



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108042158 A

(43)申请公布日 2018.05.18

(21)申请号 201711399681.3

(22)申请日 2017.12.22

(71)申请人 飞依诺科技(苏州)有限公司

地址 215123 江苏省苏州市工业园区新发
路27号A栋5楼、C栋4楼

(72)发明人 孙瑶 吴方刚

(74)专利代理机构 苏州威世册知识产权代理事
务所(普通合伙) 32235

代理人 杨林洁

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006.01)

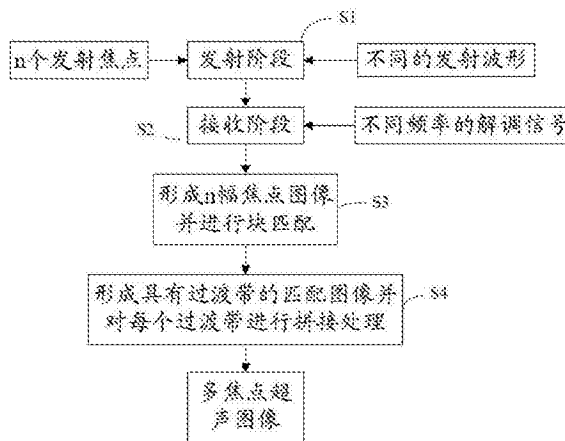
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

多焦点超声图像拼接方法及其系统

(57)摘要

本发明提供了一种多焦点超声图像拼接方法,所述拼接方法包括以下步骤:S1、在超声发射阶段配置有n个发射焦点,每个发射焦点对应配置有不同的发射波形;S2、每个发射焦点形成有对应的反馈信号,在声波接收阶段,配置频率不同的解调信号对每个反馈信号进行解调,进而获得n幅焦点图像;S3、将n幅所述焦点图像进行块匹配,以使每一幅焦点图像与对应的每个发射焦点相匹配以获得n幅匹配图像;S4、每个发射焦点对应的匹配图像均包括过渡带,对每个过渡带进行拼接处理以获得最终的多焦点超声图像。本发明提出的多焦点超声图像拼接方法得到的多焦点超声图像,提高了图像的分辨率和图像的均匀性,同时也使多焦点超声图像的拼接过渡带更加均匀真实。



1. 一种多焦点超声图像拼接方法,其特征在于,所述拼接方法包括以下步骤:

S1、在超声发射阶段配置有n个发射焦点,每个所述发射焦点对应配置有不同的发射波形;

S2、每个所述发射焦点形成有对应的反馈信号,在声波接收阶段,配置频率不同的解调信号对每个所述反馈信号进行解调,进而获得n幅焦点图像;

S3、将n幅所述焦点图像进行块匹配,以使每幅所述焦点图像与对应的发射焦点相匹配以获得n幅匹配图像;

S4、每个所述发射焦点对应的匹配图像均包括过渡带,对每个所述过渡带进行拼接处理以最终获得多焦点超声图像。

2. 根据权利要求1所述的多焦点超声图像拼接方法,其特征在于,所述S1步骤包括:

所述发射波形包括发射频率和脉冲周期,不同的发射频率和/或不同的脉冲周期以形成不同的发射波形。

3. 根据权利要求1所述的多焦点超声图像拼接方法,其特征在于,所述S3步骤中“将n幅所述焦点图像进行块匹配”具体包括:

获取n幅所述焦点图像的特征块,将所述特征块逐一比对进而得到与每个发射焦点完全匹配的匹配图像。

4. 根据权利要求1所述的多焦点超声图像拼接方法,其特征在于,所述S4步骤中“对每个所述过渡带进行拼接处理”具体包括:

计算每个所述过渡带的拼接权重,将每个所述过渡带的拼接权重进行加权组合,进而将n幅所述匹配图像拼接得到最终的多焦点超声图像。

5. 一种多焦点超声图像拼接系统,其特征在于,所述系统包括:

发射模块,用于在超声发射阶段配置有n个发射焦点,每个所述发射焦点对应配置有不同的发射波形;

接收模块,每个所述发射焦点形成有对应的反馈信号,所述接收模块用于在声波接收阶段,配置频率不同的解调信号对每个所述反馈信号进行解调,进而获得n幅焦点图像;

匹配模块,用于将n幅所述焦点图像进行块匹配,以使每幅所述焦点图像与对应的发射焦点相匹配以获得n幅匹配图像;

