



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105832367 A

(43)申请公布日 2016.08.10

(21)申请号 201610175068.2

(22)申请日 2016.03.25

(71)申请人 复旦大学

地址 200433 上海市杨浦区邯郸路220号

(72)发明人 他得安 徐峰 李颖 刘成成

王威琪

(74)专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司

31200

代理人 陆飞 盛志范

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

G01N 29/28(2006.01)

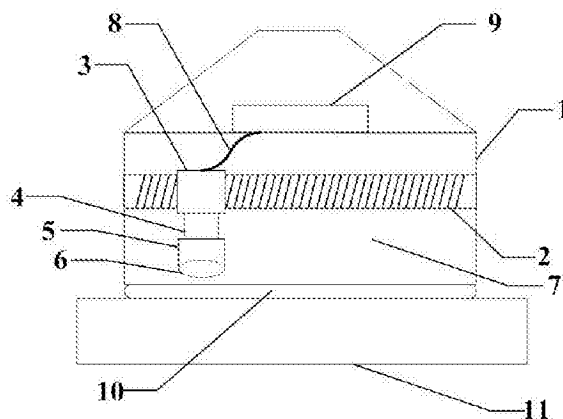
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一体化小型超声扫描成像探头系统

(57)摘要

本发明属于超声成像探测技术领域,具体为一种一体化小型超声扫描成像探头系统。其结构包括探头外壳、X轴螺杆、X轴微型电机、Y轴螺杆、Y轴微型电机、小型超声聚焦晶元、耦合液体、柔性信号线、控制电路。各个部件被密封在注满专用耦合液体的探头外壳之内。采用微型电机和微型螺杆构成双轴移动控制系统,将小型超声聚焦晶元固定在Y轴电机上,通过X轴电机和Y轴电机的移动实现超声聚焦晶元的二维移动。在每一个位移点发射超声并接收回波信号,将整个平面内所有位移点获得的信号传输到主机进行成像。由于微型电机能够精确地控制小型超声聚焦晶元的位移,本系统能够获得较高的超声图像分辨率,并具有一体化和小型化的优点。



1. 一种一体化小型超声扫描成像探头系统,其特征在于结构包括:探头外壳、X轴螺杆、X轴微型电机、Y轴螺杆、Y轴微型电机、控制电路、柔性信号线、小型超声聚焦晶元、耦合液体;所有部件封装在充满耦合液体的探头外壳内;其中:

所述控制电路通过柔性信号线连接到X轴微型电机、Y轴微型电机和小型超声聚焦晶元上;控制电路发出控制信号,分别控制X轴微型电机在X轴螺杆上移动、Y轴微型电机在Y轴螺杆上移动,实现超声聚焦晶元的二维移动,并在每个位移位置控制超声聚焦晶元发射超声波并接收回波信号,从而实现超声C扫描成像。

2. 根据权利要求1所述的一体化小型超声扫描成像探头系统,其特征在于:在超声探头的外壳底面与待测物体之间涂有超声传导耦合剂,超声聚焦晶元发出的超声波首先在探头内部通过耦合液体传导到探头外壳底面,超声波穿透探头外壳之后,通过待测物体之间的耦合液体传导到待测物体;反射的超声回波信号经过探头底部与待测物体之间的耦合液体到达探头底部,再经过探头内部的耦合液体到达超声聚焦晶元,被超声聚焦晶元转换为电信号;在逐点采集到回波信号之后,将其传输到主机进行成像。

3. 根据权利要求1所述的一体化小型超声扫描成像探头系统,其特征在于:X轴微型电机在X轴螺杆上进行线性移动,Y轴螺杆固定在X轴微型电机上随着X轴微型电机进行线性移动;Y轴微型电机在Y轴螺杆上进行线性移动;小型超声聚焦晶元固定在Y轴微型电机上;控制电路控制X轴微型电机和Y轴微型电机的移动,从而实现小型超声聚焦晶元的二维移动。

