

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 6/00 (2006.01)

H05G 1/02 (2006.01)

G01T 1/16 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580023622.5

[43] 公开日 2007年6月20日

[11] 公开号 CN 1984604A

[22] 申请日 2005.7.11

[21] 申请号 200580023622.5

[30] 优先权

[32] 2004.7.15 [33] DE [31] 102004034239.3

[86] 国际申请 PCT/EP2005/053312 2005.7.11

[87] 国际公布 WO2006/005744 德 2006.1.19

[85] 进入国家阶段日期 2007.1.12

[71] 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 沃尔夫冈·霍勒 马丁·拉姆索尔
格雷格·尼沃尔达

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 张亮

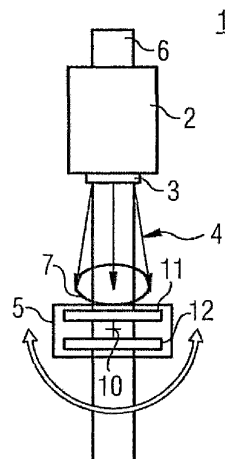
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

[54] 发明名称

医学成像设备

[57] 摘要

本发明涉及一种医学成像设备(1)，其具有一用于发射一检测射线(4)的射线源(3)、一用于接收由所述射线源(3)发射的检测射线(4)的接收装置与一用于安放一检测目标(7)的检测区，所述检测区布置在射线源(3)与接收装置之间的检测射线(4)的光路上，其中，所述接收装置具有一可围绕一旋转轴(10)转动的托架(5)，所述托架上固定有至少两个用于接收检测射线(4)的接收面(11, 12)，所述接收面(11, 12)交替地移动至一检测位置，其中，所述接收面(11, 12)与所述托架(5)的旋转轴(10)基本相平行，所述托架(5)的旋转轴(10)与所述检测射线(4)的光路基本相垂直。



1. 一种医学成像设备(1), 所述医学成像设备具有
一用于发射一检测射线(4)的射线源(3),
一用于接收由所述射线源(3)发射的检测射线(4)的接收装置, 以及
一用于安放一检测目标(7)的检测区, 所述检测区布置在所述射线源
(3)与所述接收装置之间的所述检测射线(4)的一光路上,

其中, 所述接收装置具有一可围绕一旋转轴(10)转动的托架(5; 5';
5"; 5'''), 所述托架上固定有至少两个用于接收所述检测射线(4)的接收面
(11, 12, 17, 20; 11', 17'), 所述接收面(11, 12, 17, 20; 11', 17')交
替地移动至一检测位置,

其特征在于,

所述接收面(11, 12, 17, 20; 11', 17')与所述托架(5; 5'; 5"; 5''')
的旋转轴(10)基本相平行, 以及

所述托架(5; 5'; 5"; 5''')的旋转轴(10)与所述检测射线(4)的光
路基本相垂直。

2. 根据权利要求1所述的医学成像设备(1), 其特征在于,

所述旋转轴(10)与所述检测射线(4)的光路之间形成的一夹角(α)
介于 80° 与 100° 之间, 特定而言介于 85° 与 95° 之间, 优选介于 88° 与 92°
之间, 特别优选为 90° 。

3. 根据权利要求1或2所述的医学成像设备(1), 其特征在于,

所述旋转轴(10)布置在所述接收面(11, 12, 17, 20; 11', 17')之
间。

4. 根据权利要求1、2或3中的任一项权利要求所述的医学成像设备(1),
其特征在于,

所述每一接收面(11, 12, 17; 11')被所述旋转轴(10)的一垂直投影
(16, 16', 16'')基本平分。

5. 根据上述权利要求中的任一项权利要求所述的医学成像设备(1), 其
特征在于,

所述旋转轴(10)布置在所述检测射线(4)的光路的中央。

6. 根据上述权利要求中的任一项权利要求所述的医学成像设备(1), 其
特征在于,

所述旋转轴(10)布置在一被所述托架(5, 5'', 5''')围住、用于容纳
所述接收面(11, 12, 17, 20; 11', 17')的体积的几何重心上。

7. 根据上述权利要求中的任一项权利要求所述的医学成像设备(1), 其

特征在于，

所述托架（5；5'；5''；5'''）同时还具有一用于安放所述检测目标（7）的安放面。

8. 根据上述权利要求中的任一项权利要求所述的医学成像设备（1），其特征在于，

所述接收面（11，12，17，20）之间布置有一固定在所述托架（5；5'''）上的控制装置（15），所述控制装置用于对接收到的检测射线（4）进行控制。

9. 根据上述权利要求中的任一项权利要求所述的医学成像设备（1），其特征在于，

所述托架（5'）上固定有至少一个附加的隔离装置（18），所述隔离装置布置在所述检测射线（4）的光路上，用于隔离不处于检测位置的接收面（12，17）。

10. 根据上述权利要求中的任一项权利要求所述的医学成像设备（1），其特征在于，

所述托架（5；5'）上固定有两个彼此基本平行的、用于接收所述检测射线（4）的接收面（11，12；12，17）。

11. 根据权利要求 1 至 9 中的任一项权利要求所述的医学成像设备（1），其特征在于，

所述托架（5''）上固定有三个用于接收所述检测射线（4）的接收面（11'，12，17'），其中，每两个相邻接收面（11'，12，17'）之间形成一基本为 60° 的夹角（ β ）。

12. 根据权利要求 1 至 9 中的任一项权利要求所述的医学成像设备（1），其特征在于，

所述托架（5'''）上固定有四个用于接收所述检测射线（4）的接收面（11，12，17，20），其中，每两个相邻接收面（11，12，17，20）之间形成一基本为 90° 的夹角（ γ ）。

