



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113038880 A

(43) 申请公布日 2021.06.25

(21) 申请号 201880099323.7

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2018.11.15

A61B 6/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.05.07

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2018/042271 2018.11.15

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/100250 JA 2020.05.22

(71) 申请人 株式会社岛津制作所
地址 日本京都府

(72) 发明人 森慎一郎 冈本刚

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇

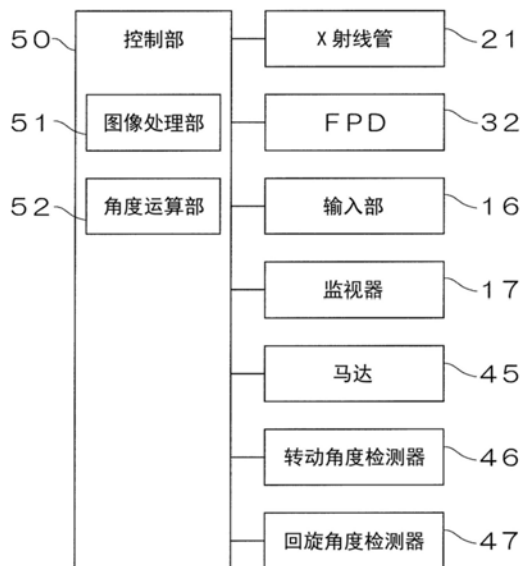
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

X射线摄影装置和X射线图像的显示角度调整方法

(57) 摘要

控制部(50)具备:图像处理部(51),其通过图像处理使显示于监视器(17)的X射线图像每次旋转90度的角度;以及角度运算部(52),其运算通过图像处理部(51)使X射线图像旋转的旋转角度($\theta 2$)以及平板探测器(32)相对于C型臂的转动角度($\theta 3$)。在将C型臂的回旋角度设为 $\theta 1$ 时,角度运算部(52)以使 $\theta 1 = \theta 2 + \theta 3$ 的方式运算角度 $\theta 2$ 和角度 $\theta 3$ 。而且,控制图像处理部(51)来以90度为一个单位使通过图像处理部(51)使图像旋转的旋转角度($\theta 2$)以每次变更90度的方式进行变更,并且控制转动机构来使通过转动机构使平板探测器(32)相对于C型臂的转动角度($\theta 3$)在小于90度的角度的范围内变更。



1. 一种X射线摄影装置,具备:

臂,其将X射线照射部与X射线检测器以相向的状态支承;

臂回旋机构,其使所述臂绕铅垂轴回旋;以及

显示部,其显示通过所述X射线检测器检测出的X射线图像,

所述X射线摄影装置的特征在于,还具备:

回旋角度检测器,其检测所述臂的回旋角度;

转动机构,其使所述X射线检测器相对于所述臂在至少90度的范围内转动;

转动角度检测器,其检测所述X射线检测器相对于所述臂的转动角度;

图像处理部,其通过图像处理使显示于所述显示部的X射线图像每次旋转90度的角度;

以及

控制部,在将所述臂的回旋角度设为 θ_1 、将通过所述图像处理部使图像旋转的旋转角度设为 θ_2 、将所述X射线检测器相对于所述臂的转动角度设为 θ_3 时,所述控制部控制所述图像处理部来使通过所述图像处理部使图像旋转的旋转角度 θ_2 以每次变更90度的方式进行变更,并且控制所述转动机构来使通过所述转动机构使所述X射线检测器相对于所述臂转动的转动角度 θ_3 在小于90度的角度的范围内变更,以使得 $\theta_1 = \theta_2 + \theta_3$ 。

2. 一种X射线摄影装置,具备:

臂,其将X射线照射部与X射线检测器以相向的状态支承;

臂回旋机构,其使所述臂绕铅垂轴回旋;以及

显示部,其显示通过所述X射线检测器检测出的X射线图像,

所述X射线摄影装置的特征在于,还具备:

转动机构,其使所述X射线检测器相对于所述臂在至少90度的范围内转动;以及

图像处理部,其通过图像处理使显示于所述显示部的X射线图像每次旋转90度的角度。

3. 一种X射线图像的显示角度调整方法,用于使用根据权利要求2所述的X射线摄影装置来调整显示于所述显示部的X射线图像的显示角度,所述X射线图像的显示角度调整方法的特征在于,

在将所述臂的回旋角度设为 θ_1 、将通过所述图像处理部使图像旋转的旋转角度设为 θ_2 、将所述X射线检测器相对于所述臂的转动角度设为 θ_3 时,针对所述臂的回旋角度 θ_1 ,使通过所述图像处理部使图像旋转的旋转角度 θ_2 以每次变更90度的方式进行变更,并且使所述X射线检测器相对于所述臂的转动角度 θ_3 在小于90度的角度的范围内变更,以使得 $\theta_1 = \theta_2 + \theta_3$ 。

