

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
A61B 1/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480032268.8

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 100413457C

[22] 申请日 2004.10.28

[21] 申请号 200480032268.8

[30] 优先权

[32] 2003.10.29 [33] JP [31] 369556/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/016035 2004.10.28

[87] 国际公布 WO2005/039401 日 2005.5.6

[85] 进入国家阶段日期 2006.4.29

[73] 专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 秋本俊也 大西顺一

[56] 参考文献

JP2000-135215A 2000.5.16

JP2002-345725A 2002.12.3

JP2002-200030A 2002.7.16

U6346940B1 2002.2.12

审查员 王 锐

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 黄纶伟

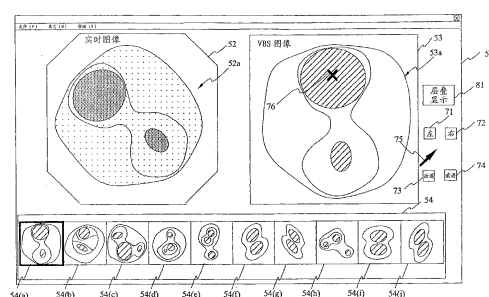
权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图 30 页

[54] 发明名称

插入支持系统

[57] 摘要

本发明的插入支持系统由以下部分构成：VBS 图像生成部，其根据 CT 图像数据，以帧为单位生成路径设定部设定的路径的连续的 VBS 图像；图像处理部，其生成由实时图像、VBS 图像以及多个缩略 VBS 图像构成的插入支持画面；以及存储器，其将基于来自输入部的输入信号的 VBS 图像的旋转角数据与 VBS 图像的帧数据关联起来进行存储，其中，图像处理部根据存储于存储器中的 VBS 图像的旋转角数据，对 VBS 图像以及缩略 VBS 图像进行旋转校正，生成插入支持画面。由此，生成与支气管插入操作对应的支气管的多个分支点处的虚拟内窥镜像，高效地支持支气管内窥镜的插入。



1.一种插入支持系统，其特征在于，具有：

虚拟图像生成单元，其根据被检体的三维区域的图像数据，生成所述被检体内的管路的三维图像，作为连续的以帧为单位的虚拟图像；

引导图像生成单元，其生成引导图像，该引导图像由来自对所述被检体内的管路进行拍摄的内窥镜的内窥镜图像、所述虚拟图像、以及所述被检体内的管路分支的所有分支点处的所述虚拟图像的多个缩小图像构成；

旋转信息存储单元，其存储所述缩小图像的图像旋转信息；以及

图像旋转控制单元，其根据所述图像旋转信息，使所述引导图像生成单元生成的所述缩小图像旋转。

2.根据权利要求1所述的插入支持系统，其特征在于，

所述旋转信息存储单元将所述图像旋转信息与所述虚拟图像的帧信息关联起来进行存储。

3.根据权利要求1所述的插入支持系统，其特征在于，

具有旋转量比较单元，其将所述图像旋转信息与预定的旋转角数据进行比较，

所述图像旋转控制单元根据所述旋转量比较单元的比较结果，控制所述缩小图像的旋转。

## 插入支持系统

### 技术领域

本发明涉及支持内窥镜的插入的插入支持系统。

### 背景技术

近年来，正广泛进行基于图像的诊断，例如通过利用 X 射线 CT (Computed Tomography, 计算机断层摄影) 装置等拍摄被检体的断层像，在被检体内获得三维图像数据，使用该三维图像数据，进行病变部的诊断。

在 CT 装置中，通过连续地旋转 X 射线照射/检测、并在体轴方向上连续输送被检体，可以对被检体的三维区域进行螺旋状的连续扫描（螺旋扫描：helical scan），根据三维区域的连续切片的断层像作成三维图像。

作为这种三维图像之一有肺的支气管的三维图像。支气管的三维图像例如用来三维地掌握被怀疑为肺癌等的异常部的位置。并且，为了通过活检确认异常部，插入支气管内窥镜并从末端部伸出活检针或活检钳等，采集组织的样本（sample）。

在像支气管那样具有多个阶段的分支的体内管路中，异常部的位置接近分支的末梢时，难以使内窥镜的末端在短时间内准确到达目标部位，因此例如在日本特开 2000-135215 号公报等中提出了如下的装置：根据被检体的三维区域的图像数据作成所述被检体内的管路的三维像，在所述三维像上求出沿着所述管路到达目标点的路径，根据所述图像数据作成沿着所述路径的所述管路的虚拟内窥镜像，显示所述虚拟内窥镜像，从而把支气管内窥镜导向目标部位。

但是，在现有的引导装置中，虚拟内窥镜像是支气管的分支点处的预定的模型图像，与将支气管内窥镜插入支气管时的操作（相对于插入轴的扭转等）所产生的实时图像不一致。即，由于支气管内窥镜的实时图

像的上下左右和虚拟内窥镜像的上下左右不一致，因此具有在支气管的分支点处的分支部位判断上存在障碍的问题。

而且，在现有的引导装置中还存在如下的问题：必须使支气管内窥镜（的插入部末端）到达分支点来进行与虚拟内窥镜像之间的比较，而很难预测下一段的分支点处的插入操作。

本发明是鉴于上述情况而提出的，目的在于提供能够生成与支气管插入操作对应的支气管的多个分支点处的虚拟内窥镜像、高效地支持支气管内窥镜的插入的插入支持系统。

### 发明内容

本发明的插入支持系统构成为具有：虚拟图像生成单元，其根据被检体的三维区域的图像数据，生成所述被检体内的管路的三维图像，作为连续的以帧为单位的虚拟图像；引导图像生成单元，其生成引导图像，该引导图像由来自对所述被检体内的管路进行拍摄的内窥镜的内窥镜图像、所述虚拟图像、以及所述被检体内的管路分支的所有分支点处的所述虚拟图像的多个缩小图像构成；旋转信息存储单元，其存储所述缩小图像的图像旋转信息；以及图像旋转控制单元，其根据所述图像旋转信息，使由所述引导图像生成单元生成的所述缩小图像旋转。

根据本发明，具有能够生成与支气管插入操作对应的支气管的多个分支点处的虚拟内窥镜像、高效地支持支气管内窥镜的插入的效果。

### 附图说明

图1是表示本发明的实施例1的支气管插入支持系统的结构的结构图。

图2是表示图1的图像处理部的功能结构的方框图。

图3是表示作为图1的插入支持装置所进行的插入支持的第一准备的引导数据生成处理的流程的流程图。

图4是表示在图3的处理中展开的路径设定画面的第一图。

图5是表示在图3的处理中展开的路径设定画面的第二图。

图 6 是表示图 3 的路径设定处理流程的流程图。

图 7 是表示在图 6 的处理中展开的路径设定画面的第一图。

图 8 是表示在图 6 的处理中展开的路径设定画面的第二图。

图 9 是表示在图 6 的处理中展开的路径设定画面的第三图。

图 10 是表示作为图 1 的插入支持装置所进行的插入支持的第二准备的仿真处理流程的流程图。

图 11 是表示在图 10 的处理中展开的插入支持画面的第一图。

图 12 是说明图 11 的插入支持画面中的 VBS 图像的旋转的图。

图 13 是表示在图 10 的处理中展开的插入支持画面的第二图。

图 14 是表示在图 10 的处理中展开的错误显示窗口的图。

图 15 是表示在图 10 的处理中展开的插入支持画面的第三图。

图 16 是说明图 15 的插入支持画面中的 VBS 图像的旋转的图。

图 17 是表示在图 10 的处理中展开的插入支持画面的第四图。

图 18 是表示在图 10 的处理中展开的插入支持画面的第五图。

图 19 是表示图 18 的插入支持画面的变形例的图。

图 20 是表示图 1 的观察/处置的检查时的插入支持装置的支持处理流程的流程图。

图 21 是表示在图 20 的处理中展开的插入支持画面的第一图。

图 22 是表示在图 20 的处理中展开的插入支持画面的第二图。

图 23 是表示在图 20 的处理中展开的插入支持画面的第三图。

图 24 是表示在图 20 的处理中展开的插入支持画面的第四图。

图 25 是表示在图 20 的处理中展开的插入支持画面的第五图。

图 26 是说明图 24 的插入支持画面的变形例的第一图。

图 27 是说明图 24 的插入支持画面的变形例的第二图。

图 28 是说明在图 25 的插入支持画面中选择了层叠显示按钮时的处理的第一图。

图 29 是说明在图 25 的插入支持画面中选择了层叠显示按钮时的处理的第二图。

图 30 是说明在图 25 的插入支持画面中选择了层叠显示按钮时的处

理的第三图。

图 31 是说明在图 25 的插入支持画面中选择了层叠显示按钮时的处理的第四图。

图 32 是说明在图 25 的插入支持画面中选择了层叠显示按钮时的处理的第五图。

图 33 是说明在图 25 的插入支持画面中选择了层叠显示按钮时的处理的第六图。

### 具体实施方式

下面，参照附图，说明本发明的实施例。

#### 实施例 1

如图 1 所示，本实施例的支气管插入支持系统 1 由支气管内窥镜装置 3 和插入支持装置 5 构成。

插入支持装置 5 根据 CT 图像数据生成支气管内部的虚拟的内窥镜像（以下，记为 VBS 图像），同时，将通过支气管内窥镜装置 3 获得的内窥镜图像（以下、记为实时图像）和 VBS 图像进行合成、显示于监视器 6 上，进行支气管内窥镜装置 3 对支气管的插入支持。

并且，支气管内窥镜装置 3 由未图示的、具有摄像单元的支气管内窥镜、向支气管内窥镜提供照明光的光源、以及对来自支气管内窥镜的摄像信号进行信号处理的摄像机控制单元等构成，将支气管内窥镜插入到患者体内的支气管内，对支气管内进行拍摄，对支气管末端的病变部组织进行活检，同时，合成实时图像和 VBS 图像，显示于监视器 7 上。

在监视器 7 上设有触摸屏等的包括指示设备的输入部 8，可以一边进行插入操作，一边容易地操作由触摸屏构成的输入部 8。

插入支持装置 5 由以下部分构成：CT 图像数据取入部 11，其通过例如，MO (Magnetic Optical, 磁光) 盘装置或 DVD (Digital Versatile Disk, 数字通用光盘) 装置等移动型的存储介质取入 CT 图像数据，该 CT 图像数据是由拍摄患者的 X 射线断层像的未图示的公知的 CT 装置生成的三维图像数据；CT 图像数据存储部 12，其存储通过 CT 图像数据取入部 11

取入的 CT 图像数据；MPR 图像生成部 13，其根据存储于 CT 图像数据存储部 12 中的 CT 图像数据，生成 MPR 图像（多断面重建图像）；路径设定部 14，其生成具有由 MPR 图像生成部 13 生成的 MPR 图像的后述的路径设定画面，设定支气管内窥镜装置 3 到达支气管的支持路径（以下，简记为路径）；作为虚拟图像生成单元的 VBS 图像生成部 15，其根据存储于 CT 图像数据存储部 12 中的 CT 图像数据，以帧为单位生成通过路径设定部 14 设定的路径的连续的 VBS 图像；VBS 图像存储部 16，其存储由 VBS 图像生成部 15 生成的 VBS 图像；图像处理部 17，其输入来自支气管内窥镜装置 3 的摄像信号以及来自输入部 8 的输入信号，生成由实时图像、VBS 图像以及多个缩略 VBS 图像构成的、后述的插入支持画面；图像显示控制部 18，其在监视器 6 上显示由路径设定部 14 生成的路径设定画面、以及由图像处理部 17 生成的插入支持画面；输入装置 19，其由向路径设定部 14 输入设定信息的键盘和指示设备构成；以及存储器 20，其将基于来自输入部 8 的输入信号的、VBS 图像的旋转角数据与 VBS 图像的帧信息关联起来进行存储。

如图 2 所示，图像处理部 17 具有：作为引导图像生成单元的图像生成功能 17a、作为图像旋转控制单元的图像旋转控制功能 17b、以及作为旋转量比较单元的旋转量判别功能 17c。图像处理部 17 进行如下动作：根据存储于存储器 20 中的 VBS 图像的旋转角数据，通过图像旋转控制功能 17b 的控制，对 VBS 图像和缩略 VBS 图像进行旋转校正，由图像生成功能 17a 生成插入支持画面，同时，由旋转量判别功能 17c 判断所述旋转角数据。

另外，根据由旋转量判别功能 17c 产生的所述旋转角数据的判断结果，图像旋转控制功能 17b 执行 VBS 图像和缩略 VBS 图像的旋转控制。详细内容将在后面叙述。

支气管内窥镜装置 3 构成为：从插入支持装置 5 的图像处理部 17 接收 VBS 图像和缩略 VBS 图像而与实时图像进行合成，在监视器 7 上显示与由插入支持装置 5 显示在监视器 6 上的插入支持画面相同的画面，并且，向插入支持装置 5 的图像处理部 17 输出来自监视器 7 的由触摸传

感器构成的输入部 8 的输入信息。

另外，CT 图像数据存储部 12 和 VBS 图像存储部 16 也可以由一个硬盘构成，并且，MPR 图像生成部 13、路径设定部 14、VBS 图像生成部 15 以及图像处理部 17 可由一个运算处理电路构成。并且，CT 图像数据取入部 11 通过 MO 或 DVD 等的移动型存储介质来取入 CT 图像数据，但在 CT 装置或保存有 CT 图像数据的内部服务器与内部 LAN 连接的情况下，也可以通过可与该内部 LAN 连接的接口电路构成 CT 图像数据取入部 11，通过内部 LAN 取入 CT 图像数据。

对如上构成的本实施例的作用进行说明。

如图 3 所示，在通过支气管内窥镜装置 3 进行观察/处置之前，插入支持装置 5 在步骤 S1 中通过 CT 图像数据取入部 11 取入由 CT 装置生成的患者的 CT 图像数据，在步骤 S2 中将所取入的 CT 图像数据存储于 CT 图像数据存储部 12 中。

在步骤 S3 中，通过路径设定部 14，在监视器 6 上显示如图 4 所示的路径设定画面 21，在路径设定画面 21 上的患者信息标签画面 22 中选择患者信息。通过该选择，在步骤 S4 中生成所选择的患者的例如由 3 个不同的多断面像构成的 MPR 图像 23，在步骤 S5 中将该 MPR 图像 23 显示于路径设定画面 21 上。

另外，通过输入装置 19 输入识别患者的患者 ID，由此来进行患者信息标签画面 22 中的患者信息的选择。

然后，在步骤 S6 中通过输入装置 19 选择路径设定画面 21 上的路径设定标签 24（参照图 4）时，在路径设定画面 21 上显示如图 5 所示的路径设定标签画面 25，进行后述的路径设定处理，设定支气管中的支气管内窥镜的插入支持的路径。

如果设定了插入支持的路径，则在步骤 S7 中通过 VBS 图像生成部 15 以帧为单位生成所设定的所有路径的连续的 VBS 图像，在步骤 S8 中将所生成的 VBS 图像存储于 VBS 图像存储部 16 中。

通过上述的步骤 S1~S8 的处理，结束由支气管内窥镜进行观察/处置时的借助插入支持装置 5 进行的插入支持的第一准备。



此处，使用图 6 对上述步骤 S6 中的路径设定处理进行说明。

如图 6 所示，在步骤 S6 的路径设定处理中，如果通过操作输入装置 19，点击图 5 所示的路径设定标签画面 25 上的路径搜索按钮，则在步骤 S11 中在路径设定画面 21 上显示如图 7 所示的催促输入路径的始点的始点输入指示窗口 31，使用光标 30 在路径设定画面 21 上、在 MPR 图像 23 中的一个断层像上设定始点。如果设定了始点，则在其它的 MPR 图像 23 的 2 个断层像上，也在对应的位置处设定始点，并且，在路径设定画面 21 上显示如图 8 所示的催促输入路径的终点的终点输入指示窗口 32。

然后，在步骤 S12 中，与始点的设定同样地，使用光标 30 在路径设定画面 21 上、在 MPR 图像 23 中的一个断层像上设定终点。如果设定了终点，则在其它的 MPR 图像 23 的 2 个断层像上，也在对应的位置处设定终点。

如果设定了始点和终点，则在步骤 S13 中由路径设定部 14 搜索从始点到终点的支气管内的路径。由于支气管具有复杂的路径，所以从始点到终点的支气管内的路径并不是唯一地确定的，所以在步骤 S13 中通过路径设定部 14 搜索从始点到终点的支气管内的路径的第一候选。

然后，如图 9 所示，在步骤 S14 中，路径设定部 14 在路径设定画面 21 上将搜索到的路径与 MPR 图像 23 重叠地进行显示，并且显示催促路径的确定等的输入的路径确定窗口 33。

