



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119137672 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 13

(21) 申请号 202380036964.9

(22) 申请日 2023.04.27

(30) 优先权数据

63/336,512 2022.04.29 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.10.28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2023/020190 2023.04.27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/212186 EN 2023.11.02

(71) 申请人 拜耳医药保健有限责任公司

地址 美国新泽西州

(72) 发明人 S·什里拉姆 D·格里菲斯

S·斯坦迪什 J·霍纳

A·尤伯三世 L·范罗斯马伦

K·斯特拉斯达斯 B·斯柯布尔

G·约斯特 H·皮奇

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 牟科

(51) Int.Cl.

G16H 20/17 (2006.01)

G16H 30/20 (2006.01)

G16H 40/60 (2006.01)

G16H 40/67 (2006.01)

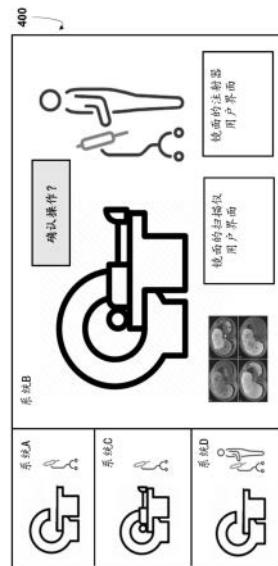
权利要求书6页 说明书24页 附图8页

(54) 发明名称

用于实现诊断成像过程中使用的远程控制台
的系统、方法和计算机程序产品

(57) 摘要

用于实现在诊断成像中使用的远程控制台
的系统、方法和计算机程序产品,其可以包括用
户界面和/或至少一个处理器,该处理器被编程
和/或配置成:从包括被配置成向患者递送流体
的注射器的注射系统和包括被配置成扫描患者
的扫描仪的成像系统中的至少一个接收与患者
的过程相关联的过程数据,注射系统和成像系
统中的至少一个包括不同于用户界面的至少一个
另外的用户界面,并且注射系统与成像系统通
信;经由用户界面提供显示,该显示是基于过程
数据生成的;经由用户界面接收用户输入;并且
基于用户输入控制注射系统和成像系统中的至
少一个的操作。



1. 系统,所述系统包括:

用户界面;和

至少一个处理器,被编程和/或配置为:

从包括被配置为向患者递送流体的注射器的注射系统和包括被配置为扫描所述患者的扫描仪的成像系统中的至少一个,接收与所述患者的过程相关联的过程数据,其中,所述注射系统和所述成像系统中的至少一个包括不同于所述用户界面的至少一个另外的用户界面,并且其中所述注射系统与所述成像系统通信;

经由所述用户界面提供显示,其中所述显示是基于所述过程数据生成的;

经由所述用户界面接收用户输入;以及

基于所述用户输入来控制所述注射系统和所述成像系统中的至少一个的操作。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述过程数据包括以下至少一个:

由与所述注射系统和所述成像系统中的至少一个相关联的照相机捕获的至少一个图像;

经由所述至少一个另外的用户界面接收的信息;

由与所述注射系统和所述成像系统中的至少一个相关联的至少一个传感器捕获的传感器数据;

或者它们的任意组合。

3. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述过程数据包括所述至少一个图像,并且其中所述至少一个图像包括以下至少一个:

所述患者的一个或多个图像;

所述注射系统和所述成像系统中的至少一个的操作者的一个或多个图像;

所述患者身上的IV接入位置的一个或多个图像;

所述注射器的一个或多个图像;

所述扫描仪的一个或多个图像;

或者它们的任意组合。

4. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述过程数据包括经由所述至少一个另外的用户界面接收的所述信息,并且其中经由所述至少一个另外的用户界面接收的所述信息包括以下至少一个:

成像处方;

过程前检查清单;

患者同意的指示;

不良反应检查清单;

注射方案的选择、编程和修改中的至少一个;

成像方案的选择、编程和修改中的至少一个;

启动所述操作的请求;

结束所述过程的请求;

在所述过程结束时捕获的信息;

二次捕获的信息;

计费程序的信息;

或者它们的任意组合。

5. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述过程数据包括由与所述注射系统和所述成像系统中的至少一个相关联的所述至少一个传感器捕获的所述传感器数据,并且其中所述至少一个传感器包括以下传感器中的至少一个:

流量传感器;

温度传感器;

加速度计;

振动传感器;

应变计;

电机电流传感器;

光学传感器;

扫描仪;

或者它们的任意组合,并且

其中,所述过程数据包括基于所述传感器数据确定的以下参数中的至少一个:与所述患者相关联的运动;与所述患者相关联的声音;所述扫描仪和所述注射器之间的通信状态;由所述扫描仪捕获的所述患者的一个或多个图像;与所述扫描仪捕获的所述患者的一个或多个图像相关联的噪声量;与由所述扫描仪捕获的所述患者的一个或多个图像相关联的增强或饱和度水平;所述注射器进行一次或多次流体注射期间的流速;所述注射器进行的一次或多次流体注射的持续时间;由所述注射器在一次或多次注射期间泵送和/或递送的体积;通过所述注射器达到的一次或多次注射的压力;在某个时间或一段时间内来自感兴趣区域的成像信号;ECG门控序列;患者的脉搏;或者它们的任意组合。

6. 根据权利要求5所述的系统,其中,所述传感器数据由所述至少一个传感器在以下至少一个期间捕获:

设置所述注射器和所述扫描仪中的至少一个;

装备所述注射器;

所述注射器已装备的一段时间;

由所述注射器进行的保持静脉开放(KVO)操作;

通过所述注射器向所述患者递送测试剂团和/或跟踪剂团;

通过所述注射器向所述患者递送造影剂;

向所述患者递送造影剂后的一段时间;

通过所述注射器向所述患者递送生理盐水冲洗;

向所述患者递送生理盐水冲洗后的一段时间;

由所述扫描仪对所述患者进行扫描;

或者它们的任意组合。

7. 根据权利要求5所述的系统,其中,所述显示包括警报,并且其中所述注射系统和所述成像系统中的至少一个基于以下至少一个生成所述警报:

所述传感器数据;

所述用户输入;

与所述患者相关的患者数据;

或者它们的任意组合。

8. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述过程数据包括患者数据, 所述患者数据包括与所述患者相关联的以下参数中的至少一个:

年龄;
体重;
身高;
身体质量指数;
心输出量;
不良事件的风险或可能性;
不良事件;
估计的肾小球滤过率 (eGFR) ;
既往注射史, 包括对造影剂的一个或多个过敏反应;
患者IV接入点的位置;
所述患者IV接入点的质量;
或者它们的任意组合。

9. 根据权利要求8所述的系统, 其中, 所述显示包括警报, 并且其中所述注射系统和所述成像系统中的至少一个在为所述过程装备所述注射器之前基于所述患者数据生成所述警报。

10. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述至少一个处理器还被编程和/或配置为从以下至少一个中检索与所述过程和所述患者中的至少一个相关联的信息:

电子病历 (EMR) 系统;
放射信息系统 (RIS) ;
图片存档和通信系统 (PACS) ;
医院信息系统 (HIS) ;
医院企业信息系统;
交叉定位网络;
或者它们的任意组合。

11. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述用户输入包括选择、编程和修改注射方案和成像方案中的至少一个中的至少一个。

12. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述显示包括确认所述注射系统和所述成像系统中的至少一个的操作的提示, 并且其中所述至少一个处理器被编程和/或配置成通过以下方式控制所述注射系统和所述成像系统中的至少一个的操作:

控制所述注射系统和所述成像系统中的至少一个, 使得防止所述注射系统和所述成像系统中的至少一个执行所述操作, 直到经由所述用户界面接收到对所述提示的响应。

13. 根据权利要求12所述的系统, 其中, 所述操作包括以下操作中的至少一个:

改变所述至少一个另外的用户界面的显示;
经由所述至少一个另外的用户界面接收另外的用户输入,
在所述注射器处设置注射方案;
在所述扫描仪处设置成像方案;

用所述注射器启动加载过程；
用所述注射器启动数据捕获；
装备所述注射器；
用所述注射器启动保持静脉开放 (KVO) 过程；
用所述注射器启动生理盐水测试注射；
用所述注射器开始药物注射；
用所述注射器启动造影剂测试注射；
用所述注射器启动造影剂注射；
用所述扫描仪启动扫描；
用所述注射器中止所述生理盐水测试注射；
用所述注射器中止所述造影剂测试注射；
用所述注射器中止所述造影剂注射；
用所述注射器启动生理盐水冲洗注射；
用所述注射器中止所述生理盐水冲洗注射；
用所述扫描仪中止扫描；
结束所述患者的过程；
或者它们的任意组合。

14. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述操作包括用所述注射器向所述患者递送流体和用所述扫描仪扫描所述患者中的至少一个, 并且其中所述至少一个处理器被编程和/或配置为通过以下方式控制所述注射系统和所述成像系统中的至少一个的所述操作:

控制所述注射系统和所述成像系统中的至少一个, 使得所述注射系统和所述成像系统中的至少一个进行修改和中止所述操作中的至少一个。

15. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述过程数据包括由所述扫描仪捕获的所述患者的一个或多个图像, 并且其中所述至少一个处理器被编程和/或配置为处理所述一个或多个图像以选择所述一个或多个图像的子集, 并且其中所述显示是基于所述一个或多个图像的所选子集生成的。

16. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述扫描仪包括以下至少一个: 磁共振 (MR) 扫描仪、计算机断层扫描 (CT) 扫描仪、正电子发射断层扫描/计算机断层扫描 (PET/CT) 扫描仪、正电子发射断层扫描/磁共振 (PET/MR) 扫描仪; 单光子发射计算机断层扫描 (SPECT) 扫描仪、超声系统、红外成像系统、光声成像系统或其任意组合。

17. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述注射系统、所述成像系统和所述至少一个另外的用户界面位于过程位置, 并且其中, 所述用户界面位于与所述过程位置不同的支持位置。

18. 根据权利要求17所述的系统, 其中, 所述过程位置包括以下位置中的至少一个: 医院、成像中心、移动成像拖车、车辆或其任意组合。

19. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述用户输入包括以下至少一个:

对确认所述注射系统和所述成像系统中的至少一个的所述操作的提示的响应;

给所述注射系统和所述成像系统中的至少一个的指令, 以启动、修改和/或执行所述注射系统和所述成像系统中的至少一个的操作;

或者它们的任意组合。

20. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述显示包括至少一个警报,并且其中所述至少一个警报包括以下至少一个:所述过程完成的指示;所述过程是否正确执行的指示;表明操作者在编程期间显得犹豫不决的指示;与流体注射相关的测量参数的实时显示;检测到的不良事件的指示;由所述扫描仪捕获的所述患者的一个或多个图像的质量的指示;或者它们的任意组合。

21. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述至少一个处理器被编程和/或配置为:

经由所述至少一个另外的用户界面从所述注射系统和所述成像系统中的至少一个接收与用户账户相关联的认证数据;

基于与所述用户账户相关联的授权级别,限制所述注射系统和所述成像系统中的至少一个的一个或多个操作被所述用户账户经由所述至少一个另外的用户界面启动和/或修改,其中与所述用户账户相关联的所述授权级别是基于所述认证数据确定的。

22. 根据权利要求21所述的系统,其中,所述授权级别还基于以下至少一个来确定:

与所述用户帐户相关联的过程的数量;

与所述用户账户相关联的质量、体验和/或其他评级;

所述过程的类型和/或方面;

所述患者的类型;

或者它们的任意组合。

23. 根据权利要求21所述的系统,其中,与所述用户账户相关联的所述授权级别是从以下授权级别之一中选择的:

第一授权级别,在所述第一授权级别,所述用户账户被限制修改注射方案和扫描方案中的至少一个;

第二授权级别,在所述第二授权级别,所述用户账户被限制修改所述注射方案和所述扫描方案中的至少一个的参数的第一子集,并且能够修改所述注射方案和所述扫描方案中的至少一个的参数的第二子集;

第三授权级别,在所述第三授权级别,所述用户账户能够修改所述注射方案和所述扫描方案中的至少一个的每个参数。

24. 方法,所述方法包括:

利用至少一个处理器提供用户界面;

利用所述至少一个处理器从包括被配置为向患者递送流体的注射器的注射系统和包括被配置为扫描所述患者的扫描仪的成像系统中的至少一个接收与所述患者的过程相关联的过程数据,其中所述注射系统和所述成像系统中的至少一个包括不同于所述用户界面的至少一个另外的用户界面,并且其中所述注射系统与所述成像系统通信;

利用所述至少一个处理器,经由所述用户界面提供显示,其中所述显示是基于所述过程数据生成的;

利用所述至少一个处理器经由所述用户界面接收用户输入;和

基于所述用户输入,利用所述至少一个处理器控制所述注射系统和所述成像系统中的至少一个的操作。

25. 计算机程序产品,包括至少一个非暂时性计算机可读介质,所述至少一个非暂时性

计算机可读介质包括程序指令,所述程序指令在由至少一个处理器执行时使得所述至少一个处理器:

提供用户界面;

从包括被配置为向患者递送流体的注射器的注射系统和包括被配置为扫描所述患者的扫描仪的成像系统中的至少一个接收与所述患者的过程相关联的过程数据,其中所述注射系统和所述成像系统中的至少一个包括不同于所述用户界面的至少一个另外的用户界面,并且其中所述注射系统与所述成像系统通信;

经由所述用户界面提供显示,其中所述显示是基于所述过程数据生成的;

经由所述用户界面接收用户输入;和

基于所述用户输入来控制所述注射系统和所述成像系统中的至少一个的操作。

用于实现诊断成像过程中使用的远程控制台的系统、方法和 计算机程序产品

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2022年4月29日提交的美国临时申请No.63/336,512的权益,其全部公开内容通过引用其整体并入本文。

技术领域

[0003] 本公开总体上涉及诊断成像,并且在一些非限制性实施例或方面,涉及用于诊断成像过程的远程控制台。

背景技术

[0004] 将造影剂注入患者的血流中,可通过X射线、计算机断层扫描、磁共振或其他医学成像方式实现各种病理的可视化。使用被称为“动力流体注射器系统”的医疗设备,造影剂递送更加有效和高效,该医疗设备可以被编程为在与图像采集相关的特定时间以特定流速递送特定量的造影剂。

发明内容

[0005] 因此,提供了用于实现诊断成像过程中使用的远程控制台的改进系统、设备、产品、装置和/或方法。

[0006] 根据一些非限制性实施例或方面,提供了一种系统,包括:用户界面;以及至少一个处理器,其被编程和/或配置为:从包括被配置为向患者递送流体的注射器的注射系统和包括被配置为扫描患者的扫描仪的成像系统中的至少一个接收与患者的过程相关联的过程数据,其中注射系统和成像系统中的至少一个包括不同于用户界面的至少一个另外的用户界面,并且其中注射系统与成像系统通信;经由所述用户界面提供显示,其中该显示是基于过程数据生成的;经由用户界面接收用户输入;并且基于用户输入控制注射系统和成像系统中的至少一个的操作。

[0007] 在一些非限制性实施例或方面中,过程数据包括以下至少一个:由与注射系统和成像系统中的至少一个相关联的照相机捕获的至少一个图像;经由至少一个另外的用户界面接收的信息;由与注射系统和成像系统中的至少一个相关联的至少一个传感器捕获的传感器数据;或者它们的任意组合。

