

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101262209 B

(45) 授权公告日 2010.06.16

(21) 申请号 200810082192.X

审查员 袁克卿

(22) 申请日 2008.03.07

(30) 优先权数据

060472/2007 2007.03.09 JP

(73) 专利权人 阿尔卑斯电气株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 青木一晴 山本裕美

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 胡建新

(51) Int. Cl.

H03H 7/01 (2006.01)

H03H 7/46 (2006.01)

H04N 5/50 (2006.01)

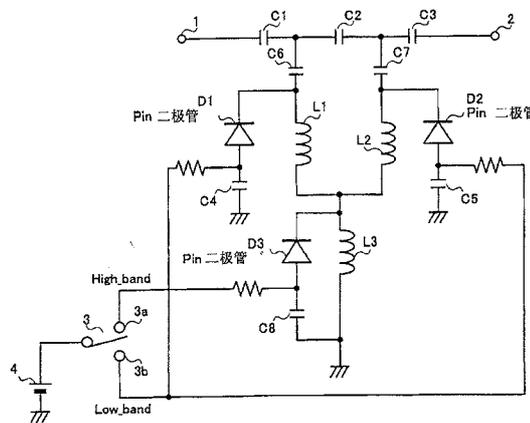
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 8 页

(54) 发明名称

可变带通滤波器

(57) 摘要

本发明的可变带通滤波器通过削减可切换通带或者阻带的高频滤波器的零部件件数来实现小型化。在可变带通滤波器,在输入端子(1)和输出端子(2)之间串联连接第1至第3电容器(C1)、(C2)(C3),在第1、第2电容器(C1)、(C2)之间的连接点和接地之间串联连接第1电感(L1)和第4电容器(C4),第1二极管(D1)连接在第4电容器(C4)和第1电感(L1)之间。在第2、第3电容器(C2)、(C3)之间的连接点和接地之间串联连接第2电感(L2)和第5电容器(C5),第2二极管(D2)连接在第5电容器(C5)和第2电感(L2)之间。在第1、第2电感(L1)、(L2)的另一端和接地之间连接第3电感(L3),第8电容器(C8)以及第3二极管(D3)与第3电感(L3)并联连接。



1. 一种可变带通滤波器,其特征在于,
具备:第1电容器,一端与输入端子连接;
第2电容器,一端与上述第1电容器的另一端连接;
第3电容器,连接在上述第2电容器的另一端和输出端子之间;
第1电感,一端与上述第1电容器和上述第2电容器之间的连接点连接;
第4电容器,连接于上述第1电感的一端和接地之间;
第1开关,使上述第4电容器和上述第1电感的一端连接或者断开;
第2电感,一端与上述第2电容器和上述第3电容器之间的连接点连接;
第5电容器,连接在上述第2电感的一端和接地之间;
第2开关,使上述第5电容器和上述第2电感的一端连接或者断开;
第3电感,连接在上述第1电感的另一端以及上述第2电感的另一端、和接地之间;以
及
第3开关,与上述第3电感并联连接,并高频短路上述第3电感的两端,
而且,接通上述第1以及第2开关的同时断开上述第3开关而形成带通滤波器,断开上
述第1以及第2开关的同时接通上述第3开关而形成通带高于上述带通滤波器的高通滤波
器。
 2. 根据权利要求1所述的可变带通滤波器,其特征在于,
具备:第6电容器,连接在上述第1以及第2电容器之间的连接点和上述第1电感的一
端之间;以及
第7电容器,连接在上述第2以及第3电容器之间的连接点和上述第2电感的一端之
间,
而且,接通上述第1以及第2开关的同时断开上述第3开关而形成了带通滤波器时,形
成衰减极点处在比该带通滤波器的通带低的频率上的陷波电路,
断开上述第1以及第2开关的同时接通上述第3开关而形成了通带高于上述带通滤波
器的高通滤波器时,形成衰减极点处在比该高通滤波器的通带低的频率上的陷波电路。
 3. 根据权利要求1所述的可变带通滤波器,其特征在于,
上述第1以及第2开关分别由二极管组成的第1以及第2开关二极管构成,
上述第1开关二极管,其阳极与上述第4电容器连接而其阴极与上述第1电感的一端
连接,
上述第2开关二极管,其阳极与上述第5电容器连接而其阴极与上述第2电感的一端
连接,
控制电压被施加到上述第1以及第2开关二极管的阳极上。
 4. 根据权利要求1所述的可变带通滤波器,其特征在于,
上述第3开关由第3开关二极管和第8电容器构成,该第3开关二极管由二极管构成,
而该第8电容器用于截断直流并且一端与该第3开关二极管的阳极连接,
上述第3开关二极管,其阴极与上述第1、第2、第3电感之间的连接点连接,
上述第8电容器的另一端与接地连接,
控制电压被施加到上述第3开关二极管的阳极上。
 5. 根据权利要求1至4中任意一项所述的可变带通滤波器,其特征在于,

接通上述第 1 以及第 2 开关的同时断开上述第 3 开关时的通带为 VHF 广播频带，
断开上述第 1 以及第 2 开关的同时接通上述第 3 开关时的通带大于等于 UHF 频段。

可变带通滤波器

技术领域

[0001] 本发明涉及到可切换通带或者阻带的可变带通滤波器。

背景技术

[0002] 向来就存在采用并联设置多个滤波器而开闭至少一侧的滤波器的结构来切换通带（或者阻带）的滤波器（例如，参照专利文献1）。图8所示的高频滤波器并联设置高频高通滤波器（或者高频带通滤波器）103和低频低通滤波器104，并连接高频高通滤波器103的输入部和低频低通滤波器104的输入部来当作输入端子101，连接高频高通滤波器103的输出端子和低频低通滤波器104的输出部来当作输出端子102。而且，为了使高频高通滤波器103的通带成为阻带，在高频高通滤波器103的前段上设置了开关电路105。

[0003] 但是，在并联设置多个滤波器并通过开关开闭至少一侧的结构中，就存在零部件数增多而很难实现小型化的问题。

[0004] 专利文献1 日本特开2002-204135号公报

发明内容

[0005] 本发明是针对上述问题而提出的，其目的在于提供一种既可用不多的零部件数切换通带或者阻带，又容易实现小型化的可变带通滤波器。

[0006] 本发明的可变带通滤波器的特征在于，具备：第1电容器，一端与输入端子连接；第2电容器，一端与上述第1电容器的另一端连接；第3电容器，连接于上述第2电容器的另一端和输出端子之间；第1电感，一端与上述第1电容器和上述第2电容器之间的连接点连接；第4电容器，连接于上述第1电感的一端和接地之间；第1开关，使上述第4电容器与上述第1电感的一端连接或者断开；第2电感，一端与上述第2电容器和上述第3电容器之间的连接点连接；第5电容器，连接于上述第2电感的一端和接地之间；第2开关，使上述第5电容器与上述第2电感的一端连接或者断开；第3电感，连接于上述第1电感的另一端及上述第2电感的另一端和接地之间；以及第3开关，与上述第3电感并联连接并高频短路上述第3电感的两端，而且，接通上述第1以及第2开关的同时断开上述第3开关而形成带通滤波器，断开上述第1以及第2开关的同时接通上述第3开关而形成通带高于上述带通滤波器的高通滤波器。

