

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610092880.5

[51] Int. Cl.

A61B 19/00 (2006.01)

A61B 6/03 (2006.01)

A61B 5/055 (2006.01)

A61B 8/00 (2006.01)

G05D 3/00 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 12 月 20 日

[11] 公开号 CN 1879574A

[22] 申请日 2006.5.12

[21] 申请号 200610092880.5

[30] 优先权

[32] 2005.5.13 [33] US [31] 11/128752

[71] 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 V·T·詹森

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张雪梅 王忠忠

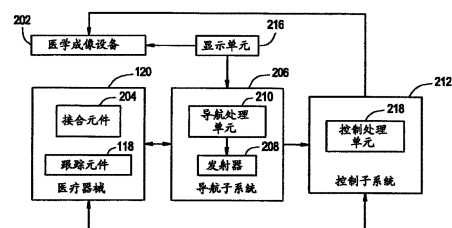
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称

控制医学成像设备的系统和方法

[57] 摘要

本发明提供了一种用于控制医学成像设备(202)的系统和方法。所述系统包括医学成像设备(202)。所述系统还包括医疗器械(120)。进一步地,所述系统包括被配置成跟踪医疗器械(120)的导航子系统(206)。此外,所述系统包括与导航子系统(206)通信的控制子系统(212)。控制子系统(212)被配置成使医疗器械(120)的取向、位置和运动中的至少一个与医学成像设备(202)的功能关联。控制子系统(212)还被配置成基于所述关联指导医学成像设备(202)执行与医学成像设备(202)相关的功能。



1. 一种用于控制医学成像设备(202)的系统,包括:

医学成像设备(202);

医疗器械(120),其具有至少一个跟踪元件(114);

导航子系统(206),其包括(i)适于发射信号的发射器(208),所述信号由所述跟踪元件(114)接收;和(ii)导航处理单元(210),其与所述发射器(208)和所述至少一个跟踪元件(114)通信以便跟踪所述医疗器械(120)的取向、位置和运动;和

与所述导航子系统(206)通信的控制子系统(212),所述控制子系统(212)具有控制处理单元(214),该控制处理单元可用于使所述医疗器械(120)的取向、位置和运动中的至少一个和与所述医学成像设备(202)的操作相关的功能关联,所述控制子系统(212)也可用于基于所述医疗器械(120)的取向、位置和运动中的至少一个指导所述医学成像设备(202)执行与所述医学成像设备(202)的操作相关联的功能。

2. 根据权利要求1的系统,其中与所述医学成像设备(202)的操作相关联的功能包括所述医学成像设备(202)的运动功能和成像功能中的至少一个。

3. 根据权利要求1的系统,还包括与所述医学成像设备(202)和所述导航子系统(206)通信的显示单元(216),其中所述导航子系统(206)适于显示所述医疗器械(120)的导航功能,其中所述导航功能包括与所述医学成像设备(202)所获得的图像相关的所述医疗器械(120)的取向、位置和运动中的至少一个。

4. 根据权利要求3的系统,其中所述医疗器械(120)还包括与所述导航处理单元和控制处理单元(214)中的至少一个通信的接合元件(204),所述接合元件(204)被配置成选择性地使所述医疗器械(120)执行导航功能或与所述医学成像设备(202)的操作相关的功能的控制。

5. 根据权利要求4的系统,其中所述接合元件(204)包括按钮、开关和标度盘中的至少一个。

6. 根据权利要求1的系统,其中所述医学成像设备(202)是包括源(110)和探测器(112)的荧光检查C形臂(102)。

7. 根据权利要求1的系统，其中所述医疗器械(120)是手持式医疗器械(120)，其包括探头、外科钻孔器、刀具和观察仪器中的至少一个。

8. 根据权利要求1的系统，其中所述导航子系统(206)是超声、惯性位置、光学和电磁导航子系统(206)中的一个。

9. 一种控制医学成像设备(202)的方法，包括：

跟踪(302)医疗器械(120)；

使医疗器械(120)的取向、位置和运动中的至少一个与医学成像设备(202)的操作关联(304)；和

基于所述关联控制(306)医学成像设备(202)。

10. 一种用于控制医学成像设备(202)的系统，包括：

医学成像设备(202)；

医疗器械(120)；

导航子系统(206)，其被配置成跟踪所述医疗器械(120)；和

与所述导航子系统(206)通信的控制子系统(212)，所述控制子系统(212)可用于通过所述医疗器械(120)控制所述医学成像设备(202)。

控制医学成像设备的系统和方法

技术领域

本发明的实施例通常涉及医学成像系统，更具体而言，涉及控制医学成像设备的系统和方法。

背景技术

包括 X 射线、计算机轴向断层摄影法 (CAT)、磁共振成像 (MRI)、和超声的医学成像技术已被完善地建立。使用这些技术，为检查医师提供了高分辨率图像，所述图像有助于检查医师执行随后的具体研究和诊断。在诸如荧光检查 C 形臂这样的医学成像设备中，检查医师指导放射技术人员操作和放置 C 形臂，随后采集高分辨率图像。

