



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101926655 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 09

(21) 申请号 201010206033. 3

(22) 申请日 2010. 06. 17

(30) 优先权数据

150037/2009 2009. 06. 24 JP

(73) 专利权人 株式会社东芝

地址 日本东京都

专利权人 东芝医疗系统株式会社

(72) 发明人 本乡宏信 奥村贵敏 中田一人

宇南山宪一 深泽雄志 椎名孝行

望月史生

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 杨谦 胡建新

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1765329 A, 2006. 05. 03, 全文.

CN 101166472 A, 2008. 04. 23, 全文.

CN 101317772 A, 2008. 12. 10, 说明书摘要、说明书第 8 页倒数第 3 段 - 第 13 页第 5 段、附图 1, 6-10.

审查员 陈响

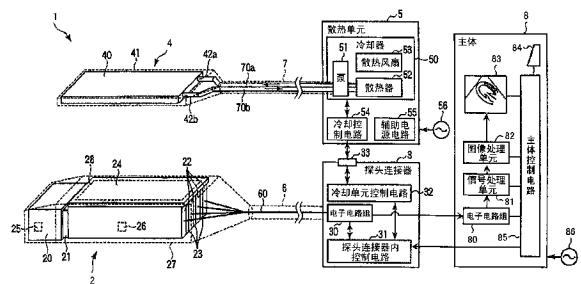
权利要求书3页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

超声波探头及超声波诊断装置

(57) 摘要

本发明的目的在于, 提供一种超声波探头, 在将由探头手柄产生的热量强制回收或耗热的超声波探头中, 使探头手柄的构造成为类似自然空气冷却的简单构造, 而且在强制冷却单元发生故障等时也能够容易更换。超声波探头具有探头单元和冷却单元。在所述探头单元的壳体内配置有: 振子单元, 与被检体之间进行超声波的收发; 电子电路单元, 与该振子单元连接, 并进行电信号处理; 以及热传导部件, 由热传导率比该电子电路单元高的材料形成, 将所述电子电路单元的热量传递到壳体面上。所述冷却单元能够自由装卸地设置在探头单元的壳体上, 并且制冷剂在形成于内部的流通过程中通过, 由此冷却所述热传导部件。



1. 一种超声波探头,具有:

探头单元,在探头单元的壳体内配置了振子单元、电子电路单元和热传导部件而成,所述振子单元与被检体之间进行超声波的收发,所述电子电路单元与该振子单元连接,并进行电信号处理,所述热传导部件由热传导率比该电子电路单元高的材料形成,将所述电子电路单元的热量传递到壳体面上;和

冷却单元,能够自由装卸地设置在该探头单元的壳体上,并且制冷剂在形成于内部的流通过程中通过,由此冷却所述热传导部件;

所述冷却单元具有:

吸热单元,被安装在所述探头单元的壳体上;和

散热单元,通过制冷剂的收送管与该吸热单元连接,冷却由所述吸热单元加热后的制冷剂,

所述探头单元具有引导部,该引导部将所述吸热单元引导到与所述壳体面上的所述热传导部件的热传导部分抵接的位置。

2. 根据权利要求1所述的超声波探头,所述热传导部件具有:

散热器,被设置在所述壳体面上并且所述散热器的一个面露出;和

传热器,被设置在构成所述电子电路单元的电子电路之间,将各个电子电路的热量传递给所述散热器。

3. 根据权利要求1所述的超声波探头,

所述探头单元还具有固定部,该固定部将所述吸热单元固定在壳体上,并使所述吸热单元与所述热传导部件的热传导位置紧密接触。

4. 根据权利要求1所述的超声波探头,

所述探头单元还具有自由装卸的罩,该罩用于覆盖安装在壳体上的所述吸热单元。

5. 根据权利要求1所述的超声波探头,所述散热单元具有:

制冷剂循环单元,通过所述收送管使制冷剂在与所述吸热单元之间循环;

制冷剂冷却单元,冷却通过该制冷剂循环单元循环后的制冷剂。

6. 根据权利要求5所述的超声波探头,

还具有连接器单元,该连接器单元通过通信电缆与所述探头单元连接,与超声波诊断装置主体进行信号的收发,

所述制冷剂循环单元及所述制冷剂冷却单元接受与向所述连接器单元及所述超声波诊断装置主体供给的电源不同的其他系统的电源的供给而动作。

7. 根据权利要求5所述的超声波探头,还具有:

温度传感器,检测所述探头单元的温度;和

冷却控制单元,根据由所述温度传感器检测到的温度,控制所述制冷剂循环单元及所述制冷剂冷却单元。

8. 一种超声波探头,具有:

探头单元,在探头单元的壳体内配置了振子单元、电子电路单元和热传导部件而成,所述振子单元与被检体之间进行超声波的收发,所述电子电路单元与该振子单元连接,并进行电信号处理,所述热传导部件由热传导率比该电子电路单元高的材料形成,将所述电子电路单元的热量传递到壳体面上;

引导部,将使制冷剂循环来冷却所述热传导部件的吸热单元引导到与所述壳体面上的所述热传导部件的热传导部分抵接的位置;和

固定部,将上述吸热单元固定在壳体上,并使该吸热单元与所述热传导部件的热传导部分紧密接触。

9. 根据权利要求 8 所述的超声波探头,

还具有自由装卸的罩,该罩用于覆盖被所述固定部固定在所述壳体上的所述吸热单元。

10. 一种超声波诊断装置,具有:

探头单元,在探头单元的壳体内配置了振子单元、电子电路单元和热传导部件而成,所述振子单元与被检体之间进行超声波的收发,所述电子电路单元与该振子单元连接,并进行电信号处理,所述热传导部件由热传导率比该电子电路单元高的材料形成,将所述电子电路单元的热量传递到壳体面上;

冷却单元,能够自由装卸地设置在该探头单元的壳体上,并且制冷剂在形成于内部的流通过程中通过,由此冷却所述热传导部件;

温度传感器,检测所述探头单元的温度;

检测单元,检测所述冷却单元连接到所述探头单元的连接状态;和

控制单元,在该检测单元检测到所述冷却单元的连接时,以规定的电力使所述探头单元动作,在所述检测单元没有检测到所述冷却单元的连接时,以与所述温度传感器检测到的温度相对应的电力使所述探头单元动作;

所述冷却单元具有:

吸热单元,被安装在所述探头单元的壳体上;和

散热单元,通过制冷剂的收送管与该吸热单元连接,冷却由所述吸热单元加热后的制冷剂;

所述探头单元具有引导部,该引导部将所述吸热单元引导到与所述壳体面上的所述热传导部件的热传导部分抵接的位置。

11. 根据权利要求 10 所述的超声波诊断装置,所述热传导部件具有:

散热器,被设置在所述壳体面上,并且所述散热器的一个面露出;和

传热器,被设置在构成所述电子电路单元的电子电路之间,将各个电子电路的热量传递给所述散热器。

12. 根据权利要求 10 所述的超声波诊断装置,

所述探头单元还具有固定部,该固定部将所述吸热单元固定在壳体上,并使所述吸热单元与所述热传导部件的热传导位置紧密接触。

13. 根据权利要求 10 所述的超声波诊断装置,

所述探头单元还具有自由装卸的罩,该罩用于覆盖安装在壳体上的所述吸热单元。

14. 根据权利要求 10 所述的超声波诊断装置,所述散热单元具有:

制冷剂循环单元,通过所述收送管使制冷剂在与所述吸热单元之间循环;

制冷剂冷却单元,冷却通过该制冷剂循环单元循环后的制冷剂。

15. 根据权利要求 14 所述的超声波诊断装置,

还具有连接器单元,通过通信电缆与所述探头单元连接,与该超声波诊断装置主体进

行信号的收发，

所述制冷剂循环单元及所述制冷剂冷却单元接受与向所述连接器单元及该超声波诊断装置主体供给的电源不同的其他系统的电源的供给而动作。

## 超声波探头及超声波诊断装置

[0001] 对相关申请的交叉引用

[0002] 本发明以在 2009 年 6 月 24 日提出申请的第 2009 - 150037 号日本专利申请为基础并对其主张优先权,并且该原专利申请的全部内容通过引用被包含于此。

