



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108836390 A

(43)申请公布日 2018.11.20

(21)申请号 201810662784.2

(22)申请日 2018.06.25

(66)本国优先权数据

2017111395300.4 2017.12.21 CN

(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)

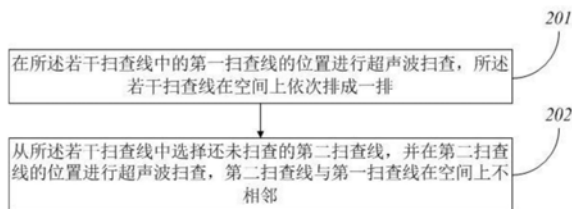
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(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:在所述若干扫查线中的第一扫查线的位置进行超声波扫查,所述若干扫查线在空间上依次排成一排;从所述若干扫查线中选择还未扫查的第二扫查线,并在第二扫查线的位置进行超声波扫查,第二扫查线与第一扫查线在空间上不相邻。这里第二扫查线与第一扫查线不相邻,从而使得在第一扫查线扫查的超声波能量不会对在第二扫查线的位置所进行的扫查产生干扰,不需要延长在第一扫查线处的扫查时间。因此,该超声波扫查方法不仅没有降低帧频、而且能够有效的降低超声波干扰。



1. 一种超声波扫查方法,其特征在于,包括以下步骤:

在所述若干扫查线中的第一扫查线的位置进行超声波扫查,所述若干扫查线在空间上依次排成一排;

从所述若干扫查线中选择还未扫查的第二扫查线,并在第二扫查线的位置进行超声波扫查,第二扫查线与第一扫查线在空间上不相邻。

2. 根据权利要求1所述的超声波扫查方法,其特征在于,所述在所述若干扫查线中的第一扫查线的位置进行超声波扫查,包括:

在所述若干扫查线中的第一扫查线的位置发射出聚焦超声波束、并接收至少一根信号线。

3. 根据权利要求1所述的超声波扫查方法,其特征在于,所述若干扫查线在空间上依次排列,包括:

若干扫查线在空间上等间隔分布。

4. 一种超声波扫查装置,其特征在于,包括以下模块:

扫查模块,用于在所述若干扫查线中的第一扫查线的位置进行超声波扫查,所述若干扫查线在空间上依次排成一排;

选择模块,用于从所述若干扫查线中选择还未扫查的第二扫查线,并在第二扫查线的位置进行超声波扫查,第二扫查线与第一扫查线在空间上不相邻。

5. 一种超声波扫查方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取此次扫查的脉冲重复时间PRT、扫查时间T以及在空间上依次排成一排的若干扫查线;

将所述若干扫查线按照排列次序划分为M组, $M = \text{floor}(PRT/T)$, $\text{floor}()$ 表示对括号中的数字进行向下取整运算;

持续进行操作,直至所述若干扫查线都被扫查完,所述操作包括:从M组中的每组都选择一个未扫查的扫查线,并得到在空间上两两不相邻的至多M个扫查线,持续在一个脉冲重复时间PRT内,对所述至多M个扫查线都进行扫查,直至到达预设次数。

6. 根据权利要求5所述的超声波扫查方法,其特征在于:

所述预设次数为大于等于8、且小于等于24的整数。

7. 根据权利要求5所述的超声波扫查方法,其特征在于,所述对所述至多M个扫查线都进行扫查,包括:

在对所述至多M个扫查线中的每个扫查线的位置发射出聚焦超声波束、并接收至少一根信号线。

8. 根据权利要求5所述的超声波扫查方法,其特征在于,所述将所述若干扫查线按照排列次序划分为M组,包括:

当若干扫查线的数量S能够整除M时,该M组中的每组所包含的扫查线的数量为S/M,

当若干扫查线的数量S除M的余数为K时,该M组中的K组所包含的扫查线的数量为 $\text{floor}(S/M) + 1$, M-K组所包含的扫查线的数量为 $\text{floor}(S/M)$ 。

9. 一种超声波扫查装置,其特征在于,包括以下模块:

信息获取模块,用于获取此次扫查的脉冲重复时间PRT、扫查时间T以及在空间上依次排成一排的若干扫查线;

