



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103298407 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201280004894. 0

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

(22) 申请日 2012. 06. 21

代理人 张丽

(30) 优先权数据

2011-139005 2011. 06. 23 JP

(51) Int. Cl.

A61B 6/03(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 07. 09

A61B 5/055(2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2012/065917 2012. 06. 21

(87) PCT申请的公布数据

W02012/176854 JA 2012. 12. 27

(71) 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

申请人 东芝医疗系统株式会社

(72) 发明人 小林秀明

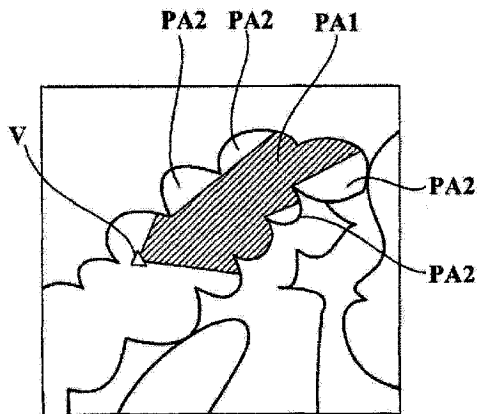
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

## (54) 发明名称

医用图像处理装置以及医用图像诊断装置

## (57) 摘要

提供一种在虚拟内窥镜中能够易于判别观察区域和非观察区域并且防止看漏区域的发生的医用图像处理装置以及医用图像诊断装置。实施方式的医用图像处理装置具有存储部、虚拟内窥镜图像生成部、区域确定单元以及图像生成部。存储部存储管状体的三维图像。虚拟内窥镜图像生成部使用管状体的三维图像,根据置于管状体的管内的视点位置以及视线方向生成观察管内时的虚拟内窥镜图像。区域确定单元使用三维图像,根据视点位置以及视线方向取得观察区域和/或非观察区域。图像生成部生成使观察区域和/或非观察区域可识别地显示于根据三维图像取得的图像上的图像。



1. 一种医用图像处理装置,其特征在于,具有:  
存储部,存储管状体的三维图像;  
虚拟内窥镜图像生成部,使用管状体的三维图像,根据置于管状体的管内的视点位置以及视线方向生成观察所述管内时的虚拟内窥镜图像;  
区域确定单元,使用所述三维图像,根据所述视点位置以及视线方向取得观察区域和/或非观察区域;以及  
图像生成部,生成将所述观察区域和/或非观察区域以能够识别的方式显示于根据所述三维图像取得的图像上的图像。
2. 根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其特征在于,  
所述区域确定单元除了根据所述视点位置以及视线方向以外,还根据视场角取得所述观察区域和/或非观察区域。
3. 根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其特征在于,  
所述区域确定单元取得所述管状体的管内的所述观察区域和/或非观察区域。
4. 根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其特征在于,  
所述区域确定单元取得伴随所述视点位置和/或所述视线方向的移动而累积的所述观察区域和/或非观察区域。
5. 一种医用图像处理装置,其特征在于,具有:  
存储部,存储管状体的三维图像;  
虚拟内窥镜图像生成部,使用管状体的三维图像,根据包括置于管状体的管内的视点位置以及视线方向在内的观察信息生成观察所述管内时的虚拟内窥镜图像;  
剖面图像生成部,根据所述观察信息生成所述管状体的剖面图像;以及  
显示控制部,使所述虚拟内窥镜图像中的观察区域和/或非观察区域显示于所述剖面图像上。
6. 根据权利要求5所述的医用图像处理装置,其特征在于,  
所述显示控制部使根据所述观察信息由所述剖面图像生成部生成为所述剖面图像的所述观察区域显示。
7. 根据权利要求5或者6所述的医用图像处理装置,其特征在于,  
所述显示控制部从所述存储部读出已经观察过的所述观察区域并使之显示。
8. 根据权利要求5至7中的任意一项所述的医用图像处理装置,其特征在于,  
还具有观察区域计算部,该观察区域计算部根据所述观察信息,计算所述虚拟内窥镜图像中的观察区域。
9. 根据权利要求5所述的医用图像处理装置,其特征在于,  
还具有非观察位置计算部,该非观察位置计算部根据所述观察区域,计算所述虚拟内窥镜图像中的非观察区域。
10. 根据权利要求9所述的医用图像处理装置,其特征在于,  
还具有观察信息设定部,该观察信息设定部设定能够观察所述虚拟内窥镜图像中的非观察区域的视点位置、视线方向以及视场角的所述观察信息之中的一个或多个。
11. 根据权利要求10所述的医用图像处理装置,其特征在于,  
所述显示控制部使所述设定的所述观察信息在所述剖面图像上重叠显示。

12. 一种医用图像诊断装置,其特征在于,具有所述权利要求5至11中的任意一项所述的医用图像处理装置。

## 医用图像处理装置以及医用图像诊断装置

### 技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及医用图像处理装置以及医用图像诊断装置。

### 背景技术

[0002] 使用 X 射线计算机断层摄影装置(以下记为 CT (Computed Tomography))、其他医用图像摄影装置来收集三维数据。

[0003] 例如,能够根据通过 CT 收集到的三维数据(体数据),制作将视点置于消化管或气管、血管等管状体的管内的三维图像。另外,在说三维图像时,有时包括三维数据。

[0004] 有用于进行术前诊断的大肠解析系统,该术前诊断包括以利用 CT 的大肠解析(CTC :CT colonography) 为一个例子的筛选试验(screening test)。

[0005] 在 CTC 中,作为一个例子,使用了利用能够根据置于管状体的管内的视点位置进行内窥镜的观察的虚拟内窥镜(VE :Virtual Endoscopy)的显示方法。另外,有时将通过虚拟内窥镜显示的图像称为虚拟内窥镜图像。

[0006] 一般,在观察大肠的管内的内窥镜中,朝向管的内部半月状的襞(褶)成为死角而出现无法观察的区域。其原因为,无法任意地设定内窥镜中的视点位置。

[0007] 相对于此,能够在虚拟内窥镜(VE)中任意地设定视点位置。在虚拟内窥镜中,虽然根据视点位置产生成为死角而无法观察的区域(非观察区域),但通过移动视点位置,能够设为可观察的区域(观察区域)。

[0008] 另外,在 CTC 中使用了基于多剖面重构(MPR :Multi Planar Reconstruction)的显示方法,该显示方法能够使用三维图像提取并显示任意剖面。另外,有时将通过多剖面重构显示的图像称为 MPR 图像。

[0009] 在多剖面重构中,通过在 MPR 图像上显示虚拟内窥镜中的视点位置,能够掌握虚拟内窥镜中的视点位置、有无病变候选。

[0010] 专利文献 1 :日本特开 2010-167032 号公报

### 发明内容

[0011] 但是,MPR 图像是剖面像,所以如果仅在 MPR 图像上显示视点位置的话,有时难以判别某一个是否是利用虚拟内窥镜观察中的区域。

[0012] 该实施方式用于解决上述问题,其目的在于提供一种医用图像处理装置以及医用图像诊断装置,能够易于在 MPR 图像上判别观察区域和非观察区域。

[0013] 为了解决上述课题,实施方式的医用图像处理装置具有存储部、虚拟内窥镜图像生成部、区域确定单元以及图像生成部。存储部存储管状体的三维图像。虚拟内窥镜图像生成部使用管状体的三维图像,根据置于管状体的管内的视点位置以及视线方向生成观察管内时的虚拟内窥镜图像。区域确定单元使用三维图像,根据视点位置以及视线方向取得观察区域和 / 或非观察区域。图像生成部生成将观察区域和 / 或非观察区域可识别地显示于根据三维图像求出的图像上的图像。

