



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107920797 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(21)申请号 201680049560.3

(22)申请日 2016.09.02

(30)优先权数据

62/214,185 2015.09.03 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.02.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/050171 2016.09.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/040979 EN 2017.03.09

(71)申请人 富士胶片索诺声公司

地址 美国华盛顿州

(72)发明人 李伟 格雷格·弗雷 西蒙·徐

(74)专利代理机构 北京商专永信知识产权代理
事务所(普通合伙) 11400

代理人 郭玥 方挺

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

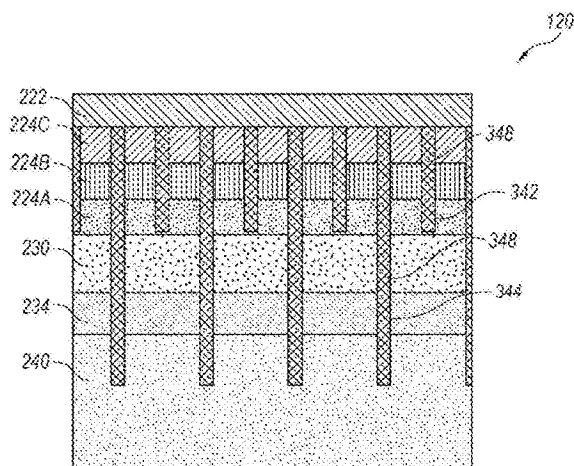
权利要求书3页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

超声波换能器组件

(57)摘要

本文公开了超声波换能器组件及相关联的系统和方法。在一个实施例中,超声波换能器组件包括至少一个覆盖换能器层的匹配层。多个切口至少延伸进入匹配层内。在一些方面,使用包含微球和/或微球体的填充材料至少部分填充该切口。



1. 一种超声波换能器组件,包括:
配置为在轴向方向上发射超声能量的换能器层;
在所述轴向方向上覆盖所述换能器层的匹配层;
至少延伸至所述匹配层内的多个切口,其中所述切口至少部分填充有包含微球或微球体的填充材料。
2. 如权利要求1所述的超声换能器组件,其中所述多个切口包括多个第一切口和多个第二切口,其中所述第一切口在所述轴向方向上具有第一深度,其中所述第二切口在所述轴向方向上具有大于所述第一深度的第二深度。
3. 如权利要求2所述的换能器组件,进一步包括所述换能器层下面的背衬层。
4. 如权利要求2所述的换能器组件,进一步包括所述换能器层与所述背衬层之间的去匹配层,其中所述第二切口通过所述匹配层、所述换能器层和所述去匹配层延伸进入所述背衬层内。
5. 如权利要求4所述的换能器组件,其中所述去匹配层的声阻抗小于碳化钨的声阻抗。
6. 如权利要求1所述的换能器组件,进一步包括形成于所述填充材料内的凹槽,其中所述切口在方位角方向上具有第一宽度,并且其中所述凹槽在所述方位角方向上具有小于所述第一宽度的第二宽度。
7. 如权利要求6所述的换能器组件,其中所述第二宽度大于所述第一宽度的一半。
8. 如权利要求6所述的换能器组件,其中所述第二宽度小于所述第一宽度的四分之一。
9. 如权利要求6所述的换能器组件,其中所述凹槽在所述轴向方向上具有小于所述匹配层厚度的深度。
10. 如权利要求6所述的换能器组件,其中所述凹槽在所述轴向方向上具有大于所述匹配层厚度的深度。
11. 如权利要求1所述的换能器组件,其中单个切口中的所述填充材料在轴向方向上的深度在方位角方向上变化。
12. 如权利要求1所述的换能器组件,其中单个切口中的所述填充材料在轴向方向上的深度在仰角方向上变化。
13. 如权利要求1所述的换能器组件,其中所述填充材料包含在轴向方向上渐变的声阻抗。
14. 一种构造超声波换能器组件的方法,所述方法包括:
将压电层的上表面结合至匹配层的下表面;
将所述压电层的下表面结合至去匹配层;
形成延伸至所述匹配层内的第一多个切口;以及
形成延伸穿过所述匹配层、所述压电层和所述去匹配层的第二多个切口,其中所述第一多个切口的深度小于所述第二多个切口的深度。
15. 如权利要求14所述的方法,进一步包括将背衬层的上表面结合至所述去匹配层的下表面。
16. 如权利要求14所述的方法,进一步包括使用包含微球体的填充材料至少部分填充所述第一切口和所述第二切口。
17. 如权利要求16所述的方法,进一步包括在所述第一切口或所述第二切口的至少一

个内的所述填充材料内形成凹槽。

18. 如权利要求17所述的方法,其中所述匹配层具有厚度,并且其中形成所述凹槽包括在所述仰角方向上形成具有小于所述匹配层的所述厚度的深度的凹槽。

19. 如权利要求18所述的方法,进一步包括在方位角方向上改变各切口中的所述填充材料的深度。

20. 一种超声波换能器组件,包括:

压电层,所述压电层包括多个配置为发射超声能量的压电换能器元件;

多个覆盖所述压电层的匹配层,其中Z轴延伸穿过所述多个匹配层和所述压电层;以及

至少延伸进入所述多个匹配层内的多个第一切口和多个第二切口,其中所述第一切口相对于所述Z轴具有第一深度,其中所述第二切口相对于所述Z轴具有第二深度,其中所述第二深度大于所述第一深度,并且其中所述切口至少部分被包括两种或多种材料的复合填充材料所填充。

