



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94105393.8

[51]Int.Cl⁵

H04B 1 / 40

[43]公开日 1994 年 12 月 7 日

[22]申请日 94.4.28
[30]优先权
[32]93.4.30 [33]US[31]054,479
[71]申请人 莫托罗拉公司
地址 美国伊利诺斯
[72]发明人 文森特·L·米蒂奇
约翰·D·哈切特

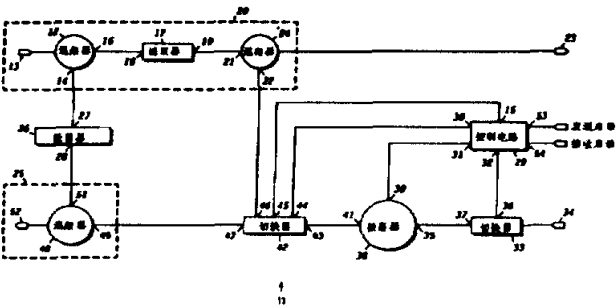
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所
代理人 陆立英

说明书页数: 附图页数:

[54]发明名称 发射机和接收机电路及其方法

[57]摘要

交替地对发射机和接收机电路的接收级提供第一频率和发送级提供第二频率的电路包括振荡器、第一切换器、第二切换器和控制电路。第一切换器在发送期间将信息耦合到振荡器以第二频率传输信号。第二切换器将振荡器接通发送级或接收级。改变的振荡频率在稳定之前，控制电路使第二切换器的两路输出都不接通，使振荡器交替振荡于第一和第二频率并启动第二和第一切换器，使振荡信号相应地反馈到接收级部分或发送级。



权 利 要 求 书

1. 一种发射机和接收机电路(11),其特征在于:

第一混频器(12),包括有第一输入端、第二输入端和一个输出端;

第一振荡器(26),包括有一个连接到所述第一混频器的所述第二输入端的第一输出端和一个第二输出端;

第二混频器(24),包括有一个连接到所述第一混频器(12)的所述输出端的第一输入端、一个第二输入端和一个输出端;

第一切换器(33),包括有一个输入端、一个控制输入端和一个输出端;

第三振荡器(38),包括有一个连接到所述第一切换器(33)的所述输出端的一个输入端、一个控制输入端和一个输出端;

第二切换器(42),包括有一个连接到所述第二振荡器(38)的所述输出端的输入端、一个第一控制输入端、一个第二控制输入端、一个连接到所述第二混频器(24)的所述第二输入端的第一输出端和一个第二输出端;

第三混频器(48),包括有一个连接到所述第二切换器(42)的所述第二输出端的第一输入端、一个连接到所述第一振荡器(26)的所述第二输出端的第二输入端和一个输出端;

控制电路(29),包括有一个发送启动输入端、一个接收启动输入端、一个连接到所述第一切换器(33)的所述控制输入端的第一输出端、一个连接到所述第二振荡器(38)的所述控制输入端的第二输出端、一个连接到所述第二切换器(42)的所述第一控制输入端的第三输出端和一个连接到所述第二切换器(42)的所述第二控制输入端的第四输出端。

2. 权利要求1所述的发射机和接收机电路,其特征在于,所述第二振荡器(38)是一个压控振荡器(VCO)。

3. 权利要求2所述的发射机和接收机电路,其特征在于还包括:

增量调节电路(60),具有一个接收基准信号的第一输入端、一个连接到所述第二振荡器(38)的所述输出端的反馈输入端和一个输出端;

低通滤波器(64),具有一个连接到所述增量调节电路(60)的所述输出端的输入端和一个连接到所述第二振荡器(38)的所述输入端的输出端,所述增量调节电路(60)、所述低通滤波器(64)和所述第二振荡器(38)组成一个锁相环路。

4. 交替地对接收级提供出第一频率和对发送级提供出第二频率的一种方法,本方法的特征在于:

提供出一个压控制振荡器,所述压控振荡器的振荡频率是可变的;

将接收级和发送级与所述压控振荡器隔离开；

将所述压控振荡器调节到第一频率上；

使该第一频率稳定；

将所述压控振荡器连接到接收级上；

将接收级与所述压控振荡器隔离开；

将所述压控振荡器调节到第二频率上；

使该第二频率稳定；

将所述压控振荡器连接到发送级上；

将信息运载到该第二频率上；

将所述发送部分与所述压控振荡器隔离开。

5. 一种交替地对接收级(20)提供出第一频率和对发送级(25)提供出第二频率的一种电路,该电路的特征在于；

一个频率可变的振荡器(38),包括有一个控制输入端、一个输入端和一个输出端；

第一切换器(33),包括有一个控制输入端、一个输入端和一个连接到所述振荡器(38)的所述输入端的输出端；

第二切换器(42),包括有一个连接到所述振荡器(38)的所述输出端的输入端、一个第一控制输入端、一个第二控制输入端、一个连接到接收级(20)的第一输出端和一个连接到发送级(25)的第二输出端；

控制电路(29),包括有一个连接到所述第一切换器(33)的所

述控制输入端的第一输出端、一个连接到所述振荡器(38)的所述控制输入端的第二输出端、一个连接到所述第二切换器(42)的所述第一控制输入端的第三输出端和一个连接到所述第二切换器(42)的所述第二控制输入端的第四输出端,借此,所述控制电路(29)的所述第一输出端在发送期间启动所述第一切换器(33),所述控制电路(29)的所述第二输出端改变所述振荡器(38)的振荡频率,而所述控制电路(29)的所述第三和第四输出端控制所述第二切换器(42)。

