

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310117946.8

G06T 1/00 (2006.01)
G06F 19/00 (2006.01)
A61B 6/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 11 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 100351866C

[22] 申请日 2003.11.26

[21] 申请号 200310117946.8

[30] 优先权

[32] 2002.11.26 [33] US [31] 10/065,869

[73] 专利权人 GE 医药系统信息科技有限公司

地址 美国威斯康星州

[72] 发明人 理查德·W·I·亚格尔

穆斯·V·穆苏拉杰

尼尔·D·德索扎

史蒂文·B·塔维斯

[56] 参考文献

US5734384A 1998.3.31

JP8-10265A 1996.1.16

CN1206580A 1999.2.3

US6359960B1 2002.3.19

审查员 许 馨

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 邸万奎 黄小临

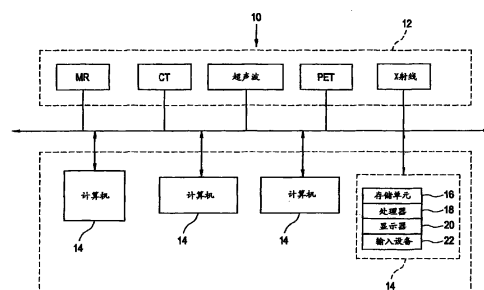
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

标注正交图像的方法和系统

[57] 摘要

一种成像系统(10)采用正交图像标注方法。该方法包括：识别从第一平面获取的主图像(50)；识别从与第一平面正交的平面获取的多幅副图像(54)；使标记(60)与主图像(50)上的点(58)相关联；计算从点(58)到主图像(50)与多幅图像中每幅副图像(54)的交线(62)的距离；以及将标记(60)与多幅副图像(54)中与主图像(50)的交线(62)最靠近点(58)的副图像(54)相关联。



1. 一种标注正交图像的方法, 该方法包括:
识别从第一径向平面获取的主图像(50);
识别从与第一径向平面正交的轴平面获取的多幅副图像(54);
使标记(60)与主图像(50)上的点(58)相关联;
计算从点(58)到主图像(50)与多幅图像中每幅副图像(54)的交线的距离;
以及

使该标记与多幅副图像(54)中与主图像(50)的交线(62)最靠近点(58)的副图像(54)相关联。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其中使用如下表达式进行计算从点(58)到主图像(50)与多幅图像中每幅副图像(54)的交线(62)的距离:

$$\frac{ax_0 + by_0 + c}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

其中 $ax_0 + by_0 + c$ 是交线(62), (x_0, y_0) 是点(58)。

3. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括:
识别从与第一径向平面正交的多个轴平面上获取的第二组多幅副图像;
计算从点(58)到主图像(50)与第二组多幅副图像中的每幅副图像的交线(62)的距离; 以及

使标记(60)与第二组多幅副图像中与主图像(50)的交线(62)最靠近点(58)的副图像相关联。

4. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括:
使标记(60)与主图像(50)中的第二个点相关联;
计算从第二个点到主图像(50)与多幅图像中每幅副图像(54)的交线(62)的距离; 以及

使标记(60)与多幅副图像(54)中与主图像(50)的交线(62)最靠近第二个点的副图像(54)相关联。

5. 一种标注正交图像的方法, 该方法包括:
识别从第一径向平面获取的主图像(50);
识别从与第一径向平面正交的轴平面获取的多幅副图像(54);
使标记(60)与主图像(50)上的点(58)相关联;

