



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101840464 B

(45) 授权公告日 2015.04.01

(21) 申请号 201010145521.8

(22) 申请日 2010.03.19

(30) 优先权数据

12/408394 2009.03.20 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 G·布尔多瓦 J·埃斯波西托

D·伊塞尔迪克 B·贝朗热

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 朱海煜 徐予红

(51) Int. Cl.

G06F 19/00(2011.01)

A61B 6/00(2006.01)

G06Q 50/22(2012.01)

(56) 对比文件

CN 1295754 A, 2001.05.16, 全文.

US 6347329 B1, 2002.02.12, 全文.

US 2008/0103834 A1, 2008.05.01, 全文.

US 2008/0118023 A1, 2008.05.22, 全文.

US 5715823 A, 1998.02.10, 说明书第1、3、4
栏.

审查员 杨春雨

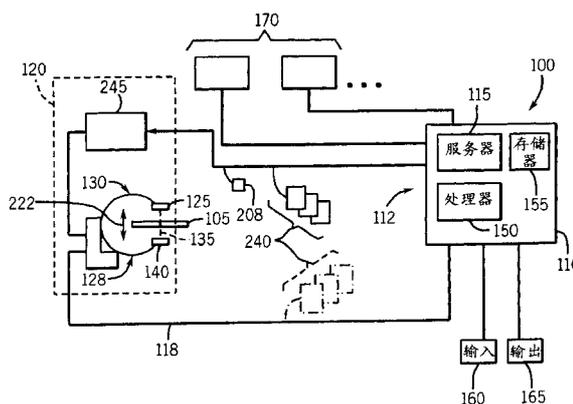
权利要求书3页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

远程报告图像获取中辐射剂量使用的系统和
方法

(57) 摘要

提供一种用于对朝向受照射对象 (105) 引导电离辐射 (135) 进行管理的系统 (100) 和方法 (200)。该系统 (100) 可执行以下步骤:从客户接收建立宽带连接 (118) 的请求,以在远程办公室 (112) 和用于朝向受照射对象 (105) 引导电离辐射 (135) 的系统 (120) 之间通信;自动传送与其中电离辐射 (135) 的引导超过阈值的事件相关联的状态信息和单独剂量数据;自动创建报告 (180, 240) 并经由宽带连接 (118) 将报告 (180, 240) 传送给客户。报告 (180, 240) 可包括:对其中电离辐射 (135) 的引导超过阈值 (610) 的事件的指示;以及所述单独辐射剂量数据和在事件发生时系统 (120) 的单独状态操作相对于由从其它系统 (120) 的群体获取的辐射剂量数据和状态信息定义的基准的比较。



1. 一种用于对朝向受照射对象 (105) 的电离辐射 (135) 的引导进行管理的方法 (200), 包括:

从客户接收建立宽带连接 (205) 的请求 (208), 在远程办公室 (112) 和用于朝向所述受照射对象 (105) 引导所述电离辐射 (135) 的系统 (120) 之间通信;

自动传送与其中电离辐射 (135) 的引导超过阈值 (610) 的事件相关联的状态信息和单独剂量数据;

自动创建报告 (180, 240) 并经由所述宽带连接将所述报告 (180, 240) 传送给所述客户, 所述报告包括: 对其中电离辐射 (135) 的引导超过所述阈值 (610) 的所述事件的指示; 以及所述单独辐射剂量数据和在所述事件发生时单独的电离辐射系统 (120) 的单独状态操作相对于其它系统 (120) 的群体获取的辐射剂量数据和状态信息定义的基准的比较, 所述其它系统引导电离辐射并将数据传送到远程办公室。

2. 如权利要求 1 所述的方法 (200), 其中引导所述电离辐射 (135) 的所述系统 (120) 是放射性成像系统 (130), 并且所述比较包括单独放射性成像系统 (130) 的多个获取图像相对于其它放射性成像系统 (130) 的群体的至少其中之一的多个获取图像的比较。

3. 如权利要求 2 所述的方法 (200), 其中, 对电离辐射 (135) 的引导超过所述阈值 (610) 的所述事件的指示包括: 计算出至少一个获取图像的单独辐射剂量数据超过所述阈值 (610) 时会触发将所获取的状态信息和单独剂量数据从所述远程办公室 (112) 自动传送到所述客户的步骤。

4. 如权利要求 1 所述的方法 (200), 其中来自所述单独电离辐射系统 (120) 的数据相对于电离辐射系统 (120) 的群体中的一个或多个电离辐射系统的数据的比较还与以下每个相关联: 对于每个方案类型的分布采用电离辐射 (135) 的引导的方案持续时间、不同方案相对于彼此的执行频率以及引导到所述受照射对象 (105) 的辐射剂量的相关联分布 (705)、辐射剂量、暴露于所述电离辐射 (135) 的持续时间、辐射剂量乘以引导到所述受照射对象 (105) 的电离辐射束 (135) 的面积之乘积、以及相对于图像获取模式类型的辐射剂量分布 (705)。

5. 如权利要求 1 所述的方法 (200), 其中来自所述单独电离辐射系统 (120) 的数据相对于电离辐射系统 (120) 的群体中的一个或多个电离辐射系统的数据的比较还与以下每个相关联: 所述单独电离辐射系统 (120) 的其中引导到所述受照射对象 (105) 的辐射剂量超过所述阈值 (610) 辐射剂量的事件的数量分布; 相对于源到图像距离 SID (222) 的变化、引导到所述受照射对象 (105) 的辐射剂量的分布 (705); 相对于由从执行类似方案或电离辐射 (135) 操作模式的一个或多个类似类型的其它电离辐射系统 (120) 获取的数据定义的基准、所述单独系统 (120) 的 SID 分布; 自动照射优先选择; 图像获取的帧速率; 产生相同平均辐射衰减的等效受照射对象 (105) 厚度的计算值; 以及当辐射剂量超过所述辐射剂量阈值 (610) 时的检查时间点。

6. 如权利要求 1 所述的方法 (200), 其中:

所述电离辐射系统 (120) 包括放射性成像系统 (130);

计算从单独放射性成像系统 (130) 获取的单独辐射剂量的历史中的单独趋势; 以及

将所述单独趋势与根据在从所述客户接收的选定时间帧内从其它放射性成像系统 (130) 的所述群体获取的群体辐射剂量数据的历史计算的群体趋势进行比较。

7. 如权利要求 1 所述的方法 (200), 其中所述报告 (180, 240) 包括与其中辐射剂量超过所述阈值 (610) 的感兴趣检查相关联的累积剂量图, 累积剂量入射图 (910) 的可包括相对于成像系统 (130) 的辐射源 (125) 和 / 或检测器 (140) 的跟踪位置或角度、在检查期间引导到所述受照射对象 (105) 的累积辐射剂量 ESAK 的测量值的图示, 所述辐射源 (125) 和 / 或检测器 (140) 的跟踪位置或角度可与支撑所述辐射源 (125) 或检测器 (140) 的门架 (128) 的跟踪位置或角度相互关联。

8. 如权利要求 1 所述的方法 (200), 其中所述报告 (180, 240) 包括累积剂量入射图 (910), 所述累积剂量入射图 (910) 包括: 水平轴 (912) 的图形图示, 所述水平轴 (912) 的图形图示用于表示关于所述受照射对象 (105) 的左 / 右前斜 (LAO/RAO) 位置、支撑所述电离辐射 (135) 的源 (125) 的门架 (128) 的变化位置; 垂直轴 (913) 的图形图示, 所述垂直轴 (913) 的图形图示用于表示所述门架 (128) 的头或尾位置; 以及相对于所述水平和垂直轴 (912、913)、辐射剂量的分布 (705) 的图形表示。

9. 一种用于朝向受照射对象的电离辐射的引导进行管理的装置, 包括:

用于从客户接收建立宽带连接的请求, 以在远程办公室 (112) 和用于朝向所述受照射对象 (105) 引导电离辐射 (135) 的系统 (120) 之间通信的装置;

用于自动传送与其中电离辐射 (135) 的引导超过阈值 (610) 的事件相关联的状态信息和单独剂量数据的装置;

用于自动创建报告 (180, 240) 并经由所述宽带连接将所述报告 (180, 240) 传送给所述客户的装置, 所述报告 (180, 240) 包括: 对其中电离辐射 (135) 的引导超过所述阈值 (610) 的所述事件的指示; 以及所述单独辐射剂量数据和在所述事件发生时系统 (120) 的单独状态操作相对于其它系统 (120) 的群体获取的辐射剂量数据和状态信息定义的基准的比较, 所述其它系统用于引导电离辐射并将数据传送到远程办公室。

10. 如权利要求 9 所述的用于朝向受照射对象的电离辐射的引导进行管理的装置, 还包括: 用于计算出至少一个获取图像的单独辐射剂量数据超过所述阈值 (610) 时会触发将所获取的状态信息和单独剂量数据从所述远程办公室 (112) 自动传送到所述客户的装置。

11. 如权利要求 9 所述的用于朝向受照射对象的电离辐射的引导进行管理的装置, 其中: 来自所述单独电离辐射系统 (120) 的数据相对于电离辐射系统 (120) 的群体中的一个或多个电离辐射系统的数据的比较还与以下每个相关联: 对于每个方案类型的分布采用电离辐射 (135) 的引导的方案持续时间、不同方案相对于彼此的执行频率以及引导到所述受照射对象 (105) 的辐射剂量的相关联分布 (705)、辐射剂量、暴露于所述电离辐射 (135) 的持续时间、辐射剂量乘以引导到所述受照射对象 (105) 的电离辐射束 (135) 的面积之乘积、以及相对于图像获取模式类型的辐射剂量分布 (705)。

