



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1870555 B

(45) 授权公告日 2010.12.08

(21) 申请号 200610073226.X

(22) 申请日 2006.04.05

(30) 优先权数据

2005-110867 2005.04.07 JP

(73) 专利权人 日立金属株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 深町启介 鈿持茂

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 朱丹

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01)

(56) 对比文件

同上.

US 2004227502 A1, 2004.11.18, 说明书第

[18] 段 - 第 [32] 段、图 1-2.

EP 1134834 A1, 2001.09.19, 全文.

US 2004266378 A1, 2004.12.30, 说明书第

[134] 段 - 第 [142] 段、图 16.

Andriy Kryshchyn

等. Novel High-Accuracy LTCC-

Integrated Power Monitors for 2.4 and

5GHz Wireless-LAN Applications. 2004 IEEE

MTT-S Digest 2. 2004, 21277-1280.

审查员 袁翠

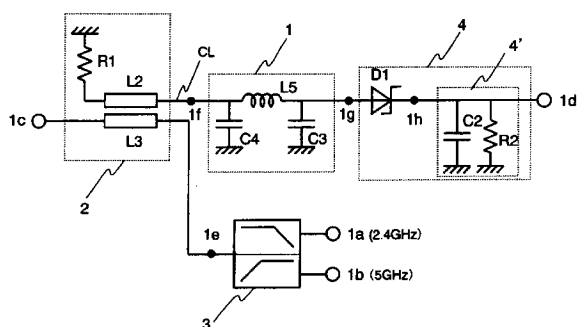
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 12 页

(54) 发明名称

高频电路和使用了该电路的通信装置

(57) 摘要

一种高频电路,用于有选择地使用第一和第二频带来进行无线通信的双频段无线装置,包括:双工器,其将与功率放大器的输出侧相连的所述第一和第二频带的发送信号的其中之一送到天线;耦合器,其具有与所述双工器的公共端相连的主线路和副线路;检波器,其具有从来自所述耦合器的副线路的高频信号中检波发送功率的检波用二极管;和高次谐波降低电路,其设置在所述耦合器的副线路和所述检波用二极管之间。



1. 一种高频电路,用于有选择地使用第一和第二频带来进行无线通信的双波段无线装置,其包括:

耦合器,其具有主线路和副线路,该主线路和副线路具有发送信号的输入端和输出端;

检波器,其具有从来自所述耦合器的副线路的高频信号中检波发送功率的检波用二极管,并用于检波所述第一和第二频带的发送功率;和

高次谐波降低电路,其设置在所述耦合器的副线路和所述检波用二极管之间,所述高次谐波降低电路是由一个以上的电阻构成的衰减器电路。

2. 根据权利要求1所述的高频电路,其特征在于:

所述高次谐波降低电路是由一个电阻构成的衰减器电路。

3. 一种高频电路,用于有选择地使用第一和第二频带来进行无线通信的双波段无线装置,其包括:

双工器,其将与功率放大器的输出侧相连的所述第一和第二频带的发送信号的其中之一送到天线;

耦合器,其具有与所述双工器的公共端相连的主线路和副线路;

检波器,其具有从来自所述耦合器的副线路的高频信号中检波发送功率的检波用二极管;和

高次谐波降低电路,其设置在所述耦合器的副线路和所述检波用二极管之间,所述高次谐波降低电路是由一个以上的电阻构成的衰减器电路。

4. 根据权利要求2所述的高频电路,其特征在于:

所述高次谐波降低电路是由一个电阻构成的衰减器电路。

5. 根据权利要求1-4中的任一项所述的高频电路,其特征在于:

所述第一频带比所述第二频带低,在所述耦合器的副线路和所述高次谐波降低电路之间,为了实现所述第一频带下的所述耦合器的副线路和所述检波用二极管之间的阻抗匹配,而设有由与所述耦合器的耦合线路连接的分流电感构成的匹配电路、和/或由分流电感及在所述耦合器的耦合线路与所述检波用二极管之间连接的相位电路构成的匹配电路,

所述第一频带的检波电压和所述第二频带的检波电压之差通过所述匹配电路降低。

6. 根据权利要求1-4中的任一项所述的高频电路,其特征在于:

具有发送接收信号切换用开关电路,所述开关电路分别具有一个以上的输入输出发送接收信号的天线端子、输入发送信号的发送端、输出接收信号的接收端,将所述开关电路的所述发送端连接到所述耦合器的主线路上。

7. 一种通信装置,其具有权利要求1-4中的任一项所述的高频电路。

高频电路和使用了该电路的通信装置

技术领域

[0001] 本发明涉及可在至少两个通信系统中共用,具有发送功率的检波功能的高频电路和使用了该电路的电子设备间的无线传送用通信装置。

背景技术

[0002] 现在,广泛使用了基于以 IEEE802.11 标准为代表的无线 LAN 的数据通信。例如,作为代替个人计算机(PC)、打印机、硬盘、宽带路由器等的 PC 的外围设备、FAX、冰箱、标准电视(SDTV)、高清晰电视(HDTV)、数字相机、数字摄像机、便携电话等的电子设备、汽车内或飞机内的有线通信的信号传送单元而被采用,在各个电子设备之间进行无线数据传送。

[0003] 作为无线 LAN 的标准,有 IEEE802.11a、IEEE802.11b 和 IEEE802.11g。IEEE802.11a 使用 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiples:正交频分复用)调制方式,在 5GHz 的频带中支持最大 54Mbps 的高速数据通信。IEEE802.11b 使用 DSSS(Direct Sequence Spread Spectrum:直接序列频谱扩散)方式,在不允许无线而可自由利用的 2.4GHz 的 ISM(Industrial, Scientific and Medical:工业、科学和医疗)频带中支持 5.5Mbps 和 11Mbps 的高速通信。另外,IEEE802.11g 使用 OFDM 调制方式,与 IEEE802.11b 相同,在 2.4GHz 频带中最大支持 54Mbps 的高速数据通信。

[0004] W003/092997 记载了这种无线 LAN 用多频带通信装置。用于该多频带通信装置的高频电路如图 15 所示,具有可在通信频带不同的两个通信系统(IEEE802.11a、IEEE802.11b)中发送接收的两个双波段天线、具有切换发送侧电路和接收侧电路之间的连接的 4 个端口的高频开关 SW1、在高频开关 SW1 的一个端口和发送侧电路之间配置的双工器 3、在高频开关 SW1 的另一端口和接收侧电路之间配置的双工器 5,可以进行分集接收。

[0005] 作为即使在欧洲也使用的无线 LAN 的通信系统,有 IEEE802.11h,其例如在由于终端和基站接近,故在即使抑制发送功率也可进行良好的通信时,要求抑制发送功率的 TPC(Transmission Power Control)功能。因此,需要比现有的无线 LAN 高精度地控制输出功率。

[0006] 现有的无线 LAN 用功率控制电路如 W003/092997 的图 15 所示那样,在功率放大器 PA1 和发送的双工器 3 之间具有耦合器,通过由检波用二极管 D2 和平滑电路 C2、R2 构成的检波器来整流来自耦合器的检波信号,并根据所得到的检波电压来控制 RFIC 的输出信号。在该功率控制电路中,2.4GHz 频带的 PA1 和 5GHz 频带的 PA2 两者需要耦合器和由检波用二极管和平滑电路构成的检波器,并且,还需要选择 2.4GHz 频带和 5GHz 频带的检波电压端子的模拟开关 6。因此,部件数量多,通信装置的小型化困难。

[0007] 为了解决该问题,日本专利 3371887 号公开了如图 16 所示,在双工器 3 的公共端子上配置耦合器 7 的电路。该电路的部件数可以减小为图 15 所示的检波电路的 1/2 以下,且由于可以在接近于天线的位置上监视输出功率,所以可以期待检波精度的提高。但是,由于图 16 的电路需要检波 2.4GHz 频带和 5GHz 频带两者的发送功率,所以对耦合器的耦合度频率依赖性大的情况下,使输出功率和检波电压的关系一定非常困难。

[0008] 进一步,为了检波 2.4GHz 频带和 5GHz 频带两者的发送功率,需要设置检波用二极管(短路二极管),但是因二极管的检波造成的失真,产生了高次谐波信号。高次谐波信号主要有发送信号的 2 倍或 3 倍的频率,这些高次谐波有向耦合器方向反射,并经过耦合器,大部分从天线发射的问题。对于耦合器的耦合度的频率依赖性,例如一般的小型、低损耗的层积耦合器的耦合度在 2.4GHz 频带和 5GHz 频带分别为 -15dB 和 -10dB,该差直接反映在检波电压上。这时,如图 14 所示,例如相对于由天线端输出 +20dBm 时的检波电压在 2.45GHz 下为 +0.5V,在 5.4GHz 下为 +1V。为了实现了 TPC 功能,必需减少由这种频率造成的检波电压的偏差。

