



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105338905 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 17

(21) 申请号 201480036465. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 06. 19

A61B 8/08(2006. 01)

A61B 5/055(2006. 01)

(30) 优先权数据

G06F 19/00(2011. 01)

61/839, 424 2013. 06. 26 US

G06T 7/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G06T 7/40(2006. 01)

2015. 12. 25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2014/062422 2014. 06. 19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/207627 EN 2014. 12. 31

(71) 申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 A·M·塔赫玛塞比马拉古奥施

S·巴拉特 C·S·霍尔

J·克吕克尔

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 李光颖 王英

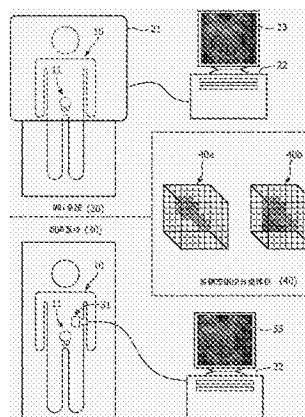
权利要求书3页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

用于多模态组织分类的方法和系统

(57) 摘要

一种用于对解剖组织进行多模态组织分类的方法涉及生成解剖组织的组织分类体积(40),所述组织分类体积是根据对解剖组织的一个或多个MRI特征和解剖组织的一个或多个超声图像特征的空间配准和图像提取而导出的。所述方法还涉及将组织分类体积(40)的每个体素分类为包括健康组织体素和不健康组织体素的多种组织类型中的一种。



1. 一种用于对解剖组织进行多模态组织分类的系统,所述系统包括:

至少一个 MRI 系统 (20), 其在结构上被配置为生成所述解剖组织的至少一个 MRI 特征;

至少一个超声系统 (30), 其在结构上被配置为生成所述解剖组织的至少一个超声图像特征; 以及

工作站 (60), 其在结构上被配置为生成所述解剖组织的组织分类体积 (40), 所述组织分类体积是根据对所述解剖组织的所述至少一个 MRI 特征和所述至少一个超声图像特征的空间配准和图像提取而导出的,

其中, 所述工作站 (60) 在结构上还能将所述组织分类体积的每个体素分类为至少包括健康组织体素和不健康组织体素的多种组织类型中的一种。

2. 根据权利要求 1 所述的系统, 其中, 所述组织分类体积 (40) 的生成包括:

所述工作站 (60) 对所述解剖组织的所述至少一个 MRI 特征和所述至少一个超声图像特征进行空间配准和图像提取; 并且

所述工作站 (60) 针对每个体素生成图像特征向量 (41), 每个图像特征向量 (41) 包括对所述解剖组织的与对应的体素相关联的、经空间配准且经图像提取的至少一个 MRI 特征与至少一个超声图像特征的连结。

3. 根据权利要求 2 所述的系统, 其中, 将所述组织分类体积 (40) 的每个体素分类为所述组织类型中的一种是根据对被包括在对应的图像特征向量 (41) 内的所述解剖组织的图像特征的所述连结而导出的。

4. 根据权利要求 1 所述的系统, 其中, 所述组织分类体积 (40) 的生成包括:

所述工作站 (60) 对所述解剖组织的至少两个超声图像特征进行图像提取; 并且

所述工作站 (60) 针对每个体素生成图像特征向量 (41), 每个图像特征向量 (41) 包括对解剖组织的与对应的体素相关联的、经图像提取的至少两个超声图像特征的连结。

5. 根据权利要求 4 所述的系统, 其中, 所述组织分类体积 (40) 的生成还包括:

所述工作站对所述至少一个 MRI 特征和所述至少两个超声图像特征进行空间配准;

所述工作站 (60) 针对每个体素生成加权因子, 每个加权因子是根据对所述解剖组织的表示所述解剖组织的不健康部分的每个经空间配准的至少一个 MRI 特征的描画而导出的; 并且

所述工作站 (60) 将每个加权因子应用到对应的图像特征向量 (41)。

6. 根据权利要求 5 所述的系统, 其中, 将所述组织分类体积 (40) 的每个体素分类为所述组织类型中的一种是根据对在对应的图像特征向量 (41) 内的所述解剖组织的图像特征的所述连结而导出的。

7. 根据权利要求 1 所述的系统, 其中, 所述多种组织类型还包括边界线不健康组织体素。

8. 根据权利要求 1 所述的系统, 其中, 所述多种组织类型还包括介于所述健康组织体素与所述不健康组织体素之间的多个可能不健康的组织体素。

9. 根据权利要求 1 所述的系统, 还包括:

图像诊断系统 (90), 其在结构上被配置用于将所述组织分类体积 (40) 并入到诊断流程中。

10. 根据权利要求 1 所述的系统,还包括:

介入引导系统 (91),其在结构上被配置用于将所述组织分类体积 (40) 并入到介入流程中。

11. 一种用于对解剖组织进行多模态组织分类的工作站 (60),所述工作站 (60) 包括:

图像配准器 (51) 和特征提取器 (52),其在结构上被配置为生成所述解剖组织的组织分类体积 (40),所述组织分类体积是根据对所述解剖组织的至少一个 MRI 特征和所述解剖组织的至少一个超声图像特征的空间配准和图像提取而导出的;以及

组织分类器 (53),其在结构上被配置为将所述组织分类体积 (40) 的每个体素分类为至少包括健康组织体素和不健康组织体素的组织类型中的一种。

12. 根据权利要求 11 所述的工作站 (60),所述组织分类体积 (40) 的生成包括:

所述图像配准器 (51) 对所述解剖组织的所述至少一个 MRI 特征和所述至少一个超声图像特征进行空间配准;

所述特征提取器 (52) 提取所述解剖组织的经空间配准的至少一个 MRI 特征和至少一个超声图像特征;并且

所述特征发生器 (52) 生成针对每个体素的图像特征向量 (41),每个图像特征向量 (41) 包括对所述解剖组织的与对应的体素相关联的、经空间配准且经图像提取的至少一个 MRI 特征和至少一个超声图像特征的连结。

