



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211702017 U

(45) 授权公告日 2020.10.16

(21) 申请号 201890001212.3

(22) 申请日 2018.09.13

(30) 优先权数据

2017-181571 2017.09.21 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.03.20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/033975 2018.09.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/059085 JA 2019.03.28

(73) 专利权人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

(72) 发明人 田原健二 松本翔

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51) Int.Cl.

H04B 1/00 (2006.01)

H04B 1/403 (2015.01)

H04B 1/52 (2015.01)

H04B 1/56 (2006.01)

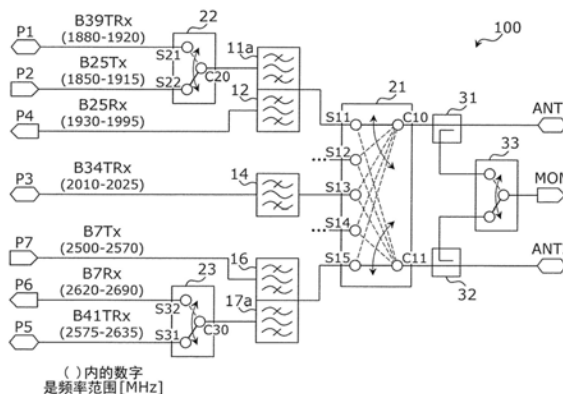
权利要求书3页 说明书12页 附图4页

(54) 实用新型名称

滤波电路和高频模块

(57) 摘要

提供一种滤波电路和高频模块,即使在通信频段增加的情况下装置也不容易大型化。滤波电路(100)具备:第一开关电路(22),其将第一被选择端子(S21)及第二被选择端子(S22)中的任一方与第一公共端子(C20)排他地进行连接;第一信号端子(P1),其与第一被选择端子(S21)连接,用于传递属于第一频带(B39TRx)的第一通信信号,该第一频带(B39TRx)是第一通信频段的频带;第二信号端子(P2),其与第二被选择端子(S22)连接,用于传递属于第二频带(B25Tx)的第二通信信号,该第二频带(B25Tx)是第二通信频段的频带,与第一频带(B39TRx)至少有一部分重叠;以及第一带通滤波器(11a),其一端与第一公共端子(C20)连接,以第一频带(B39TRx)和第二频带(B25Tx)这两方为通带。



CN 211702017 U

1. 一种滤波电路,其特征在于,具备:

第一开关电路,其具有第一公共端子、第一被选择端子以及第二被选择端子,将所述第一被选择端子及所述第二被选择端子中的任一方与所述第一公共端子排他地进行连接;

第一信号端子,其与所述第一被选择端子连接,用于传递属于第一频带的第一通信信号,所述第一频带是第一通信频段的频带;

第二信号端子,其与所述第二被选择端子连接,用于传递属于第二频带的第二通信信号,所述第二频带是与所述第一通信频段排他地使用的第二通信频段的频带,所述第二频带与所述第一频带至少有一部分重叠;以及

第一带通滤波器,其一端与所述第一公共端子连接,以所述第一频带和所述第二频带这两方为通带,

其中,所述第一通信频段的双工模式是时分双工,

所述第二通信频段的双工模式是频分双工。

2. 根据权利要求1所述的滤波电路,其特征在于,

所述第一通信频段与所述第二通信频段是排他地使用的。

3. 根据权利要求1或2所述的滤波电路,其特征在于,还具备:

第三信号端子,其用于传递属于第三频带的第三通信信号,所述第三频带是第三通信频段的频带,所述第三频带不与所述第一频带重叠;以及

第二带通滤波器,其一端与所述第三信号端子连接,以所述第三频带为通带。

4. 根据权利要求1或2所述的滤波电路,其特征在于,

所述第二通信频段具有相互不重叠的发送频带和接收频带,所述第二频带是所述第二通信频段的所述发送频带和所述接收频带中的一方,

所述滤波电路还具备:

第四信号端子,其用于传递属于第四频带的第四通信信号,所述第四频带是所述第二通信频段的所述发送频带和所述接收频带中的另一方;以及

第三带通滤波器,其一端与所述第四信号端子连接,以所述第四频带为通带。

5. 根据权利要求4所述的滤波电路,其特征在于,

所述第一带通滤波器的另一端与所述第三带通滤波器的另一端彼此连接,从而所述第一带通滤波器和所述第三带通滤波器构成多工器。

6. 根据权利要求3所述的滤波电路,其特征在于,还具备:

第二开关电路,其具有第二公共端子、第三被选择端子以及第四被选择端子,将所述第三被选择端子及所述第四被选择端子中的任一方与所述第二公共端子排他地进行连接;

第五信号端子,其与所述第三被选择端子连接,用于传递属于第五频带的第五通信信号,所述第五频带是第四通信频段的频带;

第六信号端子,其与所述第四被选择端子连接,用于传递属于第六频带的第六通信信号,所述第六频带是与所述第四通信频段排他地使用的第五通信频段的频带,所述第六频带与所述第五频带至少有一部分重叠;以及

第四带通滤波器,其一端与所述第二公共端子连接,以所述第五频带和所述第六频带这两方为通带。

7. 根据权利要求6所述的滤波电路,其特征在于,

- 所述第四通信频段的双工模式是时分双工，
所述第五通信频段的双工模式是频分双工。
8. 根据权利要求6所述的滤波电路，其特征在于，
所述第五频带与所述第三频带及所述第一频带均不重叠。
9. 根据权利要求6所述的滤波电路，其特征在于，
所述第五通信频段具有相互不重叠的发送频带和接收频带，所述第六频带是所述第五通信频段的所述发送频带和所述接收频带中的一方，
所述滤波电路还具备：
第七信号端子，其用于传递属于第七频带的第七通信信号，所述第七频带是所述第五通信频段的所述发送频带和所述接收频带中的另一方；以及
第五带通滤波器，其一端与所述第七信号端子连接，以所述第七频带为通带。
10. 根据权利要求9所述的滤波电路，其特征在于，
所述第四带通滤波器的另一端与所述第五带通滤波器的另一端彼此连接，从而所述第四带通滤波器和所述第五带通滤波器构成多工器。
11. 根据权利要求1所述的滤波电路，其特征在于，
所述第一频带是作为E-UTRA即演进通用陆地无线接入中的Band39的发送接收频带的从1880MHz至1920MHz的频带，所述第二频带是作为E-UTRA中的Band25的发送频带的从1850MHz至1915MHz的频带。
12. 根据权利要求3所述的滤波电路，其特征在于，
所述第三频带是作为E-UTRA中的Band34的发送接收频带的从2010MHz至2025MHz的频带。
13. 根据权利要求4所述的滤波电路，其特征在于，
所述第四频带是作为E-UTRA中的Band25的接收频带的从1930MHz至1995MHz的频带。
14. 根据权利要求6所述的滤波电路，其特征在于，
所述第五频带是作为E-UTRA中的Band41的发送接收频带的一部分的从2575MHz至2635MHz的频带，所述第六频带是作为E-UTRA中的Band7的接收频带的从2620MHz至2690MHz的频带。
15. 根据权利要求9所述的滤波电路，其特征在于，
所述第七频带是作为E-UTRA中的Band7的发送频带的从2500MHz至2570MHz的频带。
16. 根据权利要求1所述的滤波电路，其特征在于，
所述第一频带是作为E-UTRA中的Band3的接收频带的从1805MHz至1880MHz的频带，所述第二频带是作为E-UTRA中的Band25的发送频带的从1850MHz至1915MHz的频带。
17. 根据权利要求1所述的滤波电路，其特征在于，
所述第一频带是作为E-UTRA中的Band1的发送频带的从1920MHz至1980MHz的频带，所述第二频带是作为E-UTRA中的Band25的接收频带的从1930MHz至1995MHz的频带。
18. 一种高频模块，其特征在于，具备：
根据权利要求1~17中的任一项所述的滤波电路；以及
与所述滤波电路电连接的1个以上的功率放大器和1个以上的低噪声放大器。
19. 根据权利要求18所述的高频模块，其特征在于，