13. 根据上述权利要求中的任一项权利要求所述的医学成像设备（1），其特征在于，

所述射线源（3）所发射的检测射线（4）为一 X 射线。

14. 根据权利要求 13 所述的医学成像设备（1），其特征在于，

所述接收面（17，17'）中的至少一个接收面为一用于接收 X 射线的固体探测器，优选为一 CCD 传感器。

15. 根据权利要求 13 或 14 所述的医学成像设备（1），其特征在于，所述接收面（11，11'）中的至少一个接收面为一 X 线胶片。

16. 根据权利要求 13、14 或 15 所述的医学成像设备（1），其特征在

于，

所述接收面（20）中的至少一个接收面为一发光 X 线摄影屏。

17. 根据上述权利要求中的任一项权利要求所述的医学成像设备（1），其特征在於，

所述医学成像设备（1）构造为用于获取乳房 X 线图像。

医学成像设备

技术领域

本发明涉及一种具有独立权利要求 1 前序部分所述特征的医学成像设备，尤其是一种用于获取乳房 X 线图像的设备。

背景技术

乳房 X 线摄影是对乳房进行的一种 X 线检查，通过医学成像设备获取乳房 X 线图像。这种设备通常具有一用于发射 X 射线的射线源。借助 X 射线对需要检查的乳房进行透视，并在一布置于乳房下方的光路上的 X 线胶片上获得一透视图像。在检查过程中，乳房通常被固定在一加压固位板与一目标支架之间。

使用 X 线胶片的优点在于：首先，X 线胶片的使用在技术上已经相当成熟，就购置方面而言也是一种成本低廉的解决方案；其次，通过使用 X 线胶片可以实现对透视片的长期保存。

使用 X 线胶片的另一优点是，X 线胶片的接收面积很大，通常为 18×24 cm 或 24×30 cm，其空间分辨率也相当高，约为 14 线对/毫米，由此只需一次检测就可获得一高清晰的乳房全像。

这种只能使用一次的 X 线胶片的已知取代品中有 CCD 传感器（电荷耦合元件），其可取代 X 线胶片被装入乳房 X 线摄影装置内。

为确保能以简单的方式使 CCD 传感器与现有装置相匹配，CCD 传感器通常集成在一具有普通 X 线胶片盒形状的夹持器内。

CCD 传感器是一种适用于对光线，尤其是 X 射线进行空间分辨测定的电子器件，一般由一感光元件矩阵构成，这些感光元件又被称为像素。

使用 CCD 传感器的优点在于：首先，现代 CCD 传感器的分辨率介于 10 线对/毫米和 20 线对/毫米之间，已部分高于 X 线胶片的分辨率；其次，现代 CCD 传感器可迅速生成图像，并对其进行数字处理。因此，CCD 传感器（不同于 X 线胶片）适合用于实时图像的获取（例如在一活组织检查过程中）。

使用 CCD 传感器的缺点是，已知的 CCD 传感器虽具有符合要求的高分辨率，但其接收面积一般都远小于 X 线胶片的接收面积。因此，具有高分辨率的 CCD 传感器目前只适用于进行乳房局部摄影。

此外，在 FFDM（全视野数字乳房 X 线摄影检查）中会使用低分辨率的数字探测器。

FFDM 目前所使用的数字探测器的分辨率一般为 5 至 10 线对/毫米，低

于 X 线胶片的分辨率。为此可在这种数字探测器上实现与传统 X 线胶片的接收面积大小相似的接收面积。在此情况下,借助 FFDM 探测器就可以在—次摄影中获得—乳房全像。

因此,FFDM 探测器的主要优点即在于:可实时成像,可对图像进行数字处理,且其接收面积相当大。缺点是,其分辨率就目前而言相对还比较低。

除 FFDM 探测器外,目前还利用带有存储屏技术的数字发光 X 线摄影来获取乳房 X 线图像。目前借助—技术能达到的分辨率约为 8 线对/毫米。

目前已经有可能将例如 FFDM 探测器的优点与 X 线胶片的优点相结合的、用于获取乳房 X 线图像的医学成像设备,其具有两个用于接收 X 射线的接收面。

下面借助图 6 对具有两个接收面的一相应设备作进一步说明。

—上文所述的用于获取乳房 X 线图像的医学成像设备 61 具有一顶部 62 与—接收装置 65,所述顶部具有一用于发射 X 射线 64 的射线源 63。

顶部 62 和接收装置 65 均由—支柱 66 支承,所述支柱通常固定在一地轴架上。支柱 66 此外还可以固定在室内的天花板上。

在图 6 所示的实施例中,接收装置 65 具有一第一接收面 71 与—第二接收面 72,所述第一接收面为—用于夹持 X 线胶片的夹持器,所述第二接收面为—用于获取 FFDM 图像的大面积低分辨率探测器。

两个接收面 71 和 72 彼此成直角布置,并通过—固定在支柱 66 上的支架 68 由所述接收装置上的一托架 65 固定。通过手动旋转所述托架,两个接收面 71 和 72 可以围绕—旋转轴 70 交替地转动至—检测位置上。其中,所述旋转轴与由 X 射线源 63 所发射的 X 射线 64 的光路之间的夹角基本为 45° 。

借助这样一种结构,即,旋转轴 70 与 X 射线 64 的光路之间的夹角为 45° ,以及两个接收面彼此成 90° 角布置,可以确保,当托架 65 绕旋转轴 70 转动后,其中一个接收面 71 在光路之外平行于光路,另一个接收面 72 在光路之内垂直于 X 射线 64 的光路。

在一处于检测位置的接收面 71 或 72 和射线源 63 之间的光路上布置有—用于安放—检测目标 67 的检测区。

此外,检测目标 67 上方的光路上还布置有—可由检测射线穿透的加压固位板 75。

加压固位板 75 固定在所述设备的一加压固位装置 74 上。借助加压固位装置 74 使加压固位板 75 在垂直方向上进行移动,由此可在加压固位板 75 与—由接收面 71 或 72 构成的支承面之间对检测目标 67 进行加压固位。

