



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102599936 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201210081911. 2

US 2009/0156934 A1, 2009. 06. 18, 全文.

(22) 申请日 2012. 03. 26

梅文超. 基于 FPGA 的超声诊断仪前端

及显示模式的设计. 《中南大学硕士学位论文》. 2012, 1-60.

(73) 专利权人 深圳市开立科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区玉泉路毅
哲大厦 4 楼

审查员 陈萌

(72) 发明人 李浩 周玉禄 莫寿农

(74) 专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事

务所 (普通合伙) 44285

代理人 唐华明

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101438968 A, 2009. 05. 27, 说明书第 7 页
至第 10 页及附图 1 - 10.

CN 101156789 A, 2008. 04. 09, 全文.

CN 1105451 C, 2003. 04. 09, 全文.

US 6519995 A, 1997. 04. 15, 全文.

CN 201219902 Y, 2009. 04. 15, 说明书第 2 页
至第 6 页及附图 7.

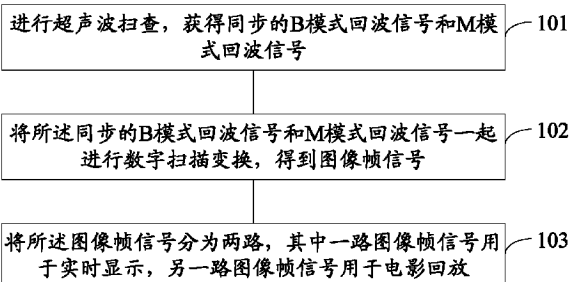
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

超声图像处理方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种超声图像处理方法, 包括 :
进行超声波扫查, 获得同步的 B 模式回波信号和 M
模式回波信号 ; 将所述同步的 B 模式回波信号和 M
模式回波信号一起进行数字扫描变换, 得到图像
帧信号 ; 将所述图像帧信号分为两路, 其中一路
图像帧信号用于实时显示, 另一路图像帧信号用
于电影回放。本发明实施例还提供相应的装置。
本发明技术方案解决了现有技术中 B 模式图像和
M 模式图像不能同步回放的技术问题。



1. 一种超声图像处理方法,其特征在于,包括:

进行超声波扫查,获得同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号;

将所述同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号一起进行数字扫描变换,得到图像帧信号,该图像帧信号的每一帧图像包括有同步的 B 模式图像和 M 模式图像;

将所述图像帧信号分为两路,其中一路图像帧信号用于实时显示,另一路图像帧信号用于电影回放,所述的两路图像帧信号完全相同。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,进行超声波扫查包括:

在 B 模式的扫查时序中,中断插入 M 模式的扫查时序。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,将所述同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号一起进行数字扫描变换包括:

按照预设的显示格式将所述同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号一起进行数字扫描变换,所述显示格式规定了 B 模式回波信号对应的图像和 M 模式回波信号对应的图像在显示屏幕上的排列方式和显示比例。

4. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的方法,其特征在于,将所述图像帧信号分为两路之后还包括:

将其中一路图像帧信号传输到实时图像显示处理模块,将另一路图像帧信号传输到图像存储控制模块;

所述实时图像显示处理模块将收到的图像帧信号处理成为实时显示数据;

所述图像存储控制模块将收到的图像帧信号存储在图像帧缓冲区中;

所述电影回放控制模块根据控制参数从所述图像帧缓冲区中调用需要的图像帧信号,处理成为电影回放数据。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,还包括:

在解冻状态下显示实时显示数据,在冻结状态下显示电影回放数据。

6. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述实时图像显示处理模块将收到的图像帧信号处理成为实时显示数据包括:

所述实时图像显示处理模块采用乒乓帧机制处理收到的图像帧信号,所述乒乓帧中的一帧用于存入新收到的图像帧信号,另一帧中已存入的图像帧信号用作实时显示数据。

7. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述图像存储控制模块将收到的图像帧信号存储在图像帧缓冲区中包括:

获取当前帧索引;

将新收到的图像帧存储在当前帧索引指向的存储帧中;

将所述当前帧索引加 1,判断当前帧索引加 1 后的值是否小于最大帧索引,若是,则将当前帧索引加 1 后的值作为新的当前帧索引,否则,将起始帧索引作为新的当前帧索引。

