



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107911096 A

(43)申请公布日 2018.04.13

(21)申请号 201711281134.5

(22)申请日 2011.11.03

(30)优先权数据

102010050581.1 2010.11.05 DE

(62)分案原申请数据

201180053281.1 2011.11.03

(71)申请人 快速追踪有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 S.雷 C.K.英

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 刘春元

(51)Int.Cl.

H03H 9/72(2006.01)

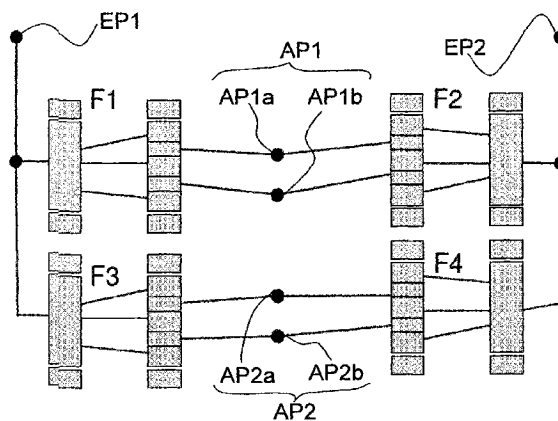
权利要求书3页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

具有利用表面声波进行操作的四个滤波器的芯片

(57)摘要

本发明涉及一种具有利用表面声波进行操作的四个滤波器的芯片,该芯片(CH)具有利用表面声波进行操作的四个滤波器(F1、F2、F3、F4)以及输入端口和输出(EP1,EP2,AP1,AP2)。每个滤波器(F1,F2,F3,F4)覆盖不同的频带。输入和输出端口(EP1,EP2,AP1,AP2)中的每个端口都连接到一个或两个滤波器(F1,F2,F3,F4)。



1. 一种芯片 (CH), 具有

利用表面声波进行操作的四个滤波器 (F1, F2, F3, F4), 所述四个滤波器 (F1, F2, F3, F4) 中的每个滤波器覆盖不同的频带, 而且两个输入端口 (EP1, EP2) 的每一个和两个输出端口 (AP1, AP2) 的每一个都连接到所述四个滤波器 (F1, F2, F3, F4) 中的两个滤波器,

其中:

所述四个滤波器 (F1, F2, F3, F4) 按照如下方式设置在所述芯片 (CH) 上: 使得两个滤波器 (F1, F3) 形成左列, 并且剩余的两个滤波器 (F2, F4) 形成右列;

各自来自一列的所述四个滤波器 (F1, F2, F3, F4) 中的两个设置成彼此相对; 以及

两个相对定位的滤波器 (F1, F2, F3, F4) 各自连接到设置在两个彼此相对的滤波器 (F1, F2, F3, F4) 之间的输出端口 (AP1, AP2),

所述两个输入端口包括第一输入端口以及第二输入端口, 所述两个输入端口中的每个输入端口都被连接到与所述两个输出端口的第一输出端口连接的所述四个滤波器中的一个以及与所述两个输出端口的第二输出端口连接的所述四个滤波器中的另一个; 以及

所述两个滤波器 (F1, F3) 被耦接到所述两个输入端口 (EP1, EP2) 中的第一个, 剩余的两个滤波器 (F2, F4) 被耦接到所述两个输入端口 (EP1, EP2) 中的第二个, 所述两个滤波器中的一个 (F1) 和所述剩余的两个滤波器中的一个 (F2) 被用于分别来自于低频带中的一个频带, 而且所述两个滤波器中的一个 (F3) 和所述剩余的两个滤波器中的一个 (F4) 被用于分别来自于高频带中的一个频带; 以及

所述四个滤波器 (F1, F2, F3, F4) 的每一个是接收电路的接收滤波器。

2. 如权利要求1所述的芯片 (CH),

其中, 所述两个输入端口 (EP1, EP2) 中的每个输入端口都连接到形成双工器的所述四个滤波器 (F1, F2, F3, F4) 中的两个。

3. 如权利要求1和2之一所述的芯片 (CH),

其中, 左列的两个滤波器 (F1, F3) 连接到第一输入端口 (EP1), 以及右列的剩余的两个滤波器 (F2, F4) 连接到所述第二输入端口 (EP2)。

4. 如权利要求1-3之一所述的芯片 (CH),

其中, 所述芯片具有两个输出端口 (AP1, AP2), 以及所述输出端口 (AP1, AP2) 中的每个输出端口都连接到各自形成一个双工器的所述四个滤波器 (F1, F2, F3, F4) 中的两个。

5. 如权利要求4所述的芯片 (CH),

其中, 所述第一输出端口 (AP1) 连接到覆盖高频带中的所述两个频带的所述两个滤波器 (F1, F2), 以及所述第二输出端口 (AP2) 连接到覆盖低频带中的所述两个频带的所述两个滤波器 (F3, F4)。

6. 如权利要求1-5之一所述的芯片 (CH),

进一步包括用于匹配所述四个滤波器 (F1, F2, F3, F4) 的频率特性的元件。

7. 如权利要求1-6之一所述的芯片 (CH),

其中, 所述输出端口 (AP1, AP2) 是平衡的。

8. 如权利要求1-7之一所述的芯片 (CH),

其中, 所述输出端口 (AP1, AP2) 是单端的。

9. 如权利要求1-8之一所述的芯片 (CH),

其中,所述四个滤波器(F1,F2,F3,F4)分别构成为梯型或DMS滤波器或者所述两种滤波器类型的混合。

10.如权利要求1-11之一所述的芯片(CH),

其中,所述四个滤波器中的一个(F1)具有DMS结构(DMS1a),所述DMS结构(DMS1a)连接到所述两个输入端口中的一个(EP1)并且与谐振器(FS1b)串联连接,以及其中所述谐振器(FS1b)连接到输出端口(AP1)。

11.如权利要求1-9之一所述的芯片(CH),

其中:

所述四个滤波器中的一个(F2)具有DMS结构(DMS2a)和两个谐振器(FS2b,FS2c);

所述DMS结构(DMS2a)连接到所述两个输入端口中的一个(EP2)并且与所述第一谐振器(FS2b)串联连接;

第二谐振器(FS2c)与所述第一谐振器(FS2b)并联连接;

所述第二谐振器(FS2c)实际上连接到地;以及

所述第一谐振器(FS2b)连接到输出端口(AP2)。

12.如权利要求1-11之一所述的芯片(CH),

其中,所述滤波器中的两个(F3,F4)分别具有三个谐振器(FS3a,FS3b,FS3c,FS4a,FS4b,FS4c)和DMS结构(DMS3d,DMS4d);

第一谐振器(FS3a,FS4a)连接到所述两个输入端口(EP1,EP2)中的一个;

第三谐振器(FS3c,FS4c)与所述第一谐振器(FS3a,FS4a)串联连接;

第二谐振器(FS3b,FS4b)在所述第一与所述第三谐振器(FS3a,FS4a,FS3c,FS4c)之间并联连接到地;

所述第三谐振器(FS3c,FS4c)与所述DMS结构(DMS3d,DMS4d)串联互连;以及

所述DMS结构(DMS3d,DMS4d)连接到输出端口(AP3,AP4)。

13.一种具有如权利要求1-12之一所述的芯片(CH)的封装(PA)。

14.如权利要求13所述的封装(PA),

进一步包括用于改进的双工器分隔的电感。

15.如权利要求13或14所述的封装(PA),

其中所述封装的下侧具有带有两个长边和垂直于长边的两个短边的矩形形状,用于连接所述两个输入端口(EP1,EP2)的引脚(Pin1,Pin4)设置在所述长边中的一个上,以及用于连接所述输出端口(AP1,AP2)的引脚(Pin5-Pin8,Pin9-Pin12)设置在另一长边上或者在所述两个短边上。

16.一种封装(PA),包括:

利用表面声波进行操作的四个滤波器(F1,F2,F3,F4),所述四个滤波器(F1,F2,F3,F4)按照如下方式来设置:使得所述四个滤波器中的两个(F1,F3)形成左列,并且剩余的两个滤波器(F2,F4)形成右列,其中

各自来自一列的四个滤波器(F1,F2,F3,F4)中的两个设置成彼此相对,所述滤波器(F1,F2,F3,F4)设置在两个或更多个芯片(CH)上;

所述四个滤波器(F1,F2,F3,F4)的每一个覆盖不同的频带;

所述四个滤波器(F1, F2, F3, F4)的每一个是接收电路的接收滤波器,

两个相对定位的滤波器(F1,F2,F3,F4)各自连接到设置在两个彼此相对的滤波器(F1,F2,F3,F4)之间的输出端口(AP1,AP2);

所述芯片具有两个输入端口和两个输出端口,所述两个输入端口包括第一输入端口和第二输入端口,所述两个输出端口包括第一输出端口和第二输出端口;

所述两个输入端口中的每个输入端口都被连接到与所述第一输出端口连接的所述四个滤波器中的一个以及与所述第二输出端口连接的所述四个滤波器中的另一个;以及

所述两个滤波器(F1,F3)被耦接到所述两个输入端口中的第一个,剩余的两个滤波器(F2,F4)被耦接到所述两个输入端口中的第二个,所述两个滤波器中的一个(F1)和所述剩余的两个滤波器中的一个(F2)被用于分别来自于低频带中的一个频带,而且所述两个滤波器中的一个(F3)和所述剩余的两个滤波器中的一个(F4)被用于分别来自于高频带中的一个频带。