13. 根据权利要求 12 所述的系统,其中,将所述组织分类体积 (40) 的每个体素分类为所述组织类型中的一种是根据对被包括在对应的图像特征向量 (41) 内的所述解剖组织的图像特征的所述连结而导出的。

14. 根据权利要求 11 所述的工作站 (60),其中,所述组织分类体积 (40) 的生成包括:

所述图像配准器 (51) 对所述解剖组织的所述至少一个 MRI 特征和至少两个超声图像特征进行空间配准;

所述特征提取器 (52) 对所述解剖组织的所述至少两个超声图像特征进行图像提取;

所述特征提取器 (52) 针对每个体素生成图像特征向量 (41),每个图像特征向量 (41) 包括对所述解剖组织的与对应的体素相关联的、经图像提取的至少两个超声图像特征的连结;

所述特征提取器 (52) 针对每个体素生成加权因子,每个加权因子是根据对所述解剖组织的表示所述解剖组织的疑似不健康部分的每个经空间配准的至少一个 MRI 特征的描画而导出的;并且

所述特征提取器 (52) 将每个加权因子应用到所述对应的体素的每个图像特征向量 (41)。

15. 根据权利要求 14 所述的工作站 (60),其中,将所述组织分类体积 (40) 的每个体素分类为所述组织类型中的一种是根据对被包括在对应的图像特征向量 (41) 内的所述解剖组织的图像特征的所述连结而导出的。

16. 一种用于对解剖组织进行多模态组织分类的方法,所述方法包括:

生成所述解剖组织的组织分类体积 (40),所述组织分类体积是根据对所述解剖组织的至少一个 MRI 特征和至少一个超声图像特征的空间配准和图像提取而导出的;并且

将所述组织分类体积 (40) 的每个体素分类为至少包括健康组织体素和不健康组织体

素的多种组织类型中的一种。

17. 根据权利要求 16 所述的方法, 其中, 所述组织分类体积 (40) 的生成:

对所述解剖组织的所述至少一个 MRI 特征和所述至少一个超声图像特征进行空间配准和图像提取; 并且

针对每个体素生成图像特征向量 (41), 每个图像特征向量 (41) 包括对所述解剖组织的与对应的体素相关联的、经空间配准且经图像提取的至少一个 MRI 特征和至少一个超声图像特征的连结。

18. 根据权利要求 17 所述的方法, 其中, 将所述组织分类体积 (40) 的每个体素分类为所述组织类型中的一种是根据对被包括在对应的图像特征向量 (41) 内的所述解剖组织的图像特征的所述连结而导出的。

19. 根据权利要求 16 所述的方法, 其中, 所述组织分类体积 (40) 的生成包括:

对所述解剖组织的所述至少一个 MRI 特征和所述至少一个超声图像特征进行空间配准;

对所述解剖组织的所述至少一个超声图像特征进行图像提取;

针对每个体素生成图像特征向量 (41), 每个图像特征向量 (41) 包括对所述解剖组织的与对应的体素相关联的、经图像提取的至少一个超声图像特征的连结;

针对每个体素生成加权因子, 每个加权因子是根据对所述解剖组织的表示所述解剖组织的疑似不健康部分的每个经空间配准的至少一个 MRI 特征的描画而导出的; 并且

将每个加权因子应用到所述对应的体素的每个图像特征向量 (41)。

20. 根据权利要求 19 所述的方法, 其中, 将所述组织分类体积 (40) 的每个体素分类为所述组织类型中的一种是根据对被包括在对应的图像特征向量 (41) 内的所述解剖组织的图像特征的所述连结而导出的。

用于多模态组织分类的方法和系统

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及对解剖组织的成像。本发明具体涉及将多种成像模态用于筛查、检测和处置不健康（例如癌性）解剖组织。

背景技术

[0002] 前列腺癌是美国男性当中最常见的器官恶性肿瘤之一。历史上，用于前列腺癌诊断的“黄金标准”是对活检组织样本进行组织病理学分析，其中，升高的前列腺特异性抗原（PSA）水平和数字直肠检查（DRE）结果测试被认为是筛查。然而，PSA 测试产生低特异性和灵敏度，并且借助于通过 DRE 的触诊而进行的检测仅限于相对大且浅表型的病灶。

[0003] 在超声（US）成像中，从 1970 年代早期开始已经对基于从射频（RF）回波信号提取的声学参数（例如衰减和反向散射系数）的组织分类进行了研究。更具体地，从 B 模式 US 图像提取的纹理特征以及从 RF 回波信号的经校准的平均谱提取的谱特征已经与许多分类方法一起被用于将组织分型为健康的或癌性的。然而，尽管 US 成像提供了对感兴趣解剖组织的高时间分辨率成像，但是基于超声的癌检测技术的准确度被证明因为差的信噪比和低空间分辨率而是有限的。

[0004] 更具体地，经直肠超声（TRUS）有时被用作针对前列腺癌的筛查过程中的备选步骤。然而，外围区次回声（peripheral zone hypoechoic）病灶的约 40% 被证明是恶性的。因此，TRUS 的临床价值限于是活检引导工具。

[0005] 最近，将磁共振成像（MRI）用于对前列腺癌的诊断已经因其高解剖分辨率而引起了浓厚兴趣。然而，解剖 T2 加权（T2W）的 MRI 在区分前列腺癌与良性前列腺病灶方面的诊断价值是有限的。例如，已经示出了，针对直径大于 1.0cm 的肿瘤灶，使用 MRI 的前列腺癌检测的准确度、灵敏度和阳性预测值分别为 79.8%、85.3% 和 92.6%。此外，针对小于 1.0cm 的肿瘤灶，使用 MRI 的前列腺癌检测的准确度、灵敏度和阳性预测值分别降低到 24.2%、26.2% 和 75.9%。

