



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106137247 B

(45)授权公告日 2019.11.08

(21)申请号 201610485876.9

(22)申请日 2016.06.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106137247 A

(43)申请公布日 2016.11.23

(73)专利权人 成都优途科技有限公司

地址 610000 四川省成都市高新区益州大道中段1800号1栋6层605号

(72)发明人 杨兆良

(74)专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事

务所(普通合伙) 11413

代理人 马敬 项京

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 1220135 A,1999.06.23,

CN 105011965 A,2015.11.04,

JP 昭58-156853 A,1983.09.17,

US 4752896 A,1988.06.21,

审查员 胡叔芳

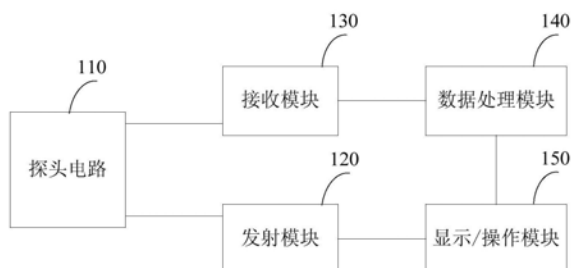
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种超声成像设备

(57)摘要

本发明实施例提供了一种超声成像设备,所述设备包括:探头电路、发射模块、接收模块、数据处理模块和显示/操作模块;所述发射模块,用于根据从所述显示/操作模块接收的操作指令,通过所述探头电路的两个以上阵元发射超声波以形成不聚焦的柱面波;所述接收模块,用于通过所述探头电路接收所述发射模块发射的柱面波;所述数据处理模块,用于将所述接收模块接收的柱面波通过孔径合成,形成双逐点聚焦图像,并通过所述显示/操作模块进行显示。本发明实施例能够降低超声成像设备的功耗。



1. 一种超声成像设备,其特征在于,所述设备包括:探头电路、发射模块、接收模块、数据处理模块和显示/操作模块;

所述发射模块,用于根据从所述显示/操作模块接收的操作指令,通过所述探头电路的两个以上阵元发射超声波以形成不聚焦的柱面波;

所述接收模块,用于通过所述探头电路接收所述发射模块发射的柱面波;

所述数据处理模块,用于将所述接收模块接收的柱面波通过孔径合成,形成双逐点聚焦图像,并通过所述显示/操作模块进行显示;

所述发射模块,具体用于分别打开或关闭各阵元,使各阵元之间发射存在延时的超声波,以形成不聚焦的柱面波;

其中,阵元 n 发射超声波的延时系数为:

$$T(n) = \frac{\sqrt{p^2(N-n_0)^2+z_0^2} - \sqrt{p^2(n-n_0)^2+z_0^2}}{c}$$

n_0 为柱面波的圆心的水平坐标, p 为阵元间距, z_0 为纵向坐标,阵元 N 的延时为0, n 处于 n_0 和 N 之间, c 为预设常数;

所述超声成像设备通过以下方法成像:

每一种柱面波用 M 个孔径分别实现,并在发射柱面波之后立即使用当前孔径内的全部阵元接收回波;

保持 z_0 不变,逐次改变 n_0 的位置,移动柱面波的圆心位置用以扫描整个探头表面;假设 n_0 可以变换 L 个位置,每幅图像需要发射 $L*M$ 次;每一次发射, $N*M$ 个阵元都独立的接收回波信号;每一组回波信号是一个1维数组,长度为 Z ; Z 和图像的深度有关;

在全部超声脉冲发射接收结束之后,可以获得 $L*M*N*M$ 组不同的数据,总共由 $L*M*N*M*Z$ 个数据点组成;

进而,整幅图像由以上 $L*M*N*M*Z$ 个数据点重构出来,重构的原则是:

a) 图像中的每一个像素点都是由 $L*M*N*M*Z$ 个数据点的一个子集,记为 S ,求和得到;

b) S 中的数据点的发射延时与接收延时的和为一个常数。

2. 根据权利要求1所述的超声成像设备,其特征在于,所述数据处理模块,具体用于对所述接收模块接收的柱面波数据进行重构,形成双逐点聚焦图像。

3. 根据权利要求1所述的超声成像设备,其特征在于,当阵元数为奇数时,所述柱面波的圆心位于正中阵元的中心;当阵元数为偶数时,所述柱面波的圆心位于正中两个阵元之间的中点。

