



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106264600 B

(45)授权公告日 2019.04.19

(21)申请号 201510252550.7

(22)申请日 2015.05.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106264600 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(73)专利权人 李百祺
地址 中国台湾台北市

(72)发明人 李百祺

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003

代理人 李昕巍 赵根喜

(51) Int. Cl.
A61B 8/00(2006.01)

(56)对比文件

KR 20120008218 A,2012.01.30,

US 5038787 A,1991.08.13,

WO 2014103511 A1,2014.07.03,

CN 102686165 A,2012.09.19,

US 2006287596 A1,2006.12.21,

审查员 王兆雨

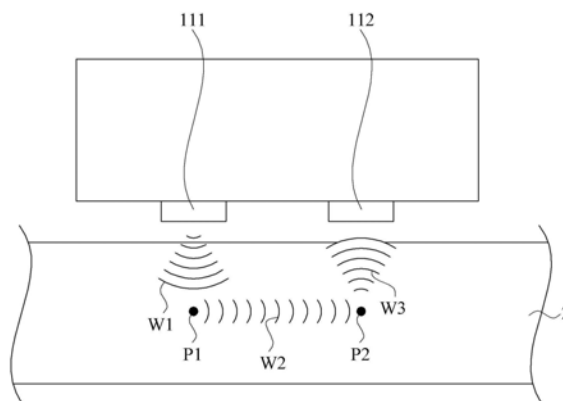
权利要求书2页 说明书8页 附图12页

(54)发明名称

弹性分布影像生成系统

(57)摘要

本发明提供一种弹性分布影像生成系统,用以建立出一有机介质的一空间弹性分布影像,包含发送与接收系统及处理模块,发送与接收系统的发送装置对有机介质的一发送位置发送出一超音波,使有机介质内产生一剪力波,借以于有机介质的一接收位置触发产生一位移信号。接收装置依据位移信号传送出一触发信号。处理模块接收触发信号,依据发射与接收的时间、以及发送与接收位置分别计算出剪力波行进时间与位置差,借以计算出剪力波行进速度。发送与接收系统受触发对有机介质的不同位置执行上述步骤,借以依据相异位置的剪力波行进速度建立出空间弹性分布影像。因而可确实得知整个有机介质内部空间的硬度状况,进而增加确诊正确率。



1. 一种弹性分布影像生成系统,用以建立出一有机介质的一空间弹性分布影像,其特征在于,包含:

一发送与接收系统,包含:

一发送装置,供于一第一时间对该有机介质的一第一发送位置发送出一超音波,借以使该有机介质内产生一具有一剪力波波长的剪力波,且该剪力波于一第二时间于该有机介质的一第一接收位置触发产生一第一位移信号;以及一接收装置,供接收该第一位移信号,并依据该第一位移信号传送出一触发信号;以及

一处理模块,电性连接于该发送与接收系统的该发送装置与该接收装置,用以接收该触发信号,依据该第一时间与该第二时间计算出一第一剪力波行进时间、以及依据该第一发送位置与该第一接收位置计算出一第一位置差,借以依据该第一剪力波行进时间与该第一位置差计算出一第一剪力波行进速度;

其中,该发送与接收系统受触发于一第三时间对该有机介质的一第二发送位置传送出该超音波,并受触发于一第四时间接收于该有机介质的一第二接收位置所产生的一第二位移信号,借以使该处理模块依据该第三时间与该第四时间计算所得的一第二剪力波行进时间、以及该第二发送位置与该第二接收位置的一第二位置差计算出一第二剪力波行进速度,并依据该第一剪力波行进速度与该第二剪力波行进速度建立出该空间弹性分布影像。

2. 如权利要求1所述的弹性分布影像生成系统,其特征在于,还包含一旋转装置,该旋转装置电性连接于该处理模块,该发送与接收系统设置于该旋转装置,且该旋转装置受该处理模块触发沿一旋转方向旋转一旋转角度而使该发送与接收系统的该发送装置与该接收装置分别移动至该第二发送位置与该第二接收位置。

3. 如权利要求2所述的弹性分布影像生成系统,其特征在于,该发送与接收系统为一一维阵列探头,该发送装置与该接收装置分别为该一维阵列探头的超音波发送探头与超音波接收探头。

4. 如权利要求2所述的弹性分布影像生成系统,其特征在于,该处理模块重复触发该旋转装置沿该旋转方向旋转N个该旋转角度,借以依据N个该第一剪力波行进速度与N个该第二剪力波行进速度建立出该空间弹性分布影像。

5. 如权利要求2所述的弹性分布影像生成系统,其特征在于,该第一位置差小于一倍的该剪力波波长,该第二位置差小于一倍的该剪力波波长。

6. 如权利要求1所述的弹性分布影像生成系统,其特征在于,该发送与接收系统为一包含多个子探头的二维阵列探头,且该发送与接收系统受该处理模块触发以所述多个子探头中的一者于该第二发送位置发送出该超音波,并以所述多个子探头中的另一者于该第二接收位置接收该第二位移信号。

7. 如权利要求6所述的弹性分布影像生成系统,其特征在于,该二维阵列探头为一十字型阵列探头。

8. 如权利要求6所述的弹性分布影像生成系统,其特征在于,该第一位置差小于一倍的该剪力波波长,该第二位置差小于一倍的该剪力波波长。

9. 如权利要求1所述的弹性分布影像生成系统,其特征在于,该发送装置与该接收装置为一包含多个子探头的二维阵列探头,该发送装置受该处理模块触发以所述多个子探头中的一者于该第二发送位置发送出该超音波,该接收装置受该处理模块触发以所述多个子探

头中的另一者于该第二接收位置接收该第二位移信号。

10. 如权利要求9所述的弹性分布影像生成系统,其特征在於,该第一位置差小于一倍的该剪力波波长,该第二位置差小于一倍的该剪力波波长。

弹性分布影像生成系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种弹性分布影像生成系统,特别涉及一种于有机介质的不同位置发射超音波与接收位移信号而建立出弹性分布影像的弹性分布影像生成系统。

背景技术

[0002] 由于科技的发展与时代的进步,通过超音波生成影像的技术已大量应用于人们的生活当中,举例而言,相较于临床常用的医学影像系统如X光、CT、MRI或核医影像,超音波影像具有低价格、非侵入式、无辐射性危险、即时影像、次毫米(sub mm)级的空间影像解析度、便携性以及可进行流速侦测等优点,因此超音波影像几乎被广泛应用于临床各科的诊断上。

[0003] 超音波成像原理是利用声波散射以及反射的特性来重建待测体的影像,具体来说,超音波成像主要是利用探头发射声波进入人体内,而与人体内的各种介质发生交互作用,而利用所回传的信号作为重建人体内影像的依据。

[0004] 然而,诸如癌症、肝硬化、血管疾病的病症,其所形成的散射和反射与健康组织差异很小,导致在超音波成像下常有漏诊、误诊或难以确诊的状况。为了提高癌症的诊断准确度,现有技术提出了弹性影像的成像方法,将其主要将超音波探头推压至有机介质(如组织细胞)的表面进行压迫,使有机介质内部的组织发生位移,并依据因压迫导致的有机介质在压缩前后的回波信号来估计压缩方向的位移,求取位移的空间微分量及形变来进行图像化,进而产生上述的弹性影像,利用此弹性影像可看出有机介质的硬度(如形变、弹性系数),进而增加确诊的准确度。

[0005] 然而,现有技术并无法提供一种可完全对有机介质进行弹性成像的装置,因而无法得知整个有机介质的硬度状况,因此现有技术仍具有改善的空间。

发明内容

[0006] 有鉴于受限于现有弹性成像装置的架构,普遍具有无法得知整个有机介质的硬度状况的问题。缘此,本发明主要提供一种弹性分布影像生成系统,主要于有机介质的不同位置发射超音波与接收位移信号而建立出弹性分布影像,以解决上述的问题。

[0007] 基于上述目的,本发明所采用的主要技术手段提供一种弹性分布影像生成系统,用以建立出一有机介质的一空间弹性分布影像,并包含一发送与接收系统以及一处理模块。发送与接收系统包含一发送装置以及一接收装置,发送装置供于一第一时间对有机介质的一第一发送位置发送出一超音波,借以使有机介质内产生一剪力波,且剪力波于一第二时间于有机介质的一第一接收位置触发产生一第一位移信号。接收装置供接收第一位移信号,并依据第一位移信号传送出一触发信号。处理模块电性连接于发送与接收系统的发送装置与接收装置,用以接收触发信号,依据第一时间与第二时间计算出一第一剪力波行进时间、以及依据第一发送位置与第一接收位置计算出一第一位置差,借以依据第一剪力波行进时间与第一位置差计算出一第一剪力波行进速度。