所述滤波电路是根据权利要求9或10所述的滤波电路，
所述1个以上的功率放大器包括第一功率放大器和第二功率放大器，
所述1个以上的低噪声放大器包括第一低噪声放大器和第二低噪声放大器，
在所述滤波电路与所述第一功率放大器、所述第二功率放大器、所述第一低噪声放大器及所述第二低噪声放大器之间设置有开关网络，
所述开关网络具有至少包括第一模式、第二模式、第三模式的多个动作模式，
在所述第一模式下，对所述滤波电路的第三信号端子与所述第一功率放大器或所述第一低噪声放大器之间的连接进行切换，并且对所述滤波电路的第一信号端子与所述第二功率放大器或所述第二低噪声放大器之间的连接进行切换，
在所述第二模式下，对所述滤波电路的第三信号端子与所述第一功率放大器或所述第一低噪声放大器之间的连接进行切换，并且对所述滤波电路的第五信号端子与所述第二功率放大器或所述第二低噪声放大器之间的连接进行切换，
在所述第三模式下，对所述滤波电路的第一信号端子与所述第一功率放大器及所述第一低噪声放大器中的一方的放大器之间的连接进行切换，并且对所述滤波电路的第五信号端子与所述第二功率放大器或所述第二低噪声放大器之间的连接进行切换。

滤波电路和高频模块

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种滤波电路和高频模块,特别是涉及一种用于使用多个频带来进行多频段通信的滤波电路和高频模块。

背景技术

[0002] 使用多个通信频段来进行多频段通信的通信装置正在普及。

[0003] 作为规定了多频段通信的无线通信标准的一例,能够列举出由 3GPP (Third Generation Partnership Project:第三代合作伙伴计划) 制定的E-UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access:演进通用陆地无线接入)。E-UTRA也被称为LTE (注册商标) (Long Term Evolution:长期演进)。在 E-UTRA中,针对在多频段通信中使用的多个通信频段中的各通信频段规定了频带。

[0004] 在专利文献1中公开了包括对多个通信频段的信号进行处理的滤波电路的多频段的前端电路。例如,专利文献1的图5所示的滤波电路对E-UTRA中的频段7、38及40的信号进行处理。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特表2014-526847号公报

实用新型内容

[0008] 实用新型要解决的问题

[0009] 然而,在专利文献1的前端电路中,由于针对每个通信频段具备滤波器,因此,随着通信频段增加,所需的滤波器数量也增加,从而存在装置大型化的问题。

[0010] 因此,本实用新型的目的在于提供一种即使在通信频段增加的情况下装置也不容易大型化的滤波电路以及具备这种滤波电路的高频模块。

[0011] 用于解决问题的方案

[0012] 为了实现上述目的,本实用新型的一个方式所涉及的滤波电路具备:第一开关电路,其具有第一公共端子、第一被选择端子以及第二被选择端子,将所述第一被选择端子及所述第二被选择端子中的任一方与所述第一公共端子排他地进行连接;第一信号端子,其与所述第一被选择端子连接,用于传递属于第一频带的第一通信信号,所述第一频带是第一通信频段的频带;第二信号端子,其与所述第二被选择端子连接,用于传递属于第二频带的第二通信信号,所述第二频带是与所述第一通信频段排他地使用的第二通信频段的频带,所述第二频带与所述第一频带至少有一部分重叠;以及第一带通滤波器,其一端与所述第一公共端子连接,以所述第一频带和所述第二频带这两方为通带,其中,所述第一通信频段的双工模式是时分双工,所述第二通信频段的双工模式是频分双工。

[0013] 优选地,所述第一通信频段与所述第二通信频段是排他地使用的。

[0014] 优选地,所述滤波电路还具备:第三信号端子,其用于传递属于第三频带的第三通

信信号,所述第三频带是第三通信频段的频带,所述第三频带不与所述第一频带重叠;以及第二带通滤波器,其一端与所述第三信号端子连接,以所述第三频带为通带。

[0015] 优选地,所述第二通信频段具有相互不重叠的发送频带和接收频带,所述第二频带是所述第二通信频段的所述发送频带和所述接收频带中的一方,所述滤波电路还具备:第四信号端子,其用于传递属于第四频带的第四通信信号,所述第四频带是所述第二通信频段的所述发送频带和所述接收频带中的另一方;以及第三带通滤波器,其一端与所述第四信号端子连接,以所述第四频带为通带。

[0016] 优选地,所述第一带通滤波器的另一端与所述第三带通滤波器的另一端彼此连接,从而所述第一带通滤波器和所述第三带通滤波器构成多工器。

[0017] 优选地,所述滤波电路还具备:第二开关电路,其具有第二公共端子、第三被选择端子以及第四被选择端子,将所述第三被选择端子及所述第四被选择端子中的任一方与所述第二公共端子排他地进行连接;第五信号端子,其与所述第三被选择端子连接,用于传递属于第五频带的第五通信信号,所述第五频带是第四通信频段的频带;第六信号端子,其与所述第四被选择端子连接,用于传递属于第六频带的第六通信信号,所述第六频带是与所述第四通信频段排他地使用的第五通信频段的频带,所述第六频带与所述第五频带至少有一部分重叠;以及第四带通滤波器,其一端与所述第二公共端子连接,以所述第五频带和所述第六频带这两方为通带。

[0018] 优选地,所述第四通信频段的双工模式是时分双工,所述第五通信频段的双工模式是频分双工。

[0019] 优选地,所述第五频带与所述第三频带及所述第一频带均不重叠。

[0020] 优选地,所述第五通信频段具有相互不重叠的发送频带和接收频带,所述第六频带是所述第五通信频段的所述发送频带和所述接收频带中的一方,所述滤波电路还具备:第七信号端子,其用于传递属于第七频带的第七通信信号,所述第七频带是所述第五通信频段的所述发送频带和所述接收频带中的另一方;以及第五带通滤波器,其一端与所述第七信号端子连接,以所述第七频带为通带。

[0021] 优选地,所述第四带通滤波器的另一端与所述第五带通滤波器的另一端彼此连接,从而所述第四带通滤波器和所述第五带通滤波器构成多工器。

[0022] 优选地,所述第一频带是作为E-UTRA即演进通用陆地无线接入中的 Band39的发送接收频带的从1880MHz至1920MHz的频带,所述第二频带是作为E-UTRA中的Band25的发送频带的从1850MHz至1915MHz的频带。

[0023] 优选地,所述第三频带是作为E-UTRA中的Band34的发送接收频带的从 2010MHz至2025MHz的频带。

[0024] 优选地,所述第四频带是作为E-UTRA中的Band25的接收频带的从 1930MHz至1995MHz的频带。

[0025] 优选地,所述第五频带是作为E-UTRA中的Band41的发送接收频带的一部分的从2575MHz至2635MHz的频带,所述第六频带是作为E-UTRA中的Band7的接收频带的从2620MHz至2690MHz的频带。

[0026] 优选地,所述第七频带是作为E-UTRA中的Band7的发送频带的从 2500MHz至2570MHz的频带。

[0027] 优选地,所述第一频带是作为E-UTRA中的Band3的接收频带的从 1805MHz至1880MHz的频带,所述第二频带是作为E-UTRA中的Band25的发送频带的从1850MHz至1915MHz的频带。

[0028] 优选地,所述第一频带是作为E-UTRA中的Band1的发送频带的从 1920MHz至1980MHz的频带,所述第二频带是作为E-UTRA中的Band25的接收频带的从1930MHz至1995MHz的频带。

[0029] 本实用新型的另一个方式所涉及的高频模块具备:上述的滤波电路;以及与所述滤波电路电连接的1个以上的功率放大器和1个以上的低噪声放大器。

[0030] 优选地,所述滤波电路是上述的滤波电路,所述1个以上的功率放大器包括第一功率放大器和第二功率放大器,所述1个以上的低噪声放大器包括第一低噪声放大器和第二低噪声放大器,在所述滤波电路与所述第一功率放大器、所述第二功率放大器、所述第一低噪声放大器及所述第二低噪声放大器之间设置有开关网络,所述开关网络具有至少包括第一模式、第二模式、第三模式的多个动作模式,在所述第一模式下,对所述滤波电路的第三信号端子与所述第一功率放大器或所述第一低噪声放大器之间的连接进行切换,并且对所述滤波电路的第一信号端子与所述第二功率放大器或所述第二低噪声放大器之间的连接进行切换,在所述第二模式下,对所述滤波电路的第三信号端子与所述第一功率放大器或所述第一低噪声放大器之间的连接进行切换,并且对所述滤波电路的第五信号端子与所述第二功率放大器或所述第二低噪声放大器之间的连接进行切换,在所述第三模式下,对所述滤波电路的第一信号端子与所述第一功率放大器及所述第一低噪声放大器中的一方的放大器之间的连接进行切换,并且对所述滤波电路的第五信号端子与所述第二功率放大器或所述第二低噪声放大器之间的连接进行切换。

