



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114040711 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 11

(21) 申请号 202080046973.2

(74) 专利代理机构 北京青松知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11384

(22) 申请日 2020.06.26

代理人 郑青松

(30) 优先权数据

62/866,967 2019.06.26 US

(51) Int.Cl.

A61B 6/03 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 6/00 (2006.01)

2021.12.27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2020/008414 2020.06.26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/263042 K0 2020.12.30

(71) 申请人 株式会社高迎科技

地址 韩国首尔市

(72) 发明人 卢荣俊 申民植 姜声训 吴太锡

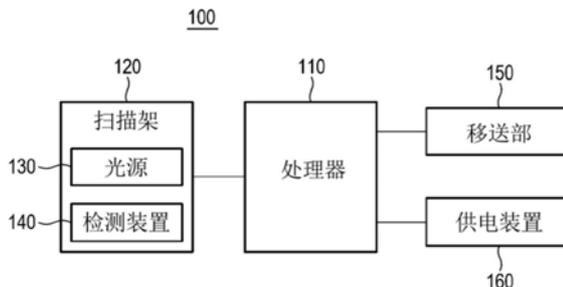
权利要求书3页 说明书32页 附图33页

(54) 发明名称

利用多个光源的计算机断层扫描装置及计算机断层扫描方法

(57) 摘要

根据多样实施例的计算机断层扫描装置可以包括:扫描架,所述扫描架包括以旋转轴为中心能够旋转的环形态的旋转装置;多个光源,所述多个光源以向对象体照射X射线的方式构成;至少一个检测装置,所述至少一个检测装置以检测穿透所述对象体的X射线的方式构成;以及一个以上的处理器,其中,所述一个以上的处理器可以如下方式构成:使所述旋转装置按照基于所述多个光源的数量确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转,在所述旋转装置向所述第一旋转方向旋转期间,通过所述多个光源中至少一个向所述对象体照射X射线,通过所述至少一个检测装置检测穿透所述对象体的X射线,使所述旋转装置向作为所述第一旋转方向相反方向的第二旋转方向旋转所述确定的旋转角度的程度。



1. 一种计算机断层扫描装置,所述计算机断层扫描装置包括:
扫描架,所述扫描架包括以旋转轴为中心能够旋转的环形态的旋转装置;
多个光源,所述多个光源按一定间隔配置于所述旋转装置且以向对象体照射X射线的方式构成;
至少一个检测装置,所述至少一个检测装置配置于所述旋转装置且以检测穿透所述对象体的X射线的方式构成;以及
一个以上的处理器;
其中,所述一个以上的处理器以如下方式构成:
使所述旋转装置按照基于所述多个光源的数量确定的旋转角度向第一旋转方向旋转,在所述旋转装置向所述第一旋转方向旋转期间,通过所述多个光源中的至少一个向所述对象体照射X射线,通过所述至少一个检测装置检测穿透所述对象体的X射线,
使所述旋转装置向作为所述第一旋转方向的相反方向的第二旋转方向旋转所述确定的旋转角度。
2. 根据权利要求1所述的计算机断层扫描装置,其中,
所述一个以上的处理器以如下方式构成:
在所述旋转装置向所述第一旋转方向旋转期间,通过全部的所述多个光源向所述对象体照射X射线。
3. 根据权利要求1所述的计算机断层扫描装置,其中,
所述一个以上的处理器以如下方式构成:
在所述旋转装置向所述第一旋转方向旋转期间,使所述多个光源按每单位角度按照预先设置的顺序交替地向所述对象体照射X射线。
4. 根据权利要求1所述的计算机断层扫描装置,其中,
所述多个光源在所述旋转装置的内侧面以在圆周上的位置及所述旋转轴上的位置按一定间隔隔开的方式配置。
5. 根据权利要求1所述的计算机断层扫描装置,其中,
所述一个以上的处理器以如下方式构成:
在所述旋转装置向所述第一旋转方向旋转期间,通过所述多个光源中的第一光源向所述对象体照射X射线,
在所述旋转装置向所述第二旋转方向旋转所述确定的旋转角度后,使所述旋转装置再次向第一旋转方向旋转所述确定的旋转角度,
在所述旋转装置再次向所述第一旋转方向旋转期间,通过所述多个光源中在所述第一旋转方向上位于最靠近所述第一光源的第二光源向所述对象体照射X射线,通过所述至少一个检测装置检测穿透所述对象体的X射线,
使所述旋转装置向作为所述第一旋转方向的相反方向的第二旋转方向旋转所述确定的旋转角度。
6. 根据权利要求5所述的计算机断层扫描装置,其中,
还包括承载所述对象体的移送部,
所述一个以上的处理器以如下方式构成:
在所述旋转装置向所述第一旋转方向旋转期间,使所述移送部向所述旋转轴方向移动

预先设置的距离。

7. 根据权利要求5所述的计算机断层扫描装置, 其中, 还包括承载所述对象体的移送部, 所述一个以上的处理器以如下方式构成:

在所述旋转装置向所述第一旋转方向及所述第二旋转方向旋转期间, 使所述移送部按照预先设置的速度向所述旋转轴方向移动。

8. 根据权利要求1所述的计算机断层扫描装置, 其中, 所述一个以上的处理器以如下方式构成:

响应于通过所述至少一个检测装置检测穿透所述对象体的X射线, 生成对所述对象体的至少一个低图像,

基于对所述对象体的至少一个低图像, 生成对所述对象体的三维图像。

9. 根据权利要求1所述的计算机断层扫描装置, 其中, 所述至少一个检测装置包括:

多个检测装置, 所述多个检测装置配置于与所述旋转装置上的所述多个光源分别对应相向的位置。

10. 根据权利要求1所述的计算机断层扫描装置, 其中, 所述多个光源为利用碳纳米管的X射线光源。

11. 一种计算机断层扫描装置的计算机断层扫描方法, 所述计算机断层扫描装置包括: 扫描架, 所述扫描架包括以旋转轴为中心能够旋转的环形态的旋转装置; 多个光源, 所述多个光源按一定间隔配置于所述旋转装置且以向对象体照射X射线的方式构成; 以及至少一个检测装置, 所述至少一个检测装置配置于所述旋转装置且以检测穿透所述对象体的X射线的方式构成, 其中,

所述计算机断层扫描方法包括:

使所述旋转装置基于所述多个光源的数量按照确定的旋转角度向第一旋转方向旋转的动作;

在所述旋转装置向所述第一旋转方向旋转期间, 通过所述多个光源中至少一个向所述对象体照射X射线, 通过所述至少一个检测装置检测穿透所述对象体的X射线的动作; 以及

使所述旋转装置向作为所述第一旋转方向的相反方向的第二旋转方向旋转所述确定的旋转角度的动作。

12. 根据权利要求11所述的计算机断层扫描方法, 其中,

在所述旋转装置向所述第一旋转方向旋转期间, 通过所述多个光源中至少一个向所述对象体照射X射线的动作为,

在所述旋转装置向所述第一旋转方向旋转期间, 通过全部的所述多个光源向所述对象体照射X射线的动作。

13. 根据权利要求11所述的计算机断层扫描方法, 其中,

在所述旋转装置向所述第一旋转方向旋转期间, 通过所述多个光源中至少一个向所述对象体照射X射线的动作为,

在所述旋转装置向所述第一旋转方向旋转期间, 使所述多个光源按每单位角度按照预先设置的顺序交替地向所述对象体照射X射线的动作。

14. 根据权利要求11所述的计算机断层扫描方法, 其中,
所述多个光源在所述旋转装置的内侧面以在圆周上的位置及所述旋转轴上的位置按一定间隔隔开的方式配置。

15. 根据权利要求11所述的计算机断层扫描方法, 其中,
在所述旋转装置向所述第一旋转方向旋转期间, 通过所述多个光源中至少一个向所述对象体照射X射线的动作为,

在所述旋转装置向所述第一旋转方向旋转期间, 通过所述多个光源中的第一光源向所述对象体照射X射线的动作,

还包括:

在所述旋转装置向所述第二旋转方向旋转所述确定的旋转角度的动作后, 使所述旋转装置再次向第一旋转方向旋转所述确定的旋转角度的动作;

在所述旋转装置再次向所述第一旋转方向旋转期间, 通过所述多个光源中在所述第一旋转方向上位于最靠近所述第一光源的第二光源向所述对象体照射X射线, 通过所述至少一个检测装置检测穿透所述对象体的X射线的动作; 以及

使所述旋转装置向作为所述第一旋转方向的相反方向的第二旋转方向旋转所述确定的旋转角度的动作。

16. 根据权利要求15所述的计算机断层扫描方法, 其中,

还包括:

在所述旋转装置向所述第一旋转方向旋转期间, 使承载所述对象体的移送部向所述旋转轴方向移动预先设置的距离的动作。

17. 根据权利要求15所述的计算机断层扫描方法, 其中,

还包括:

在所述旋转装置向所述第一旋转方向及所述第二旋转方向旋转期间, 使承载所述对象体的移送部按照预先设置的速度向所述旋转轴方向移动的动作。

18. 根据权利要求11所述的计算机断层扫描方法, 其中,

还包括:

响应于通过所述至少一个检测装置检测穿透所述对象体的X射线, 生成对所述对象体的至少一个低图像的动作; 以及

基于对所述对象体的至少一个低图像, 生成对所述对象体的三维图像的动作。

19. 根据权利要求11所述的计算机断层扫描方法, 其中,

所述至少一个检测装置包括:

多个检测装置, 所述多个检测装置配置于与所述旋转装置上的所述多个光源分别对应相向的位置。

20. 根据权利要求11所述的计算机断层扫描方法, 其中,

所述多个光源是利用碳纳米管的X射线光源。

利用多个光源的计算机断层扫描装置及计算机断层扫描方法

技术领域

[0001] 本公开涉及利用多个光源的计算机断层扫描装置及计算机断层扫描方法。

背景技术

[0002] 计算机断层扫描(computed tomography:CT)是非侵入式生物成像扫描方法。计算机断层扫描装置从多个方向向对象体照射X射线,利用检测装置检测穿透对象体的一部分X射线,将检测装置的输出数据变换成电信号并重建影像,从而可以获得对象体的计算机断层影像。一般,就计算机断层扫描装置而言,对象体位于配置有X射线源(X-ray source)的环形态的扫描架(gantry)内部,在扫描架旋转期间,向对象体照射X射线,从而获得对对象体的截面影像,重建关于对对象体的截面影像并可以获得对对象体的三维立体影像。

发明内容

[0003] 技术问题

[0004] 就使用一个光源(例:X射线源)的计算机断层扫描装置而言,为了获得对象体的计算机断层影像,需在沿对象体周围进行360度旋转的情形下照射X射线。当配置有一个光源的扫描架的旋转角度增大时,会发生扫描架上连接的线(例:用于向光源供电的线)的缠绕现象。

[0005] 光源需要高功率以照射X射线,因而当是使用多个光源的计算机断层扫描装置时,无法同时驱动多个光源。此时,只有适宜地设置多个光源的配置和照射X射线的顺序,才能获得对对象体的计算机断层扫描影像。

[0006] 技术方案

[0007] 根据本公开的多样实施例的计算机断层扫描装置可以包括:扫描架,所述扫描架包括以旋转轴为中心能够旋转的环形态的旋转装置;多个光源,所述多个光源按一定间隔配置于所述旋转装置且以向对象体照射X射线的方式构成;至少一个检测装置,所述至少一个检测装置配置于所述旋转装置且以检测穿透所述对象体的X射线的方式构成;以及一个以上的处理器,其中,所述一个以上的处理器可以以如下方式构成:使所述旋转装置按照基于所述多个光源的数量确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转,在所述旋转装置向所述第一旋转方向旋转期间,通过所述多个光源中至少一个向所述对象体照射X射线,通过所述至少一个检测装置检测穿透所述对象体的X射线,使所述旋转装置向作为所述第一旋转方向的相反方向的第二旋转方向旋转所述确定的旋转角度的程度。

[0008] 根据本公开的多样实施例的计算机断层扫描装置的计算机断层扫描方法,其中,所述计算机断层扫描装置包括:扫描架,所述扫描架包括以旋转轴为中心能够旋转的环形态的旋转装置;多个光源,所述多个光源按一定间隔配置于所述旋转装置且以向对象体照射X射线的方式构成;以及至少一个检测装置,所述至少一个检测装置配置于所述旋转装置且以检测穿透所述对象体的X射线的方式构成,所述计算机断层扫描方法包括:使所述旋转装置基于所述多个光源的数量按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转的动作;

在所述旋转装置向所述第一旋转方向旋转期间,通过所述多个光源中至少一个向所述对象体照射X射线,通过所述至少一个检测装置检测穿透所述对象体的X射线的动作;以及使所述旋转装置向作为所述第一旋转方向的相反方向的第二旋转方向旋转所述确定的旋转角度的程度的动作。

[0009] 发明的效果

[0010] 根据本公开的多样实施例的计算机断层扫描装置包括可以向对象体照射X射线的多个光源,因而可以减小扫描架的旋转角度范围。由于可以减小扫描架的旋转角度范围,因而可以提高计算机断层扫描装置的稳定性。

[0011] 根据本公开的多样实施例的计算机断层扫描装置根据光源和检测装置的个数及配置位置来设置多个光源的X射线照射顺序,从而可以按计算机断层扫描装置的结构,利用最佳的扫描方法,获得对对象体的计算机断层扫描影像。

附图说明

[0012] 图1是根据本公开的多样实施例的计算机断层扫描装置的框图。

[0013] 图2是图示根据多样实施例的计算机断层扫描装置的图。

[0014] 图3a和3b是图示根据本公开的多样实施例的获得对对象体的圆形的计算机断层扫描影像的方法的图。

[0015] 图4是图示根据本公开的多样实施例的获得对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像的方法的图。

[0016] 图5是图示根据第一实施例结构的计算机断层扫描装置的图,图6是根据第一实施例结构的扫描架的x-y平面截面图。

[0017] 图7是图示根据第一实施例结构的计算机断层扫描装置的计算机断层扫描方法的图表。

[0018] 图8是图示根据第一实施例结构的计算机断层扫描装置的计算机断层扫描方法的图表。

[0019] 图9是根据第一实施例结构的计算机断层扫描装置的动作流程图。

[0020] 图10是根据第二实施例结构的计算机断层扫描装置的扫描架的x-y平面截面图。

[0021] 图11是图示根据第二实施例结构的计算机断层扫描装置的计算机断层扫描方法的图表。

[0022] 图12是图示根据第二实施例结构的计算机断层扫描装置的计算机断层扫描方法的图表。

[0023] 图13是图示根据第二实施例结构的计算机断层扫描装置的计算机断层扫描方法的图表。

[0024] 图14是具有第二实施例结构的计算机断层扫描装置的动作流程图。

[0025] 图15a是根据第三实施例结构的计算机断层扫描装置的扫描架的x-y平面截面图,图15b是根据第三实施例结构的扫描架的y-z平面截面图。

[0026] 图16是图示根据第三实施例结构的计算机断层扫描装置的计算机断层扫描方法的图表。

[0027] 图17是图示根据第四实施例结构的计算机断层扫描装置的扫描架的x-y平面图的

图。

[0028] 图18是图示根据第四实施例结构的计算机断层扫描装置的计算机断层扫描方法的图表。

[0029] 图19是图示根据第四实施例结构的计算机断层扫描装置的计算机断层扫描方法的图表。

[0030] 图20是图示根据第四实施例结构的计算机断层扫描装置的计算机断层扫描方法的图表。

[0031] 图21是具有第四实施例结构的计算机断层扫描装置的动作流程图。

[0032] 图22是根据第五实施例结构的计算机断层扫描装置的扫描架的x-y平面截面图。

[0033] 图23是图示根据第五实施例结构的计算机断层扫描装置的计算机断层扫描方法的图表。

[0034] 图24是图示根据第五实施例结构的计算机断层扫描装置的计算机断层扫描方法的图表。

[0035] 图25是图示根据第五实施例结构的计算机断层扫描装置的计算机断层扫描方法的图表。

[0036] 图26是具有第五实施例结构的计算机断层扫描装置的动作流程图。

[0037] 图27a是根据第六实施例结构的计算机断层扫描装置的扫描架的x-y平面截面图，图27b是根据第六实施例结构的扫描架的y-z平面截面图。

[0038] 图28是图示根据第六实施例结构的计算机断层扫描装置的计算机断层扫描方法的图表。

[0039] 图29是图示根据第六实施例结构的计算机断层扫描装置的计算机断层扫描方法的图表。

[0040] 图30是具有第六实施例结构的计算机断层扫描装置的动作流程图。

[0041] 图31a和图31b是图示调整计算机断层扫描装置的可视区域的方法的图。

[0042] 图32是图示利用多个光源来调整可视区域的方法的图。

[0043] 图33是图示根据本公开的多样实施例的计算机断层扫描装置的图。

[0044] 图34a是根据多样实施例的计算机断层扫描装置的扫描架的x-y平面截面图，图34b是简要图示扫描架的y-z截面图的图。

[0045] 图35a是根据多样实施例的计算机断层扫描装置的扫描架的x-y平面截面图，图35b是简要图示扫描架的y-z截面图的图。

具体实施方式

[0046] 本公开的实施例是出于说明本公开技术思想的目的而示例性提出的。本公开的权利范围不限于以下提示的实施例或对这些实施例的具体说明。

[0047] 只要未不同地定义，本公开中使用的所有技术术语和科学术语具有本公开所属技术领域的普通技术人员一般理解的意义。本公开中使用的所有术语是出于更明确地说明本公开的目的而选择的，并非是为了限制本公开的权利范围而选择的。

[0048] 本公开中使用的诸如“包括的”、“具备的”、“具有的”等表达，只要在包含该表达的语句或文章中未不同地提及，应理解为具有包括其他实施例的可能性的开放型术语(open-

ended terms)。

[0049] 本公开中描述的单数型的表达,只要未不同地提及,可以包括复数型的意义,这也同样适用于权利要求书中记载的单数型的表达。

[0050] 本公开中使用的“第一”、“第二”等表达,用于相互区分多个构成要素,不限定相应构成要素的顺序或重要度。

[0051] 本公开中使用的术语“部”意指软件或诸如FPGA(field-programmable gate array,现场可编程门阵列)、ASIC(application specific integrated circuit,专用集成电路)的硬件构成要素。但是,“部”并非限定于硬件和软件。“部”既可以构成为位于可寻址的存储介质中,也可以构成为使一个或其以上的处理器运行。因此,作为一个示例,“部”包括诸如软件构成要素、客体指向软件构成要素、集群构成要素及任务构成要素的构成要素,及处理器、函数、属性、程序、子程序、程序代码的片段、驱动器、固件、微码、电路、数据、数据库、数据结构、工作表、阵列及变数。构成要素和“部”内提供的功能可以由更少数量的构成要素和“部”结合,或还分离成追加的构成要素和“部”。

[0052] 本公开中使用的“基于~”字样的表达,用于描述包含该表达的词汇或句子中描述的对决定、判断行为或动作造成影响的一个以上因素,这种表达不排除对决定、判断行为或动作造成影响的追加因素。

[0053] 在本公开中,当提到某构成要素“连接于”、“衔接于”其他构成要素时,应理解为可以是所述某构成要素直接连接或衔接于所述其他构成要素,或者可以是以新的其他构成要素为介质连接或衔接。

[0054] 下面参照附图,说明本公开的实施例。在附图中,对相同或对应的构成要素,赋予相同的附图标记。另外,在以下实施例的说明中,可以省略重复描述相同或对应的构成要素。但是,即使省略关于构成要素的描述,也并不是说这种构成要素不包括于某个实施例。

[0055] 图1是根据本公开的多样实施例的计算机断层扫描装置100的框图。

[0056] 参照图1,根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以包括处理器110和扫描架120(gantry)。根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以还包括移送部150和供电装置160。图1图示的构成中的一部分即使被省略或替代,也不会对实现本文件中公开的多样实施例造成阻碍。

[0057] 根据多样实施例的处理器110可以是能够执行与计算机断层扫描装置100各构成要素的控制和/或通信相关的运算或数据处理的构成。处理器110例如可以与计算机断层扫描装置100的构成要素可操作地连接。处理器110可以将将从计算机断层扫描装置100的其他构成要素接收的命令或数据载入(load)存储器(未示出),处理存储器中存储的命令或数据,存储结果数据。根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以包括一个以上的处理器110。

[0058] 根据多样实施例的扫描架120可以是配置有多个光源130和检测装置140的结构物。扫描架120可以为使多个光源130和检测装置140能够以一定的轴为中心进行旋转的环形态(或隧道形态)的结构物。

[0059] 根据多样实施例的光源130可以为能够释放X射线(X-ray)的X射线源(X-ray source)。光源130可以在处理器110的控制下,向对象体照射X射线。对象体例如可以位于扫描架120的孔径(bore)(或内部孔、内部洞)。根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可

以包括多个光源130。多个光源130例如可以是利用碳纳米管(carbon nanotube:CNT)的X射线光源。

[0060] 根据多样实施例的检测装置140可以是检测X射线的量(或X射线的强度)的X射线检测装置140(X-ray detector)。检测装置140可以检测从光源130向对象体照射的X射线中穿透对象体的X射线的量。当对象体的内部密度不均匀时,对象体吸收的量会随着X射线照射的方向而不同。检测装置140可以测量从多样角度照射的X射线在穿透对象体的情形下减少的量,处理器110可以基于检测装置140测量的数据,确定对象体内部的密度,且利用所确定的对象体内部密度,重建对象体内部的详细截面并生成三维影像。根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以包括至少一个检测装置140。

[0061] 根据一实施例的计算机断层扫描装置100可以包括扫描架120、多个光源130及一个检测装置140。扫描架120可以包括共享一个旋转轴并可彼此独立旋转的环形态的第一旋转装置和第二旋转装置。多个光源130可以按一定间隔配置于第一旋转装置,检测装置140可以配置于第二旋转装置。例如,多个光源130可以按一定间隔配置于第一旋转装置的内侧面,可以向位于扫描架120内部的对象体照射X射线。例如,检测装置140可以以围绕第二旋转装置全部内侧面的形态构成。在上述情况下,即使从多个光源130中任意一个光源130照射X射线,检测装置140也可以检测穿透对象体的X射线。

[0062] 根据一实施例的计算机断层扫描装置100可以包括扫描架120、多个光源130及多个检测装置140。扫描架120可以包括能够以旋转轴为中心旋转的环形态的一个旋转装置。多个光源130可以按一定间隔配置于旋转装置。多个检测装置140可以配置于与多个光源130分别对应相向的位置。多个光源130可以向在移送部150上承载的对象体照射X射线,多个检测装置140可以检测穿透对象体的X射线。多个光源130在旋转装置的旋转轴上的位置可以相同。例如,多个光源130的z轴上的位置可以彼此相同。

[0063] 根据一实施例的计算机断层扫描装置100可以包括扫描架120、多个光源130及多个检测装置140。扫描架120可以包括能够以旋转轴为中心旋转的环形态的旋转装置。多个光源130可以按一定间隔配置于旋转装置。多个检测装置140可以配置于与多个光源130分别对应相向的位置。多个光源130在旋转装置的旋转轴上的位置可以按一定间隔隔开配置。例如,多个光源130的z轴上的位置可以彼此不同。

[0064] 根据一实施例的计算机断层扫描装置100可以包括扫描架120、多个光源130及一个检测装置140。扫描架120可以包括能够以旋转轴为中心旋转的环形态的旋转装置。扫描架120可以分离为第一部分装置和第二部分装置。多个光源130可以按一定间隔隔开配置于第一部分装置。检测装置140可以配置于第二部分装置。

[0065] 根据一实施例的计算机断层扫描装置100可以包括扫描架120、多个光源130及一个检测装置140。扫描架120可以包括共享一个旋转轴并能彼此独立旋转的环形态的第一旋转装置和第二旋转装置。多个光源130可以按一定间隔配置于第一旋转装置。检测装置140可以配置于第二旋转装置的一区域。

[0066] 根据一实施例的计算机断层扫描装置100可以包括扫描架120、多个第一光源130、多个第二光源130及一个检测装置140。扫描架120可以包括共享一个旋转轴并能独立旋转的环形态的第一旋转装置、第二旋转装置及第三旋转装置。多个第一光源130可以按一定间隔配置于第一旋转装置。多个第二光源130可以按一定间隔配置于第二旋转装置。检测装置

140可以配置于第三旋转装置的一区域。

[0067] 根据多样实施例的移送部150可以是能够在环形态的扫描架120的孔径中向扫描架120的旋转轴方向移动的装置。移送部150可以承载成为计算机断层扫描对象的对象体。

[0068] 根据多样实施例的供电装置160可以供应使计算机断层扫描装置100各构成要素动作所需的电力。供电装置160可以供应多个光源130输出X射线所需的电力。

[0069] 图2是图示根据多样实施例的计算机断层扫描装置100的图。例如,图2是只简要图示为了说明计算机断层扫描装置100的动作方法所必需的构成的图。

[0070] 参照图2,根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以包括多个光源和至少一个检测装置,利用多个光源向对象体0照射X射线,利用至少一个检测装置,检测穿透对象体0的X射线。

[0071] 根据多样实施例的对象体0可以位于移送部150上,移送部150可以通过扫描架120的孔径,向扫描架120的旋转轴方向移动。

[0072] 根据多样实施例的计算机断层扫描装置100为了获得位于扫描架120孔径中的对象体0的计算机断层扫描影像,可以在配置于扫描架120的多个光源以对象体0为中心旋转期间,向对象体0照射X射线,可以利用至少一个检测装置,检测穿透对象体0的X射线。

