



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103327900 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201280006251. X

(22) 申请日 2012. 05. 31

(30) 优先权数据

2011-123337 2011. 06. 01 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 07. 24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/064142 2012. 05. 31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/165572 JA 2012. 12. 06

(73) 专利权人 株式会社东芝

地址 日本东京都

专利权人 东芝医疗系统株式会社

(72) 发明人 川崎友宽 小沼伸行

(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

代理人 高科

(56) 对比文件

JP 特开 2011-173 A, 2011. 01. 06, 说明书摘要、说明书第 10 段, 第 13 段, 第 18-20 段, 第 22-28 段.

JP 特开 2010-264232 A, 2010. 11. 25, 说明书第 3 段.

JP 特开 2006-230906 A, 2006. 09. 07, 全文.

JP 特开 2011-173 A, 2011. 01. 06, 说明书摘要、说明书第 10 段, 第 13 段, 第 18-20 段, 第 22-28 段.

审查员 宋含

(51) Int. Cl.

A61B 6/03(2006. 01)

A61B 1/00(2006. 01)

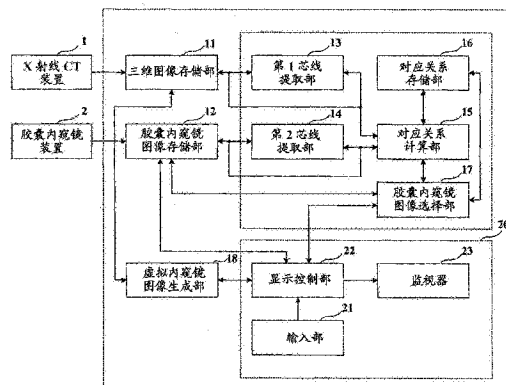
权利要求书2页 说明书11页 附图12页

(54) 发明名称

医用图像显示装置以及医用图像诊断装置

(57) 摘要

提供一种能够提高胶囊内窥镜检查中的确定诊断的操作性的医用图像显示装置。实施方式的医用图像显示装置能够使用管状体的三维图像来显示基于被设置于所述管状体的管内的视点的所述管内的虚拟内窥镜图像, 该医用图像显示装置具有胶囊内窥镜图像存储部和显示控制部, 胶囊内窥镜图像存储部存储由胶囊内窥镜通过管内而收集到的胶囊内窥镜图像。显示控制部根据视点的位置显示胶囊内窥镜图像。



CN 103327900 B

1. 一种医用图像显示装置,能够使用管状体的三维图像来显示基于被设置于所述管状体的管内的视点的所述管内的虚拟内窥镜图像,其特征在于,具有:

胶囊内窥镜图像存储部,存储由胶囊内窥镜通过所述管内而收集到的胶囊内窥镜图像;

显示控制部,根据所述视点的位置显示所述胶囊内窥镜图像;

第 1 芯线提取部,根据所述三维图像预先提取所述管状体的第 1 芯线;

第 2 芯线提取部,根据所述胶囊内窥镜的位置预先提取所述管状体的第 2 芯线;以及  
对应关系计算部,求出所述第 1 芯线和所述第 2 芯线的对应关系,

其中,所述显示控制部根据所述对应关系显示所述胶囊内窥镜图像。

2. 根据权利要求 1 所述的医用图像显示装置,其特征在于,

所述显示控制部根据在所述虚拟内窥镜图像上指定的所述视点来显示所述胶囊内窥镜图像。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的医用图像显示装置,其特征在于,

所述显示控制部将所述胶囊内窥镜的位置与所述虚拟内窥镜图像重叠地显示。

4. 根据权利要求 3 所述的医用图像显示装置,其特征在于,

所述对应关系计算部根据表示所述第 1 芯线和所述第 2 芯线中的芯线的方向的三维切向量的类似度,求出所述对应关系。

5. 根据权利要求 3 所述的医用图像显示装置,其特征在于,

所述胶囊内窥镜图像存储部将所述胶囊内窥镜图像与作为所述胶囊内窥镜的位置的第 2 芯线的位置以及作为胶囊内窥镜的朝向的第 2 芯线的朝向建立关联地存储,

所述医用图像显示装置还具有胶囊内窥镜图像选择部,参照所述对应关系求出与所述第 1 芯线上的位置对应的第 2 芯线上的位置,从存储于所述胶囊内窥镜图像存储部的胶囊内窥镜图像中提取在该求出的所述第 2 芯线上的位置的周边拍摄到的图像群,求出该提取到的所述图像群中的、相对地最接近所述第 1 芯线上的朝向的所述第 2 芯线上的朝向,求出与该所求出的所述第 2 芯线上的朝向对应的所述第 2 芯线上的位置,从存储于所述胶囊内窥镜图像存储部的胶囊内窥镜图像中选择与该所求出的所述第 2 芯线上的所述位置以及所述朝向建立有关联的所述胶囊内窥镜图像。

6. 根据权利要求 1 所述的医用图像显示装置,其特征在于,

所述显示控制部排列显示所述虚拟内窥镜图像和所述胶囊内窥镜图像。

7. 根据权利要求 1 所述的医用图像显示装置,其特征在于,

所述显示控制部切换显示所述虚拟内窥镜图像和所述胶囊内窥镜图像。

8. 根据权利要求 1 所述的医用图像显示装置,其特征在于,

所述虚拟内窥镜图像包括沿着所述管状体的芯线切开所述管内得到的展开图像。

9. 一种医用图像显示装置,能够使用管状体的三维图像来显示基于被设置于所述管状体的管内的视点的所述管内的虚拟内窥镜图像,其特征在于,具有:

胶囊内窥镜图像存储部,存储由胶囊内窥镜通过所述管内而收集到的胶囊内窥镜图像;

显示控制部,根据所述视点的位置显示所述胶囊内窥镜图像;

第 1 芯线提取部,使用所述三维图像预先提取所述管状体的第 1 芯线;以及

对应关系计算部, 求出所述第 1 芯线与所述胶囊内窥镜通过所述管内时的通过时间的对应关系,

其中, 所述显示控制部根据所述对应关系显示所述胶囊内窥镜图像。

10. 一种医用图像显示装置, 能够使用管状体的三维图像, 来显示基于被设置于所述管状体的管内的视点的所述管内的虚拟内窥镜图像, 其特征在于, 具有:

胶囊内窥镜图像存储部, 存储由胶囊内窥镜通过所述管内而收集到的多个胶囊内窥镜图像;

接受所述胶囊内窥镜图像的选择, 而求出与收集到所述选择的胶囊内窥镜图像时的所述胶囊内窥镜的通过时间或者通过位置对应的所述视点的位置的单元; 以及

显示控制部, 显示基于所述求出的所述视点的位置的虚拟内窥镜图像。

11. 一种医用图像诊断装置, 其特征在于,

具有所述权利要求 1 至权利要求 10 中的任意一项所述的医用图像显示装置。

## 医用图像显示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显示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（以下记作 CT (Computed Tomography)）、磁共振诊断装置（以下记作 MRI (Magnetic Resonance Imaging : 磁共振成像)）、X 射线诊断装置、超声波诊断装置等各医用图像摄影装置 (modality) 收集三维图像。例如, 以通过 CT 收集到的三维图像为基础, 实施使用了透视投影法的三维图像处理, 从而能够制作出将视点置于消化管、气管或血管等管状体的管内的虚拟内窥镜图像 (VE : Virtual Endoscopy : 虚拟内窥镜检查) (例如, 专利文献 1)。另外, 有时将医用图像摄影装置称作医用图像诊断装置。另外, 有时将虚拟内窥镜图像称作 CT 内窥镜图像。

[0003] 另外, 使用通过消化管、气管或血管等管状体的管内的胶囊内窥镜来收集将视点置于管内的胶囊内窥镜图像。

[0004] 使用如下的三维医用图像处理·显示装置 (多医用图像摄影装置·工作站): 作为虚拟内窥镜图像以及胶囊内窥镜图像, 特别地显示如大肠那样的消化管脏器内的息肉等的病变部, 从而用于进行图像诊断。另外, 有时将三维医用图像处理·显示装置仅称作医用图像显示装置。

[0005] 在消化管的检查方法中存在基于 CT 的大肠解析 (CT colonography) 或小肠解析 (CT Enterography)、内窥镜检查、胶囊内窥镜检查等。

[0006] 在基于 CT 的大肠解析或小肠解析中, 通过虚拟内窥镜图像进行息肉病变候选的排查。因为不是实际拍摄了消化管内部的图像, 所以无法观察内壁表面的实际的颜色等, 从这些理由看, 不适合确定诊断。

[0007] 内窥镜检查将内窥镜直接插入患者的消化管, 通过利用内窥镜前端的照相机拍摄消化管内部而得到的图像进行息肉病变的诊断。虽然能够进行确定诊断, 但缺点在于创伤性大。

[0008] 在胶囊内窥镜检查中, 根据患者吃进的小型 (外径约 11mm、长度约 26mm) 的胶囊状的内窥镜通过消化管内时连续地拍摄的消化管内部的图像 (胶囊内窥镜图像) 进行息肉病变的诊断。由于创伤性小, 所以作为替代以往的内窥镜的用于确定诊断的检查而颇受关注。

[0009] 胶囊内窥镜检查要求创伤性小的检查, 所以可以认为, 今后对于通过基于 CT 的消化管解析进行的诊察排查出病变候选的患者, 进行基于胶囊内窥镜检查的确定诊断的诊断 workflow 将成为主流。

### 发明内容

[0010] (发明要解决的问题)

[0011] 但是, 在基于 CT 的大肠解析或小肠解析中所排查出的息肉病变候选, 而在胶囊内窥镜检查中进行确定诊断时, 存在操作性差的问题。能够列举以下的两个主要原因。

[0012] 第 1, 因为相互独立地进行虚拟内窥镜检查和胶囊内窥镜检查, 所以虚拟内窥镜图像和胶囊内窥镜图像并未建立对应, 难以选择显示有该病变候选的胶囊内窥镜图像。

[0013] 第 2, 在胶囊内窥镜检查中, 依赖于消化管的蠕动运动而在消化管内行进的胶囊内窥镜一边朝着分散的方向一边进行拍摄, 所以得到向着分散的方向的大量 (例如, 约 60000 幅) 的胶囊内窥镜图像。因此, 从大量的图像之中选择显示有病变候选的胶囊内窥镜图像需要花费相当多的劳力。