17.如权利要求16所述的封装(PA),

其中形成左列的两个滤波器(F1,F3)设置在第一芯片(CH)上,以及形成右列的剩余的两个滤波器(F2,F4)按照如下方式设置在与所述第一芯片相对的第二芯片上:使得各自来自一列的所述四个滤波器(F1,F2,F3,F4)中的两个设置成彼此相对。

18.如权利要求17所述的封装(PA),

其中,所述两个芯片中的每个芯片都具有一个输入端口(EP1,EP2),以及所述输入端口(EP1,EP2)中的每个输入端口都连接到形成双工器的所述四个滤波器(F1,F2,F3,F4)中的两个。

19.如权利要求17或18所述的封装(PA),

其中,所述两个输出端口中的每个输出端口按照如下方式连接到各自在所述两个芯片(CH)的每个芯片上的所述四个滤波器(F1,F2,F3,F4)中的一个滤波器:使得所述四个滤波器(F1,F2,F3,F4)中的两个形成一个双工器。

具有利用表面声波进行操作的四个滤波器的芯片

[0001] 本申请是申请号为 201180053281.1、申请日为2011-11-3、发明名称为“具有利用表面声波进行操作的四个滤波器的芯片”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002]

本发明涉及具有利用表面声波进行操作的四个滤波器的芯片。

背景技术

[0003]

已知这样的模块：该模块具有四个SAW(表面声波)滤波器，并且在其输入和输出端口还具有双工器，使得在每种情况下能够经由两个输入端口和两个输出端口来驱动四个滤波器。

发明内容

[0004]

本发明的目的是简化已知模块，并且针对成本和空间要求对其进行优化。

[0005] 通过如下所述的芯片以及通过如下所述的封装来实现此目的。本发明的有利实施例见于本申请的其它记载。

[0006] 按照本发明，提出一种芯片，该芯片具有利用表面声波进行操作的四个滤波器以及输入和输出端口。每个滤波器覆盖不同的频带。输入和输出端口中的每个端口各连接到一个或两个滤波器。所述四个滤波器按照如下方式设置在所述芯片上：使得两个滤波器形成左列，并且剩余的两个滤波器形成右列；各自来自一列的所述四个滤波器中的两个设置成彼此相对；以及两个相对定位的滤波器各自连接到设置在两个彼此相对的滤波器之间的输出端口，所述两个输入端口包括第一输入端口以及第二输入端口，所述两个输入端口中的每个输入端口都被连接到与所述两个输出端口的第一输出端口连接的所述四个滤波器中的一个以及与所述两个输出端口的第二输出端口连接的所述四个滤波器中的另一个；以及所述两个滤波器被耦接到所述两个输入端口中的第一个，剩余的两个滤波器被耦接到所述两个输入端口中的第二个，所述两个滤波器中的一个和所述剩余的两个滤波器中的一个被用于分别来自于低频带中的一个频带，而且所述两个滤波器中的一个和所述剩余的两个滤波器中的一个被用于分别来自于高频带中的一个频带；以及所述四个滤波器的每一个是接收电路的接收滤波器。本发明还提供一种封装，包括：利用表面声波进行操作的四个滤波器，所述四个滤波器按照如下方式来设置：使得所述四个滤波器中的两个形成左列，并且剩余的两个滤波器形成右列，其中各自来自一列的四个滤波器中的两个设置成彼此相对，所述滤波器设置在两个或更多个芯片上；所述四个滤波器的每一个覆盖不同的频带；所述四个滤波器的每一个是接收电路的接收滤波器，两个相对定位的滤波器各自连接到设置在两个彼此相对的滤波器之间的输出端口；所述芯片具有两个输入端口和两个输出端口，所述两个输入端口包括第一输入端口和第二输入端口，所述两个输出端口包括第一输出端口和

第二输出端口;所述两个输入端口中的每个输入端口都被连接到与所述第一输出端口连接的所述四个滤波器中的一个以及与所述第二输出端口连接的所述四个滤波器中的另一个;以及所述两个滤波器被耦接到所述两个输入端口中的第一个,剩余的两个滤波器被耦接到所述两个输入端口中的第二个,所述两个滤波器中的一个和所述剩余的两个滤波器中的一个被用于分别来自于低频带中的一个频带,而且所述两个滤波器中的一个和所述剩余的两个滤波器中的一个被用于分别来自于高频带中的一个频带。

[0007] 此外,能够选择芯片上的滤波器的特别有利布置。为了这个目的,四个滤波器按照如下方式设置在芯片上:使得两个滤波器形成左列,以及剩余的两个滤波器形成右列,并且各来自不同列的两个滤波器设置成彼此相对。

[0008] 输入和/或输出端口能够连接到两个滤波器。在这种情况下,它们形成双工器。

[0009] 如果芯片具有在每种情况下连接到各形成一个双工器的两个滤波器的两个输入端口,则左列的两个滤波器能够连接到第一输入端口,以及右列的两个滤波器能够连接到第二输入端口。

[0010] 如果芯片具有在每种情况下连接到各形成一个双工器的两个滤波器的两个输出端口,则两个相对定位的滤波器各自能够连接到设置在两个彼此相对的滤波器之间的输出端口。

[0011] 如果利用表面声波进行操作的四个滤波器的双工器功能性集成在一个芯片中,则有可能按照这种方式来实现针对空间要求的截然不同的优点。

[0012] 这种芯片能够用于移动电话的传送和接收电路中。如果芯片的输入和/或输出端口然后被设置为双工器,则能够简化传送和接收电路的剩余组件。例如,如果四个滤波器的输入端口设置为双工器,则该组件仅具有两个输入端口而不是四个输入端口。输入端口通常可选地经由开关单独连接到天线。将芯片设置为仅具有两个输入端口使得有可能将不太复杂并相应地更有利的开关用于区分所接收的频带。在输出侧,在芯片与接收电路之间的信号线的数量因双工输出端口而减少一半。

[0013] 两个输入端口中的每个输入端口有利地连接到与第一输出端口连接的滤波器以及与第二输出端口连接的滤波器。

[0014] 在本发明的第一实施例中,四个SAW滤波器在共用芯片衬底上设置成行。

[0015] 在第二实施例中,四个滤波器在芯片上设置成 2×2 矩阵的形式。在这个布置中,两个滤波器形成左列以及剩余的两个滤波器形成右列,左列的两个滤波器连接到第一输入端口,而右列的两个滤波器连接到第二输入端口。各自来自不同列的两个滤波器在这种情况下设置成彼此相对,两个彼此相对的滤波器各自被连接到设置在两个彼此相对的滤波器之间的输出端口。

[0016] 与第一实施例相比,这个第二实施例具有一些优点。一方面,能够避免芯片上的信号线的交叉。此外,按照第二实施例的滤波器的布置使得有可能构成一种其长度和宽度的比率具有更加有利的特性的芯片。按照第一实施例的芯片仅具有很大的长度,但另一方面具有小宽度。在按照第二实施例的芯片的情况下,长度与宽度的比率接近一。

[0017] 第二实施例的长宽比对应于例如在2合1(2 in 1)滤波器芯片的情况下使用的标准形式。在市场上,许多双频带移动电话是已知的,其中使用具有用于两个不同频带的两个SAW滤波器的2合1滤波器芯片。按照本发明的第二实施例的芯片具有与已知的2合1滤波器

芯片相同的尺寸以及因而具有相同的长宽比。因此,有可能用按照本发明的4合1滤波器芯片代替2合1滤波器芯片而无需太多费用,以及因而升级双频带移动电话以形成四频带移动电话。相比之下,如果使用按照第一说明性实施例的具有大长度和小宽度的4合1滤波器芯片,则在电路板设计方面要求更大变更。

[0018] 由于第二说明性实施例的尺寸对应于标准形式,所以现有工具能够用于生产以及用于测试芯片。

[0019] 另外,由于改变的长度与宽度的比率,第二实施例具有更好的机械稳定性。由于按照第二实施例的芯片具有接近一的长度与宽度的比率,所以具体来说,它对于因温度波动引起的变形更不敏感。在按照第一说明性的弹性实施例的芯片中,机械应力能够上升。由于在按照第二实施例的芯片中,绝对尺寸在长度方面已经减小,所以降低了因热变形而能够上升的机械应力。改进的机械稳定性引起更好的可靠性和降低的故障概率。

[0020] 因此,按照第二实施例的芯片的优点是更紧凑的布局、改进的可靠性以及使用现有工具的可能性。

[0021] 频率空间能够分为高频带和低频带。高和低频带的定义取决于每种情况下使用的标准,并且最初是完全任意的。一种可能的定义将低于1GHz的频率分配给低频带,以及将高于1GHz的频率分配给高频带。在下文中,这个定义用作基础,但没有将本发明局限于这个定义。