为检查医师提供一种手段以控制医学成像设备的操作的方法得到了发展。例如，GE OEC 9800 MD 为检查医师提供了台边控制单元。该台边控制单元包括用于定位 GE OEC 9800 MD 的定位控制器。定位控制器的例子包括开关、控制杆、操纵杆等等。因此，当检查医师进行外科过程时，台边控制单元替代操作医学成像设备的辐射技术人员。检查医师通过操作台边控制单元指导医学成像设备的操作。

在已知的医疗设备中，检查医师依赖辐射技术人员或台边控制单元来控制医学成像设备的操作。这导致了手术过程的中断并且可能影响手术的结果。

因此，需要一种控制医学成像设备的操作的更有效的系统和方法。进一步地，需要一种连续和无缝地操作医疗设备而不中断手术过程的系统和方法。

发明内容

在一个典型实施例中，提供了一种用于控制医学成像设备的系统。所述系统包括医学成像设备、医疗器械、被配置成跟踪所述医疗器械的导航子系统、和与所述导航子系统通信的控制子系统。所述控制子系统被配置成使所述医疗器械的取向、位置和运动中的至少一个与所述医学成像设备的功能关联。所述

控制子系统进一步被配置成基于所述关联指导所述医学成像设备执行与所述医学成像设备相关的功能。

在另一典型实施例中，提供了一种用于控制医学成像设备的方法。所述方法包括跟踪医疗器械，使所述医疗器械的取向、位置和运动中的至少一个与所述医学成像设备的操作关联，并且基于所述关联控制所述医学成像设备。

附图说明

图1示出了一种2D荧光检查C形臂系统，在该系统中可以实现本发明的各种实施例。

图2示出了根据本发明的一个实施例的用于控制医学成像设备的系统的框图。

图3示出了根据本发明的一个实施例的用于控制医学成像设备的方法的流程图。

图4A和4B示出了根据本发明的另一个实施例的用于控制医学成像设备的方法的流程图。

当结合附图阅读时将更好地理解前述概要以及本发明的某些实施例的以下具体描述。为了说明本发明，在图中显示了某些实施例。然而应当理解的是，本发明并不限于在附图中显示的布置和手段。

部件列表

荧光检查C形臂系统 100

C形臂 102

支承元件 104

支承臂 106

有轮底座 108

X射线源 110

图像接收器 112

跟踪元件 114

床台 116

跟踪元件 118

医疗器械 120

医学成像设备 202

导航子系统 206

控制子系统 212

接合元件 204

控制处理单元 214

发射器 208

导航处理单元 210

显示单元 216

在 302, 跟踪医疗器械。

在 304, 使医疗器械的取向、位置和运动中的至少一个与医学成像设备的操作关联。

在 306, 控制医学成像设备。

在 402, 由定位在医疗器械之中或尖端的至少一个跟踪元件跟踪医疗器械。

在 404, 在医疗器械的操作和与医学成像设备所获得的图像相关的医疗器械的取向、位置和运动中的至少一个的显示之间作出选择。

在 406, 如果医疗器械的操作被选择则实施检查。

在 408, 执行医疗器械的操作, 以实施手术过程。

在 410, 选择与医学成像设备所获得的图像有关的医疗器械的取向、位置和运动中的至少一个。

在 412, 控制医学成像设备的运动。

在 414, 控制医学成像设备的成像。在将医学成像设备移动到适当的位置以检查患者的解剖结构和实施手术之后, 医学成像设备采集患者的图像。

在 416, 关于医学成像设备所获得的图像, 显示医疗器械的取向、位置和运动中的至少一个。

具体实施方式

本发明的各种实施例提供了控制医学成像设备的系统和方法。所述医学成像设备可以是带有可控门架的成像设备。这样的成像设备的例子包括磁共振成像 (MRI) 系统、2D 荧光检查 C 形臂系统、3D 荧光检查 C 形臂系统、单光子

发射计算机断层摄影 (SPECT) 系统、计算机断层摄影 (CT) 系统、光学相干断层摄影 (OCT) 系统、正电子发射断层摄影 (PET) 成像系统、内窥镜、显微镜等等。

