



1. 一种超声波探头,收发超声波,其特征在于,包括:

壳体;

振子,排列于所述壳体的一端部,发送基于延迟时间的超声波;

电子电路,收容于所述壳体,具备延迟电路以及脉冲产生器,该延迟电路设定所述延迟时间,该脉冲产生器将基于所述延迟时间生成的脉冲输出至振子;以及

传热构造,通过在所述电子电路以及所述壳体这二者之间或者在所述电子电路以及所述振子这二者之间中的至少一处,配置有在所述电子电路通电时具有低导热率的部件,将来自所述电子电路的热向所述壳体的另一端部传导。

2. 一种超声波探头,收发超声波,其特征在于,包括:

壳体;

振子,排列于所述壳体的一端部,发送基于延迟时间的超声波;

电子电路,收容于所述壳体,具备延迟电路以及脉冲产生器,该延迟电路设定所述延迟时间,该脉冲产生器将基于所述延迟时间生成的脉冲输出至振子;以及

传热构造,通过切换在所述电子电路通电时所述电子电路以及所述壳体这二者之间或者所述电子电路以及所述振子这二者之间中的至少一处的导热率的高低,将来自所述电子电路的热向所述壳体的另一端部传导。

3. 如权利要求1所述的超声波探头,其特征在于,

所述传热构造具有热传导部件,该热传导部件将来自所述电子电路的热传导至所述壳体的另一端部。

4. 如权利要求3所述的超声波探头,其特征在于,

所述热传导部件的导热率根据所述电子电路的温度而变化。

5. 如权利要求3或4所述的超声波探头,其特征在于,

所述热传导部件形成为网格状。

6. 如权利要求5所述的超声波探头,其特征在于,

所述热传导部件具有各向异性的导热率。

7. 如权利要求1所述的超声波探头,其特征在于,

所述传热构造具有光学机构,该光学机构将来自所述电子电路的热变换为红外线,向所述壳体的另一端部的方向反射/折射。

8. 如权利要求2所述的超声波探头,其特征在于,

所述传热构造构成为,当使导热率较高时,透射来自电子电路的放射热,当使导热率较低时,遮断来自电子电路的放射热。

9. 如权利要求8所述的超声波探头,其特征在于,

放射热所透射的方向是从电子电路至振子的方向。

10. 如权利要求8所述的超声波探头,其特征在于,

放射热所透射的方向是从电子电路至壳体的方向。

11. 如权利要求2所述的超声波探头,其特征在于,

所述传热构造包括:

热传导部件,将来自所述电子电路的热传导至所述壳体的另一端部;以及

导热率变更单元,在所述电子电路通电时,使任一个二者之间的导热率较低,在所述电

子电路未通电时,使该二者之间的导热率较高。

12. 如权利要求 11 所述的超声波探头,其特征在于,

所述导热率变更单元具有控制单元,在未对所述电子电路供给电源时,该控制单元使导热率较高。

13. 如权利要求 11 所述的超声波探头,其特征在于,

所述导热率变更单元具有控制单元,在所述电子电路的温度超过规定值时,该控制单元使导热率较高。

14. 如权利要求 12 或 13 所述的超声波探头,其特征在于,

所述导热率变更单元具有红外线传播机构以及红外线透射 / 遮断机构,该红外线传播机构在二者之间传播红外线,该红外线透射 / 遮断机构受所述控制单元的控制,切换二者之间透射红外线的状态与遮断红外线的状态。

15. 如权利要求 14 所述的超声波探头,其特征在于,

所述红外线传播机构包括:

热辐射部件,将所述电子电路的热作为红外线来放射;以及  
受热部件,接受放射的所述红外线。

16. 如权利要求 15 所述的超声波探头,其特征在于,

在所述红外线透射 / 遮断机构与所述受热部件之间,配置有具有透射红外线的性质的绝热部件。

17. 如权利要求 14 至 16 中的任一项所述的超声波探头,其特征在于,

所述红外线透射 / 遮断机构为液晶元件。

18. 一种超声波诊断装置,其特征在于,

具有如权利要求 1 至 17 中的任一项所述的超声波探头;  
基于由所述超声波探头接收的信号制作图像。

## 超声波探头以及超声波诊断装置

### 技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及超声波探头以及超声波诊断装置。

### 背景技术

[0002] 在用于取得三维或者二维的图像的超声波诊断装置中,在超声波探头的壳体的一端部侧的头部,收发超声波的振子排列成二维或者一维。在壳体内设置有用于驱动振子进行波束成形等的电子电路基板组。有时将电子电路基板组简单称为“电子电路”。

[0003] 为了取得更高精细的图像,而谋求使电子电路更为功能化、高输出、高密度安装。由于头部以及壳体的表面温度因电子电路产生的热而上升,因此超声波探头的散热变得尤为重要。

[0004] 但是,由于无法通过来自头部的表面或壳体的表面的自然空气冷却来充分地抑制温度上升,因此表面温度与超声波探头的使用时间相应地上升。

[0005] 头部的表面为与被检体接触的部位,另外,壳体的表面为由操作者保持的部位(把手部)。因此,需要将头部以及把手部的表面温度保持在安全的范围内。

[0006] 于是,研究强制冷却,该强制冷却利用从壳体的另一端部向壳体外延伸的探头缆线,使制冷剂经由探头缆线在壳体内循环,以使表面温度不超过可容许的温度。

[0007] 在先技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献 1: 日本特开 2010-42244 号公报

### 发明内容

[0010] 发明要解决的问题

[0011] 可是,有如下的问题点,即存在因制冷剂从探头缆线泄漏,或者循环用的泵发生故障,造成冷却能力降低,因而无法将表面温度保持在安全的范围内的风险。

[0012] 另外,在从超声波探头的表面的自然冷却下,不利用制冷剂循环,则存在无法长时间持续使用或者由于限制电力而使性能降低之类的问题点。

[0013] 本实施方式便是为了解决上述的问题而提出的,其目的在于提供超声波探头以及超声波诊断装置,能够将超声波探头的表面温度保持在安全的范围内而不使性能降低。

[0014] 用于解决问题的手段

[0015] 为了解决上述问题,实施方式的超声波探头具备壳体、振子、电子电路、以及传热构造,振子排列于壳体的一端部,发送基于延迟时间的超声波。电子电路收容于壳体,具备设定所述延迟时间的延迟电路、以及将基于所述延迟时间生成的脉冲输出至振子的脉冲产生器。传热构造通过在所述电子电路以及所述壳体这二者之间或者在所述电子电路以及所述振子这二者之间中的至少一处,配置有电子电路通电时具有低导热率的部件,将来自电子电路的热向壳体的另一端部传导。