12. 如权利要求 9 所述的用于朝向受照射对象的电离辐射的引导进行管理的装置, 其中: 来自所述单独电离辐射系统 (120) 的数据相对于电离辐射系统 (120) 的群体中的一个或多个电离辐射系统的数据的比较还与以下每个相关联: 所述单独系统的其中引导到所述受照射对象 (105) 的辐射剂量超过所述阈值 (610) 辐射剂量的事件的数量分布; 相对于所述源到图像距离 SID (222) 的变化、引导到所述受照射对象 (105) 的辐射剂量的分布 (705); 相对于由从执行类似方案或电离辐射操作模式的一个或多个类似类型的其它电离辐射系统 (120) 获取的数据定义的基准、所述单独系统 (120) 的 SID (222) 的分布; 自动照射优先

选择 ;图像获取的帧速率 ;产生相同平均辐射衰减的等效受照射对象 (105) 厚度的计算值 ;以及当辐射剂量超过所述辐射剂量阈值 (610) 时的检查时间点。

13. 如权利要求 9 所述的用于朝向受照射对象的电离辐射的引导进行管理的装置,还包括 :

所述电离辐射系统 (120) 包括放射性成像系统 (130) ;

用于计算从所述单独放射性成像系统 (130) 获取的单独辐射剂量的历史中的单独趋势的装置 ;以及

用于将所述单独趋势与根据在从所述客户接收的选定时间帧内从其它放射性成像系统 (130) 的所述群体获取的群体辐射剂量数据的历史计算的群体趋势进行比较的装置。

14. 如权利要求 9 所述的用于朝向受照射对象的电离辐射的引导进行管理的装置,其中 :所述报告包括与其中辐射剂量超过所述阈值 (610) 的感兴趣检查相关联的累积剂量图,累积剂量入射图的可包括相对于成像系统的辐射源和 / 或检测器的跟踪位置或角度、在所述检查期间引导到所述受照射对象 (105) 的累积辐射剂量 ESAK 的测量值的图示,所述辐射源和 / 或检测器的跟踪位置或角度可与支撑所述辐射源或检测器的门架的跟踪位置或角度相互关联。

15. 如权利要求 9 所述的用于朝向受照射对象的电离辐射的引导进行管理的装置,其中 :所述报告 (180, 240) 包括累积剂量入射图 (910),所述累积剂量入射图 (910) 包括 :水平轴 (912) 的图形图示,所述水平轴的图形图示用于表示关于所述受照射对象 (105) 的左 / 右前斜 (LAO/RAO) 位置、支撑所述电离辐射 (135) 的源 (125) 的门架 (128) 的变化位置 ;垂直轴 (913) 的图形图示,所述垂直轴的图形图示用于表示所述门架 (128) 的头或尾位置 ;以及相对于所述图 (910) 的所述水平和垂直轴 (912、913)、引导到所述受照射对象 (105) 的辐射剂量的分布 (705) 的图形表示。

远程报告图像获取中辐射剂量使用的系统和方法

技术领域

[0001] 一般来说,本申请的主题涉及电离辐射(如 x-射线),更具体来说,涉及用于对朝向受照射对象的电离辐射剂量的引导进行管理的系统和方法。

背景技术

[0002] 使用电离辐射(如 x-射线)的工作在受照射对象的治疗或图像获取中众所周知。电离辐射的应用领域在医疗领域(例如,荧光检查、计算机断层扫描(CT)、x-射线、组织消融等)和安全性审查(例如,机场行李检查)中较普遍。例如,放射性图像获取一般包括:在受照射对象上引导电离辐射流;以及测量透过受照射对象的电离辐射的衰减。

[0003] 使用电离辐射的一个问题包括增加了与对受照射对象的组织造成的辐射诱导的损伤相关联的伤害或损伤的概率。这些确定性风险可包括皮肤变红、皮疹、烧伤或脱发。实际上,电离辐射的使用在患病组织的化学治疗或消融中众所周知。影响对受照射对象的组织造成辐射诱导的损伤的概率的变量包括被受照射对象吸收的辐射剂量。影响被受照射对象吸收的辐射剂量的变量包括辐射到受照射对象的递送速率、受照射对象的辐射照射时间、被受照射对象吸收的辐射的分数、受照射对象的年龄或其它特性、以及受照射对象的辐射照射位置。使用电离辐射的另一个问题包括增加了对受照射对象造成随机性效应(例如,辐射诱导的癌症)的概率。

发明内容

[0004] 鉴于与电离辐射的使用相关联的上述问题,需要改进数据访问或增加了解以针对不同应用(例如,受照射对象的各种受照射区域(如胸部、手臂、腿等)的荧光成像、x-射线成像、CT 成像)来管理朝向受照射对象(如患者)的辐射剂量的引导。这种改进的数据访问可益于在使用电离辐射来执行各种任务时建立标准操作过程和方案(protocol),并且还益于测量和评价对于受照射对象的特性、每个过程的方案在与电离辐射的照射相关联的确定性或随机性效应的概率方面的影响。本文所述的主题的实施例解决了上述需求和益处。

[0005] 本主题的一个实施例包括一种用于对朝向受照射对象的电离辐射的引导(direction)进行管理的方法,它包括以下步骤:从客户接收建立互联网连接的请求,以在远程办公室和用于朝向受照射对象引导电离辐射的系统之间通信;自动传送与其中电离辐射的引导超过阈值的事件相关联的状态信息和单独剂量数据;自动创建报告并经由互联网连接将报告传送给客户,其中报告包括:对其中电离辐射的引导超过阈值的事件的指示;以及单独辐射剂量数据和在事件发生时系统的单独状态操作相对于由从引导电离辐射并将数据传送到远程办公室的其它系统的群体获取的辐射剂量数据和状态信息定义的基准的比较。

[0006] 本发明的另一实施例包括计算机可读介质,该介质包括供处理器执行以执行以下步骤的多个程序指令:从客户接收建立互联网连接的请求,以在远程办公室和用于朝向受照射对象引导电离辐射的系统之间通信;自动传送与其中电离辐射的引导超过阈值的事件

相关联的状态信息和单独剂量数据；自动创建报告并经由互联网连接将报告传送给客户，其中报告包括：对其中电离辐射的引导超过阈值的事件的指示；以及单独辐射剂量数据和事件发生时系统的单独状态操作相对于由从引导电离辐射并将数据传送到远程办公室的其它系统的群体获得的辐射剂量数据和状态信息定义的基准的比较。

[0007] 本文描述具变化范围的系统和方法。除了在本发明内容中描述的方法和优点之外，参照附图和以下详细描述，将明白其它方面和优点。

附图说明

[0008] 图 1 示出用于对朝向受照射对象 (exposed subject) 的电离辐射剂量的引导或递送进行管理的系统的实施例的示意图。

[0009] 图 2 示出操作用于对朝向受照射对象的电离辐射的引导或递送进行管理的系统的方法的示意图。

[0010] 图 3 示出由图 1 中的系统生成的图示的实施例，该图示包括在一段时间内由成像系统 130 执行的检查或图像获取或扫描的次数及其跟踪持续时间。

[0011] 图 4 示出由图 1 中的系统生成的图示的实施例，该图示包括每个采用对受照射对象引导电离辐射的方案的时间以及不同方案相对于彼此的执行的比较。

[0012] 图 5 示出由图 1 中的系统生成的图示的实施例，该图示包括引导到受照射对象的测量辐射剂量以及关于方案的类型和图像获取模式的比较的累积百分数 (%)。

[0013] 图 6 示出由图 1 中的系统生成的图示的实施例，该图示包括超过引导到受照射对象的辐射剂量的某个群组或阈值范围的事件数量的分布。

[0014] 图 7 示出由图 1 中的系统生成的图示的实施例，该图示包括相对于电离辐射系统的源到图像距离 (SID) 的变化引导到受照射对象的辐射剂量的分布。

[0015] 图 8 示出由图 1 中的系统生成的图示的实施例，该图示包括相对于由从一个或多个类似类型的成像系统、类似的图像获取方案或类似的图像获取模式或其组合获取的数据定义的基准、单独成像系统的 SID 的分布。

[0016] 图 9 示出由图 1 中的系统生成的图示的实施例，该图示包括入射图，该入射图将引导到受照射对象的高于阈值的辐射的剂量等级和引导位置与支撑电离辐射源的门架 (gantry) 的几何图形相互关联。

具体实施方式

[0017] 在以下详细描述中，参照形成本发明一部分的附图，并且在其中通过图例示出可实现的特定实施例。对这些实施例进行足够详细的描述以使得本领域技术人员能够实现这些实施例，并将了解，可利用其它实施例，并且在不背离这些实施例的范围的情况下，可做出逻辑、机械、电和其它改变。因此，不应将以下详细描述视为具限制意义。

[0018] 图 1 示出用于远程监视和报告在涉及朝向受照射对象 105 引导电离辐射剂量的医疗图像或其它方案的获取中辐射剂量的使用的管理系统 100 的一个实施例。系统 100 一般可包括位于远程工作站或办公室 112 的控制器 110，控制器 110 具有服务器 115，且经由互联网或宽带或无线连接 118 与电离辐射生成或发射系统或装置 120 通信。本文所用的远程办公室 112 一般是指远离该设施或实体现场的位置或客户位置的地址。然而，系统 100 的

