



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107708565 A

(43)申请公布日 2018.02.16

(21)申请号 201680037501.4

(22)申请日 2016.06.22

(30)优先权数据

2015-131836 2015.06.30 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.12.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/003014 2016.06.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/002333 EN 2017.01.05

(71)申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 辻井修 岛田哲雄 山口笑子

野口高宏

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 朱巧博

(51)Int.Cl.

A61B 6/00(2006.01)

A61B 6/03(2006.01)

A61B 6/04(2006.01)

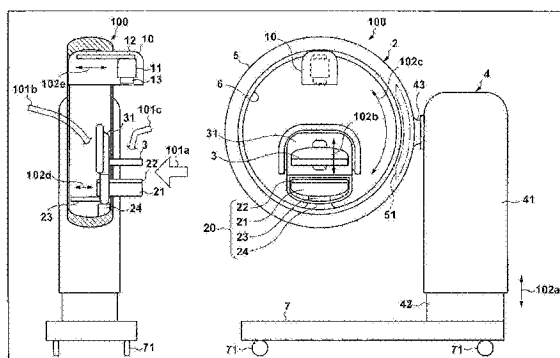
权利要求书2页 说明书20页 附图17页

(54)发明名称

乳房成像装置

(57)摘要

一种乳房成像装置,包括放射线产生单元和放射线检测单元、并且能够在放射线产生单元和放射线检测单元面向彼此的状态下转动放射线产生单元和放射线检测单元,其中放射线产生单元构造成产生放射线,放射线检测单元构造成检测来自放射线产生单元的放射线辐射。在客体的待成像的身体部分(乳房)在乳房成像装置的第一侧处被按压板夹住的状态下实施成像。另外,在客体的待成像的身体部分(乳房)从乳房成像装置的与第一侧相反的第二侧插入在放射线产生单元和放射线检测单元之间的状态下、在转动放射线产生单元和放射线检测单元的同时实施成像。



1. 一种乳房成像装置,所述乳房成像装置包括放射线产生单元和放射线检测单元、并且能够在放射线产生单元和放射线检测单元面向彼此的状态下转动放射线产生单元和放射线检测单元,其中放射线产生单元构造成产生放射线,放射线检测单元构造成检测来自放射线产生单元的放射线辐射,所述乳房成像装置包括:

第一成像部件,所述第一成像部件用于在客体的乳房在乳房成像装置的第一侧处被按压板按压的状态下实施成像;和

第二成像部件,所述第二成像部件用于在客体的乳房在乳房成像装置的与第一侧相反的第二侧处被插入到放射线产生单元和放射线检测单元之间的状态下、在转动放射线产生单元和放射线检测单元的同时实施成像。

2. 根据权利要求1所述的乳房成像装置,其中,放射线产生单元和放射线检测单元由能够沿着竖直方向移动的支柱支撑。

3. 根据权利要求2所述的乳房成像装置,其中,支柱固定至台车上。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的乳房成像装置,其中,前盖可移除地设置在所述第二侧处,用于供客体的乳房插入的开口设置在前盖中。

5. 根据权利要求4所述的乳房成像装置,其中,前盖在开口周围包括支撑件,所述支撑件构造成支撑客体的从开口插入的乳房。

6. 根据权利要求1至5中的任一项所述的乳房成像装置,其中,按压板是可移除的。

7. 根据权利要求1至6中的任一项所述的乳房成像装置,其中,通过从第一侧插入客体的乳房而实施的成像是乳房造影成像,通过从第二侧插入客体的乳房而实施的成像是CT成像。

8. 根据权利要求7所述的乳房成像装置,其中,对于乳房造影成像和CT成像而言,放射线产生单元能够沿着放射线产生单元和放射线检测单元旋转的旋转轴线方向移动和布置放射线产生单元的放射线源。

9. 根据权利要求7或8所述的乳房成像装置,其中,对于乳房造影成像和CT成像而言,放射线检测单元能够沿着放射线产生单元和放射线检测单元旋转的旋转轴线方向移动和布置放射线检测单元的检测器。

10. 根据权利要求7所述的乳房成像装置,其中,放射线产生单元包括用于乳房造影成像的第一放射线源和用于CT成像的第二放射线源。

11. 根据权利要求7或10所述的乳房成像装置,其中,放射线检测单元包括用于乳房造影成像的第一检测器和用于CT成像的第二检测器。

12. 根据权利要求7所述的乳房成像装置,其中,在第一侧处,放射线产生单元的放射线源、放射线检测单元的检测器、以及按压板相对于放射线产生单元和放射线检测单元旋转的回转表面布置在向第一侧突出的位置处。

13. 根据权利要求7至12中的任一项所述的乳房成像装置,其中,在乳房造影成像和CT成像中放射线产生单元和放射线检测单元提供不同的成像几何系统。

14. 根据权利要求13所述的乳房成像装置,还包括改变部件,所述改变部件通过朝向放射线产生单元和放射线检测单元旋转的旋转中心移动检测器来改变放射线产生单元的放射线源和放射线检测单元的检测器之间的距离。

15. 根据权利要求8所述的乳房成像装置,其中,放射线产生单元能够安装处于如下状

态:在所述状态中,放射线源的放射线形状在乳房造影成像和CT成像之间围绕始自放射线产生单元和放射线检测单元旋转的旋转中心的半径方向旋转 180° 。

16.根据权利要求9所述的乳房成像装置,其中,放射线检测单元能够安装处于如下状态:在所述状态中,检测器在乳房造影成像和CT成像之间围绕始自放射线产生单元和放射线检测单元旋转的旋转中心的半径方向旋转 180° 。

17.根据权利要求1所述的乳房成像装置,其中,构造成在放射线产生单元和放射线检测单元面向彼此的状态下转动放射线产生单元和放射线检测单元的机架具有被操作员使用以便从第一侧接近从第二侧插入的乳房的空间,在所述第二侧处通过第二成像部件实施成像。

18.根据权利要求1所述的乳房成像装置,其中,用于支撑待由第二成像部件拍摄的乳房的支撑件形式与用于支撑由第一成像部件拍摄的乳房的支撑件形式不同。

19.根据权利要求2所述的乳房成像装置,其中,乳房支撑件的下部部分是弯曲的,而乳房支撑件的上部部分是敞开的。

20.一种乳房成像装置,所述乳房成像装置包括放射线产生单元和放射线检测单元、并且能够在放射线产生单元和放射线检测单元面向彼此的状态下转动放射线产生单元和放射线检测单元,其中放射线产生单元构造成产生放射线,放射线检测单元构造成检测来自放射线产生单元的放射线辐射,所述乳房成像装置包括:

第一成像部件,所述第一成像部件用于在乳房成像装置的第一侧处按压乳房的状态下实施乳房造影成像;和

第二成像部件,所述第二成像部件用于在乳房成像装置的与第一侧相反的第二侧处实施CT成像。

21.一种乳房成像装置,所述乳房成像装置包括放射线产生单元和放射线检测单元、并且能够在放射线产生单元和放射线检测单元面向彼此的状态下转动放射线产生单元和放射线检测单元,其中放射线产生单元构造成产生放射线,放射线检测单元构造成检测来自放射线产生单元的放射线辐射,所述乳房成像装置包括:

第一成像部件,所述第一成像部件用于在乳房成像装置的第一侧处使用按压板来实施乳房造影成像;和

第二成像部件,所述第二成像部件用于在乳房成像装置的与第一侧相反的第二侧处在转动放射线产生单元和放射线检测单元的同时实施CT成像。

乳房成像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种使用放射线来实施乳房造影的乳房成像装置。

背景技术

[0002] 作为乳房成像装置,存在利用构造成产生放射线的放射线产生单元和构造成检测放射线的放射线检测单元来拍摄乳房的装置。另外,乳房造影成像和CT成像两者均通过单个乳房成像装置来实施(例如,日本专利公报No.2013-538668)。

[0003] 在JP2013-538668的乳房成像装置中,当实施CT成像时,患者的乳房被固定在两个板之间,如在乳房造影成像中那样。因此,难以在适当地保持乳房的状态下进行CT成像。

发明内容

[0004] 本发明的一个实施例提供了一种乳房成像装置,所述乳房成像装置能够在适当地保持患者的乳房的状态下实施乳房造影成像和CT成像两者。

[0005] 根据本发明的一个方面,提供了一种乳房成像装置,所述乳房成像装置包括放射线产生单元和放射线检测单元、并且能够在放射线产生单元和放射线检测单元面向彼此的状态下转动放射线产生单元和放射线检测单元,其中放射线产生单元构造成产生放射线,放射线检测单元构造成检测来自放射线产生单元的放射线辐射,所述乳房成像装置包括:第一成像部件,所述第一成像部件用于在乳房成像装置的第一侧处使用按压板来实施乳房造影成像;和第二成像部件,所述第二成像部件用于在乳房成像装置的与第一侧相反的第二侧处在转动放射线产生单元和放射线检测单元的同时实施CT成像。

[0006] 根据本发明的另一方面,提供了一种乳房成像装置,所述乳房成像装置包括放射线产生单元和放射线检测单元、并且能够在放射线产生单元和放射线检测单元面向彼此的状态下转动放射线产生单元和放射线检测单元,其中放射线产生单元构造成产生放射线,放射线检测单元构造成检测来自放射线产生单元的放射线辐射,所述乳房成像装置包括:第一成像部件,所述第一成像部件用于在乳房成像装置的第一侧处在按压乳房的同时实施乳房造影成像;和第二成像部件,所述第二成像部件用于在乳房成像装置的与第一侧相反的第二侧处实施CT成像。

[0007] 根据本发明的又一方面,提供了一种乳房成像装置,所述乳房成像装置包括放射线产生单元和放射线检测单元、并且能够在放射线产生单元和放射线检测单元面向彼此的状态下转动放射线产生单元和放射线检测单元,其中放射线产生单元构造成产生放射线,放射线检测单元构造成检测来自放射线产生单元的放射线辐射,所述乳房成像装置包括:第一成像部件,所述第一成像部件用于在乳房成像装置的第一侧处在客体的乳房被按压板按压的状态下实施成像;和第二成像部件,所述第二成像部件用于在乳房成像装置的与第一侧相反的第二侧处在客体的乳房被插入到放射线产生单元和放射线检测单元之间的状态下、在转动放射线产生单元和放射线检测单元的同时实施成像。

[0008] 参照附图,根据下文对示例性实施例的描述,本发明的其它特征将而变得显而易

见。

[0009] 根据本发明,能够在适当地保持患者的乳房的状态下实施乳房造影成像和CT成像两者。

附图说明

[0010] 图1是示出了根据一个实施例的乳房成像装置在乳房造影成像时的外观的视图;

[0011] 图2是示出了根据该实施例的乳房成像装置在乳房造影成像时的外观的视图;

[0012] 图3是示出了根据该实施例的乳房成像装置在CBCT成像时的外观的视图;

[0013] 图4是示出了根据该实施例的乳房成像装置在CBCT成像时的外观的视图;

[0014] 图5A是用于解释根据第一实施例的乳房成像装置的成像操作的视图;

[0015] 图5B是用于解释根据第一实施例的乳房成像装置的成像操作的视图;

[0016] 图6A是用于解释根据第二实施例的乳房成像装置的成像操作的视图;

[0017] 图6B是用于解释根据第二实施例的乳房成像装置的成像操作的视图;

[0018] 图6C是用于解释根据第二实施例的乳房成像装置的成像操作的视图;

[0019] 图7是示出了根据第三实施例的乳房成像装置的外观的视图;

[0020] 图8是示出了从CT成像侧来看根据本发明的乳房成像装置的外观的视图;

[0021] 图9是根据第三实施例的乳房成像装置的剖视图;

[0022] 图10是示出了从乳房造影成像侧来看根据本发明的乳房成像装置的外观的视图;

[0023] 图11是示出了根据第三实施例的乳房成像装置的布置的框图;

[0024] 图12是示出了根据第三实施例的乳房成像装置的竖直驱动单元的布置的视图;

[0025] 图13是示出了由根据第三实施例的乳房成像装置的旋转驱动单元执行的旋转形式的视图;和

[0026] 图14A是示出了从根据第三实施例的乳房成像装置的机架移除前盖的状态的视图;

[0027] 图14B是示出了从根据第三实施例的乳房成像装置的机架移除前盖的状态的视图。

具体实施方式

[0028] 现在将参照附图详细地描述本发明的几个优选实施例。

[0029] 第一实施例

[0030] 图1是示出了根据第一实施例的乳房成像装置100的外观的视图。在第一实施例中,将借用作为放射线成像装置且能够实施乳房造影成像和CT成像的乳房成像装置100来进行描述。乳房成像装置100包括放射线成像单元2,放射线成像单元包括:

[0031] -放射线产生单元10,所述放射线产生单元包括用作放射线源的放射线管11(例如,X射线管)并产生放射线,

[0032] -放射线检测单元20,所述放射线检测单元包括例如FPD(Flat Panel Detector,平板检测器)的放射线检测器21并检测来自放射线产生单元10的放射线辐射,和

[0033] -旋转单元(也称作机架),所述旋转单元能够在放射线产生单元10和放射线检测单元20面向彼此的状态下旋转放射线产生单元和放射线检测单元。放射线成像单元2的旋

转单元包括例如环形的旋转框架6和固定框架5,面向彼此的放射线产生单元10和放射线检测单元20布置并固定在所述旋转框架中,所述固定框架可旋转地储存旋转框架6。

[0034] 对于乳房造影成像来说,放射线成像单元2构造成将客体的乳房(作为待成像的身体部分)从旋转框架6的回转表面的第一侧(箭头101a的那侧)插入到按压板3和放射线检测单元20之间。对于CT成像(在本实施例中为CBCT成像)来说,放射线成像单元2构造成将待成像的身体部分从旋转框架6的回转表面的与第一侧相反的第二侧(图3中的箭头101d)插入到放射线产生单元10和放射线检测单元20之间。即,乳房成像装置100的放射线成像单元2能够执行:

[0035] -第一成像模式,第一成像模式在乳房成像装置100的第一侧处在按压板3按压客体的乳房的状态下实施成像,和

[0036] -第二成像模式,第二成像模式在乳房成像装置100的与第一侧相反的第二侧处在客体的乳房被插入在放射线产生单元10和放射线检测单元20之间的状态下在旋转放射线产生单元10和放射线检测单元20的同时实施成像。客体的从第一侧插入的乳房的成像是乳房造影成像,而客体的从第二侧插入的乳房的成像是乳房的CT成像。在放射线产生单元10和放射线检测单元20面向彼此的状态下旋转的机架具有允许操作者从第一侧接近从第二侧插入并以第二成像模式拍摄的乳房的空间。

[0037] 图1示出了乳房成像装置100拍摄乳房造影的CC(Cranio Caudal,头尾位)视图的状态。旋转框架6的旋转位置被确定,使得放射线管11、按压板3和放射线检测器21沿着竖直方向布置。按压板支撑单元31支撑按压板3,并且沿着预定方向102b(例如,安装在旋转框架6上的按压板支撑单元31朝向旋转框架6的旋转中心移动的方向)移动按压板3。按压板支撑单元31设置成能够从旋转框架6上移除。值得注意的是,按压板支撑单元31可以设置成能够从与旋转框架6集成的组成元件(例如,放射线检测单元20、检测器移动单元23或升降单元24)上移除。成像技术员可以移除按压板支撑单元31与按压板3。成像技术员可以通过借助按压板支撑单元31移动按压板3来调节按压板3和放射线检测单元20之间的距离。客体的乳房可以通过移动按压板3而被按压。在乳房造影成像中,布置在按压板3和放射线检测单元20之间的乳房被按压在按压板3和放射线检测单元20之间并且经受放射线成像。

[0038] 放射线成像单元2的固定框架5经由固定轴43而由支柱4的可动支柱部分41支撑。在支柱4中,可动支柱部分41能够相对于固定支柱部分42竖直地移动。包括放射线产生单元10和放射线检测单元20的放射线成像单元2因此被支柱4支撑成能够沿着竖直方向(箭头102a)移动。支柱4(固定支柱部分42)被固定至具有脚轮71的台车7上,由此向乳房成像装置100提供可搬运性。值得注意的是,支柱4不需要总是固定至台车7上,而是可以固定在地板上。

[0039] 弧形的旋转马达51(线性马达)附接至连接支柱4和放射线成像单元2的固定轴43的末端。旋转框架6经由轴承可旋转地连接至旋转马达51。固定框架5固定地连接至固定轴43并且包括旋转框架6。轴承布置在固定框架5和旋转框架6之间的间隙中。当旋转马达51被驱动时,旋转框架6相对于固定框架5旋转,如箭头102c所示。

