

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910204731.7

[43] 公开日 2010 年 3 月 17 日

[11] 公开号 CN 101669830A

[22] 申请日 2009.9.29

[21] 申请号 200910204731.7

[71] 申请人 汕头市超声仪器研究所有限公司

地址 515041 广东省汕头市金平区金砂路 77 号

[72] 发明人 杨金耀 郑永平 赵少武 李德来
蔡泽杭 郭境峰

[74] 专利代理机构 汕头市潮睿专利事务有限公司
代理人 俞诗永

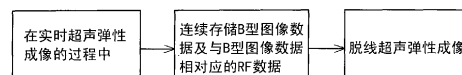
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

一种超声弹性成像方法

[57] 摘要

一种超声弹性成像方法，在实时超声弹性成像的过程中，连续存储 B 型图像数据及与 B 型图像数据相对应的 RF 数据；然后，根据存储的 B 型图像数据和 RF 数据，进行脱线超声弹性成像，从而生成并显示不同生成参数的弹性图像。因此，在脱线状态下，本发明的超声弹性成像方法可以根据存储的 RF 数据和 B 型图像数据，进行脱线超声弹性成像，通过调节超声弹性成像的生成参数，从而生成并显示不同生成参数的弹性图像；在脱线超声弹性成像的生成过程中，由于 RF 数据的帧数与 B 型图像数据的帧数是一一对应的关系，所以，B 型图像可以做弹性图像的参考，再根据 RF 数据和生成参数，通过选择图像处理算法，从而得到更优化的弹性图像。



1、一种超声弹性成像方法，在实时超声弹性成像的过程中，连续存储 B 型图像数据及与 B 型图像数据相对应的 RF 数据；然后，根据存储的 B 型图像数据和 RF 数据，进行脱线超声弹性成像，从而生成并显示不同生成参数的弹性图像。

2、如权利要求 1 所述的超声弹性成像方法，其特征在于：所述脱线超声弹性成像包括以步骤：

- 1) 设置脱线超声弹性成像的生成参数；
- 2) 读取存储的 B 型图像数据及与 B 型图像数据相对应的 RF 数据，并载入脱线超声弹性成像的生成参数；
- 3) 对读取的 B 型图像数据进行图像处理，生成 B 型图像；根据生成参数，对读取的 RF 数据进行图像处理，生成弹性图像；
- 4) 显示脱线状态的 B 型图像及弹性图像；
- 5) 根据脱线状态的 B 型图像，判断所有弹性图像是否处理完毕：如果处理完所有弹性图像，则结束脱线超声弹性成像；如果还没有处理完所有弹性图像，则自动或手动地进行下一帧操作，返回到步骤 1)，重新进行脱线超声弹性成像。

3、如权利要求 2 所述的超声弹性成像方法，其特征在于：所述实时超声弹性成像包括以下步骤：

- (1) 采集 B 型图像数据和 RF 数据；
- (2) 缓存 B 型图像数据和 RF 数据；
- (3) 设置超声弹性成像的生成参数；
- (4) 连续存储 B 型图像数据及与 B 型图像数据相对应的 RF 数据；
- (5) 图像处理：读取缓存的 B 型图像数据，并对读取的 B 型图像数据进行图像处理，生成 B 型图像；与此同时，读取缓存的 RF 数据，载入超声弹性成像的生成参数，根据生成参数，对读取的 RF 数据进行图像处理，生成弹性图像；

(6) 图像显示：显示生成的 B 型图像和弹性图像。

4、如权利要求 3 所述的超声弹性成像方法，其特征在于：在连续存储 B 型图像数据及与 B 型图像数据相对应的 RF 数据的同时，存储设置的超声弹性成像生成参数；在脱线状态下，通过存储的 B 型图像数据、RF 数据和生成参数，可以恢复实时生成的弹性图像，并在脱线超声弹性成像的过程中，将脱线生成的弹性图像与上述恢复的弹性图像进行对比，不断地调整脱线超声弹性成像的生成参数，从而生成理想的弹性图像。

5、如权利要求 3 所述的超声弹性成像方法，其特征在于：在脱线超声弹性成像的过程中，采用一系列预先设定的生成参数，脱线生成相应的一系列弹性图像，并通过回放的形式来找到最佳或最有代表性的弹性图像。

