



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108926359 A

(43)申请公布日 2018.12.04

(21)申请号 201810505905.2

(22)申请日 2018.05.24

(71)申请人 沈阳东软医疗系统有限公司
地址 110167 辽宁省沈阳市浑南区创新路
177-1号

(72)发明人 付强 戴天甲

(74)专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有
限公司 11415

代理人 林祥

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

G06T 5/50(2006.01)

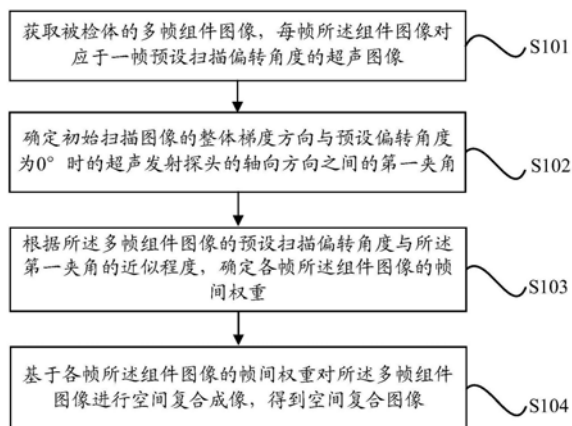
权利要求书4页 说明书14页 附图7页

(54)发明名称

空间复合成像方法、装置及设备

(57)摘要

本发明公开了一种空间复合成像方法、装置及设备,所述方法包括:获取被检体的多帧组件图像,每帧所述组件图像对应于一帧预设扫描偏转角度的超声图像;确定初始扫描图像的整体梯度方向与预设偏转角度为0°时的超声发射探头的轴向方向之间的第一夹角;根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度,确定各帧所述组件图像的帧间权重;基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像,得到空间复合图像。本发明可以有针对性的设置各帧图像的复合占比,提高了设置帧间权重的合理性,进而可以满足多样化应用场景与操作人员的使用习惯,提高得到的空间复合图像的参考价值。



1. 一种空间复合成像方法,其特征在于,包括:

获取被检体的多帧组件图像,每帧所述组件图像对应于一帧预设扫描偏转角度的超声图像;

确定初始扫描图像的整体梯度方向与预设偏转角度为 0° 时的超声发射探头的轴向方向之间的第一夹角;

根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度,确定各帧所述组件图像的帧间权重;

基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像,得到空间复合图像。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度,包括:

计算每帧所述组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的差值的绝对值;

根据每帧所述组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的差值的绝对值确定所述组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度,确定各帧所述组件图像的帧间权重,包括:

根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例;

基于所述分配权重大小比例确定各帧所述组件图像的帧间权重。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例,包括:

根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重得分;

根据各帧所述组件图像的分配权重得分与所述多帧组件图像的分配权重得分总和的比值确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例。

5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述基于所述分配权重大小比例确定各帧所述组件图像的帧间权重,包括:

确定各帧所述组件图像的分配权重最低份额和分配权重总份额,所述分配权重最低份额和所述分配权重总额满足下式(1)所示的关系:

$$P_{\text{sum}} + P_{\text{min}} \times N_F = 1 \quad (1);$$

其中, P_{sum} 为分配权重总份额, P_{min} 为分配权重最低份额, N_F 为组件图像的数量;

根据所述分配权重大小比例和所述分配权重总份额确定各帧所述组件图像的分配权重份额;

根据各帧组件图像的分配权重份额与所述分配权重最低份额之和确定各帧所述组件图像的帧间权重。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像,包括:

基于所述多帧组件图像的图像边线对所述多帧组件图像构成的复合成像区域进行划分,得到多个复合成像子区域;

确定各个所述复合成像子区域对应的组件图像;

根据所述复合成像子区域对应的组件图像的帧间权重,以及所述组件图像中各个像素

点位置的像素值,确定各个所述复合成像子区域中对应像素点位置的像素值。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述得到空间复合图像之后,所述方法还包括:

确定所述空间复合图像的整体梯度方向与所述初始扫描图像的整体梯度方向之间的第二夹角;

若所述第二夹角大于或等于预设阈值,则重新获取所述被检体的多帧组件图像。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述方法还包括根据以下步骤确定目标图像的整体梯度方向,所述目标图像为所述初始扫描图像或所述空间复合图像:

确定所述目标图像中各个像素点的梯度方向向量;

对各个像素点的梯度方向向量进行求和,得到所述目标图像的整体梯度方向。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的方法,其特征在于,所述被检体包括颈动脉。

10. 一种空间复合成像装置,其特征在于,包括:

组件图像获取模块,用于获取被检体的多帧组件图像,每帧所述组件图像对应于一帧预设扫描偏转角度的超声图像;

第一夹角确定模块,用于确定初始扫描图像的整体梯度方向与预设偏转角度为 0° 时的超声发射探头的轴向方向之间的第一夹角;

帧间权重确定模块,用于根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度,确定各帧所述组件图像的帧间权重;

空间复合成像模块,用于基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像,得到空间复合图像。

11. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:近似程度确定模块;

所述近似程度确定模块,包括:

角度差值计算单元,用于计算每帧所述组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的差值的绝对值;

近似程度确定单元,用于根据每帧所述组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的差值的绝对值确定所述组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度。

12. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,所述帧间权重确定模块,包括:

权重比例确定单元,用于根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例;

帧间权重确定单元,用于基于所述分配权重大小比例确定各帧所述组件图像的帧间权重。

13. 根据权利要求12所述的装置,其特征在于,所述权重比例确定单元还用于:

根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重得分;

根据各帧所述组件图像的分配权重得分与所述多帧组件图像的分配权重得分总和的比值确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例。

14. 根据权利要求12所述的装置,其特征在于,所述帧间权重确定单元还用于:

确定各帧所述组件图像的分配权重最低份额和分配权重总份额,所述分配权重最低份额和所述分配权重总额满足下式(1)所示的关系:

$$P_{\text{sum}} + P_{\text{min}} \times N_F = 1 \quad (1);$$

其中, P_{sum} 为分配权重总份额, P_{min} 为分配权重最低份额, N_F 为组件图像的数量;

根据所述分配权重大小比例和所述分配权重总份额确定各帧所述组件图像的分配权重份额;

根据各帧组件图像的分配权重份额与所述分配权重最低份额之和确定各帧所述组件图像的帧间权重。

15. 根据权利要求10所述的装置, 其特征在于, 所述空间复合成像模块, 包括:

成像区域划分单元, 用于基于所述多帧组件图像的图像边线对所述多帧组件图像构成的复合成像区域进行划分, 得到多个复合成像子区域;

组件图像确定单元, 用于确定各个所述复合成像子区域对应的组件图像;

像素值确定单元, 用于根据所述复合成像子区域对应的组件图像的帧间权重, 以及所述组件图像中各个像素点位置的像素值, 确定各个所述复合成像子区域中对应像素点位置的像素值。

16. 根据权利要求10所述的装置, 其特征在于, 所述装置还包括: 第二夹角确定模块, 用于确定所述空间复合图像的整体梯度方向与所述初始扫描图像的整体梯度方向之间的第二夹角;

所述组件图像获取模块还用于当所述第二夹角大于或等于预设阈值时, 重新获取所述被检体的多帧组件图像。

17. 根据权利要求10-16任一项所述的装置, 其特征在于, 所述被检体包括颈动脉。

18. 一种空间复合成像设备, 其特征在于, 包括:

处理器;

被配置为存储处理器可执行指令的存储器;

其中, 所述处理器被配置为:

获取被检体的多帧组件图像, 每帧所述组件图像对应于一帧预设扫描偏转角度的超声图像;

确定初始扫描图像的整体梯度方向与预设偏转角度为 0° 时的超声发射探头的轴向方向之间的第一夹角;

根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度, 确定各帧所述组件图像的帧间权重;

基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像, 得到空间复合图像。

19. 一种机器可读存储介质, 其特征在于, 所述机器可读存储介质上存储有若干计算机指令, 所述计算机指令被执行时进行如下处理:

获取被检体的多帧组件图像, 每帧所述组件图像对应于一帧预设扫描偏转角度的超声图像;

确定初始扫描图像的整体梯度方向与预设偏转角度为 0° 时的超声发射探头的轴向方向之间的第一夹角;

根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度, 确定各帧所述组件图像的帧间权重;

基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像, 得到空间

复合图像。

空间复合成像方法、装置及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及医学图像处理技术领域,尤其涉及一种空间复合成像方法、装置及设备。

背景技术

[0002] 空间复合技术是一种从不同扫描偏转角度对扫描对象进行扫描,获得不同扫描偏转角度的组件图像,然后将这些组件图像按照对应的帧间权重进行叠加形成一帧图像的成像方法。现有的空间复合成像的技术方案中,对于扫描角度向左或向右偏转相同角度(如 $+15^\circ$ 和 -15°)的两帧图像通常采用相同的帧间权重,即复合的图像具有对称性。

[0003] 然而,医学超声成像图像通常是不具有左右对称性的,以具有对称性的帧间权重来对不同扫描偏转角度的组件图像进行空间复合,无法有针对性地设置各帧组件图像的复合占比,进而会影响最终复合成像的效果。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提出一种空间复合成像方法、装置及设备以解决上述技术问题。

[0005] 为了达到上述目的,本发明所采用的技术方案为:

[0006] 根据本发明实施例的第一方面,提出了一种空间复合成像方法,包括:

[0007] 获取被检体的多帧组件图像,每帧所述组件图像对应于一帧预设扫描偏转角度的超声图像;

[0008] 确定初始扫描图像的整体梯度方向与预设偏转角度为 0° 时的超声发射探头的轴向方向之间的第一夹角;

[0009] 根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度,确定各帧所述组件图像的帧间权重;

