



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1943120 B

(45) 授权公告日 2010. 10. 20

(21) 申请号 200680000144. 0

(22) 申请日 2006. 02. 09

(30) 优先权数据
036089/2005 2005. 02. 14 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日
2006. 10. 09

(86) PCT申请的申请数据
PCT/JP2006/302257 2006. 02. 09

(87) PCT申请的公布数据
W02006/085585 JA 2006. 08. 17

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社
地址 日本大阪府

(72) 发明人 平野俊介

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105
代理人 黄小临 王志森

(56) 对比文件

CN 1329773 A, 2002. 01. 02, 全文.
JP 特开 2005-20693 A, 2005. 01. 20, 全文.
JP 特开 2004-356835 A, 2004. 12. 16, 全文.
W0 02/080484 A1, 2002. 10. 10, 全文.

Kang-Chun Peng, Je-Kuan Jau, and Tzyy-Sheng Horng. A Novel EERTransmitter Using Two-PointDeltaSigmaModulation Scheme for WLAN and 3GApplications. IEEE MTT-SVol 3 2002. 2002, Vol 3(2002), 1654-1654.

审查员 刘炯

(51) Int. Cl.

H04L 27/36(2006. 01)

H03F 3/24(2006. 01)

H03C 5/00(2006. 01)

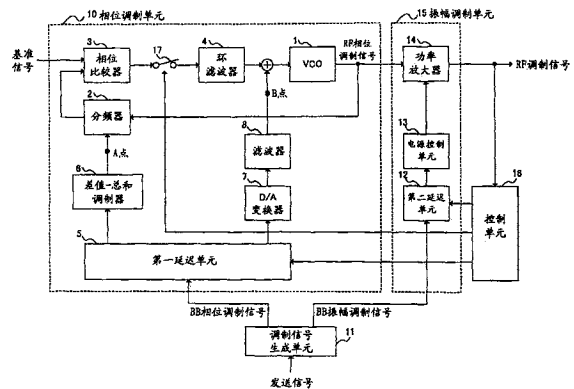
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 8 页

(54) 发明名称

发送调制装置、通信设备以及移动无线设备

(57) 摘要

本发明提供一种利用双点调制方式的极性调制的发送调制装置,在短时间内能够完成 BB 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的定时调整。在通过 PLL 电路进行双点调制的相位调制单元 (10) 中,设置将 PLL 电路变为开环的开关 (17),当通过第一延迟单元 (5) 校正 BB 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的同步偏移时,断开开关 (17) 使 PLL 电路成为开环。



1. 一种发送调制装置,包括:
相位调制单元,基于从发送信号提取出的基带相位调制信号来生成 RF 相位调制信号;
振幅调制单元,通过将所述 RF 相位调制信号与从所述发送信号提取出的基带振幅调制信号合成来进行极性调制,并发送调制信号;以及
控制单元,输出控制信号,其中,
所述相位调制单元,包括:
PLL 电路,基于所述基带相位调制信号进行双点调制,并生成所述 RF 相位调制信号;
延迟单元,调整输入到所述 PLL 电路的基带相位调制信号的输入定时;以及
高阻抗化单元,根据所述控制单元输出的控制信号,将所述 PLL 电路的环等效地变为开环。
2. 如权利要求 1 所述的发送调制装置,其中所述高阻抗化单元为开关,该开关被设置的位置为:即使自身被断开时,也能够确保构成所述 PLL 电路的电压控制振荡单元的控制电压,以使所述电压控制振荡单元的中心频率被安定地保持。
3. 如权利要求 2 所述的发送调制装置,所述开关配置于构成所述 PLL 电路的相位比较单元与环滤波器之间。
4. 如权利要求 1 所述的发送调制装置,其中所述高阻抗化单元具有通过使构成所述 PLL 电路的相位比较单元的输出成为高阻抗而使所述 PLL 电路的环等效地变为开环的功能。
5. 如权利要求 1 所述的发送调制装置,其中所述振幅调制单元还包括:第二延迟单元,相对所述基带相位调制信号延迟所述基带振幅调制信号。
6. 一种配置有如权利要求 1 所述的发送调制装置的通信设备。
7. 一种配置有如权利要求 1 所述的发送调制装置的移动无线设备。

发送调制装置、通信设备以及移动无线设备

技术领域

[0001] 本发明特别涉及一种发送调制装置以及配置该发送调制装置的通信设备和移动无线设备,该装置利用PLL(Phase Locked Loop,锁相环)电路进行双点调制而生成RF相位调制信号,同时通过利用高效型的线性发送调制单元合成RF相位调制信号和振幅调制信号而进行极性调制。

背景技术

[0002] 一般来讲,在设计线性发送调制单元时,需要考虑效率和线性之间的折衷关系。但是,最近提出了以下的技术(譬如,非专利文献1):将输入信号的相位成分和振幅成分分离开来,并将振幅成分的信号波作为相位调制放大器的电源来进行相位调制信号和振幅调制信号的调制合成的极性调制,由此能够兼顾线性发送调制单元的高效性和线性。

[0003] 图1是表示有关非专利文献1的利用现行的极性调制的发送调制装置的结构的功能框图。也就是,图1是通过PLL电路的双点调制方式来进行极性调制的发送调制装置的电路的示例图。如图1所示,该发送调制装置包括:相位调制单元100;调制信号生成单元111;以及振幅调制单元115a。发送信号输入到调制信号生成单元111后,被分离成基带(以下简称BB)相位调制信号与BB振幅调制信号。接下来,由调制信号生成单元111输出的BB相位调制信号与BB振幅调制信号,被分别输入到相位调制单元100与振幅调制单元115a。相位调制单元100基于BB相位调制信号,对载波频率进行相位调制,并将RF相位调制信号输出。另外,振幅调制单元115a基于BB振幅调制信号,对输入的RF相位调制信号进行振幅调制,并将RF调制信号输出。

[0004] 图1的相位调制单元100为了实现宽带的相位调制,具有双点调制方式的PLL电路的结构。也就是,相位调制单元100包括:PLL电路;差值-总和(Delta-Sigma)调制器106,对BB相位调制信号进行差值-总和调制,并将其作为分频比输出到分频器102;D/A变换器107,将BB相位调制信号变换成模拟电压;滤波器108,抑制D/A变换器107发生的谐波成分,并将信号输出到VCO101的控制电压端子。其中PLL电路由以下构成:VCO(Voltagecontrolled Oscillator,电压控制振荡器)101,其振荡频率根据控制电压端子的电压而变化;分频器102,将VCO101输出的RF相位调制信号的频率分频;相位比较器103,比较分频器102的输出信号与基准信号的相位,将对应相位差的信号输出;以及环滤波器104,将相位比较器103的输出信号进行平均化。

[0005] 在此,设由VCO101、分频器102、相位比较器103以及环滤波器104构成的PLL电路的传递函数为 $G(s)$,则从图1的A点输入到PLL电路的BB相位调制信号 $\Phi_a(s)$ 被乘上作为低通滤波器的传递函数的 $G(s)$ 。另外,从B点输入到PLL电路的BB相位调制信号 $\Phi_b(s)$ 被乘上作为高通滤波器的传递函数的 $1-G(s)$ 。其中, $s = j\omega$ 。

[0006] 从A点输入到PLL电路的BB相位调制信号 $\Phi(s)$ 与从B点输入到PLL电路的BB相位调制信号 $\Phi(s)$ 在VCO101的控制电压端子被相加,如下式(1)所示:

$$[0007] \quad \Phi(s)G(s) + \Phi(s)[1-G(s)] = \Phi(s) \quad (1)$$

[0008] 也就是,传递函数 $G(s)$ 的项被消除,与 PLL 电路的传递函数无关的 RF 相位调制信号从 VCO 101 被输出。如此,双点调制方式的 PLL 电路,根据 PLL 电路的低通特性,BB 相位调制信号不受频段限制,变换成 RF 相位调制信号。像这样,通过进行双点调制来生成 RF 相位调制信号,能够实现宽带的相位调制。

[0009] 经过上述操作,由相位调制单元 100 生成的 RF 相位调制信号,在振幅调制单元 115a 进行振幅调制。此时,BB 振幅调制信号通过电源控制单元 113 叠加于功率放大器 114 的电源端子。由此,通过振幅调制单元 115a 的功率放大器 114,包含包络线变化的 RF 调制信号被生成。

[0010] 在此,振幅调制单元 115a 的功率放大器 114,对 RF 相位调制信号通过非线性模式(开关模式),对叠加于电源端子的 BB 振幅调制信号通过线性模式操作。通常,与对 RF 输入信号通过线性模式操作的功率放大器相比,对 RF 输入信号通过非线性模式(开关模式)操作的功率放大器 114 高效。像这样,利用极性调制时,虽然是线性调制的发送设备,但是因为使用通过高效的开关模式来进行操作的功率放大器 114,所以能够实现高效且线性的发送设备。

[0011] 【非专利文献1】论文“ A novel EER transmitter using two-point-delta-sigma modulation scheme for WLAN and 3G applications”,IEEE MTT-S 2002.

