



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107708564 A

(43)申请公布日 2018.02.16

(21)申请号 201680036975.7

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(22)申请日 2016.06.27

代理人 王亚爱

(30)优先权数据

2015-135902 2015.07.07 JP

(51)Int.Cl.

A61B 6/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.12.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/003075 2016.06.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/006535 JA 2017.01.12

(71)申请人 富士胶片株式会社

地址 日本国东京都

(72)发明人 青岛雄三 小仓良介 成行书史

松浦正佳 中津川晴康

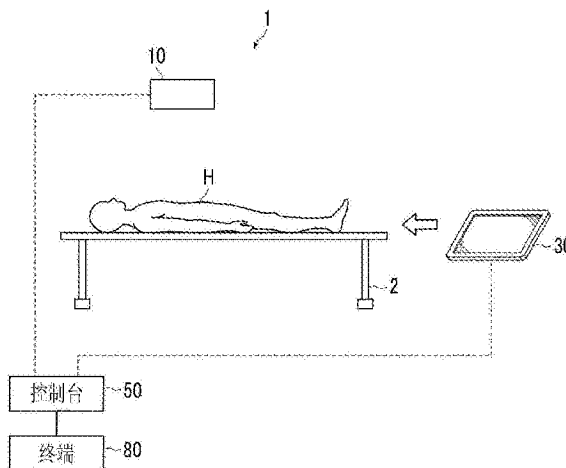
权利要求书3页 说明书20页 附图12页

(54)发明名称

放射线图像摄影装置、放射线图像摄影装置的控制方法以及程序

(57)摘要

本发明的课题在于在放射线照射装置与放射线检测器分开设置的放射线图像摄影装置、放射线图像摄影装置的控制方法以及程序中实现节电化。为此，一种放射线图像摄影装置(1)具备：放射线照射装置(10)，向被检体(H)照射放射线；摄像机(13)，拍摄被检体(H)并获取被检体的摄影图像(G1)；以及放射线检测器(30)，检测透射了被检体(H)的放射线并生成被检体(H)的放射线图像。根据摄影图像(G1)中的放射线检测器(30)的有无，控制放射线照射装置(10)和放射线检测器(30)中的至少一者的驱动状况。



1. 一种放射线图像摄影装置,其特征在于,具备:
放射线照射装置,向被检体照射放射线;
摄影单元,摄影所述被检体并获取该被检体的摄影图像;
放射线检测器,检测透射了所述被检体的所述放射线并生成所述被检体的放射线图像;以及
驱动状况控制单元,根据所述摄影图像中的所述放射线检测器的有无,控制所述放射线照射装置和所述放射线检测器中的至少一者的驱动状况。
2. 根据权利要求1所述的放射线图像摄影装置,其中,
在所述摄影图像中包含所述放射线检测器时,所述驱动状况控制单元将所述放射线照射装置和所述放射线检测器中的至少一者的驱动状况控制成功耗比所述摄影图像中不包含所述放射线检测器时的功耗大的驱动状况。
3. 根据权利要求1或2所述的放射线图像摄影装置,其中,
在从所述摄影图像中不包含所述放射线检测器的状态成为包含所述放射线检测器的状态时,所述驱动状况控制单元将所述放射线检测器的驱动状况从电源断开的状态变更为电源接通的状态。
4. 根据权利要求1或2所述的放射线图像摄影装置,其中,
在从所述摄影图像中不包含所述放射线检测器的状态成为包含所述放射线检测器的状态时,所述驱动状况控制单元将所述放射线检测器的驱动状况从休眠状态变更为待机状态。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的放射线图像摄影装置,其中,
在从所述摄影图像中不包含所述放射线检测器的状态成为包含所述放射线检测器的状态时,所述驱动状况控制单元将所述放射线照射装置的驱动状况从休眠状态变更为待机状态。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的放射线图像摄影装置,所述放射线图像摄影装置还具备显示所述摄影图像的显示单元。
7. 根据权利要求6所述的放射线图像摄影装置,所述放射线图像摄影装置还具备显示控制单元,所述显示控制单元将所述放射线检测器的识别信息、所述放射线检测器的驱动状况、所述放射线检测器的上下方向、所述放射线检测器的电池剩余量、所述摄影图像中包含所述放射线检测器时的该放射线检测器的中心位置以及所述摄影图像中不包含所述放射线检测器时的所述放射线检测器所存在的方向中的至少一个,叠加显示于显示在所述显示单元的所述摄影图像中。
8. 根据权利要求7所述的放射线图像摄影装置,所述放射线图像摄影装置还具备照射场控制单元,所述照射场控制单元对照射到所述被检体的所述放射线的照射场进行控制,
所述显示控制单元根据所述放射线照射装置和所述放射线检测器中的至少一者的驱动状况,以能够识别与所述照射场对应的区域的方式显示所述摄影图像。
9. 根据权利要求8所述的放射线图像摄影装置,其中,
所述显示控制单元在所述放射线照射装置和所述放射线检测器中的至少一者的驱动状况变更为功耗比在所述摄影图像中不包含所述放射线图像的状态的功耗大的驱动状况时,将与所述照射场对应的区域叠加显示于所述摄影图像中。

10. 根据权利要求8或9所述的放射线图像摄影装置,其中,
所述显示控制单元将对应于与射线源距离和所述被检体的体厚相应的大小的所述照射场的区域叠加显示于所述摄影图像中。

11. 根据权利要求8至10中任一项所述的放射线图像摄影装置,所述放射线图像摄影装置还具备输入单元,所述输入单元接收显示在所述显示单元的与所述照射场对应的区域的位置和大小中的至少一者的变更命令,

所述照射场控制单元通过所述变更命令来变更所述照射场。

12. 根据权利要求11所述的放射线图像摄影装置,其中,
所述照射场控制单元通过确定所述变更命令来变更所述照射场。

13. 根据权利要求11或12所述的放射线图像摄影装置,其中,
所述驱动状况控制单元通过由所述照射场控制单元进行的所述照射场的变更动作,将所述放射线照射装置和所述放射线检测器中的至少一者的驱动状况变更为能摄影状态。

14. 根据权利要求11至13中任一项所述的放射线图像摄影装置,其中,
所述照射场控制单元通过变更所述照射场而使该照射场与所述放射线检测器的范围一致。

15. 根据权利要求8至14中任一项所述的放射线图像摄影装置,所述放射线图像摄影装置还具备:

可见光源,根据摄影操作向所述照射场的范围照射可见光;以及
切换单元,切换通过所述摄影操作进行的所述可见光源的接通和断开。

16. 根据权利要求15所述的放射线图像摄影装置,其中,
所述切换单元根据所述摄影图像中所含的所述被检体的部位,切换所述可见光源的接通和断开。

17. 根据权利要求15或16所述的放射线摄影装置,其中,
所述驱动状况控制单元根据所述放射线照射装置和所述放射线检测器中的至少一者的驱动状况,变更所述可见光源的点亮状态。

18. 根据权利要求6至17中任一项所述的放射线图像摄影装置,其中,
所述摄影图像为红外线图像,
所述显示单元显示所述红外线图像和所述放射线图像。

19. 根据权利要求1至18中任一项所述的放射线图像摄影装置,所述放射线图像摄影装置还具备:

移动量检测单元,检测所述放射线照射装置的每单位时间的移动量;以及
摄影允许单元,当所述移动量小于阈值时,允许从该放射线照射装置照射所述放射线。

20. 一种放射线图像摄影装置的控制方法,所述放射线图像摄影装置具备:
放射线照射装置,向被检体照射放射线;
摄影单元,摄影所述被检体并获取该被检体的摄影图像;以及
放射线检测器,检测透射了所述被检体的所述放射线并生成所述被检体的放射线图像,所述放射线图像摄影装置的控制方法的特征在于,

根据所述摄影图像中的所述放射线检测器的有无,控制所述放射线照射装置和所述放射线检测器中的至少一者的驱动状况。

21. 一种程序,其用于使计算机执行放射线图像摄影装置的控制方法,所述放射线图像摄影装置具备:

放射线照射装置,向被检体照射放射线;

摄影单元,摄影所述被检体并获取该被检体的摄影图像;以及

放射线检测器,检测透射了所述被检体的所述放射线并生成所述被检体的放射线图像,所述程序的特征在于,

具有根据所述摄影图像中的所述放射线检测器的有无,控制所述放射线照射装置和所述放射线检测器中的至少一者的驱动状况的步骤。

放射线图像摄影装置、放射线图像摄影装置的控制方法以及程序

技术领域

[0001] 本发明涉及一种获取被检体的放射线图像的放射线图像摄影装置、放射线图像摄影装置的控制方法以及程序。

背景技术

[0002] 一直以来,例如,如专利文献1和非专利文献1所示,提出了仅搭载放射线源和电路等用于放射线照射的最小限度的构成要件,且能够由操作者手握操作的便携式(Portable)放射线照射装置。这种便携式放射线照射装置有利于使其轻量化到能够由操作者手握操作的程度并且从各个方向拍摄被摄体。

[0003] 通过这种放射线图像摄影装置拍摄被检体的放射线图像时,通常使用通过透射了被检体的放射线的照射而记录表示被检体的放射线图像的放射线检测器(所谓的“平板检测器(Flat Panel Detector)”)。作为这种放射线检测器,众所周知的是在框体内容纳有图像检测部、驱动用电池以及与驱动相关的电路等的控制部而成的盒式放射线检测器。而且,将这种放射线检测器配置在将被检体置于之间并与放射线照射装置相对置的位置上,若在该状态下驱动放射线照射装置,则透射了被检体的放射线照射到放射线检测器,从而获取由透射了被检体的放射线表示的放射线图像。

[0004] 上述便携式放射线照射装置能够由操作者手握操作,而为了防止手抖动进而防止对操作者的手等的辐射,提出了具备用于支撑具有放射线源的射线源部的支撑装置的放射线照射装置。上述非专利文献1中还示出这种支撑装置的一例,尤其还示出在支撑腿的下部设置车轮部而能够行走的支撑装置。

[0005] 具备这种支撑装置的放射线照射装置基本上具备:腿部,通过车轮而能够行走;主体部,容纳放射线源驱动用电池以及与放射线源的驱动相关的电路并保持在腿部上;以及臂部,与主体部连结,并且所述放射线照射装置通过在臂部的末端安装射线源部而构成。

[0006] 在使用这种放射线照射装置时,首先,将放射线照射装置移动至患者的床附近。接着,将射线源部移动至期望的位置,并且将放射线检测器移动至被检体背后的期望的位置。然后,在该状态下驱动射线源部并向被检体照射放射线,通过放射线检测器检测透射了被检体的放射线,从而获取被检体的放射线图像。

[0007] 另一方面,在放射线照射装置与放射线检测器分开构成的放射线图像摄影装置中,为了识别照射场等,提出了通过摄像机拍摄被检体而获取表示被检体的表面的摄影图像并将其进行显示的方法(参考专利文献2~4)。并且,在放射线照射装置与放射线检测器分开构成的放射线图像摄影装置中,放射线的照射场与放射线检测器的检测范围之间容易产生偏离。因此,在专利文献2~4中,还提出对所显示的摄影图像叠加显示表示放射线的照射场的框以及表示放射线检测器的检测区域的框的方法。

[0008] 以往技术文献

[0009] 专利文献

- [0010] 专利文献1:日本特开2012-029889号公报
- [0011] 专利文献2:日本特开2009-131323号公报
- [0012] 专利文献3:日本特开2007-029353号公报
- [0013] 专利文献4:日本特开2010-119485号公报
- [0014] 非专利文献
- [0015] 非专利文献1:TOSHIBA MEDICAL SUPPLY CO.,LTD.,X射线摄影装置IPF-21、[在线(online)]、[1999年7月30日检索]、因特网<URL:http://www.toshiba-iryoyouhin.co.jp/tmeds/xrays/ipf21.html>

发明内容

- [0016] 发明要解决的技术课题
- [0017] 具有上述结构的放射线照射装置利用即使在狭窄的场所也能够轻松地进行搬运或在无法使用交流电源的环境下也能够使用的这种优势,尤其较佳地利用于给在医院等医疗机构中被紧急搬送的患者或躺在狭窄病房的床上的患者拍摄放射线图像等中。另一方面,为了成为易于处理的装置,这种放射线照射装置尝试进行小型化和轻量化。因此,搭载于装置的电池也正在被小型化。
- [0018] 然而,如果将电池小型化则电池的容量也会减小。尤其,为了进一步减轻上述便携式放射线照射装置的重量而使其成为容易处理的装置,需要进一步将电池小型化,其结果导致电池的容量变得更小。并且,考虑到暗盒的搬运容易度,放射线检测器的电池也成为小型化且容量减小。这样,在具备搭载有容量小的电池的放射线照射装置以及放射线检测器的放射线图像摄影装置中,节电化成为重要课题。
- [0019] 本发明是鉴于上述情况完成的,其目的在于在放射线照射装置与放射线检测器分开构成的放射线图像摄影装置、放射线图像摄影装置的控制方法以及程序中实现节电化。
- [0020] 用于解决技术课题的手段
- [0021] 本发明所涉及的放射线图像摄影装置,其特征在于,具备:放射线照射装置,向被检体照射放射线;
- [0022] 摄影单元,拍摄被检体并获取被检体的摄影图像;
- [0023] 放射线检测器,检测透射了被检体的放射线并生成被检体的放射线图像;以及
- [0024] 驱动状况控制单元,根据摄影图像中的放射线检测器的有无,控制放射线照射装置和放射线检测器中的至少一者的驱动状况。
- [0025] “被检体的摄影图像”是在摄影单元的拍摄范围内且表示被检体的表面及位于其周围的物体表面的图像。此外,通过利用红外线拍摄被检体而获取且表示被检体的表面及位于其周围的物体表面的温度分布的红外线图像也设为包含在被检体的摄影图像中。
- [0026] 此外,本发明所涉及的放射线图像摄影装置中,在摄影图像中包含放射线检测器时,驱动状况控制单元也可以设为将放射线照射装置和放射线检测器中的至少一者的驱动状况控制成比摄影图像中不包含放射线检测器时的功耗大的驱动状况。
- [0027] 并且,本发明所涉及的放射线图像摄影装置中,在从摄影图像中不包含放射线检测器的状态成为包含放射线检测器的状态时,驱动状况控制单元也可以设为将放射线检测器的驱动状况从电源断开的状态变更为电源接通的状态。

