



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108324323 A

(43)申请公布日 2018.07.27

(21)申请号 201810270673.7

(22)申请日 2018.03.29

(71)申请人 青岛市中心医院

地址 266042 山东省青岛市市北区四流南路127号

(72)发明人 曲成明 杨升峰 曲瑶

(74)专利代理机构 北京兆君联合知识产权代理
事务所(普通合伙) 11333

代理人 郑学成

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

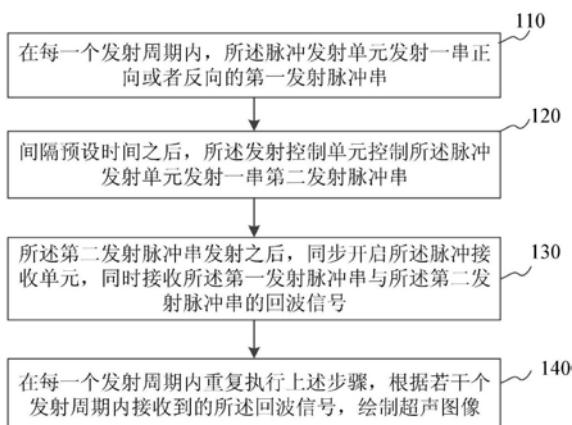
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种超声成像方法及超声成像设备

(57)摘要

本发明公开了一种超声成像方法及超声成像设备，属于医学诊断成像领域。该方法在每一个发射周期内，以可识别接收回波为间隔，连续发射两串反向互补的脉冲串，也即在每一次发射的脉冲串中，以可识别接收回波为间隔，采用跟随发射的方法，将两组互补的脉冲波融合在一次发射过程中发射，以不减小成像帧频为前提，完成两次脉冲波的发射和接收；并根据成像需要，在接收端完成回波信号的处理，以提高回波信号信噪比，提高图像动态范围，减小旁瓣对成像的影响，从而达到现有技术采用多次发射的方法所达到的效果；从而解决了现有超声设备在成像过程中成像帧频大幅下降的问题，不仅可以提高成像帧频而且可以加快超声成像速度，扩大超声产品在临床的应用。



1. 一种超声成像方法,所述方法用于超声成像设备,所述超声波成像设备包括脉冲发射单元、发射控制单元和脉冲接收单元,其特征在于,所述方法包括:

在每一个发射周期内,所述脉冲发射单元发射一串正向或者反向的第一发射脉冲串;

间隔预设时间之后,所述发射控制单元控制所述脉冲发射单元发射一串第二发射脉冲串,其中,所述第二发射脉冲串与所述第一发射脉冲串反向且互补,所述预设时间为3~5个时钟脉冲间隔,所述第二发射脉冲串与所述第一发射脉冲串为所述发射控制单元整合之后的一组脉冲串;

所述第二发射脉冲串发射之后,同步开启所述脉冲接收单元,同时接收所述第一发射脉冲串与所述第二发射脉冲串的回波信号,其中,所述回波信号包括所述第一发射脉冲串与所述第二发射脉冲串的发射基波和回波谐波;

在每一个发射周期内重复执行上述步骤,根据若干个发射周期内接收到的所述回波信号,绘制超声图像。

2. 根据权利要求1所述的超声成像方法,其特征在于,所述预设时间的大小以实现所述脉冲接收单元顺利接收所述第一发射脉冲串与所述第二发射脉冲串的回波信号为基础。

3. 根据权利要求1所述的超声成像方法,其特征在于,所述预设时间为4个时钟脉冲间隔,所述时钟脉冲间隔的大小由所述第一发射脉冲串的脉冲串个数、所述超声成像设备的探头基频频率和探头距待测物体表面的间距决定。

4. 根据权利要求1所述的超声成像方法,其特征在于,所述超声成像设备为多阵元数字超声成像设备,所述第一发射脉冲串的回波信号与所述第二发射脉冲串的回波信号相位相反且互补。

5. 一种超声成像设备,其特征在于,所述超声波成像设备包括脉冲发射单元、发射控制单元、脉冲接收单元和图像处理单元,其中:

所述脉冲发射单元用于在每一个发射周期内,所述脉冲发射单元发射一串正向或者反向的第一发射脉冲串,并在间隔预设时间之后,再发射一串第二发射脉冲串,其中,所述第二发射脉冲串与所述第一发射脉冲串反向且互补,所述预设时间为3~5个时钟脉冲间隔;

所述发射控制单元用于控制所述脉冲发射单元,并将所述脉冲发射单元发射的所述第二发射脉冲串与所述第一发射脉冲串整合为一组脉冲串;

所述脉冲接收单元用于在所述第二发射脉冲串发射之后,同步开启并同时接收所述第一发射脉冲串与所述第二发射脉冲串的回波信号,其中,所述回波信号包括所述第一发射脉冲串与所述第二发射脉冲串的发射基波和回波谐波;

所述图像处理单元,用于在每一个发射周期内控制所述脉冲发射单元、所述发射控制单元和所述脉冲接收单元重复执行上述功能,并根据若干个发射周期内接收到的所述回波信号,绘制超声图像。

6. 根据权利要求5所述的超声成像设备,其特征在于,所述预设时间的大小以实现所述脉冲接收单元顺利接收所述第一发射脉冲串与所述第二发射脉冲串的回波信号为基础。

7. 根据权利要求5所述的超声成像设备,其特征在于,所述预设时间为4个时钟脉冲间隔,所述时钟脉冲间隔的大小由所述第一发射脉冲串的脉冲串个数、所述超声成像设备的探头基频频率和探头距待测物体表面的间距决定。

8. 根据权利要求5所述的超声成像设备,其特征在于,所述超声成像设备为多阵元数字

超声成像设备,所述第一发射脉冲串的回波信号与所述第二发射脉冲串的回波信号相位相反且互补。

9.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述存储介质中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集,所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行以实现如权利要求1至4任一所述的超声成像方法。

10.一种超声成像设备,其特征在于,所述超声成像设备包括处理器和存储器,所述存储器中存储有至少一条指令,所述指令由所述处理器加载并执行以实现如权利要求1至4任一所述的超声成像方法。

