



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115919342 A

(43) 申请公布日 2023.04.07

(21) 申请号 202210991469.0

(22) 申请日 2022.08.18

(30) 优先权数据

2021-134946 2021.08.20 JP

(71) 申请人 佳能医疗系统株式会社

地址 日本栃木县

(72) 发明人 长谷川拓哉

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理人 徐殿军

(51) Int.Cl.

A61B 6/03 (2006.01)

A61B 6/00 (2006.01)

A61B 6/04 (2006.01)

A61B 6/06 (2006.01)

权利要求书3页 说明书15页 附图6页

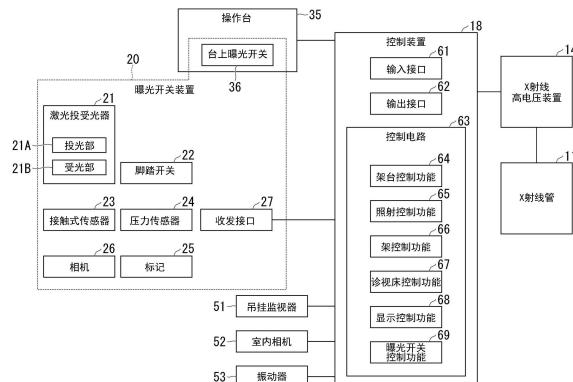
(54) 发明名称

X射线拍摄装置及其控制方法、X射线拍摄系

统

(57) 摘要

提供X射线拍摄装置及其控制方法、X射线拍摄系统。实施方式的X射线拍摄装置具有照射部、曝光开关装置和控制装置。照射部向载置于诊视床的被检体照射X射线。曝光开关装置接受操作者的与所述X射线的照射相关的操作。控制装置对利用所述X射线实施的X射线的照射进行控制。所述曝光开关装置具有开关部和输出部。开关部是基于所述操作者的位置而设定的，对所述操作者的操作进行检测。在由所述开关部检测出所述操作者的操作的情况下，输出部将基于所述操作者的操作的操作信号输出到所述控制装置。



1. 一种X射线拍摄装置,其特征在于,具备:

照射部,其向载置于诊视床的被检体照射X射线;

曝光开关装置,其接受操作者的与所述X射线的照射相关的操作;以及

控制装置,其对利用所述X射线实施的X射线的照射进行控制;

所述曝光开关装置具备:

开关部,其基于所述操作者的位置而设定,对所述操作者的操作进行检测;以及

输出部,其在由所述开关部检测出所述操作者的操作的情况下,将基于所述操作者的操作的操作信号输出到所述控制装置,

所述控制装置基于由所述曝光开关装置输出的操作信号向所述照射部照射所述X射线。

2. 根据权利要求1所述的X射线拍摄装置,其特征在于,

所述开关部具备:

投光部,其投影可见光而生成脚踏开关;以及

受光部,其接收所述可见光的反射光;

基于所述受光部对所述反射光的受光结果来检测所述操作者对所述脚踏开关的操作。

3. 根据权利要求1所述的X射线拍摄装置,其特征在于,

所述开关部包含设于所述诊视床的周围的压力传感器,

基于由所述压力传感器检测出的压力来检测所述操作者对所述压力传感器的操作。

4. 根据权利要求1所述的X射线拍摄装置,其特征在于,

所述开关部包含:

标记,其安装于所述操作者;以及

拍摄装置,其拍摄所述标记;

基于由所述拍摄装置拍摄到的所述标记的运动来检测所述操作者对所述标记的操作。

5. 根据权利要求1所述的X射线拍摄装置,其特征在于,

所述开关部具备:

投光部,其投影可见光而生成脚踏开关;

受光部,其接收所述可见光的反射光;以及

压力传感器,其设于所述诊视床的周围;

基于所述受光部对所述反射光的受光结果以及由所述压力传感器检测出的压力来检测所述操作者的操作。

6. 根据权利要求1所述的X射线拍摄装置,其特征在于,

所述开关部具备:

投光部,其投影可见光而生成脚踏开关;

受光部,其接收所述可见光的反射光;

标记,其安装于所述操作者;以及

拍摄装置,其拍摄所述标记;

基于所述受光部对所述反射光的受光结果以及由所述拍摄装置拍摄到的所述标记的运动来检测所述操作者的操作。

7. 根据权利要求1所述的X射线拍摄装置,其特征在于,

所述开关部具备：

压力传感器，其设于所述诊视床的周围；

标记，其安装于所述操作者；以及

拍摄装置，其拍摄所述标记；

基于由所述压力传感器检测出的压力以及由所述拍摄装置拍摄到的所述标记的运动来检测所述操作者的操作。

8. 根据权利要求1所述的X射线拍摄装置，其特征在于，

所述开关部具备：

投光部，其投影可见光而生成脚踏开关；

受光部，其接收所述可见光的反射光；

压力传感器，其设于所述诊视床的周围；

标记，其安装于所述操作者；以及

拍摄装置，其拍摄所述标记；

基于所述受光部对所述反射光的受光结果来检测所述操作者对所述脚踏开关的操作，

基于由所述压力传感器检测出的压力来检测所述操作者对所述压力传感器的操作，

基于所述受光部对所述反射光的受光结果、由所述压力传感器检测出的压力以及由所述拍摄装置拍摄到的所述标记的运动来检测所述操作者的操作。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的X射线拍摄装置，其特征在于，

所述曝光开关装置还具备位置检测部，该位置检测部检测所述操作者的位置。

10. 根据权利要求9所述的X射线拍摄装置，其特征在于，

所述位置检测部具备多个接触式传感器，该多个接触式传感器设于收容所述照射部的架台或所述诊视床中的至少某一方的多个位置，能够供所述操作者接触，

基于多个所述接触式传感器中的所述操作者所接触到的接触式传感器来检测所述操作者的位置。

11. 根据权利要求9所述的X射线拍摄装置，其特征在于，

所述位置检测部具备：

相机，其拍摄所述操作者；以及

图像处理部，其对由所述相机拍摄到的图像进行图像处理；

基于所述图像处理部中的图像处理的结果来检测所述操作者的位置。

12. 根据权利要求11所述的X射线拍摄装置，其特征在于，

所述位置检测部在识别为由所述相机拍摄到的图像中包含安装于所述操作者的标记的情况下，检测识别出所述标记的位置作为所述操作者的位置。

13. 根据权利要求1所述的X射线拍摄装置，其特征在于，

在所述诊视床上设有供所述操作者操作的操作台，

所述曝光开关装置还具备台上曝光开关，该台上曝光开关设于所述操作台，通过由所述操作者操作而对所述控制装置输出所述操作信号。

14. 根据权利要求1所述的X射线拍摄装置，其特征在于，

所述X射线拍摄装置还具备控制报告设备的报告控制部，该报告设备将所述操作者对所述开关部的操作作用于所述操作者的感觉而进行报告。

15. 根据权利要求14所述的X射线拍摄装置,其特征在于,
所述报告设备是对所述操作者赋予振动的振动设备。
16. 一种X射线拍摄系统,其特征在于,具备:
权利要求14或15所述的X射线拍摄装置;以及
报告设备,其将所述操作者对所述开关部的操作作用于所述操作者的感觉而进行报告。
17. 一种X射线拍摄装置的控制方法,其特征在于,
所述X射线拍摄装置具备:
照射部,其向载置于诊视床的被检体照射X射线;
曝光开关装置,其接受操作者的与所述X射线的照射相关的操作;以及
控制装置,其对利用所述X射线实施的X射线的照射进行控制;
所述曝光开关装置具备:
开关部,其基于所述操作者的位置而设定,对所述操作者的操作进行检测;以及
输出部,其在由所述开关部检测出所述操作者的操作的情况下,将基于所述操作者的操作的操作信号输出到所述控制装置,
所述X射线拍摄装置的计算机使所述控制装置基于由所述曝光开关装置输出的操作信号向所述照射部照射所述X射线。

X射线拍摄装置及其控制方法、X射线拍摄系统

技术领域

[0001] 本说明书及附图所公开的实施方式涉及X射线拍摄装置、X射线拍摄系统及X射线拍摄装置的控制方法。

背景技术

[0002] 在X射线CT装置等X射线拍摄装置中,例如设有供操作者操作的CT透视操作台(以下为操作台),在操作台上经由线缆连接有脚踏开关。脚踏开关根据操作者的操作例如向操作台输出操作信号,操作台将被输出的操作信号输出到与操作台连接的控制装置。控制装置使设于X射线拍摄装置的照射部根据由操作台输出的操作信号照射X射线。

[0003] 在利用X射线拍摄装置进行检查的过程中,例如,操作者一边在X射线拍摄装置的周围移动,一边进行检查,因此脚踏开关被设为能够根据操作者的站立位置等而移动。在使脚踏开关移动时,例如,由操作者用手拿着脚踏开关进行移动,但存在难以搬运、在卫生方面不佳或者给线缆的断线提供机会等问题。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2018-191842号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2020-58672号公报

[0008] 专利文献3:国际公开第2018/012080号

发明内容

[0009] 发明所要解决的课题

[0010] 本说明书及附图所公开的实施方式所要解决的课题是提高照射X射线时的操作性。不过,通过本说明书及附图所公开的实施方式想要解决的课题并不限于上述课题。还可以将与后述的实施方式所示的各结构的各效果对应的课题定位成其它课题。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 实施方式的X射线拍摄装置具有照射部、曝光开关装置和控制装置。照射部向载置于诊视床的被检体照射X射线。曝光开关装置接受操作者的与所述X射线的照射相关的操作。控制装置对利用所述X射线实施的X射线的照射进行控制。所述曝光开关装置具有开关部和输出部。开关部是基于所述操作者的位置而设定的,对所述操作者的操作进行检测。在由所述开关部检测出所述操作者的操作的情况下,输出部将基于所述操作者的操作的操作信号输出到所述控制装置。

