



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102551802 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201110438716. 6

(22) 申请日 2011. 12. 16

(30) 优先权数据

12/970564 2010. 12. 16 US

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 R·盖龙 J-P·马拉克里达

(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)

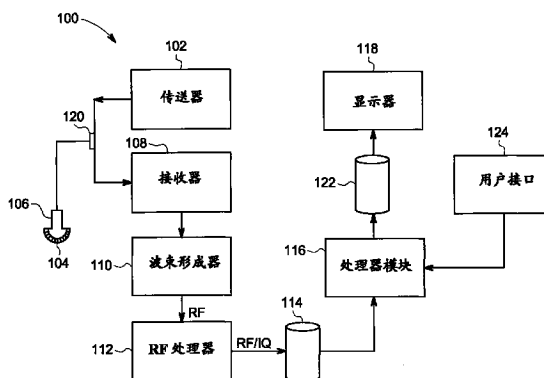
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 8 页

### (54) 发明名称

带有层之间改进粘合的超声换能器

### (57) 摘要

本发明名称为“带有层之间改进粘合的超声换能器”。提供超声换能器和形成超声换能器的方法。一种超声换能器可包含声叠层(520),其包括:解匹配层(526)以及具有非导电层(522)和导电材料(524)的柔性电路。导电材料(524)可包括多个基本平行的条。在解匹配层(526)与柔性电路之间可提供粘合剂(525),以使它接触导电材料(524)条以及导电材料(524)条之间的非导电层(522)的部分。多个基本平行的切口(528)可贯穿解匹配层(526)、粘合剂(525)并到达非导电层(522),而没有切入到导电材料(524)条中。柔性电路可包括接地区域(624),并且导电材料(524)条和切口(528)可位于其上。粘合剂(525)可在三个表面上封装每个导电材料(524)条,三个表面包括每个条的顶面(620)和两个侧面。



1. 一种包含声叠层 (520) 的超声换能器,所述声叠层 (520) 包括:  
解匹配层 (526);  
柔性电路,其包括非导电层 (522) 以及安置在所述非导电层 (522) 上的导电材料 (524),所述导电材料 (524) 包括多个基本平行的条;  
在所述解匹配层 (526) 与所述柔性电路之间提供的粘合剂 (525),以使得所述粘合剂 (525) 接触所述导电材料 (524) 条以及所述导电材料 (524) 条之间的所述非导电层 (522) 的部分;以及  
多个基本平行的切口 (528),其贯穿所述解匹配层 (526)、所述粘合剂 (525) 并到达所述非导电层 (522) 中,而没有切入所述导电材料 (524) 条。
2. 如权利要求 1 所述的超声换能器,其中,所述柔性电路包括接地区域 (624),并且其中所述导电材料 (524) 条和所述切口 (528) 位于所述接地区域 (624) 上。
3. 如权利要求 1 所述的超声换能器,其中,所述粘合剂 (525) 在三个表面上封装每个导电材料 (524) 条,所述三个表面包括每个导电材料 (524) 条的顶面 (620) 和两个侧面,并且其中每个导电材料 (524) 条的底面附连到所述非导电层 (522)。
4. 如权利要求 1 所述的超声换能器,其中,所述导电材料 (524) 包括铜。
5. 如权利要求 1 所述的超声换能器,其中,所述非导电材料 (522) 包括Kapton®。
6. 一种形成超声换能器的声叠层 (520) 的方法,包括:  
将多个基本平行的导电材料 (524) 条附连到柔性电路的非导电层 (522);  
使用粘合剂 (525) 将解匹配层 (526) 接合到所述导电材料 (524) 条以及所述导电材料 (524) 条之间的所述非导电层 (522) 的部分;以及  
提供多个基本平行的切口 (528),其贯穿所述解匹配层 (526)、所述粘合剂 (525) 并到达所述非导电层 (522) 中,而没有切入所述导电材料 (524) 条。
7. 如权利要求 6 所述的方法,其中,所述柔性电路包括接地区域 (624),并且其中所述导电材料 (524) 条和所述切口 (528) 位于所述接地区域 (624) 上。
8. 如权利要求 6 所述的方法,其中,所述粘合剂 (525) 在三个表面上封装每个导电材料 (524) 条,所述三个表面包括每个导电材料 (524) 条的顶面 (620) 和两个侧面,并且其中每个导电材料 (524) 条的底面附连到所述非导电层 (522)。
9. 如权利要求 6 所述的方法,其中,所述导电材料 (524) 包括铜。
10. 如权利要求 6 所述的方法,其中,所述非导电材料 (522) 包括Kapton®。

## 带有层之间改进粘合的超声换能器

### 技术领域

[0001] 一般来说,本技术的实施例涉及超声换能器,并且更具体地说,涉及超声换能器的声叠层中材料层之间的粘合。

### 背景技术

[0002] 图 5A 示出现有技术超声换能器的声叠层 500 的层的透视图。声叠层 500 包括多个层 505 (其中包括解匹配层 506) 以及包含非导电层 502 (例如,包含Kapton®) 和导电层 504 (例如,包含铜) 的柔性电路。导电层 504 使用粘合剂 505 (图 7A 中示出) 固定到解匹配层 506,然后执行切割操作以提供多个基本平行的切口 508,切口 508 贯穿解匹配层 506、导电层 504 并到达非导电层 502 中。

[0003] 图 6A 示出图 5A 的现有技术超声换能器的柔性电路的顶面 600 的一部分的顶视图。顶面 600 包括活动区域 602 和接地区域 604。活动区域 602 的表面具有暴露非导电层 502 (由较暗部分表示) 的部分和暴露导电层 504 (由较亮部分表示) 的区域。另一方面,接地区域 604 的表面几乎完全是导电层 504 (由较亮部分表示),只暴露极少的非导电层 502 (由较暗部分表示)。

[0004] 图 7A 示出图 5A 所示现有技术超声换能器的声叠层 500 在图 6A 所示的接地区域 604 处截取的侧截面图。图 7A 描绘了导电层 504 与解匹配层 506 之间的粘合剂 505,并还描绘了贯穿解匹配层 506、导电层 504 及到达非导电层 502 中的多个基本平行的切口 508。

[0005] 已发现配置如图 5A、图 6A 和图 7A 所示的已知超声换能器在导电层 504 与解匹配层 506 之间、在接地区域 604 处表现出不良的粘合性。