在路径确定窗口 33 中具有：指示搜索到的路径的确定的路径确定按钮 41、指示下一候选的路径的搜索的下一候选搜索按钮 42、重新设定始点和终点的路径重新设定按钮 43、以及取消路径搜索处理的取消按钮 44。

在步骤 S15 中，判断下一候选搜索按钮 42 是否被点击，如果被点击，则在步骤 S16 中自动搜索下一候选路径，进入步骤 S17，如果没有被点击，则进入步骤 S18。在步骤 S17 中判断下一候选搜索结果是否存在下一候选，不存在时，显示未图示的表示不存在下一候选路径的警告，返回步骤 S13，存在时，返回步骤 S14。

在步骤 S18 中，判断路径重新设定按钮 43 是否被点击，如果被点击，则返回步骤 S11，如果没有被点击，则进入步骤 S19。

在步骤 S19 中,判断路径确定按钮 41 是否被点击,如果没有被点击,则返回步骤 S15,如果被点击,则进入步骤 S20,在步骤 S20 中确定路径和路径内的各分支点的位置信息,返回图 3 的步骤 S7。

对这样进行了路径设定的、借助插入支持装置 5 进行的、作为支气管内窥镜观察操作前的插入支持的第二准备的插入仿真进行说明。另外,下面以路径分支点为 10 处的情况为例进行说明。

如图 10 所示,在步骤 S31 中开始借助插入支持装置 5 进行的仿真时,在监视器 7 上显示如图 11 所示的插入支持画面 51。并且,在监视器 6 上也显示与监视器 7 相同的插入支持画面 51。

该插入支持画面 51 由如下区域构成:内窥镜实时图像显示区域 52,其显示实际观察时获得的来自支气管内窥镜装置 3 的实时图像;VBS 图像显示区域 53,其显示 VBS 图像 53a;以及分支缩略 VBS 图像区域 54,其将路径的所有分支点处的 VBS 图像 53a 缩小而显示为分支缩略 VBS 图像 54(a)~54(j),并且,在 VBS 图像显示区域 53 中显示作为与实时图像所处的分支点对应的虚拟图像的 VBS 图像 53a。

此处,用粗框或彩色显示与显示于 VBS 图像显示区域 53 中的 VBS 图像 53a 相同的分支缩略 VBS 图像的框,能够和其它的分支缩略 VBS 图像进行区分,手术者能够容易地识别显示于 VBS 图像显示区域 53 中的 VBS 图像是哪个分支的图像。

显示于分支缩略 VBS 图像区域 54 中的分支缩略 VBS 图像 54(a)~54(j)在初始状态下是沿在步骤 S32 中初始化为预定的图像旋转角的路径的虚拟模型图像,在图 11 中,将分支缩略 VBS 图像 54(a)的原始图像显示于 VBS 图像显示区域 53 中。

另外,在图 11 中,由于是仿真,所以在内窥镜实时图像显示区域 52 中不进行任何显示。

在插入支持画面 51 中设有左按钮 71、右按钮 72、后退按钮 73、以及前进按钮 74,通过使用输入部 8 来由光标 75 选择前进按钮 74,可使 VBS 图像 53a 以帧为单位向插入前方前进,并且,通过由光标 75 选择后退按钮 73,可使 VBS 图像 53a 以帧单位向插入后方后退。

并且,通过由光标 75 选择左按钮 71,可使 VBS 图像 53a 向左连续地旋转,并且,通过由光标 75 选择右按钮 72,可使 VBS 图像 53a 向右连续地旋转。

在支气管的各分支点处的 VBS 图像 53a 中,重叠显示表示插入目标分支孔的标记 76。为了细径化,一般支气管内窥镜的弯曲方向仅为例如下下方向的一个方向,所以使用左按钮 71 或右按钮 72 使 VBS 图像 53a 旋转,以使标记 76 所示的插入目标分支孔位于 VBS 图像 53a 的上侧或下侧。

然后,在步骤 S33 中判断是否通过手术者进行了 VBS 图像 53a 的旋转操作,如果有旋转操作,则在步骤 S34 中判断旋转操作的旋转量是否以分支缩略 VBS 图像 54(a) 为基准小于  $180^{\circ}$ ,如果小于  $180^{\circ}$ ,则根据该操作,例如,如图 12 所示那样,使作为分支缩略 VBS 图像 54(a) 的原始图像的 VBS 图像 53a 旋转,使作为插入目标分支孔的标记 76 如图 13 所示那样位于 VBS 图像 53a 的上侧,并且,在步骤 S35 中将该图像旋转角与 VBS 图像 53a 的帧信息关联起来存储到存储器 20 中,进入步骤 S37。并且,如果旋转操作的旋转量以分支缩略 VBS 图像 54(a) 为基准大于等于  $180^{\circ}$ ,则在步骤 S36 中将如图 14 所示的错误显示窗口 79 重叠在插入支持画面 51 上,进入步骤 S37。

然后,在步骤 S37 中,判断是否指示了仿真的结束,在未指示仿真结束时,返回步骤 S33,重复进行处理,如果指示了仿真结束,则结束处理。

例如返回步骤 S33,由光标 75 选择后退按钮 73,如图 15 所示,使 VBS 图像 53a 行进到分支缩略 VBS 图像 54(b) 的原始图像,用粗框或彩色显示分支缩略 VBS 图像 54(b) 的框。对于作为该分支缩略 VBS 图像 54(b) 的原始图像的 VBS 图像 53a,也如图 16 所示那样旋转,由此如图 17 所示,使插入目标分支孔位于 VBS 图像 53a 的上侧,并且将该图像旋转角与 VBS 图像 53a 的帧信息关联起来存储到存储器 20 中。

通过在路径的整个区域中进行上述的仿真处理,如图 18 所示,使各分支点的分支缩略 VBS 图像 54(a)~54(j) 成为适合于支气管内窥镜

的插入的方向的图像。

另外，在存储器 20 中使图像旋转角与所有 VBS 图像 53a 的每一帧相关联，连续地重放 VBS 图像 53a 时，能够获得与仿真的旋转操作对应地旋转的运动图像。

并且，在监视器 7 为显示区域小的显示装置时，如果要显示的分支缩略 VBS 图像多，则变得难以观察分支缩略 VBS 图像，所以也可以显示如图 19 所示的插入支持画面 1051 来替代图 18 的插入支持画面 51。

该插入支持画面 1051 除了内窥镜实时图像显示区域 52、VBS 图像显示区域 53 以外，还由患者信息显示区域 1052、以及显示 2 幅分支缩略 VBS 图像的第一分支缩略显示区域 1053 和第二分支缩略显示区域 1054 构成，作为显示于第一分支缩略显示区域 1053 中的分支缩略 VBS 图像和显示于第二分支缩略显示区域 1054 中的分支缩略 VBS 图像的显示模式例，例如为表 1 所示的模式，仅显示位于所显示的 VBS 图像前后的分支缩略图。

表 1

第一缩略图	第二缩略图
前一图像	下一图像
下一图像	再下一图像
再前一图像	前一图像

表 1 中的分支缩略图的切换显示的定时与实时图像/VBS 图像的行进连动地切换。

另外，在插入支持画面 1051 中，如果是显示区域更小的监视器 7，则省略左按钮 71、右按钮 72、后退按钮 73、前进按钮 74，该情况下，只要使脚踏开关（未图示）具有这些按钮功能即可。

下面，将与仿真的旋转操作对应地旋转的以帧为单位的所有 VBS 图像记为旋转反映 VBS 图像，将初始化为预定的图像旋转角的以帧为单位的所有 VBS 图像记为初始 VBS 图像。

下面，对在这样通过插入仿真、与 VBS 图像 53a 的帧信息连接起来

存储到存储器 20 中的状态下,实际的通过支气管内窥镜进行观察/处置的检测时的插入支持装置 5 的支持处理进行说明。

如图 20 所示,实际的通过支气管内窥镜进行的观察/处置的检查开始时,在步骤 S41 中,图像处理部 17 搜索存储器 20,在步骤 S42 中判断存储器 20 中是否存储有与帧信息相关联的图像旋转角数据。在存储器 20 中存储有与帧信息相关联的图像旋转角数据时,在步骤 S43 中生成利用旋转反映 VBS 图像进行了角度校正的各分支点的分支缩略 VBS 图像,在监视器 7 上显示插入支持画面 51,其中,该旋转反映 VBS 图像通过图像旋转角数据进行了旋转校正。

手术者进行支气管内窥镜的插入,然后移动至分支点处,在步骤 S44 中,由辅助手术者的助手通过输入部 8、使用光标 75 在插入支持画面 51 上显示对应的分支点的 VBS 图像。然后,在步骤 S45 中判断是否进行了该 VBS 图像的旋转操作,如果有旋转操作,则在步骤 S46 中判断旋转操作的旋转量是否以分支缩略 VBS 图像 54 (a) 为基准小于  $180^{\circ}$ ,如果小于  $180^{\circ}$ ,则根据该操作,在步骤 S47 中,在进行了该 VBS 图像的旋转操作的情况下,与 VBS 图像的旋转操作对应地校正该分支点处的分支缩略 VBS 图像的旋转角度而进行显示,进入步骤 S49。

如果在步骤 S45 中判断为没有进行 VBS 图像的旋转操作,则直接进入步骤 S49。并且,如果在步骤 S46 中旋转操作的旋转量以分支缩略 VBS 图像 54 (a) 为基准大于等于  $180^{\circ}$ ,则在步骤 S48 中将如图 14 所示的错误显示窗口 79 重叠在插入支持画面 51 上,进入步骤 S49。

然后,重复步骤 S44~S49,直到在步骤 S49 中得到检查结束的指示。

另外,在步骤 S47 中校正分支缩略 VBS 图像的旋转角度时,所校正的分支点以后的分支缩略 VBS 图像也旋转相同的旋转角度而进行校正/显示,其后的帧的 VBS 图像也旋转相同的旋转角度而进行校正。

具体说明图 20 的处理,开始检查,如果在存储器 20 中存储有与帧信息相关联的图像旋转角数据,则显示如图 21 所示的插入支持画面 51。在该插入支持画面 51 上设置有层叠显示按钮 81,详细情况将在后面叙述。

另外,在存储器 20 中没有存储与帧信息相关联的图像旋转角数据

时，在分支缩略 VBS 图像区域 54 中显示如图 11 所示的初始化后的分支缩略图。

并且，在图 21 的插入支持画面 51 的内窥镜实时图像显示区域 52 中显示来自支气管内窥镜装置 3 的实时图像 52a，手术者对支气管内窥镜进行扭转操作（以插入部长轴为中心进行旋转的操作），使所到达的分支点处的实时图像 52a 与 VBS 图像 53a 一致，使插入目标分支孔在实时图像 52a 上也位于上侧或下侧。

图 21 是显示有分支缩略 VBS 图像 54 (a) 所示的第一分支点的旋转反映 VBS 图像 53a 的插入支持画面 51。并且，图 22 示出了与图 21 的 VBS 图像 53a 对应地、对支气管内窥镜进行扭转操作而使插入目标分支孔位于实时图像 52a 的上侧的插入支持画面 51。

然后，将支气管内窥镜的插入部末端引入插入目标分支孔，继续进行插入。

图 23 是显示有分支缩略 VBS 图像 54 (c) 所示的第三分支点的旋转反映 VBS 图像 53a 的插入支持画面 51。

由于路径插入时的支气管内窥镜的扭转操作，总是有不规则的旋转作用于实时图像 52a 上，因此，例如，如图 23 那样使插入目标分支孔位于 VBS 图像 53a 的下侧时，如果不对实时图像 52a 进行扭转量大的扭转操作，则发生不能和旋转反映 VBS 图像 53a 一致的情况。因此，在对支气管内窥镜进行扭转操作之前，使旋转反映 VBS 图像 53a 旋转，来减小扭转量。

图 24 表示使图 23 的旋转反映 VBS 图像 53a 旋转而使插入目标分支孔位于 VBS 图像 53a 的上侧的插入支持画面 51，图 25 示出了与图 24 的 VBS 图像 53a 对应地、对支气管内窥镜进行扭转操作而使插入目标分支孔位于实时图像 52a 的上侧的插入支持画面 51。

另外，在图 24 中的旋转反映 VBS 图像 53a 中，如图 26 所示，可以从存储器 20 中读取相对于最初的分支点的分支缩略 VBS 图像 54 (a) 的旋转量，使由旋转方向和旋转量构成的旋转信息 101 重叠在旋转反映 VBS 图像 53a 上，或使旋转信息 102 显示在分支缩略 VBS 图像 54 (c) 的下

侧, 在该情况下, 也可以如图 27 所示, 在旋转后的所有分支缩略 VBS 图像 54 (c), 54 (e), 54 (f), 54 (h) 的下侧显示相对于分支缩略 VBS 图像 54 (a) 的旋转信息 102。由此, 支气管内窥镜的扭转操作时可容易地掌握纵横方向。

并且, 如果通过光标 75 选择了插入支持画面 51 的层叠显示按钮 81, 则如下所述, 在当前的分支点的 VBS 图像 53a 的插入目标分支孔上层叠显示其后的分支点的插入目标分支孔的示意图。

即, 在例如图 25 的显示有分支缩略 VBS 图像 54 (c) 所示的第三分支点的旋转反映 VBS 图像 53a 的插入支持画面 51 上选择了层叠显示按钮 81 时,

(1) 如图 28 所示, 提取分支缩略 VBS 图像 54 (d) 所示的第四分支点的旋转反映 VBS 图像 53a 的插入目标分支孔的轮廓, 进行抽象化, 生成示意图 91a。进而,

(2) 如图 29 所示, 提取分支缩略 VBS 图像 54 (e) 所示的第五分支点的旋转反映 VBS 图像 53a 的插入目标分支孔的轮廓, 进行抽象化, 生成示意图 91b。

然后,

(3) 如图 30 所示, 缩小第四分支点的示意图 91a, 使其收纳于第三分支点的旋转反映 VBS 图像 53a 的插入目标分支孔内。同样地,

(4) 如图 31 所示, 缩小第五分支点的示意图 91b, 使其收纳于第四分支点的示意图 91a 的插入目标分支孔内。然后,

(5) 如图 32 所示, 生成将第四分支点的示意图 91a 重叠在第三分支点的旋转反映 VBS 图像 53a 的插入目标分支孔中而层叠显示分支孔的、具有旋转反映 VBS 图像 53a 的插入支持画面 51, 在该第四分支点的示意图 91a 的插入目标分支孔内收纳了第五分支点的示意图 91b。

另外, 在图 32 中是以粗线显示旋转反映 VBS 图像 53a 的层叠显示的分支孔, 但也可以如图 33 所示通过颜色区分来进行层叠显示。并且, 层叠数不限于 3 层。

这样, 在本实施例中, 通过操作前的仿真将与帧信息相关联的图像旋转角数据存储于存储器 20 中, 根据所存储的图像旋转角数据, 对 VBS

图像和缩略 VBS 图像进行旋转校正，生成插入支持画面并显示，以进行插入支持，所以通过与支气管插入操作对应的支气管的多个分支点处的虚拟内窥镜像，能够高效地支持支气管内窥镜的插入。

并且，以往，只能提供当前的分支目标信息作为支持信息，因此无法充分掌握下一段分支点的状态，但在本实施例中，通过层叠显示插入目标分支孔，可以容易地掌握下一段分支点的状态，高效地支持支气管内窥镜的插入。