拼接模块,每个所述发射焦点对应的匹配图像均包括过渡带,所述拼接模块用于对每个所述过渡带进行拼接处理以最终获得多焦点超声图像。

6. 根据权利要求5所述的多焦点超声图像拼接系统,其特征在于,所述发射波形包括发射频率和脉冲周期,所述发射模块具体用于:

发射不同发射频率和/或不同的脉冲周期以形成不同的发射波形。

7. 根据权利要求5所述的多焦点超声图像拼接系统,其特征在于,所述匹配模块具体用于:

获取n幅所述焦点图像的特征块,将所述特征块逐一比对进而得到与每个发射焦点完全匹配的匹配图像。

8. 根据权利要求5所述的多焦点超声图像拼接系统,其特征在于,所述拼接模块具体用于:

计算每个所述过渡带的拼接权重,将每个所述过渡带的拼接权重进行加权组合,进而

将n幅所述匹配图像拼接得到最终的多焦点超声图像。

多焦点超声图像拼接方法及其系统

技术领域

[0001] 本发明属于超声图像处理领域,特别涉及一种多焦点超声图像拼接方法及其系统。

背景技术

[0002] 超声检查是一种医疗诊断技术,目前,使用超声诊断仪进行人体组织扫查成像时,认为人体组织是均匀一致的,因此,超声波在人体中的传播速度一般被设为固定值(1540m/s),超声成像系统根据此固定速度来计算发射波束和接收波束的延迟和聚焦,并最终进行成像。然而,人体组织从深度方向一般包括皮肤、脂肪、肌肉、腺体等,而超声波在上述组织中的传播速度不尽相同,如此便会导致预设的固定波速与超声波在人体组织中的实际速度不一致,进一步导致超声成像的失真、甚至增加超声图像的伪像或杂波噪声,从而降低超声图像的分辨率和可诊断性。

[0003] 为了提高超声图像的局部分辨能力,现有技术中采用了多焦点发射方式,配置每个发射焦点以对应的最佳超声声速,从而获取该焦点的初级图像,然后对其进行拼接得到最终图像;然而,使用该方法得出的超声图像存在拼接缝的问题。

[0004] 为了解决该问题,出现了进一步的改进方法,同样使用多焦点发射的方式,通过每个焦点图像的模糊隶属度,然后将多个焦点加权组合得到最终的图像,克服了多幅图像存在缝隙的问题,提高了图像质量,但其使用的是图像模糊隶属度这个单一的函数,且属于图像的后处理,增加了设计复杂度的同时也缺少足够的处理方法。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题之一,本发明提出了一种多焦点超声图像拼接方法,所述拼接方法包括以下步骤:

[0006] S1、在超声发射阶段配置有n个发射焦点,每个所述发射焦点对应配置有不同的发射波形;

[0007] S2、每个所述发射焦点形成有对应的反馈信号,在声波接收阶段,配置频率不同的解调信号对每个所述反馈信号进行解调,进而获得n幅焦点图像;

[0008] S3、将n幅所述焦点图像进行块匹配,以使每幅所述焦点图像与对应的发射焦点相匹配以获得n幅匹配图像;

[0009] S4、每个所述发射焦点对应的匹配图像均包括过渡带,对每个所述过渡带进行拼接处理以最终获得多焦点超声图像。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述S1步骤包括:

[0011] 所述发射波形包括发射频率和脉冲周期,不同的发射频率和/或不同的脉冲周期以形成不同的发射波形。

[0012] 作为本发明的进一步改进,所述S3步骤中“将n幅所述焦点图像进行块匹配”具体包括:

[0013] 获取n幅所述焦点图像的特征块,将所述特征块逐一比对进而得到与每个发射焦点完全匹配的匹配图像。

[0014] 作为本发明的进一步改进,所述S4步骤中“对每个所述过渡带进行拼接处理”具体包括:

[0015] 计算每个所述过渡带的拼接权重,将每个所述过渡带的拼接权重进行加权组合,进而将n幅所述匹配图像拼接得到最终的多焦点超声图像。

[0016] 本发明还提出了一种多焦点超声图像拼接系统,所述系统包括:

[0017] 发射模块,用于在超声发射阶段配置有n个发射焦点,每个所述发射焦点对应配置有不同的发射波形;

[0018] 接收模块,每个所述发射焦点形成有对应的反馈信号,所述接收模块用于在声波接收阶段,配置频率不同的解调信号对每个所述反馈信号进行解调,进而获得n幅焦点图像;

