



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110346114 A

(43)申请公布日 2019.10.18

(21)申请号 201810306869.7

(22)申请日 2018.04.08

(71)申请人 中国科学院声学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路21号

(72)发明人 牛凤岐 朱承纲 程洋 张迪

(74)专利代理机构 北京方安思达知识产权代理有限公司 11472

代理人 陈琳琳 王蔚

(51)Int.Cl.

G01M 11/02(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

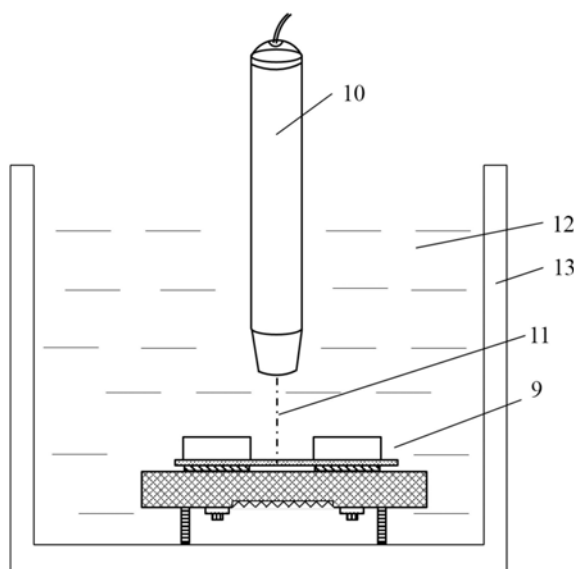
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

### (54)发明名称

一种用于检测高频超声成像仪器轴向分辨力的成套试件

### (57)摘要

本发明涉及一种用于检测高频超声成像仪器轴向分辨力的成套试件,其包括:第一塑料垫块(1)、第二塑料垫块(14)、低衰减塑料薄片(2)、第一塑料薄膜(3)、第二塑料薄膜(15)、基板(5)、第一固定装置(7)、第二固定装置(16)、第一试件支柱(8)、第二试件支柱(17);该基板(5)的两端固定安装第一试件支柱(8)和第二试件支柱(17),且二者位于基板(5)的一侧;其另一侧上对称地放置第一塑料薄膜(3)和第二塑料薄膜(15),低衰减塑料薄片(2)放置在二者之上;低衰减塑料薄片(2)上放置第一塑料垫块(1)和第二塑料垫块(14),第一固定装置(7)、第二固定装置(16)位于基板的一侧,该侧开有沟槽状结构(6)。



1. 一种用于检测高频超声成像仪器轴向分辨力的成套试件,其特征在于,其包括:第一塑料垫块(1)、第二塑料垫块(14)、低衰减塑料薄片(2)、第一塑料薄膜(3)、第二塑料薄膜(15)、基板(5)、第一固定装置(7)、第二固定装置(16)、第一试件支柱(8)、第二试件支柱(17);所述基板(5)的两端固定安装第一试件支柱(8)和第二试件支柱(17),且二者位于基板(5)的一侧,用于支撑基板(5);与基板(5)的一侧相对的另一侧上对称地放置第一塑料薄膜(3)和第二塑料薄膜(15),低衰减塑料薄片(2)放置在二者之上;低衰减塑料薄片(2)上对称地放置第一塑料垫块(1)和第二塑料垫块(14),第一固定装置(7)、第二固定装置(16)与第一试件支柱(8)、第二试件支柱(17)位于同侧,第一固定装置(7)将第一塑料垫块(1)、低衰减塑料薄片(2)、第一塑料薄膜(3)、基板(5)紧固为一体,第二固定装置(16)将第二塑料垫块(14)、低衰减塑料薄片(2)、第二塑料薄膜(15)、基板(5)紧固为一体;第一固定装置(7)与第二固定装置(16)之间,基板(5)上开有沟槽状结构(6)。

2. 根据权利要求1所述的成套试件,其特征在于,第一塑料薄膜(3)与第二塑料薄膜(4)之间留有测量间隙(4),该测量间隙(4)取决于由第一塑料薄膜(3)与第二塑料薄膜(15)的厚度。

