

(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 6 月 25 日 (25.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/125346 A1

(51) 国际专利分类号:
H03H 9/66 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/121015

(22) 国际申请日: 2019 年 11 月 26 日 (26.11.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811555733.6 2018 年 12 月 18 日 (18.12.2018) CN

(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开发区西区新业五街 27 号, Tianjin 300462 (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)。 徐利军 (XU,

Lijun); 中国天津市滨海新区开发区西区新业五街 27 号, Tianjin 300462 (CN)。

(74) 代理人: 北京金诚同达律师事务所 (BEIJING JINCHENG TONGDA & NEAL LAW FIRM); 中国北京市朝阳区建国门外大街 1 号国贸大厦 A 座 10 层, Beijing 100004 (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, 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,

(54) Title: FILTER HAVING TWO PORTS HAVING PHASE-SHIFT NETWORK MODULES, DUPLEXER HAVING SAME AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 两端口具有移相网络模块的滤波器, 具有其的双工器和电子设备

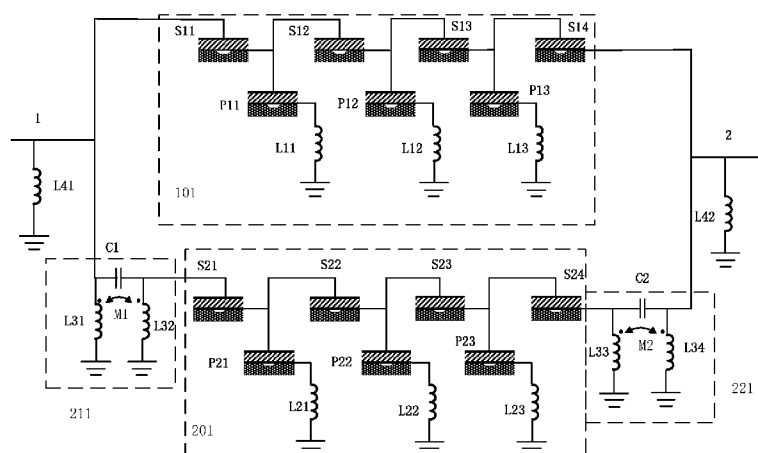


图 3

(57) Abstract: The present invention relates to a filter, comprising: a filter portion; a first port and a second port, wherein the filter portion is connected between the first port and the second port, and comprises a first filter unit covering a low frequency band and a second filter unit covering a high frequency band; a first phase-shift network module, which is connected between the second filter unit and the first port; and a second phase-shift network module, which is connected between the second filter unit and the second port. At least one phase-shift network module comprises: a capacitive component connected between a corresponding port and the second filter unit; and a first inductor and a second inductor, wherein: first ends of the two inductors are connected to two ends of the capacitive component respectively, second ends of the two inductors are both grounded, and a mutual inductance is formed between the first inductor and the second inductor.

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))。

(57) 摘要：本发明涉及一种滤波器，包括：滤波器部；第一端口和第二端口，滤波器部连接在第一端口与第二端口之间，包括覆盖低频段的第一滤波器单元和覆盖高频段的第二滤波器单元；第一移相网络模块，连接在第二滤波器单元与第一端口之间；和第二移相网络模块，连接在第二滤波器单元与第二端口之间。至少一个移相网络模块包括：连接在对应端口与第二滤波器单元之间的容性器件；和第一电感与第二电感，其中：两个电感的第一端分别连接到所述容性器件的两端，两个电感的第二端均接地，第一电感与第二电感之间形成互感。

两端口具有移相网络模块的滤波器，具有其的双工器和电子设备

技术领域

本发明的实施例涉及半导体领域，尤其涉及一种滤波器，一种具有该滤波器的双工器，以及一种具有该滤波器或双工器的电子设备。

背景技术

随着社会的发展,人们对通信、卫星定位、导航、移动互联网应用等需求日益旺盛,对于无线通讯中的频带资源分配日愈紧张。对于无线通讯频带的划分呈现出密集性、高频率和陡峭带宽的特点。

为满足需求,无线通讯系统朝着多功能、多频段、多协议的方向发展。如需要当前将无线通讯中的 GSM、CDMA、WCDMA、GPS、WIFI 等不同通信频段功能组合在一台产品上。这对无线通讯设备中的射频前端提出了更高的挑战。特别是由于整机尺寸日渐小型化,频率信道资源日愈拥挤,不同通信频带间隔愈发接近,为保证各系统正常工作而又不互相干扰,这要求其中的滤波器能够提供优良的滤波性能,实现对收发信号的低损耗和高隔离。

在各种类型的滤波器中,薄膜体声波滤波器利用压电晶体的压电效应产生谐振。由于谐振由机械波产生,而非电磁波作为谐振来源,机械波的波长比电磁波波长短很多。因此,薄膜体声波滤波器及其组成的谐振器提及相对传统的电磁滤波器尺寸大幅度减小。另一方面,由于压电晶体的晶向生长目前能够良好控制,谐振器的损耗极小,品质因数高,能够应对陡峭过渡带和低插入损耗等复杂设计要求。由于体声波滤波器具有的尺寸小、高滚降、低插损等特性,以此为核心的滤波器在通讯系统中得到了广泛的应用。

然而,由于体声波谐振器所依赖的压电材料的压电耦合系数一般都不高,如氮化铝 (AlN) 才为 0.063,导致体声波滤波器只能适合窄带滤波器,为满足射频前端宽带滤波器的需要,近年来,相关研究人员例如以在并联谐振器上并联大电感的方案开发出宽带滤波器,其虽然可改变并联谐振器的并联谐振频率从而达到拓宽带宽的目的,但是在并联谐振器上并联一个大电感,虽然拓宽了带宽,但是恶化了带外抑制,该方

