



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108140238 B

(45) 授权公告日 2022.05.03

(21) 申请号 201680055554.9

G·J·J·皮扎因 R·弗洛朗

(22) 申请日 2016.07.14

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108140238 A

72002

(43) 申请公布日 2018.06.08

代理人 王英 刘炳胜

(30) 优先权数据

15306216.1 2015.07.27 EP

(51) Int.CI.

G06T 7/00 (2017.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.03.23

G06T 7/33 (2017.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

A61B 6/03 (2006.01)

PCT/EP2016/066740 2016.07.14

A61B 6/12 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

A61F 2/95 (2013.01)

W02017/016885 EN 2017.02.02

A61M 25/10 (2013.01)

(73) 专利权人 皇家飞利浦有限公司

A61B 17/22 (2006.01)

地址 荷兰艾恩德霍芬

(续)

(72) 发明人 V·M·A·奥夫雷 O·P·内姆蓬

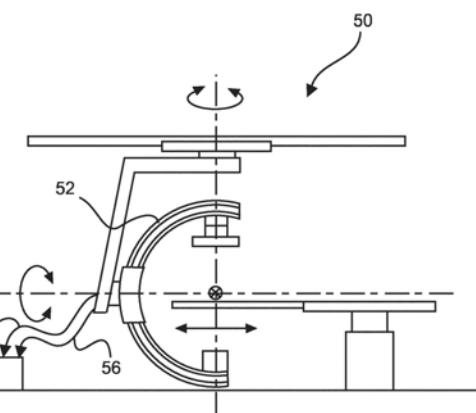
权利要求书3页 说明书15页 附图4页

(54) 发明名称

少一幅第一图像中的至少一个位置关联到所述至少一幅第二图像中的至少一个对应位置的变换，并且向所述特征在所述至少一幅第一图像的脉管结构的兴趣区域的空间表示中的位置应用所述变换，以在所述至少一幅第二图像的脉管结构的兴趣区域的空间表示中提供所确定的位置。输出(22)表示在所确定的位置处的脉管结构的数据。

自动术前和术后定量冠状动脉造影

(57) 摘要



B  
CN 108140238

本发明涉及一种用于自动量化脉管结构的部分的装置。其描述了提供(12)至少一幅第一图像，所述至少一幅第一图像包括脉管结构的兴趣区域的空间表示，其中，所述至少一幅第一图像包括表示医学设备的部分的位置的图像数据。所述医学设备被配置为在脉管处置中使用，并且所述医学设备的所述部分被配置为处在与脉管处置的不同阶段相关联的多个状态中。提供(14)至少一幅第二图像，所述至少一幅第二图像包括脉管结构的兴趣区域的空间表示，其中，所述至少一幅第二图像包括以可见且醒目的方式表示脉管结构的至少部分的图像数据。确定(18)特征在所述至少一幅第一图像的脉管结构的兴趣区域的空间表示中的位置，其中，所述特征与处在与脉管处置的阶段相关联的状态之一中的所述医学设备的部分相关联。确定(20)将所述至

[接上页]

(51) Int.Cl.

*A61B 90/00* (2016.01)

(56) 对比文件

JP 4297236 B2,2009.07.15

US 2011081057 A1,2011.04.07

CN 103379861 A,2013.10.30

CN 104700397 A,2015.06.10

CN 1942898 A,2007.04.04

CN 102696056 A,2012.09.26

Johan H.C.,et AL.“QCA,IVUS and OCT in  
interventional cardiology in 2011”.

《Cardiovascular Diagnosis and Therapy》  
.2011,第57-70页.

1. 一种用于自动量化脉管结构的部分的装置(40),所述装置包括:  
输入单元(42);  
处理单元(44);以及  
输出单元(46);

其中,所述输入单元被配置为向所述处理单元提供至少一幅第一图像,所述至少一幅第一图像包括脉管结构的感兴趣区域的空间表示,其中,所述至少一幅第一图像包括表示要在脉管处置中使用的医学设备的部分的位置的图像数据,其中,所述医学设备的所述部分是被配置为处于与所述脉管处置的不同阶段相关联的多个状态中的球囊,所述图像数据具有指示所述球囊的至少部分充气的状态的识别标志;

其中,所述输入单元被配置为向所述处理单元提供至少一幅第二图像,所述至少一幅第二图像包括所述脉管结构的所述感兴趣区域的空间表示,其中,所述至少一幅第二图像包括在存在造影剂的情况下所采集的图像数据,其中,以可见且醒目的方式表示所述脉管结构的至少部分,所述至少一幅第二图像包括在应用所述脉管处置之前采集的图像和在应用所述脉管处置之后采集的图像;

其中,所述处理单元被配置为:i)确定采集所述至少一幅第一图像的时间作为所述脉管处置的时间,并且ii)在所述至少一幅第一图像中确定所述识别标志的位置;

其中,所述处理单元被配置为确定将所述至少一幅第一图像中的至少一个位置关联到所述至少一幅第二图像中的至少一个对应位置的变换,并将所述变换应用于所述至少一幅第一图像中的所述识别标志的位置,以在所述至少一幅第二图像中提供对应位置,并且

其中,所述输出单元被配置为输出表示在所述至少一幅第二图像中所确定的位置处的所述脉管结构的数据,其中,所输出的数据包括量化所述脉管处置的结果的信息。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述处理单元被配置为将所述至少一幅第一图像中的所述脉管结构的所述感兴趣区域的所述空间表示与所述至少一幅第二图像中的所述脉管结构的所述感兴趣区域的所述空间表示对齐,以便确定并应用所述变换。

3. 一种用于自动量化脉管结构的部分的医学系统(50),所述系统包括:

至少一个图像采集单元(52);以及

根据权利要求1或2所述的用于自动量化脉管结构的部分的装置(40);

其中,所述至少一个图像采集单元被配置为:提供所述至少一幅第一图像,所述至少一幅第一图像包括所述脉管结构的所述感兴趣区域的所述空间表示;并且提供所述至少一幅第二图像,所述至少一幅第二图像包括所述脉管结构的所述感兴趣区域的所述空间表示。

4. 一种用于自动量化脉管结构的部分的方法(10),包括:

a) 提供(12)至少一幅第一图像,所述至少一幅第一图像包括脉管结构的感兴趣区域的空间表示,其中,所述至少一幅第一图像包括表示要在脉管处置中使用的医学设备的部分的位置的图像数据,其中,所述医学设备的所述部分是被配置为处于与所述脉管处置的不同阶段相关联的多个状态中的球囊,所述图像数据具有指示所述球囊的至少部分充气的状态的识别标志;

b) 提供(14)至少一幅第二图像,所述至少一幅第二图像包括所述脉管结构的所述感兴趣区域的空间表示,其中,所述至少一幅第二图像包括在存在造影剂的情况下所采集的图像数据,其中,以可见且醒目的方式表示所述脉管结构的至少部分,所述至少一幅第二图像

包括在应用所述脉管处置之前采集的图像和在应用所述脉管处置之后采集的图像；

c) 确定(16)采集所述至少一幅第一图像的时间作为所述脉管处置的时间；

d) 在所述至少一幅第一图像中确定(18)所述识别标志的位置；

e) 确定(20)将所述至少一幅第一图像中的至少一个位置关联到所述至少一幅第二图像中的至少一个对应位置的变换，并将所述变换应用于所述识别标志的位置，以在所述至少一幅第二图像中提供对应位置；并且

f) 输出(22)表示在所述至少一幅第二图像中所确定的位置处的所述脉管结构的数据，其中，所输出的数据包括量化所述脉管处置的结果的信息。

5. 根据权利要求4所述的方法，其中，所述至少一幅第一图像的所述图像数据包括未注射的X射线数据，其中，在图像采集时不存在造影剂。

6. 根据权利要求4或5所述的方法，其中，所述脉管处置是支架的部署，所述方法还包括：

将所述至少一幅第二图像分成支架植入前图像和支架植入后图像。

7. 根据权利要求4或5所述的方法，其中，所述识别标志包括含有造影剂的充气的球囊。

8. 根据权利要求4或5所述的方法，其中，步骤e)包括：

e1) 将所述至少一幅第一图像中的所述脉管结构的所述感兴趣区域的所述空间表示与所述至少一幅第二图像中的所述脉管结构的所述感兴趣区域的所述空间表示对齐(24)。

9. 根据权利要求8所述的方法，其中，所述对齐是通过心脏路径映射来实现的。

10. 根据权利要求8所述的方法，其中，步骤e1)还包括确定(26)所述至少一幅第二图像中所确定的位置中或附近的区域中的血管半径减小的区域。

11. 一种用于自动量化脉管结构的部分的装置，包括：

用于提供至少一幅第一图像的模块，所述至少一幅第一图像包括脉管结构的兴趣区域的空间表示，其中，所述至少一幅第一图像包括表示要在脉管处置中使用的医学设备的部分的位置的图像数据，其中，所述医学设备的所述部分是被配置为处于与所述脉管处置的不同阶段相关联的多个状态中的球囊，所述图像数据具有指示所述球囊的至少部分充气的状态的识别标志；

