



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102949207 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 06

(21) 申请号 201110270881. 5

(22) 申请日 2011. 08. 25

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 林以猛 M·哈尔曼 林峰 郭建军

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 叶晓勇 朱海煜

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

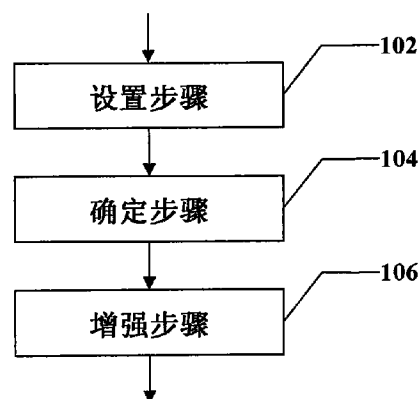
(54) 发明名称

增强医疗超声成像中针可视化的方法、装置和系统

(57) 摘要

本发明公开了一种用于增强超声成像中针可视化的方法、装置和系统。所述方法包括如下步骤:设置步骤,用于设置与患者体内目标部位或组织的深度对应的扫描深度;以及确定步骤,用于基于扫描深度自动确定用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率。在根据本发明的实施例中,用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率以及用于对采集的针帧进行增强边缘滤波的滤波器模板均与扫描深度相关,因此,能够针对不同深度扫描实现针在超声成像中的增强可视化,同时不需要用户参与也不要求额外的硬件改变。

100



1. 一种用于增强超声成像中针可视化的方法,其特征在于,包括:
设置步骤,用于设置与患者体内目标部位或组织的深度对应的扫描深度;以及
确定步骤,用于基于所述扫描深度自动确定用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:增强步骤,用于对采集的针帧执行边缘增强滤波。
3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,执行增强步骤所采用的滤波器模板与所确定的用于针帧采集的针帧偏转角相匹配。
4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,在与用于针帧采集的针帧偏转角相匹配的滤波器模板中,沿针方向定义非零系数。
5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在执行确定步骤时,在预先存储的列表中查找与所述扫描深度对应的预定针帧偏转角和预定超声波工作频率,作为用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率。
6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述预先存储的列表包括多个预定深度值以及分别与所述多个预定深度值中每一个对应的多个预定针帧偏转角和多个预定超声波工作频率。
7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,在执行所述确定步骤时,将与多个预定深度值中和所述扫描深度相等或最接近的那个预定深度值对应的预定针帧偏转角和预定超声波工作频率确定为用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率。
8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,如果所述扫描深度越浅,则用于针帧采集的针帧偏转角越小而用于针帧采集的超声波工作频率越高。
9. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,如果所述扫描深度越深,则用于针帧采集的针帧偏转角越大而用于针帧采集的超声波工作频率越低。
10. 一种用于增强超声成像中针可视化的装置,其特征在于,包括:
设置模块,用于设置与患者体内目标部位或组织的深度对应的扫描深度;以及
确定模块,用于基于所述扫描深度自动确定用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率。
11. 如权利要求10所述的装置,其特征在于,还包括:增强模块,用于对采集的针帧执行边缘增强滤波。
12. 如权利要求11所述的装置,其特征在于,增强模块采用的滤波器模板与所确定的用于针帧采集的针帧偏转角相匹配。
13. 如权利要求12所述的装置,其特征在于,在与用于针帧采集的针帧偏转角相匹配的滤波器模板中,沿针方向定义非零系数。
14. 如权利要求10所述的装置,其特征在于,所述确定模块配置成在预先存储的列表中查找与所述扫描深度对应的预定针帧偏转角和预定超声波工作频率作为用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率。
15. 如权利要求14所述的装置,其特征在于,所述预先存储的列表包括多个预定深度值以及分别与所述多个预定深度值中每一个对应的多个预定针帧偏转角和多个预定超声波工作频率。

16. 如权利要求 15 所述的装置,其特征在于,所述确定模块还配置成将与多个预定深度值中和所述扫描深度相等或最接近的那个预定深度值对应的预定针帧偏转角和预定超声波工作频率确定为用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率。

17. 如权利要求 10 所述的装置,其特征在于,如果所述扫描深度越浅,则用于针帧采集的针帧偏转角越小而用于针帧采集的超声波工作频率越高。

18. 如权利要求 10 所述的装置,其特征在于,如果所述扫描深度越深,则用于针帧采集的针帧偏转角越大而用于针帧采集的超声波工作频率越低。

19. 如权利要求 14 所述的装置,其特征在于,还包括:存储器,用于存储所述列表。

20. 一种超声成像系统,其特征在于,包括权利要求 10-19 中任一项所述的用于增强超声成像中针可视化的装置。

增强医疗超声成像中针可视化的方法、装置和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及超声成像技术,具体而言,涉及增强医疗超声成像中不同扫描深度的针可视化的方法、装置和系统。

