



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109381218 A

(43)申请公布日 2019.02.26

(21)申请号 201710659911.9

(22)申请日 2017.08.04

(71)申请人 香港理工大学深圳研究院

地址 518057 广东省深圳市南山区高新园  
南区粤兴一道18号香港理工大学产学  
研大楼205室

(72)发明人 陈燕 黄智文 吕永昕 陈焯豪  
陈少芬 戴吉岩

(74)专利代理机构 深圳中一专利商标事务所  
44237

代理人 官建红

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

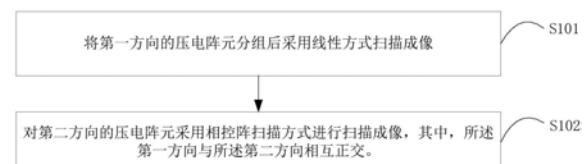
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种三维超声成像方法及装置

(57)摘要

本发明适用于超声成像技术领域，提供了一种三维超声成像方法及装置，包括：将第一方向的压电阵元分组后采用线性方式扫描成像；对第二方向的压电阵元采用相控阵扫描方式进行扫描成像，其中，所述第一方向与所述第二方向相互正交。通过上述方法能够将原有的电信号发送与接收的通道数减少，从而降低换能器激励与信号数据采集的难度，同时降低成本。



1. 一种三维超声成像方法,所述三维超声成像基于二维阵列超声换能器,其特征在于,二维阵列超声换能器中,所述超声成像方法包括:

将第一方向的压电阵元分组后采用线性方式扫描成像;

对第二方向的压电阵元采用相控阵扫描方式进行扫描成像,其中,所述第一方向与所述第二方向相互正交。

2. 如权利要求1所述的三维超声成像方法,其特征在于,所述第一方向包括L列压电阵元,所述将第一方向的压电阵元分组后采用线性方式扫描成像,包括:

将L列压电阵元按照每组M个阵元的方式进行分组,其中 $2 \leq M < L$ ;

以组为单位,依次激励每一组压电阵元,发射一束超声波束并接收其回波。

3. 如权利要求1所述的三维超声成像方法,其特征在于,所述第二方向包括N列压电阵元,所述对第二方向的压电阵元采用相控阵扫描方式进行扫描成像,包括:

激励全部N列压电阵元,使每个压电阵元产生和接收超声波束;

控制换能器阵列中各阵元按预设的发射接收规则发射或者接收超声波束的延迟时间,改变声波到达或者来自压电阵元时的相位关系,从而实现超声波的声束聚焦和声束偏转。

4. 如权利要求1所述的三维超声成像方法,其特征在于,所述第二方向包括N列压电阵元,所述对第二方向的压电阵元采用相控阵扫描方式进行扫描成像,包括:

同时激励全部N列压电阵元,使每个压电阵元产生和接收超声波束;

控制加到各个压电阵元上的激励信号的波形,从而改变超声波束的声束聚焦和声束偏转,形成扇形扫描。

5. 如权利要求1所述的三维超声成像方法,其特征在于,所述第二方向包括N列压电阵元,所述对第二方向的压电阵元采用相控阵扫描方式进行扫描成像,包括:

同时激励全部N列压电阵元,使每个压电阵元产生和接收超声波束;

控制加到各个压电阵元上的激励信号的幅度,从而改变超声波束的声束聚焦和声束偏转,形成扇形扫描。

6. 一种三维超声成像装置,其特征在于,所述三维超声成像装置包括:

线性扫描单元,用于将第一方向的压电阵元分组后采用线性方式扫描成像;

相控阵扫描单元,用于对第二方向的压电阵元采用相控阵扫描方式进行扫描成像,其中,所述第一方向与所述第二方向相互正交。

7. 如权利要求6所述的三维超声成像装置,其特征在于,所述第一方向包括L列压电阵元,所述线性扫描单元包括:

分组模块,用于将L列压电阵元按照每组M个阵元的方式进行分组,其中 $2 \leq M < L$ ;

第一激励模块,用于以组为单位,依次激励每一组压电阵元,发射一束超声波束并接收其回波。

8. 如权利要求6所述的三维超声成像装置,其特征在于,所述第一方向包括L列压电阵元,所述相控阵扫描单元包括:

第二激励模块,用于激励全部N列压电阵元,使每个压电阵元产生和接收超声波束;

第一控制模块,用于控制换能器阵列中各阵元按预设的发射接收规则发射或者接收超声波束的延迟时间,改变声波到达或者来自压电阵元时的相位关系,从而实现超声波的声束聚焦和声束偏转。

