

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/132993 A1

- (51) 国际专利分类号:
H03H 3/02 (2006.01) *H03H 9/56* (2006.01)
H03H 9/02 (2006.01) *H03H 9/15* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/124073
- (22) 国际申请日: 2018 年 12 月 26 日 (26.12.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 天津大学 (TIANJIN UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国天津市南开区卫津路 92 号, Tianjin 300072 (CN)。 诺思 (天津) 微系统有限责任公司 (ROFS MICROSYSTEM (TIANJIN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国天津市滨海新区天津开发区西区新业五街 27 号, Tianjin 300457 (CN)。
- (72) 发明人: 庞慰 (PANG, Wei); 中国天津市南开区卫津路 92 号, Tianjin 300072 (CN)。 高传海 (GAO, Chuanhai); 中国天津市南开区卫津路 92 号, Tianjin 300072 (CN)。 张孟伦 (ZHANG, Menglun); 中国天津市南开区卫津路 92 号, Tianjin 300072 (CN)。
- (74) 代理人: 北京汉智嘉成知识产权代理有限公司 (CHINA SMART INTELLECTUAL PROPERTY LTD.); 中国北京市东城区建国门内大街 18 号恒基中心办二 4 层 417, Beijing 100005 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: CONNECTING STRUCTURE OF FLEXIBLE SUBSTRATE THIN FILM BULK ACOUSTIC WAVE FILTER

(54) 发明名称: 柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构

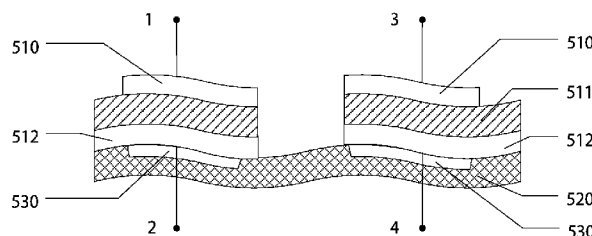


图 5

(57) Abstract: A connecting structure of a flexible substrate thin film bulk acoustic wave filter, comprising: a first top electrode and a second top electrode, wherein a gap is formed between said top electrodes; piezoelectric layers (511, 611, 720, 811, 911, 1011) below the first top electrode and the second top electrode; one or two bottom electrodes (512, 612, 730, 812, 912, 1012) below the piezoelectric layers (511, 611, 720, 811, 911, 1011); and a flexible substrate (520, 620, 750, 820, 920, 1020) below the bottom electrode (512, 612, 730, 812, 912, 1012); wherein the piezoelectric layers (511, 611, 720, 811, 911, 1011) is not arranged below the gap between the two top electrodes (510, 610, 710, 810, 910, 1010).

(57) 摘要: 一种柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构, 包括: 第一顶电极和第二顶电极, 二者之间具有间隙; 所述第一顶电极和第二顶电极下方的压电层 (511,611,720,811,911,1011); 所述压电层 (511,611,720,811,911,1011) 下方的一个或两个底电极 (512,612,730,812,912,1012); 所述底电极 (512,612,730,812,912,1012) 下方的柔性基底 (520,620,750,820,920,1020); 其中, 所述两个顶电极 (510,610,710,810,910,1010) 之间的间隙的下方不具有所述压电层 (511,611,720,811,911,1011)。

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区
保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构

5 技术领域

本发明涉及半导体技术领域，特别地涉及一种柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构。

背景技术

10 滤波器是现代通信系统中最常用到的一种电学组件之一。根据功能对滤波器进行划分，主要可分为低通、高通、带通和带阻滤波器等。与此同时，柔性电子也迅速发展。至今，柔性电子在显示、传感、通信等领域已有较快发展，可穿戴式柔性电子消费吸引了越来越多的兴趣。柔性电子通常被认为是建立在柔性衬底之上的电子或电子系统，
15 系统具有可弯曲、拉伸和扭曲等特点。与常规硬质基底上电子系统相比，柔性电子需要在发生柔性形变时仍保留有一定的工作能力。在高通信效率应用中，构建柔性射频系统可进一步扩展柔性应用领域。

20 滤波器在组成形式上有多种分类，其中梯形（Ladder）拓扑结构是较为常见的一种。如图 1 所示，Ladder 结构的各级分别由一个等效的串联谐振器（Series Resonator） X_i ($i=1,2,3\cdots$)和一个等效的并联谐振器（Shunt Resonator） Y_i ($i=1,2,3\cdots$)组成，并联的谐振频率低于串联的谐振频率。滤波器可看作一个二端口网络，图 1 中 Port 1 和 Port 2 分别为信号输入端和输出端。通常，两个谐振器又包括两个谐振点：频率
25 较低的串联谐振点和频率较高的并联谐振点。以带通滤波器为例，在 Ladder 结构的滤波器中往往令并联谐振器的并联谐振点与串联谐振器的串联谐振点相等以获得性能更佳的滤波器，如图 2 所示。