一种超声成像方法及超声成像设备

技术领域

[0001] 本发明涉及医学诊断成像领域,特别涉及一种超声成像方法及超声成像设备。

背景技术

[0002] 全数字超声设备采用了先进的高精度数字化技术、专业计算机平台、图像真实、细节丰富、功能强大、操作轻松,能够满足临幊上不断提高的诊断要求。全数字超声设备广泛应用于骨科、肿瘤科和内科的疾病诊断中,而且超声图像是医生对病人病情做出诊断的重要依据,因此,超声图像的质量就显得至关重要了。

[0003] 现阶段的全数字超声设备,在超声成像过程中,为减少发射时声场旁瓣对聚焦和成像的影响,都采用幅度变迹的方法对波形进行约束。并根据不同的发射孔径、采用加窗的方法尽可能减小声场旁瓣对成像的影像,特别是旁瓣产生的伪像。然而,各种窗函数(高斯窗、汉明窗、汉宁窗、三角窗、布莱克曼窗等)并不能有效的解决整个声场中近场、中场、远场聚焦一致性的问题。为此,很多时候会采用多次发射聚焦的方法,这样的结果会使成像帧频大幅下降。

[0004] 除此之外,在现有超声新技术中,谐波成像已成为彩超的主要成像手段之一。为获取谐波信息,滤除基波信息,在发射基波后,现有技术都以不同相位进行重复发射聚焦,并最终在接收端对回波信号中的基波信息进行滤除,达到获取基波的目的。重复发射的脉冲一般是三组120度相位差的脉冲串,或者是二组180度相位差的互补脉冲串,无论采用几组相位差的发射脉冲串,重复发射聚焦需要花费额外的时间。重复发射将根据重复发射脉冲次数的多少,使最终的成像帧频成倍地减少。其结果是成像帧频的减少不但使超声成像缓慢,也对超声的最大成像深度有很大的影响,限制超声产品在临幊的应用。

发明内容

[0005] 为了解决现有超声设备在成像过程中成像帧频大幅下降,本发明提供一种超声成像方法及超声成像设备,不仅可以提高成像帧频而且可以加快超声成像速度,扩大超声产品在临幊的应用。所述技术方案如下:

[0006] 第一方面,提供了一种超声成像方法,所述方法用于超声成像设备,所述超声波成像设备包括脉冲发射单元、发射控制单元和脉冲接收单元,所述方法包括:

[0007] 在每一个发射周期内,所述脉冲发射单元发射一串正向或者反向的第一发射脉冲串;

[0008] 间隔预设时间之后,所述发射控制单元控制所述脉冲发射单元发射一串第二发射脉冲串,其中,所述第二发射脉冲串与所述第一发射脉冲串反向且互补,所述预设时间为3~5个时钟脉冲间隔,所述第二发射脉冲串与所述第一发射脉冲串为所述发射控制单元整合之后的一组脉冲串;

[0009] 所述第二发射脉冲串发射之后,同步开启所述脉冲接收单元,同时接收所述第一发射脉冲串与所述第二发射脉冲串的回波信号,其中,所述回波信号包括所述第一发射脉

冲串与所述第二发射脉冲串的发射基波和回波谐波；

[0010] 在每一个发射周期内重复执行上述步骤，根据若干个发射周期内接收到的所述回波信号，绘制超声图像。

[0011] 第二方面，提供了一种超声成像设备，所述超声波成像设备包括脉冲发射单元、发射控制单元、脉冲接收单元和图像处理单元，其中：

[0012] 所述脉冲发射单元用于在每一个发射周期内，所述脉冲发射单元发射一串正向或者反向的第一发射脉冲串，并在间隔预设时间之后，再发射一串第二发射脉冲串，其中，所述第二发射脉冲串与所述第一发射脉冲串反向且互补，所述预设时间为3~5个时钟脉冲间隔；

[0013] 所述发射控制单元用于控制所述脉冲发射单元，并将所述脉冲发射单元发射的所述第二发射脉冲串与所述第一发射脉冲串整合为一组脉冲串；

[0014] 所述脉冲接收单元用于在所述第二发射脉冲串发射之后，同步开启并同时接收所述第一发射脉冲串与所述第二发射脉冲串的回波信号，其中，所述回波信号包括所述第一发射脉冲串与所述第二发射脉冲串的发射基波和回波谐波；

[0015] 所述图像处理单元，用于在每一个发射周期内控制所述脉冲发射单元、所述发射控制单元和所述脉冲接收单元重复执行上述功能，并根据若干个发射周期内接收到的所述回波信号，绘制超声图像。

[0016] 第三方面，提供了一种计算机可读存储介质，所述存储介质中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行以实现如第一方面所述的超声成像方法。

[0017] 第四方面，提供了一种超声成像设备，所述超声成像设备包括手持超声设备和超声成像设备，所述手持超声设备包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条指令，所述指令由所述处理器加载并执行以实现如第一方面所述的超声成像方法。

[0018] 本发明实施例提供的技术方案的有益效果是：

[0019] 本发明实施例提供的超声成像方法，在每一个发射周期内，以可识别接收回波为间隔，连续发射两串反向互补的脉冲串，也即在每一次发射的脉冲串中，以可识别接收回波为间隔，采用跟随发射的方法，将两组互补的脉冲波融合在一次发射过程中发射，以不减小成像帧频为前提，完成两次脉冲波的发射和接收；并根据成像需要，在接收端完成回波信号的处理，以提高回波信号信噪比，提高图像动态范围，减小旁瓣对成像的影响，也可同时完成对谐波信号的提取和成像，从而达到现有技术采用多次发射的方法所达到的效果；从而解决了现有超声设备在成像过程中成像帧频大幅下降的问题，不仅可以提高成像帧频而且可以加快超声成像速度，扩大超声产品在临床的应用。

附图说明

[0020] 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的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1是根据部分示例性实施例示出的一种超声成像设备的结构示意图；

- [0022] 图2是本发明一个实施例提供的超声成像方法的方法流程图；
- [0023] 图3是本发明另一实施例提供的超声成像设备的结构示意图；
- [0024] 图4是本发明一个实施例提供的1秒周期内的脉冲发射的示意图；
- [0025] 图5是已有技术的1秒周期内脉冲发射的示意图；
- [0026] 图6是已有技术的超声波成像的示意图；
- [0027] 图7是本发明一个实施例提供的超声波成像的示意图；
- [0028] 图8是本发明一个实施例提供的超声波成像设备的结构框图。