附图说明

[0013] 图1是第一实施方式的X射线CT装置1的构成图。

[0014] 图2是第一实施方式的X射线CT装置1的一部分的构成图。

[0015] 图3是第一实施方式的X射线CT装置1的整体立体图。

- [0016] 图4是表示第一实施方式的标记25的一个例子的图。
- [0017] 图5是表示第一实施方式的振动器53的一个例子的图。
- [0018] 图6是表示第一实施方式的曝光开关控制功能69的功能构成的一个例子的图。
- [0019] 图7是表示使用了第一实施方式的X射线CT装置1的检查的流程的一个例子的流程图。
- [0020] 图8是表示第一实施方式的曝光X射线的处理的一个例子的流程图。
- [0021] 附图标记说明
- [0022] 1…X射线CT装置
- [0023] 10…架台装置
- [0024] 11…X射线管
- [0025] 12…楔块
- [0026] 13…准直器
- [0027] 14…X射线高电压装置
- [0028] 15…X射线检测器
- [0029] 16…DAS
- [0030] 17…旋转架
- [0031] 18…控制装置
- [0032] 20…曝光开关装置
- [0033] 21…激光投受光器
- [0034] 22…脚踏开关
- [0035] 23…接触式传感器
- [0036] 24…压力传感器
- [0037] 24A…有效压力传感器
- [0038] 25…标记
- [0039] 26…相机
- [0040] 27…收发接口
- [0041] 30…诊视床装置
- [0042] 31…基台
- [0043] 32…诊视床驱动装置
- [0044] 33…顶板
- [0045] 34…支承架
- [0046] 35…操作台
- [0047] 36…台上曝光开关
- [0048] 40…控制台装置
- [0049] 41…存储器
- [0050] 42…显示器
- [0051] 43…输入接口
- [0052] 45…处理电路
- [0053] 46…控制功能

- [0054] 47…前处理功能
- [0055] 48…重建处理功能
- [0056] 49…图像处理功能
- [0057] 51…监视器
- [0058] 52…室内相机
- [0059] 53…振动器
- [0060] 61…通信接口
- [0061] 63…控制电路
- [0062] 64…架台控制功能
- [0063] 65…照射控制功能
- [0064] 66…架控制功能
- [0065] 67…诊视床控制功能
- [0066] 68…显示控制功能
- [0067] 69…曝光开关控制功能
- [0068] 71…投受光器控制功能
- [0069] 72…接触式传感器处理功能
- [0070] 73…压力传感器处理功能
- [0071] 74…图像处理功能
- [0072] 75…曝光信号生成功能
- [0073] 76…显示处理功能
- [0074] 77…报告处理功能
- [0075] BL…帶
- [0076] F…印字部
- [0077] P…被检体

具体实施方式

[0078] 以下,参照附图对实施方式的X射线拍摄装置、X射线拍摄系统及X射线拍摄装置的控制方法进行说明。X射线拍摄装置在实施方式中是X射线CT装置,但X射线拍摄装置也可以是其它装置。X射线拍摄装置例如也可以是融合断层拍摄装置。

[0079] (第一实施方式)

[0080] 图1是第一实施方式的X射线CT装置1的构成图。图2是第一实施方式的X射线CT装置1的一部分的构成图。图3是第一实施方式的X射线CT装置1的整体立体图。X射线CT装置1例如具有架台装置10、曝光开关装置20、诊视床装置30、控制台装置40、吊挂监视器51、室内相机52和振动器53。X射线CT装置1例如设置在处置室中。X射线CT装置1拍摄用于进行图像诊断的造影CT图像。X射线CT装置1是X射线拍摄装置的一个例子。

[0081] 在图1中,为了便于说明,画出了从Z轴方向对架台装置10进行观察的图和从X轴方向对架台装置10进行观察的图这两者,但实际上,架台装置10是一个。在实施方式中,将非倾斜状态下的旋转架17的旋转轴或诊视床装置30的顶板33的长度方向定义为Z轴方向,将与Z轴方向正交且相对于地面而言水平的轴定义为X轴方向,将与Z轴方向正交且相对于地

面而言垂直的方向定义为Y轴方向。在以下的说明中,将沿着Z轴的方向称为前后方向,将沿着X轴的方向称为左右方向,将沿着Y轴的方向称为上下方向。

[0082] 架台装置10例如具有X射线管11、楔块12、准直器13、X射线高电压装置14、X射线检测器15、数据收集系统(以下为DAS:Data Acquisition System)16、旋转架17和控制装置18。X射线管11、楔块12、准直器13、X射线高电压装置14、X射线检测器15、DAS16、旋转架17及控制装置18被收容于架台。

[0083] X射线管11通过施加来自X射线高电压装置14的高电压而从阴极(丝极)向阳极(靶)照射热电子,由此产生X射线。X射线管11包含真空管。例如,X射线管11是通过向旋转的阳极照射热电子而产生X射线的旋转阳极型的X射线管。X射线管11向载置于顶板33的被检体P照射X射线。X射线管11是照射部的一个例子。

[0084] 楔块12是用于调节从X射线管11向成为图像诊断对象的被检体P照射的X射线量的滤波器。楔块12使透过自身的X射线衰减,以使从X射线管11向被检体P照射的X射线量的分布成为预先确定的分布。楔块12也被称为楔块滤波器(wedge filter)、蝴蝶结滤波器(bow-tie filter)。楔块12例如是将铝加工为呈规定的靶角度、规定的厚度而得的。

[0085] 准直器13是用于对透过了楔块12的X射线的照射范围进行限缩的机构。准直器13例如通过利用多个铅板的组合形成狭缝来限缩X射线的照射范围。准直器13有时也被称为X射线光阑。准直器13的限缩范围能够机械地进行驱动即可。

[0086] X射线高电压装置14例如具有高电压产生装置和X射线控制装置。高电压产生装置具有包含变压器(变压器)及整流器等的电路,产生对X射线管11施加的高电压。X射线控制装置根据应由X射线管11产生的X射线量来控制高电压产生装置的输出电压。高电压产生装置可以利用上述变压器进行升压,也可以利用逆变器进行升压。X射线高电压装置14可以设于旋转架17,也可以设于架台装置10的固定架(未图示)一侧。

[0087] X射线检测器15检测由X射线管11产生并通过被检体P入射的X射线的强度。X射线检测器15将与检测出的X射线的强度相应的电信号(也可以是光信号等)输出到DAS16。X射线检测器15例如具有多个X射线检测元件列。多个X射线检测元件列分别在通道方向上沿以X射线管11的焦点为中心的圆弧排列有多个X射线检测元件。多个X射线检测元件列沿切片方向(列方向, row方向)排列。

[0088] X射线检测器15例如是具有光栅、闪烁体阵列和光传感器阵列的间接型的检测器。闪烁体阵列具有多个闪烁体。各个闪烁体具有闪烁晶体。闪烁晶体发出与入射的X射线的强度相应的光量的光。光栅配置于闪烁体阵列的供X射线入射的面,包含具有吸收散射X射线的功能的X射线遮蔽板。此外,光栅有时也被称为准直器(一维准直器或二维准直器)。光传感器阵列例如具有光电倍增管(光电倍增管:PMT)等光传感器。光传感器阵列输出与由闪烁体发出的光的光量相应的电信号。X射线检测器15也可以是具有将入射的X射线转换为电信号的半导体元件的直接转换型的检测器。

[0089] DAS16例如具有放大器、积分器和A/D转换器。放大器对由X射线检测器15的各X射线检测元件输出的电信号进行放大处理。积分器遍及视图期间地将进行了放大处理的电信号积分。A/D转换器将表示积分结果的电信号转换为数字信号。DAS16将基于数字信号的检测数据输出到控制台装置40。

[0090] 旋转架17是以将X射线管11、楔块12及准直器13与X射线检测器15对置地保持的状

态旋转的圆环状的旋转部件。旋转架17由固定架以导入到内部的被检体P为中心旋转自如地支承。旋转架17还支承DAS16。DAS16所输出的检测数据从具有设于旋转架17的发光二极管(LED)的发送器通过光通信被发送到具有设于架台装置10的非旋转部分(例如固定架)的光电二极管的接收器,并由接收器转送到控制台装置40。此外,作为检测数据的从旋转架17向非旋转部分的发送方法,并不限于前述的使用了光通信的方法,也可以采用非接触型的任意的发送方法。旋转架17只要能够支承X射线管11等并使之旋转即可,并不限于圆环状的部件,也可以是臂这样的部件。

[0091] X射线CT装置1例如是X射线管11和X射线检测器15双方被旋转架17支承并在被检体P的周围旋转的旋转/旋转式(Rotate/Rotate-Type)的X射线CT装置(第三代CT),但并不限于此,也可以是使呈圆环状排列的多个X射线检测元件固定于固定架并使X射线管11在被检体P的周围旋转的固定/旋转式(Stationary/Rotate-Type)的X射线CT装置(第四代CT)。

[0092] 控制装置18例如使旋转架17旋转,或是使架台装置10的架台倾斜,或是使诊视床装置30的顶板33进行上下运动动作等移动,或是从X射线管11照射(曝光)X射线。控制装置18可以设于架台装置10,也可以设于控制台装置40。关于控制装置18的构成及处理等,将在后面进一步进行说明。

[0093] 图2所示的曝光开关装置20接受操作者的与X射线的照射相关的操作。曝光开关装置20例如接受操作者踩下曝光开关的操作来作为与X射线的照射相关的操作,由此要求控制装置18通过X射线管11照射X射线。