4. 根据权利要求1所述的超声成像设备,其特征在于,所述阵元部署在探头电路中的探头上。

5. 根据权利要求4所述的超声成像设备,其特征在于,所述阵元为所述探头上被分割成的材料块。

6. 根据权利要求4所述的超声成像设备,其特征在于,所述探头为凸阵、线阵、相控阵或腔体探头中一种或两种以上复合探头。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的超声成像设备,其特征在于,所述显示/操作模块为触摸显示屏。

8. 根据权利要求1至6任一项所述的超声成像设备,其特征在于,所述设备还包括:双电

源供电模块,用于为所述超声成像设备提供运行所需电量;其中,所述双电源供电模块包括外部电源和电池。

9.根据权利要求1至6任一项所述的超声成像设备,其特征在于,所述设备还包括:无线通讯模块,用于将所述数据处理模块得到的所述双逐点聚焦图像发送给外部设备。

一种超声成像设备

技术领域

[0001] 本发明涉及超声成像技术领域,特别是涉及一种超声成像设备。

背景技术

[0002] 医学超声成像是集合了物理声学、电子学、信息学和生物医学等诸多学科的原理和技术实现的成像方法,在当代医学中发挥着重要的作用。随着超声成像技术的发展,便携式超声成像设备得到了越来越广泛的应用。便携式超声成像设备具有体积小、重量轻、操作简单、携带方便等特点,能够被广泛应用于各个场景中。

[0003] 现有的便携式超声成像设备主要由以下部分组成:发射模块、接收模块、数据处理模块、数据传输模块、主机处理端、显示器等。具体实现原理为:由发射模块进行超声波的发射,接收模块对接收到的信号进行采样、放大后传送到数据处理模块,数据处理模块进行数据的滤波、解调等处理后通过数据传输模块送至主机处理端,主机处理端将接收到的数据处理为在显示屏上可显示的图像,并将该图像发送至显示器进行显示。

[0004] 然而,现有的便携式超声成像设备,其发射模块均会同时激励多个阵元(通常在32路以上),形成聚焦的单一方向的发射波束,并且在发射聚焦点上形成最强发射信号。这将导致发射模块功耗较高。

[0005] 并且,上述发射方式导致在远离发射焦点的地方,声场会发生发散效应导致图像的分辨率不均匀一致,从而影响成像品质。因此,为了保证显示器中显示的图像的质量,其数据处理模块需要获得较多的采样信号,功耗较高。

[0006] 因此,现有的便携式超声成像设备需要采用功率较大的组件,从而导致现有的便携式超声成像设备功耗较高。

发明内容

[0007] 本发明实施例的目的在于提供一种超声成像设备,以降低超声成像设备的功耗。具体技术方案如下:

[0008] 本发明实施例提供了一种超声成像设备,所述设备包括:探头电路、发射模块、接收模块、数据处理模块和显示/操作模块;

[0009] 所述发射模块,用于根据从所述显示/操作模块接收的操作指令,通过所述探头电路的两个以上阵元发射超声波以形成不聚焦的柱面波;

[0010] 所述接收模块,用于通过所述探头电路接收所述发射模块发射的柱面波;

[0011] 所述数据处理模块,用于将所述接收模块接收的柱面波通过孔径合成,形成双逐点聚焦图像,并通过所述显示/操作模块进行显示。

[0012] 可选地,所述发射模块,具体用于分别打开或关闭各阵元,使各阵元之间发射存在延时的超声波,以形成不聚焦的柱面波。

[0013] 可选地,所述数据处理模块,具体用于对所述接收模块接收的柱面波数据进行重构,形成双逐点聚焦图像。

- [0014] 可选地,当阵元数为奇数时,所述柱面波的圆心位于正中阵元的中心;当阵元数为偶数时,所述柱面波的圆心位于正中两个阵元之间的中点。
- [0015] 可选地,所述阵元部署在探头电路中的探头上。
- [0016] 可选地,所述阵元为所述探头上被分割成的材料块。
- [0017] 可选地,所述探头为凸阵、线阵、相控阵或腔体探头中一种或两种以上复合探头。
- [0018] 可选地,所述显示/操作模块为触摸显示屏。
- [0019] 可选地,所述设备还包括:双电源供电模块,用于为所述超声成像设备提供运行所需电量;其中,所述双电源供电模块包括外部电源和电池。
- [0020] 可选地,所述设备还包括:无线通讯模块,用于将所述数据处理模块得到的所述双逐点聚焦图像发送给外部设备。
- [0021] 本发明实施例提供了一种超声成像设备,发射模块可以通过精准控制多个阵元按照特定的方式发射产生不聚焦的柱面波。同时,数据处理模块可以将接收模块接收的柱面波通过孔径合成,形成双逐点聚焦图像,使得图像的品质得到提高,特别是图像的均一性得到显著提高。与现有技术相比,发射模块不需要形成聚焦的单一方向的发射波束,数据处理模块使用较少的采样信号即可获得较高品质的图像,因此,能够降低发射模块和数据处理模块的功耗,从而降低了超声成像设备的功耗。