划分模块,用于将所述若干扫查线按照排列次序划分为M组, $M=\text{floor}(PRT/T)$, $\text{floor}()$ 表示对括号中的数字进行向下取整运算;

处理模块,用于持续进行操作,直至所述若干扫查线都被扫查完,所述操作包括:从M组中的每组都选择出一个未扫查的扫查线,并得到在空间上两两不相邻的至多M个扫查线,持续在一个脉冲重复时间PRT内,对所述至多M个扫查线都进行扫查,直至到达预设次数。

10.一种超声扫描设备,其特征在于,设置有权利要求4或9所述的超声波扫查装置。

一种超声波扫查方法和装置

技术领域

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

背景技术

[0002] 在使用超声扫描设备对被扫描物体(例如,人体组织等)进行扫描时,通常需要在不同的、且空间相邻的位置进行扫查,即形成若干不重复的扫查线。在现有技术中,超声波扫查方法通常为步进式逐线扫查,具体过程如图1所示,在一扫查线处发射出聚焦超声波束并从该扫查线处接收至少一根信号线,然后在到相邻的下一个扫查线处继续上述操作,直至扫查完所有扫查线,然后对所接收到的若干信号线进行处理、并生成一帧完整的超声扫描图像,且通常这些扫查线通常都是在空间上依次排列,即排成一排;例如,在图1中,1-128号扫查线排成一排,则其扫描顺序可以为:1号扫查线→2号扫查线→3号扫查线→……→128号扫查线。

[0003] 在现有的步进式逐线扫查方法中,当前的扫查线与下一个扫查线在空间上是相邻的,且有可能使用相同的探头基元来发射和接收超声波,可以理解的是,在相邻的两次扫查时间T间隔内,超声波能量很难完全衰减完,使得此次扫查残留的超声波能量有可能会对下一次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T,使得每次扫查的超声波能量能够充分衰减,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。

[0004] 因此,设计一种能够在不降低帧频、且能够有效的降低超声波干扰的扫查方法,就成为一个亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种超声波扫查方法和装置。

[0006] 为了实现上述发明目的之一,本发明一实施方式提供了一种超声波扫查方法,包括以下步骤:在所述若干扫查线中的第一扫查线的位置进行超声波扫查,所述若干扫查线在空间上依次排成一排;从所述若干扫查线中选择还未扫查的第二扫查线,并在第二扫查线的位置进行超声波扫查,第二扫查线与第一扫查线在空间上不相邻。

[0007] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述在所述若干扫查线中的第一扫查线的位置进行超声波扫查,包括:在所述若干扫查线中的第一扫查线的位置发射出聚焦超声波束、并接收至少一根信号线。

[0008] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述若干扫查线在空间上依次排列,包括:若干扫查线在空间上等间隔分布。

[0009] 本发明一实施方式提供了一种超声波扫查装置,包括以下模块:扫查模块,用于在所述若干扫查线中的第一扫查线的位置进行超声波扫查,所述若干扫查线在空间上依次排成一排;选择模块,用于从所述若干扫查线中选择还未扫查的第二扫查线,并在第二扫查线的位置进行超声波扫查,第二扫查线与第一扫查线在空间上不相邻。

[0010] 本发明一实施方式提供了一种超声波扫查方法,包括以下步骤:获取此次扫查的脉冲重复时间PRT、扫查时间T以及在空间上依次排成一排的若干扫查线;将所述若干扫查线按照排列次序划分为M组, $M=\text{floor}(PRT/T)$, $\text{floor}()$ 表示对括号中的数字进行向下取整运算;持续进行操作,直至所述若干扫查线都被扫查完,所述操作包括:从M组中的每组都选择一个未扫查的扫查线,并得到在空间上两两不相邻的至多M个扫查线,持续在一个脉冲重复时间PRT内,对所述至多M个扫查线都进行扫查,直至到达预设次数。

[0011] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述预设次数为大于等于8、且小于等于24的整数。

[0012] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述对所述至多M个扫查线都进行扫查,包括:在对所述至多M个扫查线中的每个扫查线的位置发射出聚焦超声波束、并接收至少一根信号线。

