



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102579075 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201110463192. 6

(22) 申请日 2011. 12. 15

(30) 优先权数据

12/968961 2010. 12. 15 US

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 J-F·热利 F·兰特里

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 柯广华 朱海煜

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

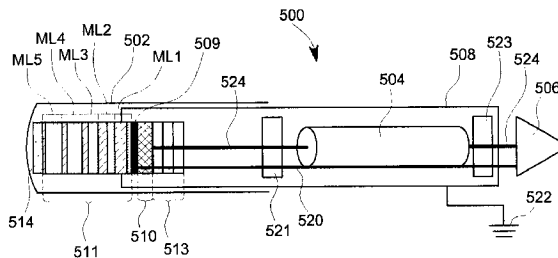
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 9 页

(54) 发明名称

结合电磁干扰屏蔽作为匹配层的一部分的声学换能器

(57) 摘要

本发明名称为“结合电磁干扰屏蔽作为匹配层的一部分的声学换能器”。提供了具有电磁屏蔽和 / 或改进的热量管理的超声探头 (502) 和形成探头 (502) 的方法。某些探头 (502) 包括具有有源层 (510) 的声学堆栈 (513), 保护面板或透镜 (514) 以及匹配层 (ML1)。该匹配层 (ML1) 包括块层 (552) 和弹性层 (551)。该探头 (502) 进一步包括配置成向超声探头 (502) 传输信号和从其传输信号的线缆。该探头 (502) 进一步包括包含块层 (552) 的电磁辐射屏蔽 (508)。该屏蔽围绕有源层 (510) 和线缆, 并经由电极 (509) 接地。该屏蔽配置成阻止外部电磁辐射干扰通过线缆向超声探头 (502) 传输的信号和从其传输的信号。配置某些探头 (502), 以使得块层 (552) 热连接至热疏或散热片 (574), 从而热量从保护面板或透镜 (514) 传导出。



1. 一种超声探头 (502), 包括 :

包括有源层 (510) 的声学堆栈 (513), 保护面板或透镜 (514), 以及位于所述有源层 (510) 和所述保护面板或透镜 (514) 之间的匹配层 (ML1), 所述匹配层 (ML1) 包括具有第一材料的块层 (552), 以及具有不同于所述第一材料的第二材料的弹性层 (551); 以及

包含所述块层 (552) 的电磁辐射屏蔽 (508), 所述电磁辐射屏蔽 (508) 围绕所述有源层 (510), 所述电磁辐射屏蔽 (508) 配置成阻止外部电磁辐射干扰向所述超声探头 (502) 传输的信号和从其传输的信号。

2. 如权利要求 1 所述的超声探头 (502), 其中, 所述块层 (552) 热连接至热疏或散热片 (574), 以使得热量从所述块层 (552) 传递到所述热疏或散热片 (574), 并离开所述保护面板或透镜 (514)。

3. 如权利要求 1 所述的超声探头 (502), 其中, 所述匹配层 (ML1) 邻接所述有源层 (510) 或地电极 (509)。

4. 如权利要求 1 所述的超声探头 (502), 其中, 所述匹配层 (ML1) 邻接所述保护面板或透镜 (514)。

5. 如权利要求 1 所述的超声探头 (502), 其中, 所述块层 (552) 包含金属。

6. 如权利要求 1 所述的超声探头 (502), 其中, 所述弹性层 (551) 包含聚合物。

7. 如权利要求 1 所述的超声探头 (502), 其中, 所述弹性层 (551) 包含声学阻抗小于大约 1.5 兆瑞利的材料。

8. 如权利要求 1 的超声探头 (502), 其中, 所述块层 (552) 的阻抗是所述弹性层 (551) 的至少大约 5 倍。

9. 如权利要求 1 的超声探头 (502), 进一步包括配置成向所述超声探头 (502) 传输信号和从其传输信号的线缆, 其中所述电磁辐射屏蔽 (508) 围绕所述线缆, 并且其中所述电磁辐射屏蔽 (508) 通过电极接地。

10. 如权利要求 1 所述的超声探头 (502), 其中, 所述超声探头 (502) 配置成与超声系统无线通信。

11. 一种形成超声探头 (502) 的方法, 包括 :

提供包含有源层 (510) 的声学堆栈 (513), 保护面板或透镜 (514), 以及位于所述有源层 (510) 和所述保护面板或透镜 (514) 之间的匹配层 (ML1), 所述匹配层 (ML1) 包括具有第一材料的块层 (552), 以及具有不同于所述第一材料的第二材料的弹性层 (551); 以及

对所述超声探头 (502) 提供电磁辐射屏蔽 (508), 所述电磁辐射屏蔽 (508) 包含所述块层 (552), 所述电磁辐射屏蔽 (508) 围绕所述有源层 (510), 所述电磁辐射屏蔽 (508) 配置成阻止外部电磁辐射干扰经由所述线缆向所述超声探头 (502) 传输的信号和从其传输的信号。

12. 如权利要求 11 所述的方法, 进一步包括将所述块层 (552) 热连接至热疏或散热片 (574), 以使得热量从所述块层 (552) 传递到所述热疏或散热片 (574) 并离开所述保护面板或透镜 (514)。

13. 如权利要求 11 所述的方法, 进一步包括使所述匹配层 (ML1) 邻接所述有源层 (510) 或地电极 (509)。

14. 如权利要求 11 所述的方法, 进一步包括使所述匹配层 (ML1) 邻接所述保护面板或

透镜 (514)。

15. 如权利要求 11 所述的方法,进一步包括可操作地连接线缆至所述有源层 (510),所述线缆配置成向所述超声探头 (502) 传输信号和从其传输信号,其中所述电磁辐射屏蔽 (508) 围绕所述线缆,并且其中所述电磁辐射屏蔽 (508) 经由电极接地。

结合电磁干扰屏蔽作为匹配层的一部分的声学换能器

[0001] 相关申请

[0002] 标题为“用于超声探头的多层阻抗匹配结构 (MULTI-LAYERED IMPEDANCE MATCHING STRUCTURE FOR ULTRASOUND PROBE)”,于 2010 年 9 月 23 日公开为美国申请公开号 2010/0237746 的 12/406,731 号美国申请,其以引用方式全部并入本文。

[0003] 联邦资助研究或开发

[0004] [不适用]

[0005] 缩微胶片 / 版权引用

[0006] [不适用]

技术领域

[0007] 本技术的实施例通常涉及超声探头,并且更具体地,涉及超声探头的电磁屏蔽。

背景技术

[0008] 超声探头典型地具有多个声学堆栈,每个声学堆栈对应探头的成像元件。每个声学堆栈具有以堆叠配置附接在一起的多个层。有源堆栈包括堆栈内的至少一个机电结构,例如诸如由压电材料(例如,压电陶瓷、单晶、或者具有的阻抗比水或者人组织声学阻抗高的压电复合材料)形成的压电层。匹配层通过在有源堆栈上侧之上,用以转换具有高阻抗的有源层(active layer)和具有低阻抗的探头的外部或保护面板或透镜保护面板(通常也用作保护面板或透镜)之间的声学阻抗。低阻抗可基于水、人或要扫描的其它对象的声学阻抗。例如,标题为“用于超声探头的多层阻抗匹配结构 (MULTI-LAYERED IMPEDANCE MATCHING STRUCTURE FOR ULTRASOUND PROBE)”(于 2010 年 9 月 23 日公开为美国申请公开号 2010/0237746)的 12/406,731 号美国申请中描述了用于超声探头的声学堆栈配置。

[0009] 超声换能器可能经受周边设备的电磁干扰。一种保护超声换能器免于这种电磁干扰的方法为:在外部匹配层和保护面板或透镜之间并入金属层。然而,由于金属屏蔽的声学阻抗远大于外部匹配层的声学阻抗,因此这种解决方案会使换能器带宽以及脉冲波形降级。

[0010] 因此,需要提供改进的超声探头,其提供了电磁屏蔽。

[0011] 用于医学应用的超声换能器必须遵守特定的规则,该规则确保针对极端温度和空穴(cavitation)风险进行防护。例如,在已充分限定的测试条件下,病人接触表面温度不应超过 43°C。机械指数也按规则来使用,从而根据包含的应用和成像模式来量化换能器性能以及最大电平。