背景技术

[0002] 在医疗设备超声制导应用中,超声图像中的针可视化对于临床医师成功执行基于侵入式超声图像制导的手术而言至关重要。

[0003] 医疗超声系统中的针可视化技术,例如 B steer(偏转 B 模式)、SteerXBeam(偏转扫描模式)和 Expanded SteerXBeam(扩展偏转扫描模式)等,通常使用一个特殊的被称为针帧的额外帧来对针进行可视化和增强,针帧具有固定的大偏转角,并且采集针帧时施加固定的超声波工作频率。对于针帧而言,如果针制导方向与偏转角垂直,这能够增强针可视化。反之,针会在超声图像中消失或减弱。

[0004] 例如,在 Danhua Zhao 等人于 2001 年 5 月 15 日提交的名为“Method and system for ultrasound imaging of a biopsy needle”的美国专利申请 US6524247 中,公开了一种穿刺针的实时可视化增强方法,该方法采用固定的扫描角度(或者针帧偏转角)来采集针帧。在郭建军等人于 2010 年 12 月 27 日提交的名为“用于增加超声成像中针可视化的方法与装置”的申请号为 201010624654.3 的中国专利申请中,公开了具有大的转向角(例如 45 度)的针帧,并且教导通过将用例如 25 度和 45 度的多角度扫描采集的多个帧进行复合来得到针帧以获得最佳效果。

[0005] 然而,由于不同患者体型差异较大,相同扫描部位或组织(例如心脏)在不同患者体内的深度并不相同,并且同一患者中不同扫描部位或组织在体内的深度也不相同。在上述现有技术中,在执行超声扫描时,针对不同扫描深度始终采用固定的针帧偏转角,没有考虑到不同扫描部位或组织在患者体内的深度差异,使得在采用固定针帧偏转角来扫描体型较大(例如肥胖)患者时,针基本上以垂直于皮肤的方式被插入患者体内,使得针与超声波束基本平行,从而导致针在超声图像中消失或减弱。因此,现有技术中用固定的针帧偏转角和超声波工作频率所采集的针帧不能满足在不同深度的超声制导要求。

[0006] 因此,提供避免前述问题和缺点的方法、装置和系统是合乎需要的。

发明内容

[0007] 本发明提供一种能够通过对针帧应用深度相关的针帧偏转角、超声波工作频率和边缘增强滤波来增强不同深度扫描的针可视化的方法、装置和系统。

[0008] 本发明采用的技术方案如下。

[0009] 根据本发明的第一方面,提供一种用于增强超声成像中针可视化的方法,包括如下步骤:设置步骤,用于设置与患者体内目标部位或组织的深度对应的扫描深度;以及确定步骤,用于基于扫描深度自动确定用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率。

[0010] 根据一个优选实施例,所述用于增强超声成像中针可视化的方法还包括:增强步

骤,用于对采集的针帧执行边缘增强滤波。

[0011] 根据另一个优选实施例,执行增强步骤所采用的滤波器模板与所确定的用于针帧采集的针帧偏转角相匹配。

[0012] 根据另一个优选实施例,在与用于针帧采集的针帧偏转角相匹配的滤波器模板中,沿针方向定义非零系数。

[0013] 根据另一个优选实施例,在执行确定步骤时,在预先存储的列表中查找与扫描深度对应的预定针帧偏转角和预定超声波工作频率,作为用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率。

[0014] 根据另一个优选实施例,所述预先存储的列表包括多个预定深度值以及分别与所述多个预定深度值中每一个对应的多个预定针帧偏转角和多个预定超声波工作频率。

[0015] 根据另一个优选实施例,在执行所述确定步骤时,将与多个预定深度值中和扫描深度相等或最接近的那个预定深度值对应的预定针帧偏转角和预定超声波工作频率确定为用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率。

[0016] 根据另一个优选实施例,如果扫描深度越浅,则用于针帧采集的针帧偏转角越小而用于针帧采集的超声波工作频率越高。

[0017] 根据另一个优选实施例,如果扫描深度越深,则用于针帧采集的针帧偏转角越大而用于针帧采集的超声波工作频率越低。

[0018] 根据本发明的第二方面,提供一种用于增强超声成像中针可视化的装置,包括:设置模块,用于设置与患者体内目标部位或组织的深度对应的扫描深度;以及确定模块,用于基于扫描深度自动确定用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率。

