



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1981705 B

(45) 授权公告日 2012.07.04

(21) 申请号 200610063947.2

(22) 申请日 2006.11.16

(30) 优先权数据

11/280,151 2005.11.16 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 李保军 R·乌帕卢里

C·H·托马斯 G·P·舒尔特

G·B·阿维纳什 R·F·绍恩德斯

T·M·梅里索蒂斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 刘春元 王忠忠

(51) Int. Cl.

A61B 6/03(2006.01)

G01T 1/166(2006.01)

H05G 1/00(2006.01)

(56) 对比文件

US 6296534 B1, 2001.09.18, 说明书第4栏第9-32行, 第5栏第16-35行、附图1.

US 6854140 B2, 2005.02.15, 说明书第1栏第9-20行, 第5栏第35行-第6栏第14行、附图3.

US 6263041 B1, 2001.07.17, 说明书摘要、第1栏第7-45行, 第2栏第37行-第4栏第14行、附图1-5.

US 5483960 A, 1996.01.16, 说明书第10栏最后1段-第11页第4段、附图12, 14.

审查员 陈响

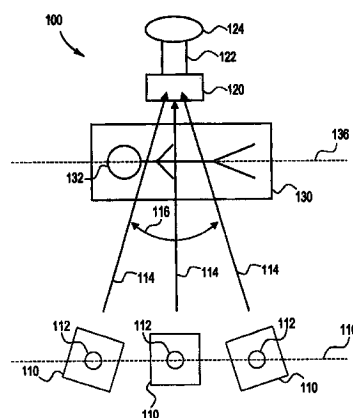
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

外伤应用的十字工作台断层合成成像的系统

(57) 摘要

目前所述的技术提供了包含 x 射线管 (110) 和反散射栅的断层合成成像系统 (100, 200)。x 射线管 (110) 被配置来在 x 射线管 (110) 沿移动患者表面 (130) 的长轴 (136) 移动期间从多个位置发射 x 射线 (114)。反散射栅被配置来滤出所散射的 x 射线并包括平行于移动的患者表面 (130) 的长轴 (136) 的网格线。从多个位置所发射的 x 射线 (114) 被重建到至少一个患者解剖体平面的至少一个图像中。所描述的技术在急症或外伤应用中是有用的, 其中可将患者 (132) 快速且容易地在移动的患者表面 (130) 上移动到在结合 x 射线管 (110) 和反散射栅所使用的 x 射线检测器 (120) 附近的位置。



1. 一种断层合成成像系统,该系统包含:

x 射线检测器,所述 x 射线检测器被适配来接收用于转换成多个投影图像的 x 射线,其中患者被定位在移动的患者表面上,其中所述 x 射线检测器被定位成垂直于所述患者表面;

x 射线管,所述 x 射线管被适配来在所述 x 射线管沿路径移动期间在多个位置朝向最靠近所述 x 射线管的所述患者的一侧发射 x 射线;和

计算设备,所述计算设备被适配来接收基于在所述多个位置中的每个位置发射的且在所述 x 射线检测器处接收的 x 射线的多个投影图像,其中所述计算设备还被适配来根据基于所述 x 射线的投影图像来重建至少一个解剖体平面。

2. 如权利要求 1 所述的系统,其中,所述移动的患者表面被适配来将患者移动到包括成像系统的房间中。

3. 如权利要求 1 所述的系统,其中,所述移动的患者表面是担架。

4. 如权利要求 1 所述的系统,其中,解剖体包括患者的椎骨。

5. 如权利要求 1 所述的系统,其中,所述 x 射线管被适配来在近似等于所述移动的患者表面的高处通过沿着所述移动的患者表面的一侧移动而沿所述患者的一侧的长轴移动。

6. 如权利要求 1 所述的系统,其中,所述 x 射线管被适配来相对于所述 x 射线检测器以一维轨迹、二维轨迹和三维轨迹中的一个或多个移动。

7. 如权利要求 1 所述的系统,其进一步包括:

准直仪,该准直仪被适配来调整可见区;以及

准直仪电动机,该准直仪电动机被适配来修改该准直仪,以便调整该可见区。

8. 如权利要求 7 所述的系统,其中,所述准直仪电动机被适配来改变准直仪中的开口的大小,以便补偿以下情况中的一个或多个:

当所述 x 射线管相对于所述患者表面和 / 或检测器移动时,所述 x 射线管与所述 x 射线检测器之间的变化距离;以及

当所述 x 射线管相对于所述患者表面移动时,所述 x 射线管所发射的 x 射线与所述患者表面之间的变化角度。

外伤应用的十字工作台断层合成成像的系统

技术领域

[0001] 本发明通常涉及断层合成 (tomosynthesis) 成像。更准确地说,本发明涉及外伤应用中的十字工作台断层合成。

背景技术

[0002] 断层摄影涉及从三维体积中获得二维图像切片 (或断层照片)。目前存在多种断层摄影成像技术,诸如传统的线性断层摄影、计算机轴向断层摄影 (CT) 和正电子发射断层摄影 (PET)。

