



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101116619 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 02

(21) 申请号 200710148926. 5

(22) 申请日 2006. 03. 03

(30) 优先权数据

2005-058741 2005. 03. 03 JP

(62) 分案原申请数据

200610059735. 7 2006. 03. 03

(73) 专利权人 株式会社东芝

地址 日本东京都

专利权人 东芝医疗系统株式会社

(72) 发明人 后藤敦

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 何腾云

(51) Int. Cl.

A61B 6/00 (2006. 01)

H05G 1/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1500444 A, 2004. 06. 02, 全文.

US 6325537 B1, 2001. 12. 04, 全文.

US 6315446 B1, 2001. 11. 13, 全文.

US 4922512 A, 1990. 05. 01, 全文.

JP 特开 2003-250784 A, 2003. 09. 09, 全文.

审查员 陈淑珍

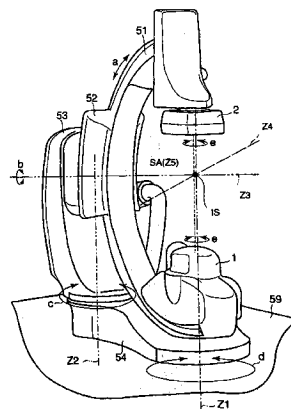
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 9 页

(54) 发明名称

X 射线诊断装置

(57) 摘要

X 射线诊断装置包括:在一端处以相对于地板面大致垂直相交的第一旋转轴为中心能够旋转地安装在地板面上的地板旋转臂(54);在地板旋转臂的另一端处以相对于地板面大致垂直相交的第二旋转轴为中心能够旋转地安装的支架(53);在支架上以与地板面大致平行的第三旋转轴为中心能够旋转地安装的臂保持件(52);在臂保持件上以与地板面大致平行而且与第三旋转轴大致垂直相交的第四旋转轴为中心能够旋转地安装的大致 C 形臂(51);安装在 C 形臂的一端上的 X 射线产生部(1);安装在 C 形臂的另一端上的 X 射线检测部(2),其中,大致 C 形臂位于地板旋转臂的正上方时,第三旋转轴和第四旋转轴交叉的同位中心点位于第一旋转轴上。



1. 一种 X 射线诊断装置,其特征在于,包括:地板旋转臂、支架、臂保持件、C 形臂、X 射线产生部、X 射线检测部、操作部、和移动机构驱动部;

所述地板旋转臂的一端经由地板旋转臂转动机构能够绕第一轴转动地设置在地板面上,所述第一轴相对于地板面大致垂直相交;

所述支架经由支架转动机构能够绕第二轴转动地设置在所述地板旋转臂的另一端上,所述第二轴相对于地板面大致垂直相交;

所述臂保持件经由臂保持件转动机构能够绕与地板面大致平行的第三轴转动地支承在所述支架上;

所述 C 形臂经由 C 形臂滑动机构能够绕第四轴滑动转动地支承在所述臂保持件上,所述第四轴与地板面大致平行并与所述第三轴大致垂直相交;

所述第一轴和所述第二轴间的距离,与所述第三轴和所述第四轴交叉的同位中心点到所述第二轴的距离大致相等;

所述 X 射线产生部搭载在 C 形臂的一端,所述 X 射线检测部搭载在 C 形臂的另一端,所述 X 射线产生部具有使 X 射线照射场形成为任意形状的 X 射线调节装置,所述 X 射线调节装置及 X 射线检测部能够绕第五轴转动地支承在轴旋转机构上,所述第五轴通过所述 X 射线产生部的 X 射线焦点和所述 X 射线检测部的检测面中心;

所述操作部具有操作面,在所述操作面上配置有用于手动操作各部的移动的手动操作按钮;

所述移动机构驱动部具备 C 形臂保持装置机构驱动部和移动机构驱动控制部,当单击或按下所述手动操作按钮时,所述 C 形臂保持装置机构驱动部对应于所述手动操作按钮的操作量,供给用于驱动所述地板旋转臂驱动机构或所述支架转动机构或所述臂保持件转动机构或所述 C 形臂滑动机构或所述轴旋转机构的驱动信号、或供给驱动信号以使所述第五轴通过其初期位置并沿着与被检测体长度方向正交的直线向左右移动;

所述移动机构驱动控制部对所述 C 形臂保持装置机构驱动部进行控制;

该移动机构驱动控制部对所述 C 形臂保持装置机构驱动部进行控制,以使所述地板旋转臂绕第一轴的旋转与支架绕第二轴的旋转联动,使所述第五轴通过其初期位置并沿着与被检测体长度方向正交的直线向左右移动。

2. 如权利要求 1 所述的 X 射线诊断装置,其特征在于,具备设置在检查台上的台板,所述台板搭载被检测体,能够经由长度方向/宽度方向移动机构在长度方向/宽度方向移动台板,并能够经由上下方向移动机构在上下方向移动台板。

3. 如权利要求 1 所述的 X 射线诊断装置,其特征在于,所述移动机构驱动控制部使所述 X 射线调节装置及所述 X 射线检测部绕第五轴的旋转与地板旋转臂绕第一轴的旋转及支架绕第二轴的旋转联动,固定图像的朝向。

4. 一种 X 射线诊断装置,其特征在于,包括:地板旋转臂、支架、臂保持件、C 形臂、X 射线产生部、X 射线检测部、操作部、和移动机构驱动部;

所述地板旋转臂的一端经由地板旋转臂转动机构能够绕第一轴转动地设置在地板面上,所述第一轴相对于地板面大致垂直相交;

所述支架经由支架转动机构能够绕第二轴转动地设置在所述地板旋转臂的另一端上,所述第二轴相对于地板面大致垂直相交;

所述臂保持件经由臂保持件转动机构能够绕与地板面大致平行的第三轴转动地支承在所述支架上；

所述 C 形臂经由 C 形臂滑动机构能够绕第四轴滑动转动地支承在所述臂保持件上，所述第四轴与地板面大致平行并与所述第三轴大致垂直相交；

所述第一轴和所述第二轴间的距离，与所述第三轴和所述第四轴交叉的同位中心点到所述第二轴的距离大致相等；

所述 X 射线产生部搭载在 C 形臂的一端，所述 X 射线检测部搭载在 C 形臂的另一端，所述 X 射线产生部具有使 X 射线照射场形成为任意形状的 X 射线调节装置，所述 X 射线调节装置及 X 射线检测部能够绕第五轴转动地支承在轴旋转机构上，所述第五轴通过所述 X 射线产生部的 X 射线焦点和所述 X 射线检测部的检测面中心；

所述操作部具有操作面，在所述操作面上配置有用于手动操作各部的移动的手动操作按钮；

所述移动机构驱动部具备 C 形臂保持装置机构驱动部和移动机构驱动控制部，当单击或按下所述手动操作按钮时，所述 C 形臂保持装置机构驱动部对应于所述手动操作按钮的操作量，供给用于驱动所述地板旋转臂驱动机构或所述支架转动机构或所述臂保持件转动机构或所述 C 形臂滑动机构或所述轴旋转机构的驱动信号、或供给驱动信号以使所述第五轴沿着被检测体长度方向移动；

所述移动机构驱动控制部对所述 C 形臂保持装置机构驱动部进行控制；

该移动机构驱动控制部对所述 C 形臂保持装置机构驱动部进行控制，以使所述地板旋转臂绕第一轴的旋转与支架绕第二轴的旋转联动，使所述第五轴沿着被检测体长度方向移动。

5. 如权利要求 4 所述的 X 射线诊断装置，其特征在于，所述移动机构驱动控制部使所述 X 射线调节装置及所述 X 射线检测部绕第五轴的旋转与地板旋转臂绕第一轴的旋转及支架绕第二轴的旋转联动，固定图像的朝向。

X 射线诊断装置

[0001] 本发明专利申请是申请日为 2006 年 3 月 3 日、申请号为 200610059735.7、发明名称为“X 射线诊断装置”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 本申请基于先前的于 2005 年 3 月 3 日递交的日本专利申请 NO. 2005-058741 并要求其优先权,其全部内容包含在这里作为参照。

技术领域

[0003] 本发明涉及具有落地型的 C 形臂的 X 射线诊断装置。

背景技术

[0004] 使用 X 射线诊断装置或 MRI 装置或者 X 射线 CT 装置等的医用图像诊断技术随着电脑技术的发展取得了急速的进步,在当今的医疗中必不可缺。

[0005] 近年来,X 射线诊断随着探针手法的发展,以循环器领域为中心取得了进步。循环器诊断用的 X 射线诊断装置通常是由 X 射线产生部、X 射线检测部、保持 X 射线产生部以及 X 射线检测部的保持装置、检查台(台板)、信号处理部、显示部等构成。这样,保持装置可通过使 C 形臂或者 Ω 臂在患者(以下称为被检测体)的周围转动、旋转或者移动,来进行在最恰当位置和方向上的 X 射线摄影。

[0006] 在 X 射线诊断装置的 X 射线检测部所使用的检测器以往是使用 X 射线胶片或 I. I. (影像增强器)。在使用该 I. I. 的 X 射线摄影方法中,利用 I. I.,将通过从 X 射线产生部产生的 X 射线透过被检测体而得到的 X 射线投影数据(以下称为投影数据)转换为光学图像,再有,在将该光学图像通过 X 射线 TV 照相机转换为电信号后,进行 A/D 转换,显示在显示器上。因此,使用 I. I. 的 X 射线摄影方法使在胶片方式不可能进行的实时摄影成为可能,另外,因为可以用数字信号收集投影数据,所以使各种图像处理成为可能。另外,作为上述 I. I. 的替代,近年来着眼在二维排列的平面检测器,置换正急速地进行。