[0019] 根据一个优选实施例,所述用于增强超声成像中针可视化的装置还包括:增强模块,用于对采集的针帧执行边缘增强滤波。

[0020] 根据另一个优选实施例,增强模块采用的滤波器模板与所确定的用于针帧采集的针帧偏转角相匹配。

[0021] 根据另一个优选实施例,在与用于针帧采集的针帧偏转角相匹配的滤波器模板中,沿针方向定义非零系数。

[0022] 根据另一个优选实施例,所述确定模块配置成在预先存储的列表中查找与扫描深度对应的预定针帧偏转角和预定超声波工作频率作为用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率。

[0023] 根据另一个优选实施例,所述预先存储的列表包括多个预定深度值以及分别与所述多个预定深度值中每一个对应的多个预定针帧偏转角和多个预定超声波工作频率。

[0024] 根据另一个优选实施例,所述确定模块还配置成将与多个预定深度值中和扫描深度相等或最接近的那个预定深度值对应的预定针帧偏转角和预定超声波工作频率确定为用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率。

[0025] 根据另一个优选实施例,如果扫描深度越浅,则用于针帧采集的针帧偏转角越小而用于针帧采集的超声波工作频率越高。

[0026] 根据另一个优选实施例,如果扫描深度越深,则用于针帧采集的针帧偏转角越大而用于针帧采集的超声波工作频率越低。

[0027] 根据另一个优选实施例,所述用于增强超声成像中针可视化的装置还包括存储器

或者与之通信,该存储器用于存储上述列表。

[0028] 根据本发明的第三方面,提供一种超声成像系统,该系统包括根据本发明第二方面的用于增强超声成像中针可视化的装置。

[0029] 根据本发明实施例的方法、装置和系统,用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率以及用于对采集的针帧进行增强边缘滤波的滤波器模板均与和患者体内目标部位或组织的深度对应的扫描深度相关。在扫描深度随患者体内目标部位或组织的深度发生改变而改变时,自动调整用于针帧采集的优选针帧偏转角和优选超声波工作频率,并且对采集的针帧执行与扫描深度相关的边缘增强滤波,因此能够针对不同深度扫描实现针在超声成像中的增强可视化,同时不需要用户参与,从而有助于改进超声成像中针制导过程的工作流程,节省等待时间。

附图说明

[0030] 下面将结合附图并通过具体实施例对本发明进行详细说明。附图中相同或相似要素采用相同附图标记来表示,其中:

[0031] 图 1 是根据本发明一个实施例的用于增强超声成像中针可视化的方法的流程图;

[0032] 图 2 是示出根据本发明一个实施例将图 1 中方法用于浅深度应用情形的示意图;

[0033] 图 3 是示出根据本发明一个实施例将图 1 中方法用于深深度应用情形的示意图;

[0034] 图 4 示出针帧偏转角为 30 度时的边缘增强滤波器模板配置;

[0035] 图 5 示出针帧偏转角为 45 度时的边缘增强滤波器模板配置;

[0036] 图 6 是示出根据本发明一个实施例的用于增强超声成像中针可视化的装置的示意图;以及

[0037] 图 7 是示出根据本发明另一个实施例的用于增强超声成像中针可视化装置的示意图;

[0038] 图 8A 示出在浅深度应用中未根据本发明技术得到的针帧;

[0039] 图 8B 示出在浅深度应用中根据本发明技术得到的针帧;

[0040] 图 9A 示出在深深度应用中未根据本发明技术得到的针帧;和

[0041] 图 9B 示出在深深度应用中根据本发明技术得到的针帧。

具体实施方式

[0042] 在许多医疗应用中,需要使用例如针的医疗器械的超声制导,以便将各种侵入式医疗器械引导到患者体内的目标部位或组织。为了安全快速地将针引导到目标部位或组织,有必要增强针在超声图像中的可视化。

[0043] 针是一种高反射物体,在扫描角度垂直或者基本垂直于针的角度时,在超声图像中的针可视化是显著的。在常规医疗成像技术中,使用针帧来增强针在超声图像中的可视化。在采集针帧时,通常使用固定的大偏转角和固定的超声波工作频率,并且在对不同患者实施医疗器械超声制导时,包括例如针帧偏转角、超声波工作频率和滤波器设置的参数在患者体内目标部位或组织的深度发生改变时保持不变,从而影响针在超声图像中的增强可视化。