[0094] 曝光开关装置20例如具备激光投受光器21、脚踏开关22、接触式传感器23、压力传感器24、标记25、相机26和收发接口27。曝光开关装置20例如具备四台激光投受光器21、两台相机26、多个接触式传感器23。

[0095] 激光投受光器21分别配置于架台装置10的设有诊视床装置30的一侧的面(以下为正面)的隔着诊视床装置30的两侧的位置以及诊视床装置30的左右两侧的侧面。设于架台装置10的激光投受光器21配置于架台装置10的较低位置、例如比诊视床装置30的顶板33低的位置。

[0096] 激光投受光器21具备投光部21A和受光部21B。投光部21A向例如处置室的地面投影激光。激光投受光器21通过投影激光而在处置室的地面生成作为曝光开关的脚踏开关22。激光投受光器21能够向诊视床装置30的周围、架台装置10的架台的侧方的地面上的任意位置投影激光。激光是可见光的一个例子。可见光也可以是激光以外的光。

[0097] 脚踏开关22包含激光投受光器21将激光向处置室的地面投影的光反射而生成的反射光。由于激光投受光器21能够向诊视床装置30的周围的任意位置投影激光,因此能够在诊视床装置30的周围的任意位置生成脚踏开关22。激光投受光器21基于操作者的位置向操作者的附近位置照射激光而生成脚踏开关22。由于脚踏开关22是可见光,因此操作者能够看到脚踏开关22。

[0098] 激光投受光器21的受光部21B接收脚踏开关22的反射光。若操作者进行将脚踏开关22踩下的操作(以下为脚踏开关操作),则激光投受光器21的受光部21B不再能够接收到脚踏开关22的反射光。激光投受光器21利用该现象,基于受光器对反射光的接收结果来检测操作者对脚踏开关22的操作。具体而言,激光投受光器21一边投影出脚踏开关22,一边在接收不到脚踏开关22的情况下检测出操作者的脚踏开关操作。脚踏开关22是开关部的一个

例子。

[0099] 激光投受光器21的受光部21B接收在处置室的地面形成的脚踏开关22的反射光。在投光部21A已经投影出脚踏开关22,但受光部21B接收不到脚踏开关22的反射光,检测出操作者踩下了脚踏开关22的情况下,激光投受光器21将表示脚踏开关操作的电信号输出到收发接口27。表示脚踏开关操作的电信号是操作信号的一个例子。

[0100] 多个接触式传感器23在架台装置10的正面以及朝向X方向的两侧面的下端部遍及较大范围地相互分离地设置。接触式传感器23能够由操作者接触,检测操作者直接进行了触碰或是操作者的鞋进行了触碰时的位置作为操作者的位置。接触式传感器23将表示检测出的操作者的位置的电信号输出到收发接口27。接触式传感器23是位置检测部的一个例子。

[0101] 压力传感器24例如设于架台装置10及诊视床装置30的周围。压力传感器24铺设在架台装置10及诊视床装置30的周围。压力传感器24检测从上方施加的负荷。压力传感器24检测被施加负荷的位置(以下为载荷位置)、压力传感器24所施加的压力值(以下为载荷大小)的变化。压力传感器24将与检测出的载荷位置及载荷大小相关的电信号输出到收发接口27。

[0102] 操作者附近的压力传感器24的一部分被设定成作为曝光开关发挥功能的部分。通过由操作者对压力传感器24中的作为曝光开关发挥功能的部分(以下为有效压力传感器)24A进行踩下操作(以下为负荷附加操作),压力传感器24检测出操作者的负荷附加操作。压力传感器24在检测出操作者对有效压力传感器24A的负荷附加操作的情况下,将表示负荷附加操作的电信号输出到收发接口27。压力传感器24中的有效压力传感器24A是开关部的一个例子。表示负荷附加操作的电信号是操作信号的一个例子。

[0103] 标记25例如设于在操作者的脚上安装的支架。标记25或设有标记25的支架可以安装于操作者所穿着的衣服,也可以安装于鞋等。图4是表示第一实施方式的标记25的一个例子的图。标记25具备印字部F。印字部F呈与信息相应的形状。标记25例如可以是印刷于纸等介质并粘贴在鞋等上的贴纸型,也可以预先印刷于鞋等。

[0104] 相机26分别设于架台装置10的正面的隔着诊视床装置30的左右两侧。相机26设于架台装置10的正面的较高位置、例如架台装置10的顶部的附近。相机26对诊视床装置30的周围进行拍摄。在相机26所拍摄的图像中,例如包含操作者的脚、脚踏开关22、标记25等。相机26将所拍摄的图像输出到收发接口27。

[0105] 收发接口27例如将由激光投受光器21、接触式传感器23、压力传感器24输出的电信号、由相机26输出的图像等发送到控制装置18。收发接口27例如将由控制装置18发送的电信号输出到激光投受光器21。收发接口27将表示由激光投受光器21或压力传感器24输出的脚踏开关操作或负荷附加操作的电信号发送到控制装置18。收发接口27是输出部的一个例子。

[0106] 诊视床装置30是载置扫描对象的被检体P并将其导入架台装置10的旋转架17的内部的装置。诊视床装置30例如具有基台31、诊视床驱动装置32、顶板33、支承架34和操作台35。基台31包含将支承架34支承为能够沿铅直方向(Y轴方向)移动的壳体。诊视床驱动装置32包含马达、促动器。诊视床驱动装置32使载置着被检体P的顶板33沿支承架34在顶板33的长度方向(Z轴方向)上移动。顶板33是载置被检体P的板状的部件。

[0107] 操作台35是用于供操作者在被检体P的附近操作诊视床装置30的输入装置。操作台35例如具备框体和被框体包围的触摸面板。操作台35例如通过支座D可拆装地固定于诊视床装置30的支承架34。操作台35也可以固定于诊视床装置30的支承架34以外的位置、架台装置10等。操作台35可移动地安装于诊视床装置30等的任意位置。

[0108] 操作台35也可以自行竖立在诊视床装置30的部位、例如顶板33、支承架34之上。操作台35可以是固定型的,也可以能够在铅直方向(上下方向)上移动。操作台35也可以能够沿设于顶板33、支承架34的导轨在左右方向上移动。

[0109] 在操作台35上设有台上曝光开关36。若操作者操作台上曝光开关36,则操作台35向控制装置18输出要求照射X射线的电信号。台上曝光开关36例如是设于操作台35的框体的操作按钮。台上曝光开关36也可以是其它形态的开关,例如也可以是显示于操作台35的显示器的GUI(Graphical User Interface)图像。在台上曝光开关36中内置有LED等灯。在台上曝光开关36中,在变为能够曝光X射线时,灯点亮而向操作者通知能够进行曝光这一意思。

[0110] 控制台装置40例如具有存储器41、显示器42、输入接口43和处理电路45。在实施方式中,说明的是控制台装置40与架台装置10分体,但架台装置10也可以包含控制台装置40的各构成要素的一部分或全部。

[0111] 存储器41例如由RAM(Random Access Memory)、快闪存储器等半导体存储元件、硬盘、光盘等实现。存储器41例如存储检测数据、投影数据、重建图像数据、CT图像数据等。这些数据也可以存储于能够与X射线CT装置1进行通信的外部存储器,而非存储器41(或者在存储器41的基础上)。例如,对外部存储器进行管理的云服务器接受读写请求,由此利用云服务器控制外部存储器。

[0112] 显示器42显示各种信息。例如,显示器42显示由处理电路生成的医用图像(CT图像)、接受医师、技师等操作者的各种操作的GUI图像等。显示器42例如是液晶显示器、CRT(Cathode Ray Tube)、有机EL(Electroluminescence)显示器等。显示器42也可以设于架台装置10。显示器42可以是台式,也可以是能够与控制台装置40的本体部进行无线通信的显示装置(例如平板终端)。

[0113] 输入接口43接受操作者的各种输入操作,并将表示所接受的输入操作的内容的电信号输出到处理电路45。例如,输入接口43接受对检测数据或投影数据进行收集时的收集条件、对CT图像进行重建时的重建条件、从CT图像生成后处理图像时的图像处理条件等的输入操作。

[0114] 输入接口43例如由鼠标、键盘、触摸面板、轨迹球、开关、按钮、操纵杆、相机、红外线传感器、麦克风等实现。输入接口43也可以由能够与控制台装置40的本体部进行无线通信的显示装置(例如平板终端)实现。

[0115] 此外,在本说明书中,输入接口并不仅限于具备鼠标、键盘等物理操作器件。在输入接口的例子中,例如还包含从与装置分体设置的外部的输入设备接受与输入操作对应的电信号并将该电信号向控制电路输出的电信号的处理电路。

[0116] 处理电路45例如具有CPU(Central Processing Unit)等处理器。处理电路45控制X射线CT装置1整体的动作。处理电路45例如具备控制功能46、前处理功能47、重建处理功能48和图像处理功能49。处理电路45例如通过由硬件处理器执行存储于存储装置(存储电路)

的程序来实现这些功能。

[0117] 所谓硬件处理器,例如是指CPU(Central Processing Unit)、GPU(Graphics Processing Unit)、面向特定用途的集成电路(Application Specific Integrated Circuit;ASIC)、可编程逻辑设备(例如,简单可编程逻辑设备(Simple Programmable Logic Device;SPLD)或复杂可编程逻辑设备(Complex Programmable Logic Device;CPLD))、现场可编辑门阵列(Field Programmable Gate Array;FPGA)等电路(circuitry)。代替使存储装置存储程序,也可以构成为在硬件处理器的电路内直接编入程序。该情况下,硬件处理器通过将编入电路内的程序读出并执行来实现功能。硬件处理器并不限于构成为单一的电路,也可以组合多个独立的电路而构成为一个硬件处理器来实现各功能。存储装置也可以是非暂时性的(硬件)存储介质。另外,也可以将多个构成要素整合在一个硬件处理器中来实现各功能。