[0006] 然而，由多参数 MRI 提供的解剖学、生物学、新陈代谢以及功能动态信息已经被示为提高前列腺癌检测准确度。已经被用于前列腺癌检测的常用功能 MR 成像技术中的一些是动态对比度增强 MR 成像（DCE）、质子 MR 光谱成像（MRSI）以及扩散加权 MR 成像（DWI）。更具体地，DCE 使组织血管分布可视化，MRSI 提供新陈代谢信息，并且 DWI 示出了细胞间水分子的布朗运动。

[0007] 重要的是，前列腺癌治疗的护理标准正在从“全腺体”方法（例如激进的前列腺切除术、全腺辐射和近距离辐射治疗）移向更集中且局部的、被设计为仅处置前列腺内的特定癌性区域的处置范式。在该方向上的进步是准确地识别这些局部癌性区域的能力。然而，尽管有多参数 MRI 的经提高的能力，但是对于观测者而言以一致的方式准确地识别癌性区域仍然是固有地困难的。此外，在超声图像中，B 模式 US 图像处理流抑制了可能帮助对癌性组织与正常组织进行区分的潜在组织标识。

[0008] 总之，本发明认识到，包括用来执行对多模态图像的图像配准、图像分割、图像特

征提取、图像描画以及组织分类的不同算法的自动化决策支持系统或计算机辅助诊断可以提供一种用于融合来自不同类型的图像的信息的系统性的且客观的方法。具体而言,本发明的前提是将经空间配准的 MRI 图像(例如 T1W、T2W、DWI、DCE 和 MRSI)和 US 图像(例如 B 模式图像和 RF 回波图像)提取的组织信息进行组合,以便形成针对经配准的图像的每个体素的独特图像特征的向量。特征这样的多模态(US-RF-MRI)向量将多模态的优势进行组合,以实现在前列腺癌检测中的更高的准确度、灵敏度和特异性。

发明内容

[0009] 本发明的一种形式是一种用于对解剖组织进行多模态组织分类的系统,所述系统采用一个或多个 MRI 系统、一个或多个超声系统以及工作站。在操作中,所述(一个或多个)MRI 系统生成所述解剖组织的一个或多个 MRI 特征,并且所述(一个或多个)超声系统生成所述解剖组织的一个或多个超声图像特征。所述工作站生成所述解剖组织的组织分类体积,所述组织分类体积是根据对所述解剖组织的所述(一个或多个)MRI 特征和所述(一个或多个)超声图像特征的空间配准和图像提取而导出的。所述工作站还将所述组织分类体积的每个体素分类为包括健康组织体素和不健康组织体素的多种组织类型中的一种。

[0010] 本发明的第二形式是一种用于对解剖组织进行多模态组织分类的工作站,所述工作站采用图像配准器、特征提取器以及组织分类器。在操作中,所述图像配准器和所述特征提取生成所述解剖组织的组织分类体积,所述组织分类体积是根据对所述解剖组织的一个或多个 MRI 特征和所述解剖组织的一个或多个超声图像特征的空间配准和图像提取而导出的。所述组织分类器将所述组织分类体积的每个体素分类为包括健康组织体素和不健康组织体素的多种组织类型中的一种。

[0011] 本发明的第三形式是一种用于对解剖组织进行多模态组织分类的方法,所述方法涉及生成所述解剖组织的组织分类体积,所述组织分类体积是根据对所述解剖组织的一个或多个 MRI 特征和所述解剖组织的一个或多个超声图像特征的空间配准和图像提取而导出的。所述方法还涉及将所述组织分类体积的每个体素分类为包括健康组织体素和不健康组织体素的多种组织类型中的一种。

附图说明

[0012] 通过结合附图阅读对本发明的各实施例的以下详细说明,本发明的前述形式以及其他形式以及本发明的各特征和优势将变得更加显而易见。该详细说明和附图仅对本发明进行说明,而不是限制性的,本发明的范围由权利要求书及其等价方案进行限定。

[0013] 图 1 图示了根据本发明的多模态组织分类。

[0014] 图 2 图示了根据本发明的多模态组织分类工作站的示范性实施例。

[0015] 图 3 图示了表示根据本发明的多模态组织分类方法的示范性实施例的流程图。

[0016] 图 4 图示了通过图 2 所示的系统对图 3 所示的流程图的第一示范性实现方式。

[0017] 图 5 图示了通过图 2 所示的系统对图 3 所示的流程图的第二示范性实现方式。

具体实施方式

[0018] 参考图 1, MRI 系统 20 采用扫描器 21 和工作站 22 来生成患者的解剖组织的 MRI

图像,例如,如图所示的患者 10 的前列腺 11 的解剖组织的 MRI 图像 23。在实践中,本发明采用各种类型的一个或多个 MRI 系统 20 来采集解剖组织的 MRI 特征。MRI 系统的类型和相关联的解剖组织的 MRI 特征的范例包括但不限于:图示解剖组织的基于归一化强度值和/或纹理的特征的 T_2W MRI 系统、图示解剖组织中水的表观扩散系数 (ADC) 的 DWI-MRI 系统、图示解剖组织的药物代谢动力学参数的 DCE-MRI 系统以及图示解剖组织的新陈代谢信息的 MRSI 系统。

[0019] 超声系统 30 采用探头 31 和工作站 32 来生成患者的解剖组织的超声图像,例如,如图所示的患者 10 的前列腺 11 的解剖组织的 US 图像 33。在实践中,本发明采用各种类型的一个或多个超声系统 30 来采集解剖组织的 US 图像特征。超声成像系统 30 的类型和相关联的解剖组织的 US 图像特征的范例包括但不限于:图示解剖组织的基于纹理的特征的 B 模式 US 成像系统以及图示解剖组织的谱特征的 US RF 回波成像系统。

