



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104244816 B

(45)授权公告日 2018.08.31

(21)申请号 201280067654.5

(22)申请日 2012.11.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104244816 A

(43)申请公布日 2014.12.24

(30)优先权数据
61/562,991 2011.11.22 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.07.21

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/066304 2012.11.21

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/078348 EN 2013.05.30

(73)专利权人 阿森松技术公司

地址 美国佛罗里达州

(72)发明人 马克·罗伯特·施奈德
杰克·托马斯·斯库利

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 唐京桥 陈炜

(51)Int.Cl.
A61B 5/05(2006.01)

审查员 洪虹

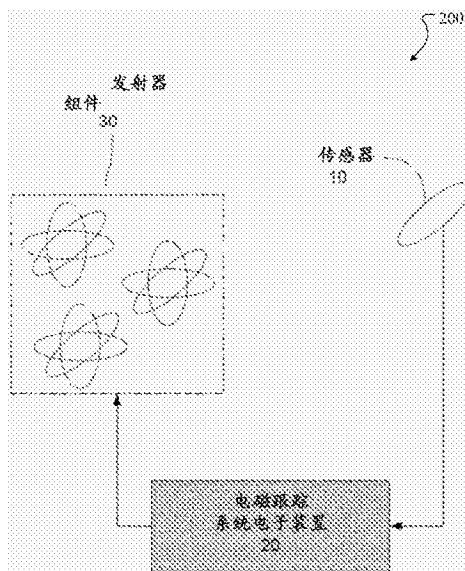
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

导丝跟踪

(57)摘要

在一个方面中,总的来说,一种方法包括:在计算机系统处从电磁传感器接收数据;在计算机系统处基于所接收的数据来确定插入在患者中的导丝的末端的位置;以及通过计算机系统使得对所确定的导丝的末端的位置的指示显示在表示导丝的至少一部分的叠加图像中。



1. 一种导丝跟踪系统,包括:

发射器,被配置为接收AC电流信号,所述AC电流信号用于使得所述发射器发射电磁信号;

导丝,所述导丝包括在所述导丝的远侧末端处的金属管,所述金属管被配置为在患者的使用期间保持柔性;

布置在所述导丝的金属管中的传感器,所述传感器用于接收由所述发射器发射的所述电磁信号,其中,使用环氧树脂来密封所述传感器以使体液不可渗透所述传感器,并且所述金属管涂覆有聚四氟乙烯以用于在所述患者的使用期间的保护;

固定到所述患者的解剖标记的电磁可跟踪垫,所述解剖标记包括所述患者的剑状软骨、所述患者的胸骨上切迹以及所述患者的肩锁关节;

与所述传感器通信的计算机系统,所述计算机系统被配置为相对于所述电磁可跟踪垫的位置来确定插入到所述患者中的所述导丝的远侧末端的位置;以及

与所述计算机系统通信的显示系统,所述显示系统被配置为将对确定的所述导丝的远侧末端的位置的指示显示在参考图像之上的叠加中,所述叠加表示所述导丝的至少一部分,

其中,所述导丝包括连接器,所述连接器包括附接至所述传感器的引线的绝缘的同心的引线,其中,所述连接器被配置为与包含在圆筒形壳体内部的弹簧接触件相配合,使得在所述导丝的定位之后允许所述导丝与所述导丝跟踪系统分离,以沿着所述导丝引入导管。

2. 根据权利要求1所述的导丝跟踪系统,其中,所述参考图像包括超声图像。

3. 根据权利要求1所述的导丝跟踪系统,其中,所述参考图像包括X射线图像。

4. 根据权利要求1所述的导丝跟踪系统,其中,所述计算机系统包括用于测量所述电磁信号的上升沿和稳定状态的积分器。

5. 根据权利要求1所述的导丝跟踪系统,其中,所述发射器包括多轴发射器。

6. 根据权利要求1所述的导丝跟踪系统,其中,所述传感器包括单轴线圈。

7. 根据权利要求1所述的导丝跟踪系统,其中,所述传感器包括5自由度传感器。

8. 根据权利要求1所述的导丝跟踪系统,所述导丝进一步包括镍钛合金末端,所述合金末端位于在所述导丝的远侧末端处的金属管的前面,其中,所述合金末端被配置为减少在所述患者的使用期间的血管损伤。

导丝跟踪

[0001] 优先权声明

[0002] 本申请要求于2011年11月22日提交的美国临时申请第61/562,991号的权益,其全部内容通过引用合并于本申请中。

技术领域

[0003] 本公开涉及导丝跟踪。

背景技术

[0004] 中心静脉通路是侵入性手术。中心静脉通路涉及放置延伸到胸部或腹部的深静脉中的长导管。中心静脉通路提供了用于输注对臂部的较小静脉有腐蚀作用的药剂的方法。因此,中心静脉通路被用于化疗、完全肠胃外营养法,以及许多其他药剂。较大直径的导管被用于需要高流速的应用,如血液透析、血浆置换术以及容量复苏。

发明内容

[0005] 在一个方面中,总的来说,一种方法包括:在计算机系统处从电磁传感器接收数据;在计算机系统处基于所接收的数据来确定插入在患者中的导丝的末端的位置;以及通过计算机系统使对所确定的导丝的末端的位置的指示显示在表示导丝的至少一部分的叠加图像中。

[0006] 该方面的实施可以包括下面特征中的一个或更多个特征。叠加包括X射线图像。叠加包括超声图像。导丝插入到患者的静脉中。确定导丝的末端的位置包括:测量导丝的三维坐标。该方法包括在已经确定导丝的末端的位置后生成X射线图像。导丝的末端包括电磁发射器。电磁传感器被放置在患者的外部。

[0007] 在另一方面中,总的来说,一种方法包括:在计算机系统处从电磁传感器接收数据;在计算机系统处基于所接收的数据来确定插入在患者中的导丝的末端的位置;以及通过计算机系统将对导丝的末端已经被定位在预定位置处的指示提供给用户界面。

