



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108123698 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 30

(21) 申请号 201810127189.9

H03H 9/64 (2006.01)

(22) 申请日 2018.02.08

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 103378817 A, 2013.10.30

申请公布号 CN 108123698 A

CN 207869081 U, 2018.09.14

US 2013170405 A1, 2013.07.04

(43) 申请公布日 2018.06.05

审查员 林国青

(73) 专利权人 武汉衍熙微器件有限公司

地址 430205 湖北省武汉市江夏区经济开发区藏龙岛梁山头村惠风同庆花园一期G17-S栋1-2层6室

(72) 发明人 廖珮淳

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102

专利代理师 王丹

(51) Int. Cl.

H03H 9/54 (2006.01)

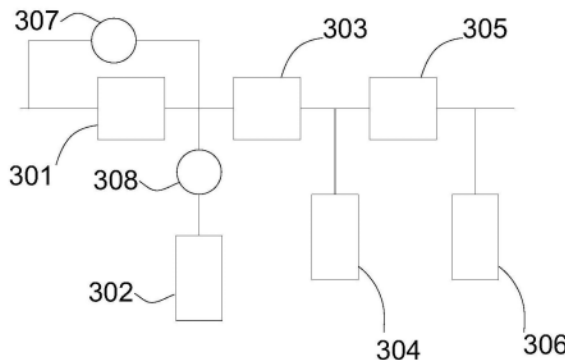
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种具有带外抑制的滤波器

(57) 摘要

本发明提供一种具有带外抑制功能的滤波器,包括至少一个混合式声波电路;所述的混合式声波电路包括一个体声波谐振器,以及与该体声波谐振器串联或/和并联的至少一个表面声波谐振器。本发明无需额外增加电感或电容,将体声波谐振器与表面声波谐振器结合,实现一非传统型的滤波器,通过体声波谐振器及表面声波谐振器的串联或/和并联达到带外抑制的目的。



1. 一种具有带外抑制功能的滤波器,其特征在于:它包括至少一个混合式声波电路;所述的混合式声波电路包括一个体声波谐振器,以及与该体声波谐振器串联或/和并联的至少一个表面声波谐振器;

所述的混合式声波电路整体并联在滤波器的主路上;所述的滤波器主路由体声波谐振器串联而成;

所述的混合式声波电路中的体声波谐振器包括基底,基底上生长有底电极,底电极上生长有压电层,压电层上生长有顶电极,底电极与基底之间设有第一反射层;在所述的压电层上形成叉指电极,构成所述的混合式声波电路中的表面声波谐振器;

所述的表面声波谐振器中,压电层直接在基底上形成;所述的第一反射层和第二反射层均为在基底平面上方凸起的空气腔。

2. 根据权利要求1所述的具有带外抑制功能的滤波器,其特征在于:所述的压电层为具有压电特性的材料。

3. 根据权利要求2所述的具有带外抑制功能的滤波器,其特征在于:所述的具有压电特性的材料为AlN、AlScN、ZnO、PZT、LiNO<sub>3</sub>、BST、LiTaO<sub>3</sub>中的一种。

4. 根据权利要求1所述的具有带外抑制功能的滤波器,其特征在于:所述的底电极只存在于所述的体声波谐振器中。

5. 一种具有带外抑制功能的滤波器,其特征在于:它包括2个混合式声波电路;

其中一个混合式声波电路包括一个体声波谐振器,以及与该体声波谐振器串联的一个表面声波谐振器,构成的整体并联在滤波器的主路上;

另一个混合式声波电路包括一个体声波谐振器,以及与该体声波谐振器并联的一个表面声波谐振器,构成的整体串联在滤波器的主路上;

所述的滤波器主路由体声波谐振器串联而成;

所述的混合式声波电路中的体声波谐振器包括基底,基底上生长有底电极,底电极上生长有压电层,压电层上生长有顶电极,底电极与基底之间设有第一反射层;在所述的压电层上形成叉指电极,构成所述的混合式声波电路中的表面声波谐振器;

所述的表面声波谐振器中,压电层直接在基底上形成;所述的第一反射层和第二反射层均为在基底平面上方凸起的空气腔。

## 一种具有带外抑制的滤波器

### 技术领域

[0001] 本发明属于滤波器领域,具体涉及一种具有带外抑制的滤波器。

### 背景技术

[0002] 随着通讯频段的演进,其所需求的频率越来越高,在高频率的需求下,其谐振器需要提供更好的Q值才能减少滤波器的损耗,得到一具更高质量的滤波响应。带外抑制的方式众多,大部分是需要利用电感和/或电容与传统的滤波器串并联,从而增加极点,来达到滤波器的带外抑制。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是:提供一种具有带外抑制的滤波器,无需额外增加电感或电容,即可达到带外抑制的目的。

