



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110833432 A
(43)申请公布日 2020.02.25

(21)申请号 201810927963.4

(22)申请日 2018.08.15

(71)申请人 深南电路股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区侨城东路99号

(72)发明人 邹良云 谭子诚 苏亮 曾浴华

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280

代理人 程利

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

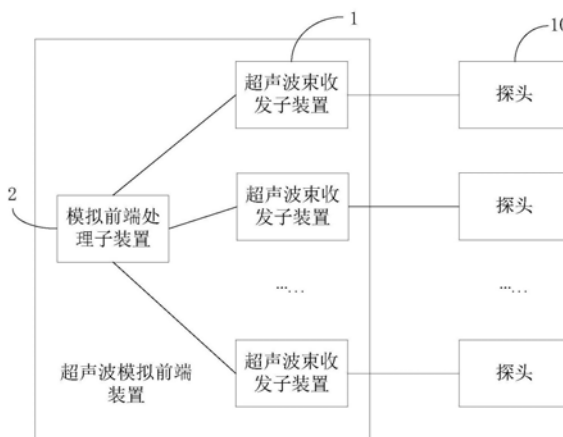
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

超声波模拟前端装置及超声波成像设备

(57)摘要

本申请公开了一种超声波模拟前端装置及超声波成像设备,该装置包括:多组超声波束收发子装置,每组包括多路信号通道,每组的信号通道总数和对应探头的信号通道总数相同,每组用于间隔产生第一高频模拟信号以间隔驱动对应探头发射信号,或间隔接收来自对应探头采集到的第二高频模拟信号;模拟前端处理子装置,与多组超声波束收发子装置连接,其包括多路信号通道,其信号通道总数等于每组超声波束收发子装置的信号通道总数,其用于间隔接收其中一组超声波束收发子装置的第二高频模拟信号,并进行处理并转换为数字信号。通过上述方式,本申请能够为超声波成像设备快速有效的进行探测成像、减小体积、提高集成度等提供技术支持。



1. 一种超声波模拟前端装置,其特征在于,所述装置包括:

多组超声波束收发子装置,每组所述超声波束收发子装置包括多路信号通道,每组所述超声波束收发子装置的信号通道总数和对应探头的信号通道总数相同,每组所述超声波束收发子装置用于间隔产生第一高频模拟信号以间隔驱动对应探头发射信号,或间隔接收来自对应探头采集到的第二高频模拟信号;

模拟前端处理子装置,与多组超声波束收发子装置连接,所述模拟前端处理子装置包括多路信号通道,所述模拟前端处理子装置的信号通道总数等于每组所述超声波束收发子装置的信号通道总数,所述模拟前端处理子装置用于间隔接收其中一组超声波束收发子装置的第二高频模拟信号,将所述第二高频模拟信号进行处理并转换为数字信号。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,每组所述超声波束收发子装置包括多个超声波束收发器,每个所述超声波束收发器具有多路信号通道。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述模拟前端处理子装置包括多个模拟前端处理器,每个所述模拟前端处理器均与每组所述超声波束收发子装置连接。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,

每组所述超声波束收发子装置包括多个超声波束收发器,每个所述超声波束收发器具有多路信号通道;

所述模拟前端处理子装置包括多个模拟前端处理器,每个所述模拟前端处理器具有多路信号通道,每个所述模拟前端处理器的信号通道总数等于所述超声波束收发器的信号通道总数;

每个所述模拟前端处理器与每组所述超声波束收发子装置中的一个对应的超声波束收发器连接,每个所述模拟前端处理器用于接收对应的超声波束收发器的第二高频模拟信号,将所述第二高频模拟信号进行处理并转换为数字信号。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括中央处理器,所述中央处理器分别与每组所述超声波束收发子装置和所述模拟前端驱动子装置连接,所述中央处理器用于向指定组的超声波束收发子装置发送控制指令,以使指定组的超声波束收发子装置响应所述控制指令而产生所述第一高频模拟信号,所述中央处理器还用于接收所述模拟前端驱动子装置发送的数字信号。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述模拟前端处理子装置包括数据处理电路,所述数据处理电路一端与所述超声波束收发子装置连接,其另一端与所述中央处理器连接。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述数据处理电路包括依次电连接的低噪声放大器、模数转换器以及连续波混频器,所述低噪声放大器与所述超声波束收发子装置连接,所述连续波混频器与所述中央处理器连接。

8. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述模拟前端处理子装置还包括:时间增益补偿电路和串行外设接口电路,所述时间增益补偿电路一端与所述数据处理电路连接,其另一端与所述中央处理器连接,所述串行外设接口电路与所述中央处理器连接。

9. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述超声波束收发子装置包括探头激励电路,所述探头激励电路一端与所述中央处理器连接,其另一端与探头连接。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述探头激励电路包括通道间延迟发生

器、分别与所述通道间延迟发生器并列连接的多个高压输出转换器,所述通道间延迟发生器与所述中央处理器和外部时钟连接,多个所述高压输出转换器与所述探头连接。

11. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述装置还包括多路电源转换子装置,所述多路电源转换子装置用于为所述模拟前端处理子装置提供满足其工作要求的电源,为多组超声波束收发子装置提供高低压。

12. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,每组所述超声波束收发子装置包括多个超声波束收发器,所述模拟前端处理子装置包括多个模拟前端处理器;

所述多路电源转换子装置包括低压差线性稳压器和多个DC-DC转换器,所述低压差线性稳压器和每个所述DC-DC转换器均与外部输入电源连接,其中至少一个所述DC-DC转换器的输出端与多组超声波束收发子装置连接,为多组超声波束收发子装置提供高低压,所述低压差线性稳压器和其他所述DC-DC转换器的输出端分别与多个模拟前端处理器连接,为多个模拟前端处理器提供电源。

13. 一种超声波成像设备,其特征在于,所述超声波成像设备包括如权利要求1-12任一项所述的超声波模拟前端装置。

超声波模拟前端装置及超声波成像设备

技术领域

[0001] 本申请涉及超声波成像技术领域,特别是涉及一种超声波模拟前端装置及超声波成像设备。

背景技术

[0002] 随着超声波数字化探测成像技术的进步及对设备性能提升的需求,超声波成像设备的需求也不断扩大,对设备的需求更为轻便、小型化、功能丰富。

[0003] 一般的超声波探头都具有压电效应,它的原理为外部的高频电脉冲来激励探头中的晶体产生机械振动,从而发出超声波,同样,反射回来的超声波促使晶体产生机械振动,将声波转换为电脉冲。超声波模拟前端驱动板就是用来驱动探头产生超声波及接收探头转换的电脉冲信号。现有技术的情况是,通常一个超声波成像设备配备一个探头,相关从业人员使用设备时需根据具体探测物频繁更换探头。

[0004] 本申请的发明人在长期的研发过程中发现,上述超声波成像设备不便于操作,不能快速有效的进行探测成像,且现有设备通常体积较大,集成度不高,不便于移动且功能需求不够全面,成本也较高。

发明内容

[0005] 本申请主要解决的技术问题是提供一种超声波模拟前端装置及超声波成像设备,能够为超声波成像设备快速有效的进行探测成像、减小体积、提高集成度等提供技术支持。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请采用的一个技术方案是:提供一种超声波模拟前端装置,所述装置包括:多组超声波束收发子装置,每组所述超声波束收发子装置包括多路信号通道,每组所述超声波束收发子装置的信号通道总数和对应探头的信号通道总数相同,每组所述超声波束收发子装置用于间隔产生第一高频模拟信号以间隔驱动对应探头发射信号,或间隔接收来自对应探头采集到的第二高频模拟信号;模拟前端处理子装置,与多组超声波束收发子装置连接,所述模拟前端处理子装置包括多路信号通道,所述模拟前端处理子装置的信号通道总数等于每组所述超声波束收发子装置的信号通道总数,所述模拟前端处理子装置用于间隔接收其中一组超声波束收发子装置的第二高频模拟信号,将所述第二高频模拟信号进行处理并转换为数字信号。

[0007] 为解决上述技术问题,本申请采用的另一个技术方案是:提供一种超声波成像设备,所述超声波成像设备包括如上所述的超声波模拟前端装置。

[0008] 本申请的有益效果是:区别于现有技术的情况,本申请超声波模拟前端装置包括:多组超声波束收发子装置,每组所述超声波束收发子装置包括多路信号通道,每组所述超声波束收发子装置的信号通道总数和对应探头的信号通道总数相同,每组所述超声波束收发子装置用于间隔产生第一高频模拟信号以间隔驱动对应探头发射信号,或间隔接收来自对应探头采集到的第二高频模拟信号;模拟前端处理子装置,与多组超声波束收发子装置连接,所述模拟前端处理子装置包括多路信号通道,所述模拟前端处理子装置的信号通道

总数等于每组所述超声波束收发子装置的信号通道总数,所述模拟前端处理子装置用于间隔接收其中一组超声波束收发子装置的第二高频模拟信号,将所述第二高频模拟信号进行处理并转换为数字信号。由于超声波模拟前端装置包括多组超声波束收发子装置和模拟前端处理子装置,模拟前端处理子装置与多组超声波束收发子装置连接,多组超声波束收发子装置可以间隔产生第一高频模拟信号以间隔驱动对应探头发射信号,或间隔接收来自对应探头采集到的第二高频模拟信号,模拟前端处理子装置用于间隔接收其中一组超声波束收发子装置的第二高频模拟信号,将所述第二高频模拟信号进行处理并转换为数字信号,这使得多组超声波束收发子装置可以间隔复用模拟前端处理子装置,进而可以使该装置可以同时与多个探头匹配,超声波成像设备可以同时携带多个探头,使用不同探头的时候,间隔切换即可,不用人工更换探头,可以快速有效的进行探测成像,因此,通过这种方式,能够为超声波成像设备快速有效的进行探测成像提供技术支持;另外,由于复用模拟前端处理子装置,可以减少重复电路的使用,实现电路复用,提高集成度,扩展超声波探头数,达到缩小设备体积、节约成本的目地。

附图说明

[0009] 为了更清楚地说明本申请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申请的一些实施例,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。其中:

[0010] 图1是本申请超声波模拟前端装置一实施方式的结构示意图;

[0011] 图2是本申请超声波模拟前端装置另一实施方式的结构示意图;