8. 一种超声图像处理装置,其特征在于,包括:

超声波扫查模块,用于进行超声波扫查,获得同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号;

数字扫描变换模块,用于将所述同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号一起进行数字扫描变换,得到图像帧信号,该图像帧信号的每一帧图像包括有同步的 B 模式图像和 M 模式图像;

数据处理模块,用于将所述图像帧信号分为两路,其中一路图像帧信号用于实时显示,另一路图像帧信号用于电影回放,所述的两路图像帧信号完全相同。

9. 根据权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述超声波扫查模块包括:

时序插入单元,用于在 B 模式的扫查时序中,中断插入 M 模式的扫查时序。

10. 根据权利要求 8 所述的装置,其特征在于:

所述数字扫描变换模块,具体用于按照预设的显示格式将所述同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号一起进行数字扫描变换,所述显示格式规定了 B 模式回波信号和 M 模式回波信号对应的图像在显示屏幕上的排列方式和显示比例。

11. 根据权利要求 8、9 或 10 所述的装置,其特征在于,还包括:

传输模块,用于将其中一路图像帧信号传输到实时图像显示处理模块,将另一路图像帧信号传输到图像存储控制模块;

实时图像显示处理模块,用于将收到的图像帧信号处理成为实时显示数据;

图像存储控制模块,用于将收到的图像帧信号存储在图像帧缓冲区中;

电影回放控制模块,用于根据控制参数从所述图像帧缓冲区中调用需要的图像帧信号,处理成为电影回放数据。

12. 根据权利要求 11 所述的装置,其特征在于,还包括:选择模块和图像显示控制模块;

所述选择模块,用于在解冻状态下输出实时显示数据给所述图像显示控制模块,在冻结状态下输出电影回放数据给所述图像显示控制模块;

所述图像显示控制模块,用于驱动显示器显示所述实时显示数据或电影回放数据。

超声图像处理方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声诊断技术领域，具体涉及一种超声图像处理方法及装置。

背景技术

[0002] 超声诊断仪具有多种成像模式，常用的有 B 模式和 M 模式。B 模式是指辉度 (Brightness) 成像，它将超声成像切面的各条线上的各个点的超声回波信号强弱幅度，映射为灰度值 (0-255)，在屏幕上以二维图像形式显示。图像的二维坐标轴分别与成像切面的线、点相对应，图像像素的灰度值与对应线、点上的超声回波幅度对应。M 模式是指时间 - 运动 (Time-Motion) 成像，它也是辉度成像，但与 B 模式不同的是，它只取一条线的超声回波幅度来成像，将其按时间顺序排列起来，形成一个一维空间的运动轨迹图。

[0003] 超声系统在 B/M 模式下进行实时扫查，获取所需的图像数据。现有技术中，当用户为了观看静态图像而选择冻结图像后，可以对前面采集的 M 模式图像进行电影回放，但 B 模式图像却保持为冻结前的最后一副图像，不能进行回放。也就是说，B 模式图像和 M 模式图像虽然在物理上是同步产生的，但却不能同步回放。这就导致，不利于了解 M 模式图像对应的整个二维 B 模式图像的状态，不利于医生获取更多的诊断信息。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种超声图像处理方法及装置，以解决现有技术中 B 模式图像和 M 模式图像不能同步回放的技术问题。

[0005] 一种超声图像处理方法，包括：

[0006] 进行超声波扫查，获得同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号；

[0007] 将所述同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号一起进行数字扫描变换，得到图像帧信号；

[0008] 将所述图像帧信号分为两路，其中一路图像帧信号用于实时显示，另一路图像帧信号用于电影回放。

[0009] 一种超声图像处理装置，包括：

[0010] 超声波扫查模块，用于进行超声波扫查，获得同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号；

[0011] 数字扫描变换模块，用于将所述同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号一起进行数字扫描变换，得到图像帧信号；

[0012] 数据处理模块，用于将所述图像帧信号分为两路，其中一路图像帧信号用于实时显示，另一路图像帧信号用于电影回放。

[0013] 本发明实施例采用将获得的同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号一起进行数字扫描变换，得到图像帧信号，并将所述图像帧信号分为两路，其中一路图像帧信号用于实时显示，另一路图像帧信号用于电影回放的技术方案，使得在解冻后的实时显示状态，可以同步显示两种模式的图像；在冻结后的电影回放状态，可以同步回放两种模式的图像。

