中的一个的医学X射线成像布置。所述显示设备被配置为显示被布置在所述目标支撑设备上的目标的图像数据,其中,所述图像数据由所述X射线探测器提供。

[0020] 根据范例,衰减位置指示符被显示为覆盖到未衰减的图像区域,所述衰减位置指

示符指示存储的衰减方案。

[0021] 根据范例,所述控制单元被配置为探测所述X射线成像布置和/或检查中的所述目标的几何关系的变化。所述控制单元还被配置为根据探测到的变化从存储的定位数据生成被调整的定位数据,并且还被配置为将经调整的定位数据供应到所述至少一个可控制的致动器。

[0022] 在范例中,当重新调用在先前存储的位置中的所述至少一个射束整形元件时,所述控制单元还被配置为将所述X射线源和所述探测器自动地移动到对应的成像位置。

[0023] 根据范例,所述控制单元包括图像处理器,所述图像处理器被配置用于在提供的图像序列中进行目标探测以用于对所述几何关系的所述变化的所述探测。所述控制单元包括具有包含不同场景的若干启发式层的启发式模块。所述不同场景包括隶属于(affiliated with)对存储的定位数据的重新调用的预定可激活量度(activatable measure)。

[0024] 根据范例,所述控制单元包括用于探测在与预定介入流程有关的图像数据中的预定元件的图像探测模块。所述控制单元包括用于取决于图像内容和激活的成像模式而激活对衰减配置的存储和重新调用的存储-重新调用激活模块。

[0025] 根据本发明,提供了一种用于X射线图像采集的方法,包括以下步骤:

[0026] a) 将医学成像布置的X射线射束操纵器设备的可调节的X射线射束光阑的至少一个可移动的X射线射束整形元件移动到第一衰减配置的第一位置中;并且采集第一成像模式中的X射线图像数据;

[0027] b) 将成像配置数据和所述至少一个射束整形元件的位置的定位数据存储在存储单元中;

[0028] c) 将至少一个可移动的X射线射束整形元件移动到第二衰减配置的第二位置中;并且采集第二成像模式中的X射线图像数据,

[0029] d) 将针对当前成像位置的成像配置数据与存储的成像配置数据进行比较;并且

[0030] e) 重新调用针对所述当前成像位置的存储的定位数据,并且将所重新调用的定位数据供应到控制单元以激活可控制的致动器,并且将所述至少一个可移动的X射线射束整形元件移动到所述第一衰减配置的所述第一位置中;并且采集所述第一成像模式中的X射线图像数据。

[0031] 根据本发明,在范例中提供了针对关闭器和楔形物的存储和重新调用特征。所述存储和重新调用特征便于在临床案例(尤其在介入流程)期间对关闭器和楔形物的使用。在介入流程期间,在不同的成像位置中并且任选地在不同的成像模式中可以使用各种射束光阑配置。根据本发明,在流程的过程中用户可以存储这些配置以及对应的成像位置,并且任选地可以存储成像模式。

[0032] 然后,在介入工作流中的后续步骤处实际要求的正确的光阑配置可以从存储单元快速重新调用,藉此根据所重新调用的数据对所述至少一个射束整形元件进行自动致动。

[0033] 例如,在脑动脉瘤中放置线圈或在冠状动脉中放置支架的介入流程期间,临床用户可以必须在不同的成像位置之间和/或详细视图(例如,查看在脑中的动脉瘤中的线圈或在冠状动脉中的支架)与概况视图(例如,查看血管造影图以用于评价在植入设备之外的腔和血流)之间切换。根据本发明,用户不需要在试图找到如在各自的成像模式和/或之前位

置中所使用的类似的射束光阑配置中尝试对关闭器和楔形的不同放置。因此,本发明可以显著缩短流程的长度,从而实现剂量减少。

[0034] 通过用户交互可以直接提供关闭器和楔形物存储和重新调用功能,在这种情况下,能够使用在用户接口设备上的按钮以用于存储和重新调用。在另外的范例中,通过应用结合启发法的智能图像处理能够提供全自动应用。

[0035] 参考下文描述的实施例,本发明的这些方面和其他方面将变得明显并且得到阐明。

附图说明

[0036] 参考以下附图,在下文中将描述本发明的示范性实施例:

[0037] 图1示出了在示意性透视图设置中的医学X射线成像系统的范例;

[0038] 图2示出了在第一范例的示意性横截面中的医学X射线成像布置的范例;

[0039] 图3a-3d示出了在图3a、图3b、图3c和图3d中的介入流程期间针对不同情形的显示的图像的范例;

[0040] 图4示出了显示的图像的另外的范例。

[0041] 图5示出了医学X射线成像布置的范例的另外的示意性横截面;

[0042] 图6示出了用于X射线图像采集的方法的范例的基本步骤;

[0043] 图7示出了X射线成像的范例的另外的图解;

[0044] 图8a-8d示出了图3a-3d的照相图示,即,在图8a、图8b、图8c和图8d中的图示与图3a、图3b、图3c和图3d有关;并且

[0045] 图9示出了图4的照相图示。

具体实施方式

[0046] 图1示出了用于医学成像的X射线成像系统100。所述系统包括X射线成像设备110、显示设备120以及目标支撑设备130。X射线成像设备110可以被提供为具有用于支撑X射线源和探测器的C臂结构112的所谓的C臂系统。C臂112可以由顶棚悬吊装置114支撑,所述C臂112可移动地附接到顶棚支撑系统116到顶棚118。备选地,可以使用针对C臂的落地安装。

[0047] 显示设备120可以包括例如由来自顶棚118的支撑物124悬吊的若干显示表面122。而且,在附近也可以提供额外的照明装备126。目标支撑设备130可以是患者台。圆形结构132指示目标,例如,患者的头部。

[0048] 又另外,可以提供与其他部件数据连接的控制站134。

[0049] X射线成像设备110被提供为根据以下描述的范例中的一个的医学X射线成像布置10。显示设备120被配置为显示被布置在目标支撑设备130上的目标的图像数据,其中,所述图像数据由X射线探测器提供。

[0050] 必须注意,图1示出了C臂系统。然而,也提供用于医学成像的其他类型的X射线成像系统,例如,具有机架和旋转源/探测器配置的CT系统。而且,也可以提供其他类型的X射线成像系统,例如,固定的X射线系统或部分固定的X射线系统,其中,固定地布置源和探测器,或仅仅两者中的一个。例如,也可以提供不同类型的患者支撑物,例如,站立布置,其中,患者正以直立方式站立,或乳房摄影系统等。例如,可以提供用于胸部成像的站立支撑物或

与乳房摄影有关的乳房支撑物。

[0051] 图2示出了医学X射线成像布置10的范例,其包括X射线源12、X射线探测器14、X射线射束操纵器设备16、控制单元18以及存储单元20。X射线射束操纵器设备16包括被提供在X射线源12与X射线探测器14之间的可调节的X射线射束光阑22。射束光阑22包括至少一个可移动的X射线射束整形元件24和至少一个可控制的致动器26,所述至少一个可控制的致动器26用于根据由控制单元提供的定位数据28来移动至少一个射束整形元件24。存储单元20被配置为存储针对光阑22的确定的衰减配置的至少一个射束整形元件24的确定的位置的定位数据30,并且被配置为将所存储的定位数据重新调用和供应到控制单元18以用于激活可控制的致动器26。存储单元还存储针对对应的成像位置的成像配置数据。目标(其利用虚线32指示)能够被布置在可调节的X射线射束光阑22与X射线探测器14之间。例如,目标是患者。

[0052] 至少一个射束整形元件24被提供为能移动到光阑的开放位置(在图2中未示出)中,其中,至少一个射束整形元件24被布置在X射线射束之外,或不将X射线射束限制到最大尺寸,利用第一对虚边界线34指示所述最大尺寸。如图2所示,至少一个射束整形元件24也能移动到衰减位置中,其中,至少一个射束整形元件24被布置为至少部分地在X射线射束中,提供受约束的射束尺寸,如利用一对直线36所指示的,例如以便辐照仅仅目标32的受限的兴趣区域38。X射线射束光阑22也可以被称为可调节的准直器。在范例中,若干衰减位置被存储。