[0007] 在以往的循环器用 X 射线诊断装置中所使用的 C 形臂保持装置如图 9 所示。在该 C 形臂保持装置 1110 中的 C 形臂 1103 的一端(下端)安装着 X 射线产生部 1101,另外,在另一端(上端),与上述 X 射线产生部 1101 相对地安装着具有例如平面检测器的 X 射线检测部 1102。这样,图中的点划线 1108 表示连结 X 射线产生部 1101 中的 X 射线管的焦点和 X 射线检测部 1102 的平面检测器的中心的摄影轴。另外,点划线表示台板 1107 位于侧面基准位置时的中心线,在摄影时与被检测体的体轴大致一致的成为摄影姿势的基准的基准线 BL。

[0008] C 形臂 1103 通过臂保持件 1104 被保持在安装于地板面 1106 上的支架 1105 上,C 形臂 1103 在箭头 a 所示的方向,自由滑动地安装在臂保持件 1104 的端部。另外,臂保持件 1104 在箭头 b 所示的方向自由转动或旋转地安装在支架 1105 的上部,支架 1105 由固定在地板面 1106 上的支架固定部 1105a 和可以以支柱轴为中心在箭头 c 所示的方向转动的支架可动部 1105b 构成。

[0009] X 射线产生部 1101 以及 X 射线检测部 1102(以下将这些总称为摄影系统)通过 C

形臂 1103 相对于方向 a 的滑动和臂保持件 1104 相对于方向 b 的转动,相对于载置在台板 1107 上的未图示出的被检测体,设定在合适的位置以及方向。另外,通过向 c 方向转动支架可动部 1105b,可以使上述摄影系统以及 C 形臂 1103 相对于被检测体退避。通过该摄影系统以及 C 形臂 1103 的退避,可以在被检测体的头部周边确保用于医师和检查人员(以下称为操作者)的工作空间,可以使在检查前或者检查结束后被检测体向台板 1107 的载置转换或体位的转换或者麻醉器械的配备等变得容易。

[0010] 另外,上述的臂保持件 1104 通常使用图 9 所示的 L 字形状的偏心臂。因为通过使臂保持件 1104 为 L 字形状,可以使 C 形臂 1103 设置在台板 1107 的侧方,所以可以使在台板 1107 的长轴方向的端部向箭头 d 的方向移动到支架 1105 的附近。即,通过使用 L 字形状的臂保持件 1104,扩大了台板 1107 的移动范围,可以扩大针对被检测体的摄影范围。另外,通过使臂保持件 1104 为 L 字形状,还具有能够在被检测体的头部附近确保用于操作者的工作空间的优点。

[0011] 但是,通过上述的支架可动部 1105b 的转动或者 L 字形状的臂保持件 1104 所确保的工作空间和扩大的摄影范围,由于支架 1105 的位置被固定在地板面 1106 上而存在界限,所以对操作者而言,并不充分。

[0012] 为了改善这样的问题点,提出了下述方法,即,构成天花板吊式 C 形臂保持装置,是在一端自由转动地安装在天花板上的臂的另一端上安装臂保持件,通过使臂的转动轴的位置与台板的长度中心线对应,可以任意设定被检测体的摄影部位(例如,参照特开 2000-70248 号公报)。

发明内容

[0013] 本发明的目的在于在具有落地型的 C 形臂的 X 射线诊断装置中,实现扩大工作空间和扩大摄影自由度。

[0014] 本发明的 X 射线诊断装置,包括:地板旋转臂、支架、臂保持件、C 形臂、X 射线产生部、X 射线检测部、操作部、和移动机构驱动部;所述地板旋转臂的一端经由地板旋转臂转动机构能够绕第一轴转动地设置在地板面上,所述第一轴相对于地板面大致垂直相交;所述支架经由支架转动机构能够绕第二轴转动地设置在所述地板旋转臂的另一端上,所述第二轴相对于地板面大致垂直相交;所述臂保持件经由臂保持件转动机构能够绕与地板面大致平行的第三轴转动地支承在所述支架上;所述 C 形臂经由 C 形臂滑动机构能够绕第四轴滑动转动地支承在所述臂保持件上,所述第四轴与地板面大致平行并与所述第三轴大致垂直相交;所述第一轴和所述第二轴间的距离,与所述第三轴和所述第四轴交叉的同位中心点到所述第二轴的距离大致相等;所述 X 射线产生部搭载在 C 形臂的一端,所述 X 射线检测部搭载在 C 形臂的另一端,所述 X 射线产生部具有使 X 射线照射场成为任意形状的 X 射线调节装置,所述 X 射线调节装置及 X 射线检测部能够绕第五轴转动地支承在轴旋转机构上,所述第五轴通过所述 X 射线产生部的 X 射线焦点和所述 X 射线检测部的检测面中心;所述操作部具有操作面,在所述操作面上配置有用于手动操作各部的移动的手动操作按钮;所述移动机构驱动部具备 C 形臂保持装置机构驱动部和移动机构驱动控制部,当单击或按下所述手动操作按钮时,所述 C 形臂保持装置机构驱动部对应于所述手动操作按钮的操作量,供给用于驱动所述地板旋转臂驱动机构或所述支架转动机构或所述臂保持件转动机构

或所述 C 形臂滑动机构或所述轴旋转机构的驱动信号、或供给驱动信号以使所述第五轴通过其初期位置并沿着与被检测体长度方向正交的直线向左右移动；所述移动机构驱动控制部对所述 C 形臂保持装置机构驱动部进行控制；该移动机构驱动控制部对所述 C 形臂保持装置机构驱动部进行控制，以使所述地板旋转臂绕第一轴的旋转与支架绕第二轴的旋转联动，使所述第五轴通过其初期位置并沿着与被检测体长度方向正交的直线向左右移动。

[0015] 本发明的第一方式的 X 射线诊断装置，包括：在一端处以相对于地板面大致垂直相交的第一旋转轴为中心能够旋转地安装在地板面上的地板旋转臂；在上述地板旋转臂的另一端处以相对于地板面大致垂直相交的第二旋转轴为中心能够旋转地安装的支架；在上述支架上以与地板面大致平行的第三旋转轴为中心能够旋转地安装的臂保持件；在上述臂保持件上以与地板面大致平行而且与上述第三旋转轴大致垂直相交的第四旋转轴为中心能够旋转地安装的大致 C 形臂；安装在上述 C 形臂的一端上的 X 射线产生部；安装在上述 C 形臂的另一端上的 X 射线检测部，其中，上述大致 C 形臂位于上述地板旋转臂的正上方时，上述第三旋转轴和上述第四旋转轴交叉的同位中心点位于上述第一旋转轴上。

[0016] 本发明的第二方式的 X 射线诊断装置，包括：在一端处以相对于地板面大致垂直相交的第一旋转轴为中心能够旋转地安装在地板面上的地板旋转臂；在上述地板旋转臂的另一端处以相对于地板面大致垂直相交的第二旋转轴为中心能够旋转地安装的支架；在上述支架上以与地板面大致平行的第三旋转轴为中心能够旋转地安装的臂保持件；在上述臂保持件上以与地板面大致平行而且与上述第三旋转轴大致垂直相交的第四旋转轴为中心能够旋转地安装的大致 C 形臂；安装在上述 C 形臂的一端上的 X 射线产生部；安装在上述 C 形臂的另一端上的 X 射线检测部，其中，随着上述支架的旋转，上述第三旋转轴和上述第四旋转轴交叉的同位中心点在与上述第一旋转轴交叉的圆弧状的轨道上移动。

[0017] 本发明的第三方式的 X 射线诊断装置，包括：在一端处以相对于地板面大致垂直相交的第一旋转轴为中心能够旋转地安装在地板面上的地板旋转臂；在上述地板旋转臂的另一端处以相对于地板面大致垂直相交的第二旋转轴为中心能够旋转地安装的支架；在上述支架上以与地板面大致平行的第三旋转轴为中心能够旋转地安装的臂保持件；在上述臂保持件上以与地板面大致平行而且与上述第三旋转轴大致垂直相交的第四旋转轴为中心能够旋转地安装的大致 C 形臂；安装在上述 C 形臂的一端上的 X 射线产生部；安装在上述 C 形臂的另一端上的 X 射线检测部，其中，从上述第一旋转轴到上述第二旋转轴的距离与从上述第三旋转轴和上述第四旋转轴交叉的同位中心点到上述第二旋转轴的距离大致一致。

[0018] 本发明的第四方式的 X 射线诊断装置，包括：在一端处以相对于地板面大致垂直相交的第一旋转轴为中心能够旋转地安装在地板面上的地板旋转臂；在上述地板旋转臂的另一端处以相对于地板面大致垂直相交的第二旋转轴为中心能够旋转地安装的支架；在上述支架上以与地板面大致平行的第三旋转轴为中心能够旋转地安装的臂保持件；在上述臂保持件上以与地板面大致平行而且与上述第三旋转轴大致垂直相交的第四旋转轴为中心能够旋转地安装的大致 C 形臂；安装在上述 C 形臂的一端上的 X 射线产生部；安装在上述 C 形臂的另一端上的 X 射线检测部，其中，上述支架、上述臂保持件以及上述 C 形臂分别位于基准位置时，通过上述 X 射线产生部的 X 射线焦点和上述 X 射线检测部的检测面中心的摄影轴与上述第一旋转轴大致一致。

