



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105899134 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(21)申请号 201480072454.8

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

(22)申请日 2014.11.06

代理人 金光军 姜长星

(30)优先权数据

10-2013-0134415 2013.11.06 KR

10-2014-0116758 2014.09.03 KR

(51)Int.Cl.

A61B 6/00(2006.01)

G01T 1/161(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.07.06

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2014/010633 2014.11.06

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/069046 EN 2015.05.14

(71)申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72)发明人 金明济

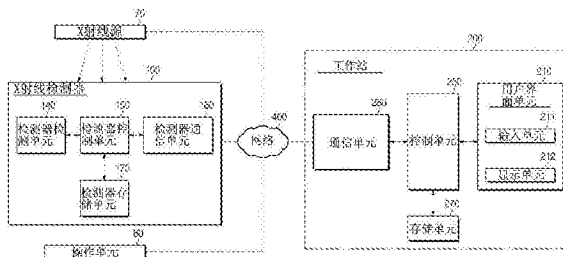
权利要求书2页 说明书49页 附图113页

(54)发明名称

X射线探测器、X射线成像设备及其控制方法

(57)摘要

X射线成像设备可包括：至少一个X射线探测器，包括被构造为存储ID信息的存储单元和和安装位置检测单元；至少一个安装单元，X射线探测器安装在所述至少一个安装单元中；控制单元，被构造为基于ID信息和安装位置检测单元的输出值来确定所述至少一个X射线探测器中的哪个X射线探测器被安装在所述至少一个安装单元中的哪个安装单元中。



1. 一种X射线检测器,所述X射线检测器按照安装在安装单元中以及便携地设置而未安装在安装单元中的方式之一进行安装,所述检测器包括:

存储单元,被构造为存储X射线检测器的标识(ID)信息;

检测单元,被构造为检测X射线检测器的安装位置。

2. 根据权利要求1所述的X射线检测器,其中,所述安装单元包括设置在成像工作台中的工作台安装单元、设置在成像立架中的立架安装单元和具有滤线栅的便携式安装单元中的一种。

3. 根据权利要求1所述的X射线检测器,其中,所述检测单元包括用于检测磁场方向和磁场强度中的至少一个的磁传感器。

4. 根据权利要求2所述的X射线检测器,其中,所述磁传感器包括用于输出与磁场强度相对应的值的线性磁传感器。

5. 根据权利要求2所述的X射线检测器,其中,所述至少一个磁传感器包括用于根据磁场强度输出on和off之一的非线性磁传感器。

6. 根据权利要求2所述的X射线检测器,其中,所述磁传感器包括用于根据磁场强度是否等于或大于阈值而输出on或off之一的非线性磁传感器。

7. 根据权利要求1所述的X射线检测器,其中,所述检测单元包括用于检测倾斜的倾斜传感器。

8. 根据权利要求1所述的X射线检测器,其中,所述检测单元包括用于检测磁场方向和磁场强度之一的磁传感器以及用于检测倾斜的倾斜传感器。

9. 根据权利要求1所述的X射线检测器,其中,所述ID信息包括分配给X射线检测器的标识(ID)。

10. 根据权利要求1所述的X射线检测器,所述X射线检测器还包括用于指示X射线检测器是否连接到工作站的指示器。

11. 一种X射线成像设备,包括:

至少一个X射线检测器,包括被构造为存储标识(ID)信息的存储单元和安装位置检测单元;

至少一个安装单元,所述至少一个X射线检测器安装在所述至少一个安装单元中;

控制单元,被构造为基于ID信息和安装位置检测单元的输出值来确定所述至少一个X射线检测器中的哪个X射线检测器安装在所述至少一个安装单元中的哪个安装单元中。

12. 根据权利要求11所述的X射线成像设备,其中,所述至少一个安装单元包括设置在成像工作台中的工作台安装单元、设置在成像立架中的立架安装单元和具有滤线栅的便携式安装单元中的一种。

13. 根据权利要求12所述的X射线成像设备,其中,所述至少一个安装单元包括磁体,所述安装位置检测单元包括用于检测磁场方向和磁场强度之一的一个或更多个磁传感器。

14. 根据权利要求13所述的X射线成像设备,其中,

所述工作台安装单元包括第一磁体;

所述立架安装单元包括第二磁体;

所述第一磁体和第二磁体通过相同的极性对齐。

15. 根据权利要求14所述的X射线成像设备,其中,所述第一磁体和第二磁体设置在彼此不对应的位置。

16. 根据权利要求13所述的X射线成像设备,其中,
所述工作台安装单元包括第一磁体;
所述立架安装单元包括第二磁体;
所述第一磁体和第二磁体通过不同的极性对齐。

17. 根据权利要求16所述的X射线成像设备,其中,所述第一磁体和第二磁体设置在彼此对应的位置。

18. 根据权利要求13所述的X射线成像设备,其中,所述控制单元被构造为基于通过磁传感器检测的磁场方向和磁场强度之一来确定所述至少一个X射线检测器安装在哪个安装单元中。

19. 根据权利要求12所述的X射线成像设备,其中,所述安装位置检测单元包括用于检测倾斜的倾斜传感器。

20. 根据权利要求19所述的X射线成像设备,其中,所述控制单元被构造为基于通过倾斜传感器检测的倾斜来确定所述至少一个X射线检测器安装在哪个安装单元中。

21. 根据权利要求19所述的X射线成像设备,其中,当所述倾斜传感器检测到水平状态时,控制单元被构造为基于用户的输入确定所述至少一个X射线检测器安装在哪个安装单元中。

22. 根据权利要求12所述的X射线成像设备,其中,所述至少一个安装单元包括磁体,所述安装位置检测单元包括用于检测磁场方向和磁场强度之一的磁传感器以及用于检测倾斜的倾斜传感器。

23. 根据权利要求11所述的X射线成像设备,其中,所述控制单元被构造为基于ID信息确定安装了所述至少一个X射线检测器中的哪个X射线检测器。

24. 根据权利要求11所述的X射线成像设备,其中,所述ID信息包括分配给所述至少一个X射线检测器的标识(ID)。

25. 根据权利要求24所述的X射线成像设备,其中,所述控制单元被构造为按照保持和改变分配给所述至少一个X射线检测器的ID的方式之一来与安装位置相对应。

26. 根据权利要求11所述的X射线成像设备,其中,所述至少一个安装单元包括被构造为检测是否安装了所述至少一个X射线检测器的安装检测单元。

27. 根据权利要求26所述的X射线成像设备,其中,所述安装检测单元包括接触传感器和非接触传感器中的一种。

28. 根据权利要求28所述的X射线成像设备,其中,所述安装检测单元包括超声传感器、光学传感器、RF传感器和图像传感器中的至少一种。

29. 一种X射线成像设备的控制方法,包括:
从至少一个X射线检测器接收ID信息以及安装位置检测单元的输出值;
基于ID信息和安装位置检测单元的输出值来确定哪个X射线检测器安装在哪个安装单元中。

30. 根据权利要求3所述的X射线成像设备,其中,所述磁传感器包括被分组为传感器组的多个磁传感器。

X射线检测器、X射线成像设备及其控制方法

技术领域

[0001] 实施例涉及一种包括被构造为检测位置的X射线检测器的X射线成像设备及该X射线成像设备的控制方法。

背景技术

[0002] X射线成像设备包括被构造为生成X射线并使X射线辐射到对象的X射线源以及被构造为检测透过对象传输的X射线的X射线检测器。X射线源可被可移动地设置,以使对象的各个部分成像,X射线检测器可安装或便携地设置在成像工作台和成像立架中。

[0003] 随着X射线成像设备正变得数字化,之前已经以胶片形式获取的X射线图像正变为以数字形式获取。伴随着数字化,X射线成像设备的许多部件正变得自动化。自动化的示例包括:通过X射线源自动地跟踪X射线检测器的自动跟踪功能,使X射线源和X射线检测器的位置自动地对齐的自动居中功能。为了实现X射线成像设备的自动化功能(诸如自动跟踪功能和自动居中功能),可能必须预先精确地区分X射线检测器及其安装位置。

发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 实施例提供一种被构造为检测位置的X射线检测器、包括该X射线检测器的X射线成像设备及其控制方法。

[0006] 示例性实施例可至少解决上述问题和/或缺点以及上面未描述的其他缺点。此外,示例性实施例不需要克服上述缺点,且示例性实施例可能不克服上述问题中的任何问题。

[0007] 技术方案

[0008] 根据示例性实施例的一方面,X射线检测器按照安装在安装单元中以及便携地设置而未安装在安装单元中的方式之一进行安装,并可包括:存储单元,被构造为存储X射线检测器的标识(ID)信息;检测单元,被构造为检测X射线检测器的安装位置。

[0009] 所述安装单元可包括设置在成像工作台的工作台安装单元、设置在成像立架中的立架安装单元和具有滤线栅的便携式安装单元中的一种。

[0010] 所述检测单元可包括用于检测磁场方向和磁场强度中的至少一个的磁传感器。

[0011] 所述磁传感器可包括用于输出与检测的磁场强度相对应的值的线性磁传感器。

[0012] 所述磁传感器可包括根据磁场强度是否等于或大于阈值而输出on或off的非线性磁传感器。

[0013] 所述检测单元可包括用于检测倾斜的倾斜传感器。

[0014] 所述检测单元可包括用于检测磁场方向和磁场强度中至少一个的磁传感器以及用于检测倾斜的倾斜传感器。

[0015] 所述ID信息可包括分配给X射线检测器的标识(ID)。

[0016] 所述X射线检测器还可包括用于指示X射线检测器是否连接到工作站的指示器。

[0017] 一种X射线成像设备可包括:至少一个X射线检测器,包括被构造为存储标识(ID)

信息的存储单元和安装位置检测单元;至少一个安装单元,所述至少一个X射线检测器安装在所述至少一个安装单元中;控制单元,被构造为基于ID信息和安装位置检测单元的输出值之一来确定所述至少一个X射线检测器安装在所述至少一个安装单元中。

[0018] 所述至少一个安装单元可包括设置在成像工作台中的工作台安装单元和设置在成像立架中的立架安装单元。

[0019] 所述至少一个安装单元还可包括具有滤线栅的便携式安装单元。

[0020] 所述至少一个安装单元可包括一个或更多个磁体,所述安装位置检测单元可包括用于检测磁场方向和磁场强度中的至少一个的一个或更多个磁传感器。

[0021] 一个或更多个磁体包括第一磁体和第二磁体;所述工作台安装单元可包括第一磁体,所述立架安装单元可包括第二磁体,所述第一磁体和第二磁体可通过相同的极性对齐。

[0022] 所述第一磁体和第二磁体可设置在彼此不对应的位置。

[0023] 一个或更多个磁体可包括第一磁体和第二磁体;所述工作台安装单元可包括第一磁体,所述立架安装单元可包括第二磁体,所述第一磁体和第二磁体可通过不同的极性对齐。

[0024] 所述第一磁体和第二磁体可设置在彼此对应的位置。

[0025] 所述控制单元可基于通过一个或更多个磁传感器检测的至少一个磁场方向和磁场强度来确定所述至少一个X射线检测器安装在所述至少一个安装单元中。

[0026] 所述安装位置检测单元可包括用于检测倾斜的倾斜传感器。

[0027] 所述控制单元可基于通过倾斜传感器检测的倾斜来确定所述至少一个X射线检测器安装在所述至少一个安装单元中的哪个安装单元中。

[0028] 当所述倾斜传感器检测到水平状态时,控制单元可基于用户的输入确定所述至少一个X射线检测器安装在所述至少一个安装单元中的哪个安装单元中。

[0029] 所述至少一个安装单元可包括磁体,所述安装位置检测单元可包括用于检测磁场方向和磁场强度中的至少一个的一个或更多个磁传感器以及用于检测倾斜的倾斜传感器。

[0030] 所述控制单元可基于ID信息确定安装了所述至少一个X射线检测器中的哪个X射线检测器。

[0031] 所述ID信息可包括分配给所述至少一个X射线检测的标识(ID)。

[0032] 所述控制单元可保持或改变分配给所述至少一个X射线检测器的ID以与安装位置相对应。

[0033] 所述至少一个安装单元可包括被构造为检测是否安装了所述至少一个X射线检测器的安装检测单元。

[0034] 所述安装检测单元可包括接触传感器或非接触传感器。

[0035] 所述安装检测单元可包括超声传感器、光学传感器、RF传感器和图像传感器中的至少一种。

[0036] 一种X射线成像设备的控制方法可包括:从所述至少一个X射线检测器接收ID信息和安装位置检测单元的输出值;基于ID信息和安装位置检测单元的输出值来确定至少一个X射线检测器中的哪个X射线检测器安装在至少一个安装单元中。

[0037] 有益效果

[0038] 根据X射线检测器、X射线成像设备及其控制方法,可以确定X射线检测器及其安装

位置。此外,可与安装位置相对应地分配或改变X射线检测器的ID。因此,可以实现多用途的X射线检测器,并且可以为多用途的X射线检测器提供便利。此外,可使X射线源自动地运动或可与安装位置相对应地自动地设置成像条件,并可为用户操作提供便利。

附图说明

[0039] 通过参照附图描述特定示例性实施例,以上和/或其他发明将变得更清楚,在附图中:

- [0040] 图1是示出示例性移动X射线成像设备的透视图;
- [0041] 图2是示出拆开的X射线成像设备的分解透视图;
- [0042] 图3是示出X射线成像设备的操作单元的主视图;
- [0043] 图4A和图4B是示出安装在成像工作台上的示例性X射线检测器的示图;
- [0044] 图5A和图5B是示出安装在成像立架上的X射线检测器的示例的示图;
- [0045] 图5C和图5D是示出安装在成像立架上的X射线检测器的另一示例的示图;
- [0046] 图6是示出设置便携式X射线检测器的示例的示图;
- [0047] 图7A和图7B是示出便携地设置X射线检测器的另一示例的示图;
- [0048] 图8A是示出设置多个X射线检测器的示例的示图;
- [0049] 图8B是示出设置多个X射线检测器的另一示例的示图;
- [0050] 图9是根据实施例的X射线成像设备的控制框图;
- [0051] 图10是示例性X射线管的内部结构的截面图;
- [0052] 图11是示例性示出检测面板的结构示意图;
- [0053] 图12是示意性示出检测面板的单个像素的电路图;
- [0054] 图13A、图13B、图13C、图13D和图13E(“图13”)是示出检测器检测单元包括线性磁传感器的示例的示图;
- [0055] 图14是示出通过图13的线性磁传感器检测的磁场的示图;
- [0056] 图15A、图15B、图15C、图15D、图15E、图15F和图15G(“图15”)是示出检测器检测单元包括线性磁传感器的另一示例的示图;
- [0057] 图16是示出通过图15的线性磁传感器检测的磁场的示图;
- [0058] 图17A、图17B、图17C和图17E(“图17”)是示出检测器检测单元包括线性磁传感器的又一示例的示图;
- [0059] 图18A、图18B、图18C、图18D、图18E、图18F和图18G(“图18”)是示出检测器检测单元包括线性磁传感器的又一示例的示图;
- [0060] 图19A、图19B、图19C、图19D和图19E(“图19”)是示出检测器检测单元包括多个线性磁传感器的示例的示图;
- [0061] 图20A、图20B、图20C、图20E、图20F和图20G(“图20”)是示出检测器检测单元包括多个线性磁传感器的另一示例的示图;
- [0062] 图21A、图21B、图21C、图21D和图21E(“图21”)是示出包括检测器检测单元包括多个线性磁传感器的又一示例的示图;
- [0063] 图22A、图22B、图22C、图22D、图22E、图22F和图22G(“图22”)是示出检测器检测单元包括多个线性磁传感器的又一示例的示图;

- [0064] 图23A、图23B、图23C、图23D和图23E(“图23”)是示出检测器检测单元包括成组的线性磁传感器的示例的示图；
- [0065] 图24A和图24B是示出通过图23的线性磁传感器检测的磁场的示图；
- [0066] 图25A、图25B、图25C、图25D、图25E和图25G(“图25”)是示出检测器检测单元包括成组的线性磁传感器的另一示例的示图；
- [0067] 图26A、图26B和图26C是示出通过图25的线性磁传感器检测的磁场的示图；
- [0068] 图27A、图27B、图27C、图27D和图27E(“图27”)是示出检测器检测单元包括成组的线性磁传感器的又一示例的示图；
- [0069] 图28A和图28B是示出通过图27的线性磁传感器检测的磁场的示图；
- [0070] 图29A、图29B和图29C是示出检测器检测单元包括成组的线性磁传感器的又一示例的示图；
- [0071] 图30A、图30B和图30C是示出检测器检测单元包括非线性磁传感器的示例的示图；
- [0072] 图31A、图31B、图31C和图31D是示出检测器检测单元包括非线性磁传感器的另一示例的示图；
- [0073] 图32是示出检测器检测单元包括倾斜传感器的示例的示图；
- [0074] 图33A、图33B和图33C是示出检测器检测单元包括线性磁传感器和倾斜传感器的示例的示图；
- [0075] 图34A、图34B和图34C是示出检测器检测单元包括非线性磁传感器和倾斜传感器的示例的示图；
- [0076] 图35是示出根据实施例的控制单元的构造的示图；
- [0077] 图36A至图36C是示出线性磁传感器在三个相互正交的方向上所检测的示例性磁场强度的曲线图；
- [0078] 图37A和图37B是示出根据磁体的位置调节阈值的示图；
- [0079] 图38A是被构造为接收X射线检测器的安装位置的示例性用户界面单元的主视图；
- [0080] 图38B是被构造为接收X射线检测器的安装位置的示例性操作单元的主视图；
- [0081] 图39是示出确定成像部分的示图；
- [0082] 图40是示出使X射线检测器与工作站连接的结构示例的示图；
- [0083] 图41是示出使X射线检测器与工作站连接的结构另一示例的示图；
- [0084] 图42是示出根据另一实施例的控制单元的构造的示图；
- [0085] 图43A和图43B是示出处于自动运动模式的X射线源的运动示例的示图；
- [0086] 图44是示出根据另一实施例的控制单元的构造的示图；
- [0087] 图45A是示出显示单元屏幕的示例的示图；
- [0088] 图45B是示出显示单元屏幕的另一示例的示图；
- [0089] 图46是根据另一实施例的X射线成像设备的控制框图；
- [0090] 图47是示出使X射线检测器与安装检测单元连接的结构示例的示图；
- [0091] 图48是示出使X射线检测器与安装检测单元连接的结构另一示例的示图；
- [0092] 图49是根据又一实施例的X射线成像设备的控制框图；
- [0093] 图50是包括指示器的示例性X射线检测器的主视图；
- [0094] 图51和图52是示出使X射线检测器的ID信息用作每个X射线检测器的唯一信息的

实施例的示图；

[0095] 图53是示出根据实施例的X射线成像设备的控制方法的流程图；

[0096] 图54是示出根据另一实施例的X射线成像设备的控制方法的流程图；

[0097] 图55是示出根据又一实施例的X射线成像设备的控制方法的流程图；

[0098] 图56是未设置或未改变X射线检测器的ID的实施例的流程图。

具体实施方式

[0099] 在下文中,将参照附图详细描述X射线成像设备以及该X射线成像设备的控制方法的示例性实施例。

[0100] 图1是示出示例性X射线成像设备的透视图。图2是示出拆开的X射线成像设备的分解透视图。

[0101] 如图1和图2中示出的,X射线成像设备1可包括导轨30、活动托架40、柱式框架50、电机91、92、93、94和95、X射线源70、连接器75、X射线检测器100、操作单元80以及工作站200。X射线成像设备1还可包括可使X射线检测器100安装在其中的成像工作台10和成像立架20。

[0102] 导轨30、活动托架40或柱式框架50等被设置为使X射线源70朝向对象运动。

[0103] 导轨30包括被安装为形成预定角度的第一导轨31和第二导轨32。第一导轨31和第二导轨32可沿正交方向延伸。

[0104] 第一导轨31可安装在使辐射成像设备布置在其中的实验室的天花板中。

[0105] 第二导轨32设置在第一导轨31之下,并被可滑动地安装在第一导轨31上。沿着第一导轨31可运动的滚子(未示出)可安装在第一导轨31中。第二导轨32可连接到该滚子(未示出)并沿着第一导轨31运动。

[0106] 第一方向D1被定义为第一导轨31延伸所沿的方向,并且第二方向D2被定义为第二导轨32延伸所沿的方向。因此,第一方向D1和第二方向D2可彼此正交并与实验室的天花板平行。

[0107] 活动托架40布置在第二导轨32之下,以便沿着第二导轨32运动。滚子(未示出)可安装在活动托架40中,用于使活动托架沿着第二导轨32运动。因此,活动托架40可与第二导轨32一起在第一方向D1上运动,并可沿着第二导轨32在第二方向D2上运动。柱式框架50固定在活动托架40中并设置在活动托架40之下。柱式框架50可包括多个柱51、52、53、54和55。

[0108] 多个柱51、52、53、54和55连接为折叠的,以便在被固定到活动托架40的同时可使柱式框架50的长度在实验室的竖直方向上增加或减小。此外,柱式框架50可具有折叠框架的形状。

[0109] 第三方向D3被定义为使柱式框架50的长度增大或减小所沿的方向。因此,第三方向D3可与第一方向D1和第二方向D2二者正交。

[0110] X射线源70是被构造为使X射线辐射到对象上的装置。X射线源70可包括被构造为产生X射线的X射线管71以及被构造为朝向对象引导产生的X射线的准直器72。这里,对象可以是人类或动物的身体,但对象不限于此。对象可包括可通过X射线成像设备1使其内部结构成像的任何对象。此外,下面将描述X射线源70和X射线管的进一步细节。

[0111] 旋转接头60布置在X射线源70与柱式框架50之间。

[0112] 旋转接头60使X射线源70能够结合到柱式框架50并支撑施加到X射线源70上的载荷。

[0113] 旋转接头60可包括连接到柱式框架50的下部的柱51的第一旋转接头61以及连接到X射线源70的第二旋转接头62。

[0114] 第一旋转接头61被可旋转地设置在沿实验室的竖直方向延伸的柱式框架50的中心轴附近。因此,第一旋转接头61可在与第三方向D3垂直的平面上旋转。在这种情况下,第一旋转接头61的旋转方向可以是新定义的。新定义的第四方向D4是与第三方向D3平行的轴的旋转方向。

[0115] 第二旋转接头62被可旋转地设置在与实验室的天花板垂直的平面上。因此,第二旋转接头62可在与第一方向D1或第二方向D2平行的轴的旋转方向旋转。在这种情况下,第二旋转接头62的旋转方向可以新定义。新定义的第五方向D5是在第一方向或第二方向延伸的轴的旋转方向。X射线源70连接到旋转接头60并可沿第四方向D4和第五方向D5可旋转地运动。此外,X射线源70通过旋转接头60连接到柱式框架50并可沿第一方向D1、第二方向D2和第三方向D3直线地运动。

[0116] 为了使X射线源70在第一方向D1至第五方向D5上运动,可设置电机90。电机90可以是电驱动的电机,并且电机90可包括编码器。

[0117] 电机90可包括与各个方向对应的第一电机91、第二电机92、第三电机93、第四电机94和第五电机95。

[0118] 考虑到设计的方便性,电机91、92、93、94和95中的每个可布置在各个位置。例如,使第二导轨32在第一方向D1上运动的第一电机91可布置在第一导轨31附近,使活动托架40在第二方向上运动的第二电机92可布置在第二导轨32附近,使柱式框架50的长度在第三方向D3上增大或减小的第三电机93可布置在活动托架40的内部。此外,使X射线源70在第四方向D4上可旋转地运动的第四电机94可布置在第一旋转接头61附件,使X射线源70在第五方向D5上可旋转地运动的第五电机95可布置在第二旋转接头62附件。

[0119] 每个电机90可连接到动力传递装置(未示出),使得X射线源70在第一方向D1至第五方向D5上直线地或可旋转地运动。动力传递装置(未示出)可包括通常使用的带、滑轮、链、链轮或轴等。

[0120] 被构造为提供用户界面的操作单元80设置在X射线源70的侧部。这里,用户可以是使用X射线成像设备1对对象执行诊断的诸如医生、放射科医生或护士的医务人员,但用户不限于此,并可包括使用X射线成像设备1的任何人。

[0121] 图3是X射线成像设备的示例性操作单元的主视图。

[0122] 如图3中示出的,操作单元80可包括一个或多个按钮84以及显示面板81。用户可使用按压按钮84、触摸显示面板81等的方法来操作各种装置或输入与X射线成像有关的各种信息。一个或多个按钮84可包括旋转选择按钮85、86,用于使X射线源在第四方向D4或第五方向D5上旋转。例如,为了使X射线源70在第四方向D4上旋转,用户按压旋转选择按钮85,或者,为了X射线源70在第五方向D5上旋转,用户按压旋转选择按钮86。作为示例示出了旋转选择按钮85、86的位置,而旋转选择按钮的位置不限于此。

[0123] 例如,用户可通过按钮84或显示面板81输入X射线源70的运动方向和运动位置。电机90根据用户的输入而被自动地驱动并使X射线源70在第一方向D1、第二方向D2或第三方

向D3上直线地运动,或者,使X射线源70在第四方向D4或第五方向D5上可旋转地运动,并且使X射线源70能够位于所输入的运动方向和运动位置。这可被定义为自动运动模式。

[0124] 显示面板81可包括阴极射线管(CRT)、数字光处理(DLP)面板、等离子显示面板、液晶显示(LCD)面板、电致发光(EL)面板、电泳显示(EPD)面板、电致变色显示(ECD)面板、发光二极管(LED)面板和有机发光二极管(OLED)面板等,但实施例不限于此。

[0125] 操作单元80可包括图形处理单元(GPU)、实现为微处理器等的中央处理单元(CPU)以及各种各样的存储装置。这些装置可设置在嵌入式印刷电路板(PCB)中。操作单元80包括PCB,操作单元80设置在X射线源70的侧部中,操作单元80还可被称为“管头板(tube head board)”或“THU”。

[0126] 此外,操作单元80包括可被用户紧握的把手82。也就是说,用户紧握操作单元80的把手以施加力或扭矩,使得X射线源70在第一方向D1至第三方向D3上直线运动或者在第四方向D4和第五方向D5上可旋转地运动。这可被定义为自动运动模式。虽然在图3中示出了把手82设置在操作单元80之下的情况,但把手82还可设置在操作单元80的其他位置。

[0127] 参照图1,工作站200包括用户界面单元210并与操作单元80一起提供了用户界面。用户界面单元210包括输入单元211和显示单元212,并可接收用于X射线成像的用户命令并显示与X射线成像有关的各种信息。例如,用户可通过用户界面单元210根据成像部分设置成像条件,或者,输入活动托架40或X射线源70的运动命令或者X射线成像开始命令等。此外,用户可通过用户界面单元210识别通过X射线成像处理获取的图像。

[0128] 输入单元211可包括诸如用于用户输入的各种按钮、开关、键盘、鼠标、轨迹球、各种杠杆、操作杆和棍的硬件输入装置。如图1中示出的,输入单元211可设置在工作站200的上面。然而,当输入单元211实现为脚踏开关和脚踏板等时,输入单元211还可设置在工作站200下面。

[0129] 输入单元211可包括诸如用于用户输入的触摸板(即,软件输入装置)的图形用户界面(GUI)。触摸板被实现为触摸屏幕面板(TSP),并可与将描述的显示单元212形成夹层结构。

[0130] 与操作单元80的显示面板81类似,显示单元212可包括阴极射线管(CRT)、数字光处理(DLP)面板、等离子显示面板、液晶显示(LCD)面板、电致发光(EL)面板、电泳显示(EPD)面板、电致变色显示(ECD)面板、发光二极管(LED)面板和有机发光二极管(OLED)面板等,但实施例不限于此。

[0131] 如以上阐述的,当构造了与触摸板形成夹层结构的TSP时,除了显示装置之外,显示单元212还可用作输入装置。

[0132] 此外,包括诸如中央处理器(CPU)或图形处理单元(GPU)的各种处理装置以及各种各样的存储装置的印刷电路板(PCB)可嵌入在工作站200中。因此,工作站200可容纳X射线成像设备1的主要组件,例如,用于执行X射线成像设备1的各种确定操作或生成各种控制信号的控制单元(参照图9的250)。

[0133] 用于阻挡X射线的屏蔽件B设置在工作站200与实验室之间。即使在执行X射线成像时,用户也可通过屏蔽件B不暴露到X射线来输入信息或操作装置。

[0134] X射线检测器是用于检测透过对象传输的X射线的装置。已透过对象传输的X射线的入射表面110设置在X射线检测器100的前表面或前侧。被构造为检测入射X射线的检测面

板120设置在X射线检测器100内部。响应X射线的多个像素(参照图11的130)可以以矩阵形式布置在检测面板120中。下面将描述其细节。把手111设置在X射线检测器100的一侧,例如,X射线检测器100的上部部分的中央,并可在移动或搬运X射线检测器100时为用户提供方便。

[0135] 被构造为检测X射线检测器100的位置的检测器检测单元(参照图9的140)设置在X射线检测器100的内部或外部。检测器检测单元140可使用例如磁传感器或倾斜传感器。下面将描述其细节。被构造为向检测面板120、检测器检测单元140等提供电力的电池(参照图7A的112)设置在X射线检测器100的后表面中,以使X射线检测器100操作。电池112可包括可充电并可以被可拆卸地设置的第二电池。

[0136] 在执行X射线成像时,X射线检测器100可安装在成像工作台10或成像立架20中。安装单元300可设置在成像工作台10或成像立架20中,以便可安装X射线检测器100。在这种情况下,设置在成像工作台10中的安装单元被定义为工作台安装单元310,设置在成像立架20中的安装单元被定义为立架安装单元320。

[0137] 如图1中示出的,工作台安装单元310设置为在支撑件22的长度方向上运动并在与支撑件22的长度方向垂直的轴的旋转方向上旋转。此外,立架安装单元320可设置为沿成像工作台10的长度方向运动。在这种情况下,支撑件22的长度方向被定义为第六方向D6,与第六方向D6垂直的轴的旋转方向被定义为第七方向D7,成像工作台10的长度方向被定义为第八方向D8。

[0138] 图4A和图4B(“图4”)是示出安装在成像工作台10中的示例性X射线检测器的示图。

[0139] 如图4中示出的,工作台安装单元310可包括壳体15、容纳X射线检测器100的容纳板16以及被构造为固定X射线检测器100的固定单元17。容纳板16可设置为与底表面(即,通过x轴和y轴形成的平面)平行,并可通过导轨(未示出)、导槽(未示出)等从壳体15移出或插入到壳体15中。可在通过固定单元17固定X射线检测器100的同时使X射线检测器100容纳在容纳板16中,并可在插入容纳板16时使其安装在与底表面平行的工作台安装单元310中。

[0140] X射线检测器100安装在其中的工作台安装单元310在第八方向D8上运动,并可允许躺在成像工作台10上的整个对象或对象的特定部分成像。

[0141] 图5A和图5B是示出安装在成像立架20上的X射线检测器的示例的示图。图5C和图5D是示出安装在成像立架20上的X射线检测器的另一示例的示图。

[0142] 如图5A至图5D中示出的,与工作台安装单元310类似,立架安装单元320可包括壳体25、容纳X射线检测器100的容纳板26以及被构造为使容纳的X射线检测器100固定的固定单元27。此外,容纳板26可通过通过导轨(未示出)、导槽(未示出)等从壳体25移出或插入到壳体25中。

[0143] 如以上所述,立架安装单元320可在第七方向D7上旋转。因此,如图5A和图5B所示,容纳板26可与底表面垂直地(即,与通过x轴和z轴形成的平面平行)移出或插入,并且,如图5C和图5D中示出的,可与底表面平行地(即,与通过x轴和y轴形成的平面平行)移出或插入。

[0144] X射线检测器100在被固定单元27固定的同时容纳在容纳板26中。根据容纳板26被移出或插入所沿的方向,X射线检测器可安装在与图5A和图5B中的底部上的底表面垂直的立架安装单元320中。此外,X射线检测器100可安装在与在图5C和图5D中的底部上的底表面平行的立架安装单元320中。

[0145] 使X射线检测器100安装在其中的立架安装单元320在第六方向D6上运动,并允许站在成像立架20上的整个对象或对象的特性部分成像。

[0146] 可无需安装在成像工作台10或成像立架20中而便携式地设置X射线检测器100。

[0147] 图6是示出便携式地设置X射线检测器的示例的示图。

[0148] 如图6中示出的,X射线检测器100未固定地安装在工作台安装单元310或立架安装单元320中,而是可设置为在工作台安装单元310和立架安装单元320外部自由地运动。当使X射线检测器100便携式地设置时,可使对象在各种位置、各种方向或各种角度进行成像,并可执行与对象的状态相对应的自定义成像。

[0149] 图7A和图7B是示出便携地设置X射线检测器的另一示例的示图。

[0150] 如图7A和图7B中示出的,X射线检测器100可安装在便携式安装单元330中。便携式安装单元330可包括被构造为减小到达X射线检测器100的散射射线的量的滤线栅331以及形成滤线栅的外周的框架332。

[0151] 可通过使具有高X射线吸收率的材料与具有低X射线吸收率的材料混合来形成滤线栅331。滤线栅331包括具有高X射线吸收率的至少一个薄板,并可按照使低X射线吸收率的材料设置在薄板之间的形式来形成滤线栅331。在薄板中,吸收图案层可由铅、铋、金、钷、钨、铂、汞、铟、铊、钶、锡、锌或他们的合金制成,但本实施例不限于此。具有低X射线吸收率的材料可由塑料、树脂、陶瓷、石墨和碳纤维制成,但本实施例不限于此。

[0152] 此外,滤线栅331可实现为使薄板以预定角度朝向焦点布置的聚焦滤线栅、薄板设置为平行的平行滤线栅以及使多个平行滤线栅重叠的交叉滤线栅,但本实施例不限于此。

[0153] 至少一个突起332a和332b可形成在框架332中。X射线检测器100可与将装配到突起332a和332b的便携式安装单元300结合,但本实施例不限于此。只要X射线检测器100可与便携式安装单元300结合,便携式安装单元300可具有除了形成突起的结构之外的结构,并且还可应用除了装配之外的其他方法。

[0154] 与X射线检测器100结合的便携式安装单元300形成入射表面110的罩。滤线栅331设置在入射表面110的前表面中,并可减小散射到X射线检测器100上的X射线的量或防止X射线的散射。

[0155] 如图7B中示出的,X射线检测器100在被安装在便携式安装单元300中的同时进行运动并可被便携地使用。X射线检测器100在被安装在便携式安装单元300中的同时进行运动并允许对象在各种位置、各种方向成像。

[0156] 如以上所述的,X射线检测器100可被安装在工作台安装单元310中或可被安装在立架安装单元320中。此外,X射线检测器100可无需被安装在工作台安装单元310或立架安装单元320中而被便携地设置,或可在被安装在便携式安装单元330中时被便携地设置。按照该方式,根据X射线检测器100的安装位置和安装状态等,可定义工作台式、立架式和便携式。分别将安装在工作台安装单元310中的X射线检测器100定义为工作台式X射线检测器、将安装在立架安装单元320中的X射线检测器100定义为立架式X射线检测器、将未安装在工作台安装单元310或立架安装单元320中而将被便携地设置或者在被安装在便携式安装单元330中时被便携地设置的X射线检测器100定义为便携式X射线检测器。

[0157] 此外,在下文中,“安装在工作台安装单元310中”、“实现为工作台式”和“设置为工作台式”的表述是相同的。类似地,“安装在立架安装单元320中”、“实现为立架式”和“设置

为立架式”的表述是相同的。“便携地设置”、“实现为便携式”和“设置为便携式”的表述是相同的。

[0158] 可单独设置X射线检测器100。单个X射线检测器100可实现为工作台式、立架式或便携式。此外,可设置多个X射线检测器100。多个X射线检测器100还可实现为不同的形式。多个X射线检测器100中的全部或多个X射线检测器100中的一些也可实现为相同的形式。

[0159] 图8A是示出设置多个X射线检测器的示例的示图。图8B是示出设置多个X射线检测器的另一示例的示图。

[0160] 如图8A中示出的,设置了多个X射线检测器100。多个X射线检测器100可包括安装在工作台安装单元310中的工作台式X射线检测器以及安装在立架安装单元320中的立架式X射线检测器。多个X射线检测器100可包括立架式X射线检测器、工作台式X射线检测器和便携式X射线检测器中的至少两种,例如,多个X射线检测器可包括立架式X射线检测器和便携式X射线检测器,或者可包括工作台式X射线检测器和便携式X射线检测器。此外,如图8B中示出的,多个X射线检测器100可包括工作台式X射线检测器、立架式X射线检测器和便携式X射线检测器。

[0161] 为了在用户期望的位置执行X射线成像,X射线检测器100应当设置在相对应的位置,并应当通过X射线检测器100在相对应的位置执行X射线检测。也就是说,应当根据相对应的位置来设置X射线检测器100的ID。例如,为了使躺在成像工作台10上的对象成像,应当设置工作台式X射线检测器100并应当针对工作台设置X射线检测器100的ID。

[0162] 此外,为了执行X射线成像,必须确定是否安装了X射线检测器100,并且必须确定X射线检测器100及其安装位置。也就是说,必须确定X射线检测器100的ID和安装位置。例如,为了使躺在成像工作台10上的对象成像,必须确定X射线检测器100是否被安装在工作台安装单元310中。此外,必须识别安装在工作台安装单元310中的X射线检测器100的ID并确定X射线检测器100的ID是否针对工作台而设置。

[0163] 因此,在下文中,参照示出的控制框图,将详细描述能够确定X射线检测器100及其安装位置的X射线成像设备1的组件。

[0164] 图9是根据实施例的X射线成像设备的控制框图。

[0165] 如图9中示出的,X射线成像设备1可包括工作站200、X射线源70、X射线检测器100和操作单元80。X射线源70、X射线检测器100和操作单元80可通过有线和/或无线网络400连接到工作站200。工作站200包括用户界面单元210、通信单元260、控制单元250和存储单元270。X射线检测器100可包括检测器检测单元140、检测器控制单元150、检测器通信单元160和检测器存储单元170。

[0166] X射线源70是产生X射线并将产生的X射线辐射到对象上的装置,并可包括用于产生X射线的X射线管71,如图10所述。图10是示例性X射线管的内部结构的截面图。

[0167] X射线管71可实现为包括阳极71c和阴极71e的二极管。管体可以是由例如二氧化硅硬质玻璃制成的玻璃管71a。

[0168] 阴极71e包括灯丝71h和被构造为使电子聚集的聚焦电极71g。聚焦电极71g还被称为聚焦杯。玻璃管71a的内部保持在大约10mmHg的高真空状态,阴极的灯丝71h被加热至高温,并产生热电子。作为灯丝71h的示例,可使用钨灯丝。可将电流施加到连接到灯丝的电导体71f并对灯丝71h加热。然而,本实施例不限于在阴极71e中采用灯丝71h,而是还可使用能

够在高速脉冲下驱动的碳纳米管作为阴极。

[0169] 阳极71c主要由铜制成,靶材料71d涂覆或设置在面向阴极71e的侧部上。诸如Cr、Fe、Co、Ni、W和Mo的高阻材料可用作靶材料。随着靶材料的熔点增加,焦点尺寸减小。

[0170] 当将高电压施加到阴极71e和阳极71c之间时,热电子被加速并碰撞阳极的靶材料71d,产生X射线。产生的X射线通过窗口71i辐射到外部,铍(Be)膜可用作窗口的材料。

[0171] 靶材料71d可通过转子71b旋转。当靶材料71d旋转时,单位面积的热积累比率可以是固定状态的靶材料71d的十倍或更多,且焦点尺寸减小。

[0172] 施加到X射线管71的阴极71e和阳极71c之间的电压被称为管电压,可以以千伏峰值(kvp)表示管电压的大小。随着管电压增加,热电子的速度增加。其结果是,在X射线与靶材料碰撞时产生的能量(光子能量)增加。在X射线管71中流动的电流被称为管电流,并可被表示为平均mA。随着管电流增加,X射线剂量(X射线光子的数量)增加。也就是说,可通过管电压来控制X射线的能量,并可通过管电流和X射线曝光时间来控制X射线剂量。

[0173] X射线检测器100是检测已经从X射线源70辐射并透过对象传输的X射线的装置。可在X射线检测器100内部的检测面板120中执行X射线检测。此外,检测面板120将检测的X射线转换为电信号,并获得对象的内部的X射线图像。

[0174] 可根据材料构造方法、使X射线转换为电信号的方法以及获取电信号的方法对检测面板120分类。

[0175] 首先,根据材料构造方法,检测面板120可被分为单一元件构造或混合元件构造。

[0176] 当使用单一元件构造方法时,检测X射线并产生电信号的部分以及读出并处理电信号的部分由单一元件半导体制成或在单个工艺中制造。例如,可使用用作光接收元件的互补金属氧化物半导体(CMOS)或电荷耦合装置(CCD)。

[0177] 当使用混合元件构造时,检测X射线并产生电信号的部分以及读出并处理电信号的部分由不同的元件制成或以不同的工艺制造。例如,存在使用诸如光电二极管、CCD和CdZnTe的光接收元件检测X射线并使用COMS读出集成电路(ROIC)读出和处理电信号的情况、使用带检测单元检测X射线并使用CMOS ROIC读出并处理电信号的情况以及使用Si基和Se基扁平面板系统的情况。

[0178] 根据将X射线转换为电信号的方法,检测面板120被分为执行直接转换法或间接转换法。

[0179] 在直接转换法中,当辐射X射线时,在光接收元件的内部暂时产生电子空穴对,由于施加到光接收元件的两端的电场导致电子向阳极运动且空穴向阴极运动。检测面板120将该运动转换为电信号。在直接转换法中,Se基、CdZnTe、HgI₂或PbI₂等材料是用作光接收元件的材料。

[0180] 在间接转换法中,当从X射线源70辐射的X射线与闪烁体(scintillator)作用且发射出具有可见光范围的波长的光子时,光接收元件检测发射的光子并将光子转换为电信号。在间接转换法中,将Si基材料等用作光接收元件的材料,将薄膜GADOX闪烁体或者微型柱状或针状CSI(Tl)闪烁体用作闪烁体。

[0181] 此外,获取检测面板120中的电信号的方法被分为使电荷存储预定的时间并从其获得信号的电荷集成模式或者在通过单个X射线光子产生信号的任何时候对光子进行计数的光子计数模式。

[0182] 检测面板120可应用上面的方法中的任何一种方法。然而,为了描述方便起见,将在下面描述从X射线直接获取电信号的直接转换法的应用、使用于检测X射线的传感器芯片与读出电路芯片结合的混合法以及光子计数法。

[0183] 检测面板120可具有如图11中示出的包括多个像素130的2D矩阵结构。图11是示出检测面板的结构示意图。

[0184] 如图11中示出的,检测面板120可包括:接收元件121,被构造为检测X射线并产生电信号;读出电路122,被构造为读出产生的电信号。

[0185] 为了以低能量和小剂量确保高分辨率、快速响应时间以及高动态区域,单晶半导体材料可被用作接收元件121。在这种情况下,将使用的单晶半导体材料可包括Ge、CdTe、CdZnTe或GaAs等。

[0186] 接收元件121可形成为PIN光电二极管,其中,具有2D矩阵结构的p型半导体基板121c被结合到高阻n型半导体基板121b的底部。

[0187] 使用COMS工艺的读出电路122形成2D矩阵结构,并可针对每个像素150结合到接收元件121的p型半导体基板121c。在这种情况下,可使用诸如焊料(PbSn)或铟(In)的凸点123成形、回流焊、加热和压缩的倒装芯片结合法作为结合方法。

[0188] 图12是示例性示出单个像素区域的电路图。

[0189] 如图12中示出的,当X射线的光子入射在接收元件121上时,在价带的电子接收光子的能量、穿过带隙能量差并跃迁到导带中。因此,在没有电子或空穴的耗尽区产生了电子空穴对。

[0190] 当每个金属电极形成在接收元件121的n型基板和p型层中且施加反向偏压时,在耗尽区中产生的电子空穴当中,电子向n型区域运动且空穴向p型区域运动。向p型区域运动的空穴通过结合凸点123输入到读出电路122。

[0191] 输入到读出电路122的电荷被传送到前置放大器122a,并输出与其对应的电压信号。

[0192] 从前置放大器122a输出的电压信号被传送到比较器122b。比较器使可从外部控制的任何阈值电压与输入电压信号进行比较,并基于比较结果输出脉冲信号“1”或“0”。也就是说,当输入电压大于阈值电压时,比较器输出信号“1”,当输入电压小于阈值电压时,比较器输出信号“0”。计数器122c计算输出“1”的次数并以数字形式输出数据。

[0193] 参照图9,X射线检测器100可包括检测器检测单元140、检测器控制单元150、检测器通信单元160和检测器存储单元170。

[0194] 检测器控制单元150控制X射线检测器100的全部操作。检测器控制单元150可控制X射线检测器100的每个组件,即,检测器检测单元140、检测器通信单元160和检测器存储单元170等。检测器控制单元150可以是包括具有使集成电路形成在其中的至少一个芯片的各种类型的处理器。

[0195] 检测器检测单元140可包括检测X射线检测器100的位置的至少一个传感器。检测器检测单元140可设置在X射线检测器100的后表面或侧表面中,或者还可设置在X射线检测器100的内部。也就是说,只要不影响X射线的检测,检测器检测单元140的位置不受限制。

[0196] 检测器检测单元140可使用磁传感器或倾斜传感器,但本实施例不限于此。然而,只要可检测X射线检测器100的位置,还可使用不同形式的传感器。为了方便描述,在下文

中,将示出并描述出包括磁传感器或倾斜传感器的检测器检测单元140。

[0197] 磁传感器是被构造为检测磁场或磁强度(其方向和其强度等)的传感器,并可被分为线性磁传感器或非线性磁传感器。线性磁传感器(在下文中被称为“M”)指的是被构造为线性地输出与磁场强度相对应的值的磁传感器,例如霍尔传感器。非线性磁传感器(在下文中被称为“H”)指的是被构造为根据磁场强度等于或大于阈值而输出on和off的磁传感器,诸如,霍尔集成电路(霍尔IC)。此外,磁场强度可被定义为关于每个磁传感器的在三个正交方向的磁场的大小的和。因此,当通过磁传感器检测的磁场的矢量形成为关于相互正交的x轴、y轴和z轴的 $(x,y,z)=(V1,V2,V3)$ 的坐标时,磁场强度变为 $|V1|+|V2|+|V3|$ 。

[0198] 倾斜传感器(在下文中被称为“G”)是被构造为检测关于重力方向的倾斜角度的传感器,并可包括被构造为通过测量关于重力加速度的倾斜程度来检测倾斜的加速度传感器以及被构造为通过根据运动等测量旋转方向或旋转角度来检测倾斜的陀螺仪传感器等,但本实施例不限于此。

[0199] 图13A、图13B、图13C、图13D和图13E(“图13”)是示出检测器检测单元包括线性磁传感器的示例的示图。图14是示出通过图13的线性磁传感器检测的磁场的示图。

[0200] 如图13A中示出的,X射线检测器100可包括具有单个线性磁传感器M的检测器检测单元140。虽然在图13中示出了单个X射线检测器100,但可如上所述设置多个X射线检测器100。当设置多个X射线检测器100时,全部X射线检测器100具有处于相同的位置的单个线性磁传感器M。

[0201] X射线检测器100可关于单个线性传感器M被分为四个虚拟区域,即,A1、A2、A3和A4。A1、A2、A3和A4可具有相同的形状和尺寸或者不同的形状和尺寸。工作台安装单元310和立架安装单元320中的每个可被分为与A1、A2、A3和A4的形状和尺寸相对应的四个虚拟区域。这里,工作台安装单元310的划分后的区域被定义为B1、B2、B3和B4,立架安装单元320的划分后的区域被定义为C1、C2、C3和C4。

[0202] 磁体可安装在工作台安装单元310和立架安装单元320中。在工作台安装单元310中,磁体可安装在例如壳体15的内部以及容纳板16的前表面或后表面。类似地,在立架安装单元320中,磁体可安装在壳体25的内部以及容纳板26的前表面或后表面。

[0203] 工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可安装在彼此对应或彼此不对应的位置。工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可通过不同的极性对齐。例如,如图13B和13C中示出的,工作台安装单元310的磁体可安装在区域B2,立架安装单元320的磁体可安装在区域C2。此外,工作台安装单元310的磁体可通过S极对齐,立架安装单元320的磁体可通过N极对齐。

[0204] 因此,根据X射线检测器100是否安装在工作台安装单元310或立架安装单元320中,线性磁传感器M检测到不同的磁场方向。当X射线检测器100安装在工作台安装单元310中时,也就是说,当X射线检测器100被实现为工作台式时,如图13D中示出的,线性磁传感器M检测到从右上部输出的磁场线。另一方面,当X射线检测器100安装在立架安装单元320中时,也就是说,当X射线检测器100被实现为立架式时,如图13E中示出的,线性磁传感器M检测进入右上部的磁场线。

[0205] 如图14中示出的,当磁场方向被表示为 (x,y,z) 的坐标形式时,如果X射线检测器100实现为工作台式,则线性磁传感器M检测到 $(x,y,z)=(+,+,+)$ 的磁场方向,如果X射线检

测器100实现为立架式,则线性磁传感器M检测到 $(x, y, z) = (-, -, +)$ 的磁场方向。也就是说,线性磁传感器M根据安装位置检测到在x轴方向和y轴方向上不同的磁场。

[0206] 类似地,当设置了图13中示出的多个X射线检测器100时,实现为工作台式的X射线检测器100的线性磁传感器M和实现为立架式的X射线检测器100的线性磁传感器M检测到不同的磁场方向。

[0207] 将描述的控制单元250可通过该方式使用通过线性磁传感器M检测的磁场方向来确定X射线检测器100的安装位置。当安装X射线检测器100时,线性磁传感器M的传感器值被暂时地或非暂时地存储在检测器存储单元170中。

[0208] 图15A、图15B、图15C、图15D、图15E、图15F和图15G(“图15”)是示出检测器检测单元包括线性磁传感器的另一示例的示图。图16是示出通过图14的线性磁传感器检测的磁场的示图。当描述检测器检测单元140包括图15中示出的实施例的其他实施例时,将不重复与上述实施例的内容相同或类似的内容。

[0209] 如图15中示出的,除了工作台安装单元310和立架安装单元320之外,X射线成像设备1还可包括便携式安装单元330。

[0210] 与图13A中的相同,X射线检测器100的检测器安装单元140可包括线性磁传感器M。当设置多个线性磁传感器M时,X射线检测器100中的全部包括处于相同位置的单个线性磁传感器M。

[0211] 此外,X射线检测器100的四个虚拟区域A1、A2、A3和A4以及被限定为与其相对应的工作台安装单元310的四个区域B1、B2、B3和B4和立架安装单元320的四个区域C1、C2、C3和C4与图13中的相同。类似地,便携式安装单元330可被分为与A1、A2、A3和A4的形状和尺寸对应的四个虚拟区域。便携式安装单元330的四个区域可被定义为E1、E2、E3和E4。

[0212] 磁体可安装在工作台安装单元310、立架安装单元320和便携式安装单元330中。在便携式安装单元330中,磁体可安装在例如框架332的内表面或外表面上。

[0213] 工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可安装在彼此对应的区域或位置。工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可通过不同的极性对齐。便携式安装单元330的磁体可安装在与工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体不对应的区域中。便携式安装单元330的磁体可通过与工作台安装单元310相同的极性对齐,或者可通过与立架安装单元320相同的极性对齐,

[0214] 例如,如图15B、15C和15D中示出的,工作台安装单元310的磁体可安装在区域B2,立架安装单元320的磁体可安装在区域C2,便携式安装单元330的磁体可安装在区域E4中。此外,工作台安装单元310的磁体以及便携式安装单元330的磁体可通过S极对齐,立架安装单元320的磁体可通过N极对齐。

[0215] 因此,根据X射线检测器100是否安装在工作台安装单元310、立架安装单元320或便携式安装单元330中,线性磁传感器M检测到不同的磁场方向。当X射线检测器100安装在工作台安装单元310中时,也就是说,当X射线检测器100被实现为工作台式,如图15E中示出的,线性磁传感器M检测到从右上部输出的磁场线。另一方面,当X射线检测器100安装在立架安装单元320中时,也就是说,当X射线检测器100被实现为立架式时,如图15F中示出的,线性磁传感器M检测到进入右上部的磁场线。此外,当X射线检测器100安装在便携式安装单元330中时,也就是说,当X射线检测器100被实现为便携式时,如图15G中示出的,线性磁传

感器M检测到从底部右侧输出的磁场线。

[0216] 也就是说,如图16中示出的,当X射线检测器100被实现为工作台式时,线性磁传感器M检测到 $(x,y,z)=(+,+,+)$ 的磁场方向。当X射线检测器100实现为立架式时,线性磁传感器M检测到 $(x,y,z)=(-,-,+)$ 的磁场方向。当X射线检测器100实现为便携式时,线性磁传感器M检测到 $(x,y,z)=(+,-,+)$ 的磁场方向。也就是说,线性磁传感器M根据安装X射线检测器100的安装单元300检测到在x轴方向或y轴方向上不同的磁场。

[0217] 类似地,当设置了图15中示出的多个X射线检测器100时,实现为工作台式的X射线检测器100的线性磁传感器M、实现为立架式的X射线检测器100的线性磁传感器M以及实现为便携式的X射线检测器100的线性磁传感器M检测到不同的磁场方向。

[0218] 图17是示出检测器检测单元包括线性磁传感器的又一示例的示意图。

[0219] 如图17中示出的,X射线检测器100的检测器检测单元140以及X射线检测器100的四个虚拟区域A1、A2、A3和A4与图13A中示出的相同。此外,被限定为与区域A1、A2、A3和A4相对应的工作台安装单元310的四个区域B1、B2、B3和B4和立架安装单元320的四个区域C1、C2、C3和C4与图13中示出的区域相同。

[0220] 磁体可安装在工作台安装单元310和立架安装单元320中。工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可安装在不同的区域中。工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可通过相同的极性对齐。例如,如图17B和图17C中示出的,工作台安装单元310磁体可安装在区域B2中,立架安装单元320磁体立可安装在区域C3中。此外,工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可通过相同极性对齐,例如,S极。

[0221] 因此,根据X射线检测器100是否安装在工作台安装单元310或立架安装单元320中,线性磁传感器M检测到不同的磁场方向。当X射线检测器100安装在工作台安装单元310中时,线性磁传感器M检测到如图17D中示出的来自右上的磁场。另一方面,当X射线检测器100安装在立架安装单元320中时,线性磁传感器M检测到如图17E中示出的来自左下的磁场。也就是说,当X射线检测器100被实现为工作台式时,线性磁传感器M检测到 $(x,y,z)=(+,+,+)$ 的磁场方向。当X射线检测器100实现为立架式时,线性磁传感器M检测到 $(x,y,z)=(-,-,+)$ 的磁场方向。

[0222] 类似地,当设置了图17中示出的多个X射线检测器100时,实现为工作台式的X射线检测器100的线性磁传感器M和实现为立架式的X射线检测器100的线性磁传感器M检测到不同的磁场方向。

[0223] 图18A、图18B、图18C、图18D、图18E、图18F和图18G(“图18”)是示出检测器检测单元包括线性磁传感器的又一示例的示意图。如图18中示出的,除了工作台安装单元310和立架安装单元320之外,X射线成像设备1还可包括便携式安装单元330。

[0224] X射线检测器100的检测器检测单元140以及X射线检测器100的四个虚拟区域A1、A2、A3和A4与图13A或图15A中示出的虚拟区域相同。此外,被限定为与区域A1、A2、A3和A4相对应的工作台安装单元310的四个区域B1、B2、B3和B4、立架安装单元320的四个区域C1、C2、C3和C4和便携式安装单元330的四个区域E1、E2、E3和E4与图13或图15中示出的区域相同。

[0225] 磁体可安装在工作台安装单元310、立架安装单元320和便携式安装单元330中。工作台安装单元310的磁体、立架安装单元320的磁体和便携式安装单元330的磁体可安装在不同的区域中。工作台安装单元310的磁体、立架安装单元320的磁体和便携式安装单元330

的磁体中的每个可通过相同的极性对齐。

[0226] 例如,如图18B至图18D中示出的,工作台安装单元310的磁体可安装在区域B2中,立架安装单元320的磁体立可安装在区域C3中,便携式安装单元330的磁体可安装在区域E4中。此外,工作台安装单元310的磁体、立架安装单元320的磁体和便携式安装单元330的磁体中的每个可通过S极对齐。

[0227] 因此,根据X射线检测器100是否安装在工作台安装单元310中、在立架安装单元320中或在便携式安装单元330中,线性磁传感器M检测到不同的磁场方向。

[0228] 当X射线检测器100安装在工作台安装单元310中时,线性磁传感器M检测到如图18E中示出的来自右上的磁场。也就是说,线性磁传感器M检测到 $(x,y,z)=(+,+,+)$ 的磁场方向。当X射线检测器100安装在立架安装单元320中时,线性磁传感器M检测到如图18F中示出的来自左下的磁场。也就是说,线性磁传感器M检测到 $(x,y,z)=(-,-,+)$ 的磁场方向。此外,当X射线检测器100安装在便携式安装单元330中时,线性磁传感器M检测到如图18G中示出的来自左下的磁场。也就是说,线性磁传感器M检测到 $(x,y,z)=(+,-,+)$ 的磁场方向。

[0229] 类似地,当设置了图18中示出的多个X射线检测器100时,实现为工作台式的X射线检测器100的线性磁传感器M、实现为立架式的X射线检测器100的线性磁传感器M和实现为便携式的X射线检测器100的线性磁传感器M检测到不同的磁场方向。

[0230] 虽然在图13至图18中示出了包括单个线性磁传感器M的检测器检测单元140,但检测器检测单元140还可包括多个线性磁传感器M。

[0231] 图19A、图19B、图19C、图19D和图19E(“图19”)是示出检测器检测单元包括多个线性磁传感器的示例的示意图。

[0232] 如图19中示出的,X射线检测器100可包括具有两个线性磁传感器(M1和M2)的检测器检测单元140。在这种情况下,两个线性磁传感器(M1和M2)可彼此分开预定的距离。虽然图19中示出了单个X射线检测器100,但可设置多个X射线检测器100。在这种情况下,X射线检测器100中的全部具有处于相同位置的相同数量的线性磁传感器M1和M2。