案只能用在带外抑制不高的情况下。

目前既能实现体声波谐振器宽带要求，还能实现带外高抑制的技术还没有出现。

发明内容

为缓解或解决使用现有技术中的上述问题的至少一个方面，提出本发明。

本发明的实施例提出了一种滤波器，包括：滤波器部，包括覆盖低频段的第一滤波器单元和覆盖高频段的第二滤波器单元；第一端口和第二端口，滤波器部连接在第一端口与第二端口之间；第一移相网络模块，连接在第二滤波器单元与第一端口之间；和第二移相网络模块，连接在第二滤波器单元与第二端口之间。

可选的，第一移相网络模块与第二移相网络模块相同。

可选的，至少一个移相网络模块包括：连接在对应端口与第二滤波器单元之间的容性器件；和第一电感与第二电感，其中：两个电感的第一端分别连接到所述容性器件的两端，两个电感的第二端均接地。进一步的，第一电感与第二电感之间形成互感。

可选的，至少一个移相网络模块包括：连接在对应端口与第二滤波器单元之间的容性器件；和第一传输线器件与第二传输线器件，两个传输线器件的第一端分别连接到所述容性器件的两端，两个传输线器件的第二端均接地。

可选的，至少一个移相网络模块包括：连接在对应端口与第二滤波器单元之间的容性器件；传输线器件，传输线器件的第一端连接到所述容性器件的一端，传输线器件的第二端接地；和电感，电感的第一端连接到所述容性器件的另一端，电感的第二端接地。

可选的，所述滤波器为薄膜体声波滤波器。

根据本发明的实施例的另一方面，提出了一种双工器单元，包括：封装基板；高频带通滤波器单元和低频带通滤波器单元，两个滤波器单元分别设置于高频带通滤波器芯片和低频带通滤波器芯片，高频带通滤波器芯片和低频带通滤波器芯片封装于所述封装基板，且适于共同连接于两个公共端口，其中：高频带通滤波器单元为上述的第二滤波器单元；且所述第一端口和所述第二端口分别连接到所述两个公共端口。

可选的，每个移相网络模块设置于对应的移相网络模块芯片；且所述移相网络模块芯片、所述高频带通滤波器芯片和所述低频带通滤波器芯片均集成于所述封装基板上，相应的芯片之间采用键合线连接。

可选的，至少一个移相网络模块设置于所述封装基板中；或者至少一个移相网络

模块设置于高频带通滤波器芯片。

根据本发明的实施例的再一方面，提出了一种双工器，包括上述的双工器单元。

根据本发明的实施例的还一方面，提出了一种电子设备，包括上述的滤波器，或者包括上述的双工器单元。

附图说明

以下描述与附图可以更好地帮助理解本发明所公布的各种实施例中的这些和其他特点、优点，图中相同的附图标记始终表示相同的部件，其中：

图 1 为现有技术中的组合式宽带滤波器（双工器）的原理图；

图 2 为根据本发明的一个示例性实施例的组合式宽带滤波器（双工器）的原理图；

图 3 为根据本发明的一个示例性实施例的组合式宽带滤波器（双工器）的拓扑结构图；

图 4 为双工器的第二支路在 Smith 圆图上的阻抗曲线，其中实线为没有设置移相网络模块时第二支路的阻抗曲线，而虚线为如图 3 所示设置了移相网络模块时第二支路的阻抗曲线；

图 5 示例性示出了根据图 3 的双工器的幅频响应曲线，其中横坐标是频率，纵坐标为插入损耗，其中实线为两个移相网络模块存在时的插入损耗，而虚线为两个移相网络模块不存在时的插入损耗；

图 6 为图 5 中的局部放大示意图；

图 7 示例性示出了滤波器的回波损失；

图 8 为对应于图 3 的双工器的键合线封装形式的示意图；

图 9 为根据本发明的移相网络模块的变形实施例的示意图。

具体实施方式

下面通过实施例，并结合附图，对本发明的技术方案作进一步具体的说明。在说明书中，相同或相似的附图标号指示相同或相似的部件。下述参照附图对本发明实施方式的说明旨在对本发明的总体发明构思进行解释，而不应当理解为对本发明的一种限制。

本发明提出了高抑制组合式宽带滤波器的实现方式，高抑制组合式宽带滤波器如图 2 所示。该高抑制组合式宽带滤波器主要由两个滤波器支路组成，第一滤波器支路主要由覆盖低频段的低频带通滤波器 10 构成，与图 1 中不同，第二滤波器支路包括覆盖高频段的高频带通滤波器 20 以及和低频带通滤波器 20 两端相连的移相网络模块 21、22，移相网络模块 21、22 用于改变高频带通滤波器 20 的阻抗特性，进而改善由低频带通滤波器 10 和高频带通滤波器 20 组成的宽带滤波器中间部分的插损，第一滤波器支路和第二滤波器支路的输入端口并接于公共端口 30，第一滤波器支路和第二滤波器支路的输出端口并接于公共端口 31。低频带通滤波器和高频带通滤波器可由体声波谐振器来实现。

图 3 为根据本发明的一个示例性实施例的组合式宽带滤波器（双工器）的拓扑结构图。

如图 3 所示，该组合式宽带滤波器主要由两个体声波滤波器支路组成。

如图 3 所示，第一滤波器支路为可以覆盖低频的滤波器 101，其电路拓扑结构为 4-3 梯形结构，主要由 4 个串联谐振器、3 个并联谐振器、3 个电感组成。其中串联谐振器包括 S11、S12、S13、S14，并联谐振器包括 P11、P12、P13，电感为 L11、L12、L13。串联谐振器 S11、S12、S13、S14 依次串联连接，形成串联支路。并联谐振器 P11、P12、P13 分别和电感 L11、L12、L13 先串联连接，然后并联到串联支路相应的节点上。由并联谐振器 P11 和电感 L11 组成的并联支路，一端接于串联谐振器 S11 和 S12 之间，另一端接地；由并联谐振器 P12 和电感 L12 组成的并联支路，一端接于串联谐振器 S12 和 S13 之间，另一端也接地；由并联谐振器 P13 和电感 L13 组成的并联支路，一端接于串联谐振器 S13 和 S14 之间，另一端也接地。滤波器 101 的并联谐振器 P11、P12、P13 需要加载质量负载，使其并联谐振频率和串联谐振器 S11、S12、S13、S14 的串联谐振频率接近，由此形成一个覆盖低频的带通滤波器，而电感 L11、L12、L13 起到控制该滤波器传输零点的作用，进而影响带外抑制。