附图说明

- [0014] 图 1 是本发明实施例提供的超声图像处理方法的流程图；
[0015] 图 2 是是数字扫描变换后得到的图像帧的示意图；
[0016] 图 3 是图像存储控制模块的图像帧缓冲区的示意图；
[0017] 图 4 是本发明一个实施例提供的超声图像处理装置的示意图；
[0018] 图 5 是本发明另一实施例提供的超声图像处理装置的示意图。

具体实施方式

[0019] 本发明实施例提供一种超声图像处理方法，以解决现有技术中 B 模式图像和 M 模式图像不能同步回放的技术问题。本发明实施例还提供相应的装置。以下分别进行详细说明。

[0020] 实施例一、

[0021] 请参考图 1，本发明实施例提供一种超声图像处理方法。

[0022] 101、进行超声波扫查，获得同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号。

[0023] 超声诊断仪包括一个超声波扫查模块，用于进行超声波扫查以得到回波信号。本实施例中，该超声波扫查模块可以按照 B、M 模式混合扫查时序进行实时的超声波扫查，例如，在 B 模式的扫查时序中，中断插入 M 模式的扫查时序，来获得同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号。其中，按照 M 模式刷新频率的要求，当 M 模式扫查时序来临时，须停止 B 模式的扫查，优先执行 M 模式的扫查。

[0024] 扫查得到的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号，可以分别进入各自独立的信号处理通道，执行各自的数字信号处理，并分别存入缓存中。但是，鉴于 B 模式和 M 模式的扫查时序在时间上是分离的，且信号处理的流程大部分相同，也可以复用同一个信号处理通道，进行数字信号处理。所说的数字信号处理包括波束合成、动态滤波、幅度检波等处理流程。经数字信号处理后，回波信号成为数字信号。回波信号以帧的方式存在，也可以称为回波帧信号，其中的每一个帧称为一个回波帧。

[0025] 102、将所述同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号一起进行数字扫描变换，得到图像帧信号。

[0026] 超声诊断仪包括一个数字扫描模块，用于将数字化的回波信号处理转换为可供显示器显示的图像帧信号，该数字扫描模块也可以称为数字扫描转换器 (Digital Scan Converter, DSC)。该数字扫描变换模块 402 的功能可以通过硬件实现，也可以通过软件实现，其中，优选利用可编程逻辑控制器件，例如现场可编程门阵列 (Field-Programmable Gate Array, FPGA)，或者复杂可编程逻辑器件 (Complex Programmable Logic Device, CPLD) 来实现，以能得到更高的同步精确度，其时钟精度可达到纳秒级；也可以在 PC 终端通过软件代码实现，但时钟精度较差，在微秒甚至毫秒级。

[0027] 本实施例中，该数字扫描模块将所述同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号一起进行数字扫描变换，得到图像帧信号。该图像帧信号的每一帧图像，可以包括同步的 B 模式图像和 M 模式图像。可以预设一个显示格式，规定好 B 模式回波信号对应的图像和 M 模式回波信号对应的图像在显示屏幕上的排列方式和显示比例，当进行数字扫描变换时，按

照该预设的显示格式进行。

[0028] 为了实现 B、M 模式同步显示,在获得回波信号之后,进行数字扫描变换之前,可以对 B、M 模式回波信号分别设置独立的缓存空间进行缓存。对于 B 模式,可以设置两个乒乓的回波帧缓存,其中一个回波帧缓存用于实时接收回波信号,另一个回波帧缓存用于实时数字扫描变换寻址。B 模式缓存空间的大小与接收扫查线数目及每条扫查线采样点数目相关。对于 M 模式,只用一个回波缓存即可,M 模式不存在帧的意义,所以 M 模式缓存空间的大小可以灵活设置,只要满足实时显示 M 模式扫查线对应的图像即可。