30 另一方面，柔性电子的发展对柔性电学组件的开发提出了更高要求。通信射频波段在未来柔性电子系统中占有重要分量。柔性功能的

实现一定程度上依赖于器件的可柔性化设计。近年来，体声波（BulkAcousticWave，BAW）谐振器获得了快速发展。BAW 谐振器凭借简单的结构、高性能、低功耗、小体积等优势成为实现柔性电子系统的重要组件之一。以一种体声波谐振器薄膜体声波谐振器（Film Bulk Acoustic Resonator，FBAR）为例，该类型谐振器具有三明治结构，从上至下依次为顶电极（Top Electrode，TE）、压电层（Piezoelectric Layer，PZ）和底电极（Bottom Electrode，BE），在外加射频电压下可产生电学谐振。此外，为了构成有效的声反射层，通常还需要在两电极之外构建空气腔或布拉格反射层。硬质基底上的 BAW 谐振器及其扩展滤波器应用在商业化方面已趋于成熟，但如果将其工艺直接照搬到柔性滤波器上，器件柔性还是不够理想。

例如，两个无电学链接的相邻谐振器的电路示意图见图 3a，现有技术器件结构剖图见图 3b，包括顶电极 310、压电层 311、底电极 312 和柔性衬底 320，其中柔性衬底 320 的顶部表面具有和顶电极对准的空腔 330。由于压电层 311 通常是脆性材料，器件的柔韧性不够理想。

又例如，顶电极隔离型串并联结构的相邻谐振器的电路示意图见图 4a，现有技术器件结构剖图见图 4b，包括顶电极 410、压电层 411、底电极 412 和柔性衬底 420，其中柔性衬底 420 的顶部表面具有和顶电极对准的空腔 430。由于压电层 411 通常是脆性材料，器件的柔韧性不够理想。

发明内容

有鉴于此，本发明提供一种柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构，有利于提高器件的柔韧性。

本发明提出的柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构包括：第一顶电极和第二顶电极，二者之间具有间隙；所述第一顶电极和第二顶电极下方的压电层；所述压电层下方的一个或两个底电极；所述底电

极下方的柔性基底；其中，所述两个顶电极之间的间隙的下方不具有所述压电层。

5 可选地，所述底电极为第一底电极和第二底电极，分别对应于所述第一顶电极和第二顶电极；所述第一底电极与所述第二顶电极之间经由导电薄膜连接，该导电薄膜位于所述间隙及所述间隙的下方。

可选地，所述导电薄膜上方填充有柔性材料。

10 可选地，所述间隙下方的不具有所述压电层的位置处，填充有柔性材料。

可选地，所述间隙以及该间隙下方的不具有所述压电层的位置处，填充有柔性材料，其中，所述柔性材料覆盖所述顶电极的边沿。

15

可选地，所述柔性材料为环氧树脂或聚对二甲苯。

可选地，所述柔性基底的材料包括：聚对苯二甲酸类塑料、聚乙
酰亚胺、聚萘二甲酸乙二醇酯或聚醚酰亚胺。

20

可选地，所述柔性基底顶表面具有两个空腔，并且所述两个空腔分别与所述第一顶电极和所述第二顶电极位置对准。

可选地，所述柔性基底与所述底电极之间具有布拉格反射层。

25

可选地，所述布拉格反射层是先另行制备后转移到所述柔性衬底之上的。

30 可选地，所述压电层的材料包括：氮化铝、氧化锌、锆钛酸铅压电陶瓷或聚偏氟乙烯。

根据本发明的技术方案，由于在两个顶电极之间的间隙的下方不具有脆性的压电材料，所以器件具有柔韧性良好的优点。

5 附图说明

附图用于更好地理解本发明，不构成对本发明的不当限定。其中：

图 1 是滤波器的梯形（Ladder）拓扑结构的电路图；

图 2 是谐振单元和滤波器的性能示意图；

10 图 3a 是两个无电学链接的相邻谐振器的电路示意图，图 3b 是现有技术两个无电学链接的相邻谐振器的器件结构剖图；

图 4a 是顶电极隔离型串并联结构的相邻谐振器的电路示意图，图 4b 是现有技术顶电极隔离型谐振器的器件结构剖图；

图 5 是本发明实施例的两个无电学链接的相邻谐振器的器件结构剖图；

15 图 6 是本发明实施例的顶电极隔离型串并联结构的相邻谐振器的器件结构剖图；

图 7a 为本发明实施例的顶电极底电极串联跨接型结构的相邻谐振器的电路图，图 7b 为图 7a 对应的一种器件结构剖图，图 7c 为图 7a 对应的另一种器件结构剖图；