[0031] 实用新型的效果

[0032] 根据本实用新型,利用单个的第一带通滤波器来对第一通信频段的第一通信信号和第二通信频段的第二通信信号进行滤波。由此,与利用不同的滤波器来对第一通信信号和第二通信信号进行滤波的情况相比,能够削减所需的滤波器的数量,因此能够得到即使在通信频段增加的情况下装置也不容易大型化的滤波电路以及具备这种滤波电路的高频模块。

附图说明

[0033] 图1A是示出通信频段的频带的一例的图。

[0034] 图1B是示出通信频段的频带的一例的图。

[0035] 图2是示出参考例所涉及的滤波电路的功能性结构的一例的框图。

[0036] 图3A是示出滤波器的通带的一例的图。

[0037] 图3B是示出滤波器的通带的一例的图。

[0038] 图4是示出第一实施方式所涉及的滤波电路的功能性结构的一例的框图。

[0039] 图5是示出滤波器的通带的另一例的图。

[0040] 图6A是示出第二实施方式所涉及的高频模块的功能性结构的一例的框图。

[0041] 图6B是示出第二实施方式所涉及的高频模块的功能性结构的一例的框图。

[0042] 图6C是示出第二实施方式所涉及的高频模块的功能性结构的一例的框图。

具体实施方式

[0043] 下面,使用附图来详细说明本实用新型的实施方式。此外,下面说明的实施方式均表示总括性或具体的例子。下面的实施方式所示的数值、形状、材料、结构要素、结构要素的配置以及连接方式等是一个例子,其主旨并不在于限定本实用新型。将下面的实施方式的结构要素中的未记载于独立权利要求的结构要素作为任意的结构要素来进行说明。

[0044] (第一实施方式)

[0045] 第一实施方式所涉及的滤波电路是用于使用多个通信频段来进行多频段通信的滤波电路。下面,作为具体例,列举用于利用由E-UTRA规定的频段7、25、34、39及41这5个通信频段进行多频段通信的滤波电路来进行说明。

[0046] 图1A和图1B是示出5个通信频段的频带的图。5个通信频段包括双工模式为FDD(Frequency Division Duplex:频分双工)的通信频段以及双工模式为TDD(Time Division Duplex:时分双工)的通信频段。在FDD下,在互不相同的发送频带和接收频带中同时进行发送和接收。在TDD下,在1个发送接收频带中分时地进行发送和接收。

[0047] 频段7的双工模式是FDD,应用于欧州。频段7的发送频带B7Tx是从2500MHz至2570MHz,频段7的接收频带B7Rx是从2620MHz至2690MHz。

[0048] 频段25的双工模式是FDD,应用于美国。频段25的发送频带B25Tx是从1850MHz至1915MHz,频段25的接收频带B25Rx是从1930MHz至1995MHz。

[0049] 频段34的双工模式是TDD,应用于中国。频段34的发送接收频带B34TRx是从2010MHz至2025MHz。

[0050] 频段39的双工模式是TDD,应用于中国。频段39的发送接收频带B39TRx是从1880MHz至1920MHz。

[0051] 频段41的双工模式是TDD,应用于中国。频段41的发送接收频带B41TRx是从2575MHz至2635MHz。此外,关于频段41,仅记载了由E-UTRA规定的频段41的整个频带中的、在中国由特定的通信运营商应用的范围。

[0052] 用于进行多频段通信的滤波电路一般来说包括针对双工模式为FDD的通信频段设置的双工器以及针对双工模式为TDD的通信频段设置的由滤波器构成的多工器。双工器对所对应的FDD的通信频段的发送信号和接收信号进行分波和合波,多工器对TDD的各通信频段的发送接收信号进行分波和合波。

[0053] 例如,前述的专利文献1的滤波电路也具有这种结构。另外,关于用于利用频段7、25、34、39及41这5个通信频段来进行多频段通信的滤波电路,也能够考虑具有这种结构的参考例。

[0054] 图2是示出参考例所涉及的滤波电路的功能性结构的一例的框图。图2所示的滤波电路900具备信号端子P1~P7、滤波器11~17、开关21、33、方向性耦合器31、32、天线端子ANT1、ANT2以及监视端子MON。

[0055] 滤波器11、12是分别以频段25的发送频带B25Tx和接收频带B25Rx为通带的带通滤波器,一端分别与信号端子P2、P4连接,另一端彼此连接。滤波器11、12构成对频段25的发送信号和接收信号进行分波和合波的双工器。

[0056] 滤波器13、14、15是分别以频段39、34、41的发送接收频带B39TRx、B34TRx、B41TRx为通带的带通滤波器,一端分别与信号端子P1、P3、P5连接,另一端彼此连接。滤波器13、

14、15构成对频段39、34、41的各发送接收信号进行分波和合波的双工器。

[0057] 滤波器16、17是分别以频段7的发送频带B7Tx和接收频带B7Rx为通带的带通滤波器,一端分别与信号端子P7、P6连接,另一端彼此连接。滤波器16、17构成对频段7的发送信号和接收信号进行分波和合波的双工器。

[0058] 开关21具有用于与天线连接的公共端子C10、C11以及选择性地与公共端子C10、C11连接的多个被选择端子S11~S15。

[0059] 开关21的非选择端子S11与由滤波器11、12构成的双工器连接。

[0060] 开关21的非选择端子S13与由滤波器13、14、15构成的三工器连接。

[0061] 开关21的非选择端子S15与由滤波器16、17构成的双工器连接。

[0062] 开关21的公共端子C10、C11分别经由方向性耦合器31、32来与天线端子ANT1、ANT2连接。

[0063] 方向性耦合器31设置在将公共端子C10与天线端子ANT1连结的信号路径上,输出与流过该信号路径的发送信号的大小相应的检测信号。

[0064] 方向性耦合器32设置在将公共端子C11与天线端子ANT2连结的信号路径上,输出与流过该信号路径的发送信号的大小相应的检测信号。

[0065] 开关33选择性地将从方向性耦合器31、32输出的检测信号中的一方传递到监视端子MON。

[0066] 为了便于说明,在滤波电路900中例示了5个通信频段,但是,例如,像在E-UTRA中规定了几十个通信频段那样,在实际的滤波电路中需要支持更多的通信频段。在还支持E-UTRA以外的通信标准的用于进行多模式通信的滤波电路中,可以认为要支持的通信频段进一步增加。

[0067] 因此,若按照滤波电路900的结构,对每个FDD的通信频段设置2个滤波器,对每个TDD的通信频段设置1个滤波器,则需要非常多的滤波器,不能避免装置的大型化。

[0068] 因此,研究通过以多个通信频段共用1个滤波器来削减所需的滤波器的数量。

[0069] 图3A和图3B是示出滤波器的通带的一例的图。在图3A和图3B中,具体地说,示出了与图1A和图1B所示的各通信频段对应的滤波器的通带。其中,利用1个滤波器对频带至少有一部分重叠、且不是同时通信(换言之,排他地使用)的多个通信频段的信号进行滤波。

[0070] 在此,2个频带至少有一部分重叠是指:一方的频带的高频端处于另一方的频带内且另一方的频带的低频端处于一方的频带内;以及一方的频带完全包含于另一方的频带(未图示)。

[0071] 在图3A中,例如,频段25和频段39分别在美国和中国被应用,是在不同的地域排他地使用的通信频段的一例。无论是在美国还是在中国,包含频段25的发送频带B25Tx和频段39的发送接收频带B39TRx的从1850MHz至1920MHz的频带都不包含其它通信频段。

[0072] 因此,使用以从1850MHz至1920MHz的频带为通带(也就是说,以频段25的发送频带B25Tx和频段39的发送接收频带B39TRx这两方为通带)的滤波器11a来对频段25的发送信号和频段39的发送接收信号这两方进行滤波。

[0073] 另外,在图3B中,例如,频段7和频段41分别在欧州和中国被应用,是在不同的地域排他地使用的通信频段的一例。无论是在欧洲还是在中国,包含频段7的接收频带B7Rx和频段41的发送接收频带B41TRx的从2575MHz至2690MHz的频带都不包含其它通信频段。

[0074] 因此,使用以从2575MHz至2690MHz的频带为通带(也就是说,以频段7 接收频带B7Rx和频段41的频带B41TRx这两方为通带)的滤波器17a来对频段7的接收信号和频段41的发送接收信号这两方进行滤波。