附图说明

- [0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0023] 图1为本发明实施例提供的超声成像设备的结构示意图。

具体实施方式

- [0024] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。
- [0025] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。
- [0026] 为了降低超声成像设备的功耗,本发明实施例提供了一种超声成像设备。如图1所示,该设备可以包括:探头电路110、发射模块120、接收模块130、数据处理模块140和显示/操作模块150;
- [0027] 发射模块120,用于根据从显示/操作模块150接收的操作指令,通过探头电路110的两个以上阵元发射超声波以形成不聚焦的柱面波;
- [0028] 接收模块130,用于通过探头电路110接收发射模块发射的柱面波;
- [0029] 数据处理模块140,用于将接收模块130接收的柱面波通过孔径合成,形成双逐点聚焦图像,并通过显示/操作模块150进行显示。

[0030] 在本发明实施例中,为了降低超声成像设备的功耗,发射模块120可以根据从显示/操作模块150接收的操作指令,通过探头电路110的两个以上阵元发射超声波以形成不聚焦的柱面波。

[0031] 具体地,发射模块120可以分别打开或关闭各阵元,使各阵元之间发射存在延时的超声波,以形成不聚焦的柱面波。

[0032] 数据处理模块140可以对接收模块130接收的柱面波数据进行重构,形成双逐点聚焦图像。其中,该图像中的每一个像素点都是由水平移动柱面波的圆心位置用以扫描整个探头表面形成的数据集求和得到;所述数据集中的数据点的发射延时与接收延时的和为一个常数。

[0033] 假设柱面波的圆心的水平坐标为 n_0 ,阵元间距为 p ,纵向坐标为 z_0 ,且阵元 N 的延时为0(即 N 为边界阵元)则阵元 n (n 处于 n_0 和 N 之间)的延时系数为:

$$[0034] \quad T(n) = \frac{\sqrt{p^2(N-n_0)^2+z_0^2} - \sqrt{p^2(n-n_0)^2+z_0^2}}{c}$$

[0035] 其中, c 为预设常数。

[0036] 当然,在 $z_0=0$ 的时候,上面的公式可以大幅度简化为

$$[0037] \quad T(n) = \frac{p(N-n)}{c}$$

[0038] 当 n 处于 n_0 和 N 的区间之外的时候, $T(n)$ 与上面公式的计算结果呈对称的结果,每一种柱面波由柱面的圆心(n_0, z_0)唯一确定。

[0039] 需要说明的是,每一柱面波的实现可以由很多孔径分别来完成。例如,我们可以把每一种柱面波用 M 个孔径分别实现,并在发射柱面波之后立即使用当前孔径内的全部阵元接收回波。

[0040] 具体地,保持 z_0 不变,逐次改变 n_0 的位置,逐渐移动柱面波的圆心位置用以扫描整个探头表面。假设 n_0 可以变换 L 个位置,那么每幅图像需要发射 $L*M$ 次。每一次发射, $N*M$ 个阵元都独立的接收回波信号。每一组回波信号是一个1维数组,长度为 Z 。 Z 和图像的深度有关。

[0041] 由此,在全部超声脉冲发射接收都结束之后,可以获得 $L*M*N*M$ 组不同的数据,总共由 $L*M*N*M*Z$ 个数据点组成。

[0042] 进而,整幅图像由以上 $L*M*N*M*Z$ 个数据点重构出来。重构的原则是:

[0043] 1. 图像中的每一个像素点都是由 $L*M*N*M*Z$ 个数据点的一个子集,记为 S ,求和得到;