发明内容

[0012] 发明需要解决的问题

[0013] 但是,由调制信号生成单元 111 分离并输出的 BB 相位调制信号与 BB 振幅调制信号通过功率放大器 114 重新被合成,如果不将来自 VCO 101 的 RF 相位调制信号与来自调制信号生成单元 111 的 BB 振幅调制信号在恰当的定时输入到振幅调制单元 115a 的功率放大器 114,则有可能导致 RF 调制信号的频谱失真等的性能恶化。

[0014] 而且,调整输入到功率放大器 114 的 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的输入定时时,通信时间会随之减少,所以最好尽量将用于该调整的时间缩短。

[0015] 本发明旨在提供一种利用两点调制方式的极性调制的发送调制装置,在短时间内能够完成 BB 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的定时调整。

[0016] 解决该问题的方案

[0017] 本发明的发送调制装置,通过合成由 PLL 电路进行双点调制而生成的 RF 相位调制信号与振幅调制信号来进行极性调制,并发送调制信号,采用的结构包括:延迟单元,调整输入到所述 PLL 电路的基带相位调制信号的输入定时;以及高阻抗化单元,将所述 PLL 电路等效地变为开环。

[0018] 另外,本发明的发送调制装置,包括:相位调制单元,基于从发送信号提取出的基带相位调制信号来生成 RF 相位调制信号;振幅调制单元,通过将所述 RF 相位调制信号与从发送信号提取出的基带振幅调制信号合成来进行极性调制,并发送调制信号;以及控制单元,输出控制信号,其中相位调制单元采用的结构包括:PLL 电路,基于所述基带相位调制信号进行双点调制,并生成所述 RF 相位调制信号;延迟单元,调整输入到所述 PLL 电路的基带相位调制信号的输入定时;高阻抗化单元,根据所述控制单元输出的控制信号,将所述 PLL 电路的环等效地变为开环。

[0019] 根据这样的结构,能够利用延迟单元来校正基带相位信号的延迟量,由此实现基带振幅调制信号与 RF 相位调制信号之间的同步偏移的校正。另外,因为设置了高阻抗化单元,将 PLL 电路的环等效地变为开环,所以能够只在通过延迟单元来谋求基带振幅调制信号与 RF 相位调制信号之间的同步时,操作该高阻抗化单元,使 PLL 电路的环等效地变为开环。由此,当 PLL 电路为开环时,RF 相位调制信号的中心频率不会发生偏移,因此能够在极短的时间校正相位调制信号的延迟量来谋求基带振幅调制信号与 RF 相位调制信号之间的同步。也就是,当使 PLL 电路为闭环而通过延迟单元对基带相位调制信号进行延迟调整时,每次 RF 相位调制信号的中心频率都会发生变化,到基带振幅调制信号与 RF 相位调制信号之间的同步偏移收敛为止,会花费很长时间,而根据上述结构,能够有效地避免该现象的发生。

[0020] 发明的有益效果

[0021] 根据本发明的发送调制装置,当进行基带相位调制信号与基带振幅调制信号之间的同步调整时,因为将 PLL 电路的环设定为开环,所以即使调整基带相位调制信号的延迟量也不会发生 PLL 电路的瞬态响应(transient response)。因此,能够在短时间里完成基带相位调制信号与基带振幅调制信号的定时调整,从而能够提供极其便于使用的发送调制装置。

附图说明

[0022] 图 1 是表示利用以往的极性调制方式的发送调制装置的结构方框图;

[0023] 图 2 是表示用于在适当的定时将 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号输入到功率放大器的发送调制装置的结构方框图;

[0024] 图 3 是表示到取得图 2 所示发送调制装置的 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号之间的同步为止的时序图,图 3A 是表示 RF 相位调制信号的中心频率的图,图 3B 是表示同步偏移检测定时的图,图 3C 是表示通过延迟单元进行调整的定时的图,图 3D 是表示同步偏移量的图;

[0025] 图 4 是表示本发明的实施方式 1 的发送调制装置的结构方框图;

[0026] 图 5 是表示到取得图 4 所示发送调制装置的 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号之间的同步为止的时序图,图 5A 是表示 RF 相位调制信号的中心频率的图,图 5B 是表示设定开环的定时的图,图 5C 是表示同步偏移检测定时的图,图 5D 是表示通过延迟单元进行调整的定时的图,图 5E 是表示同步偏移量的图;

[0027] 图 6 是表示图 4 所示的发送调制装置的 RF 相位调制信号的模拟结果的图;

[0028] 图 7 是表示本发明的实施方式 2 涉及的发送调制装置的结构方框图;以及

[0029] 图 8 是表示配置本发明的发送调制装置的通信设备的一个结构例的方框图。

具体实施方式

[0030] 发明的概要

[0031] 本发明的发明人首先考虑到如图 2 所示的结构:即在利用极性调制的发送调制装置中,作为通过适当的定时将 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号输入到功率放大器的结构。

[0032] 在图 2 中,将与图 1 的相对应的部分标上同一号码。图 2 的发送调制装置,在图 1 的发送调制装置上,追加了以下结构:第一延迟单元 105,延迟 BB 相位调制信号,并输出到差值-总和(Delta-Sigma)调制器 106 与 D/A 变换器 107;第二延迟单元 112,延迟 BB 振幅调制信号,并输出到电源控制单元 113;控制单元 116,输出控制信号,该控制信号用来根据从相位调制单元 110 的 VCO 101 输出的 RF 调制信号的输出状态来控制第一延迟单元 105 与第二延迟单元 112 的延迟量。因此,图 2 与图 1 的相位调制单元 100 以及振幅调制单元 115a 的结构不同,所以分别改变了号码而成相位调制单元 110 以及振幅调制单元 115b。

[0033] 通过如图 2 所示的发送调制装置的结构,差值-总和调制器 106 将第一延迟单元 105 的输出信号进行差值-总和调制,并将其作为分频比输出到分频器 102, D/A 变换器 107,将第一延迟单元 105 的另一方的输出信号变换成模拟电压,并输出到滤波器 108。接下来,控制单元 116 通过控制第一延迟单元 105 与第二延迟单元 112 来适当地控制定时,该定时为从相位调制单元 110 的 VCO 101 输入到振幅调制单元 115b 的功率放大器 114 的 RF 相位调制信号的定时与从振幅调制单元 115b 的电源控制单元 113 输出到功率放大器 114 的 BB 振幅调制信号的定时。

[0034] 但是,本发明的发明人考虑到,如果采用如图 2 所示的结构,在进行 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的定时调整(同步调整)时会花费很长时间而产生不利影响。下面利用图 3 来说明。