[0075] 基于这种想法,如下那样构成第一实施方式所涉及的滤波电路。

[0076] 图4是示出第一实施方式所涉及的滤波电路的功能性结构的一例的框图。图4所示的滤波电路100与图2的滤波电路900相比在以下方面不同:将滤波器 11、17分别置换为滤波器11a、17a;删除滤波器13、15;以及追加开关22、23。

[0077] 开关22具有公共端子C20以及排他地与公共端子C20连接的被选择端子 S21、S22。信号端子P1与被选择端子S21连接,传递频段39的发送接收信号。信号端子P2与被选择端子S22连接,传递频段25的发送信号。频段39的发送接收频带B39TRx与频段25的发送频带B25Tx至少有一部分重叠。滤波器11a 是以频段39的发送接收频带B39TRx和频段25的发送频带B25Tx这两方为通带的带通滤波器,一端与公共端子C20连接。

[0078] 在此,频段39是第一通信频段的一例,频段39的发送接收频带B39TRx 是第一频带的一例。频段25是第二通信频段的一例,频段25的发送频带B25Tx 是第二频带的一例。频段39的发送接收信号和频段25的发送信号分别是第一通信信号和第二通信信号的一例。另外,信号端子P1、P2分别是第一信号端子、第二信号端子的一例。开关22是第一开关电路的一例,公共端子C20和非选择端子S21、S22分别是第一公共端子和第一被选择端子、第二被选择端子的一例。滤波器11a是第一带通滤波器的一例。

[0079] 信号端子P3传递频段34的发送接收信号。频段34的发送接收频带 B34TRx与频段39的发送接收频带B39TRx不重叠。滤波器14是以频段34的发送接收频带B34TRx为通带的带通滤波器,一端与信号端子P3连接。

[0080] 在此,频段34是第三通信频段的一例,频段34的发送接收频带B34TRx 是第三频带的一例,频段34的发送接收信号是第三通信信号的一例。另外,信号端子P3是第三信号端子的一例,滤波器14是第二带通滤波器的一例。

[0081] 信号端子P4传递频段25的接收信号。频段25的发送频带B25Tx与接收频带B25Rx不重叠。滤波器12是以频段25的接收频带B25Rx为通带的带通滤波器,一端与信号端子P4连接。滤波器11a的另一端与滤波器12的另一端彼此连接,构成频段25用的双工器。

[0082] 在此,频段25的接收频带B25Rx是第四频带的一例,频段25的接收信号是第四通信信号的一例。另外,信号端子P4是第四信号端子的一例,滤波器 12是第三带通滤波器的一例。

[0083] 开关23具有公共端子C30以及排他地与公共端子C30连接的被选择端子 S31、S32。信号端子P5与被选择端子S31连接,传递频段41的发送接收信号。信号端子P6与被选择端子S32连接,传递频段7的接收信号。频段41的发送接收频带B41TRx与频段7的接收频带B7Rx至少有一部分重叠,频段41的发送接收频带B41TRx、频段34的发送接收频带B34TRx以及频段39的发送接收频带 B39TRx均不重叠。滤波器17a是以频段41的发送接收频带B41TRx和频段7的接收频带B7Rx这两方为通带的带通滤波器,一端与公共端子C30连接。

[0084] 在此,频段41是第四通信频段的一例,频段41的发送接收频带B41TRx 是第五频带的一例。频段7是第五通信频段的一例,频段7的接收频带B7Rx 是第六频带的一例。频段41的发送接收信号和频段7的接收信号分别是第五通信信号和第六通信信号的一例。另外,信

号端子P5、P6分别是第五信号端子、第六信号端子的一例。开关23是第二开关电路的一例，公共端子C30和非选择端子S31、S32分别是第二公共端子和第三被选择端子、第四被选择端子的一例。滤波器17a是第四带通滤波器的一例。

[0085] 信号端子P7传递频段7的发送信号。频段7的发送频带B7Tx与接收频带 B7Rx不重叠。滤波器16是以频段7的发送频带B7Tx为通带的带通滤波器，一端与信号端子P7连接。滤波器16的另一端与滤波器17a的另一端彼此连接，构成频段7用的双工器。

[0086] 在此，频段7的发送频带B7Tx是第七频带的一例，频段7的发送信号是第七通信信号的一例。另外，信号端子P7是第七信号端子的一例，滤波器16 是第五带通滤波器的一例。

[0087] 在滤波电路100中，利用滤波器11a对频段25的发送信号和频段39的发送接收信号中的由开关22排他地选择出的一方的信号进行滤波。

[0088] 也就是说，利用也作为频段25用的双工器的发送滤波器的滤波器11a来对频段39的发送接收信号进行滤波。

[0089] 另外，在滤波电路100中，利用滤波器17a对频段7的接收信号和频段41 的发送接收信号中的由开关23排他地选择出的一方的信号进行滤波。

[0090] 也就是说，利用也作为频段7用的双工器的接收滤波器的滤波器17a来对频段41的发送接收信号进行滤波。

[0091] 根据以上说明的滤波电路100，例如与图2的滤波电路900相比，得到下面效果。

[0092] 如前所述，在滤波电路900中，利用由滤波器11、12构成的双工器以及由滤波器16、17构成的双工器来分别对双工模式为FDD的频段25和频段7的发送信号和接收信号进行分波和合波。另外，利用由每个通信频段的滤波器即滤波器13、14、15构成的多工器来对双工模式为TDD的频段39、频段34、频段41的各发送接收信号进行分波和合波。

[0093] 也就是说，在滤波电路900中，双工模式为FDD的通信频段的发送信号、接收信号以及双工模式为TDD的通信频段的发送接收信号是由双工器和多工器所包含的不同的滤波器来分别处理的。

[0094] 与此相对，在滤波电路100中，删除滤波器13，并且将滤波器11替换为将通带扩展成包含滤波器13和滤波器11这两方的通带的滤波器11a。另外，删除滤波器15，并且将滤波器17替换为将通带扩展成包含滤波器15和滤波器 17这两方的通带的滤波器17a。

[0095] 由此，根据滤波电路100，支持频段7、25、34、39及41这5个通信频段下的多频段通信，并且与滤波电路900相比，所需的滤波器的数量削减了2个。

[0096] 这样，以往如图2的滤波电路900那样，利用不同的滤波器对FDD的通信频段的信号和TDD的通信频段的信号进行处理，与此相对，在滤波电路100 中，对于排他地被使用且频带至少有一部分重叠的FDD的通信频段和TDD的通信频段，将FDD的通信频段用的滤波器的通带扩展成包含TDD的通信频段用的滤波器的通带，并且追加了进行排他控制的开关。由此，能够通过利用同一个滤波器对FDD的通信频段和TDD的通信频段进行处理来使装置小型化。

[0097] 此外，图4所示的开关21不是必需的。滤波器11a、12、14、16、17a的通带彼此均不重叠，因此也可以将滤波器11a、12、14、16、17a的全部滤波器的另一端彼此连接来构成多工器（未图示）。在该情况下，开关21被删除，得到具有单个的天线端子的滤波电路。在这种滤波电路中，也与滤波器100 同样地，能够削减所需的滤波器的数量。

[0098] 此外,共用滤波器的通信频段的组合不限于上述的例子。例如,也可以利用如下那样的通信频段的组合来共用滤波器。

[0099] 图5是示出滤波器的通带的另一例的图。

[0100] 在图5中,例如,频段3和频段25分别在欧州和美国被应用,是在不同的地域排他地使用的通信频段的一例。无论是在欧洲还是在美国,包含频段3 的接收频带B3Rx和频段25的发送频带B25Tx的从1805MHz至1915MHz的频带都不包含其它通信频段。

[0101] 因此,使用以从1805MHz至1915MHz的频带为通带(也就是说,以频带 B3Rx及B25Tx这两方为通带)的滤波器11b来对频段3的接收信号和频段25的发送信号这两方进行滤波。

[0102] 另外,例如,频段1和频段25分别在欧州和美国被应用,是在不同的地域排他地使用的通信频段的一例。无论是在欧洲还是在美国,包含频段1的发送频带B1Tx和频段25的接收频带B25Rx的从1920MHz至1995MHz的频带都不包含其它通信频段。

[0103] 因此,使用以从1920MHz至1995MHz的频带为通带(也就是说,以频段1 的发送频带B1Tx和频段25的接收频带B25Rx这两方为通带)的滤波器12a来对频段1的发送信号和频段25的接收信号这两方进行滤波。