实施例可包括位于客户上的一个或多个部分,而对于本主题无限制。

[0019] 电离辐射系统 120 的一个实例包括支撑在放射性成像系统 130 的门架 128 上的辐射源 125(例如,用于生成 x-射线的 x-射线管组件)。放射性成像系统 130 的实例一般包括 x-射线机、计算机断层扫描(CT)、荧光成像系统等,其中辐射源 125 以常规方式将电离辐射(如 x-射线)135 投射穿过受照射对象 105 以在检测器 140 处接收。电离辐射可在穿过受照射对象 105 时衰减,直到射到检测器 140 上。检测器 140 可转化电离辐射的衰减以生成说明受照射对象 105 的感兴趣区域的图像或图像帧。放射性成像系统 130 的实例还可包括可进行操作以组合一系列获取图像、从而创建重构的三维图像的软件产品或包。软件产品的一个实例是由 GENERAL ELECTRIC®制造的 INNOVA® 3D。软件产品还可进行操作以测量脉管(如静脉、动脉等)或其它解剖结构的体积、直径和一般形态。

[0020] 系统 100 的实施例一般可包括经由互联网连接 118 进行通信以从辐射源 125 或放射性成像系统 130 获取数据的控制器 110。系统 100 的一个实施例包括用于在电离辐射系统 130 和远程办公室 112 的控制器 100 之间建立连接 118 的软件产品,例如由 GENERAL ELECTRIC COMPANY®制造的 INSITE®或由 TOSHIBA®制造的 INNERVISIONPLUS。

[0021] 尽管可将控制器 110 描述成位于远程办公室 112,但应了解,控制器 110 可另外与用于朝向受照射对象 105 引导电离辐射剂量的系统 130 集成或相邻地设置。

[0022] 控制器 110 的实施例一般可配置成处理和分析所获取的数据(例如,状态信息)。控制器 110 的实施例一般包括与存储器 155 通信的处理器 150。存储器 155 一般可包括可进行操作以接收和存储供处理器 150 执行的计算机可读程序指令的计算机可读存储介质。存储器 155 一般还可进行操作以存储由辐射源 125 或成像系统 130 传送的获取数据或来自其它源 170(例如,MRI 系统、PET 成像系统、图片存档系统(PACS)等)的获取数据。存储器 155 的类型可包括磁盘存储设备、磁带驱动器、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、闪速存储器、致密盘(CD)、数字多用盘(DVD)、磁带盒、磁带、磁盘存储设备、或可进行操作以用于存储计算机可读指令的任何其它介质。

[0023] 控制器 110 还与输入装置 175 和输出装置 180 通信。输入装置 175 的实施例可包括可进行操作以从系统 100 的用户接收指令或数据的键盘、具触摸屏能力的用户界面、鼠标装置等。输出装置 180 的实施例可包括可进行操作以向用户说明来自系统 100 的输出的监视器、听觉或视觉报警器等。

[0024] 在描述了系统 100 的一般构造之后,以下描述在对电离辐射到受照射对象 105 的递送或引导进行管理操作系统 100 的方法 200。应了解,构成方法 200 的上述动作或步骤序列可改变,方法 200 可以不包括以下描述中的每个动作或步骤,并且方法 200 可包括以下描述中没有公开的附加动作或步骤。构成方法 200 的以下动作或步骤中的一个或多个动作或步骤可表示为存储在存储器中或存储在便携式计算机可读介质 155 上并且可供控制器 110 的处理器 150 执行的计算机可读可编程指令。

[0025] 为了实例而假设,受照射对象 105 是患者,并且电离辐射系统 130 包括可进行操作以执行图像获取的计算机断层扫描(CT)成像系统。

[0026] 步骤 205 包括接收在放射性成像系统 130 与远程工作站 112(如远程办公室)之间建立宽带连接 118(如互联网)的请求 208。请求 208 的格式可以是通过互联网的电子消息(如 email)、通过互联网或宽带连接 118 的电子通信、经由网页的电子通信等。步骤

205 的实施例可包括经由 GENERAL ELECTRIC COMPANY®制造的 INSITE®产品建立连接 118。步骤 210 包括获取从放射性成像系统引导到患者的辐射剂量的上阈值。获取上阈值的一个实施例可以是来自放射性成像系统 130 的用户,并且可经由宽带连接 118 来传送。然而,上阈值的传送模式(例如,电话、电子邮件等)可以改变。步骤 215 包括将电离辐射束或流 135 引导或递送穿过受照射对象 105。

[0027] 步骤 215 包括与对患者 105 执行图像获取相关联的数据。步骤 215 的实施例包括获取对患者 105 执行的图像获取的方案或任务 216(见图 5)、患者 105 上的图像获取的位置 218(例如,解剖区域)等。

[0028] 步骤 220 包括获取以下信息:在获取患者 105 的图像时由单独成像系统 130 引导的辐射的剂量或剂量率(例如,以戈瑞(Gy)为单位的吸收剂量、关于相对于介入参考点在离成像系统 130 的等角点固定距离的固定参考位置的累积空气比释动能、以希沃特(Sv)为单位的等效剂量、相对于组织加权因数的有效剂量、计算机断层扫描剂量指数(CTDI)、加权 CTDI、体积 CTDI、多层扫描平均剂量(MSAD)、剂量长度乘积(DLP)等);相对于成像系统 130 或辐射源 125 的患者位置;辐射源 125(例如,其中电子束击中阳极靶的 x-射线管组件焦斑)到平板检测器的闪烁器的距离(又称为源到图像距离(SID))222;引导的剂量相对于获取的剂量上阈值的比较;每个 SID 引导的辐射剂量的测量值;对于每个 SID 或 SID 群组引导到患者的累积剂量;状态信息的细节(例如,获取模式、在时间上与引导辐射剂量或累积剂量有关的辐射源 125 和/或扫描仪/检测器 140 的定位、帧速率、自动照射优先选择、图像数据的详细程度、运行或扫描的总数、图像获取的总的扫描时间或持续时间、与成像系统 130 的校准相关联的细节(例如,校准日期等)、以及引导到患者 105 的总的辐射剂量)。

[0029] 步骤 220 还可包括获取与单独成像系统 130 的校准相关联的数据(例如,校准状态、日期等)。步骤 220 还可包括获取与成像系统 130 的操作相关联的相对于制造商说明书的状态信息,包括错误消息、报警和其它参数。

[0030] 步骤 225 包括将在步骤 220 下描述的一部分或所有获取数据传送到远程办公室或站 112。步骤 225 的一个实施例包括经由宽带连接 118 传送这一部分或所有获取数据。然而,所获取的数据可通过其它通信模式(例如,无线、电话、宽带、经由电子邮件发送的附件等、或其组合)来传送。步骤 225 一般可在实时基础上执行、在分批基础上执行或定期执行,这由成像系统 130 或远程办公室 112 的用户预先确定。

[0031] 步骤 225 的一个实施例可包括响应检测到剂量阈值(例如,累积剂量阈值等)的超过数而传送在步骤 220 中关于单独成像系统 130 描述的一部分或所有获取数据。

[0032] 步骤 230 包括分析来自单独成像系统 130 的获取数据。步骤 230 的一个实施例包括将由获取数据表示的一个或多个类型或参数与阈值进行比较。阈值的一个实施例可相对于引导到受照射对象 105 的辐射剂量的预定值(例如,规定)进行确定。步骤 230 的另一个实施例可包括将单独成像系统 130 的获取数据或特性进行分组或分类以与来自一个或多个其它类似成像系统 170 或类似的图像获取过程/任务/方案或其组合的获取数据进行比较。

[0033] 步骤 235 包括生成说明对获取数据执行的上述分析的报告 240 以在用户工作站的或单独成像系统 130 的显示器 245 上向用户进行说明。上述报告 240 的一个实施例可包括在步骤 220 中的获取数据与它本身或与远程办公室或站 112 从中获取数据的成像系统 170

的群体中的一个或多个非典型成像系统的比较的图形表示。

[0034] 参照图 3, 报告 240 的实例可包括在一段时间内 (例如, 每个用户输入或标准定期报告周期 (如每月)) 由成像系统 130 执行的检查或图像获取或扫描的次数及其跟踪持续时间的图示 305 (例如, 柱状图)。

[0035] 参照图 4, 报告 240 的实例可包括图示 405 (例如, 饼图), 图示 405 指示采用电离辐射的引导的方案的时间和 / 或对于每个方案分布 (例如, 主动脉、主动脉弓、冠状动脉、股骨或其它暴露于电离辐射的部位的成像) 引导到受照射对象的总剂量。所示的图 4 可说明不同方案相对于彼此的执行频率以及受照射对象 105 的辐射剂量的关联分布。

[0036] 参照图 5, 报告 240 的实例可包括图示 505, 图示 505 包括: 引导到受照射对象的测量辐射剂量 (例如, 累积剂量、暴露于辐射的持续时间、以 Gy/cm^2 为单位报告的 DAP (剂量乘以辐射束面积的乘积)); 以及对于方案类型 (主动脉、冠状动脉、主动脉弓的成像、股骨、足部、小腿、颈动脉等) 和图像获取模式 (例如, 心脏、荧光检查、数字减影血管造影技术 (DSA) 等) 的比较的累积百分数 (%)。