[0035] 图 3 是表示到取得图 2 所示发送调制装置的相位调制单元 110 的 VCO 101 输出的 RF 相位调制信号与振幅调制单元 115b 的电源控制单元 113 输出的 BB 振幅调制信号之间的同步为止的时序图。图 3 的例子表示改变第一延迟单元 105 的延迟量时的延迟量控制的动作。在图 3 的 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号之间的同步偏移检测定时的时刻 t_1 ,控制单元 116 检测 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号之间的同步偏移。接下来,在延迟单元调整定时的时刻 t_2 ,从控制单元 116 向第一延迟单元 105 输出控制信号来控制 BB 相位调制信号的延迟量。进一步,在同步偏移检测定时的时刻 t_3 ,检测 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号之间的同步偏移,在延迟单元调整定时的时刻 t_4 控制 BB 相位调制信号的延迟量,反复进行同步偏移的检测与 BB 相位调制信号的延迟量的控制,同步偏移逐渐变小,在时刻 t_n 达到了 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号之间取得同步的状态。

[0036] 另外,即使通过从控制单元 116 向第二延迟单元 112 输出控制信号来控制 BB 振幅调制信号的延迟量,如上述相同,也能够使 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号之间取得同步。

[0037] 如上述的式(1)所示,因为在双点调制的 PLL 电路中,理想的条件为 PLL 电路的传递特性不影响 BB 相位调制信号,所以即使延迟 BB 相位调制信号,也不会发生使 RF 相位调制信号的中心频率产生变化的瞬态响应。

[0038] 但是,实际的状态中,在图 2 所示的发送调制装置会产生时间差,该时间差为从 BB 相位调制信号被输入相位调制单元 110 开始到 BB 相位调制信号到达 A 点与 B 点的时间的差,双点调制的 PLL 电路的动作不为理想状态。BB 相位调制信号到达 A 点与 B 点为止的时间差,在设计时能够在一定程度上进行校正,但是由于 D/A 变换器 107 或滤波器 108 等模拟电路的存在,而 D/A 变换器 107 或滤波器 108 等会出现制造偏差或温度变化等的原因,所以不能完全校正。由此,在如图 3 所示的延迟单元调整定时的时刻 t_2 ,改变第一延迟单元 105

的延迟量时,从该时刻起会发生 PLL 电路的瞬态响应, RF 相位调制信号的中心频率会发生变化。

[0039] 由此,譬如,因为在到时刻 t_2 的延迟调整后,在 RF 相位调制信号的中心频率的变化收敛为止的时间内,下一次的同步偏移的检测无法进行,所以经过稍长的时间后,在下一个时刻 t_3 进行同步偏移的检测,在延迟单元调整定时的时刻 t_4 控制 BB 相位调制信号的延迟量,也就是 RF 相位调制信号的中心频率的变化收敛后,才反复进行下一个的延迟量控制的动作,因此到同步建立的时刻 t_n 为止的时间稍长。譬如,在图 3 中,每一个周期都经过比较长的瞬态响应的收敛时间,反复进行 5 次同步偏移检测与延迟量控制以后,在时刻 t_n 才建立同步。如上所述,因为到同步建立为止需要花费很长的时间,需要提前该时间长度将发送调制装置启动,结果当将发送调制装置配置于移动式无线装置时,通信时间会缩短。

[0040] 本发明的发明人,经过了以上的考察,得出了本发明。本发明在通过双点调制方式来进行极性调制的发送调制装置中,譬如在 PLL 电路的环处配置开关。而且在进行 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的同步偏移的校正时,断开开关而使 PLL 电路为开环(以下有时将开环成为开环(open loop))。通过设定为这样的开环,在 BB 相位调制信号的延迟量的调整定时,使流动在 PLL 电路中的信号不发生瞬态响应,从而使 RF 相位调制信号的中心频率不发生变化。由此,能够在短时间内取得 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的同步。

[0041] 以下,利用附图详细地说明几个适于本发明的发送调制装置的实施方式。另外,在各个实施方式中使用的附图中,将相同的号码标在相同的构成要素上,而且尽可能地省略重复其的说明。

[0042] (实施方式 1)

[0043] 图 4 是表示本发明的实施方式 1 的发送调制装置的结构方框图。图 4 所示的本发明的实施方式 1 的发送调制装置与图 2 所示的发送调制装置的不同之处在于:设置了开关(高阻抗化单元)17,其为在相位调制单元 10 的相位比较器 3 与环滤波器 4 之间的由半导体开关等构成的开关,从控制单元 16 输出控制信号到开关 17。由此,在进行 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的同步调整时,断开开关 17,使 PLL 电路成为开环,在 BB 相位调制信号的延迟量的调整定时,使流动在 PLL 电路中的信号不发生瞬态响应,从而在短时间内使 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号取得同步。

[0044] 也就是,图 4 所示的发送调制装置包括:相位调制单元 10,基于基准信号与 BB 相位调制信号进行相位调制,并生成 RF 相位调制信号;调制信号生成单元 11,将发送信号分离成 BB(基带)相位调制信号与 BB 振幅调制信号并输出;振幅调制单元 15,基于 BB 振幅调制信号,将输入的 RF 相位调制信号进行振幅调制,来生成所期待的 RF 调制信号并输出;以及控制单元 16,输出控制信号用来控制 BB 相位调制信号或 BB 振幅调制信号的延迟量。

[0045] 根据这样的结构,输入到调制信号生成单元 11 的发送信号被分离成相位调制信号与 BB 振幅调制信号,从调制信号生成单元 11 输出的 BB 相位调制信号输入到相位调制单元 10,从调制信号生成单元 11 输出的 BB 振幅调制信号输入到振幅调制单元 15。此时,相位调制单元 10,基于输入的 BB 相位调制信号,对载波频率进行相位调制,并将 RF 相位调制信号输出到振幅调制单元 15;振幅调制单元 15,基于输入的 BB 振幅调制信号,将从相位调制单元 10 输入的 RF 相位调制信号进行振幅调制,并输出所期待的 RF 调制信号。而且,通过从控制单元 16 输入到相位调制单元 10 以及振幅调制单元 15 的控制信号,来控制 BB 相

位调制信号或 BB 振幅调制信号的延迟量。

[0046] 另外,相位调制单元 10 为了实现宽带的相位调制,具有两点调制方式的 PLL 电路的结构。也就是,相位调制单元 10 包括 PLL 电路,其中具备:VCO1,其振荡频率根据控制电压端子的电压而变化;分频器 2,分频 VCO1 输出的 RF 相位调制信号的频率;相位比较器 3,比较分频器 2 的输出信号与基准信号的相位,将对应相位差的信号输出;开关 17,在进行 BB 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的定时调整时,使 PLL 电路成为开环;以及环滤波器 4,将相位比较器 3 的输出信号进行平均化。相位调制单元 10 还包括:第一延迟单元 5,根据来自控制单元 16 的控制信号,延迟从调制信号生成单元 11 输入的 BB 相位调制信号,并输出到差值-总和调制器 6 与 D/A 变换器 7;差值-总和调制器 6,对经延迟处理的 BB 相位调制信号进行差值-总和调制,并将其作为分频比输出到分频器 2;D/A 变换器 7,将经延迟处理的 BB 相位调制信号变换成模拟电压;以及滤波器 8,抑制 D/A 变换器 7 发生的谐波成分,并将信号输出到 VCO1 的控制电压端子。

[0047] 另外,振幅调制单元 15 包括:第二延迟单元 12,根据来自控制单元 16 的控制信号,将从调制信号生成单元 11 输入的 BB 振幅调制信号进行延迟,并输出到电源控制单元 13;电源控制单元 13,向功率放大器 14 的电源端子叠加 BB 振幅调制信号;以及功率放大器 14,通过来自电源控制单元 13 的 BB 振幅调制信号与来自相位调制单元 10 的 RF 相位调制信号,生成包含包络线变化的 RF 调制信号。

[0048] 接下来,说明如图 4 所示的发送调制装置的动作,但是有关发送调制装置通过高效且具有线性的极性调制在宽带生成安定的 RF 调制信号的过程,在以往技术中也已叙述,对该众所周知的技术尽可能地省略对其说明。因此,在以下叙述的发送调制装置的动作说明中,详细说明通过双点调制进行极性调制的发送调制装置中,短时间地完成 BB 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的定时调整的动作。

