



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109528229 A

(43)申请公布日 2019.03.29

(21)申请号 201811086706.9

(22)申请日 2018.09.18

(30)优先权数据

15/711,464 2017.09.21 US

(71)申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 大卫·A·沙特朗

莱因霍尔德·布鲁索

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 侯颖嫒 金红莲

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

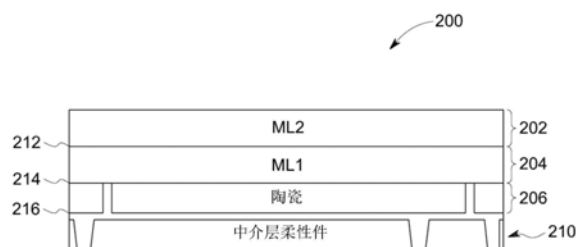
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

制造超声探头的方法和超声探头

(57)摘要

本文描述的系统和方法大体涉及形成超声探头的导电层。所述系统和方法形成包括压电层以及第一和第二匹配层的超声探头。第一匹配层插置在第二匹配层和压电层之间。第二匹配层由具有选定声阻抗的材料利用激光激活的模式互连设备(MID)或三维打印机形成。第二匹配层电联接到压电层。



1. 一种方法,包括:
由具有选定声阻抗的材料形成超声探头的第二匹配层;
基于模板使用激光束激活所述第二匹配层的底面区域以形成导电层,以及
将所述导电层电联接到压电层。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述材料包括丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS)、聚碳酸酯 (PC)、聚合 (PA)、聚邻苯二甲酰胺 (PPA)、聚对苯二甲酸丁二醇酯 (PBT)、环烯烃共聚物 (COP)、聚苯醚 (PPE)、液晶聚合物 (LCP)、聚乙烯亚胺 (PEI)、聚醚醚酮 (PEEK) 或聚苯硫醚 (PPS) 的至少一种。
3. 根据权利要求1所述的方法,还包括用有机涂层封装的金属颗粒涂覆所述材料,所述激光束分解所述有机涂层以暴露所述金属颗粒。
4. 根据权利要求1所述的方法,还包括将所述材料定位在容器中,以在所述激活的底部表面区域上形成金属层,其中,所述容器包括包含有金属化合物的化学电解质。
5. 根据权利要求4所述的方法,还包括基于预定顺序调节所述容器内的所述金属化合物,使得所述导电层包括不同的金属层。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述模板包括电磁屏蔽,并且还包括引导所述激光束以激活所述第二匹配层的顶部表面区域。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述模板包括所述激光束相对于所述第二匹配层跟随的激活路径。
8. 一种方法,包括:
接收用于第二匹配层的模板;
基于所述模板使用三维 (3D) 打印机形成超声探头的所述第二匹配层,所述第二匹配层具有导电材料,所述导电材料具有选定声阻抗;
将所述第二匹配层电联接到压电层。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述3D打印机基于所述模板使用激光器加热所述导电材料以形成所述第二匹配层。
10. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述导电材料代表被所述激光器熔化以形成所述第二匹配层的金属粉末。
11. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述导电材料代表被所述激光器熔化以形成所述第二匹配层的金属线。
12. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述模板标示所述第二匹配层的形状或尺寸。
13. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述导电材料包括铜、镍、金、铁、镁、铝或锂中的至少一种。
14. 一种超声探头,包括:
压电层;和
第一和第二匹配层,所述第一匹配层插置在所述第二匹配层和所述压电层之间,所述第二匹配层由具有选定声阻抗的材料利用激光激活的模制互连设备 (MID) 或三维打印机形成,所述第二匹配层电联接到所述压电层。
15. 根据权利要求14所述的超声探头,其中,所述第二匹配层由具有激光束的所述激光激活的模制互连设备形成,使得通过激活所述第二匹配层的底部表面区域形成所述第二匹

配层的导电层。

16. 根据权利要求15所述的超声探头,其中,所述材料包括丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS)、聚碳酸酯 (PC)、聚合 (PA)、聚邻苯二甲酰胺 (PPA)、聚对苯二甲酸丁二醇酯 (PBT)、环烯烃共聚物 (COP)、聚苯醚 (PPE)、液晶聚合物 (LCP)、聚乙烯亚胺 (PEI)、聚醚醚酮 (PEEK) 或聚苯硫醚 (PPS) 的至少一种。

17. 根据权利要求15所述的超声探头,其中,所述材料包括利用有机涂层封装的金属颗粒,使得所述激光束分解所述有机涂层以暴露所述金属颗粒,所述金属颗粒吸引化学电解质的金属化合物。

18. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述第二匹配层通过所述三维打印机形成,所述材料代表导电材料。

19. 根据权利要求18所述的超声探头,所述三维打印机基于所述模板使用激光器加热所述导电材料。

20. 根据权利要求19所述的超声探头,其中,所述导电材料代表金属粉末或金属线。

制造超声探头的方法和超声探头

技术领域

[0001] 本文描述的实施例大体涉及形成超声探头的导电层。

背景技术

[0002] 常规超声探头包括一系列匹配层。匹配层被配置成通过减少超声探头内的声波以匹配患者来调节压电层的声阻抗特性。匹配层包括一个或多个导电层。例如，导电层被配置为超声探头的匹配层到电接地的接地回路。

[0003] 然而，形成导电层的常规方法成本太高。例如，塑料材料（例如，雷克石、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯）被加工成指定的形状。金属化表面形成在塑料材料的表面上。金属化表面使用气相沉积过程形成。气相沉积过程使用金种子层开始。使用溅射过程施加额外的金，以产生达到所需水平的金厚度。由于溅射室内的沉积速率较慢，厚度的增长速率较慢，这进一步增加了成本。

发明内容

[0004] 在一个实施例中，提供了一种方法（例如，用于制造第二匹配层）。该方法包括由具有选定声阻抗的材料形成超声探头的第二匹配层。该方法包括基于模板使用激光束激活第二匹配层的底部表面区域以形成导电层，以及将导电层电联接到压电层。

[0005] 在一个实施例中，提供了一种方法（例如，用于制造第一匹配层）。该方法包括接收用于第二匹配层的模板，并基于该模板使用三维（3D）打印机形成超声探头的第二匹配层。第二匹配层具有导电材料，该导电材料具有选定声阻抗。该方法包括将第二匹配层电联接到压电层。

[0006] 在一个实施例中，提供了一种超声探头。该探头包括压电层以及第一和第二匹配层。第一匹配层插置在第二匹配层和压电层之间。第二匹配层由具有选定声阻抗的材料利用激光激活的模制互连设备（MID）或三维打印机形成。第二匹配层电联接到压电层。