[0008] 在一些非限制性实施例或方面中,过程数据包括至少一个图像,并且其中至少一个图像包括以下至少一个:患者的一个或多个图像;注射系统和成像系统中的至少一个的操作者的一个或多个图像;患者身上的IV接入位置的一个或多个图像;注射器的一个或多个图像;扫描仪的一个或多个图像;或者它们的任意组合。

[0009] 在一些非限制性实施例或方面中,过程数据包括通过至少一个另外的用户界面接收的信息,并且其中通过至少一个另外的用户界面接收的信息包括以下至少一个:成像处方;过程前检查清单;患者同意的指示;不良反应检查清单;注射方案的选择、编程和修改中

的至少一个;成像方案的选择、编程和修改中的至少一个;启动操作的请求;结束过程的请求;在过程结束时捕获的信息;二次捕获的信息;计费程序的信息;或者它们的任意组合。

[0010] 在一些非限制性实施例或方面中,过程数据包括由与注射系统和成像系统中的至少一个相关联的至少一个传感器捕获的传感器数据,并且其中至少一个传感器包括以下传感器中的至少一个:流量传感器;温度传感器;加速度计;振动传感器;应变计;电机电流传感器;光学传感器;扫描仪;或者它们的任意组合,并且其中过程数据包括基于传感器数据确定的以下参数中的至少一个:与患者相关联的运动;与患者相关联的声音;扫描仪和注射器之间的通信状态;由扫描仪捕获的患者的一個或多个图像;与扫描仪捕获的患者的一個或多个图像相关联的噪声量;与扫描仪捕获的患者的一個或多个图像相关联的增强或饱和度水平;注射器进行一次或多次流体注射期间的流速;注射器进行的一次或多次流体注射的持续时间;由注射器在一次或多次注射期间泵送和/或递送的体积;通过注射器达到的一次或多次注射的压力;流速;在某个时间或一段时间内来自感兴趣区域的成像信号;ECG门控序列;患者的脉搏;或者它们的任意组合。

[0011] 在一些非限制性实施例或方面中,传感器数据由至少一个传感器在以下至少一个期间捕获:设置注射器和扫描仪中至少一个;装备注射器;注射器已装备的一段时间;由注射器进行的保持静脉开放(KVO)操作;通过注射器向患者递送测试剂团和/或跟踪剂团;通过注射器向患者递送造影剂;向患者递送造影剂后的一段时间;通过注射器向患者递送生理盐水冲洗;向患者递送生理盐水冲洗后的一段时间;由扫描仪对患者进行扫描;或者它们的任意组合。

[0012] 在一些非限制性实施例或方面中,显示包括警报,且其中注射系统和成像系统中的至少一个基于以下至少一个生成警报:传感器数据;用户输入;与患者相关联的患者数据;或其任意组合。

[0013] 在一些非限制性实施例或方面中,过程数据包括患者数据,该患者数据包括与患者相关联的以下参数中的至少一个:年龄;体重;身高;身体质量指数;心输出量;不良事件的风险或概率;不良事件;估计或测量的肾小球滤过率(eGFR);既往注射史,包括对造影剂的一个或多个反应;患者IV接入点的位置;患者IV接入点的质量;或其任意组合。

[0014] 在一些非限制性实施例或方面中,所述显示包括警报,且其中所述注射系统和所述成像系统中的至少一个在为所述过程装备注射器之前基于所述患者数据生成警报。

[0015] 在一些非限制性实施例或方面中,至少一个处理器还被编程和/或配置为从以下至少一个检索与过程和患者中的至少一个相关联的信息:电子病历(EMR)系统;放射信息系统(RIS);图片存档和通信系统(PACS);医院信息系统(HIS);医院企业信息系统;交叉定位网络;或其任意组合。

[0016] 在一些非限制性实施例或方面中,用户输入包括选择、编程和修改注射方案和成像方案中的至少一个中的至少一个。

[0017] 在一些非限制性实施例或方面中,显示包括确认注射系统和成像系统中的至少一个的操作的提示,并且其中至少一个处理器被编程和/或配置为通过以下方式控制注射系统和成像系统中的至少一个的操作:控制注射系统和所述成像系统中的至少一个,使得防止注射系统和成像系统中的至少一个执行所述操作,直到经由用户界面接收到对提示的响应。

[0018] 在一些非限制性实施例或方面中,操作包括以下操作中的至少一个:改变所述至少一个另外的用户界面的显示;经由所述至少一个另外的用户界面接收另外的用户输入,在所述注射器处设置注射方案;在所述扫描仪处设置成像方案;用所述注射器启动加载过程;用所述注射器启动数据捕获;装备所述注射器;用所述注射器启动保持静脉开放(KVO)过程;用所述注射器启动生理盐水测试注射;用所述注射器开始药物注射;用所述注射器启动造影剂测试注射;用所述注射器启动造影剂注射;用所述扫描仪启动扫描;用所述注射器中止生理盐水测试注射;用所述注射器中止造影剂测试注射;用所述注射器中止造影剂注射;用所述注射器启动生理盐水冲洗注射;用所述注射器中止生理盐水冲洗注射;用所述扫描仪中止扫描;结束所述患者的过程;或者它们的任意组合。

[0019] 在一些非限制性实施例或方面中,操作包括用注射器向患者递送流体和用扫描仪扫描患者中的至少一个,并且其中至少一个处理器被编程和/或配置为通过以下方式控制注射系统和成像系统中的至少一个的操作:控制注射系统和成像系统中的至少一个,使得注射系统和成像系统中的至少一个修改和中止操作中的至少一个。

[0020] 在一些非限制性实施例或方面中,过程数据包括由扫描仪捕获的患者中的一个或多个图像,并且其中至少一个处理器被编程和/或配置为处理一个或多个图像以选择一个或多个图像的子集,并且其中显示是基于一个或多个图像的所选子集生成的。

[0021] 在一些非限制性实施例或方面中,扫描仪包括以下至少一个:磁共振(MR)扫描仪;计算机断层扫描(CT)扫描仪;正电子发射断层扫描/计算机断层扫描(PET/CT)扫描仪;正电子发射断层扫描/磁共振(PET/MR)扫描仪;正电子发射断层扫描(PET)扫描仪;单光子发射计算机断层扫描(SPECT)扫描仪;超声系统、红外成像系统、光声成像系统或其任意组合。

[0022] 在一些非限制性实施例或方面中,注射系统、成像系统和至少一个另外的用户界面位于过程位置,并且其中用户界面位于与过程位置不同的支持位置。

[0023] 在一些非限制性实施例或方面中,过程位置包括以下位置中的至少一个:医院、成像中心、移动成像拖车、门诊医疗设施、护理中心、车辆或其任意组合。

[0024] 在一些非限制性实施例或方面中,用户输入包括以下至少一个:对确认注射系统和成像系统中的至少一个的操作的提示的响应;给注射系统和成像系统中的至少一个的指令,以启动、修改和/或执行注射系统和成像系统中的至少一个的操作;或其任意组合。

[0025] 在一些非限制性实施例或方面中,显示包括至少一个警报,并且其中至少一个警报包括以下至少一个:过程完成的指示;过程是否正确执行的指示;表明操作者在编程期间显得犹豫的指示;与流体注射相关的测量参数的实时显示;检测到的不良事件的指示;患者不适的指示、患者运动的指示、由扫描仪捕获的患者中的一个或多个图像的质量的指示;或其任意组合。

[0026] 在一些非限制性实施例或方面中,至少一个处理器被编程和/或配置为:经由至少一个另外的用户界面从注射系统和成像系统中的至少一个接收与用户账户相关联的认证数据;基于与用户账户相关联的授权级别,限制注射系统和成像系统中的至少一个的一个或多个操作被用户账户经由至少一个另外的用户界面启动和/或修改,其中与用户账户相关联的授权级别是基于认证数据确定的。

[0027] 在一些非限制性实施例或方面中,授权级别还基于以下至少一个来确定:与用户账户相关联的过程的数量;与用户账户相关联的质量、体验和/或其他评级;过程的类型和/

或方面;患者的类型;或其任意组合。

[0028] 在一些非限制性实施例或方面中,与用户账户相关联的授权级别是从以下授权级别之一中选择的:第一授权级别,在该第一授权级别,用户账户被限制修改注射方案和扫描方案中的至少一个;第二授权级别,在该第二授权级别,用户账户被限制修改注射方案和扫描方案中的至少一个的参数的第一子集,并且能够修改注射方案和扫描方案中的至少一个的参数的第二子集;第三授权级别,在该第三授权级别,用户账户能够修改注射方案和扫描方案中的至少一个的每个参数。

[0029] 根据一些非限制性实施例或方面,提供了方法,该方法包括:利用至少一个处理器提供用户界面;利用至少一个处理器从包括被配置为向患者递送流体的注射器的注射系统和包括被配置为扫描患者的扫描仪的成像系统中的至少一个接收与患者的过程相关联的过程数据,其中注射系统和成像系统中的至少一个包括与用户界面不同的至少一个另外的用户界面,并且其中注射系统与成像系统通信;利用至少一个处理器经由用户界面提供显示,其中显示是基于过程数据生成的;利用至少一个处理器经由用户界面接收用户输入;以及基于所述用户输入,利用所述至少一个处理器控制所述注射系统和所述成像系统中的至少一个的操作。

[0030] 根据一些非限制性实施例或方面,提供了包括至少一个非暂时性计算机可读介质的计算机程序产品,该至少一个非暂时性计算机可读介质包括程序指令,所述程序指令在由至少一个处理器执行时使得所述至少一个处理器:提供用户界面;从包括被配置为向患者递送流体的注射器的注射系统和包括被配置为扫描患者的扫描仪的成像系统中的至少一个接收与患者的过程相关联的过程数据,其中注射系统和成像系统中的至少一个包括与用户界面不同的至少一个另外的用户界面,并且其中注射系统与成像系统通信;经由用户界面提供显示,其中显示是基于过程数据生成的;经由用户界面接收用户输入;以及基于用户输入控制注射系统和成像系统中的至少一个的操作。

[0031] 在以下编号的条款中阐述了进一步的非限制性实施例或方面:

[0032] 条款1,系统,包括:用户界面;以及至少一个处理器,其被编程和/或配置为:从包括被配置为向患者递送流体的注射器的注射系统和包括被配置为扫描患者的扫描仪的成像系统中的至少一个,接收与患者的过程相关联的过程数据,其中注射系统和成像系统中的至少一个包括与用户界面不同的至少一个另外的用户界面,并且其中注射系统与成像系统通信;经由用户界面提供显示,其中显示是基于过程数据生成的;经由用户界面接收用户输入;以及基于用户输入控制注射系统和成像系统中的至少一个的操作。

[0033] 条款2,根据条款1的系统,其中,过程数据包括以下至少一个:由与注射系统和成像系统中的至少一个相关联的相机捕获的至少一个图像;经由至少一个另外的用户界面接收的信息;由与注射系统和成像系统中的至少一个相关联的至少一个传感器捕获的传感器数据;或其任意组合。

[0034] 条款3,根据条款1或2中任一项的系统,其中过程数据包括至少一个图像,并且其中至少一个图像包括以下至少一个:患者的一个或多个图像;注射系统和成像系统中的至少一个的操作者的一个或多个图像;患者身上的IV接入位置的一个或多个图像;注射器的一个或多个图像;扫描仪的一个或多个图像;或其任意组合。

[0035] 条款4,根据条款1-3中任一项的系统,其中,过程数据包括经由至少一个另外的用

户界面接收的信息,并且其中,经由至少一个另外的用户界面接收的信息包括以下至少一个:成像处方;过程前检查清单;患者同意的指示;不良反应检查清单;注射方案的选择、编程和修改中的至少一个;成像方案的选择、编程和修改中的至少一个;启动操作的请求;结束过程的请求;在过程结束时捕获的信息;二次捕获的信息;计费过程的信息;或其任意组合。

[0036] 条款5,根据条款1-4中任一项的系统,其中,过程数据包括由与注射系统和成像系统中的至少一个相关联的至少一个传感器捕获的传感器数据,并且其中,至少一个传感器包括以下传感器中的至少一个:流量传感器;温度传感器;加速度计;振动传感器;应变计;电机电流传感器;光学传感器;扫描仪;或其任意组合,并且其中过程数据包括基于传感器数据确定的以下参数中的至少一个:与患者相关联的运动;与患者相关的声音;扫描仪和注射器之间的通信状态;由扫描仪捕获的患者的一個或多个图像;与由扫描仪捕获的患者的一個或多个图像相关联的噪声量;与由扫描仪捕获的患者的一個或多个图像相关联的增强或饱和度水平;注射器进行的一次或多次流体注射期间的流速;注射器进行的一次或多次流体注射的持续时间;由注射器在一次或多次注射期间泵送和/或递送的体积;通过注射器达到的一次或多次注射的压力;流速;在某个时间或一段时间内来自感兴趣区域的成像信号;ECG门控序列;患者的脉搏;或其任意组合。

[0037] 条款6,根据条款1-5中任一项的系统,其中,所述传感器数据由所述至少一个传感器在以下至少一个期间捕获:设置注射器和扫描仪中的至少一个;装备所述注射器;注射器已装备的一段时间;由注射器进行的保持静脉开放(KVO)操作;通过注射器向患者递送测试剂团和/或跟踪剂团;通过注射器向患者递送造影剂;向患者递送造影剂后的一段时间;通过注射器向患者递送生理盐水冲洗;向患者递送生理盐水冲洗后的一段时间;由扫描仪对患者进行扫描;或其任意组合。

[0038] 条款7,根据条款1-6中任一项的系统,其中显示包括警报,并且其中注射系统和成像系统中的至少一个基于以下至少一个生成警报:传感器数据;用户输入;与患者相关联的患者数据;或其任意组合。

[0039] 条款8,根据条款1-7中任一项的系统,其中,过程数据包括患者数据,患者数据包括与患者相关联的以下参数中的至少一个:年龄;体重;身高;身体质量指数;心输出量;不良事件的风险或概率;不良事件;估计或测量的肾小球滤过率(eGFR);既往注射史,包括对造影剂的一个或多个过敏反应;患者IV接入点的位置;患者IV接入点的质量;或其任意组合。

[0040] 条款9,根据条款1-7中任一项的系统,其中显示包括警报,并且其中注射系统和成像系统中的至少一个在为过程装备注射器之前基于患者数据生成警报。

[0041] 条款10,根据条款1-8中任一项的系统,其中,至少一个处理器被进一步编程和/或配置为从以下至少一个中检索与过程和患者中的至少一个相关联的信息:电子病历(EMR)系统;放射信息系统(RIS);图片存档和通信系统(PACS);医院信息系统(HIS);医院企业信息系统;交叉定位网络;或其任意组合。

[0042] 条款11,根据条款1-9中任一项的系统,其中用户输入包括选择、编程和修改注射方案和成像方案中的至少一个中的至少一个。

[0043] 条款12,根据条款1-10中任一项的系统,其中显示包括确认注射系统和成像系统

中的至少一个的操作的提示,并且其中至少一个处理器被编程和/或配置为通过以下方式控制注射系统和成像系统中的至少一个的操作:控制注射系统和成像系统中的至少一个,使得防止注射系统和成像系统中的至少一个执行操作,直到经由用户界面接收到对提示的响应。