如图 3 所示，第二滤波器支路由可以覆盖高频的滤波器 201、移相网络模块 211、移相网络模块 221 组成，移相网络模块 211、221 分别串联到滤波器 201 的两端。

滤波器 201，其电路拓扑结构为 4-3 梯形结构，主要由 4 个串联谐振器、3 个并联谐振器、3 个电感组成。其中串联谐振器包括 S21、S22、S23、S24，并联谐振器包括 P21、P22、P23，电感为 L21、L22、L23。串联谐振器 S21、S22、S23、S24 依次串联连接，形成串联支路，并联谐振器 P21、P22、P23 分别和电感 L21、L22、L23 先串

联连接，然后并联到串联支路相应的节点上。由并联谐振器 P21 和电感 L21 组成的并联支路，一端接于串联谐振器 S21 和 S22 之间，另一端接地；由并联谐振器 P22 和电感 L22 组成的并联支路，一端接于串联谐振器 S22 和 S23 之间，另一端也接地；由并联谐振器 P23 和电感 L23 组成的并联支路，一端接于串联谐振器 S23 和 S24 之间，另一端也接地。滤波器 201 的并联谐振器 P21、P22、P23 需要加载质量负载，使其并联谐振频率和串联谐振器 S21、S22、S23、S24 的串联谐振频率接近，由此形成一个覆盖高频的带通滤波器，而电感 L21、L22、L23 起到控制该滤波器传输零点的作用，进而影响带外抑制。

移相网络模块 211 由电容 C1 和并联到该电容的 2 个电感 L31、L32 组成，在进一步的实施例中，电感 L31、L32 之间有互感 M1（图 8 中示例性示出了互感 M1 的形成方式，可以是如图 8 中所示的交叉耦合方式，也可以是在上下方向上彼此邻近布置的方式等）。移相网络模块 221 由电容 C2 和并联到该电容的 2 个电感 L33、L34 组成，在进一步的实施例中，电感 L33、L34 之间有互感 M2（图 8 中示例性示出了互感 M2 的形成方式，可以是如图 8 中所示的交叉耦合方式，也可以是在上下方向上彼此邻近布置的方式等）。

移相网络模块 211、移相网络模块 221 主要对滤波器 201 临近滤波器 101 频段的阻抗曲线进行调节，从而改善带内的插损。如图 4 所示，实线为未加移相网络模块时第二滤波器支路的阻抗曲线（在史密斯（Smith）圆图上表示），其中 AB 段为第二滤波器支路覆盖的频率范围，BC 段为临近第一滤波器支路覆盖的频段，加上移相网络模块后，整个第二滤波器支路的阻抗曲线变成图 4 的虚线，其中 A1B1 段为第二滤波器支路覆盖的频率范围，B1C1 段为临近第一滤波器支路覆盖的频段，通过移相网络模块后，B1C1 段更加靠近开路端，进而减少对第一滤波器支路的影响，由此改善带内插损（例如参见图 5-6 及其相关描述）。

如图 3 所示，第一滤波器支路和第二滤波器支路的输入端口并接于公共端口 1，形成该组合式滤波器的输入端口，第一滤波器支路和第二滤波器支路的输出端口并接于公共端口 2，形成该组合式滤波器的输出端口；该组合式滤波器的输入端口并联了一个电感 L41，该组合式滤波器的输出端口并联了一个电感 L42。

作为本发明的基于图 3 的方案的一个示例性实施例，发明人设计了能覆盖 2.49-2.71GHz 频段的带通滤波器，此滤波器具有较大的相对带宽，相对带宽可达 8.1%，第一滤波器支路覆盖 2.49-2.59GHz，第二滤波器支路覆盖 2.59-2.71GHz。

图 5 为插入损耗图，邻带（2.2-2.47GHz 和 2.75-2.36GHz）抑制大于 45dB，而覆盖 1.5-2.2GHz 的频带抑制大于 34 dB，整个滤波器有较高的带外抑制。

图 6 为覆盖 2.49-2.71GHz 频段的滤波器特性局部放大图，实线为两个移相网络模块存在时的插损，虚线为两个移相网络模块不存在时的插损。可以看到，由于两个移相网络模块的存在，滤波器中心频带 2.56-2.61GHz 部分的插损在 1.8 dB 以内，而移相网络模块不存在时，中心频带 2.56-2.61GHz 部分的插损恶化到 3.3 dB，由此两个移相网络模块的存在改善了滤波器的带内插损。

图 7 为上述方案相应的回波损耗图，如图所示，滤波器两个端口回波损耗均在 20dB 以下。

图 8 为对应于图 3 的双工器的键合线封装形式的示意图。图 8 为键合线封装形式，其中滤波器 101 的各体声波谐振器集成于芯片 02 上，滤波器 101 的各电感集成于 PCB 01（对应于封装基板）上，滤波器 201 的各体声波谐振器集成于芯片 03 上，滤波器 201 的各电感集成于 PCB 01 上，而移相网络模块 211 用集成无源器件 IPD(integrated passive devices) 工艺实现，并集成于芯片 04 上，移相网络模块 221 用集成无源器件 IPD(integrated passive devices) 工艺实现，并集成于芯片 05 上。IPD 工艺具有高集成度、小尺寸、高 Q 值等特点，可以和体声波谐振器很好集成。芯片 02、03、04、05 再通过键合线方式集成于 PCB 01 之上。