用于提供至少一幅第二图像的模块，所述至少一幅第二图像包括所述脉管结构的所述感兴趣区域的空间表示，其中，所述至少一幅第二图像包括在存在造影剂的情况下所采集的图像数据，其中，以可见且醒目的方式表示所述脉管结构的至少部分，所述至少一幅第二图像包括在应用所述脉管处置之前采集的图像和在应用所述脉管处置之后采集的图像；

用于确定采集所述至少一幅第一图像的时间作为所述脉管处置的时间的模块；

用于在所述至少一幅第一图像中确定所述识别标志的位置的模块；

用于确定将所述至少一幅第一图像中的至少一个位置关联到所述至少一幅第二图像中的至少一个对应位置的变换，并将所述变换应用于所述识别标志的位置，以在所述至少一幅第二图像中提供对应位置的模块；以及

用于输出表示在所述至少一幅第二图像中所确定的位置处的所述脉管结构的数据的模块，其中，所输出的数据包括量化所述脉管处置的结果的信息。

12. 根据权利要求11所述的装置，其中，所述至少一幅第一图像的所述图像数据包括未注射的X射线数据，其中，在图像采集时不存在造影剂。

13. 根据权利要求11或12所述的装置,其中,所述脉管处置是支架的部署,所述装置还包括:

用于将所述至少一幅第二图像分成支架植入前图像和支架植入后图像的模块。

14. 根据权利要求11或12所述的装置,其中,所述识别标志包括含有造影剂的充气的球囊。

15. 根据权利要求11或12所述的装置,其中,用于确定所述变换的所述模块包括:

用于将所述至少一幅第一图像中的所述脉管结构的所述感兴趣区域的所述空间表示与所述至少一幅第二图像中的所述脉管结构的所述感兴趣区域的所述空间表示对齐的模块。

16. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述对齐是通过心脏路径映射来实现的。

17. 根据权利要求15所述的装置,其中,用于对齐的所述模块还包括用于确定所述至少一幅第二图像中所确定的位置中或附近的区域中的血管半径减小的区域的模块。

18. 一种存储有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或2所述的装置或者根据权利要求3所述的系统,所述计算机程序当由处理器运行时被配置为执行根据权利要求4至10中的任一项所述的方法。

## 自动术前和术后定量冠状动脉造影

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于自动量化脉管结构的部分的装置、涉及一种用于自动量化脉管结构的部分的医学系统、并且涉及一种用于自动量化脉管结构的部分的方法、以及涉及一种计算机程序单元和一种计算机可读介质。

### 背景技术

[0002] 在脉管处置中,例如在用于处置心腔狭窄的经皮腔内冠状动脉成形术(PTCA)中,需要提供与脉管处置有关的信息。具体地,临床医师必须描述要处置哪些狭窄,例如通过将其定位到冠状动脉的示意图上。此外,常常需要提供每处狭窄在支架植入之前和之后的定量冠状动脉造影(QCA)值。US 2011/0081057A1涉及一种QCA系统。QCA值是在狭窄位置处的动脉直径的相对减小。这些值能够被用于支持对介入的需求,并且能够被用于对介入的成功或失败进行归档。临床医师常常必须选择介入前、即在实际介入或处置之前所获得的一系列血管造影图,并且从该序列中选择帧以定位狭窄,并且利用鼠标光标在所述帧上点击若干次来确定QCA值。针对介入后、即在介入或处置之后所获得的一系列血管造影图也必须这样做。因此,获得QCA值要花费时间,将是冗长的,并且因此有时被忽略或者仅仅从视觉上粗略地估计。

[0003] Tobias J.等人在American Journal of Cardiology第56卷第4期(1985)第237-241页上的文章描述了数字冠状动脉路径映射技术作为用于执行冠状动脉血管成形术的辅助。

### 发明内容

[0004] 获得一种用于提供定量冠状动脉造影值的经改进的技术将是有利的。

[0005] 本发明的目的是利用独立权利要求的主题来解决的,其中,在从属权利要求中并入了进一步的实施例。应当指出,下文所描述的本发明的各方面也应用于一种用于自动量化脉管结构的部分的装置、一种用于自动量化脉管结构的部分的医学系统、一种用于自动量化脉管结构的部分的方法、以及应用于一种计算机程序单元和一种计算机可读介质。

[0006] 根据第一方面,提供了一种用于自动量化脉管结构的部分的装置,所述装置包括:

[0007] -输入单元;

[0008] -处理单元;以及

[0009] -输出单元。

[0010] 所述输入单元被配置为向所述处理单元提供至少一幅第一图像,所述至少一幅第一图像包括脉管结构的感兴趣区域的空间表示。所述至少一幅第一图像包括表示医学设备的部分的位置的图像数据,其中,所述医学设备被配置为在脉管处置中使用,并且其中,所述医学设备的所述部分被配置为处在与脉管处置的不同阶段相关联的多个状态中。所述输入单元也被配置为向所述处理单元提供至少一幅第二图像,所述至少一幅第二图像包括脉管结构的感兴趣区域的空间表示。所述图像数据以可见且醒目的方式表示所述脉管结构的

至少部分。所述处理单元被配置为确定特征在所述至少一幅第一图像的脉管结构的感兴趣区域的空间表示中的位置,其中,所述特征与处在与脉管处置的阶段相关联的状态之一中的所述医学设备的部分相关联。所述处理单元也被配置为确定将所述至少一幅第一图像中的至少一个位置关联到所述至少一幅第二图像中的至少一个对应位置的变换,并且向所述特征在所述至少一幅第一图像的脉管结构的感兴趣区域的空间表示中的位置应用所述变换,以在所述至少一幅第二图像的脉管结构的感兴趣区域的空间表示中提供所确定的位置。所述输出单元被配置为输出表示在所确定的位置处的所述脉管结构的数据。

[0011] 结果,使得能够确定介入前和介入后的QCA值。此外,也能够确定介入时的QCA值。这使得能够确定介入是否如预期的那样被执行、介入是否成功、介入是否如预期的那样被部署、以及介入后的脉管结构是否如预期的那样。

[0012] 在范例中,在与采集所述至少一幅第一图像的时间相对应的时间处应用所述脉管处置。所述处理单元被配置为根据所述至少一幅第一图像来确定在采集所述至少一幅第一图像的时间处应用了所述脉管处置。通过确定应用所述脉管处置时的时间,能够确定所述至少一幅第二图像是在所述脉管处置的时间之前还是之后采集的,或者能够确定在采集所述至少一幅第二图像的时间处应用了所述脉管处置。换言之,能够将所述至少一幅第二图像自动地置于相对于所述脉管处置而言的时间情境中。

[0013] 在范例中,所述处理单元被配置为将所述至少一幅第一图像中的脉管结构的感兴趣区域的空间表示与所述至少一幅第二图像中的脉管结构的感兴趣区域的空间表示对齐,以便确定并应用变换。

[0014] 术语“确定将至少一幅第一图像中的至少一个位置关联到至少一幅第二图像中的对应的至少一个位置的变换”也能够意指将所述至少一幅第一图像的脉管结构的感兴趣区域的空间表示中的位置与所述至少一幅第二图像的脉管结构的感兴趣区域的空间表示中的相关位置相关,并且也能够意指将所述第一图像与所述第二图像配准以便将所述第一图像中的位置与所述第二图像中的位置相关。

[0015] 根据第二方面,提供了一种用于自动量化脉管结构的部分的医学系统,所述系统包括:

[0016] -至少一个图像采集单元;以及

[0017] -根据前述范例中的任意范例的用于自动量化脉管结构的部分的装置。

[0018] 所述至少一个图像采集单元被配置为:提供至少一幅第一图像,所述至少一幅第一图像包括所述脉管结构的感兴趣区域的空间表示;并且提供至少一幅第二图像,所述至少一幅第二图像包括所述脉管结构的感兴趣区域的空间表示。通过提供用于自动量化在介入前和介入后的脉管结构的部分(诸如异常或狭窄的位置处)的医学系统,自动为临床医师提供了与介入相关联的所要求的报告信息。为临床医师提供了关于处置哪个狭窄的信息以及该狭窄位于脉管结构之内哪里的信息。在介入之前为医师提供了关于狭窄的严重度的信息,以及关于介入是否成功的信息。医师不需要人工确定与介入相关的QCA值,这将需要人工确定何时执行了介入以及在介入之前和之后都评估血管造影(摄影)图像帧,并且这也将需要人工确定在那些图像之内的哪里执行了介入。

[0019] 根据第三方面,提供了一种用于自动量化脉管结构的部分的方法,包括:

[0020] a) 提供至少一幅第一图像,所述至少一幅第一图像包括脉管结构的感兴趣区域的

空间表示,其中,所述至少一幅第一图像包括表示医学设备的部分的位置的图像数据,其中,所述医学设备被配置为用于脉管处置,并且其中,所述医学设备的所述部分被配置为处在与所述脉管处置的不同阶段相关联的多个状态中;