[0008] 其中,该发送与接收系统受触发于一第三时间对该有机介质的一第二发送位置传送出该超音波,并受触发于一第四时间接收于该有机介质的一第二接收位置所产生的一第二位移信号,借以使该处理模块依据该第三时间与该第四时间计算所得的一第二剪力波行进时间、以及该第二发送位置与该第二接收位置的一第二位置差计算出一第二剪力波行进速度,并依据该第一剪力波行进速度与该第二剪力波行进速度建立起该空间弹性分布影像。

[0009] 其中,上述弹性分布影像生成系统的附属技术手段的较佳实施例中,还包含一旋转装置,旋转装置电性连接于处理模块,发送与接收系统设置于旋转装置,且旋转装置受处理模块触发沿一旋转方向旋转一旋转角度而使发送与接收系统的发送装置与接收装置分别移动至第二发送位置与第二接收位置。

[0010] 此外,发送与接收系统为一一维阵列探头,发送装置与接收装置分别为一维阵列探头的超音波发送探头与超音波接收探头。

[0011] 另外,处理模块重复触发旋转装置沿旋转方向旋转N个旋转角度,借以依据N个该第一剪力波行进速度与N个该第二剪力波行进速度建立起空间弹性分布影像。

[0012] 其中,第一位置差小于一倍的剪力波波长,第二位置差小于一倍的剪力波波长。

[0013] 其中,上述弹性分布影像生成系统的附属技术手段的较佳实施例中,发送与接收系统为一二维阵列探头,且发送与接收系统受处理模块触发以不同的探头于第二发送位置发送出超音波,并以不同的探头于第二接收位置接收第二位移信号。

[0014] 此外,二维阵列探头为一十字型阵列探头。

[0015] 其中,第一位置差小于一倍的剪力波波长,第二位置差小于一倍的剪力波波长。

[0016] 其中,上述弹性分布影像生成系统的附属技术手段的较佳实施例中,发送装置与接收装置皆为一二维阵列探头,发送装置受处理模块触发以不同的探头于第二发送位置发送出超音波,接收装置受处理模块触发以不同的探头于第二接收位置接收第二位移信号。

[0017] 其中,第一位置差小于一倍的剪力波波长,第二位置差小于一倍的剪力波波长。

[0018] 通过本发明所采用的弹性分布影像生成系统的主要技术手段后,由于可于有机介质的不同位置发射超音波与接收位移信号,因而可确实得知整个有机介质内部空间的硬度状况,进而增加确诊正确率,因而可有效解决现有技术的问题。

[0019] 本发明所采用的具体实施例,将通过以下的实施例及附图作进一步的说明。

附图说明

[0020] 图1为显示本发明第一较佳实施例的弹性分布影像生成系统的方块示意图;

[0021] 图2为显示本发明第一较佳实施例的弹性分布影像生成系统的立体示意图;

[0022] 图3为显示本发明第一较佳实施例的弹性分布影像生成系统邻近于有机介质的上视图;

[0023] 图4为显示本发明第一较佳实施例的弹性分布影像生成系统邻近于有机介质的第一发送位置与第一接收位置的侧视图;

[0024] 图5为显示本发明第一较佳实施例的弹性分布影像生成系统邻近于有机介质的第二发送位置与第二接收位置的侧视图;

[0025] 图6为显示本发明第一较佳实施例的影像重建的示意图;

- [0026] 图6A为显示本发明第一较佳实施例的空间弹性分布影像的示意图；
- [0027] 图7为显示本发明第二较佳实施例的弹性分布影像生成系统的上视图；
- [0028] 图8为显示本发明第三较佳实施例的弹性分布影像生成系统的示意图；
- [0029] 图9为显示本发明第四较佳实施例的弹性分布影像生成系统的示意图；
- [0030] 图10为显示本发明第五较佳实施例的弹性分布影像生成系统的示意图；以及
- [0031] 图11为显示本发明第六较佳实施例的弹性分布影像生成系统的示意图。
- [0032] 附图标记说明：
- | | | |
|--------|---------------------|------------|
| [0033] | 1、1a、1b、1c、1d、1f | 弹性分布影像生成系统 |
| [0034] | 11、11a、11d、11f | 发送与接收系统 |
| [0035] | 111、111a、111b、111c、 | 发送装置 |
| [0036] | 111d、111e、111f | |
| [0037] | 1111b、1111f、1112f | 探头 |
| [0038] | 112、112a、112b、112c、 | 接收装置 |
| [0039] | 112d、112e、112f | |
| [0040] | 1121b、1121f、1122f | 探头 |
| [0041] | 12、12d、12f | 处理模块 |
| [0042] | 13 | 旋转装置 |
| [0043] | 131 | 旋转容置装置 |
| [0044] | 132 | 旋转本体 |
| [0045] | 2 | 有机介质 |
| [0046] | d1、d2、d3、d5 | 第一位置差 |
| [0047] | d4、d6 | 第二位置差 |
| [0048] | W1 | 超音波 |
| [0049] | W2 | 剪力波 |
| [0050] | W3 | 第一位移信号 |
| [0051] | W4 | 超音波 |
| [0052] | W5 | 第二位移信号 |
| [0053] | S1 | 触发信号 |
| [0054] | P1 | 第一发送位置 |
| [0055] | P2 | 第一接收位置 |
| [0056] | P3 | 第二发送位置 |
| [0057] | P4 | 第二接收位置 |
| [0058] | L1、L2、L3、L4 | 旋转方向 |

具体实施方式

[0059] 由于本发明所提供的弹性分布影像生成系统中，其组合实施方式不胜枚举，故在此不再一一赘述，仅列举四个较佳实施例加以具体说明。

[0060] 请一并参阅图1至图5，图1为显示本发明第一较佳实施例的弹性分布影像生成系统的方块示意图，图2为显示本发明第一较佳实施例的弹性分布影像生成系统的立体示意

图,图3为显示本发明第一较佳实施例的弹性分布影像生成系统邻近于有机介质的上视图,图4为显示本发明第一较佳实施例的弹性分布影像生成系统邻近于有机介质的第一发送位置与第一接收位置的侧视图,图5为显示本发明第一较佳实施例的弹性分布影像生成系统邻近于有机介质的第二发送位置与第二接收位置的侧视图。

[0061] 如图所示,本发明较佳实施例的弹性分布影像生成系统1用以建立出一有机介质2的一空间弹性分布影像,而此有机介质2例如可为生物体的组织细胞、血管或器官(例如肝脏),但并不限于此。

[0062] 弹性分布影像生成系统1包含一发送与接收系统11、一处理模块12以及一旋转装置13,发送与接收系统11邻近于有机介质2而设置(如图4所示),并包含一发送装置111与一接收装置112,进一步来说,本发明第一较佳实施例仅包含一个发送装置111与一个接收装置112,且发送装置111为一超音波发射探头,接收装置112则为接收探头,且较佳者,发送装置111的中心频率为20MHz,接收装置112的中心频率为40MHz,且接收装置112一般可再电性连接于一超音波系统(图未示)。

[0063] 处理模块12电性连接于发送与接收系统11的发送装置111与接收装置112,可为上述的超音波系统,一般具有处理功能的电路或芯片,例如可为中央处理器(Central Processing Unit,CPU)、图形处理器(Graphics Processing Unit,GPU)或加速处理器(Accelerated Processing Unit,APU),且处理模块12可整合于接收装置112内,但也可另外设置于如平板电脑、台式电脑等电子装置中。

[0064] 旋转装置13电性连接于处理模块,包含一旋转容置装置131以及一旋转本体132,旋转本体132可旋转地容置于旋转容置装置131,并连结于旋转容置装置131内所设有的马达,且上述的发送装置111与接收装置112设置于旋转本体132,其例如可采用嵌合的方式,但其他实施例中不限于此。

[0065] 使用者欲使用本发明第一较佳实施例所提供的弹性分布影像生成系统1时,可通过处理模块12触发发送与接收系统11的发送装置111发送出一超音波W1(可通过按键或其他方式触发),在本发明第一较佳实施例中,发送装置111邻近于有机介质2的表面,且于一第一时间被触发发送出超音波W1,也就是说,发送装置111于第一时间对有机介质2的一第一发送位置P1发送出超音波W1(纵向传递),使有机介质2内产生一剪力波W2(横向传递),且剪力波W2于一第二时间于有机介质2内的一第一接收位置P2触发产生一第一位移信号W3(纵向传递)。

[0066] 而接收装置112邻近于发送装置111,且事实上接收装置112是位于上述第一接收位置P2上(与第一接收位置P2同一垂直面上),因此于第二时间与第一接收位置P2接收第一位移信号W3,并依据第一位移信号W3传送出一触发信号S1。