[0037] 参照图 6, 报告 240 的实例可包括超过引导到受照射对象 105 的辐射剂量的某个群组或阈值范围 (例如, 按 1Gy 剂量范围增量分组) 的事件 (例如, 检查、放射疗法治疗等) 的次数分布的图示 605 (例如, 柱状图)。该图示的实施例可包括其中测量辐射剂量超过辐射剂量阈值 (如相对于阈值的图形表示 610 (例如, 虚线) 的右边所定义) 的图像获取 (例如, 扫描、检查) 的次数的测量值。

[0038] 参照图 7, 报告 240 的实例可包括对于单独系统 130 相对于源到图像距离 (SID) 的变化引导到受照射对象 105 的辐射剂量分布的图示 705 (例如, 柱状图)。对于单独系统 130 的该图示可包括与对于类似类型的其它图像获取系统 170 的群体或在类似的图像获取模式方案中采用的类似的辐射剂量分布对 SID 变化的比较。可沿水平轴按群组示出 SID 的变化 (例如, 以厘米为单位), 并且垂直柱状图形图示可表示所引导的每个月的总累积辐射剂量的百分比 (例如, ESAK, %)。根据该图示, 成像系统的用户 105 可了解辐射剂量随 SID 变化的潜在减小。

[0039] 参照图 8, 报告 240 的实例可包括单独成像系统 130 的 SID 分布相对于由从一个或多个类似类型的成像系统 170、类似的图像获取方案、或类似的图像获取模式、或其组合获取的数据定义的基准的图示 805 (例如, 柱状图)。所示实例沿水平轴按群组 (例如, 厘米范围) 示出 SID, 而垂直柱状图形图示是每个 SID 群组的累积辐射剂量, 并且还相对于图像获取模式 (例如, 荧光检查、心脏等) 分开或示出。

[0040] 参照图 9, 报告 240 的实例可包括其中引导到受照射对象的辐射剂量 (例如, 累积辐射剂量) 的测量值超过辐射剂量阈值的图像获取扫描或检查或治疗状态信息的图示 905。图 9 中的实例图示可包括与其中超过辐射剂量阈值的检查、获取扫描或会诊相关联的详细状态信息, 包括: 检查的日期 / 时间标记、方案 (例如, 冠状动脉等)、获取模式的类型 (例如, 荧光检查)、自动照射优先选择、帧速率、图像获取详细程度、检查中的运行或扫描次数、总的检查持续时间以及引导到受照射对象 105 的累积辐射剂量 (例如, ESAK, Gy) 和 DAP (mGy/cm^2)。

[0041] 图 9 中的实例图示 905 还可包括等效患者厚度 (EPT) 的计算值 (即, 在可表示用足以形成有用图像的数量电离辐射穿透患者的难度的指示的给定情形下, 产生与感兴趣

患者相同的平均辐射衰减的丙烯酸塑料等 (PMMA) 的厚度), 用户可采用该计算值来管理成像剂量效率优化, 并在成像系统在成像模式之间转换时自动设置成像系统的参数, 而无需获取试验照射。图 9 中的实例图示 905 还可包括随时间变化的引导到受照射对象 105 的累积辐射剂量的测量值、以及当对于感兴趣的检查辐射剂量超过阈值时的检查的时间点的图示。图 9 中的实例图示 905 还可包括 SID 或其群组相对于在超过阈值的感兴趣检查期间引导到受照射对象 105 的辐射剂量的测量值的图形表示 (例如, 柱状图)。实例图示 905 还可示出 SID 的变化可如何影响引导到受照射对象 105 的辐射剂量。

[0042] 图 9 中的实例图示 905 还可包括与其中辐射剂量超过阈值的感兴趣检查相关联的累积剂量入射图 910 的实施例。累积剂量入射图 910 的实施例可包括相对于成像系统 130 的辐射源 125 和 / 或检测器 140 的跟踪位置或角度在检查期间引导到受照射对象的累积辐射剂量 (ESAK) 的测量值的图示。辐射源 125 和 / 或检测器 140 的跟踪位置 (例如, 角度) 可与支撑辐射源 125 或检测器 140 的门架 128 的跟踪位置 (例如, 角度) 相互关联。累积剂量入射图 910 可包括: 水平轴 912, 用于表示关于受照射对象 105 的左 / 右前斜 (LAO/RAO) 位置、门架 128 的变化位置; 以及垂直轴 913, 它可表示门架 128 的头 / 尾 (cranial/caudal) 位置。累积剂量入射图 910 还可包括相对于门架 128 的位置 (例如, 角度) (例如, 三十度增量) 或轴 912、913、受照射对象 105 的辐射剂量 (例如, ESAK) 的分布的图形表示 914。因此, 累积剂量入射图 910 可说明辐射剂量的测量值以及如何将辐射剂量引导到受照射对象 105。

[0043] 步骤 235 还可包括识别提议的响应或措施 915 (见图 9) 以减少到达受照射对象 105 的辐射剂量, 这与在将电离辐射引导到受照射对象 105 时根据成像系统 130 的状态信息检测到辐射剂量超过阈值的响应相关。提议的响应或措施 915 可取决于如不同于感兴趣的成像系统 130 的一个或多个其它用户或其它成像系统 170 所跟踪或测量的响应或动作和到达受照射对象 105 的辐射剂量的跟踪减少的获取数据而生成。尽管图 9 中示出提议的响应或措施 915, 但提议的响应或措施 915 可以是所示的其它图 3-8 中的任何一个图的一部分或与其无关。

[0044] 本文的主题描述用于对朝向受照射对象 105 的电离辐射 130 的引导进行管理的系统 100 和方法 200。方法 200 包括以下步骤: 从客户接收建立互联网或宽带连接 118 的请求 208, 以在远程办公室 112 和用于朝向受照射对象 105 引导电离辐射的系统 130 之间通信; 自动传送与其中电离辐射 135 的引导超过阈值的事件相关联的状态信息和单独剂量数据; 自动创建报告 240 并将报告 240 传送到客户的用户显示器 245, 其中报告 240 包括: 对其中电离辐射 135 的引导超过阈值的事件的指示; 以及单独辐射剂量数据和事件发生时电离辐射系统 120 的单独状态操作相对于由从引导电离辐射并将数据传送到远程办公室 112 的其它系统 170 的群体获取的辐射剂量数据和状态信息定义的基准的比较。引导电离辐射的系统 120 可以是放射性成像系统 130, 并且比较可包括单独放射性成像系统 130 的多个获取图像相对于其它放射性成像系统 170 的群体的至少其中之一的多个获取图像的比较。

[0045] 方法 200 可包括计算出至少一个获取图像的单独辐射剂量数据超过阈值, 从而触发将获取的状态信息和单独剂量数据从远程办公室 112 自动传送到客户的用户显示器 245 的步骤。方法 200 还可包括将来自单独电离辐射系统 120 的数据与电离辐射系统 170 的群体中的一个或多个电离辐射系统的数据进行比较, 该比较与以下每个相关联: 对于每个方

案类型的分布采用电离辐射的引导的方案持续时间、不同方案相对于彼此的执行频率以及到达受照射对象 105 的辐射剂量的相关分布、辐射剂量、暴露于电离辐射 135 的持续时间、辐射剂量乘以引导到受照射对象 105 的电离辐射束 135 的面积乘积、以及相对于图像获取模式类型的辐射剂量分布。

[0046] 方法 200 还可包括将来自单独电离辐射系统 120 的数据与电离辐射系统 170 的群体中的一个或多个电离辐射系统的数据进行比较,该比较与以下每个相关联:单独系统 120 的其中引导到受照射对象的辐射剂量超过阈值辐射剂量的事件的数量分布 (a distribution of a number of events;相对于源到图像距离 (SID) 的变化引导到受照射对象 105 的辐射剂量的分布;相对于由从执行类似方案或电离辐射操作模式的一个或多个类似类型的其它系统 170 获取的数据定义的基准、单独系统 120 的 SID 分布;自动照射优先选择;图像获取的帧速率;产生相同平均辐射衰减的等效受照射对象厚度的计算值;以及当辐射剂量超过辐射剂量阈值时的检查时间点。

[0047] 方法 200 还可包括以下步骤:计算从单独放射性成像系统 130 获取的单独辐射剂量的历史中的单独趋势;以及将该单独趋势与根据在从客户接收的选定时间帧内从其它放射性成像系统 170 的群体获取的群体辐射剂量数据的历史计算的群体趋势进行比较。

[0048] 报告 240 的实施例可包括与其中辐射剂量超过阈值的感兴趣检查相关联的累积剂量入射图 910 的图示。累积剂量入射图 910 的实施例可包括相对于成像系统 130 的辐射源 125 和 / 或检测器 140 的跟踪位置或角度、在检查期间引导到受照射对象 105 的累积辐射剂量 (ESAK) 的测量值,并且辐射源 125 和 / 或检测器 140 的跟踪位置或角度可与支撑辐射源 125 或检测器 140 的门架 128 的跟踪位置或角度相互关联。报告 230 的实施例可包括累积剂量入射图 910,累积剂量入射图 910 包括:水平轴 912 的图形图示,用于表示关于受照射对象的左 / 右前斜 (LAO/RAO) 位置、支撑电离辐射源的门架的变化位置;垂直轴 913 的图形图示,用于表示门架 128 的头或尾位置;以及相对于水平轴 912 和垂直轴 913 的辐射剂量分布的图形表示 914。