[0003] 技术领域

[0004] 这里公开的实施方式涉及向被检体扫描超声波束的超声波探头、以及根据通过所述超声波探头扫描超声波束而得到的信号来实时地显示被检体内的图像的超声波诊断装置。

[0005] 背景技术

[0006] 近年来,超声波探头开始采用二维阵列换能器(two dimensional array transducer),振子数量增大至数千个,各个振子的大小变得极小。在将超声波探头直接连接这种超声波诊断装置时,需要能够在内部通过非常多的电子束的大直径的电缆。如果使用这种大直径的电缆,将给操作造成障碍,并且难以向微小振子高效传播驱动用的波形,难以高质量地传播以微小振子接收到的超声回声。因此,在采用了二维阵列换能器的超声波探头中,在探头手柄(probe handle)内安装发送电路和接收电路等电子电路,以期实现微小振子的驱动以及超声回声的放大的高效率。另外,时常进行通过对每数个单位的振子进行部分的接收波束成形(beam forming)并相加来降低输入超声波诊断装置的信号线的数量。

[0007] 图 1 表示这种超声波诊断装置的结构。该超声波诊断装置具有:超声波探头 100,其包括探头手柄 110、和通过探头电缆 120 与该手柄 110 连接的探头连接器 130;和超声波诊断装置主体 150,其通过主体侧探头连接器 140 与探头连接器 130 连接。

[0008] 探头手柄 110 具有:呈阵列状排列的振子组 111;脉冲发生器(pulsar)组 112,其驱动振子组 111 产生具有预定的指向性的超声波束;前置放大器组 113,进行用于良好地传播振子组 111 接收到的微小的超声回声信号的低杂音放大或缓冲等处理;子阵列波束形成器(sub-array beam former) 114,对于来自前置放大器组 113 的输出信号,通过数个信道的组来施加延迟时间并相加,使来自探头手柄 110 的输出信号线减少;和控制电路 115,控制探头手柄 110 内的各个部分。

[0009] 探头连接器 130 具有:电子电路组 131,根据需要对超声回声信号进行放大、缓冲、频带调整等追加处理;和探头连接器内控制电路 132,根据从超声波诊断装置主体 150 传送的控制信号,生成传送给探头手柄 110 的控制电路 115 的控制信号。

[0010] 超声波诊断装置主体 150 具有:主体前置放大器组 151,将在探头手柄 110 通过数个信道的组被实施了延迟相加处理后的超声回声信号放大;接收延迟相加电路 152,将放大后的信号的定时相加;信号处理单元 153,对该信号进行检波并提取包络(envelope);图像处理单元 154,配合被检体的断面进行坐标转换;显示单元 155;显示坐标转换后的图像数据;控制各个部分的主体控制电路 156;受理用户的操作的操作面板 157;主体发送延迟电路 158 以及主体脉冲发生器组 159。主体发送延迟电路 158 以及主体脉冲发生器组 159 用于在连接取代超声波探头 100 而不内置有电子电路的探头时,使该探头动作。该超声波

诊断装置检测并处理由于在针对被检体内的血流收发超声波时产生的血细胞的移动而形成的超声波束的多普勒偏移频率(Doppler shift frequency),由此能够显示血流速度信息作为多普勒图像。

[0011] 这样,由于在探头手柄 110 内进行超声波的收发处理,所以需要向探头手柄 110 的内置电子电路供给电力,但为了从被检体获得有助于诊断的高质量的超声波信号,需要供给相应的电力来确保充分的收发性能。因此,内置电子电路发热而温度上升,在这种状态下将给操作造成障碍,并且,该热量传递到与被检体的接触面,有可能对被检体造成危害。另外,也能够预想到内置电子电路自身破损。

[0012] 但是,如果减小对探头手柄 110 的电力供给量,则导致性能降低,不能获得必要的信息,给诊断造成障碍。因此,近年来,尤其在二维阵列探头(two dimensional array probe)中,开始采用设置使制冷剂循环来冷却探头手柄的冷却单元的结构。

[0013] 图 2 表示采用了制冷剂的冷却单元的一例。该冷却单元包括内部形成有制冷剂的流通过程的吸热单元 160、通过冷却管 161a、161b 与该吸热单元 160 的流通过程连接的冷却器 162、和控制该冷却器 162 的冷却控制电路 163。

[0014] 冷却器 162 包括使制冷剂循环的泵、具有多个散热片的散热器、和向该散热器输送冷风的冷却风扇,在冷却控制电路 163 的控制下,驱动内置的泵使制冷剂循环,并使冷却风扇旋转来冷却制冷剂。被冷却后的制冷剂被输送到吸热单元 160,从探头手柄 110 的电路组获得热量,所以防止该电路组的温度上升。

[0015] 但是,在安装上述的冷却单元时,由于探头手柄只有约 100cc 的容积,所以需要超小型的强制冷却系统。因此,导致超声波探头的构造变复杂,并存在不能确保充分的耐久性的可能性。并且,由于设置冷却单元的空间受到限制,所以很难获得充足的冷却性能。另外,如果冷却单元发生故障,则修理困难,产生即使是高价的超声波探头也不得不废弃的问题。

[0016] 鉴于上述情况,需要一种超声波探头,使探头手柄的构造成为类似自然空气冷却的简单构造,而且在强制冷却单元发生故障等时也能够容易更换。

[0017] 本发明就是鉴于上述情况而提出的,其目的在于,提供一种超声波探头,在将由探头手柄产生的热量强制回收或耗热的超声波探头中,使探头手柄的构造成为类似自然空气冷却的简单构造,而且在强制冷却单元发生故障等时也能够容易更换。

[0018] 本发明的一个方式的超声波探头具有:探头单元,在探头单元的壳体内配置了振子单元、电子电路单元和热传导部件而成,所述振子单元与被检体之间进行超声波的收发,所述电子电路单元与该振子单元连接,并进行电信号处理,所述热传导部件由热传导率比该电子电路单元高的材料形成,将所述电子电路单元的热量传递到壳体面上;和冷却单元,能够自由装卸地设置在该探头单元的壳体上,并且制冷剂在形成于内部的流通过程中通过,由此冷却所述热传导部件,所述冷却单元具有:吸热单元,被安装在所述探头单元的壳体上;和散热单元,通过制冷剂的收送管与该吸热单元连接,冷却由所述吸热单元加热后的制冷剂,所述探头单元具有引导部,该引导部将所述吸热单元引导到与所述壳体面上的所述热传导部件的热传导部分抵接的位置。

[0019] 并且,本发明的另一个方式的超声波探头具有:探头单元,在探头单元的壳体内配置了振子单元、电子电路单元和热传导部件而成,所述振子单元与被检体之间进行超声波的收发,所述电子电路单元与该振子单元连接,并进行电信号处理,所述热传导部件由热传

导率比该电子电路单元高的材料形成,将所述电子电路单元的热量传递到壳体面上引导部,将使制冷剂循环来冷却所述热传导部件的吸热单元引导到与所述壳体面上的所述热传导部件的热传导部分抵接的位置;和固定部,将上述吸热单元固定在壳体上,并使该吸热单元与所述热传导部件的热传导部分紧密接触。

[0020] 并且,本发明的一个方式的超声波诊断装置具有:探头单元,在壳体内配置了振子单元、电子电路单元和热传导部件,所述振子单元与被检体之间进行超声波的收发,所述电子电路单元与该振子单元连接,并进行电信号处理,所述热传导部件由热传导率比该电子电路单元高的材料形成,将所述电子电路单元的热量传递到壳体面上;冷却单元,能够自由装卸地设置在该探头单元的壳体上,并且制冷剂在形成于内部的流通过程中通过,由此冷却所述热传导部件;温度传感器,检测所述探头单元的温度;检测单元,检测所述冷却单元连接到所述探头单元的连接状态;和控制单元,在该检测单元检测到所述冷却单元的连接时,以规定的电力使所述探头单元动作,在所述检测单元没有检测到所述冷却单元的连接时,以与所述温度传感器检测到的温度相对应的电力使所述探头单元动作,所述冷却单元具有:吸热单元,被安装在所述探头单元的壳体上;和散热单元,通过制冷剂的收送管与该吸热单元连接,冷却由所述吸热单元加热后的制冷剂;所述探头单元具有引导部,该引导部将所述吸热单元引导到与所述壳体面上的所述热传导部件的热传导部分抵接的位置。