[0019] 本发明其它的目的和优点将在以下的说明中陈述并在一定程度上变得明显，或在

实施本发明中习得。可以通过尤其是以下指出的手段 和组合实现并得到本发明的目的和优点。

附图说明

[0020] 包含在本说明书中、组成本说明书的一部分的附图，表示本发明的实施例，并和以上总的说明和以下实施例详细的说明一起解释了本发明的原则。

[0021] 图 1A 是有关本发明的实施例的 X 射线诊断装置的外观图。

[0022] 图 1B 是图 1A 的 X 射线诊断装置的侧视图。

[0023] 图 2 是有关本发明的实施例的 X 射线诊断装置的 C 形臂保持装置的外观图。

[0024] 图 3 是有关本发明的实施例的 X 射线诊断装置的主要部位的功能块状图。

[0025] 图 4 是表示图 3 的操作部的操作面的一个例子的图。

[0026] 图 5A 是表示通过图 3 的移动机构驱动控制部进行姿势控制的头部进入基准位置的图。

[0027] 图 5B 是表示通过图 3 的移动机构驱动控制部进行姿势控制的右颈部接近位置的图。

[0028] 图 5C 是表示通过图 3 的移动机构驱动控制部进行姿势控制的左颈部接近位置的图。

[0029] 图 6A 是表示通过图 3 的移动机构驱动控制部进行姿势控制的头部自由接近位置的俯视图。

[0030] 图 6B 是图 6A 的立体图。

[0031] 图 7A 是表示通过图 3 的移动机构驱动控制部的联动控制所实现的摄影轴的左右直线移动以及头尾直线移动的图。

[0032] 图 7B 是表示通过图 3 的移动机构驱动控制部的联动控制所实现的摄影轴的左右直线移动的图。

[0033] 图 7C 是表示通过图 3 的移动机构驱动控制部的联动控制所实现的摄影轴的头尾直线移动的图。

[0034] 图 8 是表示通过图 3 的移动机构驱动控制部进行姿势控制的掠入射（斜入）摄影位置的图。

[0035] 图 9 是以往的落地型的 C 形臂保持装置的外观图。

具体实施方式

[0036] 参照下面的附图，说明本发明的实施例。

[0037] 如图 1A、图 1B、图 2 所示，地板旋转臂 54 在其一端处以相对于地板面 59 大致垂直相交的第一旋转轴 Z1 为中心能够旋转 (d) 地安装在地板面 59 上。另外，第一旋转轴 Z1 并不是作为构造上的旋转轴的意思，而是作为旋转运动上的实际的旋转中心轴来定义。当然，旋转运动上的实际的旋转中心轴可能与构造上的旋转轴不一致，也可能与构造上的旋转轴一致。这一点，后述的旋转轴 Z2、Z3、Z4、Z5 也是同样的。

[0038] 地板旋转臂 54，其第一旋转轴 Z1 和与台板 17 的中心线大致一致的基准线 BL 交叉。另外，基准线 BL 在摄影时与被检测体 150 的体轴大致一致。台板 17 设置在可沿基准

线 BL 移动的检查台 18 上。

[0039] 在地板旋转臂 54 的另一端处,以相对于地板面 59 大致垂直相交的第二旋转轴 Z2 为中心能够旋转 (c) 地支撑着支架 53。在支架 53 上以与地板面大致平行的第三旋转轴 (C 形臂水平旋转轴) Z3 为中心能够旋转 (b) 地支撑着臂保持件 52。在臂保持件 52 上,以与地板面 59 大致平行而且与第三旋转轴 Z3 大致垂直相交的第四旋转轴 (滑动旋转轴) Z4 能够旋转 (a) 地支撑大致 C 形臂 51。在 C 形臂 51 的一端搭载着 X 射线产生部 1,在 C 形臂 51 的另一端,典型地搭载着具有二维状地排列的多个 X 射线检测半导体元件的 X 射线检测部 (被通称为平板探测器 (FPD)) 2。

[0040] C 形臂 51 在零偏心 (成一直线) 的状态下被设置。即, C 形臂 51 在基准角度时,与地板旋转臂 54 在其正上方重叠。具体地说,如图 5A 所示,从正面看时, C 形臂 51 的中心线 CL 与旋转轴 Z1、Z5 一致, C 形臂 51 被设置成零偏心的状态。

[0041] 虽然没有图示,但 X 射线产生部 1 具有 X 射线管球和使 X 射线照射场形成为矩形、圆形等任意形状的 X 射线调节机构。X 射线调节机构以摄影轴 SA (与第五旋转轴 Z5 一致) 为中心能够旋转地支撑在轴旋转机构 515-1 (参照图 3) 上,该摄影轴 SA 连结 X 射线管球的 X 射线焦点和 X 射线检测部 2 的检测面中心。同样, X 射线检测部 2 以摄影轴 SA (第五旋转轴 Z5) 为中心能够旋转地支撑在轴旋转机构 515-2 上。

[0042] 通过 X 射线产生部 1 的 X 射线焦点和 X 射线检测部 2 的检测面中心的摄影轴 SA (Z5) 被设置成在一个点上与 C 形臂水平旋转轴 Z3 和滑动旋转轴 Z4 交叉。众所周知,该交点的绝对坐标 (摄影室坐标系上的位置),即使在 C 形臂 51 以 C 形臂水平旋转轴 Z3 为中心旋转、C 形臂 51 以滑动旋转轴 Z4 为中心旋转、地板旋转臂 54 以第一旋转轴 Z1 为中心旋转,但只要支架 53 没有以第二旋转轴 Z2 为中心旋转的情况下不会位移,一般被称为同位中心点 IS。

[0043] 如图 1A、图 1B 所示,以第二旋转轴 Z2 为中心旋转的支架 53 的旋转角为基准角度 (0°), C 形臂 51 位于重叠在地板旋转臂 54 的正上方的位置时,该同位中心点位于地板旋转臂 54 的第一旋转轴 Z1 上。换言之,在以第二旋转轴 Z2 为中心旋转的支架 53 的旋转角为基准角度 (0°), C 形臂 51 位于重叠在地板旋转臂 54 的正上方的位置时,摄影轴 SA (Z5)、C 形臂水平旋转轴 Z3、滑动旋转轴 Z4、地板旋转臂 54 的第一旋转轴 Z1 在该同位中心点的一点交叉。即,将地板旋转臂 54 的长度、支架 53 的大小、臂保持件 52 的大小、C 形臂 51 的半径设计成使地板旋转臂 54 的第一旋转轴 Z1 和支架 53 的第二旋转轴 Z2 的距离 (最短处理) 与支架 53 的第二旋转轴 Z2 和同位中心点 IS 的距离 (最短处理) 相同。

[0044] 在这样设计的基础上,当围绕 C 形臂水平旋转轴 Z3 的 C 形臂 51 的旋转角为基准角度 (0°), 并且,以滑动旋转轴 Z4 为中心旋转的 C 形臂 51 的旋转角为基准角度 (0°), 据此,该摄影轴 SA (Z5) 位于铅直方向时,在以上述第二旋转轴 Z2 为中心旋转的支架 53 的旋转角为基准角度 (0°) 的情况的基础上,摄影轴 SA (Z5) 与地板旋转臂 54 的第一旋转轴 Z1 大致一致。

[0045] 如图 3 所示,根据来自系统控制部 10 的控制信号或者来自操作部 9 的操作信号,在移动机构驱动部 3 的移动机构驱动控制部 33 的控制下,将驱动信号从 C 臂保持装置机构驱动部 31 供给到 C 形臂保持装置 5 的各机构 511、512、513、514、515-1、515-2、516。据此,各部分旋转、滑动。同样,根据来自系统控制部 10 的控制信号或者来自操作部 9 的操作信

号,在移动机构驱动部 3 的移动机构驱动控制部 33 的控制下,将驱动信号从台板机构驱动部 32 供给到台板 17 的长度 / 宽度方向移动机构 171、上下方向移动机构 172。据此,台板 17 成为解除制动的状态,成为可向长度方向 f(Y 方向)或宽度方向(X 方向)移动状态,或者在上下方向 g 升降控制台板 17。

[0046] 在图 4 中是表示操作部 11 的操作面。操作面是通过触摸式屏幕和配置着实体的开关或按钮的操作桌的任意一种来实现的。在操作面上,设置用于通过手动操作各部的移动的手动操作按钮 211-227、233、234。另外,在操作面上,设置用于使 C 形臂保持装置 5 自动移动到预设姿势的预置按钮 229、230、231、232。

[0047] 在单击或者按下地板旋转按钮 211 时,控制部 33 控制驱动部 31,使地板旋转臂 54 通过地板旋转臂转动机构 514 以旋转轴 Z1 为中心向顺方向(绕逆时针)仅旋转与其操作量、典型的是与按压时间相应的角度。在单击或者按下地板旋转按钮 212 时,控制部 33 控制驱动部 31,使地板旋转臂 54 通过地板旋转臂转动机构 514 以旋转轴 Z1 为中心向与顺方向相反的方向(绕顺时针)仅旋转与其操作量相应的角度。

