

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 5/00 (2006.01)
A61B 8/12 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780043045.5

[43] 公开日 2009年9月23日

[11] 公开号 CN 101541230A

[22] 申请日 2007.11.16

[21] 申请号 200780043045.5

[30] 优先权

[32] 2006.11.21 [33] EP [31] 06124440.6

[86] 国际申请 PCT/IB2007/054674 2007.11.16

[87] 国际公布 WO2008/062354 英 2008.5.29

[85] 进入国家阶段日期 2009.5.20

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 L·P·巴克 M·C·范贝克
M·B·范德马克 R·范登哈姆
B·H·W·亨德里克斯
R·霍夫曼 N·C·范德瓦特
M·范德沃尔特

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 王英 刘炳胜

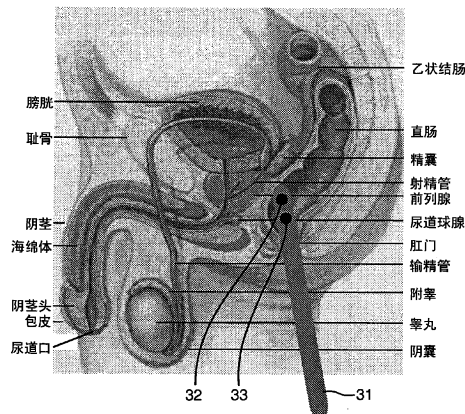
权利要求书3页 说明书12页 附图6页

[54] 发明名称

用于对解剖结构中的组织进行体内成像的系统、设备、方法、计算机可读介质及用途

[57] 摘要

提供了一种可用于在人体体内定位并诊断病灶的系统。 在一些实施例中，一旦找到病灶的准确位置，就可以利用例如超声技术来引导活检针以便从病灶取活检。 与目前所使用的“盲目采样”技术相比，该系统的使用大大地减少了阴性活检样品。 由于减少了活检样品的数量，这减少了患者不适并且使感染最小化。 还提供了一种方法和计算机可读介质。



1、一种用于对解剖结构中的组织进行体内成像的系统（10），所述系统包括：

- 第一单元（31，41，42），其连接至至少一个电磁辐射源（11），所述至少一个电磁辐射源（11）用于将脉冲电磁辐射发射到所述解剖结构中，由此从所述组织生成第一超声波，所述系统还包括：

- 至少一个超声源（13），其用于将第二超声波发射到所述解剖结构中，
- 至少一个探测器单元（12），其用于接收所述第一超声波和所述第二超声波，

- 图像重建单元（14），其用于基于所接收到的第一超声波重建所述组织的第一图像数据集并且基于所接收到的第二超声波重建所述组织的第二图像数据集。

2、如权利要求1所述的系统，其中，所述图像重建单元被配置为计算组合来自所述第一图像数据集和所述第二图像数据集的图像数据集信息的第三图像数据集。

3、如先前权利要求中任一项所述的系统，其中，所述探测器单元位于所述第一单元上。

4、如先前权利要求中任一项所述的系统，还包括具有电磁辐射源的第二单元（31，41，42），所述电磁辐射源用于将脉冲电磁辐射发射到所述解剖结构中，由此从所述组织生成第三超声波，其中，所述探测器单元被配置为接收所述第三超声波，其中，所述第二单元连接至所述图像重建单元以便基于所接收到的第三超声波重建所述组织的第四图像数据集。

5、如权利要求4所述的系统，其中，所述探测器单元位于所述第二单元上。

6、如先前权利要求中任一项所述的系统，其中，所述超声源位于所述第一单元上。

7、如先前权利要求中任一项所述的系统，其中，所述第一单元是适用于经由直肠的插入的经直肠单元或适用于经由尿道的插入的经尿道单元。

8、如权利要求 4 或 5 所述的系统，其中，所述第二单元是适用于经由尿道的插入的经尿道单元或适用于经由直肠的插入的经直肠单元。

9、如权利要求 7 或 8 所述的系统，其中，所述经直肠单元和所述经尿道单元在使用时位于前列腺附近。

10、如先前权利要求中任一项所述的系统，其中，由所述图像重建单元重建的图像数据集是 2D、3D 或多维图像数据集。

11、如先前权利要求中任一项所述的系统，其中，所述至少一个电磁辐射源和所述至少一个探测器单元之间的距离为 2 mm 至 10 cm。

12、如权利要求 1 所述的系统，其中，所述第一图像数据集用于引导对所述组织的活检。

13、如先前权利要求中任一项所述的系统，其被包括在医学工作站或医学系统中。

14、一种用于对解剖结构中的组织进行成像的方法，所述方法包括：

- 将电磁辐射从至少一个电磁辐射源发射到所述解剖结构中，从而从所述组织生成第一超声波，
- 接收所述第一超声波，
- 基于所接收到的第一超声波重建所述组织的第一图像数据集，
- 将第二超声波发射到所述解剖结构中，

- 接收所述第二超声波，以及
- 基于所接收到的第二超声波重建所述组织的第二图像数据集。

15、一种计算机可读介质（60），在其上包含用于由计算机处理以对解剖结构中的组织进行成像的计算机程序，所述计算机程序包括：

- 第一发射代码段（61），其用于将电磁辐射从至少一个电磁辐射源发射到所述解剖结构中，由此从所述组织生成第一超声波，
- 第一接收代码段（62），其用于接收所述第一超声波，
- 第一重建代码段（63），其用于基于所接收到的第一超声波重建所述组织的第一图像数据集，
- 第二发射代码段（64），其用于将第二超声波发射到所述解剖结构中，
- 第二接收代码段（65），其用于接收所述第二超声波，
- 第二重建代码段（66），其用于基于所接收到的第二超声波重建所述组织的第二图像数据集。

