

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 6/00 (2006.01)

G06T 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410074164.5

[45] 授权公告日 2010 年 3 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 100594842C

[22] 申请日 2004.9.1

[21] 申请号 200410074164.5

[30] 优先权

[32] 2003.9.2 [33] JP [31] 310438/2003

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 竹越康治

[56] 参考文献

US5426725A 1995.6.20

US5465163A 1995.11.7

US5426709A 1995.6.20

US5469536A 1995.11.21

审查员 孙晓静

[74] 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司

代理人 于振强

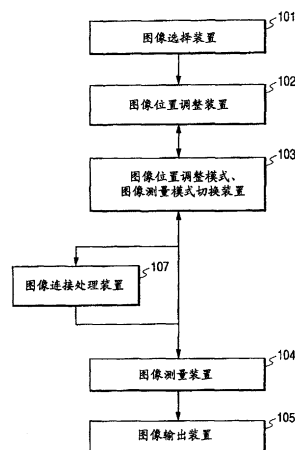
权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 9 页

[54] 发明名称

放射线图像连接处理方法、放射线图像连接处理装置

[57] 摘要

本发明提供一种放射线图像连接处理方法、放射线图像连接处理装置。通过该放射线图像连接处理方法连接多个部分放射线图像，其特征在于，包括：图像选择步骤，选择多个上述部分放射线图像；模式切换步骤，切换图像位置调整模式和图像测量模式，该图像位置调整模式是调整由上述图像选择步骤选择出的部分放射线图像的位置的模式，该图像测量模式是测量由上述图像选择步骤选择出的部分放射线图像的模式；以及图像连接处理步骤，根据通过前上模式切换步骤从上述图像位置调整模式向上述图像测量模式切换的情况，连接上述选择出的部分放射线图像。



1.一种连接多个部分放射线图像的放射线图像连接处理方法，包括：

图像选择步骤，选择多个上述部分放射线图像；

模式切换步骤，切换图像位置调整模式和图像测量模式，该图像位置调整模式是调整由上述图像选择步骤选择出的部分放射线图像的位置的模式，该图像测量模式是测量由上述图像选择步骤选择出的部分放射线图像的模式；

图像连接处理步骤，根据通过上述模式切换步骤从上述图像位置调整模式向上述图像测量模式切换的情况，连接上述选择出的部分放射线图像；

图像测量步骤，在图像测量模式中测量多个部分放射线图像的距离；

结果显示步骤，显示表示在图像测量步骤中测量出的距离的结果；以及

消除步骤，当在模式切换步骤中进行从图像测量模式向图像位置调整模式的切换并且结果重叠在多个部分放射图像上时，消除在上述结果显示步骤中所显示的结果。

2.根据权利要求1所述的放射线图像连接处理方法，还包括：

禁止测量步骤，在通过上述模式切换步骤切换为上述图像位置调整模式时，禁止上述部分放射线图像的测量。

3.根据权利要求1所述的放射线图像连接处理方法，还包括：

禁止位置调整步骤，在通过上述模式切换步骤切换为上述图像测量模式时，禁止上述部分放射线图像的位置调整。

4.根据权利要求1所述的放射线图像连接处理方法，还包括：

图像输出控制步骤，对通过上述图像连接处理步骤连接后的部分放射线图像进行输出控制；以及

禁止图像输出步骤，进行控制使得，在通过上述模式切换步骤切

换为上述图像位置调整模式时，禁止输出连接后的部分放射线图像。

5.根据权利要求1所述的放射线图像连接处理方法，其特征在于：

上述图像连接处理步骤，将要连接的一个部分放射线图像交迭于另一个部分放射线图像上进行连接。

6.根据权利要求1所述的放射线图像连接处理方法，还包括：

标记添加步骤，进行控制使得，对由上述图像选择步骤选择出的各个部分放射线图像，添加作为连接位置的目标的标记，重叠显示在各个部分放射线图像上。

7.根据权利要求6所述的放射线图像连接处理方法，还包括：

标记消除步骤，进行控制使得，在通过上述模式切换步骤从上述图像位置调整模式向上述图像测量模式切换时，消除由上述标记添加步骤在各个部分放射线图像上重叠显示的标记。

8.根据权利要求6所述的放射线图像连接处理方法，还包括：

标记消除步骤，进行控制使得，在对由上述标记添加步骤添加了上述标记的部分放射线图像进行位置调整，使上述标记一致时，消除重叠显示在各个部分放射线图像上的标记。

9.根据权利要求1所述的放射线图像连接处理方法，还包括：

尺寸变更步骤，在通过上述模式切换步骤切换为上述图像位置调整模式时，可以放大或缩小由上述图像选择步骤选择出的部分放射线图像。

10.一种连接多个部分放射线图像的放射线图像连接处理装置，包括：

图像选择单元，选择上述要连接的部分放射线图像；

模式切换单元，切换图像位置调整模式和图像测量模式，该图像位置调整模式是调整由上述图像选择单元选择出的部分放射线图像的位置的模式，该图像测量模式是测量由上述图像选择单元选择出的部分放射线图像的模式；

图像连接处理单元，根据通过上述模式切换单元从上述图像位置调整模式向上述图像测量模式切换的情况，连接上述选择出的部分

放射线图像;

图像测量单元, 在图像测量模式中测量多个部分放射线图像的距离;

结果显示单元, 显示表示由图像测量单元测量出的距离的结果; 以及

消除单元, 当模式切换单元进行从图像测量模式向图像位置调整模式的切换并且结果重叠在多个部分放射图像上时, 消除在上述结果显示单元中所显示的结果。

11.根据权利要求 10 所述的放射线图像连接处理装置, 其特征在于:

上述图像测量单元, 在通过上述模式切换单元切换为上述图像位置调整模式时, 禁止部分放射线图像的测量。

12.根据权利要求 10 所述的放射线图像连接处理装置, 其特征在于:

还包括图像位置调整单元, 调整由上述图像选择单元选择出的部分放射线图像的位置;

其中, 上述图像位置调整单元, 在通过上述模式切换单元切换为上述图像测量模式时, 禁止部分放射线图像的位置调整。

13.根据权利要求 10 所述的放射线图像连接处理装置, 其特征在于:

还包括图像输出控制单元, 对由上述图像连接处理单元连接后的部分放射线图像进行输出控制;

其中, 上述输出控制单元进行控制使得, 在通过上述模式切换单元切换为上述图像位置调整模式时, 禁止输出连接后的部分放射线图像。

14.根据权利要求 10 所述的放射线图像连接处理装置, 其特征在于:

上述图像连接处理单元，将要连接的一个部分放射线图像交迭于另一个部分放射线图像上地进行连接。

15.根据权利要求 10 所述的放射线图像连接处理装置，还包括：

标记添加单元，对由上述图像选择单元选择出的各个部分放射线图像，添加作为连接位置的目标的标记，重叠显示在各个部分放射线图像上。

16.根据权利要求 15 所述的放射线图像连接处理装置，还包括：

标记消除单元，在通过上述模式切换单元从上述图像位置调整模式向上述图像测量模式切换时，消除由上述标记添加单元重叠显示在各个部分放射线图像上的标记。

17.根据权利要求 15 所述的放射线图像连接处理装置，还包括：

标记消除单元，进行控制使得，在对由上述标记添加单元添加了上述标记的部分放射线图像进行位置调整，使上述标记一致时，消除重叠显示在各个部分放射线图像上的标记。

18.根据权利要求 10 所述的放射线图像连接处理方法，还包括：

尺寸变更单元，在通过上述模式切换单元切换为上述图像位置调整模式时，可以放大或缩小由上述图像选择单元选择出的部分放射线图像。

放射线图像连接处理方法、放射线图像连接处理装置

技术领域

本发明涉及放射线图像连接处理方法、放射线图像连接处理装置、计算机程序及计算机可读的记录介质，特别适用于基于由共同的被拍摄体部分生成的多个部分放射线图像而生成整体图像。

背景技术

以往，为了得到患者的内部信息，广泛进行用放射线（X射线）取得图像来进行诊断的所谓放射线图像诊断。过去，放射线摄像是将胶片和增光屏（屏幕）一起盛装在暗盒中，用放射线进行拍摄，使已进行了拍摄的胶片显影，从而得到放射线图像。