[0044] 因此,根据本发明提出的技术,将例如针帧偏转角、超声波工作频率和 / 或滤波器

设置的参数配置成与和目标部位或组织在患者体内的深度对应的扫描深度相关。换言之，根据本发明的实施例，在扫描深度随患者体内目标部位或组织的深度发生改变而改变时，用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率发生相应改变。

[0045] 图 1 示出根据本发明一个实施例的用于增强超声成像中针可视化的方法 100 的流程图。如图所示，在步骤 102，设置与患者体内目标部位或组织的深度对应的扫描深度。例如，当临床医师估计患者体内目标部位或组织的深度为大约 10cm 时，他或她可以通过交互界面设置大约 15cm 的扫描深度，使得目标部位或组织在采集的组织帧和针帧中大致处于中央位置。本领域技术人员将领会，以上数据仅用于说明目的，而绝不对本发明进行任何限制。

[0046] 在步骤 104，根据步骤 102 中设置的与目标部位或组织在患者体内的深度对应的扫描深度自动确定用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率。例如，可在预先存储的列表中查找与设置的扫描深度对应的预定针帧偏转角和预定超声波工作频率，作为用于针帧采集的优选针帧偏转角和超声波工作频率。这个预先存储的列表可包括多个扫描深度值，其中每个扫描深度值均对应于一个优选的预定针帧偏转角和一个优选的预定超声波工作频率。表 1 示出了一个示范性列表。

[0047]

扫描深度 (单位: cm)	针帧偏转角 (单位: 度)	超声波工作频率 (单位: MHz)
...	...	...
1.0	15.0	15.0
2.0	20.0	13.0
3.0	...	...
4.0	30.0	10.0
5.0	...	...
6.0	40.0	8.0
...	...	...

[0048] 表 1 中以示范方式给出了扫描深度值、预定针帧偏转角和预定超声波工作频率之间的多个组合。本领域技术人员将领会，表中所列三个参数的各种组合仅用于说明，而绝不对本发明进行任何限制。例如，尽管表中扫描深度值以 1.0cm 的步长递增，但是，本领域技术人员将领会，该深度值可按任何适当的步长（例如，0.5cm、0.1cm 等）递增。与某个特定深度值对应的预定针帧偏转角和预定超声波工作频率与超声成像系统中有关部件（例如探头）的属性有关。可通过实验和 / 或仿真来确定表 1 中每个深度值对应的优选针帧偏转角和优选超声波工作频率。

[0049] 通常，扫描深度值越小，则对应的优选针帧偏转角越小而对应的优选超声波工作频率越高；反之，扫描深度值越大，则对应的优选针帧偏转角越大而对应的优选超声波工作频率越低。

[0050] 在步骤 104 中，如果在表中查找不到和在步骤 102 中设置的与目标部位或组织在

患者体内的深度对应的扫描深度相等的深度值,则将表中与设置的扫描深度最接近的深度值对应的预定针帧偏转角和预定超声波工作频率确定为用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率。

[0051] 在可选的增强步骤 106 中,对采集的针帧执行边缘增强滤波。在郭建军等人于 2010 年 12 月 27 日提交的名为“用于增加超声成像中针可视化的方法与装置”的申请号为 201010624654.3 的中国专利申请中,提出了一种采用边缘增强滤波器对采集的针帧进行边缘增强滤波的方法,通过引用将该专利申请的内容整体合并于此。图 4 示出在用于针帧采集的针帧偏转角为 30 度时的边缘增强滤波器模板配置,而图 5 示出在用于针帧采集的针帧偏转角为 45 度时的边缘增强滤波器模板配置。如图所示,边缘增强滤波器模板与用于针帧采集的针帧偏转角匹配,即:在边缘增强滤波器模板中沿针方向定义非零系数,其中非零系数可例如为 1 但不限于 1。

[0052] 如上所述,在对采集的针帧执行边缘增强滤波时,根据步骤 104 中确定的用于针帧采集的针帧偏转角来配置边缘增强滤波器模板,并且将所得边缘增强滤波器模板与采集的针帧进行互相关(卷积),从而使针帧中的针信号得到增强,同时抑制针帧中的其它组织信号和伪像。此外,由于用于针帧采集的针帧偏转角与对应于患者体内目标部位或组织的深度的扫描深度相关,因此根据针帧偏转角配置的边缘增强滤波器模板也与扫描深度相关,从而能够为图 4 所示的更浅的针提供更低检测等级而为图 5 所示的更深的针提供更高的检测等级。