发明内容

[0009] 因此,本发明的目的是提供一种降低检波用二极管产生的高次谐波信号,对多个频率的检波电压的偏差小,部件数量少的高频电路。

[0010] 本发明的另一目的是提供一种基于具有该高频电路的无线 LAN 的通信装置。

[0011] 本发明的第一高频电路,用于有选择地使用第一和第二频带来进行无线通信的双波段无线装置,其特征在于,包括:

[0012] 耦合器,其具有主线路和副线路,该主线路和副线路具有发送信号的输入端和输出端;

[0013] 检波器,其具有从来自所述耦合器的副线路的高频信号中检波发送功率的检波用二极管,并用于检波所述第一和第二频带的发送功率;和

[0014] 高次谐波降低电路,其设置在所述耦合器的副线路和所述检波用二极管之间,

[0015] 所述高次谐波降低电路是由一个以上的电阻构成的衰减器电路。

[0016] 本发明的第二高频电路,用于有选择地使用第一和第二频带来进行无线通信的双波段无线装置,其包括:

[0017] 双工器,其将与功率放大器的输出侧相连的所述第一和第二频带的发送信号的其中之一送到天线;

[0018] 耦合器,其具有与所述双工器的公共端相连的主线路和副线路;

[0019] 检波器,其具有从来自所述耦合器的副线路的高频信号中检波发送功率的检波用二极管;和

[0020] 高次谐波降低电路,其设置在所述耦合器的副线路和所述检波用二极管之间,

[0021] 所述高次谐波降低电路是由一个以上的电阻构成的衰减器电路。

[0022] 所述高次谐波降低电路最好是由一个以上的传送线路和一个以上的电容构成的低通滤波器电路或陷波滤波器电路,或由一个以上的电阻构成的衰减器电路。虽然现有技术中在发送接收信号通过的主路径上设置了高次谐波降低电路,但是本发明中,是配置在耦合器和检波用二极管之间。由此,可以大幅度减少发送接收信号通过的主路径的传送损失,结果,通信的高质量化和低消耗功率化成为可能。

[0023] 最好将构成本发明的高频电路的高次谐波降低电路的低通滤波电路或陷波滤波电路的衰减极点调整为通常频带的 2 倍或 3 倍的频率,而在通过频带的频率上不进行衰减。由此,可以使检波电压仍保持一定而仅降低高次谐波信号。

[0024] 所述低通滤波电路和陷波电路,在检波的信号的通过为较窄频带的情况下有效。

[0025] 在用于有选择地使用第一和第二频带来进行无线通信的双频段无线装置的情况下,由于由一个以上的电阻构成的衰减器电路在宽带中衰减信号,所以比低通滤波电路和陷波滤波电路更为优选。例如,在第一频带为 2.4GHz 频带,第二频带为 5GHz 频带的情况下,由于第一频带的 2 倍高次谐波信号大致为 5GHz,所以在低通滤波电路和陷波滤波电路中 5GHz 频带的检波不充分,但是衰减器电路不仅衰减来自耦合器的检波信号,还衰减由检波用二极管产生的高次谐波信号的反射波。在使用衰减器电路的情况下,有为了使检波电压一定而增大耦合器的耦合度的需要,但是有在宽带中可确保充分的衰减量的优点。

[0026] 所述高次谐波降低电路作为使第一频带(例如 2.4GHz 频带)和第二频带(例如 5GHz 频带)的发送信号的 2 倍或 3 倍的频率衰减的陷波滤波器,最好由电感、二极管、电容、电阻和电源端子构成,使用通过向所述电源端子施加的电压进行衰减的谐振频率可变的可变陷波滤波器。通过可变陷波滤波器的电源端子的 ON/OFF,在将第一频带的发送信号送到天线时,将衰减极点设置为第一发送信号的 2 倍的频率,将第二频带的发送信号送到天线,此时,由于可以设置为第二发送信号的 2 倍高次谐波的频率,所以通过切换两者的频带的衰减极点可以通过一个滤波器减少 2 倍高次谐波发生量。

[0027] 作为优选方式,在所述耦合器的副线路和所述高次谐波降低电路之间,设有由与所述耦合器的耦合线路连接的分流电感构成的匹配电路、和/或由分流电感及在所述耦合器的耦合线路与所述检波用二极管之间连接的相位电路构成的匹配电路。该匹配电路最好进行调整,使得第一频带(例如 2.4GHz 频带)中耦合器的耦合线侧的阻抗和检波用二极管侧的阻抗匹配。由此,在耦合器的耦合度小,检波电压也小的 2.4GHz 频带中,可以使检波电压增加,可以减少与 5GHz 频带的检波电压的偏差。通过该匹配电路在史密斯圆图上可以分别调整基于分流电感的振幅方向的阻抗匹配、和基于相位电路的相位方向的阻抗匹配。结果在 2.4GHz 频带中可以简单调整耦合器的耦合线路和检波用二极管的阻抗匹配。

[0028] 本发明的高频电路,优选具有发送接收信号切换用开关电路,所述开关电路分别具有一个以上的输入输出发送接收信号的天线端、输入发送信号的发送端、输出接收信号的接收端,将所述开关电路的所述发送端连接到所述耦合器的主线路路上。通过该电路结构,在第一频带为 2.4GHz 频带,第二频带为 5GHz 频带的情况下,可以得到能适应于 IEEE802.11a、IEEE802.11b 和 IEEE802.11g 的通信系统的双频段 RF 前置电路。另外,通过该电路结构,也能得到 2.4GHz 频带或 5GHz 频带的单一频段用的 RF 前置电路。

[0029] 本发明的通信装置,其具有上述高频电路。

附图说明

[0030] 图 1 是表示具有基于本发明的一实施例的高次谐波降低电路的高频电路的框图;

[0031] 图 2 是表示具有基于本发明的另一实施例的高次谐波降低电路的高频电路的框图;

[0032] 图 3 是表示具有基于本发明的又一实施例的高次谐波降低电路的高频电路的框图;

[0033] 图 4 是表示具有基于本发明的又一实施例的高次谐波降低电路和匹配电路的高频电路的框图;

[0034] 图 5 是表示在图 4 的高频电路上添加开关电路和分波电路后构成的本发明的另一

实施例的高频电路的框图；

[0035] 图 6 是表示具有本发明的又一实施例的高次谐波降低电路的高频电路的框图；

[0036] 图 7 是表示用于本发明的高次谐波降低电路的低通滤波器的一例的图；

[0037] 图 8 是表示用于本发明的高次谐波降低电路的陷波滤波器的一例的图；

[0038] 图 9 是表示用于本发明的高次谐波降低电路的衰减器的一例的图；

[0039] 图 10 是表示图 1 的高次谐波降低电路的高次谐波衰减特性的曲线；

[0040] 图 11 是表示图 2 的高次谐波降低电路的高次谐波衰减特性的曲线；

[0041] 图 12 是表示图 3 的高次谐波降低电路的高次谐波衰减特性的曲线；

[0042] 图 13 是表示图 4 的高频电路中的输出功率和检波电压的关系的曲线；

[0043] 图 14 是表示现有的高频电路中的输出功率和检波电压的关系的曲线；

[0044] 图 15 是表示具有现有的检波功能的高频电路的一例的框图；

[0045] 图 16 是表示具有现有的检波功能的高频电路的另一例的框图。

具体实施方式

[0046] 图 1 表示本发明的一实施例的高频电路。该高频电路由双工器 3、耦合器 2、由检波用二极管 D1 和平滑电路 4' 构成的检波器 4、在耦合器 2 和检波用二极管 D1 之间连接的高次谐波降低电路 1 构成。双工器 3 通过例如由 LC 电路构成的低通滤波器和高通滤波器的组合构成。耦合器 2 由主线路 L3、副线路 L2 和电阻 R1 构成。在耦合器 2 的副线路 L2 侧的耦合线路 CL 上串联连接高次谐波降低电路 1 和检波器 4。将检波器 4 内的检波用二极管 D1 的阳极端子 1g 连接到高次谐波降低电路 1，将阴极端子 1h 连接到平滑电路 4'。

[0047] 向双工器 3 的输入端 1a 和 1b 分别输入 2.4GHz 频带 (IEEE802.11b) 的发送信号和 5GHz 频带 (IEEE802.11a) 的发送信号，将从双工器 3 向天线发送的发送信号从输入端 1e 输入到耦合器 2，并从耦合器 2 的输出端 1c 输出。由于主线路 L3 和副线路 L2 高频耦合，所以将发送信号的一部分输出到耦合线路 CL 的耦合端 1f。