此时使用的胶片的尺寸有确定的标准，一般所使用的最大的胶片的尺寸是14英寸×17英寸的所谓半裁胶片，这样的半裁胶片被广泛使用。

可是，在进行以测量骨头为目的的下肢全长摄像或全脊椎摄像时，因为使用14英寸×17英寸的胶片的话，胶片尺寸太小，因而采取使用所谓的长尺寸暗盒，将下肢全长摄像或全脊椎的图像拍摄在长尺寸胶片上的方法。但是，由于长尺寸胶片在显影时等较难处理，因而还采用这样的拍摄方法：在长尺寸暗盒中，盛装多个14英寸×17英寸的胶片，并使14英寸×17英寸胶片之间有一部分相互重叠。采用这种方法时，在将拍摄后的胶片一张一张地显影后，用胶带等将多个胶片粘贴在一起，从而形成整体图像。

另外，近年来，开发出能够将放射线图像作为数字图像直接拍摄的装置。例如，在日本特开昭55-12429号公报、日本特开昭63-189853号公报等中公开了这样的方法，即，作为检测照射到被拍摄体的放射线量、并将与该检测量对应地形成的放射线图像作为电信号来

得到的装置，使用辉尽性荧光体探测器。

在这样的装置中，对在片状的基板上涂敷或者蒸镀了辉尽性荧光体并使之固定的探测器，照射透过了被拍摄体的放射线，使上述辉尽性荧光体吸收放射线。之后，通过用光能或热能激励这样的辉尽性荧光体，该辉尽性荧光体使通过上述吸收而积蓄的放射线量作为荧光放射出来，将该荧光进行光电转换，从而得到图像信号。

在这样的装置中，例如以全脊柱摄像为例，日本特开平 3-287248 号公报中公开了这样的技术：采用具有与成为拍摄对象的被拍摄体的全脊柱长度相对应的记录范围的长尺寸积蓄性荧光体片，进行摄像。

另外，日本特开平 11-244269 号公报中公开了这样的技术：把几个盛有辉尽性荧光体探测器的暗盒相互部分重叠地排列起来，装入专用的盒架（cassette holder）。

另外，日本特开平 3-287249 号公报中公开了这样的技术：相互部分重叠地排列多个辉尽性荧光体探测器并进行拍摄，得到多个部分放射线图像，之后，合成该部分放射线图像数据，生成整体图像。

另外，最近，开发出能够利用半导体传感器，进行数字图像拍摄的装置。在使用了半导体传感器的装置中，对半导体传感器进行涂敷或粘着荧光体等处理，用该荧光体把放射线变成光，用半导体传感器检测这种光，得到电信号。

在这种装置中，由于半导体传感器的拍摄范围有限，成为拍摄对象的被拍摄体的全脊柱拍摄不能一次完成，因此，要分成多次拍摄，分别获得部分放射线图像，显示多个部分放射线图像，由多个部分放射线图像数据生成整体图像数据。

日本特开 2000-342567 号公报中公布了这样的技术：作为由多次拍摄所得的多个部分放射线图像数据生成整体图像数据的方法，通常的做法是操作者以对话方式进行整体图像数据的合成操作。此时在合成图像生成步骤中，需要显示成为对象的被拍摄体的放射线图像，从中选择应该进行合成的部分放射线图像，然后指定所选择的各部分放射线图像的连接位置进行合成，生成整体图像。公报中虽然也给出

了这种合成各部分放射线图像的实例，但是没有叙述关于放射线图像的测量时的的问题。

然而，按上述那样连接放射线图像时，当同时进行放射线图像的位置调整和放射线图像的测量时，则有可能在图像测量后，图像的位置调整发生偏离。这时，连接的图像和测量结果会出现偏差。

另外，在放射线图像上、用于图像的位置调整的标记，显示测量的结果、作为各自目的作业的图像的位置调整、以及进行图像的测量等方面，有时会造成操作上的不便。

另外，测量多个放射线图像之间的距离之后，改变其中一个图像的放大率时，有时测量结果的正确性会出现问题。

发明内容

本发明是针对上述课题提出的，第1目的在于：本发明的放射线图像连接处理方法及装置，在连接多个放射线图像时，能够确切地进行图像的位置调整和图像的测量。

另外，本发明的第2目的是能够顺利地进行用于图像位置调整的操作和用于图像测量的操作。

为达到上述目的，本发明的一实施例中采用了以下步骤：

图像选择步骤，选择多个上述部分放射线图像；

模式切换步骤，切换图像位置调整模式和图像测量模式，该图像位置调整模式是调整由上述图像选择步骤选择出的部分放射线图像的位置的模式，该图像测量模式是测量由上述图像选择步骤选择出的部分放射线图像的模式；

图像连接处理步骤，根据通过前上模式切换步骤从上述图像位置调整模式向上述图像测量模式切换的情况，连接上述选择出的部分放射线图像；

图像测量步骤，在图像测量模式中测量多个部分放射线图像的距离；

结果显示步骤，显示表示在图像测量步骤中测量出的距离的结

果；以及

消除步骤，当在模式切换步骤中进行从图像测量模式向图像位置调整模式的切换并且结果重叠在多个部分放射图像上时，消除在上述结果显示步骤中所显示的结果。

本发明还提供一种连接多个部分放射线图像的放射线图像连接处理装置，包括：

图像选择单元，选择上述要连接的部分放射线图像；

模式切换单元，切换图像位置调整模式和图像测量模式，该图像位置调整模式是调整由上述图像选择单元选择出的部分放射线图像的位置的模式，该图像测量模式是测量由上述图像选择单元选择出的部分放射线图像的模式；

图像连接处理单元，根据通过上述模式切换单元从上述图像位置调整模式向上述图像测量模式切换的情况，连接上述选择出的部分放射线图像；

图像测量单元，在图像测量模式中测量多个部分放射线图像的距离；

结果显示单元，显示表示由图像测量单元测量出的距离的结果；以及

消除单元，当模式切换单元进行从图像测量模式向图像位置调整模式的切换并且结果重叠在多个部分放射图像上时，消除在上述结果显示单元中所显示的结果。

本发明其他目的和特征，将通过以下接着的参照附图进行的说明而得到明确。

附图说明

图 1 表示本发明的第一实施方式，是表示放射线图像连接处理装置的结构的一例的框图。

图 2 表示本发明的第一实施方式，是表示放射线图像连接处理装置的动作顺序的一例的流程图。

图 3 表示本发明的第一实施方式，是表示图像连接显示画面一例的图。

图 4 表示本发明的第一实施方式，是表示把要连接的图像的结合部分放大显示的例子的图。

图 5 表示本发明的第二实施方式，是表示放射线图像连接处理装置的构成的一例的框图。

图 6A、6B 表示本发明的第二实施方式，是表示放射线图像连接处理装置的动作顺序的一例的流程图。

图 7 表示本发明的第二实施方式，是表示把要连接的图像的结合部分放大显示的一例的图。

图 8 表示本发明的第二实施方式，是表示 Cobb 测量结果和距离测量结果的一例的图。

图 9 表示本发明的其他实施方式，是表示配置在放射线图像连接处理装置中的计算机系统的构成的一例的框图。

具体实施方式

(第一实施方式)

以下，参照附图说明本发明的第一实施方式。

图 1 是表示本实施方式的放射线图像连接处理装置的结构的一例的框图。另外，在以下的说明中，根据需要，将使放射线透过被拍摄体而生成的放射线图像（部分放射线图像），仅作为图像来表示。另外，作为放射线图像的生成方法，例如，有采用具有平面检测器（平板显示）的数字 x 射线摄影装置生成放射线图像的方法，但对生成放射线图像的方法，没有特别的限定。

在图 1 中，101 是选择连接图像的图像选择装置。102 是调整连接图像的位置的图像位置调整装置。103 是切换图像位置调整模式和图像测量模式的图像位置调整模式图像测量模式切换装置。104 是进行图形测量的图像测量装置。105 是输出连接图像的图像输出装置。107 是进行图像连接处理的图像连接处理装置。

然后，利用图 2 的流程图，对本实施方式的放射线图像连接处理装置的工作的一例进行说明。

步骤 S201 是禁止使用图像测量功能的步骤。由于图像连接画面启动之后，模式的初始状态是图像位置调整方式，所以使图像位置调整功能为可使用状态，而使图像测量功能为不可使用状态。

在这里，可使用状态是指，例如，按钮为使能（enable）状态或者可选择状态，对此没有限定，只要是能够使用功能的状态就可以。另外，不可使用状态是指，例如，按钮的禁止状态或者未显示选择按钮的状态，对此没有限定。

另外，处于可使用状态的图像位置调整功能是指，例如，图像的上下左右移动、图像的旋转（90 度旋转、-90 度旋转、自由旋转）、上下反转、左右反转、图像的剪切、窗口大小/窗口层次的变化等。在这里，图像的剪切是指，连接已选择的图像时去除不必要的部分。