16、如权利要求 1-13 所述的系统用于在体内解剖结构中的组织中定位并诊断病灶的用途。

17、如权利要求 1-13 所述的系统用于在体内解剖结构中的组织中引导对病灶的活检的用途。

用于对解剖结构中的组织进行体内成像的系统、设备、方法、计算机可读介质及用途

技术领域

本发明通常涉及医学成像领域。更具体地，本发明涉及对体内不同组织类型进行成像以及利用医学成像引导组织活检。

背景技术

前列腺癌是除皮肤癌之外的男性最常见的癌症。美国癌症协会（ACS）估计，2005年美国将诊断出约232,090个新增前列腺癌病例，并且30,350名男性将死于这一疾病。ACS估计，美国男性六个中就有一个在其一生中有患上前列腺癌的风险。

存在可用于检测前列腺癌的若干种检验方法，诸如前列腺特异性抗原（PSA）血液检验、直肠指检（DRE）、经直肠超声（TRUS）和核芯针活检。PSA、DRE和TRUS对病灶具有有限的敏感度和/或特异性，并且主要用于根据大小和形状等估计患前列腺癌的风险。经常利用活检来执行对前列腺癌的诊断，在该活检中，移除前列腺组织的一小块样品并在显微镜下进行检查。用于取前列腺活检的主要方法是利用TRUS以进行引导的核芯针活检。要求活检以诊断并确定前列腺癌的病期。如果活检取自肿瘤，则病理学家可以以非常高的准确度诊断癌症。然而，问题是如何从正确的组织体积中取活检。目前TRUS被用作成像模态以对患病组织进行成像。TRUS系统还可用于从患病的组织体积引导活检。在一些情况下，有可能利用TRUS识别病灶，然而，在多数情况下，病灶不是可见的，并且在这些情况下，TRUS只可用于确定前列腺的位置和大小。由于病灶的位置不是已知的，为了遇到至少一个当前肿瘤病灶，随机地取多次活检（典型地在6次和13次之间）。显然，这一程序导致许多假阴性。

EP 1 559 363 A2公开了一种将光学成像技术与解剖成像技术（例如MR、超声）相结合的系统。该系统可用于可以图像引导，其可以包括引导

活检。该系统的缺陷为其中所提出的光学成像技术（即荧光成像）只有相当有限的穿透深度。因此，利用 EP 1 559 363 A2 可能无法检测到位于所研究的组织的表面下深处的病灶。

因此，一种改进的系统、方法、计算机可读介质及用途是有利的。

发明内容

因此，通过提供根据所附专利权利要求书的系统、方法和计算机可读介质，本发明优选地试图单独地或以任意组合的方式缓解、减轻或消除一个或多个本领域的上述缺陷和缺点，并且至少解决上述问题。

根据本发明的一个方面，提供一种用于对解剖结构中的组织进行体内成像的系统。该系统包括连接至至少一个电磁辐射源的第一单元，所述至少一个电磁辐射源用于将脉冲电磁辐射发射到该解剖结构中，由此从该组织生成第一超声波，该系统还包括用于将第二超声波发射到该解剖结构中的至少一个超声源、用于接收第一超声波和第二超声波的至少一个探测器单元、用于基于所接收到的第一超声波重建该组织的第一图像数据集和基于所接收到的第二超声波重建该组织的第二图像数据集的图像重建单元。

根据本发明的另一方面，提供一种用于对解剖结构中的组织进行成像的方法。该方法包括将电磁辐射从至少一个电磁辐射源发射到该解剖结构中、从该组织生成第一超声波、接收第一超声波、基于所接收到的第一超声波重建该组织的第一图像数据集、将第二超声波发射到该解剖结构中、接收第二超声波以及基于所接收到的第二超声波重建该组织的第二图像数据集。

根据本发明的又一方面，提供一种计算机可读介质，在其上包含用于由计算机处理以对解剖结构中的组织进行成像的计算机程序。该计算机程序包括用于将电磁辐射从至少一个电磁辐射源发射到该解剖结构中由此从该组织生成第一超声波的第一发射代码段、用于接收第一超声波的第一接收代码段、用于基于所接收到的第一超声波重建该组织的第一图像数据集的第一重建代码段、用于将第二超声波发射到该解剖结构中的第二发射代码段、用于接收第二超声波的第二接收代码段、用于基于所接收到的第二超声波重建该组织的第二图像数据集的第二重建代码段。

根据本发明的再一方面，提供如权利要求 1-13 中任一项所述的系统用于在体内解剖结构的组织中定位并诊断病灶的用途。

根据本发明的另一方面，提供如权利要求 1-13 中任一项所述的系统用于在体内解剖结构的组织中引导对病灶的活检的用途。

本发明的各实施例涉及光声成像用于创建用于检测可疑前列腺组织的图像数据集的用途。由于患病组织的位置成为已知，根据一些实施例的系统可用于引导活检，从而降低假阴性的数量。

在一些实施例中，本发明在经直肠单元利用光声功能以便区别病灶和健康组织。这意味着增加了用脉冲电磁辐射（例如使用光纤和脉冲激光）照射前列腺组织的手段。

附图说明

参考附图，根据对本发明的实施例的下列描述，本发明能够实现的这些及其他方面、特征和优点将变得明显并得以阐明，其中：

图 1 是根据一实施例的系统的框图；

图 2 是示出了健康组织和癌性组织的吸收谱的差异的图；

图 3 是根据一实施例的系统的横截面视图；

图 4 是根据另一实施例的系统的横截面视图；

图 5 是根据一实施例的方法的框图；以及

图 6 是根据一实施例的计算机可读介质的框图。

具体实施方式

以下将参考附图对本发明的若干实施例进行更详细的描述，以便本领域技术人员能够执行本发明。然而，本发明可以以许多不同的形式来体现，并且不应当被解释为局限于本文所述的实施例。更确切地说，提供这些实施例，从而本公开将是全面的且完整的，并且，本公开将本发明的范围完全传达给本领域技术人员。这些实施例并不限制本发明，而本发明仅受所附专利权利要求书的限制。此外，附图中所图示说明的具体实施例的详细描述中所使用的术语并不意在作为对本发明的限制。