21. 如权利要求20所述的超声波换能器组件,其中所述复合材料包括具有不同声阻抗的两种或多种材料。

22. 如权利要求20所述的超声波换能器组件,其中所述复合填充材料具有空气声阻抗的约10%以内的声阻抗。

23. 如权利要求20所述的超声波换能器组件,其中所述复合材料包括悬浮在环氧树脂中的微球,并且其中所述复合材料其中所述复合填充材料具有空气声阻抗的约5%以内的声阻抗。

24. 如权利要求20所述的超声波换能器组件,进一步包括:

所述压电层之下的背衬层;以及

所述换能器层与所述背衬层之间的去匹配层,其中所述第二切口穿过所述一个或多个匹配层、所述压电层和所述去匹配层延伸进入所述背衬层内。

25. 如权利要求24所述的换能器组件,其中所述去匹配层的声阻抗明显不同于碳化钨的声阻抗。

26. 如权利要求24所述的换能器组件,其中所述去匹配层的声阻抗小于所述压电层的声阻抗。

27. 如权利要求20所述的换能器组件,其中所述压电层和所述多个匹配层具有沿方位轴延伸的长度,并且进一步包括:

形成于所述复合填充材料的凹槽,其中所述第一切口和所述第二切口具有相对于所述方位轴的第一宽度,并且其中所述凹槽具有相对于所述方位轴的小于所述第一宽度的第二宽度。

28. 如权利要求20所述的换能器组件,其中所述压电层和所述多个匹配层具有沿方位轴延伸的长度,并且其中在相应的各第一切口和第二切口内的所述复合填充材料的所述第一深度和所述第二深度相对于所述方位轴变化。

29. 如权利要求20所述的换能器组件,其中所述压电层和所述多个匹配层具有沿仰角轴延伸的宽度,其中在相应的各第一切口和第二切口内的所述复合填充材料的所述第一深度和所述第二深度相对于所述仰角轴变化。

30. 如权利要求20所述的换能器组件,其中所述复合填充材料具有相对于所述Z轴渐变

的声阻抗。

超声波换能器组件

[0001] 相关申请交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年9月3日提交的,临时申请号为62/214,185的,名称为“ULTRASOUND TRANSDUCER ASSEMBLY”的美国临时申请的优先权,其全部内容通过引用方式被合并于此。

技术领域

[0003] 本公开技术一般涉及超声波换能器,并且更具体地涉及配置用于超声波成像系统的超声波换能器组件。

附图说明

[0004] 图1A是具有超声波换能器组件并按照本公开技术的实施例配置的超声波探头的侧视图。

[0005] 图1B是图1A所示的超声波换能器组件的一部分的示意性等轴侧视图。

[0006] 图2是图1A和图1B的超声波换能器组件沿图1B中所示的线2-2'的示意性截面图。

[0007] 图3是图1A和图1B的超声波换能器组件沿图1B中所示的线3-3'的示意性截面图。

[0008] 图4A是根据本公开技术的另一实施例配置的超声波换能器组件沿图1B中所示的线3-3'的示意性截面图。图4B是图4A的一部分的放大图。

[0009] 图5A是根据本公开技术的另一实施例配置的超声波换能器组件沿图1B中所示的线3-3'的示意性截面图。图5B是图5A的一部分的放大图。

[0010] 图6A是根据本公开技术的另一实施例配置的超声波换能器组件沿图1B中所示的线3-3'的示意性截面图。图6B是图6A的一部分的放大图。

[0011] 图7是根据本公开技术的另一实施例配置的超声波换能器组件沿图1B中所示的线3-3'的示意性截面图。

[0012] 图8是根据所公开技术的实施例构造超声波换能器组件的方法的流程图。

具体实施例

[0013] 本技术是一般针对配置用于超声波成像系统的超声波换能器组件。在一个实施例中,例如,

[0014] 应当理解的是,下列所述细节的其中一些被提供用来以一种足以使相关领域技术人员能够制造和使用公开的实施例的方式描述下列实施例。然而,下面描述的细节的其中一些对于实施本技术的某些实施例可能是不必要的。此外,本技术可以包括权利要求书范围内但未参考附图1A-8详细描述的其他实施例。

[0015] 在下列说明书和附图1A-8中描述了一些细节,以提供对本发明的各实施例的透彻理解。然而,其他描述了通常与超声波成像相关联的公知方法和系统的细节未在以下描述,以避免不必要地模糊本发明各种实施例的描述。附图中示出的许多细节、尺寸、角度和其他特征仅仅是对本公开的特定实施例的说明。因此,在不脱离本公开的精神或范围的情况下,

其他实施例可以具有其他的细节、尺寸、角度和特征。此外，本领域普通技术人员可以理解，可以在没有以下描述的细节的其中一些的情况下实施本发明的其他实施例。

[0016] 在附图中，相同的附图标记参考数字标识相同的或至少大致类似的元件。为了方便对任何特定元件的描述，任何附图标记中的最高有效数字或多个有效数字是指第一次介绍该元件的附图。例如，元件120参考图1首次被介绍和描述。

[0017] 图1A是具有按照本公开技术的实施例配置的超声波换能器组件120的超声波探头100的侧视图。图1B是示出了换能器组件120的方位角(例如，沿x轴)、仰角(例如，沿y轴)和轴向(例如，沿z轴)维度的换能器组件120的一部分的示意性等轴侧视图。现在参考图1A，探头100包括在远端部分112和近端部分114之间延伸的外壳110。外壳110被配置为承载或容纳设置在外壳110的内部部分或空腔中的系统电子器件116(例如，一个或多个处理器、集成电路、ASIC、FPGA、波束形成器、电池和/或其他电源)。系统电子器件116通过电缆118被电耦合至超声波成像系统117，电缆118通过应力消除元件119附接到探头的近端。具有一个或多个换能器元件的换能器组件120被电耦合至系统电子器件116。操作中，换能器组件120将来自一个或多个换能器原的超声波能量发送至对象，并从该对象接收超声回波。该超声回波被一个或多个换能器元件转换为电信号，并电传输至系统电子器件116和配置为处理电信号并形成一个或多个超声波图像的超声波成像系统117中的电子器件(例如，一个或多个处理器、内存模块、波束形成器、FPGA)。