[0010] 基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像,得到空间复合图像。

[0011] 在一实施例中,所述根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度,包括:

[0012] 计算每帧所述组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的差值的绝对值;

[0013] 根据每帧所述组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的差值的绝对值确定所述组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度。

[0014] 在一实施例中,所述根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度,确定各帧所述组件图像的帧间权重,包括:

[0015] 根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例;

[0016] 基于所述分配权重大小比例确定各帧所述组件图像的帧间权重。

[0017] 在一实施例中,所述根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例,包括:

- [0018] 根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重得分；
- [0019] 根据各帧所述组件图像的分配权重得分与所述多帧组件图像的分配权重得分总和的比值确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例。
- [0020] 在一实施例中,所述基于所述分配权重大小比例确定各帧所述组件图像的帧间权重,包括:
- [0021] 确定各帧所述组件图像的分配权重最低份额和分配权重总份额,所述分配权重最低份额和所述分配权重总额满足下式(1)所示的关系:
- [0022] $P_{\text{sum}}+P_{\text{min}}\times N_{\text{F}}=1$ (1);
- [0023] 其中, P_{sum} 为分配权重总份额, P_{min} 为分配权重最低份额, N_{F} 为组件图像的数量;
- [0024] 根据所述分配权重大小比例和所述分配权重总份额确定各帧所述组件图像的分配权重份额;
- [0025] 根据各帧组件图像的分配权重份额与所述分配权重最低份额之和确定各帧所述组件图像的帧间权重。
- [0026] 在一实施例中,所述基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像,包括:
- [0027] 基于所述多帧组件图像的图像边线对所述多帧组件图像构成的复合成像区域进行划分,得到多个复合成像子区域;
- [0028] 确定各个所述复合成像子区域对应的组件图像;
- [0029] 根据所述复合成像子区域对应的组件图像的帧间权重,以及所述组件图像中各个像素点位置的像素值,确定各个所述复合成像子区域中对应像素点位置的像素值。
- [0030] 在一实施例中,所述得到空间复合图像之后,所述方法还包括:
- [0031] 确定所述空间复合图像的整体梯度方向与所述初始扫描图像的整体梯度方向之间的第二夹角;
- [0032] 若所述第二夹角大于或等于预设阈值,则重新获取所述被检体的多帧组件图像。
- [0033] 在一实施例中,所述方法还包括根据以下步骤确定目标图像的整体梯度方向,所述目标图像为所述初始扫描图像或所述空间复合图像:
- [0034] 确定所述目标图像中各个像素点的梯度方向向量;
- [0035] 对各个像素点的梯度方向向量进行求和,得到所述目标图像的整体梯度方向。
- [0036] 在一实施例中,所述被检体包括颈动脉。
- [0037] 根据本发明实施例的第二方面,提出了一种空间复合成像装置,包括:
- [0038] 组件图像获取模块,用于获取被检体的多帧组件图像,每帧所述组件图像对应于一帧预设扫描偏转角度的超声图像;
- [0039] 第一夹角确定模块,用于确定初始扫描图像的整体梯度方向与预设偏转角度为 0° 时的超声发射探头的轴向方向之间的第一夹角;
- [0040] 帧间权重确定模块,用于根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度,确定各帧所述组件图像的帧间权重;
- [0041] 空间复合成像模块,用于基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像,得到空间复合图像。
- [0042] 在一实施例中,所述装置还包括:近似程度确定模块;

[0043] 所述近似程度确定模块,包括:

[0044] 角度差值计算单元,用于计算每帧所述组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的差值的绝对值;

[0045] 近似程度确定单元,用于根据每帧所述组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的差值的绝对值确定所述组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度。

[0046] 在一实施例中,所述帧间权重确定模块,包括:

[0047] 权重比例确定单元,用于根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例;

[0048] 帧间权重确定单元,用于基于所述分配权重大小比例确定各帧所述组件图像的帧间权重。

[0049] 在一实施例中,所述权重比例确定单元还用于:

[0050] 根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重得分;

[0051] 根据各帧所述组件图像的分配权重得分与所述多帧组件图像的分配权重得分总和的比值确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例。

[0052] 在一实施例中,所述帧间权重确定单元还用于:

[0053] 确定各帧所述组件图像的分配权重最低份额和分配权重总份额,所述分配权重最低份额和所述分配权重总额满足下式(1)所示的关系:

[0054] $P_{\text{sum}} + P_{\text{min}} \times N_F = 1$ (1);

[0055] 其中, P_{sum} 为分配权重总份额, P_{min} 为分配权重最低份额, N_F 为组件图像的数量;

[0056] 根据所述分配权重大小比例和所述分配权重总份额确定各帧所述组件图像的分配权重份额;

[0057] 根据各帧组件图像的分配权重份额与所述分配权重最低份额之和确定各帧所述组件图像的帧间权重。

[0058] 在一实施例中,所述空间复合成像模块,包括:

[0059] 成像区域划分单元,用于基于所述多帧组件图像的图像边线对所述多帧组件图像构成的复合成像区域进行划分,得到多个复合成像子区域;

[0060] 组件图像确定单元,用于确定各个所述复合成像子区域对应的组件图像;

[0061] 像素值确定单元,用于根据所述复合成像子区域对应的组件图像的帧间权重,以及所述组件图像中各个像素点位置的像素值,确定各个所述复合成像子区域中对应像素点位置的像素值。

[0062] 在一实施例中,所述装置还包括:第二夹角确定模块,用于确定所述空间复合图像的整体梯度方向与所述初始扫描图像的整体梯度方向之间的第二夹角;

[0063] 所述组件图像获取模块还用于当所述第二夹角大于或等于预设阈值时,重新获取所述被检体的多帧组件图像。

[0064] 在一实施例中,所述被检体包括颈动脉。

[0065] 根据本发明实施例的第三方面,提出了一种空间复合成像设备,包括:

[0066] 处理器;

[0067] 被配置为存储处理器可执行指令的存储器;

[0068] 其中,所述处理器被配置为:

[0069] 获取被检体的多帧组件图像,每帧所述组件图像对应于一帧预设扫描偏转角度的超声图像;

[0070] 确定初始扫描图像的整体梯度方向与预设偏转角度为 0° 时的超声发射探头的轴向方向之间的第一夹角;

[0071] 根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度,确定各帧所述组件图像的帧间权重;

[0072] 基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像,得到空间复合图像。

[0073] 根据本发明实施例的第四方面,提出了一种机器可读存储介质,所述机器可读存储介质上存储有若干计算机指令,所述计算机指令被执行时进行如下处理:

[0074] 获取被检体的多帧组件图像,每帧所述组件图像对应于一帧预设扫描偏转角度的超声图像;

[0075] 确定初始扫描图像的整体梯度方向与预设偏转角度为 0° 时的超声发射探头的轴向方向之间的第一夹角;

[0076] 根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度,确定各帧所述组件图像的帧间权重;

[0077] 基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像,得到空间复合图像。

[0078] 由上述描述可知,本发明公开的空间复合成像方法、装置及设备,通过获取被检体的多帧组件图像,并确定初始扫描图像的整体梯度方向与预设偏转角度为 0° 时的超声发射探头的轴向方向之间的第一夹角,再根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度,确定各帧所述组件图像的帧间权重,进而基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像,得到空间复合图像,可以有针对性的设置各帧图像的复合占比,提高了设置帧间权重的合理性,进而可以满足多样化应用场景与操作人员的使用习惯,提高得到的空间复合图像的参考价值。

附图说明

[0079] 图1A示出了根据本发明的一示例性实施例的空间复合成像方法的流程图;

[0080] 图1B示出了根据本发明的一示例性实施例的空间复合的组件图像的示意图;

[0081] 图2示出了根据本发明的又一示例性实施例的空间复合成像方法的流程图;

[0082] 图3示出了根据本发明的一示例性实施例的如何确定各帧组件图像的帧间权重的流程图;

[0083] 图4示出了根据本发明的一示例性实施例的如何根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例的流程图;

[0084] 图5示出了根据本发明的一示例性实施例的如何基于分配权重大小比例确定各帧组件图像的帧间权重的流程图;

[0085] 图6A示出了根据本发明的一示例性实施例的如何基于各帧组件图像的帧间权重对多帧组件图像进行空间复合成像的流程图;

[0086] 图6B示出了根据本发明的一示例性实施例的复合成像子区域的划分示意图;

- [0087] 图6C示出了根据本发明的一示例性实施例的像素点的区域划分示意图；
- [0088] 图7示出了根据本发明的又一示例性实施例的空间复合成像方法的流程图；
- [0089] 图8示出了根据本发明的一示例性实施例的空间复合成像装置的结构框图；
- [0090] 图9示出了根据本发明的又一示例性实施例的空间复合成像装置的结构框图；
- [0091] 图10示出了根据本发明的一示例性实施例的空间复合成像设备的结构框图。

具体实施方式

[0092] 以下将结合附图所示的具体实施方式对本发明进行详细描述。但这些实施方式并不限制本发明，本领域的普通技术人员根据这些实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换包含在本发明的保护范围内。

[0093] 在本发明使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本发明。在本发明和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解，本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0094] 应当理解，尽管在本发明可能采用术语第一、第二等来描述各种结构，但这些结构不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的结构彼此区分开。

[0095] 图1A示出了根据本发明的一示例性实施例的空间复合成像方法的流程图；图1B示出了根据本发明的一示例性实施例的空间复合的组件图像的示意图。如图1A所示，该方法包括以下步骤S101-S104：