[0013] 作为本发明一实施方式的进一步改进,所述将所述若干扫查线按照排列次序划分为M组,包括:当若干扫查线的数量S能够整除M时,该M组中的每组所包含的扫查线的数量为 S/M ,当若干扫查线的数量S除M的余数为K时,该M组中的K组所包含的扫查线的数量为 $\text{floor}(S/M)+1$, $M-K$ 组所包含的扫查线的数量为 $\text{floor}(S/M)$ 。

[0014] 本发明一实施方式提供了一种超声波扫查装置,包括以下模块:信息获取模块,用于获取此次扫查的脉冲重复时间PRT、扫查时间T以及在空间上依次排成一排的若干扫查线;划分模块,用于将所述若干扫查线按照排列次序划分为M组, $M=\text{floor}(PRT/T)$, $\text{floor}()$ 表示对括号中的数字进行向下取整运算;处理模块,用于持续进行操作,直至所述若干扫查线都被扫查完,所述操作包括:从M组中的每组都选择一个未扫查的扫查线,并得到在空间上两两不相邻的至多M个扫查线,持续在一个脉冲重复时间PRT内,对所述至多M个扫查线都进行扫查,直至到达预设次数。

[0015] 本发明一实施方式提供了一种超声扫描设备,设置有上述的超声波扫查装置。

[0016] 相对于现有技术,本发明的技术效果在于:本发明提供一种超声波扫查方法,包括以下步骤:在所述若干扫查线中的第一扫查线的位置进行超声波扫查,所述若干扫查线在空间上依次排成一排;从所述若干扫查线中选择还未扫查的第二扫查线,并在第二扫查线的位置进行超声波扫查,第二扫查线与第一扫查线在空间上不相邻。这里第二扫查线与第一扫查线不相邻,从而使得在第一扫查线扫查的超声波能量不会对在第二扫查线的位置所进行的扫查产生干扰,不需要延长在第一扫查线处的扫查时间。因此,该超声波扫查方法不仅没有降低帧频、而且能够有效的降低超声波干扰。

附图说明

[0017] 图1是现有技术中的超声波扫查方法的示意图;

图2是本发明实施例一中的超声波扫查方法的流程示意图;

图3是本发明实施例二中的超声波扫查方法的流程示意图;

图4是本发明实施例三中的超声波扫查方法的示意图。

具体实施方式

[0018] 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。

[0019] 本发明实施例一提供了一种超声波扫查方法,这里,该超声波扫查方法可以由超声扫描设备中的控制系统来执行,如图2所示,包括以下步骤:

步骤201:在所述若干扫查线中的第一扫查线的位置进行超声波扫查,所述若干扫查线在空间上依次排成一排;例如,在图1中,128个带箭头虚线即为128个扫查线,这些扫查线在空间依次排列,即排成一排。

[0020] 步骤202:从所述若干扫查线中选择还未扫查的第二扫查线,并在第二扫查线的位置进行超声波扫查,第二扫查线与第一扫查线在空间上不相邻。由于所有的扫查线排成一排,因此,每个扫查线就有左和/或右的相邻的扫查线。如图1所示,第 Q ($2 \leq Q \leq 127$)号扫查线都包含有其左侧的第 $Q-1$ 号扫查线、右侧的第 $Q+1$ 号相邻线,而第1号扫查线仅包含有其右侧的第2号扫查线,第128号扫查线仅包含有其左侧的第127号扫查线。

[0021] 这里,在第一扫查线的位置进行超声波扫查之后,超声波能量很有可能没有完全衰减,且如果此时在与第一扫查线的相邻的一个扫查线的位置进行扫查,则该超声波能量很有可能会对此次扫查造成干扰,影响信噪比;因此,需要延长在第一扫查线处的扫查时间。而在本发明实施例的超声波扫查方法中,在第一扫查线的位置进行超声波扫查之后,会选择与第一扫查线在空间上不相邻的第二扫查线的位置进行扫查,因此,如果第二扫查线与第一扫查线的位置足够远,则该超声波能量不会对在第二扫查线的位置所进行的扫查产生干扰,不需要延长在第一扫查线处的扫查时间。因此,该超声波扫查方法不仅没有降低帧频、而且能够有效的降低超声波干扰。