本发明不限于上述的实施例，在不变更本发明的宗旨的范围内，可进行各种变更、改变等。



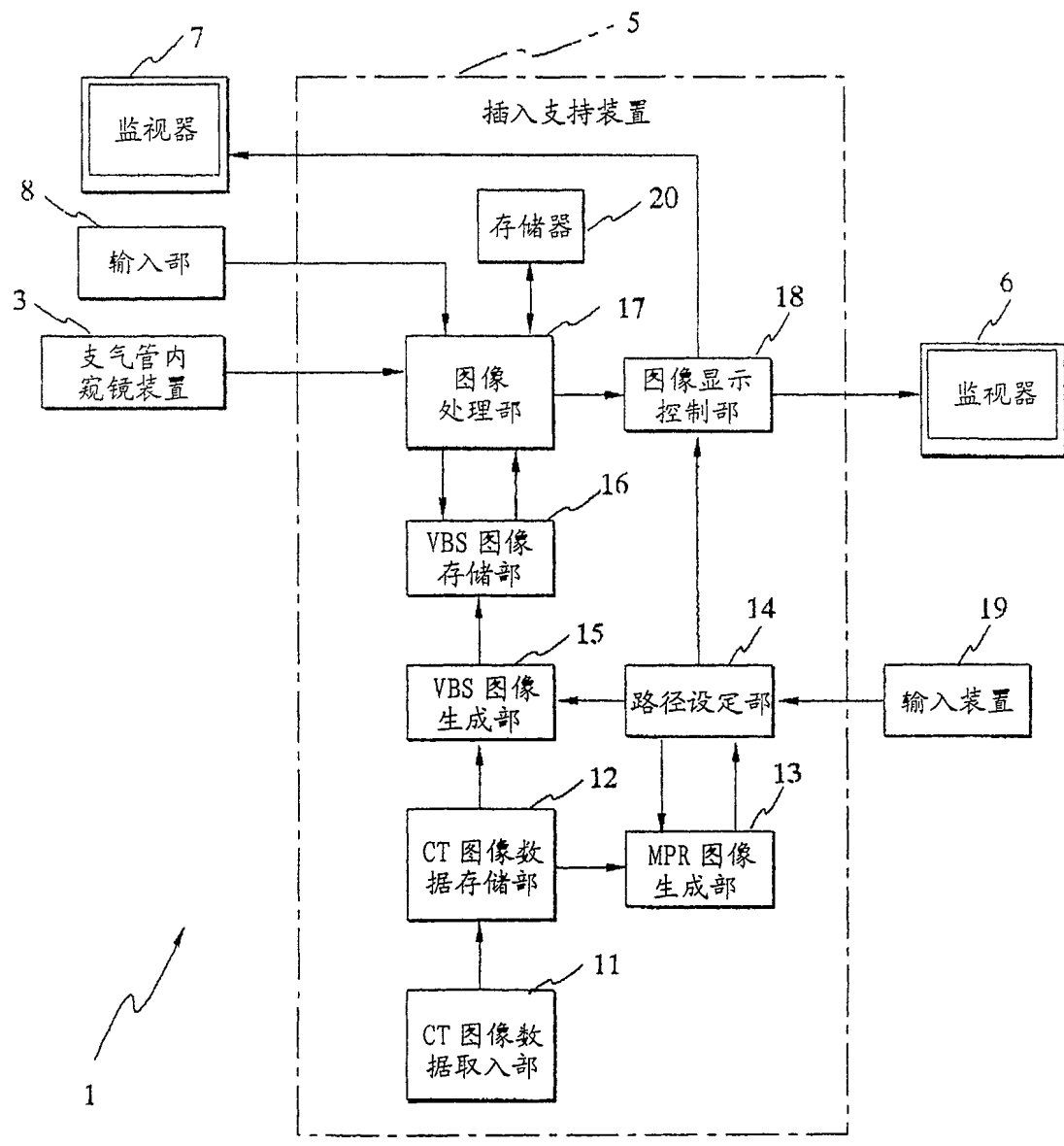


图 1

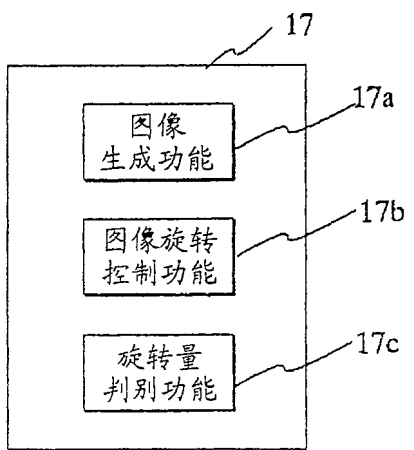


图 2

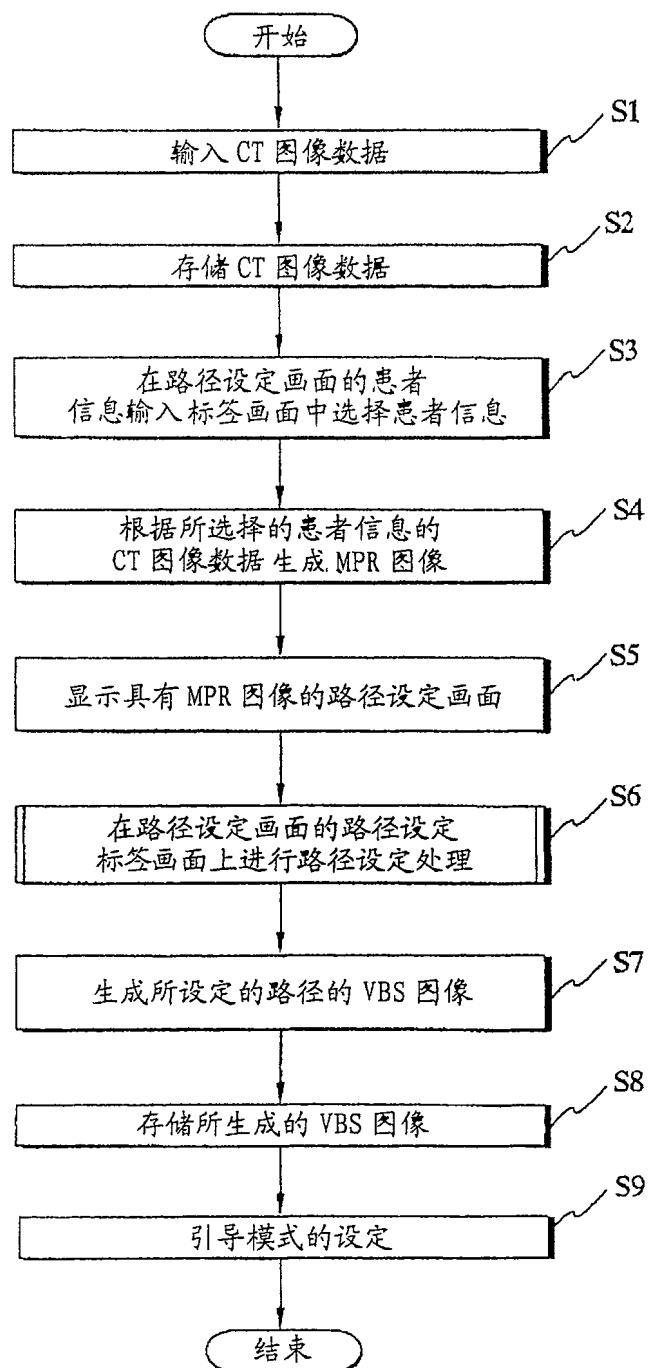


图 3



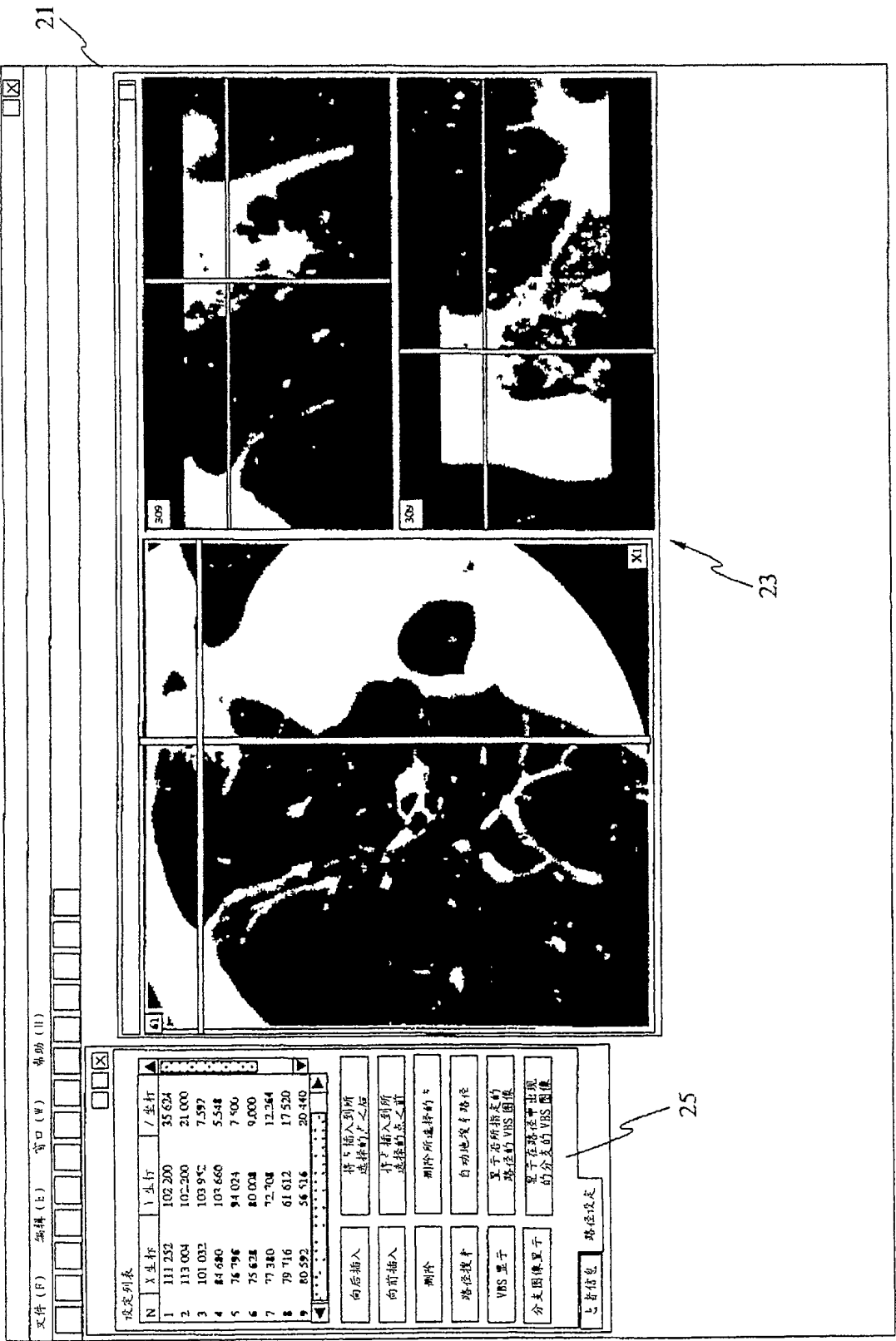


图 5

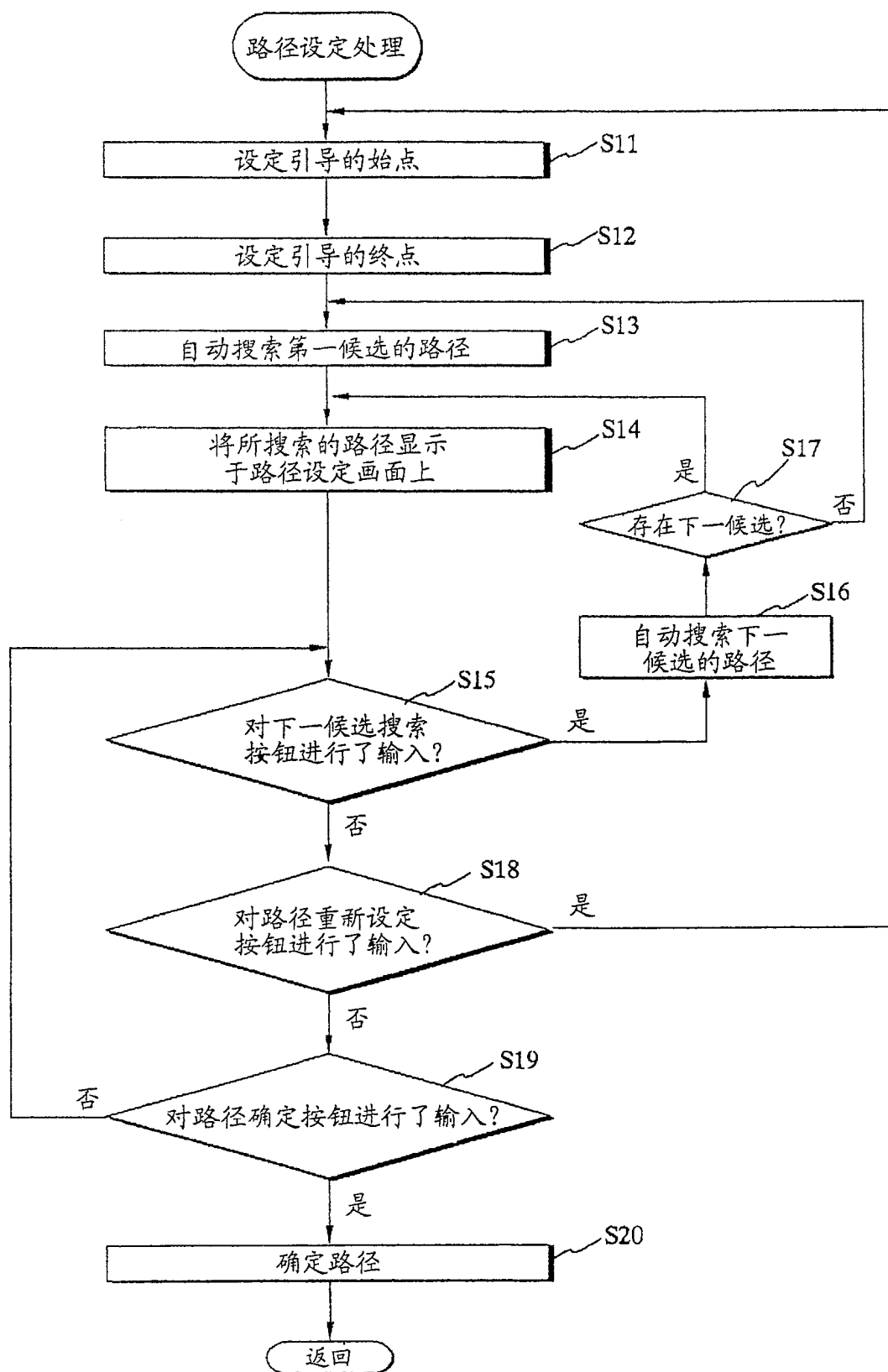


图 6

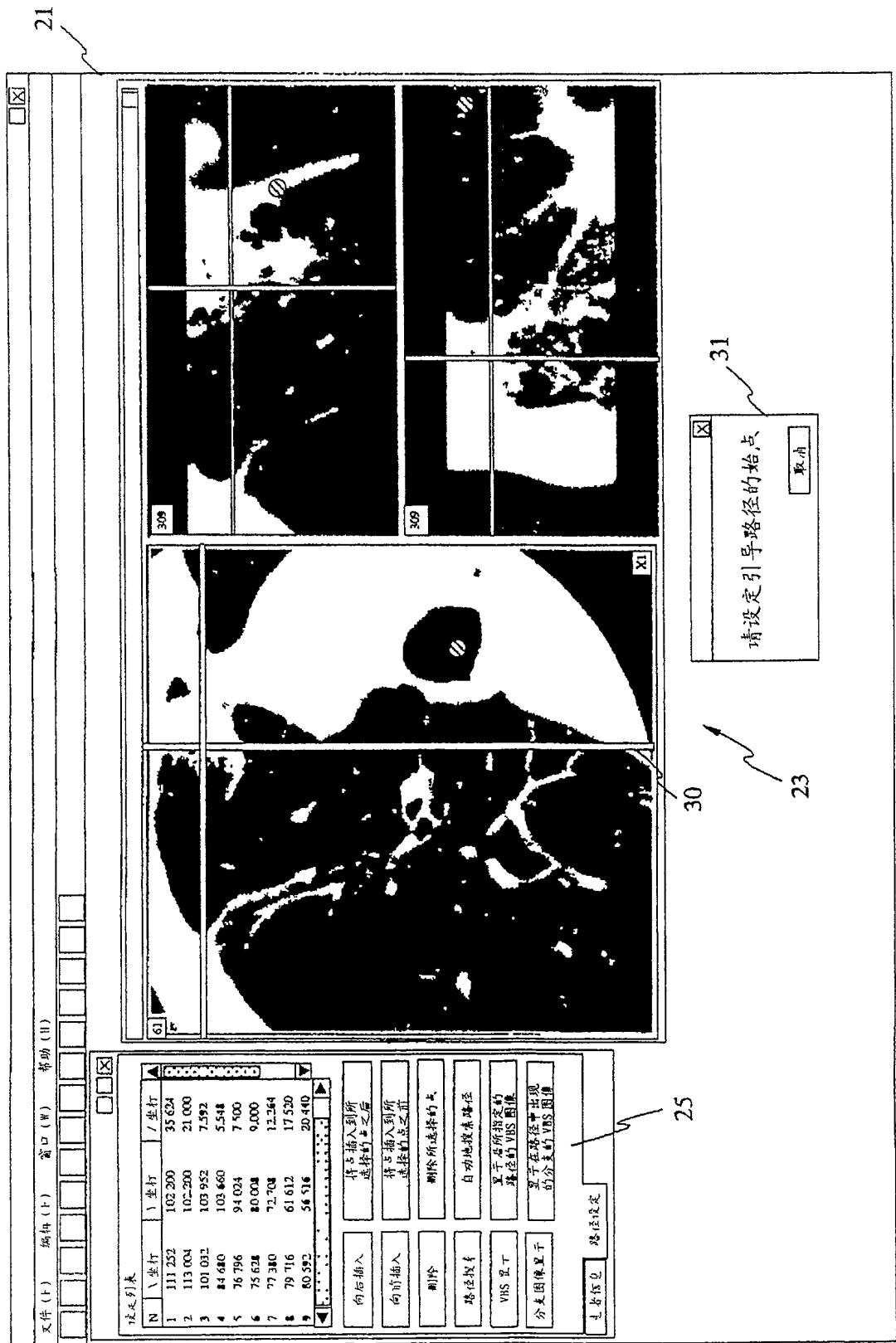


图 7

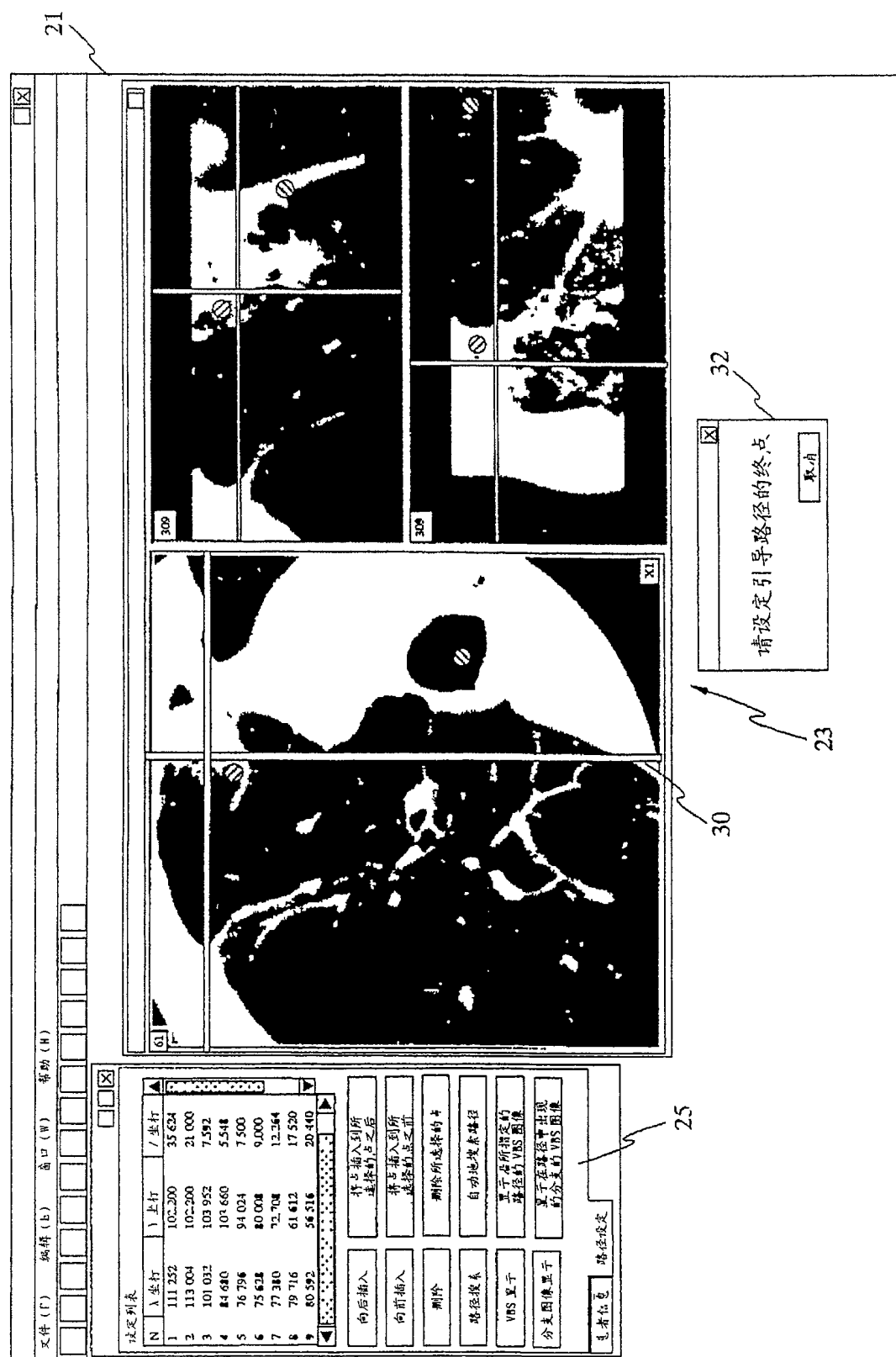


图 8

