



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107095694 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(21)申请号 201710310769.7

(22)申请日 2017.05.05

(71)申请人 常俊杰

地址 330100 江西省南昌市丰和南大道696号

(72)发明人 常俊杰

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

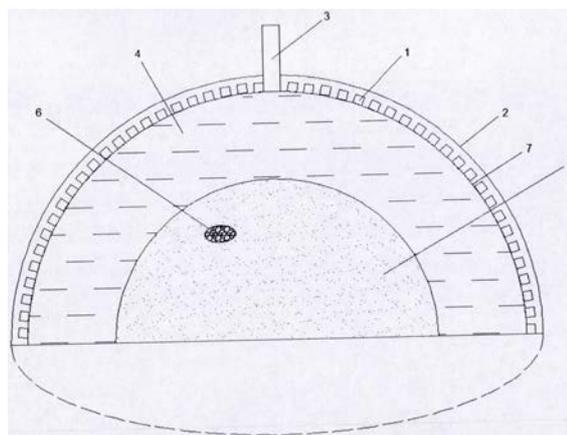
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种碗状柔性三维阵列超声波探头

(57)摘要

本发明的目的是提供一种碗状柔性三维阵列探头,具有定位准确、设备简单等优势。碗状柔性三维阵列探头,它包括碗状柔性壳体,复合压电晶片,耦合剂注入装置及连接线等。碗状结构可以更加贴合柔软体检测表面,超声换能器采用多阵元阵列复合晶片结构,多个阵元按斐波那契螺旋线进行排列,共计 2^n 路阵元组成超声阵列换能器,按照延迟顺序每一个阵元发射一次超声波,其他阵元包括发射阵元本身都要接收信号,存储器将记录并存储 2^n 路信号。结合相控阵技术原理,采用孔径合成技术对提取 2^n 路信号进行数据后期处理,反映病变组织位置、程度等信息的图像。



1. 一种碗状柔性阵列探头,可用于乳腺癌诊断等,它包括碗状柔性壳体,可挠性复合压电晶片,耦合剂注入装置及连接线等组成,可以更加贴合柔软体检测表面。结合相控阵聚焦法则,为柔软检测体提供一种高精度定位定量的三维成像的探头。

2. 根据权利要求1所述的一种碗状柔性阵列探头,其特征在于,超声换能器采用裴波那契螺旋线排列得多阵元阵列复合晶片结构,有利于对接收到的信号进行成像处理。

3. 根据权利要求1所述的一种碗状柔性阵列探头,其特征在于,所述的超声换能器由3层结构组成,最上端是背衬阻尼,是一种柔性材料;中间层由偶数个具有柔软度的复合晶片 2^n 组成,其具有可变形、易弯曲等特点;最下层是与皮肤直接接触的耦合层,也具有可变形特点,同时要求其声阻抗值是复合晶片声阻抗和生体材料声阻抗的几何平均值。

4. 根据权利要求1所述的一种碗状柔性阵列探头,其特征在于,每个阵元采用独立背衬和匹配层,避免横向串扰,提纯震动模式,提高信噪比。

5. 根据权利要求1所述的一种碗状柔性阵列探头,其特征在于,每个阵元采用粘贴的形式粘贴在具有柔性的基体上。

6. 根据权利要求1所述的一种碗状柔性阵列探头,其特征在于,所述的复合晶片是1-3型复合材料晶片,在切割好的PZT(矩形压电陶瓷柱)沟槽内注入注入橡胶类树脂作为聚合体填充物,使1-3复合晶片不仅具有可挠性,还可吸收横向振动,提纯振动模式,具有较高的灵敏度和信噪比。