例如, 本发明的实施例可以与 X 射线 C 形臂一起使用, 该 X 射线 C 形臂具有定位在所述臂的一个远端上的 X 射线源, 探测器定位在所述臂的另一远端上, 例如在发明名称为 “Mobile bi-planar fluoroscopic imaging apparatus” 的美国专利 No.6,104,780、发明名称为 “One piece C-arm assembly for mobile x-ray imaging system” 的美国专利 No.5,802,719 和发明名称为 “Mini C-arm assembly for mobile x-ray imaging system” 的美国专利 No.5,627,873 中所显示和描述的, 上述所有专利的全部内部被结合于此以作参考。任选地, 所述成像系统可以是 MR 系统, 例如在发明名称为 “Magnetic resonance imaging apparatus” 的美国专利 No.6,462,544 中所描述的, 上述专利的全部内容被结合于此以作参考。

另外, 本发明的实施例也可以用于正电子发射断层摄影 (PET)、单光子发射计算机断层摄影 (SPECT)、电子束断层摄影 (EBT) 以及各种其他成像系统, 正电子发射断层摄影 (PET) 例如在发明名称为 “Data binning method and apparatus for PET tomography including remote services over network” 的美国专利 No.6,337,481 中显示和描述, 单光子发射计算机断层摄影 (SPECT) 例如在发明名称为 “SPECT system with reduced radius detectors” 的美国专利 No.6,194,725 中显示和描述, 电子束断层摄影 (EBT) 例如在发明名称为 “Fixed septum” 的美国专利 No.5,442,673 中显示和描述, 上述专利的全部内容被结合于此以作参考。

本发明的实施例也可以用于诸如发明名称为 “Position Tracking and Imaging System for Use in Medical Applications” 的美国专利 No.5,803,089 中所描述的导航和跟踪系统, 上述专利的全部内容被结合于此以作参考。

图 1 示出了一种 2D 荧光检查 C 形臂系统 100, 在该系统中可以实现本发明的各种实施例。2D 荧光检查 C 形臂系统 100 包括 C 形臂 102。C 形臂 102 具有内和外圆周。C 形臂 102 具有均匀的圆的 C 形, 并且作为另一选择可以包括任何弧形元件。C 形臂 102 由支承元件 104 (例如包括支承臂 106 的结构) 保持在悬挂位置。支承臂 106 安装在有轮底座 108 上。支承臂 106 例如依靠轴承组件使 C 形臂 102 能够旋转运动。所述轴承组件被配置在支承臂 106 和 C

形臂 102 之间。支承臂 106 自身可以相对于有轮底座 108 可旋转地安装。2D 荧光检查 C 形臂系统 100 进一步包括 X 射线源 110 和图像接收器 112。在本发明的一个实施例中，图像接收器 112 可以是图像增强器。图像接收器 112 包括照相机组件。X 射线源 110 和图像接收器 112 安装在 C 形臂 102 上的相对位置上。高压电缆组件为 X 射线源 110 和图像接收器 112 提供电力。另外，2D 荧光检查 C 形臂系统 100 包括跟踪元件 114，其用作床台或患者基准。跟踪元件 114 可以刚性地连接到患者或者待检查的患者放置于其上的床台 116。在本发明的一个实施例中，跟踪元件 114 例如可以通过使用连接带宽松地连接到患者或者床台 116。进一步地，跟踪元件 118 定位在医疗器械 120 的尖端。医疗器械 120 可以是矫形钻孔器、导管、外科钻孔器、刀具、锥子、柔性内窥镜、铰刀、解剖刀、观察仪器、支架、探头、螺丝刀等等。在本发明的各种实施例中，跟踪元件 114 和 118 可以是发射器和接收器，反之亦然。

图 2 示出了根据本发明的一个实施例的用于控制医学成像设备的系统的框图。用于控制医学成像设备的系统包括医学成像设备 202、医疗器械 120、导航子系统 206 和控制子系统 212。医学成像设备 202 被配置成拍摄对象的图像。所述对象可以是心脏、脊椎、大动脉、肝脏、肺等等。在本发明的一个实施例中，医学成像设备 202 可以是荧光检查 C 形臂，其包括源和探测器。

医疗器械 120 可以是例如在图 1 中显示的手持工具，其被配置成在对象上执行手术过程。医疗器械 120 与医学成像设备 202 分离并且不同。医疗器械 120 可以是矫形钻孔器、导管、外科钻孔器、刀具、锥子、柔性内窥镜、铰刀、解剖刀、观察仪器、支架、探头、螺丝刀等等。在本发明的各种实施例中，医疗器械 120 可以是非临床设备，例如笔、触针等等。跟踪元件 118 连接到医疗器械 120 的尖端。在本发明的一个实施例中，一个以上的跟踪元件 118 可以连接到医疗器械 120。跟踪元件 118 可以是小型局部元件，其可以被放置在医疗器械 120 中或尖端处。跟踪元件 118 可以具有刚性或定向的外壳，从而当跟踪元件 118 连接到医疗器械 120 时，跟踪元件 118 的跟踪坐标可以产生仅具有有限的固定偏差的医疗器械 120 的所有坐标。为了产生或探测相位、频率或时间调制的场，跟踪元件 118 可以作为场发生器被激励或者作为场传感器被采样，等等。所以，跟踪元件 118 和医疗器械 120 的一些或所有 x-、y-、z-、横摆 (roll-)、纵倾 (pitch-) 和横倾 (yaw-) 坐标快速而精确地被确定。用于确定 x-、y-、z-