[0104] 根据这样构成的滤波电路,利用同一滤波器11b对频段3的接收信号和频段25的发送信号进行滤波。另外,利用同一滤波器12a对频段1的发送信号和频段25的接收信号进行滤波。由此,所需的滤波器的数量削减了2个,装置的大型化得到抑制。

[0105] (第二实施方式)

[0106] 关于第二实施方式所涉及的高频模块,列举了具有第一实施方式所涉及的滤波电路、并支持同时使用2个通信频段来进行通信的载波聚合通信的高频模块的例子来进行说明。

[0107] 图6A、图6B以及图6C是示出第二实施方式所涉及的高频模块的功能性结构的一例的框图,示出了相同的高频模块的不同的连接状态。如图6A、图 6B以及图6C所示,高频模块1具备功率放大器41、42、低噪声放大器51、52、开关61~65以及滤波电路100。滤波电路100是图4所示的滤波电路100。

[0108] 开关61对功率放大器41、42各自的输出端与按通信频段设置的发送信号路径B39T、B25T、B34T、B7T及B41T中的任1个路径之间的连接进行切换。

[0109] 开关62对低噪声放大器51、52各自的输入端与按通信频段设置的接收信号路径B39R、B25R、B34R、B7R及B41R中的任1个路径之间的连接进行切换。

[0110] 开关63对针对频段39设置的发送接收信号路径B39TR与发送信号路径 B39T及接收信号路径B39R中的任1个路径之间的连接进行切换。

[0111] 开关64对针对频段34设置的发送接收信号路径B34TR与发送信号路径 B34T及接收信号路径B34R中的任1个路径之间的连接进行切换。

[0112] 开关65对针对频段41设置的发送接收信号路径B41TR与发送信号路径 B41T及接收信号路径B41R中的任1个路径之间的连接进行切换。

[0113] 开关61~65构成开关网络。开关网络按照未图示的控制信号来以从至少第一模式、第二模式及第三模式中选择的一个模式进行动作。在图6A、图6B 以及图6C中,分别以粗线示出了在第一模式、第二模式和第三模式下连接的信号路径。

[0114] 在第一模式下,开关网络对滤波电路100的信号端子P3与功率放大器41 或低噪声

放大器51之间的连接进行切换,并且对信号端子P1与功率放大器42 或低噪声放大器52之间的连接进行切换(图6A)。

[0115] 由此,频段34的发送信号和接收信号分别被功率放大器41和低噪声放大器51放大,与之并行地,频段39的发送信号和接收信号分别被功率放大器42 和低噪声放大器52放大。其结果,在第一模式下进行频段34、39的载波聚合。

[0116] 在第二模式下,开关网络对滤波电路100的信号端子P3与功率放大器41 或低噪声放大器51之间的连接进行切换,并且对信号端子P5与功率放大器42 或低噪声放大器52之间的连接进行切换(图6B)。

[0117] 由此,频段34的发送信号和接收信号分别被功率放大器41和低噪声放大器51放大,与之并行地,频段41的发送信号和接收信号分别被功率放大器42 和低噪声放大器52放大。其结果,在第二模式下进行频段34、41的载波聚合。

[0118] 在第三模式下,开关网络对滤波电路100的信号端子P1与功率放大器41 或低噪声放大器51之间的连接进行切换,并且对信号端子P5与功率放大器42 或低噪声放大器52之间的连接进行切换(图6C)。

[0119] 由此,频段39的发送信号和接收信号分别被功率放大器41和低噪声放大器51放大,与之并行地,频段41的发送信号和接收信号分别被功率放大器42 和低噪声放大器52放大。其结果,在第三模式下进行频段39、41的载波聚合。

[0120] 根据这种结构,得到能够在第一模式下以频段34与频段39的组合进行载波聚合通信、在第二模式下以频段34与频段41的组合进行载波聚合通信、在第三模式下以频段39与频段41的组合进行载波聚合通信的高频模块1。另外,如第一实施方式中说明过的那样,由于使用了滤波电路100,因此也得到抑制装置的大型化的效果。

[0121] (总结)

[0122] 本实用新型的一个方式所涉及的滤波电路具备:第一开关电路,其具有第一公共端子、第一被选择端子以及第二被选择端子,将所述第一被选择端子及所述第二被选择端子中的任一方与所述第一公共端子排他地进行连接;第一信号端子,其与所述第一被选择端子连接,用于传递属于第一频带的第一通信信号,所述第一频带是第一通信频段的频带;第二信号端子,其与所述第二被选择端子连接,用于传递属于第二频带的第二通信信号,所述第二频带是与所述第一通信频段排他地使用的第二通信频段的频带,所述第二频带与所述第一频带至少有一部分重叠;以及第一带通滤波器,其一端与所述第一公共端子连接,以所述第一频带和所述第二频带这两方为通带。

[0123] 根据这种结构,利用单个的第一带通滤波器来对第一通信频段的第一通信信号和第二通信频段的第二通信信号进行滤波。由此,与利用不同的滤波器来对第一通信信号和第二通信信号进行滤波的情况相比,能够削减所需的滤波器的数量,因此能够得到即使在通信频段增加的情况下装置也不容易大型化的滤波电路。

[0124] 另外,也可以设为:所述第一通信频段的双工模式是时分双工,所述第二通信频段的双工模式是频分双工。

[0125] 根据这种结构,与分别利用双工器和多工器中不同的滤波器对时分双工用的通信频段的信号和频分双工用的通信频段的信号进行处理的以往的结构相比,能够削减所需的滤波器的数量。

[0126] 另外,也可以是,所述滤波电路还具备:第三信号端子,其用于传递属于第三频带的第三通信信号,所述第三频带是第三通信频段的频带,所述第三频带不与所述第一频带重叠;以及第二带通滤波器,其一端与所述第三信号端子连接,以所述第三频带为通带。

[0127] 以往,一般来说,对于频带不重叠的第一通信信号和第三通信信号,利用由每个通信信号的滤波器构成的多工器来进行分波和合波。与此相对,根据上述的结构,能够将多工器所包含的第一通信信号用的滤波器置换为对第一通信信号和第二通信信号进行滤波的单个的第一带通滤波器。其结果,所需的滤波器的数量被削减,因此得到即使在通信频段增加的情况下装置也不容易大型化的滤波电路。

[0128] 另外,也可以是,所述第二通信频段具有相互不重叠的发送频带和接收频带,所述第二频带是所述第二通信频段的所述发送频带和所述接收频带中的一方,所述滤波电路还具备:第四信号端子,其用于传递属于第四频带的第四通信信号,所述第四频带是所述第二通信频段的所述发送频带和所述接收频带中的另一方;以及第三带通滤波器,其一端与所述第四信号端子连接,以所述第四频带为通带。

[0129] 另外,也可以设为:所述第一带通滤波器的另一端与所述第三带通滤波器的另一端彼此连接,从而所述第一带通滤波器和所述第三带通滤波器构成多工器。

[0130] 根据这种结构,第一带通滤波器和第三带通滤波器是第二通信频段用的发送滤波器和接收滤波器中的一方和另一方,多工器作为第二通信频段用的双工器来发挥功能。也就是说,利用第二通信频段用的双工器的发送滤波器或接收滤波器来对第一通信信号进行滤波。由此,所需的滤波器的数量被削减,因此得到即使在通信频段增加的情况下装置也不容易大型化的滤波电路。

[0131] 另外,也可以是,所述滤波电路还具备:第二开关电路,其具有第二公共端子、第三被选择端子以及第四被选择端子,将所述第三被选择端子及所述第四被选择端子中的任意一方与所述第二公共端子排他地进行连接;第五信号端子,其与所述第三被选择端子连接,用于传递属于第五频带的第五通信信号,所述第五频带是第四通信频段的频带;第六信号端子,其与所述第四被选择端子连接,用于传递属于第六频带的第六通信信号,所述第六频带是与所述第四通信频段排他地使用的第五通信频段的频带,所述第六频带与所述第五频带至少有一部分重叠;以及第四带通滤波器,其一端与所述第二公共端子连接,以所述第五频带和所述第六频带这两方为通带。

[0132] 根据这种结构,利用单个的第四带通滤波器来对第四通信频段的第五通信信号和第五通信频段的第六通信信号进行滤波。由此,与利用不同的滤波器来对第五通信信号和第六通信信号进行滤波的情况相比,能够削减所需的滤波器的数量,因此能够得到即使在通信频段增加的情况下装置也不容易大型化的滤波电路。