6. 权利要求 5 所述的电路,其特征在于,所述振荡频率锁定于第一或第二频率,所述振荡器(38)是一个压控振荡器。

7. 权利要求 5 所述的电路,其特征在于,第一切换器(33)包含有一个门电路,该门电路有一个控制输入端、一个第一端子和一个第二端子,分别对应于所述第一切换器(33)的所述控制输入端、输入端和输出端。

8. 权利要求 5 所述的电路,其特征在于,所述第二切换器包含有:

第一门电路,具有一个控制输入端、一个第一端子和一个第二端子,分别对应于所述第二切换器(42)的所述第一控制输入端、输入端和第一输出端;

第二门电路,具有一个控制输入端、一个第一端子和一个第二端子,分别对应于所述第二切换器(42)的所述第二控制输入

端、输入端和第二输出端。

9. 权利要求 5 所述的电路,其特征在于还包括有一个误差电压形成电路(79),用以迅速改变所述振荡频率,所述误差电压形成电路(79)包括:

第一电阻(93),连接在电源供电端与所述控制电路(29)的所述第二输出端之间;

第二电阻(94),连接在所述控制电路(29)的所述第二输出端与地之间;

门电路(96),具有一个连接到所述控制电路(29)的发送启动输入端的控制输入端、一个连接到所述控制电路(29)的所述第二输出端的第一端子和一个第二端子;

第三电阻(95),连接在所述门电路的所述第二端子与地之间。

10. 权利要求 5 所述的电路,其特征在于还包括:

或门(89),包括有一个连接到所述控制电路(29)的发送启动输入端的第一输入端、一个连接到所述控制电路(29)的接收启动输入端的第二输入端和一个输出端;

切换定时电路(83),包括有一个连接到所述或门(89)的所述输出端的输入端和一个输出端,借此,所述切换定时电路(83)将所述第二切换器(42)的启动信号进行延时;

第一与门(107),包括有一个连接到所述接收启动输入端(88)的第一输入端、一个连接到所述切换定时电路(83)的所述输出端

的第二输入端和一个对应于所述控制电路(29)的所述第三输出端的输出端；

第二与门(102)，包括有一个连接到所述发送启动输入端(87)的第一输入端、一个连接到所述切换定时电路(83)的所述输出端的第二输入端和一个对应于所述控制电路(29)的所述第四输出端的输出端。

说 明 书

发射机和接收机电路及其方法

本发明 涉及发射机和接收机电路，具体地涉及发射机和接收机电路的振荡器级。

由于电路集成度和降低成本的水平不断进展，蜂窝电话之类的通信设备得到了广泛范围的应用。通信装置的发射机和接收机电路，用于发送和接收数据或信息。本技术领域内的熟练人员周知，发射机电路直接发送数据，或是通过载波信号运载数据来进行发送，供接收机电路接收。通常，发射机电路输出的信号功率比较大，以使信号能传送到宽广的地区范围。与之相对应，接收机电路能灵敏地接收小幅度的信号。如果接收到的信号是高频的载波信号，将由接收机电路变换到一个较低的频率上，以便在集成电路内进行处理，而后可将运载在该信号上的信息恢复出来。

虽然，发射机和接收机电路的功能不同，但两者都使用了类同的振荡器频率。例如，一个两级混频的接收机调谐接收 915MHz 的载波信号。 915MHz 的输入信号在第一级混频器中与 1055MHz 振荡频率的第一本机振荡信号进行混频。第一级混频器输出两个频率之差频信号($1055\text{MHz}-915\text{MHz}$)，得到 140MHz 频率的载波信号。

又用第二级混频器进一步降低载波信号频率。第一级混频器输出的 140MHz 载波信号再与 129.3MHz 的第二本机振荡信号进行混频,产生出为两个信号之差频的 10.7MHz 载波信号。这样,载波信号从 915MHz 降低到 10.7MHz ,便于用标准集成电路上制作的电路进行处理。

一个两级变频的发射机电路与上述接收信机例子相配对就是一个例子,它输出 915MHz 的信号供其它的接收机电路接收。将待发送的数据提供给一个具有 140MHz 振荡信号输出的调制振荡器 (*offset oscillator*),使数据或信息调制于 140MHz 上。该调制振荡器输出的 140MHz 信号再与第一本机振荡器(与接收机例子中所用的相同)来的 1055MHz 振荡信号一起施加在一个调制混频器上 (*offset mixer*),该混频器输出 915MHz ($1055\text{MHz}-140\text{MHz}$) 的差频信号。然后,将这 915MHz 信号放大和发送。给出 1055MHz 信号的本机振荡器既用于发送信号,也用于接收信号,故它是一直工作的。

虽然两者的频率相近,但接收机电路的第二本机振荡器输出 129.3MHz 信号,而发射机电路的调制器振荡器输出 140MHz 信号,因为接收机电路接收的信号电平是很低的,调制器振荡器的输出寄生地耦合到接收机电路,将降低接收机对所需的 140MHz 信号的接收灵敏度。为了减轻这种影响,在接收时要将作为干扰源的调制器振荡器除去。要除去调制器振荡器产生的干扰,一种普通的方

法是使调制器振荡器工作在两倍的频率(用 280MHz 来代替上面例子中的 140MHz), 并且一个双稳态电路进行 2:1 分频。于是, 当不需要调制器振荡器的输出时, 可以很快地切断双稳态电路输出的 140MHz 信号。虽然, 将干扰源偏移 to 能灵敏地接收信号的频率范围之外, 以很快地消除干扰源, 但这种技术导致功耗增大的结果。