计算从点(58)到主图像(50)与多幅图像中每幅副图像(54)的交线的距离；
以及

使不同的标记与多幅副图像(54)中与主图像(50)的交线(62)最靠近点(58)的副图像(54)相关联。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其中使用如下表达式计算从点(58)到主图像(50)与多幅图像中每幅副图像(54)的交线(62)的距离：

$$\frac{ax_0 + by_0 + c}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

其中 $ax_0 + by_0 + c$ 是交线(62)， (x_0, y_0) 是点(58)。

7. 如权利要求 5 所述的方法，此外，还包括：

识别从与第一径向平面正交的多个轴平面上获取的第二组多幅副图像；

计算从点(58)到主图像(50)与第二组多幅副图像中每幅副图像的交线(62)的距离；以及

使所述不同的标记与第二组多幅副图像中与主图像(50)的交线(62)最靠近点(58)的副图像相关联。

8. 如权利要求 5 所述的方法，此外，还包括：

使所述标记(60)与主图像(50)中的第二个点相关联；

计算从第二个点到主图像(50)与多幅图像中每幅副图像(54)的交线(62)的距离；以及

使所述不同的标记与多幅副图像(54)中与主图像(50)的交线(62)最靠近第二个点的副图像(54)相关联。

9. 一种用于获取目标实体(52)的图像(50、54)的系统，该系统包括：

成像设备(12)，设定为提供目标实体(52)的主图像(50)和多幅副图像(54)，该主图像(50)从贯穿目标实体(52)的第一径向平面获取，副图像则从贯穿目标实体(52)并且与所述第一径向平面正交的第二轴平面得到；

计算机(14)，设定为接收来自成像设备的主图像和副图像(50、54)，该计算机(14)还设定为：

使标记(60)与主图像(50)上的点(58)相关联；

计算从点(58)到主图像(50)与多幅图像中每幅副图像(54)的交线的距离；
以及

将该标记(60)与多幅副图像(54)中与主图像(50)的交线(62)最靠近点(58)

的副图像(54)相关联。

10. 如权利要求 9 所述的系统, 其中, 计算机(14)使用如下表达式计算距离:

$$\frac{ax_0 + by_0 + c}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

其中 $ax_0 + by_0 + c$ 是交线(62), (x_0, y_0) 是点(58)。

11. 如权利要求 9 所述的系统, 其中, 成像设备(12)还设定为提供从与第一径向平面正交的轴平面获取的第二组副图像; 以及其中计算机(14)还设定为:

计算从点(58)到主图像(50)与第二组图像中每幅副图像的交线的距离;
以及

使该标记(60)与第二组多幅副图像中与主图像(50)的交线(62)最靠近点(58)的副图像相关联。

12. 如权利要求 9 所述的系统, 其中, 计算机(14)还设定为:

使标记(60)与主图像(50)上的第二个点相关联;

计算从第二个点到主图像(50)与多幅图像中每幅副图像(54)的交线的距离; 以及

使该标记(60)与多幅副图像(54)中与主图像(50)的交线(62)最靠近第二个点的副图像(54)相关联。

标注正交图像的方法和系统

技术领域

本发明涉及图像标注。本发明特别涉及正交图像的标注。

背景技术

成像系统应用电磁辐射、X射线、声波、或光能以及其它来产生目标实体如病人的图像。成像系统所产生的图像提供了贯穿目标实体不同平面的目标实体的视图。对于很多应用，沿一个平面获取主图像(primary image)，同时还在与主图像正交的多个平面上获取相应的副图像(secondary image)。

成像系统还包括计算机或多台计算机的网络，以存储、管理、显示、以及重现(retrieve)图像。计算机可以是图像管理系统的一部分，如图片存档及通信系统(PACS, Picture Archiving and communication System)。为便于图像在诊断、分析等方面的应用，成像系统应允许技术员、医师、或其他用户对图像进行标注(注释)。标注通常可以实现如下：使用输入设备在所显示的图像上指定一点，并输入或选择要在所指定的点上显示的适当的标记(符号)。标记出现在所显示的图像上，并与计算机存储器中的图像相关联，这样当以后重现该图像时，该标记将出现在所显示的图像上。在主图像上做了标记的情况下，常常要求在与定点设备所选择的主图像上的点相关联的副图像上也出现标记。这使得标记可以充当两幅图像之间的参考点。

