



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103027711 B

(45)授权公告日 2016.12.21

(21)申请号 201210368800.X

(22)申请日 2012.09.27

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103027711 A

(43)申请公布日 2013.04.10

(30)优先权数据  
2011-215098 2011.09.29 JP

(73)专利权人 GE医疗系统环球技术有限公司  
地址 美国威斯康星州

(72)发明人 矶野洋 大塚昌昭

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001  
代理人 姜甜 李浩

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

(56)对比文件  
CN 100563577 C, 2009.12.02,  
CN 101380627 A, 2009.03.11,  
CN 1741770 A, 2006.03.01,  
CN 1892211 A, 2007.01.10,  
JP 2000184497 A, 2000.06.30,  
US 2009062656 A1, 2009.03.05,  
审查员 胡新芬

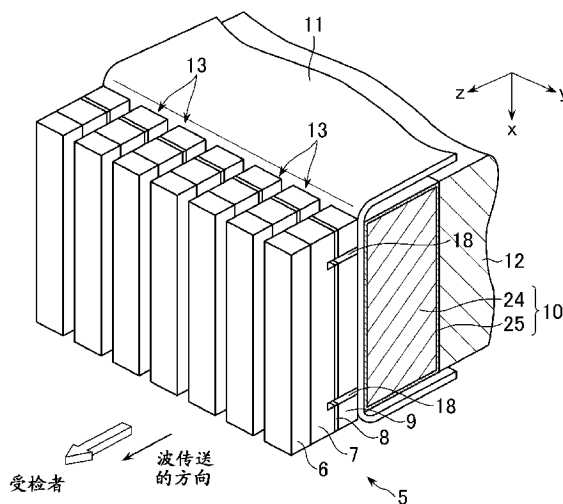
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

超声探头和超声显示装置

(57)摘要

本发明名称为“超声探头和超声显示装置”。提供超声探头,其可以在超声换能器中产生的热朝与受检者侧相对的侧释放。超声探头具有在超声换能器(7)和背衬层(10)之间的反射层(9),该反射层(9)用于使从超声换能器(7)传送的超声波反射。背衬层(10)包括背衬材料(24),在背衬材料的表面上形成导热层(25),该导热层的材料具有的导热性比背衬材料(24)的导热性高。导热层(25)形成为从背衬材料(24)的反射层(9)侧上的表面延伸到与背衬材料(24)的反射层(9)侧相对的表面。



1. 一种超声探头,所述超声探头具有在超声换能器与背衬层之间的反射层,所述反射层用于使从所述超声换能器传送的超声波反射,其中所述背衬层包括背衬材料,在所述背衬材料的表面上形成导热层,所述导热层的材料具有的导热性比所述背衬材料的导热性高。
2. 如权利要求1所述的超声探头,其中,所述导热层形成为从所述背衬材料的所述反射层侧上的表面延伸到与所述背衬材料的所述反射层侧相对的表面。
3. 如权利要求1和2中的一项所述的超声探头,其中,所述导热层具有的厚度不超出从所述超声换能器传送的所述超声波的中心频率波长的10%。
4. 如权利要求1至2中的一项所述的超声探头,其中,所述导热层通过用具有的导热性比所述背衬材料的导热性高的材料的板涂覆所述背衬材料的表面而形成。
5. 如权利要求4所述的超声探头,进一步具有金属体,所述金属体同与所述背衬层的所述反射层侧相对的所述表面接触。
6. 如权利要求5所述的超声探头,其中,所述反射层具有的声阻抗比所述超声换能器的声阻抗大并且起到固定端的作用以使从所述超声换能器传送的所述超声波反射。
7. 如权利要求6所述的超声探头,其中,所述导热层由金属或碳制成。
8. 一种超声显示装置,所述超声显示装置提供有根据权利要求1至7中的一项所述的超声探头。

## 超声探头和超声显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及超声探头和超声显示装置,其包含对抗在超声换能器中产生的热的措施。

### 背景技术

[0002] 超声显示装置基于通过对受检者超声扫描而获得的回波信号显示超声图像。这样的超声显示装置使用经由探头线缆连接到其的超声探头而执行超声扫描。

[0003] 超声探头具有超声换能器、声匹配层和背衬材料。更具体来说,超声换能器提供有在对象侧上的声匹配层和在与对象侧相对的侧上的背衬材料(参见,例如,专利文献1)。在声匹配层的受检者侧上,提供要与受检者接触的声透镜。超声换能器包括例如锆钛酸(PZT)的压电元件。施加电压于超声换能器来传送超声波。

[0004] [引用列表]

[0005] [专利文献][专利文献1] JP-A No. 2009-61112。

### 发明内容

[0006] [技术问题]