[0233] 两个线性磁传感器可被区分为第一线性磁传感器M1和第二线性磁传感器M2。X射线检测器100可被划分为多个虚拟区域,以便使第一线性磁传感器M1和第二线性磁传感器M2分开。如图19A中示出的,X射线检测器100可被划分为四个虚拟区域,即,A1、A2、A3和A4。

[0234] A1、A2、A3和A4可具有相同的形状和尺寸或者不同的形状和尺寸。工作台安装单元310和立架安装单元320中的每个可被划分为与A1、A2、A3和A4的形状和尺寸相对应的四个虚拟区域。工作台安装单元310可被划分为B1、B2、B3和B4四个区域,立架安装单元320可被划分为C1、C2、C3和C4四个区域。

[0235] 磁体可安装在工作台安装单元310和立架安装单元320中。工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可安装在不同的区域。工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体中的一个磁体可设置在与第一线性磁传感器M1相对应的区域或位置,另一个磁体可设置在与第二线性磁传感器M2相对应的区域或位置。如图19B和图19C中示出的,工作台安装单元310的磁体可设置在区域B2中,立架安装单元320的磁体可设置在区域C3中。工作台安装单元310的磁体可设置为与第一线性磁传感器M1的位置相对应,立架安装单元320的磁体可设置为与第二线性磁传感器M2的位置相对应。

[0236] 工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可通过相同的极性对齐。工

工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体二者可通过S极或N极对齐。

[0237] 因此,两个线性磁传感器(M1和M2)根据X射线检测器100的安装位置而检测到不同的磁场。通过第一线性磁传感器M1检测的磁场强度和通过第二线性磁传感器M2检测的磁场强度根据X射线检测器100是否安装在工作台安装单元310中或安装在立架安装单元320中而变得不同。

[0238] 在图19D中,当X射线检测器100安装在工作台安装单元310中时,也就是说,当X射线检测器100实现为工作台式时,第一线性磁传感器M1检测到比第二线性磁传感器M2检测的磁场相对大的磁场强度。另一方面,在图19D中,当X射线检测器100安装在立架安装单元320中时,也就是说,当X射线检测器100实现为立架式时,第二线性磁传感器M2检测到比第一线性磁传感器M1检测的磁场相对大的磁场强度。

[0239] 类似地,当设置了如图19中示出的多个X射线检测器100时,实现为工作台式的X射线检测器100的第一线性磁传感器M1和第二线性磁传感器M2以及实现为立架式的X射线检测器100的第一线性磁传感器M1和第二线性磁传感器M2检测到不同的磁场。

[0240] 将描述的控制单元250可按照该方式使用通过多个线性磁传感器检测的磁场强度来确定安装X射线检测器100的位置。在安装X射线检测器100时,多个线性磁传感器M的传感器值可暂时地或非暂时地存储在存储单元170中。

[0241] 图20A、图20B、图20C、图20D、图20E、图20F和图20G(“图20”)是示出检测器检测单元包括多个线性磁传感器的另一示例的示意图;

[0242] 如图20中示出的,除了工作台安装单元310和立架安装单元320之外,X射线成像设备1还可包括便携式安装单元330。

[0243] X射线检测器100可包括具有三个线性磁传感器(M1、M2和M3)的检测器检测单元140。在这种情况下,三个线性磁传感器(M1、M2和M3)可以以预定的距离彼此分开。例如,检测器检测单元140包括上述第一线性磁传感器M1和第二线性磁传感器M2,并可包括与第一线性磁传感器M1和第二线性磁传感器M2分开的另一线性磁传感器M3。在这种情况下,另一线性磁传感器M3可被称为第三线性磁传感器。在设置多个X射线检测器100时,X射线检测器100中的全部包括位于相同位置的相同数量的线性磁传感器M1和M2。

[0244] X射线检测器100可被分为多个虚拟区域,以便使第一线性磁传感器M1、第二线性磁传感器M2和第三线性磁传感器M3分开。如图20A中示出的,X射线检测器100可被划分为四个虚拟区域,即,A1、A2、A3和A4。第一线性磁传感器M1可被包括在区域A2中。第二线性磁传感器M2可被包括在区域A3中。第三线性磁传感器M3可被包括在区域A4中。

[0245] A1、A2、A3和A4可具有相同的形状和尺寸或不同的形状和尺寸。工作台安装单元310、立架安装单元320和便携式安装单元330中的每个可被划分为与A1、A2、A3和A4的形状和尺寸相对应的四个虚拟区域。工作台安装单元310可被划分为B1、B2、B3和B4四个区域。立架安装单元320可被划分为C1、C2、C3和C4四个区域。便携式安装单元330可被划分为E1、E2、E3和E4。

[0246] 磁体可安装在工作台安装单元310、立架安装单元320和便携式安装单元330中。工作台安装单元310的磁体、立架安装单元320的磁体和便携式安装单元330的磁体可安装在不同的区域中。工作台安装单元310的磁体、立架安装单元320的磁体和便携式安装单元330的磁体中的一个磁体可设置在与第一线性磁传感器M1相对应的区域或位置,另一个磁体可

设置在与第二线性磁传感器M2相对应的区域或位置,其他磁体可设置在与第三磁传感器M3对应的区域或位置。

[0247] 如图20B至图20D中示出的,工作台安装单元310的磁体可设置在区域B2中,立架安装单元320的磁体可设置在区域C3中,便携式安装单元330的磁体可设置在区域E4中。工作台安装单元310的磁体可设置为与第一线性磁传感器M1的位置相对应,立架安装单元320的磁体可设置为与第二线性磁传感器M2的位置相对应,便携式安装单元330的磁体可设置为与第三线性磁传感器M3的位置相对应。

[0248] 工作台安装单元310的磁体、立架安装单元320的磁体和便携式安装单元330的磁体可通过相同的极性对齐。工作台安装单元310的磁体、立架安装单元320的磁体和便携式安装单元330的磁体可通过S极或N极对齐。

[0249] 因此,三个线性磁传感器(M1、M2和M3)根据X射线检测器100的安装位置检测到不同的磁场。通过第一线性磁传感器M1检测的磁场强度、通过第二线性磁传感器M2检测的磁场强度和通过第三线性磁传感器M3检测的磁场强度根据X射线检测器100是否安装在工作台安装单元310中、安装在立架安装单元320或便携式安装单元330中而变得不同。

[0250] 当X射线检测器100安装在工作台安装单元310中时,也就是说,当X射线检测器100实现为工作台式时,第一线性磁传感器M1检测到比第二线性磁传感器M2或第三线性磁传感器M3检测的磁场相对大的磁场强度。当X射线检测器100安装在立架安装单元320中时,也就是说,当X射线检测器100实现为立架式时,第二线性磁传感器M2检测到比第一线性磁传感器M1或第三线性磁传感器M3检测的磁场相对大的磁场强度。此外,当X射线检测器100安装在便携式安装单元330中时,也就是说,当X射线检测器100实现为便携式时,第三线性磁传感器M3检测到比第一线性磁传感器M1或第二线性磁传感器M2检测的磁场相对大的磁场强度。

[0251] 类似地,当设置了如图20中示出的多个X射线检测器100时,实现为工作台式的X射线检测器100的线性磁传感器M1、M2和M3、实现为立架式的X射线检测器100的线性磁传感器M1、M2和M3以及实现为便携式的X射线检测器100的线性磁传感器M1、M2和M3检测到不同的磁场。

[0252] 图21A、图21B、图21C、图21D和图21E(“图21”)是示出检测器检测单元包括多个线性磁传感器的又一示例的示意图。

[0253] 如图21中示出的,X射线检测器100可包括具有四个线性磁传感器(M1、M2、M3和M4)的检测器检测单元140。在这种情况下,四个线性磁传感器(M1、M2、M3和M4)可以以预定的距离彼此分开。四个线性磁传感器(M1、M2、M3和M4)可被区分为第一线性磁传感器M1、第二线性磁传感器M2、第三线性磁传感器M3和第四线性磁传感器M4。

[0254] X射线检测器100可被分为多个虚拟区域,例如,A1、A2、A3和A4,以便使第一线性磁传感器M1、第二线性磁传感器M2、第三线性磁传感器M3和第四线性磁传感器M4分开。

[0255] 工作台安装单元310、立架安装单元320中的每个可被划分为与A1、A2、A3和A4的形状和尺寸相对应的四个虚拟区域。工作台安装单元310可被划分为B1、B2、B3和B4四个区域。立架安装单元320可被划分为C1、C2、C3和C4四个区域。

[0256] 磁体可安装在工作台安装单元310和立架安装单元320中。此外,工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可安装在不同的区域。如图20B至图20C中示出的,工

工作台安装单元310的磁体可设置在区域B2中,立架安装单元320的磁体可设置在区域C3中。工作台安装单元310的磁体可设置为与第一线性磁传感器M1的位置相对应,立架安装单元320的磁体可设置为与第二线性磁传感器M2的位置相对应。此外,工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可通过相同的极性对齐。

[0257] 因此,四个线性磁传感器(M1、M2、M3和M4)根据X射线检测器100是否安装在工作台安装单元310中或立架安装单元320中而检测到不同的磁场。例如,当X射线检测器100实现为工作台式时,第一线性磁传感器M1检测到比其余的传感器(即,第二线性磁传感器M2、第三线性磁传感器M3或第四线性磁传感器M4)检测的磁场相对大的磁场强度。另一方面,当X射线检测器100实现为立架式时,第二线性磁传感器M2检测到比其余的传感器(即,第二线性磁传感器M2、第三线性磁传感器M3或第四线性磁传感器M4)检测的磁场相对更的磁场强度。

[0258] 类似地,当设置了如图21中示出的多个X射线检测器100时,实现为工作台式的X射线检测器100的线性磁传感器M1、M2、M3和M4和实现为立架式的X射线检测器100的线性磁传感器M1、M2、M3和M4检测到不同的磁场。

[0259] 图22A、图22B、图22C、图22D、图22E、图22F和图22G(“图22”)是示出检测器检测单元包括多个线性磁传感器的又一示例的示图。如图22中示出的,除了工作台安装单元310和立架安装单元320之外,X射线成像设备1还可包括便携式安装单元330。

[0260] X射线检测器100的检测器检测单元140与图21A中的相同。此外,X射线检测器100的四个虚拟区域A1、A2、A3和A4以及被限定为与其相对应的工作台安装单元310的四个区域B1、B2、B3和B4和立架安装单元320的四个区域C1、C2、C3和C4与图13中的区域相同。类似地,便携式安装单元310可被划分为与A1、A2、A3和A4的形状和尺寸相对应的四个虚拟区域。所述便携式安装单元330的四个区域可被定义为E1、E2、E3和E4。

[0261] 磁体可安装在工作台安装单元310、立架安装单元320和便携式安装单元330。工作台安装单元310的磁体、立架安装单元320的磁体和便携式安装单元330的磁体可安装在不同的区域。例如,如图22B、22C和22D中示出的,工作台安装单元310的磁体可安装在区域B2中,立架安装单元320的磁体可安装在区域C3中,便携式安装单元330的磁体可安装在区域E4中。此外,工作台安装单元310的磁体、立架安装单元320的磁体和便携式安装单元330的磁体中的全部可通过相同的极性对齐。

[0262] 因此,四个线性磁传感器(M1、M2、M3和M4)根据X射线检测器100是否安装在工作台安装单元310中、立架安装单元320中或便携式安装单元330中而检测到不同的磁场。例如,当X射线检测器100实现为工作台式时,第一线性磁传感器M1检测到比其余的传感器(即,第二线性磁传感器M2、第三线性磁传感器M3或第四线性磁传感器M4)检测的磁场相对大的磁场强度。当X射线检测器100实现为立架式时,第二线性磁传感器M2检测到比其余的传感器(即,第一线性磁传感器M2、第三线性磁传感器M3或第四线性磁传感器M4)检测的磁场相对更大的磁场强度。此外,当X射线检测器100实现为便携式时,第四线性磁传感器M4检测到比其余的传感器(即,第一线性磁传感器M1、第二线性磁传感器M2或第三线性磁传感器M3)检测的磁场相对大的磁场强度。

[0263] 类似地,当设置了如图22中示出的多个X射线检测器100时,实现为工作台式的X射线检测器100的线性磁传感器M1、M2、M3和M4、实现为立架式的X射线检测器100的线性磁传

感器M1、M2、M3和M4以及实现为便携式的X射线检测器100的线性磁传感器M1、M2、M3和M4检测到不同的磁场。

[0264] 如图19A至图22G中描述的,检测器检测单元140可包括多个线性磁传感器M。在这种情况下,多个线性磁传感器M还可以是成组的。

[0265] 图23A、图23B、图23C、图23D和图23E(“图23”)是示出检测器检测单元包括成组的线性磁传感器的示例的示意图。图24A和图24B是示出通过图23的线性磁传感器检测的磁场的示意图。

[0266] 如图23A至图23E中示出的,X射线检测器100包括具有多个线性磁传感器M11、M12、M13、M14、M21、M22、M23和M24的检测器检测单元140。多个线性磁传感器M11、M12、M13、M14、M21、M22、M23和M24可被分组为多个传感器组。多个线性磁传感器M11、M12、M13、M14、M21、M22、M23和M24可被分为第一传感器组和第二传感器组。第一传感器组可包括四个线性磁传感器M11、M12、M13和M14,第二传感器组可包括其余的四个线性磁传感器M21、M22、M23和M24。虽然图23中示出了单个X射线检测器100,但还可设置多个X射线检测器100。在这种情况下,X射线检测器100中的全部包括位于相同位置处的相同的传感器组。

[0267] X射线检测器100可被分为多个虚拟区域,以便使多个传感器组分开。如图19A中示出的,X射线检测器100可被分为四个虚拟区域,即,A1、A2、A3和A4,且A1、A2、A3和A4可具有相同的形状和尺寸或者不同的形状和尺寸。工作台安装单元310和立架安装单元320中的每个可被划分为与A1、A2、A3和A4的形状和尺寸相对应的四个虚拟区域。工作台安装单元310可被划分为B1、B2、B3和B4四个区域,立架安装单元320可被划分为C1、C2、C3和C4四个区域。

[0268] 磁体可安装在工作台安装单元310和立架安装单元320中。工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可安装在不同的区域。工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体中的一个磁体可安装在与第一传感器组相对应的区域或位置中,另一磁体可设置在与第二传感器组相对应的区域或位置中。如图23B和图23C中示出的,工作台安装单元310的磁体可设置在区域B2中,立架安装单元320的磁体可设置在区域C3中。工作台安装单元310的磁体可设置为与第一传感器组的中心位置相对应,立架安装单元320的磁体可设置为与第二传感器组的中心位置相对应。

[0269] 工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可通过相同的极性对齐。工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体中的每个可通过S极或N极对齐。

[0270] 因此,第一传感器组和第二传感器组根据X射线检测器100的安装位置检测到不同的磁场。

[0271] 通过第一传感器组检测的磁场强度和通过第二传感器组检测的磁场强度根据X射线检测器100是否安装在工作台安装单元310中或立架安装单元320中而变得不同。当X射线检测器100如图23D安装在工作台安装单元310中时,第一传感器组的M11、M12、M13和M14检测到比第二传感器组的M21、M22、M23和M24检测的磁场相对大的磁场。另一方面,当X射线检测器100如图23E安装在立架安装单元320中时,第二传感器组的M21、M22、M23和M24检测到比第一传感器组的M11、M12、M13和M14检测的磁场相对大的磁场。

[0272] 此外,通过第一传感器组检测的磁场方向和通过第二传感器组检测的磁场方向根据X射线检测器100是否安装在工作台安装单元310中或立架安装单元320中而变得不同。当X射线检测器100安装在工作台安装单元310中时,如图24A中示出的,在第一传感器组中,传

感器M11检测到 $(x, y, z) = (+, -, +)$, 传感器M12检测到 $(x, y, z) = (-, -, +)$, 传感器M13检测到 $(x, y, z) = (+, +, +)$, 传感器M14检测到 $(x, y, z) = (-, +, +)$ 。第二传感器组的全部传感器M21、M22、M23和M24检测到 $(x, y, z) = (+, +, +)$ 。另一方面, 当X射线检测器100安装在立架安装单元320中时, 如图24B中示出的, 第一传感器组中的全部传感器M11、M12、M13和M14检测到 $(x, y, z) = (-, -, +)$, 在第二传感器组中, 传感器M21检测到 $(x, y, z) = (+, -, +)$, 传感器M22检测到 $(x, y, z) = (-, -, +)$, 传感器M23检测到 $(x, y, z) = (+, +, +)$, 传感器M24检测到 $(x, y, z) = (-, +, +)$ 。

[0273] 类似地, 当设置了如图23中示出的多个X射线检测器100时, 实现为工作台式的X射线检测器100的多个传感器组和实现为立架式的X射线检测器100的多个传感器组检测到不同的磁场方向和不同的磁场强度。

[0274] 将描述的控制单元250可以通过该方式使用通过多个传感器组检测的磁场方向或磁场强度来确定X射线检测器100的安装位置。在安装X射线检测器100时, 可将每个传感器组的传感器值暂时地或非暂时地存储在检测器存储单元170中。

[0275] 图25A、图25B、图25C、图25D、图25E、图25F和图25G(“图25”)是示出检测器检测单元包括成组的线性磁传感器的另一示例的示图。图26A至图26C是示出通过图25的线性磁传感器检测的磁场的示图。

[0276] 如图25中示出的, 除了工作台安装单元310和立架安装单元320之外, X射线成像设备1还可包括便携式安装单元330。

[0277] X射线检测器100的检测器检测单元140包括如图23A中示出的多个线性磁传感器M11、M12、M13、M14、M21、M22、M23和M24。多个线性磁传感器M11、M12、M13、M14、M21、M22、M23和M24可被分组为第一传感器组M11、M12、M13和M14和第二传感器组M21、M22、M23和M24。

[0278] 此外, X射线检测器100的A1、A2、A3和A4四个虚拟区域以及被限定为与其相对应的工作台安装单元310的B1、B2、B3和B4四个区域以及立架安装单元320的C1、C2、C3和C4四个区域与图23中的区域相同。类似地, 便携式安装单元310可被分为与A1、A2、A3和A4的形状和尺寸相对应的四个虚拟区域, 便携式安装单元330的四个区域可被定义为E1、E2、E3和E4。

[0279] 磁体可安装在工作台安装单元310、立架安装单元320和便携式安装单元330中。工作台安装单元310的磁体、立架安装单元320的磁体和便携式安装单元330的磁体可安装在不同的区域或不同的位置中。如图25B、25C和25D中示出的, 工作台安装单元310的磁体可设置在区域B2中, 立架安装单元320的磁体可设置在区域C3中, 便携式安装单元330的磁体可设置在区域E3中。工作台安装单元310的磁体可设置为与第一传感器组的中心位置相对应, 立架安装单元320的磁体可设置为与第二传感器组的中心位置相对应, 便携式安装单元330的磁体可设置在第二传感器组之下。在这种情况下, 工作台安装单元310的磁体、立架安装单元320的磁体和便携式安装单元330的磁体中的每个可通过相同的极性对齐。

[0280] 因此, 第一传感器组和第二传感器组根据X射线检测器100的安装位置检测到不同的磁场。

[0281] 通过第一传感器组检测的磁场强度和通过第二传感器组检测的磁场强度根据X射线检测器100是否安装在工作台安装单元310中、立架安装单元320中或便携式安装单元330中而变得不同。当X射线检测器100如图25E安装在工作台安装单元310中时, 第一传感器组的M11、M12、M13和M14检测到比第二传感器组的M21、M22、M23和M24检测的磁场相对大的磁

场。当X射线检测器100如图25F安装在立架安装单元320中或如图25G安装在便携式安装单元330中时,第二传感器组的M21、M22、M23和M24检测到比第一传感器组的M11、M12、M13和M14检测的磁场相对大的磁场。

[0282] 此外,通过第一传感器组检测的磁场方向和通过第二传感器组检测的磁场方向根据X射线检测器100是否安装在工作台安装单元310中、立架安装单元320中或便携式安装单元330而变得不同。当X射线检测器100安装在工作台安装单元310中时,如图26A中示出的,在第一传感器组中,传感器M11检测到 $(x, y, z) = (+, -, +)$,传感器M12检测到 $(x, y, z) = (-, -, +)$,传感器M13检测到 $(x, y, z) = (+, +, +)$,传感器M14检测到 $(x, y, z) = (-, +, +)$,第二传感器组的全部传感器M21、M22、M23和M24检测到 $(x, y, z) = (+, +, +)$ 。当X射线检测器100安装在立架安装单元320中时,如图26B中示出的,第一传感器组中的全部传感器M11、M12、M13和M14检测到 $(x, y, z) = (-, -, +)$,在第二传感器组中,传感器M21检测到 $(x, y, z) = (+, -, +)$,传感器M22检测到 $(x, y, z) = (-, -, +)$,传感器M23检测到 $(x, y, z) = (+, +, +)$,传感器M24检测到 $(x, y, z) = (-, +, +)$ 。当X射线检测器100安装在便携式安装单元330中时,如图26C中示出的,第一传感器组中的全部传感器M11、M12、M13和M14检测到 $(x, y, z) = (-, -, +)$,在第二传感器组中,传感器M21检测到 $(x, y, z) = (+, +, +)$,传感器M22检测到 $(x, y, z) = (-, -, +)$,传感器M23检测到 $(x, y, z) = (+, +, +)$,传感器M24检测到 $(x, y, z) = (-, -, +)$ 。

[0283] 类似地,当设置了如图25中示出的多个X射线检测器100时,实现为工作台式的X射线检测器100的多个传感器组、实现为立架式的X射线检测器100的多个传感器组以及实现为便携式的X射线检测器100的多个传感器组检测到不同的磁场方向和不同的磁场强度。

[0284] 图27A、图27B、图27C、图27D和图27E(“图27”)是示出检测器检测单元包括成组的线性磁传感器的又一示例的示图。图28A和图28B是示出通过图27的线性磁传感器检测的磁场的示图。

[0285] 如图27中示出的,X射线检测器100的检测器检测单元140以及X射线检测器100的A1、A2、A3和A4四个虚拟区域与图23A中的相同。此外,被限定为与区域A1、A2、A3和A4相对应的工作台安装单元310的B1、B2、B3和B4四个区域以及立架安装单元320的C1、C2、C3和C4四个区域与图13中的相同。

[0286] 磁体可安装在工作台安装单元310和立架安装单元320中。工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可安装在不同的区域。如图27B和27C中示出的,工作台安装单元310的磁体可设置在区域B2中,立架安装单元320的磁体可设置在区域C3中。工作台安装单元310的磁体可设置为位于第一传感器组的右侧,立架安装单元320的磁体可设置为位于第二传感器组的右侧。此外,工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可通过相同的极性对齐。

[0287] 因此,通过第一传感器组检测的磁场强度和通过第二传感器组检测的磁场强度根据X射线检测器100的安装位置而变得不同。当X射线检测器100如图27D安装在工作台安装单元310中时,第一传感器组的M11、M12、M13和M14检测到比第二传感器组的M21、M22、M23和M24检测的磁场相对大的磁场。另一方面,当X射线检测器100如图27E安装在立架安装单元320中时,第二传感器组的M21、M22、M23和M24检测到比第一传感器组的M11、M12、M13和M14检测的磁场相对大的磁场。

[0288] 此外,通过第一传感器组检测的磁场方向和通过第二传感器组检测的磁场方向根

据X射线检测器100的安装位置而变得不同。当X射线检测器100安装在工作台安装单元310中时,如图28A中示出的,在第一传感器组中,传感器M11检测到 $(x,y,z)=(+,-,+)$,传感器M12检测到 $(x,y,z)=(+,-,+)$,传感器M13检测到 $(x,y,z)=(+,+,+)$,传感器M14检测到 $(x,y,z)=(+,+,+)$,第二传感器组的全部传感器M21、M22、M23和M24检测到 $(x,y,z)=(+,+,+)$ 。另一方面,当X射线检测器100安装在立架安装单元320中时,如图28B中示出的,第一传感器组中的全部传感器M11、M12、M13和M14检测到 $(x,y,z)=(-,-,+)$,在第二传感器组中,传感器M21检测到 $(x,y,z)=(+,-,+)$,传感器M22检测到 $(x,y,z)=(+,-,+)$,传感器M23检测到 $(x,y,z)=(+,+,+)$,传感器M24检测到 $(x,y,z)=(+,+,+)$ 。

[0289] 类似地,当设置了如图27中示出的多个X射线检测器100时,实现为工作台式的X射线检测器100的多个传感器组和实现为立架式的X射线检测器100的多个传感器组检测到不同的磁场方向和不同的磁场强度。

[0290] 图29A、图29B和图29C(“图29”)是示出检测器检测单元包括成组的线性磁传感器的又一示例的示意图。

[0291] 如图29A中示出的,X射线检测器100的检测器检测单元140包括多个线性磁传感器M11、M12、M13、M21、M22和M23。多个线性磁传感器M11、M12、M13、M21、M22和M23可被分组为第一传感器组M11、M12和M13和第二传感器组M21、M22和M23。此外,如图29B中示出的,X射线检测器100的检测器检测单元140包括多个线性磁传感器M11、M12、M21和M22。多个线性磁传感器M11、M12、M21和M22可分组为第一传感器组M11和M12以及第二传感器组的M21和M22。也就是说,检测器检测单元140的线性磁传感器的数量和每个传感器组的线性磁传感器的数量可以是不同的。

[0292] 此外,每个传感器组的线性磁传感器的数量对于每个传感器组来说可有所不同。如图29C中示出的,第一传感器组可包括线性磁传感器M11、M12、M13和M14,第二传感器组可包括线性磁传感器M21、M22和M23。

[0293] 图30A、图30B和图30C(“图30”)是示出检测器检测单元包括非线性磁传感器的示例的示意图。

[0294] 如图30A中示出的,X射线检测器100可包括具有两个非线性磁传感器H1和H2的检测器检测单元140。在这种情况下,两个非线性磁传感器H1和H2可彼此分开预定的距离。虽然在图30中示出了单个X射线检测器100,但可设置多个X射线检测器100。在这种情况下,X射线检测器100中的全部可包括位于相同位置的相同数量的非线性磁传感器H1和H2。

[0295] 两个非线性磁传感器可区分为第一非线性磁传感器H1和第二非线性磁传感器H2。X射线检测器100可被划分为多个虚拟区域,例如,区域A1、A2、A3和A4,以便使第一非线性磁传感器H1和第二非线性磁传感器H2分开。A1、A2、A3和A4可具有相同的形状和尺寸或不同的形状和尺寸。工作台安装单元310可被划分为区域B1、B2、B3和B4,立架安装单元320可被划分为区域C1、C2、C3和C4,以与A1、A2、A3和A4的形状和尺寸相对应。

[0296] 磁体可安装在工作台安装单元310和立架安装单元320中。工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可安装在不同的区域。工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体中的一个磁体可设置在与第一非线性磁传感器H1相对应的区域或位置中,另一磁体可设置在与第二非线性磁传感器H2相对应的区域或位置中,如图30B和图30C中示出的,工作台安装单元310的磁体可设置在区域B2中,立架安装单元320的磁体可设置

在区域C3中。工作台安装单元310的磁体可设置为与第一非线性磁传感器H1的位置相对应，立架安装单元320的磁体可设置为与第二非线性磁传感器H2的位置相对应。

[0297] 工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可通过相同的极性对齐。工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体中的每个可通过S极或N极对齐。

[0298] 因此，非线性磁传感器H1和非线性磁传感器H2根据X射线检测器100的位置检测不同的磁场。第一非线性磁传感器H1和第二非线性磁传感器H2根据X射线检测器100是否安装在工作台安装单元310中或立架安装单元320中而输出on或off。当X射线检测器100安装在工作台安装单元310中时，检测到阈值或更大值的磁场的第二非线性磁传感器H2输出on，第一非线性磁传感器H1输出off。另一方面，当X射线检测器100安装在立架安装单元320中时，检测到阈值或更大值的磁场的第二非线性磁传感器H2输出on，第一非线性磁传感器H1输出off。

[0299] 类似地，当设置了图30中示出的多个X射线检测器100时，实现为工作台式的X射线检测器100的非线性磁传感器H1和H2以及实现为立架式的X射线检测器100的非线性磁传感器H1和H2检测不同的磁场。

[0300] 将描述的控制单元250可以通过该方式使用通过非线性磁传感器H1和H2检测的磁场来确定X射线检测器100的安装位置。在安装X射线检测器100时，可将非线性磁传感器H1和H2的传感器值暂时地或非暂时地存储在存储单元170中。此外，图30仅示出了非线性磁传感器的构造，而非线性磁传感器的数量或其位置不限于此。

[0301] 图31A、图31B、图31C和图31D(“图31”)是示出检测器检测单元包括非线性磁传感器的另一示例的示图。如图31中示出的，除了工作台安装单元310和立架安装单元320之外，X射线成像设备1还可包括便携式安装单元330。

[0302] X射线检测器100可包括具有三个非线性磁传感器H1、H2和H3的检测器检测单元140。在这种情况下，三个非线性磁传感器H1、H2和H3可彼此分开预定的距离。例如，检测器检测单元140包括上述第一非线性磁传感器H1和第二非线性磁传感器H2，并可包括与第一非线性磁传感器H1和第二非线性磁传感器H2分开的另一非线性磁传感器H3。在这种情况下，非线性磁传感器H3可被称为第三非线性磁传感器。当设置了多个X射线检测器100时，全部X射线检测器100可具有位于相同位置的相同数量的非线性磁传感器H1、H2和H3。

[0303] X射线检测器100可被划分为多个虚拟区域，例如，区域A1、A2、A3和A4，以便使第一非线性磁传感器H1、第二非线性磁传感器H2和第三非线性磁传感器H3分开。A1、A2、A3和A4可具有相同的形状和尺寸或不同的形状和尺寸。工作台安装单元310可被划分为区域B1、B2、B3和B4，立架安装单元320可被划分为区域C1、C2、C3和C4，便携式安装单元330可被划分为区域E1、E2、E3和E4，以与A1、A2、A3和A4的形状和尺寸相对应。

[0304] 磁体可安装在工作台安装单元310、立架安装单元320和便携式安装单元330中。工作台安装单元310的磁体、立架安装单元320的磁体和便携式安装单元330的磁体可安装在不同的区域。如图31B、图30C和图31D中示出的，工作台安装单元310的磁体可设置在区域B2中，立架安装单元320的磁体可设置在区域C3中，便携式安装单元330的磁体可设置在区域E4中。工作台安装单元310的磁体可设置为与第一非线性磁传感器H1的位置相对应，立架安装单元320的磁体可设置为与第二非线性磁传感器H2的位置相对应，便携式安装单元330的磁体可设置为与第三非线性磁传感器H3的位置相对应。此外，工作台安装单元310的磁体、

立架安装单元320的磁体和便携式安装单元330的磁体中的每个可通过相同的极性对齐。

[0305] 因此,三个非线性磁传感器(H1、H2和H3)根据X射线检测器100的安装位置检测不同的磁场。第一非线性磁传感器H1、第二非线性磁传感器H2和第三非线性磁传感器H3根据X射线检测器100是否安装在工作台安装单元310中、立架安装单元320中或便携式安装单元330中而输出on或off。

[0306] 当X射线检测器100安装在工作台安装单元310中时,检测到阈值或更大值的磁场的第二非线性磁传感器H2输出on,第一非线性磁传感器H1和第三非线性磁传感器H3输出off。当X射线检测器100安装在立架安装单元320中时,检测到阈值或更大值的磁场的第二非线性磁传感器H2的输出on,第一非线性磁传感器H1和第三非线性磁传感器H3输出off。此外,当X射线检测器100安装在便携式安装单元330中时,检测到阈值或更大值的磁场的第三非线性磁传感器H3输出on,第一非线性磁传感器H1和第二非线性磁传感器H2输出off。

[0307] 类似地,当设置了图31中示出的多个X射线检测器100时,实现为工作台式的X射线检测器100的非线性磁传感器H1、H2和H3、实现为立架式的X射线检测器100的非线性磁传感器H1、H2和H3以及实现为便携式的X射线检测器100的非线性磁传感器H1、H2和H3检测到不同的磁场。

[0308] 图32是示出检测器检测单元包括倾斜传感器的示例的示意图。

[0309] X射线检测器100可包括具有倾斜传感器G的检测器检测单元140。虽然图32中示出了单个倾斜传感器G的构造,但是,只要可检测X射线检测器100的倾斜或倾斜程度,则倾斜传感器G的数量和位置不限于此。此外,虽然图32中示出了单个X射线检测器100,但可设置多个X射线检测器100。在这种情况下,全部X射线检测器100包括具有相同构造的检测器检测单元140。

[0310] 如图4中描述的,X射线检测器100与底表面平行地安装在工作台安装单元310中。因此,当X射线检测器100安装在工作台安装单元310中时,倾斜传感器G检测水平状态或检测大约 0° 的倾斜。

[0311] 如图5A和5B中示出的,立架安装单元320可沿第七方向D7旋转。因此,当X射线检测器100安装在立架安装单元320中时,X射线检测器100可与底表面垂直地被安装或与底表面平行地被安装。也就是说,当X射线检测器100安装在立架安装单元320中时,倾斜传感器G可检测水平状态(或可检测大约 90° 的倾斜),并且还可检测竖直状态(或可检测大约 0° 的倾斜)。

[0312] 将描述的控制单元250可以通过该方式使用通过倾斜传感器G检测的倾斜来确定X射线检测器100的安装位置。在安装X射线检测器100时,可将倾斜传感器G的传感器值暂时地或非暂时地存储在检测器存储单元170中。

[0313] 虽然上面已经示出了包括相同类型的传感器的检测器检测单元140,但是检测器检测单元140可包括不同类型传感器的组合。

[0314] 图33A、图33B和图33C(“图33”)是示出检测器检测单元包括线性磁传感器和倾斜传感器的示例的示意图。

[0315] 如图33中示出的,X射线检测器100可包括具有两个线性磁传感器(M1和M2)和倾斜传感器G的组的检测器检测单元140。在这种情况下,两个线性磁传感器(M1和M2)可与图19中描述的第一线性磁传感器M1和第二线性磁传感器M2相同。此外,磁体可安装在工作台

安装单元310中和立架安装单元320中。例如,工作台安装单元310的磁体可安装为与第一线性磁传感器M1的位置相对应,立架安装单元320的磁体可安装为与第二线性磁传感器M2的位置相对应。工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可通过相同的极性来对齐,例如,S极。

[0316] 因此,检测器检测单元140通过倾斜传感器G检测倾斜或者通过线性磁传感器M1和M2检测磁场。例如,当X射线检测器100安装在工作台安装单元310中时,倾斜传感器G检测到水平状态(或检测到大约 0° 的倾斜)。此外,第一线性磁传感器M1检测到比第二线性磁传感器M2检测的磁场强度相对更大的磁场强度。当X射线检测器100安装在立架安装单元320中时,倾斜传感器G可检测到水平状态(或可检测到大约 90° 的倾斜),并且还可检测到竖直状态(或可检测到大约 0° 的倾斜)。然而,第二线性磁传感器M2检测到比第一线性磁传感器M1检测的磁场强度相对大的磁场强度。当未安装X射线检测器100而是使其实现为便携式时,第一线性磁传感器M1和第二线性磁传感器M2未检测到磁场。然而,倾斜传感器G检测到预定的倾斜。

[0317] 将描述的控制单元250可以通过该方式使用通过线性磁传感器M1和M2以及倾斜传感器G的传感器值来确定X射线检测器100的安装位置。在安装X射线检测器100时,可将线性磁传感器M1和M2以及倾斜传感器G的传感器值暂时地或非暂时地存储在检测器存储单元170中。

[0318] 图33仅仅是包括线性磁传感器和倾斜传感器的检测器检测单元140的示例。线性磁传感器的数量或其位置或者倾斜传感器的数量或其位置不限于此。此外,当设置多个X射线检测器100时,全部X射线检测器100包括具有相同构造的检测器检测单元140,即,包括线性磁传感器和倾斜传感器的检测器检测单元140。在这种情况下,线性磁传感器的数量及其位置可以是相同的。

[0319] 图34A、图34B和图34C(“图34”)是示出检测器检测单元包括非线性磁传感器和倾斜传感器的示例的示意图。

[0320] 如图34中示出的,X射线检测器100可包括具有两个非线性磁传感器(H1和H2)以及倾斜传感器G的组的检测器检测单元140。在这种情况下,两个非线性磁传感器(H1和H2)可与图30中描述的第一非线性磁传感器H1和第二非线性磁传感器H2相同。此外,磁体可安装在工作台安装单元310中和立架安装单元320中。例如,工作台安装单元310的磁体可安装为与第一非线性磁传感器H1的位置相对应,立架安装单元320的磁体可安装为与第二非线性磁传感器H2的位置相对应。工作台安装单元310的磁体和立架安装单元320的磁体可通过相同的极性来对齐,例如,S极。

[0321] 因此,检测器检测单元140通过倾斜传感器G检测倾斜或者通过非线性磁传感器H1和H2检测磁场。例如,当X射线检测器100安装在工作台安装单元310中时,倾斜传感器G检测到水平状态(或可检测到大约 0° 的倾斜)。此外,第一非线性磁传感器H1输出on,第二非线性磁传感器H2输出off。当X射线检测器100安装在立架安装单元320中时,倾斜传感器G可检测到水平状态(或可检测到大约 90° 的倾斜),并且还可检测到竖直状态或可检测到大约 0° 的倾斜。然而,第二非线性磁传感器H2输出on,第一非线性磁传感器H1输出off。当未安装X射线检测器100而是使其实现为便携式时,第一非线性磁传感器H1和第二非线性磁传感器H2未检测到磁场,但输出off。然而,倾斜传感器G检测预定的倾斜。

[0322] 将描述的控制单元250可以通过该方式使用通过非线性磁传感器H1和H2以及倾斜传感器G的传感器值来确定X射线检测器100的安装位置。当安装X射线检测器100时,可将非线性磁传感器H1和H2以及倾斜传感器G的传感器值暂时地或非暂时地存储在检测器存储单元170中。

[0323] 图34仅仅是包括非线性磁传感器和倾斜传感器的检测器检测单元140的示例。非线性磁传感器的数量或其位置或者倾斜传感器的数量或其位置不限于此。此外,当设置多个X射线检测器100时,X射线检测器100包括具有相同构造的检测器检测单元140,即,包括非线性磁传感器和倾斜传感器的检测器检测单元140。在这种情况下,非线性磁传感器的数量及其位置可以是相同的。

[0324] 检测器存储单元170暂时地或非暂时地存储用于操作X射线检测器100的程序和数据。

[0325] 在安装X射线检测器100时,检测器存储单元170可存储从检测器检测单元140输出的传感器值。当在检测器检测单元140中包括线性磁传感器M时,检测器存储单元170可存储来自线性磁传感器M的磁场输出,即,磁场方向或磁场强度。当在检测器检测单元140中包括非线性磁传感器H时,检测器存储单元170可存储来自非线性磁传感器H的磁场输出,即,非线性磁传感器输出的on或off。当在检测器检测单元140中包括倾斜传感器G时,检测器存储单元170可存储通过倾斜传感器G检测到的倾斜。

[0326] 将描述的控制单元250可以按照该方式基于传感器值来确定安装X射线检测器100的位置,即,X射线检测器100的安装位置。因此,检测器检测单元140的传感器值可包括在X射线检测器100的位置信息中。

[0327] 检测器存储单元170存储分配给X射线检测器100的标识(“ID”)信息。当X射线检测器100的ID改变时,检测器存储单元170存储改变后的ID信息。将描述的控制单元250可基于ID信息来确定安装了哪个X射线检测器100及其安装位置。下面将描述其详细信息。

[0328] 检测器存储单元170可包括闪存式、硬盘式、多媒体卡微型和卡式存储(例如,SD或XD存储器)的记录介质、随机存取存储器(RAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、只读存储器(ROM)、电可擦可编程只读存储器(EEPROM)、可编程只读存储器(PROM)、磁存储器、磁盘和光盘中的至少一种类型,但本实施例不限于此。检测器存储单元170可以实现为本领域知晓的任何形式。此外,X射线检测器100可操作执行互联网的存储功能的网页存储器。

[0329] 检测器通信单元160通过有线和/或无线通信向工作站200发送和从工作站200接收各种形式的信号和数据。检测器通信单元160可将检测器检测单元140输出的传感器数据发送至工作站200。检测器通信单元160可从工作站200接收分配给X射线检测器100的ID信息。如以上所述,分配的ID可被改变。当在工作站200改变X射线检测器100的ID时,检测器通信单元160可从工作站200接收改变后的ID信息。

[0330] 出于该目的,检测器通信单元160可包括诸如无线互联网模块、短距离通信模块和移动通信模块的各种通信模块。

[0331] 无线互联网模块指的是根据诸如无线LAN(WLAN)、Wi-Fi、无线宽带(Wibro)、全球互通微波存取(Wimax)和高速下行链路分组接入(HSDPA)的通信协议连接到外部网络并执行通信的模块。

[0332] 近距离通信模块指的是被构造为根据诸如蓝牙、无线射频识别(RFID)、红外数据

协议(IrDA)、超宽带(UWB)和ZigBee的近距离通信方法与位于近距离的外部装置执行通信的模块。

[0333] 移动通信模块指的是根据诸如第三代数字通信技术(3G)、第三代合作伙伴项目(3GPP)和长期演进技术(LTE)的各种移动通信标准访问移动通信网络并执行通信的模块。

[0334] 然而,本实施例不限于此,而是只要其可以与工作站200通信,检测器通信单元160可使用除了上述模块之外的其他通信模块。

[0335] 参照图9,工作站200可包括用户界面单元210、通信单元260、控制单元250和存储单元270。

[0336] 控制单元250控制工作站200的全部操作。控制单元250可控制工作站200的每个组件,即,通信单元260、显示单元212和存储单元270等。

[0337] 控制单元250可分配或改变X射线检测器100的ID。控制单元250可从X射线检测器100接收X射线检测器100的ID信息和位置信息,基于ID信息和位置信息确定X射线检测器100的安装状态和安装位置,并可识别安装的X射线检测器100。在这种情况下,ID信息包括分配给X射线检测器100的ID,位置信息可包括检测器检测单元140的传感器值。

[0338] 控制单元250可以是包括具有形成在其中的集成电路的至少一个芯片的各种形式的处理器。控制单元250可设置在处理器中或分开设置在多个处理器中。

[0339] 图35是示出根据实施例的控制单元的构造的示图。如图35中示出的,控制单元250可包括ID设置单元251和位置确定单元252。

[0340] ID设置单元251可根据使用来设置ID。ID设置单元251可设置工作台ID、立架ID和便携式ID。ID设置单元251可通过用户界面单元210基于用户输入设置ID并且还可根据系统自动地设置ID。这里,ID可包括网络协议(IP)地址和介质访问控制(MAC)地址等,但本实施例不限于此。只要其可识别X射线检测器100,ID可包括任何类型。

[0341] 设置的ID(即,工作台ID、立架ID和便携式ID)可存储在存储单元270中。

[0342] ID设置单元251可为X射线检测器100分配ID。当设置了多个X射线检测器100时,ID设置单元251可为多个X射线检测器100中的每个分配ID。分配给X射线检测器100的ID可存储在存储单元270中。

[0343] ID设置单元251可在ID设置之后基于设置的ID分配ID,或可在ID分配之后基于分配的ID设置ID。此外,可在安装X射线检测器100之前或者在安装X射线检测器100后执行ID设置和ID分配。

[0344] ID设置单元251可根据安装位置或实现方式保持或改变分配的ID。例如,当立架ID被分配给安装在工作台安装单元310中的X射线检测器100时,ID设置单元251使所述X射线检测器100的ID变为工作台ID,并使对象能够在成像工作台10中成像。将在下面以对位置确定单元252的描述来描述ID改变的进一步详细描述。

[0345] 位置确定单元252可基于X射线检测器100的ID信息和X射线检测器100的位置信息确定X射线检测器100及其安装位置。在这种情况下,ID信息包括分配给X射线检测器100的ID,位置信息包括检测器检测单元140的传感器值。

[0346] 位置确定单元252可基于X射线检测器100的位置信息或从X射线检测器100传输的传感器值来确定X射线检测器100的安装状态和安装位置。

[0347] 当线性磁传感器M包括在检测器检测单元140中时,位置确定单元252可使用通过

线性磁传感器M检测的磁场来确定X射线检测器100的安装位置。位置确定单元252可使用通过线性磁传感器M检测的磁场方向和磁场强度之一或二者。线性磁传感器M的根据安装位置的传感器值可预先存储在存储单元270中。这里,表述“预先”指的是在通过位置确定单元确定之前。在下文中,该表述被认为具有相同的含义。

[0348] 在图13和图14的示例中,存储单元270可预先存储图14中的表。因此,当线性磁传感器M检测到 $(x,y,z)=(+,+,+)$ 的磁场方向时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在工作台安装单元310中。另一方面,当线性磁传感器M检测到磁场方向为 $(x,y,z)=(-,-,+)$ 时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在立架安装单元320中。

[0349] 在图15和图16的示例中,存储单元270可预先存储图16中的表。因此,当线性磁传感器M检测到磁场方向为 $(x,y,z)=(+,+,+)$ 时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在工作台安装单元310中。当线性磁传感器M检测到磁场方向为 $(x,y,z)=(-,-,+)$ 时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在立架安装单元320中。此外,当线性磁传感器M检测到磁场方向为 $(x,y,z)=(+,-,+)$ 时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在便携式安装单元330中。

[0350] 在图17中的示例中,存储单元270可预先存储工作台式的传感器值为 $(x,y,z)=(+,+,+)$ 以及立架式的传感器值为 $(x,y,z)=(-,-,+)$ 。因此,当线性磁传感器M检测到磁场方向为 $(x,y,z)=(+,+,+)$ 时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在工作台安装单元310中。另一方面,当线性磁传感器M检测到磁场方向为 $(x,y,z)=(-,-,+)$ 时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在立架安装单元320中。

[0351] 在图18的示例中,存储器270可预先存储工作台式的传感器值为 $(x,y,z)=(+,+,+)$ 、立架式的传感器值为 $(x,y,z)=(-,-,+)$ 以及便携式的传感器值为 $(x,y,z)=(+,-,+)$ 。因此,当线性磁传感器M检测到磁场方向为 $(x,y,z)=(+,+,+)$ 时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在工作台安装单元310中。当线性磁传感器M检测到磁场方向为 $(x,y,z)=(-,-,+)$ 时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在立架安装单元320中。此外,当线性磁传感器M检测到磁场方向为 $(x,y,z)=(+,-,+)$ 时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在便携式安装单元330中。

[0352] 位置确定单元252还可使用通过线性磁传感器M检测的磁场的相对强度来确定X射线检测器100的位置。

[0353] 在图19的示例中,当第一线性磁传感器M1检测到比第二线性磁传感器M2的磁场强度相对大的磁场强度时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在工作台安装单元310中。另一方面,当第二线性磁传感器M2检测到比第一线性磁传感器M1的磁场强度相对大的磁场强度时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在立架安装单元320中。

[0354] 位置确定单元252还可使用通过线性磁传感器M检测的磁场相对强度和绝对强度来确定X射线检测器100的安装位置。除了安装单元300的磁体之外,线性磁传感器M可受形成磁场的因素影响,也就是说,可被外部磁场影响。即使在X射线检测器100未安装在图19的工作台安装单元310中时,由于外部磁场,导致线性磁传感器M1也可检测到比第二线性磁传感器M2的磁场相对大的磁场。

[0355] 为消除外部磁场的影响,位置确定单元252可通过考虑绝对强度而不是仅仅比较磁场的相对强度来确定X射线检测器100的安装位置。在上述示例中,即使第一线性磁传感

器M1检测到相对更大的磁场,只有当第一线性磁传感器M1检测到预定阈值或更大值的磁场时,位置确定单元252才确定X射线检测器100已安装在工作台安装单元310中。在这种情况下,将参照图36A、图36B、图36C和图37描述位置确定单元252的结果确定方法以及阈值设置。

[0356] 图36A至图36C是示出通过线性磁传感器在三个相互正交方向检测到的示例性磁场强度的曲线图。这里,三个相互正交方向指的是基于线性磁传感器M设置的x轴方向、y轴方向和z轴方向。在X射线检测器100的平面上,可定义关于线性磁传感器M垂直的两个轴(即,x轴和y轴),并可定义与这两个轴垂直的z轴。

[0357] 图36A示出了当磁体或线性磁传感器M仅沿x轴运动时通过线性磁传感器M检测的磁场强度的测量值。图36B示出了当磁体或线性磁传感器M仅沿y轴运动时通过线性磁传感器M检测的磁场强度的测量值。类似地,图36C示出了当磁体或线性磁传感器M仅沿z轴运动时通过线性磁传感器M检测的磁场强度的测量值。

[0358] 曲线图的水平轴表示线性磁传感器M与磁体之间的距离。曲线图的竖直轴表示磁场强度的相对值。因此,当线性磁传感器M和磁体设置在彼此对应的位置时,在各个方向上测量的磁场强度是100%。

[0359] 如图36A至图36C中示出的,通过线性磁传感器M检测的磁场强度与到磁体的距离成反比。随着磁体在x轴的正方向或反方向变得远离线性磁传感器M,通过线性磁传感器M检测到的磁场强度减小。具体地,磁场强度在2cm的参考距离处显著改变。类似地,随着磁体在y轴的正方向或反方向变得远离线性磁传感器M,通过线性磁传感器M检测到的磁场强度减小。磁场强度在2cm的参考距离处显著改变。此外,通过线性磁传感器M检测到的磁场强度随着磁体在z轴的正方向上变远而减小。磁场强度在1.5cm的参考距离处显著改变。

[0360] 因此,可使用各个方向上的参考距离来设置用于确定X射线检测器100的安装位置的阈值。例如,在图36A中,与大约2cm相对应的磁场强度W1被定义为x轴参考值,在图36B中,与2cm相对应的磁场强度W2被定义为y轴参考值,在图36C中,与1.5cm相对应的磁场强度W3被定义为z轴参考值。总参考值W可设置为各个方向上的参考值的和。这里,x轴参考值W1、y轴参考值W2、z轴参考值W3和总参考值W可转换为磁场单位(AT/m)。也就是说,设置总参考值 $W=W1+W2+W3$,总参考值W变为用于确定X射线检测器100的安装位置的阈值。

[0361] 可根据设置在X射线检测器100中的线性磁传感器M的数量或其距离来调节阈值。相反地,设置在X射线检测器100中的线性磁传感器M的数量或其距离可根据阈值而被改变。

[0362] 例如,在图19中,可预先设置或调节阈值,使得在X射线检测器100安装在工作台安装单元310中时,只有第一线性磁传感器M1检测到阈值或更大值的磁场,而在X射线检测器100安装在立架安装单元320中时,只有第二线性磁传感器M2检测到阈值或大于阈值的磁场。此外,可预先设置或调节第一线性磁传感器M1和第二线性磁传感器M2之间的距离,使得在X射线检测器100安装在工作台安装单元310中时,只有第一线性磁传感器M1检测到阈值或大于阈值的磁场,而在X射线检测器100安装在立架安装单元320中时,只有第二线性磁传感器M2检测到阈值或大于阈值的磁场。

[0363] 因此,位置确定单元252可通过使通过线性磁传感器M检测到的磁场强度与阈值进行比较来确定X射线检测器100的安装位置。位置确定单元252可从检测阈值或更大值的磁场的传感器的位置来确定X射线检测器100的安装位置。

[0364] 在图19或图21的示例中,当第一线性磁传感器M1检测到阈值或更大值的磁场时,位置确定单元252确定X射线检测器已经安装在工作台安装单元310中,当第二线性磁传感器M2检测到阈值或更大值的磁场时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在立架安装单元320中。

[0365] 在图20的示例中,当第一线性磁传感器M1检测到阈值或更大值的磁场时,位置确定单元252确定X射线检测器已经安装在工作台安装单元310中,当第二线性磁传感器M2检测到阈值或更大值的磁场时,位置确定单元252可确定X射线检测器100已经安装在立架安装单元320中。此外,当第三线性磁传感器M3检测到阈值或更大值的磁场时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在便携式安装单元330中。

[0366] 在图22的示例中,当第一线性磁传感器M1检测到阈值或更大值的磁场时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在工作台安装单元310中,当第二线性磁传感器M2检测到阈值或更大值的磁场时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在立架安装单元320中。此外,当第四线性磁传感器M4检测到阈值或更大值的磁场时,位置确定单元252可确定X射线检测器100已经安装在便携式安装单元330中。

[0367] 在图23或图27的示例中,当检测阈值或更大值的磁场的传感器包括在第一传感器组M11、M12、M13和M14中时,位置确定单元252确定X射线检测器已经安装在工作台安装单元310中,当检测到阈值或更大值的磁场的传感器包括在第二传感器组M21、M22、M23和M24中时,位置确定单元252可确定X射线检测器已经安装在立架安装单元320中。

[0368] 位置确定单元252的确定安装位置的方法可根据对阈值的调节而改变。例如,在图23中,阈值可被调节为使得当第一传感器组M11、M12、M13和M14的全部传感器检测到阈值或更大的磁场时,确定X射线检测器100已经安装在工作台安装单元310中,当第二传感器组M21、M22、M23和M24的全部传感器检测到阈值或更大的磁场时,确定X射线检测器100已经安装在立架安装单元320中。

[0369] 还可根据设置在安装单元300中的磁体的位置来调节阈值。图37A和图37B(“图37”)是示出根据磁体的位置调节阈值的示图。图37A示出了使图23的X射线检测器100安装在工作台安装单元310中的状态。图37B示出了由于装配误差等导致工作台安装单元310的磁体的位置改变的状态。

[0370] 在图37A中,阈值设置为与大约70%相对应的值,使得当第一传感器组M11、M12、M13和M14的全部传感器检测到阈值或更大的磁场时,确定X射线检测器100已经安装在工作台安装单元310中,当第二传感器组M21、M22、M23和M24的全部传感器检测到阈值或更大的磁场时,确定X射线检测器100已经安装在立架安装单元320中。

[0371] 在图37B中,为了保持与图37A相同的确定方法,应当调节阈值。在图37A中,由于第一磁体相对于第一传感器组M11、M13、M13和M14保持相同距离,通过各个传感器检测的磁场强度变得相同。另一方面,在图37B中,随着磁体变得更接近传感器M11,第一磁体变得离传感器M14更远。因此,通过传感器M14检测的磁场强度变得比传感器M11、M12和M13和的磁场强度相对小。因此,应当基于离磁体最远或检测到最小磁场的传感器M14将阈值调节为与40%相对应的值,以便可应用相同的确定方法。

[0372] 确定X射线检测器100的安装位置的阈值可通过用户界面单元210来设置或调节。此外,设置或调节的阈值可在位置确定单元252的确定之前预先存储在储存单元270中。

[0373] 位置确定单元252可使用通过线性磁传感器检测到的磁场方向或磁场强度二者来确定X射线探测器100的安装位置。

[0374] 例如,在图23中,当第一传感器组M11、M12、M13和M14根据传感器的顺序检测到 $(x, y, z) = (+, -, +)$ 、 $(x, y, z) = (-, -, +)$ 、 $(x, y, z) = (+, +, +)$ 和 $(x, y, z) = (-, +, +)$ 时,第一传感器组M11、M12、M13和M14检测到比第二传感器组M21、M22、M23和M24的磁场相对大的磁场,位置确定单元252可确定X射线探测器100已经安装在工作台安装单元310中。另一方面,当第二传感器组M21、M22、M23和M24根据传感器的顺序检测到 $(x, y, z) = (+, -, +)$ 、 $(x, y, z) = (-, -, +)$ 、 $(x, y, z) = (+, +, +)$ 和 $(x, y, z) = (-, +, +)$ 时,第二传感器组M21、M22、M23和M24检测到比第一传感器组M11、M12、M13和M14的磁场相对大的磁场,位置确定单元252可确定X射线探测器100已经安装在立架安装单元320中。

[0375] 此外,在图25中,当第一传感器组M11、M12、M13和M14根据传感器的顺序检测到 $(x, y, z) = (+, -, +)$ 、 $(x, y, z) = (-, -, +)$ 、 $(x, y, z) = (+, +, +)$ 和 $(x, y, z) = (-, +, +)$ 时,第一传感器组M11、M12、M13和M14检测到比第二传感器组M21、M22、M23和M24的磁场相对大的磁场,位置确定单元252可确定X射线探测器100已经安装在工作台安装单元310中。当第二传感器组M21、M22、M23和M24根据传感器的顺序检测到 $(x, y, z) = (+, -, +)$ 、 $(x, y, z) = (-, -, +)$ 、 $(x, y, z) = (+, +, +)$ 和 $(x, y, z) = (-, +, +)$ 时,第二传感器组M21、M22、M23和M24检测到比第一传感器组M11、M12、M13和M14的磁场相对大的磁场,位置确定单元252可确定X射线探测器100已经安装在立架安装单元320中。此外,当第二传感器组M21、M22、M23和M24根据传感器的顺序检测到 $(x, y, z) = (+, +, +)$ 、 $(x, y, z) = (-, -, +)$ 、 $(x, y, z) = (+, +, +)$ 和 $(x, y, z) = (-, -, +)$ 时,第二传感器组M21、M22、M23和M24检测到比第一传感器组M11、M12、M13和M14的磁场相对大的磁场,位置确定单元252可确定X射线探测器100已经安装在便携式安装单元330中。

[0376] 即使在使用磁场方向和磁场强度二者时,位置确定单元也可使用磁场的绝对强度,即,阈值。

[0377] 例如,在图27中,当第一传感器组M11、M12、M13和M14根据传感器的顺序检测到 $(x, y, z) = (+, -, +)$ 、 $(x, y, z) = (+, -, +)$ 、 $(x, y, z) = (+, +, +)$ 和 $(x, y, z) = (+, +, +)$ 并且包括在第一传感器组M11、M12、M13和M14中的传感器检测到阈值或更大值的磁场时,位置确定单元252可确定X射线探测器100已经安装在工作台安装单元310中。另一方面,当第二传感器组M21、M22、M23和M24根据传感器的顺序检测到 $(x, y, z) = (+, -, +)$ 、 $(x, y, z) = (+, -, +)$ 、 $(x, y, z) = (+, +, +)$ 和 $(x, y, z) = (+, +, +)$ 并且包括在第二传感器组M21、M22、M23和M24中的传感器检测到阈值或更大值的磁场时,位置确定单元252可确定X射线探测器100已经安装在立架安装单元320中。

[0378] 当在探测器检测单元140中包括非线性磁传感器H时,位置确定单元252可基于非线性磁传感器H的on或off的输出而确定X射线探测器100的安装位置。非线性磁传感器H的根据安装位置的传感器值可预先存储在存储单元270中。