这种注释的一个例子是所谓的“脊骨标注”，即在人体脊骨图像的椎骨附近添加文本注释。在对人体脊骨进行成像时，可以从径向(sagittal)面(从人体的左边或右边看)获取主图像，可以从轴平面(从人体的头上或脚下看)获取一个或多个系列的副图像。每一系列的副图像包含多幅副图像。脊骨标注包括：在脊骨图像上椎骨附近放置标记，以作为任何人观察图像的参考点。相同的标记也被放置到每一系列副图像中包括该椎骨的副图像上。典型地，这种标记在神经外科手术(neurosurgery)或整形外科手术之前应用在放射治疗计划和干涉放射线过程中。

正交图像的注释可能很费时间。进行标注的人必须标注主图像以及每一

系列中相应的副图像。必须小心谨慎以确保标记一致地放置在每幅图像中。

发明内容

上述的缺点和不足可以通过一种标注正交图像的方法而克服或减轻，该方法包括：识别从第一平面获取的一幅主图像；识别从与第一平面正交的平面获取的多幅副图像；使标记与主图像上的点相关联；计算从该点到主图像与多幅图像中每幅副图像的交线的距离；以及使标记与多幅副图像中与主图像的交线最靠近该点的副图像相关联。

另一方面，一种获取目标实体的图像的系统包括成像设备和计算机。成像设备设定为提供目标实体的主图像和多幅副图像，主图像从贯穿目标实体的第一平面获取，而副图像从贯穿目标实体的第二平面获取。计算机则设定为从成像设备接收主图像和副图像。计算机还设定为：使第一个标记与主图像上的点相关联，计算该点到主图像与多幅图像中每幅副图像的交线的距离，并使第二个标记与多幅图像中与主图像的交线最靠近该点的副图像相关联。

通过以下详细描述和附图，上述讨论以及本发明的其他特性和优势将为本领域一般技术人员所理解和明白。

附图说明

参考示例性的附图，其中，相同元素的标号也相同。

图1是具体应用本发明实施例的成像系统的方框图；

图2是相对于目标实体所显示的多幅图像的示意图；

图3是从某一平面所获取的目标实体的图像的示意性表示；

图4是目标实体的正交图像的示意性表示；

图5是从与图3中的图像正交的平面所获取的图像的示意性表示；以及

图6是说明标注正交图像方法的流程图。

附图标记说明

- | | |
|----|------|
| 10 | 成像系统 |
| 12 | 成像设备 |
| 14 | 计算机 |
| 16 | 存储单元 |
| 18 | 处理器 |

20	显示器
22	输入设备
50	主图像
52	目标实体
54	副图像
56	副图像系列
58	点
60	标记
62	交线

具体实施方式

参考图 1, 示出了成像系统 10。成像系统 10 包括一个或多个成像设备 12, 该成像设备与一台或多台计算机 14 相连。成像设备 12 包括, 但并不限于: 磁共振(MR)成像设备、可算式层析成像(CT, Computed Tomography)设备、超声设备、X 射线设备、正电子发射断层成像(PET, Positron Emission tomography)设备以及各种其它类型的成像设备。应该了解, 成像设备 12 并不仅仅限于医用成像设备, 也可以包括扫描仪和其它领域的成像设备。成像设备 12 可以位于诸如医院的机构的任何位置。

每台计算机 14 包括存储单元 16、处理器 18、显示器 20 以及输入设备 22。输入设备 22 可包括, 但并不限于: 鼠标、操纵杆、键盘、跟踪球(trackball)、触摸屏、光扫描笔(light wand)、以及声音控制。一台或多台计算机 14 可以通过电缆、印刷电路板、或其它直接连接方式与成像设备 12 相连。或者, 一台或多台计算机 14 也可以通过通信网络(如以太网、国际互联网、光纤电缆、红外线、无线电波、或其它可用的通讯网络)与成像设备 12 相连, 以允许计算机 14 可以位于与成像设备 12 及彼此距离很远的地方。

