

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 97103347.1

[45]授权公告日 2002 年 10 月 30 日

[11]授权公告号 CN 1093706C

[22]申请日 1997.3.21 [21]申请号 97103347.1

[30]优先权

[32]1996.3.22 [33]JP [31]66056/96

[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 山口清一 佐佐木富士雄 小杉裕昭

审查员 冯晓明

[74]专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

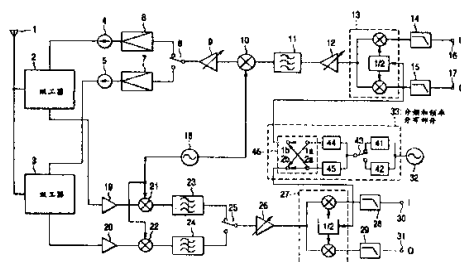
代理人 杨 梧 张玉红

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54]发明名称 具有少量本机振荡器的多频段移动收发信机

[57]摘要

一种频率综合器,包括一个压控振荡器和一个分频和频率分布部分。该分频和频率分布部分在分频该压控振荡器的振荡信号的同时,分解压控振荡器的输出信号为发送调制本机振荡信号和接收第二本机振荡信号,该部分包括两对分频器和两个开关。两对分频器的分频数是这样设置的,使得适应多个移动通信系统和发送调制本机振荡信号/接收第二本机振荡信号的所有组合,按照一个移动收发信机正操作的移动通信系统转换两个开关。该两个信号分别输入到一个正交调制器和一个正交解调器。



权 利 要 求 书

1. 一种移动收发信机，该移动收发信机通过在由多个移动通信系统使用的不同无线电频段之间进行转换，以多个无线电频段操作各个发送和接收，该移动收发信机包括：

一个单一的压控振荡器，用于产生一个振荡信号，该振荡信号具有一个从多个频率中选择一个频率，该多个频率对应于多个移动通信系统的频率；和

10 一个分频和频率分布部分，用于在分频该压控振荡器的振荡信号的同时，分解该压控振荡器的振荡信号为发送侧本机振荡信号和接收侧本机振荡信号，该分频和频率分布部分包括：

至少一个分频器，用于提供多个分频数，以适应多个移动通信系统和发送侧本机振荡信号和接收侧本机振荡信号的所有组合；和

15 至少一个开关，该开关按照多个移动通信系统所选择的一个系统进行转换。

2. 按照权利要求 1 的移动收发信机，其中，至少一个分频器提供对应于多个移动通信系统和/或发送侧本机振荡信号和接收侧本机振荡信号的多个分频数。

20 3. 按照权利要求 1 的移动收发信机，其中，至少一个分频器是一个单一分频器，该分频器具有用于多个移动通信系统转换的分频数，和还具有以时分方式用于发送侧本机振荡信号和接收侧本机振荡信号转换的分频数。

25 4. 一种移动收发信机，该移动收发信机通过在由多个移动通信系统使用的不同无线电频段之间进行转换，以多个无线电频段操作各个发送和接收，该移动收发信机包括：

一个单一的压控振荡器，用于产生一个振荡信号，该振荡信号具有一个从多个频率中选择一个频率，该多个频率对应于多个移动通信系统的频率；和

一分频和频率分布部分包括；

30 连接到压控振荡器的第一组分频器，其具有用于多个移动通信系统预定的多个分频数；

—第一开关，用于按照从多个移动通信系统中选择的一个系统，在该第一组分频器的输出信号之间进行转换；

连接到该第一开关的第二组分频器并且其有按照多个移动通信系统和发送侧本机振荡信号和接收侧本机振荡信号预定的多个分频数；和

- 5 第二开关，用于按照所选择的移动通信系统分布第二组分频器的输出信号，使得它们用作为发送侧本机振荡信号和接收侧本机振荡信号。

5. 按照权利要求 1 的移动收发信机，其中，多个分频器连接到压控振荡器并且在数量上被设置得等于多个移动通信系统和发送侧本机振荡信号和接收侧本机振荡信号的所有组合的数量，该多个分频器对于相应的多种
10 组合具有预定的分频数；和