横摆、纵倾和横倾坐标的各种方法是已知的。在本发明的另一实施例中，跟踪元件 118 可以不连接到医疗器械 120 并且可以单独地用于导航的目的。

在本发明的各种实施例中，跟踪元件 118 可以属于跟踪系统。跟踪系统的例子包括发光二极管（LED）跟踪系统、光学跟踪系统、基于超声的跟踪系统、惯性位置跟踪系统、和基于声学的跟踪系统。例如，在本发明的一个实施例中，医疗器械 120 可以是外科钻孔器；并且跟踪元件 114 和 118 可以是定位在外科钻孔器尖端的 LED 的集合。LED 在外科钻孔器上的位置可以依靠立体电荷耦合器件（CCD）照相机系统探测。在本发明的一个实施例中，跟踪元件 114 和 118 可以利用磁场元件，该磁场元件另外主要用作点源（point-origin）场发生器或场传感器。该磁场元件可以配置三个相互正交的线圈。

医疗器械 120 进一步包括接合元件 204。接合元件 204 被配置成选择性地使医疗器械 120 执行医疗器械 120 的导航功能或对与医学成像设备 202 的操作相关的功能的控制。导航功能可以是与医学成像设备 202 所获得的图像有关的、医疗器械 120 的取向、位置和运动中的至少一个。与医学成像设备 202 的操作相关的功能可以是医学成像设备 202 的运动功能和医学成像设备 202 的成像功能中的至少一个。医学成像设备 202 的运动功能被限制为由医学成像设备 202 的机械化执行的多个已知的运动模式。接合元件 204 与导航子系统 206 和控制处理单元 214 中的至少一个通信，以执行这些功能。在本发明的各种实施例中，接合元件 204 可以是按钮、开关、标度盘等等。

导航子系统 206 被配置成显示医疗器械 120 的导航功能。导航子系统的例子包括发光二极管（LED）跟踪系统、光学跟踪系统、基于超声的跟踪系统、惯性位置跟踪系统和基于声学的跟踪系统。导航子系统 206 包括发射器 208 和导航处理单元 210。发射器 208 被配置成发射信号，所述信号由跟踪元件 120 接收。导航处理单元 210 被配置成跟踪医疗器械 120 的取向、位置和运动。导航处理单元 210 与发射器 208 和跟踪元件 118 通信以跟踪医疗器械 120 的取向、位置和运动。在导航子系统 206 和控制子系统 212 之间建立命令协议。所述命令协议可以是具有传输控制协议/网际协议（TCP/IP）的传输控制协议、网上寻呼（ICQ）协议、网上多线聊天（Internet Relay Chat, IRC）、文件传送协议（FTP）等等。

控制子系统 212 包括控制处理单元 214。控制处理单元 214 被配置成使医

疗器械 120 的取向、位置和运动中的至少一个与医学成像设备 202 的操作相关的功能关联。控制子系统 212 被配置成指导医学成像设备 202 以执行与医学成像设备 202 的操作相关的功能。控制子系统 212 基于由控制处理单元 214 执行的关联指导医学成像设备 202。控制子系统 212 与导航子系统 206 通信，以执行上述的功能。

用于控制医学成像设备 202 的系统进一步包括显示单元 216。显示单元 216 与医学成像设备 202 和导航子系统 206 通信，以显示由医学成像设备 202 获得的图像。

图 3 示出了根据本发明的一个实施例的用于控制医学成像设备的方法的流程图。在 302，跟踪医疗器械。所述医疗器械包括定位在医疗器械中或尖端处的跟踪元件。在本发明的一个实施例中，所述医疗器械可以包括一个以上的跟踪元件。所述跟踪元件将一个或多个信号发送到发射器。发射器接收所述信号并且跟踪所述医疗器械。

在 304，将医疗器械的取向、位置和运动中的至少一个与医学成像设备的操作关联。所述医疗器械包括接合元件。所述接合元件选择性地使所述医疗器械执行导航功能或在与医学成像设备的操作相关的功能的控制。所述导航功能和与医学成像设备的操作相关的功能已经结合图 2 进行了描述。