20 图 8 为本发明实施例的两个顶电极的间隙下方的不具有所述压电层的位置处填充柔性材料的器件结构剖图；

图 9 为本发明实施例的两个顶电极的间隙以及间隙下方的不具有所述压电层的位置处填充柔性材料的器件结构剖图；

25 图 10 为本发明实施例的具有布拉格反射层的两个相邻谐振器的器件结构剖图。

具体实施方式

30 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在

用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度

小于第二特征。

本发明实施例的柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构，包括：第一顶电极和第二顶电极，二者之间具有间隙；第一顶电极和第二顶电极下方的压电层；压电层下方的一个或两个底电极；底电极下方的柔性基底；其中，两个顶电极之间的间隙的下方不具有压电层。具体地可以结合例 1 和例 2 进行说明。

例 1

图 5 为本发明实施例的两个无电学连接谐振器的结构剖图（其电路图对应图 3a）。如图 5 所示，该结构包括顶电极 510、压电层 511、底电极 512 和柔性衬底 520，其中柔性衬底 520 的顶部表面可以具有和顶电极对准的空腔 530。两顶电极 510 间隙处可以没有压电层以减小弯曲时该处所受应力，从而获得更好的柔性弯曲性能。需要说明的是，图 5 所示的器件的制造工艺为：不带衬底的滤波器通过 MEMS 工艺首先被制造出来，其次，在柔性衬底上刻蚀出空腔，然后通过转移方法将器件与空腔对准并转移固定到柔性衬底上。本文中其他具有带空腔的柔性衬底的器件的制造工艺类似，不再赘述。

例 2

图 6 为本发明实施例的 TE 隔离型串并联结构谐振器的结构剖图（其电路图对应图 4a）。如图 6 所示，该结构包括顶电极 610、压电层 611、底电极 612 和柔性衬底 620，其中柔性衬底 620 的顶部表面可以具有和顶电极对准的空腔 630。两顶电极 610 间隙处可以没有压电层以减小弯曲时该处所受应力，从而获得更好的柔性弯曲性能。

可选地，本发明实施例的柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构中，底电极为第一底电极和第二底电极，分别对应于第一顶电极和第二顶电极；第一底电极与第二顶电极之间经由导电薄膜连接，该导电薄膜位于间隙及间隙的下方。需要说明的是，连接电极的导电薄膜上

方还可以填充有柔性材料。具体地可以结合例 3 进行说明。

例 3

图 7a 为顶电极底电极串联跨接型结构的相邻谐振器的电路图，图 7b 为图 7a 对应的一种器件结构剖图。如图 7b 所示，该结构包括：顶电极 710、压电层 720、底电极 730、导电薄膜 740 和柔性衬底 750，其中柔性衬底 720 的顶部表面可以具有和顶电极对准的空腔 770。本实施例中，左侧谐振器的底电极通过导电薄膜跨接到右侧谐振器的顶电极，右侧谐振器预定义的顶电极和底电极被交换。其中，形成导电薄膜 740 可以通过现有工艺实现，例如结合光刻等工艺，采用磁控溅射等方法将材料沉积在目标区域上。

另外，图 7c 为图 7a 对应的另一种器件结构剖图。如图 7c 所示，导电薄膜 740 上方的空隙上填充柔性材料 760 以获得更高的机械稳定性。本实施例中，填充的柔性材料包括但不限于环氧树脂（例如基于环氧 SU-8 树脂的光刻胶）或聚对二甲苯。

可选地，本发明实施例的柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构中，间隙下方的不具有压电层的位置处，填充有柔性材料；具体地可以结合例 4 进行说明。

例 4

图 8，结构包括相邻两个顶电极 810、压电层 811、底电极 812、柔性衬底 820，其中柔性衬底 820 的顶部表面可以具有和顶电极对准的空腔 830。两个顶电极 810 之间的间隙中填充有柔性材料 860。

