

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

A61B 8/00

G01N 29/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510006491.1

[43] 公开日 2005 年 10 月 19 日

[11] 公开号 CN 1682662A

[22] 申请日 2005.1.13

[21] 申请号 200510006491.1

[30] 优先权

[32] 2004.1.13 [33] US [31] 10/756231

[71] 申请人 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 R·布吕斯特勒

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

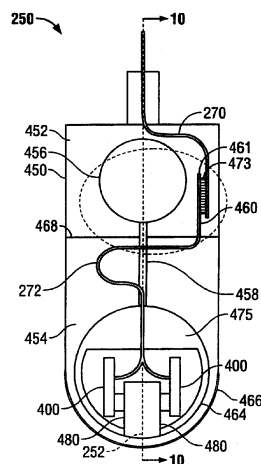
代理人 梁 永

权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 11 页

[54] 发明名称 控制超声探测器的设备和方法

[57] 摘要

提供一种控制超声探测器(250)的设备和方法。具有该设备的超声探测器包括设置成在壳体(464)内可移动操作的扫描头(475)和该扫描头内控制换能器阵列(252)的信号控制电路。设置该信号控制电路以提供多路复用操作,用于控制形成换能器阵列的许多换能器元件。



ISSN 1008-4274

- 1.一种超声探测器(250)包括:
设置成在壳体(464)内可移动操作的扫描头(475);和
5 扫描头内控制换能器阵列(252)的信号控制电路,该信号控制电路设置成提供控制形成换能器阵列的许多换能器元件的多路复用操作。
- 2.根据权利要求1的超声探测器(250),其中换能器阵列(252)在扫描头(475)内。
- 3.根据权利要求1的超声探测器(250),其中信号控制电路包括至少一个
10 多路复用部件(402)。
- 4.根据权利要求1的超声探测器(250),其中信号控制电路接合换能器阵列(252)。
- 5.根据权利要求1的超声探测器(250),其中信号控制电路安装到换能器阵列(252)。
- 15 6.根据权利要求1的超声探测器(250),其中信号控制电路装入到密封材料中。
- 7.根据权利要求1的超声探测器(250),还包括通信部件,并且其中信号控制电路设置成连接到该通信部件,以提供换能器阵列(252)和主系统(266)之间的通信。
- 20 8.根据权利要求1的超声探测器(250),还包括换能器驱动部件,并且其中信号控制电路设置成连接到该换能器驱动部件。
- 9.根据权利要求1的超声探测器(250),其中信号控制电路设置成连接到换能器阵列(252)的侧面。
- 10.根据权利要求1的超声探测器(250),还包括第一室(452)和第二室
25 (454),扫描头(475)和信号控制电路包含在第二室内,并且驱动部件和通信部件包含在第一室内用于控制扫描头和信号控制电路。

控制超声探测器的设备和方法

5 背景技术

本发明基本涉及超声系统，并特别涉及用于超声医学成像系统的探测器。

超声系统典型包括超声扫描装置，例如具有可以进行各种不同超声扫描（例如，体积或身体的不同成像）的不同换能器的超声探测器。超声探测器典型连接到控制探测器运转的超声系统。探测器包括具有许多换能器元件（例如，压
10 电晶体）的扫描头，这些换能器元件可以阵列方式排列。在操作期间，例如，在扫描体积或身体期间，超声系统在阵列内驱动换能器元件，根据待执行的扫描类型可以控制换能器元件。超声系统包括许多与探测器通信的通道。例如，该通道可以传输驱动换能器元件和从其接收信号的脉冲。

在体积探测器中，其中在扫描操作期间扫描头移动，更特别地是换能器元
15 件移动，扫描头和系统电缆之间的连接电缆必须具有柔性以适应该移动。当换能器元件数量增加时，需要控制换能器元件运转的连接（例如，连接电缆）数量增加。这导致了扫描头和控制系统（例如，连接到系统电缆）之间的连接电缆的尺寸增加。当扫描头电缆尺寸增加时，需要探测器内容纳增加的电缆尺寸的额外空间，并且电缆损坏的可能性增加。例如，由于更大的扫描头电缆的弯
20 曲移动，电缆折断的可能性增加。从而，超声探测器的可靠性减小。由于连接电缆尺寸的增加，探测器的成本和控制的复杂性也增加。进而，移动具有这个连接到它的更大的扫描头电缆的扫描头所需的电机能量也增加。

发明内容

在一个典型实施例中，提供一种超声探测器。该超声探测器包括设置成在
25 壳体内可移动操作的扫描头和在该扫描头内控制换能器阵列的信号控制电路。设置该信号控制电路以提供多路操作，用于控制形成换能器阵列的许多换能器元件。

在另一典型实施例中，提供一种控制超声探测器的方法。该方法包括在超声探测器的扫描头接收控制信号，该控制信号用于控制具有许多换能器元件的
30 换能器阵列、在扫描头多路传送控制信号并根据多路复用信号选择启动一个或

多个换能器元件。

附图说明

图 1 是依据本发明一个典型实施例的超声系统的结构图。

图 2 是依据本发明另一个典型实施例的超声系统的结构图。

5 图 3 是由依据本发明的典型实施例的图 1 和 2 的系统获得的对象的图像的透视图。

图 4 是依据本发明的典型实施例与主系统联系的超声探测器的结构图。

图 5 是典型换能器堆栈的透视图，该堆栈包括可以用于图 4 所示的超声探测器的换能器元件阵列。

10 图 6 是依据本发明的典型实施例的多路复用配置的结构图。

图 7 是图 6 示出的多路复用配置的典型多路复用电路的结构图。

图 8 是图 6 示出的多路复用配置的另一典型多路复用电路的结构图。

图 9 是依据本发明的典型实施例的探测器的横截面正视图。

图 10 是沿图 9 的线 10-10 的正视图。

15 图 11 是依据示出密封装置的本发明的典型实施例的探测器的部分横截面正视图。

图 12 是依据示出多路复用电路的本发明的典型实施例的探测器的部分横截面正视图。

图 13 是依据本发明的典型实施例的探测器的连接配置的结构图。

20 图 14-16 是依据示出移动扫描头的本发明的典型实施例的探测器的横截面正视图。

具体实施方式

下面详细描述了控制超声探测器的超声系统和方法的典型实施例。特别是，将首先进行典型超声系统的详细描述，然后是控制超声探测器的方法和系统的各种实施例的详细描述。在此描述的系统和方法的各种实施例的技术效果
25 包括减少控制超声探测器和选择地控制超声探测器中换能器元件的控制线的数量中的至少一项。

图 1 描述了超声系统 100 的典型实施例的结构图，该系统可以用于例如获得和处理超声图像。超声系统 100 包括驱动在换能器 106 内或作为该换能器的
30 部分形成的元件 104（例如，压电晶体）的阵列以将脉冲超声信号发射入身体

或体积中的发射器 102。可以使用各种几何形状并且可以作为探测器（未示出）的部分提供一个或多个换能器 106。脉冲超声信号是根据密度界面和/或结构反射的，例如在身体中，象血细胞和肌肉组织，以产生返回到元件 104 的回波。回波由接收器 108 接收并提供到波束形成器 110。波束形成器在接收的回波上
5 进行波束形成并输出 RF 信号。然后由 RF 处理器 112 处理 RF 信号。RF 处理器 112 可以包括解调 RF 信号以形成表示回波信号的 IQ 数据对的复合解调器（未示出）。然后 RF 或 IQ 信号数据可以直接发送到用于储存（例如，暂时储存）的 RF/IQ 缓冲器 114。

超声系统 100 也包括处理获得的超声信息（即，RF 信号数据或 IQ 数据对）
10 和准备显示在显示系统 118 上的超声信息画面的信号处理器 116。信号处理器 116 适合根据许多在获得的超声信息上可选择的超声模态进行一个或多个处理操作。当接收到回波信号时，获得的超声信息可以在扫描期间实时处理。作为附加或替换方式，超声信息可以在扫描期间暂时储存在 RF/IQ 缓冲器 114 中，并在实时或离线操作中立即处理。