[0012] 图3是本申请超声波模拟前端装置又一实施方式的结构示意图;

[0013] 图4是本申请超声波模拟前端装置在一实际应用中的结构示意图;

[0014] 图5是本申请超声波模拟前端装置又一实施方式的结构示意图;

[0015] 图6是本申请超声波模拟前端装置又一实施方式的结构示意图;

[0016] 图7是本申请超声波模拟前端装置又一实施方式的结构示意图。

具体实施方式

[0017] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性的劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0018] 参阅图1,图1是本申请超声波模拟前端装置一实施方式的结构示意图,该装置包括:多组超声波束收发子装置1和模拟前端处理子装置2。

[0019] 每组超声波束收发子装置1包括多路信号通道,每组超声波束收发子装置1的信号通道总数和对应探头10的信号通道总数相同,每组超声波束收发子装置1用于间隔产生第一高频模拟信号以间隔驱动对应探头10发射信号,或间隔接收来自对应探头10采集到的第二高频模拟信号;模拟前端处理子装置2与多组超声波束收发子装置1连接,模拟前端处理子装置2包括多路信号通道,模拟前端处理子装置2的信号通道总数等于每组超声波束收发

子装置1的信号通道总数,模拟前端处理子装置2用于间隔接收其中一组超声波束收发子装置1的第二高频模拟信号,将第二高频模拟信号进行处理并转换为数字信号。

[0020] 每组超声波束收发子装置1对应一个探头10,每组超声波束收发子装置1间隔产生第一高频模拟信号以间隔驱动对应探头10发射信号,或间隔接收来自对应探头10采集到的第二高频模拟信号,然后将间隔接收到的来自对应探头10的第二高频模拟信号发送给模拟前端处理子装置2,模拟前端处理子装置2接收到后,将第二高频模拟信号进行处理并转换为数字信号。

[0021] 模拟前端处理子装置2在一实际应用中可以是超声波模拟前端驱动板,该驱动板可以采用先进的模拟前端专用芯片,主要负责数据采集及模数转换的功能,可以将采集到的模拟信号转换为数字信号,并将信号交给中央处理器CPU处理。模拟前端处理子装置2还可以与中央处理器CPU进行有关控制指令方面的通信。

[0022] 超声波束收发子装置可以采用专用的超声波束收发芯片,还可以具有收发控制开关,以控制芯片产生或接收高频模拟信号,用来驱动探头产生压电效应从而产生超声波或接收探头转换来的模拟信号,并将模拟信号交给模拟前端处理子装置进行处理。

[0023] 由于超声波模拟前端装置包括多组超声波束收发子装置和模拟前端处理子装置,模拟前端处理子装置与多组超声波束收发子装置连接,多组超声波束收发子装置可以间隔产生第一高频模拟信号以间隔驱动对应探头发射信号,或间隔接收来自对应探头采集到的第二高频模拟信号,模拟前端处理子装置用于间隔接收其中一组超声波束收发子装置的第二高频模拟信号,将所述第二高频模拟信号进行处理并转换为数字信号,这使得多组超声波束收发子装置可以间隔复用模拟前端处理子装置,进而可以使该装置可以同时与多个探头匹配,超声波成像设备可以同时携带多个探头,使用不同探头的时候,间隔切换即可,不用人工更换探头,可以快速有效的进行探测成像,因此,通过这种方式,能够为超声波成像设备快速有效的进行探测成像提供技术支持;另外,由于复用模拟前端处理子装置,可以减少重复电路的使用,实现电路复用,扩展超声波探头数,达到缩小设备体积、节约成本的目的。

[0024] 在一实施方式中,每组超声波束收发子装置1包括多个超声波束收发器,每个超声波束收发器具有多路信号通道。即,多个超声波束收发器组成一组超声波束收发子装置1,每个超声波束收发器具有多路信号通道,一组中所有的超声波束收发器的信号通道总数与对应探头10的信号通道总数相同。模拟前端处理子装置2可以是一个整体的子装置。

[0025] 在另一实施方式中,模拟前端处理子装置2包括多个模拟前端处理器,每个模拟前端处理器均与每组超声波束收发子装置1连接。即,多个模拟前端处理器组成模拟前端处理子装置2,每个模拟前端处理器均与每组超声波束收发子装置1连接,超声波束收发子装置1可以是一个整体的子装置。

[0026] 请参见图2,在又一实施方式中,每组超声波束收发子装置1包括多个超声波束收发器11,每个超声波束收发器11具有多路信号通道;模拟前端处理子装置2包括多个模拟前端处理器21,每个模拟前端处理器21具有多路信号通道,每个模拟前端处理器21的信号通道总数等于超声波束收发器11的信号通道总数;每个模拟前端处理器21与每组超声波束收发子装置1中的一个对应的超声波束收发器11连接,每个模拟前端处理器21用于接收对应的超声波束收发器21的第二高频模拟信号,将第二高频模拟信号进行处理并转换为数字信

号。

[0027] 其中,请参见图3,该装置还包括中央处理器3,中央处理器3分别与每组超声波束收发子装置1和模拟前端驱动子装置2连接,中央处理器3用于向指定组的超声波束收发子装置1发送控制指令,以使指定组的超声波束收发子装置1响应控制指令而产生第一高频模拟信号,中央处理器3还用于接收模拟前端驱动子装置2发送的数字信号。