[0006] 因此,需要带有声叠层中的材料层之间的改进粘合的超声换能器。

### 发明内容

[0007] 本技术的实施例包括超声换能器以及形成超声换能器的方法。

[0008] 在一实施例中,一种超声换能器包括声叠层,声叠层包含:解匹配层;包括非导电层和安置在非导电层上的导电材料的柔性电路,导电材料包括多个基本平行的条;在解匹配层与柔性电路之间提供的粘合剂,以使得粘合剂接触导电材料条和导电材料条之间的非导电层部分;以及多个基本平行的切口,其贯穿解匹配层、粘合剂并到达非导电层中而没有切入导电材料条。

[0009] 在一实施例中,一种超声系统,包括具有上述声叠层的换能器。

[0010] 在一实施例中,一种形成超声换能器的声叠层的方法,包括:将多个基本平行的导电材料条附连到柔性电路的非导电层;使用粘合剂将解匹配层接合到导电材料条和导电材料条之间的非导电层部分;以及提供多个基本平行的切口,其贯穿解匹配层、粘合剂并到达非导电层中而没有切入导电材料条。

[0011] 在某些实施例中,柔性电路包括接地区域,并且导电材料条和切口位于接地区域上。

[0012] 在某些实施例中, 粘合剂在三个表面上封装每个导电材料条, 三个表面包括每个导电材料条的顶面和两个侧面, 并且每个导电材料条的底面附连到非导电层。

[0013] 在某些实施例中, 导电材料包括铜。

[0014] 在某些实施例中, 非导电材料包括Kapton®。

## 附图说明

[0015] 图 1 示出根据本发明的一实施例所形成的超声系统。

[0016] 图 2 示出根据本发明的一实施例所形成的具有三维 (3D) 能力的小型化超声系统。

[0017] 图 3 示出根据本发明的一实施例所形成的移动超声成像系统。

[0018] 图 4 示出根据本发明的一实施例所形成的手抬式或袖珍超声成像系统。

[0019] 图 5A 示出现有技术超声换能器的声叠层的层在柔性电路的接地区域的透视图。

[0020] 图 5B 示出根据本发明实施例的超声换能器的声叠层的层在柔性电路的接地区域的透视图。

[0021] 图 6A 示出图 5A 的现有技术超声换能器的柔性电路的顶面的一部分的顶视图。

[0022] 图 6B 示出图 5B 的本发明超声换能器的柔性电路的顶面的一部分的顶视图。

[0023] 图 7A 示出图 5A 所示现有技术超声换能器的声叠层在图 6A 所示的接地区域截取的侧截面图。

[0024] 图 7B 示出图 5B 所示本发明超声换能器的声叠层在图 6B 所示的接地区域截取的侧截面图。

[0025] 图 8 示出根据本发明的一实施例的、形成超声换能器的声叠层的方法。

## 具体实施方式

[0026] 通过结合附图进行阅读之后, 将会更好地理解上述发明内容以及下面对本发明的某些实施例的详细描述。为了说明本发明, 某些实施例在附图中示出。但是, 应当理解, 本发明并不局限于附图所示的布置和工具。在附图示出多种实施例的功能块的简图的意义, 功能块不一定指示硬件电路之间的划分。因此, 例如, 功能块的一个或多个 (例如, 处理器或存储器) 可在单件硬件 (例如, 通用信号处理器或随机存取存储器、硬盘等) 中实现。类似地, 程序可以是独立程序, 可以结合为操作系统中的子例程, 可以是已安装软件包中的功能, 等等。应当理解, 多种实施例并不局限于附图所示的布置和工具。

[0027] 本文所使用的、以单数形式所述并且跟随不定冠词“一”的元件或步骤应该被理解为不排除多个所述元件或步骤的情况, 除非明确说明了这种排除情况。此外, 本发明的“一个实施例”的说法不是要被解释为排除同样结合了所述特征的附加实施例的存在。此外, 除非相反的明确说明, 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的此类元件。

[0028] 图 1 示出包括传送器 102 的超声系统 100, 传送器 102 驱动探头 / 换能器 106 中的元件 104 (例如压电元件) 的阵列, 以便将脉冲超声信号发射到体内。探头 106 可配置成包括声叠层, 如图 5B、6B 和 7B 中所示。元件 104 例如可设置成一维或二维。可使用多种几何形状。系统 100 可具有用于容纳探头 106 的探头端口 120, 或者探头 106 可硬连线到系统 100。

[0029] 超声信号从人体的结构（如脂肪组织或肌肉组织）反向散射，以便产生返回给元件 104 的回波。回波由接收器 108 接收。所接收的回波经过执行波束形成并输出射频 (RF) 信号的波束形成器 110。然后，RF 信号经过 RF 处理器 112。备选地，RF 处理器 112 可包括复合解调器（未示出），它对 RF 信号进行解调以形成表示回波信号的同相和正交 (IQ) 数据对。然后，RF 或 IQ 信号数据可直接路由到存储器 114 供存储。

[0030] 超声系统 100 还包括处理器模块 116，以便处理所获取的超声信息（例如，RF 信号数据或 IQ 数据对），并且预备超声信息的帧以便在显示器 118 上显示。处理器模块 116 适合按照所获取超声信息上的多个可选择超声形态来执行一个或多个处理操作。所获取的超声信息可当接收到回波信号时在扫描会话期间实时处理和显示。作为补充或替代，超声信息可在扫描会话期间暂时存储在存储器 114 或存储器 122 中，然后在离线操作中处理和显示。

[0031] 用户接口 124 可用于向系统 100 输入数据、调整设定以及控制处理器模块 116 的操作。用户接口 124 可具有键盘、轨迹球和 / 或鼠标以及多个旋钮、开关或其它输入装置（如触摸屏）。显示器 118 包括向用户呈现包括诊断超声图像的患者信息供诊断和分析的一个或多个监视器。存储器 114 和存储器 122 中的一个或两个可存储超声数据的二维 (2D) 和 / 或三维 (3D) 数据集，其中此类数据集被访问以呈现 2D 和 / 或 3D 图像。还可随时间获取和存储多个连续 3D 数据集，以便提供实时 3D 或四维 (4D) 显示。图像可经过修改，并且显示器 118 的显示设定也使用用户接口 124 手动调整。