[0067] 其中,在此需要一提的是,发送装置111设置于第一发送位置P1,接收装置112设置于第二发送位置P2,且第一发送位置P1与第二发送位置P2相距一第一位置差 d_1 ,此外,剪力波W2具有一剪力波波长(图未示),而剪力波波长定义为 λ ,且本发明所有较佳实施例中,第一位置差 d_1 都小于一倍的剪力波波长 λ ,也就是 $d_1 < \lambda$,且更精确来说,发送装置111所设置的位置与接收装置112所设置的位置之间的位置差都必须小于一倍的剪力波波长,而上述位置差的定义为直线距离,而本发明较佳实施例中仅以二维平面进行说明。

[0068] 处理模块12接收触发信号S1后,依据第一时间与第二时间、以及第一发送位置P1

与第一接收位置P2分别计算出一第一剪力波行进时间与一第一位置差,具体来说,第一剪力波行进时间为第二时间减去第一时间,第一位置差d1是指第一接收位置P2所在坐标减去第一发送位置P1所在坐标,并借以运算出的距离,且第一接收位置P2与第一发送位置P1是位在同一水平面上,使得所计算出的位置差为水平移动距离。在处理模块12计算出第一剪力波行进时间与第一位置差d1后,依据第一剪力波行进时间与第一位置差d1计算出一第一剪力波行进速度,其计算方式例如为第一位置差d1除以第一剪力波行进时间。

[0069] 在处理模块12计算出第一剪力波行进时间后,可先暂存第一剪力波行进时间,并触发旋转装置13的旋转容置装置131的马达旋转,使得旋转本体132沿一旋转方向L旋转一旋转角度(本发明较佳实施例中的旋转方向指自旋,但其他实施例中不限于此),使得发送与接收系统11的发送装置111与接收装置112分别移动至一第二发送位置P3与一第二接收位置P4,而本发明第一较佳实施例中,旋转方向L为顺时针方向(如图3所示),且旋转角度为90度。另外,由于发送装置111与接收装置112为固定于旋转本体132上,因此第二发送位置P3与第二接收位置P4所在的第二位置差(图未示)与第一位置差d1相等,使得第二位置差也小于一倍的剪力波波长。

[0070] 在旋转本体132旋转完毕而使发送装置111与接收装置112分别移动至第二发送位置P3与第二接收位置P4后,处理模块12触发发送与接收系统11的发送装置111于一第三时间对有机介质2的第二发送位置P3传送出超音波W4,并触发接收装置112于一第四时间接收于有机介质2的第二接收位置P4所产生的一第二位移信号W5(第二位移信号W5与第一位移信号W3的产生方式相同,不再赘述),借以使处理模块12依据第三时间与第四时间计算所得的一第二剪力波行进时间、以及第二发送位置与第二接收位置的一第二位置差计算出一第二剪力波行进速度(与第一剪力波行进速度的计算方式相同,不再赘述),且在计算出第二剪力波行进速度后,处理模块12调用第一剪力波行进速度,借以依据第一剪力波行进速度与第二剪力波行进速度建立出上述剪力波行进速度在有机介质2内空间中的分布,并进一步转换为弹性系数的空间分布,进而建立出空间弹性分布影像(也就是空间弹性分布影像为弹性系数的空间分布影像)。

[0071] 在此需要一提的是,上述第一发送位置P1、第一接收位置P2、第二发送位置P3与第二接收位置P4狭义来说是指有机介质2内的位置,但广义来说也可指有机介质2外垂直于有机介质2内的位置,特此叙明。此外,虽然本发明第一较佳实施例中,旋转角度为90度,事实上也可1度或其他角度,并重复触发旋转装置13持续旋转,也就是说,其他实施例中,可执行360度完整的圆形扫描,进而建立出360度的空间弹性分布影像,而上述技术可于处理模块12内设有一旋转程序,通过设定旋转程序来实现控制旋转角度的目的(例如每旋转1度触发发送装置111与接收装置112分别发送超音波与接收位移信号,直至旋转至原位置才停止触发旋转,借以对有机介质2做N个角度的量测而产生N组数据,而N组数据中即为有N个第一剪力波行进速度与N个第二剪力波行进速度,并依据上述的数据重建弹性系数的分布而建立出空间弹性分布影像)。

[0072] 此外,其他实施例中,可重复于同一位置发送超音波W1与接收第一位移信号W3,例如是以2000Hz的频率重复接收第一位移信号W3四十次后,才触发旋转装置13旋转至预设的下一个角度。另外,其他实施例中,除了可执行上述圆形自旋扫描方式外,也可利用轨道来达到沿着轨道行进而以方形、圆形或其他多边形的行进方式进行扫描,并可设定为每移动

一个距离即触发发送超音波,亦即可设定为执行M次发送与接收(此M次发送与接收可在一总距离内执行完成),进而依据上述的数据重建弹性系数的分布而建立出空间弹性分布影像。

[0073] 请进一步参阅图6与图6A,图6为显示本发明第一较佳实施例的影像重建的示意图,图6A为显示本发明第一较佳实施例的空间弹性分布影像的示意图。如图所示,以第一剪力波行进速度来说,处理模块12接收触发信号S1后,将要计算第一剪力波行进速度的目标范围格点化之后,便可利用矩阵的方式解出每个格点的速度值,其中 $L * \Delta s = \Delta t$,L为每一个角度下,剪力波W2行进的路径穿越每一个格点的长度,也就是 $\overline{P1P2} = \sum_x \sum_y L(x,y)$,

$\overline{P1P2}$ 为第一发送位置P1至第一接收位置P2的距离,且线段 $\overline{P1P2}$ 的长度可以拆解成其穿越每一个格点的长度总和。

[0074] Δs 是每一个格点速度值的倒数, Δt 是由收到的剪力波信号计算时差测距(Time-of-flight)得出的时间值(第一时间与第二时间的的时间差,即第一剪力波行进时间)。因此假设扫描K个角度,且将目标范围划分为M*N格,则L会是一个K*MN的矩阵, Δs 会是MN*1的行向量, Δt 会是K*1的行向量。

[0075] 在其他较佳实施例中,若为每度扫描一次,也就是K为360,而由于发送装置111与接收装置112是绕着固定的圆心作旋转扫描,剪力波W2行进的路径即是不同角度的直径,因此L可以直接由几何上的计算求得, Δt 可以由实验的数据求得,所以经由反矩阵计算便可得出 Δs ,也就得知剪力波速度于扫描范围内的分布,亦即如图6A所示,重建出来的速度分布图(空间弹性分布影像)中,可得知扫描的圆形范围内的剪力波速度分布,其中的亮度表示的为速度,愈亮表示速度越快(图中愈白表愈亮),也就是该区域的弹性值越大。

[0076] 请参阅图7,图7为显示本发明第二较佳实施例的弹性分布影像生成系统的上视图,如图7所示,弹性分布影像生成系统1a中,与第一较佳实施例不同的地方仅在于发送与接收系统11a为一维阵列探头,发送装置111a与接收装置112a分别为一维阵列探头的超音波发送探头与超音波接收探头,例如发送装置111a为图中最左侧的探头,接收装置112a则为最右侧的探头,但发送装置111a与接收装置112a所在的第一位置差d2必需小于一倍的剪力波波长,另外,第二位置差(图未示)也需小于一倍的剪力波波长(图中以发送装置111a与接收装置112a的中心距离差为第一位置差d2,其他实施例中可为最两侧的距离差),其余均与第一较佳实施例相同,不再赘述。另外,本发明第一较佳实施例与第二较佳实施例虽然采用触发马达旋转的方式,亦即采用机械式扫描的方式,但其他实施例中可采用电子扫描的方式,将于下进行描述。

[0077] 请参阅图8,图8为显示本发明第三较佳实施例的弹性分布影像生成系统的示意图,如图8所示,与第一较佳实施例不同的地方在于,弹性分布影像生成系统1b中,发送装置111b与接收装置112b为一维阵列探头,并都可沿旋转方向L2旋转,且发送装置111b中的探头1111b可用来发送出超音波,接收装置112b中的探头1121b可用来接收第二位移信号,其余均与第一较佳实施例相同,不再赘述。

[0078] 请参阅图9,图9为显示本发明第四较佳实施例的弹性分布影像生成系统的示意图,如图9所示,发送装置111c与接收装置112c同样为单一探头,与第一较佳实施例不同的地方在于,弹性分布影像生成系统1c中,发送装置111c可被控制为在原位置静止,且接收装

置112c可沿旋转方向L3或旋转方向L4移动,较佳地,接收装置112c可在与发送装置111c有限的角度下旋转移动(接收装置112c与发送装置111c间直线距离以及接收装置112c移动后的位置与发送装置111c间直线距离的夹角),并被分别控制发送超音波与接收第二位移信号,此外,发送装置111c仍也可沿旋转方向L4移动而旋转360度(接收装置112c也可同步与发送装置111c如此移动)。