[0003] 相对新的和有前景的断层摄影成像技术是断层合成。断层合成允许对根据在多个角度上所捕获的一组投影图像进行任意数量的解剖体断层摄影平面的回顾性重建。与传统的线性断层摄影相比,断层合成在较低 x 射线剂量处提供了优质的图像质量和增强的深度信息。当然,当对患者进行诊断时,图像质量和深度信息是重要的。另外,断层合成相对快速和节约成本。

[0004] 对于诸如事故受害者的外伤患者,关键是快速定位伤害的位置和程度,以便于成功的治疗和康复。当受害者经常失去知觉时,常常需要患者在仰卧位的椎骨错位成像 (例如,侧面图)。传统的 x 射线系统通常存在于医院急诊室中,并且这些系统能够提供快速、高分辨率的患者脊柱成像。

[0005] 然而,这种系统经常不能提供穿过患者解剖体厚重部分 (例如,肩膀) 的视图或很难在重叠的多骨结构 (例如,颅骨) 之间进行区分。另外,这种系统不能三维定位伤害的位置。

[0006] CT 系统已经被用作外伤病例中的针对上述问题的潜在解决方案。然而,这些系统具有若干缺点。第一,这些系统通常不能在急诊室中找到。因此,需要额外的时间将患者移到 CT 系统。另外,CT 扫描相比于 x 射线成像来说通常慢。在急诊情形下,可能没有这样的额外时间。

[0007] 对于垂直于 x 射线方向的图像平面,由于例如再切片,CT 系统还典型地具有比 x 射线图像更大的空间分辨率。而且,来自 CT 成像系统的 x 射线剂量通常比 x 射线系统的 x 射线剂量更高。例如,CT 成像系统可使用高达为在 x 射线系统中所用的剂量的 10 倍或更高的剂量。

[0008] 因此,需要一种 x 射线系统和方法,该系统和方法对于供给患者解剖体 (诸如脊柱或其他身体部位) 的快速、高分辨率成像,并供给患者损伤的三维定位和良好的对比分辨率。另外,上述需求应利用急诊室中能找到的现存装备来满足。这些需求可利用在此所描述的数字 x 射线断层合成系统和方法得到满足。

发明内容

[0009] 目前所描述的技术提供了包含 x 射线管和反散射栅的断层合成成像系统。x 射线管被配置来在 x 射线管沿移动的患者表面的长轴移动期间从多个位置发射 x 射线。反散射

栅被配置来滤出所散射的 x 射线并包括平行于移动的患者表面的长轴的网格线。从多个位置所发射的 x 射线被重建到至少一个患者解剖体平面的至少一个图像中。

[0010] 目前所描述的技术提供了一种用于应用断层合成来对患者解剖体进行成像的方法。该方法包含：沿移动的患者表面的长轴移动 x 射线管，在移动步骤期间在多个位置发射 x 射线，利用包括平行于移动的患者表面的长轴的网格线的反散射栅滤出所散射的 x 射线，从在 x 射线检测器处所接收到的 x 射线产生多个投影图像，以及将 x 射线重建到至少一个患者解剖体平面的至少一个图像中。

[0011] 目前所描述的技术还提供了一种用于利用外伤应用中的断层合成来获得 x 射线图像的系统。该系统包含 x 射线管、反散射栅、x 射线检测器和计算设备。该 x 射线管被配置来沿移动工作台的长轴移动并在沿该长轴的多个位置发射 x 射线。该移动工作台被配置来在仰卧位支撑患者。该反散射栅被配置来滤出所散射的 x 射线并包括平行于移动工作台的长轴的网格线。该 x 射线检测器被配置来接收 x 射线。该计算设备被配置来从在多个位置所发射的 x 射线重建至少一个患者解剖体平面。

附图说明

[0012] 图 1 阐述了根据目前所述技术的实施例的在三个实例位置展示 x 射线成像装置的断层合成成像系统的示意图。

[0013] 图 2 阐述了根据目前所述技术的实施例的在三个实例位置展示 x 射线成像装置的断层合成成像系统的示意图。

[0014] 图 3 阐述了根据目前所述技术的实施例而将断层合成用于对患者解剖体进行成像的方法的流程图。

[0015] 当结合附图进行阅读时，将更好地理解前面的概述以及下面关于目前所述的技术的某些实施例的详细描述。为了阐述本发明，在附图中示出某些实施例。然而，应理解的是，本发明不限于附图中所示的装置和手段。