[0028] 并且,本发明所涉及的放射线图像摄影装置中,在从摄影图像中不包含放射线检测器的状态成为包含放射线检测器的状态时,驱动状况控制单元也可以设为将放射线检测器的驱动状况从休眠状态变更为待机状态。

[0029] 并且,本发明所涉及的放射线图像摄影装置中,在从摄影图像中不包含放射线检测器的状态成为包含放射线检测器的状态时,驱动状况控制单元也可以设为将放射线照射装置的驱动状况从休眠状态变更为待机状态。

[0030] “电源断开的状态”是指完全不向构成放射线检测器的构成要件供电从而构成要件未驱动的状态。“电源接通的状态”是指以下说明的休眠状态、待机状态以及可拍摄状态中的至少一个状态。“休眠状态”是指在构成放射线照射装置和放射线检测器的构成要件中仅驱动如下构成要件的状态,所述构成要件是直至摄影图像中包含放射线检测器之前进行的处理中所需要的构成要件。“待机状态”是指除了在休眠状态中驱动的构成要件以外,还驱动用于准备拍摄的处理中所需要的构成要件的状态。“可拍摄状态”是指除了在待机状态中驱动的构成要件以外,还驱动用于直接执行拍摄的处理中所需要的构成要件的状态,即,是指通过进行拍摄的操作,能够从放射线照射装置直接射出放射线,并在放射线检测器中检测透射了被检体的放射线而直接生成放射线图像的状态。

[0031] 并且,本发明所涉及的放射线图像摄影装置中也可以设为还具备显示摄影图像的显示单元。

[0032] 并且,本发明所涉及的放射线图像摄影装置中也可以设为还具备显示控制单元,所述显示控制单元将放射线检测器的识别信息、放射线检测器的驱动状况、放射线检测器的上下方向、放射线检测器的电池剩余量、在摄影图像中包含放射线检测器时的放射线检测器的中心位置以及在摄影图像中不包含放射线检测器时的放射线检测器所存在的方向中的至少一个,叠加显示于显示在显示单元的摄影图像中。

[0033] “放射线检测器的上下方向”是指规定成为放射线检测器的检测面的上侧的规定边以及与该规定边相对置的另一边,并沿着与规定边以及另一边正交的直线而从另一边朝向规定边的方向。

[0034] 并且,本发明所涉及的放射线图像摄影装置中也可以设为还具备照射场控制单元,该照射场控制单元对照射到被检体的放射线的照射场进行控制,

[0035] 显示控制单元也可以设为根据放射线照射装置和放射线检测器中的至少一者的驱动状况,以能够识别与照射场对应的区域的方式显示摄影图像。

[0036] “能够识别”是指以明确可知与照射场对应的区域的方式在摄影图像中区分与照射场对应的区域的情况,例如,能够通过将与照射场对应的区域变更为预先设定的颜色或给与照射场对应的区域附加框等,使与照射场对应的区域成为能够识别。

[0037] 并且,本发明所涉及的放射线图像摄影装置中,显示控制单元也可以设为,在放射线照射装置和放射线检测器中的至少一者的驱动状况变更为比在摄影图像中不包含放射线图像的状态的功耗大的驱动状况时,将与照射场对应的区域叠加显示于摄影图像中。

[0038] 并且,本发明所涉及的放射线图像摄影装置中,显示控制单元也可以设为,将与对应于射线源距离和被检体的体厚的大小的照射场对应的区域叠加显示于摄影图像中。

[0039] “射线源距离”是指放射线源的放射线所射出的位置与放射线检测器的检测面之间的距离。

[0040] 并且,本发明所涉及的放射线图像摄影装置中也可以设为还具备输入单元,所述输入单元接收显示在显示单元的与照射场对应的区域的位置和大小中的至少一者的变更命令,

[0041] 照射场控制单元也可以设为通过变更命令来变更照射场。

[0042] 并且,本发明所涉及的放射线图像摄影装置中,照射场控制单元也可以设为通过确定变更命令来变更照射场。

[0043] 并且,本发明所涉及的放射线图像摄影装置中,驱动状况控制单元也可以设为通过由照射场控制单元进行的照射场的变更动作,将放射线照射装置和放射线检测器中的至少一者的驱动状况变更为可拍摄状态。

[0044] 并且,本发明所涉及的放射线图像摄影装置中,照射场控制单元也可以设为通过变更照射场而使照射场与放射线检测器的范围一致。

[0045] 并且,本发明所涉及的放射线图像摄影装置中也可以设为还具备:可见光源,根据拍摄操作向照射场的范围照射可见光;以及

[0046] 切换单元,切换通过拍摄操作进行的可见光源的接通和断开。

[0047] 该情况下,切换单元也可以设为根据摄影图像中所含的被检体的部位,切换可见光源的接通和断开。

[0048] “拍摄操作”是指用于向被检体照射放射线的操作,例如,按下用于进行拍摄的拍摄按钮相当于拍摄操作。此外,在使用拍摄按钮进行拍摄操作时,设为能够将拍摄按钮以半按和全按两个阶段进行操作,并且能够将放射线照射装置构成为,通过半按操作向照射场的范围照射可见光,通过全按操作向被检体照射放射线。该情况下,拍摄操作可以是半按操作,也可以是全按操作。

[0049] 并且,本发明所涉及的放射线图像摄影装置中,也可以将驱动状况控制单元设为根据放射线照射装置和放射线检测器中的至少一者的驱动状况,变更可见光源的点亮状态。

[0050] “变更可见光源的点亮状态”是指设为通过点亮状态得知放射线照射装置和放射线检测器中的至少一者的驱动状况的情况。例如,根据驱动状况变更可见光源的颜色、点亮时间以及闪烁的图案中的至少一个,由此能够变更可见光源的点亮状态。

[0051] 并且,本发明所涉及的放射线图像摄影装置中,摄影图像为红外线图像,

[0052] 显示单元也可以设为显示红外线图像和放射线图像。

[0053] 并且,本发明所涉及的放射线图像摄影装置中也可以设为还具备:移动量检测单元,检测放射线照射装置的每单位时间的移动量;以及

[0054] 拍摄允许单元,当移动量小于阈值时,允许从放射线照射装置照射放射线。

[0055] 本发明所涉及的放射线图像摄影方法,其为放射线图像摄影装置的控制方法,所述放射线图像摄影装置具备:放射线照射装置,向被检体照射放射线;

[0056] 摄影单元,拍摄被检体并获取被检体的摄影图像;以及

[0057] 放射线检测器,检测透射了被检体的放射线并生成被检体的放射线图像,所述放射线图像摄影方法的特征在于,

[0058] 根据摄影图像中的放射线检测器的有无,控制放射线照射装置和放射线检测器中的至少一者的驱动状况。

[0059] 此外,将本发明所涉及的放射线图像摄影装置的控制方法提供为用于使计算机执行的程序。

[0060] 发明效果

[0061] 根据本发明,根据摄影图像中的放射线检测器的有无,控制放射线照射装置和放射线检测器中的至少一者的驱动状况。在此,在摄影图像中不包含放射线检测器的状态时并非能够执行被检体的拍摄的状态,在摄影图像中包含放射线检测器之后向被检体照射放射线而进行被检体的拍摄。因此,根据摄影图像中的放射线检测器的有无,控制放射线照射装置和放射线检测器中的至少一者的驱动状况,由此在并非接近拍摄的状况下能够防止放射线照射装置和放射线检测器中的至少一者的驱动状况成为功耗大的驱动状况。因此,能够实现本发明所涉及的放射线图像摄影装置的节电化。

附图说明

[0062] 图1是本发明的实施方式所涉及的放射线图像摄影装置的概略图

[0063] 图2是放射线照射装置的前表面侧立体图

[0064] 图3是放射线照射装置的背面侧立体图

[0065] 图4是表示放射线照射装置的内部结构的概略框图

[0066] 图5是从放射线照射侧即前表面观察放射线检测器的外观立体图

[0067] 图6是表示放射线检测器的内部结构的概略框图

[0068] 图7是表示控制台的内部结构的概略框图

[0069] 图8是表示仅包含被检体的摄影图像的图

[0070] 图9是表示除被检体以外还包含放射线检测器的局部的摄影图像的图

[0071] 图10是表示在本实施方式中进行的处理的流程图

[0072] 图11是表示在本实施方式中进行的处理的流程图

[0073] 图12是表示对应于被检体的体厚的照射场的变化的图

[0074] 图13是表示叠加有各种信息的摄影图像的图

[0075] 图14是表示叠加有表示放射线检测器所存在的方向的信息的摄影图像的图

[0076] 图15是表示使照射场区域的中心位置与检测区域的中心位置一致的状态的图

[0077] 图16是表示使照射场区域与检测区域一致的状态的图

[0078] 图17是表示较瘦的人、正常体型的人、较胖的人等的图标

[0079] 图18是表示能够行走的放射线照射装置的整体形状的立体图

[0080] 图19是表示使用能够行走的放射线照射装置时的状态的侧视图

具体实施方式

[0081] 以下,参考附图对本发明的实施方式进行说明。图1是本发明的实施方式所涉及的放射线图像摄影装置的概略图。如图1所示,本实施方式所涉及的放射线图像摄影装置1具备便携式放射线照射装置10、放射线检测器30以及控制台50。而且,为了获取躺在床2上的被检体H的放射线图像,将放射线检测器30装入被检体H与床2之间,并从便携式放射线照射装置10向被检体H照射放射线,从而通过放射线检测器30获取被检体H的放射线图像。并且,控制台50经由网络与医生等的终端80连接。

[0082] 图2是放射线照射装置的前表面侧立体图,图3是放射线照射装置的背面侧立体图,图4是表示放射线照射装置的内部结构的概略框图。如图所示,放射线照射装置10中,在长方体状框体11的前表面设置有射出放射线的出射窗12、拍摄被检体H的表面的摄像机13以及距离传感器27。此外,从出射窗12看得到用于缩小放射线的照射范围的准直器14。并且,在框体11的背面设置有由液晶等构成的显示器15。显示器15中显示有通过摄像机13拍摄被检体H的表面而获取的摄影图像、被检体H的放射线图像以及用于设定放射线照射装置10的各种信息等。距离传感器27通过激光或超声波测量装置10与对象物之间的距离。此外,摄像机13和显示器15分别与摄影单元和显示单元对应。

[0083] 在框体11的两侧面分别安装有把持部16、17。把持部16由从框体11的侧面的上部和下部向侧方突出的两个突出部16A以及连接两个突出部16A的连接部16B构成。把持部17由从框体11的侧面的上部和下部向侧方突出的两个突出部17A以及连接两个突出部17A的连接部17B构成。突出部16A、17A从突出位置11A、11B朝向框体11的背面侧弯曲。此外,也可以使突出部16A、17A从突出位置11A、11B朝向框体11的背面倾斜来代替弯曲。操作者能够通过握住把持部16、17而将放射线照射装置10移动到能够拍摄被检体H的位置。此外,在操作者进行拍摄时用右手握住的把持部17的上侧的突出部17A上设置有用于射出放射线而拍摄被检体H的拍摄按钮18。

[0084] 框体11中容纳有显示器15、放射线源19、照射控制部20、准直器控制部21、拍摄控制部22、驱动控制部23、输入部24、通信部25、电池26、距离传感器27、动作传感器28以及照射场灯29。此外,照射控制部20、准直器控制部21、拍摄控制部22、驱动控制部23以及通信部25由在计算机上工作的程序(软件)、专用硬件或两者的组合构成。此外,程序记录并分散在DVD(数字化通用磁盘(Digital Versatile Disc))或CD-ROM(光盘只读存储器(Compact Disk Read Only Memory))等记录介质中,并从该记录介质安装到放射线照射装置10。或者,以能够从外部访问的状态存储于与网络连接的服务器计算机的存储装置或网络存储器中,并根据要求下载并安装到放射线照射装置10中。

[0085] 放射线源19例如由X射线球管、升压电路以及将X射线球管进行冷却的冷却单元等构成。

[0086] 照射控制部20驱动放射线源19,并以所设定的时间向被检体H照射与预先设定的拍摄条件相应的强度的放射线的方式,控制对被检体H的放射线的照射量。拍摄条件是指与被检体H的体厚相应的管电压(kV值)以及mAs值(管电流×照射时间)。此外,就被检体H的体厚而言,能够通过距离传感器27测量装置10与放射线检测器30的表面之间的距离即SID(源图像接收器距离(Source Image receptor Distance))以及装置10与被检体H的表面之间的距离即SOD(源对象距离(Source Object Distance)),并从SID减去SOD而求出所述体厚。此外,也可以设为操作者测定体厚,并将包含所测定的体厚且用于设定拍摄条件的信息从输入部24输入到装置10。本实施方式中,这种体厚等用于设定拍摄条件的信息发送至控制台50,在控制台50中设定拍摄条件并将所设定的拍摄条件发送至放射线照射装置10。照射控制部20利用从控制台50发送的拍摄条件来控制对被检体H的放射线的照射。

[0087] 准直器控制部21由用于变更驱动准直器14而从放射线源19向被检体H照射的放射线的照射场的马达等驱动机构以及控制驱动机构的电路等构成。准直器控制部21根据从驱动控制部23发出的命令来控制准直器14的驱动。此外,准直器控制部21与照射场控制单元

对应。

[0088] 拍摄控制部22驱动摄像机13而拍摄被检体H的表面,从而获取摄影图像G1。并且,拍摄控制部22也可以对摄像机13所获取的摄影图像G1实施用于提高画质的图像处理。此外,摄像机13所获取的摄影图像G1成为由预先设定的例如30fps的帧速率构成的动态图像。

[0089] 驱动控制部23控制整个放射线照射装置10的驱动。即,驱动控制部23进行如下处理:命令照射控制部20驱动放射线源19的处理;命令准直器控制部21驱动准直器14的处理;命令拍摄控制部22驱动摄像机13从而获取摄影图像G1的处理;在显示器15显示包含摄影图像G1的各种信息的处理;命令通信部25与控制台50交换各种信息的处理;监控电池26的状态的处理;接收从输入部24输入的命令的处理;通过距离传感器27测定放射线照射装置10与对象物之间的距离的处理;通过动作传感器28检测放射线照射装置10的移动的处理;以及设定放射线照射装置10的驱动状况的处理等。此外,上述各处理通过从输入部24输入的命令或者从控制台50发送而由通信部25接收的命令来进行。并且,驱动控制部23与显示控制单元、切换单元以及拍摄允许单元对应。