9.一种电子设备,包括存储器、处理器、超声换能器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至5任一项所述方法的步骤。

10.一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至5任一项所述方法的步骤。

## 一种三维超声成像方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于超声成像技术领域,尤其涉及一种三维超声成像方法及装置。

### 背景技术

[0002] 随着超声波成像技术的不断发展,超声波成像系统在医疗诊断中的应用也越来越多,人们最常见的为B超。实时三维超声成像技术是当今医疗成像诊断重要的手段之一,这项技术能提高扫描帧频及达到高品质的成像要求,与传统的单阵元和一维阵列超声换能器相比,二维阵列相控阵系统是解决实时三维超声成像的有效手段,它能在两个方向上聚焦,检测空间分辨率大大提高。

[0003] 但是,二维阵列超声换能器的阵元数目庞大,大量的信号采集通道,使脉冲发生器和数据采集的电子系统非常昂贵,并且信号采集通道多,成像采集系统复杂。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种三维超声成像方法及装置,以解决现有技术中的超声换能器信号采集通道多导致成像采集系统复杂,电子系统成本昂贵的问题。

[0005] 本发明第一方面提供了一种三维超声成像方法,所述三维超声成像方法包括:

[0006] 将第一方向的压电阵元分组后采用线性方式扫描成像;

[0007] 对第二方向的压电阵元采用相控阵扫描方式进行扫描成像,其中,所述第一方向与所述第二方向相互正交。

[0008] 本发明第二方面提供了一种三维超声成像装置,所述三维超声成像装置包括:

[0009] 线性扫描单元,用于将第一方向的压电阵元分组后采用线性方式扫描成像;

[0010] 相控阵扫描单元,用于对第二方向的压电阵元采用相控阵扫描方式进行扫描成像,其中,所述第一方向与所述第二方向相互正交。

[0011] 本发明第三方面提供了一种电子设备,包括:存储器、处理器、超声换能器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如上所述三维超声成像方法的步骤。

[0012] 本发明第四方面提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述三维超声成像方法的步骤。

[0013] 本发明实施例与现有技术相比存在的有益效果是:本发明实施例将第一方向的压电阵元分组后采用线性方式扫描成像,即按组扫描,对第二方向的压电阵元采用相控阵扫描方式进行扫描成像,其中,所述第一方向与所述第二方向相互正交。通过上述方法能够将原有信号激励发送与接收的通道数减少,可降低二维面阵激励与信号数据采集的难度,从而降低电子系统设备的制造成本。

### 附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述

中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0015] 图1是本发明实施例提供的一种三维超声成像方法的实现流程图;
- [0016] 图2是本发明实施例提供的一种三维超声成像装置的结构示意框图;
- [0017] 图3是本发明实施例提供的一种线性扫描单元的结构示意框图;
- [0018] 图4a是本发明实施例提供的一种相控阵扫描单元的结构示意框图;
- [0019] 图4b是本发明实施例提供的另一种相控阵扫描单元的结构示意框图;
- [0020] 图4c是本发明实施例提供的再一种相控阵扫描单元的结构示意框图;
- [0021] 图5是本发明实施例提供的一种电子设备的示意图。

## 具体实施方式

[0022] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节,以便透彻理解本发明实施例。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本发明。在其它情况中,省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本发明的描述。

- [0023] 为了说明本发明所述的技术方案,下面通过具体实施例来进行说明。

### 实施例一:

[0025] 图1示出了本发明第一实施例提供的一种三维超声成像方法的流程图,详述如下:

- [0026] 步骤S101,将第一方向的压电阵元分组后采用线性方式扫描成像。

[0027] 其中,在本发明实施例中,所述三维超声成像基于二维阵列超声换能器,二维阵列超声换能器是能够实现实时三维超声成像的基础,它能够提供声束的三维动态聚焦和偏转,从而能够实现三维数据的实时采集。二维阵列超声换能器采用脉冲回波相控阵电子扫描来完成声束的发射和接收,并且,二维阵列超声换能器可以在横向x方向与纵向y方向两个方向上进行扫描。在本发明实施例中,当第一方向为横向x方向时,在横向x方向进行线性方式扫描成像。当第一方向为纵向y方向时,在纵向y方向进行线性方式扫描成像。

[0028] 具体地,在本发明实施例中,对二维阵列分别进行横向x和纵向y两个方向的扫描,所述二维阵列超声换能器包括N×L个压电阵元,N和L都为正整数。

- [0029] 可选地,当所述第一方向包括L列压电阵元时,所述步骤S101具体包括:

[0030] A1、将L列压电阵元按照每组M个阵元的方式进行分组,其中 $2 \leq M < L$ ,M为不小于2的正整数。

[0031] A2、以组为单位,采用电子开关切换方式依次激励每一组压电阵元,发射一束超声波束并接收其回波。

[0032] 具体地,线性扫描是由高频电脉冲多路传输,按相同的聚焦律和延时律触发一组晶片,声束则以恒定角度沿相控阵探头长度方向进行扫描。进行线性扫描时,在扫描第一方向上的压电阵元前,用电子开关切换多阵元开关,使其轮流工作,若干个相邻的小单阵元同时受到激励,发射一束超声并接收其回波,然后舍去前面一个,纳入后面的一个单元,发射一束超声波,依次类推,激励阵元发射许多平行声束,从而扫查目标区域。

- [0033] 进一步地,对M个阵元施加不同延时的激励信号,根据实际聚焦范围来调整不同组

阵元上各阵元的电脉冲时延量,从而使各组阵元先后发出的声脉冲,在声场中形成会聚的波阵面,使得换能器能够在空间中指定点处实现声束聚焦。

[0034] 在本发明实施例中,将L列压电阵元按照每组M个阵元的方式进行分组,以组为单位进行激励每组的阵元发送超声波束,进行线性扫描,从而减少信号激励发送与接收的通道数,可降低换能器激励与信号数据采集的难度,降低电子系统设备的制造成本。

[0035] 步骤S102,对第二方向的压电阵元采用相控阵扫描方式进行扫描成像,其中,所述第一方向与所述第二方向相互正交。

[0036] 其中,超声相控阵扫描成像是通过电子开关控制超声换能器中的各个阵元,按照一定的延迟时间规则发射和接收超声波,从而动态控制超声波束的偏转和聚焦。在本发明实施例中,当第二方向为横向x方向时,在横向x方向采用相控阵扫描方式进行扫描成像。当第二方向为纵向y方向时,在纵向y方向采用相控阵扫描方式进行扫描成像。需注意的是,在本发明实施例中,所述第一方向采用的扫描方式与所述第二方向采用的扫描方式不相同。

[0037] 可选地,在本发明实施例中,当所述第二方向包括N列压电阵元时,所述步骤S102包括:

[0038] B1、激励全部N列压电阵元,使每个压电阵元独立产生和接收超声波束。

[0039] B2、控制换能器阵列中各阵元按预设的发射接收规则发射或者接收超声波束的延迟时间,改变声波到达或者来自阵元时的相位关系,从而实现超声波的声束聚焦和声束偏转。

[0040] 具体地,在本发明实施例中,所述第二方向包括N列压电阵元,激励二维阵列超声换能器中,第二方向上全部N列压电阵元,使得每个压电阵元独立产生和接收超声波束,同时,通过控制换能器阵列中脉冲激励阵元的延迟时间,使得各阵元按照预设的发射接收规则,发射或者接收超声波束,改变声波到达或者来自阵元时的相位关系,从而实现超声波的声束聚焦和声束偏转效果,进而实现超声成像。其中,相控阵扫描中的声束偏转与探头的每一个晶片的宽度以及阵元数都有关系。

[0041] 可选地,所述步骤S102包括:

[0042] C1、同时激励全部N列压电阵元,使每个压电阵元产生和接收超声波束。

[0043] C2、控制加到各个压电阵元上的激励信号的波形,从而改变超声波束的声束聚焦和声束偏转,形成扇形扫描。

[0044] 具体地,在本发明实施例中,同时激励二维阵列超声换能器中,第二方向上的全部N列压电阵元,并适当地控制加到各阵元上的激励信号的波形,即控制加到个阵元上的脉冲的波形,从而改变超声波束的声束聚焦和声束偏转,形成扇形扫描。

[0045] 可选地,所述步骤S102包括:

[0046] D1、同时激励全部N列压电阵元,使每个压电阵元产生和接收超声波束;

[0047] D2、控制加到各个压电阵元上的激励信号的幅度,从而改变超声波束的声束聚焦和声束偏转,形成扇形扫描。

[0048] 具体地,在本发明实施例中,同时激励二维阵列超声换能器中,第二方向上的全部N列压电阵元,并适当地控制加到各阵元上的激励信号的幅度,即控制加到个阵元上的脉冲的波形,从而改变超声波束的声束聚焦和声束偏转,形成扇形扫描。