[0053] 接下来,结合图 2-3 对本发明的一些实施例进行进一步的说明。

[0054] 图 2 示出根据本发明一个实施例的用于浅深度应用(例如,体型小或瘦弱的患者,或者患者体内距离皮肤近的目标部位或组织)的情形。在该示例中,患者体内目标部位或组织的深度大约为 1.0cm,相应地可将扫描深度设置为大约 2.0cm。在浅深度应用中,目标部位或组织和针通常位于超声图像的较浅区域中。因此,将用于针帧采集的针帧偏转角配置成能够增强针在超声图像中的可视化并且改进整体超声图像质量的小偏转角。在这个示例中,用于针帧采集的针帧偏转角设置为 20.0 度。同时,在这种浅深度应用中,使用较高超声波工作频率来增加超声图像的清晰度和针的外观。在这个示例中,用于针帧采集的超声波工作频率设置为较高的 13.0MHz。

[0055] 图 3 示出根据本发明一个实施例的用于深深度应用(例如,体型大或肥胖的患者,或者患者体内距离皮肤远的目标部位或组织)的情形。在该示例中,患者体内目标部位或组织的深度大约为 2.0cm,因此可将扫描深度设置为大约 4.0cm。在深深度应用中,临床医师感兴趣的是位于超声图像的远区域中的目标部位或组织以及针超声图像。在这种情况下,针以很陡的方式被制导并且具有大的角度,因此用于针帧采集的针帧偏转角应配置为大偏转角以便增强来自针的超声信号反射。在这个示例中,用于针帧采集的针帧偏转角设置为 30.0 度。

[0056] 由于超声成像系统中探头元件的接受角度限制,大的针帧偏转角将给采集的针帧引入显著的噪声和伪影。因此,在深深度应用中施加较低的超声波工作频率,以扩大超声区域方向性函数的主瓣,从而降低针帧中的噪声和伪影。在这个示例中,用于针帧采集的超声波工作频率设置为较低的 10.0MHz。此外,在深深度情形中应用较低的超声波工作频率,还能够增加超声波穿透患者体内组织抵达位于患者体内较深位置的目标部位或组织和针的

能力,从而进一步增强针在超声图像中的可视化。

[0057] 图 6 示出根据本发明一个实施例的用于增强超声成像中针可视化的装置 600 的模块化框图。

[0058] 装置 600 包括:设置模块 602,用于设置与患者体内目标部位或组织的深度对应的扫描深度;以及确定模块 604,用于基于设置的扫描深度自动确定用于针帧采集的优选针帧偏转角和超声波工作频率。如果设置的扫描深度越浅,则用于针帧采集的优选针帧偏转角越小而用于针帧采集的优选超声波工作频率越高。如果设置的扫描深度越深,则用于针帧采集的优选针帧偏转角越大而用于针帧采集的优选超声波工作频率越低。

[0059] 确定模块 604 配置成在存储器 608 所存储的列表中查找与设置的扫描深度对应的预定针帧偏转角和预定超声波工作频率作为用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率。具体而言,确定模块 604 配置成将列表中与设置的扫描深度相等或最接近的那个深度值对应的预定针帧偏转角和预定超声波工作频率作为用于针帧采集的优选针帧偏转角和优选超声波工作频率。

[0060] 装置 600 可选择性地包括增强模块 606,用于对采集的针帧执行边缘增强滤波,其中在与用于针帧采集的优选针帧偏转角相匹配的滤波器模板中,沿针方向定义例如但不限于 1 的非零系数。

[0061] 装置 600 还可包括存储器 608 或者与之通信。存储器 608 用于存储根据设置的扫描深度确定用于针帧采集的优选针帧偏转角和优选超声波工作频率所需的列表。这个列表包括多个预定深度值以及分别与多个预定深度值中每一个对应的多个预定针帧偏转角和多个预定超声波工作频率。

[0062] 图 6 所示装置 600 中的一个或多个模块能够用软件、硬件、固件或者其组合来实现。

[0063] 图 7 示出根据本发明另一个实施例的用于增强超声成像中针可视化装置 700 的示意图。如图所示,该装置 700 包括处理单元 702,例如 MCU、DSP 或 CPU 等。处理单元 702 可以是单个或者多个单元,以执行图 1 中所述方法的不同步骤。装置 700 还包括存储器 704 或者与之通信,存储器 704 用于存储上文所述的列表。可选地,装置 700 可包括:交互界面 706,用于输入设置的扫描深度以及采集的针图像数据;以及输出单元 708,用于输出经过处理的针图像数据。