[0090] 输入部24为与显示器15成为一体的触摸面板式的输入部,接收操作者的命令并将表示该命令的信息输出至驱动控制部23。此外,设为拍摄按钮18也包含在输入部24中。

[0091] 通信部25通过无线与控制台50进行通信而进行信息的交换。从通信部25发送至控制台50的信息有摄影图像G1、通过距离传感器27测量的SID以及SOD、通过准直器14规定的照射场的信息、通过后述动作传感器28检测的移动信息以及用于设定由操作者从输入部24设定的拍摄条件的信息等。作为从控制台50发送至通信部25的信息有用于变更放射线照射装置10的驱动状况的命令以及拍摄条件等信息。此外,代替无线,也可以通过电缆连接放射线照射装置10与控制台50并通过有线进行信息的交换。在后者的情况下,通信部25具有可连接电缆的连接器。

[0092] 动作传感器28为检测三轴加速度、三轴角速度以及三轴倾斜度的九轴动作传感器。动作传感器28所检测的加速度、角速度以及倾斜度作为移动信息而输出至驱动控制部23并用于拍摄时的放射线照射装置10的控制,并且从通信部25发送至控制台50。此外,倾斜度设为,在使与放射线的照射方向一致的轴即放射线照射轴与重力作用的方向一致的状态下,以水平保持放射线照射装置10的位置为基准的倾斜度。此外,动作传感器28与移动量检测单元对应。

[0093] 照射场灯29由灯泡或LED(发光二极管(Light Emitting Diode))等发出可见光的发光元件构成,并通过驱动控制部23控制接通和断开。若照射场灯29设为接通,则可见光照射到被检体H上的照射有放射线的照射场。此外,照射场灯29与可见光源对应。

[0094] 接着,对放射线检测器30的结构进行说明。图5是从放射线照射侧即前表面观察放射线检测器的外观立体图,图6是表示放射线检测器的内部结构的概略框图。

[0095] 如图5所示,放射线检测器30为具备容纳图像检测部31的框体32的盒式放射线检测器。众所周知,图像检测部31具备将所入射的放射线转换为可见光的闪烁体(荧光体)以及TFT(薄膜晶体管(Thin Film Transistor))有源矩阵基板。在TFT有源矩阵基板上形成矩形形状的摄像区域,该区域中排列有积蓄与来自闪烁体的可见光对应的电荷的多个像素。框体32上除了图像检测部31以外还内置有拍摄控制部35等,该拍摄控制部35具备:栅极驱动器,向TFT的栅极施加栅极脉冲以切换TFT;以及信号处理电路,将积蓄在像素中的电荷转

换为表示X射线图像的模拟电信号而输出;等。

[0096] 框体32具有由放射线所入射的前表面32A、与前表面32A相对置的背面32B以及四个侧面32C、32D、32E、32F构成的长方体形状。框体32例如由导电性树脂形成,还发挥防止电磁干扰侵入放射线检测器30内以及电磁干扰从放射线检测器30内向外部放射的电磁屏蔽的作用。框体32例如为与胶片暗盒或IP(成像板(Imaging Plate))暗盒或CR(计算机X线摄影(Computed Radiography))暗盒大致相同的依照国际标准ISO(国际标准化组织(International Organization for Standardization))4090:2001的大小。

[0097] 在框体32的前表面32A安装有使放射线透射的透射板33。透射板33为与放射线检测器30中的放射线的检测区域大致一致的尺寸,并且由重量轻、刚性高且放射线透射性高的碳材料形成。

[0098] 在框体32的前表面32A的四角赋有表示用于识别放射线检测器30的识别信息的标记34A~34D。本实施方式中,标记34A~34D由分别正交的两个条形码构成。两个条形码以规定放射线检测器30的检测区域的四角的方式赋予放射线检测器30的前表面30A。此外,如果能够识别放射线检测器30,则可以将放射线检测器30上赋有固有颜色的带等用作标记。该情况下,能够通过标记的颜色识别放射线检测器30。

[0099] 在此,标记34A~34D由两个条形码成对构成,本实施方式中,使两个条形码中的一个条形码包含表示容纳在放射线检测器30的图像检测部31的上下方向的信息。本实施方式中,将赋有标记34A、34B的一侧设为上即上侧。因此,本实施方式中,在放射线检测器30中规定了赋有标记34A、34B的一侧的边以及赋有标记34C、34D的一侧的边时,沿着与这两个边正交的直线从赋有标记34C、34D的一侧的边朝向赋有标记34A、34B的一侧的边的方向成为上下方向。此外,上下方向表示放射线检测器30上的方向,并非表示重力作用的方向上的方向。

[0100] 此外,也可以将在放射线检测器30发出固有颜色的LED等发光元件用作标记。该情况下,能够通过发光元件的颜色识别放射线检测器30。并且,通过使用多个发光元件,能够通过发光元件的点亮图案或闪烁图案识别放射线检测器30。

[0101] 框体32中容纳有图像检测部31、拍摄控制部35、驱动控制部36、通信部37、动作传感器38以及电池39。此外,拍摄控制部35、驱动控制部36以及通信部37由在计算机上工作的程序(软件)、专用硬件或两者的组合构成。此外,程序与上述放射线照射装置10相同地安装在放射线检测器30中。

[0102] 如上所述,拍摄控制部35具备栅极驱动器以及信号处理电路等,并对它们的驱动进行控制,从而生成表示放射线图像G2的模拟图像信号并输出至驱动控制部36。

[0103] 驱动控制部36控制整个放射线检测器30的驱动。即,驱动控制部36进行如下处理:命令拍摄控制部35生成表示放射线图像G2的图像信号的处理;命令通信部37与控制台50交换表示放射线图像G2的图像信号以及各种信息的处理;由动作传感器38进行的放射线检测器30的移动的检测处理;监控电池39的状态的处理;以及设定放射线检测器30的驱动状况的处理等。

[0104] 通信部37通过无线与控制台50进行通信而进行信息的交换。从通信部37发送至控制台50的信息为表示放射线图像G2的图像信号、通过后述动作传感器38检测的移动信息、放射线检测器30的当前驱动状况的信息以及电池39的剩余量信息等。作为从控制台50发送

至通信部37的信息有用于变更放射线检测器30的驱动状况的命令等信息。此外,代替无线,也可以通过电缆连接放射线检测器30与控制台50并通过有线进行信息的交换。在后者情况下,通信部37具有可连接电缆的连接器。

[0105] 动作传感器38为检测三轴加速度、三轴角速度以及三轴倾斜度的九轴动作传感器。动作传感器38所检测的加速度、角速度以及倾斜度作为移动信息而输出至驱动控制部36,并从通信部37发送至控制台50。此外,倾斜度设为以水平保持放射线检测器30的位置为基准的倾斜度。

[0106] 图7是表示控制台的内部结构的概略框图。如图7所示,控制台50具备放射线拍摄数据处理部51、图像处理部52、驱动状况控制部53、输出部54、存储部55、输入部56、通信部57、显示器58以及控制部59。此外,放射线拍摄数据处理部51、图像处理部52、驱动状况控制部53、通信部57以及控制部59由在计算机上工作的程序(软件)、专用硬件或两者的组合构成。此外,程序与上述放射线照射装置10相同地安装在控制台50中。

[0107] 放射线拍摄数据处理部51对表示从放射线检测器30输入的被检体H的放射线图像G2的图像信号进行A/D转换等数据处理。从放射线拍摄数据处理部51输出表示数据处理后的数字的放射线图像G2的放射线图像数据。

[0108] 图像处理部52对放射线拍摄数据处理部51所输出的放射线图像数据,利用存储于存储部55的图像处理参数实施规定的图像处理。作为图像处理部52所实施的图像处理,能够实施各种图像处理,例如,像素缺陷校正或创建用于进行该像素缺陷校正的缺陷图,偏移校正或使用规定的均匀曝光图像的增益校正及包括阴影校正的图像的校正(通过校准数据进行的放射线图像数据的校正),还有灰度校正处理、浓度校正处理、去除因透射了被检体H的放射线引起的散射线的处理、以及将图像数据转换为显示器显示用和打印输出用数据的数据转换等。从图像处理部52输出已进行图像处理的放射线图像数据。

[0109] 在此,为了解决一直以来在拍摄被检体的放射线图像时由于被检体内的放射线的散射而引起的放射线图像的对比度降低这一问题,有时在被检体与放射线检测器之间配置散射线去除网格(以下简称为网格)而进行拍摄。若使用网格进行拍摄,则通过被检体散射的放射线不易照射到放射线检测器,因此能够提高放射线图像的对比度。但是,由于网格由不透射放射线的铅等和容易透射放射线的铝或纤维等空隙材料例如以4.0根/mm左右的细网格密度交替地配置而构成,因此成为有重量的网格。因此,在病房等中进行的拍摄中,需要在正在睡觉的患者与放射线检测器之间配置有重量的网格,其结果,配置工作的负担以及拍摄时的患者的负担增大。并且,在收敛型网格的情况下,由于放射线的偏斜而可能会在放射线图像上产生浓度不均。并且,可能会在放射线图像上与被检体的像一同记录有与网格的间距对应的细条纹图案即摩尔纹(moire),从而导致难以看到放射线图像。

[0110] 因此,不使用网格而进行放射线图像的拍摄,并通过图像处理来对放射线图像赋予由通过网格去除散射线带来的画质改善的效果(例如,美国专利第8064676号说明书以及“C Fizez et al, Multi-resolution contrast amplification in digital radiography with compensation for scattered radiation, 1996 IEEE, pp339-342.”)。该方法将放射线图像频率分解成多个频率成分,对认为是散射线成分的低频成分进行去除对比度或曝光宽容度(latitude)的散射成分去除处理,并合成处理后的频率成分,由此获取去除了散射线成分的放射线图像。通过使用利用图像处理去除这种散射线的方法,从而在拍摄时不需

要网格,因此能够减轻拍摄时的患者的负担,并且能够防止由浓度不均和摩尔纹引起的画质下降。

[0111] 在从放射线图像G2去除这种散射线的处理中使用被检体H的体厚和拍摄条件。因此,本实施方式中,在控制台50的图像处理部52中,使用放射线照射装置10所测定的被检体H的体厚和后述控制部59所计算的拍摄条件来进行散射线去除处理。

[0112] 驱动状况控制部53判定放射线照射装置10所输出的摄影图像G1中是否包含放射线检测器30,根据摄影图像G1中的放射线检测器30的有无,控制放射线照射装置10和放射线检测器30中的至少一个的驱动状况。本实施方式中,设为控制放射线照射装置10和放射线检测器30这两者的驱动状况。

[0113] 以下,对摄影图像G1中的放射线检测器30的检测进行说明。在获取被检体H的放射线图像时,操作者使放射线照射装置10朝向被检体H并通过摄像机13拍摄被检体H。本实施方式中设为进行被检体H的胸部拍摄。因此,在拍摄前,如图8所示那样在摄影图像G1中包含被检体H的胸部。而且,若为了获取被检体H的放射线图像G2而进行将放射线检测器30装入床2与被检体H之间的工作,则成为如图9所示那样在摄影图像G1中包含放射线检测器30的局部。在此,在放射线检测器30的四角赋有标记34A~34D。驱动状况控制部53检测摄影图像G1中是否包含标记34A~34D中的任一标记,若检测到摄影图像G1中包含标记34A~34D中的任一标记,则判定为摄影图像G1中包含放射线检测器30。

[0114] 另一方面,控制部59将表示摄影图像G1中的放射线检测器30的位置的放射线检测器位置信息从通信部57发送至放射线照射装置10。放射线检测器位置信息为表示摄影图像G1上的放射线检测器30的检测区域的角部位置的坐标位置。本实施方式中,存储部55中预先存储有放射线检测器30的检测区域的尺寸。控制部59根据驱动状况控制部53从摄影图像G1检测到的标记34A~34D中的任一标记的位置和检测区域的尺寸,求出放射线检测器位置信息。并且,如果得知放射线检测器位置信息,则能够根据放射线检测器30的检测区域的尺寸来计算放射线检测器30的中心位置的信息。因此,控制部59还将表示放射线检测器30的中心位置的中心位置信息发送至放射线照射装置10。

[0115] 在此,作为放射线照射装置10的驱动状况有电源断开、休眠状态、待机状态以及就绪状态。其中,就绪状态与可拍摄状态对应。此外,休眠状态、待机状态以及就绪状态为电源接通的状态。电源断开是电池26完全不向放射线照射装置10的构成要件供电的状态。休眠状态是指向驱动控制部23、摄像机13、显示器15、拍摄控制部22以及通信部25供电,获取摄影图像G1,在显示器15显示摄影图像G1,接收用于设定来自输入部24的拍摄条件的信息的输入,以及能够通过通信部25与控制台50进行信息的交换的状态。待机状态是指除休眠状态的供电以外还向照射控制部20以及准直器控制部21供电,设定拍摄条件、以及能够驱动准直器14的状态。就绪状态是指除待机状态的供电以外还向放射线源19供电,通过操作拍摄按钮18而能够从放射线源19直接射出放射线的状态。因此,功耗按照电源断开、休眠状态、待机状态以及就绪状态的顺序增加。

[0116] 另一方面,作为放射线检测器30的驱动状况有电源断开、休眠状态以及待机状态。此外,休眠状态以及待机状态为电源接通的状态。电源断开是电池39完全不向放射线检测器30的构成要件供电的状态。休眠状态是指向驱动控制部36、通信部37以及动作传感器38供电,能够通过通信部37与控制台50进行信息的交换,能够通过动作传感器38检测放射线

检测器30的移动从而将移动信息发送至控制台50的状态。待机状态是除驱动控制部36以及通信部37以外还向图像检测部31以及拍摄控制部35供电,检测透射了被检体H的放射线从而能够获取表示被检体H的放射线图像的状态。因此,功耗按照电源断开、休眠状态以及待机状态的顺序增加。

[0117] 此外,放射线检测器30在当天的使用开始时由操作者接通电源,在拍摄开始前处于休眠状态。放射线照射装置10在后述拍摄前工作开始之前设为电源接通并处于休眠状态。

[0118] 驱动状况控制部53若在摄影图像G1中检测到放射线检测器30,则将放射线照射装置10和放射线检测器30的驱动状况从休眠状态变更为待机状态。此外,若如后述那样在放射线照射装置10中设定照射场,则将放射线照射装置10的驱动状况变更为就绪状态。因此,驱动状况控制部53将用于变更驱动状况的命令输出至控制部59。控制部59若输入有该命令,则将该命令从通信部57发送至放射线照射装置10以及放射线检测器30。放射线照射装置10以及放射线检测器30若接收该命令,则根据命令变更驱动状况。