[0049] 首先简单扼要地说明图 4 所示发送调制装置的动作。相位调制单元 10 将 BB 相位调制信号进行相位调制来生成 RF 相位调制信号,振幅调制单元 15 将 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号合成在一起,进行极性调制而生成 RF 调制信号并发送。此时,相位调制单元 10 进行由 VCO1、分频器 2、相位比较器 3 以及环滤波器 4 构成的 PLL 电路的双点调制。通常的 BB 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的同步调整通过第一延迟单元 5 或者第二延迟单元 12,一边校正延迟量一边进行。

[0050] 在此,作为通过发送调制装置的同步调整,有 A 点与 B 点的同步调整以及 RF 调制信号与 BB 振幅调制信号的同步调整两种,首先通过具体的动作例来说明这些同步调整是按照什么样的时序来进行的。

[0051] 首先,为了使时间差变小,该时间差为从 BB 相位调制信号被输入相位调制单元 10 开始到 BB 相位调制信号到达 A 点与 B 点为止的时间的差,设计通过第一延迟单元 5 调整定时,将 BB 相位调制信号输出到差值-总和调制器 6 与 D/A 变换器 7。

[0052] 实际在 B 点的路径中包含滤波器 8 等的模拟电路,因此制造时出现的偏差等会导致传播延迟时间发生变化。另一方面,A 点的路径中的差值-总和调制器 6 为数字电路,因此不会导致传播延迟时间发生变化。于是,首先通过第一延迟单元 5 来进行定时调整,以使 BB 相位调制信号到达 A 点与 B 点为止的时间差变小。

[0053] 当模拟电路的传播延迟时间比设计时短的情形,通过第一延迟单元 5 来进行定时

调整,延迟 BB 相位调制信号到达 B 点的时间。与此相反,当模拟电路的传播延迟时间比设计时长的情形,通过第一延迟单元 5 来进行定时调整,延迟 BB 相位调制信号到达 A 点的时间。

[0054] 接下来,使 PLL 电路成为开环后,通过第一延迟单元 5 校正 BB 相位调制信号的延迟量来进行相位调制信号与振幅调制信号的同步调整。此时,维持之前调整的 BB 相位调制信号到达 A 点与 B 点为止的时间差。也就是,在开环的状态下,在 A 点端也只延迟在 B 点端所延迟的时间。这是因为,在将 PLL 电路复原到闭环时,需要使 BB 相位调制信号到达 A 点与 B 点为止的时间差变小。

[0055] 接下来,利用图 5A ~ 图 5E,详细说明校正开环时的 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的同步偏移的动作。图 5 是表示得到如图 4 所示的发送调制装置的 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号之间的同步为止的时序图。因此,参照图 4 与图 5,说明为了得到 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号之间的同步的动作。在进行从调制信号生成单元 11 输出的 BB 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的定时调整时,首先在时刻 t_0 ,根据来自控制单元 16 的控制信号,断开由半导体开关等构成的开关 17,使由 VC01、分频器 2、相位比较器 3 以及环滤波器 4 构成的 PLL 电路成为开环的状态。此时,因为即使断开开关 17,在环滤波器 4 中依然保持着电荷而确保 VC01 的控制电压,所以在时刻 t_0 以后,VC01 的中心频率被安定地保持。

[0056] 从此时开始(也就是,在时刻 t_0 以后),基于从相位调制单元 10 的滤波器 8 输出的 BB 相位调制信号,来自 VC01 的 RF 相位调制信号被输出,并且对该 RF 相位调制信号进行振幅调制的信号(RF 调制信号)从振幅调制单元 15 的功率放大器 14 被输出。另一方面,控制单元 16 和上述的图 3 的情形相同,在时刻 t_1 对 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的同步偏移进行检测,基于该检测结果,在时刻 t_2 控制第一延迟单元 5 的 BB 相位调制信号的延迟量。此时(也就是时刻 t_2),由于 PLL 电路处于开环的状态,所以第一延迟单元 5 的 BB 相位调制信号的延迟量即使发生变化,从 VC01 输出的 RF 相位调制信号的中心频率也不会发生变化。

[0057] 另外,因为到 RF 相位调制信号从 VC01 的控制电压端子被输出到输出端子为止的响应极为快速,所以能够在紧接第一延迟单元 5 的 BB 相位调制信号的延迟量的调整时刻 t_2 的时刻 t_3 ,进行下一次的同步偏移的检测。这样处理的话,在数次的时刻 t_3 、 t_5 、 t_7 、 t_9 进行同步偏移检测,并分别在同步偏移检测后紧接的时刻 t_4 、 t_6 、 t_8 、 t_{10} 进行延迟调整,经过一系列的反复后,在时刻 t_{11} 进行同步偏移检测,如果 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号同步的话,在时刻 t_{12} 闭合开关 17,使 PLL 电路成为原来的闭环。

[0058] 也就是,PLL 电路在开环状态的期间,RF 相位调制信号的中心频率不发生变化,所以在数次的时刻 t_3 、 t_5 、 t_7 、 t_9 、 t_{11} 进行同步偏移检测,以及分别在同步偏移检测后紧接的时刻 t_4 、 t_6 、 t_8 、 t_{10} 进行延迟调整,这些动作能够在短时间的定时步骤内进行反复。由此,结果能够在短时间内建立 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的同步。

[0059] 另外,从建立 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的同步并接通开关 17 时(时刻 t_{12})开始到 PLL 电路锁定为止,RF 相位调制信号的中心频率的变化会过度地发生。由此,在该变化收敛时(时刻 t_{13}),BB 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的定时调整结束。但是,RF 相位调制信号的中心频率的变化并不是数次反复发生,所以能够在比较短的时间内建立

RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的同步。

[0060] 另外,虽然在图 4 中开关 17 设置在相位比较器 3 与环滤波器 4 之间,但是开关 17 并不限于该位置。也就是,断开开关 17 使 PLL 电路成为开环时,只要是在 BB 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的同步调整中,VC01 的控制电压能够确保的位置,无论在哪个位置设置开关 17 都可以。譬如在环滤波器 4 中设置开关也可以。在该情形,只要将开关至少设置在构成环滤波器 4 的电容器中容量最大的电容器的前级,就可以在开环状态确保 VC01 的控制电压。

[0061] 图 6 是表示图 4 所示的发送调制装置的 RF 相位调制信号的模拟结果的图。也就是,图 6 表示模拟下述的结果:在闭合在图 4 中相位调制单元 10 的开关 17 的状态下,假设 A 点的 BB 相位调制信号与 B 点的 BB 相位调制信号之间的时间差为 $1\mu\text{sec}$,当给出将 B 点的信号相对于 A 点延迟 $1\mu\text{sec}$ 的 BB 相位调制信号时,出现在 VC01 的输出的中心频率的变化。

[0062] 在图 6 中,横轴表示时间的经过,纵轴表示 A 点的 BB 相位调制信号波型的电平以及 VC01 的输出的 RF 相位调制信号的 BB 相位调制信号成分。另外,图 6 的实线表示输入到 A 点的 BB 相位调制信号,虚线表示 VC01 的输出的 RF 相位调制信号中的 BB 相位调制信号成分。如此,对输入到 A 点的 BB 相位调制信号延迟约 $1\mu\text{sec}$,对此,VC01 的输出的 RF 相位调制信号的频率作为响应。这是因为对 B 点输入了比 A 点延迟了 $1\mu\text{sec}$ 的 BB 相位调制信号。也就是,只要观测 B 点的 BB 相位调制信号就能够确认 VC01 的输出的 RF 相位调制信号的延迟时间。

[0063] 图 4 的相位调制单元 10 的 D/A 变换器 7 或滤波器 8 等的模拟电路的制造偏差或温度变化等引起 A 点与 B 点的 BB 相位调制信号之间发生时间差时,可以考虑 B 点的 BB 相位调制信号的信号定时与 RF 相位调制信号的信号定时相一致。也就是,即使在断开开关 17 时的开环状态的 PLL 电路中,使 B 点端的 BB 相位调制信号的延迟量发生变化,完成 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的同步,在接通开关 17 而使 PLL 电路复原到闭环后,RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的同步也不会发生偏移。如此处理的话,即使调整 BB 相位调制信号的延迟量也不会发生 PLL 电路的瞬态响应,由此能够在短时间内完成 BB 相位调制信号与 BB 振幅调制信号的定时调整。