具体实施方式

[0016] 图 1 阐述了根据目前所述的技术的实施例的在三个示例位置展示 x 射线成像装置 110 的断层合成成像系统 100 的示意图。系统 100 包括 x 射线成像装置 110（在三个实例位置示出，在此，这三个位置指的是左边位置、中间位置和右边位置）、x 射线检测器 120 和患者表面 130。

[0017] x 射线成像装置 110 包括能发射用于从多个位置对患者 132 或患者解剖体进行成像的 x 射线 114 的任何装置。例如，装置 110 可包括 x 射线管。成像装置 110 还可包括参考点 112。参考点 112 可用于描述成像装置 110 可相对于检测器 120 和 / 或患者表面 130 移动的一条或多条运动路径或轨迹。

[0018] x 射线成像装置 110 可包括准直仪（未示出）。该准直仪被配置来调整 x 射线成像装置 110 的可见区。例如，该准直仪可包括开口，该开口限制了从成像装置 110 所发射的 x 射线 114 能行进到在可见区中所包括的那些地方的方向。

[0019] x 射线成像装置 110 还可包括准直仪电动机（未示出）。该准直仪电动机被配置来修改该准直仪，以便调整可见区。例如，该准直仪开口可被配置来修改准直仪中的开口的

大小,该开口的大小限制了从成像装置 110 所发射的 x 射线 114 能行进到在可见区中所包括的那些地方的方向。

[0020] 当成像装置 110 相对于患者表面 130 移动时,为了补偿成像装置 110 与检测器 120 之间的变化距离的可见区,可将该准直仪电动机配置来修改成像装置 110 中的准直仪,以改变可见区。

[0021] 当成像装置 110 相对于患者表面 130 和 / 或检测器 120 移动时,为了补偿成像装置 110 与检测器 120 之间的变化距离的可见区,可将该准直仪电动机配置来修改成像装置 110 中的准直仪,以改变可见区。例如,为了获得一致的患者解剖体的可见区,当成像装置 110 在图 1 中所示的中间位置时,该准直仪可具有比当成像装置 110 位于图 1 中所示的左边或右边位置时的针对所发射的 x 射线 114 的开口更小的开口。

[0022] 当成像装置 110 相对于患者表面 130 移动时,为了补偿由成像装置 110 所发射的 x 射线 114 与患者表面 130 之间的变化角度的可见区,可将该准直仪电动机配置来修改成像装置 110 中的准直仪,以改变可见区。例如,为了获得一致的患者解剖体的可见区,当成像装置 110 位于图 1 中所示的中间位置时,该准直仪可具有比当成像装置 110 位于图 1 中所示的左边或右边位置时的针对所发射的 x 射线 114 的开口更小的开口。另外,根据成像装置 110 的移动还可应用诸如在题目为“System and Method for Motion and Angulation Profiles in Tomosynthesis”并于 2005 年 3 月 22 日所提交的美国专利申请 No. 11/088,019 中所描述的系统和 / 或方法来调整由成像装置 110 所发射的 x 射线束。

[0023] x 射线检测器 120 包括能接收从 x 射线管所发射的 x 射线 114 并且通过患者解剖体或其他结构进行散射或不散射的任何装置。例如,x 射线检测器 120 可包括平板、固态数字 x 射线检测器。在本发明的实施例中,x 射线检测器 120 近似与传统的 x 射线胶片一样大。例如,检测器 120 可近似为 20cm 乘以 20cm、30cm 乘以 30cm、40cm 乘以 40cm 或任何其他类似尺寸。

[0024] x 射线检测器 120 可包括由墙架台 (wall stand) 124 和墙架台臂 122 支撑并定位的墙架台检测器。墙架台 124 可安全地被连接到医院或诊所中的房间的墙或地面。为了在多个位置定位 x 射线检测器 120,墙架台臂 122 能够相对于墙架台 124 和 / 或患者表面 130 移动。例如,可将墙架台 124 和墙架台臂 122 配置来定位 x 射线检测器 120,使得接收从成像装置 110 所发射的 x 射线 114 的检测器 120 的表面平行于患者表面 130。在系统 100 中,检测器 120 被布置成垂直于患者表面 130。

[0025] 可给一个或多个墙架台 124 和墙架台臂 122 装备发动机来移动检测器 120。如上所述,接着,墙架台 124 和墙架台臂 122 可将检测器 120 移动到多个位置中的任何一个,这些位置包括平行或垂直于患者表面 130。

[0026] 另外,可给一个或多个墙架台 124 和墙架台臂 122 装备发动机来自动地移动检测器 120,以对应于 x 射线成像装置 110 的移动。例如,一个或多个墙架台 124 和墙架台臂 122 能自动地移动检测器 120,使得当成像装置 110 相对于患者表面 130 移动时,检测器 120 的 x 射线接收表面垂直于从成像装置 110 所发射的 x 射线 114。换句话说,当成像装置 110 位于除了图 1 的中间位置以外的其他位置时,检测器 120 可相对于患者表面 130 的一侧以一角度移动。这样,检测器 120 可以移动,使得该检测器 120 总是“面对”成像装置 110。