步骤 S202、S203、S204 是图像选择步骤，选择需要连接的图像。选择连接图像的过程如图 3 所示，利用鼠标将图像 403 从图像显示画面 401 拖到图像连接处理画面 402。在图 3 所示例中，拖动显示在图像显示画面 401 上的图像 403，放到图像连接处理画面 402 上，作为连接图像，将图像 404 显示在图像连接处理画面 402 上。通过选择图像，并放到图像连接处理画面 402 上，成为连接处理对象的图像。放到图像连接处理画面 402 上的图像是 2 个或者 3 个以上都没有关系。

如果在步骤 S204 中选择了连接图像，就可以调整连接图像的位置和切换模式。一般地，在选择了图像之后，不立即进行连接位置的调整，所以要进行位置调整。

步骤 S206 是图像位置调整步骤。在这个步骤中，可以进行用于

选择某一连接图像,使所选图像上下左右移动,调整连接位置的处理,还可以进行图像的 90 度旋转、自由旋转、上下反转、左右反转、浓度的调整、图像的剪切等操作。这时,通过利用键盘上的上下左右键或者利用鼠标选择(拖动)图像,进行位置校正,以达到调整连接位置的目的。另外,在这里,还可以通过将用于连接的新图像拖动到图像连接处理画面 402 中,添加成为连接处理的对象的图像,并进行位置调整。另外,所谓自由旋转就是进行任何角度的旋转。

步骤 S205 是选择操作要求的步骤。图像连接处理画面 402 中,设置了没有图示的切换按钮,模式的切换通过按钮的开启来进行。本实施方式中,通过按钮的开启切换模式,但对此没有限定。例如,可以考虑从下拉菜单中选择模式、按下键盘上表示模式切换意义的键、双击鼠标等各种方法来进行模式的切换。步骤 S207、S208 是从图像位置调整模式切换为图像测量模式的模式切换步骤。

步骤 S207 是禁止使用图像位置调整功能的步骤。在这里,通过将模式切换为图像测量模式,可使用的功能也被切换。

在该图像测量方式中,图像的上下左右移动功能和其他的图像调整功能成为不可使用状态。作为不可使用的装置,可以采用像上述那样,使按钮处于禁止状态或者处于不能选择功能的状态等方法。

步骤 S208 是允许使用图像测量功能的步骤。根据用户的交互方式,将功能的不可选择状态变为可选择状态。例如,使用按钮选择功能时,将按钮由不能开启状态变为能够开启状态,或者将按钮由不可显示状态变为可显示状态。例如,从下拉菜单中选择功能时也一样,将菜单由不可选择状态变更为可选择状态,作为菜单,由不可显示状态变更为可显示状态。在图像测量模式中,能够使用用于例如测量两点间距离、测量角度的功能。另外,还能够使用用于以下测量的功能:作为侧弯症(lateral curvature)的测定法,广泛采用的 Cobb 法的测量、同样作为侧弯症的测定法而众所周知的 Ferguson 法的测量、其他医疗用的各种测量。

另外,这里是在步骤 S207 之后处理步骤 S208,也可以在步骤 S208

之后处理步骤 S207。

步骤 S209 是判断操作要求的步骤。在这里，要求进行图像测量时，则转到测量图像的步骤 S210，要求图像输出时，则转到输出图像的步骤 S213，如果要求模式切换时，则转到进行模式切换处理的步骤 S211、S212。

步骤 S210 是图像测量步骤。在这个步骤中，能够利用上述两点间距离的测量、角度的测量、根据 Cobb 法的测量、根据 Ferguson 法的测量等测量功能，进行各种测量。测量结果显示在已连接的图像上。步骤 S211 是禁止图像测量功能的步骤。

步骤 S212 是允许使用图像位置调整功能的步骤。根据用户的交互方式，将功能的不可选择状态变为可选择状态。例如，使用按钮选择功能时，将按钮由不可开启状态变为可开启状态，或者将按钮由不可表示状态变为可表示状态。该步骤 S211、S212，切换成图像测量模式，但是已连接的图像不准确需要进行更加细微的调整时等，再次从图像测量模式切换为图像位置调整模式。这时，在图像测量模式下能够使用的功能，变为不可使用，在图像位置调整模式下能够使用的功能，变为可使用。

步骤 S211、S212 和步骤 S207、S208 同样，是进行模式切换的步骤。上述步骤 S207、S208，是将图像位置调整模式切换为图像测量模式，而该步骤 S211、S212，则是将图像测量方式切换为图像位置调整方式。

在图像位置调整模式下，为了对连接位置进行细微调整，按图 4 所示那样，将连接图像 501、502 的结合部分在图像连接处理画面 402 上进行充分地放大。

图 4 所示的例子中，放大显示图像 501 的骨骼部分 503 和图像 502 的骨骼部分 504，调整位置使其重合。在该状态下，将图像位置调整模式切换为图像测量模式时，为了能放到图像连接处理画面 402 上，实施通过放大缩小处理来显示连接的图像。

另外，这里是在步骤 S211 之后处理步骤 S212，也可以在步骤 S212

之后处理步骤 S211。

步骤 S213 是图像输出步骤。这个步骤是输出连接的图像的步骤。作为输出目的地可以考虑保存到图像服务器、医用图像打印机、本地磁盘等，但对此没有限定，泛指由该装置向外部输出。

在以上的本实施方式中，连接图像 501、502 时，将根据图像位置调整装置 102 进行的图像 501、502 的位置调整（图像位置调整模式）和根据图像测量装置 104 进行的图像测量（图像测量模式），通过图像位置调整图像测量模式切换装置 103 进行切换，因此，在图像位置调整方式下，只能使用图像位置调整的相关功能，在图像测量模式下，只能使用图像测量的相关功能，如果不是确定图像 501、502 的位置之后，就不能进行图像的测量。因此，可以避免由图像测量完成后改变图像位置造成的，测量时的连接图像与最终输出的连接图像之间的误差。另外，因为只能利用与可使用的模式相对应的功能，所以还可以期望提高使用者的操作自由度。

（第二实施方式）

下面对本发明的第 2 实施方式进行说明。在本实施方式的说明中，对同上述第 1 实施方式相同的部分，采用与图 1～图 4 相同的符号，并省略详细的说明。

图 5 是表示本实施方式中的放射线图像连接处理装置的结构的一例的框图。

按图 5 所示，本实施方式中的放射线图像连接处理装置在图 1 所示第 1 实施方式的放射线图像连接处理装置的基础上，添加了图像位置调整标记添加装置 106，该装置在图像上添加用于进行连接图像的位置调整的标记。

然后，利用图 6A、6B 的流程图，对本实施方式的放射线图像连接处理装置的工作进行说明。

步骤 S301～S306 分别与第一实施方式的步骤 S201～S206 相同。即，步骤 S301 是禁止使用图像测量功能的步骤，将图像测量功能设置为不可使用状态。步骤 S302 允许使用图像位置调整功能。步骤 S303

是图像选择步骤，选择要连接的图像。步骤 S304 选择要连接的图像，步骤 S305、S306 是图像位置调整步骤。

步骤 S323 是添加图像位置调整标记的步骤。按图 7 所示，在图像位置调整模式下，为了对连接位置进行细微调整，在图像连接处理画面 505 中，充分放大图像 501、502，操作放大后的图像 501、502，并进行细微调整。在图像连接处理画面 505 所示状态下，将要对图像 501、502 进行细微调整时，有时会出现看不到图像 501、502 的全貌，或者体内构造物的形状比较相似等引起的，不知连接哪个体内构造物为好的情况。

因此，为了进行细微调整，在放大图像 501、502 之前，事先将图像位置调整标记 506a、506b 添加在图像 501、502 上，以明确哪个部位和哪个部位连接为好。这样做之后，为了进行细微调整，即使充分放大图像 501、502，因为标记 506a、506b 的存在，也很容易确定连接部位（参照 503 和 505）。

步骤 S306 与第一实施方式中的步骤 S206 相同。即，步骤 S306 是图像位置调整步骤，可以选择某一要连接的图像，将所选图像上下左右移动，调整连接位置。步骤 S305、S307、S308、S324、S309、S310、S311、S312 是切换图像位置调整测量模式的步骤，根据切换按钮等交互方式，将图像位置调整模式切换为图像测量模式。步骤 S307 是禁止使用图像位置调整功能的步骤，使图像调整功能处于不可使用状态。

步骤 S324、S309、S310、S311 是去除图像位置调整标记、显示图像测量功能的步骤。为了在步骤 S305 中，进行图像位置调整模式向图像测量模式的切换，将图像位置调整标记 506a、506b 从图像 501、502 中去除。