[0014] 该实施方式用于解决上述问题, 目的在于提供能够提高胶囊内窥镜检查中的确定诊断的操作性的医用图像显示装置以及医用图像诊断装置。

[0015] (用于解决问题的方案)

[0016] 为了解决上述问题, 实施方式的医用图像显示装置能够使用管状体的三维图像, 来显示基于被设置于所述管状体的管内的视点的所述管内的虚拟内窥镜图像, 该医用图像显示装置具有胶囊内窥镜图像存储部和显示控制部, 胶囊内窥镜图像存储部存储由胶囊内窥镜通过管内而收集到的胶囊内窥镜图像。显示控制部基于视点的位置而显示胶囊内窥镜图像。

## 附图说明

[0017] 图 1 是示出第 1 实施方式所涉及的医用图像显示装置的结构的一例的框图。

[0018] 图 2A 是提取第 1 芯线以及病变候选时的说明图。

[0019] 图 2B 是提取第 1 芯线以及病变候选时的说明图。

[0020] 图 3 是基于胶囊内窥镜的拍摄的说明图。

[0021] 图 4A 是提取第 2 芯线时的说明图。

[0022] 图 4B 是提取第 2 芯线时的说明图。

[0023] 图 5 是求芯线的对应关系时的说明图。

[0024] 图 6 是选择胶囊内窥镜图像时的说明图。

[0025] 图 7 是示出排列显示虚拟内窥镜图像以及胶囊内窥镜图像时的一例的图。

[0026] 图 8 是示出求第 1 芯线和第 2 芯线的对应关系的一系列的动作的流程图。

[0027] 图 9 是示出选择显示病变候选的胶囊内窥镜图像的一系列的动作的流程图。

[0028] 图 10 是第 2 实施方式所涉及的医用图像显示装置的结构框图。

[0029] 图 11 是示出求第 1 芯线和胶囊内窥镜的通过时间的对应关系的一系列的动作的流程图。

[0030] 图 12 是示出选择显示病变候选的胶囊内窥镜图像的一系列的动作的流程图。

[0031] 图 13 是示出以胃的检查为对象的显示例的图。

[0032] (符号说明)

[0033] 1:CT; 2:胶囊内窥镜装置; 11:三维图像存储部; 12:胶囊内窥镜图像存储部; 13:第 1 芯线提取部; 14:第 2 芯线提取部; 15:对应关系计算部; 16:对应关系存储部; 17:胶囊内窥镜图像选择部; 18:虚拟内窥镜图像生成部; 20:GUI; 21:输入部; 22:显示控制部; 23:监视器

## 具体实施方式

[0034] 接下来,参照各图来说明医用图像显示装置的实施方式。

[0035] [第1实施方式]

[0036] 参照图1~图7以及图9说明第1实施方式所涉及的医用图像显示装置。图1是示出医用图像显示装置的结构的一例的框图。

[0037] (CT)

[0038] 如图1所示,作为医用图像摄影装置的一例而使用CT1。利用CT1来收集管状体的三维图像。

[0039] 包含CT1的医用图像摄影装置连接于PACS(医用图像管理系统),该PACS是能够根据需要而经由通过DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine:医学数字成像和通信)规定的网络来转送、显示数字图像的系统。利用医用图像摄影装置收集到的管状体的三维图像经由网络而转送到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)。

[0040] (胶囊内窥镜装置)

[0041] 胶囊内窥镜装置2具有胶囊内窥镜、天线以及存储部。胶囊内窥镜搭载有用于拍摄管状体的管内的图像传感器。天线接收来自胶囊内窥镜的电波。存储部存储天线所接收到的图像数据。

[0042] 通过在管状体的管内移动的胶囊内窥镜来拍摄管内的胶囊内窥镜图像。在拍摄中,通过位置传感器(图示省略)检测胶囊内窥镜的位置(三维位置)以及朝向。胶囊内窥镜以大致每秒2幅的间隔连续地拍摄所期望的管状体的管内。通过拍摄得到的胶囊内窥镜图像(图像群)与胶囊内窥镜的位置、朝向以及拍摄时间一起存储于胶囊内窥镜装置2的存储部。图像群存储于胶囊内窥镜图像存储部12。

[0043] (医用图像显示装置)

[0044] 接下来,参照图1说明医用图像显示装置。

[0045] 医用图像显示装置例如能够使用通用的计算机装置作为基本硬件。

[0046] 如图1所示,作为医用图像显示装置的一例,包括三维图像存储部11、胶囊内窥镜图像存储部12、第1芯线提取部13、第2芯线提取部14、对应关系计算部15、对应关系存储部16、胶囊内窥镜图像选择部17、虚拟内窥镜图像生成部18、以及GUI(graphical user interface:图形用户接口)20。

[0047] 这些机构能够通过使搭载于上述计算机装置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,也可以将图像显示处理程序记录到存储媒体(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,也可以设为经由网络来分发图像显示处理程序,并适当地安装到计算机装置。

[0048] 另外,这些结构的一部分或全部也可以通过逻辑电路等硬件来实现,另外,还可以通过组合硬件和软件控制来实现。

[0049] (三维图像存储部)

[0050] 三维图像存储部11存储利用CT1收集到的管状体的三维图像。另外,三维图像存储部11既可以构成为PACS,也可以构成为CT1的存储部,进而,还能够独立于这些地构成。

[0051] (胶囊内窥镜图像存储部)

[0052] 胶囊内窥镜图像存储部12存储由胶囊内窥镜装置2收集到的管状体的胶囊内窥

镜图像。另外,胶囊内窥镜图像存储部 12 既可以构成为 PACS,也可以构成为胶囊内窥镜装置 2 的存储部,进而,还能够独立于这些地构成。

[0053] (第 1 芯线提取部)

[0054] 接下来,参照图 2A 以及图 2B 说明第 1 芯线提取部 13。图 2A 以及图 2B 是提取第 1 芯线以及病变候选时的说明图。在图 2A 中,示出作为管状体的一例的大肠的第 1 芯线 L1 以及病变候选 T。在图 2B 中,通过直线示意地示出大肠的第 1 芯线 L1,并且以 L1S 示出第 1 芯线 L1 的开始点、以 L1E 示出结束点。

[0055] 第 1 芯线提取部 13 根据存储于三维图像存储部 11 的三维图像,自动地进行管状体的第 1 芯线(三维芯线)以及单一或者多个病变候选位置的提取。另外,第 1 芯线的提取也可以由操作者使用 GUI20 来决定。

[0056] 作为自动提取三维芯线的具体的例子,使用以下技术。

[0057] 即,以 L 行 M 列 N 段的像素来表示对象图像的大小,通过对各图像进行距离变换,从而提取线性图形(例如,利用了距离变换的图形的构造解析手法 Med Imag Tech Vol. 1、13-22、January 2002)。

[0058] 作为自动提取病变候选位置的具体例,关注大肠息肉具有块状的浓淡结构这一事实,使用利用了海色(Hesse)矩阵的固有值的块状构造强调滤波器进行大肠息肉的检测(例如,基于局部浓淡构造解析的来自三维腹部 CT 像的大肠息肉检测手法电子信息通信学会技术研究报告 MI、医用图像 106(226)、47-52、2006-08-26)。

[0059] 所提取的第 1 芯线与三维图像相同地作为三维坐标空间的点列数据而存储到三维图像存储部 11。所提取的病变候选位置同样与上述三维图像数据相同地作为三维坐标空间的点坐标而存储于三维图像存储部 11。

[0060] (第 2 芯线提取部)

[0061] 接下来,参照图 3、图 4A 以及图 4B 说明第 2 芯线提取部 14。图 3 是基于胶囊内窥镜的拍摄的说明图。在图 3 中示出在作为管状体的一例的大肠腔内移动的胶囊内窥镜 CE。

[0062] 如图 3 所示,胶囊内窥镜一边在管状体的管内移动一边拍摄管内的图像(胶囊内窥镜图像)。胶囊内窥镜图像附带进行拍摄时的胶囊内窥镜的位置(三维位置)以及朝向地被存储到胶囊内窥镜图像存储部 12。

[0063] 图 4A 以及图 4B 是提取第 2 芯线时的说明图。在图 4A 中,示出胶囊内窥镜的位置 CP 以及第 2 芯线 L2。在图 4B 中通过笔直的虚线示意地示出胶囊内窥镜的移动路径(第 2 芯线 L2),进而,以 L2S 示出胶囊内窥镜的移动开始位置(开始点)、以 L2E 示出移动结束位置(结束点),进而,以箭头示出胶囊内窥镜的各位置处的朝向。

[0064] 如图 4A 以及图 4B 所示,第 2 芯线提取部 14 根据胶囊内窥镜图像的位置提取第 2 芯线(三维芯线)。

[0065] 作为具体的第 2 芯线提取方法,求按照拍摄胶囊内窥镜图像附带的三维位置的坐标的顺序相连的点列数据,对该点列数据的位置信息三维地进行平滑化处理而设为第 2 芯线的点列数据。

[0066] (对应关系计算部)

[0067] 接下来,参照图 5 说明对应关系计算部 15。图 5 是求芯线的对应关系时的说明图。在图 5 中通过实线示出第 1 芯线 L1,通过虚线示出第 2 芯线 L2。之所以将第 2 芯线 L2 表示

成比第 1 芯线 L1 长,是因为胶囊内窥镜蛇行而不一定总是沿着管状体的芯线移动的缘故。另外,在图 5 中,沿着第 1 芯线 L1 配置的箭头与制作虚拟内窥镜图像时的视线的朝向相当。

[0068] 对应关系计算部 15 求出由第 1 芯线提取部 13 提取的第 1 芯线和由第 2 芯线提取部 14 提取的第 2 芯线的对应关系(参照图 5)。

[0069] 具体而言,通过第 1 芯线和第 2 芯线的非线性对位处理,求出第 1 芯线上的位置和第 2 芯线上的位置的对应关系。另外,第 1 芯线上的位置与虚拟内窥镜图像中的视点的位置相当,并且第 2 芯线上的位置与胶囊内窥镜的位置相当。

[0070] 作为具体的非线性对位的方法,以使得第 1 芯线以及第 2 芯线上的各点处的切向量的类似度最大的方式,决定第 1 芯线以及第 2 芯线上的点彼此的对应关系。即,如图 2B 中示意地表示的那样,求从第 1 芯线的开始点 L1S 到结束点 L1E 的各点处的芯线的切向量,同样地如图 4B 中示意地表示的那样,求从第 2 芯线的开始点 L2S 到结束点 L2E 的各点处的芯线的切向量。接着,对第 1 芯线的各点,寻找求出与第 2 芯线的任意点的内积的总和最大的第 1 芯线以及第 2 芯线的各点间的组合。