3. 根据权利要求2所述的成套试件,其特征在于,测量间隙(4)内填充水媒质;所述水媒质为蒸馏水或去离子水。

4. 根据权利要求2所述的成套试件,其特征在于,第一塑料薄膜(3)的厚度和第二塑料薄膜(15)的厚度、测量间隙(4)三者相同,均为 $20\mu\text{m}$ 至 $900\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求2所述的成套试件,其特征在于,所述基板(5)上分布若干试件,且每个试件的测量间隙(4)为相同或不相同。

6. 根据权利要求1所述的成套试件,其特征在于,第一塑料薄膜(3)与第二塑料薄膜(15)均采用不被水溶解或溶胀的硬质塑料制成。

7. 根据权利要求1所述的成套试件,其特征在于,第一固定装置(7)和第二固定装置(16)均为由不锈钢螺栓和螺母组成的固定装置。

8. 根据权利要求1所述的成套试件,其特征在于,所述低衰减塑料薄片(2)、第一塑料垫块(1)、第二塑料垫块(14)、基板(5)均采用不被水溶解或溶胀的硬质塑料制成,其厚度不小于 $2\text{mm}$ 。

## 一种用于检测高频超声成像仪器轴向分辨力的成套试件

### 技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械和质量检测技术领域,具体涉及一种用于检测高频超声成像仪器轴向分辨力的成套试件。

### 背景技术

[0002] 超声成像是利用超声声束扫描人体,通过对反射信号的接收、处理,以获得体内组织和器官的图像。其使用超声换能器探头对人体发射和接收超声声束,基于超声声场在人体组织中的传播特性,超声诊断仪器的工作频率越高,空间分辨力越好,越能分辨出小的间隔,进而发现小的病变。常规超声诊断仪器是应用于腹部、心脏等部位,工作频率在10MHz以下的B超仪器,轴向分辨力普遍大于0.5mm,系利用尼龙靶线的轴向间隙进行检测,所用尼龙单丝的直径有0.3mm和0.1mm两种。

[0003] 目前,眼科等专用高频超声成像仪器的轴向分辨力在数十至数百 $\mu\text{m}$ 量级,所用靶线的直径应在10 $\mu\text{m}$ 至20 $\mu\text{m}$ 量级,所能找到的商品只有原本用于灯泡的钨丝。但是,利用钨丝靶线制作的“线隙式”分辨力试件,需要由使用者临时安装,借助读数显微镜调节间距,牵拉力度难以掌控,使用过程中难免松弛,从而导致检测结果失准,质量评价失去意义。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于,为解决现有的用于检测高频超声成像仪器轴向分辨力的试件存在上述缺陷,本发明提出了一种用于检测高频超声成像仪器轴向分辨力的成套试件,该试件与钨丝靶线试件在物理学上等效,且无需临时安装,结构牢固,间隙准确、稳定的无源装置,将高频超声成像仪器的质量评价建立在更加可靠、可信的基础上。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供了一种用于检测高频超声成像仪器轴向分辨力的成套试件,其适用于工作范围在10-25MHz的高频超声成像仪器,所述试件包括:第一塑料垫块、第二塑料垫块、低衰减塑料薄片、第一塑料薄膜、第二塑料薄膜、基板、第一固定装置、第二固定装置、第一试件支柱、第二试件支柱;所述基板的两端固定安装第一试件支柱和第二试件支柱,且二者位于基板的一侧,用于支撑基板;与基板的一侧相对的另一侧上对称放置第一塑料薄膜和第二塑料薄膜,低衰减塑料薄片放置在二者之上;低衰减塑料薄片上对称放置第一塑料垫块和第二塑料垫块,第一固定装置、第二固定装置与第一试件支柱、第二试件支柱位于同侧,第一固定装置将第一塑料垫块、低衰减塑料薄片、第一塑料薄膜、基板紧固为一体,第二固定装置将第二塑料垫块、低衰减塑料薄片、第二塑料薄膜、基板紧固为一体;第一固定装置与第二固定装置之间,基板上开有沟槽状结构,用于减小基板表面的超声波束反射。

