



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115192058 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 18

(21) 申请号 202210346312.2

A61B 8/08 (2006.01)

(22) 申请日 2022.03.31

A61B 8/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

A61M 5/00 (2006.01)

21166520.3 2021.04.01 EP

G06V 40/16 (2022.01)

G16H 50/20 (2018.01)

(71) 申请人 西门子医疗有限公司

地址 德国埃朗根

(72) 发明人 R·古特雅尔 B·施密特

P·萨巴伊·巴格尔扎德

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

专利代理师 赵林琳

(51) Int. Cl.

A61B 6/03 (2006.01)

A61B 6/00 (2006.01)

A61B 5/055 (2006.01)

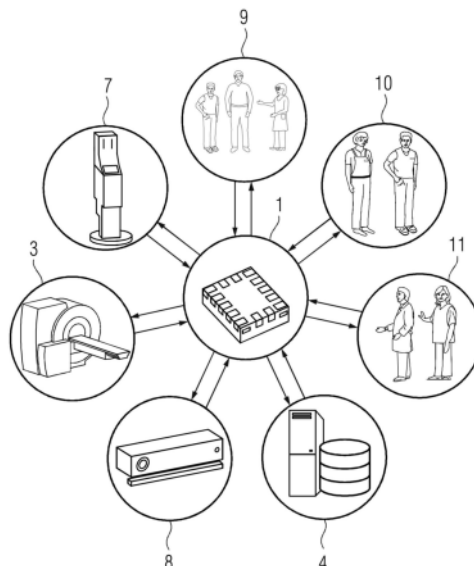
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

用于执行医疗工作流程的方法、医疗成像设备和控制单元

(57) 摘要

本发明提供用于执行医疗工作流程的方法、医疗成像设备和控制单元。该工作流程包括用医疗成像系统如计算机断层扫描系统诊断扫描患者的身体部位,医疗成像系统包括扫描仪、控制单元和至少一个相机如3D相机。该方法包括:自动监测系统的至少一些组件的状态并向控制单元传送状态的信息;用至少一个相机获取患者的图像并通过控制单元解释图像以检测患者状况的至少一个方面;基于该至少一个方面和/或该状态确定诊断扫描的扫描参数;基于该至少一个方面,由控制单元自动确定诊断扫描所需造影剂的合适量和/或造影剂关于扫描的施用时间;将确定的扫描参数从控制单元传送给扫描仪以用于执行诊断扫描,以及控制注射器以确定的量和/或施用时间注射造影剂。



1. 一种用于执行医疗工作流程的方法,所述医疗工作流程包括利用医疗成像系统(2)、特别是利用计算机断层扫描系统对患者(9)的身体部位的诊断扫描,所述医疗成像系统(2)包括扫描仪、控制单元(1)和至少一个相机、特别是3D相机,所述方法包括以下步骤:

(a) 自动地监测所述系统的组件中的至少一些组件的状态,并且向所述控制单元(1)传送所述状态的信息;

(b) 利用所述至少一个相机获取所述患者(9)的图像并且由所述控制单元(1)解释所述图像,以检测所述患者的状况的至少一个方面;

(c) 基于所述患者的状况的所述至少一个方面和/或所述系统的组件的所述状态,确定用于所述诊断扫描的扫描参数;

(d) 基于所述患者的状况的所述至少一个方面,由所述控制单元(1)自动地确定所述诊断扫描所需要的造影剂的合适量和/或所述造影剂关于所述扫描的施用时间;

(e) 将所确定的扫描参数从所述控制单元(1)传送给所述扫描仪,以用于执行所述诊断扫描。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述方法包括以下步骤:所述控制单元(1)控制造影剂注射器(7)以所确定的量和/或施用时间将造影剂注射到所述患者体内。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述至少一个相机在整个扫描会话中获取所述患者的环境的图像,并且其中所述监测包括检查与预定扫描工作流程的偏差,并且在检测到偏差的情况下,向用户发送警报和/或发起应对措施和/或停止所述工作流程。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述监测包括检查外渗,并且在检测到外渗的情况下,停止所述工作流程和/或输出警报。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述患者(9)是通过以下方式被标识的:经由所述至少一个相机在视觉上检测所述患者(9)并且将所述患者(9)的视觉资料与数据库(4)进行比较。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,包括由所述控制单元(1)从患者数据库(4)中取回包括健康参数的患者信息,其中所述患者信息被自动地提供给用户,其中可选地,针对预防措施的建议被提供给所述用户。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,包括由所述控制单元(1)从患者数据库(4)中取回患者信息,其中所述患者信息包括如下项中的至少一项:所述患者的身高;体重;体表面积;身体体积;身体质量指数;和所述身体部位的大小、特别是器官大小,并且其中所述患者信息用于确定所述造影剂的所述量。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,包括:

在所述诊断扫描之前自动地执行定位扫描,其中所述定位扫描的视场和扫描参数是基于所述患者的状况的所述至少一个方面和/或所述系统的组件的所述状态来确定的。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,所述方法包括以下附加步骤,特别是在施用所述造影剂之前:

- 使用低辐射剂量经由所述扫描仪获取所述身体部位的拓扑图,并且基于所述拓扑图自动地确定预监测切片位置;

- 通过获取所述身体部位的单切片图像以及基于所述单切片图像确定感兴趣区域,对所述身体部位进行预监测。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中用于获取拓扑图的最小辐射剂量是通过评估由所述至少一个相机获得的所述患者(9)的图像来确定的。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述诊断扫描的扫描速率是根据所述造影剂侵入所述患者的所述身体部位的不同阶段来调节的。

12. 一种医疗成像系统、特别是计算机断层扫描系统,适于执行医疗工作流程,所述医疗工作流程包括特别地是根据前述权利要求中的一项所述的方法对患者(9)的身体部位的诊断扫描,所述系统包括:

- 控制单元(1),与所述系统的其他组件中的至少一些其他组件进行通信,其中所述控制单元(1)被配置为监测和控制所述医疗工作流程,并且被配置为向用户和/或所述患者(9)提供关于所述医疗工作流程和所述患者(9)的信息,其中所述控制单元(1)被配置为接收和转发和/或应用用户输入、特别是输入命令和/或输入信息;

- 扫描仪,适于获取患者的身体的图像或患者的身体部位的图像;

- 至少一个相机、特别是3D相机,其中所述至少一个相机被配置为向所述控制单元(1)提供所述系统的环境的图像和/或所述患者(9)的图像;

其中所述控制单元(1)被配置为向所述扫描仪提供扫描相关信息和/或控制所述扫描仪。

13. 根据权利要求12所述的医疗成像系统(2),其中所述系统还包括造影剂注射器(7),所述造影剂注射器(7)适于在注射部位将造影剂注射到患者(9)体内,其中所述造影剂注射器(7)被配置为测量所述造影剂的温度并且向所述控制单元(1)发送所测量的值,