具体实施方式

[0029] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0030] 为了解决现有超声设备在成像过程中成像帧频大幅下降，本发明提供一种超声成像方法及超声成像设备，在每一个发射周期内，以可识别接收回波为间隔，连续发射两串反向互补的脉冲串，也即在每一次发射的脉冲串中，以可识别接收回波为间隔，采用跟随发射的方法，将两组互补的脉冲波融合在一次发射过程中发射，以不减小成像帧频为前提，完成两次脉冲波的发射和接收；并根据成像需要，在接收端完成回波信号的处理，以提高回波信号信噪比，提高图像动态范围，减小旁瓣对成像的影响，也可同时完成对谐波信号的提取和成像，从而达到现有技术采用多次发射的方法所达到的效果；从而解决了现有超声设备在成像过程中成像帧频大幅下降的问题，不仅可以提高成像帧频而且可以加快超声成像速度，扩大超声产品在临床的应用。

[0031] 下面将结合附图1～附图6对本发明实施例的一种超声成像方法及超声成像设备进行详细说明。

[0032] 参考附图1所示，本发明实施例提供的一种超声成像方法用于超声成像设备，该超声成像设备包括脉冲发射单元100、发射控制单元200和脉冲接收单元 300，其中，脉冲发射单元100是由FPGA针对超声探头的每一个振子进行逐个脉冲激励，并且在超声图像的近场、中场和远场，分别采用多个振子参与发射和聚焦。示例的，本发明实施例的一种超声成像方法用于多阵元数字超声成像设备。

[0033] 参考附图2所示，本发明实施例提供的一种超声成像方法包括：

[0034] 步骤110：在每一个发射周期内，所述脉冲发射单元发射一串正向或者反向的第一发射脉冲串。

[0035] 具体的，参考图4所示，在1秒周期内的重发发射聚焦次数为2个帧同步脉冲，其中包括多个发射基准脉冲，在单次发射周期1/PRF内，发射控制单元 200根据聚焦深度，选择一串正向的控制发射脉冲串进行发射，当然，发射控制单元200也可以根据聚焦深度，选择一串反向的控制发射脉冲串进行发射，本发明实施例对此不做限定。示例的，在第一个发射周期内，发射控制单元200 根据聚焦深度，选择一串正向的控制发射脉冲串，针对超声探头的每一个振子进行逐个脉冲激励，实现脉冲发射单元100发射一串正向的第一发射脉冲串。

[0036] 步骤120：间隔预设时间之后，所述发射控制单元控制所述脉冲发射单元发射一串第二发射脉冲串。

[0037] 进一步的，在第一发射脉冲串发射完成，间隔预设时间之后，发射控制单元200将

所选择的控制发射脉冲串进行 180° 反向,也即将第一发射脉冲串进行 180° 反向之后,对超声探头的每一个振子进行逐个脉冲激励,实现脉冲发射单元100发射一串与第一发射脉冲串反向且互补的第二发射脉冲串。并且在第一发射脉冲串和第二发射脉冲串的发射过程中以及两者之间的间隔时间段内,超声成像设备的脉冲接收单元并不开启,处于关闭状态,并不对该时间段内第一发射脉冲串的回波信号进行接收。

[0038] 具体的,本发明实施例的超声成像方法,在第一发射脉冲串和第二发射脉冲串的发射过程中,相当于第二发射脉冲串与第一发射脉冲串被发射控制单元200整合为的一组反向且互补脉冲串,进行发射,并且两次发射的时间间隔很小,通常也就是3~5个时钟脉冲间隔,于此相反的是,参考图5所示,已有技术中为提高超声成像的清晰度,普遍采用谐波成像技术,该技术以发射基波的两倍频谐波回波信号作为成像信号。为获取谐波信号,需要对基波信号进行滤除。

[0039] 参考图5所示,已有技术,在1秒周期内的重发发射聚焦次数为2个帧同步脉冲,其中包括多个发射基准脉冲,在成像开始时,FPGA控制发射单元在第一个单次发射周期1/PRF内发射一次正向的脉冲波,发射完毕后开启接收端接收正向脉冲回波a,并将回波数据暂存在数据缓冲区内;然后系统为方便提取谐波,将第一次发射的基波信号进行反相,即第二次发射的基波信号相位与第一次发射的基波信号相位相差180度。在接下来的第二个1/PRF周期内,在相同的人体组织位置进行第二次声束的发射和接收,即反向发射脉冲,并接收反向回波信号b。同样在完成第二次发射和接收后,系统将第二次回波数据也存储在数据缓冲区,最后,系统将暂存在数据缓冲区内的两次回波信号进行数据合成,得到合成信号以提取出一次谐波回波信号,并形成一条扫描线,也即完成一条扫描线。由此可以看出,系统针对同一位置,需要发射两次声束,并接收两次回波,在两个发射和接收周期内,获取到一条扫描线,这样将使图像帧频R下降一半,变为R/2。

[0040] 于此相反的是,为了解决已有技术中的图像帧频R下降一半的问题,本申请的申请人,付出创造性的劳动发现,如果在间隔很短的时间内,连续发射两串反向互补的脉冲串,并且间隔的时间大小必须可以保证脉冲接收单元顺利接收第一发射脉冲串与第二发射脉冲串的回波信号并且可以将两者区分出来。也即在每一个发射周期内,以可识别接收回波为间隔,连续发射两串反向互补的脉冲串,也即在每一次发射的脉冲串中,以可识别接收回波为间隔,采用跟随发射的方法,将两组互补的脉冲波融合在一次发射过程中发射,以不减小成像帧频为前提,完成两次脉冲波的发射和接收,可以在保证现有超声设备成像质量的前提下,解决成像过程中成像帧频大幅下降的问题,不仅可以提高成像帧频而且可以加快超声成像速度,扩大超声产品在临床的应用。

[0041] 需要说明的是,第一发射脉冲串与第二发射脉冲串的发射间隔的预设时间的大小以实现脉冲接收单元300可以顺利接收第一发射脉冲串与第二发射脉冲串的回波信号为基础,并且保证可以准确识别第一发射脉冲串与第二发射脉冲串的回波信号。其中,发明人经过大量的试验总结,历经无数次失败之后,付出创造性的劳动发现,将第一发射脉冲串与第二发射脉冲串的发射间隔的预设时间设置为4个时钟脉冲间隔,即可以保证第一发射脉冲串与第二发射脉冲串的回波信号的准确接受,还可以保证第一发射脉冲串与第二发射脉冲串的回波信号具有较好的区分性,而且还可以最大限度的不减小超声设备的成像帧频。

