



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105246429 B

(45)授权公告日 2018.06.26

(21)申请号 201480030313.X

(72)发明人 L·韦拉尔迪

(22)申请日 2014.05.21

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105246429 A

代理人 李光颖 王英

(43)申请公布日 2016.01.13

(51)Int.Cl.

A61B 90/00(2016.01)

(30)优先权数据

13169953.0 2013.05.31 EP

(56)对比文件

US 2006079745 A1, 2006.04.13,

US 2005107688 A1, 2005.05.19,

CN 1561926 A, 2005.01.12,

CN 102036606 A, 2011.04.27,

CN 1668254 A, 2005.09.14,

CN 2748042 Y, 2005.12.28,

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.11.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/060376 2014.05.21

审查员 刘洋洋

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/191262 EN 2014.12.04

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

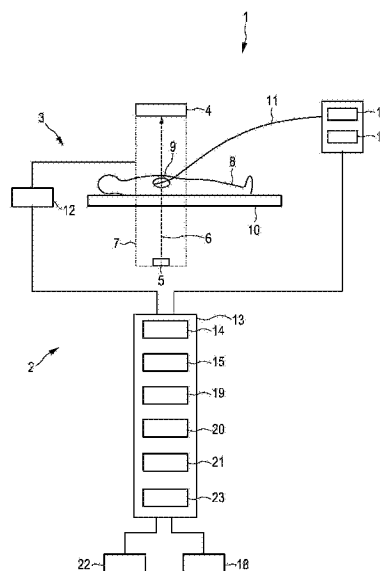
权利要求书2页 说明书14页 附图9页

(54)发明名称

用于在介入流程期间辅助用户的辅助装置

(57)摘要

本发明涉及用于在将如导管的插入元件(11)移动到例如人(8)内的目标元件中辅助用户的辅助装置(2)。基于提供的目标元件图像来生成表示所述目标元件在所述对象内的三维位置和三维取向以及所述目标元件的大小的目标元件表示。此外,当插入元件被移动到目标元件时,跟踪插入元件的三维位置并且显示目标元件表示和插入元件的所跟踪的位置。因此,当插入元件被移动到目标元件时,能够向用户示出目标元件相对于插入元件的实际位置的三维位置和三维取向,这允许用户更准确且更快地将插入元件移动到目标元件。



1. 一种用于在将要被插入到对象的插入元件移动到所述对象内的目标元件中辅助用户的辅助装置,所述辅助装置(2)包括:

-目标元件图像提供单元(14),其用于提供示出所述目标元件的目标元件图像,

-目标元件表示生成单元(15),其用于基于所述目标元件图像来生成表示所述目标元件在所述对象内的三维位置和三维取向以及所述目标元件的大小的目标元件表示(38、48),其中,所述目标元件包括至少一个开口,其中,所述目标元件表示生成单元(15)适于生成包括至少一个环(41、42、43)的目标元件表示(48),所述至少一个环表示所述目标元件的至少一个开口在所述对象内的三维位置、三维取向以及所述目标元件的所述至少一个开口的大小,所述辅助装置的特征在于

-跟踪单元(17),其用于当所述插入元件被移动到所述目标元件时,跟踪所述插入元件在所述对象内的三维位置,其中,所跟踪的插入元件具有至少一个开口,以及

-显示器(18),其用于显示所述目标元件表示(48)的所述至少一个环和表示所述插入元件的所述至少一个开口的至少一个环。

2. 根据权利要求1所述的辅助装置,其中,所述辅助装置(2)还包括投影位置确定单元(19),所述投影位置确定单元用于确定投影到由所述目标元件表示(38、48)的环(32、34)定义中环平面(39、49)上的所述插入元件的至少部分的位置,其中,所述显示器(18)适于一起显示在所述环平面(39、49)内的所述插入元件的所述至少部分的所投影的位置以及所述环(32、34)。

3. 根据权利要求1所述的辅助装置,其中,所述目标元件包括管状元件,并且其中,所述目标元件表示生成单元(15)适于生成包括具有与所述目标元件的所述管状元件的三维位置、三维取向以及大小相对应的三维位置、三维取向以及大小的圆柱体(34)的目标元件表示(38)。

4. 根据权利要求1所述的辅助装置,其中,所述目标元件包括若干开口,其中,所述目标元件表示生成单元(15)适于生成包括表示所述目标元件的所述若干开口在所述对象内的三维位置、三维取向以及所述目标元件的所述开口的大小的若干环(41、42、43)的目标元件表示(48),其中,所跟踪的插入元件具有开口,其中,所述显示器(18)适于显示所述目标元件表示(48)的所述环和表示所述插入元件的所述开口的环。

5. 根据权利要求1所述的辅助装置,其中,所述辅助装置(2)还包括距离确定单元(20),所述距离确定单元用于基于所生成的目标元件表示(38、48)和所述插入元件的所跟踪的位置来确定在所述目标元件与所述插入元件之间的距离,其中,所述显示器(18)适于显示所确定的距离。

6. 根据权利要求1所述的辅助装置,其中,所述跟踪单元(17)适于也跟踪所述插入元件在所述对象内的取向,其中,所述辅助装置(2)还包括取向确定单元(21),所述取向确定单元用于基于所生成的目标元件表示(38、48)和所述插入元件的所跟踪的取向来确定所述插入元件相对于所述目标元件的取向,其中,所述显示器(18)适于显示所确定的取向。

7. 根据权利要求1所述的辅助装置,其中,所述辅助装置(2)包括对象图像提供单元(3),所述对象图像提供单元用于提供示出所述对象的至少部分的对象图像,其中,所述显示器(18)适于在所述对象图像上显示所述目标元件表示和所述插入元件的所跟踪的位置。

8. 根据权利要求7所述的辅助装置,其中,所述跟踪单元(17)适于也跟踪所述插入元件

的所述取向,并且其中,所述对象图像提供单元(3)适于提供所述对象图像,使得所述对象图像的图像采集方向取决于所述插入元件的所跟踪的取向。

9.根据权利要求1所述的辅助装置,其中,

-所述目标元件图像提供单元(14)适于提供所述目标元件的实况图像作为所述目标元件图像,

-所述目标元件表示生成单元(15)适于基于所述目标元件的所述实况图像来生成表示所述目标元件在所述对象内的实际三维位置和三维取向以及所述目标元件的大小的实况目标元件表示,并且

-所述显示器(18)适于显示所述实况目标元件表示和所述插入元件的所跟踪的位置。

10.根据权利要求1所述的辅助装置,其中,所述辅助装置(2)还包括移动区提供单元(23),所述移动区提供单元用于提供所述对象内的区,所述插入元件应当仅仅在所述区内被移动,其中,所述显示器(18)适于也显示移动区。

11.根据权利要求1所述的辅助装置,其中,所述跟踪单元(17)适于通过使用光学形状感测来跟踪所述插入元件的所述三维位置。

12.一种用于将插入元件引入到对象中的介入系统,所述介入系统(1)包括:

-所述插入元件(11),以及

-根据权利要求1所述的辅助装置(2)。

13.一种用于显示目标元件表示和插入元件的方法,所述方法包括:

-通过目标元件图像提供单元(14)提供示出目标元件的目标元件图像,

-通过目标元件表示生成单元(15)基于所述目标元件图像来生成表示所述目标元件在对象内的三维位置、三维取向以及所述目标元件的大小的所述目标元件表示(38、48),其中,所述目标元件包括至少一个开口,其中,所述目标元件表示生成单元(15)生成包括至少一个环(41、42、43)的目标元件表示(48),所述至少一个环表示所述目标元件的所述至少一个开口在所述对象内的三维位置、三维取向以及所述目标元件的所述至少一个开口的大小,所述方法的特征在于

-通过跟踪单元(17)跟踪要被移动到所述目标元件的所述插入元件在所述对象内的三维位置,其中,所跟踪的插入元件具有至少一个开口,并且

-通过显示器(18)显示所述目标元件表示(48)的所述至少一个环和表示所述插入元件的所述至少一个开口的至少一个环。

14.一种计算机可读介质,其上存储了用于在将对象内的插入元件移动到目标元件中辅助用户的辅助计算机程序,其特征在于所述辅助计算机程序包括程序代码模块,当所述辅助计算机程序在控制根据权利要求1所述的辅助装置的计算机上运行时,所述程序代码模块用于令所述辅助装置执行根据权利要求13所述的方法的步骤。

用于在介入流程期间辅助用户的辅助装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于在将要被插入到对象中的插入元件移动到对象内的目标元件中辅助用户的辅助装置、辅助方法和辅助计算机程序。本发明还涉及用于将插入元件引入到对象中的包括辅助装置的介入系统。

背景技术

[0002] WO 2008/071014 A1公开了一种用于对髓内钉进行计算机辅助远端锁定的方法。建立具有远端锁定孔的髓内钉的远端部分的虚拟几何表示,并且通过放射镜单元采集第一医学图像和第二医学图像,其中,两幅图像都示出具有远端锁定孔的远端部分,并且其中,已经在不同采集方向上采集了所述图像。通过使用图像和虚拟几何表示来计算远端部分的纵轴的位置和远端锁定孔的轴的位置。所计算的位置信息由外部引导单元使用以用于在骨骼中进行钻孔,该孔与远端锁定孔对齐。

[0003] US 2006/0079745 A1公开了一种导航系统,其用于在对象内部署医学设备,并且用于增强用于查看医学设备的投影定位和移动的解剖特征以及以及在操作区域中的各种解剖特征和其他空间标记的投影定位的显示图像。以这样的方式扩大X-射线成像系统的显示,使得医师能够借助于对单个平面X-射线显示的使用更容易地被取向在三维中。使用相关联的成像参数和投影几何结构能够获得在对象身体内的点和几何形状到已知成像平面上的投影。