7. 根据权利要求2所述的一种碗状柔性阵列探头,其特征在于,每个阵元背衬都埋有光纤,以利于相控阵聚焦法则的运算。

8. 根据权利要求4所述的一种碗状柔性阵列探头,其特征在于,每个阵元的独立背衬是由环氧树脂和钨粉按照一定比例配制而成;每个阵元的独立匹配层由环氧树脂材料制成。

9. 根据权利要求1所述的一种碗状柔性阵列探头,其特征在于,既可用于超声诊断三维成像,也可用于光超声诊断三维成像。

一种碗状柔性三维阵列超声波探头

技术领域

[0001] 本发明涉及医用病变检测领域,具体涉及一种碗状柔性的利用多复合晶片三维阵列超声波技术辅助检测浅表(体内)病变的探头装置。

背景技术

[0002] 病变精确定位一般采用术前影像学定位方法,比如超声B成像、X射线检测、多普勒技术等,它们作为术前重要的医学诊断方法一直被利用,其主要功能是确定病变部位和性质等等。医生通常仅根据影像学所示的病灶信息,凭自己的经验来设计手术切口、切除病变。术前因不能明确病灶的确切位置,而往往需做大切口,且有时因定位不准确,术中有需再延长切口加皮层探查次数的可能。

[0003] 随着技术的不断进步,特别是电子内窥镜的应用,解决了病灶位置的精确定位问题。它可以将超细显微镜经人体的天然孔道,或者是经手术做的小切口进入人体内,最终到达身体病变位置,能快速查明病因,并对病变位置进行精确定位。但是该技术有两点不足之处:

[0004] 第一:需要小切口将内窥镜进入人体内检查,虽然是微创,但并不能实现对病变位置的无损伤检测;

[0005] 第二:对于浅表病变该技术显得检查过程和设备过于复杂、成本高;

[0006] 第三:人体表面凹凸不平,常规检测设备不能很好的贴合检测表面。

[0007] 开发一种操作简单,用于检测浅表(体内)病变的装置和方法就显得尤为重要。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种用于乳腺癌诊断成像用的碗状柔性三维阵列探头,具有柔性外壳,定位定量准确、设备简单等优势。

[0009] 为了解决背景技术所存在的问题,本发明是采用以下技术方案:一种碗状柔性三维阵列探头,可用于乳腺癌诊断等,它包括碗状柔性壳体,可挠性复合压电晶片,耦合剂注入装置及连接线等组成,可以更加贴合柔软体检测表面。结合相控阵聚焦法则,为柔软检测体提供一种高精度定位定量的三维成像的探头。

[0010] 作为本发明的进一步改进;超声换能器采用裴波那契螺旋线排列得多阵元阵列复合晶片结构,有利于对接收到的信号进行成像处理。

[0011] 作为本发明的进一步改进;所述的超声换能器由3层结构组成,最上端是背衬阻尼,是一种柔性材料;中间层由偶数个具有柔软度的复合晶片 2^n 组成,其具有可变形、易弯曲等特点;最下层是与皮肤直接接触的耦合层,也具有可变形特点,同时要求其声阻抗值是复合晶片声阻抗和生体材料声阻抗的几何平均值。

[0012] 作为本发明的进一步改进;每个阵元采用独立背衬和匹配层,避免横向串扰,提纯震动模式,提高信噪比。

[0013] 作为本发明的进一步改进;所述的复合晶片是1-3型复合材料晶片,在切割好的

PZT沟槽内注入橡胶类树脂,使1-3复合晶片不仅具有可挠性,还可吸收横向振动,提纯振动模式,具有较高的灵敏度和信噪比。

[0014] 作为本发明的进一步改进;所述的一种碗状柔性三维阵列探头,其特征在于,每个阵元背衬都埋有光纤,以利于相控阵聚焦法则的运算时提供阵元的准确位置。

[0015] 作为本发明的进一步改进;所述的一种碗状柔性三维阵列探头,其特征在于,既可用于相控阵超声诊断三维成像,即各个阵元可以独立发射接收超声波;也可用于光超声诊断三维成像,即红外线发射激光给检测体,由各个阵元独立接收超声波。

[0016] 一种碗状柔性三维阵列探头,工作的具体过程如下:

[0017] 将碗式探头放置于病患处,从耦合剂主入口注入耦合剂,通过发射接收模块向复合压电晶片发射激发脉冲,从而使得压电晶片产生超声波并向组织内部发射,超声波经过内部组织接收反射后再被复合压电晶片接收并转化成电信号传输至发射接收模块进行后期的数据处理。

[0018] 采用上述技术方案后,本发明具有以下有益效果:

[0019] a) 定位精确:利用多晶片接收回波数据,可以更加加精确的定位病变位置;

[0020] b) 技术先进:采用多阵元阵列复合晶片换能器,基于合成孔径技术大大提高了后期合成图像的分辨率;

[0021] c) 灵敏度高、纵向能量大:橡胶类树脂材料作为聚合体填充物使1-3复合晶片不仅具有可挠性,还可吸收横向振动,提纯振动模式,具有较高的灵敏度和信噪比。

[0022] d) 带宽更宽:增加阻尼层来吸收背面的振动,并且通过树脂作为声匹配层来减小超声波的周期数,数据处理更加精确。

[0023] e) 此方案装置简单,实用性强,治疗时间短等,同时具备实时监测功能。

附图说明

[0024] 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。

[0025] 图1为本发明所提供的装置的超声换能器的结构示意图;

[0026] 图2为图1的柔性结构横截面结构示意图;

[0027] 图3为发明所提供的装置复合晶片结构示意图;

[0028] 图4为本发明所提供的装置复合晶片接收波形和带宽示意图;

具体实施方式

[0029] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及具体实施方式,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施方式仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0030] 请参阅图1,本具体实施方式采用以下技术方案:一种碗状柔性三维阵列探头,将复合晶片1按照裴波那契螺旋线安装于碗状柔性结构2和基底7之间,柔性结构上端装有耦合剂注入入口3,工作时将碗式探头放置于病患处,从耦合剂注入入口3注入耦合剂4,复合压电

晶片1受到脉冲电流激发产生超声波并向人体组织5内部发射,超声波经过人体组织接收反射后再被复合压电晶片接收并转化成电信号传输至发射接收模块进行后期的数据处理。若人体组织中存在病变组织6,那么其对于超声波的回波信号会与正常组织有所不同,利用这种变化可以辅助检测浅表病变。

[0031] 请参阅图2,所述的超声换能器由3层结构组成,最上端是背衬阻尼8,是一种柔性材料;中间层由偶数个具有柔软度的复合晶片 2^n 组成,其具有可变形、易弯曲等特点;最下层是与皮肤直接接触的耦合层9,也具有可变形特点,同时每个阵元背衬都埋有光纤10,给诊断结果的成像处理提供阵元的准确位置。

[0032] 请参阅图3,在切割好的PZT(矩形压电陶瓷柱)11沟槽内注入橡胶类树脂材料12粘合,不但使其具有可变形、易弯曲等特点,还可以使1-3复合晶片具有可挠性,可吸收横向振动,提纯振动模式,具有较高的灵敏度和信噪比

[0033] 请参阅图4,耦合层和阻尼层的加入可以减小超声波回波信号的余振,从而提高探头的带宽。

[0034] 超声换能器的多个阵元按斐波那契螺旋线进行排列,共计 2^n 路阵元组成超声阵列换能器,按照延迟顺序每一个阵元发射一次超声波,其他阵元包括发射阵元本身都要接收信号,存储器将记录并存储 2^n 路信号。最后,采用孔径合成技术对提取 2^n 路信号进行数据后期处理,反映病变组织准确位置和大小等信息的图像。

[0035] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0036] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