所述设备的缺点在于,由于固定在托架 65 上的接收面 71、72 转动时运动幅度很大,所述设备为此需要占用很大的空间 73。

此外,与各接收面 71、72 相连的相应可旋转的机械连接机构由于其精确度必须达到医学领域的要求,因此,它的制造不仅有很高的技术要求,而且造价也很高。

发明内容

因此,本发明的目的是提供一种具有独立权利要求1前序部分所述特征的医学成像设备,所述设备不仅体积小,就机械角度而言结构简单,且特别牢固耐用。

这个目的通过一种具有独立权利要求1前序部分所述特征的医学成像设备和独立权利要求1特征部分所述的特征而达成。

从属权利要求涉及本发明的有利实施例。

一本发明的医学成像设备具有一用于发射一检测射线的射线源、一用于接收由所述射线源发射的检测射线的接收装置与一用于安放一检测目标的检测区,所述检测区布置在射线源与接收装置之间的检测射线光路上,其中,所述接收装置具有一可围绕一旋转轴转动的托架,所述托架上固定有至少两个用于接收检测射线的接收面,所述接收面交替地移动至一检测位置,其中,所述接收面与所述托架的旋转轴基本相平行,所述托架的旋转轴与所述检测射线的光路基本相垂直。

根据本发明,由于接收面与托架的旋转轴基本相平行,托架的旋转轴与检测射线的光路基本相垂直,因此,托架所做的旋转运动在水平方向上无须占用比处于检测位置、其上固定有接收面的托架更多的空间。此外,通过这种布置方式还可以将托架实施为各接收面的共用支座。由此可简化本发明的设备的结构,减小其所占空间。此外,用于连接托架和所述设备的机械连接机构也特别简单、牢固。

旋转轴与检测射线的光路之间的夹角介于 80° 与 100° 之间,特定而言介于 85° 与 95° 之间,优选介于 88° 与 92° 之间,特别优选为 90° 。

根据一优选实施例,旋转轴布置在所述接收面之间。

所述接收面总是被旋转轴的一垂直投影基本平分,是有利的。

旋转轴和接收面的这种布置方式一方面可以确保,托架进行旋转后,处于检测位置的所用接收面的中心总是对准旋转轴。对设备的操作由此而变得直观、简捷。另一方面,通过这种布置方式还可避免由于对接收面的空间位置估计错误而产生误差。除此之外,这种布置方式还可以确保托架以尽可能小的动作幅度进行旋转。

旋转轴优选布置在检测射线的光路的中央。

旋转轴布置在一被托架围住、用于容纳所述接收面的体积的几何重心上,是特别有利的。

通过将旋转轴布置在一被托架围住、用于容纳所述接收面的体积的几何重心上,可以确保托架在一尽可能小的旋转轨道上进行旋转。此外,当托架围绕这样一个旋转轴进行旋转时,用户可以对旋转运动的全过程作出特别有效的预测。

托架特定而言还具有一用于安放所述检测目标的安放面。

托架的表面由此可用作下侧加压固位面,在做乳房 X 线摄影检查时对乳房进行加压固位。采用这种设计可以减少所需部件的数目,从而降低本发明的设备的生产成本。

所述接收面之间特定而言布置有一固定在托架上的控制装置,所述控制装置用于对接收到的检测射线进行控制。

通过使用一固定在托架上、用于控制接收到的检测射线的控制装置,可以使不同的接收面共用一个控制装置,由此可减少所需部件的数目。所述控制装置例如可以用来进行自动曝光时间控制。

此外,托架上还优选固定有至少一个隔离装置,所述隔离装置布置在检测射线的光路上,用于隔离不处于检测位置的接收面。

通过隔离不处于检测位置的接收面,可以避免 X 射线从托架远离射线源的一侧上射出,进而穿透患者身上并非为检查目标的部位。由此可减小患者的辐射负载。此外还可避免不处于检测位置的接收面发生意外曝光,并避免所述接收面产生辐射负载。

根据一优选实施例,托架上固定有两个彼此基本平行的、用于接收检测射线的接收面。

这种构造可通过一种极其紧凑的结构形式来实现。

根据另一优选实施例,托架上固定有三个用于接收检测射线的接收面,其中,每两个相邻接收面之间形成一基本为 60° 的夹角。

由此可实现一种具有三个接收面的紧凑结构形式。

根据一可选实施例,托架上固定有四个用于接收检测射线的接收面,其中,每两个相邻接收面之间形成一基本为 90° 的夹角。

通过这种构造方案,不仅可使所述设备保持紧凑的结构形式,还可以使用四个接收面。

射线源所发射的检测射线优选为一 X 射线。

所述接收面中的至少一个接收面优选为一用于接收 X 射线的固体探测器,优选为一 CCD 传感器。

所述接收面中的至少一个接收面为一 X 线胶片,是有利的。

所述接收面中的至少一个接收面优选为一发光 X 线摄影屏。这种屏又被称为“存储屏”。

若所述医学成像设备构造为用于获取乳房 X 线图像,则特别有利。

附图说明

下面借助附图对本发明进行详细说明,其中(各附图对相同部件均标以相同的参考符号):

图 1A 为一用于获取乳房 X 线图像的医学成像设备的一侧视图,所述设备采用的是本发明的一第一特别优选实施例;

图 1B 为图 1A 所示的本发明的医学成像设备的正视图;

图 2A、2B、2C 为一种本发明的接收装置的一托架的一剖面图，其中，每一附图均显示一种不同的旋转状态；

图 3 为本发明的医学成像设备的一接收装置的一可选实施例的一剖面图；

图 4 为一种本发明的接收装置的一托架的一剖面图，所述接收装置采用的是本发明的一第二优选实施例；

图 5 为一种本发明的接收装置的一托架的一剖面图，所述接收装置采用的是本发明的一第三优选实施例；以及

图 6 为当前技术水平下的一用于获取乳房 X 线图像的医学成像设备。

具体实施方式

图 1A 和 1B 显示一种本发明的医学成像设备，所述设备用于获取乳房 X 线图像。

其中，图 1A 为本发明的设备的一侧视图，图 1B 为本发明的设备的一正视图。

所述设备 1 具有一用于发射 X 射线 4 的射线源 3，所述射线源固定在一顶部 2 上。顶部 2 固定在一支柱 6 上。射线源 3 的下方布置有一用于接收由射线源 3 发射的 X 射线 4 的接收装置。

所述接收装置同样固定在支柱 6 上，根据图 1A 和 1B 所示的第一特别优选实施例，所述接收装置具有一电动机 8、一固定在电动机 8 上的第一支臂 9 与一固定在第一支臂 9 上的托架 5。托架 5 布置在检测射线 4 的光路上。在这个实施例中，托架 5 由碳纤维制成。