[0032] 图 2 示出具有 3D 能力的小型化超声系统 130，它具有可包括如图 5B、6B 和 7B 中示出的声叠层的探头 / 换能器 132。探头 132 可配置成获取 3D 超声数据。例如，探头 132 可具有先前针对图 1 的探头 106 所述的换能器元件 104 的 2D 阵列。提供用户接口 134（也可包括集成显示器 136），以便接收来自操作员的命令。

[0033] 本文所使用的“小型化”表示超声系统 130 是手持或手抬式装置，或者配置成用人手、口袋、公文包大小的小箱或背包来携带。例如，超声系统 130 可以是大小为典型膝上型计算机的手抬式装置，例如尺寸为大约 2.5 英寸厚、大约 14 英寸宽以及大约 12 英寸高。超声系统 130 的重量可以大约为 10 磅，因而是操作员易于携带的。还提供集成显示器 136（例如，内部显示器），并且将它配置成显示医疗图像。

[0034] 超声数据可经由有线或无线网络 140（或者直接连接，例如经由串行或并行线缆或 USB 端口）发送到外部装置 138。在一些实施例中，外部装置 138 可以是计算机或者具有显示器的工作站。备选地，外部装置 138 可以是能够从手抬式超声系统 130 接收图像数据并且能够显示或打印分辨率大于集成显示器 136 的图像的独立的外部显示器或者打印机。应当注意，多种实施例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。

[0035] 图 3 示出配备在活动底座 146 上的移动超声成像系统 144。超声成像系统 144 又可称作基于推车的系统。提供显示器 142 和用户接口 148，并且应当理解，显示器 142 可独立于用户接口 148 或者可与其分离。系统 144 具有至少一个探头端口 150，用于接受可包括如图 5B、图 6B 和图 7B 中示出的声叠层的探头 / 换能器（未示出）。

[0036] 用户接口 148 可选地可以是触摸屏，从而允许操作员通过触摸所显示的图形、图标等选择选项。用户接口 148 还包括控制按钮 152，它们可用于根据期望或需要和 / 或按照通常所提供的来控制超声成像系统 144。用户接口 148 提供多个界面选项，用户可物理操作

界面选项以便与可显示的超声数据和其它数据进行交互,以及输入信息和设置、改变扫描参数。界面选项可用于特定输入、可编程输入、文本输入等等。例如,可提供键盘 154 和轨迹球 156。

[0037] 图 4 示出手抬式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,袖珍超声成像系统 170 可以是大约 2 英寸宽、大约 4 英寸长以及大约 0.5 英寸深、以及重量小于 3 盎司。显示器 172 可以是例如 320x320 像素彩色 LCD 显示器(在其上可显示医疗图像 176)。按钮 182 的打字机式键盘 180 可以可选地包含在用户接口 174 中。可包括如图 5B、图 6B 和图 7B 中示出的声叠层的探头/换能器 178 与系统 170 互连。

[0038] 可按照系统操作模式分别向多功能控件 184 分配功能。因此,多功能控件 184 的每个可配置成提供多个不同动作。与多功能控件 184 关联的标签显示区域 186 可根据需要包含在显示器 172 上。系统 170 可具有用于特殊功能的附加按键和/或控件 188,它们可包括但不限于“定格”、“深度控制”、“增益控制”、“彩色模式”、“打印”和“存储”。

[0039] 图 5A、图 6A 和图 7A(在背景中描述)示出现有技术超声探头/换能器的声叠层。已发现配置如图 5A、图 6A 和图 7A 所示的已知超声换能器在柔性电路的导电层 504 与邻近解匹配层 506 之间、在接地区域 604 处表现出不良的粘合性。

[0040] 本文所述的本发明超声探头/换能器的某些实施例在解匹配层与柔性电路之间、在接地区域处提供改进的粘合性。某些实施例提供这种改进的粘合性而没有降低声性能,没有使用刺激性或危险的粘合剂,并且没有增大柔性电路的成本。

[0041] 在某些实施例中,本文所述的本发明超声探头/换能器可与任何超声系统配合使用,包括例如参照图 1-4 描述的超声系统。

[0042] 图 5B 示出根据本发明的一实施例的超声换能器的声叠层 520 的层的透视图。声叠层 520 包括多个层 525(其中包括具有多层的解匹配层 526)以及包含非导电层 522(例如包含 **Kapton®**)和具有多个基本平行的导电材料 524(例如,包含铜)条的导电层的柔性电路。导电材料 524 条附连到非导电层 522 的顶面。导电材料 524 和非导电层 522 使用粘合剂 525(图 7B 中示出)固定到解匹配层 506,然后执行切割操作以提供多个基本平行的切口 528(图 7B 中示出),这些切口贯穿解匹配层 526、粘合剂 525 并到达非导电层 522 中,而没有切入或穿过导电材料 524。

[0043] 图 6B 示出图 5B 的本发明超声换能器的柔性电路的顶面 620 的一部分的顶视图。如图 6B 中所示,图 5B 的本发明超声换能器的柔性电路的顶面 620 包括活动区域 622 和接地区域 624。活动区域 622 的表面具有暴露非导电层 522(由较暗部分表示)的部分和暴露导电材料 524(由较亮部分表示)的区域。同样,接地区域 624 的表面具有暴露非导电层 522(由较暗部分表示)的部分和暴露导电层 524(由较亮部分表示)的区域。在所示实施例中,接地区域 624 的表面具有暴露用于使用粘合剂 525(图 7B 中示出)粘合到解匹配层 526 的导电和非导电材料的交替条。

[0044] 图 7B 示出图 5B 所示本发明超声换能器的声叠层 520 在图 6B 所示的接地区域 624 截取的侧截面图。如图 7B 中所示,每个切口 528 与具有暴露的非导电材料的柔性电路的顶面的一部分对齐,以使得每个切口 528 贯穿解匹配层 526、粘合剂 525 并到达非导电层 522 中,而没有穿过导电材料 524 条。如图 7B 中所示,这导致粘合剂 525 在三个面封装每个导