[0040] 当拍摄乳房造影的CC视图时,放射线管11、放射线检测器21和按压板3布置在竖直方向上,如图1中所示。另一方面,当由乳房成像装置100拍摄乳房造影的ML0(外斜位)视图时,旋转框架6从图1所示的状态旋转预定角度(例如,约65°)并且停止,如图2中所示。值得

注意的是,旋转框架6的停止状态可以由伺服控制器或制动器维持。作为待成像的身体部分的乳房被按压在放射线检测器21和按压板3之间并且经受放射线成像。通过拍摄这样的MLO视图,能够实施腋窝的成像。

[0041] 返回参照图1,在乳房造影成像中,成像技术员经由旋转框架6的中空部分而接近客体的乳房(如箭头101b所示)、将乳房布置在乳房成像装置100的按压板3和放射线检测器21之间、并且调节按压。在作为乳房造影成像时的乳房插入侧的第一侧处,放射线管11、放射线检测器21、和按压板3固定成使得它们沿着第一方向相对于旋转框架6的回转表面突出。为此,成像技术员还能够从乳房成像装置100的位于回转表面和客体之间的一侧(如箭头101c所示)接近客体的乳房、并且调节按压。

[0042] 上文已经描述了在乳房造影成像时乳房成像装置100的布置。接下来将描述通过乳房成像装置100进行的CT成像。放射线产生单元10包括放射线源移动单元12,所述放射线源移动单元能够沿着旋转框架6的旋转轴线方向(箭头102e)移动和布置放射线管11,以用于乳房造影成像和CT成像。放射线源移动单元12包括例如导轨,放射线管11在导轨上滑动,并且成像技术员能够手动地移动放射线管11。作为替代,放射线管11可以通过线性马达等的驱动力而沿着箭头102e的方向移动。放射线检测单元20包括检测器移动单元23,所述检测器移动单元能够沿着旋转框架6的旋转轴线方向(箭头102d)移动和布置放射线检测器21,以用于乳房造影成像和CT成像。检测器移动单元23包括导轨,放射线检测器21在导轨上滑动,并且成像技术员能够沿着箭头102d的方向移动放射线检测器21。作为替代,放射线检测器21可以通过线性马达等的驱动力而沿着箭头102d的方向移动。放射线检测单元20还包括升降单元24,所述升降单元沿着旋转框架6的旋转中心方向(箭头102b)移动放射线检测器21,以用于乳房造影成像和CT成像。

[0043] 图3示出了根据该实施例的乳房成像装置100实施客体的乳房的CT成像(在该实施例中为CBCT成像)的状态。图4是示出了从箭头101d方向来看乳房成像装置的外观的视图,所述箭头101d的方向是客体的乳房的插入方向。在CBCT成像时,乳房从与乳房造影成像时的乳房插入侧(第一侧)相反的第二侧(101d)插入。另外,放射线管11和放射线检测器21由放射线源移动单元12和检测器移动单元23移动至与第一侧相反的第二侧并由其布置。如上所示,放射线源移动单元12和检测器移动单元23可以构造成通过马达驱动等或者手动地移动放射线管11和放射线检测器21。放射线源移动单元12和检测器移动单元23仅需要构造成将放射线管11和放射线检测器21布置在如下位置中:在所述位置处,可以针对从第一侧插入的乳房执行乳房造影成像,并且可以针对从第二侧插入的乳房执行CBCT成像。

[0044] 值得注意的是,按压板支撑单元31和按压板3能够从旋转框架6(即放射线成像单元2)上移除。如果按压板支撑单元31和按压板3保持放在旋转框架6上,则在实施CBCT成像时按压板支撑单元和按压板妨碍成像技术员接近客体的乳房。因此,在CBCT成像时,按压板支撑单元31连同按压板3一起从旋转框架6上移除,如图3和4中所示。

[0045] 放射线检测单元20的升降单元24朝向旋转框架6的旋转中心移动放射线检测器21,由此改变放射线检测器21与放射线产生单元10(放射线管11)之间的距离。放射线管11和放射线检测器21由此布置处于适合于CBCT成像的位置关系中。前盖8可移除地设置在放射线成像单元2(固定框架5)的第二侧上。前盖8是圆形的并且放置成能够从圆形的固定框架5上移除。值得注意的是,前盖8仅需要固定至相对于旋转框架6的旋转不动的构件上,并

且可以放置在例如固定轴43上。前盖8设置有开口81,以插入客体的作为待成像的身体部分的乳房。更具体地,用于供客体的乳房插入的圆形开口81设置在前盖8的中心处。前盖8包括位于开口81周围的乳房台82,所述乳房台作为用于支撑从开口81插入的乳房的支撑件。乳房台82的下部部分是弯曲的,并且乳房台82的上部部分是敞开的。值得注意的是,在该实施例中,乳房台82固定至前盖8上。然而,本发明不限于此。例如,乳房台82可以经由支撑构件而固定至固定框架5上。在CBCT成像期间,在相对于固定框架5转动旋转框架6的同时拍摄放射线图像,并且重构单元(未示出)计算3D重构图像。固定至固定框架5上的前盖8将客体的空间(未示出)与在成像期间旋转的放射线产生单元10和放射线检测单元20分开。客体的乳房在成像期间被保持在乳房台82上并且因而被固定。如上所述,用于在CBCT成像(第二成像模式)中支撑待拍摄的乳房的支撑件形式是乳房台82,乳房台与用于在乳房造影成像(第一成像模式)中支撑待拍摄的乳房的支撑件形式(使用按压板3的支撑件形式)不同。

[0046] 值得注意的是,在上述示例中,乳房台82沿着前盖8的开口的外周连接。然而,本发明不限于此。例如,乳房台82仅需要在CBCT成像期间相对于旋转框架6的旋转被不动地保持,并且可以连接至例如固定框架5上。然而,当乳房台82连接至前盖8上时,用于连接固定框架5和乳房台82的支撑构件是不必要的。因此,成像技术人员能够从箭头101e的方向容易地接近客体的乳房。为了自由地三维分布乳房结构,优选地是乳房台82不按压乳房。然而,乳房可以被按压至不损失三维分布的程度(未示出)。在图3中,前盖8呈可移除的形式。然而,在不妨碍乳房造影成像的情况下前盖8可以具有开口/闭合结构。

[0047] 成像技术人员经由前盖8的开口81从固定框架5和旋转框架6的第一侧(如箭头101e所示)接近客体的乳房,并且将客体的乳房放置在乳房台82上。值得注意的是,前盖8可以在两侧处均为透明的。然而,前盖8从客体侧(箭头101d侧)来看可以是不透明的,而从成像技术人员侧(图1中的箭头101a侧)来看可以是透明的。形成为从客体侧来看不透明的前盖8可以防止客体因通过前盖8观看放射线产生单元10或放射线检测单元20移动而变得害怕。另外,形成为从成像技术人员侧来看透明的前盖8帮助确认客体的状态以及接近客体的乳房。

[0048] 图5A和5B是示出了根据该实施例的乳房成像装置100的乳房造影成像状态和CBCT成像状态的视图。如图5A和5B中所示,用于客体的相对于旋转框架6的接近表面在乳房造影成像和CBCT成像之间逆转。在乳房造影成像时用于客体的接近表面的一侧被定义为第一侧111,而在CBCT成像中用于客体的接近表面的一侧被定义为第二侧112。

[0049] 图5A是在乳房造影成像中的侧视图。客体站立在第一侧111。在图5A中,旋转框架6位于与CC成像相对应的位置处。在ML0成像中,旋转框架6旋转大约65°(参见图2)。在放射线产生单元10中,放射线管11经由放射线源移动单元12而连接至旋转框架6。放射线检测器21、按压板支撑单元31、按压板3等经由升降单元24而连接至旋转框架6。

[0050] 通过包括这些部件的放射线产生单元10和放射线检测单元20,放射线成像单元2在乳房造影成像和CT成像中提供不同的成像几何系统。因此可以在乳房造影成像和CBCT成像中设置不同的成像几何系统(SID(放射线源至图像的距离)和SOD(放射线源至客体的距离))。另外,由于放射线管11和放射线检测器21相对于旋转框架6的回转表面和固定框架5向第一侧111突出,因此成像技术人员可以从乳房造影成像的一侧(图1中的箭头101c)接近客体的乳房500。另外,当放置在第二侧112的前盖8被移除时,成像技术人员能够经由旋转框架6的中空部分从第二侧112(图1中的箭头101b)接近客体的乳房500。

[0051] 另外,放射线光圈13放置在放射线管11的前面,用于减少散射线的栅格22布置在放射线检测器21的前面。由于成像几何系统在乳房造影成像和CBCT成像之间改变,因此放射线光圈13根据乳房造影成像或CBCT成像而改变光圈形状。值得注意的是,放射线光圈13的开口形状的变形能够通过根据成像技术员的开关操作来使开口形状变形的装置或者通过更换放射线光圈13来实施。另外,栅格22的带方向、带频率、和栅格比也根据乳房造影成像或CBCT成像而设定。例如,成像技术员在乳房造影成像和CBCT成像之间改变栅格,由此应对每种成像模式。

[0052] 图5B是在CBCT成像中的侧视图。在根据该实施例的乳房成像装置100中,成像技术员能够容易地将图5A中所示的乳房造影成像形式改变为图5B中所示的CBCT成像形式。即,成像技术员从图5A中所示的乳房成像装置100移除按压板3、使放射线管11移动至第二侧112、使放射线检测器21移动至第二侧112、并且通过升降单元24在图5A中向上移动放射线检测器21。值得注意的是,沿着水平方向移动放射线检测器21的设置可以通过例如围绕升降单元24旋转放射线检测器而实施。然而,如果已经旋转的放射线检测器21与旋转框架6相干涉,则放射线检测器21构造成例如在其通过升降单元24而升高至旋转框架6的中心附近之后是可旋转的。为了将图5B中所示的CBCT成像形式改变为图5A中所示的乳房造影成像形式,例如,成像技术员将放射线管11和放射线检测器21移动至第一侧111、通过升降单元24在图5B中向下移动放射线检测器21、并且将按压板3(按压板支撑单元31)安装在放射线检测单元20上。

[0053] 在CBCT成像中,客体站立在第二侧112。客体的乳房500通过竖直地移动可移动支柱部分41而与开口81对准。例如,放射线成像单元2如箭头131所示向下移动一距离,由此使客体的乳房500与开口81对准。如上所述,按压板支撑单元31和按压板3具有可移除的结构并且在CBCT成像中被移除。另外,由于用于客体的接近表面在乳房造影成像和CBCT成像之间改变,因此放射线管11被设置成在从第一侧111移动至第二侧112时旋转 180° 。放射线束被形成为减小客体的胸壁部分的盲区(未成像的区域),如图5A和5B中的放射线束形状121和122所指示的。由于放射线束是不对称的,因此需要旋转放射线管11。值得注意的是,适于每种成像的放射线束可以在不转动放射线管11的情况下通过放射线光圈13而形成。即,放射线产生单元10可以在乳房造影成像和CBCT成像之间围绕始自旋转框架6的旋转中心的半径方向使来自放射线管11(其用作放射线源)的放射线形状(放射线的放射形状)旋转 180° 。

[0054] 检测器移动单元23可以将放射线检测器21安装成处于以下状态:其中,在乳房造影成像和CBCT成像之间放射线检测器21围绕始自旋转框架6的旋转中心的半径方向旋转 180° 。这是因为用于客体的接近表面在乳房造影成像和CBCT成像之间改变。例如,用于乳房造影的放射线检测器21沿着检测区域210的仅一侧具有狭窄间隙(从传感器的外边缘到检测区域210的距离为5mm或更小),以减少胸壁部分的盲区,如图5A和5B中所示。为此,放射线检测器21能够被移动和设置以旋转 180° ,使得狭窄间隙侧指向客体,如图5A和5B所示。值得注意的是,在使放射线检测器21围绕升降单元24旋转以移动放射线检测器21的设置中,狭窄间隙侧通过旋转而指向客体。

[0055] 值得注意的是,在CBCT成像中,成像技术员使用技巧以便从前盖8的相反侧(第一侧111)经由前盖8的开口81接近客体的乳房,并且将客体的大部分乳房500放置在乳房台82上。

[0056] 如上所述,由于SOD和SID在乳房造影成像和CBCT成像之间改变,因此升降单元24沿着与旋转框架6的旋转轴线垂直的方向移动放射线检测器21。SOD是放射线焦点与乳房中心之间的距离,SID是放射线焦点与放射线检测器的表面之间的距离。作为SOD和SID的示例,在乳房造影成像中, $SOD=60\text{cm}$, $SID=65\text{cm}$;在CBCT成像中, $SOD=35\text{cm}$, $SID=50\text{cm}$ 。值得注意的是,除了移动放射线检测器21之外或者替代移动放射线检测器21,放射线管11可以在与旋转框架6的旋转轴线垂直的方向上移动。然而,由于放射线管11比放射线检测器21重,因此优选的是仅仅移动放射线检测器21以应对SOD和SID的改变,而不移动放射线管11。在这种情况下,基于CBCT成像固定放射线管11,并且仅仅移动放射线检测器21以应对SOD和SID的改变。平衡物(未示出)放置在旋转框架6中。平衡物根据在CBCT成像时放射线管11和放射线检测器21的位置而进行布置。这是因为在CBCT成像中要求旋转速度是稳定的,而在乳房造影成像中不要求旋转速度是稳定的。

[0057] 放射线光圈13的开口形状根据CBCT成像而设置呈一定的形状。栅格22的带方向、带频率、和栅格比根据CBCT成像而设置。值得注意的是,在CBCT成像中,栅格22放置成使得栅格线沿着与旋转框架6的旋转轴线25垂直的方向延伸。这旨在防止在重构的图像中产生环状膈象。在CBCT成像中,由于可以通过将像素间距设置成比乳房造影成像中的像素间距更大而收集数据,因此栅格频率可以比乳房造影成像中的栅格频率低。另外,在CBCT成像中,由于成像管电压比乳房造影成像中的成像管电压高,因此栅格的栅格比形成为比乳房造影成像中的栅格比大。

[0058] 如上所述,根据第一实施例的乳房成像装置100,能够容易地执行乳房造影成像和CT成像。例如,如果通过CBCT成像发现了病态部分,则能够通过用于CBCT成像的装置相同的装置来实施包括腋窝的乳房造影成像以核实淋巴结的转移。另外,如果通过乳房造影成像发现了致密型乳腺或者怀疑存在某种类型的疾病,则可以通过用于乳房造影成像的装置相同的装置来实施CBCT成像。因此,能够容易地且协作地实施乳房造影成像和CBCT成像并且增大成像的生产量。

[0059] 第二实施例

[0060] 在第一实施例中,移动一个放射线管11和一个放射线检测器21以用于乳房造影成像和CBCT成像。在第二实施例中,为了避免放射线管11和放射线检测器21在旋转框架6的旋转轴线方向上移动(免除放射线源移动单元12和检测器移动单元23),针对乳房造影成像和CBCT成像中的每一者均设置放射线管11和放射线检测器21。

[0061] 图6A是示出了根据第二实施例在乳房成像装置100的乳房造影成像时放射线成像单元2的状态的视图。图6B是示出了根据第二实施例在乳房成像装置100的CBCT成像时放射线成像单元2的状态的视图。放射线产生单元10包括用于乳房造影成像的放射线管11a和用于CBCT成像的放射线管11b。具有大检测区域的放射线检测器21a满足从第一侧111的乳房造影成像和从第二侧112的CBCT成像二者。

[0062] 在根据上述第二实施例的乳房成像装置100中,为了将模式从乳房造影成像模式改变为CBCT成像模式,成像技术员移除按压板3(按压板支撑单元31)并向上移动放射线检测单元20。然后,成像技术员将待使用的放射线管由放射线管11a切换为放射线管11b。在将模式从CBCT成像模式改变为乳房造影成像模式时,成像技术员向下移动放射线检测单元20并且将按压板3(按压板支撑单元31)安装在放射线检测单元20上。然后,成像技术员将待使

用的放射线管由放射线管11b切换为放射线管11a。如上所述,在第二实施例中,当在乳房造影成像模式和CBCT成像模式之间切换模式时,将放射线管11和放射线检测器21移动至第二侧112的操作(在第一实施例中实施所述操作)是不必要的。

[0063] 如图6C中所示,优选地,放射线检测器21a包括大的检测区域210c或包括两个检测区域210a和210b,并且在第一侧111和第二侧112上均形成狭窄间隙。值得注意的是,栅格22具有在检测区域210a和210b的每一者中适于乳房造影成像和CBCT成像的栅格结构。值得注意的是,替代具有大区域的放射线检测器21a,可以布置两个如在第一实施例中使用的放射线检测器21。然而,在布置两个放射线检测器21的情况下,当在乳房造影成像和CBCT成像之间进行切换时成像技术员需要切换待使用的放射线检测器。

