



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105992556 B

(45)授权公告日 2019.06.04

(21)申请号 201480064436.5

(22)申请日 2014.11.05

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105992556 A

(43)申请公布日 2016.10.05

(30)优先权数据

13194184.1 2013.11.25 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.05.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/073769 2014.11.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/074869 EN 2015.05.28

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 J·A·布拉肯 N·奈霍夫

M·格拉斯

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 李光颖 王英

(51)Int.Cl.

A61B 6/00(2006.01)

(续)

(56)对比文件

US 2013/0023766 A1,2013.01.24,

CN 1842298 A,2006.10.04,

CN 102917647 A,2013.02.06,

US 2004/0054248 A1,2004.03.18,

CN 102316816 A,2012.01.11,

JP 特開2005-102987 A,2005.04.21,

Gang Gao,et al.Registration of 3D

trans-esophageal echocardiography to x-ray fluoroscopy using image-based probe

tracking.《Medical Image Analysis》.2011,第16卷(第1期),

(续)

审查员 戚永娟

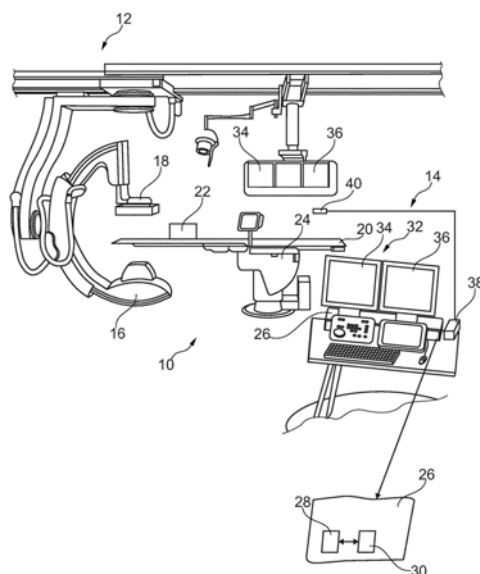
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

具有观察角优化功能的医学观察系统

(57)摘要

一种医学观察系统(10),其适于采集超声心动图成像设备的超声探头(40)在两个不同的视角观察角处的第一组X射线荧光检查图像;其中,所述系统的处理单元(30)适于:基于所述第一组X射线荧光检查图像来将实况超声心动图图像和实况X射线图像进行配准;在X射线后续帧中定位一组特性特征(42、44、46)的瓣尖最低点位置;建立一组标记以使所定位的瓣尖最低点特性特征(42、44、46)的位置;并且确定所述X射线图像采集设备(12)的最佳观察角,其中,第二组标记的标记在X射线视场中位于单条线上并且距彼此是等距的。这使得X射线成像设备能够精确对准,尤其是对于TAVR流程。



[接上页]

(51) Int.Cl.

A61B 8/12(2006.01)

A61B 8/14(2006.01)

A61B 17/00(2006.01)

(56)对比文件

Yefeng Zheng, et al. Automatic Aorta Segmentation and Valve Landmark Detection in C-Arm CT for Transcatheter Aortic Valve Implantation.《IEEE TRANSACTIONS ON MEDICAL IMAGING》.2012,第31卷(第12期),

1. 一种医学观察系统(10),包括:

X射线图像采集设备(12),其用于提供来自可变观察角的实况X射线图像;

超声心动图成像设备(38),其具有用于提供实况超声图像的超声探头(40);以及

处理单元(30),其连接到所述X射线图像采集设备(12)和所述超声心动图成像设备(38);

其中,所述医学观察系统(10)适于采集所述超声探头(40)在两个不同的观察角处的第一组X射线荧光检查图像;

其中,所述处理单元(30)适于:

基于所述第一组X射线荧光检查图像来将实况超声心动图图像和实况X射线图像进行配准;

在由所述X射线图像采集设备(12)采集的X射线后续实况图像中定位一组特性特征(42、44、46)的位置;

建立一组标记以使所定位的所述特性特征(42、44、46)的位置相匹配;并且

确定所述X射线图像采集设备(12)的最佳观察角,其中,所述一组标记包括在X射线视场中的预先确定的关系。

2. 根据权利要求1所述的医学观察系统(10),

其中,所述一组特性特征(42、44、46)包括瓣尖最低点。

3. 根据权利要求1或2所述的医学观察系统(10),

其中,定位所述一组特性特征(42、44、46)的位置包括在所述实况超声心动图图像或所述实况X射线图像中在由操作员给出的一组初步的标记周围识别所述一组特性特征(42、44、46)的位置;

其中,所述处理单元(30)还适于根据所识别的位置来调节所述一组初步的标记。

4. 根据权利要求1或2所述的医学观察系统(10),

其中,所述处理单元(30)适于在所述X射线后续实况图像的中央区域中识别所述特性特征(42、44、46)。

5. 根据权利要求1所述的医学观察系统(10),

其中,所述处理单元(30)适于从至少一个感兴趣器官的三维模型中提取所述一组特性特征(42、44、46)的位置以用于形成所述一组标记。

6. 根据权利要求5所述的医学观察系统(10),

其中,所述处理单元(30)适于在由所述处理单元(30)接收到保存的主动脉造影片图像或实况主动脉造影片图像时自动适配在所述保存的主动脉造影片图像或所述实况主动脉造影片图像中的本来的器官。

7. 一种用于提供医学图像的方法,所述方法包括以下步骤:

借助于X射线图像采集设备(12)采集(50)超声心动图成像设备(38)的超声探头(40)在两个不同的观察角处的第一组X射线荧光检查图像;

借助于处理单元(30)基于所述第一组X射线荧光检查图像来将实况超声心动图图像和实况X射线图像进行配准(52);