对于由电池供电的电路, 降低发射机和接收机电路的功耗是一种实际需要。低功耗意味着延长电池的寿命, 对便携式通信装置来说这是产品的一个重要参数。此外, 减少发射机和接收机电路中所用的元器件可减少集成电路规模和降低成本。如果对发射机和接收机电路能做到减少复杂性和减低功耗, 是有很大大效益的。

简要地说, 本发明提供出一种电路, 用以对接收机第二混频级提供一个第一振荡频率和对发射机调制级提供一个第二振荡频率, 并给出了有关方法。

本电路包含一个振荡器、一个第一切换器、一个第二切换器和一个控制电路。

第一切换器包括一个控制输入端、一个输入端和一个输出端。振荡器的频率可变, 它包括一个与第一切换器的输出端相连接的输入端、一个控制输入端和一个输出端。第二切换器包括一个第一控制输入端、一个第二控制输入端、一个与振荡器输出端相连接的输入端、一个与接收机混频级相连接的第一输出端和一个与发射机调制级

相连接的第二输出端。

控制电路包括第一输出端、第二输出端、第三输出端和第四输出端。控制电路的第一输出端连接到第一切换器的控制输入端,以在发送期间启动第一切换器。控制电路的第二输出端连接到振荡器的控制输入端,以改变振荡器的频率。控制电路的第三和第四输出端分别连接到第二切换器的第一和第二控制输入端,以通过第二切换器控制振荡器与接收机混频级和发射机调制级的连接。

图 1 是示出本发明的发射机和接收机电路的方框图;

图 2 示出本发明提供出切换输出的振荡级的最佳实施例;

图 3 示出与图 2 的振荡级对应的定时图。

图 1 示出本发明的发射机和接收机电路的方框图。

无线双向通信经常涉及在单个载波频率上发送和接收信息。发送和接收的一般方法是交替地进行发送和接收。例如,50%工作循环的发送和接收周期是一半时间发送信息,一半时间接收信号。整个发送和接收周期的典型值在 100ms 以下,具体取决于双向通信系统的结构。

规模、功耗和成本决定了在单个集成电路上所可能多的发射机和接收机电路。虽然功能不同,但发射机和接收机电路使用了类似的部件,并工作于相同或相近的频率上。发射机和接收机电路有十分相似的部件这一特点,会出现由辐射或耦合的信号能引起的干扰问题。发送和接收周期采用短的循环时间(50ms 或更短)时,使得难

以用电路技术让发射机和接收机电路单元(诸如用于发射机电路的振荡器)免除干扰问题。本技术领域内的熟练人员周知,发射机和接收机电路一般包含有一个以上的振荡器,各个振荡器工作于不同的频率上。然而,多振荡器的发射机和接收机电路会增添费用、增加电路复杂性和增多部件数目。通常,对发射机和接收机电路使用分立的振荡器,它们产生出的频率是相近但不相同。依靠在发射机调制级和接收机混频级之间复用一個振荡器,可以做到省掉一个振荡器及其所属的全部电路。

图 1 中示例出一个发射机和接收机电路 11。发射机和接收机电路 11 包含有一个发送级 25 和一个接收级 20。发送级 25 和接收级 20 交替地工作,以分别地发送和接收数据。

接收级 20 包含有混频器 12 和混频器 24。混频器 12 包括有输入端 13、输入端 14 和输出端 16。混频器 24 包括有输入端 21、输入端 22 和输出端 23。本技术领域内的人员周知,混频器给出一个输出频率,它是两个输入频率之差。混频器 12 接收的信号其频率高于混频器 24 接收的信号。在最佳的实施例中,连接在混频器 12 和混频器 24 之间的滤波器 17 具有带通或低通特性,以滤去附加的噪声和不需要的混频器输出信号。滤波器 17 包括有一个连接到混频器 12 的输出端 16 的输入端 18 和一个连接到混频器 24 的输入端 21 的输出端 19。输入端 13 接收一个携带数据或信息的载波信号。至于数据是怎样地运载在该载波信号上的,这与本发明无关。

发送级 25 包含一混频器 48。混频器 48 有一个输入端 49、一个连接到振荡器 26 输出端 28 的输入端 51 和一个输出端 52。混频器 48 所起的作用虽然与混频器 12 所起的作用正相反,但工作原理是一样的。混频器 48 在输入端 49 上接收一个频率较低的信号,而在输出端 52 上输出一个频率较高的信号。例如,混频器 48 在接收端 49 上接收一个载有待发送信息的 140MHz 信号,而振荡器 26 对混频器 48 的输入端 51 提供一个 1055MHz 信号,混频器 48 在其输出端 52 输出一个 915MHz 信号,它是两个输入信号频率之差。在这 915MHz 信号上保留有原来载有的信息。众所周知,在输出端 52 上给出的信号(915MHz 信号)要进一步受到滤波、放大和发送(在图 1 中未示出),供其它通信装置接收。需要指出,振荡器 26 对接收部分 20 和发送部分 25 两者提供出相同的频率,所以,要使振荡器 26 一直工作。

振荡器 26 对发送级 25 和接收级 20 两者提供出一个预定频率的信号,振荡器 26 的一个输出端 27 连接到混频器 12 的输入端 14,另一个输出端 28 连接到混频器 48 的输入端 51。