图像位置调整标记 506a、506b 的目的是为了对图像 501、502 进行细微调整，在图像测量模式下，不需要显示。进行图像测量时，有时会看不到被标记 506a、506b 遮挡的构造物，妨碍图像测量。为此，图像测量模式下，不显示标记 506a、506b 为好。进而，在步骤 S309

中，使图像测量功能处于可使用状态。

步骤 S310 是判断是否存在测量结果的步骤。这个步骤是将图像位置调整模式切换为图像测量模式而进行图像测量时，决定是否将以前测量出的测量结果重新显示在图像上的步骤。存在测量出的测量结果时进入步骤 S311，没有测量结果时进入后述的步骤 S312。

步骤 S311 是在步骤 S310 判断存在测量结果时，显示测量结果的步骤。进入步骤 S311 时，因为存在以前测量出的测量结果，所以，可以将测量结果重新显示在图像上。但是，在图像位置变动的时，有时也不再显示测量结果。另外，测量结果在连接前的 1 个图像内完成时，重新显示测量结果。另外，即使改变图像的位置，使测量出的结果显示为正确值时，也要重新显示测量结果。

另外，可以改变禁止使用图像位置调整功能的步骤 307 和允许使用图像位置调整功能的步骤 308 的顺序。另外，也可以改变去除图像位置调整标记的步骤 S324、S309 和显示图像测量结果的步骤 S310、S311 的顺序。

步骤 S312 是图像连接处理步骤。进行图像连接的图像中，有的图像数据量非常大。例如，一张图像的数据量有时会有 15 兆字节之多。这时，若将原始的图像数据完全存放在存储器中，进行图像的位置调整，则图像处理需要花费时间，负荷非常大。为此，调整图像的位置时，有时会将实图像数据压缩成小图像，并用缩小图像进行位置调整。

这时，在从图像位置调整模式切换为图像测量模式的定时，显示原始的图像数据的实图像，而并非缩小图像。但是，在具有足够的存储能力并使用高速计算机时，所有的处理都可以按原始图像数据进行。相反，在存储能力不足并使用低速计算机时，可以用缩小图像进行该步骤 S310 的图像连接处理。

步骤 S313 和第一实施方式中的步骤 S209 相同，是判断操作要求的步骤。在这里，需要进行图像测量时，则转到图像测量步骤 S314，需要进行图像输出时，则转到图像输出步骤 S315，需要进行模式切

换时，则转到进行模式切换处理的步骤 S316、S317。

步骤 S314 与第一实施方式中的步骤 S210 相同。即，步骤 S314 是进行图像测量的图像测量步骤，对图像 501、502 进行各种测量。

另外，步骤 S316、S317 与第一实施方式中的步骤 S211、S212 相同，是从图像测量模式切换到图像位置调整模式的图像位置调整测量模式切换步骤，步骤 S316 是使图像测量功能不可使用的禁止使用图像测量功能的步骤，步骤 S317 是允许使用图像位置调整功能的步骤。根据用户的交互方式，将功能的不可选择状态变为可选择状态。例如，根据按钮的开启选择功能时，将按钮由关闭状态变为开启状态，或者将按钮由未显示状态变为显示状态。

步骤 S318、S319 是去除测量结果的步骤，步骤 S318 在图像位置调整测量模式切换步骤 S316、S317 之后，在模式切换之前的图像测量模式下，判断是否存在测量出的测量结果，存在测量结果时，进入步骤 S319，不存在测量结果时，进入步骤 S320。

在步骤 S319，为了使图像测量模式切换为图像位置调整模式，将测量结果从图像 501、502 中去除。因为对图像 501、502 的位置进行细微调整时，有时测量结果会对观察图像 501、502 内的构造物造成影响。另外，在测量后改变图像的位置时，由于测量时刻的多个部分放射线图像和连接后的多个部分放射线图像的位置关系已发生变化，测量过的位置已发生变化，由此要连接的图像和测量值之间出现差异，测量值产生错误。因此，在调整图像 501、502 位置的图像位置调整模式下，即使存在图像测量模式下得到的测量结果，也并不显示出来。但是，作为例外，在连接之前的 1 个图像内完成的描绘对象，由于位置调整不受图像放大缩小的影响，所以可以保留显示。这种情况下，对该图像的位置进行调整时，随着图像的调整描绘对象也随之移动。

但是，按图 8 所示，连接图像 501 和图像 502，在某一图像上单独绘有测量标记时，有时也可以不去除测量结果。例如，进行距离测量的标记 603，由于单独地绘在图像 501 上，也可以不去除该测量距

离的标记 603。但是，由于是图像位置调整模式，根据图像的移动和放大缩小，会出现并非单独地绘在某一图像上的情况，这时必须去除测量标记。

另外，在被广泛采用的叫做 Cobb 法的测量方法中，要测量的是角度。在图 8 中，606、607 是连接在脊椎堆骨的上或下面的辅助线。608、609 分别是辅助线 606、607 的垂线，目的是为了在测量辅助线 606、607 交点的角度。为此，例如，如果通过图像 501、502 的放大缩小移动，保持辅助线 606、607 的相对位置关系，则没有必要通过向图像位置调整模式的切换，来去除辅助线 606、607，随着图像 501、502 的移动，辅助线 606、607 也能相应移动（参照 605）。

另一方面，603、604 是用于测量距离的标记的例子，如测量距离的标记 604 所示，在多个图像 501、502 之间进行测量时，如果图像 501 的放大率和图像 502 的放大率及图像 501、502 的像素间距（pixel pitch）相同，能够易于求出两点间的距离。

但是，在图像 501 和图像 502 的放大率不同，要求图像交迭部分的长度时，例如，必须或者用图像 501、502 的放大率之一来计算，或者用图像 501、502 放大率的中间值来计算，或者要根据测量位置的比例变化放大率进行计算。

另外，图像 501、502 的像素间距不同时，交迭部分必须或者用图像 501、502 的任一个的像素间距来计算，或者用图像 501、502 的像素间距的中间值来计算。

这里，在画面上，不论是为了调整图像而放大图像 501、502 时，还是为了 X 射线摄像而放大图像 501、502 时，都可能要调整图像 501、502 的放大率。另外，也可以把图像 501、502 的放大看作是像素间距的放大，作为像素间距不同的图像进行处理。另外，由于存在上面所述的问题，关于图像 501、502 的放大缩小，有时预先规定整幅图像的放大率必须相同。

步骤 S320 是判断是否存在图像位置调整标记的步骤。在这个步骤中，因为当前的模式是图像测量模式，所以不必显示图像位置调整

标记 506a、506b，判断过去是否添加了有图像位置调整标记 506a、506b。该判断的结果，标有图像位置调整标记 506a、506b 时，则转入步骤 S325；未标有图像位置调整标记 506a、506b 时，则进行步骤 S304 的处理。

步骤 S321 是在步骤 S320 判断为存在图像位置调整标记 506a、506b 时，显示图像位置调整标记 506a、506b 的步骤。即，重新显示过去为进行细微调整而标出的标记 506a、506b。另外，进行细微调整时，不同的两个图像 501、502 上添加的标记 506a、506b 重合时，也可以不显示该标记 506a、506b。这样，标记 506a、506b 全部都未显示时，就认为各图像 501、502 上添加的标记 506a、506b 完全一致。

像上述那样，在本实施方式中，为了放大显示图像 501 的骨部 503 和图像 502 的骨部 504，并使其重合而连接图像 501、502 时，根据图像位置调整标记添加装置 106，在骨部 503、504 显示图像位置调整标记 506a、506b，所以，在上述第一实施方式的效果之上，在放大图像 501、502 的结合部分时，能够防止不明确重合图像 501、502 的哪部分为好，可以提高图像位置调整的精度。

也就是说，控制器的画面框装不下整幅图像时，虽然放大图像 501、502 的结合部分，对图像 501、502 的位置进行细微调整，但是，这样充分地放大并显示了图像时，要连接的图像 501、502 对于图像框来说充分大，所以不明确结合图像 501、502 的哪部分为好。特别是连接脊椎时，不明确连接背骨的哪块骨为好。为此，本实施方式中，通过在连接的背骨事先添加标记 506a、506b 并充分放大之后，调整图像 501、502 的位置，提高图像 501、502 位置调整的精度。

另外，在图像位置调整模式下，因为未显示图像测量模式下测量出的测量结果 603、604、606-609，所以测量结果不会妨碍图像 501、502 的位置调整，能够提高调整图像 501、502 位置时的操作性。另外，在图像测量模式下，因为未显示图像位置调整标记 506a、506b 等，所以不会妨碍图像的测量。另外，由于保留了上次添加的图像位置调整标记 506a、506b，所以再次从图像测量模式切换为图像位置调整模