[0027] 检测器 120 可包括反散射栅。反散射栅是滤出所散射的 x 射线的、具有某个厚度

的金属网。例如,反散射栅可包括厚度足以吸收通过患者 132 的解剖体所散射的 x 射线的钨金属网。在传统的断层合成成像系统(该系统包括上和下或在垂直于地面的方向上移动的 x 射线管)中,反散射栅的网格线被布置成垂直于地面。

[0028] 根据检测器 120 所使用的反散射栅的网格线可相对于与传统断层合成系统一起使用的反散射栅旋转 90°。通过这种旋转,网格线平行于地面。另外,这些网格线还平行于患者表面 130 的长轴 136 以及平行于成像装置 110 的行进方向或轨迹方向,如下面更详细地描述的那样。

[0029] 患者表面 130 包括能为进行 x 射线成像而支撑患者 132 或患者解剖体的任何表面。例如,被用来在仰卧位支撑患者 132 的工作台中可包括患者表面 130。患者表面 130 包括长轴 136。患者表面 130 的长轴 136 可与患者表面 130 上的患者 132 的长度或长轴平行和/或一致。

[0030] 患者表面 130 可以是移动的。例如,在低衰减移动工作台中可包括患者表面 130。在另一例子中,在类似于或诸如那些被用于将患者 132 移入救护车和移出救护车或在急诊外伤场所的移动担架中包括患者表面 130。通过使用移动的患者表面 130,系统 100 可被应用到外伤场所中。例如,可将受伤并需要立即治疗的患者 132 放置到移动的患者表面 130 上并移入到包括用于对患者的损伤进行成像的系统 100 的房间中。因此,患者表面 130 能够在仰卧位支撑患者。

[0031] 在工作中,患者 132 被放置在患者表面 130 上。如上所述,患者 132 可被放置在救护车中的担架上。接着可将患者表面 130 和患者 132 移入到例如医院的急诊外伤区中。

[0032] 根据目前所述的技术的实施例,可如此定位检测器 120,以便使该检测器 120 垂直于患者表面 130。另外,可如此定位检测器 120,以便当装置 110 沿路径 116 移动时在检测器 120 与成像装置 110 之间定位要被成像的患者解剖体。

[0033] 为了对患者 132 的一个或多个解剖体进行成像,当从多个位置发射 x 射线 114 时,成像装置 110 沿平行于患者表面 130 的长轴 136 的轨迹或路径移动。换句话说,当在图 1 的左边位置、中间位置和右边位置发射 x 射线 114 时,成像装置 110 沿图 1 中的近似由路径 116 所限定的轨迹移动。然而,装置 110 可在除图 1 中所示的那些位置以外的另外的和/或可替换的位置处发射 x 射线 114。

[0034] 成像装置 110 可沿本领域那些技术人员所公知的任何系统或方法的轨迹或路径移动。例如,成像装置 110 的移动可被称为扫描角 116。

[0035] 当检测器 120 垂直于患者表面 130 时,成像装置 110 的升高可近似等效于患者表面 130 的升高。因此,当成像装置 110 沿路径 116 移动时,成像装置 110 沿患者 132 和患者表面 130 的一侧移动并在多个位置朝最靠近成像装置 110 的患者 132 的那侧发射 x 射线 114。

[0036] 成像装置 110 可围绕参考点 112 旋转。例如,参考点 112 可以是成像装置 110 的中心。当成像装置 110 沿路径 116 移动时,成像装置 110 可朝检测器 120 旋转。例如,当成像装置 110 沿路径 116 移动时,装置 110 可旋转,使得通过装置 110 所发射的 x 射线 114 被集中到检测器 120。

[0037] 成像装置 110 可从其发射 x 射线 114 的多个位置中的一个或多个位置发射低剂量的 x 射线 114。低剂量的 x 射线发射包括小于在断层合成成像系统和方法中所使用的传统

x 射线剂量的任何 x 射线剂量。例如,低剂量 x 射线可包括用于传统 x 射线成像的剂量与用于 CT 扫描的剂量之间的任何剂量。在另一例子中,低剂量 x 射线可为 CT 扫描中所用的传统剂量的近似 5%到 25%。

[0038] 一旦成像装置 110 在其沿路径 116 移动期间已经从多个位置发射了 x 射线 114,并且检测器 120 已经接收了这些 x 射线 114,所接收到的 x 射线 114 就被转换成多个 x 射线图像。这些图像可被称为投影图像。接着将这些投影图像组合并重建到至少一个解剖体断层摄影平面中。可应用计算机设备(未示出)来根据这些投影图像重建解剖体平面。例如,可使用运行计算机软件应用或程序的计算机来重建解剖体平面。