[0064] 根据上述第二实施例,用于沿着旋转框架6的旋转轴线方向移动放射线管和放射线检测器的部件是不必要的。值得注意的是,可以布置两个放射线管(如图6A至6C中所示),并且放射线检测器21可以通过如图5A和5B中所示的检测器移动单元23而移动。作为替代,可以布置具有大区域的放射线检测器21a或者可以布置两个放射线检测器21,并且放射线管11可以通过放射线源移动单元12而移动。

[0065] 值得注意的是,在上述实施例中,形成放射线成像单元2的旋转单元的固定框架5和旋转框架6具有环形形状。但是,本发明不限于此。例如,旋转框架6可以是半圆形的框架。例如,固定框架5的外部形状可以不是圆形的,而是矩形的。在上述实施例中,固定框架5围绕整个旋转框架6。然而,本发明不限于此。例如,固定框架5可以形成为呈弧形形状并且支撑环形旋转框架6的一部分。在上述实施例中,已经描述了放射线成像单元2相对于支柱4沿侧向方向安装的示例。然而,本发明不限于此。放射线成像单元2仅需要被支撑成能够相对于支柱4沿着竖直方向移动即可。例如,放射线成像单元2可以固定至支柱4的上部部分上。

[0066] 第三实施例

[0067] 图7是示出了乳房成像装置1100的外观的视图。乳房成像装置1100能够实施乳房造影成像和CT成像。当实施乳房造影成像和CT成像时,客体处于站立位置中。站立位置指的是客体以他/她的脚放在地板表面上的方式而站在地板上的状态。即,乳房成像装置1100是针对站立位置的乳房成像装置。

[0068] 乳房成像装置1100包括产生放射线的放射线产生单元1010、检测来自放射线产生单元1010的放射线辐射的放射线检测单元1012,并且乳房成像装置可以在放射线产生单元1010和放射线检测单元1012面向彼此的状态下旋转放射线产生单元和放射线检测单元。成像单元1102主要由放射线产生单元1010和放射线检测单元1012形成。

[0069] 在客体的待成像的身体部分(乳房)从乳房成像装置1100的第一侧通过按压板1014夹住的状态下实施成像。在此,待成像的身体部分(乳房)被夹在按压板1014和放射线检测单元1012之间。值得注意的是,栅格(未示出)可以设置在放射线检测单元1012的上表面上,并且可以在客体的待成像的身体部分(乳房)夹在按压板1014和栅格之间的状态下实施成像。即,乳房成像装置1100包括用于乳房造影成像模式的第一成像单元。另外,在客体的待成像的身体部分(乳房)从乳房成像装置1100的与第一侧相反的第二侧插入在放射线产生单元1010和放射线检测单元1012之间的状态下、在转动放射线产生单元1010和放射线检测单元1012的同时实施成像。即,乳房成像装置1100包括用于CT成像模式的第二成像单元。

[0070] 乳房成像装置1100还包括可旋转地支撑放射线产生单元1010和放射线检测单元1012的机架1030、以及相对于地板表面支撑机架1030的支撑腿1040。即,机架1030可旋转地支撑成像单元1102。

[0071] 当实施乳房造影成像时,在客体的待成像的身体部分(乳房)从乳房成像装置1100的第一侧(图7中的右侧)夹在按压板1014和放射线检测单元1012之间的状态下实施成像。按压板1014由可透过放射线的透明材料制成。更具体地,客体的乳房可以通过沿着竖直方向移动按压板1014而夹在按压板1014和放射线检测单元1012之间。在客体的乳房被夹在按压板1014和放射线检测单元1012之间的状态下,放射线产生单元1010产生放射线。放射线检测单元1012检测传输通过客体的乳房的放射线,由此拍摄客体的乳房。乳房成像装置1100可以基于所拍摄的放射线数据来产生乳房造影。

[0072] 当实施CT成像时,客体的待成像的身体部分(乳房)从乳房成像装置1100的与第一侧相反的第二侧(图7中的左侧)插入在放射线产生单元1010和放射线检测单元1012之间。在这种状态下,在通过旋转框架1038(稍后将参照图9描述)旋转放射线产生单元1010和放射线检测单元1012的同时实施成像。更具体地,用于供客体的乳房插入的开口1020形成在乳房成像装置1100的机架1030中。在客体的乳房插入到开口1020中的状态下,在通过旋转框架1038旋转放射线产生单元1010和放射线检测单元1012的同时实施成像。在放射线产生单元1010和放射线检测单元1012被旋转框架1038转动期间,放射线产生单元1010产生放射线。放射线检测单元1012检测传输通过客体的乳房的放射线,由此拍摄客体的乳房。乳房成像装置1100可以通过重构所拍摄的放射线数据来产生CT图像。

[0073] 乳房成像装置1100的第一侧是乳房造影成像侧,乳房成像装置1100的第二侧是CT成像侧。水平地连接第一侧(乳房造影成像侧)和第二侧(CT成像侧)的线与旋转框架1038的旋转轴线几乎平行。另外,水平地连接第一侧(乳房造影成像侧)和第二侧(CT成像侧)的线与几乎平坦的机架1030的平面垂直或者与前盖1026(稍后将参照图8描述)的平面垂直。乳房成像装置1100的第一侧(乳房造影成像侧)和第二侧(CT成像侧)是被乳房成像装置1100的几乎平坦的机架1030、前盖1026和成像单元1102所划分的区域。

[0074] 在此将参照图8至10详细地描述乳房成像装置1100。图8是示出了从CT成像侧来看乳房成像装置1100的外观的视图。图9是乳房成像装置1100的剖视图。乳房成像装置1100的剖视图是沿着图8中的乳房成像装置1100的在竖直方向上延伸的中心线(交替的长短虚线)获取的剖视图。图10是示出了从乳房造影成像侧来看乳房成像装置1100的外观的视图。

[0075] 如图8中所示,前盖1026在CT成像侧设置在机架1030上,所述前盖保护客体免受在CT成像时旋转的放射线产生单元1010和放射线检测单元1012的影响。前盖1026包括用于供经受CT成像的客体的乳房插入的开口1020。另外,待由经受CT成像的客体抓持的多个抓持部分1022a、1022b、1022c和1022d在CT成像侧设置在机架1030上。所述多个抓持部分1022a、1022b、1022c和1022d形成为呈凹形形状。另外,用于供经受CT成像的客体的脚插入的凹口1048在CT成像侧设置在支撑腿1040上。

[0076] 如图10中所示,按压经受乳房造影成像的客体的乳房的按压板1014在乳房造影成像侧设置在机架1030上。保护客体免受不希望曝光的影响的保护板1004在乳房造影成像侧设置在机架1030上。待由经受乳房造影成像的客体抓持的抓持部分1070在乳房造影成像侧设置在机架1030上。抓持部分1070形成为呈凸形形状。在乳房造影成像侧在支撑腿1040上

未设置用于供经受乳房造影成像的客体的脚插入的凹口1048。

[0077] 图11是乳房成像装置1100的框图。乳房成像装置1100包括旋转驱动单元1112,所述旋转驱动单元在放射线产生单元1010和放射线检测单元1012面向彼此的状态下转动放射线产生单元和放射线检测单元。乳房成像装置1100还包括竖直地移动按压板1014的按压板驱动单元1114、和相对于支撑腿1040竖直地移动机架1030的竖直驱动单元1116。

[0078] 乳房成像装置1100包括控制单元,所述控制单元控制放射线产生单元1010、放射线检测单元1012、旋转驱动单元1112、按压板驱动单元1114和竖直驱动单元1116。乳房成像装置1100包括向控制单元1110传输指令的操作单元1050和1052、以及控制台1090。操作乳房成像装置1100的操作单元1050设置在机架1030上。与操作单元1050具有相同功能的操作单元1052设置在支撑放射线检测单元1012的支撑件1002上。控制台1090设置在成像室外面。显示客体的信息、放射线检测单元1012b的高度信息、放射线产生单元1010b的剂量信息、按压板1014的按压信息(N)中之一的显示单元可以设置在支撑件1002上。

[0079] 放射线产生单元1010包括主要产生电子的电子发射源、和靶(尽管未示出)。由电子发射源产生的电子借助阴极和阳极之间的势差而被发射到靶侧。靶是在电子碰撞时产生放射线的构件。由靶发射的放射线成形为向外辐射的锥束。控制单元1110能够控制放射线产生单元1010的成像条件。

[0080] 放射线检测单元1012通过光电转换元件而检测传输通过客体的放射线并输出电信号。例如,放射线检测单元1012由检测传输通过客体的放射线的转换面板、存储单元、构造成输出由放射线转换成电信号的信息的I/F(接口)等形成。电信号通过I/F(接口)输出至控制单元1110。

[0081] 机架

[0082] 如图8至10中所示,机架1030包括环形的旋转框架1038、以及可旋转地支撑旋转框架1038的环形的固定框架1030a,所述旋转框架构造成在放射线产生单元1010和放射线检测单元1012面向彼此的状态下转动放射线产生单元和放射线检测单元。值得注意的是,固定框架1030a可以具有弧形形状并且可旋转地支撑旋转框架1038的一部分。机架1030还包括椭圆形管状部分1030b,所述椭圆形管状部分具有椭圆形管状形状并且连接至固定框架1030a。旋转框架1038和固定框架1030a还可以被称为旋转单元,所述旋转单元转动放射线产生单元1010和放射线检测单元1012。固定框架1030a和椭圆形管状部分1030b一体地形成。固定框架1030a位于椭圆形管状部分1030b的上方。椭圆形管状部分1030b连接至相对于地板表面支撑机架1030的支撑腿1040上。

[0083] 机架1030竖直地布置,以便对处于站立位置中的客体进行成像。旋转放射线产生单元1010和放射线检测单元1012的旋转单元(机架1030中的旋转框架1038)的旋转轴线沿着水平方向延伸。椭圆形管状部分1030b覆盖支撑腿1040的椭圆形管状部分1042的外表面。即,支撑腿1040的椭圆形管状部分1042包含在机架1030的椭圆形管状部分1030b之中。支撑腿1040的椭圆形管状部分1042和机架1030的椭圆形管状部分1030b具有嵌套结构。乳房成像装置1100包括相对于支撑腿1040竖直地移动椭圆形管状部分1030b的竖直驱动单元1116。即,乳房成像装置1100包括竖直地移动机架1030的竖直驱动单元1116。

[0084] 图12是示出了竖直地移动机架1030的竖直驱动单元1116的布置的视图。机架1030的内部和支撑腿1040的内部是中空的。圆形齿轮1082和可旋转地支撑圆形齿轮1082的支撑

件1080设置在机架1030内。圆形齿轮1082的旋转轴线与水平平面平行。支撑单元1080支撑圆形齿轮1082,使得圆形齿轮1082的旋转轴线变得平行于水平平面。尽管未示出,但是机架1030包括转动圆形齿轮1082的驱动单元(马达)。

[0085] 板状的杆构件1084和支撑杆构件1084的支撑单元1086设置在支撑腿1040中。板状的杆构件1084沿着支撑腿1040的纵向方向(竖直方向)设置。支撑腿1040的纵向方向是与水平平面垂直的方向。板状的杆构件1084跨支撑腿1040的内部和机架1030的内部地设置。值得注意的是,乳房成像装置1100可以包括缓冲材料1088,该缓冲材料填充位于机架1030的椭圆形管状部分1030b与支撑腿1040的椭圆形管状部分1042之间的间隙,以抑制机架1030的椭圆形管状部分1030b和支撑腿1040的椭圆形管状部分1042之间摆动。

[0086] 圆形齿轮1082和杆构件1084彼此接合。当转动力通过驱动单元(马达)施加至圆形齿轮1082上时,杆构件1084可以竖直地移动。更具体地,当驱动单元(马达)逆时针转动圆形齿轮1082时,杆构件1084可以相对于机架1030向下移动。当圆形齿轮1082被逆时针转动时,支撑圆形齿轮1082的支撑单元1080与支撑杆构件1084的支撑单元1086之间的距离增大。当竖直驱动单元1116中的圆形齿轮1082被如此地逆时针转动时,机架1030可以向上移动。

[0087] 另外,当驱动单元(马达)顺时针转动圆形齿轮1082时,杆构件1084可以相对于机架1030向上移动。当圆形齿轮1082被顺时针转动时,支撑圆形齿轮1082的支撑单元1080与支撑杆构件1084的支撑单元1086之间的距离减小。当竖直驱动单元1116中的圆形齿轮1082被如此顺时针地转动时,机架1030可以向下移动。

[0088] 如上所述,乳房成像装置1100可以通过竖直驱动单元1116竖直地移动机架1030。通过竖直地移动机架1030,可以根据客体的乳房的高度来调节开口1020的高度。另外,通过竖直地移动机架1030,可以根据客体的乳房的高度来调节客体的乳房被夹在按压板1014和放射线检测单元1012之间的高度。值得注意的是,关于竖直驱动单元1116,上文已经描述了齿条和小齿轮系统的示例。然而,可以采用任何其它形式,例如凸轮从动件和导轨的组合。

[0089] 放射线产生单元和放射线检测单元

[0090] 乳房成像装置1100包括产生放射线的放射线产生单元1010、以及检测来自放射线产生单元1010的放射线辐射的放射线检测单元1012,并且乳房成像装置能够在放射线产生单元1010和放射线检测单元1012面向彼此的状态下转动放射线产生单元和放射线检测单元。

[0091] 放射线产生单元1010和放射线检测单元1012设置在旋转框架1038上,所述旋转框架相对于机架1030的固定框架1030a转动。在此,如图9中所示,乳房成像装置1100包括用于CT成像的放射线产生单元1010a和放射线检测单元1012a、以及用于乳房造影成像的放射线产生单元1010b和放射线检测单元1012b。即,乳房成像装置1100包括分别用于CT成像和乳房造影成像的两组放射线产生单元和放射线检测单元。

[0092] 机架1030包括环形的旋转框架1038,所述旋转框架构造成在用于CT成像的放射线产生单元1010a和放射线检测单元1012a面向彼此的状态下转动所述放射线产生单元1010a和放射线检测单元1012a、以及在用于乳房造影成像的放射线产生单元1010b和放射线检测单元1012b面向彼此的状态下转动所述放射线产生单元1010b和放射线检测单元1012b。更具体地,对于CT成像,放射线产生单元1010a和放射线检测单元1012a设置在旋转框架1038上。放射线检测单元1012a经由支撑放射线检测单元1012a的支撑件1002而设置在旋转框架

1038上。另外,对于乳房造影成像,放射线产生单元1010b和放射线检测单元1012b设置在旋转框架1038上。放射线检测单元1012b经由支撑件1002而设置在旋转框架1038上。

[0093] 旋转框架1038经由具有轴承结构的轴承而连接至机架1030的固定框架1030a。固定框架1030a是处于不可动状态中的不动框架。旋转框架1038可以通过旋转驱动单元1112而转动。旋转驱动单元1112设置在机架1030内部,使得旋转框架1038的旋转轴线沿着水平方向延伸。

[0094] 按压板1014以能够沿着竖直方向移动的方式设置在支撑件1002上。用于竖直地移动按压板1014的旋钮1054设置在支撑件1002上。当按压板1014通过转动旋钮1054而向下移动时,客体的乳房可以被夹在按压板1014和放射线检测单元1012b之间。如上所述,支撑件1002设置在旋转框架1038上。支撑件1002支撑放射线检测单元1012a、放射线检测单元1012b以及按压板1014。当旋转框架1038连同支撑件1002一起被旋转驱动单元1112转动时,可以转动放射线检测单元1012a和1012b。另外,当旋转框架1038被旋转驱动单元1112转动时,可以转动放射线产生单元1010a和1010b。

[0095] 如图9中所示,放射线产生单元1010a和1010b设置在几乎相同的高度处。放射线检测单元1012a设置在比放射线检测单元1012b更高的位置处。换言之,放射线产生单元1010a和1010b设置成使得它们相对于旋转单元(旋转框架1038)的旋转轴线位于相同的位置(相同的距离)处。放射线检测单元1012a和1012b设置成使得相对于旋转单元(旋转框架1038)的旋转轴线放射线检测单元1012b位于放射线检测单元1012a的下部。

[0096] 用于实施CT成像的放射线产生单元1010a和放射线检测单元1012a之间的距离小于用于实施乳房造影成像的放射线产生单元1010b和放射线检测单元1012b之间的距离。当实施乳房造影成像时,客体的乳房被夹在按压板1014和放射线检测单元1012b之间。当被按压时,客体的乳房变得扁平。因此,需要增加放射线辐射的区域并确保FOV(视场:辐射场)。为此,用于进行乳房造影成像的放射线检测单元1012b设置在比用于进行CT成像的放射线检测单元1012a更低的位置处。