附图说明

[0007] 图1示出了超声探头的透视图的实施例。

[0008] 图2示出了超声探头的声叠层的实施例。

[0009] 图3示出了用于激光激活的模制互连设备以形成第二匹配层的过程的实施例。

[0010] 图4示出了用于制造第二匹配层的方法的流程图的实施例。

[0011] 图5示出了制造系统的示意性框图的实施例。

具体实施方式

[0012] 当结合附图阅读时，将更好地了解某些实施例的以下详细描述。就附图示出各个实施例的功能模块的图而言，这些功能框不一定表示硬件电路之间的划分。因此，例如，功能框中的一个或多个（例如，处理器或存储器）可以被实现为单件硬件（例如，通用信号处理

器或随机存取存储器的一区块、硬盘驱动器等)。类似地,程序可以是独立式程序,可以作为子例程并入操作系统中,可以在安装的软件包中起作用,等等。应当理解,各个实施例不限于附图所示的布置和手段。

[0013] 如本文所使用,以单数形式叙述并且跟在词语“一”或“一个”后的元件或步骤应理解为不排除复数个所述元件或步骤,除非已明确陈述此类排除。此外,对本发明的“一个实施例”的提及并非旨在解释为排除同样并入有所述特征的其它实施例的存在。此外,除非明确地陈述为相反情况,否则“包括”或“具有”有着特定性质的一个或多个元件的实施例可以包括不具有所述性质的额外元件。

[0014] 本文描述的各种实施例大体涉及在超声探头的匹配层处制造导电层。导电层插置在超声探头的第一和第二匹配层之间。匹配层被配置成减小压电层和患者之间的声阻抗差。匹配层包括沿着第二匹配层的背面定位的导电层。导电层被配置成将第二匹配层电连接到柔性件的电极。匹配层利用激光激活的模制互连设备(MID)和/或三维(3D)打印机形成。

[0015] 本文描述的至少一个实施例的技术效果避免了使用高成本气相沉积过程来形成导电层。本文描述的至少一个实施例的技术效果改善了当前金属化匹配层中存在的产率下降,当前金属化匹配层中金属化粘附力变化导致元件切片期间的部分分层。

[0016] 图1示出了超声探头100的透视图的实施例。附加地或替代地,超声探头100的实施例描述在名称为“SYSTEMS AND METHODS FOR CONNECTION TO A TRANSDUCER IN ULTRASOUND PROBES”的美国专利第9,539,667号中,该专利全文通过引用并入本文。

[0017] 探头100包括扫描端102,扫描端102具有集成的支撑和电连接构件,该支撑和电连接构件示出为模制互连设备(MID)103。探头100可以是具有非机械移动(例如,电子可操纵)或机械移动扫描头的超声成像探头,其包括用于支撑换能器阵列120(在各种实施例中,换能器阵列120可以由层叠在其上的压电陶瓷元件、匹配层和/或声叠层形成)的换能器载体(由MID 103提供)。然而,应当注意,各种实施例可以在具有不同设计的不同类型的探头中实现,并且不限于本文所示和描述的探头。

[0018] 在各种实施例中,换能器阵列120可以由任何合适的部件形成,例如支撑在MID 103上的压电陶瓷。探头100包括与MID 103集成的电互连器106,用于与换能器阵列120通信并电控制换能器阵列120。一对连接器110也联接到MID 103以允许连接到电互连器106。电互连器106被施加到或形成在诸如塑料基座的基座112上。在各种实施例中,提供了单个接口和支撑元件,例如MID 103,其具有组合或集成到单个物理结构或部件中的电互连器106和用于换能器阵列120的支撑部分。附加地或可替代地,MID 103提供支撑结构和电互连器的功能和/或操作(代替例如单独的载体和扫描头柔性PCB)。在各种实施例中,MID 103支撑探头100内的换能器阵列120并提供与该换能器阵列120的互连。

[0019] 一对连接器116也联接到MID 103,以允许连接到电互连器106,例如用于连接到系统电缆。应当注意,尽管示出了两个连接器116,但是可以提供更少或附加的连接器116并将其联接到MID 103的相同或不同部分。连接器116可以是任何合适类型的连接接口,其在一个实施例中是板对板连接器114,例如用于电缆互连,并且包括多个连接器元件。

[0020] 可选地,可从基座112延伸出附加部分104,其可以联接到基座112或者形成基座112的一部分。在各种实施例中,部分104允许探头100的MID 103的连接,例如将MID 103安

装到探头100的外壳上和外壳内。

[0021] 图2示出了例如用于超声探头100的声叠层200的实施例。声叠层200包括一个或多个匹配层202、204和压电层206。压电层206代表导电结构，例如陶瓷。声叠层200示出为具有第二匹配层202和第一匹配层204。第二匹配层202插置在第一匹配层204和透镜(未示出)之间。透镜邻近患者(例如皮肤)定位。第一匹配层204插置在第二匹配层204和压电层206之间。匹配层202、204具有声阻抗特性，其被配置成减小由超声探头100发射的压电层206的声阻抗。例如，第一匹配层202和第二匹配层204的材料被配置成具有选定声阻抗。第一匹配层204被配置成降低压电层206在2-3兆瑞利范围内的选定声阻抗下的声阻抗特性。在另一示例中，第二匹配层202被配置成降低第一匹配层204在6-15兆瑞利范围内的选定声阻抗下的声阻抗特性。可选地，声叠层200包括插置在压电层206和柔性件210之间的去匹配层(未示出)。附加地或替代地，声叠层200不包括去匹配层，而是将柔性件210(如图2所示)邻近压电层206定位。柔性件210被配置成将超声探头电联接到超声成像系统。

[0022] 匹配层202、204和压电层206(例如，陶瓷)包括导电层212、214、216，导电层212、214、216将压电层206电联接到柔性件210上的电极(未示出)。电极沿着柔性件的表面定位和/或定位在柔性件内。导电层214、216定位在压电层206的相对侧上。导电层212电联接到第一匹配层204的导电部分。导电部分电联接导电层212、214，这使得导电层212能够电联接到柔性件210的电极。例如，导电层212使得匹配层202能够经由匹配层204的导电部分和压电层206(例如，陶瓷)电联接柔性件210的电极。