其中所述控制单元(1)被配置为控制所述造影剂注射器(7)的功能和/或向所述造影剂注射器(7)提供关于所述造影剂注射的信息。

14. 一种用于医疗成像系统(2)、特别是根据权利要求12至13中的一项所述的医疗成像系统(2)的控制单元(1),

其中所述控制单元(1)被配置为监测并且控制医疗工作流程,其中所述控制单元(1)被配置为向用户和可选地向患者(9)提供关于所述医疗工作流程和所述患者(9)的信息,

其中所述控制单元(1)被配置为向所述医疗成像系统(2)的扫描仪提供扫描相关信息、特别是扫描参数,

其中所述控制单元(1)可选地被配置为控制造影剂注射器(7)的功能和/或向所述造影剂注射器(7)提供关于造影剂注射的信息,所述造影剂注射器(7)是所述医疗成像系统(2)的一部分。

15. 根据权利要求14所述的控制单元,其中所述控制单元(1)被配置为在整个所述工作流程中从相机接收图像,并且解释所述图像以监测和控制所述工作流程。

## 用于执行医疗工作流程的方法、医疗成像设备和控制单元

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于执行医疗工作流程的方法、一种医疗成像系统以及一种用于医疗成像系统的控制单元。

### 背景技术

[0002] 诊断成像是用于发现很多疾病的诊断和治疗的重要因素。成像检查(诸如计算机断层扫描(CT)检查)、以及利用诸如磁共振成像(MRI)或正电子发射断层扫描(PET)等其他成像方式的检查通常包括由一个人或多个人执行的很多不同的工作步骤。例如,技术人员(“技术员”)、特别是放射技术人员执行患者定位、造影剂施用和/或监测设备的设置。此外,他们必须确保所有的设备、线路和缆线不会干扰成像过程。此外,在获取医学图像之前,需要评估有关患者状况的各种信息,特别是由医生、技术人员、护理人员或其他临床工作人员进行评估。例如,在既往病史(例如,病史、遗传、过敏等)期间或经由直接测量(例如,温度、心电图、实验室检查结果等)获取信息。这些信息源例如用于建立合适的扫描协议和/或造影剂施用协议。

[0003] 因此,这些信息源通常由不同的实体(例如,技术人员、放射科医师、扫描仪、注射器)在不同的时间点(例如,在检查前的不同时间点以及在检查期间)收集。因此,成像质量和诊断质量目前在很大程度上取决于技术人员团队和其他临床工作人员的专业知识以及他们的协调。在紧急情况下(例如,创伤),这些实体之间的快速和适当的通信不能总是得到保证,这可能导致检查设置缓慢或有时选择错误的参数,从而导致失败,并且在最坏情况下会导致无法诊断的图像并且损害病人。

[0004] 在现有技术中,有时通过应用不考虑患者特性的非个性化设置来解决检查设置缓慢的问题。然而,这可能会导致不必要的高辐射剂量和/或造影剂的次优施用,这都会给患者带来伤害(例如,诸如血管中的血液泄漏之类的外渗、和/或急性肾损伤),并且可能导致无法诊断的图像(例如,由于错误的扫描时间和/或图像伪影)。另一方面,应用措施来调节造影剂注射协议,例如,通过根据患者的体重来手动调节造影剂用量或根据临床问题选择合适的造影剂浓度。然而,由于用户交互,这些措施通常很耗时并且容易出错,因为需要专业知识和时间来正确理解、配置和应用各种技术。特别是在紧急临床情况下,可能没有技术专家,并且时间可能很关键。

### 发明内容

[0005] 因此,本发明的一个目的是提供在时间消耗和/或可靠性方面改进与医学成像有关的工作流程的手段。

[0006] 该目的通过根据权利要求1的用于执行医疗工作流程的方法、根据权利要求13的医疗成像系统和根据权利要求15的控制单元来实现。本发明的其他优点和特征来自从属权利要求以及说明书和附图。

[0007] 根据本发明的第一方面,提供了一种用于执行医疗工作流程的方法,该医疗工作

流程包括利用医疗成像系统、特别是利用计算机断层扫描系统诊断扫描患者的身体部位，该医疗成像系统包括扫描仪、控制单元和至少一个相机、特别是3D相机，该方法包括以下步骤：(a) 自动地监测系统的组件中的至少一些组件的状态并且向控制单元传送该状态的信息；(b) 利用至少一个相机获取患者的图像并且由控制单元解释图像，以检测患者的状况的至少一个方面；(c) 基于患者的状况的至少一个方面和/或系统的组件的状态，来确定用于诊断扫描的扫描参数；(d) 基于患者的状况的至少一个方面，由控制单元自动地确定诊断扫描所需要的造影剂的合适量和/或造影剂关于扫描的施用时间；(e) 将所确定的扫描参数从控制单元传送给扫描仪，以用于执行诊断扫描。

[0008] 在这种上下文中，医疗工作流程是一系列步骤、特别地是上述步骤和可选的其他步骤，这些步骤按顺序或(部分地)同时执行，以便提供或帮助提供医疗诊断和/或有助于患者的治疗。特别地，这些步骤可以以给定顺序执行。然而，也可以想到，该顺序可以关于一些步骤改变和/或一些步骤同时执行。例如，步骤(c)和(d)的顺序可以互换或同时执行。这同样适用于步骤(a)和(b)。在优选实施例中，至少一些或所有步骤是自动地执行的，即不需要用户交互。在其他实施例中，用户(例如，技术人员)必须触发一些步骤，但不必提供实质性输入。

[0009] 患者的身体部位可以是例如器官、血管(例如血管或淋巴管)、肢体或肢体的一部分。也可以是头部。特别地，可以利用医学成像模态(诸如X射线成像、计算机断层扫描(CT)成像、磁共振成像或超声成像)进行诊断扫描。控制单元例如可以是计算机，或者是计算机的一部分或控制站。至少一个相机优选地是光学相机，它可以是3D相机。至少一个相机可以例如位于天花板处、在天花板附近的框架结构上、和/或附接到医疗成像系统的另一组件。有利地，该方法可以提供自动的协调良好的医疗工作流程，其中可以个体地考虑患者的需求和/或特性，同时实现时间效率并改进一致性以及考虑到机构间和机构内标准。特别地，与控制单元的自动的协调可以允许该方法较少依赖于临床人员的个人专业知识和经验，并且较不容易出现人为错误。特别地，可以有利地考虑系统的单个组件的相互作用，特别是通过控制单元，这可以改进工作流程。