[0053] 射束整形元件24也被称为X射线射束整形元件。术语“射束整形元件”指的是在空间上约束和衰减X射线射束的元件或部分。

[0054] 术语“定位数据”指的是用于布置的数据,即,对射束整形元件24的调节或定位。

[0055] 根据另外的范例,用户接口40被提供为激活对当前射束光阑配置的定位数据和对应的成像配置数据的存储。成像配置被分配给当前射束光阑配置的定位数据。必须注意,该用户接口40被提供作为选项。因此,尽管结合有关于图2的以上提及的其他特征被示出,接口40在另外的范例中也可以被省略。

[0056] 用户接口可以被提供为存储和重新调用按钮,所述存储和重新调用按钮用于激活对当前位置的存储和用于从存储单元读取存储的定位数据并将定位数据供应到控制单元。术语“配置”指的是对至少一个射束整形元件的定位。

[0057] 根据另外的范例,作为另外的选项,至少一个射束整形元件能由用户调节以实现经用户调整的衰减配置。接口被提供用于激活对用于经用户调整的衰减配置的定位数据的存储。

[0058] 基于由控制单元提供的图像分析,可以通过自动调节来支持对至少一个射束整形元件的调节。可以完全自动地提供所述调节。

[0059] 根据另外的范例,另外的用户接口42被提供为在不同的成像模式之间切换。不同的成像模式与由用户主动存储的特定的射束光阑配置的定位数据至少部分地连接。亦即,针对每个成像位置可以存储定位数据30的不同集合,藉此例如定位数据的每个集合对应于成像模式中的不同的一个。

[0060] 必须注意,尽管结合图2的其他特征示出了另外的用户接口42,但是另外的用户接口42被提供作为选项。这通过利用虚线对另外的用户接口42的指示来进一步支持。

[0061] 在另外的范例中,组合两个用户接口,即,提供用于激活对当前射束光阑配置的定位数据的存储的用户接口,所述用户接口也用于输入命令以在不同的成像模式之间切换。

[0062] 例如,用户能够存储用于射束光阑配置(例如,针对详细视图的关闭器配置)的定位数据,并且然后能够改变射束光阑配置,例如,将所有关闭器移动到针对概况视图的开放的、未关闭的配置。接着,用户能够重新调用例如针对详细视图的存储的配置。因此,提供在“存储”与“重新调用”之间的改变。例如,能够存储针对射束光阑的不同配置的位置。

[0063] 如图2所指示的,至少一个射束整形元件能够是用于对X射线射束进行衰减使其具有第一程度的衰减的关闭器元件。至少一个射束整形元件也可以是用于对X射线射束进行衰减使其具有第二程度的衰减的楔形物元件。第一程度的衰减和第二程度的衰减可以彼此不同。术语“关闭器元件”指的是利用在元件表面上的连续衰减程度对X射线辐射进行衰减的元件。术语“楔形物元件”指的是利用在元件表面上的变化的衰减程度(例如,增加程度的衰减)对X射线辐射进行衰减的元件。

[0064] 至少一个射束整形元件可以是用于对X射线射束进行衰减使其具有第一程度的衰减的关闭器元件。在范例中,第一程度的衰减被提供为使得在第一程度的衰减区中,在探测到的图像数据中仅仅很少地指示关于目标的信息。例如,第一程度的衰减被提供为百分之90的衰减。例如,第一程度的衰减被提供为吸收,使得在各自的区中的探测器没有测量到X射线辐射或至少不是明显地测量到X射线辐射。

[0065] 至少一个射束整形元件可以是用于对X射线射束进行衰减使其具有第二程度的衰减的楔形物元件。在范例中,第二程度的衰减被提供为使得在第二程度的衰减区中,在探测到的图像数据中指示关于目标的信息。例如,第二程度的衰减被提供为近似最大百分之60的衰减,例如,百分之30的衰减。

[0066] 为了更好地解释,在下文中,参考图3a、图3b、图3c和图3d描述临床卷线(coiling)流程。这些图是示意性地表示在图8a、图8b、图8c和图8d中的原始X射线图像的线图。

[0067] 通常,卷线情况以诊断阶段开始,在所述诊断阶段中,检查一个或多个脑动脉。当找到动脉瘤时,做出3D血管造影图。这可以标记诊断阶段的结束。3D血管造影图用于确定处置阶段的最优投影。在处置阶段中,将设备(例如,用于递送线圈线的微导管)机动操作到正确的位置中。一旦这个完成,卷线处理在荧光透视下开始,例如参见图3a和图8a。从现在开始,针对几乎整个介入,系统的几何结构和视场可以保持相同或至少实质上相同。为了使剂量最小化,关闭器和楔形物可以被放置在设备周围,留下插入路径开放。例如,荧光透视图像200示出解剖信息202和引导线204。通过第一衰减区206提供第一程度的衰减,所述第一衰减区206由楔形物进行衰减。第一类型的线208(例如,虚线)指示楔形物的各自的几何边界线。而且,例如,第二类型的衰减区210被提供为关闭器衰减区。各自的限制由第二类型的线(例如,直线212)指示。作为范例,第二类型的衰减区被提供在右侧并且被提供在上部分。另外,楔形物衰减区206被提供在右下部分和左上部分。例如,楔形衰减区206可以与关闭器衰减区210重叠。

[0068] 可以存储该特定的衰减配置。

[0069] 当第一线圈线完全在动脉瘤中时,第一线圈线将与推进线解耦。在这之后,临床医生做出血管造影图以核查血流。这里,由于在该特定情形中具有概况视图可以是重要的,因此移除关闭器和楔形物。图3b和图8b示出了血管造影图214的范例,在其中示出了血管结

构。为了生成血管造影图,可以存在改变成像位置(即,移动X射线源和探测器)的需要。

[0070] 取决于血流核查的结果,可以使用相同的成像位置或不同的、更合适的成像位置在荧光透视下推进其他线圈。在再次对第二线圈解耦之后,可以做出血管造影图来评价情形。重复该处理直到使临床医生满意,有时使用甚至多达六个线圈。

[0071] 例如,图3c和图8c示出了对再一次衰减配置中的第三线圈的递送。除引导线204之外,示出了线圈216。而且,在动脉瘤中对另外的线圈的放置之后,可以做出在图3d和图8d中示出的血管造影图,利用参考字符218指示。例如,在不同的采集期间,系统和患者的几何结构保持相同。

[0072] 在另外的范例中,针对每个新线圈递送,例如如在图3c和图8d中所示出的,实际成像位置可以与被存储在存储单元中的成像位置进行比较,并且如果实际成像位置匹配先前使用的位置中的一个,则能够有利地重新使用(即,重新调用)存储的关闭器配置和楔形物配置。

[0073] 图4是示意性地表示在图9中的原始X射线图像的线图。图4和图9示出了另外的范例,其中,衰减定位指示符220被显示为覆盖到未衰减的图像区域,所述衰减位置指示符指示存储的衰减方案。例如,衰减位置指示符220包括示出以上提及的第一类型的线208和第二类型的线212的配置,指示先前描述的楔形物/关闭器配置。

[0074] 例如,衰减位置指示符220被显示为覆盖到血管造影图218,或覆盖和显示到荧光透视图200。

[0075] 例如在图1中示出的,X射线成像设备包括可移动的X射线源和/或可移动的X射线探测器。存储针对X射线源和/或X射线探测器的确定的成像位置的光阑的确定衰减配置。控制单元18被配置为当X射线源和/或X射线探测器被移动到确定的成像位置时对至少一个射束整形元件进行致动以提供确定的衰减配置。

[0076] 在范例中,表示第一成像模式(例如,详细视图)的第一衰减配置被提供具有至少一个射束整形元件的最小射束整形,并且表示第二成像模式(例如,概况视图)的第二衰减配置被提供具有X射线射束到选定的兴趣区域的限制。