[0049] 本发明第一实施例中,将第一方向的压电阵元分组后采用线性方式扫描成像,将

第一方向上L列压电阵元按照每组M个阵元的方式进行分组,以组为单位,依次激励每一组压电阵元,发射一束超声波束并接收其回波,即按组扫描,对第二方向的压电阵元采用相控阵扫描方式进行扫描成像,激励第二方向上的全部N列压电阵元,使每个压电阵元独立产生和接收超声波束,控制换能器阵列中各阵元按预设的发射接收规则发射或者接收超声波束的延迟时间,改变声波到达或者来自阵元时的相位关系,从而实现超声波的声束聚焦和声束偏转,其中,所述第一方向与所述第二方向相互正交。通过上述方法通过在两个方向上采用不同的扫描方式,能够将原有的 $N \times L$ 个通道减小到 $N \times M$ 个通道,电信号发送与接收的通道数减少,可降换能器激励与信号数据采集的难度,从而大大降低制备成本。

[0050] 应理解,上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

[0051] 实施例二:

[0052] 对应于上文实施例所述的三维超声成像方法,图2示出了本发明实施例提供的三维超声成像装置的结构框图,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0053] 参照图2,该三维超声成像装置包括:线性扫描单元21,相控阵扫描单元22,其中:

[0054] 线性扫描单元21,用于将第一方向的压电阵元分组后采用线性方式扫描成像。

[0055] 在本发明实施例中,所述三维超声成像基于二维阵列超声换能器,二维阵列超声换能器是能够实现实时三维超声成像的基础,它能够提供声束的三维动态聚焦和偏转,从而能够实现三维数据的实时采集。二维阵列超声换能器采用脉冲回波相控阵电子扫描来完成声束的发射和接收,并且,二维阵列超声换能器可以在横向x方向与纵向y方向两个方向上进行扫描。在本发明实施例中,当第一方向为横向x方向时,在横向x方向进行线性方式扫描成像。当第一方向为纵向y方向时,在纵向y方向进行线性方式扫描成像。具体地,在本发明实施例中,对二维阵列分别进行横向x和纵向y两个方向的扫描,且所述二维阵列超声换能器包括 $N \times L$ 个压电阵元。

[0056] 相控阵扫描单元22,用于对第二方向的压电阵元采用相控阵扫描方式进行扫描成像,其中,所述第一方向与所述第二方向相互正交。

[0057] 其中,超声相控阵扫描成像是通过电子开关控制超声换能器中的各个阵元,按照一定的延迟时间规则发射和接收超声波,从而动态控制超声波束的偏转和聚焦。在本发明实施例中,当第二方向为横向x方向时,在横向x方向采用相控阵扫描方式进行扫描成像。当第二方向为纵向y方向时,在纵向y方向采用相控阵扫描方式进行扫描成像。需注意的是,在本发明实施例中,所述第一方向采用的扫描方式与所述第二方向采用的扫描方式不相同。

[0058] 进一步地,如图3所示,在本发明实施例中,所述第一方向包括L列压电阵元,所述线性扫描单元21包括:

[0059] 分组模块211,用于将L列压电阵元按照每组M个阵元的方式进行分组,其中 $2 \leq M < L$ ;

[0060] 第一激励模块212,用于以组为单位,依次激励每一组压电阵元,发射一束超声波束并接收其回波。

[0061] 具体地,线性扫描是由高频电脉冲多路传输,按相同的聚焦律和延时律触发一组晶片,声束则以恒定角度沿相控阵探头长度方向进行扫描。进行线性扫描时,在扫描第一方

向上的压电阵元前,用电子开关切换多阵元开关,使其轮流工作,若干个相邻的小单阵元同时受到激励,发射一束超声并接收其回波,然后舍去前面一个,纳入后面的一个单元,发射一束超声波,依次类推,激励阵元发射许多平行声束,从而扫查目标区域。

[0062] 进一步地,对M个阵元施加不同延时的激励信号,根据实际聚焦范围来调整不同组阵元上各阵元的电脉冲时延量,从而使各组阵元先后发出的声脉冲,在声场中形成会聚的波阵面,使得换能器能够在空间中指定点处实现声束聚焦。

[0063] 在本发明实施例中,将L列压电阵元按照每组M个阵元的方式进行分组,以组为单位进行激励每组的阵元发送超声波束,进行线性扫描,从而减少电信号发送与接收的通道数,可降低换能器激励与信号数据采集的难度,降低电子系统设备的制造成本。

[0064] 进一步地,在本发明实施例中,所述第一方向包括L列压电阵元,如图4a所示,所述相控阵扫描单元22包括:

[0065] 第二激励模块221,用于激励全部N列压电阵元,使每个压电阵元产生和接收超声波束;