计算机 14 可以是图像管理系统如图片存档及通信系统(PACS)的一部分。在这个实施例中, 一台计算机 14 可以提供图像管理器或系统服务器的功能, 其包括用于长期存储和重现的档案存储单元(如, 光学盘存储和光学盘读取系统)(未示出)。其它的计算机 14 可以作为工作站。

在对目标实体如病人身体的一部分进行检查的过程中, 使用一台或多台成像设备 12 以获取目标实体的图像。每幅所获取图像都采用数字化数据格

式, 如 DICOM、DEFF、TIFF、GIF、JPEG、TGA、BMP、PCX、XWD、PBM、PGM、PPM、SGI RGB、Sun Raster、PostScript Level I 和 II, 或其它适当的格式, 并从成像设备 12 传输到一台或多台计算机 14 上。至少一台计算机 14 存储所获取的图像, 该图像具有适当的标识符和链接, 使得可以选择性地从计算机存储器重现图像或多个系列的图像。

参考图 1 和 2, 一台或多台成像设备 12 从贯穿目标实体 52 的一个平面(如图 2 中的 x-y 平面)获取主图像 50。这一台或多台成像设备 12 还从与主图像 50 正交的多个平面(如图 2 中的 x-z 平面)上, 获得一个或多个副图像 54 的系列 56。每个副图像 54 的系列 56 包含多幅副图像 54。由成像设备 12 执行的成像可以包括, 例如人体脊骨的成像, 其中主图像 52 从径向平面获取(从人体的左边或右边看), 一个或多个副图像 54 的系列 56 从轴平面获取(从人体头上或者脚下看)。但应该了解, 这里所用的术语“主”和“副”仅仅是为了清晰, 并不表示特定的视图、平面、或者获取图像 52 或 54 的顺序。

为了便于图像 52 和 54 在诊断、分析等方面的应用, 计算机 14 允许技术员、医师或其他用户注解(标注)图像 52 和 54。注解可按如下步骤实现: 使用输入设备 22 在主图像 50 上指定一点 58, 如图 3 所示, 输入或选择要在所指定的点 58 显示的适当的标记(符号)60。标记 60 出现在所显示的主图像 50 上, 并在计算机 14 中与主图像 50 相关联, 这样当以后重现主图像时, 标记 60 将出现在所显示的主图像 50 上。在计算机 14 中, 标记 60 与主图像的关联可通过任何适当的方式实现, 如数据库连接、指针、数据结构、对象以及直接修改主图像 50。

一台或多台计算机 14 中的存储单元 16 包含指令, 用于使计算机 14 实现用于标注副图像 54 的方法。哪幅副图像 54 将获得标记 60 的决定基于主图像 50 与每幅副图像 54 之间的空间关系。由于主图像 50 和副图像 54 所在平面互相正交(垂直), 副图像 54 与主图像 50 平面相交于交线 62, 如图 4 所示。主图像 50 上每个点 58 到主图像平面上的各交线 62 位置的距离可用如下表达式计算:

$$\frac{ax_0 + by_0 + c}{\sqrt{a^2 + b^2}} \quad (1)$$

其中 $ax_0 + by_0 + c$ 是交线 62, 且 (x_0, y_0) 是主图像 50 上的点 58。

这样, 图 5 所示的在副图像 54 上的标记 60 是图 3 所示的主图像 50 上标

记 60 的映像。

加到副图像 54 上的标记 60 在计算机 14 中与副图像 54 相关联, 这样当以后重现副图像 54 时, 标记 60 将出现在所显示的副图像 54 上。计算机 14 中标记 60 与副图像 54 之间的关联可以通过任何适当的方式实现, 如数据库连接、指针、数据结构、对象以及对副图像 54 的直接修改。