X射线摄影装置和X射线图像的显示角度调整方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种X射线摄影装置和使用X射线摄影装置来调整显示于显示部的X射线图像的显示角度的X射线图像的显示角度调整方法。

背景技术

[0002] 例如,在进行循环系统等的检查和手术的情况下使用的X射线摄影装置具备:X射线照射部,其具备X射线管;X射线检测器,其为检测从X射线照射部照射出并通过了被检者的X射线的平板探测器等;大致C字状的C型臂,其具有圆弧状的引导部,支承X射线管和X射线检测器;滑动机构,其通过与圆弧状的引导部卡合来将C型臂以能够滑动的方式支承;转动机构,其经由滑动机构将C型臂以能够以朝向水平方向的轴心为中心转动的方式支承;以及回旋机构,其使C型臂绕铅垂轴回旋。通过由X射线检测器检测出的X射线得到的X射线图像被显示于液晶显示面板等显示部。

[0003] 在这样的X射线摄影装置中,在使C型臂进行了回旋时,显示于显示部的X射线图像也旋转,图像的方向被变更。因此,以往,通过与C型臂的回旋角度相对应地使X射线检测器转动,来使显示于显示部的X射线图像的朝向固定(参照专利文献1)。

[0004] 图7是示意性地示出通过这样的以往的X射线摄影装置来调整X射线图像的朝向的状态的俯视图。此外,在该图中,示出将通过由被臂13支承的平板探测器32检测出的X射线得到的X射线图像显示于作为显示部的监视器17时的状态。

[0005] 如图7中的左侧所示,在臂13未转动的状态下,通过由平板探测器32检测出的X射线得到的X射线图像在监视器17上以正立的状态显示。与此相对地,如图7中的中央所示,在臂13进行了回旋的状态下,通过由平板探测器32检测出的X射线得到的X射线图像在监视器17上以倾斜的状态显示。为了将该X射线图像以正立的状态显示,如图7中的右侧所示那样使平板探测器32相对于臂13转动即可。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开平11-226001号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 在臂13的回旋角度小时,仅通过使平板探测器32相对于臂13转动小的角度,就能够使显示于监视器17的X射线图像成为正立的状态。然而,在臂13的回旋角度增大时,需要将平板探测器32相对于臂13的转动角度也设定得大。例如,为了使平板探测器32相对于臂13转动如360度这样大的角度,需要进行配线的处理等,需要大规模的机构。另外,若平板探测器32相对于臂13的转动角度增大,则从平板探测器32开始转动起至转动结束为止需要长时间。

[0011] 对此,还想到通过图像处理来使通过由平板探测器32检测出的X射线得到的X射线

图像旋转,以取代使平板探测器32相对于臂13转动。然而,在采用了这样的结构的情况下,产生伴随用于使X射线图像旋转的补充计算而显示于监视器17的X射线图像的画质降低这样的问题。

[0012] 本发明是为了解决上述问题而完成的,目的在于提供一种能够将针对臂的X射线检测器的转动机构设为简易的结构并且能够使X射线图像快速地旋转成适当的角度的X射线摄影装置和X射线图像的显示角度调整方法。

[0013] 用于解决问题的方案

[0014] 第一发明所记载的发明为一种X射线摄影装置,该X射线摄影装置的特征在于,具备:臂,其将X射线照射部与X射线检测器以相向的状态支承;臂回旋机构,其使所述臂绕铅垂轴回旋;以及显示部,其显示通过所述X射线检测器检测出的X射线图像,所述X射线摄影装置还具备:回旋角度检测器,其检测所述臂的回旋角度;转动机构,其使所述X射线检测器相对于所述臂在至少90度的范围内转动;转动角度检测器,其检测所述X射线检测器相对于所述臂的转动角度;图像处理部,其通过图像处理使显示于所述显示部的X射线图像每次旋转90度的角度;以及控制部,在将所述臂的回旋角度设为 θ_1 、将通过所述图像处理部使图像旋转的旋转角度设为 θ_2 、将所述X射线检测器相对于所述臂的转动角度设为 θ_3 时,所述控制部控制所述图像处理部来使通过所述图像处理部使图像旋转的旋转角度 θ_2 以每次变更90度的方式进行变更,并且控制所述转动机构来使通过所述转动机构使所述X射线检测器相对于所述臂转动的转动角度 θ_3 在小于90度的角度的范围内变更,以使得 $\theta_1 = \theta_2 + \theta_3$ 。

[0015] 第二发明所记载的发明为一种X射线摄影装置,该X射线摄影装置的特征在于,具备:臂,其将X射线照射部与X射线检测器以相向的状态支承;臂回旋机构,其使所述臂绕铅垂轴回旋;以及显示部,其显示通过所述X射线检测器检测出的X射线图像,所述X射线摄影装置还具备:转动机构,其使所述X射线检测器相对于所述臂在至少90度的范围内转动;以及图像处理部,其通过图像处理使显示于所述显示部的X射线图像每次旋转90度的角度。