[0028] 例如:现有技术中,一个模拟前端处理器具有16路信号通道,利用4片模拟前端处理器,可以组合为64路信号通道,可以与具有64个信号通道的CPU进行数据交换。一个超声波束收发器具有16路信号通道,利用4片超声波束收发器,可以分别与每一片模拟前端处理器对接。这种方式只能具有64个信号通道,与单个探头结合使用。

[0029] 假如需要扩展为两个探头配合使用,因此需要128个信号通道,按照现有技术的方案,需多增加4片超声波束收发器,扩展为128个信号通道。参见图4,由于要降低成本,减小PCB面积,采用本申请的方案,中央处理器3与模拟前端处理器21的数量不变,采用电路复用的方法,将每两片超声波束收发器11与一片模拟前端处理器21复用,实现一片模拟前端处理器21对接两片超声波束收发器11,因此,只需要4片模拟前端处理器21就可以对接8片超声波束收发器11,实现信号通道数扩展,通过CPU3对超声波束收发器11的控制,实现多探头10功能的切换。

[0030] 请参见图5,在具体实施例中,模拟前端处理子装置2包括数据处理电路21,数据处理电路21一端与超声波束收发子装置1连接,其另一端与中央处理器3连接。

[0031] 进一步,请继续参见图5,数据处理电路21包括依次电连接的低噪声放大器211、模数转换器212以及连续波混频器213,低噪声放大器211与超声波束收发子装置1连接,连续波混频器213与中央处理器3连接。在一实际应用中,超声波束收发子装置1向数据处理电路21输入差分模拟输入信号的正相/反相信号(INP/INM信号),连续波混频器(CWmixer)213作用是将INP/INM信号混频成CW(连续波)信号交给相应电路处理,最后将处理信号传给CPU,具体地,传输给CPU的信号为低电压差分信号(LVDS)。

[0032] 另外,请继续参见图5,模拟前端处理子装置2还包括:时间增益补偿电路22和串行外设接口电路23,时间增益补偿电路22一端与数据处理电路21连接,其另一端与中央处理器3连接,串行外设接口电路23与中央处理器3连接。时间增益补偿电路22有助于数据处理。串行外设接口电路23用于与中央处理器3进行与控制指令有关方面的通信;在一实际应用中,中央处理器3向串行外设接口电路23输入SPI IN信号,串行外设接口电路23向中央处理器3反馈输出SPI OUT信号。

[0033] 请参见图6,超声波束收发子装置1包括探头激励电路11,探头激励电路11一端与中央处理器3连接,其另一端与探头10连接。

[0034] 进一步,请继续参见图6,探头激励电路11包括通道间延迟发生器111、分别与通道间延迟发生器111并列连接的多个高压输出转换器112,通道间延迟发生器111与中央处理器3和外部时钟4连接,多个高压输出转换器112与探头10连接,用于向探头10输出高压信号(HVout信号),以激励探头10产生超声波信号。通道间延迟发生器111用于信号与信号之间做一个延时,以确保使每个信号都能在相同时间范围内输入输出。高压输出转换器112用于将输入信号进行电平调整为输出HVout信号。中央处理器3和外部时钟4向通道间延迟发生器111输出时钟信号(CLK信号),用于同步信号。CPU还输入SPI信号,用于控制超声波束收发

子装置1,主要用于读写超声波束收发子装置1内部寄存器值。

[0035] 请结合参见图7,该装置还包括多路电源转换子装置5,多路电源转换子装置5用于为模拟前端处理子装置2提供满足其工作要求的电源,为多组超声波束收发子装置1提供高低压。

[0036] 其中,每组超声波束收发子装置1包括多个超声波束收发器11,模拟前端处理子装置2包括多个模拟前端处理器21。

[0037] 多路电源转换子装置5包括低压差线性稳压器51和多个DC-DC转换器52,低压差线性稳压器51和每个DC-DC转换器52均与外部输入电源6连接,其中至少一个DC-DC转换器52的输出端与多组超声波束收发子装置1连接,为多组超声波束收发子装置1提供高低压,低压差线性稳压器51和其他DC-DC转换器52的输出端分别与多个模拟前端处理器21连接,为多个模拟前端处理器21提供电源。

[0038] 总之,本申请的超声波模拟前端装置体积更小,在一实际应用中只有200mm*120mm*3mm,比同类性能的产品体积缩小近10-20%;集成度更高,对比相关产品,本申请的超声波模拟前端装置可以采用专用数据采集处理芯片、超声波束收发器芯片,集成化程度高,使得拥有更小的PCB空间;支持扩展通道配置,面对不同的性能需求可以配置不同性能的硬件规格;功能全面,成本更低,具有其他产品没有的优势。

[0039] 本申请还提供一种超声波成像设备,该超声波成像设备包括如上任一项的超声波模拟前端装置,有关超声波模拟前端装置的详细说明,请参见上述内容部分,在此不再赘叙。