[0021] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明中进行阐述,一部分可以通过说明书而明了,或者可以通过本发明的实践而体验到。通过在以下显著地提出的结构和结合的手段,可以实现或获得本发明的特征和优点。

[0022] 图 1 是表示与各个实施方式相关联的超声波诊断装置的结构图。

[0023] 图 2 是表示与各个实施方式相关联的探头手柄及探头连接器的结构图。

[0024] 图 3 是表示第一实施方式的超声波诊断装置的结构示意图。

[0025] 图 4 是安装该实施方式的探头手柄和吸热单元之前的外观立体图。

[0026] 图 5 是安装该实施方式的探头手柄和吸热单元之后的外观立体图。

[0027] 图 6 是表示该实施方式的主体控制电路的动作流程图。

[0028] 图 7 是安装第二实施方式的探头手柄和吸热单元之前的外观立体图。

[0029] 图 8 是安装该实施方式的探头手柄和吸热单元之后的外观立体图。

[0030] 图 9 是安装第三实施方式的探头手柄和吸热单元之前的外观立体图。

[0031] 图 10 是安装该实施方式的探头手柄和吸热单元之后的外观立体图。

## 具体实施方式

[0032] 一般,根据一个实施方式,超声波探头具有探头单元和冷却单元。在所述探头单元的壳体内配置有:振子单元,与被检体之间进行超声波的收发;电子电路单元,与该振子单元连接,并进行电信号处理;和热传导部件,由热传导率比该电子电路单元高的材料形成,将所述电子电路单元的热量传递到壳体面上。所述冷却单元能够自由装卸地设置在探头单元的壳体上,并且制冷剂在形成于内部的流通过程中通过,由此冷却所述热传导部件。

[0033] 下面,按照附图说明第一、第二、第三实施方式。另外,在下面的说明中,对具有大致相同的功能和结构的构成要素标注相同标号,并只在必要时进行重复说明。

[0034] (第一实施方式)

[0035] 图3是表示第一实施方式的超声波诊断装置的结构示意图。该超声波诊断装置具有超声波探头1和主体8。超声波探头1具有：收发超声波的探头手柄2(探头单元)；与超声波诊断装置主体连接的探头连接器3(连接器单元)；吸收内置于探头手柄2中的电子电路产生的热量的吸热单元4；和将吸热单元4吸收的热量散热的散热单元5。所述探头手柄2和探头连接器3通过具有柔软性的探头电缆6(信号电缆)相连接，所述吸热单元4和散热单元5通过具有柔软性的冷却用电缆7相连接。另外，吸热单元4和散热单元5构成本实施方式的冷却单元。

[0036] 下面说明各个构成部分。

[0037] (探头手柄)

[0038] 探头手柄2构成为在壳体27内配置了超声波振子组20(振子单元)、连接部21、电子电路组22(电子电路单元)、传热器(heat spreader)组23、散热器(heat sink)24、温度传感器25和温度传感器26。

[0039] 超声波振子组20例如是将超声波振子排列成 $N \times M$ ( $N, M$ :整数)的阵列状而成的，向被观测体收发超声波。

[0040] 电子电路组22由未图示的脉冲发生器组、前置放大器组、子阵列波束形成器组和探头手柄内控制电路构成，通过连接部21与超声波振子组20连接。脉冲发生器组与超声波振子组20连接，按照由探头手柄内的控制电路生成的不同的定时，驱动超声波振子组20，使其产生具有预定的指向性的超声波束。从超声波振子组20发送的超声波束在被观测体内的构造物的边界等音响阻抗不同的界面反射。接收到该反射波的超声波振子组20输出微弱的超声回声信号。前置放大器组进行低杂音放大或缓冲等处理，以便良好地传播从超声波振子组20输出的微弱的超声回声信号。子阵列波束形成器组以数个信道的组对来自上述前置放大器组的输出信号施加延迟时间并相加，使来自探头手柄2的输出信号线的数量减少。由此，使探头电缆6内通过的信号线60的根数。探头手柄内的控制电路用于控制上述脉冲发生器组、前置放大器组及子阵列波束形成器组的动作。前置放大器组构成为能够根据来自该控制电路的控制信号，分别设定偏置电流(bias)等的动作条件。

[0041] 传热器组23由介于构成电子电路组22的各个电子基板之间且与各个电子基板紧密接触地设置的多个传热器构成，将随电子电路组22进行动作而产生的热量引导到散热器24。

[0042] 散热器24形成为大小可覆盖电子电路组22和传热器组23的平板状，将从传热器组23传递的热量引导到探头手柄2的壳体面。

[0043] 这样负责引导热量的传热器组23和散热器24中，采用把热传导率比配置于探头手柄2的壳体27内的各个电子部件高的部件作为主材料的构造，例如，采用在由SiC形成的主体的表面上涂敷Ni/Ti/Pt/Au的叠层金属膜的构造，或在Cu制部件的表面实施了防止氧化用的Au镀覆的构造。另外，由传热器组23和散热器24构成本实施方式的热传导部件。

[0044] 温度传感器25设于超声波振子组20中，检测超声波振子组20附近的温度T1。温度传感器26设于电子电路组22的预定位置，检测电子电路组22的温度T2。另外，温度传感器25、26被定位设置成能够分别检测超声波振子组20和电子电路组22中最容易成为高温的位置的温度。

[0045] 在壳体 27 上,在散热器 24 的设置面侧设有用于露出散热器 24 的一面的开口部 28。

[0046] (探头连接器)

[0047] 探头连接器 3 具有电子电路组 30、探头连接器内控制电路 31、冷却单元控制电路 32(检测单元)和冷却单元控制连接器 33。并且,通过未图示的连接机构与超声波诊断装置的主体 8 的控制电路及电源电路连接,接受来自主体 8 的电源供给而动作。

[0048] 电子电路组 30 根据需要,对通过信号线 60 从探头手柄 2 传送的超声回声信号进行放大、缓冲、频带调整等追加处理。

[0049] 冷却单元控制电路 32 控制对冷却单元的电源供给,并将由温度传感器 25 检测到的温度 T1 和由温度传感器 26 检测到的温度 T2 通知散热单元 5。

[0050] 冷却单元控制连接器 33 用于将探头连接器 3 侧的控制电路及电源电路与冷却单元侧的控制电路及电源电路能够装卸自如地连接。

[0051] 探头连接器内控制电路 31 控制所述电子电路组 30 的动作,并根据从主体 8 传送的控制信号生成传送给探头手柄 2 的控制信号。并且,该控制电路 31 具有检测冷却单元连接到冷却单元控制连接器 33 的连接状态的功能。并且,根据基于该功能的检测结果,将表示有无连接冷却单元的信息、和由温度传感器 25 检测到的温度 T1 及由温度传感器 26 检测到的温度 T2 通知超声波诊断装置的主体 8。例如在冷却单元的连接状态产生变化时或自前次通知时起温度 T1、T2 超过某个固定值而变化时,进行该通知。或者,也可以按照预先设定的周期定期通知。

[0052] (吸热单元)

[0053] 吸热单元 4 包括由热传导特性较高的材料形成的平板状的热交换器 40、和覆盖该热交换器 40 的盒状壳体 41。

[0054] 在热交换器 40 的内部形成有蛇行的制冷剂流道路径,在该流道路径中设有接受制冷剂(输送制冷剂)的接受口 42a、和从该流道路径排出制冷剂的排出口 42b。接受口 42a 和排出口 42b 分别与利用硅酮橡胶(siliconerubber)、软质氯乙烯树脂(soft vinyl chloride resin)等挠性材料构成的送给管 70a 和排出管 70b(收送管)连接。这些送给管 70a 和排出管 70b 都插通在冷却用电缆 7 内。另外,所述制冷剂是在热性及化学性方面稳定的、电气绝缘性及渗透性良好的例如氟类惰性液体(inert liquid)。