15 超声系统 100 可以超过 50 帧每秒的帧速连续获得超声信息，该帧速大约是人眼的感知速度。获得的超声信息以较低的帧速显示在显示系统 118 上。可以包括图像缓冲器 122，以用于储存没有安排立即显示的获得的超声信息的处理画面。在典型实施例中，图像缓冲器 122 具有足够大的容量以储存至少几秒的超声信息的画面。超声信息的画面可以便于依据获得它们的顺序或获取时间
20 而复原的方式储存。图像缓冲器 122 可以包括任何一个已知的数据储存媒体。

用户输入装置 120 可以用于控制超声系统 100 的操作。用户输入装置 120 可以是用于接收用户输入以控制例如扫描类型或扫描中使用的换能器类型的任何合适的装置和/或用户界面。

图 2 示出了超声系统 150 的另一典型实施例的结构图，该系统可以用于例
25 如获得和处理超声图像。超声系统 150 包括与发射器 102 和接收器 108 联系的换能器 106。换能器 106 发射超声脉冲并从扫描的超声体积 152 内的结构接收回波。存储器 154 储存来自扫描的超声体积 152 的接收器 108 的超声数据。扫描的超声体积 152 可以由各种技术获得，这些技术包括例如 3D 扫描、实时 3D 成像、体积扫描、用具有定位传感器的换能器的扫描、使用体素（Voxel）相关
30 技术的徒手扫描、2D 扫描或尤其用矩阵换能器的扫描。

当扫描感兴趣区域 (ROI) 时, 例如沿直线或弓形路径移动换能器 106。在各直线或弓形位置, 换能器 106 获得许多扫描平面 156。扫描平面 156 例如从一组或一套邻近扫描平面 156 收集一个厚度。扫描平面 156 储存在存储器 154 中, 并随后提供到体积扫描转换器 168。在一些典型实施例中, 换能器 106 可以获得线而不是扫描平面 156, 存储器 154 储存由换能器 106 获得的线而不是扫描平面 156。体积扫描转换器 168 从切片厚度设定控制器 158 接收切片厚度设定, 该控制器确定从扫描平面 156 产生的切片厚度。体积扫描转换器 168 从多个相邻扫描平面 156 产生数据切片。获得以形成各数据切片的相邻扫描平面 156 的数量依据由切片厚度设定控制器 158 选择的厚度。数据切片储存在切片存储器 160 内, 并由体绘制 (rendering) 处理器 162 存取。体绘制处理器 162 基于数据切片进行体绘制。体绘制处理器 162 的输出提供到处理体绘制数据切片以用于显示在显示器 166 上的视频处理器 164。

应当指出, 各回波信号样本 (体素) 的位置根据几何精确度 (即, 从一个体素到下一个的距离) 和一个或多个超声响应 (和来自超声响应的导出值) 限定。合适的超声响应包括灰度级值、色流值和脉管或能量多普勒 (Doppler) 信息。应当指出, 超声系统 150 也可以包括控制超声系统 150 操作的用户输入或用户界面。

应当指出, 超声系统 100 和 150 可以包括另外的或不同的部件。例如, 超声系统 150 可以包括用户界面或用户输入 120 (图 1 示出) 以控制超声系统 150 的操作, 包括控制病人数据输入、扫描参数、扫描模式改变等。

图 3 示出了可以由超声系统 100 和 150 获得的对象 200 的典型图像。对象 200 包括体积 202, 该体积由带有彼此以角 208 分开的径向边界 204 和 206 的许多扇形横截面限定。换能器 106 (图 1 和 2 示出) 电子聚焦和纵向引导超声发射 (firing) 以沿各扫描平面 156 (图 2 示出) 中的相邻扫描线扫描, 并且电子或机械聚焦和横向引导超声发射以扫描相邻扫描平面 156。如图 1 所示, 由换能器 106 获得的扫描平面 156 储存在存储器 154 中, 并由体积扫描转换器 168 从球坐标转换到笛卡尔 (cartesian) 坐标。包括多个扫描平面 156 的体积从体积扫描转换器 168 输出, 并作为绘制区域 210 储存在切片存储器 160 中。切片存储器 160 中的绘制区域 210 从多个相邻扫描平面 156 形成。

绘制区域 210 可以由使用用户界面或输入的操作者限定尺寸, 以具有切片

厚度 212、宽度 214 和高度 216。体积扫描转换器 168（图 2 示出）可以由切片厚度设定控制器 158（图 2 示出）控制，以调整切片的厚度参数，形成所需厚度的绘制区域 210。绘制区域 210 限定扫描的超声体积 152 的体绘制部分。体绘制处理器 162 访问切片存储器 160，并沿绘制区域 210 的切片厚度 212 绘制。

5 现在参考图 1 和 2，在操作期间，具有预定的、基本不变厚度（也指重建区域 210）的切片由切片厚度设定控制器 158 确定，并在体积扫描转换器 168 中处理。表示绘制区域 210（图 3 示出）的回波数据可以储存在切片存储器 160 中。约 2mm 到约 20mm 的预定厚度是典型的，然而根据应用和扫描区域的尺寸，小于约 2mm 或大于约 20mm 的厚度也是合适的。切片厚度设定控制器 158
10 可以包括控制部件，例如带有不连续或连续厚度设置的可转动旋钮。

体积绘制处理器 162 将绘制区域 210 投影到一个或多个图像平面 222（图 3 示出）的图像部分 220。在体绘制处理器 162 中处理后，图像部分 220 的像素数据可以由视频处理器 164 处理，然后显示在显示器 166 上。绘制区域 210 可以位于任何位置和朝向体积 202 内的任何方向。在一些情况中，根据扫描区
15 域的尺寸，绘制区域 210 仅是体积 202 的一小部分是有益的。

图 4 示出了超声探测器 250 的典型实施例的结构图，该超声探测器可以连接超声系统 100 或 150。超声探测器 250 包括换能器阵列和后备堆栈 252（“换能器阵列 252”）、可作为扫描头电缆形成的换能器皮线电缆 254 和支持处理电子设备的多个处理板 256。各处理板 256 可以包括位置存储器 258（如下所述
20 它可以包括几何 RAM、编码 RAM、位置寄存器和控制寄存器）和信号处理器 260。也可以提供位置储存控制器 262（例如通用的 CPU、微控制器、PLD 等），并包括通信接口 264。

通信接口 264 在通信线 268（例如，数字信号线）上和通过系统电缆 270 与主系统 266 建立数据交换。另外，在典型实施例中，系统电缆 270 包括同轴
25 电缆 272，该同轴电缆连接到处理板 256，以将发射脉冲波形传递到换能器阵列 252，并且在波束形成后，将接收信号传递到主系统 266。探测器 250 也可以包括连接器 274，通过该连接器将探测器 250 连接到主系统 266。

可以提供一个夹具 276 将换能器皮线电缆 254 保持在处理板 256。从而夹具 276 有助于在换能器皮线电缆 254 和处理板 256 之间建立电连接。虽然其它
30 实施方式也是适合的，夹具 276 可以包括合销 278 和螺栓 280。

换能器阵列 252 结合在后备堆栈上，将参考图 5 在下面更详细地描述。换能器皮线电缆 254 通过后备堆栈提供电信号连接。在一个典型实施例中，有 42 条换能器皮线电缆 254，每条电缆带有 50 个信号连接。从而，换能器皮线电缆 254 为换能器阵列 252 中多达 2100 个换能元件提供发送和接收信号连接，尽管
5 可以使用更少的换能元件。例如，每个处理板 256 可以连接到 6 条换能器皮线电缆 254，从而包括 300 个换能元件的信号连接。

如同皮线电缆 254，处理板 256 可以由例如聚酰亚胺、聚酯等皮线材料制造。处理板 256 包括用于换能器阵列 252 的处理电子设备，该阵列包括在换能器阵列 252 中的接收孔上进行波束形成的信号处理器 260。