电材料 524 条,三个面包括每个导电材料条 524 的顶面和两个侧面。只有每个导电材料 524 条的底面不接触粘合剂 525。更确切地,每个导电材料 524 条的底面附连到非导电层 522 的顶面。如图 7B 中所示,暴露的非导电层 522 的上表面的一部分(即,在导电材料条 524 之间提供)接触并粘附于粘合剂 525,由此通过粘合剂 525 提供非导电层 522 与解匹配层 526 之间的粘合性。

[0045] 虽然图 5B、图 6B 和图 7B 示出的实施例采用导电材料条及对齐的切口以使它们不穿过导电材料条,但也可以使用其它配置。例如,在一实施例中,导电层可包括允许非导电层的上表面暴露于粘合剂的多个孔。在这种实施例中,切割操作期间制作的切口会贯穿导电材料并且可以与也可以不与暴露的非导电层的上表面重合。例如,在另一个实施例中,导电材料条可如图 5B 中所示提供,并且切割操作期间制作的切口可与条基本垂直,以使得切口和条以基本直角相交。

[0046] 至少一个实施例的技术效果在于,提供超声换能器的声叠层,其在柔性电路的接地区域中表现柔性电路与解匹配层之间的改进粘合。

[0047] 如上所述,制作和使用具有本发明声叠层配置的超声换能器的方法例如还预期并视为本发明的组成部分。

[0048] 图 8 示出根据本发明的一实施例形成超声换能器的声叠层的方法 800。在 802,提供柔性电路的非导电层。在 804,多个基本平行的导电材料条在柔性电路的接地区域附连到非导电层的顶面,由此提供包括多个基本平行的非导电材料条的非导电层的暴露部分。在 806,使用粘合剂将解匹配层附连到导电材料条和非导电层的暴露部分。在 808,制作多个基本平行的切口,穿过解匹配层并到达非导电层而没有穿过导电材料条。如参照图 8 所述形成超声换能器的声叠层和/或本文所述的其它实施例可在柔性电路的接地区域中提供柔性电路与解匹配层之间的改进粘合。

[0049] 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多种修改以适合具体情况或材料,而没有背离其范围。虽然本文所述材料的尺寸和类型意在定义本发明的参数,但是它们决不是限制性的,而是示范实施例。通过阅读以上描述,本领域技术人员将会清楚地知道许多其它实施例。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“其中”用作相应术语“包含”和“其中”的普通英语等效体。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,而不是意在对它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。