[0096] S101：获取被检体的多帧组件图像，每帧所述组件图像对应于一帧预设扫描偏转角度的超声图像。

[0097] 在一实施例中，上述被检体包括颈动脉，颈动脉是血液由心脏通向脑和头其他部位的主要血管，其位于胸锁关节的后方，上行于器官和喉的二旁。通过超声对颈动脉血管进行检查，例如检查血管走行、管腔有无扩张或狭窄、内膜厚度、回声以及血流动力学等项目，有利于为后续检测颈动脉粥样硬化症、椎动脉狭窄闭塞、动脉炎、颈动脉栓塞和血栓等疾病提供依据。

[0098] 如图1B所示，上述被检体的多帧组件图像可以为通过超声发射探头100对被检体进行多个不同扫描偏转角度的超声扫描后获得的超声图像，其中，多个不同扫描偏转角度的可以分别为 0° 、 7.5° 、 -7.5° 、 15° 以及 -15° 。当得到上述多个不同扫描偏转角度的超声图像后，可以将每一帧扫描偏转角度的超声图像确定为一帧用于进行空间复合的组件图像，即得到 0° 的组件图像Frame0、 7.5° 的组件图像Frame1、 -7.5° 的组件图像Frame2、 15° 的组件图像Frame3以及 -15° 的组件图像Frame4。

[0099] 需要说明的是，在附图1B中，为了图示的清晰可能夸大了图像和角度的尺寸。

[0100] S102：确定初始扫描图像的整体梯度方向与预设偏转角为 0° 时的超声发射探头的轴向方向之间的第一夹角；

[0101] 在一实施例中，在开启空间复合功能之前，超声发射探头的偏转角为 0° ，可以获取上述被检体的初始扫描图像。

[0102] 在一实施例中，当得到被检体的初始扫描图像后，可以计算该图像的整体梯度方向。举例来说，该图像的整体梯度方向的计算方法可以包括：确定该图像中各个像素点的梯

度方向向量,然后对各个像素点的梯度方向向量进行求和,即可得到该图像的整体梯度方向,如向量a。

[0103] 在一实施例中,可以通过方向传感器检测预设偏转角度为 0° 时的超声发射探头的轴向方向,如向量b。

[0104] 在一实施例中,当确定初始扫描图像的整体梯度方向和预设偏转角度为 0° 时的超声发射探头的轴向方向后,可以计算二者之间的第一夹角。举例来说,向量a和向量b的第一夹角为 Anglecurrent ,则 $\cos \text{Anglecurrent} = a \cdot b / |a| |b|$,则 $\text{Anglecurrent} = \arccos(a \cdot b / |a| |b|)$ 。

[0105] S103:根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度,确定各帧所述组件图像的帧间权重。

[0106] 在一实施例中,当得到上述第一夹角后,可以分别计算多帧组件图像的预设扫描偏转角度与该第一夹角的近似程度,进而根据该近似程度的计算结果确定各帧所述组件图像的帧间权重。

[0107] 举例来说,若将多帧组件图像的预设扫描偏转角度与该第一夹角的近似程度按照由高至低的顺序进行排序,得到 $\text{Frame0} > \text{Frame1} > \text{Frame3} > \text{Frame2} > \text{Frame4}$,则可以在集合临床实际应用场景(例如,希望减小图像的超声失落现象),为预设扫描偏转角度与第一夹角的近似程度更高的组件图像设置更大的权重,例如为 Frame0 、 Frame1 、 Frame3 、 Frame2 以及 Frame4 分别设置帧间权重:35%、30%、20%、10%、5%。

[0108] 在一实施例中,上述计算多帧组件图像的预设扫描偏转角度与该第一夹角的近似程度的方式还可以参见下述图3所示实施例,在此先不进行详述。

[0109] S104:基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像,得到空间复合图像。

[0110] 在一实施例中,当确定各帧所述组件图像的帧间权重后,可以基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像,得到空间复合图像。

[0111] 在一实施例中,上述对所述多帧组件图像进行空间复合成像的方式还可以参见下述图6A所示实施例,在此先不进行详述。

[0112] 由上述描述可知,本实施例通过获取被检体的多帧组件图像,并确定初始扫描图像的整体梯度方向与预设偏转角度为 0° 时的超声发射探头的轴向方向之间的第一夹角,然后根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度,确定各帧所述组件图像的帧间权重,进而基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像,得到空间复合图像,由于是基于各帧组件图像的扫描偏转角度与第一夹角的近似程度计算各帧组件图像的帧间权重,可以有针对性的设置各帧图像的复合占比,提高了设置帧间权重的合理性,进而可以满足多样化应用场景与操作人员的使用习惯,提高得到的空间复合图像的参考价值。

[0113] 图2示出了根据本发明的又一示例性实施例的空间复合成像方法的流程图。如图2所示,该方法包括以下步骤S201-S206:

[0114] S201:获取被检体的多帧组件图像,每帧所述组件图像对应于一帧预设扫描偏转角度的超声图像;

[0115] S202:确定初始扫描图像的整体梯度方向与预设偏转角度为 0° 时的超声发射探头

的轴向方向之间的第一夹角；

[0116] S203:计算每帧所述组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的差值的绝对值；

[0117] S204:根据每帧所述组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的差值的绝对值确定所述组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度；

[0118] S205:根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度，确定各帧所述组件图像的帧间权重；

[0119] S206:基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像，得到空间复合图像

[0120] 其中，步骤S201-S202、S205-S206的相关解释和说明可以参见上述实施例，在此不进行赘述。

[0121] 在步骤S203中，若计算得到的图像整体梯度方向与非偏转情况下超声发射轴向方向的夹角 $\text{Angle}_{\text{current}}=6^\circ$ ，则可以分别确定组件图像Frame0、Frame1、Frame2和Frame3的偏转角度 SCIAngle_0 、 SCIAngle_1 、 SCIAngle_2 、 SCIAngle_3 与 $\text{Angle}_{\text{current}}$ 的差值的绝对值，其中， $\text{SCIAngle}_0=0^\circ$ ， $\text{SCIAngle}_1=7.5^\circ$ ， $\text{SCIAngle}_2=-7.5^\circ$ ， $\text{SCIAngle}_3=15^\circ$ ，则得到差值的绝对值的大小关系为：

[0122] $|\text{SCIAngle}_1-\text{Angle}_{\text{current}}| < |\text{SCIAngle}_0-\text{Angle}_{\text{current}}| < |\text{SCIAngle}_3-\text{Angle}_{\text{current}}| < |\text{SCIAngle}_2-\text{Angle}_{\text{current}}|$ 。

[0123] 在步骤S204中，当确定每帧所述组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的差值的绝对值后，可以将该差值的绝对值确定为对应的组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度。

[0124] 值得说明的是，每帧所述组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的差值的绝对值越小，则表示组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度越大，进而可以确定各帧组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度的大小关系为：Frame1>Frame0>Frame3>Frame2。

[0125] 由上述描述可知，本实施例通过计算每帧所述组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的差值的绝对值，并根据每帧所述组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的差值的绝对值确定所述组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度，可以实现准确地确定各组件图像的扫描偏转角度与第一夹角的近似程度，进而可以根据该近似程度确定各帧所述组件图像的帧间权重，为后续根据各组件图像的帧间权重对多帧组件图像进行空间复合成像提供基础。

[0126] 图3示出了根据本发明的一示例性实施例的如何确定各帧组件图像的帧间权重的流程图；本实施例在上述实施例的基础上，以如何确定各帧组件图像的帧间权重为例进行示例性说明。如图3所示，步骤S103中所述根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度，确定各帧所述组件图像的帧间权重，可以包括以下步骤S301-S302：

[0127] S301:根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例；

[0128] S302:基于所述分配权重大小比例确定各帧所述组件图像的帧间权重。

[0129] 在一实施例中，当确定各帧组件图像的预设偏转角度与第一夹角之间的近似程度

后,可以根据各组件图像对应的近似程度的大小确定分配权重大小比例。

[0130] 举例来说,若各帧组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度的大小关系为:Frame1>Frame0>Frame3>Frame2;

[0131] 则可以为根据各组件图像对应的近似程度的大小确定分配权重大小比例,例如确定组件图像Frame1、Frame0、Frame3和Frame2的分配权重大小比例分别为39.78%、25.87%、22.39%以及11.96%。

[0132] 在一实施例中,可以将各帧组件图像的分配权重大小比例确定为各帧所述组件图像的帧间权重,即确定组件图像Frame1、Frame0、Frame3和Frame2的帧间权重分别为39.78%、25.87%、22.39%以及11.96%。

[0133] 由上述描述可知,本实施例通过根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例,并基于所述分配权重大小比例确定各帧所述组件图像的帧间权重,可以实现准确地确定各帧所述组件图像的帧间权重,为后续根据各组件图像的帧间权重对多帧组件图像进行空间复合成像提供基础。

[0134] 图4示出了根据本发明的一示例性实施例的如何根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例的流程图;本实施例在上述实施例的基础上,以如何根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例为例进行示例性说明。如图4所示,步骤S301中所述根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例,可以包括以下步骤S401-S403:

[0135] S401:根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重得分;

[0136] S402:根据各帧所述组件图像的分配权重得分与所述多帧组件图像的分配权重得分总和的比值确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例。

[0137] 在一实施例中,当确定各帧组件图像的预设偏转角度与上述第一夹角的近似程度后,可以根据近似程度的大小确定各帧组件图像的帧间权重得分,举例来说,若各帧组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度的大小关系为:Frame1>Frame0>Frame3>Frame2;则根据各组件图像的帧间权重的大小进行排序,为各帧图像确定一个顺位,即Frame1为第一顺位,Frame0为第二顺位,Frame3为第三顺位,Frame4Frame2为第四顺位。在此基础上,可以令第一顺位的组件图像Frame1的帧间权重得分 $S_1=10$ 、令第二顺位的组件图像Frame0的帧间权重得分 $S_2=6$ 、令第三顺位的组件图像Frame3的帧间权重得分 $S_3=5$ 、令第四顺位的组件图像Frame2的帧间权重得分 $S_4=2$ 。