[0021] b) 提供至少一幅第二图像,所述至少一幅第二图像包括脉管结构的兴趣区域的空间表示,其中,所述至少一幅第二图像包括以可见且醒目的方式表示所述脉管结构的至少部分的图像数据;

[0022] d) 确定特征在所述至少一幅第一图像的所述脉管结构的兴趣区域的空间表示中的位置,其中,所述特征与处在与所述脉管处置的阶段相关联的状态之一中的医学设备的所述部分相关联;

[0023] e) 确定将所述至少一幅第一图像中的至少一个位置关联到所述至少一幅第二图像中的对应的至少一个位置的变换,并且将所述变换应用于所述至少一幅第一图像的所述脉管结构的兴趣区域的空间表示中的所述特征的位置,以在所述至少一幅第二图像的所述脉管结构的兴趣区域的空间表示中提供所确定的位置;并且

[0024] f) 输出表示在所确定的位置处的所述脉管结构的数据。

[0025] 结果,能够将所述至少一幅第二图像自动置于相对于脉管处置和狭窄而言的空间情境中。然后,能够根据所述至少一幅第二图像来确定相对于狭窄的QCA值,并且能够在支架植入之前和之后都这样做。换言之,在所述至少一幅第一图像中的特征自身并非对于确定在所述至少一幅第二图像中的对应位置起到重要作用——仅仅其位置有用。

[0026] 在范例中,步骤d)包括确定表示所述医学设备的所述部分在所述至少一幅第一图像中的位置的图像数据的位置。确定处在脉管结构中的一位置处的医学设备的部分的位置能够帮助确定在该位置存在异常或狭窄。

[0027] 在范例中,表示所述医学设备的所述部分的位置的图像数据包括未注射的X射线数据。

[0028] 在范例中,未注射的X射线数据包括荧光透视检查图像数据。

[0029] 在范例中,表示所述医学设备的所述部分的位置的图像数据包括荧光透视图像数据。因此,能够使用标准流程和装置,诸如利用荧光透视检查X射线装置的流程和装置。

[0030] 在范例中,在与采集所述至少一幅第一图像的时间相对应的时间处应用脉管处置,并且所述方法还包括以下步骤:

[0031] c) 根据所述至少一幅第一图像来确定在采集所述至少一幅第一图像的时间处应用了所述脉管处置。

[0032] 通过确定应用所述脉管处置时的时间,能够确定所述至少一幅第二图像是在所述脉管处置之前还是之后采集的,或者能够确定在采集所述至少一幅第二图像的时间处应用了所述脉管处置。换言之,能够将所述至少一幅第二图像自动地置于相对于所述脉管处置而言的时间情境中。

[0033] 在范例中,所述脉管处置包括将所述医学设备的所述部分从未部署状态移动到部署状态,并且所述至少一幅第一图像包括表示处在未部署状态之外的状态中的所述医学设备的所述部分的图像数据。

[0034] 因此,所述医学设备的部署能够被用于确定特征的位置并且确定所述脉管处置的时间。因此,所述医学设备的部署能够将所述至少一幅第二图像置于相对于异常或狭窄以

及其处置的空间和时间情境中。

[0035] 在范例中,步骤e)包括:

[0036] e1)将所述至少一幅第一图像中的所述脉管结构的兴趣区域的空间表示与所述至少一幅第二图像中的所述脉管结构的兴趣区域的空间表示对齐。

[0037] 这例如意指能够在确定变换时使用心脏路径映射技术,并且能够在应用变换时使用。

[0038] 在范例中,步骤e1)包括确定所述至少一幅第二图像的所述脉管结构的所述部分的兴趣区域的空间表示中的所确定的位置中或附近的区域中血管半径减小的区域。

[0039] 结果,例如,如果狭窄位置被从其在至少一幅第一图像中的检测位置平移,并且所述至少一幅第二图像到所述至少一幅第一图像的匹配不如要求那样准确,这提供了对齐过程的细调。

[0040] 在范例中,所述至少一幅第一图像包括表示位于所述脉管结构的部分之内的医学设备的部分的图像数据;并且

[0041] 步骤e1)还包括将所述至少一幅第一图像中表示位于所述脉管结构的所述部分之内的所述医学设备的所述部分的图像数据与所述至少一幅第二图像中的所述脉管结构的所述部分的兴趣区域的空间表示对齐。

[0042] 结果,能够将所述医学设备自身用于心脏路径映射技术中,使得能够确定所述变换。

[0043] 根据另一方面,提供了一种控制如先前所描述的装置的计算机程序单元,在所述计算机程序单元由处理单元执行时,其适于执行先前所描述的方法步骤。

[0044] 根据另一方面,提供了一种存储有如先前所描述的计算机单元的计算机可读介质。

[0045] 有利地,由以上各方面中的任何方面中所提供的益处同样适用于所有其他方面,并且反之亦然。

[0046] 根据在本文中之后所描述的实施例并参考其加以阐述,以上各方面和范例将变得显而易见。

## 附图说明

[0047] 将参考以下附图在下文中描述示范性实施例:

[0048] 图1示出了一种用于自动量化脉管结构的部分的方法的范例;

[0049] 图2示出了在用于自动量化脉管结构的部分的方法中所涉及的方法步骤的范例;

[0050] 图3示出了一种用于自动量化脉管结构的部分的装置的范例的示意性设置;

[0051] 图4示出了用于自动量化脉管结构的部分的医学成像系统范例的示意性设置;

[0052] 图5示出了一种用于自动量化脉管结构的上部分的方法的工作流程的范例的图示。

## 具体实施方式

[0053] 图1以其基本步驟示出了用于自动量化脉管结构的部分的方法10。所述方法包括以下步骤:

[0054] 在也被称为步骤a)的第一提供步骤12中,提供至少一幅第一图像,所述至少一幅第一图像包括脉管结构的感兴趣区域的空间表示。所述至少一幅第一图像包括表示医学设备的部分的位置的图像数据。所述医学设备被配置为在脉管处置中使用,并且所述医学设备的所述部分被配置为处在与脉管处置的不同阶段相关联的多个状态中。

[0055] 在也被称为步骤b)的第二提供步骤14中,提供至少一幅第二图像,所述至少一幅第二图像包括脉管结构的感兴趣区域的空间表示。所述至少一幅第二图像包括以可见且醒目方式表示所述脉管结构的至少部分的图像数据。

[0056] 在也被称为步骤d)的第一确定步骤18中,确定特征在所述至少一幅第一图像的所述脉管结构的感兴趣区域的空间表示中的位置。所述特征与处在与所述脉管处置的阶段相关联的状态之一中的所述医学设备的所述部分相关联。

[0057] 在也被称为步骤e)的第二确定步骤20中,确定将所述至少一幅第一图像中的至少一个位置关联到所述至少一幅第二图像中的对应的至少一个位置的变换。步骤20也涉及向所述特征在所述至少一幅第一图像的脉管结构的感兴趣区域的空间表示中的位置应用所述变换,以在所述至少一幅第二图像的脉管结构的感兴趣区域的空间表示中提供所确定的位置。

[0058] 在也被称为步骤f)的输出步骤22中,输出表示在所确定的位置处的脉管结构的数据。

[0059] 相对于脉管结构至少部分而言,术语“可见且醒目”涉及呈现脉管结构的至少部分,使得能够人工或自动或通过这些方式的任意组合来定位或识别或勾勒所述脉管结构。例如,以可见且醒目方式来呈现所述至少一幅第二图像中的所确定的位置。

[0060] 在范例中,所述脉管结构在所述至少一幅第一图像之内并非可见且醒目。例如,在荧光透视检查低剂量X射线监视期间采集所述至少一幅第一图像。

[0061] 在范例中,所述至少一幅第二图像是与所述至少一幅第一图像不同的图像类型。在范例中,所述至少一幅第一图像不是血管造影图。

[0062] 术语“血管造影图”涉及对心脏区域以及(备选地或另外地)患者心脏外部的脉管结构的血管的可视化。

[0063] 在范例中,所述至少一幅第二图像基于X射线辐射。

[0064] 在范例中,在采集所述至少一幅第二图像期间给予造影剂。例如,造影剂已经被注入到所述脉管结构的至少部分中,以便以可见且醒目方式提供所述脉管结构的图像数据。在范例中,所述至少一幅第二图像是血管造影图。

[0065] 在范例中,以血管造影图的方式来采集所述至少一幅第一图像,但是其中,在图像采集期间,没有或很少造影剂被注入到所述脉管结构的至少部分中。换言之,所述方法能够涉及成像系统采集若干相似的图像,在注射造影剂时所采集的为(一幅或多幅)第二图像,而在未注射(或注射很少)造影剂时所采集的为(一幅或多幅)第一图像。