[0073] 图3a和3b是图示根据本公开的多样实施例的获得对对象体的圆形的计算机断层扫描影像的方法的图。

[0074] 参照图3a和3b,根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以获得对对象体0的互不相同部位的圆形的计算机断层扫描影像,组合所获得的圆形的计算机断层扫描影像,生成对整个对象体0的图像。计算机断层扫描装置100的处理器110可以按照预先设置的距离的程度使承载对象体0的移送部150移动并按预先设置的次数反复执行获得对象体0的计算机断层扫描影像的动作。

[0075] 如图3a图示,处理器110可以在使承载对象体0的移送部150向扫描架120的旋转轴方向移动而使对象体0的头部位于孔径中时,使移送部150停止。处理器110可以在移送部150停止的状态下,利用多个光源130和至少一个检测装置140,获得对对象体0头部的圆形的计算机断层扫描影像。然后,处理器110可以使移送部150按照预先设置的距离的程度移动后停止。在上述情况下,如图3b图示,对象体0的胸部可以位于孔径中。处理器110可以利用多个光源130和至少一个检测装置140,获得对对象体0胸部的圆形的计算机断层扫描影像。处理器110可以反复多次执行上述动作,获得对对象体0互不相同部分的圆形的计算机断层扫描影像,可以组合所获得的圆形的计算机断层扫描影像,生成对整个对象体0的图像。

[0076] 图4是图示根据本公开的多样实施例的获得对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像的方法的图。

[0077] 参照图4,根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以获得对对象体0的螺旋形的计算机断层扫描影像,利用螺旋形的计算机断层扫描影像,生成对整个对象体0的图像。例如,计算机断层扫描装置100的处理器110可以使承载对象体0的移送部150按照预先设置的速度一定地移动。处理器110可以在移送部150按照预先设置的速度移动期间,利用多个光源130和至少一个检测装置140,获得对对象体0的螺旋形的计算机断层扫描影像。处理器110可以利用对对象体0的螺旋形的计算机断层扫描影像,生成对整个对象体0的图像。

[0078] <第一实施例结构>

[0079] 图5至图9是用于说明具有第一实施例结构的计算机断层扫描装置100及其计算机断层扫描方法的图。

[0080] 图5是图示根据第一实施例结构的计算机断层扫描装置的图,图6是根据第一实施例结构的扫描架的x-y平面截面图。

[0081] 参照图5和图6,根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以包括扫描架、多个光源531、533、535及一个检测装置540。扫描架可以包括共享一个旋转轴并能彼此独立旋转的环形态的第一旋转装置521和第二旋转装置523。多个光源531、533、535可以按照一定间隔配置于第一旋转装置521。检测装置540可以以全部围绕第二旋转装置523的内侧面的形态构成。多个光源可以向在移送部550中承载的对象体0照射X射线,检测装置540可以检测穿透对象体0的X射线。在本图中,为了说明的便利,假定多个光源的数量为3个进行说明,但多个光源的数量不限于此,也可以为2个,还可以超过3个。

[0082] 根据多样实施例,处理器110可以基于多个光源531、533、535的数量,确定多个光源531、533、535在第一旋转装置521内配置的角度间隔和第一旋转装置521旋转的角度。处理器110可以将360度除以多个光源531、533、535的数量所得的值确定为多个光源531、533、535在第一旋转装置521内配置的角度间隔,可以将360度除以多个光源531、533、535的数量所得的值确定为第一旋转装置521旋转的角度。例如,当多个光源531、533、535的数量为3个时,多个光源531、533、535可以按120度间隔配置于第一旋转装置521,可以将第一旋转装置521旋转的角度确定为120度。在上述情况下,即使第一旋转装置521只旋转120度,由于按120度间隔配置的光源为3个,因而也可以生成对对象体0的三维图像。

[0083] 当根据多样实施例的检测装置540以全部围绕第二旋转装置523内侧面的形态构成时,处理器即使只从多个光源531、533、535中任意一个向对象体0照射X射线,也可以由检测装置540来检测穿透对象体0的X射线。

[0084] 图7是图示根据第一实施例结构的计算机断层扫描装置100的计算机断层扫描方法的图表。具体地,图7是图示当多个光源531、533、535为3个时,多个光源531、533、535、第一旋转装置521及移送部550随时间的动作状态的图表。

[0085] 在图表700中对第一旋转装置521的图表中,动作状态1可以意指向第一旋转方向旋转的状态,动作状态0可以意指不旋转的状态,动作状态-1可以意指向与第一旋转方向相反的第二旋转方向旋转的状态。在图表700中对第一光源531、第二光源533及第三光源535的图表中,动作状态1可以意指照射X射线的状态,动作状态0可以意指不照射X射线的状态。在图表700中对移送部550的图表中,动作状态1可以意指向旋转轴的正方向(+方向)移动的状态,动作状态-1可以意指向旋转轴的负方向(-方向)移动的状态。

[0086] 根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以使用图表700图示的动作方法,获得对对象体互不相同部位的圆形的计算机断层扫描影像,组合所获得的圆形的计算机断层扫描影像,可以生成对整个对象体的图像。

[0087] 根据多样实施例的处理器110可以以基于多个光源531、533、535的数量而确定的旋转角度的程度,使第一旋转装置521向第一旋转方向旋转。例如,当多个光源531、533、535的数量为3个时,可以将第一旋转装置521的旋转角度确定为120度。参照图表700的对第一旋转装置521的图表,处理器110可以从 t_1 至 t_2 使第一旋转装置521向第一旋转方向旋转120

度的程度。

[0088] 根据多样实施例的处理器110可以在第一旋转装置521向第一旋转方向旋转期间,通过多个光源531、533、535中至少一个向对象体照射X射线。处理器110可以控制多个光源,以便在第一旋转装置521向第一旋转方向旋转期间,多个光源531、533、535按每单位角度,按照预先设置的顺序交替地向对象体照射X射线。例如,每当第一旋转装置521旋转1度时,可以按预先设置的顺序,变更要照射X射线的光源。

[0089] 参照图表700的对第一光源531、第二光源533及第三光源535的图表,处理器110可以在第一旋转装置521从0度至1度向第一旋转方向旋转期间,即在从 t_1 至 t_{13} 旋转期间,以第一光源531、第二光源533及第三光源535按顺序交替地向对象体照射X射线的方式进行控制。例如,处理器110可以在第一旋转装置521从0度至1/3度向第一旋转方向旋转期间,即在从 t_1 至 t_{11} 旋转期间,通过多个光源中的第一光源531向对象体照射X射线。处理器110可以在第一旋转装置521从1/3度旋转到2/3度期间,即从 t_{11} 至 t_{12} 旋转期间,通过多个光源中的第二光源533向对象体照射X射线。处理器110可以在第一旋转装置521从2/3度旋转到1度期间,即从 t_{12} 至 t_{13} ,通过多个光源中的第三光源535向对象体照射X射线的方式控制多个光源。然后,处理器110可以再次按照第一光源531、第二光源533及第三光源535的顺序逐一交替地向对象体照射X射线的方式控制多个光源。如果将在第一旋转装置521向第一旋转方向旋转1度期间第一光源531、第二光源533及第三光源535依次照射X射线的情形假定为一个序列(sequence),则处理器110可以在第一旋转装置521从0度至120度旋转期间按1度间隔将所述序列反复执行120次而使多个光源按预先设置的顺序逐一交替地向对象体照射X射线的方式控制多个光源。

[0090] 根据多样实施例的处理器110可以在第一旋转装置521向第一旋转方向旋转期间,通过检测装置540检测穿透对象体的X射线。在上述情况下,处理器110可以基于利用检测装置540检测的X射线,生成对对象体的至少一个低图像(Low image)。处理器110可以基于对对象体的至少一个低图像,生成对对象体的三维图像。在上述情况下,对对象体的三维图像可以为圆形的计算机断层扫描影像。根据多样实施例的处理器110在第一旋转装置521旋转期间,既可以使配置有检测装置540的第二旋转装置523以相同方向旋转,也可以不使第二旋转装置523旋转。

[0091] 根据多样实施例的处理器110在第一旋转装置521按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转后,可以使第一旋转装置521停止,并使移送部550按照预先设置的距离的程度移动。参照图表700中对移送部550的图表,处理器110可以从 t_2 到 t_3 ,使移送部550按照预先设置的距离的程度移动。在 t_2 至 t_3 之间,处理器110可以使多个光源531、533、535不动作,使第一旋转装置521也不旋转。

[0092] 根据多样实施例的处理器110可以按照所述确定的旋转角度的程度,使第一旋转装置521向与第一旋转方向相反的第二旋转方向旋转。参照图表700的对第一旋转装置521的图表,处理器110可以从 t_3 至 t_4 ,使第一旋转装置521向第二旋转方向旋转120度的程度。

[0093] 根据多样实施例的处理器110在第一旋转装置521向第二旋转方向旋转期间,可以通过多个光源531、533、535中至少一个向对象体照射X射线。处理器110可以在第一旋转装置521向第二旋转方向旋转期间,按每单位角度使多个光源531、533、535按预先设置的顺序交替地向对象体照射X射线的方式控制多个光源。例如,每当第一旋转装置521旋转1度

时,可以按预先设置的顺序,变更要照射X射线的光源。

[0094] 参照图表700的对第一光源531、第二光源533及第三光源535的图表,处理器110可以在第一旋转装置521从120度至119度向第二旋转方向旋转期间,即在从 t_3 至 t_{33} 旋转期间,第三光源535、第二光源533及第一光源531按顺序交替地向对象体照射X射线的方式进行控制。例如,处理器110可以在第一旋转装置521从120度至 $119\frac{2}{3}$ 度向第二旋转方向旋转期间,即在从 t_3 至 t_{31} 向第二方向旋转期间,通过多个光源中的第三光源535向对象体照射X射线。处理器110可以在第一旋转装置521从 $119\frac{2}{3}$ 度旋转到 $119\frac{1}{3}$ 度期间,即从 t_{31} 至 t_{32} 旋转期间,通过多个光源中的第二光源533向对象体照射X射线。处理器110可以在第一旋转装置521从 $119\frac{1}{3}$ 度旋转到119度期间,即从 t_{32} 至 t_{33} ,通过多个光源中的第一光源531向对象体照射X射线的方式控制多个光源。然后,处理器110可以再次按照第三光源535、第二光源533及第一光源531的顺序交替地向对象体照射X射线的方式控制多个光源。如果将在第一旋转装置521向第二旋转方向旋转1度期间第三光源535、第二光源533及第一光源531依次照射X射线的情形假定为一个序列,则处理器110可以在第一旋转装置521从120度至0度向第二旋转方向旋转期间,按1度间隔,将所述序列反复执行120次,使多个光源按预先设置的顺序逐一交替地向对象体照射X射线的方式控制多个光源。在本图中,说明了在第一旋转装置521向第二旋转方向旋转期间,按照第三光源535、第二光源533及第一光源531的顺序交替地向对象体照射X射线的情形,但当然也可以按第一光源531、第二光源533及第三光源535的顺序交替地向对象体照射X射线。

[0095] 根据多样实施例的处理器110可以按照预先设置的次数反复执行包括以下动作的循环:使第一旋转装置521按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转的动作;在第一旋转装置521按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转后,使移送部550按照预先设置的距离的程度向旋转轴方向移动的动作;使第一旋转装置521按照所确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转的动作;以及在第一旋转装置521按照所确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转后,使移送部550按照预先设置的距离的程度向所述旋转轴方向移动的动作。当按照预先设置的次数反复执行所述循环时,可以获得对对象体互不相同部位的圆形的计算机断层扫描影像。处理器110可以组合所获得的圆形的计算机断层扫描影像而获得对整个对象体的三维图像。

[0096] 图8是图示根据第一实施例结构的计算机断层扫描装置100的计算机断层扫描方法的图表。具体地,图8是图示当多个光源为3个时,多个光源531、533、535、第一旋转装置521及移送部550随着时间的动作状态的图表。

[0097] 在图表800中对第一旋转装置521的图表中,动作状态1可以意指向第一旋转方向旋转的状态,动作状态0可以意指不旋转的状态,动作状态-1可以意指向与第一旋转方向相反的第二旋转方向旋转的状态。在图表800中对第一光源531、第二光源533及第三光源535的图表中,动作状态1可以意指照射X射线的状态,动作状态0可以意指不照射X射线的状态。在图表800中对移送部550的图表中,动作状态1可以意指向旋转轴的正方向(+方向)移动的状态,动作状态-1可以意指向旋转轴的负方向(-方向)移动的状态。

[0098] 根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以使用图表800图示的动作方法,获得对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像,利用所获得的螺旋形的计算机断层扫描影像,可以生成对整个对象体的三维图像。

[0099] 根据多样实施例的处理器110可以以基于多个光源531、533、535的数量而确定的旋转角度的程度,使第一旋转装置521向第一旋转方向旋转。例如,当多个光源的数量为3个时,可以将第一旋转装置521的旋转角度确定为120度。参照图表800的对第一旋转装置521的图表,处理器110可以从 t_1 至 t_2 ,使第一旋转装置521向第一旋转方向旋转120度的程度。

[0100] 根据多样实施例的处理器110可以以响应于第一旋转装置521向第一旋转方向开始旋转而使移送部550按照预先设置的速度向旋转轴方向移动的方式进行控制。参照图表800中的对移送部550的图表,处理器110可以以使移送部550从 t_1 向旋转轴的正方向按照预先设置的速度一定地移动的方式进行控制。

[0101] 根据多样实施例的处理器110可以在第一旋转装置521向第一旋转方向旋转期间,通过多个光源531、533、535中至少一个向对象体照射X射线。处理器110可以控制多个光源,以便在第一旋转装置521向第一旋转方向旋转期间,使多个光源531、533、535按每单位角度,按照预先设置的顺序交替地向对象体照射X射线。例如,每当第一旋转装置521旋转1度时,可以按预先设置的顺序,变更要照射X射线的光源。

[0102] 参照图表800的对第一光源531、第二光源533及第三光源535的图表,处理器110可以在第一旋转装置521从0度至1度向第一旋转方向旋转期间,即在从 t_1 至 t_{13} 旋转期间,以第一光源531、第二光源533及第三光源535按顺序交替地向对象体照射X射线的方式进行控制。例如,处理器110可以在第一旋转装置521从0度至1/3度向第一旋转方向旋转期间,即在从 t_1 至 t_{11} 旋转期间,通过多个光源中的第一光源531向对象体照射X射线。处理器110可以在第一旋转装置521从1/3度旋转至2/3度期间,即从 t_{11} 至 t_{12} 旋转期间,通过多个光源中的第二光源533向对象体照射X射线。处理器110可以在第一旋转装置521从2/3度旋转至1度期间,即从 t_{12} 至 t_{13} ,通过多个光源中的第三光源535向对象体照射X射线的方式控制多个光源。然后,处理器110可以以再次按照第一光源531、第二光源533及第三光源535的顺序交替地向对象体照射X射线的方式控制多个光源。如果将在第一旋转装置521向第一旋转方向旋转1度期间第一光源531、第二光源533及第三光源535依次照射X射线假定为一个序列,则处理器110可以在第一旋转装置521从0度至120度旋转期间按1度间隔将所述序列反复执行120次而使多个光源按预先设置的顺序逐一交替地向对象体照射X射线的方式控制多个光源。

[0103] 根据多样实施例的处理器110可以在第一旋转装置521向第一旋转方向旋转期间,通过检测装置540检测穿透对象体的X射线。在上述情况下,处理器110可以基于利用检测装置540检测的X射线,生成对对象体的至少一个低图像。处理器110可以基于对对象体的至少一个低图像,生成对对象体的三维图像。在上述情况下,对对象体的三维图像可以为对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像。

[0104] 根据多样实施例的处理器110可以在第一旋转装置521按照所述确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转后,使第一旋转装置521以所确定的旋转角度的程度向与第一旋转方向相反的第二旋转方向旋转。参照图表800的对第一旋转装置521的图表,处理器110可以从 t_2 至 t_3 ,使第一旋转装置521向第二旋转方向旋转120度的程度。在上述情况下,处理

器110可以使移送部550依旧以一定速度向旋转轴方向移动。

[0105] 根据多样实施例的处理器110在第一旋转装置521向第二旋转方向旋转期间,可以通过多个光源中的至少一个向对象体照射X射线。处理器110可以在第一旋转装置521向第二旋转方向旋转期间,按每单位角度,使多个光源按预先设置的顺序交替地向对象体照射X射线的方式控制多个光源。例如,每当第一旋转装置521旋转1度时,可以按预先设置的顺序,变更要照射X射线的光源。

[0106] 参照图表800的对第一光源531、第二光源533及第三光源535的图表,处理器110可以在第一旋转装置521从120度至119度向第二旋转方向旋转期间,即在从 t_2 至 t_{23} 向第二方向旋转期间,第三光源535、第二光源533及第一光源531按顺序交替地向对象体照射X射线的方式进行控制。例如,处理器110可以在第一旋转装置521从120度至 $119\frac{2}{3}$ 度向第二旋转方向旋转期间,即在从 t_2 至 t_{21} 向第二方向旋转期间,通过多个光源中的第三光源535向对象体照射X射线。处理器110可以在第一旋转装置521从 $119\frac{2}{3}$ 度旋转至 $119\frac{1}{3}$ 度期间,即从 t_{21} 至 t_{22} 旋转期间,通过多个光源中的第二光源533向对象体照射X射线。处理器110可以控制多个光源,以便在第一旋转装置521从 $119\frac{1}{3}$ 度旋转至119度期间,即从 t_{22} 至 t_{23} ,通过多个光源中的第一光源531向对象体照射X射线。然后,处理器110可以再次按照第三光源535、第二光源533及第一光源531的顺序交替地向对象体照射X射线的方式控制多个光源。如果将在第一旋转装置521向第二旋转方向旋转1度期间第三光源535、第二光源533及第一光源531依次照射X射线假定为一个序列,则处理器110可以在第一旋转装置521从120度至0度向第二旋转方向旋转期间,按1度间隔,将所述序列反复执行120次,使多个光源按预先设置的顺序逐一交替地向对象体照射X射线的方式控制多个光源。在本图中,说明了在第一旋转装置521向第二旋转方向旋转期间,按照第三光源535、第二光源533及第一光源531的顺序交替地向对象体照射X射线的情形,但当然也可以按第一光源531、第二光源533及第三光源535的顺序交替地向对象体照射X射线。

[0107] 根据多样实施例的处理器110可以按照预先设置的次数反复执行包括以下动作的循环:在移送部550按照预先设置的速度向旋转轴方向移动期间,按照所确定的旋转角度的程度,使第一旋转装置521向第一旋转方向旋转的动作;以及在移送部550按照预先设置的速度向旋转轴方向移动期间,使第一旋转装置521按照所确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转的动作。当按照预先设置的次数反复执行所述循环时,可以获得对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像。处理器110可以利用所获得螺旋形的计算机断层扫描影像而获得对整个对象体的三维图像。

[0108] 图9是根据第一实施例结构的计算机断层扫描装置100的动作流程图。

[0109] 参照动作流程图900,根据多样实施例的计算机断层扫描装置100的处理器110可以在动作910中,按照基于多个光源531、533、535的数量而确定的旋转角度的程度,使第一旋转装置521向第一旋转方向旋转。在第一旋转装置521中,多个光源531、533、535可以按一定间隔配置。所述确定的旋转角度可以是将360度除以多个光源531、533、535的数量所得的值。例如,当多个光源531、533、535数为3个时,处理器110可以使第一旋转装置521向第一旋

转方向旋转120度。

[0110] 根据多样实施例的处理器110可以在动作920中,在第一旋转装置521向第一旋转方向旋转期间,通过多个光源531、533、535中的至少一个向对象体照射X射线,通过检测装置540,检测穿透对象体的X射线。处理器110可以在第一旋转装置521向第一旋转方向旋转期间,以使多个光源531、533、535按每单位角度,按照预先设置的顺序逐一交替地向对象体照射X射线的方式控制多个光源531、533、535。检测装置540可以以围绕第二旋转装置523的形态构成。处理器110可以在第一旋转装置521按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转期间,使第二旋转装置523按照所确定的旋转角度的程度一同向第一旋转方向旋转,也可以不使第二旋转装置523旋转。根据多样实施例的处理器110可以在第一旋转装置521按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转后,使承载对象体的移送部550按照预先设置的程度向第一旋转装置521的旋转轴方向移动。

[0111] 根据多样实施例的处理器110可以在动作930中,使第一旋转装置521按照所确定的旋转角度的程度,向与第一旋转方向相反的第二旋转方向旋转。

[0112] 根据多样实施例的处理器110可以在动作940中,在第一旋转装置521向第二旋转方向旋转期间,通过多个光源531、533、535中的至少一个向对象体照射X射线,通过检测装置540,检测穿透对象体的X射线。处理器110可以在第一旋转装置521向第二旋转方向旋转期间,使多个光源531、533、535按每单位角度,按照预先设置的顺序逐一交替地向对象体照射X射线的方式控制多个光源531、533、535。处理器110可以在第一旋转装置521按照所确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转期间,使第二旋转装置523按照所确定的旋转角度的程度一同向第二旋转方向旋转,也可以不使第二旋转装置523。根据多样实施例的处理器110可以在第一旋转装置521按照所确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转后,使承载对象体的移送部550按照预先设置的程度向第一旋转装置521的旋转轴方向移动。

[0113] <第二实施例结构>

[0114] 图10至图14是用于说明具有第二实施例结构的计算机断层扫描装置100及其计算机断层扫描方法的图。省略与在所述第一实施例结构中说明的内容重复的内容。

[0115] 图10是根据第二实施例结构的计算机断层扫描装置100的扫描架的x-y平面截面图。

[0116] 参照图10,根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以包括扫描架、多个光源1031、1033、1035及多个检测装置1041、1043、1045。扫描架可以包括以旋转轴为中心能够进行旋转的环形态的旋转装置1020。多个光源1031、1033、1035可以按照一定间隔配置于旋转装置1020。多个检测装置1041、1043、1045可以配置于分别与旋转装置1020上的多个光源1031、1033、1035对应相向的位置。多个光源1031、1033、1035可以向在移送部1050上承载的对象体照射X射线,多个检测装置1041、1043、1045可以检测穿透对象体的X射线。在本图中,为了说明的便利,假定多个光源的数量为3个进行了说明,但多个光源的数量不限于此,也可以为2个,还可以超过3个。

[0117] 根据多样实施例,处理器110可以基于多个光源1031、1033、1035的数量,确定多个光源1031、1033、1035在旋转装置1020内配置的角度间隔和旋转装置1020旋转的角度。处理器110可以将360度除以多个光源的数量所得的值确定为多个光源在旋转装置1020内配置的角度间隔,可以将360度除以多个光源的数量所得的值确定为旋转装置1020旋转的角度。

[0118] 当根据多样实施例的多个检测装置1041、1043、1045分别配置于与多个光源1031、1033、1035分别对应相向的位置时,即使多个光源1031、1033、1035中任意一个向对象体照射X射线,处理器110也可以由对应位置的检测装置来检测穿透对象体的X射线。例如,从第一光源1031向对象体照射的X射线中穿透对象体的X射线,可以被配置于对应位置的第一检测装置1041检测,从第二光源1033向对象体照射的X射线中穿透对象体的X射线,可以被配置于对应位置的第二检测装置1043检测,从第三光源1035向对象体照射的X射线中穿透对象体的X射线,可以被配置于对应位置的第三检测装置1045检测。

[0119] 图11是图示根据第二实施例结构的计算机断层扫描装置100的计算机断层扫描方法的图表。具体地,图11是图示当多个光源为3个时,多个光源1031、1033、1035、旋转装置1020及移送部1050随着时间的动作状态的图表。

[0120] 在图表1100中对旋转装置1020的图表中,动作状态1可以意指向第一旋转方向旋转的状态,动作状态0可以意指不旋转的状态,动作状态-1可以意指向与第一旋转方向相反的第二旋转方向旋转的状态。在图表1100中对第一光源1031、第二光源1033及第三光源1035的图表中,动作状态1可以意指照射X射线的状态,动作状态0可以意指不照射X射线的状态。在图表1100中对移送部1050的图表中,动作状态1可以意指向旋转轴的正方向(+方向)移动的状态,动作状态-1可以意指向旋转轴的负方向(-方向)移动的状态。

[0121] 根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以使用图表1100图示的动作方法,获得对对象体的圆形的计算机断层扫描影像。

[0122] 根据多样实施例的处理器110可以以基于多个光源的数量而确定的旋转角度的程度,使旋转装置1020向第一旋转方向旋转。例如,当多个光源的数量为3个时,可以将旋转装置1020的旋转角度确定为120度。参照图表1100的对旋转装置1020的图表,处理器110可以从 t_1 至 t_2 ,使旋转装置1020向第一旋转方向旋转120度的程度。

[0123] 参照图表1100的对移送部1050的图表,根据多样实施例的处理器110为了获得对对象体的圆形的计算机断层扫描影像,可以不使移送部1050移动。

[0124] 根据多样实施例的处理器110可以在旋转装置1020向第一旋转方向旋转期间,通过多个光源1031、1033、1035中的至少一个向对象体照射X射线。例如,处理器110可以在旋转装置1020向第一旋转方向旋转期间,使多个光源1031、1033、1035均向对象体照射X射线的方式控制多个光源。例如,处理器110可以在旋转装置1020向第一旋转方向旋转期间,使多个光源1031、1033、1035按每单位角度,按照预先设置的顺序逐一交替地向对象体照射X射线的方式控制多个光源。

