



(21)申请号 201611254982.2

(22)申请日 2016.12.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106821418 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(73)专利权人 飞依诺科技(苏州)有限公司

地址 215000 江苏省苏州市苏州工业园区

新发路27号A栋5楼、C栋4楼

(72)发明人 贾志远

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 孟金喆 胡彬

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 104757998 A,2015.07.08,

CN 104757998 A,2015.07.08,

CN 201312811 Y,2009.09.23,

CN 104382617 A,2015.03.04,

CN 104614728 A,2015.05.13,

US 2008/0114246 A1,2008.05.15,

审查员 林施

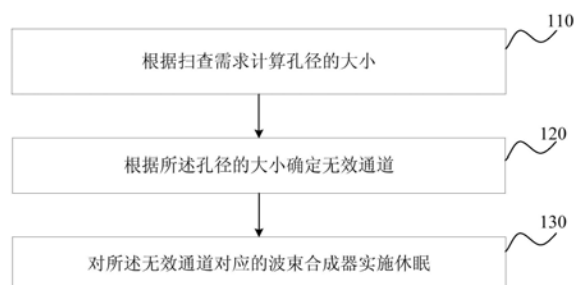
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种降低波束合成器功耗的方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种降低波束合成器功耗的方法及装置。其中,所述方法包括:根据扫查需求计算孔径的大小;根据所述孔径的大小确定无效通道;对所述无效通道对应的波束合成器实施休眠。可以有效降低波束合成器的总体功耗,延长了便携式和手持式超声成像设备的使用时长。



1. 一种降低波束合成器功耗的方法,其特征在于,包括:  
根据扫查需求计算孔径的大小;  
根据所述孔径的大小确定无效通道;  
对所述无效通道对应的波束合成器实施休眠;  
所述根据所述孔径的大小确定无效通道包括:  
根据最小孔径和扫查深度计算最大孔径;  
根据所述最小孔径和最大孔径确定无效通道;  
所述无效通道,包括:  
分时无效通道和全时无效通道;  
相应的,所述根据所述最小孔径和最大孔径确定无效通道,包括:  
根据所述最小孔径和最大孔径确定分时无效通道和全时无效通道;  
所述分时无效通道包括:  
最小孔径外侧至最大孔径内侧的范围,只在特定的时间段能接收到扫查回波信号;  
所述全时无效通道,包括:  
孔径最大边界外侧的通道,在整个扫查过程中接收不到扫查回波信号。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述无效通道对应的波束合成器实施休眠,包括:  
对所述全时无效通道对应的通道信号放大器和模\数转换器进行休眠;和  
关停所述全时无效通道对应的波束合成计算器的时钟;和  
暂停所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述暂停所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟,包括:  
按照扫查深度确定波束合成计算器的工作时间;  
根据所述工作时间停止所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟。
4. 一种降低波束合成器功耗的装置,其特征在于,包括:  
孔径计算模块,用于根据扫查需求计算孔径的大小;  
无效通道确定模块,用于根据所述孔径的大小确定无效通道;  
休眠模块,用于对所述无效通道对应的波束合成器实施休眠;  
所述无效通道确定模块包括:  
最大孔径计算单元,用于根据最小孔径和扫查深度计算最大孔径;  
无效通道确定单元,用于根据所述最小孔径和最大孔径确定无效通道;  
所述无效通道包括:  
分时无效通道和全时无效通道;  
相应的,所述无效通道确定单元用于:  
根据所述最小孔径和最大孔径确定分时无效通道和全时无效通道;  
所述分时无效通道包括:  
最小孔径外侧至最大孔径内侧的范围,只在特定的时间段能接收到扫查回波信号;  
所述全时无效通道,包括:  
孔径最大边界外侧的通道,在整个扫查过程中接收不到扫查回波信号。

5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述休眠模块包括:  
休眠单元,用于对所述全时无效通道对应的通道信号放大器和模\数转换器进行休眠;  
和  
关停单元,用于关停所述全时无效通道对应的波束合成计算器的时钟;和  
暂停单元,用于暂停所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟。
6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述暂停单元用于:  
按照扫查深度确定波束合成计算器的工作时间;  
根据所述工作时间停止所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟。

## 一种降低波束合成器功耗的方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及数字超声成像技术领域,尤其涉及一种降低波束合成器功耗的方法及装置。

### 背景技术

[0002] 超声成像是利用超声声束扫描人体,通过对反射信号的接收、处理,以获得体内器官的图象。超声波束合成器是超声成像设备中重要的组成部件,用于实现对超声前端的数字回波信号的有序叠加。通常可以包括:数字信号接口模块,延时存储器模块,数字插值模块,变迹控制模块,射频输出模块,延时计算模块及变迹计算模块等。