[0048] 在单击或者按下支架旋转按钮 213 时,控制部 33 控制驱动部 31,使支架 53 通过支架转动机构 513 以旋转轴 Z2 为中心向顺方向(绕逆时针)仅旋转与其操作量相应的角度。在单击或者按下支架旋转按钮 214 时,控制部 33 控制驱动部 31,使支架 53 通过支架转动机构 513 以旋转轴 Z2 为中心向反方向(绕顺时针)仅旋转与其操作量相应的角度。

[0049] 在单击或者按下臂保持件水平旋转按钮 215 时,控制部 33 控制驱动部 31,使臂保持件 52 通过臂保持件转动机构 512 以旋转轴 Z3 为中心向顺方向仅水平旋转与其操作量相应的角度。在单击或者按下臂保持件水平旋转按钮 216 时,控制部 33 控制驱动部 31,使臂保持件 52 通过臂保持件转动机构 512 以旋转轴 Z3 为中心向反方向仅水平旋转与其操作量相应的角度。

[0050] 在单击或者按下 C 形臂滑动旋转按钮 217 时,控制部 33 控制驱动部 31,使 C 形臂 51 通过 C 形臂滑动机构 511 沿臂保持件 52 以旋转轴 Z4 为中心向顺方向仅滑动旋转与其操作量相应的角度。在单击或者按下 C 形臂滑动旋转按钮 218 时,控制部 33 控制驱动部 31,使 C 形臂 51 通过 C 形臂滑动机构 511 沿臂保持件 52 以旋转轴 Z4 为中心向反方向仅滑动旋转与其操作量相应的角度。

[0051] 在单击或者按下 X 射线管 / 检测器轴旋转按钮 219 时,控制部 33 控制驱动部 31,使 X 射线调节装置与检测器 2 一起通过轴旋转机构 515-1、515-2 以旋转轴 Z5(摄影轴 SA)为中心同步地向顺方向仅轴旋转与其操作量相应的角度。在单击或者按下 X 射线管 / 检测器轴旋转按钮 220 时,控制部 33 控制驱动部 31,使 X 射线调节装置与检测器 2 一起通过轴旋转机构 515-1、515-2 以旋转轴 Z5(摄影轴 SA)为中心同步地向反方向仅轴旋转与其操作量相应的角度。

[0052] 在单击或者按下台板升降按钮 225 时,控制部 33 控制驱动部 32,使台板 17 通过上下方向移动机构 172 沿铅直轴向上方向仅上升与其操作量相应的距离。在单击或者按下台板升降按钮 226 时,控制部 33 控制驱动部 32,使台板 17 通过上下方向移动机构 172 沿铅直轴仅下降与其操作量相应的距离。在单击或者按下台板制动按钮 227 时,制动被解除,台板 17 成为可向长度方向(Y 方向)或者宽度方向(X 方向)移动的状态。在台板移动后再次单击或者按下台板制动按钮 227 时,进行制动。

[0053] 在单击或者按下 SID 变更按钮 233 时,为了使 X 射线管 1 和 X 射线检测器 2 沿摄影轴 SA 同步,从同位中心点 IS 仅离开与其操作量相应的距离,扩大 SID(X 射线管检测器间的距离),控制部 33 控制 SID 变更机构 516。在单击或者按下 SID 变更按钮 234 时,为了使 X 射线管 1 和 X 射线检测器 2 沿摄影轴 SA 同步,与同位中心点 IS 仅接近与其操作量相应的距离,缩小 SID(X 射线管检测器间的距离),控制部 33 控制 SID 变更机构 516。

[0054] 在单击或者按下左右直线移动按钮 221 时,控制部 33 控制驱动部 31,使摄影轴 SA 通过图 7A 所示的其初期位置,并且沿与基准线 BL 正交的直线仅向左侧移动与其操作量相应的距离(参照图 7B)。为了使摄影轴 SA 直线移动,控制部 33 使地板旋转臂 54 以 Z1 为中心的旋转和支架 53 以 Z2 为中心的旋转联动。再有,为了防止伴随着地板旋转臂 54 以 Z1 为中心的旋转和支架 53 以 Z2 为中心的旋转产生的图像朝向的旋转,固定图像的朝向,控制部 33 使通过轴旋转机构 515-1、515-2 进行的 X 射线调节装置以及 X 射线检测器以旋转轴 Z5(摄影轴 SA)为中心的旋转,相对于地板旋转臂 54 以 Z1 为中心的旋转和支架 53 以 Z2 为中心的旋转联动。

[0055] 同样,在单击或者按下左右直线移动按钮 222 时,控制部 33 控制驱动部 31,使摄影轴 SA 通过图 7A 所示的其初期位置,并且沿与基准线 BL 正交的直线仅向右侧移动与其操作量相应的距离(参照图 7B)。为了使摄影轴 SA 直线移动,控制部 33 使地板旋转臂 54 以 Z1 为中心的旋转和支架 53 以 Z2 为中心的旋转联动。再有,为了防止伴随着地板旋转臂 54 以 Z1 为中心的旋转和支架 53 以 Z2 为中心的旋转产生的图像朝向的旋转,固定图像的朝向,控制部 33 使通过轴旋转机构 515-1、515-2 进行的 X 射线调节装置以及 X 射线检测器以旋转轴 Z5(摄影轴 SA)为中心的旋转,相对于地板旋转臂 54 以 Z1 为中心的旋转和支架 53 以 Z2 为中心的旋转联动。

[0056] 在单击或者按下头尾直线移动按钮 223 时,控制部 33 控制驱动部 31,使摄影轴 SA 沿基准线 BL 仅向头部侧移动与其操作量相应的距离(参照图 7C)。为了使摄影轴 SA 直线移动,控制部 33 使地板旋转臂 54 以 Z1 为中心的旋转和支架 53 以 Z2 为中心的旋转联动。再有,为了防止伴随着地板旋转臂 54 以 Z1 为中心的旋转和支架 53 以 Z2 为中心的旋转产生的图像朝向的旋转,固定图像的朝向,控制部 33 使通过轴旋转机构 515-1、515-2 进行的 X 射线调节装置以及 X 射线检测器以旋转轴 Z5(摄影轴 SA)为中心的旋转,相对于地板旋转臂 54 以 Z1 为中心的旋转和支架 53 以 Z2 为中心的旋转联动。

[0057] 在单击或者按下头尾直线移动按钮 224 时,控制部 33 控制驱动部 31,使摄影轴 SA 沿基准线 BL 仅向足部侧移动与其操作量相应的距离(参照图 7C)。为了使摄影轴 SA 直线移动,控制部 33 使地板旋转臂 54 以 Z1 为中心的旋转和支架 53 以 Z2 为中心的旋转联动。再有,为了防止伴随着地板旋转臂 54 以 Z1 为中心的旋转和支架 53 以 Z2 为中心的旋转产生的图像朝向的旋转,固定图像的朝向,控制部 33 使通过轴旋转机构 515-1、515-2 进行的 X 射线调节装置以及 X 射线检测器以旋转轴 Z5(摄影轴 SA)为中心的旋转,相对于地板旋转臂 54 以 Z1 为中心的旋转和支架 53 以 Z2 为中心的旋转联动。

[0058] 在单击或者按下右颈部接近位置按钮 229 时,如图 5B 所示,控制部 33 控制驱动部 31,将 C 形臂保持装置 5 设置成适合扩大用于使技术人员从右颈部接近被检测体 150 的工作空间的预先设定的姿势(位置)。具体地说,通过支架 53 旋转到基准位置,C 形臂 51 重合在地板旋转臂 54 的上面,即,相对于连结第一旋转轴 Z1 和第二旋转轴 Z2 的第一姿势线

PL1,使连结第二旋转轴 Z2 和第五旋转轴 Z5(摄影轴 SA)的第二姿势线 PL2 一致。据此,相对于地板旋转臂 54 的第一旋转轴 Z1,X 射线调节机构以及检测器 2 的第五旋转轴 Z5(摄影轴 SA)大致一致。再有,第一、第二姿势线 PL1、PL2 相对于基准线 BL,向正侧以大致 45 度倾斜。为成为这样的预置姿势,控制部 33 控制驱动部 31,在以第二旋转轴 Z2 为中心旋转的支架 53 的位置为零度的状态下,控制地板旋转臂 54 以第一旋转轴 Z1 为中心的旋转。通过这样的姿势,在被检测体 150 的右颈部,确保用于技术人员接近的足够宽的工作空间。另外,因为该姿势是通过右颈部接近位置按钮 229 的操作而自动设定,所以可以迅速地转换到该姿势。根据需要,通过按钮 211、212 的手动操作进行倾斜角度的微调。另外,控制部 33 进行控制,根据 X 射线检测部 2(FPD) 和 X 射线调节装置的旋转,对图像的朝向进行修正。另外,预置角度可通过设定恰当地变更。