[0007] 当传送并且接收超声波时,在超声换能器中产生热。因为背衬材料具有的导热性比声匹配层的导热性低,所以在超声换能器中产生的热未被传导到背衬材料侧而传导到声匹配层侧,即,传导到受检者侧。因此,当超声探头保持在使用时,声透镜的表面温度上升。因此,当传送/接收超声波时,超声换能器的超声输出受到限制以便防止声透镜的表面温度过度上升。因此,期望这样的超声探头,在其中在超声换能器中产生的热可以朝与受检者侧相对的侧释放。

[0008] [问题的解决方案]

[0009] 为了解决上面的问题而做出的本发明提供超声探头,其具有在超声换能器和背衬层之间的反射层,该反射层是用于使从超声换能器传送的超声波反射。在超声探头中,背衬层包括背衬材料,在背衬材料的表面上形成导热层,该导热层的材料具有的导热性比背衬材料的导热性高。

[0010] [发明的有利效果]

[0011] 根据上面描述的本发明,在背衬材料的表面上形成导热层,使得在超声换能器中产生的热可以释放到与受检者侧相对的侧。因为从超声换能器传送的超声波不是由导热层而是由反射层发射,防止了超声波到受检者侧的传送在声学上受到不利影响。

### 附图说明

[0012] 图1是示出根据本发明的超声诊断设备的实施例的框图。

[0013] 图2是超声探头的外部透视图。

[0014] 图3是在图2中示出的超声探头的仅功能元件段的外部透视图。

- [0015] 图4是在图2中示出的超声探头的功能元件段的截面图。
- [0016] 图5是背衬层的另一个示例的截面图。
- [0017] 图6是用于解释超声波传送的简图。
- [0018] 图7是用于解释导热层与背衬材料在x轴方向上的宽度之间的比率的简图。

### 具体实施方式

[0019] 将在下文描述本发明的实施例。在图1中示出的超声诊断设备100是根据本发明的超声显示装置的示例并且包括超声探头1和设备主体101,超声探头1连接到设备主体101。

[0020] 设备主体101提供有传送/接收段102、回波数据处理段103、显示控制段104、显示段105、操作段106、和控制段107。

[0021] 传送/接收段102基于从控制段107接收的控制信号在预定扫描条件下向超声探头1供应电信号,其用于传送来自超声探头1的超声波。传送/接收段102还处理由超声探头1接收的回波信号用于例如A/D转换或相位整流添加。

[0022] 回波数据处理段103处理从传送/接收段102输出的回波数据来产生超声图像。例如,回波数据处理段103通过执行例如对数压缩和包络检测等B模式处理而产生B模式数据。

[0023] 显示控制段104通过使用扫描转换器将从回波数据处理段103输入的数据扫描转换而产生超声图像数据,并且在显示段105上显示基于超声图像数据的超声图像。例如,显示控制段104基于B模式数据产生B模式图像数据并且在显示段105上显示B模式图像。

[0024] 显示段105例如包括液晶显示器(LCD)或阴极射线管(CRT)。操作段106例如包括开关、键盘和指向装置(未示出),供操作者使用来输入命令和信息。

[0025] 控制段107包括中央处理单元(CPU),未示出。控制段107读取存储在存储段(未示出)中的控制程序,并且促使执行超声诊断设备100的多种段的功能。

[0026] 将基于图2、3和4描述超声探头1。超声探头1对受检者超声扫描并且接收超声回波信号。

[0027] 超声探头1在其末端部分具有声透镜段2。超声探头1提供有探头外壳3和用于连接到设备主体101的连接线缆4。

[0028] 超声探头3内在地提供有功能元件段5。该功能元件段5将基于图3和4在下面详细描述。功能元件段5提供有声匹配层6、超声换能器7、粘合层8、反射层9、背衬层10、柔性衬底11和金属体12。声匹配层6、超声换能器7和反射层9每个具有在x轴方向上延伸的平行六面体形状,其中它们的每一个在z轴方向(超声波沿该z轴方向传送)上堆叠,以形成叠层结构13,从而使得复数个叠层结构13在y轴方向上排列。

[0029] 声匹配层6中的每个接合到邻近超声换能器7(粘合层未示出)的侧上的表面,超声波传送通过该侧。声匹配层6具有的阻抗在超声换能器7和声透镜段2的阻抗之间。声匹配层6具有的厚度近似等于传送通过其处的超声波的中心频率波长的四分之一并且阻止超声波在具有不同的声阻抗的界面处反射。即使在本示例中,声匹配层示出为单层,但可使用形成复数个层结构的声匹配层。

[0030] 超声换能器7具有压电材料14和传导层15。压电材料14是,例如,压电锆钛酸(PZT)。传导层15例如通过溅射在压电材料14的表面上形成。

[0031] 传导层15具有信号电极16和接地电极17。信号电极16在压电材料14的孔18(稍后

描述)之间的部分14a中形成。接地电极17包括第一部分17a、第二部分17b和第三部分17c。该第一部分17a在压电材料14的末端部分14b中形成为处于与通过孔18而与第一部分17a分开的信号电极16相同的平面中。第二部分17b在压电材料14的表面(其与形成第一部分17a所在的表面相对)上形成。第三部分17c在与平行六面体超声换能器7的第一部分17a和第二部分17b之间的侧表面上形成。信号电极16在接地电极17的第一部分17a之间形成。信号电极16和接地电极17通过孔18而互相电隔离。