其中，至少一个开关对于所选择的多个移动通信系统和发送侧本机振荡信号和接收侧本机振荡信号的多个组合，选择和分布该多个分频器的输出信号。

说明书

具有少量本机振荡器的 多频段移动收发信机

5

本发明涉及一种多频段移动收发信机(MOBILE TRANSCEIVER)，其通过在发送和接收无线电频率之间进行转换，利用不同无线电频段，操作于多个移动通信系统。

图 3 表示利用不同无线电频段操作于多个移动通信系统的一种设想的移动收发信机的结构。其中标号 1 表示一个天线；标号 2 和 3 表示对应于两个分别的无线电频段的双工器；标号 4 和 5 表示对应于两个分别的发送频段的隔离器；标号 6 和 7 表示对应于分别的发送频段的功率放大器；标号 8 表示高频开关；标号 9 表示可变增益放大器；标号 10 表示发送混频器；标号 11 表示低通滤波器；标号 12 表示可变增益放大器；标号 13 表示正交调制器；标号 14 和 15 表示用于 I 和 Q 调制输入信号的低通滤波器；标号 16 和 17 表示 I 和 Q 调制的输入端；和标号 18 表示第一本机振荡器。另外，标号 19 和 20 表示对应于两个分别的接收频段的低噪声放大器；标号 21 和 22 表示对应于分别的接收频段的接收混频器；标号 23 和 24 表示对应于两个分别的接收中频频率的中频滤波器；标号 25 表示中频开关；标号 26 表示可变增益放大器；标号 27 表示正交解调器；标号 28 和 29 表示用于 I 和 Q 解调输出的低通滤波器；标号 30 和 31 表示 I 和 Q 解调的输出端；标号 34 表示用于发送调制的本机振荡器；和标号 35 表示用于接收的第二本机振荡器。

从 I 和 Q 调制的输入端 16 和 17 输入的信号由正交调制器 13 进行调制，和然后由发送混频器 10 将其上变频到一个射频频率。所产生的信号由可变增益放大器进行增益调整，然后输入到由与发送频段相联系的高频开关 8 选择的功率放大器 6 或 7。功率放大器 6 或 7 的输出通过隔离器 4 或 5 进行传送，然后输入到与有关无线电频段相对应的双工器 2 或 3。最后，该信号作为无线电波从天线 1 发送到一个无线电基站(radio base station)。

另一方面，从无线电基站发送的信号由对应于有关无线电频段的双工器 2 或 3 从该移动收发信机的发送电波中进行分离，并由对应于相关的接

关按照多个移动通信系统的所选择的一个系统进行转换。

下面将参照各附图详细描述本发明的各实施例。

图 1 是按照本发明的第一实施例的多频段移动收发信机的组成的方框图:

5 图 2 是表示按照本发明的第二实施例的多频段移动收发信机的组成的方框图；和

图3是一种设想的多频段移动收发信机的组成的方框图。

实施例 1

图 1 表示按照本发明的第一实施例的多频段移动收发信机的组成。该
10 移动收发信机操作在使用不同无线电频段 A 和 B 的两个移动通信系统。

在图 1 中，其与图 3 中相同的部件采用相同的标号。标号 1 表示一个天线；标号 2 和 3 表示对应于两个分别的无线电频段的双工器；标号 4 和 5 表示相应于两个分别的发送频段的隔离器；标号 6 和 7 表示相应于分别的发送频段的功率放大器；标号 8 表示高频开关；标号 9 表示可变增益放大器；标号 10 表示发送混频器；标号 11 表示低通滤波器；标号 12 表示可变增益放大器；标号 13 表示正交调制器；标号 14 和 15 表示用于 I 和 Q 调制输入信号的低通滤波器；标号 16 和 17 表示 I 和 Q 调制的输入端；和标号 18 表示第一本机振荡器。另外，标号 19 和 20 表示对应于两个分别的接收频段的低噪声放大器；标号 21 和 22 表示对应于分别的接收频段的接收混频器；标号 23 和 24 表示对应于两个分别的接收中频频率的中频滤波器；标号 25 表示中频开关；标号 26 表示可变增益放大器；标号 27 表示正交解调器；标号 28 和 29 表示用于 I 和 Q 解调输出的低通滤波器；标号 30 和 31 表示 I 和 Q 解调的输出端。