## 附图说明

- [0014] 图 1 是第 1 实施方式的医用图像处理装置的结构框图。
- [0015] 图 2 是示出管状体的立体图。
- [0016] 图 3 是示出观察区域以及非观察区域的图。
- [0017] 图 4 是示出冠状剖面中的观察区域以及非观察区域的图。
- [0018] 图 5 是示出轴向剖面中的观察区域以及非观察区域的图。
- [0019] 图 6 是示出医用图像处理装置的一连串的动作的流程图。
- [0020] 图 7A 是示出虚拟内窥镜图像的图。
- [0021] 图 7B 是示出 MPR 图像的图。
- [0022] 图 7C 是示出 MPR 图像的图。
- [0023] 图 8A 是示出虚拟内窥镜图像以及 MPR 图像的组的图。
- [0024] 图 8B 是示出虚拟内窥镜图像以及 MPR 图像的组的图。
- [0025] 图 9 是示出第 2 实施方式的医用图像处理装置的一连串的动作的流程图。
- [0026] 图 10A 是示出停止了筛选试验时的 MPR 图像的图。
- [0027] 图 10B 是示出确认非观察区域时的 MPR 图像的图。
- [0028] 图 10C 是示出再次开始了筛选试验时的 MPR 图像的图。
- [0029] 图 11 是示出防止看漏的显示例的图。
- [0030] (符号说明)
- [0031] 1:存储装置;11:虚拟内窥镜图像生成部;12:MPR 图像生成部;13:观察区域计算部;14:非观察区域计算部;15:观察信息设定部;20:GUI;21:输入部;22:显示控制部;23:显示部。

## 具体实施方式

- [0032] 接下来,参照各图,说明医用图像处理装置的实施方式。
- [0033] [第 1 实施方式]
- [0034] 说明第 1 实施方式的医用图像处理装置。
- [0035] 作为医用图像摄影装置的一个例子,使用 CT。通过 CT 收集管状体的三维图像。
- [0036] 一般,医用图像摄影装置经由依照 DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine,医学数字成像和通信)的网络,连接到作为能够转送、显示数字图像的系统的 PACS(医用图像管理系统)。将通过医用图像摄影装置收集的管状体的三维图像经由网络转送到 PACS。另外,也可以将管状体的三维图像存储到医用图像摄影装置的存储部(图示省略)。
- [0037] (存储装置)
- [0038] 作为存储管状体的三维图像的存储装置 1 的一个例子,是上述 PACS 以及医用图像摄影装置的存储部。对存储装置 1 连接有医用图像处理装置。另外,存储装置 1 也可以设置于医用图像处理装置。
- [0039] 接下来,参照图 1,说明医用图像处理装置。图 1 是医用图像处理装置的结构框图。
- [0040] 医用图像处理装置包括虚拟内窥镜图像生成部 11、MPR 图像生成部 12、观察

区域计算部 13、非观察区域计算部 14、观察信息设定部 15、以及 GUI (graphical user interface, 图形用户接口) 20。另外, 有时将 MPR 图像生成部简称为图像生成部。另外, 有时将观察区域计算部 13 以及非观察区域计算部 14 简称为区域确定单元。

[0041] 这些结构能够通过使计算机装置中搭载的微处理器执行图像处理程序来实现。另外, 图像显示处理程序也可以预先安装于计算机装置。进而, 图像显示处理程序也可以记录于存储介质(磁盘、光磁盘、光盘、半导体存储器等), 并适当地安装到计算机装置。进而, 图像显示处理程序也可以事先经由网络分发, 并适当地安装于计算机装置。

[0042] 另外, 关于这些结构, 既可以通过逻辑电路等硬件来实现其一部分或者全部, 并且, 也可以通过硬件和软件控制的组合实现其一部分或者全部。

[0043] (虚拟内窥镜图像生成部)

[0044] 图 2 是示出管状体的立体图。在图 2 中, 分别用 T、V、LV 以及 D 表示管状体、视点位置、视线以及视线方向。

[0045] 虚拟内窥镜图像生成部 11 使用存储装置 1 中存储的管状体的三维图像, 同样地, 根据包括置于管状体的管内的视点位置 V、视线方向 D 以及视场角 VA 的观察信息生成进行管内的观察时的虚拟内窥镜图像。此处, 管内的观察是指, 显示由虚拟内窥镜图像生成部 11 生成的虚拟内窥镜图像时的管内的观察。因此, 不是指作为死角等区域而未在虚拟内窥镜图像中描画的区域的观察。

[0046] 虚拟内窥镜图像生成部 11 在三维数据的收集后且在转移到后述 MPR 图像的生成前, 例如, 根据沿着管状体的芯线以规定间隔设置的视点位置生成观察管内时的虚拟内窥镜图像。存储部(例如医用图像处理装置的内部存储器)将所生成的虚拟内窥镜图像与观察信息关联起来存储。另外, 根据与这些视点位置不同的视点位置, 虚拟内窥镜图像生成部 11 在转移到 MPR 图像的生成之后也生成虚拟内窥镜图像。此时, 存储部也将所生成的虚拟内窥镜图像与观察信息关联起来存储。

[0047] (观察区域计算部)

[0048] 接下来, 说明观察区域计算部 13。

[0049] 伴随虚拟内窥镜图像生成部 11 根据视点位置生成虚拟内窥镜图像, 观察区域计算部 13 求出基于该视线位置的观察区域。此处, 虚拟内窥镜图像中的观察区域是指, 将视点位置置于管状体 T 的内部时, 作为入射到该视点位置的光的射出源的管状体 T 的内部的区域。另外, 非观察区域是指, 从管状体 T 的内部的区域去掉观察区域而得到的区域。

[0050] 在观察区域计算部 13 中, 首先, 作为像素值与空气相当的值的区域并且是闭合的区域中的最大的区域, 而求出管状体 T 的三维图像。接下来, 使用管状体 T 的三维图像, 根据虚拟内窥镜图像中的观察信息(视点位置、视线方向、视场角), 求出观察区域(三维数据)。进而, 如后所述, 使用作为观察区域(三维数据)的观察区域, 根据观察信息, 求出 MPR 图像(包括作为二维数据(剖面图像)的观察区域)。此处, 在观察区域中包括在当前显示的虚拟内窥镜图像中观察的区域(观察中的区域)、以及在以前显示过的虚拟内窥镜图像中观察过的区域(已观察的区域)。

[0051] 如以上那样, 设为使用管状体 T 的三维图像, 根据观察信息求出观察区域(三维数据), 之后使用观察区域求出 MPR 图像, 但不限于此, 也可以使用管状体 T 的三维图像, 求出 MPR 图像, 之后使用 MPR 图像, 根据观察信息求出 MPR 图像(包括作为二维数据(剖面图像)

的观察区域)。

[0052] 图 3 是在三维图像上示出从特定的视点位置观察时的虚拟内窥镜中的观察区域以及非观察区域的图。在图 3 中,用 VA 表示视场角。

[0053] 在如图 3 所示,假设从视点位置 V 向视线方向 D 以规定的视场角 VA 照射了光线时,在管状体 T 的内壁形成光照到的区域、和光照不到的区域。用观察区域 A1 表示前者。用非观察区域 A2 表示后者。

[0054] 观察区域计算部 13 根据与管状体 T 的内壁相当的三维图像以及观察信息,求出管状体 T 的内壁中的观察区域 A1。存储部(例如医用图像处理装置的内部存储器)将所求出的观察区域 A1 与观察信息关联起来存储。

[0055] (非观察区域计算部)

[0056] 接下来,说明非观察区域计算部 14。

[0057] 非观察区域计算部 14 在与观察区域计算部 13 同样的定时求出非观察区域。

[0058] 非观察区域计算部 14 根据由观察区域计算部 13 求出的观察区域 A1 求出非观察区域。此处,在非观察区域中,包括在当前显示的虚拟内窥镜图像中未被观察的区域、以及尚未作为虚拟内窥镜图像显示的区域(观察前的区域)。

[0059] 非观察区域计算部 14 根据与管状体 T 的内壁相当的三维图像以及观察区域 A1,求出管状体 T 的内壁中的非观察区域 A2。此处,如果将管状体 T 的内壁的整体区域设为 A0,则从整体区域 A0 去掉观察区域 A1 而得到的区域成为非观察区域 A2 ( $A2=A0 - A1$ )。存储部将所求出的非观察区域 A2 与观察信息关联起来存储。

[0060] 另外,在非观察区域计算部 14 中,也可以与观察区域计算部 13 同样地,设为非观察区域计算部 14 根据管状体 T 的三维图像以及虚拟内窥镜图像中的观察信息,求出非观察区域。

[0061] (MPR 图像生成部)

[0062] MPR 图像生成部 12 生成用规定的剖面将管状体切开的 MPR 图像。

[0063] 作为规定的剖面的例子,有轴向(Axial)剖面(图 2 所示的 AP)、矢状(Sagittal)剖面(图 2 所示的 SP)、以及冠状(Coronal)剖面(图 2 所示的 CP)。另外,有时将轴向剖面、冠状剖面以及矢状剖面中的 MPR 图像称为轴向图像、冠状图像、矢状图像。