[0044] 条款13,根据条款1-11中任一项的系统,其中,操作包括以下操作中的至少一个:改变至少一个另外的用户界面的显示;经由至少一个另外的用户界面接收另外的用户输入,在注射器处设置注射方案;在扫描仪处设置成像方案;用注射器启动加载过程;用注射器启动数据捕获;装备注射器;用注射器启动保持静脉开放(KVO)过程;用注射器启动生理盐水测试注射;用注射器开始药物注射;用注射器启动造影剂测试注射;用注射器启动造影剂注射;用扫描仪启动扫描;用注射器中止测试注射;用注射器中止造影剂注射;用注射器启动生理盐水冲洗注射;用注射器中止生理盐水冲洗注射;用所述扫描仪中止扫描;用注射器启动生理盐水冲洗注射;用注射器中止生理盐水冲洗注射;结束患者的过程;或其任意组合。

[0045] 条款14,根据条款1-13中任一项的系统,其中操作包括用注射器向患者递送流体和用扫描仪扫描患者中的至少一个,并且其中至少一个处理器被编程和/或配置为通过以下方式控制注射系统和成像系统中的至少一个的操作:控制注射系统和成像系统中的至少一个,使得注射系统和成像系统中的至少一个进行修改和中止操作中的至少一个。

[0046] 条款15,根据条款1-14中任一项的系统,其中,过程数据包括由扫描仪捕获的患者中的一个或多个图像,并且其中,至少一个处理器被编程和/或配置为处理一个或多个图像以选择一个或多个图像的子集,并且其中,显示是基于一个或多个图像的所选子集生成的。

[0047] 条款16,根据条款1-15中任一项的系统,其中,扫描仪包括以下至少一个:磁共振(MR)扫描仪;计算机断层扫描(CT)扫描仪;正电子发射断层扫描/计算机断层扫描(PET/CT)扫描仪;正电子发射断层扫描/磁共振(PET/MR)扫描仪;单光子发射计算机断层扫描(SPECT)扫描仪;超声系统、红外成像系统、光声成像系统或其任意组合。

[0048] 条款17,根据条款1-16中任一项的系统,其中注射系统、成像系统和至少一个另外的用户界面位于过程位置,并且其中用户界面位于与过程位置不同的支持位置。

[0049] 条款18,根据条款1-17中任一项的系统,其中,过程位置包括以下位置中的至少一个:医院、成像中心、移动成像拖车、车辆或其任意组合。

[0050] 条款19,根据条款1-18中任一项的系统,其中用户输入包括以下至少一个:对确认注射系统和成像系统中的至少一个的操作的提示的响应;给注射系统和成像系统中的至少一个的指令,以启动、修改和/或执行注射系统和成像系统中的至少一个的操作;或其任意组合。

[0051] 条款20,条款1-19中任一项的系统,其中显示包括至少一个警报,并且其中至少一个警报包括以下至少一个:过程完成的指示;过程是否正确执行的指示;表示操作者在编程期间显得犹豫的指示;与流体注射相关的测量参数的实时显示;检测到的不良事件的指示;由扫描仪捕获的患者中的一个或多个图像的质量的指示;或其任意组合。

[0052] 条款21,根据条款1-20中任一项的系统,其中至少一个处理器被编程和/或配置为:经由至少一个另外的用户界面从注射系统和成像系统中的至少一个接收与用户账户相关联的认证数据;基于与用户账户相关联的授权级别,限制注射系统和成像系统中的至少

一个的一个或多个操作被用户账户经由至少一个另外的用户界面启动和/或修改,其中与用户账户相关联的授权级别是基于认证数据确定的。

[0053] 条款22,根据条款1-21中任一项的系统,其中授权级别进一步基于以下至少一个来确定:与用户账户相关联的过程的数量;与用户账户相关联的质量、体验和/或其他评级;过程的类型和/或方面;患者的类型;或其任意组合。

[0054] 条款23,条款1-22中任一项的系统,其中,与用户账户相关联的授权级别是从以下授权级别之一中选择的:第一授权级别,在第一授权级别,用户账户被限制修改注射方案和扫描方案中的至少一个;第二授权级别,在该第二授权级别,用户账户被限制修改注射方案和扫描方案中的至少一个的参数的第一子集,并且能够修改注射方案和扫描方案中的至少一个的参数的第二子集;第三授权级别,在该第三授权级别,用户账户能够修改注射方案和扫描方案中的至少一个的每个参数。

[0055] 条款24,方法,该方法包括:利用至少一个处理器提供用户界面;利用至少一个处理器从包括被配置为向患者递送流体的注射器的注射系统和包括被配置为扫描患者的扫描仪的成像系统中的至少一个接收与患者的过程相关联的过程数据,其中注射系统和成像系统中的至少一个包括与用户界面不同的至少一个另外的用户界面,并且其中注射系统与成像系统通信;利用至少一个处理器经由用户界面提供显示,其中显示是基于过程数据生成的;利用至少一个处理器经由用户界面接收用户输入;以及基于用户输入,利用至少一个处理器控制注射系统和成像系统中的至少一个的操作。

[0056] 条款25,包括至少一个非暂时性计算机可读介质的计算机程序产品,该至少一个非暂时性计算机可读介质包括程序指令,程序指令在由至少一个处理器执行时使得至少一个处理器:提供用户界面;从包括被配置为向患者递送流体的注射器的注射系统和包括被配置为扫描患者的扫描仪的成像系统中的至少一个接收与患者的过程相关联的过程数据,其中注射系统和成像系统中的至少一个包括与用户界面不同的至少一个另外的用户界面,并且其中注射系统与成像系统通信;经由用户界面提供显示,其中显示是基于过程数据生成的;通过用户界面接收用户输入;以及基于用户输入控制注射系统和成像系统中的至少一个的操作。

[0057] 本公开的这些和其他特征和特性以及相关结构元件和部件组合的操作方法和功能以及制造经济性将在考虑以下描述和所附权利要求并参考附图后变得更加明显,所有这些构成成本说明书的一部分,其中相同的附图标记表示各个图中的对应部件。但应明确理解的是,附图仅用于说明和描述目的,并非旨在作为对本公开的限制的定义。如在说明书和权利要求书中所用,除非上下文另有明确规定,否则单数形式的“一”、“一个”和“该”包括复数指代物。

附图说明

[0058] 下面将参考随附示意图中所示的示例性实施例更详细地解释附加优点和细节,其中:

[0059] 图1A是其中可以实现本文描述的系统、设备、产品、装置和/或方法的环境的非限制性实施例或方面的图;

[0060] 图1B是图1A的一个或多个设备和/或一个或多个系统的组件的非限制性实施例或

方面的图;

[0061] 图2是图1A和1B的一个或多个设备和/或一个或多个系统的组件的非限制性实施例或方面的图;

[0062] 图3是用于实现在诊断成像过程中使用的远程控制台的过程的非限制性实施例或方面的流程图;

[0063] 图4A-4C示出了在诊断成像过程中使用的远程控制台的用户界面的非限制性实施例或方面的实现方式;和

[0064] 图5是用于实现在诊断成像过程中使用的远程控制台的过程的非限制性实施例或方面的实现方式的图。

具体实施方式

[0065] 应当理解,本公开可以采用各种可选的变化和步骤顺序,除非有相反的明确说明。还应当理解,在附图中示出并且在以下说明书中描述的特定设备和过程仅仅是示例性的和非限制性的实施例或方面。因此,与本文公开的实施例或方面相关的特定尺寸和其他物理特性不被认为是限制性的。

[0066] 本文使用的任何方面、组件、元件、结构、动作、步骤、功能、指令和/或类似物不应被解释为关键或必要的,除非明确说明如此。此外,如本文所用,冠词“一”和“一个”旨在包括一个或多个项目,并且可以与“一个或多个”和“至少一个”互换使用。此外,如本文所用,术语“集合”旨在包括一个或多个项目(例如,相关项目、不相关项目、相关和不相关项目的组合等),并且可以与“一个或多个”或“至少一个”互换使用。当只涉及一个项目时,使用术语“一个”或类似的语言。此外,如在此使用的,术语“有”、“具有”、“带有”等旨在表示开放式术语。此外,短语“基于”意在表示“至少部分基于”,除非另有明确说明。

[0067] 如本文所用,术语“通信”可指信息(例如,数据、信号、消息、指令、命令和/或类似物)的接收、收到、传输、转移、提供和/或类似物。对于一个单元(例如,设备、系统、设备或系统的组件、其组合等)来说,与另一个单元通信意味着一个单元能够直接或间接地从另一个单元接收信息和/或向另一个单元传输信息。这可以指本质上是有线和/或无线的直接或间接连接(例如,直接通信连接、间接通信连接等)。此外,两个单元可以相互通信,即使传输的信息可以在第一和第二单元之间被修改、处理、中继和/或路由。例如,即使第一单元被动地接收信息并且不主动地向第二单元发送信息,第一单元也可以与第二单元通信。作为另一个示例,如果至少一个中间单元处理从第一单元接收的信息并将处理后的信息传送到第二单元,则第一单元可以与第二单元通信。

[0068] 显而易见的是,本文描述的系统和/或方法可以以不同形式的硬件、软件或硬件和软件的组合来实现。用于实现这些系统和/或方法的实际专用控制硬件或软件代码并不限制这些实现方式。因此,本文描述的系统和/或方法的操作和行为不参考特定的软件代码,应当理解,软件和硬件可以被设计成基于本文描述来实现系统和/或方法。

[0069] 本文可结合阈值来描述一些非限制性实施例或方面。如本文所用,满足阈值可以指值大于阈值、多于阈值、高于阈值、大于或等于阈值、小于阈值、少于阈值、低于阈值、小于或等于阈值、等于阈值等。在一些非限制性实施例或方面中,可存在与单个参数或测量相关联的多个阈值,例如,在流体递送期间,高于第一阈值的压力可指示流体路径阻塞,而低于

第二阈值的压力可指示流体路径泄漏和/或破裂。

[0070] 如本文所使用的,术语“计算设备”可以指被配置为处理数据的一个或多个电子设备。在一些示例中,计算设备可以包括接收、处理和输出数据的必要组件,例如处理器、显示器、存储器、输入设备、网络接口等。计算设备可以是移动设备。作为示例,移动设备可以包括蜂窝电话(例如,智能手机或标准蜂窝电话)、便携式计算机、可佩戴设备(例如,手表、眼镜、镜片、衣服等)、PDA和/或其他类似设备。计算设备也可以是台式计算机或其他形式的非移动计算机。

[0071] 如本文所使用的,术语“移动设备”可以指被配置为与一个或多个网络通信的一个或多个便携式电子设备。作为示例,移动设备可以包括蜂窝电话(例如,智能手机或标准蜂窝电话)、便携式计算机(例如,平板计算机、膝上型计算机等)、可佩戴设备(例如,手表、眼镜、镜片、衣服等)、个人数字助理(PDA)和/或其他类似设备。这里使用的术语“客户端设备”和“用户设备”是指被配置为与一个或多个服务器或远程设备和/或系统通信的任何电子设备。客户端设备或用户设备可以包括移动设备、支持网络的设备(例如,支持网络的电视机、冰箱、恒温器等)、计算机、注射系统和/或能够与网络通信的任何其他设备或系统。

[0072] 如本文所使用的,术语“服务器”和/或“处理器”可以指或包括一个或多个计算设备,这些计算设备由诸如因特网的网络环境中的多方操作或促进多方的通信和处理,尽管应当理解,通信可以通过一个或多个公共或私有网络环境来促进,并且各种其他布置是可能的。此外,多个计算设备(例如,服务器、注射器、移动设备等)在网络环境中直接或间接通信可以构成“系统”。如本文所使用的,对“服务器”或“处理器”的引用可以指被叙述为执行先前步骤或功能的先前叙述的服务器和/或处理器、不同的服务器和/或处理器、和/或服务器和/或处理器的组合。例如,如在说明书和权利要求书中所使用的,被叙述为执行第一步骤或功能的第一服务器和/或第一处理器可以指被叙述为执行第二步骤或功能的相同或不同的服务器和/或处理器。

[0073] 如本文所使用的,术语“用户界面”或“图形用户界面”指的是生成的显示,诸如用户可以直接或间接(例如,通过键盘、鼠标、触摸屏等)与之交互的一个或多个图形用户界面(GUI)。

[0074] 如本文所使用的,术语“扫描”和例如通过扫描仪“扫描”是指获取和/或生成用于创建患者的一个或多个图像和/或测量的一条或多条信息,例如CT扫描或图像等。

[0075] 本公开的非限制性实施例或方面可以向其用户、其同事、其雇主、其患者和/或其患者的护理者提供一个或多个以下益处。它们可能使经验较少的用户(例如,技术人员、放射技师、护士、医疗助理等)能够使用,来完成这些经验较少的用户几乎没有或根本没有经验的过程。一个更熟练的用户可以帮助或监督多个经验较少的用户。每个技术人员都可以像专家一样工作。他们可以对用户进行本地和/或“在职”培训。它们可以作为新用户的安全网,减轻他们的压力,减少对本地监管的需求。他们可以在正常工作过程中提供持续的培训。它们可以促进标准化和方案优化。它们有助于确保成像过程具有足够的诊断质量。它们可以帮助最大化吞吐量。如果不合适,它们可以帮助最小化重复扫描。他们可以通过单个用户可以提供的更多检查帮助监控患者安全。它们可以提供输入,以帮助用户决定是否可以尝试重复扫描。如果相同的过程已经成功,他们可能会在下次促进重复使用相同的过程,促进学习。它们可以使虚拟成像专家能够在地理位置不同的地点操纵或监控多个扫描仪,

否则将需要旅行和花费时间。他们可以监控性能,例如吞吐量、与所有设备和系统相关的人为因素以及整体过程质量。它们可以优化扫描仪和注射器控制台的集成(例如,合并或组合两个单独的用户界面等)。它们可以减少重复的数据输入。它们可能有助于解决医疗工作者短缺的问题。它们可以帮助重新分配以前在扫描仪上执行的任务。它们可以让每个参与者专注于核心任务。它们可以提高患者的便利性和成像质量。它们可能有助于分享内部专业知识。它们可能便于同时从两个不同方(例如,注射器供应商和成像仪供应商)进行客户培训。它们可以更好地平衡或分配工作负载,例如,最有经验的人不再需要接受许多最困难的案例。他们可以通过不将专用/专业用户从一个地理位置派遣到另一个地理位置来降低成本。它们可以提高患者满意度并节省患者时间,因为患者可以在更近的地方进行扫描,而无需前往专业所在地。例如,他们可以更好地利用多个成像仪,因为方案不会受到本地用户专业知识的限制。它们可能有助于防止专家过于分散和过度劳累。它们可以提高专家的工作满意度,因为他们能够完成更高级的任务,而不是所有的低级任务。它们可以促进异常或高危患者以及异常或新过程的实时咨询。它们可使本地技术人员和虚拟成像专家对该过程有相同的情景视图。他们可以启用本地或远程控制过程开始的选项。如果某一过程有超出标签的设置(例如MR中的全剂量与半剂量等),它们可能会提供警报和/或警告。他们可能会为技能较低的技术人员提供一步一步的方案。他们可以提供与不良事件处理相关的“4眼检查”。它们有助于促进和集中不良事件报告。它们可以结合扫描仪和注射器界面,以提供更统一的用户界面体验。它们可使当地技术人员更加关注患者以及患者的舒适和安全。它们可使当地技术人员专注于患者,并减少患者在过程中途退出。它们可提供上下文外观,或包含用于特定对比增强扫描方案的特定注射方案。它们可以同时启用来自双方(例如,注射器和成像仪组织)的维修人员培训或交叉培训。它们可以实现对患者的远程筛查。他们可以启用关注患者的本地护士和关注扫描仪和方案的远程技术人员。他们可以在不需要旅行的情况下进行培训,从而提供可持续发展的优势。随着操作成像系统所需的数量和专业知识的增长,对它们的需求可能会越来越大。它们能够获得远程专业知识来解答患者较为棘手的问题。他们可以跨多个注射器系统提供指导,例如,Bayer、Ulrich、Nemoto等公司的注射器。它们可以实现与患者的远程咨询,以提高依从性和合作性,从而减少“扫描焦虑症”。本文提到的本公开的非限制性实施例或方面的这些益处和特征可以例如通过让经验较少的用户向经验较多的用户请求帮助、与其交互和/或与其咨询来实现。这可以允许更有经验的用户观察和/或建议/干预经验较少的用户使用系统,和/或允许成像系统、注射系统、过程系统、支持系统、本地系统和/或其附加设备中的至少一个,通知或警报任一用户交互和/或咨询可能是有益的。

