



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480016702.3

[45] 授权公告日 2008 年 9 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100415163C

[22] 申请日 2004. 6. 9

[21] 申请号 200480016702.3

[30] 优先权

[32] 2003. 6. 16 [33] EP [31] 03101751.0

[86] 国际申请 PCT/IB2004/050869 2004. 6. 9

[87] 国际公布 WO2004/110271 英 2004. 12. 23

[85] 进入国家阶段日期 2005. 12. 15

[73] 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 J·博格特 J·萨茨恩斯基

[56] 参考文献

US5211165A 1993. 5. 18

US6473635B1 2002. 10. 29

US5671739A 1997. 9. 30

审查员 薛 林

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张雪梅 张志醒

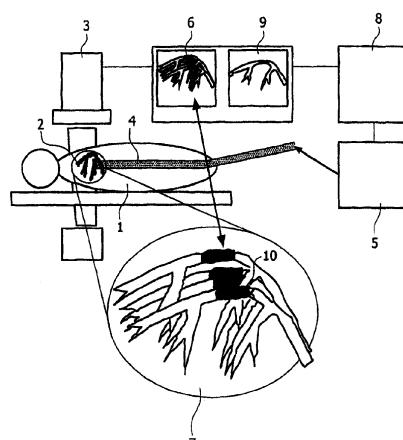
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 发明名称

用于介入放射学的成像系统

[57] 摘要

本发明涉及一种用于显像患者(1)体内的运动环境中的区域(2)的系统和成像方法，其中确定连接到介入装置(4)的一个或多个标记的位置，并将其用于确定记录的区域(2)及其环境的图像(6)中区域(2)和/或介入装置(4)的位置。根据本发明，所用的标记是不依赖于用于记录图像(6)的方法、产生确定它们的位置的数据或信号的有源定位器。这种优选使用电磁定位器的成像方法与使用无源标记的方法相比使显像的区域(2)的画面显著加强，消除了运动。



1. 一种用于显像患者(1)体内运动环境中的区域(2)的系统，该系统包括适合在记录区域(2)及其环境的图像(6)中确定区域(2)和/或介入装置(4)的位置的数据处理单元(8)，所述确定基于与介入装置(4)连接的至少一个有源定位器的至少一个测得位置，其特征在于该有源定位器除了位置以外还提供关于介入装置(4)的形状的信息。

2. 根据权利要求1的系统，其特征在于有源定位器的测得位置用于消除图像(6)的画面(9)中时间连续的图像序列中的显像的区域(2)的运动。

3. 根据权利要求1的系统，其特征在于它包括用于显示图像(6)和/或图像的画面(9)的显示单元。

4. 根据权利要求1的系统，其特征在于它包括至少一个用于记录所述图像(6)的成像设备。

5. 根据权利要求4的系统，其特征在于用于记录所述图像(6)的所述成像设备包括用于X射线投影、计算机断层摄影、磁共振断层摄影、正电子发射断层摄影、光学相干断层摄影、单光子计算机断层摄影、内窥镜检查或超声的设备。

6. 根据权利要求1的系统，其特征在于在测量有源定位器的位置的同时记录图像(6)。

7. 根据权利要求1的系统，其特征在于图像(6)是在测量有源定位器的位置之前记录的参考图像。

8. 根据权利要求1的系统，其特征在于数据处理单元(8)适合光学加强所记录的图像中的显像的区域(2)。

9. 根据权利要求1的系统，其特征在于数据处理单元(8)适合对连续图像(6)的序列进行时间积分。

10. 根据权利要求1的系统，其特征在于它包括至少一个具有有源定位器的介入装置(4)。

11. 根据权利要求10的系统，其特征在于具有有源定位器的所述介入装置(4)包括斯滕特固定模(10)、导管、气囊或导线。

12. 根据权利要求1的系统，其特征在于有源定位器是电磁定位器。

13. 根据权利要求12的系统，其特征在于介入装置（4）还包括不透辐射的标记。

14. 根据权利要求1的系统，其特征在于数据处理单元（8）适合借助于应用于介入装置（4）的不透辐射的标记校准有源定位器的位置。

15. 一种用于显像患者（1）体内运动环境中的区域（2）的成像方法，其中确定连接到介入装置（4）的一个或多个有源定位器的位置，并且将其用于确定记录的区域（2）及其环境的图像（6）中区域（2）和/或介入装置（4）的位置，其中有源定位器不依赖于用于记录图像（6）的方法产生数据或信号用于确定它们的位置，其特征在于该有源定位器除了位置以外还提供关于介入装置（4）的形状的信息。