不过，虽然没有示出，在芯片 3 上的空间足够大的情况下（例如采用缩小尺寸的体声波谐振器实现），可以将两个移相网络模块直接设置于该芯片 3 中。

此外，虽然没有示出，在封装基板例如采用 LTCC 基板的情况下，还可以直接将移相网络模块设置于封装基板中。

在图 3 的实施例中，移相网络模块均为由电容以及并联在其两端的两个接地电感构成，如图 8 所示，该两个接地电感还形成互感。不过，移相网络模块不限于此。例如，两个并联的电感可以不形成互感。

此外，图 9 中还示出了移相网络模块的可选形式。参见图 9 中的左侧图，一个移相网络模块包括：连接在对应端口与滤波器部之间的电容 C1；传输线器件 TL32，传输线器件 TL32 的第一端连接到电容 C1 的一端，传输线器件 TR32 的第二端接地；和电感 L31，电感 L31 的第一端连接到电容 C1 的另一端，电感 L31 的第二端接地。图 9 中的右侧图为利用传输线器件 TL31 代替了图 3 中的移相网络模块中的电感 L31。

虽然没有示出，在一个实施例中，移相网络模块包括：连接在对应端口与滤波器

部之间的电容；和第一传输线器件与第二传输线器件，两个传输线器件的第一端分别连接到所述电容的两端，两个传输线器件的第二端均接地。

还需要指出的是，在本发明中，移相网络模块中的电感可以为等效电感器件，电容可以为等效电容器件。

以上以双工器或者具有两个薄膜体声波滤波器支路的组合式宽带滤波器为例进行说明。需要指出的是，虽然以薄膜体声波滤波器为例进行描述，本发明的滤波器不限于薄膜体声波滤波器。

相应的，本发明的实施例也提出了一种滤波器，包括：

滤波器部，其具有第一滤波器单元（例如可以对应于图 3 中上部的大矩形虚线框所示），和第二滤波器单元（例如可以对应于图 3 中下部大的矩形虚线框所示）；

第一端口（可以对应于例如图 3 中的端口 1）和第二端口（可以对应于例如图 3 中的端口 2），滤波器部连接在第一端口与第二端口之间；

第一移相网络模块（例如对应于图 3 中的左侧的小矩形虚框所示），连接在第二滤波器单元与第一端口之间；和

第二移相网络模块（例如对应于图 3 中的右侧的小矩形虚框所示），连接在第二滤波器单元与第二端口之间。

基于以上，本发明提出了一种双工器单元，包括：封装载板（例如对应于图 8 中的 PCB01）；和 高频带通滤波器单元和低频带通滤波器单元，两个滤波器单元分别设置于高频带通滤波器芯片（例如参见图 8 中的芯片 03）和低频带通滤波器芯片（例如参见图 8 中的芯片 02），高频带通滤波器芯片和低频带通滤波器芯片封装于所述封装载板，且适于共同连接于两个公共端口，其中：高频带通滤波器为上述的第二滤波器单元。

本发明也涉及一种具有上述双工器单元的双工器。

本发明的实施例也涉及一种电子设备，包括上述的滤波器或者双工器。需要指出的是，这里的电子设备，包括但不限于射频前端、滤波放大模块等中间产品，以及手机、WIFI、无人机、智能手表等终端产品。

尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行变化，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

权 利 要 求

- 1、一种滤波器，包括：
滤波器部，包括覆盖低频段的第一滤波器单元和覆盖高频段的第二滤波器单元；
第一端口和第二端口，滤波器部连接在第一端口与第二端口之间；
第一移相网络模块，连接在第二滤波器单元与第一端口之间；和
第二移相网络模块，连接在第二滤波器单元与第二端口之间。
- 2、根据权利要求1所述的滤波器，其中：
第一移相网络模块与第二移相网络模块相同。
- 3、根据权利要求1或2所述的滤波器，其中，至少一个移相网络模块包括：
连接在对应端口与第二滤波器单元之间的容性器件；和
第一电感与第二电感，
其中：两个电感的第一端分别连接到所述容性器件的两端，两个电感的第二端均接地。
- 4、根据权利要求3所述的滤波器，其中：
第一电感与第二电感之间形成互感。
- 5、根据权利要求1或2所述的滤波器，其中，至少一个移相网络模块包括：
连接在对应端口与第二滤波器单元之间的容性器件；和
第一传输线器件与第二传输线器件，两个传输线器件的第一端分别连接到所述容性器件的两端，两个传输线器件的第二端均接地。
- 6、根据权利要求1或2所述的滤波器，其中，至少一个移相网络模块包括：
连接在对应端口与第二滤波器单元之间的容性器件；
传输线器件，传输线器件的第一端连接到所述容性器件的一端，传输线器件的第二端接地；和
电感，电感的第一端连接到所述容性器件的另一端，电感的第二端接地。
- 7、根据权利要求1所述的滤波器，其中：
所述滤波器为薄膜体声波滤波器。
- 8、一种双工器单元，包括：
封装载板；和
高频带通滤波器单元和低频带通滤波器单元，两个滤波器单元分别设置于高频带