[0022] 优选的,所述在所述若干扫查线中的第一扫查线的位置进行超声波扫查,包括:在所述若干扫查线中的第一扫查线的位置发射出聚焦超声波束、并接收至少一根信号线。

[0023] 优选的,所述若干扫查线在空间上依次排成一排,包括:若干扫查线在空间上等间隔排成一排。

[0024] 本发明实施例提供了超声波扫查装置,包括以下模块:

扫查模块,用于在所述若干扫查线中的第一扫查线的位置进行超声波扫查,所述若干扫查线在空间上依次排成一排;

选择模块,用于从所述若干扫查线中选择还未扫查的第二扫查线,并在第二扫查线的位置进行超声波扫查,第二扫查线与第一扫查线在空间上不相邻。

[0025] 本发明实施例二提供了一种超声波扫查方法,如图3所示,包括以下步骤:

步骤301:获取此次扫查的脉冲重复时间PRT、扫查时间 T 以及在空间上依次排成一排的若干扫查线;

对于二维彩色血流成像(CFI,Color Flow Image)、能量多普勒成像(PDI,Power Doppler Imaging)或组织速度成像(TVI,Tissue Velocity Imaging)而言,通常是利用ROI(Region Of Interest,感兴趣区域)框选择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,则控制系统就会依据感兴趣区域得到若干扫查线。有时(例如,二维B模式图像或二维彩色血流成像等)需要在一个扫查线位置上重复进行多次扫查,其时间间隔称为脉冲重复时间(PRT,Pulse Recurrent Time),由脉冲重复频率(PRF,Pulse Recurrence Frequency)决定,即 $PRT=1/PRF$;这里,假设超声波在被扫描物体中的传播速度

V,在扫查深度D的扫查时间 $T=2D/V+Latency$,其中Latency为延时(例如,由于硬件延迟而形成的延时),可见,每根扫查线的扫查时间T大于 $2D/V$ 。

[0026] 步骤302:将所述若干扫查线按照排列次序划分为M组, $M=floor(PRT/T)$, $floor()$ 表示对括号中的数字进行向下取整运算;这里, $floor()$ 为下取整函数,例如 $floor(1.5)=1$, $floor(1.2)=1$, $floor(2)=2$ 等。在该步骤中,将若干扫查线划分为M组时,这每组中所包含的扫查线的数量有可能相等,也有可能不相等,例如,当若干扫查线的数量S能够整除M时,则通过均分就能够使得每个组所包含的扫查线的数量相等;而当若干扫查线的数量S不能够整除M时,则不同的组所包含的扫查线的数量就有可能不相等了。

[0027] 在该步骤中,M的值有两种情况:(1) $M>1$ 时,则可以将若干扫查线划分为多组;(2) $M=1$ 时,则若干扫查线都被划分到同一组。

[0028] 步骤303:持续进行操作,直至所述若干扫查线都被扫查完,所述操作包括:从M组中的每组都选择一个未扫查的扫查线,并得到在空间上两两不相邻的至多M个扫查线,持续在一个脉冲重复时间PRT内,对所述至多M个扫查线都进行扫查,直至到达预设次数。

[0029] 由于该M个组所包含的扫查线的数量有可能不相等,其中:(1)如果所有组都包含有未扫查的扫查线时,则在从M组中的每组都选择一个未扫查的扫查线时,就可以选择出M个扫查线;(2)如果某个组没有包含未扫查的扫查线时,则在从M组中的每组都选择一个未扫查的扫查线时,所选择出的扫查线的数量就少于M了;即至多M个扫查线。

[0030] 在该步骤中,由于 $M=floor(PRT/T)$,则可知,在一个脉冲重复时间PRT内,肯定能够将至多M个扫查线都扫查完毕。

[0031] 这里,有时(例如,二维B模式图像或二维彩色血流成像等)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。则该预设次数就为采样包中所包含的扫查线的数量。