标号 32 表示压控振荡器，和标号 33 表示分频和频率分布
25 (distribution) 部分，该部分在对压控振荡器 32 的输出进行分频的同时，
分解压控振荡器的输出为发送调制本机振荡信号和接收第二本机振荡信
号。分频和频率分布部分 33 包括第一组分频器 41、42、第二组分频器 44、
45、第一开关 43 和第二开关 46。压控振荡器 32 及分频和频率分布部分 33
构成频率综合器。

30 接下来,下面将描述上述组成的移动收发信机的操作。从 I 和 Q 调制的输入端 16 和 17 输入的信号被正交调制器 13 调制,而后由发送混频器 10

表 1

移动通信系统	发送调制本机振荡信号	接收第二本机振荡信号
A	(分频器 41 的分频数) × (分频器 45 的分频数)	(分频器 41 的分频数) × (分频器 44 的分频数)
B	(分频器 42 的分频数) × (分频器 44 的分频数)	(分频器 42 的分频数) × (分频器 45 的分频数)

单一频率综合器可以适应移动通信系统 A 和 B 和上述本机振荡信号的任何组合, 如果按照移动通信系统 A 和 B 利用的无线电频段将第一组分频器 41、42、第二组分频器 44 和 45 以及压控振荡器 32 的振荡频率的分频数适当的设置。

例如, 假设移动通信系统 A 的发送和接收中心频率分别是 1, 850MHz 和 1, 930MHz 和移动通信系统 B 的发送和接收中心频率分别是 835MHz 和 880MHz, 表 2 表示移动通信系统 A 和 B 的每一个, 在第一本机振荡器 18 的中心频率 f_{L1} 、接收中频频率 f_{IF} (接收第二本机振荡频率 f_{L2})、发送调制本机振荡频率 f_{mod} 、和压控振荡器 32 的振荡频率 f_{vco} 之间的关系的例子。

表 2

移动通信系统	F_{L1}	$f_{IF} (f_{L2})$	f_{mod}	f_{vco}
A	1, 690MHz	240MHz	160MHz	960MHz
B	970MHz	90MHz	135MHz	1, 080MHz

通过按照表 3 设置分频器 41、42、44 和 45 的分频数, 可以满足上述频率关系。

表 3

	分频器 41	分频器 42	分频器 44	分频器 45
分频数	1	1/2	1/2	1/3

按照表 2 的频率关系, 作为分频和频率分布部分 33 的输出的发送调制本机振荡信号和接收第二本机振荡信号的频率分别是两倍于频率 f_{mod} 和两倍的频率 f_{L2} 。这是因为 1/2 分频器被设置在正交调制器 13 和正交解调器 27 的每个之中。如果 I 和 Q 信号是由正交解调器 27 进行基带检测的, 接收中

频率 f_{IF} 和接收第二本机振荡频率 f_{L2} 是相同的。

应当注意，表 2 的频率关系仅是一个例子。各个分频器的分频数是按照表 3 所示进行设置的，它满足对于移动通信系统 A 的接收中频频率 f_{IF} 和发送调制本机振荡频率 f_{mod} 具有 3: 2 的比率，和对于移动通信系统 B 的接收中频频率 f_{IF} 和发送调制本机振荡频率 f_{mod} 具有 2: 3 的比率。在移动收发信机的实际设计中，必须确定内部频率关系，以便防止本身的寄生频率落入接收频带和防止从发送频带附近发送寄生频率。可以这样说，对于满足这样一些要求来说，本发明的频率选择自由度是足够高的。

