



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108113702 A
(43)申请公布日 2018.06.05

(21)申请号 201711395300.4

(22)申请日 2017.12.21

(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 凌涛 吴方刚

(74)专利代理机构 苏州威世朋知识产权代理事
务所(普通合伙) 32235
代理人 杨林洁

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

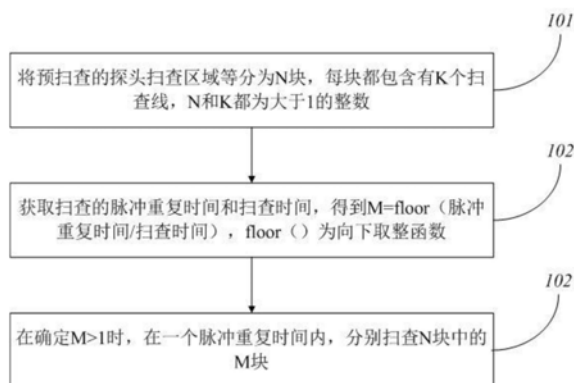
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种超声波扫查方法和装置

(57)摘要

本发明提供一种超声波扫查方法,包括以下步骤:将预扫查的探头扫查区域等分为N块,每块都包含有K个扫查线,N和K都为大于1的整数;获取扫查的脉冲重复时间和扫查时间,得到 $M = \text{floor}(\text{脉冲重复时间}/\text{扫查时间})$, $\text{floor}()$ 为向下取整函数;在确定 $M > 1$ 时,在一个脉冲重复时间内,分别扫查N块中的M块。可见,在一个脉冲重复时间内,扫查了M个不同的块,可见,这M此扫查之间相互不影响,从而提高了扫查的精确度。



1. 一种超声波扫查方法,其特征在于,包括以下步骤:

将预扫查的探头扫查区域等分为N块,每块都包含有K个扫查线,N和K都为大于1的整数;

获取扫查的脉冲重复时间和扫查时间,得到 $M = \text{floor}(\text{脉冲重复时间} / \text{扫查时间})$, $\text{floor}()$ 为向下取整函数:

在确定 $M > 1$ 时,在一个脉冲重复时间内,分别扫查N块中的M块。

2. 一种超声波扫查装置,其特征在于,包括以下模块:

划分模块,用于将预扫查的探头扫查区域等分为N块,每块都包含有K个扫查线,N和K都为大于1的整数;

判断模块,用于获取扫查的脉冲重复时间和扫查时间,得到 $M = \text{floor}(\text{脉冲重复时间} / \text{扫查时间})$, $\text{floor}()$ 为向下取整函数:

扫查模块,用于在确定 $M > 1$ 时,在一个脉冲重复时间内,分别扫查N块中的M块。

一种超声波扫查方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声扫查技术领域,尤其涉及一种超声波扫查方法和装置。

背景技术

[0002] 超声成像因为其无创性、实时性、操作方便和价格低廉等诸多优势,使其成为临床上应用最为广泛的诊断工具之一。超声成像常用的功能模式包括二维黑白(B)模式、频谱多普勒模式(PW/CW)以及彩色血流模式(CF/PDI)。B模式依赖于超声回波信号的幅度进行成像,获取的是组织二维结构和形态信息,回波信号强度越大则对应的图像像素灰度值越大,反之则灰度值越小;PW/CW和CF/PDI模式的基本原理都是多普勒效应,均依赖于超声回波信号的相位进行成像,获取的是速度、方向和能量等血流信息。

[0003] 超声成像设备的核心部件包括:探头、探头板、发射/接收板、发射/接收控制板、波束形成器、信号与图像处理单元和显示器,其基本工作流程是:探头发射聚焦超声波束,探头不同基元接收超声回超信号并进入每一个通道进行放大,滤波处理,通道级信号进行波束合成得到射频信号(RF信号),射频信号经过解调滤波处理得到正交信号(IQ信号),正交信号经过处理得到图像,图像经过后处理最终经显示器显示。