[0029] 进行数字扫描变换时,按照预设的显示格式,B 模式图像和 M 模式图像分别有独立的显示区域。在 B 模式图像的显示区域内,按照超声扫查模块的探头的几何特性,如几何类型(凸阵、线阵)、阵元间距等因素,将回波信号映射成与实际被扫查切面对应的图像平面;在 M 模式的显示区域,把 M 模式回波信号的数据线按刷新频率逐条摆放在相应的位置即可。

[0030] 按照预设的显示格式,数字扫描变换后可得到 B 模式和 M 模式同步的图像帧。图像帧中 B 模式图像和 M 模式图像的排列方式及显示比例可以有多种,例如,1 : 1 的上 B 下 M,1 : 2 的上 B 下 M,1 : 1 的左 B 右 M,1 : 2 的左 B 右 M,2 : 1 的左 B 右 M,等。图 2 给出了一种上 B 下 M 的同步图像帧示意图。

[0031] 103、将所述图像帧信号分为两路,其中一路图像帧信号用于实时显示,另一路图像帧信号用于电影回放。

[0032] 本实施例中,数字扫描变换后得到的图像帧信号已经是 B 模式和 M 模式同步的图像帧信号,其中每一个图像帧中包括了同步的 B 模式图像和 M 模式图像。为了满足实时显示和电影回放的不同要求,可以将得到的图像帧信号分为两路,一路用于实时显示,另一路用于电影回放。所说的将图像帧信号分为两路,可以使将得到的图像帧信号作为一路,再复制一份作为另一路,这两路图像帧信号可以完全相同。这样,在后续的实时显示状态,显示的图像帧是 B 模式和 M 模式同步的;当用户冻结图像,进入电影回放状态时,显示的图像帧也是 B 模式和 M 模式同步的。

[0033] 综上,本发明实施例提供了一种超声图像处理方法,该方法将获得的同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号一起进行数字扫描变换,得到图像帧信号,并将所述图像帧信号分为两路,其中一路图像帧信号用于实时显示,另一路图像帧信号用于电影回放,使得在解冻后的实时显示状态,可以同步显示两种模式的图像;在冻结后的电影回放状态,可以同步回放两种模式的图像。

[0034] 可选的,步骤 103 将所述图像帧信号分为两路之后,还可以对这两路图像帧信号做进一步处理,以满足不同的显示要求。例如,可以按照以下方式处理:

[0035] a、将其中一路图像帧信号传输到实时图像显示处理模块,将另一路图像帧信号传输到图像存储控制模块;b、所述实时图像显示处理模块将收到的图像帧信号处理成为实时显示数据;c、所述图像存储控制模块将收到的图像帧信号存储在图像帧缓冲区中;d、所述电影回放控制模块根据控制参数从所述图像帧缓冲区中调用需要的图像帧信号,处理成为电影回放数据。

[0036] 其中,步骤 b 中,实时图像显示处理模块处理收到的图像帧信号时,可以采用乒乓帧机制,所述乒乓帧中的一帧用于存入新收到的图像帧信号,另一帧中已存入的图像帧信

号用作实时显示数据。采用乒乓帧机制是为了为防止读写冲突,乒乓帧机制采用不同的读写时钟,以保证读比写快,这样不致于有漏掉的帧,也不会引起显示混乱。

[0037] 请参考图 3,步骤 c 中,图像存储控制模块可以采用如下方式将收到的图像帧信号存储在图像帧缓冲区中:

[0038] c1、获取当前帧索引;

[0039] c2、将新收到的图像帧存储在当前帧索引指向的存储帧中;

[0040] c3、将所述当前帧索引加 1,判断当前帧索引加 1 后的值是否小于最大帧索引,若是,则将当前帧索引加 1 后的值作为新的当前帧索引,否则,将起始帧索引作为新的当前帧索引。

[0041] 举例说明,假定图像帧缓冲区中包括 10 个存储帧,指向第一个存储帧的起始帧索引为 1,指向最后一个存储帧的最大存储帧索引为 10。具体应用中,如果当前帧索引为 2,则将新收到的图像帧存储在第 2 个存储帧中,然后将帧索引 2 加 1 后的值 3 作为当前帧索引;如果当前帧索引为 10,则将新收到的图像帧存储在第 10 个存储帧中,然后 1 作为当前帧索引,即,当最后一个存储帧被使用后,使当前帧索引指向第一个存储帧。