[0076] 现在参考图1A,图1A是其中可以实现本文描述的系统、设备、方法和/或产品的示例环境100的图。如图1A所示,环境100可以包括包括支持系统102的支持位置101、包括一个或多个过程系统106的一个或多个过程位置104、数据库系统108和/或通信网络110。

[0077] 支持系统102可以包括能够在一个或多个过程位置104和/或数据库系统108处(例如,经由通信网络110等)从一个或多个过程系统106接收数据和/或信息和/或向一个或多个过程系统106传送数据和/或信息的一个或多个设备。例如,支持系统102可以包括计算设备,例如一个或多个计算机、便携式计算机(例如,平板计算机等)、移动设备(例如,蜂窝电话、智能手机、诸如手表、眼镜、镜片和/或衣服的可穿戴设备、PDA等)、服务器、一组服务器

和/或其他类似设备。

[0078] 支持系统102可以包括用户界面103(例如,输入组件210、输出组件212等)。包括支持系统102(其包括用户界面103)的支持位置101可以包括远程控制台控制室、隔离室、家庭办公室等。

[0079] 过程位置104可以包括一个或多个过程系统106(例如,单个过程系统106、多个过程系统106等)。例如,过程位置104可以包括医院、成像中心、移动成像拖车、急救车(例如救护车等)、移动成像设备(例如,Hyperfine的Swoop[®]便携式MR成像系统[™]等)、移动CT设备等。作为示例,环境100可以包括多个过程位置104,其包括多个过程系统106。在这样的示例中,多个过程位置104可以包括多个不同的位置(例如,医院、成像中心、救护车等)、和/或支持位置101可以包括与多个过程位置104不同的位置。

[0080] 过程系统106可以包括能够从支持系统102和/或数据库系统108接收数据和/或信息和/或向其传送数据和/或信息的一个或多个设备(例如,经由通信网络110等)。例如,过程系统106可以包括计算设备,诸如一个或多个计算机、便携式计算机(例如,平板计算机等)、移动设备(例如,蜂窝电话、智能手机、诸如手表、眼镜、镜片和/或衣服的可穿戴设备、PDA等)、服务器、一组服务器和/或其他类似设备。

[0081] 现在还参考图1B,图1B是过程系统106的示例组件的图。如图6所示,过程系统可包括包括扫描仪122的成像系统120、包括注射器132的注射系统130和/或本地系统140。包括扫描仪122的成像系统120、包括注射器132的注射系统130和/或本地系统140可以通过有线连接、无线连接或有线和无线连接的组合互连(例如,建立连接以进行通信等)。过程系统106还可以包括未明确属于扫描仪122或注射器132的一部分的设备和/或系统,其也是所选过程的一部分,例如患者监护设备、麻醉设备和/或类似的医疗保健设备。这种设备可以与与过程系统106、本地系统140和/或任何支持系统102相关联的任何系统通信。在一些非限制性实施例或方面中,一个或多个附加或辅助设备(例如,一个或多个传感器、患者监视器、输注泵、麻醉设备、活检引导系统等),其中的每一个都可以包括用户界面本身,可以连接到扫描仪122、注射器132和/或本地系统140和/或与之通信。

[0082] 成像系统120可以包括被配置为设置成像方案(例如,扫描时间等)的一个或多个设备、软件和/或硬件,并采集患者的非对比和对比增强扫描。例如,成像系统120可以包括被配置为根据一个或多个成像方案对患者成像的扫描仪122。作为示例,成像系统120可以包括磁共振成像(MRI)系统;计算机断层扫描(CT)系统;正电子发射断层扫描/计算机断层扫描(PET/CT)系统;正电子发射断层扫描/磁共振(PET/MR)系统;正电子发射断层扫描(PET)系统;单光子发射计算机断层扫描(SPECT)系统;超声系统;放射性药物治疗(RPT)系统、红外成像系统、光声成像系统等。在这样的示例中,扫描仪122可以包括磁共振(MR)扫描仪;计算机断层扫描(CT)扫描仪;正电子发射断层扫描/计算机断层扫描(PET/CT)扫描仪;正电子发射断层扫描/磁共振(PET/MR)扫描仪;正电子发射断层(PET)扫描仪;单光子发射计算机断层扫描(SPECT)扫描仪;超声系统;放射性药物治疗(RPT)扫描仪;红外成像扫描仪、光声成像扫描仪等。作为示例,成像系统120可以包括如在2019年12月11日提交的美国专利申请No.16/710,118中描述的成像系统,其全部内容通过引用结合于此。在一些非限制性实施例或方面,成像系统120包括西门子Syngo远程控制台、西门子Healthineers的Somatom Go CT系统、通用电气的Signa MR系统等。

[0083] 在一些非限制性实施例或方面中,成像系统120包括如2021年8月27日提交的美国专利申请No.17/458,753所述的用于具有以患者为中心的扫描工作流程适配的标准化MRI检查的系统,其公开内容通过引用其整体结合于此。

[0084] 注射系统130可包括一个或多个设备、软件和/或硬件,其被配置为设置一个或多个注射方案并且根据一个或多个注射方案向患者递送一种或多种流体(例如,生理盐水、造影剂、应激剂等)。注射方案通常包括一个或多个阶段,每个阶段指定待注射的一种或多种流体和可选的流体浓度,以及注射的该阶段的流速、体积和持续时间中的两个(例如,因为注射的体积=流速×持续时间,和/或对于更复杂的方案,流速在注射持续时间上的积分,在这三个参数中只有两个独立变量)。其他注射参数可能因不同阶段而异或因所有阶段而保持不变,这些参数可能包括所注射的流体的比率(例如,总流体流中的造影剂的百分比)、压力极限、压力极限行为、流速极限、阻塞指示或其任意组合中的至少一个。一些注射器可经配置以具有一个、一些或所有注射参数的时变值。例如,注射系统130可包括被构造成根据一个或多个注射方案向患者递送一种或多种流体(例如,生理盐水、造影剂等)的注射器132。作为示例,注射系统130可以包括如美国专利No.6,643,537号和/或No.7,937,134中所描述的和/或如已公布的国际申请No.W02019046299A1中所描述的造影剂注射系统,其每一个的全部内容通过引用结合于此。作为示例,注射系统130可以包括MEDRAD®Stellant FLEX CT注射系统、MEDRAD®MRXperion MR注射系统、MEDRAD®Mark 7动脉注射系统、MEDRAD®Intego PET输注系统、MEDRAD®Spectris Solaris EP MR注射系统、具有Certegra®工作站的MEDRAD®Stellant CT注射系统等。

[0085] 在一些非限制性实施例或方面中,成像系统120、注射系统130和/或本地系统140包括和/或接收来自一个或多个附加设备的传感器数据,该一个或多个附加设备例如一个或多个传感器、患者监视器、输注泵、麻醉设备、活检引导系统等,其例如可以包括能够接收、确定、测量和/或感测与患者、扫描仪122、注射器132和/或操作者相关的传感器数据的传感器。例如,成像系统120、注射系统130和/或本地系统140可以包括和/或接收来自以下传感器中的至少一个的传感器数据:图像捕获设备;加速度计;应变计;全球定位系统(GPS);皮肤电阻率或电导传感器;心率监测器;麦克风;热或温度传感器;脉搏血氧计;水合传感器;剂量计;超声传感器;声学传感器;一个或多个电极,被配置为测量组织阻抗、肌电图(EMG)和心电图(ECG)中的至少一个;微波传感器;机械阻抗传感器;化学传感器;力或压力传感器;流量传感器;加速度计;振动传感器;电机电流传感器;光学传感器;用于患者体重的秤;扫描仪122;注射器132;或其任意组合。在一些非限制性实施例或方面中,成像系统120、注射系统130和/或本地系统140可以包括和/或接收来自一个或多个传感器的传感器数据,该传感器由2021年11月4日公布的国际专利申请公开No.W02021222771A1描述,其于2021年4月30日作为国际专利申请No.PCT/US2021/030210提交,其全部内容通过引用结合于此。

[0086] 本地系统140可以包括能够从成像系统120和/或注射系统130接收数据和/或信息和/或向成像系统120和/或注射系统130传送数据和/或信息的一个或多个设备。例如,本地系统140可以包括计算设备,例如一个或多个计算机、便携式计算机(例如,平板计算机等)、移动设备(例如,蜂窝电话、智能手机、诸如手表、眼镜、镜片和/或衣服的可穿戴设备、PDA等)、服务器、一组服务器和/或其他类似设备。作为示例,本地系统140可以由医院、成像中

心、移动成像拖车、急救车(例如救护车等)、移动成像设备(例如,Hyperfine的Swoop[®]便携式MR成像系统[™]等)、便携式或移动CT设备等来实现和/或与其相关联。在一些非限制性实施例或方面中,本地系统140可包括一个或多个附加或辅助设备(例如,一个或多个传感器、患者监视器、输注泵、麻醉设备、活检引导系统等),其中的每一个可以包括用户界面本身,并且可以连接到扫描仪122和/或注射器132和/或与扫描仪122和/或注射器132通信。

[0087] 数据库系统108可以包括一个或多个设备,该一个或多个设备能够从位于一个或多个过程位置104的一个或多个过程系统106和/或支持系统102接收信息和/或数据(例如,经由通信网络110等),和/或向位于一个或多个过程位置104的一个或多个过程系统106和/或支持系统102传送信息和/或数据(例如,经由通信网络110等)。例如,数据库系统108可以包括一个或多个计算系统,该计算系统包括一个或多个处理器(例如,一个或多个计算设备、一个或多个服务器计算机、一个或多个移动计算设备等)。作为示例,数据库系统108可以包括电子病历(EMR)系统;放射信息系统(RIS);图片存档和通信系统(PACS);医院信息系统(HIS);医院企业信息系统;保险或支付信息系统、国家健康信息系统、交叉定位网络;或其任意组合。

[0088] 通信网络110可以包括一个或多个有线和/或无线网络。例如,通信网络110可以包括蜂窝网络(例如,长期演进(LTE)网络、第三代(3G)网络、第四代(4G)网络、第五代(5G)网络、第六代(6G)网络、码分多址(CDMA)网络等)、公共陆地移动网络(PLMN)、局域网(LAN)、广域网(WAN)、城域网(MAN)、电话网络(例如,公共交换电话网(PSTN))、专用网络、自组织网络、内联网、因特网、基于光纤的网络、云计算网络、短程无线通信网络(例如,蓝牙网络、近场通信(NFC)网络等)、和/或类似物,和/或这些或其它类型的网络的组合。

[0089] 提供图1A和1B中所示的设备和系统的数量和布置作为示例。可以有附加的设备和/或系统、更少的设备和/或系统、不同的设备和/或系统、或者与图1A和1B中所示的设备和/或系统不同地布置的设备和/或系统。此外,图1A和1B所示的两个或更多个设备和/或系统可以在单个设备和/或系统内实现,或者图1A和1B所示的单个设备和/或系统可以实现为多个分布式设备和/或系统。附加地或替代地,环境100和/或过程系统106的一组设备和/或系统(例如,一个或多个设备或系统)可以执行被描述为由环境100和/或过程系统106的另一组设备和/或系统执行的一个或多个功能。

[0090] 现在参考图2,图2是设备200的示例组件的图。设备200可以对应于成像系统120、注射系统130、本地系统140、支持系统102、过程系统106、数据库系统108和/或通信网络110中的一个或多个设备。在一些非限制性实施例或方面中,成像系统120、注射系统130、本地系统140、支持系统102、过程系统106、数据库系统108和/或通信网络110的一个或多个设备可以包括至少一个设备200和/或设备200的至少一个组件。如图2所示,设备200可以包括总线202、处理器204、存储器206、存储组件208、输入组件210、输出组件212和通信接口214。

[0091] 总线202可以包括允许设备200的组件之间通信的组件。在一些非限制性实施例或方面中,处理器204可以以硬件、软件或硬件和软件的组合来实现。例如,处理器204可以包括处理器(例如,中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)、加速处理单元(APU)等)、微处理器、数字信号处理器(DSP)和/或可以被编程来执行功能的任何处理组件(例如,现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)等)。存储器206可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)和/或存储供处理器204使用的信息和/或指令的另一种类型的动态或静态存

储设备(例如,闪存、磁存储器、光存储器等)。

[0092] 存储组件208可以存储与设备200的操作和使用相关的信息和/或软件。例如,存储组件208可以包括硬盘(例如,磁盘、光盘、磁光盘、固态盘等)、光盘(CD)、数字多功能盘(DVD)、软盘、盒式磁带、磁带和/或其他类型的非暂时性计算机可读介质,以及对应的驱动器。

[0093] 输入组件210可以包括允许设备200例如经由用户输入(例如,触摸屏显示器、键盘、小键盘、鼠标、按钮、开关、麦克风等)来接收信息的组件。附加地或替代地,输入组件210可以包括用于感测信息的传感器(例如,全球定位系统(GPS)组件、加速度计、陀螺仪、致动器等)。输出组件212可以包括提供来自设备200的输出信息的组件(例如,显示器、扬声器、一个或多个发光二极管(LED)等)。

[0094] 通信接口214可以包括类似收发器的组件(例如,收发器、单独的接收器和发射器等),使得设备200能够例如经由有线连接、无线连接或有线和无线连接的组合与其他设备通信。通信接口214可以允许设备200从另一个设备接收信息和/或向另一个设备提供信息。例如,通信接口214可以包括以太网接口、光接口、同轴接口、红外接口、射频(RF)接口、通用串行总线(USB)接口、Wi-Fi®接口、蜂窝网络接口等。

[0095] 设备200可以执行本文描述的一个或多个过程。设备200可以基于处理器204(例如,中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)等)执行由诸如存储器206和/或存储组件208的计算机可读介质存储的软件指令,来执行这些过程。计算机可读介质(例如,非暂时性计算机可读介质)在本文中被定义为非暂时性存储器设备。非暂时性存储器设备包括位于单个物理存储设备内部的存储空间或分布在多个物理存储设备上的存储器空间。