16. 一种介入装置，包括至少一个有源定位器，所述有源定位器除了位置以外还提供关于介入装置（4）的形状的信息。

用于介入放射学的成像系统

本发明涉及用于显像患者体内的运动环境中的区域的成像系统和方法，其中确定与介入装置相连的一个或多个标记的位置，并将其用于在所记录的上述区域和它们的环境的图像中确定上述区域和/或介入装置的位置。

此外，本发明涉及具有用于实现上述方法的软件的记录载体和用于上述系统的介入装置。

前述的系统和方法可以在一个连续图像序列中消除显像区域的运动，并且可以以几乎无运动的方式高质量地呈现或者实际上使插入身体的介入装置和所述介入装置周围的身体的区域可见。

在将导管、斯滕特固定模 (stent) 或类似装置插入患者血管中的医学检查和治疗方法的范围中，例如在介入血管造影术中，在此使用的成像方法至关重要。例如，为了将斯滕特固定模引导到正确位置或验证该正确的定位，治疗医生需要尽可能清楚和详细的相关血管和/或斯滕特固定模的画面。

在此出现的问题是相关血管通常并非静止，而是运动的。因而，在将斯滕特固定模植入心脏区域时，即使患者完全不运动，斯滕特固定模自身的运动必须与另外的有关装置、在心脏影响下冠状动脉的运动和在患者呼吸影响下整个器官的运动一起考虑。这些运动使得在 X 射线荧光镜控制下极难正确放置斯滕特固定模，而且存在错误放置的斯滕特固定模造成血栓从而切断血流的危险。

为了解决这个问题，根据现有技术，通常在插入患者体内的介入装置上使用不透辐射的无源标记，以便能够这样将感兴趣对象在运动图像中定位。通过使用这种标记，可以补偿血管的运动，从而能够放大治疗医生感兴趣的对象和区域。使用不透辐射标记是基于这样的事实，即这些标记作为能够清楚地与周围环境区分的对象出现在记录的患者的 X 射线图像中。

然而，已经发现了这个现有技术的一个缺点，即除了不透辐射标记外，在图像内通常存在其他呈现强对比的结构。类似于 X 射线图像

中标记的其他对象可以具有干扰效应。相应地，在一些环境下难以在图像中区分标记和这些对象。在自动确定标记的位置的情况下尤其如此，为了补偿显像的区域的运动这是必须的。通常，已知的定位方法缺点在于在记录的 X 射线图像中对比度低且噪声水平高。虽然现有技术公开了各种能用于改进显像的方法，例如连续图像的时间积分法，但是仍然存在难以识别不透辐射标记的基本问题。

另一问题是经常用于改进脉管结构的显像的造影剂有毒，因此应当最小化患者暴露于造影剂的时间。同样由于这个原因，人们的一个目标是开发一种进一步改进插入患者体内的装置周围的区域的显像的方法，所述的区域与治疗有关。

这个目标由根据本发明的系统、方法和介入装置实现。在从属权利要求中公开了优选实施例。

根据本发明，一种用于显像患者体内的运动环境中的区域的系统，包括至少一个数据处理单元（计算机），并且有选择地包括与从属权利要求中所公开的类似的其它组件，例如显示单元、介入装置、成像系统等。数据处理单元适合在记录的区域和它们的环境的图像中确定区域和/或介入装置的位置，根据与介入装置相连的至少一个有源定位器的至少一个测量位置作出所述的确定。因此，该系统利用有源定位器标记，该有源定位器不依赖用于记录图像的方法产生用于确定它们的位置的数据或信号。

通过独立的定位系统而不依靠图像记录设备执行定位标记的过程，从而执行定位插入体内的装置的过程。因而在本发明范围内，有源定位器是那些不依靠在所记录的图像中的定位器的成像，即通过专门用于确定位置的装置确定空间中的位置的定位器。现有技术公开了基于各种操作模式的有源定位器。对于根据本发明的使用，那些基于电磁原理操作的定位器特别合适。然而，也可以想到使用光学地或声学地操作的定位器。

