

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 6/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580034021.4

[43] 公开日 2007 年 9 月 12 日

[11] 公开号 CN 101035466A

[22] 申请日 2005.9.29

[21] 申请号 200580034021.4

[30] 优先权

[32] 2004.10.5 [33] EP [31] 04300654.3

[86] 国际申请 PCT/IB2005/053216 2005.9.29

[87] 国际公布 WO2006/038165 英 2006.4.13

[85] 进入国家阶段日期 2007.4.5

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 L·博格曼 C·克鲁肯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 程天正 陈景峻

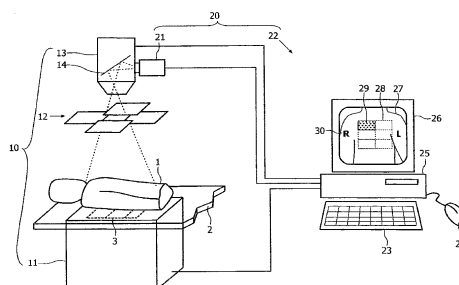
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

用于规划成像参数的方法和系统

[57] 摘要

本发明涉及一种用于规划几何成像参数的方法和辅助系统(20)，所述几何成像参数例如是 X 射线设备(10)的活动的剂量测量域(29)和/或准直仪(12)的开口。台(2)上的病人(1)的光学图像(27)由相机(21)产生并传送至计算机(25)。计算机(25)然后将病人(1)的所述光学图像(27)与几何成像参数的图形表示相重叠，例如与可用的和/或激活的剂量测量域(28, 29)的绘图相重叠。用户因此可以在重叠图上控制和交互地选择成像参数的值。



1. 一种用于规划在用主成像系统(10)对物体(1)成像过程中使用的几何成像参数的辅助系统(20), 包括:

-相机(21), 用于产生物体(1)的光学图像(27);

-图像处理系统(22), 具有显示单元(26), 其中所述图像处理系统(22)被耦合到相机(21), 并且它适合于在显示单元(26)上显示该物体(1)的光学图像(27)的和几何成像参数的表示(28, 29)的在几何上配准的重叠图。

2. 根据权利要求1的辅助系统(20), 其特征不在于主成像系统包括X射线(10)、PET、SPECT、MRI或超声设备。

3. 根据权利要求1的辅助系统(20), 其特征不在于几何成像参数的表示涉及几何成像参数的可用的和/或当前设定的值。

4. 根据权利要求1的辅助系统(20), 其特征不在于几何成像参数涉及以下至少一个实体: 用于控制X射线成像系统(10)的剂量测量域(3), X射线成像系统(10)的准直仪(12)的设置, 和/或应被添加到由主成像系统(10)产生的图像中的标记。

5. 根据权利要求1的辅助系统(20), 其特征不在于图像处理系统(22)包括用于成像参数的交互设定的输入设备(23, 24)。

6. 根据权利要求1的辅助系统(20), 其特征不在于相机(21)被光学地耦合到主成像系统(10)的光学路径中。

7. 一种用于规划在用主成像系统(10)对物体(1)成像过程中使用的几何成像参数的方法, 包括以下步骤:

-产生物体(1)的光学图像(27);

-显示所述光学图像(27)的和几何成像参数的表示(28, 29)的在几何上配准的重叠图。

8. 根据权利要求7的方法, 其特征不在于根据所显示的重叠图而交互地选择几何成像参数的值, 然后由主成像系统(10)应用它们。

9. 根据权利要求7的方法, 其特征不在于根据所显示的重叠图而将物体(1)和/或主成像系统(10)重新定位。

10. 一种记录载体, 在其上存储有用于规划在用主成像系统(10)

对物体(1)成像过程中使用的几何成像参数的计算机程序,所述程序适合于执行根据权利要求7至9的其中一项的方法。

用于规划成像参数的方法和系统

本发明涉及用于规划(plan)由主成像系统(尤其是由X射线设备)使用的成像参数的辅助系统和方法。

当利用医学成像设备产生病人的图像时,必须事先设定许多参数以确保最优的图像质量。在产生病人的X射线投影的过程中,例如,必须设定准直仪的快门(shutter)位置以便照射正确的感兴趣区域。而且,很多X射线设备具有有不同大小和位置的剂量测量域(dose-measuring-field),其能够被选择性地激活以便闭环控制所施加的X射线曝光的剂量。上述的几何成像参数现在是手工选择的,即由医务人员选择,医务人员例如在观察通过快门而投影在病人身体上的光的同时调整准直仪的快门。类似地,病人被定位于由X射线探测器上的标记所指示的剂量测量域上,这在典型情况下是一项困难的任务,因为所述标记被病人的身体遮住了。