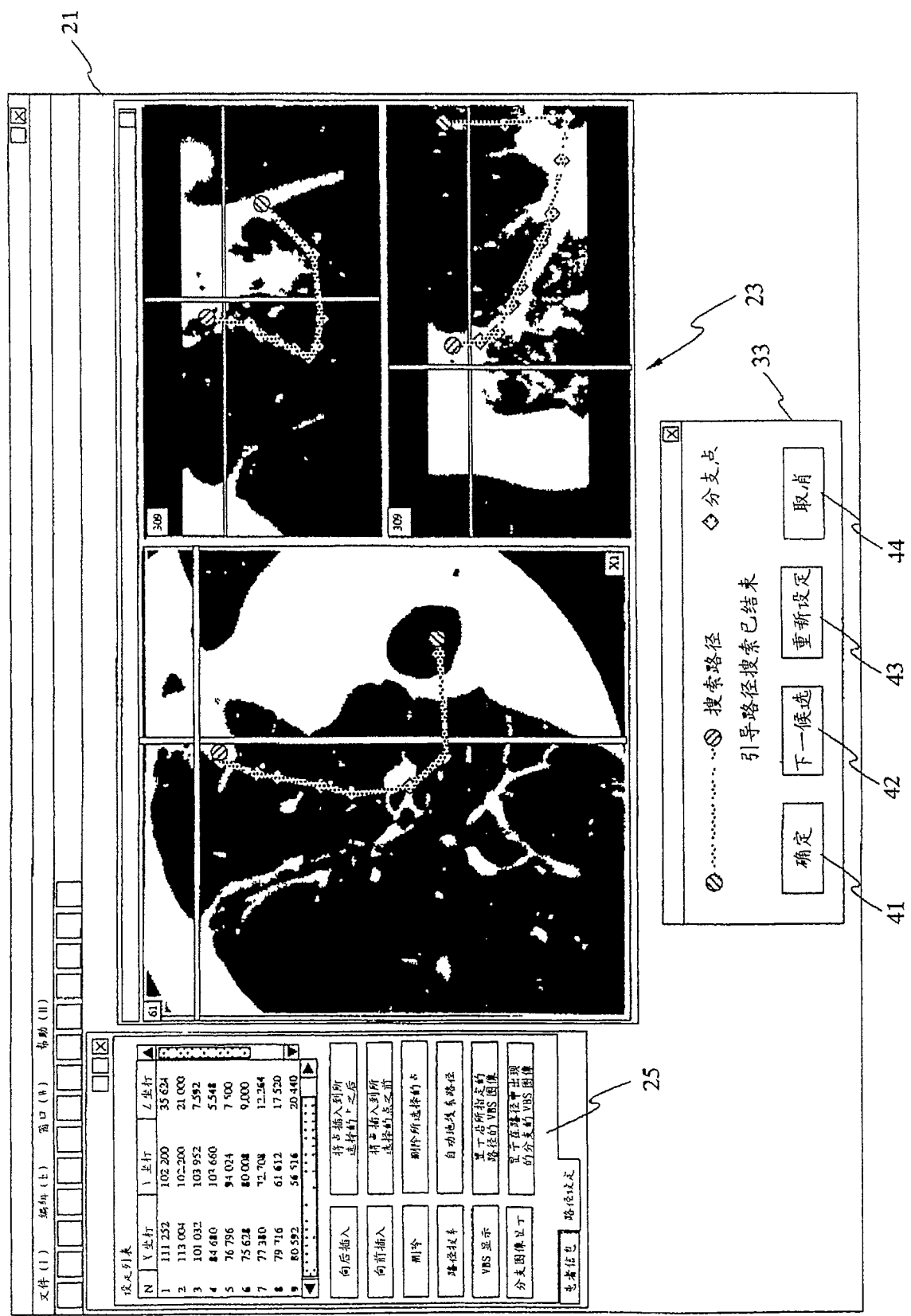


图 9



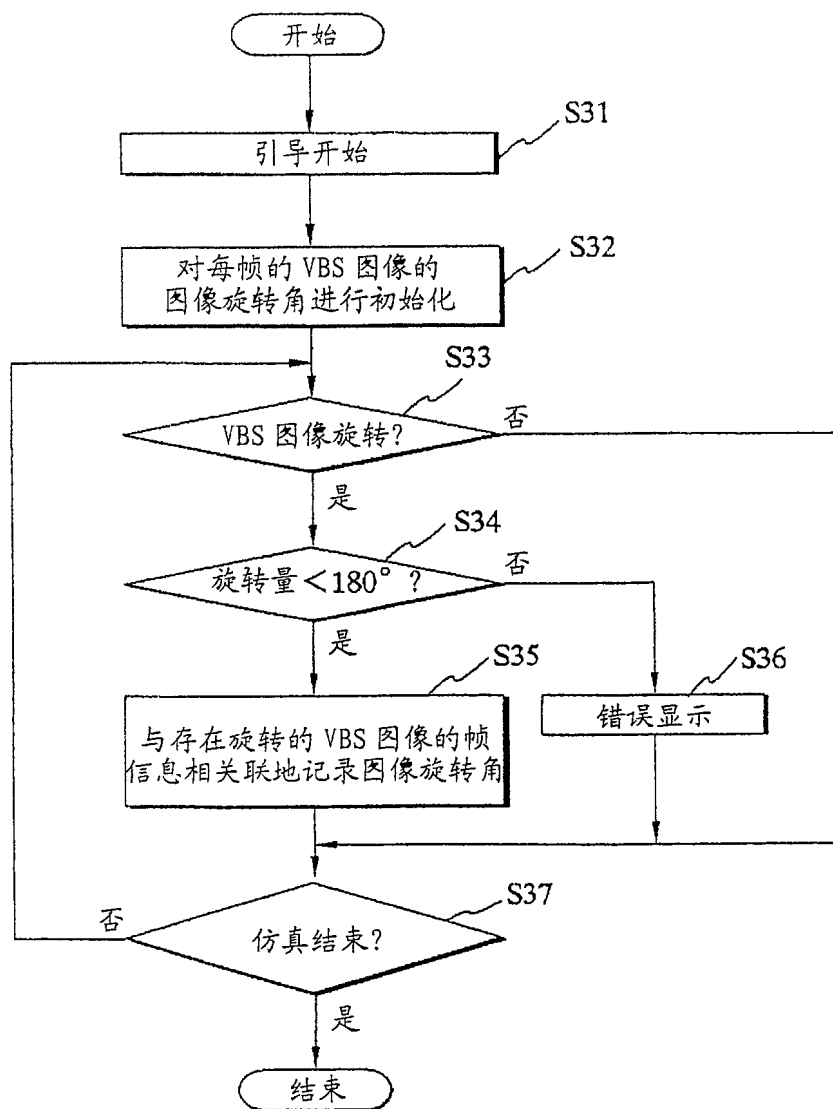


图 10

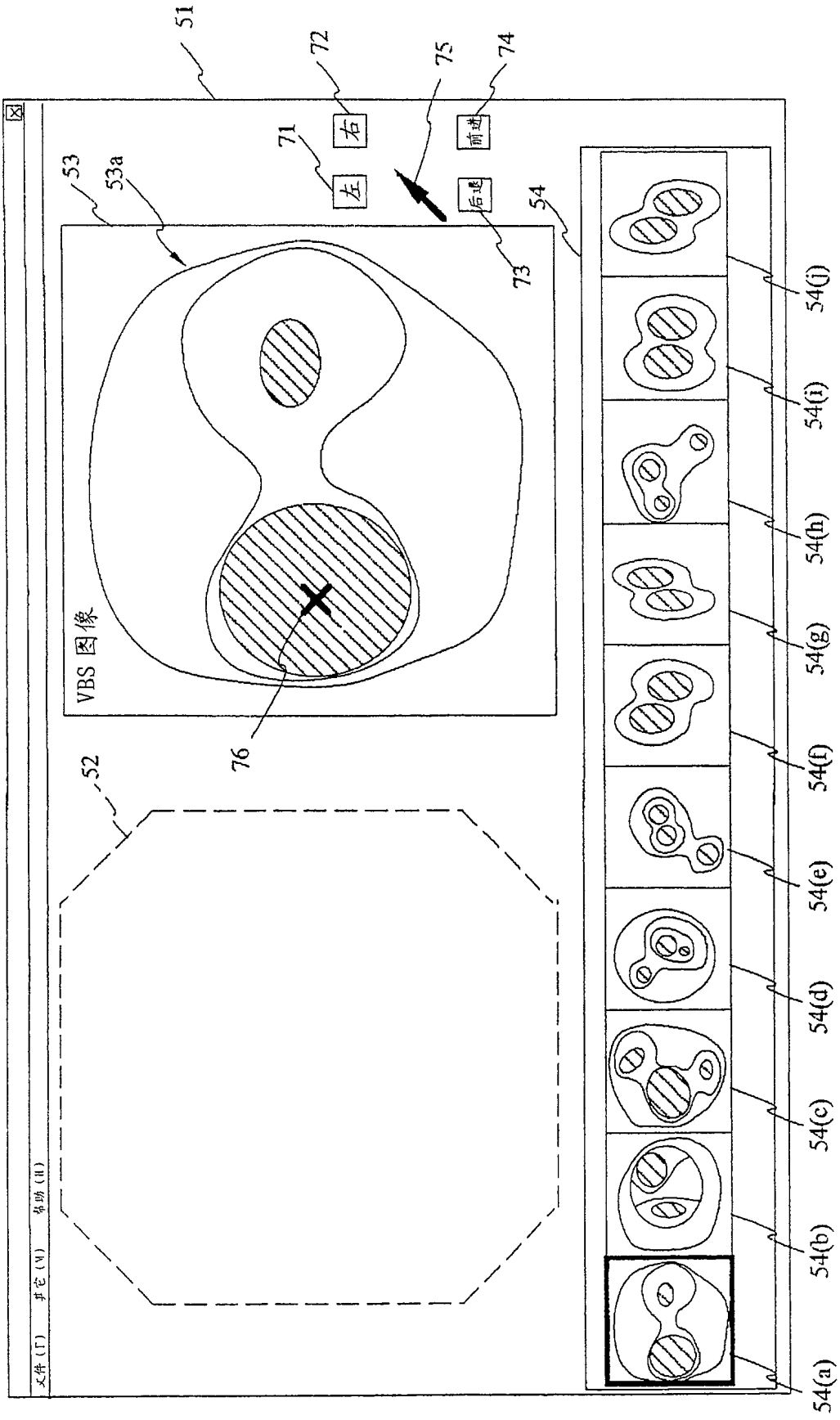


图 11

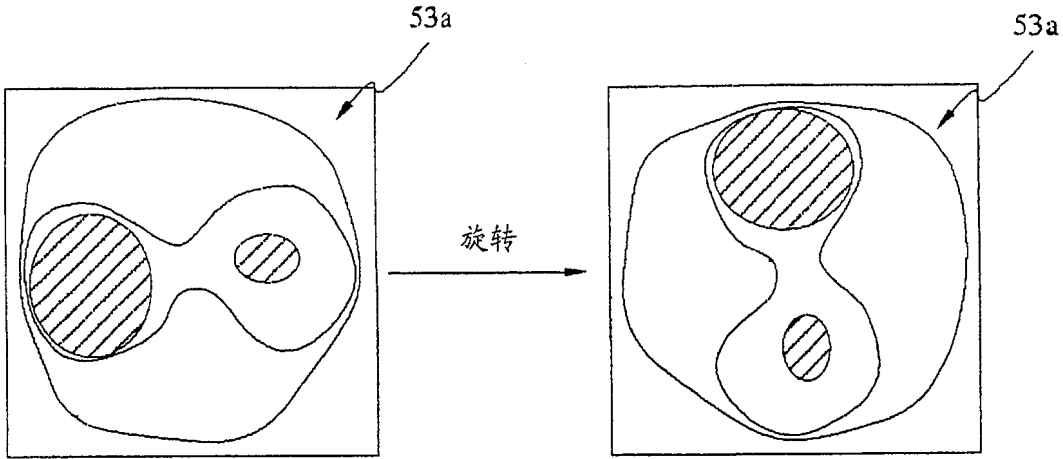


图 12

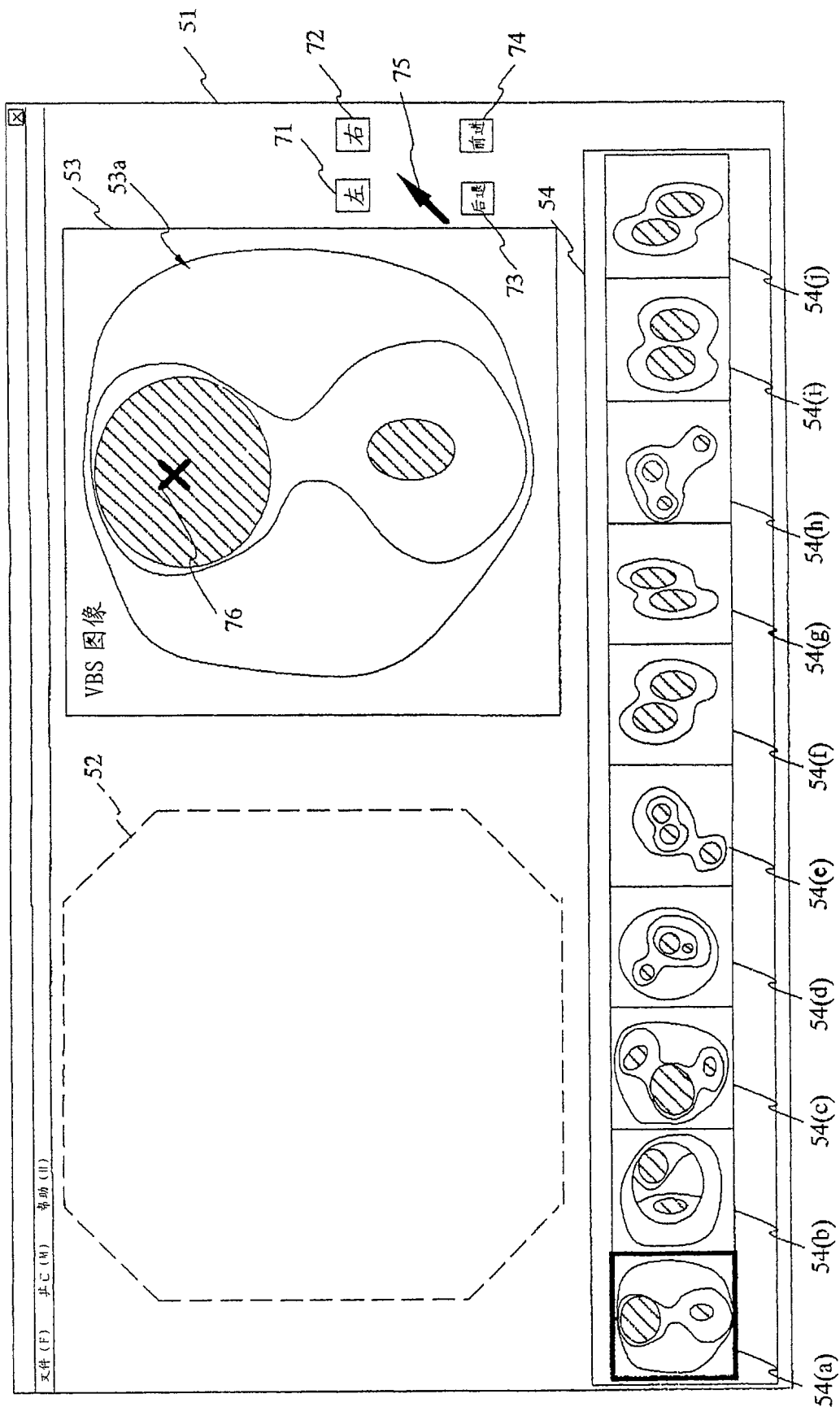


图 13

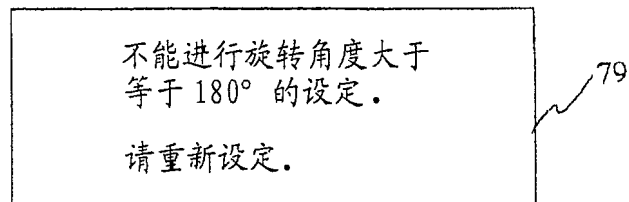


图 14

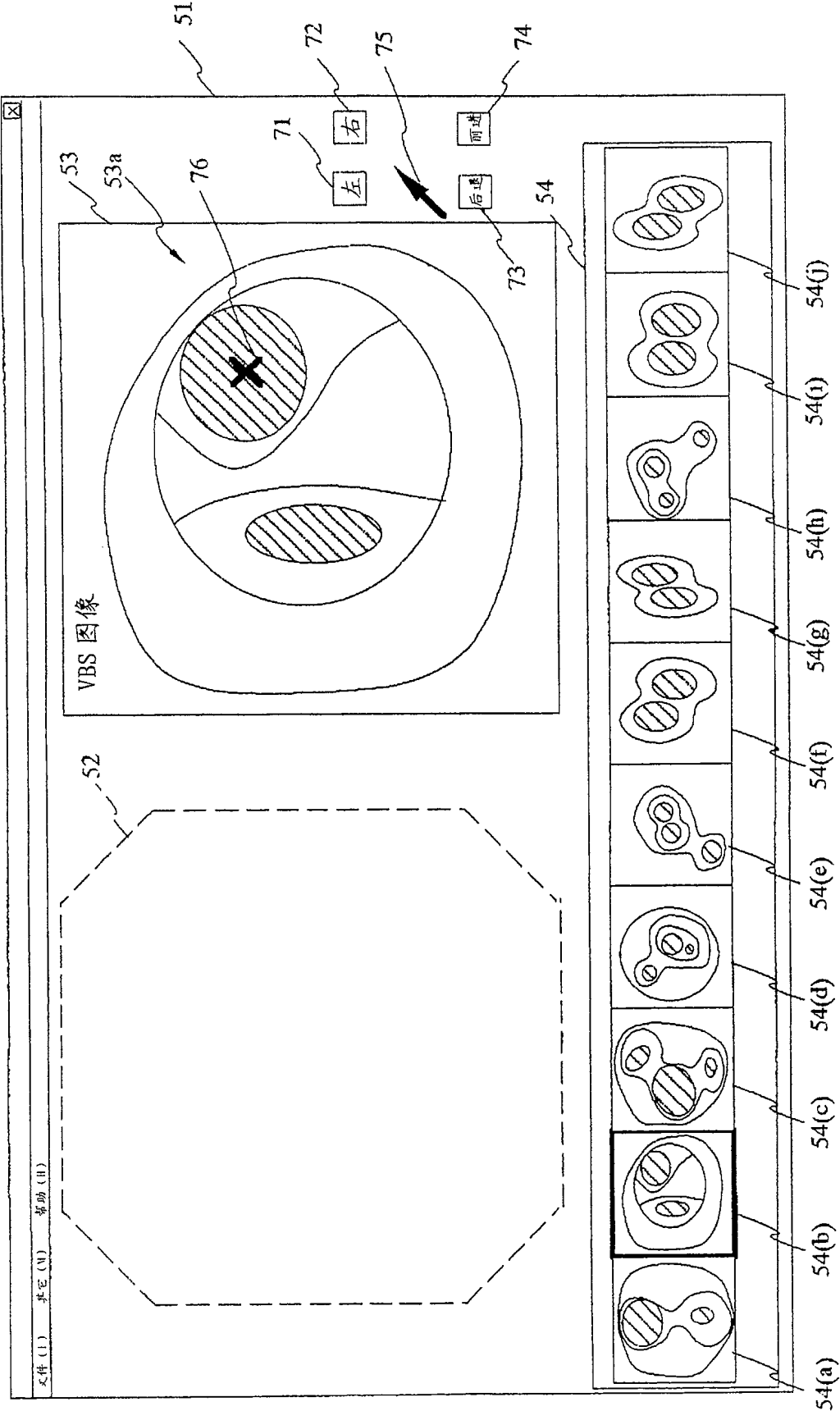


图 15

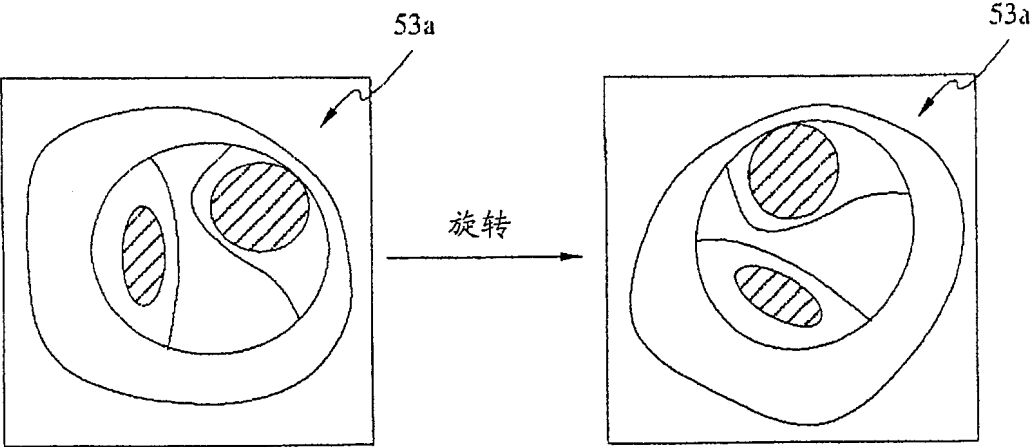


图 16