## 附图说明

- [0016] 图 1 为表示第 1 实施方式所涉及的超声波诊断装置的基本构成的框图。
- [0017] 图 2 为表示超声波探头的内部构成的图。
- [0018] 图 3 为表示第 2 实施方式所涉及的超声波探头的内部构成的图。
- [0019] 图 4 为表示导热率变更单元的构成的图。
- [0020] 图 5 为表示比较例所涉及的超声波探头的内部构成的图。

## 具体实施方式

[0021] [第 1 实施方式]

[0022] 以下,参照图 1 以及图 2 说明第 1 实施方式所涉及的超声波探头以及利用该超声波探头的超声波诊断装置。图 1 为表示超声波诊断装置的基本构成的框图,图 2 为表示超声波探头的内部构成的图。

[0023] <超声波诊断装置的基本构成>

[0024] 如图 1 以及图 3 所示,超声波探头 1 与探头缆线 12 通过连接机构 2 连接至装置主体 10。超声波探头 1 采用阵列振子,该阵列振子是用于相互变换电信号与声信号的多个振子 104 排列而成的阵列振子,以便能够通过超声波电子性地高速扫描被检体的内部。

[0025] 超声波探头 1 具备发送电路 3 的一部分(发送延迟电路(省略图示)、脉冲产生器(省略图示))、以及振子 104 等。有时将设置于超声波探头 1 内的发送电路 3 的一部分称为“电子电路”。

[0026] 装置主体 10 具备发送电路 3 的一部分(时钟产生器(省略图示)、分频器(省略图示))、接收扫描电路 4、血流解析检测器 5、振幅检测器 6、显示处理器 7、以及显示器 8。

[0027] (发送电路)

[0028] 发送电路 3 通过分频器将由时钟产生器产生的时钟脉冲降低至例如 5KHz 程度的额定脉冲(rate pulse),将该额定脉冲通过发送延迟电路施加至脉冲产生器并产生高频的电压脉冲来驱动振子 104,即使振子 104 机械性地振动。通过这样的方式产生的超声波在被检体内的声阻抗的边界反射,返回至超声波探头 1,并使振子 104 机械性地振动。据此,在各振子 104 中个别地产生电信号。该电信号由接收扫描电路 4 放大、调整相位相加。据此,生成具有指向性的信号(回波信号)。

[0029] (振幅检测器)

[0030] 在振幅检测器 6 中,基于来自接收扫描电路 4 的回波信号生成 B 模式像数据,该 B 模式像数据提供组织形态的信息。显示处理器 7 基于由上述振幅检测器 6 生成的 B 模式像数据进行组织形态图像截面显示。

[0031] (血流解析检测器)

[0032] 血流解析检测器 5 为实现所谓的彩色多普勒成像(CDI)的单元,构成为,首先,以正交相位对来自接收扫描电路 4 的回波信号进行检波,从而取出受到频移而得的多普勒信号,MTI 滤波器仅使该取出的多普勒信号中的特定的频率分量通过,通过自相关器求出该通过而得的信号的频率,根据该频率在运算部运算平均速度、分布、功率。

[0033] 另外,通过调整 MTI 滤波器的通带,能够切换一般多普勒模式与组织多普勒模式,该一般性多普勒模式主要将血流影像化(将该模式的图像数据称为“血流多普勒图像数

据”),该组织多普勒模式主要将心肌等脏器影像化(将该模式的图像数据称为“组织多普勒图像数据”)。

[0034] (显示处理器、显示器)

[0035] 另外,显示处理器 7 合成并显示由上述的血流解析检测器 5 生成的血流多普勒图像数据与组织形态图像数据。该组织形态图像数据与功能图像数据的合成图像由显示器 8 显示。

[0036] <超声波探头的构成>

[0037] 接着,参照图 2 说明第 1 实施方式所涉及的超声波探头的构成。

[0038] 如图 2 所示,超声波探头 1 具备壳体 101、屏蔽部件 102、声音部 103a、电子电路 106、以及传热构造 107a。在图 2 中,示出了电子电路 106 的一例。

[0039] (壳体)

[0040] 壳体 101 由具有绝热性的树脂形成。有时将壳体 101 的表面称为“由操作者把持的把手部”。

[0041] (屏蔽部件)

[0042] 屏蔽部件 102 配置于壳体 101 的内面。用于降低放射电波的屏蔽部件 102 采用对电磁屏蔽有效的铜等材料,形成有网孔或者缝隙,使重量减轻。

[0043] (声音部)

[0044] 声音部 103a 设置于作为壳体 101 的一端部的头部。声音部 103a 具有透镜部件 103、振子 104、以及衬垫部件 105。声音部 103a 成为热产生源。

[0045] (振子)

[0046] 有关振子 104,通过电、声变换收发超声波的振子 104 通常是将压电材料加工为阵列状而得的。

[0047] (衬垫部件)

[0048] 衬垫部件 105 为了进行有效的声放射、受波而配置于振子 104 的背面。

[0049] (透镜部件)

[0050] 透镜部件 103 起到声透镜的作用,另外,为了提高对生物体的接触性而配置于振子 104 的正面(与衬垫部件 105 相反的一侧的面)。另外,透镜部件 103 的表面成为与被检体的体表接触的头部的表面。

[0051] (电子电路)

[0052] 在超声波探头 1 的壳体 101 内部设置有包括发送电路 3 的一部分(发送延迟电路、脉冲产生器)的电子电路 106。电子电路 106 具有基板 108 以及基板安装部件 109。基板 108、基板安装部件 109 成为热产生源。

[0053] (传热构造)

[0054] 传热构造 107a 具有热扩散部件 107、电路部热传导部件 111、以及热辐射部件 119。

[0055] (热扩散部件)

[0056] 热扩散部件 107 沿屏蔽部件 102 配置,从壳体 101 的一端部(超声波探头 1 的头部)延伸至壳体 101 的另一端部(超声波探头 1 的尾部),起到将伴随超声波放射而从声音部(透镜部件 103、振子 104、衬垫部件 105) 103a 产生的热传导至超声波探头 1 的尾部的作用。

[0057] 另外,也可以对热扩散部件 107 采用对电磁屏蔽有效的材料,也可以通过接地起到作为屏蔽部件 102 的作用。

[0058] (电路部热传导部件)

[0059] 电路部热传导部件 111 配置为包着电子电路 106,将从电子电路 106 产生的热传导至热扩散部件 107 的一侧(超声波探头 1 的尾部的一侧)。

[0060] (热辐射部件)

[0061] 接着,说明传热构造 107a。另外,在以下的说明中,代表性地示出了在电子电路 106 以及壳体 101 这二者之间进行热传导的传热构造 107a,而省略了在电子电路 106 以及振子 104 这二者之间进行热传导的传热构造 107a。