一种超声弹性成像方法

技术领域

本发明涉及医用超声波技术的成像方法，更具体地说，涉及一种超声弹性成像方法。

背景技术

超声波的频率高、波长短、可以像光那样沿直线传播，使得人们有可能向某一已确定的方向上发射超声波；同时，超声波可以顺利地在人体组织里传播，并且，超声波遇到不同介质的交接面时会发生反射波；因此，超声成像技术被广泛用于医用影像诊断领域。

在现有的超声成像技术中，超声弹性成像方法是一种常用的超声成像技术。超声弹性成像的基本原理为：将超声探头嵌于一块挤压平板中，沿着探头的纵向压缩组织，分别采集组织压缩前、后的射频信号；组织被压缩时，组织内将产生一个沿压缩方向的应变，如果组织内部弹性模量分布不均匀，组织内的应变分布也会有所差异；弹性模量较大的区域，引起的应变比较小，反之，弹性模量较小的区域，相应的应变比较大。通过一些方法估计出组织内部不同位置的位移，计算出组织内部的应变分布情况，用来间接描述组织内部的弹性模量分布，从而描述组织的生理、病理状态。

现有的超声弹性成像方法一般是实时状态下完成的，如图1所示，实时超声弹性成像包括以下步骤：

- (1) 采集B型图像数据和RF数据；
- (2) 缓存B型图像数据和RF数据；
- (3) 设置超声弹性成像的生成参数；

(4) 图像处理：读取缓存的B型图像数据，并对读取的B型图像数据进行图像处理，生成B型图像；与此同时，读取缓存的RF数据，载入超声弹性成像的生成参数，根据生成参数，对读取的RF数

据进行图像处理，生成弹性图像；

(5) 图像显示：显示生成的 B 型图像和弹性图像。

在上述实时超声弹性成像中，首先要设置必要的图像处理技术，然后，在实时打图的过程中，根据实际情况调节超声弹性成像的生成参数，以达到较好的图像效果，以便于医生观察与对患处的定位；当弹性图像生成后，弹性图像就不能再以不同的生成参数形成新的弹性图像，从而限制了超声弹性成像的最优化和多样化；同时，为了获得较好的图像效果以提高诊断效果，医生往往会延长对病人的探诊时间，从而影响到医生的工作效率，也增加了病人的痛苦；如果需要获得更多的诊断信息，则必须采用不同的参数打出多组图像，这样便会进一步延长对病人的探诊时间，进一步增加病人的痛苦。

同时，在上述实时超声弹性成像中，图像处理技术中的各种算法对超声弹性成像系统的资源占用率非常高，从而影响到超声弹性成像系统在实时状态下的性能，降低了帧频，因此，实时生成的弹性图像其图像效果很难达到理想效果。

发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种超声弹性成像方法，该超声弹性成像方法能够脱线生成并显示不同生成参数的弹性图像。

为了解决上述技术问题，本发明采用的技术方案如下：

一种超声弹性成像方法，在实时超声弹性成像的过程中，连续存储 B 型图像数据及与 B 型图像数据相对应的 RF 数据；然后，根据存储的 B 型图像数据和 RF 数据，进行脱线超声弹性成像，从而生成并显示不同生成参数的弹性图像。

本发明的超声弹性成像方法，在实时超声弹性成像的过程中，连续存储 B 型图像数据及对应的 RF 数据，即在连续存储 B 型图像数据时，在连续存储与存储的 B 型图像数据相对应的若干帧 RF 数据，RF 数据的帧数一般为 256 帧或 512 帧，存储设备越大，可保存的帧数越多，存储 RF 数据的帧数与存储 B 型图像数据的帧数一样，RF 数据

的帧数与 B 型图像数据的帧数是一一对应的关系,即第 0 帧弹性图像或第 0 帧弹性测量图像对应于第 0 帧 B 型图像。因此,在脱线状态下,本发明的超声弹性成像方法可以根据存储的 RF 数据和 B 型图像数据,进行脱线超声弹性成像,通过调节超声弹性成像的生成参数,从而生成并显示不同生成参数的弹性图像;在脱线超声弹性成像的生成过程中,由于 RF 数据的帧数与 B 型图像数据的帧数是一一对应的关系,所以, B 型图像可以做弹性图像的参考,再根据 RF 数据和生成参数,通过选择图像处理算法,从而得到更优化的弹性图像。这样,通过一次 B 型图像数据及 RF 数据的采集,即只需打一组图后,便可以在脱线状态下做多次、多样化的处理。