[0042] 进一步的,时钟脉冲间隔的大小与该超声成像设备发射的第一发射脉冲串的脉冲

串个数超声成像设备的探头基频频率和探头距待测物体表面的间距有关系,示例的,超声成像设备发射的第一发射脉冲串的脉冲串个数超声成像设备的探头基频频率和探头距待测物体表面的间距决定该超声成像设备的时钟脉冲间隔的大小。

[0043] 步骤130:所述第二发射脉冲串发射之后,同步开启所述脉冲接收单元,同时接收所述第一发射脉冲串与所述第二发射脉冲串的回波信号。

[0044] 具体的,在第二发射脉冲串发射之后,开启脉冲接收单元300,开始接受第一发射脉冲串与第二发射脉冲串的回波信号,由于采用跟随发射的方法,在每一个发射周期内,以可识别接收回波为间隔,连续发射两串反向互补的脉冲串,脉冲接收单元300开启之后同时接受第一发射脉冲串与第二发射脉冲串的回波信号,也即脉冲接收单元300开启之后接受的回波信号包括第一发射脉冲串与第二发射脉冲串的发射基波和回波谐波,而且第一发射脉冲串的回波信号与第二发射脉冲串的回波信号相位相反且互补。

[0045] 正是由于本发明实施例的超声成像方法,采用跟随发射的方法,在每一个发射周期内,以可识别接收回波为间隔,连续发射两串反向互补的脉冲串,而且脉冲接收单元接收到的该两串发射脉冲串的回波信号的相位相反且互补,因此若要提高信号的信噪比和动态范围,可将接收到的第二发射脉冲串的回波信号进行反相,反相后的第二发射脉冲串的回波信号相位与第一发射脉冲串的回波信号相位相同,两者只需进行简单的叠加计算,就可去除回波信号中的干扰噪声和其他串扰信号,由此提高回波信号的信噪比和动态范围;若需要提取谐波信号成像,则可将接收到的第二发射脉冲串的回波信号直接与一次正向的回波信号进行叠加,去除基波信号,获得二次谐波信号,非常方便后续的图像信号处理,可以进一步提高超声设备的成像速度和成像信号的信噪比和动态范围。

[0046] 步骤140:在每一个发射周期内重复执行上述步骤,根据若干个发射周期内接收到的所述回波信号,绘制超声图像。

[0047] 具体的,在每一个发射周期内重复执行上述步骤110、120、130,直至完成所有PRF扫描之后,根据所有发射周期内接收到的回波信号,绘制超声图像。

[0048] 对于步骤140的具体执行过程,本发明实施例在此不再累述,本领域技术人员可以参考已有技术。

[0049] 为说明本专利,以一个具体示例说明。假设以7.5MHz的线阵探头颈动脉成像为例,取声速在生物体组织的传递速度为1540米/秒,7.5MHz探头经计算得出单次激励脉冲时间约133纳秒。若单次发射需要3个激励脉冲,则单次发射脉冲需要约400纳秒的时间。现有成像方法的时序如图5所示,从图中可看到为获取谐波信号,需要对每一条扫描线进行两次扫描,实现方法是分别以正向脉冲扫描和反相脉冲扫描,最终将两次扫描获得的回波信号,经合成完成一条扫描线。

[0050] 进一步以图6示例中为获取P点信息为例,假设P点位于第5条扫描线,现有技术中,第一次声束发射应在第10个1/PRF周期内(每条线发射两次,占用两个1/PRF周期),以正向脉冲串a发射400纳秒,发射完毕后启动接收端接收正向回波信号a',在获取P点的正向回波信号后,将回波信号进行存储。第二次发射,在第11个1/PRF周期内进行,以反相脉冲串b发射400纳秒,然后启动接收端接收反相回波信号b',待反相回波b'接收完毕后,系统将两次获得的回波数据a'、b'进行合成处理,形成第5条扫描线,即第5条扫描线是由第10和第11两个1/PRF周期完成。如此往复进行下一条线的扫描,这样扫描下去的结果是在相同的时间

内 $(n-m+1) / PRF$, 只能完成 $(n-m+1) / 2$ 条扫描线, 为达到一帧图像所需的 $n-m+1$ 条扫描线, 则需要两倍的扫描时间, 最终的结果致使扫描帧频下降一半, 其中, m 为每次参与发射的孔径大小, n 为探头振子数, PRF 为脉冲重复频率。

[0051] 而本申请请求保护的超声成像方法, 采用跟随发射的方法, 在每一个发射周期内, 以可识别接收回波为间隔, 连续发射两串反向互补的脉冲串, 在一个 $1/PRF$ 周期内, 完成回波信号的接收和处理。仍然以获取图6所示的P点回波信号为例, 发射接收的时序图请参考图4所示。仍假设P点位于第5条扫描线, 为获取图示中的P点的谐波信息, 系统将一对互补的发射脉冲串(正相发射脉冲和反相发射脉冲)以4个脉冲周期 τ 为间隔, 形成组合发射脉冲串c, 在第5个 $1/PRF$ 周期开始发射, 经过大約1200纳秒后, 启动接收端接收回波信号c' (400纳秒的正向脉冲串, 400纳秒的间隔 τ , 400纳秒的反相脉冲串), 回波信号c' 包括正相回波信号a和反相回波信号b, 并在第5个 $1/PRF$ 周期, 根据合成信号完成扫描线的合成。完成第5条扫描线后, 在第6个 $1/PRF$ 周期内完成第6条扫描线, 如此往复完成一帧图像所需的 $n-m+1$ 条扫描线所需时间为 $(n-m+1) / PRF$ 。对比看出, 完成 $n-m+1$ 条扫描线, 既没有减少扫描线密度, 也没有减小成像帧频, 以可识别接收回波延迟 τ 为间隔, 将两组互补的脉冲波融合在一次发射过程中发射, 可实现不减小成像帧频的情况下, 一次发射即可完成诸如减小旁瓣、提高信噪比、获取谐波信号的要求。