[0379] 在图30的示例中,当第一非线性磁传感器H1输出on且第二非线性磁传感器H2输出off时,位置确定单元252可确定X射线探测器100已经安装在工作台安装单元310中。另一方面,当第二非线性磁传感器H2输出on且第一非线性磁传感器H1输出off时,位置确定单元252可确定X射线探测器100已经安装在立架安装单元320中。

[0380] 在图31的示例中,当第一非线性磁传感器H1输出on且第二非线性磁传感器H2和第

三非线性磁传感器H3输出off时,位置确定单元252可确定X射线检测器100已经安装在工作台安装单元310中。当第二非线性磁传感器H2输出on且第一非线性磁传感器H1和第三非线性磁传感器H3输出off时,位置确定单元252可确定X射线检测器100已经安装在立架安装单元320中。此外,当第三非线性磁传感器H3输出on且第一非线性磁传感器H1和第二非线性磁传感器H2输出off时,位置确定单元252可确定X射线检测器100已经安装在便携式安装单元330中。

[0381] 当在检测器检测单元140中包括倾斜传感器G时,位置确定单元252可使用通过倾斜传感器G检测到的倾斜来确定X射线检测器100的安装位置。倾斜传感器G的根据安装位置的传感器值可预先存储在存储单元270中。

[0382] 如以上所述,当X射线检测器100安装在工作台安装单元310中时,X射线检测器100安装为与底表面平行。然而,当X射线检测器100安装在立架安装单元320中时,X射线检测器100可安装为与底表面平行或与底表面垂直。

[0383] 因此,如果在安装X射线检测器100时倾斜传感器G检测到竖直状态(或检测到大约 0° 的倾斜),则位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在立架安装单元320中。另一方面,如果倾斜传感器检测到水平状态(或检测到大约 90° 的倾斜),则位置确定单元252在用户输入之后确定X射线检测器100的安装位置。用户可通过用户界面单元210或操作单元80输入X射线检测器100的安装位置。

[0384] 图38A是被构造为接收X射线检测器的安装位置的示例性用户界面单元的主视图。

[0385] 当倾斜传感器G检测到水平状态时,位置确定单元252可将用于用户输入的控制信号输出到用户界面单元210。显示单元212根据控制信号显示弹出窗口“X射线检测器当前是否安装在成像工作台上?”。当用户通过输入单元211或显示单元212选择“是”时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在工作台安装单元310中,当用户选择“否”时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在立架安装单元320中。

[0386] 图38B是被构造为接收X射线检测器的安装位置的示例性操作单元的主视图。

[0387] 当倾斜传感器G检测到水平状态时,位置确定单元252可针对用于输入将控制信号输出到操作单元80。显示面板81根据控制信号显示弹出窗口“X射线检测器当前是否安装在成像工作台上”。当用户通过显示面板81或按钮84选择“是”时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在工作台安装单元310中,当用户选择“否”时,位置确定单元252确定X射线检测器100已经安装在立架安装单元320中。

[0388] 在图38A和图38B中,用户还可通过远程的终端和包括界面的远程控制器等执行选择。此外,当用户输入X射线检测器100的安装位置时,X射线检测器100的位置信息可包括用户所输入的X射线检测器100的安装位置。

[0389] 当检测器检测单元140包括传感器的组合(例如,线性磁传感器M和倾斜传感器G的传感器组合)时,位置确定单元252可使用通过线性磁传感器M和倾斜传感器G检测的磁场中的至少一个确定X射线检测器100的安装位置。线性磁传感器M和倾斜传感器G的根据安装位置的传感器值可预先存储在存储器270中。

[0390] 当同时使用通过线性磁传感器M检测到的磁场和通过倾斜传感器G检测到的倾斜时,位置确定单元252可无需通过用户界面单元210或操作单元80的用户输入而确定X射线检测器100的安装位置。

[0391] 作为示例,在图33中,即使倾斜传感器G检测到水平状态,当第二线性磁传感器M2检测到比第一线性磁传感器M1的磁场相对大的磁场时,位置确定单元252可确定X射线检测器100已经安装在立架安装单元320中。

[0392] 作为另一示例,即使倾斜传感器G检测到水平状态,当第二线性磁传感器M2检测到阈值或比阈值更大的磁场时,位置确定单元252可确定X射线检测器100已经安装在立架安装单元320中。

[0393] 此外,当同时使用通过线性磁传感器M检测到的磁场和通过倾斜传感器G检测到的倾斜时,位置确定单元252可无需提供便携式安装单元330而确定X射线检测器100是否是便携式的。例如,第一线性磁传感器M1和第二线性磁传感器M2未检测到磁场或检测到小于阈值的磁场。另一方面,当倾斜传感器G检测到预定的倾斜时,位置确定单元252可确定X射线检测器100是便携式的。

[0394] 当确定了X射线检测器100是便携式时,位置确定单元252可使用通过倾斜传感器G检测到的倾斜确定期望的成像的部分的位置。

[0395] 图39是示出成像部分的确定的示图。由于便携式X射线检测器100被设置为运动,而非安装在成像工作台10或成像立架20中,因此,便携式X射线检测器100在成像工作台10上以各种角度进行运动,并使得对象的胸部或胸部以下部分能够成像。当使诸如腹部、盆骨区域和腰部区域的胸部以下的部分成像时,如图39中右侧上示出的,可在对象躺着时进行X射线成像。X射线检测器100水平地设置在对象的后部并执行成像。另一方面,当使胸部成像时,如图39中左侧示出的,在对象处于以预定角度(θ)直着的状态时执行X射线成像,以便对象的心脏不覆盖肺部。也就是说,在X射线检测器100以预定的角度(θ)在对象的后部后面倾斜时执行成像。

[0396] 因此,当倾斜传感器G检测到水平状态(或检测到大约 90°),位置确定单元252确定胸部以下部分被成像。当倾斜传感器G检测到非水平状态,位置确定单元252可确定胸部被成像。

[0397] 当检测器检测单元140包括非线性磁传感器H和倾斜传感器G的组合时,位置确定单元252可使用非线性磁传感器H的on或off输出以及通过倾斜传感器G检测到的倾斜中至少一个来确定X射线检测器100的安装位置。非线性磁传感器H和倾斜传感器G的根据安装位置的传感器值可预先存储在存储单元270中。

[0398] 当同时使用通过非线性磁传感器H检测的磁场和通过倾斜传感器G检测的倾斜时,位置确定单元252可无需通过用户界面单元210或操作单元80的用户输入而确定X射线检测器100的安装位置。在图34的示例中,即使在倾斜传感器G检测到水平状态时,第二非线性磁传感器H2输出on,并且在第一非线性磁传感器H1输出off时,位置确定单元252可确定X射线检测器100已经安装在立架安装单元320中。

[0399] 此外,当同时使用通过非线性磁传感器H检测的磁场和通过倾斜传感器G检测的倾斜时,位置确定单元252可无需提供便携式安装单元330而确定X射线检测器100是便携式的。例如,在第一非线性磁传感器H1和第二非线性磁传感器H2输出off而倾斜传感器G检测到预定的倾斜时,位置确定单元252可确定X射线检测器100是便携式的。当确定了X射线检测器100是便携式时,位置确定单元252可使用通过倾斜传感器G检测到的倾斜确定期望成像的部分的位置。

[0400] 如上所述,位置确定单元252可基于检测器检测单元140的传感器值(即,X射线检测器100的位置信息)确定X射线检测器100的安装位置。

[0401] 位置确定单元252可使用X射线检测器100的位置信息和X射线检测器100的ID信息确定X射线检测器100及其安装位置。位置确定单元252可从X射线检测器100同时接收X射线检测器的位置信息和X射线检测器100的ID信息,并可通过该方式使用同时接收的位置信息和ID信息确定X射线检测器100及其安装位置。将参照图40和图41描述其细节。

[0402] 图40是示出使X射线检测器和工作站连接的结构示例的示意图。

[0403] 如上所述,可设置多个X射线检测器100。X射线检测器100可安装在不同的安装单元或实现为不同的形式。

[0404] 如图40中示例的,设置了两个X射线检测器100。两个X射线检测器100中的一个可安装在工作台安装单元310中并实现为工作台式。另一个检测器可安装在立架安装单元320中并实现为立架式。此外,与图40中的示例不同,可设置三个X射线检测器100。三个X射线检测器100中的一个可实现为工作台式,另一检测器可实现为立架式,另一检测器可实现为便携式。在这种情况下,便携式X射线检测器100可安装在便携式安装单元330中并还可设置为不安装在便携式安装单元300中。

[0405] 实现为不同形式的多个X射线检测器100中的每个通过有线或无线网络400连接到工作站200。例如,如图40中示出的,工作台式X射线检测器100和立架式X射线检测器100中的每个可通过包括线缆和网络集线器410的有线网络400连接到工作站200。便携式X射线检测器100可通过无线网络400连接到工作站200。

[0406] 通信单元260根据位置确定单元252的控制信号向每个X射线检测器100发送连接检查信号。在这种情况下,连接检查信号指的是请求检查X射线检测器100是否连接到工作站的信号,可包括网际包探测器(ping)信号,但不限于此。

[0407] 通信单元260周期性地(即,以预定的时间间隔)向每个X射线检测器100发送连接检查信号。当从至少一个X射线检测器100接收到响应(ack)信号时,位置确定单元252确定存在连接到工作站200的工作台式、立架式或便携式X射线检测器100。

[0408] 在图40的示例中,通信单元260从工作台式X射线检测器100和立架式X射线检测器100中每个接收响应信号。当设置了实现为工作台式、立架式和便携式的三种X射线检测器100时,通信单元260从工作台式X射线检测器100、立架式X射线检测器100和便携式X射线检测器100中每个接收响应信号。

[0409] 在接收到响应信号之后,通信单元260根据位置确定单元252的控制信号向每个X射线检测器100发送ID检查信号。在这种情况下,ID检查信号指的是请求检查X射线检测器100是否连接的信号,即,ID的查询。

[0410] 通信单元260从连接的X射线检测器100接收ID信息。此时,通信单元260从连接的X射线检测器100接收位置信息。位置确定单元252基于同时接收的ID信息和位置信息确定X射线检测器100及其安装位置。在这种情况下,ID信息包括分配给X射线检测器100的ID,位置信息包括检测器检测单元140的传感器值。

[0411] 为了其细节描述,设置为ID1的工作台ID、设置为ID2的立架ID和设置为ID3的便携式ID可存储在存储单元270中。此外,图40可示出ID2被指定为工作台式X射线检测器的ID并存储在检测器存储单元170中且ID3被指定为立架式X射线检测器的ID并存储在检测器存储

单元170中的情况。

[0412] 位置确定单元252根据从工作台式X射线检测器100输出的传感器值确定X射线检测器100安装在工作台安装单元310中。位置确定单元252根据与传感器值一起接收的ID信息(即, ID2)确定立架ID被分配给安装在工作台安装单元310中的X射线检测器100。也就是说, 位置确定单元252可确定立架式X射线检测器安装在工作台安装单元310中。

[0413] 位置确定单元252根据从立架式X射线检测器100输出的传感器值确定X射线检测器100安装在立架安装单元310中。位置确定单元252根据与传感器值一起接收的ID信息(即, ID3)确定便携式ID被分配给安装在立架安装单元310中的X射线检测器100。也就是说, 位置确定单元252可确定便携式X射线检测器安装在立架安装单元320中。

[0414] ID设置单元251基于位置确定单元252的确定根据安装位置或实现方式保持或改变X射线检测器100的ID。在上述示例中, ID设置单元251可使安装在工作台安装单元310中的X射线检测器100的ID改变为工作台ID, 即ID1, 或者, 使安装在立架安装单元320中的X射线检测器的ID改变为立架ID, 即ID2。可基于通过用户界面单元210的用户输入执行这样的ID改变, 或根据存储在存储单元270中的程序自动地执行。

[0415] 与图40中的示例不同, 当设置了实现为工作台式、立架式和便携式的三种X射线检测器100时, 可示出以下情况: ID1被指定为工作台式X射线检测器的ID并存储在存储单元170中, ID3被指定为立架式X射线检测器的ID并存储在存储单元170中, ID2被指定为便携式X射线检测器的ID。

[0416] 在这种情况下, 位置确定单元252基于从工作台式X射线检测器100输出的传感器值和ID信息(即, ID1)确定工作台ID被分配给安装在工作台安装单元310中的X射线检测器100。也就是说, 可确定工作台式X射线检测器安装在工作台安装单元310中。位置确定单元252基于从立架式X射线检测器100输出的传感器值和ID信息(即, ID3)确定便携式ID被分配给安装在立架安装单元320中的X射线检测器100。也就是说, 可确定便携式X射线检测器100安装在立架安装单元320中。此外, 位置确定单元252基于从便携式X射线检测器100输出的传感器值和ID信息(即, ID2)确定立架ID被分配给便携式地设置的便携式X射线检测器100。也就是说, 可确定立架式X射线检测器被便携式地设置。

[0417] ID设置单元251可基于位置确定单元252的确定使安装在工作台安装单元310中的X射线检测器的ID保持为工作台ID(即, ID1)。此外, 安装在立架安装单元320中的X射线检测器的ID可变为立架ID(即, ID2), 或者, 便携式地设置的X射线检测器的ID可变为便携式ID(即, ID3)。

[0418] 图41是示出使X射线检测器与工作站连接的结构的其他示例的示意图。

[0419] 虽然在图40中示出了工作台式或立架式X射线检测器100通过线缆和网络集线器410连接到工作站200的情况, 但还可沿与图41中示出的连接路径包括电源箱。因此, 电源箱提供电力, 并使X射线检测器100和工作站200能够共享信息。在这种情况下, 设置在成像工作台10中的电源箱称为第一电源箱P1, 设置在成像立架20中的电源箱称为第二电源箱P2。

[0420] 具体地, 工作台式X射线检测器100与第一电源箱P1结合或通过线缆连接到第一电源箱P1。第一电源箱P1连接到电源装置并可将从电源装置接收的电力提供到工作台式X射线检测器100。此外, 第一电源箱P1通过线缆和网络集线器410连接到工作站200。因此, 第一电源箱200可将从工作站200接收的各种命令信号输出到工作台式X射线检测器100, 并将从

工作台式X射线检测器100接收各种形式的数据输出到工作站200。

[0421] 立架式X射线检测器100与第二电源箱P2结合或通过线缆连接到第二电源箱P2。第二电源箱P2连接到电源装置并可通过线缆和网络集线器410连接到工作站200。因此,第二电源箱P2将从电源装置接收的电力提供到立架式X射线检测器100。此外,第二电源箱P2可将从工作站200接收的各种命令信号输出到立架式X射线检测器100,并将从立架式X射线检测器100接收各种形式的数据输出到工作站200。

[0422] 图42是示出根据另一实施例的控制单元的构造的示图。如图42中示出,控制单元250可包括ID设置单元251、位置确定单元252和电机驱动单元253。由于ID设置单元251和位置确定单元252与图35至图41中示出的相同或相似,因此,将不重复其描述。

[0423] 电机驱动单元253可基于用户输入驱动电机90。在自动运动模式下,当用户通过用户界面单元210或操作单元80输入X射线检测器70的运动方向或运动位置时,电机驱动单元253根据输入的运动方向和运动位置驱动电机并使X射线源70运动。

[0424] 图43A和图43B是示出处于自动运动模式的X射线检测器的运动的示图。

[0425] 如图43A中示出的,当设置了工作台式X射线检测器100时,用户可通过按压按钮84或触摸显示面板81将成像位置选择为“工作台”。根据用户的选择,电机驱动单元253计算X射线源70的当前位置和安装在工作台安装单元310中的X射线检测器100的位置,并将控制信号输出到需要被驱动的电机90。X射线源70根据电机90的驱动进行运动。X射线源70的位置与工作台式X射线检测器100的位置相对应。

[0426] ID设置单元251可在输入X射线源70的运动命令之前将工作台ID设置(即,分配或改变)到工作台式X射线检测器100。此外,在X射线源70运动时或之后,ID设置单元251可将工作台ID设置到X射线检测器100。因此,可在成像工作台10中执行X射线成像或可在成像工作台10中获得X射线图像。

[0427] 如图43B中示出的,当设置了立架式X射线检测器100时,用户可通过按压按钮84或触摸显示面板81将成像位置选择为“立架”。根据用户的选择,电机驱动单元253计算X射线源70的当前位置和安装在立架安装单元320中的X射线检测器100的位置,并将控制信号输出到需要被驱动的电机90。X射线源70根据电机90的驱动进行运动。X射线源70的位置与立架式X射线检测器100的位置相对应。

[0428] 在输入X射线源70的运动命令之前,ID设置单元251可将立架ID设置到立架式X射线检测器100。此外,ID设置单元251可在X射线源70运动时或之后将立架ID设置到X射线检测器100。因此,可在成像立架20中执行X射线成像或可在成像立架20中获得X射线图像。

[0429] 图44是示出根据另一实施例的控制单元的构造的示图。如图44中示出的,控制单元250可包括ID设置单元251、位置确定单元252和成像条件设置单元254。由于ID设置单元251和位置确定单元252与图35至图41中示出的相同或相似,因此下面将描述成像条件设置单元254。

[0430] X射线的透磁率(permeability)或衰减程度根据将被透射的材料性能或材料厚度而不同。在这种情况下,X射线衰减程度的数值表示可被定义为衰减系数。

[0431] 例如,当辐射具有相同能量的X射线时,骨骼的衰减系数大于肌肉的衰减系数,肌肉的衰减系数大于脂肪的衰减系数。也就是说,随着材料变硬,衰减系数增大。这样的衰减系数可表示为下面的[等式1]。

[0432] [等式1]

$$[0433] \quad I = I_0 \cdot e^{-\mu(E) \cdot T}$$

[0434] 其中, I_0 指辐射到材料的X射线剂量, I 指透过材料的X射线剂量, $\mu(E)$ 指材料对于具有能量 E 的X射线的衰减系数。 T 指X射线所透过的材料的厚度。

[0435] 根据[等式1],随着衰减系数增大(即,随着材料变硬),并且随着材料变厚,将透过的X射线的剂量变小。因此,X射线剂量应当根据对象的成像部分不同地辐射。例如,由于胸部以下部分(例如,盆骨)比胸部厚并包括硬的骨头,因此应当在胸部以下部分成像时辐射比在对胸部成像时更高的X射线剂量。

[0436] 成像条件设置单元254根据通过用户选择的成像位置或X射线检测器100的安装位置来设置X射线源70的成像条件(即,X射线剂量)。

[0437] 通常,在成像工作台10中执行胸部以下部分的成像,在成像立架20中执行胸部的成像。因此,当用户选择成像工作台10作为成像位置时或当位置确定单元252确定存在工作台式X射线检测器100时,成像条件设置单元254可以按照适合于胸部以下部分的X射线剂量来设置成像条件。另一方面,当用户选择成像立架20作为成像位置时或当位置确定单元252确定存在立架式X射线检测器100时,成像条件设置单元254可按照适合于胸部的X射线剂量设置成像条件。

[0438] 当用户选择了便携式成像时或当位置确定单元252确定存在便携式X射线检测器100时,成像条件设置单元254可基于检测器检测单元140的传感器值设置成像条件。

[0439] 在图33的示例中,当确定了X射线检测器100是便携式时,位置确定单元252可使用通过倾斜传感器G检测到的倾斜确定期望的成像部分。当倾斜传感器G检测到水平状态(或检测到大约 90°)时,位置确定单元252确定对胸部以下部分进行成像。当倾斜传感器G检测到非水平状态时,位置确定单元252可确定对胸部进行成像。

[0440] 因此,成像条件设置单元254可基于通过倾斜传感器G检测的倾斜或通过位置确定单元252确定的成像部分设置成像条件。在上述示例中,当倾斜传感器G检测到水平状态时或当位置确定单元252确定对胸部以下部分进行成像时,成像条件设置单元254按照适合于胸部以下部分成像的X射线剂量设置成像条件。另一方面,当倾斜传感器G检测到非水平状态时或当位置确定单元252确定对胸部进行成像时,成像条件设置单元254可按照适合于胸部成像的X射线剂量设置成像条件。

[0441] 出于该目的,存储单元270可存储成像条件,即,使胸部成像时的X射线剂量以及使胸部以下部分成像时的X射线剂量。

[0442] 通信单元260可允许工作站200通过有线和/或无线通信连接到外部装置。通信单元260可利用例如X射线源70、X射线检测器100、操作单元80、远程控制器和终端等发送和接收各种形式的信号和数据。

[0443] 通信单元260可与操作单元80共享通过用户界面单元210输入的用户命令,或可与工作站200共享输入到操作单元80的用户命令。

[0444] 为了控制X射线源70,通信单元260可向X射线源70发送输入到用户界面单元210的用户命令或控制单元250的控制信号。例如,通信单元260可向X射线源70发送X射线源70的运动命令。

[0445] 通信单元260可利用X射线检测器100发送和接收各种形式的信号和数据。通信单

元260可向X射线检测器100发送连接检查信号或从X射线检测器100接收响应信号。通信单元260可向X射线检测器100发送ID检查信号。通信单元260可向X射线检测器100发送分配的或改变的ID信息。通信单元260可接收X射线检测器100的ID信息和位置信息。在这种情况下, ID信息和位置信息被同时接收。

[0446] 通信单元260可包括能与外部装置通信的各种通信模块, 例如, 诸如无线互联网模块、短距离通信模块、移动通信模块和GPS模块的各种通信模块。无线网络模块、短距离通信模块和移动通信模块与检测器通信单元160中的通信模块相同。GPS模块是被构造为从GPS卫星接收GPS信号并检测外部装置的位置的模块, 例如, X射线源70的当前位置等。然而, 实施例不限于此, 而是除了上述模块之外, 通信模块260还可使用其他形式的通信模块, 只要其能与X射线检测器100等进行通信即可。

[0447] 用户界面单元210包括输入单元211和显示单元212, 并提供了用户界面。显示单元212可显示与X射线成像有关的各种信息。显示单元212可基于控制单元250的确定来显示X射线检测器100及其安装位置。

[0448] 图45A是示出显示单元屏幕的示例的示图。图45B是示出显示单元屏幕的另一示例的示图。

[0449] 如图45A中示出的, 显示单元212可在屏幕的顶部显示当前成像条件和成像程序等, 并可显示用于设置成像条件的图标和用于存储的图标等。显示单元212可在屏幕的底部显示X射线检测器100的安装状态和安装位置、X射线检测器100的数量和安装的X射线检测器100的使用等。显示单元212可显示X射线检测器100及其安装位置。

[0450] 显示单元212可在底部显示多个图标。显示单元212可按照X射线检测器100并排的形式设置多个图标。第一图标212a(在下文中被称为“第一图标”)可设置为用于显示立架式X射线检测器100的图标。第二图标212b(在下文中被称为“第二图标”)可设置为用于显示工作台式X射线检测器100的图标。第三图标212c(在下文中被称为“第三图标”)可设置为用于显示便携式X射线检测器100的图标。

[0451] 当具有立架式X射线检测器100时, 第一图标212a显示指示X射线检测器100的使用的标记212d(下文中被称为“第一标记”), 以便可显示立架式X射线检测器100的存在。在图45A中, 用户可检查到设置了立架式X射线检测器100, 并且立架ID通过第一标记212d被设置到立架式X射线检测器100。

[0452] 当具有工作台式X射线检测器100时, 第二图标212b显示指示X射线检测器100的使用的标记212e(下文中被称为“第二标记”), 以便可显示工作台式X射线检测器100的存在。在图45A中, 用户可检查到设置了工作台式X射线检测器100, 并且工作台ID通过第二标记212e被设置到工作台式X射线检测器100。

[0453] 当具有便携式X射线检测器100时, 第三图标212c显示指示X射线检测器100的使用的标记212f(下文中被称为“第三标记”), 以便可显示便携式X射线检测器100的存在。在图45A中, 用户可检查到设置了便携式X射线检测器100, 并且便携式ID通过第三标记212f被设置到便携式X射线检测器100。

[0454] 另一方面, 在图45B中, 用户可检查到设置了立架式X射线检测器100, 并通过第一标记212a将工作台ID设置到立架式X射线检测器100。用户可检查到设置了工作台式X射线检测器100, 并且通过第二标记212e将立架ID设置到工作台式X射线检测器100。类似地, 用

户可检查到安装了便携式X射线检测器100,并且通过第三标记212f将便携式ID设置到便携式X射线检测器100。

[0455] 如上所述,显示单元212可显示X射线检测器100的使用及其安装位置。如图45B,当未根据安装位置或实现形式设置X射线检测器100的ID时,ID设置单元251改变ID。由于在上面已经描述了其细节,因此将不提供多余的描述。

[0456] 存储单元270暂时地或非暂时地存储用于操作X射线成像设备1的数据和程序。

[0457] 存储单元270可预先存储检测器检测单元140的根据X射线检测器100的安装位置而改变的传感器值。当检测器检测单元140包括线性磁传感器M时,存储单元270可预先存储根据X射线检测器100的安装位置而改变的磁场方向和磁场强度。当检测器检测单元140包括非线性磁传感器H时,存储单元270可预先存储根据X射线检测器100的安装位置而改变的on或off输出。当检测器检测单元140包括倾斜传感器G时,检测器存储单元270可预先存储根据X射线检测器100的安装位置而改变的倾斜程度。

[0458] 存储单元270可预先存储为了确定X射线检测器100的位置而设置或调节的阈值。存储单元270可预先存储根据使用而设置的ID。也就是说,存储单元270可预先存储根据使用而设置的工作台ID、立架ID和便携式ID。

[0459] 存储单元270可存储用于基于ID信息和位置信息来确定X射线检测器及其安装位置的程序。存储单元270可存储用于根据使用而设置ID、用于为X射线检测器100分配ID的程序和用于改变ID的程序等。

[0460] 虽然在上面已经参照示例附图描述了X射线检测器的实施例、X射线成像设备和X射线成像设备的控制方法,但本领域技术人员可以理解的是,在不改变技术范围和必要特征的情况下,可以以其他具体形式来执行实施例。因此,在所有方面,前述实施例应当被视为仅仅是示例,而不是出于限制的目的。

[0461] 存储单元270可包括以下类型的记录介质中的至少一种:闪存式、硬盘式、多媒体微卡式和卡式存储器(例如,SD或XD存储器)、随机存取存储器(RAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、只读存储器(ROM)、电可擦可编程只读存储器(EEPROM)、可编程只读存储器(PROM)、磁存储器、磁盘以及光盘,但实施例不限于此,并且存储器270可实现为本领域知晓的任何形式。此外,工作站200可操作在互连网上执行存储功能的Web存储器。

[0462] 图46是根据另一实施例的X射线成像设备的控制框图。当描述根据另一实施例的X射线成像设备时,相同的标号被分配给与上述实施例相同或相似的构造或功能,将不重复其详细描述。

[0463] 如图46中示出的,X射线成像设备1可包括工作站200、X射线源70、X射线检测器100、安装单元300和操作单元80。X射线源70、X射线检测器100、安装单元300和操作单元80可通过有线和/或无线网络400连接到工作站200。

[0464] X射线源70生成X射线并向对象辐射X射线。X射线检测器100检测透过对象的X射线并获取对象内部的X射线图像。

[0465] X射线检测器100可包括检测器检测单元140、检测器控制单元150、检测器通信单元160和检测器存储单元170。

[0466] 检测器检测单元140可包括检测X射线检测器100的位置的至少一个传感器。

[0467] 如图13至图29中示出的,检测器检测单元140可包括至少一个线性磁传感器M。当

检测器检测单元140包括多个线性磁传感器M时,传感器可被分组为多个传感器组。每个传感器组可包括多个线性磁传感器M。每个传感器组包括的传感器的数量可以是不同的。磁体可设置在安装单元300中。根据线性磁传感器M的位置和线性磁传感器M的数量,工作台安装单元310的磁体、立架安装单元320的磁体或便携式安装单元330的磁体可设置在彼此不对应的区域中,或者还可设置在彼此对应的区域中。根据线性磁传感器M的位置或线性磁传感器M的数量,工作台安装单元310的磁体、立架安装单元320的磁体和便携式安装单元330的磁体可通过不同的极性对齐或可通过相同的极性对齐。

[0468] 通过线性磁传感器M检测的磁场(即,磁场方向或磁场强度)根据X射线检测器100的安装位置而改变。控制单元250通过该方式使用通过线性磁传感器M检测的磁场确定X射线检测器100的安装位置。线性磁传感器M的根据安装位置的传感器值可预先存储在存储单元270中。此外,在安装X射线检测器100时,可使线性磁传感器M的传感器值暂时地或非暂时地存储在检测器存储单元170中。

[0469] 如图30和图31中示出的,检测器检测单元140可包括非线性磁传感器H。磁体可设置在安装单元300中。根据线性磁传感器M的位置或线性磁传感器M的数量,可将工作台安装单元310的磁体、立架安装单元320的磁体或便携式安装单元330的磁体设置在彼此不对应的区域中,或者还可设置在彼此对应的区域中。工作台安装单元310的磁体、立架安装单元320的磁体和便携式安装单元330的磁体中的每个可通过相同的极性对齐。

[0470] 根据X射线检测器100的安装位置,非线性磁传感器H的on或off输出变得不同。控制器250通过该方式基于非线性磁传感器H的on或off输出来确定X射线检测器100的安装位置。非线性磁传感器H的根据安装位置的传感器值可预先存储在存储单元270中。此外,在安装X射线检测器100时,非线性磁传感器H的传感器值可暂时地或非暂时地存储在存储单元170中。

[0471] 如图32中示出的,检测器检测单元140还可包括倾斜传感器G。通过倾斜传感器G检测的倾斜根据X射线检测器100是否安装在工作台安装单元310中或在立架安装单元320中而不同。控制单元250通过该方式使用通过倾斜传感器G检测的倾斜来确定X射线检测器100的安装位置。倾斜传感器G的根据安装位置的传感器值可预先存储在存储单元270中。此外,在安装X射线检测器100时,倾斜传感器G的传感器值可暂时地或非暂时地存储在检测器存储单元170中。

[0472] 如图33和图34中示出的,检测器检测单元140可包括各种形式的传感器的组合。例如,检测器检测单元140可包括线性磁传感器M和倾斜传感器G的组合,或者还可包括非线性磁传感器H和倾斜传感器G的组合。

[0473] 检测器检测单元140通过倾斜传感器G检测倾斜并通过线性磁传感器M或非线性磁传感器H检测磁场。控制单元250使用线性磁传感器M或非线性磁传感器H的传感器值和倾斜传感器G的传感器值来确定X射线检测器100的安装位置。控制单元250还可使用倾斜传感器G的传感器值确定期望成像部分的位置。

[0474] 线性磁传感器M的根据安装位置的传感器值和倾斜传感器G的根据安装位置的传感器值(或非线性磁传感器H的传感器值和倾斜传感器G的传感器值)可预先存储在存储单元270中。此外,在安装X射线检测器100时,线性磁传感器M的传感器值和倾斜传感器G的传感器值(或非线性磁传感器H的传感器值和倾斜传感器G的传感器值)可暂时地或非暂时地

存储在检测器存储单元170中。

[0475] 当设置多个X射线检测器100时,包括在多个X射线检测器100中的检测器检测单元140具有相同的构造。

[0476] 安装单元300包括被构造为检测是否安装了X射线检测器100的安装检测单元340。工作台安装单元310和立架安装单元320均包括安装检测单元340。

[0477] 安装检测单元340可包括至少一个传感器,以检测是否安装了X射线检测器100。安装检测单元340可包括接触传感器、非接触传感器或接触传感器与非接触传感器的组合。

[0478] 接触传感器是被构造为根据实际是否出现碰撞来检测X射线检测器100的安装状态的传感器,并可包括限位开关、微动开关和触摸开关等。

[0479] 接触传感器可包括常开(NO)接触传感器或常闭(NC)接触传感器。NO接触传感器指的是平常保持off状态但当X射线检测器100被安装在安装单元300中并与接触传感器碰撞时输出on的传感器。NC接触传感器指的是平常保持on状态但当X射线检测器100被安装在安装单元300中并与接触传感器碰撞时输出off的传感器。

[0480] 非接触传感器是被构造为不考虑碰撞来检测是否安装了X射线检测器100的传感器,并可包括超声传感器、光学传感器、RF传感器和图像传感器等。

[0481] 当安装检测单元340包括超声传感器时,超声被辐射到安装单元300的内部。基于反射超声的接收强度和接收时间,检测X射线检测器100的安装状态。当安装检测单元340包括光学传感器时,具有红外光或可见光范围的光被发射到安装单元300的内部。基于反射光的接收强度和接收时间,检测X射线检测器的安装状态。当安装检测单元340包括RF传感器时,可使用多普勒效应发送特定频率的波(例如,微波)。通过检测反射波的频率变化来检测X射线检测器的安装状态。

[0482] 然而,实施例不限于上面的检测方法。只要可检测X射线检测器100的安装状态,则包括在安装单元能340中的传感器的种类和形式不受限制。

[0483] 参照图46,工作站200可包括用户界面单元210、通信单元260、控制单元250和存储单元270。

[0484] 控制单元250可分配或改变X射线检测器100的ID。控制单元250可接收安装检测单元340的传感器值并可基于接收的传感器值确定X射线检测器的安装状态或安装位置。控制单元250可从X射线检测器100接收X射线检测器100的ID信息和位置信息,并可基于ID信息和位置信息确定X射线检测器100及其安装位置。在这种情况下,ID信息包括分配给X射线检测器100的ID,位置信息包括检测器检测单元140的传感器值。

[0485] 图47是示出使X射线检测器和安装检测单元连接的结构示例的示意图。

[0486] 如图47中示例的,设置了两个X射线检测器100。两个X射线检测器100中的一个可安装在工作台安装单元310中并实现为工作台式。另一检测器可安装在立架安装单元320中并实现为立架式。此外,与图40中的示例不同,可设置三个X射线检测器100。三个X射线检测器100中的一个可实现为工作台式,另一检测器可实现为立架式,另一检测器可实现为便携式。在这种情况下,便携式X射线检测器100可安装在便携式安装单元330中并且还可设置为不安装在安装单元300中。

[0487] 实现为不同形式的多个X射线检测器100中的每个通过有线网络或无线网络400连接到工作站200。如图47中示出的,工作台式X射线检测器100和立架式X射线检测器100中的

每个可通过有线网络400(包括线缆和网络集线器410)连接到工作站200。便携式X射线检测器100可通过无线网络400连接到工作站200。

[0488] 此外,设置在不同的安装单元300中的安装检测单元340可通过包括线缆和网络集线器410的有线网络400连接到工作站200。设置在工作台安装单元310中的安装检测单元340和设置在立架安装单元320中的安装检测单元340中的每个连接到工作站200。在这种情况下,设置在工作台安装单元310中的安装检测单元340称为第一检测单元,设置在立架安装单元320中的安装检测单元340称为第二检测单元。

[0489] 安装检测单元340检测X射线检测器100的安装状态并向工作站200发送传感器值。在图47的示例中,第一检测单元检测安装在工作台安装单元310中的X射线检测器100并发送传感器值。类似地,第二检测单元检测安装在立架安装单元320中的X射线检测器100并发送传感器值。

[0490] 控制单元250基于安装检测单元340的传感器值确定具有连接到工作站200的工作台式或立架式X射线检测器100。控制单元250根据第一检测单元的传感器值或传感器值的改变确定具有工作台式X射线检测器100。控制单元250根据第二检测单元的传感器值或传感器值的改变确定具有立架式X射线检测器100。不考虑安装检测单元340的传感器值,控制单元250可通过无线通信检查是否具有便携式X射线检测器100。

[0491] 通信单元260根据控制单元250的控制信号向每个X射线检测器100发送ID检查信号。通信单元260从连接的X射线检测器100接收ID信息。同时,通信单元260从连接的X射线检测器100接收位置信息。控制单元250基于同时接收的ID信息和位置信息来确定X射线检测器100及其安装位置。在这种情况下,ID信息包括分配给X射线检测器100的ID,位置信息包括检测器检测单元140的传感器值。

[0492] 为了对其进行更详细地描述,设置为ID1的工作台ID、设置为ID2的立架ID和设置为ID3的便携式ID可存储在存储单元270中,此外,在图47中,可示出以下情况:ID2被指定为工作台式X射线检测器的ID并存储在检测器存储单元170中以及ID3被指定为立架式X射线检测器100的ID并存储在检测器存储单元170中。

[0493] 控制单元250根据从工作台式X射线检测器100输出的传感器值确定X射线检测器100安装在工作台安装单元310中。控制单元250根据与传感器值一起接收的ID信息确定立架ID被分配给安装在工作台安装单元310中的X射线检测器100。也就是说,控制单元250可确定立架式X射线检测器安装在工作台安装单元310中。

[0494] 控制单元250根据从立架式X射线检测器100输出的传感器值确定X射线检测器100安装在立架安装单元320中。控制单元250根据与传感器值一起接收的ID信息确定便携式ID被分配给安装在立架安装单元320中的X射线检测器100。也就是说,控制单元250可确定便携式X射线检测器安装在立架安装单元320中。

[0495] 控制单元250根据安装位置或实现形式来保持或改变X射线检测器100的ID。在上述示例中,控制单元250可使安装在工作台安装单元310中的X射线检测器的ID改变为工作台ID(即,ID1),或使安装在立架安装单元320中的X射线检测器100的ID改变为立架ID(即,ID2)。可基于通过用户界面单元210的用户输入来执行这样的ID改变,或根据存储在存储单元270中的程序自动地执行这样的ID改变。

[0496] 与图47中的示例不同,当设置了实现为工作台式、立架式和便携式的三种X射线检

测器100时,可示出以下情况:ID1指示工作台式X射线检测器的ID并存储在检测器存储单元170中、ID3指示立架式X射线检测器的ID并存储在检测器存储单元170中以及ID2指示便携式X射线检测器100的ID的情况。

[0497] 在这种情况下,控制单元250基于从工作台式X射线检测器100输出的传感器值和ID信息(即, ID1)确定工作台ID被分配给安装在工作台安装单元310中的X射线检测器100。也就是说,可确定工作台式X射线检测器安装在工作台安装单元310中。控制单元250基于从立架式X射线检测器100输出的传感器值和ID信息(即, ID3)确定便携式ID被分配给安装在立架安装单元320中的X射线检测器100。也就是说,可确定便携式X射线检测器安装在立架安装单元320中。此外,控制单元250基于从便携式X射线检测器100输出的传感器值和ID信息(即, ID2)确定立架ID被分配给便携地设置的X射线检测器100。也就是说,可确定立架式X射线检测器被便携地设置。

[0498] 此外,控制单元250可基于上述确定而保持安装在工作台安装单元310中的X射线检测器的ID为工作台ID(即, ID1)。此外,安装在立架安装单元320中的X射线检测器的ID可改变为立架ID(即, ID2),或者便携地设置的X射线检测器的ID可改变为便携式ID(即, ID3)。

[0499] 在图47中,示出了使X射线检测器100和工作站200直接连接的结构。然而,还可沿着连接X射线检测器100和工作站200的路径包括电源箱。此外,还可沿着连接安装检测单元340和工作站200的路径包括电源箱。此外,可包括除了电源箱之外的连接介质。

[0500] 图48是示出使X射线检测器和安装检测单元连接的结构另一示例的示图。

[0501] 在图47中,示出了使安装检测单元340通过线缆和网络集线器410连接到工作站200的情况。然而,如图48中示出的,还可沿连接路径包括操作单元80。因此,操作单元80可接收用户命令并使安装检测单元340和工作站200能够共享信息。

[0502] 具体地,设置在工作台安装单元310中的第一检测单元通过线缆连接到操作单元80,操作单元80通过线缆和网络集线器410连接到工作站200。因此,操作单元80可通过显示面板81显示第一检测单元的传感器值和通过第一检测单元检测的X射线检测器100的安装状态,或可将所述值或安装状态传送到工作站200。

[0503] 设置在立架安装单元320中的第二检测单元通过线缆连接到操作单元80。操作单元80通过线缆和网络集线器410连接到工作站200。因此,操作单元80可通过显示面板81显示第二检测单元的传感器值和通过第二检测单元检测的X射线检测器100的安装状态,或可将所述值和安装状态传送到工作站200。

[0504] 因此,用户可通过操作单元80或工作站200检查X射线检测器100的安装位置。

[0505] 图49是根据又一实施例的X射线成像设备的控制框图。当描述根据图49的X射线成像设备时,相同的标号被分配给与上述实施例相同或相似的结构和功能,并且将不重复其详细描述。

[0506] 如图49中示出的,X射线成像设备1可包括工作站200、X射线源70、X射线检测器100和操作单元80。X射线源70、X射线检测器100和操作单元80可通过有线和/或无线网络400连接到工作站200。工作站200包括用户界面单元210、通信单元260、控制单元250和存储单元270。X射线检测器100可包括检测器检测单元140、检测器控制单元150、检测器通信单元160、检测器存储单元170和指示器190。

[0507] 如图40中描述的,至少一个X射线检测器100可通过有线网络或无线网络400连接

到工作站200。在图40中,示出了工作台式X射线检测器100和立架式X射线检测器100通过有线网络400连接到工作站200的情况。当以该方式使用有线网络400时,即使设置了多个X射线检测器100,也可可视地容易地检查连接到工作站200的X射线检测器100。

[0508] 另一方面,在使用无线网络400时,在一些情况下,难以可视地检查哪个X射线检测器100连接到工作站200。例如,当设置了多个便携式X射线检测器100时,难以检查哪个X射线检测器110连接到工作站200。因此,X射线检测器100还可包括指示器190。可通过指示器190的显示而可视地检查连接到工作站200的X射线检测器100。

[0509] 指示器190显示工作站200的连接状态。当X射线检测器100通过有线网络或无线网络连接到工作站200时,指示器190在检测器控制单元150的控制下使用发光法显示连接状态。指示器190可实现为诸如白炽灯或卤素灯的发白炽发光装置、诸如荧光灯的放电发光装置或诸如发光二极管(LED)的电致发光装置。然而,只要用户可识别连接状态,指示器190的形式或其实现方法不受限制。

[0510] 图50是包括指示器的示例性X射线检测器的主视图。

[0511] 如图50中示出的,可设置多个X射线检测器100T1、T2、T3和T4。多个X射线检测器T1、T2、T3和T4中的每个可包括指示器190。当多个X射线检测器T1、T2、T3和T4中的X射线检测器T2连接到工作站200时,X射线检测器T2的指示器190切换为on状态或维持on状态。另一方面,其余的X射线检测器T1、T3和T4的指示器190切换为off状态或维持off状态。根据指示器190的on或off显示,用户可识别X射线检测器T2连接到工作站200。

[0512] 如图50中示出的,指示器190可设置在入射表面110的下部。然而,只要用户可识别连接状态,则指示器190的位置不限于图50中的位置。

[0513] 尽管上面的实施例已经示出ID设置单元251可设置、分配或改变X射线检测器100的ID信息,但本公开不限于此。例如,根据另一实施例,将参照图51和图52描述X射线检测器100的ID信息可用作每个X射线检测器100的唯一信息。

[0514] 图51和图52是示出X射线检测器100的ID信息被用作每个X射线检测器100的唯一信息的实施例的示意图。

[0515] 参照图51,根据本实施例的X射线成像设备1的控制单元250可包括用于确定X射线检测器100的位置的位置确定单元252、用于驱动电机的电机驱动单元253以及用于设置成像条件的成像条件设置单元254,但不包括用在上述实施例中的ID设置单元251。在这种情况下,X射线检测器100可被分配唯一ID信息,其中,所述唯一的ID信息不是通过X射线成像设备1设置或分配的,而是在制造X射线检测器100时被分配为在各个X射线检测器100之间不同。

[0516] 除了X射线检测器100的ID已经被分配或固定为唯一值而不是可通过X射线成像设备分配或改变之外,图51中示出的X射线成像设备1的构造或操作与上面的实施例中描述的相一致,因此,将省略其细节描述。

[0517] 如以上描述的,位置确定单元252可基于通过线性磁传感器M检测的磁场强度或磁场方向或者非线性磁传感器H的ON/OFF输出而确定X射线检测器100的安装位置,并可基于唯一信息来识别安装的X射线检测器100。

[0518] 可假设使用立架式来执行X射线成像,也就是说,在患者站立时执行X射线成像。参照图52,位置确定单元252确定具有ID信息ID1的X射线检测器100-1安装在立架安装单元

320上,并且具有ID信息ID2的X射线检测器100-2安装在工作台安装单元310上。在这种情况下,用于X射线成像的X射线检测器是安装在立架安装单元320上的X射线检测器100-1,因此,工作站200可从具有ID信息ID1的X射线检测器100-1接收X射线图像数据。也就是说,安装在立架安装单元320上的X射线检测器100-1可用于X射线成像。通过该方式,可无需用户的附加输入或操作而从已经实际上用于X射线成像的X射线检测器100接收X射线图像及其相关数据,因此,减小了用户的工作量并防止了重复的X射线成像。

[0519] 同时,X射线检测器可预先被设计为专属于各自的安装单元。例如,具有ID1的ID信息的X射线检测器100-1可设置为工作台用,具有ID2的ID信息的X射线检测器100-2可设置为立架用,具有ID3的ID信息的X射线检测器100-3可设置为便携式使用。尽管为了方便用户可预先设置各个X射线检测器100-1、100-2和100-3的使用,但是,也可改变所述使用。因此,当需要在如图52中所示的患者站立的状态下执行图像拍摄时,具有ID1的ID信息的X射线检测器100-1安装在立架安装单元320上,工作站200可从安装在当前立架安装单元310上的X射线检测器100-1而非出于立架式目的而设置的X射线检测器100-2接收X射线图像及其相关数据。在这种情况下,各个X射线检测器可具有根据其当前安装状态而改变的预先设置的使用。可选地,可维持预先设置的使用。

[0520] 已经在上面基于实施例描述了X射线检测器和X射线成像设备的各个组件的组成和功能。在下文中,将参照示出的流程图描述X射线成像设备的控制方法。

[0521] 图53是示出根据实施例的X射线成像设备的控制方法的流程图。

[0522] 如图53中示出的,首先,确定X射线检测器100的连接状态(700)。

[0523] 控制单元250向X射线检测器100发送连接检查信号并接收响应于连接检查信号的响应信号,以便可检查X射线检测器100的连接状态。在这种情况下,连接检查信号指的是请求检查X射线检测器100是否连接到工作站的信号,并可包括网际包探测器(ping)信号。

[0524] 具体地,控制单元250周期性地(即,以预定的时间间隔)向每个X射线检测器100发送连接检查信号。当从至少一个X射线检测器100接收响应(ack)信号时,控制单元确定存在工作台式、立架式或便携式X射线检测器100。

[0525] 控制单元250可基于安装检测单元340的传感器值来检查X射线检测器100的连接状态。安装检测器单元340可包括接触传感器或非接触传感器,可设置在工作台安装单元310和立架安装单元320中的每个中,并可检测X射线检测器100的连接状态。在这种情况下,设置在工作台安装单元310中的安装检测单元340称为第一检测单元,设置在立架安装单元320中的安装检测单元340称为第二检测单元。

[0526] 控制单元250可从第一检测单元的传感器值或传感器值的改变来确定是否存在工作台式X射线检测器100。控制单元250可从第二检测单元的传感器值或传感器值的改变来确定是否存在立架式X射线检测器100。不管安装检测单元340的传感器值如何,控制单元250可通过无线通信来检查是否存在便携式X射线检测器100。

[0527] 当不存在连接的X射线检测器100时,流程立即结束。

[0528] 当存在连接的X射线检测器100时,控制单元250从每个X射线检测器100同时接收位置信息和ID信息(710)。在这种情况下,位置信息包括检测器检测单元140的传感器值,ID信息包括分配给X射线检测器100的ID。

[0529] 控制单元250基于接收的位置信息和ID信息确定X射线检测器及其安装位置

(720)。

[0530] 控制单元250基于位置信息确定X射线检测器100的安装位置。

[0531] 当检测器检测单元140包括线性磁传感器M时,控制单元250可使用通过线性磁传感器M检测的磁场方向和磁场强度来确定安装位置。

[0532] 当检测器检测单元140包括非线性磁传感器H时,控制单元250可基于非线性磁传感器H的on或off输出来确定安装位置。

[0533] 当检测器检测单元140包括倾斜传感器G时,控制单元250可使用通过倾斜传感器G检测的倾斜来确定安装位置。然而,当倾斜传感器G检测到水平状态时,控制单元250可根据用户输入信息来确定安装位置。

[0534] 当检测器检测单元140包括线性磁传感器M和倾斜传感器G的组合或者非线性磁传感器H和倾斜传感器G的组合时,控制单元250可使用通过线性磁传感器M或非线性磁传感器H检测的磁场或者通过倾斜传感器G检测的倾斜来确定安装位置。控制单元250可使用倾斜传感器G的传感器值来确定期望成像部分的位置。

[0535] 控制单元250可使用X射线检测器100的位置信息或X射线检测器100的ID信息来确定X射线检测器100及其安装位置。

[0536] 为了对其进行详细描述,设置为ID1的工作台ID、设置为ID2的立架ID和设置为ID3的便携式ID可存储在存储单元270中。此外,示出了下述情况:设置了实现为工作台式、立架式和便携式的三个X射线检测器100,并且ID1被指定为工作台式X射线检测器的ID并存储在检测器存储单元170中,ID3被指定为立架式X射线检测器的ID并存储在检测器存储单元170中,以及ID2被指定为便携式X射线检测器的ID。

[0537] 控制单元250基于从工作台式X射线检测器100输出的传感器值和ID信息(即,ID1)确定工作台ID被分配给安装在工作台安装单元310中的X射线检测器100。也就是说,可确定工作台式X射线检测器安装在工作台安装单元310中。控制单元250基于从立架式X射线检测器100输出的传感器值和ID信息(即,ID3)确定便携式ID被分配给安装在立架安装单元320中的X射线检测器100。也就是说,可确定便携式X射线检测器安装在立架安装单元320中。此外,控制单元250基于从便携式X射线检测器100输出的传感器值和ID信息(即,ID2)确定立架ID被分配给便携地设置的X射线检测器100。也就是说,可确定立架式X射线检测器被便携地设置。

[0538] 控制单元250确定ID是否根据安装位置被分配给X射线检测器100(730)。当根据安装位置分配ID时,流程立即结束。当未根据安装位置分配ID时,控制单元250根据安装位置改变ID(740)。

[0539] 在上面的示例中,控制单元250使安装在立架安装单元320中的X射线检测器的ID改变为立架ID(即,ID2),以便可使对象在成像立架20中成像。此外,便携地设置的X射线检测器的ID变为便携式ID(即,ID3),以便使对象在各种位置、方向或角度成像。

[0540] 图54是示出根据另一实施例的X射线成像设备的控制方法的流程图。当描述图54时,将不重复与上述实施例中的内容相同的内容。

[0541] 如图54所示,确定X射线检测器100的连接状态。

[0542] 控制单元250周期性地向X射线检测器100发送连接检查信号并接收响应于连接检查信号的响应信号,以便可检查连接状态,或者,控制单元250可使用安装检测单元340的传

传感器值来检查连接状态。

[0543] 当不存在连接的X射线检测器100时,流程立即结束。

[0544] 当存在X射线检测器100时,控制单元250从每个X射线检测器100同时接收位置信息和ID信息(810)。在这种情况下,位置信息包括检测器检测单元140的传感器值, ID信息包括为X射线检测器100分配的ID。

[0545] 控制单元250基于接收的位置信息和ID信息来确定X射线检测器及其安装位置(820)。

[0546] 控制单元250确定ID是否根据安装位置被分配给X射线检测器(830)。当未根据安装位置分配ID时,控制单元250根据安装位置改变ID(840)。

[0547] 当在确定操作830根据安装位置分配ID时,或者,当在操作840根据安装位置改变ID时,控制单元250使X射线源70运动到用户输入的成像位置(850)。

[0548] 例如,当设置了工作台式X射线检测器100时,用户可通过按压按钮84或触摸显示面板81将成像位置选择为“工作台式”。根据用户的选择,控制单元250计算X射线源70的位置和安装在工作台安装单元310中的X射线检测器100的位置,并将控制信号输出到需要被驱动的电机90。X射线源70根据电机90的驱动进行运动。X射线源10的位置与工作台式X射线检测器100的位置相对应。因此,可在成像工作台10中执行X射线成像或可在成像工作台10中获得X射线图像。

[0549] 图55是示出根据又一实施例的X射线成像设备的控制方法的流程图。由于图55中的操作900至940与图34中的操作700至740相同,因此将不重复其描述。

[0550] 当在操作940的结束之后根据安装位置设置X射线检测器100的ID时,控制单元250根据用户所选择的成像位置或安装X射线检测器100的位置设置X射线源70的成像条件(即,X射线剂量)(950)。

[0551] 例如,当用户选择成像工作台10为成像位置时,或者,当确定存在工作台式X射线检测器100时,控制单元250可按照适合于在胸部以下部分的X射线剂量来设置成像条件。另一方面,当用户将成像立架20选择为成像位置时,或者,当确定存在立架式X射线检测器100时,控制单元250可按照适合于胸部的X射线剂量来设置成像条件。

[0552] 此外,当用户选择便携式成像时,或者,当确定存在便携式X射线检测器100时,控制单元250可基于检测器检测单元140的传感器值设置成像条件。在图33的示例中,当倾斜传感器检测到水平状态时,控制单元250可按照适合于胸部以下部分的X射线剂量来设置成像条件。另一方面,当倾斜传感器检测到非水平状态,控制单元250可按照适合于胸部的X射线剂量来设置成像条件。

[0553] 图56是示出未设置或未改变X射线检测器的ID的实施例的流程图,其与上述参照图51至图52描述的实施例相对应。

[0554] 参照图56,确定X射线检测器100是否连接(961),当不存在连接的X射线检测器100时(来自操作961的N0),流程立即结束。

[0555] 当存在连接的X射线检测器100时,控制单元250从连接的X射线检测器100接收位置信息和ID信息(962)。在这种情况下,位置信息包括检测器检测单元140的传感器值, ID信息是分配给X射线检测器100的唯一信息,并被认为是不变的固定值。

[0556] 控制单元250(具体地,位置确定单元252)基于接收的位置信息和ID信息识别X射

线检测器100并确定X射线检测器100的安装位置(963)。由于ID信息是每个X射线检测器的唯一信息,可基于ID信息识别X射线检测器,并且,由于位置信息是指示设置X射线检测器的位置的信息,因此,可基于位置信息确定X射线检测器的安装位置。

[0557] 包括操作961至操作963的流程与上述包括操作700和720的流程相一致,因此将省略其细节。

[0558] 此外,可从用于X射线成像的特定形式的X射线检测器接收图像数据(964)。可在工作台式、立架式和便携式中确定用于X射线成像的X射线检测器的形式。可通过用户的输入确定形式,或可根据患者的位置自动地进行确定。例如,当用于X射线成像的形式为立架式时,即,当对站立的患者执行X射线成像时,根据识别X射线检测器并确定X射线检测器的安装位置的操作963的结果,可从安装在立架安装单元320上的立架式X射线检测器100接收X射线图像或其相关数据。也就是说,立架式X射线检测器100可用于X射线成像。因此,可无需额外的用户输入或操作而从已经实际用于X射线成像的X射线检测器100接收数据,因此,减小了用户的工作量并防止了重复的X射线成像。

[0559] 虽然上面已经参照示例性附图描述了X射线检测器、X射线成像设备以及X射线成像设备的控制方法的实施例,但本领域技术人员会理解的是,在不改变技术范围和必要特征的情况下,可以通过其他具体形式执行实施例。因此,在所有的方面,上述实施例应当被视为仅仅是示例,而不是出于限制的目的。