[0079] 请参阅图10,图10为显示本发明第五较佳实施例的弹性分布影像生成系统的示意图,如图10所示,与第一较佳实施例不同的地方在于,弹性分布影像生成系统1d中并不包含旋转装置,且发送与接收系统11d为一二维阵列探头,且发送与接收系统11d受处理模块12d的触发而以不同的探头于第二发送位置(图未示)发送出超音波(图未示),并以不同的探头于第二接收位置(图未示)接收第二位移信号(图未示),也就是说,第一发送位置(图未示)以最左侧的发送装置111d发送超音波,第一接收位置(图未示)以最右侧的接收装置112d接收第二位移信号,第二发送位置(图未示)以发送装置111e发送超音波,第二接收位置(图未示)以接收装置112e接收第二位移信号,也就是说,在第三实施例中不采用机械扫描的方式而是采用电子扫描的方式,此外,发送装置111d与接收装置112d的第一位置差 d_3 小于一倍的剪力波波长(图中以发送装置111d与接收装置112d的中心距离差为第一位置差 d_3 ,其他实施例中可为最两侧的距离差),发送装置111e与接收装置112e的第二位置差 d_4 小于一倍的剪力波波长(图中以发送装置111e与接收装置112e的中心距离差为第二位置差 d_4 ,其他实施例中可为最两侧的距离差),其余均与第一较佳实施例相同,因此不再赘述。此外,上述发送与接收系统11d可进一步为一十字型阵列探头(图未示,即图7中的二个一维阵列探头彼此十字交叉),但并不限于此。

[0080] 另外,在此需要一提的是,处理模块12d内可设有一发送接收程序,亦即处理模块12d在接收装置112d接收到位移信号后,处理模块12d依据发送接收程序触发发送与接收系统11d内的一探头作为发送装置111e而发送超音波,并触发发送与接收系统11d内的一探头作为接收装置112e来接收位移信号,进而建立出每个空间中剪力波的行进速度,并建立出空间弹性分布影像。

[0081] 请参阅图11,图11为显示本发明第六较佳实施例的弹性分布影像生成系统的示意图,如图11所示,与第一较佳实施例不同的地方在于,弹性分布影像生成系统1f中同样不包含旋转装置,且发送与接收系统11f的发送装置111f与接收装置112f都为一二维阵列探头,而第一发送位置与第二发送位置所发送的超音波(图未示)可由发送装置111f内不同的探头所发送(例如分别为图中的探头1111f、1112f),同样地,第一接收位置与第二接收位置可由不同的探头(例如分别为图中的探头1121f、1122f)分别接收第一位移信号(图未示)与第二位移信号(图未示),也就是说,与第一较佳实施例不同的地方在于发送与接收探头的不同(但发送探头1111f与接收探头1112f所在的第一位置差 d_5 必需小于一倍的剪力波波长,发送探头1112f与接收探头1122f所在的第二位置差 d_6 必需小于一倍的剪力波波长,且图中以发送探头1111f与接收探头1112f的中心距离差为第一位置差 d_5 ,发送探头1112f与接收探头1122f的中心距离差为第二位置差 d_6 ,其他实施例中可为最两侧的距离差),第一较佳实施例第一发送位置与第二发送位置所采用的探头为同一个(都为发送装置111),第一接收位置与第二接收位置所采用的探头也为同一个(都为接收装置112)。

[0082] 另外,在此需要一提的是,处理模块12f内可设有一发送接收程序,亦即处理模块

12f每在接收装置112f内中的一个探头接收到位移信号后,依据发送接收程序触发发送装置111f内的另一个探头发送超音波,并触发接收装置112f内中的另一个探头来接收位移信号,进而建立出每个空间中剪力波的行进速度,并建立出空间弹性分布影像。

[0083] 综合以上所述,在采用本发明所提供的弹性分布影像生成系统后,由于可于有机介质的不同位置发射超音波与接收位移信号,因而可确实得知整个有机介质内部空间的硬度状况,进而增加确诊正确率,因而可有效解决现有技术的问题。

[0084] 通过以上较佳具体实施例的详述,希望能更加清楚描述本发明的特征与精神,而并非以上述所公开的较佳具体实施例来对本发明的范畴加以限制。相反地,其目的是希望能涵盖各种改变及具相等性的安排于本发明所欲申请的专利范围的范畴内。