[0023] 图3示出了用于激光激活的MID以形成第二匹配层的过程300的实施例。过程300示出了利用激光激活的模制互连设备(MID)形成导电层212。

[0024] 在302处，使用注塑成型，例如单组分注塑成型，形成第二匹配层。注塑成型被配置成产生第二匹配层304的形状因子和/或形状。第二匹配层304可以包括布置成矩阵阵列的换能器元件303a-d的阵列。例如，换能器元件303a-d显示为沿着第二匹配层304的顶部表面区域308的列。第一匹配层的材料被配置成在选定声阻抗(例如，10-15兆瑞利)下降低声阻抗。第二匹配层304的材料可以包括丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、聚碳酸酯(PC)、聚合(PA)、聚邻苯二甲酰胺(PPA)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、环烯烃共聚物(COP)、聚苯醚(PPE)、液晶聚合物(LCP)、聚乙烯亚胺(PEI)、聚醚醚酮(PEEK)、聚苯硫醚(PPS)和/或类似物中的至少一种。

[0025] 附加地或替代地，添加剂可以沿着来自成形过程的材料的外表面被包含。例如，将涂层施加到材料的外表面以用有机涂层封装。添加剂可以是用有机涂层封装的金属颗粒，这不会改变第二匹配层304的材料的性质。

[0026] 在306处，使用例如来自激光束312的热来激活第二匹配层304的底部表面区域310。例如，激光束312沿着第二匹配层304的底部表面区域310激活添加剂(例如，有机涂层)。激光束312可操作地联接到一对致动器(例如，电动马达)，该致动器使得激光束312能够沿着方向314-315横向移动。激光束312通过加热第二匹配层304的整个底部表面区域310来激活沿着底部表面区域310的有机涂层。

[0027] 激光束312的热量在第二匹配层304的底部表面区域310上产生物理化学反应。例如，激光束312分解添加剂的有机涂层以暴露金属颗粒。附加地或替代地，激光束312在第二匹配层304的底部表面区域310上形成粗糙表面和/或腔体(例如324)。例如，激活的添加剂

催化该区域以增加金属化过程的粘附力。

[0028] 在318处,第二匹配层304浸没在容器320中。容器320容纳化学化合物322,该化学化合物322诱导金属在由激光束312激活的位置形成,例如在腔体324处。例如,化学化合物322可以是包括铜、镍、金、铁、镁、铝、锂和/或类似物中的至少一种的化学电解质。当化学电解质与由激光束312形成的腔体324接触时,负电位从化学化合物322沉积到腔体324上。负电位吸引化学化合物322内的额外金属,随着时间的推移,这增厚了金属层以形成导电层212(图2)和第二匹配层202。

[0029] 附加地或替代地,化学化合物322可以随时间推移调节到预定顺序。预定顺序随时间推移调整化学化合物322的金属含量。仅仅是举例,该顺序可以在化学电解质的不同金属之间交替,使得导电层212包括不同的金属层。

[0030] 附加地或替代地,激光束312可以激活第二匹配层304的替代表面区域。例如,激光束312可以激活第二匹配层304的顶部表面区域308。基于第二匹配层304的激活,当浸没在化学化合物322中时,顶部表面区域308包括金属层。金属层提供电磁屏蔽,其保护超声探头100免受从靠近超声探头100的替代电气系统发出的电噪声的影响。

[0031] 图4示出了用于制造第一匹配层的方法400的流程图的实施例。例如,方法400可以采用本文讨论的各种实施例(例如,系统和/或方法)的结构或方面。在各种实施例中,可省略或添加某些步骤(或操作),可组合某些步骤,可同时执行某些步骤,可并行执行某些步骤,可将某些步骤分成多个步骤,可以不同次序执行某些步骤,或可以重复方式反复执行某些步骤或步骤系列。在各种实施例中,方法400的部分、方面和/或变型可以用作一个或多个算法来指示硬件执行本文所述的一个或多个操作。

[0032] 从402开始,控制器电路502(图4)接收具有声阻抗的材料以形成超声探头100的第二匹配层202。该材料被配置成具有选定声阻抗,这可以将第一匹配层202的阻抗特性降低2-3兆瑞利。材料被制造系统500接收。

[0033] 图5示出了制造系统500的实施例。制造系统500包括控制器电路502。控制器电路502被配置成控制制造系统500的操作。控制器电路502可以包括一个或多个处理器。可选地,控制器电路502可以包括中央处理单元(CPU)、一个或多个微处理器、图形处理单元(GPU)或能够根据具体逻辑指令处理输入的数据的任何其它电子部件。可选地,控制器电路502可以包括和/或表示一个或多个硬件电路或电路系统,所述硬件电路或电路系统包括、连接、或包括且连接一个或多个处理器、控制器和/或其它基于硬件逻辑的设备。附加地或替代地,控制器电路502可以执行存储在有形和非暂时性计算机可读介质(例如存储器504)上的指令。

[0034] 存储器504包括控制器电路502用以执行本文中所描述的一个或多个操作的参数、模板、算法、数据值和/或类似物。存储器504可以是有形和非暂时性计算机可读介质,例如闪存存储器、RAM、ROM、EEPROM和/或类似物。

[0035] 控制器电路502可操作地联接到显示器532和用户接口530。显示器532可以包括一个或多个液晶显示器(例如,发光二极管(LED)背光)、有机发光二极管(OLED)显示器、等离子体显示器、CRT显示器和/或类似物。显示器532可以显示第二匹配层202的制造过程的状态。

[0036] 用户接口530控制控制器电路502和制造系统500的操作。用户接口530被配置成从

制造系统500的用户和/或操作者接收输入。用户接口530可以包括键盘、鼠标、触摸板、一个或多个物理按钮和/或类似物。可选地,显示器532可以是触摸屏显示器,其包括用户接口530的至少一部分。

[0037] 控制器电路502可操作地联接到激光激活的MID 506和3D打印机520。控制器电路502可以在用于激光激活的MID 506和3D打印机520的贮存器处接收材料。可选地,由激光激活的MID 506和/或3D打印机520执行的操作可以与控制器电路502集成和/或由控制器电路502执行。

[0038] 例如,激光激活的MID 506包括注塑成型子系统508。注塑成型子系统508包括模具和/或模头,其形成第二匹配层304(图3)。模具和/或模头表示第二匹配层304的形状和/或尺寸。例如,模具和/或模头可以包括换能器元件(例如,图3所示换能器元件303a-d)以形成矩阵阵列。注塑成型子系统508可操作地联接到包括材料的贮存器(未示出)。例如,用于激光激活的MID 506的材料可以包括丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、聚碳酸酯(PC)、聚合(PA)、聚邻苯二甲酰胺(PPA)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、环烯烃共聚物(COP)、聚苯醚(PPE)、液晶聚合物(LCP)、聚乙烯亚胺(PEI)、聚醚醚酮(PEEK)或聚苯硫醚(PPS)和/或类似物。控制器电路502可以检测材料何时被接收在注塑成型子系统508的贮存器处。