[0066] 在范例中,被配置为处在与脉管处置的不同阶段相关联的多个状态中的所述医学设备的所述部分意指所述医学设备的所述部分能够处在患者的脉管结构内的特定位置处。例如,所述医学设备的所述部分能够处在动脉之内的狭窄位置处。或者,所述医学设备的所述部分能够处在狭窄位置处,并且能够在执行与狭窄的处置相关的操作中使用。

[0067] 在范例中,在所确定的位置处,在处置前所采集的至少一幅第二图像之内,狭窄可

见度很好。

[0068] 在范例中,在所确定的位置处,在处置后所采集的所述至少一幅第二图像之内,狭窄可见度很好。术语“可见度很好”涉及在所确定的位置处的脉管结构出现在所述至少一幅第二图像之内,使得能够人工或自动地对其进行识别。在范例中,术语“可见度很好”涉及处在所确定的位置处的脉管结构容易在该位置处进行诸如QCA的量化分析。

[0069] 在范例中,所述至少一幅第二图像包括在应用脉管处置之前所采集的多幅第二图像。步骤b)然后还包括基于以下项的组中的至少一项来选择这些第二图像之一:构成最佳注射的影像的图像;构成在所确定的位置或感兴趣的狭窄处的脉管结构周围的最佳注射的影像的图像;以及在与脉管处置的时间最接近的时间处所采集的图像。

[0070] 在范例中,所述至少一幅第二图像包括在应用脉管处置之后所采集的多幅第二图像。步骤b)然后还包括基于以下项的组中的至少一项来选择这些第二图像之一:构成最佳注射的影像的图像;构成在所确定的位置或感兴趣的狭窄处的所述脉管结构周围的最佳注射的影像的图像;以及在与脉管处置的时间最接近的时间处所采集的图像。

[0071] 在范例中,所述至少一幅第二图像包括多幅图像,并且步骤b)还包括选择处在所确定的位置或狭窄处的脉管结构显得最长(或换言之,投影缩减最小)的图像。

[0072] 在范例中,步骤d)包括针对特征的位置来确定第一图像坐标,并且步骤e)包括针对在所确定的位置处的所述脉管结构来确定第二图像坐标。

[0073] 在范例中,所述特征以可见且醒目的方式被示出在所述至少一幅第一图像中。例如,在已经应用支架之后的狭窄位置处,所述脉管结构的部分明显可见为脉管结构的支架区段。在另一范例中,表示医学设备的部分的位置的图像数据使得以可见且醒目的方式示出所述医学设备的所述部分。

[0074] 在范例中,在脉管结构中的狭窄位置处应用脉管处置。例如,通过确定并应用变换,能够确定脉管处置的位置,并且因此确定狭窄在所述至少一幅第二图像中的位置。换言之,能够将所述至少一幅第二图像自动地置于相对于脉管处置和狭窄而言的空间情境中。然后,能够根据所述至少一幅第二图像来确定相对于狭窄的QCA值,并且能够在支架植入之前和之后都这样做。换言之,所述至少一幅第一图像中的特征自身并非对于确定在所述至少一幅第二图像中的对应位置起到重要作用——仅以其位置有用。

[0075] 在范例中,步骤e)包括将所述特征在所述至少一幅第一图像的脉管结构的兴趣区域空间表示中的位置与在所述至少一幅第二图像的脉管结构的兴趣区域空间表示中的相关位置相关。

[0076] 在范例中,所述特征源自所述医学设备的所述部分的操作。

[0077] 在范例中,步骤f)包括输出表示在所述至少一幅第二图像上所确定的位置处的脉管结构的数据。

[0078] 在范例中,被配置为处在多个状态中的医学设备包括被移动、定位和充气/不充气的球囊。例如,首先引入泄气的球囊以被滑入到动脉中。然后,将其移动到狭窄位置。当球囊充气(在此进行处置)时,能够精确获知狭窄的位置。

[0079] 根据范例,步骤d)包括确定表示所述医学设备的所述部分在所述至少一幅第一图像中的位置的图像数据的位置。

[0080] 在范例中,所述医学设备包括柔性、部分或完全不透明的导丝,其已经被插入到脉

管结构中并且被推进到脉管结构的感兴趣区域。

[0081] 在范例中,已经插入了导丝,使得所述导丝的部分处在异常或狭窄的位置处。换言之,所述特征为导丝,替代地或另外地,为异常或狭窄。例如,确定处在异常位置处的导丝的所述部分的位置用于定位异常或狭窄在脉管结构中的位置。例如,所述导丝的端部或者具有球囊的部分被引导和定位并且随后被充气。换言之,确定处在脉管结构中的一位置处的所述医学设备的部分的位置用于帮助确定在所述位置处存在异常或狭窄。例如,对第一图像的图像处理可以被配置为确定在特定位置存在异常或狭窄的可能性。然而,当所述医学设备的部分处也在该位置处时,所述图像处理被配置为确定在该位置存在异常或狭窄。

[0082] 在范例中,所述医学设备包括介入设备,并且所述导丝用作导轨以递送所述介入装置。例如,所述医学设备能够包括导管。例如,所述介入设备能够包括用于扩张和支架递送的球囊。

[0083] 在范例中,所述球囊被配置为包含造影剂,并且其中,确定表示所述医学设备的所述部分的位置的图像数据的位置包括检测球囊的位置。例如,使球囊充气以挤压狭窄处并递送支架。一旦被充气,球囊就包含造影剂,并且这在实践中有助于查看和检测球囊。

[0084] 在范例中,所述介入设备已经被递送到异常或狭窄的位置。例如,确定处在异常的位置处的介入设备的位置用于定位异常在脉管结构中的位置。换言之,所述医学设备能够从至少一幅第一图像中检测到并且被用于定位异常或狭窄,即使所述异常或狭窄自身在该特定图像之内可见度不好。在范例中,所述异常或狭窄以及所述医学设备的部分两者都在特定程度上可见,并且这两者都用于在脉管结构之内定位异常或狭窄。

[0085] 换言之,所述特征能够是在所述医学设备的所述部分的位置处的脉管结构,或者所述特征能够是在该位置处的所述医学设备的所述部分,或者所述特征能够是在该位置处的脉管结构与所述医学设备的所述部分的组合。

[0086] 根据范例,表示所述医学设备的所述部分的位置的图像数据包括荧光透视图像数据。

[0087] 在范例中,荧光透视检查低剂量X射线监视被用于确定所述医学设备的所述部分的位置。

[0088] 在范例中,所述医学设备的所述部分的位置处在狭窄的位置处,并且然后例如通过标记检测而在荧光透视检查(荧光)图像上空间地定位狭窄;例如,对于被定位在狭窄的位置处的球囊,通过检测图像上的球囊标记。

[0089] 例如,表示所述医学设备的所述部分的位置的图像数据包括充气的球囊。在范例中,所述充气的球囊包含造影剂,并且所述荧光透视图像数据示出了充气的球囊包含造影剂。

[0090] 在范例中,所述至少一幅第一图像是“未注射的”,意指在图像采集的时间处未注射或尚未注射造影剂,但是因为所述医学设备的所述部分,狭窄的位置是可见或能够被确定的。例如,对于所述至少一幅第一图像,患者的脉管可能不可见,或者换言之,不是可见且醒目的。然而,所述至少一幅第二图像是注射的,意指在图像采集的时间处注射或者已经注射了造影剂,但狭窄的位置不可见。例如,对于所述至少一幅第二图像,患者的脉管是可见且醒目的。然而,这并非意指至少一幅第一图像的每个必须要被采集为低X射线剂量的荧光透视图像。所述至少一幅第一图像能够是高X射线剂量(血管造影)图像,但是没有造影剂。

[0091] 根据范例,在与采集所述至少一幅第一图像的时间相对应的时间处应用所述脉管处置,方法10还包括以下步骤:

[0092] 在也被称为步骤c)的确定步骤16中,根据所述至少一幅第一图像确定在采集所述至少一幅第一图像的时间处应用了脉管处置。

[0093] 在范例中,步骤c)包括确定应用脉管处置时的时间。

[0094] 在范例中,所述至少一幅第一图像包括在脉管处置的时间处所采集的图像,以及在与所述脉管处置的时间不同的时间处所采集的另外的图像。步骤c)然后包括确定所述至少一幅第一图像的哪个第一图像是在脉管处置的时间处采集的;例如,通过确定哪个图像包括诸如放大区域的特征或者在特定位置处的特征。

[0095] 在范例中,所述至少一幅第一图像包括在脉管处置的时间处所采集的图像,以及超过一幅的另外的图像,每幅另外的图像都是在与所述脉管处置的时间不同的时间处采集的。步骤c)然后包括确定所述至少一幅第一图像中的哪幅第一图像是在脉管处置的时间处所采集的。例如,通过确定哪幅图像包括诸如相对于在特定位置处的其他图像的差异的特征。

[0096] 在范例中,利用与处在与脉管处置的阶段相关联的状态之一中的所述医学设备的所述部分来实现所述确定。

[0097] 例如,通过确定应用脉管处置时的时间,能够确定所述至少一幅第二图像是在脉管处置之前还是之后采集的,或者能够确定在采集至少一幅第二图像的时间处应用了脉管处置。换言之,能够将所述至少一幅第二图像自动地置于相对于脉管处置而言的时间情境中。