下列描述集中于适用于成像系统并且具体适用于对体内患病组织进行

成像且引导组织活检的成像系统的本发明的实施例。

本发明利用光声成像对体内组织（诸如前列腺）进行成像。利用光声成像可以确定组织在近红外区的光学性质。光声成像对通过例如水分、脂质、血红蛋白（Hb）和氧合血红蛋白（HbO₂）的吸收很敏感。患病组织与正常组织不同之处在于这些物质的浓度。由于患病组织（诸如恶性组织）可能包括高于正常组织的相对含水量，根据一些实施例本发明能够区分健康组织和患病组织。

本发明提供用于创建图示说明了体内组织的水分、脂质、Hb 和 HbO₂ 含量的图像数据集的实施例。由于对于恶性组织和健康组织而言，组织的光学性质是不同的，所创建的图像数据集将包含可用于区分恶性组织和健康组织的信息。

光声成像是基于光声效应的无创医学成像技术，其可用于使软组织（诸如前列腺）的内部结构和功能可视化，并且，其他可能的应用包括为了诊断而对胸部进行成像和对癌症进行筛查、对脉管疾病进行评估以及对皮肤异常（诸如黑色素瘤和脉管病灶）进行成像。该技术依赖于利用优选为纳秒脉冲的低能量激光对感兴趣的软组织进行辐照。在近红外波长，由于组织的相对光学透明性，电磁辐射穿透得很深，诸如若干厘米。其还发生强烈的散射。这导致相对较大体积的组织变得“沐浴”在扩散的电磁辐射中。在光吸收和热弹性膨胀（即对组织的加热）的过程中，在整个受辐照的体积中激发或生成宽带（~30MHz）超声波，并且，该超声波向外传播。这里，与在常规脉冲回波超声中一样，可以利用超声探测器或声接收器阵列探测所述宽带超声波，并且可以对其进行空间分辨，以提供内部组织结构的 3D 图像。

光声成像优于其他成像模态的优点在于，其基于不同的组织类型的强光学对比度，从而提供识别利用其它放射学模态（诸如超声成像或 X 射线成像）无法区分的解剖特征的前景。与其他常见的成像模态（诸如 MRI）相比，光声成像是一种廉价得多的成像模态。作为示例，血红蛋白及其各种状态在 NIR 提供强光学对比度，并且可见波长使得该技术良好地适合于对血管进行成像——相比之下，常规超声图像的对比度趋向于受到血管的相对较弱的回波反射性（即在超声检查中创建回波（意思是返回一信号）

的能力)的限制。除了直接使血管可视化之外,血红蛋白所提供的高对比度提供了对血管生成过程中周围脉管结构的特征变化所伴随的异常(诸如癌性病灶)进行间接检测的机会。该技术的额外的优点在于,作为非电离技术,其避免了与X射线成像有关的安全性问题,并且具有被配置为一种用于床边使用或筛查目的的相对廉价的便携式仪器的潜力。

根据本发明的一些实施例的系统、方法和计算机可读介质提供了增强的成像分辨率、增加的对患病组织的检测、成像穿透深度、灵活性、成本效益以及所影响的受试者的更少压力中的至少一个。

在一实施例中,根据图1,提供一种用于对体内解剖结构中的组织进行成像的系统10。该系统包括用于将入射电磁辐射发射到解剖结构上的至少一个电磁辐射源11。随着电磁辐射通过解剖结构传播,由于组织中的光学特性,电磁辐射在组织中被吸收。这引起了组织的热弹性膨胀,其导致宽带超声波在整个受辐照组织中被激发并且从该组织向外传播。不同的组织具有不同的光学特性,因此,电磁辐射发生散射并且根据组织类型被不同地吸收。该系统还包括用于接收超声波的至少一个探测器单元12。此外,该系统包括用于基于探测器所接收到的超声波重建组织的图像数据集的图像重建单元13。所得到的图像数据集将包含在组织的不同位置处的组织的水分、脂质和(氧合)血红蛋白的含量的信息,并且,由于不同类型的组织包含不同浓度的这些物质,可以根据图像数据集计算出组织类型和该组织类型的位置。因此,该系统可用于区分体内的不同组织类型。组织类型可以分别被表征为健康组织和患病组织,诸如健康前列腺细胞和恶性前列腺细胞。因此,这一实施例的优点在于可以准确地检测到患病组织(诸如病灶)。此外,这一实施例提供一种检测位于要检测的组织表面下方超过1mm的位置处的可疑组织的方式。

图2[R.R Alfano等人,US 2005/0240107A1]示出了正常(即健康)前列腺组织和癌性前列腺组织之间的吸收谱的差异。该差异清楚地可见。通过在健康组织和癌组织之间存在明显差异的区域(例如在400-1000nm处)中使用单个或多个波长,可以定位肿瘤。

图像重建

在一实施例中,图像重建单元利用包括例如反投影的成像技术,在反

投影中，通过利用声音的速度对所检测到的时间相关光声信号进行空间分辨，并且将其反投影到半球表面上，以获得初始压力分布的 3D 图像。

在一实施例中，图像重建利用用于获得组织的所得到的 3D 图像数据集的图像重建算法。

图像重建单元可以是通常用于执行所涉及的任务的任何单元，例如硬件（诸如具有存储器的处理器）。处理器可以是任意种类的处理器，诸如 Intel 或 AMD 处理器、CPU、微处理器、可编程智能计算机（PIC）微控制器、数字信号处理器（DSP）等。然而，本发明的范围并不局限于这些特定的处理器。存储器可以是能够存储信息的任何存储器，诸如随机存取存储器（RAM），诸如双密度 RAM（DDR、DDR2）、单密度 RAM（SDRAM）、静态 RAM（SRAM）、动态 RAM（DRAM）、视频 RAM（VRAM）等。存储器还可以是 FLASH 存储器，诸如 USB、Compact Flash、SmartMedia、MMC 存储器、MemoryStick、SD 卡、MiniSD、MicroSD、xD 卡、TransFlash 以及 MicroDrive 存储器等。然而，本发明的范围并不局限于这些特定的存储器。

在一实施例中，系统被包括在医学工作站或医学系统中，诸如被包括在计算机断层摄影（CT）系统、磁共振成像（MRI）系统或超声成像（US）系统中。

探测器单元

在一实施例中，探测器单元为超声探测器，其包括至少一个压电元件，以用于将所探测到的超声波转换成电信号。探测器单元的其他示例包括（但不限于）电容式微加工超声换能器（cMUT）技术和压电式微加工超声换能器（pMUT）。