[0118] 控制台装置40或处理电路45所具有的各构成要素也可以分散由多个硬件实现。处理电路45也可以由能够与控制台装置40进行通信的处理装置、而非控制台装置40所具有的结构来实现。处理装置例如是与一个X射线CT装置连接的工作站或者与多个X射线CT装置连接且一并执行与以下说明的处理电路45同等的处理的装置(例如云服务器)。处理电路45所包含的各功能可以分散到多个电路中,也可以设为能够通过使存储于存储器41的应用软件启动来进行使用。

[0119] 控制功能46基于输入接口43所接受的输入操作对处理电路45的各种功能进行控制。控制功能46在利用X射线CT装置1检查被检体P时,能够通过简单方案和专家方案(CT透视拍摄方案)中的某一方执行控制。简单方案例如是在X射线CT装置1中预先设定的方案,是由操作者进行的设定较少的方案。专家方案例如是能够以操作者容易进行检查的方式作出安排的方案,是能够通过操作者的操作来要求X射线管11曝光X射线的方案。

[0120] 简单方案及专家方案例如是通过由操作者操作输入接口43来设定的。在选择简单方案及专家方案中的某一方开始检查时,控制功能46判定X射线CT装置1是否是完成了X射线曝光准备的准备状态(READY状态),例如X射线管11是否完成了暖机等。控制功能46在判定为处于准备状态的情况下,将表示处于准备状态的电信号输出到控制装置18。简单方案及专家方案也可以通过控制装置18选择。

[0121] 前处理功能47对由DAS16输出的检测数据进行对数转换处理、偏移校正处理、信道间的灵敏度校正处理、射束硬化校正等前处理,生成投影数据,并将所生成的投影数据存储于存储器41。

[0122] 重建处理功能48对由前处理功能47生成的投影数据进行基于滤波反投影法、逐次逼近重建法等的重建处理,生成CT图像数据,并将所生成的CT图像数据存储于存储器41。

[0123] 图像处理功能49基于输入接口43所接受的输入操作,将CT图像数据通过公知的方法转换成三维图像数据、任意剖面的剖面图像数据。向三维图像数据的转换也可以由前处理功能47进行。在控制台装置40中,除此以外,还设有准备报告灯,在X射线CT装置1变为准备状态而能够利用X射线管11曝光X射线时,该准备报告灯点亮。

[0124] 吊挂监视器51例如悬吊设置于处置室的顶棚。吊挂监视器51根据控制装置18的显示处理功能76、处理电路45的显示控制功能68的控制而显示图像(影像)。处置室内的操作者能够从任意位置、例如诊治床装置30附近的位置看到吊挂监视器51所显示的图像。吊挂

监视器51被固定于处置室的顶棚,但例如也可以以能够绕铅直轴旋转的方式安装。

[0125] 室内相机52例如在吊挂监视器51的侧方悬吊设置于处置室的顶棚。室内相机52例如拍摄包含处置室内的操作者的图像。室内相机52将拍摄到的图像发送到控制装置18。室内相机52固定于处置室的顶棚,但例如也可以以能够绕铅直轴旋转的方式安装。

[0126] 振动器53例如接触操作者的皮肤使用。图5是表示第一实施方式的振动器53的一个例子的图。振动器53例如安装于带BL。振动器53例如通过将带BL缠绕于操作者的脚踝而与操作者的皮肤接触。振动器53可以安装于操作者的鞋、衣服,也可以内置于鞋等。

[0127] 振动器53使操作者正在对作为曝光开关发挥功能的脚踏开关22或有效压力传感器24A进行操作这一情况作用于操作者的感觉(五感)而将其从感官上报告给操作者。振动器53是报告设备的一个例子。振动器53通过对操作者赋予振动而将操作者对脚踏开关22或压力传感器24的操作从感官上报告给操作者。振动器53是振动设备的一个例子。

[0128] 接下来,对控制装置18的构成进行说明。控制装置18具有通信接口61和控制电路63。控制装置18还具有包含马达、促动器等的驱动机构。通信接口61输入由曝光开关装置20、设于操作台35的台上曝光开关36等输出的电信号、由室内相机52输出的图像等并将其输出给控制电路63。通信接口61将由控制电路63输出的电信号输出到X射线高电压装置14、吊挂监视器51等。

[0129] 控制电路63例如具有CPU等处理器。控制电路63对架台装置10、诊视床装置30所包含的各设备的动作进行控制。控制电路63例如具备架台控制功能64、照射控制功能65、架控制功能66、诊视床控制功能67、显示控制功能68和曝光开关控制功能69。控制电路63例如通过由硬件处理器执行存储装置(存储电路)所存储的程序来实现这些功能。

[0130] 架台控制功能64控制架台装置10的架台,例如使架台倾斜。照射控制功能65例如使用通信接口61对X射线高电压装置14输出由曝光开关控制功能69生成的曝光信号。被通信接口61输出了曝光信号的X射线高电压装置14对X射线管11施加高电压而利用X射线管11曝光X射线。架控制功能66控制旋转架17,例如使旋转架17旋转,或是使旋转的旋转架17停止。

[0131] 诊视床控制功能67控制诊视床装置30的动作,例如使诊视床装置30上升或下降。显示控制功能68使吊挂监视器51、操作台35的显示器显示各种图像。显示控制功能68例如使由室内相机52拍摄的图像显示于吊挂监视器51。通过使由室内相机52拍摄的图像显示于吊挂监视器51,操作者不用看脚下就能够看着吊挂监视器51识别脚踏开关22、有效压力传感器24A的位置。

[0132] 在通过专家方案执行处理电路45的控制功能46中的控制时,曝光开关控制功能69对曝光开关装置20所包含的各设备进行控制。曝光开关控制功能69能够在X射线CT装置1处于准备状态时要求X射线管11曝光X射线。

[0133] 曝光开关控制功能69获取由接触式传感器23、压力传感器24及相机26经由收发接口27输出的电信号、图像。曝光开关控制功能69基于所获取的电信号、对所获取的图像进行图像处理的结果,利用激光投受光器21投影出脚踏开关22,或是利用通信接口61对X射线高电压装置14输出曝光信号。

[0134] 图6是表示第一实施方式的曝光开关控制功能69的功能构成的一个例子的图。曝光开关控制功能69例如具备投受光器控制功能71、接触式传感器处理功能72、压力传感器

处理功能73、图像处理功能74、曝光信号生成功能75、显示处理功能76和报告处理功能77。

[0135] 投受光器控制功能71在由处理电路45输出了表示准备状态的电信号的情况下,判定为X射线CT装置1处于准备状态,使激光投受光器21投影激光,生成脚踏开关22。投受光器控制功能71在X射线CT装置1处于准备状态时,基于由接触式传感器23检测出的操作者的位置,将生成脚踏开关22的位置设定在操作者的位置的附近。投受光器控制功能71以在设定的位置生成脚踏开关22的方式使激光投受光器21投影激光。而且,在由处理电路45输出了表示准备状态的电信号、X射线CT装置1已经变为准备状态时,台上曝光开关36中内置的灯点亮。

[0136] 接触式传感器处理功能72获取由接触式传感器23检测并由收发接口27发送的操作者的位置,识别出操作者的位置。投受光器控制功能71基于由接触式传感器处理功能72识别出的操作者的位置,设定生成脚踏开关22的位置。

[0137] 压力传感器处理功能73基于由接触式传感器处理功能72识别出的操作者的位置,将压力传感器24中的作为曝光开关发挥功能的部分确定为有效压力传感器24A。压力传感器处理功能73将压力传感器24中的确定下来的部分设定为有效压力传感器24A。

[0138] 图像处理功能74获取由相机26、室内相机52拍摄的图像。图像处理功能74通过对所获取的图像进行图像处理,获取与X射线的曝光相关的信息。图像处理功能74例如识别由相机26拍摄到的图像中是否包含标记25。相机26及室内相机52是相机的一个例子。

[0139] 图像处理功能74在识别为由相机26拍摄到的图像中包含标记25的情况下,将识别出标记25的位置识别为操作者的位置。在接触式传感器处理功能72和图像处理功能74双方检测出操作者的位置且两者的位置不同的情况下,将某一方的操作者的位置优先、例如将由图像处理功能74识别出的操作者的位置优先设为操作者的位置。图像处理功能74是图像处理部的一个例子。相机26及室内相机52、还有图像处理功能74是位置检测部的一个例子。

[0140] 曝光信号生成功能75在接收到由收发接口27输出的与投光部21A关联的电信号的情况下,基于通过图像处理功能74的图像处理进行的图像解析的结果,判定操作者踩下脚踏开关22或有效压力传感器24A的操作是否是操作者期望的操作。基于由投受光器控制功能71检测出的投受光的关系,判定踩下脚踏开关22的操作。基于由压力传感器24检测出的载荷位置及载荷大小,判定踩下有效压力传感器24A的操作。因此,有可能将与操作者踩下的操作不同的操作误认为操作者踩下的操作。

[0141] 于是,曝光信号生成功能75使用通过图像处理功能74进行的图像处理的结果来识别操作者的动作(运动),通过操作者是否正在进行踩下的动作来进行验证。曝光信号生成功能75在通过图像处理进行的图像解析的结果是操作者正在进行踩下的动作时,判定为是操作者期望的动作,在操作者没有正在进行踩下的动作时,判定为是操作者不期望的动作。例如,在激光投受光器21所投影的激光被操作者的手、X射线CT装置1的其它设备等遮挡的情况下,判定为是操作者不期望的动作。