在 306，控制医学成像设备。基于医疗器械的取向、位置和运动中的至少一个控制与医学成像设备的操作的关联，控制与医学成像设备的操作相关的功能。在本发明的一个实施例中，控制所述成像设备的运动功能。在本发明的另一个实施例中，控制所述医学成像设备的成像功能。

在本发明的一个实施例中，医学成像设备可以是荧光检查 C 形臂系统，其包括源和探测器。所述医疗器械可以是矫形钻孔器。所述接合元件可以是位于所述矫形钻孔器上的按钮。所述按钮控制荧光检查 C 形臂系统的运动功能。例如，如果两次快速地按下所述按钮，则发射信号，从而控制荧光检查 C 形臂系统的运动。进一步地，如果连续按下所述按钮，则矫形钻孔器作为操纵杆操作以指导荧光检查 C 形臂系统的运动。矫形钻孔器的取向、位置和运动中的至少一个指导荧光检查 C 形臂系统的运动。例如，如果矫形钻孔器围绕矫形钻孔器的空间旋转，则发射信号，该信号指导荧光检查 C 形臂系统跟随矫形钻孔器的方向或取向。进一步地，如果再次按下或释放按钮，则发射信号以指导荧光

检查 C 形臂系统停止运动功能。

图 4A 和 4B 示出了根据本发明的另一个实施例的用于控制医学成像设备的方法的流程图。在 402，由定位在医疗器械之中或尖端处的至少一个跟踪元件跟踪医疗器械。在 404，在医疗器械的操作和与医学成像设备所获得的图像相关的医疗器械的取向、位置和运动中的至少一个的显示之间作出选择。医疗器械的操作指的是用所述医疗器械对患者执行的手术过程。外科手术的例子包括钻孔、切割、探查空腔、穿孔等等。通过接合元件作出所述选择。例如，医学成像设备是荧光检查 C 形臂系统，医疗器械是矫形钻孔器，接合元件是按钮。如果检查医师两次快速地按下按钮，则发射信号。该信号表示矫形钻孔器作为操纵杆操作，以控制荧光检查 C 形臂系统的运动。荧光检查 C 形臂的适当运动导致所述 C 形臂的正确定位。荧光检查 C 形臂的正确定位有助于与荧光检查 C 形臂系统所获得的图像有关的矫形钻孔器的取向、位置和运动中的至少一个的显示。如果检查医师按下按钮一次，则发射不同的信号，该信号表示矫形钻孔器将不作为操纵杆操作，并且将用作实施手术过程的工具。

在 406，如果医疗器械的操作被选择则实施检查。如果医疗器械的操作被选择，则在 408，执行医疗器械的操作，以实施手术过程。如果医疗器械的操作未被选择，则在 410，选择与医学成像设备所获得的图像相关的医疗器械的取向、位置和运动中的至少一个。在 412，控制医学成像设备的运动。在一个实施例中，医学成像设备是荧光检查 C 形臂系统，医疗器械是矫形钻孔器，接合元件是按钮。例如，如果矫形钻孔器围绕矫形钻孔器的空间旋转，则发射信号，该信号指导荧光检查 C 形臂系统跟随矫形钻孔器的方向或取向。在另一个实施例中，如果矫形钻孔器在一个方向上倾斜，则发射信号，该信号指导荧光检查 C 形臂系统在矫形钻孔器倾斜的方向上移动 C 形臂的轨道旋转。

在 414，控制医学成像设备的成像。在将医学成像设备移动到适当的位置以检查患者的解剖结构和实施手术之后，医学成像设备采集患者的图像。

在 416，关于医学成像设备所获得的图像，显示医疗器械的取向、位置和运动中的至少一个。在一个实施例中，医学成像设备是荧光检查 C 形臂系统，医疗器械是矫形钻孔器。荧光检查 C 形臂所获得的图像显示与患者的解剖结构有关的矫形钻孔器的取向、位置和运动中的至少一个。通过查看图像，检查医师能够确定矫形钻孔器在患者上的精确位置并且继续手术过程。

本发明的各种实施例提供了一种医学成像系统，该医学成像系统允许检查医师在不使用附加硬件的情况下从无菌场内部控制 C 形臂定位。进一步地，本发明的各种实施例提供了一种医学成像系统，该医学成像系统允许跟踪医疗器械，并且随后借助于医疗器械的取向、位置和运动中的至少一个控制医学成像设备的操作。

尽管参考某些实施例描述了本发明，本领域的技术人员将会理解，在不脱离本发明的范围的情况下可以进行各种变化并且可以用等效物替代。另外，根据本发明的教导在不脱离其范围的情况下可以进行许多改进以适应特定的情况或材料。所以，本发明并不意味着局限于所公开的特定实施例，而是本发明将包括涵盖在后附权利要求的范围内的所有实施例。