[0032] 超声换能器7和粘合层8的总厚度近似等于由超声换能器7的振动产生的超声波的中心频率波长的四分之一。具体来说,超声换能器7具有大约几百微米的厚度。

[0033] 反射层9由例如环氧树脂粘合剂的粘合层8接合到超声换能器7的表面,该表面与受检者侧相对(即,与声匹配层6相对)。也就是,反射层9接合到信号电极16和第一部分17a。

[0034] 反射层9的超声换能器7侧上的表面被镜面抛光。在超声换能器7上形成的信号电极16和第一部分17a的表面也被镜面抛光。反射层9的(、在超声换能器7侧上的)被镜面抛光的表面和在超声换能器7上形成的信号电极16和第一部分17a的被镜面抛光的表面的表面粗糙度保持在大约几微米。从而,使粘合层8尽可能均匀地薄至例如大约几微米厚,这是可能的。

[0035] 如上文描述的,粘合层8的厚度大约与信号电极16、第一部分17a和反射层9中的每个的表面粗糙度相同。在这样的状况下,即使粘合层8是包含环氧树脂粘合剂的绝缘体,信号电极16和第一部分17a在不规则的表面部分处部分与反射层9接触(电连接)。

[0036] 反射层9起到固定板的作用,其在由超声换能器7的振动产生的来自超声换能器7的超声波之后使其朝受检者反射。由反射层9反射的超声波使入射在受检者上的超声功率增加。反射层9代表根据本发明的反射层的一个实施例。设计成使来自超声换能器7的超声波反射的反射层9由这样的材料制成,其具有的声阻抗比压电体14的声阻抗高。反射层9由例如钨制成。

[0037] 因为钨(反射层9由其制成)是传导的,反射层9具有用于电连接柔性衬底11的第一铜箔层19和第二铜箔层20(稍后描述)的功能,该柔性衬底11具有超声换能器7的信号电极16和接地电极17。这允许由第一铜箔层19和第二铜箔层20供应的电压经由反射层9施加到超声换能器7。

[0038] 在反射层9、粘合层8和超声换能器7的两侧上的纵向末端部分中提供孔18。孔18通过使用例如从反射层9侧应用的金刚石砥石(whetstone)对超声换能器7和反射层9(其已经由粘合层8接合在一起)执行切割工作而形成。

[0039] 使用粘合剂将柔性衬底11接合到反射层9的表面(与接合到超声换能器7表面相对),使得柔性衬底11处于反射层9和背衬层10之间(粘合层未示出)。柔性衬底11在背衬层10的厚度方向上沿侧表面向外部延伸以连接到连接线缆4(连接结构未示出)。

[0040] 柔性衬底11的结构将在下面描述。柔性衬底11具有第一铜箔层19、第二铜箔层20、第一聚酰亚胺膜层21和第二聚酰亚胺膜层22。该第一铜箔层19和该第二铜箔层20由第一聚酰亚胺膜层21互相隔离。该第一铜箔层19在接合到反射层9的状态下与孔18相比更接近反射层9的两端而形成。该第二铜箔层20叠层地夹在第一聚酰亚胺膜层21与第二聚酰亚胺膜层22之间,同时使外部部分形成为经由通孔H而处于反射层9的中心表面部分(孔18之间)中并且在与第一铜箔层19相同的平面中存在。在相同的平面中存在的第一铜箔层19以及第二

铜箔层20的部分由分离槽23互相隔离。分离槽23在柔性衬底11接合到反射层9的状态下形成与孔18对准。在该设置中,与孔18相比更接近传导反射层9的两端地将第一铜箔层19电连接到传导反射层9的末端部分,而第二铜箔层20电连接到反射层9的中心部分(孔18之间)。从而,第一铜箔层19经由反射层9与包括在超声换能器7中的接地电极17的第一部分电连接,并且第二铜箔层20经由反射层9与包括在超声换能器7中的信号电极16电连接。

[0041] 与接地电极17连接的第一铜箔层19形成为沿柔性衬底11的整个长度延伸,使得它与在y轴方向上排列的所有超声换能器7共同连接。另一方面,第二铜箔层20由铜箔分割槽在柔性衬底11中沿形成复数个铜箔样式(未示出)的y轴方向分成复数个部分。该复数个铜箔样式对应于沿y轴方向排列的复数个叠层结构。

[0042] 背衬层10接合到柔性衬底11或直接在柔性衬底11的背面上形成来支持柔性衬底11。背衬层10代表根据本发明的背衬层的一个实施例。

[0043] 背衬层10具有背衬材料24和导热层25。背衬材料24是,例如,通过使金属粉末分散和固化而形成的环氧树脂。导热层25在背衬材料24的表面上形成。导热层25由具有的导热性比背衬材料的导热性高的材料制成。例如,它通过用金属板涂覆背衬材料24的表面而形成。通过用金属板涂覆背衬材料24形成导热层25使得导热层25的形成变得容易。