[0007] 根据上述结构，可用简单的结构实现可选择电视调谐器的VHF广播频带以及UHF广播频带的高频滤波器。例如，可通过为第1至第3开关的3个二极管，在选择VHF广播频带时切换成衰减FM频带以及UHF广播频带的带通型滤波器，而在选择UHF广播频带时切换成衰减FM频带以及VHF广播频带的高通型滤波器，从而可降低零部件数。

[0008] 而且，本发明的上述可变带通滤波器的特征在于，具备第6电容器和第7电容器，该第6电容器连接在上述第1以及第2电容器之间的连接点和上述第1电感的一端之间，而该第7电容器连接在上述第2以及第3电容器之间的连接点和上述第2电感的一端之间，而且，当接通上述第1以及第2开关的同时断开上述第3开关而形成了带通滤波器时，

就形成衰减极点处在比该带通滤波器的通带低的频率上的陷波电路,而断开上述第 1 以及第 2 开关的同时接通上述第 3 开关而形成了通带高于上述带通滤波器的高通滤波器时,就形成衰减极点处在比该高通滤波器的通带低的频率上的陷波电路。

[0009] 根据上述结构,接通第 1 以及第 2 开关的同时断开第 3 开关而形成了 VHF 广播频带的带通滤波器时,例如,就可在 FM 无线电广播频带串联谐振除了第 1 以及第 3 电容器以外的电路,并可在 FM 无线电广播频带上形成陷波。而且,断开第 1 以及第 2 开关的同时接通第 3 开关而形成了 UHF 广播频带的高通滤波器时,例如,就可在特定小功率无线机的 322MHz、模拟无绳电话母机的 330MHz 上形成陷波。

[0010] 而且,本发明的上述可变带通滤波器,其特征在于,由二极管组成的第 1 以及第 2 开关二极管分别构成上述第 1 以及第 2 开关,并且,上述第 1 开关二极管的阳极与上述第 4 电容器连接而其阴极与上述第 1 电感的一端连接,上述第 2 开关二极管的阳极与上述第 5 电容器连接而其阴极与上述第 2 电感的一端连接,并且控制电压被施加到上述第 1 以及第 2 开关二极管的阳极上。

[0011] 根据上述结构,第 1、第 2 开关二极管的控制电压通过第 1(第 2)电感和第 3 电感之后流向接地,因第 4(第 5)电容器,第 1、第 2 开关二极管的阳极不在直流上与接地相接,因此,不需要控制第 1、第 2 开关二极管的直流截断电容器或者扼流(交流截断)电感,从而可削减零部件件数并实现小型化。

[0012] 而且,本发明的上述可变带通滤波器的特征在于,由第 3 开关二极管和第 8 电容器构成上述第 3 开关,该第 3 开关二极管由二极管组成,而该第 8 电容器用于直流截断并且其一端与该第 3 开关二极管的阳极连接,而且,上述第 3 开关二极管的阴极与上述第 1、第 2、第 3 电感之间的连接点连接,而上述第 8 电容器的另一端与接地连接,并控制电压被施加到上述第 3 开关二极管的阳极上。

[0013] 根据上述结构,当断开第 3 开关二极管时,控制第 3 开关二极管的阳极而切换带通滤波器和高通滤波器的控制电路就脱离该可变带通滤波器,而当接通第 3 开关二极管时,第 3 开关二极管的阳极就高频接地,因此可防止该可变带通滤波器受到控制电路的影响。

[0014] 而且,本发明的上述可变带通滤波器的特征在于,接通上述第 1 以及第 2 开关的同时断开了上述第 3 开关时,其通带为 VHF 广播频带;而断开上述第 1 以及第 2 开关的同时接通上述第 3 开关时,其通带大于等于 UHF 频段。

[0015] 根据上述结构,因 VHF 广播频带的高频侧以及低频侧上存在干扰波(FM 无线电波和 UHF 广播频带的电波),所以可以使之成为 VHF 广播频带的带通滤波器来衰减干扰波。而且,UHF 广播频带在其低频侧上存在干扰波(VHF 广播频带的电波)并频带也很宽,所以可以使之成为大于等于 UHF 广播频带的高通滤波器来衰减干扰波。

[0016] 根据本发明,通过削减可切换通带或者阻带的高通滤波器的零部件件数来实现小型化。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明的一种实施方式所涉及到的可变带通滤波器的电路结构图。

[0018] 图 2 的 (a) 为以图 1 的可变带通滤波器选择低频段时的电路结构图,(b) 为选择低频段时的等价电路图。

[0019] 图 3 为在图 2(b) 的等价电路进行模拟的、选择低频段时的频率特性图。

[0020] 图 4 的 (a) 为以图 1 的可变带通滤波器选择高频段时的电路结构图, (b) 为选择高频段时的等价电路图。

[0021] 图 5 为在图 4(b) 的等价电路进行模拟的、选择高频段时的频率特性图。

[0022] 图 6 为上述的一种实施方式所涉及到的可变带通滤波器的变形例的电路结构图。

[0023] 图 7 的 (a) 为以图 6 的可变带通滤波器选择低频段时的频率特性图, (b) 为以图 6 的可变带通滤波器选择高频段时的频率特性图。

[0024] 图 8 为以往的高频滤波器的概略图。

[0025] 附图标记说明:

[0026] 1 输入端子, 2 输出端子, C1 ~ C8 第 1 至第 8 电容器, D1 ~ D3 第 1 至第 3 PIN 二极管, L1、L2 第 1、第 2 电感, 3 切换电路, 4 电源。