[0050] 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。

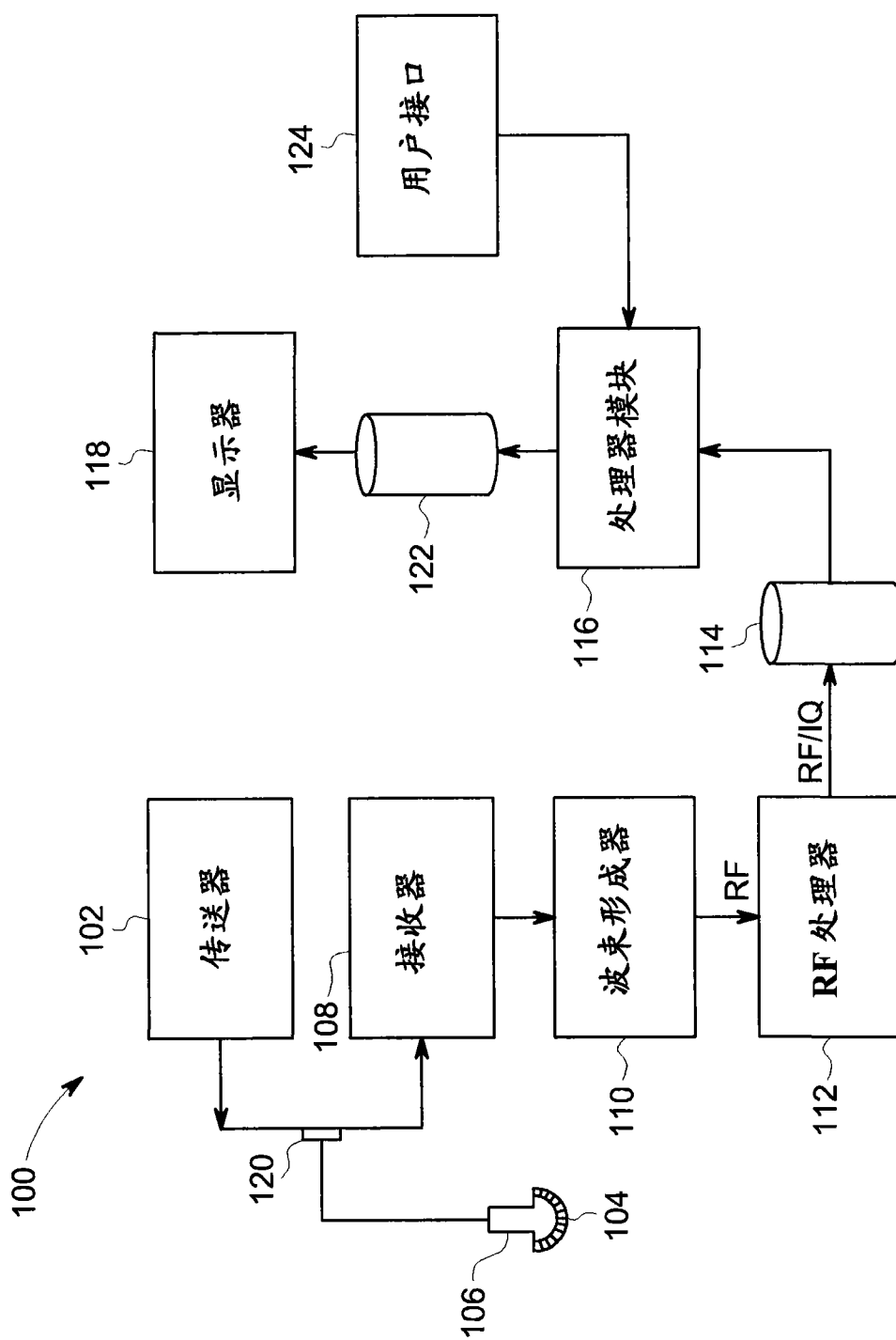


图 1

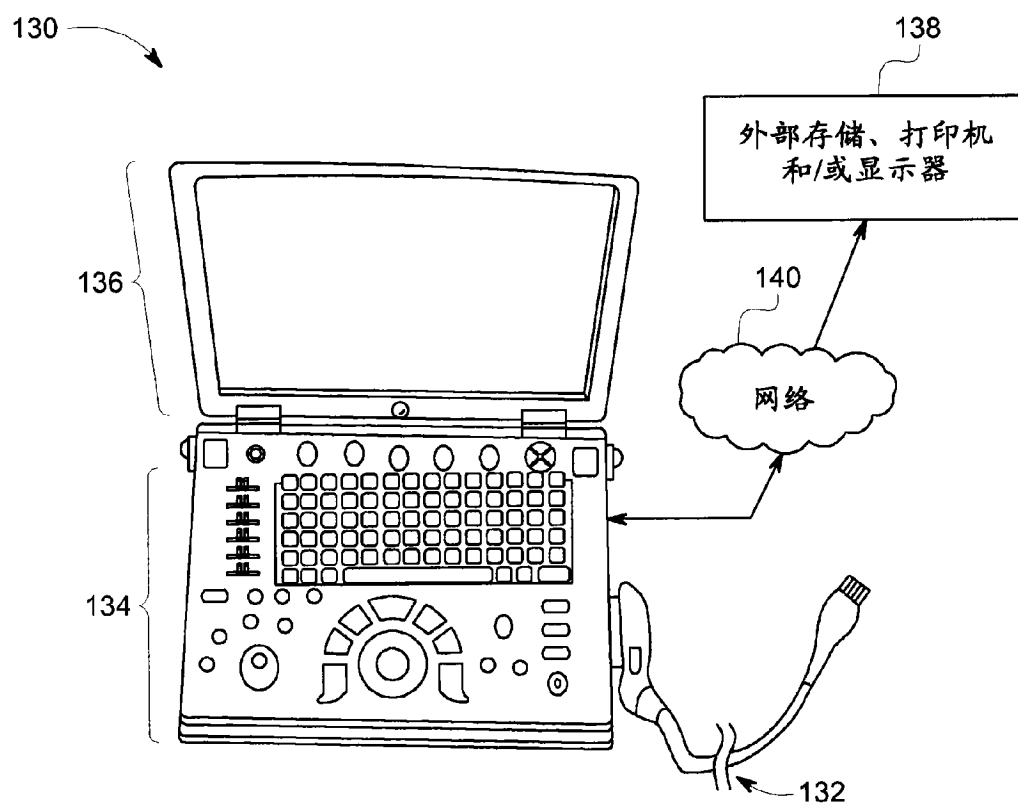


图 2

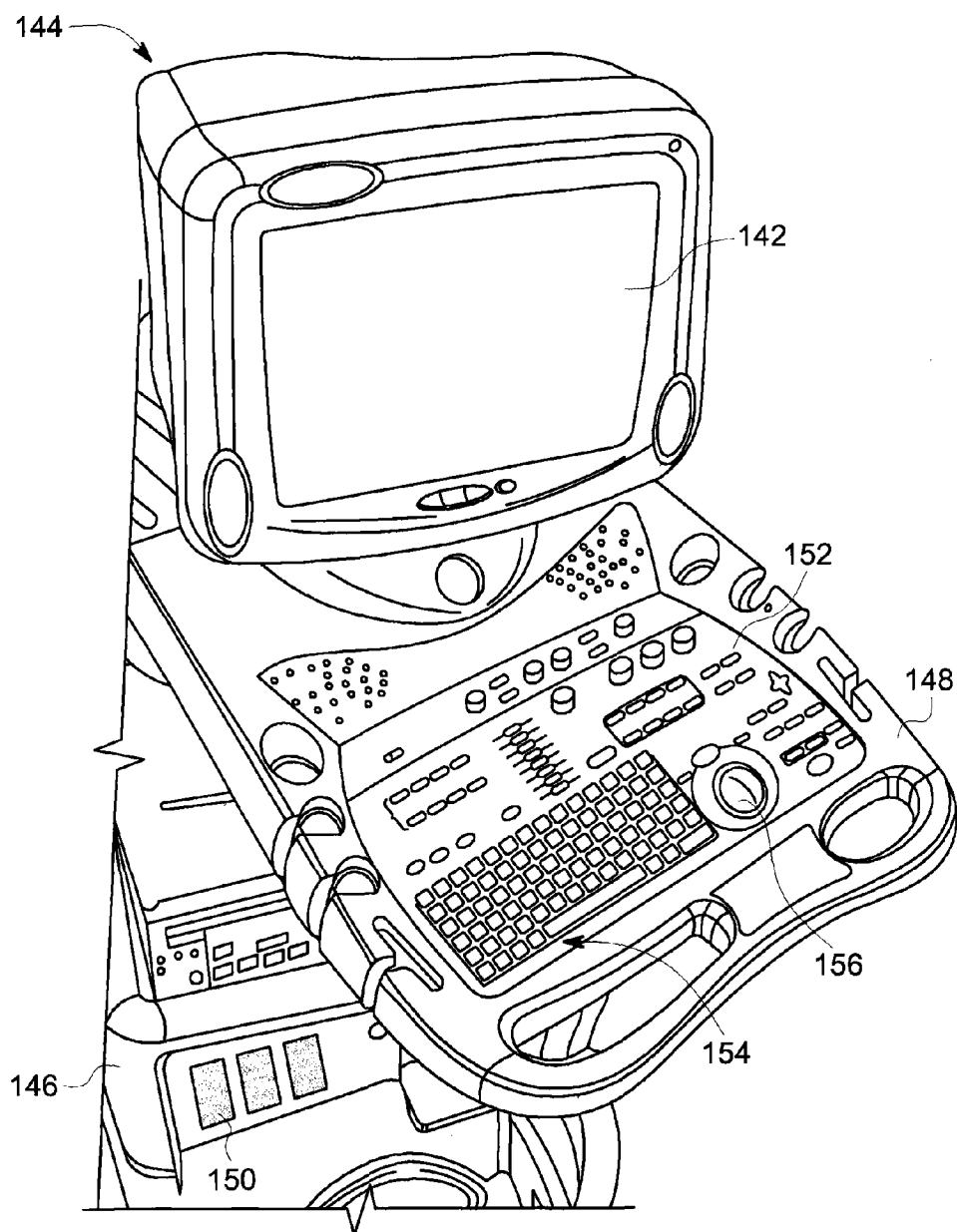


图 3

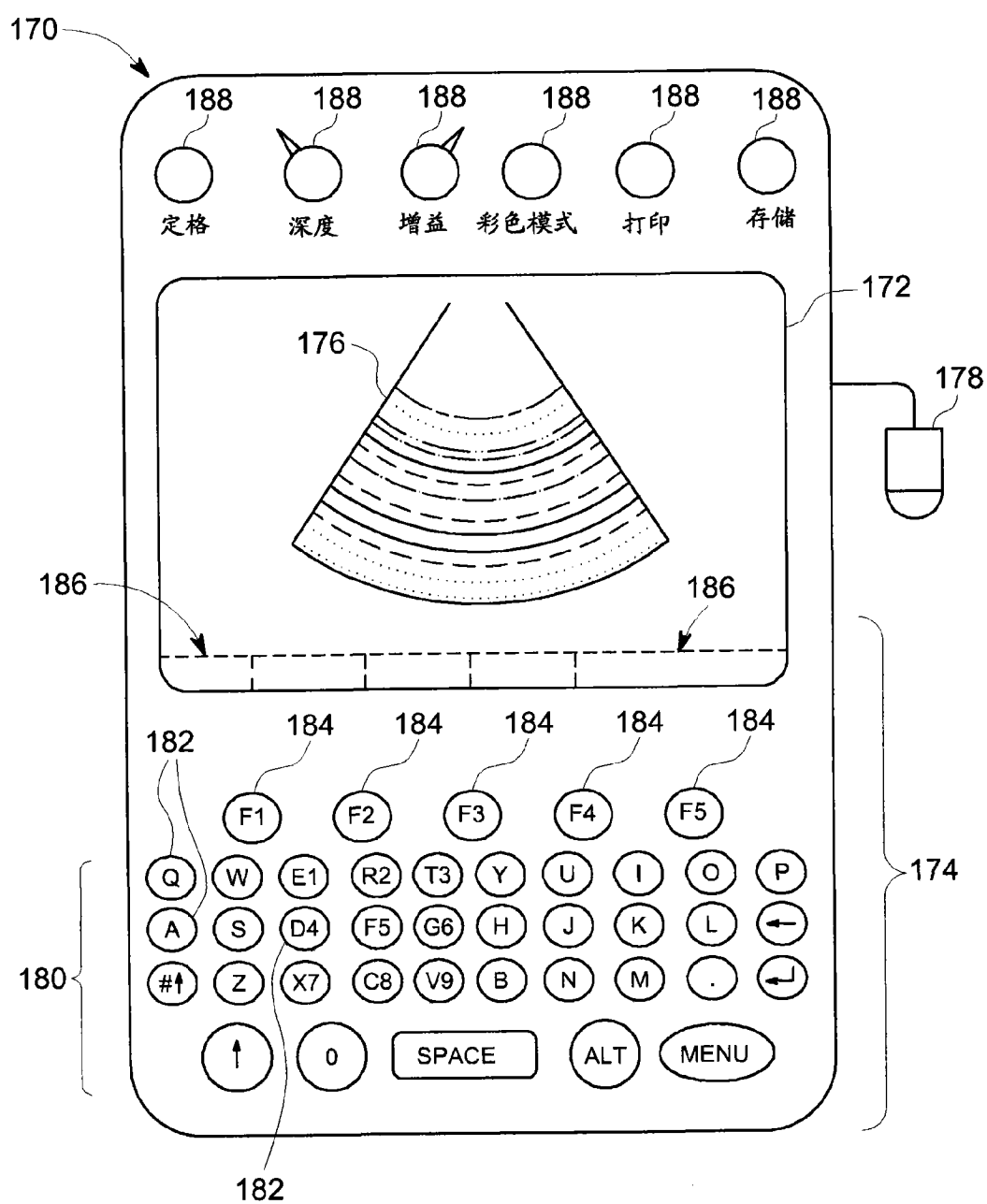


图 4

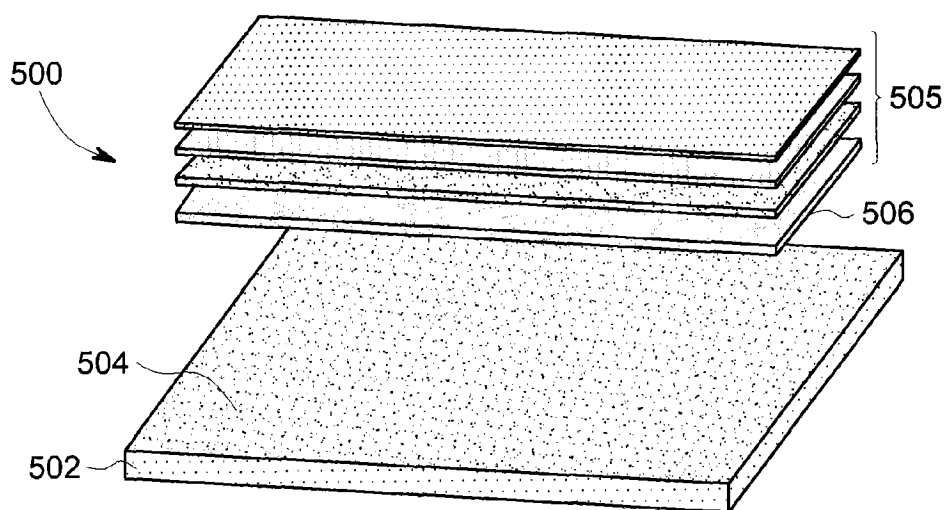


图 5A 现有技术

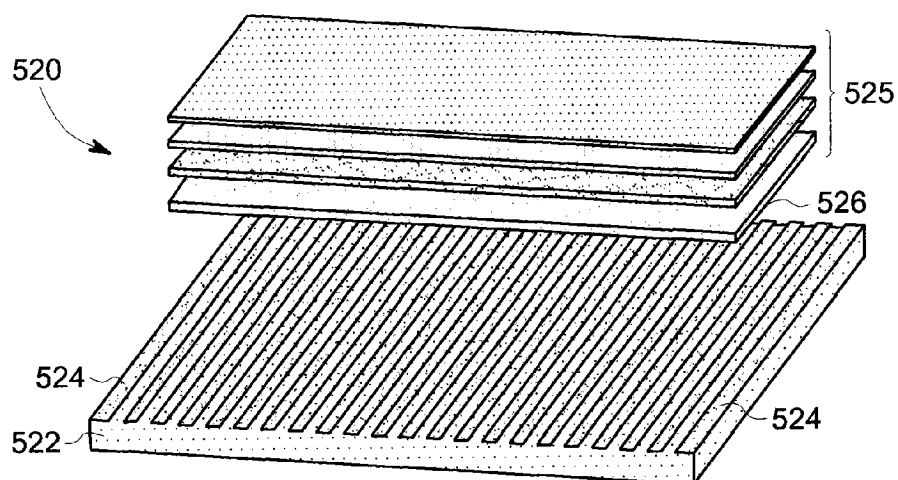


图 5B

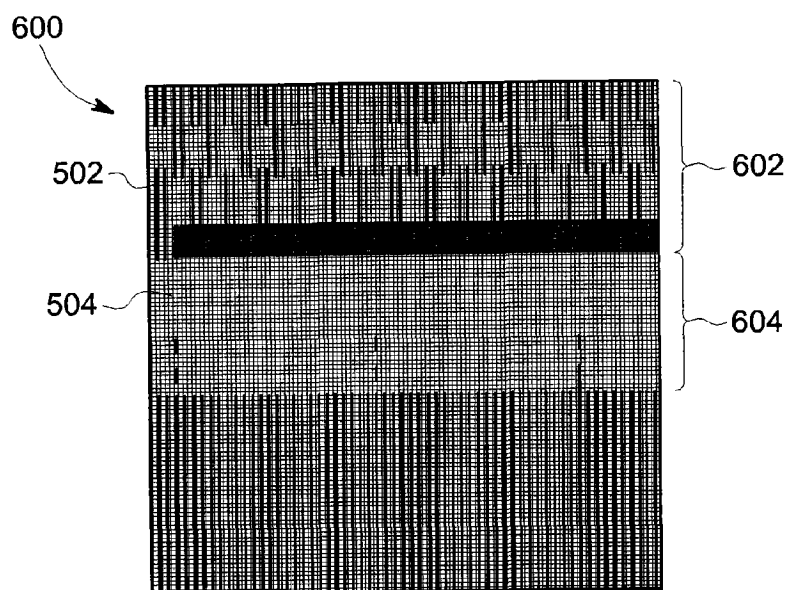


图 6A 现有技术

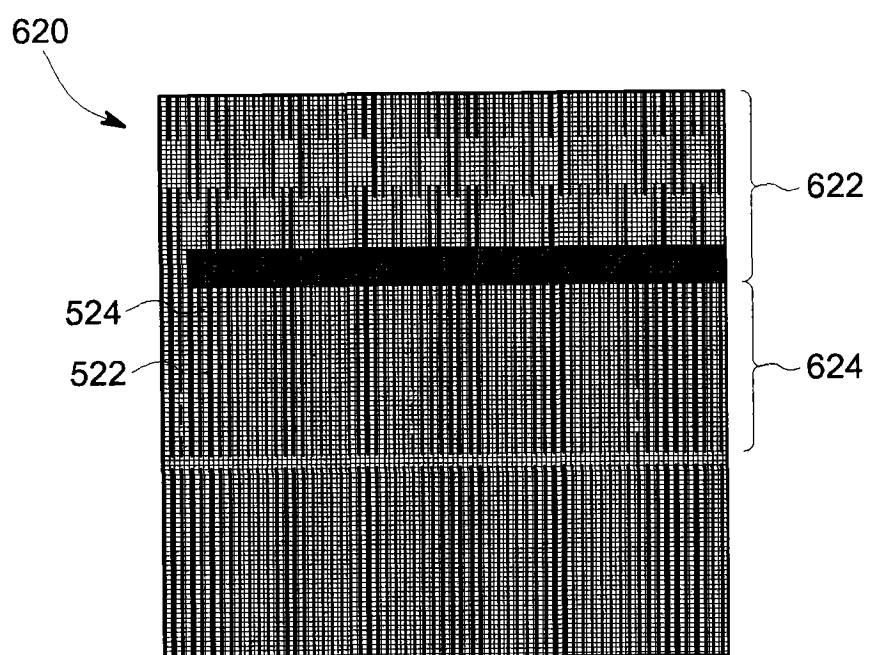


图 6B

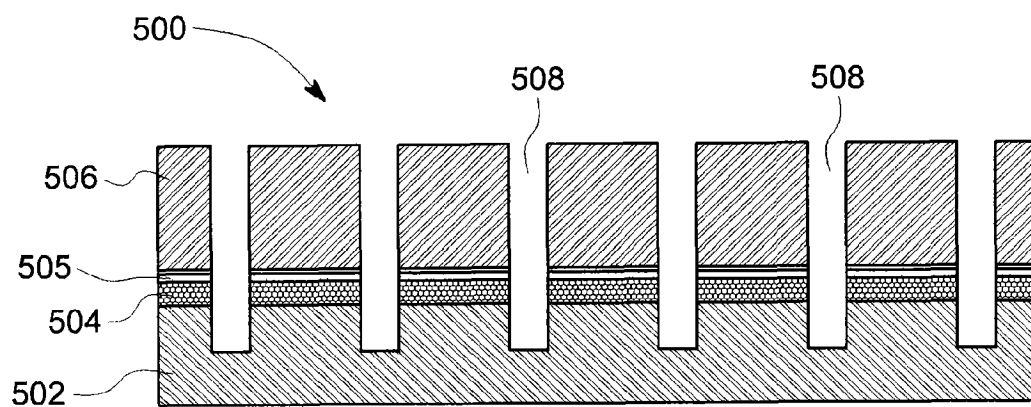


图 7A 现有技术

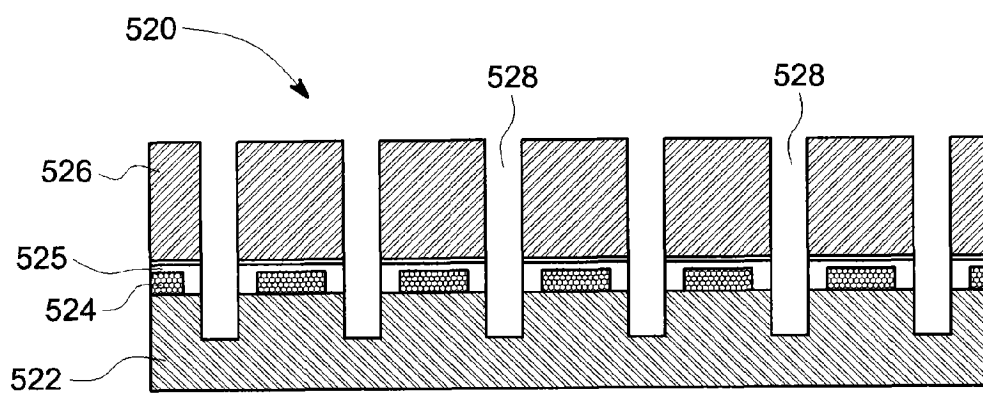


图 7B