[0125] 例如,参照图表1100的对第一光源1031、第二光源1033及第三光源1035的图表,处理器110可以在旋转装置1020从0度至120度向第一旋转方向旋转期间,即在从 t_1 至 t_2 旋转期间,利用全部第一光源1031、第二光源1033及第三光源1035向对象体照射X射线。

[0126] 例如,如图7图示,处理器110也可以以使第一光源1031、第二光源1033及第三光源1035按顺序逐一交替地向对象体照射X射线的方式控制多个光源。如果将在第一旋转装置1020向第一旋转方向旋转1度期间第一光源1031、第二光源1033及第三光源1035依次交替地照射X射线假定为一个序列,则处理器110可以在第一旋转装置1020从0度至120度旋转期间,按1度间隔,将所述序列反复执行120次,使多个光源1031、1033、1035按预先设置的顺序逐一交替地向对象体照射X射线的方式控制多个光源1031、1033、1035。根据多样实施例

的处理器110可以在旋转装置1020向第一旋转方向旋转期间,通过多个检测装置1041、1043、1045检测穿透对象体的X射线。在上述情况下,处理器110可以基于利用多个检测装置1041、1043、1045检测的X射线,生成对对象体的至少一个低图像。处理器110可以基于对对象体的至少一个低图像,生成对对象体的三维图像。在上述情况下,对对象体的三维图像可以为圆形的计算机断层扫描影像。

[0127] 图12是图示根据第二实施例结构的计算机断层扫描装置100的计算机断层扫描方法的图表。具体地,图12是图示当多个光源为3个时,多个光源1031、1033、1035、第一旋转装置1020及移送部1050随着时间的动作状态的图表。

[0128] 根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以使用图表1200图示的动作方法,获得对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像。

[0129] 根据多样实施例的处理器110可以按照基于多个光源的数量而确定的旋转角度的程度,使旋转装置1020向第一旋转方向旋转。例如,当多个光源的数量为3个时,处理器110可以将旋转装置1020的旋转角度确定为120度。参照图表1200的对旋转装置1020的图表,处理器110可以从 t_1 至 t_2 ,使第一旋转装置1020向第一旋转方向旋转120度的程度。

[0130] 根据多样实施例的处理器110可以以响应于旋转装置1020向第一旋转方向开始旋转而使移送部1050按照预先设置的距离的程度,在预先设置的时间内向旋转轴方向移动的方式进行控制。参照图表1200中的对移送部1050的图表,处理器110可以以使移送部1050从 t_1 至 t_2 向旋转轴的正方向按照预先设置的距离的程度移动。

[0131] 根据多样实施例的处理器110可以在旋转装置1020向第一旋转方向旋转期间,通过多个光源1031、1033、1035中的一个向对象体照射X射线。处理器110可以在旋转装置1020从 t_1 至 t_2 向第一旋转方向旋转期间,利用第一光源1031向对象体照射X射线。在上述情况下,第二光源1033和第三光源1035可以不照射X射线。在第一光源1031照射X射线期间,配置于与第一光源1031对应相向的位置的第一检测装置1041可以检测穿透对象体的X射线。处理器110可以基于利用第一检测装置1041检测的X射线,生成对对象体的至少一个低图像。

[0132] 根据多样实施例的处理器110可以使旋转装置1020向与第一旋转方向相反的第二旋转方向旋转。处理器110在旋转装置1020按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转后,可以以按照所确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转的方式控制旋转装置1020。参照图表1200的对旋转装置1020的图表,处理器110可以从 t_2 至 t_3 ,使第一旋转装置1020向第二旋转方向旋转120度的程度。即,处理器110可以使第一旋转装置1020的位置原样地回归到向第一旋转方向旋转前的状态。

[0133] 根据多样实施例的处理器110可以以响应于旋转装置1020向第二旋转方向开始旋转而不移动移送部1050而是停止的方式进行控制。参照图表1200的对移送部1050的图表,处理器110可以以从 t_2 至 t_3 使移送部1050不移动的方式进行控制。

[0134] 根据多样实施例的处理器110可以以在旋转装置1020向第二旋转方向旋转期间使多个光源1031、1033、1035均不照射X射线的方式进行控制。参照图表1200的对第一光源1031、第二光源1033及第三光源1035的图表,处理器110可以以从 t_2 至 t_3 使第一光源1031、第二光源1033及第三光源1035均不照射X射线的方式进行控制。

[0135] 根据多样实施例的处理器110可以以与多个光源的数量相等的程度,反复执行旋转装置1020按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转后按照所确定的旋转角度

的程度向第二旋转方向旋转的动作。

[0136] 根据多样实施例的处理器110可以按照所确定的旋转角度的程度,使旋转装置1020再次向第一旋转方向旋转。参照图表1200的对旋转装置1020的图表,处理器110可以从 t_3 至 t_4 ,使第一旋转装置1020向第一旋转方向再次旋转120度的程度。

[0137] 根据多样实施例的处理器110可以以响应于旋转装置1020向第一旋转方向再次开始旋转而使移送部1050按照预先设置的距离的程度在预先设置的时间内向旋转轴方向移动的方式进行控制。参照图表1200的对移送部1050的图表,处理器110可以以从 t_3 到 t_4 使移送部1050向旋转轴的正方向按照预先设置的距离的程度移动的方式进行控制。

[0138] 根据多样实施例的处理器110可以在旋转装置1020向第一旋转方向旋转期间,通过多个光源1031、1033、1035中的一个向对象体照射X射线。处理器110可以在第一旋转装置1020从 t_3 至 t_4 向第一旋转方向旋转期间,利用第二光源1033向对象体照射X射线。例如,第二光源1033可以是从第一光源1031在第一旋转方向上位于最靠近的光源。在上述情况下,第一光源1031和第三光源1035可以不照射X射线。在第二光源1033照射X射线期间,配置于与第二光源1033对应相向的位置的第二检测装置1043可以检测穿透对象体的X射线。处理器110可以基于利用第二检测装置1043检测的X射线,生成对对象体的至少一个低图像。

[0139] 根据多样实施例的处理器110可以使旋转装置1020再次向与第一旋转方向相反的第二旋转方向旋转。参照图表1200的对旋转装置1020的图表,处理器110可以从 t_4 至 t_5 ,使第一旋转装置1020向第二旋转方向再次旋转120度的程度。

[0140] 根据多样实施例的处理器110可以以响应于旋转装置1020向第二旋转方向再次开始旋转而不移动移送部1050而是停止的方式进行控制。参照图表1200的对移送部1050的图表,处理器110可以以从 t_4 至 t_5 使移送部1050不移动的方式进行控制。

[0141] 根据多样实施例的处理器110可以以在旋转装置1020再次向第二旋转方向旋转期间使多个光源1031、1033、1035均不照射X射线的方式进行控制。参照图表1200的对第一光源1031、第二光源1033及第三光源1035的图表,处理器110可以以从 t_4 至 t_5 使第一光源1031、第二光源1033及第三光源1035均不照射X射线。

[0142] 根据多样实施例的处理器110可以再反复执行一次旋转装置1020从 t_5 至 t_7 向第一旋转方向旋转后向第二旋转方向旋转的动作。处理器110可以在第一旋转装置1020从 t_5 至 t_6 向第一旋转方向旋转期间,利用多个光源中的第三光源1035向对象体照射X射线。

[0143] 通过上述动作,处理器可以生成对对象体的至少一个低图像,可以基于至少一个低图像,生成对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像。

[0144] 图13是图示根据第二实施例结构的计算机断层扫描装置100的计算机断层扫描方法的图表。具体地,图13是图示当多个光源为3个时,多个光源1031、1033、1035、第一旋转装置1020及移送部1050随着时间的动作状态的图表。

[0145] 根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以使用图表1300图示的动作方法,获得对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像,可以利用所获得的螺旋形的计算机断层扫描影像,生成对整个对象体的三维图像。省略说明与图12中说明的内容重复的内容。

[0146] 根据多样实施例,从 t_1 至 t_7 ,旋转装置1020、第一光源1031、第二光源1033及第三光源1035的动作状态与图12相同。参照图表1300的对旋转装置1020、第一光源1031、第二光源1033及第三光源1035的图表,处理器110可以以反复执行按照所确定的旋转角度的程度向

第一旋转方向旋转后向第二旋转方向旋转的动作的方式控制旋转装置1020。处理器110可以在旋转装置1020向第一旋转方向旋转期间,利用多个光源1031、1033、1035中的一个向对象体照射X射线。例如,处理器110可以如图1300图示以按照第一光源1031、第二光源1033及第三光源1035顺序向对象体照射X射线的方式控制多个光源。

[0147] 参照图表1300中的对移送部1050的图表,根据多样实施例的处理器110可以从 t_1 至 t_7 使移送部1050向旋转轴的正方向按照预先设置的速度一定地移动的方式进行控制。在旋转装置1020向第二旋转方向旋转期间,即在旋转装置1020原样地回归到原来位置期间,当不使移送部1050停止时,在对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像中可能遗漏一部分数据。为了补充所述遗漏的数据,处理器110可以使移送部1050按照预先设置的速度再次向旋转轴的负方向移动。例如,处理器110可以从 t_7 至 t_{13} 使移送部1050向旋转轴的负方向按照预先设置的速度一定地移动的方式进行控制。

[0148] 参照图表1300的对旋转装置1020、第一光源1031、第二光源1033及第三光源1035的图表,处理器110可以使旋转装置1020从 t_7 至 t_{13} 反复执行按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转后向第二旋转方向旋转的动作的方式控制旋转装置1020。处理器110可以在旋转装置1020向第一旋转方向旋转期间,利用多个光源1031、1033、1035中的一个向对象体照射X射线。例如,处理器110可以如图1300图示以使第三光源1035、第二光源1033及第一光源1031从 t_7 至 t_{13} 按顺序向对象体照射X射线的方式控制多个光源。

[0149] 通过上述动作,处理器可以生成对对象体的至少一个低图像,可以基于至少一个低图像,生成对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像。

[0150] 图14是具有第二实施例结构的计算机断层扫描装置100的动作流程图。

[0151] 参照动作流程图1400,根据多样实施例的计算机断层扫描装置100的处理器110可以在动作1410中,按照基于多个光源1031、1033、1035的数量而确定的旋转角度的程度,使旋转装置1020向第一方向旋转。

[0152] 根据多样实施例的处理器110可以在动作1420中,在旋转装置1020向第一旋转方向旋转期间,通过多个光源1031、1033、1035中至少一个向对象体照射X射线,通过多个检测装置1041、1043、1045中的一个,检测穿透对象体的X射线。处理器110可以基于通过多个检测装置1041、1043、1045中的一个而检测的X射线,生成对对象体的至少一个低图像。处理器110可以利用对对象体的至少一个低图像,生成对对象体的三维图像。

[0153] 根据多样实施例的处理器110可以在动作1430中,使旋转装置1020按照所确定的旋转角度的程度,向第二旋转方向旋转。处理器110可以在旋转装置1020按照所确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转期间使多个光源1031、1033、1035均不照射X射线的方式进行控制。

[0154] <第三实施例结构>

[0155] 图15a至图16是用于说明具有第三实施例结构的计算机断层扫描装置100及其计算机断层扫描方法的图。省略与在所述第二实施例结构中说明的内容重复的内容。

[0156] 图15a是根据第三实施例结构的计算机断层扫描装置100的扫描架的x-y平面截面图,图15b是根据第三实施例结构的扫描架的y-z平面截面图。根据第三实施例结构的计算机断层扫描装置100是从根据第二实施例结构的计算机断层扫描装置100中,变更多个光源的z轴配置位置的情形。

[0157] 参照图15a,根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以包括扫描架、多个光源1531、1533、1535及多个检测装置1541、1543、1545。扫描架可以包括以旋转轴为中心能够旋转的环形态的旋转装置1520。多个光源1531、1533、1535可以按照一定间隔配置于旋转装置1520。多个检测装置1541、1543、1545可以配置于分别与多个光源1531、1533、1535对应相向的位置。多个光源1531、1533、1535可以向在移送部1550上承载的对象体照射X射线,多个检测装置1541、1543、1545可以检测穿透对象体的X射线。在本图中,为了说明的便利,假定多个光源的数量为3个进行了说明,但多个光源的数量不限于此,也可以为2个,还可以超过3个。

[0158] 根据多样实施例,处理器110可以基于多个光源1531、1533、1535的数量,确定多个光源1531、1533、1535在旋转装置1520内配置的角度间隔和旋转装置1520旋转的角度。处理器110可以将360度除以多个光源的数量所得的值确定为多个光源1531、1533、1535在旋转装置1520内配置的角度间隔,可以将360度除以多个光源的数量所得的值确定为旋转装置1520旋转的角度。

[0159] 当根据多样实施例的多个检测装置1541、1543、1545分别配置于与多个光源1531、1533、1535分别对应相向的位置时,即使多个光源1531、1533、1535中任意一个向对象体照射X射线,处理器110也可以由对应位置的检测装置来检测穿透对象体的X射线。例如,从第一光源1531向对象体照射的X射线中穿透对象体的X射线,可以被配置于对应位置的第一检测装置1541检测,从第二光源1533向对象体照射的X射线中穿透对象体的X射线,可以被配置于对应位置的第二检测装置1543检测,从第三光源1535向对象体照射的X射线中穿透对象体的X射线,可以被配置于对应位置的第三检测装置1545检测。

[0160] 参照图15b,根据多样实施例的多个光源1531、1533、1535在旋转装置1520的旋转轴上的位置可以隔开一定间隔配置于旋转装置1520。例如,多个光源1531、1533、1535的z轴上的位置可以彼此不同。例如,第一光源1531的z轴上的位置、第二光源1533的z轴上的位置及第三光源1535的z轴上的位置可以彼此不同。例如,第一光源1531的z轴上的位置与第二光源1533的z轴上的位置的差异,可以同第二光源1533的z轴上的位置与第三光源1535的z轴上的位置的差异相同。

[0161] 图16是图示根据第三实施例结构的计算机断层扫描装置100的计算机断层扫描方法的图表。具体地,图16是图示当多个光源为3个时,多个光源1531、1533、1535、旋转装置1520及移送部1550随着时间的动作状态的图表。

[0162] 在图表1600中对旋转装置1520的图表中,动作状态1可以意指向第一旋转方向旋转的状态,动作状态0可以意指不旋转的状态,动作状态-1可以意指向与第一旋转方向相反的第二旋转方向旋转的状态。在图表1100中对第一光源1531、第二光源1533及第三光源1535的图表中,动作状态1可以意指照射X射线的状态,动作状态0可以意指不照射X射线的状态。在图表1100中对移送部1550的图表中,动作状态1可以意指向旋转轴的正方向(+方向)移动的状态,动作状态-1可以意指向旋转轴的负方向(-方向)移动的状态。

[0163] 根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以使用图表1600图示的动作方法,获得对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像。

[0164] 根据多样实施例的处理器110可以按照基于多个光源的数量而确定的旋转角度的程度使旋转装置1520向第一旋转方向旋转。例如,当多个光源的数量为3个时,可以将旋转

装置1520的旋转角度确定为120度。参照图表1600的对旋转装置1520的图表,处理器110可以从 t_1 至 t_2 ,使旋转装置1520向第一旋转方向旋转120度的程度。

[0165] 参照图表1600的对移送部1550的图表,根据多样实施例的处理器110为了获得对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像,可以从 t_1 至 t_2 使移送部1550以预先设置的速度向旋转轴方向移动。根据第三实施例结构的计算机断层扫描装置100的多个光源各自的z轴上的位置彼此不同,因而在旋转装置1520向第一旋转方向旋转期间,即使使移送部1550一同移动,也可以获得对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像。

[0166] 根据多样实施例的处理器110可以在旋转装置1520向第一旋转方向旋转期间,通过多个光源1531、1533、1535中的至少一个向对象体照射X射线。例如,处理器110可以在旋转装置1520向第一旋转方向旋转期间,使多个光源1531、1533、1535均向对象体照射X射线的方式控制多个光源。例如,处理器110可以在旋转装置1520向第一旋转方向旋转期间,使多个光源1531、1533、1535按每单位角度,按照预先设置的顺序逐一交替地向对象体照射X射线的方式控制多个光源。

[0167] 例如,参照图表1600的对第一光源1531、第二光源1533及第三光源1535的图表,处理器110可以在旋转装置1520从0度至120度向第一旋转方向旋转期间,即在从 t_1 至 t_2 旋转期间,利用第一光源1531、第二光源1533及第三光源1535均向对象体照射X射线。

[0168] 例如,如图7图示,处理器110也可以以使第一光源1531、第二光源1533及第三光源1535按顺序逐一交替地向对象体照射X射线的方式控制多个光源。如果将在第一旋转装置1020向第一旋转方向旋转1度期间第一光源1531、第二光源1533及第三光源1535依次照射X射线假定为一个序列,则处理器110可以在第一旋转装置1520从0度至120度旋转期间,按1度间隔,将所述序列反复执行120次,使多个光源按预先设置的顺序逐一交替地向对象体照射X射线的方式控制多个光源。

[0169] 根据多样实施例的处理器110可以在旋转装置1520向第一旋转方向旋转期间,通过多个检测装置1541、1543、1545检测穿透对象体的X射线。在上述情况下,处理器110可以基于利用多个检测装置1541、1543、1545检测的X射线,生成对对象体的至少一个低图像。处理器110可以基于对对象体的至少一个低图像,生成对对象体的三维图像。在上述情况下,对对象体的三维图像可以为螺旋形的计算机断层扫描影像。

[0170] 根据多样实施例的处理器110可以按照所确定的旋转角度,使旋转装置1520向第二旋转方向旋转。即,处理器110可以使旋转装置1520的位置原样地回归到向第一旋转方向旋转前的状态。参照图表1600的对旋转装置1520的图表,处理器110可以从 t_2 至 t_3 ,使旋转装置1520向第二旋转方向旋转120度的程度。

[0171] <第四实施例结构>

[0172] 图17至图21是用于说明具有第四实施例结构的计算机断层扫描装置100及其计算机断层扫描方法的图。

[0173] 图17是图示根据第四实施例结构的计算机断层扫描装置100的扫描架的x-y平面图的图。

[0174] 参照图17,根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以包括扫描架、多个光源1731、1733、1735、1737及一个检测装置1740。扫描架可以包括以旋转轴为中心能够旋转的环形态的旋转装置1720。扫描架可以沿着分离线X,分离成第一部分装置1721和第二部分装

置1723。在上述情况下,对象体位于扫描架的旋转装置1720的第一部分装置1721内部后,可以结合第二部分装置1723,因而对象体可以容易地位于扫描架内部。为了说明的便利,说明了旋转装置1720被分离线X对半分离的情形,但第一部分装置1721和第二部分装置1723并非必须以旋转装置1720的中心为基准各按180度分离,而是可以分离成多样大小。当第一部分装置1721与第二部分装置1723结合时,第一部分装置1721和第二部分装置1723可以随着旋转装置1720的旋转而一同旋转。

[0175] 根据多样实施例的多个光源1731、1733、1735、1737可以按一定间隔隔开配置于第一部分装置1721。多个光源可以向在移送部1750上承载的对象体照射X射线。在本图中,为了说明的便利,假定多个光源的数量为4个进行了说明,但多个光源的数量不限于此,也可以为2个或3个,还可以超过4个。

[0176] 根据多样实施例的检测装置1740可以配置于第二部分装置1723。例如,当将光源假定为点光源时,光源的照射角度(cone beam angle)为30度左右,因而第二部分装置1723可以是以旋转装置1720的中心为基准占据210度(180度+30度)的大小,检测装置1740可以以全部围绕所述第二部分装置1723的内侧面的形态构成。

[0177] 根据多样实施例,处理器110可以基于多个光源的数量,确定多个光源1731、1733、1735、1737在第一部分装置1721内配置的角度间隔和旋转装置1720旋转的角度。处理器110可以将180度除以多个光源的数量所得的值确定为多个光源1733、1735、1737在第一部分装置1721内配置的角度间隔,可以将180度除以多个光源的数量所得的值确定为旋转装置1720旋转的角度。例如,当多个光源的数量为4个时,多个光源可以按45度间隔配置于第一部分装置1721,可以将旋转装置1720旋转的角度确定为45度。

[0178] 当根据多样实施例的检测装置1740以全部围绕第二部分装置1723的形态构成时,即使第一部分装置1721配置的多个光源中任意一个向对象体照射X射线,处理器110也可以由检测装置1740来检测穿透对象体的X射线。

[0179] 图18是图示根据第四实施例结构的计算机断层扫描装置100的计算机断层扫描方法的图表。具体地,图18是图示当多个光源为4个时,多个光源1731、1733、1735、1737、旋转装置1720及移送部1750随着时间的动作状态的图表。

[0180] 在图表1800中的对旋转装置1720的图表中,动作状态1可以意指向第一旋转方向旋转的状态,动作状态0可以意指不旋转的状态,动作状态-1可以意指向与第一旋转方向相反的第二旋转方向旋转的状态。在图表1800中对第一光源1731、第二光源1733、第三光源1737及第四光源1737的图表中,动作状态1可以意指照射X射线的状态,动作状态0可以意指不照射X射线的状态。在图表1800中对移送部1750的图表中,动作状态1可以意指向旋转轴的正方向(+方向)移动的状态,动作状态-1可以意指向旋转轴的负方向(-方向)移动的状态。

[0181] 根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以使用图表1800图示的动作方法,获得对对象体的圆形的计算机断层扫描影像。

[0182] 根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以使用图表1800图示的动作方法,获得对对象体的圆形的计算机断层扫描影像。

[0183] 根据多样实施例的处理器110可以按照基于多个光源的数量而确定的旋转角度的程度使旋转装置1720向第一旋转方向旋转。例如,当多个光源的数量为4个时,可以将旋转

装置1720的旋转角度确定为45度。参照图表1800的对旋转装置1720的图表,处理器110可以从 t_1 至 t_2 ,使旋转装置1720向第一旋转方向旋转45度的程度。

[0184] 参照图表1800的对移送部1750的图表,根据多样实施例的处理器110为了获得对对象体的圆形的计算机断层扫描影像,可以不使移送部1750移动。

[0185] 根据多样实施例的处理器110可以在旋转装置1720向第一旋转方向旋转期间,通过多个光源1731、1733、1735、1737中的至少一个向对象体照射X射线。例如,处理器110可以在旋转装置1720向第一旋转方向旋转期间,使多个光源1731、1733、1735、1737均向对象体照射X射线的方式控制多个光源1731、1733、1735、1737。例如,处理器110可以在旋转装置1720向第一旋转方向旋转期间,使多个光源1731、1733、1735、1737按每单位角度,反复执行按照预先设置的顺序逐一交替地向对象体照射X射线的序列的方式控制多个光源。

[0186] 例如,参照图表1800的对第一光源1731、第二光源1733、第三光源1735及第四光源1737的图表,处理器110可以在旋转装置1720从0度至45度向第一旋转方向旋转期间,即在从 t_1 至 t_2 旋转期间,利用第一光源1731、第二光源1733、第三光源1735及第四光源1737均向对象体照射X射线。

[0187] 例如,如图7图示,处理器110也可以以按每单位角度,反复执行按照第一光源1731、第二光源1733、第三光源1735及第四光源1737的顺序逐一交替地向对象体照射X射线的序列的方式控制多个光源1731、1733、1735、1737。

[0188] 根据多样实施例的处理器110可以在旋转装置1720向第一旋转方向旋转期间,通过检测装置1740检测穿透对象体的X射线。在上述情况下,处理器110可以基于利用检测装置1740检测的X射线,生成对对象体的至少一个低图像。处理器110可以基于对对象体的至少一个低图像,生成对对象体的三维图像。在上述情况下,对对象体的三维图像可以为圆形的计算机断层扫描影像。

[0189] 根据多样实施例的处理器110可以按照所确定的旋转角度,使旋转装置1720向第二旋转方向旋转。即,处理器110可以使旋转装置1720的位置原样地回归到向第一旋转方向旋转前的状态。参照图表1800的对旋转装置1720的图表,处理器110可以从 t_2 至 t_3 ,使旋转装置1720向第二旋转方向旋转45度的程度。

[0190] 图19是图示根据第四实施例结构的计算机断层扫描装置100的计算机断层扫描方法的图表。具体地,图19是图示当多个光源为4个时,多个光源1731、1733、1735、1737、旋转装置1720及移送部1750随着时间的动作状态的图表。

[0191] 根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以使用图表1900图示的动作方法,获得对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像。

[0192] 根据多样实施例的处理器110可以按照基于多个光源的数量而确定的旋转角度的程度使旋转装置1720向第一旋转方向旋转。例如,当多个光源的数量为4个时,可以将旋转装置1720的旋转角度确定为45度。参照图表1900的对旋转装置1720的图表,处理器110可以从 t_1 至 t_2 ,使第一旋转装置1720向第一旋转方向旋转45度的程度。

[0193] 根据多样实施例的处理器110可以以响应于旋转装置1720向第一旋转方向开始旋转而使移送部1750按照预先设置的距离的程度,在预先设置的时间内向旋转轴方向移动的方式进行控制。参照图表1900的对移送部1750的图表,处理器110可以以从 t_1 至 t_2 使移送部1750向旋转轴的正方向按照预先设置的距离的程度移动的方式进行控制。

