



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96108972.5

[43]公开日 1997年4月2日

[11] 公开号 CN 1146669A

[22]申请日 96.4.27

[30]优先权

[32]95.4.27 [33]JP[31]104165 / 95

[71]申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72]发明人 水泽锦 佐藤勉

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

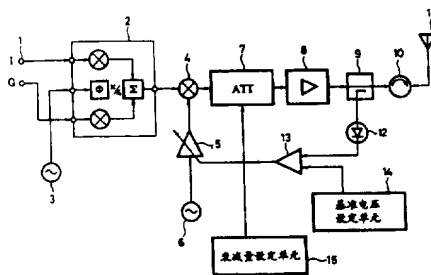
代理人 张志醒 邹光新

权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 用于传输设备的功率控制电路

[57]摘要

正交调制器的调制信号供给混频器，第二本地振荡器的第二本振信号经可变增益放大器也供给混频器。混频器的发射信号经分级衰减器（ATT）供给功率放大器，还经定向耦合器和隔离器供给天线。定向耦合器的信号经检波器供给比较器，基准电压设定单元的基准电压也供给比较器。比较器输出供给可变增益放大器的控制单元对其控制，使检波器的 DC 电压和基准电压相等。此外，分级衰减器的衰减量由衰减量设定单元按基站的发射输出功率输出控制信号设定。



权 利 要 求 书

1、一种在利用功率电平控制信号对信号发射功率电平进行控制的发射机中使用的功率控制电路,所述功率控制电路包括:

利用待发射的输入信号调制第一本振信号的调制器;

将所述被调制信号与第二本振信号的输出信号进行混频的混频器,所述输出信号被增益控制放大器进行控制;

衰减所述混频器输出信号的衰减器,衰减量被根据所述功率电平控制信号进行控制;

放大所述衰减器的输出信号以便通过天线发射被放大的输出信号的功率放大器;

检波所述功率放大器的发射功率电平的功率电平检波器;以及

将所述功率电平检波器的输出信号与基准信号作比较以便控制所述增益控制放大器的增益的比较器。

2、如权利要求1所述的功率控制电路,还包括衰减所述基准信号的衰减器,其衰减量被根据所述功率电平控制信号进行控制。

3、如权利要求1所述的功率控制电路,还包括衰减所述功率电平检波器的所述输出信号的衰减器,其衰减量被所述功率电平控制信号进行控制。

4、如权利要求1所述的功率控制电路,还包括衰减根据在提供给所述功率电平检波器之前的所述功率放大器的所述发射功率电平产生的信号的衰减器,其衰减量被根据所述功率电平控制信号进行控制。

5、一种在具有基站和用户单元的无线电通信系统中，所述用户单元的发射功率由所述基站传送的功率电平控制信号进行控制，设置在所述用户单元中的信号发射的功率控制电路包括：

利用待发射的输入信号调制第一本振信号的调制器；

将所述被调制信号与第二本振信号的输出信号进行混频的混频器，所述输出信号被增益控制放大器进行控制；

衰减所述混频器输出信号的衰减器，衰减量被根据所述功率电平控制信号进行控制；

放大所述衰减器的输出信号以便通过天线发射被放大的输出信号的功率放大器；

检波所述功率放大器的发射功率电平的功率电平检波器；以及

将所述功率电平检波器的输出信号与基准信号作比较以便控制所述增益控制放大器的增益的比较器。

6、如权利要求5所述的功率控制电路，还包括衰减所述基准信号的衰减器，其衰减量被根据所述功率电平控制信号进行控制。

7、如权利要求5所述的功率控制电路，还包括衰减所述功率电平检波器的所述输出信号的衰减器，其衰减量被所述功率电平控制信号进行控制。

8、如权利要求5所述的功率控制电路，还包括衰减根据在提供给所述功率电平检波器之前的所述功率放大器的所述发射功率电平产生的信号的衰减器，其衰减量被根据所述功率电平控制信号进行控制。

9、一种在利用功率电平控制信号对信号发射功率电平进行控制的发射机中使用的功率控制方法，所述功率控制方法包括以下步

骤:

利用待发射的输入信号调制第一本振信号的调制步骤;