加到副图像 54 上的标记 60 与加到主图像 50 上的标记 60 可以是相同情况(instance)(如, 相同情况的标记对象、数据库元素、数据结构等中)。在该实施例中, 在一幅图像 50 或 54 中对标记 60 所做的任何改变在另一图像 50 或 54 中也生效。这种改变可以包括, 如删除标记 60、改变标记 60 的文本、或移动加标记 60 的点 58。或者, 加到副图像 54 上的标记 60 可以与加到主图像 50 上的标注 60 不同。在该实施例中, 每个标记 60 的情况在计算机 14 中进行关联, 使得在一幅图像 50 或 54 中对标记 60 所做的改变在另一幅图像 50 或 54 中也生效。每幅图像 50 和 54 中标记 60 之间的关联可以采用任何适当的方式实现, 如数据库连接、指针、数据结构、以及对象。

图 6 是说明标注副图像 54 的方法的实施例的流程图。流程开始后, 方法 100 从方框 102 开始, 其中从输入设备 22 输入主图像 50 上的点 58 和所需要的标记 60。方法 100 继续至方框 104, 其中在计算机 14 中将标记 60 与主图像 50 上的点 58 相关联。标记 60 也可以与主图像 50 一起显示在显示器 20 上。在方框 106, 计算从主图像 50 上的点 58 到交线 62 的距离, 该交线由主图像 50 与第一个图像系列 56 中的第一幅副图像 54 相交而成。该计算可使用上面的表达式(1)进行。然后, 方法 100 继续到方框 108, 其中判断副图像 54 是否是系列 56 中最后一幅。若否, 则在方框 110 选取系列 56 中的下一幅副图像 54, 在方框 106 方法 100 针对该图像重复上述计算过程。在方框 108, 如果确定副图像 54 是系列 56 中的最后一幅, 方法 100 继续到方框 112, 其中确定与主图像 50 的交线 62 到主图像 50 上的点 58 最近的副图像 54, 并使标记 60 与该副图像 54 关联。如上所述, 该标记 60 与在方框 104 加到主图像 50 上的标记可以是相同的标记, 也可以是不同的标记。然后方法 100 继续到方框 114, 其中判断系列 56 是否待标注的最后一个系列。若否, 在方框 116 选择下一系列 56, 方法 100 继续从方框 106 到 112 的过程, 以标注下一系列 56。如果在方框 114, 已标注了最后的图像系列 56, 则方法 100 结束。

这里所描述的方法和系统在标注正交图像方面节省时间和工作。进行标

注的人只需要标注主图像，而每个系列中相应的副图像则被自动标注。这里所描述的方法和系统也确保标记将一致地加到每幅图像上。

本发明可以以计算机实现的处理和用于实践这些处理的装置的形式具体实现。本发明也可以以包含指令的计算机程序代码的形式实现，该代码由具体的介质，如软盘、CD-ROM、硬盘、或其它任何计算机可读存储介质所负载，其中，当计算机程序代码被装载进入计算机并被执行时，该计算机就成为实现本发明的装置。本发明也可以以计算机代码的形式实现，例如，无论是存储在存储介质中，装载进和/或由计算机执行，或通过传输介质，如电线或电缆、光纤、或借助电磁辐射传输，其中，当计算机程序代码被装载进计算机并被其执行时，计算机成为用于实现本发明的装置。当在通用微处理器上具体实现时，计算机程序代码段配置该微处理器以产生特定的逻辑电路。

尽管参考本发明的优选实施例具体地展示和描述了本发明，但是本领域一般技术人员应该明白，在不脱离所附权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下，可以进行各种改变，也可以对其元素进行等价替换。另外，在不脱离其实质范围的情况下，可以对本发明所讲述的内容作许多修改以适应特定的环境或材料。因此，意图是本发明并不限于作为设计用来执行本发明的最优模式的特定实施例，而是本发明应包括落入所附权利要求范围内的所有实施例。此外，术语“第一”、“第二”、“主”、“副”等并不代表任何顺序或重要性，更恰当的说，这些术语“第一”、“第二”、“主”、“副”等用于使元素之间彼此区分。

