



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103251425 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 21

(21) 申请号 201310048798. 2

(22) 申请日 2013. 02. 07

(30) 优先权数据

13/398, 692 2012. 02. 16 US

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 T. 埃根 C. E. 鲍姆加纳

D. A. 查特兰德 B. 斯滕 - 尼尔森

R. 约翰尼森 J. 阿布拉哈姆

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 姜甜 朱海煜

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

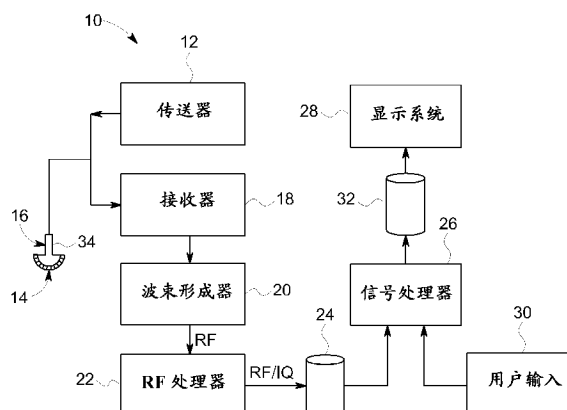
权利要求书2页 说明书14页 附图9页

(54) 发明名称

超声换能器和用于制造超声换能器的方法

(57) 摘要

本发明名称为“超声换能器和用于制造超声换能器的方法”。超声换能器包括声学元件的阵列、集成电路和插入装置。插入装置包括将声学元件的阵列电连接到集成电路的传导元件。导电粘合剂与插入装置的传导元件接合以将插入装置电连接到集成电路或声学元件的阵列的至少其中之一。导电粘合剂是各向异性传导的。



1. 一种超声换能器,包括:
声学元件的阵列;
集成电路;
插入装置,其包括将所述声学元件的阵列电连接到所述集成电路的传导元件;以及
导电粘合剂,其与所述插入装置的所述传导元件接合以将所述插入装置电连接到所述集成电路或所述声学元件的阵列的至少其中之一,其中所述导电粘合剂是各向异性传导的。
2. 如权利要求1所述的超声换能器,其中所述插入装置包括面对所述集成电路或所述声学元件的阵列的侧,所述导电粘合剂是各向异性传导的,以使所述导电粘合剂仅沿着大致垂直于所述插入装置的所述侧的轴传导电能。
3. 如权利要求1所述的超声换能器,其中所述导电粘合剂包括将所述插入装置的所述传导元件电连接到所述集成电路的第一导电粘合剂层和将所述插入装置的所述传导元件电连接到所述声学元件的阵列的第二导电层,所述第一导电层和第二导电层的每一个层包括导电膜或导电膏的至少其中之一。
4. 如权利要求1所述的超声换能器,其中所述声学元件的阵列、所述插入装置和所述集成电路以堆栈布置,在所述堆栈内,所述插入装置在所述集成电路与所述声学元件的阵列之间延伸。
5. 如权利要求1所述的超声换能器,其中所述集成电路包括电触点,所述导电粘合剂与所述插入装置的所述传导元件接合,并且与所述集成电路的所述电触点接合,以使所述插入装置和所述声学元件的阵列经由所述导电粘合剂电连接在一起。
6. 如权利要求1所述的超声换能器,其中所述声学元件的阵列包括电触点,所述导电粘合剂与所述插入装置的所述传导元件接合,并且与所述声学元件的阵列的所述电触点接合,以使所述插入装置和所述声学元件的阵列经由所述导电粘合剂电连接在一起。
7. 如权利要求1所述的超声换能器,其中所述导电粘合剂配置成同时传导超声信号的传送和接收。
8. 如权利要求1所述的超声换能器,其中所述插入装置包括面对所述集成电路或所述声学元件的阵列的侧,所述导电粘合剂是各向异性传导的,以使所述导电粘合剂沿着大致平行于所述插入装置的所述侧的轴不传导电能。
9. 如权利要求1所述的超声换能器,其中所述导电粘合剂包括导电膜和导电膏的组合。
10. 如权利要求1所述的超声换能器,其中所述插入装置包括折曲电路或折曲线缆的至少其中之一。
11. 如权利要求1所述的超声换能器,其中所述插入装置的所述传导元件包括电过孔、电迹线或电触片的至少其中之一。
12. 如权利要求1所述的超声换能器,其中所述声学元件的阵列是二维(2D)阵列。
13. 如权利要求1所述的超声换能器,还包括不导电粘合剂,其将所述插入装置机械连接到所述集成电路或所述声学元件的阵列的至少其中之一。
14. 如权利要求1所述的超声换能器,其中所述导电粘合剂包括将所述插入装置的所述传导元件电连接到所述集成电路的第一导电粘合剂层和将所述插入装置的所述传导元

件电连接到所述声学元件的阵列的第二导电层,其中所述第一导电粘合剂层和第二导电粘合剂层各是各向异性传导的。

15. 一种用于制造超声换能器的方法,所述方法包括:

提供声学元件的阵列和集成电路;

提供具有传导元件的插入装置;

将所述插入装置的所述传导元件电连接到所述集成电路;

将所述插入装置的所述传导元件电连接到所述声学元件的阵列;以及

其中将所述插入装置电连接到所述集成电路或将所述插入装置电连接到所述声学元件阵列的至少其中之一包括:对所述插入装置施加各向异性传导的导电粘合剂,以使所述导电粘合剂与所述插入装置的所述传导元件接合。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其中提供声学元件的阵列包括作为单个连续膜提供所述声学元件的阵列,所述方法还包括将所述声学元件的所述单个连续膜分成多个单独个体声学元件或分成两个或多个声学元件的单独组。

17. 如权利要求 15 所述的方法,其中所述插入装置包括面对所述集成电路或所述声学元件的阵列的侧,以及其中对所述插入装置施加各向异性传导的导电粘合剂包括:将所述导电粘合剂施加到所述插入装置,以使所述导电粘合剂仅沿着大致垂直于所述插入装置的所述侧的轴传导电能。

18. 如权利要求 15 所述的方法,还包括以堆栈布置所述声学元件的阵列、所述集成电路和所述插入装置,其中在所述堆栈内,所述插入装置在所述集成电路与所述声学元件的阵列之间延伸。

19. 一种超声换能器,包括:

声学元件的阵列;

集成电路;

包括第一传导元件的第一插入装置;

包括第二传导元件的第二插入装置;以及

各向异性传导的导电粘合剂,所述导电粘合剂包括:

第一导电粘合剂层,其与所述第一插入装置的所述第一传导元件接合,以使所述第一导电粘合剂层将所述第一传导元件电连接到所述声学元件;

第二导电粘合剂层,其与所述第一插入装置的所述第一传导元件和所述第二插入装置的所述第二传导元件接合,以使所述第二导电粘合剂层将所述第一传导元件和第二传导元件电连接在一起;以及

第三导电粘合剂层,其与所述第二插入装置的所述第二传导元件接合,以使所述第三导电粘合剂层将所述第二传导元件电连接到所述集成电路。

20. 一种超声换能器,包括:

包括电触点的声学元件的阵列;

包括电触点的集成电路;以及

导电粘合剂,其与所述声学元件的阵列的所述电触点接合以及与所述集成电路的所述电触点接合,以将所述集成电路电连接到所述声学元件的阵列,其中所述导电粘合剂是各向异性传导的。

超声换能器和用于制造超声换能器的方法

技术领域

[0001] 本文公开的主题一般涉及超声系统,更具体地来说涉及超声换能器和用于制造超声换能器的方法。

背景技术

[0002] 超声系统典型地包括执行多种超声扫描(例如,对身体或其他体积成像)的超声扫描装置(例如,超声换能器,其全部或部分可以容放在探头内)。这些扫描装置包括传送和接收超声信号的声学元件。声学元件可以按阵列布置。使用声学元件接收的超声信号来生成身体或其他体积的图像。例如,可以使用接收的超声信号来生成患者的内部组织的图像,例如但不限于患者心脏的图像。

[0003] 至少一些公知的超声系统包括对超声信号执行传送和/或接收波束形成操作的电子器件(例如,一个或多个集成电路)。此类波束形成电子器件电连接以及机械连接到超声换能器的声学元件以用于执行波束形成操作。波束形成电子器件与声学元件之间的电和机械连接可以是直接连接或可以通过在声学元件与波束形成电子器件之间延伸的插入装置(interposer)来提供。

[0004] 在一些公知的超声系统中,使用粘合剂将波束形成电子器件机械连接到或同时机械和电连接到声学元件。但是,例如由于波束形成电子器件与声学元件之间的相邻电触点的受限空间量或因为粘合剂使相邻电触点电短路,施加足够的粘合剂以按预定强度提供机械连接是困难或不可能的。相应地,例如在超声系统的操作和/或运送期间,粘合剂提供的机械连接可能断裂(severed),这可能导致波束形成电子器件与声学元件电断开,并由此干扰超声系统的操作。

发明内容

[0005] 在一个实施例中,一种超声换能器包括声学元件的阵列、集成电路和插入装置。该插入装置包括将声学元件的阵列电连接到集成电路的传导元件。导电粘合剂与插入装置的传导元件接合以将插入装置电连接到集成电路或声学元件的阵列的至少其中之一。导电粘合剂是各向异性传导的。

[0006] 在另一个实施例中,提供一种方法用于制造超声换能器。该方法包括提供声学元件的阵列和集成电路,提供具有传导元件的插入装置,将插入装置的传导元件电连接到集成电路,以及将插入装置的传导元件电连接到声学元件的阵列。将插入装置电连接到集成电路或将插入装置电连接到声学元件的阵列的至少其中之一包括对插入装置施加导电粘合剂以使该导电粘合剂与插入装置的传导元件接合,该导电粘合剂是各向异性传导的。

[0007] 在另一个实施例中,一种超声换能器,包括声学元件的阵列、集成电路、包括第一传导元件的第一插入装置、包括第二传导元件的第二插入装置、以及各向异性传导的导电粘合剂。导电粘合剂包括第一导电粘合剂层,第一导电粘合剂层与第一插入装置的第一传导元件接合以使第一导电粘合剂层将第一传导元件电连接到声学元件。导电粘合剂还包括

第二导电粘合剂层,第二导电粘合剂层与第一插入装置的第一传导元件和第二插入装置的第二传导元件接合以使第二导电粘合剂层将第一传导元件和第二传导元件电连接在一起。第三导电粘合剂层与第二插入装置的第二传导元件接合以使第三导电粘合剂层将第二传导元件电连接到集成电路。

[0008] 在另一个实施例中,一种超声换能器包括具有电触点的声学元件的阵列以及具有电触点的集成电路。将导电粘合剂与声学元件的阵列的电触点接合,以及与集成电路的电触点接合,从而将集成电路电连接到声学元件的阵列。导电粘合剂是各向异性传导的。