[0003] 随着需求的不断增长,波束合成器使用的FPGA规模越来越大,功能越来越多。相应的,支持的合成通道和同时合成的波束越来越多,其功耗也随之增长。对于便携式和手持式超声成像设备,由于其能量通常由电池提供,在保持原有功能的情况下,其工作时长必然缩减,严重影响了便携式和手持式超声成像设备的使用。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种降低波束合成器功耗的方法及装置,以实现降低波束合成器功耗的目的。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种降低波束合成器功耗的方法,包括:

[0006] 根据扫查需求计算孔径的大小;

[0007] 根据所述孔径的大小确定无效通道;

[0008] 对所述无效通道对应的波束合成器实施休眠。

[0009] 进一步的,所述根据所述孔径的大小确定无效通道包括:

[0010] 根据最小孔径和扫查深度计算最大孔径;

[0011] 根据所述最小孔径和最大孔径确定无效通道。

[0012] 进一步的,所述无效通道,包括:分时无效通道和全时无效通道;

[0013] 相应的,所述根据所述最小孔径和最大孔径确定无效通道,包括:

[0014] 根据所述最小孔径和最大孔径确定分时无效通道和全时无效通道。

[0015] 进一步的,所述对所述无效通道对应的波束合成器实施休眠,包括:

[0016] 对所述全时无效通道对应的通道信号放大器和模\数转换器进行休眠;和

[0017] 关停所述全时无效通道对应的波束合成计算器的时钟;和

[0018] 暂停所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟。

[0019] 更进一步的,所述暂停所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟,包括:

[0020] 按照扫查深度确定波束合成计算器的工作时间;

[0021] 根据所述工作时间停止所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟。

[0022] 第二方面,本发明实施例还提供了一种降低波束合成器功耗的装置,包括:

[0023] 孔径计算模块,用于根据扫查需求计算孔径的大小;

- [0024] 无效通道确定模块,用于根据所述孔径的大小确定无效通道;
- [0025] 休眠模块,用于对所述无效通道对应的波束合成器实施休眠。
- [0026] 进一步的,所述无效通道确定模块包括:
- [0027] 最大孔径计算单元,用于根据最小孔径和扫查深度计算最大孔径;
- [0028] 无效通道确定单元,用于根据所述最小孔径和最大孔径确定无效通道。
- [0029] 进一步的,所述无效通道,包括:分时无效通道和全时无效通道;
- [0030] 相应的,所述无效通道确定单元用于:
- [0031] 根据所述最小孔径和最大孔径确定分时无效通道和全时无效通道。
- [0032] 进一步的,所述休眠模块包括:
- [0033] 休眠单元,用于对所述全时无效通道对应的通道信号放大器和模\数转换器进行休眠;和
- [0034] 关停单元,用于关停所述全时无效通道对应的波束合成计算器的时钟;和
- [0035] 暂停单元,用于暂停所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟。
- [0036] 更进一步的,所述暂停单元用于:
- [0037] 按照扫查深度确定波束合成计算器的工作时间;
- [0038] 根据所述工作时间停止所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟。
- [0039] 本发明实施例提供的降低波束合成器功耗的方法及装置,通过根据扫查需求确定无效通道,并对无效通道对应的波束合成器采用低功耗休眠。可以有效降低波束合成器的总体功效,延长了便携式和手持式超声成像设备的使用时长。

## 附图说明

- [0040] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:
- [0041] 图1是本发明实施例一提供的降低波束合成器功耗的方法的流程示意图;
- [0042] 图2是本发明实施例一提供的降低波束合成器功耗的方法中孔径剖面示意图;
- [0043] 图3是本发明实施例二提供的降低波束合成器功耗的方法的流程示意图;
- [0044] 图4是本发明实施例二提供的降低波束合成器功耗的方法中孔径剖面示意图;
- [0045] 图5是本发明实施例三提供的降低波束合成器功耗的方法的流程示意图;
- [0046] 图6是本发明实施例四提供的降低波束合成器功耗的方法的流程示意图;
- [0047] 图7是本发明实施例五提供的降低波束合成器功耗的装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0048] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部内容。

### [0049] 实施例一

[0050] 图1为本发明实施例一提供的降低波束合成器功耗的方法的流程示意图,本实施例可适用于降低波束合成器功耗的情况,该方法可以由降低波束合成器功耗的装置来执行,该装置可由软件/硬件方式实现,并可集成于超声成像设备,特别是便携式和手持式超

声成像设备中。

[0051] 参见图1,所述降低波束合成器功耗的方法,包括:

[0052] S110,根据扫查需求计算孔径的大小。

[0053] 目前,超声成像设备被广泛利用在生物体内部器官检测、血流检测和骨密度检测等多个领域,正在向全数字方向过渡。波束合成技术是其中重要的一环。波束合成是指将一定集合形状,例如直线、圆柱和弧顶等形状排列的多元基阵中各基元的输出经过延迟、加权、求和等处理后,使其输出具有空间指向性的方法。

[0054] 在超声成像设备中,基阵由多个基元组成,每个基元输出超声波信号,并接受返回的回波信号。在进行超声波扫查时,并不是每一个基元都能够接收到回波信号。孔径大小即能够接收到的基元的数量在基阵中的直径大小。孔径的大小与发射超声波信号的基元的数量相关,也和扫查线的频率相关。发射超声波信号的基元的数量和扫查线的频率都由扫查需求确定。根据扫查需求可以计算孔径的大小。

[0055] S120,根据所述孔径的大小确定无效通道。

[0056] 通道用于接收回波信号。在本实施例中,无效通道可以无法接收到回波信号的通道集合。基于回波信号的方向性和扫查深度,可以确定无效通道。

[0057] S130,对所述无效通道对应的波束合成器实施休眠。

[0058] 在当前的波束合成器设计中,波束合成器包括:通道信号放大器、模\数转换器和波束合成计算器。其中,通道信号放大器用于对接收到的回波信号进行放大;模\数转换器用于将放大后的模拟信号转换为数字信号;波束合成计算器用于对数字信号进行孔径计算和变迹处理。对在进行扫查和成像过程中,通道信号放大器、模\数转换器和波束合成计算器都是无中断的连续工作,无论是否接收到回波信号。这样,波束合成器处于无效工作状态。在本实施例中,将所述无效通道对应的波束合成器设置为休眠状态,波束合成器处于低功耗状态,并且可在接收到回波信号时,从休眠状态中被唤醒,进入工作状态,实现降低功耗的目的。

[0059] 本实施例通过根据扫查需求确定无效通道,并对无效通道对应的波束合成器采用低功耗休眠。可以有效降低波束合成器的总体功耗,延长了便携式和手持式超声成像设备的使用时长。

[0060] 在本实施例的一个优选实施方式中,可以将根据所述孔径的大小确定无效通道具体优化为:根据最小孔径和扫查深度计算最大孔径;根据所述最小孔径和最大孔径确定无效通道。图2是本发明实施例一提供的降低波束合成器功耗的方法中孔径剖面示意图。参见图2,所述最小孔径包括发射扫查信号的基元构成的直径,即图中的中心通道。根据扫插线的频率和该层扫查可以结算得到组织结构的最大孔径。组织结构的孔径可以由该层结构的最大孔径计算得出。示例性的,可以通过最小孔径分别加减 $1/2$ 最大孔径,得到孔径的边界。依次计算,得到扫查深度对应的孔径的边界。边界外的通道则为无效通道。通过上述方法,可以准确的确定无效通道,提高了无效通道计算的准确性。

[0061] 实施例二

[0062] 图3为本发明实施例二提供的降低波束合成器功耗的方法的流程示意图。本实施例以上述实施例为基础进行优化,在本实施例中,将所述无效通道,具体优化为:分时无效通道和全时无效通道;相应的,将所述根据所述最小孔径和最大孔径确定无效通道,具体优

化为:根据所述最小孔径和最大孔径确定分时无效通道和全时无效通道。

[0063] 本实施例所提供的降低波束合成器功耗的方法,具体包括:

[0064] S210,根据扫查需求计算孔径的大小。

[0065] S220,根据所述最小孔径和最大孔径确定分时无效通道和全时无效通道。

[0066] 图4是本发明实施例二提供的降低波束合成器功耗的方法中孔径剖面示意图。参见图2,在对多层组织结构进行扫查时,孔径的边界可以由最小孔径和最大孔径的确定。全时无效通道可以包括:孔径的最大边界外侧的通道。即图中的A区域和B区域对应的通道。相应的,分时无效通道可以包括:最小孔径外侧至最大孔径内侧的范围。即图中的C、D、E和F区域对应的通道。由图4可以看出,全时无效通道在整个扫查过程中接收不到扫查回波信号,而分时无效通道只在特定的时间段能够接收到扫查回波信号。根据最小孔径和最大孔径确定的孔径的边界,根据边界确定无效通道和全时无效通道。