[0064] (实施方式 2)

[0065] 图 7 是表示本发明的实施方式 2 的发送调制装置的结构方框图。图 7 的发送调制装置与图 4 的发送调制装置的不同之处在于:卸除开关 17,将相位比较器 3 与环滤波器 4 直接连接,使 PLL 电路成为闭环,同时从控制单元 16 向相位比较器 3 输入控制信号。

[0066] 也就是,图 4 所示的实施方式 1 的发送调制装置中,利用开关 17 使 PLL 电路变成开环状态,而图 7 所示的实施方式 2 的发送调制装置中,没有配置开关 17,在进行 RF 相位调制信号与 BB 振幅调制信号之间的同步调整时,根据来自控制单元 16 的控制信号使相位比较器 3 的输出端成为高阻抗的状态。由此,可以作出 PLL 电路的开环状态,所以能够与所述的实施方式 1 同样地完成 BB 相位调制信号与 BB 振幅调制信号之间的定时调整。

[0067] (实施方式 3)

[0068] 本发明能够适用于将在所述各实施方式中叙述的发送调制装置配置于通信设备或移动式无线设备(譬如携带式电话)的结构。图 8 是表示配置本发明的发送调制装置的

通信设备的一个结构例的方框图。该通信设备包括：发送数据信号输入端子 901、振幅相位成分提取单元 902、振幅信号处理单元 903、相位调制单元 904、非线性放大器 905 以及发送输出端子 906。另外，上述本发明的发送调制装置由所述各要素的组合来构成，振幅相位成分提取单元 902 对应调制信号生成单元 11，振幅信号处理单元 903 对应第二延迟单元 12 和电源控制单元 13，相位调制单元 904 对应相位调制单元 10，非线性放大器 905 对应功率放大器 14。

[0069] 发送数据信号从发送数据信号输入端子 901 输入后，通过振幅相位成分提取单元 902，从发送数据信号中提取振幅成分调制信号与相位成分调制信号。接下来，根据振幅成分调制信号通过振幅信号处理单元 903，设定非线性放大器 905 的电源电压值。另外，根据相位调制单元 904，将具有角频率的载波通过相位成分调制信号进行相位调制而生成相位调制波，并输入到非线性放大器 905。

[0070] 而且，作为非线性放大器 905 的输出，将非线性放大器 905 的电源电压值与作为相位调制单元 904 的输出信号的相位调制波相乘而得到的信号，放大非线性放大器 905 的增益 G ，并作为 RF 矢量调制波（RF 调制信号）被输出。此时，因为输入到非线性放大器 905 的调制波为一种具有一定的包络线电平的调制波的相位调制波，所以能够作为高频放大器来使用高效的非线性放大器。像这样，能够适用于将在所述各实施方式中叙述的发送调制装置配置于通信设备或移动式无线装置的结构。由此，能够延长通信设备或移动式无线设备的通信时间。

[0071] 如以上从实施方式 1 到实施方式 3 所说明的，本发明的发送调制装置的一个方面，通过合成由 PLL 电路进行双点调制而生成的 RF 相位调制信号与振幅调制信号来进行极性调制，并发送调制信号，采用的结构包括：延迟单元，调整输入到所述 PLL 电路的基带相位调制信号的输入定时；以及高阻抗化单元，将所述 PLL 电路等效地变为开环。

[0072] 另外，本发明的发送调制装置的一个方面，采用的构成包括：相位调制单元，基于从发送信号提取出的基带相位调制信号来生成 RF 相位调制信号；振幅调制单元，通过将所述 RF 相位调制信号与从发送信号提取出的基带振幅调制信号合成来进行极性调制，并发送调制信号；其中相位调制单元采用的结构包括：PLL 电路，基于所述基带相位调制信号进行双点调制，并生成所述 RF 相位调制信号；延迟单元，调整输入到所述 PLL 电路的基带相位调制信号的输入定时；以及高阻抗化单元，将所述 PLL 电路的环等效地变为开环。

[0073] 根据这些结构，利用延迟单元来校正基带相位信号的延迟量，由此实现基带振幅调制信号与 RF 相位调制信号之间的同步偏移的校正。另外，因为设置了高阻抗化单元，将 PLL 电路的环等效地变为开环，所以能够只在通过延迟单元来谋求基带振幅调制信号与 RF 相位调制信号之间的同步时，操作该高阻抗化单元，使 PLL 电路的环等效地变为开环。由此，当 PLL 电路为开环时，RF 相位调制信号的中心频率不会发生偏移，因此能够在极短的时间校正相位调制信号的延迟量来谋求基带振幅调制信号与 RF 相位调制信号之间的同步。也就是，当使 PLL 电路为闭环而通过延迟单元对基带相位调制信号进行延迟调整时，每次 RF 相位调制信号的中心频率都会发生变化，到基带振幅调制信号与 RF 相位调制信号之间的同步偏移收敛为止，会花费很长时间，而根据上述结构，能够有效地避免该现象的发生。

[0074] 另外，本发明的发送调制装置的另一个方面，其中高阻抗化单元为开关，采用将开关配置于以下位置的构成：在即使断开开关时，也能够确保构成 PLL 电路的电压控制振荡

器的控制电压。

[0075] 根据这样的结构,通过作为高阻抗化单元使用开关能够容易地实现本发明的发送调制装置。此时,开关被配置在 PLL 电路的环内,即使在断开开关时,也能够确保电压控制振荡器的控制电压的位置。由此,即使断开开关而进行基带振幅调制信号与 RF 相位调制信号之间的同步调整时,也能够确保电压控制振荡器的控制电压,所以 RF 相位调制信号的中心频率不会发生偏移。由此,只要操作开关就可以在短时间内完成基带振幅调制信号与 RF 相位调制信号之间的同步调整,所以能够实现极其便于使用的发送调制装置。

[0076] 另外,本发明的发送调制装置的另一个方面,采用将所述开关配置于构成 PLL 电路的相位比较器与环滤波器之间的结构。

[0077] 根据这样的结构,将开关配置于 PLL 电路的环内最容易安装且安定的位置,所以可以提高发送调制装置中的基带振幅调制信号与 RF 相位调制信号之间的同步调整的操作性。

[0078] 另外,本发明的发送调制装置的另一个方面,采用的结构为:所述高阻抗化单元具有通过使构成所述 PLL 电路的相位比较单元的输出信号成为高阻抗而使所述 PLL 电路的环等效地变为开环的功能。

[0079] 根据这样的结构,即使不在 PLL 电路的环内设置开关,通过来自外部的控制信号也能使相位比较器的输出信号成为高阻抗,由此能够使 PLL 电路等效地变为开环。因此,无需追加开关等的部件,使用既存的发送调制装置也能够进行基带振幅调制信号与 RF 相位调制信号之间的同步调整。

[0080] 另外,本发明的发送调制装置的另一个方面,采用的结构为:所述振幅调制单元包括第二延迟单元,相对基带相位调制信号延迟基带振幅调制信号。

[0081] 根据这样的结构,即使当基带振幅调制信号的定时比所对应的 RF 相位调制信号的定时早时,也能够通过第二延迟调整单元来延迟基带振幅调制信号而进行同步调整。

[0082] 另外,本发明能够实现配置所述任意的发送调制装置的通信设备或移动式无线设备。

[0083] 根据这样的结构,可以在短时间内校正发送调制装置的基带相位调制信号与基带振幅调制信号之间的同步偏移,能够延长通信设备或移动式无线设备的通信时间。

[0084] 本说明书,基于 2005 年 2 月 14 日申请的日本专利特愿 2005-036089 号。其内容全部包括于此作为参考。

[0085] 工业实用性

[0086] 如上所述,本发明的发送调制装置,能够在短时间内完成 BB 相位调制信号与 BB 振幅调制信号之间的定时调整,能够广泛地适用于通信设备或移动式无线装置。