[0194] 根据多样实施例的处理器110可以在旋转装置1720向第一旋转方向旋转期间,通过多个光源1731、1733、1735、1737中的一个向对象体照射X射线。处理器110可以在旋转装置1720从 t_1 至 t_2 向第一旋转方向旋转期间,利用第一光源1731向对象体照射X射线。在上述情况下,第二光源1733、第三光源1735及第四光源1737可以不照射X射线。在第一光源1731照射X射线期间,检测装置1740可以检测穿透对象体的X射线。处理器110可以基于利用检测装置1740检测的X射线,生成对对象体的至少一个低图像。

[0195] 根据多样实施例的处理器110可以使旋转装置1720向与第一旋转方向相反的第二旋转方向旋转。处理器110可以使旋转装置1720按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转后,按照所确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转的方式控制旋转装置1720。参照图表1900的对旋转装置1720的图表,处理器110可以从 t_2 至 t_3 ,使第一旋转装置1720向第二旋转方向旋转45度的程度。即,处理器110可以使第一旋转装置1720的位置原样地回归到向第一旋转方向旋转前的状态。

[0196] 根据多样实施例的处理器110可以以响应于旋转装置1720向第二旋转方向开始旋转而不移动移送部1750而是停止的方式进行控制。参照图表1900的对移送部1750的图表,处理器110可以以从 t_2 至 t_3 使移送部1750不移动的方式进行控制。

[0197] 根据多样实施例的处理器110可以在旋转装置1720向第二旋转方向旋转期间使多个光源1731、1733、1735、1737均不照射X射线的方式进行控制。参照图表1900的对第一光源1731、第二光源1733、第三光源1735及第四光源1737的图表,处理器110可以以从 t_2 至 t_3 使第一光源1731、第二光源1733及第三光源1735均不照射X射线的方式进行控制。

[0198] 根据多样实施例的处理器110可以按照多个光源的数量,反复执行旋转装置1720按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转后,按照所确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转的动作。

[0199] 根据多样实施例的处理器110可以按照所确定的旋转角度的程度使旋转装置1720再次向第一旋转方向旋转。参照图表1900的对旋转装置1720的图表,处理器110可以从 t_3 至 t_4 使第一旋转装置1720再次向第一旋转方向旋转45度的程度。

[0200] 根据多样实施例的处理器110可以以响应于旋转装置1720向第一旋转方向再次开始旋转而使移送部1750按照预先设置的距离的程度,在预先设置的时间内向旋转轴方向移动的方式进行控制。参照图表1900中的对移送部1750的图表,处理器110可以以从 t_3 到 t_4 使移送部1750向旋转轴的正方向按照预先设置的距离的程度移动的方式进行控制。

[0201] 根据多样实施例的处理器110可以在旋转装置1720向第一旋转方向旋转期间,通过多个光源1731、1733、1735、1737中的一个向对象体照射X射线。处理器110可以在旋转装置1720从 t_3 至 t_4 向第一旋转方向旋转期间,利用第二光源1733向对象体照射X射线。例如,第二光源1733可以是从第一光源1731在第一旋转方向上位于最靠近的光源。在上述情况下,第一光源1731、第三光源1735及第四光源1737可以不照射X射线。在第二光源1733照射X射线期间,检测装置1740可以检测穿透对象体的X射线。处理器110可以基于利用检测装置1740检测的X射线,生成对对象体的至少一个低图像。

[0202] 根据多样实施例的处理器110可以使旋转装置1720再次向与第一旋转方向相反的第二旋转方向旋转。参照图表1900的对旋转装置1720的图表,处理器110可以从 t_4 至 t_5 使第一旋转装置1720再次向第二旋转方向旋转45度的程度。

[0203] 根据多样实施例的处理器110可以以响应于旋转装置1720向第二旋转方向再次开始旋转而不移动移送部1750而是停止的方式进行控制。参照图表1900的对移送部1750的图表,处理器110可以以从 t_4 至 t_5 使移送部1750不移动的方式进行控制。

[0204] 根据多样实施例的处理器110可以在旋转装置1720再次向第二旋转方向旋转期间使多个光源1731、1733、1735、1737均不照射X射线的方式进行控制。参照图表1900的对第一光源1731、第二光源1733、第三光源1735及第四光源1737的图表,处理器110可以以从 t_4 到 t_5 使第一光源1731、第二光源1733、第三光源1735及第四光源1737均不照射X射线的方式进行控制。

[0205] 根据多样实施例的处理器110可以再反复执行2次旋转装置1720从 t_5 至 t_9 向第一旋转方向旋转后向第二旋转方向旋转的动作。处理器110可以在旋转装置1720从 t_5 至 t_6 向第一旋转方向旋转期间,利用多个光源中的第三光源1735向对象体照射X射线。处理器110可以在旋转装置1720从 t_7 至 t_8 向第一旋转方向旋转期间,利用多个光源中的第四光源1737向对象体照射X射线。

[0206] 通过上述动作,处理器可以生成对对象体的至少一个低图像,可以基于至少一个低图像,生成对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像。

[0207] 图20是图示根据第四实施例结构的计算机断层扫描装置100的计算机断层扫描方法的图表。具体地,图20是图示当多个光源为4个时,多个光源1731、1733、1735、1737、旋转装置1720及移送部1750随着时间的动作状态的图表。

[0208] 根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以使用图表1300图示的动作方法,获得对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像,可以利用所获得的螺旋形的计算机断层扫描影像,生成对整个对象体的三维图像。省略说明与图19中说明的内容重复的内容。

[0209] 根据多样实施例,从 t_1 至 t_9 ,旋转装置1720、第一光源1731、第二光源1733、第三光源1735及第四光源1737的动作状态与图19相同。参照图表2000的对旋转装置1720、第一光源1731、第二光源1733、第三光源1735及第四光源1737的图表,处理器110可以以使旋转装置1720反复执行按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转后向第二旋转方向旋转的动作的方式控制旋转装置1720。处理器110可以在旋转装置1720向第一旋转方向旋转期间,利用多个光源1731、1733、1735、1737中的一个向对象体照射X射线。例如,处理器110可以如图2000图示,以使第一光源1731、第二光源1733、第三光源1735及第四光源1737按顺序向对象体照射X射线的方式控制多个光源1731、1733、1735、1737。

[0210] 参照图表2000中的对移送部1750的图表,根据多样实施例的处理器110可以以从 t_1 至 t_9 使移送部1750向旋转轴的正方向按照预先设置的速度一定地移动的方式进行控制。在旋转装置1720向第二旋转方向旋转期间,即在旋转装置1720原样地回归到原来位置期间,当不使移送部1750停止时,在对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像中可能遗漏一部分数据。为了补充所述遗漏的数据,处理器110可以使移送部1750按照预先设置的速度再次向旋转轴的负方向移动。例如,处理器110可以以从 t_9 至 t_{17} 使移送部1750向旋转轴的负方向按照预先设置的速度一定地移动的方式进行控制。

[0211] 参照图表2000的对旋转装置1720、第一光源1731、第二光源1733、第三光源1735及第四光源1737的图表,处理器110可以以从 t_9 至 t_{17} 使旋转装置1720反复执行按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转后向第二旋转方向旋转的动作的方式控制旋转装置

1720。处理器110可以在旋转装置1720向第一旋转方向旋转期间,利用多个光源1731、1733、1735、1737中的一个向对象体照射X射线。例如,处理器110可以如图2000图示,以按照第四光源1737、第三光源1735、第二光源1733及第一光源1731顺序向对象体照射X射线的方式控制多个光源1731、1735、1733、1737。

[0212] 通过上述动作,处理器可以生成对对象体的至少一个低图像,可以基于至少一个低图像,生成对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像。

[0213] 图21是具有第四实施例结构的计算机断层扫描装置100的动作流程图。

[0214] 参照动作流程图2100,根据多样实施例的计算机断层扫描装置100的处理器110可以在动作2110中,按照基于多个光源的数量而确定的旋转角度的程度使旋转装置1720向第一旋转方向旋转。

[0215] 根据多样实施例的处理器110可以在动作2120中,在旋转装置1720向第一旋转方向旋转期间,通过多个光源1731、1733、1735、1737中的至少一个向对象体照射X射线。

[0216] 根据多样实施例的处理器110可以在动作2130中,在旋转装置1720向第一旋转方向旋转期间,通过检测装置1740检测穿透对象体的X射线。处理器110可以基于通过检测装置1740检测的X射线,生成对对象体的至少一个低图像。处理器110可以利用对对象体的至少一个低图像,生成对对象体的三维图像。

[0217] 根据多样实施例的处理器110可以在动作2140中,使旋转装置1720按照所确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转。处理器110可以在旋转装置1720按照所确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转期间使多个光源1731、1733、1735、1737均不照射X射线的方式进行控制。

[0218] <第五实施例结构>

[0219] 图22至图26是用于说明具有第五实施例结构的计算机断层扫描装置100及其计算机断层扫描方法的图。省略与其他实施例结构中说明的内容重复的内容。

[0220] 图22是根据第五实施例结构的计算机断层扫描装置100的扫描架的x-y平面截面图。

[0221] 参照图22,根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以包括扫描架、多个光源2231、2233、2235及一个检测装置2240。扫描架可以包括共享一个旋转轴并能彼此独立旋转的环形态的第一旋转装置2221和第二旋转装置2223。多个光源2231、2233、2235可以按照一定间隔配置于第一旋转装置2221。多个光源2231、2233、2235可以向移送部2250上承载的对象体照射X射线。在本图中,为了说明的便利,假定多个光源的数量为3个进行了说明,但多个光源的数量不限于此,也可以为2个,还可以超过3个。

[0222] 根据多样实施例的检测装置2240可以配置于第二旋转装置2223的一区域,检测装置2240可以检测穿透对象体的X射线。第二旋转装置2223的初始位置可以设置为,检测装置2240能够与多个光源2231、2233、2235中设置为最先照射X射线的特定光源对应相向的位置。例如,当初始设置为多个光源2231、2233、2235中的第一光源2231最先照射X射线时,处理器110可以将检测装置2240能够与第一光源2231对应相向的位置设置为第二旋转装置2223的初始位置。

[0223] 图23是图示根据第五实施例结构的计算机断层扫描装置100的计算机断层扫描方法的图表。具体地,图23是图示当多个光源为3个时,多个光源2231、2233、2235、第一旋转装

置2221、第二旋转装置2223及移送部2250随着时间的动作状态的图表。

[0224] 在图表2300中的对第一旋转装置2221和第二旋转装置2223的图表中,动作状态1可以意指向第一旋转方向旋转的状态,动作状态0可以意指不旋转的状态,动作状态-1可以意指向与第一旋转方向相反的第二旋转方向旋转的状态。在图表2300中对第一光源2231、第二光源2233及第三光源2235的图表中,动作状态1可以意指照射X射线的状态,动作状态0可以意指不照射X射线的状态。在图表2300中对移送部2250的图表中,动作状态1可以意指向旋转轴的正方向(+方向)移动的状态,动作状态-1可以意指向旋转轴的负方向(-方向)移动的状态。

[0225] 根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以使用图表2300图示的动作方法而获得对对象体的圆形的计算机断层扫描影像。

[0226] 根据多样实施例的处理器110可以以使第一旋转装置2221反复执行按照基于多个光源的数量而确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转的第一动作和按照所确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转的第二动作的方式控制第一旋转装置2221。例如,当多个光源的数量为3个时,处理器110可以将第一旋转装置2221的旋转角度确定为120度。处理器110可以基于多个光源的数量来确定第一旋转装置2221反复执行第一动作和第二动作的次数。例如,当多个光源的数量为3个时,处理器110可以将第一旋转装置2221反复执行第一动作和第二动作的次数确定为3次。

[0227] 参照图表2300的对移送部2250的图表,根据多样实施例的处理器110为了获得对对象体的圆形的计算机断层扫描影像,可以不使移送部2250移动。

[0228] 根据多样实施例的处理器110可以在第一旋转装置2221反复执行第一动作和第二动作期间,以使第二旋转装置2223以与第一旋转装置2221相同的旋转速度向第一旋转方向旋转的方式控制第二旋转装置2223。参照图表2300的对第二旋转装置2223的图表,可以从 t_1 至 t_7 使第二旋转装置2223向第一旋转方向旋转。例如,处理器110可以使第二旋转装置2223以与第一旋转装置2221相同的旋转速度向第一旋转方向旋转。

[0229] 根据多样实施例的处理器110在第一旋转装置2221向第一旋转方向旋转期间,可以通过多个光源中的一个向对象体照射X射线。处理器110可以在第一旋转装置2221从 t_1 至 t_2 向第一旋转方向旋转期间,利用第一光源2231向对象体照射X射线。在上述情况下,第二光源2233和第三光源2235可以不照射X射线。处理器110在第一光源2231照射X射线期间,可以利用配置于与第一光源2231对应相向的位置的检测装置2240检测穿透对象体的X射线。处理器110可以基于利用检测装置2240检测的X射线,生成对对象体的至少一个低图像。如上所述,处理器110可以从 t_3 至 t_4 通过第二光源2233向对象体照射X射线,从 t_5 至 t_6 通过第三光源2235向对象体照射X射线。

[0230] 根据多样实施例的处理器110可以使第一旋转装置2221向第二旋转方向旋转。处理器110可以在第一旋转装置2221按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转后,按照所确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转的方式控制第一旋转装置2221。参照图表2300的对第一旋转装置2221的图表,处理器110可以从 t_2 至 t_3 使第一旋转装置2221向第二旋转方向旋转120度的程度。即,处理器110可以使第一旋转装置2221的位置原样地回归到向第一旋转方向旋转前的状态。如上所述,处理器110可以从 t_4 至 t_5 使第一旋转装置2221向第二旋转方向旋转120度的程度,从 t_6 至 t_7 也使第一旋转装置2221向第二旋转方向旋

转120度的程度。

[0231] 通过上述动作,处理器可以生成对对象体的至少一个低图像,可以基于至少一个低图像,生成对对象体的圆形的计算机断层扫描影像。

[0232] 图24是图示根据第五实施例结构的计算机断层扫描装置100的计算机断层扫描方法的图表。具体地,图24是图示当多个光源为3个时,多个光源2231、2233、2235、第一旋转装置2221、第二旋转装置2223及移送部2250随着时间的动作状态的图表。

[0233] 根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以使用图表2400图示的动作方法,获得对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像,可以利用所获得的螺旋形的计算机断层扫描影像,生成对整个对象体的三维图像。省略说明与图23中说明的内容重复的内容。

[0234] 根据多样实施例,从 t_1 至 t_7 ,第一旋转装置2221、第二旋转装置2223、第一光源2231、第二光源2233及第三光源2235的动作状态与图23相同。参照图表2400的对第一旋转装置2221、第二旋转装置2223、第一光源2231、第二光源2233及第三光源2235的图表,处理器110可以使第一旋转装置2221反复执行按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转后向第二旋转方向旋转的动作的方式控制旋转装置。处理器110可以在第一旋转装置2221反复执行所述动作期间,以使第二旋转装置2223以与第一旋转装置2221相同的旋转速度向第一旋转方向旋转的方式控制第二旋转装置2223。处理器110可以在第一旋转装置2221向第一旋转方向旋转期间,利用多个光源中的一个向对象体照射X射线。例如,处理器110可以如图2400图示,以按照第一光源2231、第二光源2233及第三光源2235顺序向对象体照射X射线的方式控制多个光源。

[0235] 根据多样实施例的处理器110可以在第一旋转装置2221向第一旋转方向期间,使移送部2250按照预先设置的距离向旋转轴的正方向移动的方式进行控制。参照图表2400的对移送部2250的图表,处理器110可以从 t_1 至 t_2 、从 t_3 到 t_4 及从 t_5 至 t_6 ,使移送部2250按照预先设置的距离的程度移动。

[0236] 通过上述动作,处理器可以生成对对象体的至少一个低图像,可以基于至少一个低图像,生成对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像。当使用如图表2400图示的方法时,只有在通过多个光源2231、2233、2235中的一个向对象体照射X射线期间使移送部2250移动,因而可以获得对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像。

[0237] 图25是图示根据第五实施例结构的计算机断层扫描装置100的计算机断层扫描方法的图表。具体地,图25是图示当多个光源为3个时,多个光源2231、2233、2235、第一旋转装置2221、第二旋转装置2223及移送部2250随着时间的动作状态的图表。

[0238] 根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以使用图表2500图示的动作方法,获得对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像,可以利用所获得的螺旋形的计算机断层扫描影像,生成对整个对象体的三维图像。省略说明与图24中说明的内容重复的内容。

[0239] 根据多样实施例,从 t_1 至 t_7 ,第一旋转装置2221、第二旋转装置2223、第一光源2231、第二光源2233及第三光源2235的动作状态与图24相同。参照图表2500的对第一旋转装置2221、第二旋转装置2223、第一光源2231、第二光源2233及第三光源2235的图表,处理器110可以使第一旋转装置2221反复执行按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转后向第二旋转方向旋转的动作的方式控制第一旋转装置2221。处理器110可以在第一旋转装置2221向第一旋转方向旋转期间,利用多个光源2231、2233、2235中的一个向对象体

照射X射线。例如,处理器110可以如图2500图示,以按照第一光源2231、第二光源2233及第三光源2235顺序向对象体照射X射线的方式控制多个光源2231、2233、2235。

[0240] 根据多样实施例的处理器110可以在第一旋转装置2221反复执行按照所确定的角度向第一旋转方向旋转后向第二方向旋转的动作期间,以使第二旋转装置2223以与第一旋转装置2221相同的旋转速度向第一旋转方向旋转的方式控制第二旋转装置2223。参照图表2500的对第二旋转装置2223的图表,处理器110可以从 t_1 至 t_{13} 使第二旋转装置2223向第一旋转方向旋转。

[0241] 参照图表2500中的对移送部2250的图表,根据多样实施例的处理器110可以以使移送部2250从 t_1 至 t_7 向旋转轴的正方向按照预先设置的速度一定地移动的方式进行控制。在第一旋转装置2221向第二旋转方向旋转期间,即在第一旋转装置2221原样地回归到原来位置期间,当不使移送部2250停止时,在对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像中可能遗漏一部分数据。为了补充所述遗漏的数据,处理器110可以使移送部2250按照预先设置的速度再次向旋转轴的负方向移动。例如,处理器110可以以使移送部2250从 t_7 至 t_{13} 向旋转轴的负方向按照预先设置的速度一定地移动的方式进行控制。

[0242] 参照图表2500的对第一旋转装置2221、第二旋转装置2223、第一光源2231、第二光源2233及第三光源2235的图表,处理器110可以以从 t_7 到 t_{13} 使第一旋转装置2221反复执行按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转后向第二旋转方向旋转的动作的方式控制旋转装置。处理器110可以在第一旋转装置2221向第一旋转方向旋转期间,利用多个光源2231、2233、2235中的一个向对象体照射X射线。例如,处理器110可以如图2500图示以从 t_7 至 t_{13} ,第三光源2235、第二光源2233及第一光源2231按顺序向对象体照射X射线的方式控制多个光源。

[0243] 通过上述动作,处理器可以生成对对象体的至少一个低图像,可以基于至少一个低图像,生成对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像。

[0244] 图26是具有第五实施例结构的计算机断层扫描装置100的动作流程图。

[0245] 参照动作流程图2600,根据多样实施例的计算机断层扫描装置100的处理器110可以在动作2610中,以使第一旋转装置2221反复执行按照基于多个光源的数量而确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转的第一动作和按照所确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转的第二动作的方式控制第一旋转装置2221。处理器110例如可以基于多个光源的数量,确定第一旋转装置2221反复执行第一动作和第二动作的次数。

[0246] 根据多样实施例的处理器110可以在动作2620中,以在第一旋转装置2221反复执行第一动作和第二动作期间,使第二旋转装置2223以与第一旋转装置2221相同的旋转速度向第一旋转方向旋转的方式控制第二旋转装置2223。

[0247] 根据多样实施例的处理器110可以在动作2630中,在第一旋转装置2221执行第一动作期间,通过多个光源2231、2233、2235中的一个向对象体照射X射线,通过检测装置2240检测穿透对象体的X射线。处理器110可以基于通过检测装置2240检测的X射线,生成对对象体的至少一个低图像。处理器110可以利用对对象体的至少一个低图像,生成对对象体的三维图像。

[0248] <第六实施例结构>

[0249] 图27a至图30是用于说明具有第六实施例结构的计算机断层扫描装置100及其计

计算机断层扫描方法的图。省略与其他实施例结构中说明的内容重复的内容。

[0250] 图27a是根据第六实施例结构的计算机断层扫描装置100的扫描架的x-y平面截面图,图27b是根据第六实施例结构的扫描架的y-z平面截面图。

[0251] 参照图27a,根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以包括扫描架、多个第一光源2731、2732、2733、多个第二光源2734、2735、2736及一个检测装置2740。扫描架可以包括共享一个旋转轴并能彼此独立旋转的环形态的第一旋转装置2721、第二旋转装置2723及第三旋转装置2725。多个第一光源2731、2732、2733可以按照一定间隔配置于第一旋转装置2721。多个第二光源2734、2735、2736可以按照一定间隔配置于第二旋转装置2723。多个第一光源2731、2732、2733和多个第二光源2734、2735、2736可以向移送部2750上承载的对象体照射X射线。在本图中,为了说明的便利,假定多个第一光源的数量为3个、多个第二光源的数量为3个进行了说明,但多个第一光源的数量和多个第二光源的数量不限于此。

[0252] 根据多样实施例的检测装置2740可以配置于第三旋转装置2725的一区域,检测装置2740可以检测穿透对象体的X射线。第三旋转装置2725的初始位置可以设置为,检测装置2740能够与多个第一光源2731、2732、2733和多个第二光源2734、2735、2736中设置为最先照射X射线的特定光源对应相向的位置。例如,当初始设置为光源1 2731最先照射X射线时,处理器110可以将检测装置2740能够与光源1 2731对应相向的位置设置为第三旋转装置2725的初始位置。

[0253] 参照图27b,可以彼此平行地配置根据多样实施例的第一旋转装置2721的配置平面、第二旋转装置2723的配置平面及第三旋转装置2725的配置平面。例如,多个第一光源2731、2732、2733的z轴上的位置可以与多个第二光源2734、2735、2736的z轴上的位置互不相同。例如,光源1 2731、光源2 2732及光源3 2733的z轴上的位置可以与光源2 2734、光源b2735及光源c 2736的z轴上的位置互不相同。

[0254] 图28是图示根据第六实施例结构的计算机断层扫描装置100的计算机断层扫描方法的图表。具体地,图28是图示当多个第一光源和多个第二光源分别为3个时,多个第一光源2731、2732、2733、多个第二光源2734、2735、2736、第一旋转装置2721、第二旋转装置2723、第三旋转装置2725及移送部2750随着时间的动作状态的图表。

[0255] 在图表2800中对第一旋转装置2721、第二旋转装置2723及第三旋转装置2725的图表中,动作状态1可以意指向第一旋转方向旋转的状态,动作状态0可以意指不旋转的状态,动作状态-1可以意指向与第一旋转方向相反的第二旋转方向旋转的状态。在图表2800中对光源1 2731、光源22732、光源3 2733、光源2 2734、光源b2735及光源c2736的图表中,动作状态1可以意指照射X射线的状态,动作状态0可以意指不照射X射线的状态。在图表2800中对移送部2750的图表中,动作状态1可以意指向旋转轴的正方向(+方向)移动的状态,动作状态-1可以意指向旋转轴的负方向(-方向)移动的状态。

[0256] 根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以使用图表2800图示的动作方法,获得对对象体的圆形的计算机断层扫描影像。

[0257] 根据多样实施例的处理器110可以以使第一旋转装置2721反复执行按照基于多个第一光源2731、2732、2733和多个第二光源2734、2735、2736的数量而确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转的第一动作和按照所确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转的第二动作的方式控制第一旋转装置2721。处理器110可以将360度除以多个第一光源

2731、2732、2733和多个第二光源2734、2735、2736的数量所得的值确定为第一装置的旋转角度。例如,当多个第一光源2731、2732、2733的数量为3个、多个第二光源2734、2735、2736的数量为3个时,处理器110可以将第一旋转装置2721的旋转角度确定为60度。

[0258] 根据多样实施例的处理器110可以基于多个第一光源2731、2732、2733和多个第二光源2734、2735、2736的数量,确定第一旋转装置2721反复执行第一动作和第二动作的次数。例如,当多个第一光源2731、2732、2733的数量和多个第二光源2734、2735、2736的数量分别为3个时,处理器110可以将第一旋转装置2721反复执行第一动作和第二动作的次数确定为3次。

[0259] 根据多样实施例的处理器110可以以使第二旋转装置2723反复执行按照所述确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转的第三动作和向第一旋转方向旋转的第四动作的方式控制第二旋转装置2723。处理器110可以以使第二旋转装置2723按与第一旋转装置2721相同的旋转速度旋转的方式控制。

[0260] 根据多样实施例,第一旋转装置2721的第一动作和第二旋转装置2723的第三动作可以彼此同时执行,第一旋转装置2721的第二动作和第二旋转装置2723的第四动作可以彼此同时执行。即,第一旋转装置2721和第二旋转装置2723可以以互不相同的方向旋转。例如,处理器110可以在使第一旋转装置2721向第一旋转方向旋转期间,使第二旋转装置2723向第二旋转方向旋转,且在使第一旋转装置2721向第二旋转方向旋转期间,使第二旋转装置2723向第一旋转方向旋转。