[0064] MPR 图像生成部 12 根据存储装置 1 中存储的三维图像、以及与由虚拟内窥镜图像生成部 11 得到的虚拟内窥镜图像关联起来的附带信息,生成 MPR 图像。作为附带信息的一个例子,包括虚拟内窥镜图像中的视点位置、视线方向以及视场角。有时将附带信息称为观察信息。另外,此处,MPR 图像有时是指观察区域和 / 或非观察区域的 MPR 图像,有时是指将这些区域和管状体组合了的 MPR 图像,有时是指管状体的 MPR 图像。

[0065] 如图 2 所示,将视点位置 V 设在轴向剖面 AP、矢状剖面 SP 以及冠状剖面 CP 的交点。由此,能够在任意的剖面上显示虚拟内窥镜中的视点位置 V。

[0066] 另外,如图 2 所示,将与视线方向 D 垂直的剖面设为轴向剖面 AP。进而,将包括视线 LV、并且相互正交的剖面设为矢状剖面 SP 以及冠状剖面 CP。由此,能够在虚拟内窥镜中在纵深方向上观察观察中的管状体的管内。另外,有时将包括轴向剖面 AP、矢状剖面 SP 以及冠状剖面 CP 的交点、视线方向 D、轴向剖面 AP、矢状剖面 SP、以及冠状剖面 CP 的信息称为 MPR 图像的图像信息。

[0067] MPR 图像生成部 12 能够根据轴向剖面 AP、矢状剖面 SP 以及冠状剖面 CP 的交点以及视线方向 D, 生成轴向剖面 AP、矢状剖面 SP、以及冠状剖面 CP 的各剖面中的管状体的 MPR 图像。另外, 在任意一个管状体的 MPR 图像中都包括视点位置 V。

[0068] 图 4 是示出矢状剖面 SP 中的观察区域以及非观察区域的图。在图 4 中, 示出在矢状剖面 SP 中与观察区域 A1 相当的区域 PA1、以及与非观察区域 A2 相当的区域 PA2。另外, 冠状剖面 CP 中的观察区域 A1 以及非观察区域 A2 也与图 4 同样地示出。

[0069] 图 5 是示出图 3 的 X1-X1 线所示的剖面(轴向剖面 AP)中的轴向图像的图。在图 5 中, 示出在轴向剖面 AP 中与观察区域相当的区域 PA1、以及与非观察区域相当的区域 PA2。

[0070] 如图 4 以及图 5 所示, MPR 图像生成部 12 根据从存储部读出的观察区域 A1, 生成轴向剖面 AP、矢状剖面 SP 以及冠状剖面 CP 的各剖面中的观察区域 A1 的 MPR 图像(区域 PA1 的图像)。存储部存储所生成的观察区域 A1 的 MPR 图像。

[0071] 另外, 虽然叙述了 MPR 图像生成部 12 生成观察区域 A1 的 MPR 图像的例子, 但也可以设为 MPR 图像生成部 12 生成非观察区域 A2 的 MPR 图像。即, MPR 图像生成部 12 根据从存储部读出的非观察区域 A2, 生成轴向剖面 AP、矢状剖面 SP 以及冠状剖面 CP 的各剖面中的非观察区域 A2 的 MPR 图像(区域 PA2 的图像)。存储部存储所生成的非观察区域 A2 的 MPR 图像。另外, 例如, 关于矢状剖面 SP 中的非观察区域 PA2 的 MPR 图像, 还被生成成为从 MPR 图像中的整体的区域 PA0 去掉区域 PA1 而得到的区域( $PA2=PA0 - PA1$ )。

[0072] 以上, 作为图像生成部, 示出了生成组合有观察区域和 / 或非观察区域及管状体的 MPR 图像、以及管状体的 MPR 图像的 MPR 图像生成部 12, 但不限于此。作为由图像生成部生成的图像, 也可以是使用曲面 MPR (curved planar reconstruction :CPR (曲面重构)) 而制作出的图像, 该曲面 MPR 是沿着蜿蜒的面或曲面进行重构的方法。CPR 的图像在沿着大肠、血管等管状体的曲面进行观察时使用。

[0073] (GUI)

[0074] GUI20 具有输入部 21、显示控制部 22 以及显示部 23。

[0075] 作为输入部 21 的一个例子, 包括鼠标、操纵杆、触摸面板等指示设备。

[0076] 显示控制部 22 将虚拟内窥镜图像中的观察区域 A1 和 / 或非观察区域 A2 作为 MPR 图像显示于显示部 23。

[0077] (动作)

[0078] 接下来, 参照图 6, 说明医用图像处理装置的一连串的动作。图 6 是示出医用图像处理装置的一连串的动作的流程图。

[0079] (S101)

[0080] 在 S101 中, 为了清晰地描出被检体的病变候选, 在 CT 中对血管投与造影剂, 使组织间的 CT 值变化而进行检查, 并且, 将二氧化碳注入大肠而在使大肠扩张了的状态下进行检查。在 CT 中收集的三维图像存储到存储装置 1 中。

[0081] (S102)

[0082] 在 S102 中, 虚拟内窥镜图像生成部 11 根据管状体的三维图像、包括置于管状体的管内的视点位置、视线方向以及视场角的观察信息生成观察管内时的虚拟内窥镜图像。管状体的三维图像存储到存储装置 1 中。

[0083] (S103)

[0084] 在 S103 中,MPR 图像生成部 12 生成将管状体用轴向剖面 AP、矢状剖面 SP、以及冠状剖面 CP 的各剖面切开的 MPR 图像。由此,能够得到轴向剖面 AP、矢状剖面 SP、以及冠状剖面 CP 的各剖面的 MPR 图像。

[0085] (S104)

[0086] 在 S104 中,观察区域计算部 13 根据管状体 T 的内壁的三维图像的图像信息以及虚拟内窥镜图像中的观察信息(视点位置 V、视线方向 D、视场角),求出管状体 T 的内壁中的观察区域 A1。

[0087] 另外,也可以设为非观察区域计算部 14 求出非观察区域。在该情况下,非观察区域计算部 14 根据管状体 T 的内壁的图像信息以及观察区域 A1,求出管状体 T 的内壁中的非观察区域 A2。此处,如果将管状体 T 的内壁的整体区域设为 A0,则从整体区域 A0 去掉观察区域 A1 而得到的区域成为非观察区域 A2 ( $A2=A0 - A1$ )。

[0088] 进而,MPR 图像生成部 12 在观察区域 A1 中,分别求出包含在轴向剖面 AP、矢状剖面 SP 以及冠状剖面 CP 中的区域 PA1。

[0089] 另外,也可以非观察区域 A2 中,分别求出包含于轴向剖面 AP、矢状剖面 SP 以及冠状剖面 CP 中的区域 PA2。在 MPR 图像中,从 MPR 图像中的整体的区域 PA0 去掉区域 PA1 而得到的区域也成为区域 PA2 ( $PA2=PA0 - PA1$ )。

[0090] (S105)

[0091] 在 S105 中,MPR 图像生成部 12 对在 S104 中求出的区域 PA1、PA2 着色。显示控制部 22 使着色了的区域 A1、A2 的图像显示为 MPR 图像。

[0092] 另外,MPR 图像生成部 12 通过根据虚拟内窥镜图像的观察信息以及 MPR 图像的图像信息,使 MPR 图像中的视线方向 D 移动和 / 或旋转,从而与虚拟内窥镜图像中的视线方向 D 对位,进而,求出与虚拟内窥镜图像中的视点位置 V 相当的 MPR 图像中的视点位置 V。显示控制部 22 在 MPR 图像上显示视点位置 V。

[0093] 针对轴向剖面 AP、矢状剖面 SP、冠状剖面 CP 的每一个,进行区域 A1、A2 以及视点位置 V 的显示。

[0094] 参照图 7A ~ 图 8B,说明通过以上说明的医用图像处理装置的一连串的动作得到的效果。

[0095] 图 7A ~ 图 7C 是示出利用虚拟内窥镜观察中的区域和无法观察的区域的显示例的图。图 7A 是示出虚拟内窥镜图像的图,图 7B 是示出 MPR 图像的图,图 7C 是示出 MPR 图像的图。在图 7A 中,在虚拟内窥镜图像的中央部显示有视点位置 V 以及冠状剖面 CP。另外,在图 7B 中,在 MPR 图像中显示有视点位置 V。进而,在图 7C 中,在 MPR 图像中显示有视点位置 V、以及与在虚拟内窥镜图像中观察的观察区域 A1 相当的区域 PA1。