在由所述X射线图像采集设备(12)采集的X射线后续实况图像中定位(54)一组特性特征的位置;

建立 (56) 一组标记以使所定位的所述特性特征的位置相匹配;并且确定 (58) 所述X射线图像采集设备 (12) 的最佳观察角,其中,所述一组标记包括在X射线视场中预先确定的关系。

8. 根据权利要求7所述的方法,

其中,在所述X射线后续实况图像中定位 (54) 一组特性特征 (42、44、46) 的位置包括定位瓣尖最低点 (42、44、46)。

9. 根据权利要求7或8所述的方法,还包括以下步骤:

在所述实况超声心动图图像或所述X射线后续实况图像中在由操作员给出的一组初步的标记周围识别 (62) 所述一组特性特征的位置,并且

根据所识别的位置来调节所述一组初步的标记。

10. 根据权利要求7或8所述的方法,

其中,识别 (62) 所述一组特性特征的位置是在所述X射线后续实况图像的中央区域中进行的。

11. 根据权利要求7所述的方法,还包括:

从感兴趣器官的三维模型中提取 (64) 所述一组特性特征的位置以用于形成所述一组标记。

12. 根据权利要求11所述的方法,还包括:

在由所述处理单元 (30) 接收到保存的主动脉造影片图像或实况主动脉造影片图像时自动适配所述保存的主动脉造影片图像或所述实况主动脉造影片图像中的本来的器官。

13. 一种用于提供医学图像的装置,所述装置包括:

用于借助于X射线图像采集设备 (12) 采集超声心动图成像设备 (38) 的超声探头 (40) 在两个不同的观察角处的第一组X射线荧光检查图像的模块;

用于借助于处理单元 (30) 基于所述第一组X射线荧光检查图像来将实况超声心动图图像和实况X射线图像进行配准的模块;

用于在由所述X射线图像采集设备 (12) 采集的X射线后续实况图像中定位一组特性特征的位置的模块;

用于建立一组标记以使所定位的所述特性特征的位置相匹配的模块;以及

用于确定所述X射线图像采集设备 (12) 的最佳观察角的模块,其中,所述一组标记包括在X射线视场中预先确定的关系。

14. 根据权利要求13所述的装置,

其中,用于在所述X射线后续实况图像中定位一组特性特征 (42、44、46) 的位置的所述模块包括用于定位瓣尖最低点 (42、44、46) 的模块。

15. 根据权利要求13或14所述的装置,还包括:

用于在所述实况超声心动图图像或所述X射线后续实况图像中在由操作员给出的一组初步的标记周围识别所述一组特性特征的位置的模块,以及

用于根据所识别的位置来调节所述一组初步的标记的模块。

16. 根据权利要求13或14所述的装置,

其中,识别所述一组特性特征的位置是在所述X射线后续实况图像的中央区域中进行的。

17. 根据权利要求13所述的装置,还包括:

用于从感兴趣器官的三维模型中提取所述一组特性特征的位置以形成所述一组标记的模块。

18. 根据权利要求17所述的装置,还包括:

用于在由所述处理单元 (30) 接收到保存的主动脉造影片图像或实况主动脉造影片图像时自动适配所述保存的主动脉造影片图像或所述实况主动脉造影片图像中的本来的器官的模块。

19. 一种存储了计算机程序的计算机可读介质,所述计算机程序用于控制根据权利要求1至6中任一项所述的医学观察系统 (10),所述计算机程序在由处理单元 (30) 运行时适于执行根据权利要求7至12中任一项所述的方法的步骤。

具有观察角优化功能的医学观察系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医学观察系统、用于提供医学图像方法、计算机程序单元和计算机可读介质。

背景技术

[0002] 二维X射线成像是对于心脏介入占优势的成像模式。为了提供需要软组织信息的流程(例如,结构性心脏疾病的治疗)的向导,还采用超声心动图信息。例如,经导管主动脉瓣置换流程(TAVR)在依赖实况X射线(荧光检查)和实况超声(超声心动图)成像两者的介入性心脏学中是具有挑战性的流程。为了安全地部署主动脉瓣的假体置换,需要针对X射线图像采集设备(例如,C形臂成像设备)的位置的最佳观察角。用于部署假体瓣的最佳观察角是如下的X射线观察角,在该X射线观察角处在X射线图像中可以看到本来的(或原始的)主动脉瓣的所有三个瓣尖的底部(最低点)。瓣尖最低点应当彼此对齐,并且在X射线图像中在最佳观察角处被均等地间隔开。

[0003] 存在一种图像向导系统,其可以通过将实况X射线图像和实况超声心动图(经食道超声心动图,TEE)图像融合到一起来帮助心脏病学家在TAVR流程期间快速找到最佳C形臂观察角。手动放置在瓣尖的TEE图像上的标记将自动显示在X射线图像上的接近瓣尖位置处。

发明内容

[0004] 然而,当使用这种方法时可以改善在X射线图像中标记与瓣尖最低点的对准。在上述TEE图像中难以定位最低点。

[0005] 因此,本发明的目的是要提供一种成像系统,其能够将实况荧光检查图像和超声心动图图像融合到一起,同时改善X射线图像中标记与瓣尖最低点的对准,使得该系统可用于定位用于瓣部署的最佳观察角。

[0006] 通过具有独立权利要求1的特征的系统来满足该目的。从从属权利要求和下面的描述中可以收集到有利的实施例和进一步的改善。

[0007] 提出一种医学观察系统,其包括:X射线图像采集设备,其用于提供来自可变观察角的实况X射线图像;超声心动图成像设备,其具有用于提供实况超声图像的超声探头;以及处理单元,其能够连接到所述X射线图像采集设备和所述超声心动图成像设备。所述医学观察系统适于采集所述超声探头在两个不同的观察角处的第一组X射线荧光检查图像。所述处理单元适于:

- [0008] -基于所述第一组X射线荧光检查图像来将实况超声图像和实况X射线图像进行配准;
- [0009] -在后续帧中定位一组特性特征的位置;
- [0010] -建立一组标记以使所识别的所述特性特征的位置相匹配;并且
- [0011] -确定所述X射线图像采集设备的最佳观察角,其中,所述标记包括在X射线视场中

的预先确定的关系。

[0012] 所述X射线图像采集设备可以优选地包括C形臂组件,所述C形臂组件包括具有X射线源和被安装在所述X射线源对面的X射线探测器的C形臂结构以及用于所述C形臂结构的旋转移动的电动驱动器。C形臂结构被提供以执行绕旋转轴并且绕ISO中心的旋转扫描,从而在可变观察角处采集多个X射线投影。连接到X射线图像采集设备的处理单元能够控制C形臂结构的运动和X射线图像的采集。

[0013] 超声心动图成像设备应被理解为具有探头的成像设备,所述探头在其端部处包含超声换能器,所述探头可以被传递到患者身体中或被放置到患者身体上以用于提供实况超声图像和多普勒评估。可以从各种不同的探头中选择探头,例如,要被插入到患者的食道中的经食道超声心动图(TEE)探头,或者要被放置到患者的胸部上的经胸超声心动图(TTE)探头。具体地,TEE向心脏病学家提供心脏解剖结构的实时三维成像。

[0014] 所述处理单元应被理解为具有处理器、存储器和接口的计算单元,所述接口用于接收用户输入和来自所述X射线图像采集设备和所述超声心动图成像设备的实况图像数据并且用于输出数据和控制信号。此外,所述处理单元适于执行用于执行上述功能的多个算法。

[0015] 用于实现X射线图像数据和超声心动图数据的适当融合的基本的准备功能在于提供超声心动图探头在两个不同的观察角处的第一组X射线荧光检查图像。这允许进行基于图像的超声心动图探头定位,而不必采用另外的跟踪设备。

[0016] 在进行探头定位之后,能够进行三维超声心动图图像和二维荧光检查图像的精确实时配准。这可以通过任何已知的配准技术进行,这不应限制保护的范围。

[0017] 所述处理单元还能够定位要被检查的身体/器官(例如,主动脉瓣的瓣尖最低点)的一组特性特征的位置。这可以通过不同的过程(其可以是自动的或半自动的)来完成。例如,所述处理单元适于接收一组初步的标记位置,其可以由介入操作员输入或者可以由所述处理单元估计。所述一组初步的标记位置可以尤其在三维超声心动图图像中被制备。然而,也可以在实况二维X射线图像中对它们进行设置。

[0018] 一旦已经定位到该所述一组特性特征的位置的坐标,则这些位置的坐标被自动分配给标记位置。该分配可以是简单直接的,例如,其中非冠状瓣尖和左冠状瓣尖分别被定位在主动脉造影片图像的搜索区域的左下区域和右上区域中。同时,由于实况超声心动图图像与实况主动脉造影图像同时被发送到处理单元并与实况主动脉造影图像进行配准,所以标记位置也将在超声心动图图像上被自动调节。

[0019] 一旦标记被放置在定位位置处,则所述处理单元就能够容易地调节X射线图像采集设备的观察角。这意味着X射线图像采集设备被控制以快速旋转到最佳观察角,其中(一组)标记包括预先确定的关系。具体地,对于TAVR流程,在X射线视场中,所述标记位于单条线上并且距彼此是等距的。对于其他流程,其他关系也是可能的。

[0020] 因此,所述医学观察系统提供X射线观察设备到最佳观察角的精确定位,这是因为标记被定位在瓣尖最低点处。当使用该医学观察系统来确定最佳观察角时,该技术明确地简化并改善临床工作流,尤其是对于TAVR流程。

[0021] 可以理解的是,在流程开始之前没有最佳观察角是什么的任何先前指示的情况下,将需要多个主动脉造影片来确定该角度。例如,通过在实况超声心动图图像中将标记放

置在瓣尖上,关于在主动脉造影片中,将标记与瓣尖最低点对准的自动校正将仅需要单个主动脉造影片而不是它们中的几个来发现最佳观察角。

[0022] 因此,根据本发明的成像系统具有减少患者的辐射剂量和造影剂用量两者直到找到理想角度的很大潜力。

[0023] 可通过该医学观察系统实现的方法还可以被应用于任何其他心瓣(例如,二尖瓣)的置换。

[0024] 优选的是,所述医学观察系统还适于将所述X射线图像采集设备移动到所确定的最佳观察角。

[0025] 在有利的实施例中,定位所述一组特性特征的位置包括:在超声心动图图像或X射线图像(即,主动脉造影片)中在由操作员给出的一组初步的标记周围识别所述一组特性特征的位置;其中,所述处理单元还适于根据所识别的位置来调节所述一组初步的标记。

[0026] 为了改善所述一组初步的标记的标记位置的精度,例如采集在固定观察角处的X射线主动脉造影片。在该上下文中,主动脉造影片尤其包括由X射线图像采集设备获取的心瓣的图像序列。为了提供心瓣和其周围物的足够的不透明度和更好改善的视觉可探测性,在将造影剂(CA)注入到血管或心室中之后采集这些图像。不言而喻,所述主动脉造影片在注入的造影剂下也仅仅包括一幅图像。另外,代替词语“主动脉造影片”,词语“瓣造影片(valvogram)”可以适用于描述该过程。