[0044] 只要导热层25的导热性是背衬材料24的导热性高几百至几千倍,它不必是金属。导热层25可由例如碳制成。

[0045] 在本示例中,即使导热层25在背衬层10的整个表面上形成,导热层至少需要形成为覆盖背衬层10的表面(在反射层9侧上)并且延伸以到达背衬层10的相对表面(在金属体12侧上)。例如,如在图5中示出的,导热层25不必覆盖背衬层10的整个表面(在金属体12侧上)只要它形成为沿背衬层10的表面(在金属体12侧上)的x轴方向覆盖两个末端部分。

[0046] 导热层25优选地具有的厚度不超出从超声换能器7传送的超声波的中心频率波长的10%。这是由于下列原因。从超声换能器7传送到反射层9侧(与受检者侧相对)的超声波中的大部分由反射层9朝受检者侧反射。然而,低频超声波穿过反射层9并且到达背衬材料24以由此被吸收。

[0047] 如果导热层25太厚,传送通过反射层9的超声波可能在被背衬材料24吸收之前由导热层25反射。当导热层25的厚度是如上文描述的那样时,可以阻止超声波被导热层25反射。

[0048] 金属体12使用粘合剂(粘合层未示出)接合到背衬层10。金属体12构成,例如探头外壳3的一部分。

[0049] 包括在本示例的超声探头1中的功能元件段5的操作将在下面描述。当在信号电极16和接地电极17之间施加电压时,超声换能器7激发共振。利用在受检者侧上存在的低声阻抗的声匹配层6和在与受检者侧相对的背衬层10侧上存在的高声阻抗的反射层9,共振形成驻波W(如在图6中示出的),其在受检者侧上具有自由端并且在反射层9侧上具有固定端。

[0050] 注意沿在图6中示出的z轴的坐标位置对应于沿在图4中示出的超声换能器7和反射层9的z轴的位置。

[0051] 图6示出驻波W,其幅度在超声换能器7的受检者侧上的表面处最大并且在反射层9的超声换能器7侧上的表面处是零。反射层9起到固定端的作用。从而,在共振条件下,在超声换能器7中产生驻波W,其波长的四分之一等于在超声换能器7的z轴方向上产生的厚度。

[0052] 因为粘合层8如上文描述的那样是均匀薄的,所以粘合层8没有防止反射层9起到固定端的作用。

[0053] 当传送超声波时,在超声换能器7中产生的热经由反射层9和柔性衬底11到达背衬层10。已经到达背衬层10的热经由导热层25到达金属体12。

[0054] 导热层25具有的导热性是背衬材料24的导热性的几百至几千倍。如在图7中示出的,其中导热层25的宽度(厚度)指示为“A”并且在背衬材料24的x方向上的宽度指示为“B”,在导热层25的x轴方向上的宽度( $2 \times A$ )是在背衬材料24的x轴方向上的宽度B几分之一。即使导热层25的宽度与背衬材料24相比是小的,利用具有的导热性是背衬材料24的导热性的几百至几千倍的导热层25,提供有导热层25的背衬材料24的导热性是没有导热层25的背衬材料24的导热性几倍至几百倍。从而,在超声换能器7中产生的热比在现有技术的情况下(其中背衬材料24未提供有导热层25)更容易地传导到与受检者侧相对的侧上的金属体12。这可以防止声输出受到声透镜段2的表面温度的约束。

[0055] 因为从超声换能器7相对受检者侧传送的超声波由反射层9反射,导热层25(其可以是金属的,在背衬层10的表面上形成)未产生任何在声学上不期望的效果。

[0056] 已经关于上文的实施例描述本发明,但不言自明的是:可以在本发明中、在不偏离其精神的范围内做出多种变化和修改。例如,即使导热层25通过用金属板涂覆背衬材料24而形成,但导热层25可由不同的方法形成。例如,导热层25可通过对背衬材料24的表面应用电镀工艺而形成。

[0057] 部件列表

[0058]