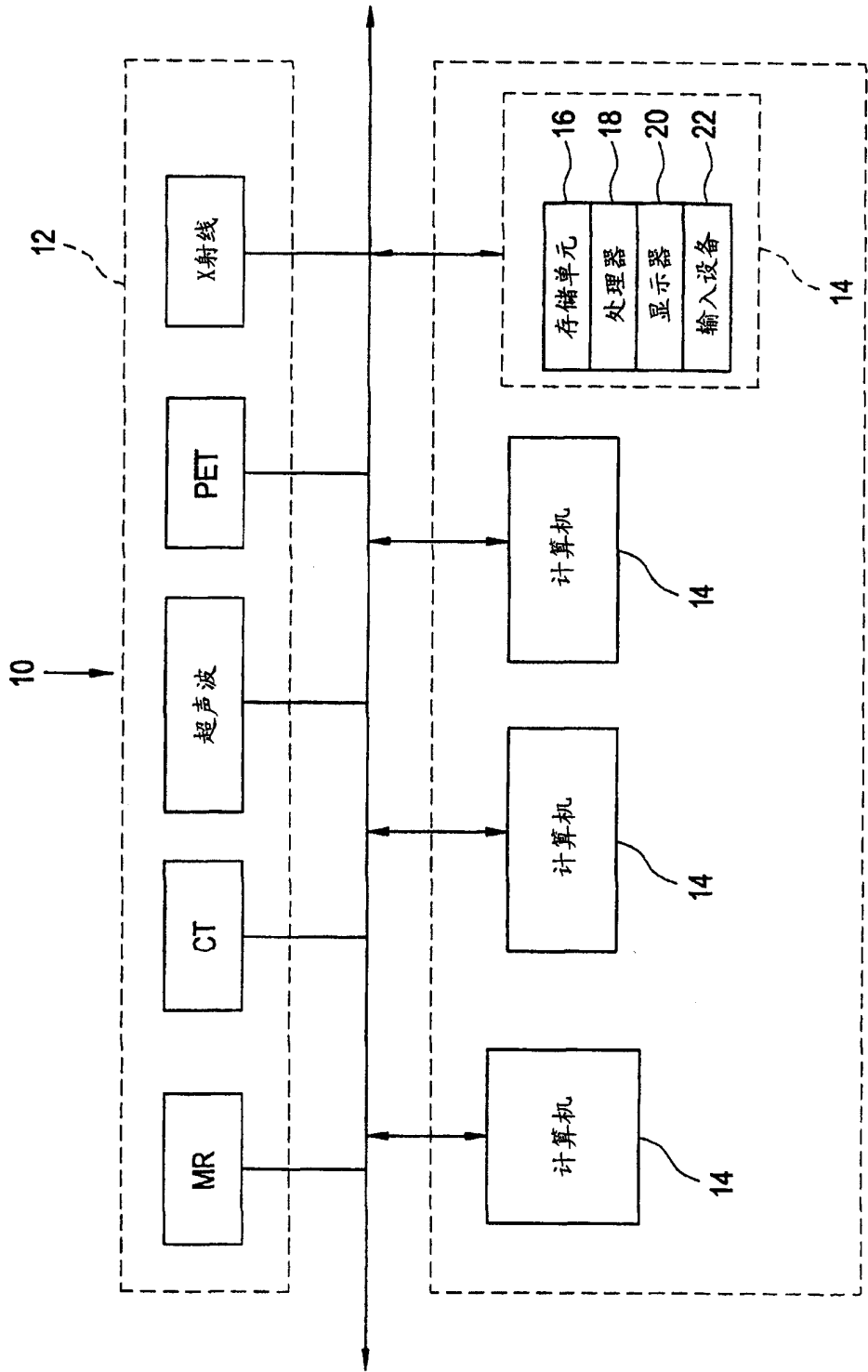


图 1

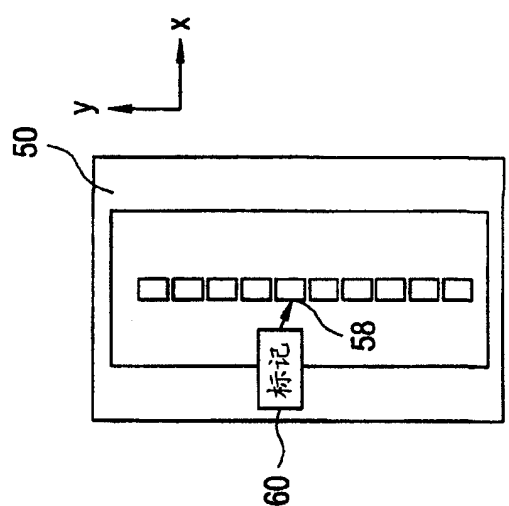


图 3