[0096] 如图 7B 的 MPR 图像所示,用户根据在 MPR 图像中显示的视点位置 V,在分别预想了与在虚拟内窥镜图像中观察着的观察区域 A1 相当的区域 PA1、和与由于死角等在虚拟内窥镜图像中无法观察的非观察区域 A2 相当的区域 PA2 的基础之上,来判别两者,所以两者的判别变得困难。进而,有时还显示观察区域外的部分,两者的判断更加困难。

[0097] 相对于此,如图 7C 的 MPR 图像所示,使与观察区域 A1 相当的区域 PA1 显示为 MPR 图像,所以用户能够容易地判别观察区域 A1 和非观察区域 A2。

[0098] 图 8A、图 8B 是示出使当前观察中的区域显示为 MPR 图像的例子。在图 8A 中,

示出虚拟内窥镜图像以及冠状剖面的 MPR 图像的组。在虚拟内窥镜图像的端部显示有视点位置 V, 并且显示有与虚拟内窥镜图像无关(不交叉)的冠状剖面 CP。由此, 在 MPR 图像中仅显示视点位置 V, 不显示与观察区域 A1 相当的区域 PA1。因此, 仅通过显示视点位置 V 难以判别当前观察中的区域。

[0099] 在图 8B 中, 示出虚拟内窥镜图像以及冠状剖面的 MPR 图像的组。虽然在虚拟内窥镜图像的端部显示有视点位置 V, 但冠状剖面 CP 显示为与虚拟内窥镜图像有关(交叉)。由此, 在 MPR 图像中不仅显示视点位置 V, 而且还显示了与观察区域 A1 相当的区域 PA1。

[0100] 显示控制部 22 显示通过剖面图像生成部 12 根据观察信息生成剖面图像的观察区域 A1。例如, 如图 8A 所示, 通过变更视线方向(冠状剖面 CP 的位置), 使观察中的观察区域 A1 显示为 MPR 图像, 所以能够容易地判别是否为当前观察中的区域。

[0101] 这样, 使与包括视线方向的观察信息联动的观察区域 A1 显示为 MPR 图像, 所以能够进行高效的术前诊断(包括筛选试验)。

[0102] [第 2 实施方式]

[0103] 接下来, 说明第 2 实施方式的医用图像处理装置。另外, 在医用图像处理装置的结构中, 主要说明第 2 实施方式与第 1 实施方式不同的结构, 关于相同的部分附加同一编号而省略其说明。

[0104] 如图 1 所示, 在第 2 实施方式中, 在设置有观察信息设定部 15 的方面与第 1 实施方式不同, 在观察信息设定部 15 中设定包括视点位置 V、视线方向、视场角的观察信息, 以使得能够观察非观察区域。

[0105] (观察信息设定部)

[0106] 观察信息设定部 15 设定视点位置 V、视线方向、视场角中的某一个或者 2 个以上的组合, 以使得能够观察非观察区域。所设定的观察信息存储到存储部(例如医用图像处理装置的内部存储器)中。

[0107] 接下来, 参照图 9, 说明医用图像处理装置的一连串的动作。图 9 是示出医用图像处理装置的一连串的动作的流程图。

[0108] (S101) ~ (S105)

[0109] 比较图 9 与图 6 可知, 在 S101 ~ S105 的动作中, 第 2 实施方式与第 1 实施方式相同, 所以省略这些动作的说明。

[0110] 图 10A 是停止了筛选的图, 图 10B 是非观察区域观察中的图, 图 10C 是再次开始筛选的图。在图 10A ~ 图 10C 中, 作为 GUI20 的一个例子, 用“20a”、“20b”、“20c”表示前进按钮、返回按钮、返回到当前位置的按钮。接收基于鼠标的点击操作的各按钮 20a、20b 以及 20c 的指定, 显示控制部 22 按照预定的顺序显示接下来的视点位置、前一个视点位置、以及当前的视点位置(移动前的视点位置)的非观察区域 A2。能够使用各按钮 20a、20b 以及 20c 来确定非观察区域 A2。

[0111] 在使筛选试验临时停止, 而确认由于病变候选或死角等从当前的视点位置 V 无法观察的非观察区域 A2 时, 如以下那样。

[0112] (S106)

[0113] 在 S106 中, 计算由于病变候选或死角等从当前的视点位置 V 无法观察的非观察区域 A2。

[0114] 观察区域计算部 13 根据作为虚拟内窥镜图像的附带信息的观察信息(视点位置 V、视线方向 D、视场角 VA)和 MPR 图像的图像信息计算在 MPR 图像上显示的观察中的管状体(整体) A0。

[0115] 接下来, MPR 图像生成部 12 根据由观察区域计算部 13 求出的观察区域 A1 和 MPR 图像的图像信息, 在观察区域 A1 中求出包含于 MPR 图像的剖面中的区域 PA1。另外, 在管状体(整体) A0 中求出包含于 MPR 图像的剖面中的区域 PA0。

[0116] 接下来, 非观察区域计算部 14 通过从所求出的管状体(整体) PA0 去掉 MPR 图像的剖面中包含的区域 PA1, 计算非观察区域 PA2 ( $PA2=PA0 - PA1$ )。

[0117] 另外, 非观察区域 A2 根据 MPR 图像的剖面而不同, 所以在计算非观察区域 A2 时, 需要预先通过 GUI20 确定 MPR 图像的剖面。

[0118] (S107)

[0119] 在 S107 中, 观察信息设定部 15 求出能够观察通过非观察区域计算部 14 得到的非观察区域 A2 的观察信息(视点位置、视线方向、以及视场角), 并设定该观察信息(例如, 存储到医用图像处理装置的内部存储器)。

[0120] GUI20 根据所设定的观察信息, 使视点位置 V 移动到能够观察非观察区域 A2 的位置。这样, 通过使视点位置 V 移动, 能够无遗漏地观察非观察区域 A2, 所以能够可靠地防止非观察区域 A2 的看漏。

[0121] 另外, 在如图 10B 的 MPR 图像所示地存在多个非观察区域 A2 的情况下, GUI20 使视点位置 V 按照预定的顺序移动到能够观察非观察区域 A2 的各个位置。此时, 在存在多个非观察区域 A2 的情况下, GUI20 从能够观察这些非观察区域 A2 的视点位置 V 中, 将相对观察中的视点位置 V 最接近的视点位置 V 设为接下来的视点位置 V。

[0122] 在使视点位置 V 移动的过程中, 为了能够掌握移动了的视点位置 V 与观察中的视点位置 V 的相对关系, 显示控制部 22 设为在 MPR 图像上显示观察中的观察区域 A1 的状态。

[0123] 通过使视点位置 V 依次移动, 在确认了所有非观察区域 A2 之后, 如图 10C 所示, 使视点位置 V 返回移动前的位置。

[0124] 由此, 从图 10A 以及图 10C 可知, 因为在筛选试验的途中观察非观察区域 A2, 所以即使在使视点位置 V 移动了的情况下, 也能够继续从移动前的位置再次开始筛选试验。

[0125] 根据图 10 的 B 所示的 MPR 图像可知, 能够在考虑虚拟内窥镜中的视点位置 V 的同时确认死角等所致的非观察区域 A2, 能够防止在筛选试验中非观察区域 A2 的看漏。

[0126] [变形例]

[0127] 接下来, 参照图 11, 说明防止看漏的显示例。

[0128] 在上述实施方式中, 记载为在 MPR 图像上显示观察中的观察区域的例子, 但为了防止在筛选试验中应观察的区域的看漏, 也可以将此前观察过的区域也显示于 MPR 图像上。显示方法设为与当前观察中的区域相同的方法。

[0129] 包括观察区域计算部 13 以及非观察区域计算部 14 的区域确定单元伴随视点位置或者视点方向的移动, 对观察区域以及非观察区域进行累积。例如, 观察区域的加法是指, 将新观察的区域加到已观察的区域。