[0040] 以上所述仅为本申请的实施方式,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。

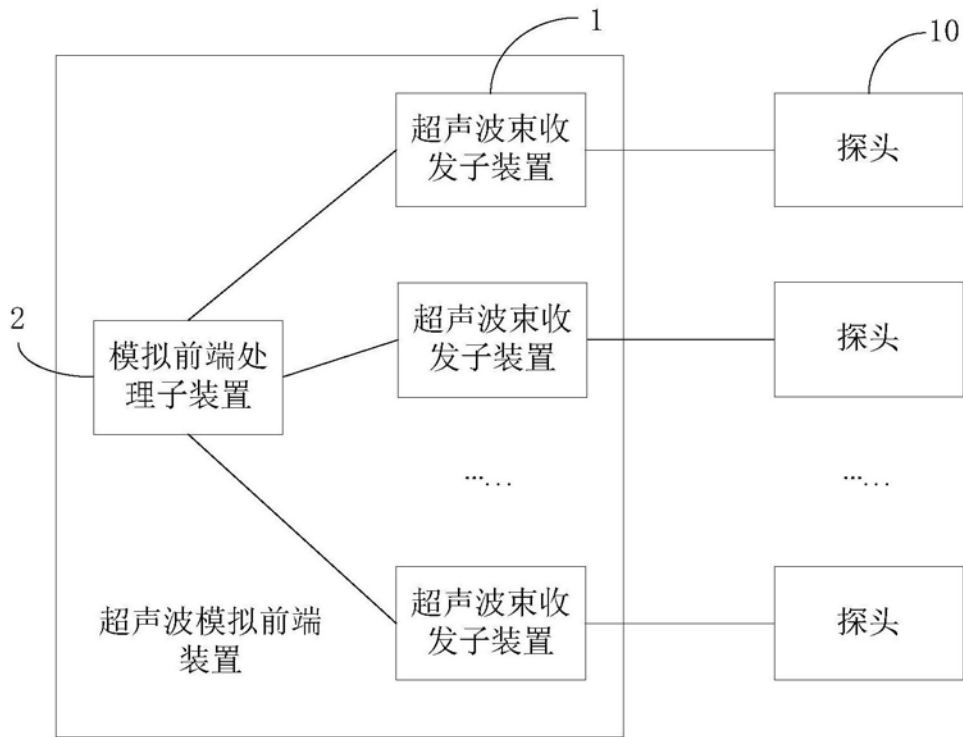


图1

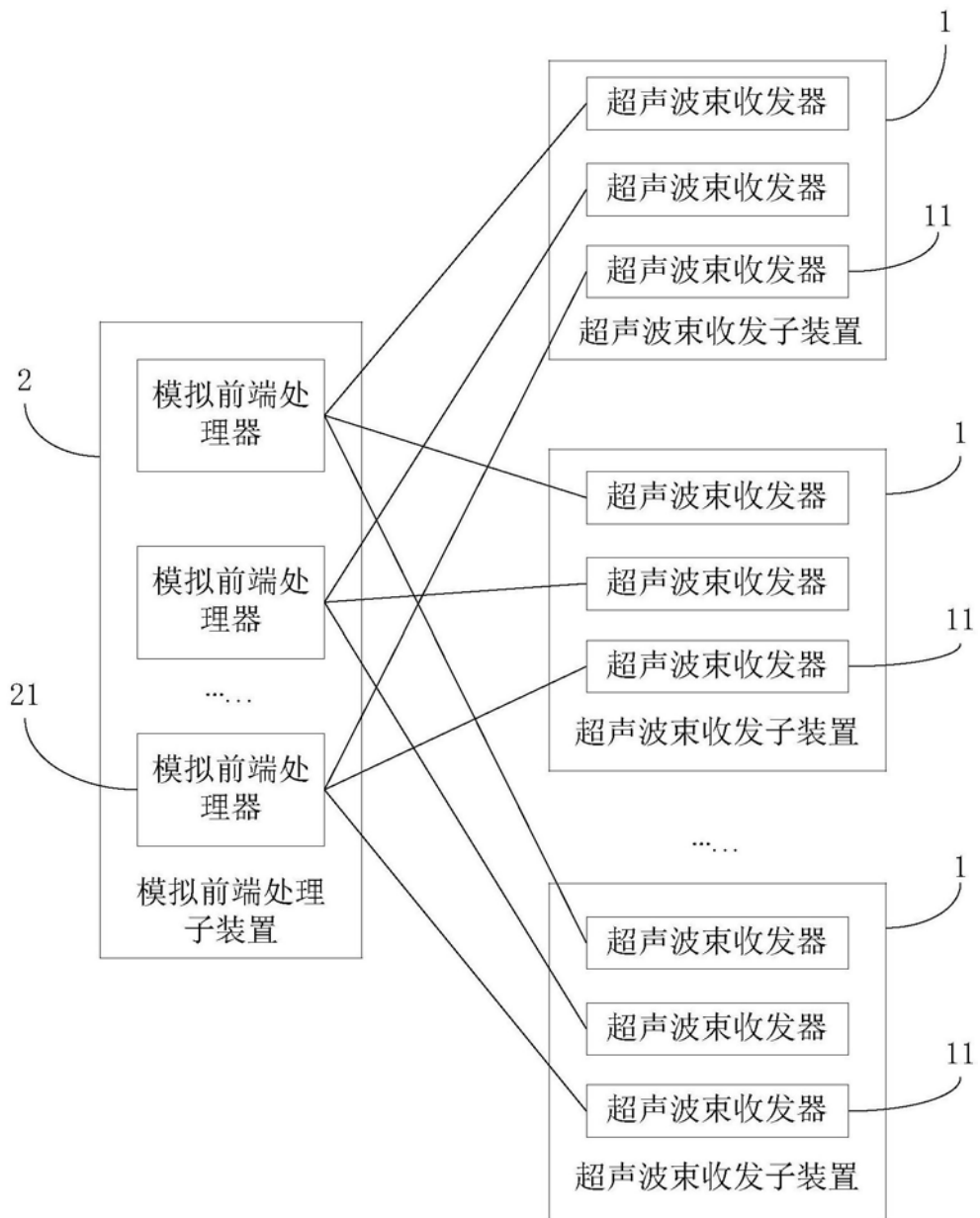


图2

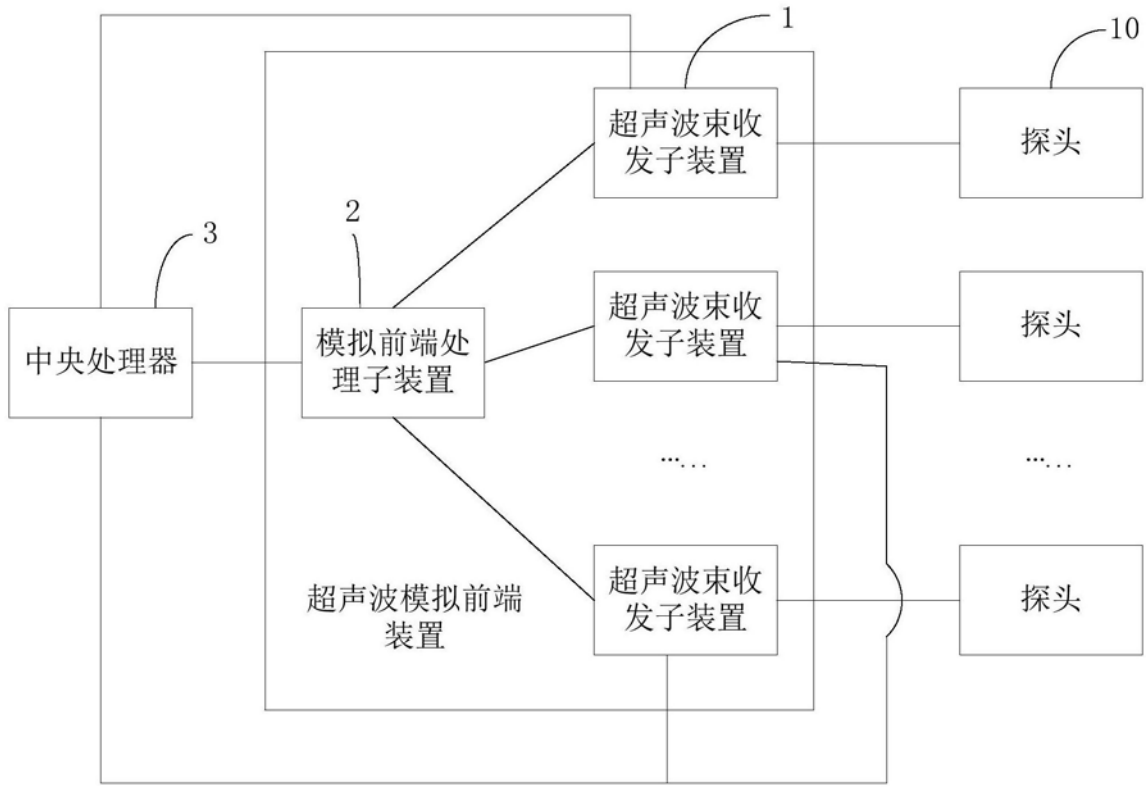


图3

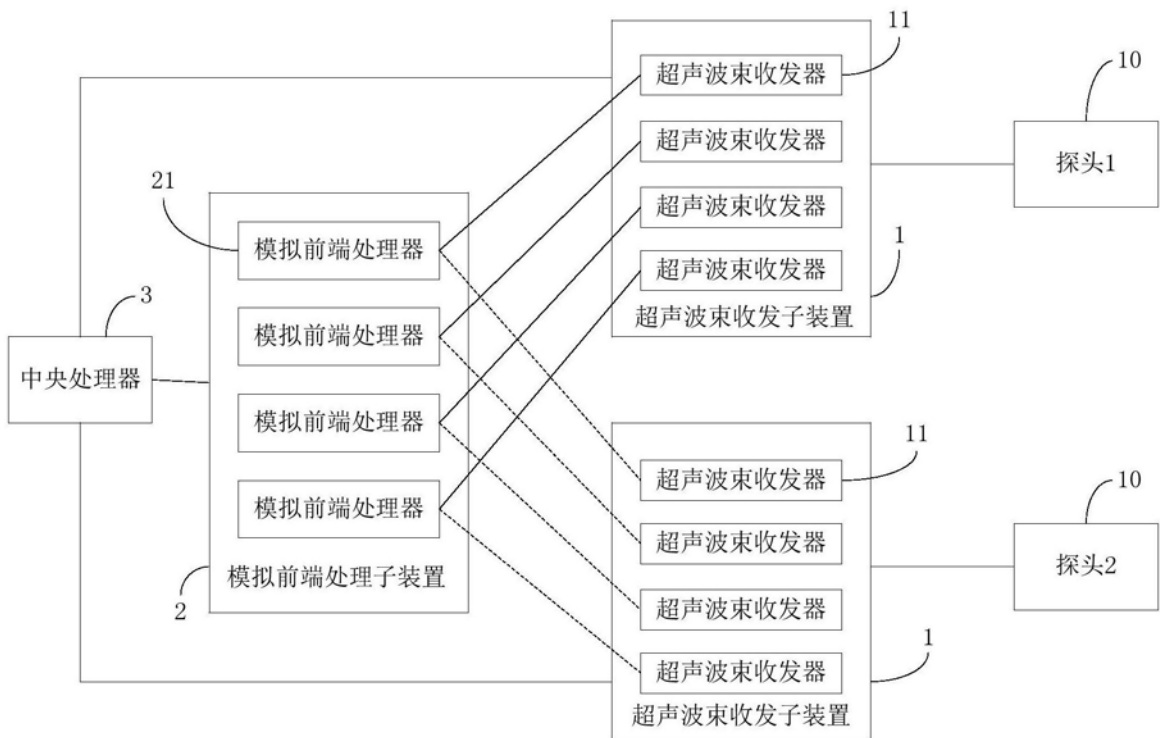


图4