[0004] 本发明为解决上述技术问题所采取的技术方案为:一种具有带外抑制的滤波器,其特征在于:它包括至少一个混合式声波电路(Hybrid Acoustic Wave Circuit, HAW Circuit);所述的混合式声波电路包括一个体声波谐振器,以及与该体声波谐振器串联或/和并联的至少一个表面声波谐振器。

[0005] 按上述方案,所述的混合式声波电路串联和/或并联在滤波器的主路上。

[0006] 按上述方案,所述的混合式声波电路中的体声波谐振器包括基底,基底上生长有底电极,底电极上生长有压电层,压电层上生长有顶电极,底电极与基底之间设有第一反射层;在所述的压电层上形成叉指电极,构成所述的混合式声波电路中的表面声波谐振器。

[0007] 按上述方案,所述的压电层为具有压电特性的材料。

[0008] 按上述方案,所述的具有压电特性的材料为AlN、AlScN、ZnO、PZT、LiNO<sub>3</sub>、BST、LiTaO<sub>3</sub>中的一种。

[0009] 按上述方案,所述的反射层为凸起的空气腔、在基底上刻蚀孔洞形成的空气腔或由高声阻与低声阻材料交叠形成的布拉格反射镜。

[0010] 按上述方案,所述的表面声波谐振器中,压电层直接在基底上形成;所述的底电极只存在于所述的体声波谐振器中。

[0011] 本发明的有益效果为:无需额外增加电感或电容,将体声波谐振器与表面声波谐振器结合,实现一非传统型的滤波器,通过体声波谐振器串联或/和并联的至少一个表面声波谐振器达到带外抑制的目的。

### 附图说明

[0012] 图1为本发明实施例一的拓扑结构示意图。

[0013] 图2为本发明实施例二的拓扑结构示意图。

[0014] 图3为本发明实施例三的拓扑结构示意图。

[0015] 图4为本发明实施例一中体声波谐振器与表面声波谐振器结合的结构示意图。

[0016] 图中:101-第一体声波谐振器,102-第二体声波谐振器,103-第三体声波谐振器,104-第四体声波谐振器,105-第五体声波谐振器,106-第六体声波谐振器,107-并联表面声波谐振器;

[0017] 201-第一体声波谐振器,202-第二体声波谐振器,203-第三体声波谐振器,204-第四体声波谐振器,205-第五体声波谐振器,206-第六体声波谐振器,208-串联表面声波谐振器;

[0018] 301-第一体声波谐振器,302-第二体声波谐振器,303-第三体声波谐振器,304-第四体声波谐振器,305-第五体声波谐振器,306-第六体声波谐振器,307-并联表面声波谐振器,308-串联表面声波谐振器;

[0019] 1021-顶电极,1022-压电层,1023-底电极,1024-第一空气腔,1025-基底,1071-叉指电极,1074-第二空气腔。

### 具体实施方式

[0020] 下面结合具体实例和附图对本发明做进一步说明。

[0021] 实施例一:

[0022] 如图1所示,本实施例包括在主路上依次串联的第一体声波谐振器101、第三体声波谐振器103和第五体声波谐振器105;在第一体声波谐振器101与第三体声波谐振器103之间并联有一个混合式声波电路,混合式声波电路包括相互并联的第二体声波谐振器102和并联表面声波谐振器107。第三体声波谐振器103和第五体声波谐振器105之间并联有第四体声波谐振器104,在第五体声波谐振器105之后并联有第六体声波谐振器106。

[0023] 在制备时,通过整合工艺,如图4所示,在基底1025上依次形成底电极1023、压电层1022和顶电极1021,基底1025与底电极1023之间形成第一空气腔1024,从而构成第二体声波谐振器102;在同一压电层1022上形成叉指电极1071,基底1025与压电层1022之间形成第二空气腔1074,从而构成并联表面声波谐振器107,缩减了工艺流程,避免原工艺中出现的压电基底破裂或严重翘曲现象,能够通过体声波谐振器及表面声波谐振器的串联或/和并联达到带外抑制的功效。叉指电极1071是如指状或梳状的面内有周期性图案的电极。

[0024] 所述的第一空气腔1024和第二空气腔1074均为凸起的空气腔,也可以是不同反射界面的组合,例如在基底上刻蚀孔洞形成的空气腔或由高声阻与低声阻材料交叠形成的布拉格反射镜等。