4. 根据权利要求1所述的一体化小型超声扫描成像探头系统,其特征是在于,所述探头外壳为圆形,或者为方形、长方形或其他合适的形状。

5. 根据权利要求1所述的一体化小型超声扫描成像探头系统,其特征是在于,所述耦合液体为具有电绝缘能力和低声衰减系数的水溶性高分子凝胶。

一体化小型超声扫描成像探头系统

技术领域

[0001] 本发明属于超声成像探测技术领域,具体涉及一种一体化小型超声扫描成像探头系统。

背景技术

[0002] 超声成像探头已广泛应用于医疗诊断及工业检测系统中。目前通常采用的超声成像探头主要有两种:

一种是采用多个超声压电陶瓷晶元,排列成阵列,在不同时刻依次使每个晶元发射超声并接收回波信号,在之后进行数据融合从而获得超声图像。该系统的优点是,没有机械装置,各个晶元在时间上可以接连挨个发射,探测时间快。然而,由于陶瓷晶元的体积很难做小,在有限的空间内只能放置有限的陶瓷晶元。

[0003] 另一种方法使用双轴水平电机控制系统,将单晶元超声探头固定在电机上,实现超声探头的水平移动。通常将待成像物体放置于水槽中,将超声探头从水平控制系统上垂挂下来,浸没在水中,以使得超声探头与待测物体之间通过水进行耦合。通过电机控制探头的位置,进行C扫描成像。这种系统的优点是探头位移精度高,能够获得比较高的成像精度。然而这种系统体积庞大,并且通常需要将待测物体放在水中才能进行扫描成像,使用很不方便。

发明内容

[0004] 本发明的目的是在于克服上述现有技术的缺陷,提供一种分辨率高、方便使用的一体化小型超声扫描成像探头系统。

[0005] 本发明提供的一体化小型超声扫描成像探头系统,其结构包括:探头外壳、X轴螺杆、X轴微型电机、Y轴螺杆、Y轴微型电机、控制电路、柔性信号线、小型超声聚焦晶元、耦合液体。所有部件封装在充满耦合液体的探头外壳内;其中:

控制电路通过柔性信号线连接到X轴微型电机、Y轴微型电机和小型超声聚焦晶元上。由于在扫描成像过程中电机及超声聚焦晶元都会进行位移,所以采用柔性信号线进行连接。控制电路发出控制信号,分别控制X轴微型电机在X轴螺杆上移动、Y轴微型电机在Y轴螺杆上移动,从而实现超声聚焦晶元的二维移动,并在每个位移位置控制超声聚焦晶元发射超声波并接收回波信号,从而实现超声C扫描成像。

[0006] 本发明中,在超声探头的外壳底面与待测物体之间涂有超声传导耦合剂。超声聚焦晶元发出的超声波首先在探头内部通过耦合液体传导到探头外壳底面,超声波穿透探头外壳之后,通过与待测物体之间涂抹的耦合剂传导到待测物体。反射的超声回波信号经过探头底部与待测物体之间的耦合剂到达探头底部,再经过探头内部的耦合液体到达超声聚焦晶元,被超声聚焦晶元转换为电信号。在逐点采集到回波信号之后,将其传输到主机进行成像。

[0007] 本发明中,所述探头外壳可以为圆形,也可以是方形、长方形或其他合适的形状。

[0008] 本发明中,所述耦合液体可以为具有电绝缘能力和低声衰减系数的水溶性高分子凝胶。所述耦合剂可以为超声成像所通常采用的超声传导耦合剂。

[0009] 本发明采用微型电机和微型螺杆构成双轴移动控制系统,将小型超声聚焦晶元固定在Y轴电机上;外壳中注满专用超声耦合液体。通过双轴移动控制系统,控制小型超声聚焦晶元进行二维移动并探测超声背散射信号,将整个位移区域内所有探测点获得的信号进行融合从而获得超声成像。由于微型电机能够精确地控制小型超声聚焦晶元的位移,相较于超声阵列成像系统,本发明能够获得更高的分辨率。将整个系统封装在充满耦合液体的外壳内,具有一体化和小型化的优点。本发明实现了超声扫描探头的一体化设计,可以作为一个独立的超声探头进行使用,是一种方便且具有较高分辨率的超声扫描系统。