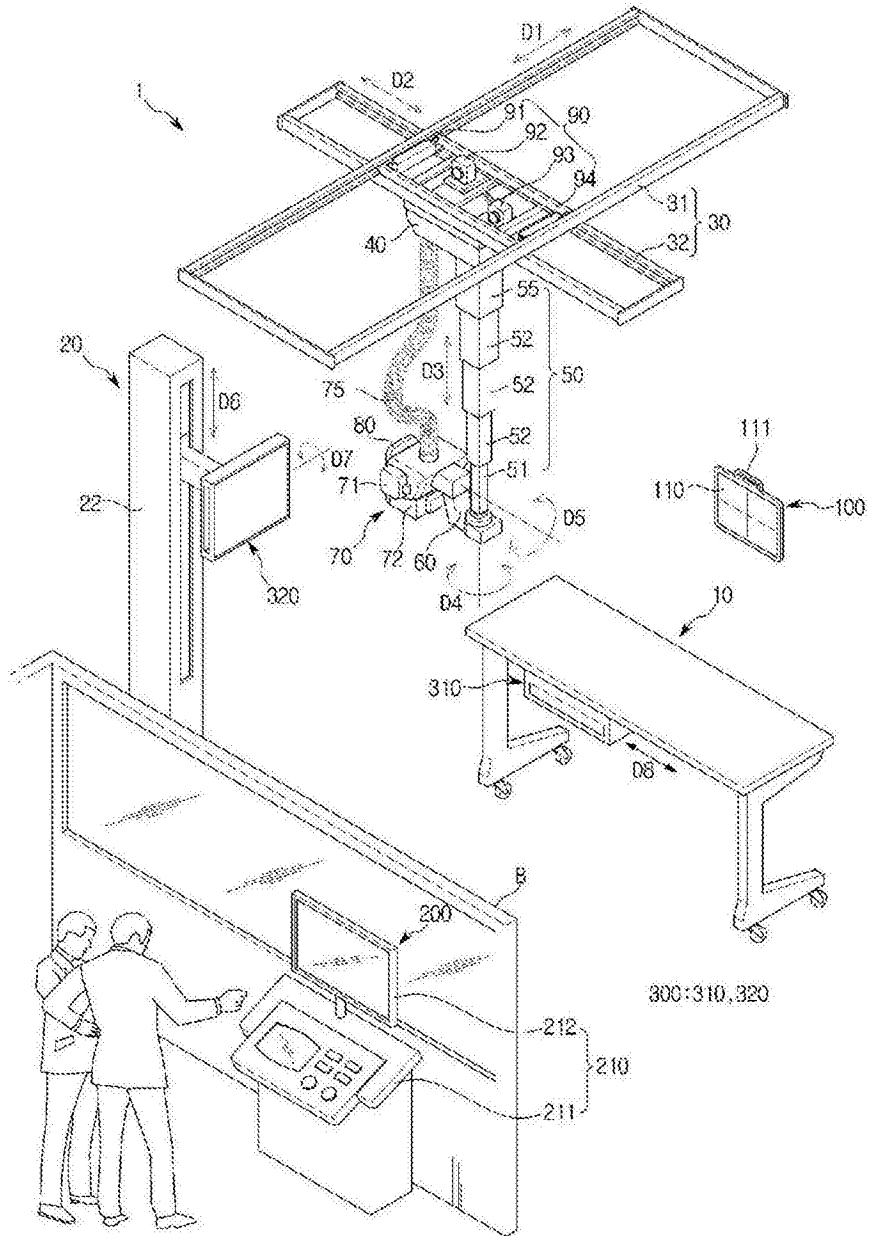


图1

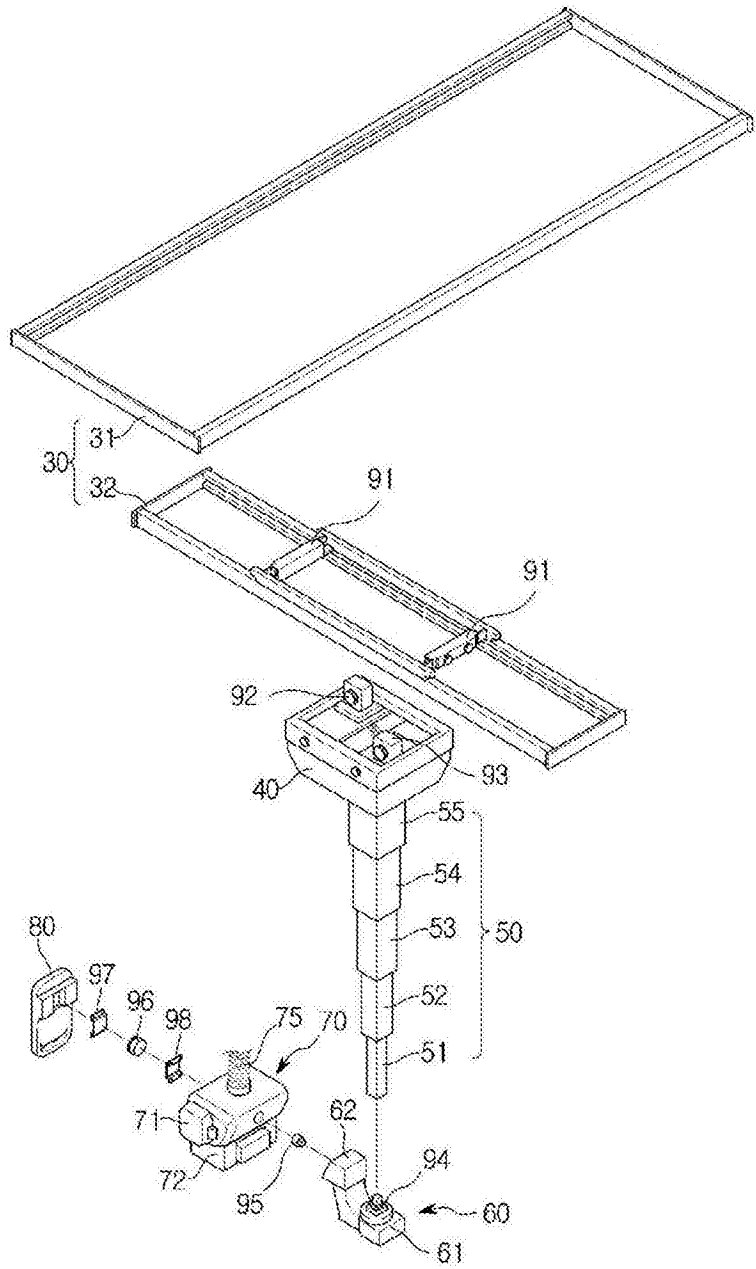


图2

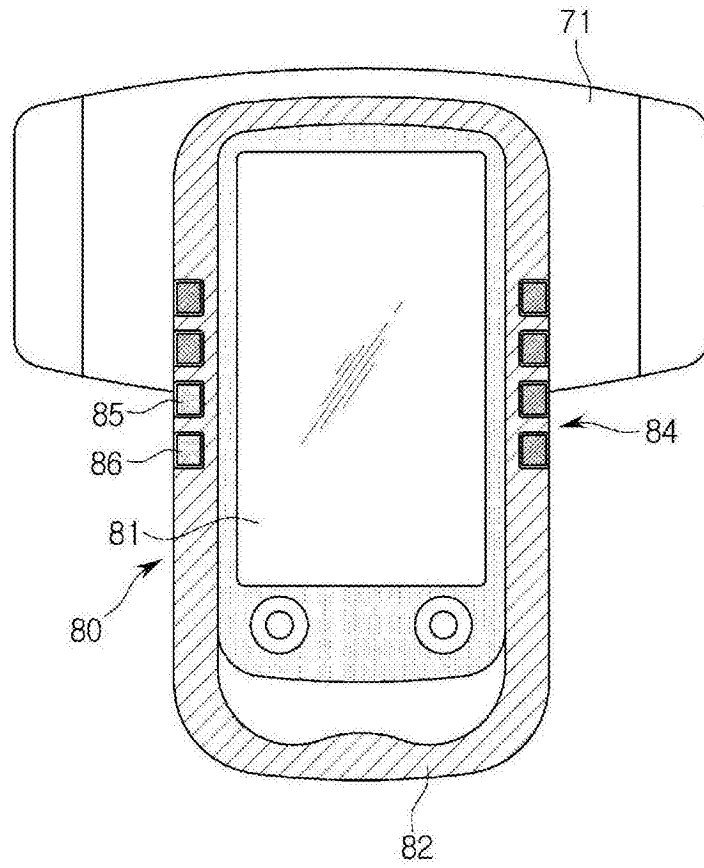


图3

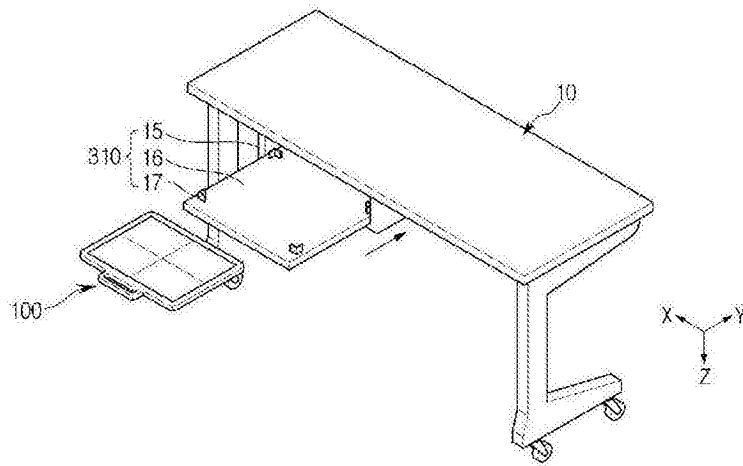


图4a

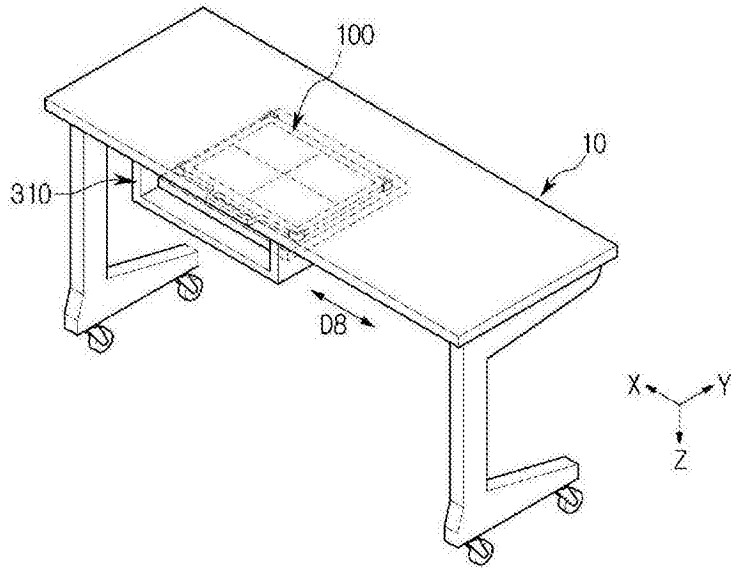


图4b

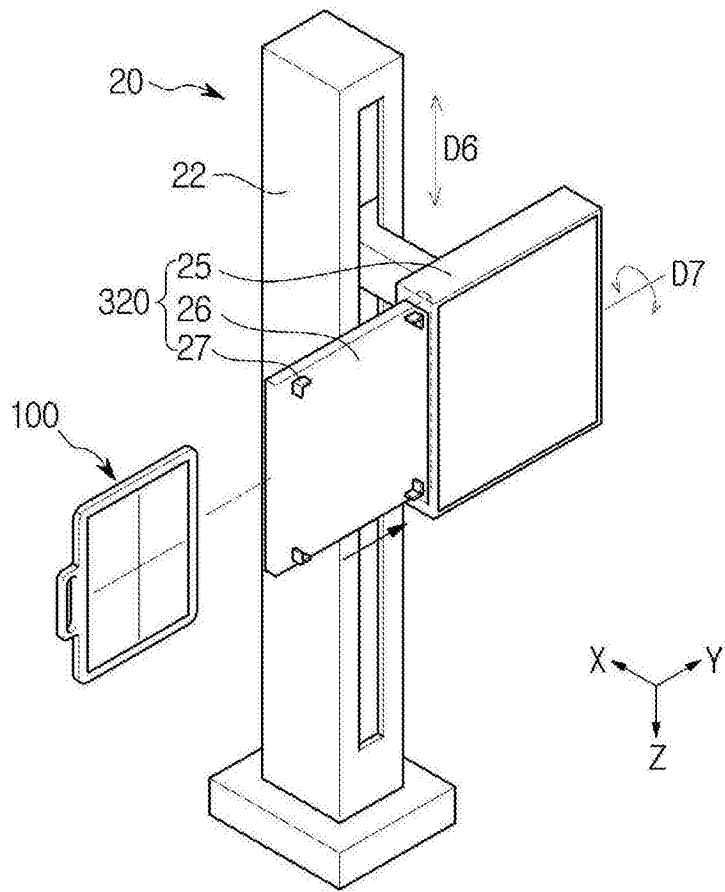


图5a

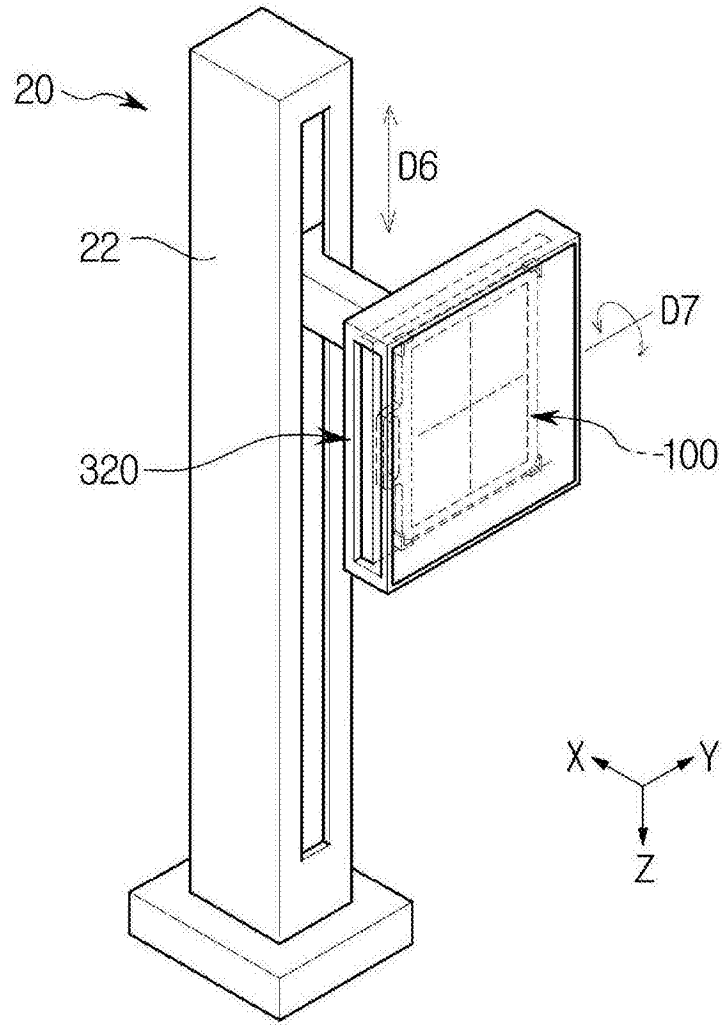


图5b

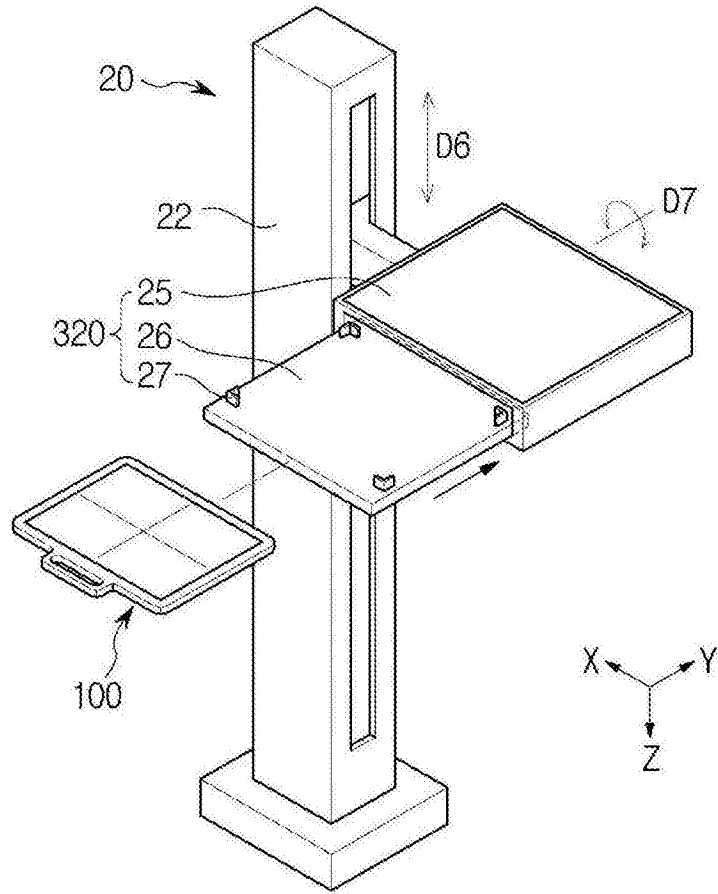


图5c

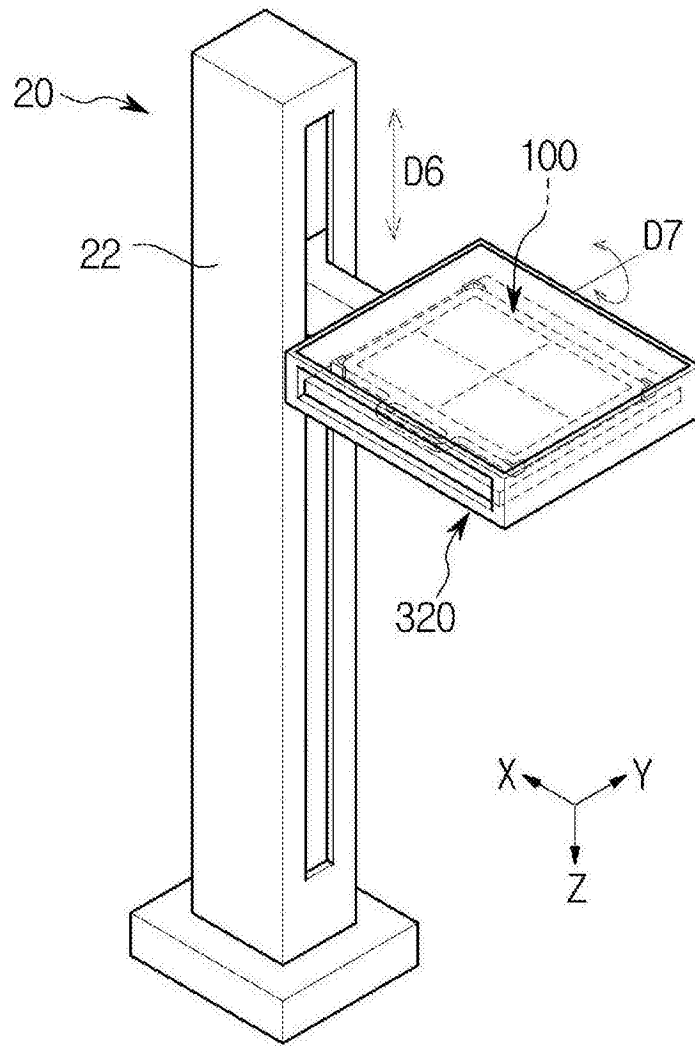


图5d

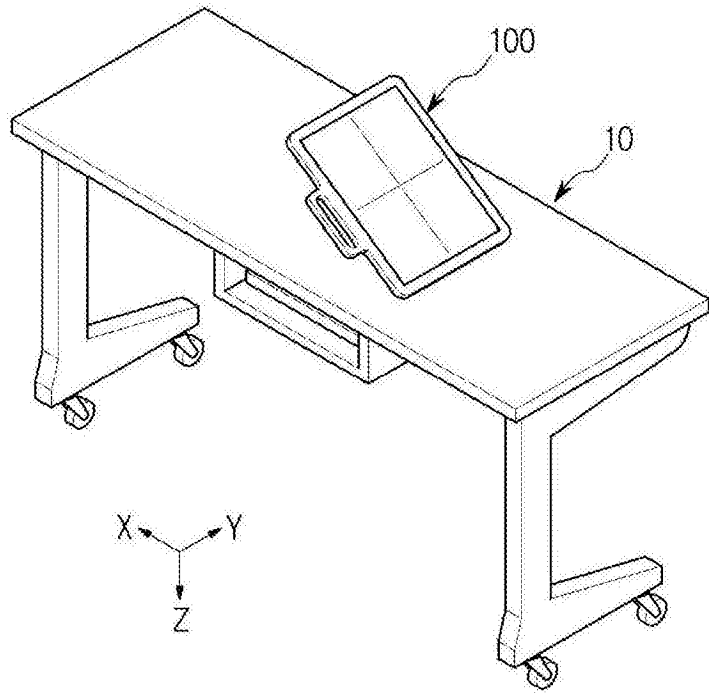


图6

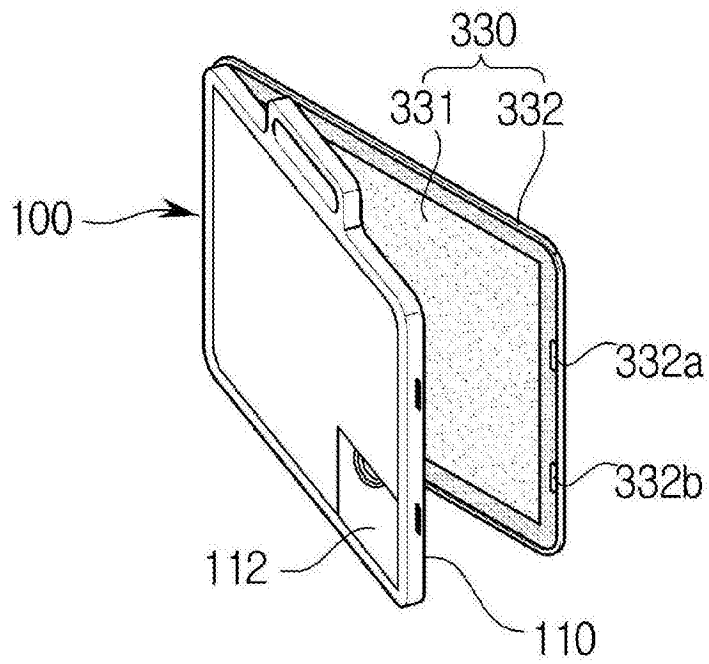


图7a

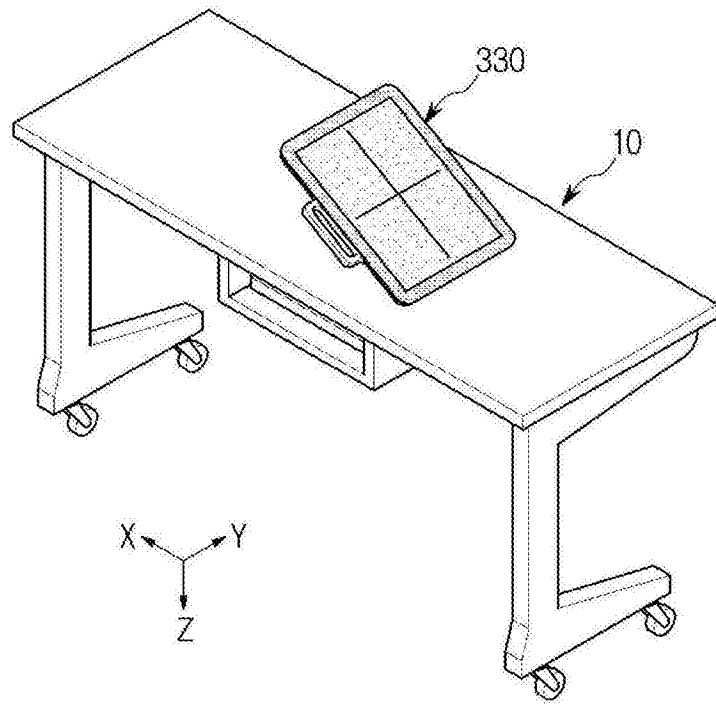


图7b

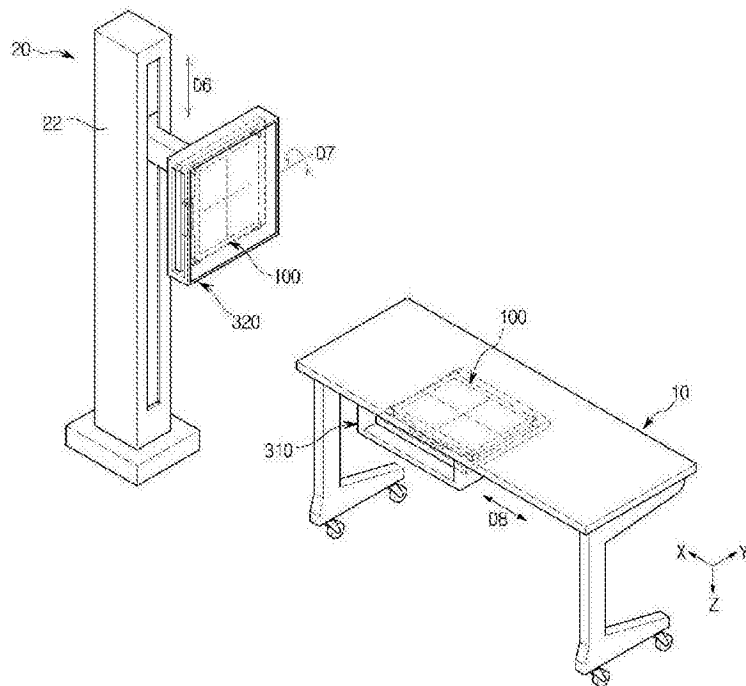


图8a

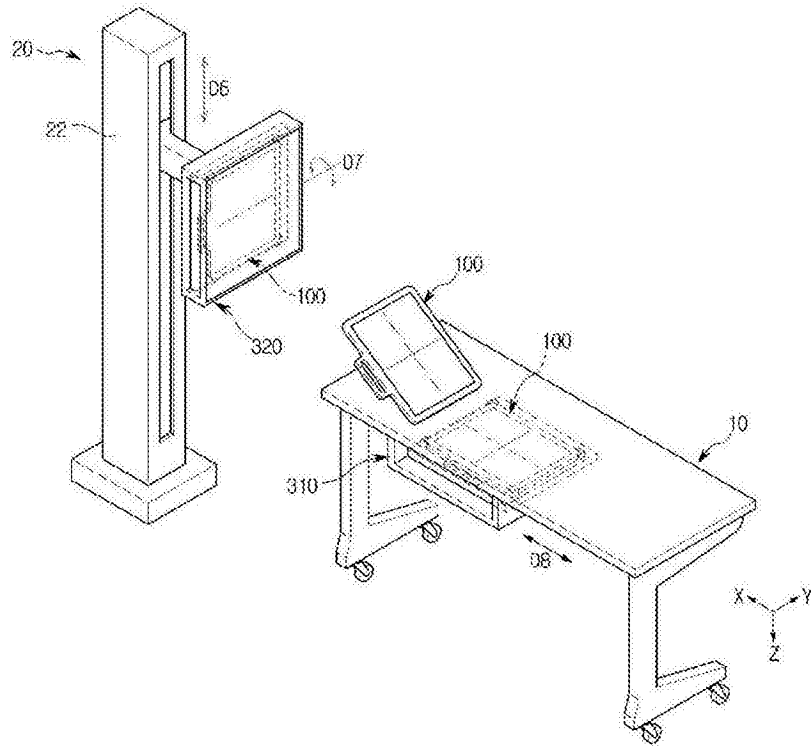


图8b

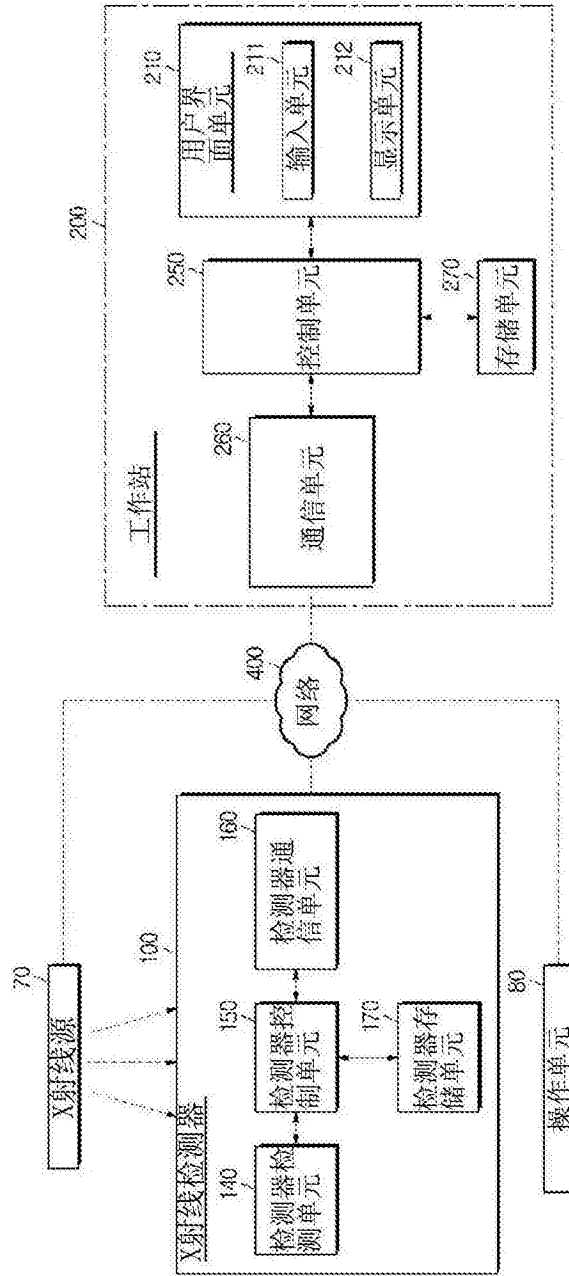


图9

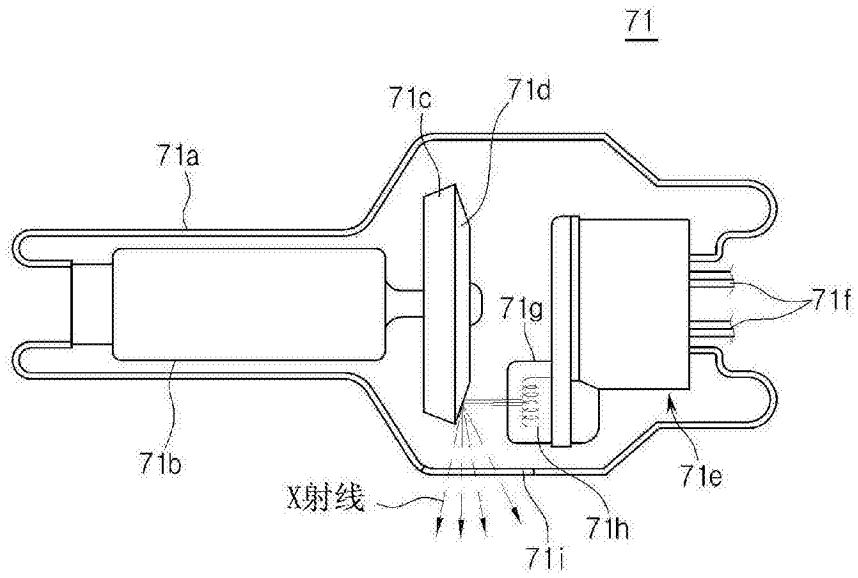


图10

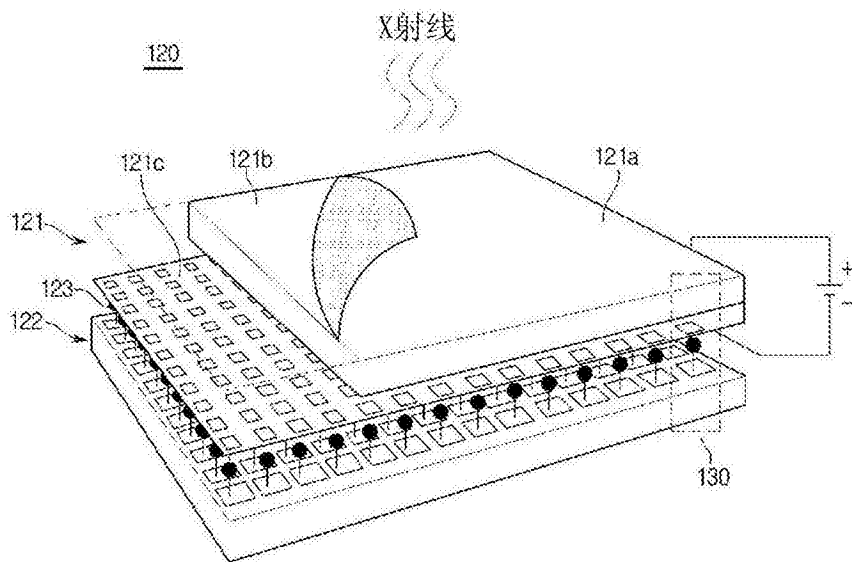


图11

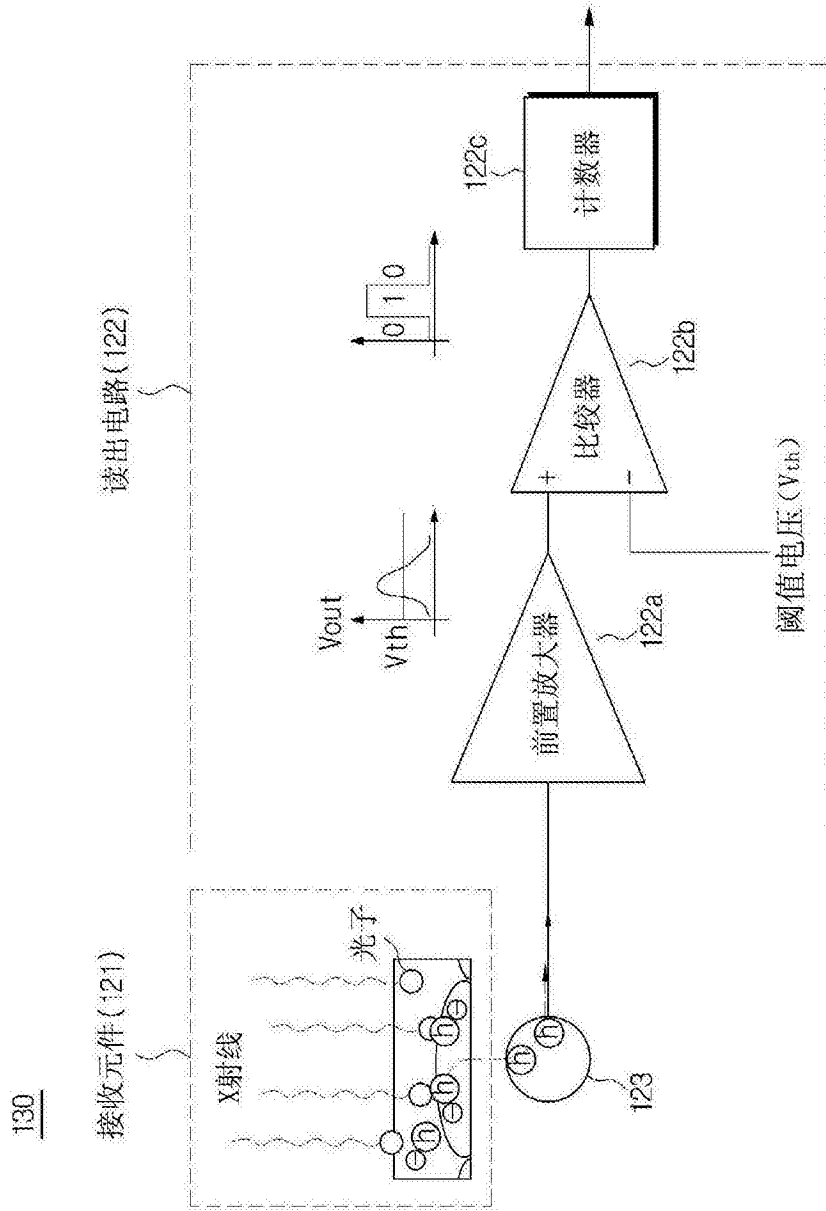


图12

130

X射线检测器

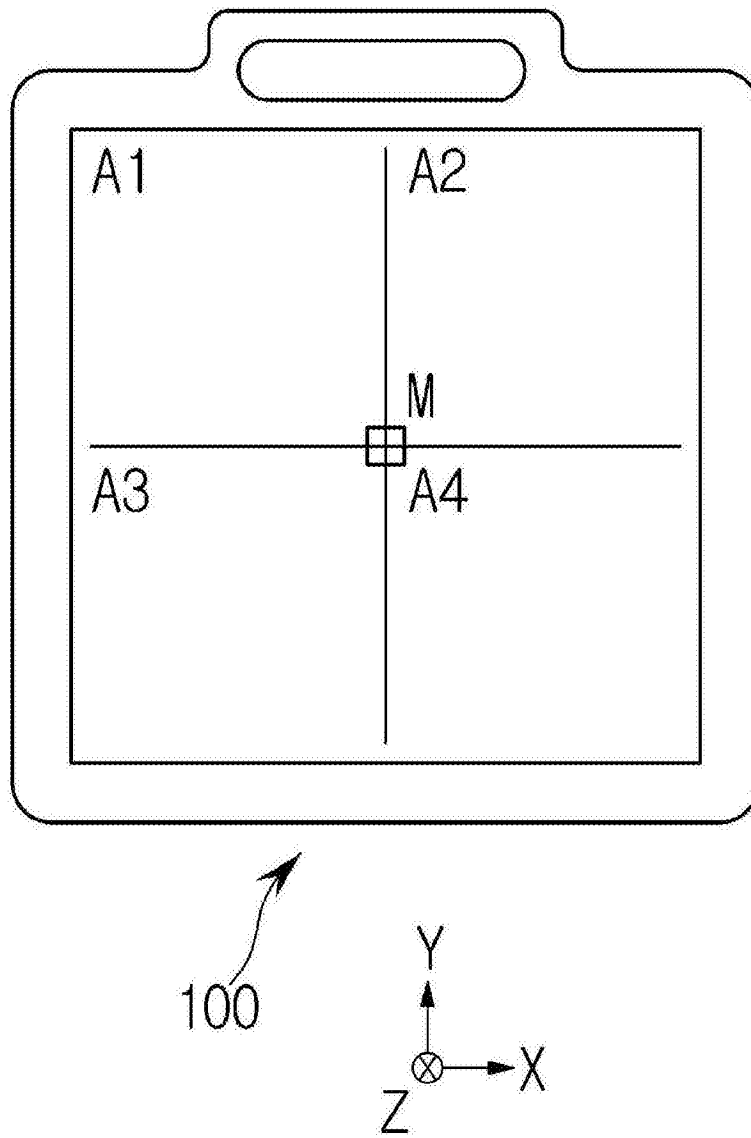


图13a

工作台安装单元

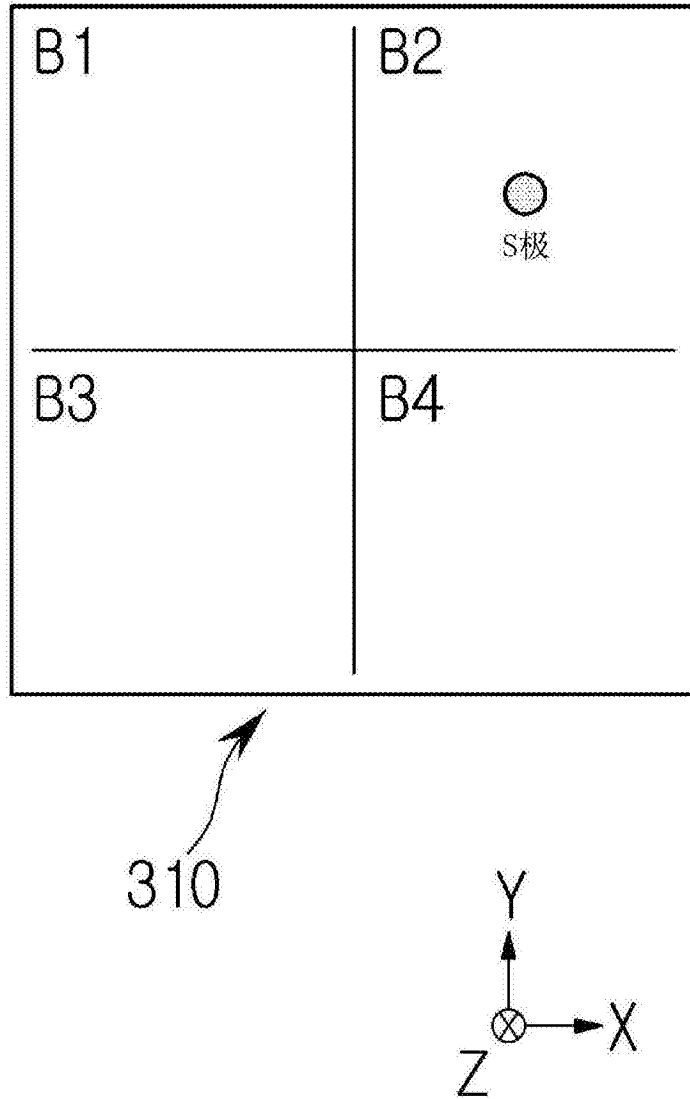


图13b

立架安装单元

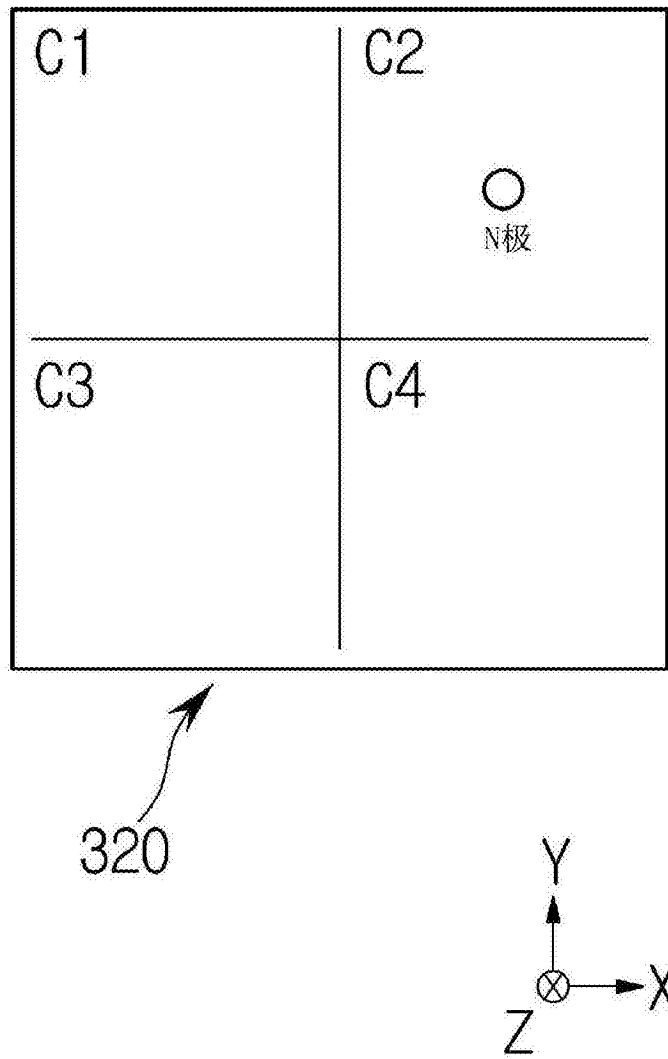


图13c

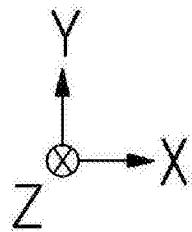
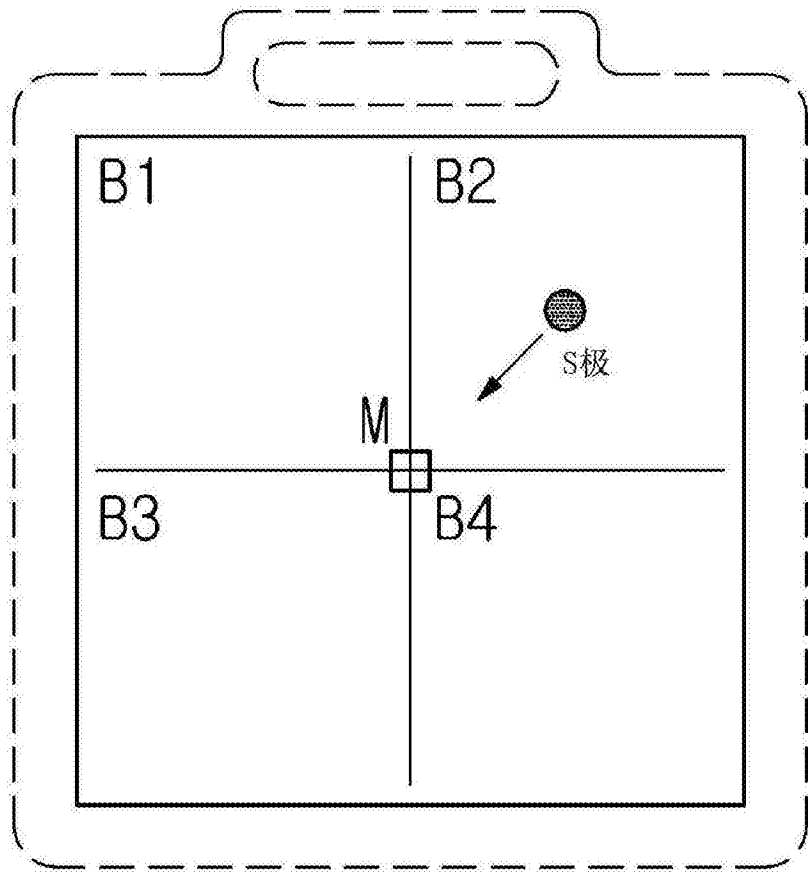


图13d

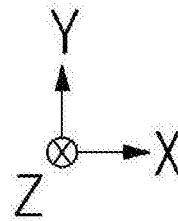
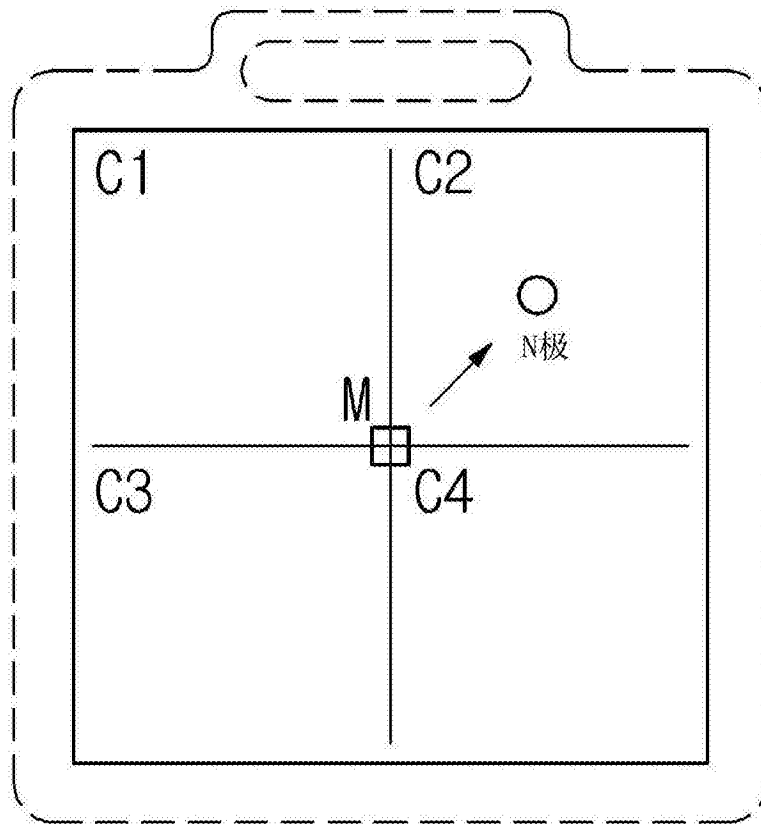


图13e

	X	Y	Z
工作台安装单元	+	+	+
立架安装单元	-	-	+

图14

X射线检测器

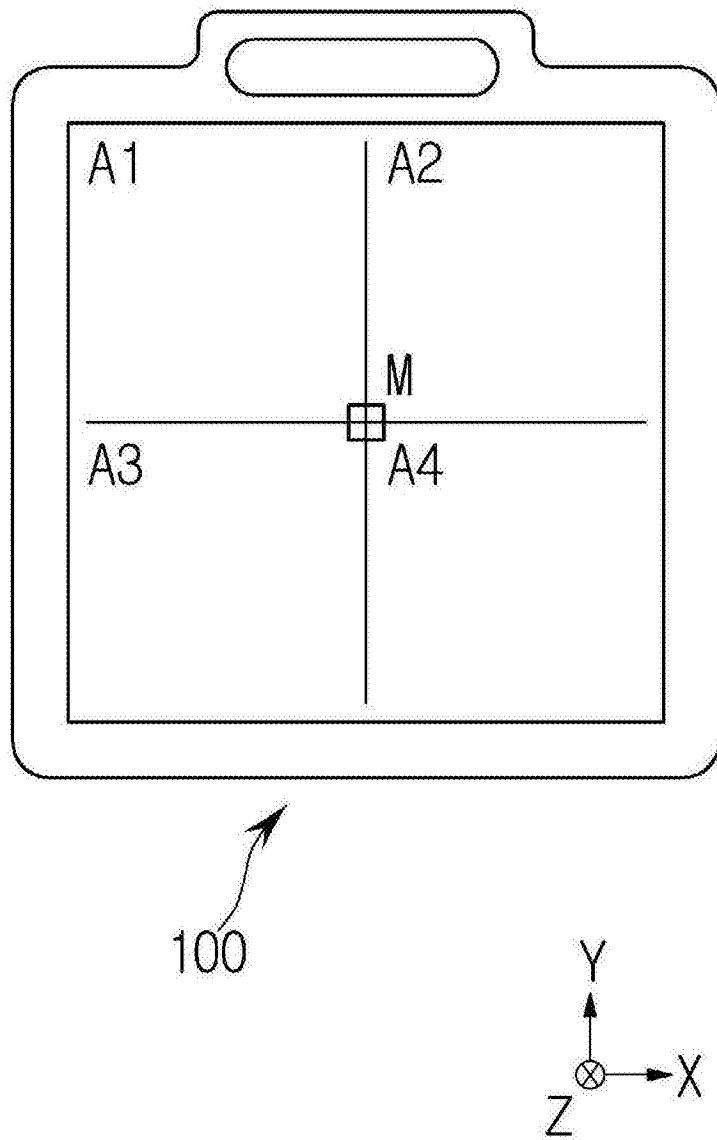


图15a

工作台安装单元

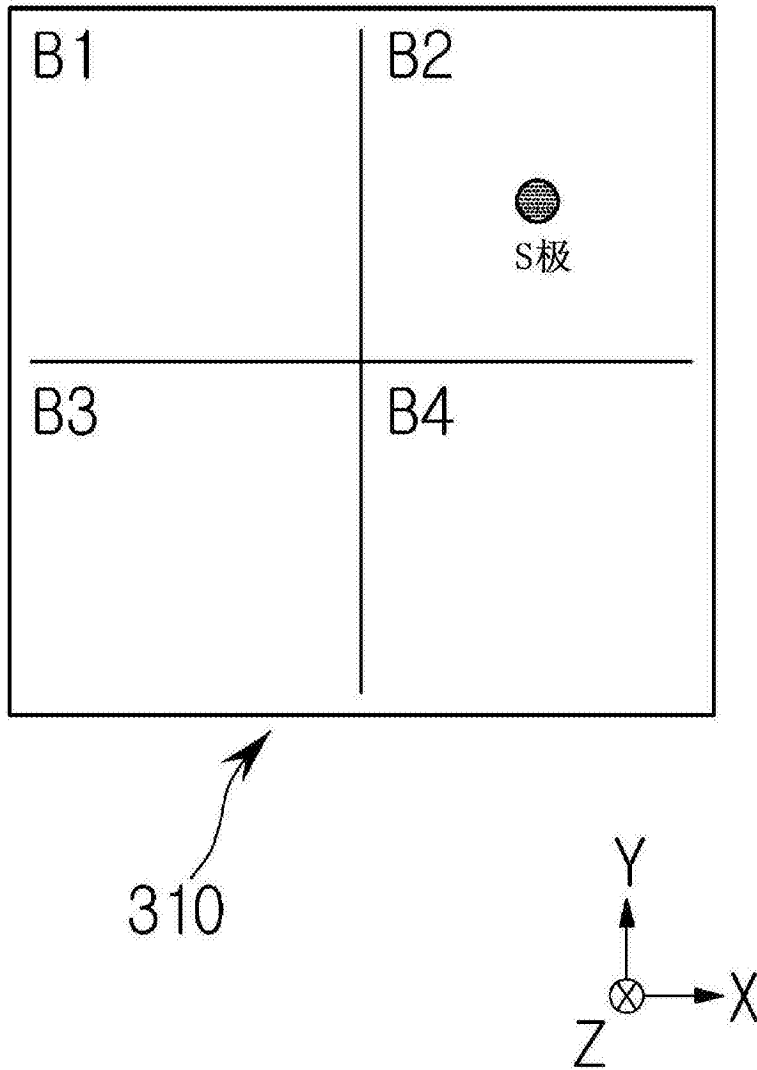


图15b

立架安装单元

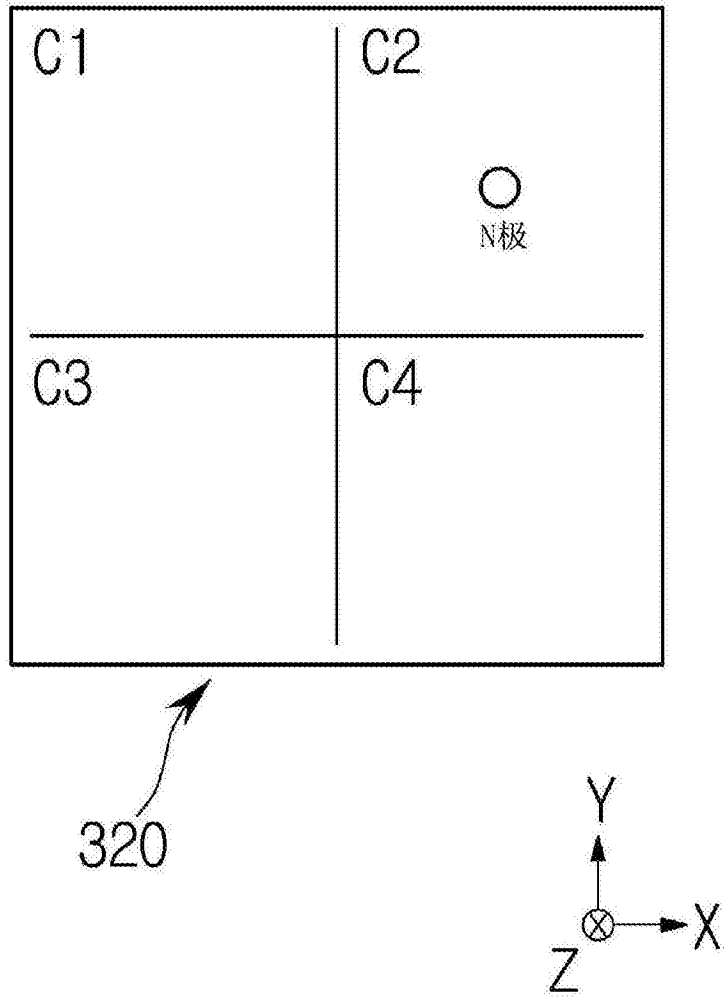


图15c

便携式安装单元

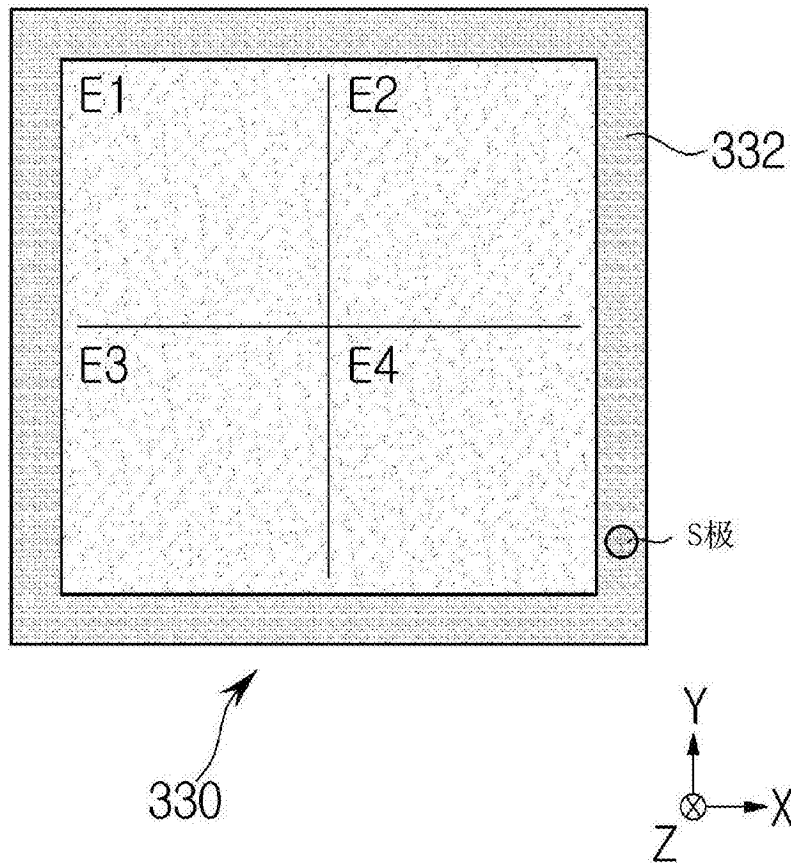


图15d

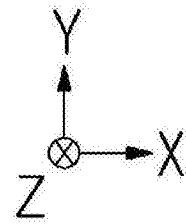
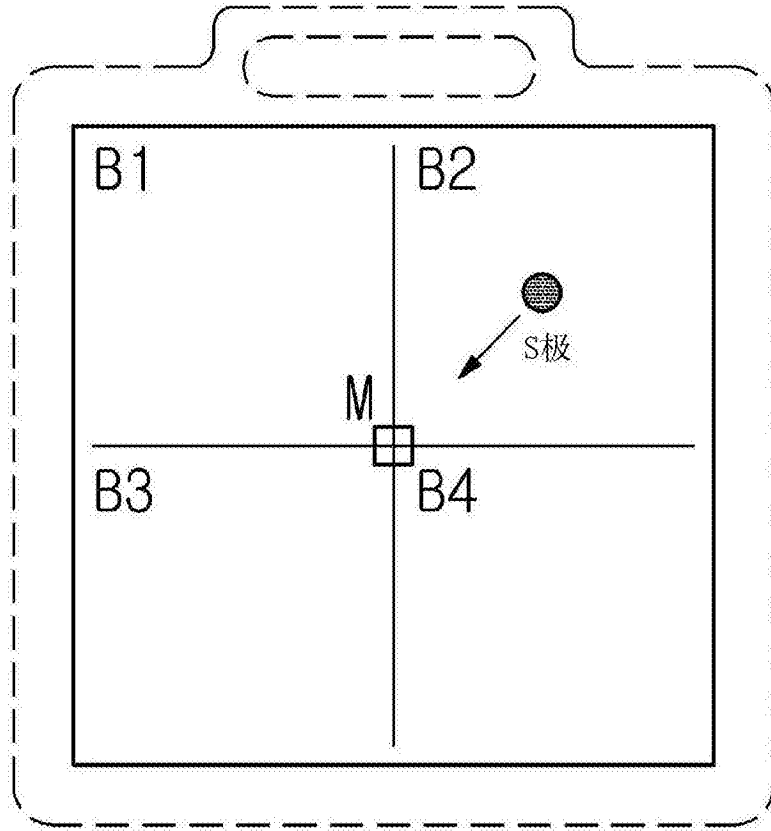