附图说明

[0009] 图 1 是根据多种实施例形成的超声系统的框图。

[0010] 图 2 是根据多种实施例形成的超声换能器的分解透视图。

[0011] 图 3 是图 2 所示的超声换能器的剖面图。

[0012] 图 4 是根据多种实施例形成的另一个超声换能器的剖面图。

[0013] 图 5 是图示根据多种实施例的、用于制造超声换能器的方法的流程图。

[0014] 图 6 是图示其中可以实现多种实施例的三维(3D)功能的微型化超声系统的示意图。

[0015] 图 7 是图示其中可以实现多种实施例的 3D 功能的手携式或口袋尺寸的超声成像系统的示意图。

[0016] 图 8 是图示其中可以实现多种实施例的 3D 功能的控制台式超声成像系统的示意图。

[0017] 图 9 是根据多种实施例形成的另一个超声换能器的剖面图。

[0018] 图 10 是根据多种实施例形成的另一个超声换能器的一部分的透视图。

具体实施方式

[0019] 当结合附图阅读时,将更好地理解前文概述以及某些实施例的下文详细描述。就附图图示多种实施例的功能块的示意图而言,这些功能块不一定指示硬件电路之间的划分。因此,例如,这些功能块的其中一个或多个功能块(例如,处理器或存储器)可以在单件硬件(例如通用信号处理器或随机存取存储器块、硬盘等)或多件硬件中实现。相似地,这些程序可以是单独运行的程序,可以是作为子例行程序并入操作系统中,可以是安装的软件包中的功能等。应该理解,这些多种实施例不限于附图中示出的布置和实现方式。

[0020] 正如本文所使用的,以词汇“一”开头的单数形式引述的元件或步骤应理解为不排除多个所述元件或步骤,除非是明确地指出了此类排除。而且,对“一个实施例”的引述无意解释为排除存在也并入所引述的特征的额外实施例。而且,除非明确地相反陈述,否则“包括”或“具有”含特定属性的一个或多个元件的实施例可以包含不具有该属性的附加元件。

[0021] 多种实施例提供超声换能器和用于制造超声换能器的方法。根据多种实施例的超声换能器包括声学元件的阵列、集成电路和插入装置。该插入装置包括将声学元件的阵列电连接到集成电路的传导元件。导电粘合剂与插入装置的传导元件接合以将插入装置电连接到集成电路和/或声学元件的阵列。在多种实施例中,导电粘合剂是各向异性传导的。

[0022] 至少一些实施例的技术效果是,使用导电粘合剂来提供超声换能器的多种组件之

间的连接,其中该连接具有预定的机械强度,这有助于在例如超声换能器的操作和 / 或运送期间,防止连接断裂。至少一些实施例的技术效果是,使用导电粘合剂来提供超声换能器的多种组件之间的连接,其中这些组件的一个或多个组件的相邻电触点或传导元件不会被导电粘合剂电短路。至少一些实施例的技术效果是,提供能够更少时间制造和 / 或对于温度变化更具鲁棒性的超声换能器。

[0023] 图 1 是根据多种实施例形成的超声系统 10 的框图。超声系统 10 可以用于例如获取并处理超声图像。超声系统 10 包括传送器 12,传送器 12 驱动超声换能器 16 内的或作为其一部分来形成的声学元件 14 (即,换能器元件)的阵列,以将脉冲式超声信号发射到身体或其他体积中。声学元件 14 可以按例如一维或二维布置。可以使用多种几何形状。每个声学元件 14 可以是任何类型的声学元件,如但不限于压电陶瓷(例如,锆钛酸铅(PZT))、压电复合材料、压电晶体、压电单晶、压电聚合材料等。超声信号是从身体或其他体积中的密度介面和 / 或结构(如身体中的血液细胞、脂肪组织或肌肉组织)反向散射,以产生回波,回波返回到声学元件 14。这些回波被接收器 18 接收。接收的回波通过波束形成电子器件 20,波束形成电子器件 20 执行波束形成并输出 RF 信号。RF 信号然后通过 RF 处理器 22。RF 处理器 22 可以包括复解调器(未示出),该复解调器将 RF 信号解调以形成表示回波信号的 IQ 数据对。RF 或 IQ 信号数据然后可以被直接路由到存储器 24 以进行存储(例如临时性存储)。

[0024] 超声系统 10 还包括信号处理器 26 以处理获取的超声信息(例如,RF 信号数据或 IQ 数据对),并准备超声信息帧以便在显示系统 28 上显示。信号处理器 26 调适成根据多个可选择的超声模态对获取的超声信息执行一个或多个处理操作。可以在扫描会话期间随着接收回波信号实时地处理和 / 或显示所获取的超声信息。作为附加或备选,可以在扫描会话期间将超声信息临时性地存储在存储器 24 中,然后在现场或离线操作中次于实时地进行处理和 / 或显示。

[0025] 信号处理器 26 连接到用户输入装置 30,用户输入装置 30 可以控制超声系统 10 的操作。用户输入装置 30 可以是用于接收用户输入以控制例如扫描的类型或扫描中要使用的换能器的类型的任何适合的装置和 / 或用户接口。显示系统 28 包括一个或多个监视器,该一个或多个监视器向用户呈现患者信息,包括诊断超声图像,以便用于诊断和 / 或分析。超声系统 10 可以包括存储器 32,存储器 32 用于存储未安排立即显示的获取的超声信息的已处理帧。存储器 24 和存储器 32 的其中之一或二者可以存储超声数据的三维(3D)数据集,其中访问此类 3D 数据集以呈现 2D 和 / 或 3D 图像。还可以随时间推移获取并存储多个连续的 3D 数据集,以便例如提供实时 3D 或 4D 显示。可以使用用户输入装置 30 来修改这些图像和 / 或人工地调整显示系统 28 的显示设置。

[0026] 除了声学元件 14 外,还可以认为超声系统 10 的多种其他组件是超声换能器 16 的组件。例如,传送器 12、接收器 18 和 / 或波束形成电子器件 20 各可以是超声换能器 16 的组件。在一些实施例中,将超声系统 10 的两个或两个以上组件集成到集成电路(例如,图 2 和图 3 所示的集成电路 36)中,该集成电路可以是超声换能器 16 的组件。例如,可以将传送器 12、接收器 18 和 / 或波束形成电子器件 20 集成到集成电路中。

[0027] 超声系统 10 可以包括固定超声换能器 16 的一个或多个多种组件的超声探头 34。例如,如图 1 所示,超声探头 34 固定声学元件 14 的阵列。除了声学元件 14 以外,以及例如

超声探头 34 还可以固定传送器 12、接收器 18、波束形成电子器件 20 和 / 或包括组件 12、18 和 / 或 20 的任何一个组件的一个或多个集成电路。

[0028] 图 2 是根据多种实施例形成的超声换能器 16 的一部分的分解透视图。图 3 是超声换能器 16 的未分解剖面图。超声换能器 16 包括声学元件 14 的阵列、集成电路 36 和插入装置 38, 插入装置 38 将声学元件 14 电连接到集成电路 36。正如下文更详细描述, 使用导电粘合剂 40 将插入装置 38 电连接到声学元件 14 和 / 或电连接到集成电路 36, 导电粘合剂 40 是各向异性传导的。导电粘合剂 40 还将插入装置 38 机械连接到声学元件 14 和 / 或机械连接到集成电路 36。为了简明, 图 2 中未示出导电粘合剂 40。

[0029] 在示范实施例中, 声学元件 14 的阵列、插入装置 38 和集成电路 36 以堆栈布置, 正如图 2 和图 3 中可见到的。在堆栈内, 插入装置 38 在集成电路 36 与声学元件 14 之间延伸。作为堆栈的补充或备选, 可以提供声学元件 14、插入装置 38 和集成电路 36 的其他相对布置。

[0030] 每个声学元件 14 包括声学层 (未示出), 声学层可以配置成生成声能并将其传送到身体或其他体积中, 并接收来自身体或其他体积反向散射的声学信号以产生和显示图像。声学层可以包括电极 (未示出)。声学层可以由任何材料形成, 如但不限于压电陶瓷 (例如, 锆钛酸铅 (PZT))、压电复合材料、压电晶体、压电单晶、压电聚合材料等。在一些实施例中, 声学层可以包括一种材料的两种或两种以上不同材料的多于一个子层。换言之, 在一些实施例中, 声学层可以包括相同材料的多个子层, 而在其他实施例中, 声学层可以包括不同材料的多个层。

[0031] 除了声学层外, 每个声学元件还可以包括一个或多个其他层。例如, 每个声学元件 14 可以包括一个或多个匹配层 (未示出)、一个或多个传导膜层 (未示出) 和 / 或一个或多个解匹配层 (未示出)。每个声学元件 14 可以全部包括任何数量的层。

[0032] 在示范实施例中, 每个声学元件 14 包括插入装置侧 46 和沿着插入装置侧 46 延伸的电触点 48。声学元件 14 的阵列的电触点 48 配置成电连接到插入装置 38 的对应传导元件 50 以建立声学元件 14 与插入装置 38 之间的电连接, 正如下文将描述的。电触点 48 各可以具有任何结构的任何类型的电触点。例如, 电触点 48 在图 2 和图 3 中图示为触片, 但是每个电触点 48 可以作为附加或备选包括任何其他结构, 如但不限于焊球、焊盘、柱形凸起、电镀凸起等。作为电触点 48 的附加或备选, 可以将声学元件 14 的暴露层配置成提供声学元件 14 到对应的传导元件 50 的电连接。

[0033] 集成电路 36 可以是任何类型的集成电路, 如但不限于专用集成电路 (ASIC) 等。可以将超声系统 10 的多种组件 (如图 1 所示) 包括在集成电路 36 内。在示范实施例中, 集成电路 36 包括超声系统 10 的传送器 12 (如图 1 所示)、接收器 18 (如图 1 所示) 和波束形成电子器件 20 (如图 1 所示)。

[0034] 集成电路 36 包括插入装置侧 52 和沿着插入装置侧 52 延伸的多个电触点 54。集成电路 36 可以包括有助于执行集成电路 36 的多种组件的操作和功能的电迹线、电过孔和 / 或其他电路。集成电路 36 的电触点 54 配置成电连接到插入装置 38 的对应传导元件 50 以建立集成电路 36 与插入装置 38 之间的电连接, 正如下文将描述的。电触点 54 在图 2 和图 3 中图示为触片。但是, 每个电触点 54 可以作为附加或备选包括任何其他结构, 如但不限于焊球、焊盘、柱形凸起、电镀凸起等。集成电路 36 的电触点 54 可以包括多个不同类型

的连接,如但不限于,传感器垫、信号输入/输出(I/O)、功率、控制功能、相对高压连接、相对低噪声连接等。例如,本文示出的电触点 54 是通过插入装置 38 电连接到对应声学元件 14 的传感器垫。集成电路 36 的电触点 54 还可以包括表示传感器垫以外的其他功能(如但不限于信号输入/输出(I/O)、功率、控制功能等)且使用导电粘合剂 40 以与下文关于传感器垫描述并在本文图示的基本相似方式电连接到插入装置 38 的电触点(未示出)。

[0035] 插入装置 38 包括基底 56 和传导元件 50。基底 56 包括相对侧 58 和 60。侧 58 面对声学元件 14 的插入装置侧 46,而侧 60 面对集成电路 36 的插入装置侧 52。传导元件 50 由基底 56 固定,并且包括电触点 62a 和 62b。传导元件 50 的电触点 62a 沿着基底 56 的侧 58 延伸,以用于实现至声学元件 14 的阵列的电触点 48 的电连接。传导元件 50 的电触点 62b 沿着基底 56 的侧 60 延伸,以用于实现至集成电路 36 的电触点 54 的电连接。在示范实施例中,电触点 62a 与电触点 62b 具有相同图样和间距。作为备选,在例如声学元件 14 的电触点 48 具有与集成电路 36 的电触点 54 不同的图样和/或间距的实施例中,电触点 62a 和 62b 具有不同的图样和间距。