[0119] 输出部54输出从图像处理部52输入的已进行图像处理的放射线图像数据。输出部54例如为打印输出放射线图像的打印机或者存储放射线图像数据的存储装置等。

[0120] 存储部55存储放射线检测器30的检测区域的尺寸、在图像处理部52中进行的用于图像处理的图像处理参数、与用于设定拍摄条件的放射线检测器30的种类和被检体H的体厚等对应的参数以及控制台50中的处理所需的各种信息等,并且存储从图像处理部52输出的放射线图像G2以及从放射线照射装置10发送的摄影图像G1等。存储部55可以是半导体存储器,也可以是硬盘等记录介质。并且,可以内置在控制台50中,也可以配置在外部而与控制台50连接使用。

[0121] 输入部56由用于向控制台50进行各种输入的键盘等构成。此外,输入部56也可以是触摸面板。

[0122] 通信部57通过无线与放射线照射装置10以及放射线检测器30进行通信而进行信息的交换。此外,代替无线,也可以通过电缆连接控制台50与放射线照射装置10以及放射线检测器30并通过有线进行信息的交换。在后者情况下,通信部57具有可连接电缆的连接器。

[0123] 显示器58由液晶面板等构成,显示与控制台50相关的各种信息、从放射线检测器30发送的放射线图像G2以及根据需要显示的摄影图像G1等。

[0124] 控制部59控制整个控制台50的驱动。即,控制部59进行如下处理:命令放射线拍摄数据处理部51获取放射线图像G2的处理;命令图像处理部52对放射线图像G2实施图像处理的处理;命令驱动状况控制部53控制放射线照射装置10和放射线检测器30的驱动状况的处理;根据驱动状况控制部53所检测的标记34A~34D中的任一标记获取放射线检测器30的识别信息的处理;向输出部54输出放射线图像G2的处理;命令通信部57与放射线照射装置10以及放射线检测器30交换各种信息的处理;接收从输入部56输入的命令的处理;以及在显示器58显示各种信息的处理等。

[0125] 接着,对在本实施方式中进行的处理进行说明。图10以及图11是表示在本实施方式中进行的处理的流程图。此外,设为将放射线照射装置10以及放射线检测器30的电源设为接通而使它们分别处于休眠状态。并且,本实施方式的放射线图像摄影装置中,设为两个操作者分别处理放射线照射装置10以及放射线检测器30,以进行用于将放射线检测器30定

位在被检体H的背后或设定照射场的拍摄前工作,并在完成拍摄前工作进行拍摄。此外,也能够由一个操作者进行相同的工作。并且,从处于休眠状态的放射线检测器30向控制台50发送表示通过动作传感器38进行的放射线检测器30的移动的信息。并且设为,在拍摄前通过距离传感器27检测SID以及SOD。首先,将放射线照射装置10放置在被检体H的上方,并通过摄像机13拍摄被检体H而获取被检体H的摄影图像G1(步骤ST1)。

[0126] 放射线照射装置10将摄影图像G1、SID、SOD以及通过准直器14规定的照射场的信息发送至控制台50(发送摄影图像等:步骤ST2)。控制台50的驱动状况控制部53判定摄影图像G1中是否包含放射线检测器30(步骤ST3)。如图8所示,当摄影图像G1中不包含放射线检测器30时,步骤ST3被否定并返回步骤ST1。如图9所示,当摄影图像G1中包含放射线检测器30时,步骤ST3被肯定,驱动状况控制部53从通信部57向放射线照射装置10以及放射线检测器30发送变更驱动状况的命令(步骤ST4)。

[0127] 在放射线照射装置10中,根据变更驱动状况的命令,由驱动控制部23将放射线照射装置10的驱动状况变更为待机状态(步骤ST5)。并且,在放射线检测器30中,根据变更驱动状况的命令,由驱动控制部36将放射线检测器30的驱动状况变更为待机状态(步骤ST6)。

[0128] 在放射线检测器30中,驱动控制部36将包含表示放射线检测器30的驱动状况的信息以及表示电池39的剩余量的电池剩余量信息的检测器信息从通信部37发送至控制台50(步骤ST7)。控制台50的通信部57接收检测器信息。并且,控制部59根据摄影图像G1中所含的放射线检测器30的标记34A~34D中的任一标记,获取与检测器相关的信息,该信息包括放射线检测器30的识别信息、表示摄影图像G1上的放射线检测器30的位置的放射线检测器位置信息、表示放射线检测器30的上下方向的信息以及放射线检测器30的中心位置信息。并且,控制部59通过从SID减去SOD来计算被检体H的体厚,并根据体厚设定拍摄条件。

[0129] 在此,如图12所示,在被检体H的体厚较大的情况和较小的情况中,从放射线照射装置10照射的放射线的照射场的尺寸不同。具体而言,体厚越小,照射场越大。因此,控制部59根据SID以及SOD计算被检体H的体厚,进一步根据从放射线照射装置10发送的通过准直器14规定的范围的信息,获取包括照射场区域的中心位置以及尺寸的信息的与照射场相关的信息。而且,控制部59将识别信息、检测器信息、检测器相关信息、照射场相关信息以及拍摄条件发送至放射线照射装置10(发送信息:步骤ST8)。

[0130] 此外,也可以根据摄影图像G1中所含的被检体H的部位设定拍摄条件。被检体H的部位的的信息可以通过在放射线照射装置10中接收由操作者进行的输入来获取,也可以通过接收从控制台50的输入部56的输入来获取。并且,容纳于放射线检测器30的图像检测部31中所使用的闪烁体根据其种类而具有适当的放射线的线质(是高压还是低压)。因此,也可以根据与体厚一同容纳于放射线检测器30的图像检测部31中所使用的闪烁体的材质来设定拍摄条件。该情况下,将与放射线检测器30的识别信息对应的、图像检测部31中所使用的闪烁体的信息与拍摄条件建立了对应关联的图表存储于存储部55即可。由此,能够设定与参考图表而从摄影图像G1获取的放射线检测器30的识别信息对应的拍摄条件。并且,在保存有使用同一放射线照射装置10以及放射线检测器30来拍摄同一被检体H时的摄影信息的情况下,也可以设定考虑了该情况的拍摄条件。

[0131] 在此,若在放射线检测器30包含于摄影图像G1之后移动放射线检测器30,则放射线检测器30移动至偏离摄像机13的视角的位置,从而可能使摄影图像G1中不包含放射线检

测器30。并且,若放射线检测器30完全被被检体H隐藏,则也会使摄影图像G1中不包含放射线检测器。这种情况下,摄影图像G1中不包含标记34A~34D,因此仅由摄影图像G1无法指定放射线检测器30的位置等。

[0132] 因此,本实施方式中,在摄影图像G1中不包含放射线检测器30的情况下,控制部59获取通过动作传感器38检测的放射线检测器30的移动信息。而且,当摄影图像G1中包含放射线检测器30的标记34A~34D中的任一标记时,将放射线检测器30中的标记34A~34D中的任一标记的位置作为基准位置,使用移动信息和放射线检测器30的检测区域的尺寸来计算距离放射线检测器30的基准位置的移动量。然后根据计算出的移动量,获取放射线检测器位置信息。由此,即使摄影图像G1中不包含放射线检测器30,也能够追踪放射线检测器30的位置。

[0133] 放射线照射装置10的驱动控制部23根据从控制台50发送的信息,在显示在显示器15的摄影图像G1中叠加显示放射线检测器30的识别信息、放射线检测器30的驱动状况、放射线检测器30的上下方向、放射线检测器30的电池剩余量、与放射线检测器30对应的区域、放射线检测器30的中心位置以及通过准直器14限制的放射线的照射场(显示信息:步骤ST9)。

[0134] 图13是表示叠加有各种信息的摄影图像G1的图。如图13所示,显示在显示器15的摄影图像G1中叠加显示有表示放射线检测器30的驱动状况的文本(此处为“待机”)60、表示放射线检测器30的上下方向的箭头61、表示放射线检测器30的电池剩余量的图标62、与放射线检测器30的检测区域对应的检测区域63、放射线检测器30的中心位置64、照射场区域65、照射场区域65的中心位置66以及放射线检测器30的识别信息即检测器(Detector)1的文本70。此外,在照射场区域65中还显示有照射场的中心位置66。此外,优选以能够识别检测区域63与照射场区域65的方式进行显示。例如,优选设为检测区域63的颜色与照射场区域65的颜色不同。颜色的指定通过从控制台50发出的命令来进行即可。

[0135] 并且,优选在控制台50中,控制部59从摄影图像G1检测被检体H的衣服的颜色,并以成为与衣服的颜色不同的颜色的方式指定检测区域63以及照射场区域65的颜色。由此,能够防止叠加于摄影图像G1中的检测区域63以及照射场区域65与被检体H的衣服混淆。

[0136] 此外,在放射线检测器30包含于摄影图像G1之后,在摄影图像G1中不再包含放射线检测器30的情况下,也可以使用根据放射线检测器30的移动信息求出的放射线检测器位置信息,将表示放射线检测器30所存在的方向的信息显示在摄影图像G1中。图14是表示除各种信息以外还叠加有表示放射线检测器30所存在的方向的信息的摄影图像的图。图14中,用虚线表示放射线检测器30所存在的位置。如图14所示,显示在显示器15的摄影图像G1中,除了叠加于图13所示的摄影图像G1中的信息以外,还显示有箭头67作为表示放射线检测器30所存在的方向的信息。此外,也可以将上、下、左以及右等文字代替箭头67来作为表示放射线检测器30所存在的方向的信息。并且,即使在放射线检测器30完全隐藏在被检体H的后侧的情况下,由于能够使用根据放射线检测器30的移动信息求出的放射线检测器位置信息来指定摄影图像G1中的放射线检测器30的位置,因此也能够在摄影图像G1中显示检测区域63。

[0137] 放射线照射装置10以及放射线检测器30的操作者等协作进行拍摄前工作。即,放射线检测器30的操作者将放射线检测器30移动至被检体H的背后的适当的位置,放射线照

射装置10的操作者一边观察显示在显示器15的图像,一边确认放射线检测器30是否移动到适当的位置。并且,如果需要,则移动放射线照射装置10的位置。如图15所示,通过该工作,能够使照射场区域65的中心位置66与检测区域63的中心位置64一致。

[0138] 并且,在控制部59中判定放射线检测器30的中心位置是否与照射场区域65的中心位置66一致,当一致时,也可以将表示已一致的信息发送至放射线照射装置10。放射线照射装置10若接收表示已一致的信息,则将例如“中心位置已一致”这样的文本或者表示中心位置已一致的标记等、中心位置已一致的情况显示在显示器15中。图15中用星形标记68示出中心位置已一致的情况。此外,代替显示器15中的显示,如通过声音进行的输出或使显示器15闪烁等只要能够通知操作者放射线检测器30的中心位置与照射场区域65的中心位置66一致的情况,则可以使用任何方法。

[0139] 并且,在放射线检测器30的中心位置与照射场区域65的中心位置66一致的情况下,也可以根据放射线检测器30的移动信息中所含的放射线检测器30的倾斜度的信息,将放射线检测器30相对于放射线照射装置10的倾斜度的信息叠加显示在摄影图像G1中。在此,放射线检测器30相对于放射线照射装置10的倾斜度是指以与放射线照射光轴垂直相交的平面为基准的二维倾斜度。此外,在放射线检测器30的平面上设定x轴以及y轴时,倾斜度成为围绕x轴以及y轴各轴的倾斜角度。在控制台50的控制部59中放射线检测器30的中心位置与放射线照射轴一致的情况下,获取放射线检测器30的倾斜度的信息并发送至放射线照射装置10。放射线照射装置10在接收放射线检测器30的倾斜度的信息时,将围绕x轴以及y轴的角度显示在显示器15中。图15中显示有表示围绕x轴以及y轴的角度信息69。由此,操作者调整放射线检测器30的倾斜度而将围绕放射线检测器30的x轴以及y轴的角度设为0,从而能够使放射线照射轴与放射线检测器30垂直相交。

[0140] 此外,也可以在控制部59中使用放射线照射装置10的移动信息来计算放射线照射装置10与放射线检测器30之间的相对倾斜度,并将计算出的相对倾斜度发送至放射线照射装置10。该情况下,在固定放射线检测器30之后,通过调整放射线照射装置10的倾斜度,能够调整放射线检测器30相对于放射线照射装置10的相对倾斜度。此外,在放射线照射轴与放射线检测器30成为垂直的情况下,也可以变更叠加于摄影图像G1的检测区域63的颜色,或者使检测区域63闪烁。由此,操作者能够轻松地识别放射线照射轴与放射线检测器30成为垂直的情况。

[0141] 在此,在图15所示的状态下,照射场区域65比检测区域63大,因此透射了被检体H的放射线中,未照射到放射线检测器30的放射线无法图像化而成为无用的放射线。并且,向被检体H照射这种无用的放射线增加了被检体H的曝光剂量。

[0142] 因此,放射线照射装置10的操作者利用输入部24进行使照射场区域65与检测区域63一致的命令(区域一致命令:步骤ST10)。此外,区域一致命令是操作者用手指等来操作显示在显示器15的照射场区域65,从而如图16所示那样使照射场区域65与检测区域63一致的命令。此外,也可以结合该命令通过准直器控制部21驱动准直器14,但若在每次发出使照射场区域65与检测区域63一致的命令时驱动准直器14,则电力的消耗量增加。因此,本实施方式中也可以设为,在利用输入部24进行的使照射场区域65与检测区域63一致的命令结束从而输入部24接收到完成了拍摄准备的输入的情况下,通过准直器控制部21来驱动准直器14。

[0143] 为此,放射线照射装置10的驱动控制部23判定拍摄准备是否完成(步骤ST11)。完成了拍摄准备的情况如上述那样通过从输入部24的输入来接收即可。另一方面,拍摄按钮18设为通过两个阶段接收拍摄操作,通过第一阶段的半按操作而照射场灯29被接通,通过第二阶段的全按操作射出放射线。因此,也可以通过拍摄按钮18的半按操作来接收完成了拍摄准备的情况。此外,本实施方式中设为通过拍摄按钮18的半按操作来接收完成了拍摄准备的情况。若步骤ST11被否定,则返回步骤ST10。