[0027] 主动脉造影片图像允许在主动脉造影片图像序列中自动搜索尤其是瓣尖最低点。当通过处理单元接收并显示主动脉造影片图像序列时,点或特征检测搜索算法可以尝试在主动脉造影片图像序列的后续帧中定位瓣尖最低点。由于最低点是处于瓣尖上的瓣尖曲率改变方向的位置,所以这简化了搜索。

[0028] 因此,所述医学观察系统通过在实况主动脉造影片图像序列或保存的主动脉造影片图像序列的一个或若干图像帧上执行点或特征检测搜索以尤其定位本来的主动脉瓣尖的最低点来提供精确的校正。然后,标记被自动移动并与主动脉造影片中的瓣尖最低点对准。由于实况X射线图像和实况超声心动图图像被同时传输到处理单元并在处理单元中进行配准,所以标记位置也将在主动脉造影片中更新之后在超声心动图图像中被自动校正和更新。

[0029] 换言之,根据本发明的医学观察系统提供了一种校正技术,其利用在X射线主动脉造影片图像序列中包含的信息,其已经在假体瓣定位和部署之前被获得作为一部分护理标准。在主动脉造影片中比在超声心动图图像中更容易地检测瓣尖最低点。该技术使用算法以基于在主动脉造影片图像序列中的特征信息来将标记自动移动到瓣尖最低点。

[0030] 在另一示范性实施例中,所述处理单元适于在所述X射线图像序列的中央区域中识别一组特性特征的位置。所述处理单元可以适于在X射线图像序列的中央区域中识别瓣尖最低点,并且可以尤其适于识别在X射线图像序列的第一帧上以右冠状瓣尖的标记位置为中心的区域的瓣尖最低点。因此可以明确地减少用于识别标记的算法所需要的努力。

[0031] 在另一实施例中,所述处理单元适于基于超声心动图图像来持续跟踪一组标记的运动。例如,在已经建立了一组标记之后,明确地有利的是在动脉根移动时确保标记保持在最低点上。此外,可以重复调节X射线图像采集设备的观察角。可以使用两种成像模式来跟踪标记位置,但是基于超声心动图图像这可能会更易于进行,这是因为当在X射线图像中不

再存在任何造影剂以显示尤其是瓣尖最低点的位置时,标记运动跟踪将是不可能的。

[0032] 在另一有利的实施例中,所述处理单元适于从至少一个感兴趣器官(例如,主动脉瓣)的三维模型中提取一组特性特征的位置以形成一组标记。具体地,该实施例将克服必须手动将标记放置在主动脉瓣尖的超声心动图或主动脉造影片图像上的必要性,这是因为在模型中已经知道了瓣尖最低点位置,并且模型中这些最低点位置可以容易地适于在主动脉造影片图像序列中的最低点位置。由于模型网格仅需要符合和适于主动脉瓣的主动脉造影片图像序列,并且在模型中已经知道了瓣尖最低点位置,所以该实施例也将去除搜索主动脉造影片中的瓣尖最低点的需要。

[0033] 在另一实施例中,所述处理单元可以适于生成这种三维模型作为用于介入的准备过程。具体地,可以根据多个先前采集的主动脉瓣的CT图像数据集来创建该模型。该模型可以具有先前标记的特性特征的位置,并且该模型随后可以被自动调整以在由所述处理单元接收到保存主动脉造影片图像的或实况主动脉造影片图像时适配所述保存的主动脉造影片图像或所述实况主动脉造影片图像中的本来的器官。

[0034] 在另一实施例中,所述处理单元可以适于记录、保存和重放主动脉造影片轮(run)。这作为促进将第一组标记放置在特性特征的位置上的额外选项是有用的。例如,可以在全部保存的主动脉造影片的图像序列上或在主动脉造影片的单个图像帧上尝试检测最低点的自动搜索算法。对于使用单个图像帧的情况,用户将可以具有选择使用哪个图像帧来定位瓣尖最低点的选项。能够手动地将标记放置在全部保存的主动脉造影片的图像序列中或者在单个图像帧上的瓣尖最低点上的选项在自动搜索最低点失败时将非常有用。一旦标记已经在保存的主动脉造影片图像上使用自动或手动方法被移动到最低点,则标记位置将在实况TEE图像上被记录并被更新。

[0035] 本发明还涉及一种用于提供医学图像的方法,所述方法包括以下步骤:借助于X射线图像采集设备来采集超声心动图成像设备的超声探头在两个不同的观察角处的第一组X射线荧光检查图像;借助于处理单元,基于所述第一组X射线荧光检查图像来将实况超声心动图图像和实况X射线图像进行配准;在X射线后续帧中定位一组特性特征的位置;建立一组标记以使所定位的位置相匹配;并且确定所述X射线图像采集设备的最佳观察角,其中,所述一组标记的标记包括在X射线视场中预先确定的关系,例如对于TAVR流程,所述一组标记的标记位于单条线上并且距彼此是等距的。有利的是,还控制所述X射线图像采集设备以移动到所确定的最佳观察角。这些和后续的方法步骤与医学观察系统的上述描述类似。

[0036] 在有利的实施例中,所述方法还包括以下步骤:在超声心动图图像或X射线图像中在由操作员给出的一组初步的标记周围识别特性特征的位置,以及根据所识别的位置来调节所述一组初步的标记。