[0036] 在示范实施例中,传导元件 50 是包括电触点 62a 和 62b 以及内部段 64 的单件元件,内部段 64 通过基底 56 从对应的电触点 62a 延伸到对应的电触点 62b。作为附加或备选,传导元件 50 的一个或多个传导元件包括延伸到基底 56 中的电过孔(未示出)、在基底 56 的侧 58 上、侧 60 上和/或内部层(未示出)上延伸的电迹线(未示出)和/或其他电路。例如,在一些实施例中,传导元件 50 的电触点 62a 和 62b 是经由插入装置 38 的一个或多个电迹线机械和电连接在一起的分离结构。而且以及例如在一些实施例中,传导元件 50 包括导电过孔以及传导元件 50 的对应电触点 62a 和 62b 是导电过孔的触片。电触点 62a 和 62b 各可以是具有任何结构的任何类型的电触点,如但不限于,触片(本文如图所示)、焊球、焊盘、柱形凸起、电镀凸起等。传导元件 50 各可以由任何材料制造,如但不限于,金属、导电环氧树脂、银环氧树脂等。虽然电触点 62a 和 62b 各示出为在相应的侧 58 和 60 上向外延伸,但是每个电触点 62a 和 62b 可以作为备选与相应的侧 58 和 60 平齐或与之相对地凹陷。

[0037] 插入装置 38 的结构 56 可以由任何材料制造。基底 56 的材料的示例包括但不限于相对低声学阻抗的材料(例如,小于约 10 MRayl 的声学阻抗)、有机材料、聚酰亚胺(例如, Kapton®)等。基底 56 示出为仅包括单层,但是基底 56 可以包括任何数量的层。在一些实施例中,基底 56 一般是柔性的,以使插入装置 38 是柔性电路(有时称为“折曲(flex)电路”)。

[0038] 在一些实施例中,插入装置 38 是将超声换能器 16 电连接到超声系统 10 的其他组件的线缆。例如,插入装置 38 可以是在超声换能器 16 与 RF 处理器 22、存储器 24、信号处理器 26、用户输入 30、存储器 32 和/或显示系统之间提供信号、接地、控制和/或功率连接的线缆。在插入装置 38 是线缆和柔性电路的一些实施例中,插入装置 38 是平的柔性线缆,其有时称为“平折曲电路”、“平柔性导体线缆”、“折曲线缆”、“线缆折曲电路”和/或“柔性平线缆”。

[0039] 现在仅参考图 3,在示范实施例中,使用导电粘合剂 40 将插入装置 38 同时电连接到声学元件 14 的阵列和集成电路 36。更确切地说,将导电粘合剂 40 的层 40a 同时与插入装置 38 的传导元件 50 和声学元件 14 的阵列的电触点 48 接合。相应地,插入装置 38 和声学元件 14 的阵列经由导电粘合剂 40 的层 40a 电连接在一起。相似地,将导电粘合剂 40 的层 40b 同时与插入装置 38 的传导元件 50 和集成电路 36 的电触点 54 接合。相应地,插

入装置 38 和集成电路 36 经由导电粘合剂 40 的层 40b 电连接在一起。插入装置 38 由此将声学元件 14 的阵列电连接到集成电路 36。因为集成电路 36 的电触点 54 可以包括多个不同类型的连接(例如,相对高电压的连接和相对低噪声的连接),所以可以使用导电粘合剂层 40b 将多个不同类型连接的集成电路 36 电连接到插入装置 38。导电粘合剂 40 的层 40b 在本文中 can 称为“第一导电粘合剂层”,同时层 40a 在本文中 can 称为“第二导电粘合剂层”。

[0040] 正如上文概述的,导电粘合剂 40 是各向异性传导的。“各向异性传导”意味着导电粘合剂 40 沿着至少第一轴传导电能,但是沿着相对于第一轴成非零角度朝向的至少一个其他轴不传导电能。导电粘合剂 40 配置为各向异性传导,以使导电粘合剂 40 沿着传导轴 66 传导电能。如图 3 所示,传导轴 66 穿过集成电路 36、插入装置 38 和声学元件 14 的阵列的堆栈的高度延伸。传导轴 66 大致垂直于插入装置 38 的基底 56 的侧 58 和 60 延伸。导电粘合剂 40 配置为各向异性传导,以使导电粘合剂 40 沿着非传导轴 68 和 70 不传导电能。非传导轴 68 和 70 大致彼此垂直以及大致与传导轴 66 垂直延伸。非传导轴 68 和 70 大致平行于插入装置 38 的基底 56 的侧 58 和 60 延伸。为了进行澄清,图 2 中也示出了轴 66、68 和 70。

[0041] 通过沿着传导轴 66 传导电能,导电粘合剂 40 将插入装置 38 的每个传导元件 50 电连接到声学元件 14 的阵列的对应电触点 48 和集成电路 36 的对应电触点 54。确切地来说,导电粘合剂 40 的层 40a 沿着传导轴 66 在声学元件 14 的阵列的每个电触点 48 与对应传导元件 50 的电触点 62a 之间提功率路径。相似地,导电粘合剂 40 的层 40b 沿着传导轴 66 在集成电路 36 的每个电触点 54 与对应传导元件 50 的电触点 62a 之间提功率路径。导电粘合剂 40 的层 40a 和 40b 沿着传导轴 66 在方向 A 和 B 上均传导电能。相应地,导电粘合剂 40 配置成同时传导超声信号的传送和接收。

[0042] 关于轴 66、68 和 70,导电粘合剂 40 仅沿着传导轴 66 传导电能。因为导电粘合剂 40 的层 40a 沿着非传导轴 68 和 70 不传导电能,所以层 40a 不在声学元件 14 的阵列的相邻电触点 48 之间传导电能。而且,层 40a 不在插入装置 38 的相邻电触点 62a 之间传导电能。相应地,导电粘合剂 40 的各向异性传导性防止了声学元件 14 的阵列的相邻电触点 48 电短路并防止了插入装置 38 的相邻电触点 62a 电短路。而且,导电粘合剂 40 的层 40b 不在集成电路 36 的相邻电触点 54 之间传导电能,这是因为层 40b 沿着非传导轴 68 和 70 不传导电能。层 40b 也不在插入装置 38 的相邻电触点 62b 之间传导电能。因而导电粘合剂 40 的各向异性传导性防止了集成电路 36 的相邻电触点 54 电短路并防止了插入装置 38 的相邻电触点 62a 电短路。

[0043] 在示范实施例中,导电粘合剂 40 的层 40a 同时在插入装置 38 的基底 56 的侧 58 以及声学元件 14 的插入装置侧 46 上延伸并与之接合。层 40a 由此在插入装置 38 与声学元件 14 的阵列之间提供机械连接(除了层 40a 在电触点 48 与电触点 62a 之间提供的机械连接)。在一些实施例中,导电粘合剂 40 的层 40a 不在基底 56 的侧 58 以及声学元件 14 的插入装置侧 46 上延伸并与之接合。例如,导电粘合剂 40 的层 40a 可以仅接合电触点 48 和 62a。在一些实施例中,不导电粘合剂(未示出,例如银环氧树脂)同时在基底 56 的侧 58 和声学单元 14 的插入装置侧 46 上方延伸并与之接合,以提供基底 56 与声学元件 14 之间的机械连接(除了层 40a 在电触点 48 与电触点 62a 之间提供的机械连接)。作为导电粘合剂

40 和 / 或不导电粘合剂的附加或备选, 在一些实施例中, 可以使用任何其他结构、紧固件、装置等来机械连接插入装置 38 和声学元件 14 的阵列。

[0044] 导电粘合剂 40 的层 40b 同时在插入装置 38 的基底 56 的侧 60 以及集成电路 36 的插入装置侧 52 上延伸并与之接合。除了层 40b 在电触点 54 与电触点 62a 之间提供的机械连接外, 层 40b 在插入装置 38 与集成电路 36 之间提供机械连接。在一些实施例中, 导电粘合剂 40 的层 40b 不在插入装置 38 的层 60 和集成电路 36 的插入装置侧 52 上延伸并与之接合(例如, 层 40b 可以仅接合电触点 54 和 62b)。在一些实施例中, 不导电粘合剂(未示出, 例如银环氧树脂)同时在插入装置 38 的侧 60 和集成电路 36 的插入装置侧 52 上方延伸并与之接合, 以提供基底 56 与集成电路 36 之间的机械连接(除了层 40b 在电触点 54 与电触点 62b 之间提供的机械连接)。作为导电粘合剂 40 和 / 或不导电粘合剂的附加或备选, 在一些实施例中, 可以使用任何其他结构、紧固件、装置等来机械连接插入装置 38 和集成电路 36。

[0045] 导电粘合剂 40 的每个层 40a 和 40b 可以由任何材料制造, 并且可以具有使导电粘合剂 40 能够实现如本文描述和 / 或图示的功能的任何类型的粘合剂。在一些实施例中, 层 40a 和 / 或层 40b 包括悬浮在粘合剂中的导电颗粒(例如, 聚合物球体、金属球体、金属处理的聚合物球体等)。粘合剂的类型的示例包括膜、膏、凝胶等。导电粘合剂 40 的多种参数可以选为使得导电粘合剂 40 能够提供一定环境条件范围(例如, 温度、湿度等)上的导电性。导电粘合剂的此类多种参数可以包括但不限于, 导电粘合剂的任何导电颗粒的填充度和 / 或尺寸(例如直径)。层 40a 和 40b 可以是彼此不同类型的粘合剂和 / 或可以包括一种或多种彼此不同的材料。在一些实施例中, 层 40a 和 40b 是相同类型的粘合剂和 / 或包括相同的材料。而且, 在一些实施例中, 层 40a 和 / 或层 40b 是两种或两种以上不同类型粘合剂的组合(例如, 导电膏和导电膜的组合)。

[0046] 在示范实施例中, 使用导电粘合剂 40 将声学元件 14 的阵列和集成电路 36 同时电连接和机械连接到插入装置 38。但是, 在一些实施例中, 使用导电粘合剂 40 仅将集成电路或声学元件 14 的阵列电连接和机械连接到插入装置 38。换言之, 在一些实施例中, 超声换能器 16 不包括层 40a 或不包括导电粘合剂 40 的层 40b。

[0047] 在一些备选实施例中, 超声换能器 16 不包括插入装置 38。在超声换能器 16 不包括插入装置 38 的一些实施例中, 声学元件 14 的阵列和集成电路 36 可以采用与关于导电粘合剂 40 描述和图示的方式基本相似的方式、使用导电粘合剂直接电连接和机械连接在一起, 该导电粘合剂是各向异性传导的。确切地说, 声学元件 14 的阵列的电触点 48 与集成电路 36 的电触点 54 可以使用各向异性传导的导电粘合剂直接电连接和机械连接在一起。

[0048] 图 4 是根据多种实施例形成的另一个超声换能器 116 的剖面图。图 4 图示超声换能器 116 不包括插入装置(例如, 插入装置 38)的实施例。超声换能器 116 包括声学元件 114 和集成电路 136。使用各向异性传导的导电粘合剂 140 将声学元件 114 和集成电路 136 电连接在一起。导电粘合剂 140 还将声学元件 114 机械连接到集成电路 136。

[0049] 在示范实施例中, 每个声学元件 114 包括集成电路侧 146 和沿着集成电路侧 146 延伸的电触点 148。声学元件 114 的阵列的电触点 148 配置成电连接到集成电路 136 的电触点 154 以在声学元件 14 与集成电路 136 之间建立电连接。电触点 148 各可以是具有任何结构的任何类型的电触点。例如, 电触点 148 在图 4 中图示为触片, 但是每个电触点 148 可以附加地或备选地包括任何其他结构, 如但不限于, 焊球、焊盘、柱形凸起、电镀凸起等。作