附图说明

[0010] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0011] 图1是本发明的一体化小型超声扫描成像探头系统的结构图。

[0012] 图2是本发明的一体化小型超声扫描成像探头系统的底视图。

[0013] 图中标号:1.探头外壳,2.X轴螺杆,3.X轴微型电机,4.Y轴螺杆,5.Y轴微型电机,6.小型超声聚焦晶元,7.耦合液体,8.柔性信号线,9.控制电路,10.外部超声耦合剂,11.待测物体。

具体实施方式

[0014] 如图1和图2所示,本发明的一体化小型超声扫描成像探头系统包括:探头外壳(1)、X轴螺杆(2)、X轴微型电机(3)、Y轴螺杆(4)、Y轴微型电机(5)、小型超声聚焦晶元(6)、专用耦合液体(7)、柔性信号线(8)、控制电路(9)。其中,X轴螺杆于Y轴螺杆相互垂直,水平放置,从而使得小型超声聚焦晶元的移动范围为一个矩形。探头外壳横截面可以为矩形,也可以是圆形。

[0015] 在本实施例中,控制电路(9)通过柔性信号线(8)连接到X轴微型电机(3)、Y轴微型电机(5)和小型超声聚焦晶元(6)上。X轴微型电机(3)在X轴螺杆(2)上进行线性移动,Y轴螺杆(4)固定在X轴微型电机(3)上,随着X轴微型电机(3)进行线性移动。Y轴微型电机(5)在Y轴螺杆(4)上进行线性移动。小型超声聚焦晶元(6)固定在Y轴微型电机(5)上。通过X轴微型电机(3)和Y轴微型电机(5)的移动,从而实现了小型超声聚焦晶元(6)的二维移动。整个系统密封在探头外壳(1)内,探头外壳(1)内充满专用耦合液体(7),从而使得小型超声聚焦晶元(6)无论移动到任何位置,都能与探头底面之间进行较好的声阻抗匹配。

[0016] 控制电路(9)控制X轴微型电机(3)和Y轴微型电机(5),从而控制小型超声聚焦晶元(6)的二维位移。在每一个探测点,控制电路(9)控制小型超声聚焦晶元(6)发射超声波。小型超声聚焦晶元(6)发出的超声波经过探头内部的专用耦合液体(7)到达探头外壳底面。穿透探头外壳之后,通过与待测物体之间涂抹的耦合剂(10)传导到待测物体(11)。待测物体(11)反射回的超声回波信号经过探头底部与待测物体之间的耦合剂(10)到达探头底部,再经过探头内的专用耦合液体(7)到达超声聚焦晶元(6),被超声聚焦晶元(6)转换为电信号,由控制电路(9)采集。在逐点采集到回波信号之后,传输到主机进行数据融合成像。