[0032] 在该超声波扫查方法中,由于将若干扫查线划分为M组,且在每个PRT时间内,都会从M组中的每组都选择一个未扫查的扫查线,即每次至多扫查M个扫查线,因此,可以极大的提高扫查速度。并且该至多M个扫查线中的任意两个都不相邻,因此,相互之间不干扰,即该超声波扫查方法不仅没有降低帧频、而且能够有效的降低超声波干扰。

[0033] 优选的,所述预设次数为大于等于8、且小于等于24的整数。

[0034] 优选的,所述对所述至多M个扫查线都进行扫查,包括:在对所述至多M个扫查线中的每个扫查线的位置发射出聚焦超声波束、并接收至少一根信号线。

[0035] 优选的,所述将所述若干扫查线按照排列次序划分为M组,包括:当若干扫查线的数量S能够整除M时,该M组中的每组所包含的扫查线的数量为 S/M ,当若干扫查线的数量S除M的余数为K时,该M组中的K组所包含的扫查线的数量为 $floor(S/M)+1$, $M-K$ 组所包含的扫查线的数量为 $floor(S/M)$ 。可理解的是,所有M组中所包含的扫查线的数量的最大值即为操作的重复执行次数,而这里,尽量将所有的扫查线均匀划分到M组中,从而使得该最大值最小,当S能够整除M时,最大值等于 $floor(S/M)$;不能整除时,最大值等于 $floor(S/M)+1$,这里, $floor()$ 表示对括号中的数字进行向下取整运算。

[0036] 本发明实施例还提供了一种超声波扫查装置,包括以下模块:

信息获取模块,用于获取此次扫查的脉冲重复时间PRT、扫查时间T以及在空间上依次

排成一排的若干扫查线；

划分模块，用于将所述若干扫查线按照排列次序划分为M组， $M = \text{floor}(PRT/T)$ ， $\text{floor}()$ 表示对括号中的数字进行向下取整运算；

处理模块，用于持续进行操作，直至所述若干扫查线都被扫查完，所述操作包括：从M组中的每组都选择出一个未扫查的扫查线，并得到在空间上两两不相邻的至多M个扫查线，持续在一个脉冲重复时间PRT内，对所述至多M个扫查线都进行扫查，直至到达预设次数。

[0037] 本发明实施例三提供了一种超声波扫查方法，如图4所示，S个带箭头虚线表示等间隔分布的S个扫查线，例如，可以给这S个扫查线设置标号，即第1扫查线，第2扫查线，第3扫查线，……，第S扫查线；每个矩形框表示一个组，即每个矩形框中的扫查线被划分到了同一组，例如，可以这M个组设置标号，即第1组，第2组，第3组，……，第M组；这里可以给每个组中的扫查线取一个编号，例如，第1扫查线，第2扫查线，第3扫查线，……，第L扫查线。

[0038] 在扫查时，先取每组的第1扫查线，从而得到至多M个扫查线，可见这至多M个扫查线不相邻，然后对这至多M个扫查线进行扫查，于是在PRT时间内可以完至多M个扫查线的扫查，然后循环，直到到达预设次数。

[0039] 然后，在取每组的第2扫查线，从而得到至多M个扫查线，可见这至多M个扫查线不相邻，然后对这至多M个扫查线进行扫查，于是在PRT时间内可以完至多M个扫查线的扫查，然后循环，直到到达预设次数。

[0040] 不停的循环，直到最后取每组的第L扫查线，从而得到至多M个扫查线，可见这至多M个扫查线不相邻，然后对这至多M个扫查线进行扫查，于是在PRT时间内可以完至多M个扫查线的扫查，然后循环，直到到达预设次数。