[0018] 捕获来自使用示例换能器组件(例如，换能器组件120)的对象的超声波数据一般包括生成超声波、将超声波发送到对象中以及接收由该对象反射的超声波。可以使用宽范围的超声波频率来捕获超声波数据，例如可以使用低频超声波(例如，小于15MHz)和/或高频超声(例如，大于或等于15MHz)。本领域技术人员可以基于诸如但不限于成像深度和/或期望分辨率等因素容易地确定使用哪个频率范围。

[0019] 图2是图1A和图1B的超声波换能器组件120沿图1B中所示的线2-2'的示意性截面图。换能器层230包括一个或多个配置为以中心操作频率(例如，1MHz和约10MHz之间)发射超声波能量的换能器元件。在一些实施例中，换能器层230包括压电材料(例如锆钛酸铅，即PZT)。在一些实施例中，换能器层230包括压电微机械超声换能器(PMUT)或电容微机械超声换能器(CMUT)。在一些实施例中，换能器层230包括电致伸缩陶瓷材料。在一些实施例中，换能器层230包括其他适当的换能器材料。

[0020] 声透镜222覆盖换能器层230并且包括声学透明材料，例如室温硫化硅树脂(RTV)或其他适当的声学材料。多个匹配层224位于透镜222和换能器层230之间。背衬层240位于换能器层230之下，并被配置为吸收和耗散由换能器层230的换能器元件产生的声能和热能。在一些实施例中，背衬层240包括负载环氧树脂(例如负载有钨颗粒的环氧树脂)和/或具有延伸穿过其中的一个或多个板(未示出)的另一合适的材料。

[0021] 去匹配层234位于换能器层230和背衬层240之间。去匹配层234被配置为将来自换能器层230(即，朝向背衬层240)的向后传播的超声能量反射回换能器组件120的前部(即朝向透镜222)并远离背衬层240。在一些实施例中，去匹配层234包括具有与换能器层的声阻抗明显不同的声阻抗的材料。在一个实施例中，例如，去匹配层234包括碳化钨(WC)，其具有明显大于PZT声阻抗(大约34MRayls)的大约100MRayls的声阻抗。

[0022] 然而，在其他实施例中，去匹配层234包括一种或多种材料，该材料具有低于WC(例

如,约100MRayIs)的和换能器层的声阻抗的声阻抗。在一些实施例中,去匹配层234包括具有大约33MRayIs声阻抗的氮化铝(A1N)。在一些实施例中,去匹配层234包括具有约22MRayIs声阻抗的多晶硅。在一些实施例中,去匹配层234包括铜负载石墨,其具有介于约8MRayIs与约15MRayIs之间或约10.7MRayIs之间的声阻抗。在一些实施例中,可以使用另一个合适的去匹配层。

[0023] 多个匹配层224(分别标识为第一匹配层224A、第二匹配层224B和第三匹配层224C)位于换能器层230与透镜222之间。在一些实施例中,换能器230的声阻抗(例如,在大约20MRayIs与35MRayIs之间)大于第一匹配层224A的声阻抗(例如,在大约10MRayIs与20MRayIs之间)。在一些实施例中,第一匹配层224A的声阻抗大于第二匹配层224B的声阻抗(例如,在大约5MRayIs与10MRayIs之间)。在一些实施例中,第二匹配层224B的声阻抗大于第三匹配层224C的声阻抗(例如,在大约2MRayIs与5MRayIs之间)。此外,在图2示出的实施例中,换能器组件120包括三个匹配层224。然而,在一些实施例中,换能器组件120包括两个或更少匹配层224。在其他实施例中,换能器组件120包括四个或更多匹配层。

[0024] 图3是根据本公开技术的各种实施例配置的,图1B的换能器组件120沿图1B中示出的线3-3'(例如,平行于方位轴)的示意性截面图。多个沟槽、凹槽或第一切口342在轴向方向上以第一深度延伸进入换能器组件120内。多个沟槽、凹槽或第二切口344在轴向方向上延伸第二深度。在一些实施例中,第二深度大于第一深度。然而,在其他实施例中,第一深度和第二深度可以基本相等。本领域技术人员可以理解,第一切口342和第二切口344可以被配置为隔离换能器层230的各个元件和/或衰减各个元件之间的声学串扰。第一切口342和第二切口344至少部分地填充有填充物348。

[0025] 在所示实施例中,第一切口342延伸穿过匹配层224,而第二切口344延伸穿过匹配层224、换能器层230和去匹配层234,并延伸进入背衬层240内。然而,在其他实施例中,第一切口342和第二切口344可以相对于轴向方向延伸比图3中所示的更小或更大的深度。在一些实施例中,第一切口342和第二切口344相对于轴向方向具有相同的深度,但由不同的材料填充。此外,在一些实施例中,第一切口342和第二切口344具有相同或相似的宽度(例如,在0.01mm与0.1mm之间)。然而,在其他实施例中,第一切口342具有与第二切口344的第二宽度不同的第一宽度。