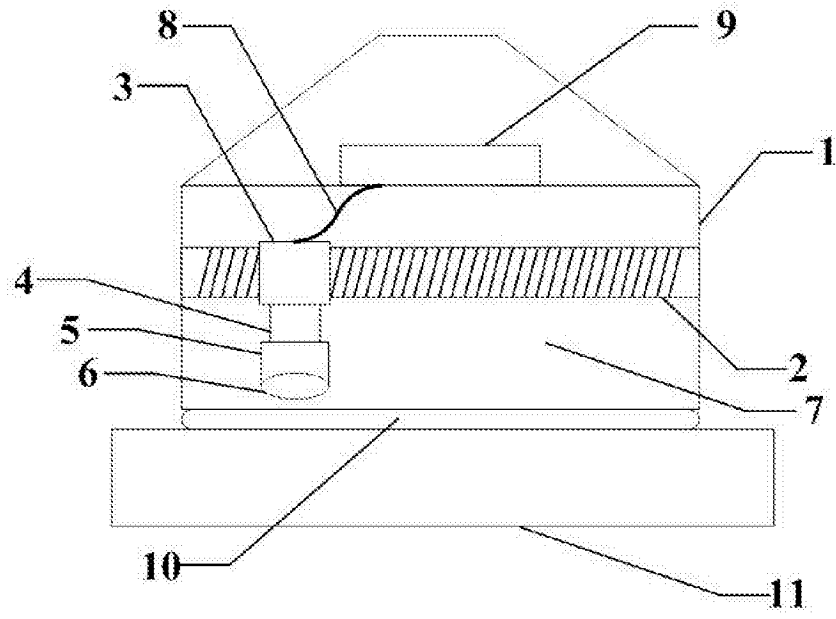


图1

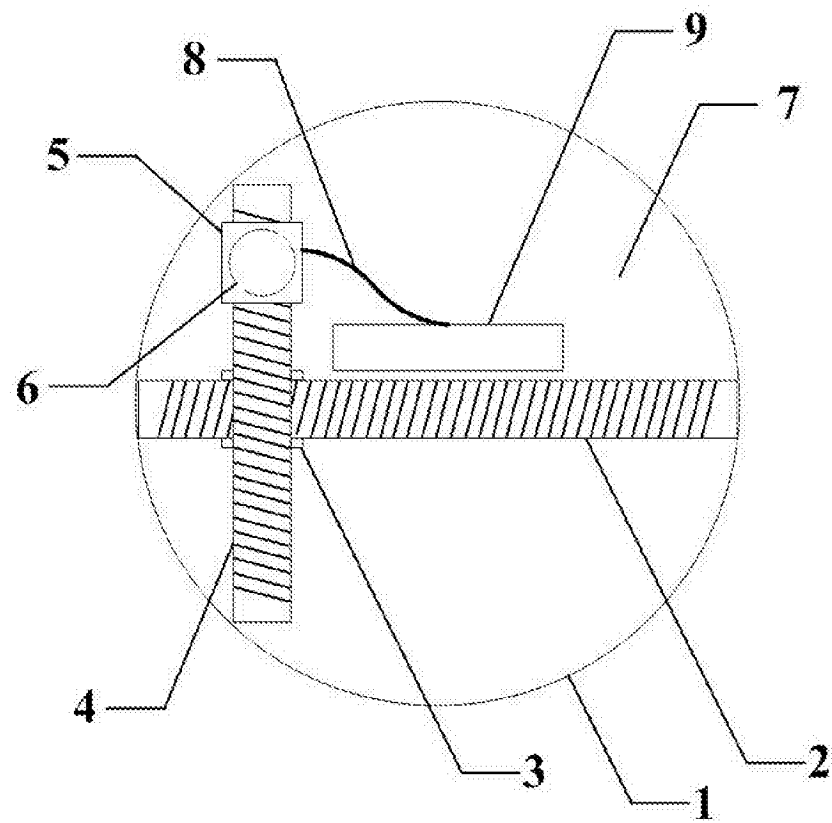


图2

专利名称(译)	一体化小型超声扫描成像探头系统		
公开(公告)号	CN105832367A	公开(公告)日	2016-08-10
申请号	CN201610175068.2	申请日	2016-03-25
[标]申请(专利权)人(译)	复旦大学		
申请(专利权)人(译)	复旦大学		
当前申请(专利权)人(译)	复旦大学		
[标]发明人	他得安 徐峰 李颖 刘成成 王威琪		
发明人	他得安 徐峰 李颖 刘成成 王威琪		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/28		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/4483 A61B8/4494 G01N29/28		
代理人(译)	陆飞		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明属于超声成像探测技术领域，具体为一种一体化小型超声扫描成像探头系统。其结构包括探头外壳、X轴螺杆、X轴微型电机、Y轴螺杆、Y轴微型电机、小型超声聚焦晶元、耦合液体、柔性信号线、控制电路。各个部件被密封在注满专用耦合液体的探头外壳之内。采用微型电机和微型螺杆构成双轴移动控制系统，将小型超声聚焦晶元固定在Y轴电机上，通过X轴电机和Y轴电机的移动实现超声聚焦晶元的二维移动。在每一个位移点发射超声并接收回波信号，将整个平面内所有位移点获得的信号传输到主机进行成像。由于微型电机能够精确地控制小型超声聚焦晶元的位移，本系统能够获得较高的超声图像分辨率，并具有一体化和小型化的优点。