[0006] 上述技术方案中,第一塑料薄膜与第二塑料薄膜之间留有测量间隙,测量间隙的大小取决于第一塑料薄膜的厚度与第二塑料薄膜的厚度;测量间隙内充以声速为1540m/s的水媒质,作为标准状态。

[0007] 上述技术方案中,测量间隙内填充的水媒质为蒸馏水或去离子水。

[0008] 上述技术方案中,第一塑料薄膜的厚度和第二塑料薄膜的厚度、测量间隙三者相同,均为 $20\mu\text{m}$ 至 $900\mu\text{m}$ ,用于为该试件的轴向分辨力标记。

[0009] 上述技术方案中,第一塑料薄膜与第二塑料薄膜均采用不被水溶解或溶胀的硬质塑料制成。

[0010] 上述技术方案中,第一固定装置和第二固定装置均为由不锈钢螺栓和螺母组成的固定装置。

[0011] 上述技术方案中,所述低衰减塑料薄片均采用不被水溶解或溶胀的硬质塑料制成,其厚度不小于 $2\text{mm}$ ,且在 $10\text{MHz}$ – $50\text{MHz}$ 频段具有低衰减系数。

[0012] 上述技术方案中,所述基板均采用不被水溶解或溶胀的硬质塑料制成,其厚度不小于 $10\text{mm}$ 。

[0013] 上述技术方案中,所述基板上分布若干成套试件,且每个成套试件的测量间隙为相同或不相同。

[0014] 上述技术方案中,所述第一塑料垫块和第二塑料垫块均采用不被水溶解或溶胀的硬质塑料制成,其厚度不小于 $10\text{mm}$ 。

[0015] 在对高频超声成像仪器的轴向分辨力进行测量前,所述基板上分布若干成套试件,且每个所述成套试件的测量间隙均不相同,将固定有若干成套试件的基板浸入装有蒸馏水或去离子水的水槽中,使测量间隙被蒸馏水或去离子水充满,同时需要将高频超声成像仪器探头垂直向下并浸没于装有蒸馏水或去离子水的水槽中,其中,水槽是采用有机玻璃相互粘接制成,保证蒸馏水或去离子水充满测量间隙,没有气泡;然后,调节高频超声成像仪器探头固定位置,使得高频超声成像仪器探头在测量过程中保持位置稳定,保持高频超声成像仪器探头前端垂直于试件的测量间隙,并使测量间隙处于超声波束焦点所在深度附近,并将高频超声成像仪器探头移至具有测量间隙的试件上方。开始进行测量,打开高频超声成像仪器探头,发射出超声波束,并垂直于基板入射,当超声波束的脉冲宽度(持续时间)的空间占位尺寸的二分之一小于充满蒸馏水或去离子水的测量间隙时,测量间隙的上、下表面,即低衰减塑料薄片的下表面与基板的上表面,将分别显示为两个彼此分离的反射影像;观察高频超声成像仪器显示屏上的影像显示,以测量间隙的上、下表面在屏幕上的影像显示可以被分辨作为判断标准,并按测量间隙由大到小的顺序沿水平方向移动高频超声成像仪器探头依次对准每一个试件,直至找到高频超声成像仪器显示屏上所能分辨的最小测量间隙,作为该被检高频超声成像仪器的轴向分辨力的值。

[0016] 本发明的优点在于:

[0017] 解决了现有高频超声成像仪器轴向分辨力检测所用钨丝靶线试件的缺陷。本发明的时间呈“层隙式”,结构牢固,省时简单,间隙尺寸量值准确、稳定,无松弛失准之虞,既能大大提高工作效率,又可减少、消除因技术手段失准导致的检验误差,远优于将直径 $10\mu\text{m}$ 或 $20\mu\text{m}$ 的钨丝成对地牵拉在金属或塑料框架上,由使用者临时安装,依赖读数显微镜作间隙调试,既繁琐耗时,又容易松弛失准的“线隙式”分辨力试件。

## 附图说明

[0018] 图1是本发明的一种用于检测高频超声成像仪器轴向分辨力的成套试件的结构示意图;