[0066] 第一控制模块222,用于控制换能器阵列中各阵元按预设的发射接收规则发射或者接收超声波束的延迟时间,改变声波到达或者来自压电阵元时的相位关系,从而实现超声波的声束聚焦和声束偏转。

[0067] 具体地,在本发明实施例中,所述第二方向包括N列压电阵元,激励二维阵列超声换能器中,第二方向上全部N列压电阵元,使得每个压电阵元独立产生和接收超声波束,同时,通过控制换能器阵列中脉冲激励阵元的延迟时间,使得各阵元按照预设的发射接收规则,发射或者接收超声波束,改变声波到达或者来自阵元时的相位关系,从而实现超声波的声束聚焦和声束偏转效果,进而实现超声成像。其中,相控阵扫描中的声束偏转与探头的每一个晶片的宽度以及阵元数都有关系。

[0068] 可选地,如图4b所示,所述相控阵扫描单元22包括:

[0069] 第三激励模块223,用于同时激励全部N列压电阵元,使每个压电阵元产生和接收超声波束;

[0070] 第二控制模块224,用于控制加到各个压电阵元上的激励信号的波形,从而改变超声波束的声束聚焦和声束偏转,形成扇形扫描。

[0071] 具体地,在本发明实施例中,同时激励二维阵列超声换能器中,第二方向上的全部N列压电阵元,并适当地控制加到各阵元上的激励信号的波形,即控制加到个阵元上的脉冲的波形,从而改变超声波束的声束聚焦和声束偏转,形成扇形扫描。

[0072] 可选地,如图4c所示,所述相控阵扫描单元22包括:

[0073] 第四激励模块225,用于同时激励全部N列压电阵元,使每个压电阵元产生和接收超声波束;

[0074] 第三控制模块226,用于控制加到各个压电阵元上的激励信号的幅度,从而改变超声波束的声束聚焦和声束偏转,形成扇形扫描。

[0075] 具体地,在本发明实施例中,同时激励二维阵列超声换能器中,第二方向上的全部N列压电阵元,并适当地控制加到各阵元上的激励信号的幅度,即控制加到个阵元上的脉冲的波形,从而改变超声波束的声束聚焦和声束偏转,形成扇形扫描。

[0076] 本发明第二实施例中,将第一方向的压电阵元分组后采用线性方式扫描成像,将

第一方向上L列压电阵元按照每组M个阵元的方式进行分组,以组为单位,依次激励每一组压电阵元,发射一束超声波束并接收其回波,即按组扫描,对第二方向的压电阵元采用相控阵扫描方式进行扫描成像,激励第二方向上的全部N列压电阵元,使每个压电阵元独立产生和接收超声波束,控制换能器阵列中各阵元按预设的发射接收规则发射或者接收超声波束的延迟时间,改变声波到达或者来自阵元时的相位关系,从而实现超声波的声束聚焦和声束偏转,其中,所述第一方向与所述第二方向相互正交。通过上述方法通过在两个方向上采用不同的扫描方式,能够将原有的 $N \times L$ 个通道减小到 $N \times M$ 个通道,信号激励发送与接收的通道数减少,可降低换能器激励与信号数据采集的难度,从而大大降低电子系统设备的制造成本。

[0077] 实施例三:

[0078] 图5是本发明一实施例提供的电子设备的示意图。如图5所示,该实施例的电子设备5包括:处理器50、存储器51、超声换能器53以及存储在所述存储器51中并可在所述处理器50上运行的计算机程序52,例如三维超声成像程序。所述处理器50执行所述计算机程序52时实现上述各个三维超声成像方法实施例中的步骤,例如图1所示的步骤101至102。或者,所述处理器50执行所述计算机程序52时实现上述各装置实施例中各模块/单元的功能,例如图2所示单元21至22的功能。

[0079] 示例性的,所述计算机程序52可以被分割成一个或多个模块/单元,所述一个或者多个模块/单元被存储在所述存储器51中,并由所述处理器50执行,以完成本发明。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段,该指令段用于描述所述计算机程序52在所述电子设备5中的执行过程。例如,所述计算机程序52可以被分割成线性扫描单元、相控阵扫描单元,各单元具体功能如下:

[0080] 线性扫描单元,用于将第一方向的压电阵元分组后采用线性方式扫描成像;

[0081] 相控阵扫描单元,用于对第二方向的压电阵元采用相控阵扫描方式进行扫描成像,其中,所述第一方向与所述第二方向相互正交。

[0082] 所述电子设备可包括,但不仅限于,处理器50、存储器51。本领域技术人员可以理解,图5仅仅是电子设备5的示例,并不构成对电子设备5的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件,例如所述电子设备还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