托架 5 也可以用另一种材料，例如塑料制成。其中，所述材料优选可由所用的检测射线穿透。

在托架 5 和射线源 3 之间的 X 射线 4 的光路上布置有一用于安放一检测目标 7（在这个实施例中为一乳房）的检测区。

如图 1A 和 1B 所示，托架 5 上朝向 X 射线源 3 的表面同时还用作用于安放检测目标（此处为乳房 7）的安放面。

此外，在检测目标 7 上方的 X 射线 4 的光路上还布置有一可由所用检测射线穿透的加压固位板 22。在这个实施例中，加压固位板 22 由塑料制成。

加压固位板 22 固定在一加压固位装置 21 上，所述加压固位装置固定在本发明的设备的支柱 6 上。借助加压固位装置 21 使加压固位板 22 在垂直方向上进行移动，由此可在加压固位板 22 与由托架 5 构成的安放面之间对检测目标 7 进行加压固位。由托架 5 构成的安放面由此起到下侧加压固位面的作用。

为清楚起见，图 1B 没有显示加压固位板 22 和加压固位装置 21。

托架 5 借助于电动机 8 和第一支臂 9 可围绕一旋转轴 10 旋转。其中，旋转轴 10 和 X 射线 4 的光路之间形成一基本为 90° 的夹角 α 。

角 α 的值也可以介于 80° 与 100° 之间,特定而言介于 85° 与 95° 之间,优选介于 88° 与 92° 之间。

根据一可选实施例,托架5围绕旋转轴10的旋转通过手动,而非借助电动机8而完成。因此,根据这个实施例(附图未作专门显示),可以不布置电动机8。

如图1A和1B所示,在本发明的第一特别优选实施例中,旋转轴10和检测区依序布置在X射线4的光路的中央。

托架5上固定有一第一接收面11与一第二接收面12,这两个接收面均用于接收X射线4。

在这个实施例中,第一接收面11为一可更换的X线胶片盒,其具有一摄影面积为 $18\times 24\text{ cm}$ 或 $24\times 30\text{ cm}$ 的X线胶片;第二接收面12为一用于接收X射线来获取FFDM(全视野数字乳房X线摄影检查)图像的大面积低分辨率固体探测器(此处指数字传感器)。

除带有X线胶片的X线胶片盒外,也可以使用一安装在一X线胶片盒内的CCD传感器。但是这种类型的CCD传感器的摄影面积一般都远小于X线胶片的摄影面积。

如图1A和1B所示,接收面11和12基本上彼此平行,并与托架5的旋转轴10相平行。在这个实施例中,旋转轴10布置在接收面11和12之间。

通过使托架5围绕旋转轴10顺时针或逆时针旋转 180° ,可有选择地使第一或第二接收面11、12移动至一检测位置。

当接收面11或12处于检测位置上时,其在X射线(检测射线)4的光路上紧邻检测区布置,并朝射线源3的方向对齐。此外,X射线4的光路与一处于检测位置的接收面11或12之间形成一基本为 90° 的夹角。

这样,通过托架5的旋转,就可有选择地使第一或第二接收面11或12移动至托架5的上侧。托架5的固定以及接收面11和12在检测位置上的固定在图1A和1B中借助电动机8而完成。作为可选方案,也可布置一特别具有一止动器的离散式固定装置。

图2A、2B和2C分别显示处于不同旋转位置的托架5,所述托架为图1A和1B所示的采取本发明第一优选实施例的医学成像设备1上的托架。其中,图2A、2B和2C是托架5与旋转轴10相垂直时的剖面图。

如上文所述,托架5上固定有一第一接收面11,所述第一接收面为一可更换的X线胶片盒,其可容纳一X线胶片或一CCD传感器。此外,托架5上还固定有一第二接收面12,所述第二接收面为一用于获取FFDM图像的低分辨率数字传感器。

X线胶片盒11(其内也可装入一CCD传感器来取代X线胶片)和低分辨率数字传感器12的前方布置有一第一和一第二滤光器13、14。在这个实施例中,滤光器13和14为散射光栅,其分别与位于下方的X线胶片11(或CCD传感器)和位于下方的低分辨率数字传感器12相匹配。

此外,图2A至2C所示的采取所述第一优选实施例的托架5上还固定

有一控制装置 15，其用于对接收到的 X 射线 4 进行自动控制。所述控制装置 15 为两个接收面 11 和 12 所共用。通过使用一共用控制装置 15，可以减少用于本发明的设备的部件数目。由此可降低生产成本。

若在 X 线胶片盒 11 内使用一 X 线胶片，则控制装置 15 优选地起到一 AEC 探测器（自动曝光控制）的作用。在此情况下，所述控制装置测量接收到的射线以便计算出 X 线胶片的适当或最佳曝光时间。

若在 X 线胶片盒 11 内使用一 CCD 传感器或使用低分辨率数字传感器 12，适当或最佳曝光时间则由所用的传感器自动测定。无须使用一额外的 AEC 探测器。在此情况下，控制装置 15 可用作一附加的保护装置，避免当 CCD 传感器或低分辨率数字传感器 12 发生故障时出现不必要的辐射负载。

此外，从图 2A 至 2C 中还可清楚看到，接收面 11 和 12 及其附属滤光器 13 和 14 在托架 5 上的固定位置以及旋转轴 10 的布置位置会产生这样一种结果，即，旋转轴 10 在所用接收面 11 或 12 上的垂直投影 16 将所用接收面 11 或 12 对半平分。垂直投影 16 在图中用虚线表示。

由此可确保处于检测位置的所用接收面 11 或 12 的中心总是对准旋转轴 10，从而使得医生的操作变得特别直观、简捷。

图 2A 所示的托架 5 处于这样一个位置，在这个位置上，托架 5 适合用于通过使用可更换的 X 线胶片 11 和控制装置 15 来获取乳房 7 的模拟（X 线胶片）图像。