[0071] (对应关系存储部)

[0072] 对应关系存储部 16 存储所求出的第 1 芯线和第 2 芯线的对应关系。作为对应关系存储部 16 的一例,是将第 1 芯线上的各点和第 2 芯线上的各点对应起来存储的表格。另外,不限于此,对应关系存储部 16 也可以是用于根据第 1 芯线的各点而求第 2 芯线的各点的对应关系式。

[0073] (胶囊内窥镜图像选择部)

[0074] 接下来,参照图 6 说明胶囊内窥镜图像选择部 17。图 6 是选择胶囊内窥镜图像时的说明图。

[0075] 胶囊内窥镜图像选择部 17 根据存储于对应关系存储部 16 的对应关系,从胶囊内窥镜图像存储部 12 所保存的胶囊内窥镜图像中选择显示和虚拟内窥镜图像的位置以及朝向最接近的位置以及朝向的胶囊内窥镜图像。另外,第 1 芯线上的朝向与虚拟内窥镜图像中的视线的朝向相当。另外,第 2 芯线上的朝向与胶囊内窥镜的视线的朝向相当。

[0076] 具体而言,胶囊内窥镜图像选择部 17 接收基于 GUI20 的第 1 芯线上的位置的输入,根据对应关系存储部 16 所存储的对应关系求出与该位置对应的第 2 芯线上的位置。进而,胶囊内窥镜图像选择部 17 从胶囊内窥镜图像存储部 12 所存储的胶囊内窥镜图像中提取在第 2 芯线上的位置的周边拍摄到的图像群。进而,胶囊内窥镜图像选择部 17 求出该图像群中的、相对地最接近第 1 芯线上的朝向的第 2 芯线上的朝向,进而,求出与第 2 芯线上的朝向对应的第 2 芯线上的位置。进而,胶囊内窥镜图像选择部 17 从胶囊内窥镜图像存储部 12 所存储的胶囊内窥镜图像中选择与所求出的第 2 芯线上的位置以及朝向建立有关联的胶囊内窥镜图像。将所选择的胶囊内窥镜图像设为最接近根据第 1 芯线上的位置以及朝向制作的虚拟内窥镜图像的胶囊内窥镜图像。

[0077] (虚拟内窥镜图像生成部)

[0078] 虚拟内窥镜图像生成部 18 通过 GUI20 接收第 1 芯线上的位置以及朝向,使用从三维图像存储部 11 读出的三维图像,根据第 1 芯线上的位置以及朝向,通过进行利用了透视投影法的三维图像处理来制作虚拟内窥镜图像。

[0079] (GUI)

[0080] GUI20 具有输入部 21、显示控制部 22、以及监视器 23。

[0081] 作为输入部 21 的一例,包括键盘、鼠标、操纵杆等定位设备 (pointing device)。

[0082] 显示控制部 22 使监视器 23 显示三维图像、虚拟内窥镜图像 (包含第 1 芯线)、胶囊内窥镜图像等,并且将与通过输入部 21 指示的显示区域对应的第 1 芯线上的位置输出到胶囊内窥镜图像选择部 17。另外,在 GUI20 的内部存储器 (图示省略) 中预先存储有第 1 芯线上的初始位置以及初始朝向。

[0083] (医用图像显示装置的动作)

[0084] 接下来,参照图 8 以及图 9 说明医用图像显示装置的一系列的动作。图 8 是示出求第 1 芯线和第 2 芯线的对应关系的一系列的动作的流程图。

[0085] (S101)

[0086] 如图 8 所示,在 S101 中,第 1 芯线提取部 13 根据从三维图像存储部 11 读出的三维图像提取第 1 芯线以及病变候选位置 (参照图 2)。

[0087] 将所提取的第 1 芯线 (点列数据) 以及病变候选位置存储到三维图像存储部 11 中。

[0088] (S102)

[0089] 在 S102 中,第 2 芯线提取部 14 根据胶囊内窥镜图像存储部 12 所存储的胶囊内窥镜的位置 (三维位置) 提取胶囊内窥镜所通过的第 2 芯线 (点列数据)。

[0090] (S103)

[0091] 在 S103 中,对应关系计算部 15 求出在 S101 中得到的第 1 芯线的位置与在 S102 中得到的第 2 芯线的位置的对应关系。将所求出的对应关系存储到对应关系存储部 16。

[0092] 预先求出以上那样的第 1 芯线和第 2 芯线的对应关系。使用对应关系,例如,基于在 CT1 的大肠解析或小肠解析中所排查出的病变候选,在胶囊内窥镜检查中进行确定诊断。另外,也可以在进行胶囊内窥镜检查中的确定诊断时求对应关系。

[0093] 接下来,参照图 9 说明使用对应关系进行胶囊内窥镜检查中的确定诊断时的一系列的动作。图 9 是示出选择显示病变候选的胶囊内窥镜图像的一系列的动作的流程图。

[0094] (S201:读出第 1 芯线上的初始位置等)

[0095] GUI20 的内部存储器中存储有第 1 芯线上的初始位置以及初始朝向。如图 9 所示,在 S201 中,接受开始在监视器 23 中显示虚拟内窥镜图像以及胶囊内窥镜图像的指示,胶囊内窥镜图像选择部 17 从 GUI20 的内部存储器读出第 1 芯线上的初始位置以及初始朝向。

[0096] (S202:胶囊内窥镜图像的选择)

[0097] 在 S202 中,胶囊内窥镜图像选择部 17 根据所读出的第 1 芯线上的初始位置,基于对应关系存储部 16 中存储的表格,求出与第 1 芯线上的位置对应的第 2 芯线上的位置。

[0098] 接下来,胶囊内窥镜图像选择部 17 从胶囊内窥镜图像存储部 12 所存储的胶囊内窥镜图像中提取在第 2 芯线上的位置的周边拍摄到的图像群。

[0099] 接着,胶囊内窥镜图像选择部 17 选择该图像群中的、以最接近 GUI20 预先存储的第 1 芯线上的初始朝向的第 2 芯线上的朝向拍摄到的图像。将所选择的图像设为最接近第 1 芯线上的初始位置以及初始朝向的胶囊内窥镜图像。

[0100] (S203:图像显示)

[0101] 在 S203 中,虚拟内窥镜图像生成部 18 根据 GUI20 中预先设定的第 1 芯线上的初

始位置以及初始朝向,使用三维图像存储部 11 所存储的三维图像生成虚拟内窥镜图像。

[0102] 显示控制部 22 根据第 1 芯线上的初始位置以及初始朝向,使监视器 23 联动显示在 S202 中求出的胶囊内窥镜图像和在 S203 中生成的虚拟内窥镜图像。

[0103] 在此,所谓联动显示是指,在基于芯线上的位置以及朝向而相互具有对应关系的两个图像中,根据芯线的位置以及 / 或者朝向,使两个图像建立关联地进行显示。

[0104] 参照图 6 以及图 7 说明联动显示。图 6 是并列显示管状体的 VR 图像、虚拟内窥镜图像以及胶囊内窥镜图像的图,图 7 是进一步排列显示有切片评价图像 (fillet view) 的图。

[0105] 另外,在图 6 中示出虚拟内窥镜图像中的视点的位置 L1P、视线的朝向 L1D、胶囊内窥镜的位置 L2P、视线的朝向 L2D。另外,示出并列显示的管状体的 VR 图像 G1、虚拟内窥镜图像 G2、以及胶囊内窥镜图像 G3。图 7 中示出排列显示的筛选评价图像 G4 以及其它图像 G1 ~ G3。

[0106] 作为具体的联动显示方法,或者上下、左右排列显示,或者以基于 GUI20 的操作者的操作等为契机而切换显示。

[0107] 如图 6 以及图 7 所示,使用三维图像存储部 11 中存储的三维图像排列显示 CT 的 VR(volume Rendering:体绘制)图像,在 VR 图像上以图形显示第 1 芯线、第 2 芯线、虚拟内窥镜图像以及胶囊内窥镜图像的当前的视线以及视点、病变候选位置等(参照图 6)。由此,容易根据所显示的虚拟内窥镜图像和胶囊内窥镜图像的位置关系来掌握病变候选位置等。

[0108] 出于同样的目的,显示沿着第 1 芯线切开管状体得到的 VR 图像即切片评价 (Fillet View) 图像(参照图 7)。

[0109] (S204)

[0110] 在 S204 中,判定图像的显示是否结束。在图像的显示结束时 (S204:是),结束图像的显示。在图像的显示未结束时 (S204:否),转移到判定是否变更第 1 芯线上的位置的 S205。

[0111] (S205)

[0112] 在 S205 中,在操作者通过 GUI20 的操作变更了虚拟内窥镜图像以及 / 或者胶囊内窥镜图像的视点以及视线时 (S205:是),胶囊内窥镜图像选择部 17 接受视点以及 / 或者视线的变更,再次选择胶囊内窥镜图像 (S202)。

[0113] 显示控制部 22 根据变更后的第 1 芯线上的位置以及 / 或者朝向,使监视器 23 联动显示在 S202 中求出的胶囊内窥镜图像和在 S203 中生成的虚拟内窥镜图像。

[0114] 作为基于 GUI20 的操作的例子,利用输入部 21 在 CT 的 VR 图像上指定想要观察的位置以及朝向,从而变更视点的位置以及视线的朝向。操作者通过该操作指定显示于 VR 图像上的病变候选位置,从而根据 VR

[0115] 图像 G1 上的当前的视点的位置以及视线的朝向,更新虚拟内窥镜图像以及胶囊内窥镜图像的显示。由此,能够根据视点的位置以及视线的朝向瞬时地观察胶囊内窥镜图像。

[0116] 作为基于 GUI20 的操作的其它例子,操作者在虚拟内窥镜图像上或者胶囊内窥镜图像上在想要观察的方向上挪动输入部 21 例如鼠标,从而联动地变更两图像的视线。通过该操作,即使是胶囊内窥镜图像也能从各个角度立体地观察病变候选。

[0117] 另外,在不变更视点以及视线时(S205:否),返回判断图像的显示是否结束的S204。

[0118] [第2实施方式]