[0138] 值得说明的是,上述帧间权重得分的具体数值只需满足大小关系即可,其具体数值可以由开发人员根据需要进行自由设置,本实施例对此不进行限定。

[0139] 在一实施例中,当确定各帧组件图像的分配权重得分后,可以根据各帧所述组件图像的分配权重得分与所述多帧组件图像的分配权重得分总和的比值确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例。

[0140] 举例来说,若令第一顺位的组件图像Frame1的帧间权重得分 $S_1=10$ 、令第二顺位的组件图像Frame0的帧间权重得分 $S_2=6$ 、令第三顺位的组件图像Frame3的帧间权重得分 $S_3=5$ 、令第四顺位的组件图像Frame2的帧间权重得分 $S_4=2$,则可以根据下式(1)确定各帧组件图像的分配权重大小比例:

$$[0141] \quad P_i = \frac{1}{\sum_{i=1}^{N_F} S_i} \times S_i \quad (1)$$

[0142] 其中, P_i 为第 i 顺位的组件图像的分配权重大小比例, S_i 为第 i 顺位的组件图像的分配权重得分, N_F 为组件图像的数量。

[0143] 即, 可以确定 Frame1、Frame0、Frame3、Frame2 的分配权重大小比例分别为: $10 / (10 + 6 + 5 + 2) = 43.48\%$ 、 $6 / (10 + 6 + 5 + 2) = 26.08\%$ 、 $5 / (10 + 6 + 5 + 2) = 21.74\%$ 、 $2 / (10 + 6 + 5 + 2) = 8.60\%$ 。

[0144] 由上述描述可知, 本实施例通过根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重得分, 并根据各帧所述组件图像的分配权重得分与所述多帧组件图像的分配权重得分总和的比值确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例, 可以实现准确地确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例, 进而为后续准确地确定各帧所述组件图像的帧间权重提高基础, 提高了设置帧间权重的合理性, 提高得到的空间复合图像的参考价值。

[0145] 图5示出了根据本发明的一示例性实施例的如何基于分配权重大小比例确定各帧组件图像的帧间权重的流程图; 本实施例在上述实施例的基础上, 以如何基于分配权重大小比例确定各帧组件图像的帧间权重为例进行示例性说明。如图5所示, 步骤S302中所述基于所述分配权重大小比例确定各帧所述组件图像的帧间权重, 可以包括以下步骤S501-S503:

[0146] S501: 确定各帧所述组件图像的分配权重最低份额和分配权重总份额。

[0147] S502: 根据所述分配权重大小比例和所述分配权重总份额确定各帧所述组件图像的分配权重份额;

[0148] S503: 根据各帧组件图像的分配权重份额与所述分配权重最低份额之和确定各帧所述组件图像的帧间权重。

[0149] 在一实施例中, 为了使得帧间权重的分配既体现差异性, 又兼顾统一性, 可以由开发人员根据实际需要确定各帧所述组件图像的分配权重最低份额和分配权重总份额。其中, 分配权重最低份额为, 即使某一帧组件图像的权重得分为0, 也会被分配到的权重份额; 而分配权重总份额即单位1减去各帧组件图像的最低份额之后得到的用来根据权重得分进行分配的份额。在一实施例中, 所述分配权重最低份额和所述分配权重总额满足下式(2)所示的关系:

$$[0150] \quad P_{\text{sum}} + P_{\text{min}} \times N_F = 1 \quad (2);$$

[0151] 其中, P_{sum} 为分配权重总份额, P_{min} 为分配权重最低份额, N_F 为组件图像的数量;

[0152] 在一实施例中, 当确定每帧组件图像的分配权重大小比例以及各帧组件图像的分配权重总份额后, 可以分别计算各帧所述组件图像的分配权重份额。

[0153] 举例来说, 若分配权重最低份额 $P_{\text{min}} = 0.05$, 组件图像的数量 $N_F = 4$, 且组件图像 Frame1、Frame0、Frame3、Frame2 的分配权重大小比例分别为: $P_{43.48\%}$ 、 26.08% 、 21.74% 、 8.60% , 则可以根据下式(3)得到各帧所述组件图像的帧间权重:

$$[0154] \quad FP_i = P_i \times P_{\text{sum}} + P_{\text{min}} \quad (3)。$$

[0155] 其中, FP_i 为第 i 顺位的组件图像的帧间权重, P_i 为第 i 顺位的组件图像的分配权重大小比例, P_{sum} 为分配权重总份额, P_{min} 为分配权重最低份额。

[0156] 经过计算可以确定组件图像Frame1、Frame0、Frame3和Frame2的帧间权重分别为39.78%、25.87%、22.39%以及11.96%。

[0157] 由上述描述可知,本实施例通过确定各帧所述组件图像的分配权重最低份额和分配权重总份额,并根据所述分配权重大小比例和所述分配权重总份额确定各帧所述组件图像的分配权重份额,然后根据各帧组件图像的分配权重份额与所述分配权重最低份额之和确定各帧所述组件图像的帧间权重,可以实现准确地确定各帧所述组件图像的帧间权重,使得帧间权重的分配既体现差异性,又兼顾统一性,提高了设置帧间权重的合理性,进而可以提高得到的空间复合图像的参考价值。

[0158] 图6A示出了根据本发明的一示例性实施例的如何基于各帧组件图像的帧间权重对多帧组件图像进行空间复合成像的流程图;图6B示出了根据本发明的一示例性实施例的复合成像子区域的划分示意图;图6C示出了根据本发明的一示例性实施例的像素点的区域划分示意图。

[0159] 本实施例在上述实施例的基础上,以如何基于各帧组件图像的帧间权重对多帧组件图像进行空间复合成像为例进行示例性说明。

[0160] 如图6A所示,步骤S104中所述所述基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像,可以包括以下步骤S601-S603:

[0161] S601:基于所述多帧组件图像的图像边线对所述多帧组件图像构成的复合成像区域进行划分,得到多个复合成像子区域;

[0162] S602:确定各个所述复合成像子区域对应的组件图像;

[0163] S603:根据所述复合成像子区域对应的组件图像的帧间权重,以及所述组件图像中各个像素点位置的像素值,确定各个所述复合成像子区域中对应像素点位置的像素值。

[0164] 在步骤S601中,如图6B所示,多帧组件图像的图像边线将复合成像区域(虚线部分)划分为很多个复合成像子区域,其中,每个复合成像子区域中进行空间复合所应用的组件图像是不相同的,组件图像Frame0、Frame1、Frame2、Frame3、Frame4的成像区域均包含复合成像子区域A,所以在复合成像子区域A中进行空间复合所应用的组件图像为Frame0、Frame1、Frame2、Frame3和Frame4;同理,复合成像子区域C中进行空间复合所应用的组件图像为Frame0、Frame1、Frame2和Frame3。以此类推,即可将整个复合成像区域划分为固定个数个复合成像子区域,该复合成像子区域的个数 N_A 符合下式(4):

$$[0165] \quad N_A = \frac{(N_{FT} + 1)^2}{4} \quad (4)$$

[0166] 其中, N_A 为复合成像子区域的个数, N_{FT} 为空间复合的组件图像的个数(等于预设扫描偏转角度的数量)。

[0167] 在一实施例中,若空间复合的组件图像的个数为5,则通过计算可知复合成像区域被划分为9个复合成像子区域。

[0168] 其中,如图6B所示,图中的复合成像子区域可以通过英文字母A~I进行表示。

[0169] 在步骤S602中,当对所述多帧组件图像构成的复合成像区域进行划分,得到多个复合成像子区域后,可以确定各个所述复合成像子区域对应的组件图像。

[0170] 在一实施例中,对于各个复合成像子区域交界处的点的区域划分,可以采用所含组件图像数目越少优先级越高的原则。

[0171] 举例来说,对于图6B中所示的点(CDFH),其所相邻的区域分别为复合成像子区域C、复合成像子区域D、复合成像子区域F、复合成像子区域H,其中,复合成像子区域H所应用的组件图像最少(只有Frame0和Frame1),因而可以将点(CDFH)划分为复合成像子区域H中。

[0172] 在一实施例中,对于不处于复合成像子区域交界处的点的区域划分,则可以参见图6C中所示的像素点区域划分示意图。如图6C所示,定义 $\angle DAP$ 为 $\angle \alpha$, $\angle CBP$ 为 $\angle \beta$,则点P所在区域满足下式(5):

[0173]

$$A_p = \{0\} \cup \begin{cases} \{1,3\} & SCIAngle_3 < \angle \alpha \\ \{1\} & SCIAngle_1 < \angle \alpha < SCIAngle_3 \\ \{\} & \angle \alpha < SCIAngle_1 \end{cases} \cup \begin{cases} \{2,4\} & |SCIAngle_4| < \angle \beta \\ \{2\} & |SCIAngle_2| < \angle \beta < |SCIAngle_4| \\ \{\} & \angle \beta < |SCIAngle_2| \end{cases} \quad (5)$$

[0174] 其中, A_p 为点P所位于的复合成像子区域, $SCIAngle_i$ ($i=1,2,\dots,4$)为相应组件图像的预设扫描偏转角度(本实施例中分别为 0° 、 7.5° 、 -7.5° 、 15° 、 -15°)。例如,当 $\angle \alpha < 15^\circ$,且 $7.5^\circ < \angle \beta < 15^\circ$ 时, $A_p = \{0,1,2,3\}$,即点P位于图6B中所示的C区域,该区域进行空间复合所应用的组件图像为Frame0、Frame1、Frame2以及Frame3。