[0077] 选定的区域可以包括患者的血管结构节段,可以将介入设备插入到所述患者的血管结构节段中。选定的区域可以包括介入设备的插入路径的至少部分。

[0078] 根据又另外的范例,也未进一步示出,控制单元18被配置为探测X射线成像布置和/或检查中的目标的几何关系的变化。控制单元还被配置为相应地调整光阑的存储的确定的衰减配置,并且还被配置为生成被调整的定位数据。控制单元18还被配置为将经调整的定位数据供应到至少一个可控制的致动器。

[0079] 图5示出了另外的范例,其中,控制单元18包括图像处理器42,所述图像处理器42被配置用于在提供的图像序列中进行目标探测以用于对几何关系的变化的探测。控制单元18包括具有包含不同场景的若干启发式层的启发式模块。不同场景包括隶属于对存储的定位数据的重新调用的预定可激活量度(也参见图7)。

[0080] 启发式层可以包括针对当定位数据被存储时的情形与当定位数据被重新调用时的情形之间的改变的不同情况的多个规则。隶属于对存储的定位的重新调用的可激活量度可以涉及不同的策略途径,例如,保守途径和更精细的运动补偿策略。例如:

[0081] 在台位置(即,目标支撑位置)改变的情况下,保守途径提供为禁用重新调用。精细

途径提供为将台位置重新存储到存储情形,并且提供为重新调用存储的定位数据。

[0082] 在X射线成像布置位置改变(例如,C拱形位置到不匹配被存储在存储单元中的任何成像位置的位置的改变)的情况下,保守途径提供为禁用重新调用。精细途径提供为将X射线成像布置位置重新存储到存储的成像位置,并且提供为重新调用存储的对应的定位数据并且相应地致动射束-关闭器元件。

[0083] 在视场改变的情况下,如果射束整形元件(例如,关闭器)在当前视场之外,则保守途径提供为禁用对存储的定位数据的重新调用。精细途径提供为调整在当前视图之外的关闭器,并且提供为将关闭器与适当的图像边界对齐并将这些用作定位数据。

[0084] 策略的类型取决于临床流程的类型。

[0085] 另一启发式途径是在不同的成像模式(例如,荧光透视图详细视图模式与概况视图血管造影图模式)之间进行区分。例如,在荧光透视图详细视图模式中,应用确定的衰减配置,并且在概况视图血管造影图模式中,移除至少一个射束整形元件。在存储针对详细视图模式和血管造影图模式的不同的成像位置的情况下,这些位置能够被相应地重新调用和重置。

[0086] 根据另外的范例,结合图5也被示为选项,控制单元18包括图像检测模块44,所述图像检测模块44用于检测在与预定介入流程有关的图像数据中的预定元件。控制单元18还包括存储-重新调用激活模块46,所述存储-重新调用激活模块46用于取决于图像内容和激活的成像模式而激活对衰减配置的存储和重新调用。

[0087] 应当注意,例如当以其他方式提供图像数据时,图像检测模块44和存储-重新调用激活模块46可以结合图像处理器42以及也在没有图像处理器42的情况下提供。

[0088] 在范例中,X射线成像设备被提供为具有两个源探测器对的双平面系统。针对每个源探测器对可以单独地提供存储和重新调用功能(未进一步示出)。

[0089] 在图6中,利用基本步骤示出了用于X射线图像采集的方法200,例如包括以下步骤:

[0090] -在第一步骤202中,医学X射线成像布置的X射线射束操纵器设备的可调节的X射线射束光阑的至少一个可移动的X射线射束整形元件被移动到第一衰减配置的第一位置中。而且,采集第一成像模式(例如,用于采集荧光图透视数据的详细视图模式)中的X射线图像数据。移动可以被提供为第一步骤的第一子步骤204,并且采集可以被提供为第二子步骤206。

[0091] -作为第二步骤208,在存储单元中存储至少一个射束整形元件的位置的定位数据。

[0092] -在第三步骤210中,至少一个可移动的X射线射束整形元件被移动到第二衰减配置的第二位置中,并且采集第二成像模式(例如,用于采集血管造影图的概况视图模式)中的X射线图像数据。移动也能够被称为第三步骤210的第一子步骤212,并且X射线图像数据采集可以被称为第三步骤210的第二子步骤214。

[0093] -作为第四步骤216,提供为将存储的定位数据重新调用和供应到控制单元以用于激活可控制的致动器,并且用于将至少一个可移动的X射线射束整形元件移动到第一衰减配置的第一位置中,并且采集第一成像模式中的X射线图像数据。重新调用可以被称为第四步骤的第一子步骤218,X射线射束整形元件的移动可以被称为第二子步骤220并且X射线成

像采集可以被称为第三子步骤222。

[0094] 第一步骤202也被称为步骤a),第二步骤208也被称为步骤b),第三步骤210也被称为步骤c),并且第四步骤216也被称为步骤d)。

[0095] 图7示出了关闭器和楔形物存储和重新调用功能的可能的实施方式的方案300的范例。第一水平箭头302指示例如由探测器提供的图像流。第二水平箭头303指示图像流到显示器。图像流进入具有第一图像处理模块306的图像处理器304,所述图像处理器304涉及X射线图像质量的提高。第二帧308指示目标探测模块。感兴趣区域被供应到包括包含不同场景的启发式层的启发式模块310。利用箭头312指示对感兴趣区域的提供。来自启发式模块310的第一箭头314引导到数据存储设备317或存储器,并且第二箭头316从数据存储设备317引导回到启发式模块310。第一箭头314指示存储功能,并且第二箭头316指示重新调用功能。而且,命令从启发式模块310被提供到准直器318,其中,箭头320指示对针对准直器(即,针对X射线射束操纵器设备)的命令的提供。又而且,指示例如用于将命令输入到启发式模块310的用户接口322。

[0096] 启发式层可以包含特定应用场景的知识,并且可以操控整个处理。这例如经由用户接口322考虑直接用户请求和/或来自在启发式层模块以下的图像处理渠道的建议的兴趣区域。基于评价规则的集合,其也管理准直配置的存储和重新调用,并且最终将必要的命令发送到准直器设备318。该结构允许手动存储和重新调用功能和全自动存储和重新调用功能两者。

[0097] 作为范例,通过应用结合启发法的智能图像处理可以提供全自动性能。作为范例,针对上述卷线范例提供自动使用情况。为了这样的目的,假定用于探测线和折叠的线圈的鲁棒的图像处理功能。在荧光透视引导的卷线期间,临床用户具有在所述情形下的详细视图。一旦图像处理探测到线和折叠的线圈,就通过软件计算感兴趣区域ROI,包含这些探测到的目标并且留下插入路径开放。关闭器和楔形物被自动放置在该感兴趣区域周围,并且该准直配置被存储。启发式层关心这个。当第一线圈完全在动脉瘤中时,临床用户在暴露操作杆(exposure paddle)上进行按压以创建血管造影图-概况视图-运行,以便核查血流。根据另外的规则,从图像中自动移除关闭器和楔形物。在该核查之后,临床用户可以继续在详细视图模式中再次在荧光透视下放置第二线圈。当不改变台位置(例如,如规则编号1),不改变C拱形几何结构(例如,如规则编号2),并且也不改变视场(如规则编号3)时,图像处理再次探测线圈,并且自动重新调用先前存储的准直配置。

[0098] 在另外的范例中,双平面X射线系统具有前面关闭器和楔形物存储和重新调用功能和侧面关闭器和楔形物存储和重新调用功能两者。

[0099] 针对每种辐射类型超过一个的设定能够提供关闭器和楔形物存储和重新调用。每种辐射类型能够存储和重新调用多个准直配置。

[0100] 另外的范例提供源和探测器的关闭器和楔形物存储和重新调用与源和探测器的现有位置存储和重新调用的耦合。

[0101] 在本发明的另一示范性实施例中,提供了计算机程序或计算机程序单元,其特征在于适于在适当的系统上运行根据前述实施例中的一个所述的方法的方法步骤。

[0102] 因此,计算机程序单元可以被存储在计算机单元中,所述计算机程序单元也可以是本发明的实施例的部分。该计算单元可以适于执行或诱导对上述方法的步骤的执行。此

外,该计算单元可以适于操作上述装置的部件。该计算单元能够适于自动操作和/或运行用户的命令。计算机程序可以被加载到数据处理器的工作存储器中。因此,可以装备数据处理器来执行本发明的方法。