具体实施方式

[0027] 下面将参照附图详细说明, 在可选择 VHF 广播频带以及 UHF 广播频带的电视调谐器的高频滤波器上适用了本发明的可变带通滤波器时的一种实施方式。

[0028] 图 1 是本实施方式所涉及到的可变带通滤波器的电路结构图。在该图所示的可变带通滤波器, 高频信号通过天线侧引入到输入端子 1, 而输出端子 2 输出由该滤波器提取的所要频带的高频信号。第 1、第 2、第 3 电容器 C1、C2、C3 串联连接在该输入端子 1 和输出端子 2 之间。第 1 电容器 C1 和第 2 电容器 C2 之间的连接点与第 1 电感 L1 的一端连接。第 4 电容器 C4 连接在第 1 电感 L1 的一端与接地之间, 而第 1 PIN 二极管 D1 连接在该第 4 电容器 C4 和第 1 电感 L1 的一端之间。而且, 第 5 电容器 C5 连接在第 2 电感 L2 的一端和接地之间, 而第 2 PIN 二极管 D2 连接在该第 5 电容器 C5 和第 2 电感 L2 的一端之间。

[0029] 在本实施方式, 第 6 电容器 C6 连接在第 1 电容器 C1 和第 2 电容器 C2 之间的连接点和第 1 电感 L1 的一端之间, 而第 7 电容器 C7 连接在第 2 电容器 C2 和第 3 电容器 C3 之间的连接点和第 2 电感 L2 的一端之间。

[0030] 而且, 第 1 以及第 2 电感 L1、L2 的另一端与第 3 电感 L3 的一端连接, 而第 3 电感 L3 的另一端与接地连接。第 3 电感 L3 与用于直流截断的第 8 电容器 C8 并联连接, 而第 3 PIN 二极管 D3 连接在第 8 电容器 C8 和第 3 电感 L3 的一端之间。

[0031] 而且, 还具备切换高频段 (UHF 广播频带) 和低频段 (VHF 广播频带) 的切换电路 3。切换电路 3 的固定端与电源 4 连接, 其中一侧的切换端子 3a 与第 3 PIN 二极管 D3 的阳极连接, 而另一侧的切换端子 3b 与第 1 以及第 2 PIN 二极管 D1、D2 的阳极连接。在切换电路 3, 在切换端子 3a 上连接固定端就可选择高频段, 在切换端子 3b 上连接固定端就可选择低频段。

[0032] 下面, 将说明具有上述结构的、本实施方式所涉及到的可变带通滤波器的动作以及要设定的滤波器特性。

[0033] 首先, 将说明切换电路 3 的切换端子 3b 连接固定端而选择了低频段 (VHF 广播频带) 时的情况。图 2(a) 表示选择低频段时第 1、第 2、第 3 PIN 二极管 D1、D2、D3 的开闭状态。电压通过切换电路 3 被施加到第 1 以及第 2 PIN 二极管 D1、D2 的阳极上, 接通第 1 以及第 2 PIN 二极管 D1、D2。于是, 第 1、第 2 电感 L1、L2 的一端通过第 4、第 5 电容器 C4、C5 与

接地连接。而且,因为第 3PIN 二极管 D3 的阳极成为零 V 而断开,所以第 8 电容器 C8 将不与第 3 电感 L3 并联连接。

[0034] 图 2(b) 为将第 1、第 2、第 3PIN 二极管 D1、D2、D3 设定成如图 2(a) 所示时其状态的等价电路图。由第 1 电感 L1 及第 3 电感 L3、第 6 电容器 C6 及第 4 电容器 C4 构成 LC 谐振电路,并由第 2 电感 L2 及第 3 电感 L3、第 7 电容器 C7 及第 5 电容器 C5 构成 LC 谐振电路。而且,两个谐振电路在第 3 电感 L3 进行 M 型结合,而构成具有陷波的双调谐电路。

[0035] 图 3 为在构成双调谐电路的各结构要素上设定图 2(b) 所示的数值而进行了模拟时其频率特性图。如该图所示,VHF 广播频带的衰减程度非常小,并且 VHF 广播频带的低频侧的邻接区域衰减 30dB 左右,而另一方面 VHF 广播频带高频侧的邻接区域衰减 10dB 左右,从而可认为得到了以 VHF 广播频带为通带的带通滤波器特性。而且,在 FM 频带形成陷波,并可充分地衰减电视调谐器的成为干扰波的 FM 频带。

[0036] 其次,将说明切换电路 3 的切换端子 3a 连接固定端而选择了高频段(UHF 广播频带)时的情况。图 4(a) 表示选择高频段时第 1、第 2、第 3PIN 二极管 D1、D2、D3 的开闭状态。电压通过切换电路 3 被施加到第 3PIN 二极管 D3 的阳极上,接通第 3PIN 二极管 D3。于是,第 8 电容器 C8 与第 3 电感 L3 并联连接。而且,因为第 1、第 2PIN 二极管 D1、D2 的阳极成为零 V 而断开,所以第 4、第 5 电容器 C4、C5 不与第 1、第 2 电感 L1、L2 并联连接。

[0037] 图 4(b) 为将第 1、第 2、第 3PIN 二极管 D1、D2、D3 设定成如图 4(a) 所示时其状态的等价电路图。第 1 电容器 C1 和第 2 电容器 C2 之间的连接点将通过第 6 电容器 C6 以及第 1 电感 L1 与接地连接,而第 2 电容器 C2 和第 3 电容器 C3 之间的连接点将通过第 7 电容器 C7 以及第 2 电感 L2 与接地连接,从而其整体形成 π 型高通滤波器。

[0038] 图 5 为在构成 π 型高通滤波器的各个结构要素上设定图 4(b) 所示的数值而进行了模拟时其频率特性图。如同图所示,在 UHF 广播频带以及大于等于该频带的频带上几乎没有衰减,而在 UHF 广播频带低频侧的端部上、朝向 300MHz 衰减约 30dB,而得到了所需的高通滤波器特性。而且,在特定小功率无线机频带(322MHz)以及模拟无绳电话母机的使用频带(330MHz)上形成陷波。

[0039] 如上所述,根据本实施方式,没有并联设置将 VHF 广播频带作为通带的带通滤波器和将 UHF 广播频带作为通带的高通滤波器,也能够实现可选择 VHF 广播频带和 UHF 广播频带的高通滤波器,并因零部件件数的削减可实现小型化和成本的降低。而且,通过第 1、第 2、第 3PIN 二极管 D1、D2、D3 可切换为,选择 VHF 广播频带时衰减 FM 频带以及 UHF 广播频带的带通滤波器,而选择 UHF 广播频带时衰减包括 FM 频带以及 VHF 广播频带在内的频带的高通滤波器,从而还可削减二极管的零部件件数。

[0040] 另外,如果选择 VHF 广播频带时的 FM 频带的衰减或者选择 UHF 广播频带时的特定小功率无线机频带以及模拟无绳电话母机的使用频带(322 ~ 330MHz 附近)的衰减很小也不成问题,那么还可以删掉第 6 以及第 7 电容器 C6、C7。