1	超声探头	7	超声换能器
9	反射层	10	背衬层
12	金属体	24	背衬材料
25	导热层	100	超声诊断设备

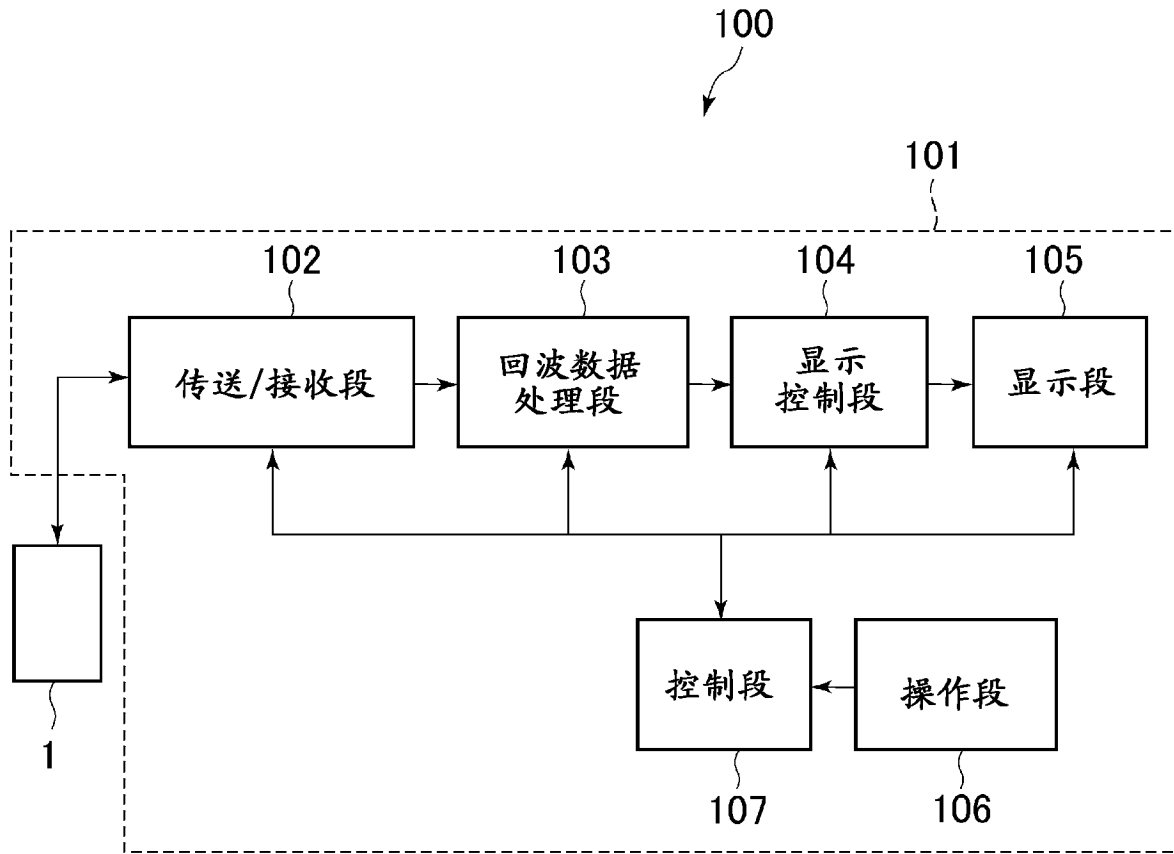