[0103] 本发明的该示范性实施例覆盖从一开始就使用本发明的计算机程序,以及借助于将现有程序更新转换为使用本发明的程序的计算机程序二者。

[0104] 更进一步地,计算机程序单元可以能够提供所有必要步骤以完成如上所述的方法的示范性实施例的流程。

[0105] 根据本发明的另外的示范性实施例,提出了一种计算机可读介质,例如,CD-ROM,其中,所述计算机可读介质具有被存储在其上的计算机程序单元,前述章节描述了所述计算机程序单元。

[0106] 计算机程序可以被存储和/或分布在合适的介质上,例如,与其他硬件一起或作为其他硬件的部分供应的光学存储介质或固态介质,但是也可以以其他形式被分布,例如,经由互联网或其他有线或无线的电信系统被分布。

[0107] 然而,计算机程序也可以被呈现在网络上,如万维网,并且能够从这样的网络被下载到数据处理器的工作存储器中。根据本发明的另外的示范性实施例,提供了用于使计算机程序单元可用于下载的介质,所述计算机程序单元被布置为执行根据本发明的先前描述的实施例中的一个的方法。

[0108] 必须指出,已经参考不同的主题对本发明的实施例进行了描述。具体地,参考方法型权利要求对一些实施例进行了描述,而参考装置型的权利要求对其他实施例进行了描述。然而,除非另有说明,本领域技术人员将从以上和以下的描述中推断出,除属于一种类型的主题的特征的任意组合之外,涉及不同主题的特征之间的任意组合也被认为在本申请中被公开。然而,所有的特征都能够被组合来提供多于特征的简单加合的协同效应。

[0109] 尽管已经在附图和前面的描述中详细图示和描述了本发明,但是这样的图示和描述应当被认为是图示性或示范性的,而非限制性的。本发明不限于所公开的实施例。本领域技术人员通过研究附图、公开内容以及权利要求,在实践请求保护的发明时能够理解并实现对所公开的实施例的其他变型。

[0110] 在权利要求书中,“包括”一词不排除其他元件或步骤,并且词语“一”或“一个”不排除多个。单个处理器或其他单元可以实现在权利要求中记载的若干项的功能。尽管某些措施被记载在互不相同的从属权利要求中,但是这并不指示不能有利地使用这些措施的组合。权利要求中的任何附图标记都不应被解释为对范围的限制。