[0041] 图 6 为删掉第 6 以及第 7 电容器 C6、C7(24pF)之后的可变带通滤波器的结构图。另外,使用了高低相反的两个电源 5a、5b 来代替切换电路 3。构成可变带通滤波器的各结构要素的数值与上述实施方式的数值相同。

[0042] 图 7(a) 是在图 6 的可变带通滤波器,接通第 1、第 2PIN 二极管 D1、D2(电源 5b = H)并断开第 3PIN 二极管 D3(电源 5a = L)而选择了低频段时其频率特性图。如该图所示,

表示了将 VHF 广播频带作为通带的带通滤波器特性。但是,在 FM 频带上不形成陷波。

[0043] 图 7(b) 是在图 6 的可变带通滤波器中断开第 1、第 2PIN 二极管 D1、D2(电源 5b = L) 并接通第 3PIN 二极管 D3(电源 5a = H) 而选择高频段时其频率特性图。如同图所示,表示了将大于等于 UHF 广播频带的频带作为通带的高通滤波器特性。但是,在特定小功率无线机频带以及模拟无绳电话母机的使用频带(322 ~ 330MHz 附近)上没有充分衰减。

[0044] 如上所述,即使删掉第 6 以及第 7 电容器 C6、C7,没有并联设置 VHF 广播频带为通带的带通滤波器和 UHF 广播频带为通带的高通滤波器,也能够实现可选择 VHF 广播频带和 UHF 广播频带的高通滤波器。

[0045] 另外,本发明不只受限于上述一种实施方式,在没有脱离本发明要旨的范围内可进行各种变形实施。例如,第 1、第 2、第 3 开关不只受限于 PIN 二极管,还可以使用其它的开关零部件。而且,还可以倒过来第 1、第 2、第 3PIN 二极管 D1、D2、D3 和第 4、第 5、第 8 电容器 C4、C5、C8 之间的位置关系。

[0046] 而且,进行上述的频率特性模拟时,设定了根据日本的 VHF 广播频带以及 UHF 广播频带进行优化的数值,但是可设定根据用途和目的适当优化的数值。并且,只要其用途为切换带通滤波器和高通滤波器,还可在电视调谐器的高通滤波器以外的滤波器上适用。