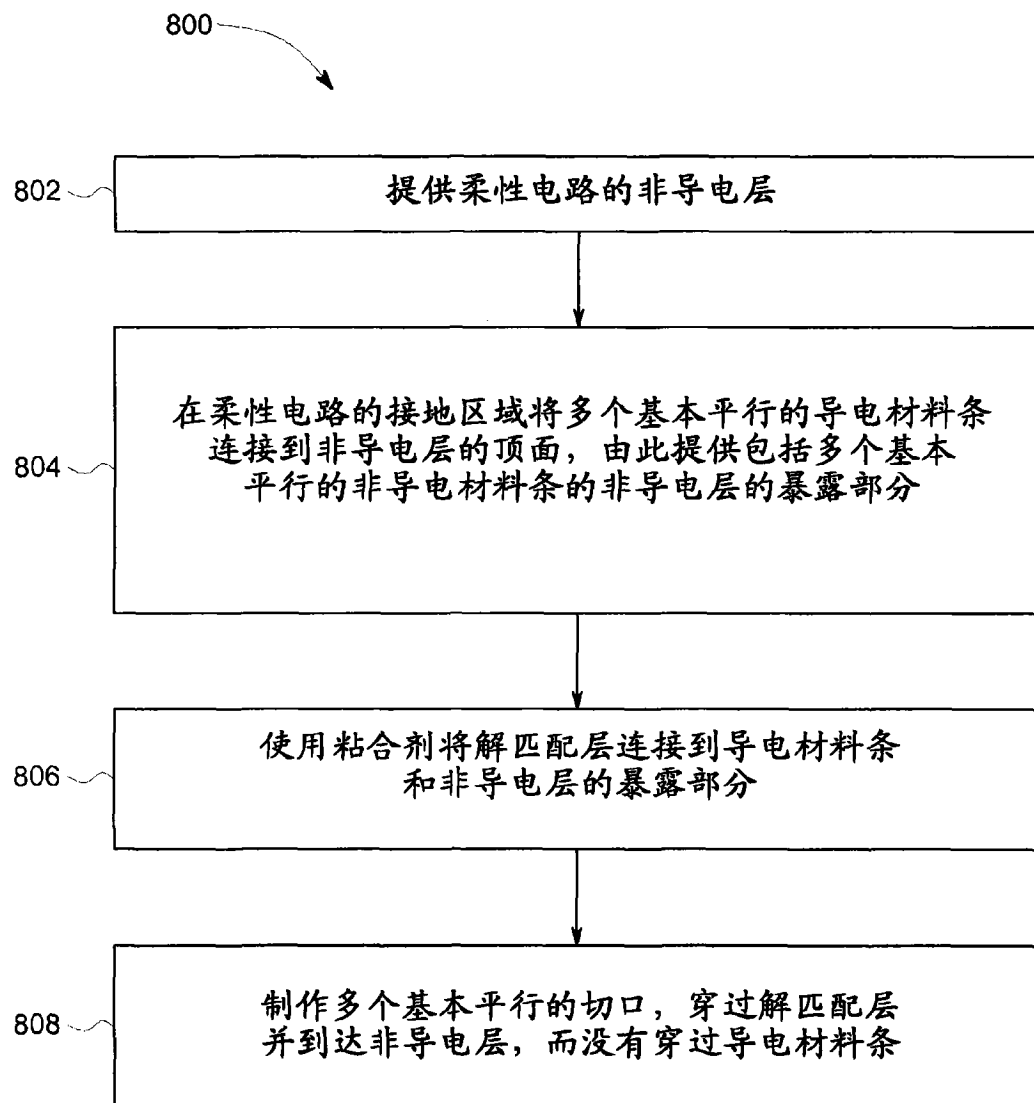


图 8

|                |                                                                                       |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 带有层之间改进粘合的超声换能器                                                                       |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN102551802A</a>                                                          | 公开(公告)日 | 2012-07-11 |
| 申请号            | CN201110438716.6                                                                      | 申请日     | 2011-12-16 |