[0020] 本发明对解剖组织的 MRI 图像和超声图像执行各种已知技术,包括但不限于:图像分割、图像配准、图像特征提取、图像描画以及组织分类,从而提供用于融合来自 MRI 图像和超声图像的特征信息的系统性的且客观的方法。具体而言,本发明的前提是将经空间配准的 MRI 图像(例如 T_2W -MRI、DWI-MRI、DCE-MRI 和 MRSI)和超声图像(例如 B 模式图像和 RF 回波图像)提取的图像特征进行组合,以便形成针对组织分类体积(例如如图 1 所示的组织分类体积 40a 和组织分类体积 40b)的每个体素的图像特征的向量。

[0021] 在实践中,基于根据经空间配准的 MRI 图像和超声图像的提取出的图像特征而导出的体素的图像特征向量来将组织分类体积的每个体素在健康组织体素与不健康组织体素(例如癌性的)之间进行分类。本发明不对分类的量和线性度做出限制。

[0022] 例如,基于根据经空间配准的 MRI 图像和超声图像的提取出的图像特征而导出的体素的图像特征向量来将组织分类体积 40a 的每个体素分类为健康组织体素或不健康组织体素(例如癌性的)。如图 1 所示,健康组织体素是白色体素,而不健康组织体素是黑色体素。

[0023] 通过另外的范例,基于根据经空间配准的 MRI 图像和超声图像的提取出的图像特征而导出的体素的图像特征向量来将组织分类体积 40b 的每个体素分类为健康组织体素、不健康组织体素(例如癌性的)或边界线不健康组织体素。如图 1 所示,健康组织体素是白色体素,不健康组织体素是黑色体素,而边界线不健康组织体素是灰色体素。

[0024] 图 1 中未示出的另一范例是对体素的灰度的采用,所述体素的范围是从白色健康组织体素通过指示对应组织的不健康度的各种概率的多个灰色体素到黑色不健康组织体素(例如癌性的)。

[0025] 为了促进对本发明的理解,现在将在本文中对本发明的示范性实施例描述为涉及前列腺的解剖组织的组织分类体积的生成。出于本发明的目的,术语“图像分割”、“图像(空间)配准”、“图像描画”、“图像特征提取”、“组织分类”和“维度缩减”以及相关术语将被广泛地解释为在本发明的技术中的已知的。再者,在实践中,本发明适用于任何解剖区域(例如头、胸、骨盆等)并且适用于具有任何解剖结构的解剖组织(例如器官)。

[0026] 参考图 2,示范性工作站 50 采用模块 51-53 以实施表示本发明的多模态组织分类方法的流程图 100(图 3)。

[0027] 在操作中,工作站 50 提供用于接收一幅或多幅 MRI 图像 70 和一幅或多幅 US 图像

80 的多模态数据输入通道（未示出）。

[0028] 其次，图像配准器 51 采用（一项或多项）技术以对（一幅或多幅）MRI 图像 70 和（一幅或多幅）超声图像 80 的体素进行（一次或多次）空间配准。

[0029] 第三，特征提取器 52 采用（一项或多项）技术以从（一幅或多幅）MRI 图像 70 和（一幅或多幅）超声图像 80 的体素提取图像特征。

[0030] 在实践中，如在本文中将进一步描述的，图像配准器 51 和特征提取器 52 串行操作，以从（一幅或多幅）MRI 图像 70 和（一幅或多幅）超声图像 80 的经空间配准的体素提取图像特征，以用于生成具有与经空间配准的（一幅或多幅）MRI 图像 70 和（一幅或多幅）超声图像 80 相对应的体素的组织分类体积的目的，并且用于生成针对组织分类体积的每个体素的相联结的 n 维图像特征向量，其中， n 等于图像特征的总数。

[0031] 第四，组织分类器 53 采用（一项或多项）技术以按照由每个体素的图像特征向量所指示的在无监督或受监督的情况下对组织分类体积的每个体素的组织类型进行分类。

[0032] 最后，工作站 50 的用户接口（未示出）提供对组织分类体积的基于逐体素的显示，所述显示包括缩放和摇摄能力，例如，如图 2 所示的对组织分类体积 40a 的显示。

[0033] 在实践中，工作站 50 可以提供针对模块 51-53 的工具，所述工具包括但不限于：用于对来自 MRI 图像 70 和 US 图像 80 的解剖组织的体素进行分割的图像分割工具；以及用于描画 MRI 图像 70 和 US 图像 80 的疑似不健康（例如癌性）的体素的图像描画工具。

[0034] 而且在实践中，可以以适合于实施本发明的多模态组织分类方法（尤其是流程图 100）的任何方式来对工作站 50 进行结构配置。在一个实施例中，利用用于运行被编程并被安装为工作站 50 内的软件/固件的模块 51-53 的硬件/电路（例如（一个或多个）处理器、存储器等）来对工作站 50 进行结构配置。

[0035] 此外，在实践中，工作站 50 可以是独立的工作站，其将（一个或多个）组织分类体积提供到图像诊断系统 90（例如 MRI 系统或超声系统）以根据需要并入到诊断流程中，和/或提供到介入引导系统 91（例如电磁跟踪系统、光学跟踪系统或图像跟踪系统）以根据需要并入到介入流程中。备选地，工作站 50 可以被并入到图像诊断系统 90 内或者被并入到介入引导系统 91 内。

[0036] 本文现在将在包括 T_2W 图像 71、DWI 图像 72、DCE 图像 73 和 MRSI 图像 74 的 MRI 图像 70 以及包括 B 模式图像 81 和 RF 回波图像 82 的 US 图像 80 的背景下描述如图 4 和图 5 所示的由工作站 50 对流程图 100（图 3）的示范性运行。根据描述，本领域技术人员将意识到用于实施本发明的多模态组织分类方法的备选系统和设备。