为电触点 148 的附加或备选,声学元件 114 的外露层可以配置成提供声学元件 114 至对应电触点 154 的电连接。

[0050] 集成电路 136 可以是任何类型的集成电路,如但不限于专用集成电路(ASIC)等。可以将超声系统 10 的多种组件(如图 1 所示)包括在集成电路 136 内。在示范实施例中,集成电路 136 包括超声系统 10 的传送器 12 (如图 1 所示)、接收器 18 (如图 1 所示)和波束形成电子器件 20 (如图 1 所示)。

[0051] 集成电路 136 包括阵列侧 152 和沿着阵列侧 152 延伸的多个电触点 154。集成电路 136 可以包括电迹线、电过孔和 / 或有助于执行集成电路 136 的多种组件的操作和功能的其他电路。集成电路 136 的电触点 154 配置成电连接到声学元件 114 的对应电触点 148 以在集成电路 136 与声学元件 14 之间建立电连接。电触点 154 在图 4 中图示为触片。但是,每个电触点 154 可以附加地或备选地包括任何其他结构,如但不限于,焊球、焊盘、柱形凸起、电镀凸起等。

[0052] 如上文概述,使用导电粘合剂 140 将声学元件 114 的阵列电连接到集成电路 136。更确切地说,导电粘合剂 140 同时与声学元件 114 的阵列的电触点 148 以及与集成电路 136 的电触点 154 接合。导电粘合剂 140 由此将声学元件 114 的阵列电连接到集成电路 136。

[0053] 导电粘合剂 140 是各向异性传导的。导电粘合剂 140 配置为各向异性传导,以使导电粘合剂 140 沿着传导轴 166 传导电能。导电粘合剂 140 配置为各向异性传导,以使导电粘合剂 140 沿着非传导轴 168 和 170 不传导电能。非传导轴 168 和 170 大致彼此垂直以及大致与传导轴 166 垂直延伸。通过沿着传导轴 166 传导电能,导电粘合剂 140 将集成电路 136 的电触点 154 电连接到声学元件 114 的阵列的对应电触点 148。确切地说,导电粘合剂 140 沿着传导轴 166 在声学元件 114 的阵列的每个电触点 148 与集成电路 136 的每个电触点 154 之间提供功率路径。导电粘合剂 140 沿着传导轴 166 同时在方向 A 和 B 上传导电能。相应地,导电粘合剂 140 配置成同时传导超声信号的传送和接收。

[0054] 关于轴 166、168 和 170,导电粘合剂 140 仅沿着传导轴 166 传导电能。因为导电粘合剂 140 沿着非传导轴 168 和 170 不传导电能,所以导电粘合剂 140 不在声学元件 114 的阵列的相邻电触点 148 之间传导电能。而且,导电粘合剂 140 不在集成电路 136 的相邻电触点 154 之间传导电能。相应地,导电粘合剂 140 的各向异性传导性防止了声学元件 114 的阵列的相邻电触点 148 电短路,并防止了集成电路 136 的相邻电触点 154 电短路。

[0055] 在示范实施例中,导电粘合剂 140 同时在声学元件 114 的集成电路侧 146 和集成电路 136 的阵列侧 152 上延伸并与之接合。导电粘合剂 140 由此在集成电路 136 与声学元件 114 的阵列之间提供机械连接(除了导电粘合剂 140 在电触点 148 与电触点 154 之间提供的机械连接)。在一些实施例中,导电粘合剂 140 不在侧 146 和 152 上方延伸并与之接合。例如,导电粘合剂 140 可以仅与电触点 148 和 154 接合。在一些实施例中,不导电粘合剂(未示出,例如银环氧树脂)同时在侧 146 和侧 152 上方延伸并与之接合,以提供声学元件 114 的阵列与集成电路 136 之间的机械连接(除了导电粘合剂 140 在电触点 148 与电触点 154 之间提供的机械连接)。作为导电粘合剂 140 和 / 或不导电粘合剂的附加或备选,在一些实施例中,可以使用任何其他结构、紧固件、装置等来将集成电路 136 机械连接到声学元件 114 的阵列。

[0056] 导电粘合剂 140 可以由任何材料制造,并且可以由使导电粘合剂 140 能够实现如本文描述和 / 或图示的功能的任何类型的粘合剂制成。在一些实施例中,导电粘合剂 140 包括悬浮在粘合剂中的导电颗粒(例如,聚合物球体、金属球体、金属处理的聚合物球体等)。粘合剂的类型的示例包括膜、膏、凝胶等。在一些实施例中,导电粘合剂 140 是两种或两种以上不同类型的粘合剂的组合(例如,导电膏和导电膜的组合)。

[0057] 图 5 是图示根据多种实施例的、用于制造超声换能器的方法 200 的流程图。方法 200 的示范使用包括制造图 1-3 所示的超声换能器 16 或图 4 所示的超声换能器 116。方法 200 包括在 202 处,提供声学元件的阵列(例如图 1-3 所示的声学元件 14 或图 4 所示的声学元件 114)和集成电路(例如,图 1-3 所示的集成电路 36 或图 4 所示的集成电路 136)。声学元件的阵列可以包括电触点(例如,图 2 和图 3 所示的电触点 48)。在一些实施例中,在 202 处,将声学元件的阵列提供为单个连续的膜(例如,单个连续片)。在其他实施例中,在 202 处,将声学元件的阵列提供为多个单独个体的声学元件或提供为多个单独的声学元件的组。

[0058] 在 204 处,方法 200 包括提供插入装置(例如,图 1-3 所示的插入装置 38),其中插入装置包括多个传导元件(例如,图 2 和图 3 所示的传导元件 50)。提供步骤 202 和 204 可以包括以堆栈方式布置声学元件的阵列、集成电路和插入装置,其中在堆栈内插入装置在集成电路与声学元件的阵列之间延伸。插入装置可以包括面对集成电路的侧和面对声学元件的阵列的侧,其中这些侧可以是相同侧或相对侧。例如,当在堆栈内与集成电路和声学元件的阵列一起布置时,插入装置具有面对声学元件的阵列的侧和面对集成电路的相对侧。而且,以及例如,当插入装置不在堆栈内与集成电路和声学元件的阵列一起布置时,插入装置的相同侧可以同时面对集成电路和声学元件的阵列或插入装置的不同侧可以面对集成电路和声学元件的阵列。

[0059] 在 206 处,方法 200 包括将插入装置的传导元件电连接到集成电路。确切地说,在 206 处,将集成电路的电触点电连接到插入装置的传导元件。在 206 处将插入装置电连接到集成电路可以包括对插入装置和 / 或集成电路施加各向异性传导的导电粘合剂(例如,图 3 所示的导电粘合剂 40),以使导电粘合剂接合在插入装置的传导元件与集成电路的电触点之间。可以在 206 处施加各向异性导电粘合剂以使各向异性导电粘合剂以与本文关于各向异性导电粘合剂 40 的层 40a (如图 2 和图 3 所示)描述和图示的基本相似的方式实现功能。例如,各向异性导电粘合剂可以仅沿着与面对集成电路的插入装置的侧大致垂直地延伸的轴传导电能。

[0060] 如上文描述,集成电路的电触点可以包括多种不同类型的连接,如但不限于,传感器垫、信号输入 / 输出(I/O)、功率、控制功能、相对高电压连接、相对低噪声连接等。在此类实施例中,将插入装置的传导元件电连接到集成电路的步骤 206 包括在单次操作(例如,单次固化和压力循环)中将多个不同类型连接的集成电路电连接到插入装置,这可以缩减制造超声换能器的成本、时间、难度和 / 或复杂度。而且,在单次操作中将多个不同类型连接的集成电路电连接到插入装置可以使集成电路的电触点间隔得更紧密,这样可以提供具有更小基底面(footprint)的集成电路和 / 或插入装置。

[0061] 在 208 处,方法 200 包括将插入装置的传导元件电连接到声学元件的阵列。在示范实施例中,在 208 处,将声学元件的阵列的电触点电连接到插入装置的传导元件。在 208

处将插入装置电连接到声学元件的阵列可以包括对插入装置和 / 或声学元件的阵列施加各向异性传导的导电粘合剂(例如,图 3 所示的导电粘合剂 40),以使导电粘合剂接合在插入装置的传导元件与声学元件的阵列的电触点之间。可以在 208 处施加各向异性导电粘合剂以使各向异性导电粘合剂以与本文参考各向异性导电粘合剂 40 的层 40b (如图 2 和图 3 所示)描述和图示的基本相似的方式实现功能。例如,各向异性导电粘合剂可以仅沿着与插入装置面对声学元件的阵列的侧大致垂直地延伸的轴传导电能。

[0062] 在 202 处将声学元件提供为单个连续膜的多个实施例中,方法 200 可以包括在 210 处,将声学元件的单个连续膜分成多个单独个体声学元件或分成两个或多个声学元件的单独组。在此类实施例中,在单次操作(例如,单次固化和压力循环)中执行将插入装置的传导元件电连接到声学元件的阵列的步骤 208,这样可以缩减制造超声换能器的成本、时间、难度和 / 或复杂度。在 202 处将声学元件提供为多个单独个体声学元件,或两个或多个声学元件的单独组的实施例中,可以在步骤 208 的不同操作中将每个个体声学元件或声学元件的每个组电连接到插入装置。

[0063] 虽然本文示出方法步骤 208 和 210 且在上文描述为在方法步骤 206 之后执行,但是作为备选,步骤 208 和 / 或步骤 210 在步骤 206 之前执行或与之同时执行。

[0064] 再次参考图 1,超声系统 10 可以在小尺寸系统中实施,如在膝上型计算机或口袋尺寸的系统中实施,以及在较大的控制台式系统中实施。图 6 和图 7 图示小尺寸的系统,而图 8 图示较大的系统。

[0065] 图 6 图示具有 3D 功能的微型化超声系统 300,其具有可以配置成获取 3D 超声数据或多平面超声数据的超声换能器 332。例如,超声换能器 332 可以具有超声元件的 2D 阵列,正如先前参考图 1 的超声换能器 16 论述的。提供用户接口 334 (其还可以包括集成的显示器 336) 以从操作员接收命令。正如本文所使用的,“微型化”意味着超声系统 330 是手持或手携带的装置或配置成在人手、口袋、公文包尺寸的箱子或背包中携带。例如,超声系统 330 可以是具有典型膝上型计算机尺寸的手携带的装置。超声系统 330 是可容易被参操作者便携的。集成的显示器 336 (例如内部显示器)配置成显示例如,一个或多个医疗图像。

[0066] 可以经由有线或无线网络 340 (或直接连接,例如经由串行或并行线缆或 USB 端口)将超声数据发送到外部装置 338。在一些实施例中,外部装置 338 可以是具有多种实施例的显示器或 DVR 的计算机或操作站。作为备选,外部装置 338 可以是能够从手携带的超声系统 330 接收图像数据以及能够显示或打印可能具有比集成显示器 336 更高的分辨率的图像的单独外部显示器或打印机。

[0067] 图 7 图示手携带或口袋尺寸的超声成像系统 350,其中显示器 352 和用户接口 354 形成单个单元。作为示例,口袋尺寸的超声成像系统 350 可以是口袋尺寸或手尺寸的超声系统,其约 2 英寸宽、约 4 英寸高和约 .5 英寸深以及重量小于 3 盎司。口袋尺寸的超声成像系统 350 一般包括显示器 352、可以或可以不包括键盘型接口的用户接口 354 和用于连接到例如扫描装置和超声换能器 356 的输入 / 输出(I/O) 端口。显示器 352 可以是例如 320×320 像素彩色 LCD 显示器(其上可以显示医疗图像 390)。可以可选地将按钮 382 的打字机型键盘 380 包括在用户接口 354 中。