[0064] 按照上述实施例的用于增强超声成像中针可视化的装置 600 或装置 700,可以通过软件、硬件、固件或者其组合实现在各种超声成像系统中。这种实现对于本领域技术人员来说是容易做到的,为简洁起见,本文不再对此进行详述。

[0065] 图 8A 示出在浅深度应用中未根据本发明技术得到的针增强图像,图 8B 示出在浅深度应用中根据本发明技术得到的针增强图像。在该浅深度应用中,扫描深度设置为 2cm。如图所示,与未根据本发明技术得到的针增强图像相比,根据本发明技术得到的针可视化得到显著增强。

[0066] 图 9A 示出在深深度应用中未根据本发明技术得到的针增强图像,图 9B 示出在深深度应用中根据本发明技术得到的针增强图像。在该深深度应用中,扫描深度设置为 6cm。如图所示,与未根据本发明技术得到的针增强图像相比,根据本发明技术得到的针可视化得到显著增强。

[0067] 以上通过具体的实施例对本发明进行了说明,但本发明并不限于这些具体的实施例。本领域技术人员将领会,还可以对本发明进行各种修改、等同替换、变化等。例如将上述实施例中的一个步骤或模块分为两个或更多个步骤或模块来实现,或者相反,将上述实施例中的两个或更多个步骤或模块的功能放在一个步骤或模块中来实现。但是,这些变换只要未背离本发明的精神,都应在本发明的保护范围之内。另外,本申请说明书和权利要求书所使用的一些术语并不是限制,而仅仅是为了便于描述。此外,以上多处所述的“一个实施例”、“另一个实施例”等表示不同的实施例,当然也可以将其全部或部分结合在一个实施例中。