[0097] 辐射场1008是由用于乳房造影成像的放射线产生单元1010b产生的辐射场。放射线产生单元1010b和放射线检测单元1012b设置成使得来自放射线产生单元1010b的辐射场1008涵盖按压板1014。辐射场1008呈四角锥形状(锥束形状)、顶点位于放射线产生单元1010b的焦点处地扩展。如图9中所示,辐射场1008的一端(左侧)是竖直的,而辐射场1008的另一端(右侧)是倾斜的。为了拍摄客体的乳房外围(腋窝),放射线产生单元1010b的辐射场1008设置成使得辐射场1008在经受乳房造影成像的客体的那侧(左侧)处的端部(辐射场端部或辐射场端面)变为竖直的。

[0098] 另一方面,放射线产生单元1010a和放射线检测单元1012a设置成使得在实施CT成像时旋转框架1038的尺寸和整个乳房成像装置1100(机架1030)的尺寸变得紧凑。更具体地,放射线产生单元1010a和放射线检测单元1012a设置成使得它们之间的距离尽可能地短。放射线检测单元1012a设置成紧挨在乳房保持部分1034的下方。放射线检测单元1012a放置处于即使在被旋转框架1038转动时也不接触乳房保持部分1034的位置处。

[0099] 辐射场1006是由用于CT成像的放射线产生单元1010a产生的辐射场。经受CT成像的客体的乳房保持在乳房保持部分1034上并且不被按压。放射线产生单元1010a和放射线检测单元1012a设置成使得来自放射线产生单元1010a的辐射场1006涵盖乳房保持部分

1034的末端。辐射场1006呈四角锥形状(锥束形状)、顶点位于放射线产生单元1010a的焦点处地扩展。如图9中所示,辐射场1006的一端(右侧)是竖直的,而辐射场1006的另一端(左侧)是倾斜的。为了拍摄客体的乳房外围(腋窝),辐射场1006设置成使得辐射场1006在经受CT成像的客体的那侧(右侧)处的端部(辐射场端部或辐射场端面)变为竖直的。

[0100] 如上所述,辐射场1008在经受乳房造影成像的客体的那侧(左侧)处的端部(辐射场端部或辐射场端面)设置为竖直的,并且辐射场1006在经受CT成像的客体的那侧(右侧)处的端部(辐射场端部或辐射场端面)设置为竖直的。乳腺癌可能转移至乳房外围(腋窝)。为了能够对客体的乳房外围(腋窝)进行成像,设置了用于CT成像的放射线产生单元1010a的辐射场1006和用于乳房造影成像的放射线产生单元1010b的辐射场1008。值得注意的是,为了确保FOV,用于CT成像的放射线产生单元1010a可以位于比用于乳房造影成像的放射线产生单元1010b更高的位置处。当实施CT成像时,放射线产生单元1010a和放射线检测单元1012a被转动,同时致使放射线产生单元1010a从焦点产生放射线。

[0101] 如上所述,乳房成像装置1100包括产生放射线的第一放射线产生单元1010a、和产生放射线的第二放射线产生单元1010b。乳房成像装置1100还包括检测来自第一放射线产生单元1010a的放射线辐射的第一放射线检测单元1012a、和检测来自第二放射线产生单元1010b的放射线辐射的第二放射线检测单元1012b。在客体的待成像的身体部分从乳房成像装置1100的第一侧夹在按压板1014和第一放射线检测单元1012a之间的状态下,利用第一放射线产生单元1010a和第一放射线检测单元1012a实施成像。另外,在客体的待成像的身体部分从乳房成像装置1100的与第一侧相反的第二侧夹在第二放射线产生单元1010b和第二放射线检测单元1012b之间的状态下,在转动第二放射线产生单元1010b和第二放射线检测单元1012b的同时实施成像。

[0102] 如上所述,乳房成像装置1100包括分别用于CT成像和乳房造影成像的两组放射线产生单元和放射线检测单元。因此,能够确保适于经受CT成像的客体的乳房和经受乳房造影成像的客体的乳房中的每一者的FOV。

[0103] 旋转框架

[0104] 乳房成像装置1100包括经由旋转框架1038转动放射线产生单元1010和放射线检测单元1012的旋转驱动单元1112。放射线产生单元1010包括用于乳房造影成像的第二放射线产生单元1010b和用于CT成像的第一放射线产生单元1010a。

[0105] 图10示出了通过乳房成像装置1100来实施CC(头尾位视图)的乳房造影成像的形式。旋转框架1038的位置被设置成使得放射线产生单元1010b、按压板1014和放射线检测单元1012b沿着竖直方向布置。通过转动旋钮1054,可以移动按压板1014,以调节按压板1014和放射线检测单元1012b之间的距离。可以通过移动按压板1014而按压客体的乳房。在图10中所示的CC的乳房造影成像中,布置在按压板1014和放射线检测单元1012b之间的乳房被按压在按压板1014和放射线检测单元1012b之间并且经受放射线成像。

[0106] 旋转驱动单元1112设置在固定框架1030a内部。旋转框架1038经由连接构件(例如,带)而可旋转地连接至旋转驱动单元1112。轴承设置在固定框架1030a和旋转框架1038之间的间隙中。当旋转驱动单元1112被驱动时,旋转框架1038相对于固定框架1030a旋转。

[0107] 图13是示出了其中放射线产生单元1010b和放射线检测单元1012b被乳房成像装置1100的旋转驱动单元1112转动的转动形式的视图。在通过乳房成像装置1100实施MLO(外

斜位视图)的乳房造影成像时,旋转框架1038从图10中所示的状态旋转预定角度(例如大约65°)并停止,如图13中所示。值得注意的是,旋转框架1038的停止状态可以通过伺服控制器或制动器来维持。在图13所示的MLO的乳房造影成像中布置在按压板1014和放射线检测单元1012b之间的乳房被按压并布置在按压板1014和放射线检测单元1012b之间并且经受放射线成像。

[0108] 当实施CT成像时,旋转框架1038通过驱动旋转驱动单元1112而相对于固定框架1030a旋转。更具体地,旋转框架1038旋转至少180°。在转动旋转框架1038期间,放射线产生单元1010a产生放射线,并且放射线检测单元1012a检测放射线。放射线检测单元1012检测传输通过客体的乳房的放射线,由此实施客体的乳房的CT成像。乳房成像装置1100可以通过重构所拍摄的放射线数据而产生CT图像。

[0109] 前盖

[0110] 前盖1026可移除地设置在乳房成像装置1100的机架1030上。换言之,前盖1026可移除地设置在环形的固定框架1030a上。更具体地,前盖1026的突出部分装配在固定框架1030a的框架本体(凹槽部分)中,由此将前盖1026安装在固定框架1030a上。

[0111] 图8示出了前盖1026安装在乳房成像装置1100的机架1030上的状态。图14A和14B示出了前盖1026从乳房成像装置1100的机架1030上移除的状态。当前盖1026已从机架1030上移除时,如图14A和14B中所示,操作员可以经由旋转框架1038的中空部分而从CT成像侧接近经受乳房造影成像的客体的乳房。在乳房造影成像中,可以针对布置在乳房成像装置1100的放射线检测单元1012b和按压板1014之间的乳房进行位置调节和按压调节。

[0112] 由于机架1030的固定框架1030a呈环形形状,因此前盖1026是圆形的。前盖1026只需要固定至相对于放射线产生单元1010和放射线检测单元1012的旋转不可动的构件上即可。用于供客体的乳房插入的开口1020设置在前盖1026中。更具体地,如图8中所示,用于供客体的乳房插入的圆形开口1020设置在前盖1026的中心处。

[0113] 前盖1026由屏蔽放射线的屏蔽构件形成。在CT成像或乳房造影成像中,散射的放射线不穿过前盖1026。即,阻止散射的放射线到达CT成像侧。前盖1026是半透明构件。由于前盖1026是半透明的,因此即使前盖1026放置在机架1030上,也可以从CT成像侧确认放射线产生单元1010或放射线检测单元1012的位置。

[0114] 如图9和10中所示,用作保持件以保持从开口1020插入的乳房的乳房保持部分1034设置在前盖1026中。乳房保持部分1034是可穿过放射线的透明构件。乳房保持部分1034沿着前盖1026的开口1020的外周形成。乳房保持部分1034形成为从前盖1026的开口1020向成像单元1102侧突出。乳房保持部分1034是中空的并且符合乳房的形状地弯曲。乳房保持部分1034的一部分(下侧)具有杯形形状,乳房保持部分1034的一部分(上侧)是敞开的。乳房保持部分1034具有由操作者使用以从乳房造影成像侧接近的开口1034a。乳房保持部分1034具有保持乳房下侧的形状。乳房保持部分1034可以在维持乳房形状的同时保持乳房。乳房保持部分1034不按压乳房。

[0115] 如图10中所示,由于乳房保持部分1034的一部分(上侧)是敞开的,所以操作员可以从乳房造影成像侧接近经受CT成像的客体的乳房。即,操作员可以从乳房造影成像侧接近客体的保持在乳房保持部分1034上的乳房。乳房保持部分1034能够从前盖1026上移除。在此,可以准备各种尺寸或形状的乳房保持部分1034。即,操作员可以准备多个乳房保持部

分1034。例如,可以根据客体的乳房的尺寸而更换乳房保持部分1034。

[0116] 乳房保持部分1034和固定至机架1030上的前盖1026将客体的空间与在CT成像期间转动的放射线产生单元1010和放射线检测单元1012分开。客体的乳房被保持在乳房保持部分1034上并且因此在成像期间被固定。

[0117] 上文已经描述了乳房保持部分1034沿着前盖1026的开口1020的外周连接的示例。然而,本发明不限于此。例如,乳房保持部分1034可以连接至机架1030的固定框架1030a上。

[0118] 另外,插入部分1024a和1024b设置在机架1030中。插入部分1024a和1024b是用于在移除前盖1026时插入操作员的手的部分,并且沿着机架1030的固定框架1030a设置。插入部分1024a和1024b设置在机架1030的固定框架1030a的左右两个部分处。插入部分1024a和1024b设置成相对于机架1030的中心线(交替的长短虚线)是对称的。

[0119] 操作员将手插入到插入部分1024a和1024b中并且向近侧拉动前盖1026,由此移除前盖1026。当在乳房造影成像时移除前盖1026时,操作员可以容易地接近客体的乳房。相反地,操作员向远侧将前盖1026按压到机架1030的固定框架1030a中,由此将前盖1026安装到机架1030上。

[0120] 值得注意的是,前盖1026从经受CT成像的客体的那侧来看可以是不透明的,而从位于乳房造影成像侧的操作员侧来看是透明的。形成为从客体侧来看不透明的前盖1026可以防止客体因透过前盖1026观察放射线产生单元1010或放射线检测单元1012的移动而变害怕。

[0121] 如图8、14A和14B中所示,用光照射CT成像侧的第一照明单元1120设置在前盖1026上。例如,第一照明单元1120沿着前盖1026的周向方向设置。第一照明单元1120可以在CT成像侧设置在机架1030(固定框架1030a和椭圆形管状部分1030b)上。即,第一照明单元1120设置成从乳房成像装置1100的CT成像侧进行光照。图8中所示的乳房成像装置1100的近侧只需要用光照射即可。来自第一照明单元1120的光照可以采用照亮形式或闪烁形式。尽管未示出,但是照明单元由控制单元1110控制。

[0122] 当实施CT成像时,控制单元1110致使第一照明单元1120用光照射CT成像侧。当实施CT成像时,第一照明单元1120用光照射CT成像侧。因此,计划经受CT成像的客体可以识别出乳房成像装置的哪一侧将用来成像。在CT成像期间,第一照明单元1120关闭CT成像侧的光照。“在CT成像期间”指的是通过旋转放射线产生单元1010和放射线检测单元1012来实施CT成像的时间段。即,在CT成像期间不存在来自第一照明单元1120的光照。

[0123] 用光照射CT成像侧的第二照明单元1122设置在放射线产生单元1010上。控制单元1110致使第二照明单元1122用光照射CT成像侧。来自第二照明单元1122的光照采用照亮形式。由于来自第二照明单元1122的光照采用照亮形式,因此即使在放射线产生单元1010和放射线检测单元1012转动时也可以确认放射线产生单元1010或放射线检测单元1012的位置。

[0124] 另外,由于前盖1026是半透明的,因此第二照明单元1122用光照射CT成像侧。在放射线产生单元1010和放射线检测单元1012正旋转的CT成像期间,放射线产生单元1010产生放射线,并且第二照明单元1122实施光照。操作员可以从CT成像侧确认旋转的放射线产生单元1010或放射线检测单元1012的位置。因此,通过从CT成像侧确认放射线产生单元1010或放射线检测单元1012的位置,操作员可以识别出放射线产生单元1010应当旋转多少以结

束CT成像。值得注意的是,已经描述了用光照射CT成像侧的第二照明单元1122设置在放射线产生单元1010上的形式。然而,第二照明单元1122可以设置在放射线检测单元1012上。

[0125] 当放射线产生单元1010和放射线检测单元1012转动而CT成像结束时,控制单元1110致使第一照明单元1120用光照射CT成像侧。第一照明单元1120用光照射CT成像侧。因此,操作员和客体可以识别出CT成像已经结束。

[0126] 另外,如图13中所示,用光照射乳房造影成像侧的第三照明单元1124设置在放射线产生单元1010、放射线检测单元1012、和按压板1014上。第三照明单元1124可以在乳房造影成像侧设置在机架1030(固定框架1030a和椭圆形管状部分1030b)上。即,第三照明单元1024设置成使得从乳房成像装置的乳房造影成像侧进行光照。只需要用光照射图13中所示的乳房成像装置的近侧即可。来自第三照明单元1124的光照可以采用照亮形式或闪烁形式。

[0127] 当实施乳房造影成像时,控制单元1110致使第三照明单元用光照射乳房造影成像侧。当实施乳房造影成像时,第三照明单元1124用光照射乳房造影成像侧。因此,计划经受乳房造影成像的客体可以识别出乳房成像装置的哪一侧将用来成像。

[0128] 如上所述,根据该实施例,保护客体不受在CT成像时转动的放射线产生单元1010和放射线检测单元1012的影响的前盖1026可移除地设置在乳房成像装置1100的机架1030上。前盖1026包括用于供客体的乳房插入的开口1020以及保持客体的从开口1020插入的乳房的乳房保持部分1034。因此,能够保护客体不受在CT成像时转动的放射线产生单元1010和放射线检测单元1012的影响。

[0129] 支撑腿(凹口)

[0130] 如图8和图10中所示,乳房成像装置1100包括可旋转地支撑成像单元1102的机架1030、以及相对于地板表面支撑乳房成像装置1100(机架1030)的支撑腿1040。支撑腿1040沿着竖直方向支撑乳房成像装置1100(机架1030)。

[0131] 支撑腿1040由椭圆形管状部分1042和基部1046形成,所述椭圆形管状部分形成为沿着与水平平面垂直的方向(竖直方向)延伸,所述基部连接至椭圆形管状部分1042上并且构造成稳定地支撑乳房成像装置1100(机架1030)。基部1046是与地板表面接触的构件。支撑腿1040的椭圆形管状部分1042与基部1046是一体的。机架1030连接至椭圆形管状部分1042上。

[0132] 基部1046与地板表面接触。基部1046形成为符合椭圆形管状部分1042的外周形状。例如,椭圆形管状部分1042具有通过用线连接两个半圆而形成的椭圆形管状形式。由于椭圆形管状部分1042呈椭圆形管状形式,因此基部1046形成为椭圆形状。椭圆形管状部分1042和基部1046彼此相似。

[0133] 更具体地,基部1046形成为从椭圆形管状部分1042的底表面的外周向外突出。换言之,基部1046形成为从椭圆形管状部分1042的底表面的外周均匀地向外突出。基部1046形成为从椭圆形管状部分1042的底表面的外周向外突出预定宽度(例如大约10至30cm)。基部1046与地板表面之间的接触面积大于椭圆形管状部分1042的底表面的面积。通过借助基部1046扩大椭圆形管状部分1042的底表面的直径,乳房成像装置1100可以将接触面积增大至地板表面。利用基部1046,可以维持乳房成像装置1100(机架1030)的放置平衡,并且可以稳定地支撑乳房成像装置1100(机架1030)。

[0134] 客体的脚的前端(脚趾)插入到凹口1048中。凹口1048敞开到足以接纳客体的两只脚的前端(脚趾)的程度。更具体地,凹口1048通过在预定侧切割基部1046的一部分而形成。换言之,凹口1048通过在预定侧在基部1046内形成孔而形成。例如,凹口1048的深度为大约20cm,凹口1048的高度从地板表面起算为大约10cm。值得注意的是,凹口1048可以通过在预定侧切割基部1046连同椭圆形管状部分1042的一部分而形成。所述预定侧是当实施CT成像时安排客体的CT成像侧。CT成像侧是图8中所示的乳房成像装置1100的近侧或者图9中所示的乳房成像装置1100的右侧。