[0004] 超声成像通常需要在不同的位置进行扫查,称为扫查线,每次扫查会在一个扫查线位置发射出聚焦超声波束并接收回该位置处的一根或多根信号线,当所有扫查线位置都完成扫查,接收回的信号经过后续处理形成一帧完整的图像。不同扫查线位置和扫查模式的扫查顺序形成扫查序列,扫查序列决定了每一帧图像中每根扫查线和每种扫查模式的扫查时间,因此对于成像帧频、信噪比均有较大影响。超声波在人体组织中有一定的传播速度 V ,通常认为是 1540m/s ,因此不同的扫查深度 D 会对应不同的扫查时间 T ,考虑到发射和接收往返以及硬件和其他延时 latency , $T=2D/V+\text{latency}$,即每根扫查线的扫查时间必须大于超声波信号在扫查深度范围内一次往返传播所需的最短时间。扫查序列的设计应在遵循上述基本物理原理的前提下尽可能的提高帧频和信噪比。

[0005] 现有扫查方法通常是在空间上进行步进式逐线扫查,具体而言是从扫查区域的一侧依次按顺序扫查至另一侧,每次扫查与下一次扫查在空间上是相邻的扫查线位置。

[0006] 现有的逐线扫查方法当前的每次扫查与下一次扫查在空间上是相邻的扫查线位置,超声波信号的发射和接收几乎使用相同的探头基元,而在相邻的两次扫查的时间间隔内,超声波能量很难完全衰减完,因此每次扫查残留的超声波能量不可避免的会对相邻的下一线扫查的超声波信号造成干扰,影响信噪比,而为了消除这种干扰,通常需要延长每次扫查的扫查时间,使得每次扫查的超声波能量充分衰减,尽可能减小对下一次扫查的影响,但延长扫查时间意味着降低帧频,因此并不是最佳方法。

[0007] 因此,设计出一种在不降低帧频的前提下尽可能的减小每次扫查对下一次扫查造成的影响,提高信噪比和图像质量的超声扫查方法和装置,就成为一个亟待解决的问题。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种超声波扫查方法和装置。

[0009] 为了实现上述发明目的之一,本发明一实施方式提供一种超声波扫查方法,包括以下步骤:将预扫查的探头扫查区域等分为N块,每块都包含有K个扫查线,N和K都为大于1的整数;获取扫查的脉冲重复时间和扫查时间,得到 $M = \text{floor}(\text{脉冲重复时间}/\text{扫查时间})$, $\text{floor}()$ 为向下取整函数:

[0010] 在确定 $M > 1$ 时,在一个脉冲重复时间内,分别扫查N块中的M块。

[0011] 本发明一实施方式提供一种超声波扫查装置,包括以下模块:划分模块,用于将预扫查的探头扫查区域等分为N块,每块都包含有K个扫查线,N和K都为大于1的整数;判断模块,用于获取扫查的脉冲重复时间和扫查时间,得到 $M = \text{floor}(\text{脉冲重复时间}/\text{扫查时间})$, $\text{floor}()$ 为向下取整函数;扫查模块,用于在确定 $M > 1$ 时,在一个脉冲重复时间内,分别扫查N块中的M块。

[0012] 相对于现有技术,本发明的技术效果在于:本发明实施例提供了一种超声波扫查方法,包括以下步骤:将预扫查的探头扫查区域等分为N块,每块都包含有K个扫查线,N和K都为大于1的整数;获取扫查的脉冲重复时间和扫查时间,得到 $M = \text{floor}(\text{脉冲重复时间}/\text{扫查时间})$, $\text{floor}()$ 为向下取整函数:在确定 $M > 1$ 时,在一个脉冲重复时间内,分别扫查N块中的M块。可见,在一个脉冲重复时间内,扫查了M个不同的块,可见,这M此扫查之间相互不影响,从而提高了扫查的精确度。

附图说明

[0013] 图1是现有技术中的超声波扫查的顺序图;

[0014] 图2是本发明实施例中的超声波扫查的顺序图;