式时,能够显示上次添加的图像位置调整标记 506a、506b,因此,没有必要重新添加图像位置调整标记 506a、506b。

另外,调整图像 501、502 的位置时,用缩小了实图像的缩小图像进行位置调整,位置调整完成之后,显示同输出的连接图像相同的进行连接处理的图像,可以减少调整图像 501、502 的位置所需要的时间,可以进行高效率的对话式位置调整。另一方面,在图像 501、502 的位置调整完成之后,因为是用实际输出的图像进行的图像连接处理,所以使用者可以看到同最终输出的图像相同的图像。因此,能够在可确认输出图像的同时,进行高精度的图像测量。另外,在切换到图像测量模式时,因为连接是为了将连接图像恰好装入显示中的图像框而显示,所以使用者能够容易地把握图像的整体。

另外,因为作为连接对象的图像 501、502 上添加的标记 506a、506b 重合时,不显示标记 506a、506b,所以通过未显示标记 506a、506b,就可以认为作为连接对象的图像 501、502 恰好重合,这样就能进一步提高图像位置调整时的操作性。另外,不显示像这样重合的标记 506a、506b,将不会妨碍对实图像的观察,所以使用者能够更加容易地判断位置调整的成败。

另外,因为放大或缩小了作为连接对象的图像 501、502 时,所以即使作为连接对象的图像 501、502 的放大率不同,也能够调整两者的放大率进行图像的连接。另外,在没有图像的位置调整产生的影响时,可以使测量结果原样显示。另外,即使测量结果的值是遍及放大率或像素间距不同的图像的值,也能够适当地进行图像测量。

(本发明的其他实施方式)

上述各实施方式中的放射线图像连接处理装置的控制操作,能够利用图 9 所示的计算机系统(硬件)来实现。

图 9 是表示配置在放射线图像连接上的计算机系统的结构的一例的框图。

图 9 中,计算机系统 900 是由 CPU901、ROM902、RAM903、键盘(KB) 904 的键盘控制器(KBC) 905、作为显示部的 CRT 显示器

(CRT) 906 的 CRT 控制器 (CRTC) 907、硬盘 (HD) 908 及软盘 (FD) 909 的磁盘控制器 (DKC) 910、用于连接网络 911 的网络接口卡 (NIC) 912, 通过系统总线 913, 可相互通信地连接而成。

CPU901 通过执行存储于 ROM902 或 HD908 的软件, 或由 FD909 提供的软件, 对连接在系统总线 913 上的各构成部分进行总体控制。

即, CPU901 从 ROM902 或 HD908 或 FD909 中, 读取并运行按照预定处理顺序的处理程序, 进行用于实现后述动作的控制。

RAM903 作为 CPU901 的主存储器或工作区等而发挥功能。

KBC905 控制来自 KB904 或无图示的指示设备等的指示输入。

CRTC907 控制 CRT906 的显示。

DKC910 控制对存储了引导程序、各种应用程序、编辑文件、用户文件、网络管理程序以及本实施方式中的预定的处理程序等的 HD908 和 FD909 的访问。

NIC912 与网络 911 上的装置或系统进行双向的数据交换。

另外, 为了实现上述实施方式的功能而使各种设备动作, 将实现上述实施方式功能的软件的程序代码提供给与该各种设备相连接的装置或系统内的计算机, 按照存储在该系统或装置的计算机 (CPU 或 MPU) 中的程序, 使上述各种设备动作的情况, 也包含在本发明的范围之内。

另外, 在这种情况下, 上述软件的程序代码本身就能实现上述实施方式的功能, 该程序代码本身及向计算机提供程序代码的装置, 例如, 存储了相关程序代码的记录介质就构成本发明。作为存储相关程序代码的记录介质, 可以使用软盘、硬盘、光盘、光磁盘、CD-ROM、磁带、非易失性存储卡、ROM 等。

另外, 不仅通过计算机执行所提供的程序代码, 可以实现上述实施方式的功能, 而且该程序代码与在计算机上运行的 OS (操作系统) 或其他应用软件等一起, 实现上述实施方式功能的情况显然也包含在本发明的实施方式中。

另外, 当提供的程序代码被写入到计算机的功能扩展板或与计算

机连接的功能扩展单元所具有的存储器中后，基于该程序代码的指示，该功能扩展板或功能扩展单元所具备的 CPU 等进行实际处理的一部分或全部，通过该处理实现上述实施方式的功能的情况，显然也包含在本发明的范围内。