图15e

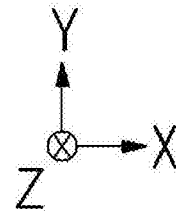
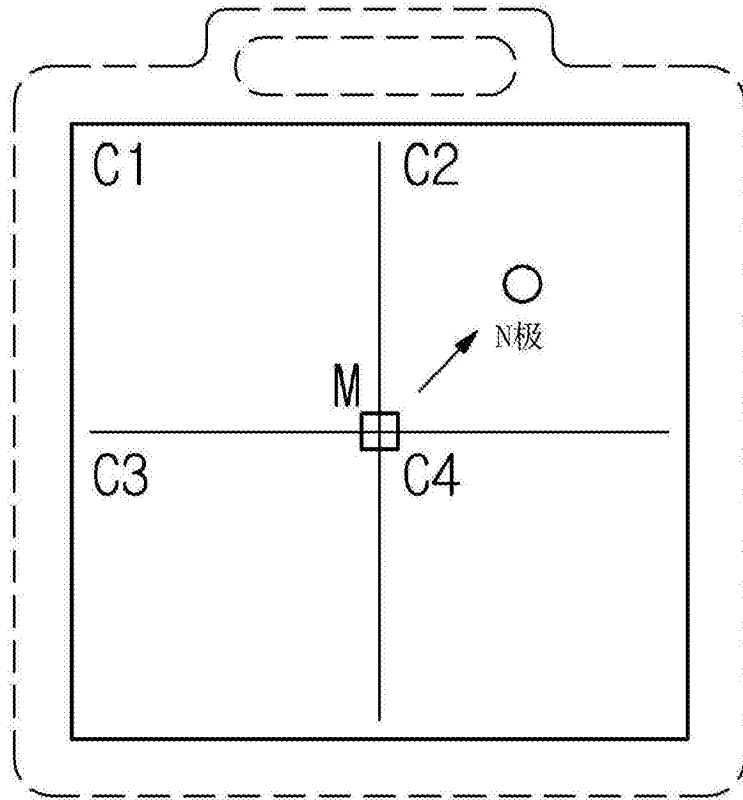


图15f

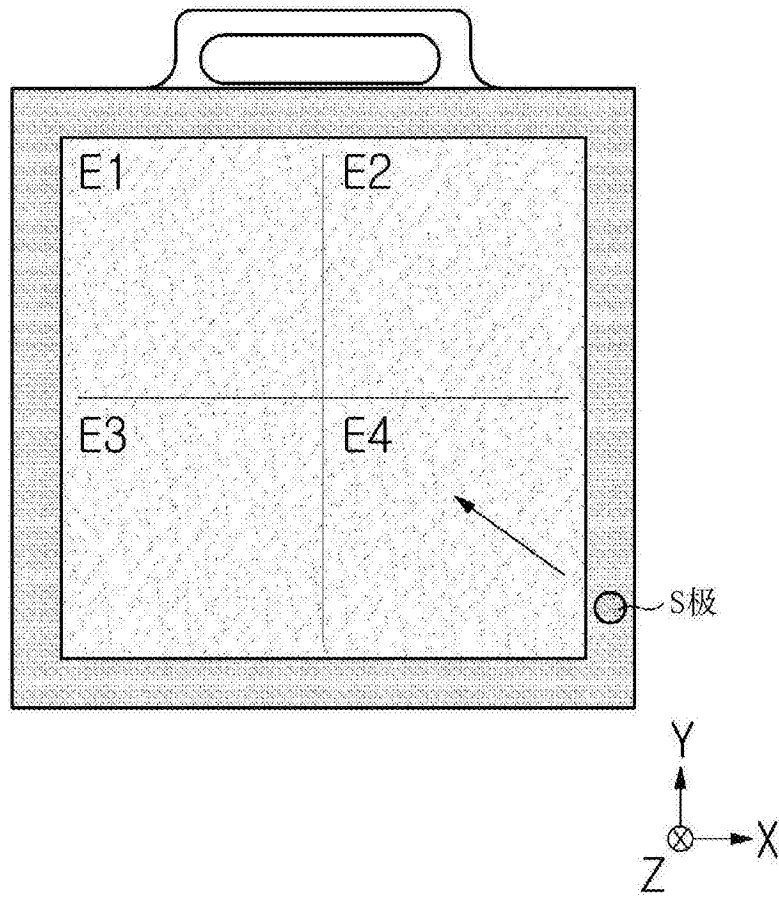


图15g

	X	Y	Z
工作台安装单元	+	+	+
立架安装单元	-	-	+
便携式安装单元	+	-	+

图16

X射线检测器

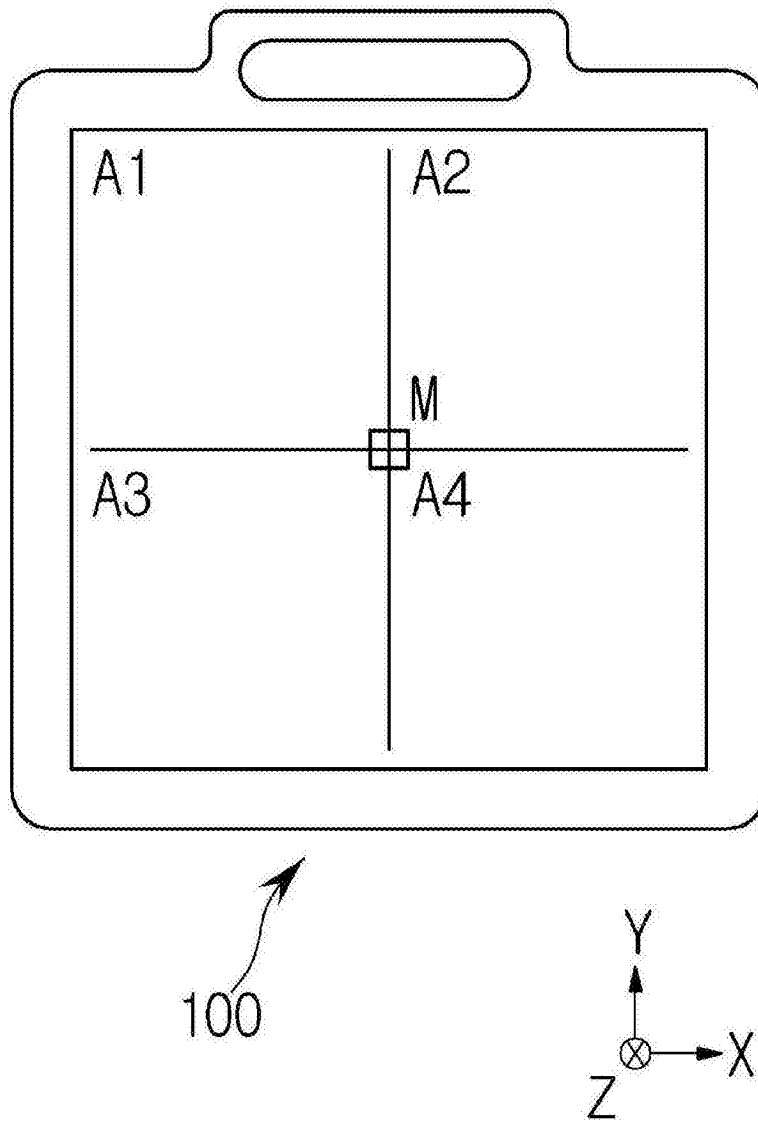


图17a

工作台安装单元

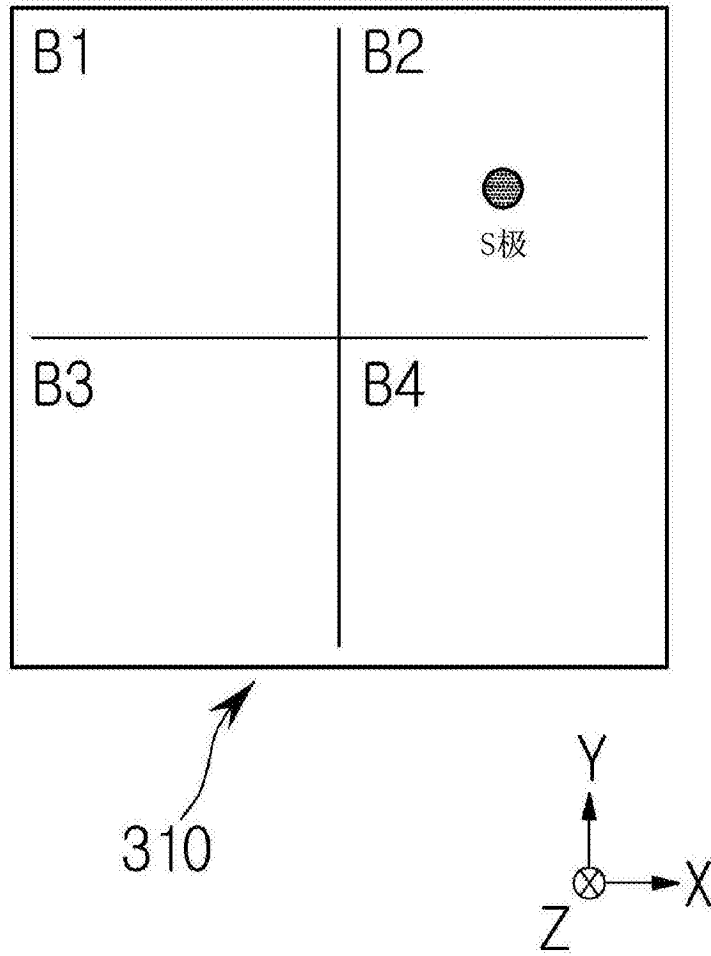


图17b

立架安装单元

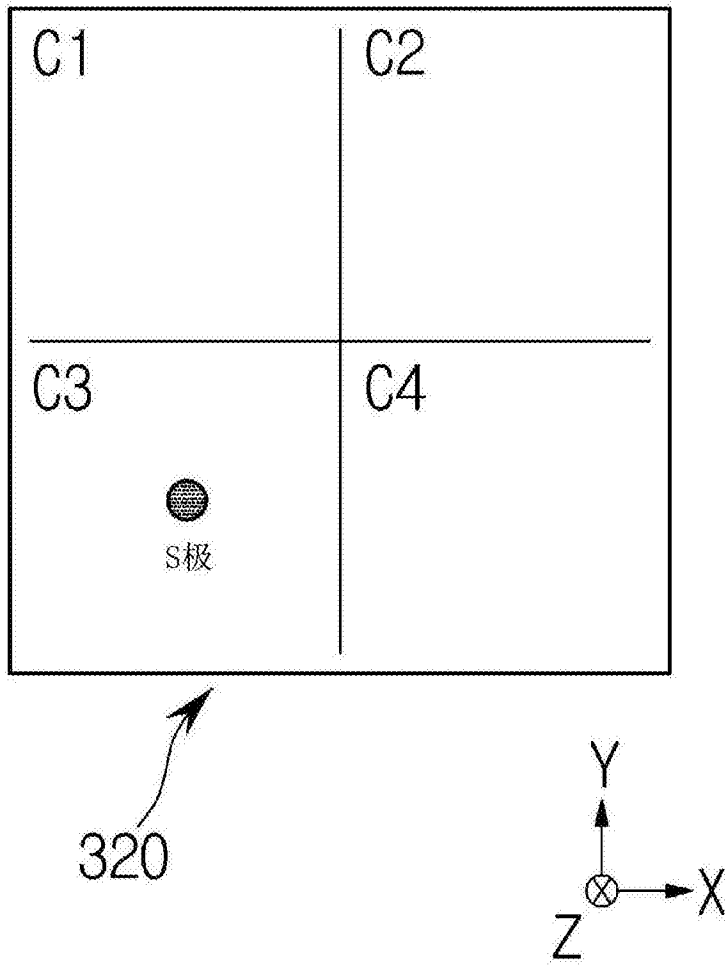


图17c

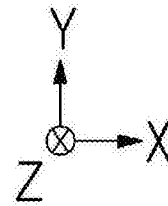
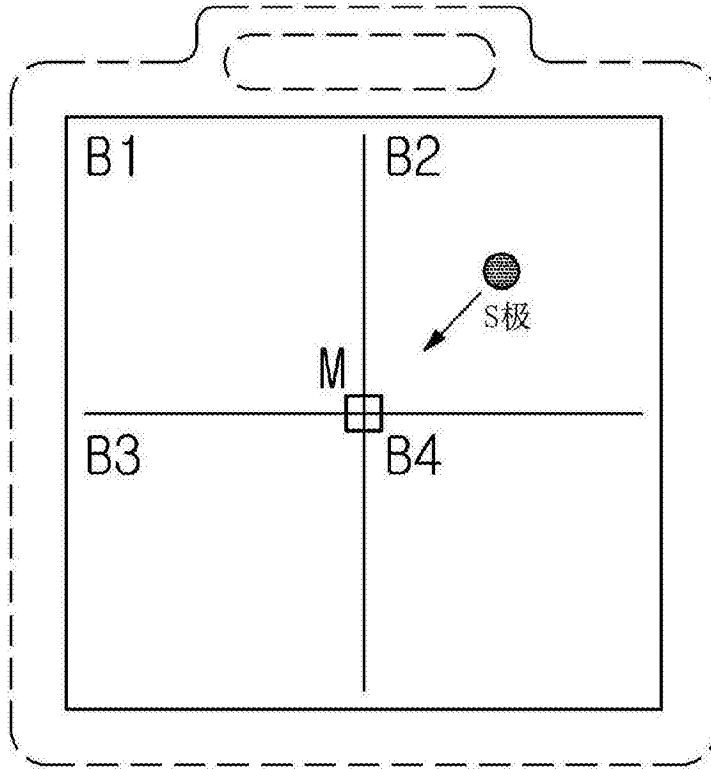


图17d

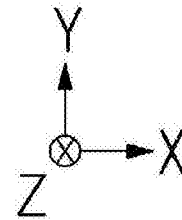
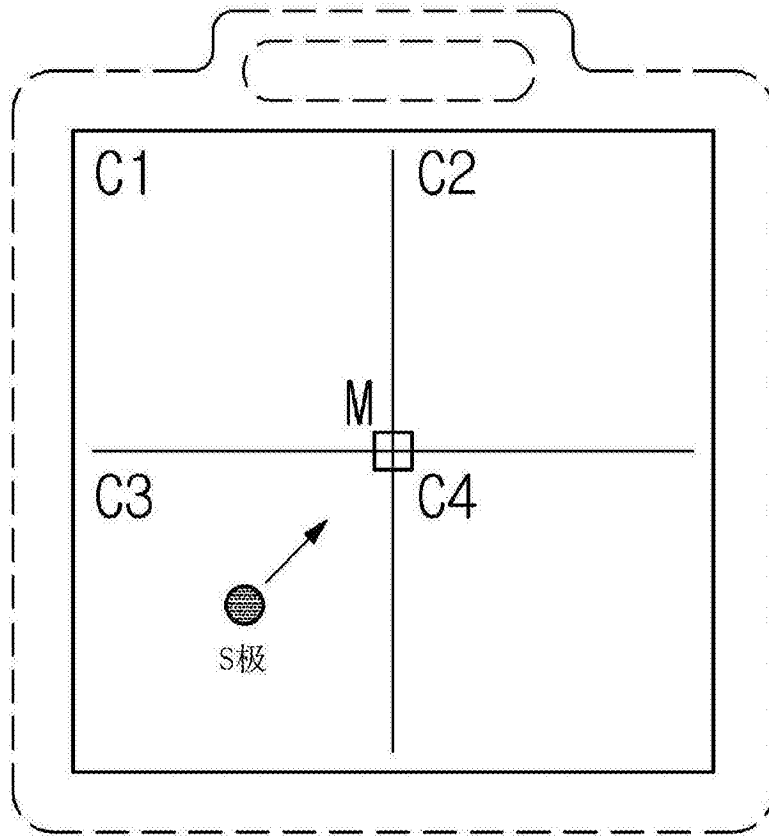


图17e

X射线检测器

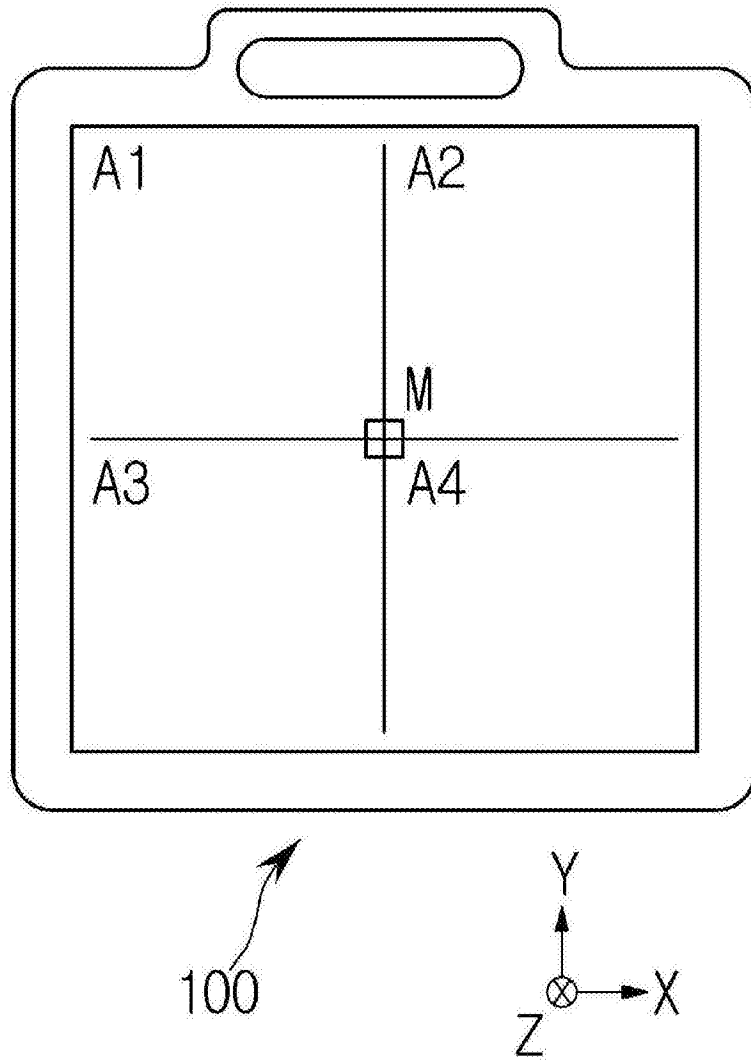


图18a

工作台安装单元

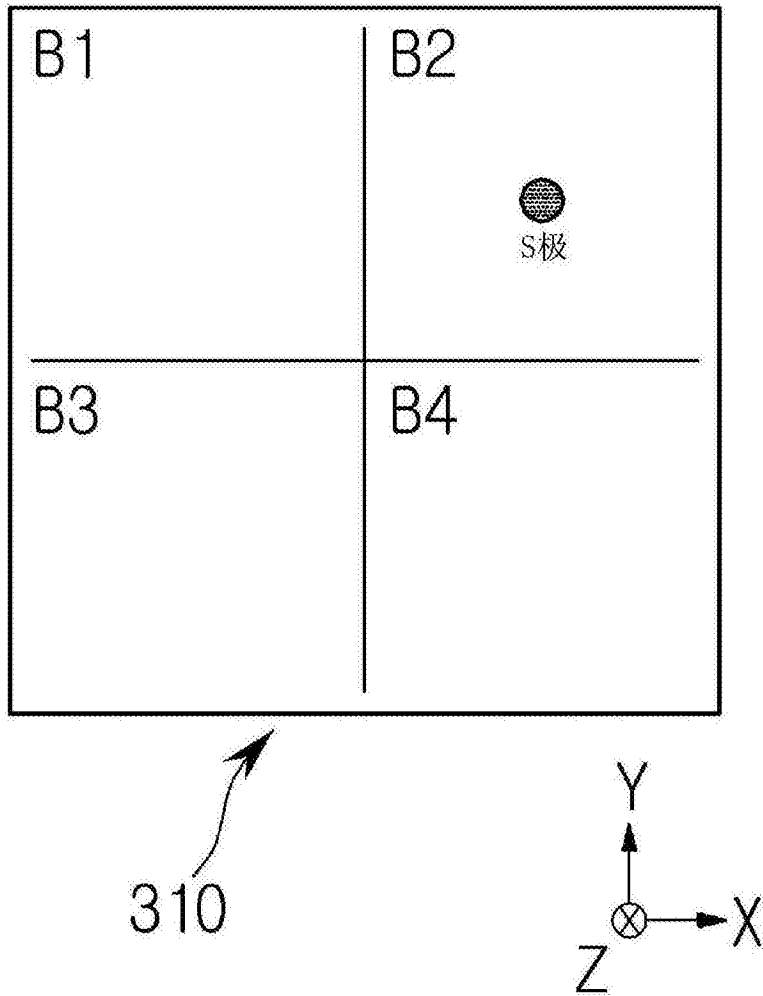


图18b

立架安装单元

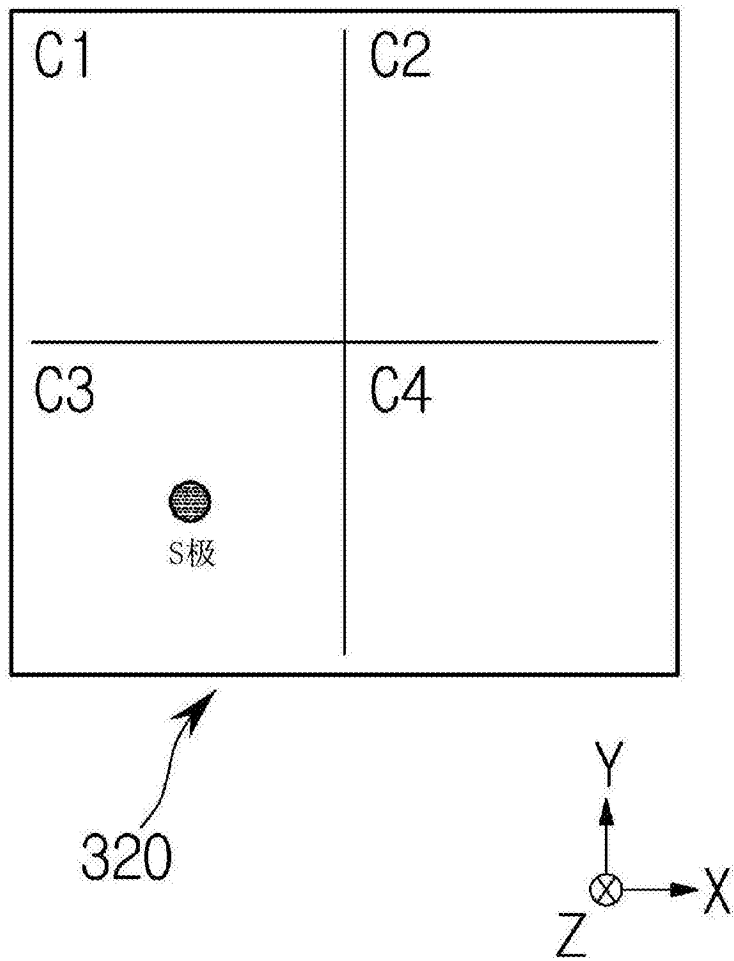


图18c

便携式安装单元

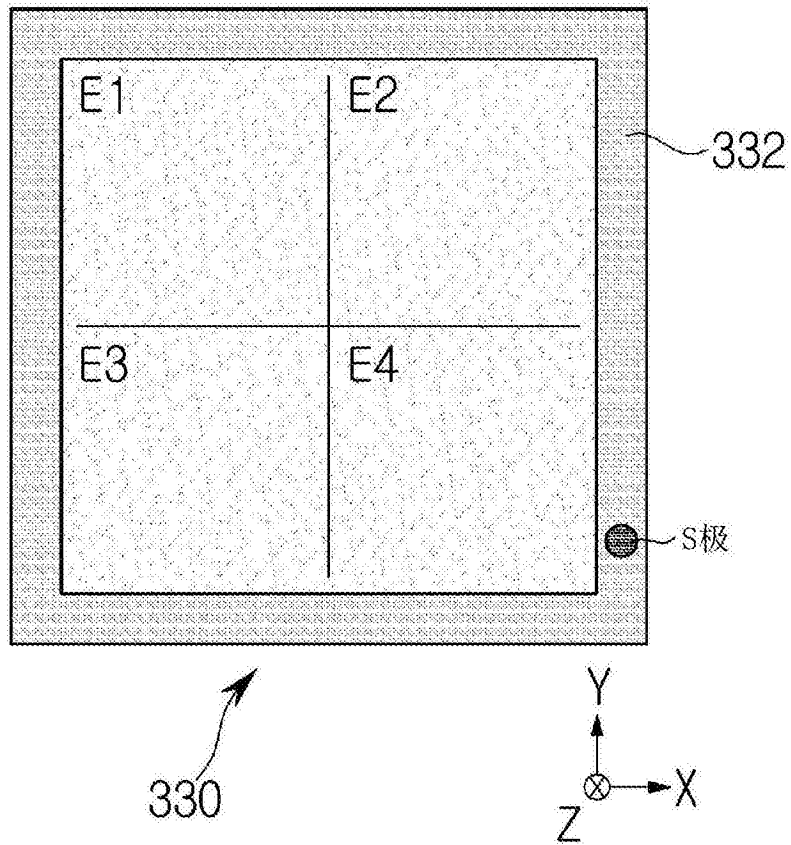


图18d

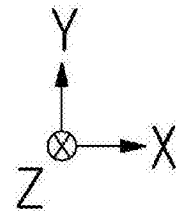
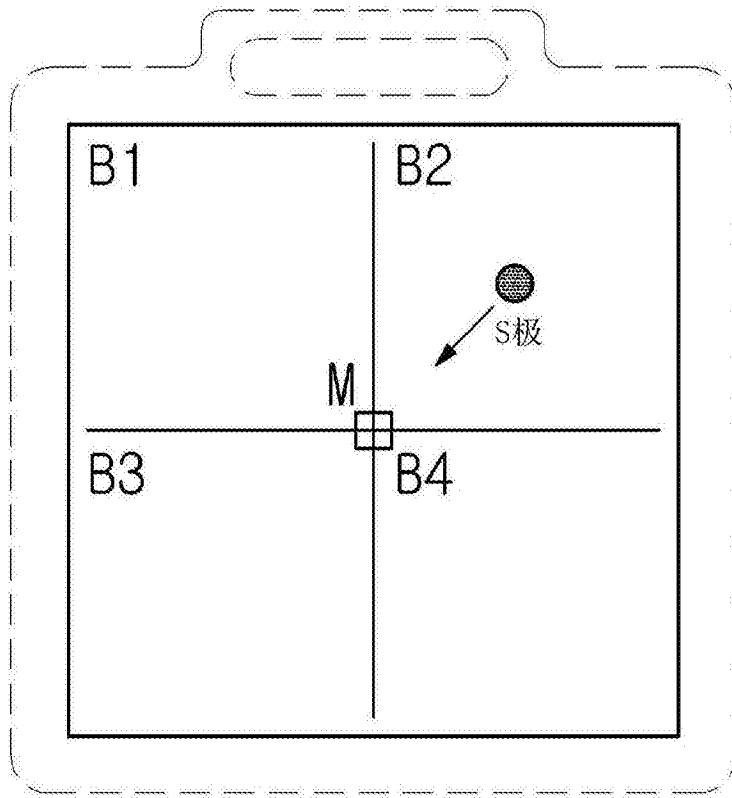


图18e

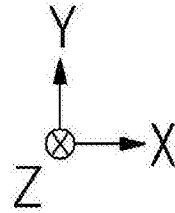
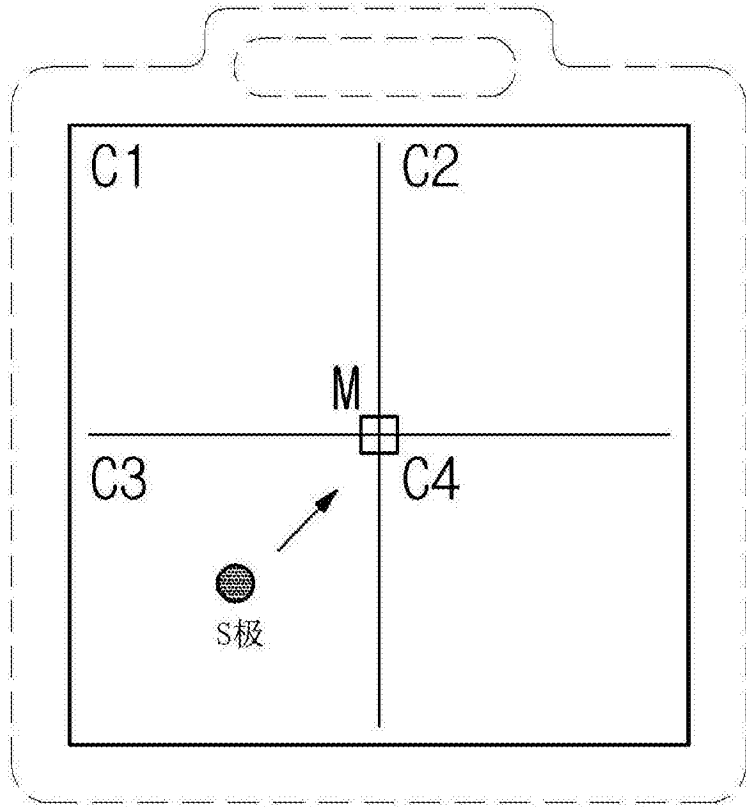


图18f

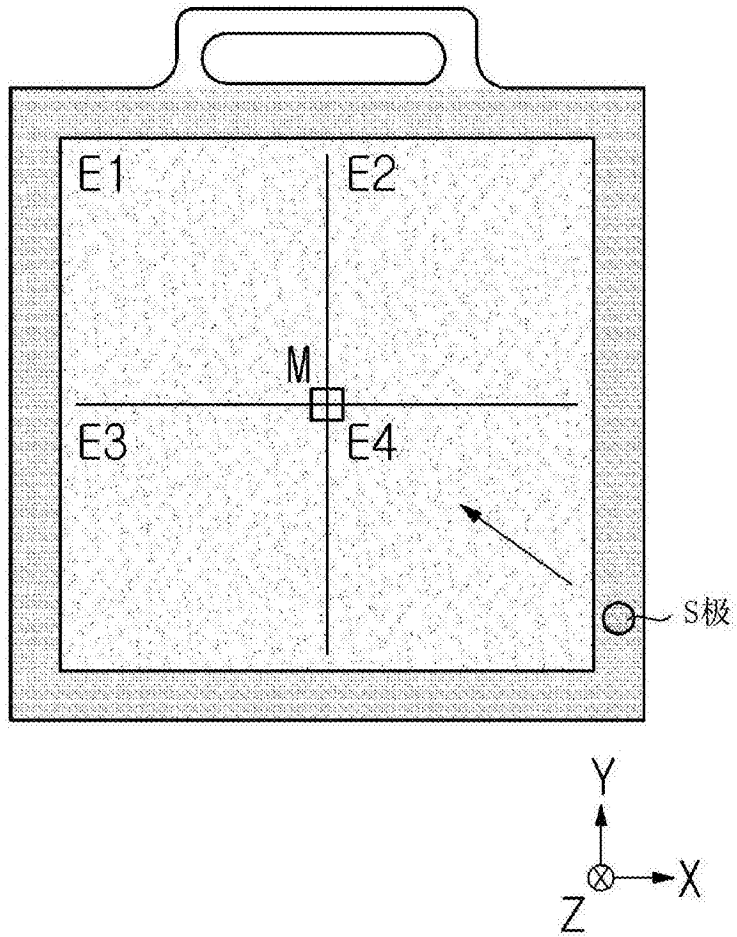


图18g

X射线检测器

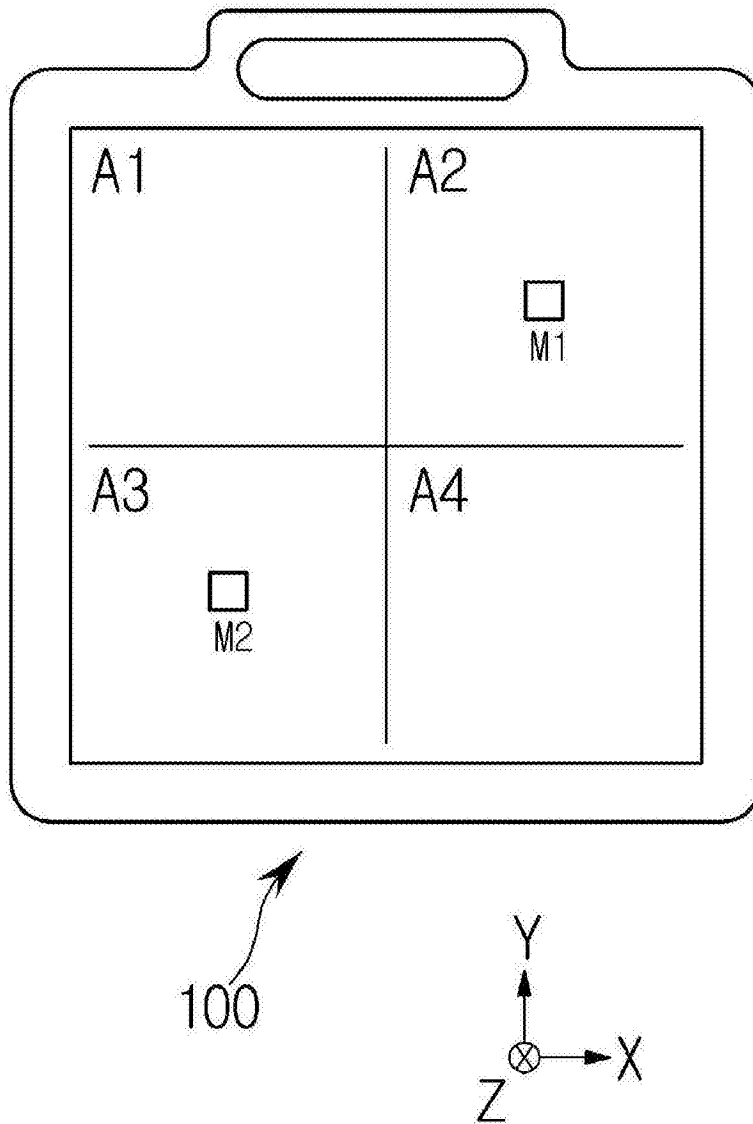


图19a

工作台安装单元

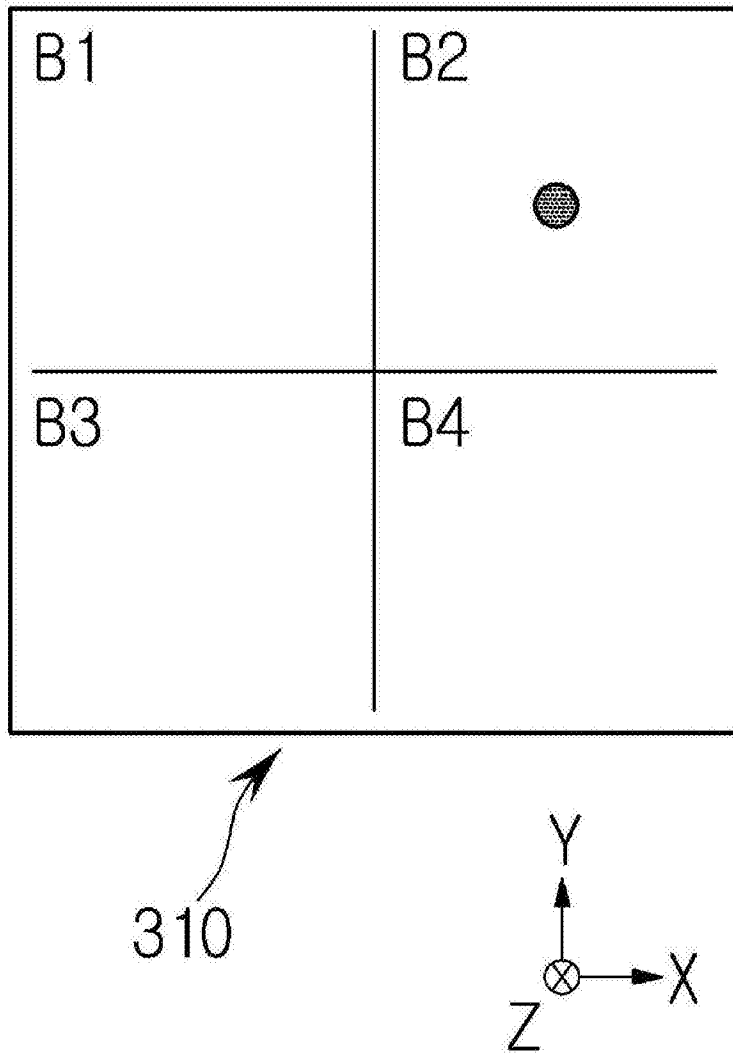


图19b

立架安装单元

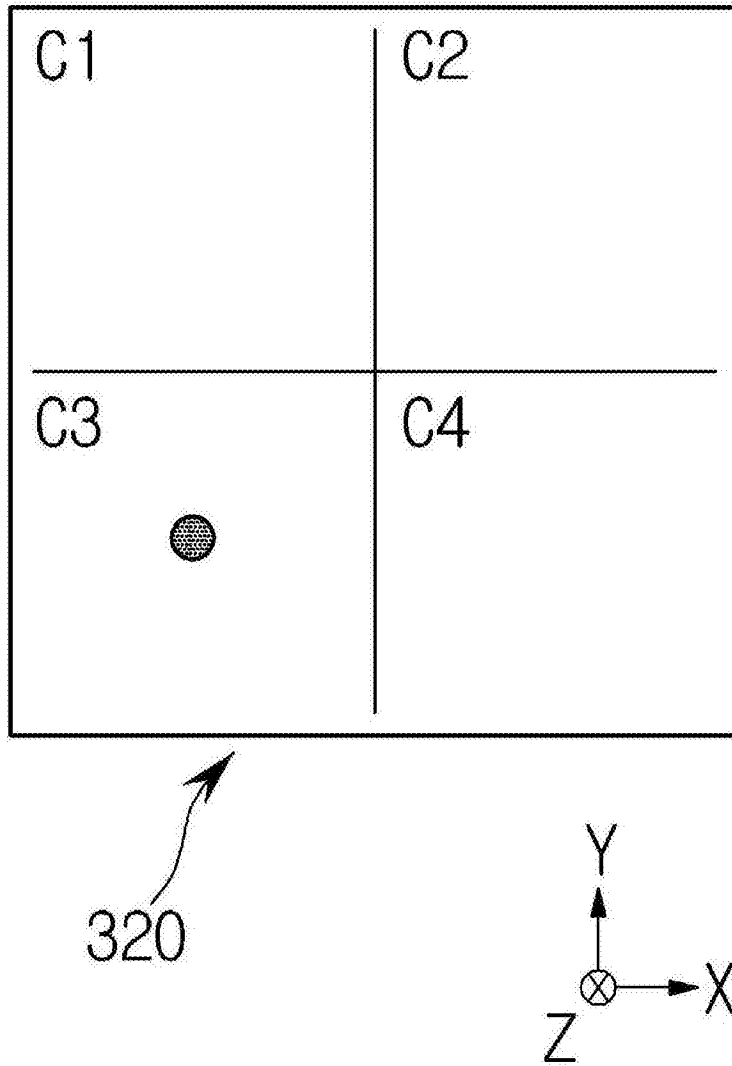


图19c

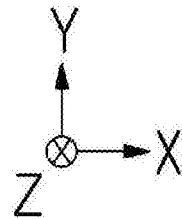
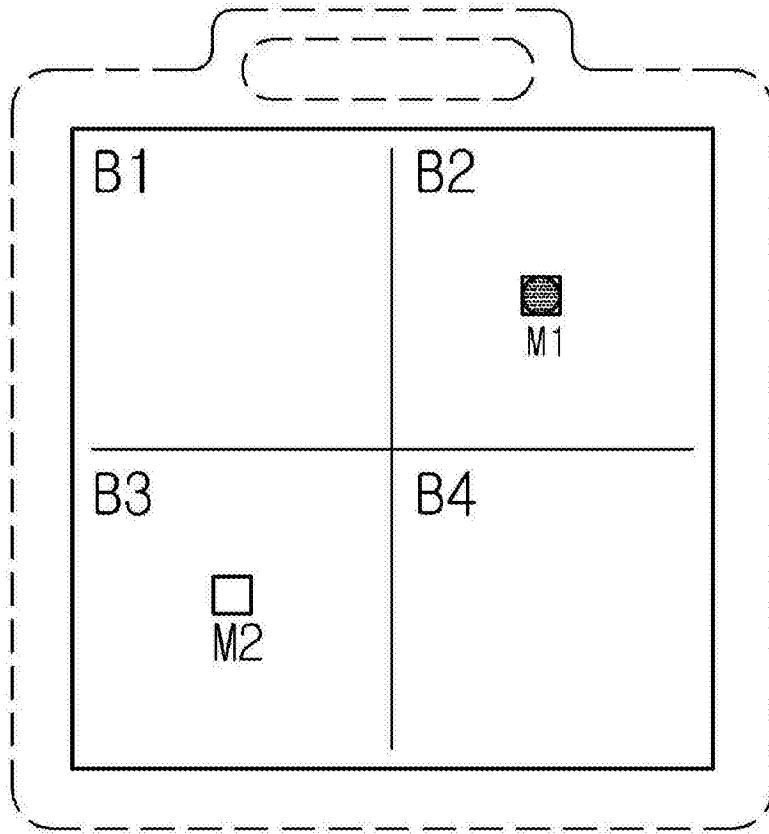


图19d

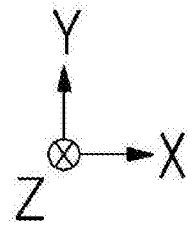
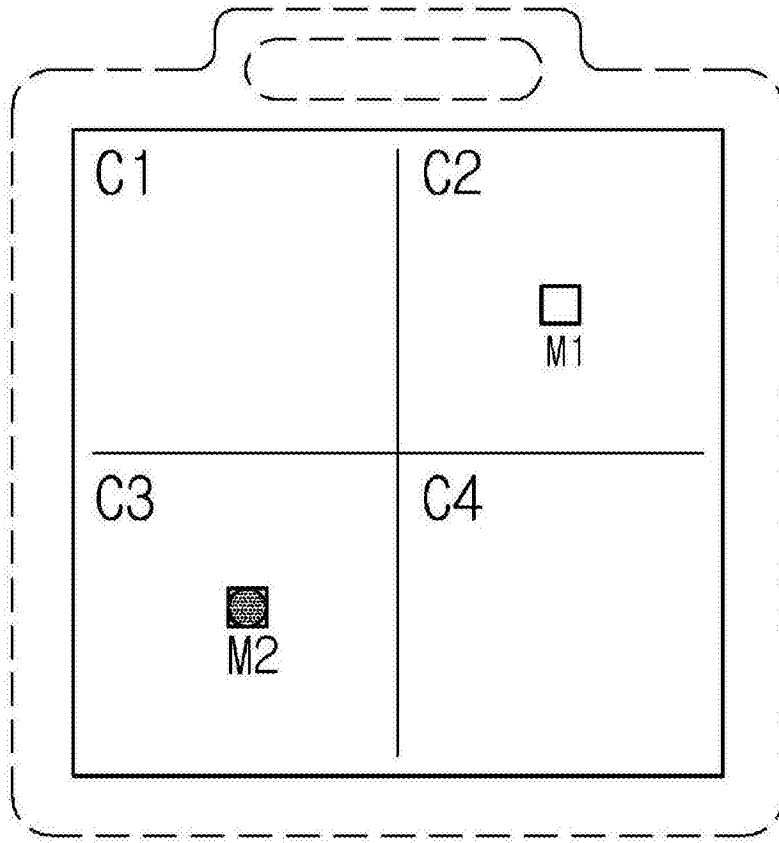


图19e

X射线检测器

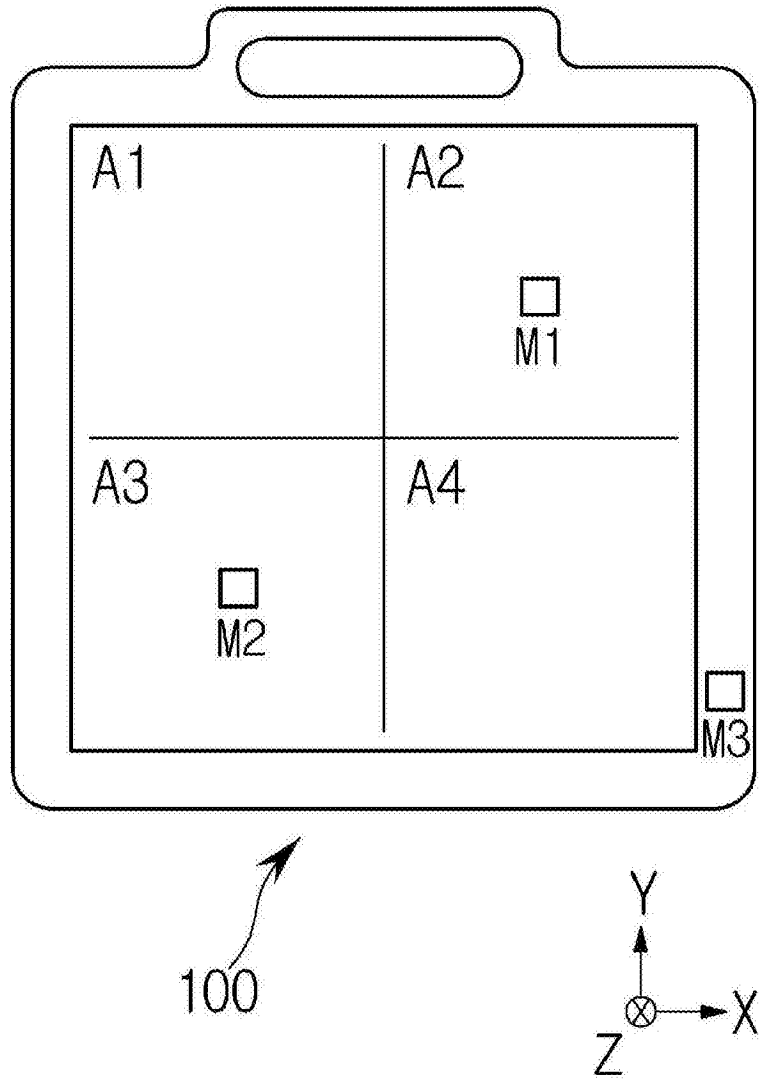


图20a

工作台安装单元

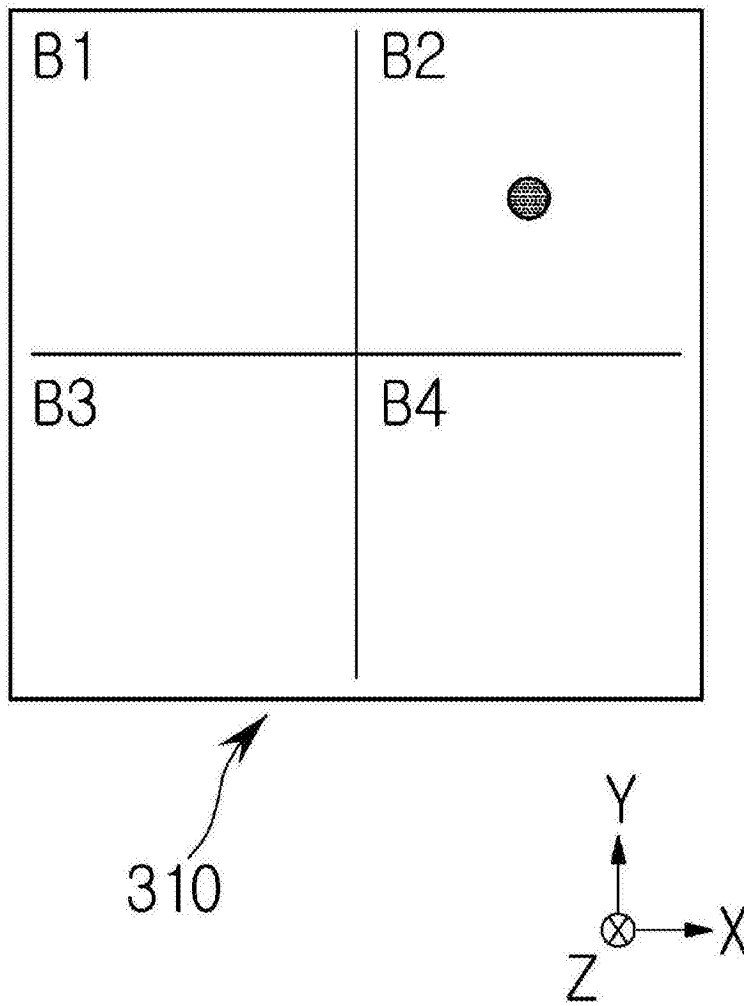


图20b

立架安装单元

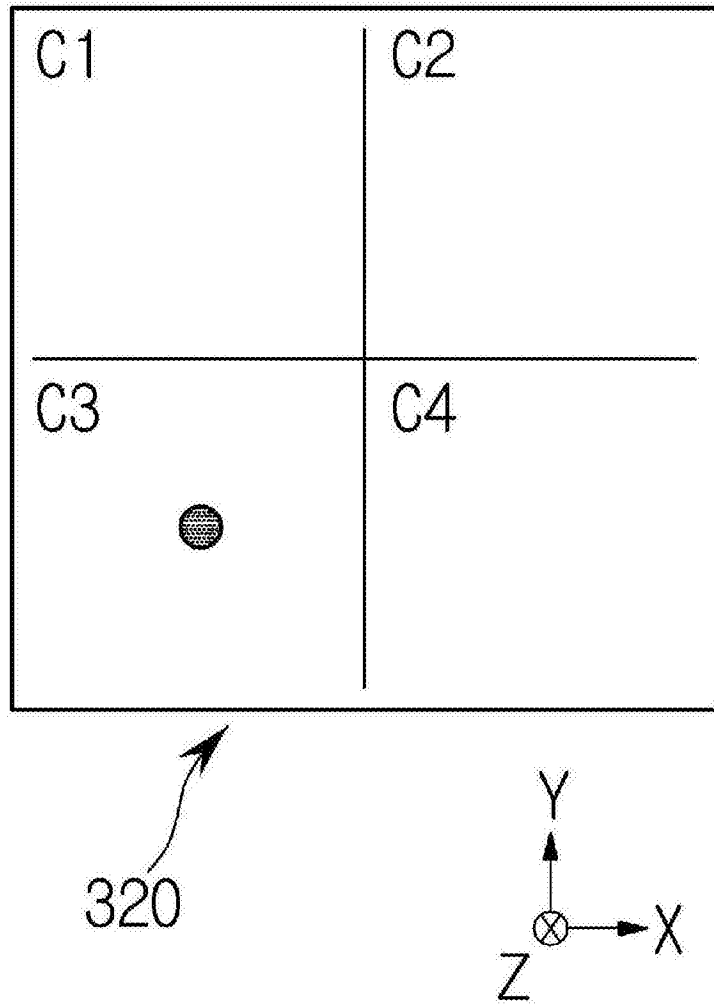


图20c

便携式安装单元

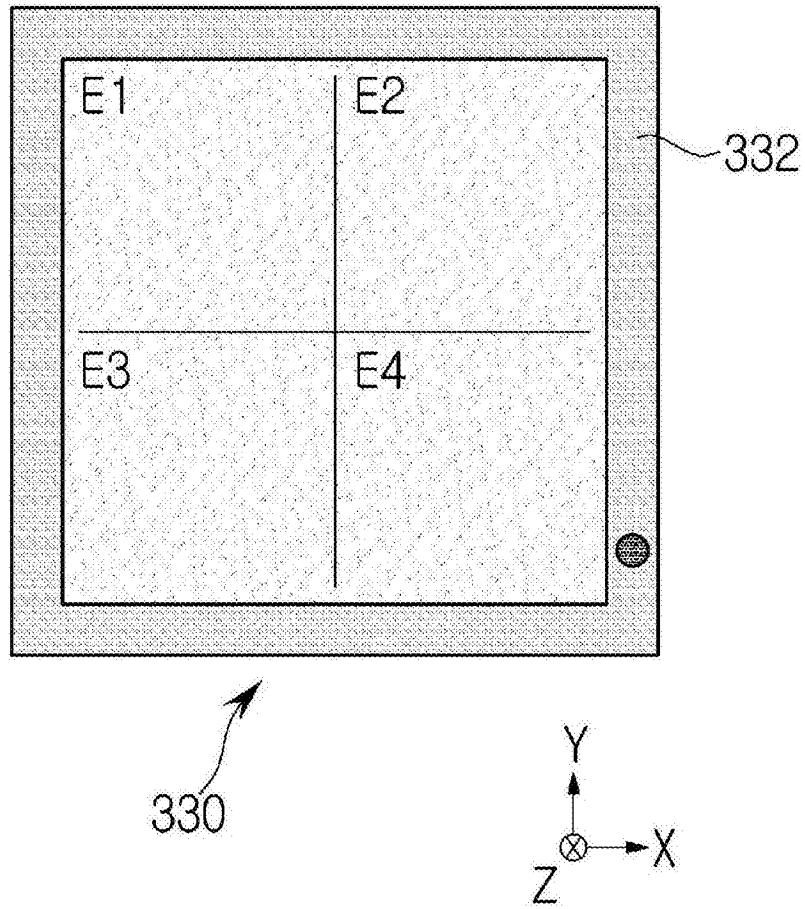


图20d

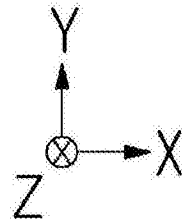
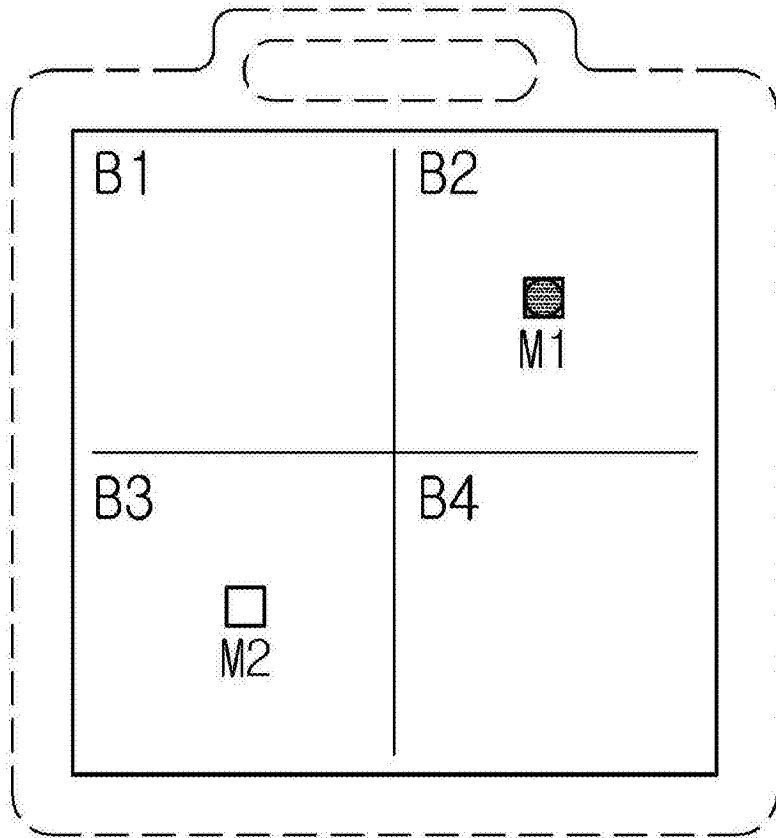


图20e

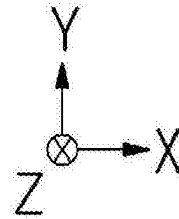
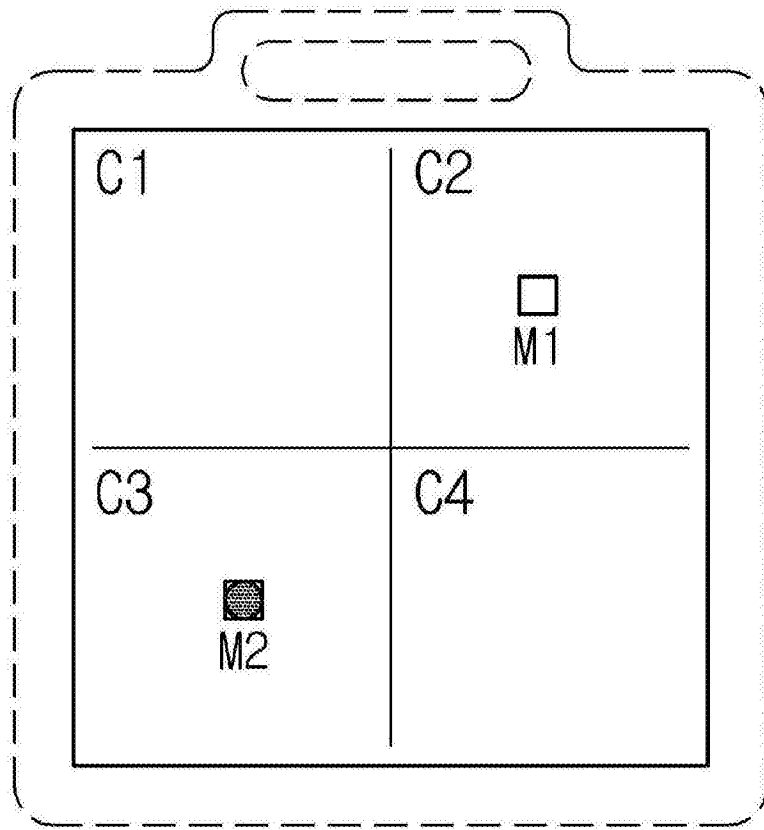


图20f

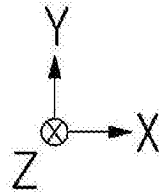
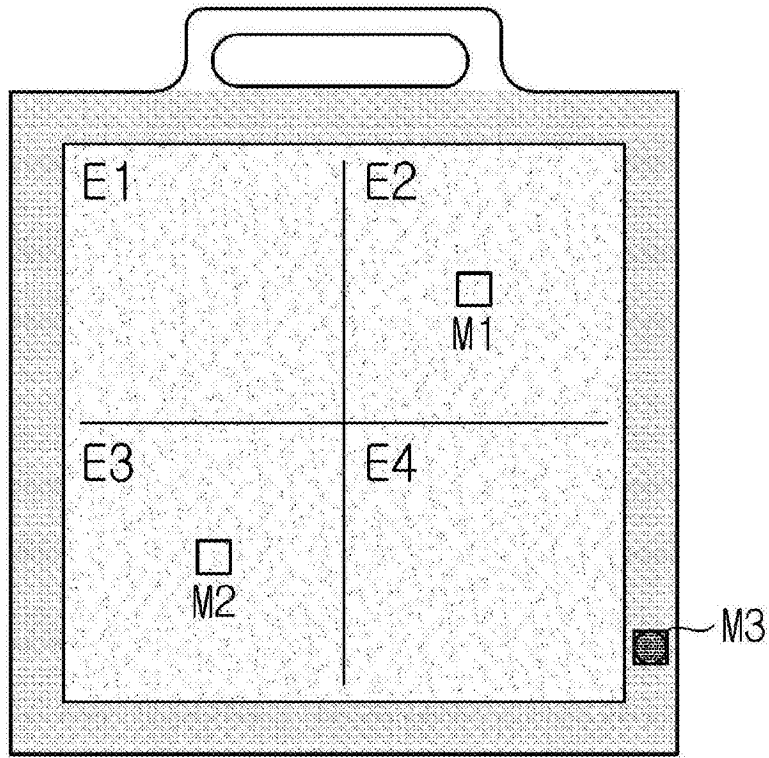