[0008] 该方面的实施可以包括下面特征中的一个或更多个特征。该方法包括:在计算机系统处确定导管的末端是否已经被定位在所确定的导丝的末端的位置处;以及通过计算机系统将对导管的末端已经被定位在所确定的导丝的末端的位置处的指示提供给用户接口。预定位置对应于目标装置的位置。目标装置在患者的内部。对导管的末端已经被定位在所确定的位置处的指示包括视觉确认和听觉确认中的至少之一。

[0009] 在另一方面中,总的来说,一种系统包括:布置在导丝的末端的电磁信号发射器;用于接收由传感器发射的电磁信号的传感器;与传感器通信的计算机系统,计算机系统被配置为基于由传感器接收的信号来确定导丝的末端的位置;以及与计算机系统通信的显示系统,显示系统被配置为将对所确定的导丝的末端的位置的指示以叠加的方式显示在导丝的至少一部分的图像上。

[0010] 该方面的实施可以包括下面特征中的一个或更多个特征。图像包括超声图像。图

像包括X射线图像。计算机系统包括用于测量电磁信号的上升沿和稳定状态的积分器。发射器包括多轴发射器。传感器包括单轴线圈。发射器将脉冲DC电流信号提供给每个发射器轴。传感器包括5自由度传感器。传感器包括能够附贴于患者的垫。

[0011] 在另一方面中,总的来说,一种计算机程序产品存储在计算机可读存储装置上,计算机程序产品包括指令,指令在被执行时使得计算机系统:从电磁传感器接收数据;基于所接收的数据来确定插入在患者中的导丝的末端的位置;以及使得对所确定的导丝的末端的位置的指示以叠加的方式显示在表示导丝的至少一部分的图像上。

[0012] 该方面的实施可以包括下面特征中的一个或多个特征。图像包括超声图像。图像包括X射线图像。

[0013] 这些和其他方面和特征及其各种组合可以表示为方法、设备、系统、用于执行功能的装置、程序产品以及其他方式。

[0014] 从说明书和权利要求中,其他特征和优点将变得明显。

附图说明

[0015] 图1示出了中心静脉导管。

[0016] 图2是导丝跟踪系统的部件的框图。

[0017] 图3示出了电磁传感器。

[0018] 图4示出了流程图。

[0019] 图5示出了解剖标记。

[0020] 图6示出了流程图。

[0021] 图7是计算机系统的框图。

[0022] 在各个附图中相同的附图标记表示相同的元件。

具体实施方式

[0023] 使用电磁信号的导丝跟踪系统(GTS)可以使外科医生能够通过虚拟图像叠加(例如,在超声图像上)连续地使导管放置可视化,同时将外科医生和患者(例如,儿科患者)二者的X射线曝露降至最低。

[0024] 导丝是插入到经受插管手术的患者中并且用于定位导管的装置。在手术室中可以使用荧光透视引导,在全身麻醉之后放置中心导管例如图1中示出的中心导管,这导致使用多个X射线图像。辐射可能具有副作用。本文描述的系统能够最小化或消除辐射的使用。

[0025] 该系统还可以适用于其他情况中例如手术室的外部的导管放置,其中在不使用荧光透视法的情况下插入导管。在该场所中,导管和导丝操作通常以不可视的方式进行。缺少实时反馈会造成能够引起放置不成功的各种问题。例如,导管错位可能导致重复手术,而这又会增加感染的风险、血管损伤的可能性并且需要附加的X射线成像来对放置进行确认。

[0026] 可以从本文所描述的系统受益的另一手术是将静脉注射管线较长期地放置到儿童的中心静脉。该手术用于给药、输血、输送液体或营养。血液测试也可以通过导管抽吸。导管被设计用于长时间使用,以使得可以避免许多令人痛苦的针扎。

[0027] 成像引导通过有助于将针放置在静脉中和使导管前移到目标位点,可以提高导管插入的成功率。超声成像通常用于在初始进入到静脉期间帮助引导针。又小又轻且便宜的

超声单元的引入便于遵从该推荐。然而,超声不适用于查看导管的最终放置。出于该目的,如下文所述,使用荧光透视法。

[0028] 参照图1,一般在某一解剖区域,通常是右心房1上方的上腔静脉内进行导管放置以避免并发症。导管插入太深会增加心律失常和心房穿孔的风险,而导管插入不足够深会增加静脉血栓形成以及透析和血浆置换流速不足的风险。

[0029] 有时在导管插入期间使用荧光透视法,并且所得到的反馈可以增加适当地定位导管末端的可能性。初始荧光透视图像可以用于给出整体视图和起始点,但是可以通过使用电磁传感器对导丝末端进行实时跟踪来避免随后的荧光透视图像,并且在手术完成时只需要一个另外的最终确认荧光透视图像,这使X射线剂量降至最低。在另一示例中,既不需要初始荧光透视图像也不需要最终确认荧光透视图像。换言之,操作者可以仅依靠来自电磁传感器和超声的反馈来实施手术。可以通过使用电磁跟踪技术来改进导丝跟踪。该技术基于已知的电磁场结构和联接器的生成。系统可以被设计为测量3自由度(DOF)、5 DOF和/或6 DOF。3 DOF通常对应于3个基本位置坐标,5 DOF对应于3个位置测量和2个取向测量(没有滚动),6 DOF对应于3个位置测量和3个取向(水平转动、垂直转动和滚动)测量。所有的系统利用电磁场的源。这些电磁场的源可以是AC、脉冲DC、永久磁体、动磁体等。还有用于测量电磁场的技术。可以用磁通门、其两端具有感应电压的有芯线圈和无芯线圈、霍尔效应装置、各种形式(例如,普通、巨型、超巨型、隧道)的磁控电阻器、场依赖型振荡器、超导量子干涉仪(squids)、磁力计等来测量电磁场。这些系统可以沿任一方向操作,即所跟踪的对象可以生成或感测磁场,而跟踪系统感测或生成该磁场。