[0041] 本发明实施例四提供了一种超声扫描设备，其设置有上述的超声波扫查装置。

[0042] 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。

[0043] 上文所列出的一系列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。

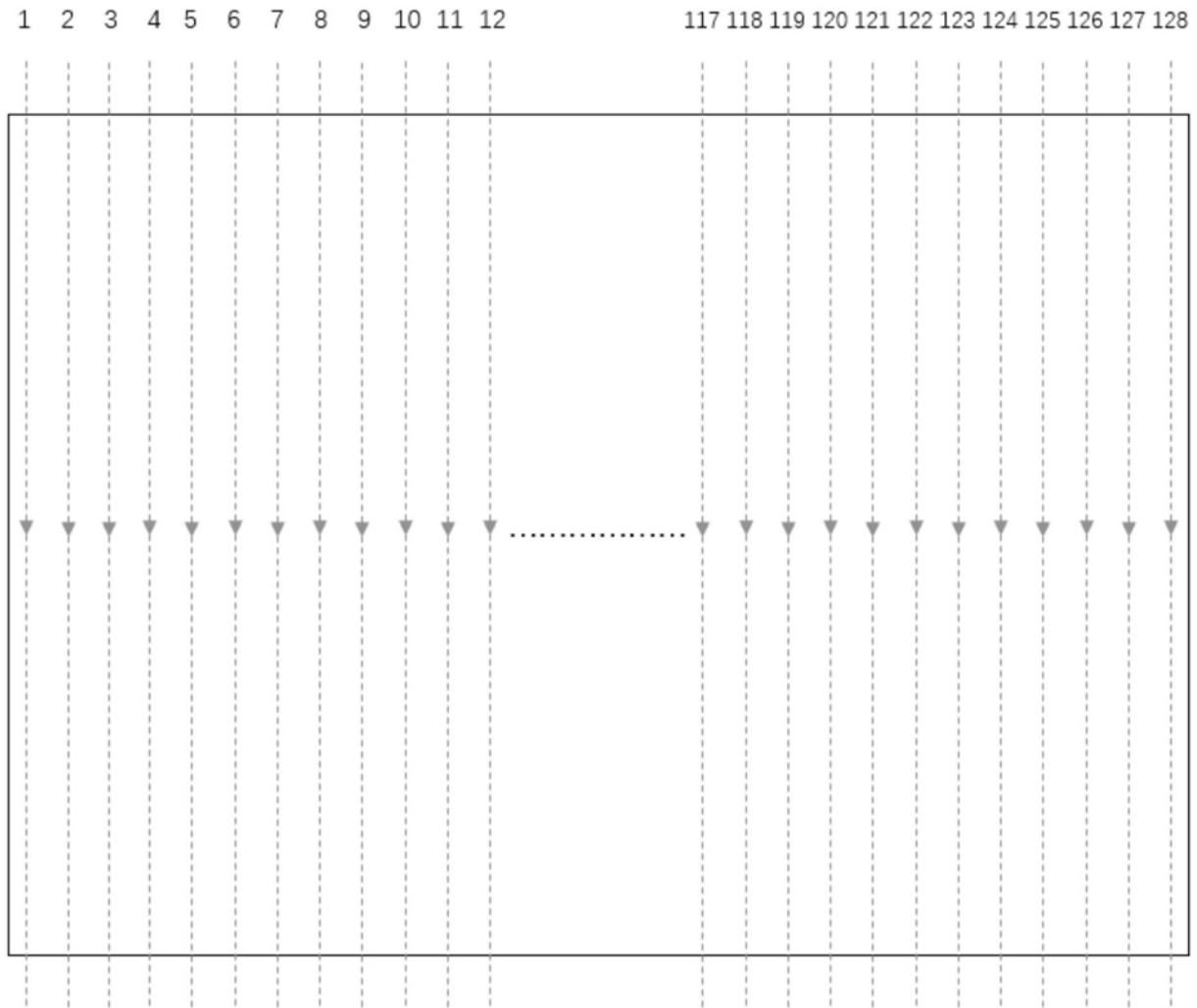


图1

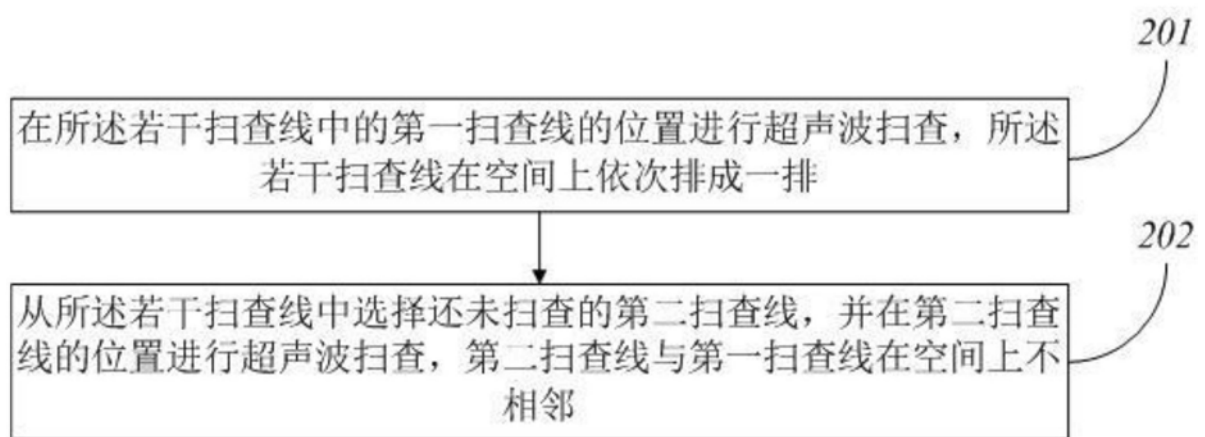


图2