图20g

X射线检测器

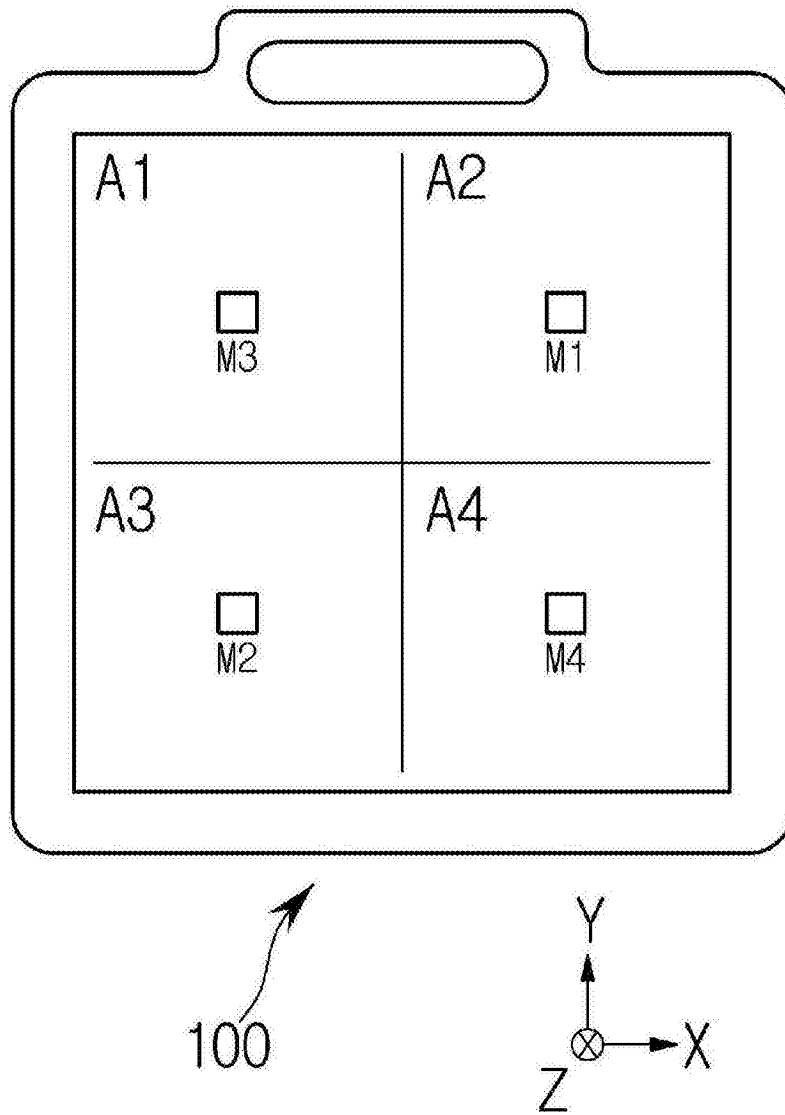


图21a

工作台安装单元

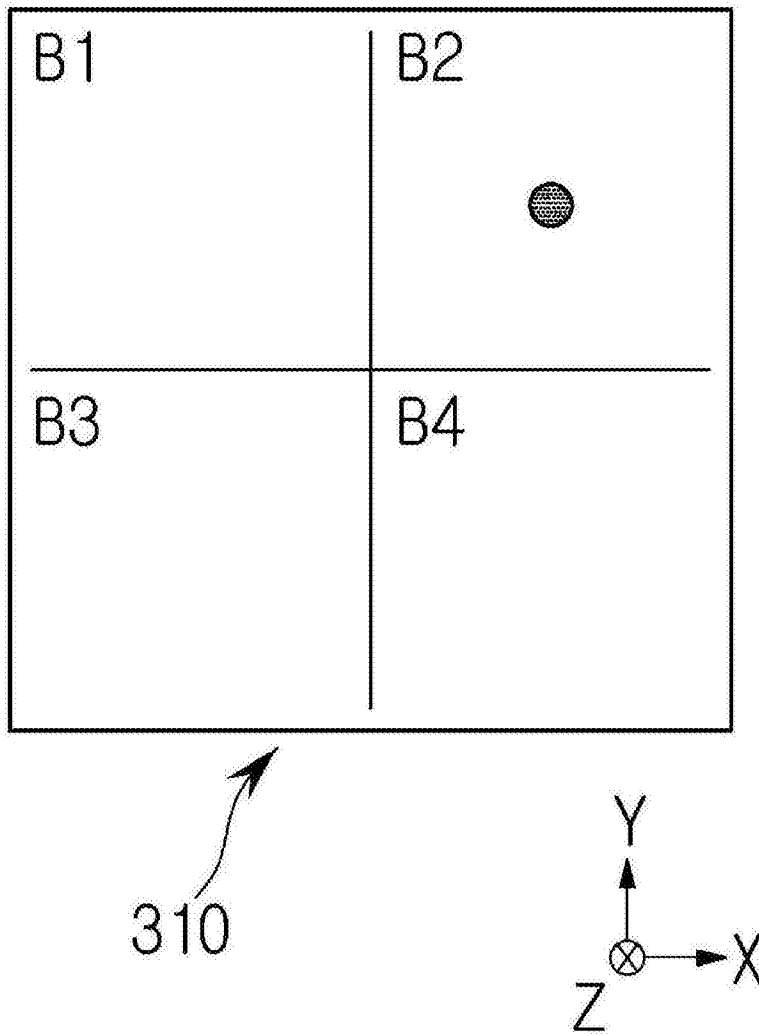


图21b

立架安装单元

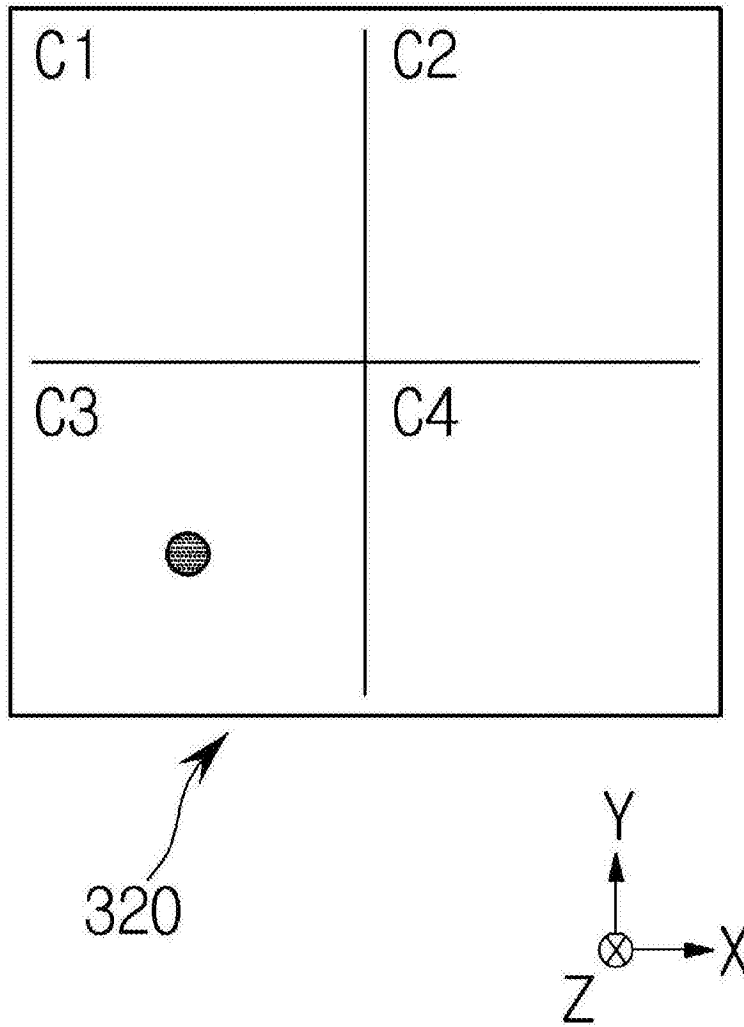


图21c

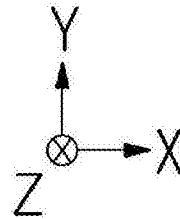
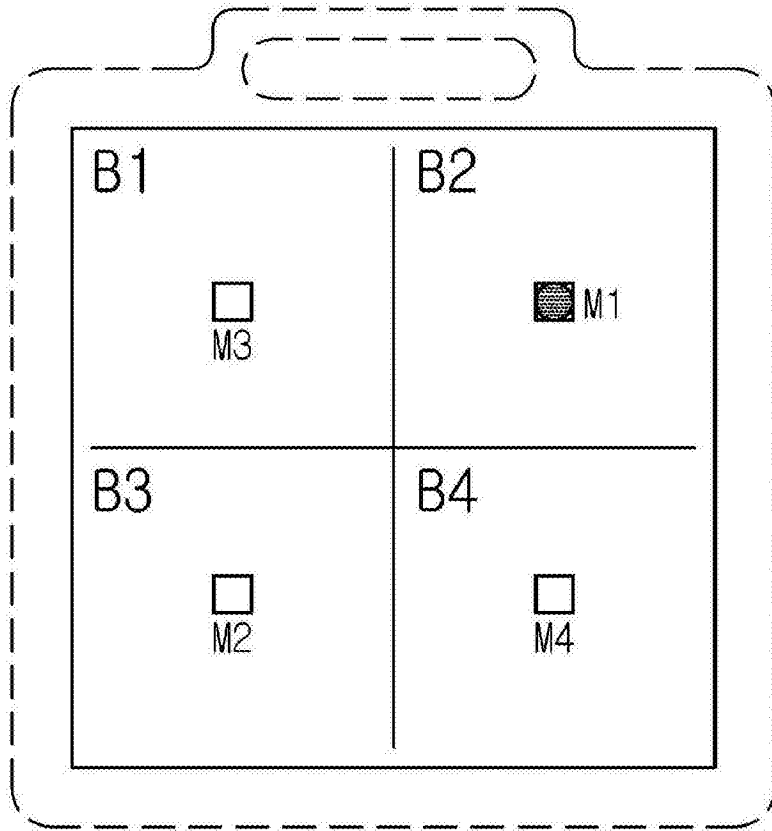


图21d

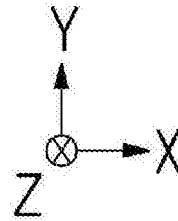
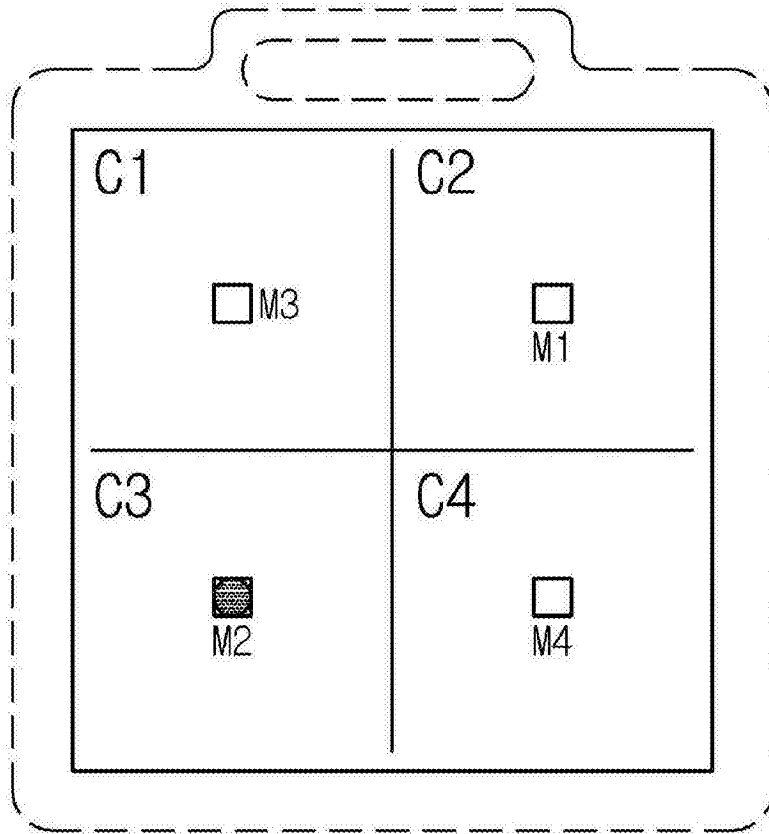


图21e

X射线检测器

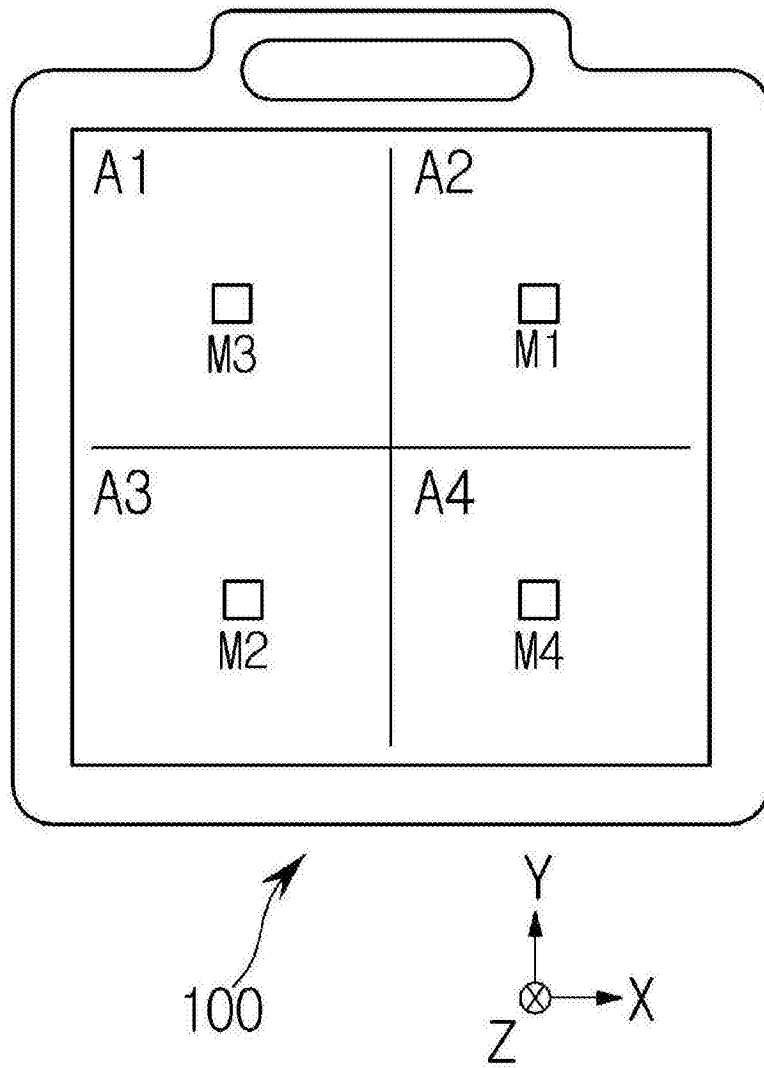


图22a

工作台安装单元

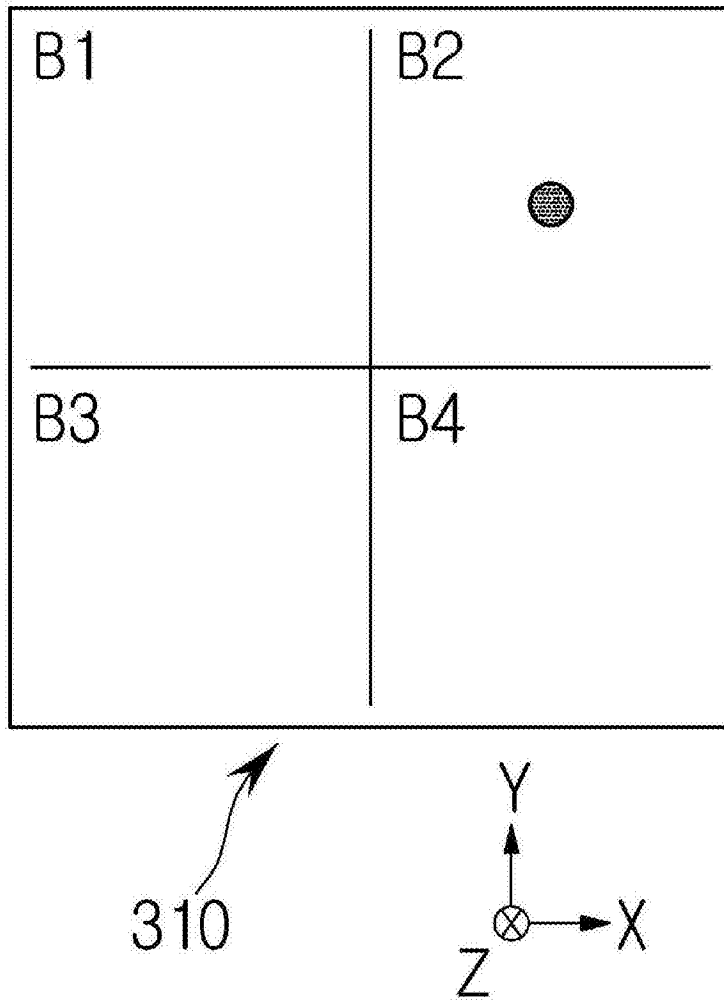


图22b

立架安装单元

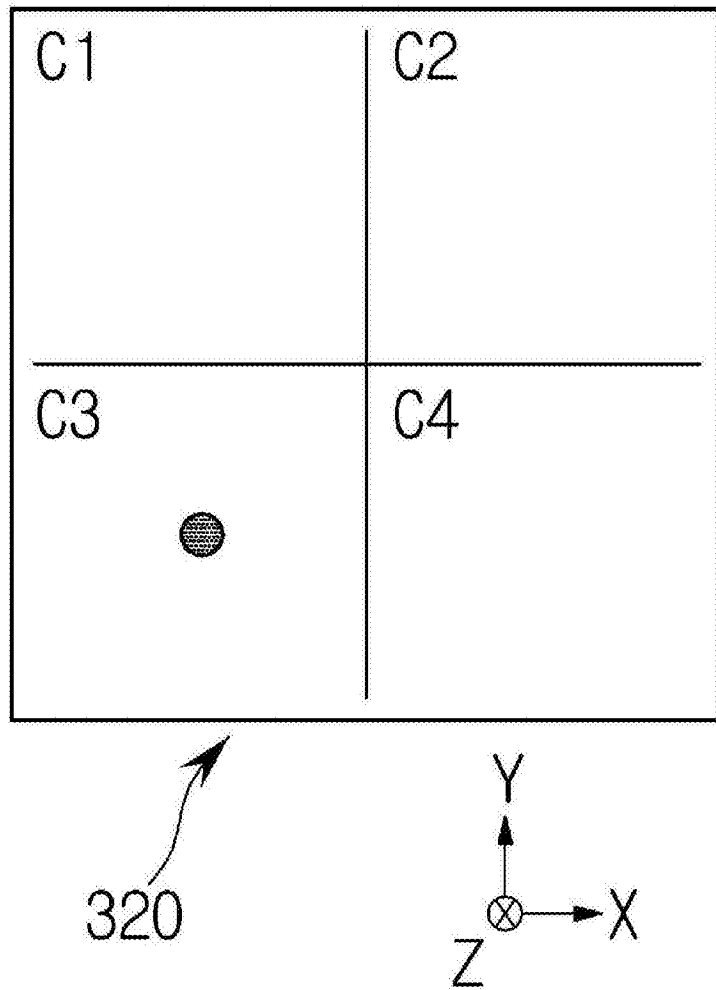


图22c

便携式安装单元

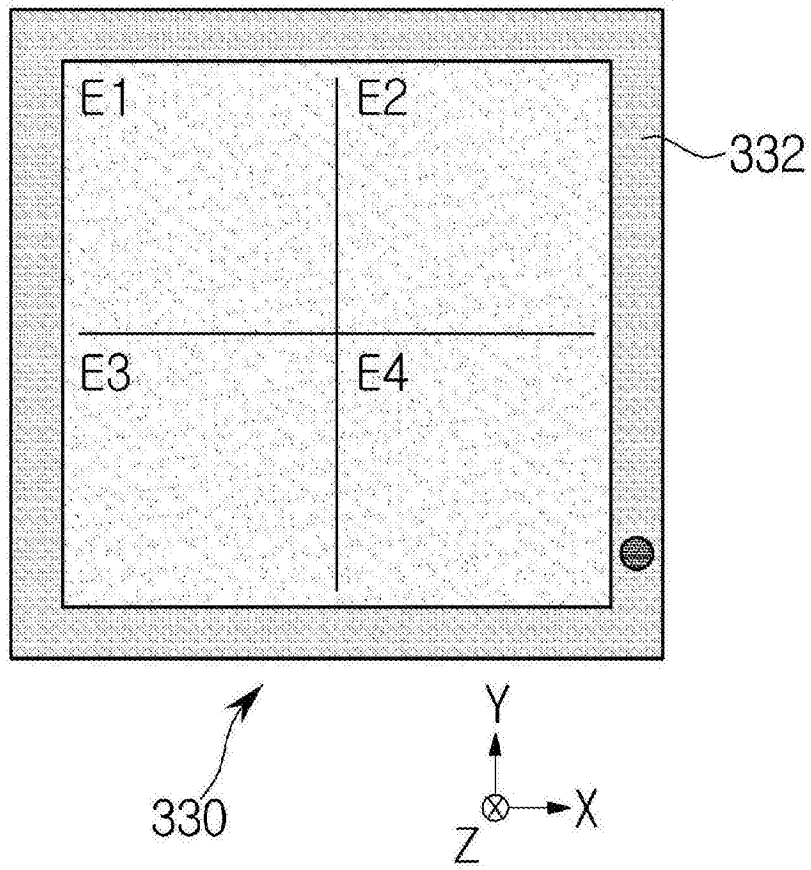


图22d

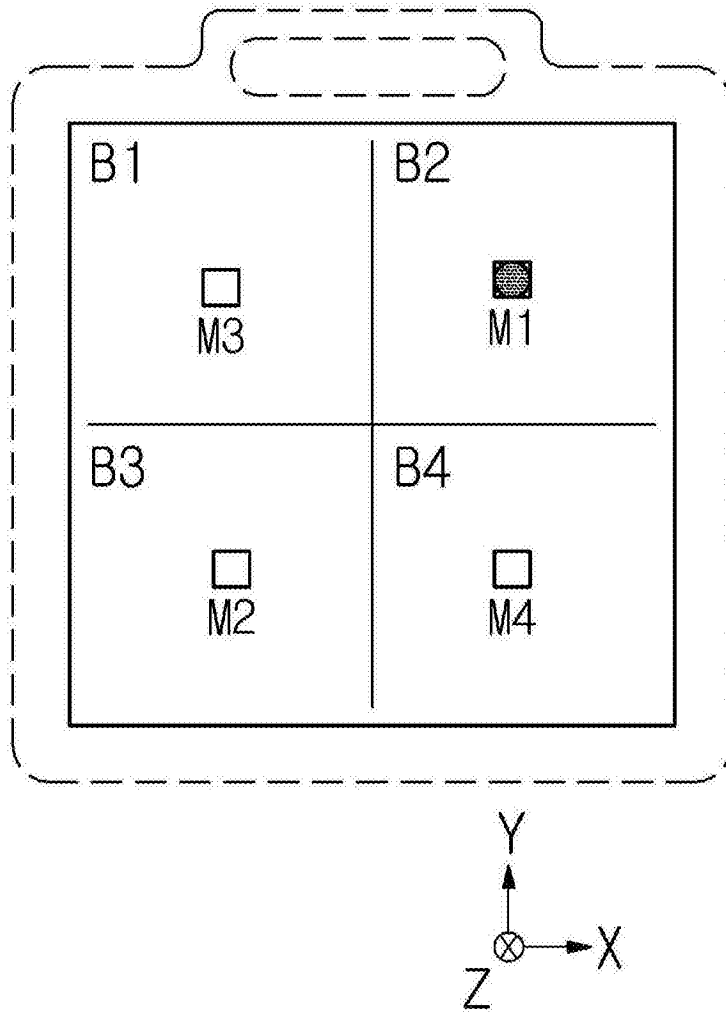


图22e

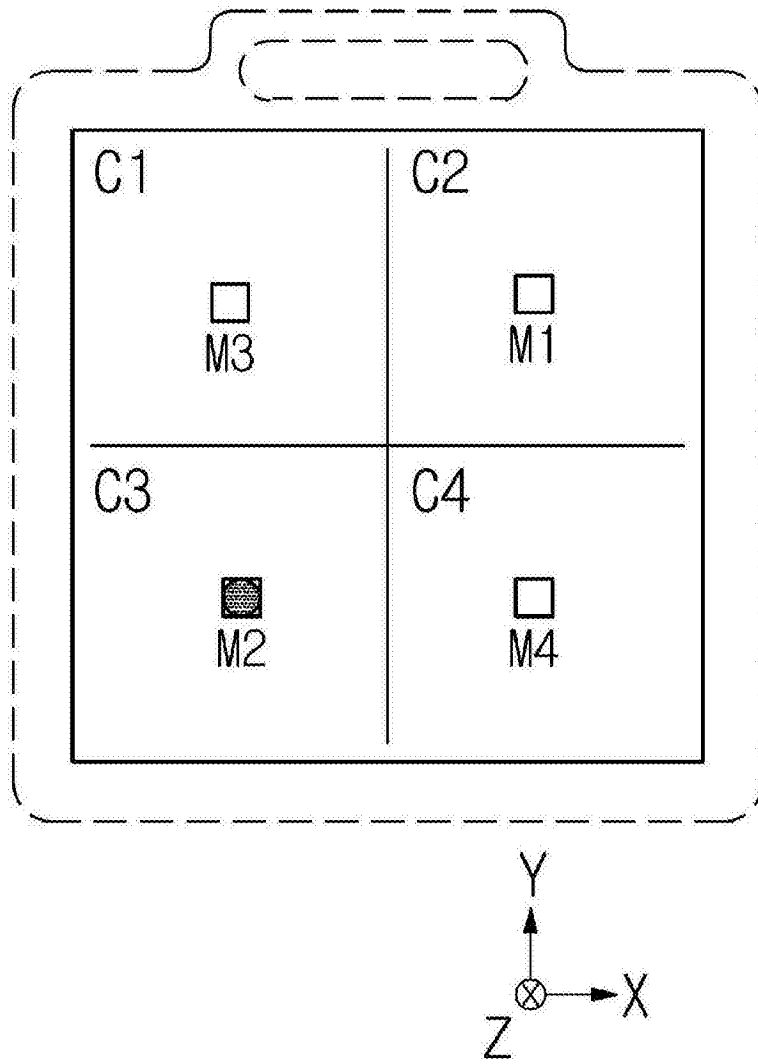


图22f

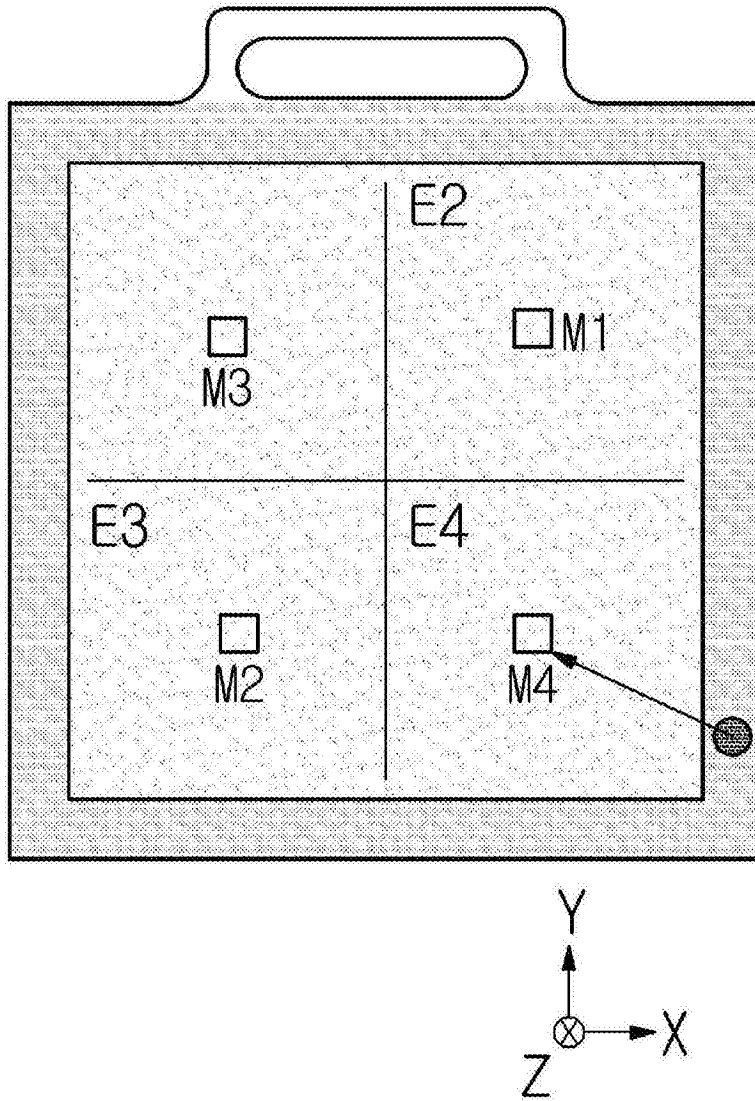


图22g

X射线检测器

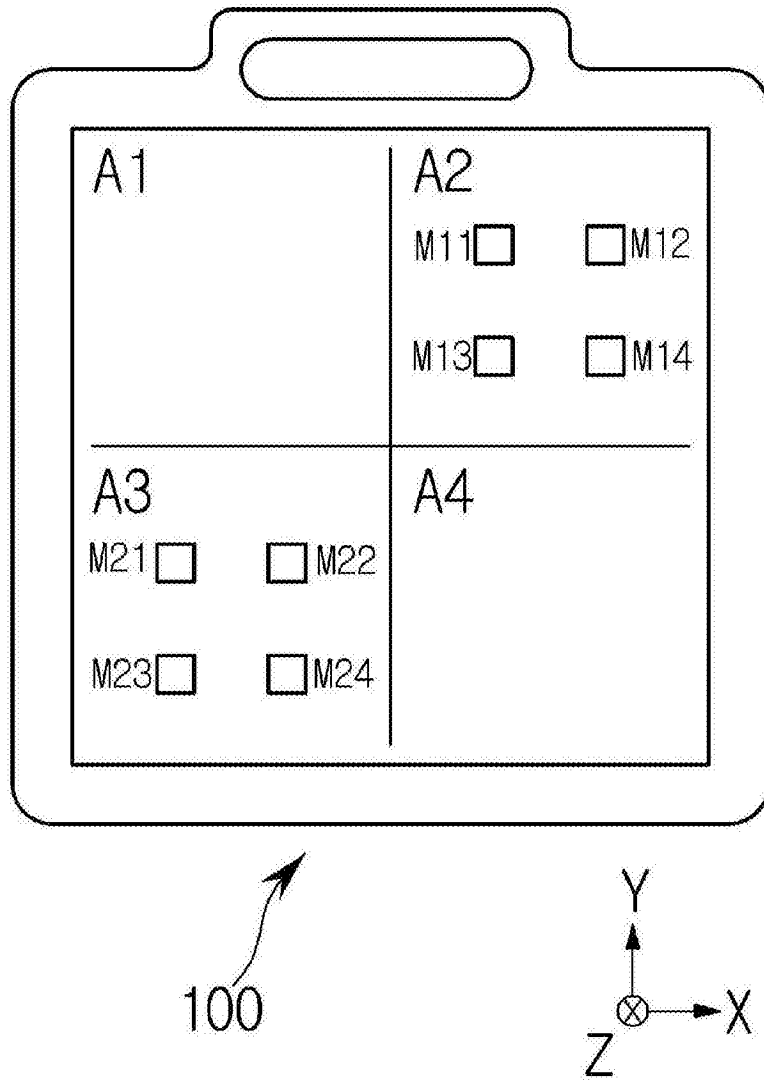


图23a

工作台安装单元

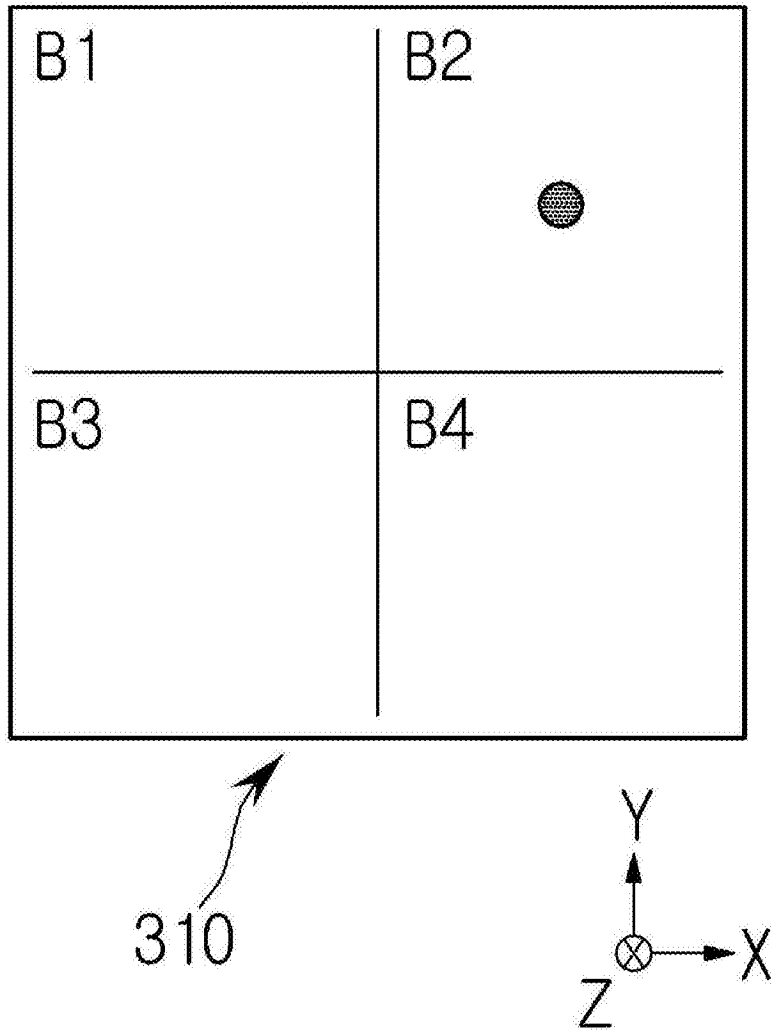


图23b

立架安装单元

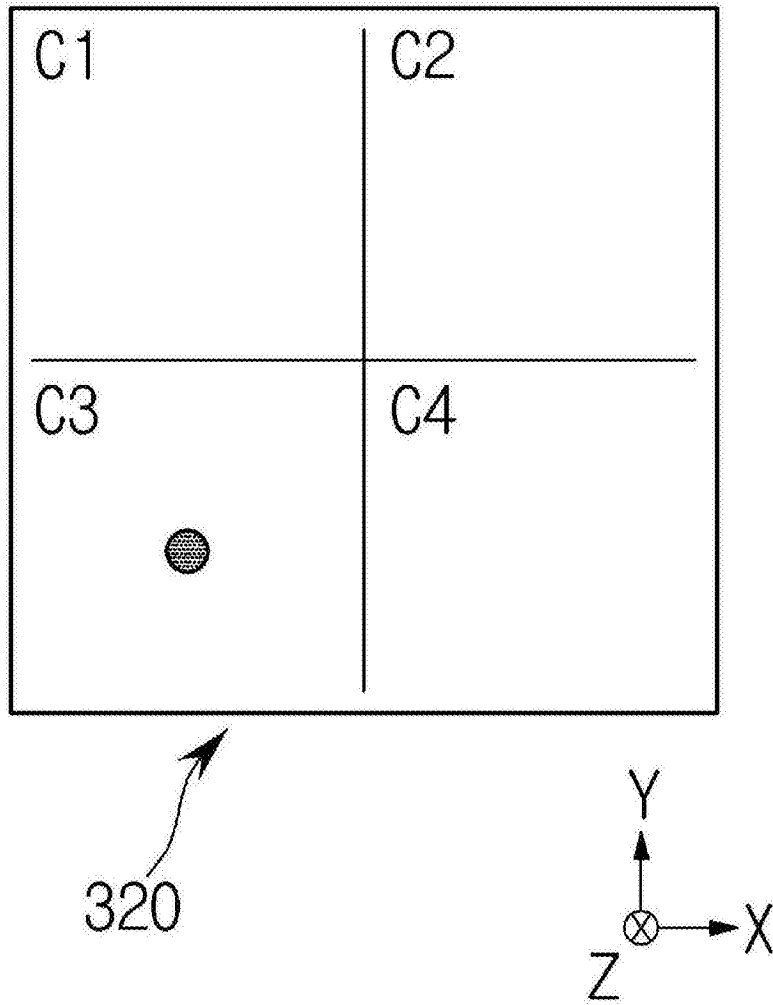


图23c

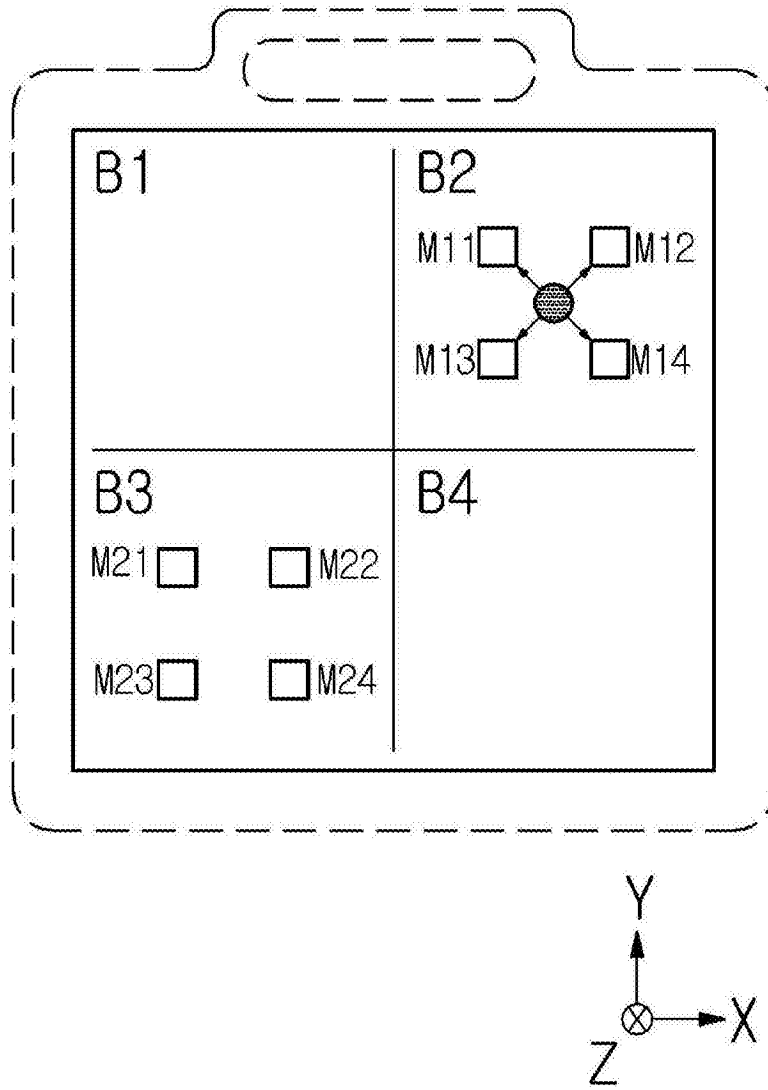


图23d

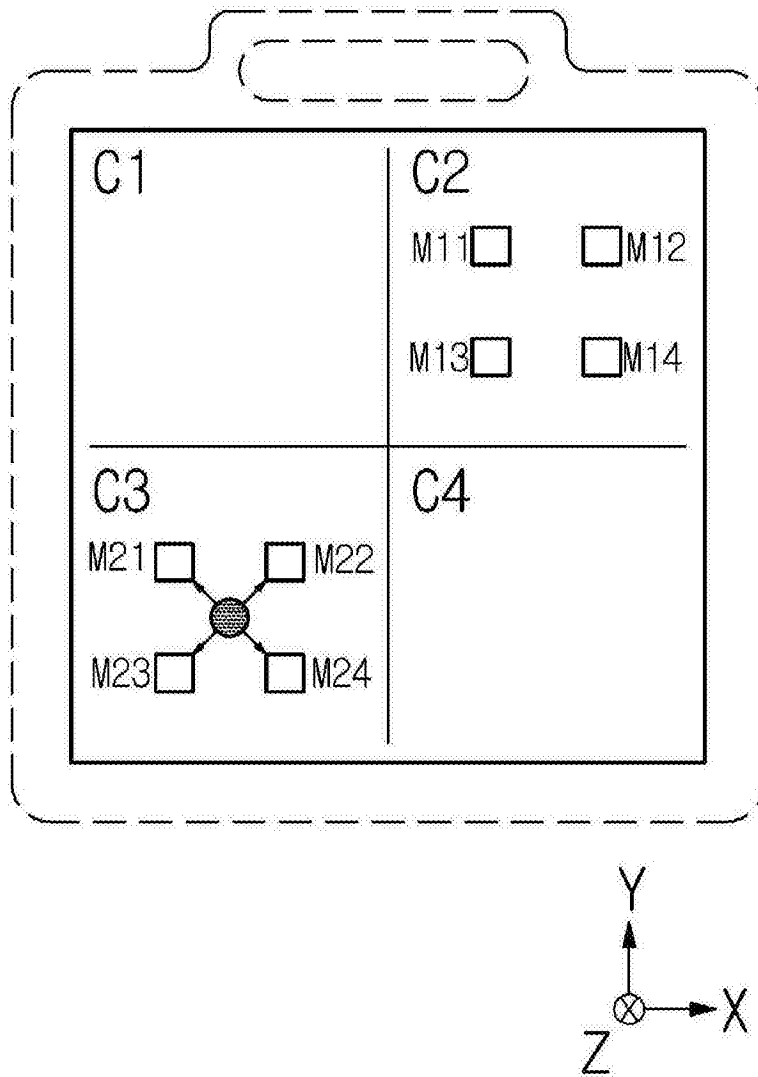


图23e

	X	Y	Z
M ₁₁	+	-	+
M ₁₂	-	-	+
M ₁₃	+	+	+
M ₁₄	-	+	+

	X	Y	Z
M ₂₁	+	+	+
M ₂₂	+	+	+
M ₂₃	+	+	+
M ₂₄	+	+	+

图24a

	X	Y	Z
M ₁₁	-	-	+
M ₁₂	-	-	+
M ₁₃	-	-	+
M ₁₄	-	-	+

	X	Y	Z
M ₂₁	+	-	+
M ₂₂	-	-	+
M ₂₃	+	+	+
M ₂₄	-	+	+

图24b

X射线检测器

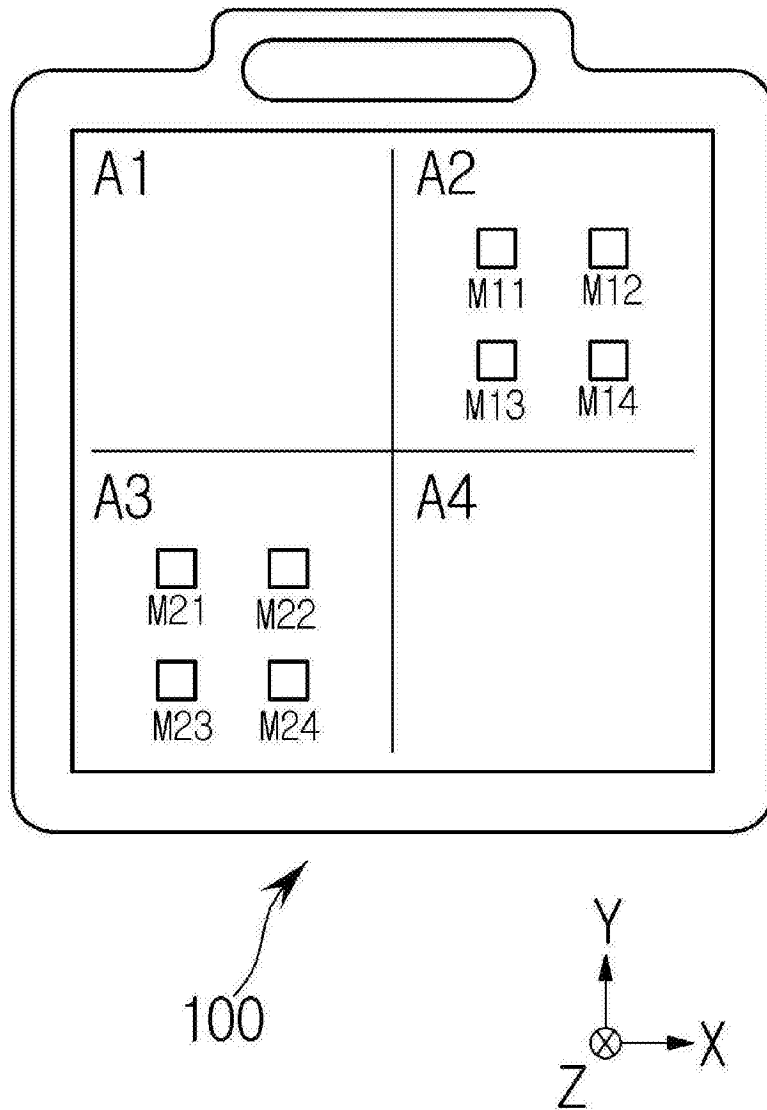


图25a

工作台安装单元

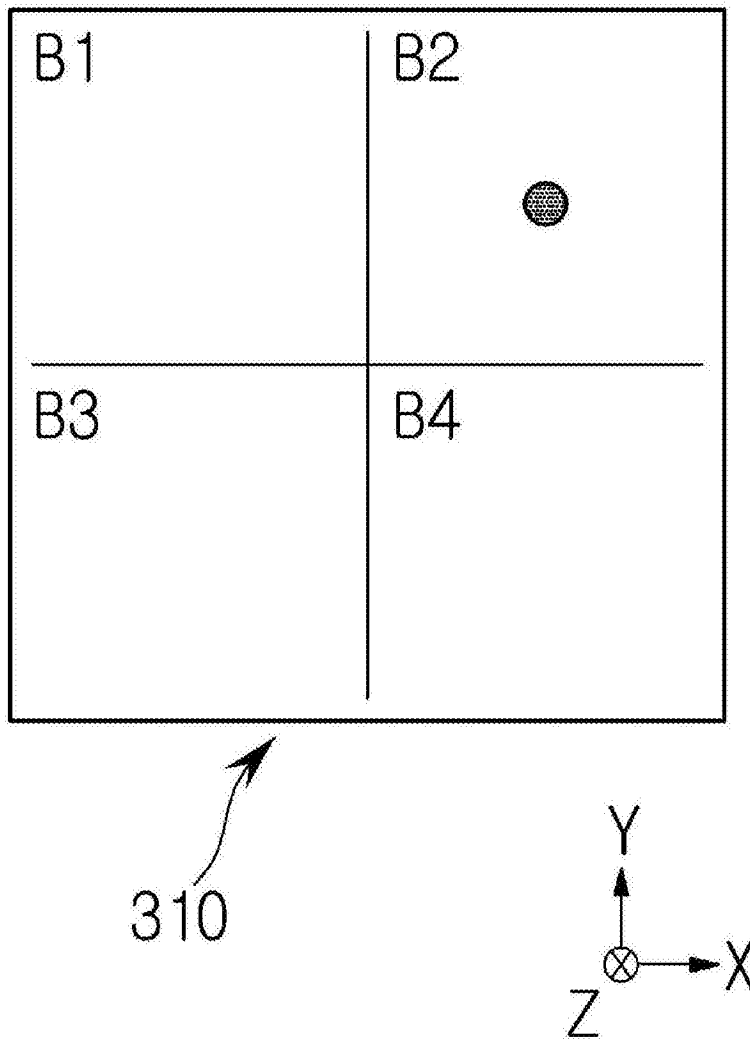


图25b

立架安装单元

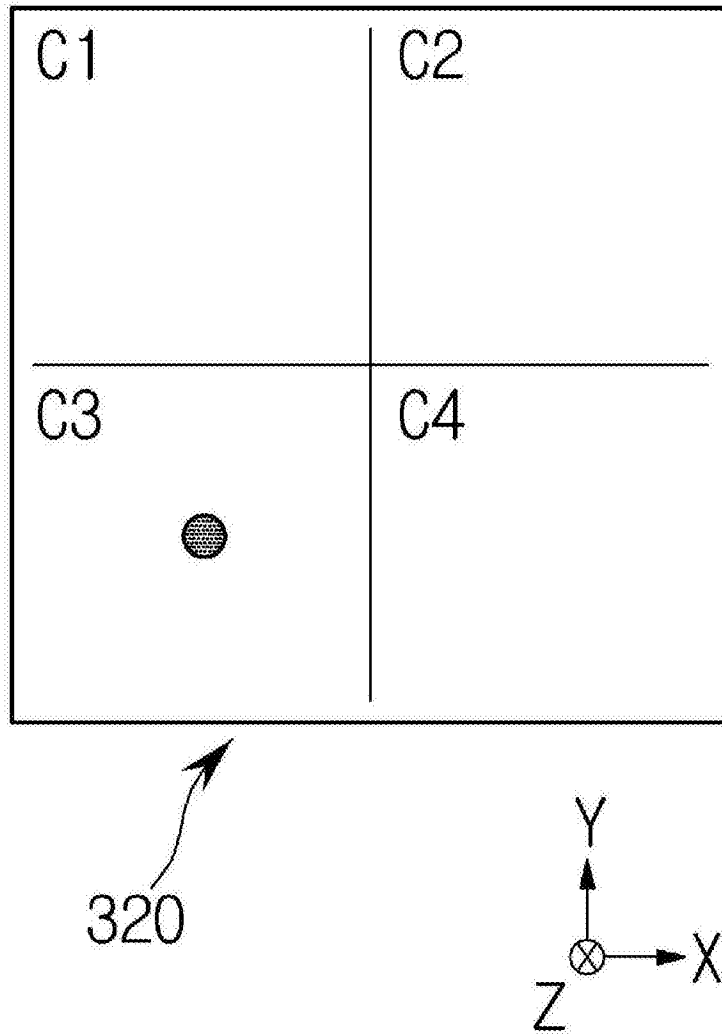


图25c

便携式安装单元

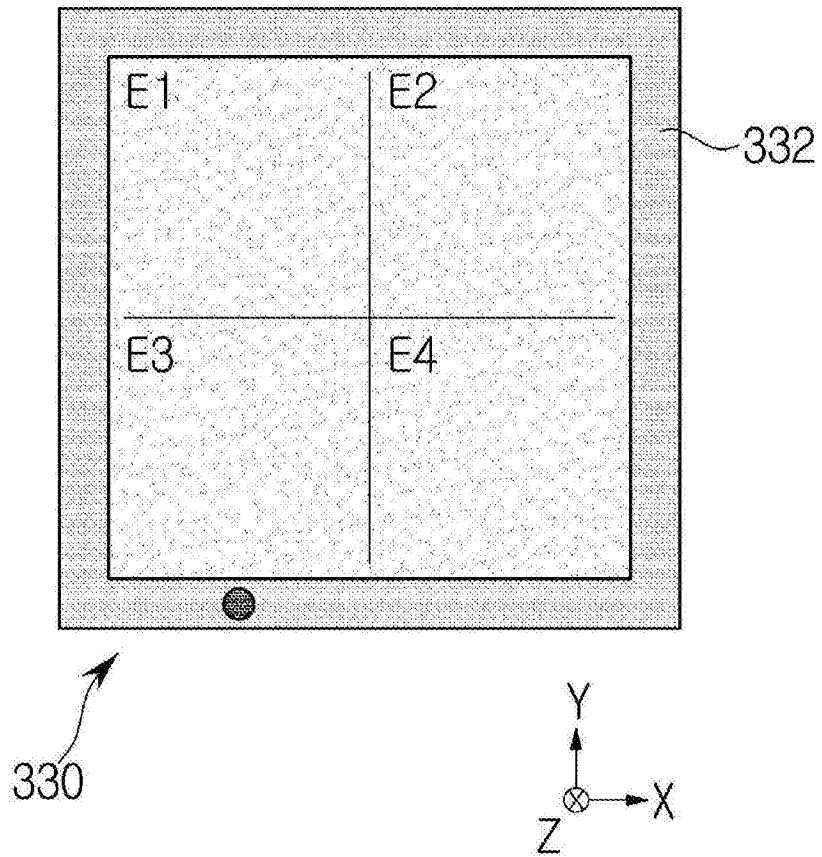


图25d

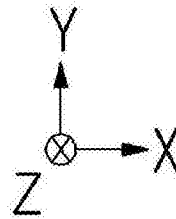
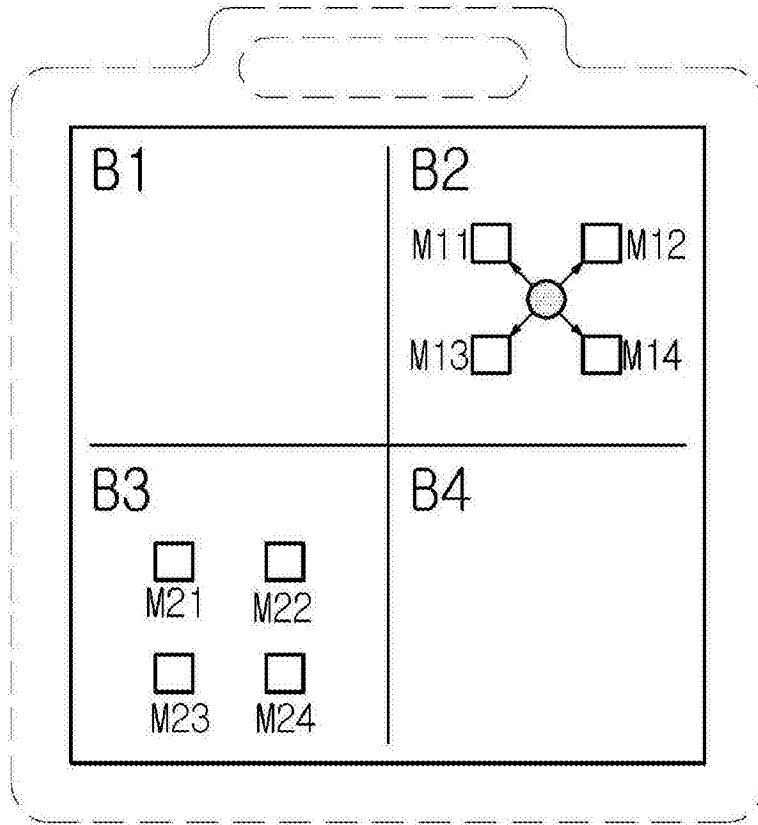


图25e

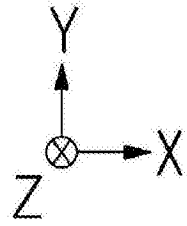
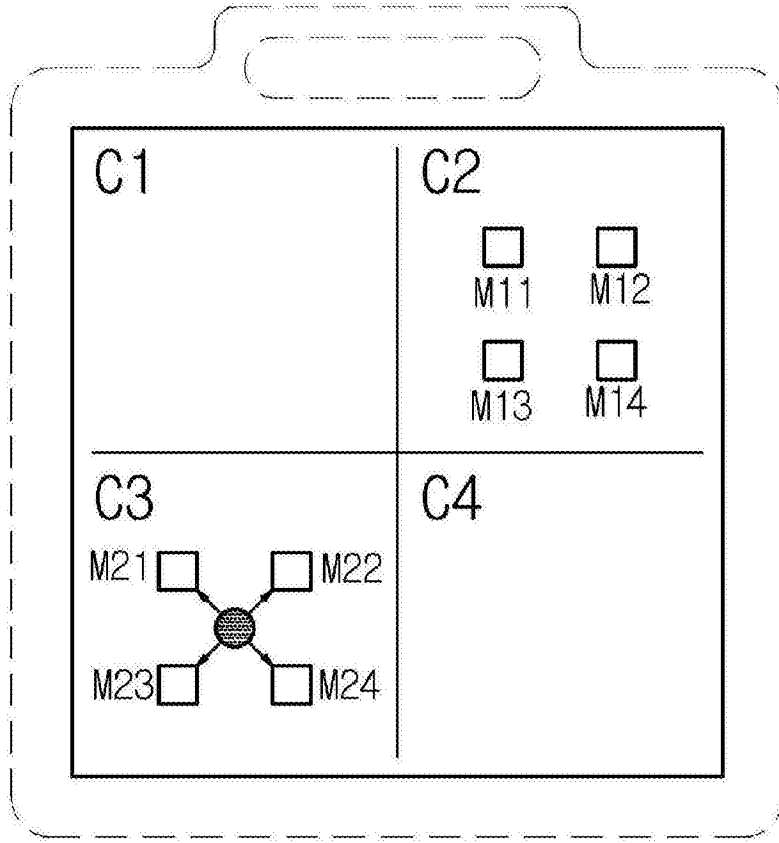
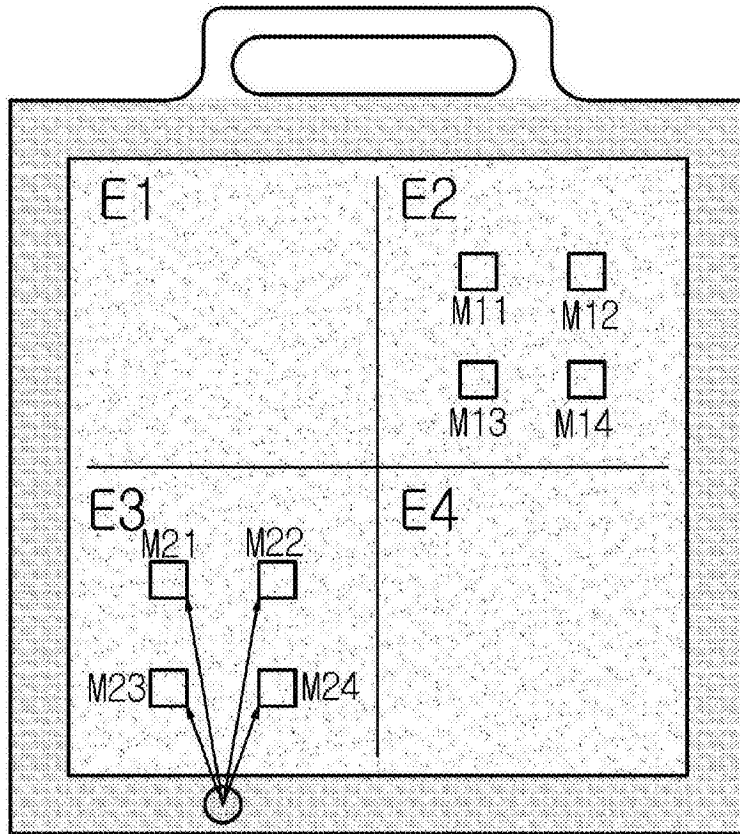