[0039] 在目前所述的技术的另一实施例中,可对检测器 120 进行定位,以便平行于患者表面 130。另外,可对检测器 120 进行定位,以便当装置 110 沿路径 116 移动时将要被成像的患者解剖体定位在检测器 120 与成像装置 110 之间。图 2 阐述了根据目前所述的技术的实施例的在三个实例位置展示 x 射线成像装置 110 的断层合成成像系统 200 的示意图。系统 200 包括与图 1 中所阐述的系统 100 相同的组件。例如,系统 200 包括 x 射线成像装置 110(在三个实例位置示出,在此,这些位置指的是左边位置、中间位置和右边位置)、x 射线检测器 120 和患者表面 130。

[0040] 在系统 200 中,检测器 120 被布置成平行于患者表面 130。例如,墙架台 124 和墙架台臂 122 被配置来定位 x 射线检测器 120,以便当装置 110 沿路径 116 移动时将要被成像的患者解剖体定位在检测器 120 与成像装置 110 之间。例如,可将检测器 120 放置在患者表面 130 之下。

[0041] 另外,可给一个或多个墙架台 124 和墙架台臂 122 装备发动机来自动移动检测器 120,以对应于 x 射线成像装置 110 的移动。例如,一个或多个墙架台 124 和墙架台臂 122 能自动移动检测器 120,使得当成像装置 110 相对于患者表面 130 移动时,检测器 120 的 x 射线接收表面垂直于从成像装置 110 所发射的 x 射线 114。换句话说,当成像装置 110 位于除图 1 的中间位置以外的其他位置时,检测器 120 可相对于患者表面 130 的一侧以一角度移动。这样,检测器 120 可以移动,使得该检测器 120 总是“面对”成像装置 110。

[0042] 类似于系统 100,在利用系统 200 操作时,患者 132 被放置在患者表面 130 上。如上所述,患者 132 可被放置在救护车中的担架上。接着,患者表面 130 和患者 132 可被移入到例如医院的急诊外伤区。

[0043] 为了对患者 132 的一个或多个解剖体进行成像,当从多个位置发射 x 射线 114 时,成像装置 110 沿平行于患者表面 130 的长轴 136 的轨迹或路径移动。换句话说,当在图 2 中的左边位置、中间位置和右边位置发射 x 射线 114 时,成像装置 110 沿图 2 中近似由路径 116 所限定的轨迹移动。然而,装置 110 可在除图 2 中所示的那些位置之外的附加的和/或可替换的位置处发射 x 射线 114。

[0044] 当检测器 120 平行于患者表面 130 时,成像装置 110 在患者 132 和患者表面 130 的上方移动。例如,成像装置 110 比患者表面 130 升高得更高并在患者表面 130 的上方或之上移动。因此,当成像装置 110 沿路径 116 移动时,成像装置 110 在多个位置向下朝患者 132 发射 x 射线 114。

[0045] 成像装置 110 可围绕参考点 112 旋转。例如,参考点 112 可以是成像装置 110 的中心。当成像装置 110 沿路径 116 移动时,成像装置 110 可朝着检测器 120 旋转。例如,当

成像装置 110 沿路径 116 移动时,装置 110 可旋转,使得由装置 110 所发射的 x 射线 114 被集中到检测器 120。

[0046] 一旦成像装置 110 在其沿路径 116 移动期间已经从多个位置发射 x 射线 114 并且检测器 120 已经接收了这些 x 射线 114,所接收到的 x 射线 114 就被转换成多个投影图像。如同系统 100 一样,接着将这些投影图像组合和重建到至少一个解剖体断层摄影平面中。可应用计算机设备(未示出)来根据这些投影图像重建解剖体平面。例如,可使用运行计算机软件应用或程序的计算机来重建解剖体平面。

[0047] 在目前所述技术的实施例中,成像装置 110 可相对于检测器 120 以二维(“2D”)轨迹或路径移动。例如,图 1 和 2 中的每幅图中的路径 116 展示了一维(“1D”)轨迹,即近似沿相对于检测器 120 的单个方向的轨迹。2D 轨迹包括将成像装置 110 相对于检测器 120 在两个方向上移动。2D 轨迹可包括单个弧、多个弧、正弦曲线路径、圆环或其他 2D 形状。换句话说,成像装置 110 的移动路径可接近 2D 形状。

[0048] 在图 1 的系统 100 中,这种移动虽然也包括例如朝着和远离检测器 120 的一侧进行移动,但是这种移动可包括沿路径 116(沿患者表面 130 的一侧)移动。在另一例子中,这种移动虽然也包括相对于检测器 120 上下移动,但是这种移动可包括沿路径 116(沿患者表面 130 的一侧)移动。在另一例子中,这种移动虽然也包括相对于检测器 120 上下移动,但是这种移动可包括朝着和远离患者表面 130 的一侧移动。