[0142] 曝光信号生成功能75在判定为操作者踩下脚踏开关22或有效压力传感器24A的操作是操作者期望的操作的情况下,判定为开始X射线管11的曝光。曝光信号生成功能75在判定为开始X射线的曝光的情况下,生成利用X射线管11曝光X射线的曝光信号。

[0143] 显示处理功能76使吊挂监视器51、操作台35的显示器显示图像。显示处理功能76例如使室内相机52在吊挂监视器51中显示图像。显示处理功能76也可以在吊挂监视器51中

显示其它图像。例如,显示处理功能76也可以在吊挂监视器51中显示由相机26拍摄的图像。显示处理功能76此外也可以在操作台35的显示器中显示针对操作者的消息、GUI图像等。

[0144] 报告处理功能77将操作者对脚踏开关22或有效压力传感器24A的操作从感官上、例如振动地报告给操作者。报告处理功能77例如在通过曝光信号生成功能75判定为开始X射线管11的曝光、生成了曝光信号之后,在X射线管11的曝光持续的期间使振动器53振动。报告处理功能77在使用振动器53以外的设备作为报告设备的情况下,也可以在X射线管11的曝光持续的期间以使该设备工作的方式进行处理。在操作台35、振动器53等中,也可以设有使振动中的振动器53的振动停止的停止开关。报告处理功能77是报告控制部的一个例子。

[0145] 控制装置18所具有的各构成要素也可以分散由多个硬件实现。控制装置18可以设于架台装置10,也可以设于控制台装置40。控制电路63所包含的各功能可以分散在多个电路中,也可以设为能够通过使存储于存储器的应用软件启动来进行使用。

[0146] 接下来,对使用X射线CT装置1的检查的流程以及X射线CT装置1中的处理进行说明。图7是表示使用了第一实施方式的X射线CT装置1的检查的流程的一个例子的流程图。在X射线CT装置1中,首先,由操作者向诊视床装置30设置操作台35(步骤S101)。操作台35设置在操作者容易使用的诊视床装置30的任意位置,例如根据手术的内容而设置在诊视床装置30的左右某一方的位置。接下来,在诊视床装置30的顶板33上设置(载置)被检体P(步骤S103)。

[0147] 接下来,由操作者选择专家方案(步骤S105),并确定专家方案(步骤S107)。操作者在选择专家方案时,一并设定各种扫描条件。通过确定专家方案,能够利用曝光开关控制功能69进行控制。

[0148] 之后,曝光开关控制功能69判定X射线CT装置1是否处于准备状态(步骤S109)。在判定为X射线CT装置1不处于准备状态的情况下,曝光开关控制功能69的显示处理功能76将表示处于变为准备状态之前的状态这一意思显示于操作台35的显示器及吊挂监视器51(步骤S111)。

[0149] 在判定为X射线CT装置1处于准备状态的情况下,曝光开关控制功能69使设于控制台装置40的准备报告灯及台上曝光开关36点亮,将曝光准备已经完成这一意思报告给操作者(步骤S113)。接下来,曝光开关控制功能69执行曝光X射线的处理(步骤S115)。关于曝光开关控制功能69曝光X射线的处理,将在后面进行说明。

[0150] 接下来,判定操作者是否结束检查(步骤S117)。其结果是,在判定为操作者不结束检查的情况下,使处理回到步骤S115,继续X射线的曝光处理。在判定为操作者结束检查的情况下,使用X射线CT装置1的检查结束。

[0151] 接下来,对曝光X射线的处理进行说明。图8是表示第一实施方式的曝光X射线的处理的一个例子的流程图。若操作者利用X射线CT装置1开始检查(步骤S201),则操作者进行穿刺准备,或是开始手术。接下来,曝光开关控制功能69在执行X射线的曝光之前,通过接触式传感器处理功能72,判定操作者是否接触到了接触式传感器23中的某一个(步骤S203)。操作者对接触式传感器23的接触可以是操作者直接进行接触,也可以是在隔着鞋、衣服的状态下进行接触。

[0152] 在判定为操作者接触到了接触式传感器23的情况下,接触式传感器处理功能72判

定操作者所接触的接触式传感器23是否仅为一处(步骤S205)。在判定为操作者所接触的接触式传感器23仅为一处(而不是多处)的情况下,接触式传感器处理功能72将操作者所接触的接触式传感器23的位置识别为操作者的位置(步骤S209)。

[0153] 在判定为操作者所接触的接触式传感器23不是仅为一处(而是多处)的情况下,图像处理功能74判定是否识别出了由相机26拍摄到的图像所包含的标记25(步骤S207)。在判定为识别出了由相机26拍摄到的图像所包含的标记25的情况下,图像处理功能74将识别出的标记25的位置识别为操作者的位置(步骤S209)。

[0154] 接下来,投光器控制功能71基于由接触式传感器处理功能72或图像处理功能74识别出的操作者的位置,将生成脚踏开关22的位置设定在操作者的位置的附近,并投影激光而投影出脚踏开关22(步骤S211)。接下来,压力传感器处理功能73将操作者的位置的附近的压力传感器24设定为有效压力传感器24A(步骤S213)。

[0155] 在脚踏开关的投影及有效压力传感器24A的设定完毕之后,曝光信号生成功能75判定是否操作了台上曝光开关36(步骤S215)。曝光信号生成功能75的是否操作了台上曝光开关36的判定也可以在作出脚踏开关的投影及有效压力传感器24A的设定之前执行。在判定为未操作台上曝光开关36的情况下,曝光信号生成功能75基于是否输出了与投光部21A关联的电信号,来判定操作者是否进行了将脚踏开关22或有效压力传感器24A中的某一方踩下的操作(步骤S217)。

[0156] 在判定为操作者进行了将脚踏开关22或有效压力传感器24A中的某一方踩下的操作情况下,曝光信号生成功能75基于通过图像处理功能74的图像处理进行的图像解析的结果,判定操作者的操作是否是期望的操作(步骤S219)。在判定为操作者的操作是期望的操作的情况下,曝光信号生成功能75生成曝光信号(步骤S221)。在步骤S215中判定为操作了台上曝光开关36的情况下也相同,曝光信号生成功能75生成曝光信号(步骤S221)。

[0157] 接下来,照射控制功能65利用通信接口61对X射线高电压装置14输出由曝光信号生成功能75生成的曝光信号。被输出了曝光信号的X射线高电压装置14开始对X射线管11施加电压,使X射线管11曝光X射线(步骤S223)。在曝光信号生成功能75生成曝光信号、利用X射线管11持续曝光X射线的期间,报告处理功能77使振动器53振动(步骤S225)。通过使振动器53振动,能够将操作感传给操作者。

[0158] 接下来,X射线CT装置1判定操作者是否再度接触到了接触式传感器23(步骤S227)。在判定为操作者再度接触到了接触式传感器23的情况下,X射线CT装置1使处理回到步骤S205。在判定为操作者没有再度接触到接触式传感器23的情况下,X射线CT装置1判定专家方案是否已经结束(步骤S229)。在判定为专家方案未结束的情况下,X射线CT装置1使处理回到步骤S227。在判定为专家方案已经结束的情况下,X射线CT装置1结束图8所示的处理。

[0159] 在步骤S217中,在判定为操作者没有进行踩下脚踏开关22的操作及踩下有效压力传感器24A的操作中的任一方的情况下,曝光信号生成功能75不生成曝光信号,不进行X射线管11的曝光(步骤S231)。在步骤S219中判定为操作者的操作不是期望的操作的情况下也相同,曝光信号生成功能75不生成曝光信号,不进行X射线管11的曝光(步骤S231)。接下来,显示处理功能76将脚踏开关22处于无法使用的状态这一意思的错误显示显示于吊挂监视器51、操作台35的显示器(步骤S233)。之后,曝光开关控制功能69使处理回到步骤S203。

[0160] 在步骤S207中图像处理功能74判定为未识别出标记25的情况下,曝光开关控制功能69将错误显示显示于吊挂监视器51、操作台35的显示器(步骤S235)。之后,曝光开关控制功能69使处理返回步骤S203。在进行错误显示时,也可以一并进行告警(警告)显示。

[0161] 第一实施方式的X射线CT装置1识别操作者的位置,基于识别出的操作者的位置,生成用于利用X射线管11曝光X射线的脚踏开关22,并设定有效压力传感器24A。因此,能够提高照射X射线时的操作性。

[0162] 另外,在第一实施方式的X射线CT装置1中,由激光投受光器21投影激光而形成脚踏开关22,在预先铺设的压力传感器24中设定有效压力传感器24A。因此,不会为了将操作者的操作传递到控制装置18而例如使连在操作台35与传感器之间的线缆等以向外部露出的状态设置等。因而,在操作者用手拿着脚踏开关进行移动的情况下,能够不产生难以搬运、在卫生方面不佳或者给线缆的断线提供机会等问题。

[0163] 在上述第一实施方式中,在进行了将脚踏开关22或有效压力传感器24A中的某一方踩下的操作的情况下,生成曝光信号而开始X射线管11的曝光。相对于此,也可以在进行了将脚踏开关22或有效压力传感器24A双方踩下的操作的情况下,生成曝光信号而开始X射线管11的曝光。另外,在上述第一实施方式中,照射激光而生成脚踏开关22并且设定有效压力传感器24A,但也可以进行脚踏开关22的生成或有效压力传感器24A的设定中的某一方。例如,在未设定有效压力传感器24A而生成了脚踏开关22的情况下,通过进行踩下脚踏开关22的操作来生成曝光信号而开始X射线管11的曝光即可。

[0164] (第二实施方式)