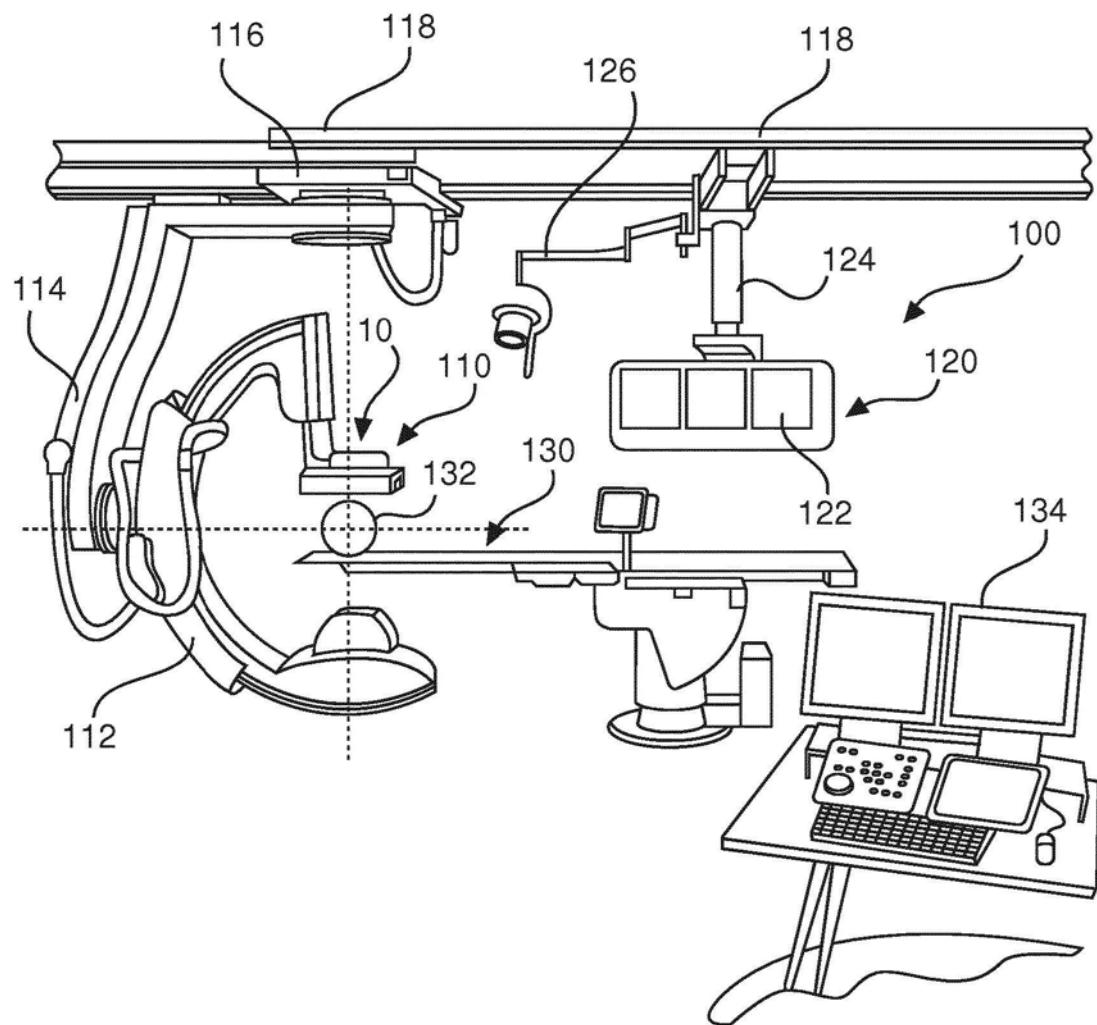


图1

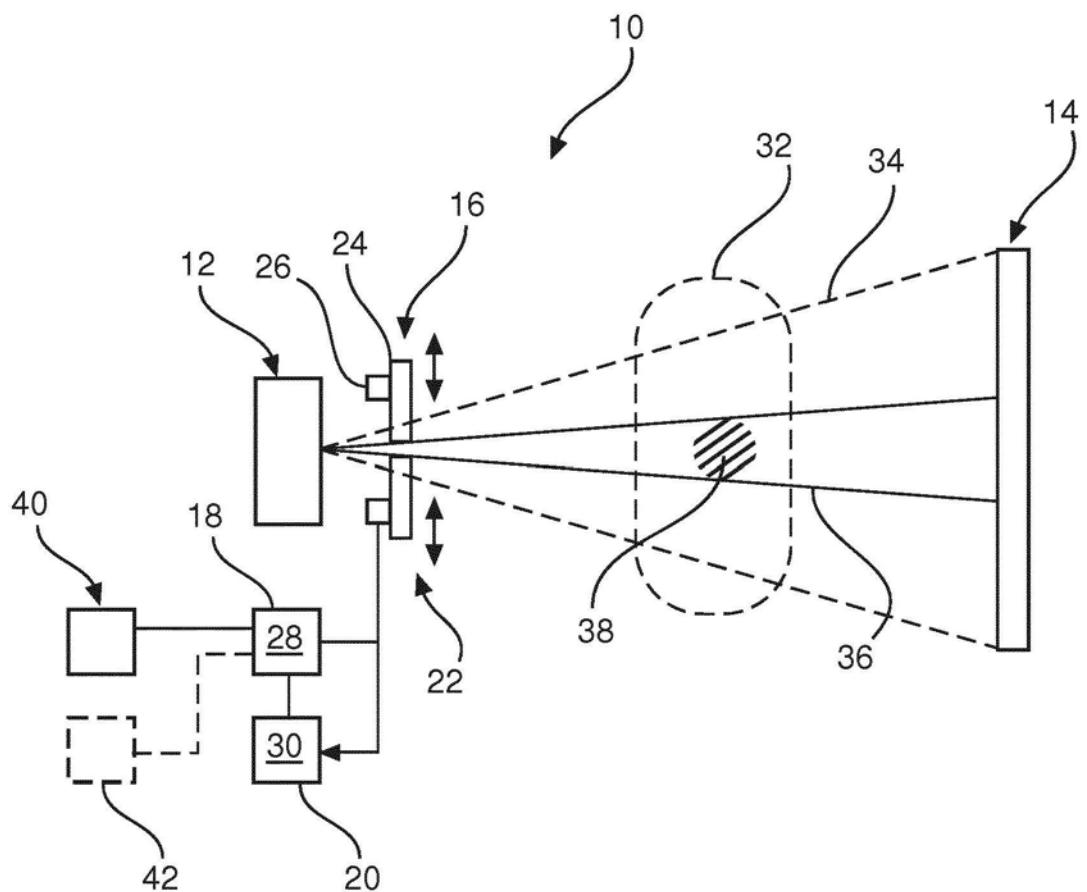


图2

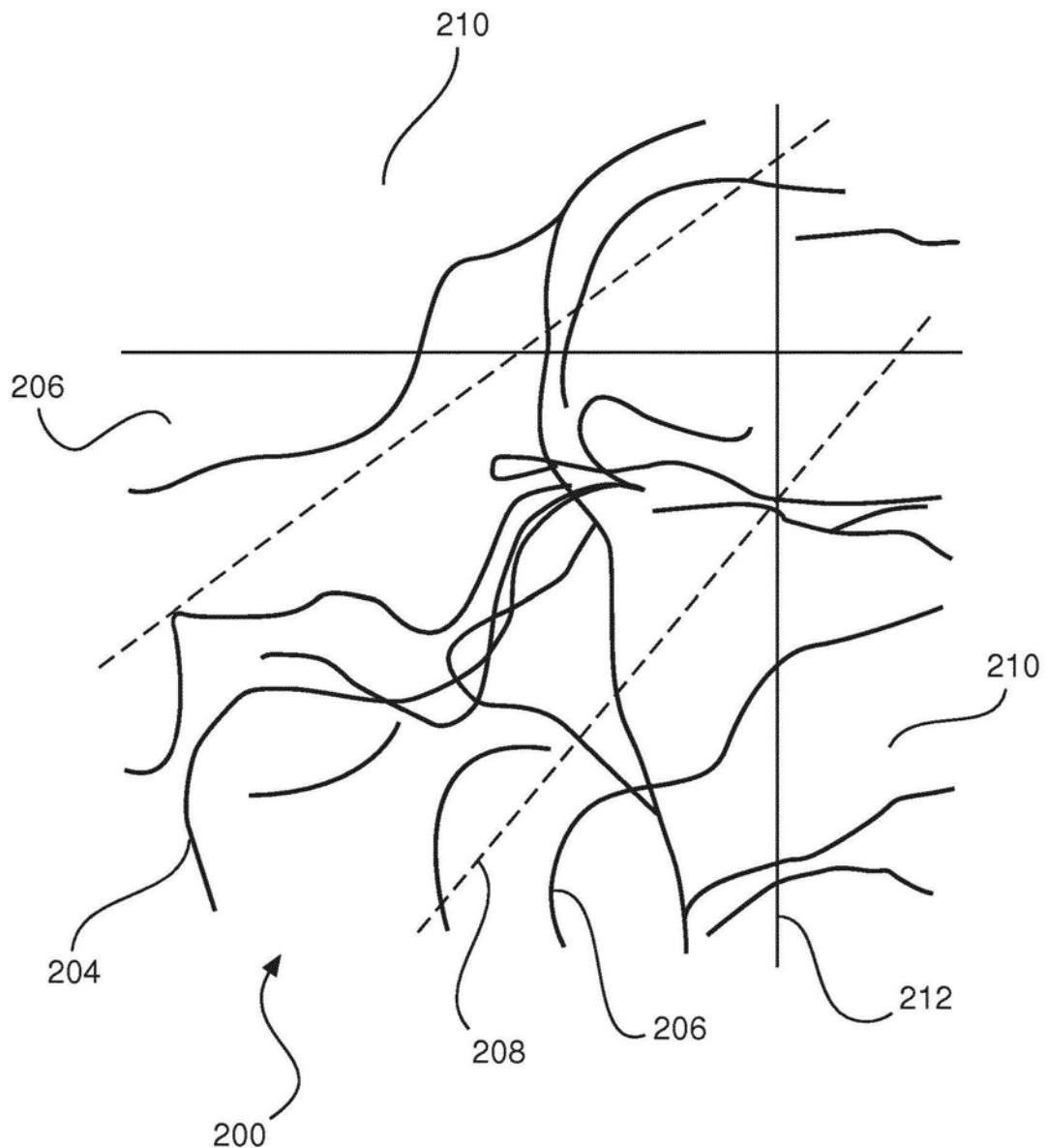


图3a