有源定位器用于在有源定位器的坐标系中确定某个点，例如插入体内的装置的尖端的位置。而且，与有源定位器的坐标系相关地记录和放置感兴趣结构的图像。为了与所记录的图像相关地安置标记的位置，需要某个时间点处的至少一个共同参考点。此外，为了保留图像中患者体内的某个区域的轨迹，标记充当“跟踪器”。

为了与所记录的图像有关地放置有源定位器的坐标系，也可以将它们和不透辐射标记结合使用。如果已知不透辐射标记和有源定位器在介入装置上的相对位置，可以简单地执行校准，所述校准提供图像和有源定位器的位置之间的联系。由于，一旦完成校准，系统的成像方法的位置确定就借助于有源定位器发生，显著地改善了成像牢固性。

用于显像有关对象和结构的图像的记录原则上由至少一个成像设备执行，该成像设备属于该系统并根据传统方法产生图像，这些方法为例如 X 射线投影、计算机断层摄影 (CT)、磁共振断层摄影 (MR)、正电子发射断层摄影 (PET)、光学相干断层摄影 (OCT)、单光子发射计算机断层摄影 (SPECT)、内窥镜检查或超声。特别是，如同通常在导管检查中使用的，使用所谓的 C 形臂 X 射线设备，该设备的臂经过患者身体的上方和/或下方。

根据本发明设有用作标记的有源定位器的介入装置也可以属于该系统，并通常可以是导管、气囊导管、斯滕特传送导管或导线 (guidewire)。从而实质上根据现有技术的那些设备之一可以设有不透辐射标记。

根据本发明的系统和方法在心血管领域中的检查和治疗方面特别有意义，例如在冠状管中放置斯滕特固定模，在 PTCA (经皮经腔冠状血管重建术) 或在阻塞的腔内去除中是特别重要的。另一使用领域是闭合动脉瘤。虽然根据本发明的方法和系统主要用于心血管领域，但是不排除其他领域的使用，例如治疗颅内动脉瘤，进行活组织检查或切除。

优选在确定有源定位器的位置的同时记录结构的图像。相应地，利用数据处理单元，在一系列时间上连续的图像中，对于每一个单独的图像可以检测待显像的对象或区域的位置并将其保持不变，从而消除了连续图像中的运动。为了这个目的，从用于有源定位器的定位系统接收关于标记的相应位置的信息的处理系统也能够根据它们的位置纠正图像。在这种情况下，标记起到类似连续图像中固定点的作用。时间连续图像以处理后的形式方便地显示在显示单元或显示屏上，使得所成像的结构实际静止地显示给治疗医生。

然而，作为替换方式，也可以将与插入体内的介入装置连接的标

记的位置与在治疗前记录的参考图像相关联。特别是，可以在实际治疗前产生所谓的“路线图”，所述的路线图是使用造影剂时拍摄的血管的图像。从而不需要在实际治疗时服用造影剂，以便以这种方式使患者受到的副作用降至最小。当使标记位置与路线图联系时，也可以利用3D图像代替传统的2D图像，3D图像通过增加另一维给治疗医生提供更详细的信息。3D图像的记录可以通过例如MR(磁共振)、CT(计算机断层摄影)或3D-ERA进行。或者，3D图像也可以通过结合单独记录的2D图像产生。

当然，也可以在定位标记的同时记录3D图像。在一系列时间连续图像中，获得准4D表示，时间代表另一维。

除了位置之外，所用有源定位器也可以提供有关插入患者体内的装置的方向的信息。根据所用的定位器的数量和种类，能够通过有源定位系统提取不同的信息。从而，当使用专用于提供有关位置的信息的标记时，仅获得关于插入装置的移动的信息。另一方面，当使用提供关于位置和方向的信息的标记时，获得关于插入装置移动和转动的信息。通过在各种情况中加入一个另外的标记，也可以适当地获得关于扩张和扭曲的信息。例如，当使用提供用于扩张需要保持打开的血管的斯滕特固定模时，有关斯滕特固定模展开的信息特别重要。原则上，为了使某个模式最适合各种条件，可以提取的信息项的数量可以通过使用所需数量的定位器按意愿进一步扩展。

除了使用提供关于位置和方向的信息的有源定位器，也可以使用可能获得关于插入的介入装置的形状的信息的标记。这允许进一步细化所处理的图像。

除了消除运动，可以在显像的区域内提供使画面最优化的进一步的手段，所述的进一步手段在下面称为“局部增强”。从而，通过增加各种灰度级之间的对比可以光学放大显像的区域和结构，以便使画面最优化。此外，当插入管状对象，例如斯滕特固定模时，该斯滕特固定模连接到有源定位器，所述有源定位器经由例如在起始点和结束点之间的斯滕特固定模的中线提供信息，可以光学加强画面中这些点之间的对象。这种加强使医生所关注的区域和装置特别显著。