[0004] US 2005/0107688 A1公开了一种用于将支架递送到患者身体的内腔内的选定位置的系统,其中,所述支架被附接到导管。所述系统包括用户接口和医学定位系统,其中,所述用户接口用于接收指示选定位置的位置输入,医学定位系统用于确定在内腔内的支架的当前位置。当导管在内腔内被移动时,处理器将表示支架的当前位置的支架表示和表示位置输入的标记表示叠加在内腔的图像上。

[0005] US 2011/0261180 A1公开了一种用于执行关于患者的医学流程的系统,其中,所述系统包括定义相对于患者的视场的成像头部。所述成像头部包括射频发射器和射频接收器,其中,射频发射器发射在视场中的信号,射频接收器基于在视场中的材料的电性质来接收反射的信号。控制模块基于由射频接收器接收到的反射的信号来确定在视场内的材料的边界的定位,该定位被示出在显示器上。

[0006] 一般地,在微创介入期间,采集并显示x-射线投影图像以允许医师确定如导丝的插入元件的位置和如人内的血管开口的目标元件的位置。投影图像是二维图像,其不提供足够的信息以允许医师精确地确定插入元件和人内的目标元件的位置。因此,医师必须例如采集在不同采集方向上的投影图像以更准确地确定这些位置。这导致被施加到人的相对高的辐射剂量并且花费相当长的时间。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种用于在将要被插入到对象中的插入元件移动到所述对

象内的目标元件中辅助用户的辅助装置、辅助方法和辅助计算机程序,其允许用户更准确地且更快地将所述插入元件移动到所述对象内的所述目标元件。

[0008] 在本发明的第一方面中,提出了一种用于在将要被插入到对象中的插入元件移动到所述对象内的目标元件中辅助用户的辅助装置,其中,所述辅助装置包括:

[0009] -目标元件图像提供单元,其用于提供示出所述目标元件的目标元件图像,

[0010] -目标元件表示生成单元,其用于基于所述目标元件图像来生成表示所述目标元件在所述对象内的三维位置和三维取向以及所述目标元件的大小的目标元件表示,其中,所述目标元件包括至少一个开口,其中,所述目标元件表示生成单元适于生成包括至少一个环的目标元件表示,所述至少一个环表示所述目标元件的至少开口在所述对象内的三维位置、三维取向以及所述目标元件的所述至少开口的大小,

[0011] -跟踪单元,其用于当所述插入元件被移动到所述目标元件时跟踪所述对象内的所述插入元件的三维位置,其中,所跟踪的插入元件具有至少一个开口,以及

[0012] -显示器,其用于显示所述目标元件表示的所述至少一个环和表示所述插入元件的所述至少一个开口的至少一个环。

[0013] 由于所述目标元件表示是基于所述目标元件图像来生成的,所以使得所述目标元件表示表示所述目标元件在所述对象内的三维位置和三维取向以及所述目标元件的大小,其中,当所述插入元件被移动到所述目标元件时,所述跟踪单元跟踪所述插入元件在所述对象内的三维位置,并且其中,所述显示器显示该目标元件表示和所述插入元件的所跟踪的位置,当所述插入元件被移动到所述目标元件时,所述目标元件相对于所述插入元件的实际位置的三维位置和三维取向被提供给用户,这允许用户更准确且更快地将所述插入元件移动到所述目标元件。

[0014] 所述跟踪单元优选地适于当所述插入元件被移动到所述目标元件时实时跟踪所述插入元件在所述对象内的三维位置。所述显示器优选地适于显示表示所述目标元件在所述对象内的三维位置和三维取向以及所述目标元件在二维表面上的大小的所述目标元件表示。例如,所述显示器能够适于模拟所述目标元件表示在所述二维表面上的投影以在所述二维表面上显示所述目标元件表示。此外,所述插入元件的三维位置可以被虚拟地投影在所述二维表面上,以便在所述显示器上尤其是实时地示出在所述目标元件与所述插入元件之间的空间关系。

[0015] 所述目标元件图像提供单元能够适于提供三维计算机断层摄影图像、磁共振图像、如正电子发射断层摄影图像或单光子发射计算机断层摄影图像的核图像、超声图像等作为所述目标元件图像。然而,所述目标元件图像提供单元也能够适于提供两幅或更多幅二维图像,尤其是,两幅或更多幅二维投影图像,作为所述目标元件图像,其中,所述目标元件表示生成单元能够适于基于两幅或更多幅二维目标元件图像来生成所述目标元件表示。所述对象优选是生物,如人或动物,其中,所述目标元件优选是生物的内部部分,如血管,尤其是血管的开口。所述插入元件可以是介入设备,如针或导管。所述插入元件也能够是另一介入元件,如移植物,例如,支架。

[0016] 所述目标元件图像提供单元能够是存储单元,在所述存储单元中已经存储了目标元件图像,并且从所述存储单元能够检索所述目标元件图像以用于提供所述目标元件图像。所述目标元件图像提供单元也能够是接收单元,所述接收单元用于从如生成所述目标

元件图像的成像模式的另一单元接收所述目标元件图像。此外,所述目标元件图像提供单元能够是生成所述目标元件图像的所述成像模式。

[0017] 所述目标元件表示生成单元优选适于分割在所提供的目标元件图像内的所述目标元件以用于生成所述目标元件表示。所述目标元件表示生成单元能够适于分割整个目标元件或仅仅目标元件的部分以用于生成目标元件表示。例如,如果所述目标元件包括开口,所述目标元件表示生成单元能够适于分割仅仅所述开口的边缘并且适于提供具有与经分割的开口的三维位置、三维取向以及大小相对应的三维位置、三维取向和大小的环形目标元件表示。在实施例中,一个或若干目标元件图像示出肾动脉的门口,并且环的大小、位置和取向可以被设置使得环与肾动脉的门口相对应,以便生成所述目标元件表示。因此,环的形状取决于开口的形状。例如,环可以是椭圆形、圆形或以另一方式被成形。对环的该显示和插入元件的所跟踪的位置通过移动插入元件非常有效地辅助用户将插入元件移动通过目标元件的开口,使得插入元件的所显示的跟踪位置穿透所显示的环。所述目标元件表示生成单元也可以适于生成包括指示具有与目标元件的开口的三维位置、三维取向以及大小相对应的三维位置、三维取向以及大小的环的中心的指示的目标元件表示。

[0018] 所述辅助装置还可以包括投影位置确定单元,所述投影位置确定单元用于确定投影到由所述目标元件表示的环定义的环平面上的插入元件的至少部分的位置,其中,所述显示器适于一起显示在所述环平面内的所述插入元件的所述至少部分的投影位置以及所述环。例如,插入元件的端部的位置可以被投影在环平面上。这向用户示出插入元件实际上如何相对于目标元件的开口靠近中心地被布置,这允许用户例如通过将插入元件在对象内移动来校正插入元件相对于目标元件的开口的的位置,使得在显示器上显示的插入元件的投影位置更靠近中心地被定位在所显示的环内。如果插入元件的部分已经被定位在环内,则该部件的位置可以被认为是投影位置,使得其能够指示该部件如何靠近中心地被定位在环内。

[0019] 所述目标元件优选地包括管状元素,其中,所述目标元件表示生成单元适于生成包括具有与所述目标元件的所述管状元件的三维位置、三维取向以及大小相对应的三维位置、三维取向以及大小的圆柱体的目标元件表示。这还允许向用户提供关于目标元件或目标元件的部分的长度的信息,这可以进一步改进在相对于目标元件对插入元件进行定位时对用户的辅助。

[0020] 在实施例中,所述目标元件包括若干开口,其中,所述目标元件表示生成单元适于生成包括表示所述目标元件的所述若干开口在所述对象内的三维位置、三维取向以及所述目标元件的所述开口的大小的若干环的目标元件表示,其中,所跟踪的插入元件也具有开口,并且其中,所述显示器适于显示所述目标元件表示的环和表示所述插入元件的开口的环。因此用户仅仅需要移动插入元件使得在所述显示器上表示所述插入元件的开口的环与所述目标元件表示的环相匹配,以便准确地将所述插入元件定位在所述目标元件内。在该范例中,所述插入元件优选是具有开口的支架,其应当被定位在血管内,其也具有开口,使得支架的开口与血管的开口相匹配。

[0021] 所述辅助装置还可以包括距离确定单元,所述距离确定单元用于基于所生成的目标元件表示和所述插入元件的所跟踪的位置来确定在所述目标元件与所述插入元件之间的距离,其中,所述显示器适于显示所确定的距离。此外,所述跟踪单元还可以适于跟踪所

述插入元件的在所述对象内的取向,其中,所述辅助装置还可以包括取向确定单元,所述取向确定单元用于基于所生成的目标元件表示和所述插入元件的所跟踪的取向来确定所述插入元件相对于所述目标元件的取向,其中,所述显示器适于显示所确定的取向。显示所述插入元件相对于所述目标元件的距离和/或所述插入元件相对于所述目标元件的取向向用户提供另外的信息,这可以允许用户甚至更快和/或甚至更准确地将所述插入元件相对于所述目标元件定位。

[0022] 在优选实施例中,所述辅助装置包括对象图像提供单元,所述对象图像提供单元用于提供示出所述对象的至少部分的对象图像,其中,所述显示器适于在所述对象图像上显示所述目标元件表示和所述插入元件的所跟踪的位置,即,所述显示器可以适于在所述对象图像上显示所述目标元件表示的三维位置和三维取向以及所述目标元件表示的大小。具体地,所述对象图像提供单元可以适于提供所述对象的预采集图像和/或实际图像作为所述对象图像。在实施例中,所跟踪的位置是所述插入元件的端部的位置。其可以被显示为在所述对象图像上的简化图标,所述对象图像可以是如二维x-射线荧光透视图像的二维实时图像。