[0130] 另外, 例如, 非观察区域的累积是指, 将新确认的区域加到尚未确认的非观察区域。例如, 将尚未确认的非观察区域设为“PA21”、“PA22”、“PA23”, 如果在它们中, 将非观察

区域 PA21 设为新确认的区域(— PA21),则加法的式子成为 PA21+PA22+PA23+ (— PA21),加法的结果成为 PA22+PA23。由此,能够防止看漏区域的发生。

[0131] 图 11 是示出防止看漏的显示例的图。如图 11 所示,为了能够区分观察中的区域 PA11 和已观察的区域 PA12,使所显示的颜色不同。另外,在图 11 中,使阴影不同来表示颜色的差异。

[0132] 即,MPR 图像生成部 12 根据观察中的视点位置 V 以及规定的剖面中包含的区域 PA1,生成观察中的区域 PA11。从区域 PA1 去掉观察中的区域 PA11 而得到的区域成为已观察的区域 PA12 (PA12=PA1 — PA11)。

[0133] 显示控制部 22 在显示部 23 中显示观察中的区域 PA11 和已观察的区域 PA12。另外,也可以通过不同的显示模式(花纹)显示两个区域 PA11、PA12。

[0134] 根据以上说明的实施方式,以使用了 CT 的 CT 结肠成像(CT Colonography)为例子进行了记载,但最近,报告有使用了 MRI 的 MR 结肠成像的有用性,也可以使用该 MR 结肠成像。MR 结肠成像还被报告为改善 CT 结肠成像的问题(在预处置、检查时患者忍受的痛苦、X 射线辐射等)的诊断方法,今后,期待得到更高画质的 MR 结肠成像。

[0135] 以上,说明了医用图像处理装置的实施方式,但也可以是具有该医用图像处理装置的 CT 和医用图像摄影装置(医用图像诊断装置)。

[0136] 另外,在实施方式中,使观察区域和 / 或非观察区域显示于 MPR 图像上,但也可以显示于三维图像上。此处,作为三维图像的一个例子,使用根据各 CT 图像的 CT 值进行各种着色,并使连续的多个 CT 图像重叠显示的体绘制(volume rendering)。

[0137] 也可以在图像上可识别地显示观察区域以及非观察区域。例如,在三维图像上显示非观察区域的情况下,也可以并非使非观察区域全部显示,通过例如在非观察区域的中央部的位置附加标记来可识别地显示非观察区域的存在即可。其原因为,如果在三维图像上显示非观察区域的全部,则非观察区域相互重叠,将不易得知各非观察区域的位置、大小。

[0138] 进而,在实施方式中,根据虚拟内窥镜图像的观察信息(视点位置、视线方向、视场角)求出了观察区域和 / 或非观察区域,但也可以根据视点位置以及视线方向求出这些区域。

[0139] 虽然说明了本发明的几个实施方式,但这些实施方式仅为例子,不意图限定发明的范围。这些新的实施方式能够通过其他方式实施,能够在不脱离发明的要旨的范围内,进行各种省略、置换、变更。这些实施方式、其变形包含于发明的范围、要旨中,并且包含于权利要求书记载的发明和其均等范围中。