混频器 12 输出的信号其频率等于输入端 13 和 14 上接收到的两个信号频率之差。例如,如果在输入端 13 上接收到一个 915MHz 信号,振荡器 26 在输入端 14 上提供出一个 1055MHz 信号,则混频器 12 在输出端 16 上输出一个频率为两信号频率之差的 140MHz 信号。虽然频率降低了,但混频器 12 的输出信号仍携带着载在原

915MHz 信号上的任何数据或信息。混频器 24 还将 140MHz 的频率降低,这在下文的描述中将详细说明。

对发送部分 25 中混频器 48 的输入端 49 和接收级 20 中混频器 24 的输入端 22 供给以相近而并不相同的频率。前面已说明,混频器 24 将接收来自混频器 12 的信号进一步降低频率,这是对混频器 24 的输入端 22 提供一个预定频率的信号来实现的。例如,如上所述,在混频器 24 的输入端 21 上接收由混频器 12 给出的 140MHz 信号,其在混频器 24 的输入端 22 上需要一个 129.3MHz 的信号,以使其输出端 23 产生出 10.7MHz 的信号。这 10.7MHz 信号中保留有待接收的、所载的信息。由混频器 24 提供出这样地较低频率的信号,用集成在半导体芯片上的电路进行处理可方便得多。

前面已说明,混频器 48 在输入端 49 上接收到 140MHz 的信号(它上面载有信息),变换成较高频率的信号后用于发送。需要指出,由混频器 48 接收的 140MHz 信号与由混频器 24 接收的 129.3MHz 信号频率相近但不相同。很明显,要应用分立的振荡器和其它外围电路来产生 140MHz 信号和 129.3MHz 信号。分立的振荡器电路引起的问题是易造成干扰,它耦合到接收电路而导致降低其灵敏度,并由于增多元器件和增加电路复杂性而增高成本。

解决干扰问题和减少电路复杂性的一个办法是使用一个可调节振荡器来提供出两个振荡频率。因为接收级 20 和发送级 25 是交替地工作的(它们不会同时工作),所以这种办法是可行的。在最佳的

实施例中，接收级 20 和发送级 25 以一个固定的工作循环不断地交替工作，这是本技术领域内的人员周知的一种发送和接收方法。可调节的振荡器 38 对混频器 24 和混频器 48 两者分别提供合适的振荡频率。振荡电路 38 有一个控制输入端 39、一个输入端 35 和一个输出端 41。在最佳的实施例中，振荡器 38 是本技术领域内的人员周知的一个压控振荡器(VCO)。

在最佳实施例中，发射机和接收机电路 11 有相等的发送和接收周期。所以，振荡器 38 的约 50%时间连接到混频器 24，约 50%时间连接到混频器 48。切换器 42 用来将振荡器 38 的输出端连接到接收部分 20 或发送部分 25。切换器 42 包括有一个连接到振荡器输出端 41 的输入端 43、一个控制输入端 44、一个控制输入端 45、一个连接到混频器 24 输入端 22 的输出端 46 和一个连接到混频器 48 输入端 49 的输出端 47。在最佳实施例中，控制输入端 44 和 45 通过输出端 46 和 47 提供出控制，可使两路输出都不接通或者其中一路接通。切换器 42 是与所运行的频率相协调的。例如，高频信号需要 *Motorola* 公司生产的 *XRFIC2003* 型之类的 *GaAs*(砷化镓)开关器件。*XRFIC2003* 型开关器件象切换器 42 那样有一个输入端和两个输出端，有两个控制输入端用以控制两个输出端之间的转接，但不能使两个输出端同时不接通。虽然对本电路来说在两个输出端之间的转接是有作用的，但它可能会让不需要的频率泄漏到发送级 25 或接收级 20，因而应当组合进其它校正电路，以使在振荡器 38 工作

稳定之前两个输出端都不接通。

在最佳实施例中,待发送的信息经由切换器 33 连接到振荡器 38。切换器 33 包括有一个输入端 34、一个控制输入端 36 和一个连接到振荡器 38 输入端 35 的输出端 37。在输入端 35 上接收到的信息,由振荡器 38 载于一个载波信号上输出。

控制电路 29 控制振荡器 38、切换器 42 和切换器 33。控制电路 29 包括有一个发送启动输入端 53、一个接收启动输入端 54、一个连接到切换器 42 控制输入端 45 的输出端 15、一个连接到切换器 42 控制输入端 44 的输出端 30、一个连接到振荡器 38 控制输入端 39 的输出端 31 和一个连接到切换器 33 控制输入端 36 的输出端 32。

控制电路 29 的工作以及与振荡器 38 和切换器 33、32 的交互作用最好举例来解释。发送和接收的工作周期均为 20ms,即以 20ms 时间发送信息,20ms 时间接收信息。应用上面所述的频率,振荡器 38 交替地给接收级 20 提供 129.3MHz 信号,给发送级 25 提供 140MHz 信号。经由切换器 42 将振荡器 38 连接到混频器 24 和上变频器 48 的交替顺序,是由控制电路 29 控制的。在最佳实施例中,在振荡器 38 改变频率之前,由控制电路 29 的输出 30 和 15 使切换器 42 的输出端 46 和 47 都不接通。输出端 46 和 47 的不接通,防止了来自发送或接收的不需要的信号频率的出现。