[0062] 在传热构造 107a 中,采用了导热率根据温度自律性地变化的构造,利用具有红外线的辐射的温度特性的热辐射部件 119。

[0063] 热辐射部件 119 相当于将来自电子电路 106 的热传导至壳体 101 的另一端部的热传导部件。作为热辐射部件 119 优选具有将热不仅在纵向而且在横向也可传导的各向异性的导热率的部件,例如,更优选的是,将石墨加工成片状而得的石墨片。如石墨片那样的热辐射部件 119 在片的厚度方向上具有低的导热率,在片的面方向上具有高的导热率。据此,热辐射部件 119 容易使来自电子电路 106 的热在片的面方向上(壳体 101 的另一端部侧)移动。另一方面,热辐射部件 119 难以使来自电子电路 106 的热在片的厚度方向上(壳体侧)移动。也可以在热辐射部件 119 上设置网孔或者缝隙,也可以通过接地,起到作为屏蔽部件 102 的作用,也可以起到作为热扩散部件 107 的作用。

[0064] 如图 2 所示,热辐射部件 119 铺设在电路部热传导部件 111 上,通过电路部热传导部件 111 的热朝向受热部件 116 放射红外线。受热部件 116 延伸至壳体 101 的另一端部的一侧(超声波探头 1 的尾部的一侧)。

[0065] 另外,热辐射部件 119 沿热扩散部件 107 设置,通过电路部热传导部件 107 的热朝向受热部件 116 放射红外线。

[0066] 在辐射的温度特性中,若电子电路 106 以及电路部热传导部件 111 的温度上升,则来自红外线放射率较高的热辐射部件 119 的辐射能量与其表面温度  $T$  的 4 次方成正比地增加。在通常的传导热中,能量与温度差正比例地增加,与之相比,利用辐射能量,高温时热传播增加,从而能够进行与导热率上升等价的热传播。

[0067] 例如,在  $35^{\circ}\text{C}$  ( $273+35=308^{\circ}\text{K}$ ) 与  $60^{\circ}\text{C}$  ( $273+60=333^{\circ}\text{K}$ ) 下,在通常的热传导中, $8(\approx (333-308)/308 \times 100)\%$  的能量上升,与之相比,在辐射能量中,为  $36(\approx (1.08^4-1) \times 100)\%$  的上升。存在如下效果,即在温度异常上升时根据辐射热的该性质也会自律性地提高导热率。

[0068] 如图 2 所示,再有,在第 1 实施方式中,针对操作者所保持的部分等尤其要避免超声波探头 1 的壳体 101 的温度上升的部分,在热辐射部件 119 的表面配置有红外线折射棱镜 200。红外线折射棱镜 200 使向着与热辐射部件 119 的表面相对的正面上的、不想提高温度的部分(壳体 101 的表面)的辐射折射,使其向图 2 的右上方的超声波探头 1 的尾部(壳体 101 的另一端部的方向)放射。同样地,在不想提高温度的附近的受热部件 116 的表面也排列设置有使红外线向斜向(壳体 101 的另一端部的方向)反射的红外线反射体 201。通过红外线折射棱镜 200 以及红外线反射体 201 能够减少该位置的辐射热吸收。

[0069] (连接器部、探头缆线)

[0070] 探头缆线 12 的一端侧连接至超声波探头 1 的尾部(壳体 101 的另一端部:与振子 104 相反的一侧的端部),探头缆线 12 的另一端侧通过连接器部(省略图示)连接至装置主体 10。探头缆线 12 为包括传递电信号的信号线和供给电源的电源线在内的复合缆线。

[0071] 根据以上说明了的第 1 实施方式,由于采用导热率根据电子电路 106 的温度自律性地变化的构造,因此在温度异常上升时能够自律性地提高导热率。

[0072] 即,在该第 1 实施方式中不会进行主动性的温度控制,而是通过比较简单的构造实现温度上升时的热传递效率提高,并且实现从电子电路 106 产生的热的热传导的限制。

[0073] [第 2 实施方式]

[0074] 接着,参照图 3 以及图 4 说明第 2 实施方式所涉及的超声波探头的构成。图 3 为表示超声波探头的内部构成的图,图 4 为表示导热率变更单元的构成的图。

[0075] 在第 1 实施方式的传热构造 107a 中利用热辐射部件 119,在第 2 实施方式的传热构造 107a 中,代替热辐射部件 119,而利用导热率变更单元 114、115。

[0076] 在说明以下的第 2 实施方式的构成时,针对与第 1 实施方式的构成重复的部分赋予与第 1 实施方式的构成相同的号码,并省略其说明。

[0077] (传热构造)

[0078] 传热构造 107a 具有热扩散部件 107、电路部热传导部件 111、以及导热率变更单元 114、115。

[0079] (导热率变更单元)

[0080] 如图 3 所示,导热率变更单元 114 配置于声音部 103a(衬垫部件 105)与电子电路 106 之间,减少在电子电路 106 产生的热的向声音部 103a 的传播。通过导热率变更单元 114 降低透镜部件 103 的表面(头部的表面)因来自电子电路 106 的热带来的温度上升。

[0081] 导热率变更单元 115 构成为设置于电路部热传导部件 111 与热扩散部件 107 或者屏蔽部件 102 之间,防止从电路部热传导部件 111 向热扩散部件 107 或者屏蔽部件 102 的直接性热传递。通过该导热率变更单元 115 能够防止超声波探头 1 的壳体 101 的电路部附近的局部性温度上升。

[0082] 由于壳体 101 内部的温度具有与以往相比变高的倾向,因此需要电子电路 106 即使在较高的温度下也动作的设计。尤其是,若进行长时间连续性地使用大量的耗电的动作状态,则内部的温度会上升到接近临界为止。即使停止画面从而扫描停止或者选择其他的超声波探头 1 从而壳体 101 内部的电子电路 106 的耗电减少时,也因绝热部件的效果而在进行通常的热传播的情况下,电子电路 106 的温度下降的速度会变慢,因此在随后进入需要大量耗电的动作状态的时刻,电子电路 106 的温度也不会充分降低,因而从温度较高的状态起开始温度上升。

[0083] 于是,通过变更为在电子电路 106 的耗电减少时,提高导热率变更单元 115 的导热率,便能够加速电子电路 106 的温度降低。

[0084] 据此,能够抑制进入需要大量耗电的动作状态的时刻的温度,从而延长内部的温度上升至接近临界为止的时间,或者能够使用更大量的电力。

[0085] 接着,参照图 4 说明导热率变更单元的细节。图 4 为表示导热率变更单元的构成的图。

[0086] 导热率变更单元 114、115 具有相同的构成,以下,以导热率变更单元 114 为代表来说明,省略导热率变更单元 115 的说明。

[0087] 如图 4 所示,导热率变更单元 114 具有红外线放射率高的热辐射部件 119、透射或遮断红外线的红外线透射 / 遮断机构 118、透射红外线并具有最低等级的导热率的透明绝热部件 117、红外线放射率高的受热部件 116。

[0088] (热辐射部件)