[0023] 所述对象图像提供单元可以适于提供与不同图像采集方向相对应的若干对象图像,其中,所述显示器可以适于在所述若干对象图像上显示所述目标元件表示和所述插入元件的所跟踪的位置。例如,所述对象图像提供单元可以适于提供若干二维对象图像,尤其是两幅二维对象图像,其中,所述显示器可以适于在所述若干二维对象图像上显示所述目标元件表示和所述插入元件的所跟踪的位置。如果两幅对象图像被提供,则它们优选地与垂直于彼此的采集方向相对应。在对象图像上显示所述目标元件表示和所述插入元件的所跟踪的位置向用户提供另外的帮助信息,尤其是在所述对象图像是解剖图像的情况下提供解剖信息,这能够允许用户甚至更快和/或甚至更准确地将所述插入元件相对于所述目标元件定位。

[0024] 在实施例中,所述跟踪单元还适于跟踪所述插入元件的取向,其中,所述对象图像提供单元适于提供所述对象图像,使得所述对象图像的图像采集方向取决于所述插入元件的所跟踪的取向。例如,所述对象图像提供单元能够包括在所述插入元件相对于所述目标元件的取向与采集方向之间的分配,其中,所述对象图像提供单元能够适于基于所述插入元件相对于所述目标元件的实际的所跟踪的取向和所存储的分配来选择用于提供所述对象图像的所述图像采集方向。这些分配能够被预定义,使得对象图像总是在所述图像采集方向上被显示,其被优化以便在将所述插入元件相对于所述目标元件定位中辅助用户。

[0025] 所述对象图像提供单元和所述目标元件图像提供单元能够被集成,即,相同的单元能够提供所述目标元件图像和所述对象图像。此外,所述对象图像能够是所述目标元件图像,即所述目标元件表示能够基于所述对象图像来生成,并且然后所述目标元件表示能够与所述插入元件的所跟踪的位置一起被示出在所述对象图像上。

[0026] 在实施例中,所述目标元件图像提供单元适于提供所述目标元件的实况图像作为所述目标元件图像,所述目标元件表示生成单元适于基于实况目标元件图像来生成表示所述目标元件在所述对象内的实际三维位置和三维取向以及所述目标元件的大小的实况目标元件表示,并且所述显示器适于显示所述实况目标元件表示和所述插入元件的所跟踪的位置。这允许用户快速且准确地接近所述目标元件,即使在所述目标元件在插入流程期间

移动的情况下。

[0027] 所述辅助装置还可以包括移动区提供单元,所述移动区提供单元用于提供所述对象内的区,所述插入元件应当仅仅在所述区内被移动,其中,所述显示器还适于显示移动区。所述移动区提供单元能够适于提供存储的移动区,所述存储的移动区在插入所述插入元件之前已经被确定,或者所述移动区提供单元能够适于确定所述移动区。所述移动区能够被认为是安全区,所述插入元件应当仅仅在所述安全区被移动。例如,所述移动区能够是环形或管状的,例如圆柱体或形成曲线管,其中,所述移动区可以被布置在血管内并且所述移动区的尺寸被设置使得在所述插入元件保持在所述移动区内的情况下所述插入元件不会触碰所述血管的内壁。所述移动区能够通过在对对象图像中和/或目标元件图像中分割对象内的元件并且通过定义围绕经分割的元件的禁止区域来确定,所述禁止区域不应当被所述插入元件进入。所述移动区能够帮助用户避免例如切开。

[0028] 所述跟踪单元优选适于通过使用光学形状感测来跟踪所述插入元件的位置。例如,当所述插入元件被移动到所述目标元件时,光学形状感测能够被用于提供对所述插入元件的四维跟踪。该跟踪能够以对用户而言相对简单的方式来执行。例如,不需要用于跟踪所述插入元件在所述对象内的位置的另外的外部场(如电磁场)、另外的辐射(如另外的x-射线辐射)、等等。

[0029] 在本发明的另一方面中,提出了一种用于将插入元件引入到对象中的介入系统,其中,所述介入系统包括所述插入元件和根据权利要求1所述的所述辅助装置。

[0030] 在本发明的另一方面中,提出了一种用于在将对象内的插入元件移动到目标元件中辅助用户的辅助方法,其中,所述辅助方法包括:

[0031] -通过目标元件图像提供单元提供示出所述目标元件的目标元件图像,

[0032] -通过目标元件表示生成单元基于所述目标元件图像来生成表示所述目标元件在所述对象内的三维位置、三维取向和所述目标元件的大小的目标元件表示,其中,所述目标元件包括至少一个开口,其中,所述目标元件表示生成单元生成包括至少一个环的目标元件表示,所述至少一个环表示所述目标元件的所述至少一个开口在所述对象内的三维位置、三维取向以及所述目标元件的所述至少一个开口的大小,

[0033] -当所述插入元件被移动到所述目标元件时,通过跟踪单元跟踪所述插入元件在所述对象内的三维位置,其中,所跟踪的插入元件具有至少一个开口,并且

[0034] -通过显示器显示所述目标元件表示的所述至少一个环和表示所述插入元件的所述至少一个开口的至少一个环。

[0035] 在本发明的另一方面中,提出了一种用于在将对象内的插入元件移动到目标元件中辅助用户的辅助计算机程序,其中,所述辅助计算机程序包括程序代码模块,当所述辅助计算机程序在控制根据权利要求1所述的辅助装置的计算机上运行时,所述程序代码模块用于令所述辅助装置执行根据权利要求13所述的辅助方法的步骤。

[0036] 应当理解,根据权利要求1所述的辅助装置、根据权利要求12所述的介入系统、根据权利要求13所述的辅助方法以及根据权利要求14所述的辅助计算机程序具有尤其是如从属权利要求所述的相似和/或相同的优选实施例。

[0037] 应当理解,本发明的优选实施例也能够是从属权利要求与各个独立权利要求的任何组合。

[0038] 本发明的这些和其他方面将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以阐述。

附图说明

[0039] 在附图中：

[0040] 图1示意性且示范性地示出了用于将插入元件引入到人中的介入系统的实施例，

[0041] 图2示意性且示范性地示出了要被示出在介入系统的显示器上的具有目标元件的表示和插入元件的表示的两幅对象图像，

[0042] 图3和图4示意性且示范性地示出了插入元件的部分相对于目标元件表示的环的位置，

[0043] 图5示意性且示范性地示出了插入元件的实施例，

[0044] 图6示意性且示范性地示出了要被示出在介入系统的显示器上的具有目标元件的表示和插入元件的表示的对象图像，

[0045] 图7和图8示意性且示范性地示出了要被示出在介入系统的显示器上的指示在目标元件与插入元件之间的距离的指示，

[0046] 图9示意性且示范性地示出了要被示出在介入系统的显示器上的用于指示插入元件相对于目标元件的取向的指示，

[0047] 图10示意性且示范性地示出了在血管结构内的腔内移植物，其中，腔内移植物通过使用导管进行插管，

[0048] 图11示意性且示范性地示出了要被示出在介入系统的显示器上的具有目标元件和插入元件的表示的对象图像，

[0049] 图12示意性且示范性地示出了要被示出在介入系统的显示器上的用于指示插入元件的环相对于目标元件的位置的指示，

[0050] 图13示意性且示范性地示出了具有目标元件的表示和插入元件的表示并且具有其中插入元件的端部被放大的放大视图的对象图像，以及

[0051] 图14示出了示范性地图示了用于在将人内的插入元件移动到目标元件中辅助用户的辅助方法的实施例的流程图。

具体实施方式

[0052] 图1示意性且示范性地示出了用于将插入元件引入到人中的介入系统的实施例。在该实施例中，插入元件是要被插入到躺在如台的支撑装置10上的人8的心脏9中的导管11。如医师的用户能够通过使用处置单元16来导航人8内的导管11。处置单元16可以允许用户直接操纵导管11或经由操纵杆、图形用户界面或另一装置操纵导管11。

[0053] 介入系统1包括用于在将导管11移动到入8内的目标元件中辅助用户的辅助装置2。辅助装置2包括计算设备13，所述计算设备具有目标元件图像提供单元14和目标元件表示生成单元15，其中，所述目标元件图像提供单元用于提供示出目标元件的三维目标元件图像，所述目标元件表示生成单元用于基于目标元件图像来生成表示在所述目标元件在所述对象内的三维位置和三维取向以及所述目标元件的大小的目标元件表示。在该实施例中，目标元件图像提供单元14是存储单元，在所述存储单元中，示出目标元件的三维计算机

断层摄影图像被存储为三维目标元件图像,并且目标元件表示生成单元15适于通过在所提供的三维计算机断层摄影图像中分割目标元件来生成目标元件表示。

[0054] 辅助装置2还包括跟踪单元17,所述跟踪单元用于跟踪插入元件11在人8内的位置。在该实施例中,跟踪单元17适于通过使用光学形状感测来跟踪插入元件11的位置。因此,插入元件11包括光纤,所述光纤适于通过光学形状感测来允许跟踪单元17确定插入元件11在人8内的位置。光学形状感测可以根据在US 7,772,541 B2中的描述或根据另一已知光学形状感测技术来执行。

[0055] 辅助装置2还包括用于提供对象图像的对象图像提供单元3,在该实施例中,所述对象图像是包括目标元件的人8的至少部分的实际图像。在该实施例中,对象图像提供单元3是包括用于发射贯穿人8的x-射线6的x-射线管5的C-臂荧光透视设备。荧光透视设备3还包括用于探测在已经贯穿人8之后的x-射线6的x-射线探测器4。x-射线管5和x-射线探测器4被安装在C-臂7上,所述C-臂能够相对于支撑装置10并且因此相对于人8移动,以便允许对象图像提供单元3在不同采集方向上采集实际投影图像。C-臂7、x-射线管5和x-射线探测器4由控制单元12控制,所述控制单元还适于基于从x-射线探测器4接收到的探测值来产生实际图像。所产生的实际图像是二维投影图像。