因为对应于移动通信系统 A 和 B 的压控振荡器 32 的振荡频率分别是 960MHz 和 1080MHz，压控振荡器 32 具有大约 150MHz 的频率可变范围是足够的。即使在压控振荡器 32 工作在 3V，变容二极管的灵敏度可以被设置在大约 50MHz/V 的情况下，也有可能实现这样一种电路结构。在压控振荡器 32 工作在 5V 的情况下，变容二极管的灵敏度可以被设置在大约 30MHz/V。但是，在压控振荡器 32 的电压范围要求低于 3V 的情况下，它可能需要提供，例如，用于转换谐振电路的电容的装置。

在上述实施例中，分频器 41、42、44 和 45 是具有固定分频数的各分离部件。这种组态可以被这样修改，即第一组分频器 41 和 42 是由单一部件实现的，它的分频数是按照该移动收发信机正在被操作的该移动通信系统而被转换的，和/或第一组分频器 41 和 42 是由单一部件实现的，它的分频数是以时分方式进行转换的。因为大多数的 TDMA 移动通信系统分配不同时隙(time slots)给发送和接收，可以设置单一的分频器，对于发送和接收该分频器是以时分方式进行转换的。作为另外一种方案，即使一个其分频数是以时分方式切换的单一部件用省略的第一开关 43，能够被提供代替分频器 41、42、44 和 45。

实施例 2

图 2 表示按照本发明的第二实施例的多频段移动收发信机的组态。另外在这个实施例中，移动收发信机利用不同的无线电频段，操作于两个移动通信系统 A 和 B。

图 2 的组态除了分频和频率分布部分 36 外是与图 1 相同的，压控振荡器 32 及分频和频率分布部分 36 构成一个频率综合器。分频和频率分布部分 36 包括分频器 51 - 54，这些分频器具有适合移动通信系统 A 和 B 和发送

调制本机振荡信号/接收第二本机振荡信号的所有组合(4种)的分频数, 和按照正在操作的移动收发信机的该移动通信系统, 将开关 55 和 56 进行转换。

对应于移动通信系统 A 和发送调制本机振荡信号的分频数被设置在分频器 51。对应于移动通信系统 B 和发送调制本机振荡信号的分频数被设置在分频器 52。对应于移动通信系统 A 和接收第二本机振荡信号的分频数被设置在分频器 53。对应于移动通信系统 B 和接收第二本机振荡信号的分频数被设置在分频器 54。当移动收发信机正操作在移动通信系统 A 时，开关 55 选择分频器 51，和当移动收发信机正操作在移动通信系统 B 时，开关 55 选择分频器 52。当移动收发信机正操作在移动通信系统 A 时，开关 56 选择分频器 53，和当移动收发信机正操作在移动通信系统 B 时，开关 56 选择分频器 54。

将压控振荡器 31 的输出信号进行分解和馈送到分频器 51 - 54。分频器的个数等于移动通信系统 (2 个) 和发送调制本机振荡信号/接收第二本机振荡信号的所有组合 (4 种) 的数。当移动收发信机正操作在移动通信系统 A 15 时, 开关 55 和 56 为发送调制本机振荡信号选择分频器 51 的通路和为接收第二本机振荡信号选择分频器 53 的通路。同样, 当移动收发信机正操作在移动通信系统 B 时, 开关 55 和 56 为发送调制本机振荡信号选择分频器 52 的通路和为接收第二本机振荡信号选择分频器 54 的通路。

20 通过按照表 4 所示设置分频器 51-54 的分频数, 满足描述在第一实施例中的频率关系的例子。

表 4

	分频器 51	分频器 52	分频器 53	分频器 54
分频数	1/3	1/4	1/2	1/6

25 如上所述,按照本发明,在利用不同无线电频段操作于多个移动通信系统的多频段移动收发信机中,在以正确的分频比进行分频的同时,分频和频率分布部分的输出被分解为发送调制本机振荡信号和接收第二本机振荡信号,因此一个单一的频率综合器可以为每个移动通信系统提供发送调制本机振荡信号和接收第二本机振荡信号两者。结果,可以得到一种便宜的和具有较少部件数量的多频段移动收发信机。

