

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 3 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 1 至 4 中的一项所述的超声探头,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 1 至 5 中的一项所述的超声探头,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 1 至 6 中的一项所述的超声探头,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]

[专利文献][专利文献1] JP-A No. 2009-61112。

发明内容

[0005] [技术问题]

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。

[0006] [问题的解决方案]

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。

[0007] [发明的有利效果]

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

[0008] 图1是示出根据本发明的超声诊断设备的实施例的框图。

[0009] 图2是超声探头的外部透视图。

[0010] 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。

- [0011] 图 4 是在图 2 中示出的超声探头的功能元件段的截面图。
- [0012] 图 5 是背衬层的另一个示例的截面图。
- [0013] 图 6 是用于解释超声波传送的简图。
- [0014] 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

[0015] 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。

[0016] 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。

[0017] 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。

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 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。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 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)。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 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)。

[0036] 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二铜箔层 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。

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 部件列表

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

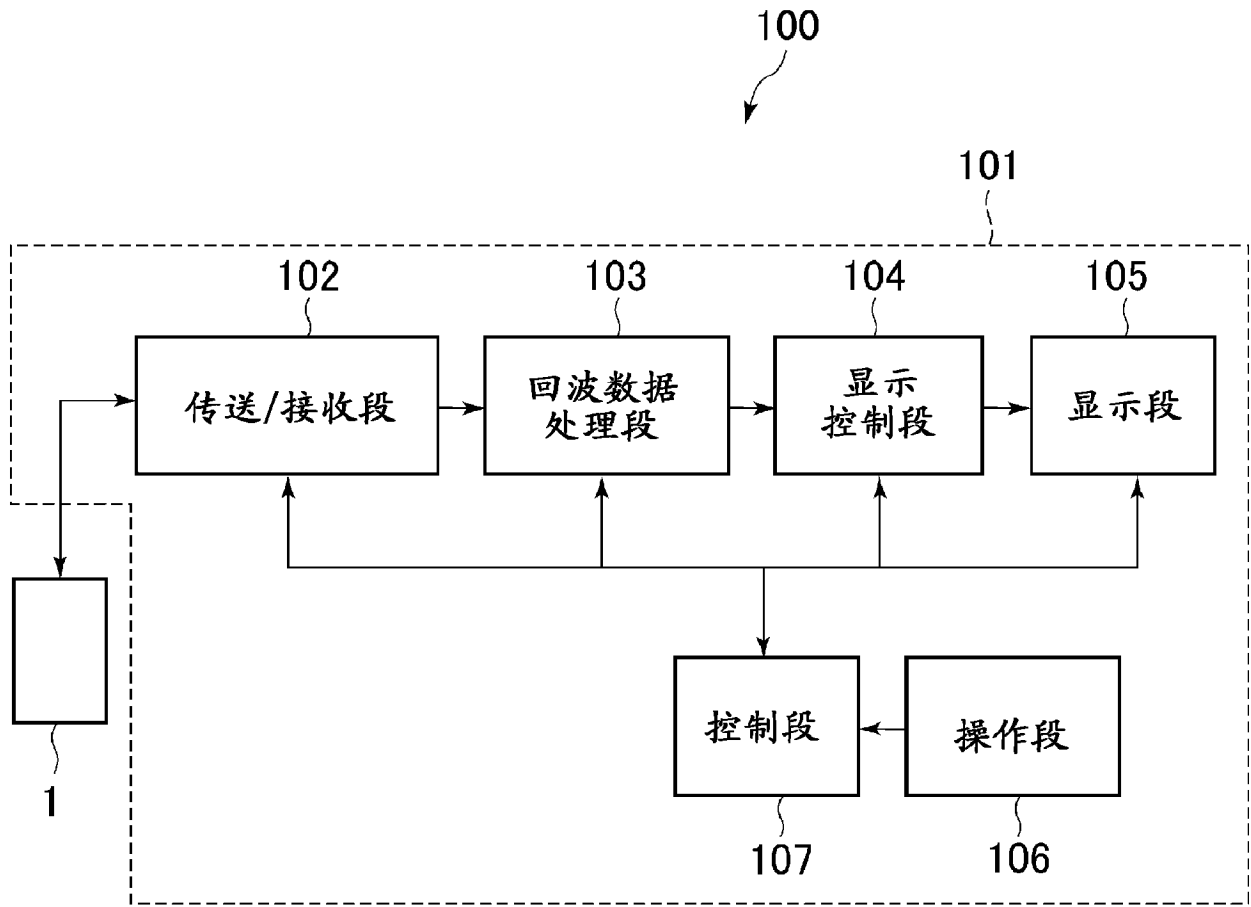


图 1

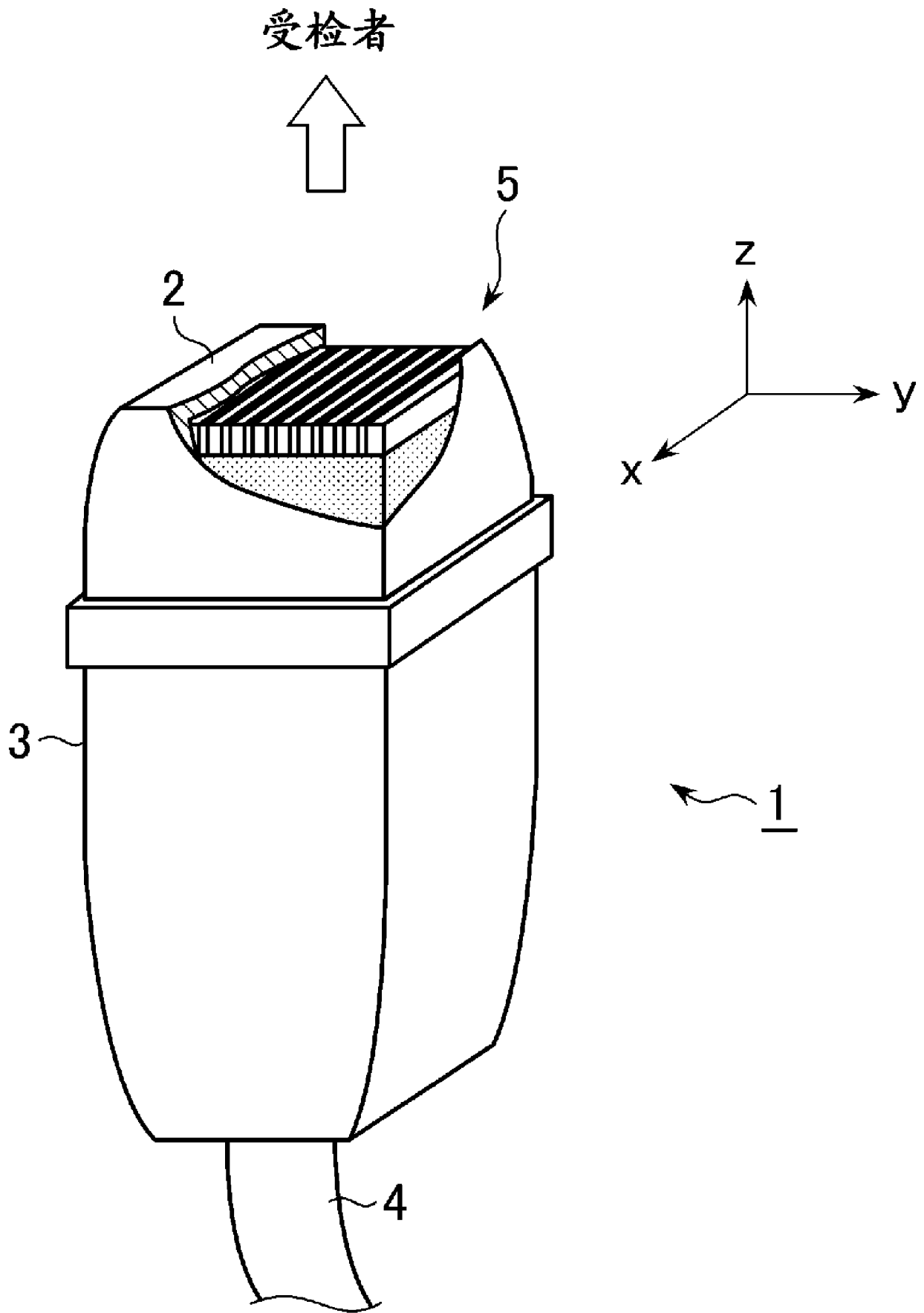


图 2

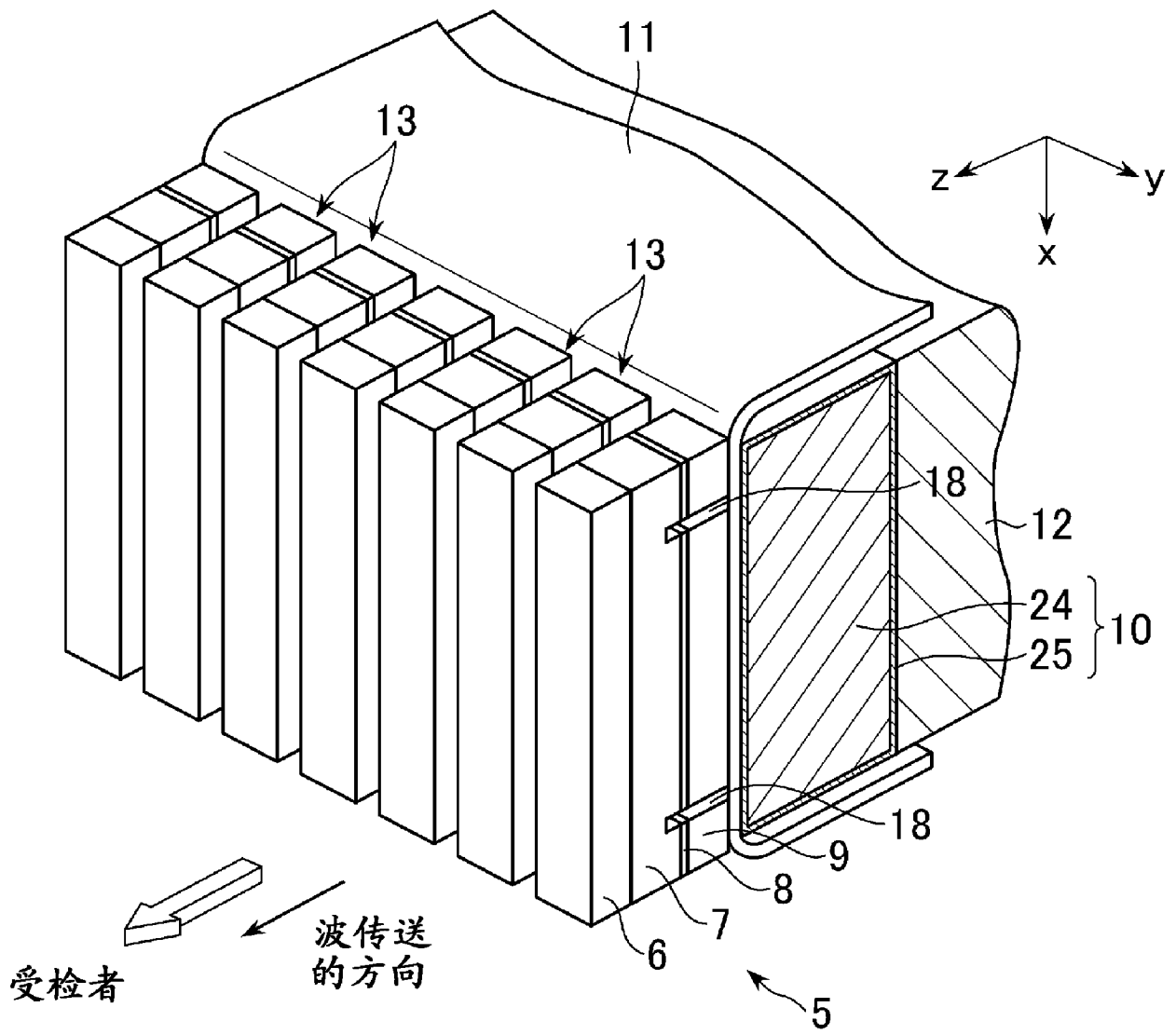


图 3

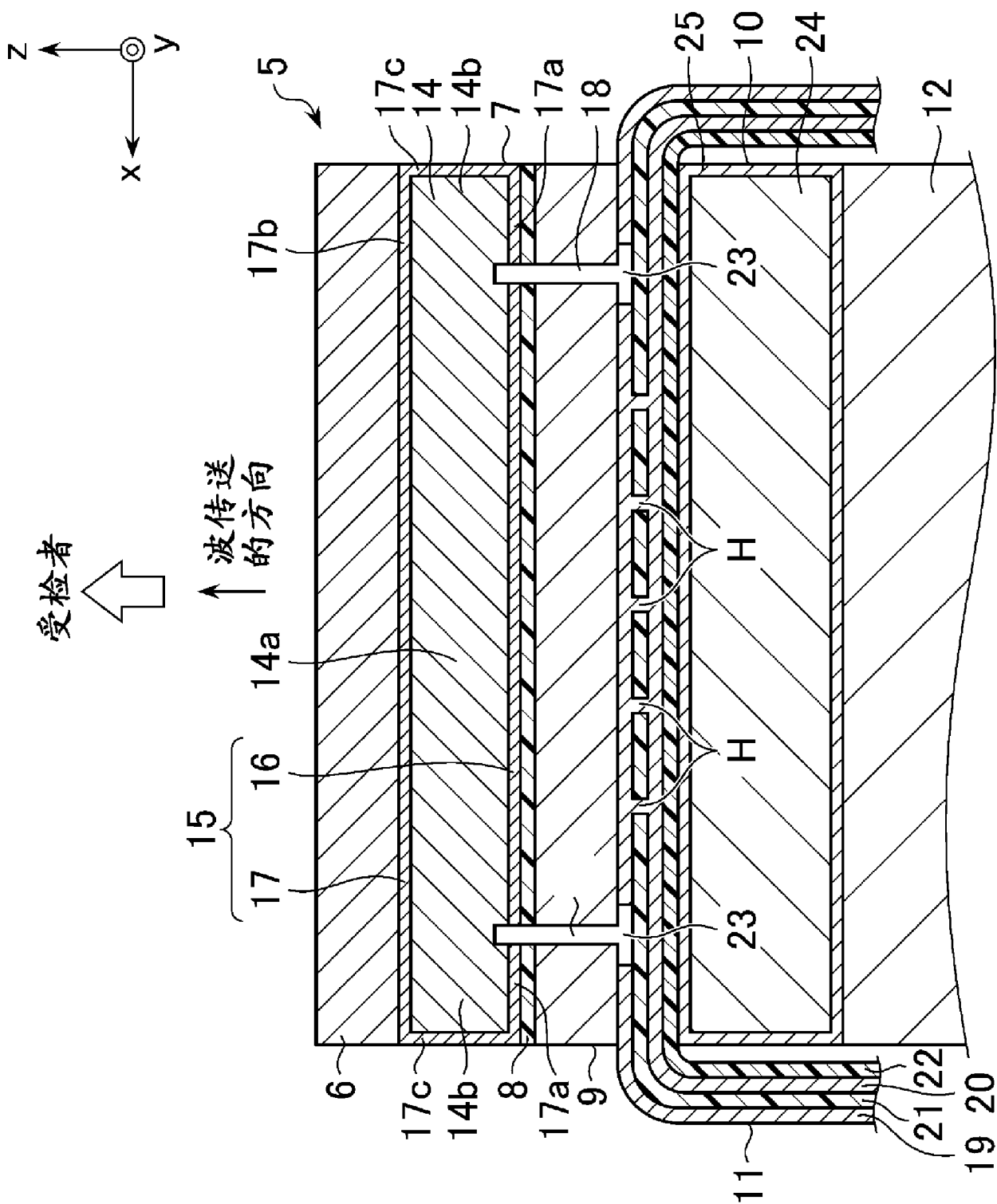
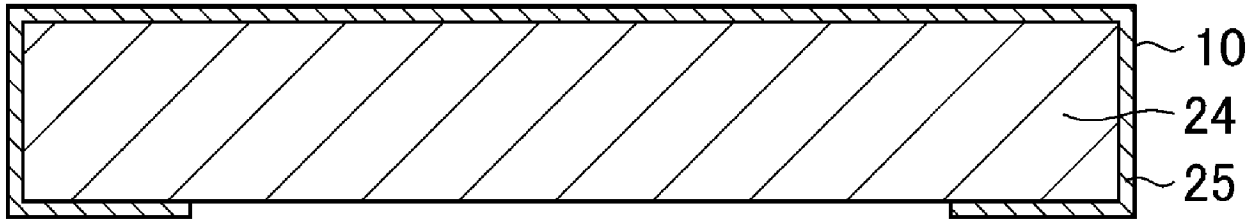