[0261] 根据多样实施例的处理器110可以在第一旋转装置2721反复执行第一动作和第二动作、第二旋转装置2723反复执行第三动作和第四动作期间,以使第三旋转装置2725以与第一旋转装置2721和第二旋转装置2723相同的旋转速度向第一旋转方向旋转的方式控制第三旋转装置2725。例如,当 t_1 时,第三旋转装置2725上配置的检测装置2740可以配置于与光源12731对应相向的位置,从 t_1 至 t_7 ,第三旋转装置2725可以以与第一旋转装置2721和第二旋转装置2723相同的旋转速度向第一旋转方向旋转。在上述情况下,即使按照光源1 2731、光源2 2734、光源2 2732、光源b2735、光源3 2733及光源c 2736的顺序照射X射线,检测装置2740也可以位于始终照射X射线的特定光源的相向之处。因此,检测装置2740可以从 t_1 至 t_7 检测穿透对象体的X射线。

[0262] 参照图表2800的对移送部2750的图表,根据多样实施例的处理器110为了获得对对象体的圆形的计算机断层扫描影像,可以不使移送部2750移动。

[0263] 根据多样实施例的处理器110可以在第一旋转装置2721向第一旋转方向旋转期间,即在第一旋转装置2721执行第一动作期间,通过多个第一光源2731、2732、2733中的一个向对象体照射X射线。处理器110可以在第一旋转装置2721从 t_1 至 t_2 向第一旋转方向旋转期间,利用光源1 2731向对象体照射X射线。在上述情况下,光源2 2732和光源3 2733可以不照射X射线,多个第二光源2734、2735、2736也可以不照射X射线。处理器110可以在光源1 2731照射X射线期间,利用检测装置2740检测穿透对象体的X射线。处理器110可以基于利用检测装置2740检测的X射线,生成对对象体的至少一个低图像。如上所述,处理器110可以从 t_3 至 t_4 只利用光源2 2732向对象体照射X射线,从 t_5 至 t_6 只利用光源3 2733向对象体照射X射线。

[0264] 根据多样实施例的处理器110可以在第二旋转装置2723向第一旋转方向旋转期

间,即在第二旋转装置2723执行第五动作期间,通过多个第二光源2734、2735、2736中的一个向对象体照射X射线。处理器110可以在第一旋转装置2723从 t_2 至 t_3 向第一旋转方向旋转期间,利用光源2 2734向对象体照射X射线。在上述情况下,光源b2735和光源c 2736可以不照射X射线,多个第一光源2731、2732、2733也可以不照射X射线。处理器110可以在光源2 2734照射X射线期间,利用检测装置2740检测穿透对象体的X射线。处理器110可以基于利用检测装置2740检测的X射线,生成对对象体的至少一个低图像。如上所述,处理器110可以从 t_4 至 t_5 只利用光源b2735向对象体照射X射线,从 t_6 至 t_7 只利用光源c 2736向对象体照射X射线。

[0265] 通过上述动作,处理器可以生成对对象体的至少一个低图像,可以基于至少一个低图像,生成对对象体的圆形的计算机断层扫描影像。当使用图表2800图示方法时,在第一旋转装置2721向第二旋转方向旋转期间,即在第一旋转装置2721原样地回归到向第一旋转方向旋转前的状态期间,第二旋转装置2723也可以向第一旋转方向旋转,从而利用多个第二光源2734、2735、2736来照射X射线。

[0266] 图29是图示根据第六实施例结构的计算机断层扫描装置100的计算机断层扫描方法的图表。具体地,图29是图示多个第一光源2731、2732、2733、多个第二光源2734、2735、2736、第一旋转装置2721、第二旋转装置2723、第三旋转装置2725及移送部2750随着时间的动作状态的图表。

[0267] 根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以使用图表2900图示的动作方法,获得对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像,可以利用所获得的螺旋形的计算机断层扫描影像,生成对整个对象体的三维图像。省略说明与图29中说明的内容重复的内容。

[0268] 根据多样实施例,从 t_1 至 t_7 ,第一旋转装置2721、第二旋转装置2723、第三旋转装置2725、光源1 2731、光源2 2732、光源3 2733、光源2 2734、光源b2735及光源c 2736的动作状态与图28相同。参照图表2900的第一旋转装置2721、第二旋转装置2723、第三旋转装置2725、光源1 2731、光源2 2732、光源3 2733、光源2 2734、光源b2735及光源c 2736的图表,处理器110可以以使第一旋转装置2721反复执行按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转后向第二旋转方向旋转的动作的方式控制第一旋转装置2721。处理器110可以在第一旋转装置2721反复执行所述动作期间,使第二旋转装置2723反复执行以与第一旋转装置2721相同旋转速度按照所确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转后向第一旋转方向旋转的动作的方式控制第二旋转装置2723。

[0269] 根据多样实施例的处理器110可以在第一旋转装置2721向第一旋转方向旋转期间,利用多个第一光源2731、2732、2733中的一个向对象体照射X射线,在第二旋转装置2723向第一旋转方向旋转期间,利用多个第二光源2734、2735、2736中的一个向对象体照射X射线。例如,处理器110可以如图表2900图示以按照光源1 2731、光源2 2734、光源2 2732、光源b2735、光源3 2733及光源c 2736的顺序向对象体照射X射线的方式控制多个第一光源2731、2732、2733和多个第二光源2734、2735、2736。

[0270] 根据多样实施例的处理器110可以在第一旋转装置2721和第二旋转装置2723旋转期间,使移送部2750向旋转轴的正方向以预先设置的速度的程度移动的方式进行控制。参照图表2900的对移送部2750的图表,处理器110可以从 t_1 至 t_7 ,使移送部2750按照预先设置的速度移动。

[0271] 通过上述动作,处理器可以生成对对象体的至少一个低图像,可以基于至少一个低图像,生成对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像。

[0272] 图30是具有第六实施例结构的计算机断层扫描装置100的动作流程图。

[0273] 参照动作流程图300,根据多样实施例的计算机断层扫描装置100的处理器110可以在动作3010中,以使第一旋转装置2721反复执行按照基于多个第一光源2731、2732、2733和多个第二光源2734、2735、2736的数量而确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转的第一动作和按照所确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转的第二动作的方式控制第一旋转装置2721。

[0274] 根据多样实施例的处理器110可以在动作3020中,以使第二旋转装置2723反复执行按照所确定的旋转角度的程度向第二旋转方向旋转的第三动作和按照所确定的旋转角度的程度向第一旋转方向旋转的第四动作的方式控制第二旋转装置2723。第一旋转装置2721的第一动作和第二旋转装置2723的第三动作可以彼此同时执行,第一旋转装置2721的第二动作和及第二旋转装置2723的第四动作可以彼此同时执行。

[0275] 根据多样实施例的处理器110可以在动作3030中,以使第三旋转装置2725以与第一旋转装置2721和第二旋转装置2723相同的旋转速度向第一旋转方向旋转的方式控制第三旋转装置2725。

[0276] 根据多样实施例的处理器110可以在动作3040中,在第一旋转装置2721执行第一动作期间,通过多个第一光源2731、2732、2733中的一个向对象体照射X射线,在第二旋转装置2723执行第四动作期间,通过多个第二光源2734、2735、2736中的一个向对象体照射X射线。

[0277] 根据多样实施例的处理器110可以在动作3050中,通过检测装置2740检测穿透对象体的X射线。处理器110可以基于通过检测装置2740检测的X射线,生成对对象体的至少一个低图像。处理器110可以利用对对象体的至少一个低图像,生成对对象体的三维图像。

[0278] <其他实施例结构>

[0279] 图31a和图31b是图示调整计算机断层扫描装置100的可视区域的方法的图。图32是图示利用多个光源调整可视区域的方法的图。可视区域可以代表能够检测穿透对象体0的X射线的区域。

[0280] 参照图31a,根据多样实施例的计算机断层扫描装置100一般根据多个光源3131、3132、3133、3134中作为现在运转中的光源3133的照射角度来确定可视区域。当光源的照射角度内包括对象体0时,可视区域可以根据光源的照射角度来确定。在上述情况下,检测装置3140可以位于可视区域并检测穿透对象体0的X射线。例如,计算机断层扫描装置100要获得对狭窄区域的对象体0的计算机断层扫描影像时,可以将可视区域调窄。

[0281] 参照图31b,当要获得对宽阔区域的对象体0的计算机断层扫描影像时,可以将可视区域设置为相比于光源的照射角度宽。在上述情况下,可以在使检测装置3140从第一位置3140a移动到第二位置3140b的情形下检测穿透对象体0的X射线。在上述情况下,为了获得对对象体0的计算机断层扫描影像,不需要反复多次照射X射线,因而可以减少暴露于对象体0的X射线量。

[0282] 参照图32,根据多样实施例的计算机断层扫描装置100即使在一部分光源不位于检测装置3140彼此相向的位置的情况下,也可以全部驱动多个光源3131、3132、3133、3134

并调整可视区域。在上述情况下,即使不移动检测装置3140,也可以获得对对象体0的计算机断层扫描影像。

[0283] 图33是图示根据本公开的多样实施例的计算机断层扫描装置100的图。

[0284] 根据多样实施例的计算机断层扫描装置100的供电装置160可以配置于扫描架120外部。当供电装置160配置于扫描架120外部时,即使扫描架120旋转,供电装置160也不一同旋转,因而可以提高稳定性。供电装置160可以利用电缆与多个光源130连接。电缆可以由不弯曲的材质构成。多个光源130可以通过金属部135而从供电装置160接受供电,为了提高稳定性,可以利用绝缘物质在金属部135周边进行成型(molding)。绝缘物质例如可以利用绝缘油或硅胶。

[0285] 图34a至35b是图示根据本公开的多样实施例的计算机断层扫描装置100的结构图。

[0286] 图34a是根据多样实施例的计算机断层扫描装置100的扫描架3420的x-y平面截面图,图34b是简要图示扫描架3420的y-z截面图的图。

[0287] 根据多样实施例的计算机断层扫描装置100可以包括扫描架3420,所述扫描架3420包括第一旋转装置3421和第二旋转装置。在第一旋转装置3421中多个光源3430可以按一定间隔配置。在第二旋转装置中可以配置有检测装置3440,检测装置3440可以以围绕第二旋转装置的形态构成。在本图中说明了多个光源3430为8个的情形,但多个光源的数量不限于此。当多个光源为8个时,多个光源可以按45度间隔配置于第一旋转装置。

[0288] 根据多样实施例,多个光源3430的z轴上的位置可以彼此不同。例如,多个光源3430可以如图34b图示配置。如图35a和35b图示,可以对配置有多个光源3430的第一旋转装置3421向z轴方向施加力而变更第一旋转装置3421的结构。当使用具有图35a和35b图示结构的第一旋转装置3421时,计算机断层扫描装置100可以获得对对象体的螺旋形的计算机断层扫描影像。

[0289] 在动作流程图中,按顺序依次说明了进程步骤、方法步骤、算法等,但这些进程、方法及算法可以构成为按任意适合的顺序动作。换句话说,本公开的多样实施例中说明的进程、方法及算法的步骤,无需按本公开中描述的顺序执行。另外,虽然说明的是一部分步骤异步执行的情形,但在其他实施例中,这部分步骤可以同时执行。另外,附图中描写的进程的示例,不是意指示例的进程排除对其的不同变化或修订,不是意指示例的进程或其步骤中任意一者是本公开的多样实施例中一个以上所必需的,且不是意指示例的进程是优选的。

[0290] 所述方法虽然是通过特定实施例进行了说明,但所述方法也可以在计算机可读记录介质中以计算机可读代码体现。计算机可读记录介质包括存储有可由计算机系统读取的数据的所有种类的记录装置。计算机可读记录介质例如可以包括ROM(只读存储器)、RAM(随机存取存储器)、CD-ROM(只读光盘驱动器)、磁带、软盘、光数据存储装置等。另外,计算机可读记录介质可以分散于由网络连接的计算机系统,从而以分散方式存储计算机可读代码并运行。而且,体现所述实施例所需的功能性(functional)程序、代码及代码片段,可以由本公开所属技术领域的程序员容易地推导。

[0291] 以上由一部分实施例和附图图示的示例说明了本公开的技术思想,但应了解,在不超出本公开所属技术领域的普通技术人员可以理解的本公开技术思想和范围的限度内,