图 2B 所示的托架 5 处于一个中间旋转位置，当托架 5 处于这个位置时，无法获取乳房 X 线图像。

当托架 5 处于图 2C 所示的位置时，低分辨率数字传感器 12 正处于一检测位置，从而可以获取乳房 7 的一数字（FFDM）图像。

图 3 显示一接收装置的一可选实施例，所述接收装置为图 1A 和 1B 所示的本发明的医学成像设备 1 上的一接收装置。图 3 为一垂直于旋转轴 10 的剖面图。

图 3 所示的接收装置与上文所述的第一特别优选实施例之间的区别在于，托架 5' 上除用于获取 FFDM 图像的低分辨率数字传感器 12 和散射光栅 14 外还固定有一用于获取乳房 7 的高清晰局部图像的 CCD 传感器 17。其中，高分辨率 CCD 传感器 17 的接收面积明显小于低分辨率数字传感器 12 的接收面积。

尽管这一实施例没有在所述 CCD 传感器的前方布置散射光栅，但如果需要的话，可以在所述 CCD 传感器的前方额外布置一防散射光栅。

高分辨率 CCD 传感器 17 和低分辨率数字传感器 12 之间布置有一隔离装置 18，所述隔离装置为一铅板，同样固定在托架 5' 上。隔离装置 18 使不处于检测位置的接收面 17 或 12 与 X 射线 4 的光路相隔离，并阻止 X 射线 4 从托架 5' 的下侧射出。由此可为患者减小辐射负载。此外还可避免不处于检测位置的接收面 17 或 12 发生意外曝光，并避免所述接收面 17 或 12 产生辐射负载。

若使用的是很软的 X 射线 (约 20-35 kV), 则可用另一种 X 射线无法穿透的材料代替铅来制作隔离装置 18。这从环保角度看是合理的。乳房 X 线摄影检查通常使用的就是这样一种软 X 射线。

如图 3 所示, 在这个可选实施例中, 旋转轴 10 并非布置在托架 5' 内部的两个接收面 12 和 17 之间, 而是布置在托架 5' 之外。为实现托架 5' 围绕旋转轴 10 所进行的旋转, 须使用一第二支臂 19。

在这个实施例中, 接收面 12 和 17 也没有被旋转轴 10 的一垂直投影对半平分。

这样一种结构是合理的, 因为布置旋转轴 10 所需的机械装置有可能例如由于空间原因而无法布置在所述托架内部。

这种结构的缺点在于, 托架 5' 进行旋转时动作幅度相当大, 而且, 两个接收面 12 和 17 在检测位置上并非总是处于同一位置, 而是处于水平和垂直方向上均有偏移的位置。

这就有必要设置图中没有显示的水平或垂直对准装置, 借助所述对准装置可使所用接收面总是处于 X 射线光路的焦点上。

图 4 显示托架 5'' 的一第二优选实施例, 所述托架为本发明的医学成像设备 1 的一接收装置上的托架。图 4 显示的是平行于旋转轴 10 的托架 5'' 一横截面图。

托架 5'' 上固定有一用于固定一可更换的 X 线胶片 11' 的支架、一用于获取 FFDM 图像的大面积低分辨率数字传感器 12 与一用于获取乳房 7 的局部图像的小面积高分辨率 CCD 传感器 17'。低分辨率数字传感器 12 的上方布置有一散射光栅 14。

显而易见, 用于固定可更换 X 线胶片 11' 的支架的上方和/或高分辨率 CCD 传感器 17' 的上方也可以布置一相应匹配的滤光器。

如图 4 所示, 接收面 11'、12 和 17' 基本平行于旋转轴 10。旋转轴 10 在接收面 11'、12 和 17' 上的一垂直投影 16、16'、16'' 将接收面 11' 和 12 对半平分。在所示实施例中, 接收面 17' 没有被对半平分。

当接收面 17' 处于检测位置, 而检测目标 7 不应或无法布置在旋转轴 10 上方的中间位置上时, 上述布置方案, 即旋转轴 10 的一垂直投影 16'' 没有将接收面 17' 对半平分, 是特别合理的。

如附图所示, 托架 5'' 所采取的结构符合下述条件, 即, 在固定在其上的接收面 11'、12 和 17' 中, 每两个相邻接收面之间形成一基本为 60° 的夹角 β 。

为使托架 5'' 能以尽可能小的动作幅度进行旋转, 在图 4 所示的实施例中, 旋转轴 10 布置在被托架 5'' 围住、用于容纳接收面 11'、12 和 17' 的体积的几何平面重心上。

尽管图 4 所示的箭头表示托架 5'' 围绕旋转轴 10 进行逆时针旋转, 但显而易见, 托架 5'' 也可围绕旋转轴 10 任意进行顺时针旋转或交替地进行顺时针和逆时针旋转。

图 5 显示一托架 5''' 的一第三优选实施例, 所述托架为本发明的用于获

取乳房 X 线图像的医学成像设备 1 的接收装置上的一托架。图 5 显示的也是平行于旋转轴 10 的托架 5'' 一横截面图。

托架 5'' 上固定有一可更换的 X 线胶片 11、一用于获取 FFDM 图像的大面积低分辨率数字传感器 12、一用于获取乳房 7 的局部图像的小面积高分辨率 CCD 传感器 17 与一用于固定一发光 X 线摄影屏的托架 20。可更换的 X 线胶片 11 和低分辨率数字传感器 12 的前方分别布置有散射光栅 13 和 14。

显而易见,小面积高分辨率 CCD 传感器 17 和用于固定所述发光 X 线摄影屏的托架 20 的上方也可以布置一相应匹配的散射光栅。

在图 5 所示的实施例中,旋转轴仍然布置在被托架 5'' 围住、用于容纳接收面 11、12、17 和 20 的体积的几何平面重心上。其中,接收面 11、12 和 17 采取的布置方式符合下述条件,即,旋转轴在所述接收面上的垂直投影 16 和 16' 将所述接收面对半平分。在这个实施例中,每两个相邻的接收面 11、12、17、20 之间形成一基本为 90° 的夹角 γ 。