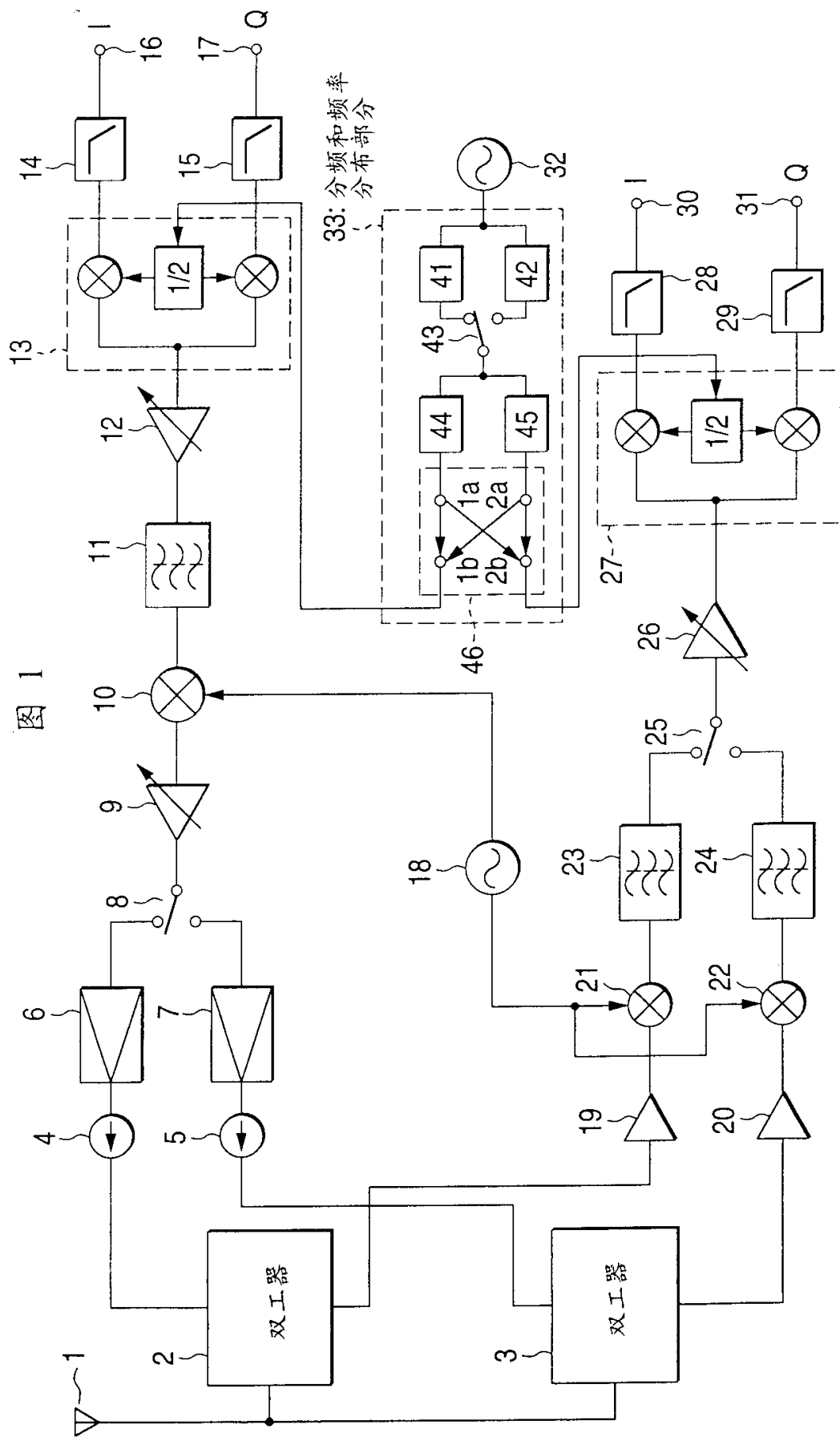


图 2