[0042] 步骤 d 中,电影回放控制模块将图像帧信号处理成为电影回放数据时,可以根据当前帧索引和新存入总帧数,实施电影回放控制。首先,若是新存入总帧数等于最大帧数,在电影回放的帧地址范围可以为整个图像帧缓冲区;若新存入总帧数小于最大帧数,则电影回放的帧地址范围可以是第 m 帧到第 n 帧, $m = \text{当前帧索引} - \text{新存入总帧数} + 1$, $n = \text{当前帧索引}$ 。仍以图像帧缓冲区中包括 10 个存储帧为例,指向第一个存储帧的起始帧索引为 1,指向最后一个存储帧的最大存储帧索引为 10。如果新存入总帧数等于 10,则电影回放的帧地址范围从 1 到 10;如果新存入总帧数小于 10,若假设新存入总帧数是 6,当前帧索引是 9,则电影回放的帧地址范围从 4 到 9。

[0043] 经上述步骤 a、b、c、d 处理后,得到的实时显示数据和电影回放数据可以进入一个选择模块,供用户选择具体显示哪种数据。该选择模块具体可以是双路选择器。双路选择器的功能就是负责实时显示数据和电影回放数据这两种超声图像数据源的显示调度。在正常的显示超声图像模式下,若是处于解冻状态,也就是实时选择状态,双路选择器使能信号为 0,输出实时显示数据给图像显示控制模块;若处于冻结状态,也就是电影回放状态,双路选择器使能信号为 1,输出电影回放数据给图像显示控制模块。

[0044] 图像显示控制模块,用于驱动显示器显示实时显示数据或电影回放数据。最终在显示终端上显示的图像,除了超声波扫查得到的超声图像,还可以有其它显示对象,例如软件控制区的界面、控件、字符等。图像显示控制模块可以把这些显示对象融合在一起,按照显示器要求的时序协议(如 VGA 显示协议),将显示图像的数据流和同步信号输送给显示器。

[0045] 在选择模块的选择控制和图像显示控制模块的驱动控制下,显示器在解冻状态下显示实时显示数据,在冻结状态下显示电影回放数据。

[0046] 综上,本发明实施例技术方案,能够简便的实现 B 模式图像和 M 模式图像的同步显示及回放。

[0047] 实施例二、

[0048] 请参考图 4,本发明实施例还提供一种超声图像处理装置。该装置包括:

[0049] 超声波扫查模块 401,用于进行超声波扫查,获得同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号;

[0050] 数字扫描变换模块 402,用于将所述同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号一起进行数字扫描变换,得到图像帧信号;

[0051] 数据处理模块 403,用于将所述图像帧信号分为两路,其中一路图像帧信号用于实时显示,另一路图像帧信号用于电影回放。

[0052] 进一步的,所述超声波扫查模块 401 可以包括:时序插入单元,用于在 B 模式的扫查时序中,中断插入 M 模式的扫查时序。

[0053] 所述数字扫描变换模块 402,具体可以用于按照预设的显示格式将所述同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号一起进行数字扫描变换,所述显示格式规定了 B 模式回波信号和 M 模式回波信号对应的图像在显示屏幕上的排列方式和显示比例。该数字扫描变换模块 402 的功能可以通过硬件实现,也可以通过软件实现,其中,优选利用可编程逻辑控制器件,例如现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA),或者复杂可编程逻辑器件(Complex Programmable Logic Device,CPLD)来实现,以能得到更高的同步精确度,其时钟精度可达到纳秒级;也可以在 PC 终端通过软件代码实现,但时钟精度较差,在微秒甚至毫秒级。

[0054] 进一步的,如图 5 所示,所述的装置还可以包括:

[0055] 传输模块 404,用于将其中一路图像帧信号传输到实时图像显示处理模块,将另一路图像帧信号传输到图像存储控制模块;

[0056] 实时图像显示处理模块 405,用于将收到的图像帧信号处理成为实时显示数据;

[0057] 图像存储控制模块 406,用于将收到的图像帧信号存储在图像帧缓冲区中;