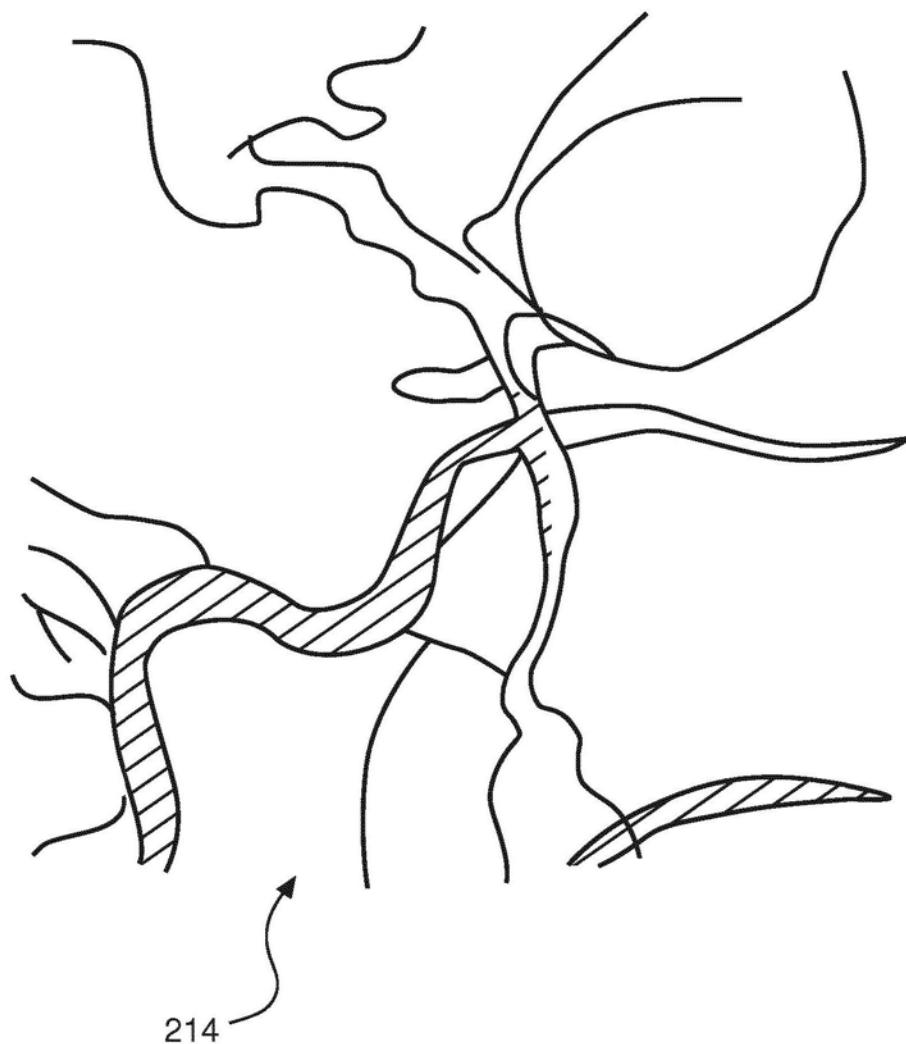


图3b

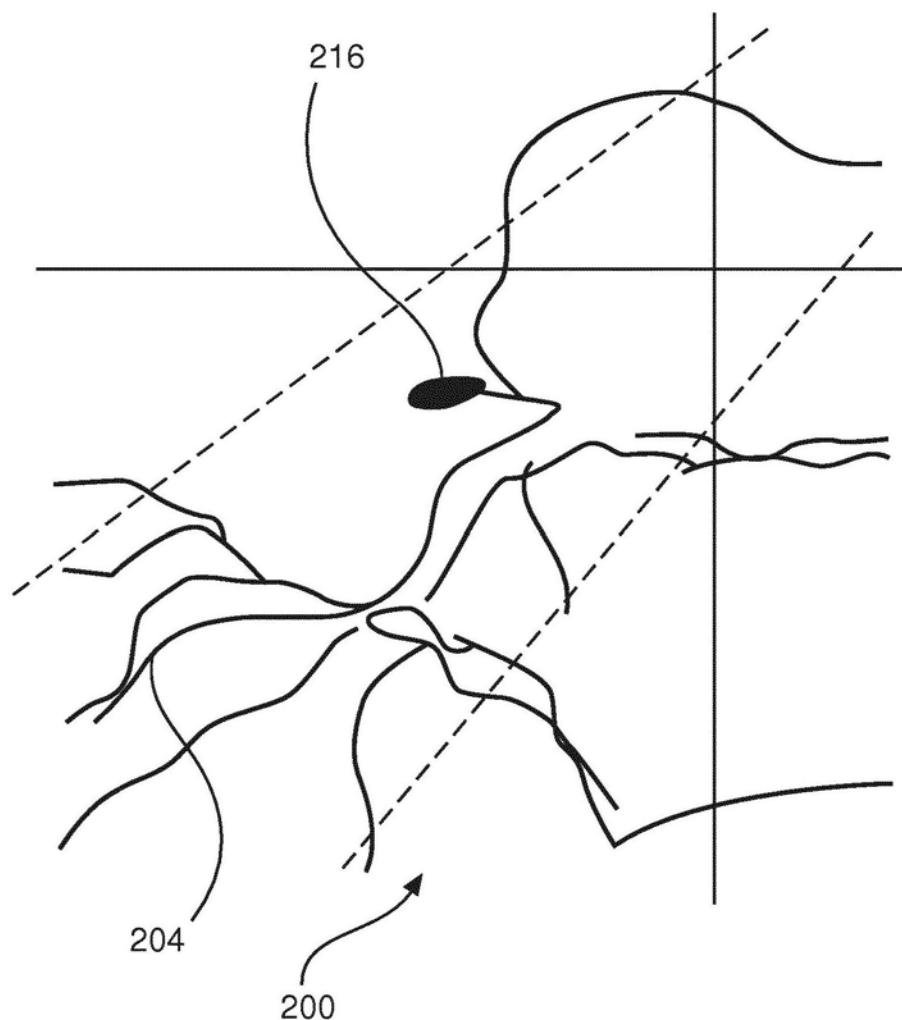


图3c



图3d

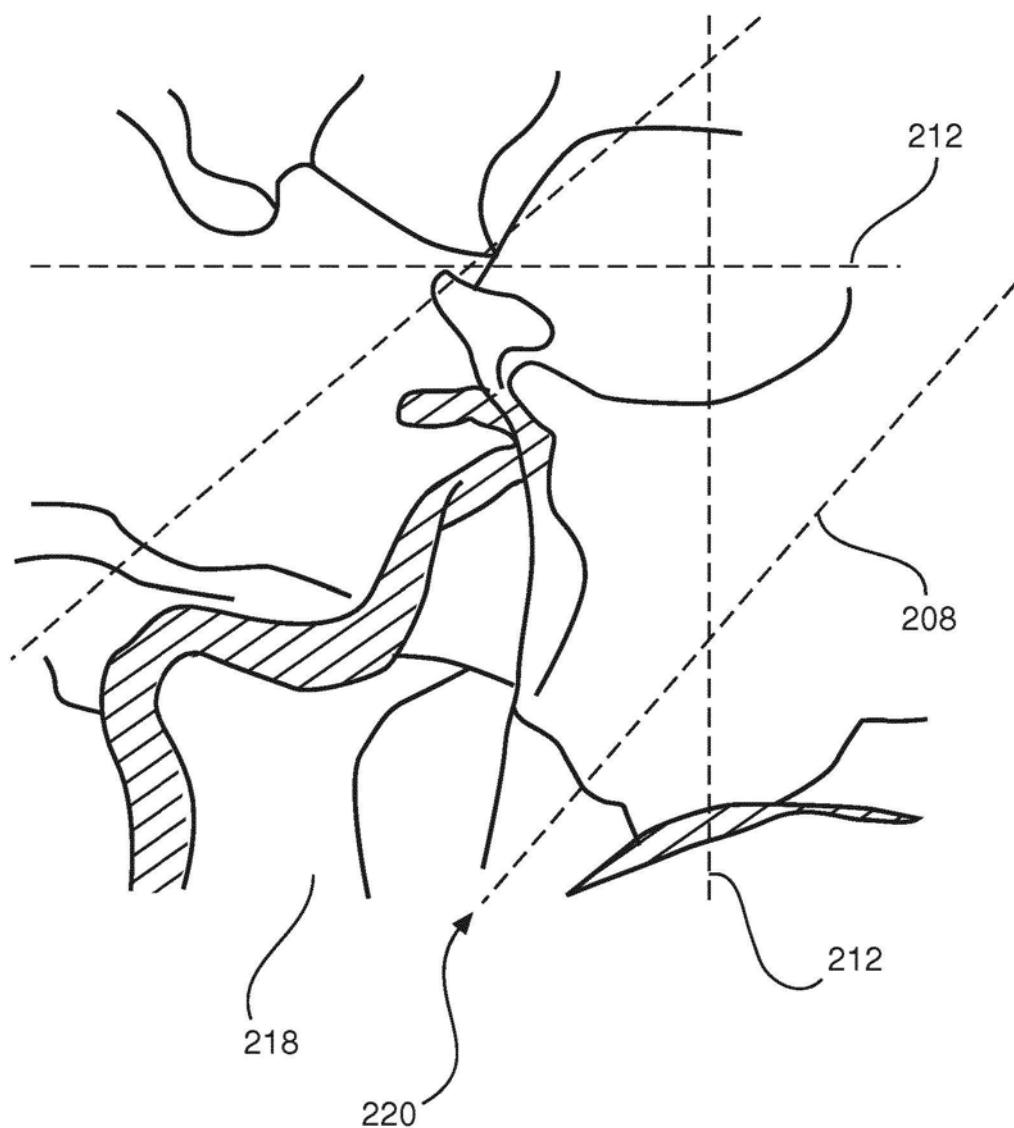


图4