[0030] 参照图2,在一些实施方式中,采用5 DOF脉冲DC跟踪系统200进行导丝跟踪。电磁跟踪系统电子装置20包括计算机部件、发射器激励部件以及接收部件。在计算机的命令和控制下,多轴发射器组件30的每个轴通过DC驱动电子装置通电,以发射对称的、顺序激励的基于DC的非交叠正方形波形。这些波形由一个或更多个传感器10通过空气或身体组织接收,传感器10将这些信号传达给电磁跟踪系统电子装置20内的信号处理电子装置。电磁跟踪系统电子装置20中的计算机包括用于测量每个轴的顺序波形的上升沿和稳定状态的积分器,使得可以在稳定状态时间段结束时测量积分结果。计算机还控制发射器DC驱动电子装置,以操作发射器并且从信号处理电子装置接收信号用于信号积分处理,对传感器在三维空间中的位置和取向进行计算的最终结果显著降低了涡电流失真,同时改善了对与地球的恒定磁场和电力线感应噪声有关的传感器漂移的补偿。

[0031] 具体地,发射器DC驱动电子装置将已知幅值的脉冲DC电流信号提供给每个发射器轴。计算机设置每个发射元件的电流幅值。发射器被配置为在经受手术的患者附近工作。一个或更多个传感器10测量导丝末端的位置和取向。系统足够灵活以适应取决于医疗手术和附近环境中的导电黑色金属的量的其他发射器配置和波形系数。在每种情况下,系统计算机被预编程为适应所需的配置。

[0032] 一个或更多个传感器10均可以为单轴线圈。传感器通常安装在导丝的远侧末端中,该导丝引导或定位到患者内的内部目标或定位在解剖结构内。传感器检测由发射器生成的脉冲DC磁场,并且传感器的输出被传达给信号处理电子装置30。电子装置控制条件,并且将传感器信号变换为适于由计算机进一步处理和对位置和取向测量进行计算的数字形式。

[0033] 参照图3,一次性0.3mm直径5 DOF电磁传感器10放置在长度约为50cm的金属编织线管40的端部的附近。金属编织线管能够在插入和操作期间保持柔性,并且具有约为0.85mm的外径和足以容纳传感器和传感器电缆的内径。使用密封剂,例如环氧树脂或一些其他医学上可接受的材料来密封传感器10,以实现应用部分的监管认证,并且使血液或其他体液不可渗透传感器10。具有传感器的金属管可以涂覆有PTFE(聚四氟乙烯)50以减少且进一步保护仪器。具有涂层的导丝的整体外径可以为0.9mm(0.035"),使得标准Broviac或Hickman导管能够插在导丝上。

[0034] 具有0.9mm外径的20mm长的柔性镍钛合金末端60可以位于在导丝的前面以帮助将血管损伤降至最低。电磁传感器的电线可以穿过编织线管。在距传感器的远端处,可以包括小型连接器。该连接器可以设计为易于与GTS连接器70分离。连接器可以具有在导丝的远侧部分处附接两个传感器引线的绝缘的同心的引线。这可以与包含在圆筒形壳体内部的弹簧接触件相配合。该连接器使得在将导丝定位在患者的血管中后能够与GTS分离,以沿着导丝引入导管。

[0035] GTS可以提供与导丝的相对位置和取向有关的视觉信息。在图4中示出了工作流的流程图400。在块100中,计算机界面可以要求操作者输入计划的手术和对导管放置的指示。该界面还可以对是否符合标准化步骤进行提示,包括知情同意、“超时”、位点标记以及手部卫生。

[0036] 在块110中,可以按照通常的方式将患者定位在手术台上。GTS发射器30(图1)可以放置在患者附近,并且被定位为覆盖从中间颈部到隔膜的工作空间。电磁可跟踪垫可以固定到外部解剖标记。这些垫可以包括封装到自粘垫上的单个5 DOF传感器。也可以使用6 DOF传感器。这些标记可以用于系统配准和跟踪患者的移动。解剖标记可以为如图5所示的剑状软骨502、胸骨上切迹504以及两个肩锁关节506和508,然而根据手术还可以使用其他的解剖标记。这使得能够相对于这些标记来索引(referencing)导丝位置。索引被实现为抵消患者的运动和呼吸,该患者的运动和呼吸否则可能损害将导丝精确引导到其解剖目的地。

[0037] 配准由多种技术实现。基于触摸图像空间(参考帧#1)和患者空间(参考帧#2)中的多个基准点的配准算法可以用于解决配准问题。一些用于解决配准问题的技术涉及指导医师将仪器的末端放置在基准点上,例如解剖标记或粘附于患者的标记。在一些示例中,在使用X射线前,将可跟踪垫放置在解剖标记上,从而捕捉垫在X射线中的位置。然后,这些数据被驻存在成像软件中的算法使用,以执行适当的坐标变换并将图像空间对准患者空间,从而将相应的基准点从一个参考帧映射到另一参考帧。正确构建的配准算法解决点从一个帧到另一帧的移动、旋转和放缩。算法为帧间的严格配准提供了扫描图像与目标之间的最小误差。从这个角度来说,患者的解剖结构与图像数据互相关联。现在,成像软件可以将仪器的末端在患者中的位置显示为其在图像中的相应位置,或者将仪器的末端在图像中的位置显示为其在患者中的相应位置。在许多手术中,在与手术区域相邻的交互式显示器上跟踪仪器,或者甚至将仪器显示在头戴式显示器上。这种显示器使得医师能够通过立体“窗口”看到解剖结构。以该方式,当仪器的远侧末端朝向内部目标移动时,医师能够看到高分辨率、全彩色立体呈现的患者的解剖结构和到内部目标的轨迹。

[0038] 块120指示准备血管进入位点和超声探测器的操作过程。在块130中,操作者可以

使用实时超声引导来获得静脉通路。导丝跟踪可以在导丝末端靠近插入位点时开始。然后，可以通过针将导丝插入到静脉中，然后，可以由电磁跟踪系统提供导丝的位置。可以使用原始X射线图像将导丝的位置和取向显示在虚拟图像叠加上。然后，在块140中，用户可以经由通过软件和图像显示器提供的引导使导丝朝向目标前移。在该示例中，目标位置是上腔静脉。当跟踪的导丝到达预定目标时，系统可以提供视觉和听觉确认。然后在块150中放置导管。可以标注出在断开传感器线缆前导丝插入的深度。该测量可以用于将导管切割成适当的长度。然后，可以将导管放置在导丝上。最后，块160包括导管固定步骤、冲洗步骤、射线照相步骤及图表文件制作步骤。