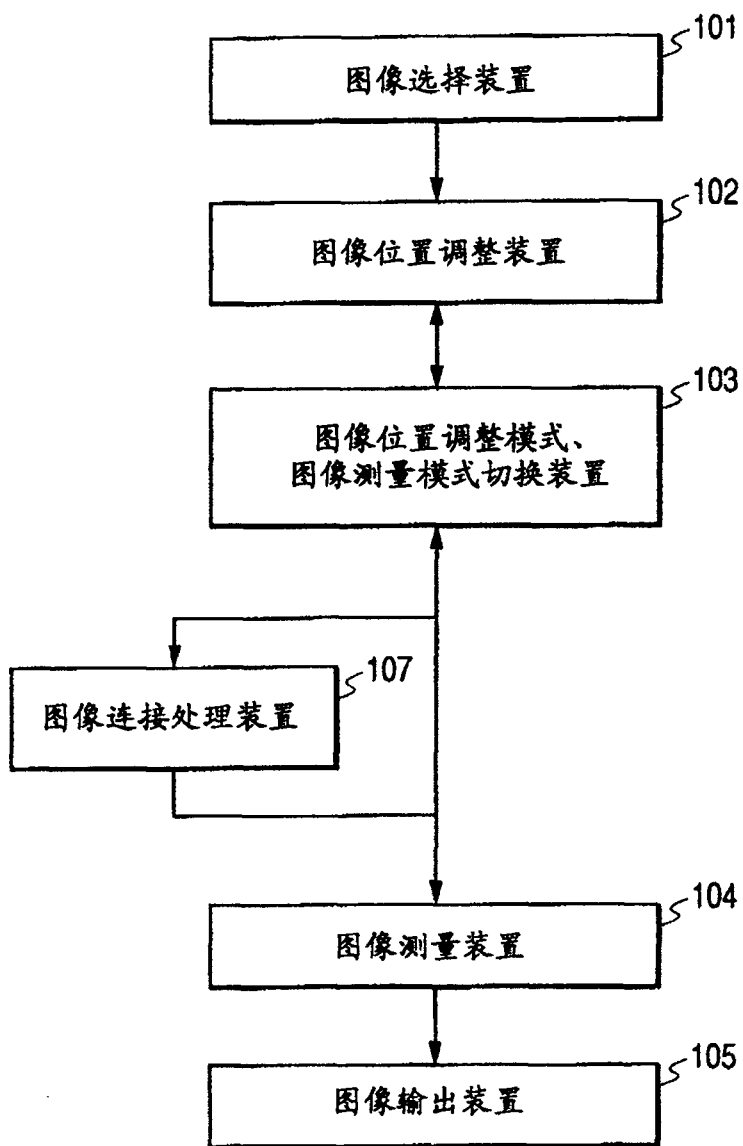


图 1

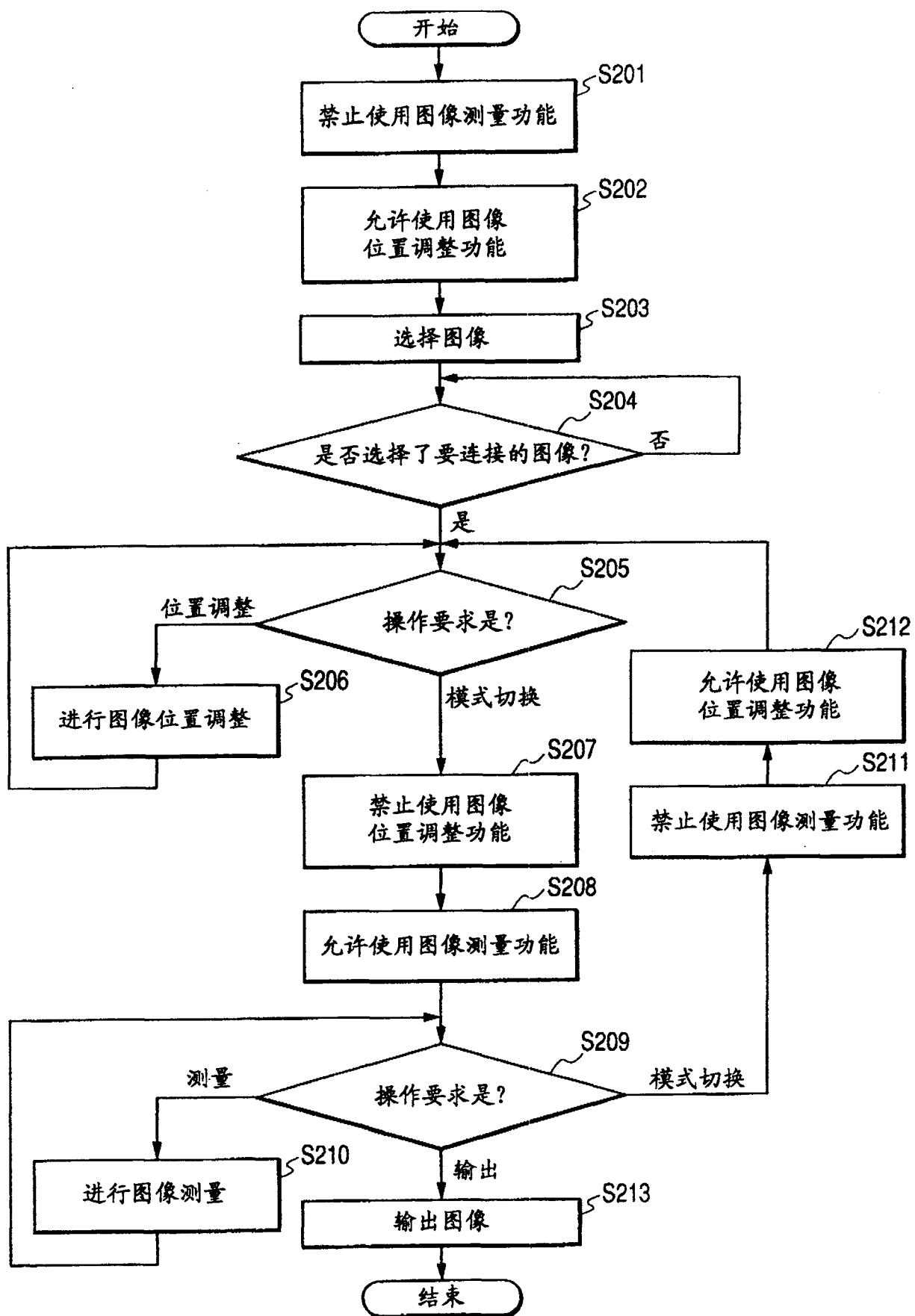


图 2

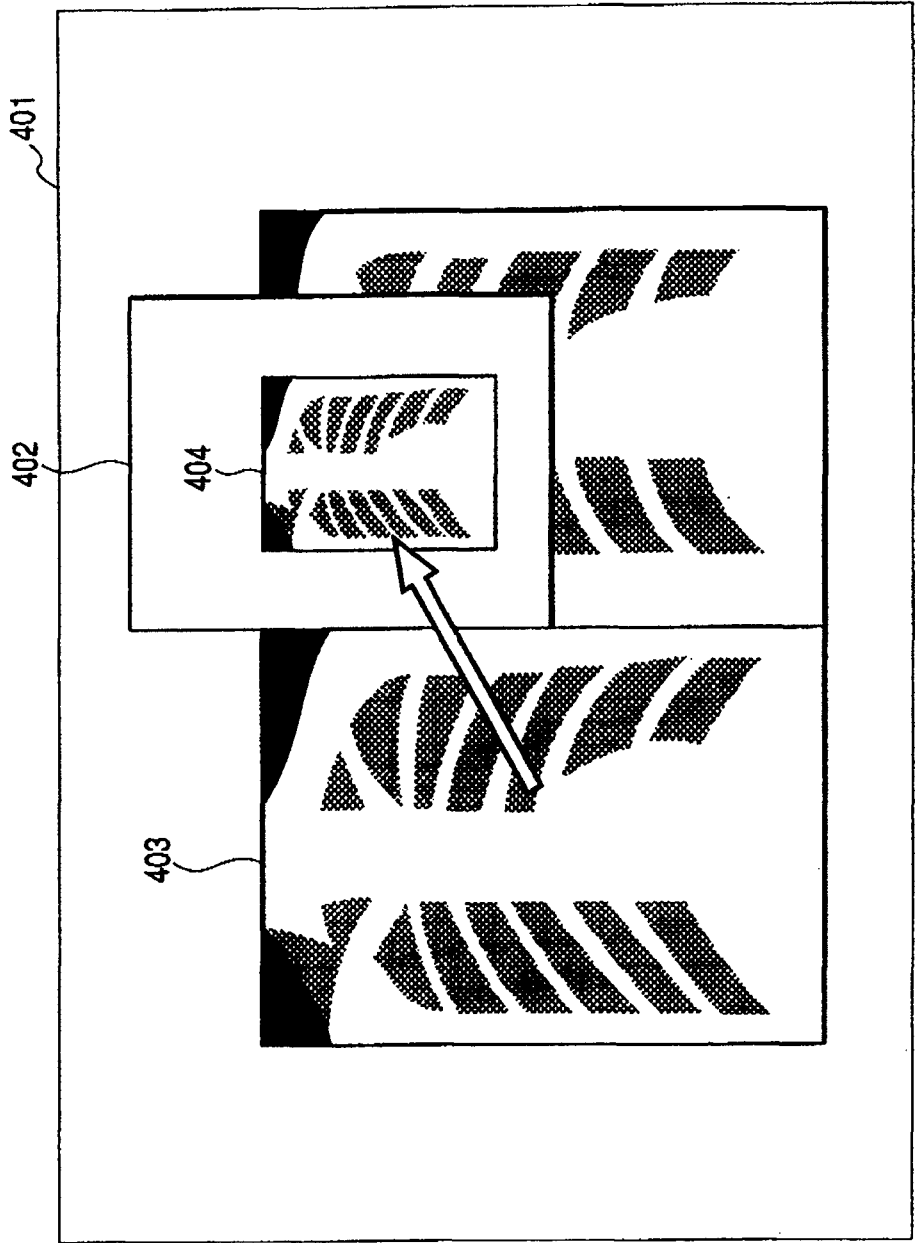


图 3