[0144] 若步骤ST11被肯定,则驱动控制部23将照射场灯29设为接通,并将表示完成了拍摄准备的完成信息发送至控制台50(步骤ST12)。控制台50的驱动状况控制部53若接收完成信息,则向放射线照射装置10发送将放射线照射装置10的驱动状况变更为就绪状态的命令(步骤ST13)。由此,放射线照射装置10的驱动控制部23通过准直器控制部21驱动准直器14来设定照射场(步骤ST14)。此时,优选使显示在显示器15中的照射场区域65闪烁等来通知操作者准直器14正在驱动的情况。在此,闪烁次数设为每秒10次以下例如每秒2~5次左右即可。此外,放射线照射装置10的驱动控制部23设为在准直器14进行驱动时不接收拍摄按钮18的操作。而且,若完成准直器14的驱动,则驱动控制部23将照射场灯29设为断开,并将放射线照射装置10的驱动状况变更为就绪状态(步骤ST15)。

[0145] 此外,驱动控制部23通过动作传感器28检测放射线照射装置10的移动,并计算放射线照射装置10的每单位时间的移动量(步骤ST16)。放射线照射装置10的每单位时间的移动量相当于操作者的手抖动的量。驱动控制部23判定每单位时间的移动量是否小于阈值Th1(步骤ST17)。若步骤ST17被否定,则驱动控制部23在显示器15进行警告显示(步骤ST18)并返回步骤ST16。操作者通过警告显示,能够采取牢固地固定放射线照射装置10等处理。

[0146] 此外,当步骤ST17被否定时,驱动控制部23以即使操作拍摄按钮18也不射出放射线的方式控制放射线源19。代替该情况,也可以设为通过锁定拍摄按钮18等而无法进行拍摄按钮18的操作。并且,也可以根据拍摄条件中所含的放射线的照射时间来变更阈值Th1。例如,由于在放射线的照射时间较长时手抖动的影响较大,因此也可以将阈值Th1变更为放射线的照射时间越长,该阈值Th1越短。

[0147] 若步骤ST17被肯定,则进一步判定拍摄按钮18是否被全按压(步骤ST19)。若步骤ST19被否定,则返回步骤ST16。若步骤ST19被肯定,则驱动控制部23通过驱动放射线源19而向被检体H射出放射线,从而向被检体H照射放射线(步骤ST20)。此外,当步骤ST17被肯定时,驱动控制部23也可以设为在显示器15显示能够拍摄的意思。此外,当步骤ST17被否定之后被肯定时,驱动控制部23停止在显示器15上的警告显示并设为通过拍摄按钮18的操作而能够驱动放射线源19。并且,当无法操作拍摄按钮18时,设为通过解除拍摄按钮18的锁定等而能够操作拍摄按钮18。在此,也可以通过声音等来通知完成了放射线的照射的情况。

[0148] 放射线检测器30检测透射了被检体H的放射线,并获取被检体H的放射线图像G2(步骤ST21)。所获取的放射线图像G2发送至控制台50,并在图像处理部52实施用于提高画质的图像处理,并输出至输出部54(步骤ST22)。此外,也可以将已进行图像处理的放射线图像G2发送至放射线照射装置10,并在显示器15叠加显示摄影图像G1和放射线图像G2,或者仅显示放射线图像G2。由此,能够适当地判定是否获取了放射线图像G2。

[0149] 并且,若获取放射线图像G2,则控制台50的控制部59向放射线照射装置10以及放射线检测器30发送将放射线照射装置10和放射线检测器30的驱动状况变更为休眠状态的

命令(步骤ST23)。由此,放射线照射装置10以及放射线检测器30将驱动状况分别变更为休眠状态(步骤ST24、ST25),从而结束处理。

[0150] 这样,本实施方式中设为根据摄影图像G1中的放射线检测器30的有无,控制放射线照射装置10和放射线检测器30中的至少一者的驱动状况。在此,在摄影图像G1中不包含放射线检测器30的状态时并非能够执行被检体H的拍摄的状态,在摄影图像G1中包含放射线检测器30之后向被检体H照射放射线而进行被检体H的拍摄。因此,根据摄影图像G1中的放射线检测器30的有无,控制放射线照射装置10和放射线检测器30中的至少一者的驱动状况,由此在并非接近拍摄的状况下能够防止放射线照射装置10和放射线检测器30中的至少一者的驱动状况成为功耗大的驱动状况。因此,能够实现本实施方式所涉及的放射线图像摄影装置1的节电化。

[0151] 此外,上述实施方式中,若在当天的使用开始时将放射线检测器30的电源设为接通并变更为休眠状态,并且在摄影图像G1中检测到放射线检测器30,则将放射线检测器30的驱动状况从休眠状态变更为待机状态。但是,也可以设为若将放射线检测器30的电源设为断开状态,并且在摄影图像G1中检测到放射线检测器30,则将放射线检测器30的驱动状况从电源断开的状态变更为电源接通的状态,例如休眠状态、待机状态以及就绪状态中的任一状态。该情况下,在放射线检测器30中搭载控制装置,该控制装置例如具有如近距离无线这种无线功能,并且具有与放射线检测器30独立地驱动而将放射线检测器30的电源设为接通的功能。而且,控制台50与控制装置进行通信,若在摄影图像G1中检测到放射线检测器30,则从控制台50向控制装置发送变更驱动状况的命令。由此控制装置通过驱动放射线检测器30的驱动控制部23,将电源设为接通。这样,若在摄影图像G1中检测到放射线检测器30,则通过将放射线检测器30的驱动状况从电源断开的状态变更为电源接通的状态,能够将在进行拍摄前工作之前的放射线检测器30的电力消耗大致设为0,因此能够进一步实现本实施方式所涉及的放射线图像摄影装置1的节电化。

[0152] 并且,上述实施方式中,通过距离传感器27检测SID以及SOD,并根据SID以及SOD计算被检体H的体厚,但也可设为在放射线照射装置10中由操作者利用输入部24输入被检体H的体厚。该情况下,可以输入所测量的被检体H的体厚,但也可以如图17所示那样在显示器15显示较瘦的人、正常体型的人、较胖的人等的图标90,并通过使操作者选择所显示的图标90中的任一图标来接收体厚的输入。

[0153] 并且,本实施方式所涉及的放射线照射装置10为便携式,因此导致能够朝向不存在被检体H的方向射出放射线。为了防止这种情况,优选在摄影图像G1中不包含放射线检测器30等拍摄所需的物体的状态下,以无法射出放射线的方式在驱动控制部23控制放射线源19。

[0154] 并且,上述实施方式中,在拍摄前工作开始之前通过距离传感器27测量SID以及SOD,但也可以设为在进行拍摄前工作时通过距离传感器27测量SID以及SOD。并且,该情况下,也可以在显示器15上指定测定SID以及SOD的位置,并将该位置的信息发送至控制台50。由此,在控制台50能够识别获取了被检体H的哪个位置的体厚。

[0155] 并且,上述实施方式中,在控制台50的控制部59设定了拍摄条件,但也可以根据放射线照射装置10的电池26的剩余量信息,判定通过所设定的拍摄条件能否照射放射线。而且,也可以在通过所设定的拍摄条件无法照射放射线的情况下,将这种意思的信息发送至

放射线照射装置10。在放射线照射装置10中,通过将无法拍摄的意思的信息显示在显示器15,操作者能够识别电池26的剩余量不足的情况。因此,操作者能够采取更换电池26或准备其他放射线照射装置10等处理。

[0156] 并且,上述实施方式中也可以设为,从控制台50向终端80发送摄影图像G1、放射线检测器30的识别信息、放射线检测器位置信息、表示上下方向的信息和中心位置信息、以及表示放射线检测器30的驱动状况的信息和电池剩余量信息等,并且在终端80,与显示在显示器15的信息相同地在摄影图像G1中叠加显示各种信息。由此,医生等能够在自身的终端80中监控被检体H的拍摄前工作的状况。

[0157] 并且,上述实施方式中,放射线检测器30的上下方向有时会成为摄影图像G1的左右方向。并且,也会有放射线检测器30的上下与摄影图像G1的上下相反的情况。这种情况下,所获取的放射线图像G2与摄影图像G1的上下不一致,因此若直接显示所获取的放射线图像G2则不易观察放射线图像G2。本实施方式中,在控制台50中检测放射线检测器30的上下方向,因此能够以使所显示的放射线图像G2的上下准确的方式将放射线图像G2进行旋转。这样,通过以使上下准确的方式将放射线图像G2进行旋转,能够使摄影图像G1的上下与放射线图像G2的上下一致,因此能够容易观察所显示的放射线图像G2。

[0158] 并且,上述实施方式中,有时在放射线的照射中,放射线照射装置10的每单位时间的移动会成为阈值Th1以上。这种情况下,也可以在暂时停止放射线的射出,且放射线照射装置10的每单位时间的移动小于阈值Th1时,进一步在剩余的放射线照射时间射出放射线。该情况下,在停止射出放射线的前后获取两个放射线图像,在控制台50中将两个放射线图像进行相加等而合成,从而生成最终的放射线图像G2即可。

[0159] 并且,上述实施方式中,根据摄影图像G1中的放射线检测器30的有无,控制放射线照射装置10以及放射线检测器30这两者的驱动状况,但也可以仅控制放射线照射装置10的驱动状况,也可以仅控制放射线检测器30的驱动状况。

[0160] 并且,上述实施方式中,也可以将控制台50所生成的放射线图像G2发送至放射线照射装置10。由此,在放射线照射装置10中,将放射线图像G2显示在显示器15而能够确认拍摄是否成功。该情况下,可以并排显示摄影图像G1和放射线图像G2,也可以在摄影图像G1中叠加显示放射线图像G2。

[0161] 并且,上述实施方式中,通过拍摄按钮18的半按操作来将照射场灯29设为接通,但也可以切换将照射场灯29设为接通还是断开。例如,在获取动物面部的放射线图像G2时,需要向动物面部照射放射线。这种情况下,若照射场灯29设为接通,则光照射到动物面部,因此可能会导致动物发狂。因此,也可以在控制台50的控制部59中判定摄影图像G1中所含的被检体H的部位并且部位为动物面部时,以即使通过拍摄按钮18的半按操作也不会将照射场灯29设为接通的方式向放射线照射装置10发出命令。放射线照射装置10的驱动控制部23通过该命令,即使通过拍摄按钮18的半按操作也不会将照射场灯29设为接通而维持断开状态。由此,通过从照射场灯29发出的可见光,能够防止动物受惊而发狂。此外,由于操作者知道被检体H的部位,因此也可以通过由操作者从自输入部24输入的命令,切换将照射场灯29设为接通还是断开。

[0162] 并且,上述实施方式中,也可以根据放射线照射装置10和放射线检测器30的驱动状况,变更照射场灯29的点亮状态。例如,也可以根据放射线照射装置10和放射线检测器30

的驱动状况,变更照射场灯29的颜色。该情况下,若在图10的流程图的步骤ST5中放射线照射装置10的驱动状况从休眠状态变更为待机状态,并且在步骤ST6中放射线检测器30的驱动状况从休眠状态变更为待机状态,则放射线照射装置10的驱动控制部23以预先设定的颜色例如黄色在预先设定的时间点亮照射场灯29。此外,作为预先设定的时间,例如设为1秒以下即可。由此,操作者无需确认显示器15的显示而能够识别放射线照射装置10的驱动状况变更为待机状态并且放射线检测器30的驱动状况变更为待机状态的情况,因此能够迅速地进行拍摄工作。

[0163] 并且,在控制台50的控制部59中,也可以判定放射线检测器30的识别信息是否有误、放射线检测器30的上下方向是否有误、放射线检测器30的电池剩余量是否足够用于进行拍摄以及放射线照射装置10的电池剩余量是否足够用于进行拍摄,若这些判定被肯定,则将该意思的信息发送至放射线照射装置10。该情况下,放射线照射装置10的驱动控制部23以预先设定的颜色例如蓝色在预先设定的时间点亮照射场灯。由此,操作者无需确认显示器15的显示而能够识别放射线照射装置10以及放射线检测器30处于能够拍摄的状态的情况,因此能够迅速地进行拍摄工作。

[0164] 并且,也可以在图11的步骤ST24中放射线照射装置10的驱动状况变更为休眠状态,并且在步骤ST25中放射线检测器30的驱动状况变更为休眠状态时,以预先设定的例如红色在预先设定的时间点亮照射场灯29。由此,操作者无需确认显示器15的显示而能够识别放射线照射装置10以及放射线检测器30的驱动状况一同变更为休眠状态的情况。并且,由此,操作者能够从被检体H的背后取出放射线检测器30。

[0165] 此外,也可以根据放射线照射装置10和放射线检测器30的一者的驱动状况变更照射场灯29的点亮状态,来代替根据放射线照射装置10和放射线检测器30的驱动状况变更照射场灯29的点亮状态。

[0166] 并且,也可以根据放射线照射装置10和放射线检测器30中的任一者的驱动状况变更照射场灯29的点亮状态,来代替根据放射线照射装置10和放射线检测器30的驱动状况变更照射场灯29的点亮状态。并且,也可以根据驱动状况变更点亮时间或闪烁的图案,来代替变更照射场灯29的颜色。并且,也可以组合变更照射场灯29的颜色、点亮时间以及闪烁的图案。

[0167] 此外,作为变更照射场灯29的颜色的方法,由分别发出R、G、B三原色颜色的LED等发光元件构成照射场灯29即可。该情况下,为了发出黄色光,点亮G和R发光元件即可。

[0168] 并且,上述实施方式中,使用了便携式放射线照射装置10,但也可以使用具备用于支撑具有放射线源的射线源部的支撑装置且能够行走的放射线照射装置。图18是表示能够行走的放射线照射装置的整体形状的立体图,图19是表示使用能够行走的放射线照射装置时的状态的图。能够行走的放射线照射装置100具有:能够在装置载置面上行走的腿部110;保持在腿部110上的主体部120;与主体部120连结的臂部130;以及安装在臂部130的末端部的射线源部140。

[0169] 腿部110具有4条腿111以及安装在各腿111的末端部的下面的车轮部112。此外,车轮部112上设置有未图示的制动单元。

[0170] 主体部120在固定于基部121上的框体122内容纳与上述实施方式中的放射线照射装置10相同的照射控制部20、准直器控制部21、拍摄控制部22、驱动控制部23、通信部25以