[0059] 在单击或者按下左颈部接近位置按钮 230 时,如图 5C 所示,控制部 33 控制驱动部 31,将 C 形臂保持装置 5 设置成适合扩大用于使技术人员从左颈部接近被检测体 150 的工作空间的预先设定的姿势(位置)。具体地说,与右颈部接近位置一样,C 形臂 51 重合在地板旋转臂 54 的上面。再有,第一、第二姿势线 PL1、PL2 相对于基准线 BL,向负侧以大致 45 度倾斜。为成为这样的预置姿势,控制部 33 控制驱动部 31,在以第二旋转轴 Z2 为中心旋转的支架 53 的位置为零度的状态下,控制地板旋转臂 54 以第一旋转轴 Z1 为中心的旋转。通过这样的姿势,在被检测体 150 的左颈部,确保用于技术人员接近的足够宽的工作空间。另外,因为该姿势是通过左颈部接近位置按钮 230 的操作而自动设定,所以可以迅速地转换到该姿势。根据需要,通过按钮 211、212 的手动操作进行倾斜角度的微调。另外,控制部 33 进行控制,根据 X 射线检测部 2(FPD) 和 X 射线调节装置的旋转,对图像的朝向进行修正。另外,预置角度可通过设定恰当地变更。

[0060] 在单击或者按下头部自由接近位置按钮 231 时,如图 6A、图 6B 所示,控制部 33 控制驱动部 32,将 C 形臂保持装置 5 设置成适合扩大用于使技术人员从头部整个区域接近被检测体 150 的工作空间的预先设定的姿势(位置)。在该头部整个区域确保的工作空间的姿势,典型的是与在水平两端搭载 X 射线产生部 105 和 X 射线检测器 103 的天花板吊顶型 Ω 形臂 101 并用,在进行双向摄影时有效。

[0061] 具体地说,与右颈部接近位置一样,C 形臂 51 重合在地板旋转臂 54 的上面。再有,第一、第二姿势线 PL1、PL2 相对于基准线 BL,向正侧或者负侧以大致 135 度倾斜。为成为这样的预置姿势,控制部 33 控制驱动部 32,在以第二旋转轴 Z2 为中心旋转的支架 53 的位置为零度的状态下,控制地板旋转臂 54 以第一旋转轴 Z1 为中心的旋转。通过这样的姿势,在被检测体 150 的头部整个区域,确保用于技术人员接近的足够宽的空间。另外,因为该姿势是通过头部自由接近位置按钮 231 的操作而自动设定,所以可以迅速地转换到该姿势。根据需要,通过按钮 211、212 的手动操作进行倾斜角度的微调。另外,控制部 33 进行控制,根据 X 射线检测部 2(FPD) 和 X 射线调节装置的旋转,对图像的朝向进行修正。另外,预置角度可通过设定恰当地变更。

[0062] 在单击或者按下掠入射摄影位置按钮 232 时,如图 8 所示,控制部 33 控制驱动部 31,将 C 形臂保持装置 5 设置成适合将被检测体 150 从头部插入摄影区域的掠入射摄影(从正面和侧面之间的倾斜方向对被检测体 150 进行摄影)的姿势(位置)。具体地说,相对于连结第一旋转轴 Z1 和第二旋转轴 Z2 的第一姿势线 PL1,使连结第二旋转轴 Z2 和第五旋转

轴 Z5 (摄影轴 SA) 的第二姿势线 PL2 一致, C 形臂 51 重叠在地板旋转臂 51 的上面。这样, C 形臂 51 以轴 Z4 和轴 Z3 为中心分别旋转每个规定角度, 摄影轴 SA 相对于基准线 BL, 从倾斜方向交叉。再有, X 射线调节装置以及 X 射线检测器 2 以旋转轴 Z5 为中心仅旋转规定角度, 据此, 确保图像的恰当的方向。在掠入射摄影时, 也能确保足够宽大的工作空间, 并且能设定可使头部进入的姿势。另外, 因为该姿势是通过位置按钮 232 的操作而自动设定, 所以可以迅速地转换到该姿势。根据需要, 通过按钮 211-218 的手动操作进行倾斜角度的微调。另外, 对于各按钮 229、230、231、232, 即使不设置专用的开关, 也可以例如通过 0~9 数字键使内容存储在某个号码中而进行再现。

[0063] 另外, 在地板旋转以及支架旋转为 0° (零度) 以外时, 为了防止图像的朝向的旋转, 固定图像的朝向, 控制部 33 与臂保持件水平旋转 Z3 以及臂滑动旋转 Z4 联动, 使 X 射线调整装置以及 X 射线检测器 2 以旋转轴 Z5 为中心旋转。

[0064] 其它的优点和变形例对本领域技术人员显而易见。因此, 本发明在其更广的意义上不限于在此示出并说明的详述及典型实施例。相应地, 可以有不同的修改, 并不背离随附的权利要求及其等同物所限定的总的发明构思的精神或范围。