[0068] 可以根据操作系统的模式(例如,显示不同的视图)各为多功能控件 384 指配功能。

因此,可以将每个多功能控件 384 配置成提供多个不同动作。可以按需在显示器 352 上包括与多功能控件 384 关联的标签显示区域 386。系统 350 还可以具有用于特殊目的功能的附加按键和 / 或控件 388,其可以包括但不限于“冻结”、“深度控制”、“增益控制”、“彩色模式”、“打印”和“存储”。

[0069] 一个或多个标签显示区域 386 可以包括标签 392 以指示正在显示的视图或允许用户选择已成像对象的不同视图来显示。还可以通过关联的多功能控件 384 来提供不同视图的选择。显示器 352 还可以具有文本显示区域 394,以用于显示与所显示的图像视图相关的信息(例如,与所显示的图像关联的标签)。

[0070] 应该注意可以结合具有不同尺寸、重量和功耗的微型化或小尺寸超声系统来实现多种实施例。例如,口袋尺寸的超声成像系统 350 和微型化超声系统 300 可以提供与系统 10 (如图 1 所示) 相同的扫描和处理功能性。

[0071] 图 8 图示可移动基座 402 上提供的超声成像系统 400。便携式超声成像系统 400 还可以称为基于手推车的系统。提供显示器 404 和用户接口 406,并且应该理解显示器 404 可以与用户接口 406 分开或能够与之分开。用户接口 406 可以可选地是触摸屏,从而允许操作者通过触摸显示的图形、图标等来选择选项。

[0072] 用户接口 406 还包括控制按钮 408,控制按钮 408 可以用于按期望或需要和 / 或如常规提供的控制便携式超声成像系统 400。用户接口 406 提供多个接口选项,用户可以物理方式操控这些接口选项以与超声数据和可以显示的其他数据交互,以及输入信息和设置和更改扫描参数和视角等。例如,可以提供键盘 410、跟踪球 412 和 / 或多功能控件 414。

[0073] 图 9 是根据多种实施例形成的另一个超声换能器 516 的剖面图。图 9 图示超声换能器 516 包括两个插入装置 538 和 738 的实施例。超声换能器 516 包括声学元件 514 的阵列、集成电路 536 和插入装置 538 和 738,插入装置 538 和 738 将声学元件 514 电连接到集成电路 536。插入装置 538 在本文中可以称为“第一插入装置”,而插入装置 738 在本文中可以称为“第二插入装置”。

[0074] 在示范实施例中,每个声学元件 514 包括插入装置侧 546 和沿着插入装置侧 546 延伸的电触点 548。集成电路 536 包括插入装置侧 552 和沿着插入装置侧 552 延伸的多个电触点 554。

[0075] 插入装置 538 和 738 包括相应的基底 556 和 756 和相应的传导元件 550 和 750。插入装置 538 的基底 556 固定传导元件 550,传导元件 550 包括电触点 562a 和 562b。相似地,基底 756 固定插入装置 738 的传导元件 750,传导元件 750 包括电触点 762a 和 762b。传导元件 550 在本文中可以称为“第一传导元件”,而传导元件 750 可以称为“第二传导元件”。

[0076] 使用导电粘合剂 540 将声学元件 514 的阵列电连接到集成电路 536。更确切地说,将导电粘合剂 540 的层 540a 同时与插入装置 538 的电触点 562a 和声学元件 514 的阵列的电触点 548 接合。相应地,插入装置 538 和声学元件 514 的阵列经由导电粘合剂 540 的层 540a 电连接在一起。导电粘合剂 540 的另一个层 540b 同时与插入装置 538 的电触点 562b 和插入装置 738 的电触点 762a 接合。插入装置 538 和 738 由此通过导电粘合剂 540 的层 540b 电连接在一起。导电粘合剂 540 的层 540c 同时与插入装置 738 的电触点 762b 和集成电路 536 的电触点 554 接合。相应地,插入装置 738 和集成电路 536 经由导电粘合剂 540 的层 540c 电连接在一起。插入装置 538 和 738 由此将声学元件 514 的阵列电连接

到集成电路 536。导电粘合剂 540 的层 540a 在本文中可以称为“第一导电粘合剂层”，而导电粘合剂 540 的层 540b 和 540c 在本文中分别可以称为“第二导电粘合剂层”和“第三导电粘合剂层”。

[0077] 导电粘合剂 540 是各向异性传导的。导电粘合剂 540 配置为各向异性传导，以使导电粘合剂 540 沿着传导轴 566 传导电能。导电粘合剂 540 配置为各向异性传导，以使导电粘合剂 540 沿着非传导轴 568 和 570 不传导电能。非传导轴 568 和 570 大致彼此垂直以及大致与传导轴 566 垂直延伸。通过沿着传导轴 566 传导电能，导电粘合剂 540 将集成电路 536 的电触点 554 电连接到声学元件 514 的阵列的对应电触点 548。确切地说，导电粘合剂 540 沿着传导轴 566 在声学元件 514 的阵列的每个电触点 548 与集成电路 536 的每个电触点 554 之间提功率路径(除了插入装置 538 和 738 的传导元件 550 和 750)。导电粘合剂 540 沿着传导轴 566 同时在方向 A 和 B 上传导电能。相应地，导电粘合剂 540 配置成同时传导超声信号的传送和接收。

[0078] 关于轴 566、568 和 570，导电粘合剂 540 仅沿着传导轴 566 传导电能。因为导电粘合剂 540 沿着非传导轴 568 和 570 不传导电能，所以导电粘合剂 540 不在声学元件 514 的阵列的相邻电触点 548 之间传导电能。而且，导电粘合剂 540 不在插入装置 538 的相邻传导元件 550 之间传导电能，不在插入装置 738 的相邻传导元件 750 之间传导电能，并且不在集成电路 536 的相邻电触点 554 之间传导电能。相应地，导电粘合剂 540 的各向异性传导性防止了声学元件 514 的阵列的相邻电触点 548 电短路，防止了插入装置 538 的相邻传导元件 550 电短路，防止了插入装置 738 的相邻传导元件 750 电短路，以及防止了集成电路 536 的相邻电触点 554 电短路。

[0079] 图 10 是根据多种实施例形成的另一个超声换能器 616 的一部分的透视图。正如上文描述，本文描述和 / 或图示的超声换能器实施例不限于集成电路 36 (如图 1 所示)、插入装置 38 (如图 1-3 所示)和声学元件 14 的阵列(如图 1-3 所示)的堆栈式布置。图 10 图示超声换能器 616 的另一个实施例，其具有非以堆栈布置的集成电路 636、插入装置 638 和声学元件 614 的阵列。

[0080] 超声换能器 616 包括扫描头 602 和一个或多个集成电路 636。扫描头 602 包括声学元件 614 的阵列。集成电路 636 设为远离扫描头 602，以使集成电路 636 未与声学元件 614 的阵列一起布置在堆栈内。集成电路 636 经由插入装置 638 电连接到声学元件 614 的阵列。插入装置 638 是在长度上从扫描头 602 延伸到集成电路 636 的曲折电路。正如图 10 中可见到的，插入装置 638 沿着插入装置 638 的长度在多个位置处弯曲。插入装置 538 包括相对侧 658 和 660。

[0081] 使用各向异性传导的导电粘合剂(未示出)将插入装置 638 电连接到声学元件 614 的阵列和 / 或集成电路 636。可以使用各向异性传导的导电粘合剂以与本文关于使用导电粘合剂 40 (如图 3 所示)的插入装置 38 与声学元件 14 的阵列之间的连接描述和图示的方式基本相似的方式将插入装置 638 电连接到声学元件 614 的阵列。例如，导电粘合剂可以包括在声学元件 614 的阵列与插入装置 638 的侧 658 或 660 其中之一之间延伸的层(未示出)。

[0082] 可以使用各向异性导电粘合剂以与本文关于使用导电粘合剂 40 (如图 3 所示)的插入装置 38 与集成电路 36 之间的连接描述和图示的方式基本相似的方式将插入装置 638

电连接到集成电路 636。例如,导电粘合剂可以包括在集成电路 636 与插入装置 638 的侧 658 或 660 其中之一之间延伸的层(未示出)。

[0083] 多种实施例提供使用导电粘合剂的超声换能器的多种组件之间的连接,其中该连接具有预定的机械强度和预定的导电性。该机械连接可以具有预定机械强度,该机械强度有助于防止例如超声换能器的操作和 / 或运送期间的连接断裂。导电粘合剂可以具有相对快的固化时间。多种实施例可以提供能够以更少时间和 / 或对于温度变化更具鲁棒性地制造的超声换能器。

[0084] 应该注意,虽然可以结合超声系统来描述多种实施例,但是这些方法和系统不限于超声成像或其特定配置。可以结合不同类型的成像系统来实现这些多种实施例,包括例如,具有超声成像系统和尤其是 x 射线成像系统、磁共振成像(MRI)系统、计算机层析(CT)成像系统、正电子发射层析(PET)成像系统的其中之一的多模态成像系统。再者,可以在非医疗成像系统中实现这些多种实施例,例如无创检查系统,如超声焊接检查系统或机场行李扫描系统。

[0085] 应该注意可以采用硬件、软件或其组合来实现多种实施例。还可以将多种实施例和 / 或组件,例如本文中的模块、组件或控制器实现为一个或多个计算机或处理器的一部分。该计算机或处理器可以包括例如用于访问因特网的计算装置、输入装置或显示单元和接口。该计算机或处理器可以包括微处理器。微处理器可以连接到通信总线。该计算机或处理器可以包括存储器。该存储器可以包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。该计算机或处理器还可以包括存储装置,该存储装置可以是硬盘驱动器或如固态驱动器、光盘驱动器等的可移动存储驱动器。该存储装置还可以是用于将计算机程序或其他指令加载到计算机或处理器的其他相似装置。

[0086] 如本文使用的,术语“计算机”或“模块”可以包括任何基于处理器或基于微处理器的系统,包括使用微控制器、精简指令集计算机(RISC)、ASIC、逻辑电路和能够执行本文描述的功能的任何其他电路或处理器的系统。上文这些示例仅是示范性的,因此不应以任何形式限制术语“计算机”的定义和 / 或含义。

[0087] 该计算机或处理器执行存储在一个或多个存储元件中的指令集,以便处理输入的数据。这些存储元件还可以按期望或需要的存储数据或其他信息。该存储元件可以采用处理机器内的信息源或物理存储器元件的形式。

[0088] 指令集可以包括指令作为处理机器的计算机或处理器执行如本发明的多种实施例的方法和过程的特定操作的多种命令。这些指令集可以采用软件程序的形式。该软件可以采用如系统软件或应用软件的多种形式,且可以作为有形且非临时性计算机可读介质来实施。再者,该软件可以采用单独程序或模块的集合、较大的程序内的程序模块或程序模块的一部分的形式。该软件还可以包括采用面向对象编程的形式编程的模块。该处理机器处理输入的数据可以是响应操作员命令,或响应先前处理的结果,或响应另一个处理机器发出的请求。

[0089] 正如本文所使用的,术语“软件”和“固件”是可互换的,并且包括存储在存储器中以便被计算机执行的任何计算机程序,存储器包括 RAM 存储器、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、和非易失性 RAM(NVRAM)存储器。上文的存储器类型仅是示范性的,因此就可用于存储计算机程序的存储器的类型而言,这不是限制。

[0090] 要理解上文描述应旨在说明,而非限制。例如,上述实施例(和/或其多个方面)可以彼此组合来使用。此外,在不背离多种实施例范围的前提下可以进行许多修改以调整特定情况或材料来适应这些多种实施例的教导。虽然本文描述的材料尺寸和类型应限定这些多种实施例的参数,但是这些实施例绝对不是限制性的而仅是示范实施例。在复读上文描述时,本领域技术人员将显见到许多其他实施例。因此,多种实施例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。