[0047] 本发明可适用于切换带通滤波器和高通滤波器的高通滤波器上。

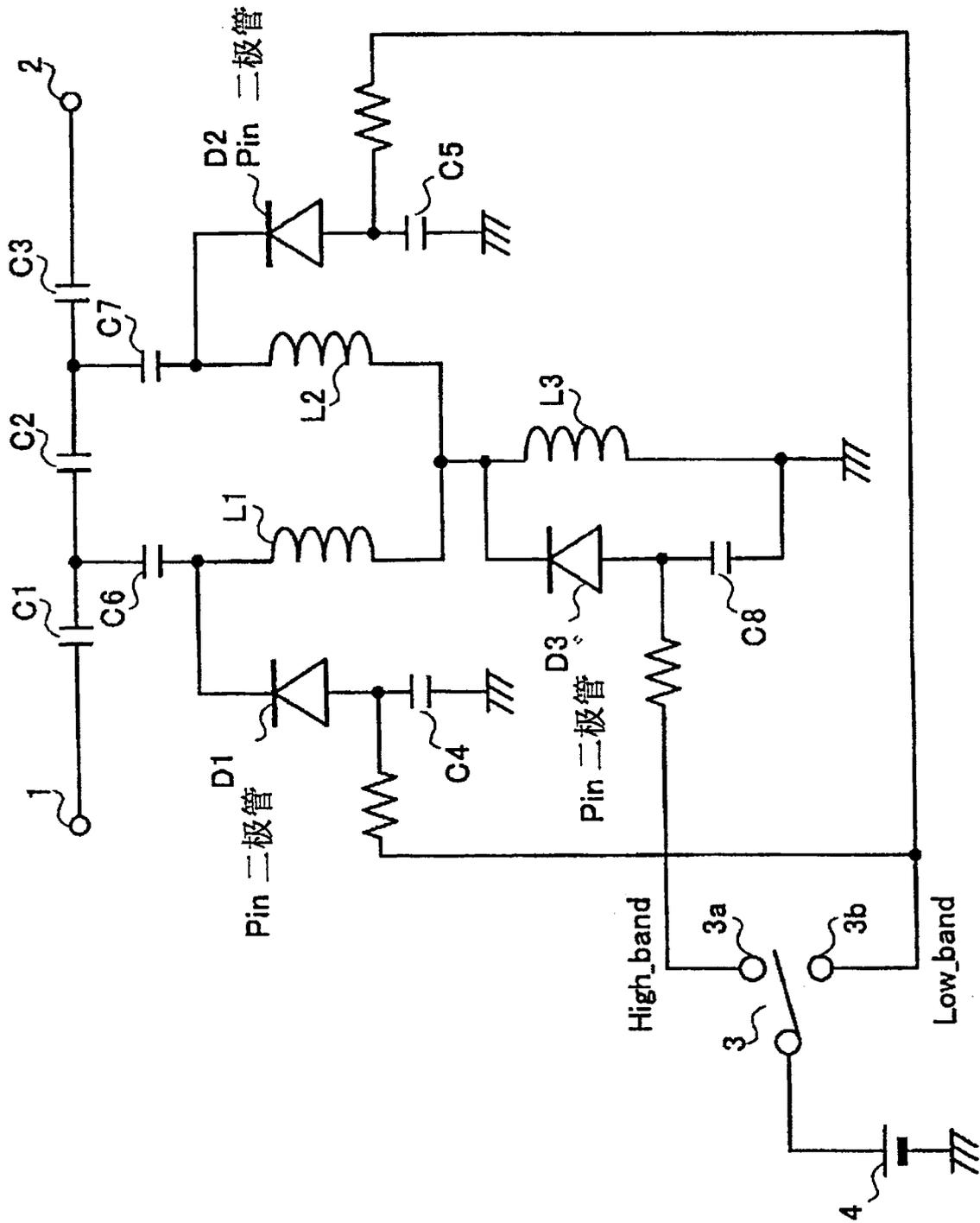


图 1

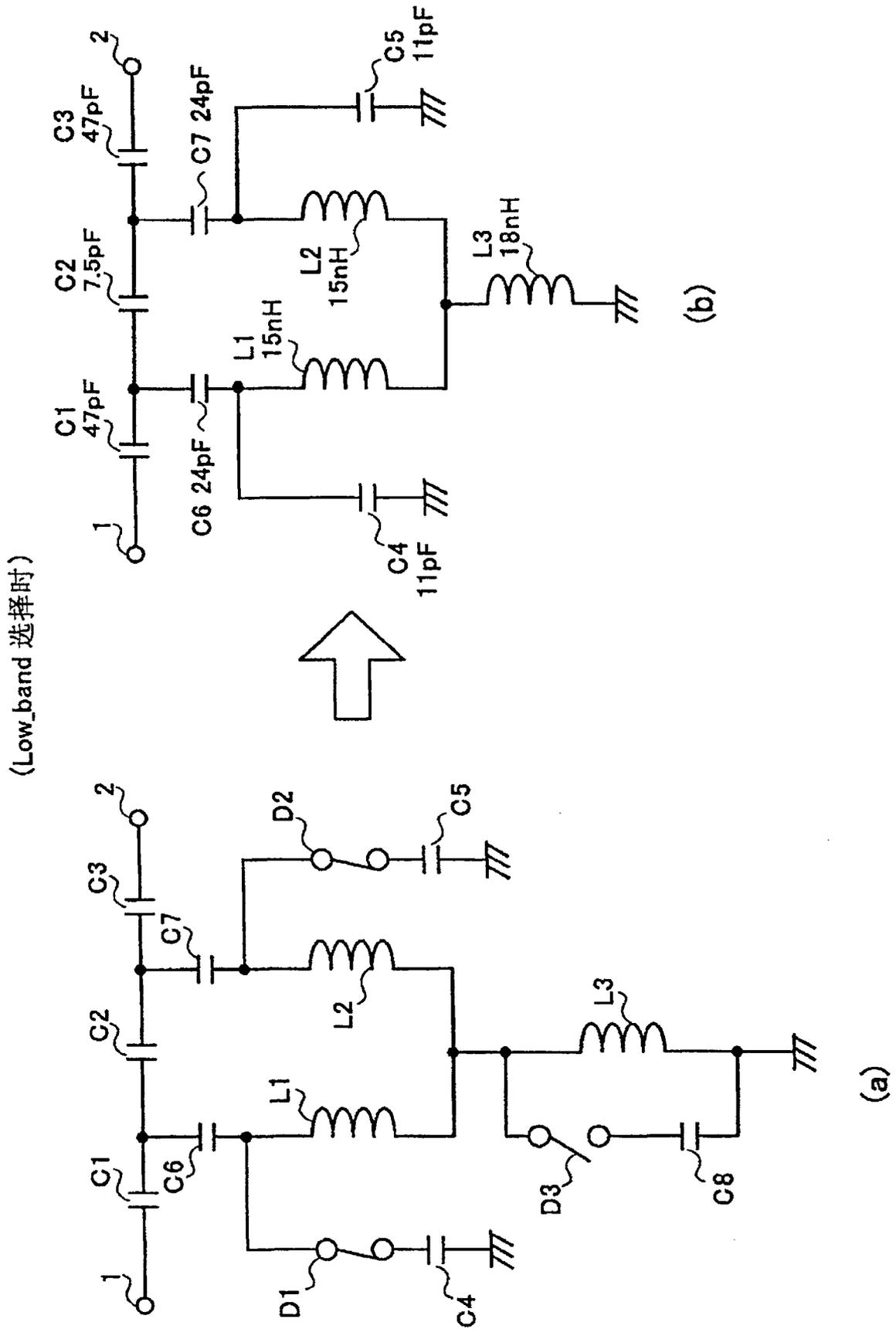


图 2

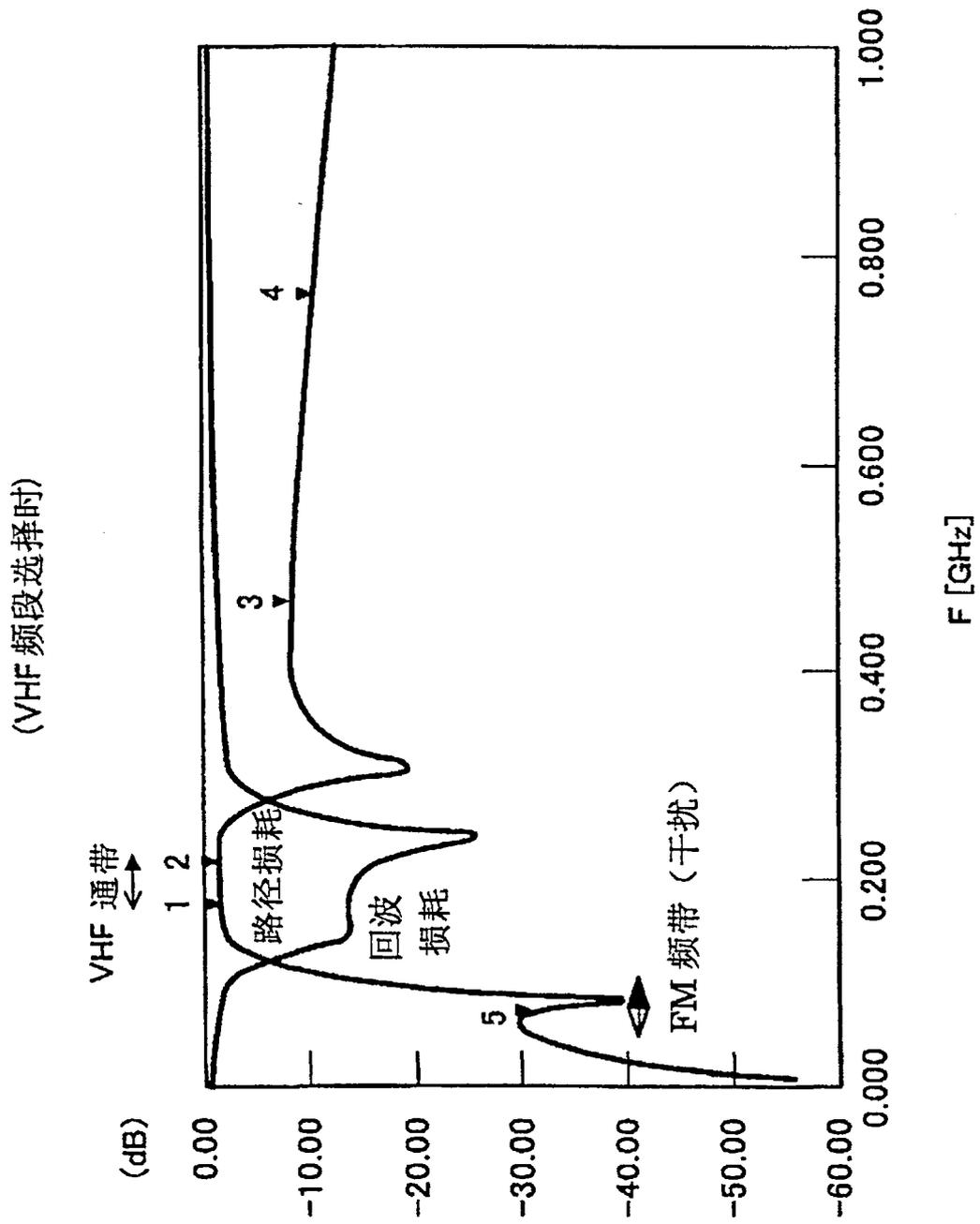


图 3

(High_band 选择时)