[0048] 将经过了耦合器 2 和高次谐波降低电路 1 的高频信号输入到检波用二极管，仅向阴极端子 1h 传播超过了检波用二极管 D1 的顺电压的高频信号，并通过平滑电路 4' 转换为直流后，作为耦合器的直流电压输出到检波端子 1d。反馈该检波信号，并经 RFIC 电路等用于发送功率放大器的控制。

[0049] 反射基于检波用二极管 D1 的整流时产生的高次谐波信号，并经耦合 2 器从天线发射。为了防止该情况，如图 1 所示，设置了高次谐波降低电路 1。高次谐波降低电路 1 由将衰减极点设置为例如 5GHz 频带的 2 倍波即 10GHz 频带的 π 型低通滤波器构成。衰减极点根据电路结构设置为 2.4GHz 频带的 3 倍高次谐波频带或 5GHz 频带的 2 倍或 3 倍的高次谐波频带。作为高次谐波降低电路 1 的另一例，举出由图 7(a) 和 (b) 所示的 LC 电路构成的低通滤波器和图 8(a) 和图 8(b) 所示的陷波滤波器。低通滤波器在超过衰减极点的频率上得到了大的衰减量，但是由于元件数多，所以不适合于小型化。然而，陷波滤波器在超过了衰减极点的频率上的衰减量小，但是由于元件少，所以小型化容易。通过将高次谐波降低电路 1 连接到检波用二极管 D1 的阳极，可以检测出正的检波电压。

[0050] 图 2 表示由衰减器 (attenuator) AT 构成高次谐波降低电路 1 的例子。衰减器 AT 因由电阻形成的电压降而降低了高次谐波信号的强度。图 9(a) 和 (b) 表示由多个电阻构

成的衰减器的具体例。一般由多个电阻构成的衰减器与由一个电阻构成的衰减器相比,在宽带得到了高衰减量,但是对小型化不利。

[0051] 对于由图 1 所示的 π 型低通滤波器构成的高次谐波降低电路 1 和由图 2 所示的衰减器 AT 构成的高次谐波降低电路 1,来测量 2.4GHz 频带和 5GHz 频带中的 2 倍高次谐波发生量 (dBm) 的特性值。图 10 和图 11 分别表示结果。从图 10 和图 11 可以看出,在图 10 的 2.4GHz 频带之外,可以确认 10dB 以上的高次谐波产生抑制效果。关于低通滤波器中 2.4GHz 频带的高次谐波抑制效果没有提高是因为将低通滤波器的衰减极点设置为 10GHz。

[0052] 图 3 表示高次谐波降低电路 1 由可变陷波滤波器构成的高频电路的例子。可变陷波滤波器 VNF 由传送线路或电感 L6、扼流线圈 17、电容 C1、二极管开关 D5 和电阻 R1 构成。传送线路 L6、二极管 D5 和电容 C1 形成串联谐振电路,其谐振频率根据二极管 D5 的 ON/OFF 状态而变化。即,通常二极管在 ON 状态下接近于短路,在 OFF 状态下具有 0.1 ~ 1.0pF 的电容值。因此,在 ON 状态下,形成 L6 和 C1 的串联谐振电路,在 OFF 状态下形成 L6 和 C1 及二极管 D5 的电容值的串联谐振电路。因此,可以通过二极管 D5 的 ON/OFF 改变谐振电路的衰减极点。

[0053] 图 12 表示图 3 所示的可变陷波滤波器 VNF 的特性。可变陷波滤波器 VNF 在二极管 D5 为 ON 状态下,在作为第一发送信号的 2.4GHz 的 2 倍频率 (约 5GHz) 具有衰减极点,在二极管 D5OFF 状态下在作为第二发送信号的 5GHz 的 2 倍的频率 (约 10GHz) 具有衰减极点。由于二极管 D5 在 ON 和 OFF 的情况下各自的谐振频率可以通过 L6 和 C1 的组合来任意调整,所以还可以将衰减极点设置为 3 倍波的频率。为了使二极管 D5 为 ON 状态,需要向二极管 D5 施加约 0.5V 以上的电压并流过直流电流,为了流过该直流电流,需要扼流线圈 L7。扼流线圈 L7 最好为 2nH 以上,使其对 2.4GHz 和 5GHz 频带的信号,阻抗变大。在本实施例中使用了 5.6nH。在二极管 D5 的阳极和电源端子 V1 之间设置电阻 R1,来限制在二极管 D5 中流过的电流值。在本实施例中电阻 R1 为 2k Ω 。

[0054] 图 4 表示本发明的又一实施例的高频电路。该高频电路在耦合器 2 的副线路 L2 和高次谐波降低电路 1 之间具有匹配电路 5。匹配电路 5 由分流电感 L1 和相位电路 L4 构成,从耦合端 1f 输入耦合信号,并经衰减器 AT 输出到检波用二极管 D1。分流电感 L1 和相位电路 L4 的常数被设置成,2.4GHz 频带中的耦合端 1f 的阻抗和检波用二极管 D1 侧的耦合端 1i 的阻抗匹配。通过匹配电路 5 在史密斯圆图上可以分别调整基于分流电感 L1 的振幅方向的阻抗匹配和基于相位电路 L4 的相位方向的阻抗匹配。因此,可以简单调整 2.4GHz 频带中的耦合端和检波用二极管 D1 的阻抗匹配。由此,在图 13 所示的现有电路中,即使在耦合器的耦合度小,检波电压也小的 2.4GHz 频带中,也可以使检波电压增加,由此,也可减少与 5GHz 频带的检波电压的偏差。

[0055] 图 13 表示图 4 所示的高频电路中的输出功率和检波电压的关系。与图 14 所示的现有电路的情况相比,显著减少了 2.4GHz 频带的检波电压和 5GHz 频带的检波电压的差。

[0056] 根据图 4 所示的实施例,实现了由高次谐波降低电路 1 进行的高次谐波的降低、由匹配电路 5 进行的耦合度的频率偏差的抑制及对应于检波电压的频率的偏差的抑制两者。

[0057] 在图 4 所示的实施例中,虽然匹配电路 5 具有分流电感 L1 和相位电路 L4 两者,但是还可通过耦合端 1f 和检波用二极管 D1 之间的阻抗匹配来改变。例如,作为匹配电路 5,可以仅插入分流电感 L1,也可仅插入相位电路 L4。由此,实现了阻抗匹配和两者的小型化。

[0058] 图 5 表示基于本发明的又一实施例的高频电路。该高频电路包括发送接收信号的切换 DPDT (dual-pole, dual-throw) 开关电路 8, 开关电路 8 具有可在 2.4GHz 频带和 5GHz 频带下进行发送接收的至少两个多波段天线端子 5a、5b、输入 2.4GHz 频带和 5GHz 频带的发送信号的发送端 1c、和输出 2.4GHz 频带和 5GHz 频带的接收信号的接收端子 5c。开关电路 8 的接收端子 5c 连接到对 2.4GHz 频带和 5GHz 频带的接收信号进行分波的接收用双工器 5。发送端 1c 连接到与图 4 所示相同的高频电路的耦合器 2 的输出端。比发送用双工器 3 的输入端 1a、1b 后级的电路结构和比接收用双工器 5 的输出端 5d、5e 后级的电路结构如图 15 所示。

[0059] 根据该电路结构, 得到了可适用于 IEEE802.11a、IEEE802.11b 和 IEEE802.11g 的多波段通信系统的 RF 前端电路。该高频电路由于对于频率的检波电压的偏差小, 部件数量少, 所以可进行小型化。因此, 最适合于具有 TPC 功能的 IEEE802.11h 的多波段通信装置。另外图 5 中, 将图 4 所示的高频电路连接到发送端子 1c 上, 但是即使连接图 1 ~ 3 的高频电路的其中之一也可得到相同的效果。

[0060] 以上, 虽然说明了与 2.4GHz 频带和 5GHz 频带两个频带对应的高频电路, 但是本发明并不限于此。例如如图 6 所示, 还可用于通过设置 SPDT (Single-pole, dual-throw) 开关电路 9 来切换一个频带的发送接收信号的通信系统, 所述开关电路 9 切换天线端子 5a、输入来自功率放大器 (power amplifier) 的发送信号的发送端 1c、和向低噪声放大器输出接收信号的接收端子 5c。在该系统中, 由于发送端 1c 连接到图 4 所示的高频电路的耦合器 2 的输出端, 所以可得到本发明的效果。