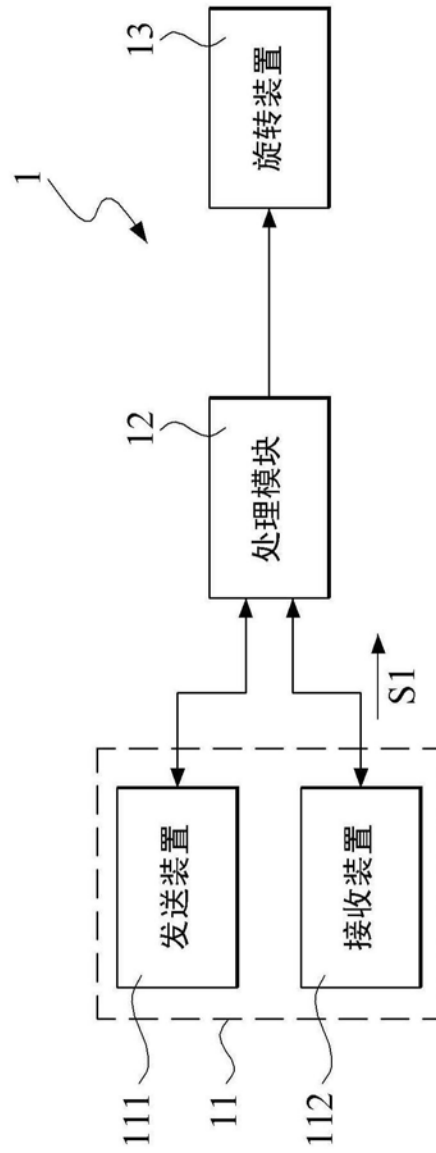


图1

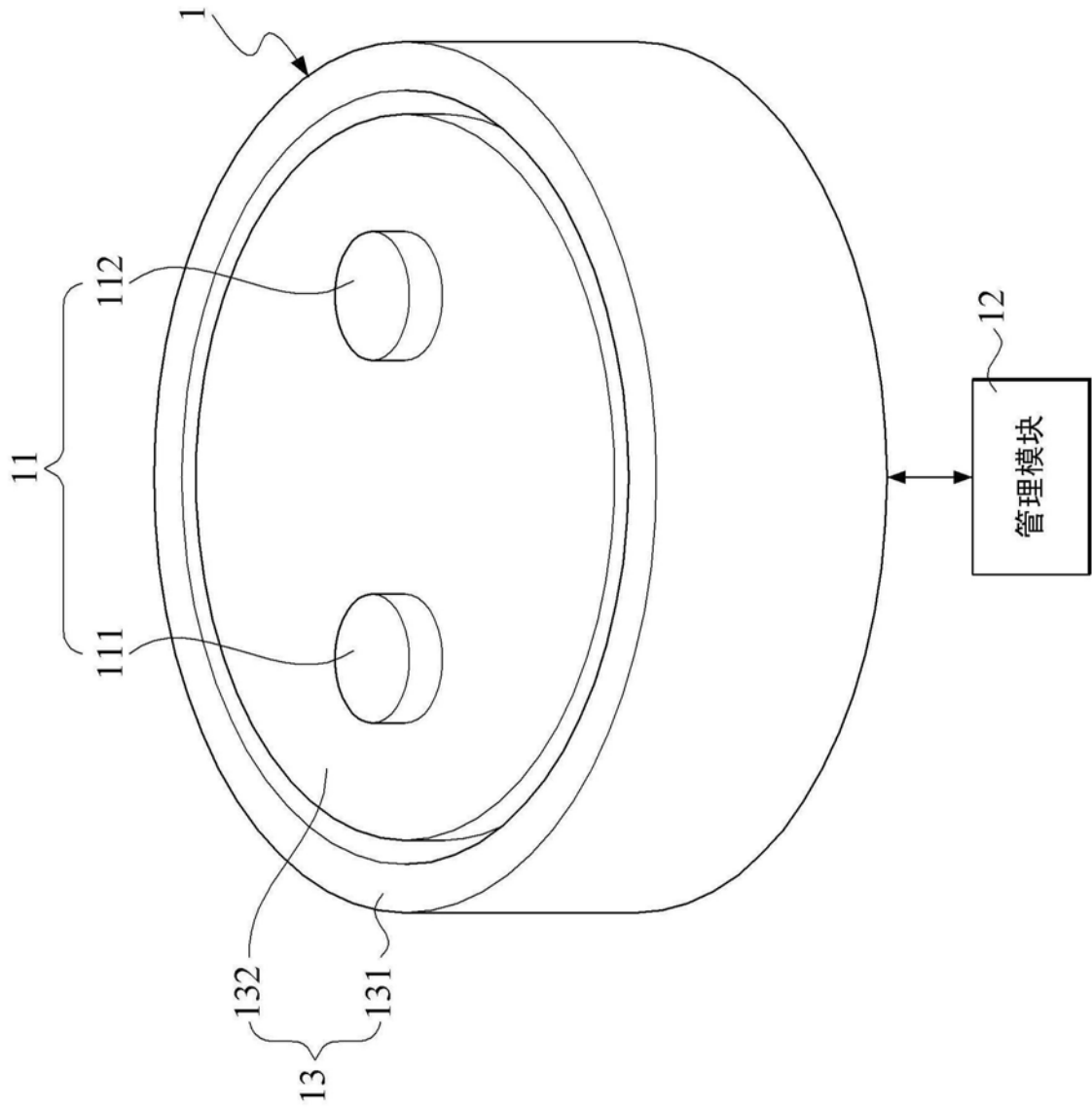


图2

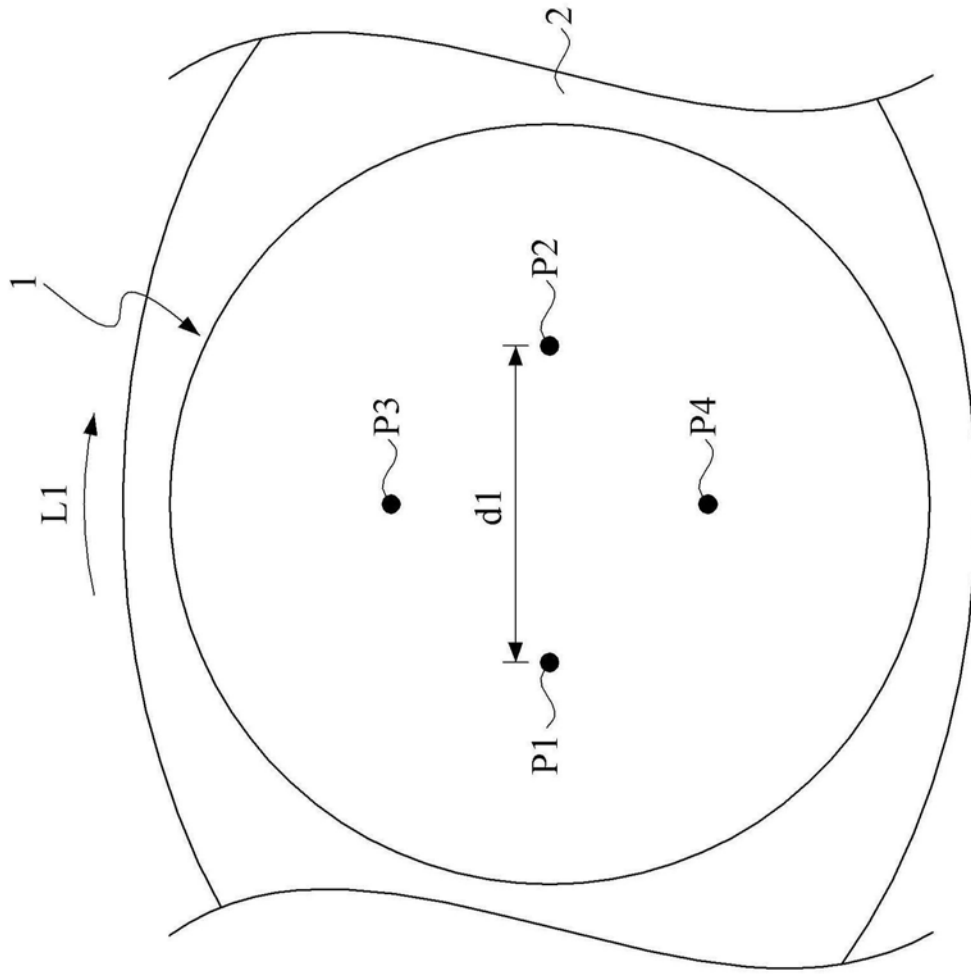


图3

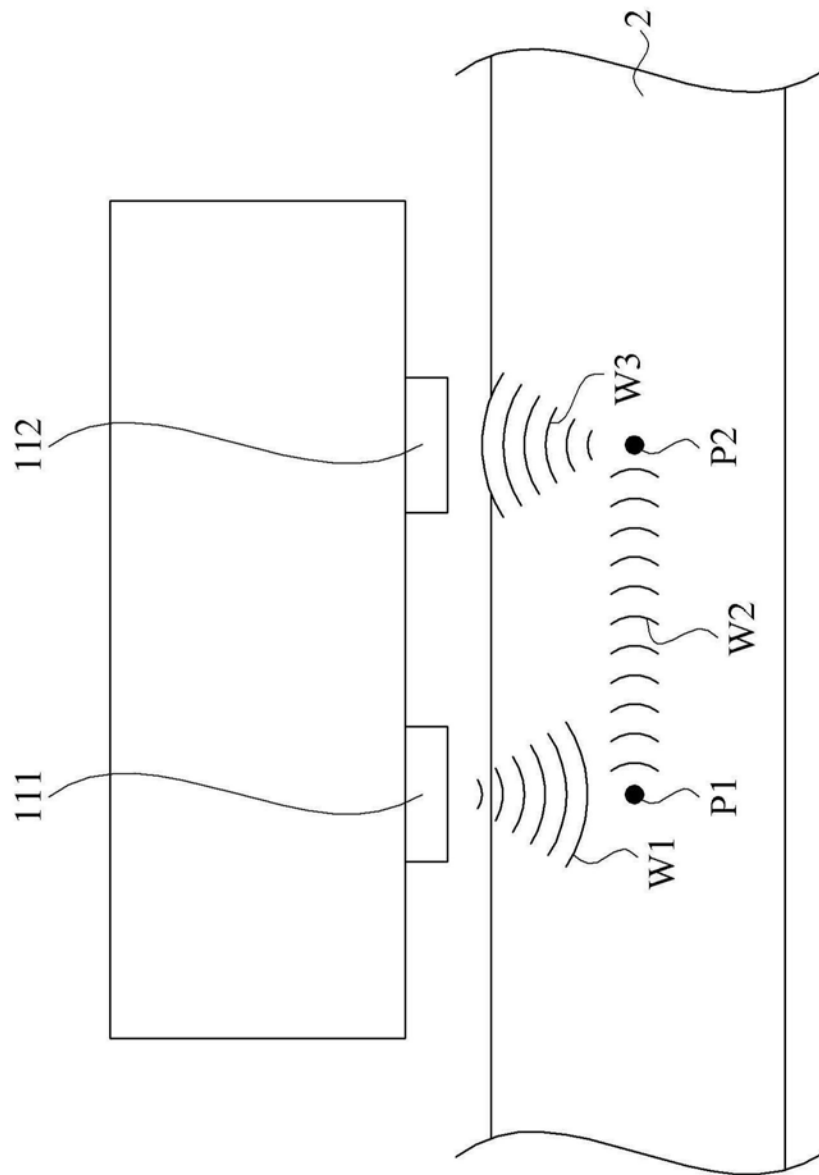


图4

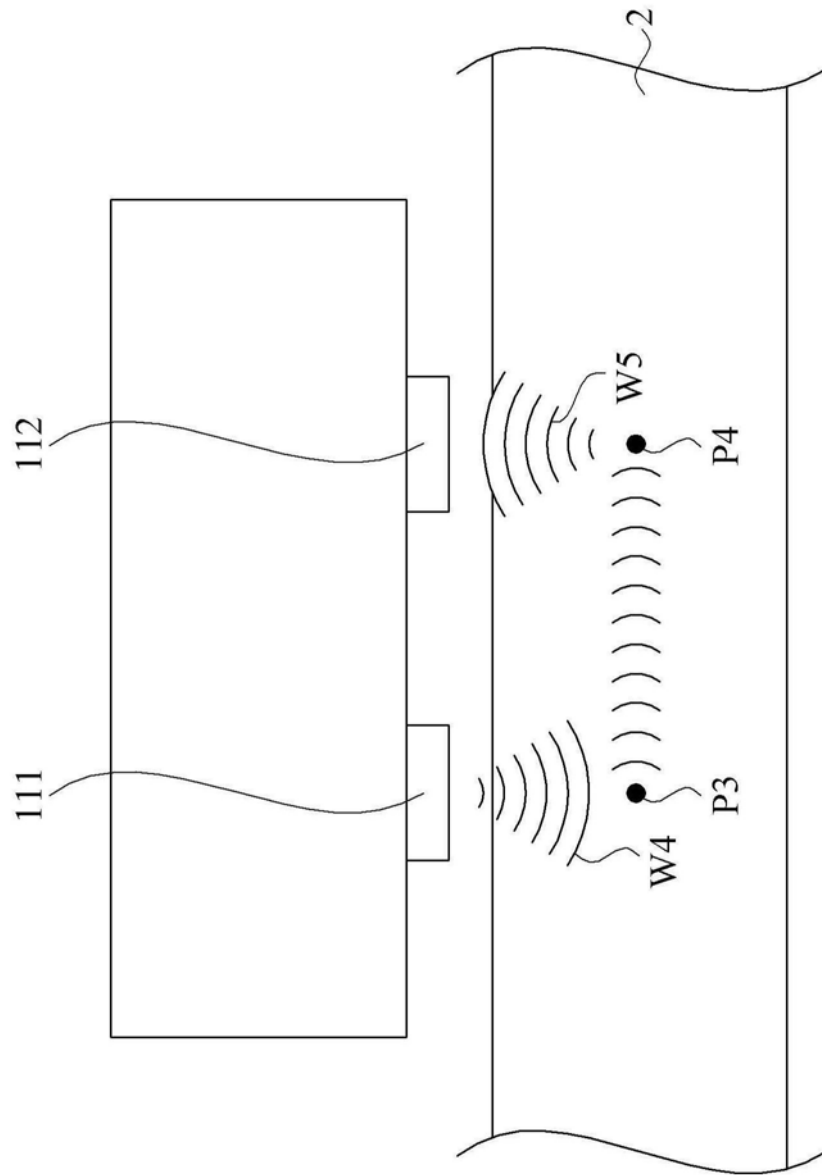


图5

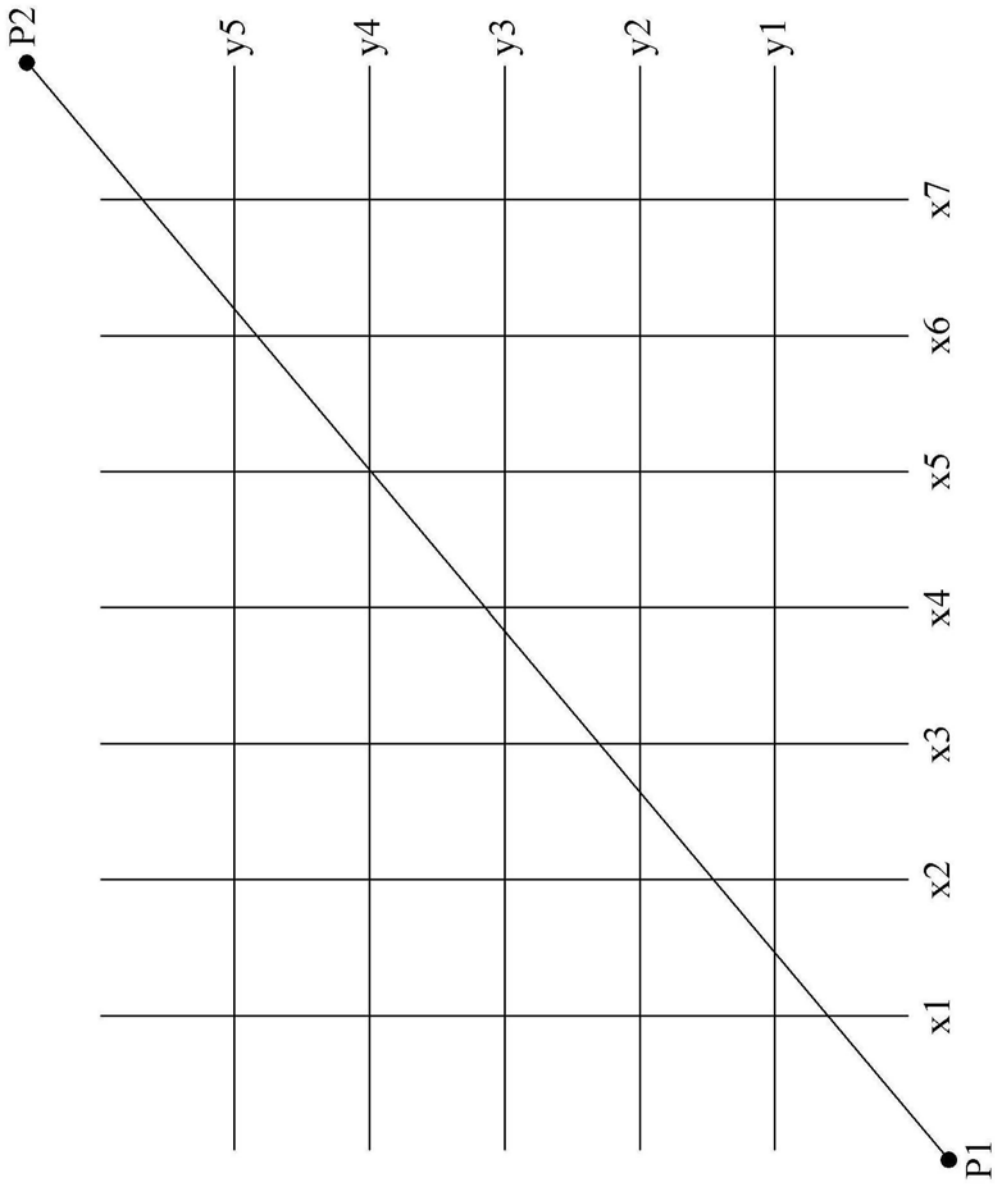


图6

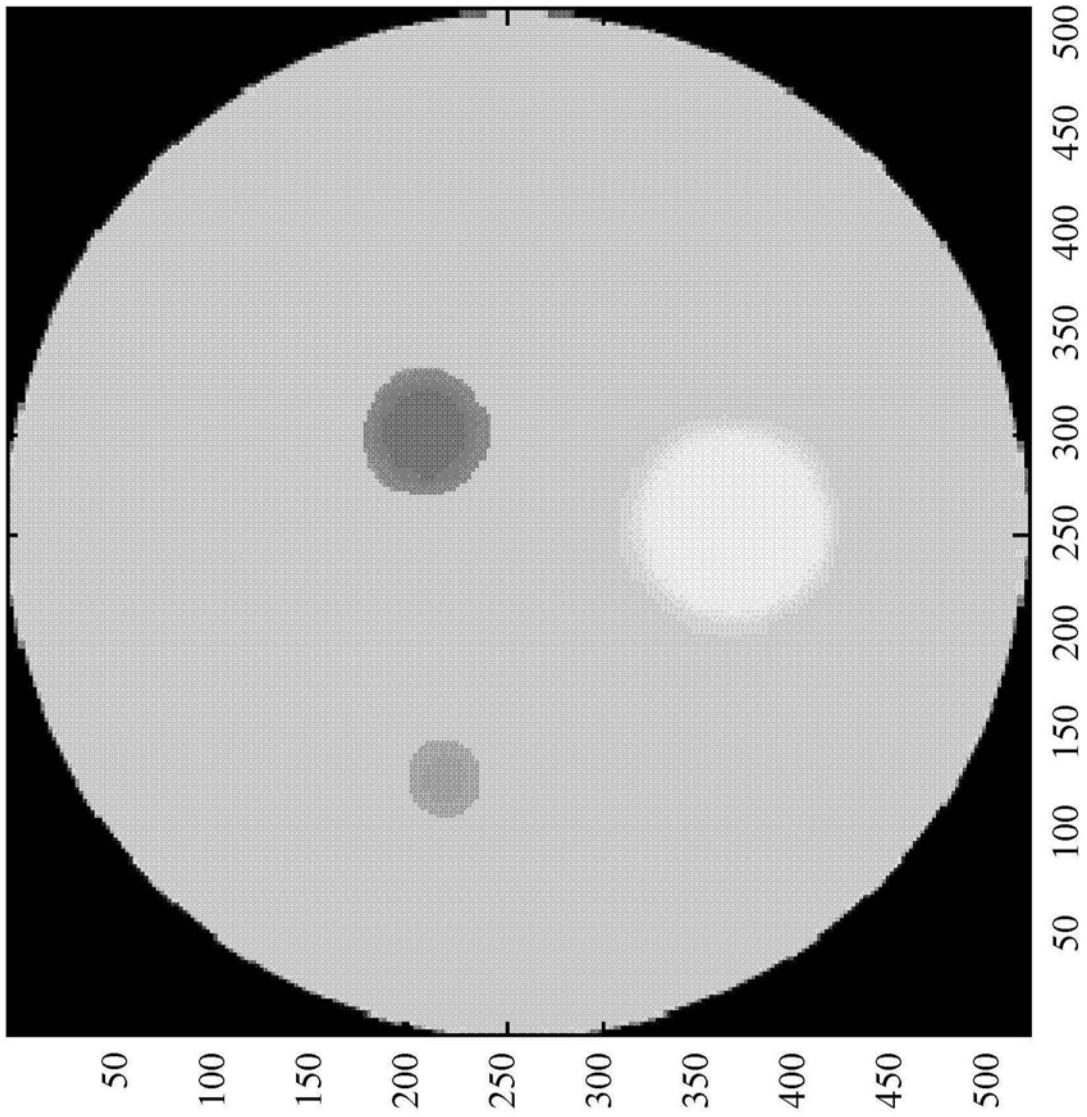


图6A