[0025] 优选的,所述的并联表面声波谐振器107中,压电层1022直接在基底1025上形成;所述的底电极1023只存在于所述的第二体声波谐振器102中。

[0026] 所述的压电层1022可由具有压电特性的材料所构成,例如:AlN、AlScN、ZnO、PZT、LiNO<sub>3</sub>、BST、LiTaO<sub>3</sub>等;也可以为参杂形成具有压电特性的材料。

[0027] 实施例二:

[0028] 本实施例的结构和原理与实施例一基本相同,其不同之处在于:混合式声波电路中的表面声波谐振器为串联的。

[0029] 如图2所示,本实施例包括在主路上依次串联的第一体声波谐振器201、第三体声波谐振器203和第五体声波谐振器205;在第一体声波谐振器201与第三体声波谐振器203之间并联有一个混合式声波电路,混合式声波电路包括相互串联的第二体声波谐振器202和

串联表面声波谐振器208。第三体声波谐振器203和第五体声波谐振器205之间并联有第四体声波谐振器204,在第五体声波谐振器205之后并联有第六体声波谐振器206。

[0030] 第二体声波谐振器202和串联表面声波谐振器208的制备工艺及原理与实施例一相同。

[0031] 实施例三:

[0032] 本实施例的结构和原理与实施例一基本相同,其不同之处在于:包括2个混合式声波电路,其中一个带有并联表面声波谐振器的混合式声波电路串联在主路中,另一个带有串联表面声波谐振器的混合式声波电路并联在主路中。

[0033] 如图3所示,本实施例包括在主路上依次串联的第一混合式声波电路、第三体声波谐振器303和第五体声波谐振器305;在第一混合式声波电路与第三体声波谐振器303之间并联有第二混合式声波电路;第三体声波谐振器303和第五体声波谐振器305之间并联有第四体声波谐振器304,在第五体声波谐振器305之后并联有第六体声波谐振器306。第一混合式声波电路包括相互并联的第一体声波谐振器301和并联表面声波谐振器307;第二混合式声波电路包括相互串联的第二体声波谐振器302和串联表面声波谐振器308。

[0034] 第一体声波谐振器301和并联表面声波谐振器307的制备工艺及原理、第二体声波谐振器302和串联表面声波谐振器308的制备工艺及原理,均与实施例一相同。

[0035] 以上实施例仅用于说明本发明的设计思想和特点,其目的在于使本领域内的技术人员能够了解本发明的内容并据以实施,本发明的保护范围不限于上述实施例。所以,凡依据本发明所揭示的原理、设计思路所作的等同变化或修饰,均在本发明的保护范围之内。