[0055] 在壳体 41 上,在与探头手柄 2 之间的安装面一侧,形成有用于露出热交换器 40 的未图示的开口部。该开口部具有与探头手柄 2 的壳体 27 的开口部 28 大致相同的宽度尺寸。

[0056] (散热单元)

[0057] 散热单元 5 具有由泵 51(制冷剂循环单元)、散热器(radiator)52 和 散热风扇 53 构成的冷却器 50、冷却控制电路 54(冷却控制单元)、和辅助电源电路 55。另外,由散热器 52 和散热风扇 53 构成本实施方式的制冷剂冷却单元。

[0058] 所述送给管 70a 及排出管 70b 与泵 51 及散热器 52 连接。泵 51 通过送给管 70a 向热交换器 40 内的流道路径中供给制冷剂,并通过排出管 70b 回收制冷剂并输送给散热器 52。散热风扇 53 向散热器 52 输送冷却风,将制冷剂从热交换器 40 回收的热量从未图示的排气口排放到散热单元 5 的外部空气中。

[0059] 冷却控制电路 54 根据由探头连接器 3 通知的温度 T1、T2, 控制泵 51 的输出并调整制冷剂的流速, 并且控制散热风扇 53 的转数来调整向散热器 52 的送风量。具体地讲, 在温度 T1、T2 超过规定的阈值  $T\alpha$  的情况下 ( $T\alpha < T1、T2$ ), 使泵 51 的输出及散热风扇 53 的转数增加, 在温度 T1、T2 低于规定的阈值  $T\alpha$  的情况下 ( $T1、T2 < T\alpha$ ), 使泵 51 的输出及散热风扇 53 的转数减小。另外, 阈值  $T\alpha$  例如被设定在不超过超声波振子组 20 或电子电路组 22 的额定温度的范围内。通过这样根据温度 T1、T2 控制冷却器 50, 能够防止探头手柄 2 的温度上升, 获得良好的超声波收发性能。

[0060] 辅助电源电路 55 监视从探头连接器 3 供给的电源的电压, 以该电压低于冷却单元进行动作所需要的充足的值为触发, 从电池等辅助电源 56 获取动作电源, 并供给散热单元 5 的各个部分。另外, 也可以在散热单元 5 的壳体设置向辅助电源 56 切换的切换开关, 以用户手动操作该开关为触发来切换电源供给源。

[0061] (超声波诊断装置主体)

[0062] 超声波诊断装置的主体 8 具有电子电路组 80、信号处理单元 81、图像处理单元 82、显示单元 83、操作面板 84 和主体控制电路 85 (控制单元)。主体 8 的各个部分通过从电源 86 获取动作电源而动作。

[0063] 电子电路组 80 包括前置放大器组、脉冲发生器组、接收延迟相加电路及发送延迟相加电路等。所述前置放大器组将由超声波探头 1 以数个信道的组实施了接收延迟相加处理的超声回声信号放大。所述接收延迟相加电路将通过所述前置放大器组放大后的超声回声信号的定时相加, 并输出给信号处理单元 81。

[0064] 信号处理单元 81 对从电子电路组 80 输出的超声波信号进行检波, 并提取包络。图像处理单元 82 配合被观测体的断面, 对通过信号处理单元 81 提取了包络的超声波信号进行坐标转换或实施灰度处理后输出给显示单元 83。显示单元 83 根据从图像处理单元 82 输出的数据, 显示被观测体的诊断图像。操作面板 84 受理来自用户的各种操作。

[0065] 主体控制电路 85 控制主体 8 的各个部分, 并向探头连接器内控制电路 31 输出与探头手柄 2 的驱动相关的控制信号。

[0066] (探头手柄及吸热单元的形状)

[0067] 下面, 使用图 4 和图 5 说明探头手柄 2 及吸热单元 4 的形状。图 4 是安装前的探头手柄 2 和吸热单元 4 的外观立体图, 图 5 是安装后的探头手柄 2 和吸热单元 4 的外观立体图。

[0068] 如图 4 所示, 在探头手柄 2 的壳体设有表示吸热单元 4 的安装位置的凹部 29 (引导部)。壳体 27 的开口部 28 位于凹部 29 的底面, 散热器 24 的上表面从该开口部 28 露出。关于散热器 24 的露出面, 优选设置绝缘性的保护膜, 因为有可能会接触用户或患者的皮肤。但是, 在能够利用探头手柄 2 内部的构造实现散热器 24 的绝缘的情况下, 也可以不设置保护膜, 而优先保证向吸热单元 4 的热传导性。

[0069] 在将吸热单元 4 安装在探头手柄 2 上时, 将吸热单元 4 的壳体 41 定位并压接在上述凹部 29 上。此时, 吸热单元 4 的壳体 41 与凹部 29 的倾斜部抵接, 将吸热单元 4 引导到与散热器 24 的热传导部分抵接的位置。在这种状态下, 按照图 5 所示缠绕固定带 70 (固定部) 将探头手柄 2 和吸热单元 4 固定, 由此, 散热器 24 的露出面与从吸热单元 4 的壳体 41 的开口面露出的热交换器 40 紧密接触。此时, 即使对吸热单元 4 施加使其在探头手柄 2 的

壳体 27 上滑动的方向的力,由于吸热单元 4 的壳体 41 的侧面被压接在凹部 29 的倾斜部上,所以固定位置也不容易偏离。

[0070] 固定带 70 采用将弹性部件形成为带状并设置了魔术贴(hook-and-loop fastener)等的部件、或使弹性部件形成为环状的部件等适合于将吸热单元 4 固定在探头手柄 2 上的部件。另外,如果采用大小为全部覆盖安装在探头手柄 2 上的吸热单元 4 的壳体 41 的绝缘性部件,则即使不在散热器 24 的露出面设置绝缘性的保护膜,也能够排除与人体接触的可能性,所以能够进一步提高冷却单元的冷却性能。并且,通过在散热器 24 的露出面上涂敷硅脂等导热体,能够防止在散热器 24 和热交换器 40 之间形成空气层,提高从散热器 24 向热交换器 40 的热传导性能。

[0071] 另外,为了防止由于探头电缆 6 和冷却用电缆 7 的分散而给诊断时的操作造成妨碍,利用电缆固定器具 71 捆绑两个电缆。

[0072] 这样在将冷却单元安装在探头手柄 2 及探头连接器 3 上时,如前面叙述的那样,根据由探头连接器 3 通知的温度传感器 25、26 的检测温度 T1、T2,驱动冷却器 50 的泵 51、散热风扇 53。此时,利用在热交换器 40 内部的流电路径中通过的制冷剂来冷却散热器 24。并且,利用散热器 52 和散热风扇 53 冷却通过热交换器 40 被加热后的制冷剂。

[0073] (主体控制电路的动作)

[0074] 下面,说明基于主体控制电路 85 对超声波探头 1 的驱动。

[0075] 主体控制电路 85 在用户通过操作操作面板 84 指示了摄像开始时,执行用于设定超声波探头 1 的驱动电力的处理。图 6 表示该处理的流程图。

[0076] 在该处理刚刚开始后,首先,主体控制电路 85 判定冷却单元是否与冷却单元控制连接器 33 连接(步骤 S1)。根据从探头连接器内控制电路 31 按照前面所述通知的、表示有无连接着冷却单元的信息,来进行该处理。

[0077] 在从探头连接器内控制电路 31 通知了表示连接着冷却单元的信息时,主体控制电路 85 判定为已连接冷却单元(步骤 S1:是)。在这种情况下,主体控制电路 85 把探头手柄 2 的驱动电力设定为规定值  $P_{\alpha}$ (步骤 S2)。规定值  $P_{\alpha}$  例如是为了获得最高质量的超声回声信号而驱动探头手柄 2 时所需要的电力。