[0022] 四个SAW滤波器中的两个各自覆盖高频带中的频带,以及剩余的两个SAW滤波器则各自覆盖低频带中的频带。在这种情况下,第一输入端口能够连接到覆盖高频带中的第一频带的滤波器以及覆盖低频带中的第一频带的滤波器。相应地,第二输入端口能够连接到覆盖高频带中的第二频带的滤波器以及覆盖低频带中的第二频带的滤波器。

[0023] 在输出侧,第一输出端口能够连接到覆盖高频带中的两个频带的两个滤波器,以及第二输出端口能够连接到覆盖低频带中的两个频带的两个滤波器。

[0024] 滤波器能够覆盖例如四个GSM频带。这些能够是低频带中的GSM 850和GSM 900频带以及高频带中的GSM 1800和GSM 1900频带。但是,本发明并不局限于用于GSM频带的滤波器。本发明还能够包括例如用于按照UMTS标准来定义的频带的滤波器。

[0025] 输出端口能够是平衡的或者单端的。滤波器能够是梯型或DMS滤波器或者这两者的混合。

[0026] 芯片还能够具有匹配元件,匹配元件使得有可能将滤波器的频率特性相互匹配。特别是当两个滤波器形成双工器时,这是决定性的。在这种情况下,每个滤波器在每种情况下应当反射位于另一滤波器的通带范围之内的信号。

[0027] 为了匹配的目的,电感和电容能够设置在芯片上的两个滤波器之间。有可能通过谐振器来实现这个电感和电容。此外,输入端口能够连接到外部线圈。另外,例如通过用铜制成的电感,能够在芯片上实现其它匹配元件。

[0028] 芯片衬底能够是石英、铌酸锂或钽酸锂。

[0029] 本发明还涉及具有按照本发明的芯片的封装。这种封装优选地还呈现一个或多个电感、特别是铜线圈,用于改进的双工器分隔。电感能够设置在封装的表面上或者集成到封装的衬底中。

[0030] 本发明还涉及一种封装,其中利用表面声波进行操作的四个滤波器设置在上述第

二实施例中,每个滤波器覆盖不同的频带。在这个布置中,四个滤波器按照如下方式来设置:使得两个滤波器形成左列,以及剩余的两个滤波器形成右列。各来自一列的两个滤波器各自设置成彼此相对。

[0031] 滤波器能够设置在两个或更多个芯片上。芯片能够包括不同的衬底材料。滤波器优选地分布在两个芯片上。形成左列的滤波器设置在第一芯片上,以及形成右列的滤波器设置在第二芯片上。两个芯片定位成彼此相对。

[0032] 此外,两个芯片中的每个芯片能够具有一个输入端口,该输入端口连接到芯片的两个滤波器。这两个芯片形成双工器。这个布置对应于上述说明性实施例,其中两个滤波器各自形成一个输入双工器。但是,与上述说明性实施例截然不同,四个滤波器这时分布于两个单独的芯片衬底之上。

[0033] 封装能够具有两个输出端口,并且输出端口中的每个输出端口能够各自连接到两个芯片中的每个芯片上的一个滤波器。在这种情况下,两个滤波器各自形成一个双工器,第一滤波器设置在一个芯片上,以及第二滤波器设置在另一芯片上。

[0034] 因此,如当前权利要求18所述的封装基本上对应于如当前权利要求2所述的芯片,只有滤波器分布于两个或更多个芯片之上。

附图说明

[0035] 在下文中,将参照说明性实施例和关联附图更详细说明本发明。附图通过不是实尺的图形表示来示出本发明的不同的说明性实施例。

[0036] 图1示出传送和接收电路的图形表示。

[0037] 图2示出芯片的第一说明性实施例的图形表示。

[0038] 图3示出芯片的第二说明性实施例的图形表示。

[0039] 图4示出第一滤波器F1的插入损耗和驻波比。

[0040] 图5示出第二滤波器F2的插入损耗和驻波比。

[0041] 图6示出第三滤波器F3的插入损耗和驻波比。

[0042] 图7示出第四滤波器F4的插入损耗和驻波比。

[0043] 图8示出封装。

[0044] 图9示出有利封装。

[0045] 图10以图形表示来示出芯片的第二说明性实施例的另一变体。

具体实施方式

[0046]

图1示出在移动电话中将天线1连接到RF电路2的传送和接收电路的图形表示。传送和接收电路具有四个信号通路SP1、SP2、SP3、SP4,上面两个信号通路SP1、SP2形成接收电路,以及下面两个信号通路SP3、SP4形成传送电路。接收电路的两个信号通路SP1、SP2各自连接到芯片CH的一个输入端口EP1、EP2。

[0047] 芯片CH具有四个SAW滤波器F1、F2、F3、F4以及两个输入端口EP1、EP2和两个输出端口AP1、AP2。在输入端口EP1、EP2,两个滤波器在每种情况下被互连以形成双工器。因此,两个输入端口EP1、EP2中的每个输入端口在每种情况下分别连接到两个SAW滤波器F1、F3和

F2、F4。输出端口AP1、AP2还体现为双工器，并且在每种情况下分别交叉连接到两个SAW滤波器F1、F2和F3、F4。另外，输出端口AP1、AP2在这里是平衡的，使得芯片具有总共四个输出端子AP1a、AP1b、AP2a、AP2b，两个输出端子AP1a、AP1b和AP2a、AP2b在每种情况下分别形成一个输出端口AP1和AP2。

[0048] 天线1能够可选地经由开关S连接到接收电路的两个信号通路SP1、SP2其中之一，两个信号通路SP1、SP2中的每个信号通路通向芯片的输入端口EP1、EP2其中之一。在输出侧，芯片的输出端口AP1、AP2连接到两个低噪声放大器LNA1、LNA2。

[0049] 另外，天线1能够经由开关S连接到传送电路的两个传送通路SP3、SP4其中之一。每个传送通路SP3、SP4具有前置放大器VV1和VV2、主放大器HV1和HV2以及低通放大器LPF1和LPF2。

[0050] 图2示出根据按照第一说明性实施例的本发明的芯片CH中的SAW滤波器F1、F2、F3、F4的布置。两个输入端口EP1和EP2位于输入侧。第一输入端口EP1连接到滤波器F1和F3。第二输入端口EP2连接到滤波器F2和F4。滤波器F1和F2是用于高频带中的频带的滤波器，滤波器F3和F4是用于低频带中的频带的滤波器。这些能够例如是按照GSM标准来定义的频带。滤波器F1被设计用于1960 MHz的GSM频带，滤波器F2被设计用于1842.5 MHz的GSM频带。相应地，这两个频带均在高频带中。滤波器F3 (942.5 MHz) 和F4 (881.5 MHz) 覆盖按照GSM标准的频带，并且位于低频带中。

[0051] 但是，本发明决不是局限于按照GSM标准的频带。四个滤波器F1、F2、F3、F4还能够例如被设计用于按照UMTS标准的四个频带。

[0052] 按照图2所示的第一说明性实施例，四个滤波器F1-F4是DMS结构。在此背景下，四个滤波器F1-F4中的每个滤波器由其中之一能够是DMS结构的两个滤波器结构FS1a、DMS1b、FS2a、DS2b、FS3a、DMS3b、FS4a、DMS4b的组合来组成。

[0053] 由两个滤波器结构组成的这种滤波器的配置通过第一滤波器F1来论述。其它滤波器F2、F3、F4能够具有类似的滤波器结构。

[0054] 第一滤波器F1的第一滤波器结构FS1a是串联谐振器。第一滤波器结构FS1a的输出在这里同时经由三个并行信号线SL1、SL2、SL3连接到第二滤波器结构DMS1b的结构单元。

[0055] 第二滤波器结构DMS1b是DMS结构，并且具有三个耦合转换器和两个输出转换器。连接到第一滤波器结构FS1的输出的信号线SL1、SL2、SL3在每种情况下连接到耦合转换器。DMS结构DMS1b的两个输出转换器的输出A01、A02在每种情况下连接到芯片CH的一个输出端口AP1、AP2。在这个布置中，第一输出端口AP1各自连接到滤波器F1和F2其中之一。第一输出端口AP1具有两个输出端子AP1a、AP1b，并且设置成是平衡的。也具有两个输出端子AP2a、AP2b并且被设置成是平衡的第二输出端口AP2连接到滤波器F3和F4。

[0056] 这里所示的布置表示实际滤波器结构的简化。用于GSM 1900MHz频带的滤波器能够通过谐振器和具有六个IDT的DMS滤波器结构的串联电路来形成。谐振器和DMS滤波器对应地表示第一和第二滤波器结构。用于GSM 1800MHz频带的滤波器能够具有作为第一滤波器结构的串联和并联谐振器以及作为第二滤波器结构的具有六个IDT的DMS滤波器结构。用于GSM 850和950MHz频带的滤波器能够具有作为第二滤波器结构的在输出侧上的具有三个IDT的DMS结构以及作为第一滤波器结构的串联和并联谐振器。此外，能够在双工滤波器之间的输入处使用进一步的谐振器，以便提供改进的匹配。

[0057] 如果两个滤波器形成一个双工器,则这两个滤波器的频率特性必须通过匹配元件来相互匹配。位于一个滤波器的通带内的信号应当被另一滤波器反射。在芯片的输入侧,因此能够设置提供滤波器的对应匹配的其它元件。