可选地，本发明实施例的柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构中，间隙以及该间隙下方的不具有压电层的位置处，填充有柔性材料，其中，柔性材料覆盖顶电极的边沿，这样可以有效地防止顶电极起翘。具体地可以结合例 5 进行说明。

例 5

图 9 所示,结构包括相邻两个顶电极 910、压电层 911、底电极 912、柔性衬底 920,其中柔性衬底 920 的顶部表面可以具有和顶电极对准的空腔 930。两个顶电极 910 之间的间隙中填充有柔性材料 960。

可选地,本发明实施例的柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构中,柔性基底与底电极之间具有布拉格反射层。布拉格反射层和器件通过 MEMS 工艺首先被制造出来。其次,通过转移方法直接将器件转移并固定到柔性衬底上。布拉格反射层是由多层声阻抗不同的材料交叉堆叠得到的(低声阻抗材料-高声阻抗材料-低声阻抗材料-高声阻抗材料如此交叉堆叠),通过多次有效反射抑制声能泄漏。布拉格反射结构一般至少 4 层,层数也可以更多。常见的低声阻抗材料有二氧化硅(SiO_2)、金属铝(Al)等,常见的高声阻抗材料有金属钼(Mo)、钨(W)等,同一个布拉格反射层中,低/高声阻抗材料不限于一种材料,可以是这些材料的混合使用。具体地可以结合例 6 进行说明。

例 6

图 10,结构包括相邻两个顶电极 1010、压电层 1011、底电极 1012、柔性衬底 1020,其中底电极 1012 和柔性衬底 1020 之间具有交叉堆叠的两层低声阻抗材料 1030 和高声阻抗材料 1031。

需要说明的是,本发明所有实施例中的柔性材料可以为环氧树脂或聚对二甲苯;柔性基底的材料包括但不限于聚对苯二甲酸类塑料(PET),聚乙酰亚胺(PI),聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN),聚醚酰亚胺(PEI)等。

压电层的材料包括但不限于氮化铝(AlN)、氧化锌(ZnO)、锆钛酸铅压电陶瓷(PZT)以及聚偏氟乙烯(PVDF)等,也可以是掺杂了其它元素的以上材料。上述材料为压电薄膜,厚度小于 10 微米。氮化铝薄膜为多晶形态或者单晶形态,生长方式为薄膜溅射(sputtering)或者有机

金属化学气相沉积法 (MOCVD)。

由上可知，通过本发明实施例的柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构，通过减少两个顶电极间隙间的脆性的压电材料，增强了器件的柔性。

上述具体实施方式，并不构成对本发明保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是，取决于设计要求和其他因素，可以发生各种各样的修改、组合、子组合和替代。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构，其特征在于，包括：

5 第一顶电极和第二顶电极，二者之间具有间隙；
 所述第一顶电极和第二顶电极下方的压电层；
 所述压电层下方的一个或两个底电极；
 所述底电极下方的柔性基底；
 其中，所述两个顶电极之间的间隙的下方不具有所述压电层。

10

2、根据权利要求 1 所述的柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构，其特征在于，

 所述底电极为第一底电极和第二底电极，分别对应于所述第一顶电极和第二顶电极；

15

 所述第一底电极与所述第二顶电极之间经由导电薄膜连接，该导电薄膜位于所述间隙及所述间隙的下方。

3、根据权利要求 2 所述的柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构，其特征在于，所述导电薄膜上方填充有柔性材料。

20

4、根据权利要求 1 所述的柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构，其特征在于，所述间隙下方的不具有所述压电层的位置处，填充有柔性材料。

25

5、根据权利要求 1 所述的柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构，其特征在于，所述间隙以及该间隙下方的不具有所述压电层的位置处，填充有柔性材料，其中，所述柔性材料覆盖所述顶电极的边沿。

30

6、根据权利要求 3 至 5 中任一项所述的柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构，其特征在于，所述柔性材料为环氧树脂或聚对二甲苯。

7、根据权利要求 1 所述柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构，其特征在于，所述柔性基底的材料包括：聚对苯二甲酸类塑料、聚乙酰亚胺、聚萘二甲酸乙二醇酯或聚醚酰亚胺。

5

8、根据权利要求 1 所述的柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构，其特征在于，所述柔性基底顶表面具有两个空腔，并且所述两个空腔分别与所述第一顶电极和所述第二顶电极位置对准。

10

9、根据权利要求 1 所述的柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构，其特征在于，所述柔性基底与所述底电极之间具有布拉格反射层。

15

10、根据权利要求 9 所述的柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构，其特征在于，所述布拉格反射层是先另行制备后转移到所述柔性衬底之上的。