[0016] 第三发明所记载的发明为一种X射线图像的显示角度调整方法,该X射线图像的显示角度调整方法用于使用根据第二发明所述的X射线摄影装置来调整显示于所述显示部的X射线图像的显示角度,所述X射线图像的显示角度调整方法的特征在于,在将所述臂的回旋角度设为 θ_1 、将通过所述图像处理部使图像旋转的旋转角度设为 θ_2 、将所述X射线检测器相对于所述臂的转动角度设为 θ_3 时,针对所述臂的回旋角度 θ_1 ,使通过所述图像处理部使图像旋转的旋转角度 θ_2 以每次变更90度的方式进行变更,并且使所述X射线检测器相对于所述臂的转动角度 θ_3 在小于90度的角度的范围内变更,以使得 $\theta_1 = \theta_2 + \theta_3$ 。

[0017] 发明的效果

[0018] 根据第一发明至第三发明中记载的发明,通过图像处理使通过X射线检测器检测出的X射线图像每次旋转90度的角度,并且通过X射线检测器相对于臂的转动来使该X射线图像旋转小于90度的角度,由此能够将显示于显示部的X射线图像配置成适当的角度。因此,通过将X射线检测器相对于臂的转动范围设为至少90度的范围,能够将针对臂的X射线检测器的转动机构设为简易的结构。另外,由于能够将X射线检测器相对于臂的转动角度设为小于90度的角度,因此能够将直到显示于显示部的X射线图像被配置成适当的角度为止的时间设为短时间。而且,由于通过图像处理使X射线图像每次旋转90度,因此能够防止伴随图像的旋转而画质降低。

附图说明

[0019] 图1是本发明的第一实施方式所涉及的X射线摄影装置的立体图。

[0020] 图2是从图1的相反侧观察摄影台车1所得到的立体图。

[0021] 图3是用于使平板探测器32相对于C型臂13的顶端的支承部33转动的转动机构的概要图。

[0022] 图4是示出本发明所涉及的X射线摄影装置的主要控制系统的框图。

[0023] 图5是用于说明C型臂13的回旋角度 θ_1 、通过图像处理部51使显示于监视器17的图像旋转的旋转角度 θ_2 以及平板探测器32相对于C型臂13的转动角度 θ_3 的关系的说明图。

[0024] 图6是示出C型臂的回旋角度 θ_1 、通过图像处理部51使图像旋转的旋转角度 θ_2 以及平板探测器32相对于C型臂13的转动角度 θ_3 的关系的表。

[0025] 图7是示意性地示出通过以往的X射线摄影装置来调整X射线图像的朝向的状态的俯视图。

具体实施方式

[0026] 下面,基于附图来说明本发明的实施方式。图1是本发明所涉及的X射线摄影装置的立体图,图2是示出从图1的相反侧观察该摄影台车1所得到的立体图。该X射线摄影装置是用于在外科进行手术时执行X射线透视、X射线摄影的装置,具备摄影台车1和监视器台车2。

[0027] 摄影台车1具备:主体11;X射线照射部,其具有X射线管21和规定从该X射线管21照射的X射线的照射区域的准直器23;作为X射线检测器的平板探测器32,其检测从X射线管21照射出并通过了被检者的X射线;C型臂13,其将X射线照射部与平板探测器32以相向的状态支承。此外,具有矩形的形状的平板探测器32被C型臂13的顶端的支承部33支承,通过配设于支承部33的内部的转动机构的作用来相对于C型臂13转动。

[0028] 主体11具有台车状的构造,在该主体11配设有前轮10、左右一对后轮12以及左右一对把手25,所述前轮10为用于变更方向的车轮,所述左右一对后轮12为通过未图示的马达的驱动而旋转的驱动车轮,所述左右一对把手25用于操作主体11的行进方向。在主体11内设置有控制部50(参照图4),该控制部50用于执行各种控制,各种控制包括用于以指定的条件执行X射线摄影或X射线透视的摄影控制、后述的平板探测器32的转动控制以及X射线图像的旋转控制。

[0029] C型臂13具有大致圆弧状的形状,将包括X射线管21和准直器23的X射线照射部以及作为X射线检测器的平板探测器32以从X射线照射部到平板探测器32的X射线的轴线与C型臂13的圆弧直径一致的状态支承。该C型臂13以能够相对于支承部14滑动的方式被支承。另外,支承部14配设于主体11,将支承部14与C型臂13等一起连结于绕水平轴旋转的连结部24。该连结部24相对于主体11绕铅垂轴回旋。因此,伴随连结部24的回旋,C型臂13与X射线管21、准直器23以及平板探测器32一起绕铅垂轴回旋。该C型臂13的回旋角度通过包括在连结部24的支承轴配设的回转式编码器、电位计的回旋角度检测器47(参照图4)来检测。