[0026] 填充物348包括一种或多种至少填充第一切口342和第二切口344的一部分的材料。在所示实施例中,各第一切口342中的填充物348的深度基本相同。类似地,各第二切口344中的填充物348的深度也基本相同。然而,在一些实施例中,各第一切口342中的和各第二切口中的填充材料348的深度在仰角方向上变化。在一些实施例中,例如,可以利用从换能器组件120的边缘向中心的变迹(阶梯或弯曲)深度剖面。在一些实施例中,第一切口342和第二切口344填充有不同的填充材料。

[0027] 在一些实施例中,填充物348包括复合材料,该复合材料包括悬浮在环氧树脂或聚合物中的微球。该微球可以包括围绕或封装气体(例如空气或烃气体)的玻璃或塑料微球体或者是固体微球体。该微球或微球体可以以不同的比例与环氧树脂或聚合物混合,以获得具有不同稠度和密度的复合材料。在一些实施例中,例如,“浆体”复合材料与微球和环氧树脂或聚合物混合。

[0028] 在一些实施例中,填充物348包括包含一种或多种材料的复合材料,例如,具有约

0.0005g/cm³和约0.1g/cm³之间的密度或约0.001g/cm³和约0.01g/cm³之间的密度或者约0.0012g/cm³的密度。在一些实施例中,该填充材料包括具有空气声阻抗10%以内或者小于空气声阻抗的声阻抗的复合材料。在一些实施例中,填充物348包括微球、气凝胶或泡沫。在一些实施例中,填充物348包括具有渐变的声阻抗的复合材料,使得该材料具有在换能器组件120的轴向方向上变化的声阻抗。在一个实施例中,例如,渐变的声阻抗材料具有随着在轴向方向上高度的增加而减小的声阻抗。

[0029] 本领域技术人员可以理解,传统换能器组件可能包括压电换能器、两个匹配层,不包括去匹配层,并且切口以传统材料(例如,透镜材料,如RTV)填充。此类换能器组件可以具有75%的典型的-6dB带宽。与传统压电换能器组件相比,本公开技术的实施例有望提供在带宽和效率上显著的性能提升的益处。本公开技术的一些实施例,例如,包括包含了相对于传统压电换能器设计的高达120%的-6dB部分带宽以及高达8dB灵敏度增益的换能器组件。本公开技术的实施例有望提供具有与传统压电换能器组件相似或相同的表面温度下较低的传输电压和较高机械指数(且因此较深的成像穿透)的额外的益处。

[0030] 图4A、图5A、图6A和图7是根据本公开的实施例配置的换能器组件沿图1B中所示的线3-3' (例如,平行于方位角方向)的示意性截面图。图4B、图5B和图6B是图4A、图5A和图6A对应部分的放大图。

[0031] 首先参考图4,换能器组件420包括具有在填充物348内形成的凹槽452的第一切口342和第二切口344。凹槽452具有在方位角方向上的与第一切口342和第二切口344的宽度基本相似的宽度。在一些实施例中,第一切口342和第二切口344可以具有不同的凹槽深度。在图4A和图4B所示的实施例中,使用与透镜222相同的材料(例如,RTV)填充凹槽452。然而,在其他实施例中,可能使用其他材料。

[0032] 接下来参考图5,换能器组件520包括具有在填充物348内形成的部分或凹槽554的第一切口342和第二切口。凹槽554在方位角方向上具有比第一切口342和第二切口344更小的宽度(例如,1/2宽、1/4宽、1/8宽)。在一些实施例中,第一切口342和第二切口344可以具有不同的凹槽深度。在图5A和图5B所示的实施例中,使用与透镜222相同的材料(例如,RTV)填充凹槽554。然而,在其他实施例中,可以使用其他材料。

[0033] 接下来参考图6,超声波换能器组件620包括第一切口342和第二切口,其具有在填充物348内形成的部分或凹槽656。凹槽656在方位角方向上具有比第一切口342和第二切口344更小的宽度(例如,1/2宽、1/4宽、1/8宽)。在一些实施例中,第一切口342和第二切口344可以具有不同的凹槽深度。在图5A和图5B所示的实施例中,使用与透镜222相同的材料(例如,RTV)填充凹槽656。然而,在其他实施例中,可以使用其他材料。

[0034] 现在参考图7,超声波换能器组件720包括具有在第二填充材料754(例如,包含微球的复合材料)上的第一填充材料752(例如,聚合物)的第一切口342和第二切口。在一些实施例中,如以上参考图4A-6B所述,凹槽可以在第一填充材料752内形成。

[0035] 图8是根据本公开技术的实施例构造超声波换能器组件的过程800的流程图。在块810处,过程800开始。在块830处,过程800用粘合剂(例如,环氧树脂、聚合物)将换能器层(例如,图2的换能器层230)的下表面结合至去匹配层的上表面。在块840处,过程800将第一匹配层结合至换能器层,并将一个或多个附加匹配层结合至第一匹配层。在一些实施例中,过程800可以选择性地使用环氧树脂将去匹配层(例如,图2的去匹配层234)的下表面结合

至背衬层(例如,图2的背衬层240)的上表面。在块850处,过程800执行一个或多个切割,以在该换能器组件中形成一个或多个切口(例如,图3的第一切口342或者第二切口344)。在块860处,过程800使用填充材料(例如,包含微球的填充材料)插入或填充在块850处形成的切口的至少一部分。

[0036] 在决策块870处,过程800确定是否在块806处形成的切口内插入的填充材料内形成一个或多个凹槽。如果是,则过程800进行到块875,并且在块860处插入到切口中的填充材料内形成一个或多个切口(例如,图4A和图4B的凹槽452、图5A和图5B的凹槽554和/或图6A和图6B的凹槽656)。在块880处,将透镜材料(例如,RTV或另一适当的透镜材料)施加到换能器组件的前部(即,在最上面的匹配层上)。