通滤波器芯片和低频带通滤波器芯片，高频带通滤波器芯片和低频带通滤波器芯片封装于所述封装载板，且适于共同连接于两个公共端口，

其中：

高频带通滤波器单元为根据权利要求 1-7 中任一项所述的滤波器的第二滤波器单元；且

所述第一端口和所述第二端口分别连接到所述两个公共端口。

9、根据权利要求 8 所述的双工器单元，其中：

每个移相网络模块设置于对应的移相网络模块芯片；且

所述移相网络模块芯片、所述高频带通滤波器芯片和所述低频带通滤波器芯片均集成于所述封装载板上，相应的芯片之间采用键合线连接。

10、根据权利要求 8 所述的双工器单元，其中：

至少一个移相网络模块设置于所述封装载板中；或者

至少一个移相网络模块设置于高频带通滤波器芯片。

11、一种双工器，包括根据权利要求 8-10 中任一项所述的双工器单元。

12、一种电子设备，包括根据权利要求 1-7 中任一项所述的滤波器，或者包括根据权利要求 8-10 中任一项所述的双工器单元。

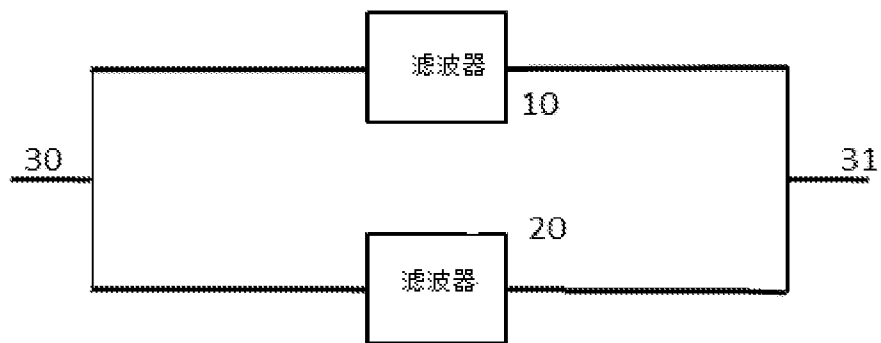


图 1

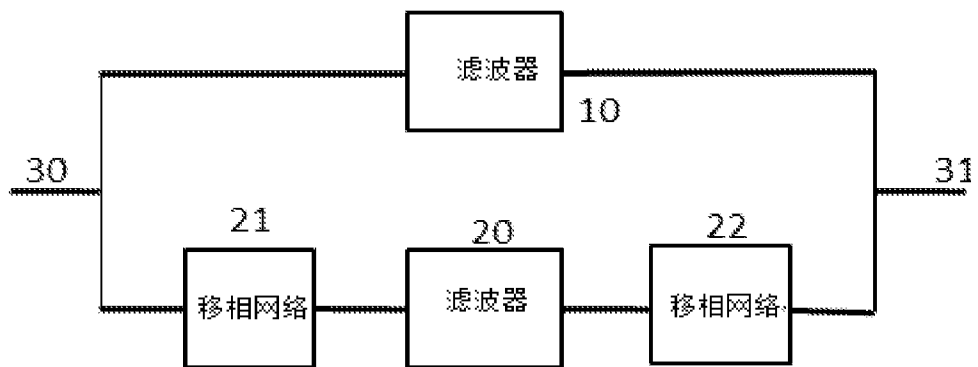


图 2

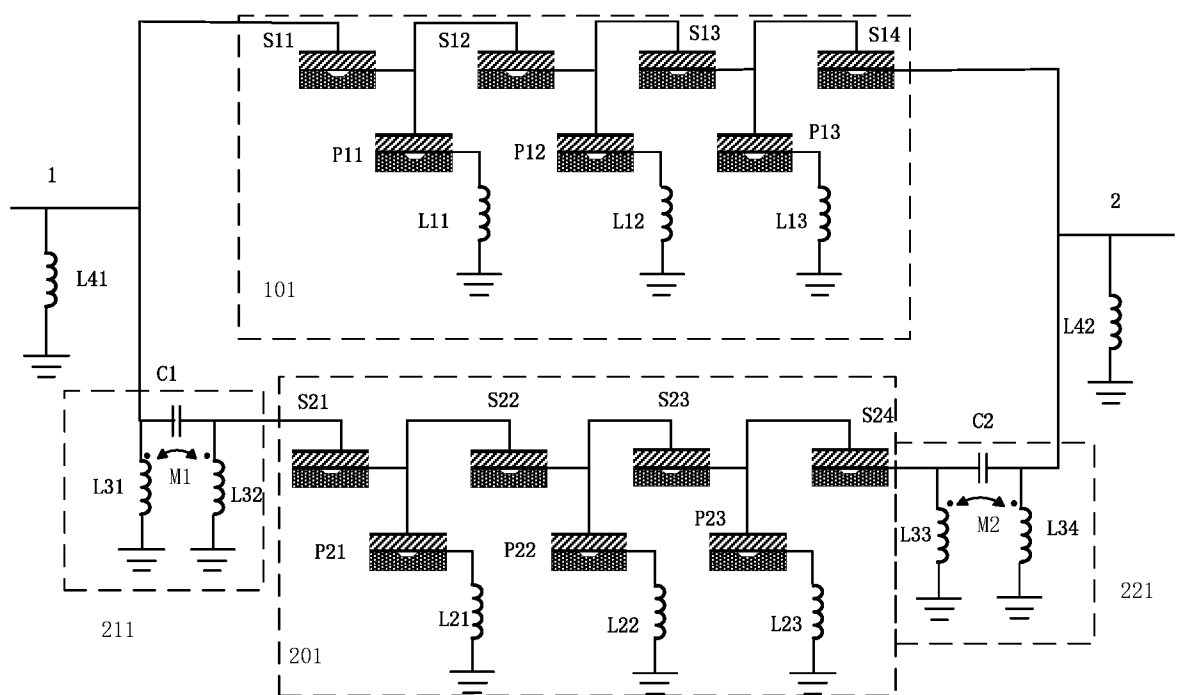


图 3

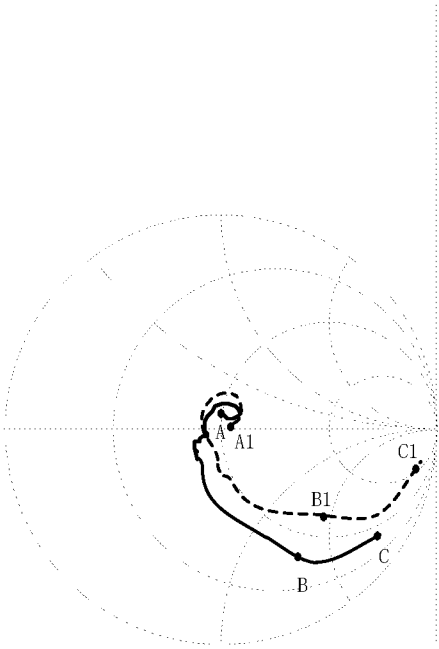


图 4

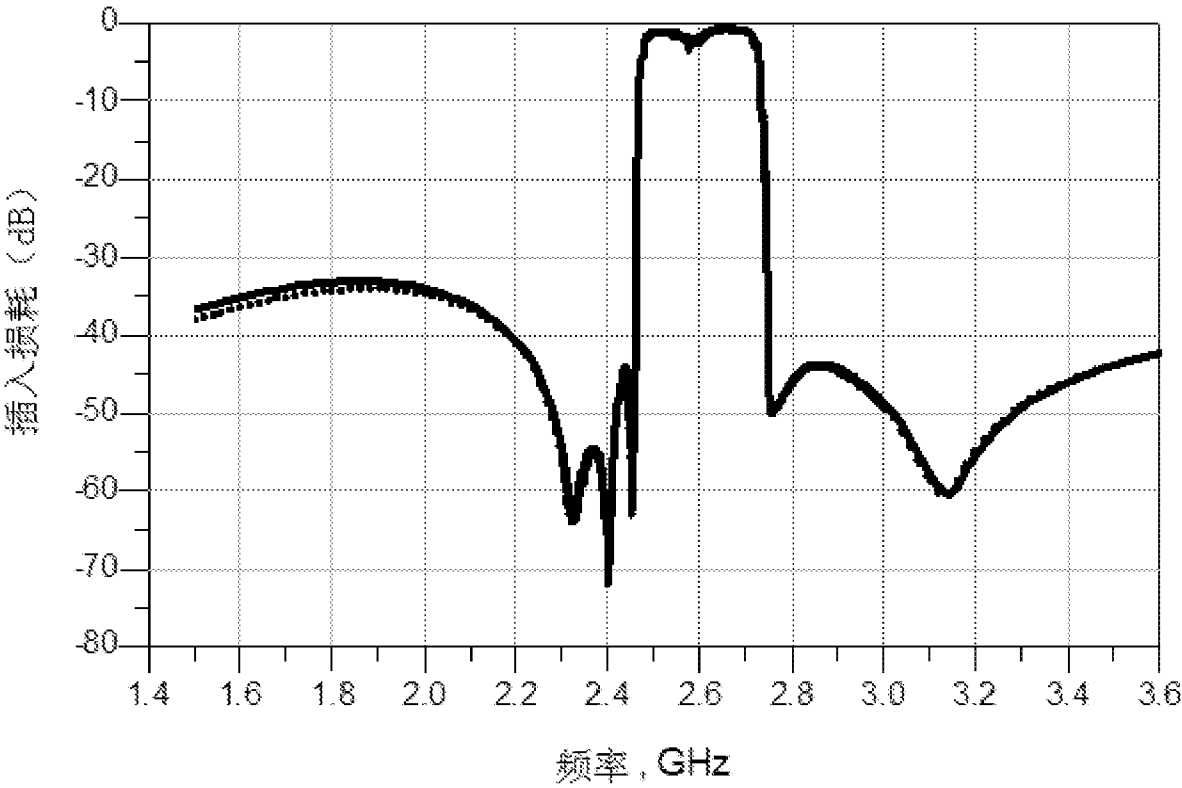


图 5