[0019] 图2是本发明的一种用于检测高频超声成像仪器轴向分辨力的成套试件对高频超声成像仪器成像分辨力进行检测的装置结构示意图；

[0020] 图3是本发明的若干成套试件分布在基板上的分布结构示意图；

[0021] 图4是本发明的若干成套试件置于水槽中的组合状态示意图。

[0022] 附图标记：

- |        |           |               |
|--------|-----------|---------------|
| [0023] | 1、第一塑料垫块  | 2、低衰减塑料薄片     |
| [0024] | 3、第一塑料薄膜  | 4、测量间隙        |
| [0025] | 5、基板      | 6、沟槽状结构       |
| [0026] | 7、第一固定装置  | 8、第一试件支柱      |
| [0027] | 9、试件      | 10、高频超声成像仪器探头 |
| [0028] | 11、超声波束轴线 | 12、蒸馏水        |
| [0029] | 13、水槽     | 14、第二塑料垫块     |
| [0030] | 15、第二塑料薄膜 | 16、第二固定装置     |
| [0031] | 17、第二试件支柱 |               |

### 具体实施方式

[0032] 如图1所示，本发明提供了一种用于检测高频超声成像仪器轴向分辨力的成套试件，其适用于工作范围在10-25MHz的高频超声成像仪器，所述试件包括：第一塑料垫块1、第二塑料垫块14、低衰减塑料薄片2、第一塑料薄膜3、第二塑料薄膜15、基板5、第一固定装置7、第二固定装置16、第一试件支柱8、第二试件支柱17；所述基板5的左、右两端固定安装第一试件支柱8和第二试件支柱17，且二者位于基板5的下侧，用于支撑基板5；与基板5的下侧相对的上侧对称地放置第一塑料薄膜3和第二塑料薄膜15，低衰减塑料薄片2放置在二者之上；低衰减塑料薄片2上对称地放置第一塑料垫块1和第二塑料垫块14，第一固定装置7、第二固定装置16与第一试件支柱8、第二试件支柱17位于同侧，第一固定装置7将第一塑料垫块1、低衰减塑料薄片2、第一塑料薄膜3、基板5紧固为一体，第二固定装置16将第二塑料垫块14、低衰减塑料薄片2、第二塑料薄膜15、基板5紧固为一体；第一固定装置7与第二固定装置16之间，基板5上开有沟槽状结构6，用于减小基板5上表面的超声波束的反射。

[0033] 上述技术方案中，所述第一塑料薄膜3与第二塑料薄膜15之间留有测量间隙4，第一塑料垫块1和第二塑料垫块14之间留有测量间距，测量间隙4与测量间距相同。

[0034] 上述技术方案中，所述测量间距的大小取决于第一塑料垫块1和第二塑料垫块14之间的距离。

[0035] 上述技术方案中，所述测量间隙4的大小取决于第一塑料薄膜3的厚度与第二塑料薄膜15的厚度；测量间隙4内充以声速为1540m/s的水媒质，作为标准状态。

[0036] 上述技术方案中，测量间隙4内填充的水媒质为蒸馏水12。

[0037] 上述技术方案中，第一塑料薄膜3的厚度和第二塑料薄膜15的厚度、测量间隙4三者相同，均为20 $\mu$ m至900 $\mu$ m，用于为该试件的轴向分辨力标记。