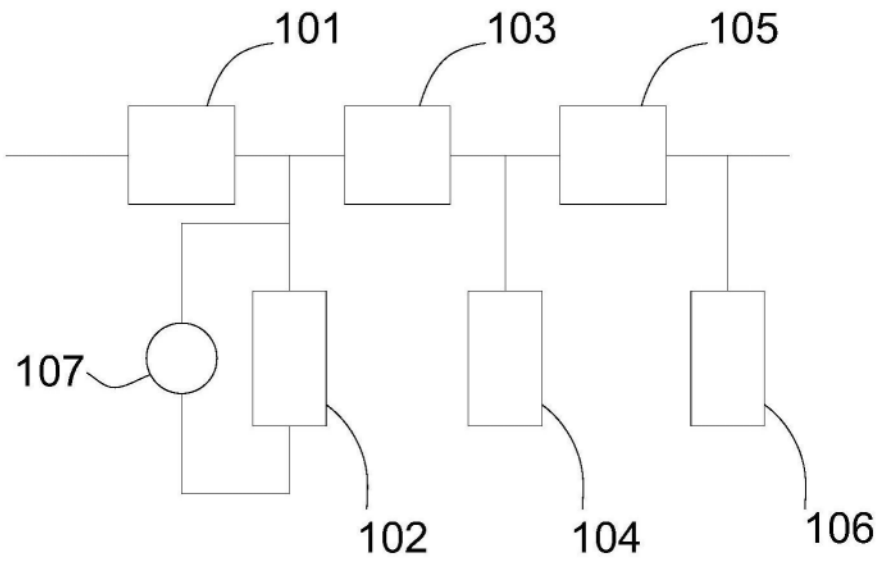


图1

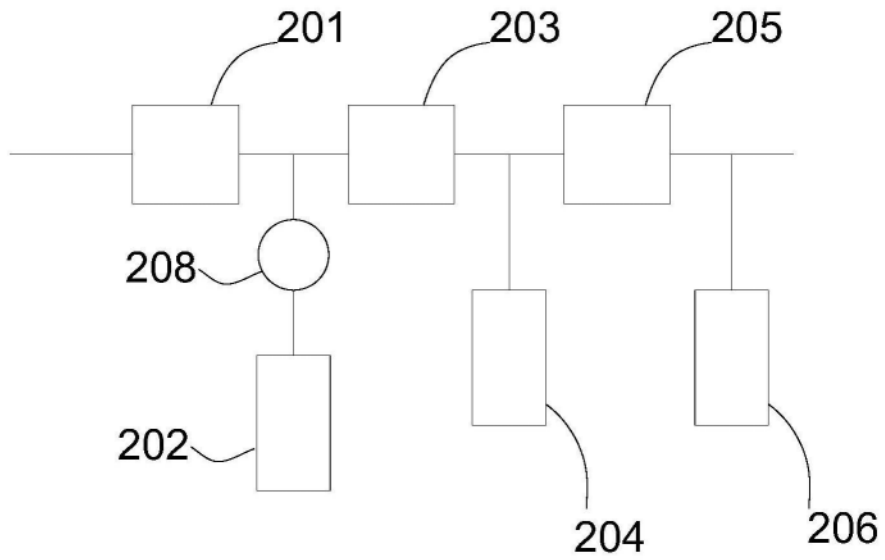


图2

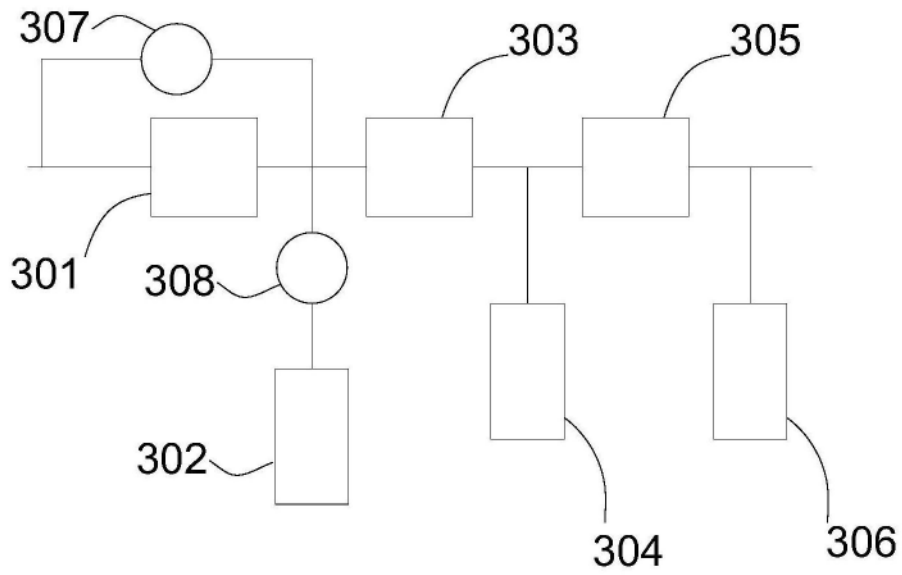


图3

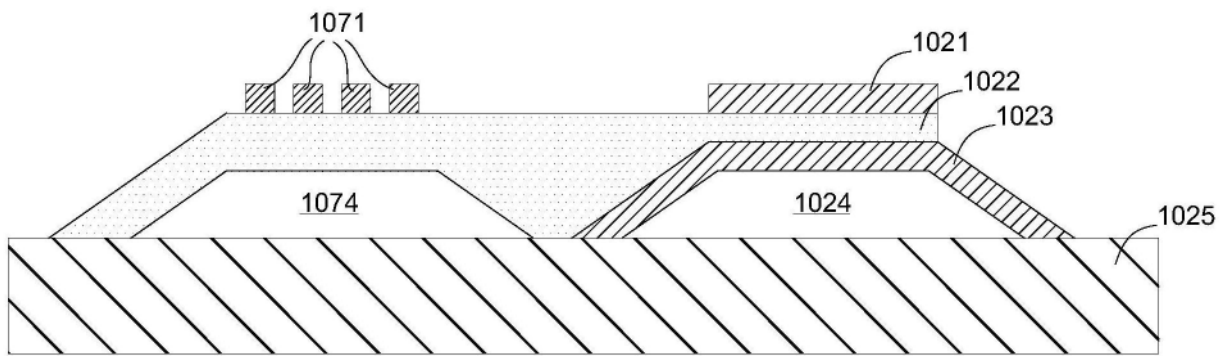


图4