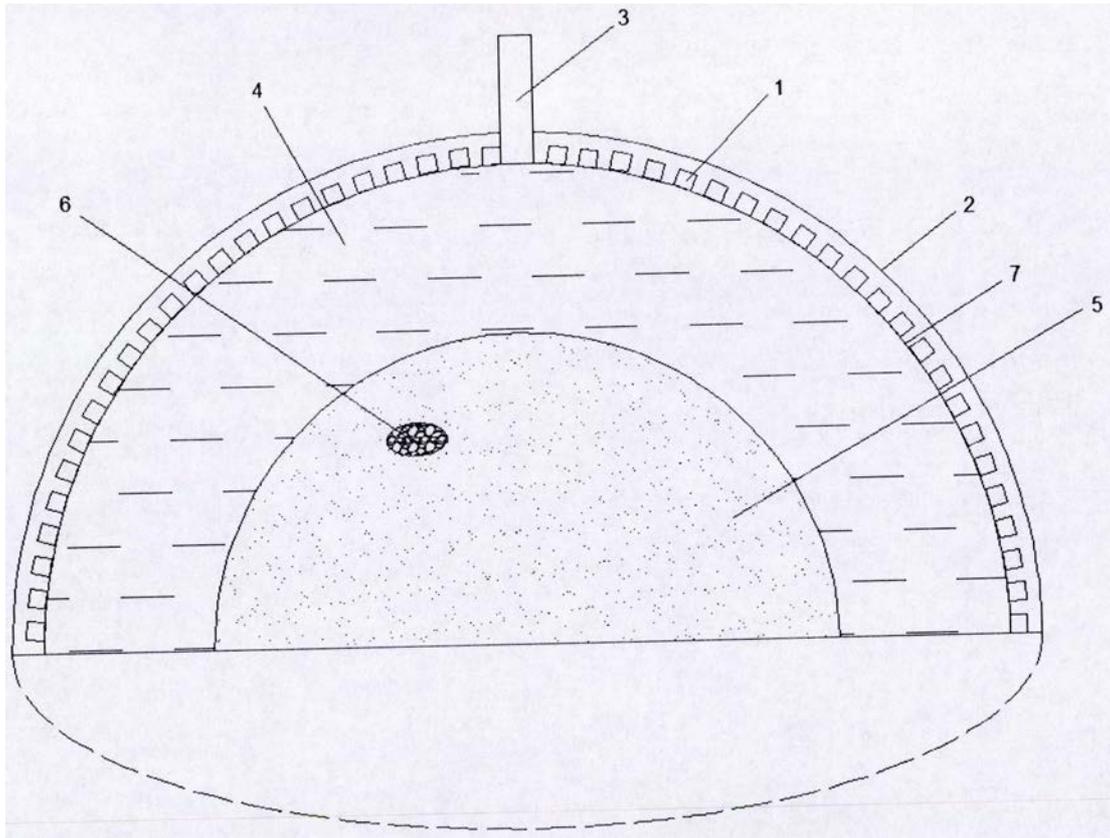


图1

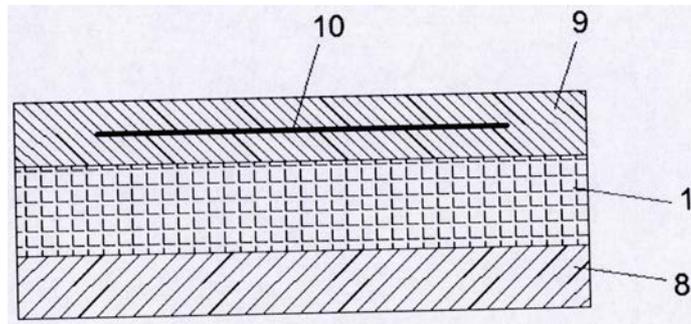


图2

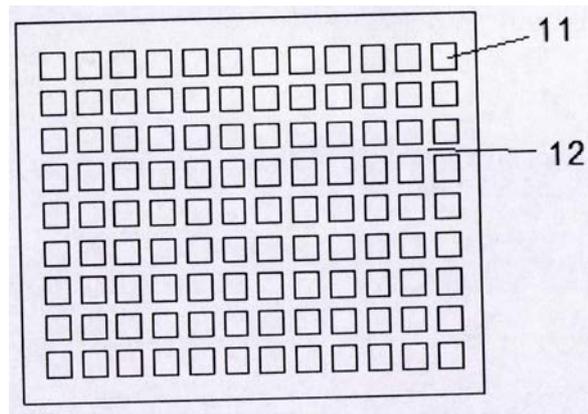


图3

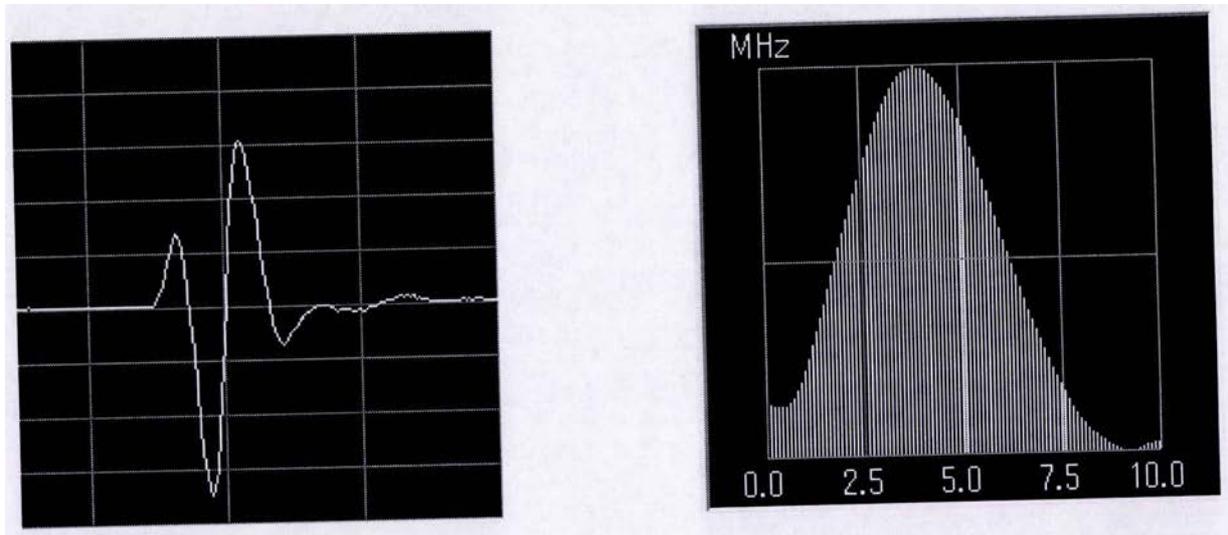


图4

专利名称(译)	一种碗状柔性三维阵列超声波探头		
公开(公告)号	CN107095694A	公开(公告)日	2017-08-29
申请号	CN2017110310769.7	申请日	2017-05-05
[标]申请(专利权)人(译)	常俊杰		
申请(专利权)人(译)	常俊杰		
当前申请(专利权)人(译)	常俊杰		
[标]发明人	常俊杰		
发明人	常俊杰		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/0825 A61B8/0833 A61B8/4444 A61B8/4455 A61B8/4488 A61B8/483		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种碗状柔性三维阵列探头，具有定位准确、设备简单等优势。碗状柔性三维阵列探头，它包括碗状柔性壳体，复合压电晶片，耦合剂注入装置及连接线等。碗状结构可以更加贴合柔软体检测表面，超声换能器采用多阵元阵列复合晶片结构，多个阵元按斐波那契螺旋线进行排列，共计 $2n$ 路阵元组成超声阵列换能器，按照延迟顺序每一个阵元发射一次超声波，其他阵元包括发射阵元本身都要接收信号，存储器将记录并存储 $2n$ 路信号。结合相控阵技术原理，采用孔径合成技术对提取 $2n$ 路信号进行数据后期处理，反映病变组织位置、程度等信息的图像。