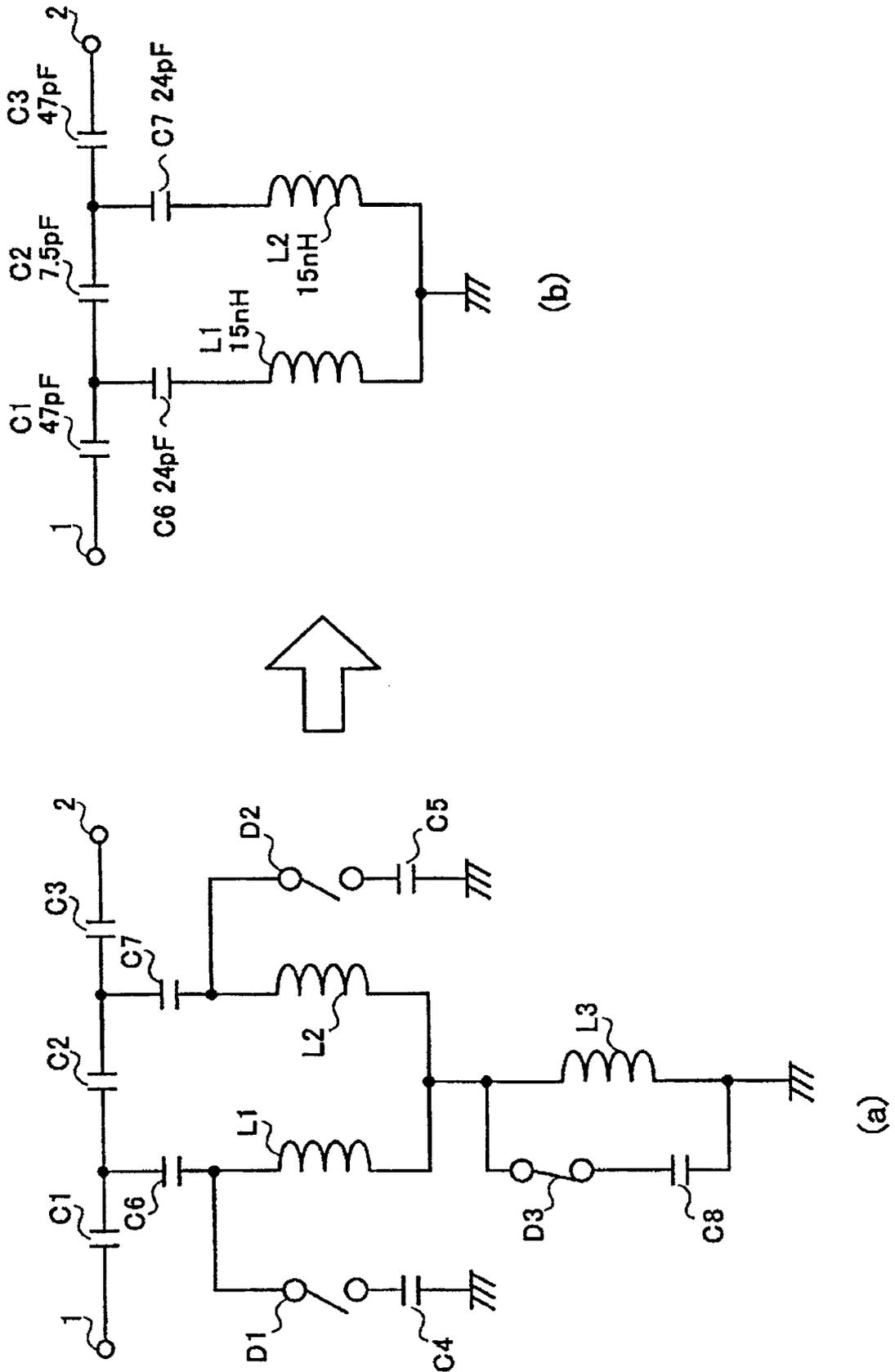


图 4

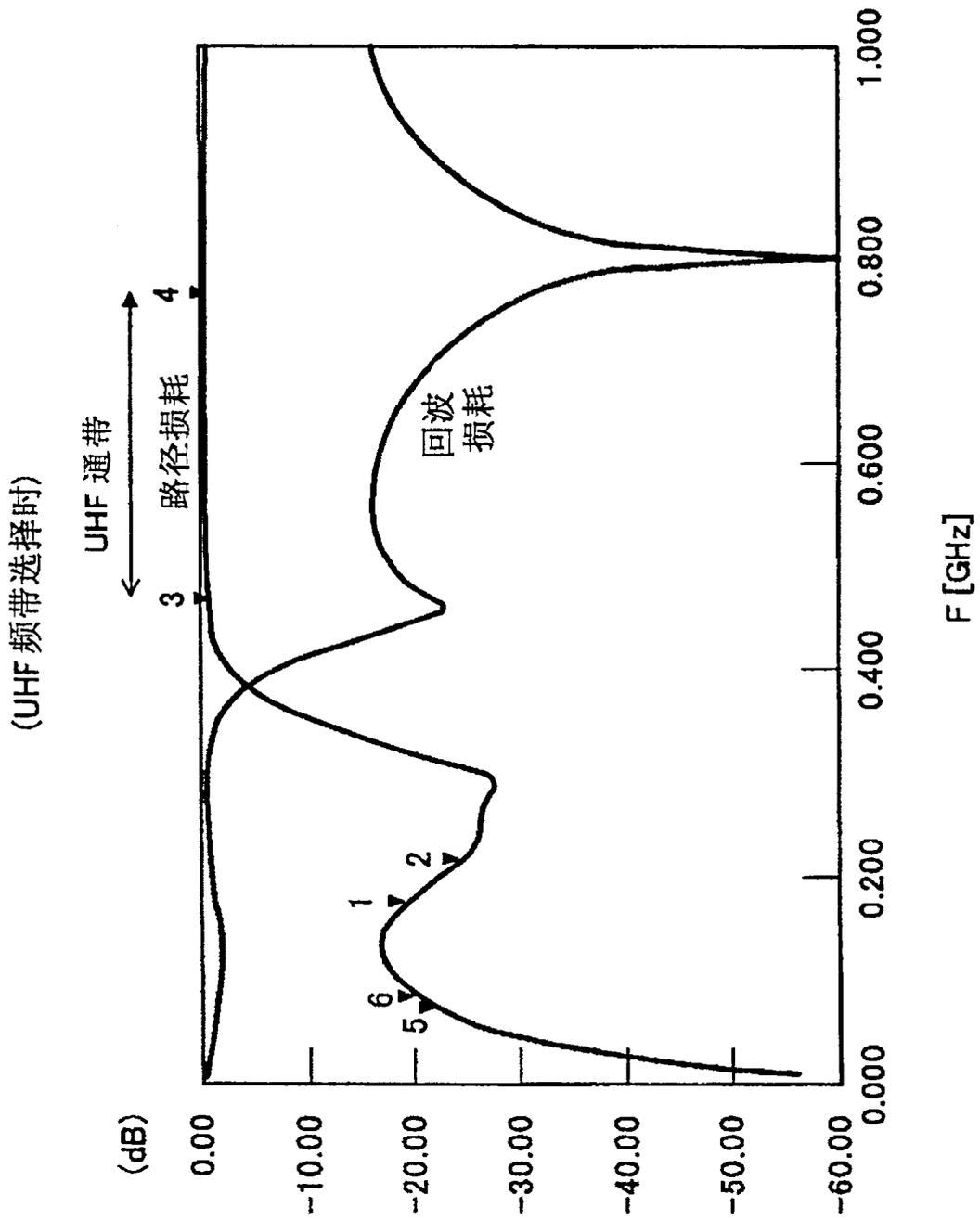