[0052] 本发明实施例提供的超声成像方法, 在每一个发射周期内, 以可识别接收回波为间隔, 连续发射两串反向互补的脉冲串, 也即在每一次发射的脉冲串中, 以可识别接收回波为间隔, 采用跟随发射的方法, 将两组互补的脉冲波融合在一次发射过程中发射, 以不减小成像帧频为前提, 完成两次脉冲波的发射和接收; 并根据成像需要, 在接收端完成回波信号的处理, 以提高回波信号信噪比, 提高图像动态范围, 减小旁瓣对成像的影响, 也可同时完成对谐波信号的提取和成像, 从而达到现有技术采用多次发射的方法所达到的效果; 从而解决了现有超声设备在成像过程中成像帧频大幅下降的问题, 不仅可以提高成像帧频而且可以加快超声成像速度, 扩大超声产品在临床的应用。

[0053] 基于相同的发明构思, 本发明实施例提供一种超声成像设备, 参考图3所示, 该超声成像设备包括脉冲发射单元100、发射控制单元200、脉冲接收单元 300 和图像处理单元400, 其中:

[0054] 脉冲发射单元100用于在每一个发射周期内, 发射一串正向或者反向的第一发射脉冲串, 并在间隔预设时间之后, 再发射一串第二发射脉冲串, 其中, 所述第二发射脉冲串与所述第一发射脉冲串反向且互补, 所述预设时间为3~5 个时钟脉冲间隔;

[0055] 发射控制单元200用于控制脉冲发射单元100, 并将脉冲发射单元100发射的所述第二发射脉冲串与所述第一发射脉冲串整合为一组脉冲串;

[0056] 脉冲接收单元300用于在所述第二发射脉冲串发射之后, 同步开启并同时接收所述第一发射脉冲串与所述第二发射脉冲串的回波信号, 其中, 所述回波信号包括所述第一发射脉冲串与所述第二发射脉冲串的发射基波和回波谐波;

[0057] 图像处理单元400, 用于在每一个发射周期内控制所述脉冲发射单元、所述发射控制单元和所述脉冲接收单元重复执行上述功能, 并根据若干个发射周期内接收到的所述回波信号, 绘制超声图像。

[0058] 进一步的, 预设时间的大小以实现所述脉冲接收单元顺利接收所述第一发射脉冲

串与所述第二发射脉冲串的回波信号为基础。

[0059] 进一步的,预设时间为4个时钟脉冲间隔,所述时钟脉冲间隔的大小由所述第一发射脉冲串的脉冲串个数、所述超声成像设备的探头基频频率和探头距待测物体表面的间距决定。

[0060] 进一步的,本发明实施例的超声成像设备为多阵元数字超声成像设备,所述第一发射脉冲串的回波信号与所述第二发射脉冲串的回波信号相位相反且互补。

[0061] 请参考图8,其示出了本发明一个实施例提供的一种超声成像设备1100的框图,该超声成像设备可以包括射频(RF, Radio Frequency)电路1101、包括有一个或一个以上计算机可读存储介质的存储器1102、输入单元1103、显示单元1104、传感器1105、音频电路1106、无线保真(WiFi, Wireless Fidelity)模块1107、包括有一个或者一个以上处理核心的处理器1109、以及电源1109等部件。本领域技术人员可以理解,图8中示出的超声成像设备结构并不构成对超声成像设备的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。其中:存储器1102中存储有至少一条指令,所述指令由处理器1109加载并执行以实现上述的超声成像方法。

[0062] RF电路1101可用于收发信息或通话过程中,信号的接收和发送,特别地,将基站的下行信息接收后,交由一个或者一个以上处理器1109处理;另外,将涉及上行的数据发送给基站。通常,RF电路1101包括但不限于天线、至少一个放大器、调谐器、一个或多个振荡器、用户身份模块(SIM, Subscriber Identity Module)卡、收发信机、耦合器、低噪声放大器(LNA, Low Noise Amplifier)、双工器等。

[0063] 存储器1102可用于存储软件程序以及模块,处理器1109通过运行存储在存储器1102的软件程序以及模块,从而执行各种功能应用以及数据处理。此外,存储器1102可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。相应地,存储器1102还可以包括存储器控制器,以提供处理器1108和输入单元1103对存储器1102的访问。

[0064] 输入单元1103可用于接收输入的数字或字符信息,以及产生与用户设置以及功能控制有关的键盘、鼠标、操作杆、光学或者轨迹球信号输入。具体地,在一个具体的实施例中,输入单元1103可包括触敏表面以及其他输入设备。

[0065] 显示单元1104可用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息以及超声成像设备的各种图形用户接口,这些图形用户接口可以由图形、文本、图标、视频和其任意组合来构成。显示单元1104可包括显示面板,可选的,可以采用液晶显示器(LCD, Liquid Crystal Display)、有机发光二极管(OLED, Organic Light-Emitting Diode)等形式来配置显示面板。

[0066] 超声成像设备还可包括至少一种传感器1105,比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。

[0067] 音频电路1106、扬声器,传声器可提供用户与超声成像设备之间的音频接口。音频电路1106可将接收到的音频数据转换后的电信号,传输到扬声器,由扬声器转换为声音信号输出;另一方面,传声器将收集的声音信号转换为电信号,由音频电路1106接收后转换为音频数据,再将音频数据输出处理器1109 处理后,经RF电路1101以发送给比如另一超声成像设备,或者将音频数据输出至存储器1102以便进一步处理。音频电路1106还可能包括耳

塞插孔,以提供外设耳机与超声成像设备的通信。

[0068] WiFi属于短距离无线传输技术,超声成像设备通过WiFi模块1107可以帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等,它为用户提供了无线的宽带互联网访问。虽然图8示出了WiFi模块1107,但是可以理解的是,其并不属于超声成像设备的必须构成,完全可以根据需要在不改变发明的本质的范围内而省略。

[0069] 处理器1108是超声成像设备的控制中心,利用各种接口和线路连接整个手机的各个部分,通过运行或执行存储在存储器1102内的软件程序和/或模块,以及调用存储在存储器1102内的数据,执行超声成像设备的各种功能和处理数据,从而对手机进行整体监控。可选的,处理器1108可包括一个或多个处理核心;优选的,处理器1108可集成应用处理器和调制解调处理器,其中,应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等,调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是,上述调制解调处理器也可以不集成到处理器1108中。