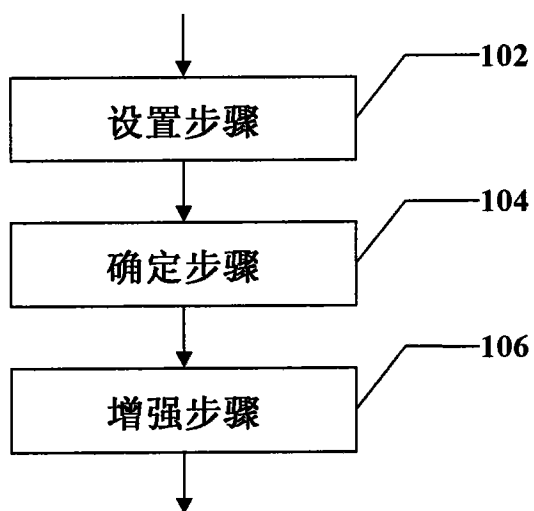
100

图 1

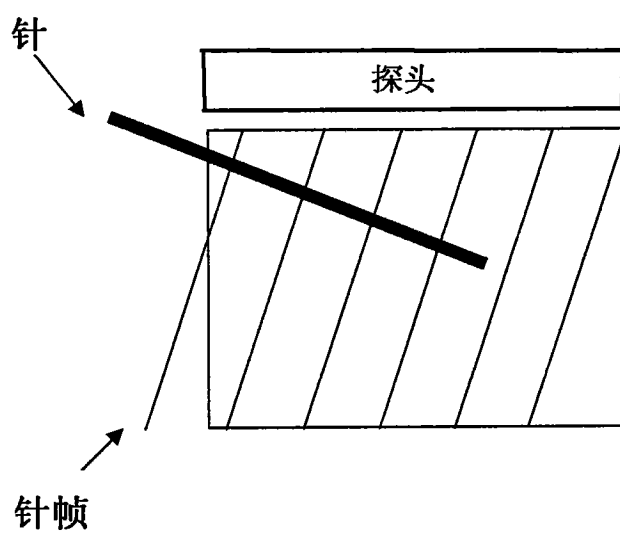


图 2

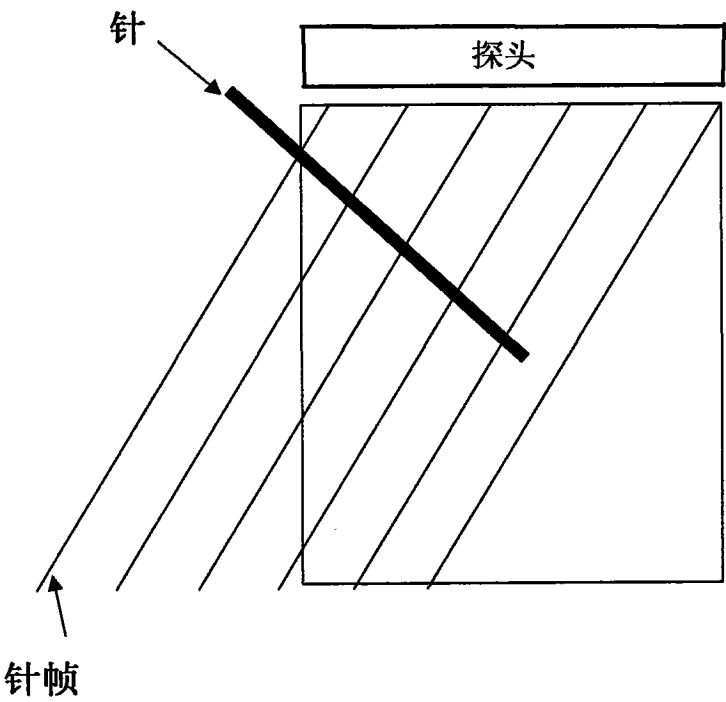


图 3

1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0
0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	1

图 4

1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0
0	0	0	1	1	1	0
0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	0	1	1