[0098] 在范例中,不需要确定采集所述至少一幅第一图像的实际时间。例如,能够按照时间序列来采集和保存所述至少一幅第一图像和所述至少一幅第二图像。当应用脉管处置时确定所述至少一幅第一图像使得能够将该序列中更早的图像勾勒为处置前的,而将序列中更晚的图像勾勒为处置后的。在这种勾勒中,不需要知道图像的采集的实际时间,因为图像自身是按照时间排序的。

[0099] 在范例中,输出表示在所确定的位置处的脉管结构的数据包括关于已经处置的狭窄的信息。例如,在狭窄的位置处应用了脉管处置。在另一范例中,输出表示在所确定的位置处的脉管结构的数据包括关于要处置的狭窄的信息。在另一范例中,输出表示在所确定的位置处的脉管结构的数据包括关于已经处置的狭窄的信息。例如,要在狭窄的位置处应用了脉管处置。

[0100] 例如,输出数据能够包括冠状动脉的示意图上所呈现的已处置的狭窄的位置。例如,能够在至少一幅第一图像上,或者另外或备选地,在至少一幅第二图像上,来呈现已处置的狭窄的位置。在范例中,QCA值能够与示意图上所呈现的已处置的狭窄相关联。

[0101] 在范例中,可能难以确定已经处置了哪个冠状动脉分支(其解剖学名称),并且临床医师在所述示意图上点击以便提供该信息。

[0102] 在范例中,输出表示在所确定的位置处的脉管结构的数据包括在支架植入之前的狭窄的冠状动脉造影定量分析(QCA)。在范例中,输出数据包括支架植入之后的狭窄的QCA。在此,QCA是例如在狭窄位置处的动脉直径的相对减小。

[0103] 在范例中,使用已知工具根据一个血管造影帧数字地计算QCA。例如,根据所述至

少一幅第二图像来确定QCA。换言之,能够在介入之前和之后给出与狭窄相关联的QCA值。

[0104] 在范例中,在介入之前和之后给出与不同狭窄相关联的QCA值的列表,其中,脉管处置的位置在狭窄的位置处。

[0105] 根据范例,所述脉管处置包括将所述医学设备的所述部分从未部署状态移动到部署状态,并且所述至少一幅第一图像包括表示处在未部署状态之外的状态中的所述医学设备的所述部分的图像数据。

[0106] 在范例中,步骤d)包括根据所述至少一幅第一图像来确定所述医学设备的所述部分处在未部署状态之外的状态中。

[0107] 在范例中,步骤c)包括根据所述至少一幅第一图像来确定所述医学设备的所述部分处在未部署状态之外的状态中。

[0108] 换言之,确定所述医学设备处在未部署状态之外的任何状态中指示正在部署所述医学设备,即使其尚未被完全部署。该信息能够被用于确定在该时间处正在应用脉管处置并且能够被用于确定部署的位置,并且因此确定在所确定的位置处的脉管结构的位置。

[0109] 换言之,所述医学设备的部署能够被用于确定特征的位置并且确定脉管处置的时间。或者,换言之,所述医学设备的部署能够相对于异常或狭窄以及其处置而将所述至少一幅第二图像置于空间和时间情境中。

[0110] 在范例中,与所述医学设备的部署相关联的图像数据具有识别标志,并且能够使用该识别标志来确定已经部署了所述医学设备。在范例中,所述医学设备的部分包括球囊。例如,所述识别标志能够是球囊处在充气状态或部分充气状态中。

[0111] 在范例中,通过在至少一幅第一图像中检测球囊在哪个位置充气来确定脉管处置的位置以及所述特征的位置。

[0112] 在范例中,通过确定与球囊被充气时相对应的至少一幅第一图像来确定脉管处置的时间。

[0113] 在范例中,以血管造影图的方式来采集所述至少一幅第一图像,其中,已经在采集图像期间向脉管结构的至少部分中注射了造影剂,但是其中,所述至少一幅第一图像包括与所述医学设备的部署相关联的识别标志图像数据。换言之,所述方法能够涉及采集若干相似图像的成像系统。在注射造影剂时,采集这些图像作为(一幅或多幅)第二图像,并且在不注射造影剂(或很少)时,采集这些图像作为(一幅或多幅)第一图像。然而,当在注射造影剂时采集图像的时候,并且其还呈现出与所述医学设备的所述部分的部署相关联的识别标志图像数据,这些图像被采集为(一幅或多幅)第一图像。换言之,该图像是第一图像,因为其能够被用于确定特征的空间位置(球囊部署的位置)和脉管处置的时间(该图像对应于球囊部署的时间)。因此,有利地,能够使用同一X射线装置或系统获得第一图像和第二图像,其中,基于是否存在造影剂来区分这些图像。

[0114] 在范例中,荧光透视检查低剂量X射线设备被用于采集所述第一图像,并且使用诸如X射线CT扫描器的不同的装置来采集所述第二图像。

[0115] 图2示出了一种用于自动量化脉管结构的部分的方法中所涉及的方法步骤20、步骤e)的范例。根据范例,所述方法的步骤e)包括:

[0116] 在也被称为步骤e1)的对齐步骤24中,将所述至少一幅第一图像的中脉管结构的兴趣区域的空间表示与所述至少一幅第二图像中的脉管结构的兴趣区域的空间表示

对齐。

[0117] 在范例中,在与采集所述至少一幅第一图像的时间相对应的时间处应用脉管处置。

[0118] 在范例中,通过心脏路径映射技术来实现对齐。例如,将荧光透视图像中的位置平移到进入对应的血管造影图像中的位置,其中,能够在介入之前和之后都采集那些血管造影图像。例如,能够在确定变换时使用对齐。

[0119] 在范例中,在所述至少一幅第一图像中的至少一些特征(例如,A、B、C)与所述至少一幅第二图像中的至少一些相似特征(例如,A'、B'、C')对齐或被投射到其上。

[0120] 在范例中,所述对齐可以包括将所述至少一幅第一图像的感兴趣区域置于所述至少一幅第二图像的感兴趣区域的顶部上方。

[0121] 在范例中,所述导丝的顶端或球囊标记被用作对齐的部分。在另一范例中,导丝的顶端和球囊标记被用作对齐的部分。

[0122] 在范例中,所述对齐考虑了患者的心脏周期、或者另外地或备选地考虑了呼吸周期。

[0123] 在范例中,所述对齐可以包括翘曲所述至少一幅第一图像的感兴趣区域、或者另外地或备选地翘曲所述至少一幅第二图像的感兴趣区域的步骤。

[0124] 在范例中,在与用于采集所述至少一幅第二图像相同的角度下执行对所述至少一幅第一图像的采集。例如,利用同一C臂角度执行两次采集。这样实现了易于对齐所述图像。

[0125] 在范例中,所述对齐导致所述至少一幅第一图像的感兴趣区域与所述至少一幅第二图像的感兴趣区域的空间匹配。

[0126] 根据范例,所述方法的步骤e1)还包括:在确定步骤26中,确定所述至少一幅第二图像的脉管结构的所述部分的感兴趣区域的空间表示中的所确定的位置中或附近的区域中的血管半径减小的区域。

[0127] 这样实现了对齐过程的精细调谐,例如,如果狭窄位置从其荧光(荧光透视检查)中的检测处平移,并且血管造影/荧光匹配(血管造影/荧光透视检查匹配)没有要求那样精确。

[0128] 根据范例,所述至少一幅第一图像包括表示位于脉管结构的部分之内的医学设备的部分的图像数据。在该范例中,所述方法的步骤e1)还包括:在对齐步骤28中,将表示位于所述至少一幅第一图像中的脉管结构的所述部分之内的所述医学设备的所述部分的图像数据与所述至少一幅第二图像中的脉管结构的所述部分的感兴趣区域的空间表示对齐。例如,能够在确定变换时使用所述对齐。

[0129] 在范例中,能够通过将荧光造影中可见的介入对象与血管造影中可见的脉管对齐来进行血管造影/荧光造影匹配。

[0130] 例如,能够将所述至少一幅第一图像的脉管结构之内的导丝的影像与所述至少一幅第二图像中的能观测到的脉管结构对齐。

[0131] 图3示出了一种用于自动量化脉管结构的部分的装置40的范例。所述装置包括输入单元42、处理单元44以及输出单元46。输入单元42被配置为向处理单元44提供至少一幅第一图像,所述至少一幅第一图像包括脉管结构的感兴趣区域的空间表示。所述至少一幅第一图像包括表示医学设备的部分的位置的图像数据。所述医学设备被配置为在脉管处置