在另一实施例中，探测器单元包括一个或多个探测器阵列，诸如包括若干元件的矩形阵列。另一实施例为在垂直方向上进行机械扫描的 1 维阵列。

在又一实施例中，探测器单元包括光学探测器和超声探测器的组合。光学探测器（诸如单色和彩色电荷耦合器件 CCD 芯片或互补型金属氧化物半导体 CMOS 芯片）可用于对已经在组织中发生散射并且然后朝向光学探测器传播的电磁辐射进行分析。单色光学探测器不具有对所接收到的电磁

辐射的各个波长进行分析的固有能力和能力。如果期望电磁辐射的谱分析，则可以使用额外的光学组件（诸如透镜、光栅或棱镜）来提供所接收到的电磁辐射在击中探测器芯片之前的折射，以便能够识别所接收到的电磁辐射的波长谱，并因此将这一信息提供给图像重建单元。

在另一实施例中，电磁辐射源按顺序在若干个波长发射电磁辐射，并且，探测器单元分别地对每个所利用的波长探测入射电磁辐射。

电磁辐射源

在一实施例中，电磁辐射源发射单波长的电磁辐射，即电磁辐射源具有窄的波长谱，诸如固态激光器（诸如 Nd:YAG 激光器（1064 nm））、半导体激光器（诸如商用激光二极管（375 nm – 1800 nm））以及钛宝石激光器。

在一实施例中，电磁辐射源为固态激光器。

在一实施例中，电磁辐射源为半导体激光器。

在一实施例中，电磁辐射源发射包括近红外区中的波长的电磁辐射。

在其他实施例中，电磁辐射源可以是脉冲式发光二极管。

在一实施例中，可替代地，电磁辐射源发射将组织的原子中的电子激发至更高能态的电磁辐射。当电子返回至较低能态时，过剩能量将呈荧光的形式。因此，如果探测器单元包括适用于接收荧光的光学探测器，则探测器单元可以在荧光模式下使用。在这种情况下，使用滤波器以阻断激发光。所探测到的荧光可以是来自组织的自体荧光或来自外源造影剂的荧光。所探测到的荧光信号取决于荧光团的浓度和分布，并且取决于组织的散射和吸收性质。当外源造影剂显著地改变了病灶相对于健康组织的吸收时，外源造影剂可以有利地用于光声成像中。

探头单元

在一实施例中，根据图 3，该系统还包括探头单元 31，在探头单元 31 中包括该系统的所有电磁辐射源 32 和探测器 33。因此，探头单元 31 包含位于该探头单元上的一个或多个电磁辐射源 32 和一个或多个探测器 33。

在一实施例中，探头单元是经直肠探头。经直肠探头在使用时位于受试者的直肠中，并且将电磁辐射发射到其附近（高达大约 10cm 的半径）的组织中。

在一实施例中，电磁辐射源（诸如短脉冲激光器）的位置远离探头单

元，并且经由电磁辐射导体（诸如（多个）光纤）连接至探头单元。

在一实施例中，探头单元被用于探测可疑的前列腺组织。

在一实施例中，探头单元还包括超声源，该超声源用于将超声波发射到所研究的组织中，以便对该组织的几何结构和位置进行成像。在这一实施例中，包括至少一个超声探测器的探测器单元可用于探测起源于超声源的超声和起源于因来自电磁辐射源的电磁辐射而产生的光声效应的超声波这两者。然而，近红外波长区中的光声成像主要对水分、脂质、Hb 和 HbO₂ 的含量敏感，超声源的使用提供了局部解剖细节，诸如前列腺的边界、直肠壁和用于活检的针。这一实施例的优点在于，探头单元可用于利用电磁辐射源、超声探测器和图像重建单元探测患病组织，然后，探头单元可用于利用电磁辐射源、超声源、超声探测器和图像重建单元引导对患病组织的活检。

在一实施例中，在每个时间点只有电磁辐射源或超声源之一是激活的。这意味着图像重建单元将分别地对起源于电磁辐射源和超声源的所接收到的超声信息进行处理。这一实施例使得图像重建单元能够针对两个不同的源计算分离的图像数据集。这一实施例的优点在于同一探测器单元可用于探测超声以探测不同的组织类型并且可用于利用使用超声源的常规超声成像对组织进行成像。

在实际的实现方式中，首先激活电磁辐射源，借助于超声探测器接收到的超声信息将由图像重建单元进行处理，以基于光声效应产生包括患病组织的位置的第一图像数据集。一旦确定了患病组织的位置，就将停用电磁辐射源并且激活超声源。然后，利用超声探测器，由图像重建单元对所接收到的超声信息进行处理，从而产生包括所研究的组织的轮廓的第二图像数据集。

对于图像重建，电磁辐射源和探测器单元相对于彼此的位置必须是已知的。这在使用两个探头单元的组的情况下尤其成问题。超声单元可用于确定（多个）探头单元相对于彼此的位置和取向。

如果将超声单元并入经直肠探头中，经尿道探头将清楚地可见。

在一实施例中，图像重建单元利用第一和第二图像数据集以使其坐标系相关，以便创建第三数据集，该第三数据集包括来自第一和第二图像数

据集的关于来自第一图像数据集的患病组织的位置和来自第二图像数据集的组织轮廓的信息。在超声源是激活的时，图像重建单元将连续地创建新的第二图像数据集，该新的第二图像数据集使患病组织的位置与新的第二图像数据集相关，从而创建新的第三数据集。

在一实施例中，通过叠加第一和第二图像数据集或通过使用由 US 获得的解剖信息对光学图像数据集进行图像重建，使用超声源和电磁辐射源的组合将改进从图像重建单元得到的图像数据集。