[0012] 实践中,压电换能器通常为热受限的,这意味着达到最高温度而未达到最大的机械指数。这暗示换能器不能设置成传输规则允许的最大声压,否则其会对图像和多普勒信号质量产生负面影响。

[0013] 因此,需要实现有助于降低换能器的前端温度的解决方案。

发明内容

[0014] 本技术的实施例提供一种超声探头,其包括:具有有源层的声学堆栈,保护面板或透镜,以及位于有源层和保护面板或透镜之间的匹配层,该匹配层包括具有第一材料的块层 (mass layer),以及具有不同于第一材料的第二材料的弹性层 (spring layer);以及包含块层的电磁辐射屏蔽,该电磁辐射屏蔽围绕有源层,并配置成阻止外部电磁辐射干扰经过线缆向超声探头传输的信号和从其传输的信号。

[0015] 在某些实施例中,块层热连接至热疏 (thermal drain) 或散热片,使得热量从块层传递到热疏或散热片,并离开保护面板或透镜。

[0016] 在某些实施例中,匹配层邻接有源层或者地电极。

[0017] 在某些实施例中,匹配层邻接保护面板或透镜。

[0018] 在某些实施例中,块层包含金属。

[0019] 在某些实施例中,弹性层包含聚合物。

[0020] 在某些实施例中,弹性层包含声学阻抗小于大约 1.5 兆瑞利 (MegaRayls) 的材料。

[0021] 在某些实施例中,块层具有的阻抗是弹性层的至少大约 5 倍。

[0022] 在某些实施例中,超声探头还包括配置成向超声探头传输信号和从其传输信号的线缆,其中电磁辐射屏蔽围绕该线缆,并且其中电磁辐射屏蔽通过电极接地。

[0023] 在某些实施例中,超声探头配置成与超声系统无线通信。

[0024] 本技术的实施例提供了一种形成超声探头的方法,包括:提供具有有源层的声学堆栈,保护面板或透镜,以及位于有源层和保护面板或透镜之间的匹配层,该匹配层包括具有第一材料的块层以及具有不同于第一材料的第二材料的弹性层;并且提供针对超声探头的电磁辐射屏蔽,该电磁辐射屏蔽包括块层,该电磁辐射屏蔽围绕有源层并配置成阻止外部电磁辐射干扰向超声探头传输的信号以及从其传输的信号。

[0025] 某些实施例进一步包括将块层热连接到热疏或者散热片,以使得热量从块层传递到热疏或散热片,并且离开保护面板或透镜。

[0026] 某些实施例进一步包括使匹配层邻接有源层或地电极。

[0027] 某些实施例进一步包括使匹配层邻接保护面板或透镜。

[0028] 在某些实施例中,块层包含金属。

[0029] 在某些实施例中,弹性层包含聚合物。

[0030] 在某些实施例中,弹性层包含声学阻抗小于大约 1.5 兆瑞利的材料。

[0031] 在某些实施例中,块层具有的阻抗是弹性层的至少大约 5 倍。

[0032] 某些实施例进一步包括可操作地连接线缆至有源层,该线缆配置成向超声探头传输信号和从其传输信号,其中该电磁辐射屏蔽围绕该线缆,并且其中该电磁辐射屏蔽通过电极接地。

[0033] 在某些实施例中,超声探头配置成与超声系统无线通信。

附图说明

[0034] 图 1 示出了根据本发明一实施例形成的超声系统。

[0035] 图 2 示出了根据本发明一实施例形成的支持三维 (3D) 的小型化超声系统。

[0036] 图 3 示出了根据本发明一实施例形成的移动超声成像系统。

- [0037] 图 4 示出了根据本发明一实施例形成的手持或袖珍的超声成像系统。
- [0038] 图 5A 示出了根据本发明一实施例的超声系统的组件。
- [0039] 图 5B 示出了图 5A 中示出的超声换能器的匹配部。
- [0040] 图 5C 示出了根据本发明一实施例的超声换能器的备选匹配部。
- [0041] 图 5D 示出了根据本发明一实施例的超声系统的细件。
- [0042] 图 6-9 示出了根据本发明一实施例的超声探头的带宽性能的声学仿真。
- [0043] 图 10 示出了根据本发明一实施例的形成超声探头的方法。

具体实施方式

[0044] 当结合附图进行阅读时,将会更好地理解本发明接下来某些实施例的详细描述以及先前的概要。为说明本发明,在图中示出了某些实施例。然而应该理解的是,本发明并不限于附图中示出的布置和手段。就附图对多种实施例功能块的图表进行说明的程度来说,功能块并不一定指示硬件电路间的划分。因此,举例来说,功能块(例如,处理器或者存储器)的一个或多个可实现为单片硬件(例如,通用信号处理器或者随机存取存储器、硬盘等)。类似地,程序可为独立的程序,可并入为操作系统中的子例程,可以是安装的软件包中的函数等等。应该理解的是,多种实施例不限于图中所示的布置和手段。

[0045] 如本文所使用的、以单数形式引述且跟随不定冠词“一”的元件或步骤应当被理解为不排除多个元件或步骤,除非明确说明了这种排除。此外,对本发明的“一个实施例”的引用无意于解释为排除同样结合了引用特征的额外实施例的存在。此外,除非另加相反的明确说明,否则,“包括”或“具有”带特定性质的元件或多个元件的实施例可包括没有那种性质的附加元件。

[0046] 图 1 示出了一种超声系统 100,其包括驱动探头 106 内的元件 104(例如,压电元件)阵列向人体内发射脉冲超声信号的传送器 102。探头 106 可按照图 5 所示的进行配置。例如,元件 104 可布置在一个或两个维度上。可使用多种几何形状。系统 100 可包括用来接收探头 106 的探头端口 120,或者探头 106 可硬线连接至系统 100。

[0047] 超声信号从例如脂肪组织或肌肉组织的人体结构后向散射,从而产生返回至元件 104 的回波。回波被接收器 108 接收。接收的回波通过执行波束形成并输出射频(RF)信号的波束形成器 110。RF 信号之后通过 RF 处理器 112。备选地,RF 处理器 112 可包括解调 RF 信号以形成表示回波信号的同相和正交(IQ)数据对的复数解调器(未示出)。RF 或 IQ 信号数据之后被直接发送到用于存储的存储器 114。

[0048] 超声系统 100 还包括处理器模块 116,以处理获取的超声信息(例如,RF 信号数据或 IQ 数据对)以及准备用于在显示器 118 上显示的超声信息的帧。处理器模块 116 适于根据获取的超声信息上的多个可选择的超声形态执行处理操作。当接收到回波信号时,在扫描会话期间可实时处理和显示获取的超声信息。附加地,或者可备选地,超声信息可在扫描会话期间临时存储在存储器 114 或存储器 122 中,并然后在离线操作中被处理和显示。

[0049] 用户接口 124 可用于向系统 100 输入数据,调整设置,以及控制处理器模块 116 的操作。用户接口 124 可具有键盘、跟踪球和/或鼠标,以及多个旋钮、开关或诸如触摸屏的其他输入装置。显示器 118 包括一个或多个监视器,其呈现包括诊断超声图像的患者信息给用户,用于诊断和分析。存储器 114 和存储器 112 的一个或全部都存储超声数据的二

维 (2D) 和 / 或三维 (3D) 数据集, 其中访问这类数据集从而呈现 2D 和 / 或 3D 图像。也可随时间获取并存储多个连续 3D 数据集, 以便提供实时 3D 或四维 (4D) 显示。图像可被修改, 并且显示器 118 的显示设置也可使用用户接口 124 手动调整。

[0050] 图 2 示出了具有探头 132 的支持 3D 的小型化超声系统 130, 该探头可包括图 5 中示出的探头配置。探头 132 可配置成获取 3D 超声数据。例如, 探头 132 可具有之前关于图 1 的探头 106 讨论的换能器元件 104 的 2D 阵列。提供用户接口 134 (其也可包括集成的显示器 136) 以接收来自操作者的命令。