[0089] 热辐射部件 119 与电路部热传导部件 111 以低的热阻连接。热辐射部件 119 是通过在铜箔等导热率高的材料的表面进行陶瓷涂装来提高放射率 (0.95 以上) 而得到的,与陶瓷涂装面相对置地设置。热辐射部件 119 受到来自电路部热传导部件 111 的热传播,温度上升,由于该能量从陶瓷涂装面起向受热部件 116 的方向放射远红外线,从而使能量移动。另外,通过热辐射部件 119 以及受热部件 116 构成传播红外线的红外线传播机构。

[0090] (受热部件)

[0091] 受热部件 116 与衬垫部件 105 以低的热阻连接。受热部件 116 是通过对铜箔等导热率高的材料的表面进行陶瓷涂装来提高放射率 (0.95 以上) 而得到的,与陶瓷涂装面相对置地设置。

[0092] (透明绝热部件)

[0093] 透明绝热部件 117 由能够使远红外线透射并具有最低等级的导热率的材料形成。透明绝热部件 117 配置于红外线透射 / 遮断机构 118 与受热部件 116 之间。

[0094] 出于绝热性、重量的考虑,透明绝热部件 117 优选由含有抑制对流之后的空气在内的材料来制成,该材料可以是用于包装缓冲材料的由聚乙烯薄膜制成的气泡缓冲材料,还可以是较薄的双层玻璃 (通过两张玻璃夹入空气的形式) 等。聚乙烯或玻璃的红外线的透射率不高,但若将聚乙烯或玻璃制成薄膜,则其反射率足够透射 (90% 以上)。虽然如障子纸那样的纸也对抑制空气的对流有效果,但由于反射多、薄膜化困难而只有 50% 左右透射,因此并不合适。

[0095] (红外线透射 / 遮断机构)

[0096] 红外线透射 / 遮断机构 118 例如利用液晶快门。有关液晶快门,与红外线的透射率低的例如可见光线用的液晶快门相比,优选红外线的透射率高的液晶快门。作为液晶快门的一例,有日本专利申请平 5-129714 中记载的液晶快门,使用硅板作为红外线透射板,该硅板具有作为金的平行排列栅格状电极而成的偏光板的功能,进而使金的电极具有作为取向膜的功能,通过充满液晶材料并使偏光方向正交,来进行红外线的遮断。

[0097] 控制单元 (省略图示) 在判断为电源未供给至电子电路 106 时,或者,在判断为电子电路 106 的温度超过规定值时,向红外线透射 / 遮断机构 118 供给电源,打开红外线透射 / 遮断机构 118,以使红外线透射。与此相对,在判断为电源供给至电子电路 106,并且电子电路 106 的温度是规定值以下时,停止向红外线透射 / 遮断机构 118 供给电源,关闭红外线透射 / 遮断机构 118,以使红外线遮断。

[0098] 红外线透射 / 遮断机构 118 调整液晶、偏转板的偏转方向,使得在电源被供给的状态下遮断红外线,在电源未被供给的状态下透射红外线。关于传热构造,通过红外线透射 / 遮断机构 118 透射红外线,电路部热传导部件 111 与声音部 103a 之间的导热率变高,通过红外线透射 / 遮断机构 118 遮断红外线,电路部热传导部件 111 与声音部 103a 之间的导热

率变低。

[0099] 在电子电路 106 未通电时,红外线透射 / 遮断机构 118 打开。由此,从热辐射部件 119 放射的远红外线透射红外线透射 / 遮断机构 118、透明绝热部件 117 照射至受热部件 116,受热部件 116 吸收入射的远红外线并变换为热。通过该远红外线的传播,电路部热传导部件 111 的热传播至衬垫部件 105,该热通过振子 104、透镜部件 103 传播至外部的空气。

[0100] 在电子电路 106 通电时,红外线透射 / 遮断机构 118 关闭。由此,从热辐射部件 119 放射的远红外线由红外线透射 / 遮断机构 118 吸收、反射,从而不会传播至声音部(透镜部件 103、振子 104、衬垫部件 105)103a。反射的远红外线入射至热辐射部件 119,返回成热能。由红外线透射 / 遮断机构 118 吸收的热使红外线透射 / 遮断机构 118 的温度上升,但由于透明绝热部件 117 而该热也不会向声音部 103a 传播。

[0101] (动作)

[0102] 接着说明第 2 实施方式所涉及的超声波探头的动作。

[0103] 超声波探头 1 的超声波的发送是通过对振子 104 施加电脉冲从而产生机械性振动而成的。由于在该电机械变换时产生能量损失,因此从振子 104 产生热。进而,该产生的振动传导至透镜部件 103 与衬垫部件 105,传导至衬垫部件 105 的声能因衰减而变换为热。传导至透镜部件 103 的声能在透镜部件 103 中传导,传播至被检体内。该声能在透镜部件 103 中会衰减,一部分变为热能。

[0104] 由于如图 3 所示的超声波探头 1 的透镜部件 103 的表面(头部的表面)与被检体的体表接触来检查,因此表面的温度的上升会带来安全上的问题,因而降低透镜部件 103 的表面温度的上升变得重要。出于衬垫部件 105 以及振子 104 周边的热的扩散与放射电波对策的目的,屏蔽部件 102 连接至振子 104。在衬垫部件 105 中嵌入温度传感器(省略图示),该传感器的信号通过温度检测用线(省略图示)连接至装置主体 10。装置主体 10 构成为能够基于传感器的信号检测透镜部件 103 的表面温度的异常上升。

[0105] 在将超声波探头 1 装配于系统而未将该超声波探头 1 使用于诊断图像收集的非通电状态下,几乎不会产生超声波探头 1 的内部电路的耗电,另外,对振子 104 也未进行电力供给,透镜部件 103 的表面(头部的表面)以及壳体 101 的表面(把手部的表面)的温度都不会上升。另外,在该非通电状态下,红外线透射 / 遮断机构 118 处于使红外线透射的状态,从而内部的温度与周围的空气的温度相同,热辐射部件 119 以及电路部热传导部件 111 的温度与受热部件 116 以及衬垫部件 105 的温度相等,因而不会产生基于辐射的热传播。

[0106] 在选择对应的超声波探头 1 开始诊断图像收集时,将红外线透射 / 遮断机构 118 变更至遮断状态之后开始用于收发的电力供给。该通电状态下的电力因超声波探头 1 的种类、对象范围、图像模式而异,大致为 1W ~ 3W 左右,电子电路 106 的表面温度开始上升。该温度上升传导至电路部热传导部件 111,进而,通过热扩散部件 107 或者屏蔽部件 102 传导至超声波探头 1 的壳体 101,使壳体 101 的温度上升。超声波探头 1 的壳体 101 的温度在被周围的空气冷却的同时渐渐地继续上升。由于透镜部件 103 的表面相对于来自电子电路 106 的热处于绝热状态,因此只产生伴随超声波能量发送的振子 104 自身的发热所致的温度上升,从而形成与未内置电子电路 106 的超声波探头 1 的温度上升大致同等的温度上升,能够供给为了得到各种断层图像而足够的超声波能量。