发送的工作周期是由发送启动输入端 53 上接收到的启动信号来定义的。振荡器 38 在输入端 39 上从控制电路 29 接收一个信号以

改变振荡频率;按照所举例子的数据,控制电路 29 使振荡器 38 的振荡频率自 129.3MHz 变更到 140MHz 。控制电路 29 通过输出端 32 启动切换器 33,使它向振荡器 38 输送出待发送的数据。控制电路 29 的输出端 15 及输出端 30,在振荡器 38 已稳定于 140MHz 之后接通切换器 42 的输出端 47。为确保在发送开始之前振荡器 38 工作于 140MHz ,输出端 47 的延时接通是十分关键的。在 20ms 的预定时间之后(发送已经完成),当将发射机和接收机电路 11 置入接收模式之前,切换器 42 的输出端 46 和 47 都不接通;此时,切换器 33 也不接通。

接收的工作周期是由接收启动输入端 54 上接收到的启动信号来定义的。在某些方面,接收工作周期与发送工作周期是类同的。不过,当发信机和收信机电路 11 在发送工作周期终端回复到接收模式时,振荡器 38 的输入端 39 已经从控制电路 29 接收到一个信号而改变振荡频率。在这里的例子中,当接收启动输入端 54 接收到启动信号时,控制电路 29 已经通过输出端 31 将振荡器 38 的振荡频率从 140MHz 调节到 129.3MHz 。控制电路 29 的输出端 30 及输出端 15,在振荡器 38 已稳定于 129.3MHz 之后接通切换器 42 的输出端 46。于是,可以接收输入端 13 上的信号。在 20ms 的预定时间之后(接收已经完成),切换器 42 的输出端 46 和 47 再次都不接通,以开始将发射机和接收机电路 11 置入发送模式。当发射机和接收机电路一直受以启动时,发送和接收的工作周期不断地重复。

图 2 是振荡器部分 121 的最佳实施例，它按照本发明提供出切换的输出。图 3 是有助于说明图 2 中振荡器部分 121 工作的定时图。图 2 对应于图 1 中的切换器 33、振荡器 38、切换器 42 和控制电路 29。

压控振荡器(VCO)68 提供出至少两个不同频率的信号。VCO68 包括有一个控制输入端 69、一个控制输入端 71 和一个输出端 72。在最佳实施例中，一个增量调节电路 60 微变地增大或减小 VCO68 输出的振荡频率。增量调节电路 60 包括有一个接收基准频率的输入端 61、一个连接到 VCO68 的输出端 72 的输入端 62、一个连接到发送启动输入端 87(TE)的控制输入端 120 和一个输出端 63；输入端 62 用来得到反馈信号以检知 VCO68 的输出频率，而控制输入端 120 用来对 VCO68 作出振荡频率的变化方向调整。低通滤波器 64 滤除由增量调节电路 60 产生的高频分量，从而对 VCO68 提供出稳定的控制信号。低通滤波器包括有一个连接到增量调节电路 60 输出端 63 的输入端 66 和一个连接到 VCO68 控制输入端 69 的输出端 67。VCO68 输出端 72 上的振荡信号频率与其输入端 69 和 71 上的电压大小相对应。由增量调节电路 60、低通滤波器 64 和 VCO68 组成一个锁相环路 73，使 VCO68 产生出一个具有最小频率偏差的稳定信号。改变 VCO68 输入端 71 上的电压，可改变输出端 72 上的频率。应用 *Motorola* 公司生产的锁相环路集成块 MC145151，能构成与上面所述的结构相类似的锁相环路。也可以使用有着不同结构的锁

相环路,以获得另一样的结果。

当需要改变频率时,使 VCO68 很快地稳定是十分重要的。如果 VCO68 的稳定要占去 20ms 时间的相当一部分,则在短的交替时间,例如在 20ms 内(如对图 1 所作的叙述)发送和接收信息是非常困难的。在最佳的实施例中,VCO68 在输出端 72 上提供出第一和第二频率。借助于对 VCO68 加上一个误差电压或差值电压以产生出新的频率,稳定到新频率的速度可大大加快。因此,将误差电压馈送到控制输入端 71,以改变 VCO68 的频率。误差电压形成电路 79 提供出误差电压以控制 VCO68 的控制输入端 71。误差电压形成电路 79 输出第一和第二误差电压,分别对应于 VCO68 产生出第一和第二频率,例如,当 VCO68 要产生出第一频率时,误差电压形成电路 79 输出第一误差电压。类似地,当 VCO68 要产生出第二频率时,误差电压形成电路 79 输出第二误差电压。一旦误差电压输入到 VCO68,并且增量调节电路 60 由控制输入端 120 编程得使 VCO68 工作于新频率上,则锁相环路 73 作出改变频率的响应,将 VCO68 稳定在所对应的新频率上。由于误差电压形成电路 79 产生出了误差电压输入,所以锁相环路 73 只需要很小的校正电压,从而使频率稳定所需的时间最小。

在最佳实施例中,误差电压形成电路 79 是一个电阻分压网络,它可以切换以提供出第一和第二误差电压。误差电压形成电路 79 包含有电阻 93、电阻 94、门电路 96 和电阻 95。电阻 P3 和 P4 组成一个

电阻分压器。电阻 93 连接在 VCO68 输入端 71 与电源供电端 84 之间,电阻 94 连接在输入端 71 与地之间。门电路 96 有一个第一端子、一个第二端子和一个控制端 81。门电路 96 的第一端子连接到输入端 71,控制端 81 连接到输入端 87(TE,发送启动)。电阻 P5 连接在门电路 96 的第二端子与地之间。电阻 93、电阻 94 和门电路 96 三者的公共连接点连接到输入端 71,它对应于图 1 中控制电路 29 的输出端 31。当门电路 96 不接通时,产生出第一误差电压;当门电路 96 接通而将电阻 95 与电阻 94 并联时,产生出第二误差电压。显然,本技术领域内的熟练人员知道,还有着对 VCO68 的输入端 71 产生误差电压的其它方法。例如,将电阻 P5 的下端连接到电源供电端 84 而不是连接到地,在发送期间可使误差电压的大小改变反转过来。