[0051] 本文使用的“小型化”表示超声系统 130 为手持或手携设备, 或者配置成在人手中、口袋中、公文包大小的容器或背包中携带。例如, 超声系统 130 可为典型膝上计算机大小的手携装置, 例如, 具有大约 2.5 英寸的深度, 大约 14 英寸的宽度以及大约 12 英寸的高度的尺寸。该超声系统 130 可重约十磅, 并因此易于由操作者携带。集成的显示器 136 (例如, 内部显示器) 也可被提供, 并配置成显示医学图像。

[0052] 超声数据可经由有线或无线网络 140 (或直接连接, 例如通过串行或并行线缆或者 USB 端口) 发送到外部装置 138。在一些实施例中, 外部装置 138 可为具有显示器的计算机或者工作站。或者, 外部设备 138 可为单独的外部显示器或者打印机, 其能够从手携超声系统 130 接收图像数据并且显示或者打印具有比集成的显示器 136 大的分辨率的图像。注意, 可结合具有不同尺寸、重量和功耗的小型化超声系统来实现多种实施例。

[0053] 图 3 示出了在可移动基座 146 上提供的移动超声成像系统 144。超声成像系统 144 也可称为车载 (cart-based) 系统。提供显示器 142 和用户接口 148, 并且应理解, 显示器 142 可为单独的或者可从用户接口 148 分离。系统 144 具有用来接受探头 (未示出) 的至少一个探头端口 150, 该探头可包括图 5 中示出的探头配置。

[0054] 用户接口 148 可选择地是允许操作者通过触摸显示的图形、图标等选择选项的触摸屏。用户接口 148 也可包括控制按钮 152, 其可用于按期望或需要和 / 或按典型提供的, 来控制超声成像系统 144。用户接口 148 提供多个接口选项, 用户可对其进行物理操作, 以与可被显示的超声数据或其他数据交互, 以及输入信息并设置和改变扫描参数。接口选项可用于特定输入、可编程输入、上下文输入等。例如, 可提供键盘 154 和跟踪球 156。

[0055] 图 4 示出了一种手携或袖珍超声成像系统 170, 其中显示器 172 和用户接口 174 形成单个单元。作为示例, 该袖珍超声成像系统 170 可大约为 2 英寸宽、大约 4 英寸长并且大约 0.5 英寸厚, 并且重量小于 3 盎司。显示器 172 可例如为 320×320 像素的彩色 LCD 显示器 (在其上可显示医学图像 176)。在用户接口 174 中可选地可包括类似于打字机的按钮 182 的键盘 180。可包括匹配层结构的探头 178 与系统 170 互连。

[0056] 多功能控制 184 每个可被指对应于系统操作模式的功能。因此, 每个多功能控制 184 可经配置以提供多个不同的动作。与多功能控制 184 相关联的标签显示区域 186 可在必要时包含在显示器 172 上。系统 170 还可以具有用于特殊目的功能的附加的按键和 / 或控制 188, 这些功能可包括但不限于“冻结”、“深度控制”、“增益控制”、“色彩模式”、“打印”和“存储”。

[0057] 图 5A 示出了根据本发明一实施例的超声系统的组件 500。细件 500 包括: 超声探头 502、线缆 504、放大器 506 以及电磁辐射屏蔽 508。探头 502 配置成接收超声波并使用电子电路 521 (例如, 柔性电路) 将其转化为电信号。探头 502 通过线缆 504 和电子电路 523

将电信号传输到放大器 506。放大器 506 可为接收器的一部分,该接收器例如为图 1 中示出的接收器 108。

[0058] 电磁辐射屏蔽 508 被并入在探头 502 中,以使其封装了探头 502 的有源层 510,并且封装了经过线缆 504 和电子电路 521、523 传输的电信号。探头 502 包括后部堆栈 513、有源层 510、地电极 509、匹配部 511,以及保护面板或透镜 514。在探头 502 中,有源层 510 包括至少一个电极压电材料,例如单片的或者压电复合的。在探头 502 中,后部堆栈 513 可包括任何用于连接电极到电子电路 521 的无源层和用于吸收到达换能器后侧的能量的材料。在探头 502 中,匹配部 511 包括多个匹配层 ML1、ML2、ML3、ML4 和 ML5,每个匹配层包括具有弹性材料的弹性层,以及具有块材料的块层。如图 5B 所示的,第一匹配层 ML1 包括弹性层 551 和块层 552;第二匹配层 ML2 包括弹性层 553 和块层 554;第三匹配层 ML3 包括弹性层 555 和块层 556;第四匹配层 ML4 包括弹性层 557 和块层 558;第五匹配层 ML5 包括弹性层 559 和块层 560。应理解,其他设计可使用不同数量的匹配层,并且不一定所有匹配层都由弹性层和块层构成。然而,在某些实施例中,至少一个匹配层包括弹性层和块层,例如图 5C 中所示出的,其描绘了一种备选的匹配部 565,其中第一匹配层 ML1 包括弹性层 561 和块层 562,且第二匹配层和第三匹配层 ML2 563 和 ML3 564 均不具有弹性层和块层二者。

[0059] 本文使用的弹性材料为诸如聚合物或者膜的相对低损耗低密度的材料(例如 SU8™、基于环氧树脂的负性光刻胶,或 Kapton™、聚酰亚胺材料,硅酮),并且取决于弹性/块匹配层的目标声学阻抗,可具有小于 3 兆瑞利 (MR) 或者甚至低于 1.5MR 的声学阻抗。本文使用的块材料为相对高密度的材料,例如钨、铜或其他金属,并且可具有接近于 30MR 的声学阻抗。应理解的是,也可以使用其他材料。

[0060] 在某些实施例中,尽管考虑了其他厚度,每个由弹性层和块层构成的匹配层部分具有远小于四分之一波长的厚度,例如大约 50 微米 (μm) 的厚度。在某些实施例中,弹性层和块层可各具有小于大约 1/6 中心频率波长的厚度,并且块层的阻抗是弹性层的至少大约 5 倍。在某些实施例中,匹配层可具有递减的总体阻抗,以使最远离有源层 510 并最接近保护面板或透镜 514 的匹配层具有匹配层中的最低阻抗。如图 5B 所示,通过减小块层的厚度并且增大弹性层的厚度,可以获得匹配层中的递减的总体阻抗。例如,具有最高阻抗的匹配层可具有最高百分比的块材料和最低百分比的弹性材料,并且具有最低阻抗的匹配层可具有最低百分比的块材料和最高百分比的弹性材料。

[0061] 如描绘的,电磁辐射屏蔽 508 包括匹配层 ML1 的块层。在其他实施例中,电磁辐射屏蔽 508 可包括来自包括块层和弹性层二者的任何匹配层的块层。在某些实施例中,并入在电磁辐射屏蔽中的块层大约为 10 微米厚或更厚。在某些实施例中,电磁辐射屏蔽 508 可包括来自邻接有源层 510 和 / 或地电极 509 的匹配层的块层。在某些实施例中,电磁辐射屏蔽 508 可包括邻接保护面板或透镜 514 的匹配层的块层。在某些实施例中,电磁辐射屏蔽 508 可包括不与有源层 510、地电极 509 或保护面板或透镜 514 邻接的匹配层的块层。

[0062] 电磁辐射屏蔽 508 经由电极 520 接地到地 522。在某些实施例中,例如,电磁辐射屏蔽 508 可接地至超声系统的底盘控制台。探头 502 的有源层 510 可操作地经由电极 524 连接到放大器 506。

[0063] 在某些实施例中,超声探头可为不使用线缆与超声系统通信的无线超声探头。在这样的实施例中,电磁辐射屏蔽可包括探头的匹配层的块层,并可围绕探头的有源层和探

头的电子电路（例如，柔性电路）。这类实施例可具有以下例如结合图 5D 讨论的热疏 / 散热片。

[0064] 在操作中，电磁辐射屏蔽 508 可防止由周围设备生成的电磁辐射干扰由有源层 510 生成并在线缆 504 和放大器 506 之间传输的电信号。此外，利用匹配层的块层作为电磁辐射屏蔽的一部分，可以使得该屏蔽实现为不具有通常与引入金属层到超声换能器的声学堆栈有关的不希望的效果。