图25f



(g)

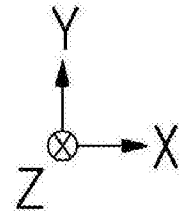


图25g

第一传感器组

	X	Y	Z
M ₁₁	+	-	+
M ₁₂	-	-	+
M ₁₃	+	+	+
M ₁₄	-	+	+

第二传感器组

	X	Y	Z
M ₂₁	+	+	+
M ₂₂	+	+	+
M ₂₃	+	+	+
M ₂₄	+	+	+

图26a

	X	Y	Z
M ₁₁	-	-	+
M ₁₂	-	-	+
M ₁₃	-	-	+
M ₁₄	-	-	+

	X	Y	Z
M ₂₁	+	-	+
M ₂₂	-	-	+
M ₂₃	+	+	+
M ₂₄	-	+	+

图26b

	X	Y	Z
M ₁₁	-	-	+
M ₁₂	-	-	+
M ₁₃	-	-	+
M ₁₄	-	-	+

	X	Y	Z
M ₂₁	+	+	+
M ₂₂	-	-	+
M ₂₃	+	+	+
M ₂₄	-	-	+

图26c

X射线检测器

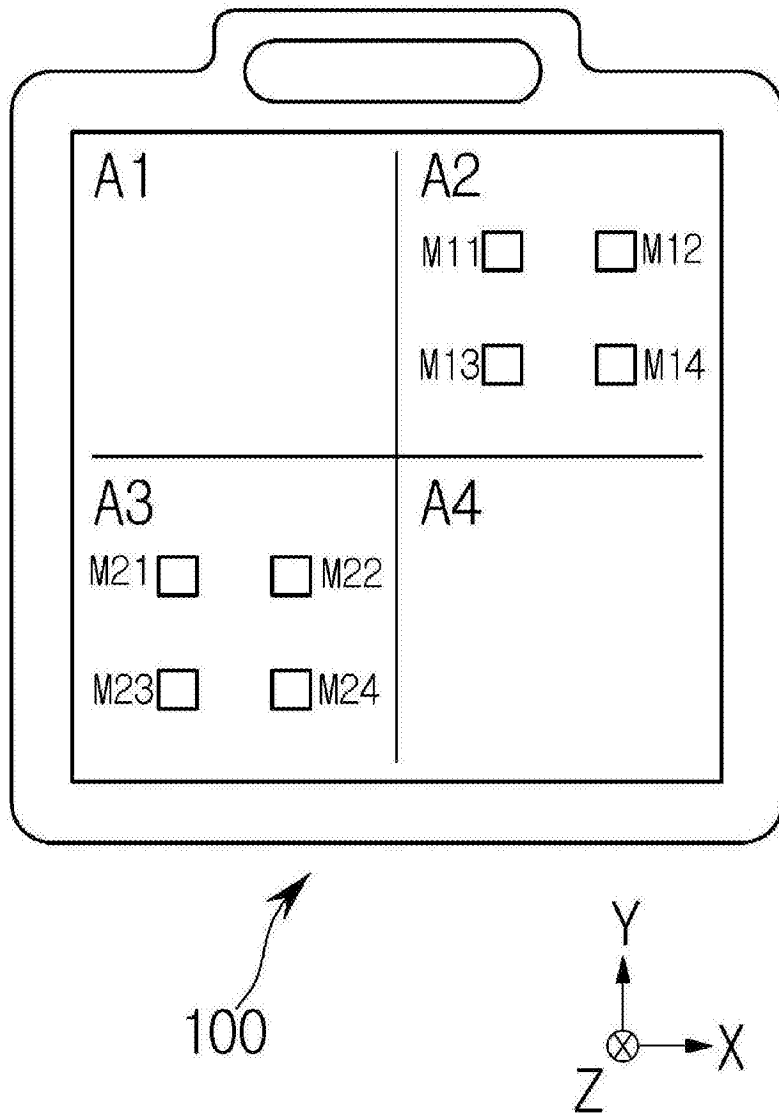


图27a

工作台安装单元

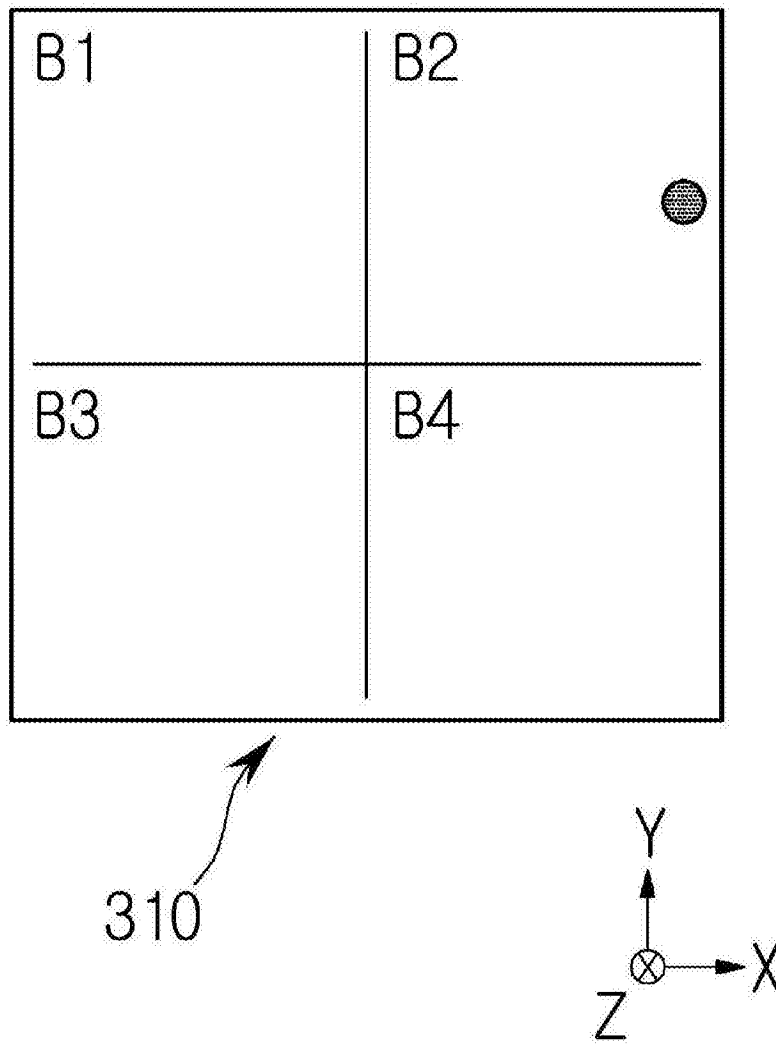


图27b

立架安装单元

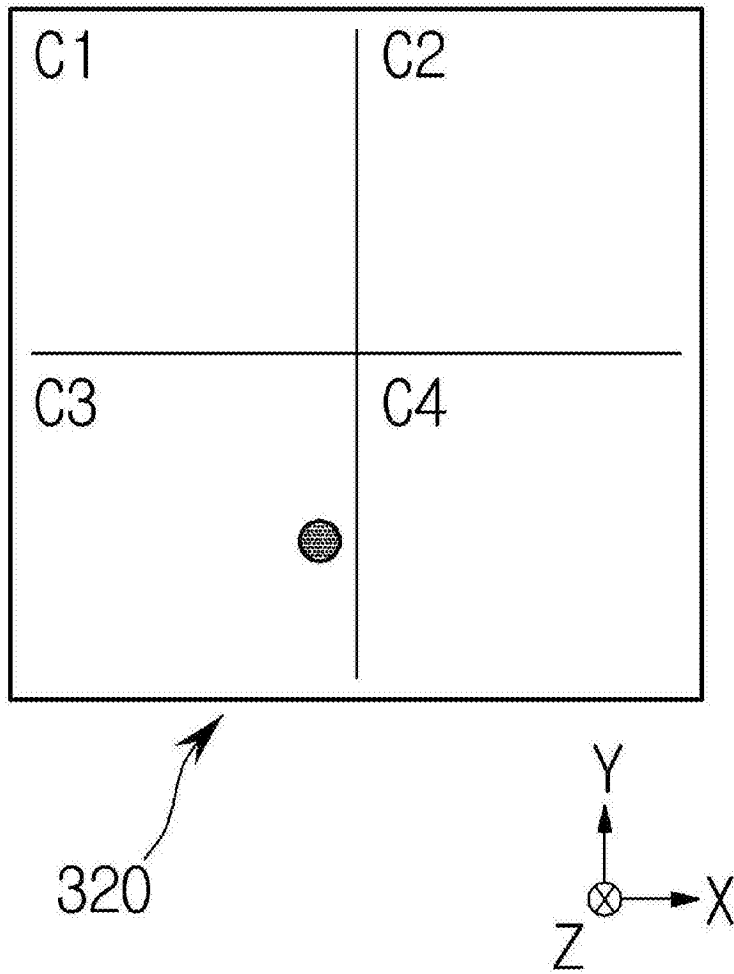


图27c

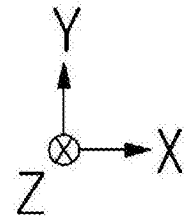
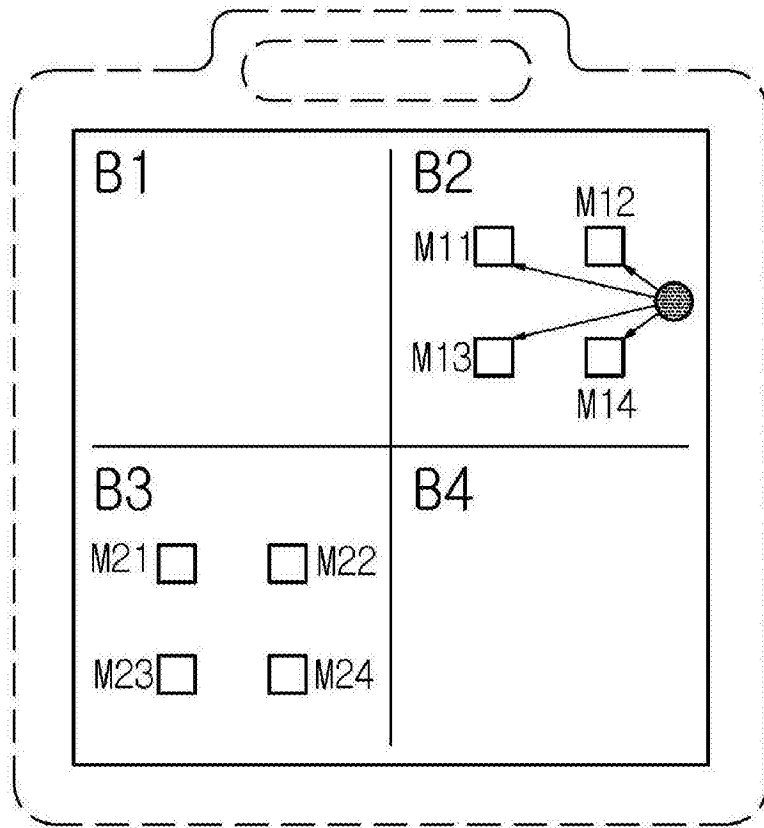


图27d

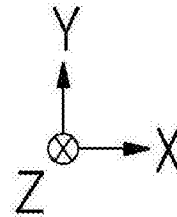
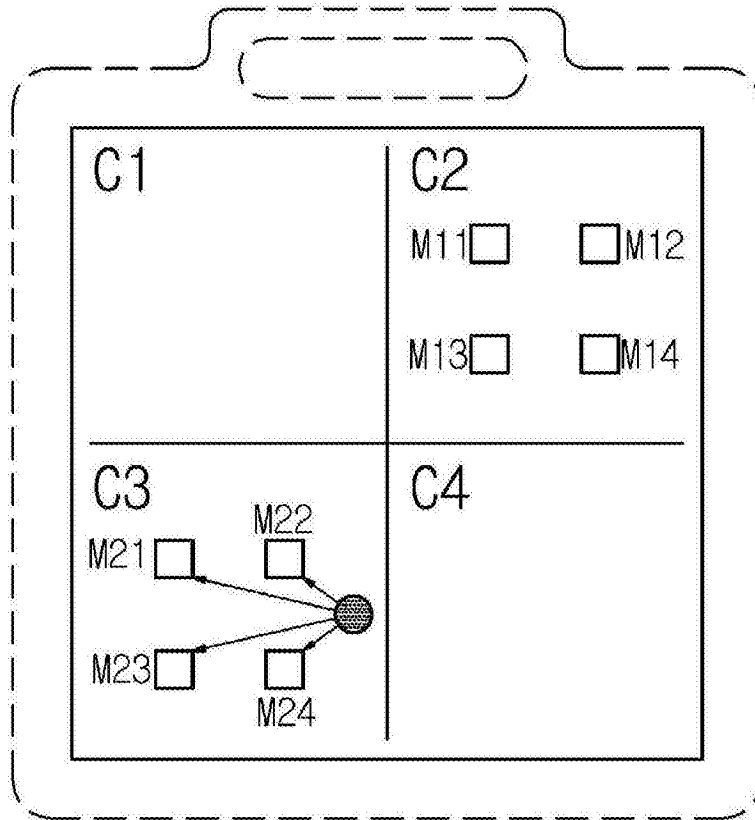