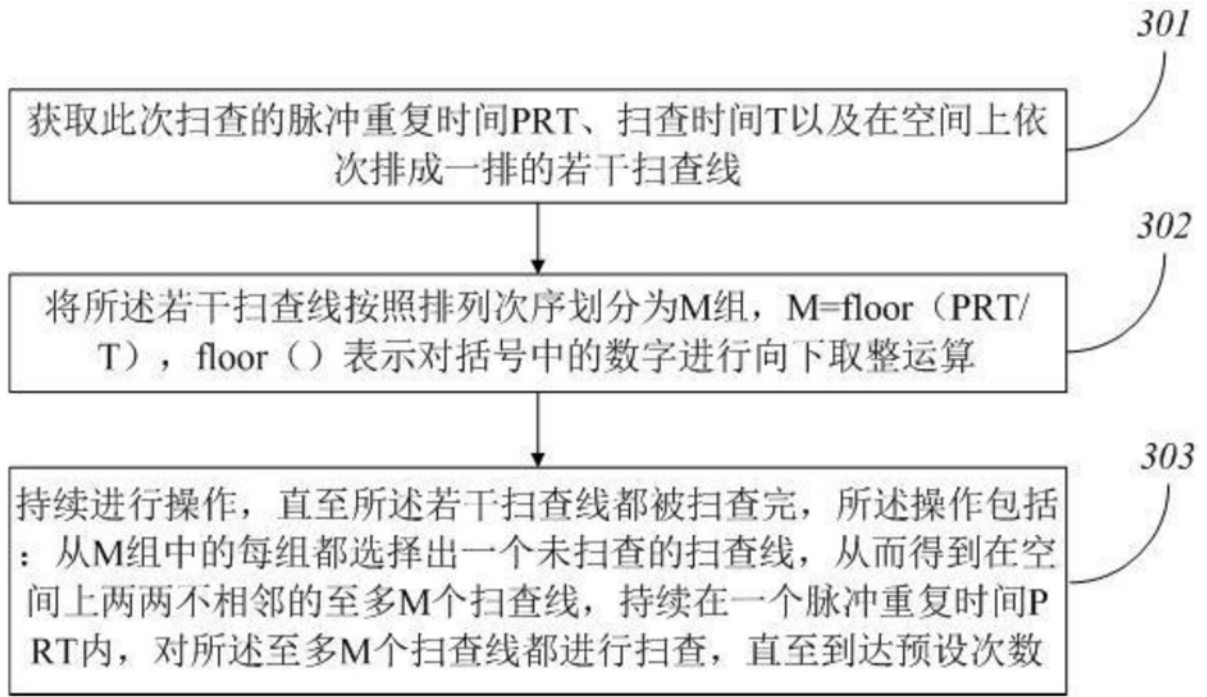


图3

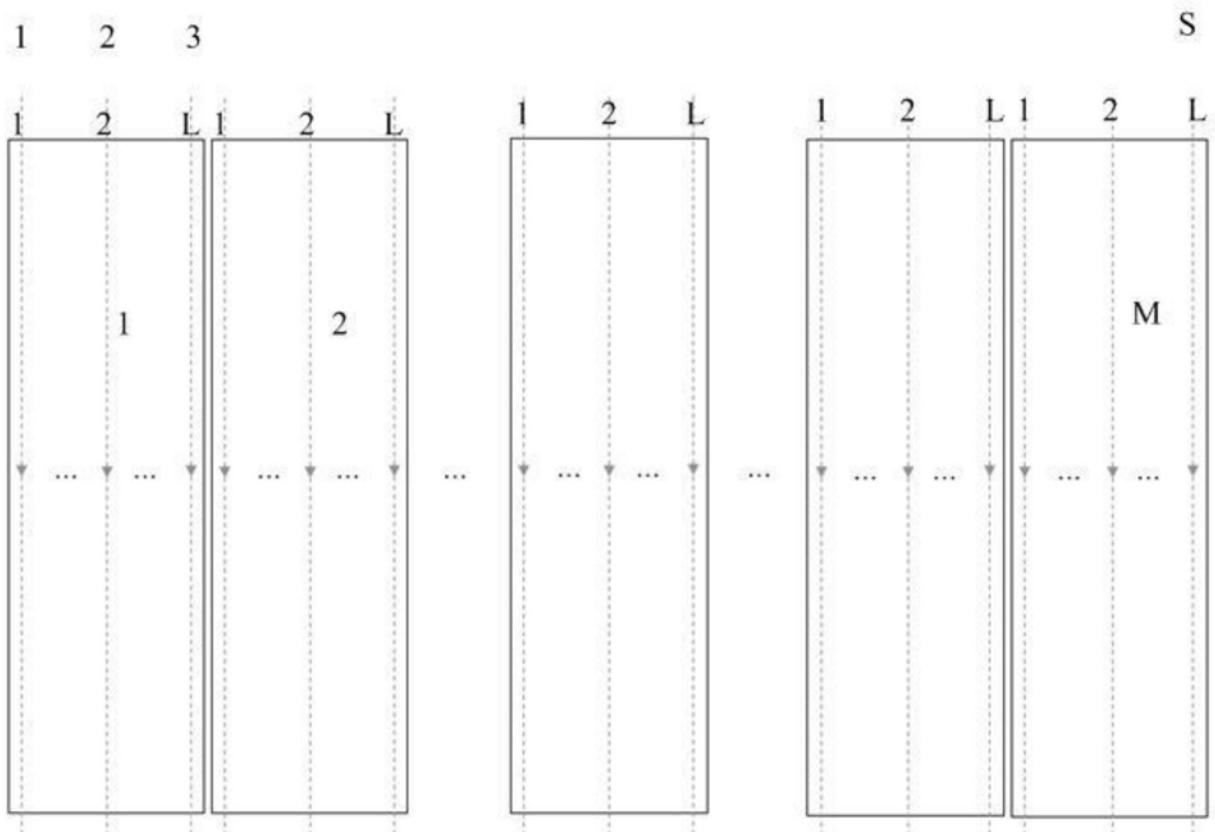


图4

专利名称(译)	一种超声波扫查方法和装置		
公开(公告)号	CN108836390A	公开(公告)日	2018-11-20
申请号	CN201810662784.2	申请日	2018-06-25
[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		
代理人(译)	杨林洁		
优先权	201711395300.4 2017-12-21 CN		
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：在所述若干扫查线中的第一扫查线的位置进行超声波扫查，所述若干扫查线在空间上依次排成一排；从所述若干扫查线中选择还未扫查的第二扫查线，并在第二扫查线的位置进行超声波扫查，第二扫查线与第一扫查线在空间上不相邻。这里第二扫查线与第一扫查线不相邻，从而使得在第一扫查线扫查的超声波能量不会对在第二扫查线的位置所进行的扫查产生干扰，不需要延长在第一扫查线处的扫查时间。因此，该超声波扫查方法不仅没有降低帧频、而且能够有效的降低超声波干扰。