改进所观察区域的显像的另一方法是对连续图像序列进行时间积分。这个方法基于这样的事实，即在图像中固定的对象和血管的背景

在图像序列中运动，使得在这个背景中产生的不规则得到平衡，而固定在图像中的区域相对背景被放大。从而总体上看，相对于画面中的背景，有关的区域被加强至更强的程度。

根据本发明的一个优选实施例，多个插入患者体内的介入装置设有起标记作用的有源定位器，使得在治疗期间，用户可以根据需要在各种有源定位器之间选择，从而以便在空间上固定所记录的图像的画面中的不同区域，所述介入装置有例如斯滕特固定模传送导管，用于展开斯滕特固定模的气囊导管和用于引导导管的导线。从而有用的是治疗医生例如在治疗开始时关注导线的尖端，然后在治疗过程中关注导管的尖端，在放置斯滕特固定模的过程中关注该斯滕特固定模自身。这样，在各种情况中能够放大地或以空间固定的方式在正确的点上及时准确地显示校正区域。

在此描述的所用的有源定位器优选是那些以电磁方式工作的定位器。用于确定患者体内的器械的位置的这种系统可商业获得。这种EMPMS（电磁位置测量系统）通常包括患者外部的产生磁场的设备和放置在患者内部的磁场传感器。场发生器产生已知强度的磁场，该强度随时间和位置变化。场传感器包括一个或多个小线圈或霍尔传感器，所述小线圈或传感器可以确定磁场强度或与传感器位置有关的场变化。由于来自场发生器的磁场本身是已知的，因此也能够计算在某个时间和某个位置的相应的主要局部磁场。通过与由磁场传感器确定的局部磁场比较，能够确定位置。

美国专利 US6 052 610 中也描述了在三维空间中确定导管位置的基于电磁的方法。在所述方法中，导管尖端连接转动的小永磁体，该磁体的磁场由磁场传感器检测并计算。

根据优选实施例，该系统包括：用于记录患者体内的运动环境中的区域的图像的设备；用于确定连接到插入体内的介入装置的有源定位器的位置的单元；和图像处理装置，其使用确定的有源定位器的位置确定所记录的图像中相关区域和/或插入体内的介入装置的位置。图像处理装置是计算和进一步处理由定位系统和图像记录设备传送给它的数据的数据处理单元（计算机）。为了显示图像，该系统优选具有一个或多个显示屏，所述显示屏上显示所关注的区域。另外，也可以在另外的显示屏上显示未处理的图像。

本发明还包括用于显像患者体内的运动环境中的区域的成像方法，其中连接到介入装置的一个或多个有源定位器的位置被确定并用于在记录的所述区域及其环境的图像中确定所述区域和/或介入装置的位置，其中有源定位器不依赖于用于记录记录图像的方法产生数据或信号用于确定它们的位置。

此外，本发明包括一种记录载体，其上储存用于显像患者体内的运动环境中的区域的计算机程序，所述程序适合执行前述类型的方法。

最后，本发明包括一种具有至少一个定位器的介入装置，特别是斯滕特固定模、导管、气囊或导线。

所述的方法、记录载体和介入装置可以与上述类型的系统一起实现或适用于上述系统。它们的细节、优点和改进面的更多信息请参考上面的说明。

下面将参考附图所示的实施例的例子进一步描述本发明，但是本发明不限于此。

图1是用于执行根据本发明的方法的系统的示意图。

将斯滕特固定模10放置在患者1体内的血管2中，该斯滕特固定模通过介入装置4插入患者1体内。装置4装备有作为标记的有源定位器，该定位器的位置由定位系统5确定。同时，借助图像记录设备3，记录一系列活动目标图像6，在这种情况下该图像记录设备是C形臂X射线设备。由于血管2连续地运动以及因此导致的插入血管中的斯滕特固定模10连续地运动，活动目标图像6(图7中示出详细的放大部分)随时间变化。然而，借助于从定位系统5和图像记录设备3接收必要数据的数据处理系统8，由定位系统5确定的连接到装置4的有源定位器的位置用作一系列时间连续的活动目标图像6中的固定点。因而，在详细的放大部分7中随时间变化的血管2的图像在画面9中示出，已经消除了运动。同时，使用其他诸如时间积分法的图像处理方法使画面9的背景变弱，与之相比使血管2和斯滕特固定模10变强。带有斯滕特固定模10的血管2的清楚的画面9使治疗的医生更容易操作装置4和准确放置斯滕特固定模10。