[0056] 辅助装置2还包括输入单元22和显示器18,其中,所述输入单元用于允许用户输入如用于启动辅助流程的启动命令的命令或用于停止辅助流程的停止命令。输入单元22可以是键盘、计算机鼠标、触摸屏等。显示器18适于在采集到的实际图像上,在该实施例中即在采集到的二维x-射线荧光透视投影图像上显示目标元件表示和插入元件11的所跟踪的位置。

[0057] 在实施例中,目标元件包括管状元件和开口,即目标元件是具有开口的管状元件,或者目标元件是除了其他元件还包括管状元件和开口的较大部件,其中,开口可以是管状元件的开口或目标元件的另一元件的开口。例如,目标元件可以包括具有开口的血管。然后,目标元件表示生成单元15能够适于生成包括具有与开口的三维位置、三维旋转以及大小相对应的三维位置、三维旋转以及大小的环的目标元件表示。例如,目标元件可以包括肾动脉的门口,并且目标元件表示生成单元15可以适于生成环,所述环的大小、位置和取向被设置使得其与肾动脉的门口相对应。目标元件表示生成单元15也可以适于生成包括具有与目标元件的管状元件的三维位置、三维取向以及大小相对应的三维位置、三维取向以及大小的圆柱体的目标元件表示。此外,目标元件表示生成单元15可以适于生成包括指示具有与目标元件的开口的三维位置、三维取向以及大小相对应的三维位置、三维取向以及大小的环的中心的指示的目标元件表示。

[0058] 目标元件也可以包括若干开口,其中,在这种情况下,所述目标元件表示生成单元15可以适于生成包括表示目标元件的若干开口在人8内的三维位置、三维取向和目标元件的开口的的大小的若干环的目标元件表示。

[0059] 显示器18适于在人8的各自的实际图像上显示各自的目标元件表示和插入元件的各自的所跟踪的位置。在实际图像上显示至少目标元件表示,使得目标元件表示的该显示与目标元件表示的三维位置、三维取向以及大小相对应,以便允许用户从在实际图像上对目标元件表示的显示中抓住该三维信息。该显示被执行使得用户能够在实际图像上看到目标元件表示相对于插入元件的三维位置、三维取向以及大小,在该范例中所述实际图像是

对象图像。例如,显示器18能够适于考虑用于生成对象图像的图像采集几何结构将所确定的目标元件表示虚拟地投影到对象图像上。此外,插入元件的所跟踪的三维位置能够以这种方式被投影到二维对象图像上,以便在对象图像上对在目标元件与插入元件之间的三维空间关系进行可视化。

[0060] 下面将参考图2、6、11和13进一步图示在各自的实际图像上对目标元件表示和插入元件的所跟踪的位置的显示。

[0061] 对象图像提供单元3能够适于在至少两个图像采集方向上采集二维对象图像,所述至少两个图像采集方向可以垂直于彼此。在图2中示范性且示意性地示出了这样的两幅对象图像30、31。在图2中,目标元件表示38包括两个环32、33和圆柱体34。其中,在左侧对象图像30上也显示圆柱体34,并且在右侧对象图像31上仅仅显示两个环32、34,因为右侧对象图像31的采集方向平行于圆柱体34的纵轴。此外,在对象图像30、31中通过线35指示如由光学形状感测确定的插入元件的所跟踪的位置。在该范例中,两幅对象图像30、31能够是预采集对象图像,或者一幅对象图像能够是预采集对象图像并且另一对象图像能够是实际实况对象图像。两幅对象图像30、31与目标元件表示和插入元件的三维位置一起能够被认为形成虚拟双平面视图,在所述虚拟双平面视图中,插入元件的位置,尤其是线35,能够与目标元件表示一起同时被示出在两幅对象图像上的三维实况视图中。在该虚拟概念中,一个单平面投影系统,即单平面对象图像提供单元3能够采集,例如两幅投影图像,其中,由所述系统提供的视图能够类似于如真实物理双平面C-臂系统的双平面系统的视图。

[0062] 辅助装置2还包括投影位置确定单元19,所述投影位置确定单元用于确定投影到由各自的环32、34定义的环平面上的插入元件的位置,其中,如在图3和4中示意性且示范性地图示的,显示器18还适于一起显示在环平面39、49内的插入元件的投影位置以及环32、34。在这些附图中,分别通过十字形36和37指示投影位置。如果插入元件的端部还没有通过各自的环32、34,则插入元件的投影位置优选是插入元件的端部的投影位置。如在图2中示意性且示范性地图示出的如果插入元件的端部已经通过各自的环32、34,在图3和图4中通过十字形36、37示出的投影位置是如由光学形状感测确定的在各自的环平面39、49中的插入元件的相应部分的位置。十字形36、37能够被认为是十字准线,其在将插入元件导航通过目标元件中进一步辅助用户。

[0063] 在实施例中,目标元件可以是具有若干侧开口的血管,并且插入元件可以是具有对应的侧开口的支架,其中,支架应当通过使用例如导管11被定位在血管内,使得支架的开口与血管的开口相匹配。图5示意性和示范性地图示了具有开口84、85和86的支架87。图6示意性和示范性地图示了具有表示血管的三个开口的三个环41、42、43和在对象图像40上指示如由光学形状感测确定的支架的开口的位置的三个环44、45、46的目标元件表示48。具体而言,能够根据示出支架87的x-射线投影图像来确定支架87的开口84、85和86的尺寸和这些开口84、85和86相对于支架87的取向和位置,所述x-射线投影图像可以由对象图像提供单元3,即由上述x-射线C-臂系统提供。具体而言,能够根据两幅或更多幅x-射线投影图像来手动地或自动地提取支架的开口的特征,所述两幅或更多幅x-射线投影图像与不同图像采集方向相对应并且所述两幅或更多幅x-射线投影图像示出具有开口84、85和86的支架87,其中,这些提取的特征能够被用于确定环84、85和86的大小和环84、85和86的相对于支架87的三维位置和取向的三维位置和三维取向,使得能够基于这些空间关系和支架87的所

跟踪的三维位置和三维取向来确定环84、85和86的三维位置和三维取向。例如,所提取的特征可以是围绕相应开口的标记,可以通过使用例如如在W02005104951A1中描述的支架增强算法提取,尤其是自动地提取所述标记,其中,这些标记之后可以被用于确定开口84、85和86的尺寸和开口84、85和86相对于支架的三维位置和三维取向的取向和位置。能够在显示器18上示出这些环84、85和86的得到的三维表示。当用户移动人内的支架时,如通过光学形状感测确定的环44、45、46在显示器18上相应地被移动,使得在用户移动支架使得环44、45、46与在显示器18上的环41、42、43相匹配的情况下用户能够正确地定位支架87。

[0064] 辅助装置2还包括距离确定单元20,所述距离确定单元用于基于所生成的目标元件表示48和插入元件87的所跟踪的位置来确定在目标元件与插入元件之间的距离,其中,显示器18适于也显示所确定的距离。这在图7和图8中被图示。在图7中示出了线52,其象征在支架87的期望位置与支架87的实际位置之间的零距离,并且具有端部53的条51指示到支架的期望最终位置的距离和支架的要求的移动方向。在该范例中,条51的端部53指示前向移动方向。如果支架87已经被移动太远,如在图8中示意性和示范性示出的这可以被指示,其中条50的端部54指向与在图7中条51的端部53指向的方向相反的方向。如在图7和图8中示出的,除了图示到支架87的最终期望位置的距离,在显示器18上也可以明确地显示距离,即其可以显示在支架87的实际位置与支架87的期望最终位置之间的距离是,例如+2mm或-3mm。

[0065] 跟踪单元17优选也适于跟踪插入元件在人8内的取向,并且辅助装置2优选还包括取向确定单元21,所述取向确定单元用于基于所生成的目标元件表示和插入元件的所跟踪的取向来确定插入元件相对于目标元件的取向,其中,显示器18可以适于也显示所确定的取向。例如,参考图5和图6,取向确定单元21可以确定在支架87的圆周方向上的支架87的开口84、85、86相对于目标元件表示的开口41、42、43的位置的取向。如在图9中示意性和示范性示出的,在显示器18上可以指示该取向。在图9中,圆形60内的三角形61指示支架的正确期望旋转位置,并且三角形62指示支架的实际旋转位置,即在支架87的圆周方向上的开口44、45、46的实际旋转位置。如果用户修改支架87的该旋转位置,则这将通过三角形62的对应旋转移动来直接示出。以这种方式用户能够旋转支架87,使得通过使用如在图9中图示的对旋转位置的显示来使所述支架的旋转位置与最终期望旋转位置相匹配。

[0066] 因此,用户能够启动将由虚拟环44、45和46表示的腔内移植物87推到在图6中示意性和示范性示出的位置,以便将腔内移植物87缓慢移动到在图6中由环41、42和43示意性和示范性指示的位置和取向,其表示腔内移植物87的期望最终位置和取向。如果环44、45和46与环41、42和43相匹配,则这向用户指示原始腔内移植物开口84、85、86与血管口相匹配。应当指出,图6仅仅是用于图示显示目标元件表示48和插入元件的所跟踪的位置44、45、46的概念的示意图,所述插入元件在该范例中是腔内移植物,即,例如在实际应用中,环可以具有不同大小。

[0067] 在实施例,如能够由光学形状感测跟踪(其也可以被称为光学形状感测成像)观察到的,当支架接近目标元件时,平移参数和旋转参数可以备选地或额外地通过使用单值分解算法来获得,其中,通过光学形状感测跟踪的支架的位置能够被用作初始化或被用作对单值分解算法的解空间的约束。可以由距离确定单元和/或取向确定单元执行的单值分解算法可以被应用到第一点集和第二点集,其中,所述第一点集定义血管的开口的位置,尤