图 4

(反射层 9 侧)



(金属体 12 侧)

图 5

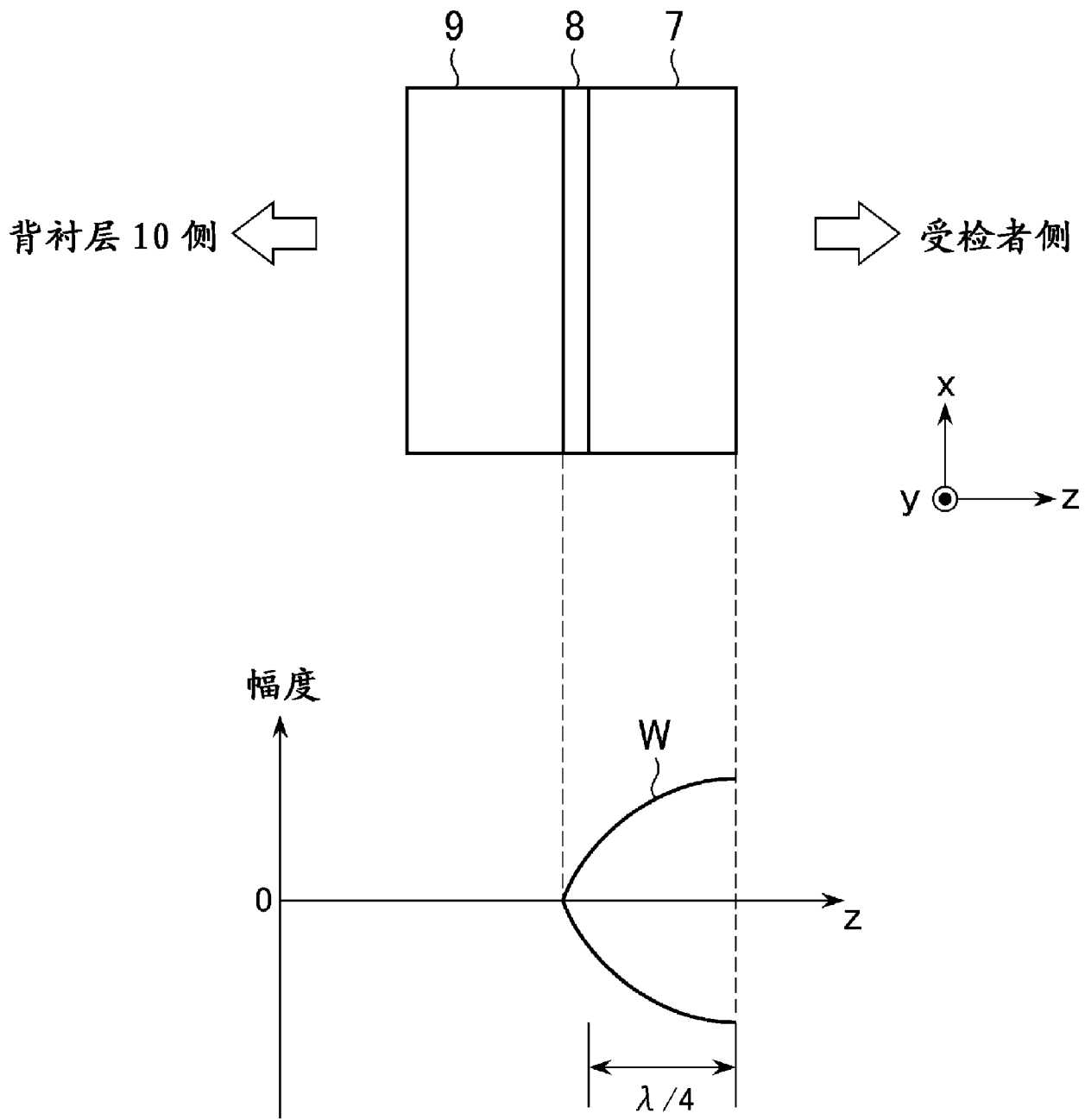


图 6

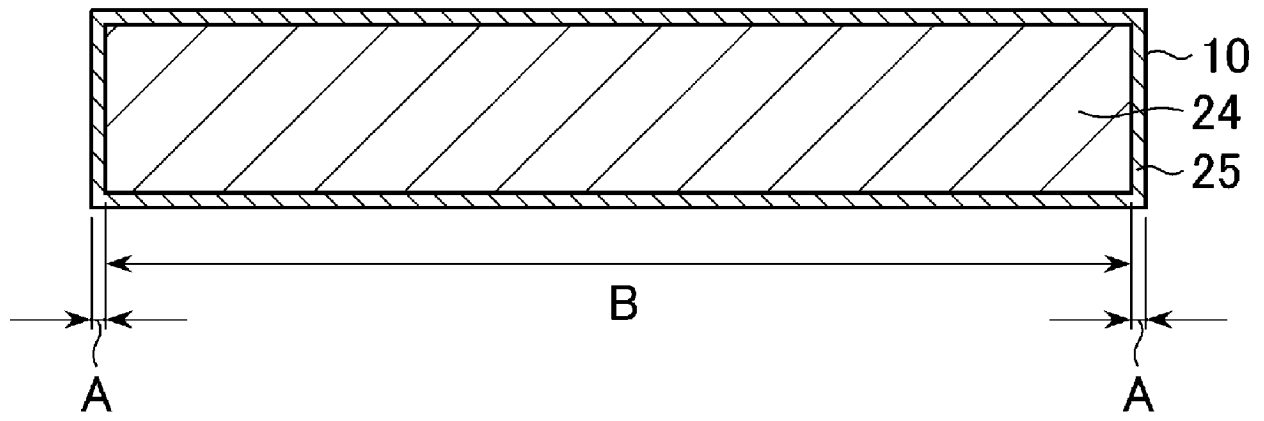


图 7

专利名称(译)	超声探头和超声显示装置		
公开(公告)号	CN103027711A	公开(公告)日	2013-04-10
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	A61B8/00 A61B8/4488 A61B8/08 A61B8/4455 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	CN103027711B		
外部链接	Espacenet SIPO		

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。