[0037] 此外,识别这些位置可以是在X射线图像序列的中央区域中进行的,尤其是在X射线图像序列的第一帧上以右冠状瓣尖的标记位置为中心的区域中进行的。

[0038] 在备选实施例中,所述方法包括从至少一个感兴趣器官的三维模型中提取所述一组特性特征的位置以用于形成所述一组标记。

[0039] 另外,所述方法还可以包括以下步骤:在由所述处理单元接收到保存的主动脉造影片图像或实况主动脉造影片图像时自动适配所述保存的主动脉造影片图像或所述实况主动脉造影片图像中的本来的器官。

[0040] 不言而喻,所述一组特性特征可以包括瓣尖最低点和身体(尤其是人体)的特定器官的其他特性特征。

[0041] 本发明的这些和其他方面将从参考下文描述的实施例变得显而易见并将参考下文描述的实施例得到阐述。

附图说明

[0042] 图1以示意图示出了医学观察系统。

[0043] 图2示出了具有瓣尖最低点的主动脉造影片。

[0044] 图3示出了用于借助于超声心动图图像和X射线图像来调节一组初步的标记的过程。

[0045] 图4示出了在X射线主动脉造影片上的自动特征检测的范例。

[0046] 图5以示意性的面向块的视图示出了根据本发明的方法。

[0047] 附图标记

[0048] 10 医学观察系统

[0049] 12 X射线成像系统

[0050] 14 医学图像观察设备

[0051] 16 X射线源

[0052] 18 X射线探测器

[0053] 20 支撑台

[0054] 22 造影剂注射器

[0055] 24 控制单元

[0056] 26 运算单元

[0057] 28 图像数据提供单元

[0058] 30 处理单元

[0059] 32 显示单元

[0060] 34 第一显示器

[0061] 36 第二显示器

[0062] 38 超声心动图成像设备

[0063] 40 超声探头

[0064] 42 左冠状瓣尖(LCC)

[0065] 44 右冠状瓣尖(RCC)

[0066] 46 非冠状瓣尖(NCC)

[0067] 48 主动脉腔

[0068] 50 采集第一组X射线荧光检查图像

[0069] 52 将实况超声心动图图像和X射线图像进行配准

[0070] 54 定位一组特性特征的位置

[0071] 56 建立一组标记

[0072] 58 确定最佳观察角

[0073] 60 控制X射线成像设备

[0074] 62 识别特性特征的位置

[0075] 64 提取一组特性特征的位置

具体实施方式

[0076] 根据图1的范例,提供了医学观察系统10,其包括X射线图像采集设备12和医学图像观察设备14。X射线图像采集设备12包括X射线源16和X射线探测器18。X射线图像采集设备12被配置为提供对象的X射线图像。此外,示出了例如用于容纳诸如患者的对象的支撑台20,所述患者可以从将造影剂引入到患者血管中的造影剂注射器22接收造影剂。可以存在控制单元24以控制X射线图像采集设备12。

[0077] 应该指出,在图1中所示的X射线图像采集设备12被示为C形臂结构。然而,还可以在不脱离本发明的构思的情况下使用其他的可移动的或不可移动的X射线图像采集设备。

[0078] 医学图像观察设备14示范性地包括运算单元26,其尤其包括图像数据提供单元28和处理单元30。医学图像观察设备14还包括具有第一显示器34和第二显示器36的显示单元32,其还可以在X射线图像采集设备12处被找到。

[0079] 图像数据提供单元28示范性地被配置为提供对象的感兴趣区域的主动脉造影图像。

[0080] 另外,存在具有超声探头40(其可以是TEE探头)的超声心动图成像设备38以用于采集超声心动图图像,超声心动图图像也可以被提供到处理单元30。

[0081] 处理单元30能够连接到X射线图像采集设备12和超声心动图成像设备38上,并且适于:基于第一组X射线荧光检查图像来将实况超声心动图图像和实况X射线图像进行配准,在X射线后续帧中定位瓣尖最低点,建立一组标记以使所定位的瓣尖最低点的位置相匹配,并且确定X射线成像设备的最佳观察角,其中,第二组标记的标记位于单条线上并且在X射线视场中距彼此是等距的。能够控制X射线图像采集设备12以移动到该最佳观察角。

[0082] 显示单元32被配置为自身并作为融合显示X射线图像和超声心动图图像。可以通过有线连接并通过无线连接来提供在所有部件之间的数据连接。此外,处理单元30和图像数据提供单元28还可以是单独的设备,未包含在单个运算单元中。

[0083] 在没有进一步示出的范例中,处理单元30在超声心动图图像或X射线图像中在操作者给出的一组初步的标记周围定位瓣尖最低点位置,其中处理单元还适于根据所识别的瓣尖最低点位置来调节所述一组初步的标记。所述识别可以发生在以X射线图像序列的第一帧上右冠状瓣尖的标记位置为中心的特定区域中。

[0084] 然而,处理单元30还可以创建或接收主动脉瓣的三维模型,并用于从该模型中提取瓣尖最低点的位置。

[0085] 处理单元30可以在由处理单元30接收保存的实况主动脉造影片图像或实况主动脉造影片图像时自动适配保存的实况主动脉造影片图像或实况主动脉造影片图像中的本来的主动脉瓣。

[0086] 在图2中,示出了C形臂X射线图像采集设备12的最佳观察角的要求。例如,在经导管主动脉瓣置换(TAVR)介入过程中,用假体瓣置换患病的本来的主动脉瓣,假体瓣通过导管和导丝被递送并被部署在主动脉根中。利用实况X射线(荧光检查和主动脉造影)和实况经食道超声心动图(TEE)图像向导两者来执行该流程。用于TAVR流程的x射线C形臂系统的

最佳观察角应当显示彼此大致对准且距彼此等距的主动脉瓣尖的三个最低点(底部)。在图2的该X射线主动脉造影片图像中示出了三个瓣尖,即左冠状瓣尖(LCC)42、右冠状瓣尖(RCC)44以及非冠状瓣尖(NCC)46。