在最佳实施例中,门电路 74 用以将输入端 77 来的信号馈送到 VCO68 的输入端 69。门电路 74 对应于图 1 中的切换器 33。一般地,门电路 74 馈送出待载于 VCO68 输出信号上的信息,以便发送。这种待发送的信息通常是低频率的。门电路 74 包括有一个输入端 77、一个控制输入端 76 和一个输出端 78。控制输入端 76 连接到输入端 87(TE),输出端 78 连接到 VCO68 的输入端 69。显然,本技术领域内的熟练人员知道,也可以采用这种方案的变型,诸如在输入端 87 与门电路 74 的控制输入端 76 之间插入一个短延时的延时电路,或者用一个加法放大器将门电路 74 的输出 78 与低通滤波器 64 的输出 67 相加。

开关 119 对应于图 1 中的切换器 42。开关 119 包含有门电路 109 和门电路 114。门电路 109 包括有一个连接到 VCO68 输出端 72 的输入端 111、一个控制输入端 112 和一个输出端 113。门电路 114 包括有一个连接到 VCO68 输出端 72 的输入端 116、一个控制输入端 117 和一个输出端 118。需强调指出,门电路 109 和 114 必须是能通过 VCO68 产生的高频信号的开关类型。开关 119 使 VCO68 的输出 72 得以复用。

切换控制电路 98 包含有或门 89、切换定时电路 83、与门 102、与门 107 和误差电压形成电路 79。或门 89 包括有一个连接到输入端 87(TE) 的输入端 91、一个连接到输入端 88(RE,接收启动)的输入端 92 和一个输出端 97。切换定时电路 83 提供出一个延时信号以启动门电路 109 或者门电路 114。延时电路是本技术领域内的人员周知的。切换定时电路 83 包括有一个连接到或门 89 的输出端 97 的输入端 82 和一个输出端 86。与门 102 包括有一个连接到输入端 87(TE)的输入端 99、一个连接到切换定时电路 83 输出端 86 的输入端 101 和一个连接到门电路 109 控制输入端 112 的输出端 103。与门 107 包括有一个连接到切换定时电路 83 输出端 86 的输入端 104、一个连接到输入端 88(RE)的输入端 106 和一个连接到门电路 114 控制输入端 117 的输出端 108。输出端 103 和 108 分别对应于图 1 中的控制电路 32 的输出端 15 和 30。

本电路的工作可应用图 3 的定时图作出最合适的说明,并依照

定时图的顺序予以叙述。锁相环路 73 的输入端 61 和 120 分别接收到一个基准信号和编程输入,以对 VCO68 的振荡频率进行设定;此基准信号在电路的整个工作期间是恒定的。初始时,如图 3 中所示,输入端 87 和输入端 88 都处于逻辑 0 状态。这种状态在输出端 103 和 108 都产生逻辑 0 状态。在此情况下,门电路 109 和 114 都不接通。

输入端 87(TE)从逻辑 0 状态改变到逻辑 1 状态时,启动门电路 74 和门电路 96,从而使增量调节电路 60 按程序运行。门电路 74 提供出一条从输入端 77 到 VCO68 输入端 69 的信号通路,以供待运载和待发送的数据应用。门电路 96 使电阻 95 与电阻 94 并联,使误差电压形成电路 79 产生出第二误差电压。VCO68 的输入端 71 接收到此第二误差电压,在输出端 72 上产生出第二振荡频率。或门 89 的输出端 97 从逻辑 0 状态改变到逻辑 1 状态,启动切换定时电路 83,以使在接收到输入的逻辑 1 状态之后的一个预定时间上向与门 102 和 107 提供出一个延时的逻辑 1 状态。这预定的时间要选择得让 VCO68 能稳定于第二频率或第一频率上。在逻辑 1 状态下,如图 3 所示,输出端 86 使与门 102 的输出端 103 从逻辑 0 状态改变到逻辑 1 状态。输出端 103 上的逻辑 1 状态启动门电路 109,使输出端 72 连接到输出端 113。输入端 87 回到逻辑 0 状态(输入端 88 也本来处在逻辑 0 状态)时,门电路 109 和 114 都不接通。与此同时,门电路 74 和 96 不接通,增量调节电路 60 被编程回到它原先的值上。于是,

VCO68 转移到第一频率上。

然后,输入端 88(RE)从逻辑 0 状态改变到逻辑 1 状态。门电路 96 保持不接通,由误差电压形成电路 79 产生的第一误差电压维持在 VCO68 的输入端 71 上。切换定时电路 83 由或门 89 予以启动。在启动之后的一个预定时间上,切换定时电路 83 提供出逻辑 1 状态。与门 107 的输出端 108 转移到逻辑 1 状态,启动门电路 114。已启动的门电路 114 使 VCO68 的输出 72 馈送到输出端 118。

输入端 88 回到逻辑 0 状态时,门电路 109 和 114 都不接通。图 3 中只示例出转接开关 119 的一个工作循环,但很显然,只要工作所需,这种工作循环可以不断重复。