[0039] 激光激活的MID 506包括外壳512和容器510。外壳512包括激光束(例如,图3的激光束312),用于激活由注塑成型子系统508产生的第二匹配层202的表面区域。例如,外壳512包括一组致动器(例如,电动马达),其被配置成调节激光束312的位置、第二匹配层202的位置等。激光束312在第二匹配层202的表面上形成腔体。激光激活的MID 506包括容器510,该容器510从贮存器填充有化学化合物,该化学化合物诱导金属在第二匹配层202的表面上形成。

[0040] 3D打印机520可以表示电子束自由形式和/或增材制造、喷墨头3D打印机、直接墨水书写3D打印机和/或类似物。3D打印机520可操作地联接到贮存器524。贮存器可以包括用于构造第二匹配层202的导电金属。例如,由3D打印机520构造的第二匹配层202包括贯穿第二匹配层202延伸的导电层212。3D打印机520用导电材料形成第二匹配层202。3D打印机520的导电材料可以包括铜、镍、金、铁、镁、铝、锂和/或类似物中的至少一种。控制器电路502可以检测材料何时被接收在贮存器524处。

[0041] 在404处,控制器电路502选择制造过程以形成第二匹配层202。制造过程可以表示激光激活的MID 506和/或3D打印机520。例如,控制器电路502可以从用户接口530接收指示和/或表示制造过程的选择。附加地或替代地,控制器电路502可以基于控制器电路502关于检测到的激光激活的MID 506和/或3D打印机520中的哪一个接收材料的识别而自动选择制造过程之一。

[0042] 如果控制器电路502接收到选择激光激活的MID 506的选择,则在406处,控制器电路502形成第二匹配层202。结合图3,过程300从形成第二匹配层304开始。控制器电路502将指令发送到注塑成型子系统508以从贮存器接收材料。材料被加热并填充在注塑成型子系统508内,注塑成型子系统508形成第二匹配层304的形状。

[0043] 附加地或替代地,第二匹配层304涂覆有用有机涂层封装的金属颗粒。当暴露于例如来自激光束312的热时,有机涂层分解。有机涂层的分解暴露了第二匹配层304表面上的金属颗粒。

[0044] 在408处,激光激活的MID 506使用激光束312调节材料的底部表面区域310。激光束312可操作地联接到致动器。致动器被配置成相对于第二匹配层304沿着方向314-315调节激光束312的位置。激光束312的移动基于存储在存储器504中的模板。例如,模板可以包括关于沿着第二匹配层304的一个或多个表面区域的位置的细节,所述位置被激光束312激活。模板可以包括调节第二匹配层304的材料的底部表面区域310的指令。例如,基于模板,激光激活的MID 506指示激光束312以用激光束312曝光底部表面区域310。

[0045] 当激光束312激活底部表面区域310时,激光束312激活第二匹配层304的材料内的添加剂。激光束312在第二匹配层304的底部表面区域310上产生物理化学反应。例如,激光束312分解材料上的添加剂的有机涂层,以暴露有机涂层下面的金属颗粒。附加地或替代地,激光束312在第二匹配层304的底部表面区域310上形成粗糙表面和/或腔体。来自激光束312的热量激活添加剂以增加金属化过程的粘附力。

[0046] 在410处,控制器电路502确定是否需要电磁屏蔽。例如,控制器电路502识别模板是否包括沿着第二匹配层304的顶部表面区域308定位激光束312。控制器电路502可以识别模板是否包括沿着第二匹配层304的相对侧(例如,底部表面区域310、顶部表面区域308)的位置。

[0047] 如果控制器电路502确定需要电磁屏蔽,则在412处,激光激活的MID 506使用激光束312调节材料的顶部表面区域308。例如,激光激活的MID 506旋转第二匹配层304。第二匹配层304可以可操作地联接到致动器(例如,电动马达),该致动器使第二匹配层304绕轴线316旋转。致动器旋转第二匹配层304,使得顶部表面区域308面向激光束312。控制器电路502被定位成使得激光束312的位置相对于第二匹配层304沿着方向314-315被调节。例如,基于模板,控制器电路502指示激光束312加热顶部表面区域308。当激光束312加热顶部表面区域308时,激光束312激活第二匹配层304的材料内的添加剂。例如,激光束312在第二匹配层304的顶部表面区域308of第二匹配层304上形成粗糙表面和/或腔体。

[0048] 在414处,激光激活的MID 506将材料定位在容器510中以形成金属层。容器510容纳化学化合物,例如化学电解质,其诱导金属在腔体内形成。例如,化学化合物可以包括铜、镍、金、铁、镁、铝、锂和/或类似物中的至少一种。当化学电解质与由激光束312形成的腔体接触时,负电位从化学化合物沉积到腔体上。负电位吸引化学化合物内的额外金属,随着时间的推移,这增厚了金属层以形成导电层212(图2)和第二匹配层202。

[0049] 附加地或替代地,化学化合物可以根据存储在存储器504中的预定顺序来调节。该顺序可以基于预定顺序调节化学化合物的金属。该顺序可以在由化学化合物形成的腔体内形成不同的金属层。例如,激光激活的MID 506可以排出容器510内的化学化合物,并且用来自贮存器的替代化学化合物重新填充容器510。激光激活的MID 506可以在代表不同金属化合物的不同化学电解质之间交替,使得导电层212由不同的金属层形成。

[0050] 例如,激光激活的MID 506用包括铜的金属化合物的化学化合物填充容器510。随着时间的推移,铜沉积厚度增加。在设定的时间段和/或厚度之后,激光激活的MID 506从容器510中排出化学化合物,并且重新填充化学化合物以包括替代金属化合物,例如镍。例如,铜具有较差的抗氧化性,镍进一步保护铜。随时间推移,镍沉积厚度增加。激光激活的MID 506在设定的时间和/或厚度之后从容器510排出化学化合物。可选地,控制器电路502可以用包括金的金属化合物的化学化合物填充容器510,这提供了进一步的抗氧化性。

[0051] 如果控制器电路502接收到选择3D打印机520的选择,则在416处,控制器电路502将模板从存储器504加载到3D打印机520。模板可以表示3D打印机520用来构造第二匹配层202的文件格式(例如,CAD)。例如,模板包括用于形成第二匹配层202的一系列指令(例如,形状、尺寸、测量值)。3D打印机520执行模板以构造第二匹配层202。

[0052] 在418处,使用3D打印机520来形成第二匹配层202。贮存器524可以包括导电材料,该导电材料包括铜、镍、金、铁、镁、铝、锂和/或类似物中的至少一种。导电金属被配置成具有第二匹配层202的选定声阻抗。可选地,导电金属可以是金属粉末和/或金属线的形式。3D打印机520利用激光器522形成第二匹配层202。例如,3D打印机520通过使用由激光器522产生的热量(例如电子束熔化)熔化金属粉末来形成第二匹配层202。在另一示例中,3D打印机520通过使用激光器522产生的热量熔化金属线来形成第一匹配层202。