[0087] 在图3中,示出了调节用于标记三个瓣尖最低点42、44和46的一组初步的标记的过程。在上部分中a)针对左冠状瓣尖(LCC)42、右冠状瓣尖(RCC)44以及非冠状瓣尖(NCC)46的初步标记被放置在2D x平面超声心动图图像的主动脉瓣尖的正交2D视图上。如在下部分中b)可见的,瓣尖最低点的一组初步的标记没有与X射线主动脉造影片图像中的瓣尖最低点很好地对准。主动脉腔48在被注入到患者内的造影剂的帮助下是可见的。用于生成超声心动图的探头40在主动脉造影片中也是可见的。

[0088] 然而,在图4中,示出了在X射线主动脉造影片帧上的自动特征检测搜索以定位瓣尖最低点42、44和46的范例。最低点被示出在圆圈内。可以通过足够的滤波器和较小的搜索窗口来执行其他特征的检测。

[0089] 在图5中,以面向框的示意图示出了根据本发明的方法。基本上,所述方法包括以下步骤:借助于X射线图像采集设备12来采集50超声心动图成像设备38的超声探头40在两个不同的观察角处的第一组X射线荧光检查图像;借助于处理单元30基于所述第一组X射线荧光检查图像来将实况超声心动图图像和实况X射线图像进行配准52;在X射线后续帧中定位54瓣尖最低点;建立56一组标记以使所定位的瓣尖最低点的位置相匹配;确定58X射线图像采集设备12的最佳观察角,其中,在X射线视场中第二组标记的标记位于单条线上且距彼此是等距的;并且控制60X射线图像采集设备12以移动到所确定的最佳观察角。

[0090] 然而,可以通过在超声心动图图像或X射线图像中在操作员给出的一组初步的标记周围识别62瓣尖最低点位置来进行定位54,使得可以通过根据所识别的瓣尖最低点位置调节一组初步的标记来进行对一组标记的建立。该选项被标记为“T”。此外,可以在X射线图像序列的中央区域进行对瓣尖最低点位置的识别62,尤其在以在X射线图像序列的第一帧上以右冠状瓣尖的标记位置为中心的区域进行对瓣尖最低点位置的识别。

[0091] 在标记为“TI”的备选实施例中,可以通过从主动脉瓣的三维模型中提取64瓣尖最低点42、44、46的位置以用于形成一组标记来进行定位54。

[0092] 在本发明的另一示范性实施例中,提供了一种计算机程序或一种计算机程序单元,其特征在于适于在适当的系统上执行根据前面的实施例之一所述的方法的方法步骤。

[0093] 因此,所述计算机程序单元可以被存储在计算机单元上,所述计算机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以上描述的方法的步骤或诱发以上描述的方法的步骤的执行。此外,所述计算单元可以适于操作以上描述的装置的部件。所述计算单元能够适于自动地操作和/或执行用户的命令。计算机程序可以被下载到数据处理器的存储器中。所述数据处理器由此可以配备为执行本发明的方法。

[0094] 本发明的该示范性实施例涵盖从一开始就使用本发明的计算机程序或借助于更新将现有程序转变为使用本发明的程序的计算机程序两者。

[0095] 更进一步地,所述计算机程序单元能够提供实现如以上所描述的方法的示范性实施例的流程的所有必需步骤。

[0096] 根据本发明的另一示范性实施例,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存储在所述计算机可读介质上的计算机程序单元,其中,所述

计算机程序单元由前面部分描述。

[0097] 计算机程序可以存储和/或分布在与其他硬件一起提供或作为其他硬件的部分提供的诸如光学存储介质或固态介质的适当的介质上,但是计算机程序也可以以其他的形式分布,例如经由因特网或其他有线或无线的远程通信系统。

[0098] 然而,所述计算机程序也可以存在于诸如万维网的网络上并能够从这样的网络中下载到数据处理器的存储器中。根据本发明的另一示范性实施例,提供了一种用于使得计算机程序单元能够被下载的介质,其中,所述计算机程序单元被布置为执行根据本发明的之前描述的实施例之一所述的方法。

[0099] 必须指出,本发明的实施例参考不同主题加以描述。具体而言,一些实施例参考方法类型的权利要求加以描述,而其他实施例参考设备类型的权利要求加以描述。然而,本领域技术人员将从以上和下面的描述中了解到,除非另行指出,除了属于一种类型的主题的特征的任何组合之外,涉及不同主题的特征之间的任何组合也被认为被本申请公开。然而,所有特征能够被组合以提供超过特征的简单相加的协同效应。

[0100] 尽管已经在附图和前面的描述中详细说明和描述了本发明,但这样的说明和描述被认为是说明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。通过研究附图、说明书和从属权利要求,本领域的技术人员在实践所主张的本发明时能够理解和实现所公开的其他变型。

[0101] 在权利要求中,词语“包括”不排除其他元件或步骤,并且,词语“一”或“一个”并不排除多个。单个处理器或其他单元可以实现权利要求书中记载的若干项目的功能。在互不相同的从属权利要求中记载了特定措施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不得被解释为对范围的限制。