[0010] 特别地，可以经由至少一个相机和/或经由其他监测设备(诸如热传感器和/或个体组件的内部检查功能)监测系统的组件的状态。特别地，这样的监测设备可以检查某些成像功能的可用性。替代地或另外地，使用相机来获取患者的图像(例如，照片或视频片段)。特别地，图像可以被发送给控制单元以进行解释。例如，患者的状况的各个方面可以是生命功能，例如呼吸节律、呼吸信息、呼吸幅度、心率或脉搏、体温和/或心输出量。替代地或另外地，患者的状况的各个方面可以是尝试进行非语言交流，特别是在患者无法表达他/她自己的情况下，诸如手势、面部表情(特别地，表明疼痛)、和/或患者的嘴巴的移动。关于患者的状况的检测的其他可能选项是外渗检测(例如开放性伤口或血肿，特别地，通过使用3D相机，检测系统上的血迹，特别是关于操作人员的卫生和安全)、四肢位置和姿势(特别是包括手臂定位)的检测、和/或患者在扫描之间的移动的检测。例如，定位和姿势可能与诊断扫描相关，其中四肢可能会阻碍扫描仪的视图。控制单元可以适于在需要改变姿势时发送通知，例如，何时应当举起或放下手臂，特别地，取决于所应用的扫描协议。患者移动的检测可以例如触发控制单元的配准，其中控制单元可以发起扫描参数的适配，诸如扫描区域的适配，特别是要扫描的感兴趣区域的适配。

[0011] 为了确定扫描参数和/或确定造影剂的量和施用时间,控制单元可以进一步考虑扫描仪的特定属性,可选地,关于其他组件(诸如造影剂注射器)的属性的扫描仪的特定属性和/或关于静脉通路和/或身体部位(特别是目标器官)的特性的扫描仪的特定属性。另外地或替代地,控制单元可以基于造影剂的量和/或施用时间和/或附加的造影剂相关参数(例如,流速、体积、盐水冲洗和/或粘度)来确定扫描参数。特别地,扫描参数可以包括以下中的一项或多项:扫描定时和/或扫描速率、扫描持续时间、MR成像协议/序列、扫描方向、管电压、管电流、光子计数CT扫描仪的能量阈值选择、扫描范围的确定、ECG门控、选定准直、最小化辐射剂量(例如,经由剂量调制)以及双能量参数化或多能量参数化。准直的自动选择可以包括飞行焦点(即,通过患者身体部位的扫描仪的束路径的变化)和/或梳状过滤,以增加探测器的空间分辨率。特别地,对于基于辐射的成像系统,诸如基于X射线的成像系统,可以调节管电压和管电流和/或可以使用剂量调制来优化辐射剂量。可以通过控制管电流(即,X射线发生单元的阴极与阳极之间的电子流)来控制辐射剂量。可以相对于管角度和/或相对于纵向方向调节管电流,特别地,是为了调节用于患者的身体的不同部位的辐射剂量。当使用具有多能量光谱计算机断层扫描(CT)技术的CT系统时,可以应用双能量或多能量参数化的自动选择。特别地,其可以基于患者的体型、年龄和/或个人资料。适用的多能量技术可以是双螺旋技术或双源双能技术或慢速kV切换技术或快速kV切换技术或双层CT或光子计数CT,其中自动地选择管电压和/或管电流,特别地,包括自动地曝光控制。此外,可以选择能量阈值的数目和/或能量阈值的值。

[0012] 根据一个实施例,特别地,控制单元可以控制经由注射器的造影剂的施用和/或将包括造影剂的量和施用时间在内的注射协议传送给注射器。因此,该方法可以包括控制单元控制造影剂注射器来以所确定的量和/或施用时间将造影剂注射到患者体内的步骤。除了确定造影剂的量和施用时间,控制单元还可以可选地确定注射流速和注射持续时间。在施用口服造影剂的情况下,控制单元可以向用户显示所确定的和/或所需要的量。

[0013] 该方法还可以包括一个或多个附加步骤:基于所确定的量和施用时间,特别是经由自动注射器,施用造影剂;扫描仪基于所确定的扫描参数执行诊断扫描;自动地选择图像重构参数,特别是取向、重构方法、过滤、迭代重构强度水平、切片增量和/或切片宽度。

[0014] 根据一个实施例,可以规定至少一个相机在整个扫描会话中获取患者环境的图像(例如,照片或视频)。特别地,可以将图像发送给控制单元,并且控制单元可以将图像用于场景解释。有利地,相机可以是3D相机。特别地,由于附加的与深度相关信息,3D相机可以允许以更详细的方式解释场景。此外,监测可以包括检查与预定扫描工作流程的偏差,并且在检测到偏差的情况下,向用户发送警报和/或发起应对措施和/或停止工作流程。特别地,可以将图像发送给控制单元,并且可以由控制单元基于图像来执行偏差检查。替代地或另外地,控制单元可以基于附加控制元件(诸如传感器和/或内部系统检查功能,特别是扫描仪和/或造影剂注射器的内部系统检查功能)检查偏差。与工作流程的偏差可以是例如故障或不起作用的组件或异常事件,诸如血液或碘滴、意外跌落的东西或患者绊倒和/或跌倒。使用相机、特别是3D相机,可以有利地允许系统随时准备好并且能够适应各种场景。这在紧急情况下可能特别有利,其中可能需要显著较少的用户输入,因为系统能够由于从相机图像获取的信息而自动地识别情况。

[0015] 根据一个实施例,医疗成像系统可以包括造影剂注射器,该造影剂注射器适于在

注射部位将造影剂注射到患者体内,并且监测可以包括测量注射器中的加载造影剂的温度并且将测量值发送给控制单元。特别地,监测系统组件中的至少一些的状态可以包括利用温度控制器自动地测量造影剂的温度并且将所测量的温度发送给控制单元。控制单元可以将所测量的温度与存储在控制单元上的预定阈值进行比较,并且如果温度低于预定阈值则输出警报。与冷造影剂相比,预热的造影剂可以具有改善的药代动力学特性。因此,如果造影剂的温度不足以进行最佳应用,则控制单元可以向用户发送警报。阈值可以例如在32°C至38°C的范围内,优选地在34°C至36°C的范围内。因此,监测温度可以避免冷造影剂的错误和不利应用。

[0016] 根据一个实施例,监测可以包括检查外渗,并且在检测到外渗的情况下,停止工作流程和/或输出警报。例如,外渗可以是血管破裂、开放性伤口或血肿。外渗可能导致对应区域肿胀。该检测例如可以经由相机(特别是3D相机)进行,其中发送给控制单元的图像由控制单元检查是否存在外渗的指示,例如,检查有关形式和/或颜色的相应图像模式。有利地,自动地检测外渗的可能性可以使得医务人员能够及时对患者的危急状况做出反应和/或注意到可能会影响扫描质量的事件,否则可能会检测到也为时已晚,特别是在成像过程结束之前还检测不到。