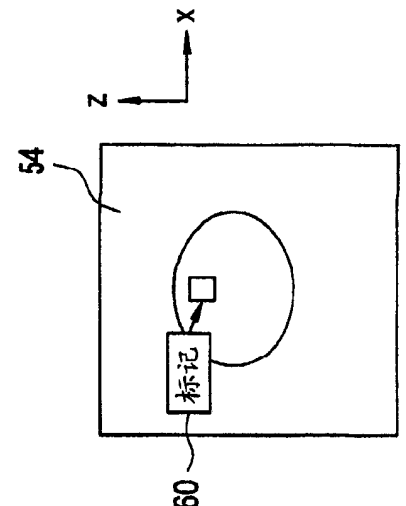


图 5

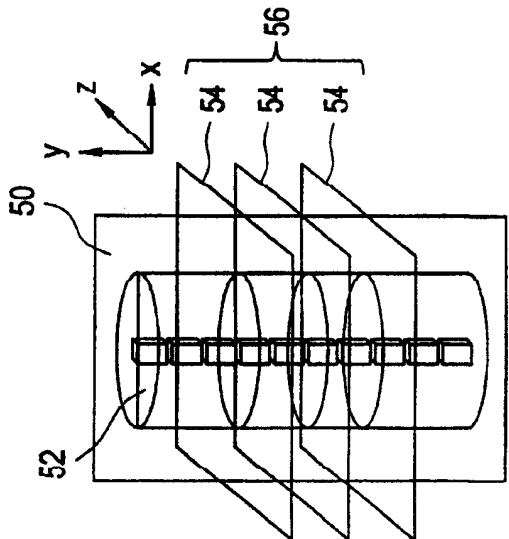


图 2