20

11、根据权利要求 1 所述柔性基底薄膜体声波滤波器的连接结构，其特征在于，所述压电层的材料包括：氮化铝、氧化锌、锆钛酸铅压电陶瓷或聚偏氟乙烯。

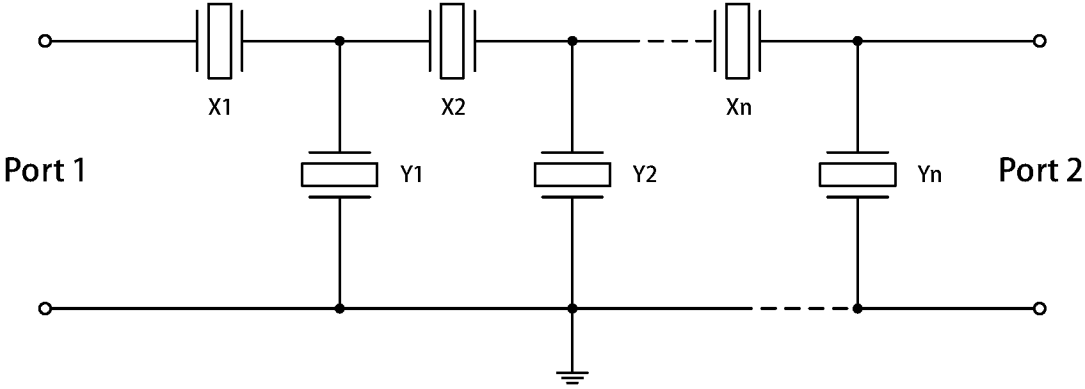


图 1

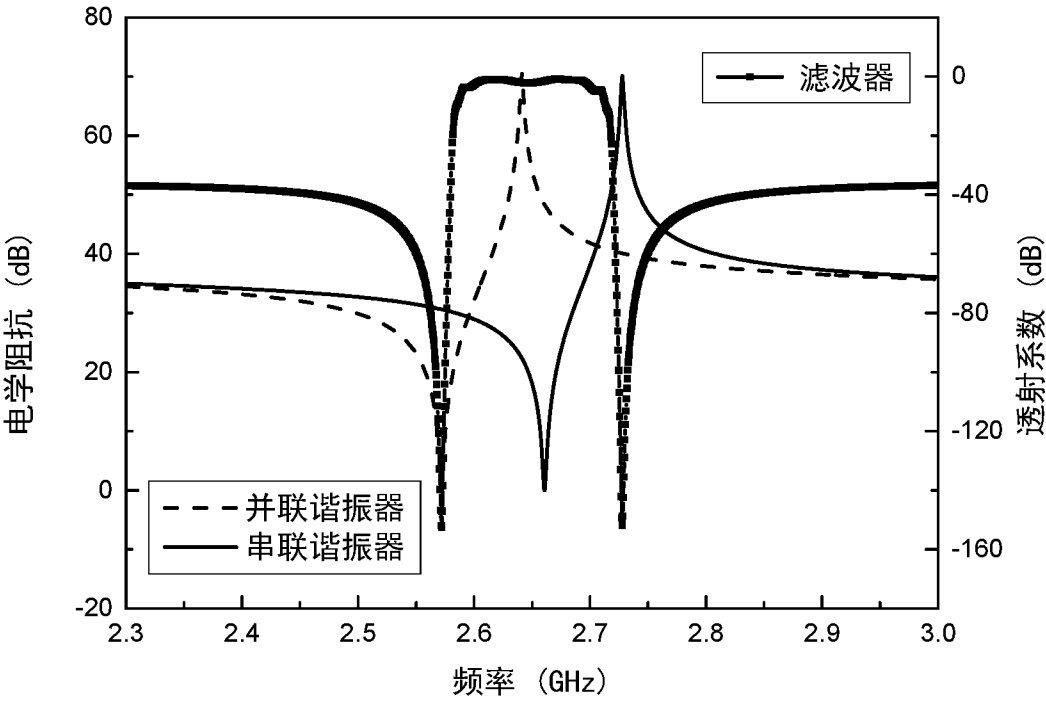


图 2

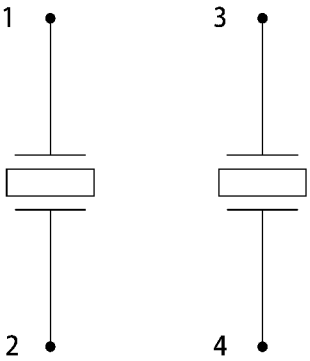


图 3a

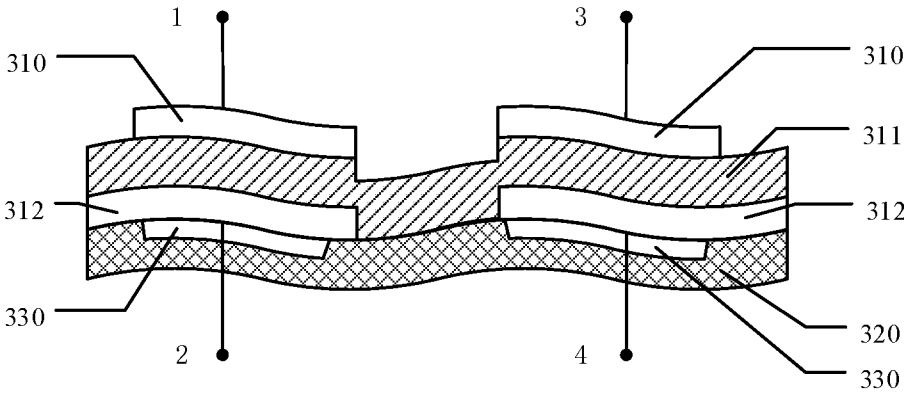


图 3b

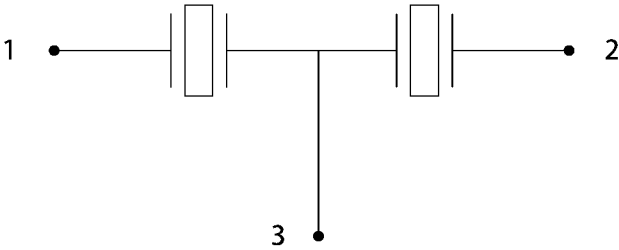


图 4a

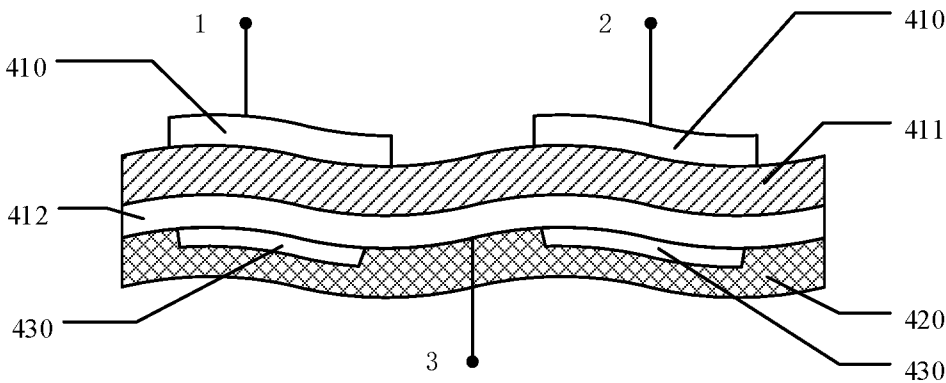


图 4b

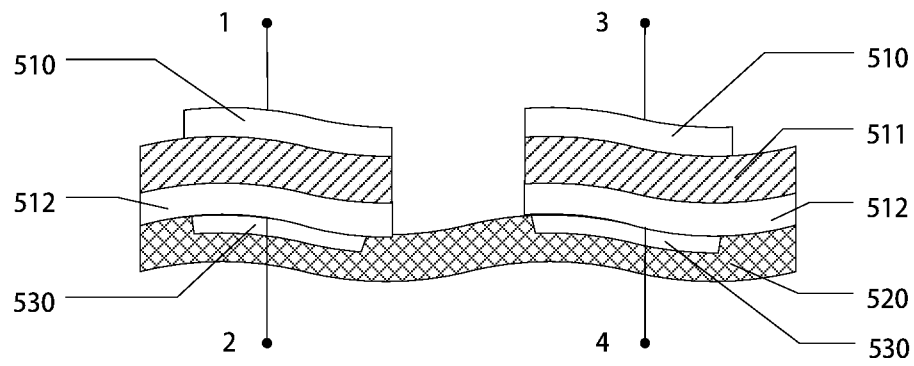


图 5

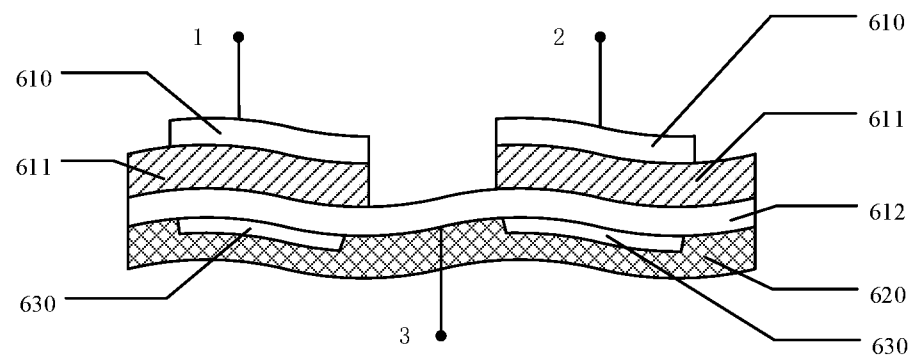


图 6

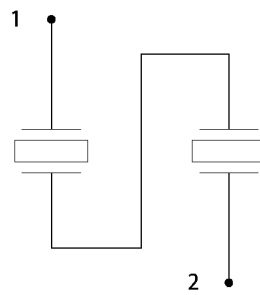


图 7a

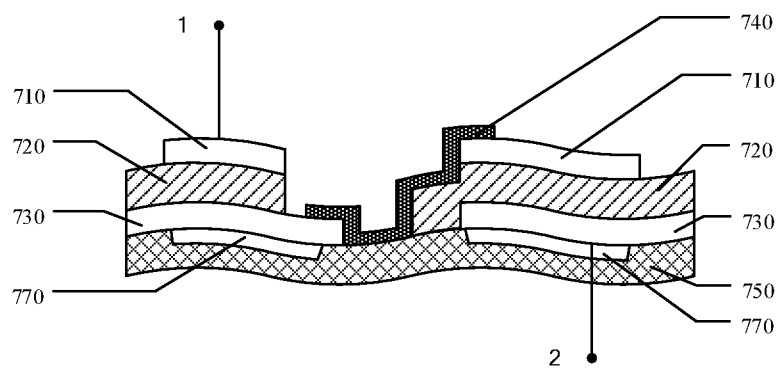


图 7b

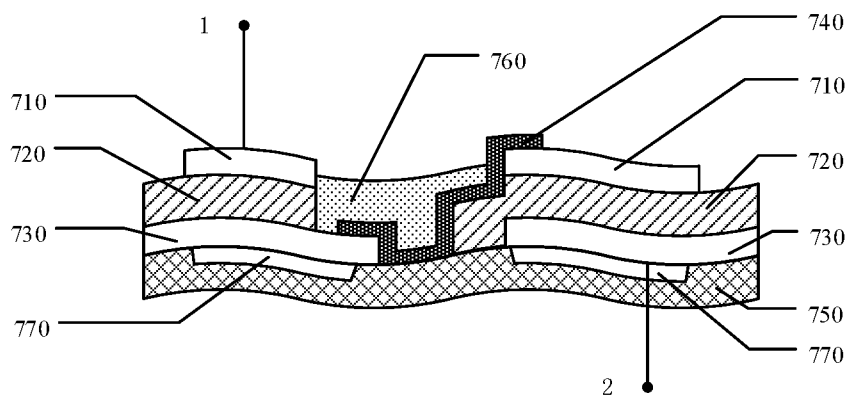


图 7c

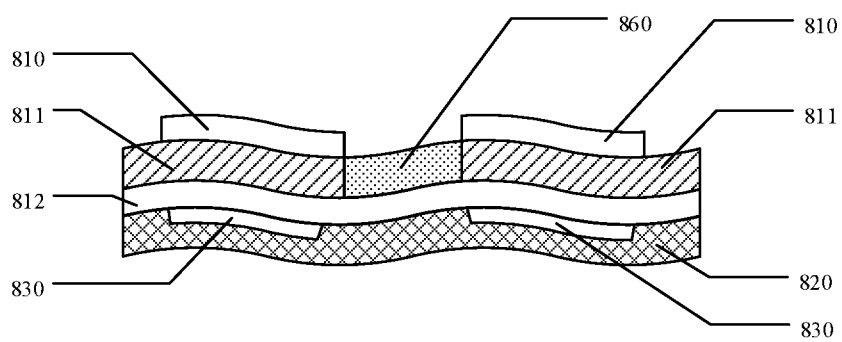


图 8

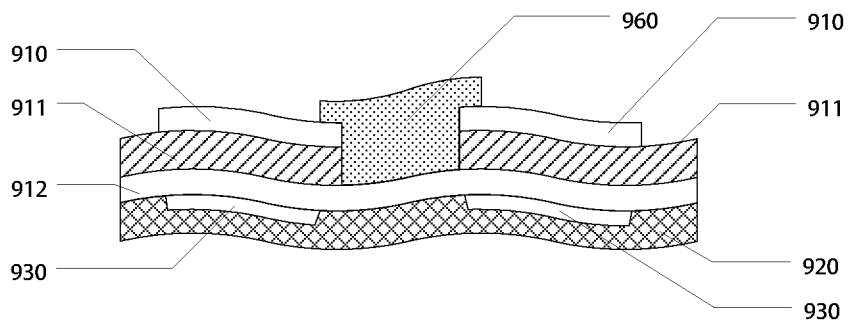


图 9

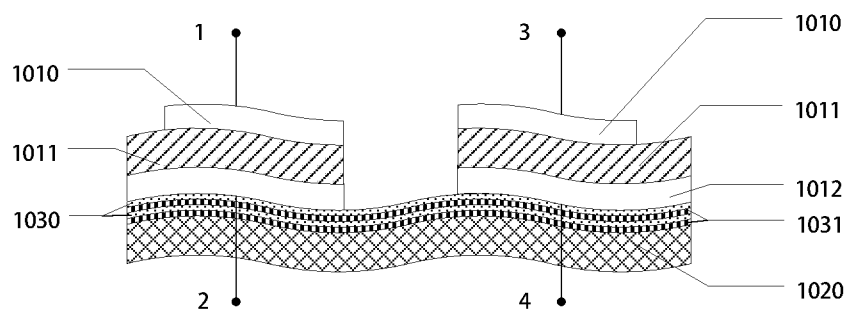


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/124073