[0030] 另外,如图2所示,在主体11的上表面部配设有LCD触摸面板26。在该LCD触摸面板26中显示表示为了进行X射线透视或X射线摄影所需要的各种操作项目的多个操作开关、X射线透视图像或者摄影图像等。

[0031] 另一方面,监视器台车2具备壳体15,该壳体15支承作为显示部的监视器17,并且具备由收纳式键盘等构成的输入部16,该监视器17用于显示通过由平板探测器32检测出的X射线得到的X射线图像。该壳体15能够通过多个车轮18、19的作用进行移动。

[0032] 图3是用于使转动平板探测器32相对于C型臂13的顶端的支承部33转动的转动机构的概要图。

[0033] 平板探测器32与支承轴41连结,该支承轴41朝向与下表面(X射线检测面)垂直的方向(朝向X射线检测面的法线方向)。该支承轴41配置于呈矩形状的平板探测器32的中心。该支承轴41以能够通过轴承42的作用进行旋转的方式被支承,在该支承轴41的上端附近固定有齿轮43。该齿轮43与被固定于马达45的旋转轴的齿轮44啮合。因此,通过马达45的驱动,平板探测器32以支承轴41为中心旋转。平板探测器32的转动角度通过包括附设于马达45的回转式编码器或电位计的转动角度检测器46来检测。此外,平板探测器32的旋转角度范围为至少90度的范围。即,平板探测器32在90度的范围(例如正负45度的范围)内转动即可。由此,能够将包括针对C型臂13的平板探测器32的配线等的转动机构设为简易的结构。

[0034] 图4是示出本发明所涉及的X射线摄影装置的主要控制系统的框图。

[0035] 上述的X射线摄影装置具备控制装置整体的控制部50。该控制部50由安装有软件的计算机构成。通过执行计算机中安装的软件来实现该控制部50中包含的各部的功能。该控制部50具备作为功能性的结构的图像处理部51和角度运算部52,所述图像处理部51通过图像处理使显示于监视器17的X射线图像每次旋转90度的角度,所述角度运算部52运算通过图像处理部51使X射线图像旋转的旋转角度 θ_2 以及平板探测器32相对于C型臂13的转动角度 θ_3 。该控制部50与上述的X射线管21、平板探测器32、输入部16、监视器17、马达45、转动角度检测器46以及回旋角度检测器47连接。

[0036] 接着,说明在具有如上这样的结构的X射线摄影装置中使伴随C型臂13的回旋而旋转的X射线图像旋转成适当的角度的动作。图5是用于说明C型臂13的回旋角度 θ_1 、通过图像处理部51使显示于监视器17的图像旋转的旋转角度 θ_2 以及平板探测器32相对于C型臂13的转动角度 θ_3 的关系的说明图。

[0037] 在图5中示出了C型臂13相对于摄影台车1回旋了角度 θ_1 的状态。此外,该C型臂13的回旋是操作员通过保持C型臂13使之回旋的手动动作来执行的。但是,也可以采用通过马达等的驱动来使C型臂13回旋的结构。

[0038] 在C型臂13回旋了角度 θ_1 时,作为显示部的监视器17中显示的X射线图像也会旋转。因此,在该X射线摄影装置中,在C型臂13回旋时,通过控制部50的指令,控制图4所示的图像处理部51来变更通过图像处理部51使图像旋转的旋转角度 θ_2 ,并且控制图3所示的转动机构来变更通过转动机构使平板探测器32相对于C型臂13转动的转动角度 θ_3 。

[0039] 在该情况下,在将C型臂13的回旋角度设为 θ_1 、将通过图像处理部51使图像旋转的旋转角度设为 θ_2 、将平板探测器32相对于C型臂13的转动角度设为 θ_3 时,图4所示的角度运算部52以使 $\theta_1 = \theta_2 + \theta_3$ 的方式运算角度 θ_2 和角度 θ_3 。而且,基于角度运算部52的运算结果从控制部50发送指令,控制图像处理部51来以90度为一个单位使通过图像处理部51使图像旋转的旋转角度 θ_2 以每次变更90度的方式进行变更,并且控制转动机构来使通过转动机构使平板探测器32相对于C型臂13转动的转动角度 θ_3 在小于90度的角度的范围内变更。

[0040] 图6是示出C型臂13的回旋角度 θ_1 、通过图像处理部51使图像旋转的旋转角度 θ_2 以

及平板探测器32相对于C型臂13的转动角度 θ_3 的关系的表。

[0041] 例如,在C型臂13的回旋角度 θ_1 为45度时,将通过图像处理部51使图像旋转的旋转角度 θ_2 设为0度,将平板探测器32相对于C型臂13的转动角度 θ_3 设为45度。在C型臂13的回旋角度 θ_1 为100度时,将通过图像处理部51使图像旋转的旋转角度 θ_2 设为90度,将平板探测器32相对于C型臂13的转动角度 θ_3 设为10度。在C型臂13的回旋角度 θ_1 为170度时,将通过图像处理部51使图像旋转的旋转角度 θ_2 设为90度,将平板探测器32相对于C型臂13的转动角度 θ_3 设为80度。在C型臂13的回旋角度 θ_1 为200度时,将通过图像处理部51使图像旋转的旋转角度 θ_2 设为180度,将平板探测器32相对于C型臂13的转动角度 θ_3 设为20度。