| [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         | R盖龙<br>J P马拉克里达                                                                       |         |            |
| 发明人            | R· 盖龙<br>J-P· 马拉克里达                                                                   |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00                                                                              |         |            |
| CPC分类号         | A61B8/00 G01S7/52084 B06B1/0622 A61B8/4427 A61B8/4405 A61B8/46 A61B8/483 Y10T29/49005 |         |            |
| 优先权            | 12/970564 2010-12-16 US                                                               |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                        |         |            |

#### 摘要(译)

本发明名称为“带有层之间改进粘合的超声换能器”。提供超声换能器和形成超声换能器的方法。一种超声换能器可包含声叠层(520)，其包括：解匹配层(526)以及具有非导电层(522)和导电材料(524)的柔性电路。导电材料(524)可包括多个基本平行的条。在解匹配层(526)与柔性电路之间可提供粘合剂(525)，以使它接触导电材料(524)条以及导电材料(524)条之间的非导电层(522)的部分。多个基本平行的切口(528)可贯穿解匹配层(526)、粘合剂(525)并到达非导电层(522)，而没有切入到导电材料(524)条中。柔性电路可包括接地区域(624)，并且导电材料(524)条和切口(528)可位于其上。粘合剂(525)可在三个表面上封装每个导电材料(524)条，三个表面包括每个条的顶面(620)和两个侧面。