[0065] 至少一个实施例的技术效果为：电磁辐射屏蔽防止由周边设备生成的电磁辐射干扰由超声换能器的有源层生成并在线缆和接收器的放大器之间传输的电信号。

[0066] 图 5D 示出了根据本发明一实施例的超声系统 570 的部件。超声系统 570 包括以上结合图 5 描绘的组件，并进一步包括邻近于后部堆栈 513 设置的热疏 / 散热片 574。如图 5D 描述的，热疏 / 散热片 574 通过热连接 572 热连接至第一匹配层 ML1 的块层 576，热连接 572 配置成将热量从块层 576 传递到热疏 / 散热片 574，并离开保护面板或透镜 514。在某些实施例中，热疏 / 散热片 574 可经由配置成将热量从块层（一个或多个）传递到热疏 / 散热片 574 的热连接而被热连接至匹配部中的任何和 / 或所有块层。在某些实施例中，热疏 / 散热片 574 可为电磁辐射屏蔽 508 的一部分，并可经由电极 520 连接到地 522。

[0067] 至少一个实施例的技术效果为：来自超声探头的匹配部的一个或多个块层的热量被引导离开保护面板或透镜而朝向换能器后端的热疏 / 散热片，从而降低了保护面板或透镜的工作温度。

[0068] 图 6-9 示出了根据本发明一实施例的超声探头的带宽性能的声学仿真，其中外部匹配层为块-弹性结构。图 6 描绘了具有创新性电磁辐射屏蔽的原型超声探头的带宽性能，以及以下的声学堆栈特性：有源堆栈具有由复合 PZT 按照以下方式设计的厚度制成的压电层：空间中不具有任何匹配层或透镜的有源堆栈的共振频率约为 3MHz，即接近用于探头的期望中心频率；一匹配层厚度为 200 μm ，由声学阻抗约为 11.5MRay 的材料制成；一匹配厚度为 170 μm ，由声学阻抗约为 5MRay 的材料制成；以及一匹配层包括由未切块厚度为 25 μm 的硅酮制成的弹性层，以及由未切块厚度为 7 μm 的铜制成的块层。换能器工作在 220 μm 间隔 (pitch)、40 μm 切口 (kerf) 处。

[0069] 图 7 描绘了不具有创新性电磁辐射屏蔽的超声探头的带宽性能以及以下声学堆栈性能：有源层由复合 PZT 制成，具有按照以下方式设计的厚度：空间中不具有任何匹配层或透镜的有源堆栈的共振频率约为 3MHz，一个匹配层厚度为 200 μm ，由声学阻抗约为 11.5MRay 的材料制成；一个匹配厚度为 170 μm ，由声学阻抗约为 5MRay 的材料制成；以及一个匹配层包括未切块厚度为 140 μm 的由声学阻抗约为 2MRay 的材料制成。换能器工作在 220 μm 间隔、40 μm 切口处。

[0070] 图 8-9 图示了具有创新性电磁辐射屏蔽的原型超声探头以及不具有创新性电磁辐射屏蔽的超声探头的声学性能。明显地，图 6-9 中观察到的和提供的结果是相似的，这表明该创新性电磁干扰辐射屏蔽没有减损声学性能。

[0071] 也可预期制造以及使用具有上述的创新的电磁辐射屏蔽的超声探头的方法，并考虑该方法为本发明的一部分。

[0072] 图 10 示出了根据本发明一实施例的形成超声探头的方法 1000。在 1002，提供声学堆栈，其包括有源层、保护面板或透镜，以及位于有源层和保护面板或透镜之间的匹配

层,该匹配层包括包含第一材料的块层,以及包含不同于第一材料的第二材料的弹性层。在 1004,提供电磁辐射屏蔽至超声探头,该电磁辐射屏蔽包括块层,该电磁辐射屏蔽围绕有源层,并配置成阻止外部的电磁辐射干扰经由线缆向超声探头传输的信号和从其传输的信号。在 1006,块层热连接至热疏或散热片,以使热量从块层传递至热疏或散热片,并离开保护面板或透镜。在 1008,线缆可操作地连接至有源层(例如,使用柔性电路),该线缆配置成向超声探头传输信号和从其传输信号,其中电磁辐射屏蔽围绕该线缆,并且其中电磁辐射屏蔽通过电极接地。

[0073] 在某些实施例中,该方法可进一步包括使匹配层邻接有源层和/或地电极。在某些实施例中,该方法可进一步包括使匹配层邻接保护面板或透镜。在某些实施例中,块层包含金属。在某些实施例中,弹性层包含聚合物。在某些实施例中,弹性层包含声学阻抗是压电材料阻抗的大约 1/5 的材料。在某些实施例中,块层的阻抗是弹性层阻抗的至少大约 5 倍。

[0074] 要理解,以上描述只是说明性而不是限制性的。例如,上述实施例(和/或其方面)可相互结合使用。另外,可对本发明的教导进行很多修改以适合具体情况或材料,而没有背离其范围。尽管本文描述的尺寸和材料类型旨在定义本发明的参数,但它们决非限制,而只是示范性实施例。本领域技术人员在看了以上描述后,多种其它实施例对他们将是显然的。因此,本发明的范围应当参照所附权利要求连同这类权利要求涵盖的完整等效范围共同确定。在所附权利要求中,术语“包括”和“在其中”用作相应术语“包含”和“其中”的易懂英语对等词。此外,在所附权利要求中,术语“第一”、“第二”和“第三”等只用作标记,而不是意在对他们的对象施加数字要求。此外,所附权利要求的限制并不是按照部件加功能格式编写的,并且不是意在根据美国专利法第 112 条第六款来解释,除非并直到这类要求权益的限制明确使用词语“用于...的部件”并跟随没有进一步结构的功能陈述。

[0075] 本书面描述使用示例来公开包括最佳模式的本发明,以及还使本领域技术人员能实践本发明,包括制作和使用任何装置或系统及执行任何结合的方法。本发明可取得专利的范围由权利要求确定,且可包括本领域技术人员想到的其它示例。如果此类其它示例具有与权利要求字面语言无不同的结构要素,或者如果它们包括与权利要求字面语言无实质不同的等效结构要素,则它们规定为在权利要求的范围之内。

[0076] 部件列表

[0077] 代理案号 :NO. 245127UP (23744US01)

[0078] 结合了匹配层外的电磁干扰屏蔽的声学换能器

[0079]

超声系统	100
传送器	102
压电元件阵列	104
探头	106
接收器	108

波束成型器	110
RF 处理器	112
存储器	114
处理器模块	116

[0080]

显示器	118
探头端口	120
存储器	122
用户接口	124
小型化超声系统	130
探头	132
用户接口	134
集成的显示器	136
外部设备	138
网络	140
显示器	142
移动超声成像系统	144
可移动基座	146
用户接口	148
探头端口	150
控制按钮	152
键盘	154
跟踪球	156
袖珍超声成像系统	170

显示器	172
用户接口	174
探头	178
键盘	180
按钮	182
多功能控制	184
标签显示区域	186
按键和 / 或控制	188
超声系统组件	500
超声探头	502
线缆	504
放大器	506

[0081]

电磁辐射屏蔽	508
地电极	509
有源层	510
匹配部	511
后部堆栈	513
保护面板或透镜	514
电极	520
电子电路	521
地	522
电子电路	523
电极	524

匹配层	ML1-ML5
弹性层	551、553、555、557、 559、561
块层	552、554、556、558、 560、562
匹配层	563、564
匹配部	565
超声系统	570
热连接	572
热疏 / 散热片	574
块层	576
流程图	图 10