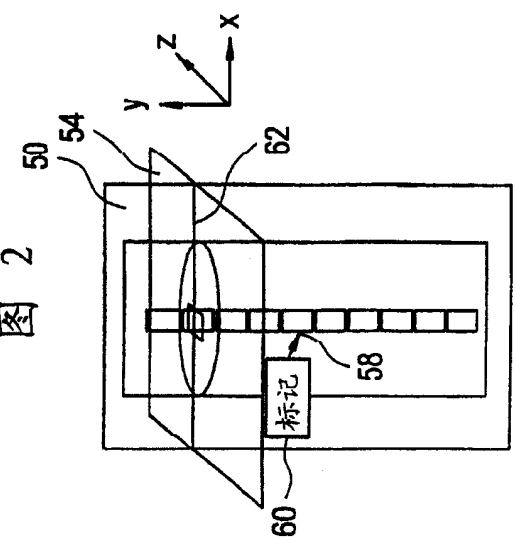


图 4

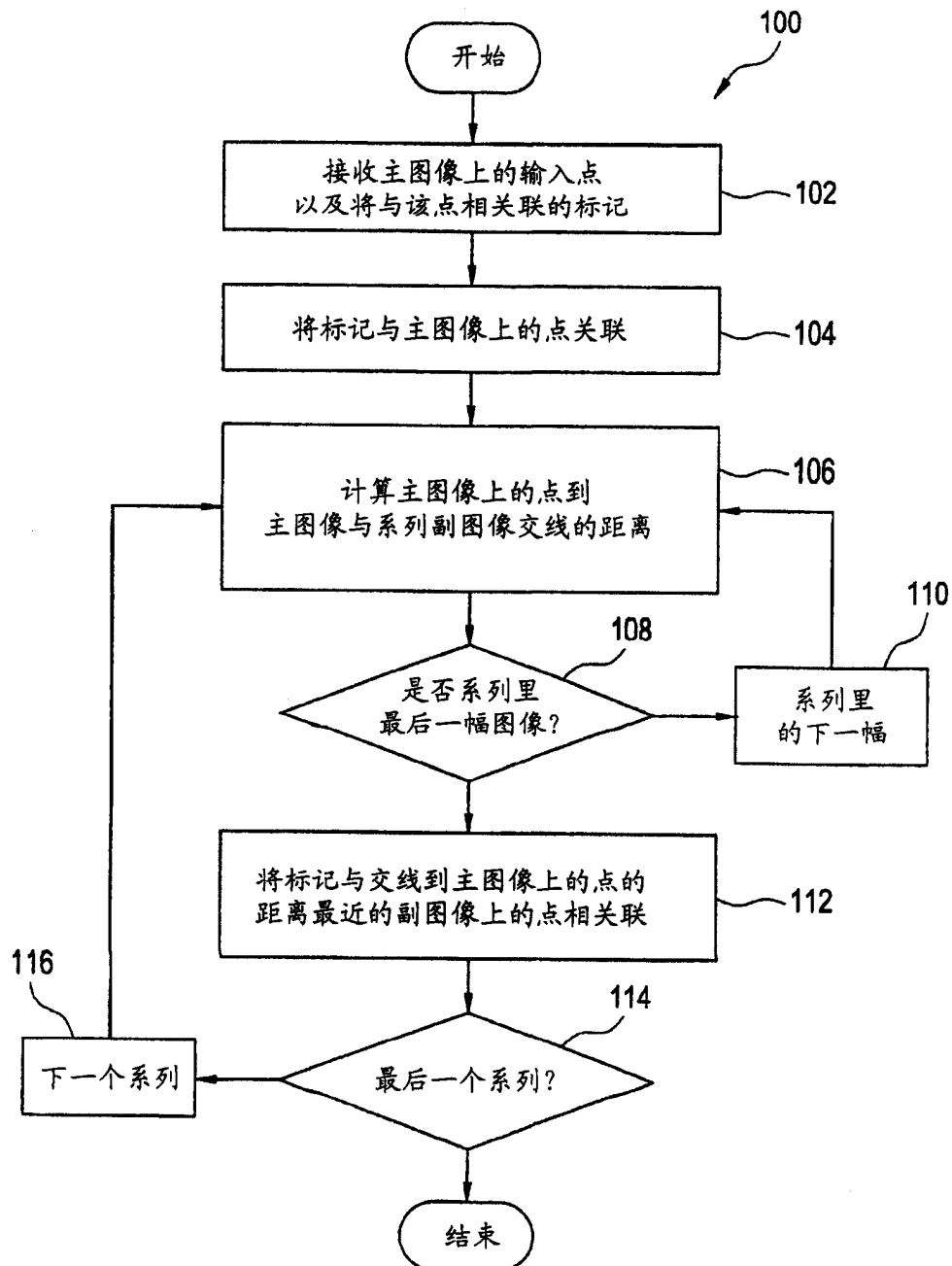


图 6