[0135] 如图9中所示,当实施CT成像时,通过在客体的乳房插入到前盖1026的开口1020中的状态下借助旋转框架1038转动放射线产生单元1010和放射线检测单元1012来实施成像。当实施CT成像时,客体面对乳房成像装置1100,其中上身贴附至前盖1026。

[0136] 从前盖1026的端面绘制的竖直线到达基部1046。为此,如果基部1046不具有凹口1048,则客体需要将脚放在基部1046上。客体在不稳定的状态下经受CT成像。为了防止这种情况,根据本发明的乳房成像装置1100包括位于基部1046中的用于供客体的脚插入的凹口1048。凹口1048形成在基部1046中,以露出地板表面。因此,客体将脚插入到凹口1048中并且将脚放在地板表面上,由此维持客体面对乳房成像装置1100的状态下的姿势。客体在稳定的状态下经受CT成像。

[0137] 考虑乳房成像装置1100(机架1030)的放置平衡,凹口1048形成为在与所述预定侧相反的一侧不切割基部1046。换言之,凹口1048以不失去乳房成像装置1100(机架1030)的放置平衡的方式形成在支撑腿1040中。基部1046在CT成像侧和乳房造影成像侧类似地突出。在确保基部1046的突出部分的同时,用于供客体的脚插入的凹口1048在CT成像侧设置在基部1046中。

[0138] 另一方面,如图8至10中所示,在乳房造影成像侧在基部1046中不设置用于供客体的脚插入的凹口1048,在实施乳房造影成像时客体被安排在所述乳房造影成像侧。换言之,在乳房造影成像侧在支撑腿1040中不设置凹口1048。即,凹口1048仅在CT成像侧(右侧)设置在支撑腿1040中。这是因为在乳房造影成像侧,构成元件(例如放射线产生单元1010b、放射线检测单元1012b、和按压板1014)向乳房造影成像侧(左侧)、即经受乳房造影成像的客体的那侧(左侧)突出。构成元件(例如放射线产生单元1010b、放射线检测单元1012b、和按压板1014)从基部1046的位置向经受乳房造影成像的客体的那侧(左侧)突出。因此,在乳房造影成像侧不需要在基部1046中设置凹口1048。

[0139] 如上所述,乳房成像装置1100包括相对于地板表面支撑机架1030的支撑腿1040。支撑腿1040包括用于供客体的脚插入的凹口1048。在客体的待成像的身体部分插入在放射线产生单元1010和放射线检测单元1012之间的状态下,通过转动放射线产生单元1010和放射线检测单元1012来实施成像。用于供客体的脚插入的凹口1048在当时客体所安排的CT成像侧形成在支撑腿1040中。

[0140] 在乳房造影成像侧在支撑腿1040中不形成用于供客体的脚插入的凹口,在客体的待成像的身体部分被夹在按压板1014和放射线检测单元1012之间的状态下、当使用放射线产生单元1010和放射线检测单元1012实施成像时客体被安排在所述乳房造影成像侧。因此,客体能够采取适于每种成像的姿势。

[0141] 抓持部分

[0142] 如图8中所示,待由经受CT成像的客体抓持的多个抓持部分1022a、1022b、1022c和1022d在CT成像侧形成在机架1030中。更具体地,所述多个抓持部分1022a、1022b、1022c和1022d沿着机架1030中的可旋转地支撑旋转框架1038的环状固定框架1030a的外边缘的周向方向形成。另外,所述多个抓持部分1022a、1022b、1022c和1022d形成在位于固定框架1030a和前盖1026(所述前盖放置在固定框架1030a上)之间的接合部附近。

[0143] 在固定框架1030a中,抓持部分1022a设置在右上侧,抓持部分1022b设置在右下侧,抓持部分1022c设置在左上侧,抓持部分1022d设置在左下侧。尽管未示出,但是抓持部分可以设置在固定框架1030a的顶部。所述多个抓持部分1022a、1022b、1022c和1022d是具有凹形形状的抓持部分,并且形成在环状的固定框架1030a上。抓持部分1022下沉,使得至少客体手指的指尖能够抓在上面。

[0144] 如图10中所示,待由经受乳房造影成像的客体抓持的抓持部分1070在乳房造影成像侧设置在机架1030上。抓持部分1070沿着环状固定框架1030a的外边缘的周向方向形成。更具体地,抓持部分1070形成为从固定框架1030a上的两个支撑点突出。支撑点位于固定框架1030a的下侧。抓持部分1070的两个支撑点之间的距离大于放射线产生单元1010b或放射线检测单元1012b的宽度。另外,抓持部分1070的两个支撑点之间的距离大于支撑件1002的宽度。

[0145] 抓持部分1070是杆状构件并且设置成具有连接固定框架1030a上的两个支撑点的弧形形状。抓持部分1070是如所谓的扶手的构件。抓持部分1070是弯曲的。更具体地,抓持部分1070向下弯曲。这旨在即使在放射线产生单元1010和放射线检测单元1012被转动时也防止放射线产生单元1010和放射线检测单元1012干涉抓持部分1070(防止碰撞在抓持部分1070上)。在固定框架1030a和弧形的抓持部分1070之间形成有间隙。间隙为若干厘米长。由于间隙位于固定框架1030a和抓持部分1070之间,因此客体可以用两手抓住抓持部分1070。

[0146] 由于抓持部分1070的两个支撑点之间的距离大于放射线产生单元1010b或放射线检测单元1012b的宽度,因此即使在放射线产生单元1010和放射线检测单元1012转动时抓持部分1070也不会被放射线产生单元1010和放射线检测单元1012隐藏。另外,即使在放射线产生单元1010和放射线检测单元1012转动时,客体也可以抓住该抓持部分1070。

[0147] 位于CT成像侧的所述多个抓持部分1022a、1022b、1022c和1022d和位于乳房造影成像侧的抓持部分1070具有不同的形状。位于CT成像侧的抓持部分1022a、1022b、1022c和1022d相对于机架1030下沉,而位于乳房造影成像侧的抓持部分1070相对于机架1030突出。

[0148] 在CT成像侧,需要使客体的上身贴附至前盖1026并且使客体的作为待成像的身体部分的乳房插入到开口1020中。因此,位于CT成像侧的抓持部分1022a、1022b、1022c和1022d相对于机架1030不突出,从而不妨碍客体贴附至前盖1026。位于CT成像侧的抓持部分1022a、1022b、1022c和1022d形成为呈凹形形状。

[0149] 在乳房造影成像侧,客体的上身不贴附至前盖1026。需要使客体的乳房插入并夹在从机架1030突出的按压板1014和放射线检测单元1012之间。还需要在客体的乳房被按压的状态下支撑客体的身体。因此,位于乳房造影成像侧的抓持部分1070相对于机架1030突出。位于乳房造影成像侧的抓持部分1070形成为呈凸形形状。

[0150] 如上所述,根据本发明待由客体抓持的第一抓持部分1070在乳房成像装置1100的第一侧处设置在机架1030上。形状与第一抓持部分1070的形状不同的第二抓持部分1022在

与第一侧相反的第二侧处设置在机架1030上。第一抓持部分1070相对于机架1030形成为呈凸形形状,而第二抓持部分1022相对于机架1030形成为呈凹形形状。因此,经受乳房造影成像的客体或经受CT成像的客体可以通过适当地抓持第一抓持部分1070或第二抓持部分1022而采取适于成像的姿势。

[0151] 操作单元

[0152] 如图8和10中所示,操作乳房成像装置的操作单元1050设置在机架1030上。操作单元1050设置在乳房成像装置的不可转动的构成元件上。操作单元1050设置在机架1030的固定框架1030a的左侧表面和右侧表面中的每一个上。更具体地,操作单元1050由操作单元1050a和1050b形成。操作单元1050a和1050b分别设置在固定框架1030a的右端部和左端部上。如图11中所示,操作单元1050(操作单元1050a和1050b)连接至控制单元1110。

[0153] 如图10中所示,操作乳房成像装置的操作单元1052(操作单元1052a和1052b)设置在支撑件1002上,所述支撑件设置在旋转框架1038上。即,操作单元1052设置在乳房成像装置的可旋转的构成元件上。在该实施例中,操作单元1052设置在支撑件1002的左侧表面和右侧表面中的每一个上。更具体地,操作元件1052由操作单元1052a和1052b形成。操作单元1052a和1052b分别设置在支撑件1002的右端部和左端部上。如图11中所示,操作单元1052(操作单元1052a和1052b)连接至控制单元1110。

[0154] 设置在机架1030上的操作单元1050和设置在支撑件1002上的操作单元1052具有相同的按钮结构。操作单元1050和1052具有相同的功能。操作单元1050和1052中的每一个均由竖直地移动按压板1014的按钮和旋转放射线产生单元1010或放射线检测单元1012的按钮形成。这些按钮由操作者的手指按压。

[0155] 值得注意的是,已经描述了根据该实施例的乳房成像装置1100包括分别用于CT成像和乳房造影成像的两组放射线产生单元和放射线检测单元的示例。但是,还可以使用一组放射线产生单元和放射线检测单元来实施CT成像和乳房造影成像。更具体地,乳房成像装置1100设置有移动机构(未示出),所述移动机构在CT成像和乳房造影成像中移动放射线产生单元和放射线检测单元。例如,在CT成像中,放射线产生单元移动至图9中所示的放射线产生单元1010a的位置处,并且放射线检测单元移动至放射线检测单元1012a的位置处。在乳房造影成像中,放射线产生单元移动至放射线产生单元1010b的位置处,并且放射线检测单元移动至图9中所示的放射线检测单元1012b的位置处。

[0156] 本发明的实施例还可以通过系统或装置的计算机来实现,该计算机读取并执行记录在存储介质(该存储介质还可以被更完整地称为“非暂时性的计算机可读存储介质”)上的计算机可执行指令(例如,一个或多个程序)以实施一个或多个上述实施例的功能、和/或该计算机包括用于实施一个或多个上述实施例的功能的一个或多个电路(例如,专用集成电路(ASIC)),并且本发明的实施例还可以借助该系统或装置的计算机通过例如从存储介质读取并执行计算机可执行指令以实施一个或多个上述实施例的功能和/或通过控制所述一个或多个电路以实施一个或多个上述实施例的功能而实施的方法来实现。计算机可以包括一个或多个处理器(例如,中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU))并且可以包括独立计算机或独立处理器的网络,以读取并执行计算机可执行指令。计算机可执行指令可以例如从网络或存储介质提供至计算机。存储介质可以包括例如一个或多个硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、分布式计算系统的存储器、光盘(例如光碟(CD)、数字化通用碟

(DVD)、或蓝光盘(BD)TM、闪存设备、存储卡等等。

[0157] 尽管已经参照示例性实施例描述了本发明,但是应当理解,本发明不限于公开的示例性实施例。所附权利要求的范围应当被赋予最宽的解释,以便涵盖所有这些修改或等同的结构和功能。