及电池26而构成。在框体122的上端安装有用于推动或拉动放射线照射装置100的把手123。并且,在基部121的上部安装有操作部125。

[0171] 操作部125具备:用于输入命令放射线照射装置100的各种动作的信号等的操作按钮和开关等输入部126;以及用于显示各种信息的显示器127等。此外,也可以与上述实施方式所示的放射线照射装置100相同地,由触摸面板构成输入部126。

[0172] 臂部130由形成嵌套结构的多个部件131、132、133构成。部件132与部件133通过旋转保持机构134连接,部件133成为相对于部件132向角度改变的方向旋转。

[0173] 射线源部140摆动自如地安装在臂部130的部件133的末端。射线源部140中容纳有与上述实施方式中的放射线照射装置100相同的摄像机13、准直器14、放射线源19、距离传感器27、动作传感器28以及照射场灯29。设为可摆动的射线源部140通过操作锁定杆141而能够固定摆动位置。

[0174] 在这种能够行走的放射线照射装置100中,通过摄像机13获取的被检体的摄影图像G1显示在操作部125的显示器127上。

[0175] 在进行拍摄前工作时,操作者以伸长臂部130且在被检体H的上方使射线源部140位于被检体H的正上方的方式,设定臂部130的长度以及射线源部140的摆动位置。在该状态下,通过摄像机13拍摄被检体H,能够与上述实施方式相同地根据摄影图像G1中的放射线检测器30的有无,控制放射线照射装置100和放射线检测器30中的至少一者的驱动状况。

[0176] 此外,优选在使用了这种能够行走的放射线照射装置100时装置100的驱动状况变更为就绪状态的情况下,驱动未图示的制动单元而不使车轮部112旋转。由此,能够防止拍摄中的放射线照射装置100的意外的移动,因此能够防止所获取的放射线图像变得模糊。

[0177] 并且,在使用了能够行走的放射线照射装置100时,也可以以使叠加于放射线图像G2的检测区域与照射场区域一致的方式,控制臂部130的伸缩、射线源部140的摆动以及准直器14的驱动。

[0178] 并且,上述实施方式中,使用通过动作传感器28检测的移动量来计算放射线照射装置100的每单位时间的移动量。在此,在本实施方式中通过预先设定的帧速率获取摄影图像G1。因此,也可以根据在不同的拍摄定时获取的两个摄影图像以及两个摄影图像的拍摄时间差,计算放射线照射装置100的每单位时间的移动量。

[0179] 并且,上述实施方式中,也可以将摄像机13设为能够利用红外线测定拍摄范围的温度分布的红外线摄像机,并将表示拍摄范围的温度分布的红外线图像用作摄影图像G1。该情况下,摄像机13所获取的摄影图像G1表示被检体H的表面及位于其周围的物体的表面的温度分布。通过使用能够将这种红外线图像作为摄影图像G1获取的摄像机13,在被检体H在灾祸现场等中被片材等覆盖的情况下,也能够通过摄影图像G1所表示的温度分布,在摄影图像G1上指定被检体H的位置。

[0180] 此外,优选将摄像机13设为能够切换通过可见光的拍摄以及通过红外线的拍摄的摄像机。在使用了这种能够切换通过可见光的拍摄以及通过红外线的拍摄的摄像机13的情况下,首先,通过红外线拍摄被检体H而获取表示温度分布的摄影图像G1,并利用表示温度分布的摄影图像G1来事先进行照射场的定位。之后,将摄像机13切换为通过可见光的拍摄,与上述实施方式相同地将放射线检测器30的检测器区域以及照射场区域叠加显示在摄影图像G1中,并使用摄影图像G1以使放射线检测器30的检测区域与照射场区域一致的方式对

放射线检测器30进行定位即可。由此,即使在被检体H被片材等覆盖的情况下,也能够使照射场区域与放射线检测器30的检测区域一致而获取放射线图像G2。

[0181] 此外,通过这样将红外线图像即摄影图像G1显示在显示器15中,能够识别被检体H的体温的异常。并且,也可以将通过拍摄获取的放射线图像G1和红外线图像即摄影图像G1并排显示在显示器15中。由此,能够对比红外线图像与放射线图像G2。

[0182] 以下,对本发明的实施方式的作用效果进行说明。

[0183] 通过显示摄影图像,能够确认将要进行拍摄的被检体的状态。

[0184] 通过将放射线检测器的识别信息、放射线检测器的驱动状况、放射线检测器的上下方向、放射线检测器的电池剩余量、摄影图像中包含放射线检测器时的放射线检测器的中心位置以及摄影图像中不包含放射线检测器时的放射线检测器所存在的方向中的至少一个叠加显示在摄影图像中,能够轻松地确认它们的信息。

[0185] 根据放射线照射装置和放射线检测器中的至少一者的驱动状况,以能够识别与照射场对应的区域的方式显示摄影图像,由此能够在功耗更大且临近拍摄的状况下叠加显示照射场。因此,在临近拍摄的状况下,能够轻松地识别拍摄时的照射。

[0186] 通过确定照射场的变更命令来变更照射场,由此与每当具有变更命令时变更照射场的情况相比,能够降低功耗。

[0187] 通过照射场的变更动作,将放射线照射装置和放射线检测器中的至少一者的驱动状况变更为可拍摄状态,由此在拍摄准备完成的阶段能够直接过渡到能够拍摄的状态。

[0188] 通过切换由拍摄操作进行的可见光源的接通和断开,能够在不需要时将可见光源设为断开。

[0189] 根据被检体的拍摄部位切换可见光源的接通和断开,由此例如在拍摄动物面部时,能够防止可见光源成为接通从而使动物受惊而发狂的情况。

[0190] 根据放射线照射装置和放射线检测器中的至少一者的驱动状况变更可见光源的点亮状态,由此操作者能够轻松地识别放射线照射装置和放射线检测器中的至少一者的驱动状况。

[0191] 当放射线照射装置的每单位时间的移动量小于阈值时,通过允许从放射线照射装置照射放射线,能够防止所获取的放射线图像因放射线源的移动而变得模糊。

[0192] 符号说明

[0193] 1-放射线图像摄影装置,10-放射线照射装置,13-摄像机,14-准直器,15-显示器,16、17-把持部,19-放射线源,20-照射控制部,21-准直器控制部,22-拍摄控制部,23-驱动控制部,24-输入部,25-通信部,26-电池,27-距离传感器,28-动作传感器,29-照射场灯,30-放射线检测器,31-图像检测部,34A~34D-标记,35-拍摄控制部,36-驱动控制部,37-通信部,38-动作传感器,39-电池,50-控制台,51-放射线拍摄数据处理部,52-图像处理部,53-驱动状况控制部,54-输出部,55-存储部,56-输入部,57-通信部,58-显示器,59-控制部。