[0017] 根据一个实施例,可以通过经由至少一个相机在视觉上检测患者并且通过将患者的视觉资料与数据库进行比较来标识患者。特别地,在视觉上检测可以包括获取图像数据,例如患者的照片或录像,特别是患者的面部。例如,至少一个相机可以包括面部识别或面部检测算法,以允许自动聚焦在患者的面部上。可以将图像数据连续地传送给控制单元。在该上下文中,术语“患者的视觉资料”可以被理解为患者外表的图片或视频,特别是患者的面部。然后控制单元可以连接到数据库,例如在线或在医疗机构的内部网络中,以运行面部识别算法,其中将患者的图像数据与数据库中的图像进行比较。特别地,数据库可以包括模态工作列表(MLW)。例如,数据库可以允许绘制关于患者的附加信息。该数据库例如可以是放射科信息系统(RIS)的一部分。另外地或替代地,控制单元或医疗成像系统还可以包括被联系的内部患者数据库,控制单元可以使用该数据库。内部患者数据库例如可以允许更快地访问相应的患者文件。

[0018] 根据一个实施例,该方法可以包括由控制单元从患者数据库中取回包括健康参数的患者信息,其中该患者信息被自动地地提供给用户,其中可选地,针对预防动作的建议被提供给用户。特别地,患者数据库可以是医院信息系统(HIS)或放射科信息系统(RIS),其中RIS可以包括模态工作列表(MWL),该模态工作列表(MWL)包含关于患者日程安排的信息。在取回信息之前,可以经由至少一个相机自动地识别患者,和/或可以经由用户输入标识患者。用户可以是临床工作人员,特别是医疗技术人员、放射科医师或医师。该信息可以例如经由屏幕和/或经由音频输出设备和/或经由打印输出设备被提供。被提供的信息可以包括以下列表中的一项或多项:IV(静脉内)造影剂过敏、口服造影剂制剂、药物过敏、肾病衰竭、透析、甲状腺癌或甲状腺功能亢进、心输出量减少、血压改变、感染、肾功能的实验室值(特别是血尿素氮(BUN)值、血清肌酐值和/或(e)GFR)、评估血液凝固的实验室值(特别是凝血酶原时间(PT)、部分促凝血酶原激酶时间(PTT)和/或血小板计数)、以及患者体型大小、年龄和/或个人资料。信息的自动下载可以有助于在检查期间节省时间,因为医务人员不需要手动取回所需要的信息。特别地,这些建议可以取决于健康信息。建议可以包括:建议抗凝

药物,即血液稀释剂,例如香豆素、肝素、波立维和/或阿司匹林,和/或建议肾功能不全患者补水,例如增加血清肌酐或降低(e) GFR。提供这些建议可以有助于最大限度地减少工作流程中人为错误的发生。此外,控制单元可以向有经验的技术人员或者向集中扫描支持提供在线帮助连接,例如,以远程控制支持的形式,诸如西门子的“虚拟驾驶舱”(virtual cockpit)。另外地或替代地,被提供的信息(例如,在屏幕上的被提供的信息)可以包括剩余扫描时间(特别是直到完成整个扫描的时间)和/或自动地生成的扫描以及患者特定过程清单和/或进度概览。

[0019] 根据一个实施例,可以基于以下中的一项或多项确定造影剂的量和/或施用时间和/或流速:患者的身高、体重、体表面积、身体体积、身体质量指数、身体部位的大小(特别是器官大小)、注射部位的位置、所使用的套管、造影剂的温度、患者年龄、设置的扫描持续时间和/或患者的临床适应症。特别地,造影剂的量的确定可以由控制单元自动地执行。例如,与仅基于患者的体重相比,身体体积和/或表面积可以允许更准确和/或更好地估计造影剂的适当量或体积。另一方面,身高和体重可以具有更容易确定的优点。根据更具体的实施例,该方法可以包括由控制单元从患者数据库中取回患者信息,其中患者信息包括以下各项中的至少一项:患者的身高、体重、体表面积、身体体积、身体质量指数和身体部位的大小(特别是器官的大小),并且其中上述患者信息用于确定造影剂的量和/或施用时间和/或流速。另外地或替代地,注射器处的检测机构可以自动地监测使用盐水追逐器,并且如果不使用盐水追逐器或者如果在注射器中或在注射器处没有足够量的盐水,则可选地发出警报。

[0020] 根据一个实施例,该方法可以包括在诊断扫描之前自动地执行定位扫描(scout scan),其中定位扫描的视场和扫描参数是基于患者的状况的至少一个方面和/或系统组件的状态和/或从数据库中取回的患者信息来确定的。定位扫描可以例如用于检查器官(诸如肺)的大小和/或位置。特别地,定位扫描可以被理解为拓扑图,拓扑图是概观投影图像,该概观投影图像是用CT扫描仪获取的,以便能够在随后的扫描中(例如预监测扫描、监测扫描和/或诊断扫描)规划和定位待获取的CT切片。患者的状况可以例如包括患者的身高、体重、体表面积、身体体积、身体质量指数和身体部位的大小(特别是器官大小),其中视场的位置和扫描的必要强度可以是基于患者身体的几何形状以及要扫描的身体部位的。定位扫描可以用于确定连续扫描(例如诊断扫描和/或其他监测扫描,诸如单切片图像)的位置。

[0021] 根据一个实施例,该方法可以包括附加步骤:经由扫描仪使用低辐射剂量获取身体部位的拓扑图,并且基于拓扑图和/或来自至少一个相机的图像数据,自动地确定预监测切片位置;通过获取身体部位的单切片图像,来预监测身体部位。预监测包括在获取感兴趣区域之前,获取将要被造影剂充满的区域中的低辐射剂量图像。将会获取此类图像的时间序列,直到造影剂浓度开始上升,例如直到达到HU中的阈值。然后,获取具有较高辐射剂量的诊断图像,例如可以监测造影剂侵入(充满)和流出的图像的时间序列。这种技术也称为推注跟踪。因此,如果要研究心脏或冠状动脉中的血流,则可以将预监测切片定位在心脏的尖端。辐射剂量可以基于患者的身高、体重、体表面积、体体积、身体质量指数和身体部位的大小(特别是器官大小),其中这些参数可以经由至少一个相机和/或经由取回的患者信息和/或通过用户输入来确定。特别地,可以在低辐射剂量下执行预监测,使得可能没有或几乎没有任何诊断值被获得,但是可以标识监测图像的正确开始时间。根据一个实施例,可以