[0096] 软件指令可以通过通信接口214从另一计算机可读介质或从另一设备读入存储器206和/或存储组件208。当被执行时,存储在存储器206和/或存储组件208中的软件指令可以使处理器204执行本文描述的一个或多个过程。附加地或替代地,可以使用硬连线电路来代替软件指令或与软件指令相结合来执行本文描述的一个或多个过程。因此,本文描述的实施例或方面不限于硬件电路和软件的任何特定组合。

[0097] 存储器206和/或存储组件208可以包括数据存储或一个或多个数据结构(例如,数据库等)。设备200能够从存储器206和/或存储组件208中的数据存储或一个或多个数据结构接收信息、将信息存储在其中、向其传送信息或搜索存储在其中的信息。

[0098] 图2中所示的组件的数量和布置被提供作为示例。在一些非限制性实施例或方面中,设备200可包括额外组件、更少组件、不同组件或与图2中所示组件不同布置的组件。附加地或替代地,设备200的一组组件(例如,一个或多个组件)可以执行被描述为由设备200的另一组组件执行的一个或多个功能。

[0099] 现在参考图3,图3是用于实现在诊断成像过程中使用的远程控制台的过程300的非限制性实施例或方面的流程图。在一些非限制性实施例或方面中,过程300的一个或多个步骤(例如,完全、部分等)可以由支持系统102(例如,支持系统102的一个或多个设备等)执行。在一些非限制性实施例或方面中,过程300的一个或多个步骤(例如,完全、部分等)可以通过与支持系统102分离或包括支持系统102的另一个设备或一组设备执行,诸如过程系统106(例如,过程系统106的一个或多个设备等)、数据库系统108(例如,数据库系统108的一个或多个设备等)、成像系统120(例如,成像系统120的一个或多个设备等)、注射系统130

(例如,注射系统130的一个或多个设备等)和/或本地系统140(例如,本地系统140的一个或多个设备等)。

[0100] 如图3所示,在步骤302,过程300包括接收过程数据。例如,支持系统102可以接收过程数据。作为示例,支持系统102可以从包括被配置为向患者递送流体的注射器132的注射系统130和包括被配置为扫描患者的扫描仪122的成像系统120中的至少一个,接收与患者的过程相关联的过程数据。在这样的示例中,支持系统102可以从数据库系统108接收与患者的过程相关联的过程数据。

[0101] 支持系统102可包括支持用户界面103,和/或注射系统130和成像系统120中的至少一个可包括不同于支持用户界面103的至少一个另外的用户界面(例如,扫描仪用户界面123和/或注射器用户界面133等)。支持系统102可位于支持位置101,并且注射系统130和成像系统120可位于与支持位置不同的过程位置104。例如,支持用户界面103可以位于远离过程位置104的不同位置,扫描仪用户界面123和/或注射器用户界面133位于该过程位置。作为示例,包括支持系统102(其包括支持用户界面103)的支持位置101可以包括远程控制台控制室、隔离室、家庭办公室等,和/或包括扫描仪122、扫描仪用户界面123、注射器132和注射器用户界面133的过程位置104可以包括以下位置中的至少一个:医院、成像中心、移动成像拖车、车辆或其任意组合。在这样的示例中,注射系统130可以与成像系统120通信(例如,经由控制器局域网(CAN)等)。

[0102] 在一些非限制性实施例或方面中,支持用户界面103和扫描仪用户界面123以及注射器用户界面133可使操作者或本地技术人员(例如,放射技师、放射技术人员、医疗助理等)在过程位置104处与在支持位置101(例如,经由耳机通信器、经由UI显示器上的聊天窗口等)的用户或虚拟成像专家(例如,放射科医师、研究员、有经验的放射科技术专家等)持续、恒定和/或按需通信。

[0103] 过程数据可以包括以下至少一个:由与注射系统130和成像系统120中的至少一个相关联的图像捕获设备(例如,照相机等)捕获的至少一个图像;经由扫描仪用户界面123和/或注射器用户界面133接收的信息;由与注射系统130和成像系统120中的至少一个相关联的至少一个传感器捕获的传感器数据;经由支持用户界面103接收的用户输入;患者数据;或其任意组合。在一些非限制性实施例或方面中,过程数据包括间接用户输入,所述间接用户输入包括在用户使用包括注射器132的注射系统130和/或包括扫描仪122的成像系统120期间由支持系统102自动收集的信息和/或数据,例如使用度量、用户选择等。

[0104] 由与注射系统130和成像系统120中的至少一个相关联的图像捕获设备(例如,照相机等)捕获的图像可以包括以下至少一个:患者的一个或多个图像;注射系统130和成像系统120中的至少一个(例如,注射器132和/或扫描仪122等)的操作者的一个或多个图像;患者身上的IV接入位置的一个或多个图像;注射器132的一个或多个图像;扫描仪122的一个或多个图像;或其任意组合。例如,注射系统130、成像系统120和/或本地系统140可以包括被配置为监测注射器132和/或扫描仪122周围的环境(例如,扫描室、控制室等)的图像捕获设备。

[0105] 经由扫描仪用户界面123和/或注射器用户界面133接收的信息可以包括以下至少一个:成像处方;过程前检查清单;患者同意的指示;不良反应检查清单;注射方案的选择、编程和修改中的至少一个;成像方案的选择、编程和修改中的至少一个;启动操作的请求;

结束过程的请求;在过程结束时捕获的信息;用于二次捕获的信息;计费过程的信息;或其任意组合。

[0106] 传感器数据可以包括与患者、扫描仪122、注射器132、附加或辅助设备和/或操作者相关的参数。例如,与患者、扫描仪122、注射器132和/或操作者相关联的传感器数据可以包括以下至少一个:在过程期间与患者相关联的运动;过程期间与患者相关的声音(例如,呼救声等);扫描仪122上的患者体重;扫描仪122的扫描定时;扫描仪122和注射器132之间的通信状态;由扫描仪122捕获的患者的一個或多个图像或扫描;与由扫描仪122捕获的患者的一個或多个图像或扫描相关联的噪声量(例如,信噪比(SNR)等);与由扫描仪122捕获的患者的一個或多个图像或扫描相关联的伪像(例如,一个级别的伪像、多个伪像等);与由扫描仪122捕获的患者的一個或多个图像或扫描相关联的增强或饱和度水平;在某个时间或一段时间内来自感兴趣区域的成像信号;扫描仪122的维护状态;通过注射器132在一次或多次注射期间的流速(例如,最大值、最小值、平均值、总和等),ECG门控序列;患者的脉搏;编程为通过注射器132实现一次或多次注射的流速;注射器132在一次或多次注射期间泵送和/或递送的体积(例如,最大值、最小值、平均值、总和等);编程为在由注射器132进行一次或多次注射期间递送的体积;注射器132的一次或多次注射的持续时间(例如,最大值、最小值、平均值、总和等);一次或多次注射期间的流速与注射器132的一次或多次注射的编程流速(例如,由注射方案的注射参数设置等)之间的差;在注射器132的一次或多次注射期间,在一次或多次注射期间泵送和/或递送的体积与要泵送和/或递送的编程体积(例如,由注射方案的注射参数设置等)之间的差;由注射器132执行的注射次数;通过注射器132达到的一次或多次注射的压力(例如,最大值、最小值、平均值、总和等);在注射器132的一次或多次注射期间,一次或多次注射的所达到的压力与要达到的编程压力(例如,由注射方案的注射参数设置等)之间的差;压力极限或阈值,超过该压力极限或阈值,注射系统被编程以停止由注射器132递送注射;通电的持续时间(例如,最大值、最小值、平均值、总和等);扫描仪122和/或注射器132的电源已经循环的次数;扫描仪122和/或注射器132的能量消耗(例如,最大值、最小值、平均值、总和等);通过扫描仪122和/或注射器132递送或使用的线性功率量(例如,((压力)*(流量))/(时间)的积分等);通过扫描仪122和/或注射器132传递或使用的非线性功率量(例如, $f(\text{压力}) \times (\text{时间})$ 的积分等);在扫描仪122和/或注射器132处的电压(例如,最大值、最小值、平均值、总和等);扫描仪122和/或注射器132处的电阻;扫描仪122和/或注射器132处的电流;扫描仪122和/或注射器132处的噪声或信号水平;通过注射器132的电机产生的机械力等(例如,最大值、最小值、平均值、总和等);多个摄像机读数;由扫描仪122和/或注射器132接收的错误代码的数量和/或类型;在扫描仪122和/或注射器132处被致动(例如,被按压等)的用户界面键的数量、持续时间和/或类型;与扫描仪122和/或注射器132相关联的电力线状况;扫描仪122和/或注射器132内的温度和/或湿度(例如,最大值、最小值、平均值、总和等);扫描仪122和/或注射器132周围环境的温度和/或湿度(例如,最大值、最小值、平均值、总和等);扫描仪122和/或注射器132的振动频率和/或振幅(例如,最大值、最小值、平均值、总和等);清洁扫描仪122和/或注射器132的次数;工作人员对扫描仪122和/或注射器132的磨损评级(例如,数字评级等);员工对扫描仪122和/或注射器132的清洁度的评级(例如,数字评级等);扫描仪122和/或注射器132的服务的服务记录(例如,执行的服务的数量、执行的服务的类型等);与扫描仪122和/或注射器132相关联的

磨损的系统等级(例如,数字评级等);与扫描仪122和/或注射器132相关联的清洁度的系统等级(例如,数字评级等);出售给相关联的过程位置104和/或由相关联的过程位置104使用的多个一个或多个一次性用品(例如,针筒、传送套件、单次使用、多次使用等);由注射器132使用的造影剂的量;由注射器132使用的造影剂的类型;注射器132使用的造影剂的小瓶尺寸;过程位置104处的注射器的数量;与过程位置104相关联的用户或操作者的周转率;与扫描仪122和/或注射器132的一个或多个操作或使用相关联的用户或操作者的标识符;与过程位置104相关联的客户的标识符;扫描仪122和/或注射器132内的液体的指示(例如,由一个或多个液体传感器检测或测量等);在围绕扫描仪122和/或注射器132的环境中的x射线辐射、RF暴露、磁场暴露等的量(例如,最大值、最小值、平均值、总和等);用于一次或多次注射的一种或多种注射方案;用于一次或多次扫描的一种或多种成像方案;和/或类似物。

[0107] 在一些非限制性实施例或方面中,与注射器132相关联的传感器数据包括一个或多个示例性数据类型、信息类型和/或参数,其公开于以下专利:2002年5月10日提交的美国专利申请序列No.10/143,562(授权为美国专利No.7,457,804);2008年10月20日提交的美国专利申请序列No.12/254,318(授权为美国专利No.7,996,381);2011年7月11日提交的美国专利申请序列No.13/180,175(授权为美国专利No.8,521,716);2017年2月16日公开的国际专利申请公开No.WO2017/027724A1(其于2016年8月11日作为国际申请No.PCT/US2016/046587提交);以及2017年3月9日公开的国际专利申请公开No.WO2017/040152A1(其于2016年8月24日作为国际申请No.PCT/US2016/048441提交),每个专利的公开内容通过引用其整体结合于此。

[0108] 在一些非限制性实施例或方面中,与患者相关联的传感器数据可包括以下参数中的至少一个:首先,可受注射和/或患者健康状况的变化影响的参数,例如心率;声音或振动(例如,与流体流入相关联的声音或振动、注射部位附近的声音或振动等);温度(例如,流体流入的温度、注射部位附近的温度、局部温度、组织温度等);氧饱和度水平(例如,流体流入的氧饱和度、注射部位附近的氧饱和度等);脉搏率;ECG;身体脂肪/含水量比;组织阻抗;血管分布水平;血管直径;水合水平;血细胞比容水平;皮肤电阻率;血压;肌肉张力水平;光吸收率水平;摇动或颤动或运动/动作(例如,是、否、水平等);手臂姿势;手臂的周长;呼吸率;呼吸深度;吸收的辐射量;接触传感器设备的紧密性、位置稳定性和/或接触完整性;肿胀和/或位移的量;EMG;皮肤颜色;表面血管扩张(潮红)量;生物阻抗;光吸收率;炎症水平;第二,不可能立即受到注射和/或患者健康变化影响的参数,例如脂肪/肌肉比率;血红蛋白水平;以及第三,环境参数,例如患者周围环境的环境温度、患者周围环境中的大气压力;环境光水平;环境声级;或其任意组合。

[0109] 在一些非限制性实施例或方面中,支持系统102可使用浓度/粘度比来确定传感器数据以比较造影剂之间的预期性能,如以下所述:McDermott M,Kemper C,Barone W,Jost G,Endrikat J,CT注射器技术和造影剂粘度对血管增强的影响:在循环体模中的评估,Br J Radiol,2020年5月1日;93(1109):20190868.doi:10.1259/bjr.20190868,Epub 2020年2月20日,PMID:32017607;PMCID:PMC7217576,其公开内容通过引用其整体并入本文。

[0110] 在一些非限制性实施例或方面中,过程数据可包括基于传感器数据确定的以下条件中的至少一个:注射器132的过压解除;通过注射器132的过早注射终止;与通过注射器132的一次或多次流体注射相关联的意外注射定时;与扫描仪122的一次或多次扫描相关联

的意外扫描仪定时;当预期注射时没有注射发生的指示;违反阈值流速的注射流速;违反阈值体积的注射体积;违反阈值压力的注射压力;违反导管规则集;违反儿科注射器护栏;扫描仪122和/或注射器132处的通信接口掉线或错误;与由扫描仪122捕获的患者的一个或多个图像或扫描相关的噪声量(例如,信噪比(SNR)等)违反了阈值噪声水平;与由扫描仪122捕获的患者的一个或多个图像或扫描相关的伪影的发生(例如,伪影的级别、伪影的数量等);与由扫描仪122捕获的患者的一个或多个图像或扫描相关联的增强或饱和度水平违反了阈值增强或饱和度水平;静脉污染;指示和/或与压力曲线相关联的流体路径泄漏或中断;过早的增强;患者的运动;患者的不良反应;与扫描仪122和/或注射器132相关的维护状态;没有经验的操作者(例如,操作者犹豫、编程统计等);帮助按钮的致动;与一次或多次注射相关的外渗;与一次或多次注射相关的空气注射;与一次或多次注射相关的阻塞;IV管线的通畅;违反阈值阻抗的注射器132的阻抗(例如,以预测压力限制等);或其任意组合。

[0111] 在一些非限制性实施例或方面中,传感器数据在以下至少一个期间由至少一个传感器捕获:设置注射器132和/或扫描仪122;装备注射器132;注射器132已装备的一段时间;由注射器132进行的保持静脉开放(KVO)操作;通过注射器132向患者递送测试剂团和/或跟踪剂团;通过注射器132向患者递送造影剂;向患者递送造影剂后的一段时间;通过注射器向患者递送生理盐水冲洗;向患者递送生理盐水冲洗后的一段时间;由扫描仪对患者进行扫描;或其任意组合。