[0078] 另一方面,在从探头连接器内控制电路 31 通知了表示没有连接冷却单元的信息时,主体控制电路 85 判定为没有连接冷却单元(步骤 S1:否)。在这种情况下,主体控制电路 85 在不超过所述规定值  $P_{\alpha}$  的范围内,使用温度 T1、T2 可变地设定探头手柄 2 的驱动电力(步骤 S3)。例如,在温度 T1、T2 低于所述阈值  $T_{\alpha}$  的情况下,把探头手柄 2 的驱动电力设定为规定值  $P_{\alpha}$ ,在温度 T1、T2 超过所述阈值  $T_{\alpha}$  的情况下,与温度 T1、T2 中任一方成比例地减小探头手柄 2 的驱动电力。

[0079] 在这样设定驱动电力后,主体控制电路 85 结束该流程图的处理。然后,主体控制电路 85 将控制信号通知探头连接器内控制电路 31,该控制信号用于按照通过步骤 S2 或步骤 S3 的处理而设定的驱动电力来驱动探头手柄 2。探头连接器内控制电路 31 根据由主体控制电路 85 通知的控制信号驱动探头手柄 2。

[0080] 另外,图 6 的流程图所示的处理即使在暂且开始探头手柄 2 的驱动后也周期地执行,从而与该时常检测到的温度 T1、T2 相符合的探头手柄 2 的驱动电力被设定。该周期例如被设定为,能够在温度 T1、T2 即使急剧上升时温度 T1 也不超过超声波振子组 20 的额

定温度、且温度 T2 也不超过电子电路组 22 的额定温度的情况下驱动探头手柄 2 的程度的值。

[0081] 根据以上所述的结构能够获得以下效果。

[0082] 根据本实施方式的超声波探头 1, 在探头手柄 2 和探头连接器 3 上装卸自如地设置冷却单元, 所以即使在冷却单元发生故障的情况下, 也不需要废弃超声波探头 1, 只需修理或更换冷却单元即可。

[0083] 并且, 由于与探头手柄 2 相独立地设置冷却单元的吸热单元 4, 所以能够使探头手柄 2 的构造形成为类似自然空气冷却的简单构造。因此, 能够实现充分确保耐久性的探头手柄 2 的构造。

[0084] 并且, 由于不需要在探头手柄 2 内的有限空间中设置吸热单元 4, 所以能够使用具有充足的冷却性能的大型吸热单元 4。因此, 能够使用伴随有大量发热的大容量的电力来驱动探头手柄 2, 并获得高质量的超声回声信号。

[0085] 并且, 由于根据冷却单元与主体 8 的连接状态来自动调整探头手柄 2 的驱动电力, 所以用户不需要进行确认冷却单元的连接状态并设定驱动电力等麻烦的作业。另外, 即使在忘记将冷却单元与探头连接器 3 连接或产生连接不良的情况下, 由于将驱动电力设定成为使温度 T1、T2 分别不超过超声波振子组 20 及电子电路组 22 的额定温度, 所以能够保护探头手柄 2 不会过热。

[0086] (第二实施方式)

[0087] 下面, 参照附图说明第二实施方式。

[0088] 本实施方式的超声波探头与第一实施方式的不同之处是, 在将吸热单元 4 安装在探头手柄 2 上时, 形成使探头手柄 2 的壳体 27 与吸热单元 4 的上表面大致成为平面的凹部 29, 以及在探头手柄 2 和吸热单元 4 设置固定机构。其他超声波探头 1 的电路结构等与第一实施方式相同, 所以标注相同的标号并省略说明。

[0089] 图 7 是本实施方式的探头手柄 2 和吸热单元 4 的外观立体图。

[0090] 本实施方式的凹部 90 形成为尺寸与吸热单元 4 的厚度大致相同的深度。在凹部 90 的探头电缆 6 连接侧的内壁设有一对挡块 91a、91b 和引导曹 92, 在探头手柄 2 的前端侧的内壁设有一对固定孔 93a、93b。

[0091] 挡块 91a、91b 是滑动式的挡块, 使长条状的突起部件嵌入设于探头手柄 2 的壳体上的槽部中, 由此保持该突起部件并使其能够沿吸热单元 4 的安装位置方向滑动。引导槽 92 从凹部 90 的侧壁一直形成到探头电缆 6 的连接侧的一端, 并且是曲率比冷却用电缆 7 大的圆弧状。

[0092] 在吸热单元 4 的壳体 41 的冷却用电缆 7 连接侧的侧壁设有一对槽部 43a、43b, 在与该侧壁相对的侧壁设有一对固定销 44a、44b。

[0093] 槽部 43a、43b 分别设在与挡块 91a、91b 对应的位置, 并形成与挡块 91a、91b 的突起部件嵌合的形状。固定销 44a、44b 分别设在与固定孔 93a、93b 对应的位置, 并形成与固定孔 93a、93b 嵌合的形状。

[0094] 另外, 由挡块 91a、91b、固定孔 93a、93b、槽部 43a、43b、固定销 44a、44b 构成本实施方式的固定部。

[0095] 在将上述形状的吸热单元 4 安装在探头手柄 2 上时, 首先将固定销 44a、44b 插入

固定孔 93a、93b,使吸热单元 4 的底面(开口面)与探头手柄 2 的散热器 24 的露出面紧密接触。并且,使挡块 91a、91b 的突起部件滑动而嵌入槽部 43a、43b 中。此时,冷却用电缆 7 被定位在引导槽 92 内。因此,冷却用电缆 7 不会妨碍吸热单元 4 的安装。

[0096] 这样,在将吸热单元 4 安装在探头手柄 2 上后,如图 8 所示,探头手柄 2 的壳体 27 的上表面和吸热单元 4 的壳体 41 大致形成平面。此时,吸热单元 4 沿探头手柄 2 的长度方向的移动受到凹部 90 的侧壁的限制,吸热单元 4 沿探头手柄 2 的宽度方向及散热器 24 的露出面方向的移动,受到固定销 44a、44b 及固定孔 93a、93b、和挡块 91a、91b 的限制。

[0097] 根据以上所述的结构能够获得以下效果。

[0098] 根据本实施方式的超声波探头 1,由于设置将吸热单元 4 固定在探头手柄 2 上的手段,所以不需要像第一实施方式那样另外准备固定部件,能够容易进行冷却单元的安装。另外,省去了像第一实施方式那样管理单独的固定部件的麻烦。

[0099] 并且,在安装吸热单元 4 时,吸热单元 4 的壳体 41 不会从探头手柄 2 的壳体 27 突出。因此,在安装吸热单元 4 的状态下,也能够保持与没有安装吸热单元 4 的状态时相同的探头手柄 2 的操作性。

[0100] 此外,当然能够发挥与第一实施方式相同的效果。

[0101] (第三实施方式)

[0102] 下面,参照附图说明第三实施方式。

[0103] 本实施方式的超声波探头 1 与第二实施方式的不同之处是,对探头手柄 2 设置覆盖吸热单元 4 的安装位置的罩 94。超声波探头 1 的电路结构等与前述各个实施方式相同,所以标注相同的标号并省略说明。

[0104] 图 9 是本实施方式的探头手柄 2 和吸热单元 4 和罩 94 的外观立体图。

[0105] 探头手柄 2 的形状与第二实施方式大致相同,但不同之处是,在壳体 27 的宽度方向的两侧面形成有沿着凹部 90 的底面的一对槽部 95a、95b(在图 9 中只示出了槽部 95b)。

[0106] 罩 94 形成为,宽度方向的宽度与探头手柄 2 的宽度方向的宽度大致相同的平板的沿长度方向的两端部成为分别向内弯折的形状,弯折部 96a、96b 的各个前端部即引导部 97a、97b 分别与探头手柄 2 的各个槽部 95a、95b 嵌合。另外,罩 94 由热传导率低的绝缘性材料、例如塑料形成。

[0107] 在安装罩 94 时,首先按照前面叙述的图 8 所示,将吸热单元 4 安装在探头手柄 2 上。接着,在将罩 94 从吸热单元 4 的安装面一侧推入时,引导部 97a、97b 分别与槽部 95a、95b 嵌合,罩 94 被固定在探头手柄 2 的壳体 27 上。