[0061] 发明的效果

[0062] 本发明的高频电路由于在耦合器的副线路上连接高次谐波降低电路, 所以具有对应于两个发送路径的检波功能, 可以降低从检波用二极管反射的高次谐波发生量。进一步, 通过设置匹配电路, 由于对于两个频率的检波电压的偏差变小, 且由于部件数目少, 所以得到了小型化成为可能的高频电路。若使用这种高频电路, 则可以得到最适合于具有 TPC 功能的 IEEE802.11h 的通信系统的无线 LAN 等的通信装置。

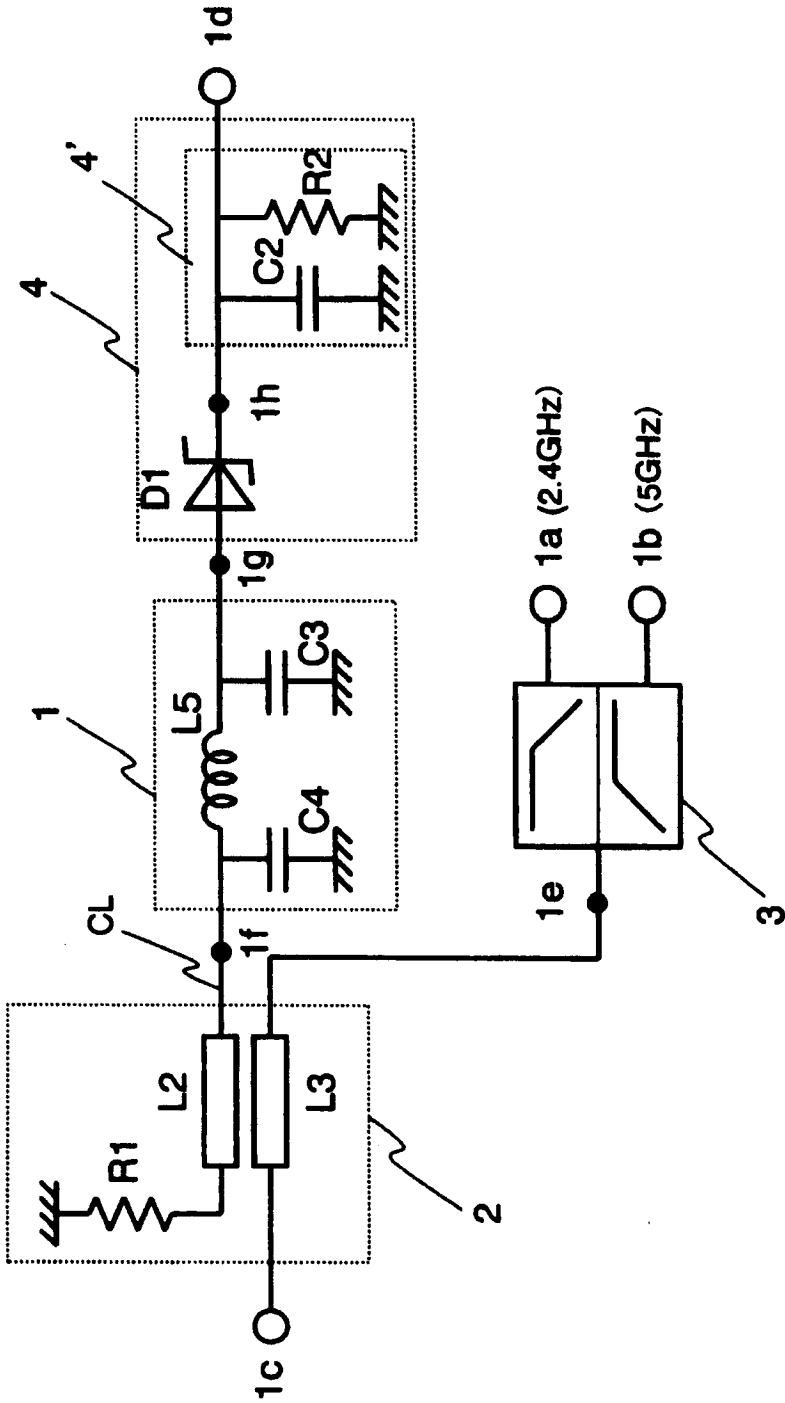


图 1