图 1

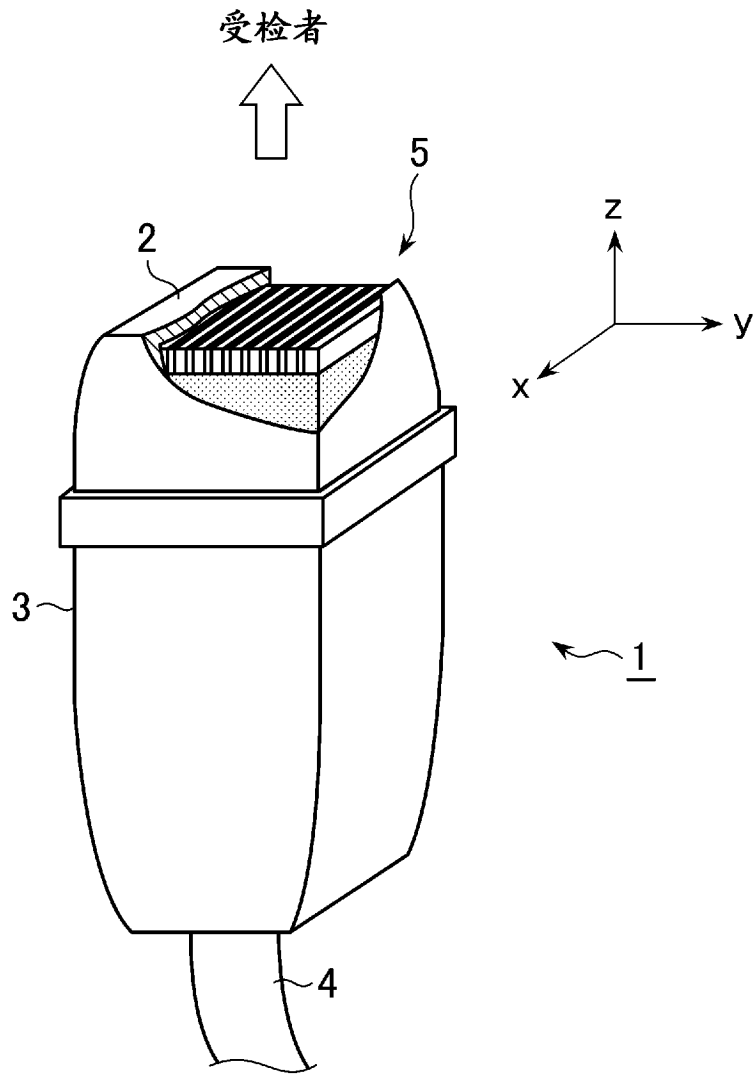


图 2

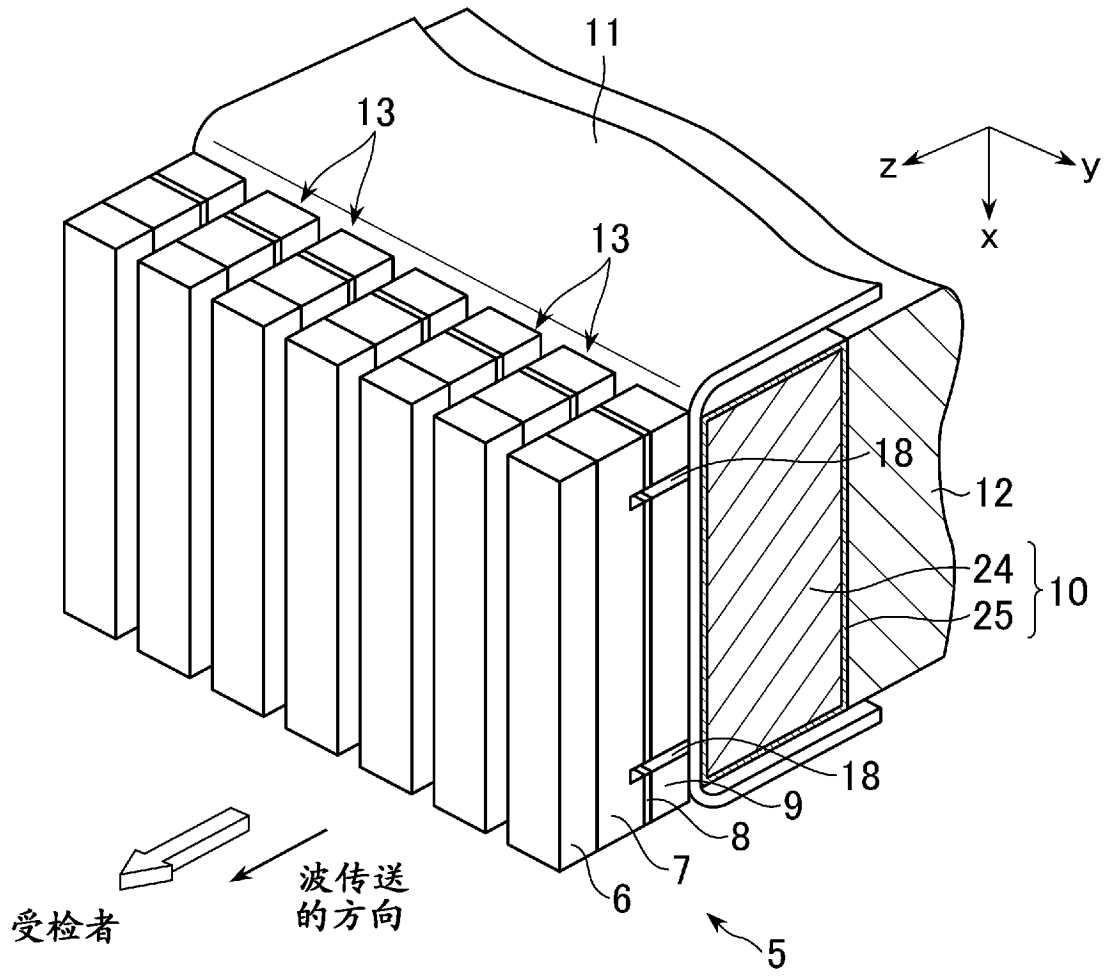


图 3