[0019] 匹配模块,用于将n幅所述焦点图像进行块匹配,以使每幅所述焦点图像与对应的发射焦点相匹配以获得n幅匹配图像;

[0020] 拼接模块,每个所述发射焦点对应的匹配图像均包括过渡带,所述拼接模块用于对每个所述过渡带进行拼接处理以最终获得多焦点超声图像。

[0021] 作为本发明的进一步改进,所述发射波形包括发射频率和脉冲周期,所述发射模块具体用于:

[0022] 发射不同发射频率和/或不同的脉冲周期以形成不同的发射波形。

[0023] 作为本发明的进一步改进,所述匹配模块具体用于:

[0024] 获取n幅所述焦点图像的特征块,将所述特征块逐一比对进而得到与每个发射焦点完全匹配的匹配图像。

[0025] 作为本发明的进一步改进,所述拼接模块具体用于:

[0026] 计算每个所述过渡带的拼接权重,将每个所述过渡带的拼接权重进行加权组合,进而将n幅所述匹配图像拼接得到最终的多焦点超声图像。

[0027] 本发明的有益效果:通过本发明提出的多焦点超声图像拼接方法得到的多焦点超声图像,提高了图像的分辨率和图像的均匀性,同时也使多焦点超声图像的拼接过渡带更加均匀真实。

附图说明

[0028] 图1为本发明一实施例中多焦点超声图像拼接方法的流程图;

[0029] 图2为本发明一实施例中多发射焦点示意图;

[0030] 图3为本发明一实施例中超过渡带示意图;

[0031] 图4为本发明一实施例中多焦点超声图像拼接系统模块框图。

具体实施例

[0032] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通

技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0033] 以下详细描述本发明技术方案的具体实施例。

[0034] 参照图1所示,本发明提供了一种多焦点超声图像拼接方法,具体的,拼接方法包括以下步骤:

[0035] S1、在超声发射阶段配置有n个发射焦点100,每个发射焦点100对应配置有不同的发射波形;

[0036] S2、每个发射焦点100形成有对应的反馈信号,在声波接收阶段,配置频率不同的解调信号对每个反馈信号进行解调,进而获得n幅焦点图像;

[0037] S3、将n幅焦点图像进行块匹配,以使每一幅焦点图像与对应的每个发射焦点100相匹配以获得n幅匹配图像;

[0038] S4、每个发射焦点100对应的匹配图像均包括过渡带200,对每个过渡带200进行拼接处理以获得最终的多焦点超声图像。

[0039] 具体的,发射波形包括发射频率和脉冲周期,在本实施例中,每个发射焦点100对应的发射波形具有不同的发射频率和/或脉冲周期。

[0040] 进一步的,S3步骤中“将n幅所述焦点图像进行块匹配”具体设置为:获取n幅焦点图像的特征块,将特征块逐一比对进而得到与每个发射焦点100完全匹配的匹配图像。

[0041] 进一步的,S4步骤中“对每个过渡带200进行拼接处理”具体设置为:计算每个过渡带200的拼接权重,将每个过渡带200的拼接权重进行加权组合,进而将n幅匹配图像拼接得到最终的多焦点超声图像。

[0042] 具体的,过渡带200的拼接权重的计算方法为: $\alpha = k_1 + k_2$

[0043] 其中, k_1 表示该过渡带200对应的发射焦点100的发射波的声场先验知识的拼接系数, k_2 表示该发射焦点100的图像拼接系数。

[0044] 进一步的,结合图2和图3所示,每个发射焦点100的发射波的声场先验知识的拼接系数计算公式为:

$$[0045] \quad k_1 = a\lambda \frac{z}{D}$$

[0046] 其中,a表示某该发射焦点100发射波的强度系数, λ 表示波长,z表示Z方向上的深度,D表示X方向上的孔径大小。

[0047] 同时,波长计算公式为:

$$[0048] \quad \lambda = \frac{c}{f}$$

[0049] 其中,c表示声速,f表示发射频率。

[0050] 本实施例中,每个发焦点的图像拼接系数 k_2 为通过超熵和模糊集的方法对匹配图像的信息进行处理和提取,从而得到对应的发射焦点100的图像拼接系数。

[0051] 进一步的,将每个过渡带200的拼接权重进行加权组合,具体的加权组合的计算方法为:

$$[0052] \quad I = \alpha_1 \rho_1 + \alpha_2 \rho_2 + \dots + \alpha_n \rho_n$$

[0053] 其中, α_1 表示发射焦点1在该发射焦点对应的过渡带中的权重值, ρ_1 表示发射焦点1在该发射焦点对应的过渡带中的图像像素值; α_2 表示发射焦点2在该发射焦点对应的过渡