[0058] 例如,可使用连接到输入端口EP1、EP2其中之一的外部线圈。此外,电感和电容能够设置在形成双工器的两个滤波器之间。电感和电容的这个组合也能够通过谐振器来实现。安装在芯片CH上的铜线圈能够用作进一步的匹配元件。

[0059] 本发明决不是局限于这里所示的SAW滤波器F1-F4的布置。除了DMS结构之外,滤波器F1-F4还能够设置为梯型滤波器,或者梯型和DMS滤波器的混合是可想到的。在这些背景下,梯型结构与DMS结构级联。

[0060] 输入端口EP1和EP2分别在每种情况下连接到分别用于高频带中的频带的滤波器F1和F2以及分别用于低频带中的频带的滤波器F1和F4,同时一个输出端口AP1连接到用于各自来自高频带的一个频带的滤波器F1、F2,以及另一输出端口AP2连接到用于各自来自低频带的一个频带的滤波器F3、F4。对应地,在按照这个第一实施例的芯片CH中不能够避免输入侧或输出侧的信号线的交叉。

[0061] 图3示出按照本发明的芯片CH的第二说明性实施例。第二说明性实施例与图2所示说明性实施例的不同之外具体在于芯片衬底上的SAW滤波器F1-F4的布置。四个滤波器F1-F4这时设置成具有两行和两列的 2×2 矩阵的形式。滤波器F1和F2形成第一行,滤波器F3和F4形成第二行,滤波器F1和F3以及滤波器F2和F4在每种情况下分别形成一列。滤波器F1和F3设置在芯片CH的左侧,并且连接到第一输入端口EP1。滤波器F2和F4设置在右侧,并且连接到第二输入端口EP2。

[0062] 输出端口AP1、AP2的端子AP1a、AP1b、AP2a、AP2b各自设置在滤波器F1-F4之间。第一输出端口AP1的端子AP1a、AP1b设置在滤波器F1与滤波器F2之间。第二输出端口AP2的端子AP2a、AP2b设置在滤波器F3与F4之间,并且连接到这两个滤波器F3、F4。在这里,输出端口AP1、AP2在每种情况下被设置成是平衡的。

[0063] 与图2所示的布置相比,按照第二说明性实施例的滤波器F1-F4的布置呈现一些优点。芯片CH总体上更为紧凑,从而引起更有利的长度和宽度的比率。这允许标准工具用于安装和测试芯片CH。此外,在输入侧不需要信号线的交叉。在输出侧也不存在信号交叉。

[0064] 因此,在芯片级避免了信号交叉。仅当芯片连接到封装的焊盘时,在输出侧才可能出现线路交叉。

[0065] 本发明并不局限于这里所示的芯片的实施例。因此,例如,每个单独SAW滤波器F1-F4的声迹线(acoustic track)在按照图3的布置中能够围绕它们的相应中心点旋转 90° 。对应地,SAW滤波器F1-F4的输出也会旋转到不同位置。在这种情况下,能够产生用于将输出端子AP1a/b和AP2a/b连接到封装的端子的更短信号通路。

[0066] 图10示出第二说明性实施例的一个可能实施例的图形表示。因此,更详细地描述了这个表示,具体来说,更准确地分解了滤波器结构。

[0067] 四个SAW滤波器F1、F2、F3和F4再次在芯片上设置成正方形。滤波器F1-F4形成 2×2 矩阵,分别为各自设置成一列的两个滤波器F1和F3以及F2和F4。此外,分别来自不同列的滤波器F1和F2以及滤波器F3和F4设置成彼此相对。

[0068] 两个输入端口EP1和EP2位于输入侧。第一输入端口EP1连接到形成双工器的滤波

器F1和F3。第二输入端口EP2连接到滤波器F2和F4。滤波器F1和F2是用于高频带中的频带的滤波器,滤波器F3和F4是用于低频带中的频带的滤波器。这些能够例如是按照GSM标准来定义的频带。滤波器F1例如被设计用于1960MHz的GSM频带,滤波器F2被设计用于1842.5MHz的GSM频带。相应地,两个频带均位于高频带中。滤波器F3(942.5MHz)和F4(881.5MHz)覆盖按照GSM标准的频带,并且位于低频带中。

[0069] 滤波器F1-F4中的每一个都由多个滤波器结构组成。用于1900MHz的GSM频带的滤波器F1具有与第二滤波器结构FS1b串联连接的DMS结构DMS1a。第一DMS结构DMS1a具有两个输入转换器和四个耦合转换器。第二滤波器结构FS1b具有在这种情况下以四端口谐振器来实现的两个谐振器。第一滤波器F1的第二滤波器结构FS1b的输出连接到第一输出端口AP1的输出端子AP1a、AP1b。第一输出端口AP1是平衡的。平衡操作的两个信号通路经由二端口谐振器FS1b进行。

[0070] 用于1800MHz的GSM频带的第二滤波器F2设置成与第一滤波器F1相对。第二滤波器具有三个滤波器结构DMS2a、FS2b和FS2c。第二滤波器F2的第一滤波器结构是DMS结构DMS2a,并且具有总共六个IDT、两个输入转换器和四个耦合转换器。DMS结构DMS2a与第二滤波器结构FS2b串联连接。第二滤波器结构FS2b具有在这里再次以四端口谐振器来实现的两个谐振器。也具有由四端口谐振器组成的两个谐振器的第三滤波器结构FS2c与第二滤波器结构FS2b并联连接。并行二端口谐振器FS2c实际上连接到地,以及在输入侧,两个平衡信号与其连接。第一输出端口AP1的输出端子AP1a、AP1b与第二滤波器结构FS2b串联连接以及与第二滤波器F2的第三滤波器结构FS2c并联连接。

[0071] 用于942.5MHz的GSM频带的第三滤波器F3连同第一滤波器F1一起形成双工器。第三滤波器F3具有三个谐振器FS3a、FS3b、FS3c和DMS结构DMS3d。第一谐振器FS3a直接连接到第一输入端口EP1。第三谐振器FS3c与第一谐振器FS3a串联连接。此外,第二谐振器FS3b在第一与第三谐振器之间并联连接到地。第三谐振器FS3c经由三个并行信号线连接到DMS结构DMS3d,DMS3d具有三个耦合转换器和两个输出转换器。DMS结构DMS3d的两个输出在每种情况下连接到第二输出端口AP2的输出端子AP2a、AP2b其中之一,第二输出端口AP2是平衡的。

[0072] 与第三滤波器F3类似地来构成用于850MHz的GSM频带的第四滤波器F4。第四滤波器F4也具有三个谐振器FS4a、FS4b、FS4c和DMS结构DMS4d,第一谐振器FS4a直接连接到第二输入端口EP2。第一谐振器FS4a的输出也连接到第三谐振器FS4c。第二谐振器FS4b在第一与第三谐振器之间并联连接到地。第三谐振器FS4c经由三个并行信号线连接到DMS结构DMS3d,DMS3d具有三个耦合转换器和两个输出转换器。DMS结构DMS4d的两个输出在每种情况下连接到第二输出端口AP2的输出端子AP2a、AP2b其中之一。

[0073] 本发明决不是局限于图10所示滤波器F1-F4的布置和这里所示的滤波器F1-F4的精确配置。因此,在本发明的范围之内也有可能的是:芯片具有四个输入端口和四个输出端口,每个滤波器F1-F4正好连接到一个输入端口以及正好连接到一个输出端口。此外,两个滤波器各自可被互连,以便仅在输入侧或者仅在输出侧形成一个双工器。

[0074] 图4示出第一滤波器F1的插入损耗和驻波比。第一滤波器F1被设计用于1960MHz的GSM频带。上面的图示出插入损耗。在这里能够看到,在1930与1990MHz之间的通带中存在极细微的插入损耗。相比之下,在阻带中,插入损耗超过35dB。

[0075] 在两个下面的图中,示出驻波比。左侧图示出滤波器的输入侧的驻波比。这个简图示出反射信号在通带中变得很低。右侧图示出输出侧的驻波比。在这里,在通带中也仅反射极细微的信号分量。

[0076] 图5至图7对应地示出滤波器F2、F3和F4的输入侧和输出侧的插入损耗及驻波比。滤波器F2被设计用于1842.5MHz的GSM频带。滤波器F3被设计用于942.5MHz的GSM低频带。滤波器F4被设计用于881.5MHz的GSM低频带。

[0077] 图8示出具有按照本发明的芯片CH的封装PA的图形表示。封装PA具有带两个长边和两个短边的矩形基本形状,短边在每种情况下与长边形成90°角。

[0078] 封装PA还具有八个引脚Pin1-Pin8,它能够经由这些引脚连接到电路板和其它组件。四个引脚Pin1-Pin4设置在第一长边上,以及四个其它引脚Pin5-Pin8设置在相对的第二长边上。

[0079] Pin1通常可用于第一输入端口EP1,以及Pin4用于第二输入端口EP2。此外,如果输出端口AP1、AP2是单端的,则Pin5和Pin8用于连接两个输出端口AP1、AP2。在平衡输出端口AP1、AP2的情况下,Pin5和Pin6用于第一输出端口AP1,以及Pin7和Pin8用于第二输出端口AP2。