[0058] 电影回放控制模块 407,用于根据控制参数从所述图像帧缓冲区中调用需要的图像帧信号,处理成为电影回放数据。

[0059] 再进一步的,如图 5 所示,所述的装置还可以包括:

[0060] 选择模块 408 和图像显示控制模块 409;

[0061] 所述选择模块 408,用于在解冻状态下输出实时显示数据给所述图像显示控制模块,在冻结状态下输出电影回放数据给所述图像显示控制模块;

[0062] 所述图像显示控制模块 409,用于驱动显示器显示所述实时显示数据或电影回放数据。

[0063] 综上,本发明实施例提供了一种超声图像处理装置,该装置可以是超声诊断仪的一个组成部分。该装置可以将获得的同步的 B 模式回波信号和 M 模式回波信号一起进行数字扫描变换,得到图像帧信号,并将所述图像帧信号分为两路,其中一路图像帧信号用于实时显示,另一路图像帧信号用于电影回放,使得在解冻后的实时显示状态,可以同步显示两种模式的图像;在冻结后的电影回放状态,可以同步回放两种模式的图像。

[0064] 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于一计算机可读存储介质中,存储介质可以包括:只读存储器、随机读取存储器、磁盘或光盘等。

[0065] 以上对本发明实施例所提供的超声图像处理方法及装置进行了详细介绍,但以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想,不应理解为对本发明的限