[0039] 在第二实施方式中，在手术开始和结束时使用X射线以验证导丝/导管放置是否正确。在块110中，可以以通常方式将患者定位到手术台上。电磁可跟踪垫可以固定到外部解剖标记。这些垫可以包括封装在自粘垫上的单个5 DOF传感器，以及在X射线图像中可视的基准点。还可以使用6 DOF传感器。解剖标记可以为如图5所示的剑状软骨、胸骨上切迹以及两个肩锁关节，然而根据手术还可以使用其他的解剖标记。这些标记可以用于系统配准和跟踪患者移动。这使得能够相对于这些标记来索引导丝位置。该索引被实现为抵消患者的移动和呼吸，该患者的移动和呼吸否则可能损害将导丝精确引导到其解剖目的地。

[0040] 可以将便携式X射线单元设置在适当的位置，并且可以获得单个手术前X射线。如块150所述，该X射线稍后可以用于使所跟踪的导丝的位置可视化。可以撤出X射线单元，然后将GTS发射器30(图1)靠近患者放置，并且定位成覆盖从中间颈部到隔膜的工作空间。块120指示准备血管通路位点和超声探测器的标准操作过程。如第一实施方式所示的那样实现配准。

[0041] 在块130中，操作者可以使用实时超声引导获得静脉通路。导丝跟踪可以在导丝末端靠近插入位点时开始。然后，可以通过针将导丝插入静脉，然后，可以由电磁跟踪系统提供导丝的位置。可以使用原始X射线图像将导丝的位置和取向显示在虚拟图像叠加上。然后，在块140中，用户可以经由通过软件和图像显示器提供的引导使导丝朝向目标前移。在该示例中，目标位置为上腔静脉。当所跟踪的导丝到达预定目标时，系统可以提供视觉和听觉确认。然后在块150中放置导管。可以标注出在断开传感器电缆前导丝插入的深度。该测量可以用于将导管切割成适当的长度。然后，可以将导管放置在导丝上。最后，块160包括导管固定步骤、冲洗步骤、射线照相步骤以及图表文件制作步骤。还可以使用确认X射线来查验系统的性能以及确认最终的导管放置。

[0042] 图6示出了导丝跟踪系统的示例操作的流程图600。在步骤602中，从电磁传感器接收数据。可以将传感器放置在经受手术的患者的外部。在一些示例中，从布置在导丝的末端的电磁发射器接收数据。在步骤604中，基于所接收的数据来确定插入在患者中的导丝的末端的位置。例如，计算机系统可以基于从传感器接收的信号来进行确定。在一些示例中，导丝插入到患者的静脉中。在一些示例中，测量导丝的三维坐标以确定末端的位置。在一些实施方式中，在确定导丝的末端的位置后，生成X射线图像。在步骤606中，使得对所确定的导丝的末端的位置的指示显示在表示导丝的至少一部分的图像，例如超声图像上的叠加中。该指示可以为视觉的、听觉的或其他类型的用于确认的单独的或组合的信令。在一些示例中，超声图像显示在患者的X射线图像上的叠加中。在一些示例中，叠加图像为X射线图像。在一些示例中，系统还指示导管例如导管的末端何时被定位在预定位置处，例如定位在导

丝的末端的位置处。

[0043] 此外,在一些示例中,计算机系统将对导丝的末端已经被定位在预定位置处的指示提供给用户界面。预定位置可以对应于目标装置(例如,被放置在患者内)的位置。

[0044] 图7是示例计算机系统700的框图。例如,在计算机系统700的帮助下,导丝跟踪系统可以提供与导丝的相对位置和取向有关的视觉信息。计算机系统700包括处理器710、存储器720、存储装置730以及输入/输出装置740。部件710、720、730和740中的每个部件可以例如使用系统总线750互连。处理器710能够处理在系统700内执行的指令。在一些实施方式中,处理器710为单线程处理器。在一些实施方式中,处理器710为多线程处理器。在一些实施方式中,处理器710为量子计算机。处理器710能够处理存储在存储器720中或存储在存储装置730上的指令。

[0045] 存储器720在系统700内存储信息。在一些实施方式中,存储器720为计算机可读介质。在一些实施方式中,存储器720为易失性存储器单元。在一些实施方式中,存储器720为非易失性存储器单元。

[0046] 存储装置730能够为系统700提供大容量存储。在一些实施方式中,存储装置730为计算机可读介质。在各种不同的实施方式中,存储装置730可以包括例如:硬盘装置、光盘装置、固态驱动器、闪存驱动器、磁带或一些其他大容量存储装置。输入/输出装置740为系统700提供输入/输出操作。在一些实施方式中,输入/输出装置740可以包括下述各项中的一个或多个:网络接口装置,例如以太网卡;串行通信装置,例如RS-232端口;和/或无线接口装置,例如802.11网卡、3G无线调制解调器、4G无线调制解调器;或者另一种类型的接口。网络接口装置使系统700能够通信,例如,通过网络(例如,图1所示的网络108)发送和接收数据。在一些实施方式中,输入/输出装置可以包括下述驱动器装置,该驱动器装置被配置为接收输入数据并且将输出数据发送给其他输入/输出装置,例如键盘、打印机和显示装置760。在一些实施方式中,可以使用移动计算装置、移动通信装置和其他装置。例如,GTS可以使用计算机界面以使得操作者能够输入计划的手术和对导管放置的指示。计算机界面可以为输入/输出装置760的示例。GTS还可以将与导丝的相对位置和取向有关的视觉信息显示在输入/输出装置760上。服务器可以由下述指令实现,当该指令执行时使得一个或多个处理装置执行上文所述的处理和功能。这种指令例如可以包括:解释型指令如脚本指令、或者可执行代码或者存储在计算机可读介质中的其他指令。服务器可以通过网络如服务器群或一组广泛分布的服务器以分布的方式实现,或者服务器可以在包括彼此协同操作的多个分布式装置的单个虚拟装置中实现。例如,装置中的一个装置可以控制其他装置,或者装置可以根据一组协同的规则或协议来操作,或者可以以另一方式对装置进行协调。多个分布式装置的协同操作呈现作为单个装置操作时的状态。