所述脱线超声弹性成像包括以步骤:

- 1) 设置脱线超声弹性成像的生成参数;
- 2) 读取存储的 B 型图像数据及与 B 型图像数据相对应的 RF 数据,并载入脱线超声弹性成像的生成参数;
- 3) 对读取的 B 型图像数据进行图像处理,生成 B 型图像;根据生成参数,对读取的 RF 数据进行图像处理,生成弹性图像;
- 4) 显示脱线状态的 B 型图像及弹性图像;
- 5) 根据脱线状态的 B 型图像,判断所有弹性图像是否处理完毕:如果处理完所有弹性图像,则结束脱线超声弹性成像;如果还没有处理完所有弹性图像,则自动或手动地进行下一帧操作,返回到步骤 1),重新进行脱线超声弹性成像。

所述实时超声弹性成像包括以下步骤:

- (1) 采集 B 型图像数据和 RF 数据;
- (2) 缓存 B 型图像数据和 RF 数据;
- (3) 设置超声弹性成像的生成参数;
- (4) 连续存储 B 型图像数据及与 B 型图像数据相对应的 RF 数据;
- (5) 图像处理:读取缓存的 B 型图像数据,并对读取的 B 型图

像数据进行图像处理，生成 B 型图像；与此同时，读取缓存的 RF 数据，载入超声弹性成像的生成参数，根据生成参数，对读取的 RF 数据进行图像处理，生成弹性图像；

(6) 图像显示：显示生成的 B 型图像和弹性图像。

作为本发明的进一步改进，在连续存储 B 型图像数据及与 B 型图像数据相对应的 RF 数据的同时，存储设置的超声弹性成像生成参数；在脱线状态下，通过存储的 B 型图像数据、RF 数据和生成参数，可以恢复实时生成的弹性图像，并在脱线超声弹性成像的过程中，将脱线生成的弹性图像与上述恢复的弹性图像进行对比，不断地调整脱线超声弹性成像的生成参数，从而生成理想的弹性图像。

作为本发明的更进一步改进，在脱线超声弹性成像的过程中，采用一系列预先设定的生成参数，脱线生成相应的一系列弹性图像，并通过回放的形式来找到最佳或最有代表性的弹性图像。

上述图像处理一般包括以下图像处理算法：帧间隔数选取、噪声抑制处理、帧相关处理、平滑处理、动态范围调节、透明度调节、伪彩处理等，上述图像处理算法均为现有技术，主要用于控制选择不同的超声弹性成像处理，有些算法比较耗时间，但是能得到更好的效果，在实时应用中并不适合，但在脱线状态下则可以使用。

下面只对这些图像处理算法的作用进行简单介绍。

帧间隔数：用来计算超声弹性成像的两帧 RF 数据的帧间隔或时间间隔，增加帧间隔可以增加组织在两帧之间的变形量，从而可以提高弹性图像的对比度，但过大的帧间隔会引起两帧之间的图像的不相关，从而无法获取弹性图；

噪声抑制：用于控制弹性图像的容错性，可调整可信度的阈值，用于弹性图的取舍；

帧相关：用于控制多帧弹性图像之间的平滑，提高图像的质量，去除噪声；

平滑：控制平滑以增强弹性图像，提高图像的显示效果；

动态范围：用于控制弹性图像灰度或颜色的动态范围，影响图像的对比度；

透明度：用于控制弹性图像显示 B 型图像一起显示的透明度；

伪彩：弹性图像的显示颜色或灰度等级的选择。

由于本发明在实时超声弹性成像的过程中，连续存储 B 型图像数据及对应的 RF 数据；然后，根据存储的 B 型图像数据和 RF 数据，进行脱线超声弹性成像，从而生成并显示不同生成参数的弹性图像；所以，本发明对照现有技术的有益效果是：

1、本发明的超声弹性成像方法，在实时超声弹性成像时，只需通过一次 B 型图像数据及 RF 数据的采集，即只需打一组图后，便可以在脱线状态下做多次、多样化的处理，从而大大缩短病人的探诊时间，提高了医生的诊断效率，减轻病人的痛苦；

2、本发明的超声弹性成像方法，在脱线超声弹性成像时，可以调节超声弹性成像的生成参数，获得理想效果的弹性图像，提高医生的诊断效果；并且可以根据不同的参数组合来获得不同的图像效果，从而获得更多的诊断信息，从更多的角度来分析图像，提高诊断的准确性，从而获得更好的诊断效果；