[0119] 接下来,参照图10~图12说明第2实施方式涉及的医用图像显示装置。

[0120] 图10是医用图像显示装置的结构框图。

[0121] 如图1以及图10所示,与第1实施方式的不同在于,第1实施方式的对应关系计算部15根据第1芯线和第2芯线的对应关系求出第1芯线和第2芯线的对应关系,与此相对,第2实施方式的对应关系计算部15求出第1芯线和胶囊内窥镜通过管状体的管内时的通过时间的对应关系。

[0122] 以下,关于不同的点进行说明,对与第1实施方式相同的结构省略其说明。

[0123] 对应关系计算部15根据胶囊内窥镜在管状体的管内移动的统计性的平均速度,求出第1芯线上的位置和胶囊内窥镜的通过时间的对应关系。

[0124] 接下来,说明求对应关系的一例。

[0125] 设基于胶囊内窥镜的拍摄的拍摄开始时间为 $t_s$ 、拍摄结束时间为 $t_e$ 、通过时间为 $t_a$ 、胶囊内窥镜的移动时的平均速度为 $v$ 。另外,通过时间 $t_a$ 与在该拍摄时的胶囊内窥镜图像一起存储于胶囊内窥镜图像存储部12。

[0126] 拍摄所要时间 $T_o$ 通过从拍摄结束时间减去拍摄开始时间而求得( $t_e-t_s$ )。另外,通过从通过时间 $t_a$ 减去拍摄开始时间而求得直到通过时间 $t_a$ 为止的需要时间 $T_a$ ,即( $t_a-t_s$ )。

[0127] 通过比较拍摄所要时间 $T_o$ 、 $T_a$ ,求出在通过时间 $t_a$ 胶囊内窥镜位于整个移动路径中的何处,即( $T_a/T_o$ )。

[0128] 第1芯线的全长 $L_o$ 能够通过开始点 $L_{1S}$ 到结束点 $L_{1E}$ 的各点间的微小距离进行积分而求得。另外,开始点 $L_{1S}$ 到第1芯线上的位置 $L_{1P}$ 的长度 $L_a$ 能够通过开始点 $L_{1S}$ 到第1芯线上的位置 $L_{1P}$ 的各点间的微小距离进行积分而求得。

[0129] 通过对第1芯线的全长 $L_o$ 和从开始点到第1芯线上的位置 $L_{1P}$ 的长度 $L_a$ 进行比较,求出第1芯线上的位置 $L_{1P}$ 位于第1芯线的全长中的何处,即( $L_a/L_o$ )。

[0130] 所求出的两者处于对应关系( $(T_a/T_o) \approx (L_a/L_o)$ )。由此,根据通过时间 $t_a$ (或者 $T_a$ )、拍摄所要时间 $T_o$ 、以及第1芯线的全长 $L_o$ 求出从开始点 $L_{1S}$ 起的沿第1芯线上的长度 $L_a$ ,进而,求出第1芯线上的位置 $L_{1P}$ 。

[0131] 通过如以上所述地构成对应关系计算部15,对应关系存储部16以及胶囊内窥镜图像选择部17构成如下。

[0132] 对应关系存储部16存储第1芯线上的位置与通过时间的对应关系。进而,胶囊内窥镜图像选择部17从对应关系存储部16读出与第1芯线上的位置对应的通过时间,从胶囊内窥镜图像存储部12所存储的胶囊内窥镜图像中选择在接近通过时间的时间拍摄到的图像。

[0133] 接下来,参照图11说明求出第1芯线和胶囊内窥镜的通过时间的对应关系的一系列的动作。图11是示出求出第1芯线和胶囊内窥镜的通过时间的对应关系的一系列的动作的流程图。

[0134] (S301)

[0135] 在 S301 中,与第 1 实施方式中的 S101 同样地,根据三维图像提取第 1 芯线以及病变候选。

[0136] (S302)

[0137] 在 S302 中,对应关系计算部 15 从胶囊内窥镜图像存储部 12 读出拍摄时的胶囊内窥镜的通过时间。

[0138] (S303)

[0139] 接下来,在 S303 中,对应关系计算部 15 求出第 1 芯线的位置和通过时间的对应关系。对应关系存储到对应关系存储部 16。

[0140] 接下来,说明使用对应关系而进行胶囊内窥镜检查中的确定诊断时的一系列的动作。图 12 是示出选择显示病变候选的胶囊内窥镜图像的一系列的动作的流程图。

[0141] (S401)

[0142] 如图 12 所示,在 S401 中,接受开始在监视器 23 中显示虚拟内窥镜图像以及胶囊内窥镜图像的指示,胶囊内窥镜图像选择部 17 从 GUI20 的内部存储器读出第 1 芯线上的初始位置以及初始朝向。

[0143] (S402)

[0144] 在 S402 中,胶囊内窥镜图像选择部 17 根据所读出的第 1 芯线上的初始位置,基于对应关系存储部 16 中存储的表格,求出与第 1 芯线上的位置对应的胶囊内窥镜的通过时间。

[0145] 接下来,胶囊内窥镜图像选择部 17 从胶囊内窥镜图像存储部 12 中存储的胶囊内窥镜图像中提取在通过时间的周边拍摄到的图像群。

[0146] 接下来,胶囊内窥镜图像选择部 17 从该图像群中选择以最接近于 GUI20 中预先存储的第一芯线上的初始朝向拍摄的图像。将所选择的图像设为最接近第 1 芯线上的初始位置以及初始朝向的胶囊内窥镜图像。

[0147] (S403)

[0148] 在 S403 中,虚拟内窥镜图像生成部 18 根据预先在 GUI20 中设定的第 1 芯线上的初始位置以及初始朝向,使用三维图像存储部 11 所存储的三维图像生成虚拟内窥镜图像。

[0149] 显示控制部 22 根据第 1 芯线上的初始位置以及初始朝向,使监视器 23 联动显示在 S402 中求出的胶囊内窥镜图像和在 S403 中生成的虚拟内窥镜图像。

[0150] (S404)

[0151] 在 S404 中,判断图像的显示是否结束。在图像的显示结束时(S404:是),结束图像的显示。在图像的显示未结束时(S404:否),转移到判断是否变更第 1 芯线上的位置的 S405。

[0152] (S405)

[0153] 在 S405 中,在操作者通过基于 GUI20 的操作而变更了虚拟内窥镜图像以及 / 或者胶囊内窥镜图像的视点以及视线时(S405:是),胶囊内窥镜图像选择部 17 接受视点以及 / 或者视线的变更,再次选择胶囊内窥镜图像(S402)。

[0154] 显示控制部 22 根据变更后的第 1 芯线上的位置以及 / 或者朝向,使监视器 23 联动显示在 S402 中求出的胶囊内窥镜图像和在 S403 中生成的虚拟内窥镜图像。

[0155] [变形例 1]

[0156] 以上,以 CT 大肠解析作为例子说明了实施例。

[0157] 接下来,参照图 13 说明实施方式的变形例 1。图 13 是示出以胃的检查为对象的显示例的图。图 13 中示出排列显示的管状体的 VR 图像 G1、虚拟内窥镜图像 G2、以及胶囊内窥镜图像 G3,进而还在 VR 图像 G1 中示出病变候选 T 以及胶囊内窥镜 CE。

[0158] 如图 13 所示,通过同样的手法,能够在胃的解析等所有消化管中应用本发明。

[0159] 在该实施方式中,能够仅关注与通过基于 CT1 等三维的医用诊断装置的消化管解析排查出的息肉病变候选位置对应的胶囊内窥镜图像而进行观察,所以能够节省对于大量的拍摄图像进行全部确认的劳力和时间,从而提高息肉病变的确定诊断的检查效率。

[0160] 另外,通过与微调在 CT1 等虚拟内窥镜图像上观察息肉病变候选的朝向联动地,每次更新显示到所对应的朝向的胶囊内窥镜图像,从而作为模拟的三维图像而能够观察胶囊内窥镜图像,能够利用立体的内窥镜图像诊断病变候选,从而提高息肉病变的确定诊断的诊断精度。

[0161] [变形例 2]

[0162] 接下来,参照图 7 说明实施方式的变形例 2。

[0163] 在上述实施方式中,如果选择了虚拟内窥镜图像,则根据该虚拟内窥镜图像的视点的位置,显示胶囊内窥镜图像。与此相对,在变形例 2 中,如果选择了胶囊内窥镜图像,则求出与收集到所选择的胶囊内窥镜图像时的胶囊内窥镜的通过时间或通过位置对应的视点的位置,根据所求出的视点的位置显示虚拟内窥镜图像。

[0164] 图 7 是示出排列显示虚拟内窥镜图像 G2 以及胶囊内窥镜图像 G3 时的一例的图。图 7 中以“SG”表示沿着胶囊内窥镜图像 G3 的边缘配置的比例尺图像。

[0165] 如图 7 所示,比例尺图像 SG 的左端位置为通过开始时间或通过开始位置,与图 6 所示的虚拟内窥镜的开始点 L2S 相当。比例尺图像 SG 的右端位置是通过结束时间或通过结束位置,与图 6 所示的虚拟内窥镜的结束点 L2E 相当。

[0166] 另外,图 7 中,作为胶囊内窥镜通过管内而收集到的多个胶囊内窥镜图像上的颜色,在比例尺图像 SG 上显示有与胶囊内窥镜的通过时间或通过位置对应的组织的代表颜色。例如,以“红”(图 7 中示出的阴影)显示病变部的代表颜色。

[0167] 图 7 中以“MK”示出通过三角形的形状表现的标记。胶囊内窥镜图像选择部 17 具有输入部 21 以及显示控制部 22。通过输入部(例如鼠标)21 的操作,标记 MK 的位置显示为能够沿着比例尺图像 SG 移动。标记 MK 的位置与胶囊内窥镜的通过时间或通过位置相当。

[0168] 显示控制部 22 接受基于输入部 21 的操作的标记 MK 的位置的指定,选择在与该位置对应的通过时间或通过位置收集到的胶囊内窥镜图像,并显示所选择的胶囊内窥镜图像。

[0169] 对应关系计算部 15 接受胶囊内窥镜图像的选择,求出与收集到所选择的胶囊内窥镜图像时的胶囊内窥镜的通过时间或通过位置对应的视点的位置(第 1 芯线上的位置)。显示控制部 22 显示基于所求出的视点的位置的虚拟内窥镜图像。