在一实施例中，探头单元还包括可以引入组织中的用于对组织的可疑部位取活检的活检单元。该活检单元从图像重建单元接收关于感兴趣的组织类型（诸如患病组织）的准确位置的信息。这一实施例具有在连续地对组织进行成像的同时可以执行活检的优点。这消除了专用的成像工具和专用的活检工具之间进行复位的问题。观察例如在显示器上呈现的连续创建的第三图像数据集的用户可以引导活检针，同时超声源被激活。这一实施例的优点在于，由于用户知道患病组织的位置，假阴性的数量将大大地降低。

在一实施例中，探头单元为可以插入尿道中并且在使用时位于前列腺附近的经尿道探头。在使用时，电磁辐射通过前列腺传播，从而来自前列腺后部（即尿道侧）的超声信号更强，但必须通过组织行进更远。

在一实施例中，探头单元为适用于尿道、直肠或口腔插入和应用的内窥镜。

在一实施例中，在使用时，探头单元相继地在每个图像重建之间进行复位，以便从若干不同的角度对前列腺进行成像。可以组合由图像重建单元创建的图像数据集以给出成像组织的扩展信息。图像重建单元可以利用通常在图像分析领域中已知的分割技术执行这一组合。

在一实施例中，可以将探头单元与增强探头单元与周围组织之间的光学接触的凝胶相结合。该凝胶可以是具有散射粒子的超声凝胶。在这一实施例中，电磁辐射源位于能够发射脉冲电磁辐射的探头单元上。

在一实施例中，根据图 4，该系统包括两个探头单元；诸如一个经尿道探头 41 和一个经直肠探头 42。电磁辐射源位于经尿道探头上，并且用于利用脉冲电磁辐射照射前列腺。经直肠探头包括超声探测器，该超声探测器

用于接收与从经尿道探头发射的脉冲电磁辐射产生的光声效应相对应而生成的超声波。经直肠探头连接至图像重建单元，该图像重建单元如上所述基于所接收到的超声波创建所研究的组织的图像数据集。

在一实施例中，经直肠探头包括电磁辐射源中的一个或多个。在使用时，将经尿道探头放在前列腺附近的尿道中。经尿道探头包括用于接收由来自经直肠探头的电磁辐射产生的光声效应生成的超声波的一个或多个探测器单元。在使用时，将经直肠探头放在前列腺附近的直肠中。

在一些实施例中，以前列腺位于探头单元之间的这种方式定位两个探头单元。更具体地，如此定位探头单元，即使得从经直肠探头发射的电磁辐射通过前列腺传播，并且定位经尿道探头的（多个）探测器单元以接收所生成的超声波。

在一实施例中，探头单元是膀胱探头。膀胱探头具有可以在膀胱内部展开的伞状形状。膀胱可以包含电磁辐射源和/或探测器。在使用时，该伞状物接触膀胱的底部，以尽可能靠近前列腺区域。

在另一实施例中，鞍状探头被包括在该系统中。鞍状探头具有鞍状形状，且在使用时接触生殖区，并且包含（多个）电磁辐射源和/或（多个）探测器。

在一实施例中，使用经直肠探头、经尿道探头和膀胱探头的组合以对前列腺进行成像，其中每个探头单元可以包含零个、一个或多个电磁辐射源以及零个、一个或多个探测器单元。

在一实施例中，探头单元中的至少一个包含至少一个电磁辐射源，并且，探头单元中的至少一个包含至少一个探测器单元。

在另一实施例中，探头单元包括光纤，其中电磁辐射源位于体外。

根据本发明的一些实施例的系统可用于在人体体内中定位并诊断病灶。在一些应用中，一旦找到病灶的准确位置，就可以利用例如超声技术来引导活检针以便从病灶取活检。与当前所使用的“盲目采样”技术相比，该系统的使用大大地减少了阴性活检样品。由于减少了活检样品的数量，这减少了患者不适并且使感染最小化。然后，可以对活检进行分析以确定病灶的严重程度。在对活检进行分析之后，可以执行对病灶区的治疗以治愈患者。在其他应用中，无需活检就可以执行治疗。可以利用放射疗法、

化学疗法等执行对患病组织的治疗。

在一实施例中，该系统可结合外科手术使用以便定位、诊断和治疗前列腺癌。

在一实施例中，根据图 5，提供一种用于对解剖结构中的组织进行成像的方法 50。该方法包括：将电磁辐射从至少一个电磁辐射源发射到解剖结构中 51，由于热弹性膨胀，解剖结构中吸收的电磁辐射从组织激发第一超声波；由至少一个探测器单元接收第一超声波 52；以及基于所接收到的第一超声波重建组织的第一图像数据集 53。

在一实施例中，该方法还包括：将第二超声波发射到解剖结构中 54；由至少一个探测器单元接收第二超声波 55；以及基于所接收到的第二超声波重建组织的第二图像数据集 56。

在一实施例中，提供该方法用于定位和诊断人体体内的病灶的用途。

在一实施例中，根据图 6，提供一种计算机可读介质 60，在其上包含用于由计算机处理以对解剖结构中的组织进行成像的计算机程序。该计算机程序包括：第一发射代码段 61，其用于将电磁辐射从至少一个电磁辐射源发射到解剖结构中，由于热弹性膨胀，组织结构中吸收的电磁辐射从组织激发第一超声波；第一接收代码段 62，其用于由至少一个探测器单元接收第一超声波；以及第一重建代码段 63，其用于基于所接收到的第一超声波重建组织的第一图像数据集。

在一实施例中，计算机可读介质还包括：第二发射代码段 64，其用于将第二超声波发射到解剖结构中；第二接收代码段 65，其用于由至少一个探测器单元接收第二超声波；以及第二重建代码段 66，其用于基于所接收到的第二超声波重建组织的第二图像数据集。

在一实施例中，计算机可读介质包括布置为在由具有计算机处理性质的装置运行时用于执行在一些实施例中定义的所有方法步骤的代码段。

在一实施例中，计算机可读介质包括布置为在由具有计算机处理性质的装置运行时用于执行在一些实施例中定义的系统的所有功能的代码段。

本发明可以以任何适当的形式（包括硬件、软件、固件或其任意组合）实现。然而，优选地，本发明被实现为在一个或多个数据处理器和/或数字信号处理器上运行的计算机软件。本发明的实施例的元件和部件可以以任