这样,借助图 5 所示的、采取本发明的用于获取乳房 X 线图像的医学成像设备 1 的第三优选实施例的托架 5'' ,可以在实现紧凑型结构的同时,通过四种不同的检测方法来获取乳房 X 线图像,从而使检测方法与实际应用情况达到最佳匹配。

尽管上文所述的各实施例只将 X 线胶片、用于获取 FFDM 图像的低分辨率数字传感器/探测器、用于获取局部图像的高分辨率 CCD 传感器和发光 X 线摄影屏用作接收面,但显而易见,所述接收面也可用其他的可选检测装置来实现。此外,所述接收装置上的托架上也可以固定四个以上的接收面。

综上所述,根据本发明可以实现一用于获取乳房 X 线图像的医学成像设备,所述设备不仅体积小,就机械角度而言结构简单,且特别牢固耐用。

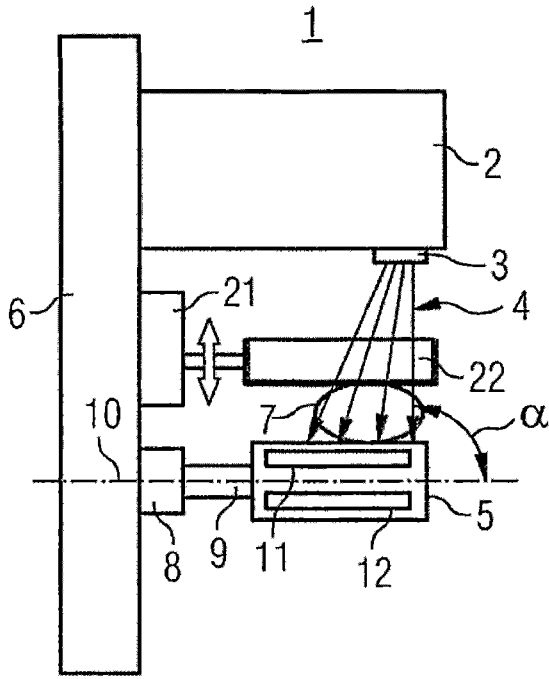


图1A

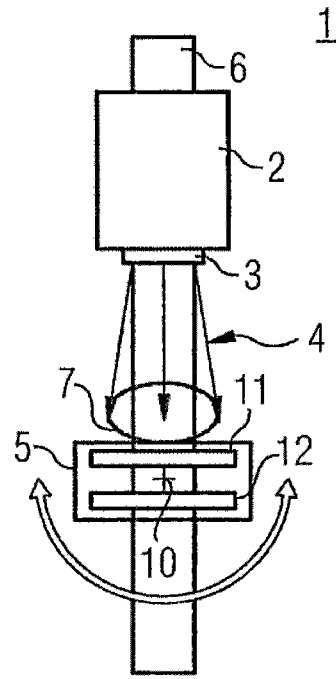


图1B

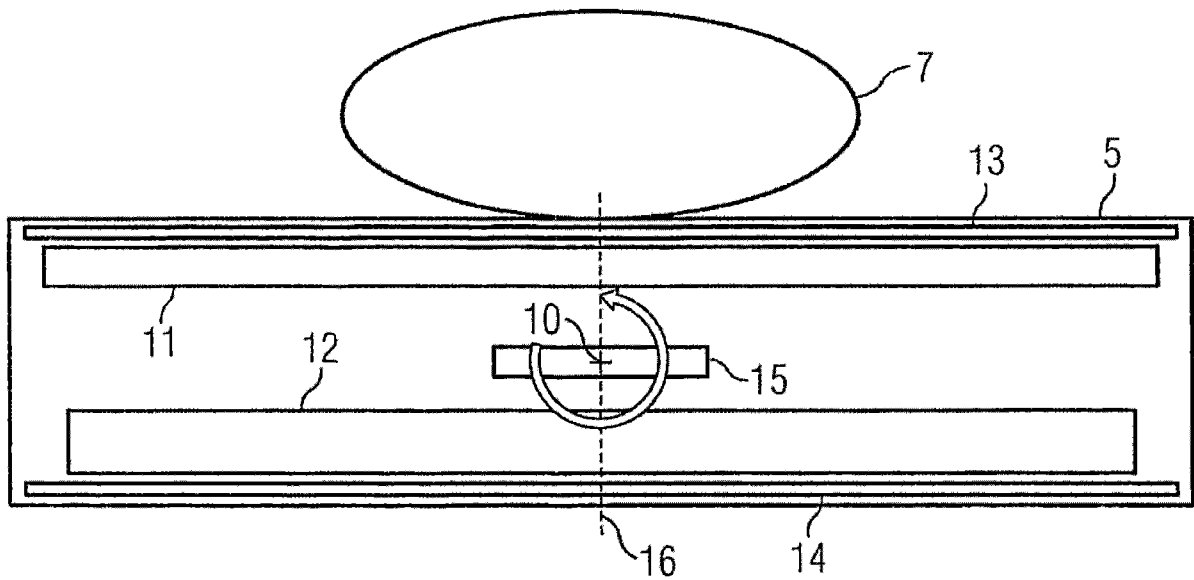


图2A