[0165] 接下来,对第二实施方式进行说明。第二实施方式的X射线CT装置1与第一实施方式相比主要是曝光开关控制功能69的处理不同。以下,以与第一实施方式的X射线CT装置1的不同点为中心对第二实施方式的X射线CT装置1进行说明。

[0166] 在第二实施方式中,操作者将标记25设于(粘贴于)脚部的例如脚尖来执行使用X射线CT装置1的检查。在X射线CT装置1中,曝光开关控制功能69中的图像处理功能74对由相机26及室内相机52发送的图像实施图像处理而进行图像解析,探索图像所包含的标记25。相机26及室内相机52拍摄标记25。相机26及室内相机52是拍摄装置的一个例子。

[0167] 图像处理功能74在探索到标记25之后,检测标记25的运动。曝光信号生成功能75基于由图像处理功能74检测出的标记25的运动(由相机26及室内相机52拍摄到的标记25的运动)来检测操作者的踩下操作。踩下操作是操作者对标记的操作的一个例子。曝光信号生成功能75例如通过将预先识别出的操作者进行踩下操作时的标记25的运动与图像处理功能74检测出的标记25的运动进行比较来检测操作者的踩下操作。曝光信号生成功能75在检测出操作者的踩下操作的情况下,生成曝光信号,并利用通信接口61将其输出到X射线高电压装置14。

[0168] 在第二实施方式的X射线CT装置1中,对由相机26或室内相机52拍摄到的图像实施图像处理而进行图像解析来探索标记25,并基于标记25的运动检测操作者的操作。利用由相机26或室内相机52拍摄到的图像,还能够检测操作者的操作。

[0169] 在第二实施方式中,基于由相机26或室内相机52拍摄到的图像来检测操作者的操作。因此,可以不使用接触式传感器23、有效压力传感器24A对操作者的操作进行检测,也可以同时采用这些检测。在不使用接触式传感器23、有效压力传感器24A对操作者的操作进行

检测的情况下,不再需要设置激光投受光器21及压力传感器24,因此能够谋求装置的简单化。

[0170] 在上述实施方式中,使用接触式传感器23及压力传感器24检测操作者的位置,但操作者的位置也可以使用接触式传感器23或压力传感器24中的某一方来检测。该情况下,不再需要设置接触式传感器23或压力传感器24中的某一方,因此能够谋求装置的简单化。

[0171] 而且,也可以代替使用接触式传感器23及压力传感器24检测操作者的位置或者在此基础上,基于由相机26或室内相机52拍摄到的图像来检测操作者的位置(操作者的脚等)。该情况下,不再需要设置接触式传感器23及压力传感器24,因此能够谋求装置的简单化。而且,在该情况下,也可以在基于由相机26或室内相机52拍摄到的图像检测出操作者的位置出现了移动的情况下,使脚踏开关22及有效压力传感器24A根据操作者的移动而移动。另外,检测操作者的操作的方式可以是第一实施方式和第二实施方式某一方式中的一个,也可以将多个方式适当组合使用。在组合多个方式的情况下,可以准备多个对操作者的操作进行检测的方式,在其一部分被进行了操作的情况下开始X射线的曝光,也可以在全部都被进行了操作的情况下开始X射线的曝光。

[0172] 在上述实施方式中,振动器53设于操作者的脚踝,但振动器53也可以设于操作者的脚踝以外的部位、例如脚尖、大腿、手臂等。另外,作为报告设备,使用了振动器53,但报告设备只要是诉诸操作者的五感的设备即可,也可以是振动器53以外的设备。例如,报告设备可以是向操作者吹风的风扇,也可以是为了诉诸操作者的视觉而显示于吊挂监视器51的显示,还可以使为了诉诸操作者的听觉而输出语音引导、操作音等声音的扬声器。另外,安装报告设备的位置也可以是操作者的脚踝以外的位置。

[0173] 另外,在X射线CT装置1中,作为控制模式,除了实际执行检查时的执行模式以外,还可以具备执行检查训练时的训练模式。在以训练模式对X射线CT装置1进行控制的情况下,例如,使吊挂监视器51、操作台35的显示器显示用于说明脚踏开关22、压力传感器24(有效压力传感器24A)的操作方法的画面。

[0174] 在训练模式下,脚踏开关、压力传感器24与执行模式同样地进行工作,但不利用X射线管11进行X射线的曝光。X射线CT装置1在被以训练模式控制的情况下,以不利用X射线管11曝光X射线的状态,进行脚踏开关22、有效压力传感器24A的操作方法、执行操作的情况下的注意唤起。X射线CT装置1也可以具备这样的训练模式。

[0175] 另外,在上述实施方式中,已经生成脚踏开关22这一意思没有被报告给操作者。相对于此,也可以利用激光投受光器21向地面投影激光,将已经生成脚踏开关22这一意思显示于操作台35的显示器、吊挂监视器51而报告给操作者。在未显示脚踏开关22时,也可以将通过触碰接触式传感器23而将生成脚踏开关22这一意思报告给操作者。

[0176] 另外,在上述实施方式中,在X射线CT装置1被以专家方案控制而变成了准备状态时,激光投受光器21投影出激光而生成脚踏开关22。相对于此,也可以是下面这样:激光投受光器21在X射线CT装置1不处于准备状态时也投影激光,并在X射线CT装置1变为准备状态时利用投影的激光作为脚踏开关22发挥功能。

[0177] 该情况下,例如,也可以在投影的光作为脚踏开关22发挥功能的情况下与不作为脚踏开关22发挥功能的情况下,使激光的颜色、亮度、大小等性质不同。在该情况下,操作者从变为准备状态之前就能够识别出生成脚踏开关22的位置。

[0178] 另外,在上述实施方式中,没有明示出压力传感器24中的有效压力传感器24A的位置,但也可以明示出有效压力传感器24A的位置。例如,也可以在铺设有压力传感器24的范围预先镶嵌LED等发光装置,使将成为有效压力传感器24A的压力传感器24包围的位置、其附近位置的LED点亮或闪烁。

[0179] 另外,也可以代替压力传感器24而设置多个LED等发光装置。该情况下,例如,也可以使与有效压力传感器24A的位置相当的位置的发光装置发光,基于利用受光器接收到发光装置的发光时的受光结果来检测操作者的操作。

[0180] 具有向载置于诊视床的被检体照射X射线的照射部、接受操作者的与所述X射线的照射相关的操作的曝光开关装置和对利用所述X射线实施的X射线的照射进行控制的控制装置,所述曝光开关装置具有:开关部,其是基于所述操作者的位置而设定的,对所述操作者的操作进行检测;以及输出部,其在由所述开关部检测出所述操作者的操作的情况下,将基于所述操作者的操作的操作信号输出到所述控制装置;所述控制装置基于由所述曝光开关装置输出的操作信号向所述照射部照射所述X射线,由此,能够提高利用照射部照射X射线时的操作性。

[0181] 对一些实施方式进行了说明,但这些实施方式是作为例子而提出的,并不意图限定发明的范围。这些实施方式能够以其它各种方式实施,能够在不脱离发明的主旨的范围内进行各种省略、置换、变更。这些实施方式及其变形包含于发明的范围及主旨中,同样包含在权利要求书所记载的发明及其等同的范围内。