何适当的方式物理地、功能地且逻辑地实现。当然，所述功能可以以单个单元、多个单元或作为其他功能单元的部分来实现。同样，本发明可以以单个单元实现，或可以在不同的单元和处理器之间物理地且功能地分布。

尽管以上已参考具体实施例对本发明进行了描述，本发明并不意在局限于本文所述的具体形式。更确切地说，本发明只受所附权利要求书的限制。

在权利要求中，术语“包括/包含”并不排除其他元件或步骤的存在。此外，尽管独立地列出，多个装置、元件或方法步骤可以由例如单个单元或处理器实现。另外，尽管独立特征可能包括在不同的权利要求中，这些特征可以有利地进行组合，并且包括在不同的权利要求中并不意味着特征的组合不是可行的和/或有利的。另外，单数指称并不排除复数形式。术语“一”、“一个”、“第一”、“第二”等并不排除多个。权利要求中的参考标记仅仅作为澄清性示例来提供，而不应被解释为以任何方式限制权利要求的范围。

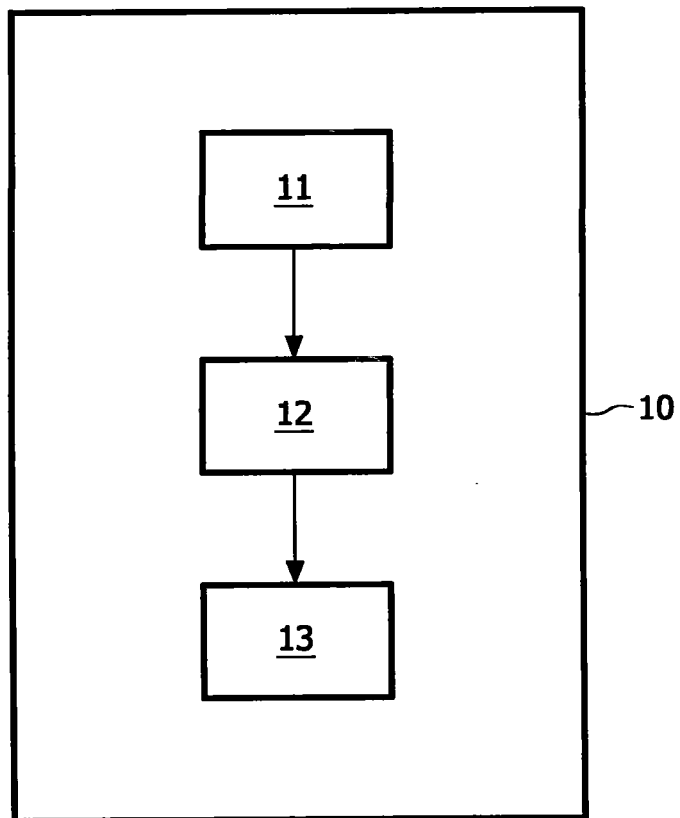


图1

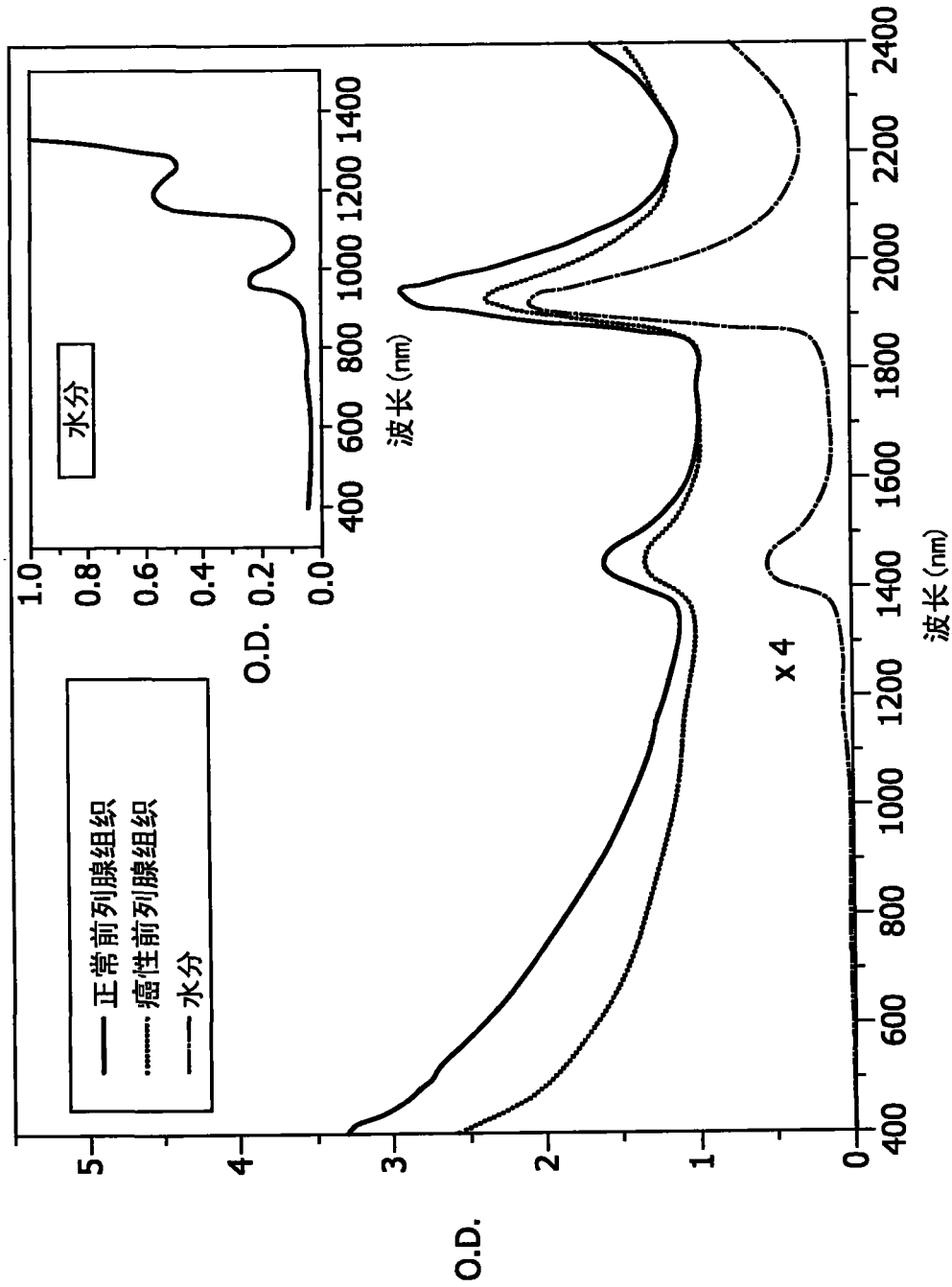
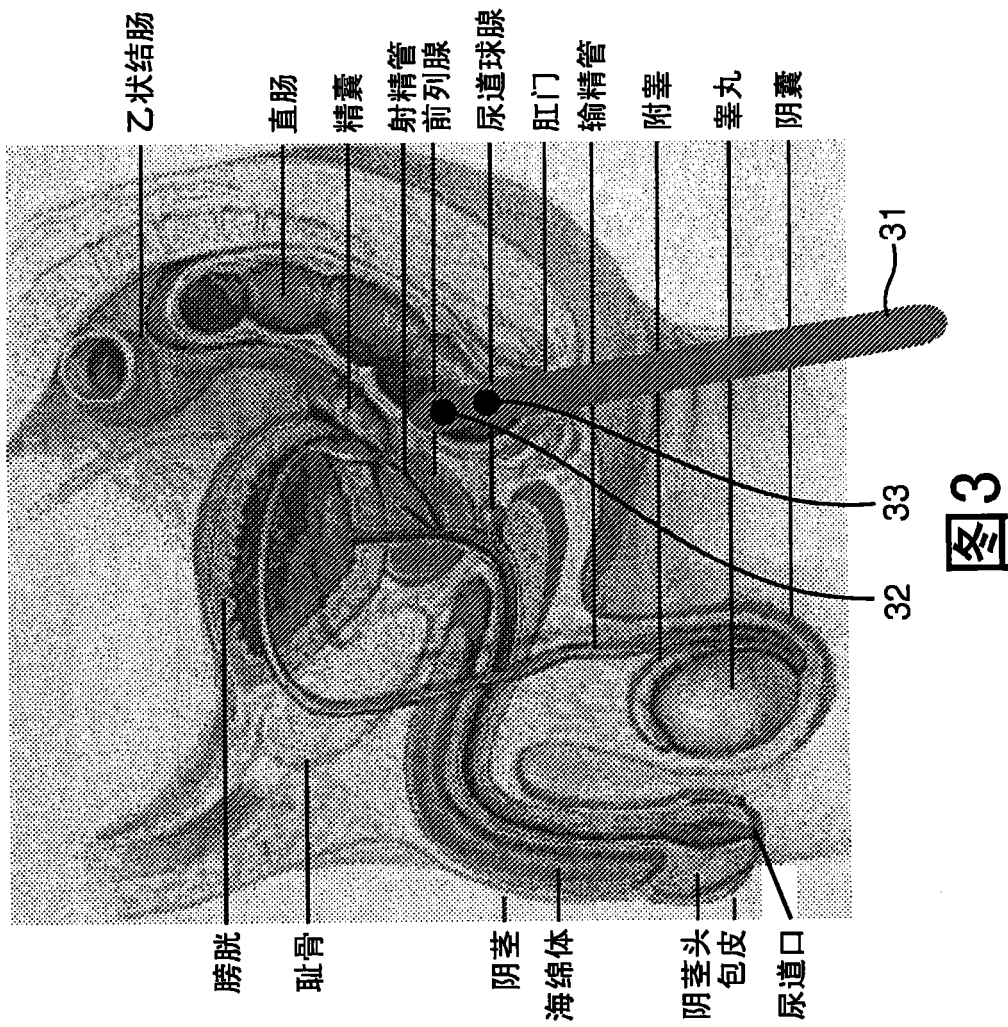