图27e

	X	Y	Z
M ₁₁	+	-	+
M ₁₂	+	-	+
M ₁₃	+	+	+
M ₁₄	+	+	+

	X	Y	Z
M ₂₁	+	+	+
M ₂₂	+	+	+
M ₂₃	+	+	+
M ₂₄	+	+	+

图28a

	X	Y	Z
M ₁₁	-	-	+
M ₁₂	-	-	+
M ₁₃	-	-	+
M ₁₄	-	-	+

	X	Y	Z
M ₂₁	+	-	+
M ₂₂	+	-	+
M ₂₃	+	+	+
M ₂₄	+	+	+

图28b

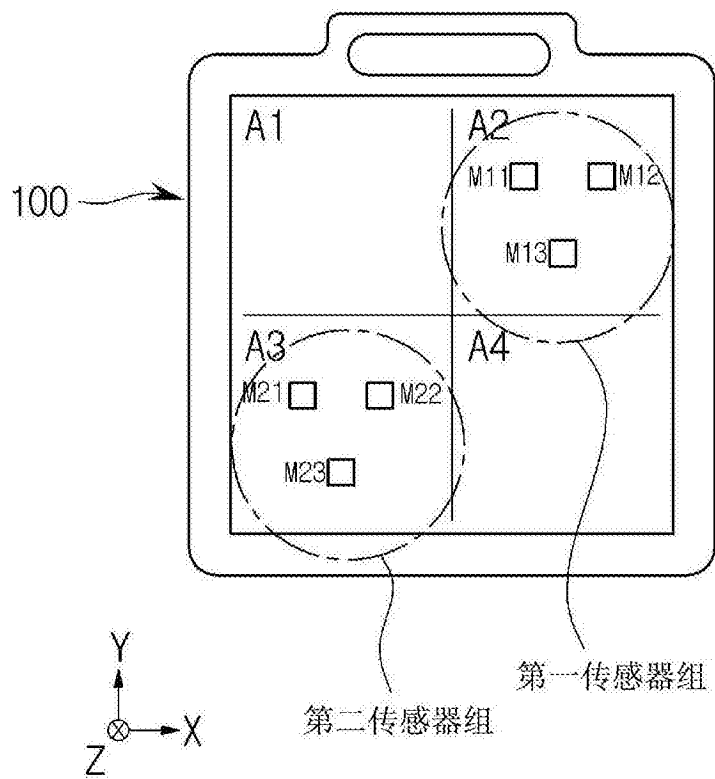


图29a

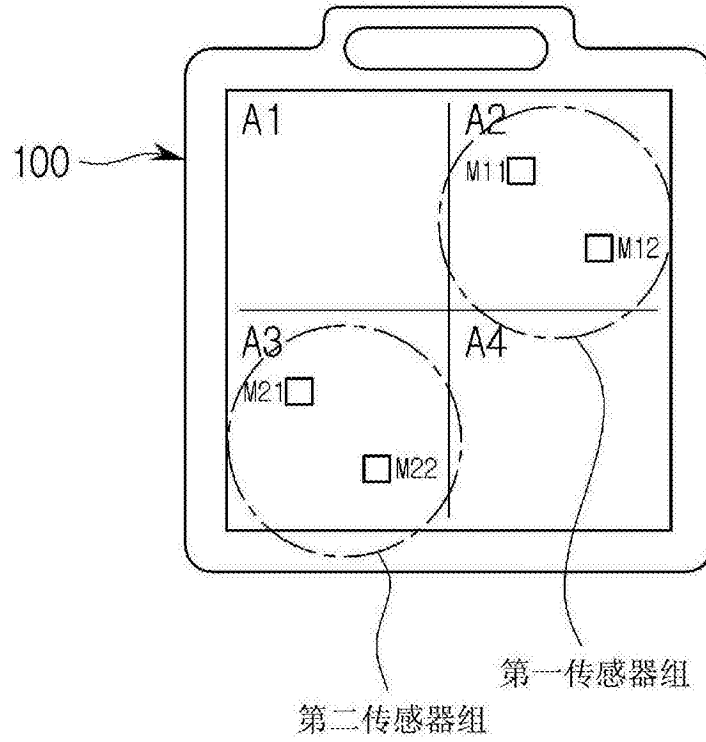


图29b

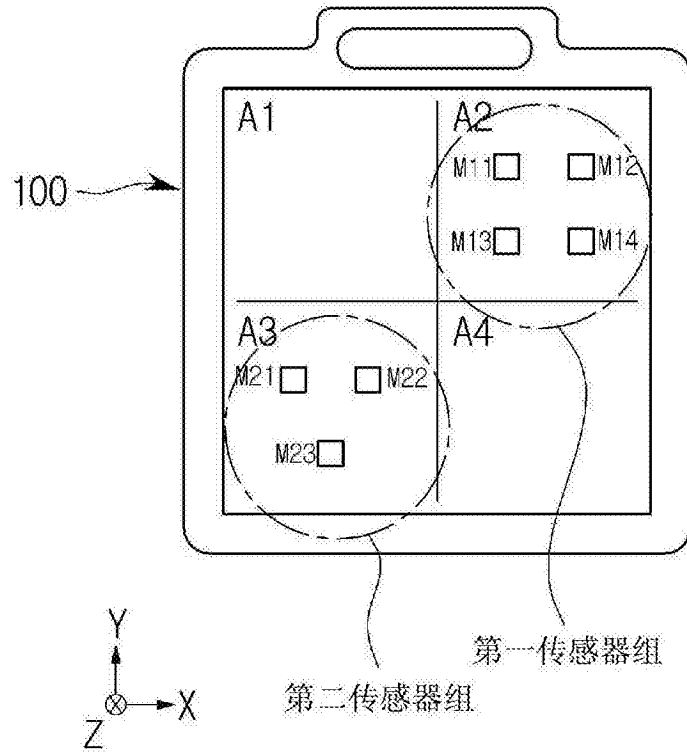


图29c

X射线检测器

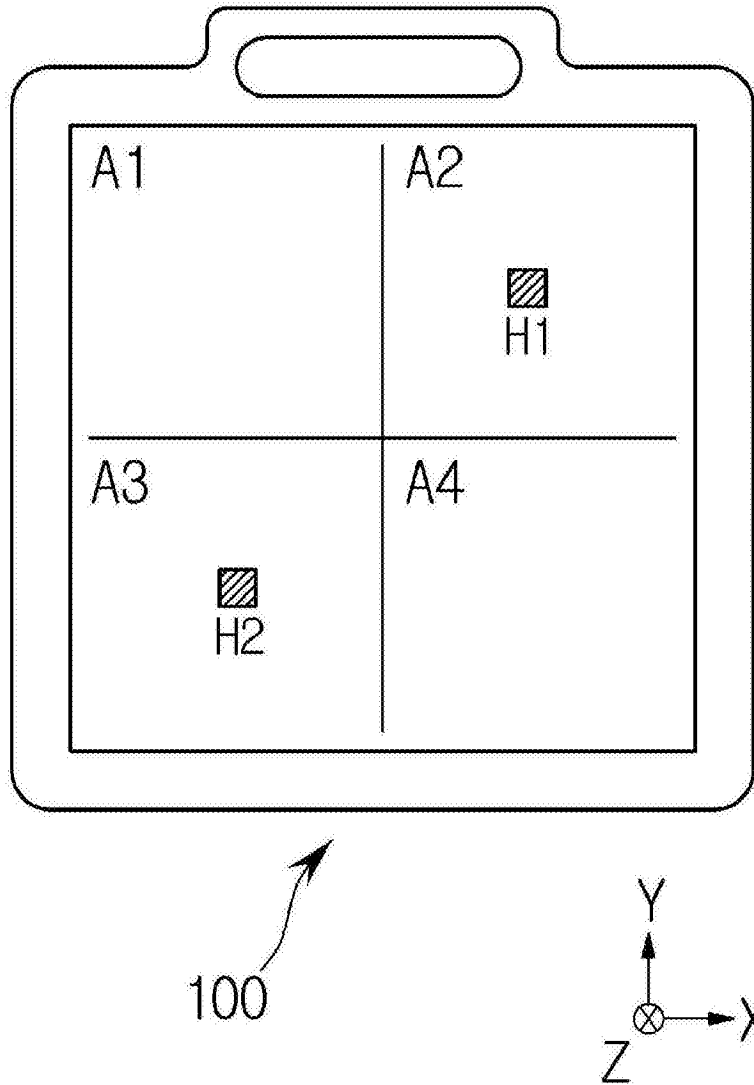


图30a

工作台安装单元

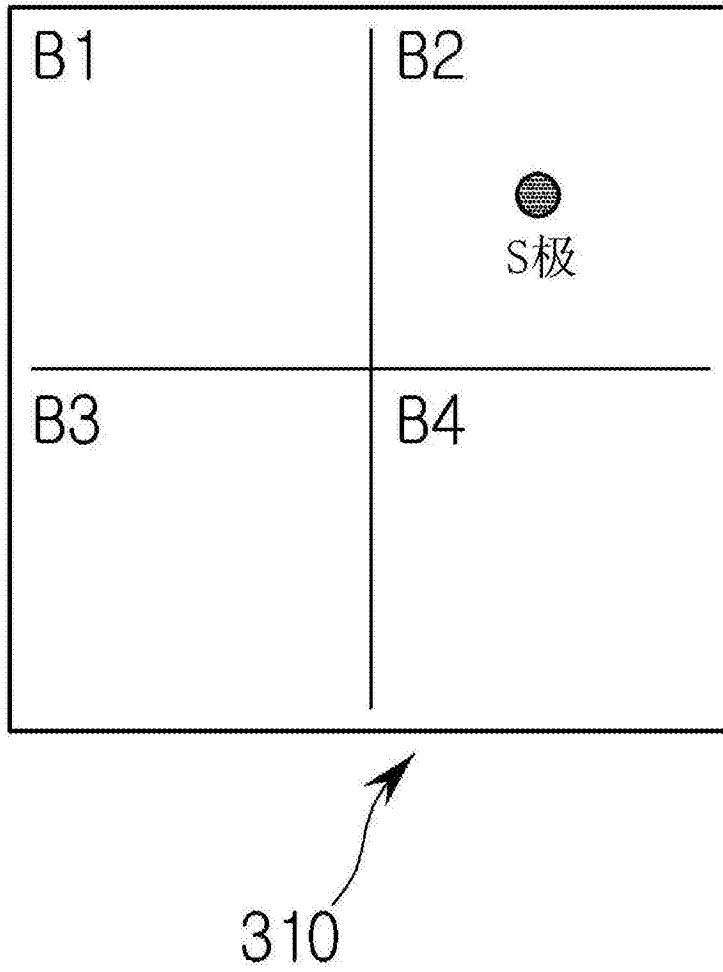


图30b

立架安装单元

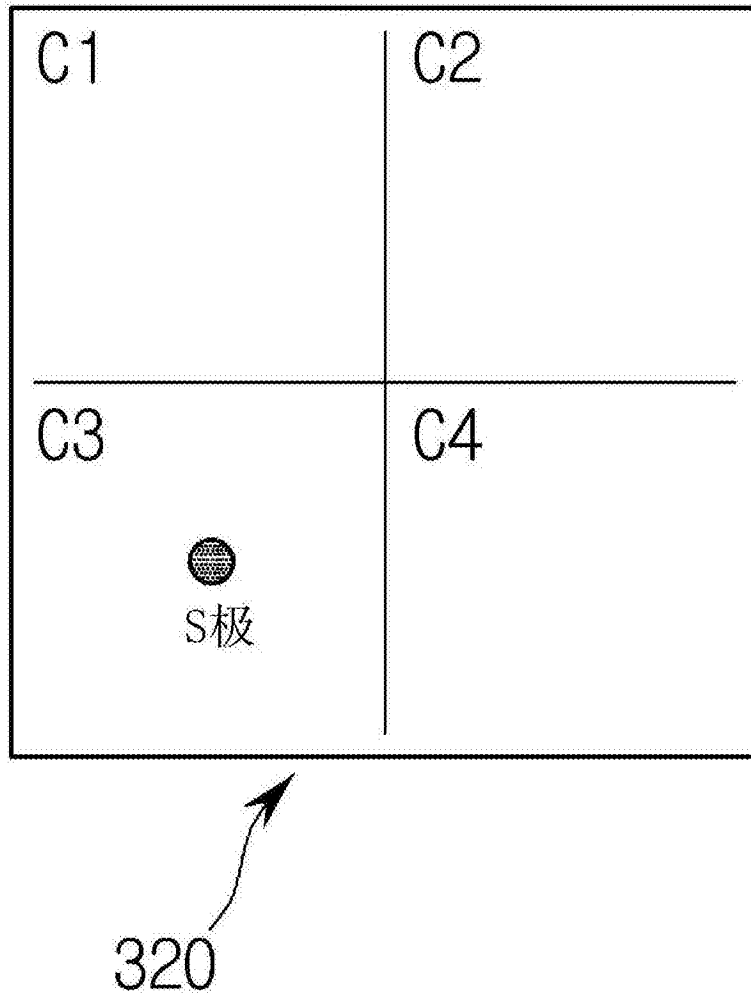


图30c

X射线检测器

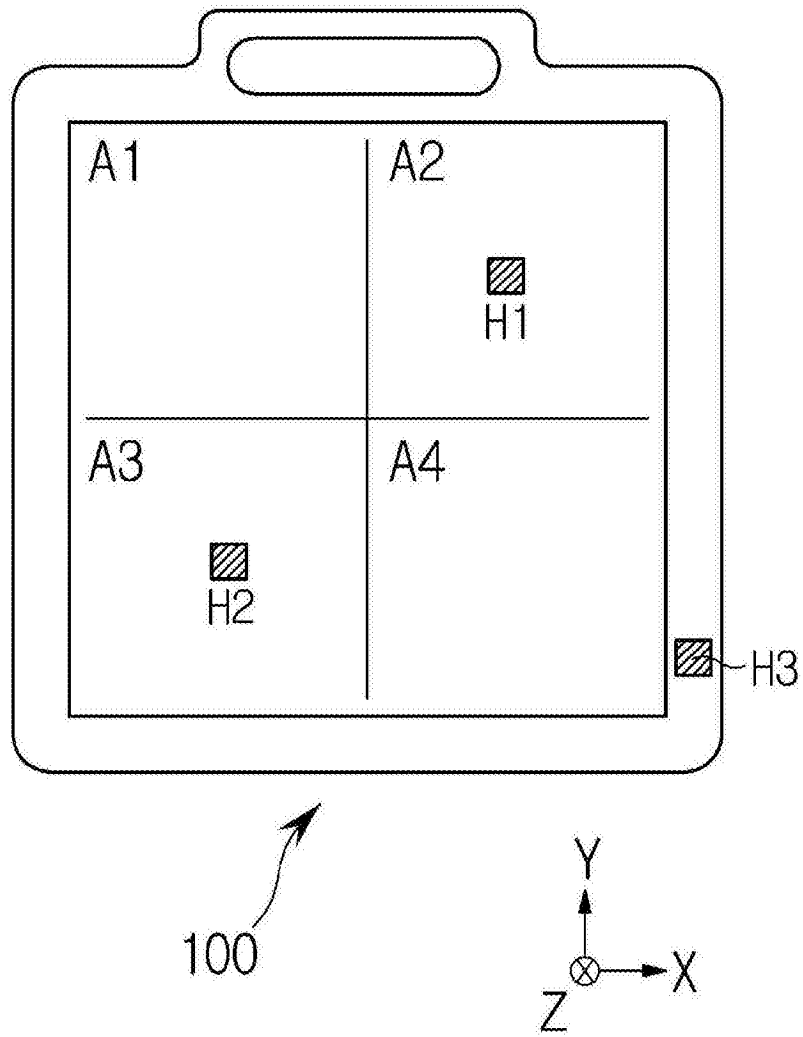


图31a

工作台安装单元

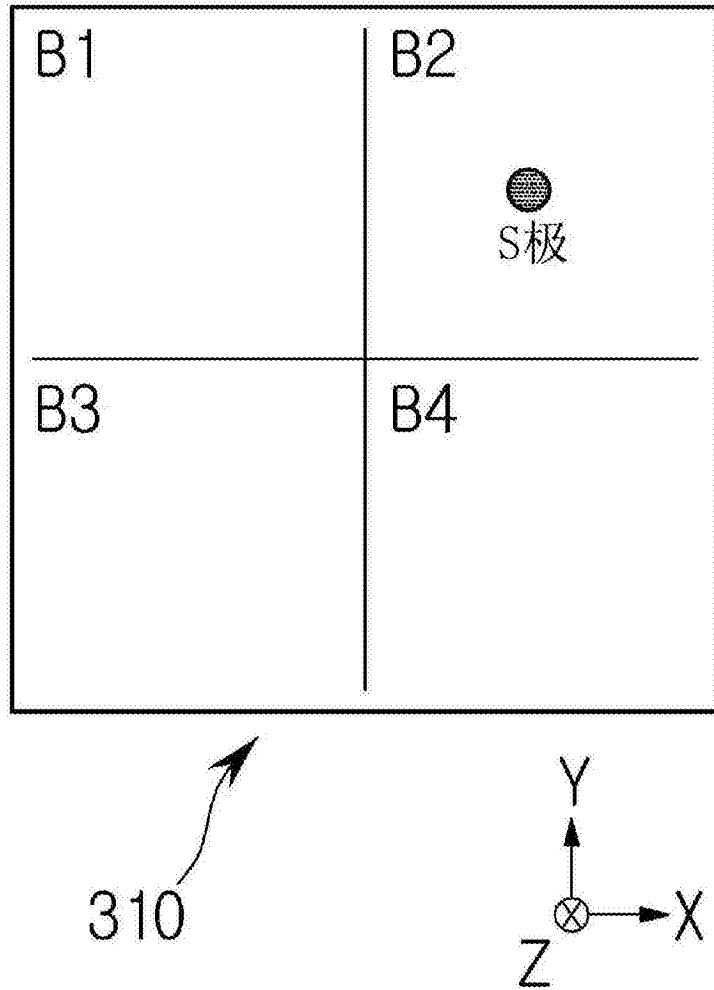


图31b

立架安装单元

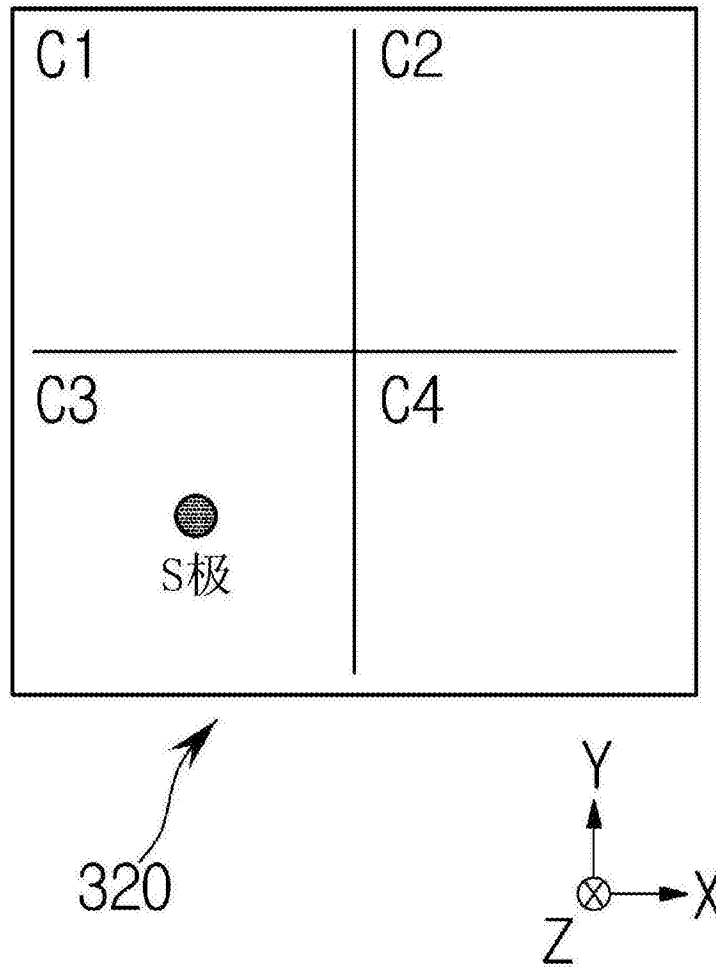


图31c

便携式安装单元

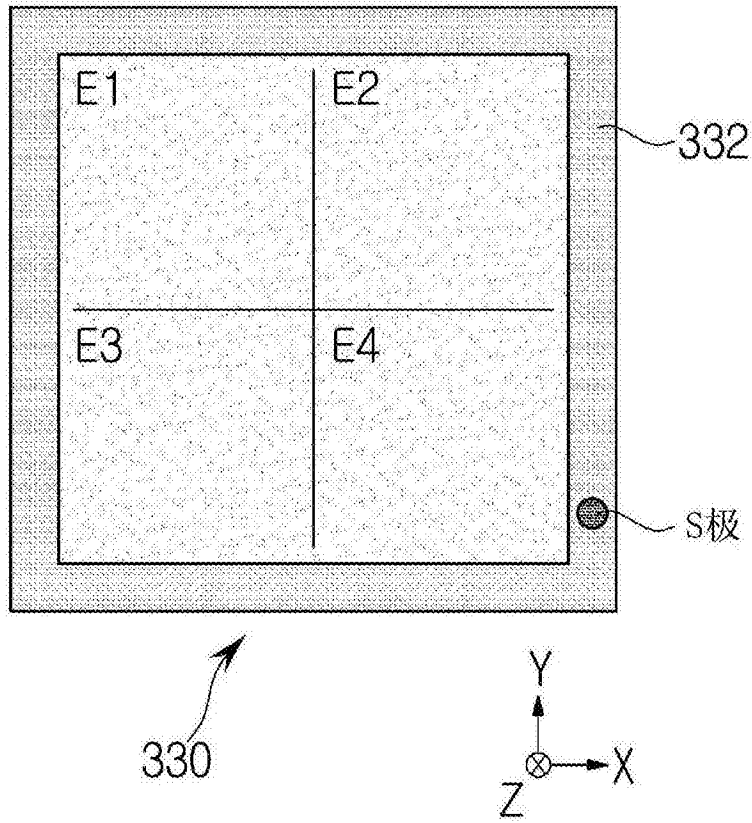


图31d

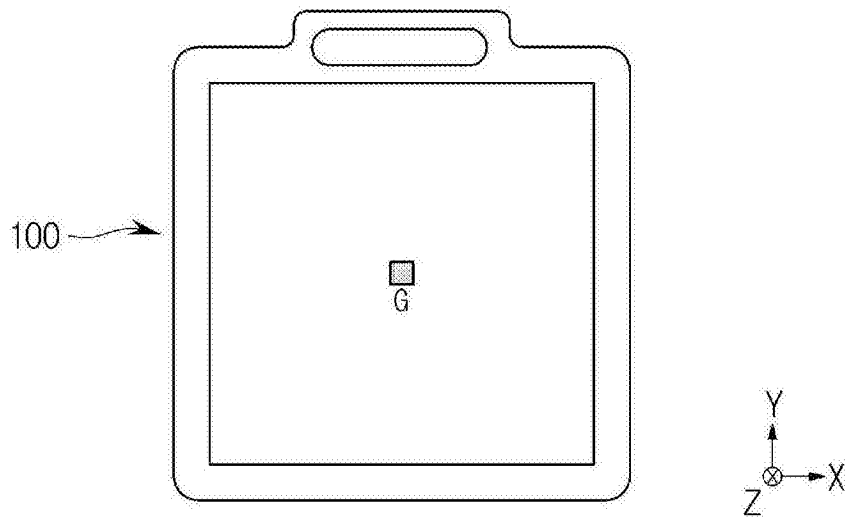


图32

X射线检测器

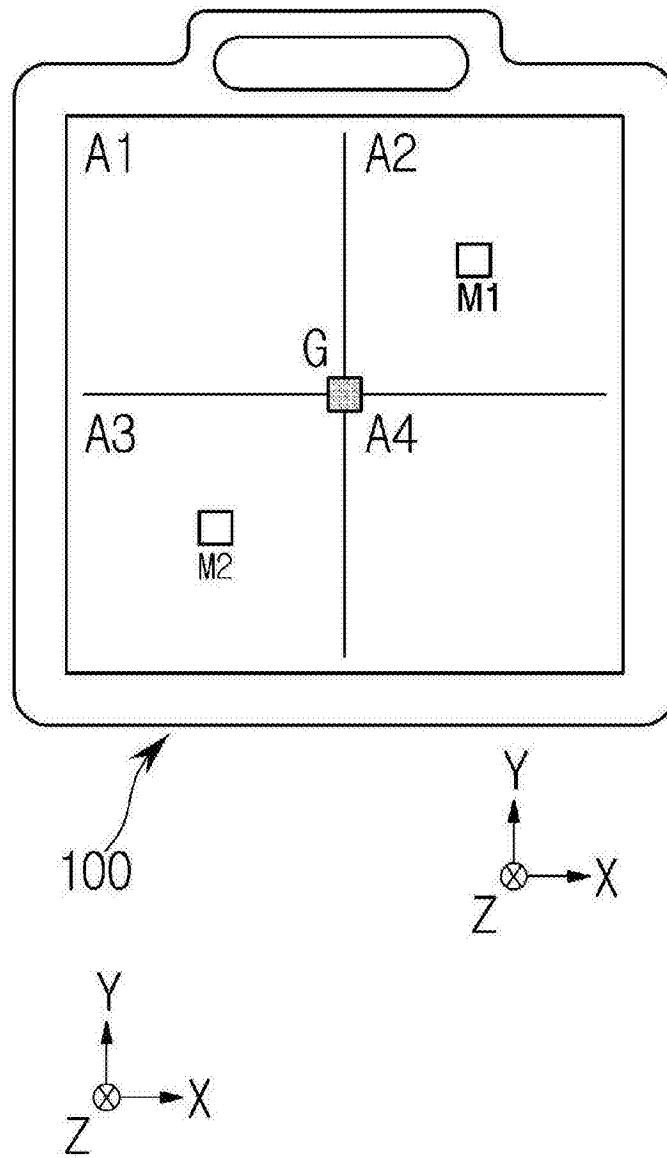


图33a

工作台安装单元

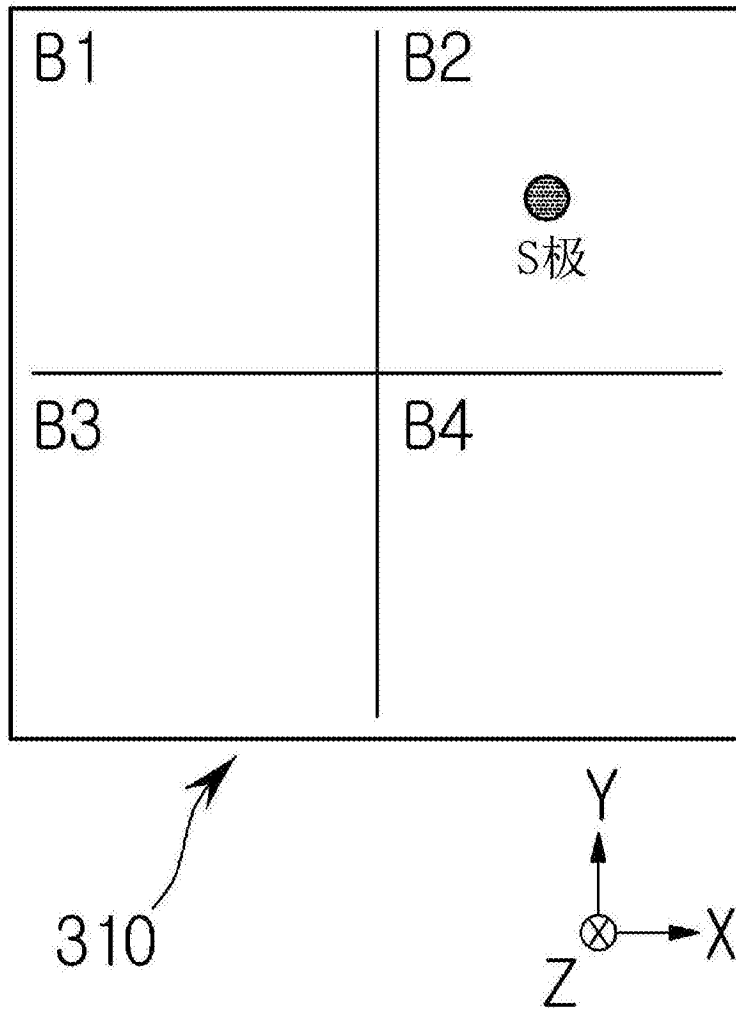


图33b

立架安装单元

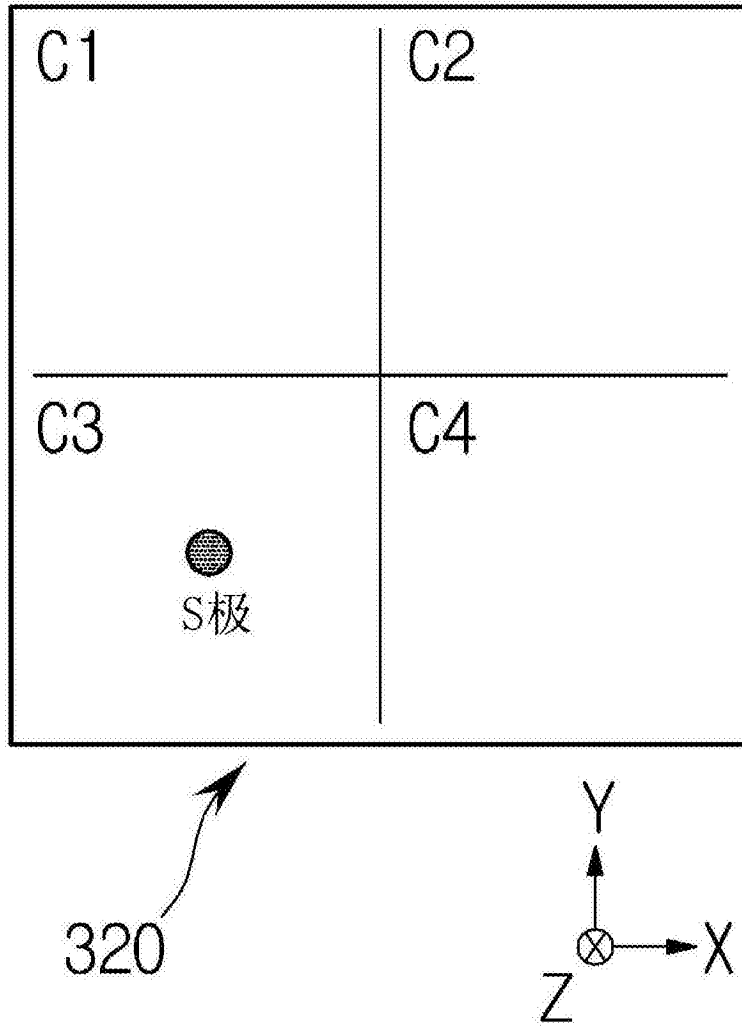


图33c

X射线检测器

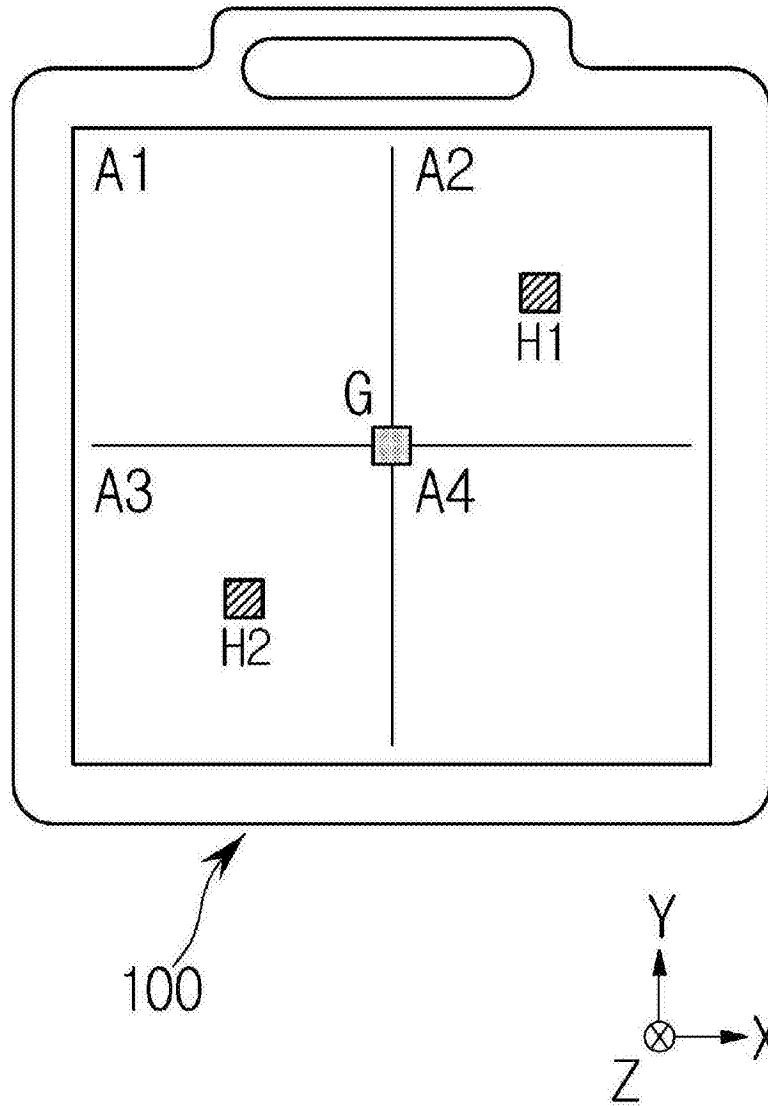


图34a

工作台安装单元

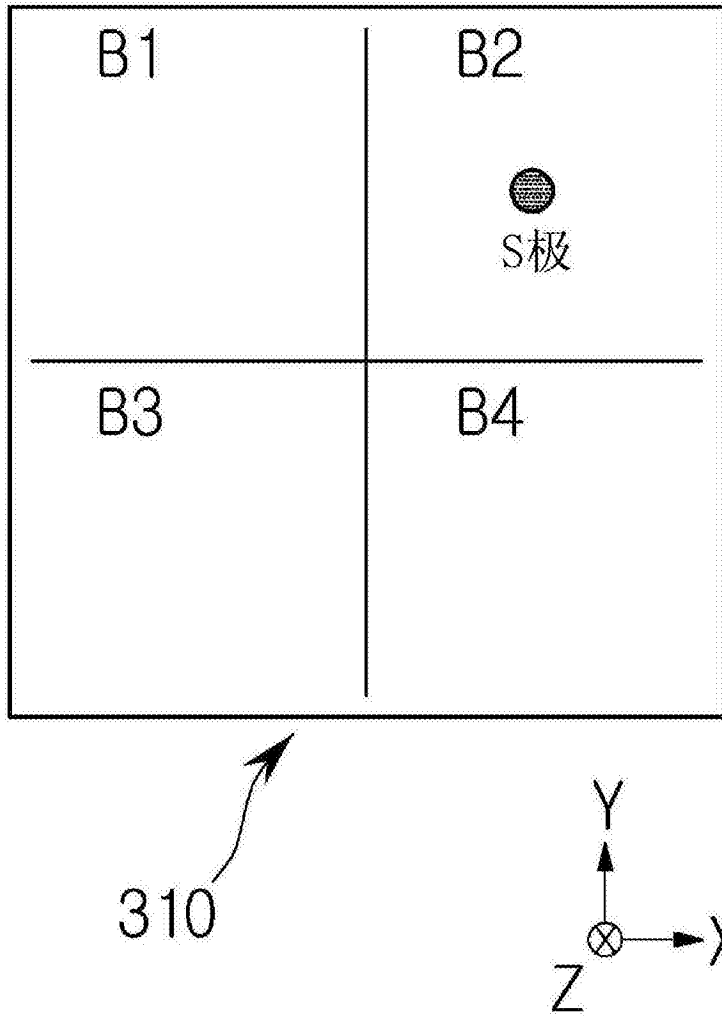


图34b

立架安装单元

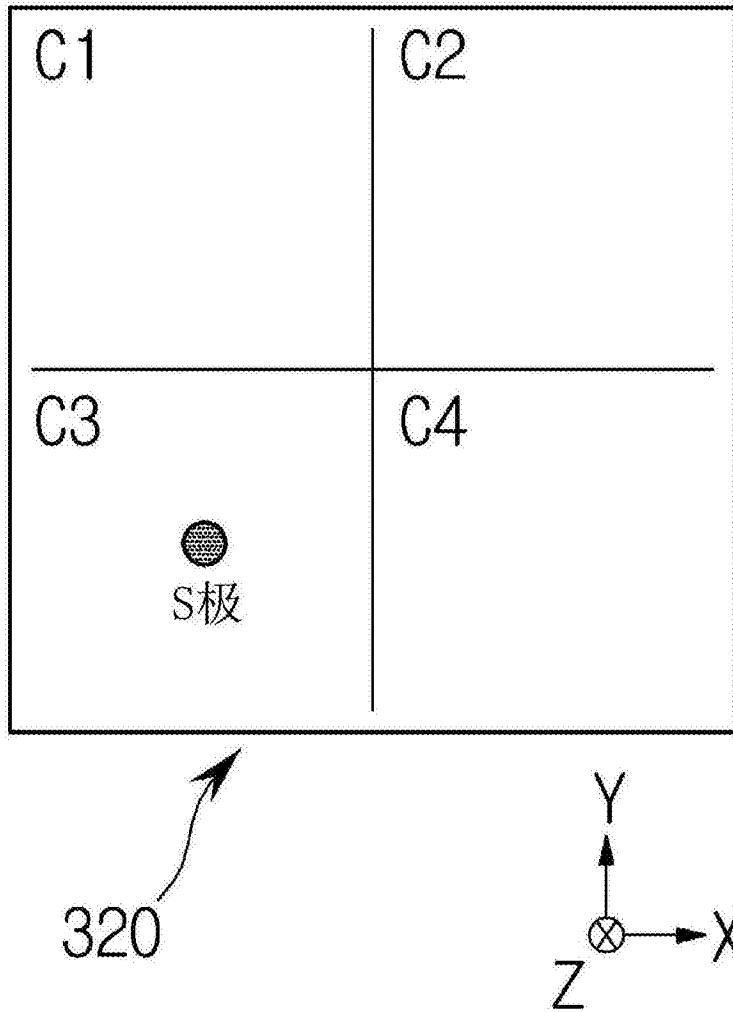


图34c

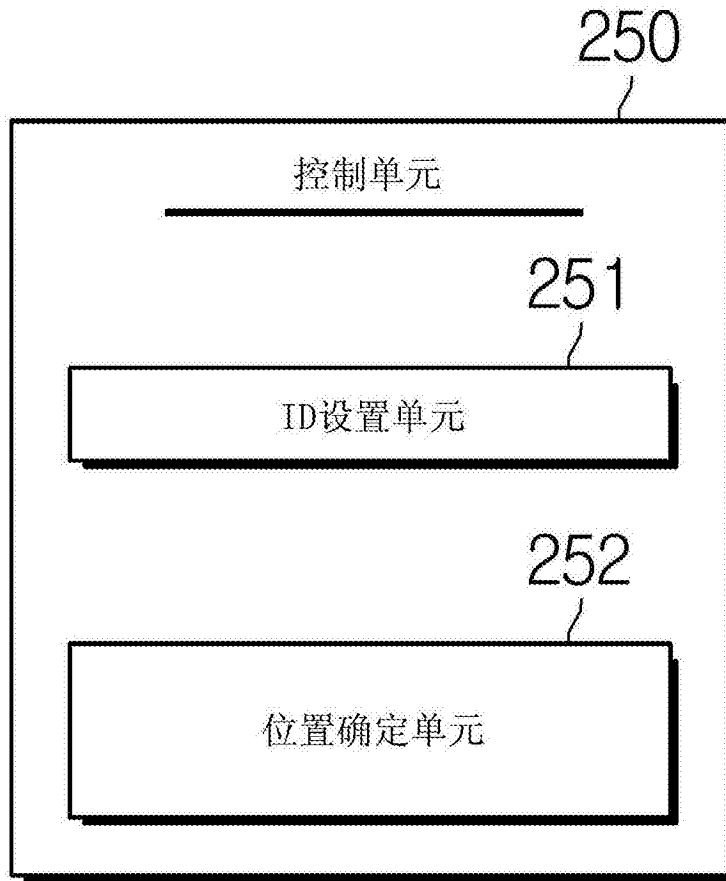


图35

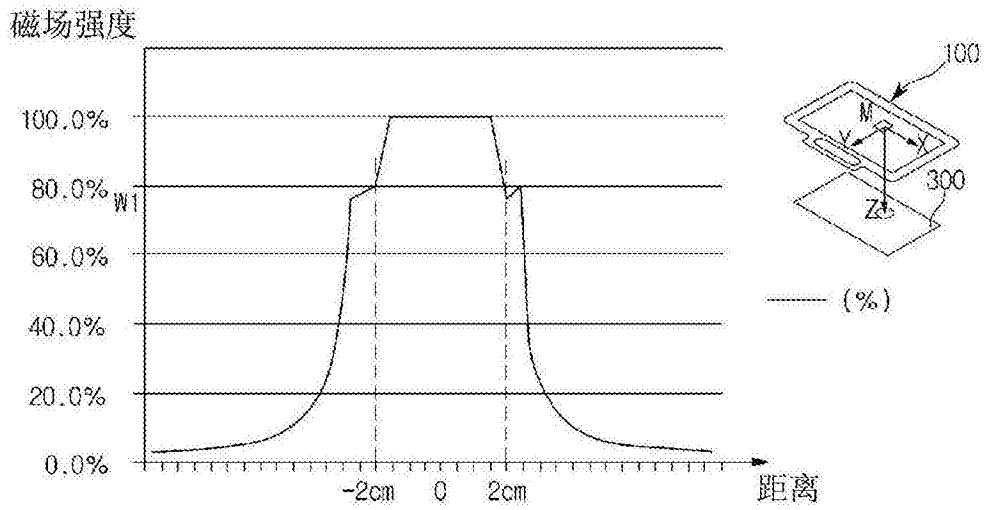


图36a

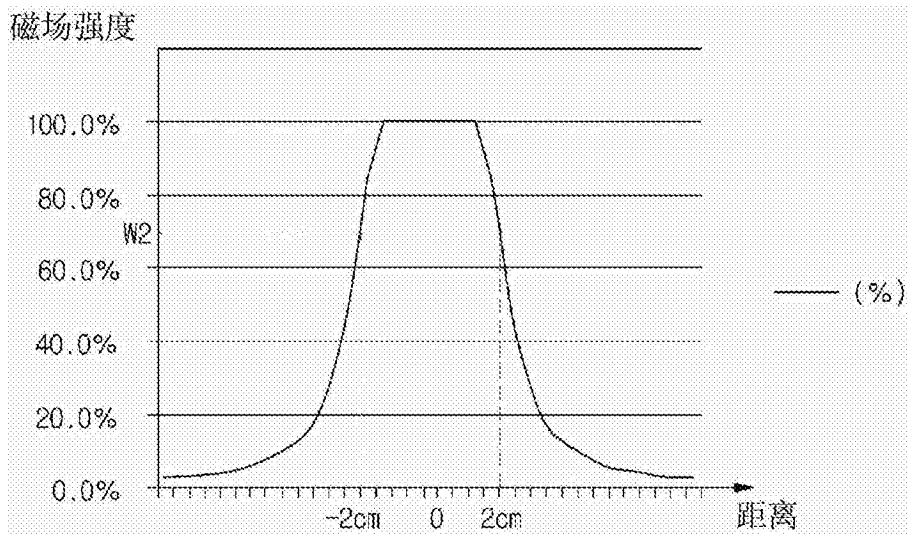


图36b

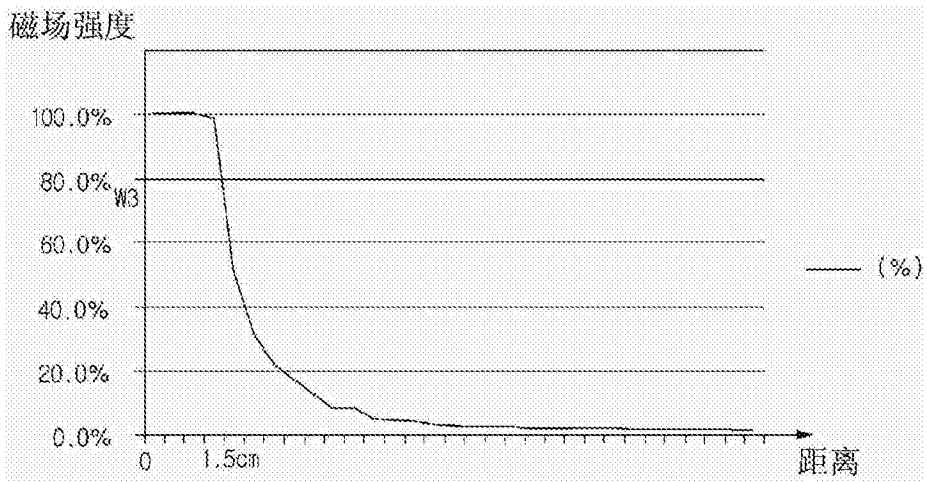


图36c

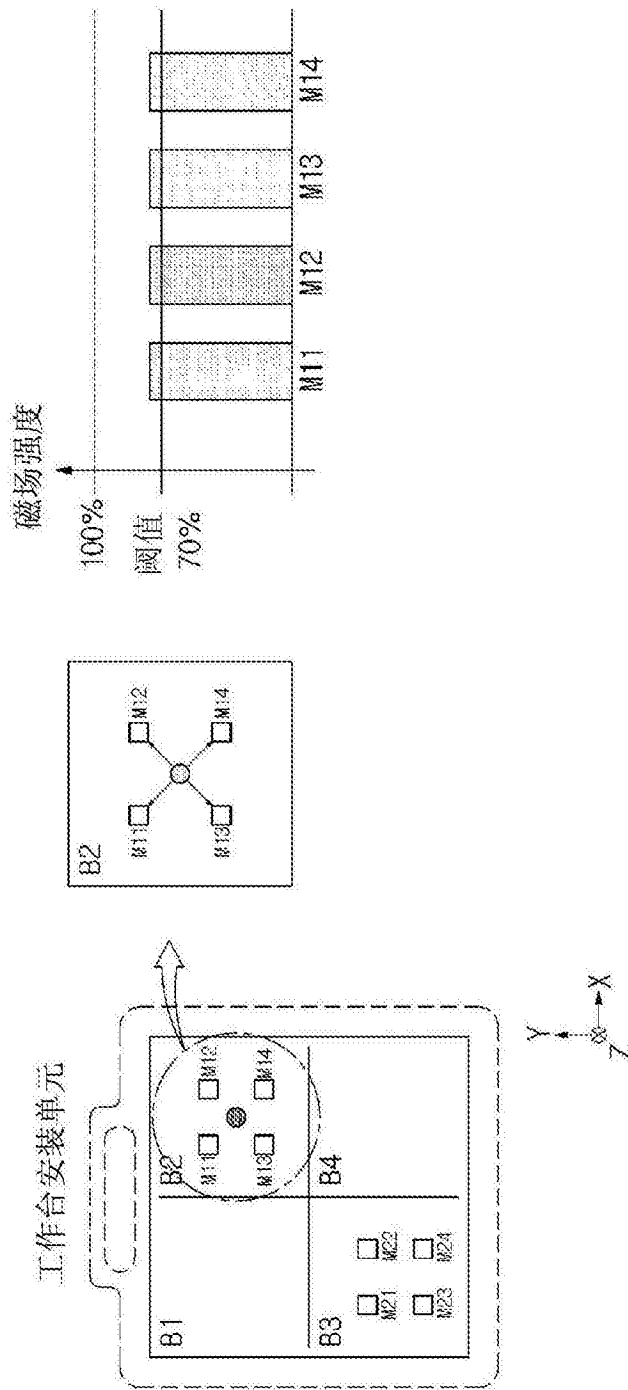


图37a

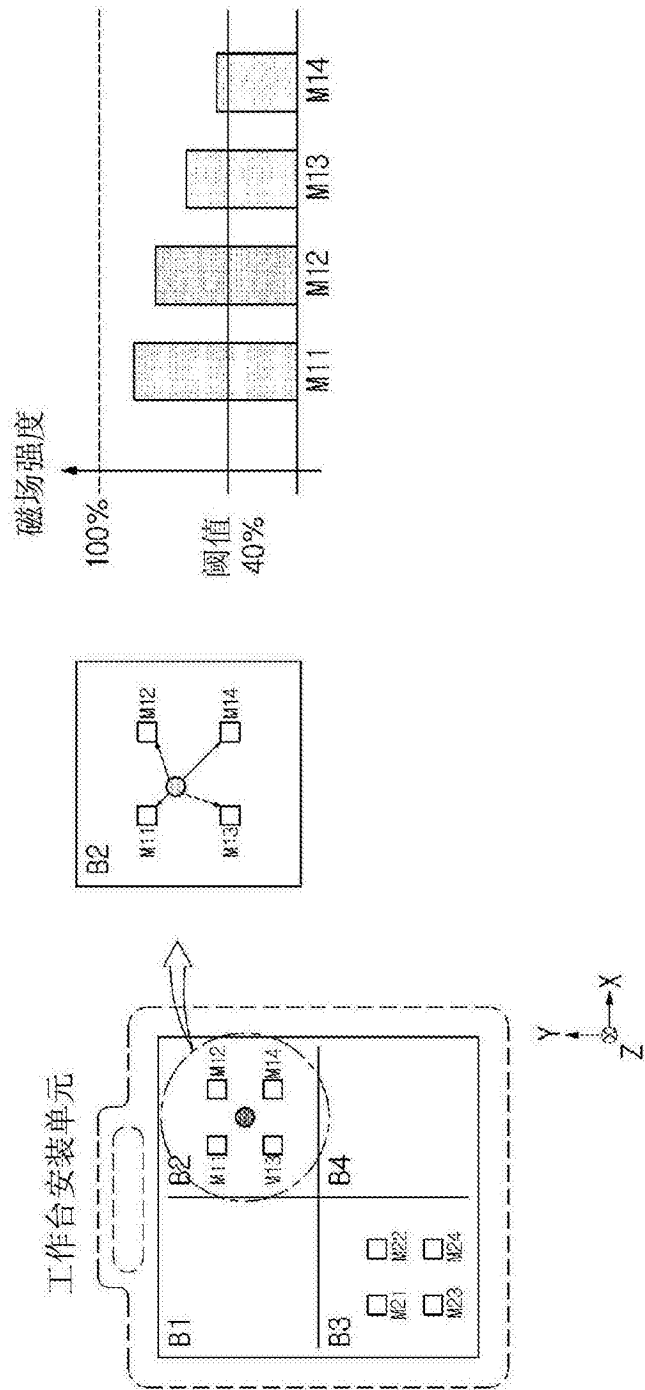


图37b

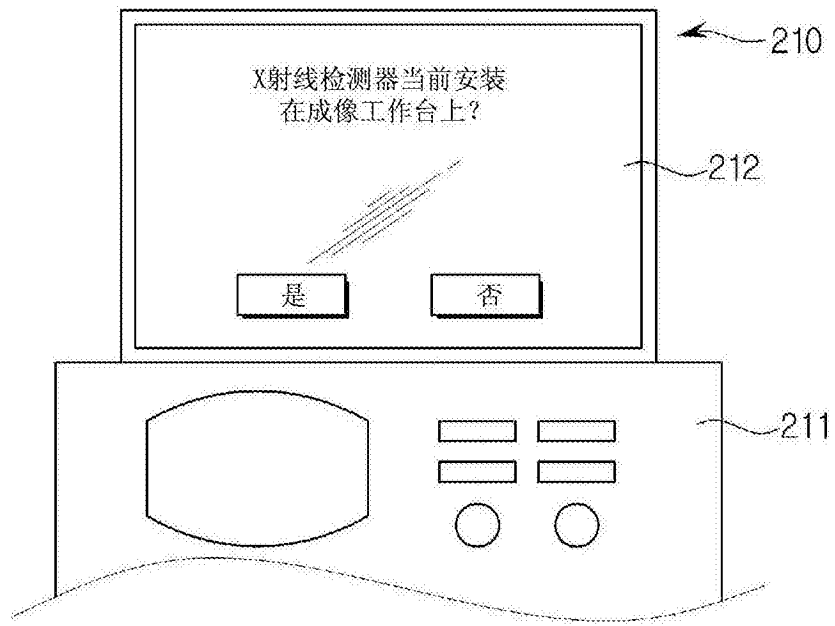


图38a

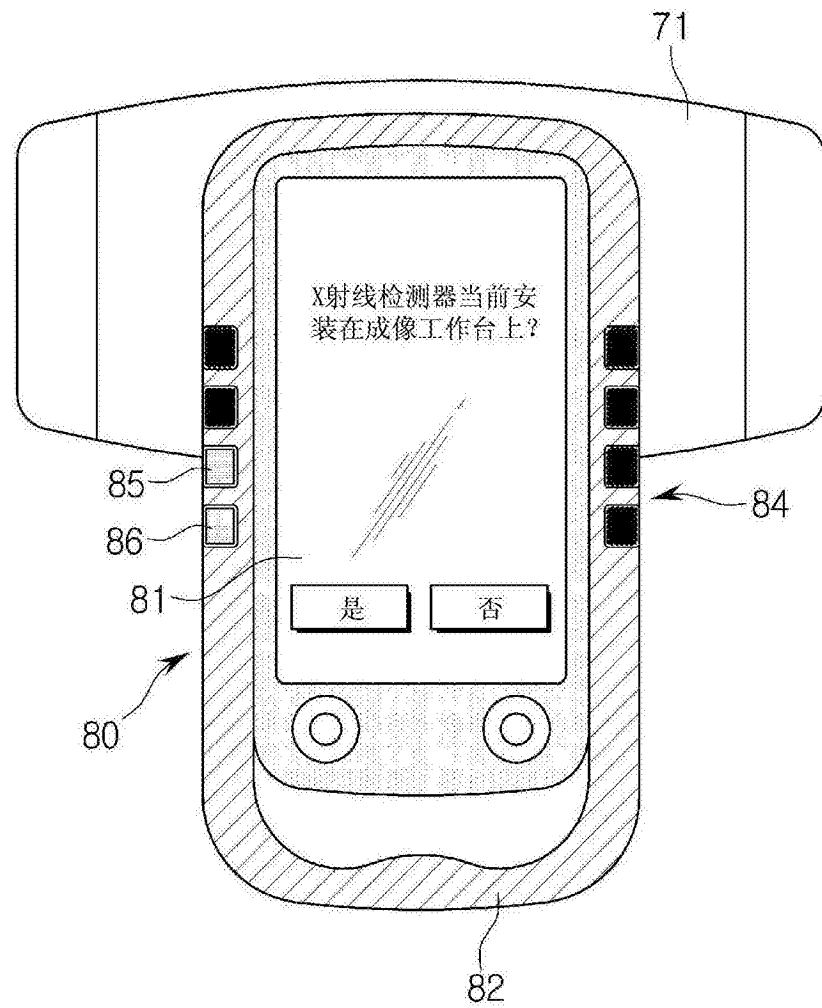


图38b

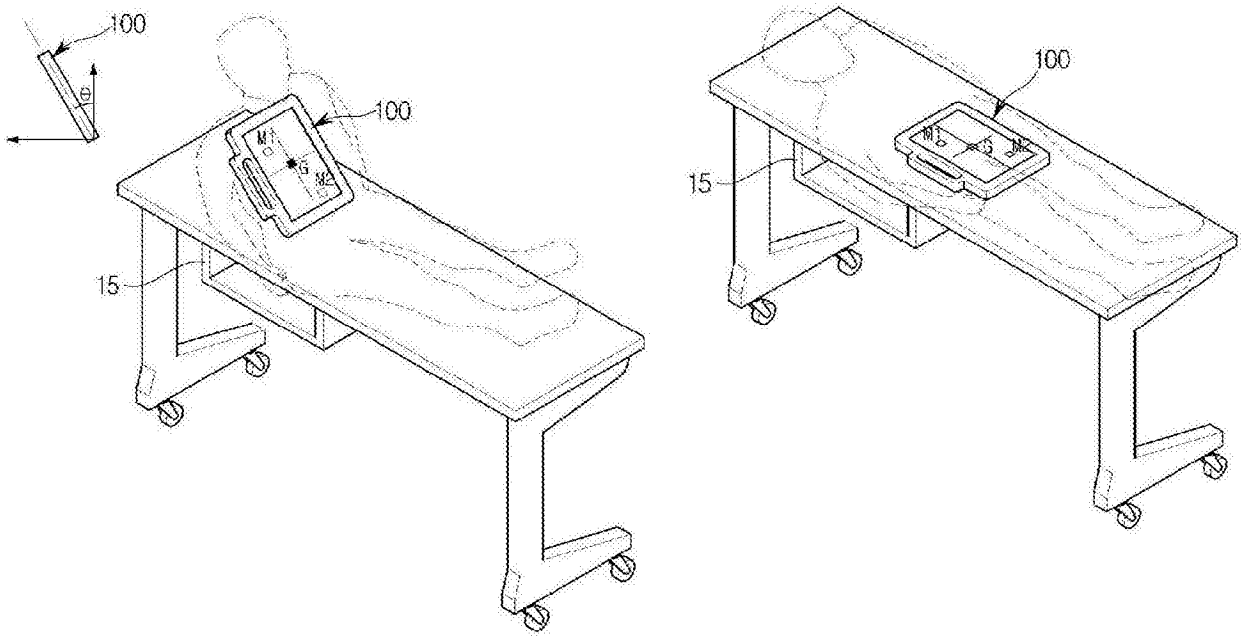


图39

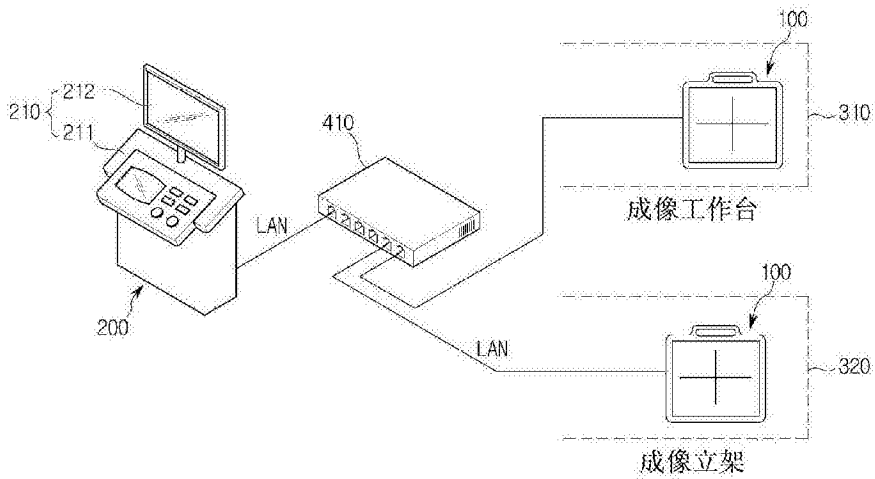


图40

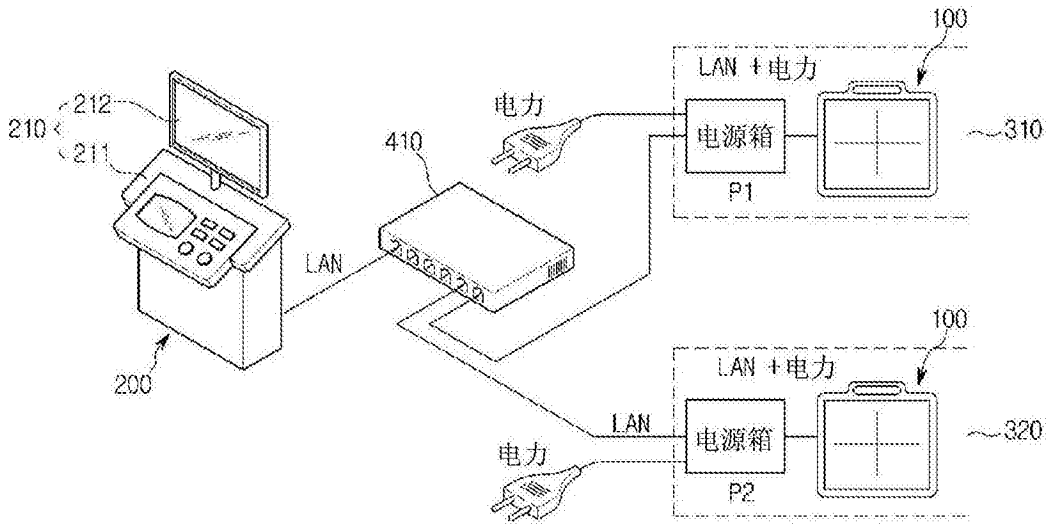


图41

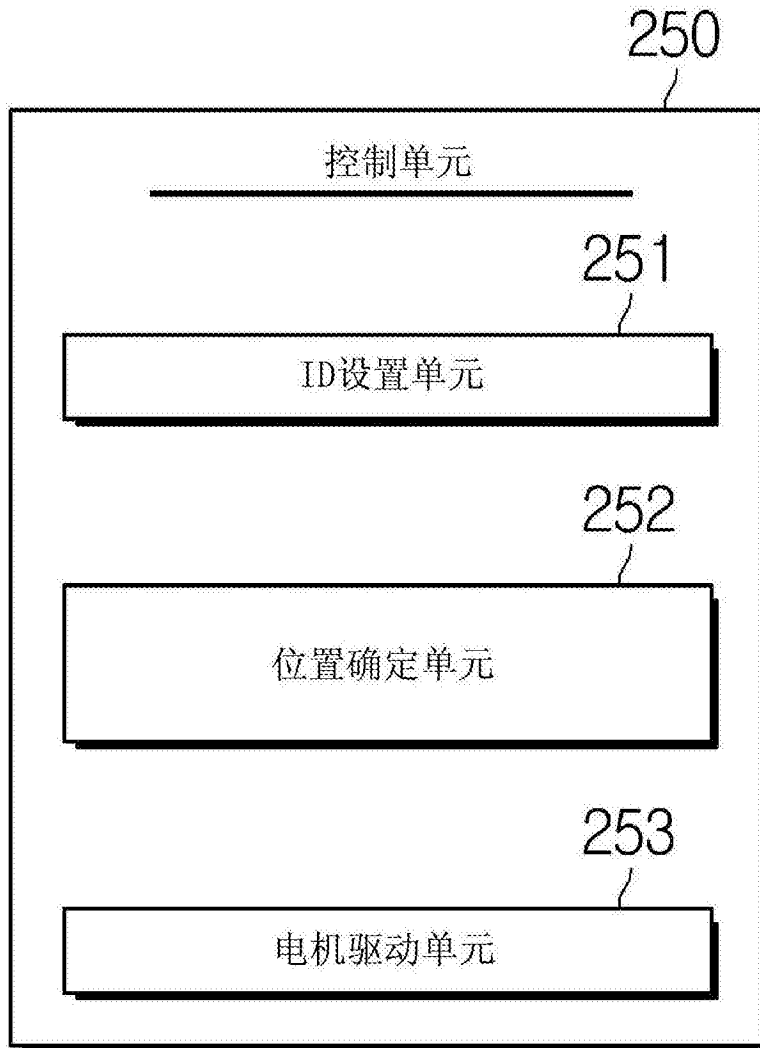


图42

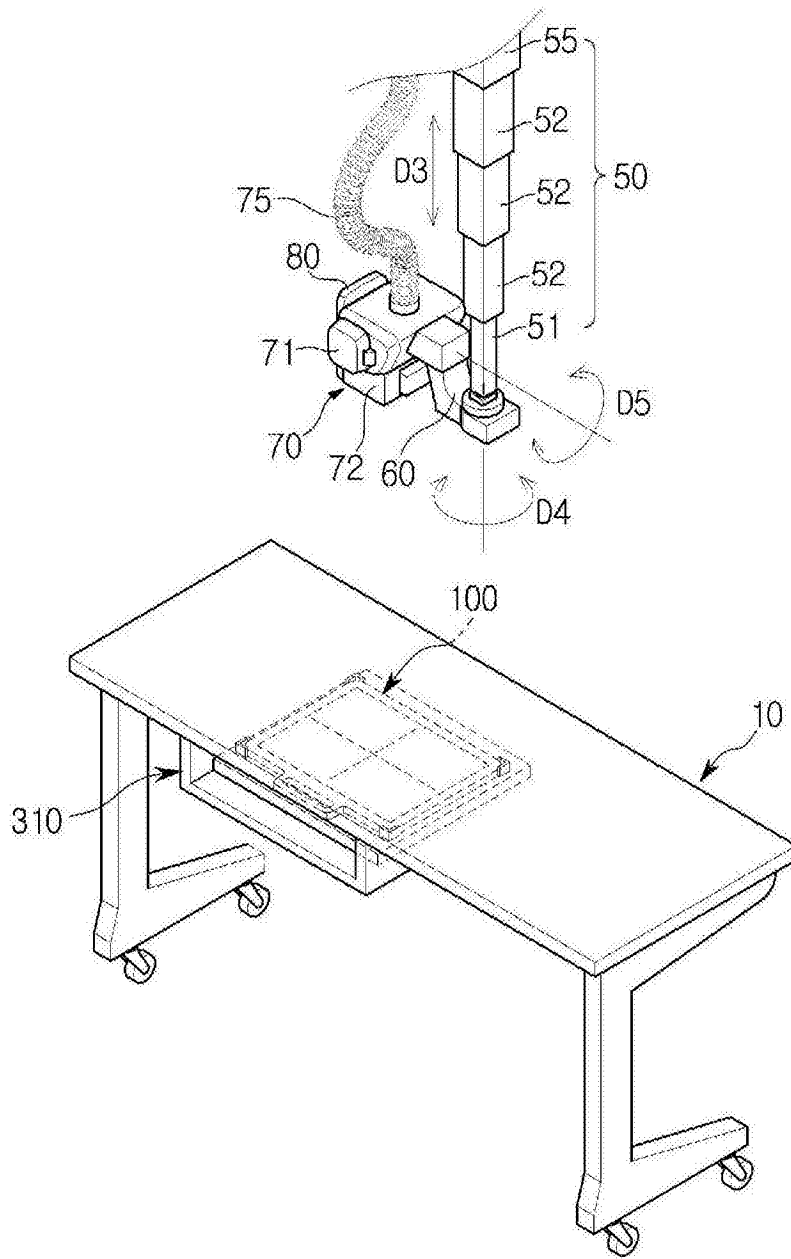


图43a

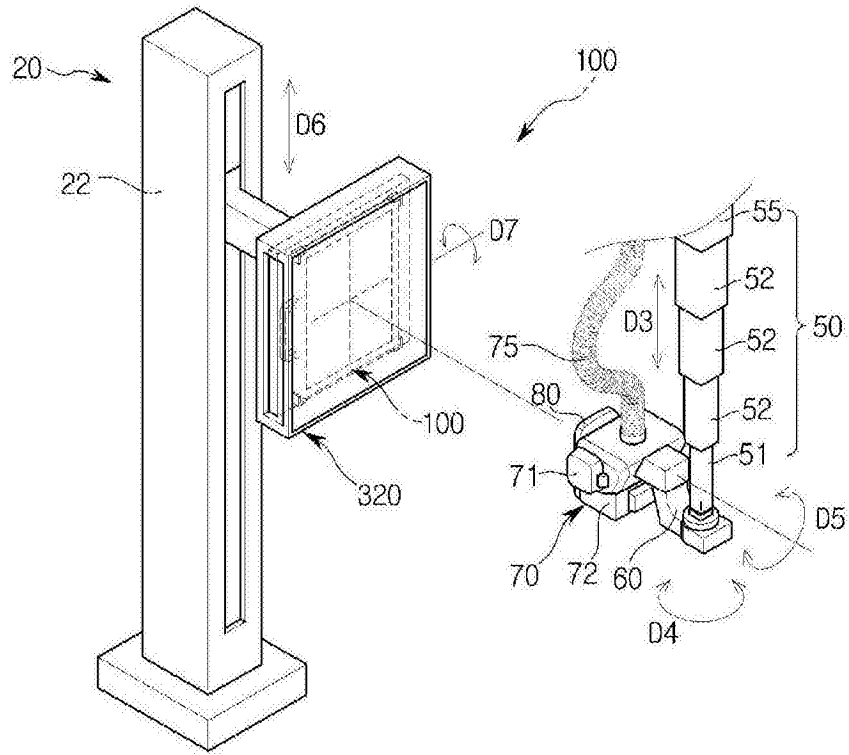


图43b

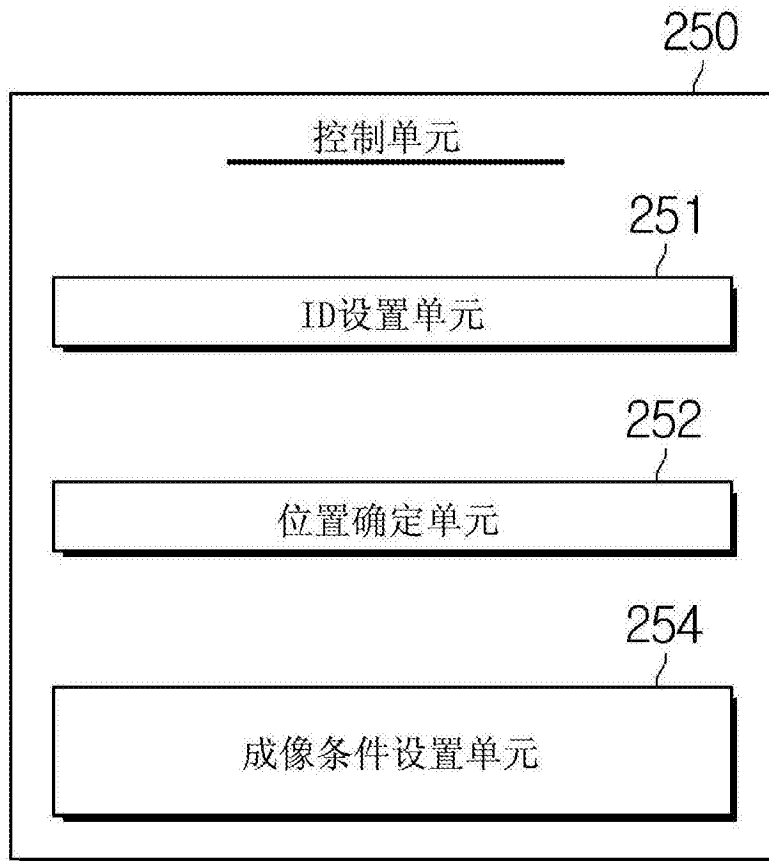


图44

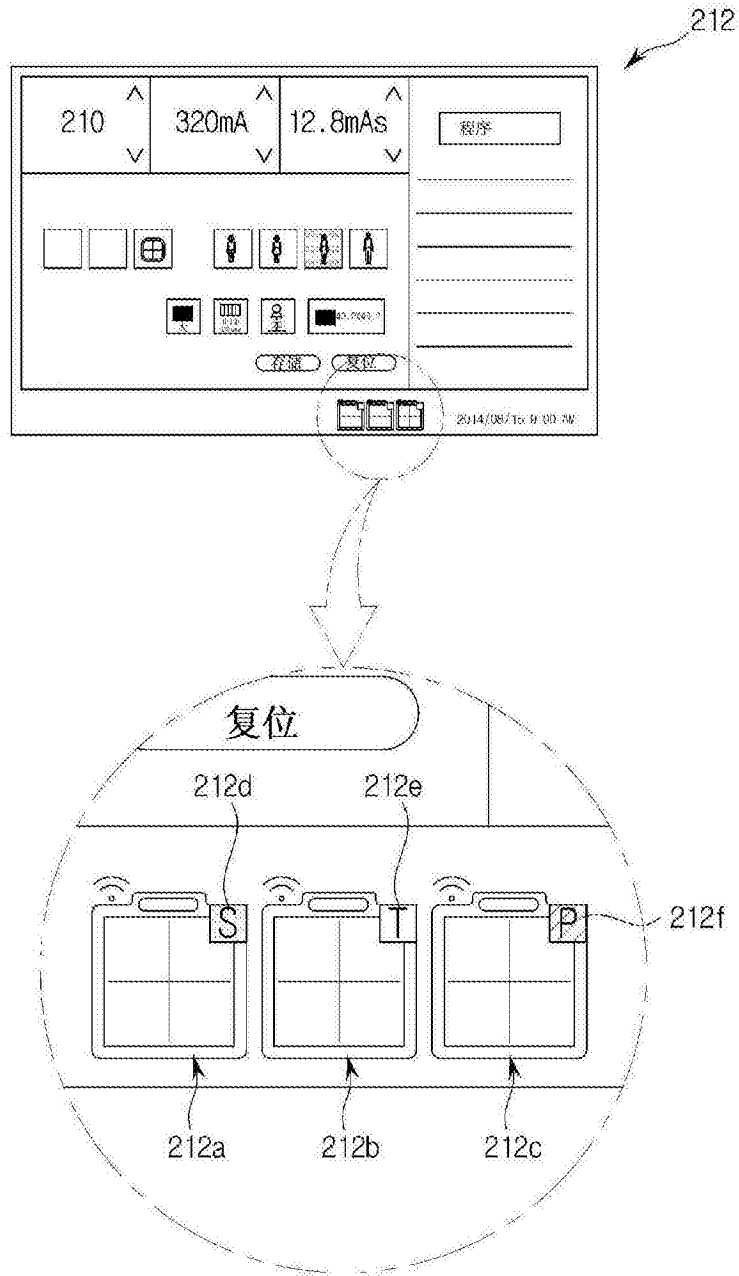


图45a

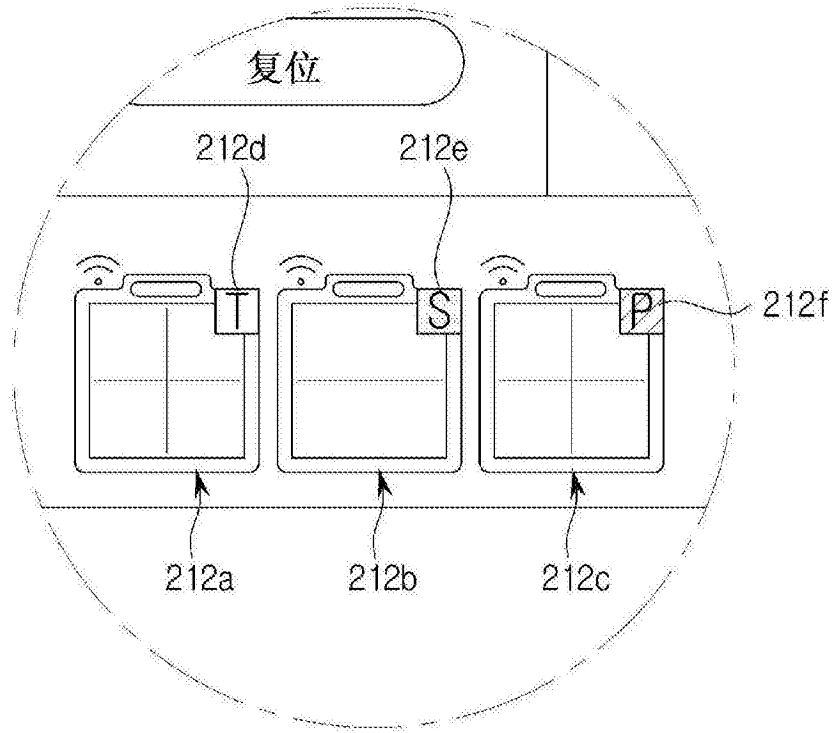


图45b

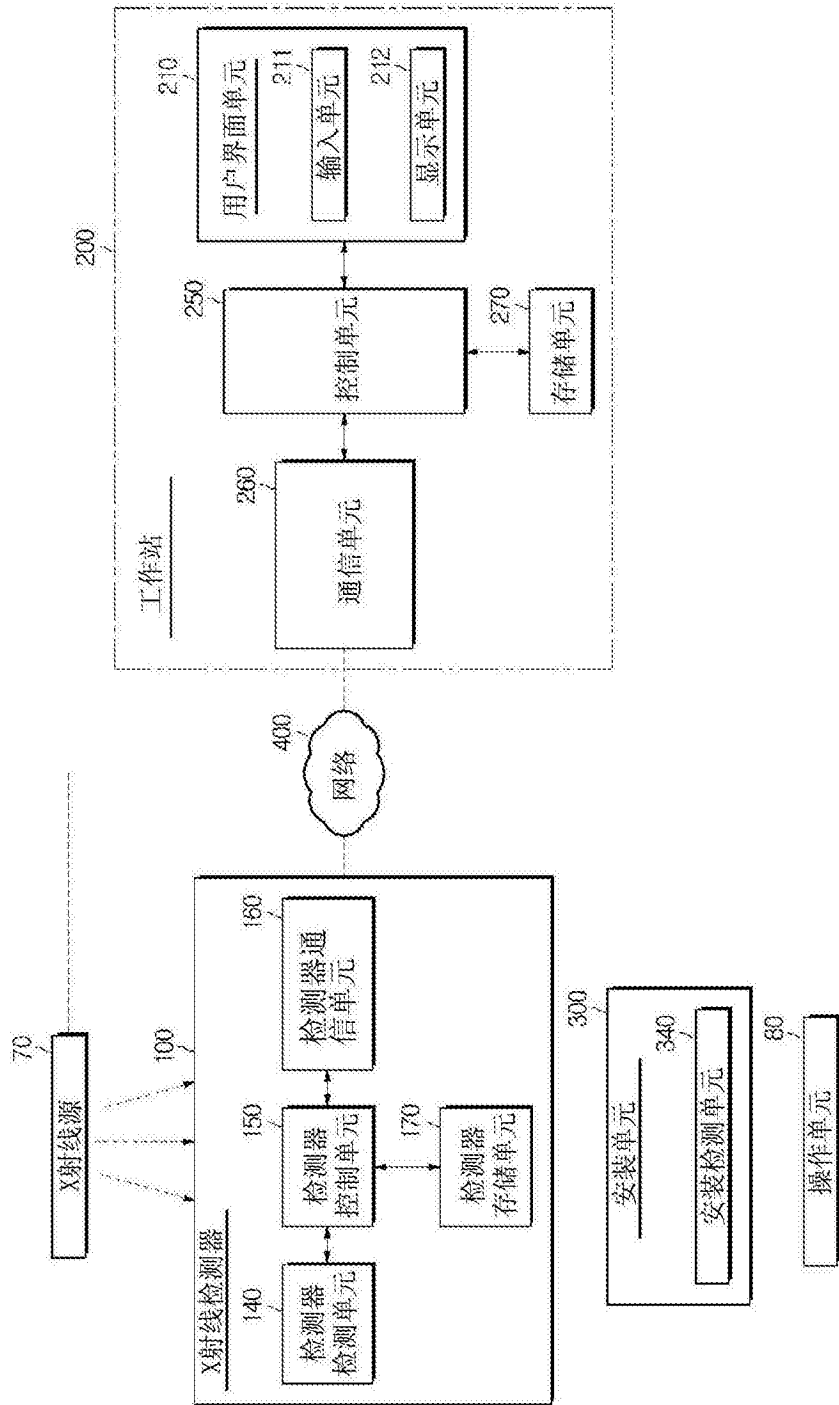


图46

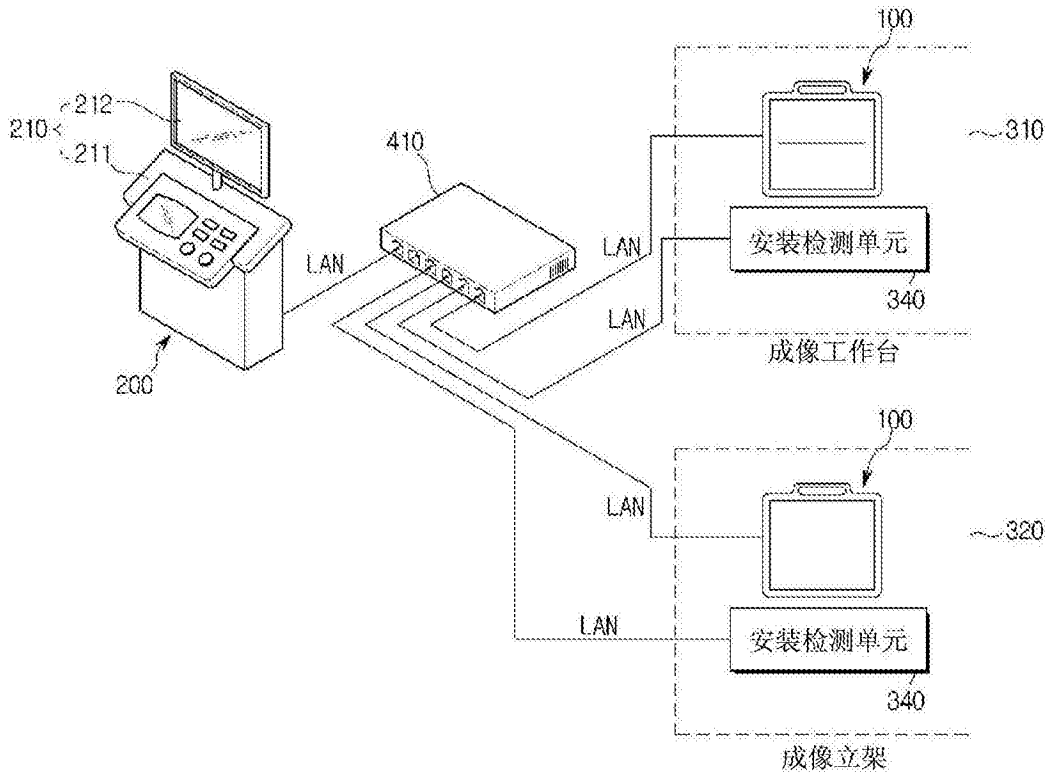


图47

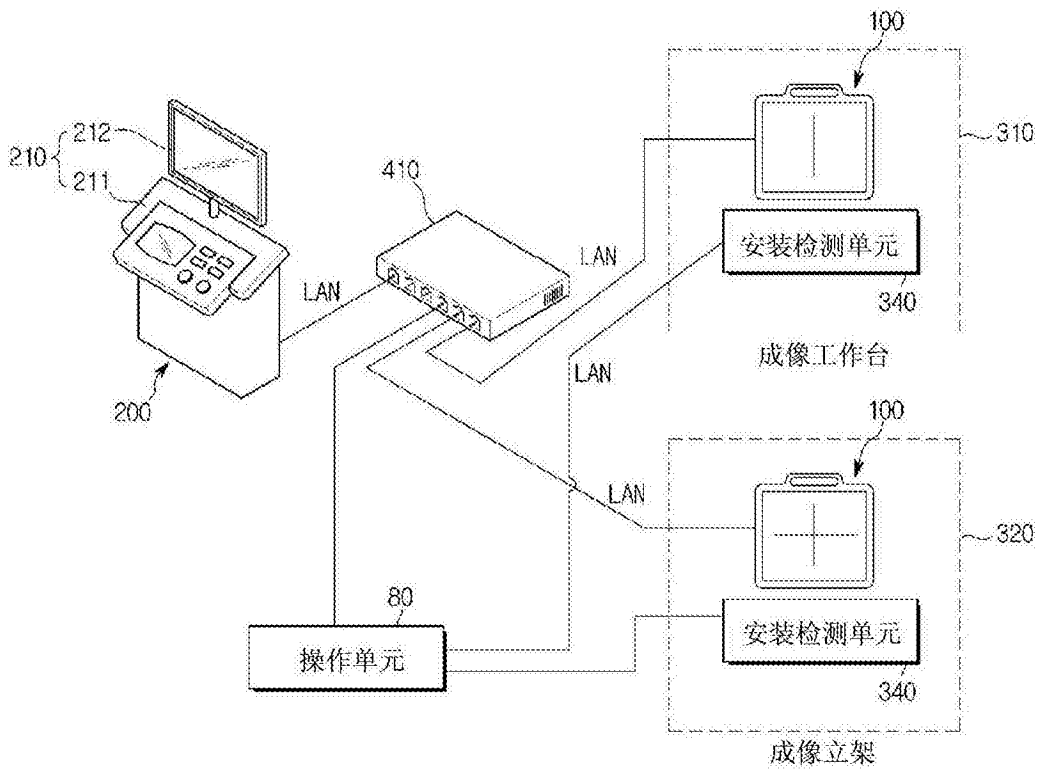


图48

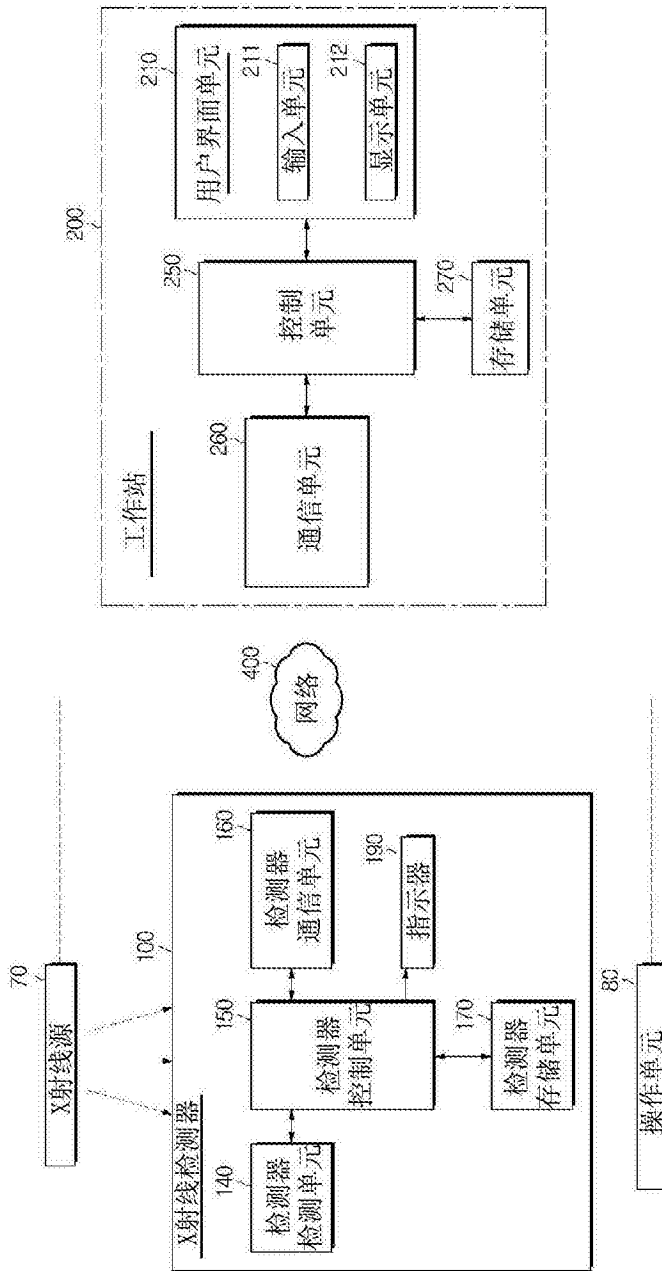


图49

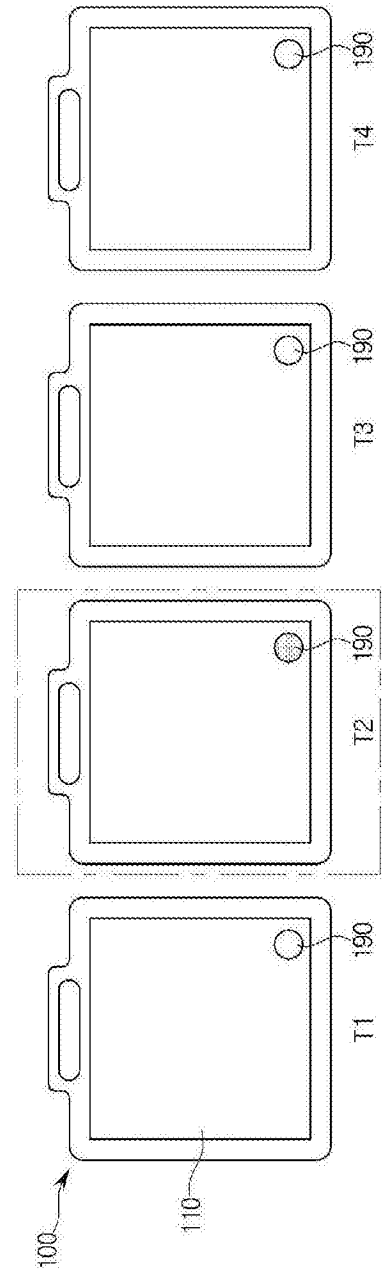


图50

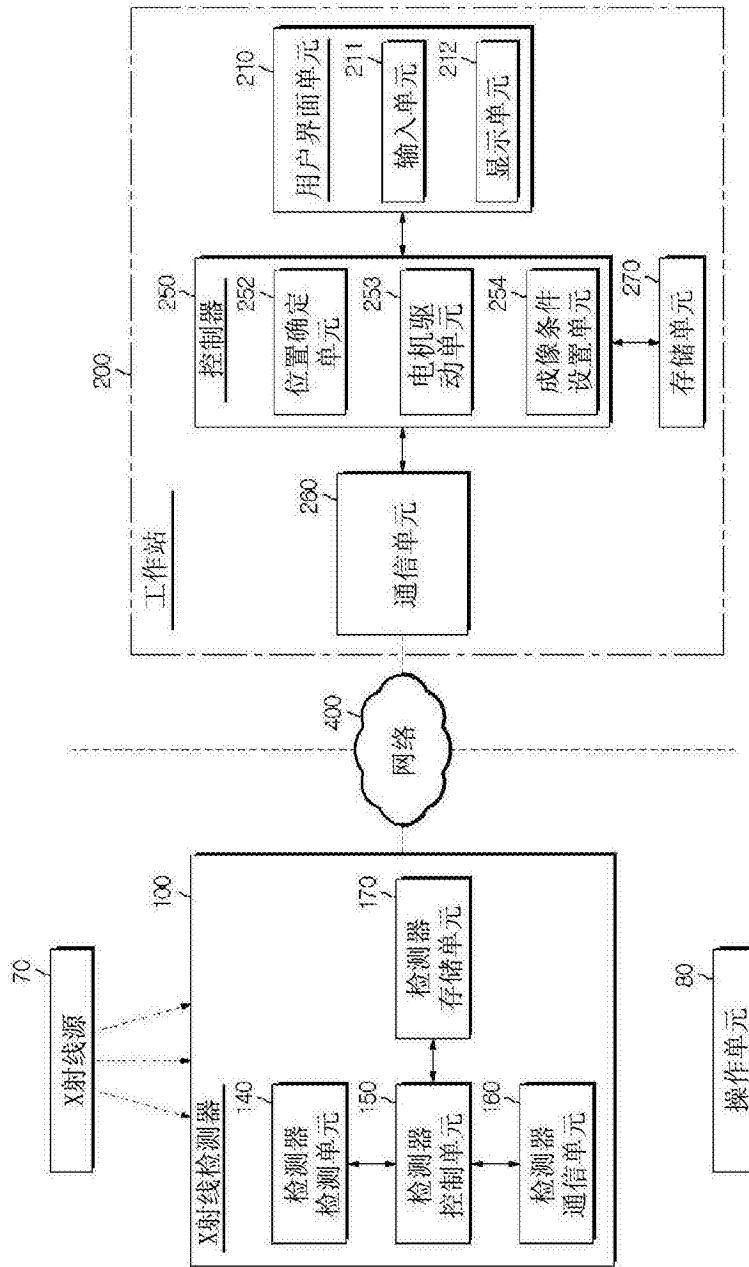


图51

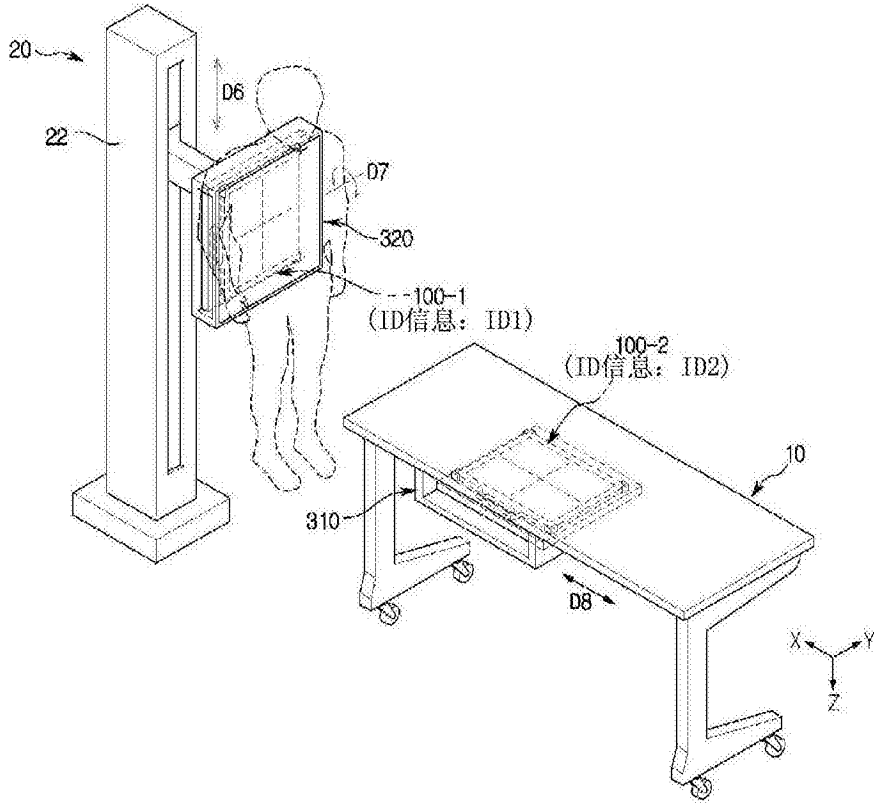


图52

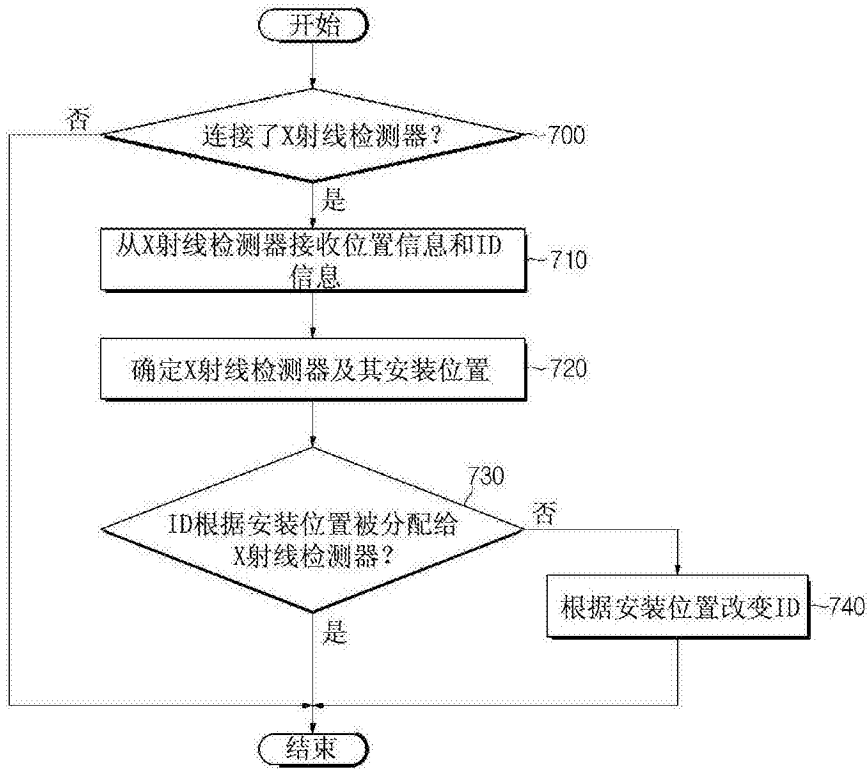


图53

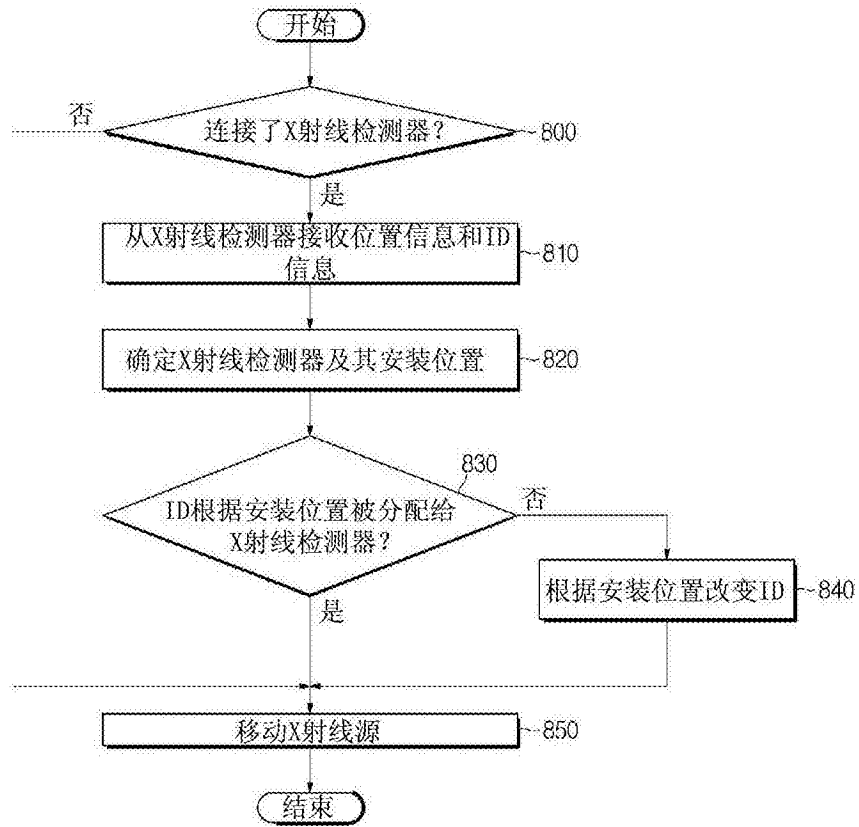


图54

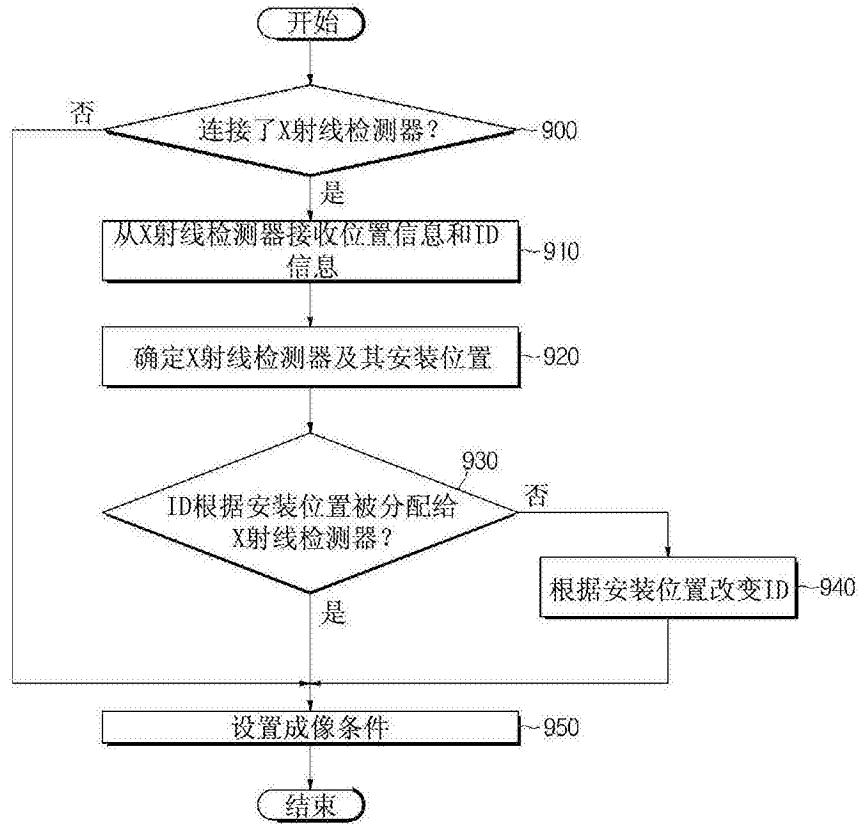


图55

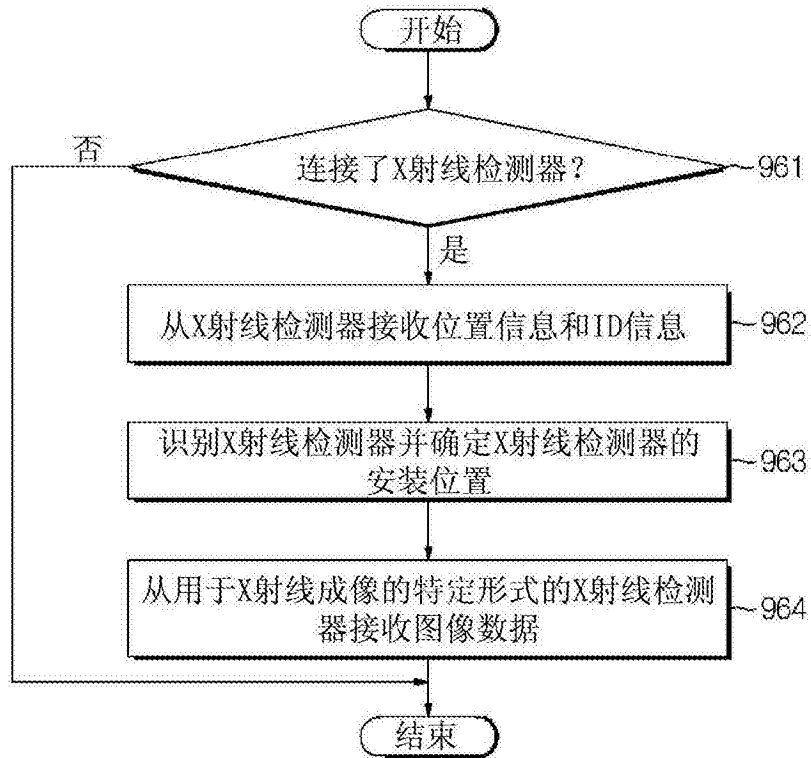


图56