10 每个信号处理器 260 可以操作例如 4 个在换能器阵列 252 上的选择空间位置限定的接收孔。接收孔可以是包括 15 个声音换能器元件的三角形孔，例如这些换能器元件排列为：1 个元件 1 排，其上 2 个元件 1 排，其上 3 个元件 1 排，其上 4 个元件 1 排，其上 5 个元件 1 排。此外，每个处理板 256 可以包括 5 个信号处理器 260。从而，在接收方向中，每个处理板 256 可以处理 20 个接
15 收孔，每个接收孔包括 15 个声音换能元件。

对于每个超声束，位置储存控制器 262 通过数字信号线 273（例如，由分离的皮线电缆携带）连接到每个处理板 256 上的每个位置存储器 258。位置储存控制器 262 将空间位置信息发送到各位置存储器 258 中，用于处理板 256 上的信号处理器 260 处理各接收孔。数字信号线 273 可以包括，例如用于各处理
20 板 256 的时钟线、用于各处理板 256 的串行命令数据线、连接到各处理板 256 的两条数据线（用于全部 14 条数据线）、用于一个或多个信号处理器 260 的输出允许和检测信号。

位置储存控制器 262 在数字信号线 273 上与主系统 266 通信，该数字信号线可以形成例如同步串行口的部分。为此，通信接口 264 和数字信号线 273 可
25 以实现低压差动信号接口，例如包括带有接地屏蔽和中心信号线的同轴电缆。位置储存控制器 262 包括一块高速缓冲存储器 275，例如 1-8M 字节静态随机存取存储器（SRAM）。

图 5 示出了换能器阵列 252 的一个典型实施例。换能器阵列 252 包括转换电-声和声-电能量的压电陶瓷 302。压电陶瓷 302 位于换能器阵列 252 的中心
30 内。在信号侧，压电陶瓷 302 连接到 z 轴支撑模块 304，该支撑模块包括换能

器皮线电缆 254 的交替层和结合在固体支撑模块 304 中的声音吸收材料 308。

支撑模块 304 在垂直换能器皮线电缆 254 的方向切割，从而露出单个换能器皮线电缆 254 电路轨迹 306 的末端，以提供高密度信号连接。陶瓷 302、电
5 传导内部声音匹配层 310（例如，填充例如石墨梯石墨的金属）和支撑模块 304 的顶面在一次操作中切成方块，以形成在换能器皮线电缆 254 中的各皮线电路轨迹 306 中心的不连续声音换能器元件 312。从而在 z 轴支撑模块 304 上存在信号平面 313。

各电路轨迹 306 接触一个换能器元件 312 的底部或信号侧。接地金属层 314 一侧覆盖可以由塑料形成的外部声音匹配层 316。这个匹配层 316 连接到各元
10 件 312 的顶部，形成越过换能器阵列 252 的表面的接地连接。将外部匹配层 316 部分切成方块，以将其分隔成不连续元件，从而改善换能器元件 312 的可接受角。然而在一个典型实施例中，小方块不穿透接地金属层 314。

通过换能器最外面元件 318 产生到各换能器元件 312 的电接地连接。在陶瓷 302 上也提供环绕接地 320。一旦换能器阵列 252 安装到扫描头或头壳内，
15 就可以应用薄硅酮保护面。

应当指出，具有不同相互连接的不同换能器阵列可以按照需要或需求使用（例如，根据探测器类型或应用）。例如，图 5 示出了适合需要非常高密度的电接口的阵列（例如，二维（2D）阵列）的相互连接结构。然而，其它类型的阵列，例如一维（1D）阵列不需要这个高密度的电接口，并且其它相互连接结构可以更适合。例如在 1D 阵列应用中，1D 阵列包括单一换能器皮线电缆 254，
20 其中电路轨迹 306 接触换能器阵列 252 的元件。如同换能器皮线电缆 254 上电路轨迹 306 彼此相邻放置一样，换能器阵列 252 的元件彼此相邻放置。与单一换能器皮线电缆 254 类似的结构可以用于例如 1.25D、1.5D 或 1.75D 阵列。

本发明的各种实施例包括一个或多个信号控制电路，用于控制主系统 266
25 （图 4 示出）和换能器阵列 252（图 4 示出）之间的信号通信。在图 6 示出的一个典型实施例中，一个或多个信号控制电路包括已经连接到来自换能器阵列 252 的换能器皮线电缆 254 的一个或多个多路复用电路 400，用于换能器阵列 252 和主系统 266 之间的多路复用信号。例如，具有其中安装集成电路外壳开关（例如，MOSFET5）的表面的印制电路板可以用于控制换能器阵列 252 的开关，
30 并且更特别的是，控制换能器元件 312（图 5 示出）连接到超声系统 100 或 150

的一个或多个通道（例如，连接到主系统 266（图 4 示出）的一个或多个通道）。特别是，多路复用电路 400 控制信号脉冲发射到换能器阵列 252，该换能器阵列驱动换能器元件，例如压电陶瓷 302。多路复用电路 400 也控制由压电陶瓷 302 接收的超声信号的通信，该陶瓷连接到主系统 266。

5 如图 7 和 8 示出，多路电路 400 可以分别以选择器开关多路复用装置或波束形成器单元多路复用装置构成。特别如图 7 所示，多路复用电路 400 可以包括具有一个或多个开关（例如，MOSFET5）的一个或多个选择器开关多路复用器单元 401。每个多路复用器单元 401 可以作为分离的集成电路提供。多路器单元 401 提供多路复用操作（例如，开关操作），用于控制换能器阵列 252。

10 如图 8 所示，多路复用电路 400 可以包括一个或多个其中具有波束形成部件的波束形成单元 403。每个波束形成单元 403 可以作为分离的集成电路提供。波束形成单元 403 提供控制换能器阵列 252 的多路复用操作（例如，波束形成操作）。

图 9 和 10 示出了具有与主系统 266（图 4 示出）通信的换能器阵列 252
15 的探测器 250，并且特别是体积成像探测器的典型实施例。探测器 250 包括具有第一室 452（例如，干燥室）和第二室 454（例如，湿润室）的壳体 450。第一室 452 和第二室 454 可以作为单一单元（例如，整体结构）形成，或可以作为连接到一起的分离单元形成。在一个典型实施例中，第一室 452 是干燥或空气室，其中包含用于机械控制换能器阵列 252 的驱动部件和电控制换能器阵列
20 252 的通信部件。驱动部件基本包括电机 456（例如，步进电机）和齿轮装置 458，例如，具有带驱动和绳驱动的二级齿轮装置。通信部件基本包括一个或多个通信线，例如，作为一个或多个柔性印制电路板 460 构成，该电路板例如通过连接到连接部件 473 的刚性印制电路板 461，一端连接到系统电缆 270（图 4 示出），另一端连接同轴电缆 272。从而，通信部件提供换能器阵列 252 和主系统
25 266 之间的通信。

应当指出，虽然在此描述了具有特别的组件部分的驱动部件和通信部件，但它们是非限定的。例如，驱动部件可以具有不同的齿轮装置，并且通信部件可以具有不同的连接部件或传输线。

在这个典型实施例中，第二室 454 是其中包含换能器驱动部件的润湿室（例
30 如，其中具有吸音液体的室），该换能驱动部件用于移动（例如，转动）换能

器阵列 252 和换能器控制部件, 该控制部件用于选择地驱动换能器阵列 252 的元件 (例如, 压电陶瓷 302)。换能器驱动部件基本包括与例如支撑在支架 (未示出) 上的扫描头壳体 464 连接的驱动轴 462, 当由驱动部件驱动时, 该驱动轴操作以移动作为扫描头 475 的部分的换能器阵列 252。也可以提供支撑扫描头壳体 464 的支撑部件 (未示出), 并例如可以提供偏动弹簧 469 以保证驱动部件和换能器驱动部件的适当张力。应当指出, 可以环绕扫描头壳体 464 提供声音隔膜 466, 并作为壳体 450 的部分形成。换能器控制部件基本包括同轴电缆 272 (例如, 3 层 64 个同轴电缆) 和/或柔性印制电路板 460, 和在此更详细描述地连接到换能器阵列 252 的多路复用电路 400。通信部件使用任何合适的连接器, 例如附加销连接器装置连接到换能器驱动部件。