[0112] 在一些非限制性实施例或方面中,过程数据包括患者数据。患者数据可以包括与患者相关联的以下参数中的至少一个:年龄;性别;体重;身高;身体质量指数(BMI);心输出量;要执行的过程类型;先前的化疗状态,例如由于长期肿瘤治疗的不良外周静脉状态等(例如,是、否、接受的化疗的周期数等);估计的肾小球滤过率(eGFR)(如eGFR小于45ml/min/1.73m²等);包括对造影剂的一个或多个过敏反应的既往注射史;促甲状腺激素(TSH)水平;a三碘甲状腺原氨酸(FT3)甲状腺素(FT4)比值(FT3/FT4);环境影响的量或水平(例如,与患者相关的区域或位置的营养量或水平的区域碘饱和度等);对先前造影剂注射状态的先前反应(例如,是、否、水平等);特异性障碍状态(例如,是、否、水平等);与糖尿病和/或高血压的存在有关的医疗状态,例如糖尿病肾病状态等(例如是、否、水平等);充血性心力衰竭状态(例如是、否、水平等);血细胞比容水平;已知或怀疑的肾衰竭状态(例如是、否、水平等);恶性肿瘤状态(例如是、否、水平等);用于中心静脉接入状态(例如是、否、水平等)的植入设备;药物的类型;要在造影剂注射中施用的造影剂的类型;造影剂注射和/或成像检查的类型;与造影剂注射相关的流速;与造影剂注射相关联的导管计量器;与造影剂注射相关联的流体的总体积;与造影剂注射相关联的压力曲线、与造影剂注射相关联的注射部位;患者IV接入点的位置;患者IV接入点的质量(例如,由与放置IV接入点相关联的技术人员的专业水平定义等);或其任意组合。在一些非限制性实施例或方面中,患者数据可包括在对患者施用造影剂注射之前确定的传感器数据和/或在先前对患者施用的一次或多次先前造影剂注射期间和/或之后确定的传感器数据。

[0113] 在一些非限制性实施例或方面中,支持系统102从一个或多个数据库系统108检索与过程和患者中的至少一个相关联的信息(例如,过程数据、患者数据等)。例如,支持系统102可以从以下至少一个中检索与过程和患者中的至少一个相关联的信息:电子病历(EMR)系统;放射信息系统(RIS);图片存档和通信系统(PACS);医院信息系统(HIS);医院企业信

息系统;交叉定位网络;或其任意组合。

[0114] 如图3所示,在步骤304,过程300包括经由用户界面提供显示。例如,支持系统102可以通过用户界面提供显示。作为示例,支持系统102可以通过用户界面103提供显示。在这样的示例中,可以基于过程数据来生成显示。

[0115] 在一些非限制性实施例或方面中,经由支持用户界面103提供的显示可以包括警报。例如,注射系统130和/或成像系统120可以基于以下至少一个生成警报:过程数据;患者数据;传感器数据;经由支持用户界面103接收的用户输入;经由扫描仪用户界面123和/或注射器用户界面133接收的用户输入;或其任意组合。作为示例,警报可以与如基于过程数据、患者数据、传感器数据、经由支持用户界面103接收的用户输入和/或经由扫描仪用户界面123和/或注射器用户界面133接收的用户输入所确定的在此描述的参数或条件中的一个或多个相关联。在这样的示例中,显示可以包括警报,和/或注射系统130和/或成像系统120可以在装备注射器132用于该过程之前基于患者数据生成警报。

[0116] 经由支持用户界面103提供的警报可以包括以下至少一个:过程完成的指示;过程是否正确执行的指示;由支持系统102复制的由扫描仪122发出的声音;操作者在编程期间显得犹豫的指示;操作者是否正在与正确的患者一起在正确的过程位置观察正确的注射器的指示;注射参数(例如压力图、注射阶段等)的实时显示;不良事件(例如外渗等)的指示;选择的注射方案;选定的成像方案;由扫描仪122捕获的患者的一个或多个图像的质量的指示;或其任意组合。

[0117] 在一些非限制性实施例或方面中,经由支持用户界面103提供的显示可以与经由扫描仪用户界面123和/或注射器用户界面133提供的显示成镜像。在一些非限制性实施例或方面中,支持用户界面103、扫描仪用户界面123和/或注射器用户界面133可包括如2021年8月17日公布的美国专利No.11,090,440所述的独立的工作流感知用户界面,其公开内容通过引用其整体并入本文。

[0118] 在一些非限制性实施例或方面中,经由支持用户界面103提供的显示包括确认或批准扫描仪122和/或注射器132的操作的提示。例如,操作可以包括以下操作中的至少一个:改变扫描仪用户界面123和/或注射器用户界面133的显示;经由扫描仪用户界面123和/或注射器用户界面133接收进一步的用户输入;在注射器132处设置注射方案;在扫描仪122处设置成像方案;用注射器132启动加载过程;用注射器132启动数据捕获;装备注射器132;用注射器132启动保持静脉开放(KVO)过程;用注射器132开始生理盐水测试注射;用注射器132启动药物注射;用注射器132启动造影剂测试注射;用注射器132启动造影剂注射;用扫描仪122启动扫描;用注射器132中止测试注射;用注射器132中止造影剂注射;用扫描仪122中止扫描;用注射器启动生理盐水冲洗注射;用注射器中止生理盐水冲洗注射;结束对患者的过程;或其任意组合。作为示例,操作和/或与其相关联的显示可以包括由2022年1月25日公布的美国专利No.11,232,862描述的一个或多个操作,该专利的公开内容通过引用其整体结合于此,并且该专利可以用于注射系统的预测性维护。在一些非限制性实施例或方面中,造影剂注射可包括双流注射,其中造影剂和生理盐水中的每一个的受控比率以足够小的剂团同时或顺序地一起递送,使得造影剂和生理盐水在成像之前有效地混合。

[0119] 在一些非限制性实施例或方面中,注射器132的操作可包括递送测试剂团和/或基于此确定注射方案,如在2020年12月10日公布的国际专利申请公开No.WO2020247370A1中

所述,该专利于2020年6月2日作为国际专利申请No.PCT/US2020/035699提交,其公开内容通过引用其整体并入本文。

[0120] 在一些非限制性实施例或方面中,过程数据包括由扫描仪122捕获的患者的一个或多个图像(和/或其一个或多个片段),和/或支持系统102(和/或成像系统120等)处理一个或多个图像以选择一个或多个图像的子集,和/或支持系统102基于一个或多个图像的选定子集生成显示。例如,支持系统102(和/或成像系统120等)可以使用机器学习模型和/或其他图像处理算法来处理一个或多个图像,以根据一个或多个质量控制或阈值来选择一个或多个图像的子集。

[0121] 还参考图4A-4C,图4A-4C示出了在诊断成像过程中使用的远程控制台的用户界面的非限制性实施例或方面的实现方式400。如图4A所示,支持系统102可以通过用户界面103提供显示。例如,显示器可以包括对应于多个过程系统106(例如,系统A、系统B、系统C、系统D等)的多个分段(segmented)显示或部分。作为示例,对应于每个过程位置106的分段显示或部分可以基于与该过程系统106相关联和/或从该过程系统106接收的过程数据来生成。例如,如图4A所示,每个过程系统106的分段显示或部分可以包括以下的一个或多个:每个位置的实时显示或实况视频馈送,其可以处于各种过程状态;与每个位置相关联的一个或多个警报;与每个位置相关联的镜像的扫描仪用户界面;与每个位置相关联的镜像的注射器用户界面;和/或类似物。

[0122] 如图4A进一步所示,每个过程系统106的分段显示或部分可以与每个其他部分具有相同或相似的尺寸。例如,支持系统102可以通过用户界面103提供显示,使得不会过分引起监控多个过程系统106的虚拟成像专家对一个过程系统106而非其他过程系统的注意。然而,支持系统102可以基于过程数据经由用户界面103以与用于其他过程系统的其他分段显示或部分相比放大或缩放的方式,自动提供具有用于一个或多个过程系统106的一个或多个分段显示或部分的显示。例如,如图4B所示,支持系统102可以基于过程数据,通过用户界面103,以与用于其他过程系统的其他分段显示或部分相比放大、缩放和/或突出显示的方式,自动提供具有系统B的分段显示或部分的显示。作为示例,支持系统102可以通过用户界面103以放大、缩放和/或突出显示的方式自动提供具有系统B的分段显示或部分的显示,以响应于以下至少一个:生成或接收与系统B相关联的警报、生成或接收确认或批准系统B的扫描仪122和/或注射器132的操作的提示、通过用户界面103接收用户输入、通过扫描仪用户界面123和/或注射器用户界面133接收用户输入、其任意组合等。例如,支持系统102可以被配置为自动地将监视多个过程系统106的虚拟成像专家的注意力吸引到当前和/或最紧急地请求或需要来自虚拟成像专家的输入和/或帮助的过程系统106或其操作者,例如用于虚拟成像专家在成像系统120和/或注射系统130的操作启动之前确认成像系统120和/或注射系统130的操作等。

[0123] 支持系统102可以基于过程数据,经由用户界面103,在一个或多个过程系统106的一个或多个分段显示或部分内,以与该分段显示或部分的的其他部分相比放大或缩放的方式自动提供其部分。例如,如图4B和4C所示,支持系统102可以基于过程数据,经由用户界面103,在系统B的分段显示或部分内,以与系统B的其他部分相比放大、缩放和/或突出显示的方式自动提供其部分。作为示例,支持系统102可以通过用户界面103以放大、缩放和/或突出显示的方式自动提供系统B的分段显示或部分的的部分,以响应于以下至少一个:生成或接

收与系统B相关联的警报、生成或接收确认或批准系统B的扫描仪122和/或注射器132的操作的提示、通过用户界面103接收用户输入、通过扫描仪用户界面123和/或注射器用户界面133接收用户输入、其任意组合等。例如,支持系统102可以被配置为自动地将虚拟成像专家监视系统B的注意力吸引到与要在系统B处处理的当前警报和/或提示相关联的信息和/或数据,诸如用于虚拟成像专家在成像系统120和/或注射系统130的操作启动之前确认成像系统120和/或注射系统130的操作,如图4B所示,用于虚拟成像专家在成像系统120和/或注射系统130的执行期间监视成像系统120和/或注射系统130的操作,如图4C所示,等等。

[0124] 如图3所示,在步骤306,过程300包括经由用户界面接收用户输入。例如,支持系统102可以通过用户界面接收用户输入。作为示例,支持系统102可以经由支持用户界面103接收用户输入。

[0125] 在一些非限制性实施例或方面中,用户输入包括注射方案和成像方案中的至少一个的选择、编程和修改中的至少一个。例如,支持系统102和/或注射系统130可以基于用户输入来调节流体注射的最大流速、最大压力、注射持续时间、流体的总体积或其任意组合中的至少一个。

[0126] 在一些非限制性实施例或方面中,用户输入包括响应(例如,确认、拒绝等),以提示确认或批准扫描仪122和/或注射器132的操作。例如,如果支持用户界面103包括显示,该显示包括确认成像系统120和/或注射系统130的操作的提示,则支持系统102可以经由支持用户界面103从用户接收确认或拒绝该操作的响应。

[0127] 在一些非限制性实施例或方面中,用户输入包括对扫描仪122和/或注射器132的指令,以启动、修改和/或执行扫描仪122和/或注射器132的操作。例如,用户输入可以包括对扫描仪122和/或注射器132的指令,以启动、修改和/或执行以下操作中的至少一个:改变扫描仪用户界面123和/或注射器用户界面133的显示;经由扫描仪用户界面123和/或注射器用户界面133接收进一步的用户输入;在注射器132处设置注射方案(例如,相、体积、流速、压力极限、流体类型等);在扫描仪122处设置成像方案;用注射器132启动加载过程;用注射器132启动数据捕获;装备注射器132;用注射器132启动保持静脉开放(KVO)过程;用注射器132启动生理盐水测试注射;用注射器132启动药物注射;用注射器132启动造影剂测试注射;用注射器132启动造影剂注射;用扫描仪122启动扫描;用注射器132中止测试注射;用注射器132中止造影剂注射;用扫描仪122中止扫描;用注射器启动生理盐水冲洗注射;用注射器中止生理盐水冲洗注射;结束对患者的过程;或其任意组合。作为示例,操作和/或与其相关联的用户输入可以包括由2022年1月25日公布的美国专利No. 11,232,862描述的一个或多个操作,该专利的公开内容通过引用其整体结合于此。

[0128] 在一些非限制性实施例或方面中,用户输入包括注射方案参数(例如,相、体积、流速、压力极限等);与流体递送相关的流体类型(例如,造影剂类型、生理盐水等);质量保证护栏参数;患者健康信息(例如,CIN风险、过敏等);空气检查确认;用于患者特征的复选框,以指导方案选择;一个或多个安全输入、检查和/或停止;不良事件的记录;IV接入的位置和/或方法;或其任意组合。在一些非限制性实施例或方面中,用户输入包括启用扫描仪122处的第一用户和支持系统102处的第二用户(例如,在远程控制台处等)之间的通信的系统,该通信诸如例如扫描仪空间或控制台的语音通信、语音捕获和相机捕获(可选地,用户在工作时可见)、视频会议通信、文本通信等。

[0129] 在一些非限制性实施例或方面中,用户输入可以包括由2021年11月4日公布的国际专利申请公开No.W02021222771A1描述的任何用户输入,该专利于2021年4月30日作为国际专利申请No.PCT/US2021/030210提交,其全部内容通过引用结合于此。

[0130] 如图3所示,在步骤308,过程300包括基于用户输入控制注射系统和/或成像系统的操作。例如,支持系统102可以基于用户输入来控制注射系统和/或成像系统的操作。作为示例,支持系统102可以基于用户输入来控制注射系统和成像系统中的至少一个的操作。在这样的示例中,支持系统102可以控制注射系统130和/或成像系统120以修改和中止操作中的至少一个。作为示例,支持系统102可控制注射系统130以修改或中止包括用注射器132向患者递送流体的操作。作为示例,支持系统102可以控制成像系统120来修改或中止包括用扫描仪122扫描患者的操作。

[0131] 在一些非限制性实施例或方面中,支持系统102可基于用户输入控制扫描仪122和/或注射器132以启动和/或执行以下操作中的至少一个:改变扫描仪用户界面123和/或注射器用户界面133的显示;经由扫描仪用户界面123和/或注射器用户界面133接收进一步的用户输入;在注射器132处设置注射方案;在扫描仪122处设置成像方案;用注射器132启动加载过程;用注射器132启动数据捕获;装备注射器132;用注射器132启动保持静脉开放(KVO)过程;用注射器132启动生理盐水测试注射;用注射器132启动药物注射;用注射器132启动造影剂测试注射;用注射器132启动造影剂注射;用扫描仪122启动扫描;用注射器132中止测试注射;用注射器132中止造影剂注射;用扫描仪122中止扫描;用注射器启动生理盐水冲洗注射;用注射器中止生理盐水冲洗注射;结束对患者的过程;或其任意组合。

[0132] 在一些非限制性实施例或方面中,如果支持用户界面103的显示包括确认注射系统130和/或成像系统120的操作的提示,则支持系统102可通过阻止注射系统130和/或成像系统120执行操作直到经由支持用户界面103接收到对提示的响应来控制注射系统130和/或成像系统120的操作。