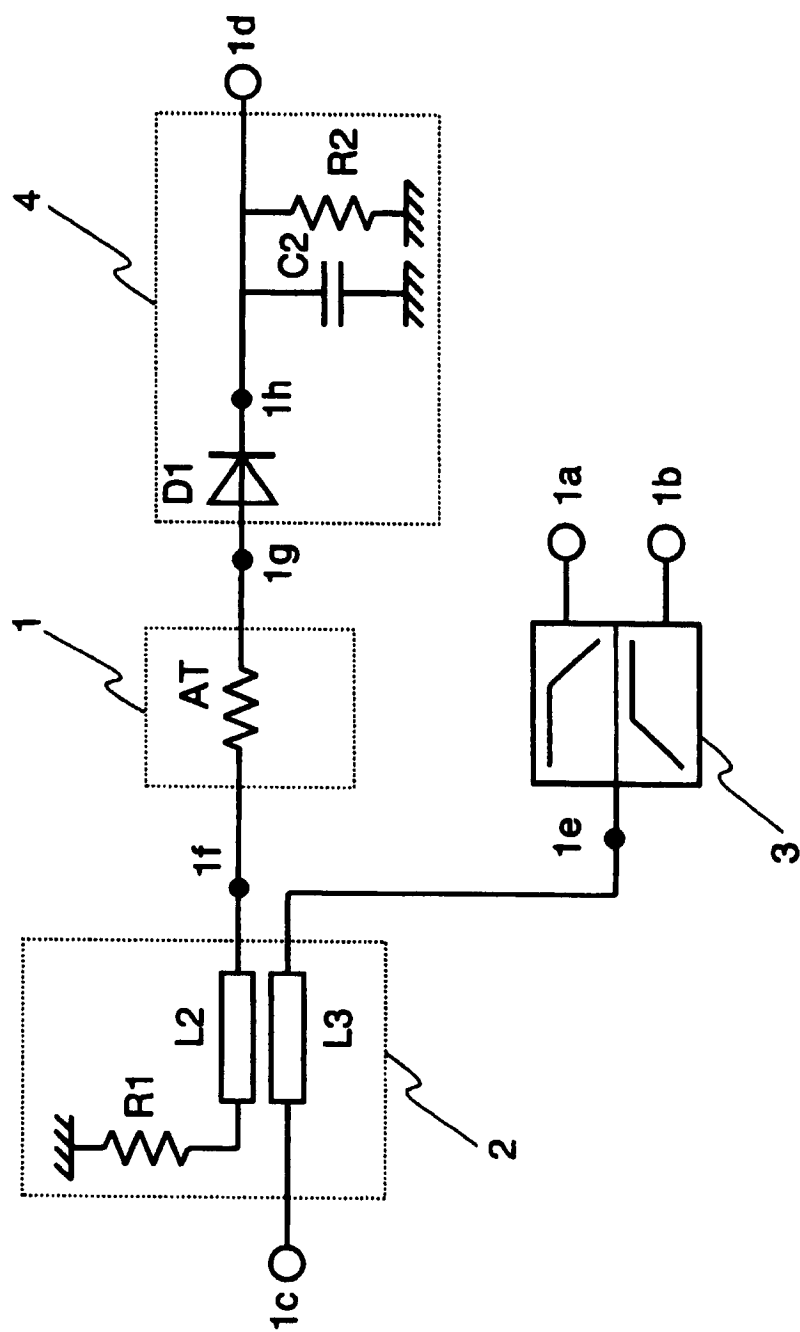


图 2

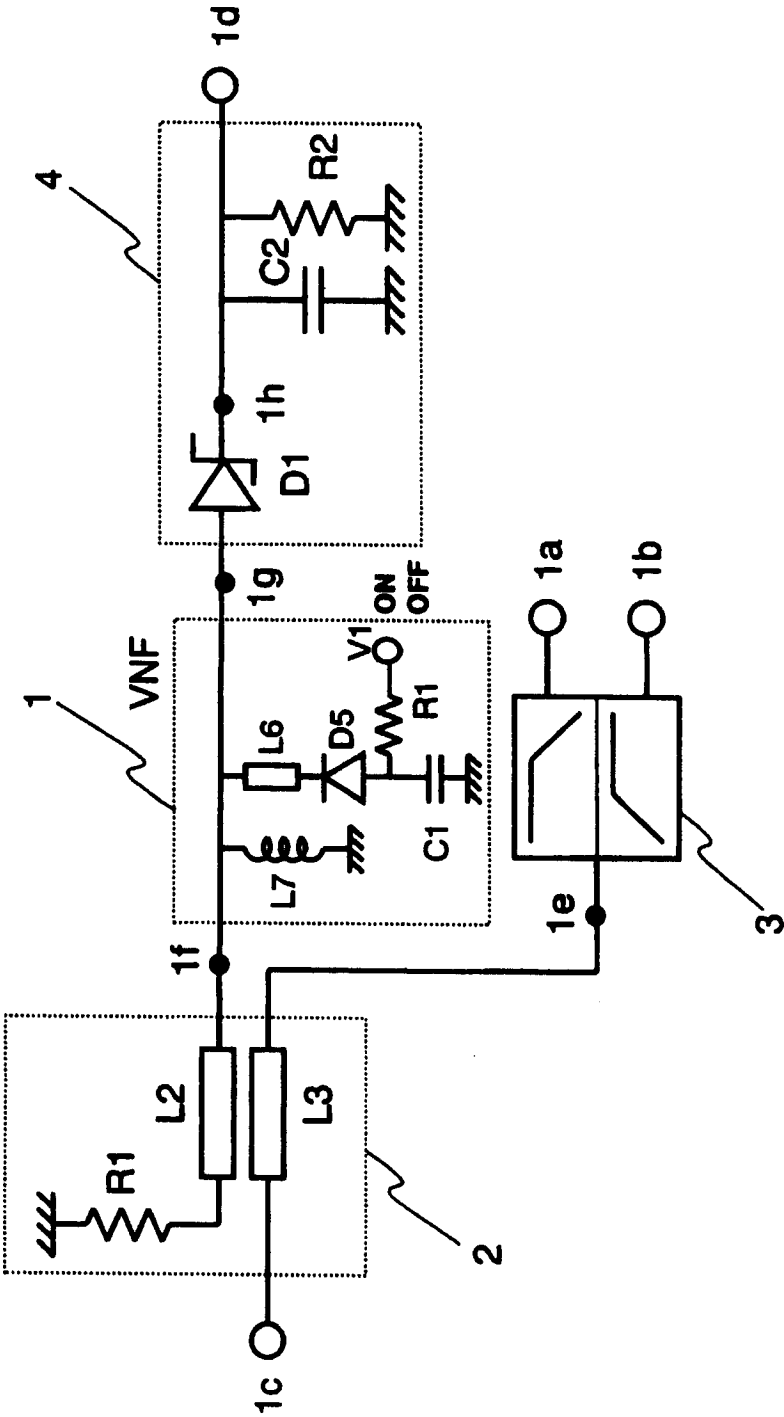


图 3

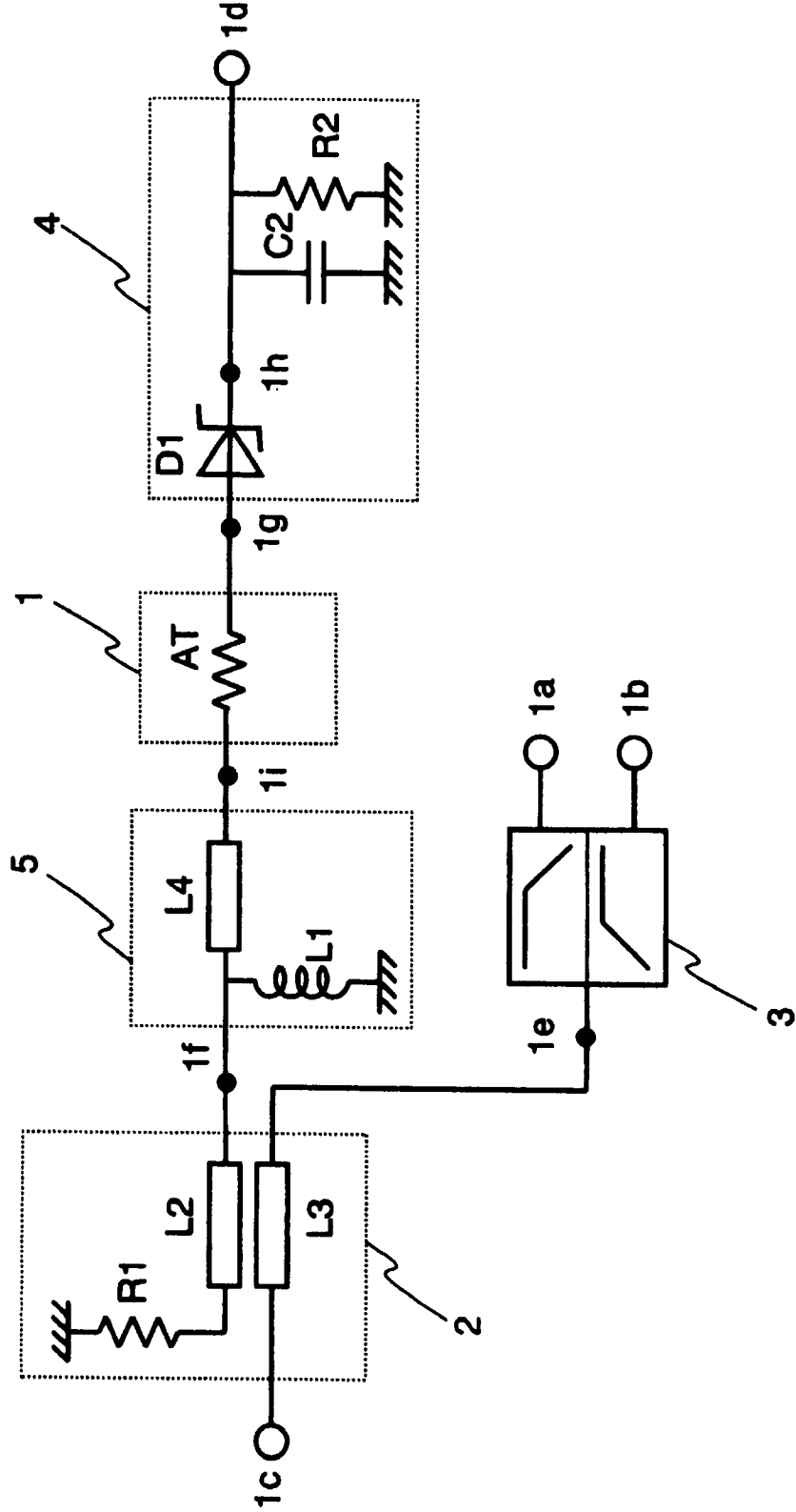


图 4

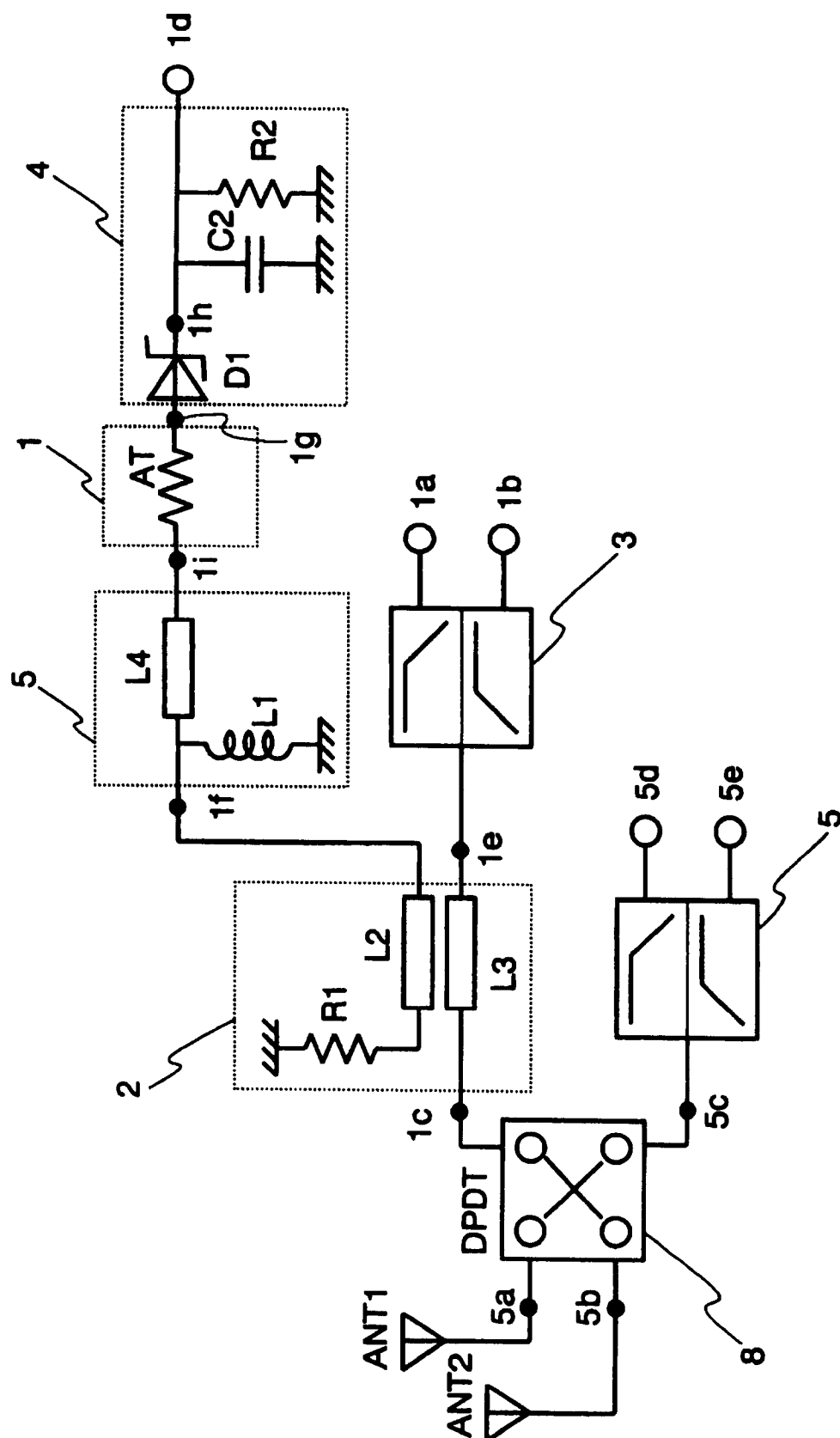


图 5

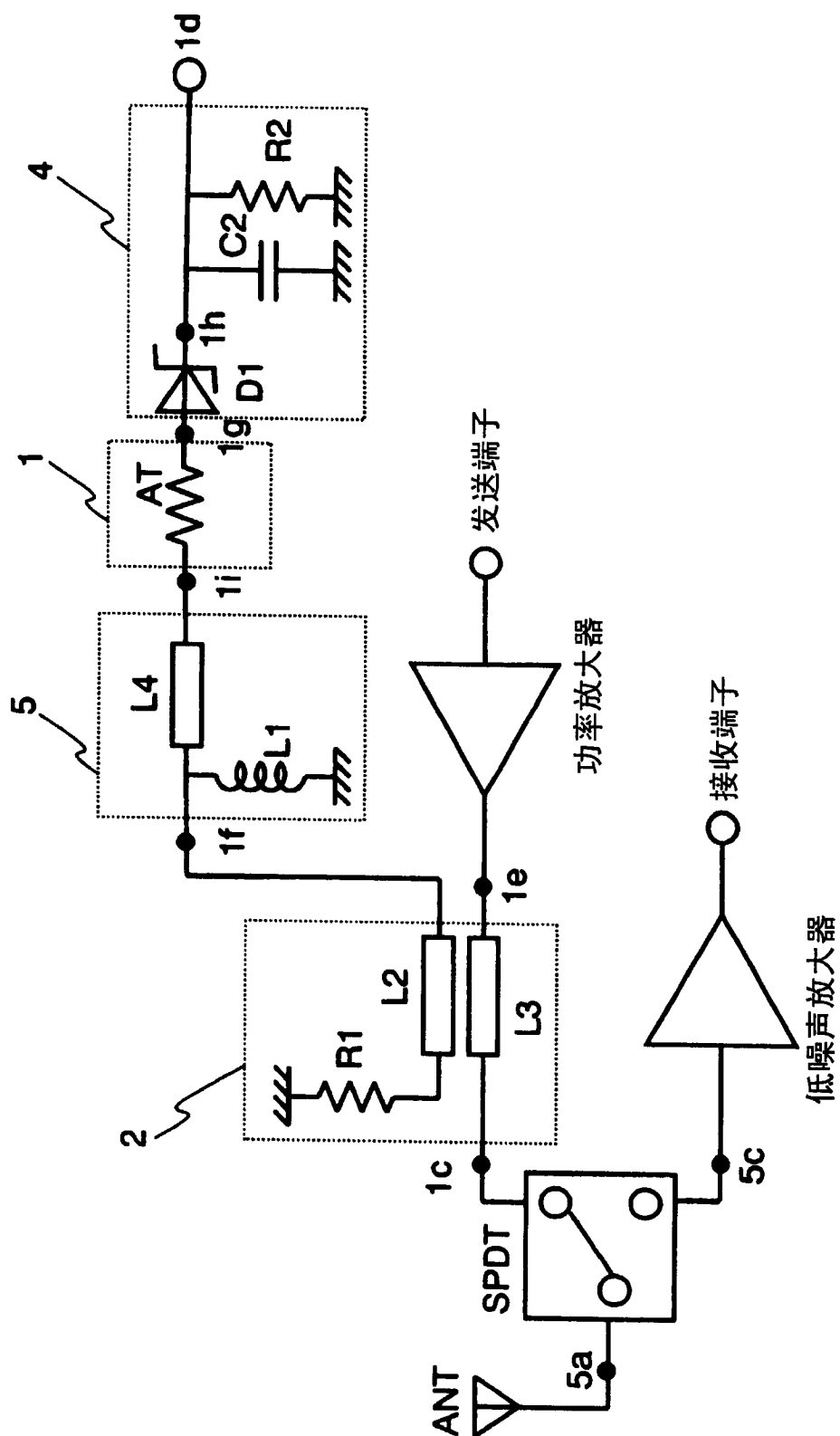


图 6

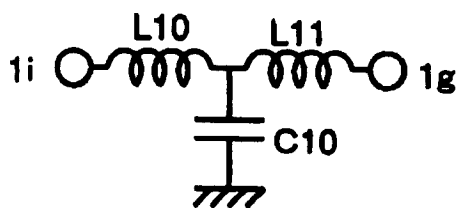