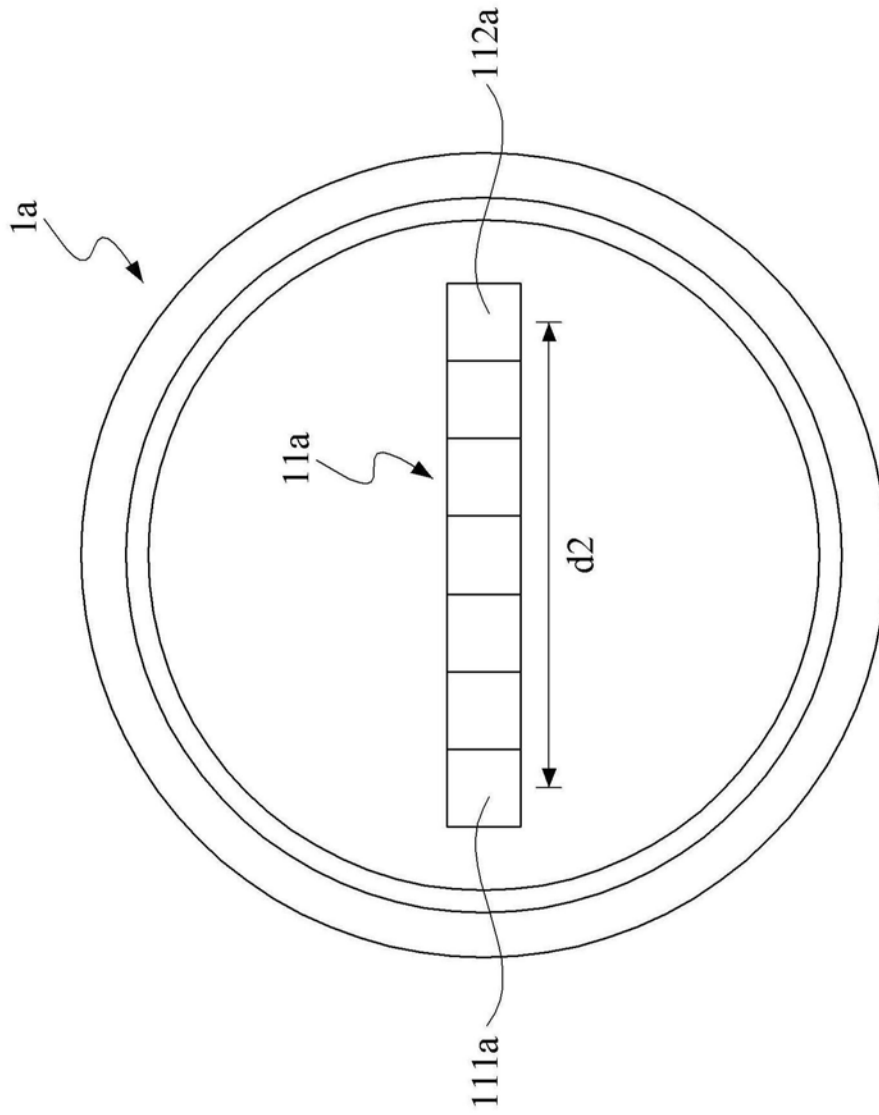


图7

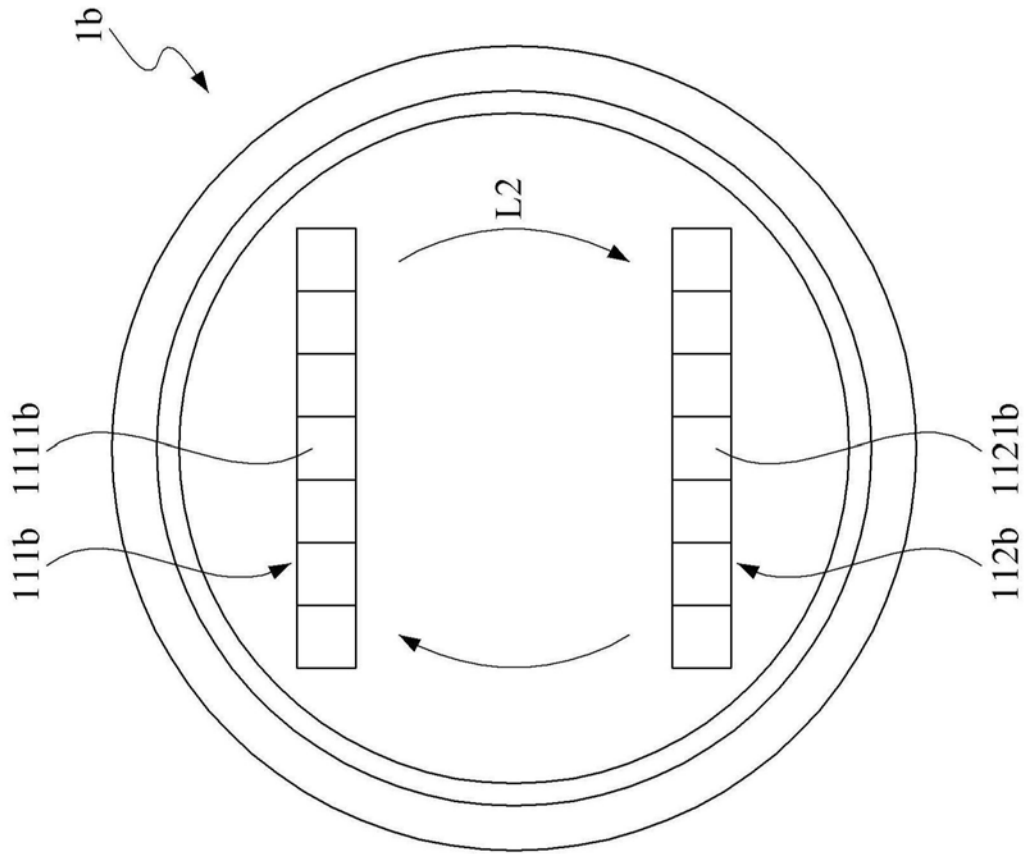


图8

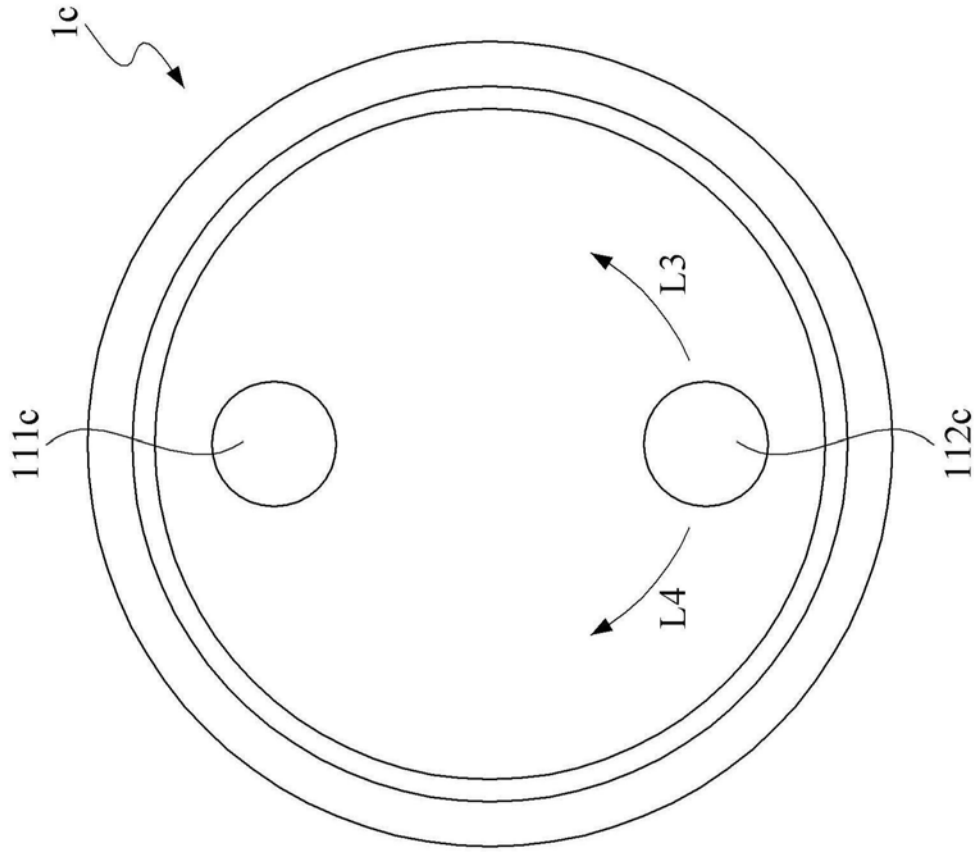


图9

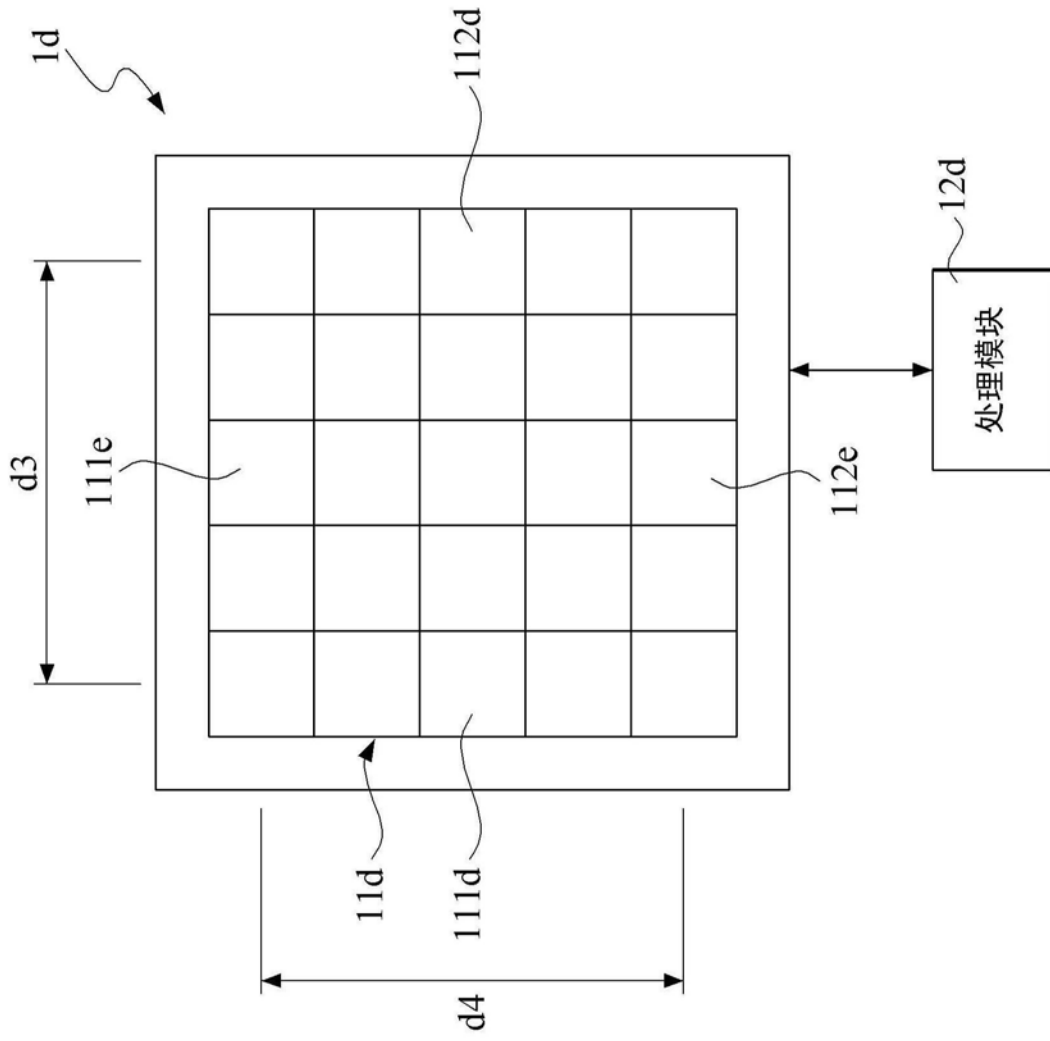


图10

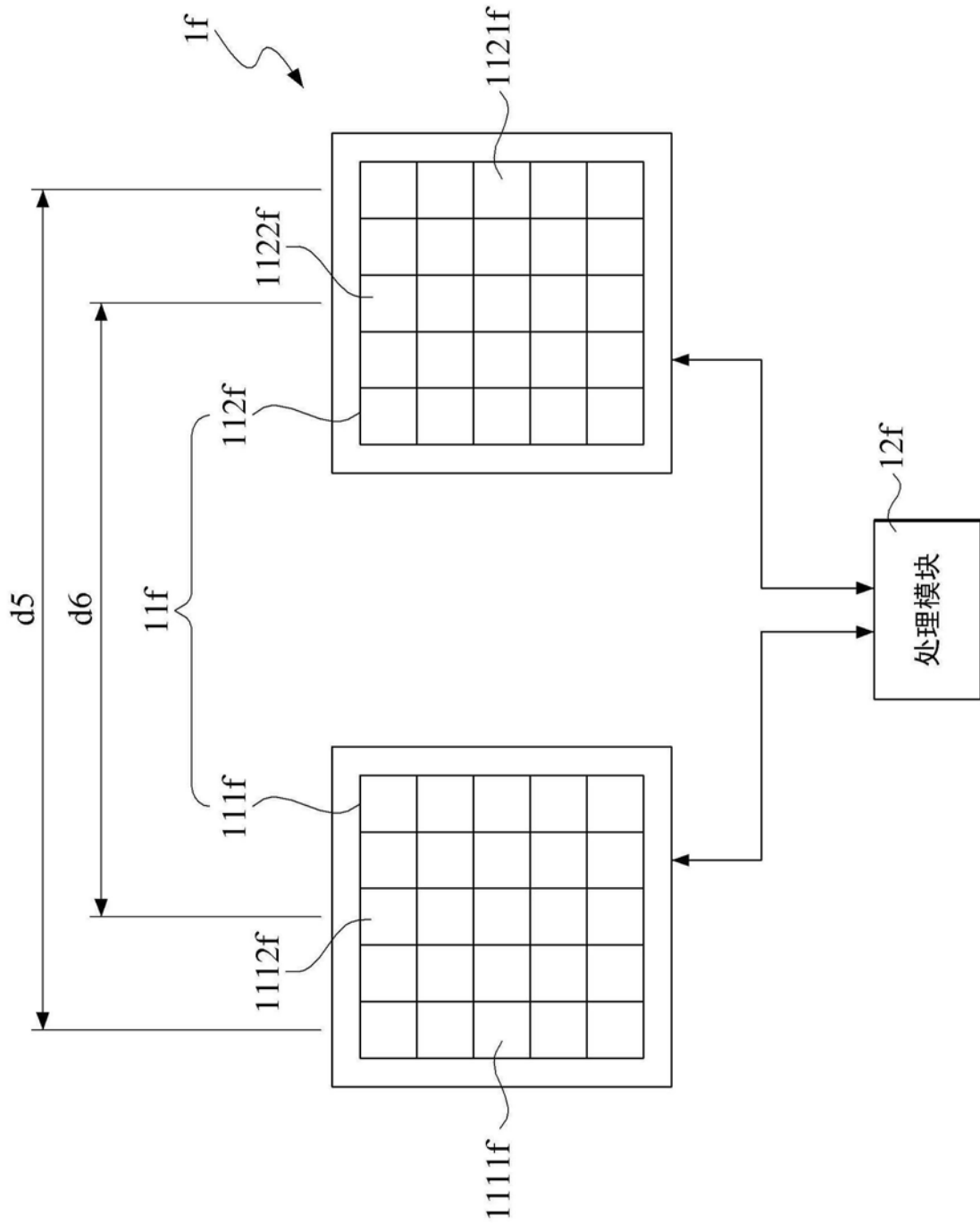


图11

| | | | |
|----------------|------------------------------|----------------------|------------|
| 专利名称(译) | 弹性分布影像生成系统 | | |
| 公开(公告)号 | CN106264600B | 公开(公告)日 | 2019-04-19 |
| 申请号 | CN201510252550.7 | 申请日 | 2015-05-18 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 李百祺 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 李百祺 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 李百祺 | | |
| [标]发明人 | 李百祺 | | |
| 发明人 | 李百祺 | | |
| IPC分类号 | A61B8/00 | | |
| 其他公开文献 | CN106264600A | | |
| 外部链接 | Espacenet | SIPO | |

摘要(译)

本发明提供一种弹性分布影像生成系统，用以建立出一有机介质的一空间弹性分布影像，包含发送与接收系统及处理模块，发送与接收系统的发送装置对有机介质的一发送位置发送出一超音波，使有机介质内产生一剪力波，借以于有机介质的一接收位置触发产生一位移信号。接收装置依据位移信号传出一触发信号。处理模块接收触发信号，依据发射与接收的时间、以及发送与接收位置分别计算出剪力波行进时间与位置差，借以计算出剪力波行进速度。发送与接收系统受触发对有机介质的不同位置执行上述步骤，借以依据相异位置的剪力波行进速度建立出空间弹性分布影像。因而可确实得知整个有机介质内部空间的硬度状况，进而增加确诊正确率。