其是定义围绕血管的开口的标记的位置,所述位置可以从目标元件图像中获得,所述第二点集定义支架的开口的标记的位置,尤其是定义围绕支架的开口的标记的位置,所述位置可以从如实况x-射线投影图像的实况图像中获得。对单值分解算法的该应用的结果是提供平移信息和旋转信息的4x4矩阵,其指示用于生成在血管的开口与支架的开口之间的最佳匹配所要求的支架的剩余平移和旋转。尤其如在图7至图9中图示的,在显示器上可以实时计算出并示出该剩余平移和旋转。

[0068] 在图6中,所提供的对象图像是三维分割的血管图像。然而,在其他实施例中,在其上显示目标元件表示和所跟踪的位置,例如对应的环的对象图像能够是另一类型的图像,如实时二维投影图像、三维计算机断层摄影图像的二维横截面、由对对象的图像进行虚拟前向投影确定的虚拟二维投影图像、等等,所述对象可以是对象的模型。此外,对象图像可以是在介入流程之前或在介入流程期间已经采集的图像。另外,可以在如与不同图像采集方向相对应的不同二维投影图像的若干对象图像上同时显示目标元件和所跟踪的位置,即例如,对应的环。

[0069] 辅助装置2还包括移动区提供单元23,所述移动区提供单元用于提供对象内的区,所述插入元件应当仅仅在所述区内移动,其中,显示器18适于也显示移动区。在该实施例中,移动区是安全区,其中,插入元件应当被导航使得其保持在安全区内。移动区提供单元23能够适于提供已经存储的移动区,或者所述移动区提供单元能够适于取决于例如目标元件图像和/或对象图像而确定移动区。具体而言,在目标元件图像或对象图像中可视的元件能够被分割,并且移动区能够被确定,使得从移动区中排除经分割的元件和围绕经分割的元件的区域。例如,分割元件可以是内血管壁,并且移动区可以被确定,使得其被布置在血管内并且具有到内血管壁的一定距离,以便当被移动到目标元件时,避免沿着整个插入元件对壁的触摸。这能够减少不想要的切开的可能性。

[0070] 图10示意性和示范性地图示了在血管结构70内的腔内移植物71的对侧肢体的插管。在该范例中,目标元件73是围绕腔内移植物71的肢体75的开口72的环。图11示意性和示范性地示出了目标元件表示76,所述目标元件表示是被显示在实际图像77上的环,所述环的三维位置、三维取向以及大小与围绕腔内移植物71的肢体75的开口的环73的三维位置、三维取向以及大小相对应。此外,在实际图像77上示出了指示导管74的线75。图12示出了与由环73定义的环境平面78交叉的导管74的部分的位置,其中,在图12中由圆形79指示环,并且由十字形80指示环73内的导管74的部分的位置。

[0071] x-射线C-臂系统3能够适于提供与不同采集方向(尤其是垂直采集方向)相对应的对象图像。例如,其能够适于提供例如目标血管的左前斜图像、右前斜图像、颅骨图像和/或尾部图像。如果目标元件是目标血管,则x-射线C-臂系统3也能够适于提供示出目标血管的横截面视图对象图像。为了采集示出目标血管的横截面视图对象图像,在为由目标血管形成的管的“靶心”的取向中移动C-臂,其中,图像采集方向大体与目标血管的轴对齐。

[0072] 跟踪单元17优选也适于跟踪插入元件的取向,其中,对象图像提供单元3,即在该实施例中x-射线C-臂系统3适于提供对象图像,使得其采集方向取决于插入元件的所跟踪的取向。

[0073] 如果目标元件表示包括如图2中示出的两个环32、33的若干元件,对象图像提供单元2能够适于使得在插入元件接近第一环32时示出对象图像,这允许用户准确地对第一环

32进行插管,并且在插入元件已经贯穿第一环32并且接近第二环33时显示对象图像,这允许用户准确地对第二环33进行插管。例如,如果插入元件接近第一环32,则对象图像提供单元3能够提供具有大体垂直于由第一环32定义的环平面的采集方向的对象图像,并且如果插入元件接近第二环33,则对象图像提供单元3可以示出具有大体垂直于由第二环33定义的环平面的采集方向的对象图像。因此,C-臂能够跟随光学形状感测设备取向以最好地对第一环32进行插管,并且然后对测角进行自动重新定位以优化对第二环33的最佳插管,即C-臂和目标元件能够经由光学形状感测在空间和时间上同步。各自的采集方向对各自的光学形状感测取向的依赖性能够被预定义,尤其是根据用户的偏好由用户预定义。例如,依赖性可以被预定义,使得利用例如45°的角度的相应环平面包围采集方向。

[0074] 对象图像提供单元3可以适于提供单幅二维荧光透视图像、电影二维荧光透视图像、用于提供双平面视图的两幅二维荧光透视图像、多于两幅二维荧光透视图像、等等。然而,对象图像提供单元也可以适于提供实际三维图像,尤其是实况三维图像,其可以由超声成像单元提供。此外,代替提供实际图像,较旧的图像还可以被示出用于提供解剖情境,其中,在该较旧的图像上,可以示出目标元件表示和指示插入元件的指示。另外,也能够以另一方式提供解剖情境。例如,路线图能够与目标元件表示和用于提供解剖情境的插入元件的表示一起被显示。通过在人的三维图像中对血管结构进行分割可以提前确定路线图,所述人的三维图像可以是计算机断层摄影图像或磁共振图像。

[0075] 尽管在以上参考图1描述的实施例中,对象图像提供单元适于提供人8的x-射线荧光透视图像,其优选包括插入元件,尤其是插入元件的端部,对象图像提供单元也可以适于使用如超声成像单元的另一成像模式以用于提供实际图像。

[0076] 对象图像提供单元能够适于仅提供人的部分的实际图像,其包括插入元件的所跟踪的位置,尤其是插入元件的端部的所跟踪的位置。例如,以上参考图1描述的C-臂荧光透视系统的准直器能够适于将x-射线6聚焦到在包括插入元件的所跟踪的位置的人内的区域。给定插入元件的各自的所跟踪的位置能够自动地或手动地执行辐射到该区域的这种聚焦。自动反馈环路能够被实施,以便使得对象图像提供单元能够基于插入元件的所跟踪的位置来提供包括插入元件的区域的实际图像。辐射到该区域的这种聚焦能够减少被施加到人的x-射线辐射。如果在另一实施例中,代替或除了C-臂荧光透视系统,如计算机断层摄影系统、三维超声系统、磁共振成像系统等另一成像模式被用于提供对象图像,此外,除了这些成像模式,能够应用将成像聚焦到例如光学形状感测启用插入元件的端部或任何期望部分的概念。

[0077] 在实施例中,所述显示器适于显示实际图像的部分,其包括插入元件的所跟踪的位置,尤其是如在图13中示意性和示范性地示出的在放大视图中的插入元件的端部的所跟踪的位置。如在图13中能够看到的,能够在实际图像90上显示目标元件表示91和指示插入元件92的线,其中,在放大视图93中示出插入元件的端部,在该实施例中,所述插入元件是导管。

[0078] 在下文中,将参考在图14中示出的流程图示范性地描述一种用于在将对象内的插入元件移动到目标元件中辅助用户的辅助方法的实施例。

[0079] 在步骤101中,通过目标元件图像提供单元14提供三维目标元件图像,其示出目标元件。在步骤102中,通过目标元件表示生成单元15基于目标元件图像来生成表示目标元件

在对象内的三维位置、三维取向以及目标元件的大小的目标元件表示。在步骤103中,跟踪单元17跟踪插入元件在对象内的位置,并且在步骤104中,通过显示器18示出目标元件表示和插入元件的所跟踪的位置。在步骤105中,确定是否满足终止准则,其中,如果未满足终止准则,则辅助方法以步骤103继续。否则,辅助方法在步骤106中结束。例如,终止准则可以是用户是否已经通过使用输入单元22将终止命令输入到系统中,或者插入元件是否已经到达目标元件。

[0080] 以上参考图1描述的系统能够适于确定三维环在图像上的位置和大小作为解剖结构的主要目标,即作为目标元件。例如,解剖结构的该主要目标可以是肾动脉的门口,其能够被表示为在精确位置并且在门口的测角的例如8mm直径的三维环。从患者的计算机断层摄影扫描中能够获得该位置和大小,患者的计算机断层摄影扫描可以被提供为目标元件图像并且其可以被分割。例如,经由荧光透视或光学形状感测,目标元件图像能够与实时图像,即实际对象图像配准。

[0081] 即,在上述实施例中,目标元件图像提供单元、目标图像提供单元、x-射线C-臂系统和跟踪单元相对于彼此被配准。能够以若干方式执行在这些不同部件之间的配准。例如,如果目标元件图像提供单元适于提供三维计算机断层摄影图像作为目标元件图像,并且如果目标图像提供单元适于提供两幅或更多幅二维x-射线投影图像作为对象图像,则目标元件图像提供单元和对象图像提供单元能够通过执行已知2D-3D配准相对于彼此被配准。如果对象图像提供单元适于提供介入内的计算机断层摄影图像,通过使用例如点匹配或体积匹配流程计算机断层摄影目标元件图像可以与计算机断层摄影对象图像被配准。此外,通过识别插入元件在对象图像中的位置并且还通过由跟踪单元确定该位置,跟踪单元能够与对象图像提供单元被配准。如果目标元件图像提供单元与对象图像提供单元被配准,则跟踪单元也与目标元件图像提供单元被配准。当将插入元件插入到这些血管中时,例如通过探测在目标元件图像中示出的某些血管的形状并且通过将这些形状与插入元件的所跟踪的形状相匹配,跟踪单元也能够直接与目标元件图像提供单元被配准。