[0067] S230,对无效通道对应的波束合成器实施休眠。

[0068] 本实施例通过将所述无效通道,具体优化为:分时无效通道和全时无效通道;相应的,将所述根据所述最小孔径和最大孔径确定无效通道,具体优化为:根据所述最小孔径和最大孔径确定分时无效通道和全时无效通道。可以将无效通道细分为分时无效通道和全时无效通道,并可对分时无效通道和全时无效通道进行相应的功耗处理,避免无法接收到回波信号,影响波束合成精度。

[0069] 实施例三

[0070] 图5为本发明实施例三提供的降低波束合成器功耗的方法的流程示意图。本实施例以上述实施例为基础进行优化,在本实施例中,将所述对所述无效通道对应的波束合成器实施休眠,进一步优化为:对所述全时无效通道对应的通道信号放大器和模\数转换器进行休眠;和停止所述全时无效通道对应的波束合成计算器的时钟;和停止所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟。

[0071] 本实施例所提供的降低波束合成器功耗的方法,具体包括:

[0072] S310,根据扫查需求计算孔径的大小。

[0073] S320,根据所述最小孔径和最大孔径确定分时无效通道和全时无效通道。

[0074] S330,对所述全时无效通道对应的通道信号放大器和模\数转换器进行休眠;和关停所述全时无效通道对应的波束合成计算器的时钟;和暂停所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟。

[0075] 由于全时无效通道在整个扫查过程中接收不到扫查回波信号,其对应的通道信号放大器和模\数转换器在扫查过程中的工作也毫无意义,只能增加整个系统的功耗,并且产生大量的热量。对于全时无效通道对应的通道信号放大器和模\数转换器,其用于采样信号并对采样的信号进行处理。对其实施低功耗休眠措施。示例性的,可以通过使能所述通道信号放大器和模\数转换器芯片,使其休眠。而波束合成计算器用于对数字信号进行变迹处理,则需要对其进行关停。

[0076] 而对于分时无效通道,其所采样得到的信号在采样过程中存在由无至有的过程,而整个过程时间较短,通常在微秒级别,所以不适合将通道信号放大器和模\数转换器恢复时间较长的设备关停,仍然按照原有的程序工作。对于波束合成计算器响应时间较短,则可以暂停所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟。

[0077] 本实施例通过将所述对所述无效通道对应的波束合成器实施休眠,进一步优化为:对所述全时无效通道对应的通道信号放大器和模/数转换器进行休眠;和停止所述全时无效通道对应的波束合成计算器的时钟;和停止所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟。可以对不同类别的无效通道区别处理,采用不同的降低功耗措施。在降低功耗的同时,能够保证超声成像系统的正常运行。

[0078] 实施例四

[0079] 图6为本发明实施例四提供的降低波束合成器功耗的方法的流程示意图。本实施例以上述实施例为基础进行优化,在本实施例中,将所述暂停所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟,具体优化为:按照扫查深度设定波束合成计算器的工作时间;根据所述工作时间停止所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟。

[0080] S410,根据扫查需求计算孔径的大小。

[0081] S420,根据所述最小孔径和最大孔径确定分时无效通道。

[0082] S430,按照扫查深度确定波束合成计算器的工作时间。

[0083] 波束合成计算器的一个主要功能就是进行变迹控制。为了抑制接收旁瓣,需要对接收的回波信号进行变迹控制。所谓变迹,就是在各个通道的回波信号上施加一定形状的变迹窗,常用的有高斯窗,汉明,汉宁窗或者其他自定义的变迹窗等。由于不同的深度孔径不一样,因此不同深度上变迹窗施加的孔径也是不一样的,称之为动态变迹。接收回波信号的时间与扫查深度、扫查线频率和组织结构的吸收系数相关,由于扫查线频率和组织结构的吸收系数已知,根据扫查深度设定波束合成计算器的工作时间。

[0084] S440,根据所述工作时间暂停所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟。

[0085] 根据上述计算的工作时间暂停所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟。示例性的,在非工作时间,对所述分时无效通道对应的波束合成计算器的内部计算时钟进行暂停,而在工作时间,不对分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟进行调整,以使得分时无效通道对应的波束合成计算器在工作时间能够正常工作。

[0086] 本实施例通过将所述暂停所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟,具体优化为:按照扫查深度设定波束合成计算器的工作时间;根据所述工作时间停止所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟。可以对波束合成计算器按照工作时间进行处理,能够进一步减少波束合成计算器的功耗。

[0087] 实施例五

[0088] 图7为本发明实施例五提供的降低波束合成器功耗的装置的结构示意图,如图7所示,所述装置包括:

[0089] 孔径计算模块510,用于根据扫查需求计算孔径的大小;

[0090] 无效通道确定模块520,用于根据所述孔径的大小确定无效通道;