可以实现多样的置换、变形及变更。另外,这种置换、变形及变更应视为属于附带的权利要求书。

100

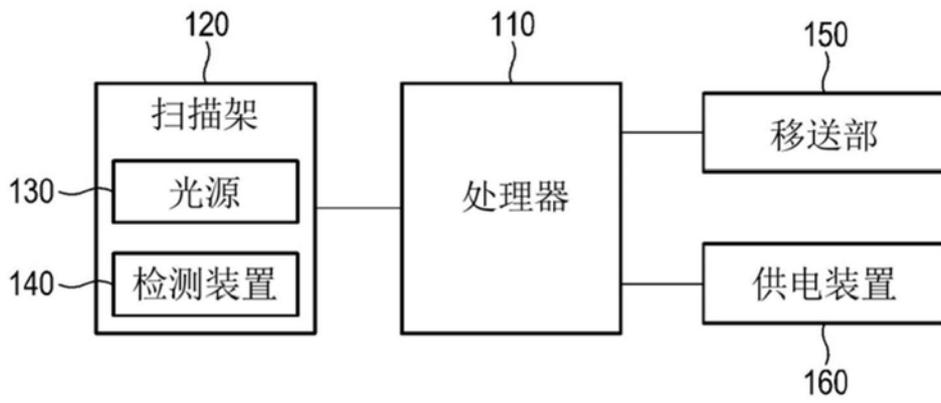


图1

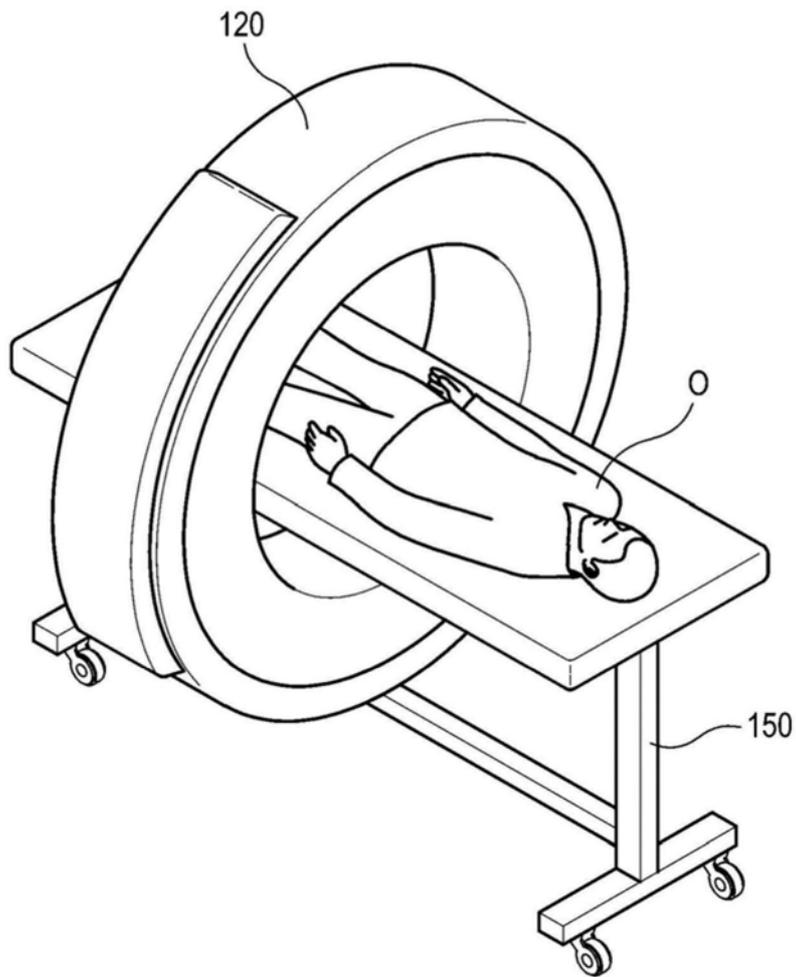


图2

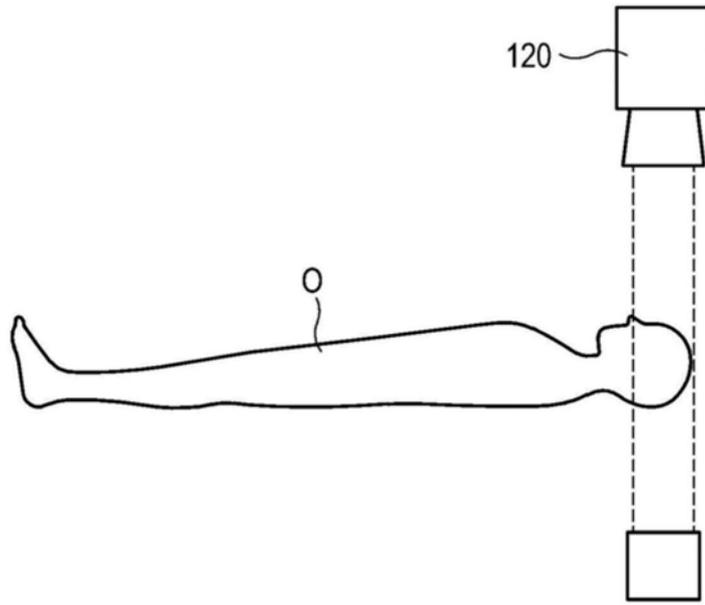


图3a

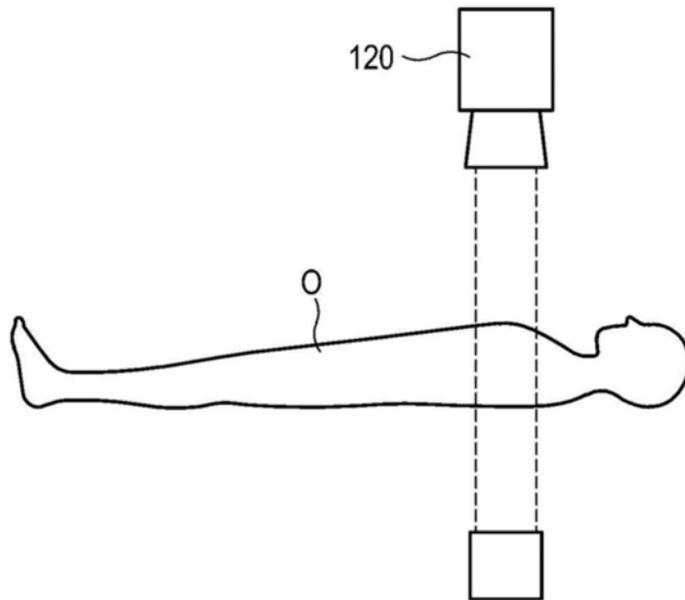


图3b

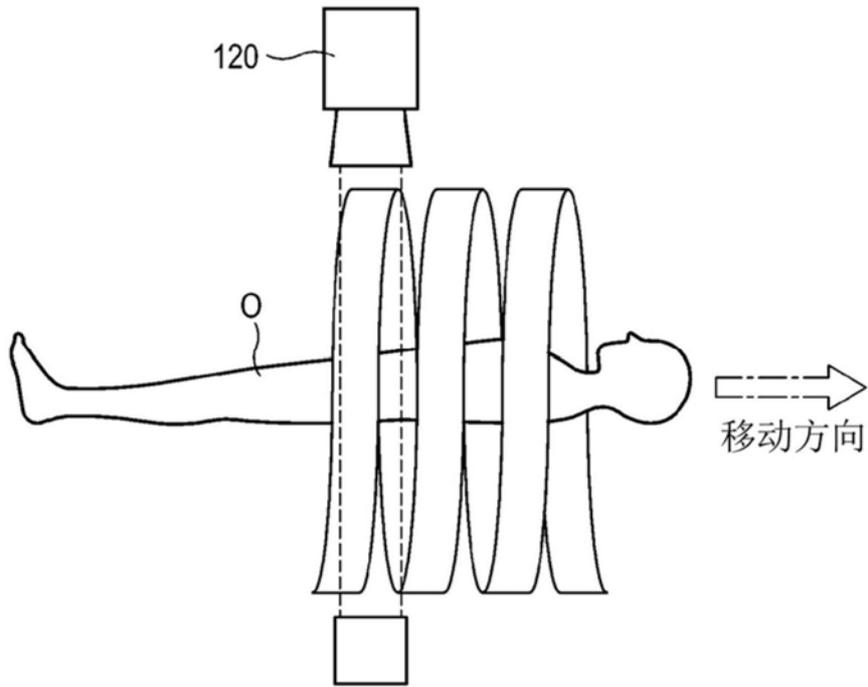


图4

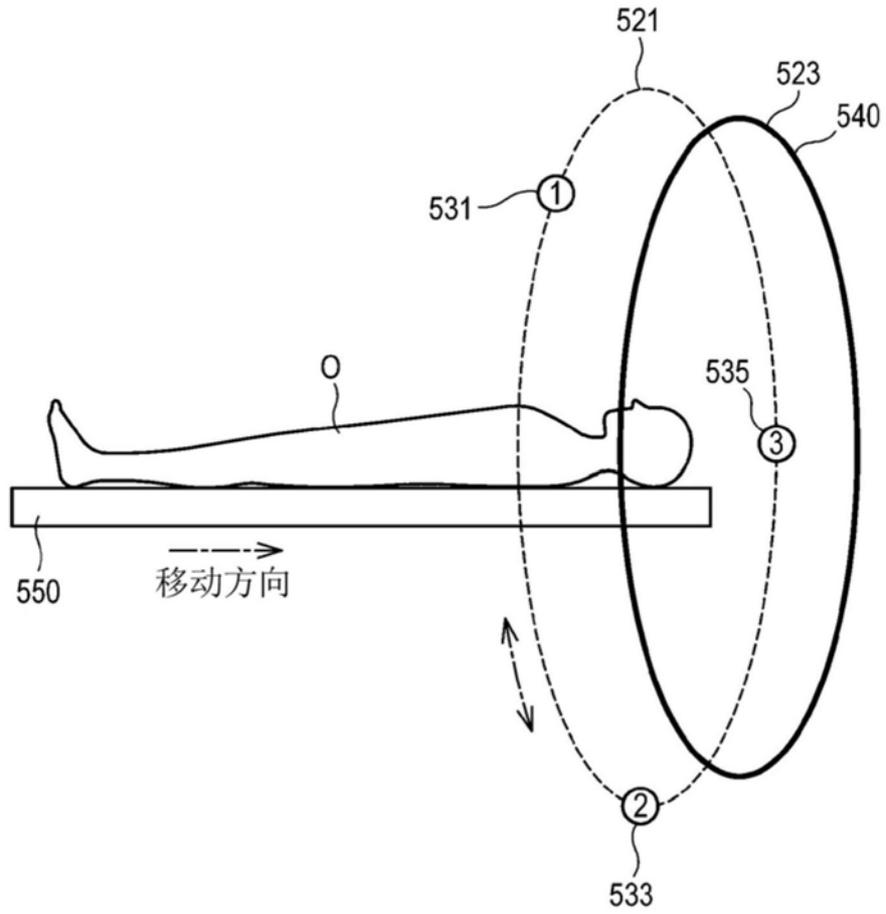


图5

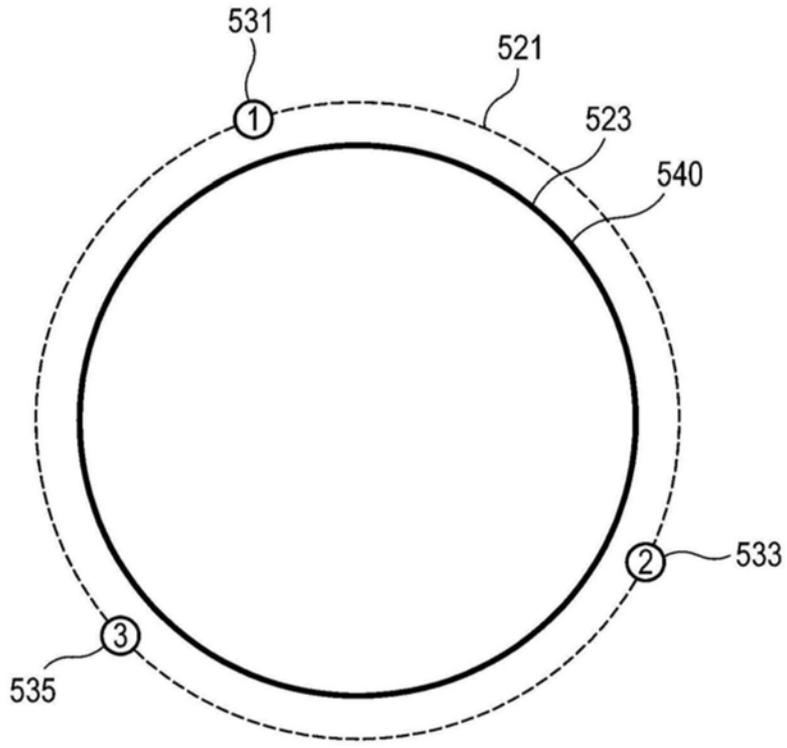


图6

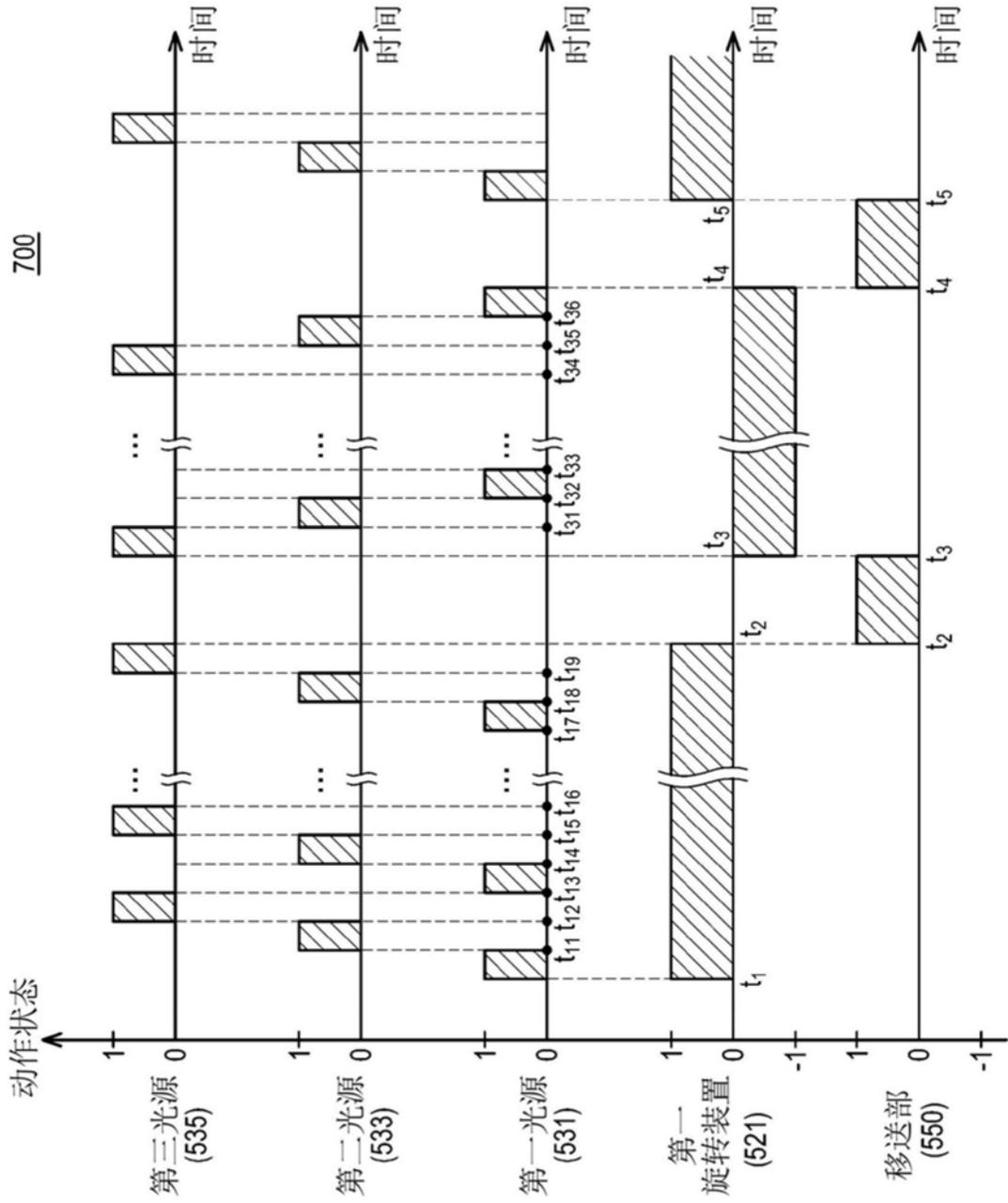


图7

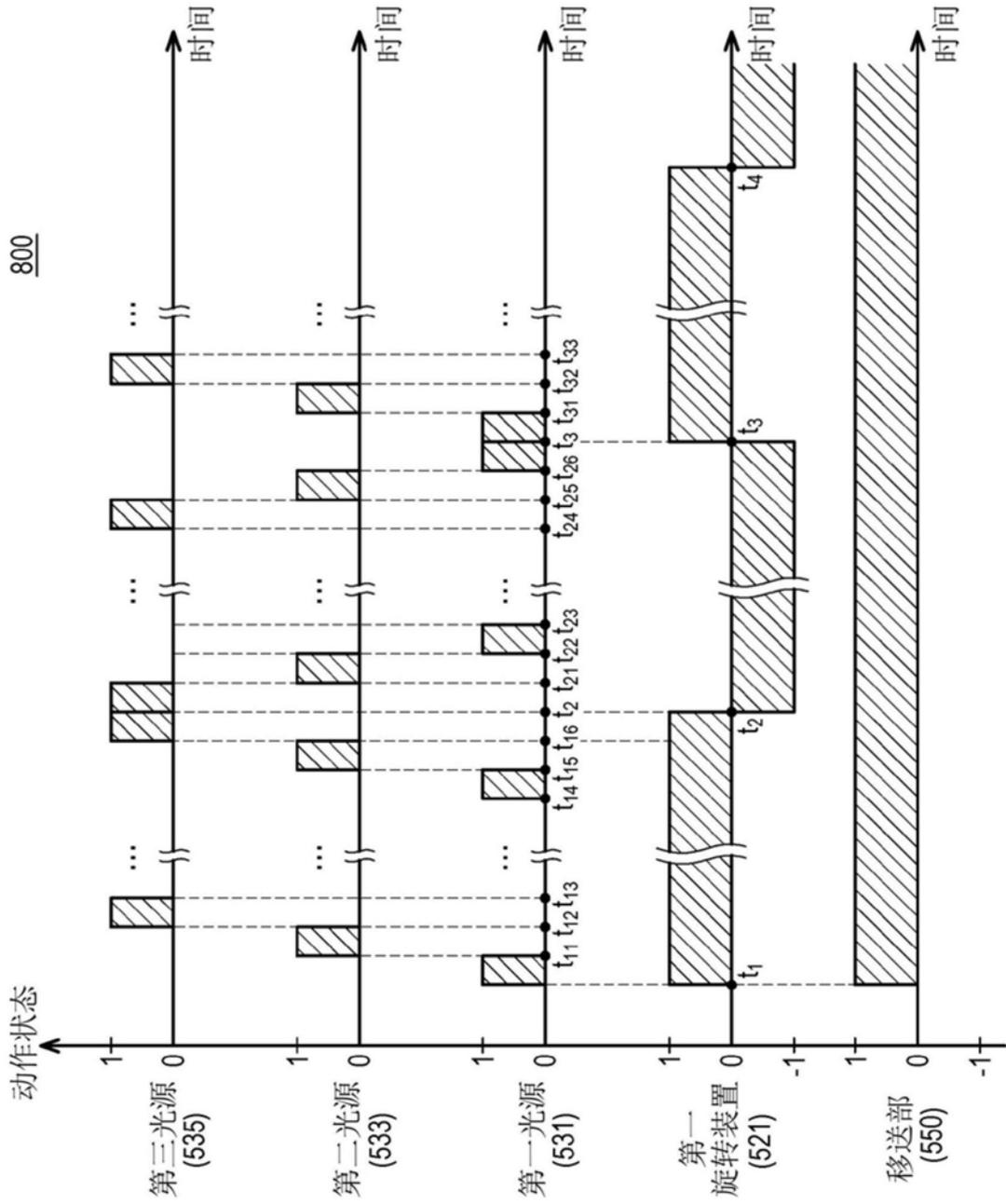


图8

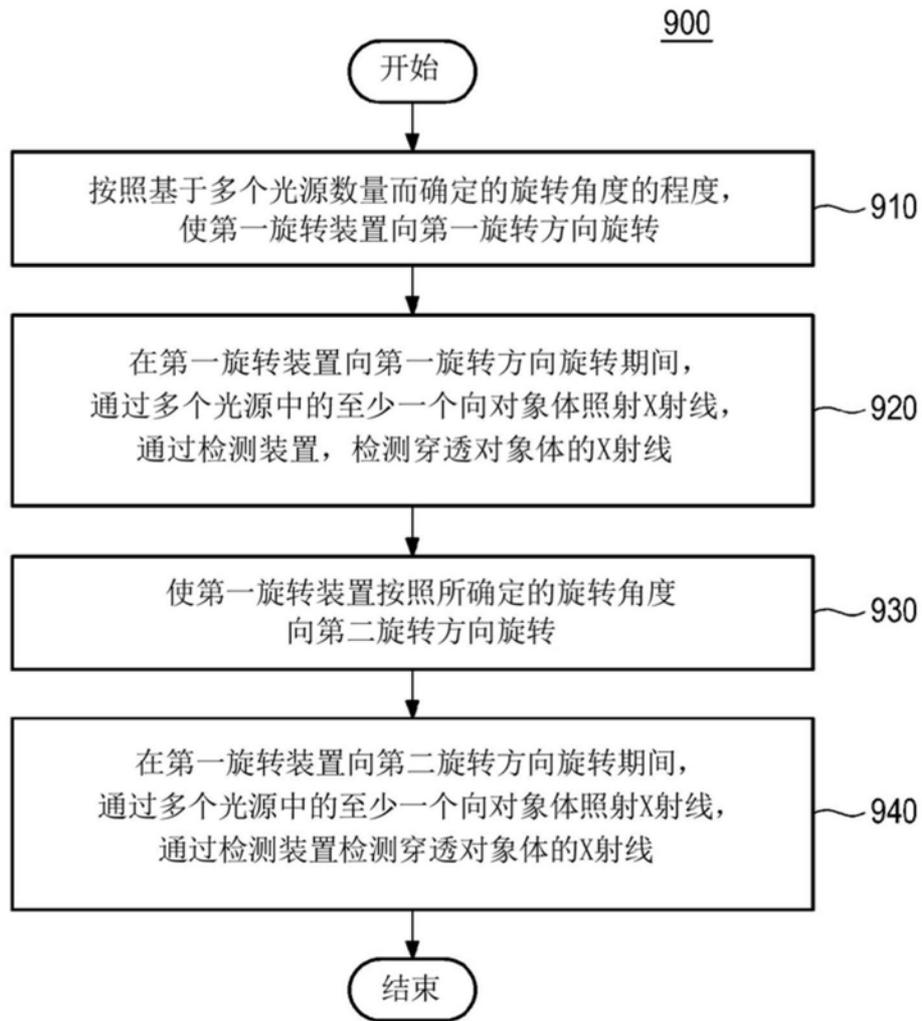


图9

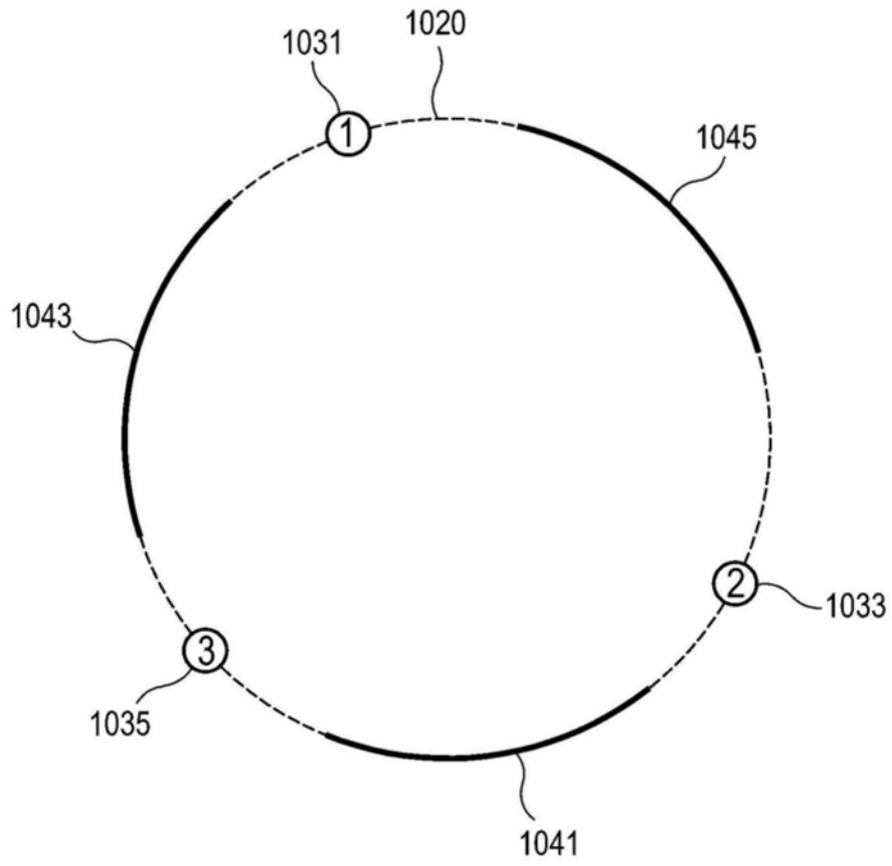


图10

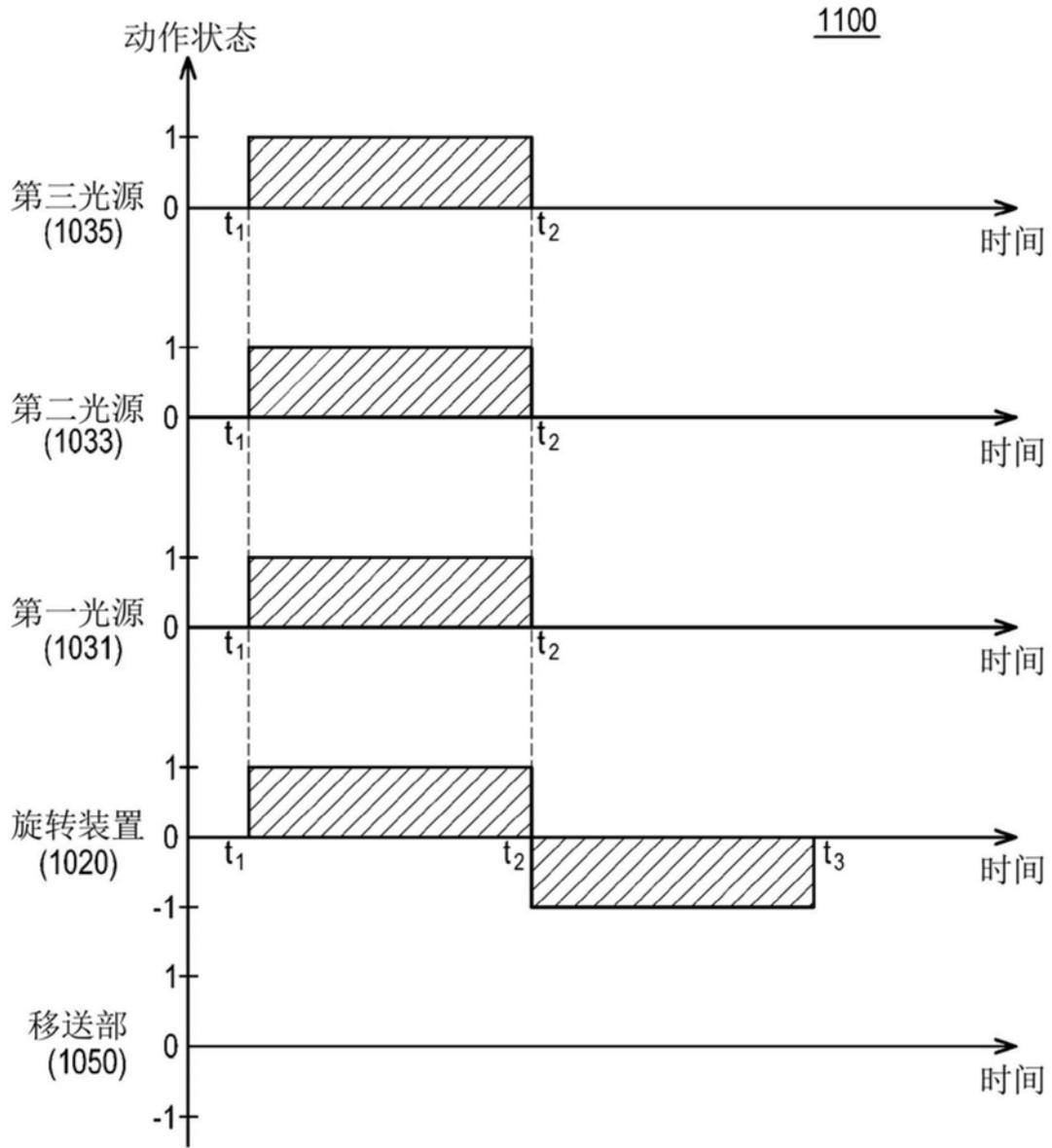