[0080] Pin2和Pin3能够用作地供应源。

[0081] 图9示出封装PA的改进布置。另外地,这个封装PA具有设置在封装的短边上的两个另外的引脚Pin9和Pin10以及还有设置在相对的第二短边上的两个另外的引脚Pin11和Pin12。

[0082] Pin9-Pin12这时用于连接输出端口AP1、AP2。这个配置提供如下优点:芯片CH的输出端口AP1、AP2能够经由短的对称信号线连接到封装PA的端子Pin9-Pin12。

[0083] 参考标号

- 1 - 天线
- 2 - RF电路
- SP1 - 第一信号通路
- SP2 - 第二信号通路
- SP3 - 第三信号通路
- SP4 - 第四信号通路
- CH - 芯片
- EP1 - 第一输入端口
- EP2 - 第二输入端口
- F1 - 第一滤波器
- F2 - 第二滤波器
- F3 - 第三滤波器
- F4 - 第四滤波器
- AP1 - 第一输出端口
- AP2 - 第二输出端口
- AP1a - AP1的第一端子
- AP1b - AP1的第二端子

AP2a - AP2的第一端子
AP2b - AP2的第二端子
S - 开关
LNA1 - 第一低噪声放大器
LNA2 - 第二低噪声放大器
VV1 - 第一前置放大器
VV2 - 第二前置放大器
HV1 - 第一主放大器
HV2 - 第二主放大器
LPF1 - 第一低通滤波器
LPF2 - 第二低通滤波器
FS1a - F1的第一滤波器结构
DMS1b - F1的第二DMS结构
FS2a - F2的第一滤波器结构
DMS2b - F2的第二DMS结构
FS3a - F3的第一滤波器结构
DMS3b - F3的第二DMS结构
FS4a - F4的第一滤波器结构
DMS4b - F4的第二DMS结构
SL1 - 第一信号线
SL2 - 第二信号线
SL3 - 第三信号线
A01 - DMS1b的第一输出
A02 - DMS1b的第二输出
PA - 封装
Pin1 - 第一引脚。