图 7(a)

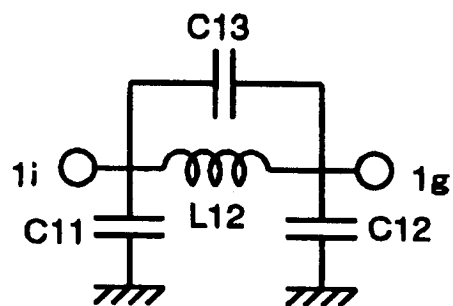


图 7(b)

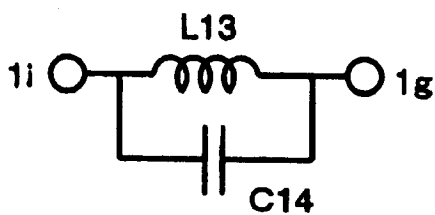


图 8(a)

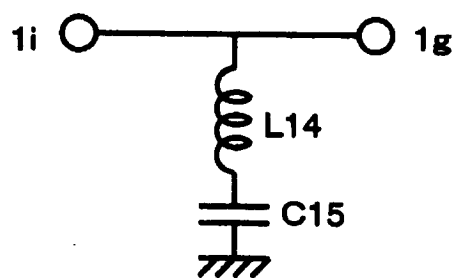


图 8(b)

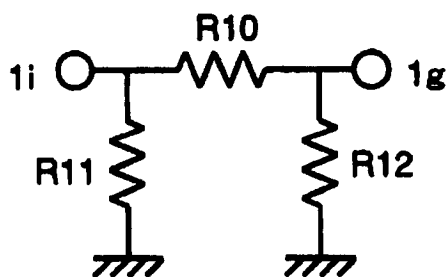


图 9(a)

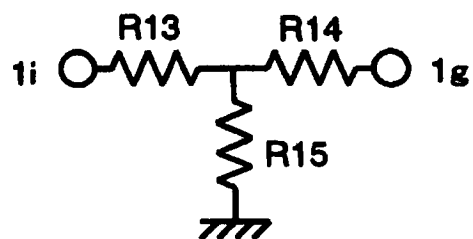


图 9(b)