[0175] 同理,可以确定各个复合子区域进行空间复合所应用的的组件图像,即确定各个所述复合成像子区域对应的组件图像。

[0176] 在步骤S603中,当确定各个复合成像子区域对应的组件图像的帧间权重后,可以根据每个复合成像子区域对应的组件图像的帧间权重,以及所述组件图像中各个像素点位置的像素值,确定各个所述复合成像子区域中对应像素点位置的像素值。

[0177] 在一实施例中,点P所位于的复合成像子区域C中的各个像素点的像素值等于区域C所应用的各个组件图像中各个像素点位置的像素值的加权和(其中应用的权重系数即帧间权重),即满足下式(6):

$$Pixel_{x,y}^C = \sum_{i=1}^{N_F} FP_i \times Pixel_{x,y}^i \quad (6)$$

[0179] 其中, $Pixel_{x,y}^C$ 表示复合成像中的某一个点的像素值,其上标C表示其所在的复合成像子区域, i 为组件图像的顺位。例如 $Pixel_{x,y}^2$ 即表示第二顺位组件图像中的对应成像区域中的第x行、第y列像素点位置的像素值。至此,各个复合子区域内的像素点位置的像素值确定完毕,即可以通过各个复合子区域的整合结果得到空间复合图像。

[0180] 由上述描述可知,本实施例通过基于所述多帧组件图像的图像边线对所述多帧组件图像构成的复合成像区域进行划分,得到多个复合成像子区域,并确定各个所述复合成像子区域对应的组件图像,进而根据所述复合成像子区域对应的组件图像的帧间权重,以及所述组件图像中各个像素点位置的像素值,确定各个所述复合成像子区域中对应像素点位置的像素值,可以实现根据确定的组件图像的帧间权重对每个复合成像子区域进行空间复合,进而得到完整的空间复合图像,可以满足多样化应用场景与操作人员的使用习惯,提高得到的空间复合图像的参考价值。

[0181] 图7示出了根据本发明的又一示例性实施例的空间复合成像方法的流程图;如图7所示,该方法包括以下步骤S701-S706:

[0182] S701:获取被检体的多帧组件图像,每帧所述组件图像对应于一帧预设扫描偏转

角度的超声图像；

[0183] S702:确定初始扫描图像的整体梯度方向与预设偏转角度为 0° 时的超声发射探头的轴向方向之间的第一夹角；

[0184] S703:根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度,确定各帧所述组件图像的帧间权重；

[0185] S704:基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像,得到空间复合图像；

[0186] S705:确定所述空间复合图像的整体梯度方向与所述初始扫描图像的整体梯度方向之间的第二夹角；

[0187] S706:若所述第二夹角大于或等于预设阈值,则重新获取所述被检体的多帧组件图像。

[0188] 其中,上述步骤S701-S704的相关解释和说明可以参见上述实施例,在此不进行赘述。

[0189] 在步骤S705中,在得到空间复合图像后,可以计算当前空间复合图像的整体梯度(参见上述图1所示实施例中初始扫描图像的整体梯度的计算方法,在此不进行详述),进而确定当前空间复合图像的整体梯度与初始扫描图像的整体梯度方向之间的第二夹角。

[0190] 在一实施例中,当得到该第二夹角后,可以将该第二夹角与预设阈值进行比较,若所述第二夹角小于预设阈值,则表示当前空间复合图像的整体梯度相比于初始扫描图像未发生过大改变,符合要求;否则,若所述第二夹角大于或等于预设阈值,则表示当前空间复合图像的整体梯度相比于初始扫描图像发生了过大改变,可以重新获取所述被检体的多帧组件图像,以基于重新获取的组件图像重新进行空间复合成像。

[0191] 由上述描述可知,本实施例通过确定得到的空间复合图像的整体梯度方向与所述初始扫描图像的整体梯度方向之间的第二夹角,并当所述第二夹角大于或等于预设阈值时,重新获取所述被检体的多帧组件图像,可以基于图像整体梯度构建反馈机制,有效检验得到的空间复合图像是否符合要求,提高了空间复合成像的质量,可以进一步地提高得到的空间复合图像的参考价值。

[0192] 图8示出了根据本发明的一示例性实施例的空间复合成像装置的结构框图;如图8所示,该装置包括:组件图像获取模块110、第一夹角确定模块120、帧间权重确定模块130以及空间复合成像模块140,其中:

[0193] 组件图像获取模块110,用于获取被检体的多帧组件图像,每帧所述组件图像对应于一帧预设扫描偏转角度的超声图像；

[0194] 第一夹角确定模块120,用于确定初始扫描图像的整体梯度方向与预设偏转角度为 0° 时的超声发射探头的轴向方向之间的第一夹角；

[0195] 帧间权重确定模块130,用于根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度,确定各帧所述组件图像的帧间权重；

[0196] 空间复合成像模块140,用于基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像,得到空间复合图像。

[0197] 由上述描述可知,本实施例通过获取被检体的多帧组件图像,并确定初始扫描图像的整体梯度方向与预设偏转角度为 0° 时的超声发射探头的轴向方向之间的第一夹角,然

后根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度,确定各帧所述组件图像的帧间权重,进而基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像,得到空间复合图像,由于是基于各帧组件图像的扫描偏转角度与第一夹角的近似程度计算各帧组件图像的帧间权重,可以有针对性的设置各帧图像的复合占比,提高了设置帧间权重的合理性,进而可以满足多样化应用场景与操作人员的使用习惯,提高得到的空间复合图像的参考价值。

[0198] 图9示出了根据本发明的又一示例性实施例的空间复合成像装置的结构框图;其中,组件图像获取模块210、第一夹角确定模块220、帧间权重确定模块240以及空间复合成像模块250与前述图8所示实施例中的组件图像获取模块110、第一夹角确定模块120、帧间权重确定模块130以及空间复合成像模块140的功能相同,在此不再进行赘述。如图9所示,所述装置还可以包括:近似程度确定模块230;

[0199] 近似程度确定模块230,可以包括:

[0200] 角度差值计算单元231,用于计算每帧所述组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的差值的绝对值;

[0201] 近似程度确定单元232,用于根据每帧所述组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的差值的绝对值确定所述组件图像的扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度。

[0202] 在一实施例中,帧间权重确定模块240,可以包括:

[0203] 权重比例确定单元241,用于根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例;

[0204] 帧间权重确定单元242,用于基于所述分配权重大小比例确定各帧所述组件图像的帧间权重。

[0205] 在一实施例中,权重比例确定单元241还可以用于:

[0206] 根据所述近似程度确定各帧所述组件图像的分配权重得分;

[0207] 根据各帧所述组件图像的分配权重得分与所述多帧组件图像的分配权重得分总和的比值确定各帧所述组件图像的分配权重大小比例。

[0208] 在一实施例中,帧间权重确定单元242还可以用于:

[0209] 确定各帧所述组件图像的分配权重最低份额和分配权重总份额,所述分配权重最低份额和所述分配权重总额满足下式(1)所示的关系:

$$[0210] \quad P_{\text{sum}} + P_{\text{min}} \times N_F = 1 \quad (1);$$

[0211] 其中, P_{sum} 为分配权重总份额, P_{min} 为分配权重最低份额, N_F 为组件图像的数量;

[0212] 根据所述分配权重大小比例和所述分配权重总份额确定各帧所述组件图像的分配权重份额;

[0213] 根据各帧组件图像的分配权重份额与所述分配权重最低份额之和确定各帧所述组件图像的帧间权重。

[0214] 在一实施例中,空间复合成像模块250,可以包括:

[0215] 成像区域划分单元251,用于基于所述多帧组件图像的图像边线对所述多帧组件图像构成的复合成像区域进行划分,得到多个复合成像子区域;

[0216] 组件图像确定单元252,用于确定各个所述复合成像子区域对应的组件图像;

[0217] 像素值确定单元253,用于根据所述复合成像子区域对应的组件图像的帧间权重,

以及所述组件图像中各个像素点位置的像素值,确定各个所述复合成像子区域中对应像素点位置的像素值。

[0218] 在一实施例中,装置还可以包括:第二夹角确定模块260,用于确定所述空间复合图像的整体梯度方向与所述初始扫描图像的整体梯度方向之间的第二夹角;

[0219] 在此基础上,组件图像获取模块210还用于当所述第二夹角大于或等于预设阈值时,重新获取所述被检体的多帧组件图像。

[0220] 在一实施例中,上述被检体可以包括颈动脉。

[0221] 值得说明的是,上述所有可选技术方案,可以采用任意结合形成本公开的可选实施例,在此不再一一赘述。

[0222] 本发明医学图像生成装置的实施例可以应用在网络设备上。装置实施例可以通过软件实现,也可以通过硬件或者软硬件结合的方式实现。以软件实现为例,作为一个逻辑意义上的装置,是通过其所在设备的处理器将非易失性存储器中对应的计算机程序指令读取到内存中运行形成的。从硬件层面而言,如图10所示,为本发明的医学图像生成装置所在电子设备的一种硬件结构图,除了图10所示的处理器、网络接口、内存以及非易失性存储器之外,实施例中装置所在的设备通常还可以包括其他硬件,如负责处理报文的转发芯片等等;从硬件结构上来讲该设备还可能是分布式的设备,可能包括多个接口卡,以便在硬件层面进行报文处理的扩展。

[0223] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器处理时实现以下任务处理方法:

[0224] 获取被检体的多帧组件图像,每帧所述组件图像对应于一帧预设扫描偏转角度的超声图像;

[0225] 确定初始扫描图像的整体梯度方向与预设偏转角度为 0° 时的超声发射探头的轴向方向之间的第一夹角;

[0226] 根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度,确定各帧所述组件图像的帧间权重;

[0227] 基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像,得到空间复合图像。

[0228] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本发明的其它实施方案。本申请旨在涵盖本发明的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本发明的一般性原理并包括本发明未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本发明的真正范围和精神由本申请的权利要求指出。