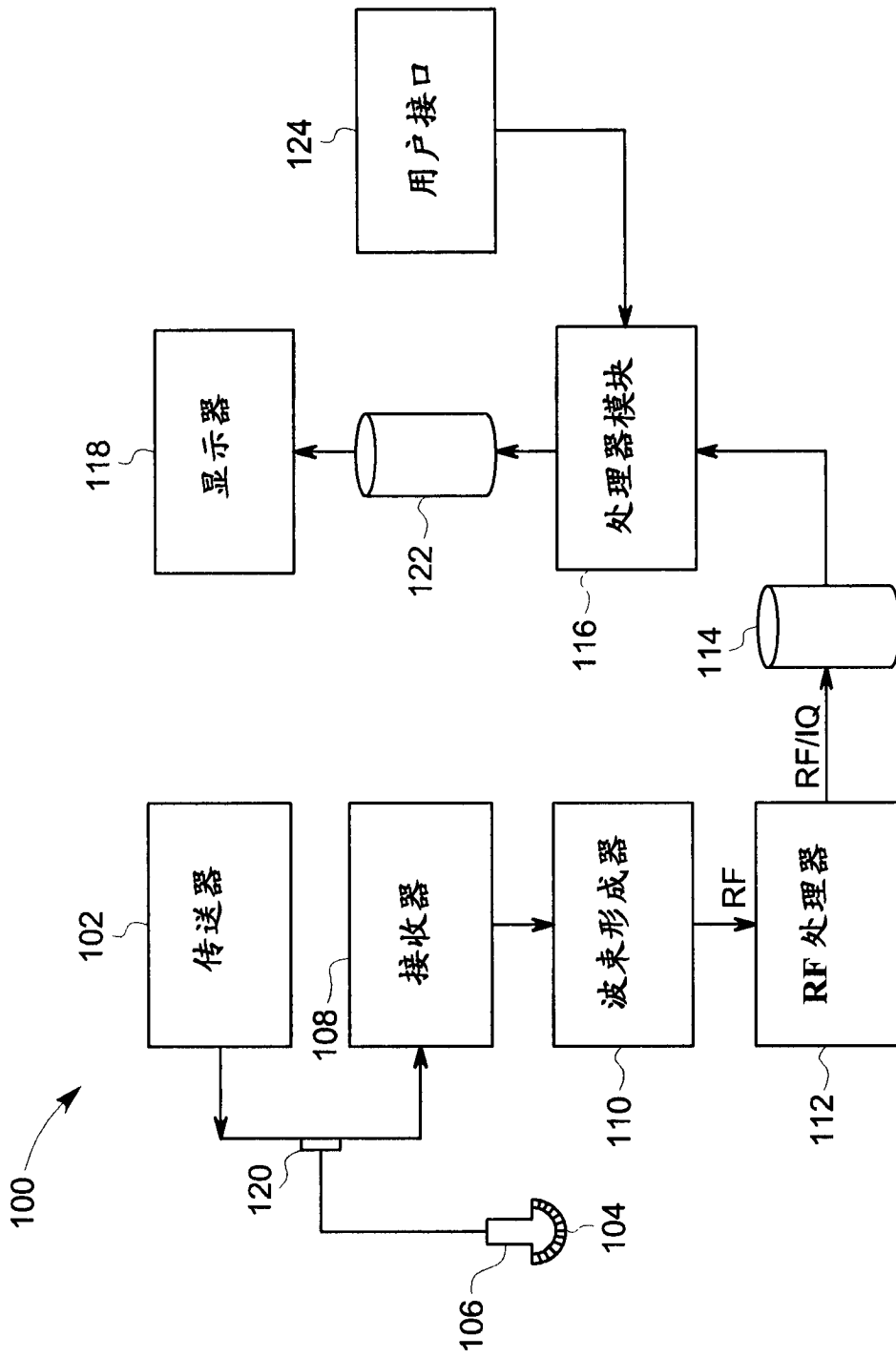


图 1

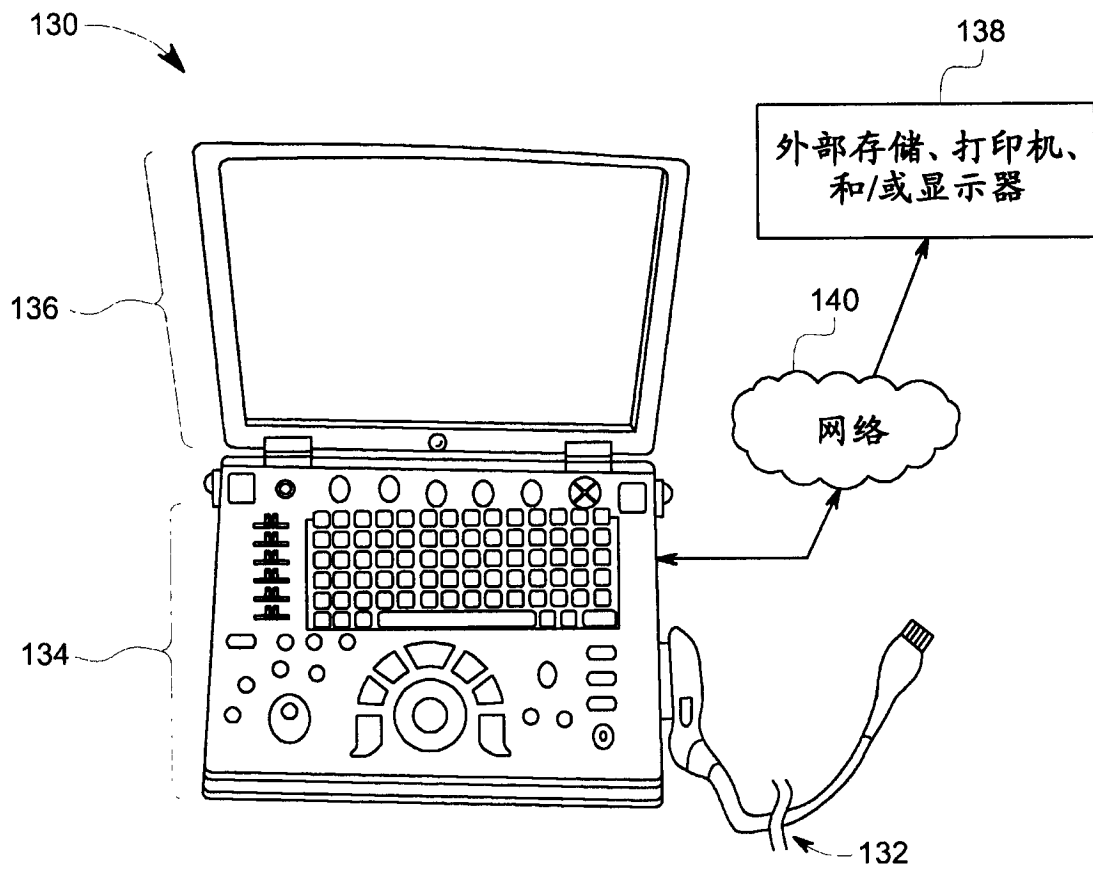


图 2

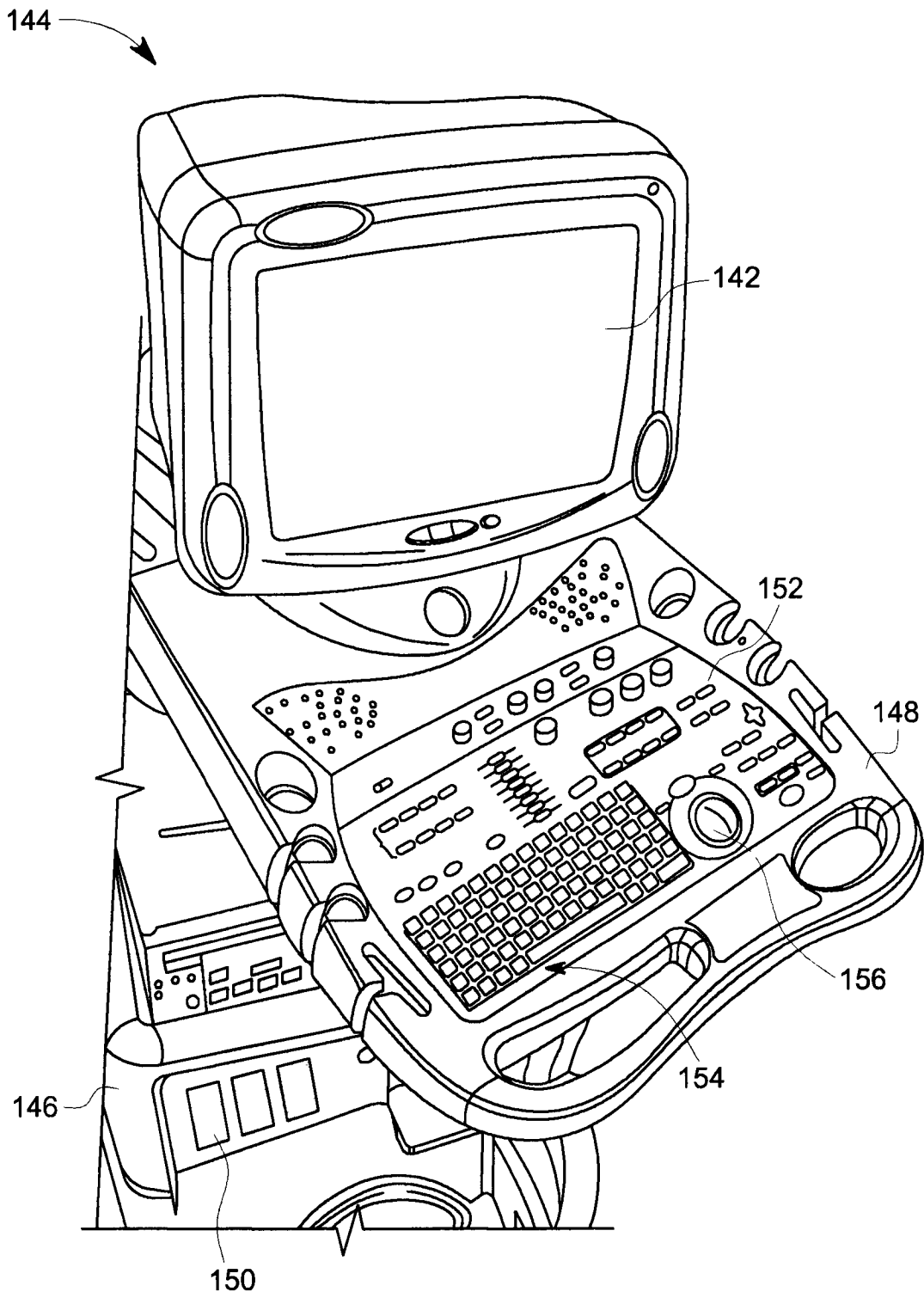


图 3

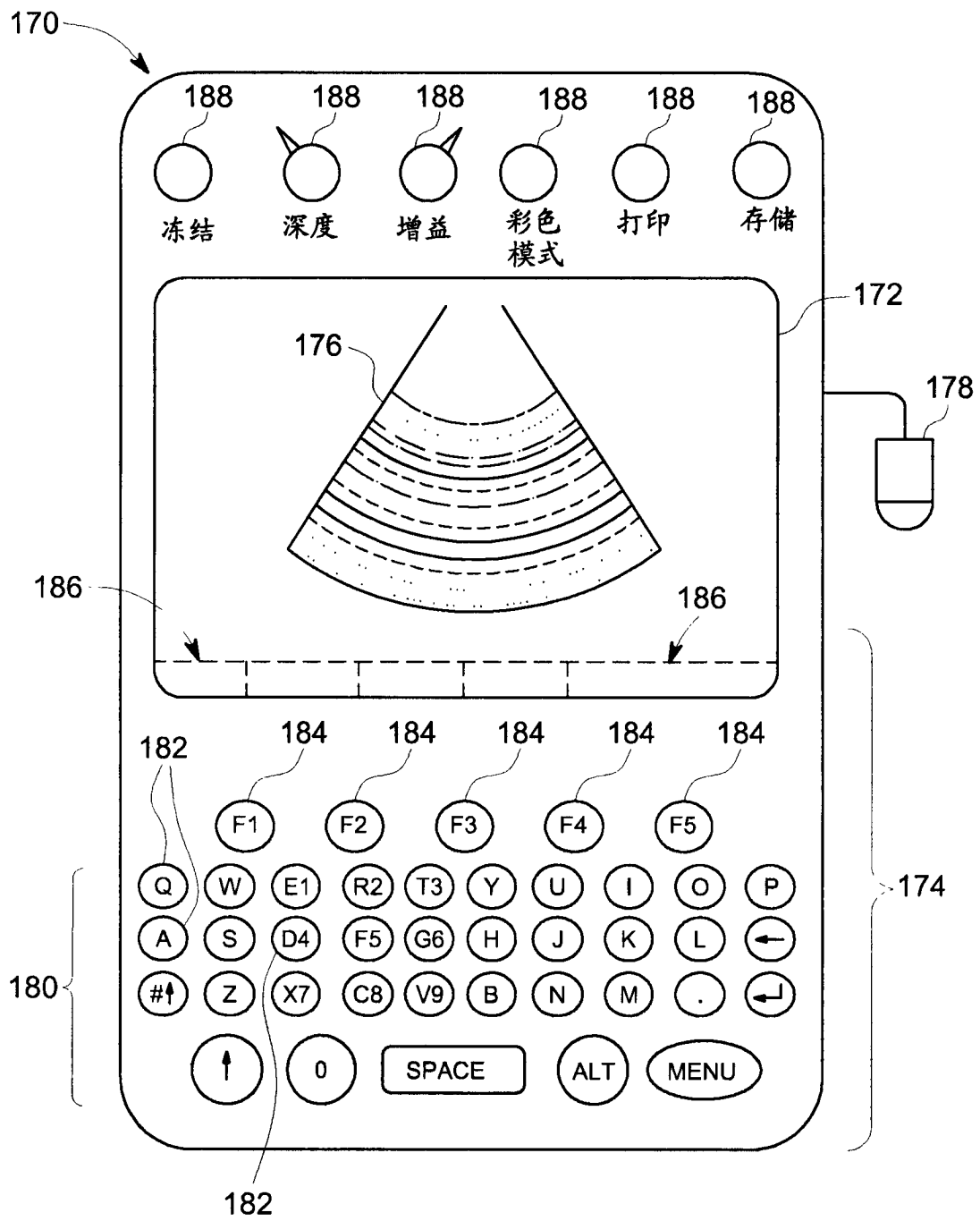


图 4

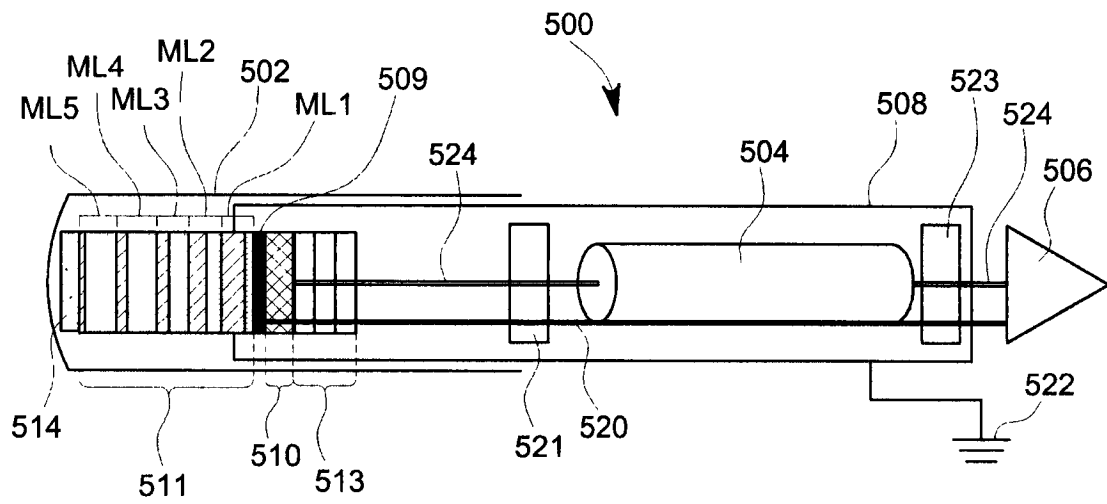


图 5A