应当指出, 虽然在此描述了具有特别的组件部分的换能器驱动部件和换能器控制部件, 但它们是非限定的。例如, 换能器驱动部件可以具有不同的轴装置, 并且换能器控制部件可以具有不同的控制电路或传输线。应当指出, 根据需要或需求, 和/或根据探测器 250 的特别类型和应用, 可以提供连接探测器 250 的附加的或不同的组件部分。例如可以根据探测器 250 的类型提供覆盖换能器阵列 252 的透镜。

在典型实施例中, 如图 11 所示, 第一室 452 和第二室 454 具有在第一室 452 和第二室 454 之间提供液体密封设置的一个或多个密封部件 468。在第一室 452 和第二室 454 之间提供支架部件 470, 以允许一部分驱动部件 (例如, 绳驱动的绳部分) 或一部分通信部件 (例如, 柔性印制电路板 460) 从那里通过。例如, 可以提供一个或多个槽或开口 472 作为带有密封部件 474 (例如, 铝板) 的支架部件 470 的部分, 该密封部件保证第一室 452 和第二室 454 之间的适当密封。

再次参考图 9 和 10, 并参考图 12, 如下详述, 一个或多个多路复用电路 400 连接到控制换能器 252 的换能器阵列 252。在典型实施例中, 提供分离多路复用电路 400 连接换能器阵列 252 的各边 480, 例如连接 (例如, 环氧的) 到声音吸收材料 308 (图 5 示出)。然而应当指出, 可以根据需要或需求使用或多或少的多路复用电路 400。另外, 多路复用电路 400 可以位于扫描头 475 内的其它位置。

在典型实施例中, 多路复用电路 400 通过连接部件 404 (例如, 柔性印制

电路板) 连接到换能器阵列 252, 该多路复用电路也可以包括换能器柔性印制电路板 406。多路复用电路 400 也连接到同轴电缆 272 (例如, 多路复用电路板到电缆互连)。多路复用电路 400 装入密封材料 (例如, 环氧树脂), 以将多路复用电路 400 密封隔离第二室 454 内的液体。多路复用电路 400 可以包括多于一个多路复用部件 402 (例如, 多路复用单元)。

从而如图 13 所示, 换能器阵列 252 通过多路复用电路 400 连接到同轴电缆 272。同轴电缆 272 通过在此描述的柔性印制电路板 460、刚性印制电路板 461 和连接部件 473 连接到系统电缆 270。然后系统电缆 270 连接到主系统 266。

如图 14-16 所示, 多路复用电路 400 允许控制换能器阵列 252 的运转, 该换能器阵列带有来自移动扫描头 475 的减少数量的通信线 (例如, 减少数量的同轴电缆 272)。应当指出, 换能器阵列 252 可配置为在不同模式下操作, 例如 1D、1.25D、1.5D、1.75D 和 2D 操作模式。

虽然本发明已经按照各种特别的实施例描述, 但是本领域普通技术人员将认识到本发明能够在权利要求的精神和范围内变化。

零件表

	100	超声系统
	102	发射器
	104	元件
5	106	换能器
	108	接收器
	110	波束形成器
	112	RF 处理器
	114	RF/IQ 缓冲存储器
10	116	信号处理器
	118	显示系统
	120	界面或用户输入
	122	图像缓冲存储器
	150	超声系统
15	152	扫描的超声体积
	154	存储器
	156	扫描平面
	158	切片厚度设定控制器
	160	切片存储器
20	162	体绘制处理器
	164	视频处理器
	166	显示器
	168	体积扫描转换器
	200	对象
25	202	体积
	204	径向边界
	206	径向边界
	208	角
	210	绘制区域
30	212	切片厚度

	214	宽度
	216	高度
	220	图像部分
	222	一个或多个平面
5	250	探测器
	252	换能器阵列
	254	皮线电缆
	256	处理板
	258	位置存储器
10	260	信号处理器
	262	位置储存控制器
	264	通信接口
	266	主系统
	268	通信线
15	270	系统电缆
	272	同轴电缆
	273	数字信号线
	274	连接器
	275	高速缓冲存储器
20	276	夹具
	278	合销
	280	螺栓
	302	压电陶瓷
	304	支撑模块
25	306	电路轨迹
	308	声音吸收材料
	310	内部声音匹配层
	312	不连续声音换能器元件
	313	信号平面
30	314	接地金属层

	316	外部匹配层
	318	最外部元件
	320	环绕接地
	400	多路复用电路
5	401	多路复用单元
	402	多路复用部件
	404	连接部件
	406	柔性印制电路板
	450	壳体
10	452	第一室
	454	第二室
	456	电机
	458	齿轮装置
	460	柔性印制电路板
15	461	刚性印制电路板
	462	驱动轴
	464	扫描头壳体
	466	声音隔膜
	468	密封部件
20	469	偏动弹簧
	470	支架部件
	472	槽或开口
	473	连接部件
	474	密封部件
25	475	扫描头
	480	侧面