提供该方法,其中用于获取拓扑图的最小辐射剂量是通过评估由至少一个相机获取的患者的图像来确定的。根据一个实施例,预监测切片位置可以进一步基于由至少一个相机和/或特征点(landmark)检测技术拍摄的患者的图像和/或患者的身高、体重、体表面积、体体积和/或身体质量指数。例如,特征点可以是在拓扑图中观察到的解剖学身体部位,其中可以使用特征点检测技术来确定特征点,例如,使用西门子自动ROI工具自动地确定感兴趣区域的位置和/或大小。特征点检测技术可以基于解剖学身体部位的识别,诸如升主动脉、降主动脉、肺动脉、颈动脉和/或股动脉。该系统可以自动地存储来自相机的图像数据和拓扑图数据,特别是将相机图像数据配准到拓扑图。数据的存储和配准可以有助于减少用于未来检查(即,患者的重新扫描)的附加辐射剂量。

[0022] 根据一个实施例,可以根据造影剂侵入患者身体部位的不同阶段来调节诊断扫描的扫描速率或采样频率。调节扫描速率或采样频率可以例如表示应用较低扫描速率,只要造影剂的流动还没有到达要检查的身体部位。例如,可以应用自动血管跟踪,其中系统自动地识别造影剂的当前位置。一旦造影剂到达身体部位,就可以增加扫描速率。因此,可以有利地减少扫描次数,特别是减少监测扫描次数,从而减少总辐射剂量。该实施例可以例如应用在Bolus跟踪的上下文中。另外地或替代地,还可以相应调节扫描强度(例如,辐射剂量)。这可以导致更低的辐射剂量,其中在造影剂到达身体部位之前的监测阶段,图像质量更低。

[0023] 根据一个实施例,扫描可以包括在感兴趣区域处获取图像的时间系列或时间序列,并且其中可以在图像之间自动地调节感兴趣区域的位置以校正患者移动,由至少一个相机确定患者移动。使用至少一个相机跟踪患者的移动可以允许更少的扫描,特别是定位扫描,而不会丢失对患者定位的跟踪。因此,这可以允许进一步减少辐射剂量。

[0024] 根据一个实施例,该方法可以包括自动地存储工作流程的文档数据,该文档数据包括相机图像或其解释和/或造影剂注射的质量参数,包括注射压力和可选的造影剂温度。例如,相机图像(例如,2D或3D相机图像)可以被配准到所获取的拓扑图。存储文档数据一方面可以允许将这些数据用于同一患者的未来检查,从而潜在地减少未来的辐射剂量,和/或这些数据可以用于文件记录,特别是允许在稍后重构检查的工作流程和/或应用一些附加分析。此外,使用相同的拓扑图可以有助于在不同的扫描之间实现更好的一致性。例如,可以回顾性评估工作流程的单个步骤的质量,例如,注射质量和/或使用温热造影剂还是冷造影剂的文件记录。另外地或替代地,可以提供匿名的3D相机录制或语义解释。

[0025] 根据一个实施例,该方法可以包括自动地选择图像重构参数和/或检查系统状态。图像重构参数例如可以是取向、所应用的重构方法、过滤、迭代重构强度水平、切片增量和/或切片宽度。图像重构参数的自动地选择可以允许更快地访问要分析的图像以进行诊断。特别地,可以关于进行其他检查和/或扫描的能力来检查系统状态。例如,可以检查消耗材料(例如,所加载的造影剂)是否仍然有足够的量。可选地,如果系统状态的结果为没有准备好和/或缺少消耗材料,则可以向用户发送警报。

[0026] 根据另一方面,提供了一种医疗成像系统、特别是计算机断层扫描系统,该系统适于执行医疗工作流程,该医疗工作流程包括对患者的身体部位的诊断扫描(特别是根据如上所述的方法),该系统包括:控制单元,与该系统的其他组件中的至少一些其他组件通信,其中控制单元被配置为监测和控制医疗工作流程,并且被配置为向用户和/或患者提供关于医疗工作流程和患者的信息,其中控制单元被配置为接收和转发和/或应用用户输入、特

别是输入命令和/或输入信息;扫描仪,适于获取患者的身体的图像或患者的身体部位的图像;至少一个相机、特别是3D相机,其中至少一个相机被配置为向控制单元提供系统的环境的图像和/或患者的图像;其中控制单元被配置为向扫描仪提供扫描相关信息和/或控制扫描仪。该方法的所有特征和优点可以类似地应用于该系统,反之亦然。例如,控制单元可以被配置为向患者提供关于该过程的信息,例如,检查的剩余时间。控制单元可以被配置为提供患者信息(例如年龄、体重、身高和/或实验室值)、和/或提供警报(例如如果患者姿势与扫描协议不对应和/或如果所需要的患者信息(诸如肾功能值)不可用)、和/或提供有关生命功能和/或患者的状态和/或有关卫生条件的信息(例如血迹)、和/或工作流程和/或系统组件和/或使用的材料中的不规则性、和/或向技术人员提供工作流程特定信息的支持(特别是对于没有经验的用户)。特别地,扫描仪可以被配置为从控制单元接收信息,例如,监测切片位置和/或关于患者移动的信息,特别是如何调节扫描区域和/或患者的MWL信息。另一方面,扫描仪可以被配置为向控制单元提供关于所估计的扫描持续时间的信息。系统的环境的图像和/或患者的图像可以包括以下中的一项或多项:用于场景解释的信息、用于确定最佳监测切片位置的信息、用于检测注射部位的信息、用于检测患者姿势的信息、用于检测移动外渗观察的信息(特别是患者在扫描期间和在扫描之间的移动)。可选地,由相机提供的信息可以是三维信息,其中相机为3D相机。控制单元可以被配置为稳定地检查相机功能和/或连接。有利地,控制单元可以适于作为联合集中单元工作,该联合集中单元能够协调和解释系统的各种组件和/或各种信息源。控制单元可以允许高度自动地化,这可以支持根据患者的需要和属性而个性化的工作流程,同时实现时间高效的工作流程。通过被配置为向用户(例如,放射科医师)提供信息,控制单元可以使得用户仍然能够概览并且在必要时控制各种涉及的技术实体。特别地,控制单元可以被配置为控制和管理不同的组件,其中可以为不同的组件被提供有不同的连接和/或接口。换言之,控制单元可以包括不同标准的接口和/或连接,例如,以太网连接和串行接口。控制单元可以有利地允许将多个设备连接到扫描仪,即使扫描仪本身没有足够的连接来一次连接到所有设备。