[0047] 尽管描述了示例处理系统,但是以上所描述的主题和功能性操作的实施方式可以在其他类型的数字电路中实现或者在计算机软件、固件或硬件中实现,该计算机软件、固件或硬件包括本说明书中公开的结构及其等同结构、或它们的一个或多个的组合。本说明书中描述的主题的实施方式可以实现为一个或多个计算机程序产品,即,编码在有形计算机载体,例如计算机可读介质上以便由处理系统执行或控制处理系统的操作的计算机程序指令的一个或多个模块。计算机可读介质可以是机器可读的存储装置、机器可读的存储基片、存储装置、影响机器可读的传播信号的物质的合成物,或者它们中的一个或多个

的组合。

[0048] 术语“系统”可以包括用于处理数据的所有设备、装置和机器,作为示例包括可编程处理器、计算机,或者多个处理器或计算机。处理系统除了包括硬件之外还可以包括为所讨论的计算机程序生成执行环境的代码,例如构成处理器固件、协议栈、数据库管理系统、操作系统或它们中的一个或更多个的组的代码。

[0049] 计算机程序(也被称为程序、软件、软件应用、脚本、可执行逻辑或代码)可以以任何形式的编程语言来编写,包括编译型语言或解释型语言,或说明性语言或过程语言,并且该计算机程序可以以任何形式来部署,包括部署为单独的程序或模块、部件、子例程,或者适于在计算环境中使用的其他单元。计算机程序不一定对应于文件系统中的文件。程序可以存储在保存其他程序或数据(例如,存储在标记语言文档中的一个或多个脚本)的文件的一部分中、可以存储在专用于所讨论的程序的单个文件中,或者存储在多个协同文件中(例如,存储一个或多个模块、子程序,或代码的部分的文件)。可以将计算机程序部署为在一个计算机上执行,或者将其部署为在位于一个地点的多个计算机上执行或跨越多个地点分布且通过通信网络互连的多个计算机上执行。

[0050] 适于存储计算机程序指令和数据的计算机可读介质包括所有形式的非易失性存储器或易失性存储器、介质和存储器装置,作为示例包括:半导体存储器装置,例如EPROM、EEPROM和闪存装置;磁盘,例如内部硬盘或可移除盘或磁带;磁光盘;以及CD-ROM和DVD-ROM盘。处理器和存储器可以由专用逻辑电路补充或是包含在专用逻辑电路中。有时服务器是通用计算机,有时服务器是定制的专用电子装置,有时服务器为这些装置的组合。

[0051] 实施方式可以包括后端部件,例如数据服务器;或中间件部件,例如应用服务器;或前端部件,例如具有图形用户界面或者Web浏览器的客户端计算机,用户通过该图形用户界面或Web浏览器可以与本说明书中描述的主题的实现进行交互;或一个或多个这样的后端部件、中间件部件、或前端部件的任何组合。系统的部件可以通过任何形式或介质的数字数据通信,例如通信网络互连。通信网络的示例包括局域网(“LAN”)和广域网(“WAN”),例如因特网。

[0052] 以上在分开的实施方式的上下文中所描述的某些特征也可以在单个实施方式中以结合的方式实现。相反,在单个实施方式的上下文中描述的各种特征也可以分开地或以任何子组合的方式在多个实施方式中实现。