[0170] 在所述实施方式中,虚拟内窥镜图像和胶囊内窥镜图像建立对应,例如,如果在虚拟内窥镜图像上指定了病变候选,则容易选择与其相当的显示有病变候选的胶囊内窥镜图像,能够提高胶囊内窥镜检查中的确定诊断的操作性。

[0171] 另外,在实施方式中,如图 6 以及图 7 所示,示出显示控制部 22 排列显示 VR 图像

G1、虚拟内窥镜图像 G2、以及胶囊内窥镜图像 G3 等,但也可以切换显示 VR 图像 G1、虚拟内窥镜图像 G2、以及胶囊内窥镜图像 G3 等。

[0172] 进而,显示控制部 22 也可以在虚拟内窥镜图像上重叠显示胶囊内窥镜的位置。胶囊内窥镜图像选择部 17 根据虚拟内窥镜图像中的视点的位置(第 1 芯线上的位置)以及视线的朝向(第 1 芯线上的方向),求出最接近第 1 芯线上的位置以及朝向的胶囊内窥镜图像。显示控制部 22 将所求出的胶囊内窥镜图像中的第 2 芯线上的位置(胶囊内窥镜的位置)重叠地显示到虚拟内窥镜图像。由此,容易将虚拟内窥镜图像和胶囊内窥镜图像建立起对应。

[0173] 说明了本发明的几个实施方式,但这些实施方式是作为例子而提示的,并不意图限定发明的范围。这些新的实施方式能够通过其它各种方式来实施,能够在不脱离发明的要旨的范围内进行各种省略、改写、变更。这些实施方式及其变形包含于发明的范围及其要旨中,并且包含于权利要求书记载的发明及其均等范围内。