[0049] 在图 2 的系统 200 中,这种移动虽然也包括例如朝着和远离检测器 120 移动,但是这种移动可包括沿路径 116(在患者表面 130 之上)移动。在另一例子中,这种移动虽然也包括侧向跨越患者表面 130,但是这种移动可包括沿路径 116(在患者表面 130 之上)移动。在另一例子中,这种移动虽然也包括侧向跨越患者表面 130,但是这种移动可包括朝着和远离患者表面 130 的一侧移动。

[0050] 在目前所述的技术的实施例中,成像装置 110 可相对于患者表面 130 以三维(“3D”)轨迹或路径移动。3D 轨迹包括成像装置 110 在相对于患者表面 130 的三个方向移动。3D 轨迹可包括任何 3D 形状,诸如立方体、球体或沙漏形状。换句话说,成像装置 110 的移动路径可接近 3D 形状。

[0051] 在图 1 中,这种移动虽然也包括例如朝着和远离患者表面 130 的一侧移动以及相对于检测器 120 上下移动,但是这种移动可包括沿路径 116(沿患者表面 130 的该侧)移动。在图 2 中,这种移动虽然也包括朝着和远离检测器 120 移动以及包括侧向跨越患者表面 130 移动,但是这种移动可包括沿路径 116(在患者表面 130 之上)移动。

[0052] 图 3 阐述了根据目前所述技术的实施例而将断层合成用于对患者解剖体进行成像的方法 300 的流程图。首先,在步骤 310,患者 132 被定位在患者表面 130 上并将两者定位在紧邻 x 射线检测器 120,如上所述。例如,患者 132 可被放置在救护车或外伤场所中的移动工作台或担架上并移动到紧邻检测器 120,如上所述。患者 132 的解剖体可被定位在检测器 120 与成像装置 110 之间。

[0053] 接着,在步骤 320,诸如 x 射线管的成像装置 110 沿患者表面 130 的长轴 136 移动。在目前所述技术的一个实施例中,成像装置 110 沿着患者表面 130 的一侧沿患者表面 130 的长轴 136 移动,如上所述。在另一实施例中,成像装置 110 在患者 132 和患者表面 130 之上沿患者表面 130 的长轴 136 移动,也如上所述。

[0054] 在目前所述的技术的实施例中,在步骤 320,成像装置 110 还在附加的方向上移动。例如,成像装置 110 可相对于患者表面 130 以 2D 或 3D 轨迹移动,两者都如上所述。

[0055] 接着,在步骤 330,成像装置 110 在其在步骤 320 中所述的移动期间从多个位置发射 x 射线 114,如上所述。x 射线 114 朝着 x 射线检测器 120 发射,也如上所述。所发射的 x 射线 114 可以是低剂量的 x 射线 114,如上所述。

[0056] 在目前所述的技术的实施例中,成像装置 110 在其移动期间可旋转,使得 x 射线 114 朝着检测器 120 发射,如上所述。另外,当成像装置 110 相对于检测器 120 移动时,检测器 120 可朝着成像装置 110 旋转,也如上所述。

[0057] 接着,在步骤 340,检测器 120 接收由成像装置 110 所发射的 x 射线 114。这些 x 射线 114 被转换成多个投影图像,如上所述。

[0058] 接着,在步骤 350,多个投影图像被重建成至少一个患者解剖体平面的至少一个图像中,如上所述。

[0059] 目前所述的技术提供了患者解剖体的快速、高分辨率的图像。相比传统 CT 成像而被提高的速度和分辨率允许目前所述的技术特别适用于时间是非常重要的外伤应用中。

[0060] 虽然已经示出和描述了本发明的特定的元件、实施例和应用,但是可以理解的是,本发明并不限于此,因为本领域的那些技术人员尤其根据前面的教导能够做出修改。因此,所附的权利要求意图覆盖这种修改并合并在本发明的精神和范围内的那些特征。

[0061] 部件列表:

[0062]

断层合成成像系统	100,200
x 射线成像装置	110
参考点	112
x 射线	114
路径	116
x 射线检测器	120
墙架台臂	122
墙架台	124
患者表面	130
患者	132
长轴	136
方法	300