[0049] 本文的主题还描述了系统 100,它可包括计算机可读介质 155,计算机可读介质 155 包括供处理器 150 执行以执行以下步骤的多个程序指令:从客户接收建立互联网或宽带连接 118 的请求 208,以在远程办公室 112 和用于朝向受照射对象 105 引导电离辐射的系统 120 之间通信;自动传送与其中电离辐射 135 的引导超过阈值的事件相关联的状态信息和单独剂量数据;自动创建报告并经由互联网连接将报告传送到客户,其中报告包括:对其中电离辐射的引导超过阈值的事件的指示;以及单独辐射剂量数据和在事件发生时系统的单独状态操作相对于由从引导电离辐射并将数据传送到远程办公室的其它系统的群体获取的辐射剂量数据和状态信息定义的基准的比较。计算机可读介质的程序指令可命令处理器 150,一旦计算出至少一个获取图像的单独辐射剂量数据超过阈值,则触发将获取的状态信息和单独剂量数据从远程办公室 112 自动传送到客户的用户显示器 245 的步骤。

[0050] 计算机可读介质的程序指令还可命令处理器 150 执行将来自单独电离辐射系统 120 的数据与电离辐射系统 170 的群体中的一个或多个电离辐射系统的数据进行比较的步骤,其中该比较与以下每个进一步关联:对于每个方案类型 216 的分布采用电离辐射 135 的引导的方案持续时间、不同方案 216 相对于彼此的执行频率以及引导到受照射对象 105 的辐射剂量的相关分布、辐射剂量、暴露于电离辐射 135 的持续时间、辐射剂量乘以引导

到受照射对象 105 的电离辐射束 135 的面积乘积、以及相对于图像获取模式的类型 216 的辐射剂量分布。

[0051] 计算机可读介质的程序指令的另一实施例还可命令处理器 150 执行将来自单独电离辐射系统 120 的数据与电离辐射系统 170 的群体中的一个或多个电离辐射系统的数据进行比较的步骤,其中该比较与以下每个进一步关联:单独系统 130 的其中引导到受照射对象 105 的辐射剂量超过阈值辐射剂量的事件的数量分布;相对于源到图像距离 (SID) 222 的变化、引导到受照射对象 105 的辐射剂量的分布;相对于由从执行类似方案 216 或电离辐射操作模式的一个或多个类似类型的其它系统 170 获取的数据定义的基准、单独系统 120 的 SID 分布;自动照射优先选择;图像获取的帧速率;产生相同平均辐射衰减的等效受照射对象厚度的计算值;以及当辐射剂量超过辐射剂量阈值时的检查时间点。

[0052] 计算机可读介质的实施例还可包括命令处理器 150 执行以下步骤的程序指令:计算从单独放射性成像系统 170 获取的单独辐射剂量的历史中的单独趋势;以及将该单独趋势与根据在选定时间帧(例如,从客户接收的)内从其它放射性成像系统 170 的群体获取的群体辐射剂量数据的历史计算的群体趋势 (population trend) 进行比较。

[0053] 计算机可读介质还可包括命令处理器 150 生成报告 240 的程序指令,报告 240 包括与其中辐射剂量超过阈值的感兴趣检查相关联的累积剂量图 910。累积剂量入射图 910 的实施例可包括相对于成像系统 130 的辐射源 125 和 / 或检测器 140 的跟踪位置或角度、在检查期间引导到受照射对象的累积辐射剂量 (ESAK) 的测量值 (measure) 的图示,并且辐射源 125 和 / 或检测器 140 的跟踪位置或角度可与支撑辐射源 125 或检测器 140 的门架 128 的跟踪位置或角度相互关联。

[0054] 程序指令的实施例还可命令处理器 150 生成报告 240,报告 240 还包括累积剂量入射图 910,累积剂量入射图 910 包括:水平轴的图形图示 912,用于表示关于受照射对象 105 的左 / 右前斜 (LAO/RAO) 位置、支撑电离辐射源 125 的门架 128 的变化位置;垂直轴的图形图示 913,用于表示门架 128 的头或尾位置;以及相对于图 910 的水平轴 912 和垂直轴 913、引导到受照射对象 105 的辐射剂量的分布的图形表示 914。

[0055] 上文描述的主题的技术效果包括提供了系统 100 和方法 200,由此解决了与电离辐射的使用相关联的问题以及对于数据访问或增加了解的需要,从而能针对不同应用(例如,受照射对象的各种受照射区域(如胸部、手臂、腿等)的荧光成像、x-射线成像、CT 成像)来管理朝向受照射对象(如患者)的辐射剂量的引导。这种改进的数据访问可益于在使用电离辐射来执行各种任务时建立标准操作过程和方案,并且还益于测量和评价对于受照射对象 105 的特性、每个过程的方案在与电离辐射的照射相关联的烧伤或其它远期影响的概率方面的影响。

[0056] 本书面描述利用实例公开包括最佳模式的本发明,并且还使得本领域技术人员能够获得和使用本发明。本发明的可授予专利的范围由权利要求限定,并且可包括本领域技术人员可想到的其它实例。如果这些其它实例具有与权利要求的字面语言没什么不同的结构元素,或者如果这些其它实例包括与权利要求的字面语言无实质差异的等效结构元素,则它们要在权利要求的范围内。

[0057] 部件列表

[0058] 部件号 - 参考名称

- [0059] 100 管理系统
- [0060] 105 受照射对象
- [0061] 110 控制器
- [0062] 112 远程工作站或办公室
- [0063] 115 服务器
- [0064] 118 互联网或宽带或无线连接
- [0065] 120 电离辐射生成或发射系统或装置
- [0066] 125 辐射源
- [0067] 128 门架
- [0068] 130 放射性成像系统
- [0069] 135 电离辐射束
- [0070] 140 检测器
- [0071] 150 处理器
- [0072] 155 存储器
- [0073] 170 其它源（例如，MRI 系统、PET 成像系统、图片存档系统（PACS）等）
- [0074] 180 报告 / 显示
- [0075] 200 方法
- [0076] 205 建立宽带连接的步骤
- [0077] 208 请求
- [0078] 210 获取辐射剂量的上阈值的步骤
- [0079] 215 引导或递送电离辐射束或流的步骤
- [0080] 216 图像获取的任务
- [0081] 218 成像的位置或区域
- [0082] 220 获取辐射的剂量或剂量率的步骤
- [0083] 222 源到图像的距离
- [0084] 225 向远程办公室或站传送的步骤
- [0085] 230 分析来自单独成像系统的获取数据的步骤
- [0086] 235 生成报告的步骤
- [0087] 240 报告
- [0088] 245 用户显示器
- [0089] 305 图示
- [0090] 405 图示
- [0091] 505 图示
- [0092] 605 图示
- [0093] 610 阈值的图形表示
- [0094] 705 辐射剂量分布的图示 705（例如，柱状图）
- [0095] 805 图示
- [0096] 905 图示
- [0097] 910 累积剂量图