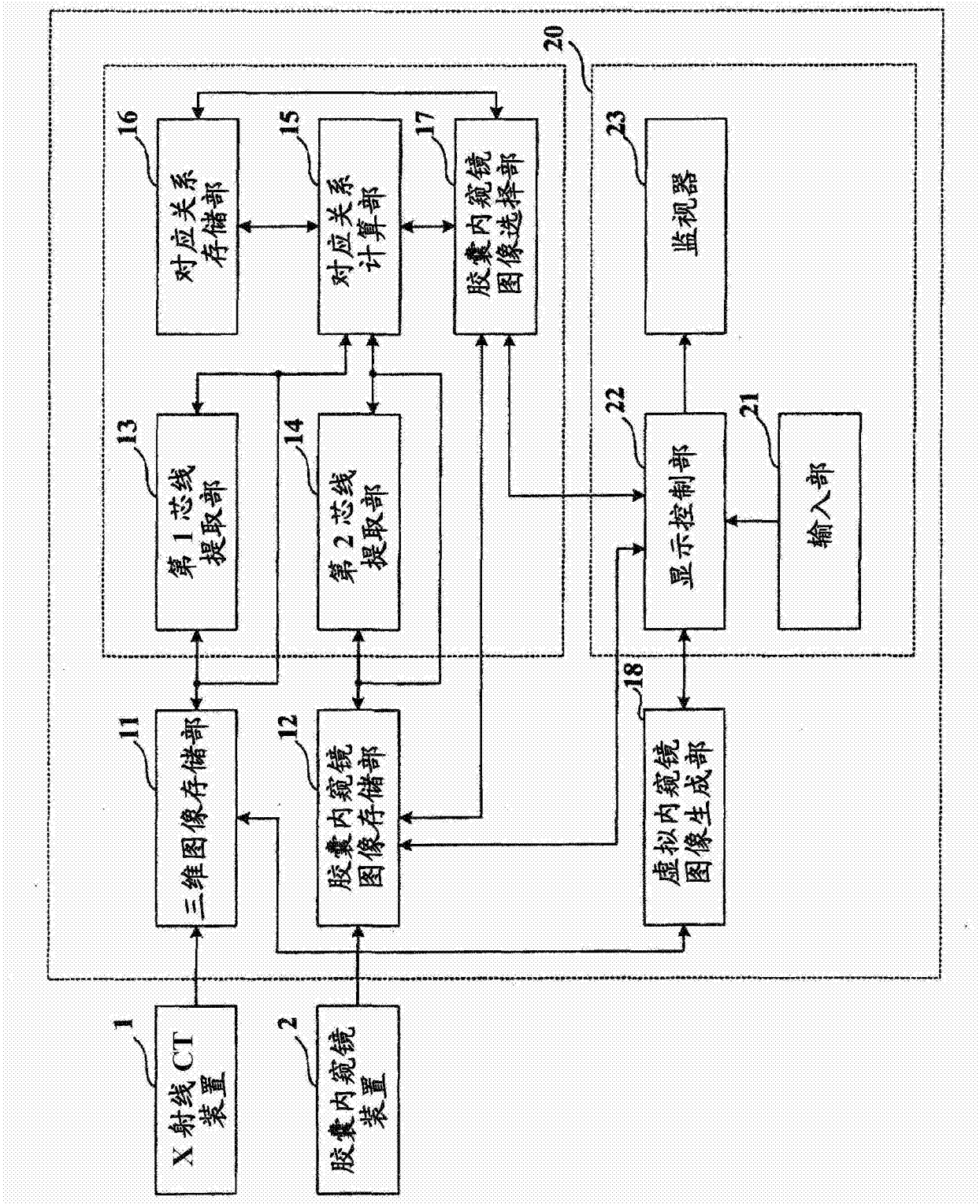


图 1

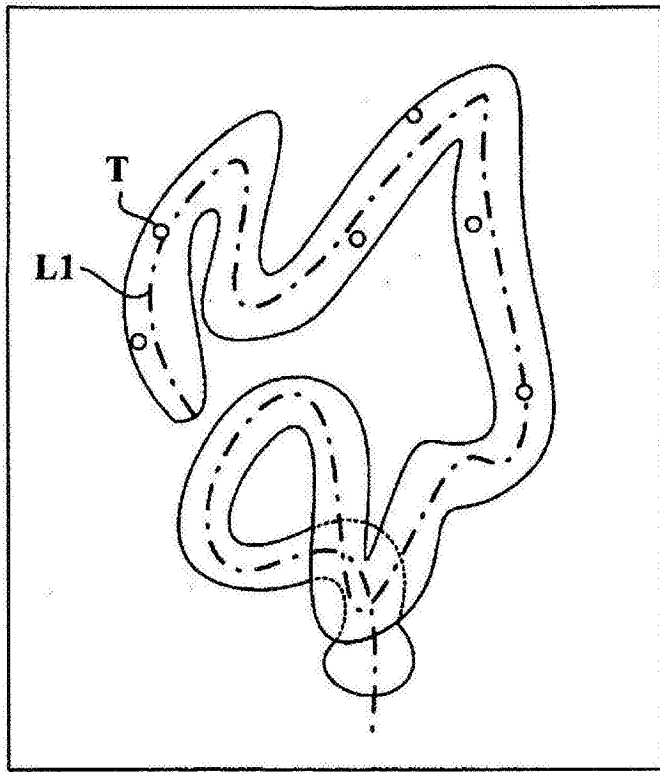


图 2A

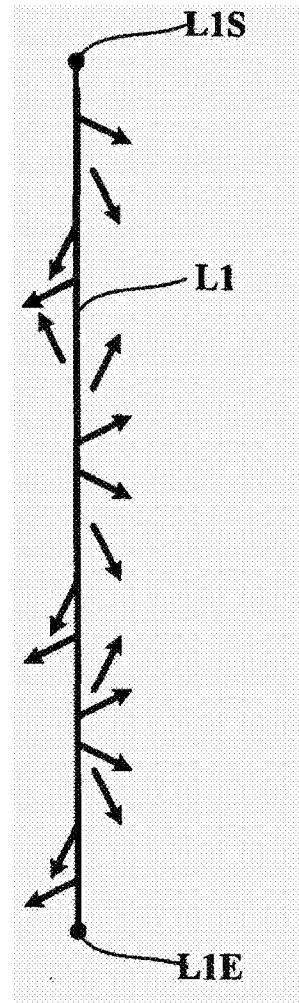


图 2B

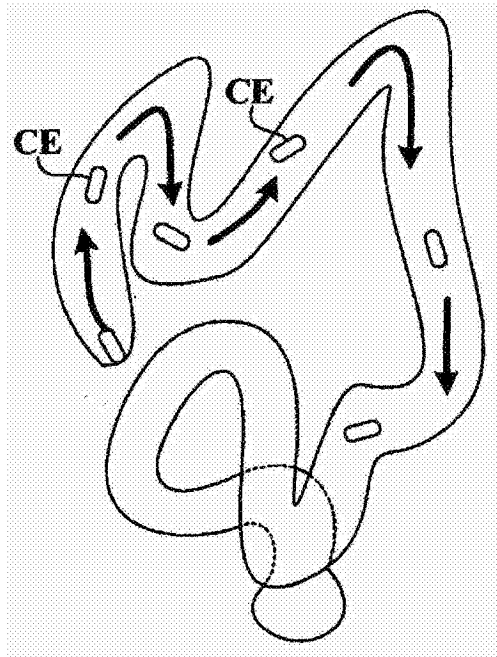


图 3

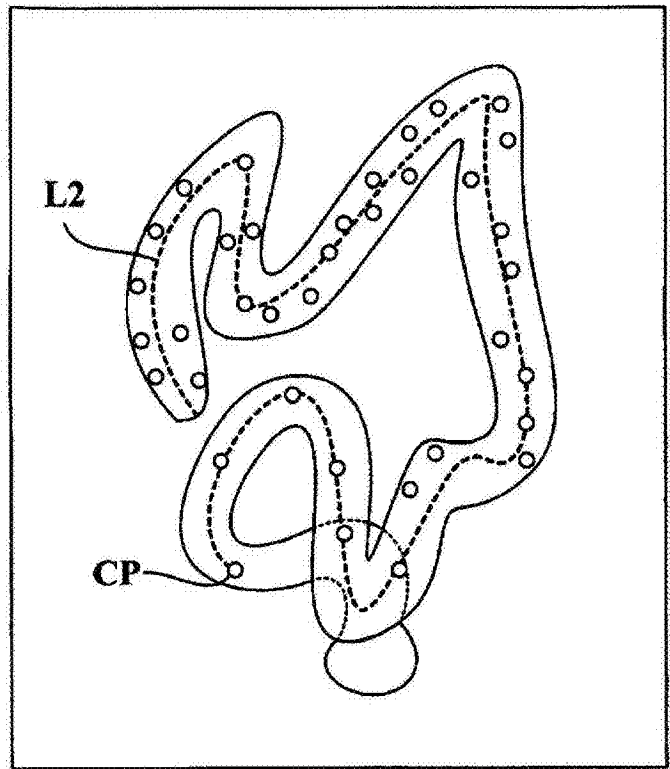


图 4A

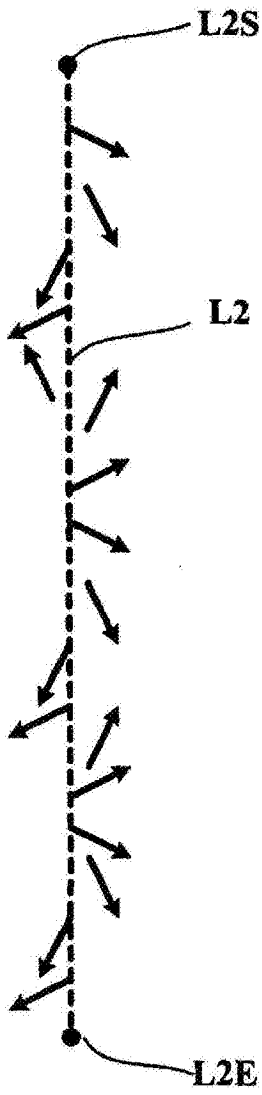


图 4B

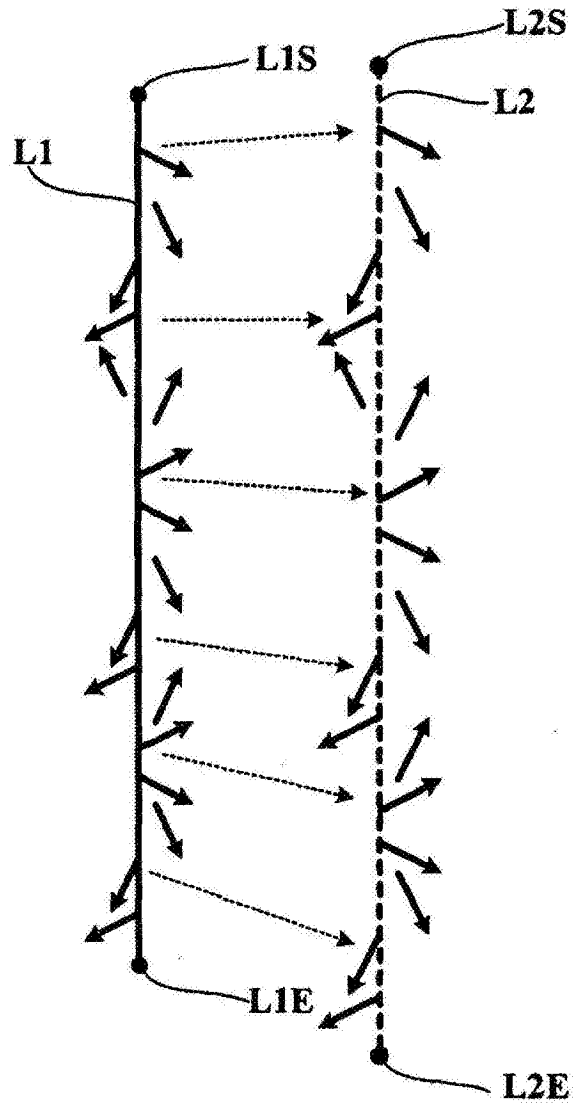


图 5

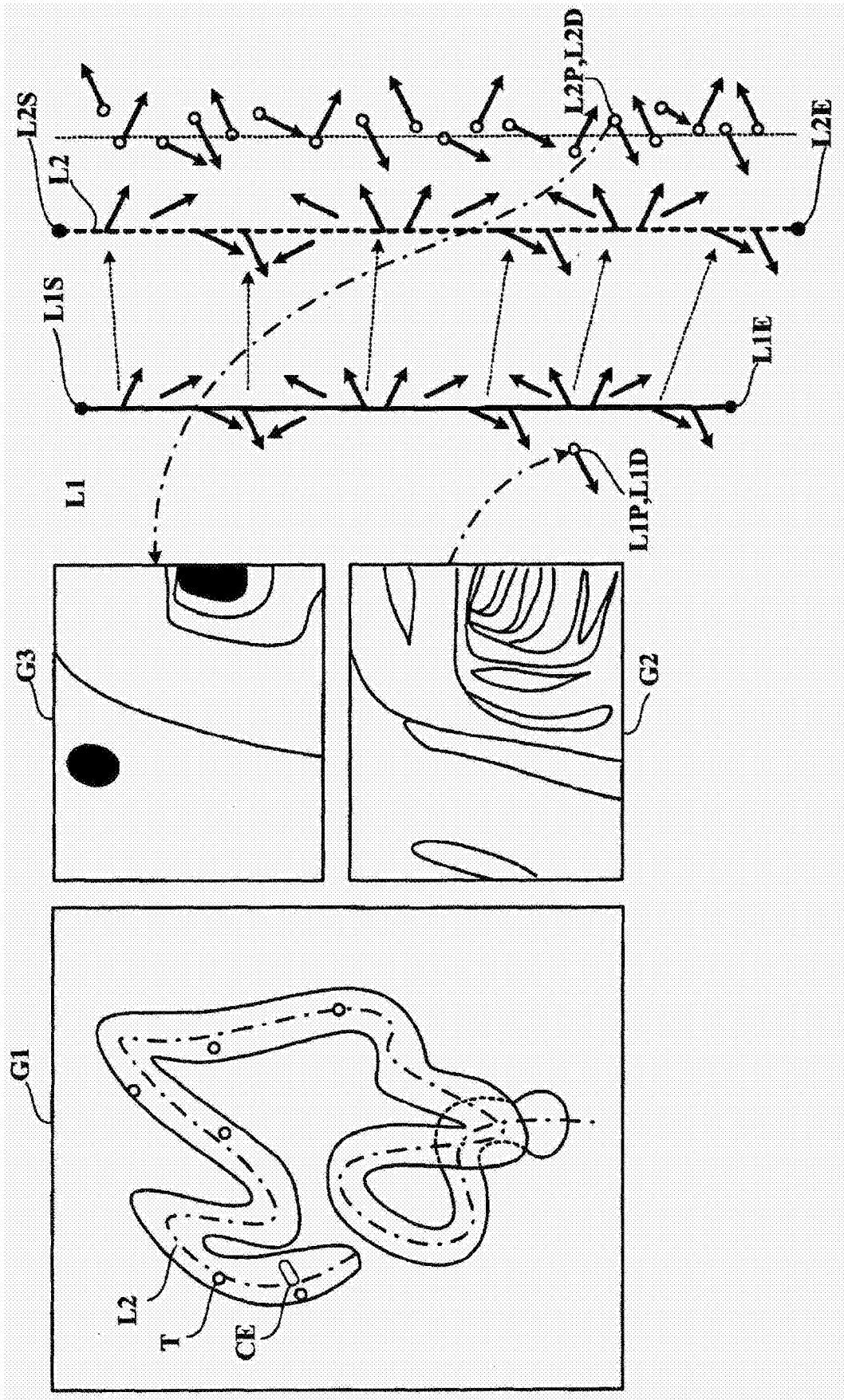


图 6

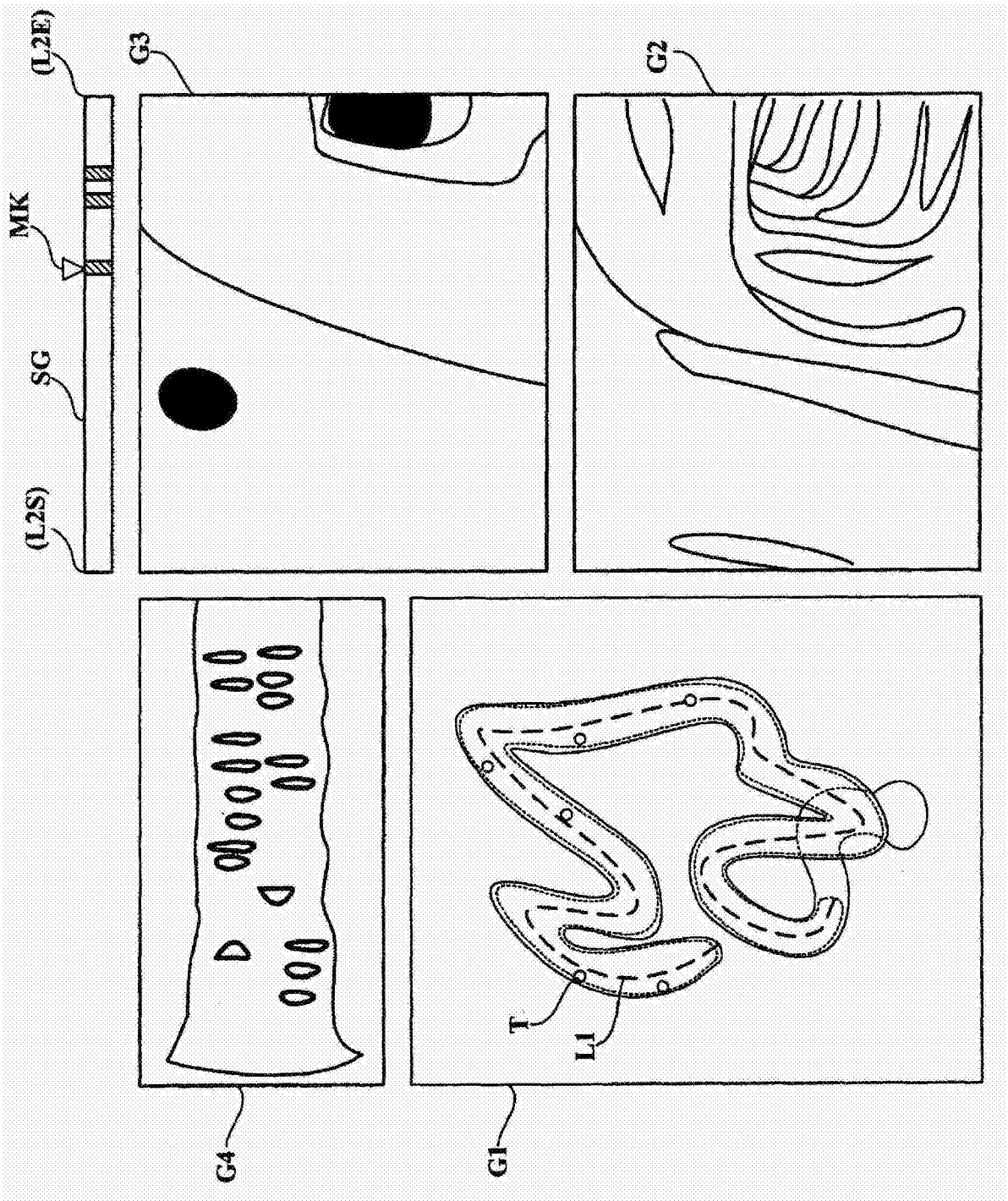


图 7

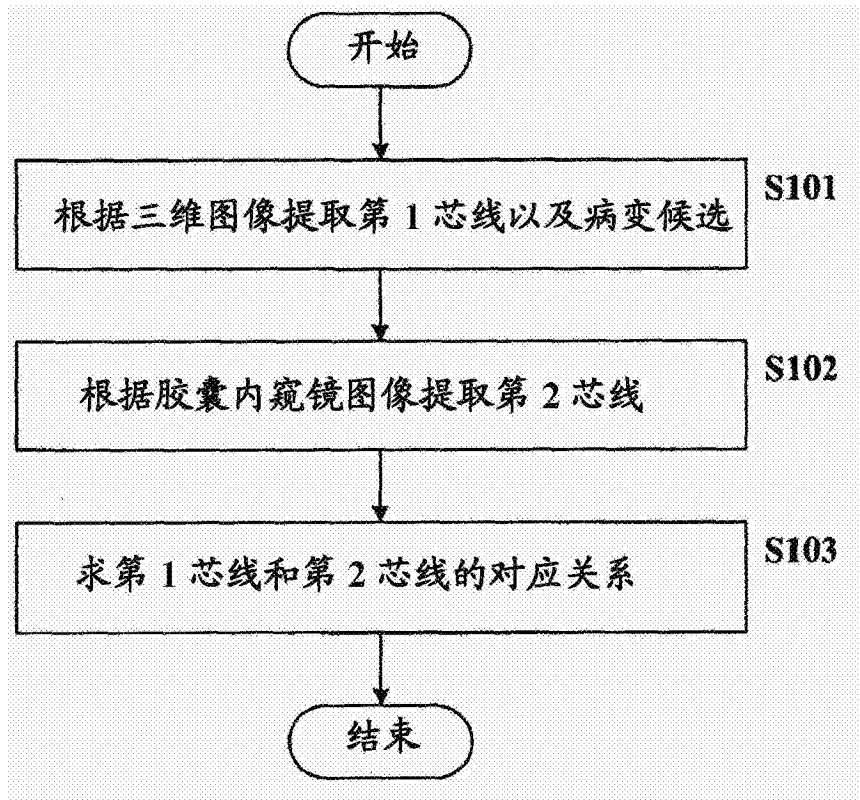


图 8

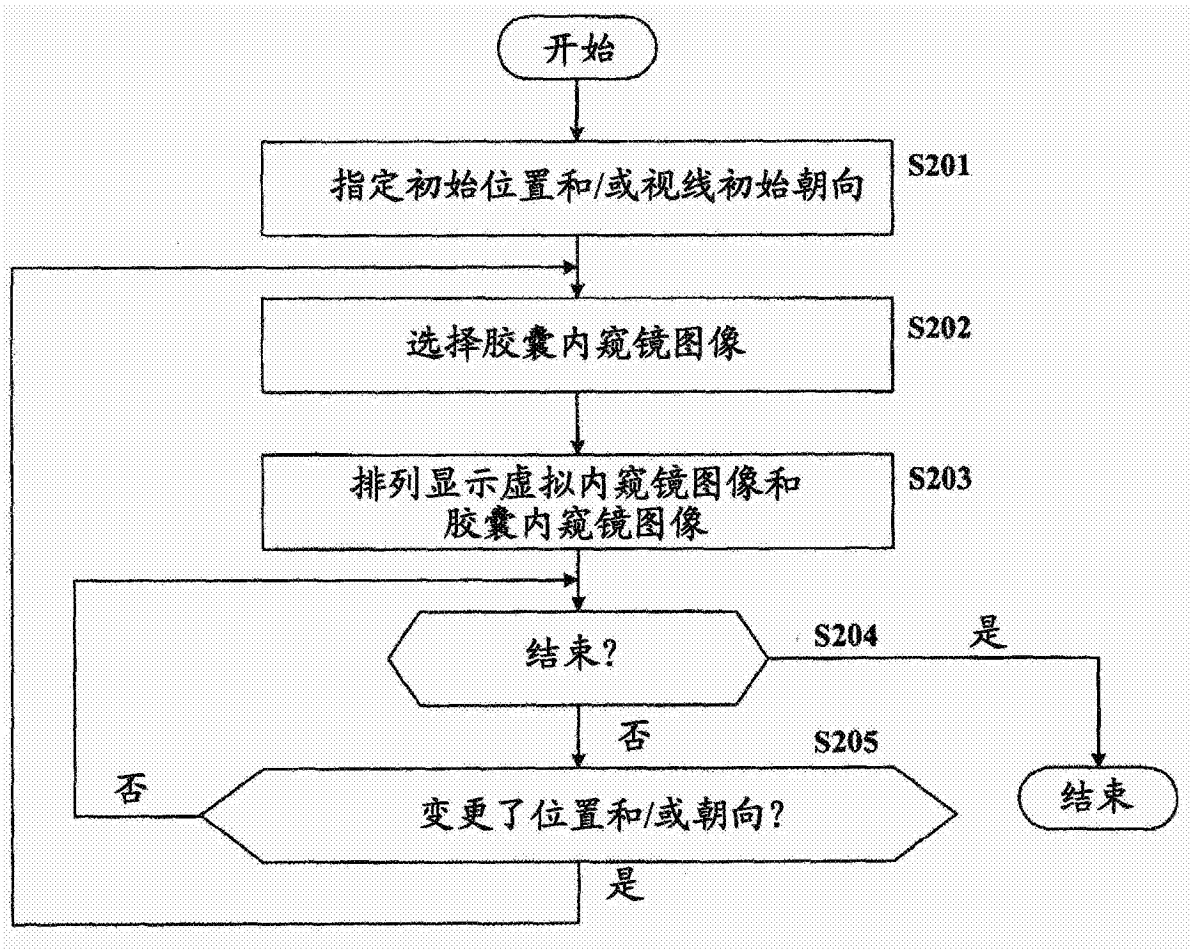