中使用,并且所述医学设备的所述部分被配置为处在与脉管处置的不同阶段相关联的多个状态中。输入单元42还被配置为向处理单元44提供至少一幅第二图像,所述至少一幅第二图像包括脉管结构的兴趣区域的空间表示。所述至少一幅第二图像包括以可见且明显的方式表示脉管结构的至少部分的图像数据。处理单元44还被配置为确定特征在所述至少一幅第一图像的脉管结构的兴趣区域的空间表示中的位置。所述特征与处在与脉管处置的阶段相关联的状态之一中的所述医学设备的所述部分相关联。处理单元44还被配置为确定将所述至少一幅第一图像中的至少一个位置关联到所述至少一幅第二图像中的至少一个对应位置的变换,并且向所述特征在所述至少一幅第一图像的所述脉管结构的兴趣区域的空间表示中的位置应用所述变换,以在所述至少一幅第二图像的脉管结构的兴趣区域的空间表示中提供所确定的位置。输出单元46被配置为输出表示在所确定的位置处的脉管结构的数据。

[0132] 在范例中,所述处理单元被配置为确定表示处在与所述至少一幅第一图像中的脉管处置的阶段相关联的状态之一中的所述医学设备的所述部分的位置的图像数据的位置。以这种方式,所述处理单元能够确定特征在所述至少一幅第一图像的脉管结构的兴趣区域的空间表示中的位置。

[0133] 在范例中,表示所述医学设备的所述部分的位置的图像数据包括未注射的X射线数据。

[0134] 在范例中,所述未注射的X射线数据包括荧光透视检查图像数据。

[0135] 在范例中,表示所述医学设备的所述部分的位置的图像数据包括荧光透视图像数据。

[0136] 在范例中,所述处理单元被配置为通过使用图像处理单元来确定所述位置。

[0137] 在范例中,所述处理单元被配置为通过使用所述图像处理单元来确定并应用所述变换。

[0138] 在范例中,所述至少一幅第二图像是在应用脉管处置之前采集的。这使得能够例如确定介入前的QCA值。

[0139] 在范例中,所述至少一幅第二图像是在应用脉管处置之后采集的。这使得能够例如确定介入后的QCA值。

[0140] 在范例中,所述至少一幅第二图像是在应用脉管处置时采集的。这使得能够例如确定介入QCA值。

[0141] 在范例中,所述至少一幅第二图像包括在应用脉管处置之前采集的图像和在应用脉管处置之后采集的图像。这使得例如能够根据QCA值来确定介入的成功;或者换言之,能够量化介入的结果。

[0142] 在范例中,所述至少一幅第二图像包括在应用脉管处置之前采集的图像和在应用脉管处置期间采集的图像。这使得例如能够使用QCA值来确定是否如预期的那样部署了介入。

[0143] 在范例中,所述至少一幅第二图像包括在应用脉管处置时采集的图像和在应用脉管处置之后采集的图像。这使得例如能够确定是否如预期的那样部署了介入以及介入后的脉管结构是否如预期的那样。

[0144] 在范例中,所述处理单元被配置为将所述特征在所述至少一幅第一图像的脉管结

构的兴趣区域空间表示中的位置与在所述至少一幅第二图像的脉管结构的兴趣区域空间表示中的相关位置相关。

[0145] 在范例中,所述至少一幅第二图像包括在应用脉管处置之前采集的图像、在应用脉管处置采集的图像之后以及在应用脉管处置期间采集的图像。这使得能够确定完整的图片或者理解狭窄和介入。

[0146] 在范例中,所述医学设备的部分包括球囊。

[0147] 根据范例,在与采集所述至少一幅第一图像的时间相对应的时间处应用脉管处置。在该范例中,所述处理单元被配置为根据所述至少一幅第一图像来确定在采集所述至少一幅第一图像的时间处应用了脉管处置。

[0148] 在范例中,所述处理单元被配置为确定当应用脉管处置时的时间。

[0149] 通过确定应用脉管处置时的时间,能够确定所述至少一幅第二图像是在脉管处置之前还是之后采集的,或者能够确定脉管处置是在采集所述至少一幅第二图像时应用的。换言之,能够将所述至少一幅第二图像自动地置于相对于脉管处置而言的时间情境中。

[0150] 在范例中,所述脉管处置包括将所述医学设备的所述部分从未部署状态移动到部署状态,并且所述至少一幅第一图像包括表示处在未部署状态之外的状态中的所述医学设备的所述部分的图像数据。在范例中,所述处理单元被配置为根据所述至少一幅第一图像来确定所述医学设备的所述部分处在未部署状态之外的状态中。在范例中,所述处理单元被配置为根据所述至少一幅第一图像来确定所述医学设备的所述部分处在部署状态中。

[0151] 根据范例,所述处理单元被配置为将所述至少一幅第一图像中的脉管结构的兴趣区域的空间表示与所述至少一幅第二图像中的脉管结构的兴趣区域的空间表示对齐,以便确定并应用变换。

[0152] 在范例中,所述处理单元被配置为确定所述至少一幅第二图像的脉管结构的所述部分的兴趣区域的空间表示中的所确定的位置中或附近的区域中的血管半径减小的区域。

[0153] 在范例中,所述至少一幅第一图像包括表示位于脉管结构的部分之内的医学设备的部分的图像数据。在该范例中,所述处理单元被配置为将表示位于所述至少一幅第一图像中的脉管结构的所述部分之内的所述医学设备的所述部分的图像数据与所述至少一幅第二图像中的脉管结构的所述部分的兴趣区域的空间表示对齐。

[0154] 在范例中,所述处理单元被配置为将所述至少一幅第一图像中的脉管结构的兴趣区域的空间表示与所述至少一幅第二图像中的脉管结构的兴趣区域的空间表示对齐。这样做以便将所述特征在所述第一图像的脉管结构的兴趣区域空间表示中的位置与在所述至少一幅第二图像的脉管结构的兴趣区域空间表示中的相关位置相关。

[0155] 在范例中,所述特征包括诸如狭窄的异常。

[0156] 在范例中,所述至少一幅第二图像包括血管造影图。

[0157] 在范例中,所述至少一幅第一图像和所述至少一幅第二图像是在同一角度采集的。

[0158] 图4示出了用于自动量化脉管结构的部分的医学成像系统50。所述系统包括至少一个图像采集单元52以及用于自动量化脉管结构的部分的装置40。装置40被提供为根据前述图3的应用。至少一个图像采集单元52被配置为提供至少一幅第一图像,所述至少一幅第

一图像包括所述脉管结构的感兴趣区域的空间表示。至少一个图像采集单元52也被配置为提供至少一幅第二图像,所述至少一幅第二图像包括所述脉管结构的感兴趣区域的空间表示。图像采集单元52被示为C臂成角度布置;然而,在其他范例中,使用不同类型的图像采集单元。

[0159] 在范例中,所述至少一个图像采集单元包括X射线成像设备,例如CT装置。例如,所述至少一个图像采集单元包括C臂型CT系统。在范例中,所述至少一个图像采集单元包括介入式X射线系统。

[0160] 在范例中,所述至少一个图像采集单元包括荧光透视检查成像设备。例如,荧光透视检查低剂量X射线设备。

[0161] 在范例中,同一图像采集单元被配置为提供所述至少一幅第一图像和所述至少一幅第二图像。

[0162] 在范例中,表示在所确定的位置处的脉管结构的输出数据包括关于要处置或已经处置的狭窄的信息。

[0163] 在范例中,所输出的数据能用于使得临床医师能够在部署支架之前确定其尺寸。

[0164] 在范例中,所输出的数据能用于使得临床医师能够确定介入的脉管处置是否成功。

[0165] 在范例中,所述系统被用于以下项的组中的至少一项:导管实验室中的经皮腔内冠状动脉成形术(PTCA)和经皮冠状动脉介入(PCI),以处置心腔狭窄。

[0166] 通过在介入之前和之后诸如在异常或狭窄位置处提供用于自动量化脉管结构的部分的医学系统,自动为临床医师提供了与介入相关联的报告信息。为临床医师提供关于处置哪个狭窄的信息以及该狭窄位于脉管结构之内哪里的信息。在介入之前为临床医师提供了关于狭窄的严重度的信息,以及关于介入是否成功的信息。临床医师不需要人工地确定与介入相关的QCA值,这将要求人工确定何时执行的介入以及在该介入之前和之后都评估血管造影图像帧,并且这也将需要人工确定在那些图像之内的哪里执行介入。

[0167] 在范例中,所述至少一幅第一图像包括多幅图像,并且所述至少一幅第二图像包括多幅图像,并且在不同时间进行若干次脉管处置,每次脉管处置与脉管结构中的特征或异常(例如,狭窄)相关联,并且用于自动量化脉管结构的部分的装置被配置为输出表示不同狭窄的数据。