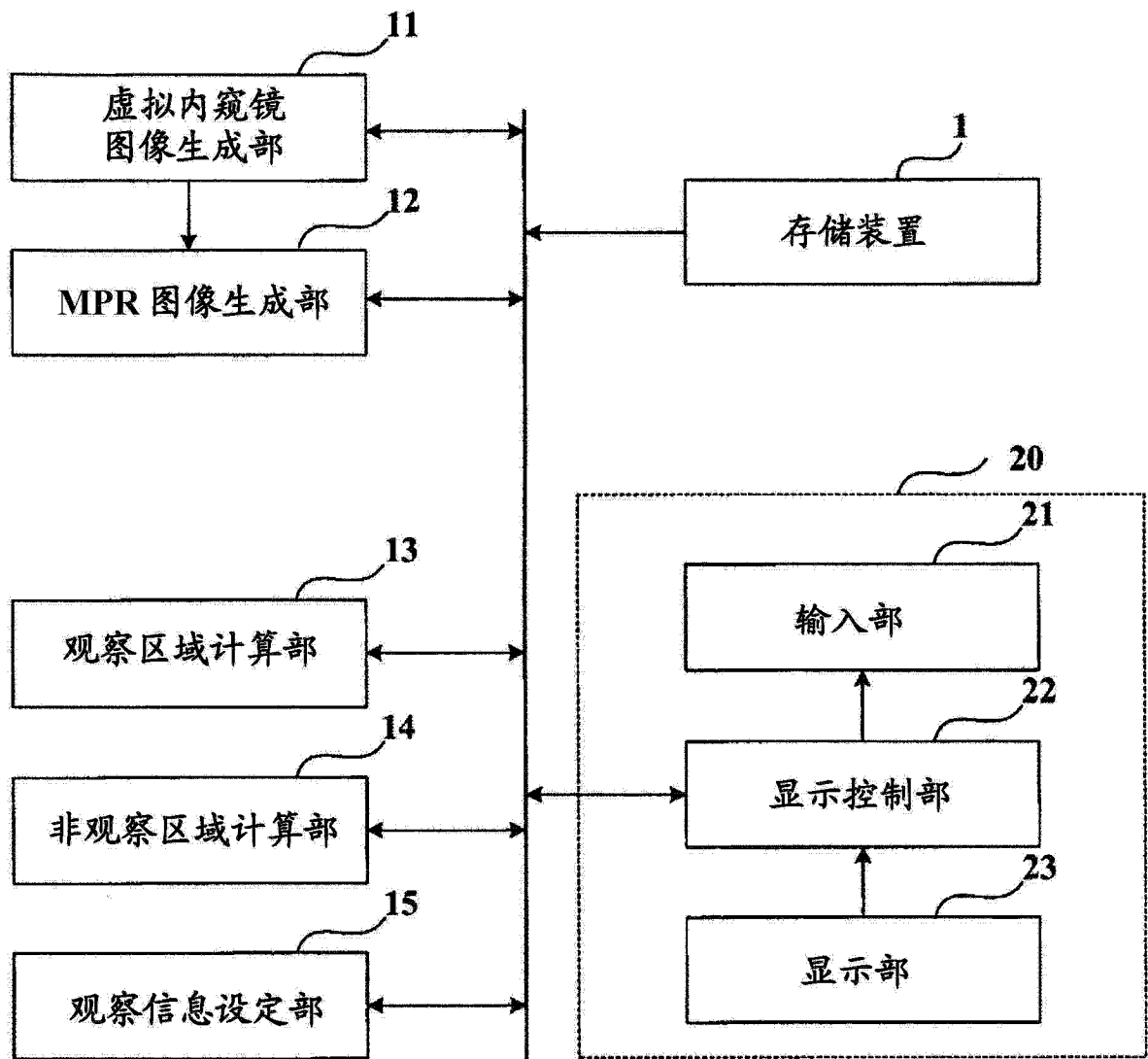


图 1

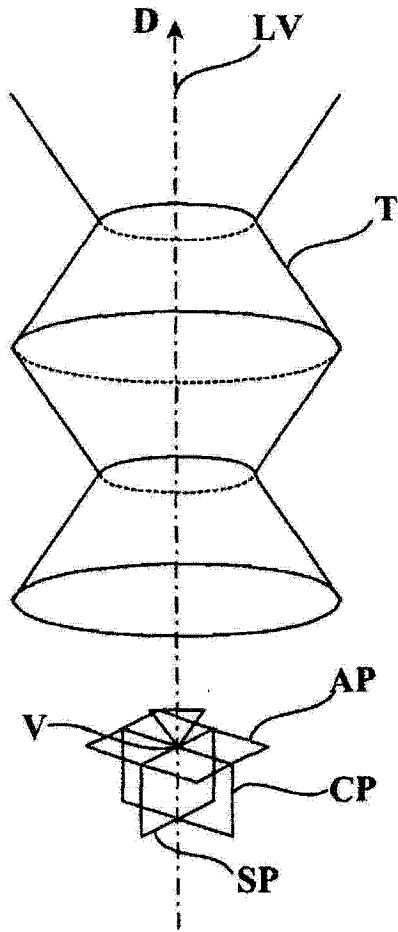


图 2

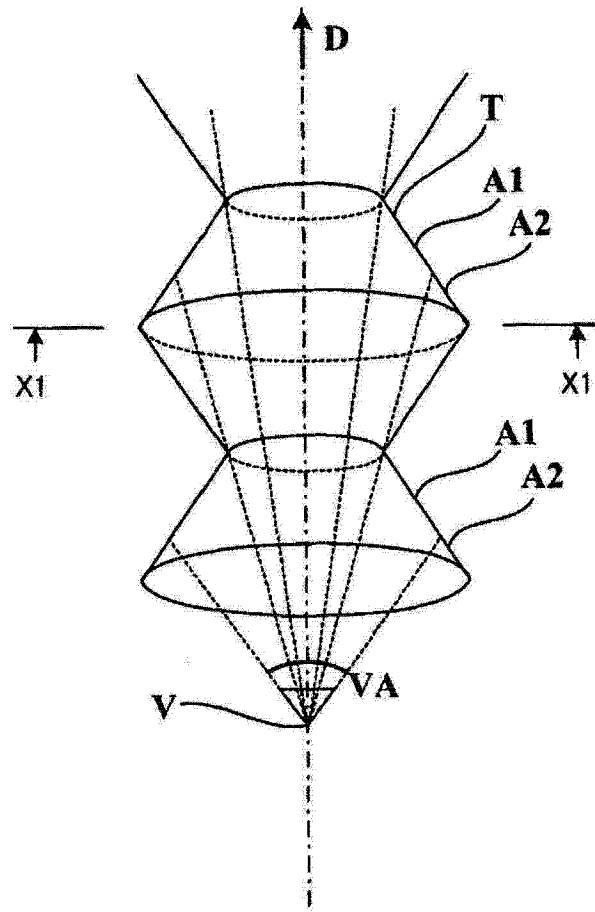


图 3

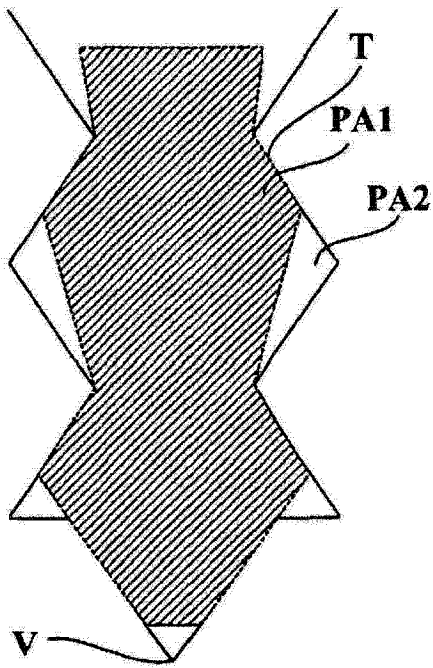


图 4

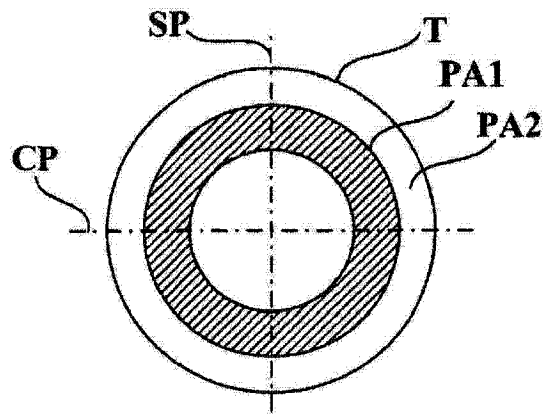


图 5

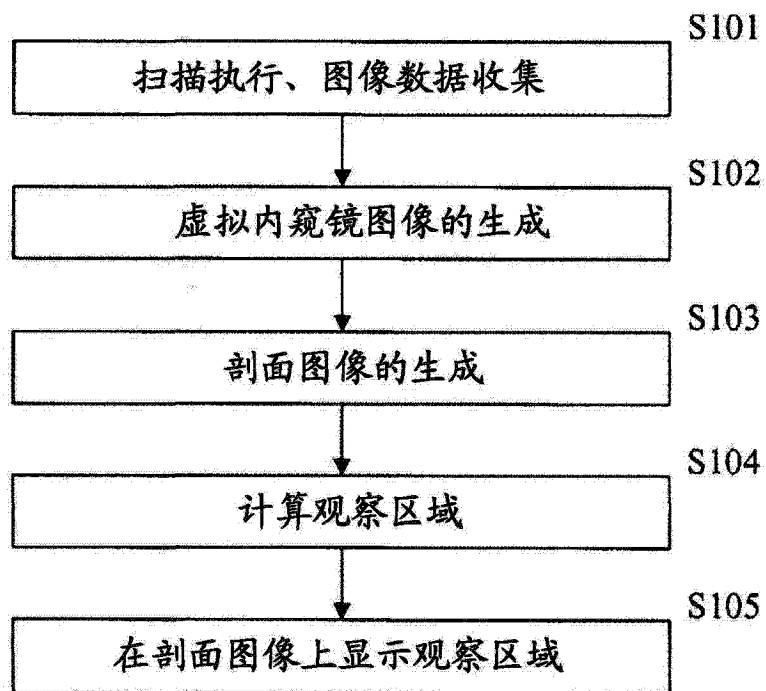


图 6

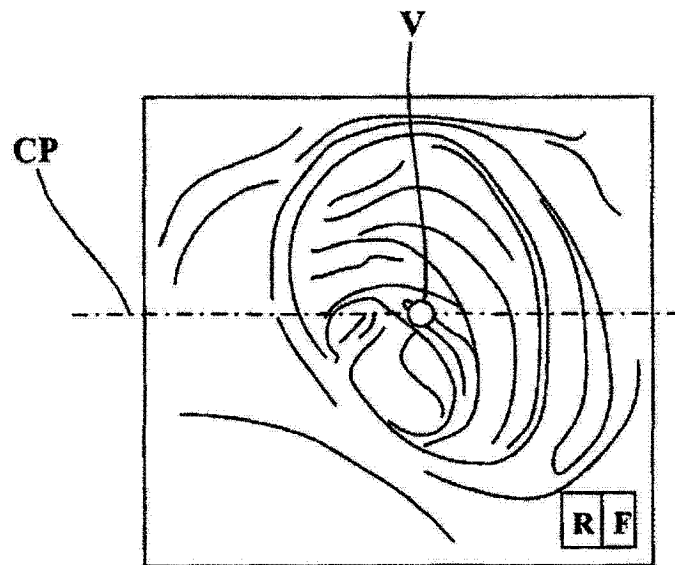


图 7A

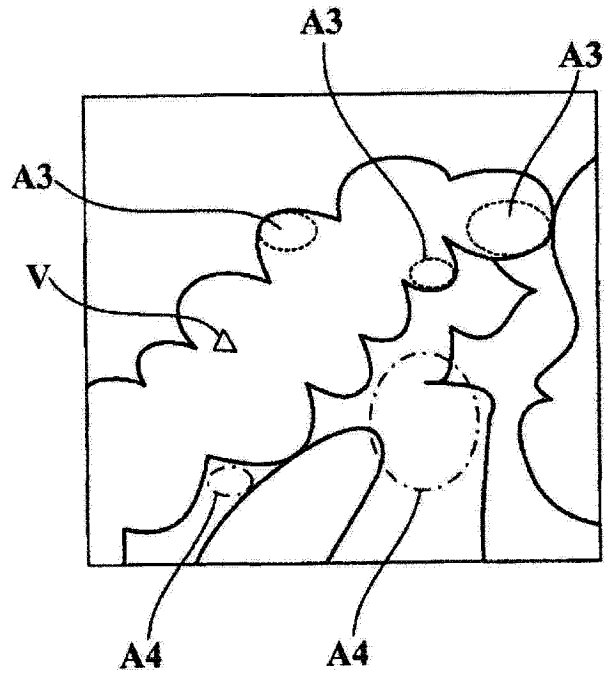


图 7B

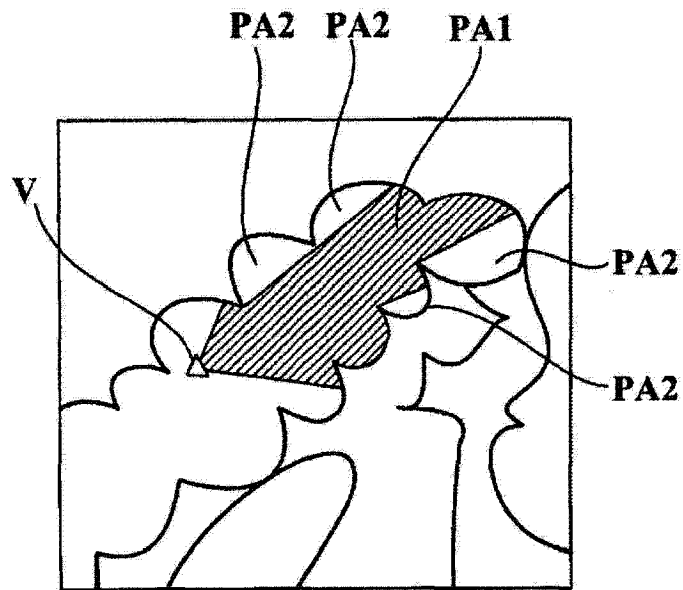


图 7C

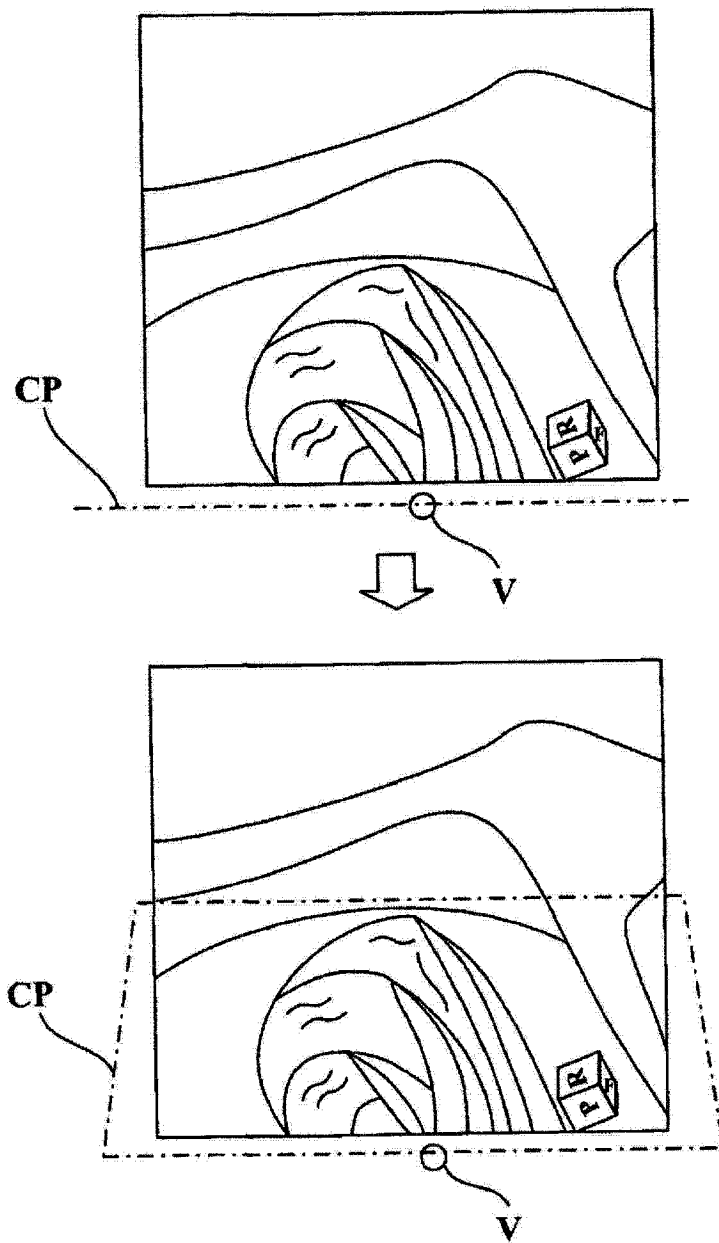


图 8A