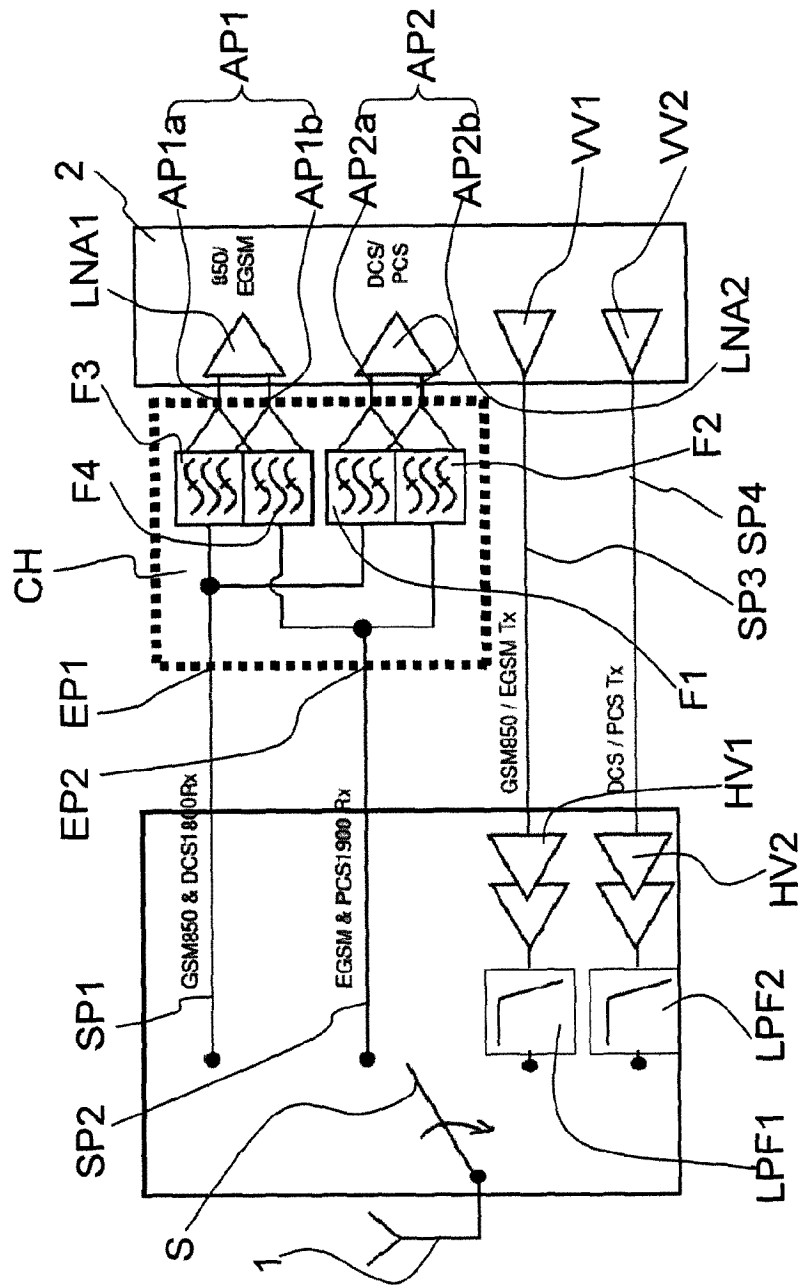


图 1

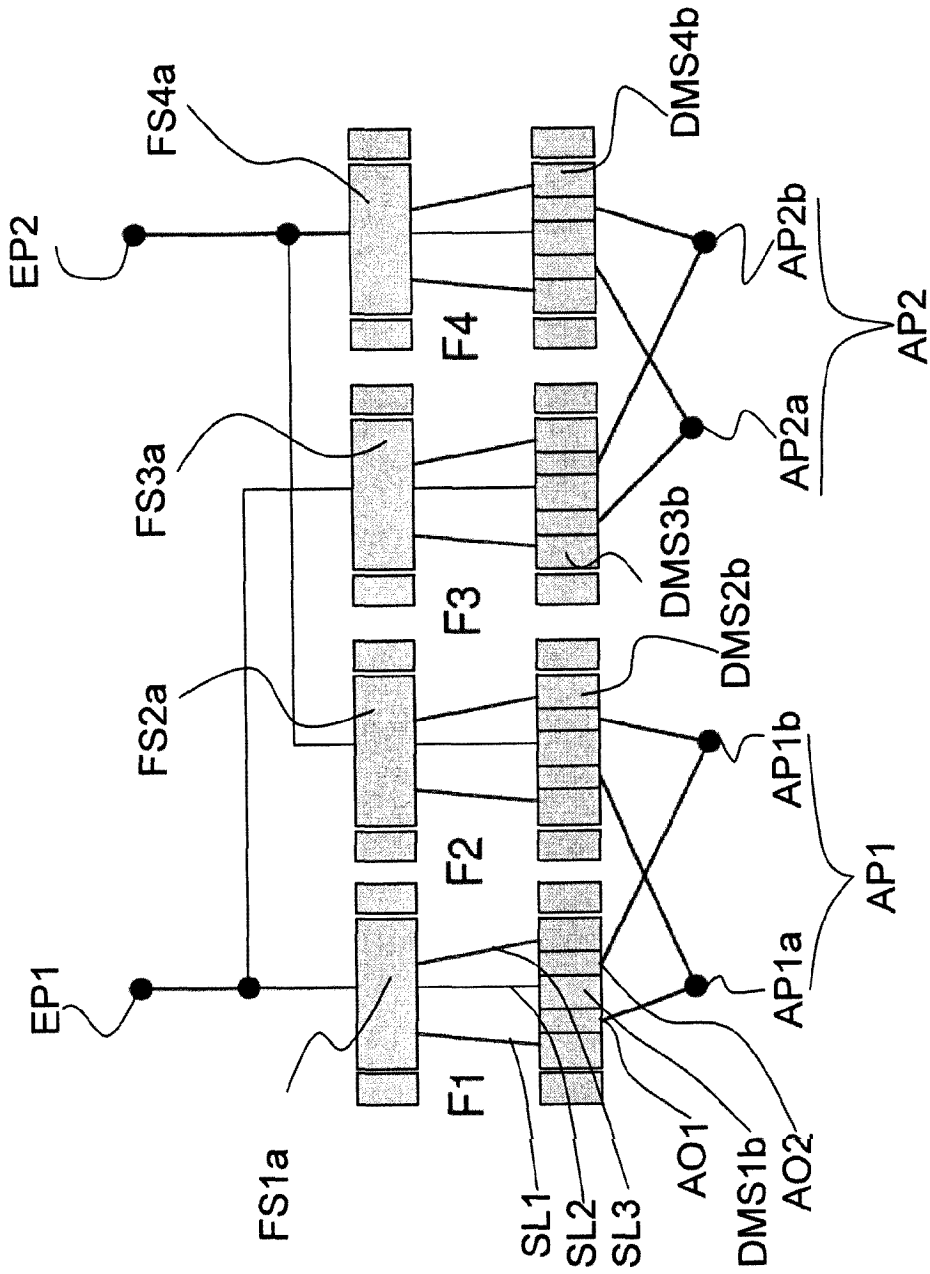


图 2

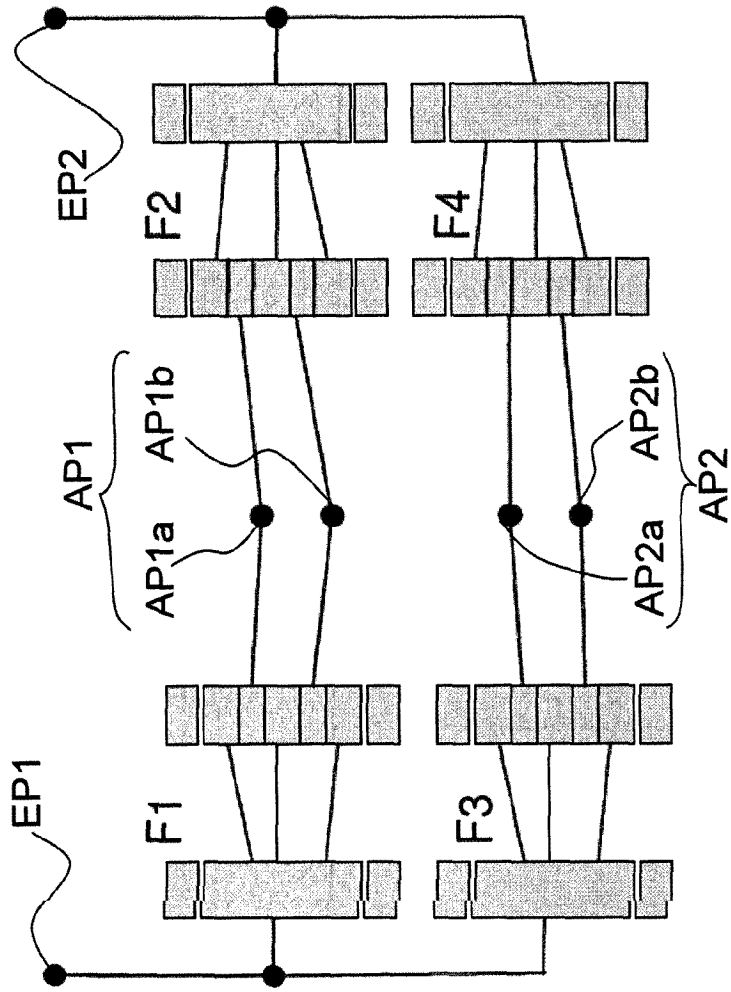
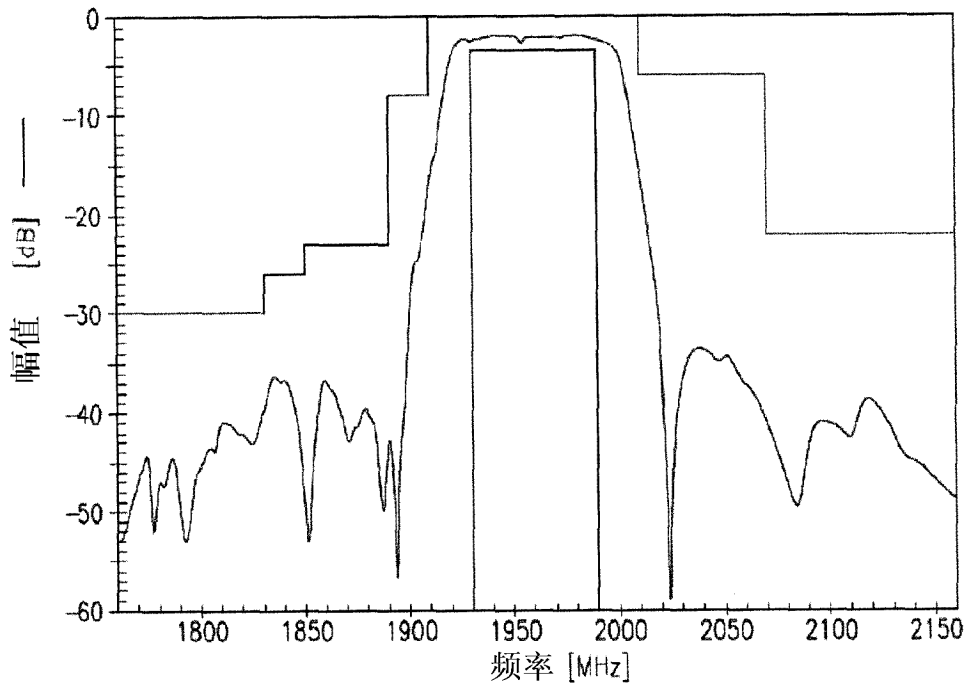
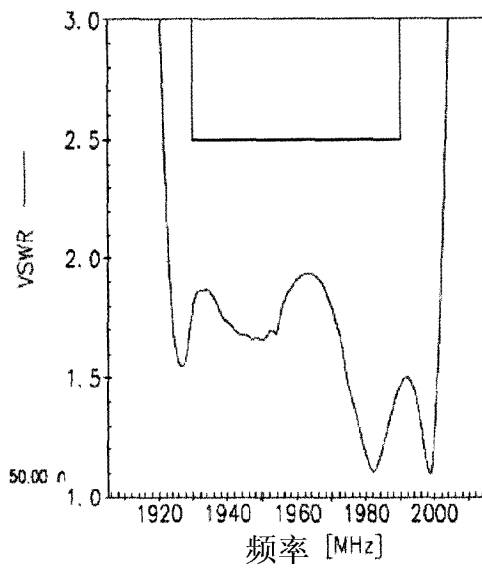