图 9

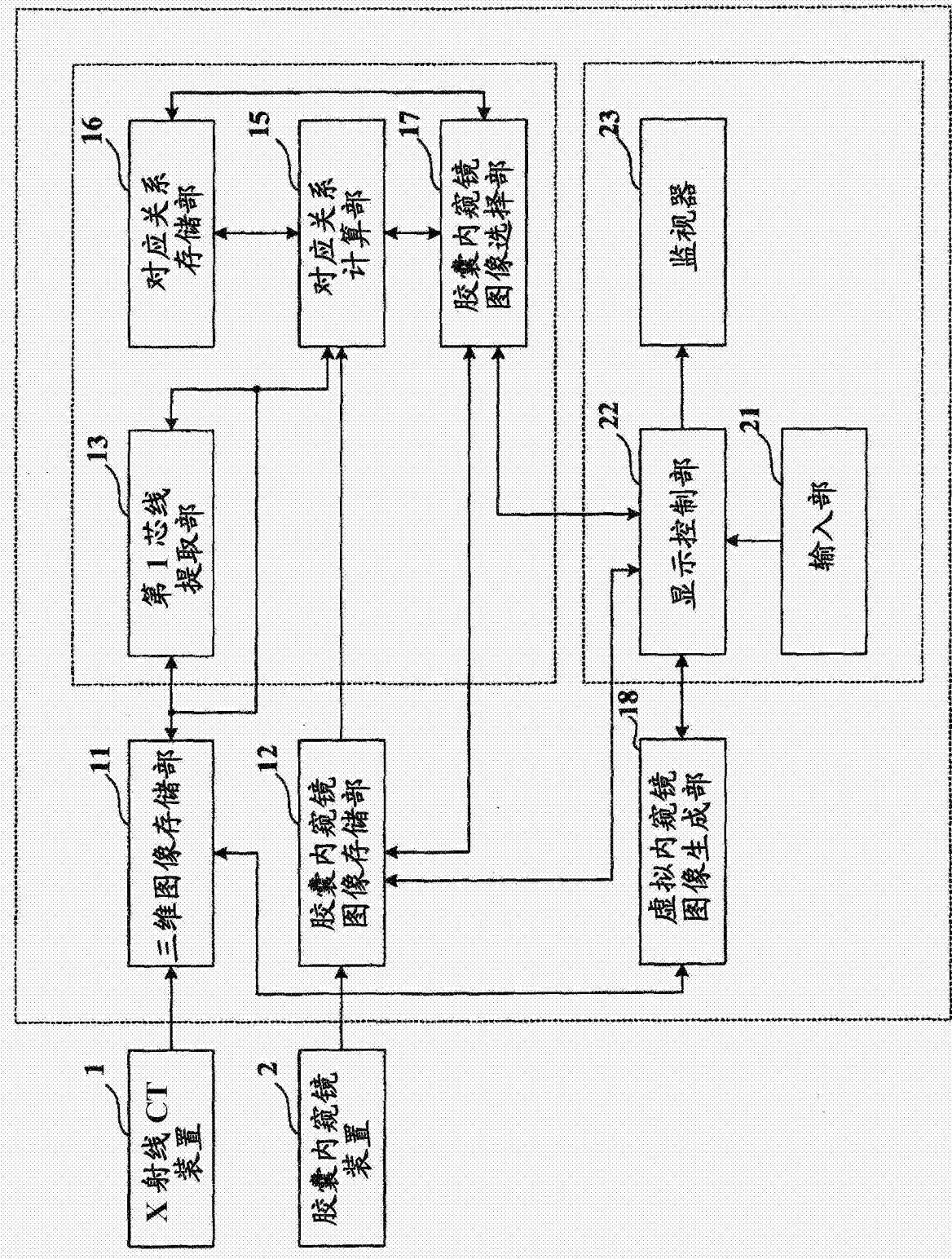


图 10

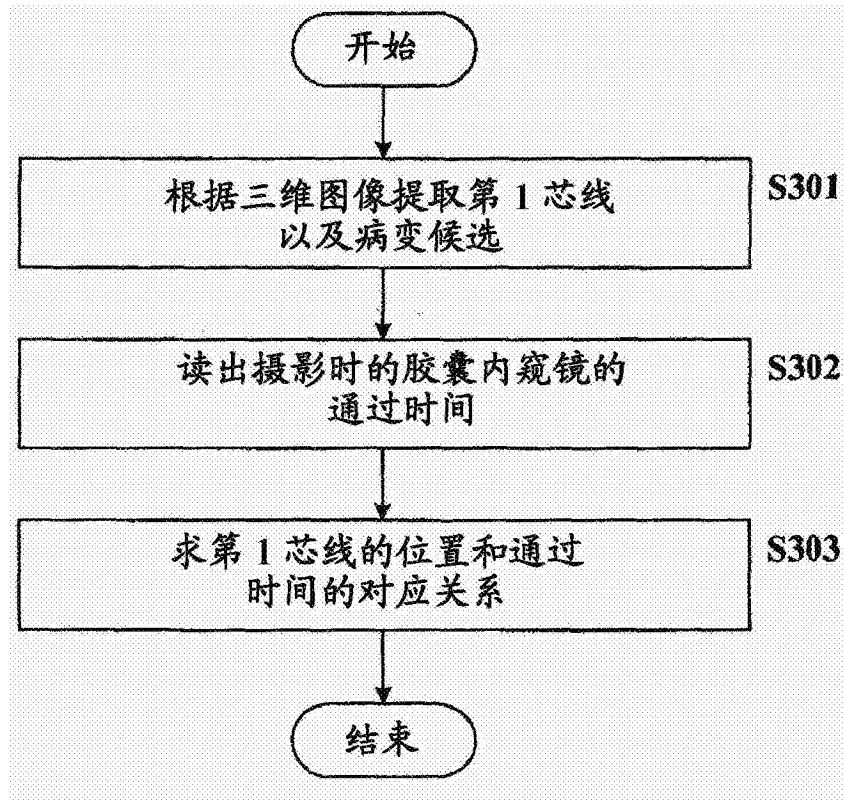


图 11

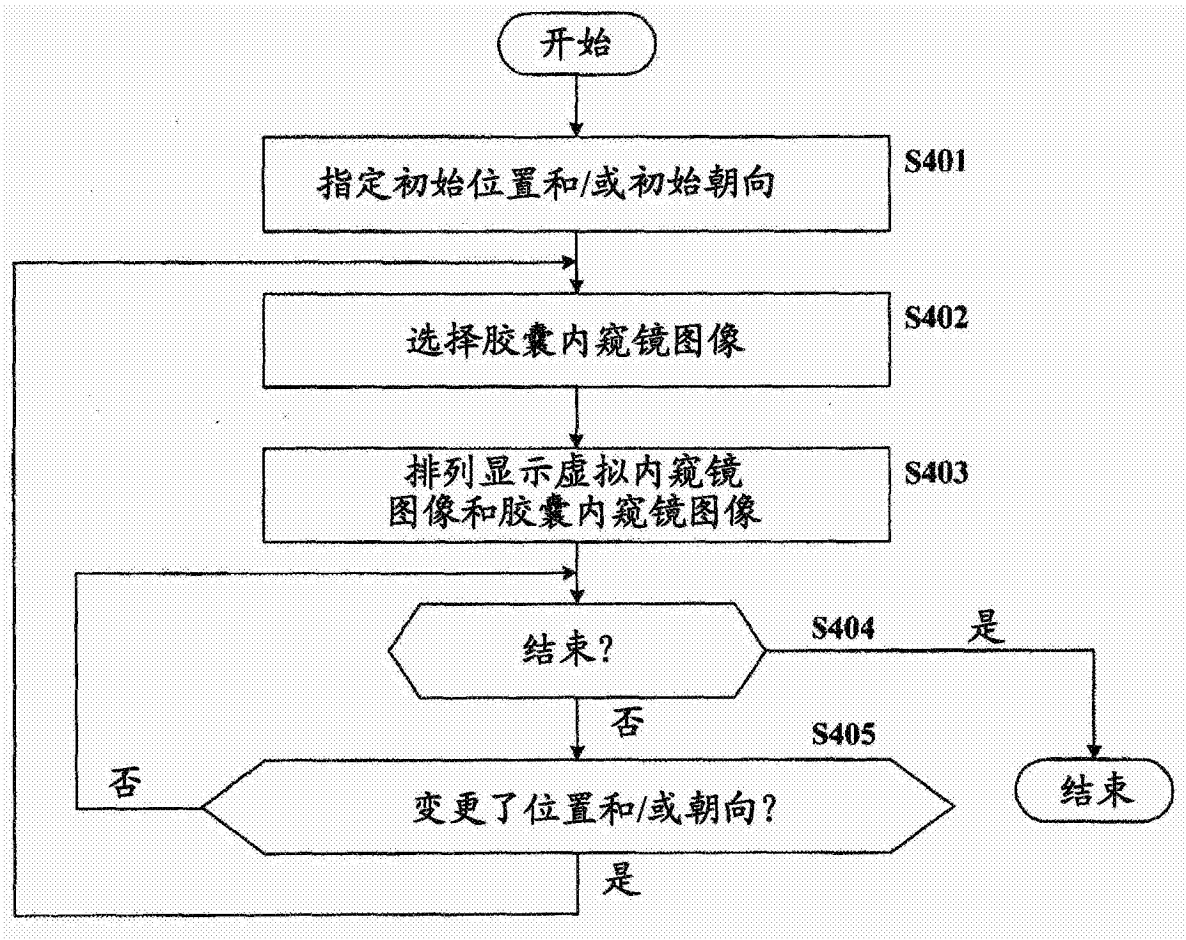


图 12

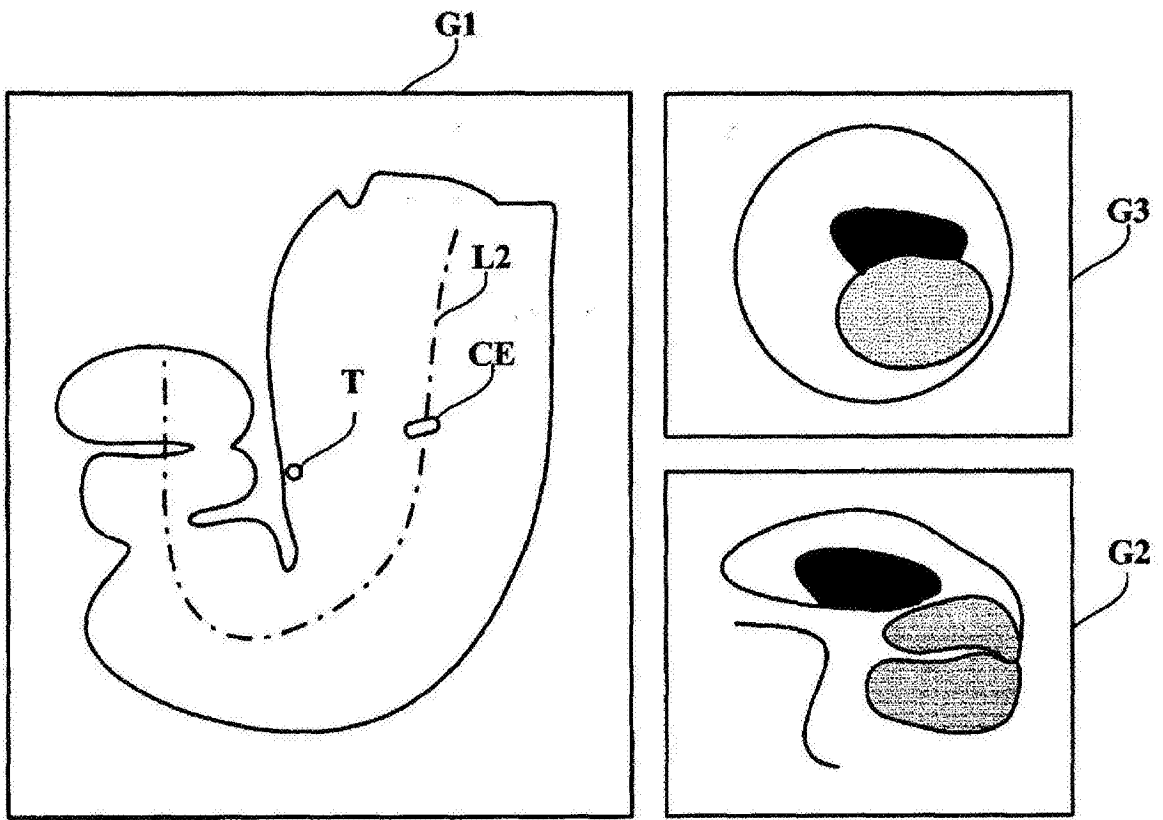


图 13

专利名称(译)	医用图像显示装置以及医用图像诊断装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN103327900B</a>	公开(公告)日	2016-01-20
申请号	CN201280006251.X	申请日	2012-05-31
[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	川崎友宽 小沼伸行		
发明人	川崎友宽 小沼伸行		
IPC分类号	A61B6/03 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/0005 A61B1/00009 A61B1/00016 A61B1/0002 A61B1/00039 A61B1/041 A61B1/31 A61B6/03 A61B6/032 A61B6/463 A61B6/5217 A61B6/5247 G06T7/0012 G06T7/38 G06T2207/10068 G06T2207/ /10072 G06T2207/30028 G06T2207/30032 G06T2207/30172 G06T2207/30244		
代理人(译)	高科		
审查员(译)	宋含		
优先权	2011123337 2011-06-01 JP		
其他公开文献	CN103327900A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供一种能够提高胶囊内窥镜检查中的确定诊断的操作性的医用图像显示装置。实施方式的医用图像显示装置能够使用管状体的三维图像来显示基于被设置于所述管状体的管内的视点的所述管内的虚拟内窥镜图像，该医用图像显示装置具有胶囊内窥镜图像存储部和显示控制部，胶囊内窥镜图像存储部存储由胶囊内窥镜通过管内而收集到的胶囊内窥镜图像。显示控制部根据视点的位置显示胶囊内窥镜图像。