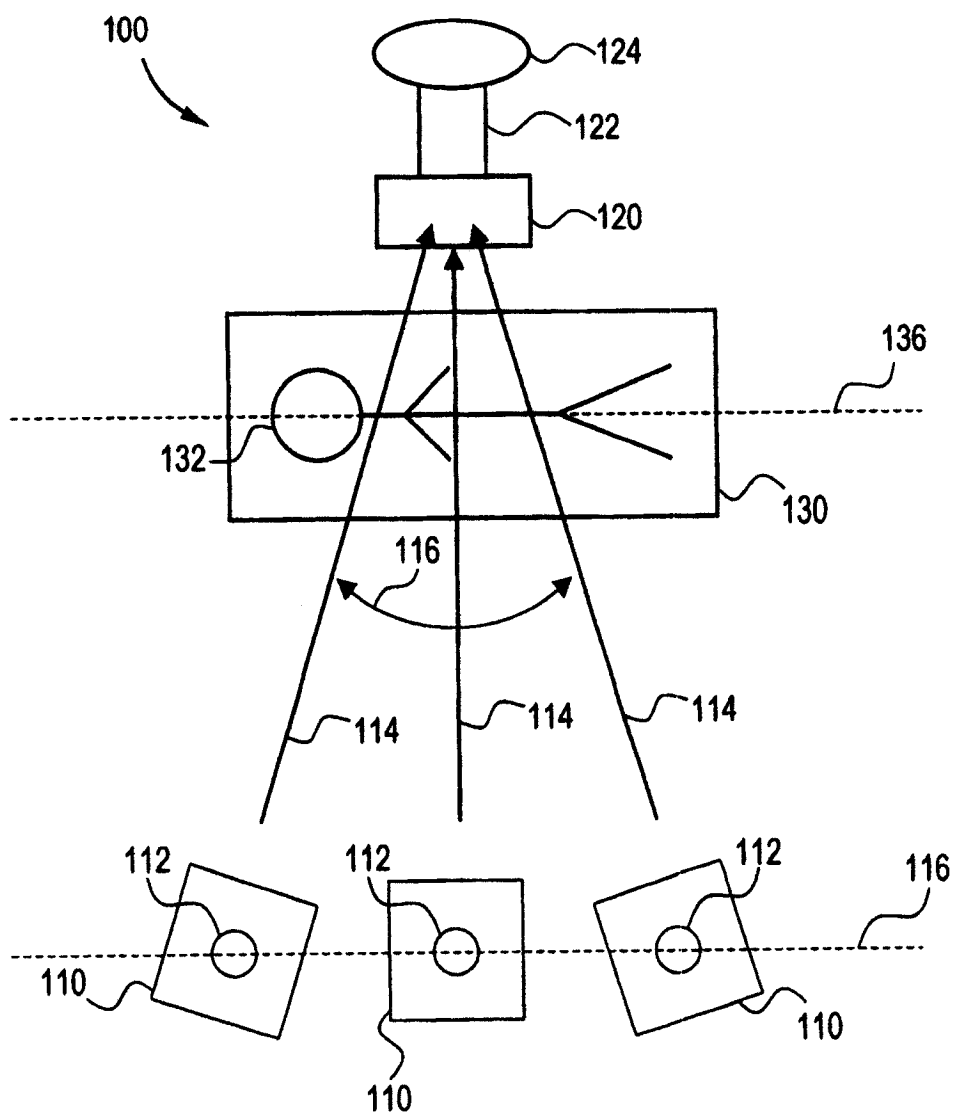


图 1

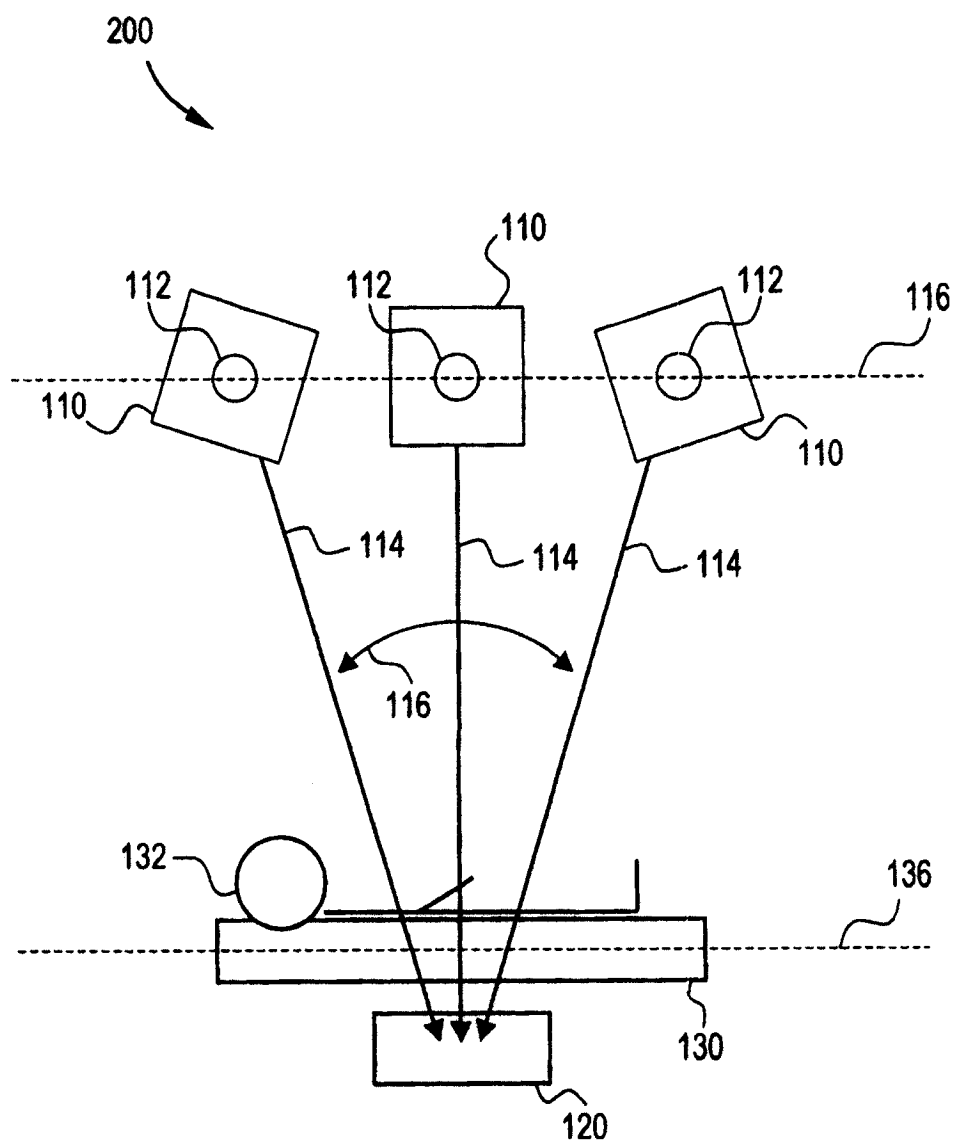