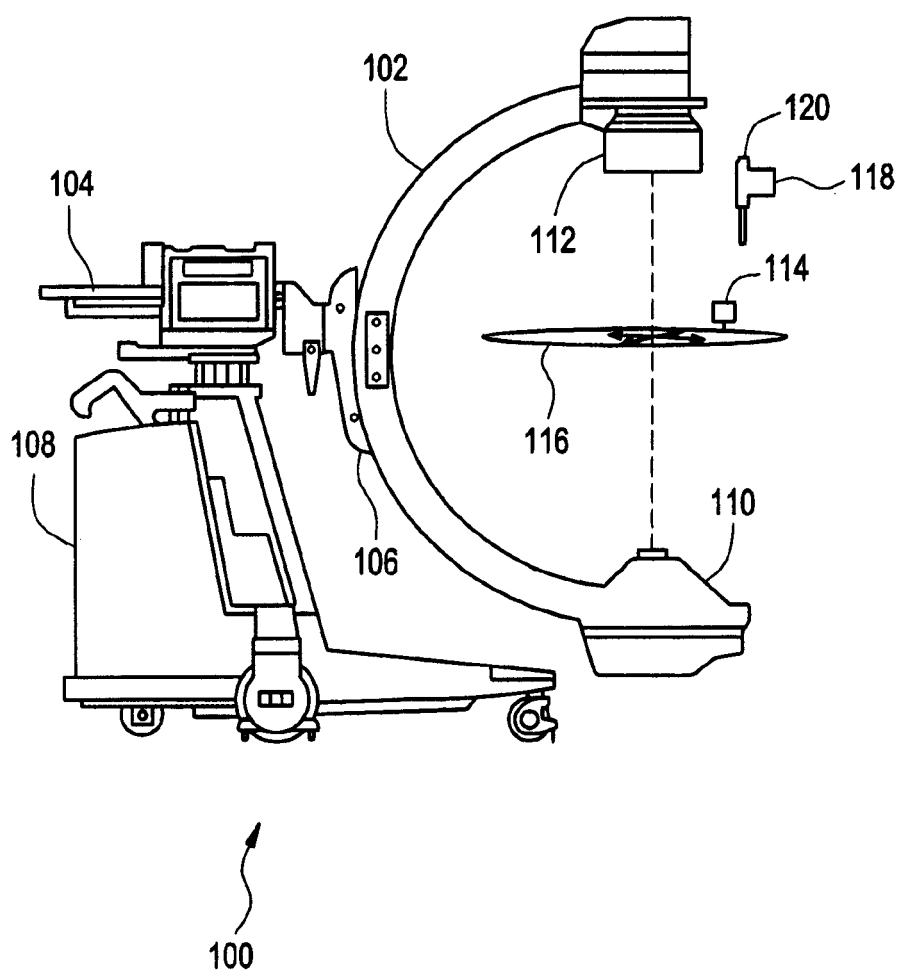


图 1

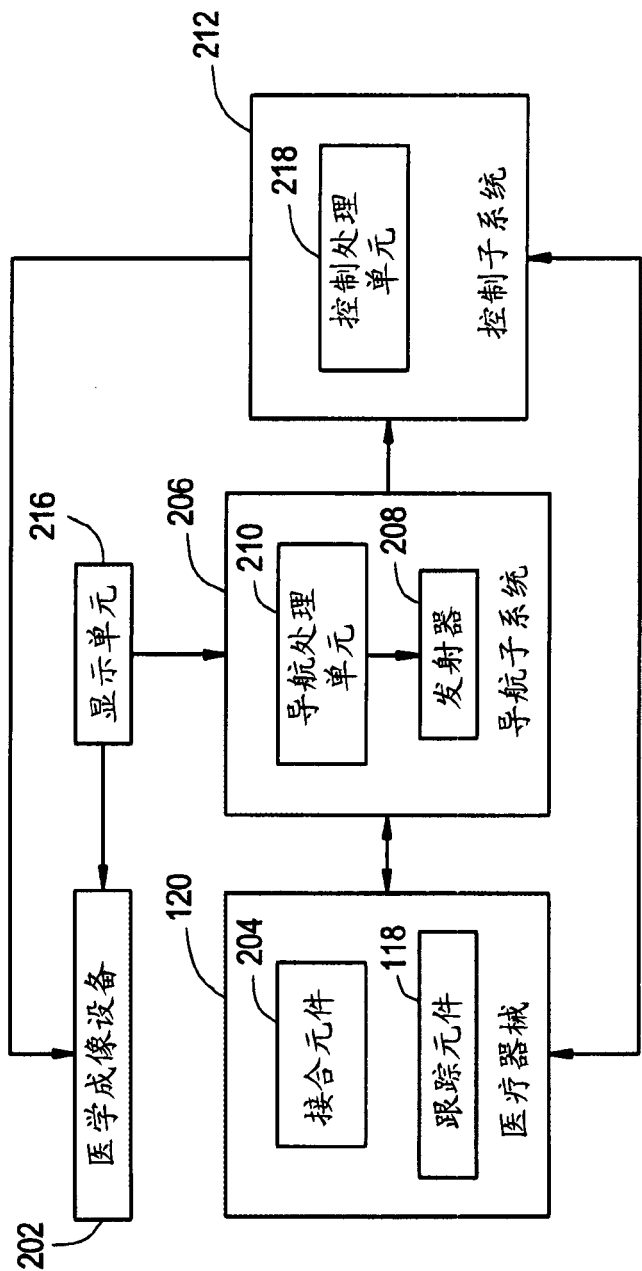


图 2

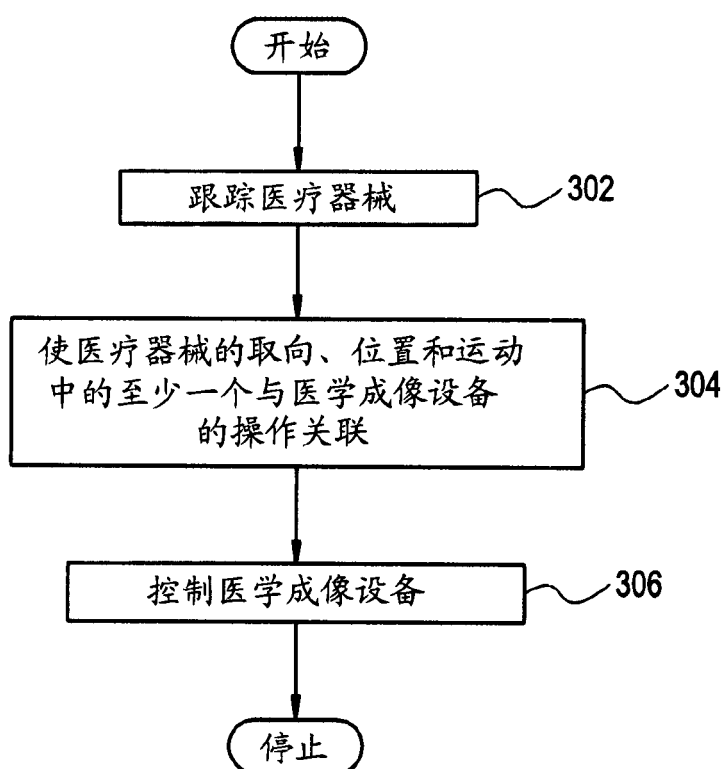


图 3

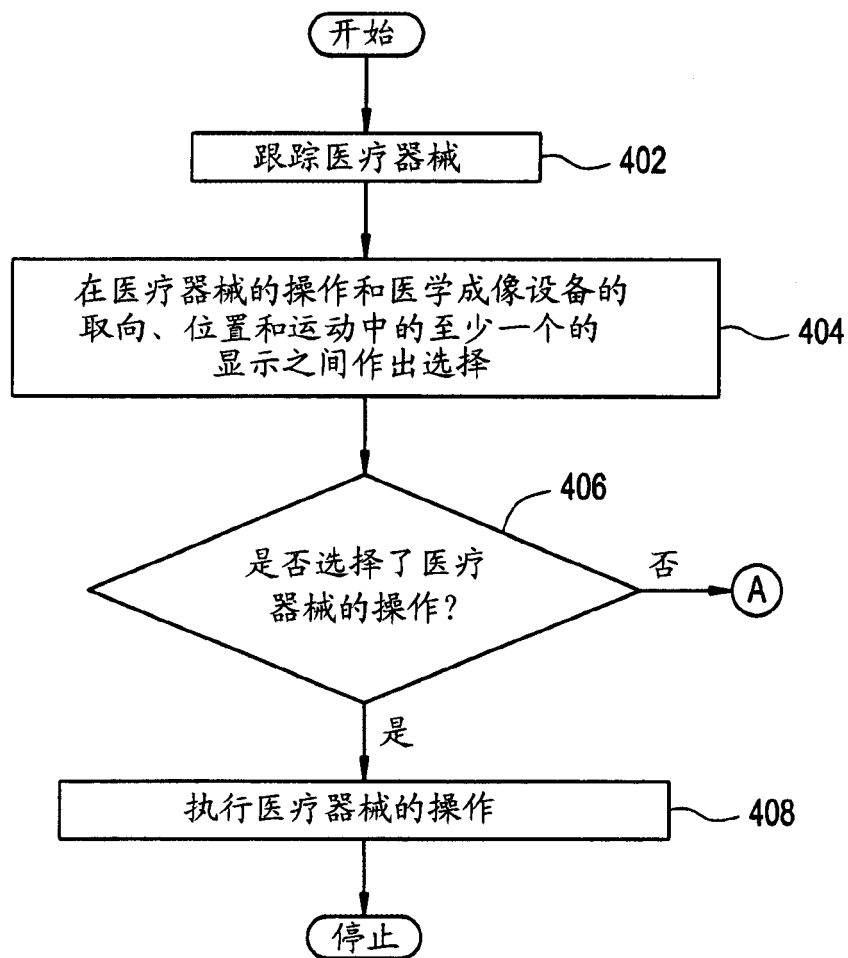


图 4A

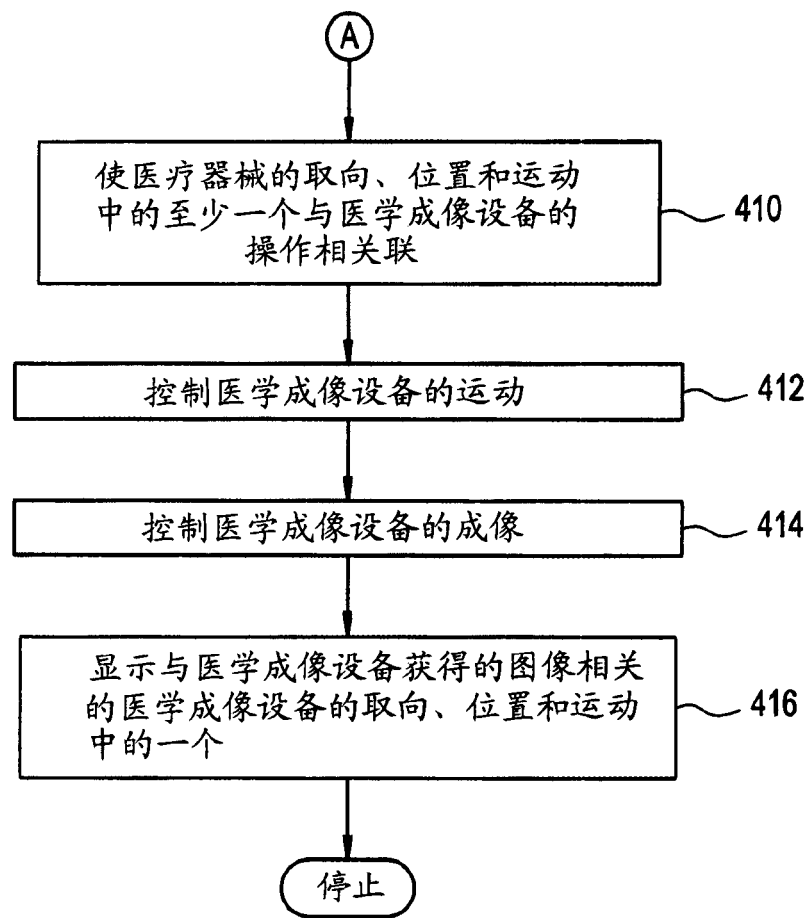


图 4B

专利名称(译)	控制医学成像设备的系统和方法		
公开(公告)号	CN1879574A	公开(公告)日	2006-12-20
申请号	CN200610092880.5	申请日	2006-05-12
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	VT詹森		
发明人	V·T·詹森		
IPC分类号	A61B19/00 A61B6/03 A61B5/055 A61B8/00 G05D3/00		
CPC分类号	A61B19/5244 A61B2019/5268 A61B2017/00207 A61B19/5225 A61B2017/00017 A61B34/20 A61B90/37 A61B2034/2068		
代理人(译)	张雪梅 王忠忠		
优先权	11/128752 2005-05-13 US		
其他公开文献	CN1879574B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种用于控制医学成像设备(202)的系统和方法。所述系统包括医学成像设备(202)。所述系统还包括医疗器械(120)。进一步地，所述系统包括被配置成跟踪医疗器械(120)的导航子系统(206)。此外，所述系统包括与导航子系统(206)通信的控制子系统(212)。控制子系统(212)被配置成使医疗器械(120)的取向、位置和运动中的至少一个与医学成像设备(202)的功能关联。控制子系统(212)还被配置成基于所述关联指导医学成像设备(202)执行与医学成像设备(202)相关的功能。