[0098] 915 提议的响应或措施

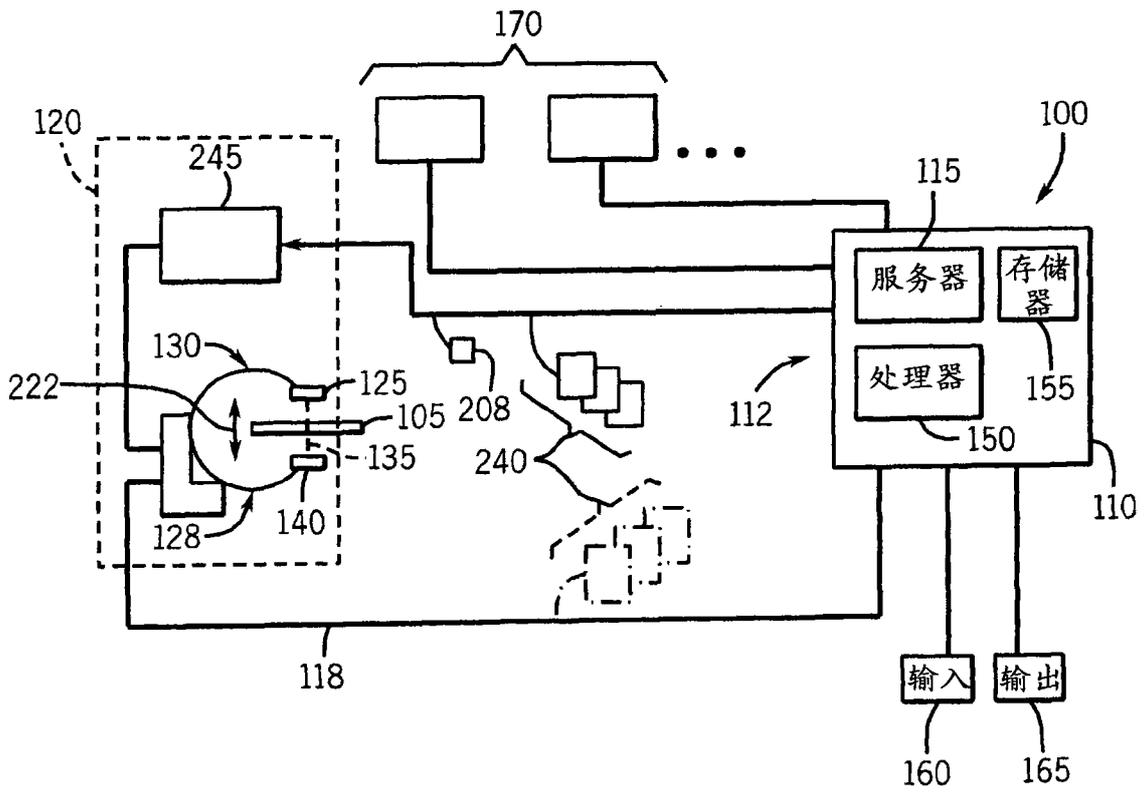


图 1

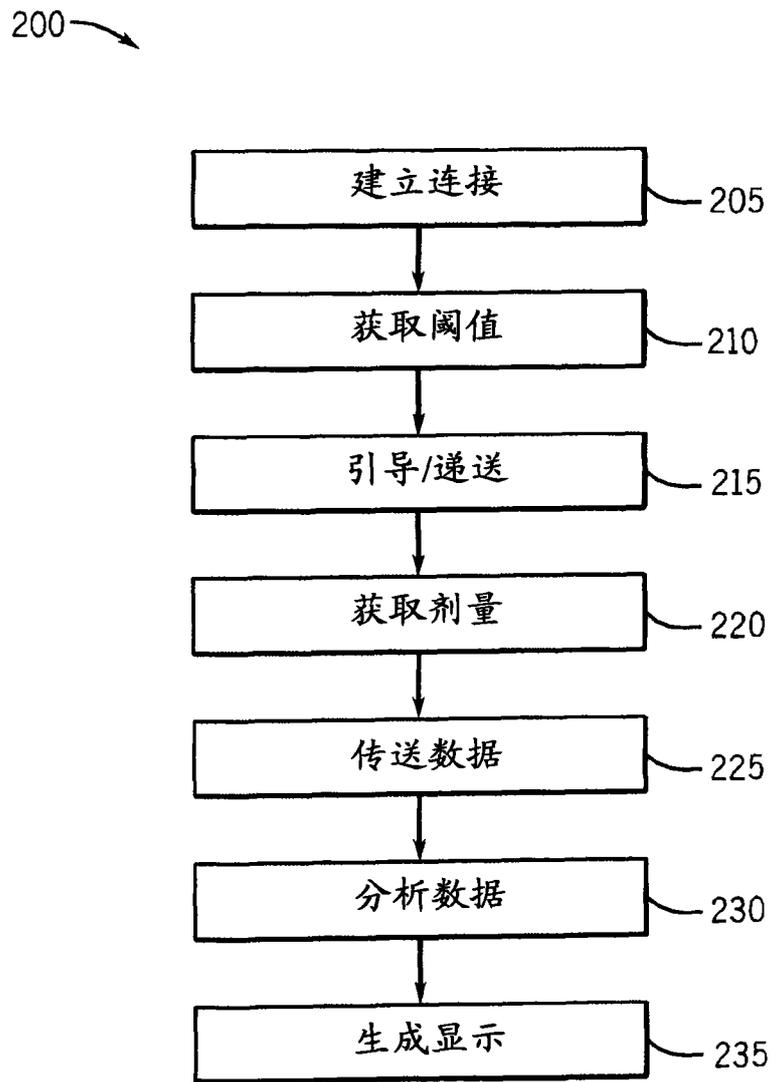


图 2

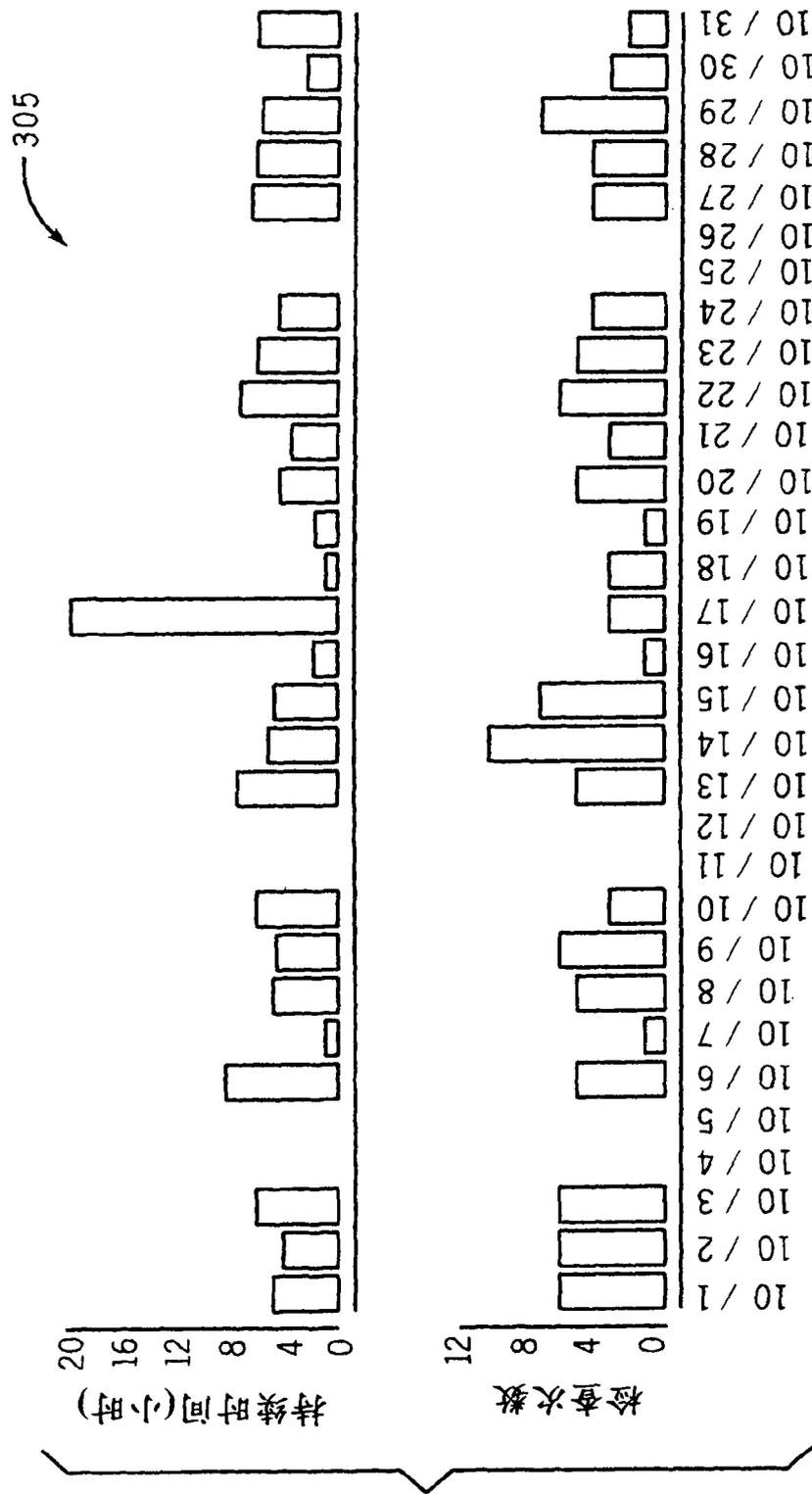


图 3

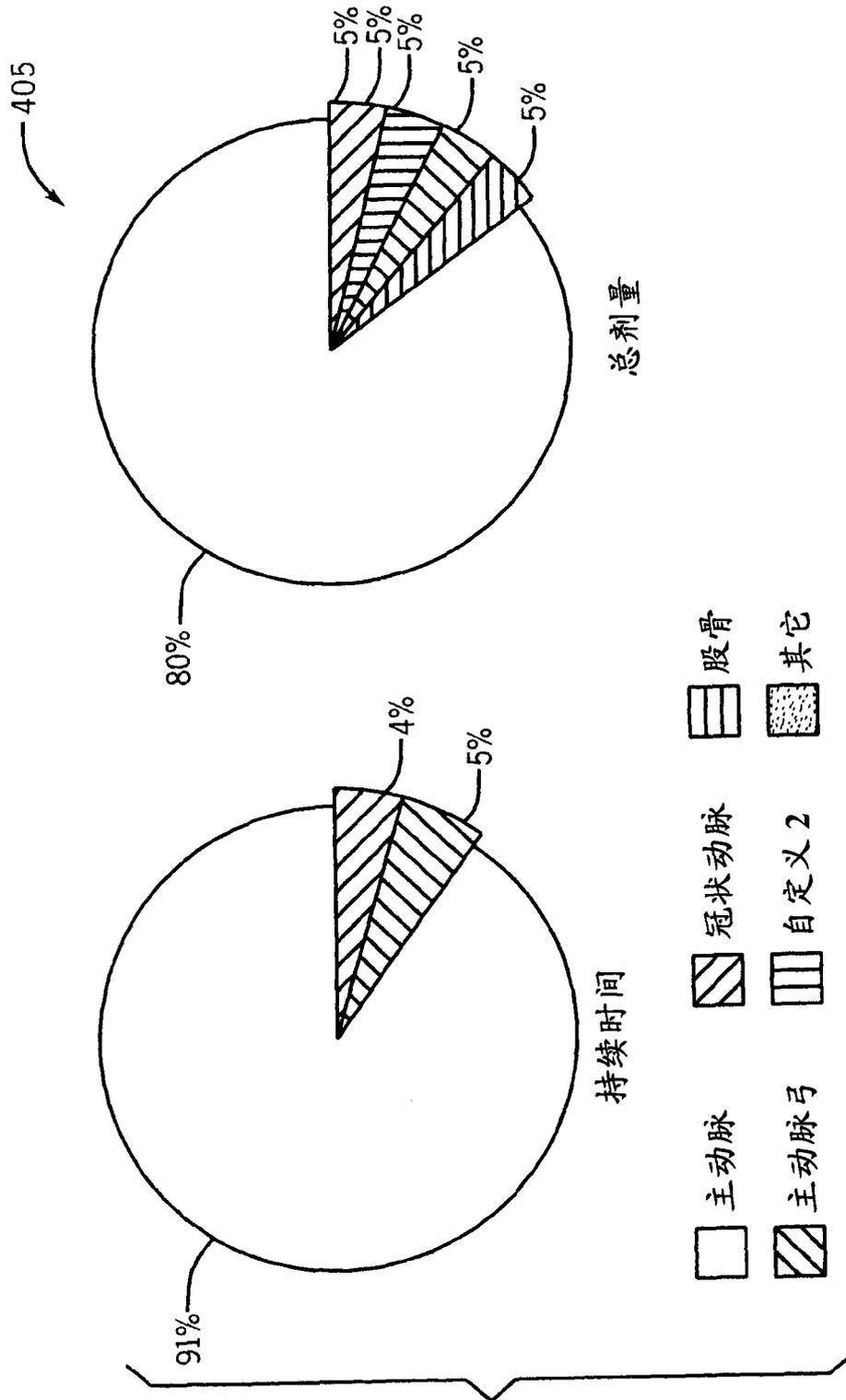


图 4

	持续时间 (分)	持续时间 (%)	总剂量 (ESAK, mGy)	总剂量 (ESAK, %)	DAP (mGy, cm ²)	DAP (%)
主动脉	荧光	1276	48205	42.41%	509724	42.83%
	DSA	121	46654	41.04%	511770	43.00%
	互动式造影剂追踪 追踪	78	777	0.68%	16039	1.35%
冠状动脉	3D	8	662	0.58%	6697	0.56%
	心脏	2	396	0.35%	4085	0.34%
	荧光	5	3971	3.49%	21771	1.83%
主动脉弓	DSA	29	2685	2.36%	14761	1.24%
	荧光	6	2937	2.58%	41906	3.52%
	互动式造影剂追踪 追踪	40	1754	1.54%	21229	1.78%
股骨	互动式造影剂追踪 追踪	11	190	0.17%	4113	0.35%
	荧光	0	79	0.07%	654	0.05%
	DSA	37	1293	1.14%	10595	0.89%
自定义 2	DSA	5	977	0.86%	5731	0.48%
	心脏	1	1029	0.91%	3856	0.32%
	荧光	3	233	0.20%	1138	0.10%
自定义 1	心脏	1	551	0.48%	3909	0.33%
	荧光	2	222	0.20%	1557	0.13%
	DSA	10	264	0.23%	3851	0.32%
足部	DSA	1	238	0.21%	2413	0.20%
	互动式造影剂追踪 追踪	2	34	0.03%	756	0.06%
	DSA	0	164	0.14%	667	0.06%
UNSUB DSA	荧光	0	35	0.03%	206	0.02%
	DSA	0	97	0.09%	392	0.03%
	互动式造影剂追踪 追踪	5	88	0.08%	1135	0.10%
小腿	荧光	1	11	0.01%	141	0.01%
	DSA	2	72	0.06%	647	0.05%
	互动式造影剂追踪 追踪	0	50	0.04%	429	0.04%
颈动脉	DSA	0	50	0.04%	429	0.04%
	总计	1647	113668	100%	1190172	100%