[0133] 另外,也可以设为:所述第四通信频段的双工模式是时分双工,所述第五通信频段的双工模式是频分双工。

[0134] 根据这种结构,与分别利用双工器和多工器中不同的滤波器对时分双工用的通信频段的信号和频分双工用的通信频段的信号进行处理的以往的结构相比,能够削减所需的滤波器的数量。

[0135] 另外,也可以设为:所述第五频带与所述第三频带及所述第一频带均不重叠。

[0136] 以往,一般来说,对于频带不重叠的第五通信信号、第三通信信号以及第一通信信

号,利用由每个通信信号的滤波器构成的多工器来进行分波和合波。与此相对,根据上述的结构,能够将多工器所包含的第五通信信号用的滤波器替换为对第五通信信号和第六通信信号进行滤波的单个的第四带通滤波器。其结果,所需的滤波器的数量被削减,因此得到即使在通信频段增加的情况下装置也不容易大型化的滤波电路。

[0137] 另外,也可以是,所述第五通信频段具有相互不重叠的发送频带和接收频带,所述第六频带是所述第五通信频段的所述发送频带和所述接收频带中的一方,所述滤波电路还具备:第七信号端子,其用于传递属于第七频带的第七通信信号,所述第七频带是所述第五通信频段的所述发送频带和所述接收频带中的另一方;以及第五带通滤波器,其一端与所述第七信号端子连接,以所述第七频带为通带。

[0138] 另外,也可以设为:所述第四带通滤波器的另一端与所述第五带通滤波器的另一端彼此连接,从而所述第四带通滤波器和所述第五带通滤波器构成多工器。

[0139] 根据这种结构,第四带通滤波器和第五带通滤波器是第五通信频段用的发送滤波器和接收滤波器中的一方和另一方,多工器是第五通信频段用的双工器。也就是说,利用构成第五通信频段用的双工器的发送滤波器或接收滤波器来对第五通信信号进行滤波。由此,所需的滤波器的数量被削减,因此得到即使在通信频段增加的情况下装置也不容易大型化的滤波电路。

[0140] 另外,也可以是,所述第一频带是作为E-UTRA中的Band39的发送接收频带的从1880MHz至1920MHz的频带,所述第二频带是作为E-UTRA中的 Band25的发送频带的从1850MHz至1915MHz的频带。

[0141] 另外,也可以是,所述第三频带是作为E-UTRA中的Band34的发送接收频带的从2010MHz至2025MHz的频带。

[0142] 另外,也可以是,所述第四频带是作为E-UTRA中的Band25的接收频带的从1930MHz至1995MHz的频带。

[0143] 另外,也可以是,所述第五频带是作为E-UTRA中的Band41的发送接收频带的一部分的从2575MHz至2635MHz的频带,所述第六频带是作为E-UTRA中的Band7的接收频带的从2620MHz至2690MHz的频带。

[0144] 另外,也可以是,所述第七频带是作为E-UTRA中的Band7的发送频带的从2500MHz至2570MHz的频带。

[0145] 另外,也可以是,所述第一频带是作为E-UTRA中的Band3的接收频带的从1805MHz至1880MHz的频带,所述第二频带是作为E-UTRA中的Band25 的发送频带的从1850MHz至1915MHz的频带。

[0146] 另外,也可以是,所述第一频带是作为E-UTRA中的Band1的发送频带的从1920MHz至1980MHz的频带,所述第二频带是作为E-UTRA中的Band25 的接收频带的从1930MHz至1995MHz的频带。

[0147] 根据这种结构,能够将具有上述的效果的滤波电路应用于E-UTRA中的具体的通信频段。

[0148] 另外,本实用新型的一个方式所涉及的高频模块具备:所述滤波电路;以及与所述滤波电路电连接的功率放大器及低噪声放大器。

[0149] 根据这种结构,通过使用具有上述的效果的滤波电路,得到即使在通信频段增加

的情况下装置也不容易大型化的高频模块。

[0150] 另外,也可以是,在所述高频模块中,所述1个以上的功率放大器包括第一功率放大器和第二功率放大器,所述1个以上的低噪声放大器包括第一低噪声放大器和第二低噪声放大器,在所述滤波电路与所述第一功率放大器、所述第二功率放大器、所述第一低噪声放大器及所述第二低噪声放大器之间设置有开关网络,所述开关网络具有至少包括第一模式、第二模式、第三模式的多个动作模式,在所述第一模式下,对所述滤波电路的第三信号端子与所述第一功率放大器或所述第一低噪声放大器之间的连接进行切换,并且对所述滤波电路的第一信号端子与所述第二功率放大器或所述第二低噪声放大器之间的连接进行切换,在所述第二模式下,对所述滤波电路的第三信号端子与所述第一功率放大器或所述第一低噪声放大器之间的连接进行切换,并且对所述滤波电路的第五信号端子与所述第二功率放大器或所述第二低噪声放大器之间的连接进行切换,在所述第三模式下,对所述滤波电路的第一信号端子与所述第一功率放大器及所述第一低噪声放大器中的一方的放大器之间的连接进行切换,并且对所述滤波电路的第五信号端子与所述第二功率放大器或所述第二低噪声放大器之间的连接进行切换。

[0151] 根据这种结构,能够得到在第一模式下以第一通信频段与第三通信频段的组合进行载波聚合通信、在第二模式下以第三通信频段与第四通信频段的组合进行载波聚合通信、在第三模式下以第一通信频段与第四通信频段的组合进行载波聚合通信的高频模块。

[0152] 以上,说明本实用新型的实施方式所涉及的滤波电路和高频模块,但是本实用新型不限于各个实施方式。只要不脱离本实用新型的宗旨,则对本实施方式施以本领域技术人员所想到的各种变形来得到的方式、将不同的实施方式中的结构要素进行组合来构建的方式可以包括在本实用新型的一个或多个方式的范围内。