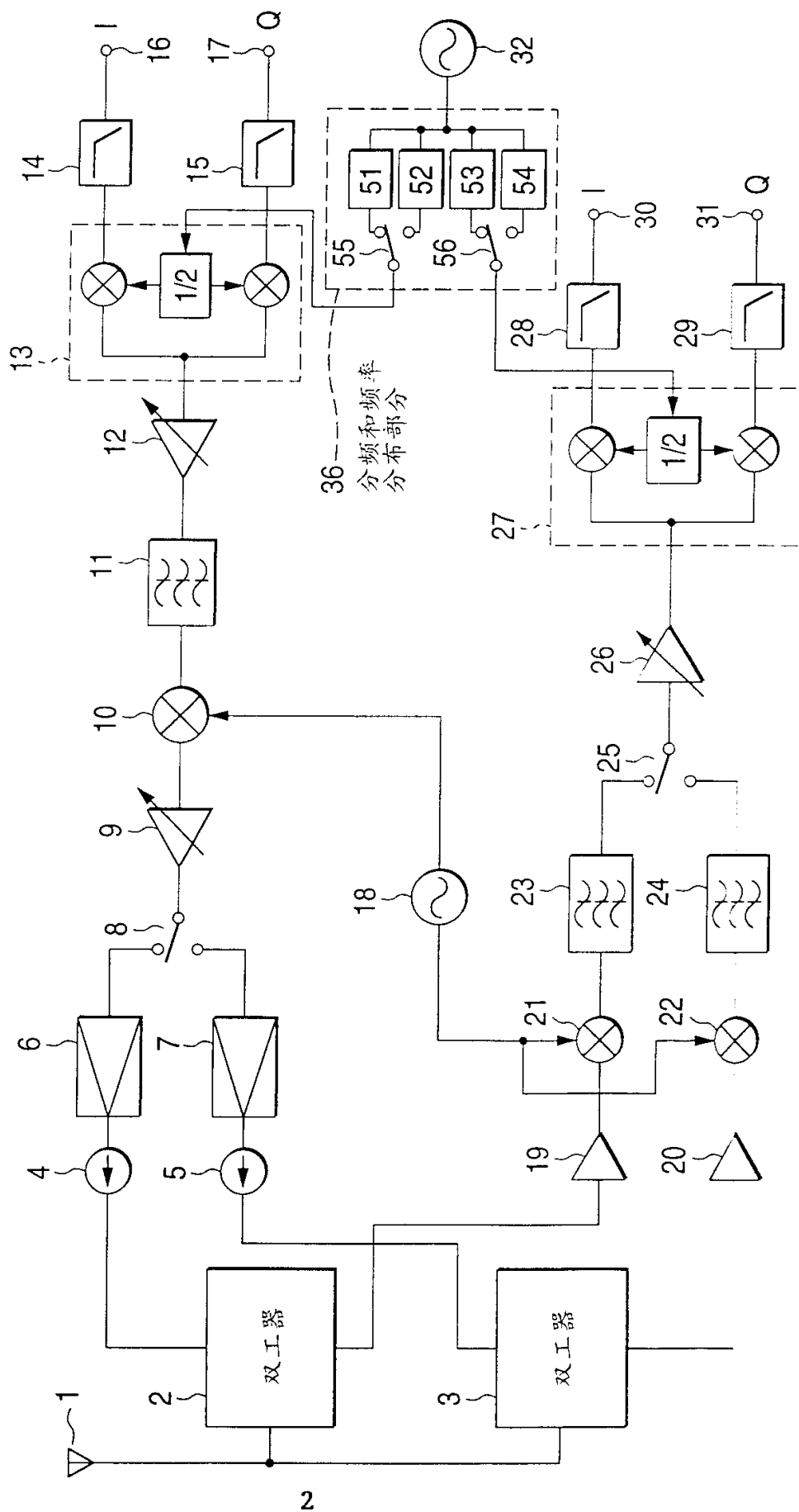


图 3