图 2

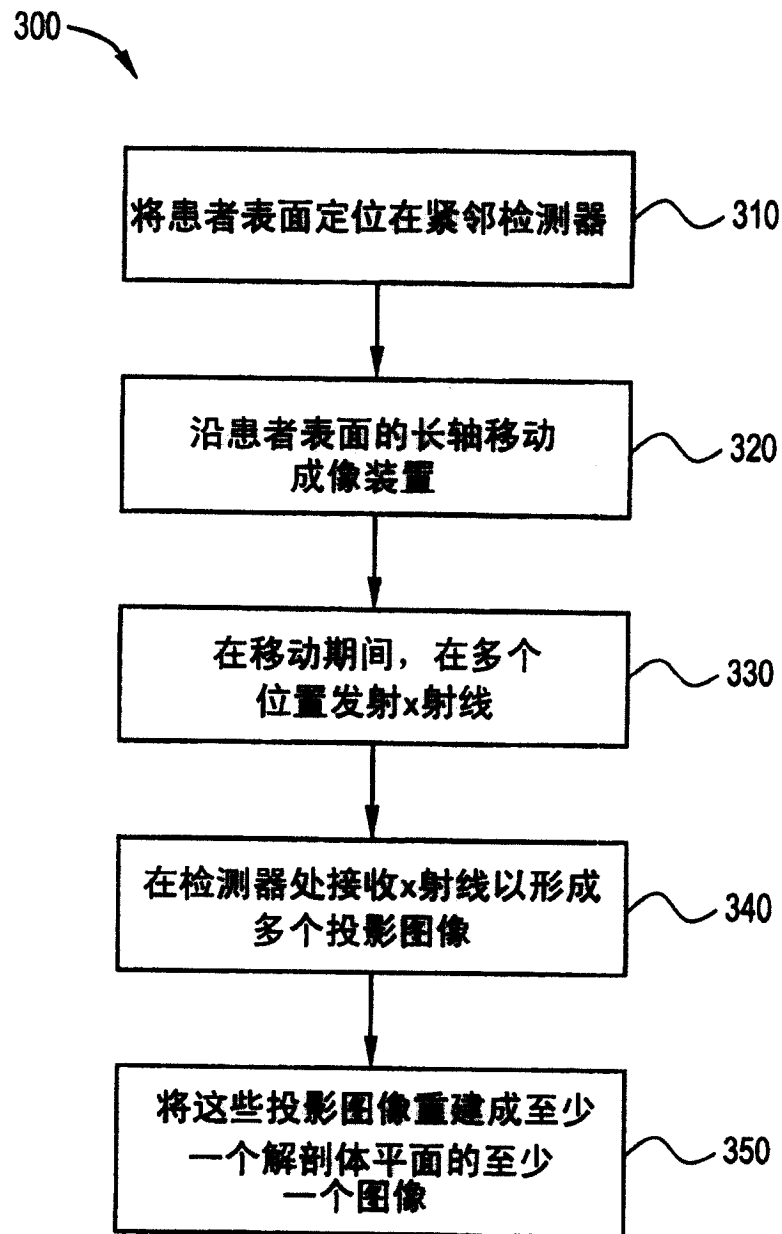


图 3