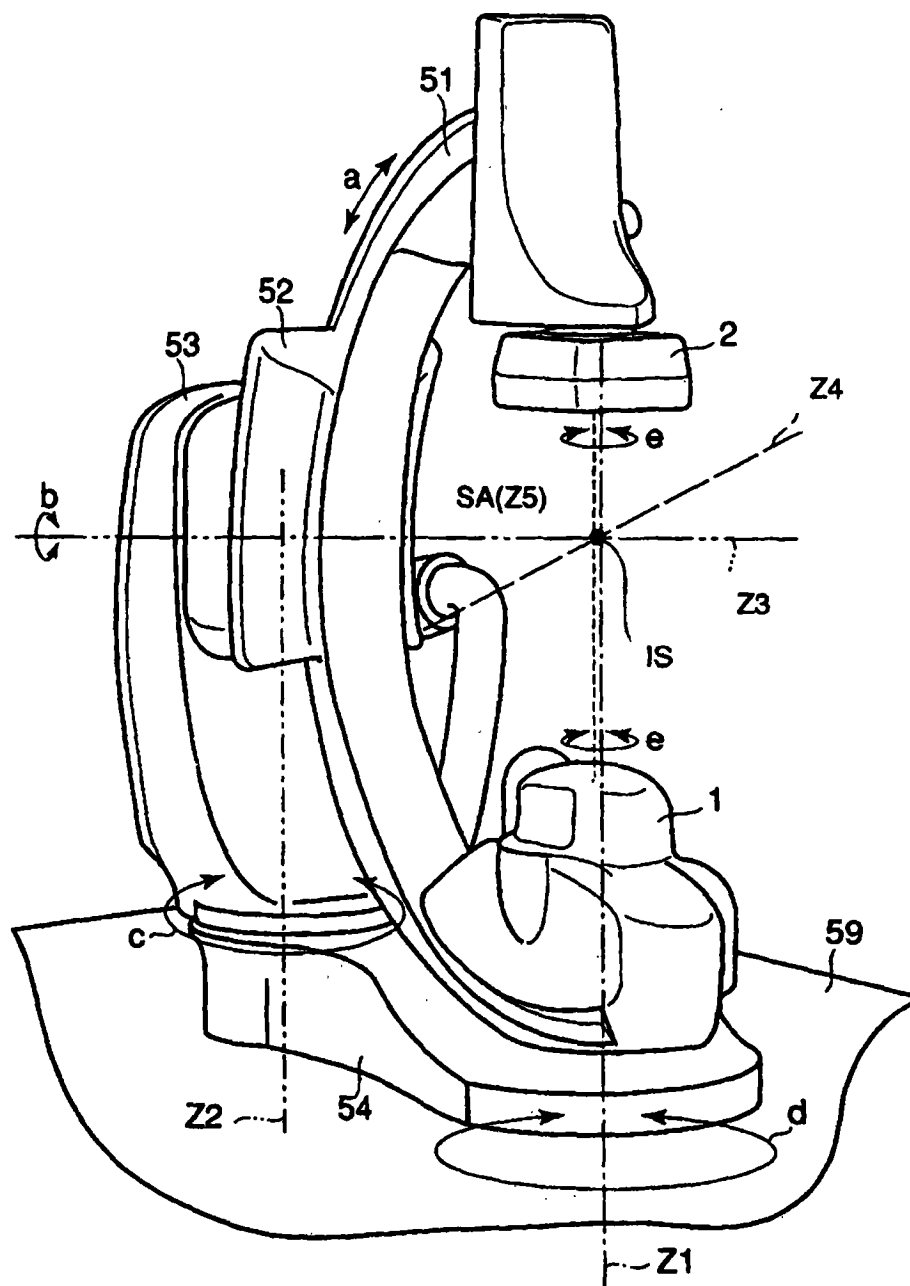


图 1A

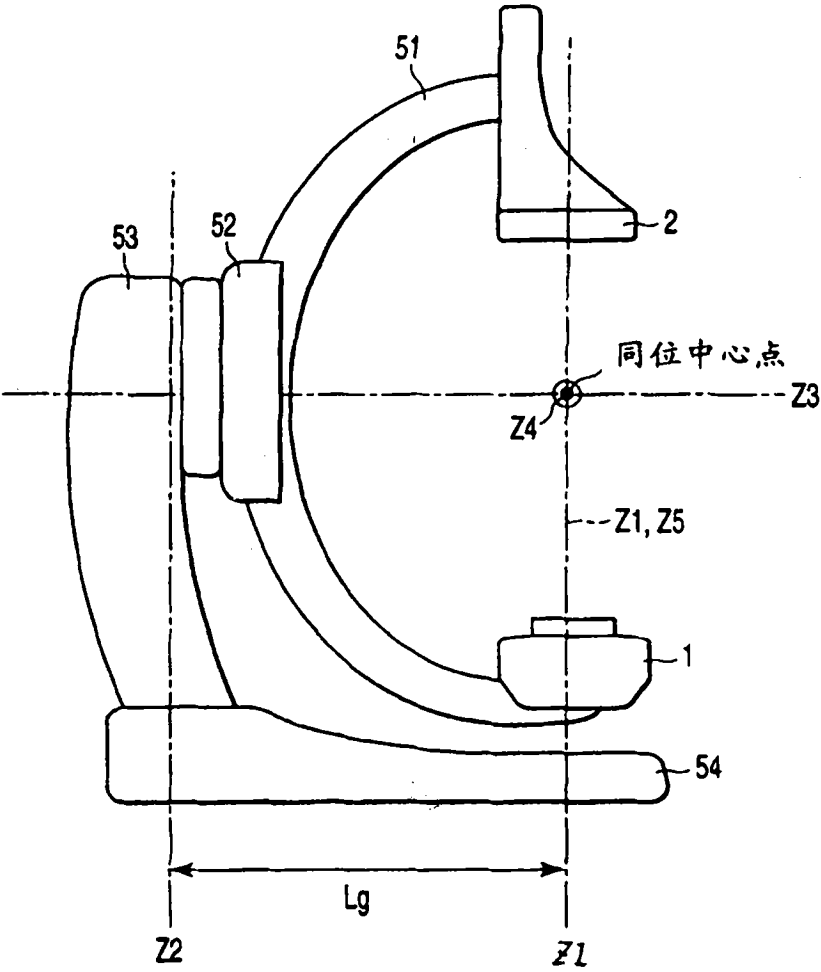


图 1B

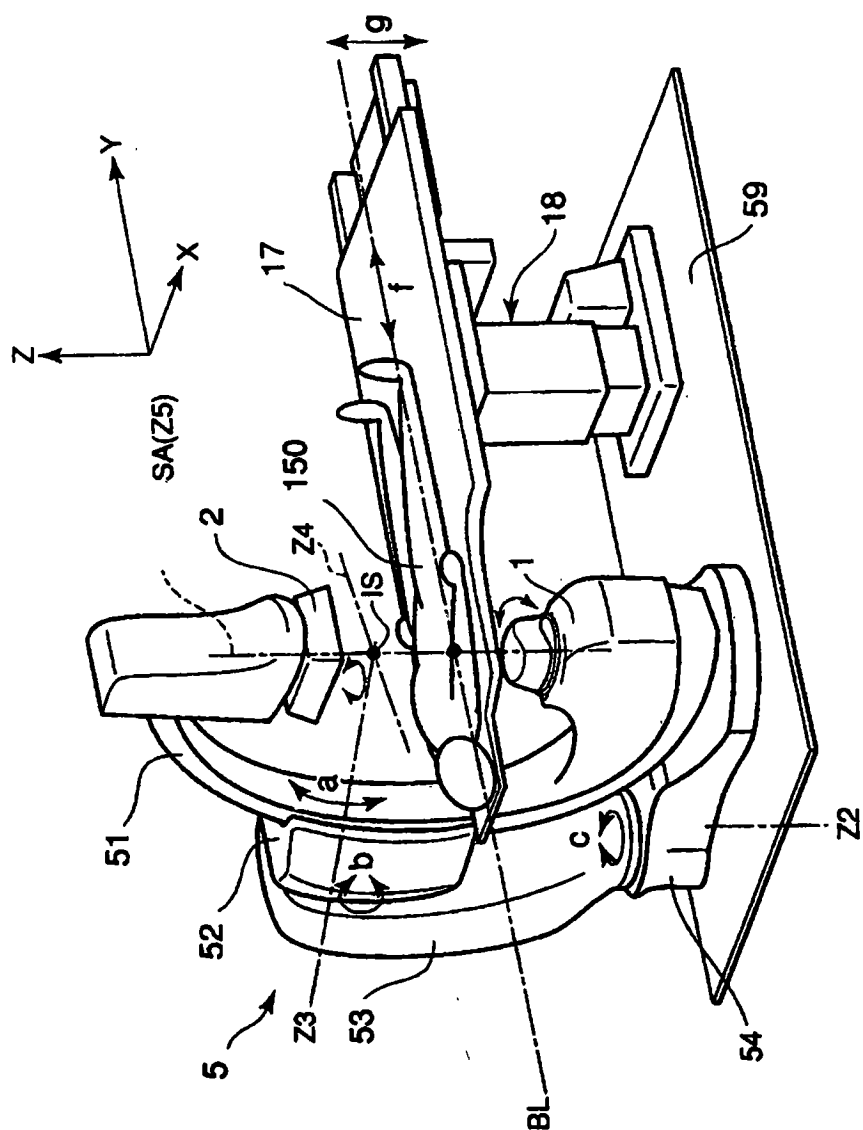


图 2

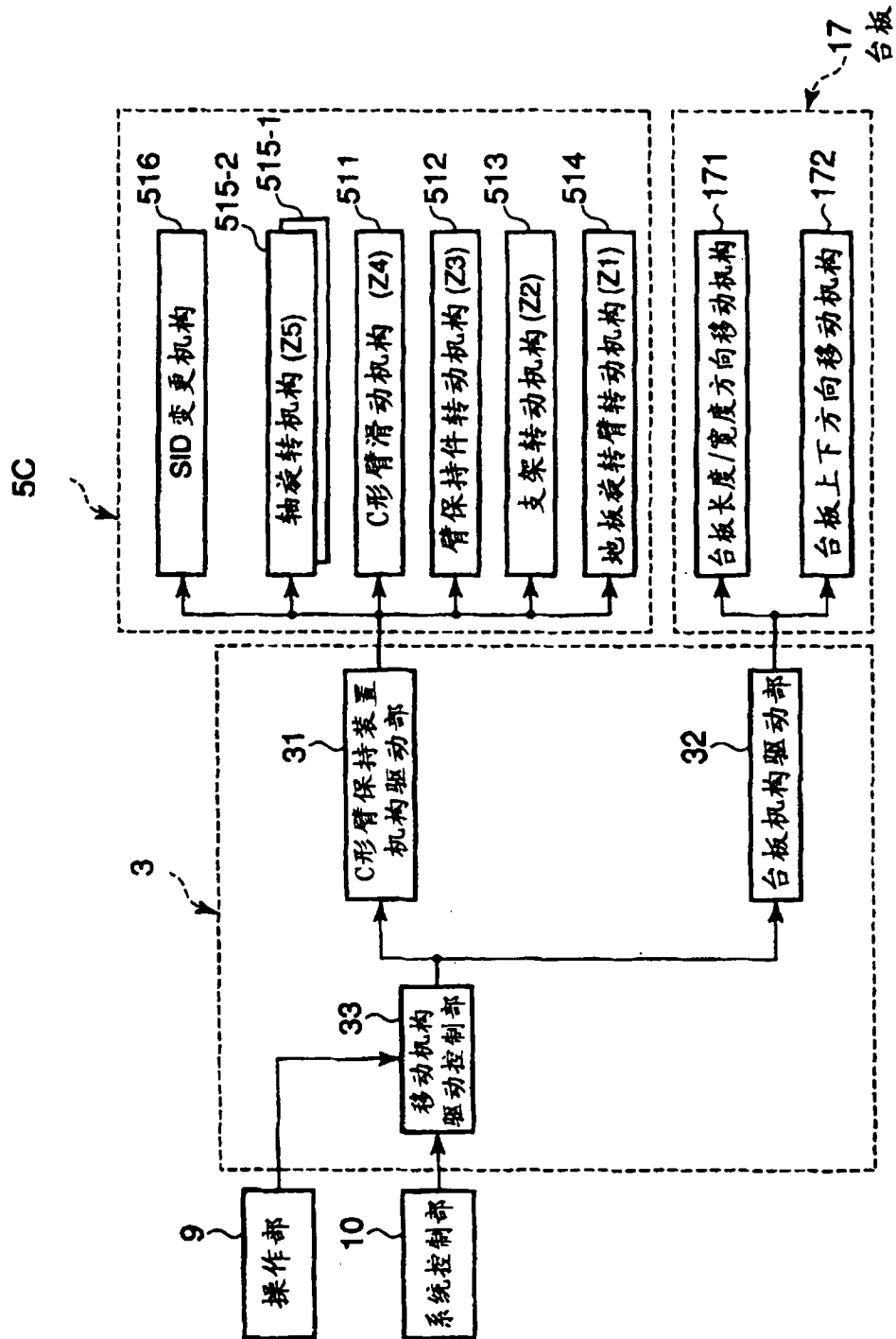


图 3