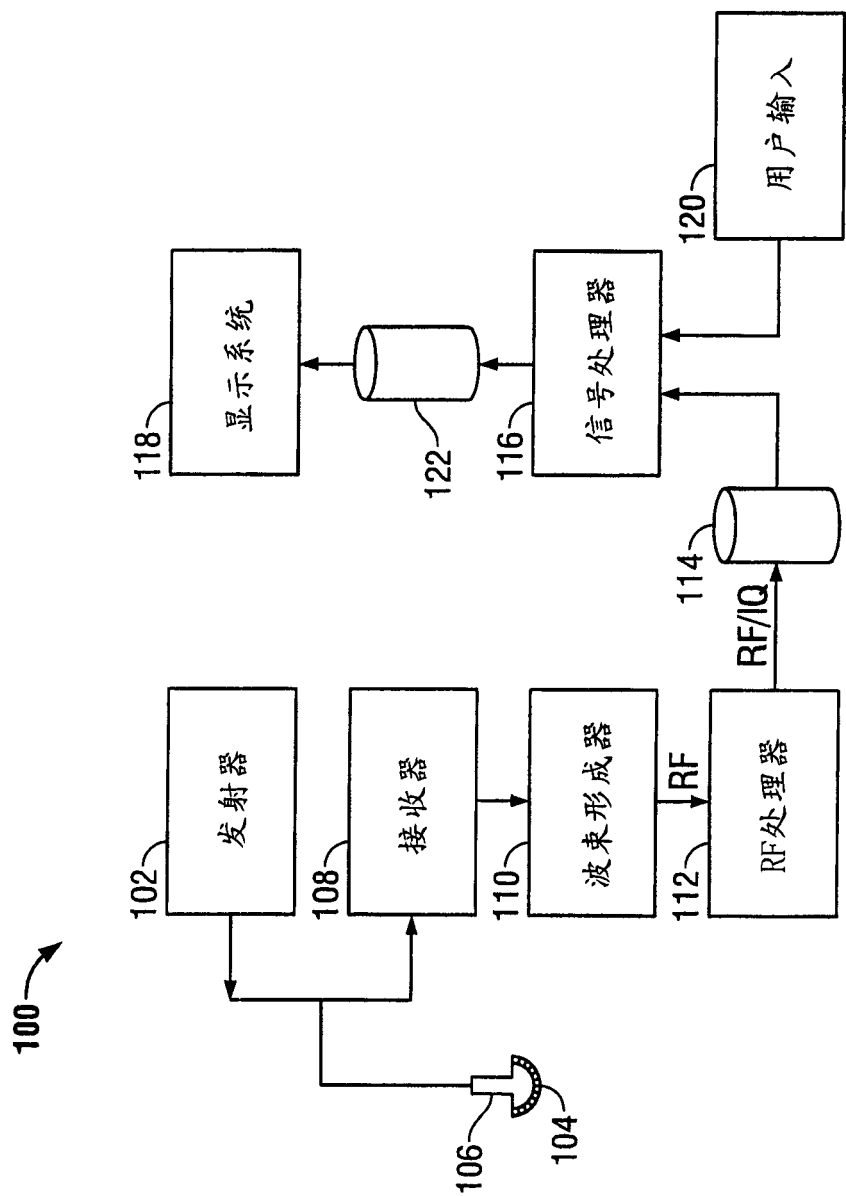


图 1

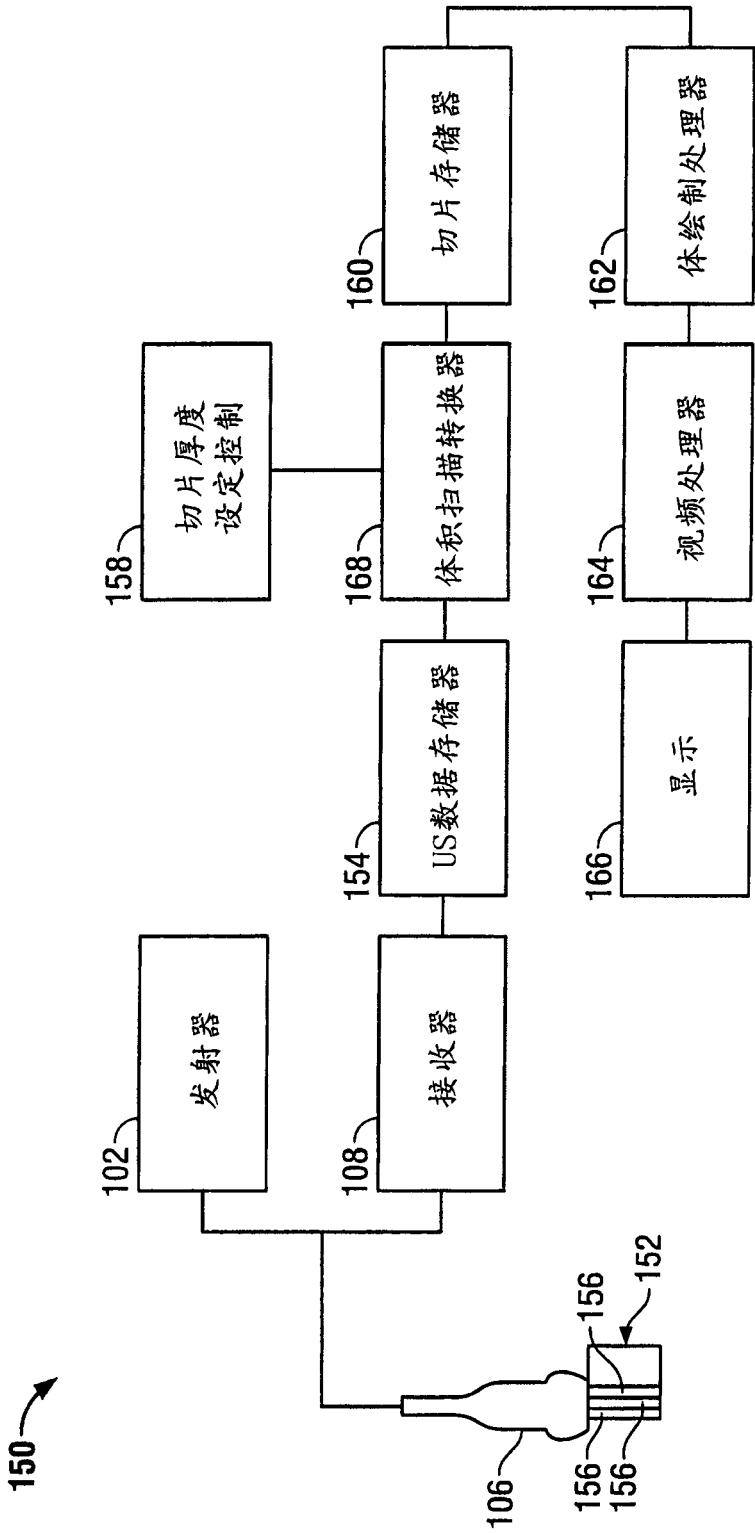


图 2

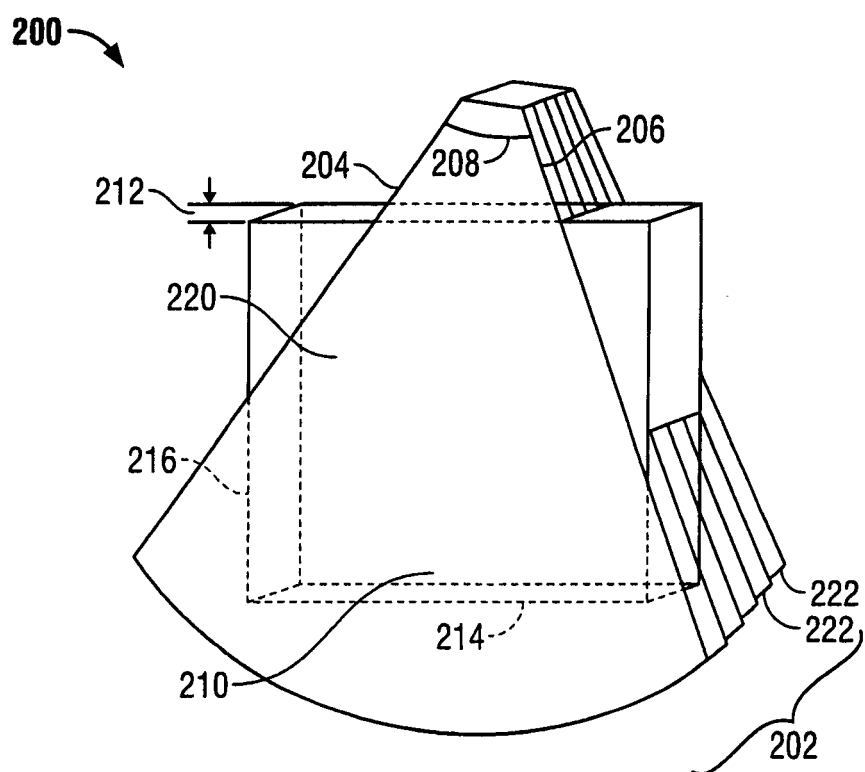


图 3

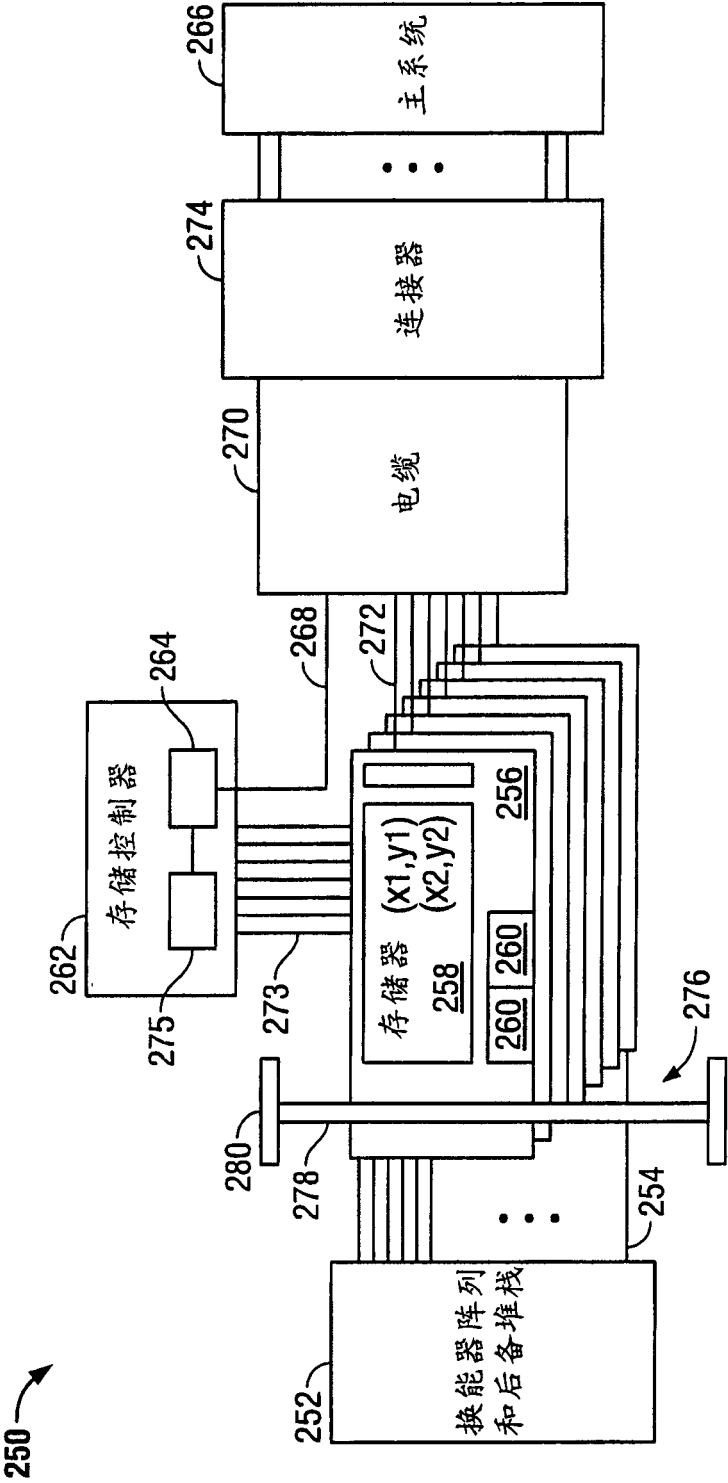


图 4

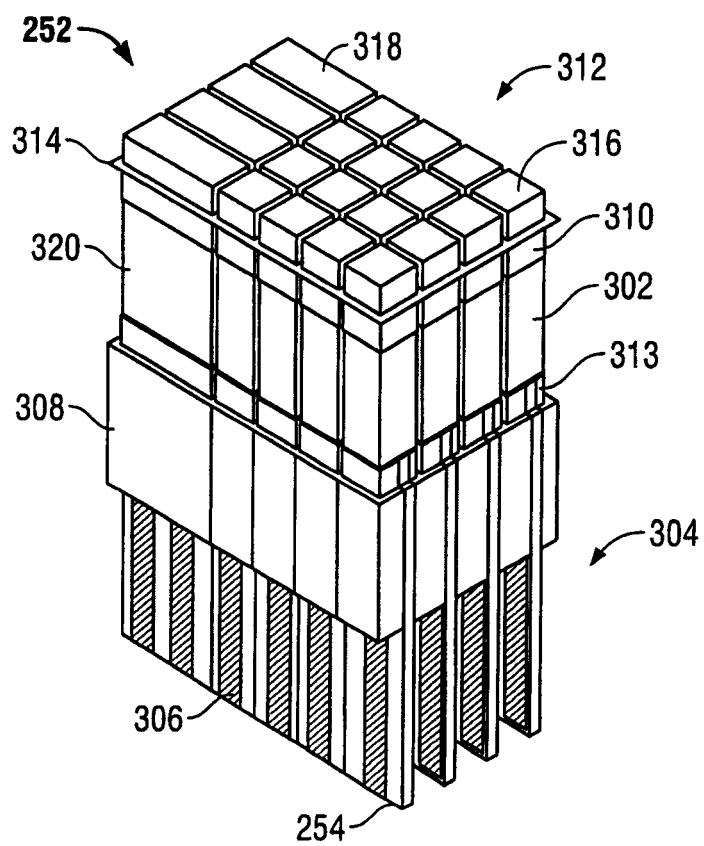


图 5

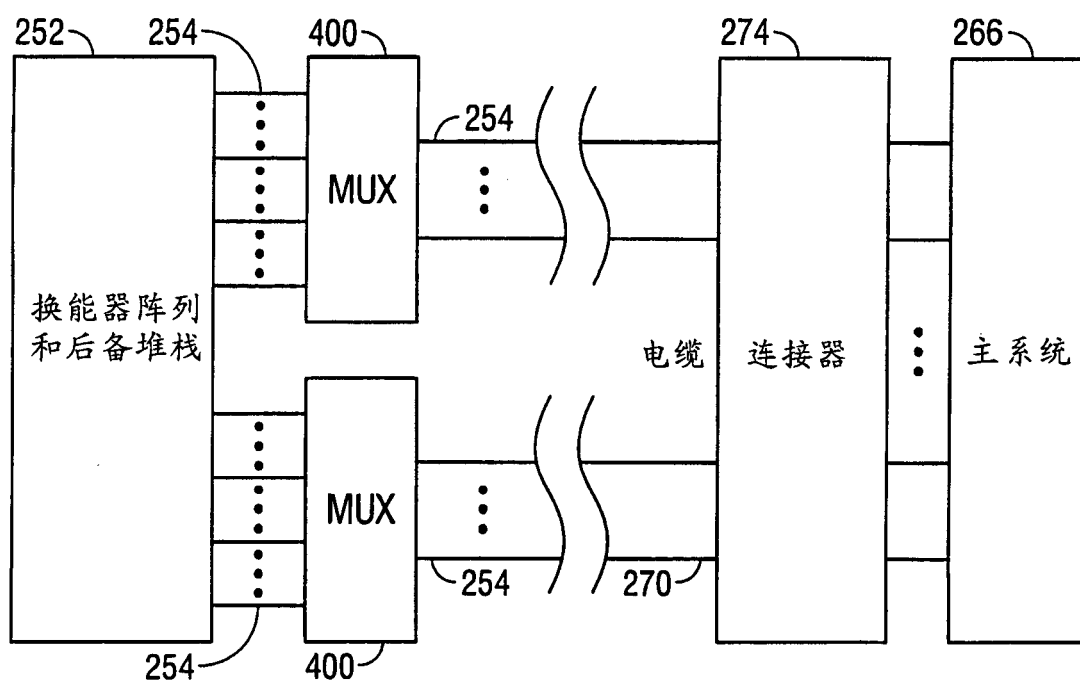


图 6

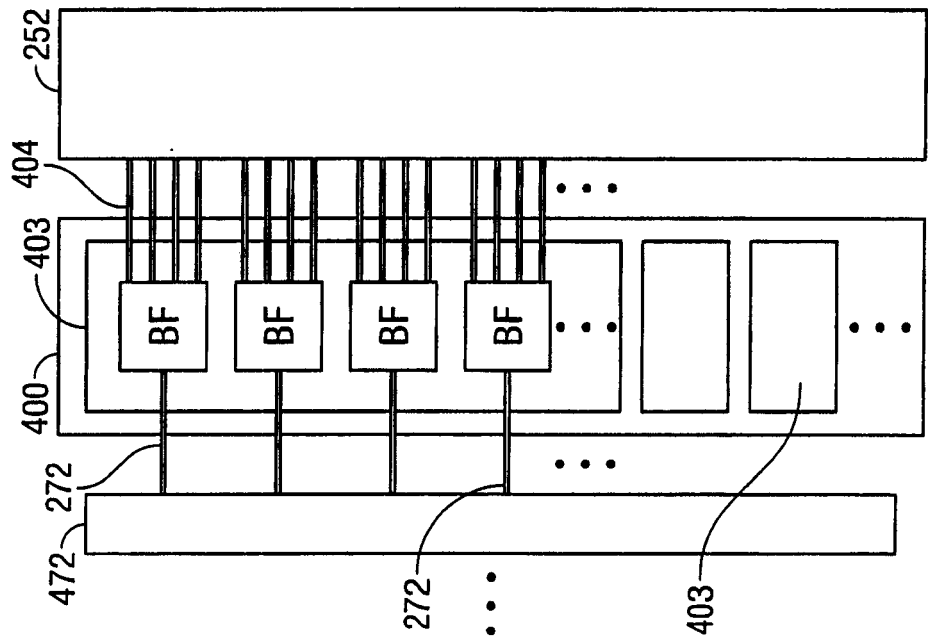