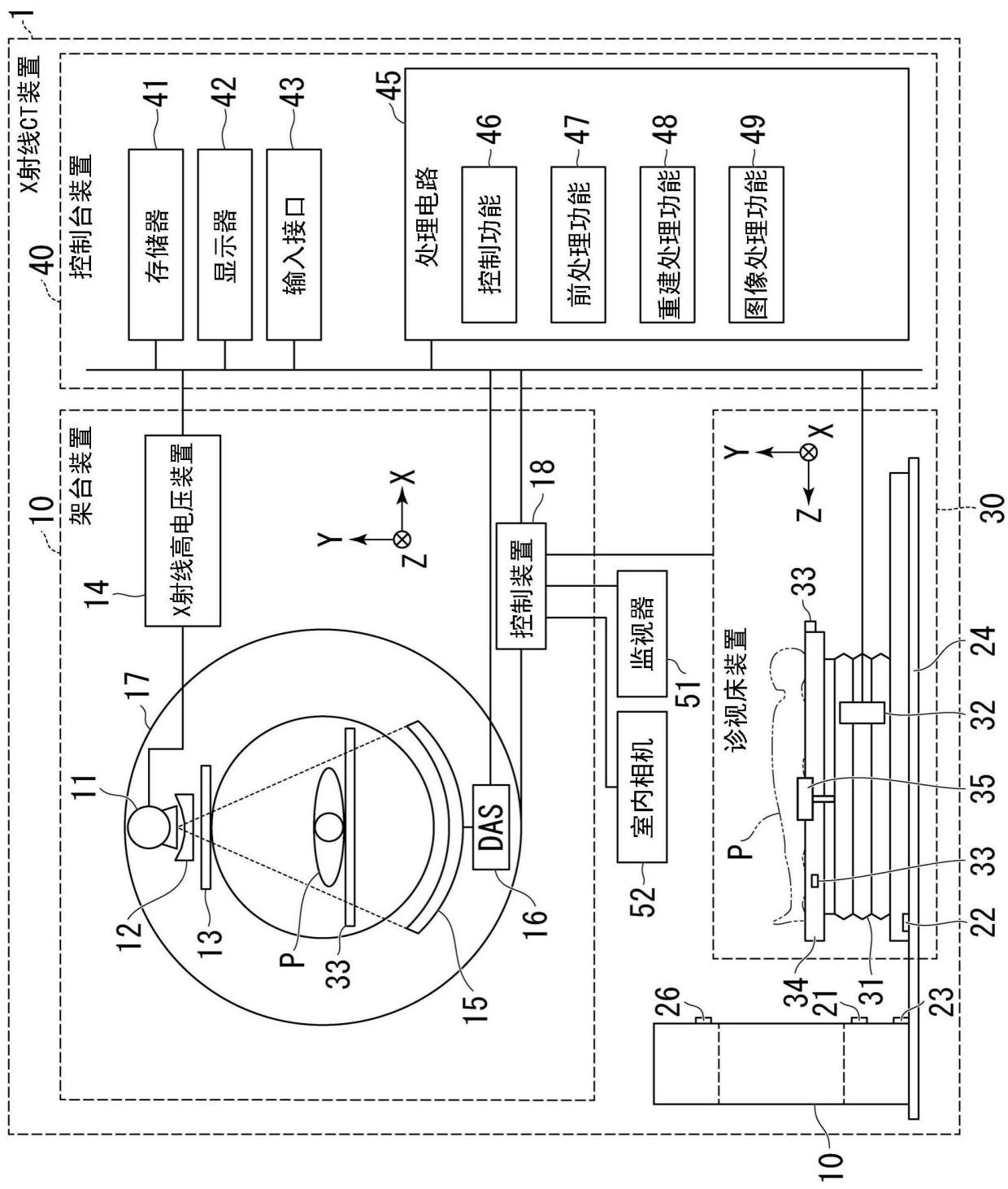


图 1

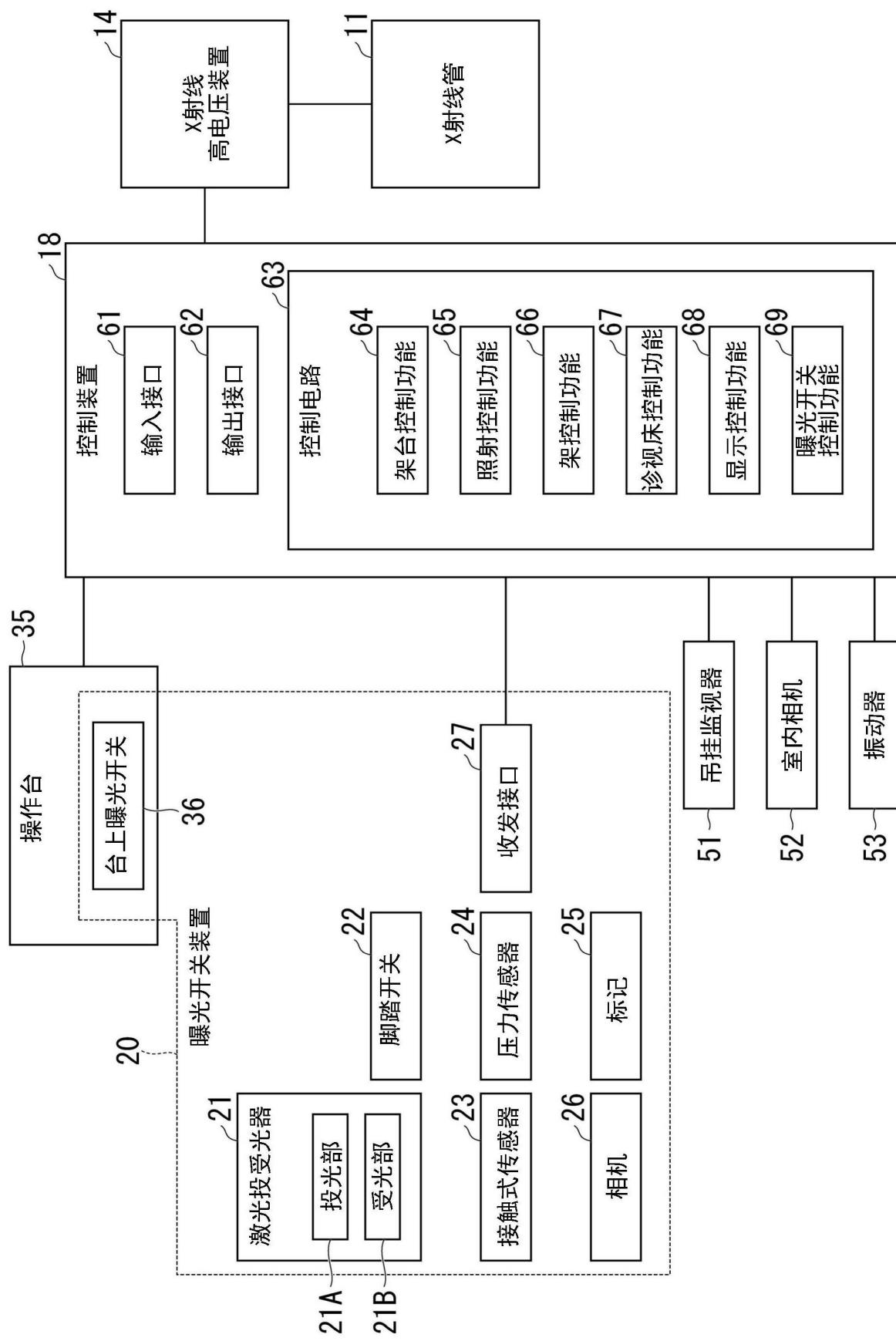


图2

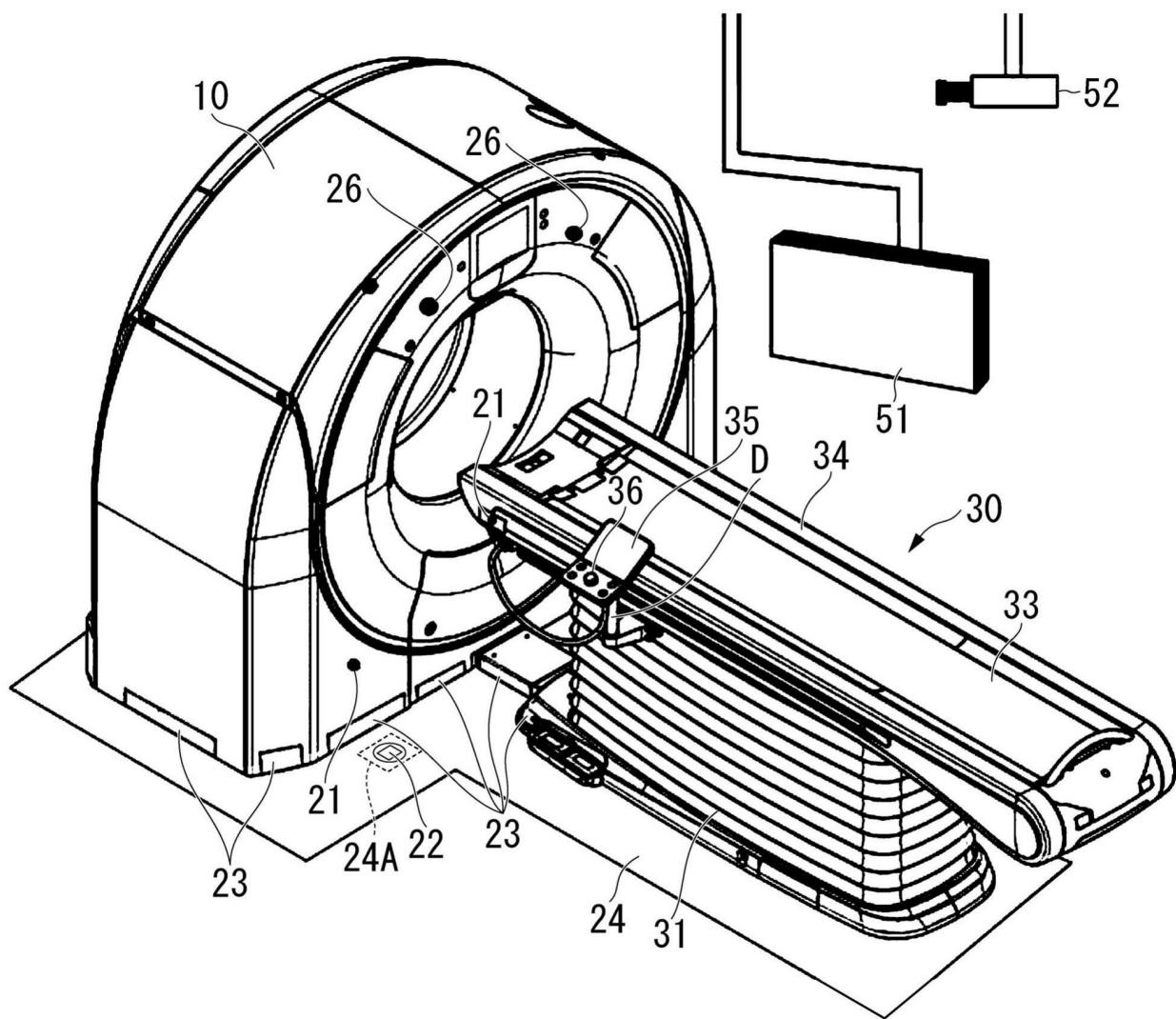


图3

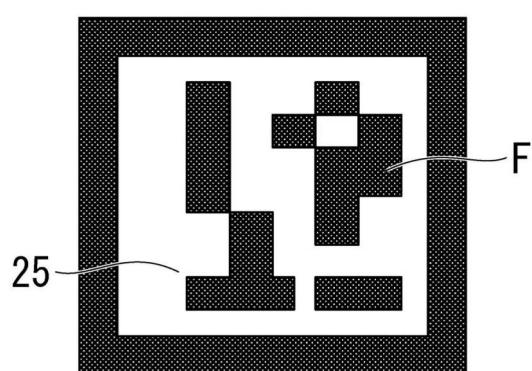


图4