[0153] 产业上的可利用性

[0154] 本实用新型作为滤波电路和高频模块,能够广泛利用于各种通信装置。

[0155] 附图标记说明

[0156] 1:高频模块;11、11a、11b、12、12a、13~17、17a:滤波器;21、22、

[0157] 23、33、61~65:开关;31、32:方向性耦合器;41、42:功率放大器;51、

[0158] 52:低噪声放大器;100、900:滤波电路。

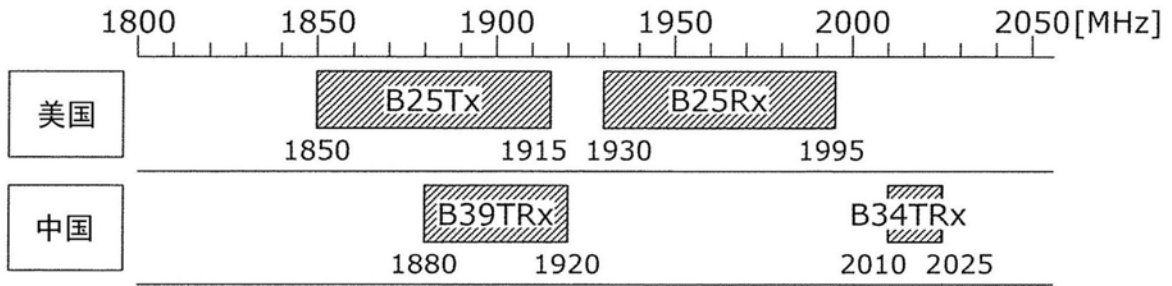


图1A

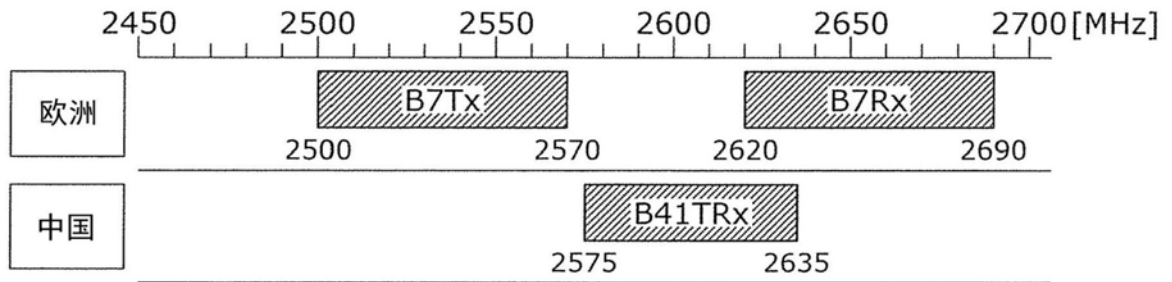


图1B

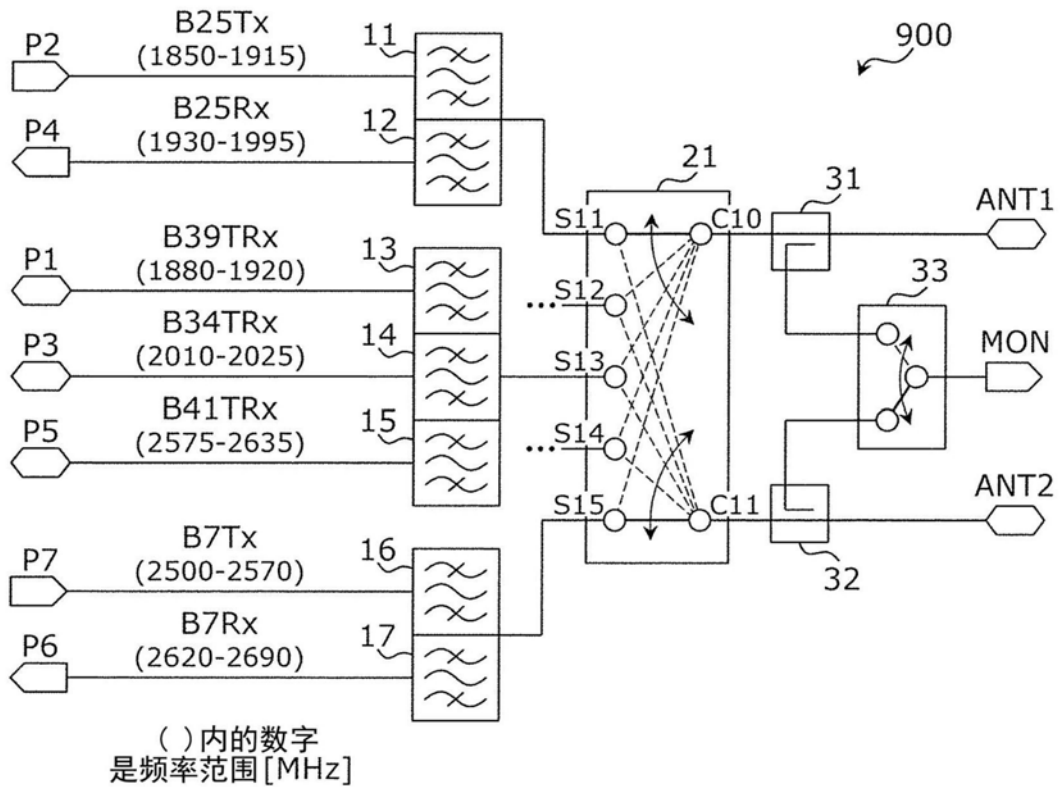