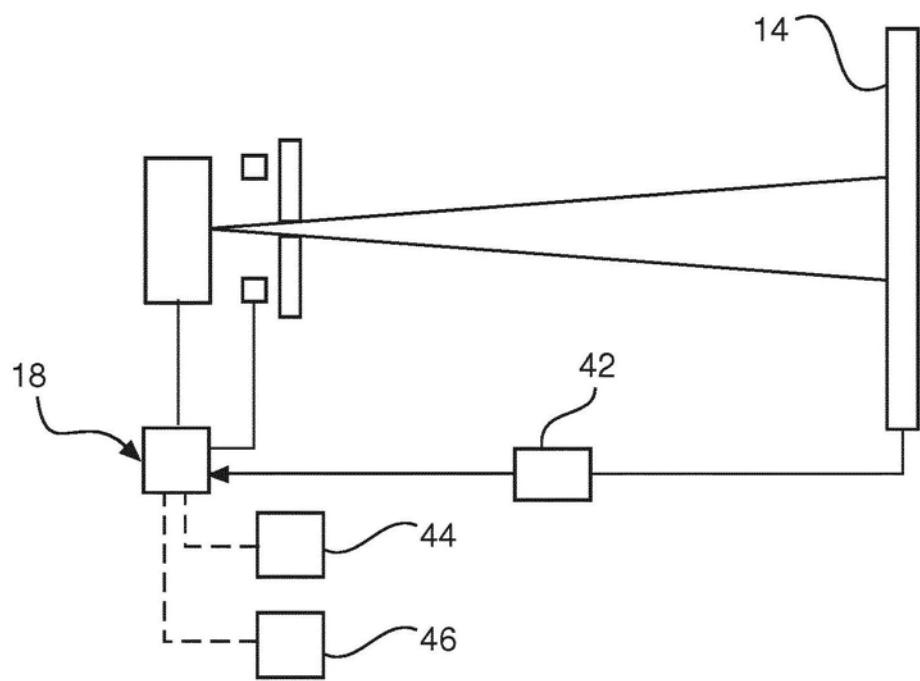


图5

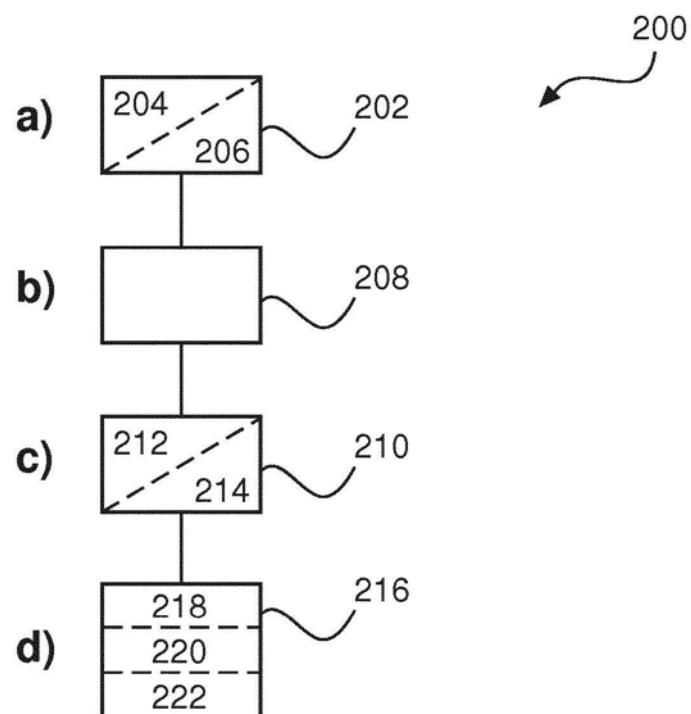


图6

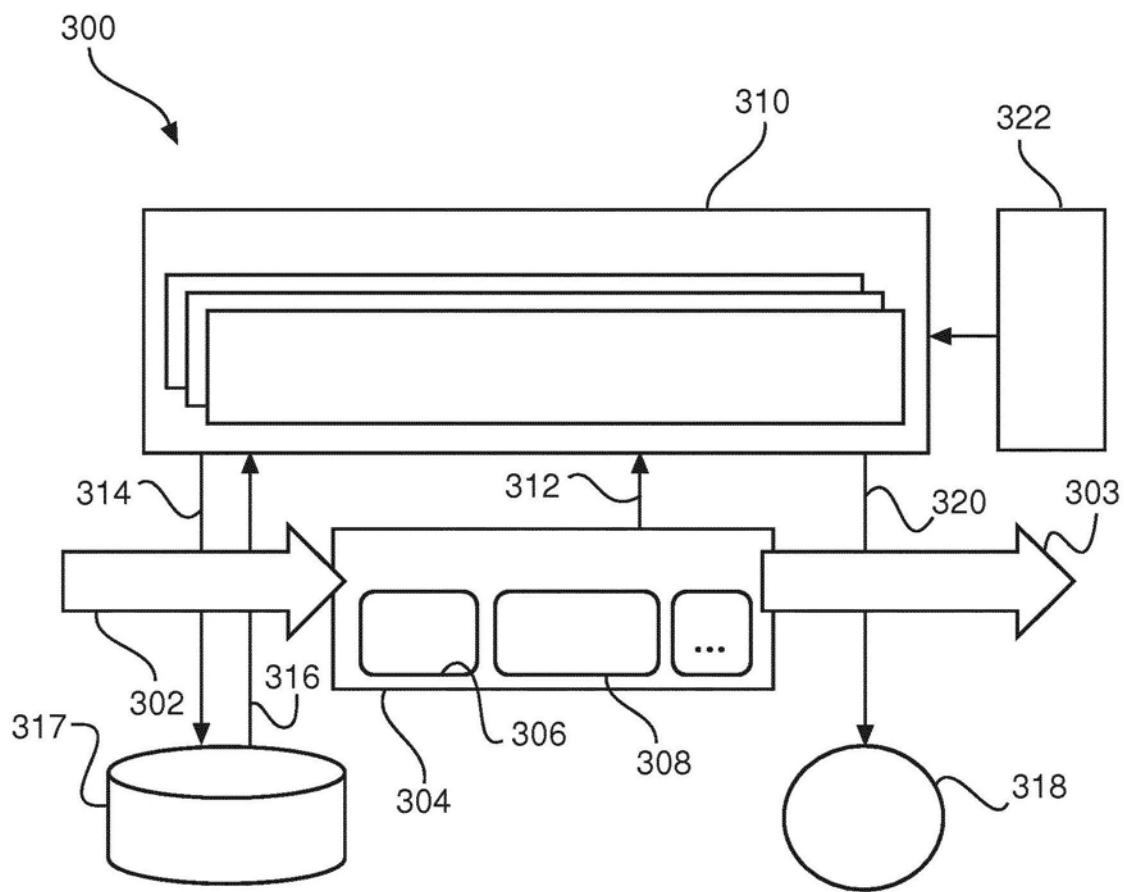


图7