图 5

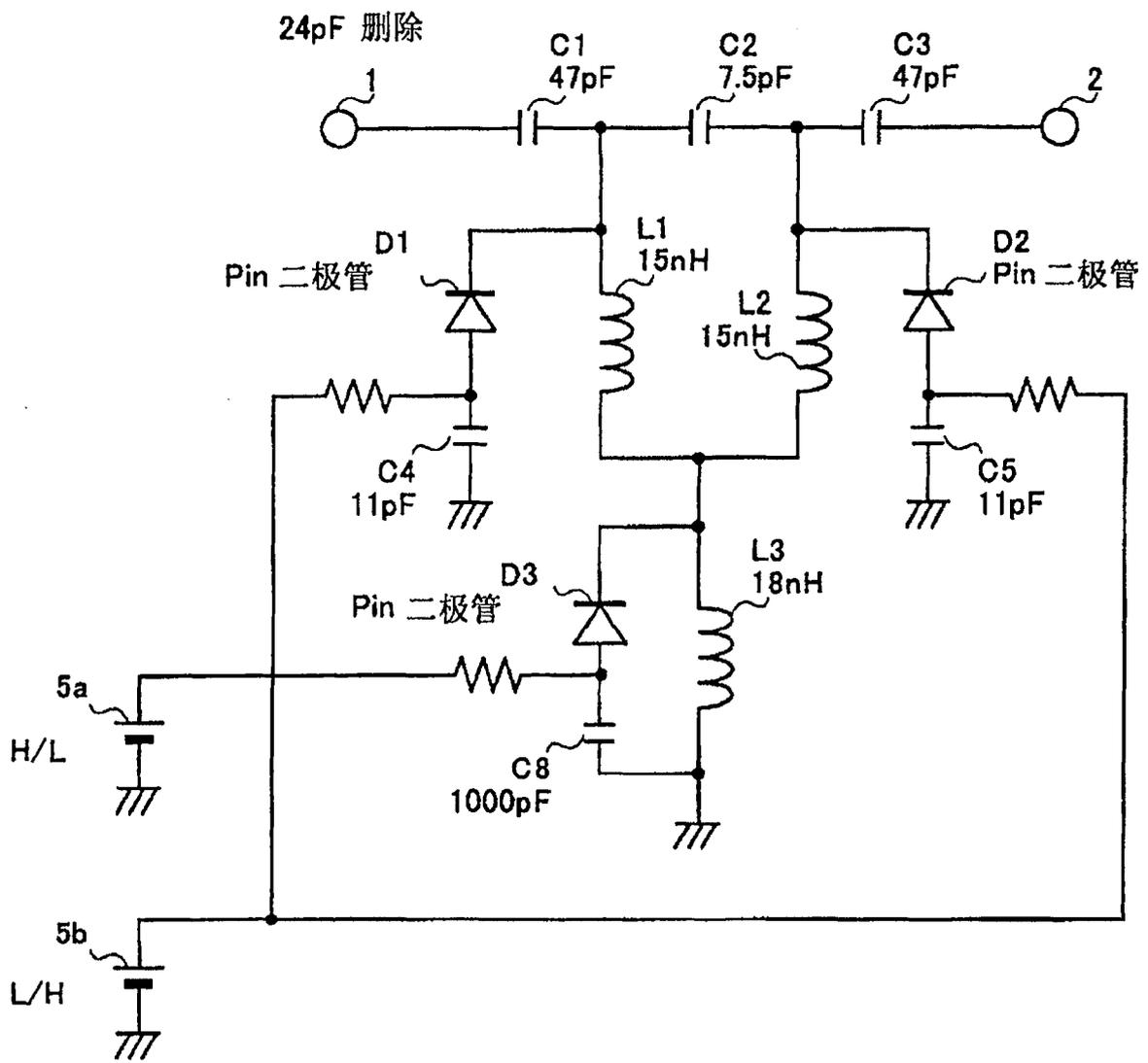
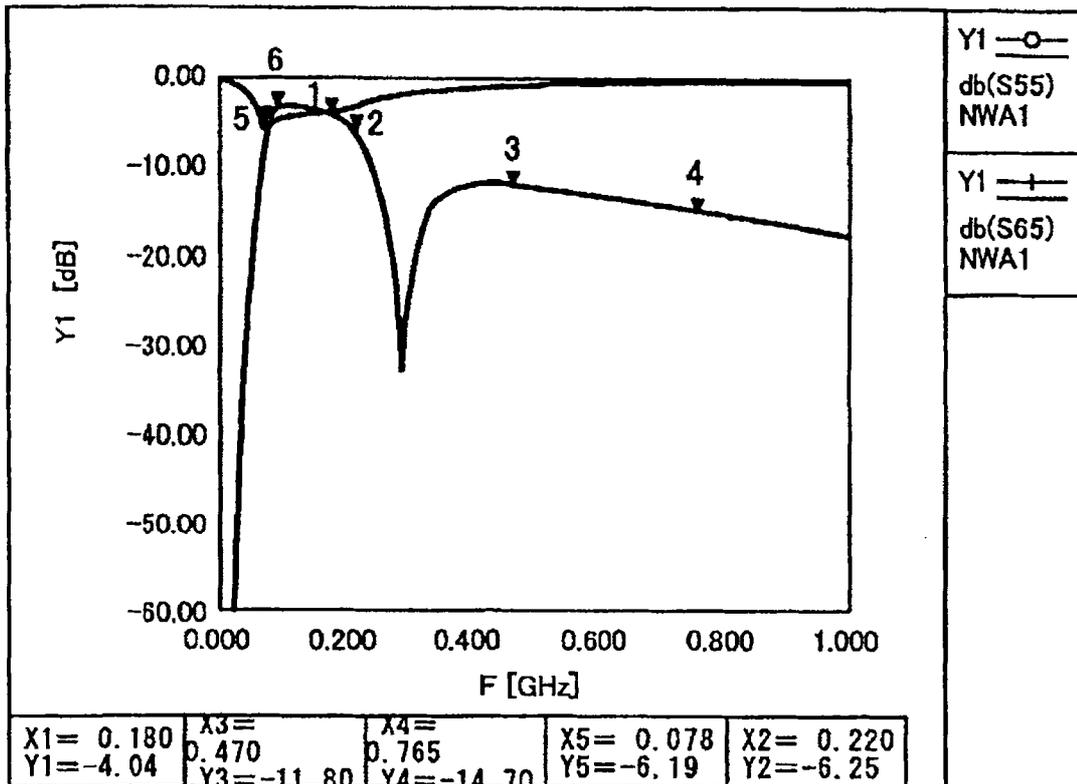