图11

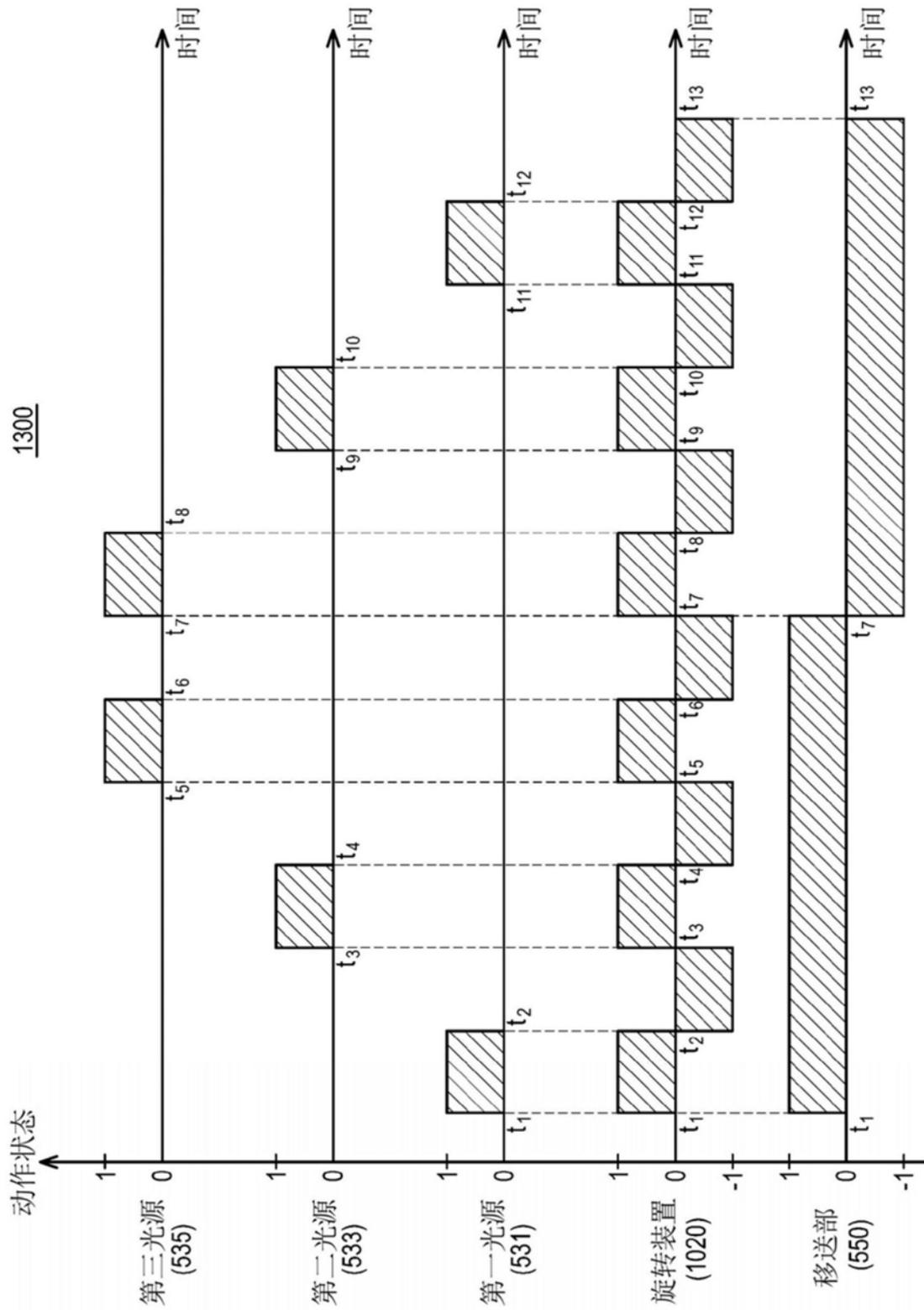


图13

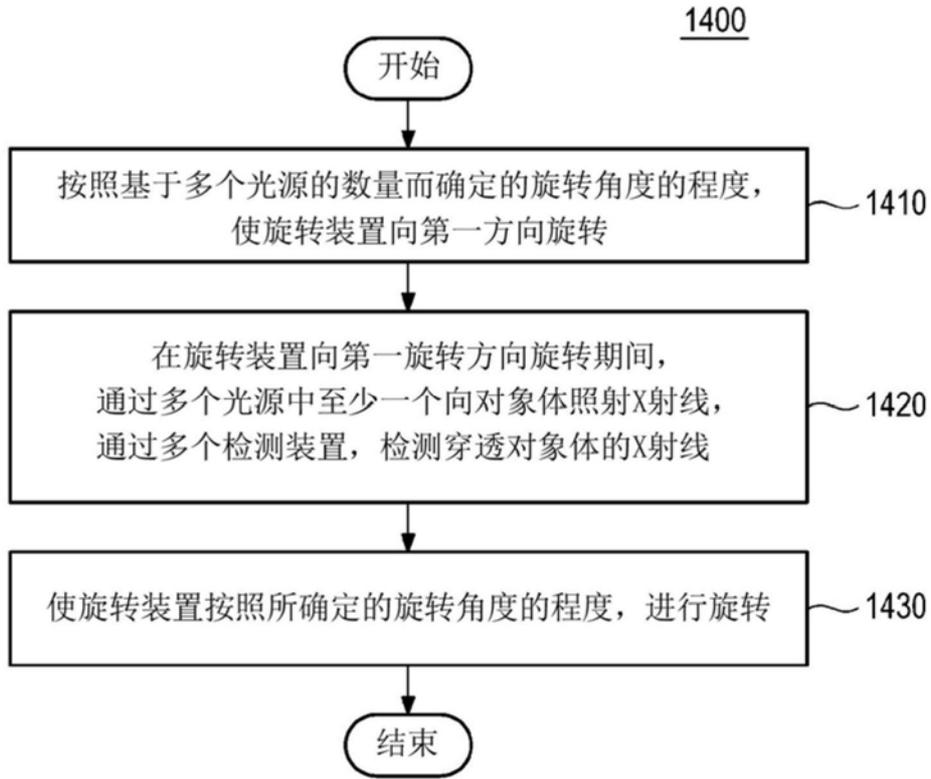


图14

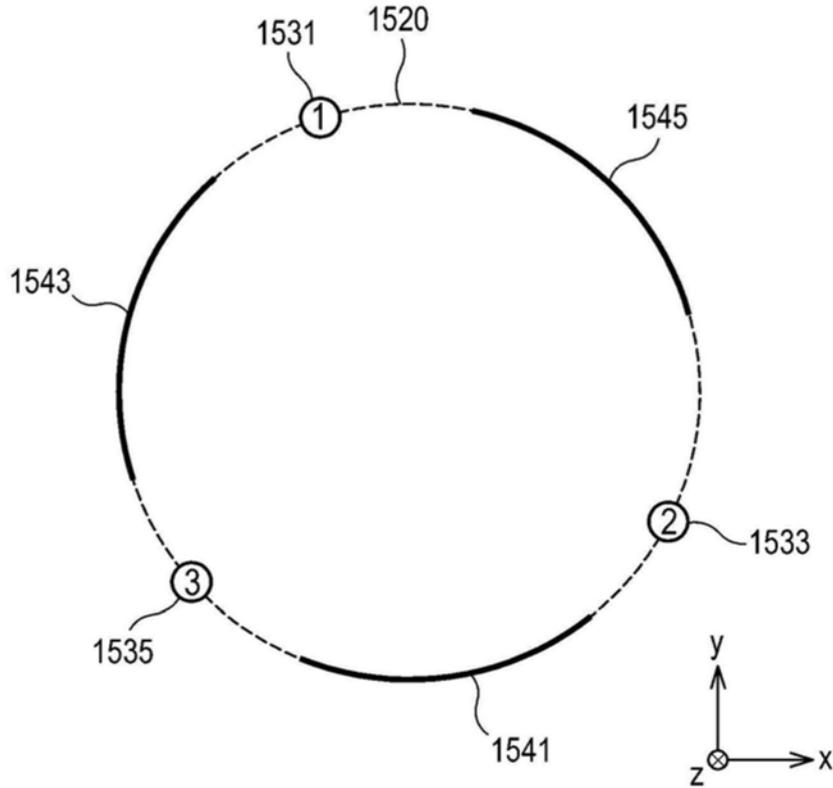


图15a

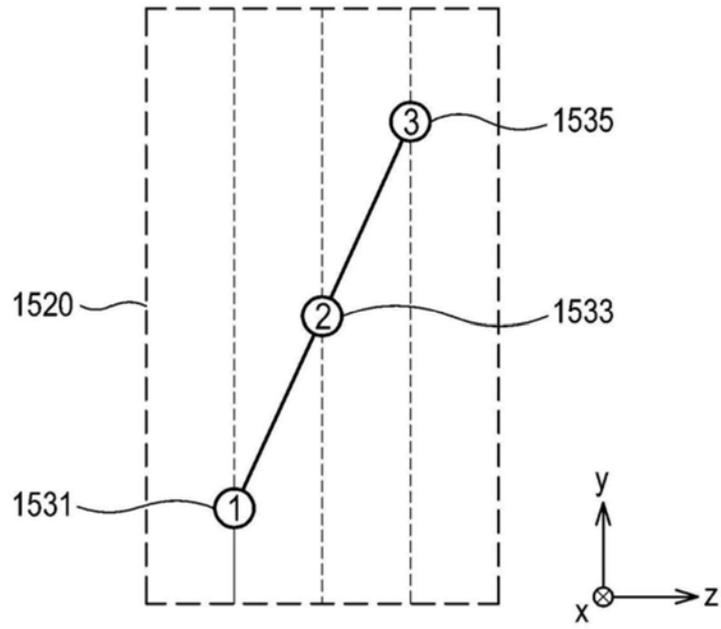


图15b

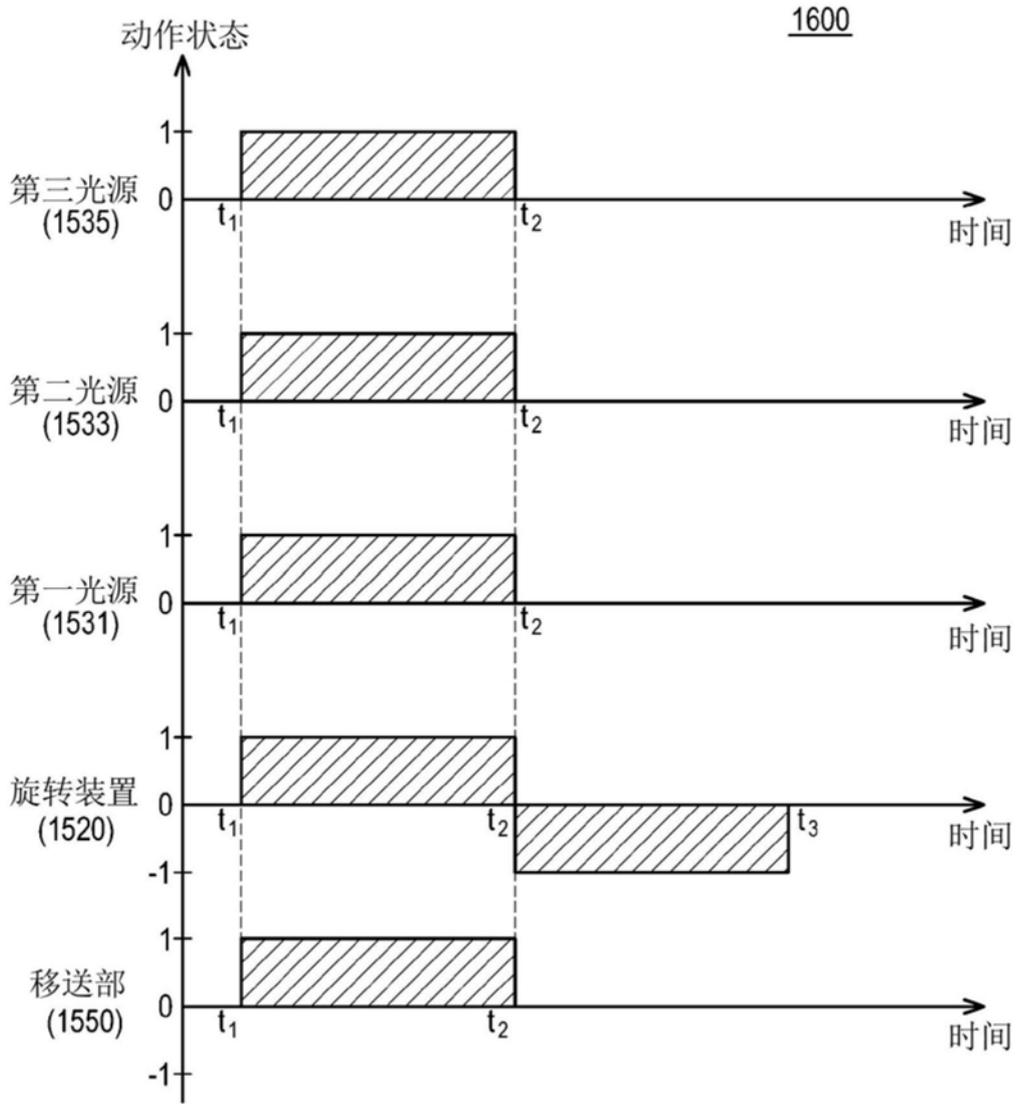


图16

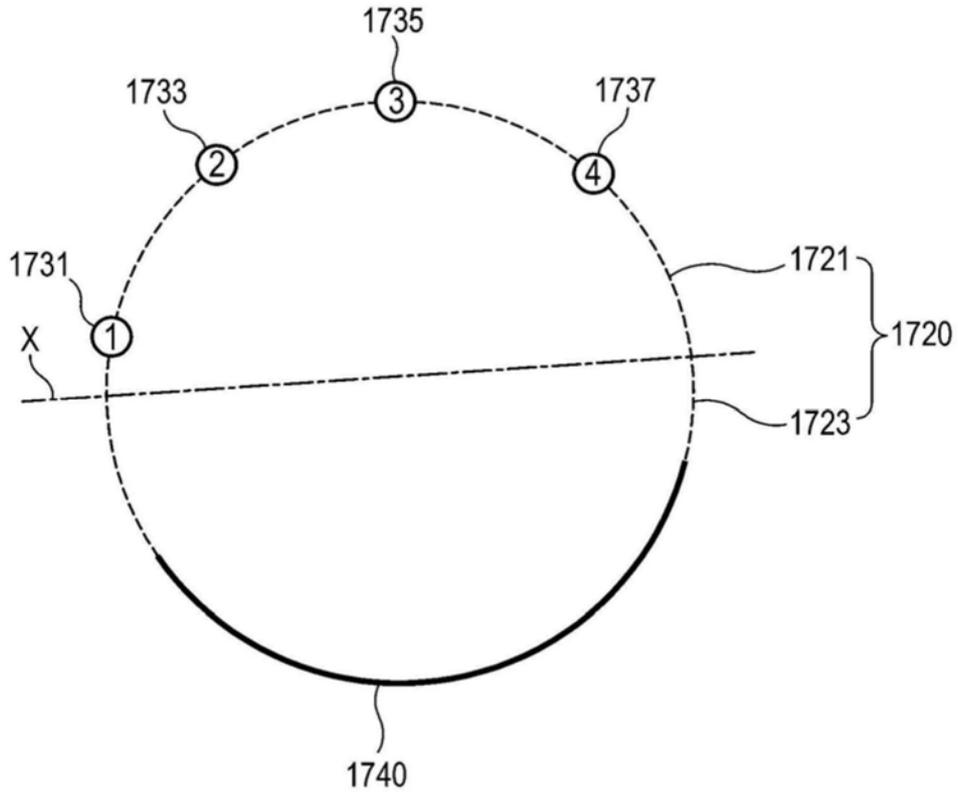


图17

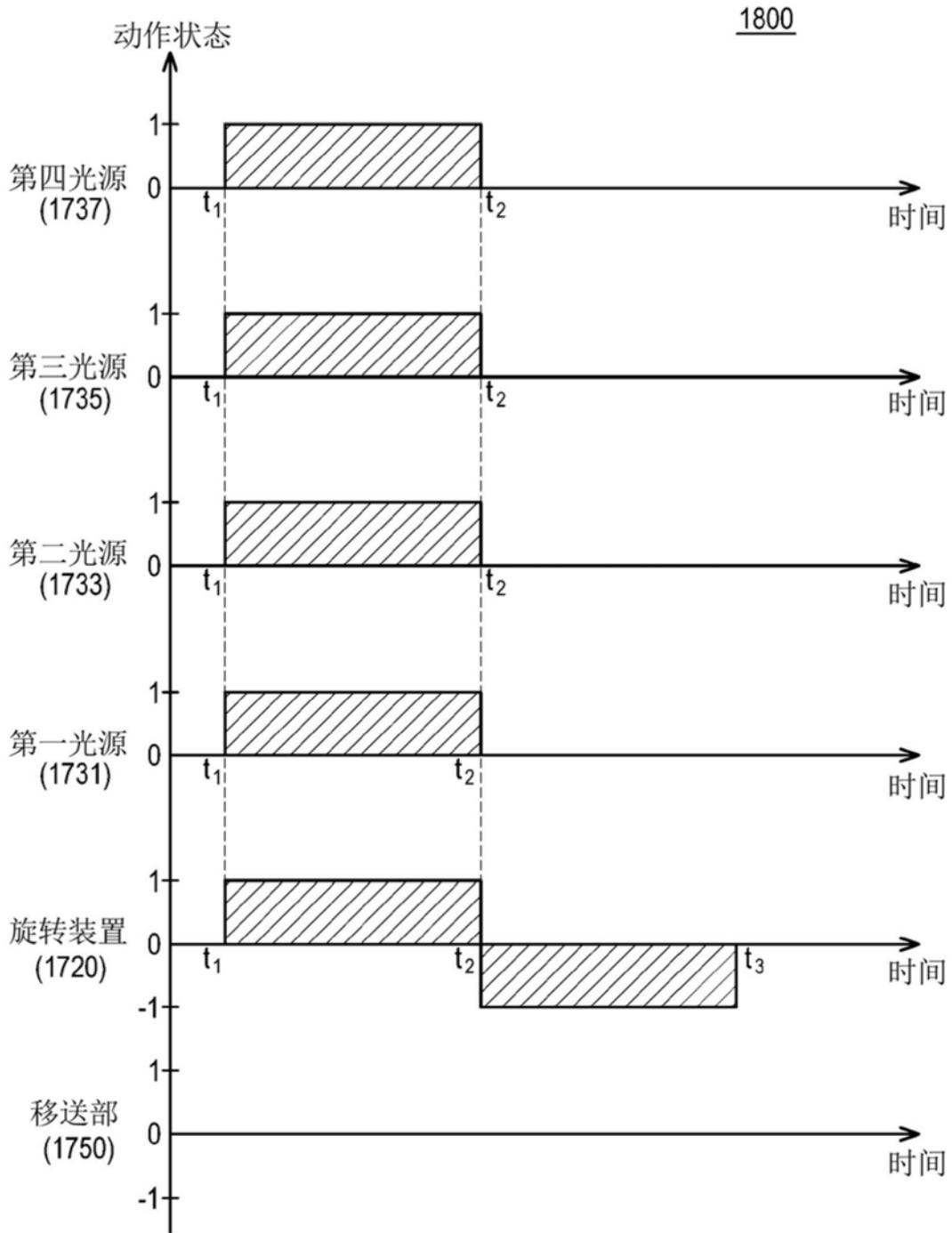


图18

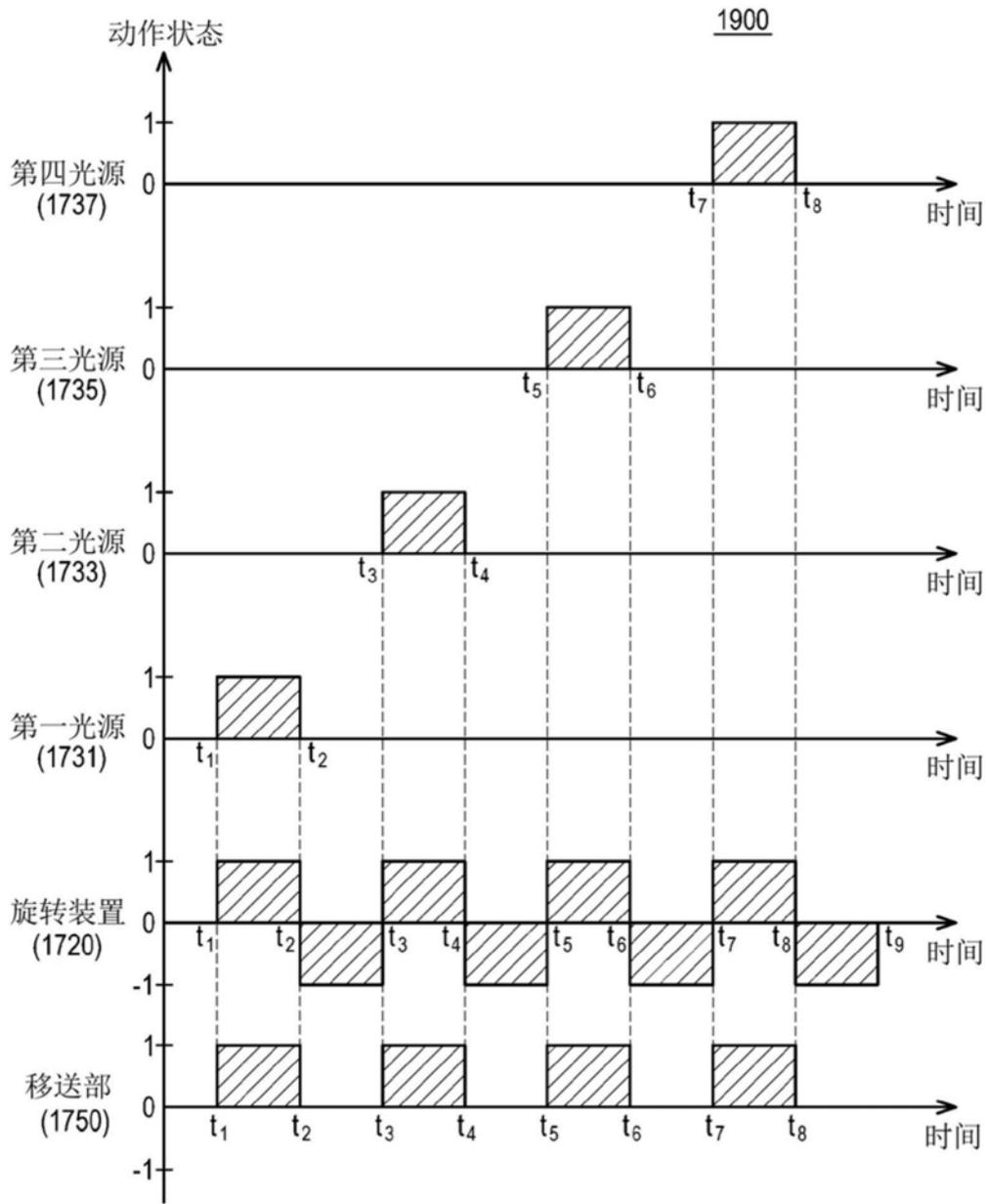


图19

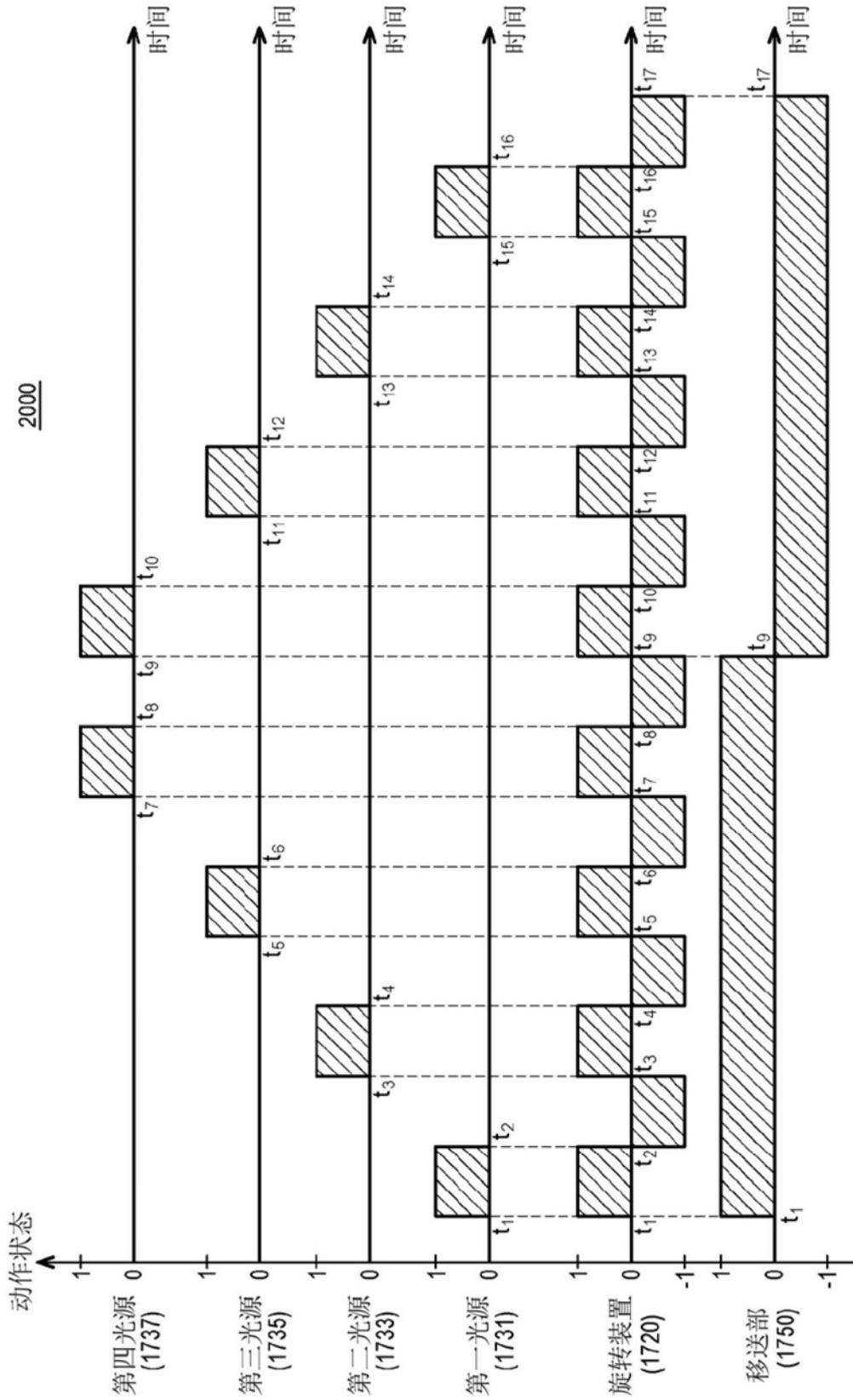


图20

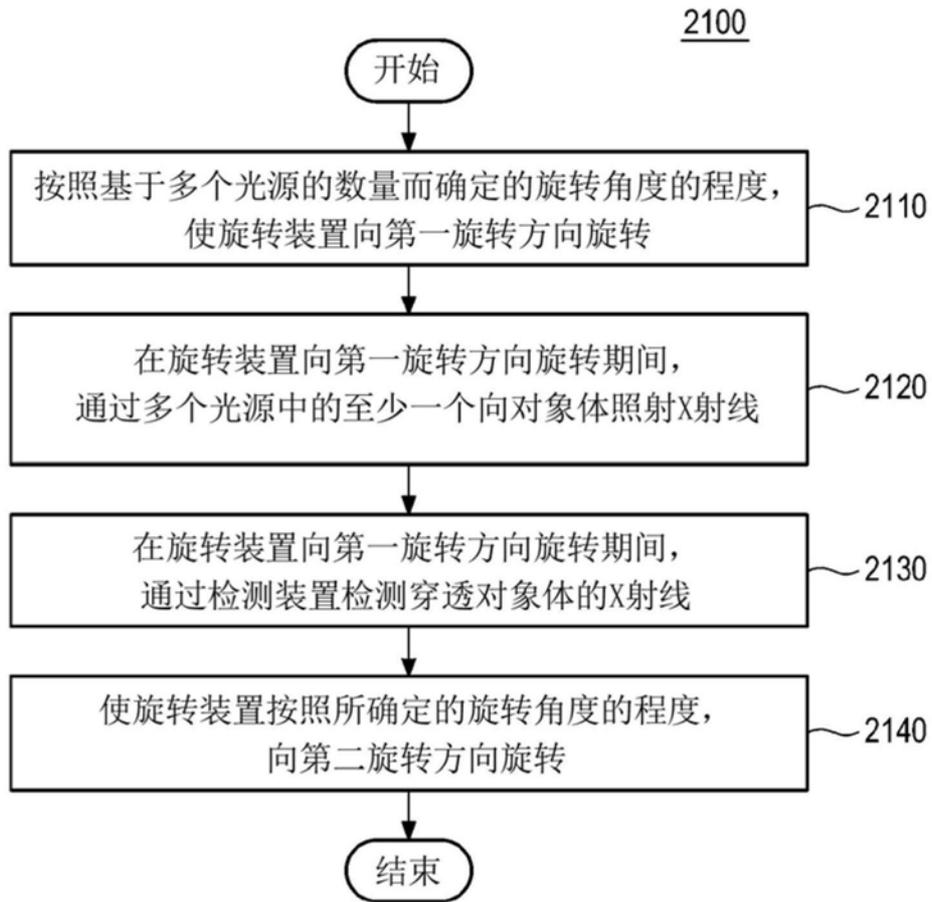


图21

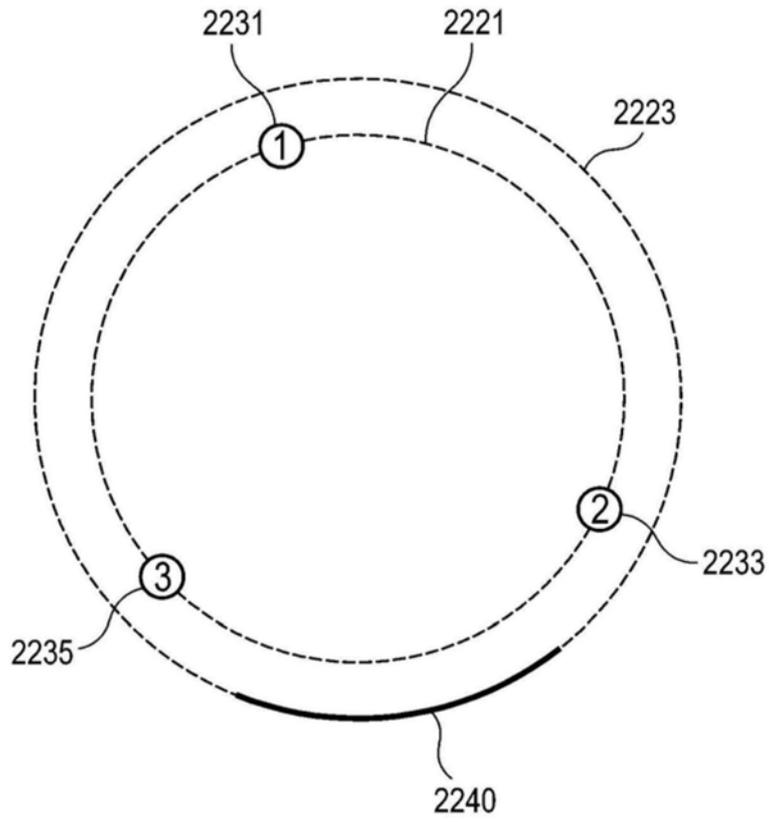


图22

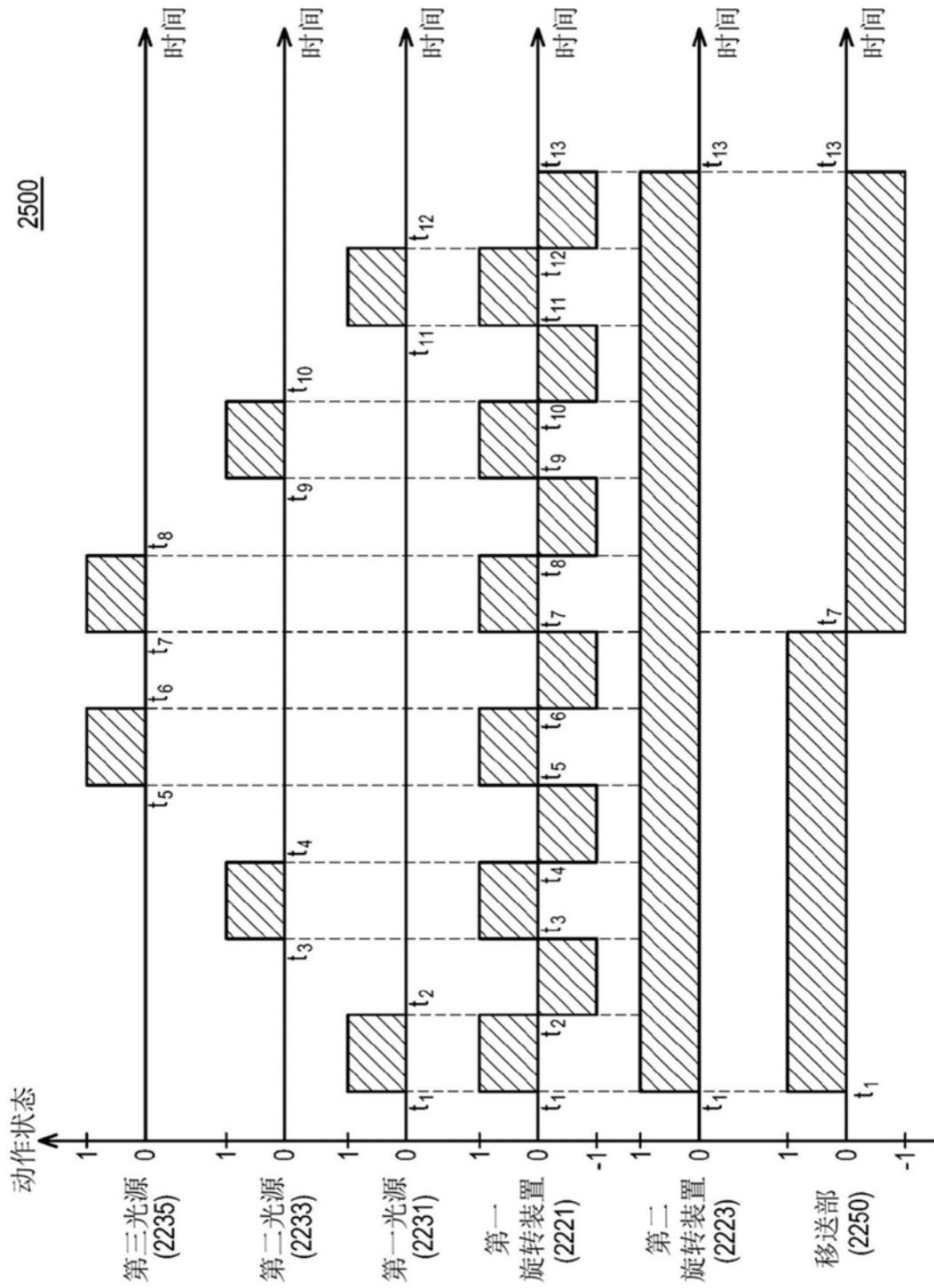