[0083] 所称处理器50可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0084] 所述存储器51可以是所述电子设备5的内部存储单元,例如电子设备5的硬盘或内存。所述存储器51也可以是所述电子设备5的外部存储设备,例如所述电子设备5上配备的插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。进一步地,所述存储器51还可以既包括所述电子设备5的内部存储单元也包括外部存储设备。所述存储器51用于存储所述计算机程序以及所述电子设备所需的

其他程序和数据。所述存储器51还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0085] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成,即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中,上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。另外,各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本申请的保护范围。上述系统中单元、模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0086] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中没有详述或记载的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

[0087] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0088] 在本发明所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的系统实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通讯连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0089] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0090] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0091] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。其中,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质可以包括:能够携带所述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是,所述计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减,例如

在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,计算机可读介质不包括是电载波信号和电信信号。

[0092] 以上所述实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本发明的保护范围之内。

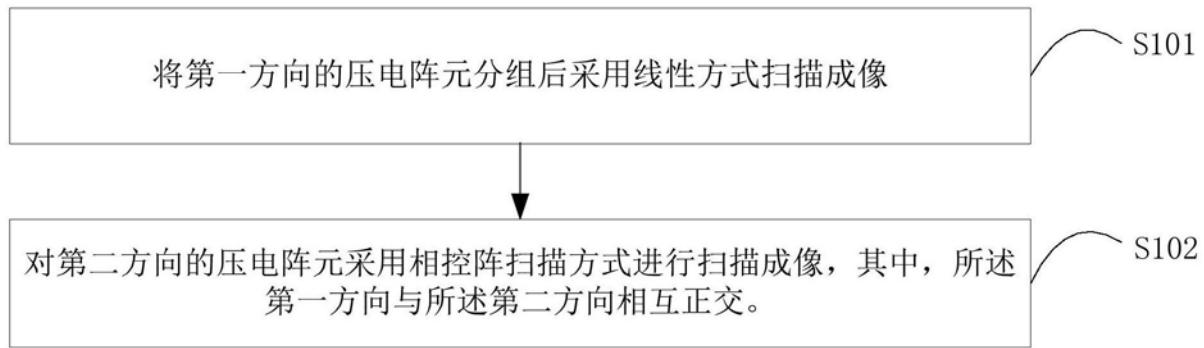


图1

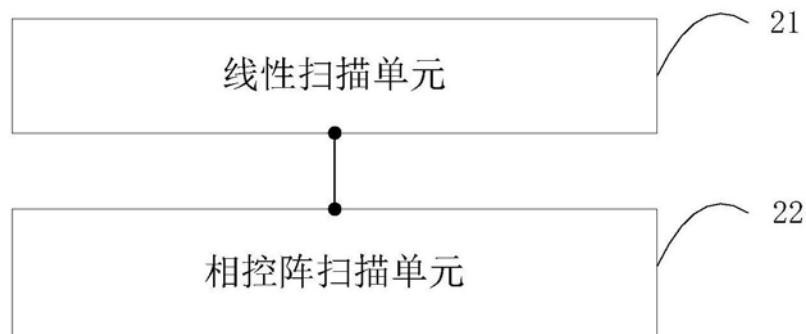


图2

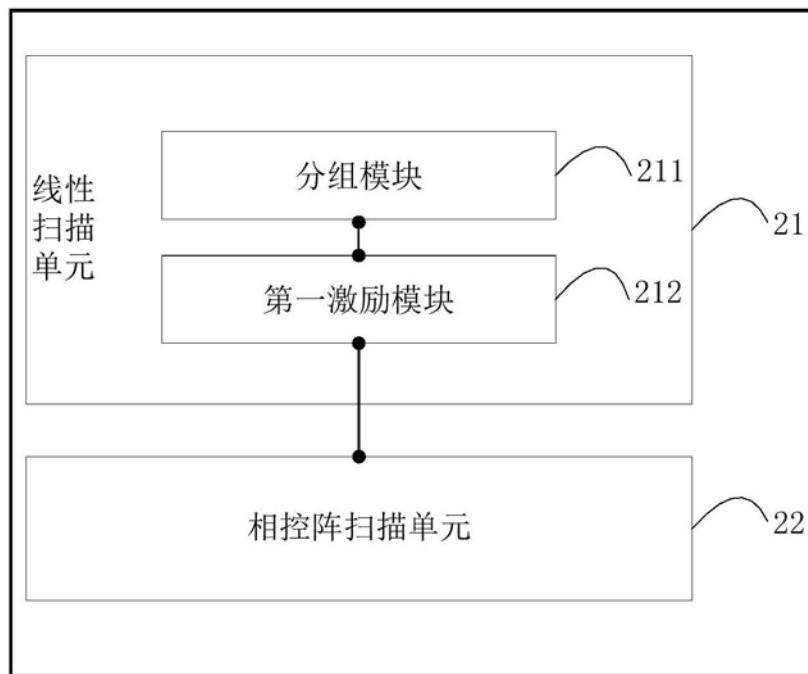


图3

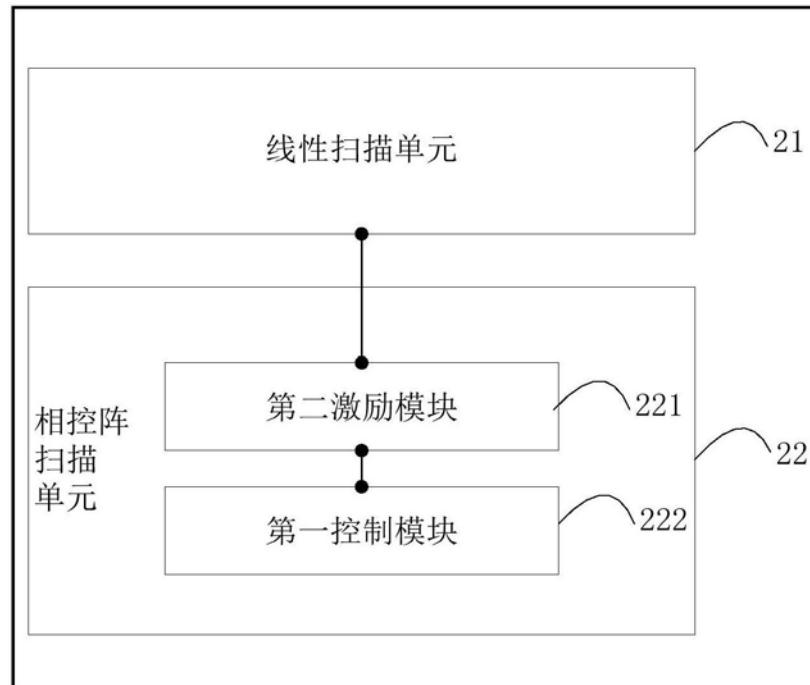


图4a

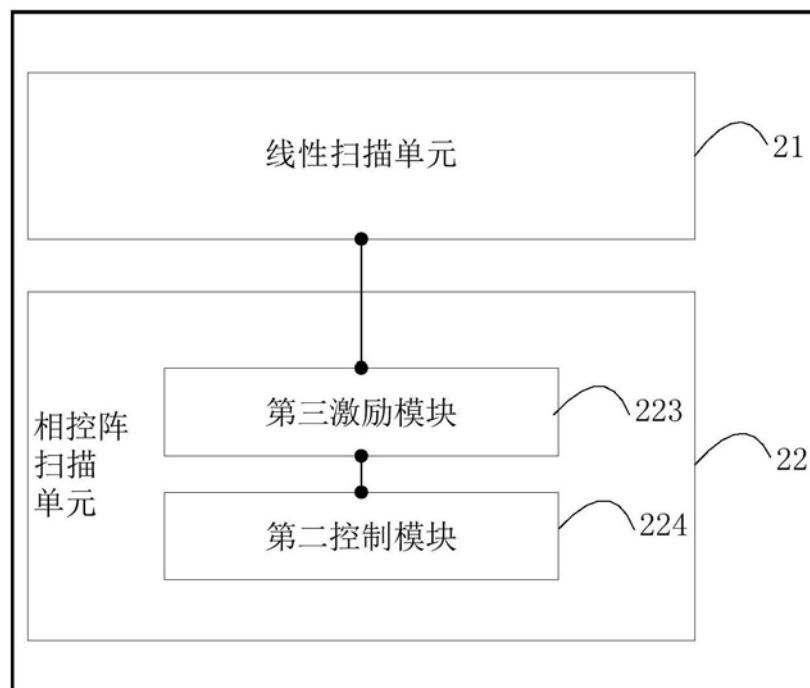


图4b

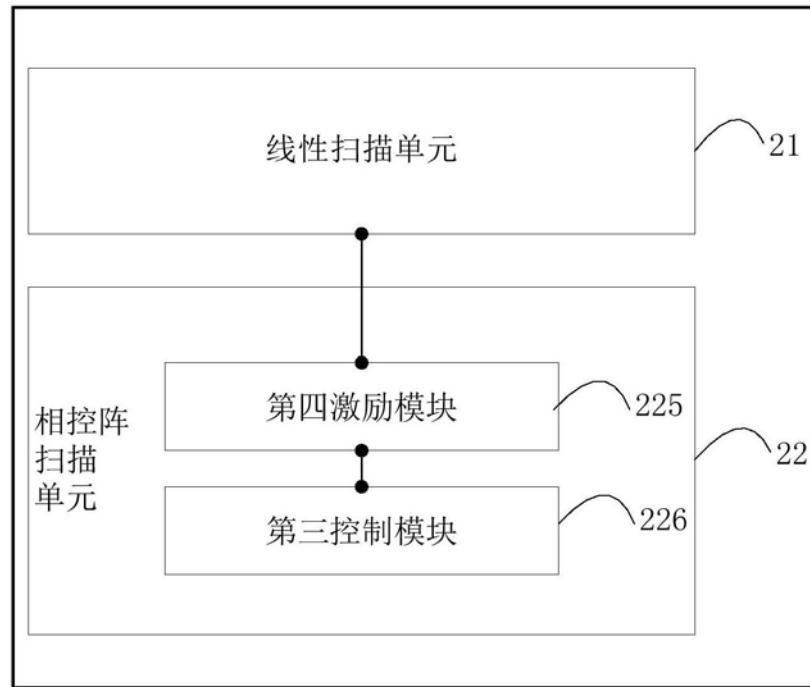


图4c

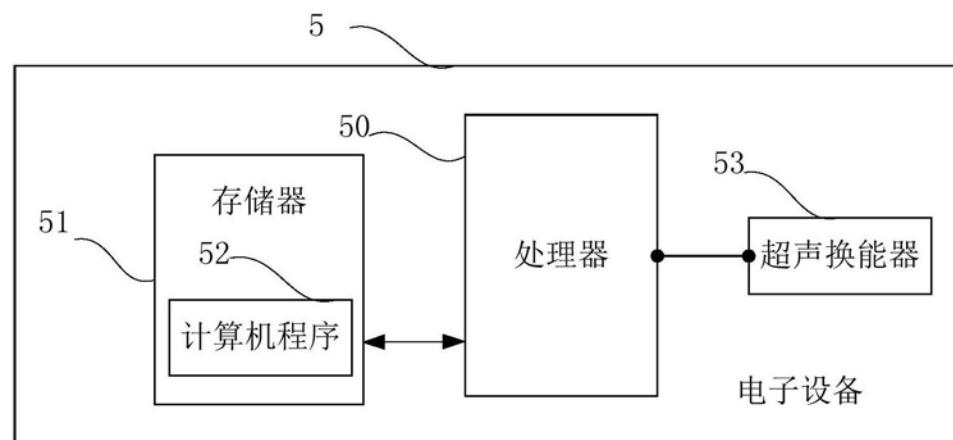


图5

专利名称(译)	一种三维超声成像方法及装置