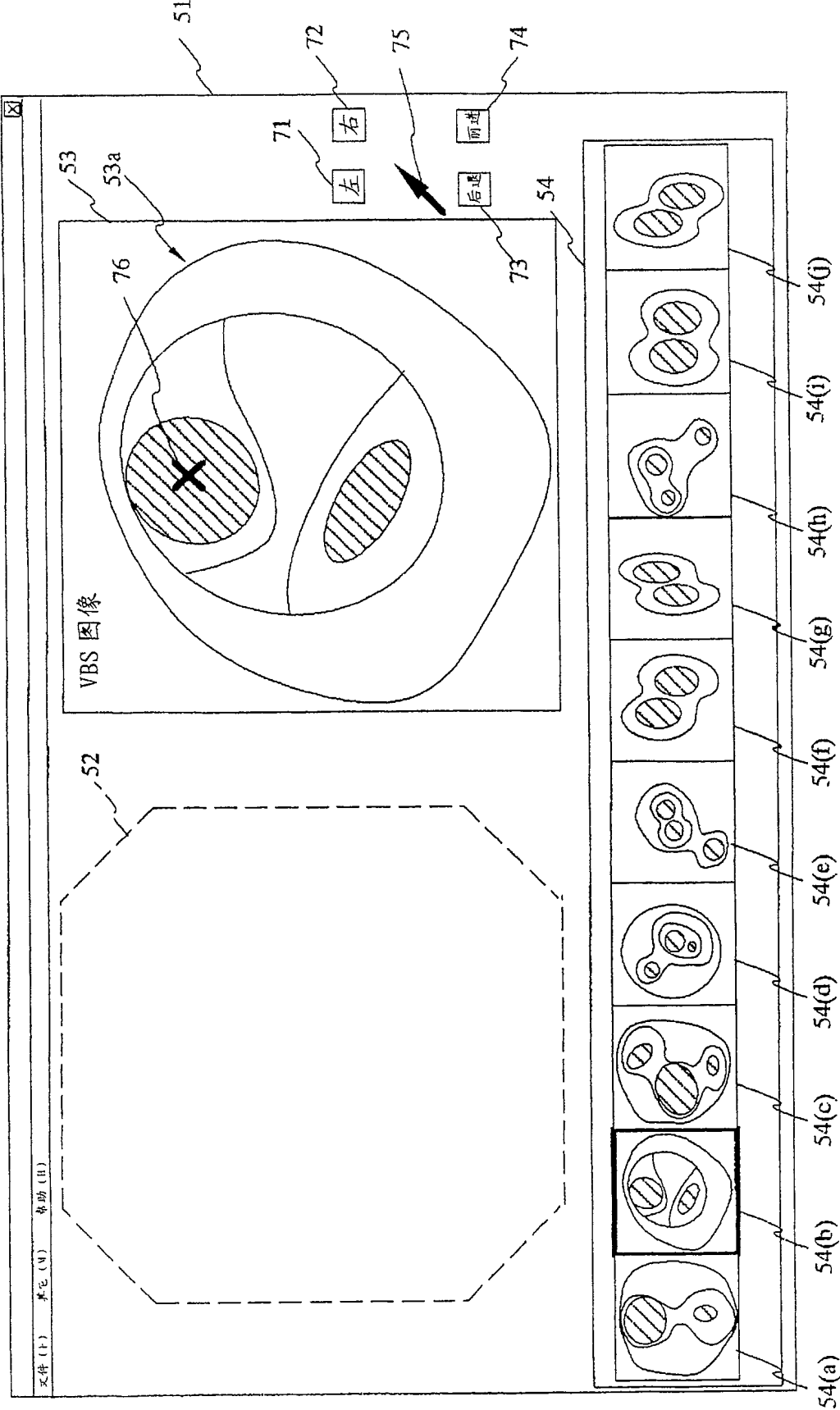


图 17



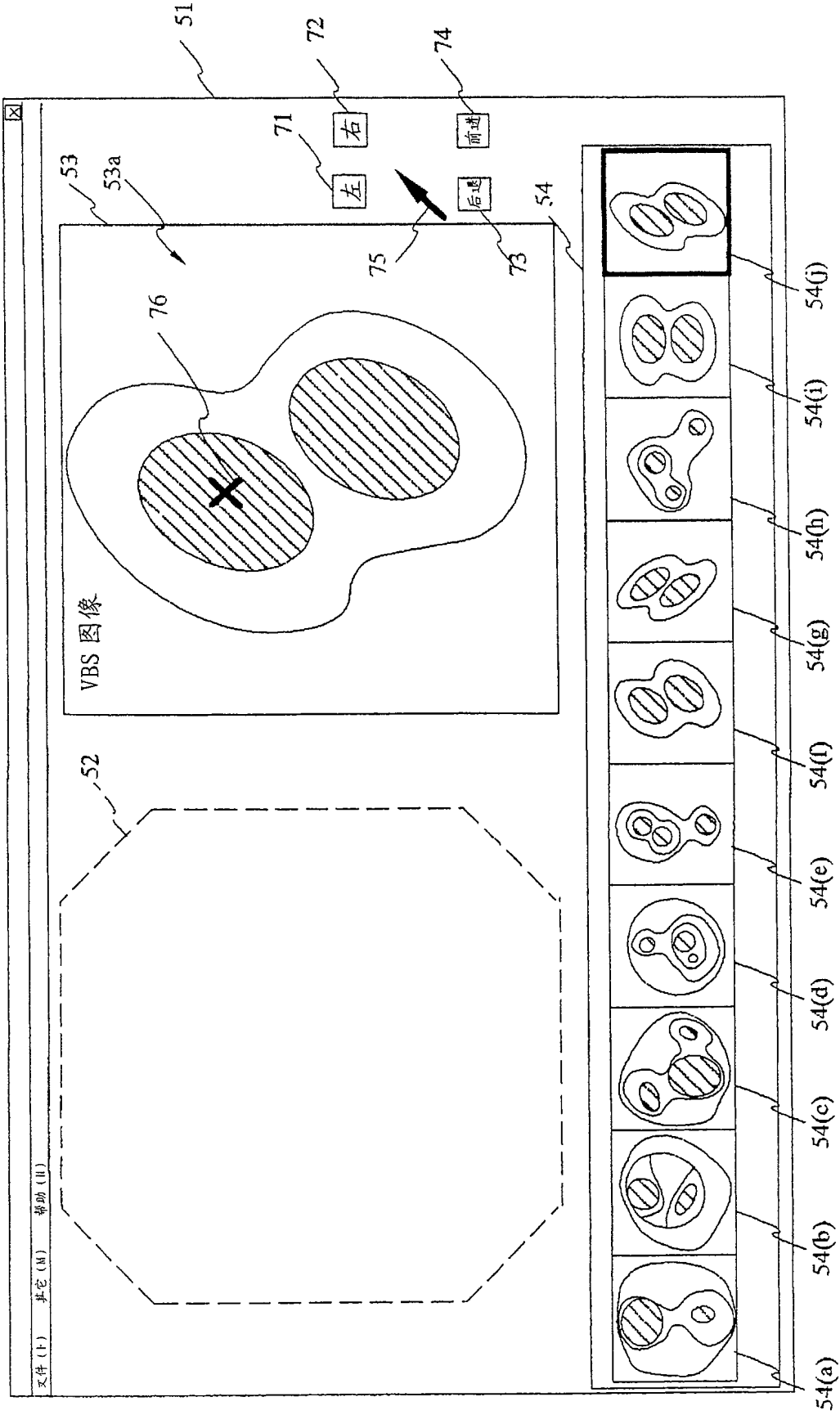


图 18

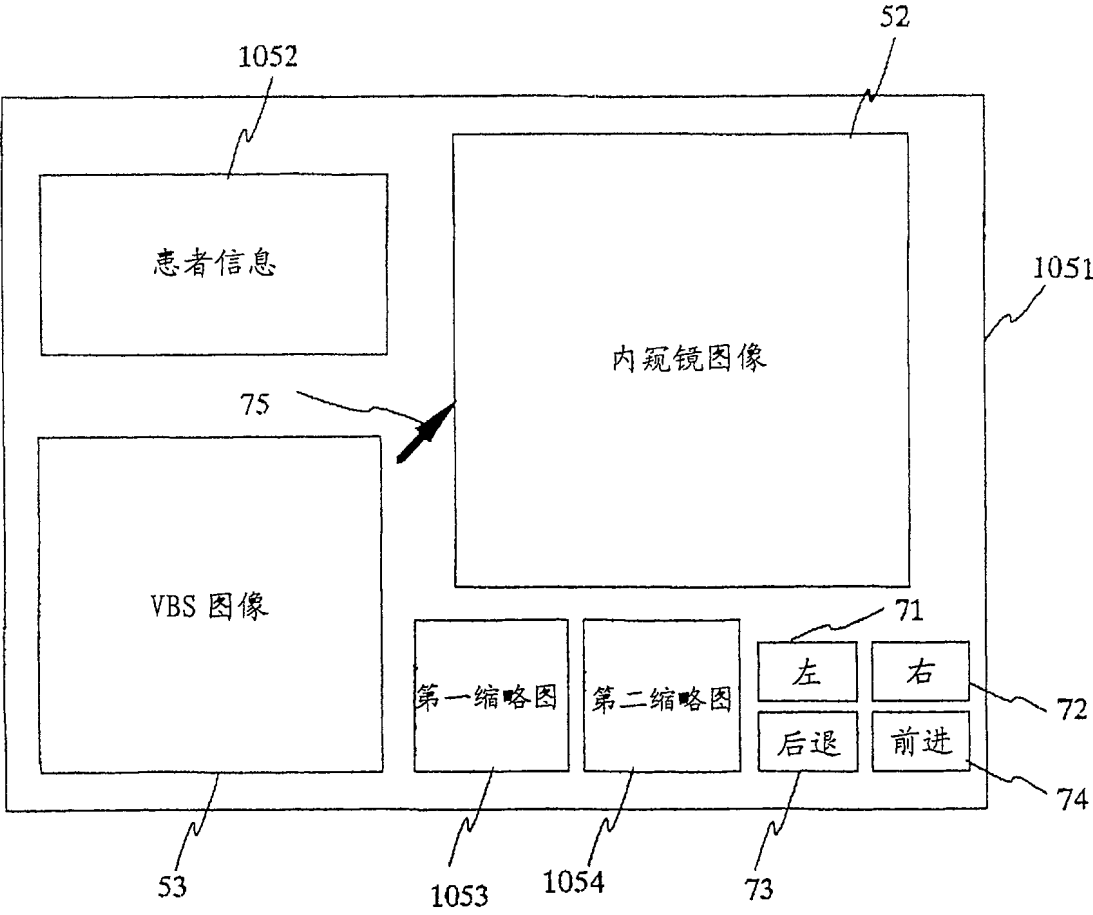


图 19

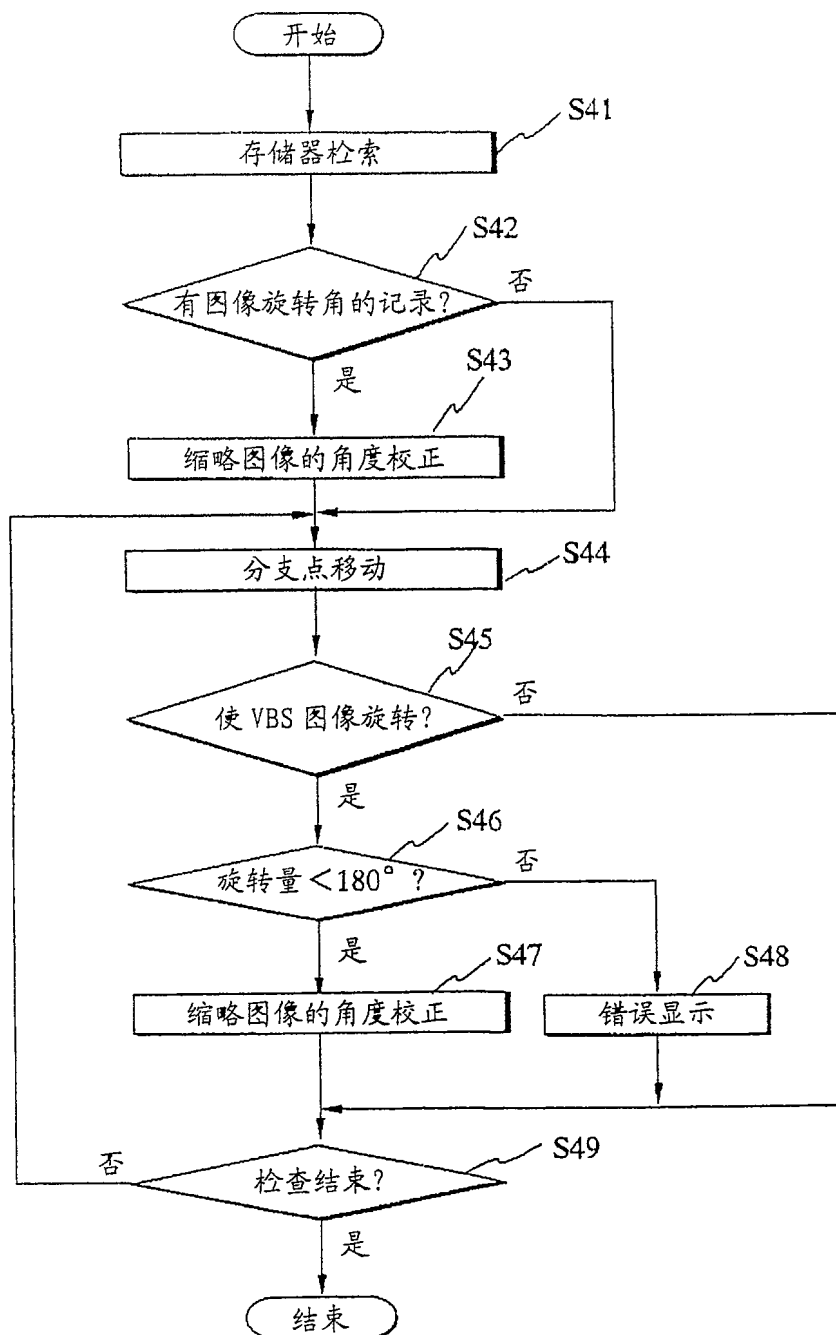


图 20

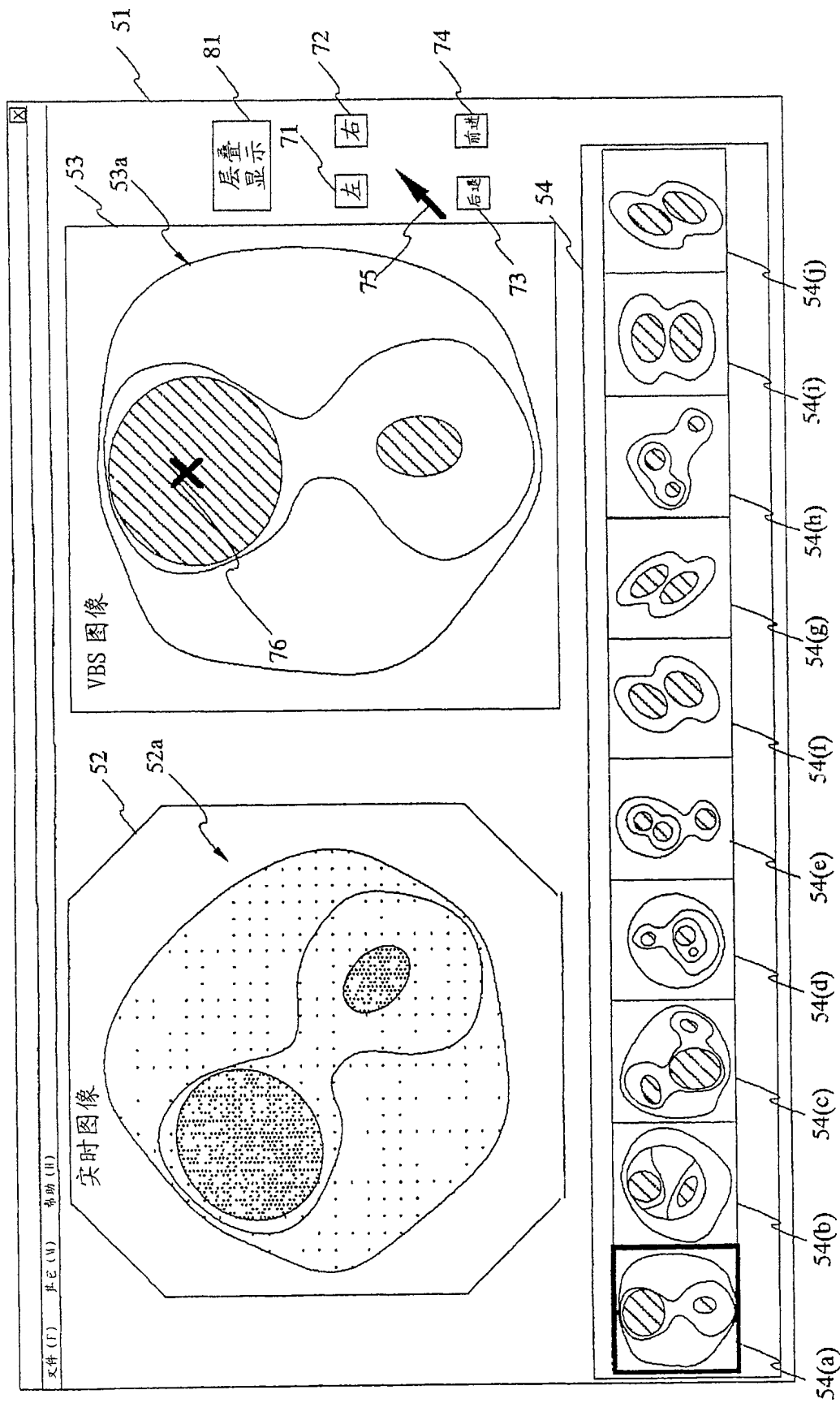


图 21

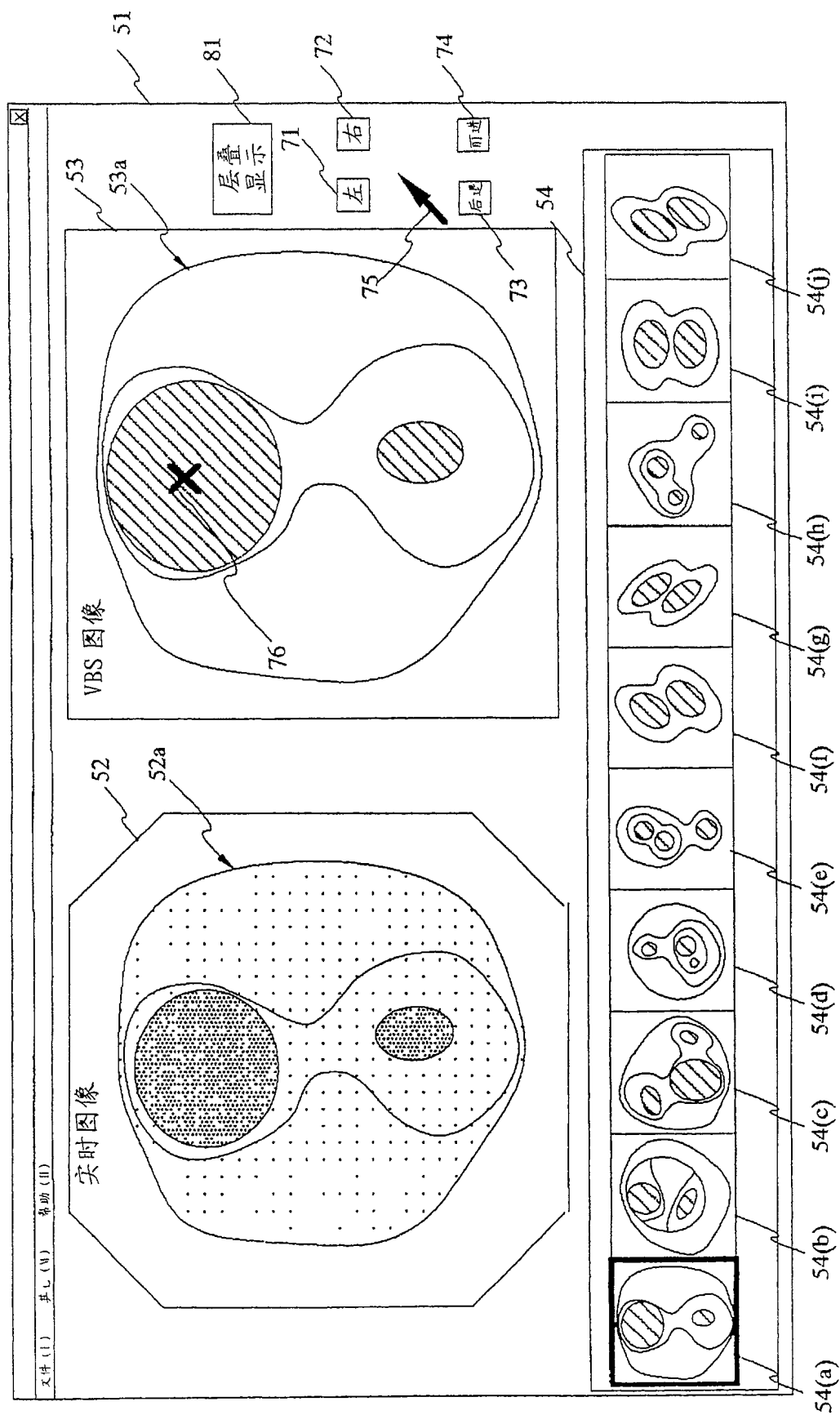


图 22

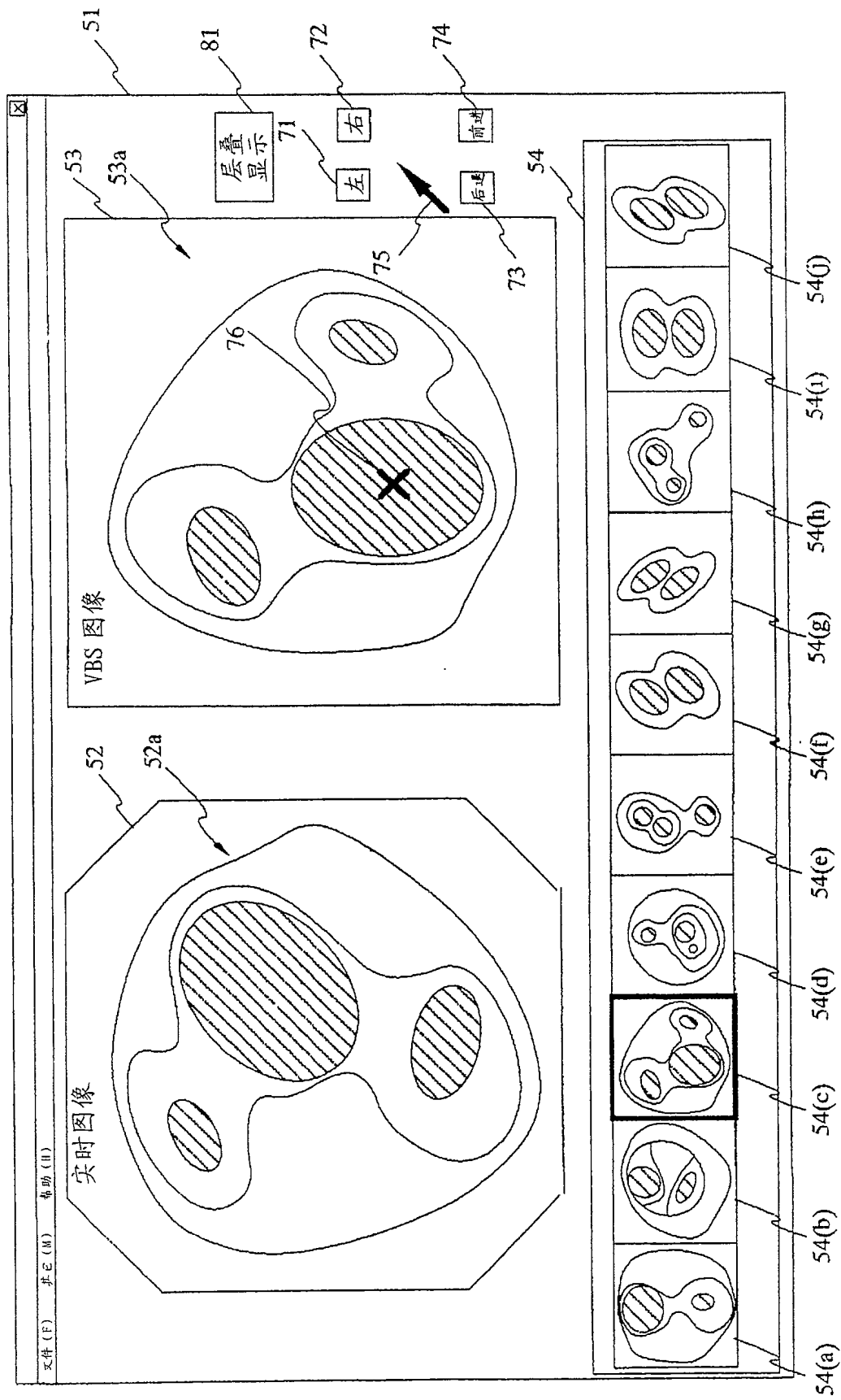


图 23

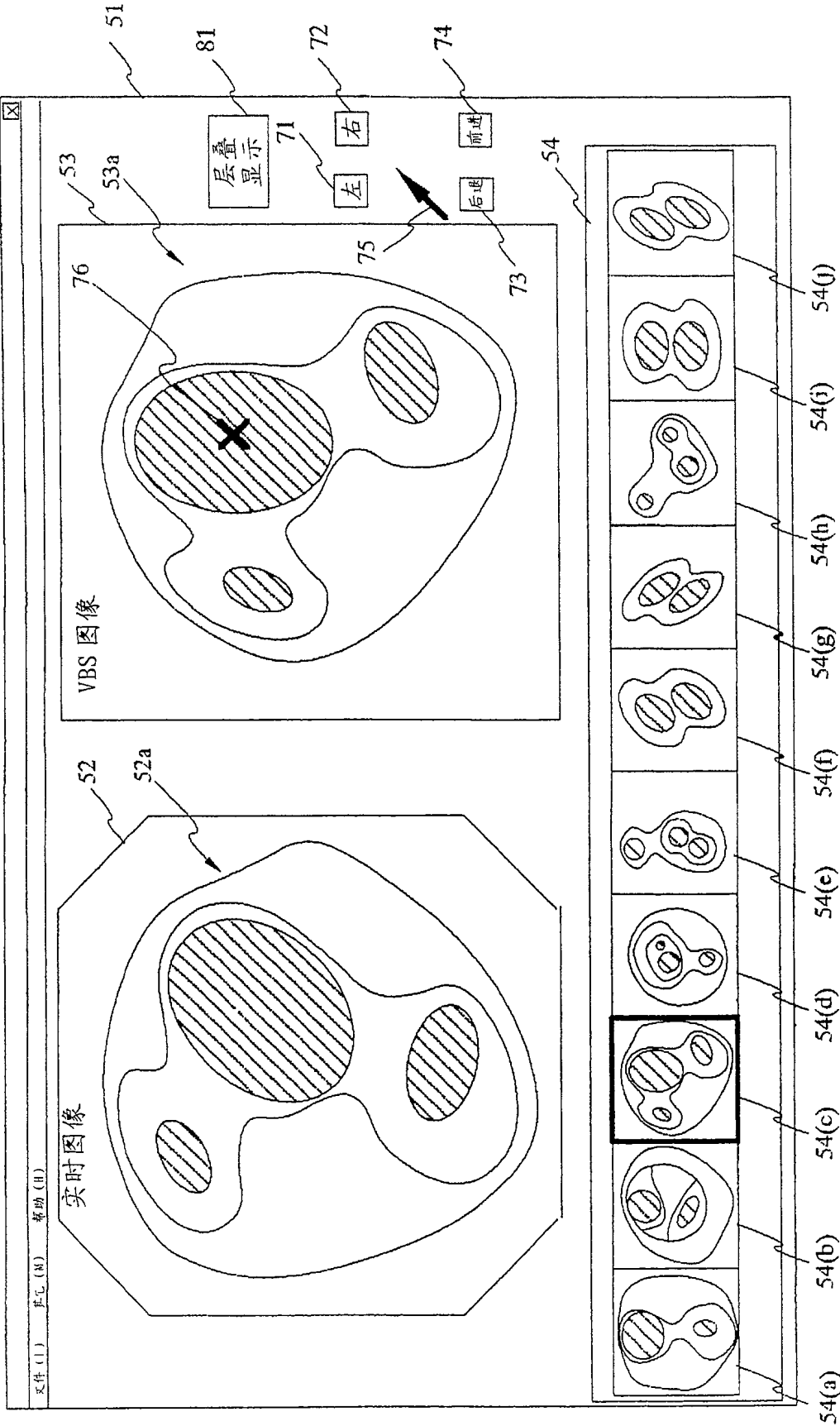


图 24