[0168] 图5示出了详细工作流程的另外的范例。在存储介质62中存储了荧光透视检查图像。在存储介质64中存储了血管造影图像。在框66处,指示了介入,诸如支架部署事件。支架部署事件66能用于将血管造影图像分成支架植入之前的血管造影图像68和支架植入之后的血管造影图像70。血管造影68的分离也涉及选择例如在向脉管结构中被适当地注射造影剂时以可见且醒目的方式示出脉管结构的那些图像。血管造影70的分离也涉及选择例如在向脉管结构中适当地注射造影剂时以可见且醒目的方式示出脉管结构的那些图像。箭头72指示采集图像的时间,并且C臂角度能够与图像68和图像70相关。箭头76指示支架部署期间的荧光透视图像序列,在框80处,其被用于在荧光透视图像中对支架进行定位。在框82处,与作为扩张前血管造影序列74而提供的(在处在相同角度的范例中)支架植入前的血管造影图像68结合,使用荧光序列76,连同荧光透视图像中的支架定位,即框80,相对于支架植入前影像来提供血管造影/荧光透视图像空间-时间匹配(心脏路径映射技术)。在框84处,

与作为扩张后血管造影序列78提供的(在处在相同角度的范例中)支架植入后的血管造影图像70结合,使用箭头76的荧光序列,连同荧光透视图像中的支架定位,即框80,相对于支架植入前影像来提供血管造影/荧光透视图像空间-时间匹配(心脏路径映射技术)。在箭头86处,根据血管造影/荧光透视检查空间-时间匹配82,可以相对于扩张前影像来提供血管造影图像86上的粗略支架位置。类似地,在箭头88处,根据血管造影/荧光透视检查空间-时间匹配84,可以相对于扩张后影像来提供血管造影图像86上的粗略支架位置。扩张后序列74经历帧选择92。这是因为狭窄位置可能从其在荧光透视图像中的检测位置平移,并且血管造影/荧光透视图像匹配不完美精确。在框90处,进行对血管造影图像中的狭窄位置细调。进行帧选择92,在血管造影影像中查找大致支架位置86附近的血管半径减小,以便在扩张前影像中提供细调90。类似地,扩张后序列78进行帧选择96,这与血管造影图88上的粗略支架位置相组合,能够被用于在扩张后血管造影影像中提供狭窄位置细调94。箭头98涉及支架植入前的血管造影影像,这与狭窄位置90的细调相组合,能够在框102处用于自动地提供在支架植入106之前的狭窄位置处的冠状动脉造影定量分析(QCA)值。类似地,箭头100涉及支架植入后的血管造影影像,这与狭窄位置94的细调相组合,能够在框104处用于自动地提供在支架植入108之前的狭窄位置处的冠状动脉造影定量分析(QCA)值。

[0169] 在另一示范性实施例中,提供了一种计算机程序或计算机程序单元,其特征在于被配置为执行根据前述实施例之一的方法的方法步骤,以及一种适当的系统。

[0170] 所述计算机程序单元因此可以被存储在计算机单元上,所述计算机单元也可以是实施例的部分。这种计算单元可以被配置为执行或诱发执行上述方法的步骤。此外,其可以被配置为操作上述装置的部件。所述计算单元能够被配置为自动地操作和/或执行用户的命令。一种计算机程序可以被加载到数据处理器的工作存储器中。所述数据处理器因此可以被装备为执行根据前述实施例之一的方法。

[0171] 本发明的该示范性实施例覆盖从一开始就利用本发明的计算机程序以及通过更新将现有程序转变成使用本发明的程序的计算机程序两者。

[0172] 此外,所述计算机程序单元可能能够提供所有必要的步骤以完成上述方法的示范性实施例的流程。

[0173] 根据本发明的另外的示范性实施例,给出了诸如CD-ROM的计算机可读介质,其中,在所述计算机可读介质上存储有由先前的段落中所描述的计算机程序单元。

[0174] 一种计算机程序可以被存储和/或分布在适当的介质上,诸如与其他硬件一起或者作为其部分供应的光学存储介质或固态介质上,但是也可以通过其他形式分发,例如经由因特网或者其他有线或无线电信系统。

[0175] 然而,所述计算机程序也可以存在于如万维网的网络上,并且可以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范例性实施例,提供了一种用于使计算机程序单元可下载的介质,所述计算机程序单元被布置成执行根据本发明的前述实施例之一的方法。

[0176] 必须指出,本发明的实施例是参考不同的主题来描述的。具体地,一些实施例是参考方法型权利要求来描述的,而其他实施例是参考装置型权利要求来描述的。然而,本领域技术人员将从以上和以下描述理解,除非做出其他表述,除了属于一种类型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与本申请一起公开。然而,可

以组合所有的特征,提供超过所述特征简单加和的协同效果。

[0177] 尽管已经在附图和前面的描述中详细例示和描述了本发明,但是这样的例示和描述要被视为例示性或示范性而非限制性的。本发明并不限于所公开的实施例。通过研究附图、公开和所附权利要求,所公开实施例的其他变化可以被本领域技术人员在实践所主张发明期间理解和实现。

[0178] 在权利要求中,“包括”一词不排除其他元件或步骤,不定冠词“一”或“一个”不排除多个。单个处理器或其他单元可以实现权利要求中所阐述的若干项的功能。在相互不同的从属权利要求中提到特定措施的简单事实并不表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当被解释为限制范围。