基于这样的情况,本发明的目的是提供便于规划用于象X射线设备那样的成像系统的几何成像参数的手段。

上述目的是通过根据权利要求1的辅助系统、根据权利要求7的方法、以及根据权利要求10的记录载体来实现的。在从属权利要求中公开了优选实施例。

根据第一方面,本发明包括用于规划几何成像参数的辅助系统,该几何成像参数被使用于主成像系统对物体的成像,并且广义上涉及到成像过程的几何学。“主成像系统”可以例如是X射线设备,PET(正电子发射层析成像)或SPECT(单光子发射计算层析成像)设备,磁共振成像(MRI)设备,或是超声(US)设备。该辅助系统包括以下部件:

- 相机,用于产生应由主成像系统成像的物体的光学图像,其中该物体被假定(至少近似地)位于用主成像系统进行预期曝光过程中其应处的位置;
- 图像处理系统,包括显示单元,其中所述图像处理系统被耦

合到上述相机，而且适合于在所述显示单元上显示由所述相机产生的物体光学图像的和成像参数的图形表示 (representation) 的几何配准 (register) 的重叠图 (overlay)。“几何配准”意思是把由几何成像参数编码的几何数据显示在光学图像中正确的相应位置上。如果几何成像参数例如代表准直仪的快门位置，那么相应的被照射区域可以在物体的光学图像上被正确地进行几何描述。

前述辅助系统具有如下优点，即它允许借助于物体的视频图像而在监视器上观察和选择几何成像参数。这比直接设定所述参数简单得多，通常也更准确。

在重叠图上被用图形表示的几何成像参数的值可以是理论上可用的和/或实际选择的值。优选地，可用的和实际设定的值被同时但截然不同地显示，例如以不同的颜色来显示。因此，例如所有可用的剂量测量域可以在重叠图上以灰色来指示，而同时当前激活的测量域被以彩色显示或相反地被加亮显示。

如已经提到的，能够借助于辅助系统来规划的几何成像参数可具体地涉及到至少一个剂量测量域，其被用于 X 射线成像系统的剂量控制。成像参数可以例如定义被激活的剂量测量域的位置和/或大小。在病人的光学图像中指示可用的和/或当前选择的剂量测量域，这允许了简单且准确地规划所述参数。而且，因为可以避免由于错误曝光引起的重新拍摄，病人所被曝光的剂量可以被最小化。

根据本发明的另一实施例，几何成像参数可涉及 X 射线成像系统的准直仪的设定。在这种情况下，感兴趣的照射区域可以由医务人员从远程位置（例如从屏蔽的控制室）进行选择。

几何成像参数此外可涉及要永久地加入到或印在由主成像系统产生的图像上的标记（符号、指示符、记号等等）。例如在 X 射线成像中，经常在探测器上放置引导标记以便指示一个器官在最终得到的 X 射线图像上的左/右投影。这样的实际标记的定位可以通过使用虚拟标记来代替，可以在病人的光学图像上设定和操纵虚拟标记，并且在此之后将其转印到相应的（数字）X 射线图像。

在该辅助系统的进一步的发展中，图像处理系统包括象触摸屏、键盘或鼠标那样的输入设备，用于交互地设定成像参数。因此，参数的值不仅可以在辅助系统的显示器上被指示和核对，还可以被主

动地操纵。

相机原则上可以被安排在它能够从该处产生物体的期望光学图像的任何位置上。根据优选实施例，相机（例如经过镜子）被光学地耦合到主成像系统的光学路径中，因而恰恰从同一透视图看到物体。

本发明还涉及一种用于规划在由主成像系统对物体成像期间使用的几何成像参数的方法，其中所述方法包括以下步骤：

- 产生物体的光学图像；
- 显示所述光学图像的和成像参数的图形表示的几何配准的重叠图。

该方法以通用形式包括可由上面描述的这类辅助系统执行的步骤。因此，关于该方法的细节、优点和改进的更多信息，请参考前面的描述。

根据该方法的一个特定实施例，借助于所显示的重叠图来交互地选择几何成像参数的值，然后由主成像系统应用。在这种情况下，使用所显示的重叠图允许轻松并准确地设定成像参数。

根据该方法的另一实施例，根据所显示的重叠图重新定位物体和/或主成像系统。这意味着物体和成像系统的相对位置也被视为几何成像参数，其可借助于光学图像予以控制和调整。可选择地，可以提供图像处理软件，其识别物体在光学图像上的位置，然后自动地将主成像系统转移到正确映射感兴趣区域的位置中。

最后，本发明包括一种记录载体，例如软盘、硬盘、或光盘（CD），在其上存储有用于规划在由主成像系统对物体成像期间使用的几何成像参数的计算机程序，其中所述程序适合于执行上述这类方法。