[0037] 除非上下文明确要求,否则在整个说明书和权利要求书中,“组成”、“包括”及其类似词语应当理解为包含性的意义,而不是排他的或穷举的意思;也就是说,从“包括但不限于”的意义上理解。如本文所使用的术语“连接”、“耦合”或其任何变化形式,意思是两个或多个元件之间任何直接或间接的连接或耦合;元件之间的该连接或耦合可以是物理的、逻辑的或者其组合。此外,“本文”、“以上”、“以下”以及类似含义的词语在本申请中使用,是指本申请作为整体而不是本申请的任何特定部分。在上下文允许的情况下,以上“具体实施例”部分中使用单数或复数的词语也可分别包括复数或单数。关于两个或更多项目的列表,词语“或者”涵盖以下所有对该词语的解释:列表中的任何项目、列表中的所有项目以及列表中项目的任何组合。

[0038] 上述本技术示例的“具体实施例”部分并非旨在穷举或将技术限制于以上公开的精确形式。尽管上面为了说明的目的描述了本技术的具体示例,但是如相关领域的技术人员将认识到的,在本技术的范围内可以进行各种等同的修改。

[0039] 本文中提供的本技术的教导可以应用于其他系统,不一定仅限于上述系统。上述各示例的元件和动作可以被组合以提供本技术的进一步实现。本公开技术的一些可选实现不仅可能包括与以上提到的实现以外的附加元件,还可能包括更少的元件。例如,在一些实现中,根据本公开技术配置的换能器组件可能包括少于三个匹配层,或者四个或更多匹配层。在其他实现中,根据本公开技术配置的换能器组件可以不具有去匹配层。

[0040] 根据以上“具体实施例”部分,可以对本公开技术进行这些或其他改变。尽管以上说明描述了本公开技术的若干实施例,并描述了预期的最佳模式,但不论文中如何详细说明,所公开技术可以以多种方式实施。尽管仍然被此处公开的本公开技术所包含,该系统的细节在其具体的实施方式中可以有很大的变化。如上所述,在描述所公开技术的某些特征或方面时所使用的特定术语不应被当作暗示了该术语在此被重新定义以限定于与该术语相关联的特定特征、特性或本公开技术的某些方面。通常,在以下权利要求中使用的术语不应该被解释为将所公开的技术限制为在说明书中公开的具体示例,除非上面的“具体实施例”部分明确地定义了这样的术语。