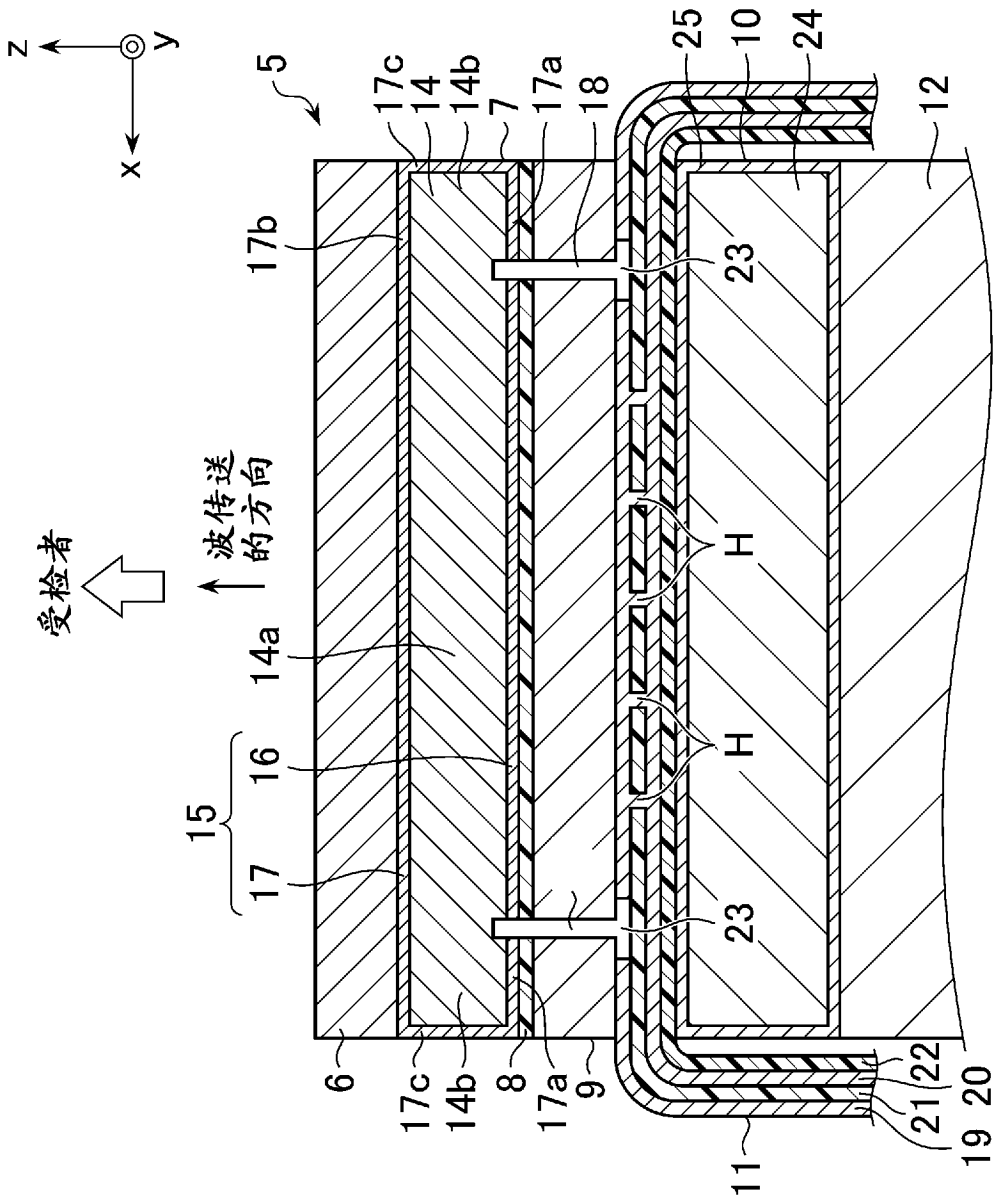
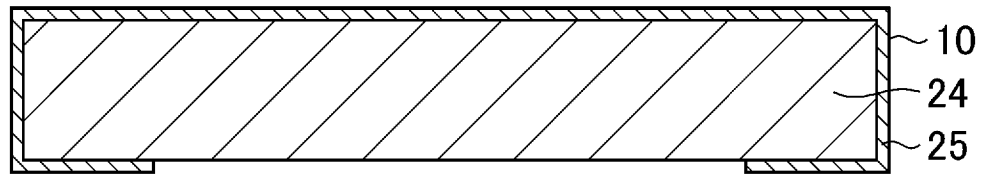


图 4

(反射层 9 侧)



(金属体 12 侧)