[0037] 参考图 3，流程图 100 的阶段 S101 包括图像配准器 51 执行模态内空间配准和/或多模态空间配准，以用于生成具有与经空间配准的图像的体素对应性的组织分类体积的目的。例如，如图 4 和 5 所示，图像配准器 51 首先执行对 MRI 图像 70 的模态内空间配准，并且接着执行对 MRI 图像 70 和 US 图像 80 的多模态空间配准，以用于生成具有与经空间配准的 MRI 图像 70 和 US 图像 80 的体素对应性的组织分类体积的目的。图像配准器 51 可以在（一次或多次）空间配准之前或之后采用图像分割工具（未示出）来对来自 MRI 图像 70 和 US 图像 80 的解剖组织（例如前列腺）的体素进行分割。

[0038] 将得到的对 MRI 图像 70 和 US 图像 80 的空间配准传达到特征提取器 52，其中，流程图 100 的阶段 S102 包括特征提取器 52 从经空间配准的（一幅或多幅）MRI 图像 70 和

(一幅或多幅)US 图像 80 的每个体素提取图像特征并对所述图像特征进行连结,以生成针对组织分类体积的每个体素的 n 维图像特征向量。

[0039] 例如,如图 4 所示,特征提取器 52a 从 T_2W 图像 71 提取解剖组织的基于归一化强度值和 / 或纹理的特征、从 DWI 图像 72 提取解剖组织的水的表观扩散系数 (ADC)、从 DCE 图像 73 提取解剖组织的药物代谢动力学参数、从 MRS 图像 74 提取解剖组织的新陈代谢信息、从 B 模式图像 81 提取解剖组织的基于纹理的图像特征并且从图像 82 提取解剖组织的谱图像特征。特征提取器 52a 根据经空间配准的提取来生成针对组织分类体积的每个体素的六 (6) 维图像特征的向量 40a。

[0040] 如果图像配准器 51 不采用图像分割工具 (未示出),则可以由特征提取器 52a 在生成针对每个体素的图像特征向量 40a 之前或之后采用图像分割工具。

[0041] 通过另外的范例,如图 5 所示,特征提取器 52b 采用 MRI 图像描画器 54 来对 MRI 图像 70 的表示解剖组织的不健康 (例如癌性的) 部分的体素进行描画,并且针对来自经空间配准的 MRI 图像 70 的每个体素生成距解剖结构的边界的距离的权重 W_i 。接着,特征提取器 52b 从 B 模式图像 81 提取解剖组织的基于纹理的图像特征,并且从 RF 图像 82 提取解剖组织的谱图像特征。特征提取器 52b 根据经空间配准的提取针对组织分类体积的每个体素来生成二 (2) 维图像特征的加权向量 40b。

[0042] 如果图像配准器 51 不采用图像分割工具 (未示出),那么可以由特征提取器 52b 在生成针对每个体素的图像特征向量 40b 之前或之后采用图像分割工具。

[0043] 在完成阶段 S102 之后,将得到的针对组织分类体积的每个体素的图像特征向量 (例如图像特征向量 40a 或图像特征向量 40b) 传达到组织分类器 53,其中,流程图 100 的阶段 S103 包括组织分类器 53 按照由每个体素的图像特征向量所指示的在无监督或受监督的情况下对组织分类体积 (例如组织分类体积 40a 和组织分类体积 40b) 的每个体素的组织类型进行分类。

[0044] 例如,特定体素的图像特征向量的所有图像特征可以指示相关联的解剖组织是健康的 (即正常细胞或者缺乏任何细胞不规则)。相反,特定体素的图像特征向量的图像特征中的一个或多个可以指示相关联的解剖组织可能或就是在某种程度上不健康的 (即异常细胞或者包括任何细胞不规则)。

[0045] 参考图 2,在流程图 100 完成之后,可以由工作站 50、图像诊断系统 90 和 / 或介入引导系统 91 来显示组织分类体积。此外,可以在由图像诊断系统 90 和 / 或介入引导系统 91 生成的解剖组织的图像上 / 内显示组织分类体积的叠加或融合。

[0046] 参考图 1- 图 5,本领域技术人员将意识到本发明的许多优势包括但不限于:针对任何解剖组织 (例如前列腺) 的癌症检测的灵敏度和特异性的改进。这样,本发明适用于将得益于对腺体 / 组织段内的肿瘤的位置和尺寸进行定位的能力所有诊断和治疗场景。

[0047] 本领域技术人员还将意识到利用备选成像模态 (例如计算机断层摄影和 SPECT、PET 等) 对本发明的实现方式。

[0048] 尽管已经对本发明的各实施例进行了图示和描述,但是本领域技术人员将理解,如本文中所描述的本发明的实施例是图示性的,并且可以在不脱离本发明的真实范围的情况下做出各种变化和修改并可以采用等价方案代替其元件。此外,在不脱离本发明的中心范围的情况下,可以做出很多修改以适于本发明的教导。因此,本发明旨在不限于作为预期