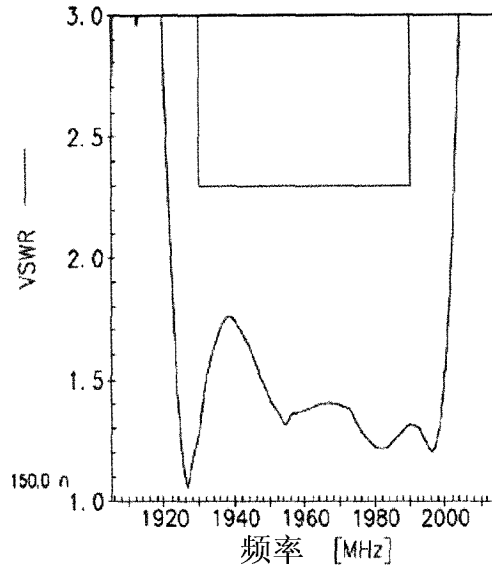
图 3



(1) 传递函数

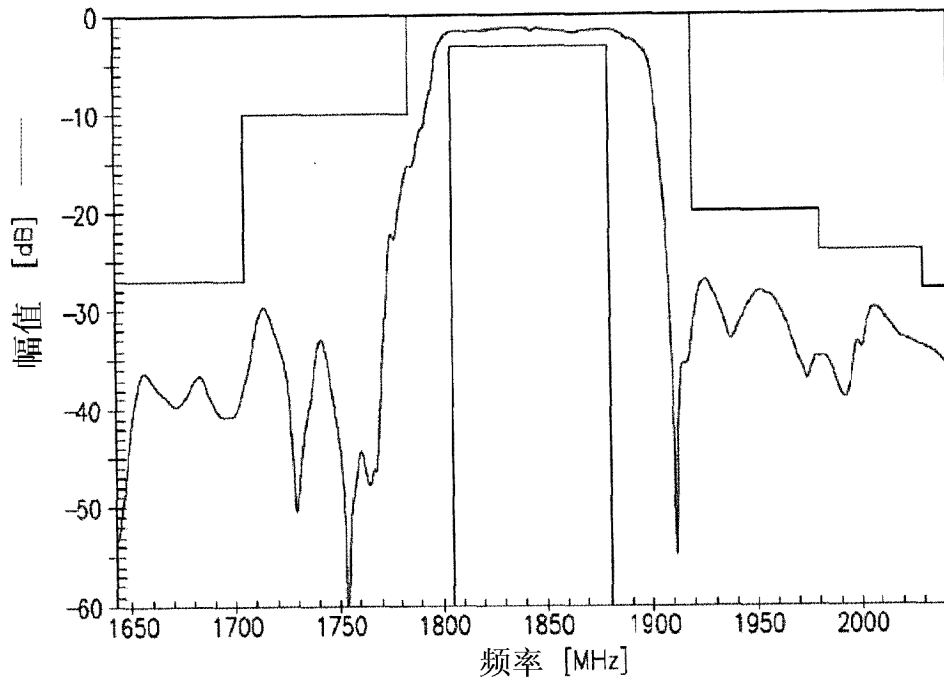


(2) 输入VSWR

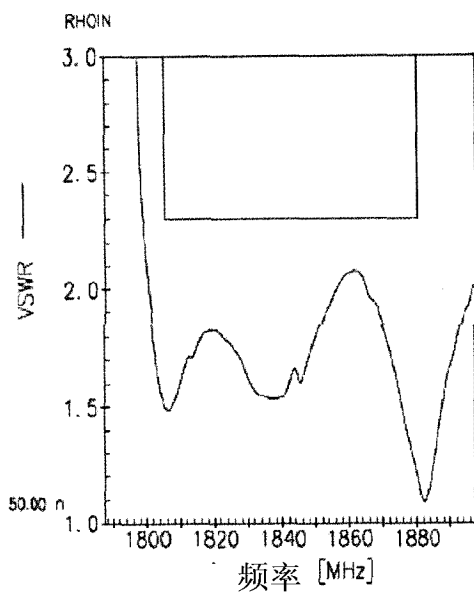


(3) 输出VSWR

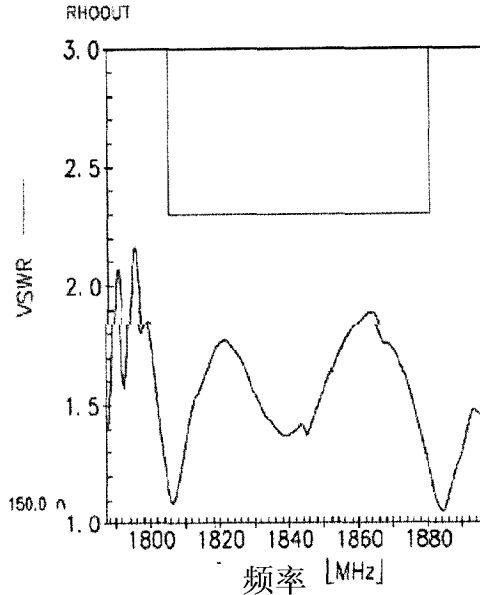
图 4



(1) 传递函数

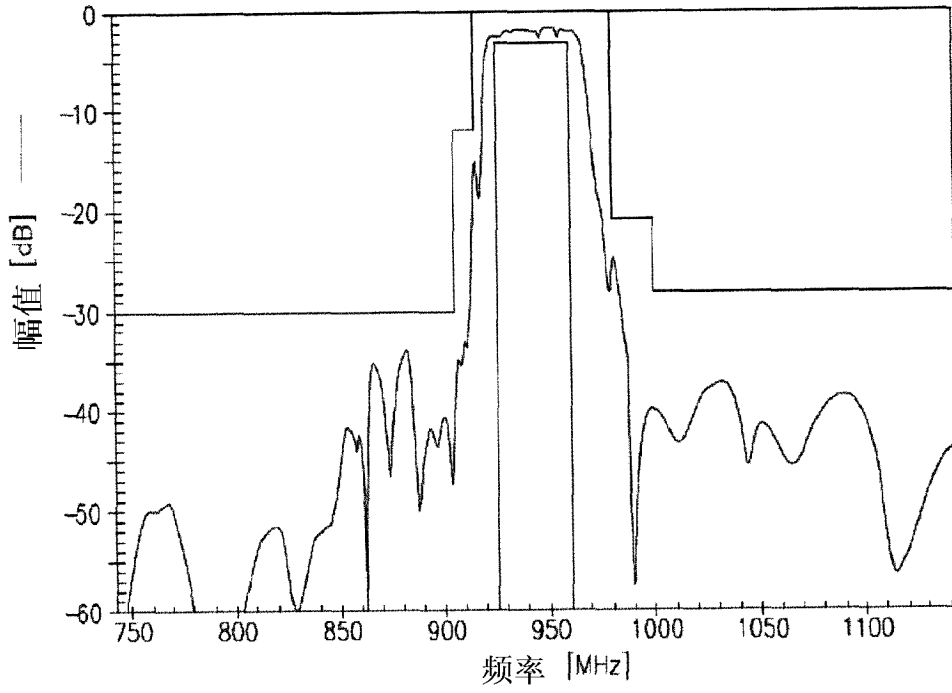


(2) 输入VSWR

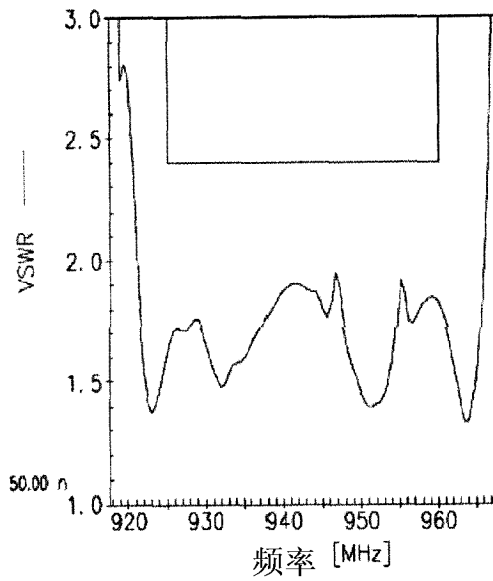


(3) 输出VSWR

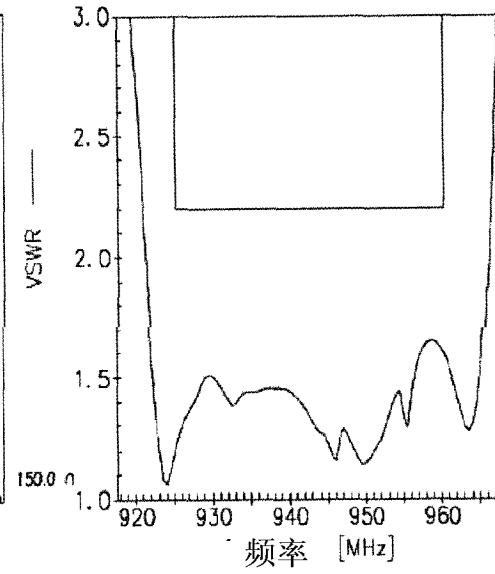