[0108] 这样,在将吸热单元 4 和罩 94 安装在探头手柄 2 上时,如图 10 所示,探头手柄 2 的壳体 27 的上表面与罩 94 的上表面大致形成平面,并且罩 94 完全覆盖被安装在探头手柄 2 上的吸热单元 4。另外,关于罩 94 在壳体 27 上的安装方法,不限于采用引导部 97a、97b 和槽部 95a、95b 的方法,也能够变更为其他方法进行实施。

[0109] 根据以上所述的结构能够获得以下效果。

[0110] 根据本实施方式的超声波探头 1,即使在将吸热单元 4 安装在探头手柄 2 上的情况下,安装部分整体被罩 94 覆盖,吸热单元 4 也不会露出。因此,冷却单元不会对探头手柄 2 的操作造成障碍。

[0111] 并且,与是否安装吸热单元 4 无关,只要将罩 94 安装在探头手柄 2 上,吸热单元 4

的安装部分就不会与操作者及患者的皮肤接触。因此,高温带热的散热器 24 的露出面或吸热单元 4 不会与操作者或患者接触,不会造成烫伤。

[0112] 此外,当然能够获得与前述各个实施方式相同的效果。

[0113] (变形例)

[0114] 在前述各个实施方式公开的结构能够实现各种变形。作为具体的变形例,例如有下述的变形例。

[0115] (1) 即,在前述各个实施方式中,通过冷却单元控制连接器 33 将探头连接器 3 的控制电路和散热单元 5 的控制电路连接,冷却控制电路 54 根据由探头连接器 3 通知的温度 T1、T2 控制冷却器 50。但是,也可以不将散热单元 5 的控制电路和探头连接器 3 的控制电路连接,而分别构成独立的控制系统。在这种情况下,例如可以在散热单元 5 的壳体上设置利用开关等构成的操作单元,用户手动输入冷却器 50 的控制信息,还可以使冷却器 50 的泵 51 及散热风扇 53 始终在一定条件下动作。

[0116] (2) 在前述各个实施方式中,说明了冷却单元的动作电源是从探头连接器 3 经由冷却单元控制连接器 33 供给的,在其电压降低的情况下,辅助电源电路 55 从辅助电源 56 获取电源。但是,也可以完全不从探头连接器 3 供给散热单元 5 的动作电源,散热单元 5 通过与探头连接器 3 或超声波诊断装置的主体 8 完全不同的系统接受电源供给。

[0117] 如上述的变形例 (1) (2) 那样,通过提高散热单元 5 和探头连接器 3 的独立性,不需要在探头连接器 3 设置冷却单元控制连接器 33 和冷却单元控制电路 32,能够使超声波探头 1 的构造成为更简单的构造。并且,如果不需要从探头连接器 3 侧向冷却单元供给电源,则能够将主体侧电源 34 供给的电源中的许多电源用于探头手柄 2 的驱动,所以超声波的收发性能更稳定。

[0118] (3) 在期望获取空间分辨率、时间分辨率更加良好的图像的情况下,需要向探头手柄 2 提供更大容量的电源,所以电子电路组 22 的发热量也增大。因此,根据提高冷却性能的必要性,冷却单元也必须大型化,其尺寸和重量成为问题。在产生这种问题的情况下,也可以适当设置支撑探头手柄 2 的支撑臂等辅助器具。

[0119] 以上叙述了本发明的一些实施方式,但这些实施方式仅是作为示例而示出的,不能限定本发明的范围。实际上,这里描述的新的方法和系统可以通过其他各种方法实现。在不脱离本发明精神的范围下可以对这里描述的方法和系统的实施方式进行各种删除、替换和变更。附带的权利要求书及其等价物包含于不脱离本发明精神的范围的上述方式或修改中。