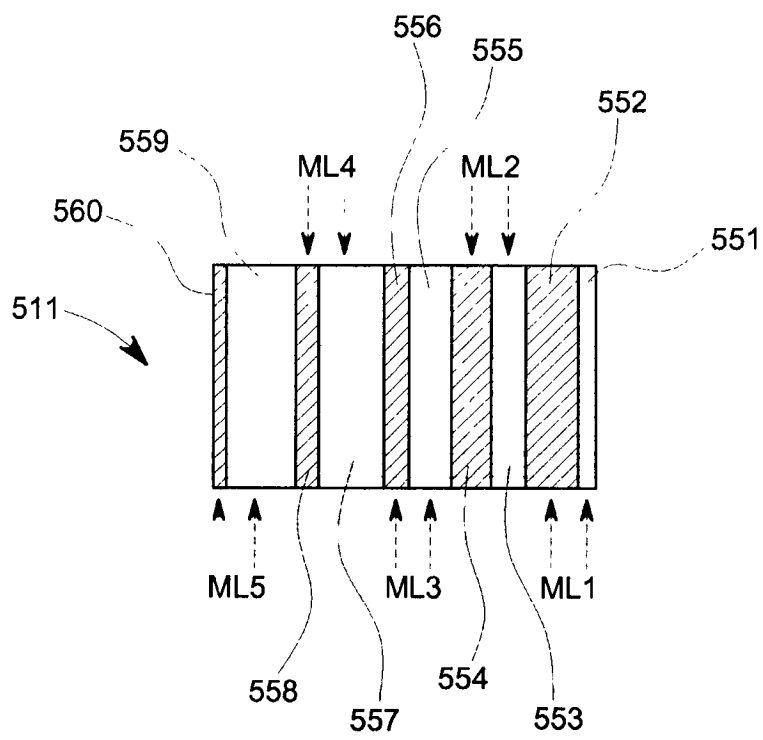


图 5B

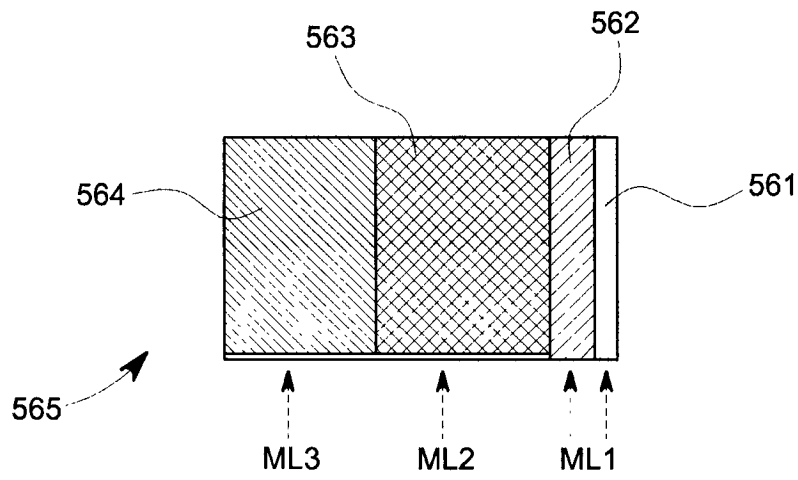


图 5C

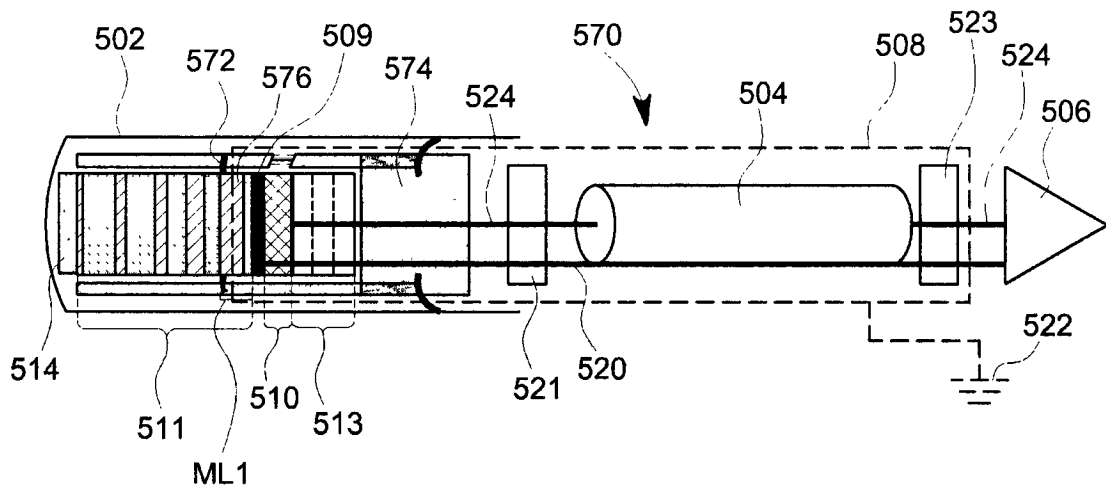


图 5D

1	2
"FL6 (MHz)"	1.372
"FH6 (MHz)"	4.295
"FC6 (MHz)"	2.833
"BW6 (%)"	103.16
"FL20 (MHz)"	1.095
"FH20 (MHz)"	5.037
"FC20 (MHz)"	3.066
"BW20 (%)"	128.597
"PL6 (μ s)"	0.379
"PL20 (μ s)"	1.384

图 6

1	2
"FL6 (MHz)"	1.358
"FH6 (MHz)"	4.548
"FC6 (MHz)"	2.953
"BW6 (%)"	108.005
"FL20 (MHz)"	1.082
"FH20 (MHz)"	4.923
"FC20 (MHz)"	3.002
"BW20 (%)"	127.909
"PL6 (μ s)"	0.384
"PL20 (μ s)"	1.465