图2

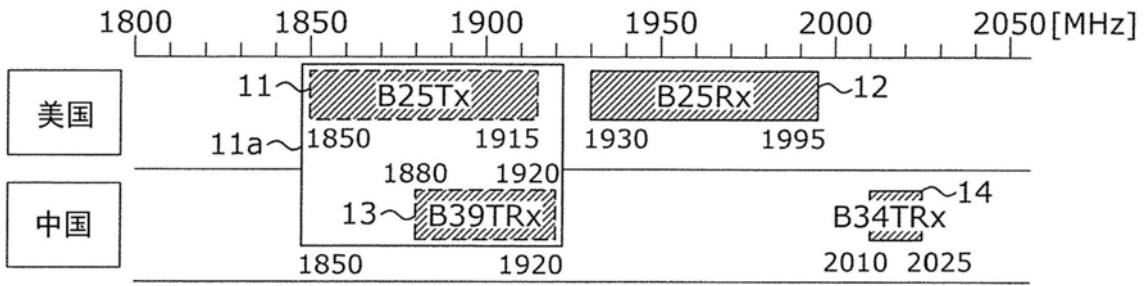


图3A

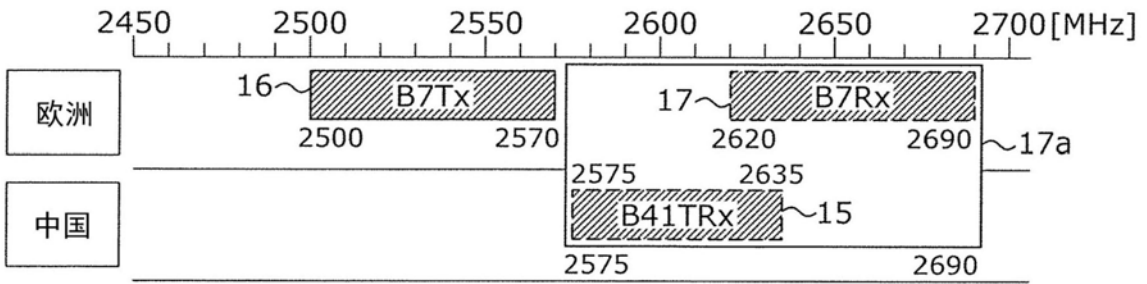


图3B

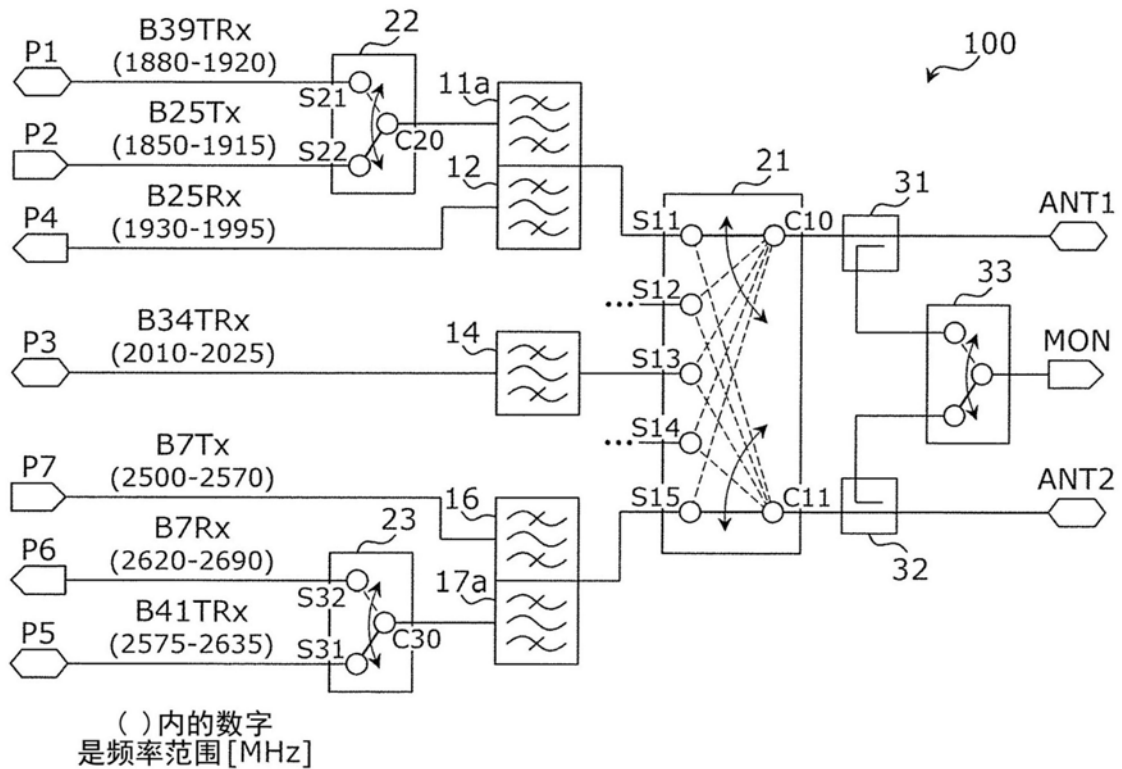


图4

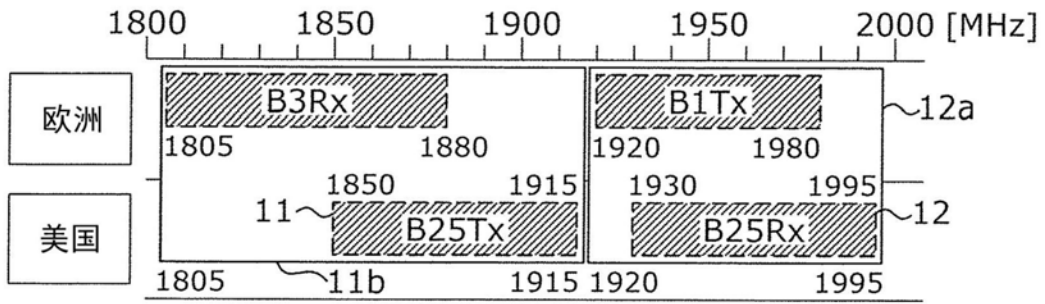


图5

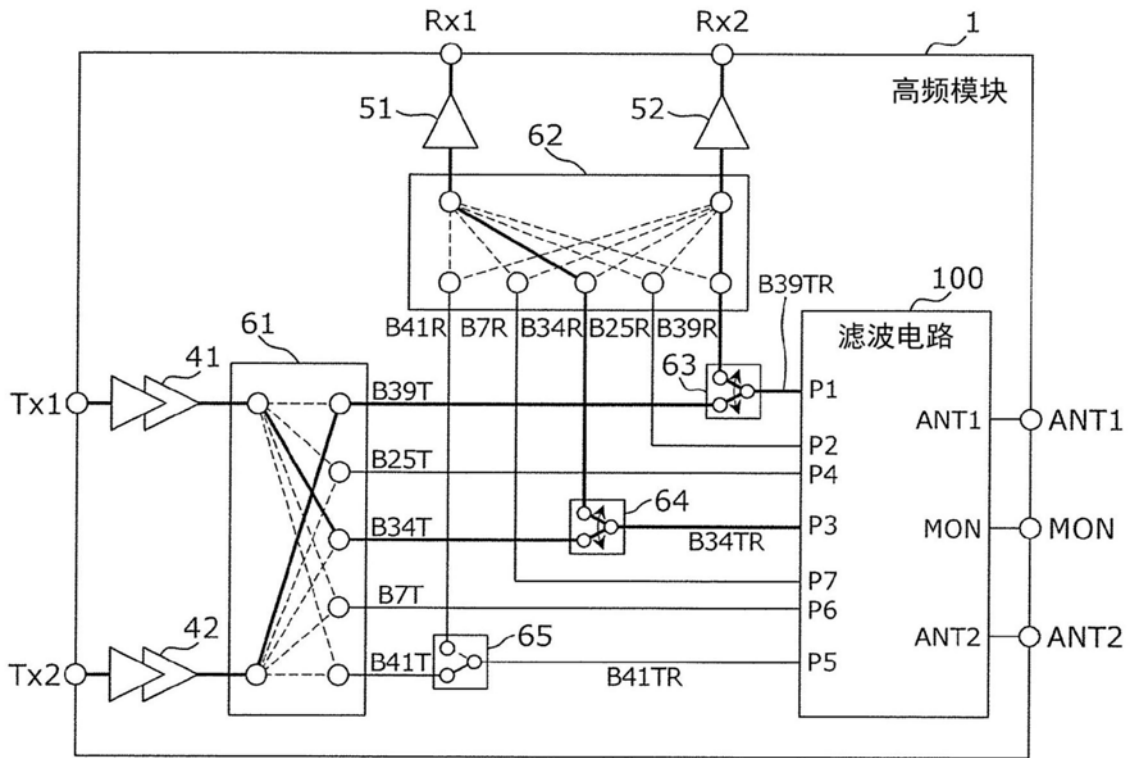


图6A

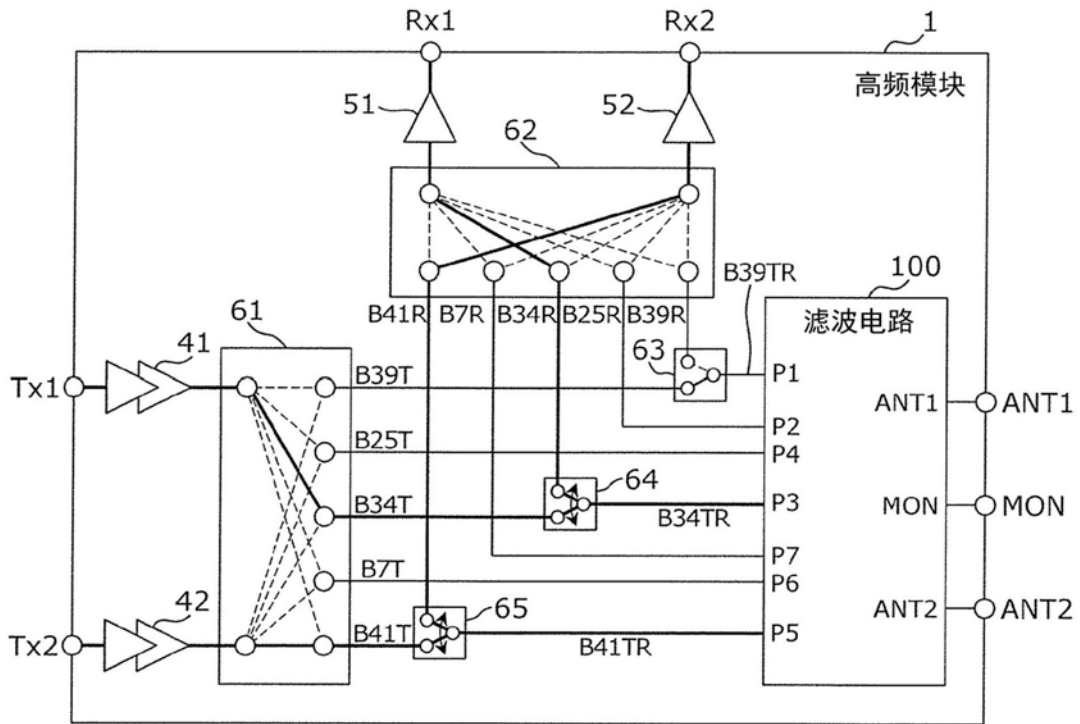


图6B

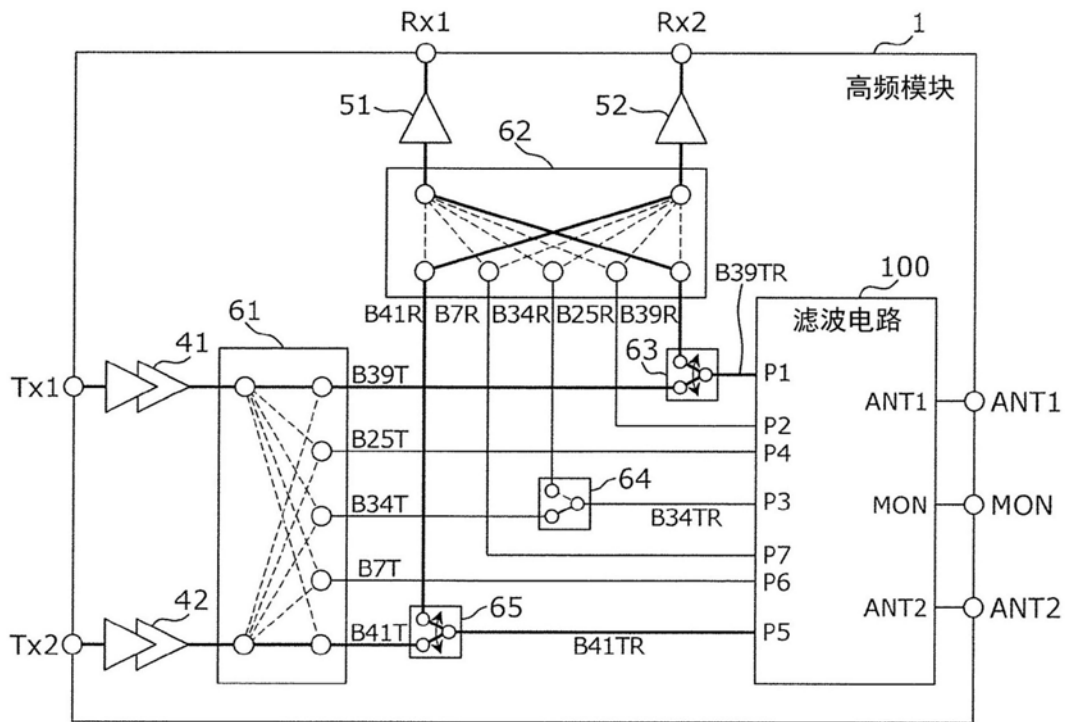


图6C