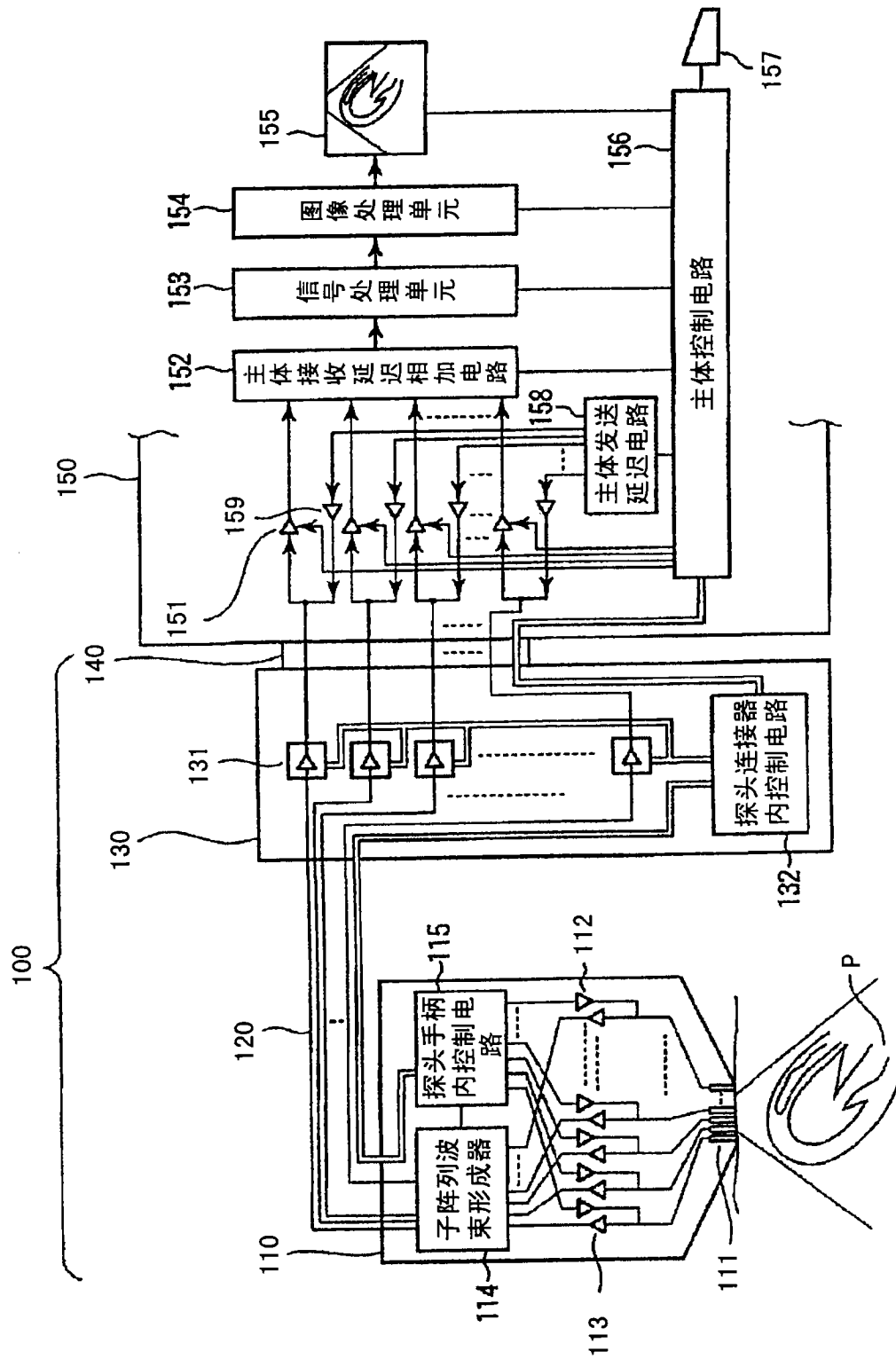


图 1

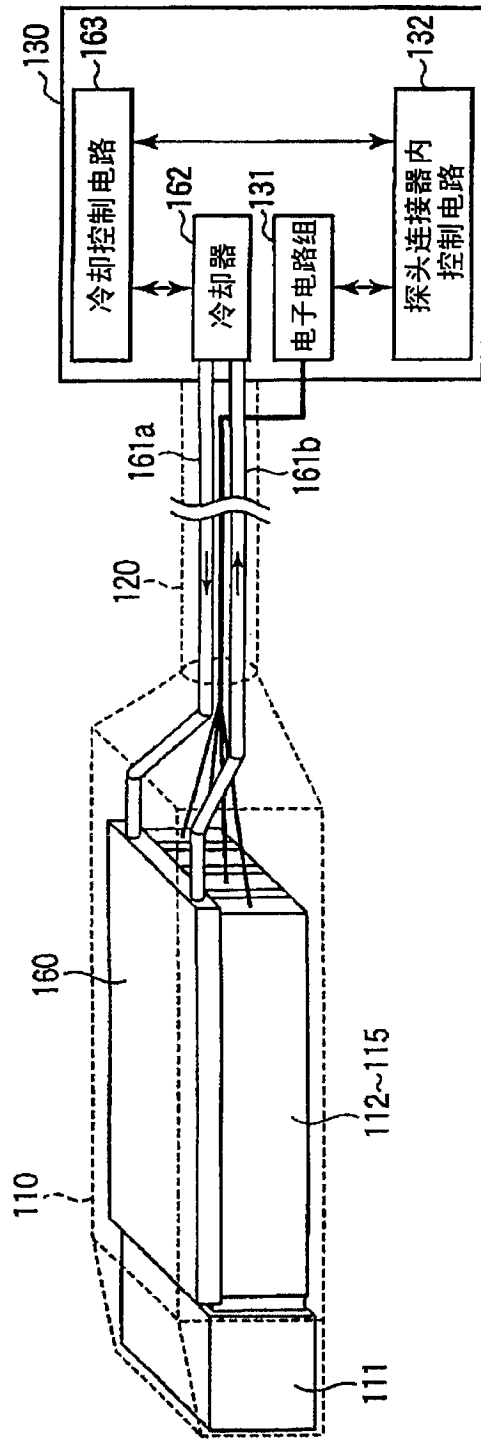


图 2

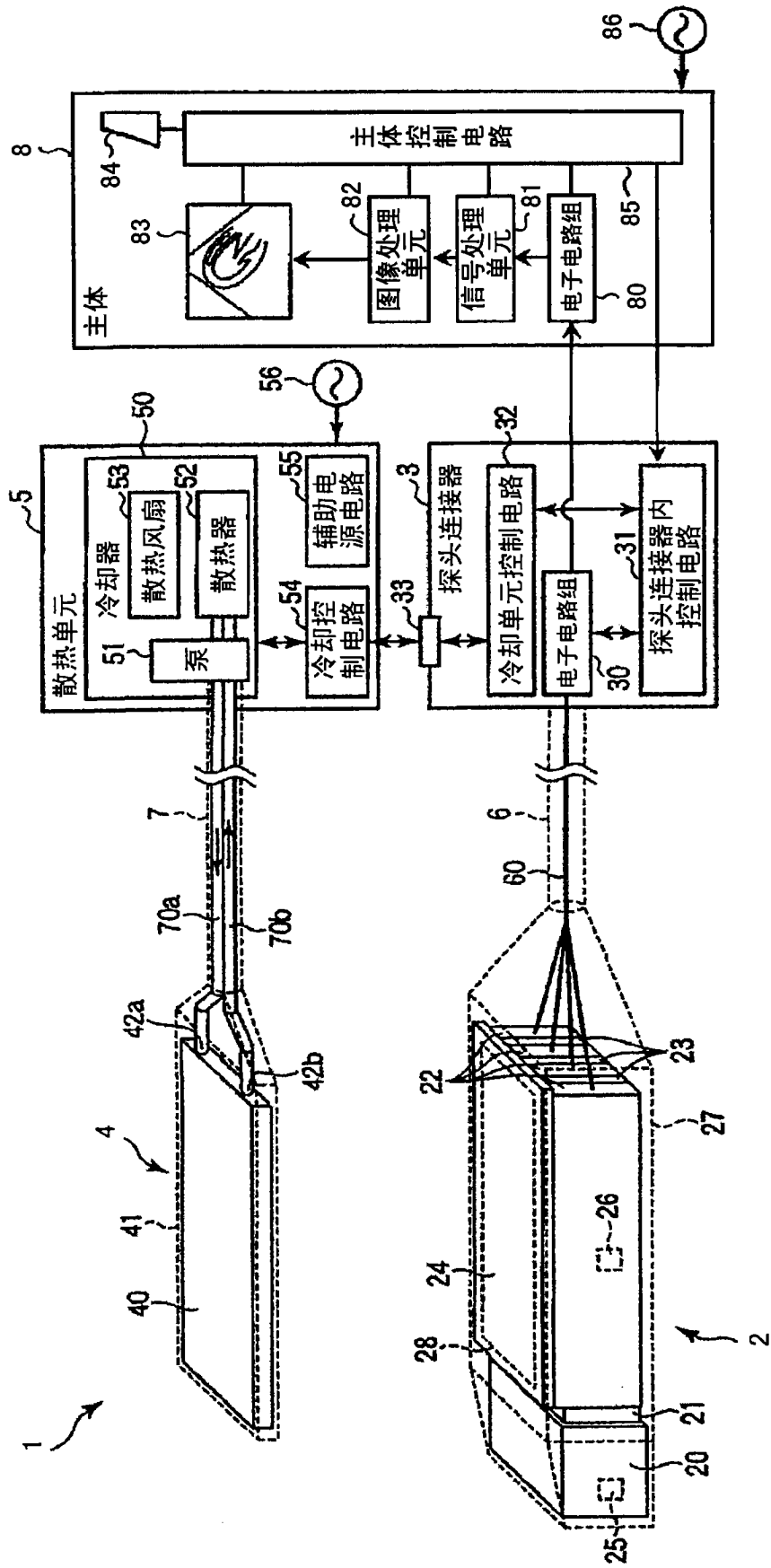


图 3

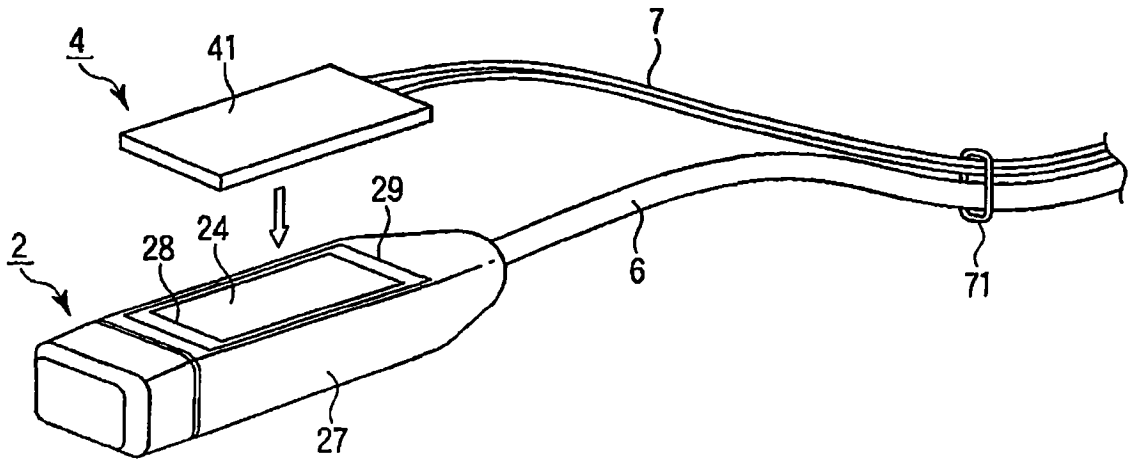


图 4

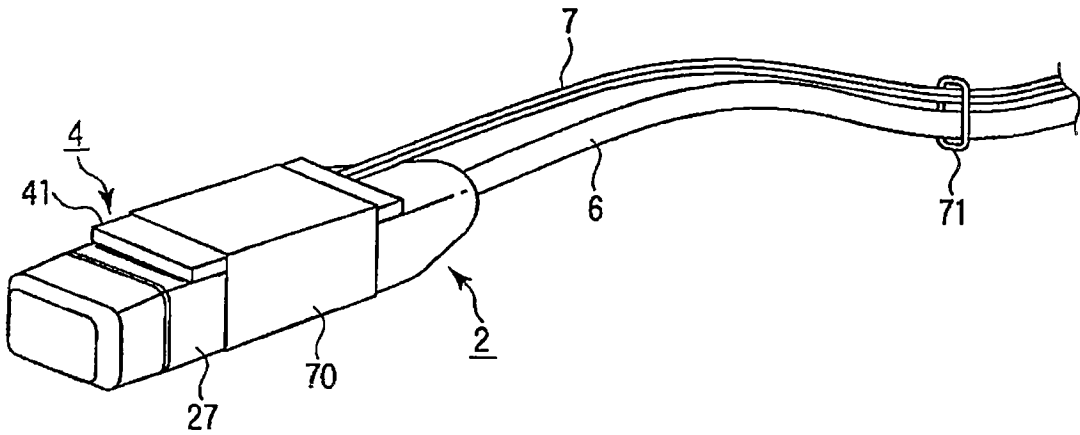


图 5

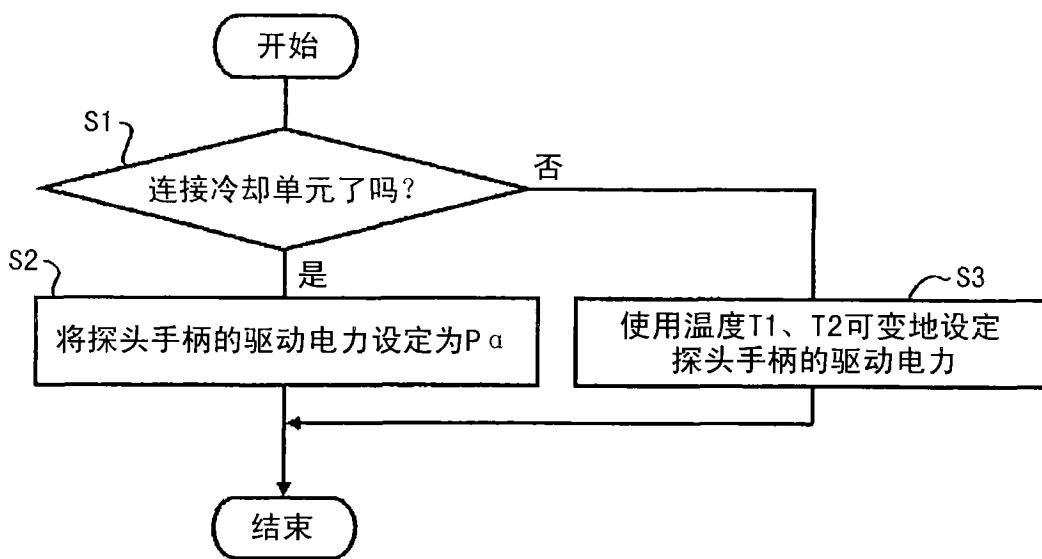


图 6

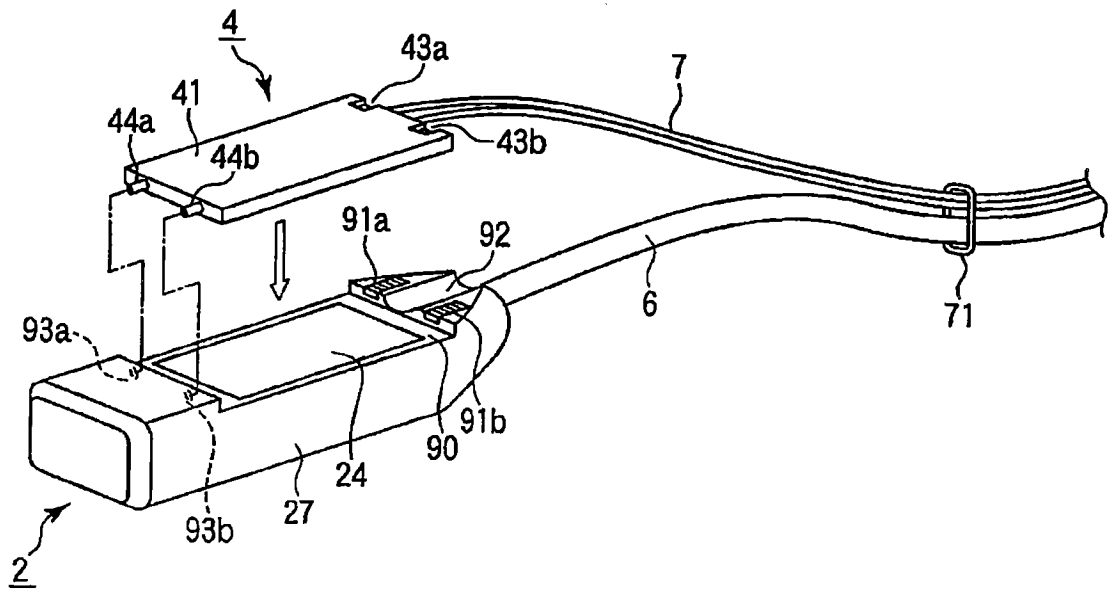


图 7

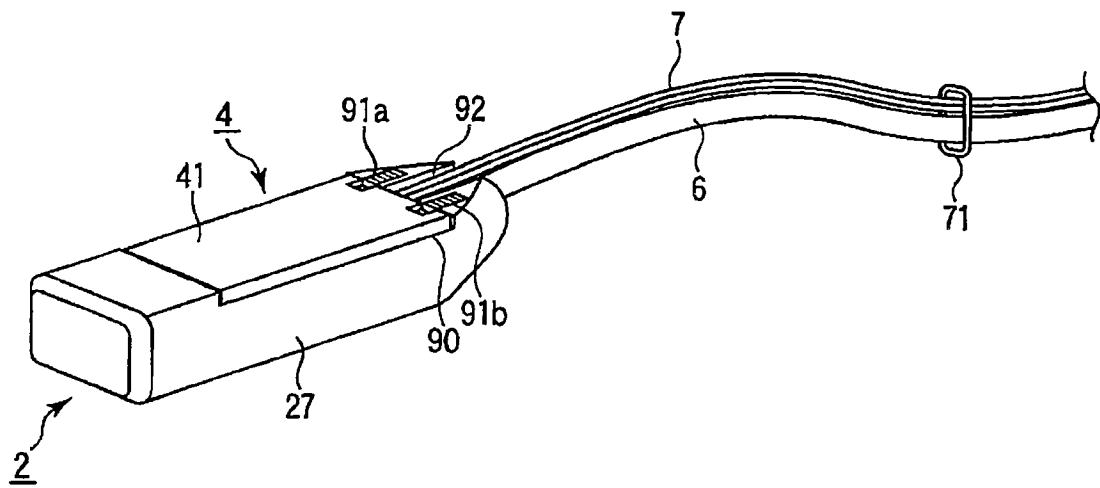


图 8



专利名称(译)	超声波探头及超声波诊断装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101926655B</a>	公开(公告)日	2014-07-09
申请号	CN201010206033.3	申请日	2010-06-17
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 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 东芝医疗系统株式会社		
[标]发明人	本乡宏信 奥村贵敏 中田一人 宇南山宪一 深泽雄志 椎名孝行 望月史生		
发明人	本乡宏信 奥村贵敏 中田一人 宇南山宪一 深泽雄志 椎名孝行 望月史生		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/546 G10K11/004 A61B8/14		
代理人(译)	杨谦 胡建新		
审查员(译)	陈响		
优先权	2009150037 2009-06-24 JP		
其他公开文献	CN101926655A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明的目的在于，提供一种超声波探头，在将由探头手柄产生的热量强制回收或耗热的超声波探头中，使探头手柄的构造成为类似自然空气冷却的简单构造，而且在强制冷却单元发生故障等时也能够容易更换。超声波探头具有探头单元和冷却单元。在所述探头单元的壳体内配置有：振子单元，与被检体之间进行超声波的收发；电子电路单元，与该振子单元连接，并进行电信号处理；以及热传导部件，由热传导率比该电子电路单元高的材料形成，将所述电子电路单元的热量传递到壳体面上。所述冷却单元能够自由装卸地设置在探头单元的壳体上，并且制冷剂在形成于内部的流通过程中通过，由此冷却所述热传导部件。