用于实施本发明的最佳模式而公开的具体实施例,而是本发明包括落在权利要求的范围内的所有实施例。

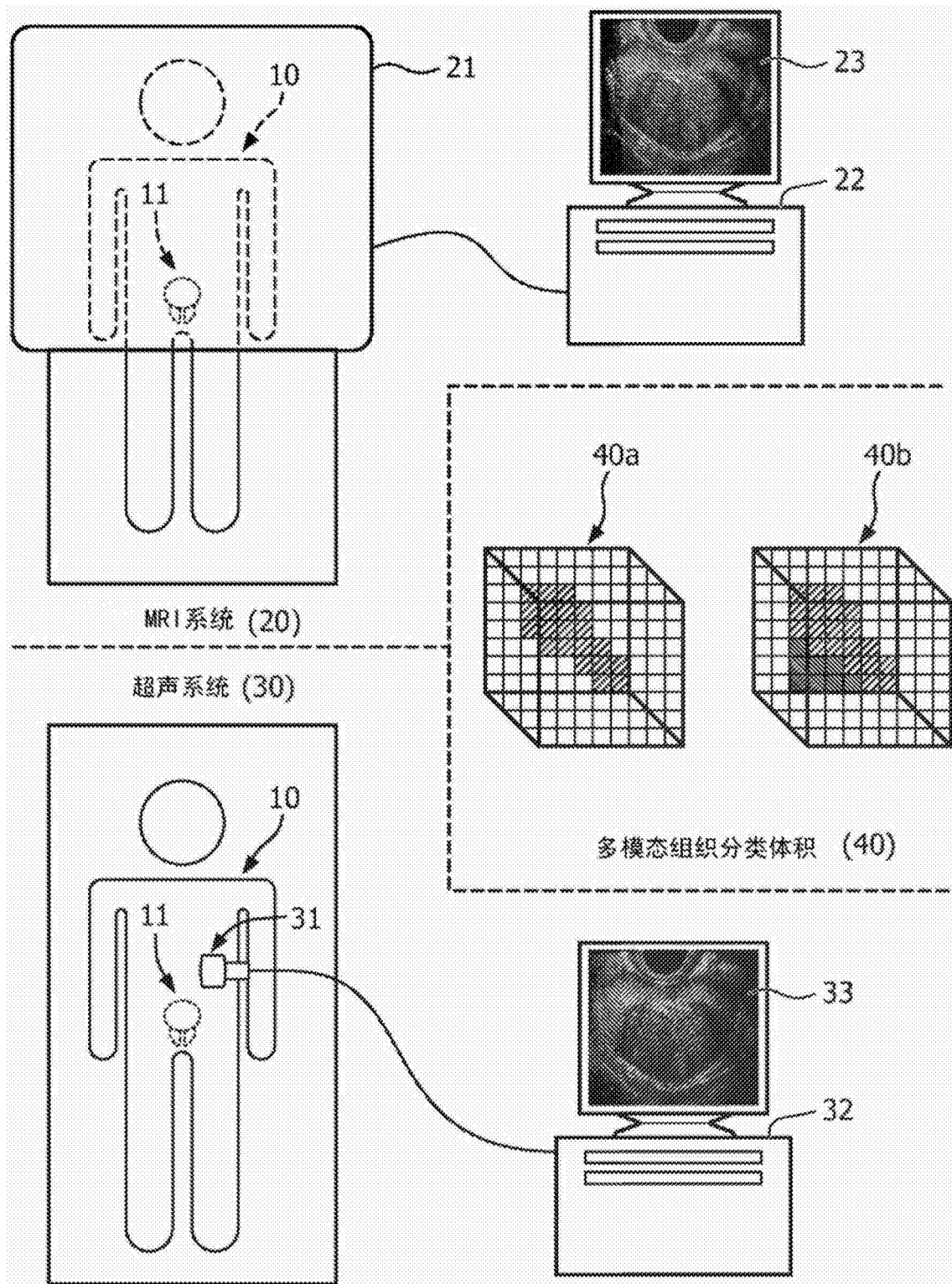


图 1

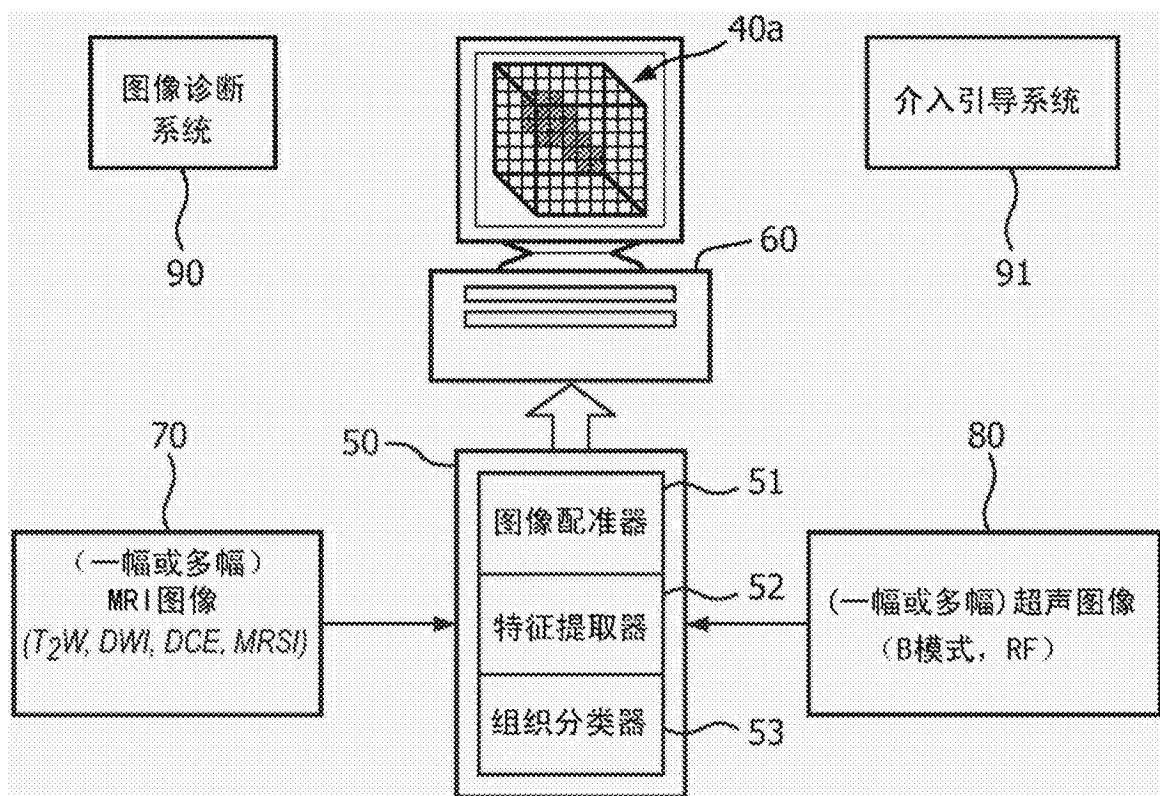


图 2

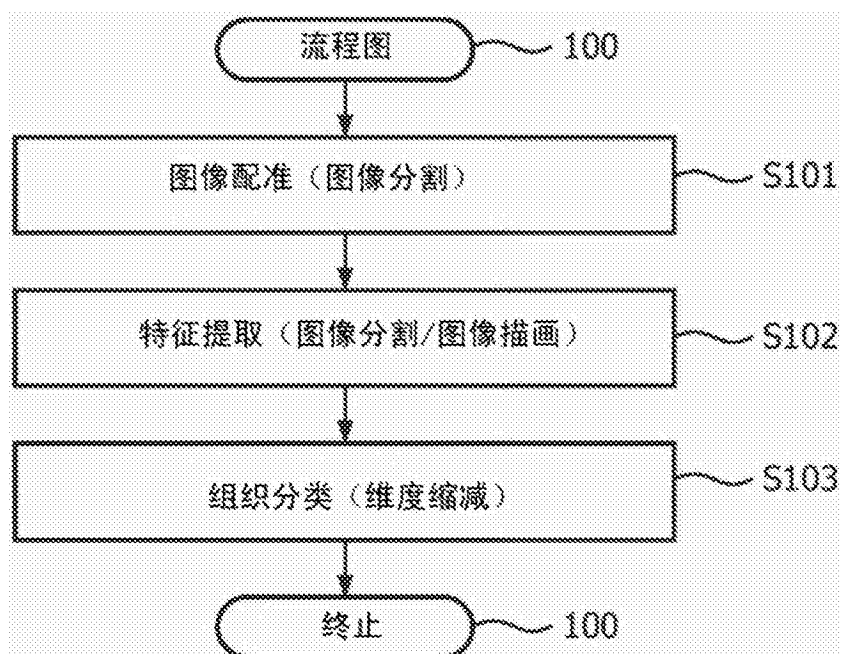


图 3

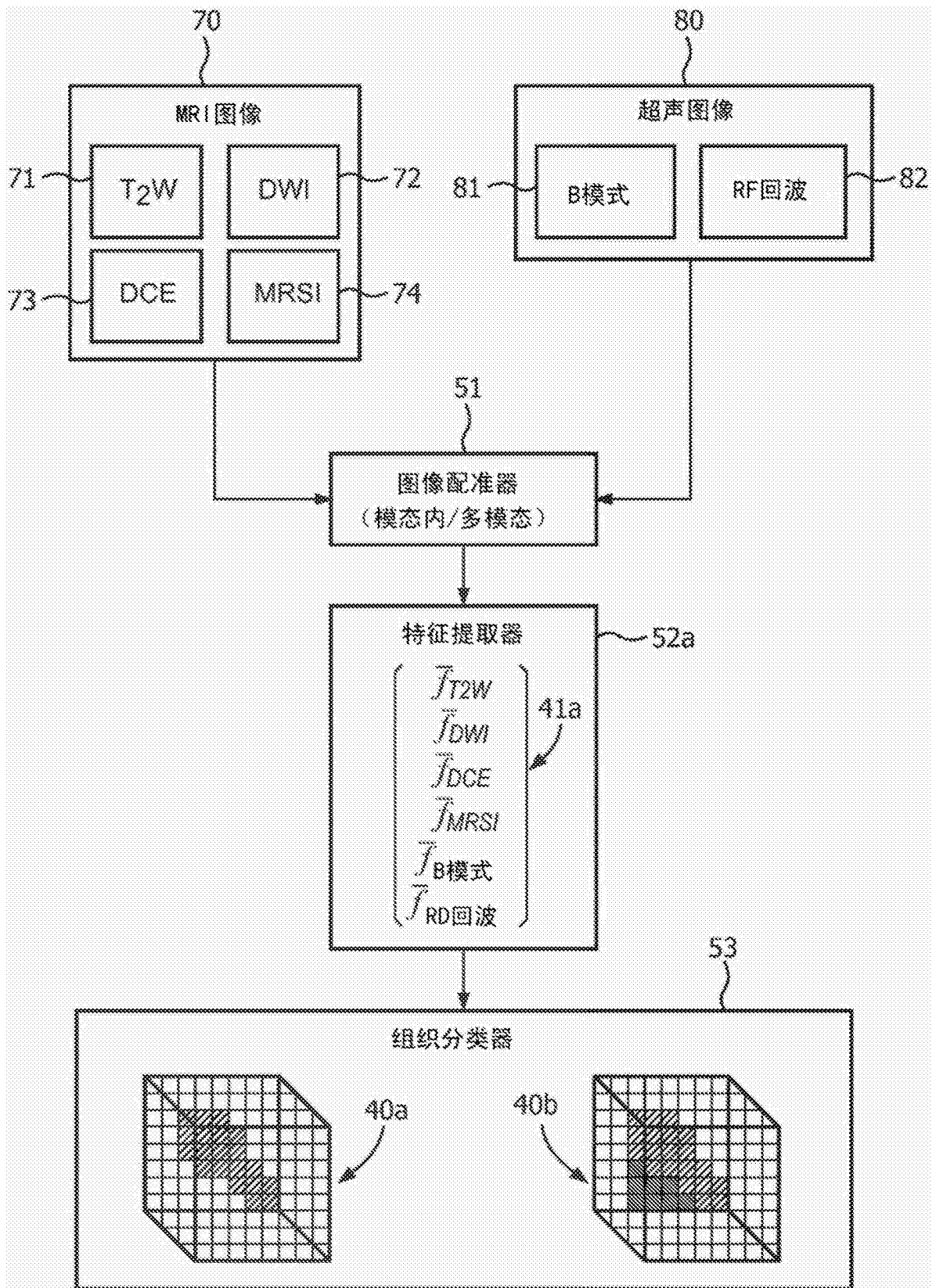


图 4

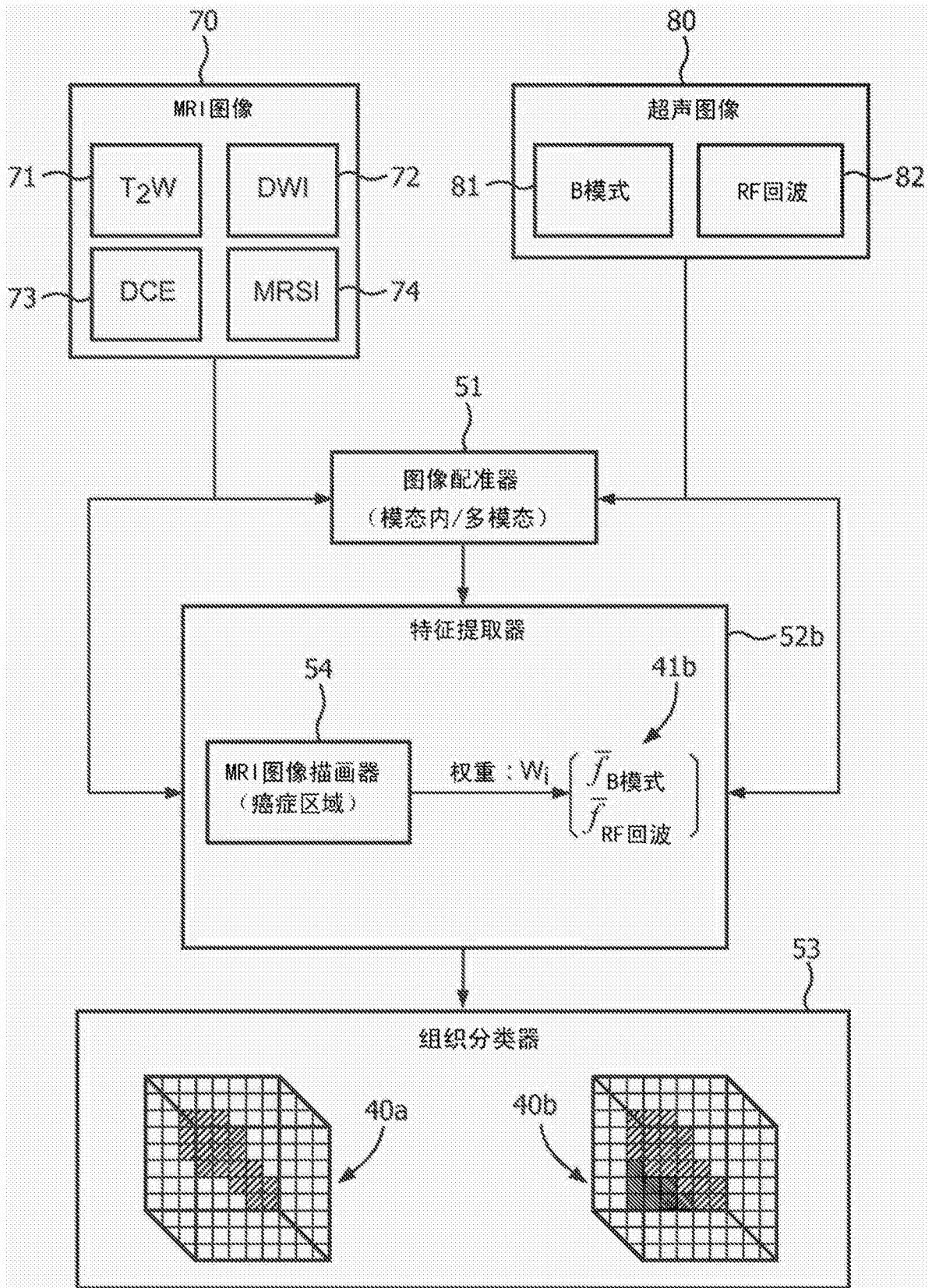


图 5

专利名称(译)	用于多模态组织分类的方法和系统		
公开(公告)号	CN105338905A	公开(公告)日	2016-02-17
申请号	CN201480036465.0	申请日	2014-06-19
[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)	皇家飞利浦有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
[标]发明人	AM塔赫玛塞比马拉古奥施 S巴拉特 CS霍尔 J克吕克尔		
发明人	A·M·塔赫玛塞比马拉古奥施 S·巴拉特 C·S·霍尔 J·克吕克尔		
IPC分类号	A61B8/08 A61B5/055 G06F19/00 G06T7/00 G06T7/40		
CPC分类号	A61B5/055 A61B8/085 A61B8/5223 A61B8/5261 G06T7/0012 G06T7/30 G06T2207/10088 G06T2207/10132 G06T2207/30081 G16H50/30 G06K9/4604 G06K9/6267 G06T15/08 G06T2207/30024		
代理人(译)	李光颖 王英		
优先权	61/839424 2013-06-26 US		
其他公开文献	CN105338905B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于对解剖组织进行多模态组织分类的方法涉及生成解剖组织的组织分类体积(40)，所述组织分类体积是根据对解剖组织的一个或多个MRI特征和解剖组织的一个或多个超声图像特征的空间配准和图像提取而导出的。所述方法还涉及将组织分类体积(40)的每个体素分类为包括健康组织体素和不健康组织体素的多种组织类型中的一种。