[0015] 图3是现有技术中的超声波扫查方法的流程示意图。

具体实施方式

[0016] 以下将结合附图所示的各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、或功能上的变换均包含在本发明的保护范围内。

[0017] 现有扫查方法通常是在空间上进行步进式逐线扫查,具体而言是从扫查区域的一侧依次按顺序扫查至另一侧,每次扫查与下一次扫查在空间上是相邻的扫查线位置。如图1所示,假设形成一帧完整的二维图像需要128次扫查,分别对应128个扫查线位置,则现有技术方案是从第1根扫查线依次按顺序扫查到第128根扫查线。

[0018] 在图1中,矩形框表示探头扫查区域,带箭头虚线表示等间隔分布的扫查线,扫查线上方的数字代表其编号,实际扫查时就按照编号顺序依次逐线扫查。

[0019] 对于二维彩色血流成像(CFI)或其他类似成像功能(如PDI、TVI)而言,通常是利用ROI框选择二维B模式图像中的一个感兴趣区域,然后对ROI框内进行彩色血流扫查成像。二维彩色血流成像的特点是需要在一个扫查线位置上重复进行多次扫查,获得一定数量的采样包(通常是8~24),然后对采样包内的信号进行壁滤波和自相关处理获得血流速度、能量等信息。一个扫查线位置上重复进行多次扫查的时间间隔称为脉冲重复时间(PRT),由脉冲重复频率(PRF)控制, $PRT = 1/PRF$,根据前文计算的扫查深度D的扫查时间为 $T = 2D/V +$

latency, 必须满足 $PRT \geq T$, 计算 $M = \text{floor}(PRT/T)$ 的值, $\text{floor}()$ 表示对括号中的数字进行向下取整运算:

[0020] 当 $M=1$ 时, 表示 PRT 的时间内仅能扫查一根扫查线的一个采样包。即扫查当前扫查线的第1个采样包, 间隔 PRT 的时间扫查当前扫查线的第2个采样包, 直至扫查完当前扫查线的所有采样包, 再切换到相邻的下一根扫查线重复上述过程进行扫查。

[0021] 当 $M \geq 2$ 时, 表示 PRT 的时间内可以扫查多根扫查线一个采样包。例如 $M=2$ 时表示扫查当前扫查线的第1个采样包, 间隔 T 的时间扫查相邻的下一根扫查线的第1个采样包, 间隔 PRT 的时间再反过来扫查当前扫查线的第2个采样包, 接着扫查相邻的下一根扫查线的第2个采样包, 如此循环直至扫查完两根扫查线的所有采样包, 再切换到相邻的两根扫查线重复上述过程进行扫查。

[0022] 如图2所示, 矩形框表示探头扫查区域的一个小块, 带箭头虚线表示等间隔分布的扫查线, 图下方的大字体数字 $1 \sim n \sim N$ 表示将扫查区域均分成 N 小块并依次进行编号, 图下方的小字体数字 $1 \sim k \sim K$ 表示各个块中有 K 根扫查线并依次进行编号, 扫查线上方的数字代表其最终编号, 实际扫查时就依次按照编号顺序跳跃式逐线扫查。

[0023] 按照本发明提出的方法, 第1个块的第1根扫查线编号为1, 第2个块的第1根扫查线编号为2, 第 n 个块的第1根扫查线编号为 n , 第1个块的第2根扫查线编号为 $N+1$, 第2个块的第2根扫查线编号为 $N+2$, 第 n 个块的第 k 根扫查线编号为 $(k-1) * N + n$ 。

[0024] 对于二维彩色血流的扫查成像, 不同之处是需要在一个扫查线位置上重复进行多次扫查以获得一定数量的采样包 P 。计算上文所述 $M = \text{floor}(PRT/T)$ 的值:

[0025] 当 $M \geq 2$ 时, 取 $N=M$, 表示按照一个 PRT 的时间内可以扫查的扫查线数量进行分块, 于是每个 PRT 的时间间隔可以完成所有块内某一根扫查线一个采样包的扫查, 然后再扫查其下一个采样包, 对于第 n 个块的第 k 根扫查线的第 p 个采样包, 其编号为 $(k-1) * N * P + (p-1) * N + n$ 。