[0042] 此外,在C型臂13的回旋角度 θ_1 为170度时,也可以将通过图像处理部51使图像旋转的旋转角度 θ_2 设为180度,将平板探测器32相对于C型臂13的转动角度 θ_3 设为反方向的10度(-10度),在C型臂13的回旋角度 θ_1 为200度时,也可以将通过图像处理部51使图像旋转的旋转角度 θ_2 设为270度,将平板探测器32相对于C型臂13的转动角度 θ_3 设为反方向的70度(-70度)。同样,在 θ_1 为200度时,还可以将其作为反方向的160度(-160度)来处理。

[0043] 角度运算部52也考虑正反方向的旋转来决定 θ_2 和 θ_3 。此时,为了使平板探测器32旋转所需的时间更短,期望选择使 θ_3 最小的 θ_2 和 θ_3 。

[0044] 在通过图像处理部51使X射线图像旋转的情况下,产生伴随用于使X射线图像旋转的补充计算而显示于监视器17的X射线图像的画质降低这样的问题。然而,在以90度的单位使X射线图像每次旋转90度时,能够在不利用矩阵变换等进行补充运算的情况下使图像旋转。因此,在采用了上述的结构的情况下,显示于监视器17的X射线图像的画质不会降低。

[0045] 另外,在采用了上述的结构的情况下,将平板探测器32的旋转角度范围设为至少90度的范围即可,平板探测器32在90度的范围内转动即可。由此,能够将包括针对C型臂13的平板探测器32的配线等的转动机构设为简易的结构。另外,由于平板探测器32相对于C型臂13的转动角度减小,因此能够将直到显示于监视器17的X射线图像被配置成适当的角度为止的时间设为短时间。

[0046] 此外,在上述的实施方式中,通过马达45的驱动来使平板探测器32相对于C型臂13转动,但也可设为操作员手动地使平板探测器32转动的结构。另外,在上述的实施方式中,通过图像处理部51来使图像自动旋转,但也可以是,基于操作员的指令,通过图像处理部51以90度为一个单位使X射线图像每次旋转90度。

[0047] 另外,在上述的实施方式中,通过包括附设于马达45的回转式编码器或电位计的转动角度检测器46来检测平板探测器32的转动角度 θ_3 ,但也可以设为根据设置于支承部33等的标度等来识别角度 θ_3 。并且,在上述的实施方式中,通过包括配设于连结部24的支承轴的回转式编码器、电位计的回旋角度检测器47来检测C型臂13的回旋角度 θ_1 ,但也可以设为根据设置于主体11等的标度等来识别角度 θ_1 。在采用了这样的结构的情况下,操作员从输入部16输入根据标度等识别出的角度 θ_1 或角度 θ_3 ,角度运算部52基于所输入的值来运算 θ_2 和 θ_3 ,并且根据需要将运算结果显示于LCD触摸面板26即可。

[0048] 附图标记说明

[0049] 1:摄影台车;2:监视器台车;11:主体;13:C型臂;15:壳体;16:输入部;17:监视器;21:X射线管;23:准直器;32:平板探测器;33:支承部;45:马达;46:转动角度检测器;47:回旋角度检测器;50:控制部;51:图像处理部;52:角度运算部。