带中的权重值, ρ_2 表示发射焦点2在该发射焦点对应的过渡带中的图像像素值; a_n 表示发射焦点n在该发射焦点对应的过渡带中的权重值, ρ_n 表示发射焦点n在该发射焦点对应的过渡带中的图像像素值。

[0054] 同时,参图4,本发明还提出了一种多焦点超声图像拼接系统,所述系统包括发射模块A100、接收模块A200、匹配模块A300和拼接模块A400。

[0055] 具体的,发射模块A100用于在超声发射阶段配置有n个发射焦点100,每个发射焦点100对应配置有不同的发射波形,其中,不同的发射波形具体包括发射频率和/或脉冲周期不同。

[0056] 进一步的,每个发射焦点100形成有对应的反馈信号,接收模块A200用于在声波接收阶段,配置频率不同的解调信号对每个反馈信号进行解调,进而获得n幅焦点图像;

[0057] 匹配模块A300用于将n幅焦点图像进行块匹配,以使每幅焦点图像与对应的发射焦点100相匹配以获得n幅匹配图像;具体的,匹配方法为:获取n幅焦点图像的特征块,将特征块逐一比对进而得到与每个发射焦点100完全匹配的匹配图像。

[0058] 进一步的,每个所述发射焦点100对应的匹配图像均包括过渡带200,拼接模块A400用于对每个过渡带200进行拼接处理以获得最终的多焦点超声图像;具体的,拼接处理方法为:计算每个过渡带200的拼接权重,将每个过渡带200的拼接权重进行加权组合,进而将n幅匹配图像拼接得到最终的多焦点超声图像。

[0059] 通过本发明提出的多焦点超声图像拼接方法得到的多焦点超声图像,提高了图像的分辨率和图像的统一性,同时也使多焦点超声图像的拼接过渡带200更加均匀真实。

[0060] 应当理解,虽然本说明书按照实施例加以描述,但并非每个实施例仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施例。

[0061] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施例的具体说明,并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施例或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