[0038] 上述技术方案中，第一塑料薄膜3与第二塑料薄膜15均采用不被水溶解或溶胀的硬质塑料制成。

[0039] 上述技术方案中，第一固定装置7和第二固定装置16均为由不锈钢螺栓和螺母

组成的固定装置。

[0040] 上述技术方案中,所述低衰减塑料薄片2均采用不被水溶解或溶胀的硬质塑料制成,其厚度不小于2mm,且在10MHz-25MHz频段具有低衰减系数。

[0041] 上述技术方案中,所述基板5均采用不被水溶解或溶胀的硬质塑料制成,其厚度不小于10mm。

[0042] 上述技术方案中,所述基板5上分布若干试件,且每个试件的测量间隙4为相同或不相同。

[0043] 上述技术方案中,所述第一塑料垫块1和第二塑料垫块14均采用不被水溶解或溶胀的硬质塑料制成,其厚度不小于10mm。

[0044] 如图2和3所示,在对高频超声成像仪器的轴向分辨力进行测量前,所述基板5上均匀分布若干成套试件,且每个所述试件的测量间隙4均不相同,将固定有若干试件的基板5浸没入装有蒸馏水12的水槽13中,使测量间隙4被蒸馏水12充满,同时需要将高频超声成像仪器探头10垂直向下并浸没于装有蒸馏水12的水槽13中,然后,调节高频超声成像仪器探头10固定位置,使得高频超声成像仪器探头10在测量过程中保持位置稳定,保持高频超声成像仪器探头10前端垂直于试件的测量间隙4,并使测量间隙4处于超声波束轴线11焦点所在深度附近,并将高频超声成像仪器探头10移至具有最大测量间隙4的试件上方。然后,开始进行测量,打开高频超声成像仪器探头10,发射出超声波束,并垂直于基板5入射,当超声波束的脉冲宽度(持续时间)的空间占位尺寸的二分之一小于充满蒸馏水或去离子水的测量间隙4时,测量间隙4的上、下表面,即低衰减塑料薄片2的下表面与基板5的上表面,将分别显示为两个彼此分离的反射影像;观察高频超声成像仪器显示屏幕上的影像显示,以测量间隙4的上、下表面在屏幕上的影像显示可以被分辨,作为判断标准,并按测量间隙4由大到小的顺序沿水平方向移动高频超声成像仪器探头10依次对准每一个试件,直至找到高频超声成像仪器显示屏幕上所能分辨的最小测量间隙,作为该被检高频超声成像仪器的轴向分辨力的值。

[0045] 如图4所示,所述水槽13是采用有机玻璃相互粘接制成,其内部横向尺寸至少容纳一个试件,保证试件整体浸没入水槽13内的水面之下,静置24小时或更长时间,使蒸馏水12充满测量间隙4,无气泡附着,尤其要确保低衰减塑料薄片2与基板5之间的间隙被蒸馏水充满。

[0046] 在其他具体实施例中,蒸馏水12还可以被替换为去离子水。

[0047] 最后所应说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制。尽管参照实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,都不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