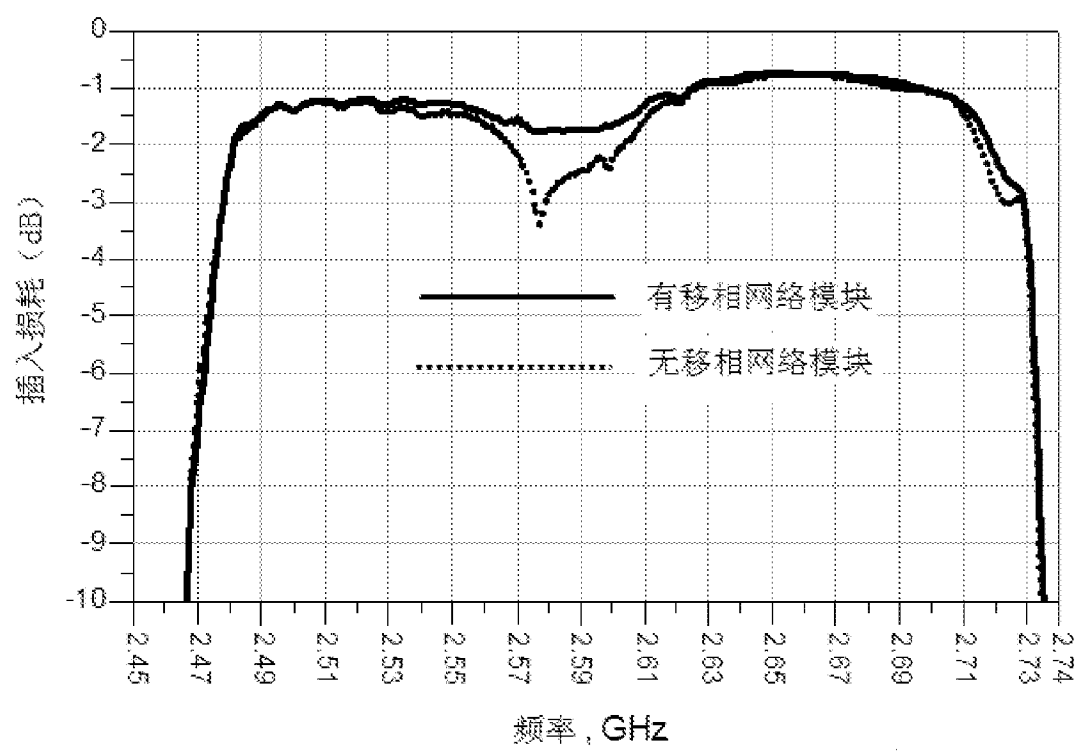


图 6

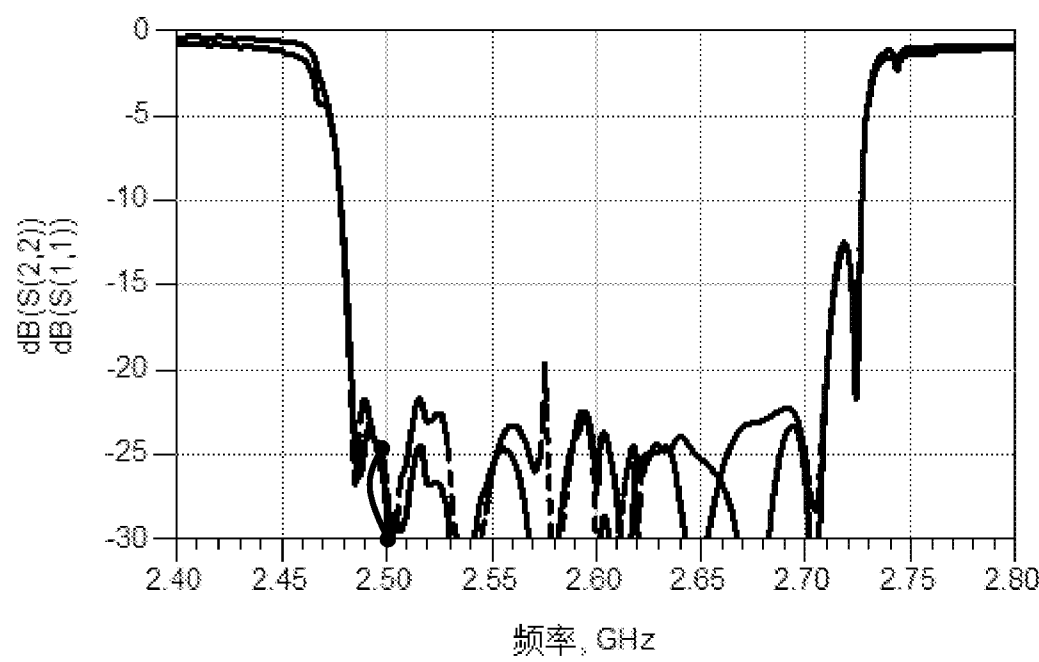


图 7

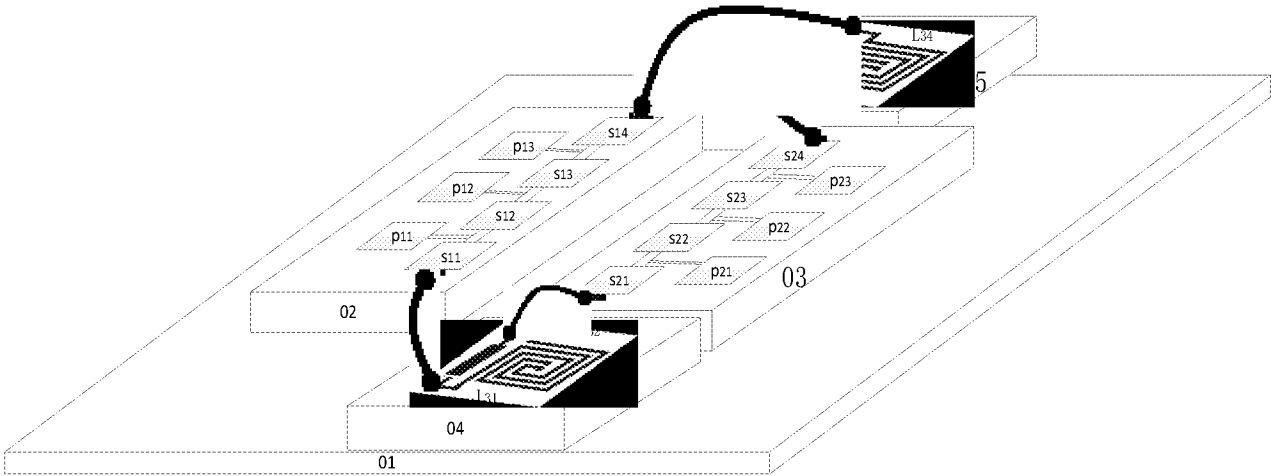


图 8

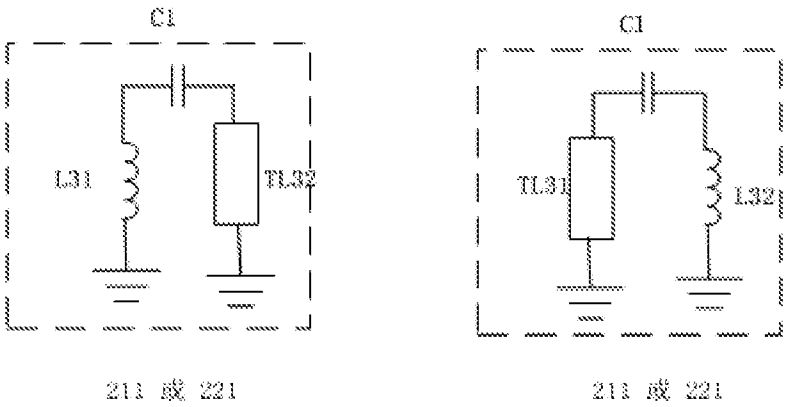


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/121015

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03H 9/66(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)