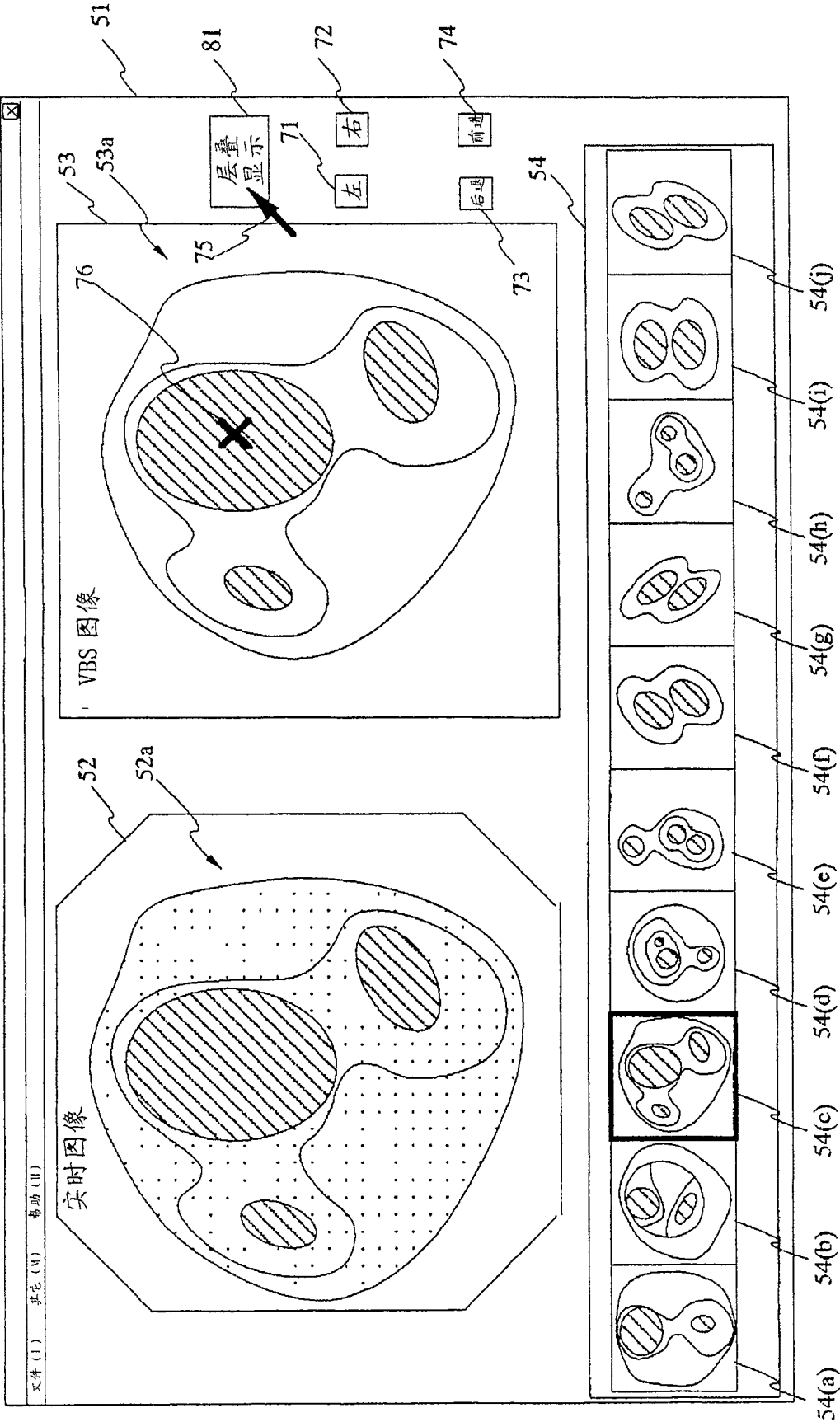


图 25



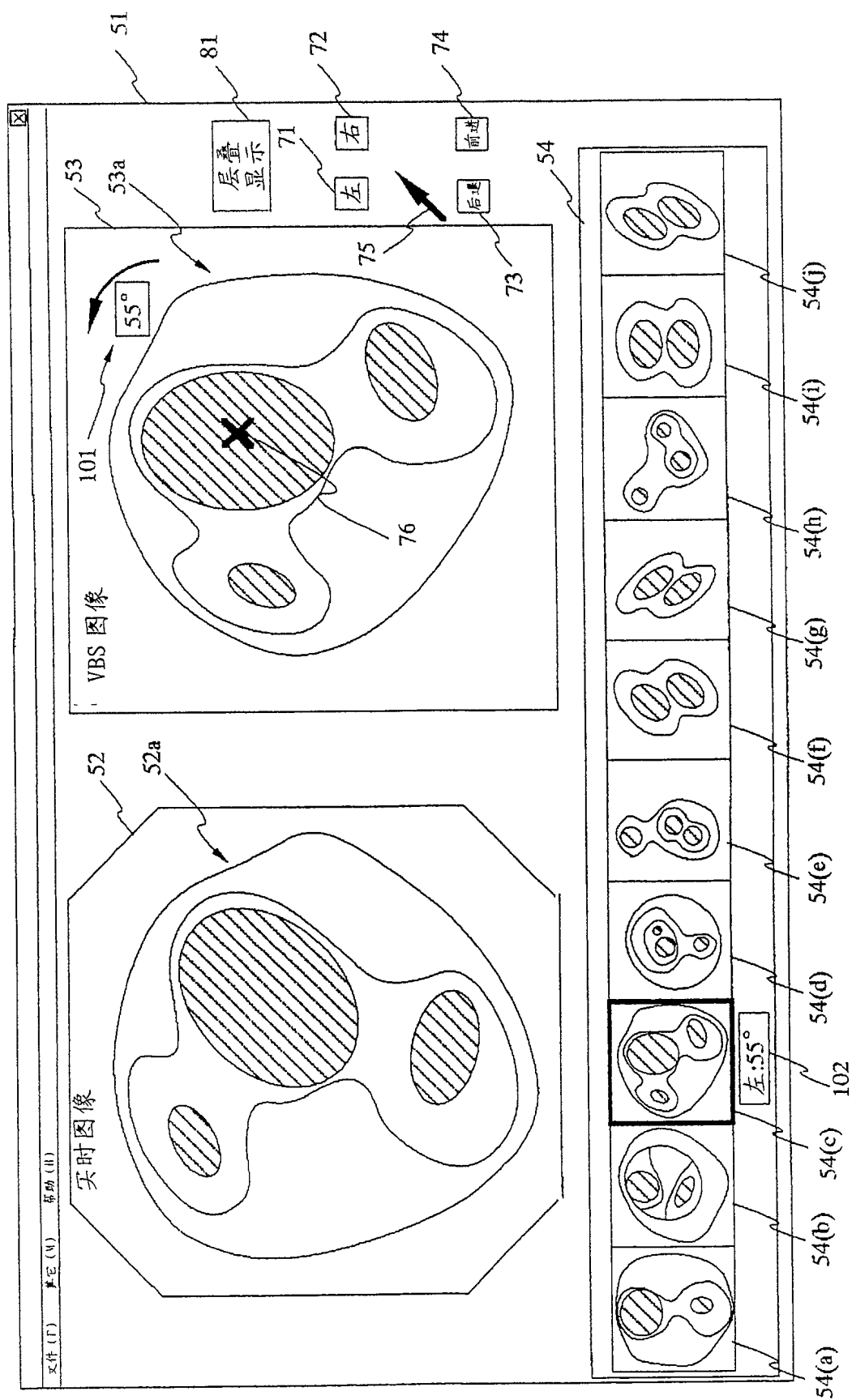


图 26

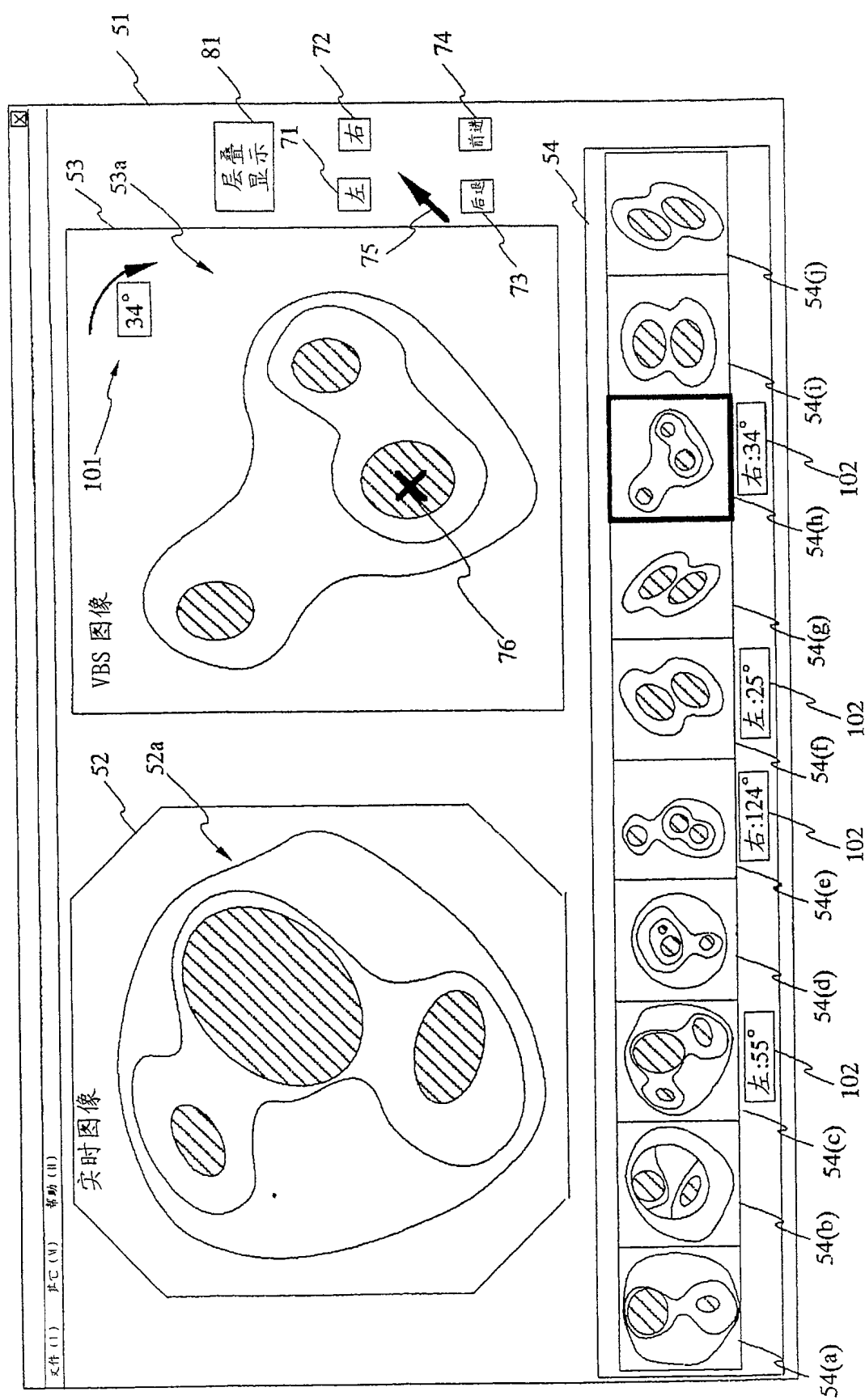


图 27

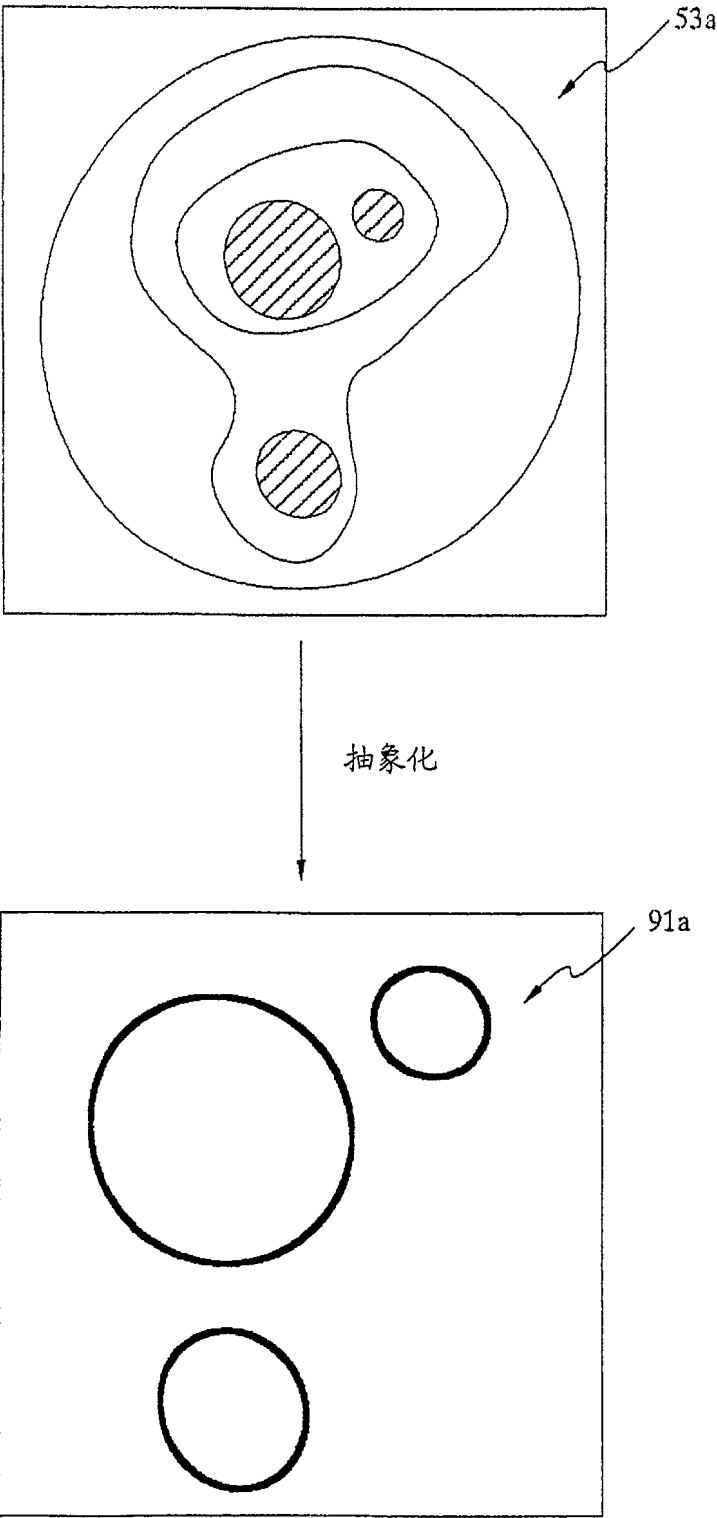


图 28

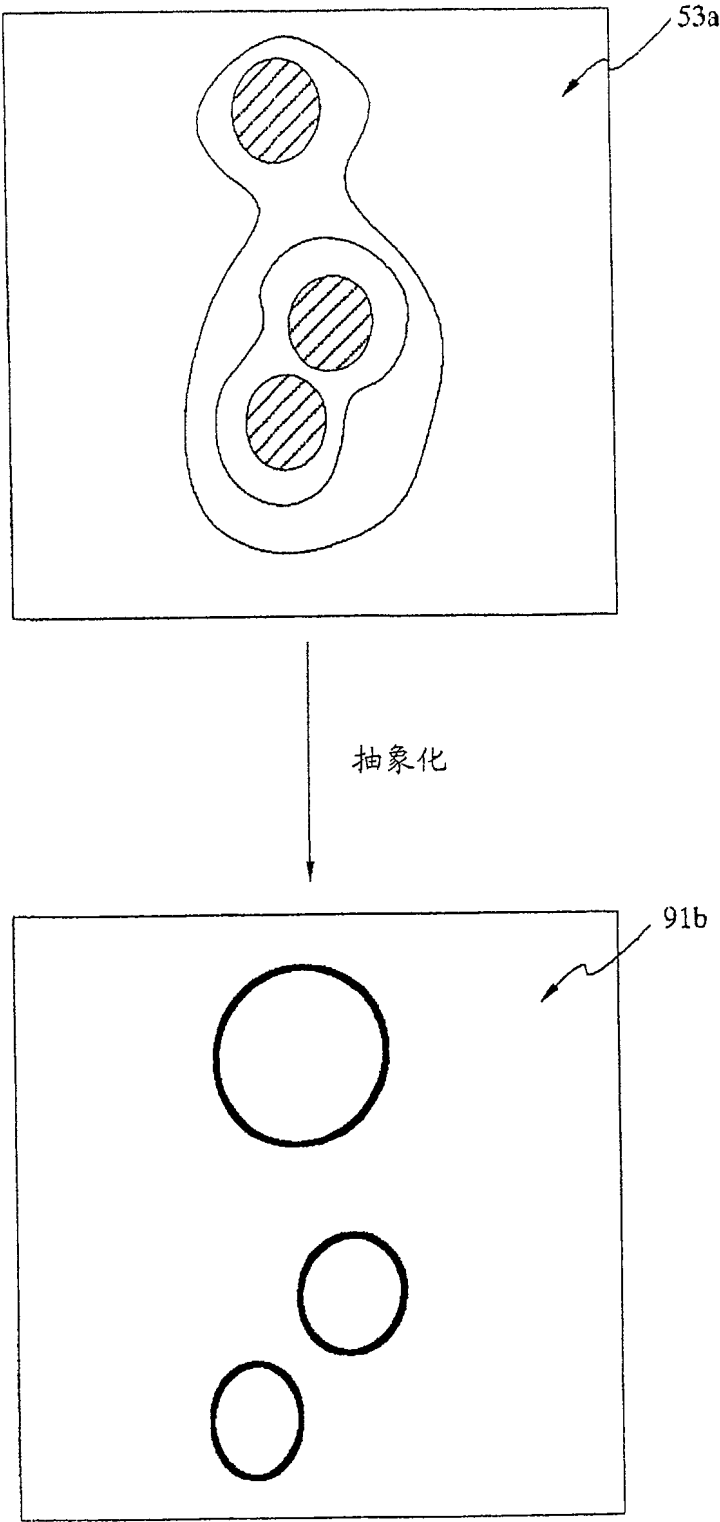


图 29

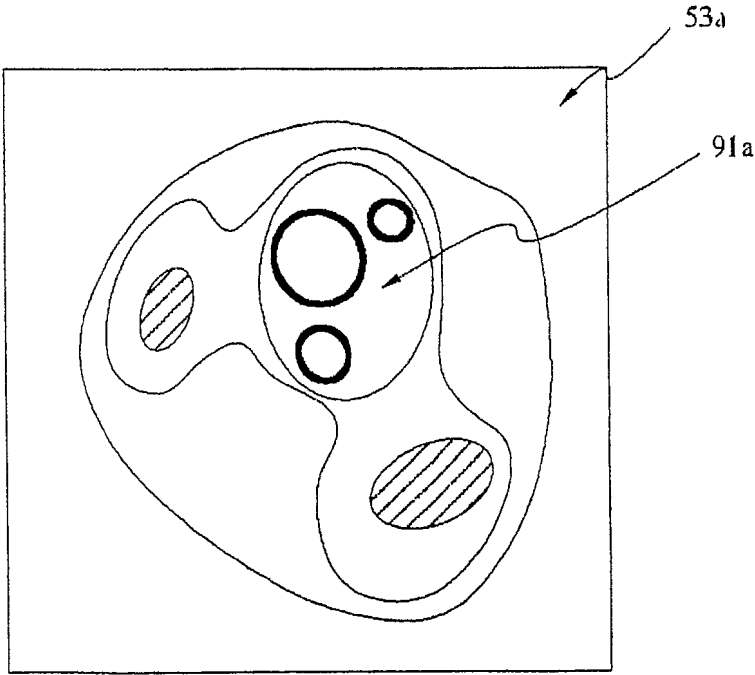


图 30

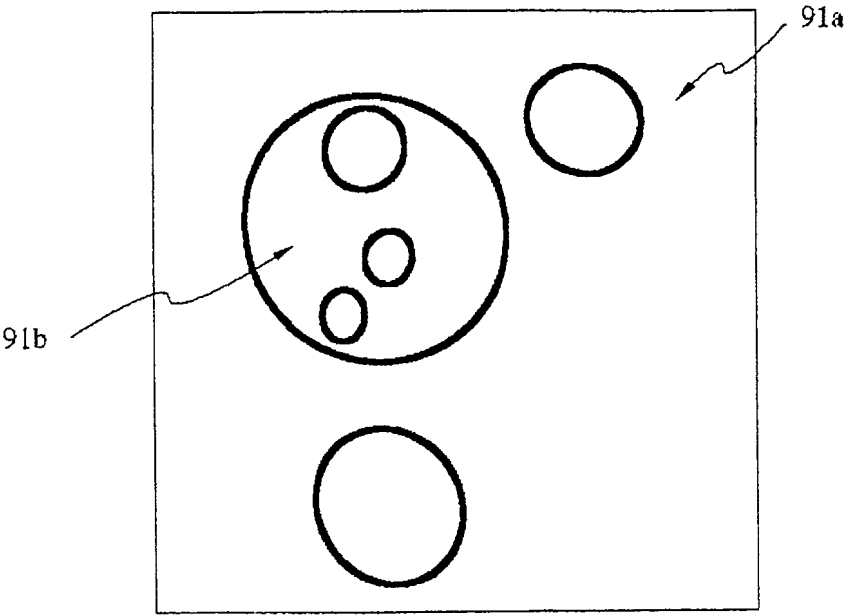


图 31

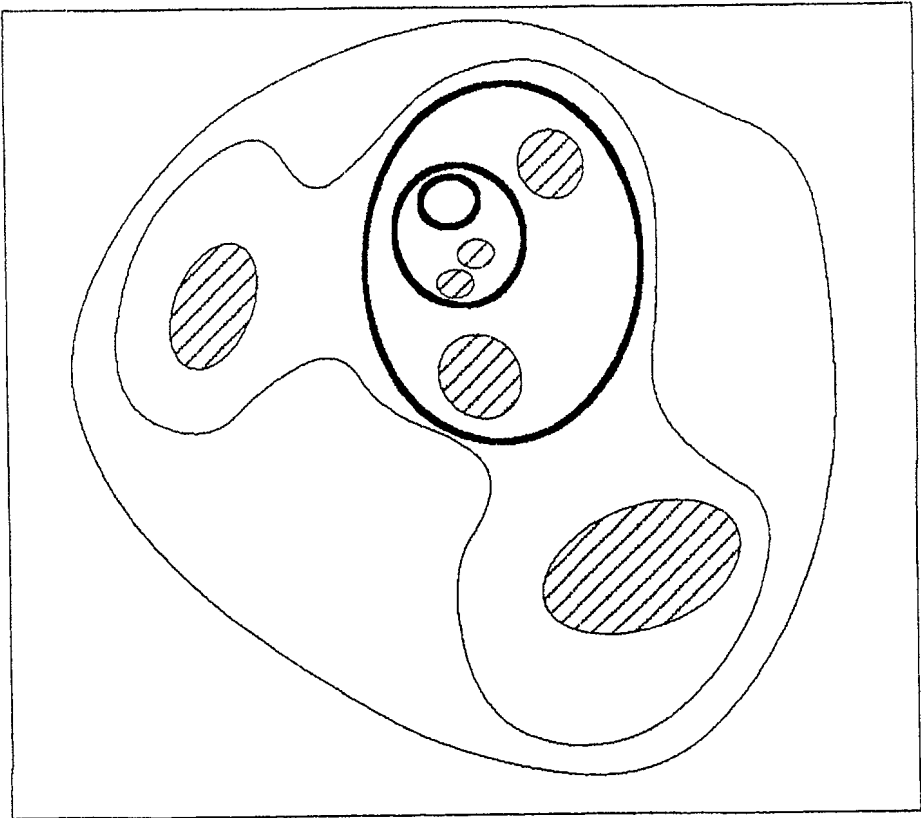


图 32