[0082] 以上参考图1描述的辅助装置提供对例如作为在介入二维x-射线图像上的简单三维环的肾动脉进行插管相关的且有意义的信息。然后所跟踪的介入设备,即插入元件接近撞击目标元件,其中,所跟踪的介入设备的简化“图标”实况十字表示能够被显示为在环的内部会合。优选借助于光学形状感测来执行对介入设备的跟踪。三维环能够被扩大为圆柱体以提供关于靶向动脉的长度或深度的信息从而优化插管安全性并且适当地辅助例如血管成形术气囊或支架的大小调整。

[0083] 当能够利用成像器,即利用对象图像提供单元从两个或更多个视角,例如,在左前斜方向和右前斜方向上对解剖结构进行可视化时,辅助装置还能够适于实现虚拟双平面环境。简单x-射线图像的情境能够为医师提供他/她惯用的情境。介入设备的指示和目标元件表示中的一个或若干环优选在三维中重叠,并且存在于所有查看图像中,即存在于用于提供解剖情境的所有图像中。这绘制简单又直观且有力的环境来帮助医师与目标接合,由此减少尝试错误,节省时间并且减少不必要的辐射和对比。

[0084] 以上参考图1描述的辅助装置优选适于在血管内动脉瘤修复(EVAR)流程期间使用。

[0085] 所述辅助装置能够适于确定若干目标元件的若干目标元件表示,并且允许用户选

择目标元件表示中的一个或若干以在显示器上显示。例如,辅助装置能够适于提供下拉菜单以用于允许用户选择期望的目标元件表示。这可以允许用户仅仅聚焦在特定目标元件上,例如,在右肾动脉上,因为在显示器上仅仅可以示出针对该各自的目标元件所确定的目标元件表示并非针对其他目标元件所确定的其他目标元件表示,即,可以隐藏其他目标元件表示。

[0086] 尽管在以上描述的实施例中,目标元件图像提供单元适于提供若干二维目标元件图像或三维目标元件图像,但是在其他实施例中,目标元件图像提供单元也能够适于提供四维目标元件图像,即动态三维目标元件图像。例如,目标元件图像提供单元能够适于提供心脏和呼吸门控预采集三维图像作为四维目标元件图像,或者提供实况三维图像作为目标元件图像。在这些情况下,目标元件表示生成单元能够适于生成动态目标元件表示,其能够在显示器上任选地与插入元件的所跟踪的位置一起被示出在对象图像上以便提供特定解剖信息。对象图像提供单元也能够适于提供动态三维图像。

[0087] 尽管在以上描述的实施例中,目标元件图像提供单元适于提供相同成像模式的一幅或若干目标元件图像,但是在另一实施例中,目标元件图像提供单元可以适于提供来自不同成像模式的图像或来自混合成像模式的图像作为目标元件图像,其中,目标元件表示生成单元能够适于基于来自不同成像模式或混合成像模式的目标元件图像来生成目标元件表示。这些不同成像模式或混合成像模式可以包括x-射线投影成像、计算机断层摄影成像、磁共振成像、超声成像等中的至少两种,其中,各自的成像模式的各自的图像可以是二维图像、三维图像或四维图像。此外,对象图像提供单元能够适于提供来自不同成像模式或混合成像模式的若干对象图像,其中,在来自不同成像模式或混合成像模式的若干对象图像上可以显示目标元件表示和插入元件的所跟踪的位置。

[0088] 尽管在以上描述的实施例中,目标元件表示生成单元适于生成包括环的目标元件表示,但是在其他实施例中,目标元件表示生成单元可以适于生成包括如立方体、球体等的另一元件的目标元件表示,所述另一元件的尺寸、取向以及位置被设置使得其尺寸、取向以及位置与目标元件的尺寸、取向以及位置相对应,在这种情况下所述目标元件大体具有立方体、球体、等等的形状。

[0089] 尽管在以上描述的实施例中,插入元件是具有三个开口的支架,但是插入元件也能够是具有仅仅单个开口、具有两个开口或具有多于三个开口的支架。此外,插入元件也可以是另一元件,尤其是具有一个或多个开口的要被插入的另一元件。在实施例中,目标元件表示的单个环可以与表示如有孔支架的插入元件的单个开口的单个环一起被显示。

[0090] 通过研究附图、说明书和权利要求书,本领域技术人员在实践所主张的本发明时,能够理解并实现对所公开实施例的其他变型。

[0091] 在权利要求中,“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。

[0092] 单个单元或设备可以实现在权利要求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的特定措施并不表示不能有利地使用这些措施的组合。

[0093] 由一个或若干单元或设备执行的操作,如对目标元件表示的生成、对在目标元件与插入元件之间的距离的确定、对插入元件相对于目标元件的取向的确定、等等能够由任何其他数量的单元或设备执行。根据辅助方法对辅助装置的这些操作和/或控制能够被实

施为计算机程序的程序代码和/或被实施为专用硬件。

[0094] 计算机程序可以被存储/分布在与其他硬件一起提供或作为其他硬件的一部分的诸如光学存储介质或固态介质的适当的介质上,但也可以以其他形式分布,例如经由因特网或其他有线或无线的远程通信系统。

[0095] 在权利要求中的任何附图标记不得被解释为对范围的限制。

[0096] 本发明涉及用于在将如导管的插入元件移动到例如人内的目标元件中辅助用户的辅助装置。基于提供的目标元件图像来生成表示目标元件在对象内的三维位置和三维取向中以及目标元件的大小的目标元件表示。此外,当插入元件被移动到目标元件时,跟踪插入元件的三维位置,并且显示目标元件表示和插入元件的所跟踪的位置。因此当插入元件被移动到目标元件时,能够向用户示出目标元件相对于插入元件的实际位置的三维位置和三维取向,这允许用户更准确且更快地将插入元件移动到目标元件。