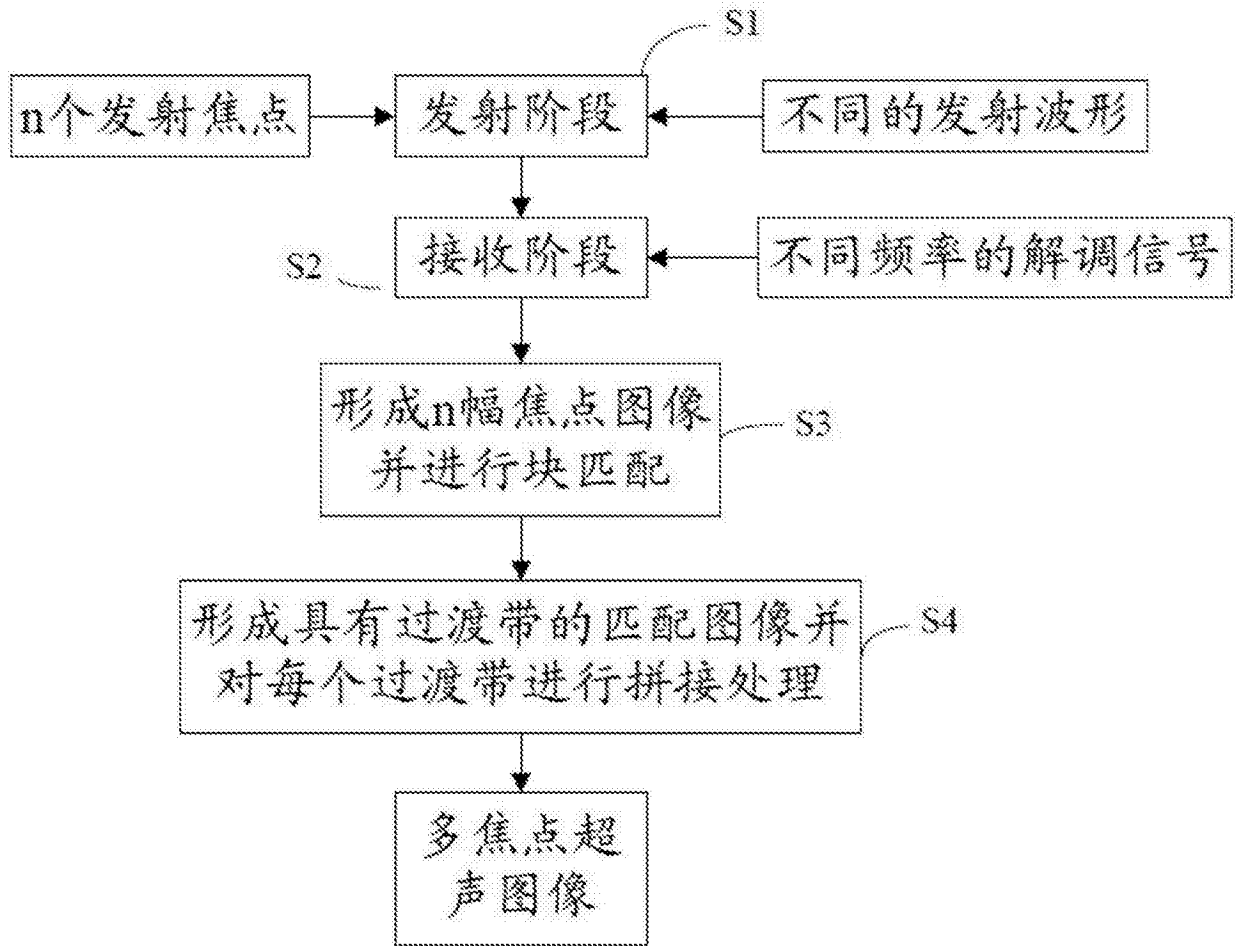


图1

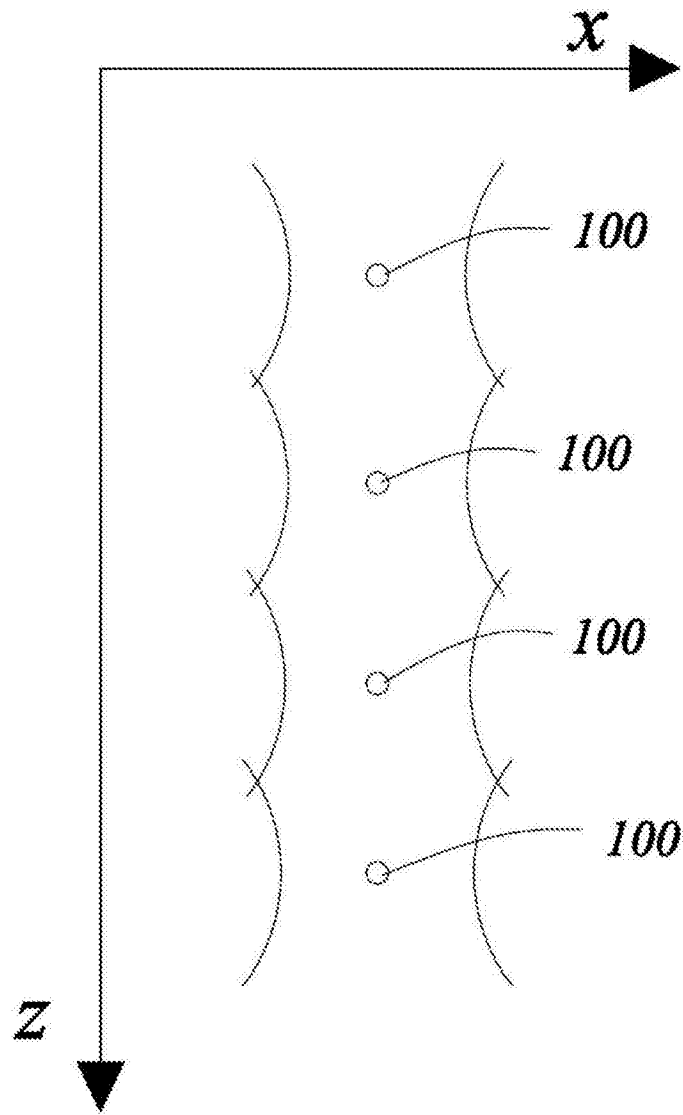


图2

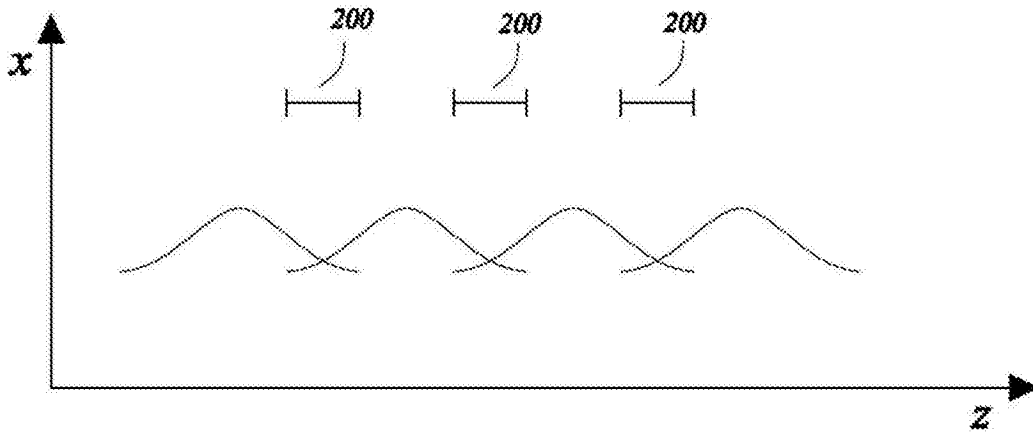


图3

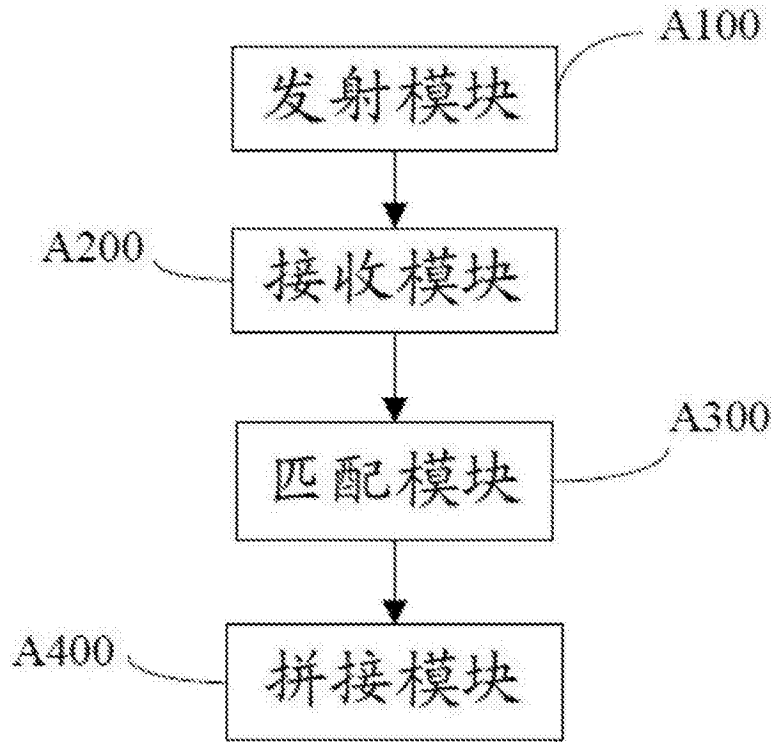


图4

专利名称(译)	多焦点超声图像拼接方法及其系统		
公开(公告)号	CN108042158A	公开(公告)日	2018-05-18
申请号	CN2017111399681.3	申请日	2017-12-22
[标]申请(专利权)人(译)	飞依诺科技(苏州)有限公司		
申请(专利权)人(译)	飞依诺科技(苏州)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	飞依诺科技(苏州)有限公司		
[标]发明人	孙瑶 吴方刚		
发明人	孙瑶 吴方刚		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/52		
代理人(译)	杨林洁		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种多焦点超声图像拼接方法，所述拼接方法包括以下步骤：S1、在超声发射阶段配置有n个发射焦点，每个发射焦点对应配置有不同的发射波形；S2、每个发射焦点形成有对应的反馈信号，在声波接收阶段，配置频率不同的解调信号对每个反馈信号进行解调，进而获得n幅焦点图像；S3、将n幅所述焦点图像进行块匹配，以使每一幅焦点图像与对应的每个发射焦点相匹配以获得n幅匹配图像；S4、每个发射焦点对应的匹配图像均包括过渡带，对每个过渡带进行拼接处理以获得最终的多焦点超声图像。本发明提出的多焦点超声图像拼接方法得到的多焦点超声图像，提高了图像的分辨率和图像的均匀性，同时也使多焦点超声图像的拼接过渡带更加均匀真实。