[0053] 在420处,控制器电路502将金属层(例如,导电层212)电联接到压电层206。例如,控制器电路502将第二匹配层202紧邻第一匹配层204定位。可选地,第一匹配层204可以利用激光激活的MID 506和/或3D打印机520制造。第二匹配层202的导电层212电联接到第一匹配层204的导电部分。导电部分将第二匹配层202的导电层212电联接到压电层206和柔性件210的电极。

[0054] 在一个实施例中,提供了一种方法(例如,用于制造第二匹配层)。该方法包括由具有选定声阻抗的材料形成超声探头的第二匹配层。该方法包括基于模板使用激光束激活第二匹配层的底部表面区域以形成导电层,以及将导电层电联接到压电层。

[0055] 可选地,该材料包括丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、聚碳酸酯(PC)、聚合(PA)、聚邻苯二甲酰胺(PPA)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、环烯烃共聚物(COP)、聚苯醚(PPE)、液晶聚合物(LCP)、聚乙烯亚胺(PEI)、聚醚醚酮(PEEK)或聚苯硫醚(PPS)。可选地,该方法包括利用有机涂层封装的金属颗粒涂覆所述材料,使得激光束被配置成分解有机涂层以暴露金属颗粒。可选地,该方法包括将所述材料定位在容器中,以在激活的底部表面区域上形成金属层,其中,容器包括包含金属化合物的化学电解质。附加地或替代地,该方法包括基于预定顺序调节容器内的金属化合物,使得导电层包括不同的金属层。可选地,模板包括电磁屏蔽,并且还包含引导激光束以激活第二匹配层的顶部表面区域。可选地,模板包含激光束相对于第二匹配层跟随的激活路径。

[0056] 在一个实施例中,提供了一种方法(例如,用于制造第二匹配层)。该方法包括接收用于第二匹配层的模板,并基于该模板使用三维(3D)打印机形成超声探头的第二匹配层。第二匹配层具有导电材料,该导电材料具有选定声阻抗。该方法包括将第二匹配层电联接到压电层。

[0057] 可选地,为了形成第二匹配层,3D打印机基于模板使用激光器加热导电材料。附加地或替代地,导电材料代表被激光器熔化以形成第二匹配层的金属粉末。可选地,导电材料代表被激光器熔化以形成第二匹配层的金属线。附加地或替代地,模板指示第二匹配层的形状或尺寸。可选地,导电材料包括铜、镍、金、铁、镁、铝或锂中的至少一种。

[0058] 在一个实施例中,提供了一种超声探头。该探头包括压电层以及第一和第二匹配层。第一匹配层插置在第二匹配层和压电层之间。第二匹配层由具有选定声阻抗的材料利用激光激活的模制互连设备(MID)或三维打印机形成。第二匹配层电联接到压电层。

[0059] 可选地,第二匹配层由具有激光束的激光激活的MID形成,使得第二匹配层的导电

层通过激活第二匹配层的底部表面区域形成。可选地,该材料包括丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、聚碳酸酯(PC)、聚合(PA)、聚邻苯二甲酰胺(PPA)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、环烯烃共聚物(COP)、聚苯醚(PPE)、液晶聚合物(LCP)、聚乙烯亚胺(PEI)、聚醚醚酮(PEEK)或聚苯硫醚(PPS)。可选地,该材料包括用有机涂层封装的金属颗粒,使得激光束被配置成分解有机涂层以暴露金属颗粒。金属颗粒被配置成吸引化学电解质的金属化合物。可选地,第二匹配层通过3D打印机形成,所述材料代表导电材料。可选地,3D打印机被配置成基于模板使用激光器加热导电材料。可选地,导电材料代表金属粉末或金属线。

[0060] 应当注意,可以以硬件、软件或其组合来实现各种实施例。各种实施例和/或部件,例如其中的模块或部件和控制器也可实施为一个或多个计算机或处理器的部分。计算机或处理器可以包括计算设备、输入设备、显示单元和界面,例如用于访问因特网。计算机或处理器可以包括微处理器。微处理器可联接到通信总线。计算机或处理器还可以包括存储器。存储器可以包括随机存取存储器(Random Access Memory;RAM)和只读存储器(Read Only Memory;ROM)。计算机或处理器还可以包括存储设备,存储设备可以是硬盘驱动器或者可移动存储驱动器,例如固态驱动器、光盘驱动器等。存储设备也可以是其它用于将计算机程序或其它指令加载到计算机或处理器内的类似构件。

[0061] 如本文所使用,术语“计算机”、“子系统”、“控制器电路”、“电路”或“模块”可以包括任何基于处理器的或基于微处理器的系统,所述系统包括使用微控制器的系统、精简指令集计算机(RISC)、ASIC、逻辑电路和能够执行本文所描述的功能的任何其它电路或处理器。以上示例仅为示例性的,且因此并非旨在以任何方式限制术语“控制器电路”的定义和/或含义。

[0062] 计算机、子系统、控制器电路、电路执行存储在一个或多个存储元件中的指令集,以便处理输入数据。存储元件也可根据需要或要求来存储数据或其它信息。存储元件可以呈在处理机器内的信息源或物理存储器元件的形式。

[0063] 指令集可以包括各种命令,其指示计算机、子系统、控制器电路和/或电路来执行诸如各种实施例的方法和过程的具体操作。指令集可呈软件程序形式。软件可呈各种形式,例如系统软件或者应用程序软件,并且其可实施为有形且非暂时性计算机可读介质。另外,软件可呈单独程序或模块的集合、在较大程序内的程序模块或者程序模块的一部分的形式。软件还可以包括呈面向对象编程形式的模块化编程。由处理机器对输入数据的处理可响应于操作者命令或者响应于先前处理的结果,或者响应于由另一处理机器做出的请求而进行。

[0064] 如本文中所示,“被配置成”执行任务或操作的结构、限制或元件特别地以对应于所述任务或操作的方式在结构上形成、构造或调适。出于清楚目的并且为了避免疑惑,只能通过修改来执行任务或操作的对象并非“被配置成”执行如本文中所示的任务或操作。替代地,如本文中所示,使用“被配置成”表示结构适应或特征,并且表示被描述为“配置成”执行任务或操作的任何结构、限制或元件的结构要求。举例来说,“配置成”执行任务或操作的控制器电路、电路、处理器或计算机可理解为被特别地结构化以执行所述任务或操作(例如使一个或多个程序或存储于其上或与之结合使用的指令定制成或设计成执行所述任务或操作,和/或使处理电路的布置定制成或设计成执行所述任务或操作)。出于清楚目的并且避免疑惑,通用计算机(其可以变成“被配置成”执行任务或操作,如果适当地编程的话)并非