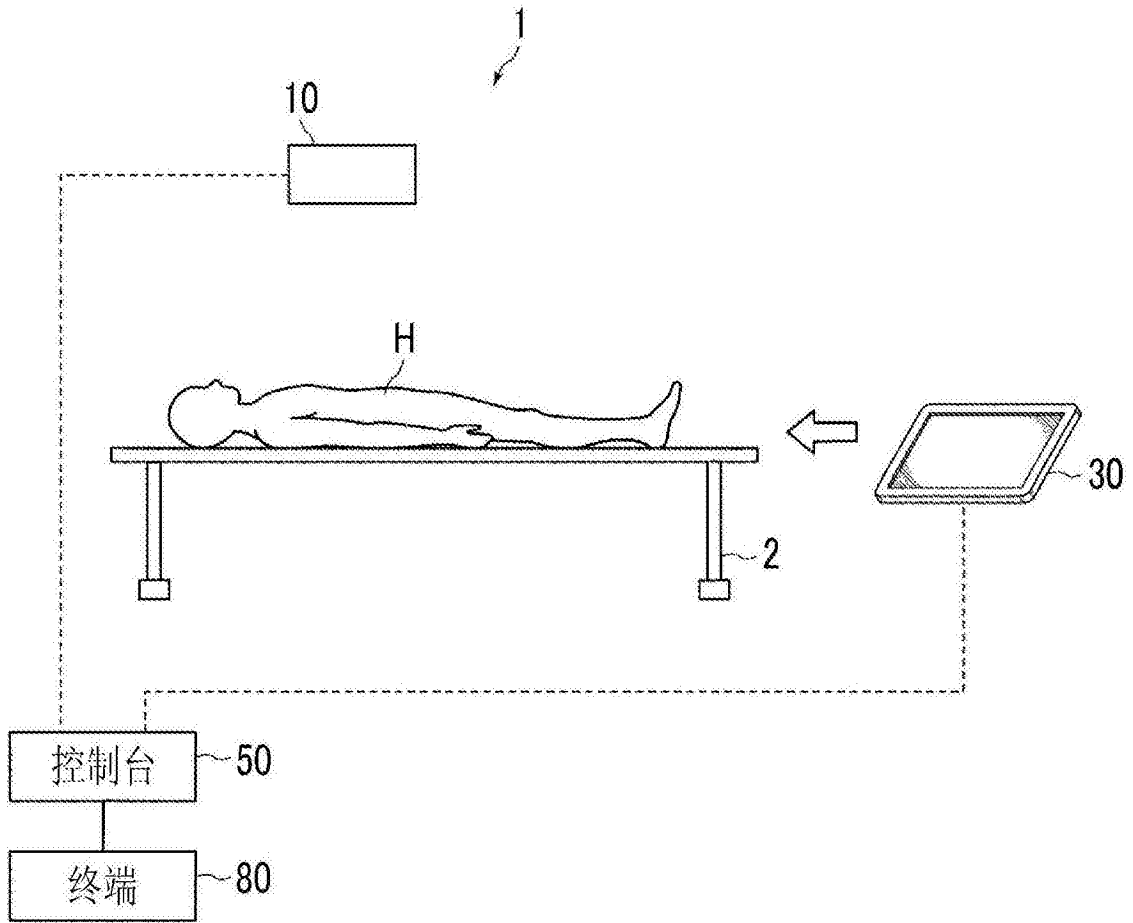


图1

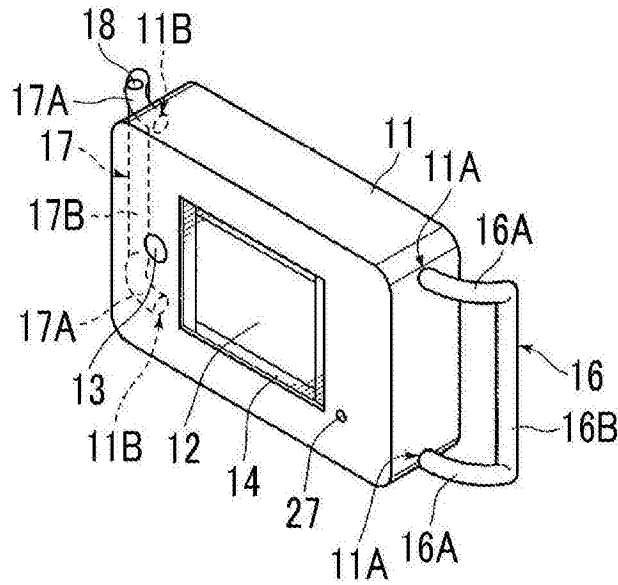


图2

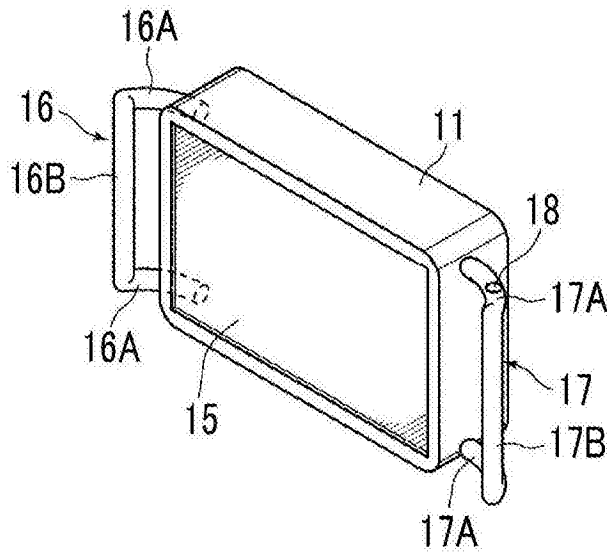


图3

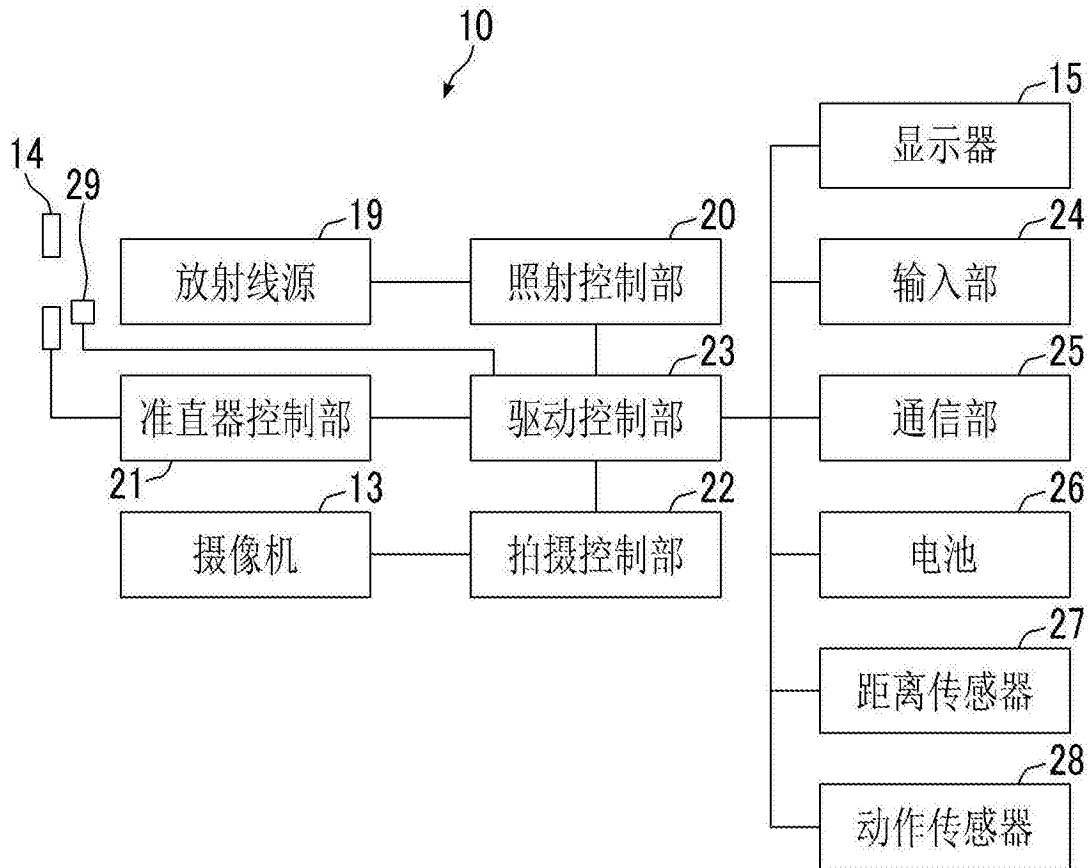


图4

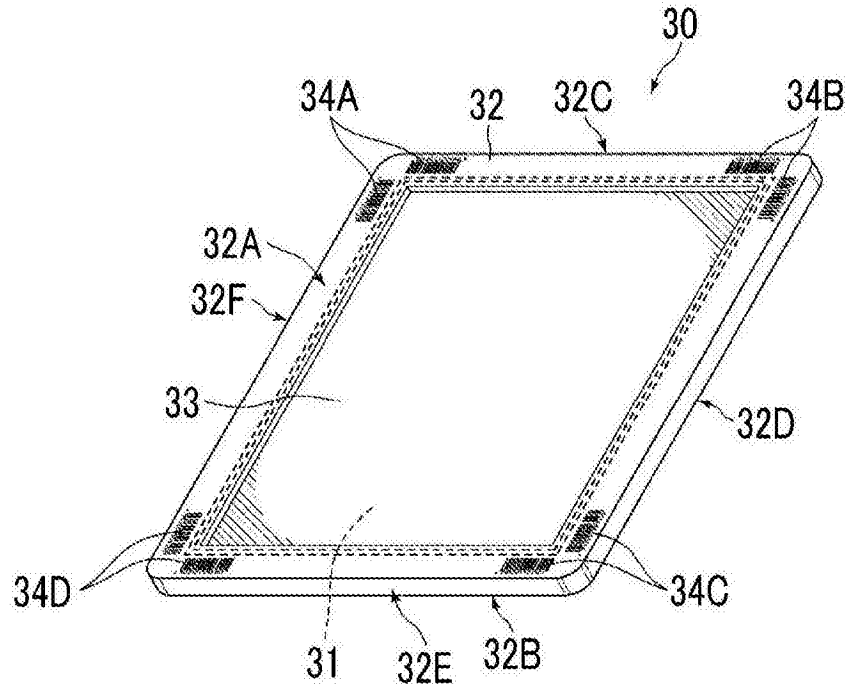


图5

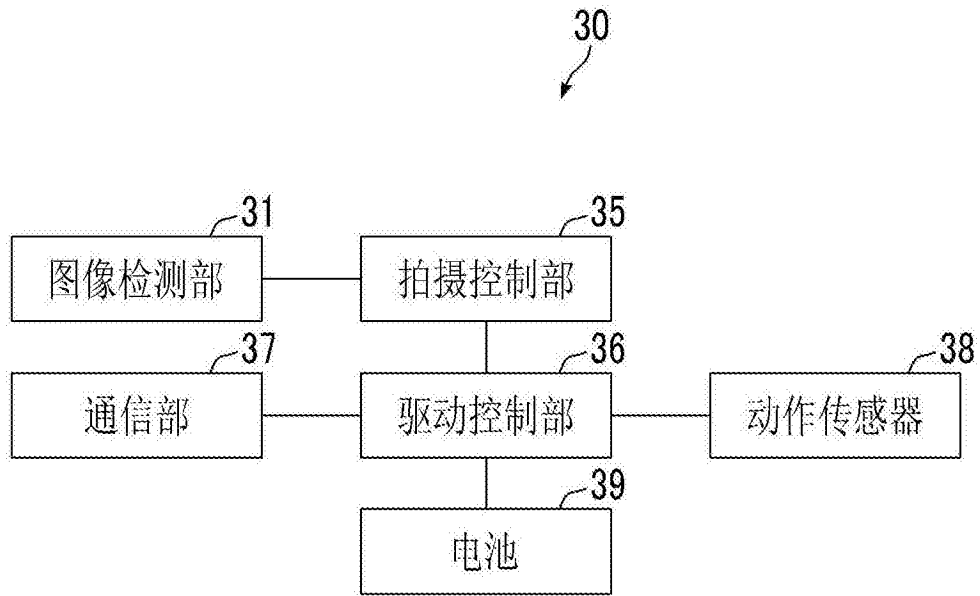


图6

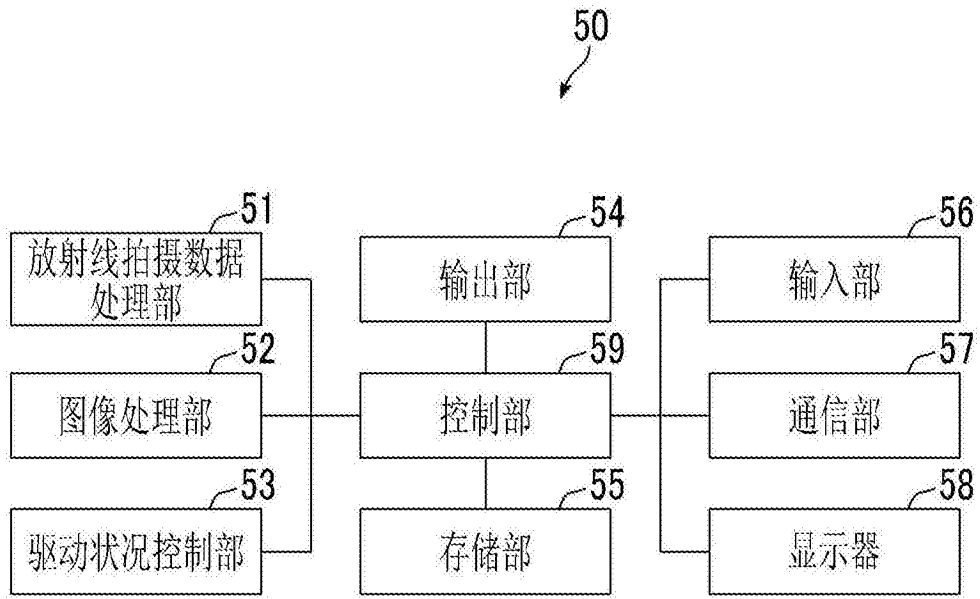


图7

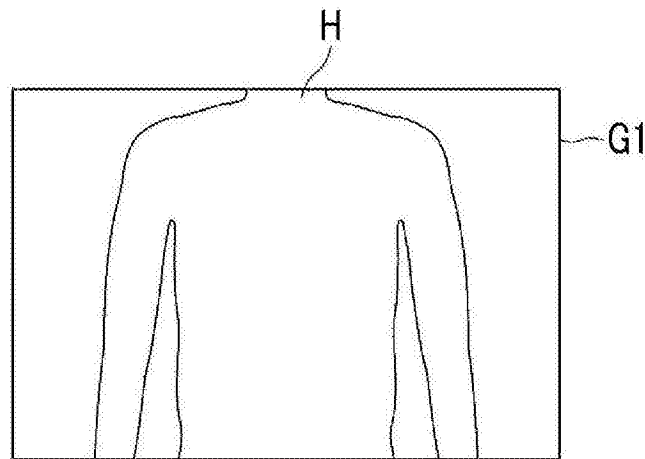


图8

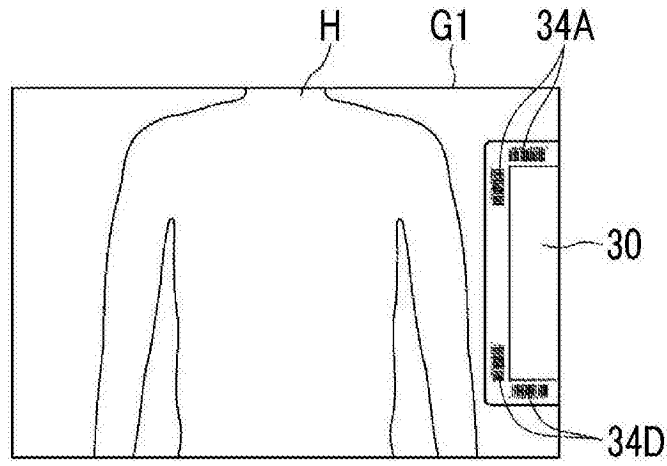


图9