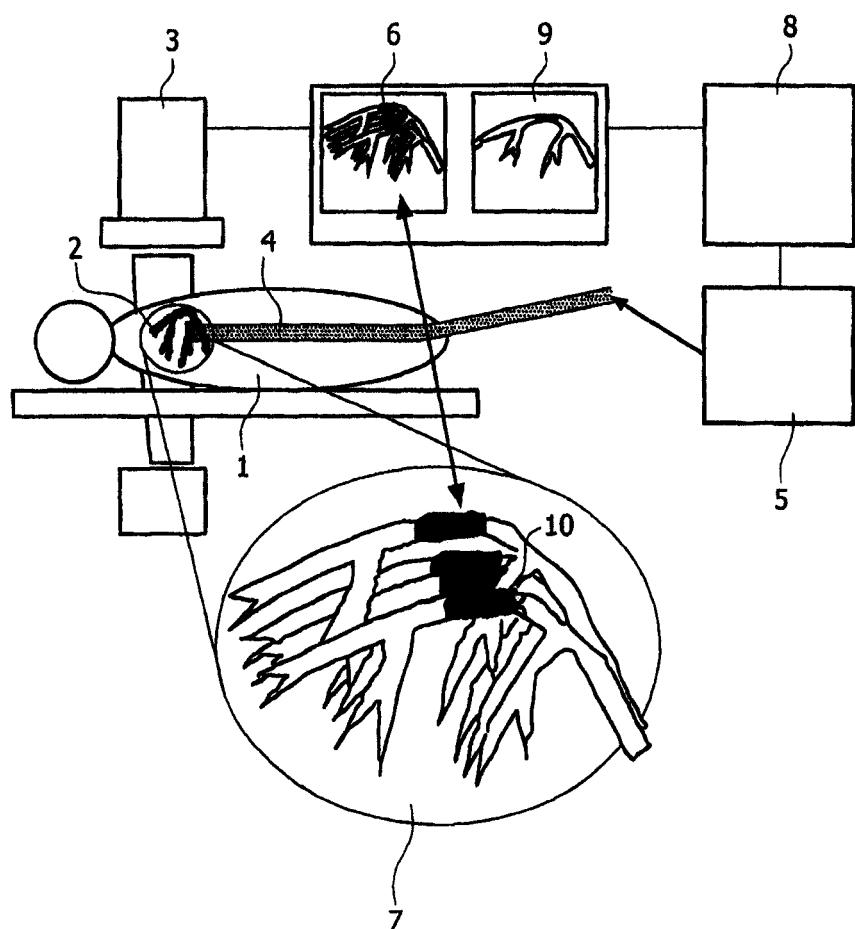


图 1

专利名称(译)	用于介入放射学的成像系统		
公开(公告)号	CN100415163C	公开(公告)日	2008-09-03
申请号	CN200480016702.3	申请日	2004-06-09
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	J博格特 J萨茨恩斯基		
发明人	J·博格特 J·萨茨恩斯基		
IPC分类号	A61B5/06 A61B19/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/0833 A61B8/5276 A61B2019/5251 A61B19/5244 A61B2019/5238 A61B5/06 A61B19/54 A61B5/7207 A61B8/0841 A61B34/20 A61B90/39 A61B2034/2051 A61B2090/376		
代理人(译)	张雪梅		
审查员(译)	薛林		
优先权	2003101751 2003-06-16 EP		
其他公开文献	CN1805705A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明涉及一种用于显像患者(1)体内的运动环境中的区域(2)的系统和成像方法，其中确定连接到介入装置(4)的一个或多个标记的位置，并将其用于确定记录的区域(2)及其环境的图像(6)中区域(2)和/或介入装置(4)的位置。根据本发明，所用的标记是不依赖于用于记录图像(6)的方法、产生确定它们的位置的数据或信号的有源定位器。这种优选使用电磁定位器的成像方法与使用无源标记的方法相比使显像的区域(2)的画面显著加强，消除了运动。