[0091] 本书面描述使用示例来公开包括最佳模式的本发明,并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定义,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。

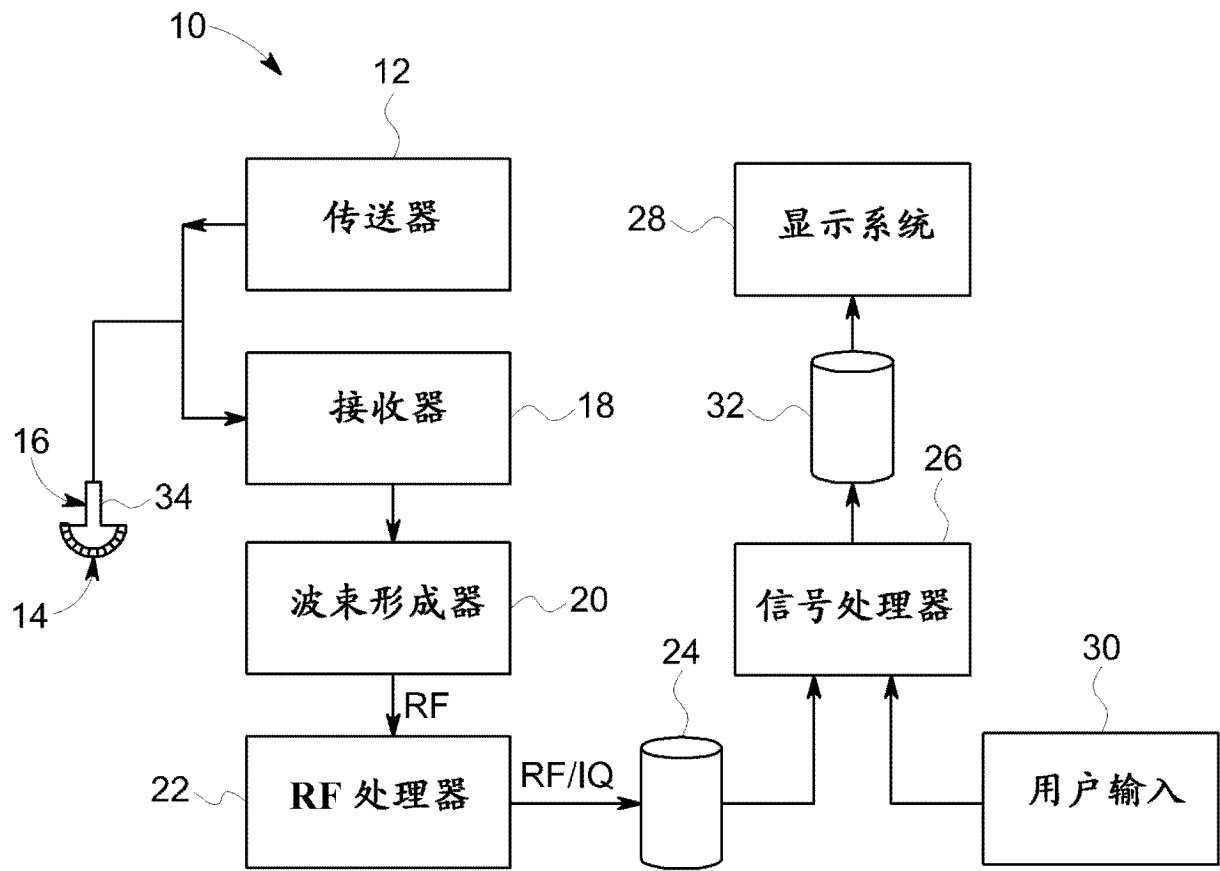


图 1

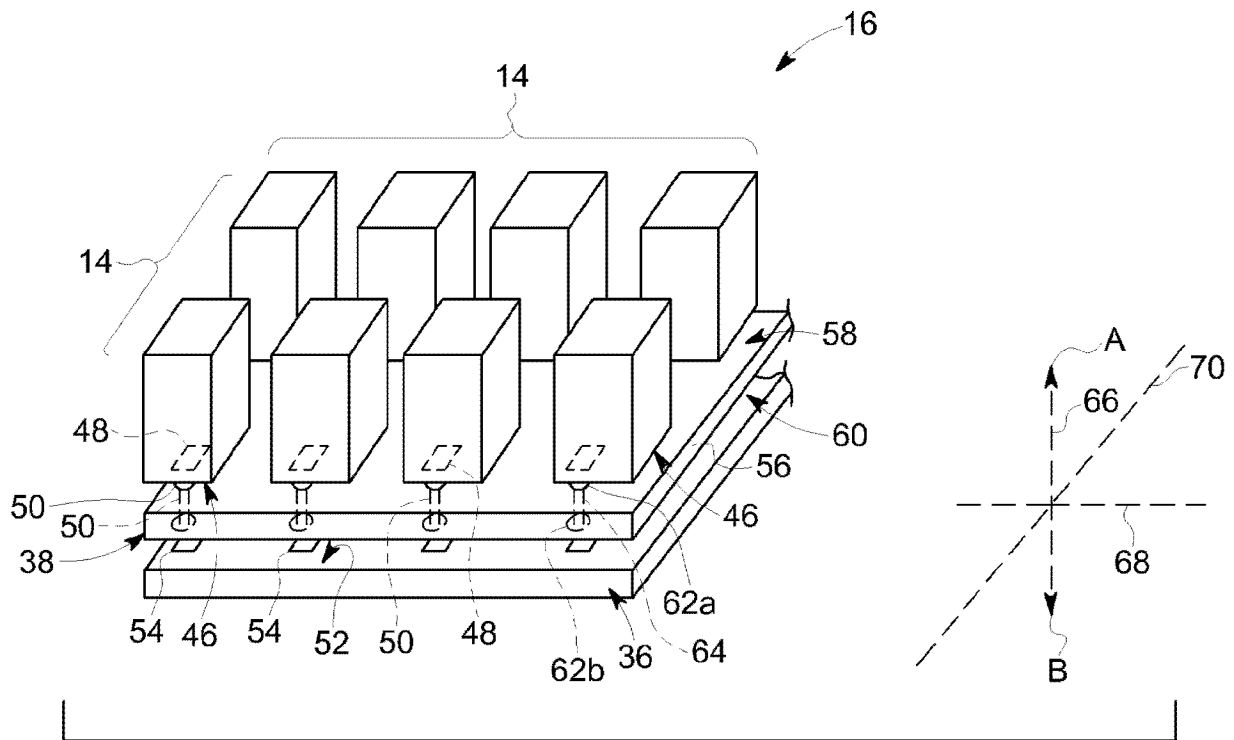


图 2

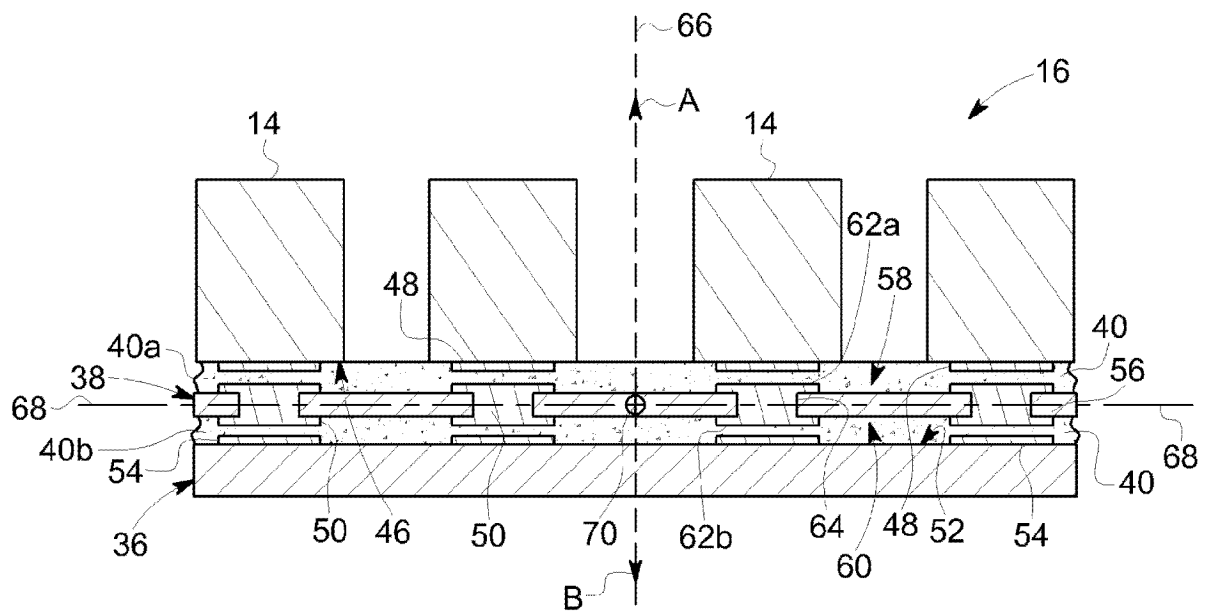


图 3

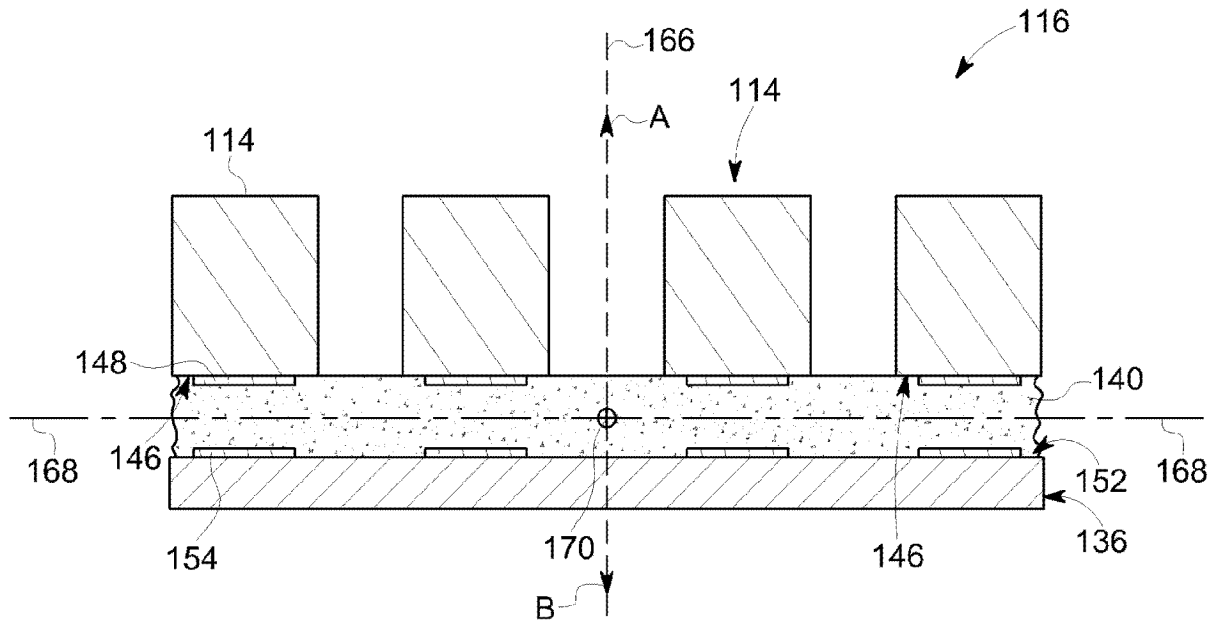


图 4

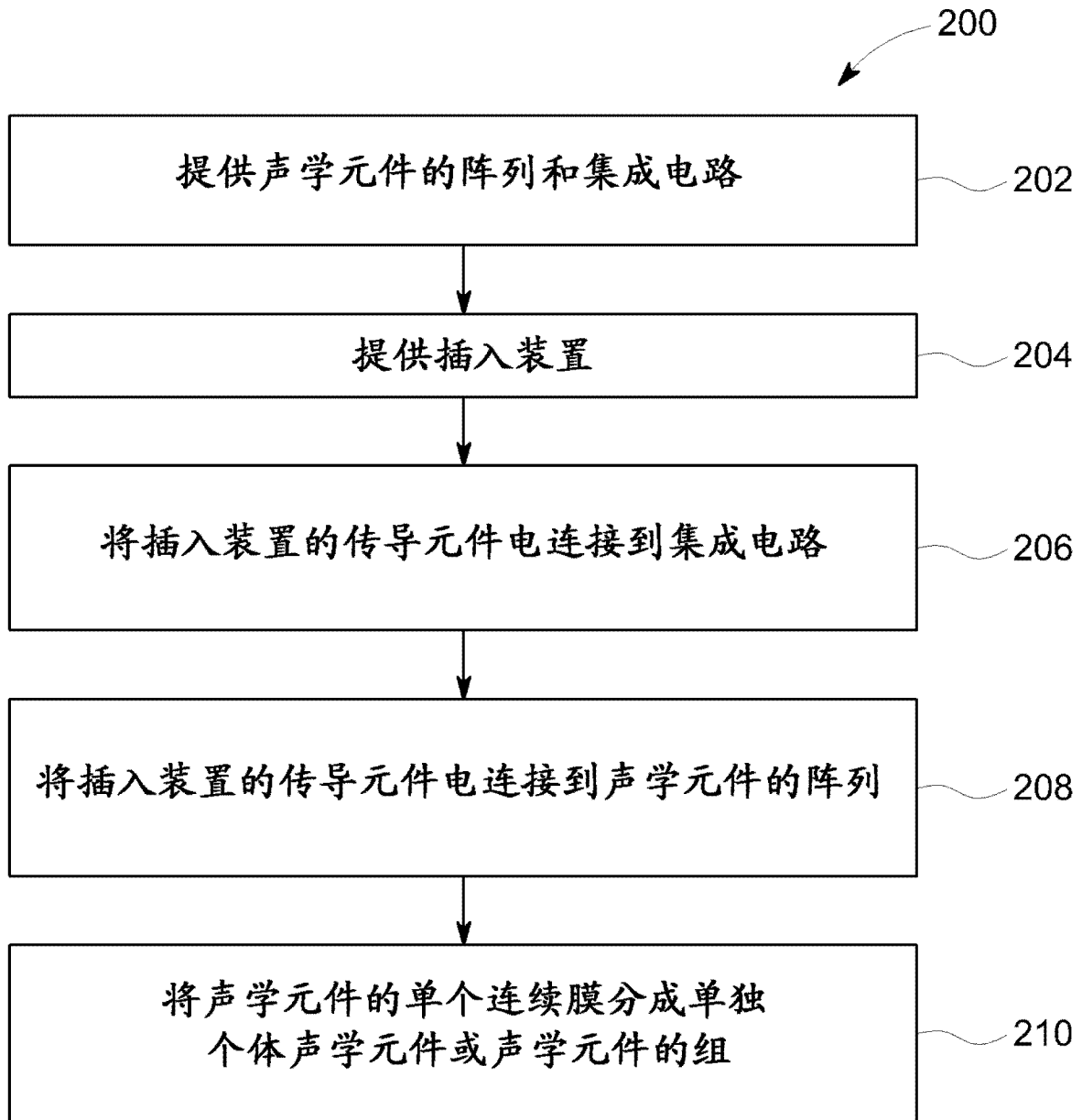


图 5

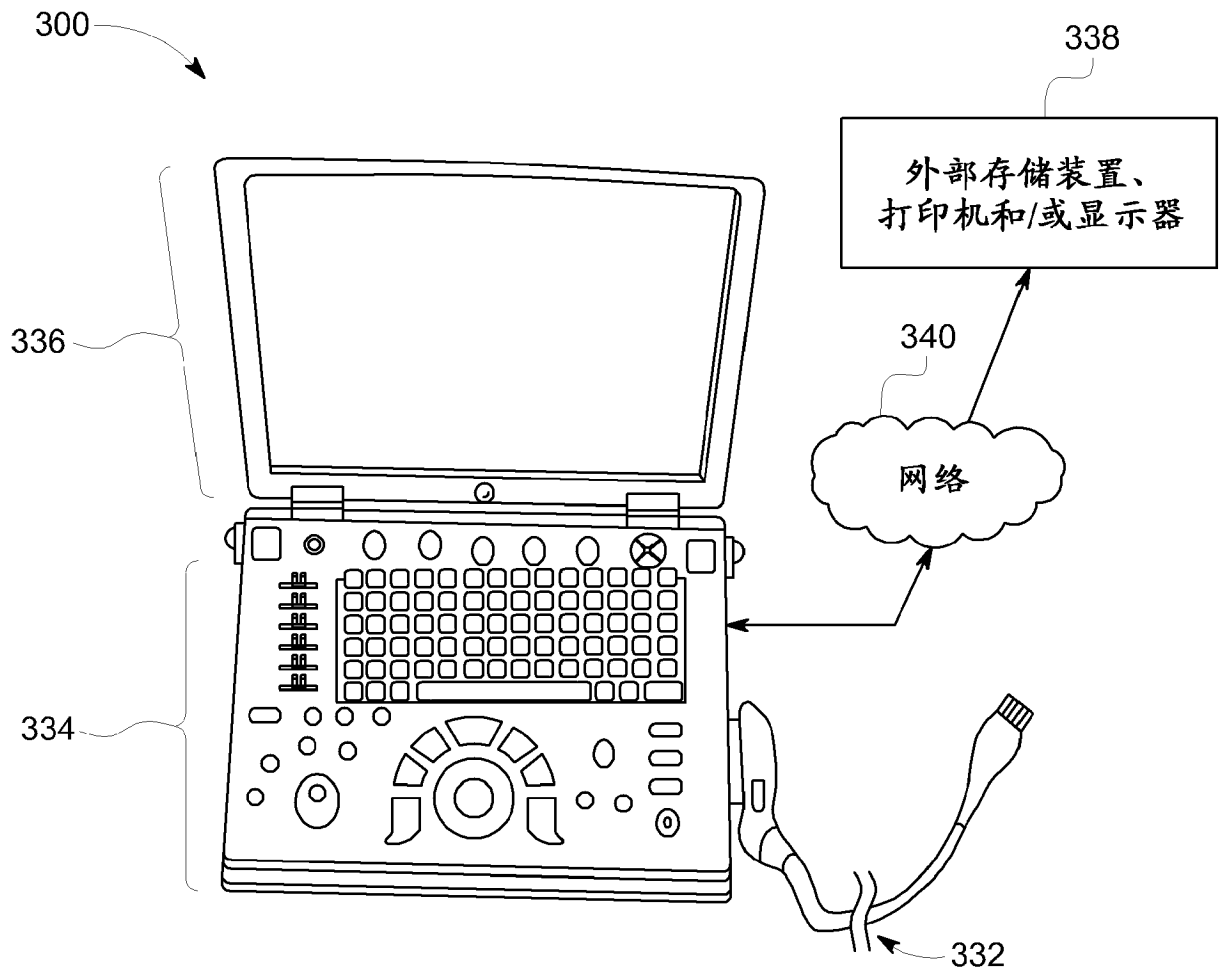


图 6