3、本发明的超声弹性成像方法，在实时打图的过程中，可以根据实际情况调节超声弹性成像的生成参数，以达到较好的图像效果，以便于医生观察与对患处的定位；而在进行测量时或对病变进行分析时，则可以采用脱线超声弹性成像，这样就可以达到更高的图像质量或突出图像有效区（医生关心的位置）的图像效果，再者，调节不同的参数，可以看到不同的图像效果，这是在实时状态下无法实现的，因为实时状态只能有一组参数起作用，而脱线处理，可以使用不同的参数组合，来获得不同的图像效果；

4、本发明的超声弹性成像方法，在实时超声弹性成像时，可以节省超声系统的资源使用率，从而降低系统的成本；在脱线超声弹性成像时，可以充分利用各种图像处理算法，因为有些算法比较耗时间，

但是能得到更好的效果，在实时应用中并不适合，但在脱线状态下则可以使用；

5、由于本发明的超声弹性成像方法将 B 型图像数据及对应的 RF 数据连续存储起来，所以，随着图像处理技术的发展或新的图像处理技术的出现，可以将新的技术在存储的 B 型图像数据及对应的 RF 数据上进行使用，在这层面上的应用，对于做研究非常有用，可以从数据库中拿到以往的历史数据，获得更多的病例，而不用重新大量收集新的病例，更方便于验证新的医学技术研究。

下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步的说明。

附图说明

图 1 是现有超声弹性成像在实时模式下的流程图；

图 2 是本发明优选实施例的原理方框图；

图 3 是本发明优选实施例在实时模式下的流程图；

图 4 是本发明优选实施例在脱线模式下的流程图；

图 5 是本发明优选实施例中的 RF 数据的流程图。

具体实施方式

如图 2 所示，本优选实施例中超声弹性成像方法的原理是：在实时超声弹性成像的过程中，连续存储 B 型图像数据及与 B 型图像数据相对应的 RF 数据；然后，根据存储的 B 型图像数据和 RF 数据，进行脱线超声弹性成像，从而生成并显示不同生成参数的弹性图像。

如图 3 所示，当本发明的超声弹性成像方法处于实时模式时，

所述实时超声弹性成像包括以下步骤：

- (1) 采集 B 型图像数据和 RF 数据；
- (2) 缓存 B 型图像数据和 RF 数据；
- (3) 设置超声弹性成像的生成参数；

(4) 连续存储 B 型图像数据及与 B 型图像数据相对应的 RF 数据；并存储设置的超声弹性成像生成参数。

(5) 图像处理：读取缓存的 B 型图像数据，并对读取的 B 型图像数据进行图像处理，生成 B 型图像；与此同时，读取缓存的 RF 数据，载入超声弹性成像的生成参数，根据生成参数，对读取的 RF 数据进行图像处理，生成弹性图像；

(6) 图像显示：显示生成的 B 型图像和弹性图像。

如图 4 所示，当本发明的超声弹性成像方法处于脱线模式时，上述脱线超声弹性成像包括以步骤：

1) 设置脱线超声弹性成像的生成参数；

2) 读取存储的 B 型图像数据及与 B 型图像数据相对应的 RF 数据，载入脱线超声弹性成像的生成参数；

3) 对读取的 B 型图像数据进行图像处理，生成 B 型图像；根据生成参数，对读取的 RF 数据进行图像处理，生成弹性图像；

4) 显示脱线状态的 B 型图像及弹性图像；

5) 根据脱线状态的 B 型图像，判断所有弹性图像是否处理完毕：如果处理完所有弹性图像，则结束脱线超声弹性成像；如果还没有处理完所有弹性图像，则自动或手动地进行下一帧操作，返回到步骤 1)，重新进行脱线超声弹性成像。

如图 5 所示，超声弹性成像的 RF 数据的流程如下：当本发明的超声弹性成像方法处于实时模式时，RF 数据载入临时数据缓冲后，被保存到数据文件中；当本发明的超声弹性成像方法处于脱线模式时，RF 数据从数据文件中输出后，被载入临时数据缓冲后，每帧图像的 RF 数据输入到弹性处理模块中，经处理后的弹性图像数据，从弹性处理模块中输出。