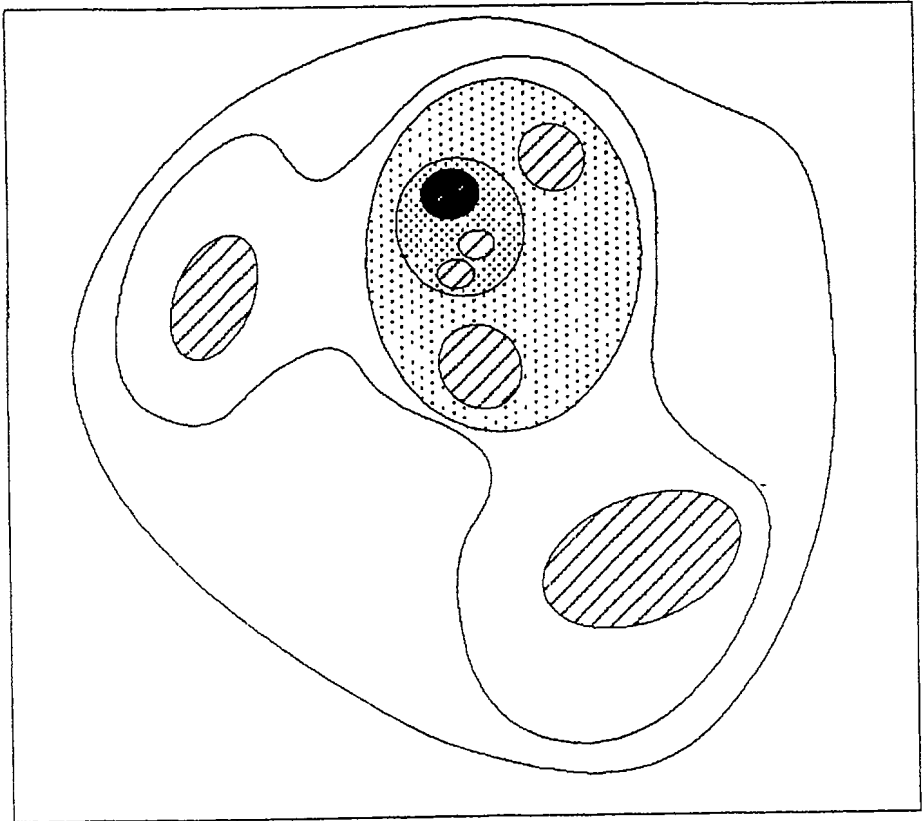


图 33

专利名称(译)	插入支持系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN100413457C</a>	公开(公告)日	2008-08-27
申请号	CN200480032268.8	申请日	2004-10-28
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	秋本俊也 大西顺一		
发明人	秋本俊也 大西顺一		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B1/267 A61B6/03 G06T1/00 G06T3/40 G06T3/60		
CPC分类号	A61B1/0005 A61B1/00009 A61B1/267		
审查员(译)	王锐		
优先权	2003369556 2003-10-29 JP		
其他公开文献	CN1874715A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

### 摘要(译)

本发明的插入支持系统由以下部分构成：VBS图像生成部，其根据CT图像数据，以帧为单位生成路径设定部设定的路径的连续的VBS图像；图像处理部，其生成由实时图像、VBS图像以及多个缩略VBS图像构成的插入支持画面；以及存储器，其将基于来自输入部的输入信号的VBS图像的旋转角数据与VBS图像的帧数据关联起来进行存储，其中，图像处理部根据存储于存储器中的VBS图像的旋转角数据，对VBS图像以及缩略VBS图像进行旋转校正，生成插入支持画面。由此，生成与支气管插入操作对应的支气管的多个分支点处的虚拟内窥镜像，高效地支持支气管内窥镜的插入。