[0229] 应当理解的是,本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

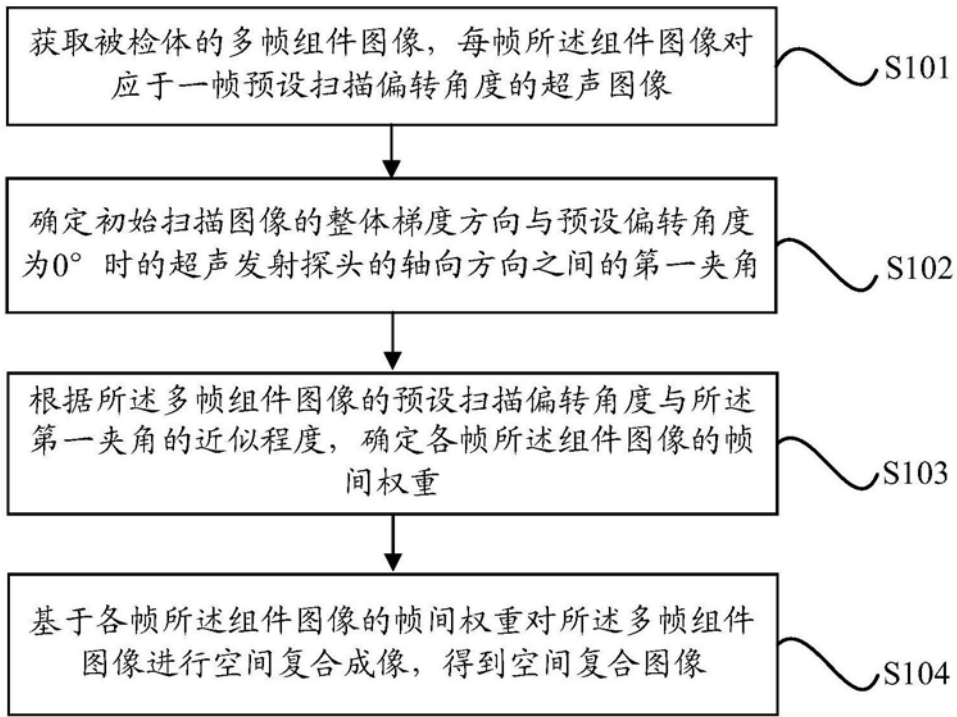


图1A

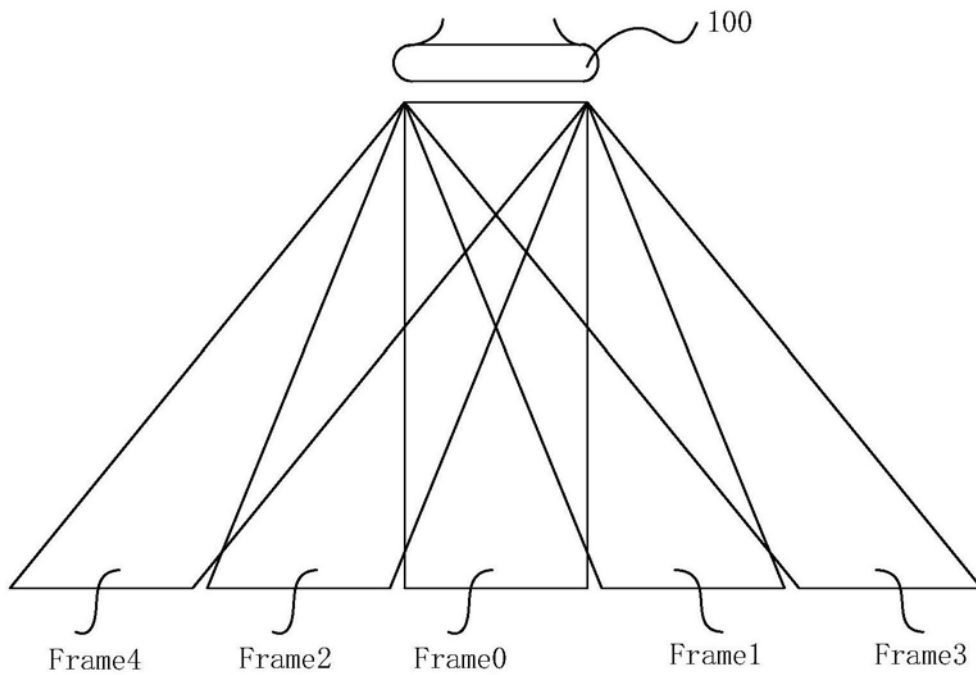


图1B

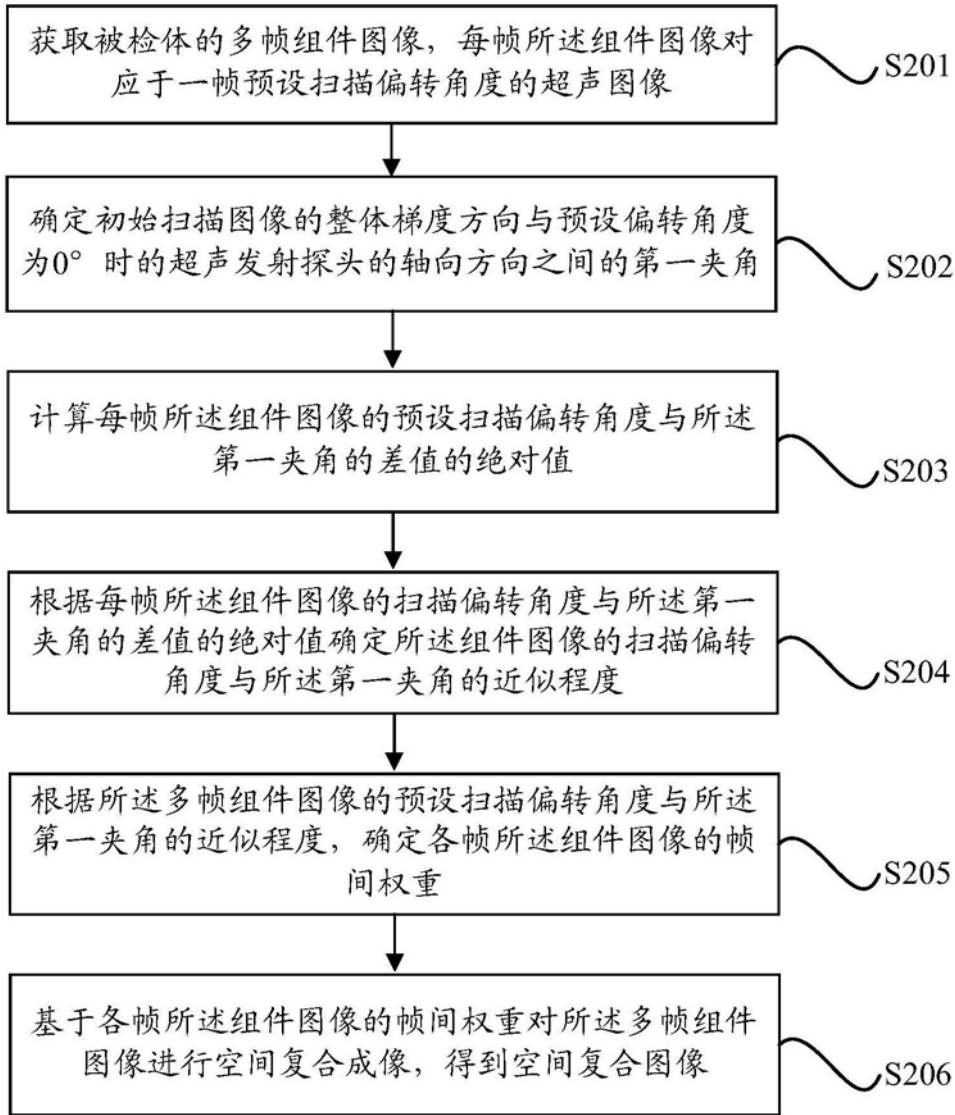


图2

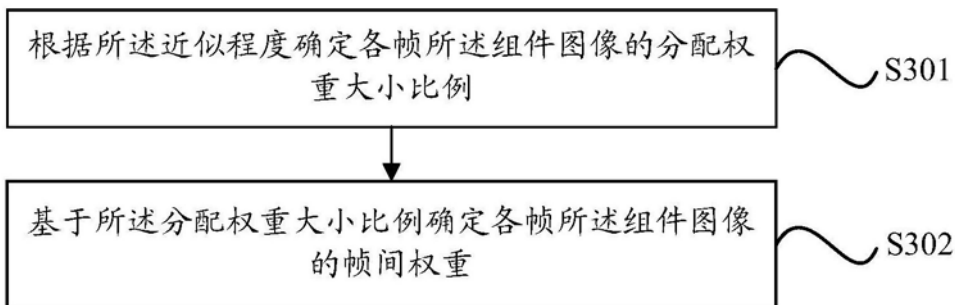


图3

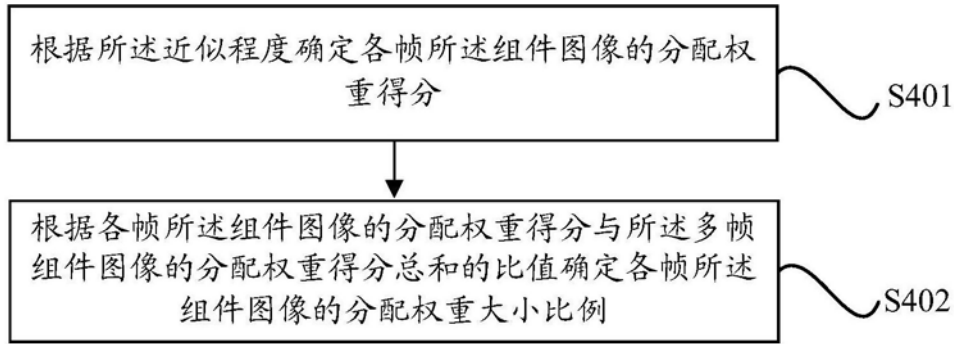


图4

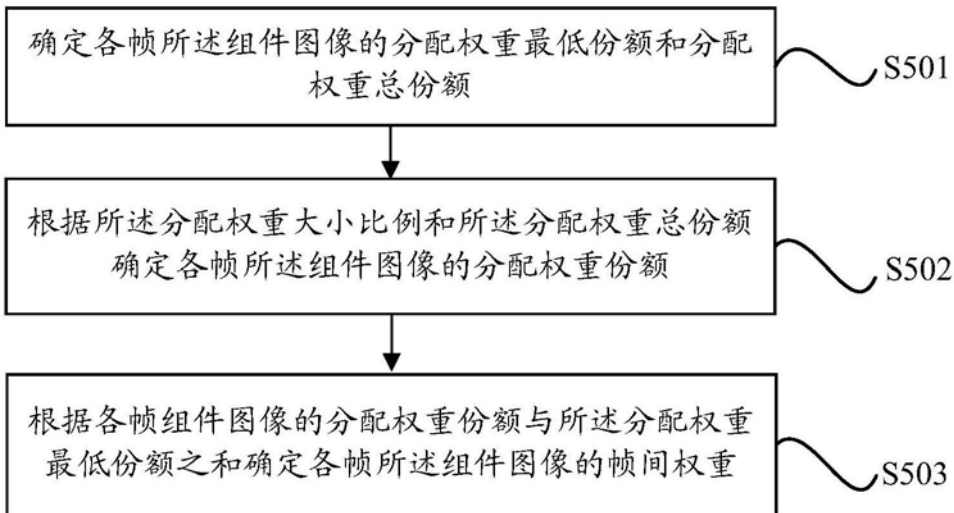


图5

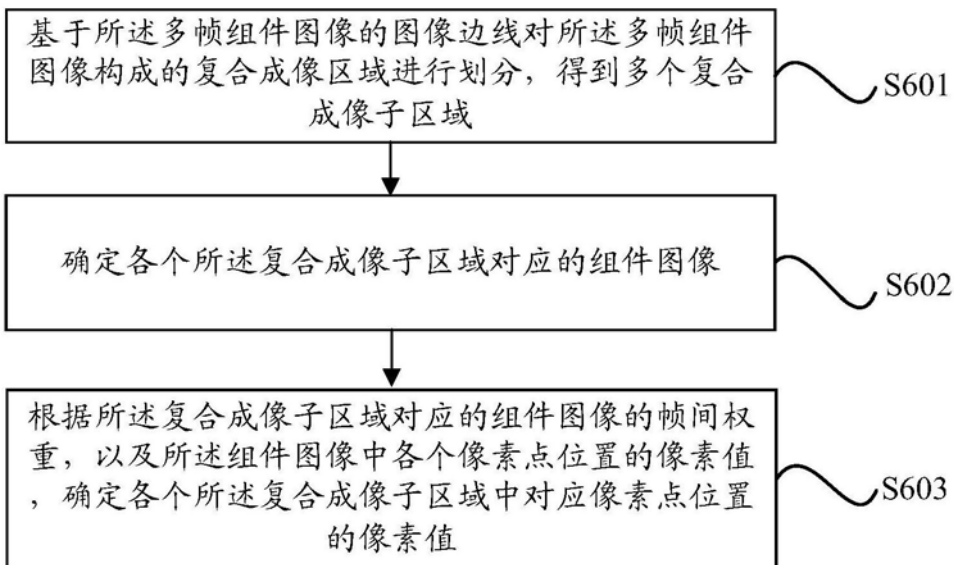


图6A

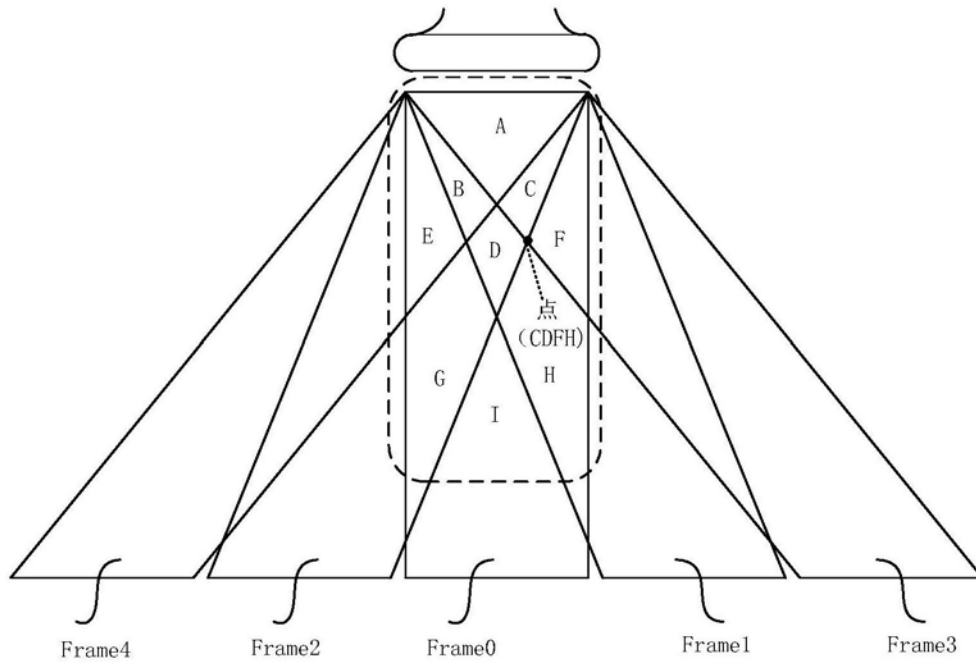


图6B