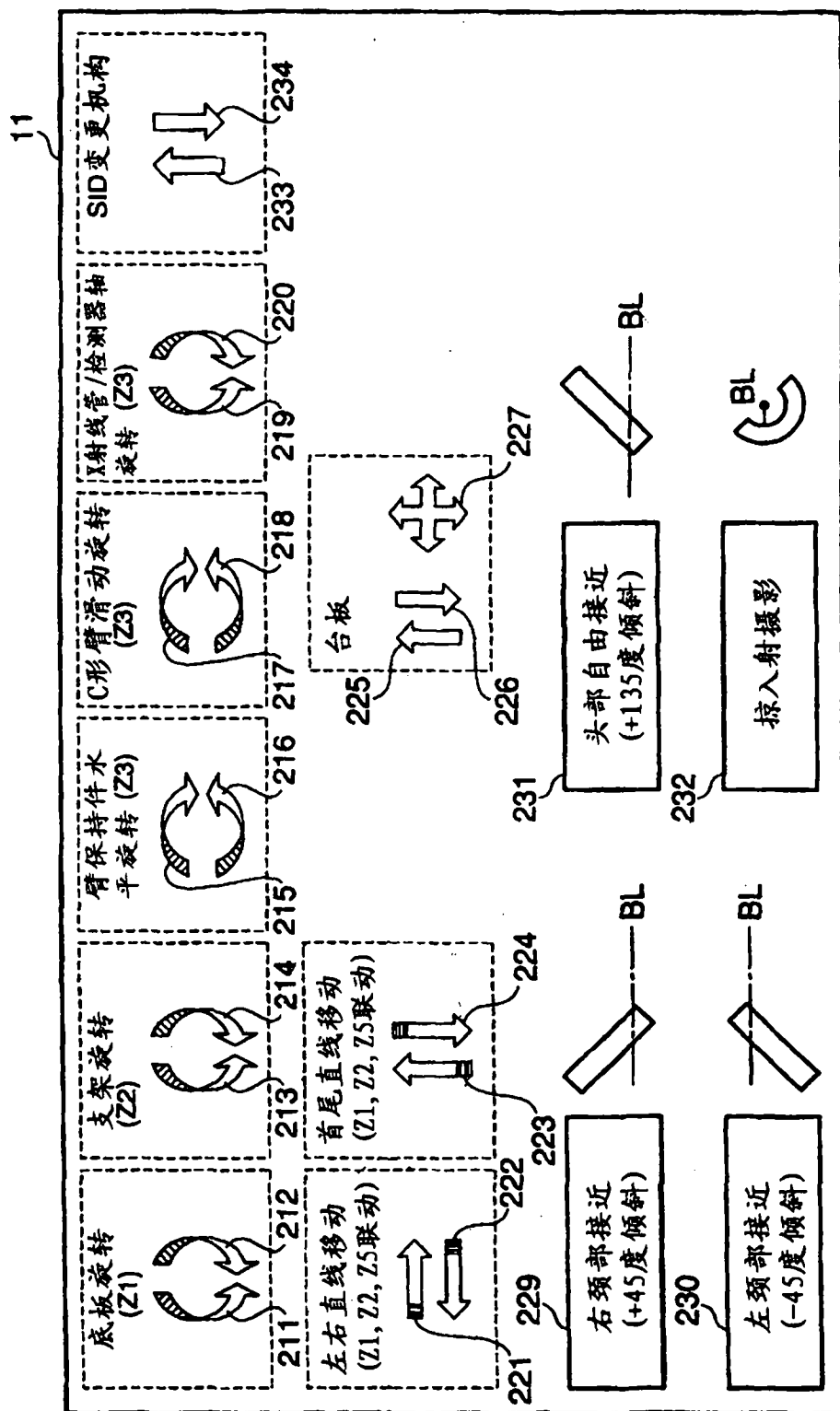
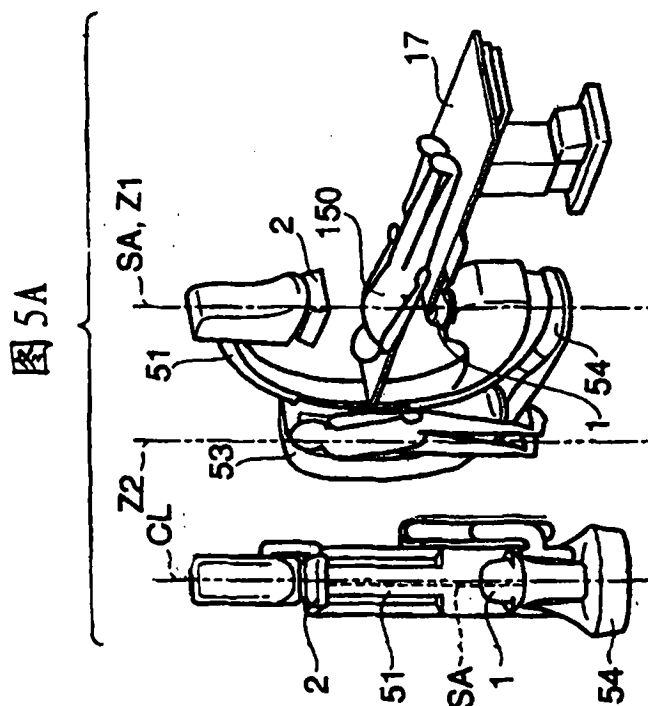
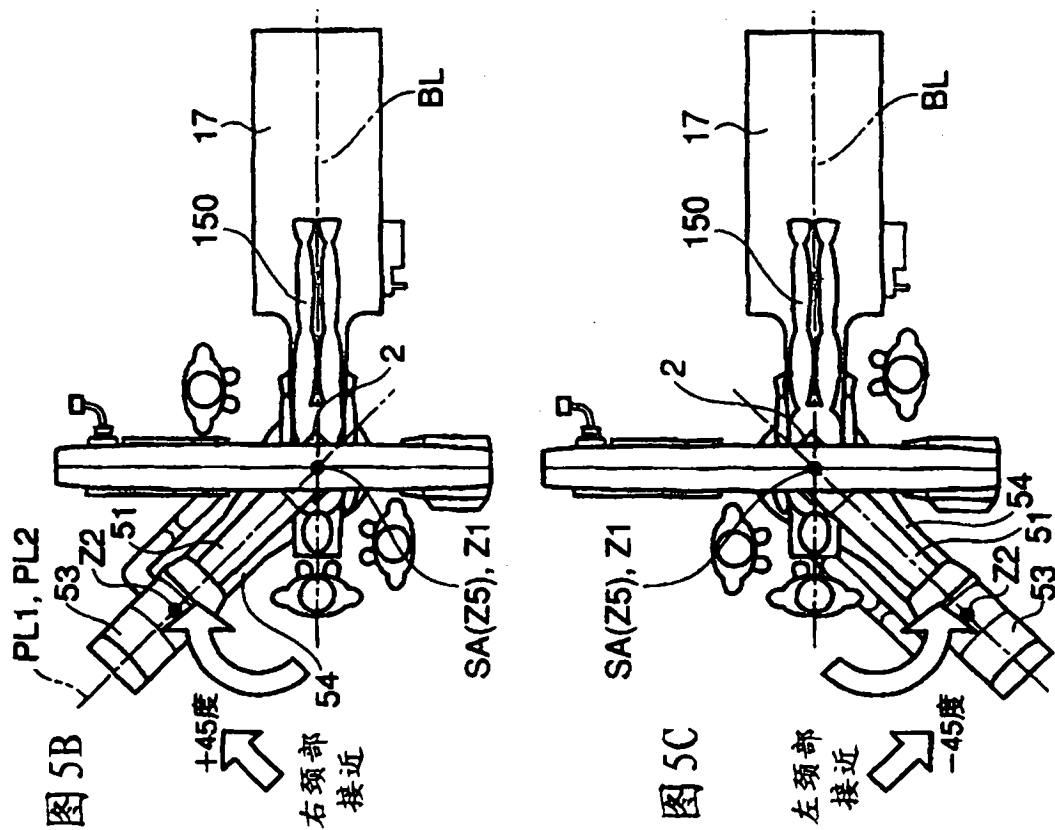
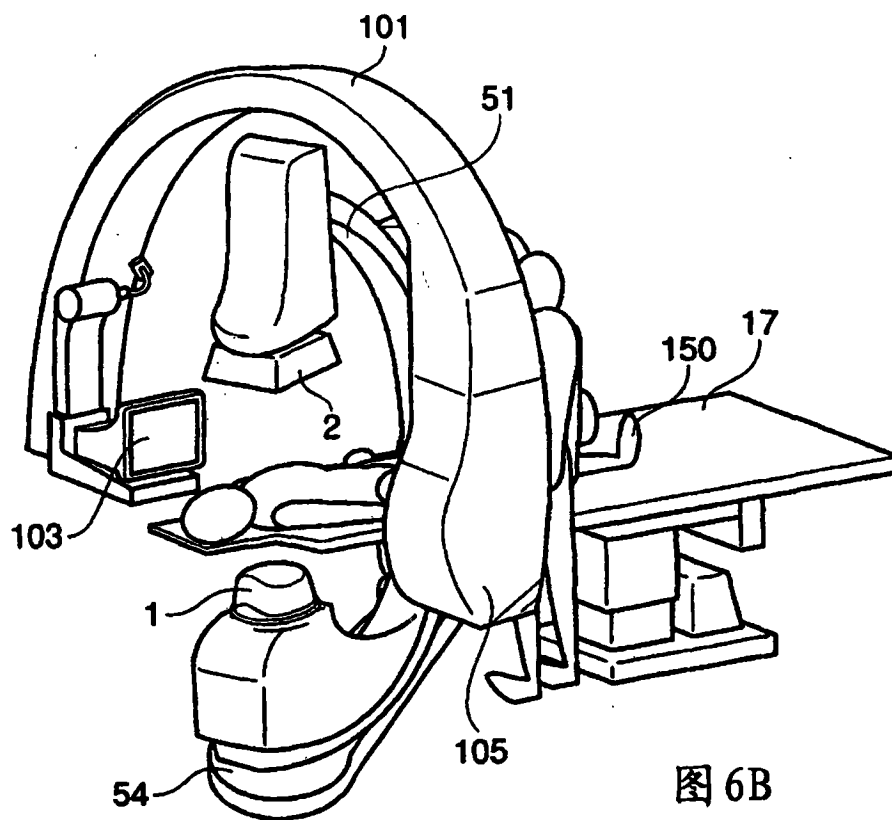
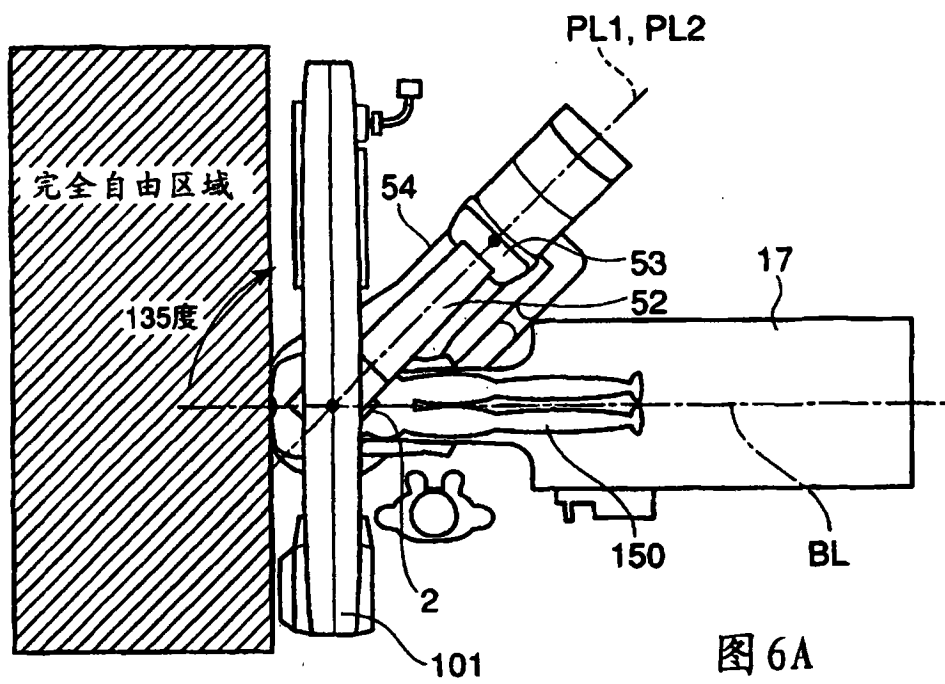