图25

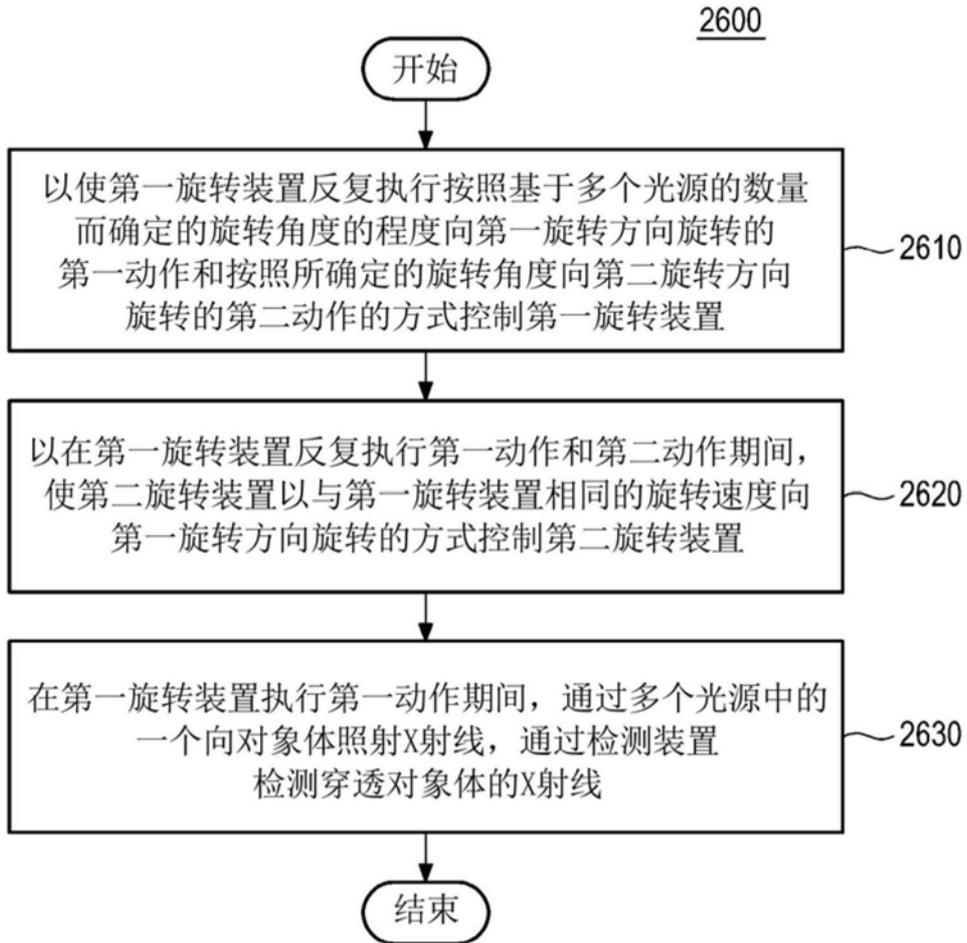


图26

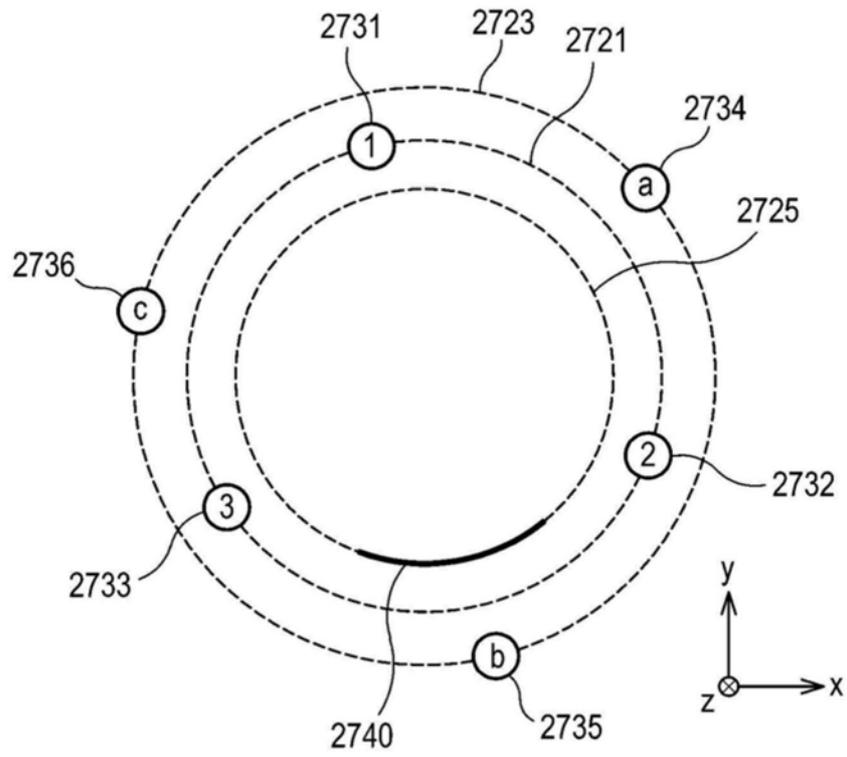


图27a

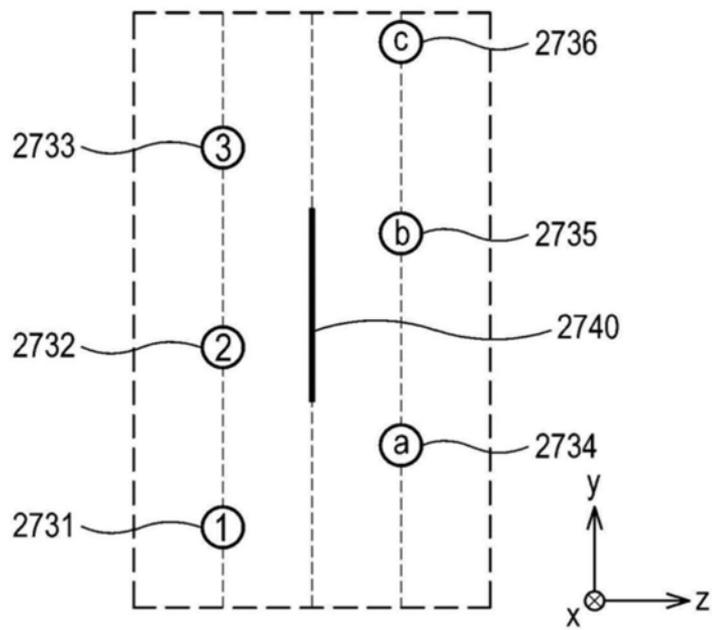


图27b

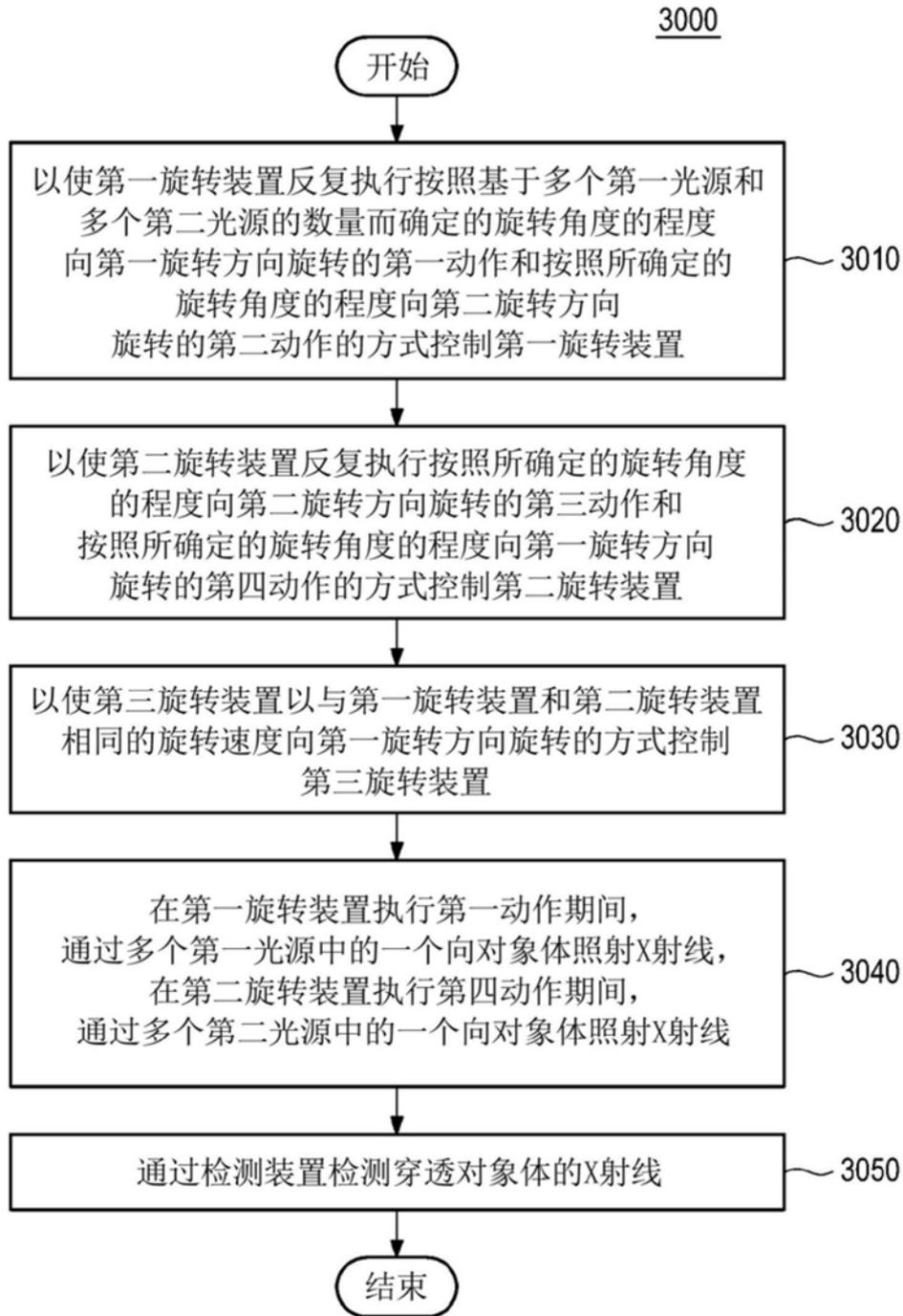


图30

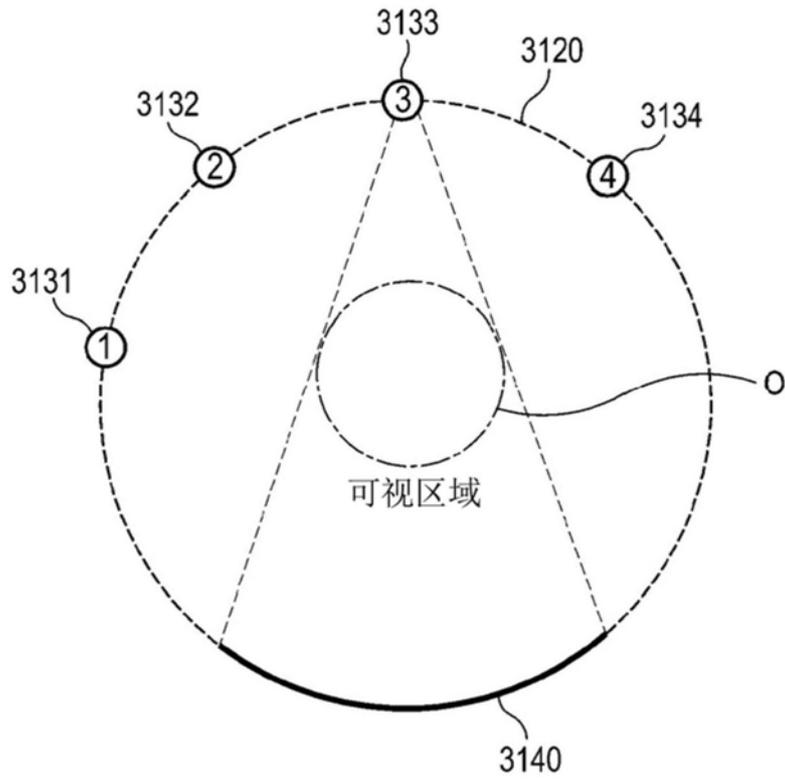


图31a

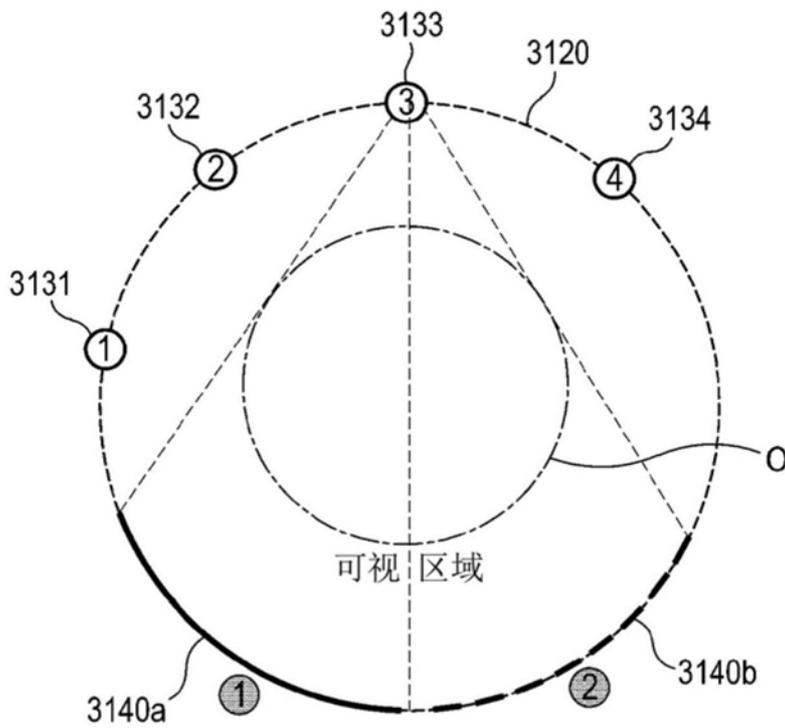


图31b

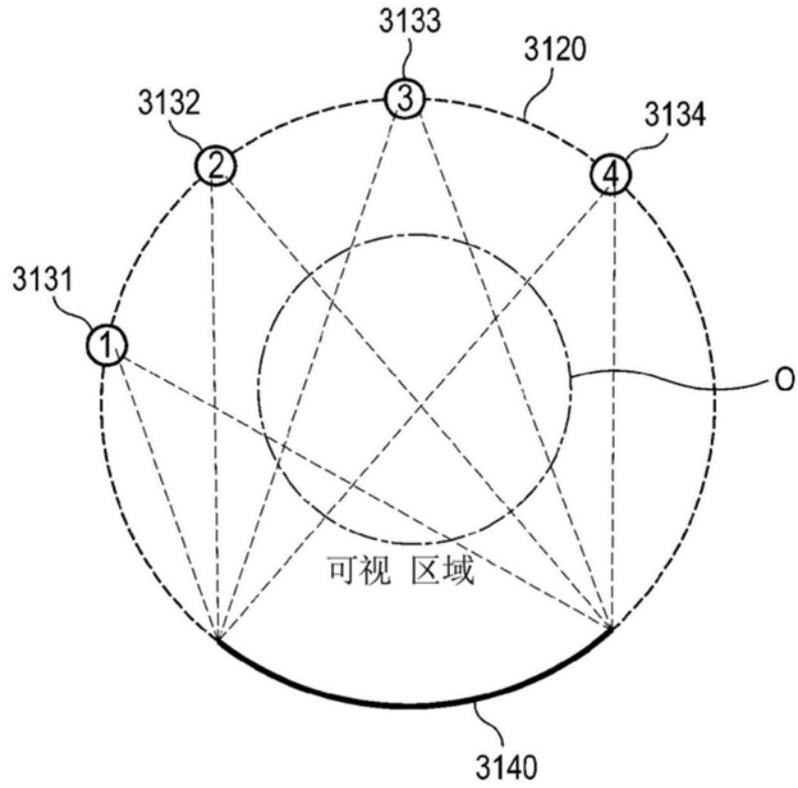


图32

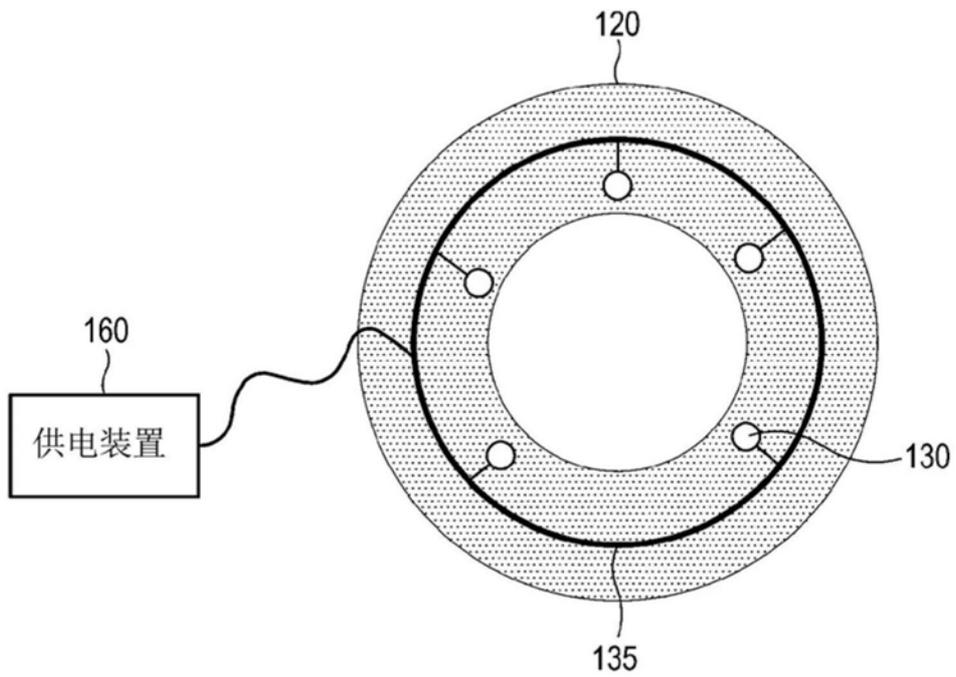


图33

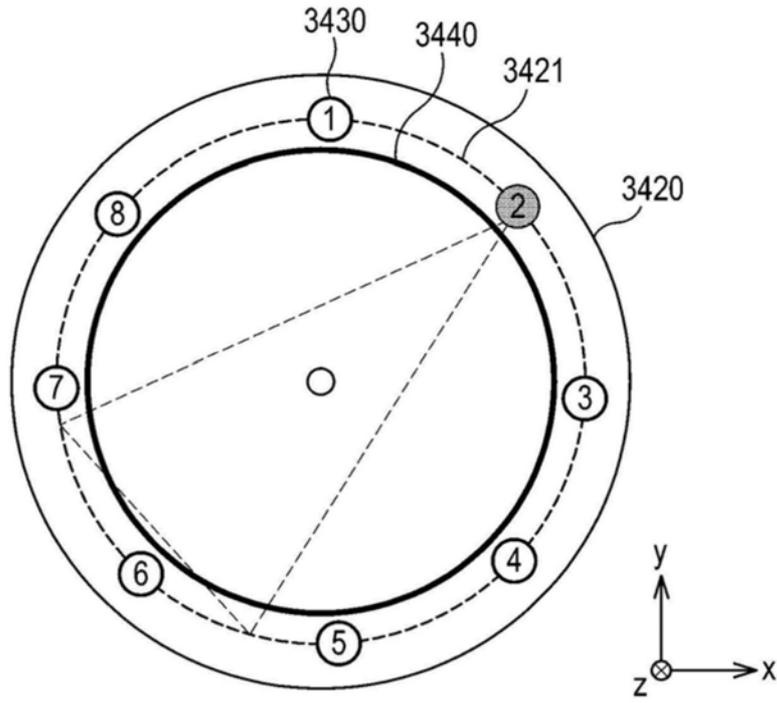


图34a

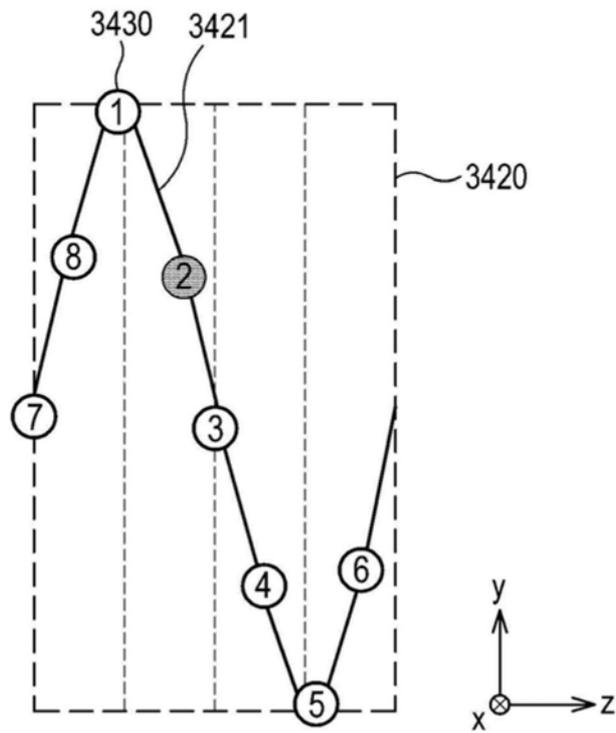


图34b

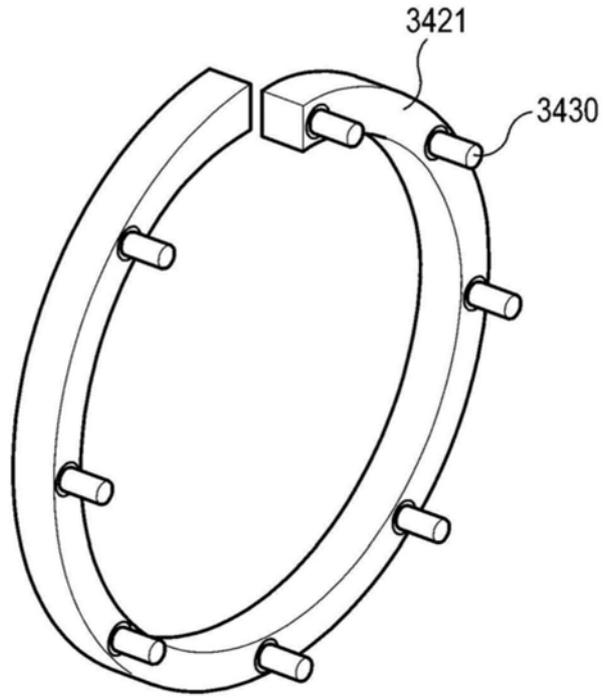


图35a

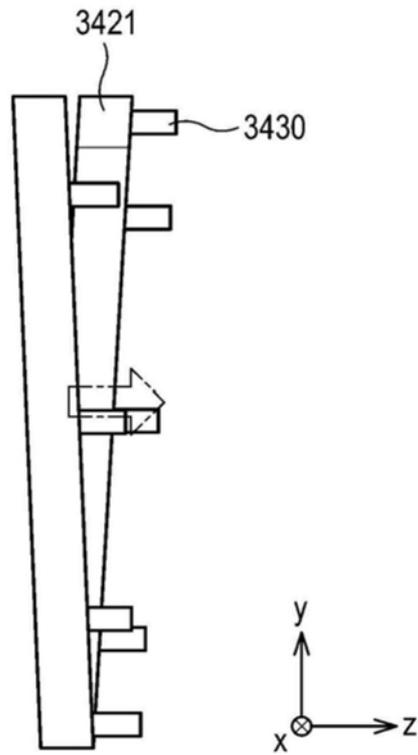


图35b