[0158] 本申请要求于2015年6月30日提交的日本专利申请No.2015-131836的优先权,该日本专利申请因此全文并入本文中以作为参考。

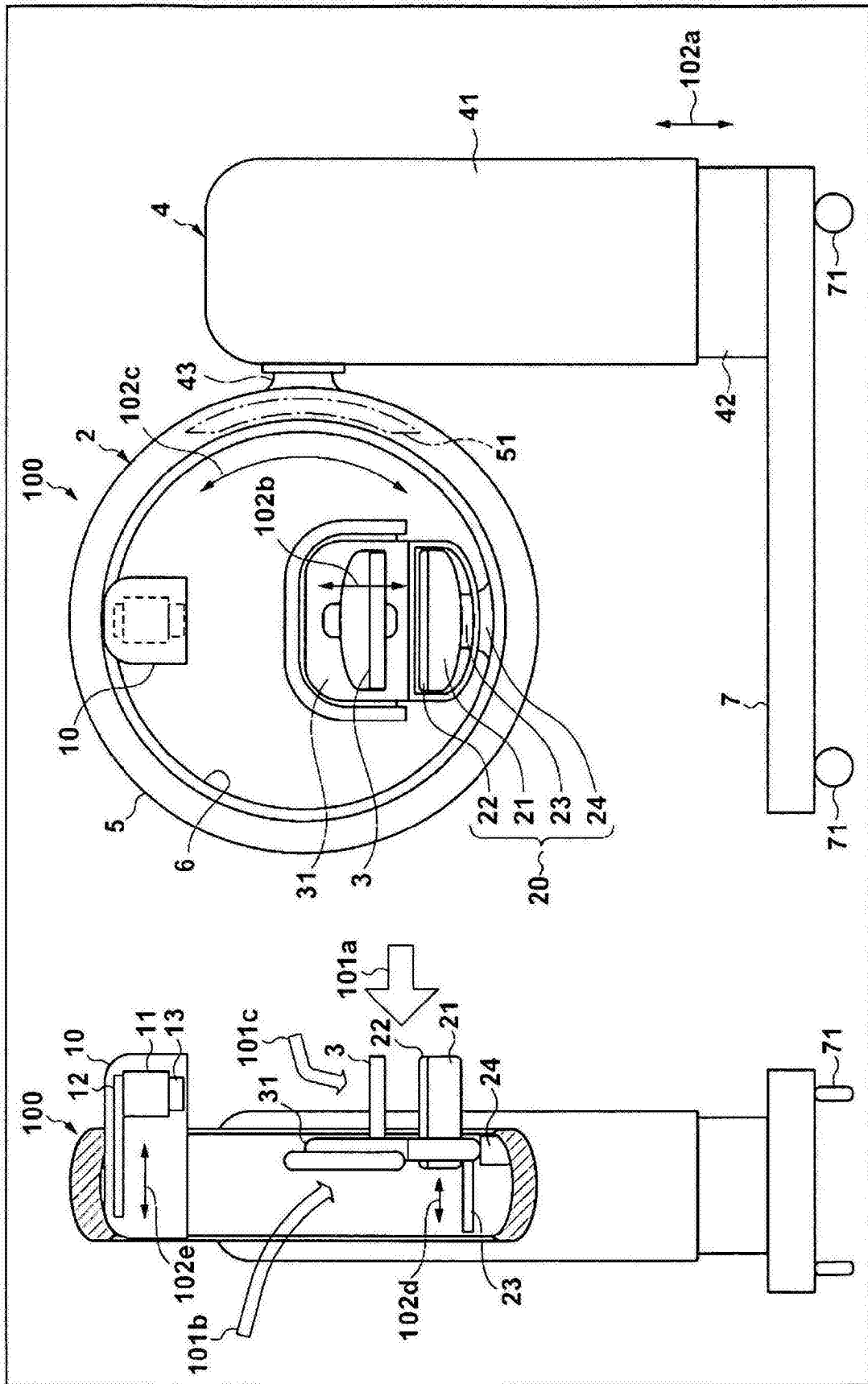


图1

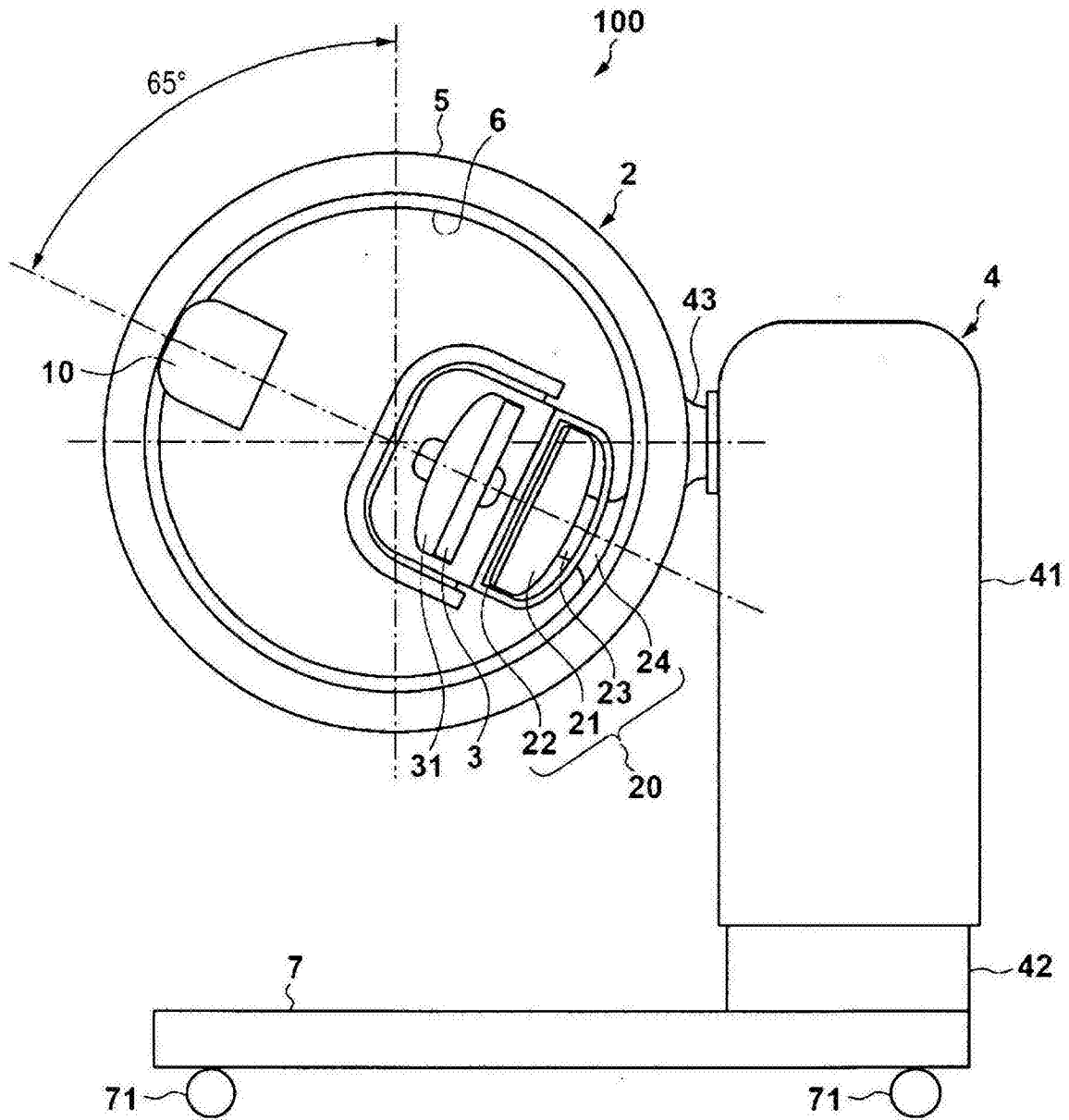


图2

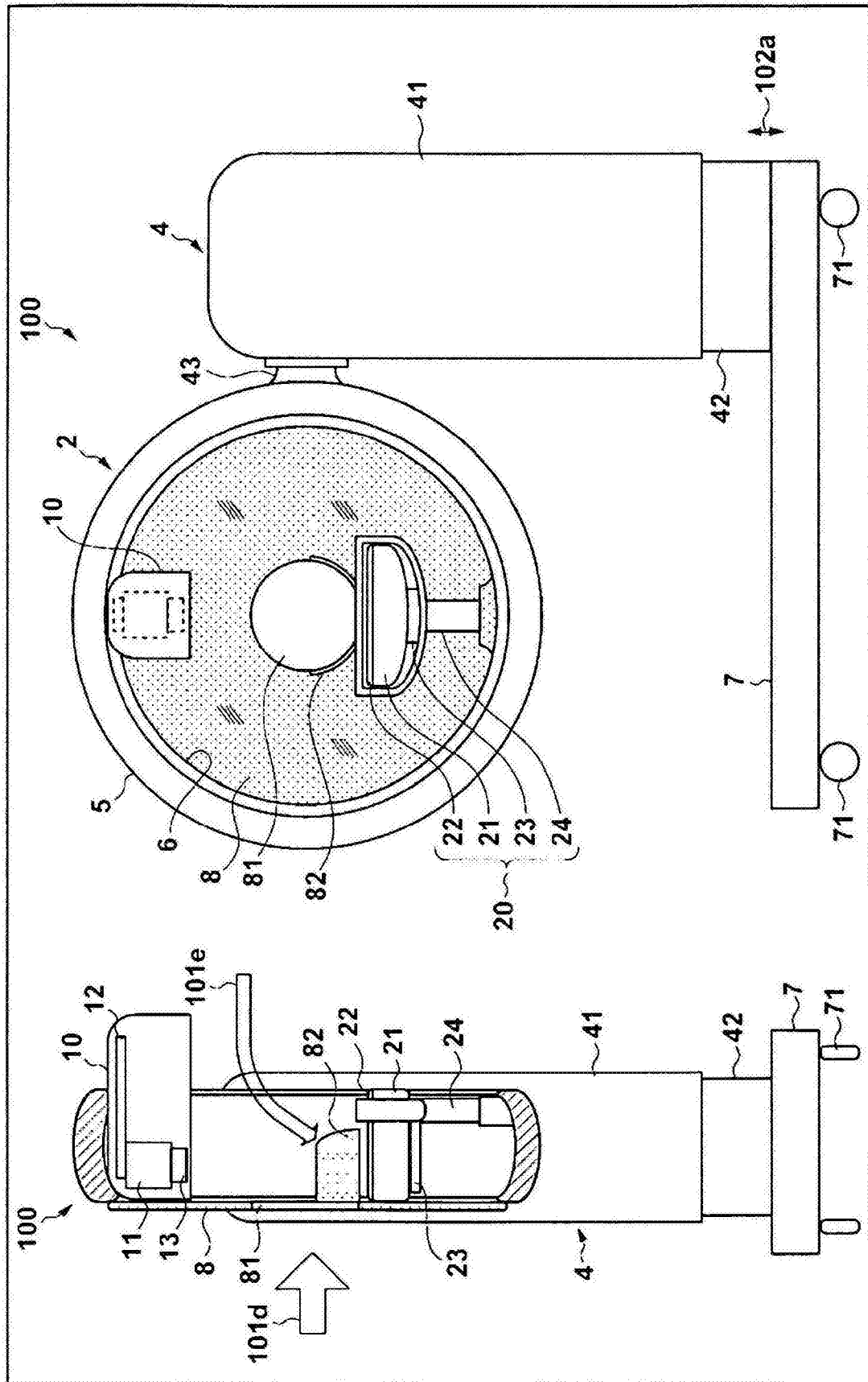


图3

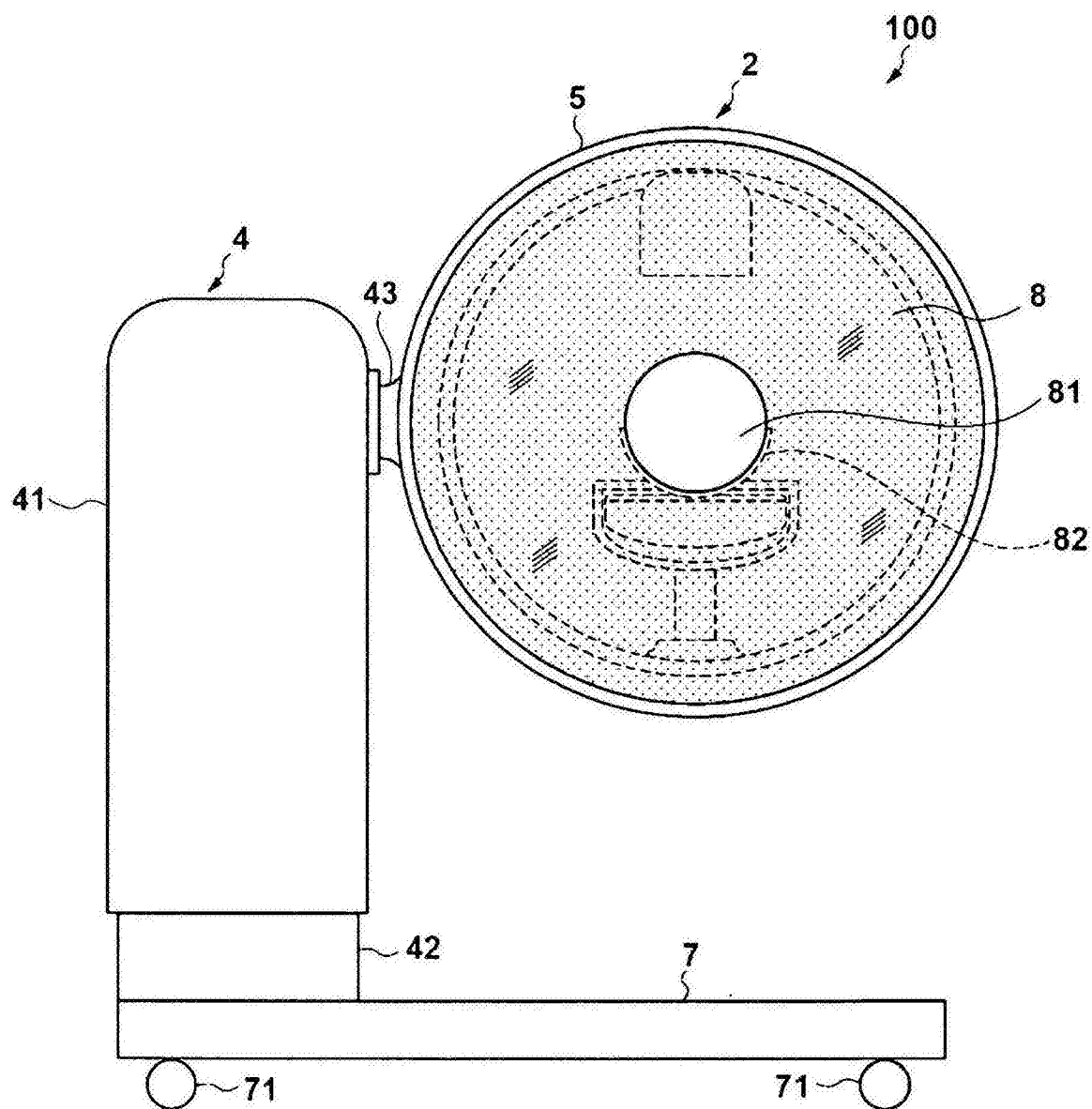


图4

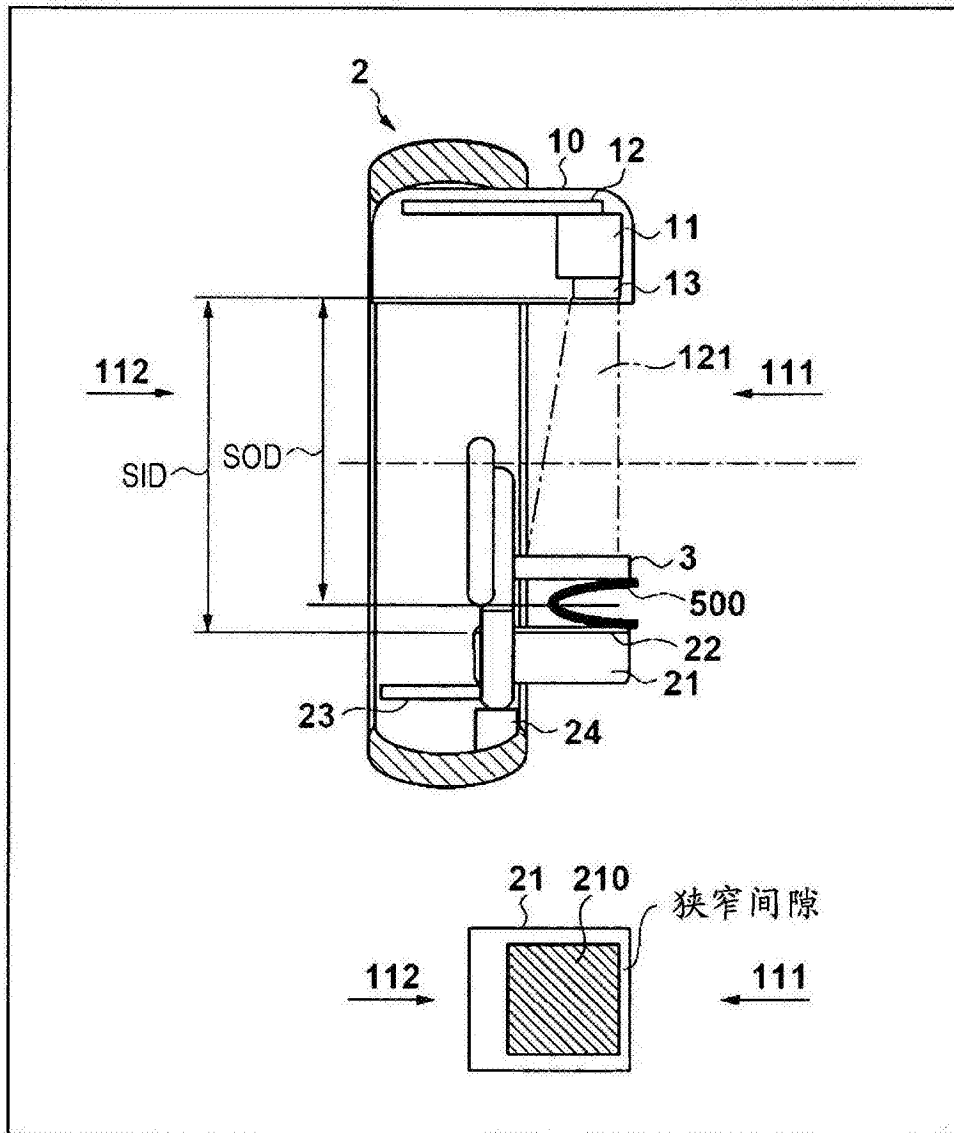


图5A