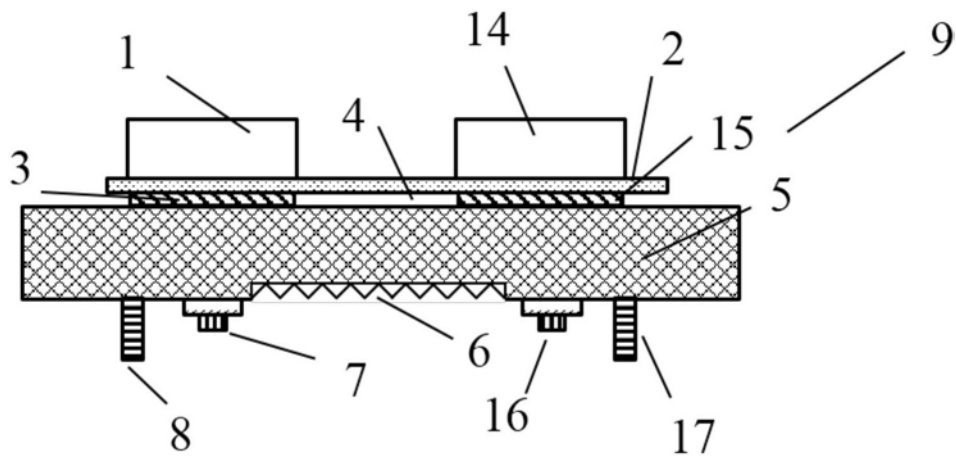


图1

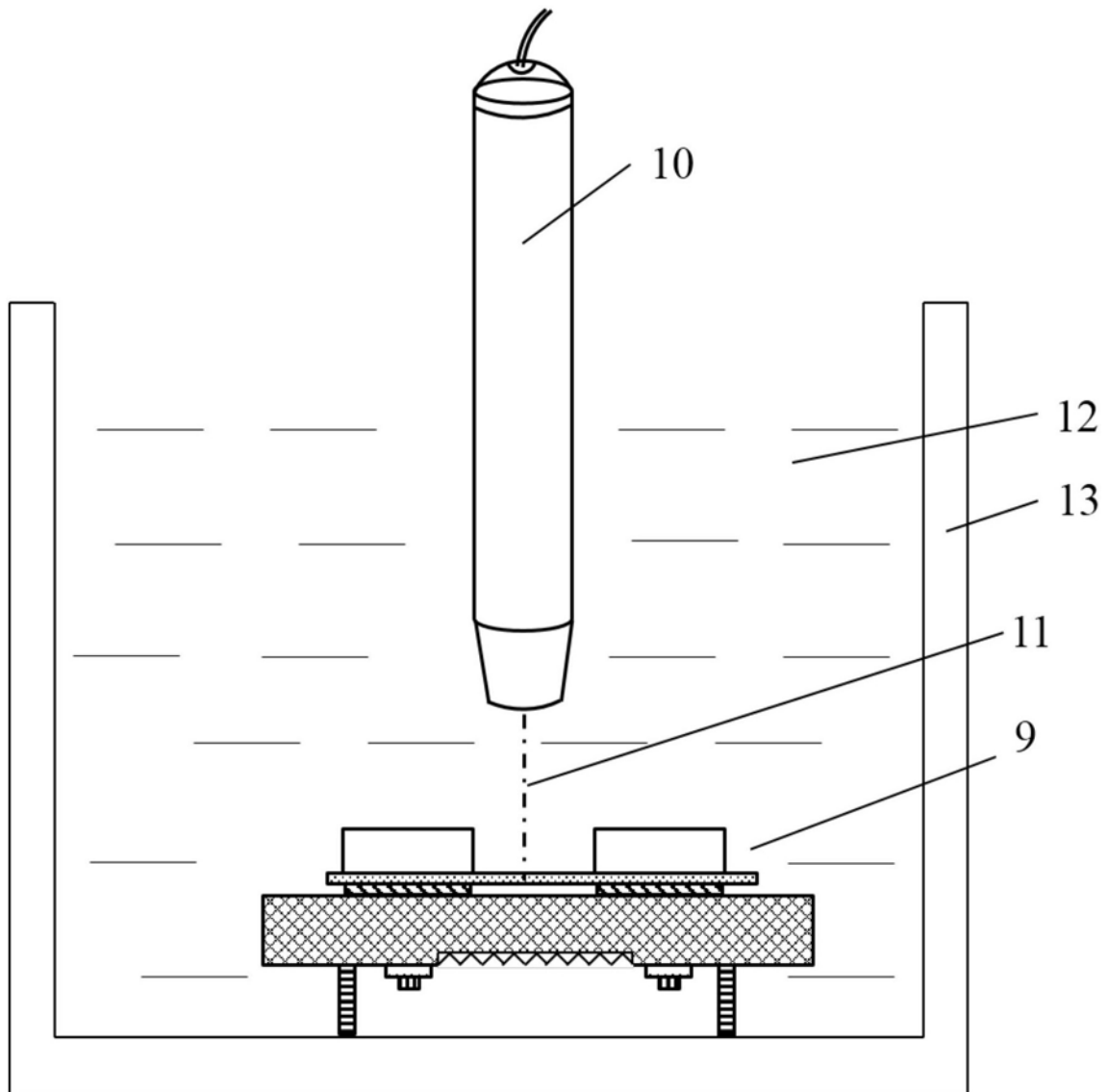


图2



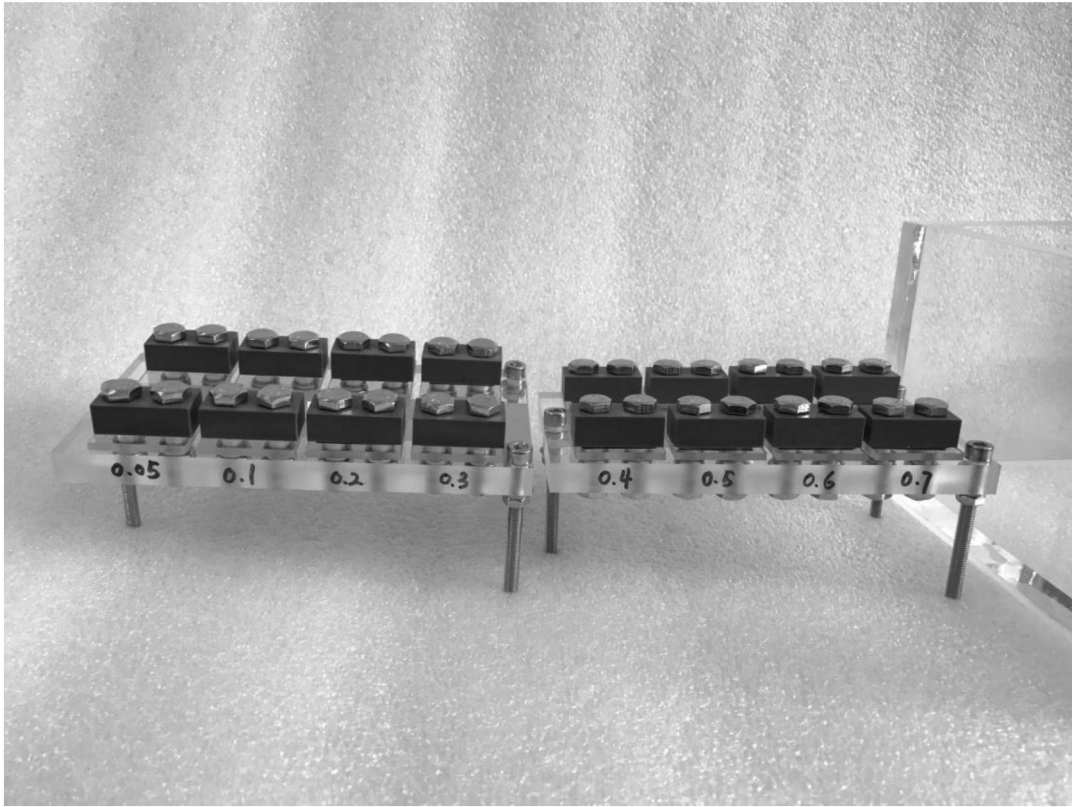


图3



图4



|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种用于检测高频超声成像仪器轴向分辨力的成套试件                       |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN110346114A</a>                   | 公开(公告)日 | 2019-10-18 |
| 申请号            | CN201810306869.7                               | 申请日     | 2018-04-08 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 中国科学院声学研究所                                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 中国科学院声学研究所                                     |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 中国科学院声学研究所                                     |         |            |