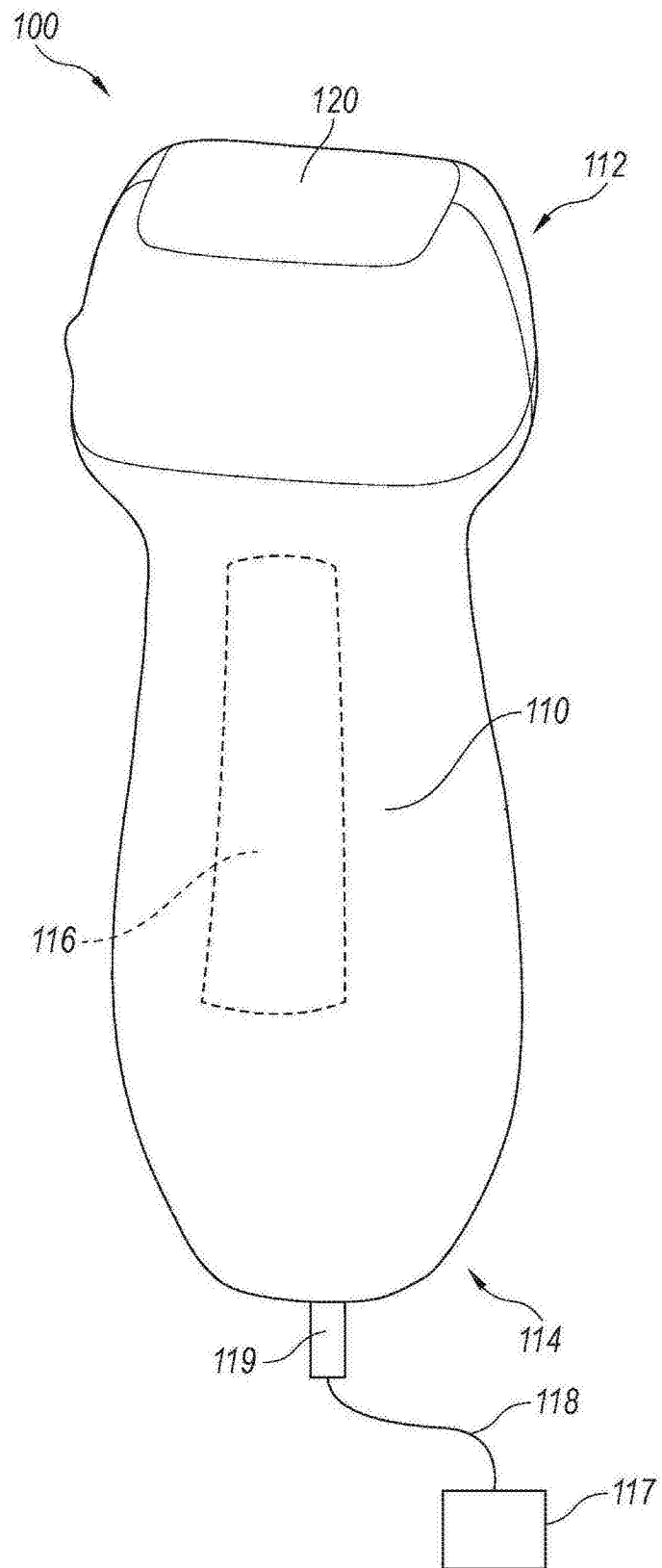


图1A

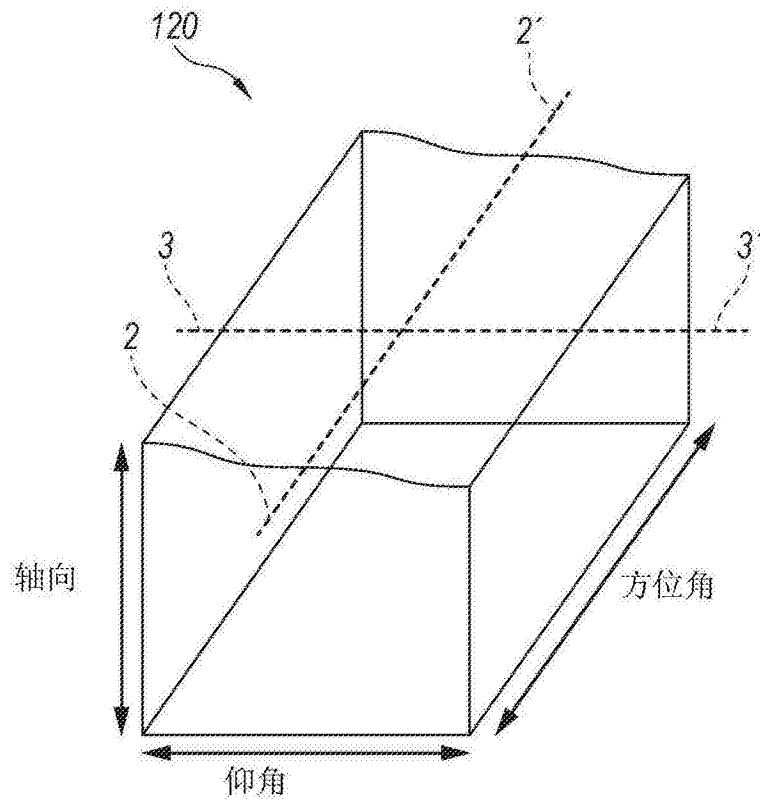


图1B

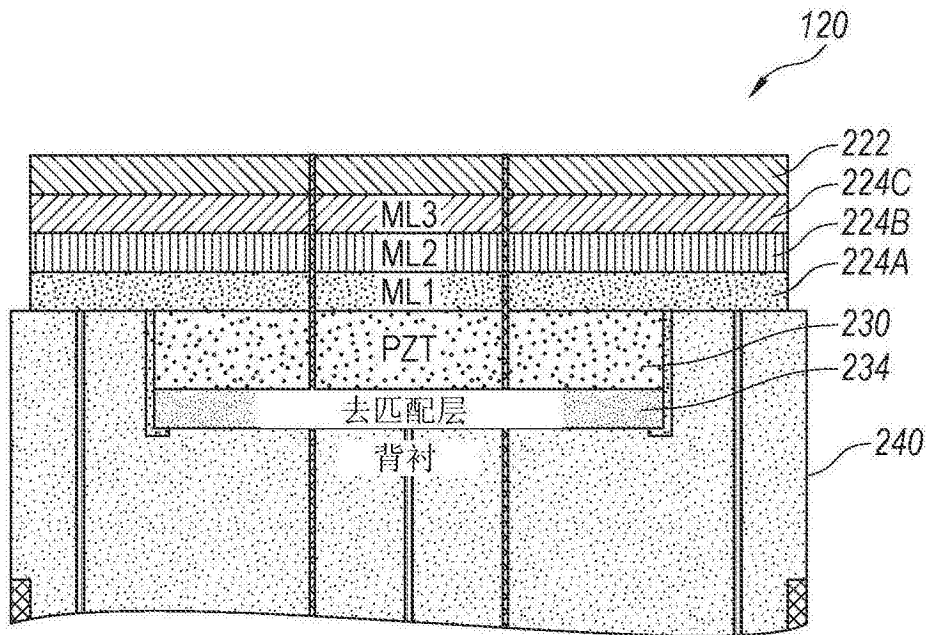


图2

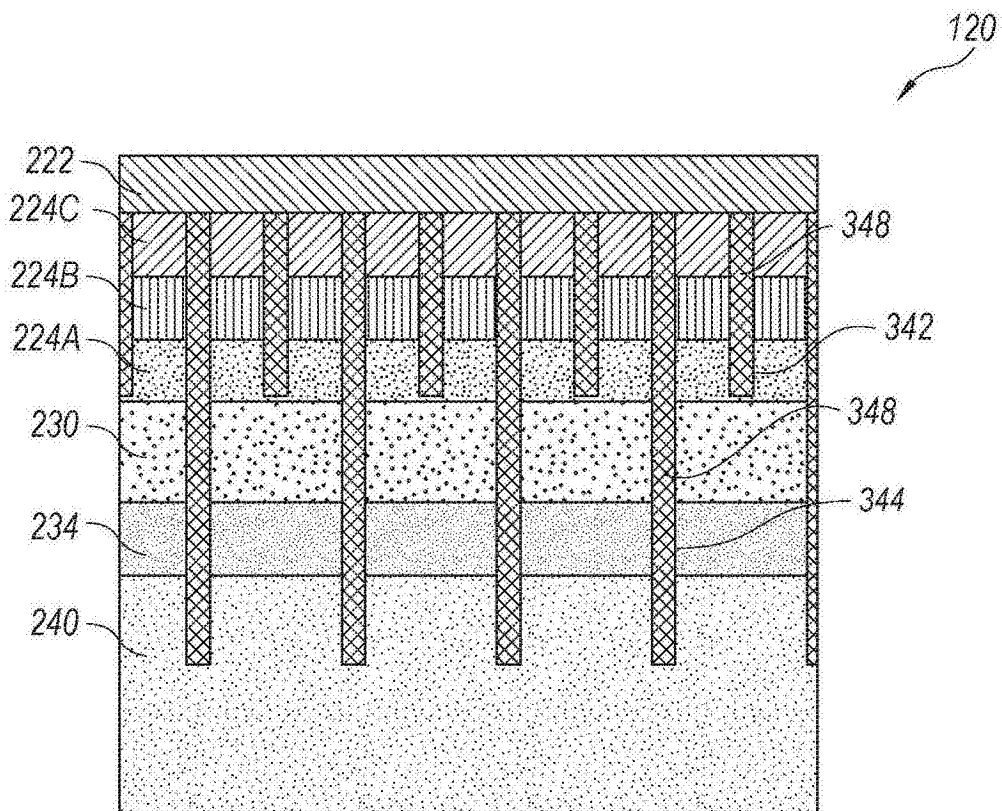


图3

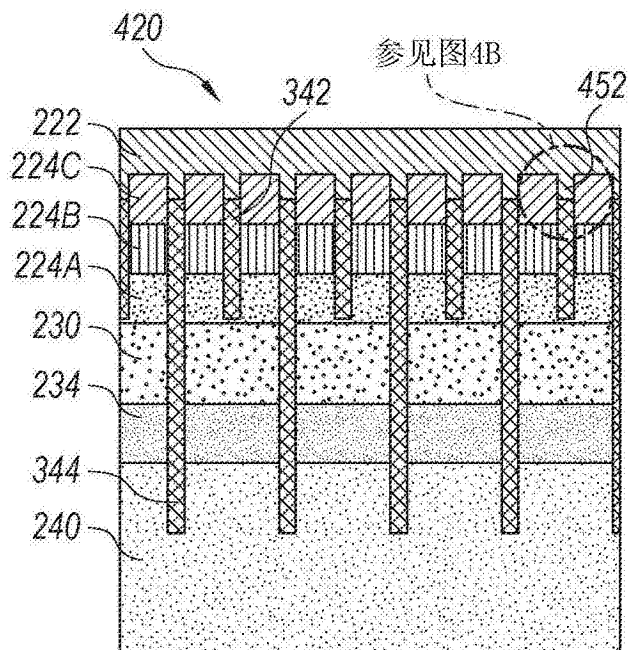


图4A

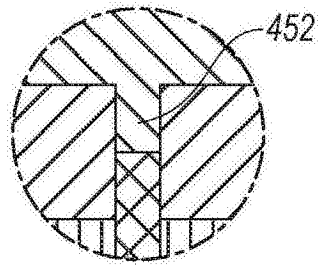


图4B

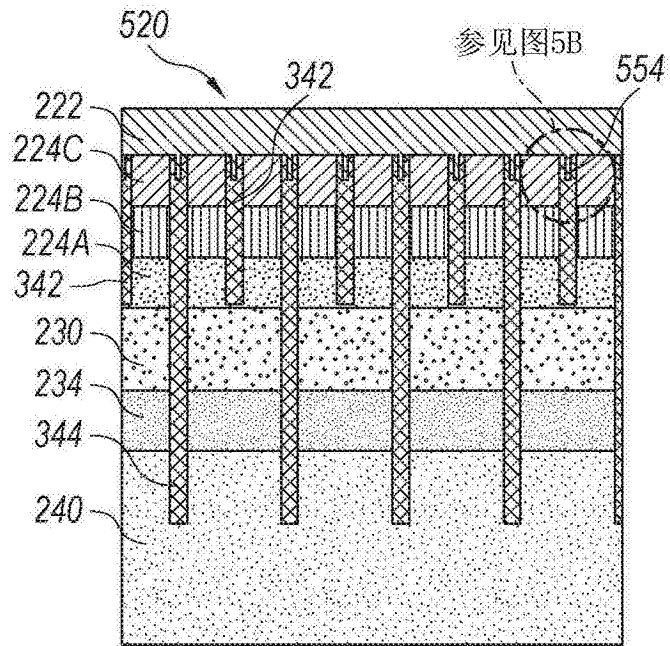


图5A

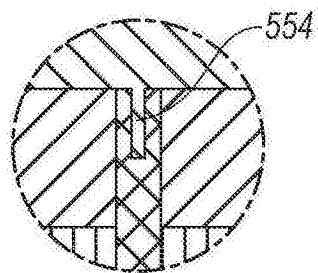


图5B

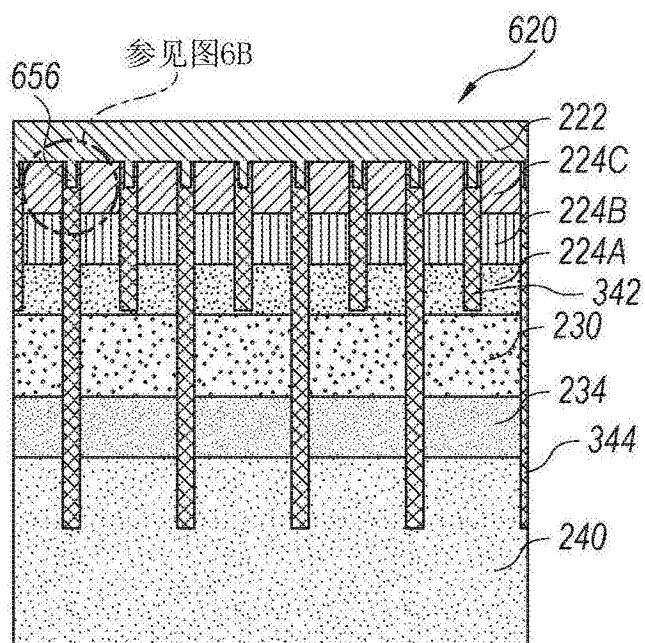