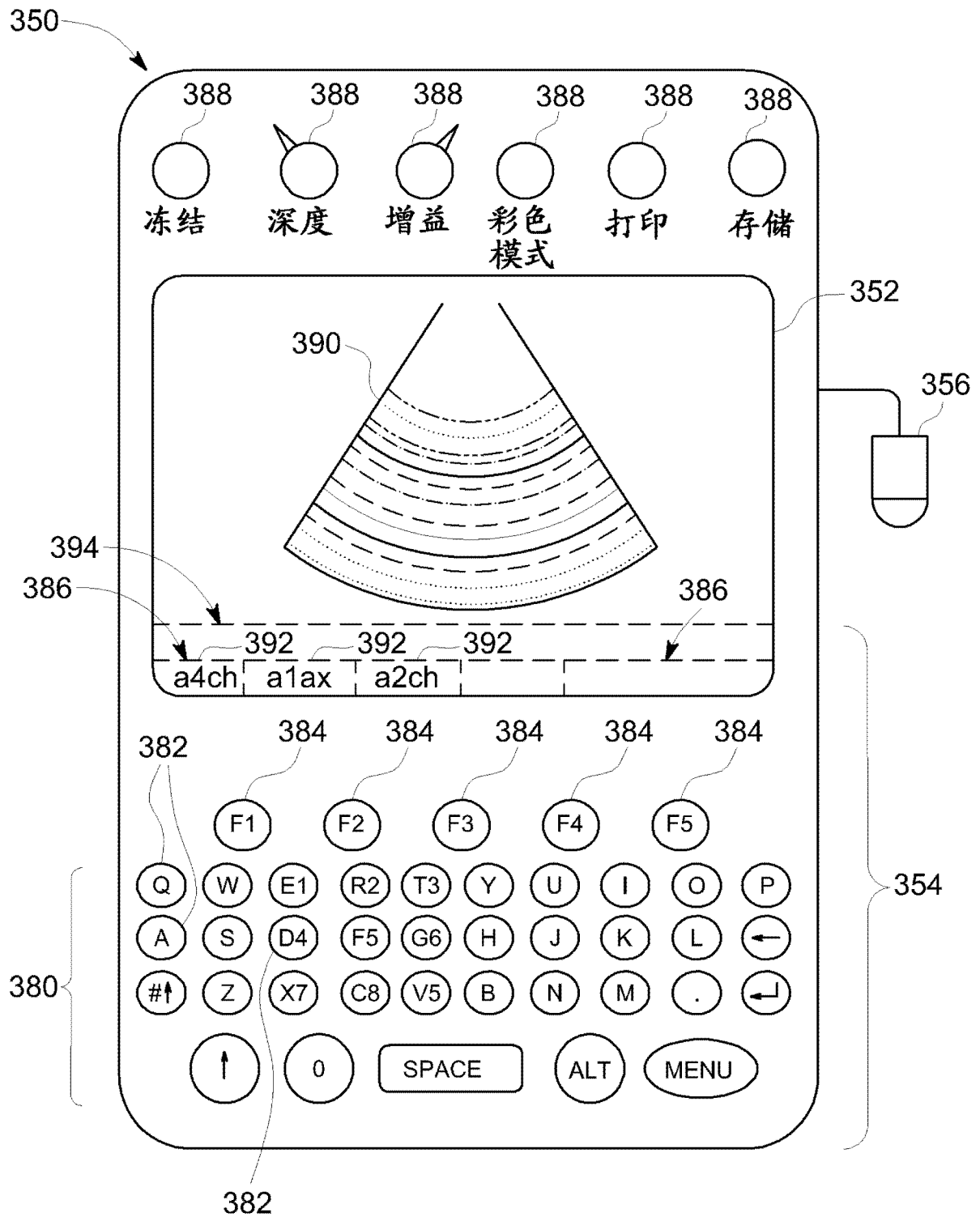


图 7

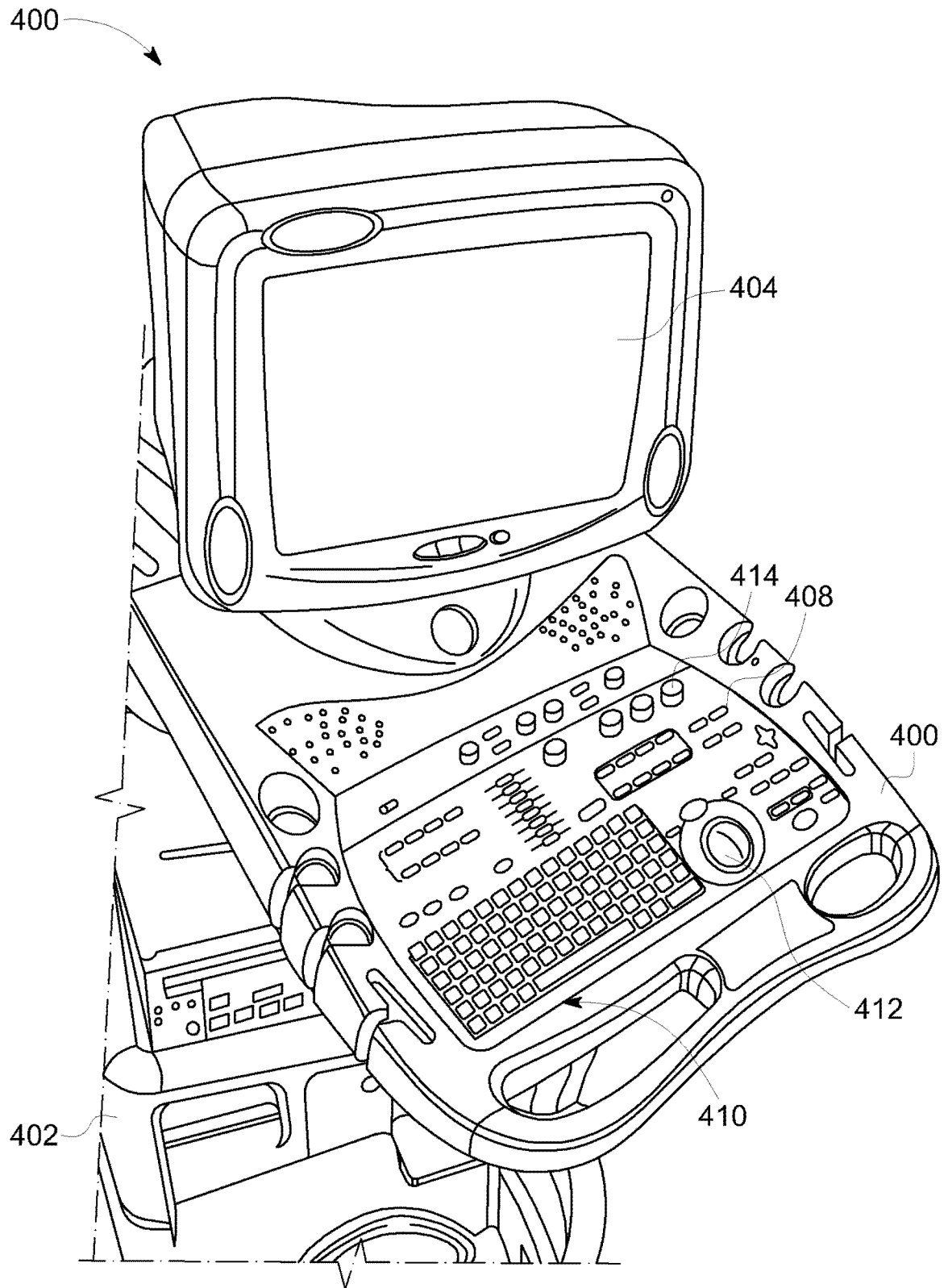


图 8

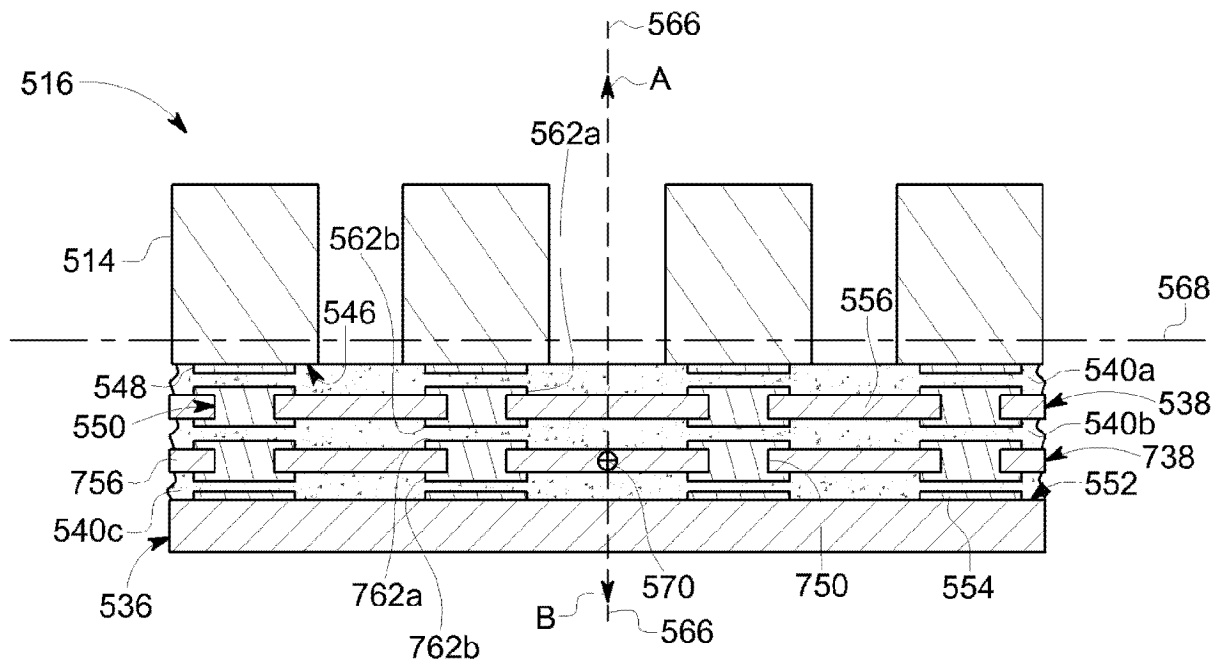


图 9

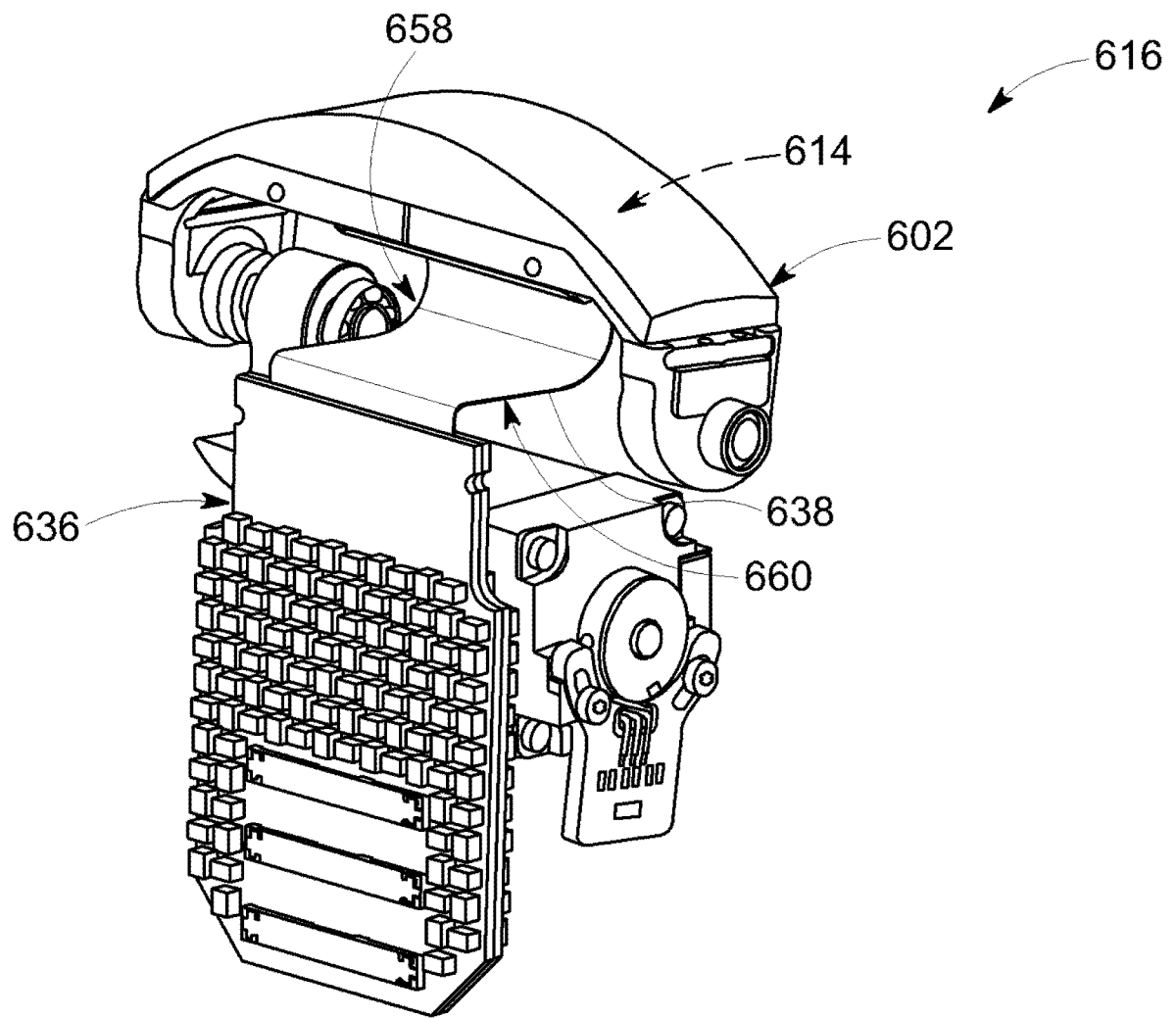


图 10

专利名称(译)	超声换能器和用于制造超声换能器的方法		
公开(公告)号	CN103251425A	公开(公告)日	2013-08-21
申请号	CN201310048798.2	申请日	2013-02-07
[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	T 埃根 C E 鲍姆加纳 D A 查特兰德 B 斯滕 尼尔森 R 约翰尼森 J 阿布拉哈姆		
发明人	T.埃根 C.E.鲍姆加纳 D.A.查特兰德 B.斯滕-尼尔森 R.约翰尼森 J.阿布拉哈姆		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4483 A61B8/00 B06B1/06 H04R1/06 A61B8/467 A61B8/4427 A61B8/4405 B06B1/0622 A61B8/461 A61B8/483 Y10T29/49005		
代理人(译)	姜甜		
优先权	13/398692 2012-02-16 US		
其他公开文献	CN103251425B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明名称为“超声换能器和用于制造超声换能器的方法”。超声换能器包括声学元件的阵列、集成电路和插入装置。插入装置包括将声学元件的阵列电连接到集成电路的传导元件。导电粘合剂与插入装置的传导元件接合以将插入装置电连接到集成电路或声学元件的阵列的至少其中之一。导电粘合剂是各向异性传导的。