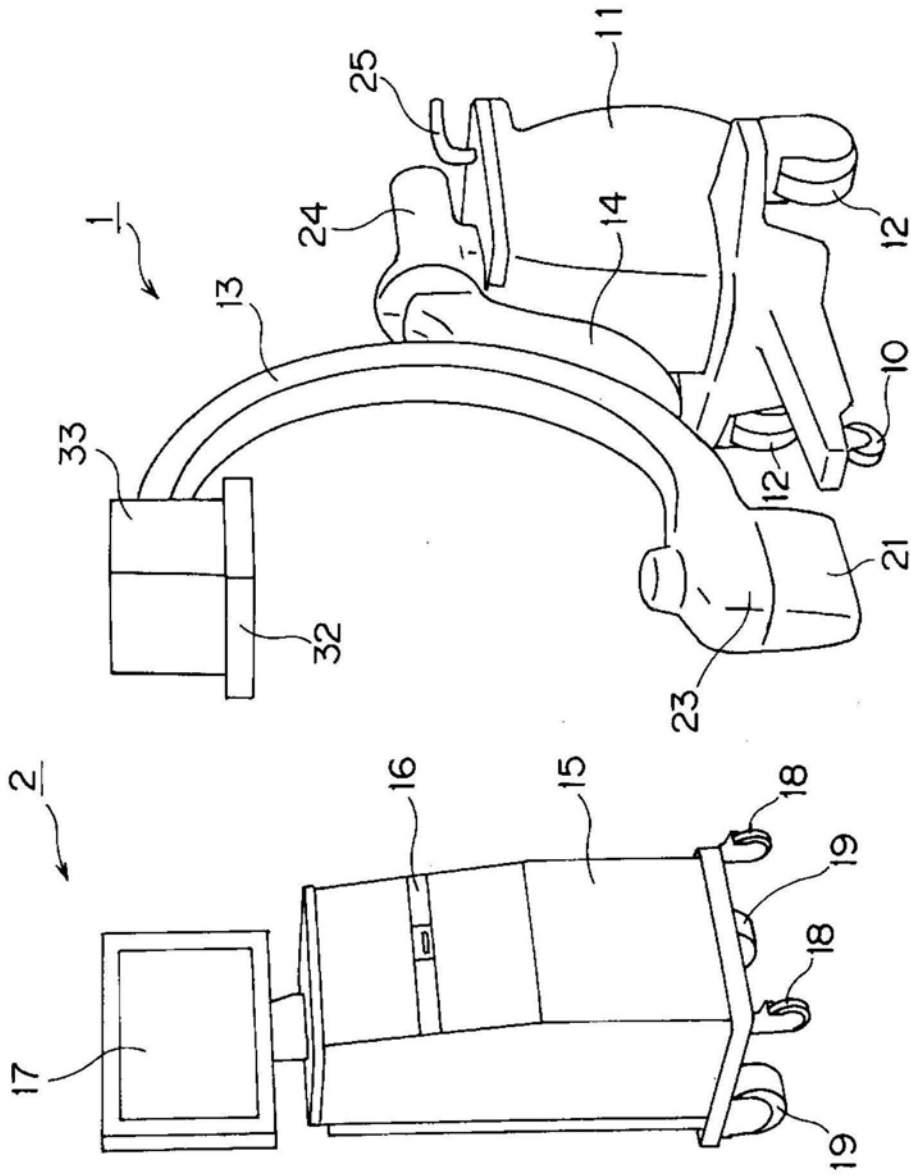


图1

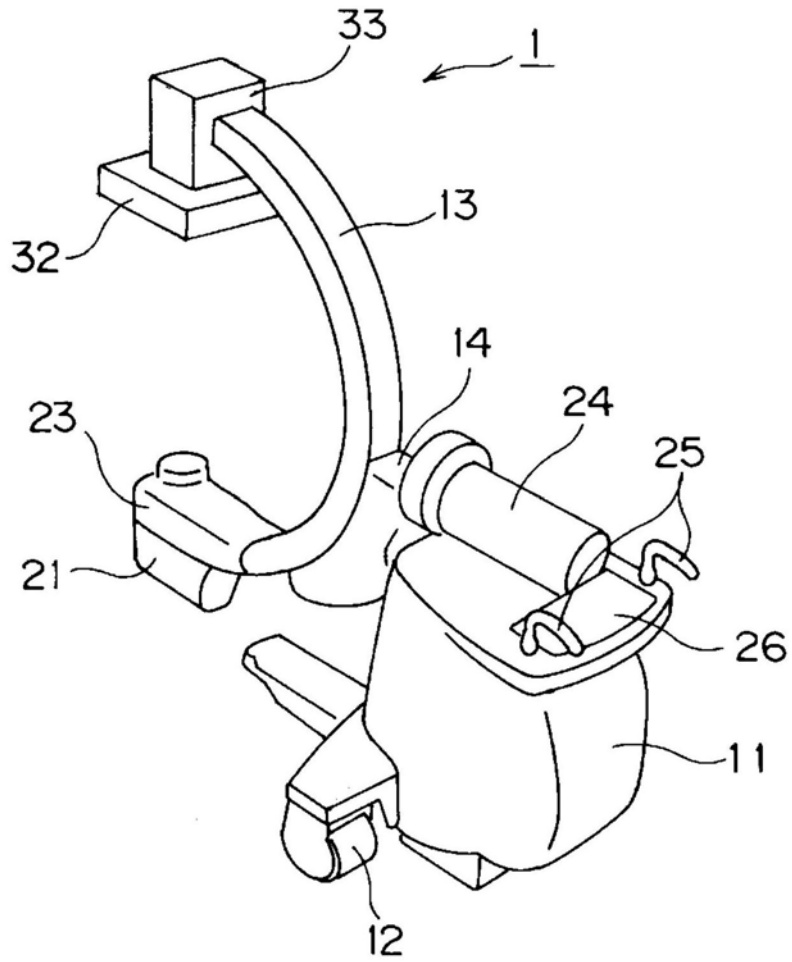


图2

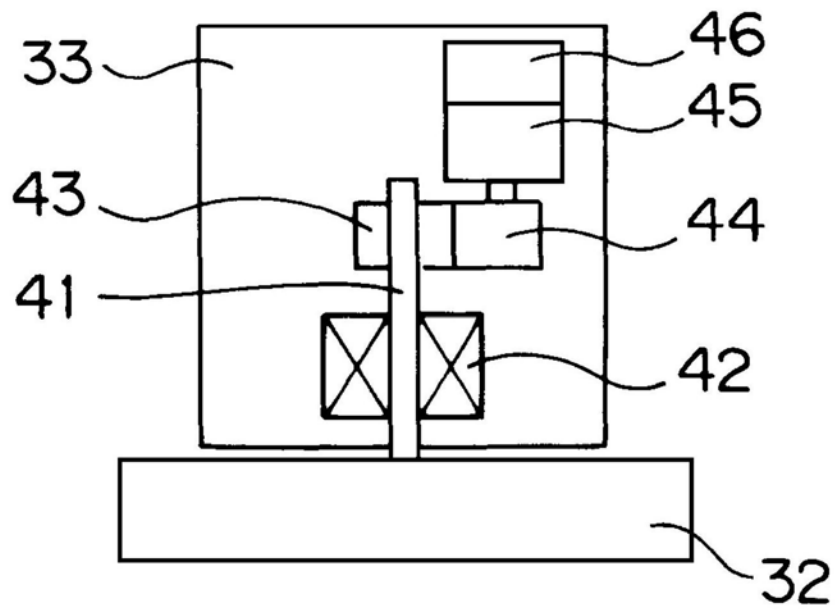