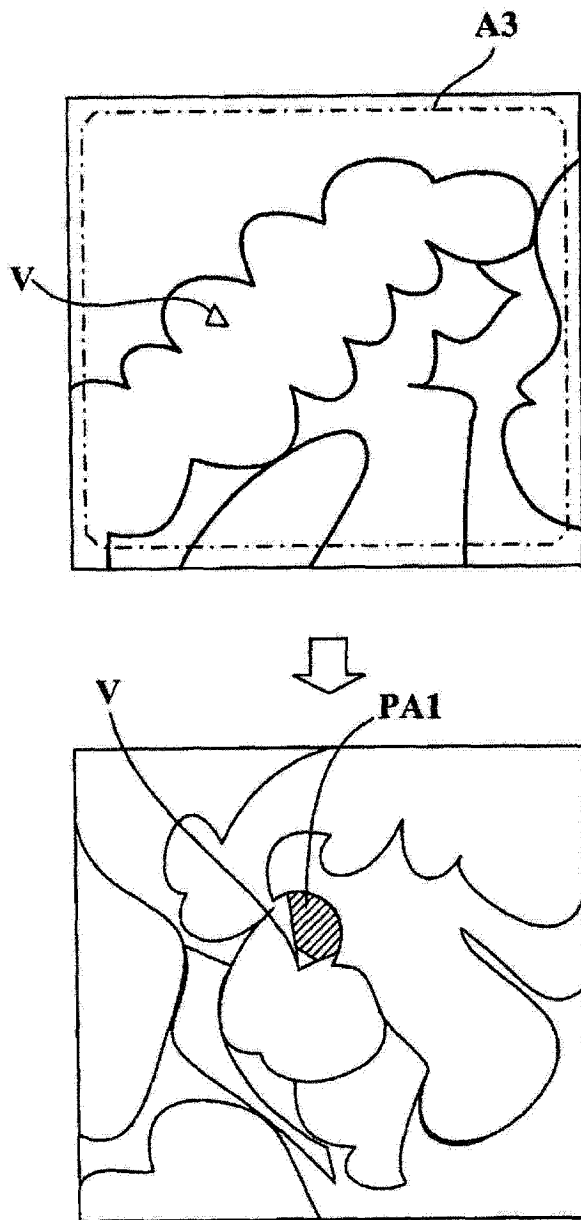


图 8B

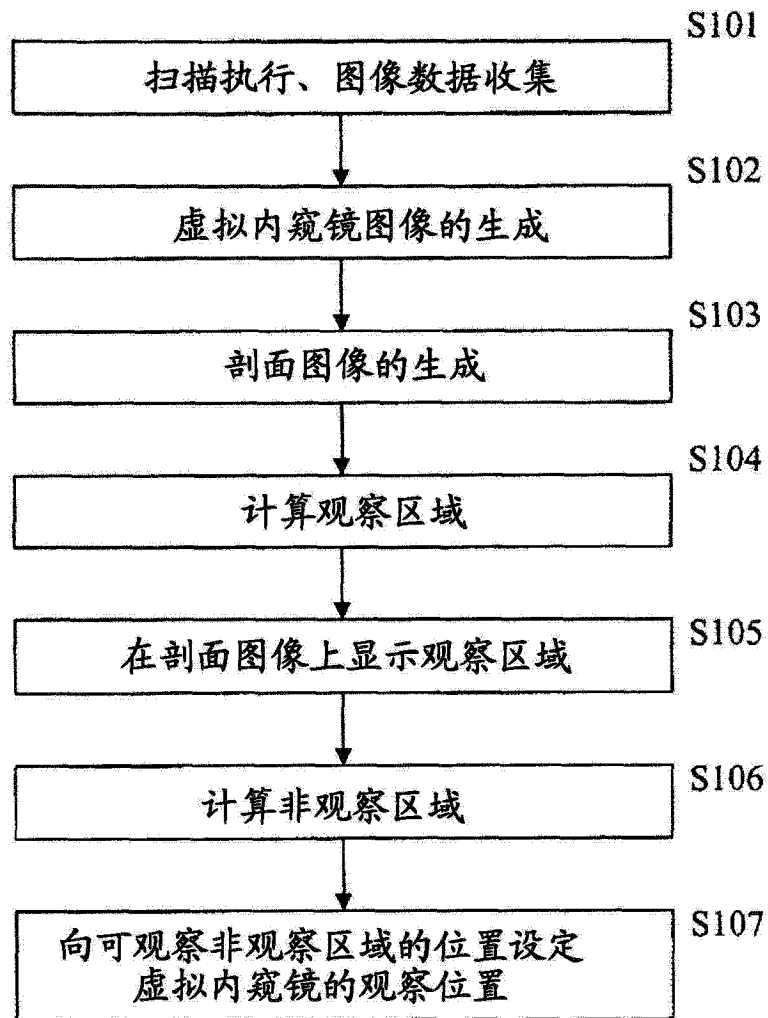


图 9

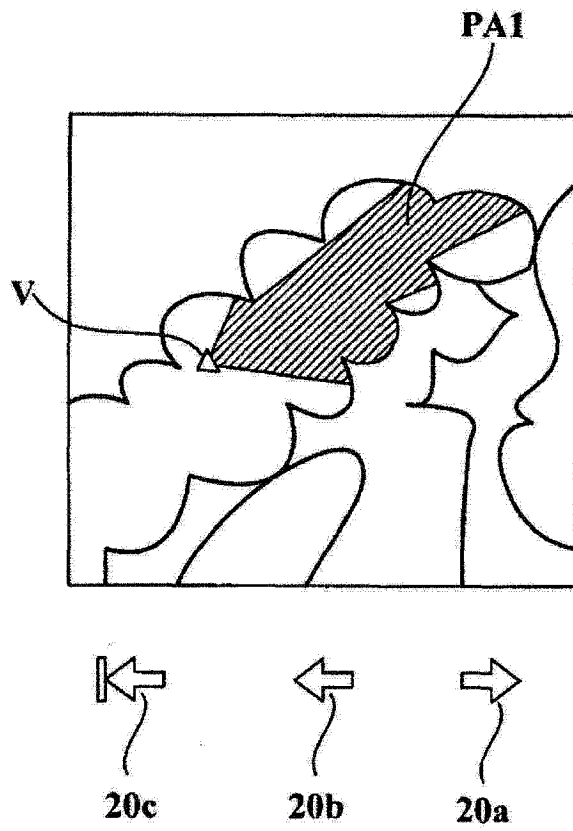


图 10A

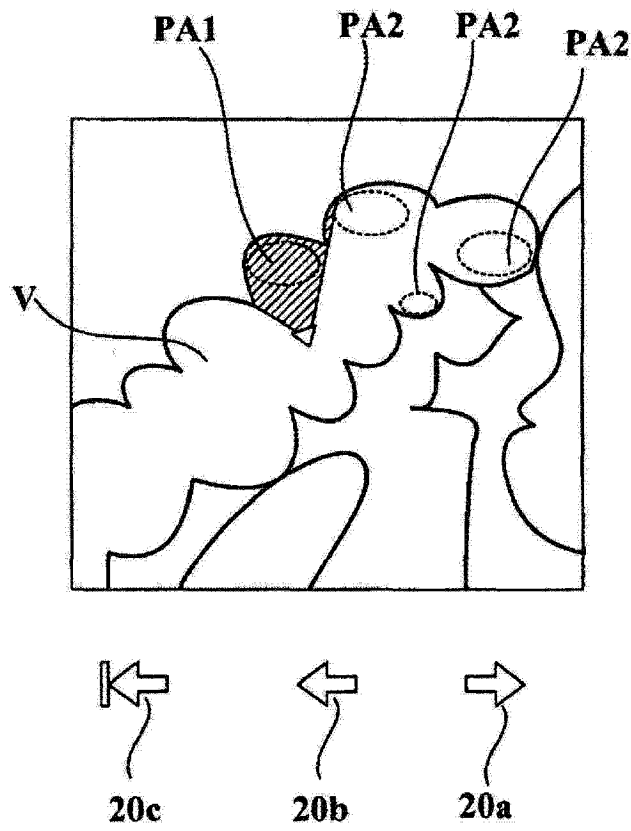


图 10B

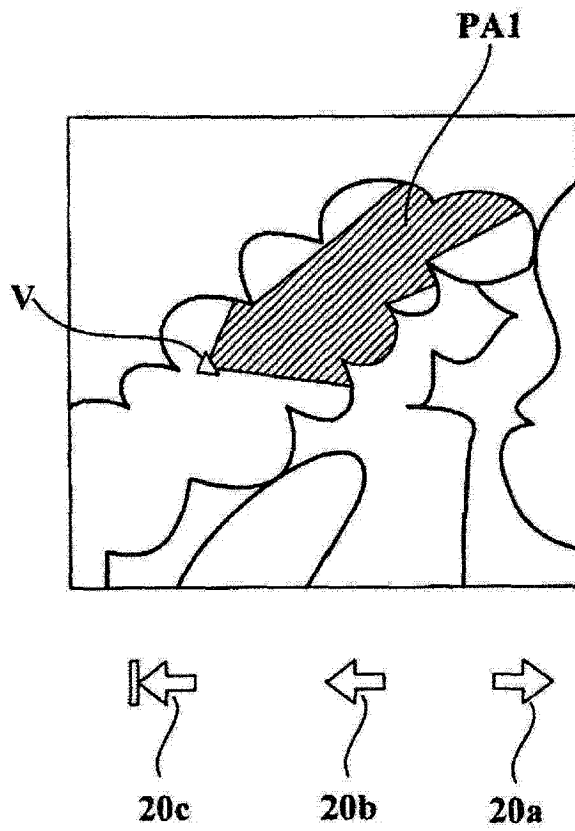


图 10C

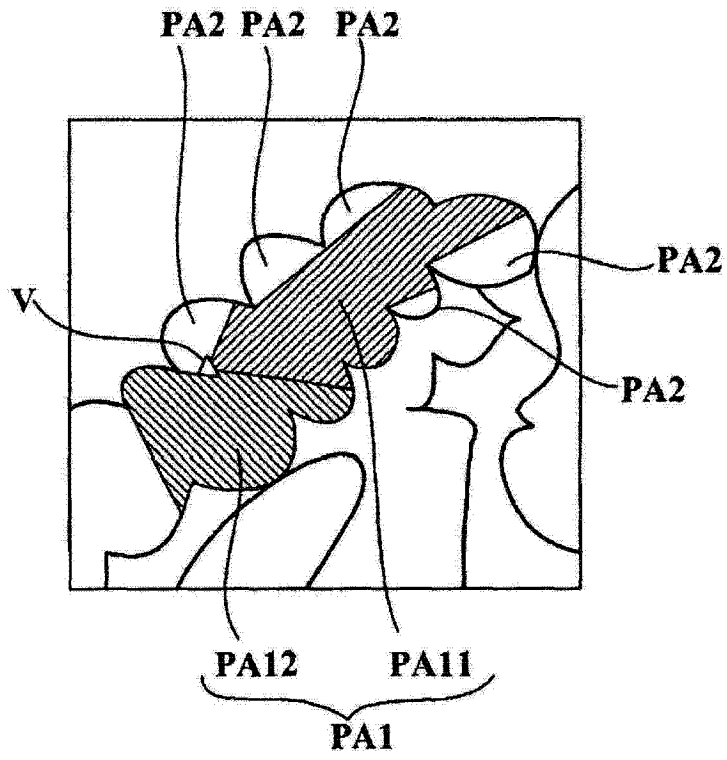


图 11

专利名称(译)	医用图像处理装置以及医用图像诊断装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN103298407A</a>	公开(公告)日	2013-09-11
申请号	CN201280004894.0	申请日	2012-06-21
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
[标]发明人	小林秀明		
发明人	小林秀明		
IPC分类号	A61B6/03 A61B5/055		
CPC分类号	A61B5/055 A61B6/466 A61B6/5211 G16H50/20 A61B1/00045 G06T15/08		
代理人(译)	张丽		
优先权	2011139005 2011-06-23 JP		
其他公开文献	CN103298407B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供一种在虚拟内窥镜中能够易于判别观察区域和非观察区域并且防止看漏区域的发生的医用图像处理装置以及医用图像诊断装置。实施方式的医用图像处理装置具有存储部、虚拟内窥镜图像生成部、区域确定单元以及图像生成部。存储部存储管状体的三维图像。虚拟内窥镜图像生成部使用管状体的三维图像，根据置于管状体的管内的视点位置以及视线方向生成观察管内时的虚拟内窥镜图像。区域确定单元使用三维图像，根据视点位置以及视线方向取得观察区域和/或非观察区域。图像生成部生成使观察区域和/或非观察区域可识别地显示于根据三维图像取得的图像上的图像。