[0027] 根据一个实施例,该系统还可以包括造影剂注射器,造影剂注射器适于在注射部位将造影剂注射到患者体内,其中造影剂注射器被配置为测量造影剂的温度并且向控制单元发送所测量的值,其中控制单元被配置为控制造影剂注射器的功能和/或向造影剂注射器提供关于造影剂注射的信息。例如,控制单元可以被配置为提供关于以下项中的一项或多项的信息:注射部位;关于患者的MWL信息;关于患者的身高、体重、身体质量指数和/或体表面积的信息,特别是用于造影剂体积缩放的信息。控制单元可以另外地和/或替代地被配置为停止注射信号(特别是在例如检测到外渗等的紧急情况发生的情况下),和/或发送用于加热造影剂的控制信号。注射器还可以被配置为向控制单元提供注射信息,其中控制单元可以被配置为评估注射信息以确定故障,例如,超过压力限制和/或不规则,这可能是由外渗和/或气泡引起的。根据一个实施例,造影剂注射器可以被配置为测量造影剂的温度并且将所测量的温度值发送给控制单元,其中控制单元被配置为将所测量的温度值与预定最小值进行比较,并且在如果预定最小值高于所测量的温度值,则停止工作流程和/或输出警报。

[0028] 根据另一实施例,该系统可以包括和/或连接到患者数据库,其中患者数据库包括关于多个患者的健康参数的信息,其中控制单元被配置为从患者数据库中取回包括健康参

数的患者信息。特别地,患者数据库可以是医院信息系统(HIS)或放射科信息系统(RIS),或者是医院信息系统(HIS)或放射科信息系统(RIS)的一部分。

[0029] 根据另一方面,提供了一种用于医疗成像系统、特别是根据权利要求中的一个所述的医疗成像系统的控制单元,其中所述控制单元被配置为监测和控制医疗工作流程,其中控制单元被配置为向用户和可选地向患者提供关于医疗工作流程和患者的信息,其中控制单元被配置为向医疗成像系统的扫描仪提供扫描相关信息、特别是扫描参数,其中控制单元可选地被配置为控制作为医疗成像系统的一部分的造影剂注射器的功能和/或向造影剂注射器提供关于造影剂注射的信息。该方法和/或系统的所有特征和优点可以类似地应用于控制单元,反之亦然。根据一个实施例,控制单元可以被配置为在整个工作流程中从相机接收图像,并且解释图像以监测和控制工作流程。

### 附图说明

[0030] 现在参考附图描述本发明的实施例。类似或对应组件用相同的附图标记表示。

[0031] 图1示出了根据本发明的实施例的医疗成像系统;

[0032] 图2示出了根据本发明的实施例的医疗成像系统内的控制单元的工作原理的示意图;以及

[0033] 图3示出了根据本发明的实施例的方法的示意图。

### 具体实施方式

[0034] 图1示出了根据本发明的实施例的医疗成像系统2。医疗成像系统2包括控制单元1,控制单元1与该系统的其他组件进行通信。控制单元是计算机5的一部分,并且被配置为监测和控制工作流程,并且可以经由屏幕6向用户(特别是临床工作人员)提供关于工作流程和/或患者的信息。此外,控制单元可以在单独的屏幕上或经由音频输出向正躺在医学成像设备3的患者台上的患者提供信息。控制单元1还被配置为将扫描参数提供给医学成像设备3的扫描仪,在这种情况下是计算机断层扫描设备。3D相机8被配置为向控制单元1提供系统的环境和患者的图像。医疗成像系统2还包括造影剂注射器7,造影剂注射器7也与控制单元1进行通信。例如,造影剂注射器可以将造影剂的温度提供给控制单元1,而控制单元1可以向注射器7提供与造影剂的施用有关的参数,诸如造影剂的量和/或施用时间。控制单元1还连接到数据库4,数据库4包含患者信息。控制单元1被配置为从数据库4中取回患者信息,特别是健康相关信息和关于患者身份的信息。

[0035] 图2示出了根据本发明的实施例的医疗成像系统内的控制单元1的工作原理的示意图。该概览特别地示出了控制单元1与相关人员和系统组件的连接。关于患者9,控制单元1被配置为获取个体患者特性的先验信息,诸如年龄、体重、身高、实验室值等。另一方面,控制单元可以向患者9提供关于过程(特别是扫描过程或检查过程)的信息、剩余时间等。向患者9提供信息例如可以帮助在该过程期间安慰患者9。技术人员10可以访问并且在必要时调节控制单元1。例如,技术人员10可以偶尔或不断地训练控制单元。另一方面,控制单元可以向技术人员10提供患者信息,特别地,这些信息可以始终在屏幕6上可见。如果患者姿势与所加载的扫描协议不对应或者如果所需要的患者信息(例如,肾功能值)不可用,则控制单元1可以进一步发送警报。控制单元1可以进一步利用工作流程特定信息(诸如针对没有经

验的用户的现场指导)来支持技术人员10。此外,控制单元1可以向技术人员10通知重要功能和/或患者的状态和/或卫生状况,特别是在医学成像设备3内的卫生状况,诸如血迹。当前负责的放射科医师11可以对控制单元1进行编程,而另一方面,控制单元1可以向负责的放射科医师11通知医疗成像系统2和/或患者9的不规则性,特别是在工作流程期间。此外,控制单元可以向放射科医师11通知使用过的材料,例如用于计费和/或恢复目的。关于所连接的数据库4,控制单元可以取回用于医学成像设备3的扫描仪(特别是CT扫描仪)和用于造影剂注射器7的模式工作列表(MWL)信息。此外,控制单元1可以在数据库4的放射科信息系统中执行所识别的患者的查找。3D相机8可以向控制单元1提供3D信息(特别是用于场景解释的3D信息),用于患者识别和/或标识,以确定切片位置的最佳监测、检测注射部位(即患者的注射位置)、检测患者姿势、和/或检测患者9的外渗。此外,控制单元1可以经由3D相机8在扫描期间和在扫描之间观察患者移动,并且可选地稳定地检查相机功能。医学成像设备3可以预测过程的大致时间,并且将该时间传输给控制单元1,特别是用于促进无缝的工作流程。另一方面,控制单元1可以向医学成像设备提供所识别的患者的MWL信息、最佳监测切片位置和/或关于患者移动的信息,该医学成像设备可以例如相应地调节扫描参数。造影剂注射器7可以向控制单元1提供温度信息,特别是造影剂的温度信息。控制单元1与注射器7之间的连接可以进一步用于评估注射信息以评定注射质量,例如是否超过压力限制、或者是否存在例如由外渗或气泡引起的不规则性。控制单元1可以向注射器7发送控制信号以发起造影剂加热。此外,控制单元1可以提供所识别的患者9的MWL信息、关于注射部位和/或关于患者9的信息(例如,身高、体重、身体质量指数和/或体表面积)、和/或用于对注射器7进行造影剂体积缩放的信息。此外,控制单元可以被配置为在例如在患者9处检测到外渗的情况下,发送关于注射的停止信号。