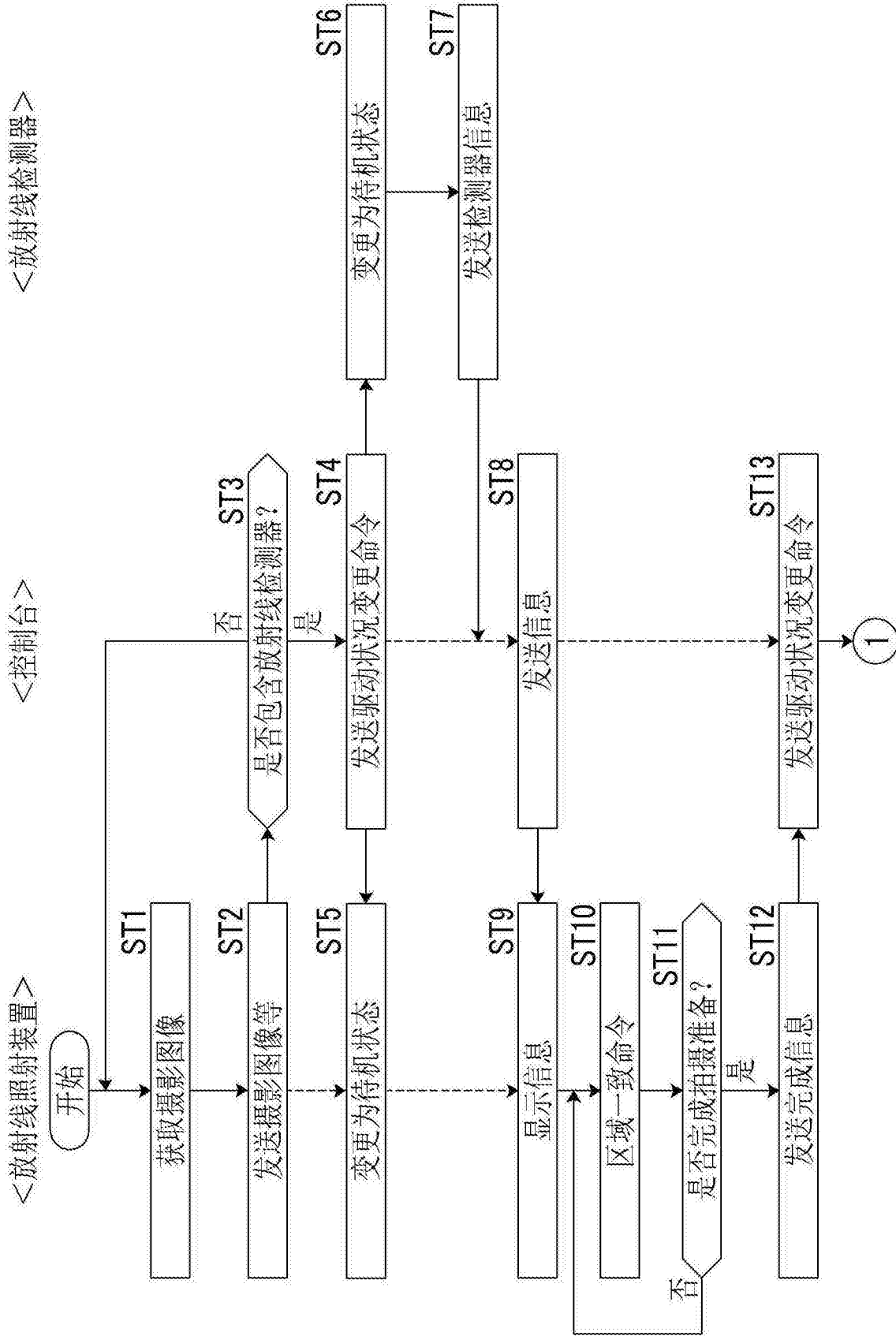


图10

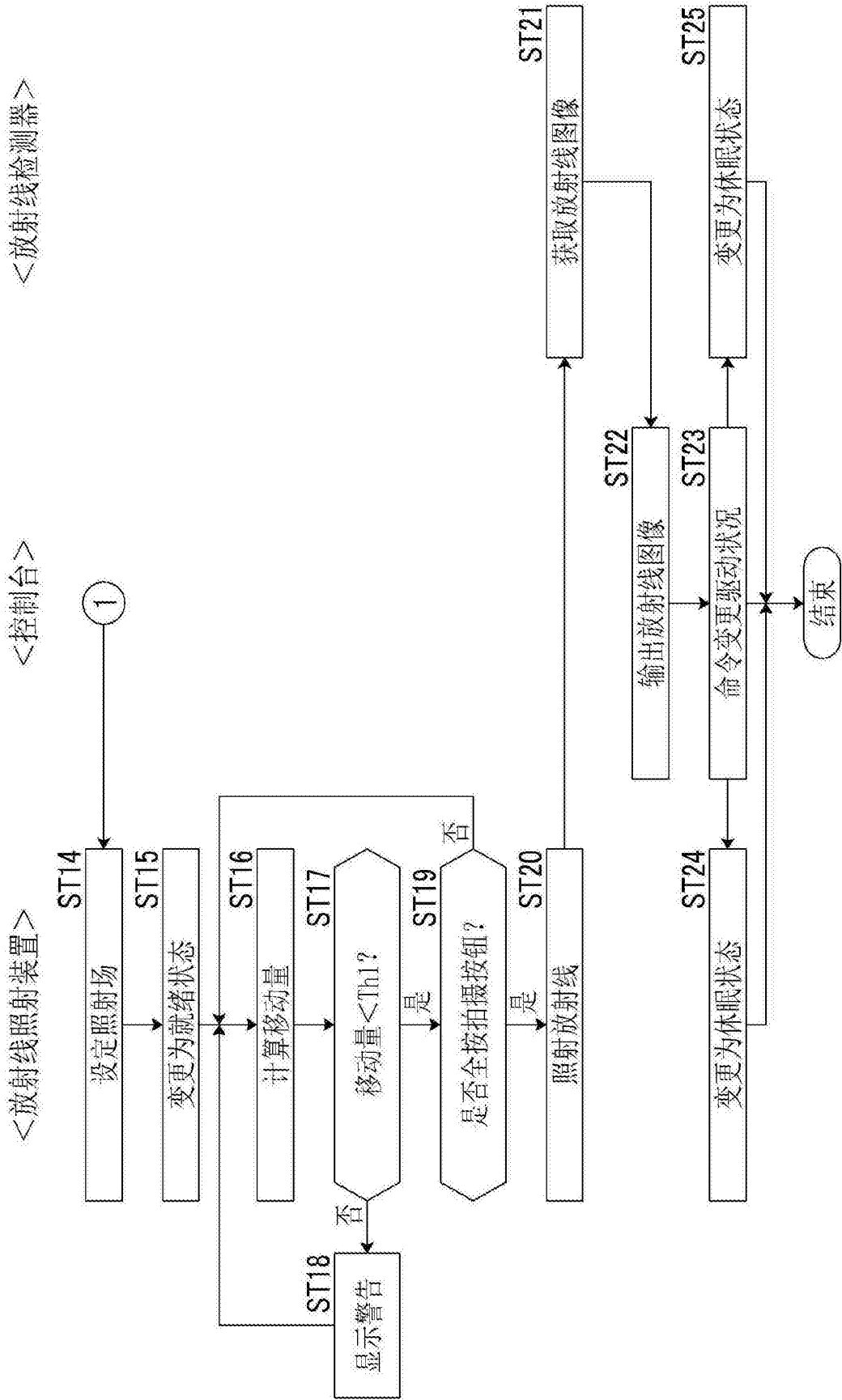


图11

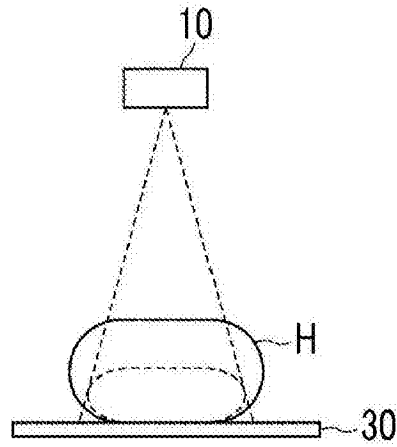


图12



图13

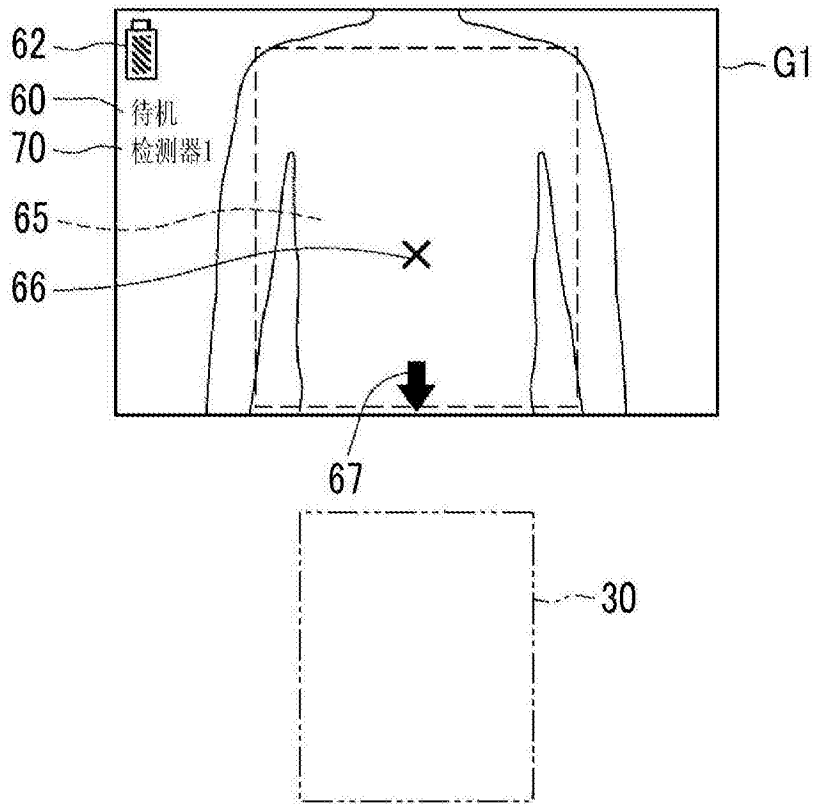


图14

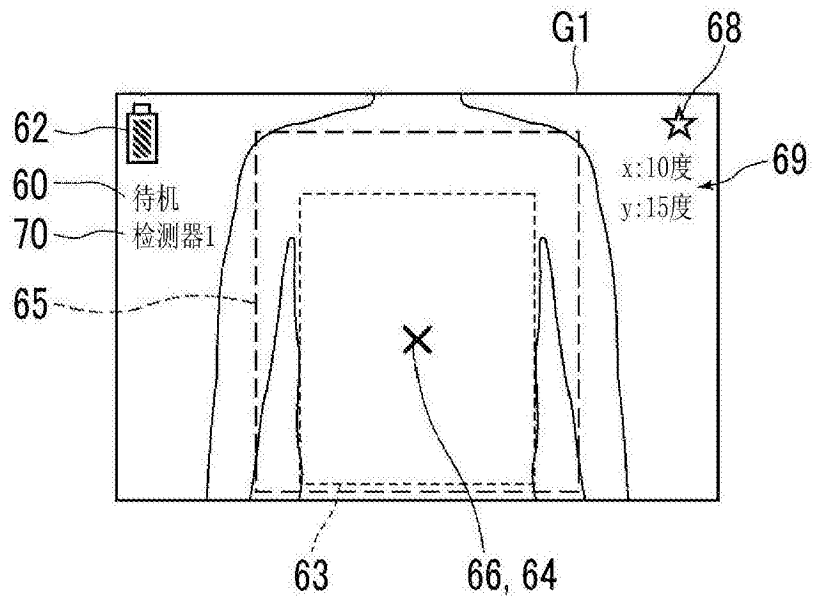


图15

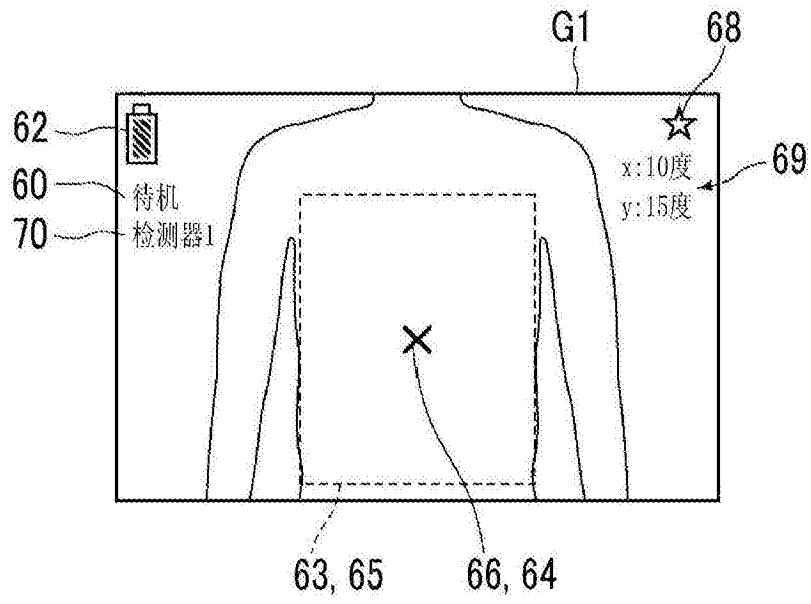


图16

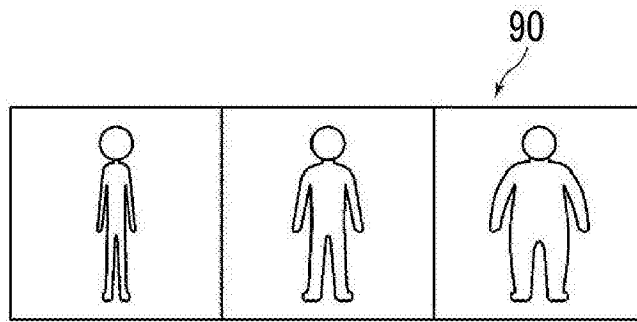


图17

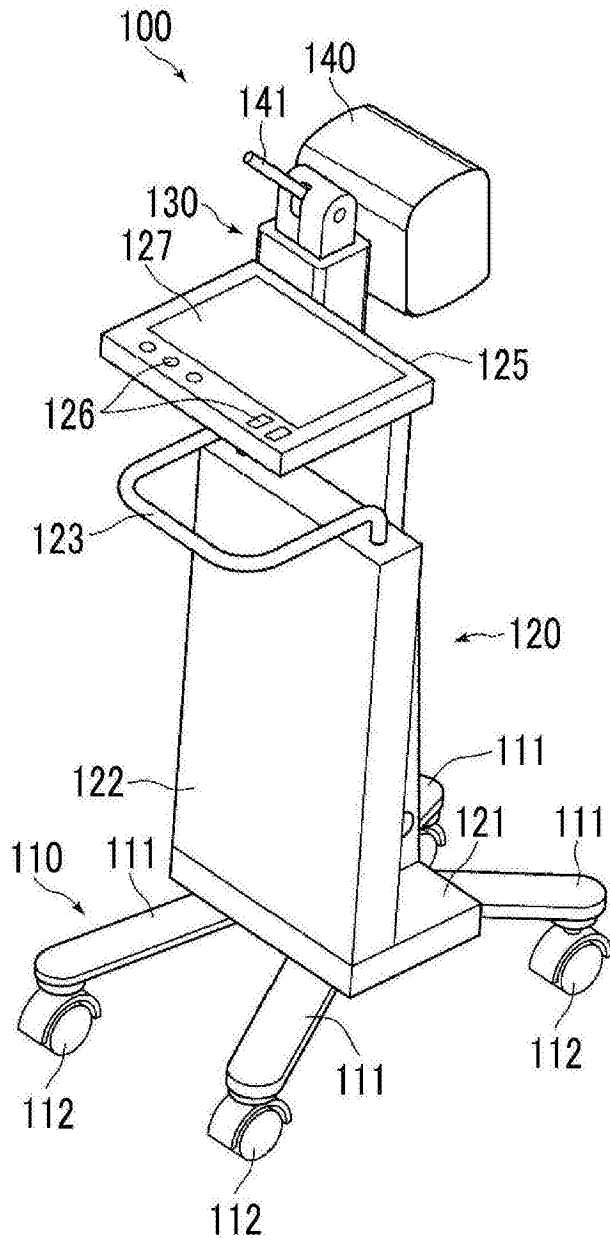


图18

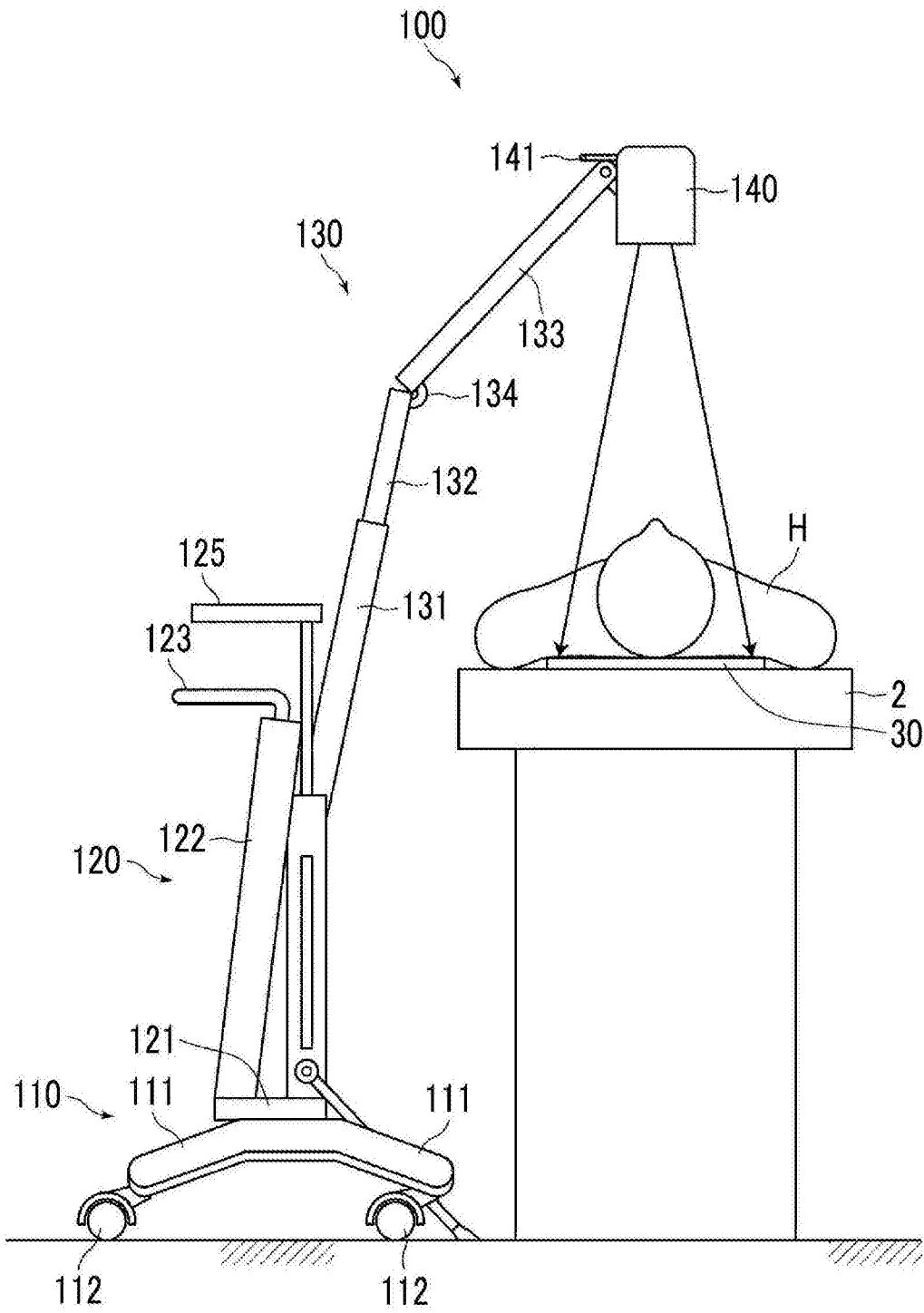


图19