[0053] 在本文中所描述的操作的执行顺序可以被改变。在某些情况下,多任务和并行处理可能是有利的。在上述实施方式中系统部件的分离不应该被理解为要求这种分离。

[0054] 在本文中没有具体描述的其他实施方式也在所附权利要求的范围内。

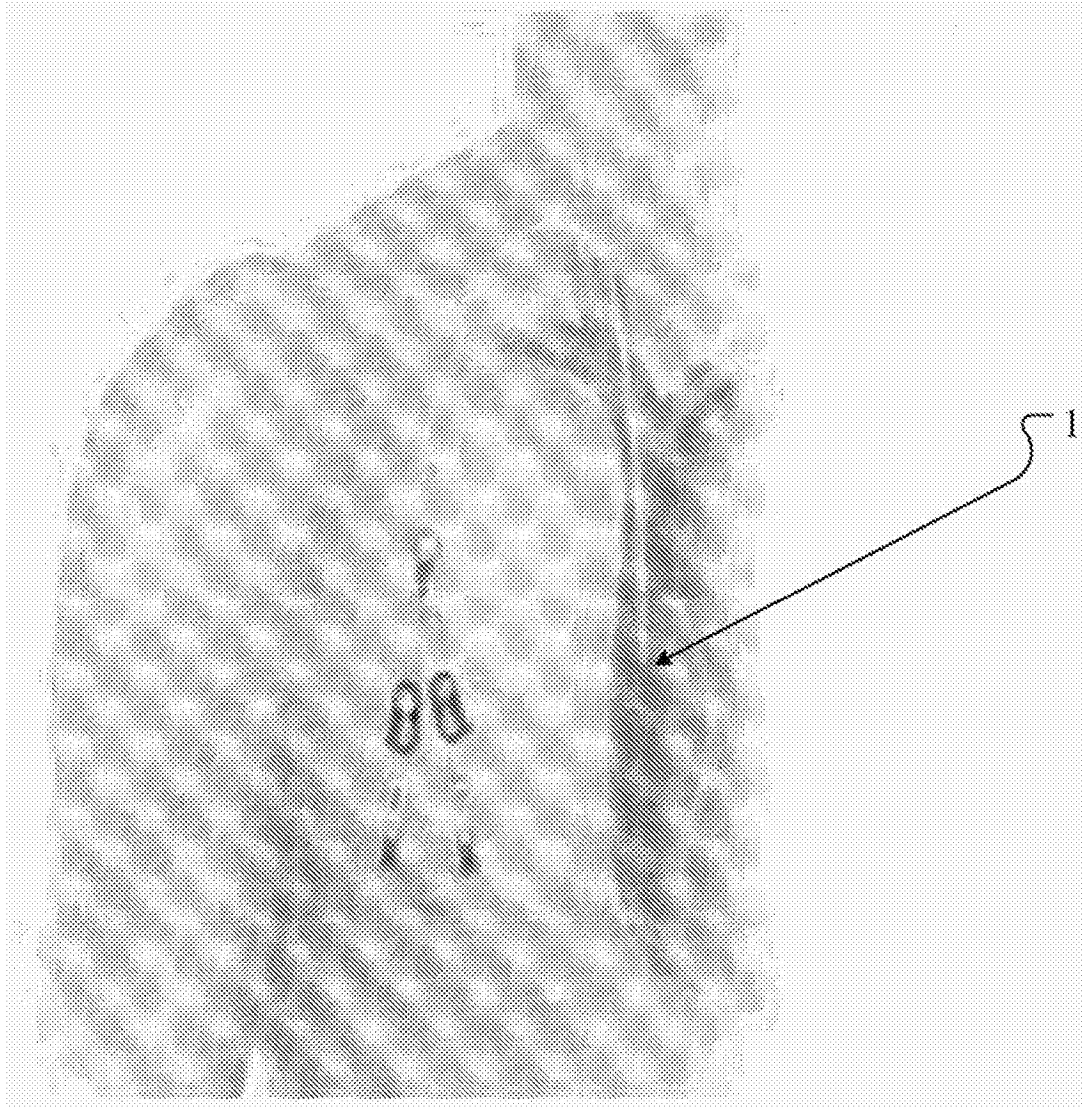


图1

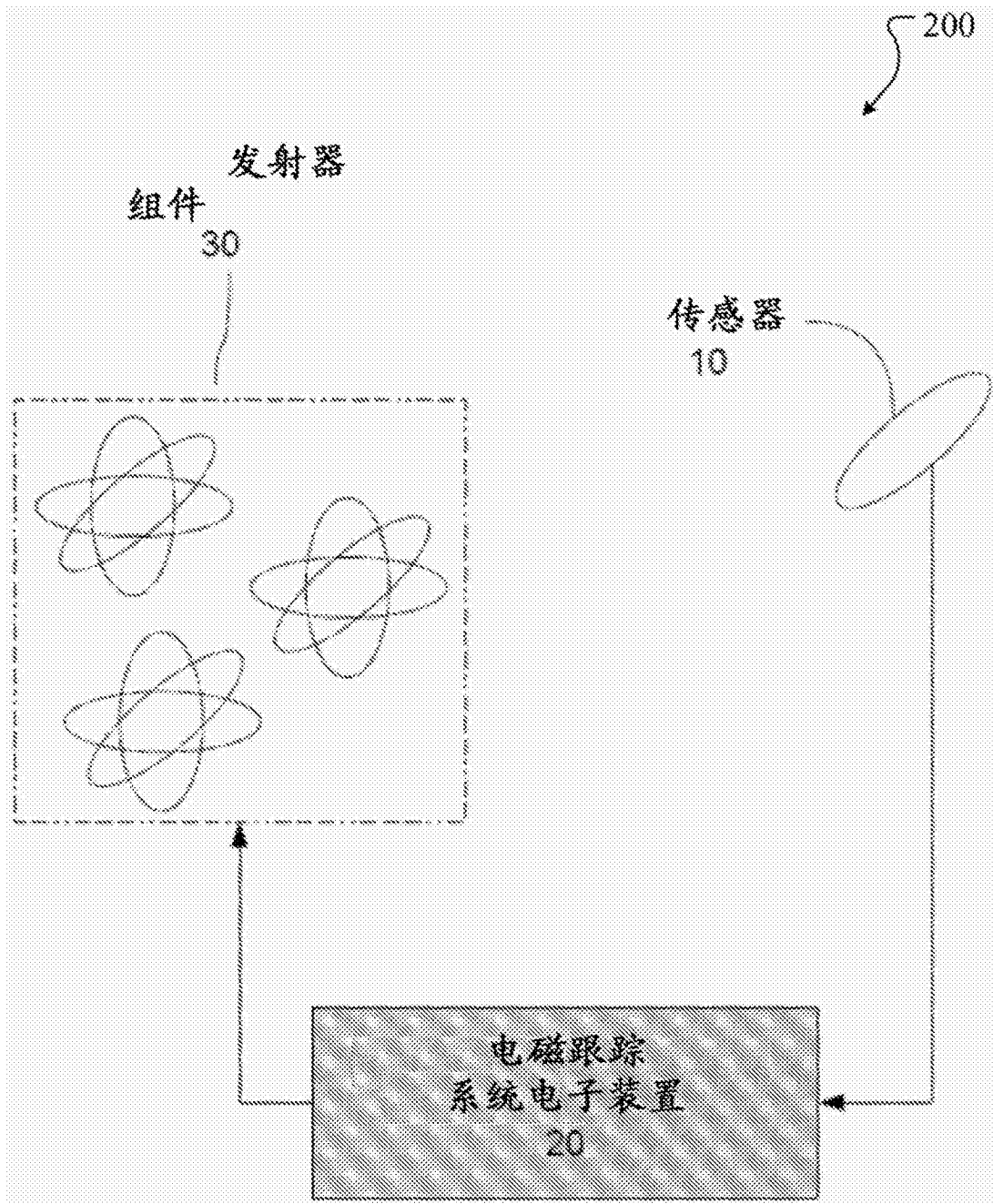


图2

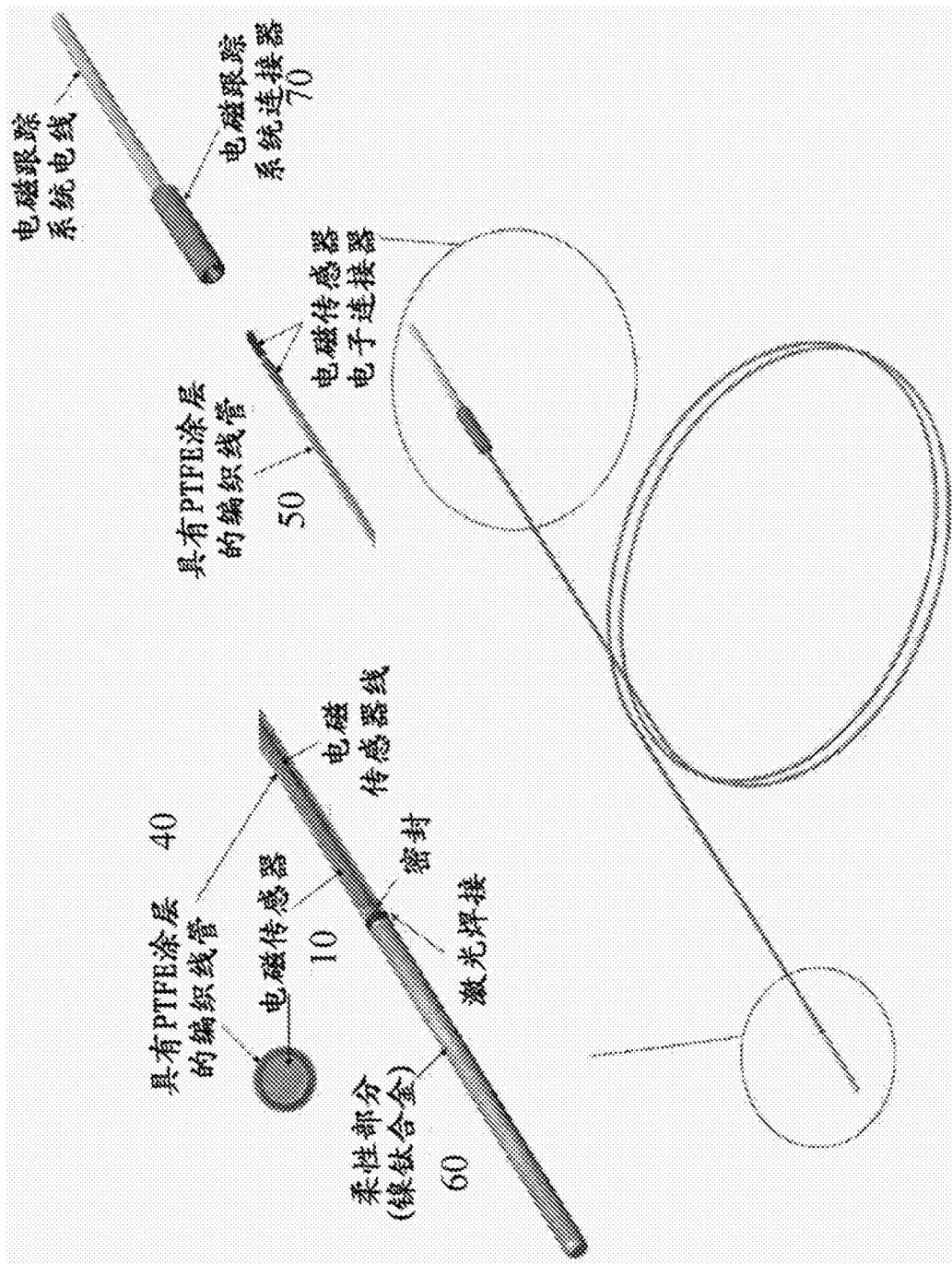


图3



图4