图3

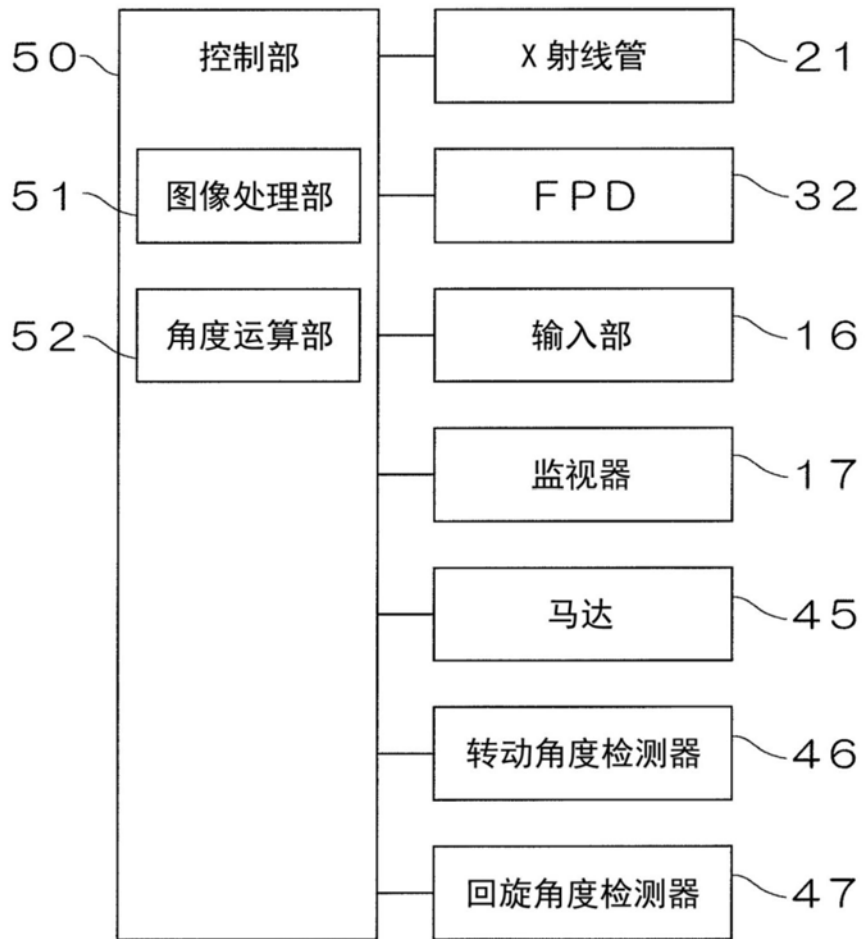


图4

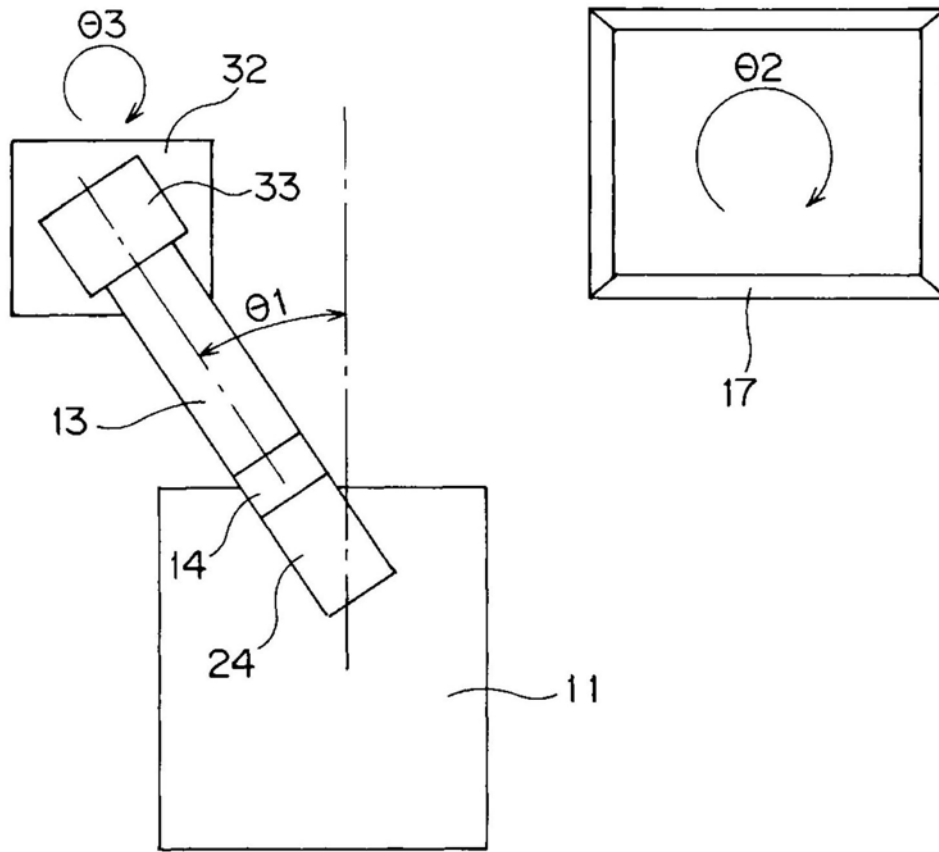


图5