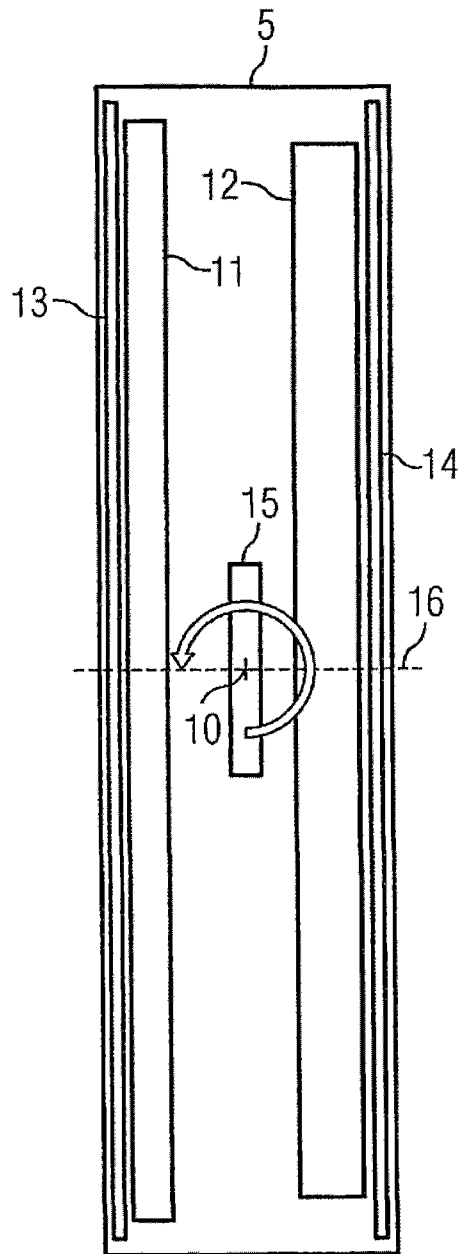


图2B

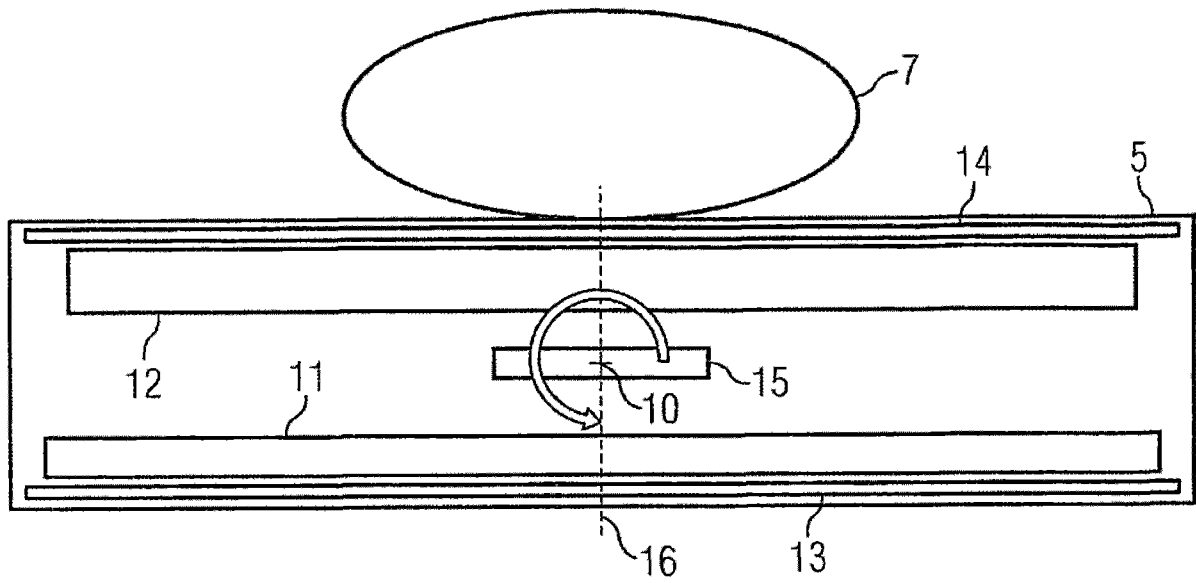


图2C

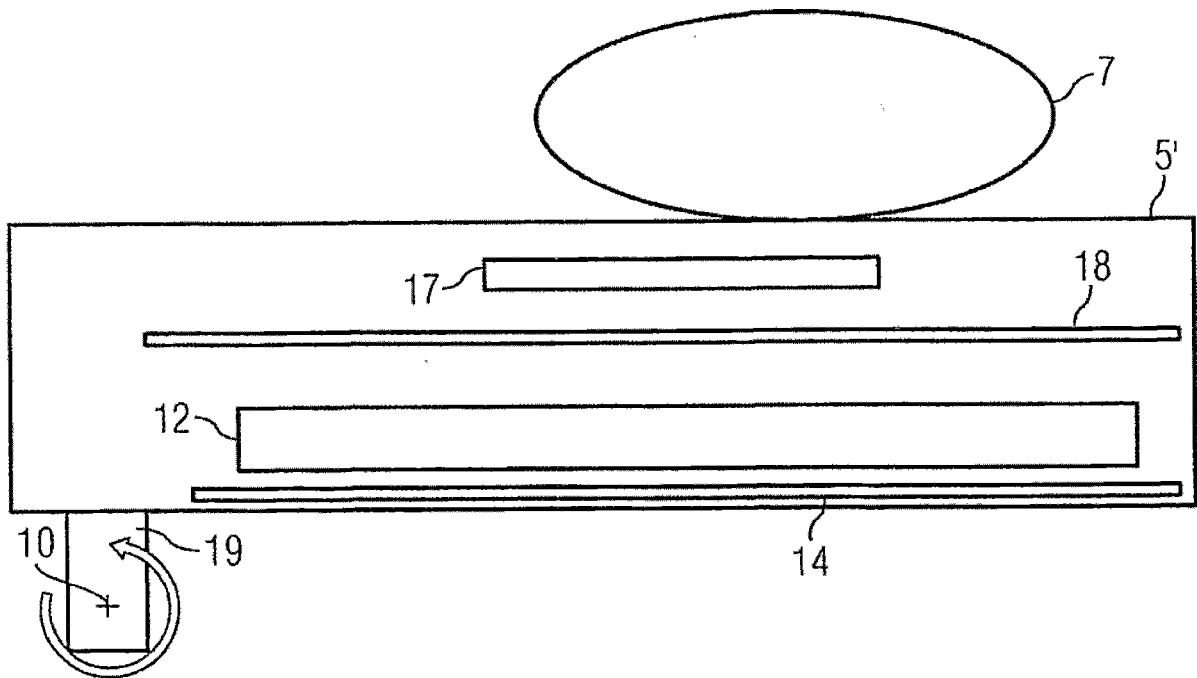


图3

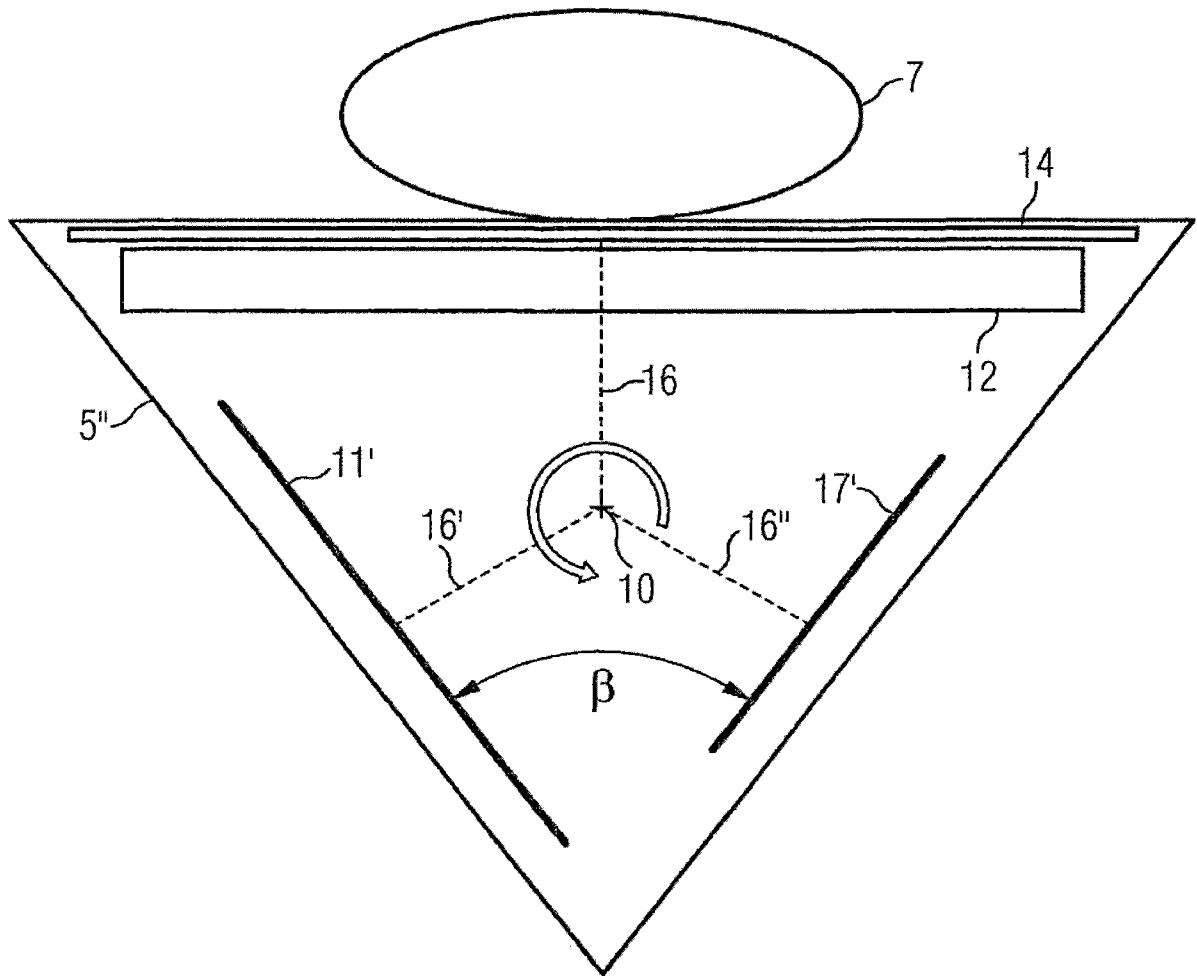


图4

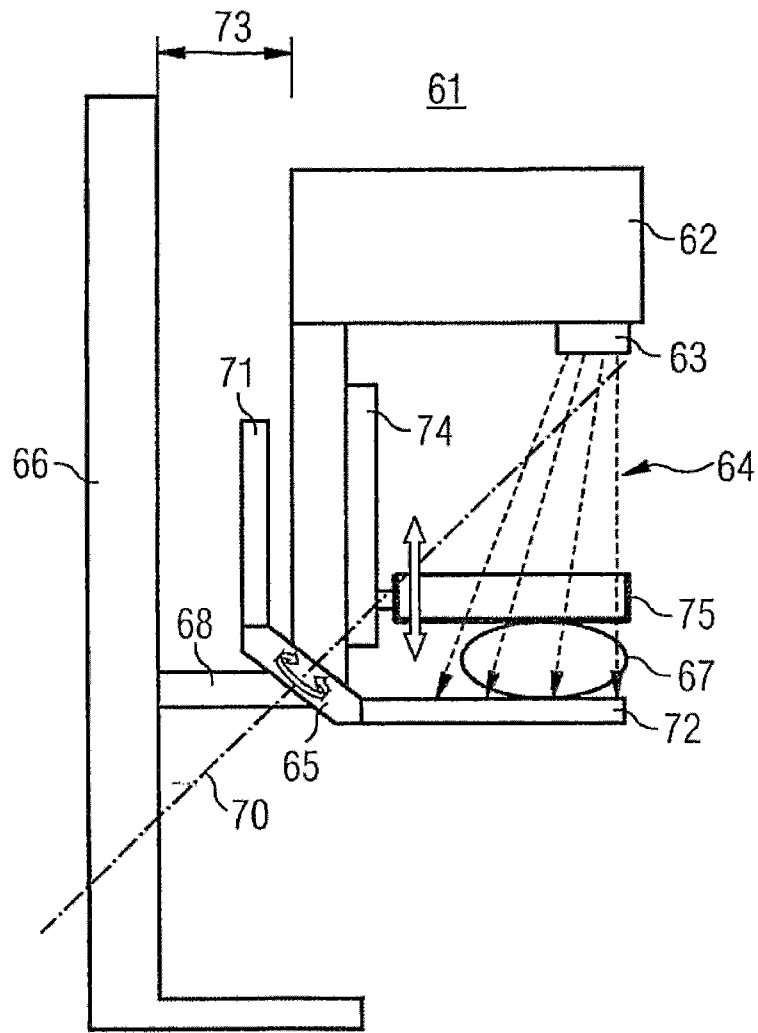


图 6