[0036] 图3示出了根据本发明的实施例的方法的示意图。在图的底部,描绘了时间轴100,时间轴100标记工作流程的大致时间进程。该方法的步骤由控制单元1控制或监测,或者包括向控制单元1发送信息。步骤101包括监测系统的环境和系统组件,特别是由相机和/或其他检测设备监测系统的环境和系统组件。将该监测信息传送给控制单元。步骤102包括监测患者9,特别是利用至少一个相机来获取患者的图像,并且将图像传送给控制单元1用于进行解释,以便检测患者状况的至少一个方面。可以在整个工作流程中继续系统101的监测和患者102的监测,其中可以在不同的时间监测不同的方面。在步骤103中可以经由相机检测患者,例如通过将患者9的图像数据与患者数据库4进行比较。基于所获取的图像,控制单元1可以在步骤104中取回患者信息,特别是健康相关信息。在步骤105中,可以由医学成像设备3的扫描仪获取定位扫描。在计算机断层扫描系统的情况下,该步骤具体地可以包括自动地获取具有低辐射剂量的拓扑图,其中,特别地,可以基于用相机获取的患者的图像数据来确定辐射剂量。此外,该步骤可以包括通过获取患者身体部位的单切片图像并且确定感兴趣区域来进行预监测。在步骤106中,由控制单元1基于患者的状况和/或系统组件的状态来确定扫描参数。此外,在步骤107中,确定造影剂的量和造影剂的施用时间。然后,在步骤108中,将扫描参数和关于造影剂的参数两者分别传送给注射器7和医学成像设备3。最后,在步骤109中,可以施用造影剂,并且在步骤110中,可以执行扫描。