[0133] 在一些非限制性实施例或方面中,支持系统102经由注射用户界面133和/或成像用户界面123从注射系统130和/或成像系统120接收与用户帐户(例如,操作者的用户帐户等)相关联的认证数据(例如,用户名、密码等)。例如,支持系统102可以基于与用户账户相关联的授权级别来限制用户账户经由注射用户界面133和/或成像用户界面123启动和/或修改注射系统130和/或成像系统120的一个或多个操作。作为示例,支持系统102可以在认证数据上确定与用户账户相关联的授权级别。在这样的示例中,与用户账户相关联的授权级别可以从以下授权级别之一中选择:第一授权级别,在该第一授权级别,用户账户被限制修改注射方案和扫描方案中的至少一个;第二授权级别,在该第二授权级别,用户账户被限制修改注射方案和扫描方案中的至少一个的参数的第一子集,并且能够修改注射方案和扫描方案中的至少一个的参数的第二子集;以及第三授权级别,在该第三授权级别,用户帐户能够修改注射方案和扫描方案中的至少一个的每个参数。

[0134] 在一些非限制性实施例或方面中,支持系统102还可以基于以下至少一个来确定与用户账户相关联的授权级别:与用户账户相关联的过程的数量;与用户账户相关联的质量、体验和/或其他评级;过程的类型和/或方面;患者的类型;或其任意组合。

[0135] 在一些非限制性实施例或方面中,过程系统106可包括故障安全机制,该故障安全机制在一种模式下失效,使得即使与支持系统102的通信失败和/或支持系统102的某些其

他方面失败,过程系统106仍可本地操作以拍摄图像和/或注射造影剂(例如,成像系统120和注射系统132仍可本地操作等)。

[0136] 现在参考图5,图5是用于实现在诊断成像过程中使用的远程控制台的的过程的非限制性实施例或方面的实现方式500的图。如图5所示,实现方式500包括支持系统502、过程系统506、成像系统520和/或注射系统530。在一些非限制性实施例或方面,支持系统502可以与支持系统102相同或相似。在一些非限制性实施例或方面中,过程系统506可以与过程系统106相同或相似。在一些非限制性实施例或方面中,成像系统520可以与成像系统120相同或相似。在一些非限制性实施例或方面中,注射系统530可与注射系统130相同或相似。

[0137] 如图5中的附图标记550所示,支持系统502可以向虚拟成像专家(例如,远程用户)提供患者的显示(例如,响应于患者到达过程系统506的位置等)。例如,在过程系统506的位置处的放射技术专家(和/或医疗助理、本地用户等)可以会见患者并确认患者的身份,并且虚拟成像专家可以同时确认患者的身份和/或经由支持系统502建议放射技术专家。过程处方(如CT肝脏过程/研究、MR心脏过程/研究等)。过程前检查清单、和/或患者特征可由过程系统506获得和/或由放射技术专家从EHR和/或EMR系统输入或导入。如由附图标记550进一步示出的,支持系统502可以向虚拟成像专家提供过程检查清单、患者特征、IV接入位置等,以供虚拟成像专家确认过程检查清单、患者特征、IV接入位置和/或就此向放射技术专家提供建议。如由附图标记550进一步示出的,支持系统502可以向虚拟成像专家提供显示以监视本地放射技术专家和/或系统(例如,成像系统520、注射系统530等),用于基于患者特征和/或过程前检查清单生成的正确动作和/或警报或潜在不良事件。

[0138] 如图5中的附图标记555所示,支持系统502和/或过程系统506可以检索注射和/或成像方案(例如,从EMR、从方案数据库等)。如附图标记555进一步所示,支持系统502可向虚拟成像专家提供注射和/或成像方案以供虚拟成像专家确认注射和/或成像方案和/或就此向放射技术专家提供建议。放射技术专家可以装载注射器,其可以由虚拟成像专家经由支持系统502远程地监视。如附图标记555进一步所示,虚拟成像专家可以经由支持系统502远程设置、调整和/或确认注射和/或成像方案(例如,扫描参数、感兴趣区域(ROI)等),并且放射技术专家可以装备注射器并检查空气。取决于现场放射技术专家的授权级别,技术专家可以执行为虚拟成像专家列出的一些、大部分或全部功能,其中虚拟成像专家例如根据现场放射技术专家的请求随叫随到和/或当被支持系统102警报时进行干预,以及监控过程位置中的过程并根据需要进行交互。

[0139] 本文描述的授权级别的非限制性实施例或方面是示例性的。例如,可以使用具有各种授权的多级和/或多维授权模式。例如,用户可能能够使用方案:仅照原样,修改方案、创建新方案、消除方案和/或覆盖/阻止另一用户的动作。

[0140] 如图5中的附图标记560所示,本地放射技术专家可以启动测试注射,并且支持系统502可以向虚拟成像专家提供信息或数据,用于在测试注射期间监视技术专家和/或患者。如果测试注射仅包括生理盐水注射,则局部传感器、现场技术专家和/或虚拟成像专家可确认流体正确地流入患者中和/或没有外渗和/或不良事件。如果测试注射包括用于捕获关于患者的信息的造影剂,则如上所述可发生对正确流动的相同监测,并且当注射系统530递送测试注射时,成像系统520可生成用于调整注射方案(例如,造影剂剂量优化、峰值增强时的图像等)的跟踪剂团数据,支持系统502可以将其提供给虚拟成像专家。在2020年12月

10日公布的国际专利申请公开No.W02020247370A1中描述了示例调整,该申请于2020年6月2日作为国际专利申请No.PCT/US2020/035699提交,其全部内容通过引用结合于此。

[0141] 如图5中的附图标记565所示,在测试注射之后,虚拟成像专家可以经由支持系统502调整注射和/或成像方案,这可以由本地放射技术专家确认。如图5中的附图标记565进一步所示,例如,如果本地放射技师不具有足够的系统特权以在过程系统506本地启动注射,则虚拟成像专家可以经由支持系统502启动注射,和/或如果本地放射技师具有足够的系统特权以在过程系统506本地启动注射,和/或如果执行手动注射过程,则本地放射技师可以经由过程系统506启动注射。在注射期间的任何时间,虚拟成像专家可经由支持系统502中止过程,和/或支持系统502可基于过程数据自动中止过程,这可导致注射系统530停止注射和/或成像系统520停止成像。在注射期间的任何时间,成像系统520和/或注射系统530可检测状况并中止注射、成像过程或其组合。如图5中的附图标记565进一步所示,当图像可从成像系统520获得时,支持系统502可将图像提供给虚拟成像专家以供查看,例如以识别图像伪影、IV污染、延迟增强等。如果存在根据检查确定的任何问题,则支持系统502和/或虚拟成像专家可以决定重复一些或全部成像过程。

[0142] 在过程完成之后,虚拟成像专家可以经由支持系统502评估患者状态和过程质量,支持系统502可以将与过程相关联的信息和/或数据存档或存储(例如,在数据库等中)。

[0143] 尽管为了说明和描述的目的已经详细描述了实施例或方面,但是应当理解,这样的细节仅仅是为了该目的,并且实施例或方面不限于所公开的实施例或方面,相反,旨在覆盖在所附权利要求的精神和范围内的修改和等同布置。例如,应当理解,本公开预期,在可能的程度上,任何实施例或方面的一个或多个特征可以与任何其他实施例或方面的一个或多个特征组合。事实上,这些特征中的任何特征都可以以权利要求中没有具体叙述和/或说明书中没有公开的方式进行组合。尽管下面列出的每个从属权利要求可能仅直接依赖于一个权利要求,但是可能的实现方式的公开包括每个从属权利要求与权利要求集中的每个其他权利要求的组合。