图 7

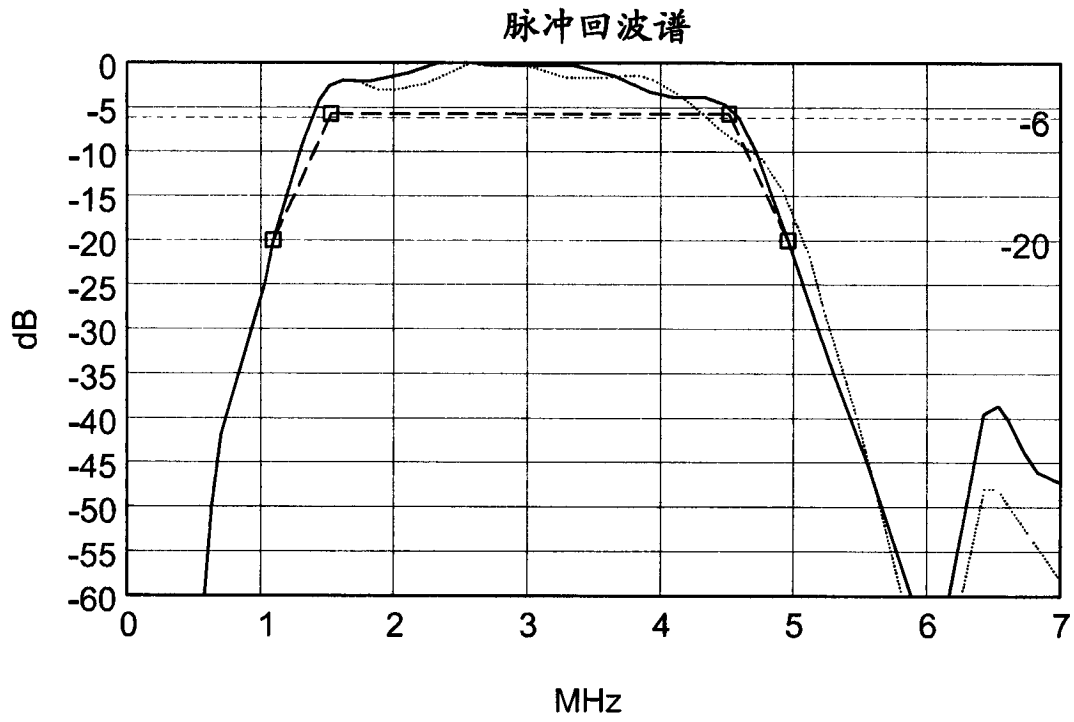


图 8

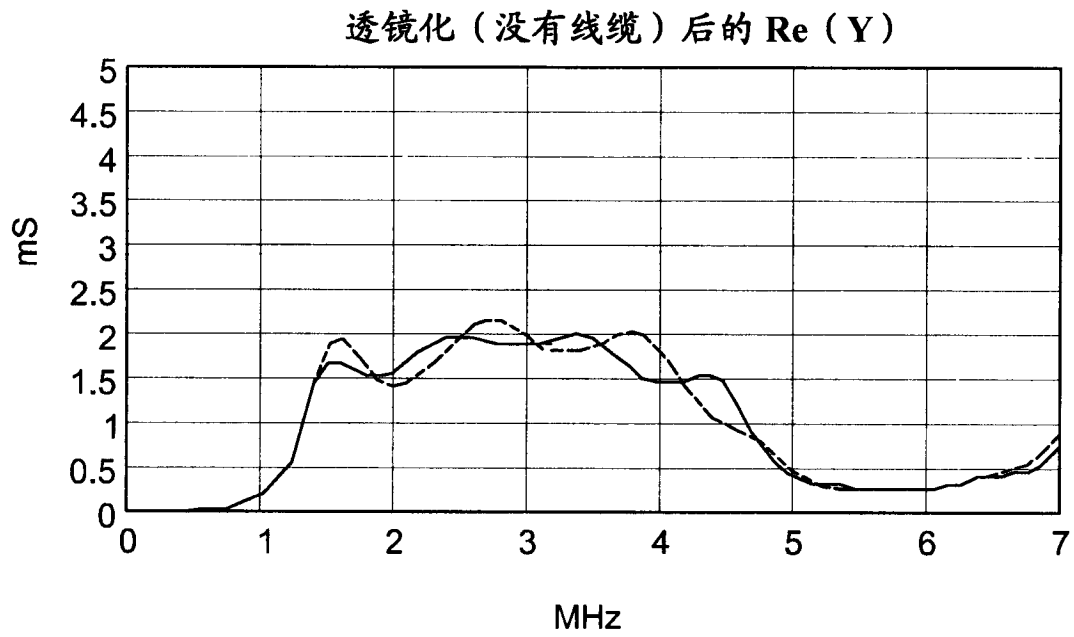


图 9

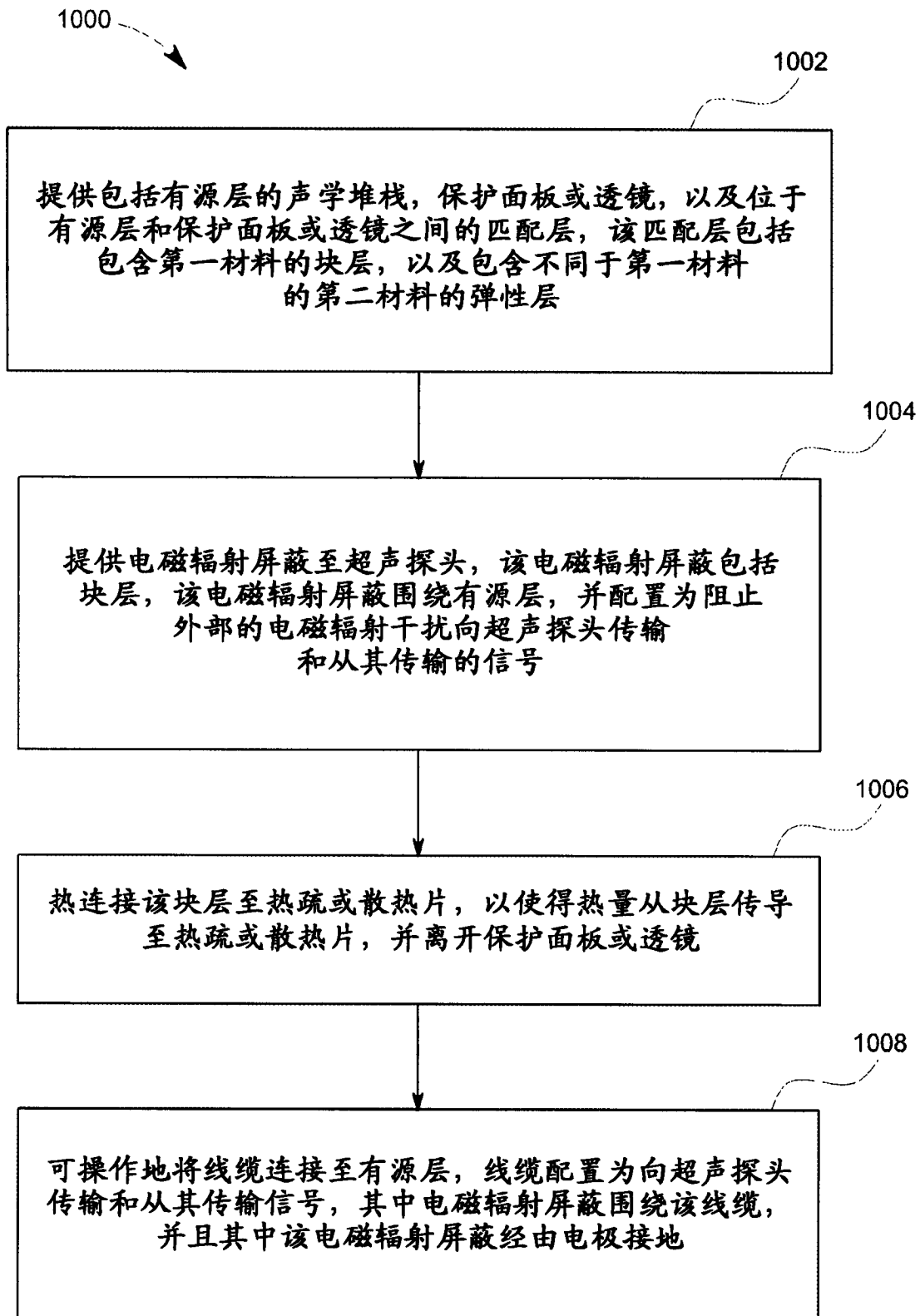


图 10

专利名称(译)	结合电磁干扰屏蔽作为匹配层的一部分的声学换能器		
公开(公告)号	CN102579075A	公开(公告)日	2012-07-18
申请号	CN201110463192.6	申请日	2011-12-15
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	J F热利 F兰特里		
发明人	J-F·热利 F·兰特里		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4405 G01S15/00 A61B8/56 A61B8/488 A61B8/467 A61B8/466 A61B8/4427 A61B8/4444 G10K11/02 A61B8/461 A61B8/483		
优先权	12/968961 2010-12-15 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明名称为“结合电磁干扰屏蔽作为匹配层的一部分的声学换能器”。提供了具有电磁屏蔽和/或改进的热量管理的超声探头(502)和形成探头(502)的方法。某些探头(502)包括具有有源层(510)的声学堆栈(513)，保护面板或透镜(514)以及匹配层(ML1)。该匹配层(ML1)包括块层(552)和弹性层(551)。该探头(502)进一步包括配置成向超声探头(502)传输信号和从其传输信号的线缆。该探头(502)进一步包括包含块层(552)的电磁辐射屏蔽(508)。该屏蔽围绕有源层(510)和线缆，并经由电极(509)接地。该屏蔽配置成阻止外部电磁辐射干扰通过线缆向超声探头(502)传输的信号和从其传输的信号。配置某些探头(502)，以使得块层(552)热连接至热疏或散热片(574)，从而热量从保护面板或透镜(514)传导出。