图 5

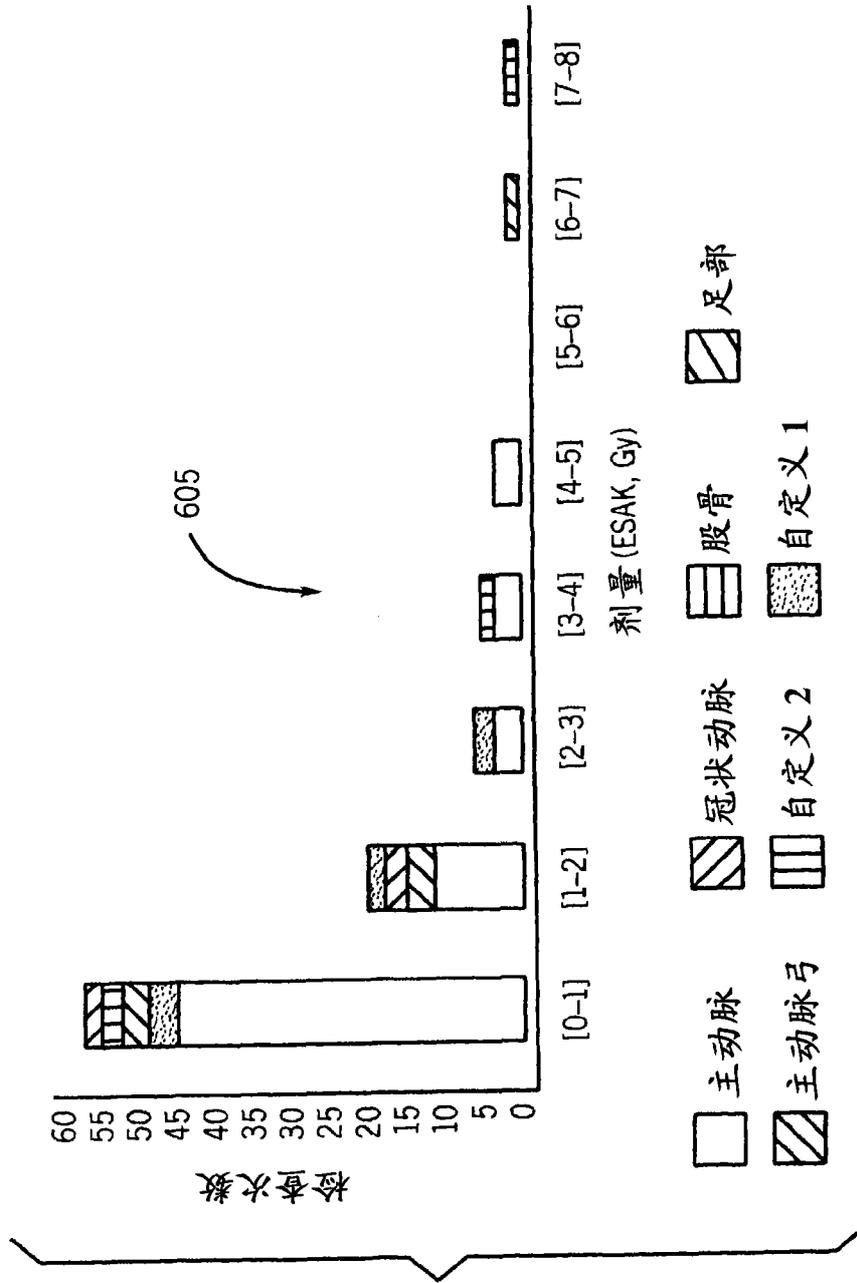


图 6

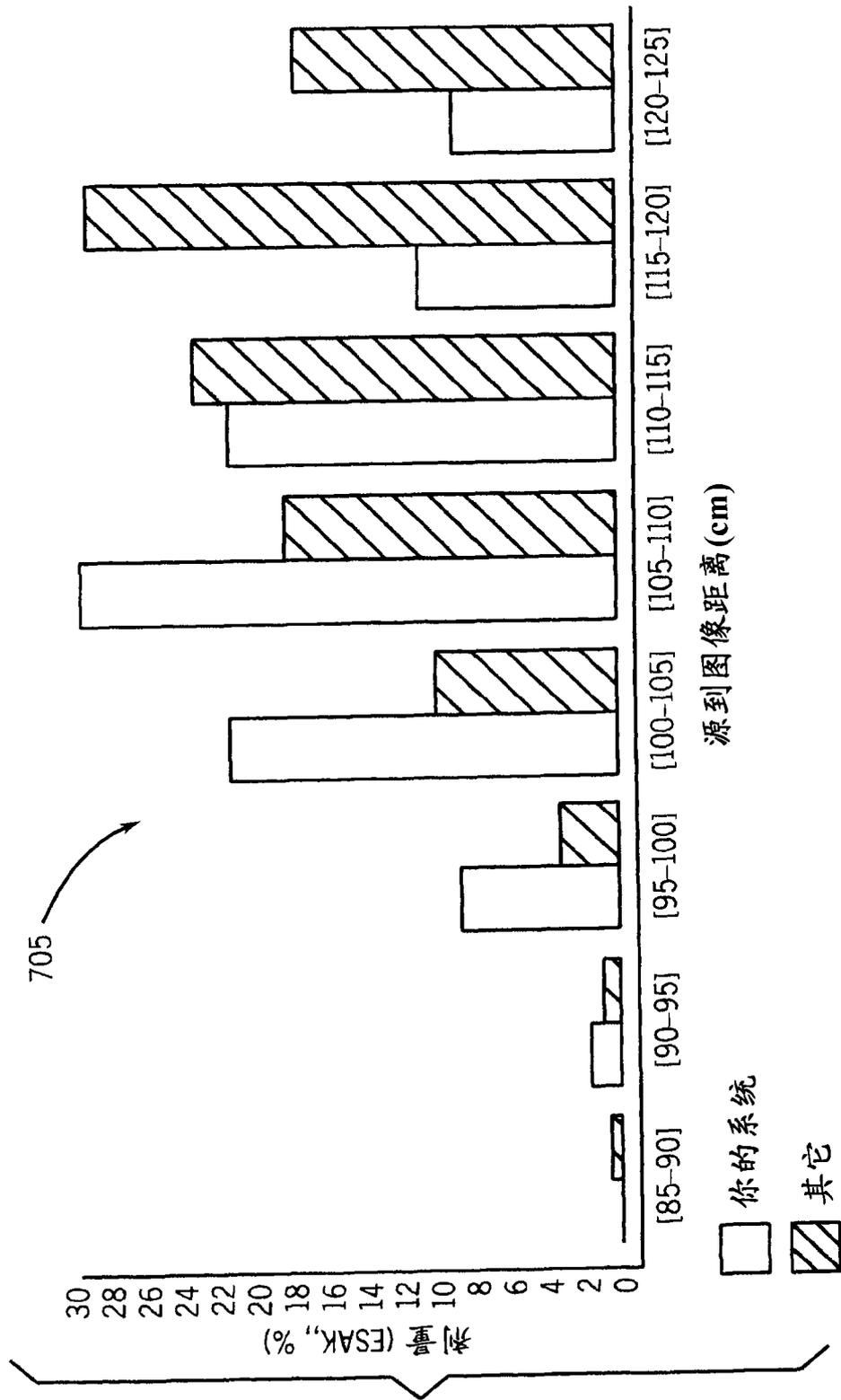


图 7

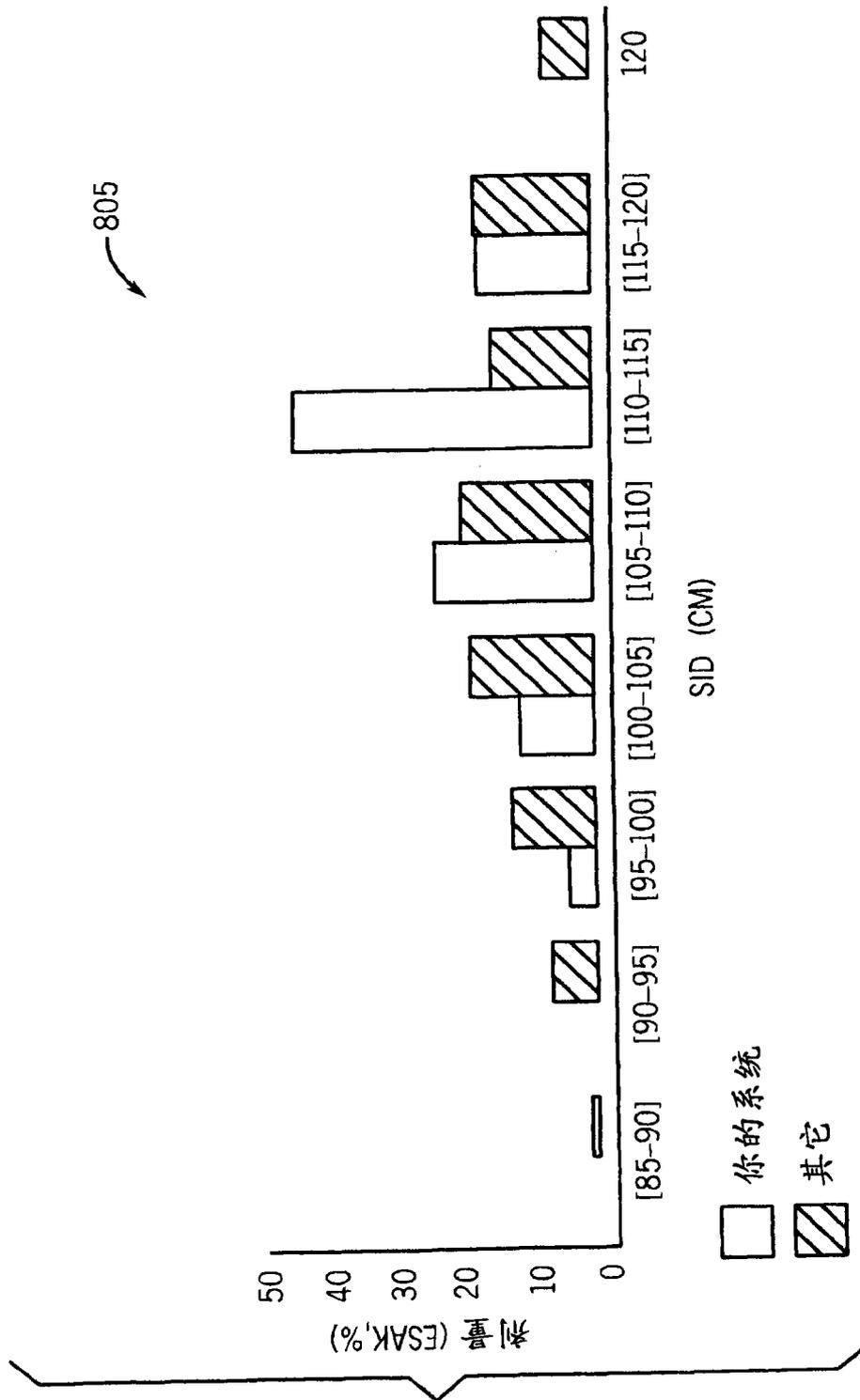


图 8

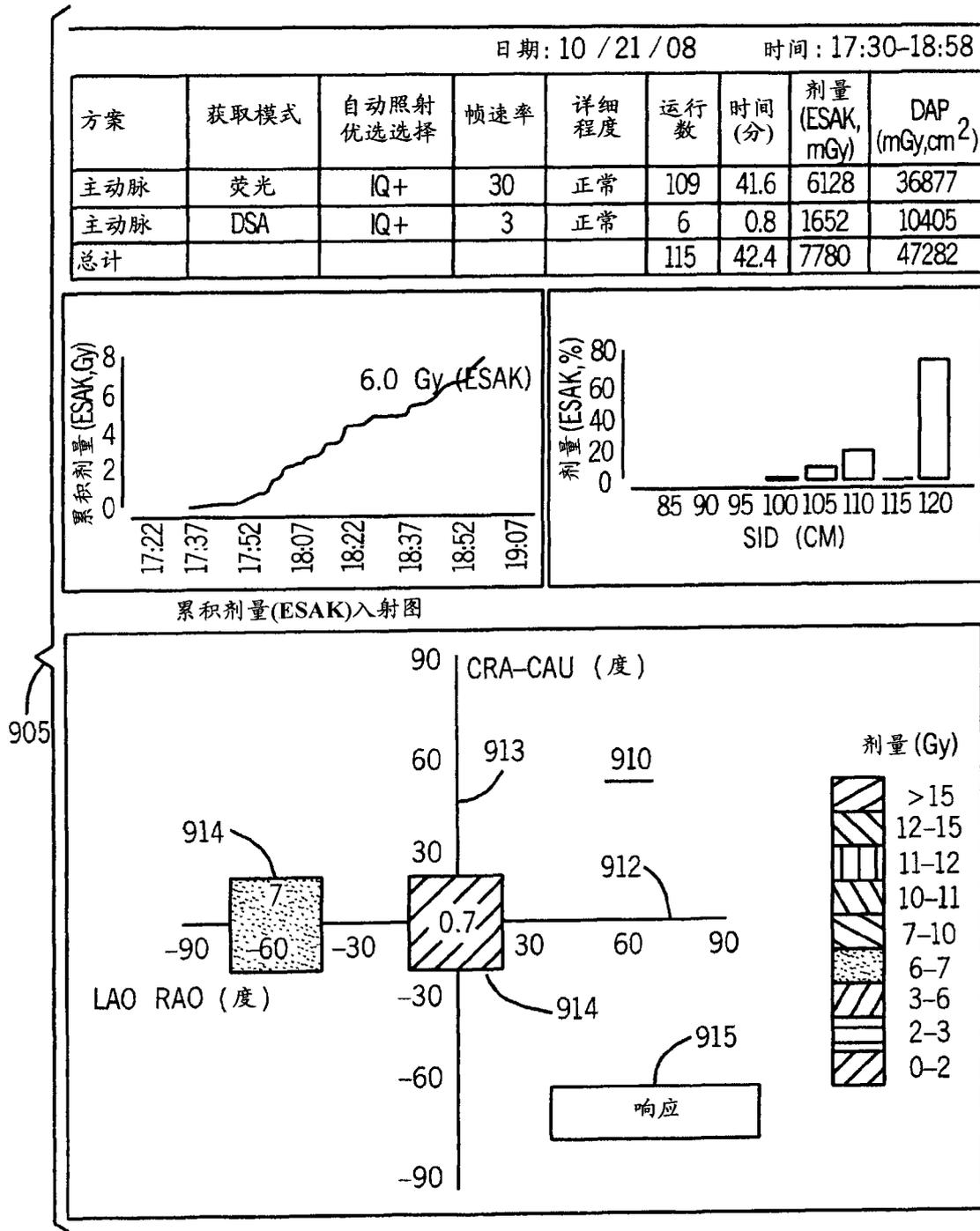


图 9