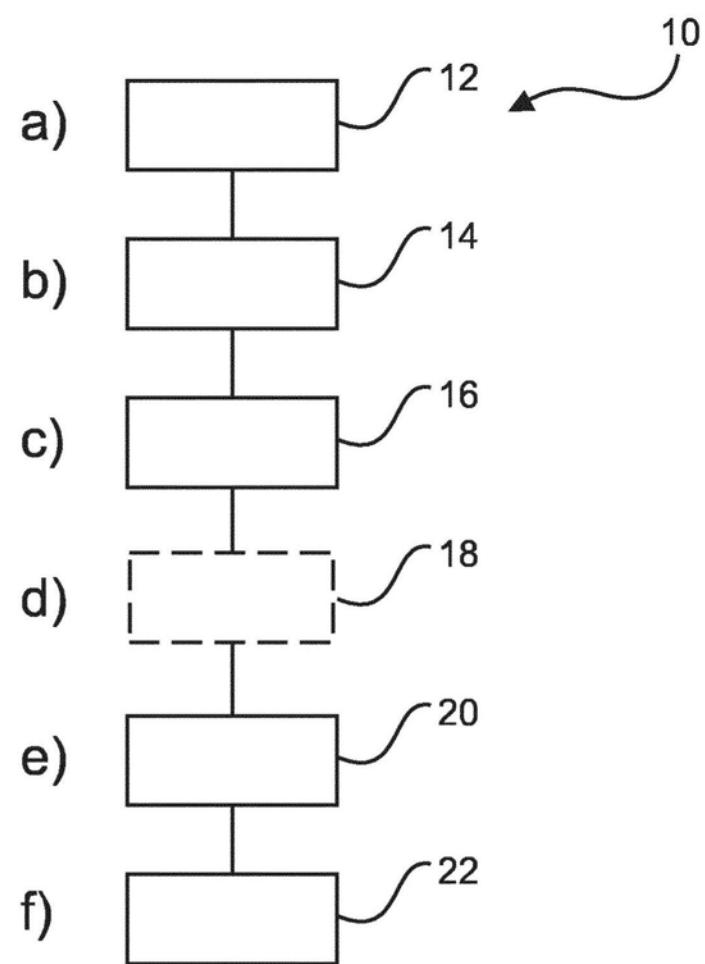


图1

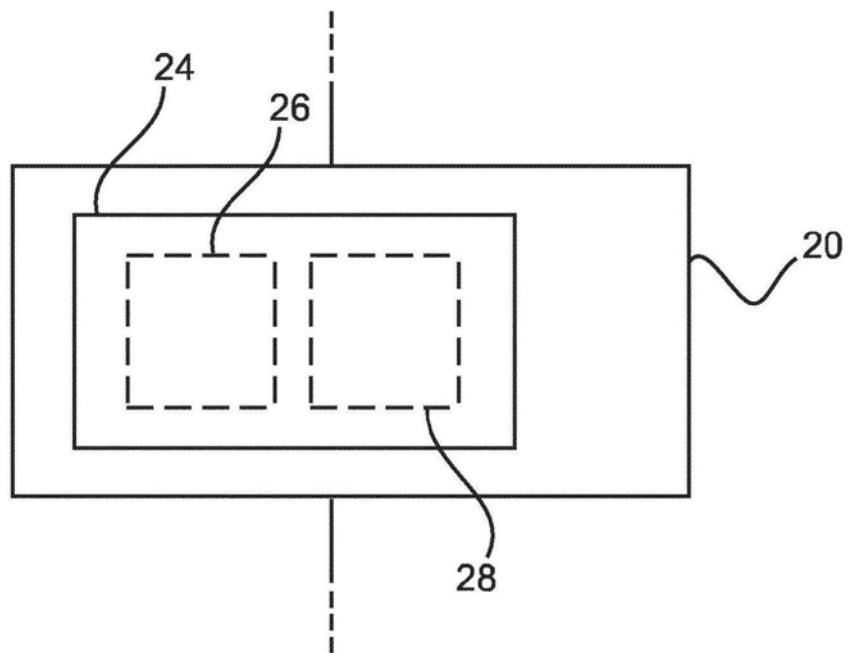


图2

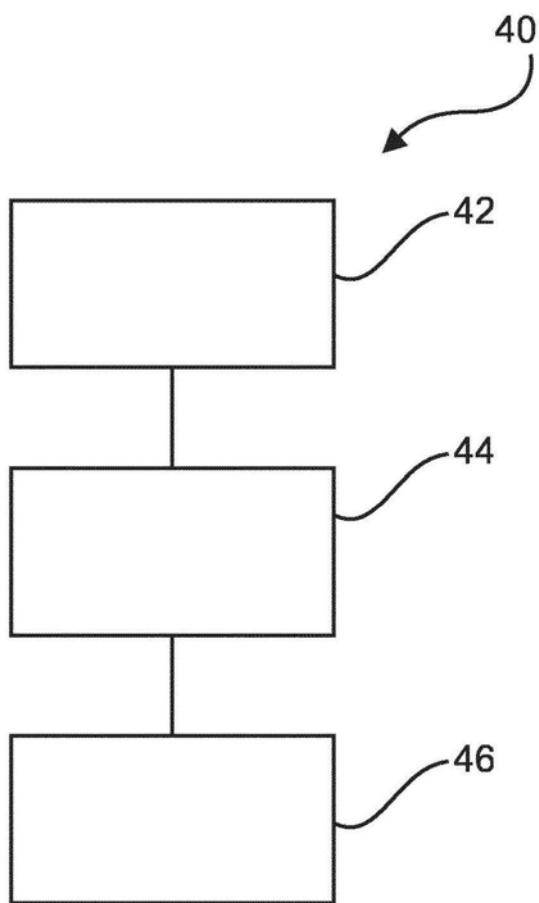


图3

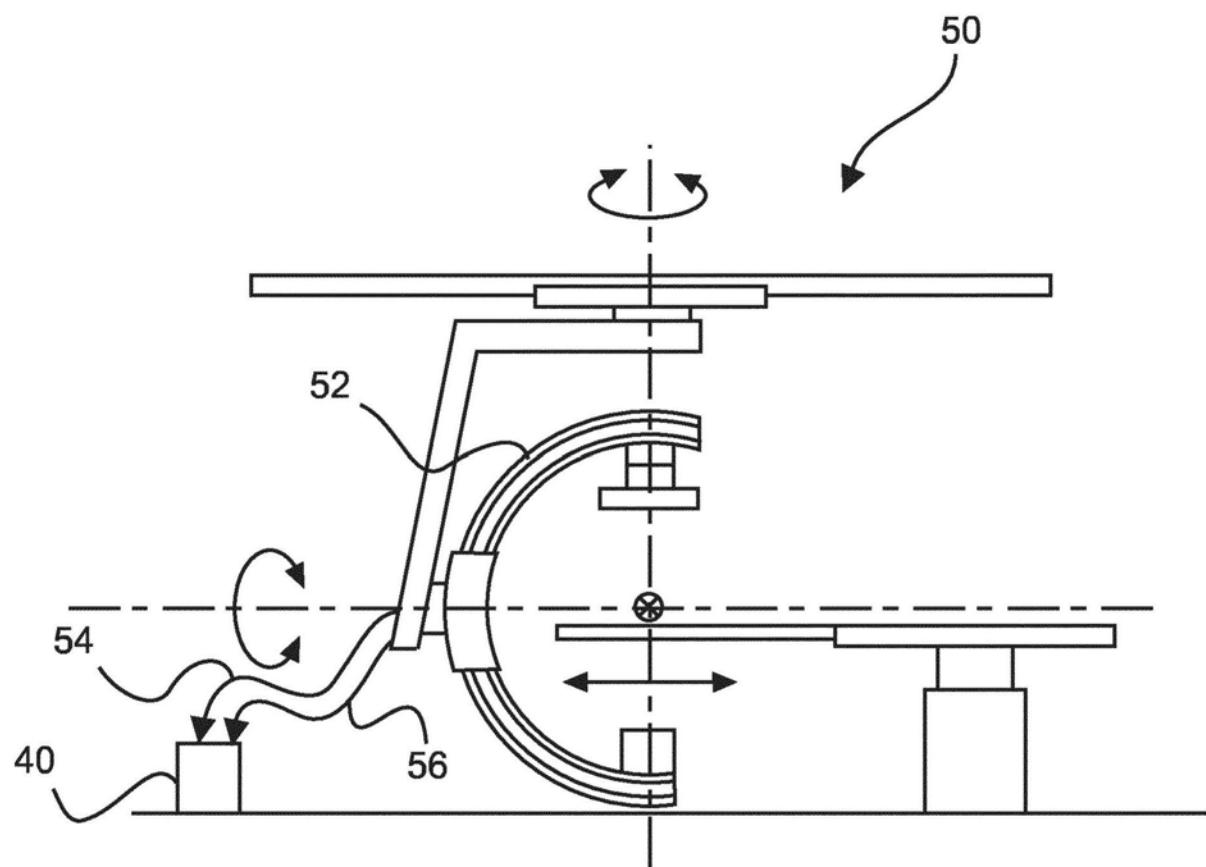


图4

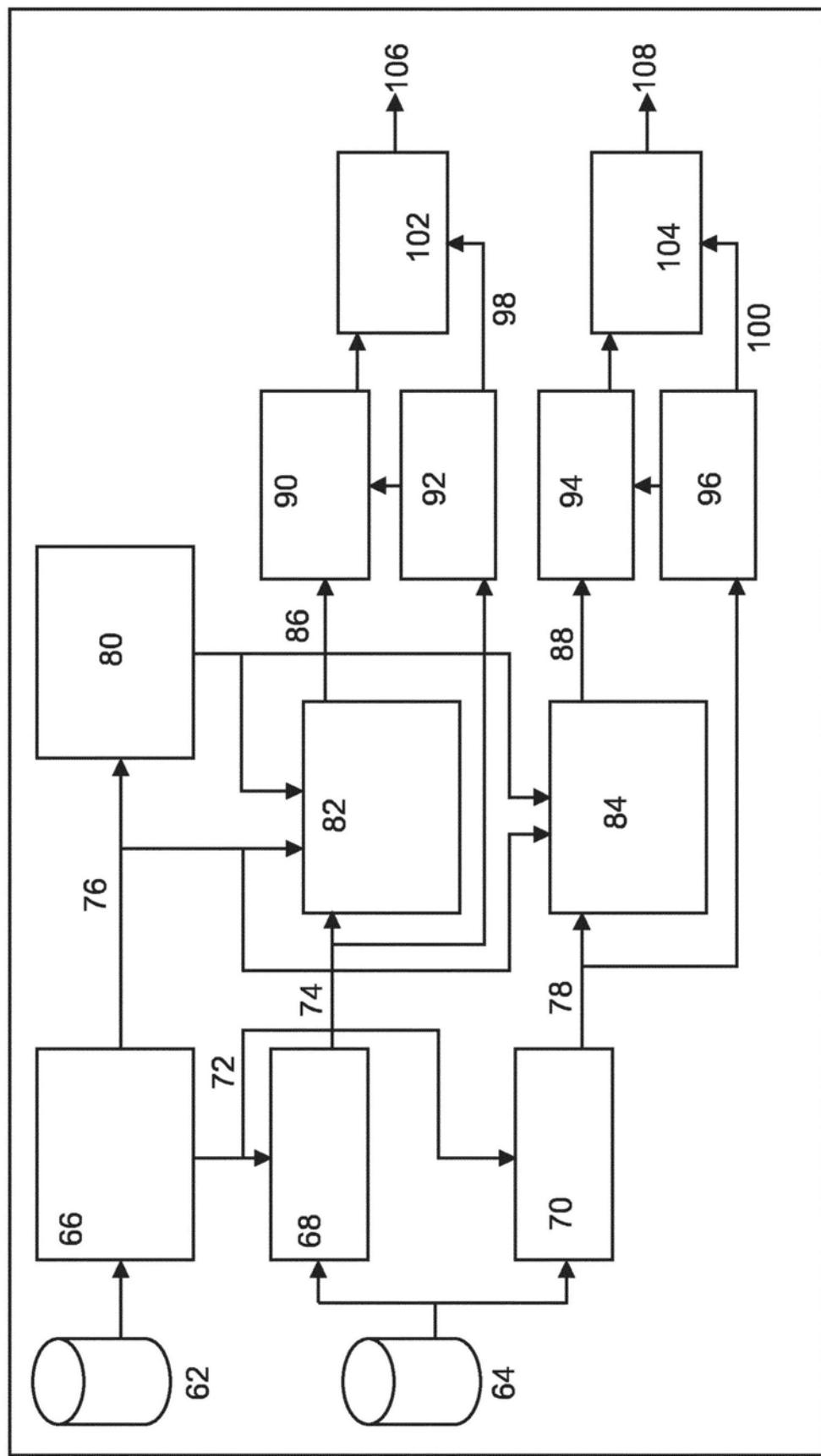


图5