---------	---------------

公开(公告)号	<a href="#">CN109381218A</a>	公开(公告)日	2019-02-26
---------	------------------------------	---------	------------

申请号	CN201710659911.9	申请日	2017-08-04
-----	------------------	-----	------------

[标]申请(专利权)人(译)	香港理工大学深圳研究院
----------------	-------------

申请(专利权)人(译)	香港理工大学深圳研究院
-------------	-------------

当前申请(专利权)人(译)	香港理工大学深圳研究院
---------------	-------------

[标]发明人	陈燕 黄智文 陈少芬 戴吉岩
--------	-------------------------

发明人	陈燕 黄智文 吕永昕 陈焯豪 陈少芬 戴吉岩
-----	---------------------------------------

IPC分类号	A61B8/00
--------	----------

CPC分类号	A61B8/483 A61B8/4488 A61B8/4494 A61B8/54
--------	--

外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>
------	--

### 摘要(译)

本发明适用于超声成像技术领域，提供了一种三维超声成像方法及装置，包括：将第一方向的压电阵元分组后采用线性方式扫描成像；对第二方向的压电阵元采用相控阵扫描方式进行扫描成像，其中，所述第一方向与所述第二方向相互正交。通过上述方法能够将原有的电信号发送与接收的通道数减少，从而降低换能器激励与信号数据采集的难度，同时降低成本。

将第一方向的压电阵元分组后采用线性方式扫描成像

对第二方向的压电阵元采用相控阵扫描方式进行扫描成像，其中，所述第一方向与所述第二方向相互正交。

S101

S102