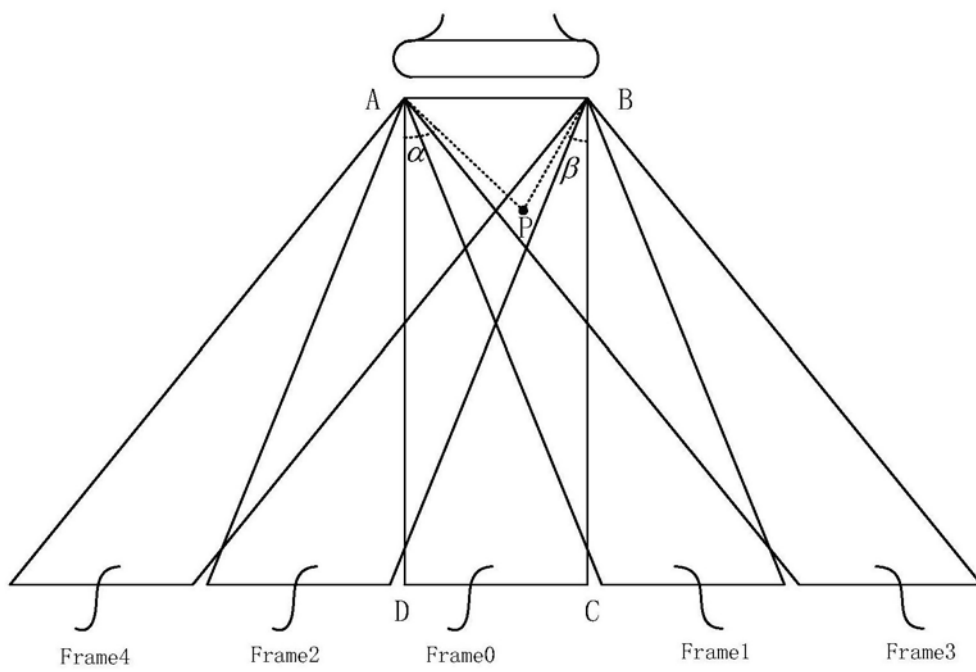


图6C

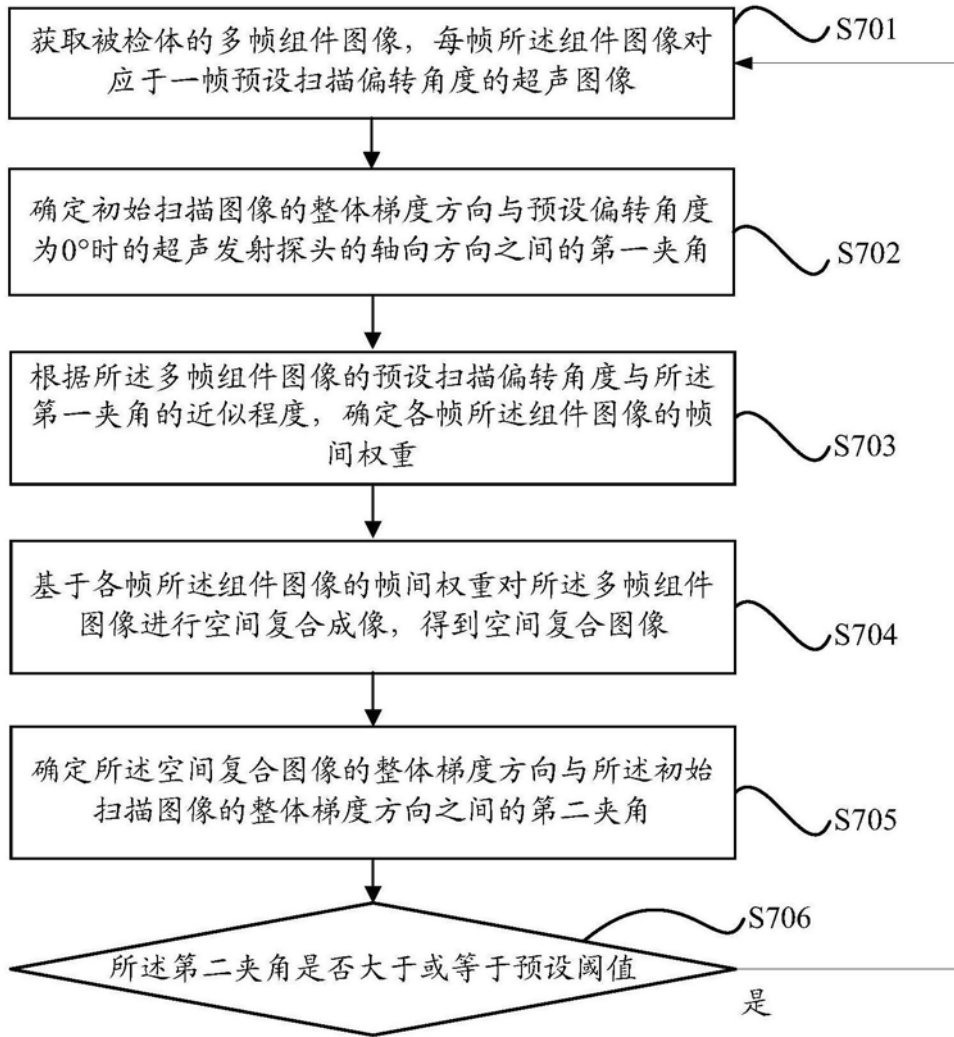


图7

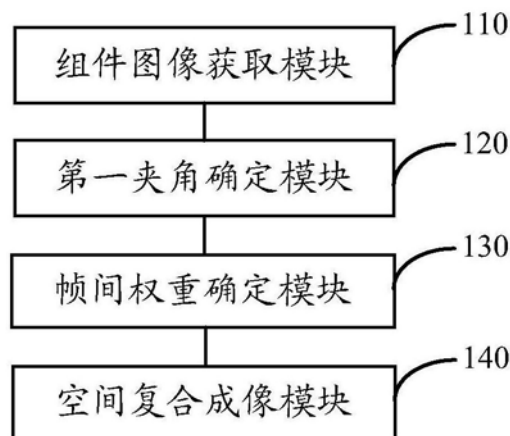


图8

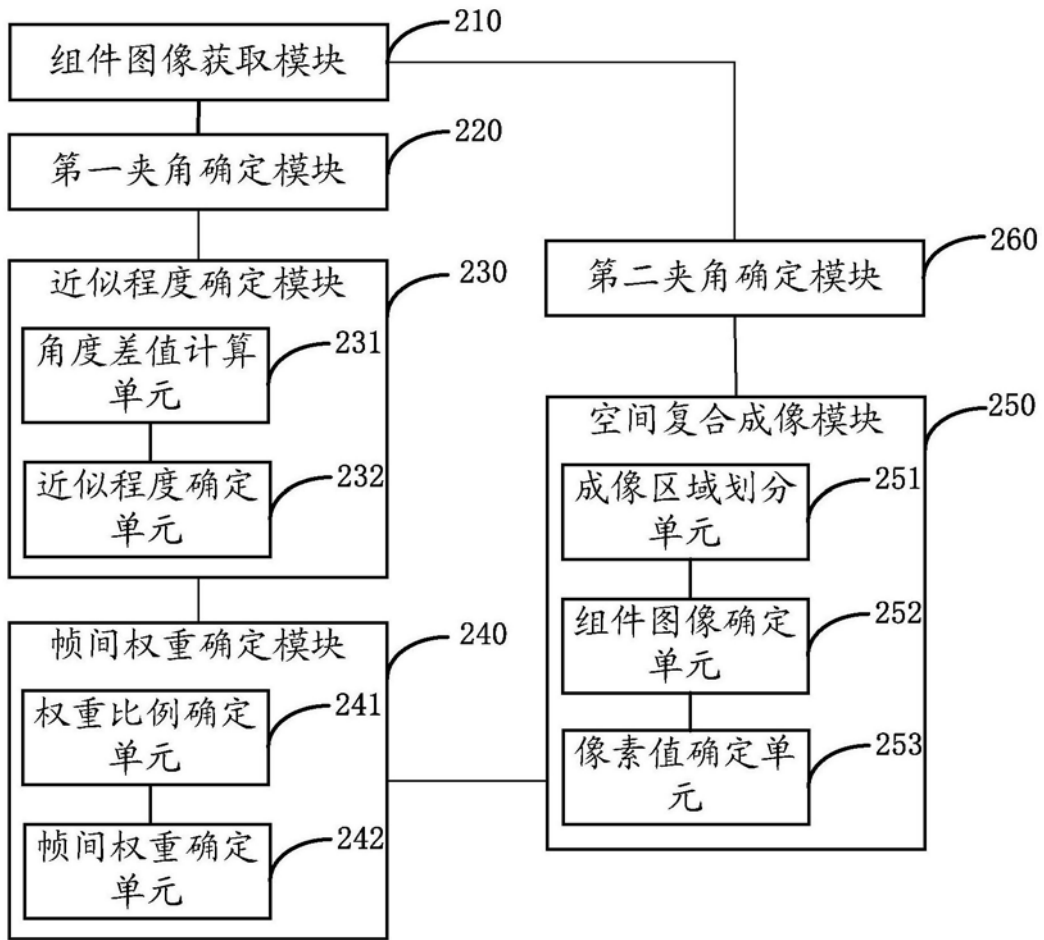


图9

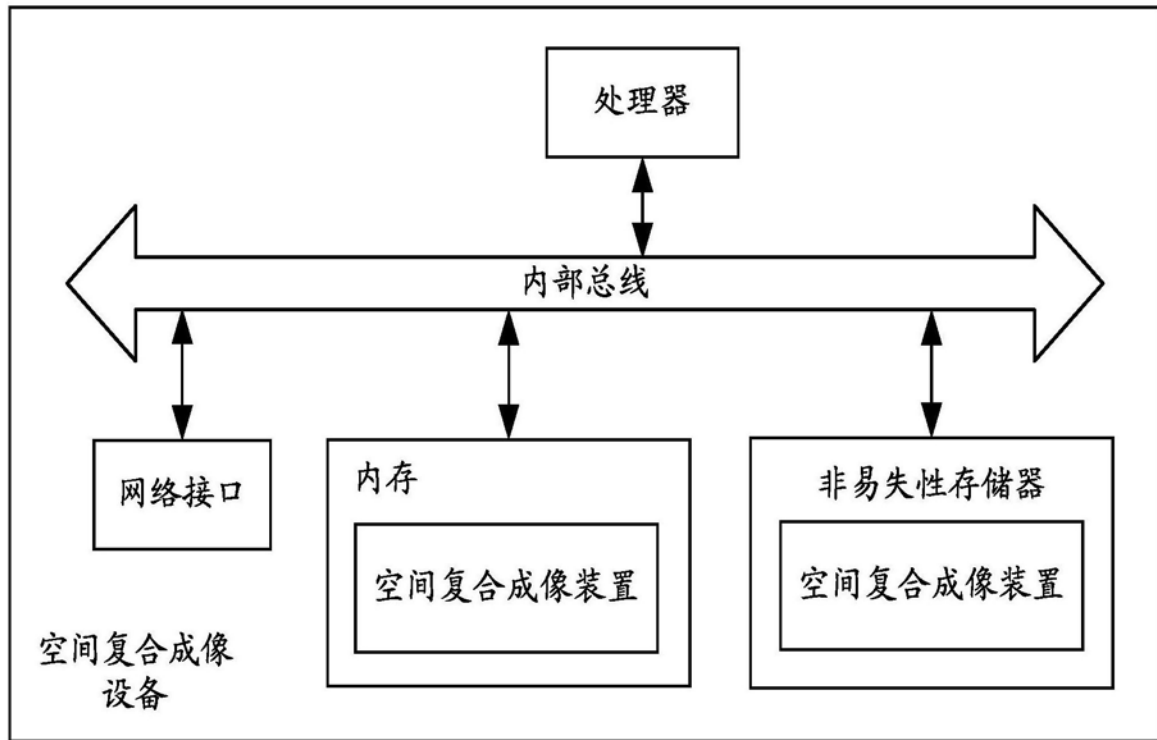


图10

专利名称(译)	空间复合成像方法、装置及设备		
公开(公告)号	CN108926359A	公开(公告)日	2018-12-04
申请号	CN201810505905.2	申请日	2018-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	沈阳东软医疗系统有限公司		
申请(专利权)人(译)	沈阳东软医疗系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	沈阳东软医疗系统有限公司		
[标]发明人	付强 戴天甲		
发明人	付强 戴天甲		
IPC分类号	A61B8/00 G06T5/50		
CPC分类号	A61B8/52 G06T5/50 G06T2207/10132 G06T2207/20221		
代理人(译)	林祥		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种空间复合成像方法、装置及设备，所述方法包括：获取被检体的多帧组件图像，每帧所述组件图像对应于一帧预设扫描偏转角度的超声图像；确定初始扫描图像的整体梯度方向与预设偏转角度为0°时的超声发射探头的轴向方向之间的第一夹角；根据所述多帧组件图像的预设扫描偏转角度与所述第一夹角的近似程度，确定各帧所述组件图像的帧间权重；基于各帧所述组件图像的帧间权重对所述多帧组件图像进行空间复合成像，得到空间复合图像。本发明可以有针对性的设置各帧图像的复合占比，提高了设置帧间权重的合理性，进而可以满足多样化应用场景与操作人员的使用习惯，提高得到的空间复合图像的参考价值。