[0107] 操作者若得到诊断所需的图像,暂时停止(冻结)图像收集,分析或者记录系统内

部保存的图像信息。

[0108] 若该图像收集停止,则红外线透射/遮断机构 118 成为透射状态,有效减少了耗电已经降低而不会发热的电子电路 106 已上升的温度。在该状态下,不会产生伴随超声波能量发送的振子 104 自身的发热,即使存在通过导热率变更单元 115 的热传递,也不会发生透镜部件 103 的表面的温度上升所致的安全上的危险。

[0109] 也能够具有通过电路温度传感器 110 观察电子电路 106 附近的温度的功能,该情况下,在电子电路 106 附近的温度超过规定值时,例如,在超过基板安装部件 109 的可动作范围,或者接近会导致包括长期可靠性在内的不可逆破坏的温度范围时,作为保护处置,减少或者停止电子电路 106 的耗电,并且通过导热率变更单元 114、115 将导热率控制地较高,能够促进电子电路 106 的温度降低,从而提高实用性、可靠性。

[0110] (变形例)

[0111] 另外,在实施方式中,不限于上述的实施方式,可通过各种变形来实施。

[0112] 在红外线透射/遮断机构 118 中,不仅是液晶快门,可以是机械性地旋转遮光板的方式。该情况下,作为具备基于弹簧的初始状态的机构,即便在切断电源时也能够返回至红外线透射的状态。

[0113] 在导热率变更单元 114、115 中不仅利用透射、遮断红外线的快门,也可以利用能够停止的流体循环,也可以是利用温度从固体相变至可对流的液体,从而使导热率变化的绝热机构,也可以利用采用了因温度而变形的形状记忆金属的机构的绝热机构。

[0114] 在壳体 101 部内到达探头缆线 12 的热传递中,也可以使用铜板、铜箔、碳片、热管、小型的压缩机 (compressor)。

[0115] 说明了不使制冷剂在探头缆线 12 内循环的冷却方式的超声波探头 1 中的例子,但对于使制冷剂在探头缆线 12 内循环的超声波探头 1 也可实施。

[0116] (比较例)

[0117] 参照图 5 说明比较例所涉及的超声波探头的内部构成。图 5 为表示超声波探头的内部构成的图。

[0118] 针对在比较例的构成中与第 1 实施方式的构成重复的部分赋予与第 1 实施方式的构成相同的号码,并省略其说明。

[0119] 在比较例的构成中,不具备如实施方式的构成那样地在电子电路 106 以及振子 104 这二者之间进行绝热的传热构造,另外,在电子电路 106 以及壳体 101 这二者之间进行热传导的构造也并非利用红外线辐射的温度特性。

[0120] 如图 5 所示,在超声波探头 1 的内部设置有电路部热传导部件 111。电路部热传导部件 111 为了使从电子电路 106 产生的热向外部传导而覆盖电子电路 106。电路部热传导部件 111 连接于用于向外部热传递的热扩散部件 107,电路部热传导部件 111 进行来自探头缆线 12 的热辐射,将热传递至屏蔽部件 102,进而将热传递至壳体 101,通过自然空气冷却进行冷却。

[0121] 在比较例的构成中,设置有利于良好地进行电路部热传导部件 111 与热扩散部件 107 或者屏蔽部件 102 之间的热传递的热传递部件 113。另外,电子电路 106 与振子 104 通过信号连接柔性基板 112 或者探头缆线 12 进行用于收发的电连接,通过用于该电连接的导体以及位于其周围的空隙的空气将在电子电路 106 产生的热传播至透镜部件 103、振子

104、衬垫部件 105。

[0122] 在电子电路 106 附近设置有电路温度传感器 110, 连接至装置主体 10, 通过设置于装置主体 10 的控制部 (省略图示) 监视电子电路 106 附近的温度。在振子 104 附近也嵌入温度传感器 (省略图示), 观测振子 104 的附近的温度。

[0123] 如前所述, 由于透镜部件 103 的表面与检查的对象患者的体表接触, 因此其表面温度过度地上升会造成安全上重大的问题, 因此温度管理极为重要。另外, 超声波探头 1 的壳体 101 也是进行检查的操作者用手保持的部分, 其表面的过度的温度上升会造成检查者的烫伤、不舒服, 因此该区域的温度管理也极为重要。为此, 限制在电子电路 106 所使用的电力, 限制发送能量或限制接收电路的偏置电流, 其结果是, 在容许饱和或杂音的增大的状态下使用。在比较例的构成中, 尝试了基于屏蔽部件 102 的热阻减少的优化设计, 但在受限的空间内的热阻的减少有限, 基于壳体 101 的表面温度均匀化的冷却能力优化很难充分进行的状况下, 在循环器官用超声波探头 1 的情况下, 即使是不足 2W 的耗电也会产生表面温度到达安全的临界温度的情况。

[0124] 与此相对, 在实施方式中, 由于根据电子电路 106 的温度使导热率自律性地变化, 另外, 通过限制热传导, 使导热率变化, 能够将超声波探头 1 的表面温度保持在安全的范围。

[0125] 说明了本发明的一些实施方式, 但这些实施方式是作为例子提示的, 并不意味着限定发明的范围。尤其是, 在探头内作为发送电路考虑包含高速、高耐压的晶体管的脉冲产生器, 而记载了实施方式, 但即使是发送电路方式也能够取得同样的效果, 该发送电路方式为, 该脉冲产生器在主体内被设置为少于元件的数目, 将来自该主体的脉冲产生器的高电压脉冲通过探头内的切换电路与各元件的延迟时间相应地选择性地供给至各元件。这些新的实施方式, 能够以其它各种方式实施, 在不脱离发明的宗旨的范围内, 能够进行各种省略、置换、变更。这些实施方式及其变形也包含于发明的范围及宗旨内, 并且包含于权利要求书所记载的发明及其等同范围内。

[0126] 标号说明

- |        |      |         |
|--------|------|---------|
| [0127] | 1    | 超声波探头   |
| [0128] | 2    | 连接机构    |
| [0129] | 3    | 发送电路    |
| [0130] | 4    | 接收扫描电路  |
| [0131] | 5    | 血流解析检测器 |
| [0132] | 6    | 振幅检测器   |
| [0133] | 7    | 显示处理器   |
| [0134] | 8    | 显示器     |
| [0135] | 12   | 探头缆线    |
| [0136] | 101  | 壳体      |
| [0137] | 102  | 屏蔽部件    |
| [0138] | 103  | 透镜部件    |
| [0139] | 103a | 声音部     |
| [0140] | 104  | 振子      |