图 8

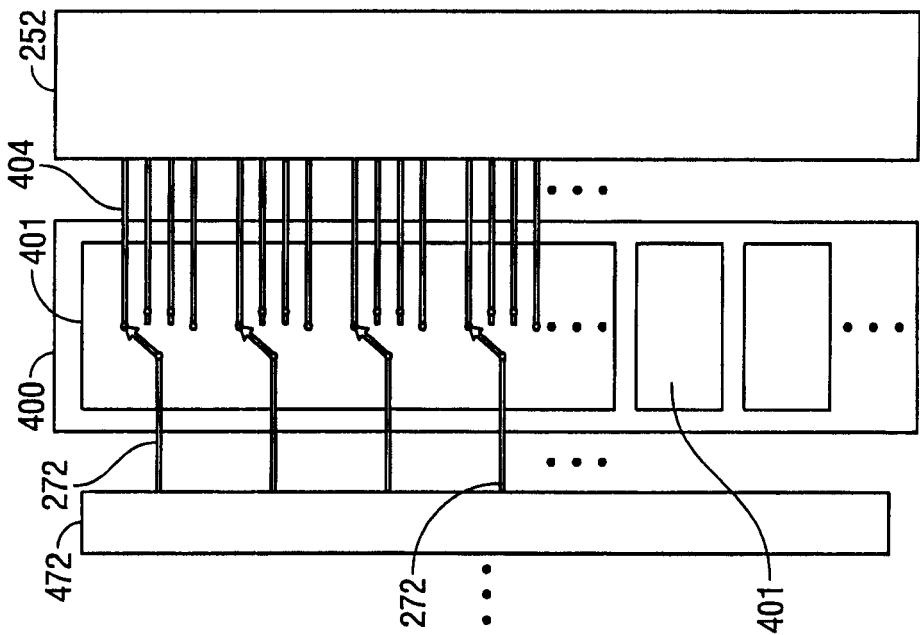


图 7

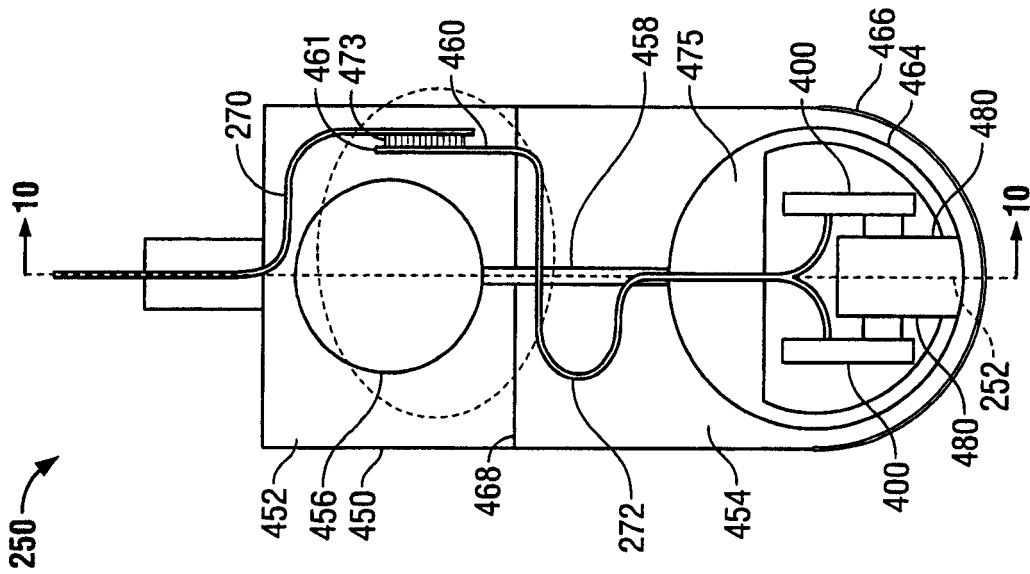


图 9

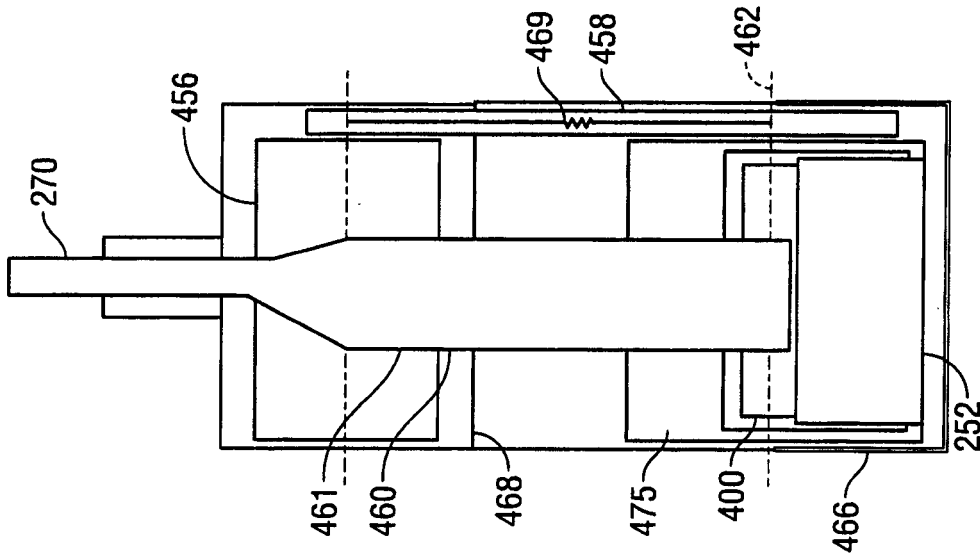


图 10

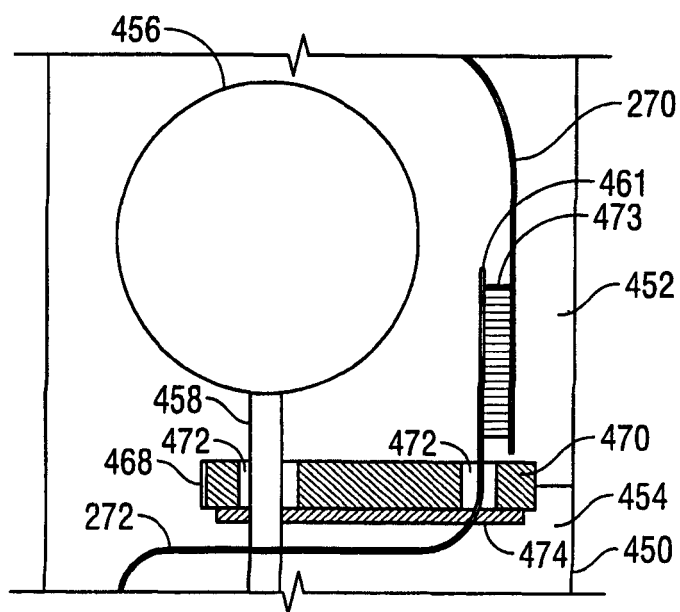


图 11

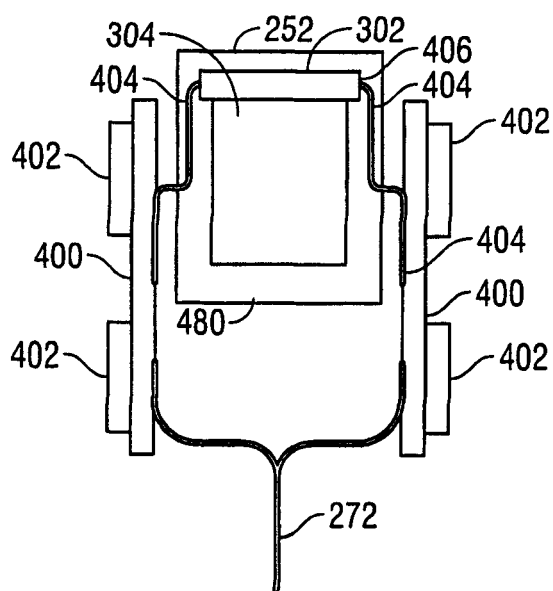


图 12

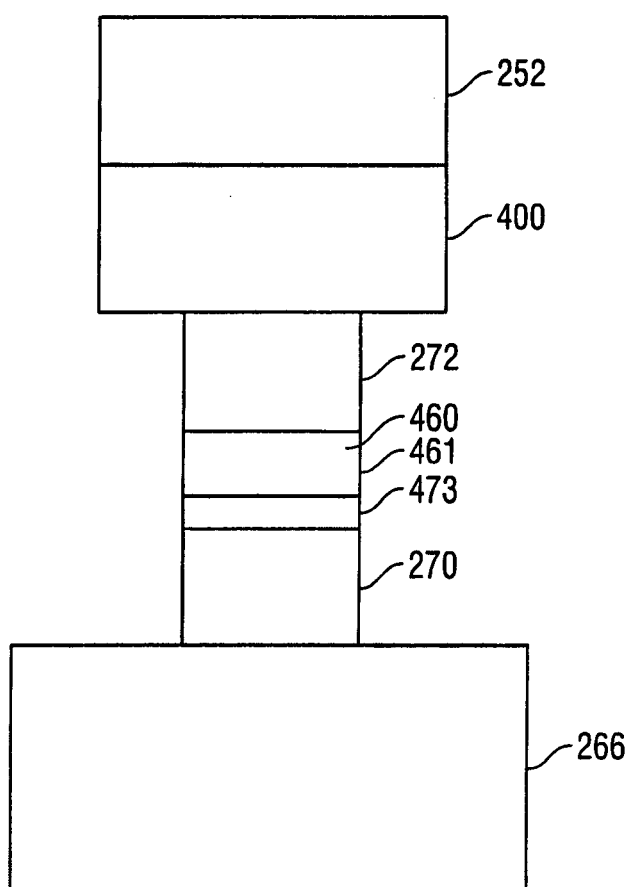


图 13

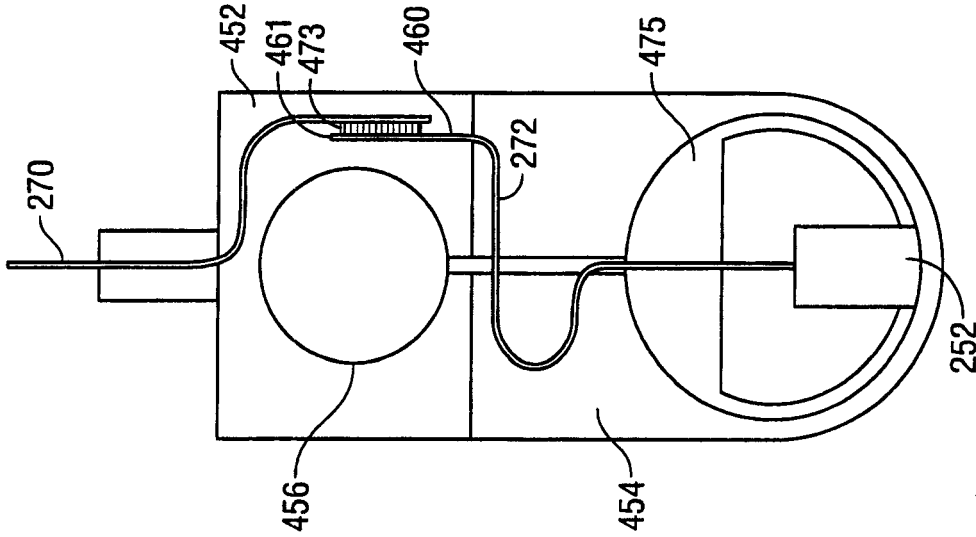