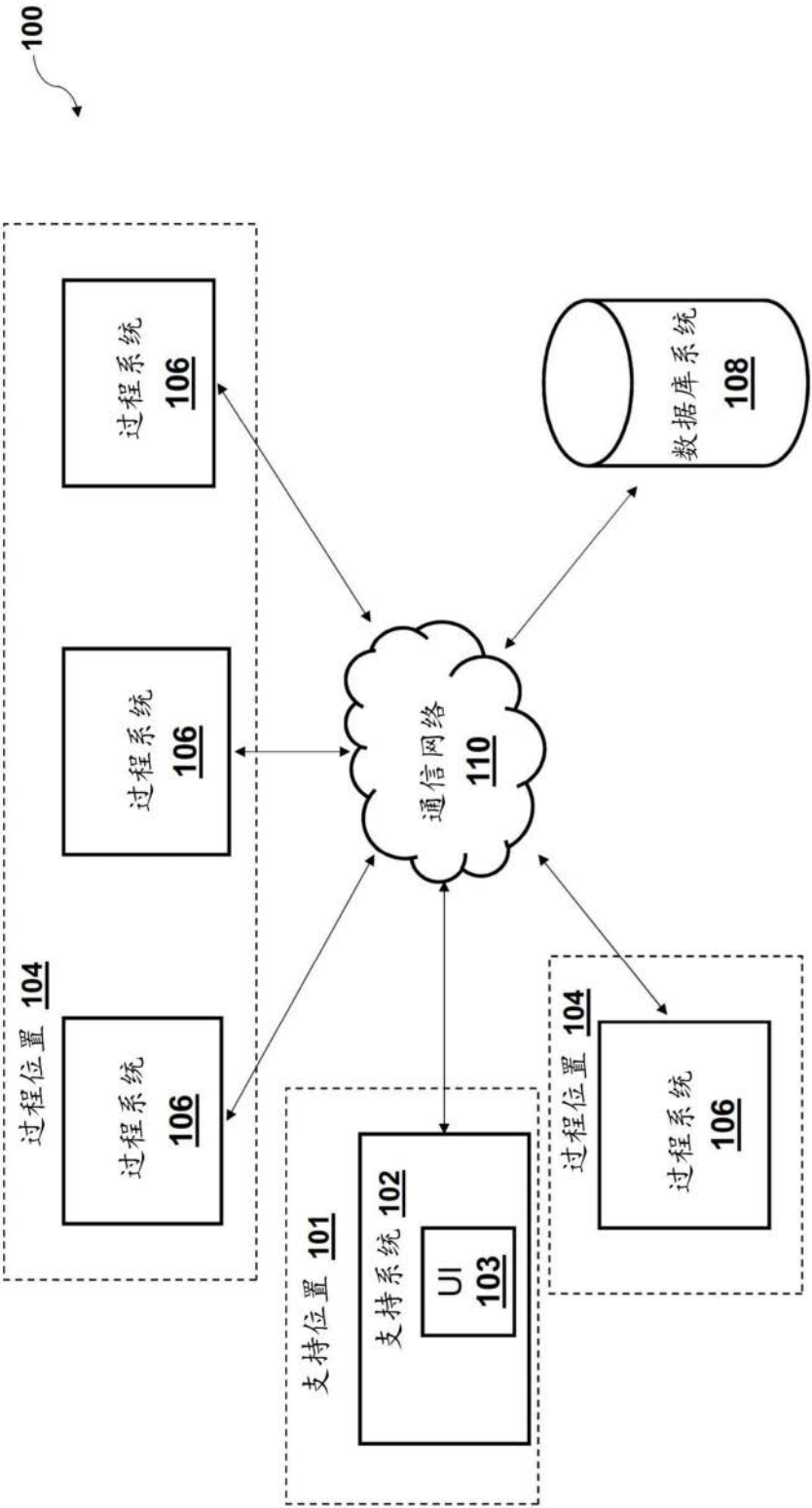


图1A

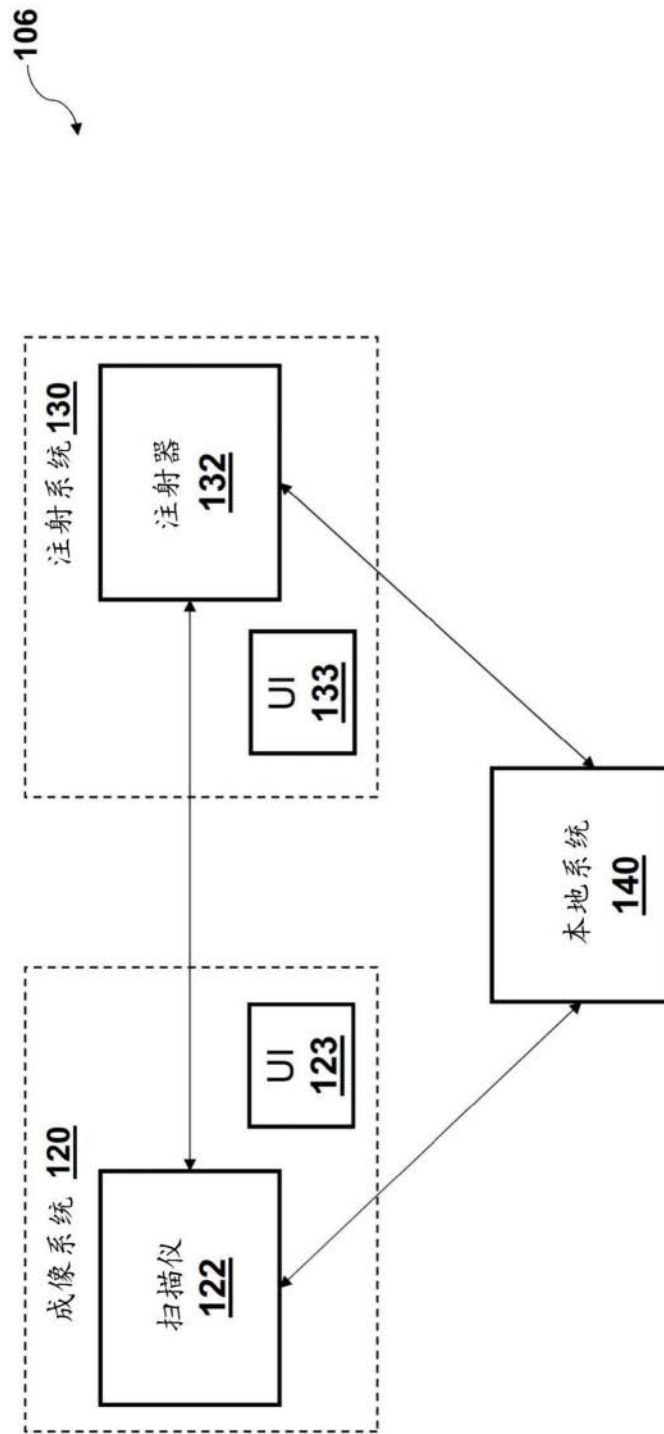


图1B

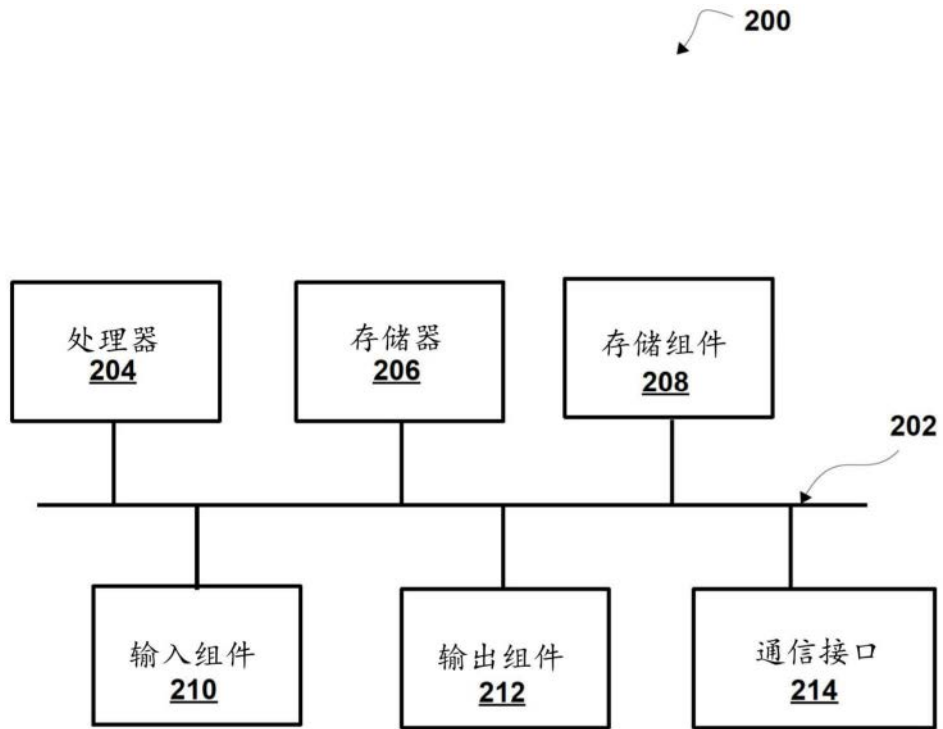


图2

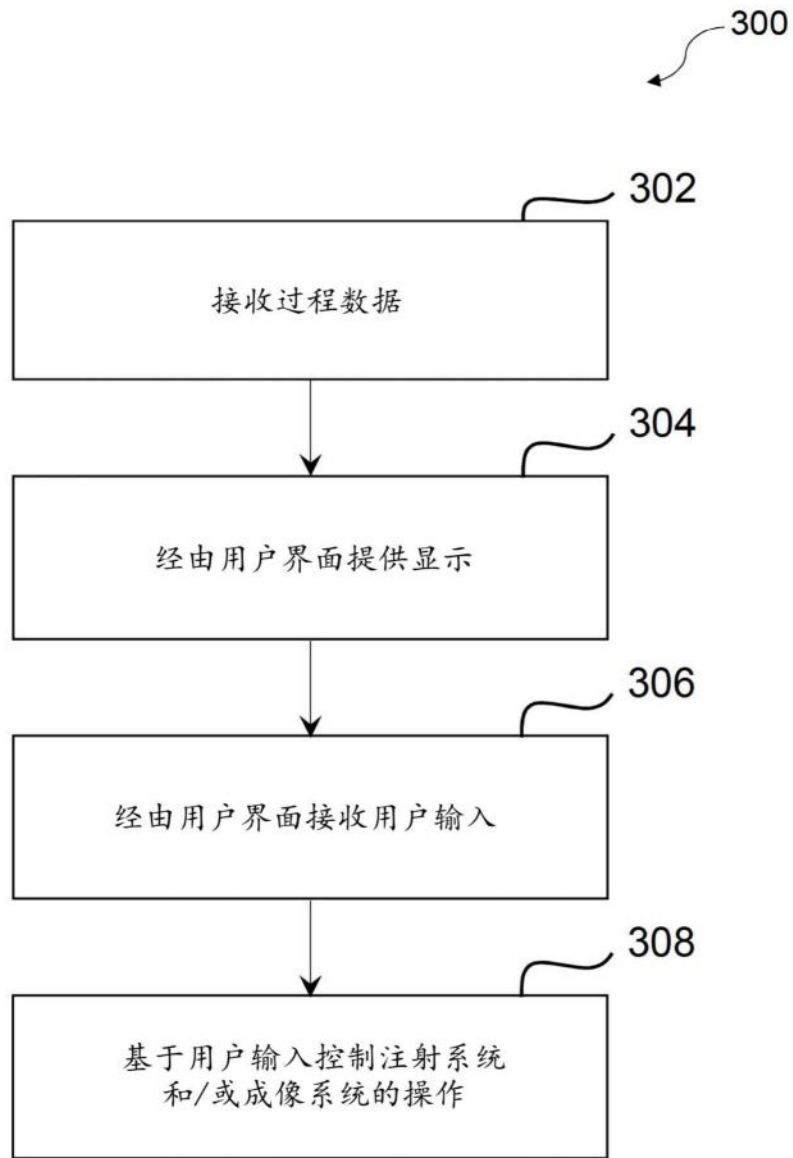


图3

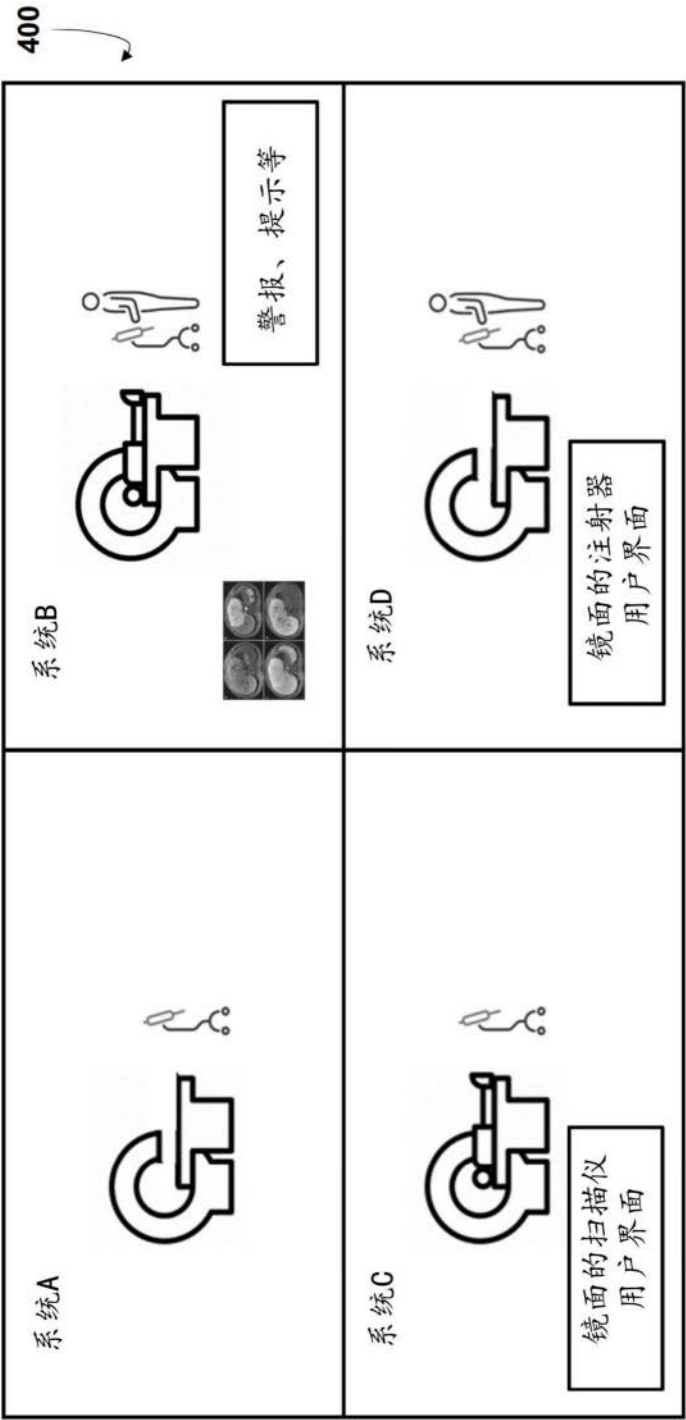


图4A

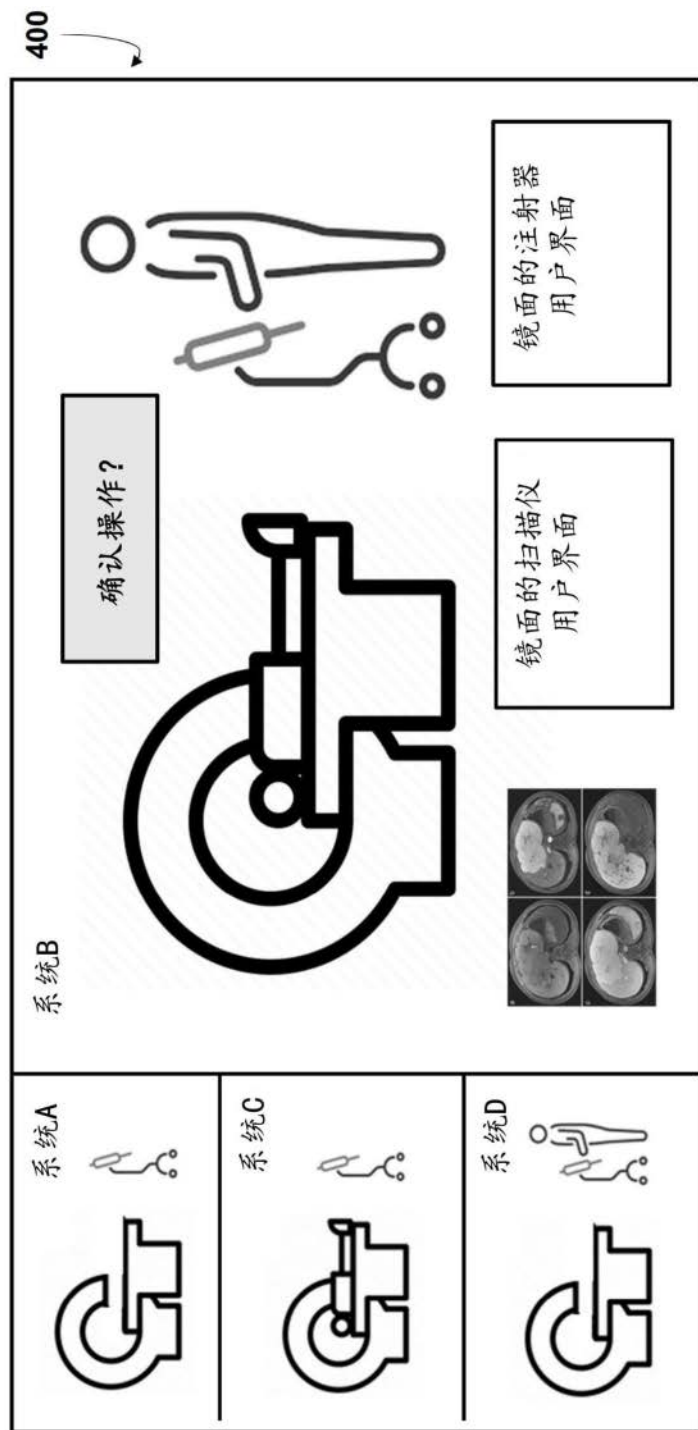


图4B

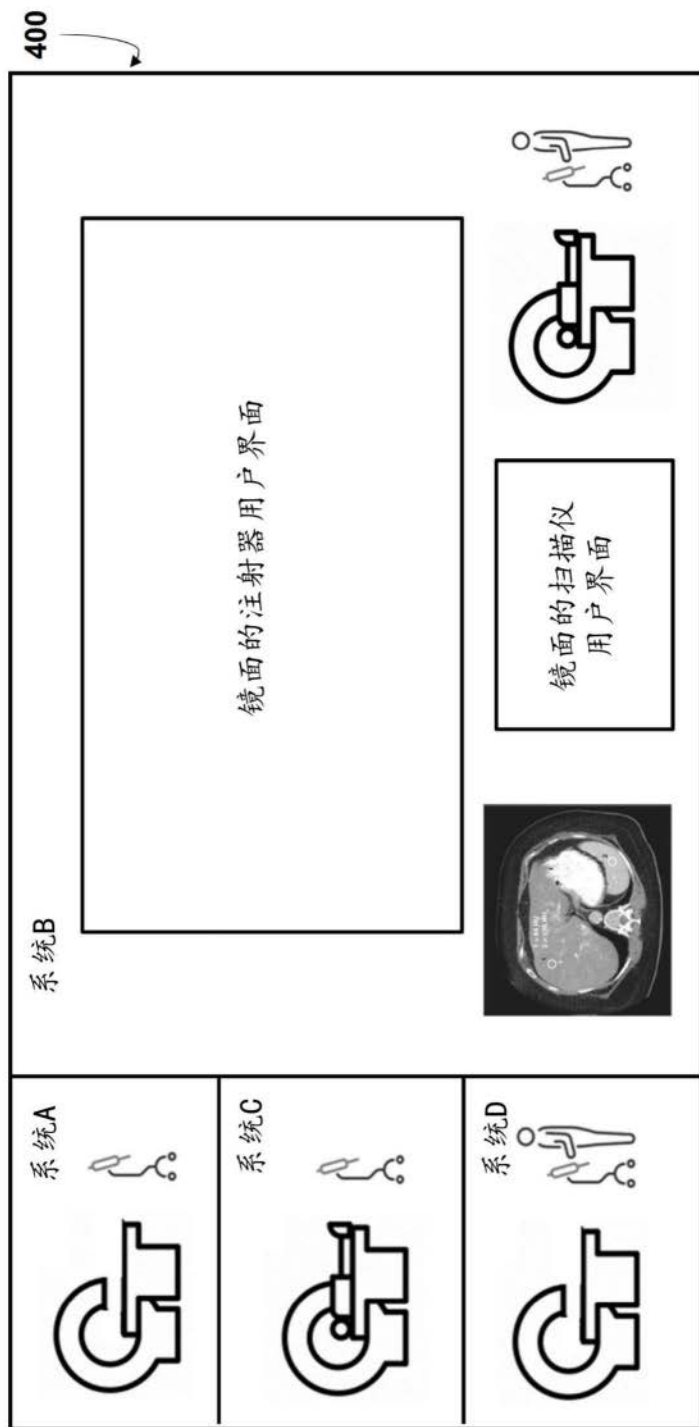


图4C

参考编号	工作流程	具有虚拟成像专家的支持系统502	具有放射技术/医学助理的过程系统 506	成像系统 520	注射系统 530
550	患者到达	提供患者的显示 (确认或建议)	会见患者-查看患者		
		提供过程前检查清单 (确认或建议)	入院过程: 术前检查清单和同意书		
		提供患者特征 (确认或建议)	查看患者特征: 年龄、体重、健康记录, 包括既往不良事件、患者状态、eGFR 等....		
		提供显示IV接入位置 (确认或建议)	IV接入的位置-目视检查安全性(是否用胶带固定, 通过血液回流保持通畅)		
555		提供显示以监视本地技术人员和系统		基于患者数据提供 (多个) 警报	基于患者数据提供 (多个) 警报
	设置方案	从EMR中检索方案等。 检查(确认或建议)	检索方案		
		远程设置/调整方案 (扫描参数、ROI等)	加载造影剂和生理盐水 加载造影剂和生理盐水		
		确认所有系统准备就绪	确认所有系统准备就绪		
560	测试注射	确认	装备注射器并检查空气		
		监视技术人员和患者	启动测试注射	跟踪数据	递送测试注射
		提供用于调整注射方案的跟踪团注数据-对比剂量优化的机会, 峰值增强时的图像	确认测试注射		
565	调整并执行方案	如果需要, 则调整方案	确认测试注射		
		开始注射(如果本地用户没有足够的权限)	启动注射(如果本地用户有足够的权限或如果执行手动注射过程)	图像采集、跟踪数据	递送注射
		如果需要, 则中止	如果需要, 则中止	如果需要, 则中止	如果需要, 则中止
		监视技术人员和患者, 当图像可用时, 寻找图像伪影、静脉污染、延迟增强等。	当图像可用时, 寻找图像伪影、静脉污染、延迟增强等。	图像采集、跟踪数据	递送注射

500

图5