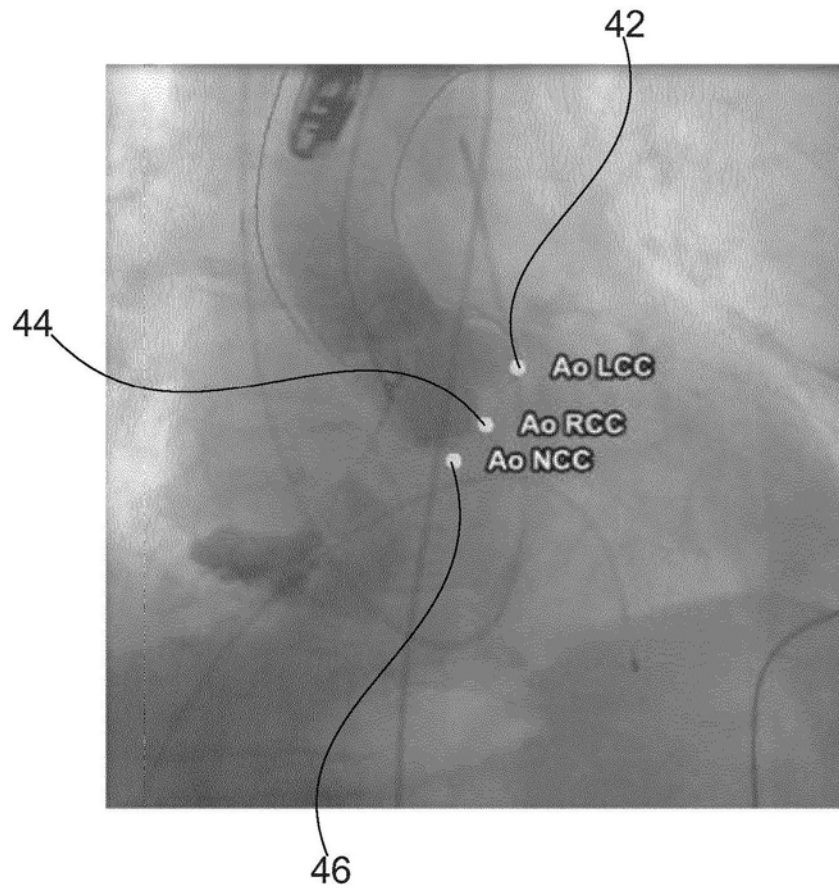


图2

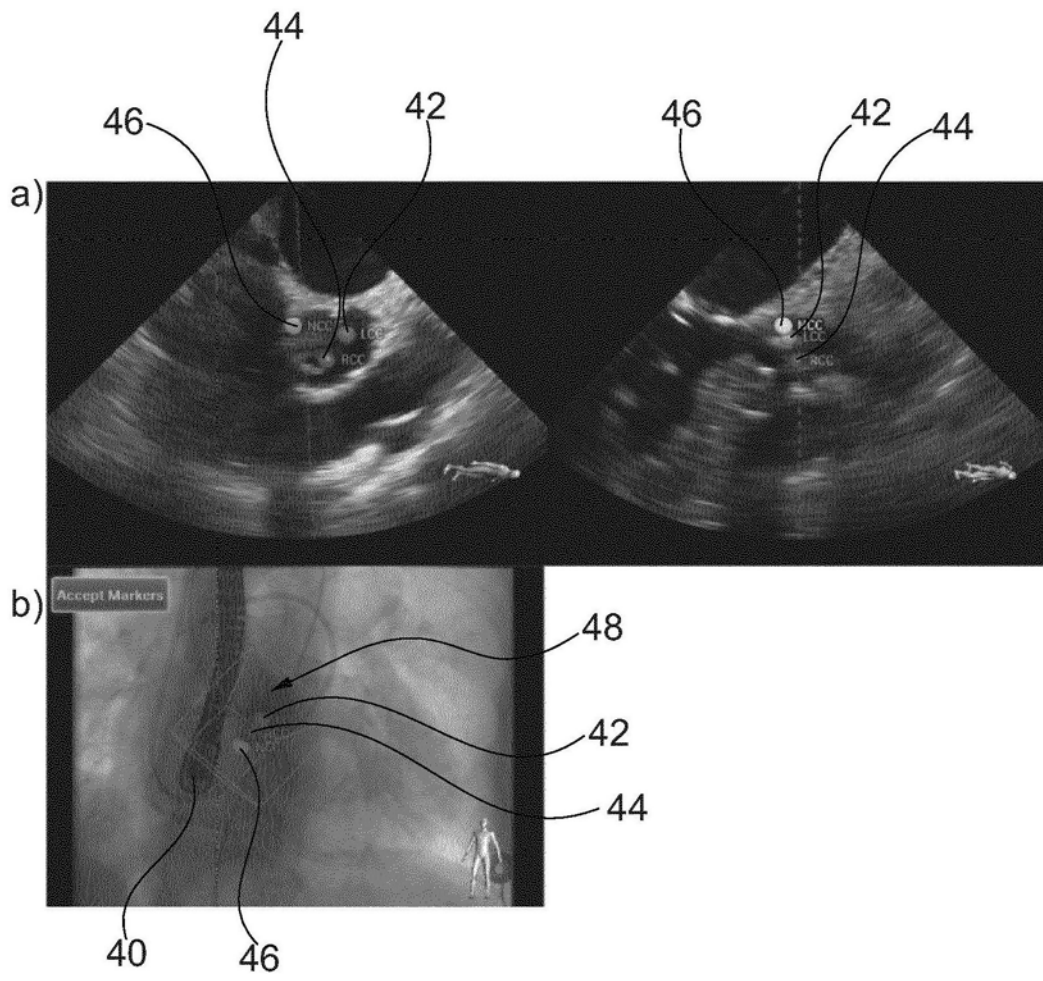


图3

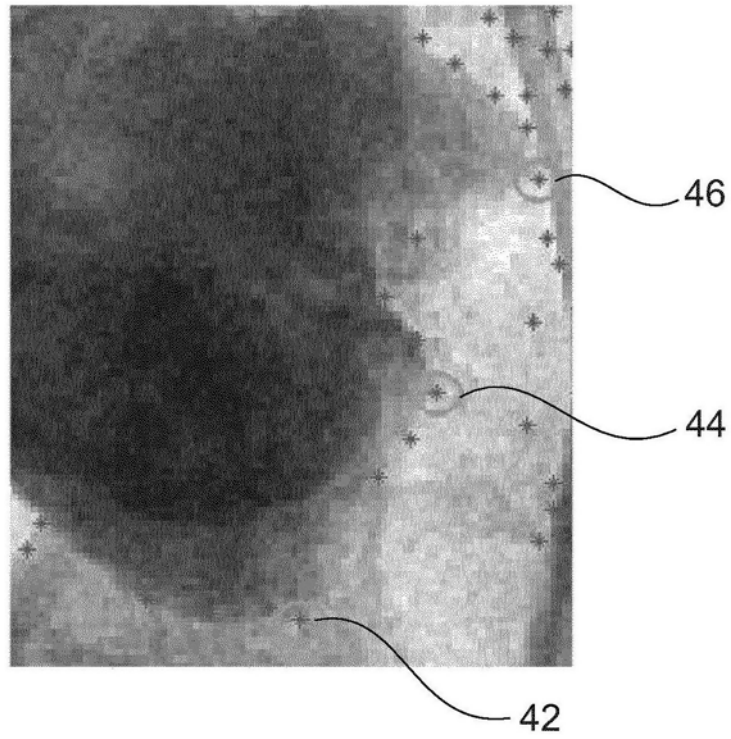


图4

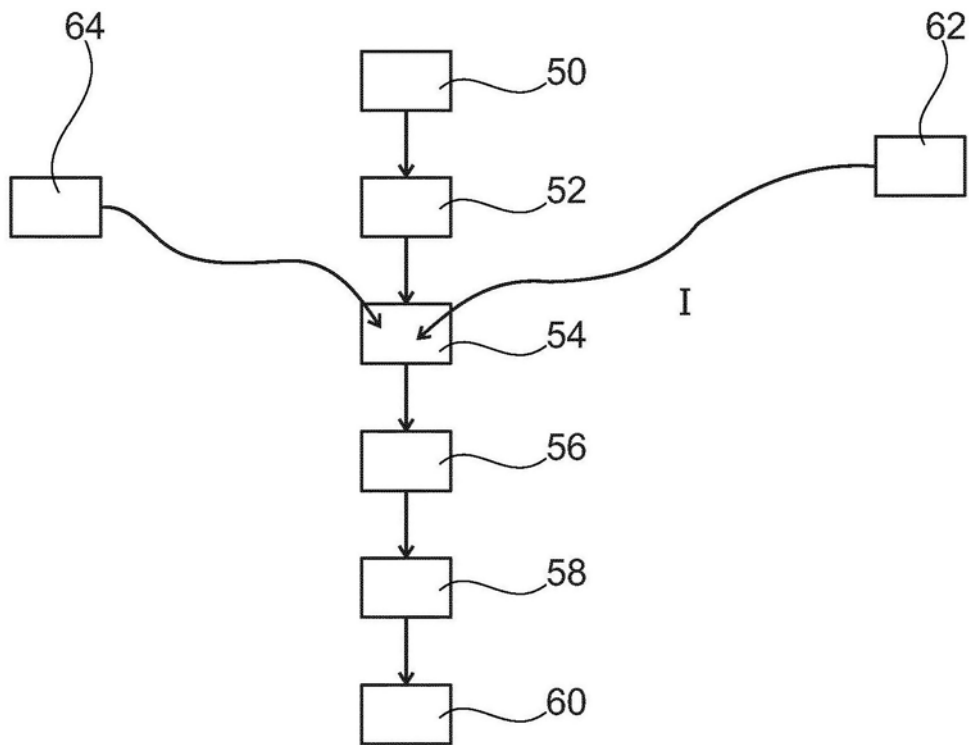


图5

专利名称(译)	具有观察角优化功能的医学观察系统		
公开(公告)号	CN105992556B	公开(公告)日	2019-06-04
申请号	CN201480064436.5	申请日	2014-11-05
[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)	皇家飞利浦有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
[标]发明人	JA布拉肯 N奈霍夫 M格拉斯		
发明人	J·A·布拉肯 N·奈霍夫 M·格拉斯		
IPC分类号	A61B6/00 A61B8/12 A61B8/14 A61B17/00		
CPC分类号	A61B6/12 A61B6/4441 A61B6/487 A61B6/503 A61B6/5247 A61B8/0883 A61B8/12 A61B8/14 A61B8/5261 A61B34/25 A61B90/37 A61B2017/00783 A61B2090/364 A61B2090/376 A61B2090/378 A61B2090/3784 A61B6/463 A61B6/467 A61B8/463 A61B8/467 G06T7/0012		
代理人(译)	李光颖 王英		
优先权	2013194184 2013-11-25 EP		
其他公开文献	CN105992556A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种医学观察系统(10)，其适于采集超声心动图成像设备的超声探头(40)在两个不同的视角观察角处的第一组X射线荧光检查图像；其中，所述系统的处理单元(30)适于：基于所述第一组X射线荧光检查图像来将实况超声心动图图像和实况X射线图像进行配准；在X射线后续帧中定位一组特性特征(42、44、46)的瓣尖最低点位置；建立一组标记以使所定位的瓣尖最低点特性特征(42、44、46)的位置；并且确定所述X射线图像采集设备(12)的最佳观察角，其中，第二组标记的标记在X射线视场中位于单条线上并且距彼此是等距的。这使得X射线成像设备能够精确对准，尤其是对于TAVR流程。