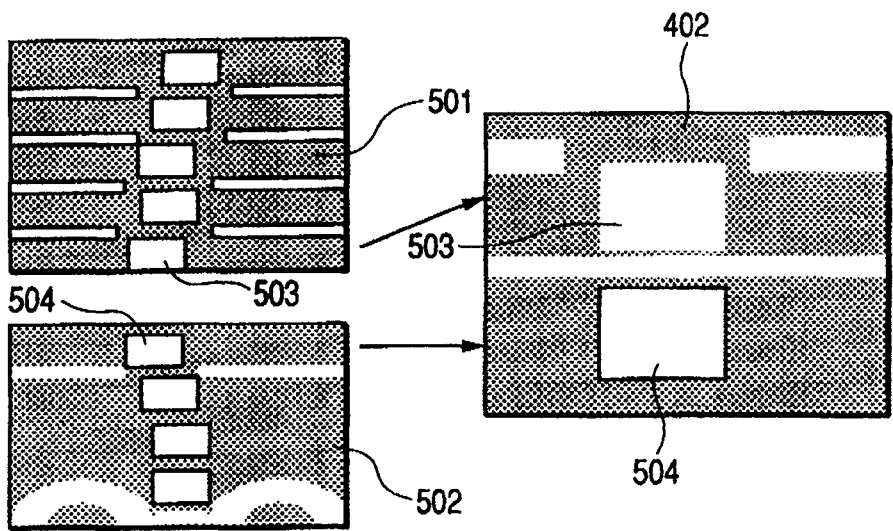


图 4

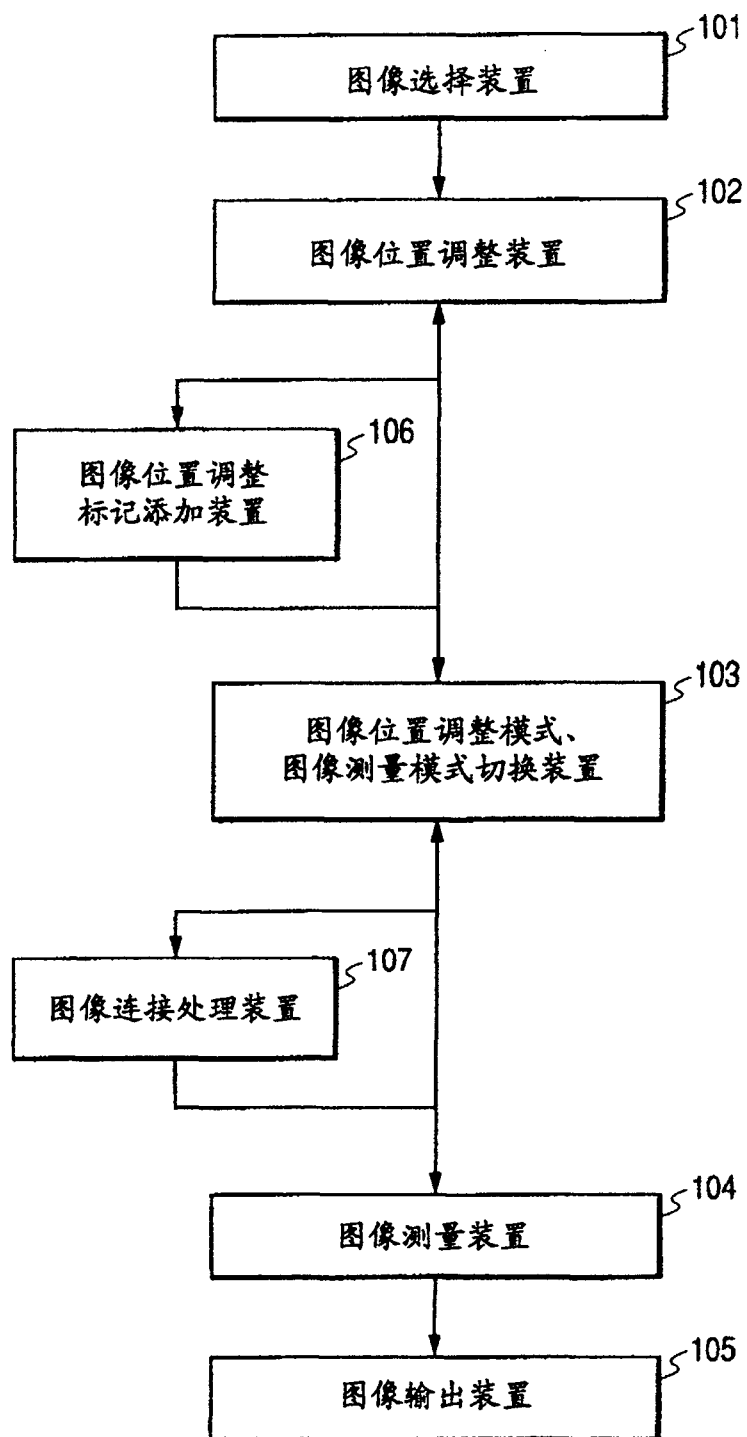


图 5

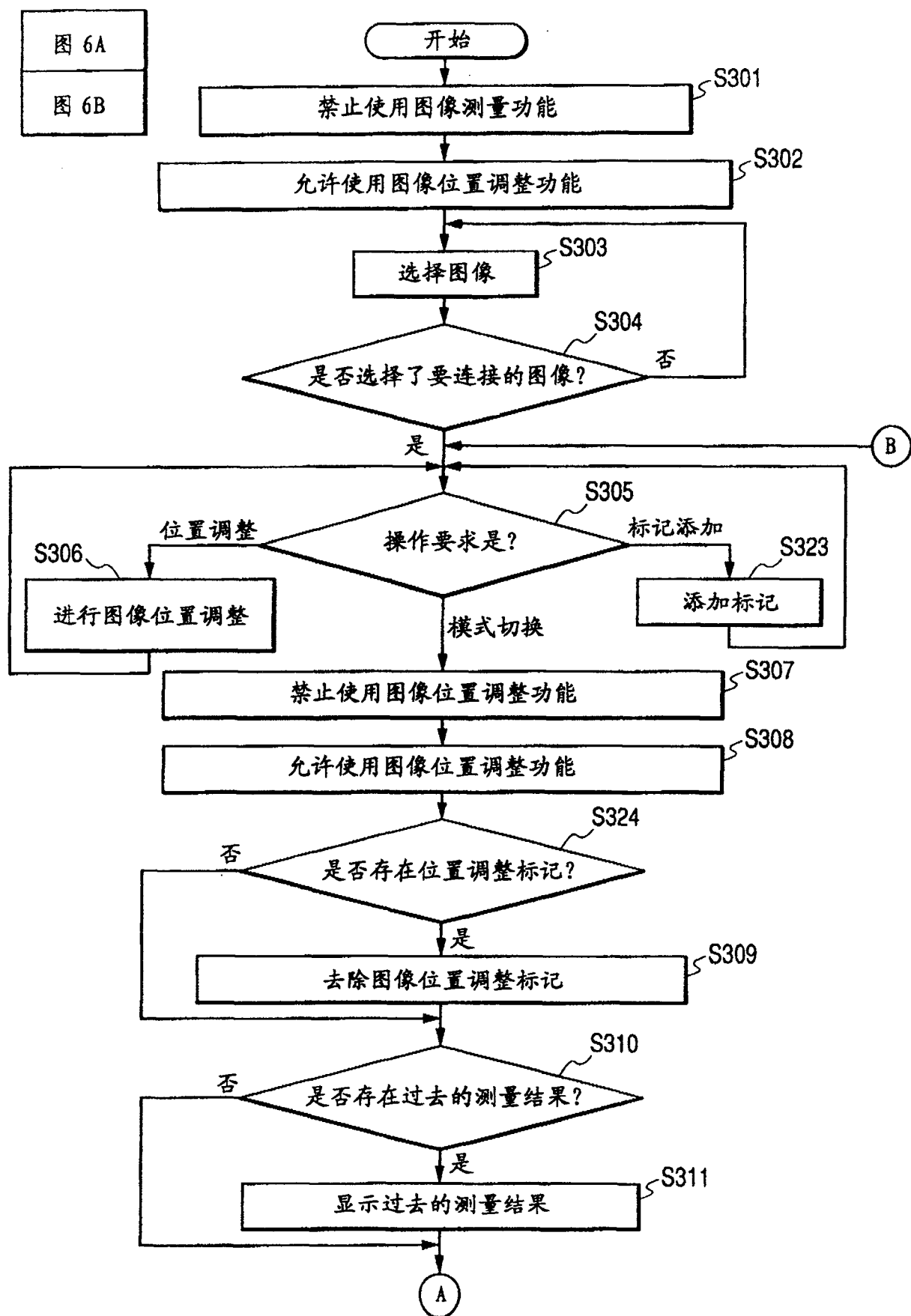


图 6A

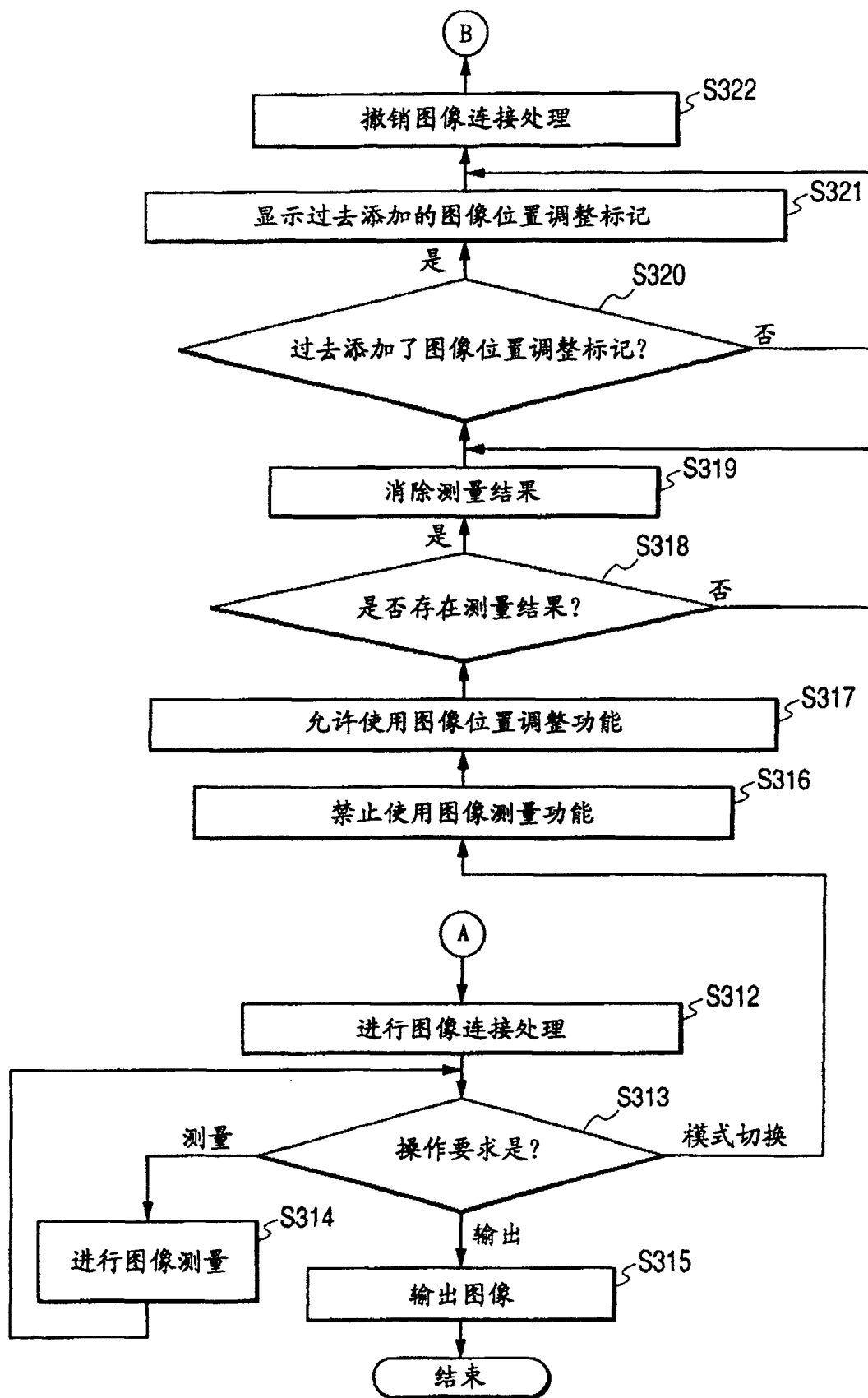