H03H9/-

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)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, IEEE, USTXT, EPTXT, WOTXT: 滤波器, 两, 二, 移相, 相移, 双工器, 谐振器, 电感, 电容, 插损, filter, two, dual, phase shifter, duplexer, resonator, inductor, capacitor, insertion loss

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5926466 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO., LTD.) 20 July 1999 (1999-07-20) description, column 19, line 45 to column 21, line 65, and figures 10-20	1-12
A	JP 2013197772 A (NIHON DEMPA KOGYO CO) 30 September 2013 (2013-09-30) entire document	1-12
A	CN 1581678 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 16 February 2005 (2005-02-16) entire document	1-12
A	CN 107306122 A (MURATA MANUFACTURING CO.) 31 October 2017 (2017-10-31) entire document	1-12
A	CN 105978522 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 28 September 2016 (2016-09-28) entire document	1-12

☐ 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

17 January 2020

Date of mailing of the international search report

27 February 2020

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/121015

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	5926466	A	20 July 1999	EP	0744831	B1	17 October 2001
				EP	0744831	A3	12 February 1997
				EP	0744831	A2	27 November 1996
				DE	69615914	D1	22 November 2001
				JPH	08330845	A	13 December 1996
				JPH	08316873	A	29 November 1996
				JPH	098627	A	10 January 1997
				KR	378158	B	12 June 2003
				KR	395249	B	21 August 2003
				JPH	08321738	A	03 December 1996
				JP	3393954	B2	07 April 2003
JP	2013197772	A	30 September 2013	None			
CN	1581678	A	16 February 2005	EP	1505722	A2	09 February 2005
				JP	2005057425	A	03 March 2005
				US	7202753	B2	10 April 2007
				US	2005057318	A1	17 March 2005
				EP	1505722	A3	02 March 2005
CN	107306122	A	31 October 2017	US	2017310301	A1	26 October 2017
				US	10056879	B2	21 August 2018
				DE	102017108105	A1	26 October 2017
				JP	2017200171	A	02 November 2017
				KR	20170120507	A	31 October 2017
				KR	101905320	B1	05 October 2018
CN	105978522	A	28 September 2016	CN	105978522	B	10 May 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/121015

A. 主题的分类 H03H 9/66 (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) H03H9/- 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)) CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, IEEE, USTXT, EPTXT, WOTXT: 滤波器, 两, 二, 移相, 相移, 双工器, 谐振器, 电感, 电容, 插损, filter, two, dual, phase shifter, duplexer, resonator, inductor, capacitor, insertion loss																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 5926466 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1999年 7月 20日 (1999 - 07 - 20) 说明书第19栏第45行至第21栏第65行, 附图10-20</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2013197772 A (NIHON DEMPA KOGYO CO) 2013年 9月 30日 (2013 - 09 - 30) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1581678 A (精工爱普生株式会社) 2005年 2月 16日 (2005 - 02 - 16) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107306122 A (株式会社村田制作所) 2017年 10月 31日 (2017 - 10 - 31) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105978522 A (电子科技大学) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	US 5926466 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1999年 7月 20日 (1999 - 07 - 20) 说明书第19栏第45行至第21栏第65行, 附图10-20	1-12	A	JP 2013197772 A (NIHON DEMPA KOGYO CO) 2013年 9月 30日 (2013 - 09 - 30) 全文	1-12	A	CN 1581678 A (精工爱普生株式会社) 2005年 2月 16日 (2005 - 02 - 16) 全文	1-12	A	CN 107306122 A (株式会社村田制作所) 2017年 10月 31日 (2017 - 10 - 31) 全文	1-12	A	CN 105978522 A (电子科技大学) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 全文	1-12
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	US 5926466 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1999年 7月 20日 (1999 - 07 - 20) 说明书第19栏第45行至第21栏第65行, 附图10-20	1-12																		
A	JP 2013197772 A (NIHON DEMPA KOGYO CO) 2013年 9月 30日 (2013 - 09 - 30) 全文	1-12																		
A	CN 1581678 A (精工爱普生株式会社) 2005年 2月 16日 (2005 - 02 - 16) 全文	1-12																		
A	CN 107306122 A (株式会社村田制作所) 2017年 10月 31日 (2017 - 10 - 31) 全文	1-12																		
A	CN 105978522 A (电子科技大学) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 全文	1-12																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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	国际检索报告邮寄日期																			
2020年 1月 17日	2020年 2月 27日																			
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																			
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	姜婷婷																			
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(20)-28958038																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/121015

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)
US	5926466	A	1999年 7月 20日	EP	0744831	B1	2001年 10月 17日
				EP	0744831	A3	1997年 2月 12日
				EP	0744831	A2	1996年 11月 27日
				DE	69615914	D1	2001年 11月 22日
				JPH	08330845	A	1996年 12月 13日
				JPH	08316873	A	1996年 11月 29日
				JPH	098627	A	1997年 1月 10日
				KR	378158	B	2003年 6月 12日
				KR	395249	B	2003年 8月 21日
				JPH	08321738	A	1996年 12月 3日
				JP	3393954	B2	2003年 4月 7日
JP	2013197772	A	2013年 9月 30日	无			
CN	1581678	A	2005年 2月 16日	EP	1505722	A2	2005年 2月 9日
				JP	2005057425	A	2005年 3月 3日
				US	7202753	B2	2007年 4月 10日
				US	2005057318	A1	2005年 3月 17日
				EP	1505722	A3	2005年 3月 2日
CN	107306122	A	2017年 10月 31日	US	2017310301	A1	2017年 10月 26日
				US	10056879	B2	2018年 8月 21日
				DE	102017108105	A1	2017年 10月 26日
				JP	2017200171	A	2017年 11月 2日
				KR	20170120507	A	2017年 10月 31日
				KR	101905320	B1	2018年 10月 5日
CN	105978522	A	2016年 9月 28日	CN	105978522	B	2019年 5月 10日