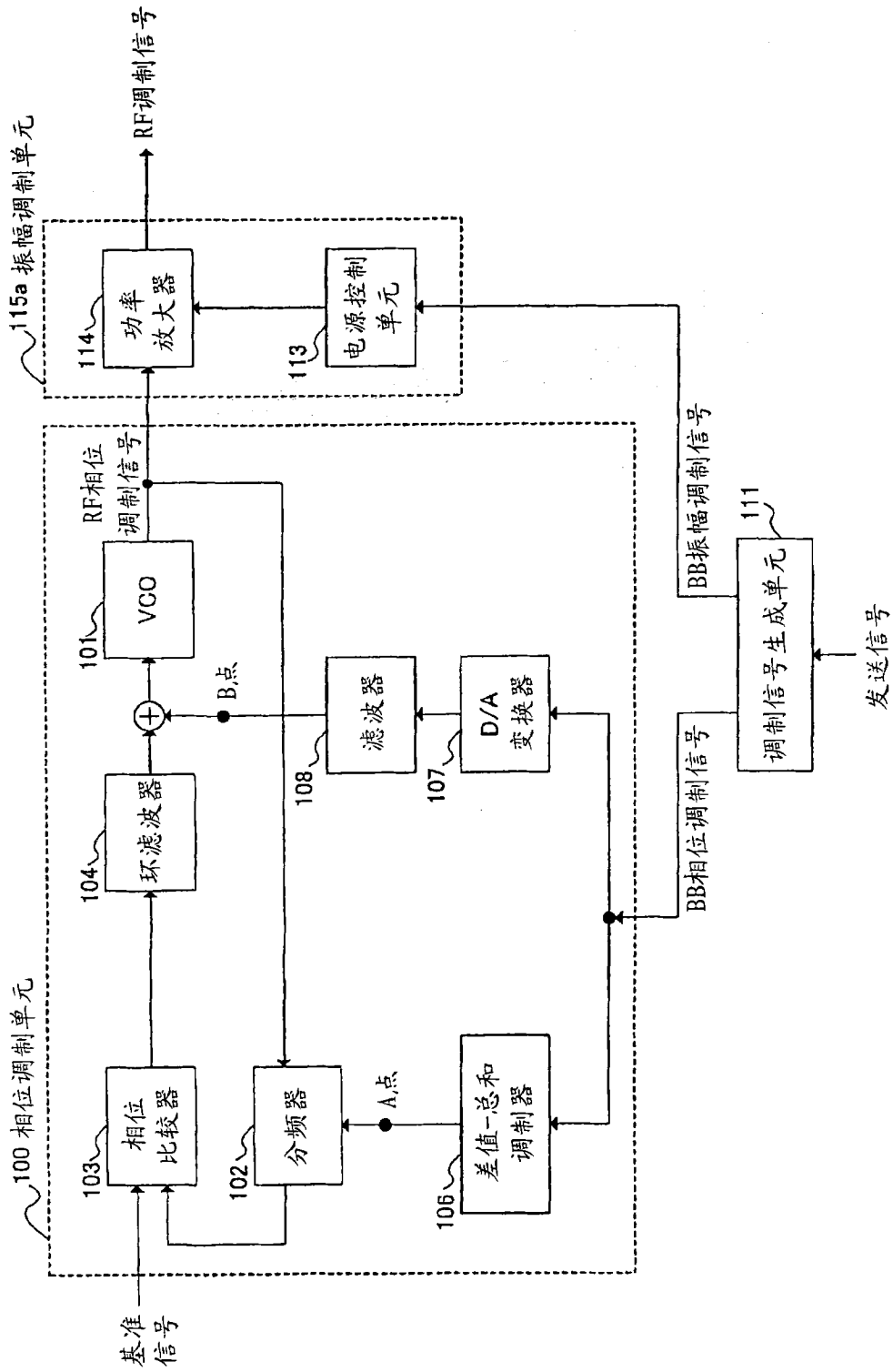


图 1

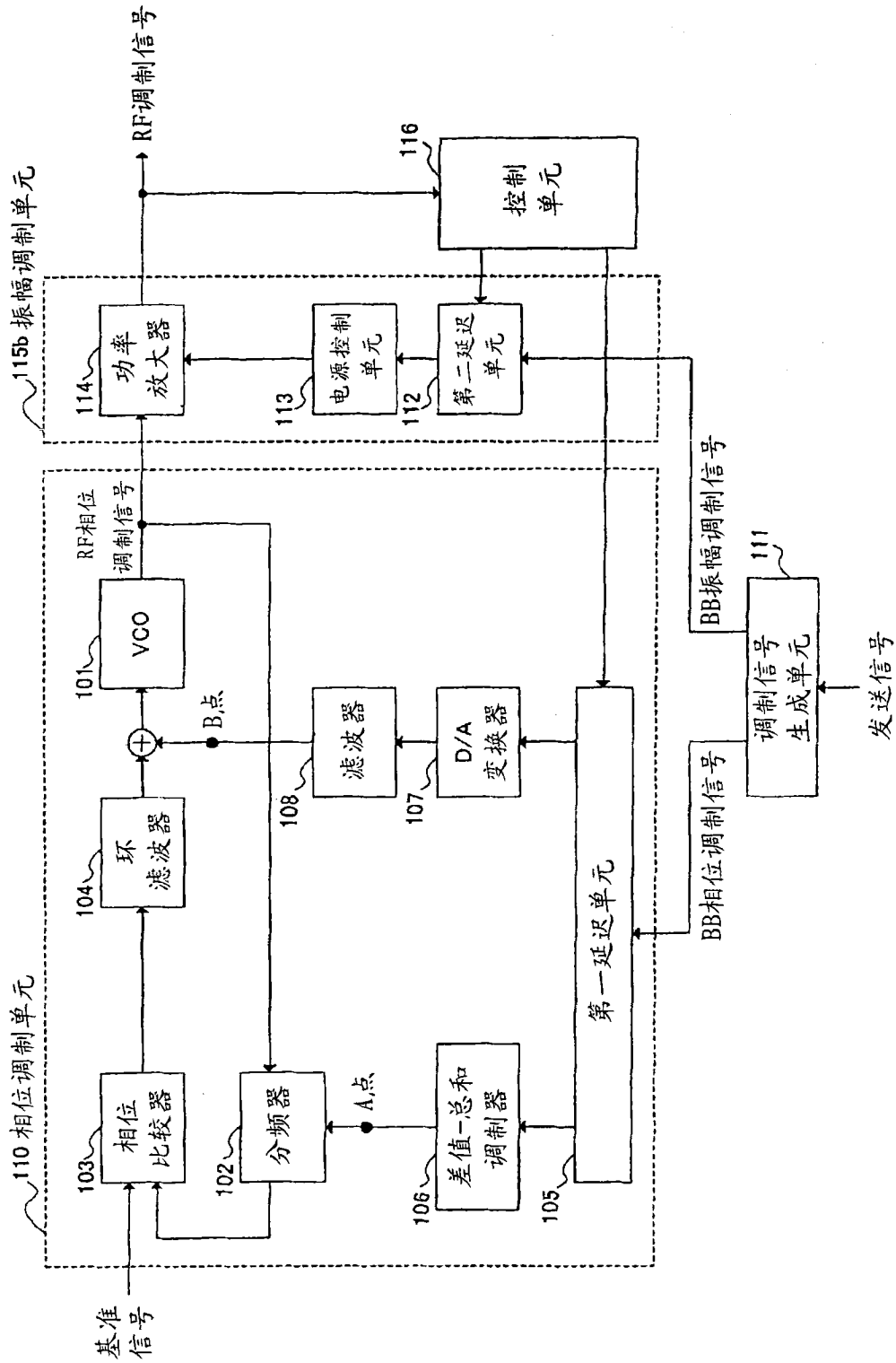


图 2