在脱线超声弹性成像的过程中，还可以采用一系列预先设定的生成参数，脱线生成相应的一系列弹性图像，并通过回放的形式来找到最佳或最有代表性的弹性图像。

另外，在脱线状态下，通过存储的 B 型图像数据、RF 数据和生成参数，可以恢复实时生成的弹性图像，并在脱线超声弹性成像的过

程中，将脱线生成的弹性图像与上述恢复的弹性图像进行对比，不断地调整脱线超声弹性成像的生成参数，从而生成理想的弹性图像。

以上所述仅为本发明的较佳实施例，并非用来限定本发明的实施范围；即凡依本发明的权利要求范围所做的等同变换，均为本发明的权利要求范围所覆盖。

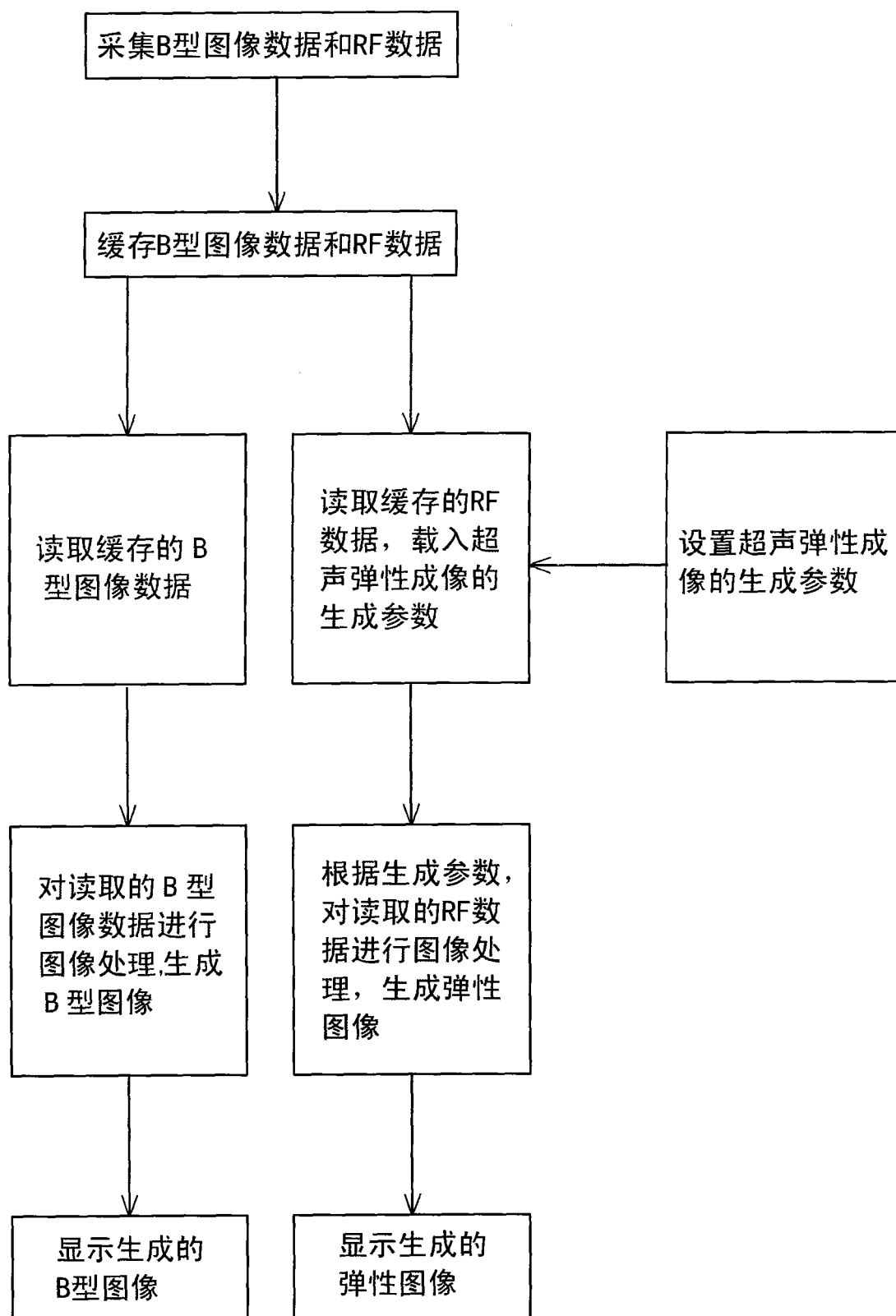