图 5

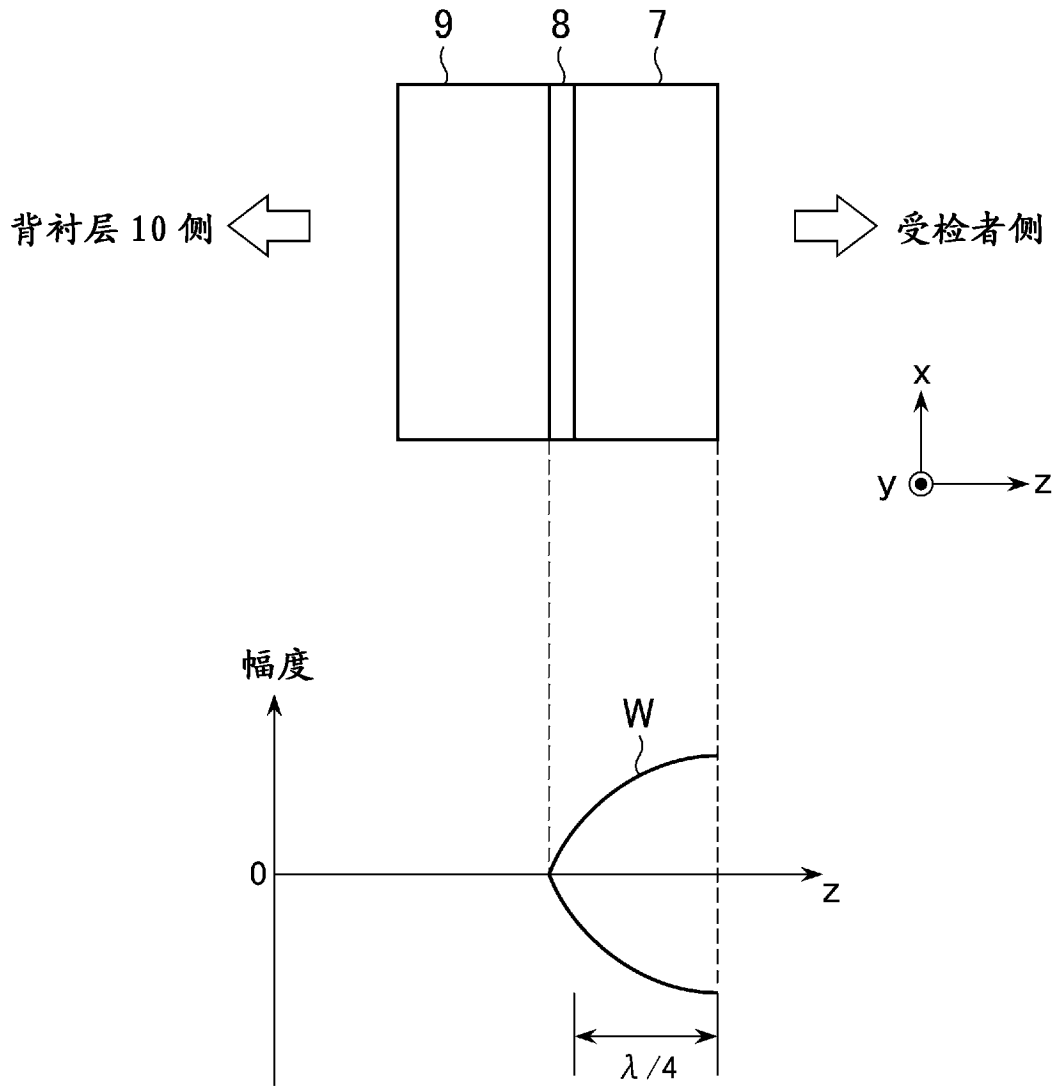


图 6

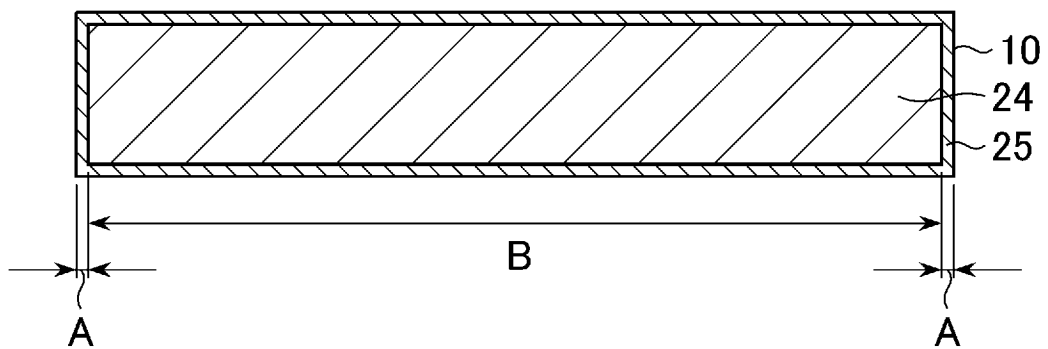


图 7

专利名称(译)	超声探头和超声显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN103027711B</a>	公开(公告)日	2016-12-21
申请号	CN201210368800.X	申请日	2012-09-27
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术有限公司		
[标]发明人	矾野洋 大塚昌昭		
发明人	矾野洋 大塚昌昭		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4455 A61B8/08 A61B8/4488 A61B8/546 Y10T29/49826 Y10T29/49885		
代理人(译)	姜甜 李浩		
优先权	2011215098 2011-09-29 JP		
其他公开文献	CN103027711A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明名称为“超声探头和超声显示装置”。提供超声探头，其可以在超声换能器中产生的热朝与受检者侧相对的侧释放。超声探头具有在超声换能器(7)和背衬层(10)之间的反射层(9)，该反射层(9)用于使从超声换能器(7)传送的超声波反射。背衬层(10)包括背衬材料(24)，在背衬材料的表面上形成导热层(25)，该导热层的材料具有的导热性比背衬材料(24)的导热性高。导热层(25)形成为从背衬材料(24)的反射层(9)侧上的表面延伸到与背衬材料(24)的反射层(9)侧相对的表面。