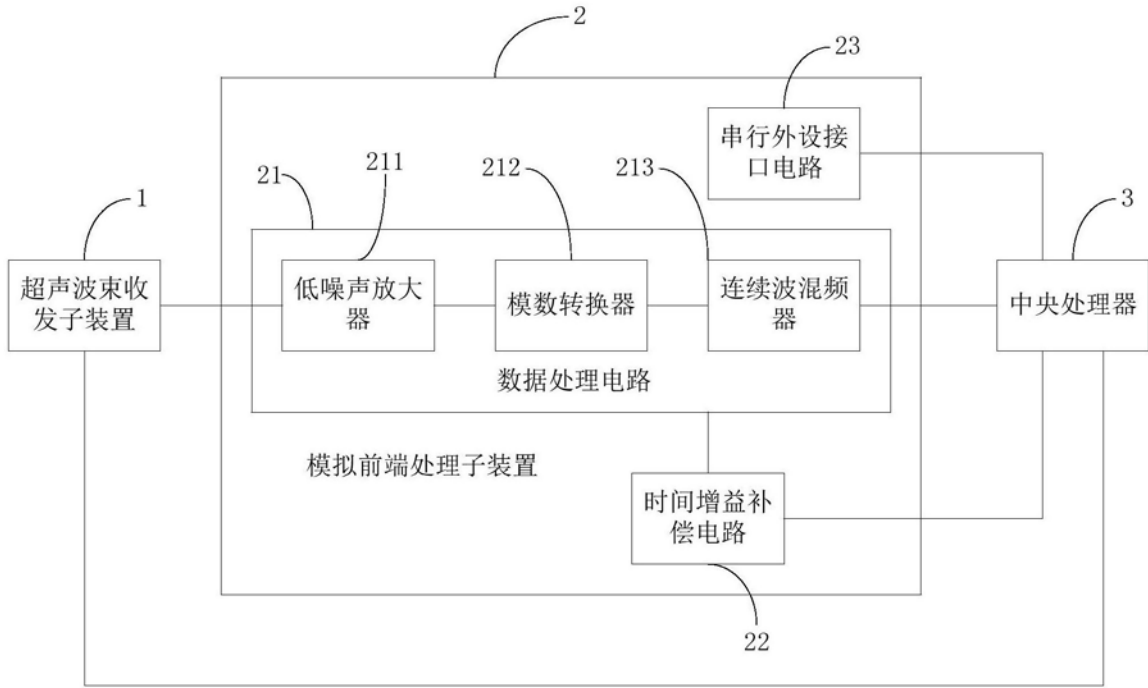


图5

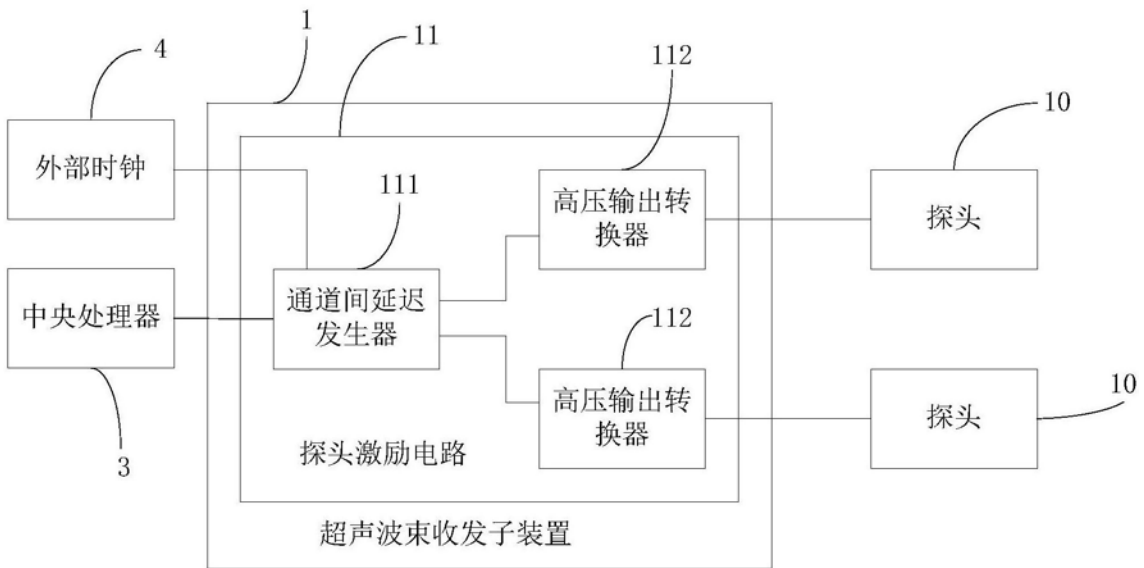


图6

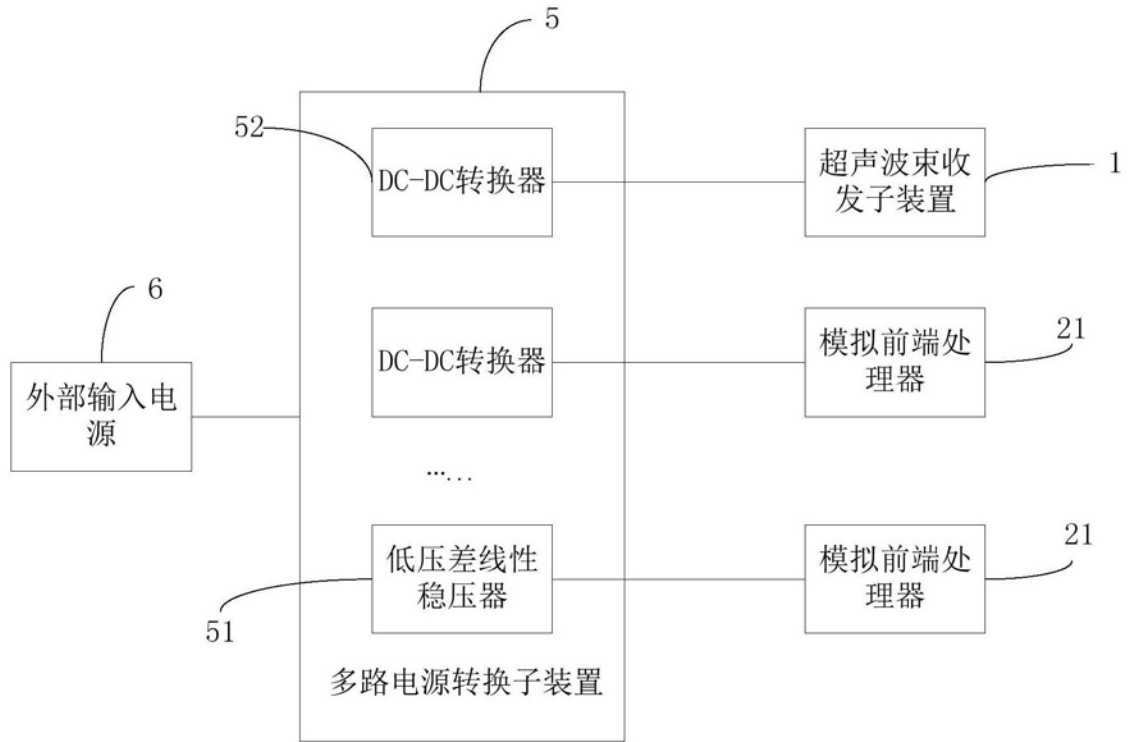


图7

专利名称(译)	超声波模拟前端装置及超声波成像设备		
公开(公告)号	CN110833432A	公开(公告)日	2020-02-25
申请号	CN201810927963.4	申请日	2018-08-15
[标]申请(专利权)人(译)	深南电路有限公司		
申请(专利权)人(译)	深南电路股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深南电路股份有限公司		
[标]发明人	邹良云 谭子诚 苏亮		
发明人	邹良云 谭子诚 苏亮 曾浴华		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/4477		
代理人(译)	程利		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种超声波模拟前端装置及超声波成像设备，该装置包括：多组超声波束收发子装置，每组包括多路信号通道，每组的信号通道总数和对应探头的信号通道总数相同，每组用于间隔产生第一高频模拟信号以间隔驱动对应探头发射信号，或间隔接收来自对应探头采集到的第二高频模拟信号；模拟前端处理子装置，与多组超声波束收发子装置连接，其包括多路信号通道，其信号通道总数等于每组超声波束收发子装置的信号通道总数，其用于间隔接收其中一组超声波束收发子装置的第二高频模拟信号，并进行处理并转换为数字信号。通过上述方式，本申请能够为超声波成像设备快速有效的进行探测成像、减小体积、提高集成度等提供技术支持。