图 5



(1) 传递函数

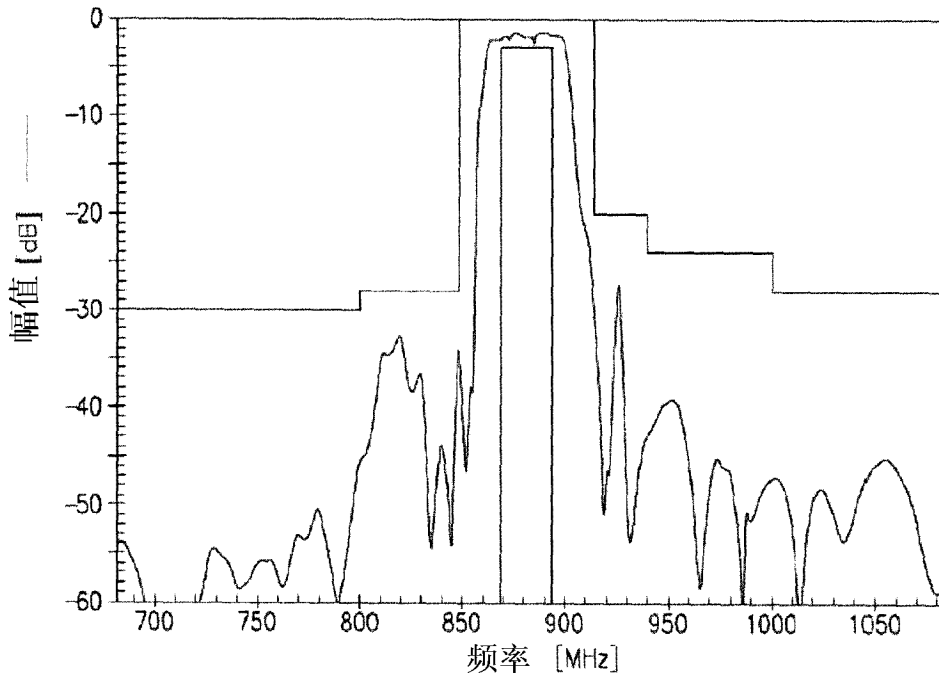


(2) 输入VSWR

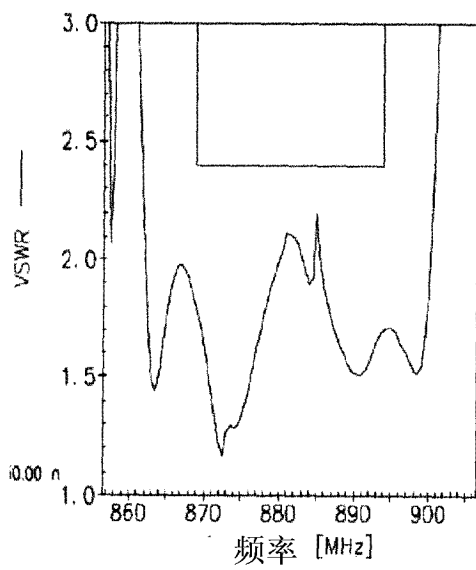


(3) 输出VSWR

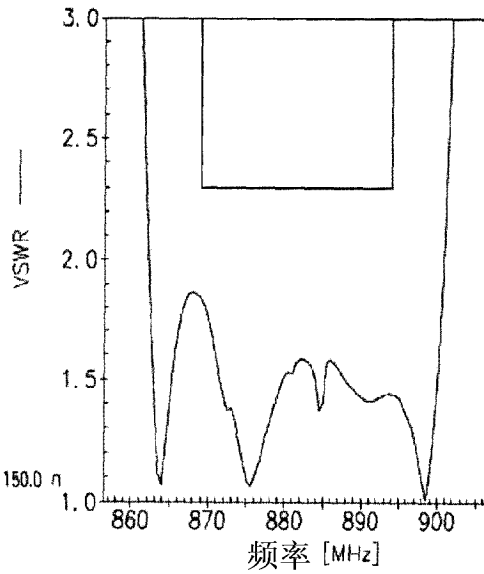
图 6



(1) 传递函数



(2) 输入VSWR



(3) 输出VSWR

图 7

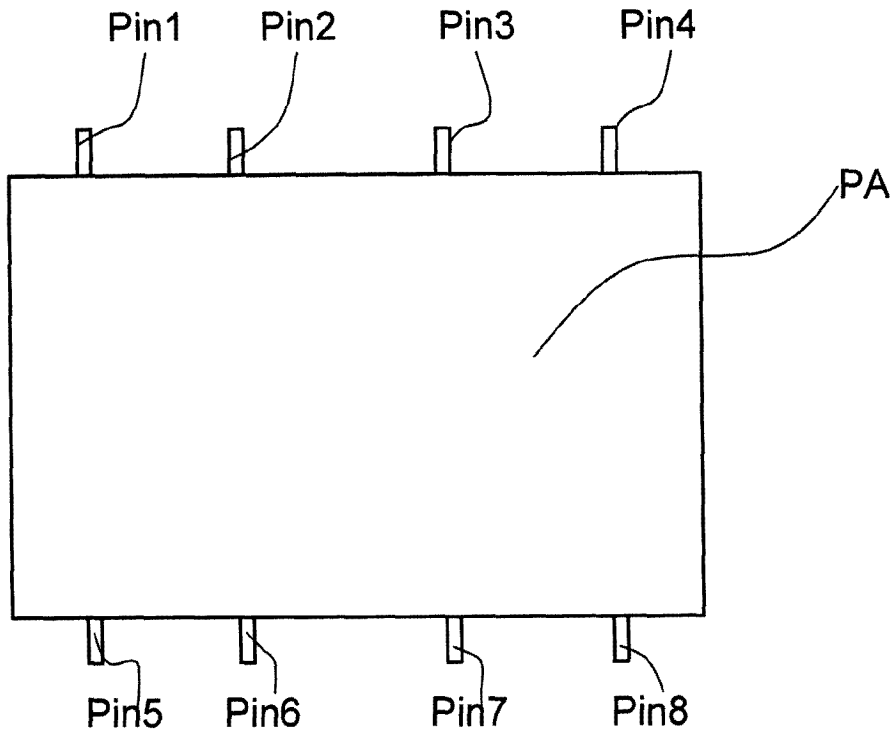


图 8

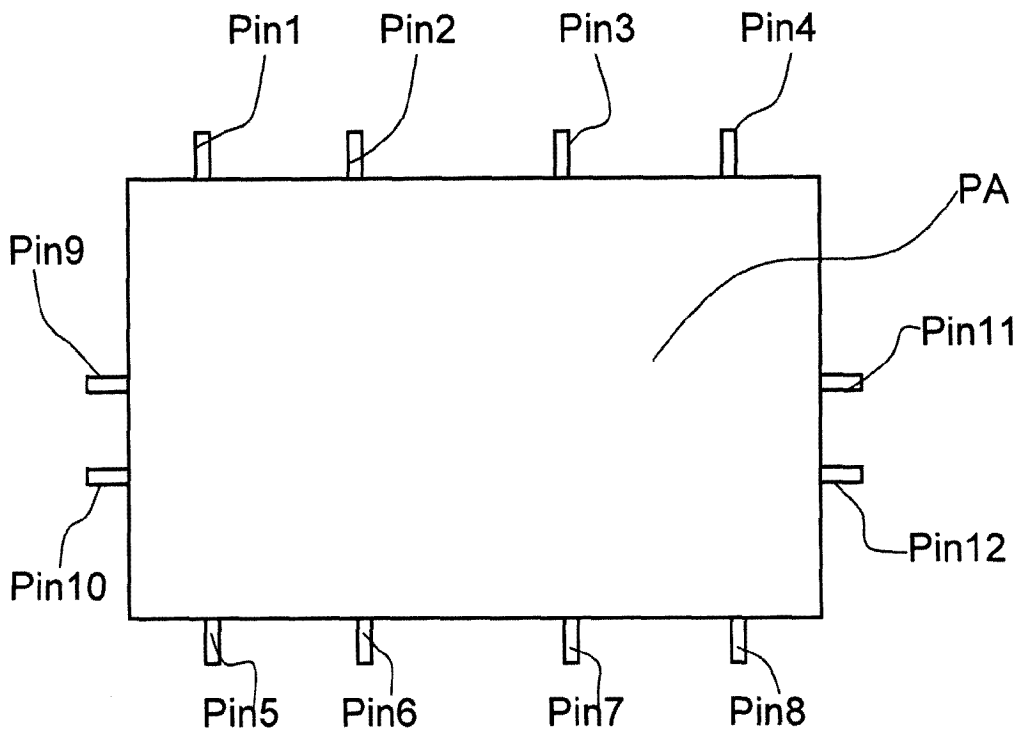


图 9

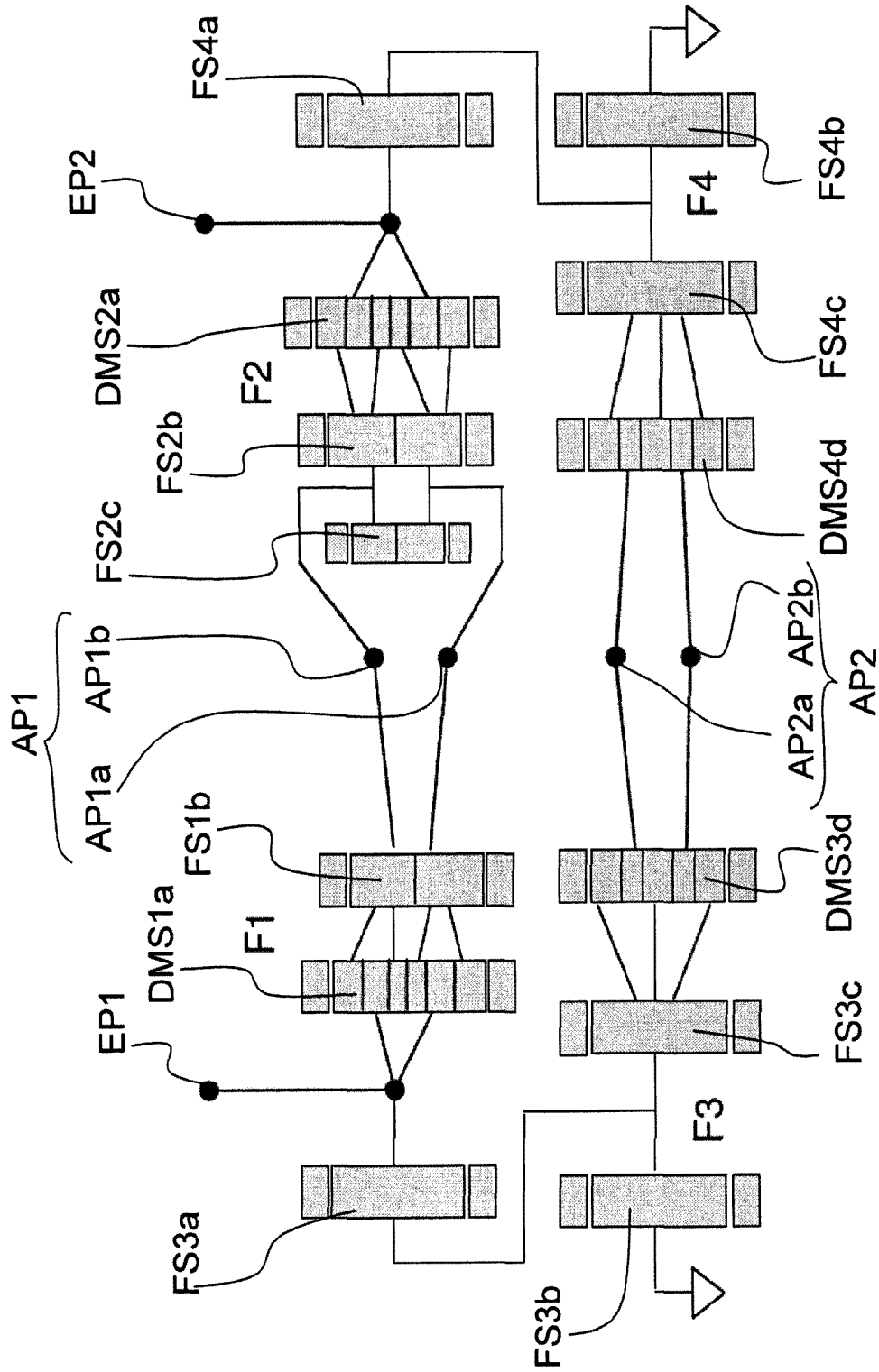


图 10