“被配置成”执行任务或操作,除非或者直到特定地编程或者结构上修改成执行所述任务或操作。

[0065] 如本文中所用,术语“软件”和“固件”是可互换的,且包括存储于存储器中用于由计算机执行的任何计算机程序,所述存储器包括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。关于可用于计算机程序的存储的存储器类型,以上存储器类型仅为示例性的,且因此并不是限制性的。

[0066] 应当理解,以上描述希望为说明性而非限制性的。例如,上述实施例(和/或其方面)可相互组合使用。例如,上述实施例(和/或其方面)可相互组合使用。此外,可做出许多修改以使得特定情形或材料适应各种实施例的教导内容而不会偏离其范围。虽然本文中所述的材料的尺寸和类型希望界定各种实施例的参数,但它们绝非限制性的并且只是示例性的。本领域的技术人员在查阅以上描述后将会明白许多其它实施例。因此,应参考所附权利要求,以及此类权利要求被赋予的等效物的整个范围来确定各种实施例的范围。在所附权利要求中,术语“包括(including)”和“其中(in which)”用作相应术语“包括(comprising)”和“其中(wherein)”的纯英语等效物。此外,在所附权利要求中,术语“第一”、“第二”和“第三”等仅用作标签,且并不希望对其对象强加数值要求。此外,对所附权利要求的限制并未以构件加功能格式撰写,并且并非希望基于35U.S.C. §112(f)来解释,除非且直到此类权利要求限制明确使用短语“用于…的构件”加上没有另外结构的功能陈述。

[0067] 本书面描述使用示例来公开各种实施例,包括最佳模式,且也使得所属领域的技术人员能够实践各种实施例,包括做出和使用任何设备或系统和执行任何并入的方法。各种实施例的专利保护范围由权利要求限定,且可以包括所属领域的技术人员想到的其它示例。如果这种其它示例具有与所附权利要求的字面语言没有不同的结构元件,或者如果这些示例包括与所附权利要求的字面语言无实质差别的等同结构元件,则这种其它示例意图在所附权利要求的范围内。