图1

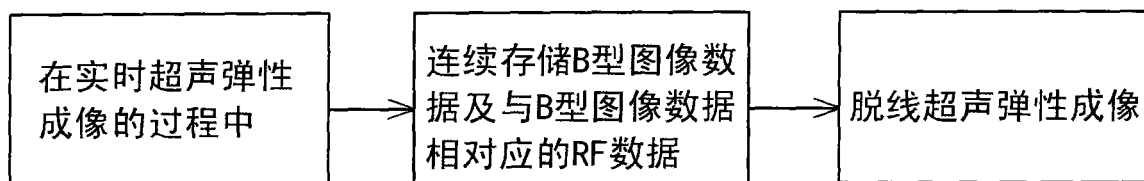


图2

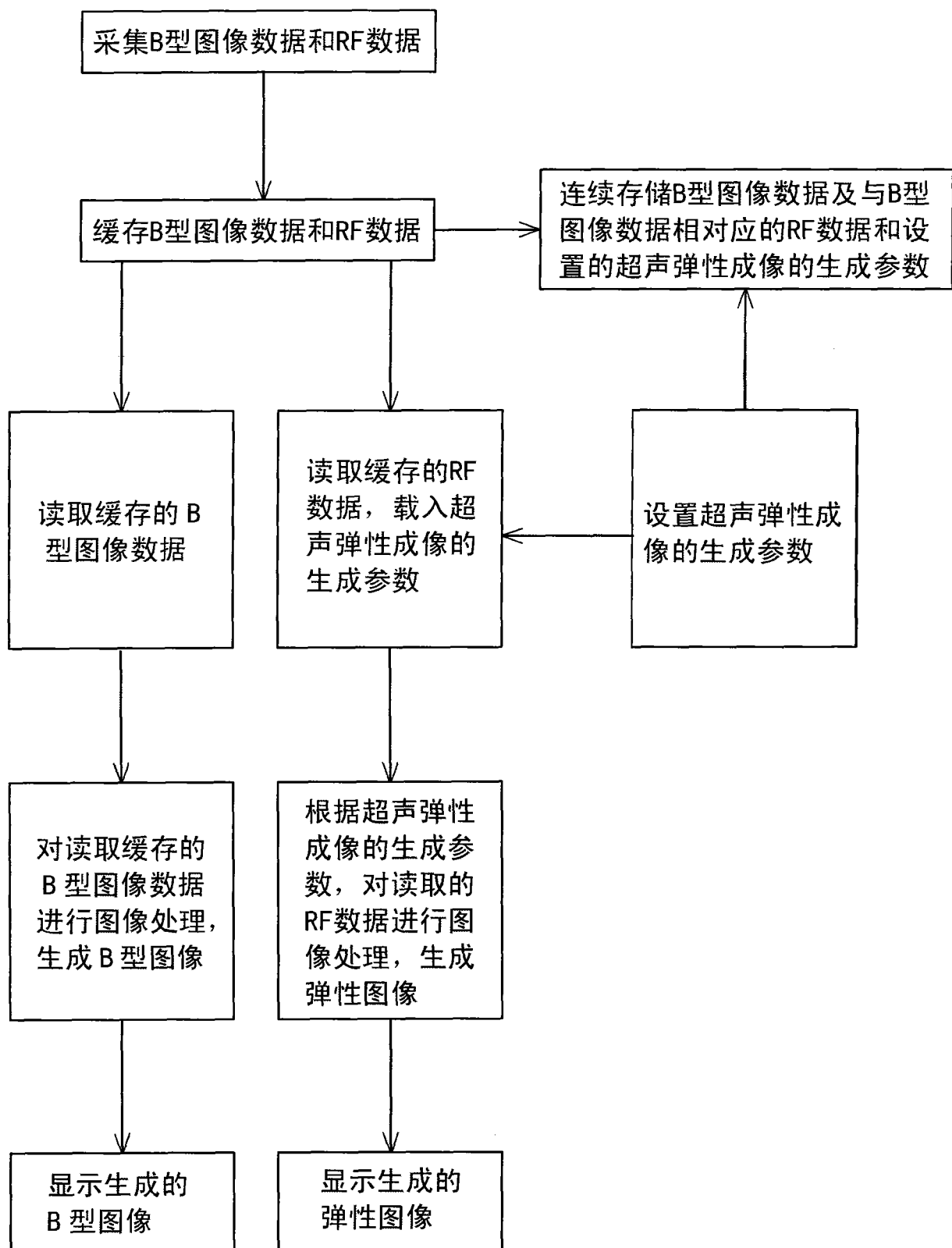


图3

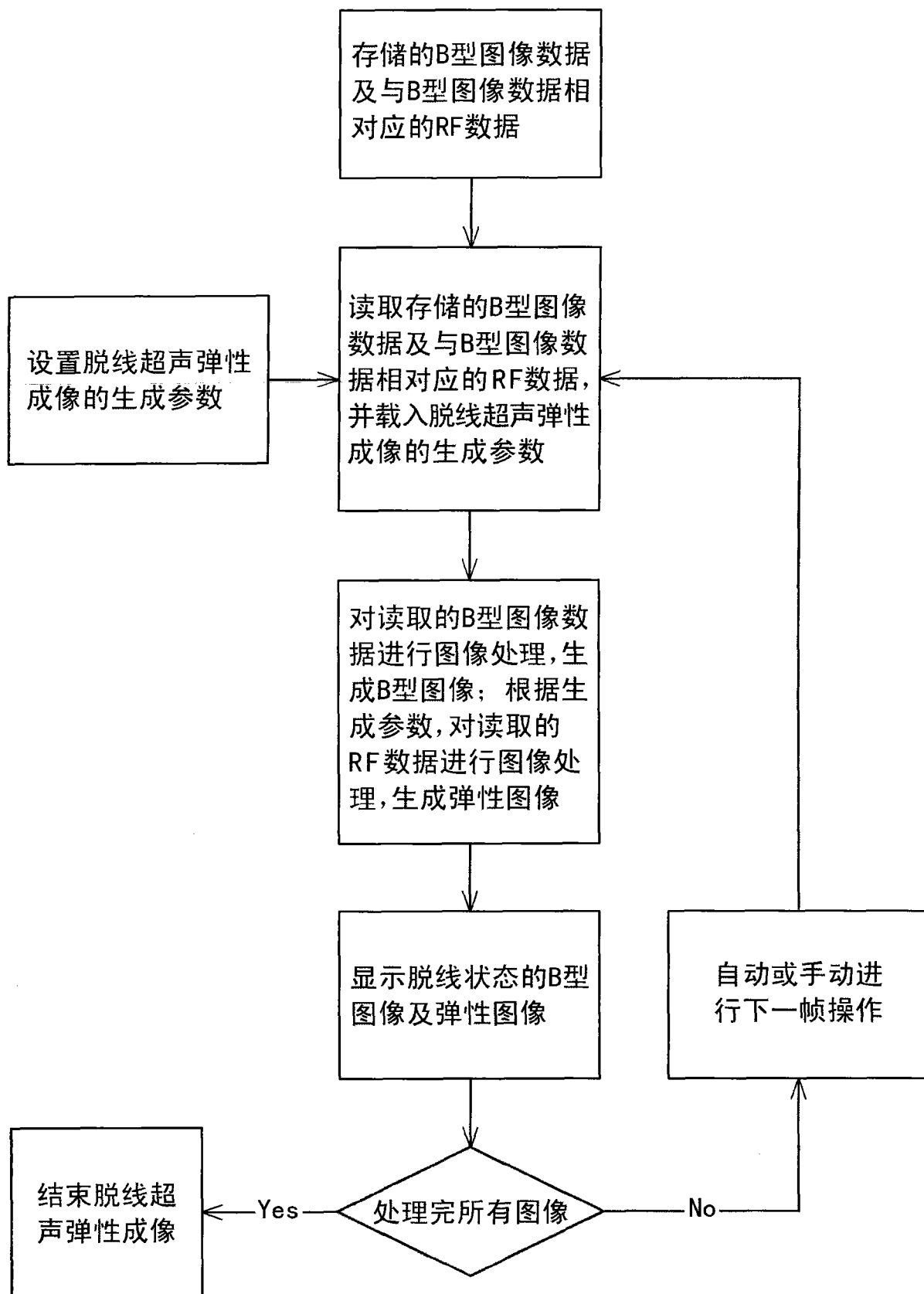


图4

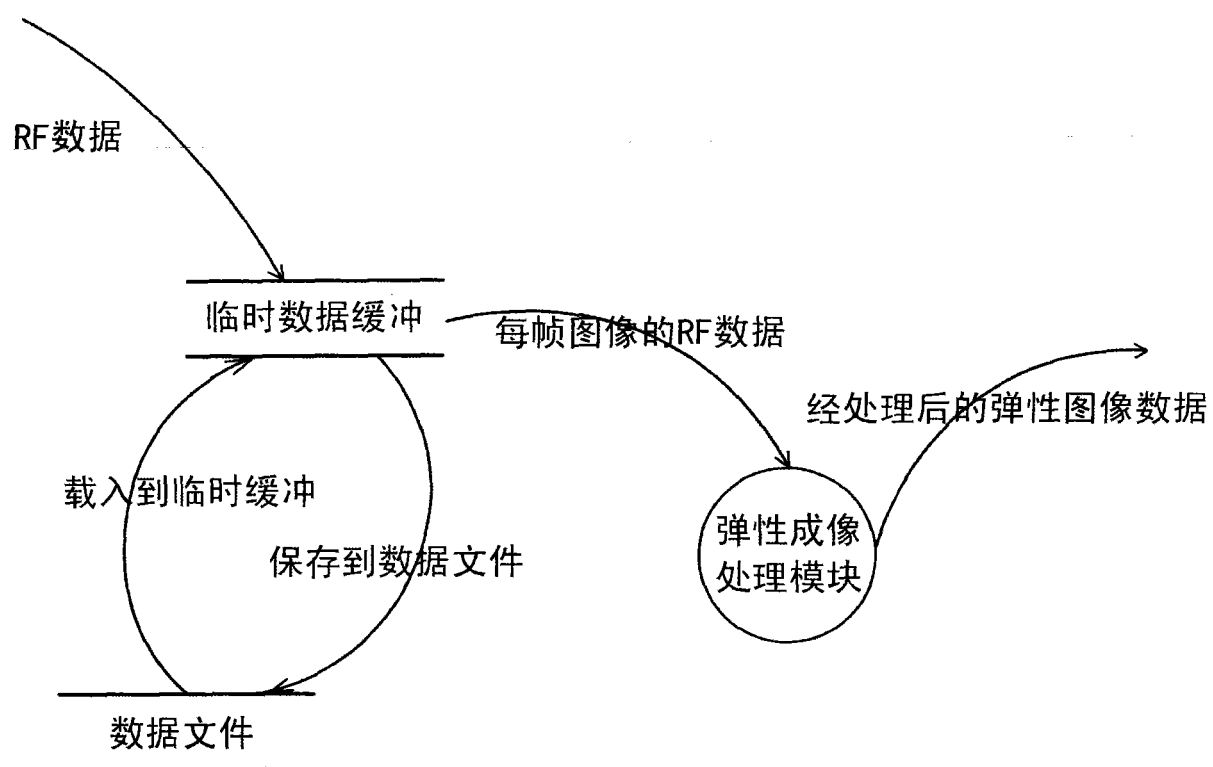


图5

专利名称(译)	一种超声弹性成像方法		
公开(公告)号	CN101669830A	公开(公告)日	2010-03-17
申请号	CN200910204731.7	申请日	2009-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	汕头市超声仪器研究所有限公司		
申请(专利权)人(译)	汕头市超声仪器研究所有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	汕头市超声仪器研究所有限公司		
[标]发明人	杨金耀 郑永平 赵少武 李德来 蔡泽杭 郭境峰		
发明人	杨金耀 郑永平 赵少武 李德来 蔡泽杭 郭境峰		
IPC分类号	A61B8/00		
其他公开文献	CN101669830B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种超声弹性成像方法，在实时超声弹性成像的过程中，连续存储B型图像数据及与B型图像数据相对应的RF数据；然后，根据存储的B型图像数据和RF数据，进行脱线超声弹性成像，从而生成并显示不同生成参数的弹性图像。因此，在脱线状态下，本发明的超声弹性成像方法可以根据存储的RF数据和B型图像数据，进行脱线超声弹性成像，通过调节超声弹性成像的生成参数，从而生成并显示不同生成参数的弹性图像；在脱线超声弹性成像的生成过程中，由于RF数据的帧数与B型图像数据的帧数是一对一的关系，所以，B型图像可以做弹性图像的参考，再根据RF数据和生成参数，通过选择图像处理算法，从而得到更优化的弹性图像。