图 5

600

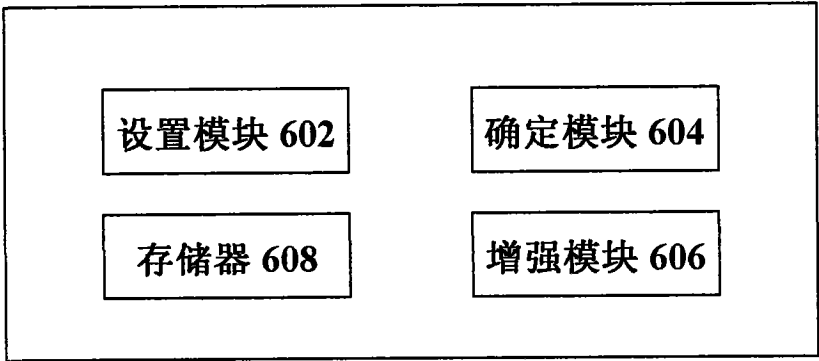


图 6

700

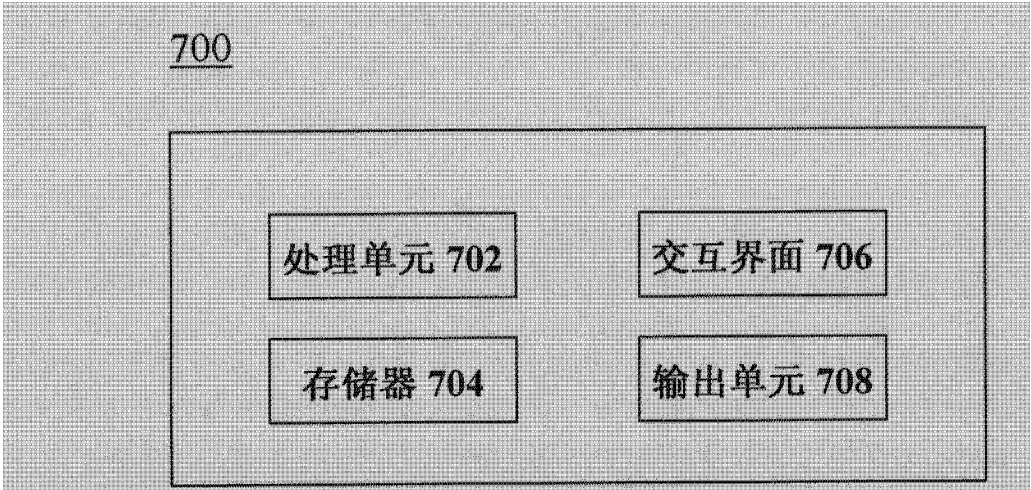


图 7

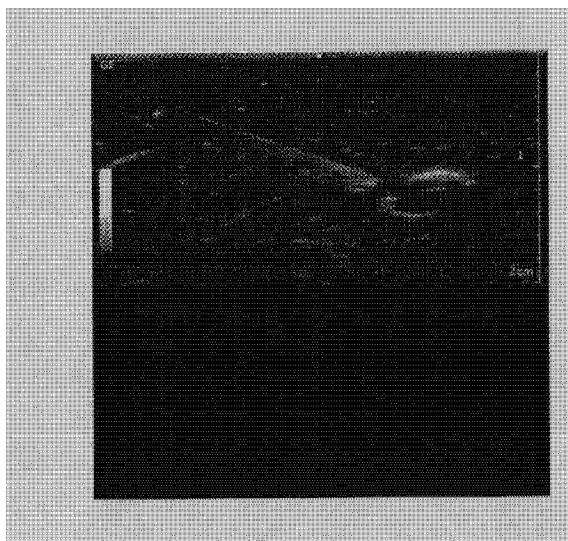


图 8A

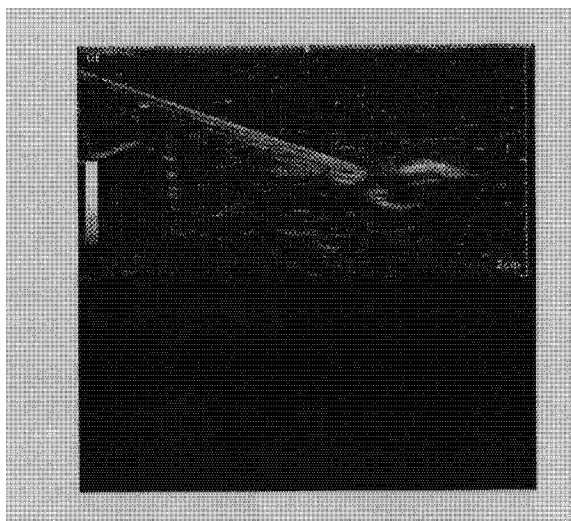


图 8B

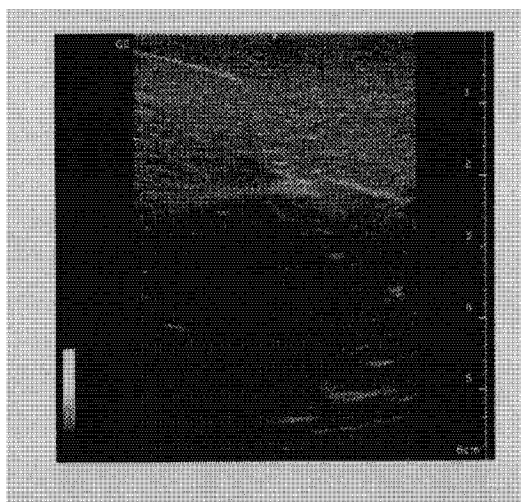


图 9A

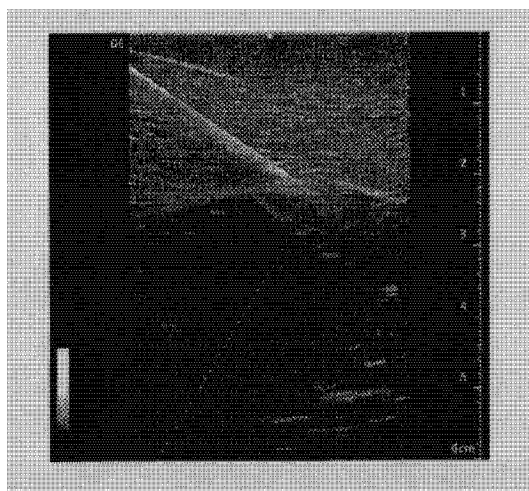


图 9B

专利名称(译)	增强医疗超声成像中针可视化的方法、装置和系统		
公开(公告)号	CN102949207A	公开(公告)日	2013-03-06
申请号	CN201110270881.5	申请日	2011-08-25
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	林以猛 M哈尔曼 林峰 郭建军		
发明人	林以猛 M·哈尔曼 林峰 郭建军		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G03B42/06 A61B2019/5263 A61B8/0841 A61B8/13 A61B8/5215 A61B8/54 A61B2034/2063		
其他公开文献	CN102949207B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种用于增强超声成像中针可视化的方法、装置和系统。所述方法包括如下步骤：设置步骤，用于设置与患者体内目标部位或组织的深度对应的扫描深度；以及确定步骤，用于基于扫描深度自动确定用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率。在根据本发明的实施例中，用于针帧采集的针帧偏转角和超声波工作频率以及用于对采集的针帧进行增强边缘滤波的滤波器模板均与扫描深度相关，因此，能够针对不同深度扫描实现针在超声成像中的增强可视化，同时不需要用户参与也不要求额外的硬件改变。

100