[0070] 超声成像设备还包括给各个部件供电的电源1109(比如电池),优选的,电源可以通过电源管理系统与处理器1108逻辑相连,从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。电源1109还可以包括一个或一个以上的直流或交流电源、再充电系统、电源故障检测电路、电源转换器或者逆变器、电源状态指示器等任意组件。

[0071] 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是可以通过程序来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(ROM, Read Only Memory)、随机存取记忆体(RAM, Random Access Memory)、磁盘或光盘等。

[0072] 另外,上述实施例提供的超声成像设备与超声成像方法实施例属于同一构思,其具体实现过程详见方法实施例,这里不再赘述。

[0073] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0074] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,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。

[0075] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

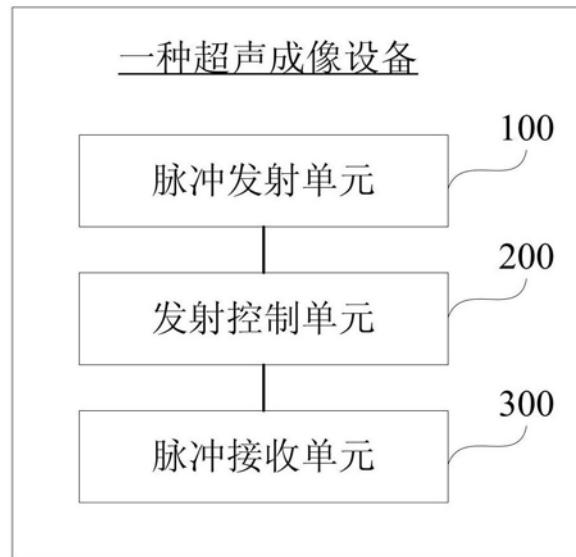


图1

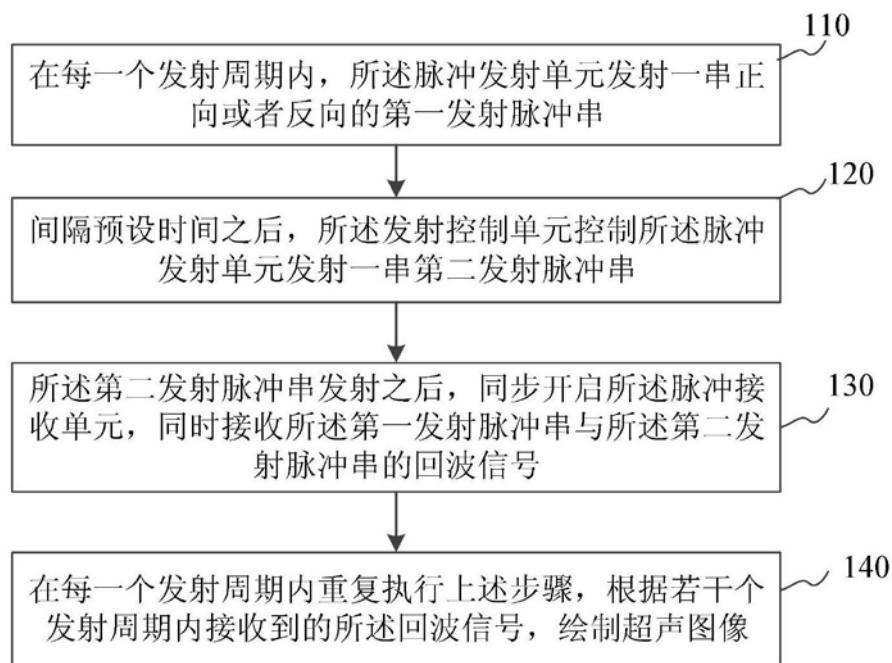


图2

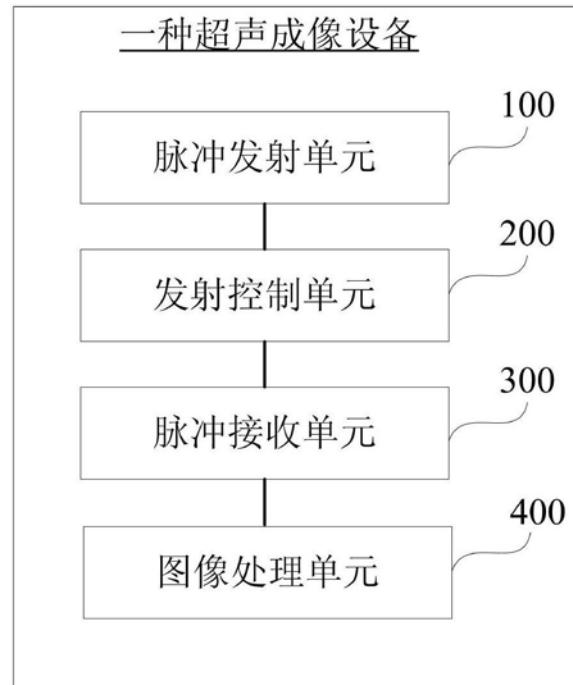


图3

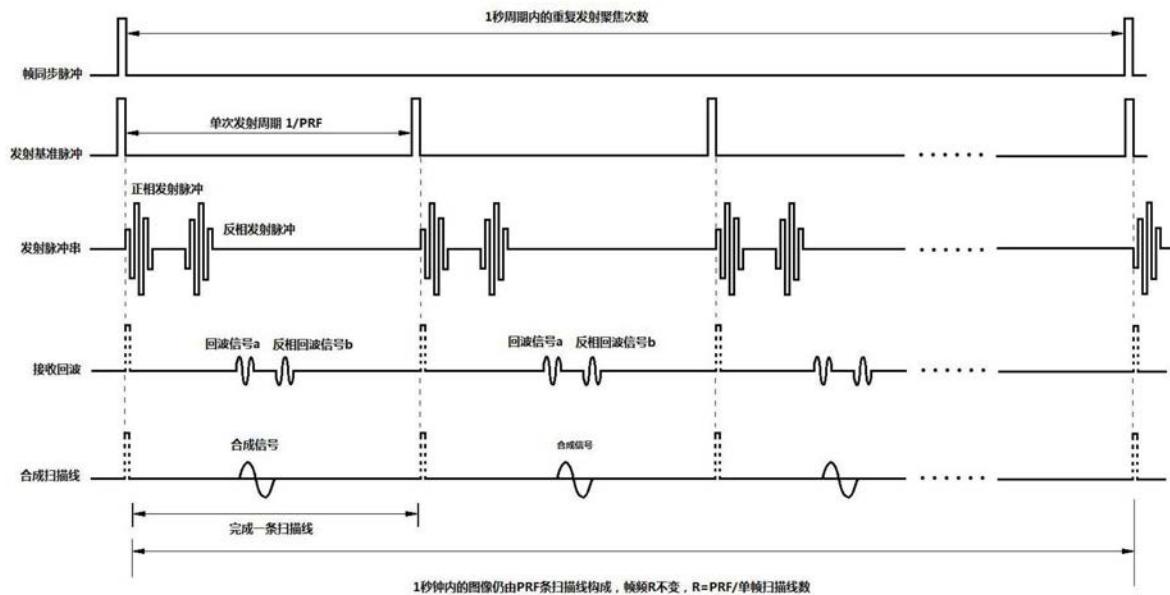


图4

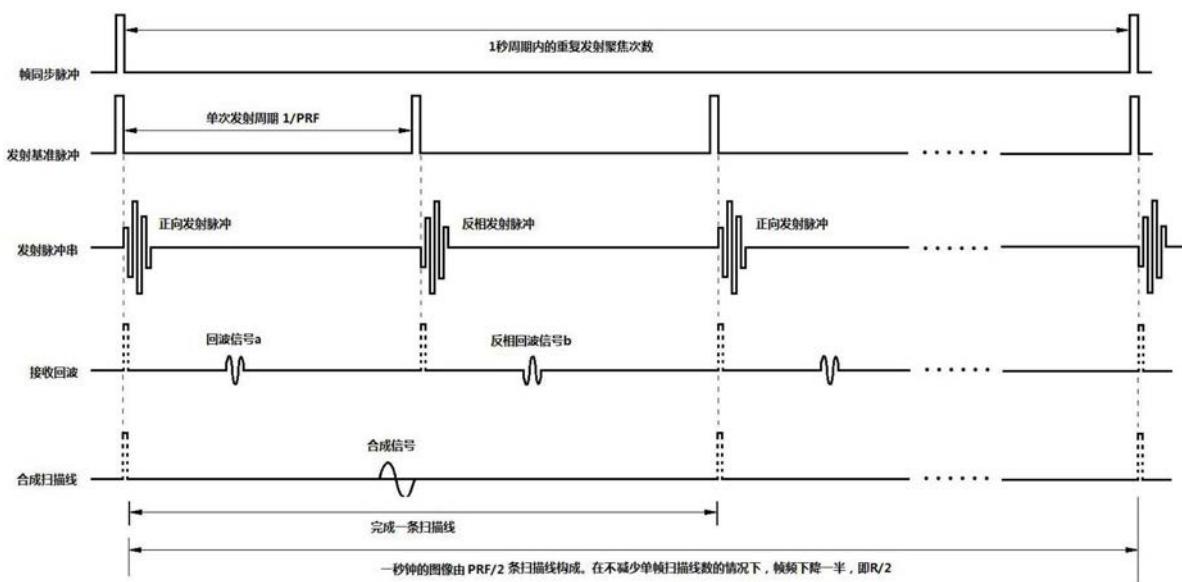


图5

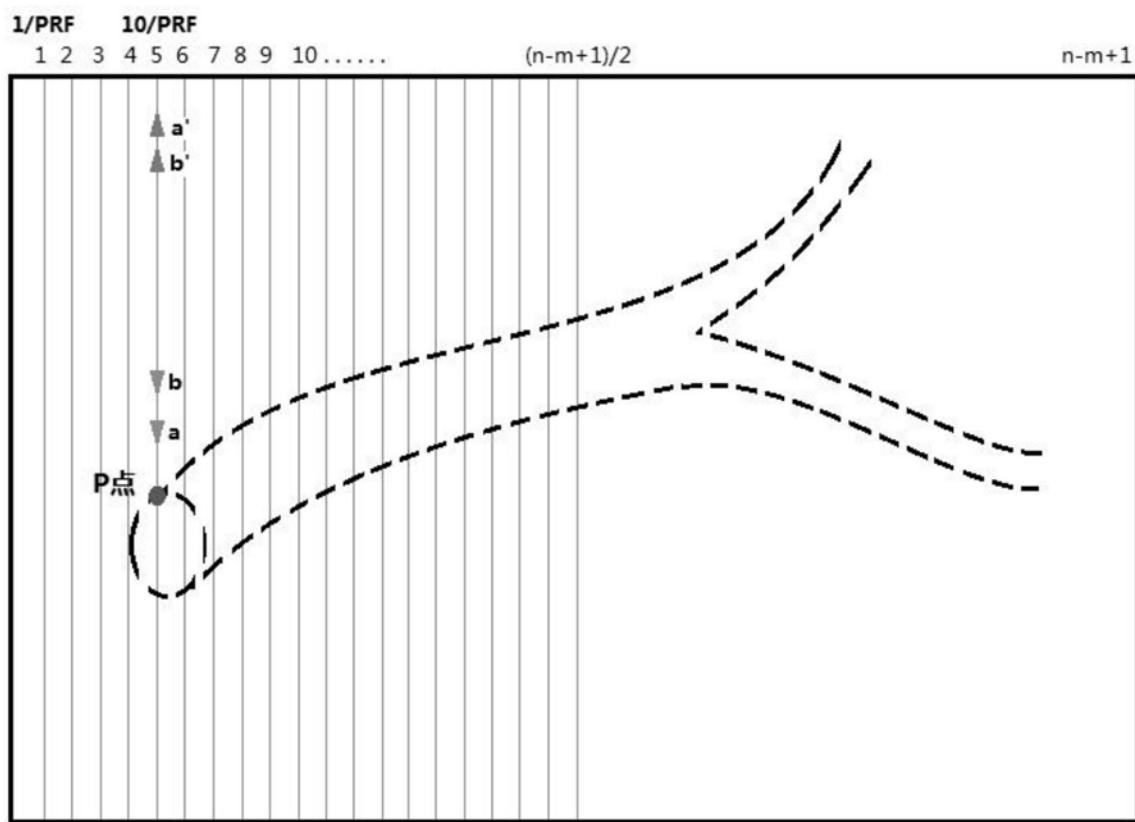


图6

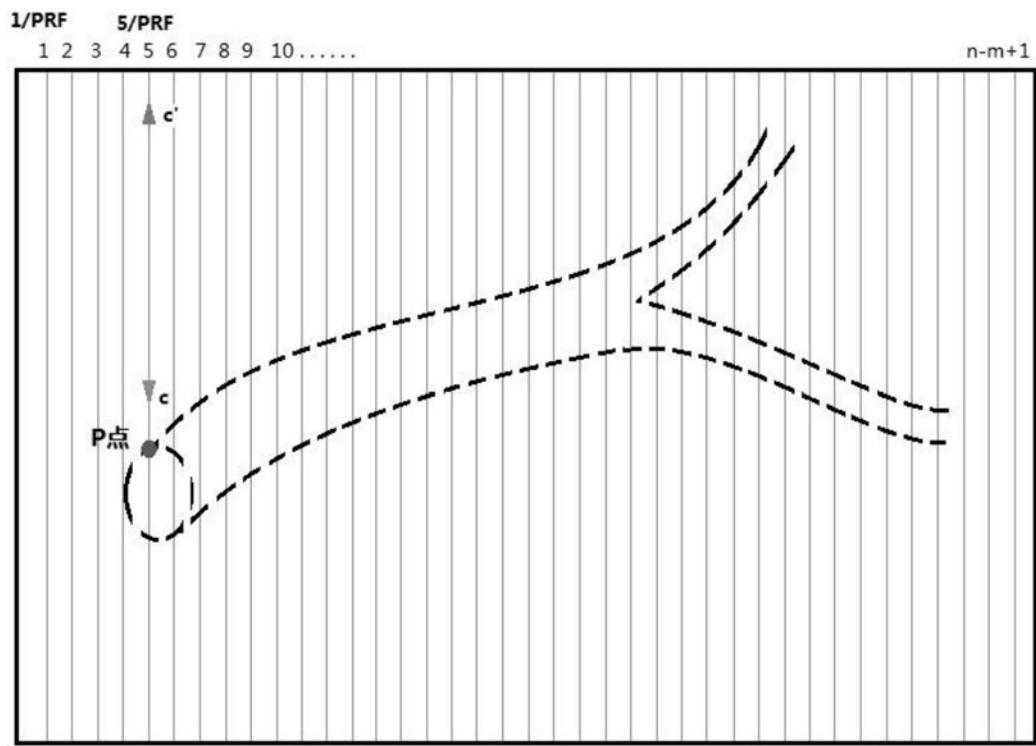


图7

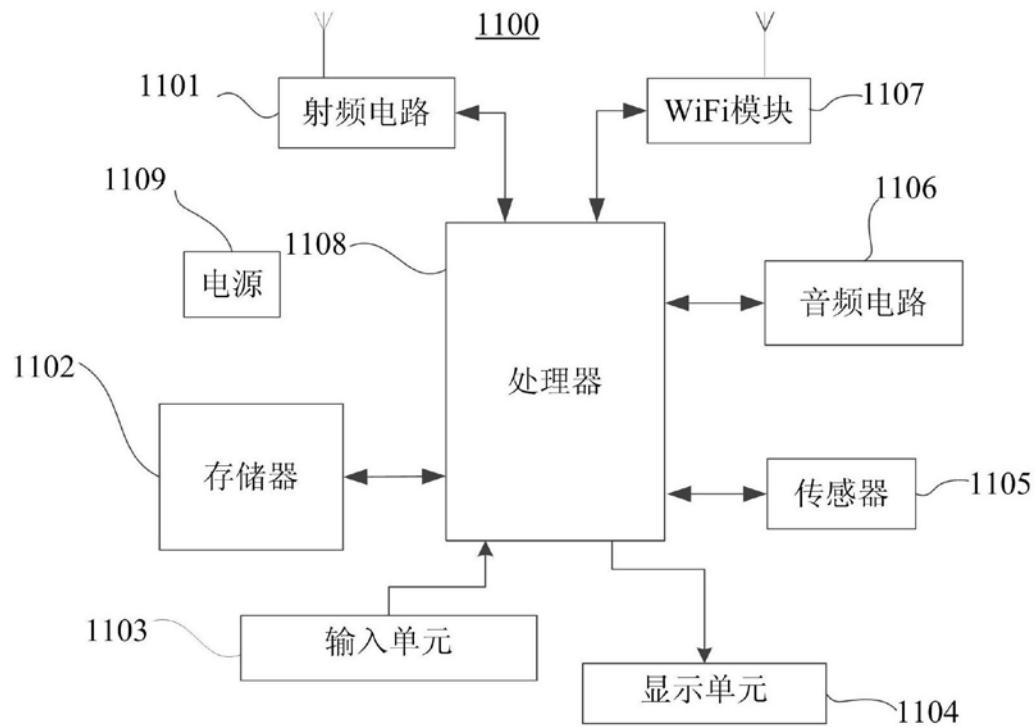


图8

专利名称(译)	一种超声成像方法及超声成像设备		
公开(公告)号	CN108324323A	公开(公告)日	2018-07-27
申请号	CN201810270673.7	申请日	2018-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	青岛市中心医院		
申请(专利权)人(译)	青岛市中心医院		
当前申请(专利权)人(译)	青岛市中心医院		
[标]发明人	曲成明 杨升峰 曲瑶		
发明人	曲成明 杨升峰 曲瑶		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/48 A61B8/5207		
代理人(译)	郑学成		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明公开了一种超声成像方法及超声成像设备，属于医学诊断成像领域。该方法在每一个发射周期内，以可识别接收回波为间隔，连续发射两串反向互补的脉冲串，也即在每一次发射的脉冲串中，以可识别接收回波为间隔，采用跟随发射的方法，将两组互补的脉冲波融合在一次发射过程中发射，以不减小成像帧频为前提，完成两次脉冲波的发射和接收；并根据成像需要，在接收端完成回波信号的处理，以提高回波信号信噪比，提高图像动态范围，减小旁瓣对成像的影响，从而达到现有技术采用多次发射的方法所达到的效果；从而解决了现有超声设备在成像过程中成像帧频大幅下降的问题，不仅可以提高成像帧频而且可以加快超声成像速度，扩大超声产品在临床的应用。