$\theta 1$	$\theta 2$	$\theta 3$
45	0	45
100	90	10
170	90	80
200	180	20

图6

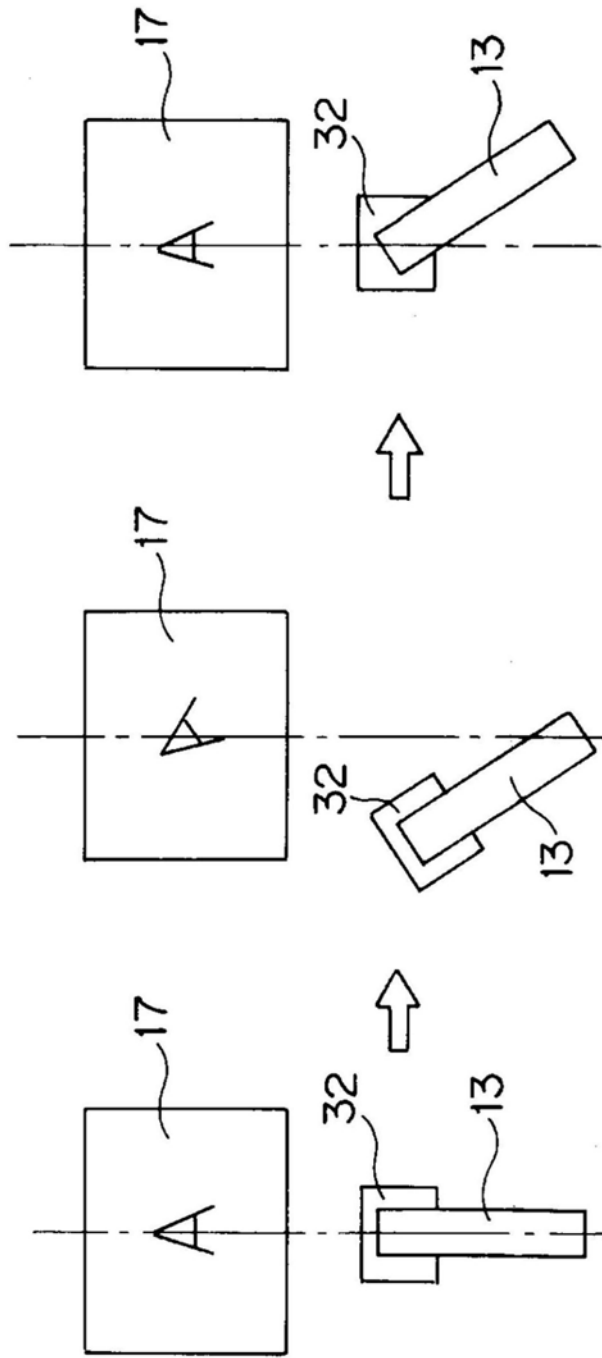


图7