现在可理解到,本发明提供出了一种发射机和接收机电路,它能减少干扰和电路元件数量。该发射机和接收机电路 11 利用单一个振荡器,交替地向接收级 20 提供每一频率的信号和向发射级 25 提供第二频率的信号。

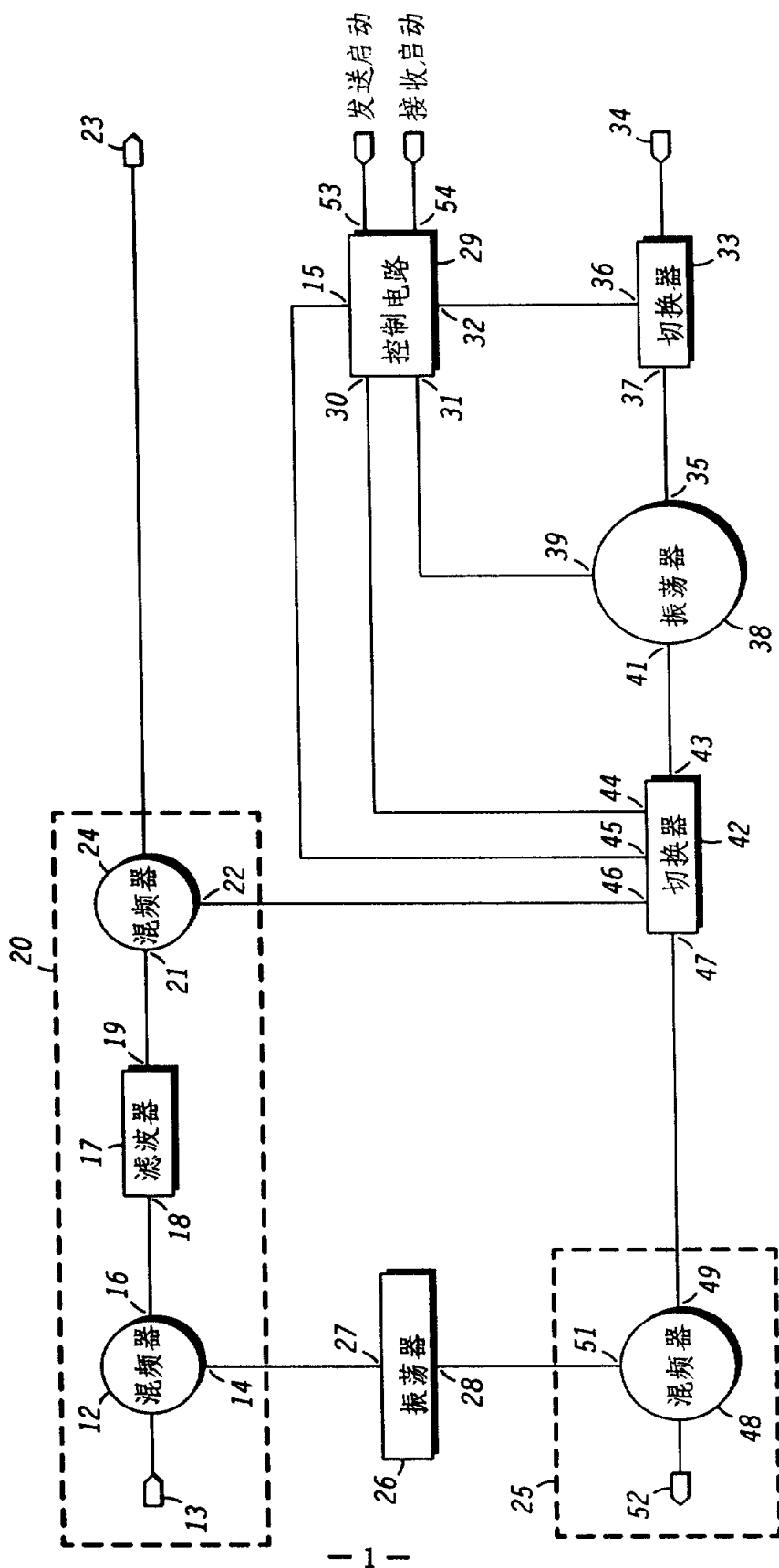


图 1

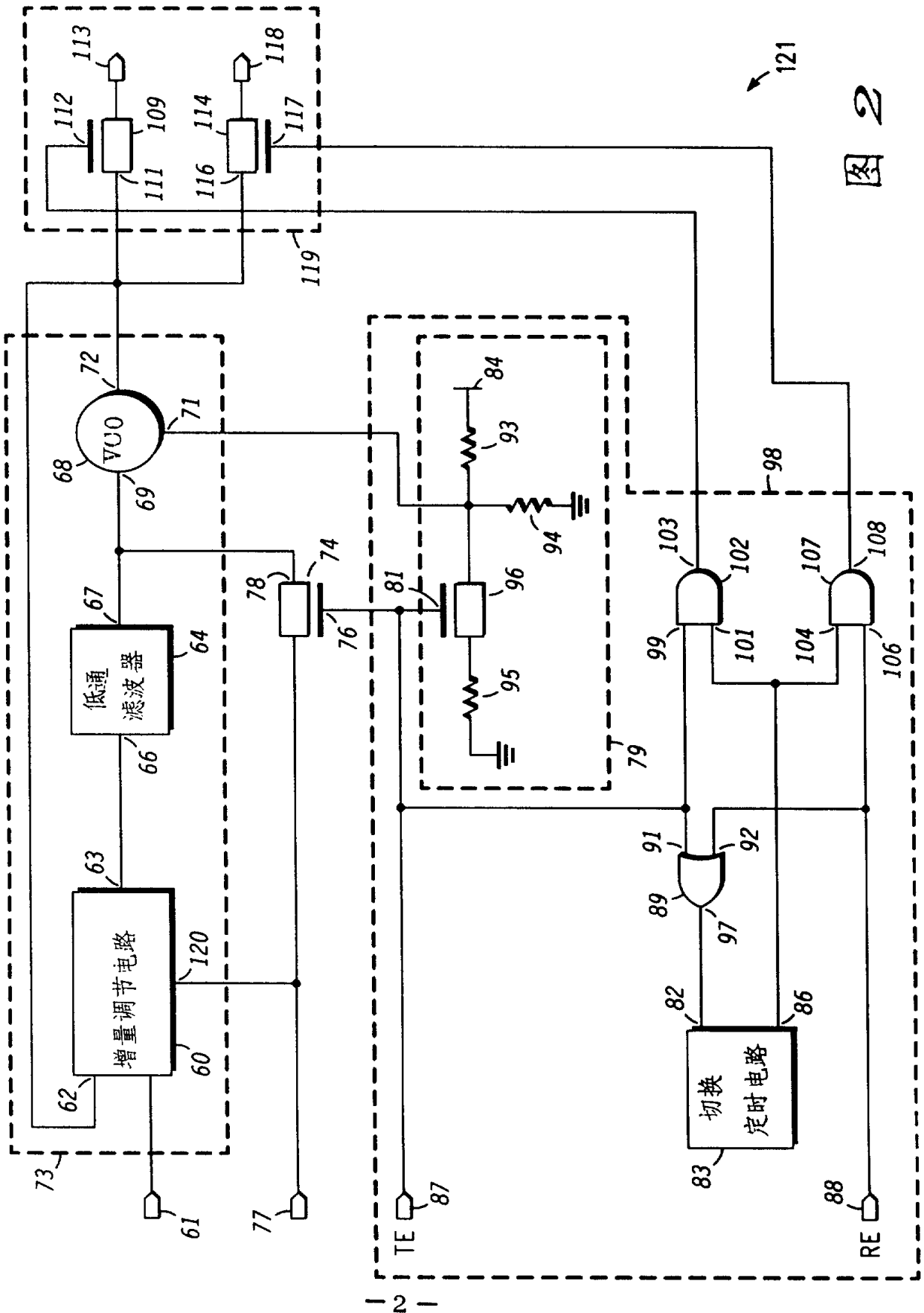


图 2

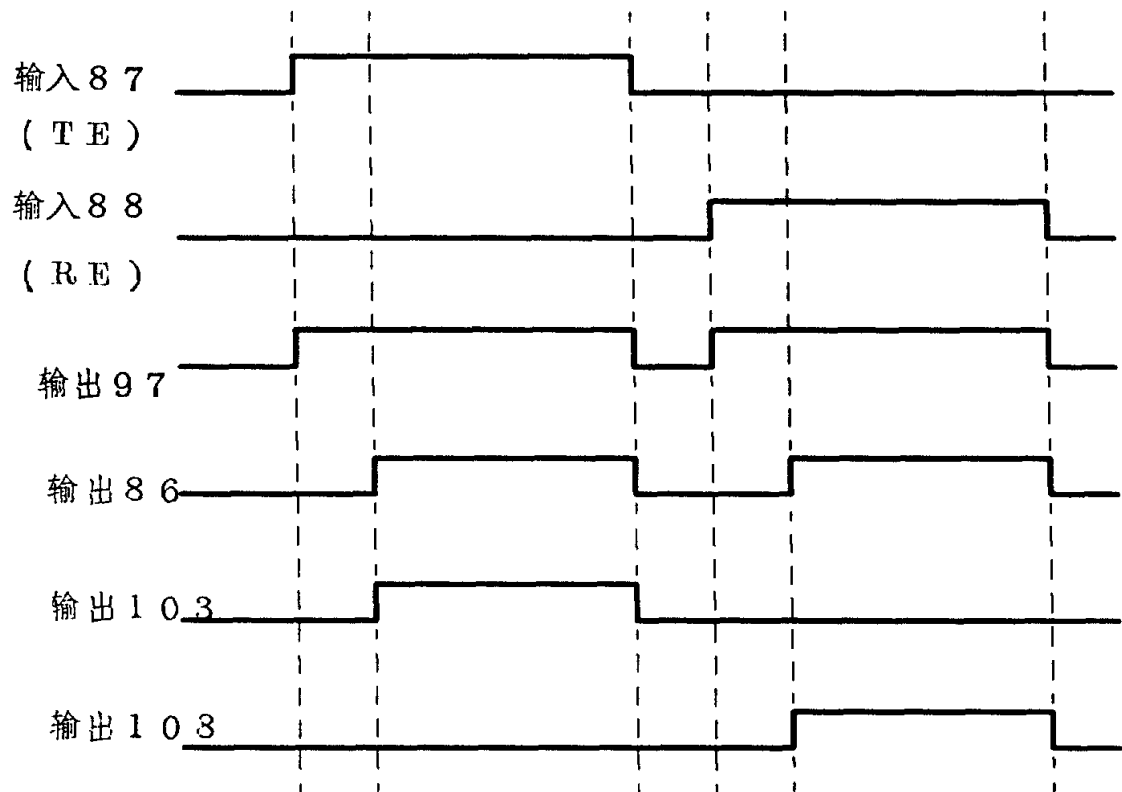


图 3