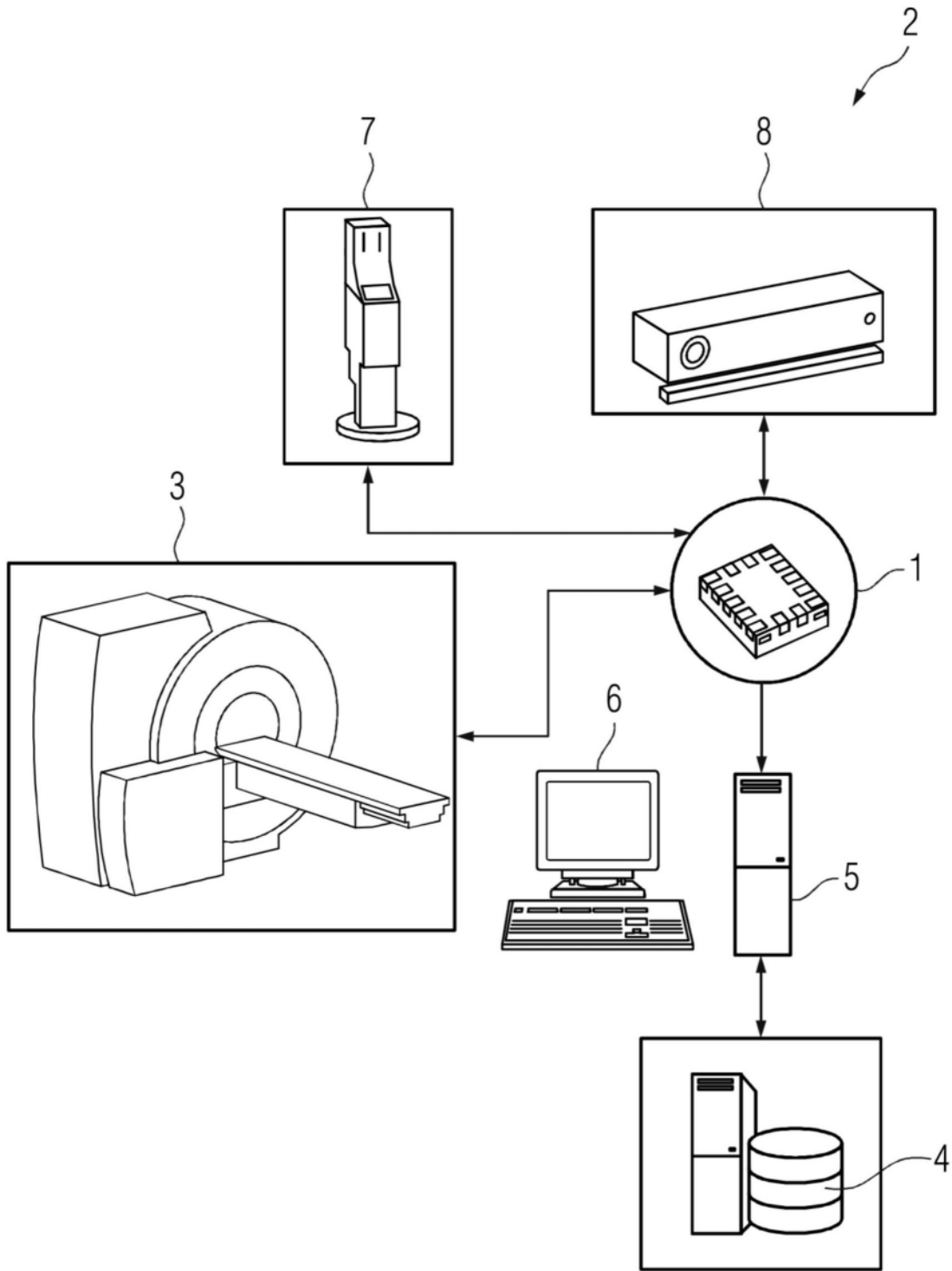


图1

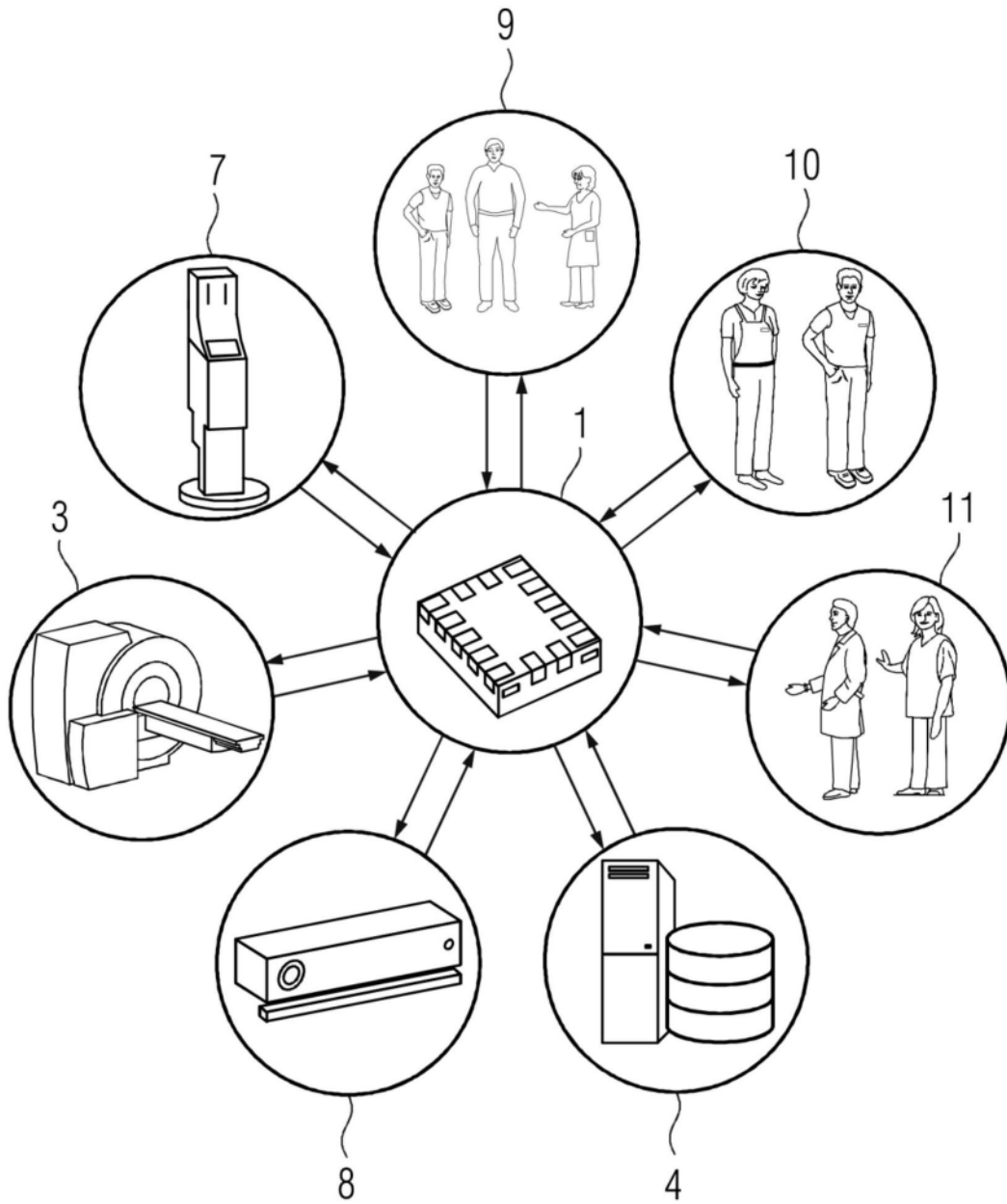


图2

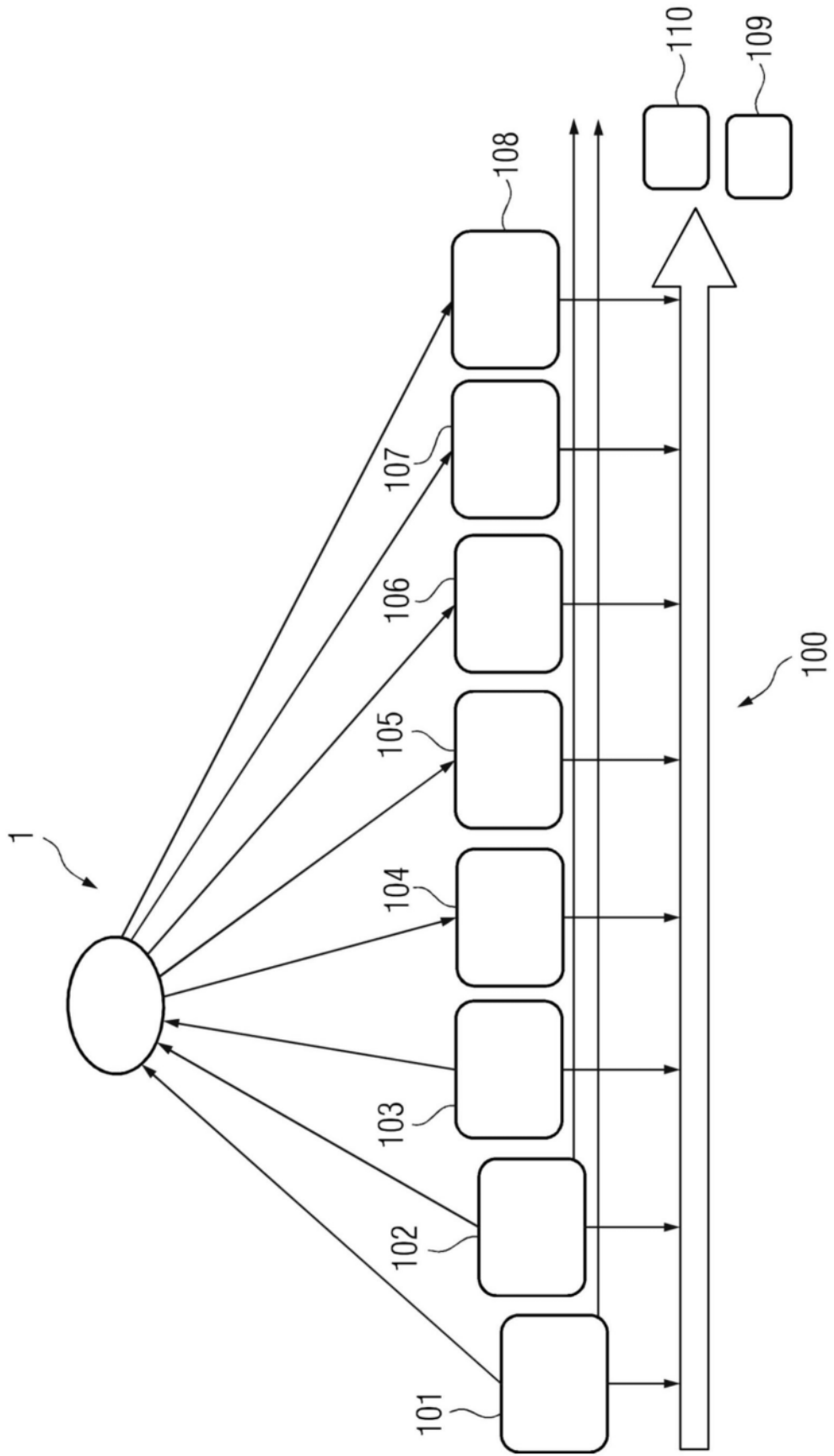


图3