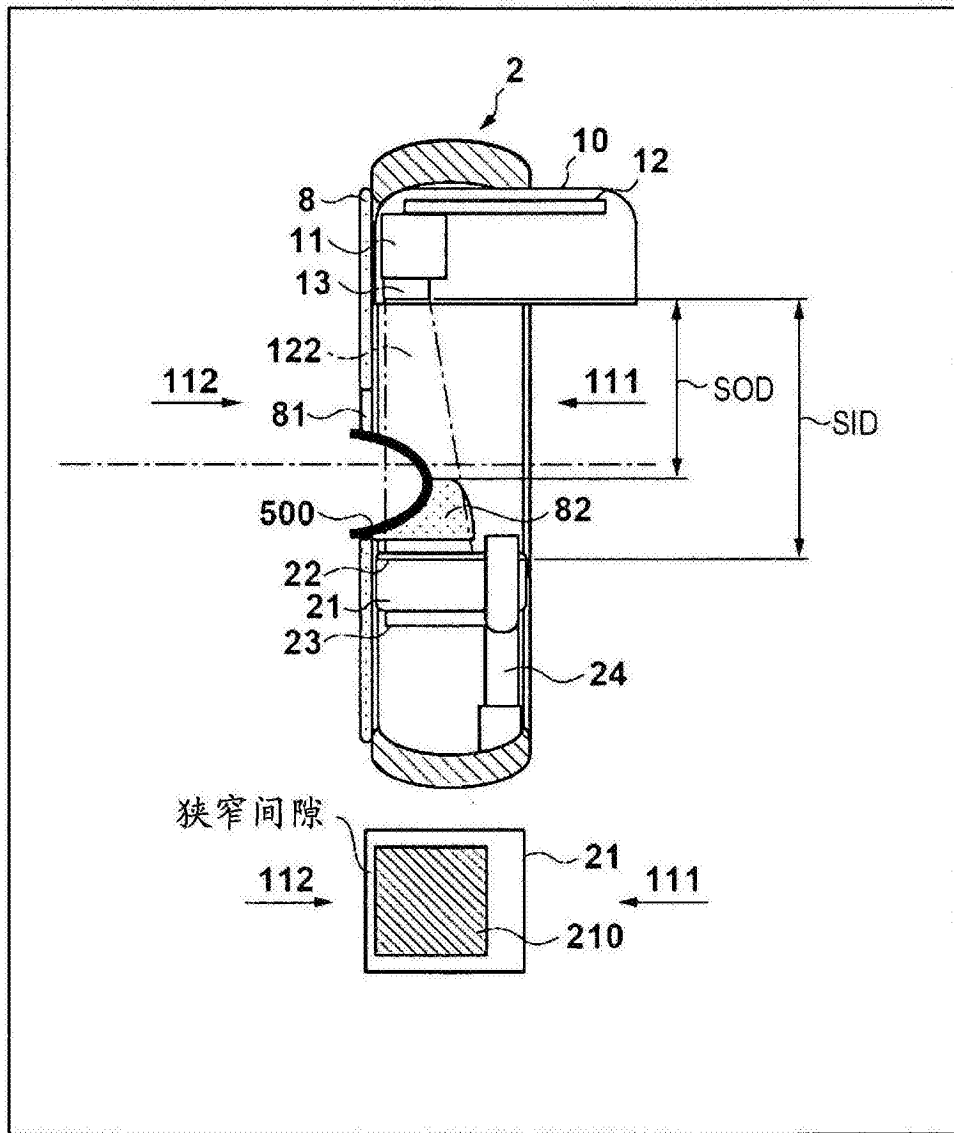


图5B

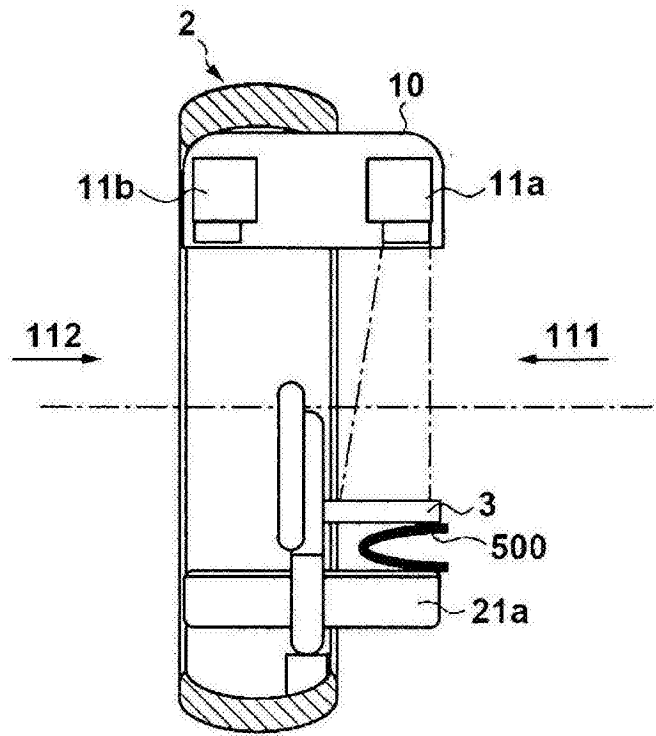


图6A

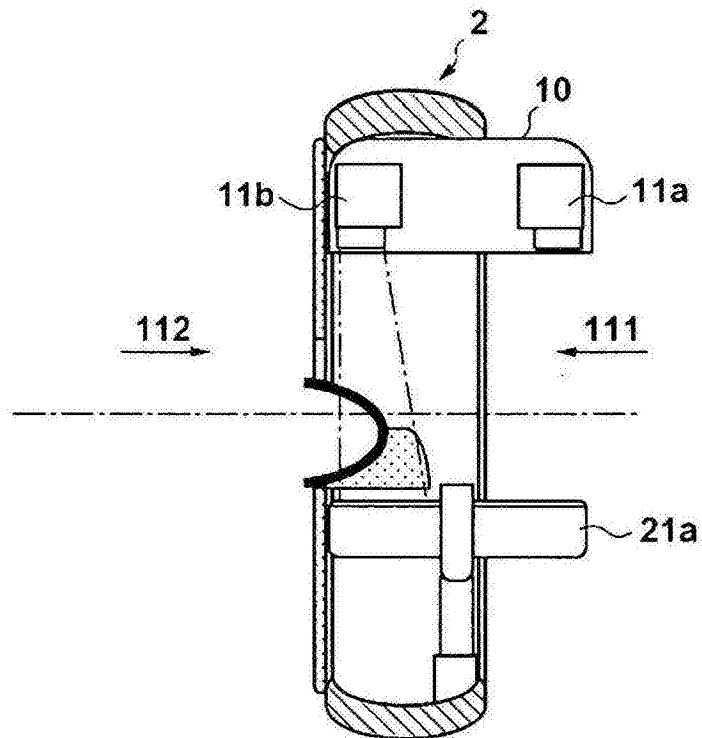


图6B

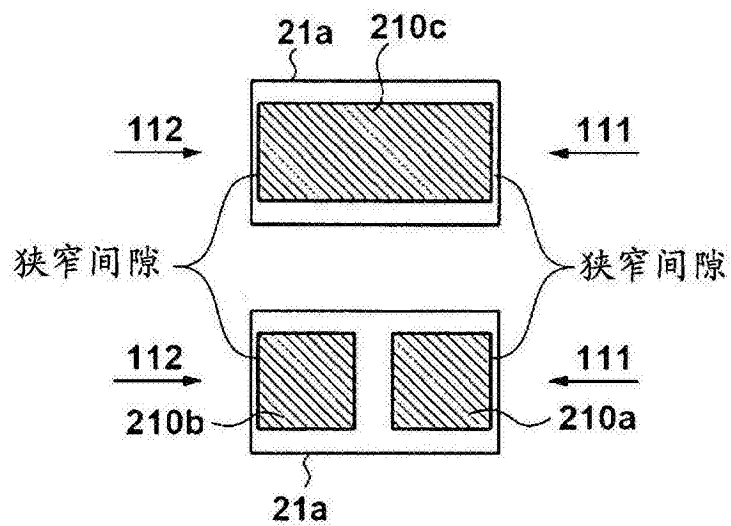


图6C

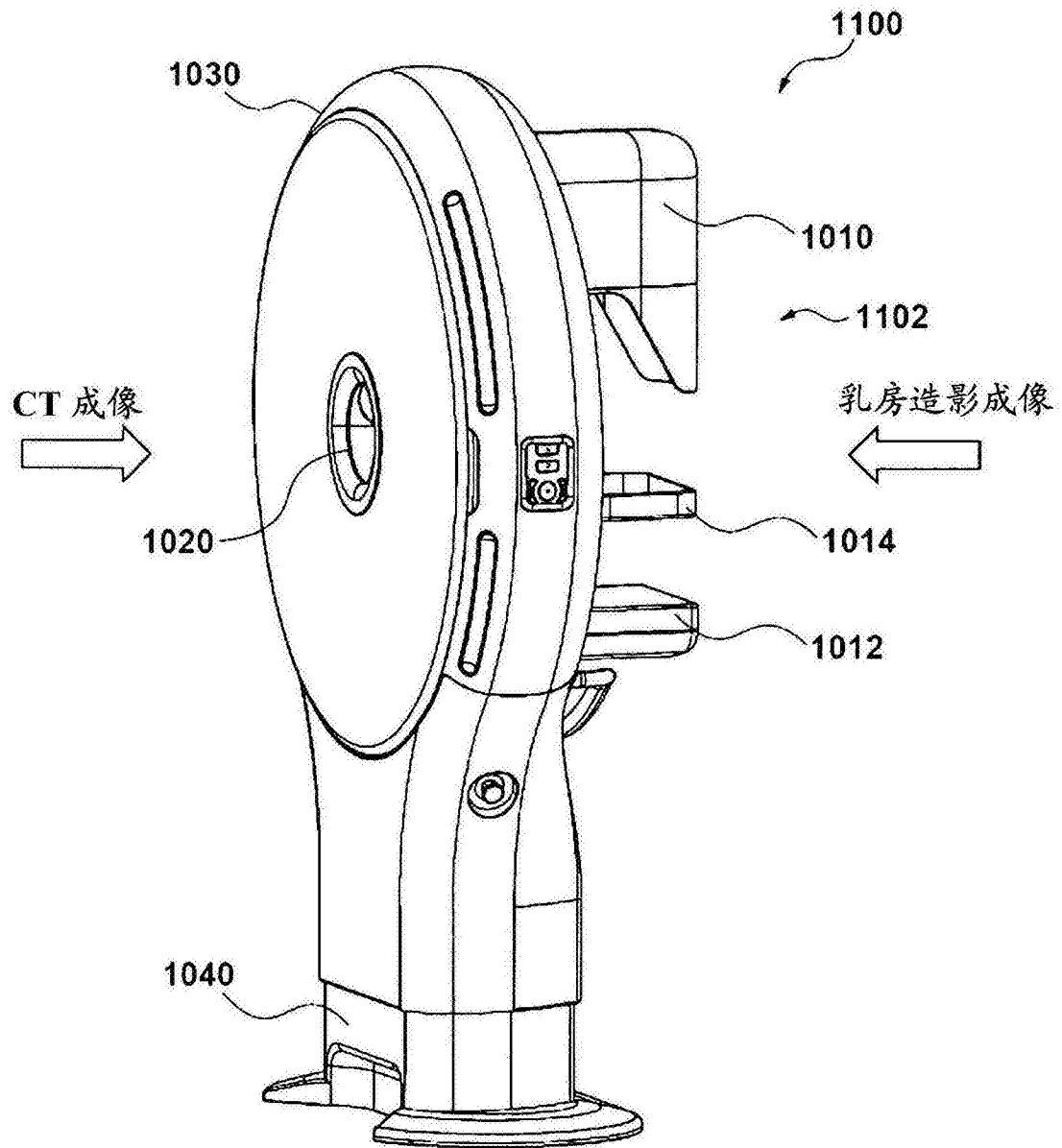


图7

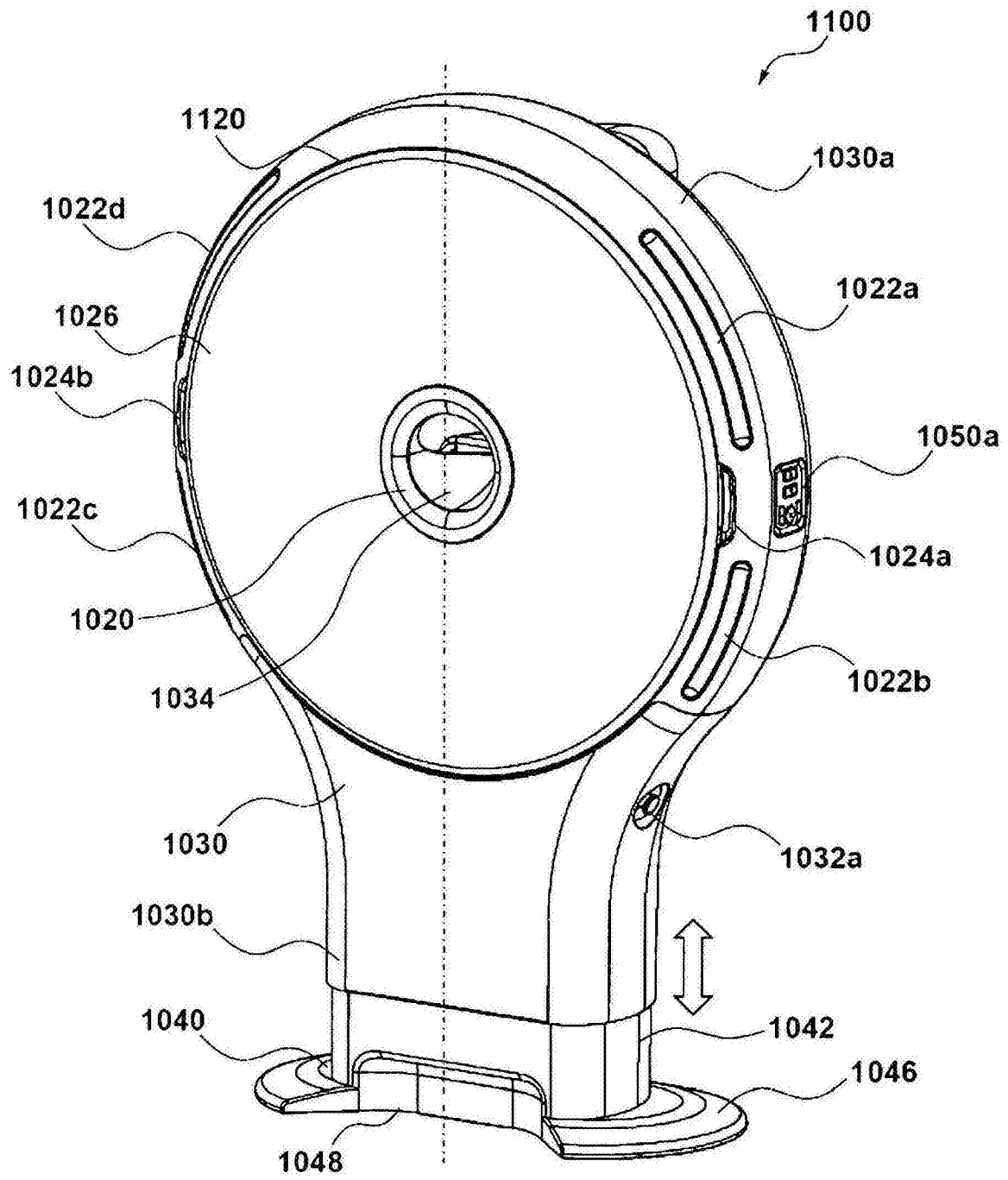


图8

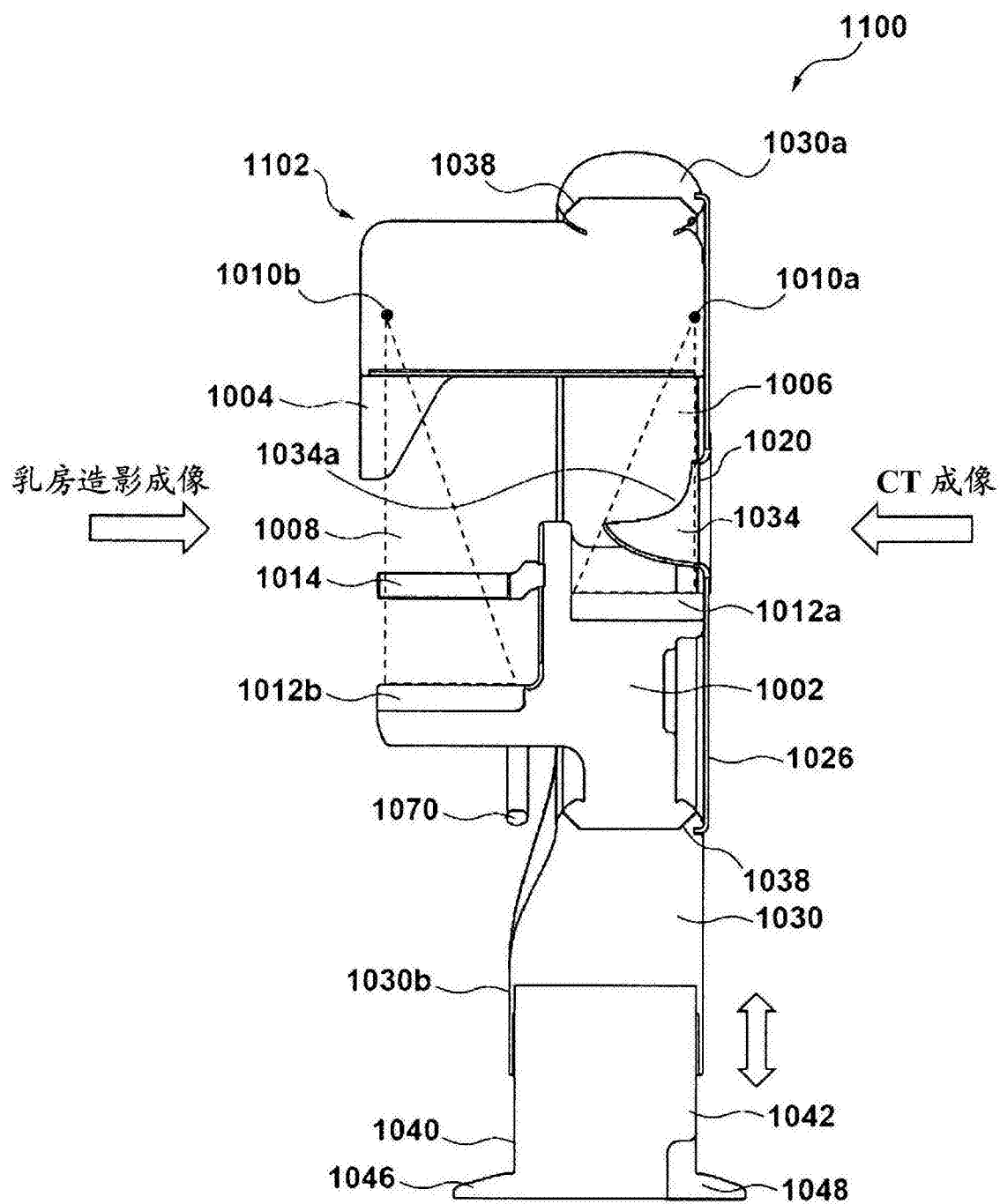