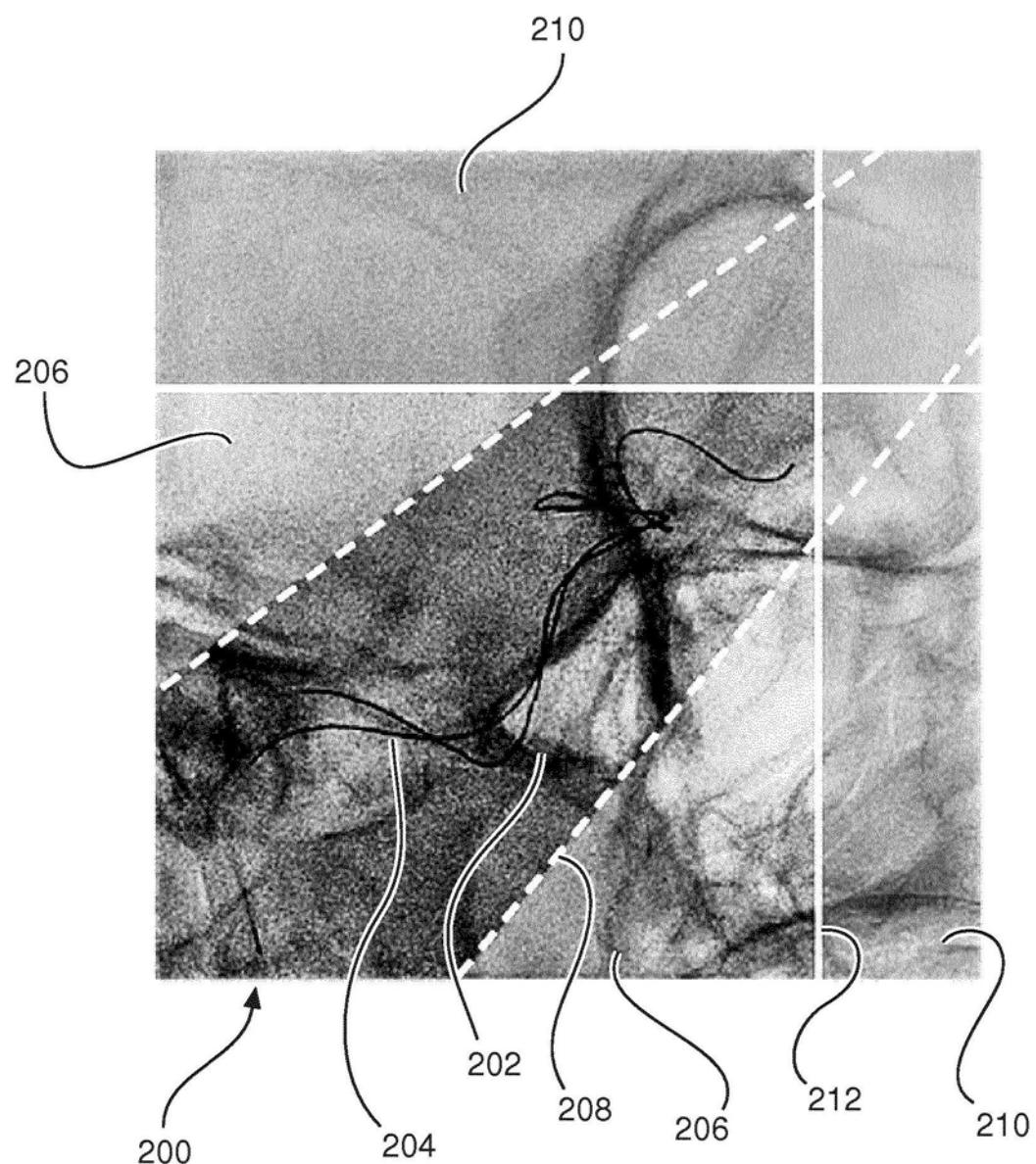


图8a



图8b

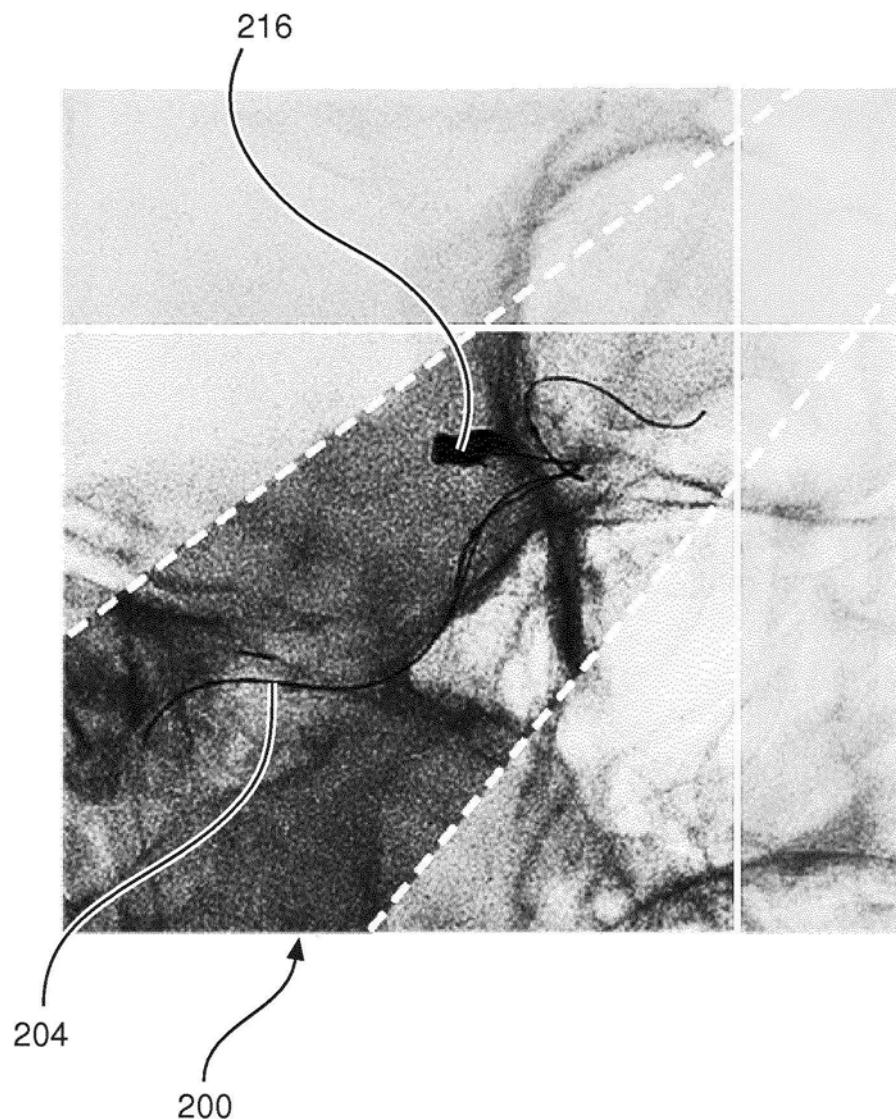


图8c



218

图8d

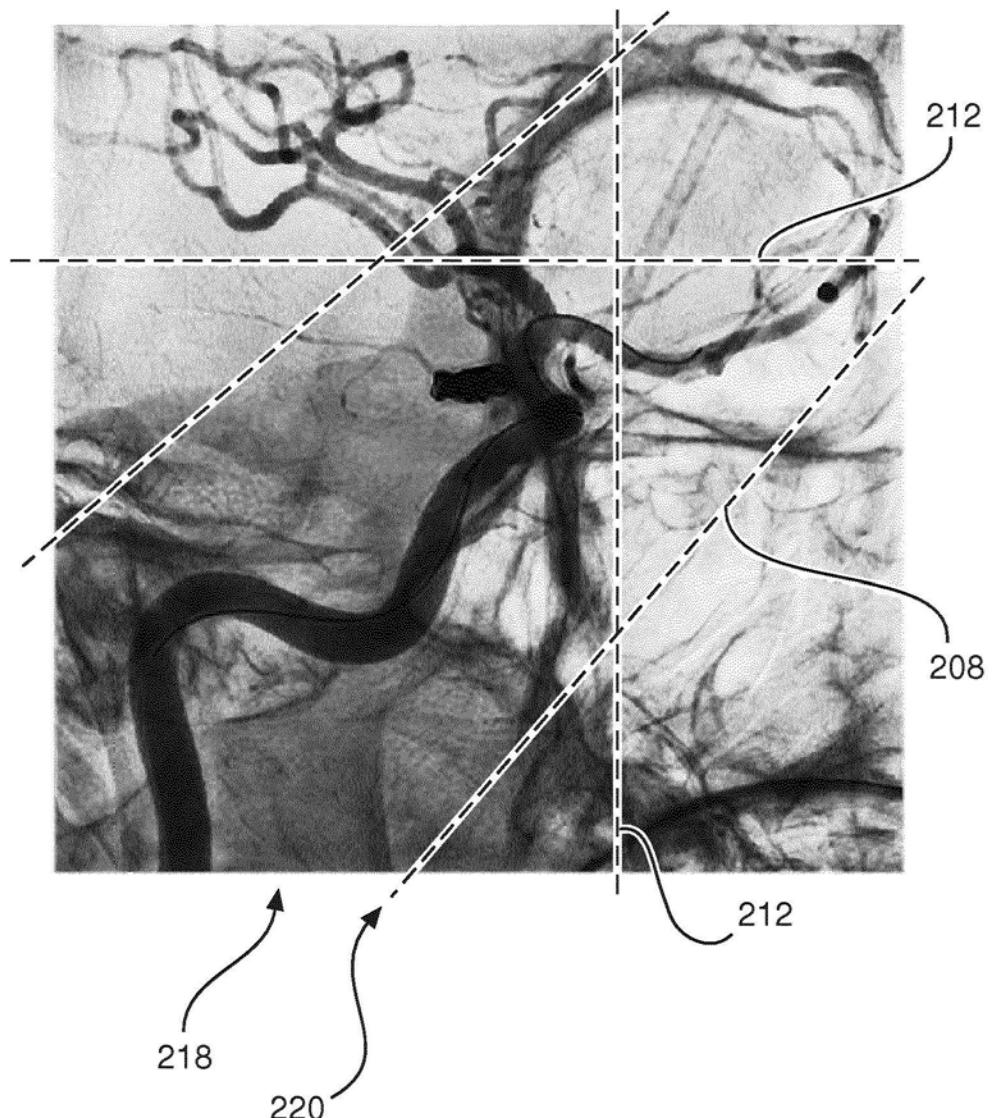


图9