图 4





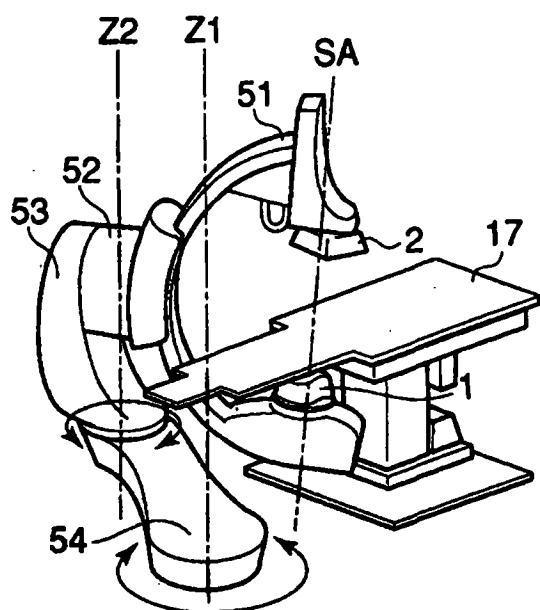


图 7A

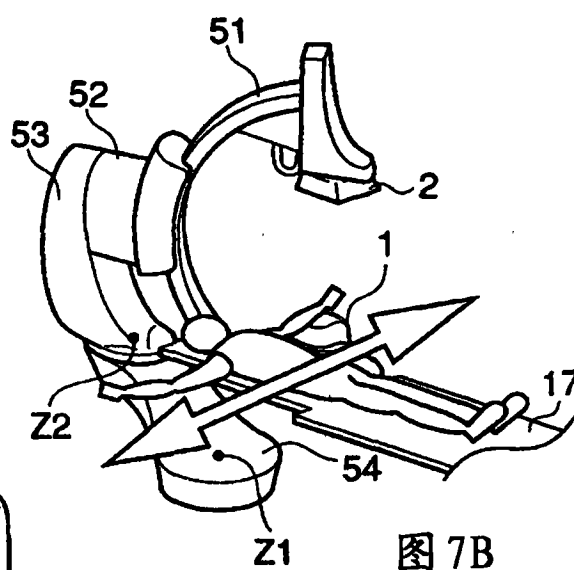


图 7B

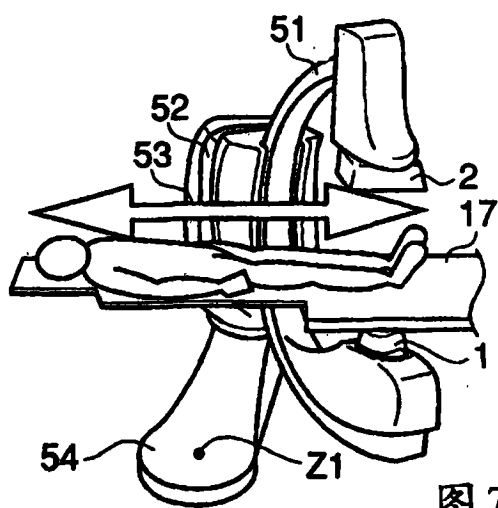


图 7C

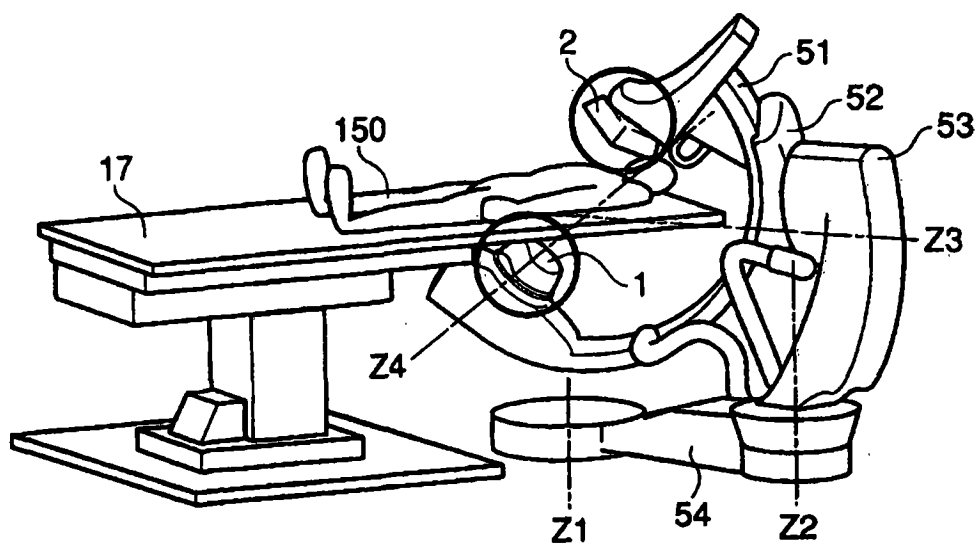


图 8

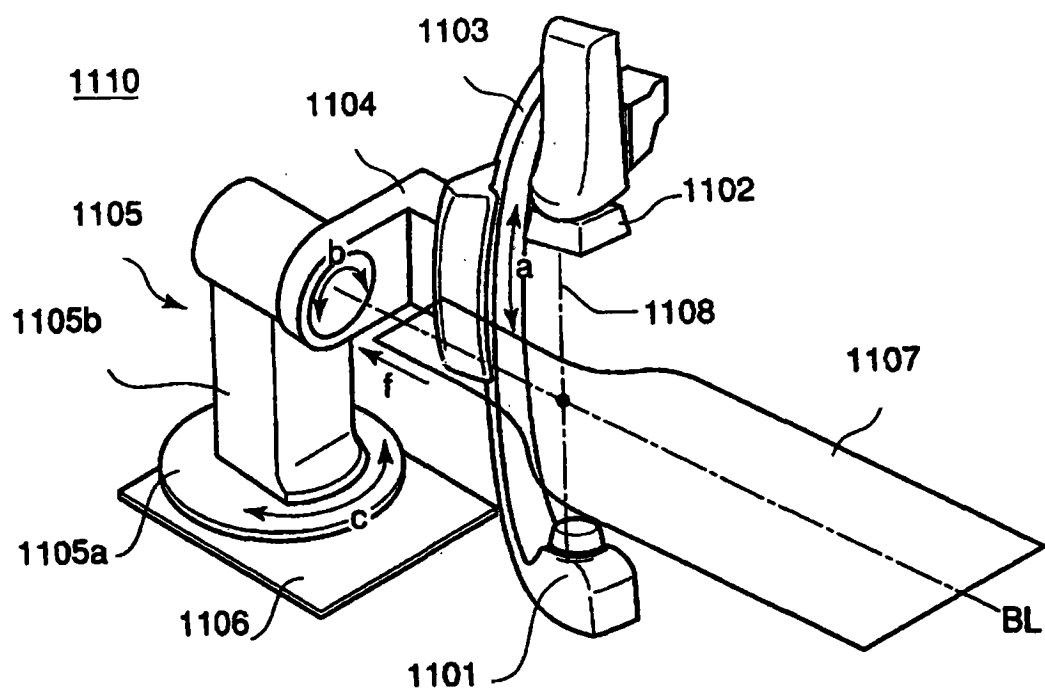


图 9