下面，借助于单幅附图、通过例子来描述本发明，该附图示意性地描绘了与用于根据本发明选择几何成像参数的辅助系统相结合的X射线设备。

图的左边部分显示了传统的X射线系统10，包括X射线源13、具有四个快门的准直仪12、以及X射线探测器11。病人1躺在上面的（透视方式画出的）病人台2被布置在X射线源13和探测器11之间。因此可以产生病人1胸部的X射线投影，其中感兴趣的照射区域的精确位置和大小由准直仪12的快门位置来确定。

在 X 射线设备 10 内, X 射线剂量由剂量测量箱 (未示出) 来进行控制并进行限制, 该剂量测量箱包括几个有不同大小和位置的剂量测量域。可以在曝光前根据将要进行 X 射线照射的感兴趣区域来选择活动的测量域。为了允许这样的选择, 测量域由 X 射线探测器 11 表面上的标记 3 指示。然而由于病人的位置非常接近于所述探测器 11 的表面, 所以几乎看不到这些标记, 因此很难相对于该标记而正确选择测量域和正确定位病人。这经常会导致不正确的曝光因而产生次最佳的图像质量, 有时甚至必须重复, 因此使病人要负担额外的剂量。

为了改进上述状况, 提出了一种用于规划几何成像参数的辅助系统 20。所述辅助系统 20 包括摄影机 21 (例如 CCD 相机), 其适合于产生病人台 2 上病人 1 的数字光学图像。在所描述的实施例中, 所述相机 21 相对于准直仪 12 被固定, 与 X 射线系统 10 的光学路径成 90 度角, 其中镜子 14 (对 X 射线来说它是透明的) 把通过准直仪 12 的快门进入的光线反射到相机。因此, 相机 21 避免了由于视差所引起的误差, 该视差将会因相机平行于准直仪/X 射线管的排列而引发。相机 21 的光学图像被传送到图像处理系统 22 的计算机 25 (工作站), 其中该计算机配备有象 CPU、存储器、I/O 接口等之类的传统部件以及适当的软件。计算机 25 优选地还与 X 射线设备 10 连接, 以便感知和/或设定 X 射线设备 10 的成像参数, 并用于对所述设备产生的图像进行处理。

计算机 25 的主要功能是在监视器 26 上显示由相机 21 拍摄的病人 1 的图像 27 连同代表某些几何成像参数的重叠图 28。在附图所描述的例子中, 重叠图 28 代表剂量测量域相对于病人 1 和左/右标记 30 的位置。因为假定 X 射线设备 10 和相机 21 之间的几何关系是已知的, 故允许相机图像 27 与 X 射线设备 10 所固有的几何参数值在几何上的正确配准, 所以能够在正确位置上显示测量域和标记。

而且, 计算机 25 可以不仅显示可用测量域 28, 还指示当前选择的或激活的测量域 29。这个活动的测量域 29 可以例如以不同的颜色显示或加亮显示。用户然后可以通过键盘 23 或鼠标 24 交互地改变或选择该激活的测量域 29。在一个优选的实施例中, 监视器 26 被构建为触摸屏, 在其上用户可以仅仅通过用手指触摸图形化的物体来

操纵它们（例如，激活一个测量域 29）。

此外，辅助系统 20 可以用来设定虚拟标记 30 的位置，虚拟标记 30 在最终得到的 X 射线图像 27 上指示病人的左侧和右侧。虚拟标记 30 可以例如在触摸屏上用手指移动到目标位置，从该目标位置它们被转印到由探测器 11 产生的数字 X 射线图像 27 上的相应位置。

尽管在附图中没有显示，但辅助系统 20 还可以用来监控和/或设定准直仪 12 的快门位置。在这种情况下，将在病人的光学图像 27 上指示当前选择的辐射域。这使能以一种轻松而准确的方式来设定正确定位的快门，这种方式在这个领域内是新的（在 JP 63294839 A2 中描述了仅仅用于放射疗法的、对于 CT 图像的计算辐射域的重叠图）。

总的来说，附图中所显示的系统具有以下优点：

- 由于对正确测量域的检查要快得多，有通过简化工作流程的如通过常规系统的较快操作。
- 避免了由于错误选择测量域而造成的错误曝光。
- 避免了由于相对于病人身体错误地定位测量域而造成的错误曝光。
- 从远程控制室中进行校准而不会受到辐射。

最后指出，在本申请中术语“包括”并不排除其他元件或步骤，“一个”并不排除多个，以及单个处理器或其他单元可以履行几个装置的功能。本发明具备每一新颖的特征特性和特征特性的每一组合。并且，权利要求中的参考标记不应被看作是限制权利要求的范围。