图 6

24pF 删除后的特性

(a)



(b)

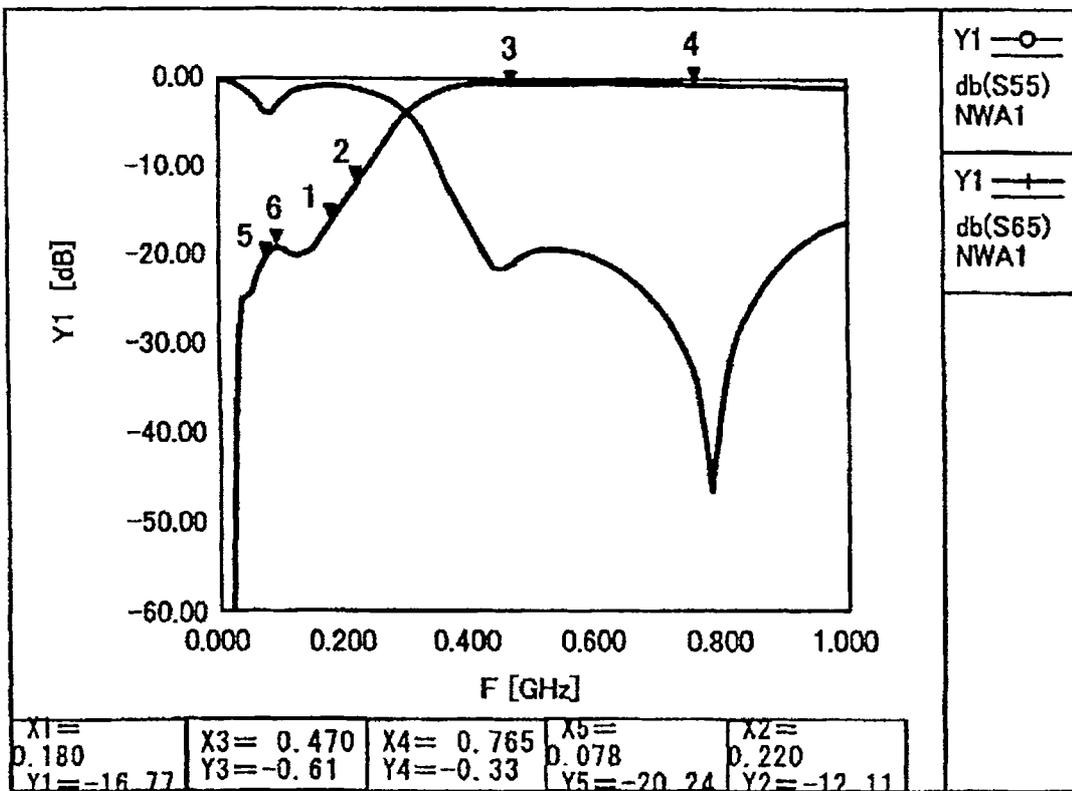


图 7

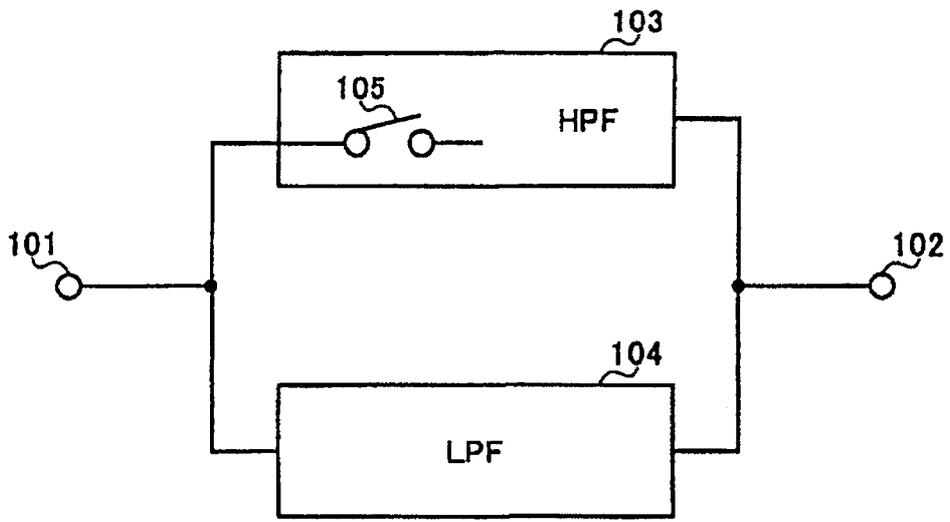


图 8