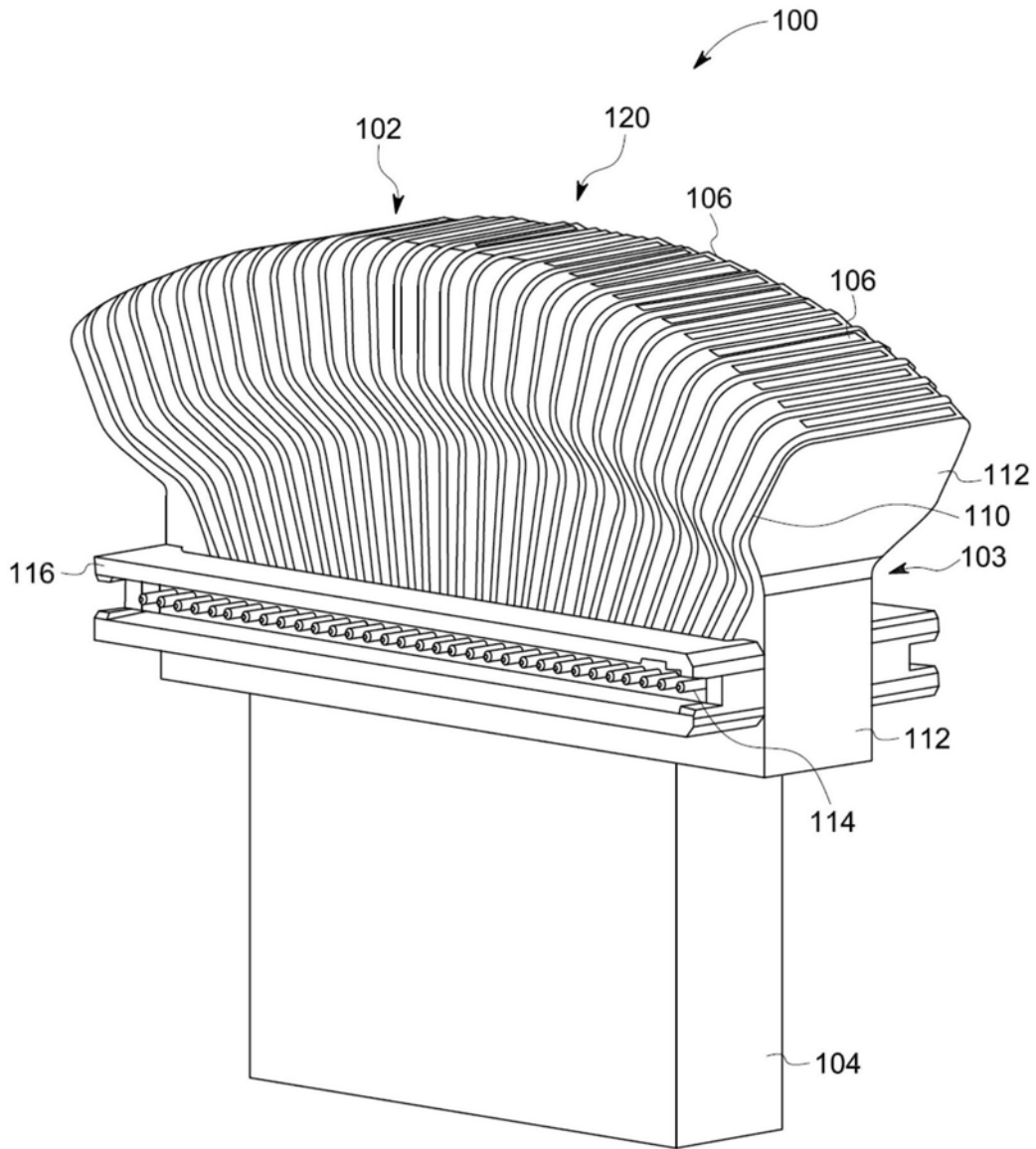


图1

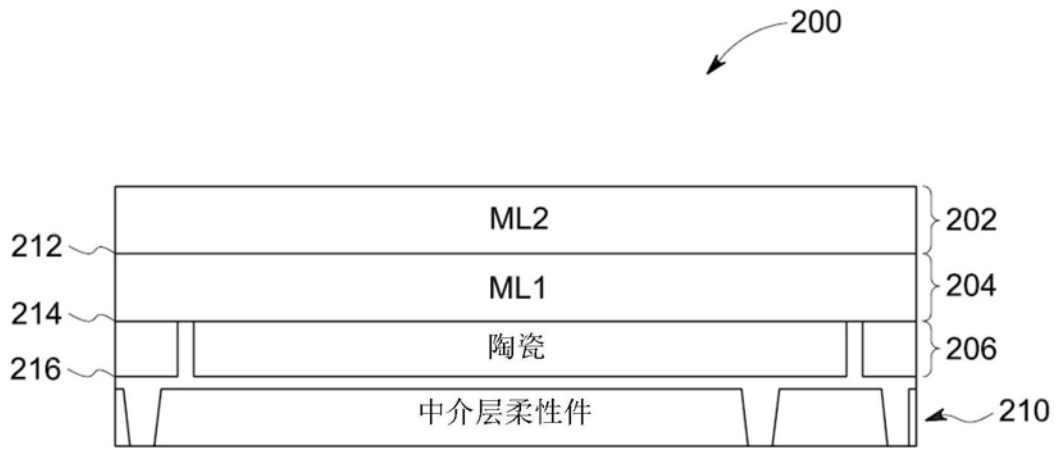


图2

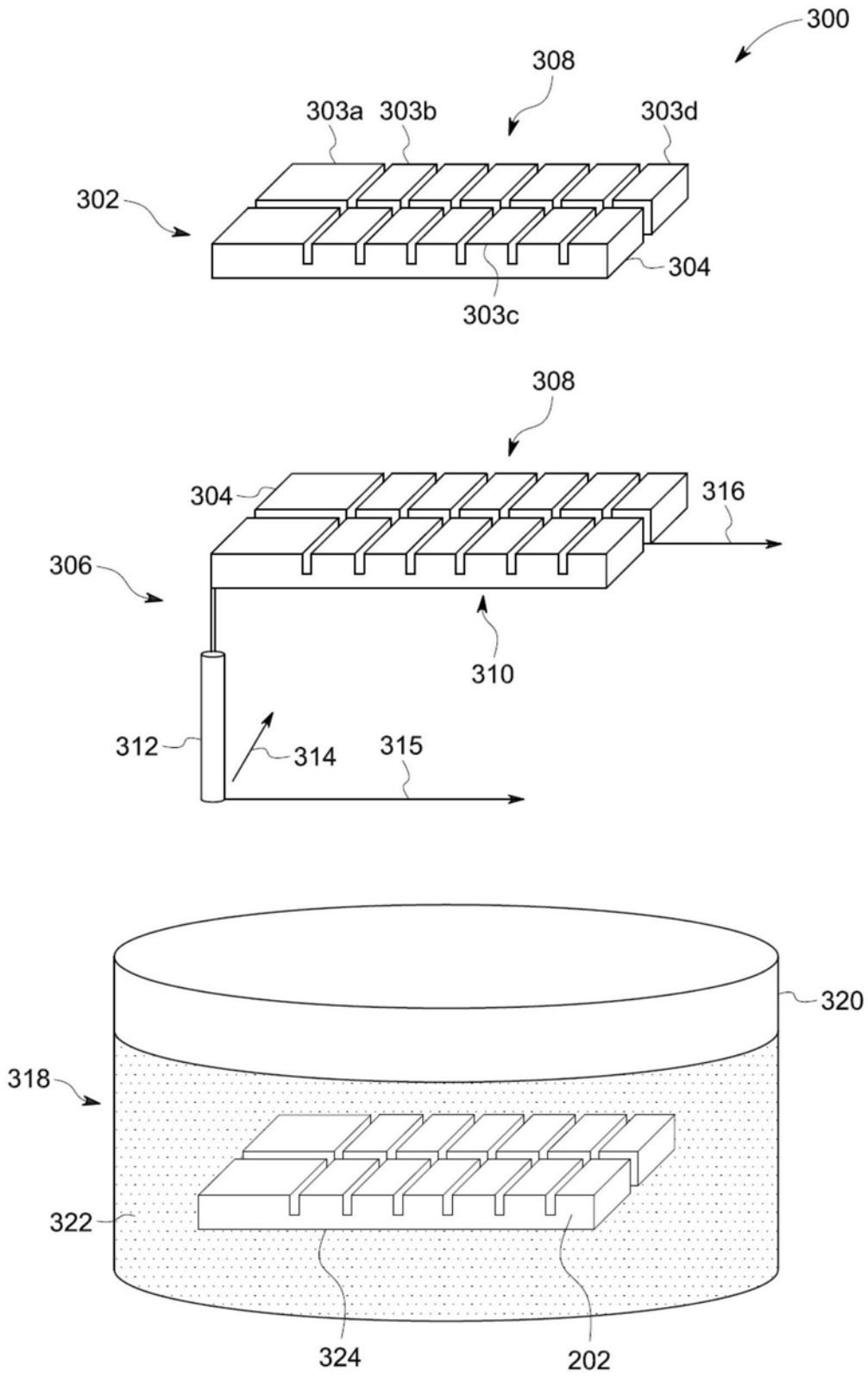


图3

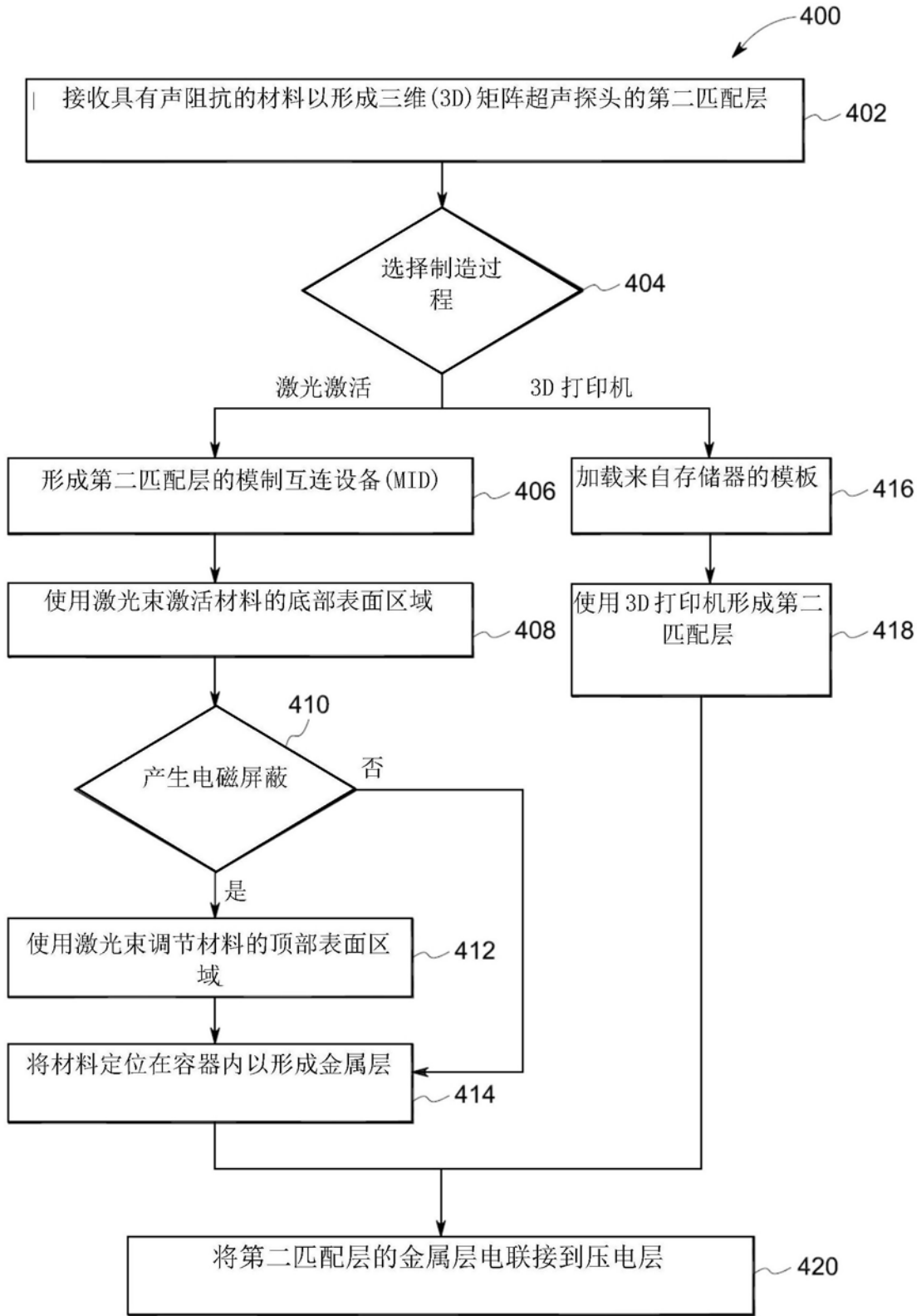


图4

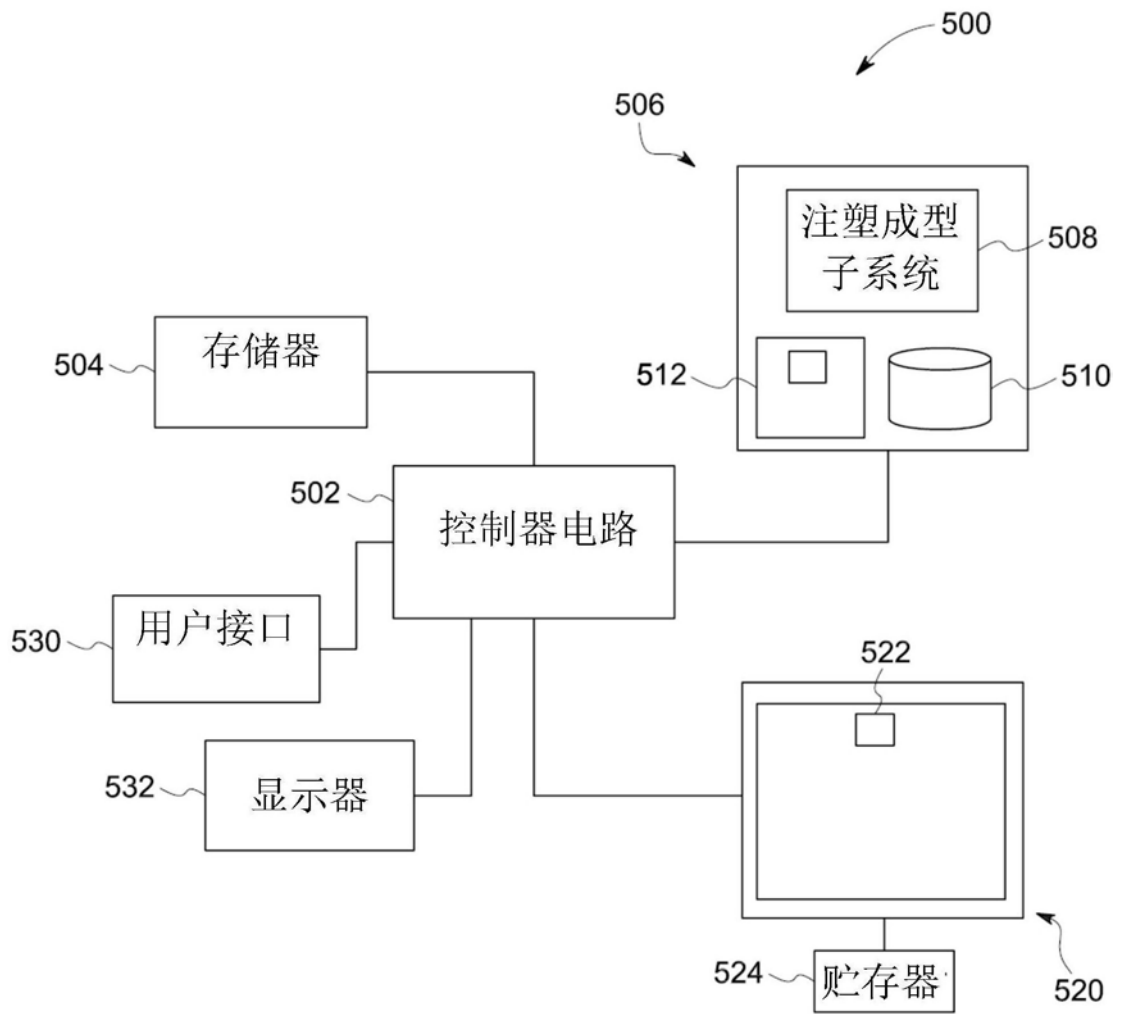


图5

专利名称(译)	制造超声探头的方法和超声探头		
公开(公告)号	CN109528229A	公开(公告)日	2019-03-29
申请号	CN201811086706.9	申请日	2018-09-18
[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		
发明人	大卫·A·沙特朗 莱因霍尔德·布鲁索		
IPC分类号	A61B8/00		
优先权	15/711464 2017-09-21 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本文描述的系统和方法大体涉及形成超声探头的导电层。所述系统和方法形成包括压电层以及第一和第二匹配层的超声探头。第一匹配层插置在第二匹配层和压电层之间。第二匹配层由具有选定声阻抗的材料利用激光激活的模制互连设备(MID)或三维打印机形成。第二匹配层电联接到压电层。