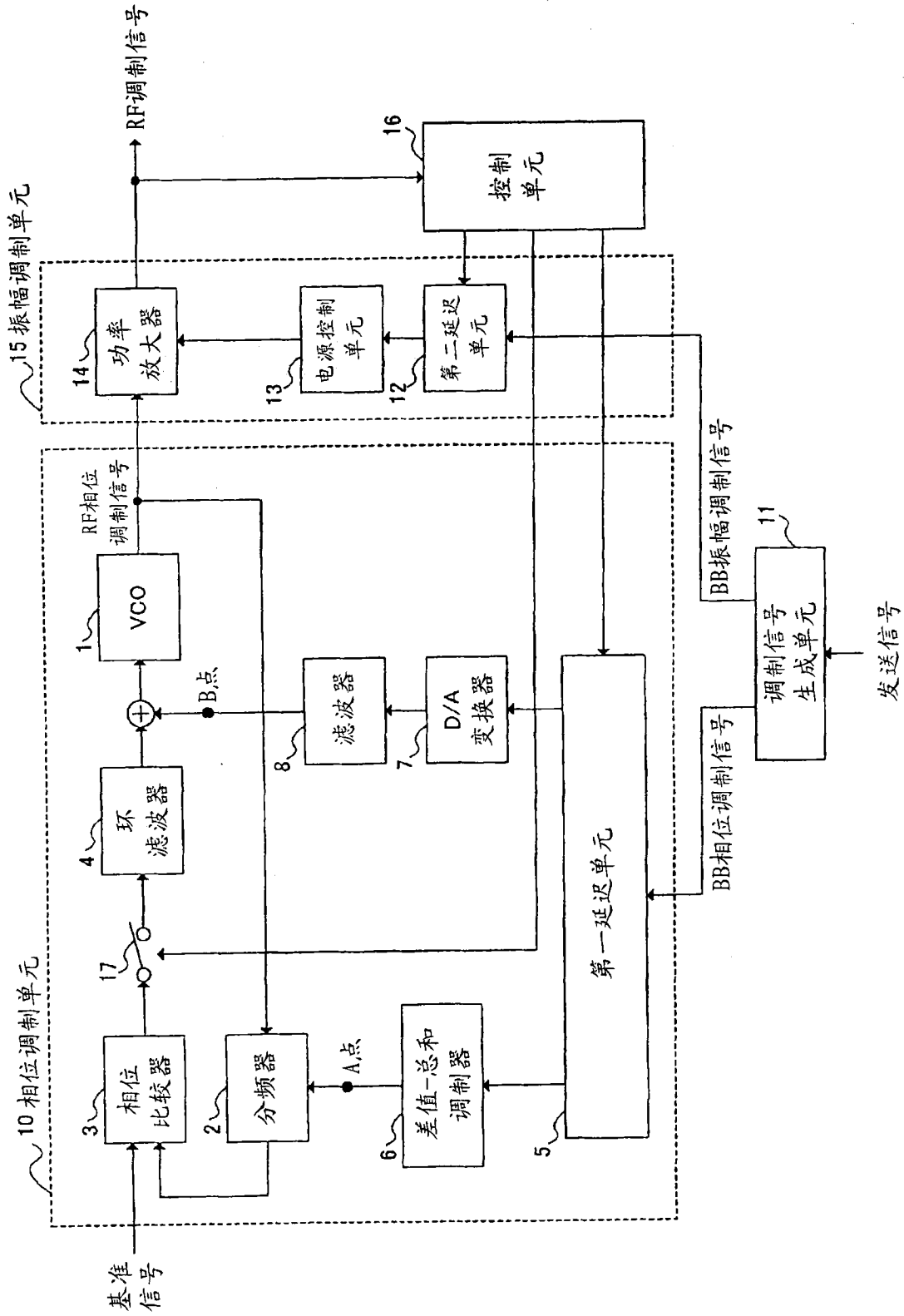
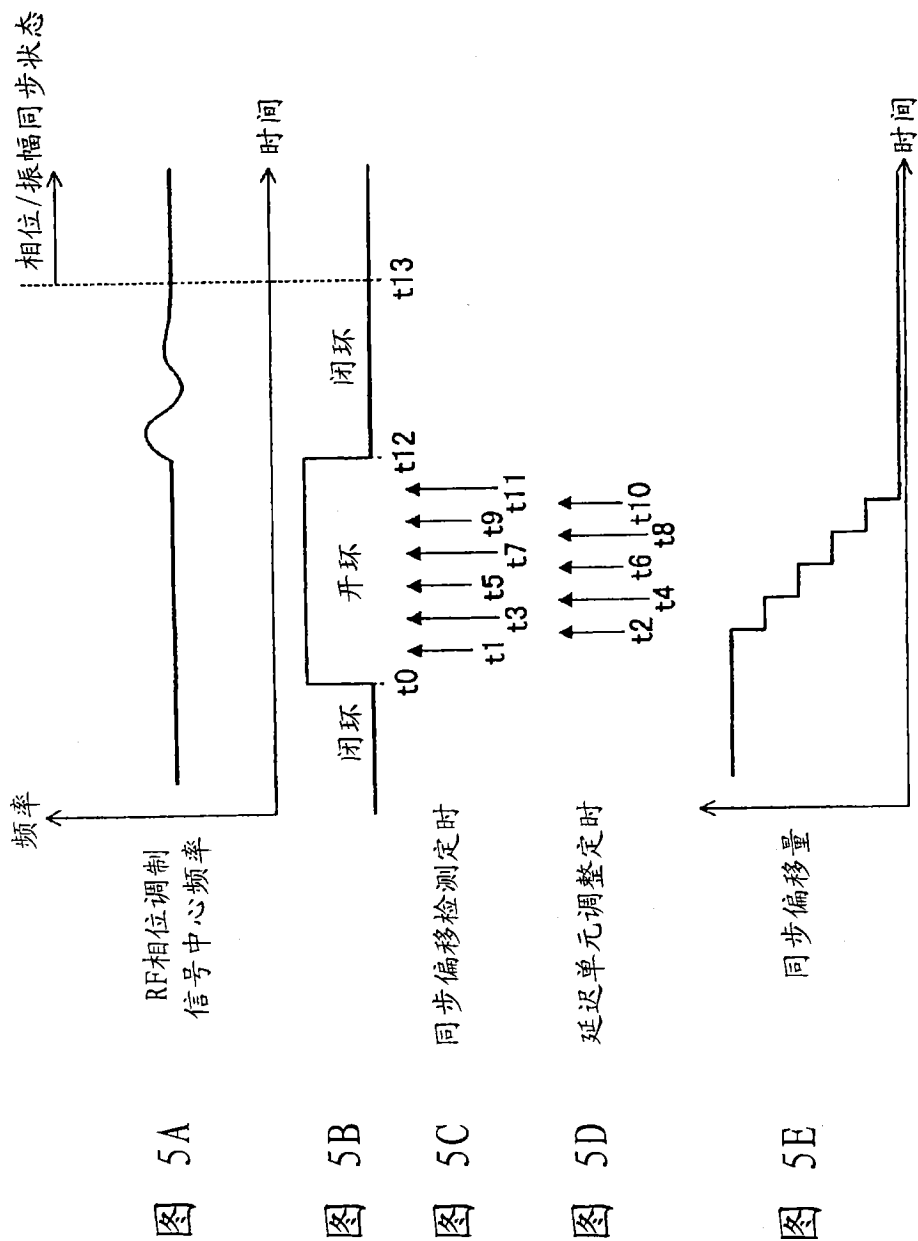
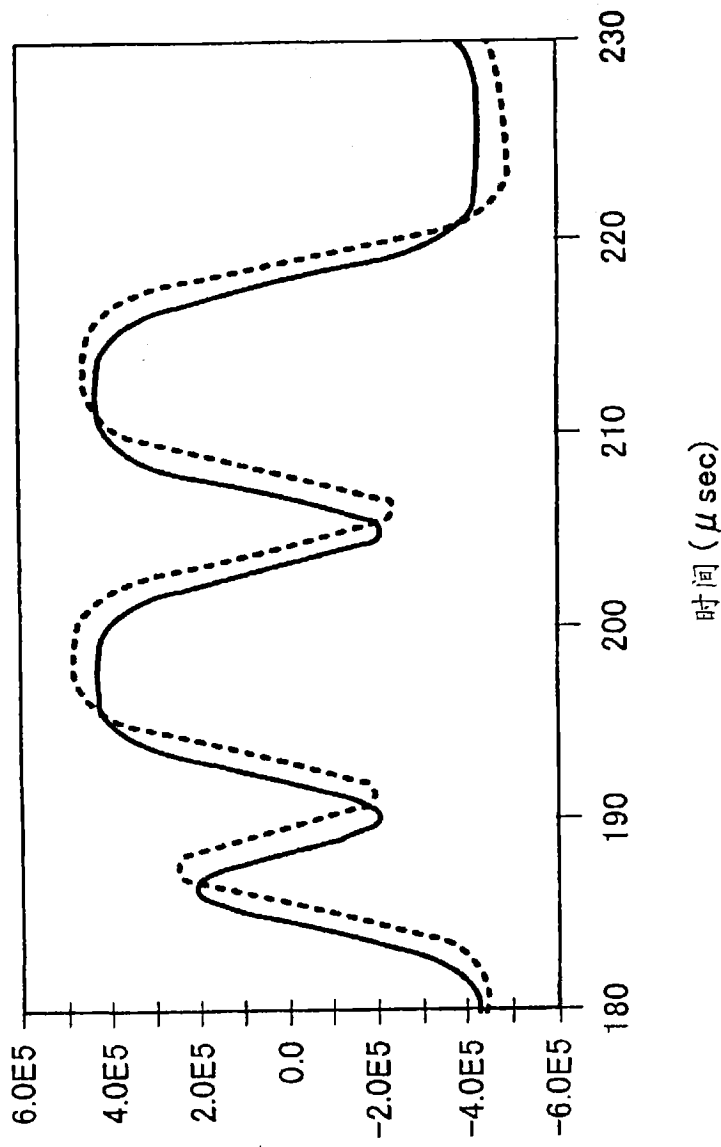