| [标]发明人         | 牛凤岐<br>朱承纲<br>程洋<br>张迪                         |         |            |
| 发明人            | 牛凤岐<br>朱承纲<br>程洋<br>张迪                         |         |            |
| IPC分类号         | G01M11/02 A61B8/00                             |         |            |
| CPC分类号         | A61B8/58 G01M11/00                             |         |            |
| 代理人(译)         | 陈琳琳<br>王蔚                                      |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及一种用于检测高频超声成像仪器轴向分辨力的成套试件，其包括：第一塑料垫块(1)、第二塑料垫块(14)、低衰减塑料薄片(2)、第一塑料薄膜(3)、第二塑料薄膜(15)、基板(5)、第一固定装置(7)、第二固定装置(16)、第一试件支柱(8)、第二试件支柱(17)；该基板(5)的两端固定安装第一试件支柱(8)和第二试件支柱(17)，且二者位于基板(5)的一侧；其另一侧上对称地放置第一塑料薄膜(3)和第二塑料薄膜(15)，低衰减塑料薄片(2)放置在二者之上；低衰减塑料薄片(2)上放置第一塑料垫块(1)和第二塑料垫块(14)，第一固定装置(7)、第二固定装置(16)位于基板的一侧，该侧开有沟槽状结构(6)。