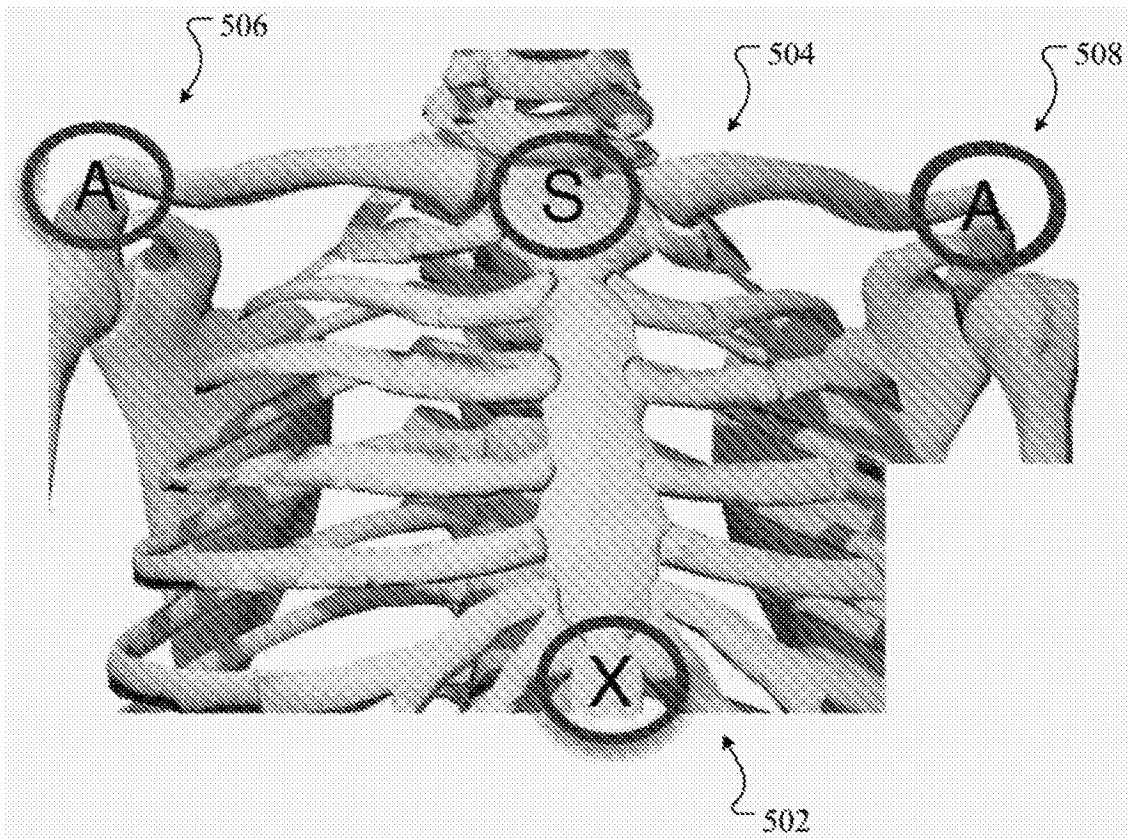


图5

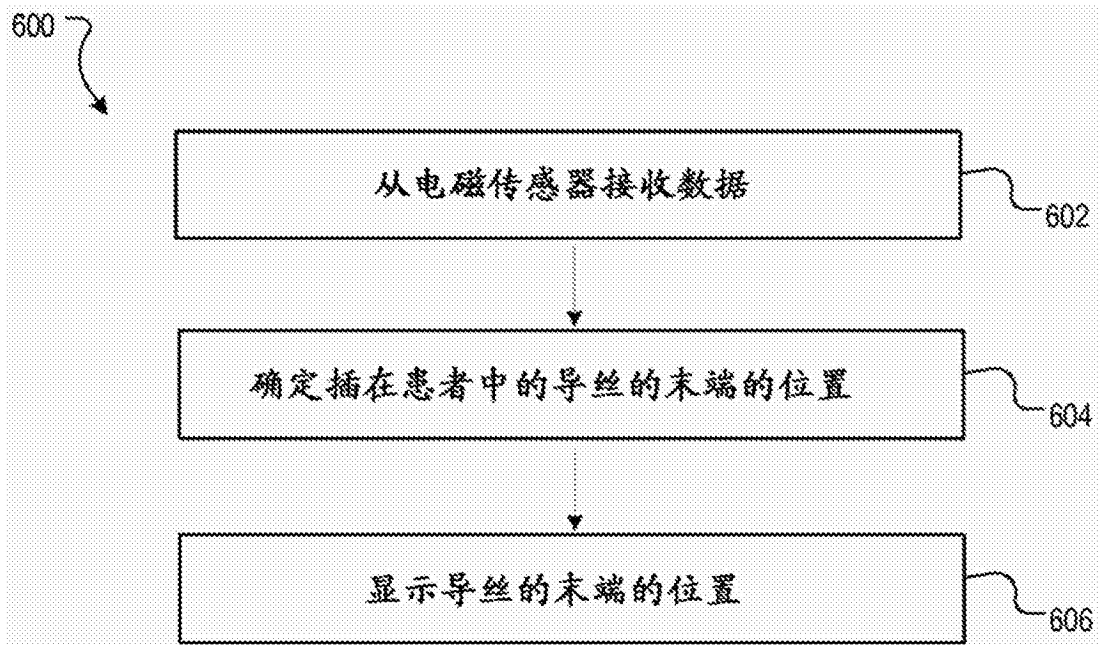


图6

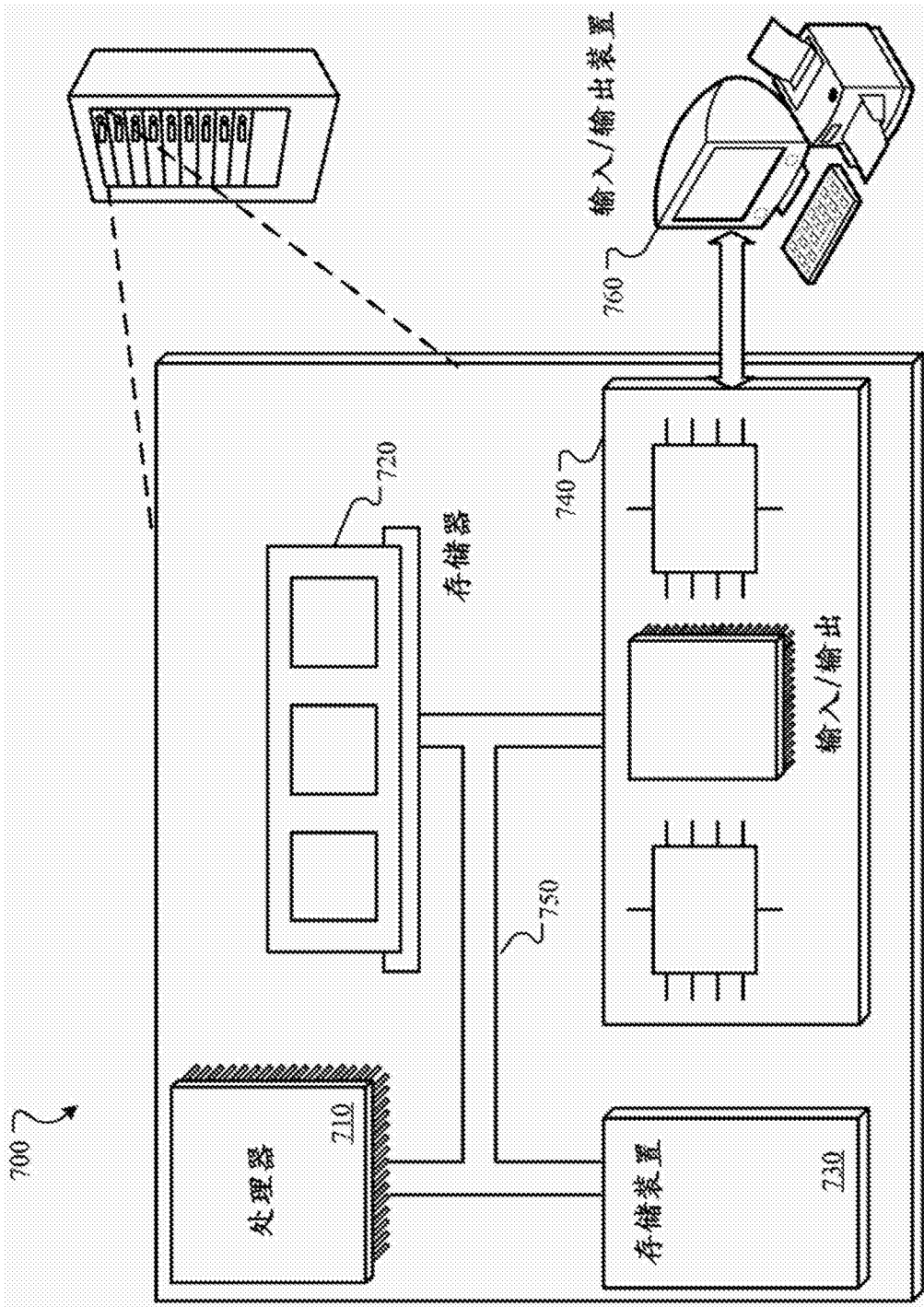


图7