图 4





A点的BB相位调制信号
VC01的输出频率

图 6

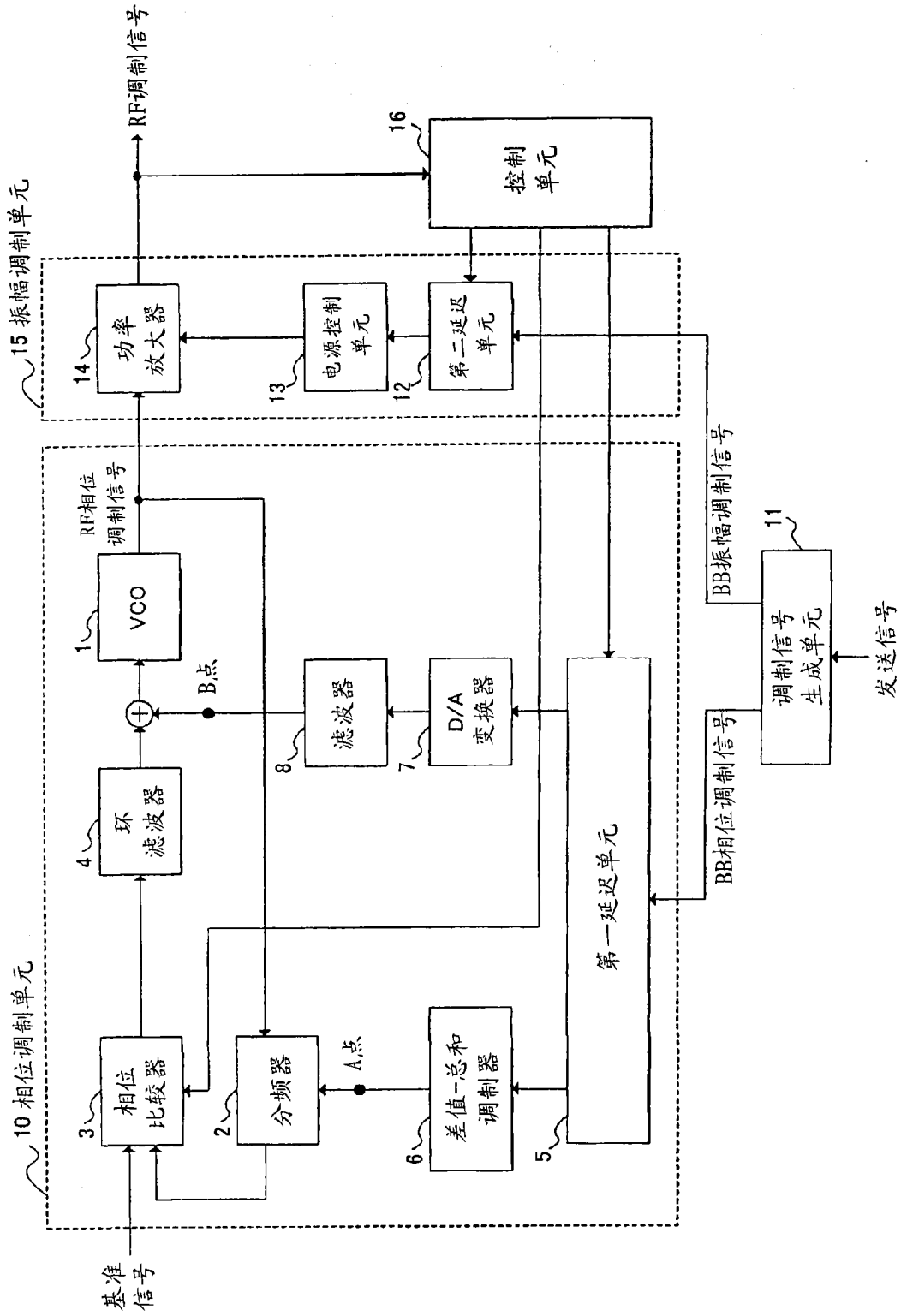


图 7

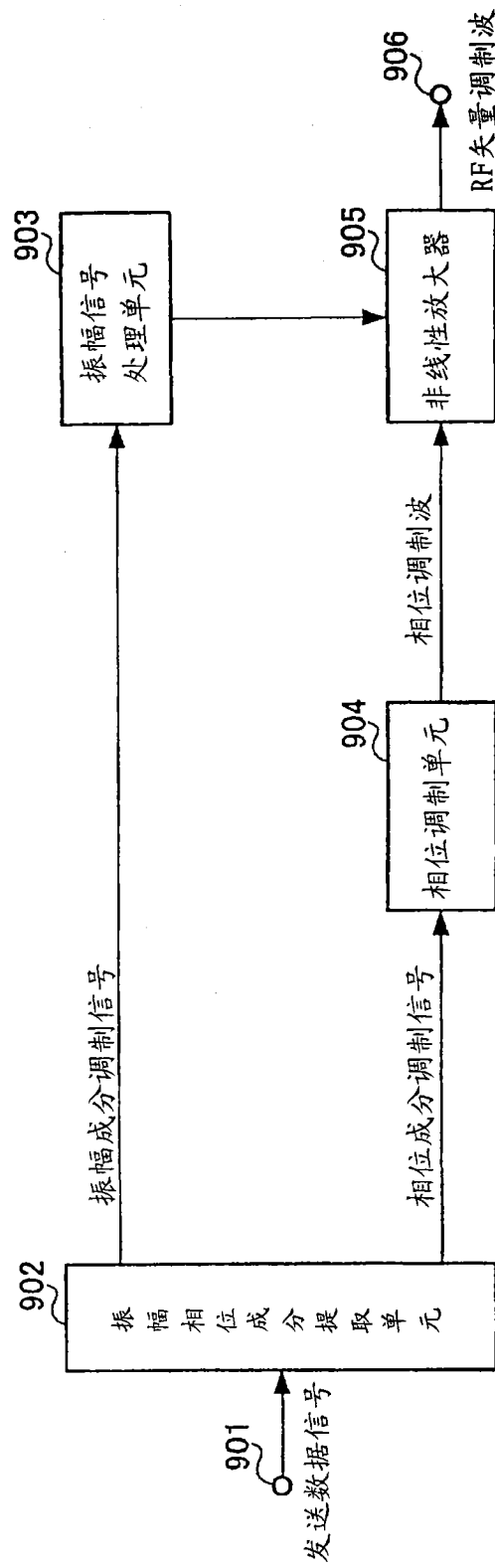


图 8