---

|        |      |              |
|--------|------|--------------|
| [0141] | 105  | 衬垫部件         |
| [0142] | 106  | 电子电路         |
| [0143] | 107a | 传热构造         |
| [0144] | 107  | 热扩散部件        |
| [0145] | 108  | 基板           |
| [0146] | 109  | 基板安装部件       |
| [0147] | 110  | 电路温度传感器      |
| [0148] | 111  | 电路部热传导部件     |
| [0149] | 112  | 信号连接柔性基板     |
| [0150] | 113  | 热传递部件        |
| [0151] | 114  | 导热率变更单元      |
| [0152] | 115  | 导热率变更单元      |
| [0153] | 116  | 受热部件         |
| [0154] | 117  | 透明绝热部件       |
| [0155] | 118  | 红外线透射 / 遮断机构 |
| [0156] | 119  | 热辐射部件        |
| [0157] | 200  | 红外线折射棱镜      |
| [0158] | 201  | 红外线反射体       |

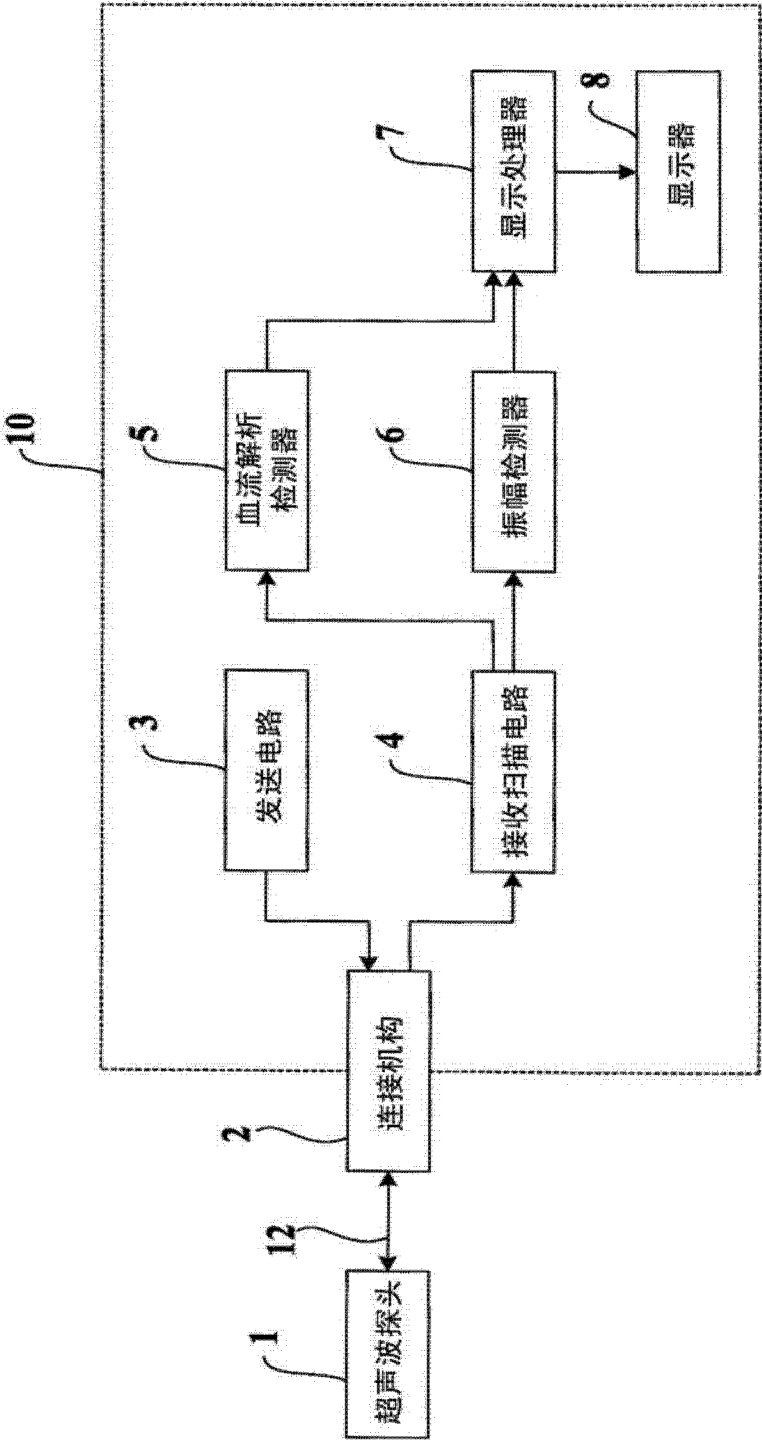


图 1

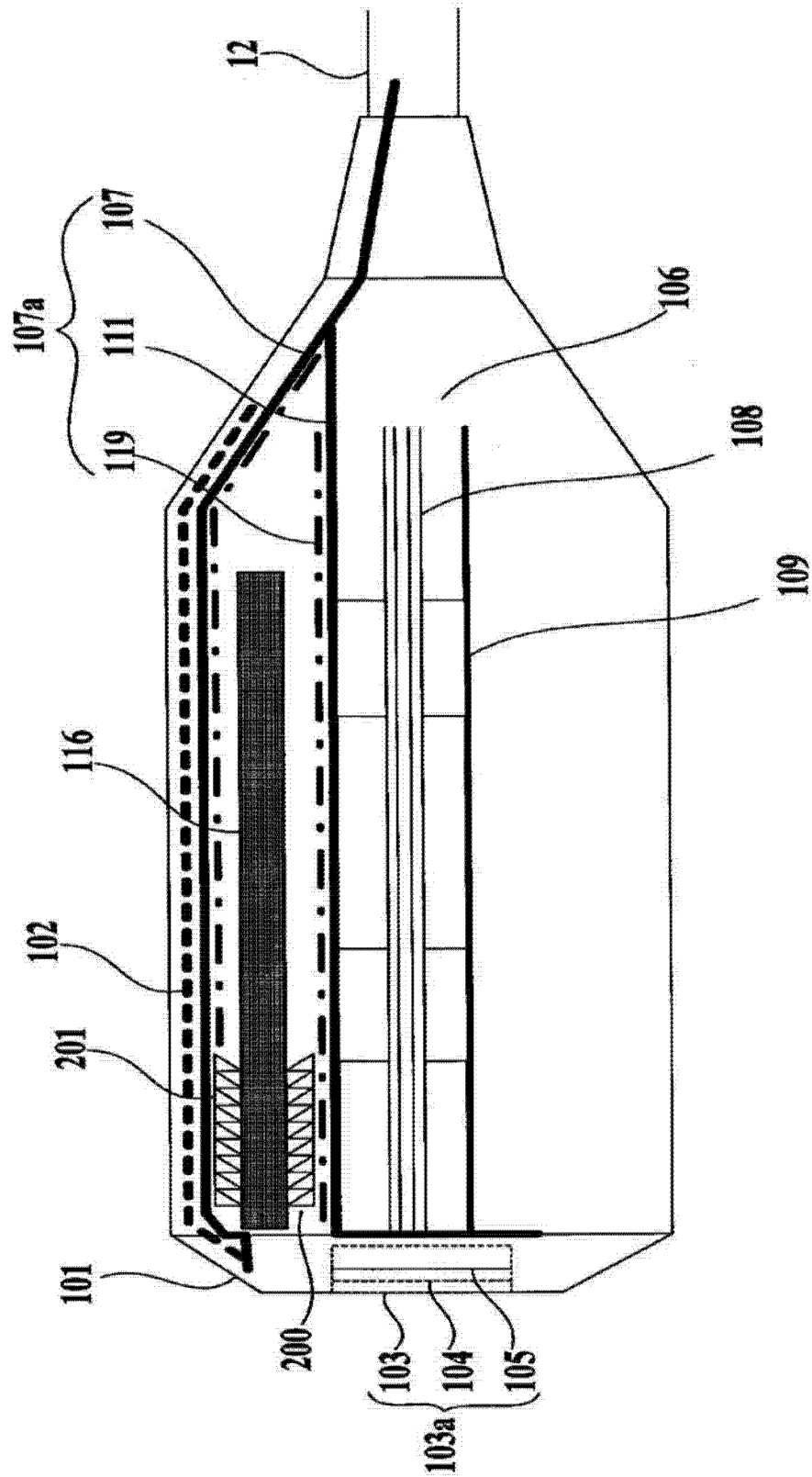


图 2

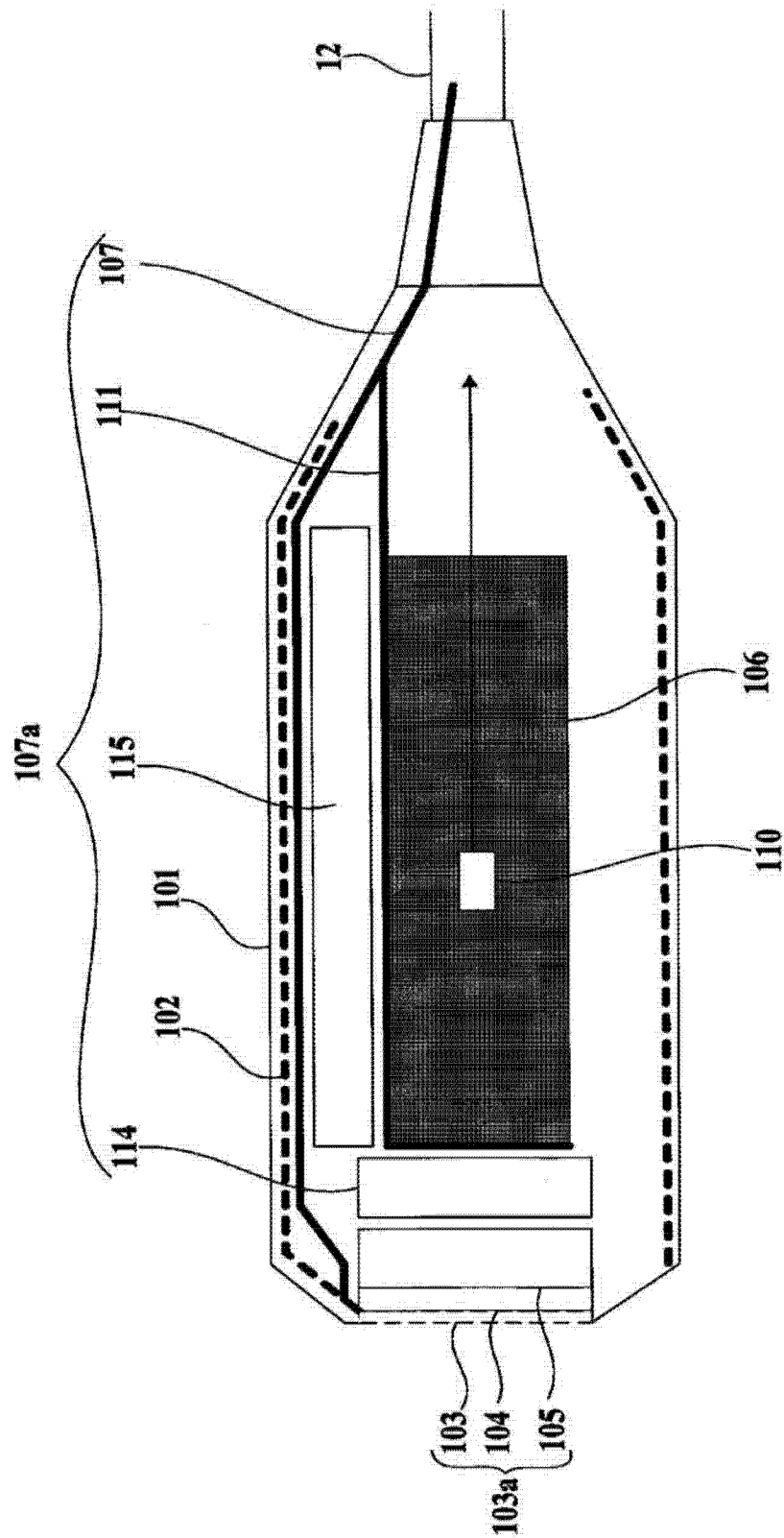


图 3

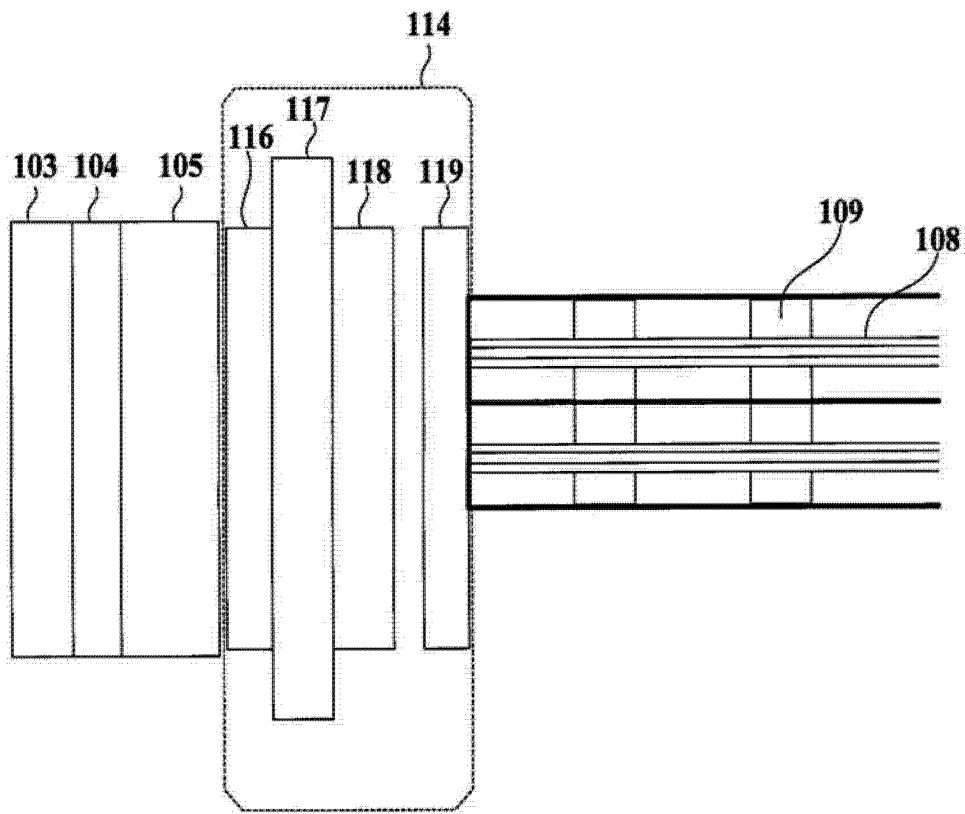


图 4

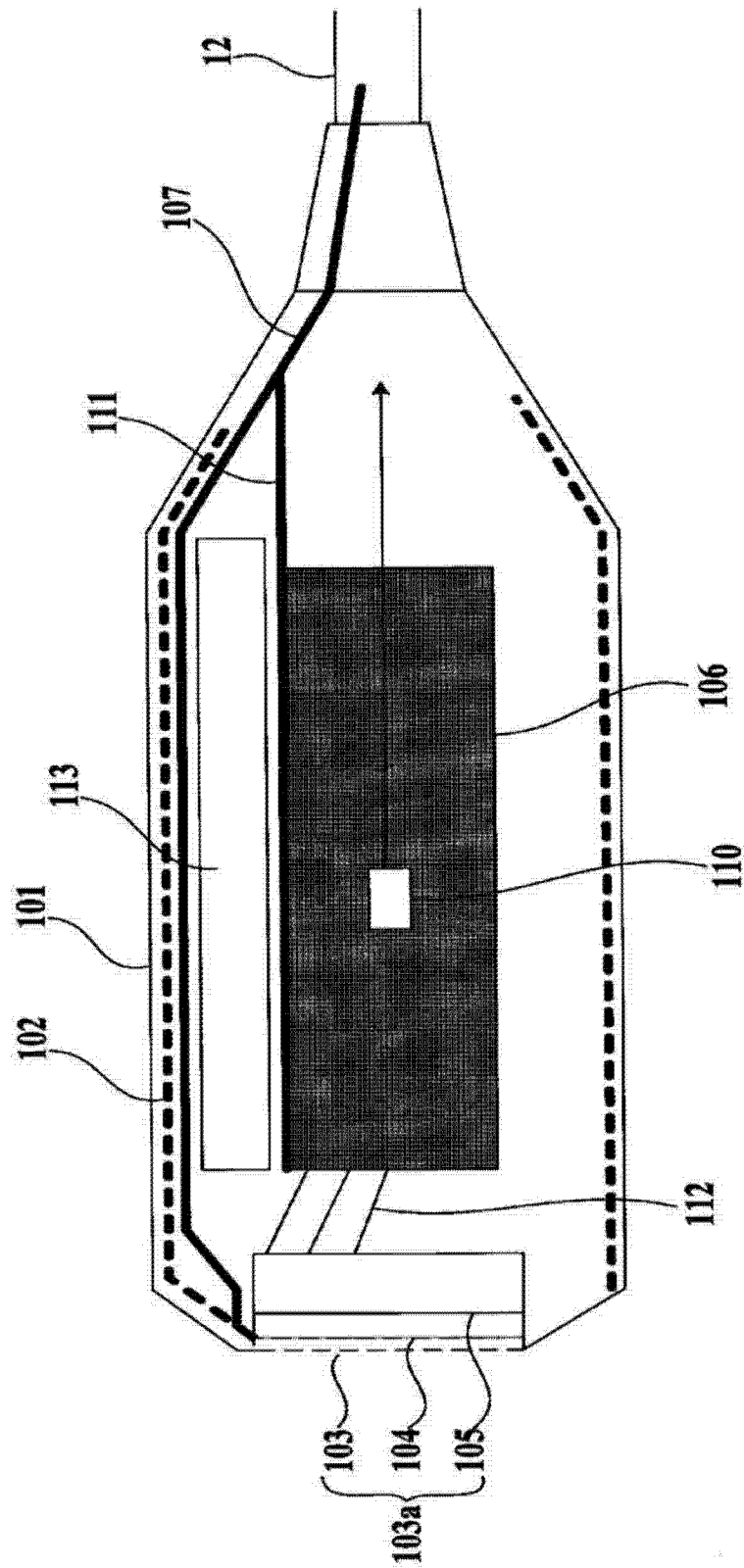


图 5