图9

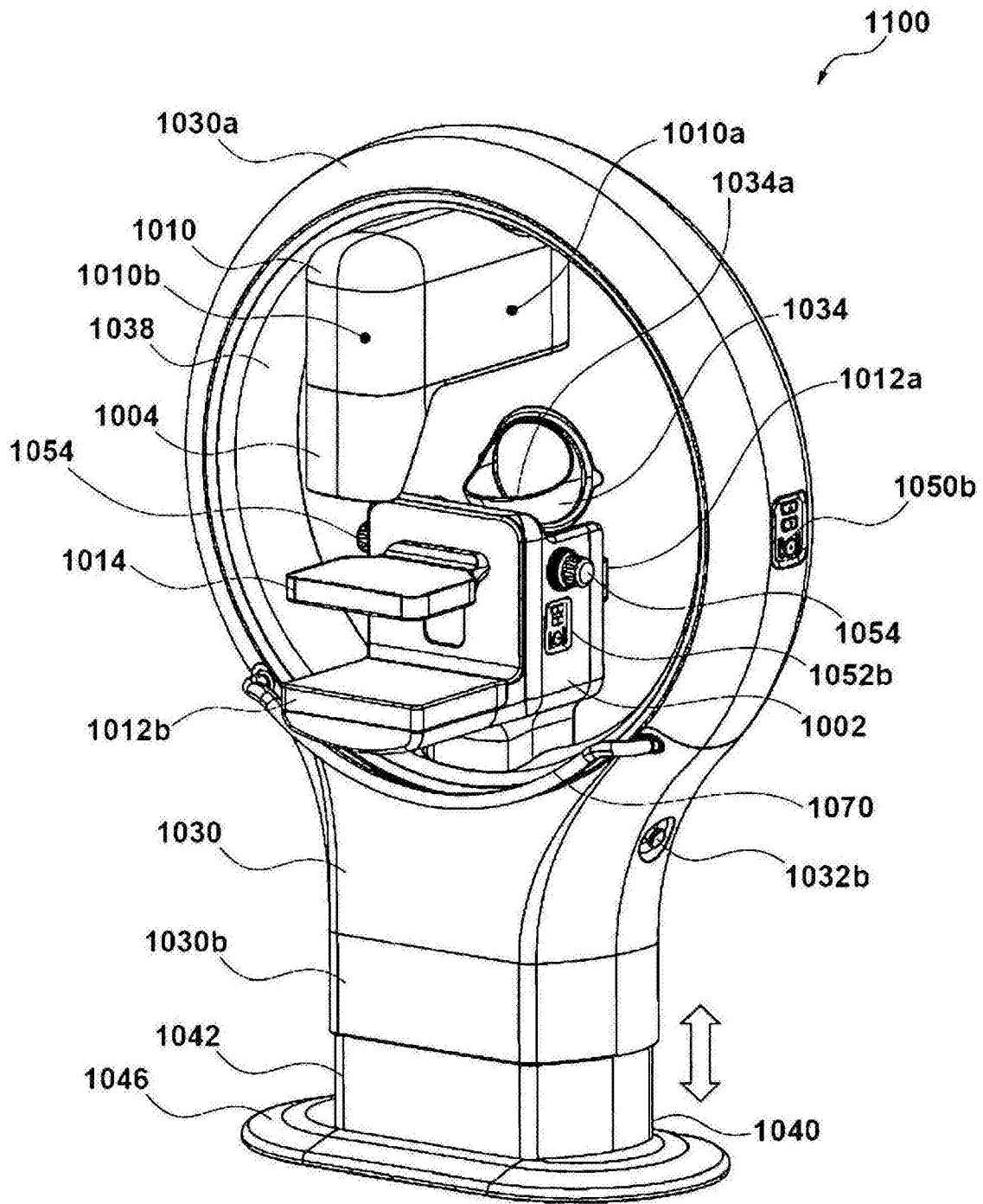


图10

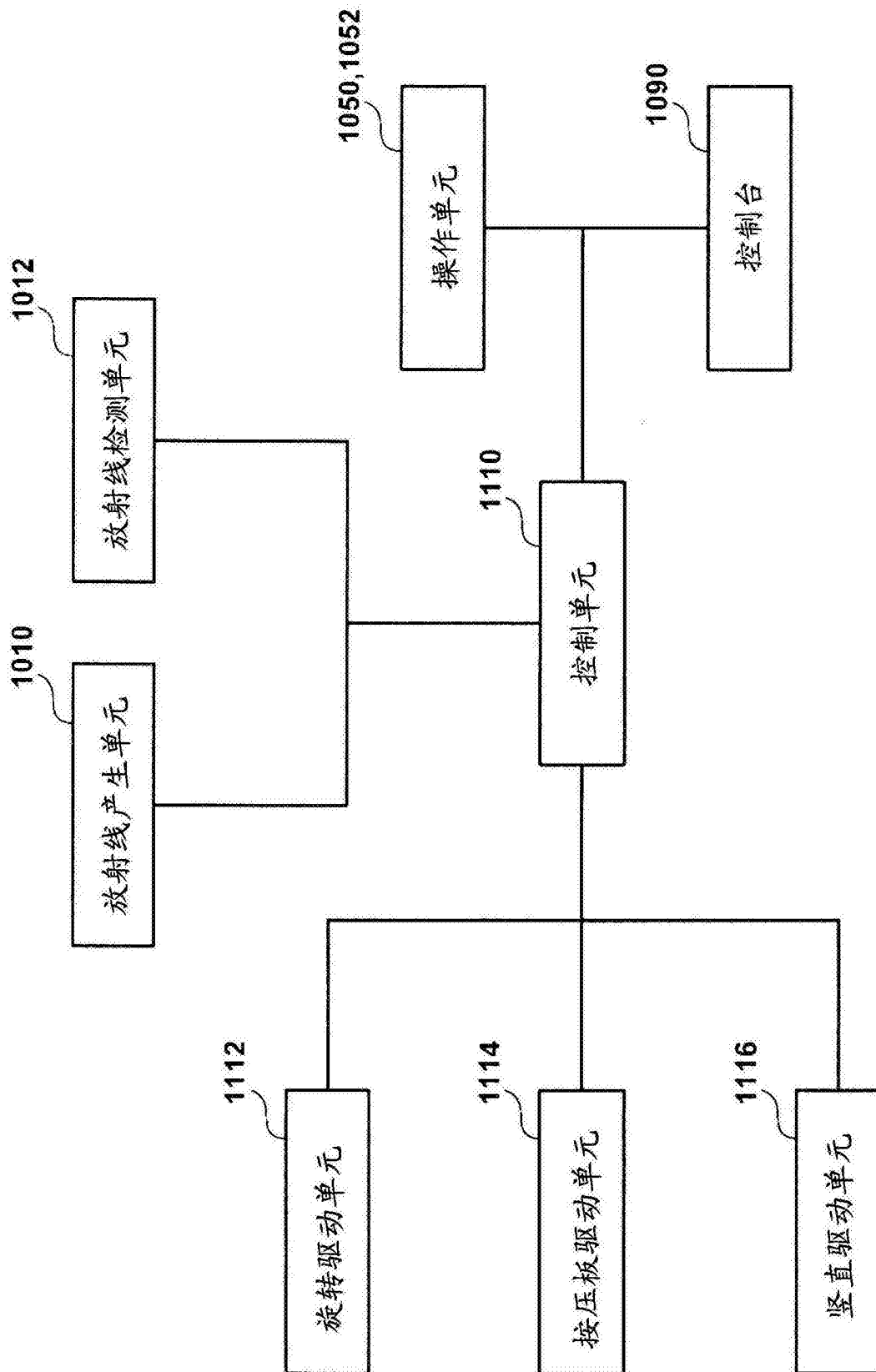


图11

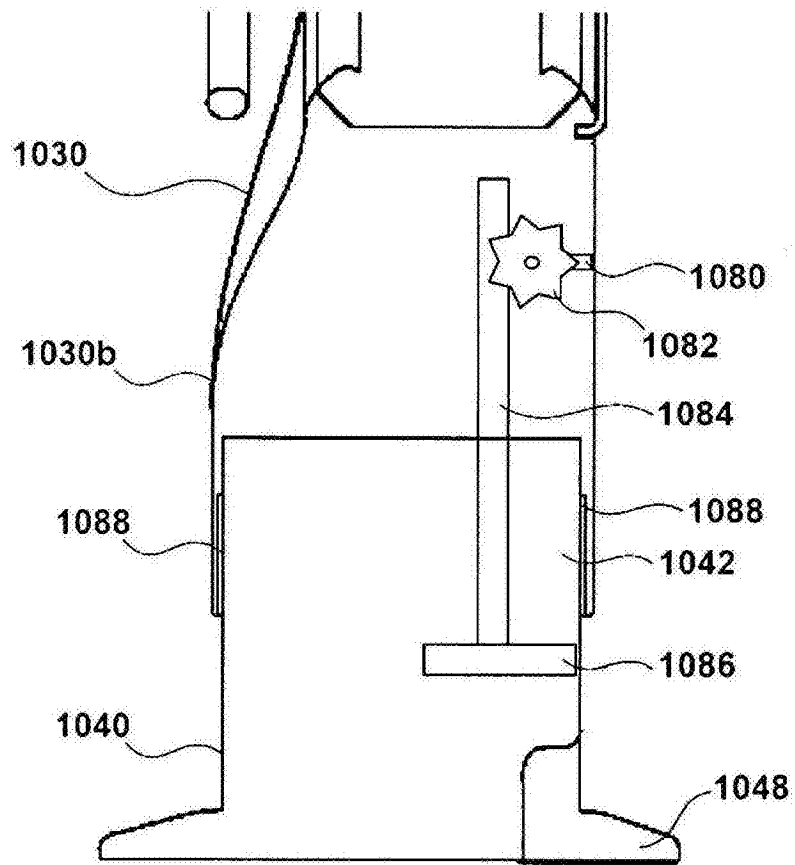


图12

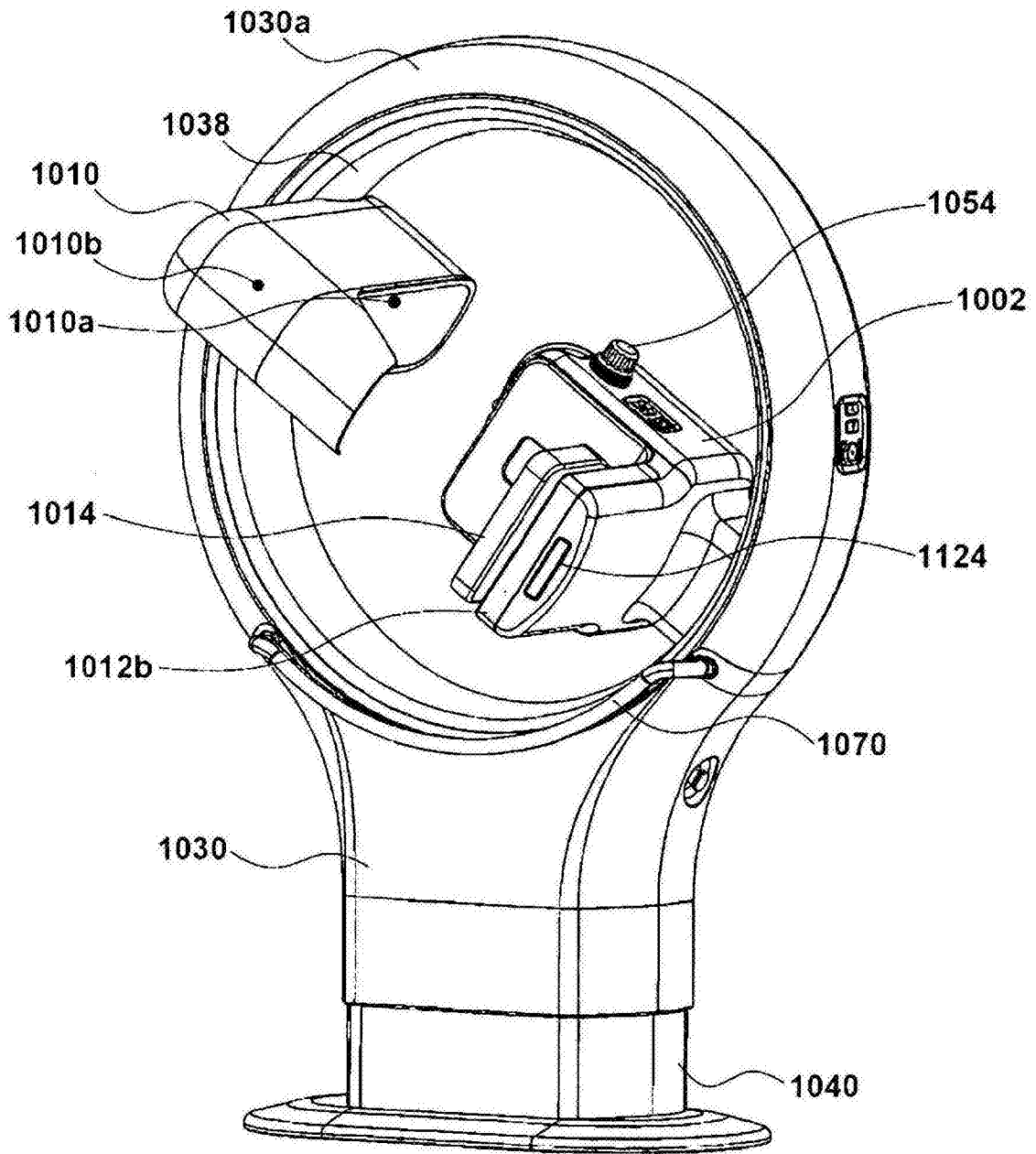


图13

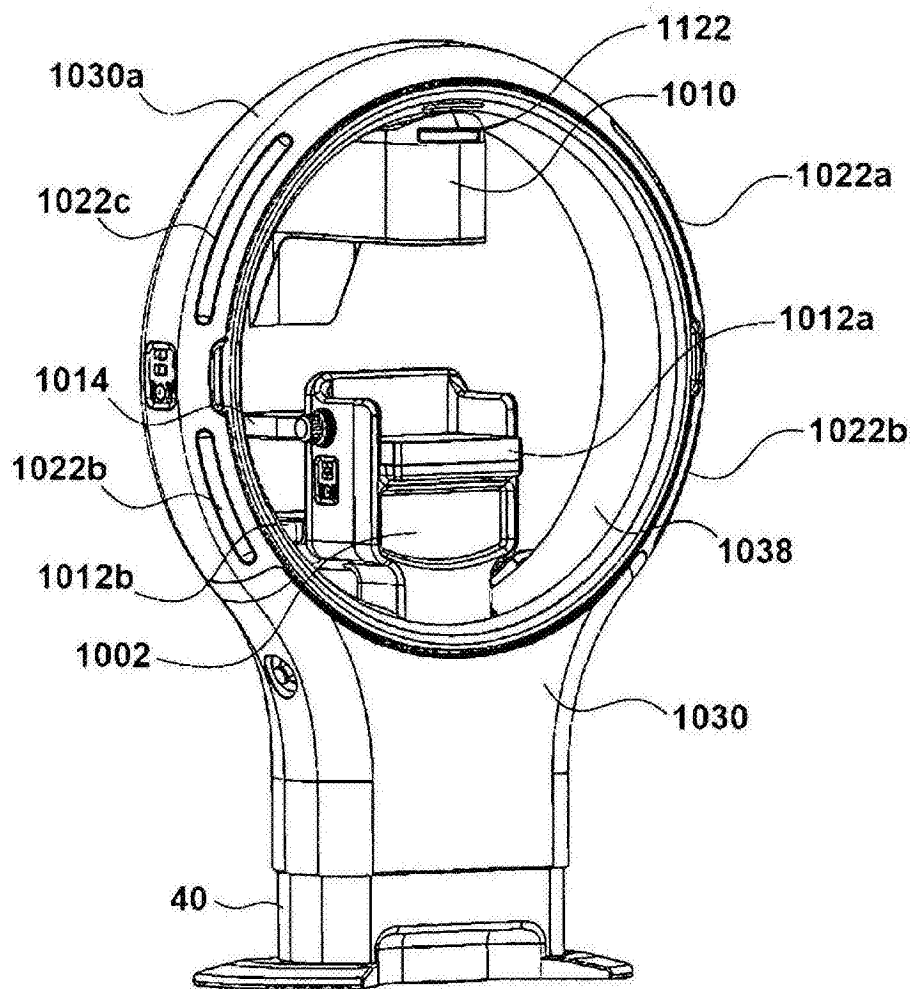


图14A

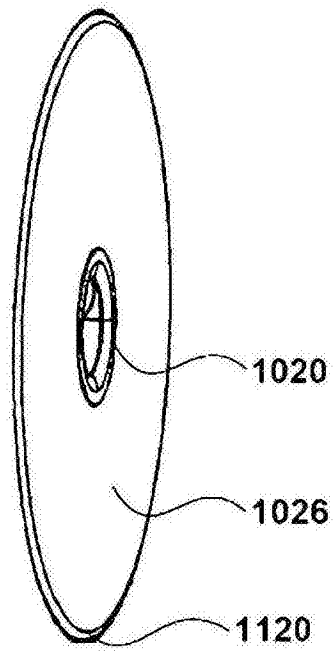


图14B