[0044] 2. S 中的数据点的发射延时与接收延时的和为一个常数(在有误差的情况下近似为一个常数)。

[0045] 其中,当阵元数为奇数时,柱面波的圆心位于正中阵元的中心;当阵元数为偶数时,柱面波的圆心位于正中两个阵元之间的中点。

[0046] 在本发明实施例的一种可选实现方式中,阵元可以部署在探头电路中的探头上。

[0047] 进一步地,阵元可以为探头上被分割成的材料块。

[0048] 进一步地,探头电路中的探头可以为凸阵、线阵、相控阵或腔体探头中一种或两种以上复合探头。

[0049] 在实际应用中,超声成像设备中通常还包括控制面板,用于输入控制参数。如扫描

深度和信号增益等。

[0050] 扫描深度度是根据需要扫描部位改变扫描信号的探测深度,从而可以使需要被扫描的部位成像更加清晰。例如,需要扫描皮肤组织,由于皮肤离探头近,就需要将扫描深度变浅,这样就可以减少其它部分信号的干扰,从而提高成像清晰度。信号增益是改变信号强度,通过这个调节可以使使用者看到需要的图像。

[0051] 在本发明实施例中,为了减小超声成像设备的体积,使其便于携带,上述显示/操作模块150可以为触摸显示屏。

[0052] 也就是说,可以通过显示/操作模块150进行图像显示,并进行控制参数的输入。因此,能够减小超声成像设备的体积。

[0053] 在本发明实施例中,超声成像设备还可以包括双电源供电模块,用于为超声成像设备提供运行所需电量。其中,双电源供电模块可以包括外部电源和电池。

[0054] 可以理解,超声成像设备可能被应用于偏远地区等不方便使用外部电源的地方。因此,通过双电源供电模块,当在方便使用外部电源的地方时,可以使用外部电源供电;当在不方便使用外部电源的地方时,可以使用电池供电,提高了超声成像设备的适用性。

[0055] 在本发明实施例中,超声成像设备还可以包括无线通讯模块,用于将数据处理模块140得到的双逐点聚焦图像发送给外部设备。

[0056] 其中,该无线通讯模块可以为WIFI、蓝牙等无线通讯模块,或者为现有的任一种无线通讯模块,本发明实施例对此不进行限定。

[0057] 通过无线通讯模块,可以将超声成像设备生成的图像发送给外部设备,实现了检测结果的共享,提高了用户体验。

[0058] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0059] 本说明书中的各个实施例均采用相关的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0060] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。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,均包含在本发明的保护范围内。

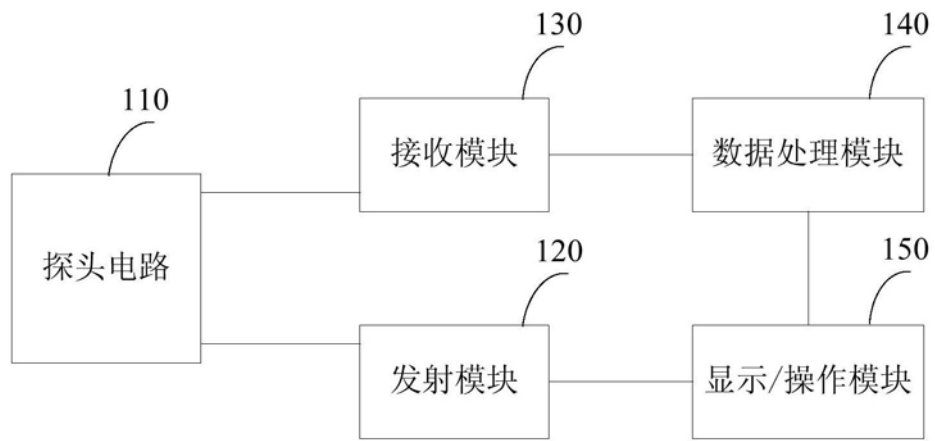


图1

专利名称(译)	一种超声成像设备		
公开(公告)号	CN106137247B	公开(公告)日	2019-11-08
申请号	CN201610485876.9	申请日	2016-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	朗升科技(苏州)有限公司		
申请(专利权)人(译)	朗升科技(苏州)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	成都优途科技有限公司		
[标]发明人	杨兆良		
发明人	杨兆良		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4494 A61B8/48		
代理人(译)	马敬		
其他公开文献	CN106137247A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供了一种超声成像设备，所述设备包括：探头电路、发射模块、接收模块、数据处理模块和显示/操作模块；所述发射模块，用于根据从所述显示/操作模块接收的操作指令，通过所述探头电路的两个以上阵元发射超声波以形成不聚焦的柱面波；所述接收模块，用于通过所述探头电路接收所述发射模块发射的柱面波；所述数据处理模块，用于将所述接收模块接收的柱面波通过孔径合成，形成双逐点聚焦图像，并通过所述显示/操作模块进行显示。本发明实施例能够降低超声成像设备的功耗。