[0091] 休眠模块530,用于对所述无效通道对应的波束合成器实施休眠。

[0092] 本实施例提供的降低波束合成器功耗的装置,通过根据扫查需求确定无效通道,并对无效通道对应的波束合成器采用低功耗休眠。可以有效降低波束合成器的总体功耗,延长了便携式和手持式超声成像设备的使用时长。

[0093] 在上述各实施例的基础上,所述无效通道确定模块包括:

[0094] 最大孔径计算单元,用于根据最小孔径和扫查深度计算最大孔径;



- [0095] 无效通道确定单元,用于根据所述最小孔径和最大孔径确定无效通道。
- [0096] 在上述各实施例的基础上,所述无效通道,包括:分时无效通道和全时无效通道;
- [0097] 相应的,所述无效通道确定单元用于:
- [0098] 根据所述最小孔径和最大孔径确定分时无效通道和全时无效通道。
- [0099] 在上述各实施例的基础上,所述休眠模块包括:
- [0100] 休眠单元,用于对所述全时无效通道对应的通道信号放大器和模\数转换器进行休眠;和
- [0101] 关停单元,用于关停所述全时无效通道对应的波束合成计算器的时钟;和
- [0102] 暂停单元,用于暂停所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟。
- [0103] 在上述各实施例的基础上,所述暂停单元用于:
- [0104] 按照扫查深度确定波束合成计算器的工作时间;
- [0105] 根据所述工作时间停止所述分时无效通道对应的波束合成计算器的时钟。
- [0106] 本发明实施例所提供的降低波束合成器功耗的装置可用于执行本发明任意实施例提供的降低波束合成器功耗的方法,具备相应的功能模块,实现相同的有益效果。
- [0107] 显然,本领域技术人员应该明白,上述本发明的各模块或各步骤可以通过如上所述的设备实施。可选地,本发明实施例可以用计算机装置可执行的程序来实现,从而可以将它们存储在存储装置中由处理器来执行,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等;或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件的结合。
- [0108] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