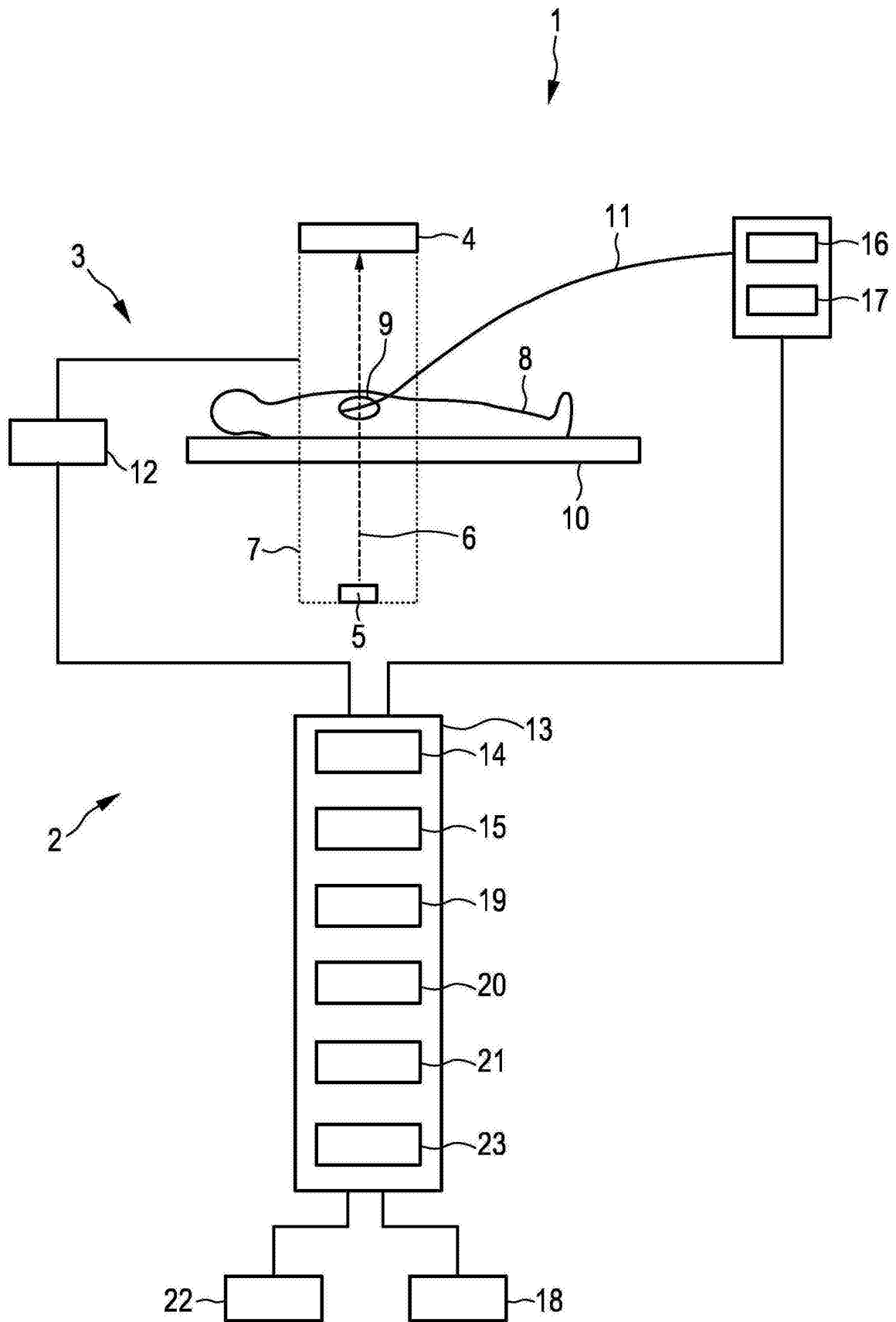


图1

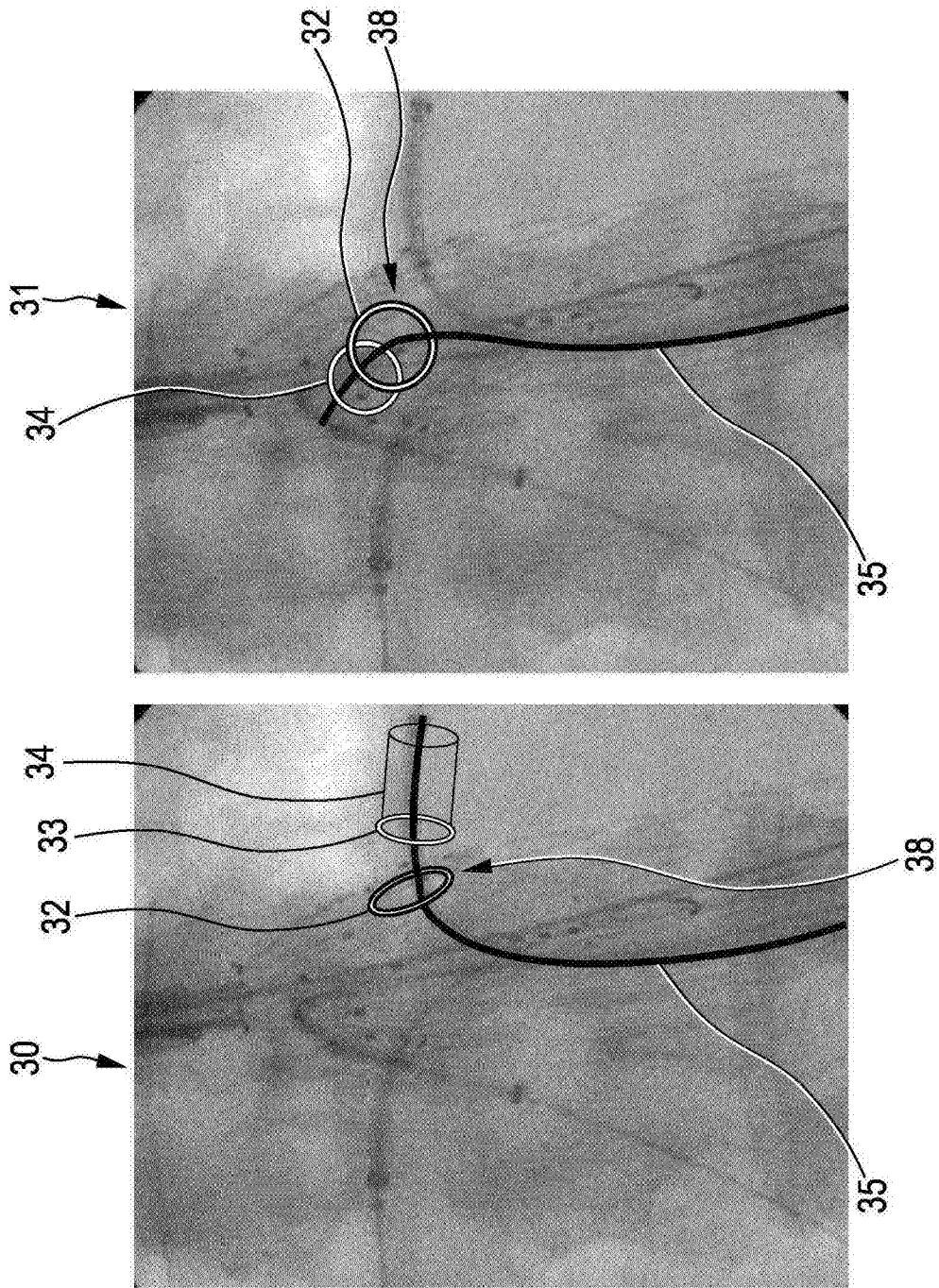


图2

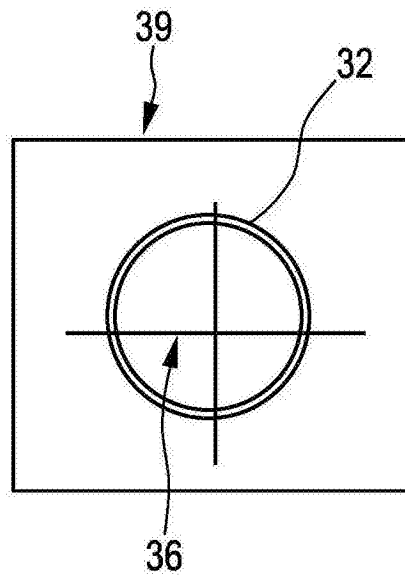


图3

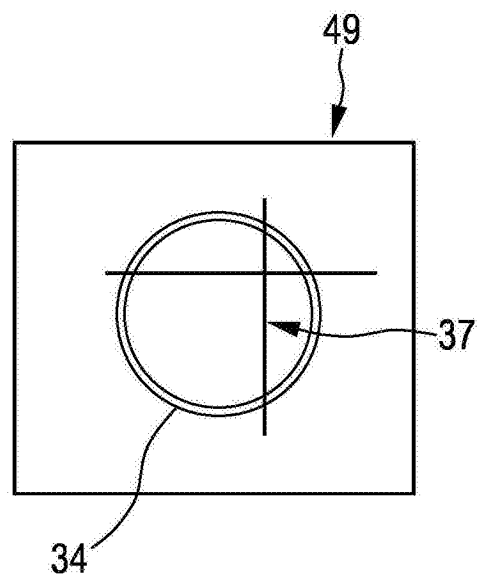


图4

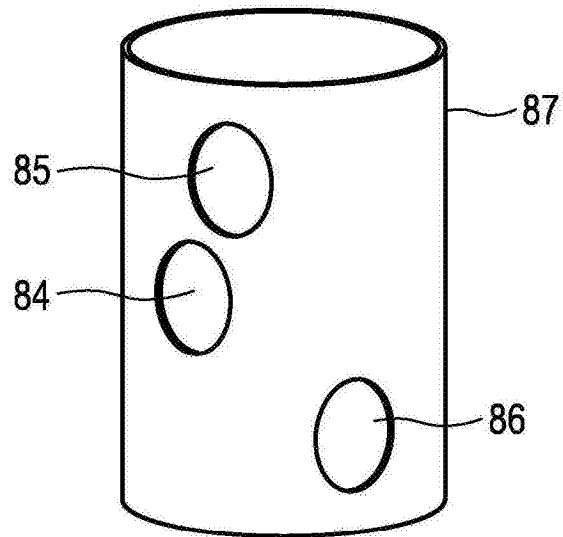


图5

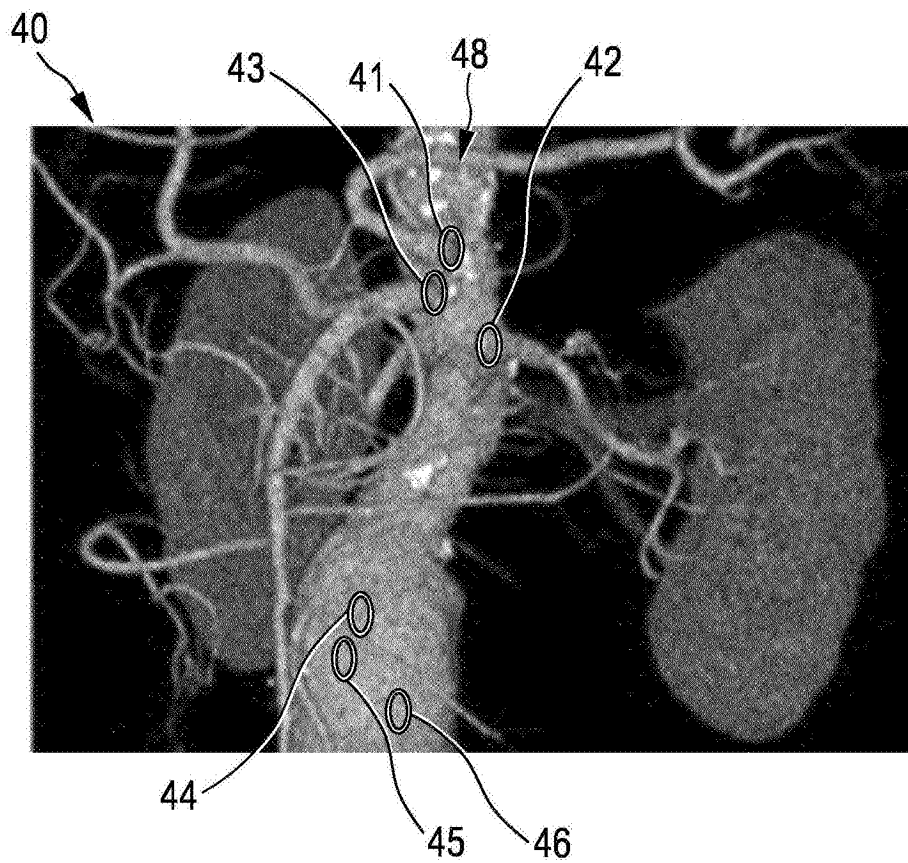


图6

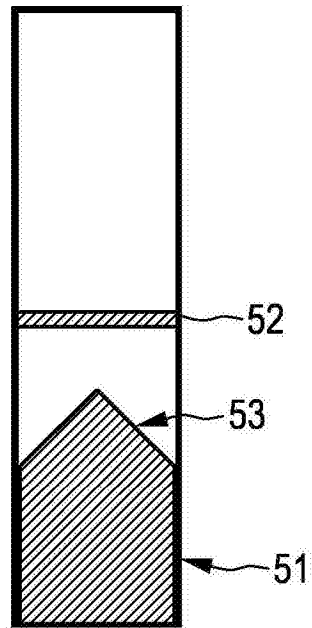


图7