图 14

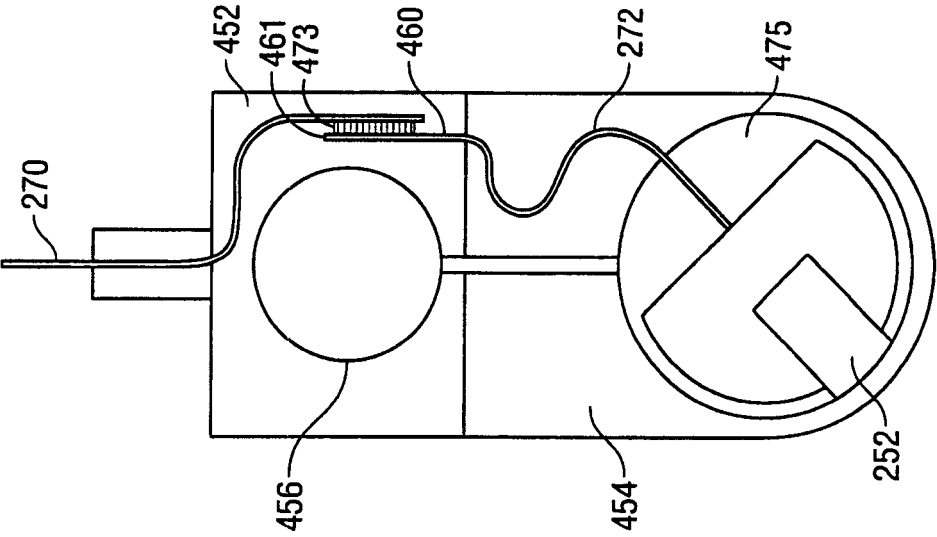


图 15

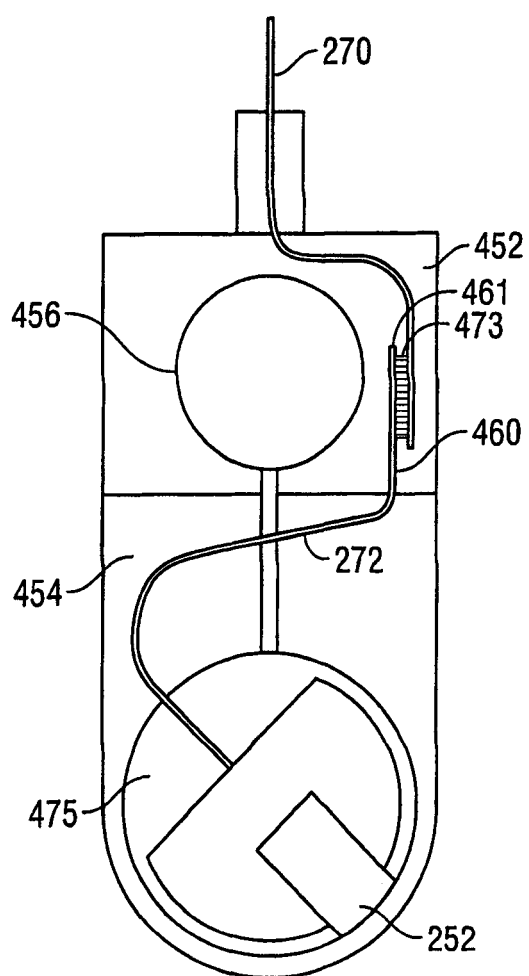


图 16

专利名称(译)	控制超声探测器的设备和方法		
公开(公告)号	CN1682662A	公开(公告)日	2005-10-19
申请号	CN200510006491.1	申请日	2005-01-13
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	R布吕斯特勒		
发明人	R·布吕斯特勒		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/14 G01S7/521 G01S15/89 G10K11/35 G01N29/00		
CPC分类号	A61B8/14 G10K11/352 G01S15/8915 G01S7/52079 G01S15/8925		
代理人(译)	梁永		
优先权	10/756231 2004-01-13 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种控制超声探测器(250)的设备和方法。具有该设备的超声探测器包括设置成在壳体(464)内可移动操作的扫描头(475)和该扫描头内控制换能器阵列(252)的信号控制电路。设置该信号控制电路以提供多路复用操作，用于控制形成换能器阵列的许多换能器元件。