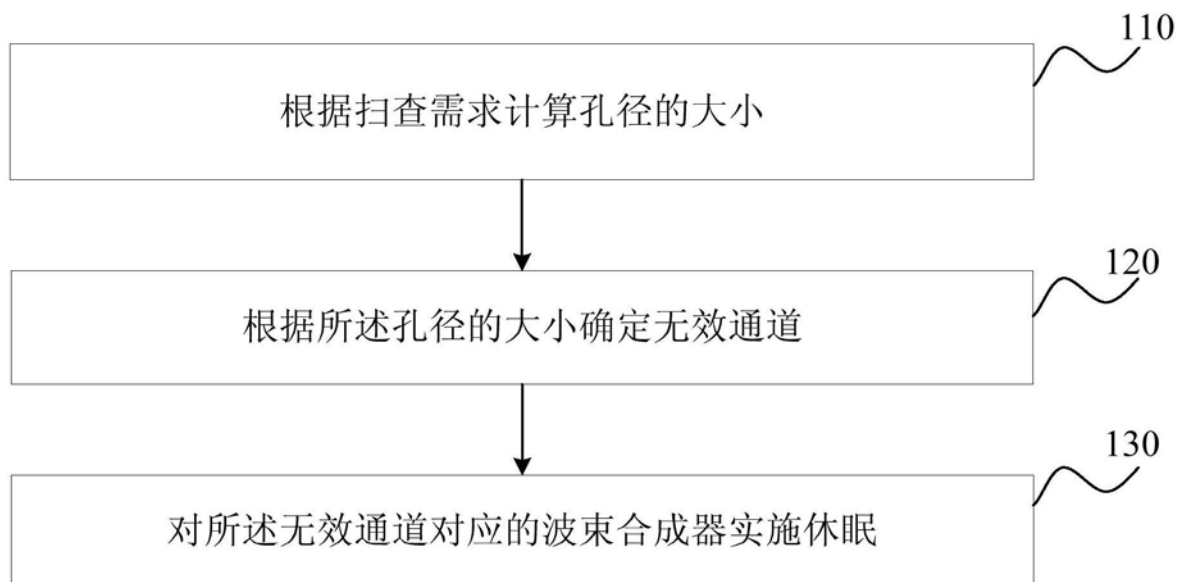


图1

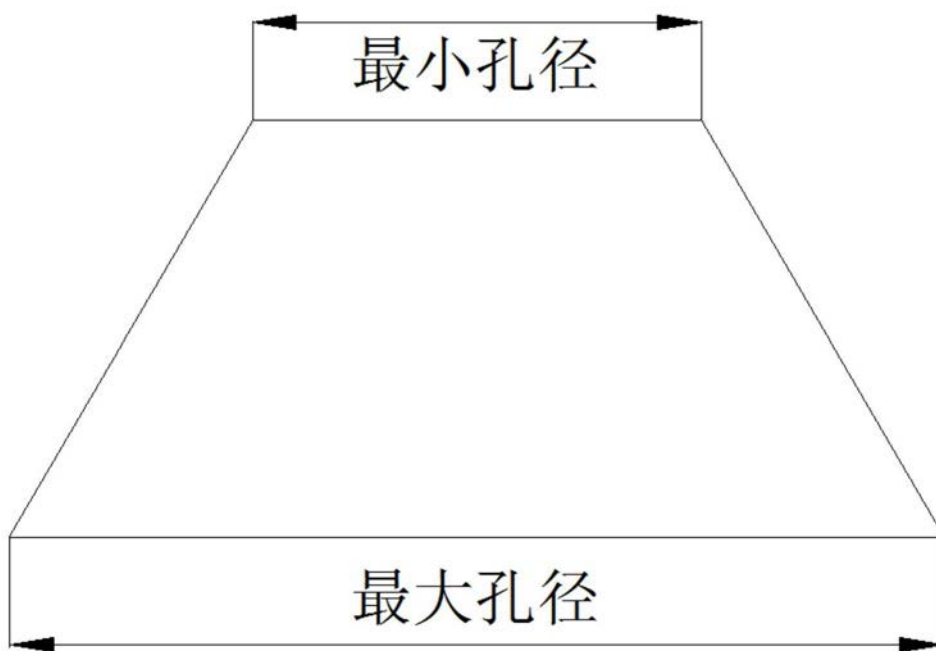


图2

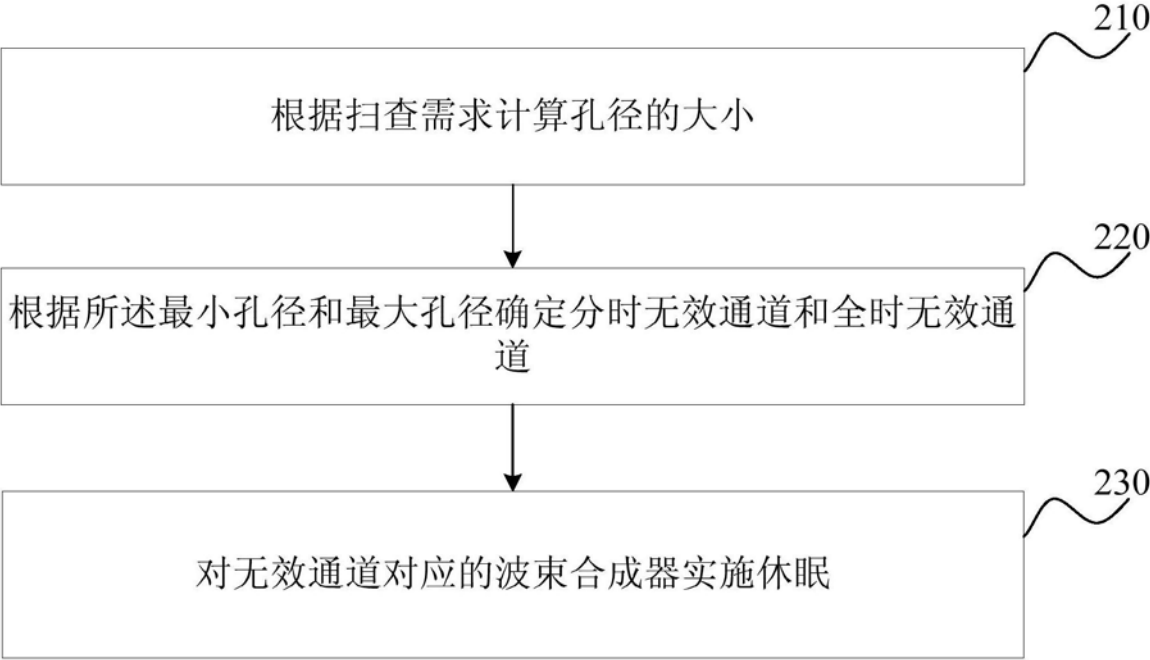


图3

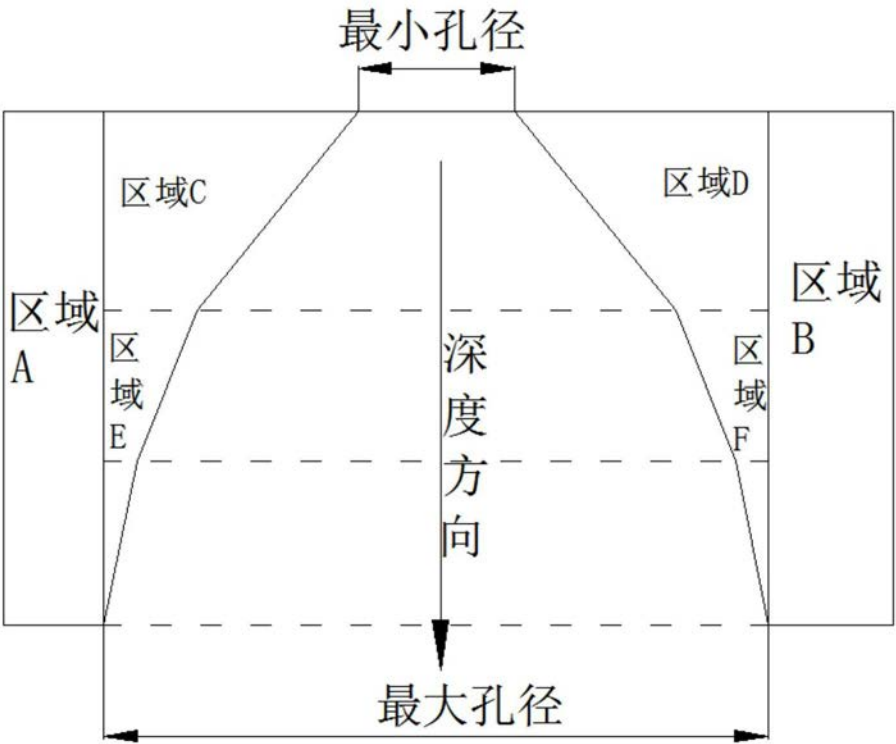


图4

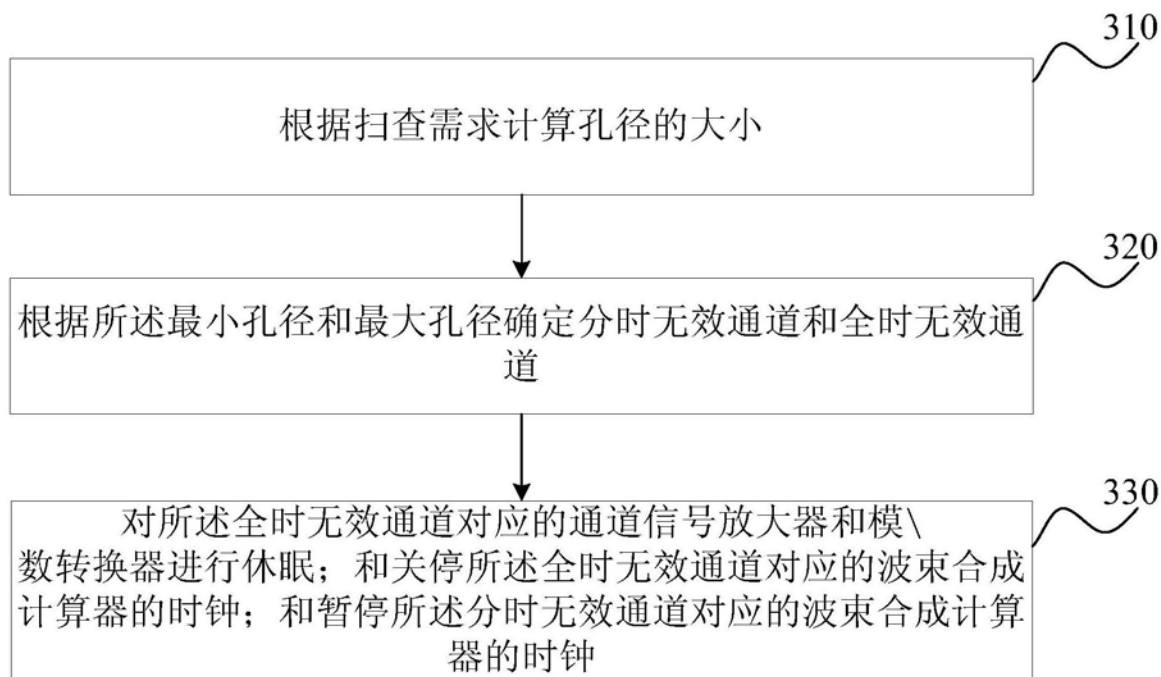


图5

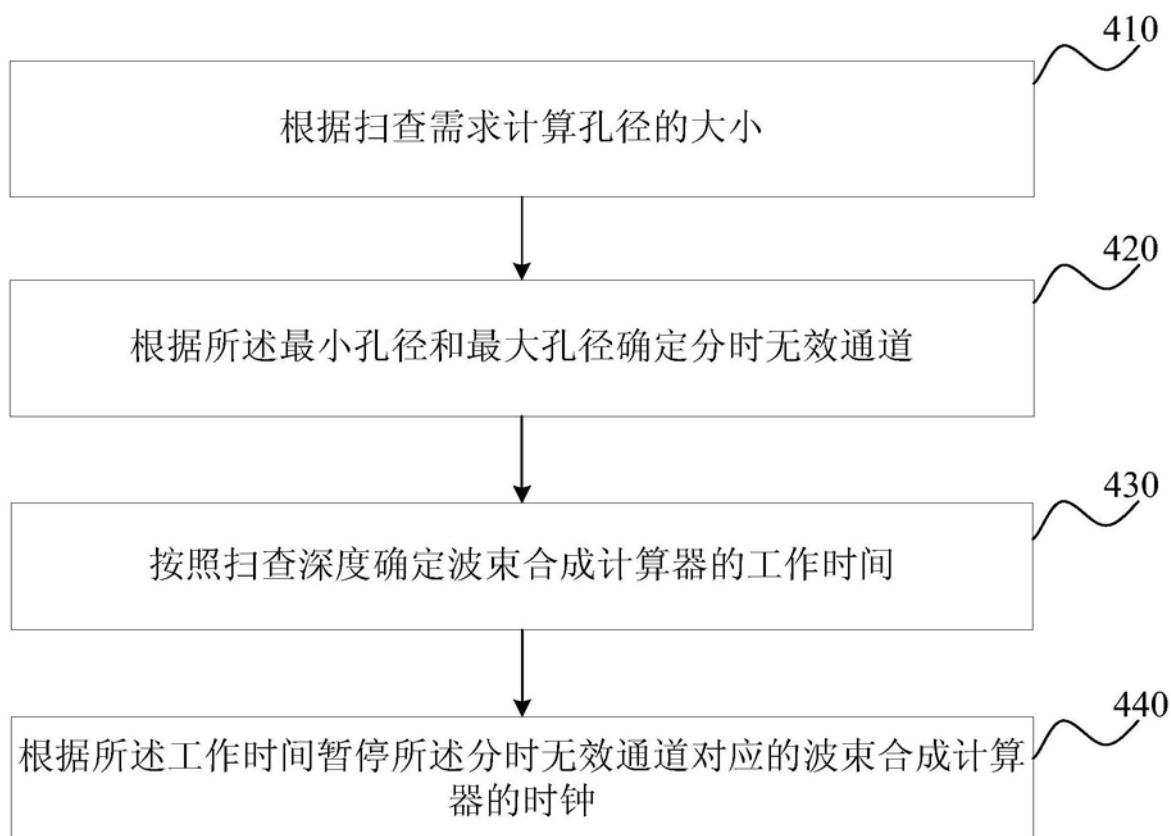


图6

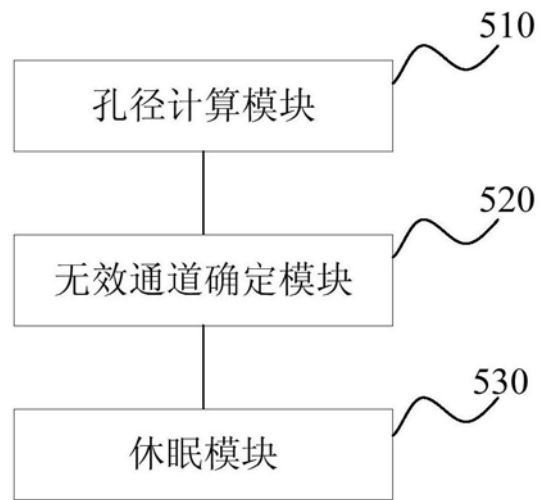


图7

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种降低波束合成器功耗的方法及装置                              |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN106821418B</a>                   | 公开(公告)日 | 2019-10-15 |
| 申请号            | CN201611254982.2                               | 申请日     | 2016-12-30 |
| [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         | 贾志远                                            |         |            |
| 发明人            | 贾志远                                            |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00                                       |         |            |
| 代理人(译)         | 胡彬                                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN106821418A                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开了一种降低波束合成器功耗的方法及装置。其中，所述方法包括：根据扫查需求计算孔径的大小；根据所述孔径的大小确定无效通道；对所述无效通道对应的波束合成器实施休眠。可以有效降低波束合成器的总体功效，延长了便携式和手持式超声成像设备的使用时长。