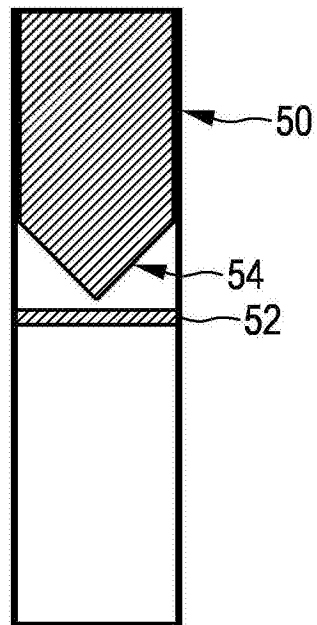


图8

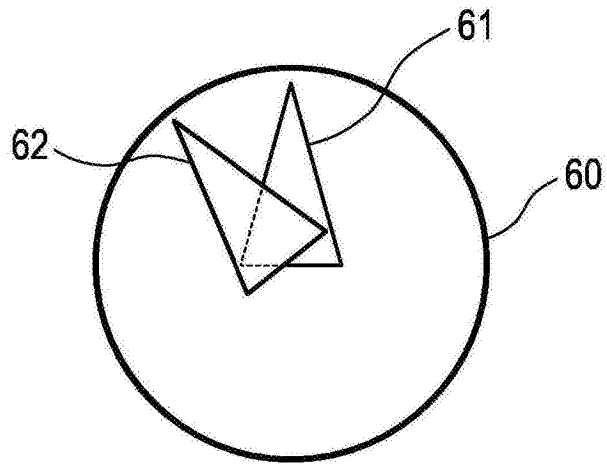


图9

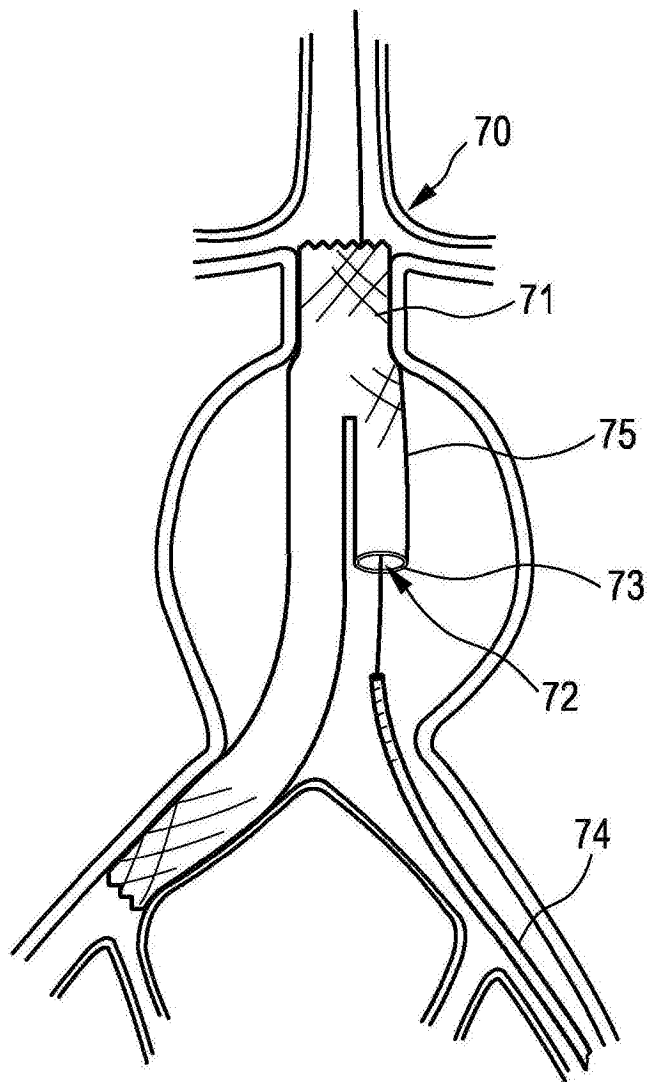


图10

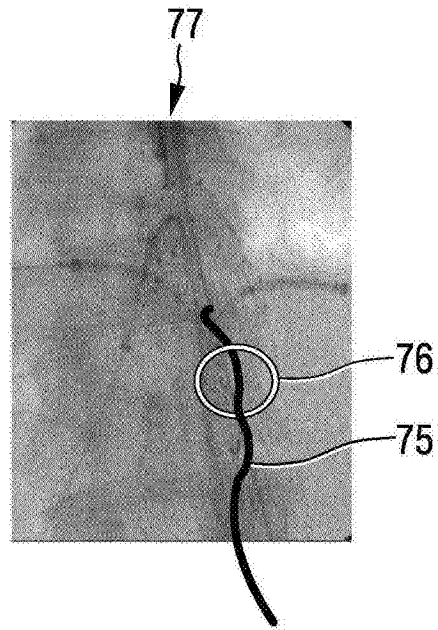


图11

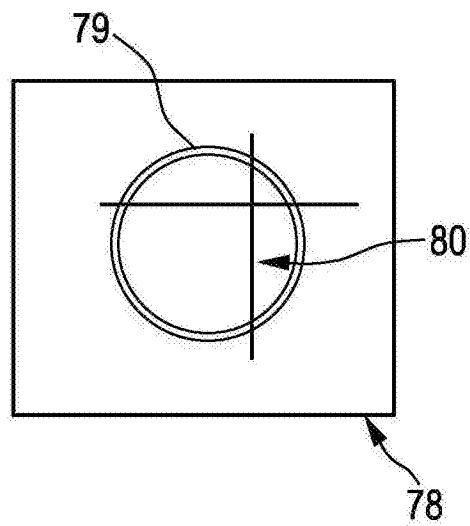


图12

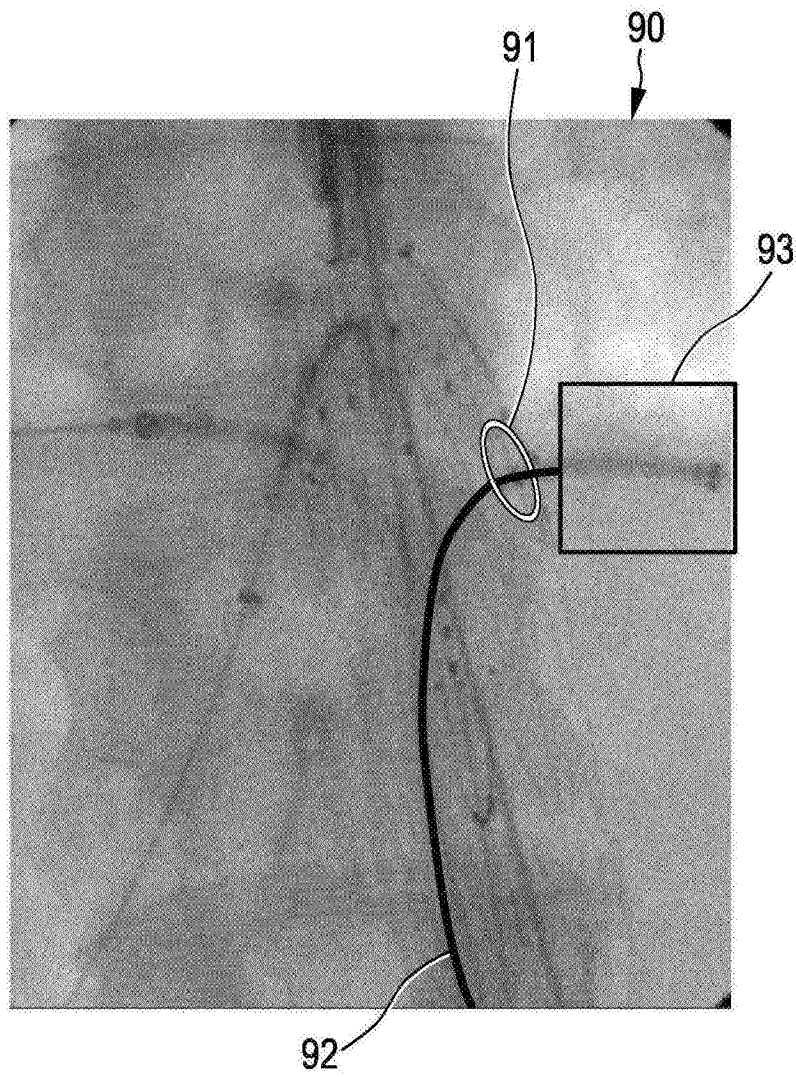


图13

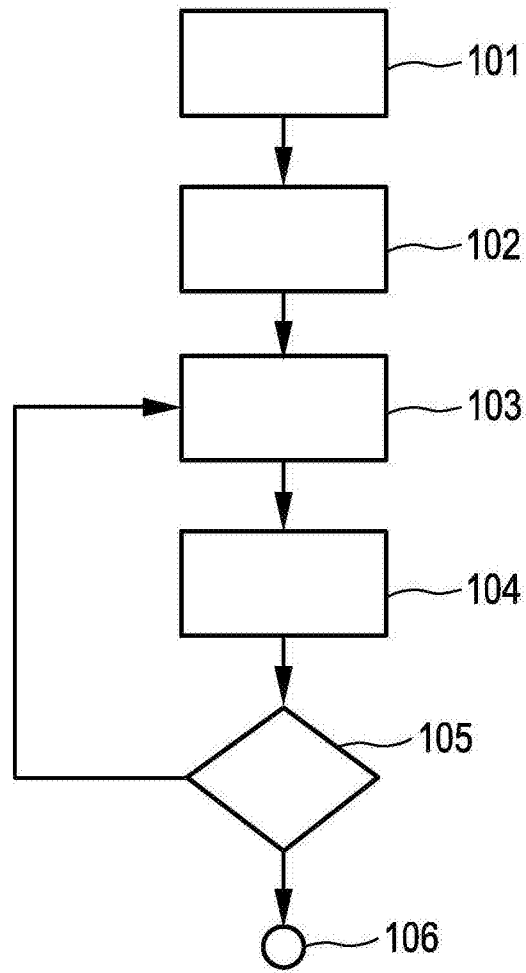


图14