图6A

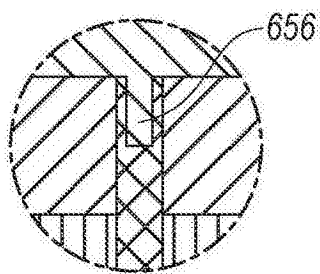


图6B

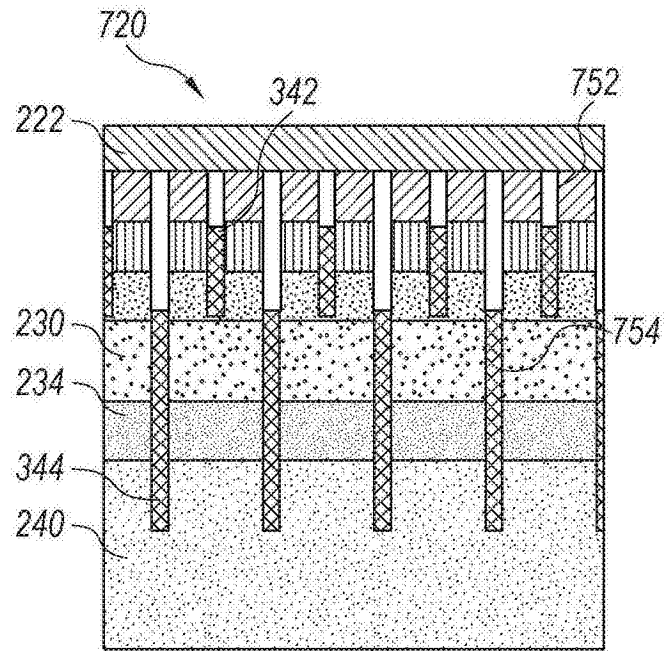


图7

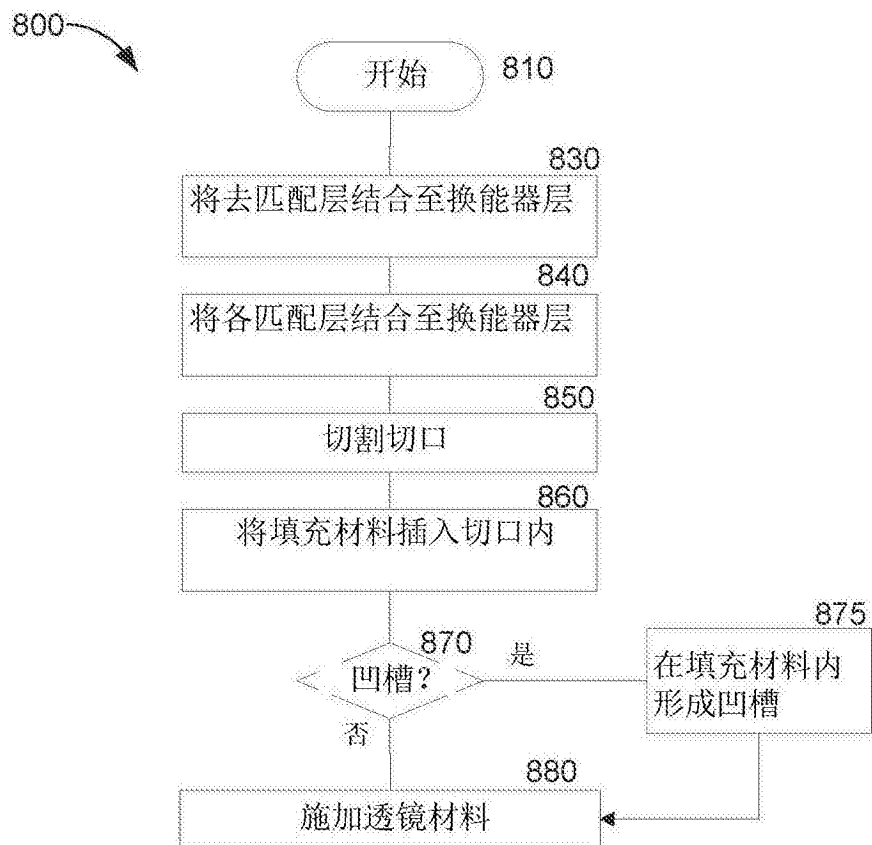


图8

专利名称(译)	超声波换能器组件		
公开(公告)号	CN107920797A	公开(公告)日	2018-04-17
申请号	CN201680049560.3	申请日	2016-09-02
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片索诺声公司		
申请(专利权)人(译)	富士胶片索诺声公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片索诺声公司		
[标]发明人	李伟 格雷格·弗雷 西蒙·徐		
发明人	李伟 格雷格·弗雷 西蒙·徐		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/4494 B06B1/0622 B06B1/067 H01L41/0986 H01L41/312 H01L41/338 A61B8/4488 B06B1/0644 G01N29/2406 G01N29/2437 G01N2291/0231		
代理人(译)	方挺		
优先权	62/214185 2015-09-03 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本文公开了超声波换能器组件及相关联的系统和方法。在一个实施例中，超声波换能器组件包括至少一个覆盖换能器层的匹配层。多个切口至少延伸进入匹配层内。在一些方面，使用包含微球和/或微球体的填充材料至少部分填充该切口。