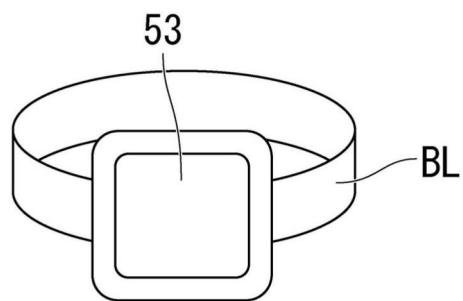


图5

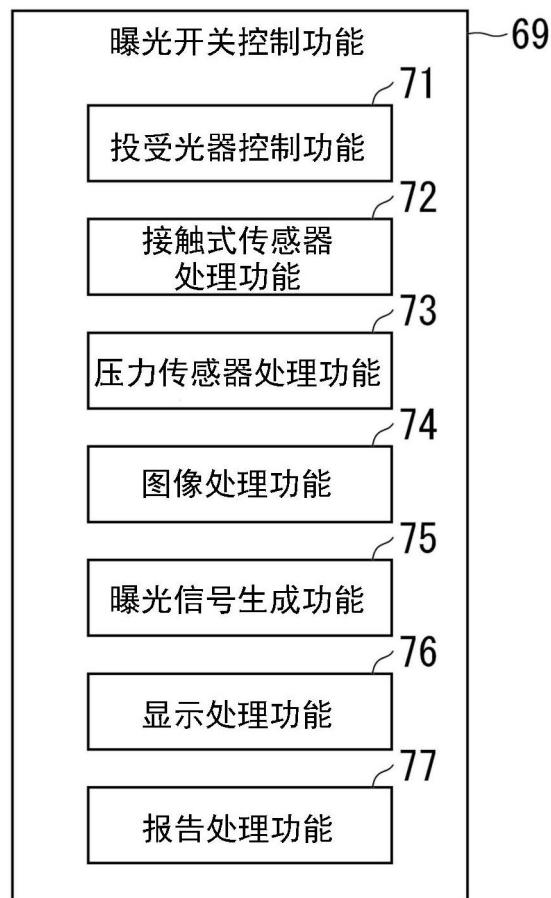


图6

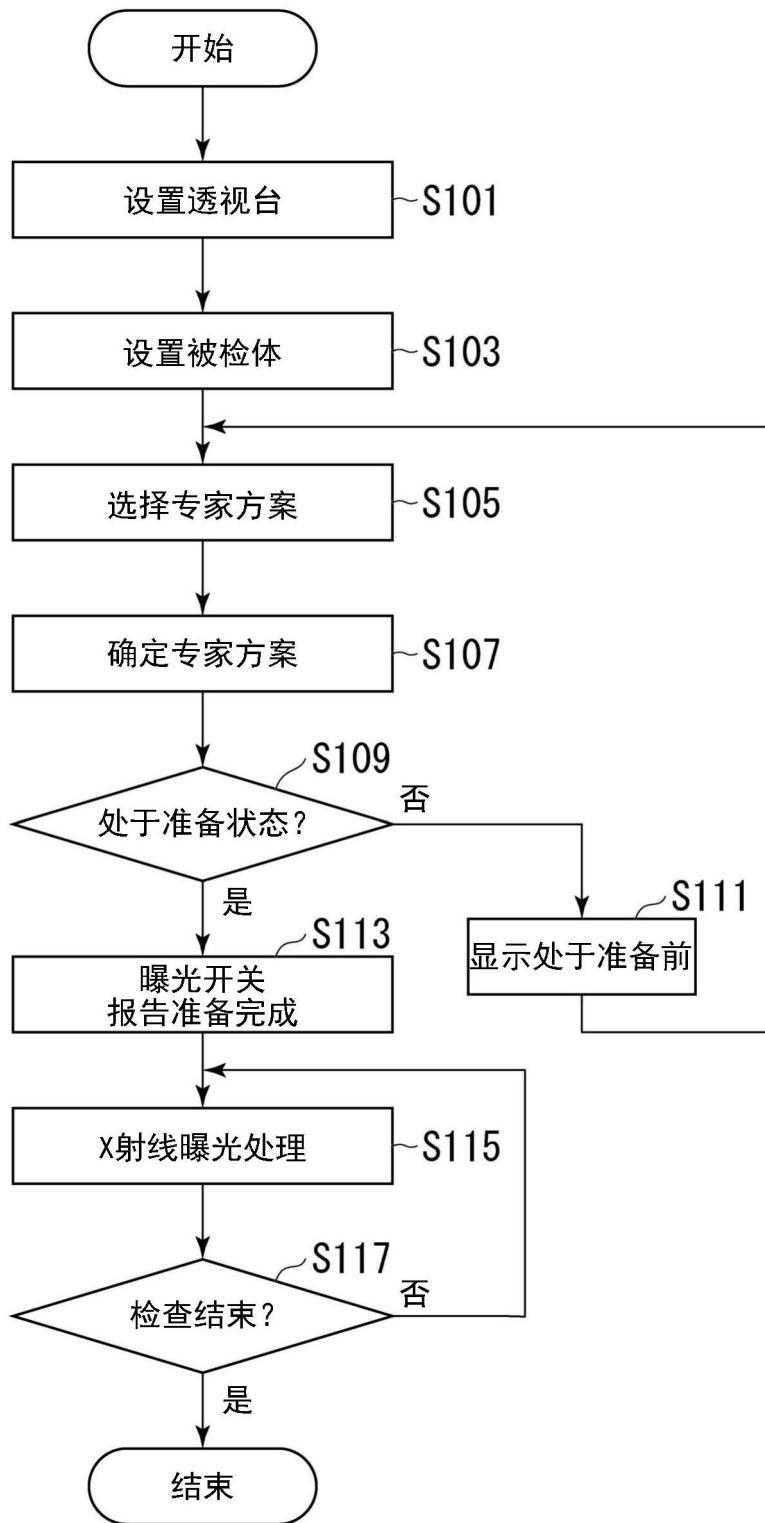


图7

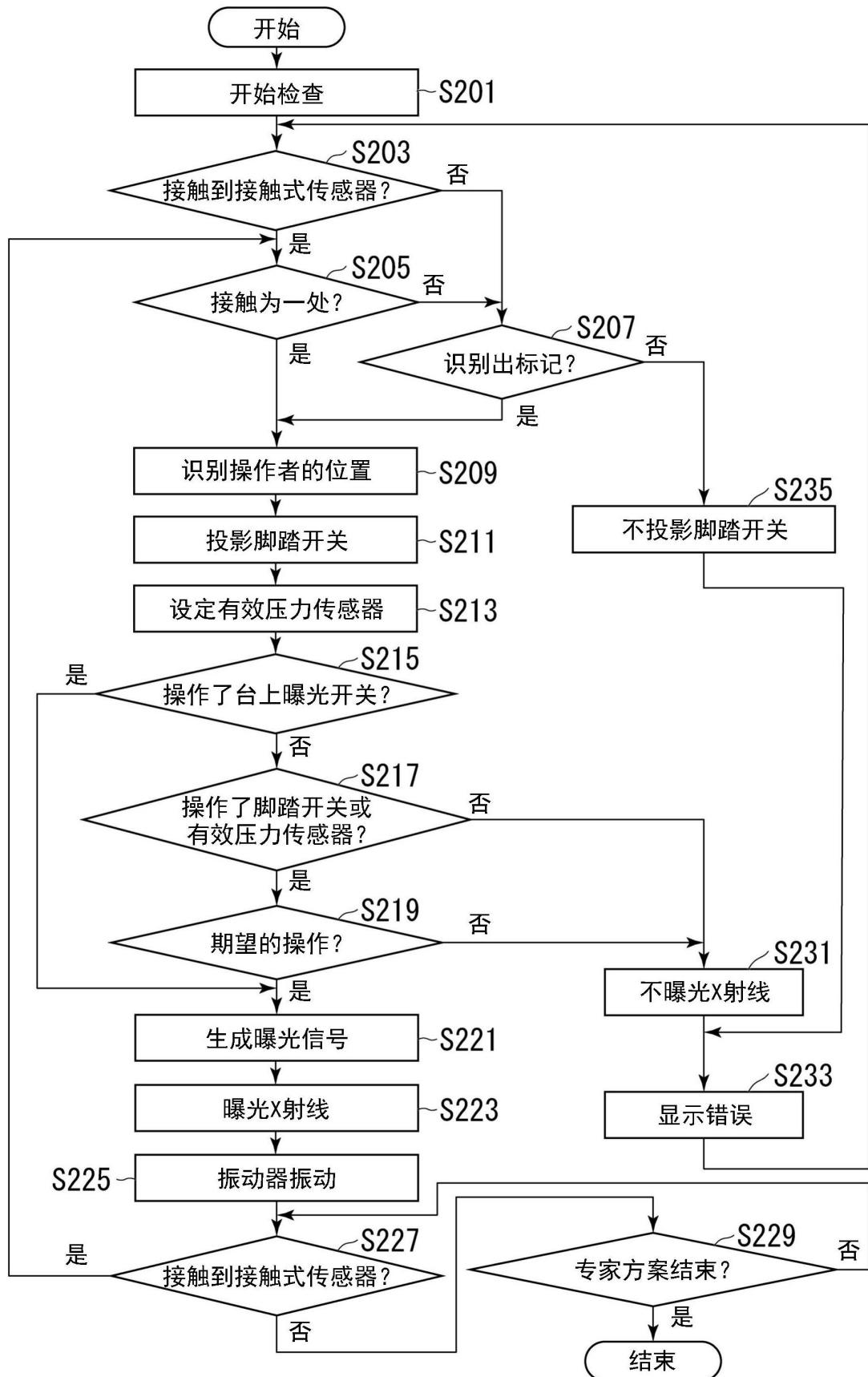


图8