[0026] 当 $M=1$ 时, 表示 PRT 的时间内仅能扫查一根扫查线的一个采样包, 然后间隔 PRT 的时间扫查其下一个采样包, 直至扫查完一根扫查线的所有采样包, 对于第 n 个块的第 k 根扫查线的第 p 个采样包, 其编号为 $(k-1) * N * P + (n-1) * P + p$ 。

[0027] 应当理解, 虽然本说明书按照实施方式加以描述, 但并非每个实施方式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, 各实施方式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方式。

[0028] 上文所列出一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明, 它们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方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

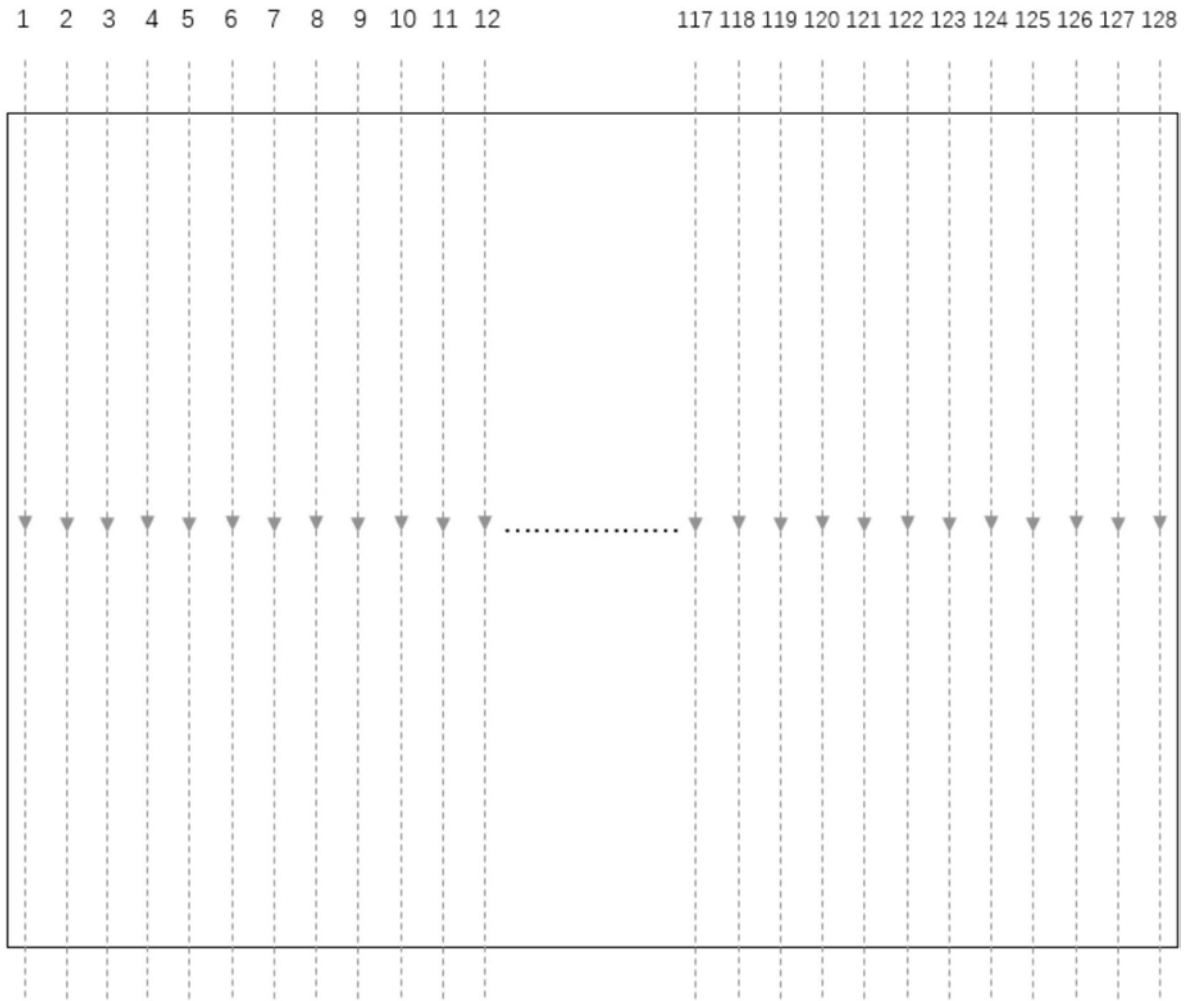


图1

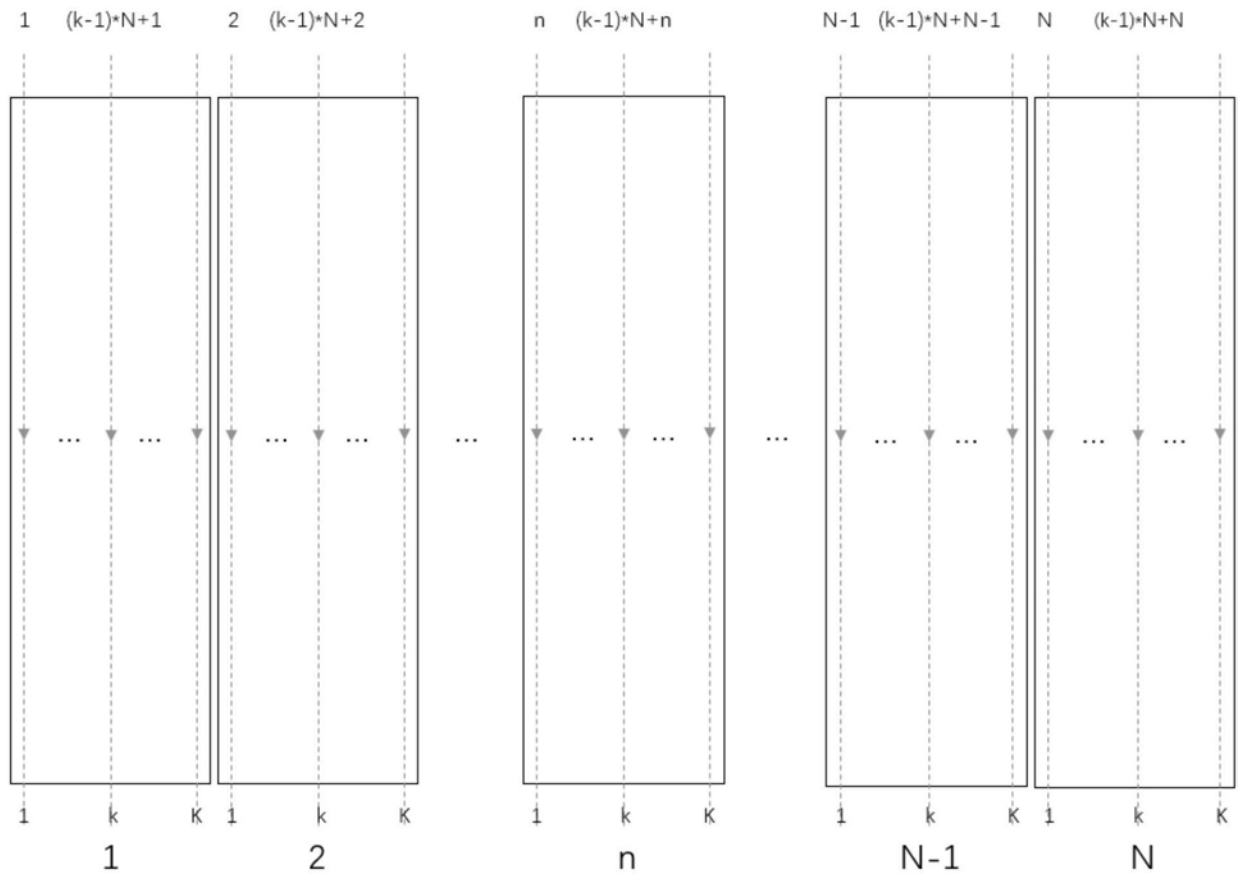


图2

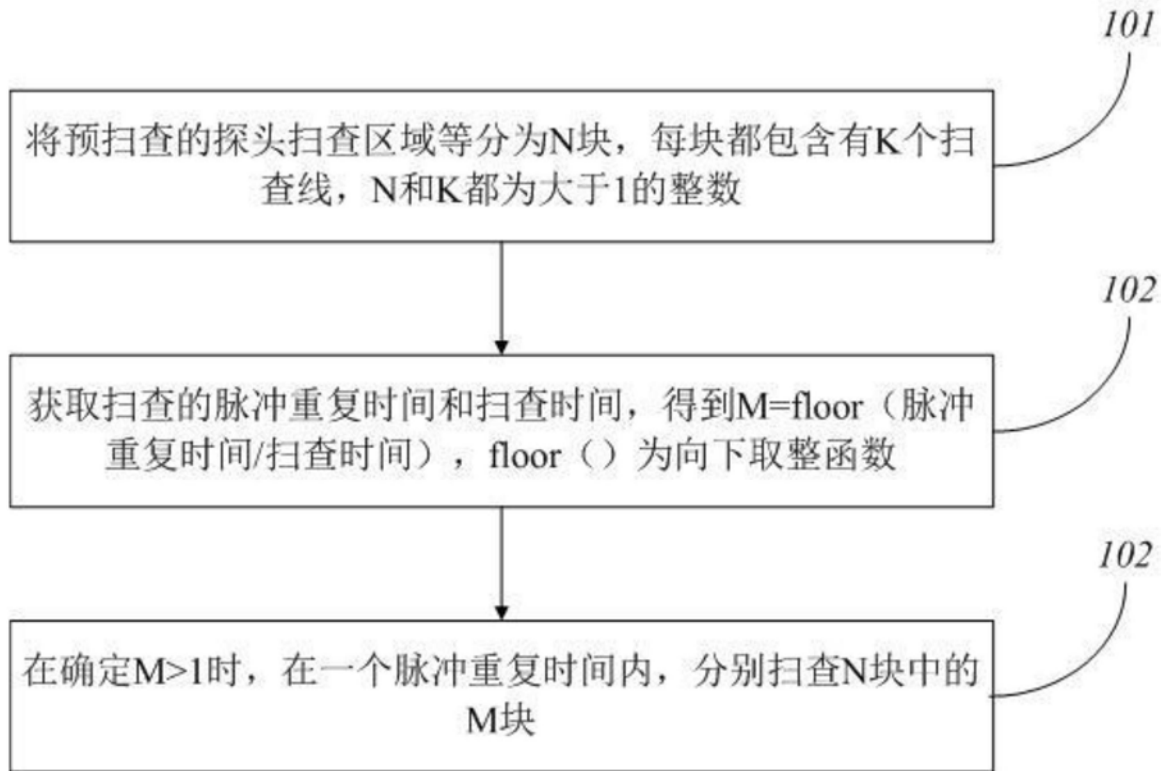


图3

专利名称(译)	一种超声波扫查方法和装置		
公开(公告)号	CN108113702A	公开(公告)日	2018-06-05
申请号	CN2017111395300.4	申请日	2017-12-21
[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	凌涛 吴方刚		
发明人	凌涛 吴方刚		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/48 A61B8/00		
代理人(译)	杨林洁		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种超声波扫查方法，包括以下步骤：将预扫查的探头扫查区域等分为N块，每块都包含有K个扫查线，N和K都为大于1的整数；获取扫查的脉冲重复时间和扫查时间，得到 $M = \text{floor}(\text{脉冲重复时间}/\text{扫查时间})$ ， $\text{floor}()$ 为向下取整函数；在确定 $M > 1$ 时，在一个脉冲重复时间内，分别扫查N块中的M块。可见，在一个脉冲重复时间内，扫查了M个不同的块，可见，这M此扫查之间相互不影响，从而提高了扫查的精确度。