图 6B

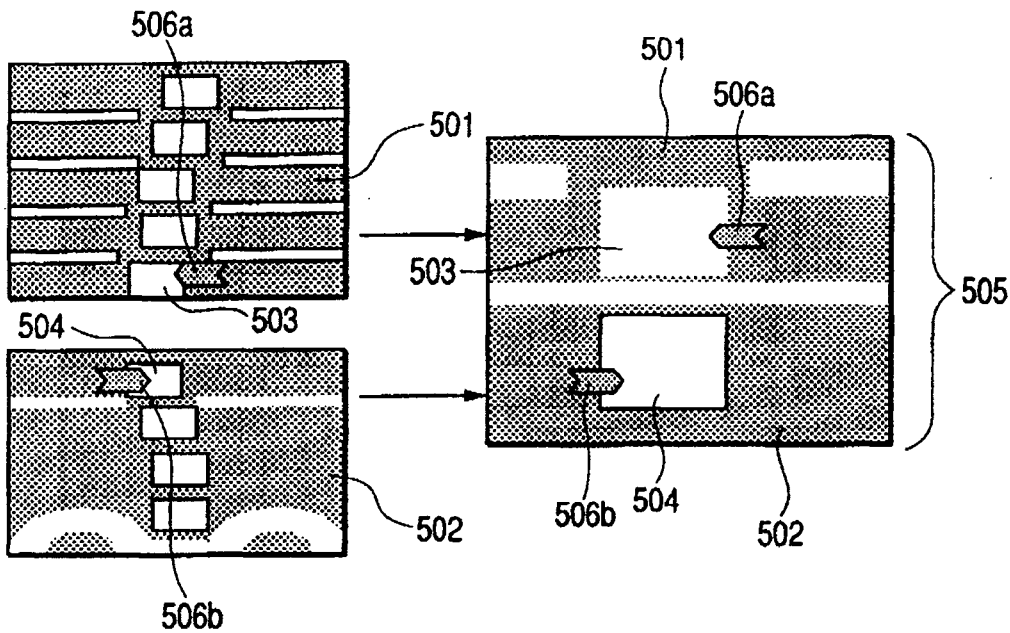


图 7

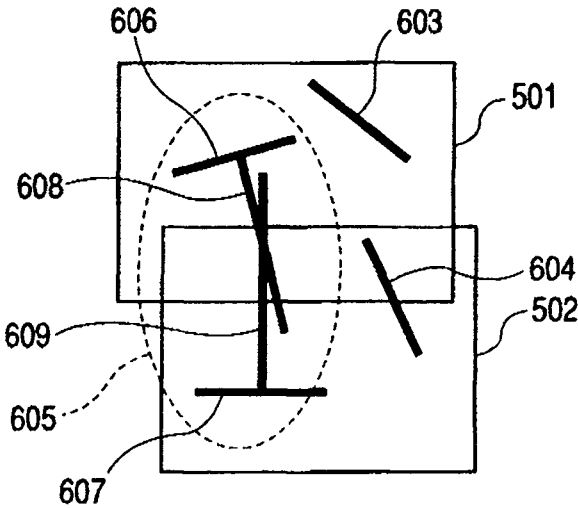


图 8

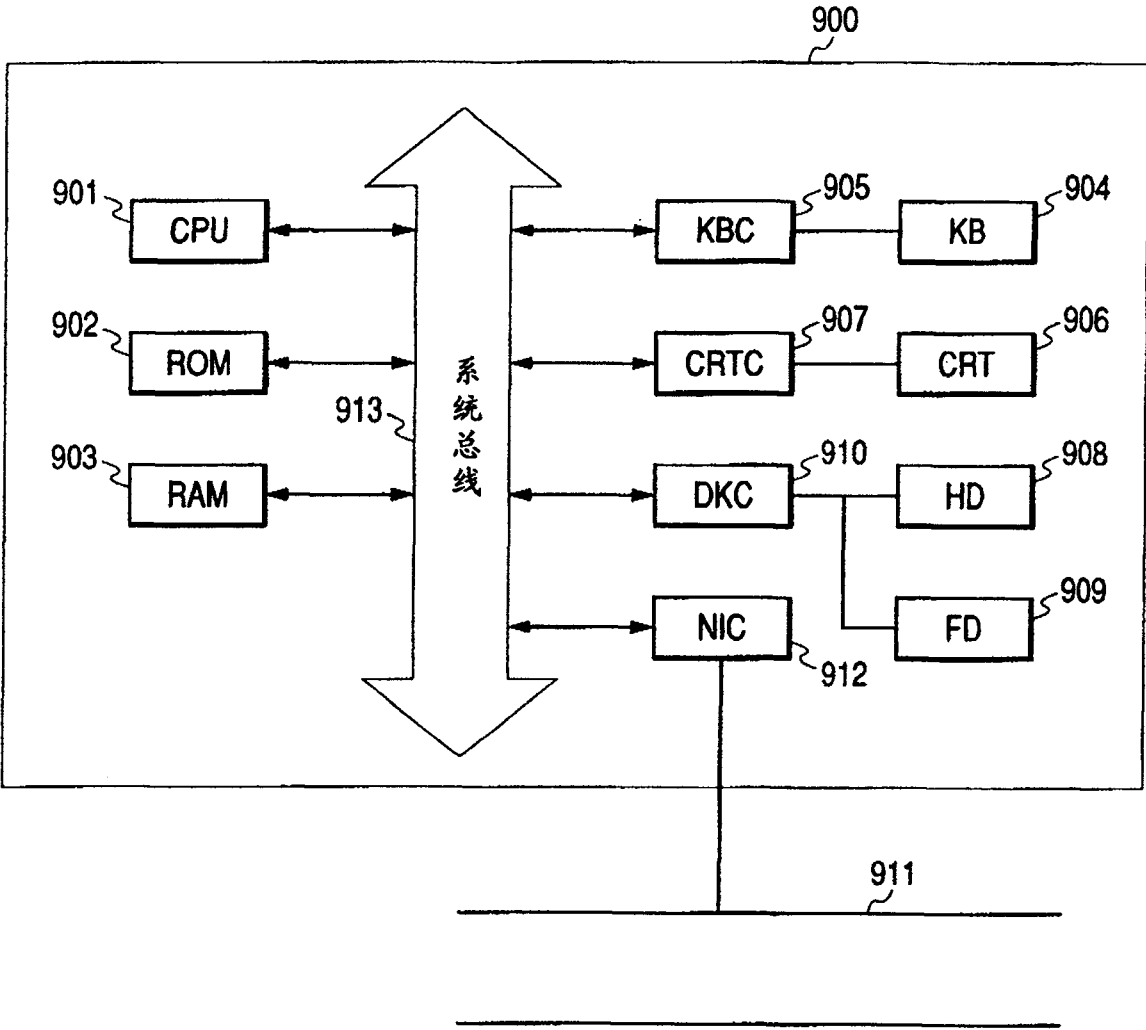


图 9