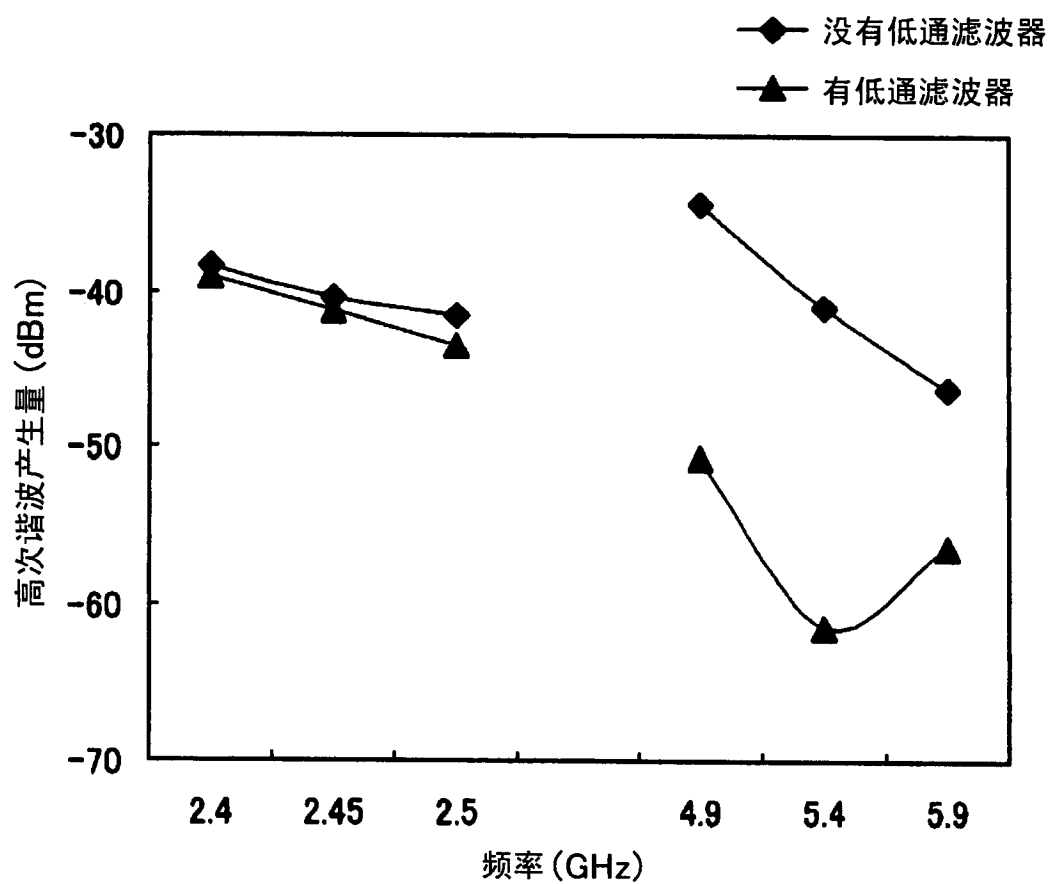


图 10

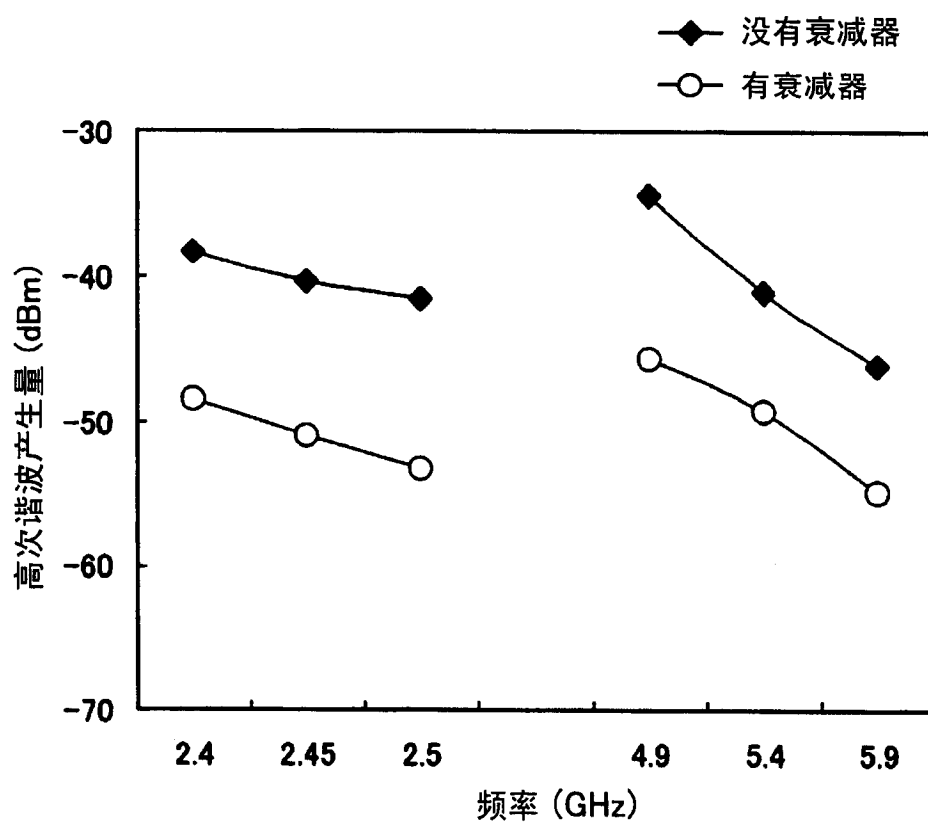


图 11

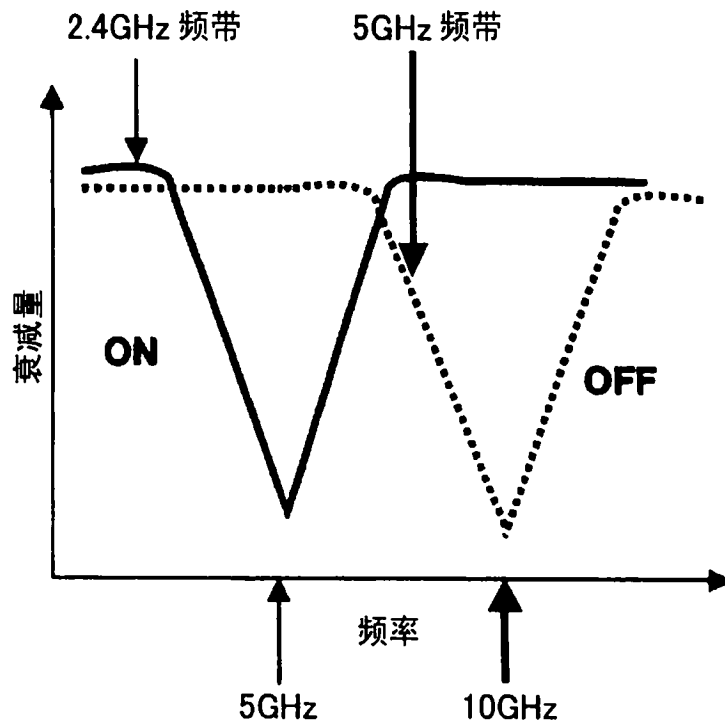


图 12

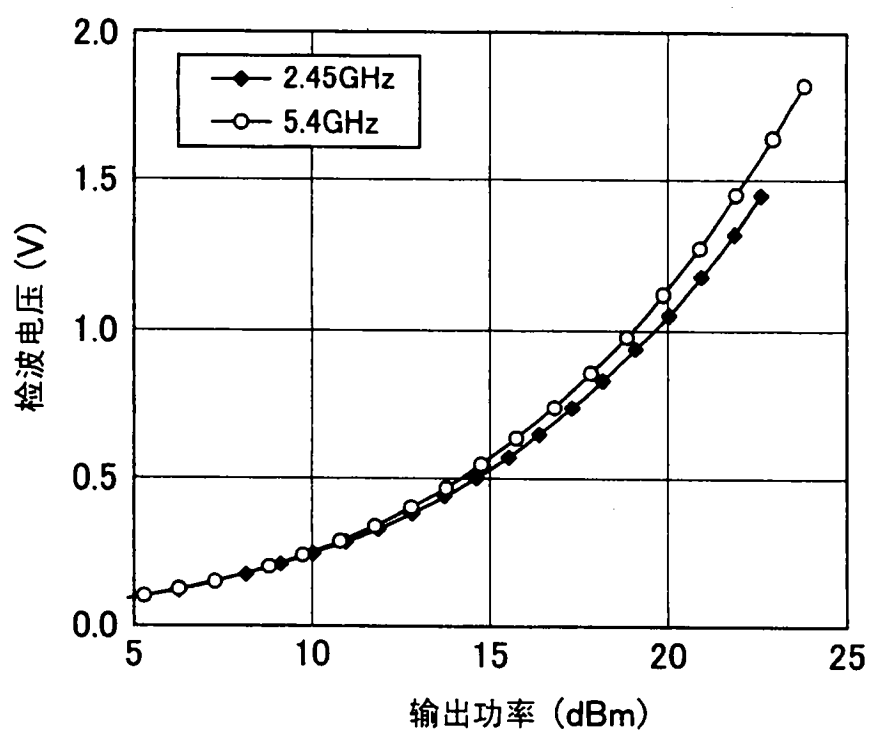