|                |                                                              |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声波探头以及超声波诊断装置                                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN103429161A</a>                                 | 公开(公告)日 | 2013-12-04 |
| 申请号            | CN201280012574.X                                             | 申请日     | 2012-08-21 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社东芝<br>东芝医疗系统株式会社                                         |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 株式会社东芝<br>东芝医疗系统株式会社                                         |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 株式会社东芝<br>东芝医疗系统株式会社                                         |         |            |
| [标]发明人         | 宫岛泰夫<br>本乡宏信<br>平野亨<br>内海勋<br>岩间信行<br>石塚正明                   |         |            |
| 发明人            | 宫岛泰夫<br>本乡宏信<br>平野亨<br>内海勋<br>岩间信行<br>石塚正明                   |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00 H04R17/00                                           |         |            |
| CPC分类号         | A61B8/4444 A61B8/00 H04R17/00 A61B8/546 A61B2562/16 A61B8/06 |         |            |
| 代理人(译)         | 杨谦<br>胡建新                                                    |         |            |
| 优先权            | 2011190666 2011-09-01 JP                                     |         |            |
| 其他公开文献         | CN103429161B                                                 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>               |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种不使性能降低且能够将超声波探头的表面温度保持在安全范围的超声波探头以及超声波诊断装置。实施方式的超声波探头具备壳体、振子、电子电路、以及传热构造，振子排列于壳体的一端部，发送基于延迟时间的超声波。电子电路收容于壳体，具备延迟电路以及脉冲产生器，该延迟电路设定所述延迟时间，该脉冲产生器将基于所述延迟时间生成的脉冲输出至振子。传热构造通过在所述电子电路以及所述壳体这二者之间或者在所述电子电路以及所述振子这二者之间的至少一处，配置有电子电路通电时具有低导热率的部件，将来自电子电路的热向壳体的另一端部传递。