制。本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

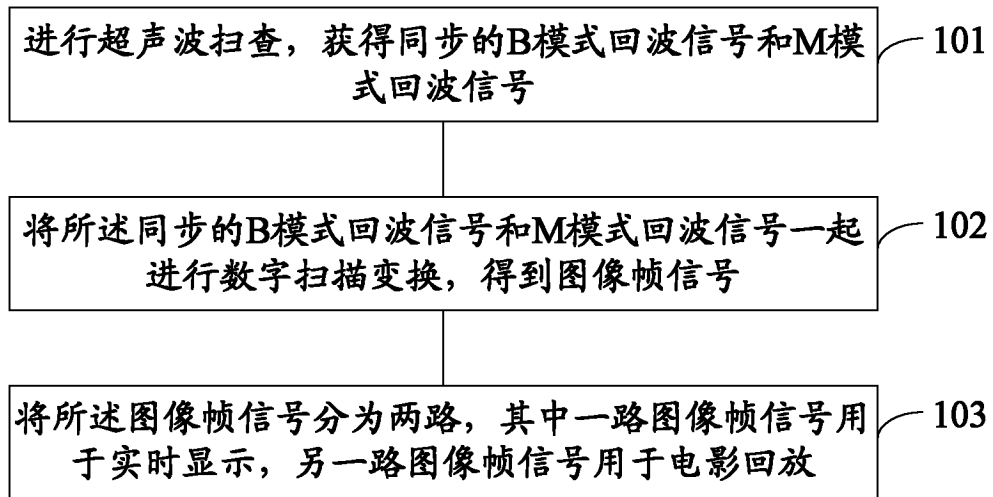


图 1

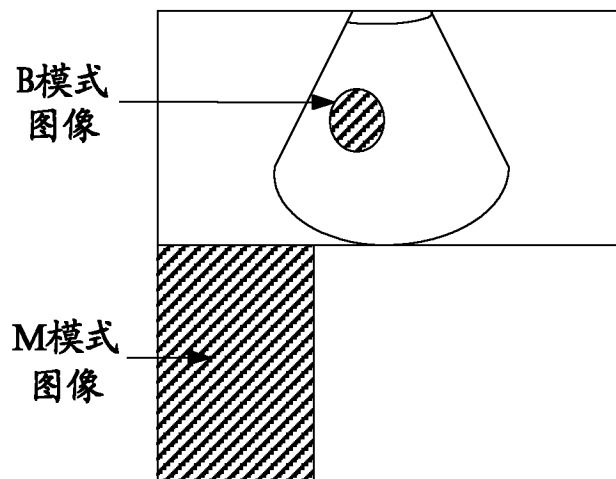


图 2

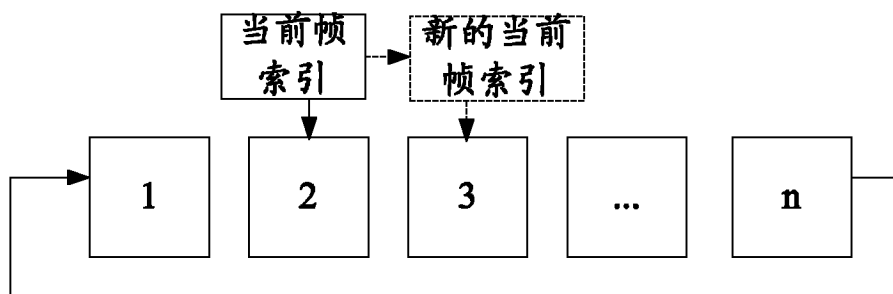


图 3

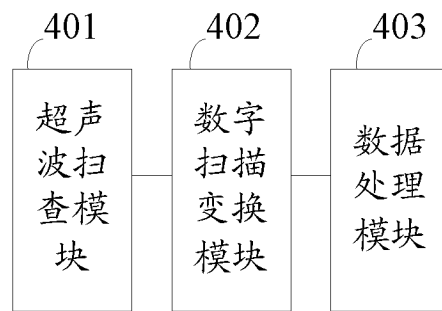


图 4

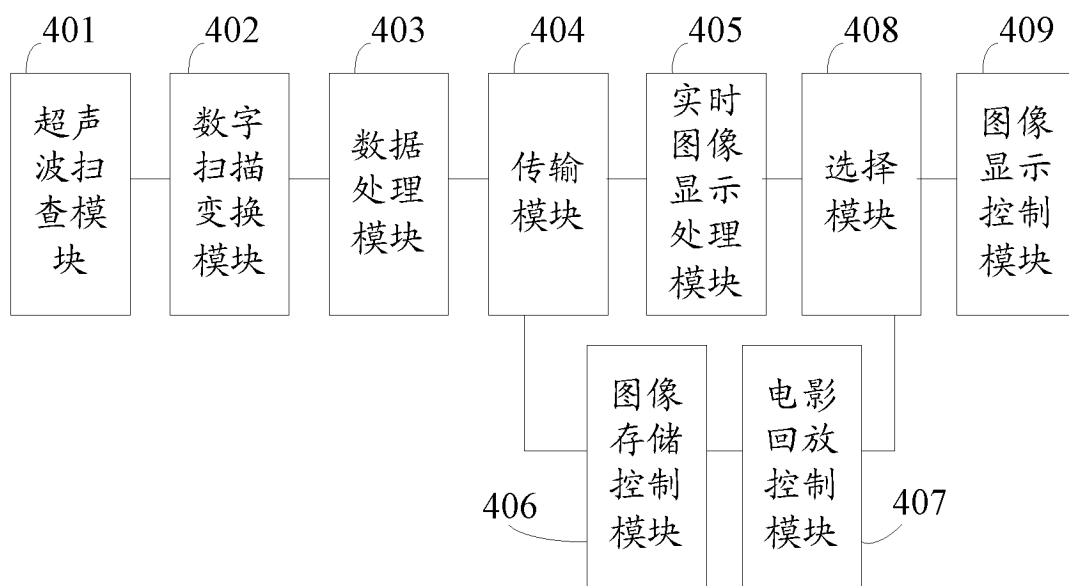


图 5

专利名称(译)	超声图像处理方法及装置		
公开(公告)号	CN102599936B	公开(公告)日	2013-07-10
申请号	CN201210081911.2	申请日	2012-03-26
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市开立科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市开立科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市开立科技有限公司		
[标]发明人	李浩 周玉禄 莫寿农		
发明人	李浩 周玉禄 莫寿农		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	唐华明		
审查员(译)	陈萌		
其他公开文献	CN102599936A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种超声图像处理方法，包括：进行超声波扫查，获得同步的B模式回波信号和M模式回波信号；将所述同步的B模式回波信号和M模式回波信号一起进行数字扫描变换，得到图像帧信号；将所述图像帧信号分为两路，其中一路图像帧信号用于实时显示，另一路图像帧信号用于电影回放。本发明实施例还提供相应的装置。本发明技术方案解决了现有技术中B模式图像和M模式图像不能同步回放的技术问题。