图 13

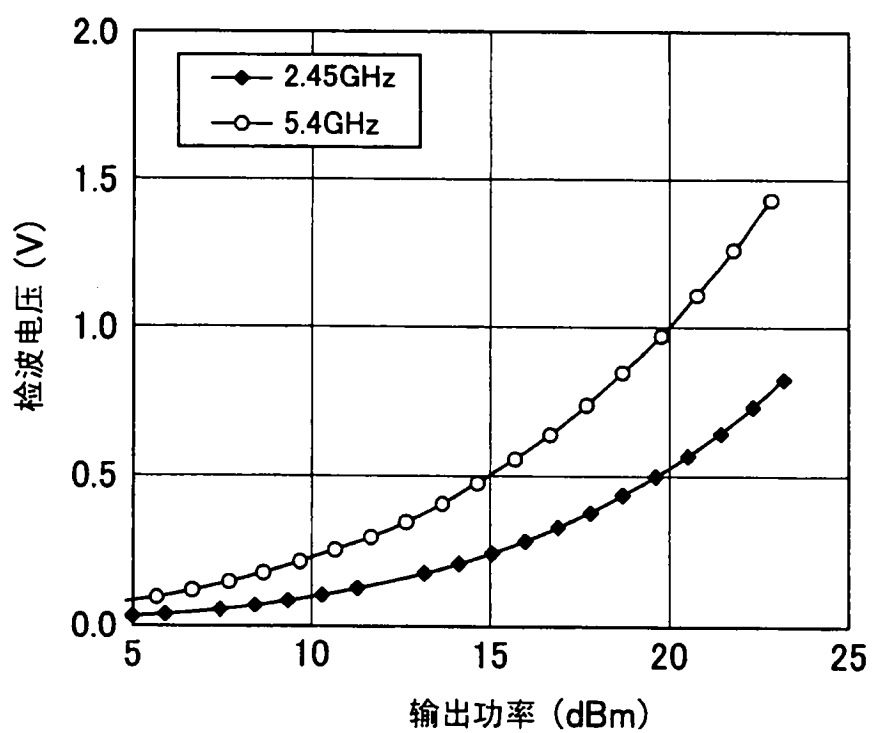


图 14

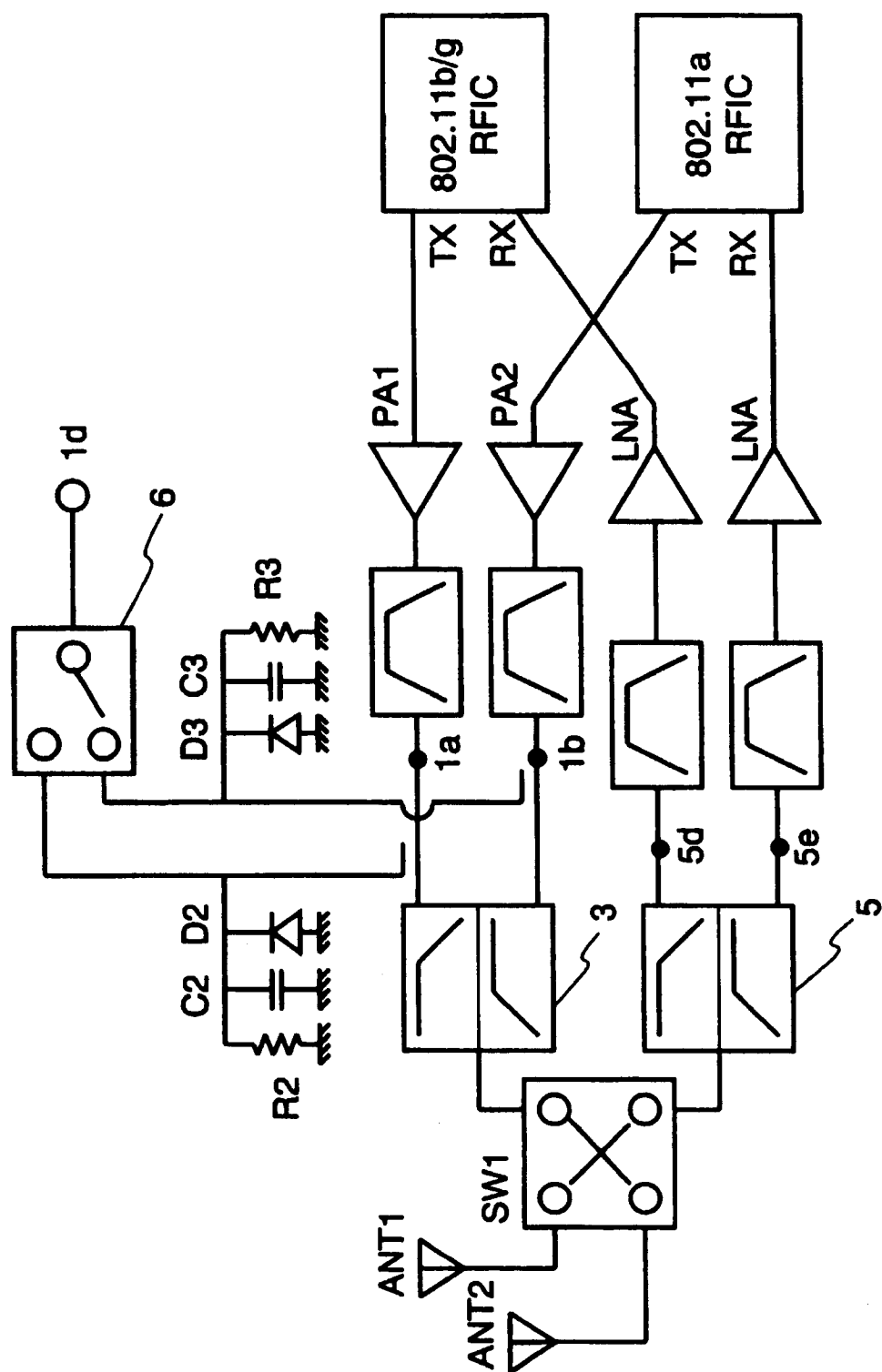


图 15

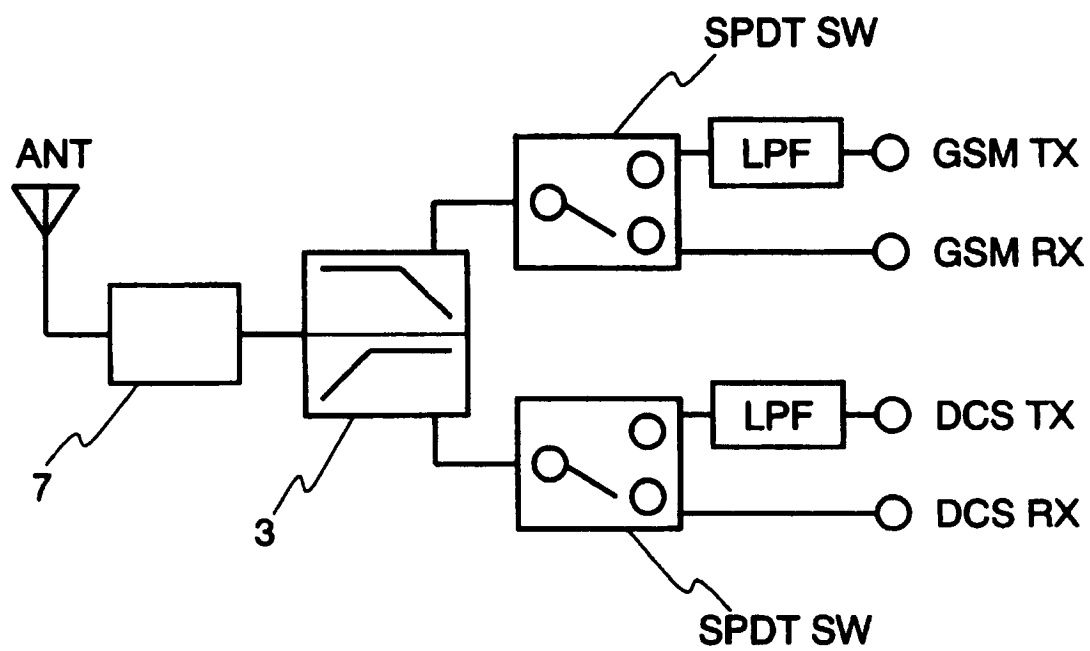


图 16