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03H 3/02(2006.01)i; H03H 9/02(2006.01)i; H03H 9/56(2006.01)i; H03H 9/15(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H03H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 声波, 滤波器, 谐振, 压电, 梯形, 柔性, 软性, 挠性, acoustic, oscillator, piezoelectric, resonator, ladder, flexible

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108092639 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 29 May 2018 (2018-05-29) description, paragraphs [0046]-[0068], and figures 3-6	1, 4-11
Y	CN 108092639 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 29 May 2018 (2018-05-29) description, paragraphs [0046]-[0068], and figures 3-6	2, 3
Y	CN 107196618 A (HANGZHOU SAPPLAND MICROELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 September 2017 (2017-09-22) description, paragraph [0034], and figure 1	2, 3
A	CN 102075161 A (ZHANG, Hao) 25 May 2011 (2011-05-25) entire document	1-11
A	JP 11136074 A (KYOCERA CORPORATION) 21 May 1999 (1999-05-21) entire document	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 May 2019

Date of mailing of the international search report

04 June 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/124073

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	108092639	A	29 May 2018	None	
CN	107196618	A	22 September 2017	None	
CN	102075161	A	25 May 2011	CN	102075161
				B	05 June 2013
JP	11136074	A	21 May 1999	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/124073

A. 主题的分类

H03H 3/02(2006.01)i; H03H 9/02(2006.01)i; H03H 9/56(2006.01)i; H03H 9/15(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H03H

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI, IEEE: 声波, 滤波器, 谐振, 压电, 梯形, 柔性, 软性, 挠性, acoustic, oscillator, piezoelectric, resonator, ladder, flexible

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 108092639 A (华南理工大学) 2018年 5月 29日 (2018 - 05 - 29) 说明书第0046-0068段, 图3-6	1, 4-11
Y	CN 108092639 A (华南理工大学) 2018年 5月 29日 (2018 - 05 - 29) 说明书第0046-0068段, 图3-6	2-3
Y	CN 107196618 A (杭州左蓝微电子有限公司) 2017年 9月 22日 (2017 - 09 - 22) 说明书第0034段, 图1	2-3
A	CN 102075161 A (张浩) 2011年 5月 25日 (2011 - 05 - 25) 全文	1-11
A	JP 11136074 A (KYOCERA CORP.) 1999年 5月 21日 (1999 - 05 - 21) 全文	1-11

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 5月 7日

国际检索报告邮寄日期

2019年 6月 4日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

韩冰

传真号 (86-10)62019451

电话号码 86-(10)-53961217

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/124073

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	108092639	A	2018年 5月 29日	无	
CN	107196618	A	2017年 9月 22日	无	
CN	102075161	A	2011年 5月 25日	CN 102075161	B 2013年 6月 5日
JP	11136074	A	1999年 5月 21日	无	