图2



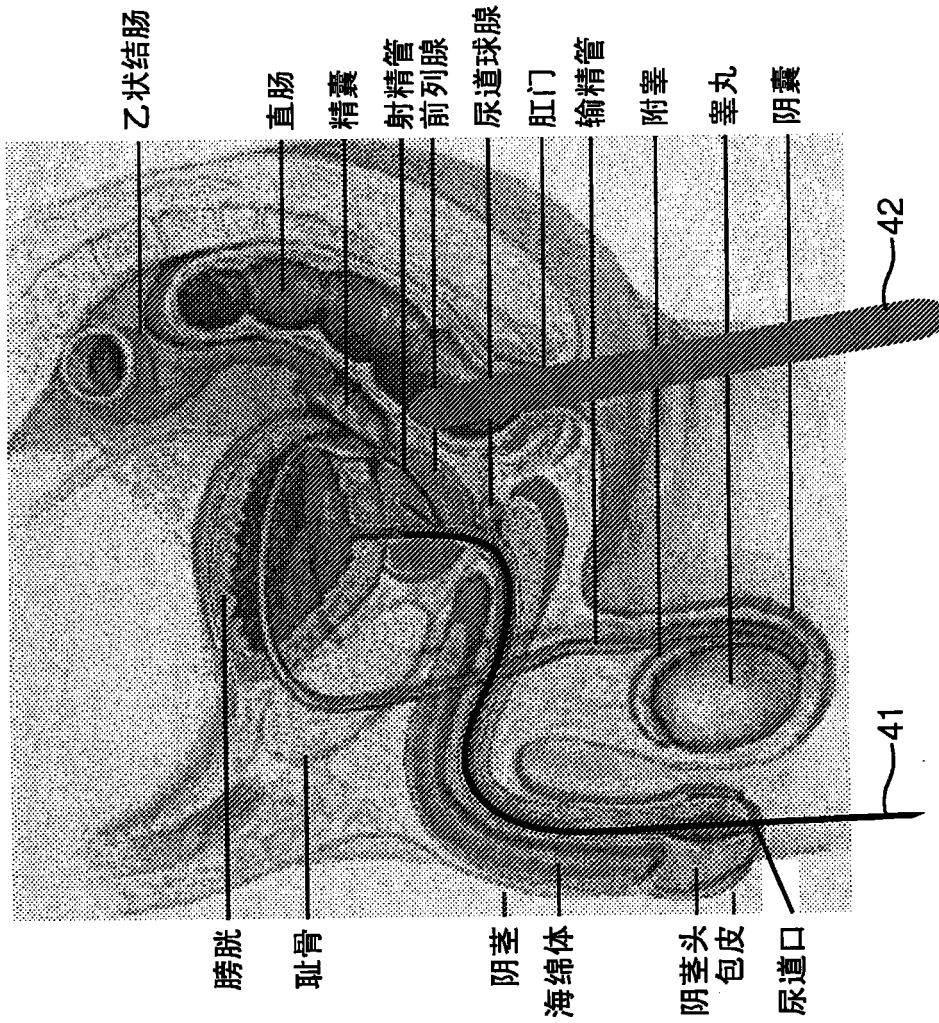


图4

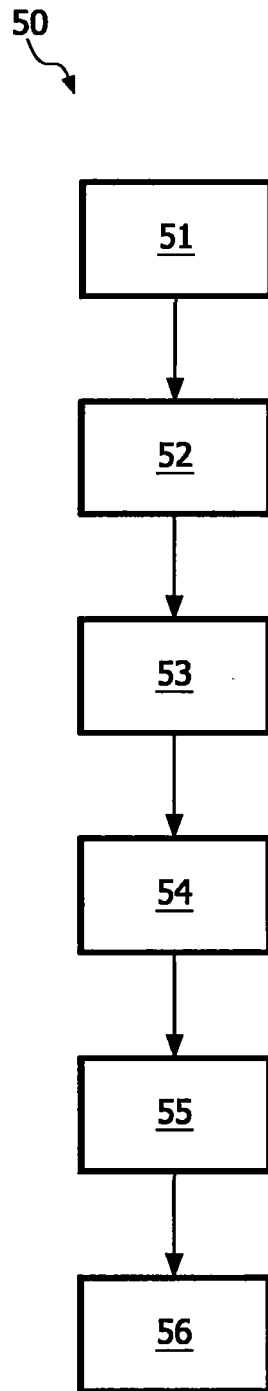


图5

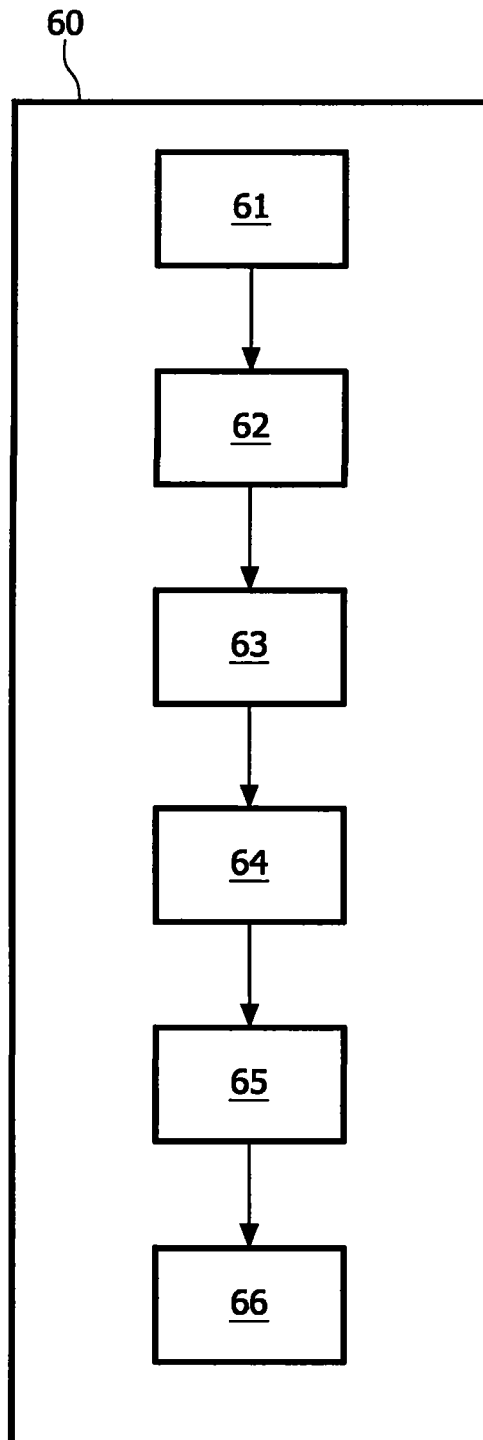


图6

专利名称(译)	用于对解剖结构中的组织进行体内成像的系统、设备、方法、计算机可读介质及用途		
公开(公告)号	CN101541230A	公开(公告)日	2009-09-23
申请号	CN200780043045.5	申请日	2007-11-16
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	LP巴克 MC范贝克 MB范德马克 R范登哈姆 BHW亨德里克斯 R霍夫曼 NC范德瓦特 M范德沃尔特		
发明人	L·P·巴克 M·C·范贝克 M·B·范德马克 R·范登哈姆 B·H·W·亨德里克斯 R·霍夫曼 N·C·范德瓦特 M·范德沃尔特		
IPC分类号	A61B5/00 A61B8/12		
CPC分类号	A61B5/0095 A61B5/0084 A61B5/0086 A61B8/4416 A61B8/12 A61B5/0035		
代理人(译)	王英 刘炳胜		
优先权	2006124440 2006-11-21 EP		
其他公开文献	CN101541230B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种可用于在人体体内定位并诊断病灶的系统。在一些实施例中，一旦找到病灶的准确位置，就可以利用例如超声技术来引导活检针以便从病灶取活检。与目前所使用的“盲目采样”技术相比，该系统的使用大大地减少了阴性活检样品。由于减少了活检样品的数量，这减少了患者不适并且使感染最小化。还提供了一种方法和计算机可读介质。