将所述被调制信号与第二本振信号的输出信号进行混频的混频步骤,所述输出信号被增益控制放大器进行控制;

衰减所述混频步骤的输出信号的衰减步骤,衰减量被根据所述功率电平控制信号进行控制;

放大所述衰减步骤的输出信号以便通过天线发射被放大的输出信号的放大步骤;

检波所述放大步骤的发射功率电平的检波步骤;以及

将所述检波步骤的输出信号与基准信号作比较以便控制所述增益控制放大器的增益的比较步骤。

10、如权利要求9所述的功率控制方法,还包括衰减所述基准信号的步骤,其中的衰减量被根据所述功率电平控制信号进行控制。

11、如权利要求9所述的功率控制方法,还包括衰减所述功率电平检波步骤的所述输出信号的步骤,其中的衰减量被所述功率电平控制信号进行控制。

12、如权利要求9所述的功率控制方法,还包括衰减根据在提供所述功率电平检波器之前的所述功率放大器的所述发射功率电平产生的信号的步骤,其中的衰减量被根据所述功率电平控制信号进行控制。

13、一种在具有基站和用户单元的无线电通信系统中,所述用户单元的发射功率由所述基站传送的功率电平控制信号进行控制,在所述用户单元中执行的信号发射的功率控制方法,包括以下

步骤:

利用待发射的输入信号调制第一本振信号的调制步骤;

将所述被调制信号与第二本振信号的输出信号进行混频的混频步骤, 所述输出信号被增益控制放大器进行控制;

衰减所述混频步骤的输出信号的衰减步骤, 衰减量被根据所述功率电平控制信号进行控制;

放大所述衰减器的输出信号以便通过天线发射被放大的信号的功率放大步骤;

检波所述功率放大器的发射功率电平的功率电平检波步骤; 以及

将所述功率电平检波步骤的输出信号与基准信号作比较以便控制所述增益控制放大器的增益的比较步骤。

14、如权利要求13所述的功率控制方法, 还包括衰减所述基准信号的衰减步骤, 其中的衰减量被根据所述功率电平控制信号进行控制。

15、如权利要求13所述的功率控制方法, 还包括衰减所述功率电平检波步骤的所述输出信号的衰减步骤, 其中的衰减量被所述功率电平控制信号进行控制。

16、如权利要求13所述的功率控制方法, 还包括衰减根据在提供给所述功率电平检波器之前的所述功率放大器的所述发射功率电平产生的信号的衰减步骤, 其中的衰减量被根据所述功率电平控制信号进行控制。

说明书

用于传输设备的功率控制电路

本发明涉及供无线电通信系统、例如便携电话系统中的用户单元的发射电路使用的功率控制电路。

PDC(以后简称为“便携电话系统”的个人数字蜂窝电话系统)现在在日本可作为无线电通信系统的标准。这种数字蜂窝电话系统包括基站和移动电台或用户单元,通过从基站向用户单元发送控制发射功率的发射输出控制信号来控制用户单元的发射输出功率。在便携电话系统统的规范中,如果用户单元的发射功率为0.8瓦,就要求在从0至-20dB的范围内按照4dB的等级对发射输出功率进行控制,其中最大发射输出功率是0db。

日本特许公开专利申请第6-196939号描述了如上所述的控制发射输出功率的功率控制电路。图1和2所示的电路就是这种功率控制电路的例子。

在图1的电路中,来自A/D变换音频信号的基带数字音频数据I、Q通过输入端40提供给正交调制器41,正交调制器41通过利用第一本地振荡器42的第一本振信号作为载波信号来对这些基带数字音频数据I、Q进行调制。

来自正交调制器41级被调制信号提供给混频器43,混频器43将该被调制信号与由第二本地振荡器44向其提供的第二本振信号混频,产生例如900MHz频带的载波信号。混频器43的传输信号通过第

一可变增益放大器45、分配器46和第二可变增益放大器47提供给功率放大器48。此外,功率放大器48的发射输出通过定向耦合器49、隔离器50提供给天线51。

分配器46的信号通过第一检波器52提供给比较器53。定向耦合器49的信号提供给分级衰减器54,分级衰减器54的信号通过第二检波器55提供给比较器53。比较器53的输出提供给第二可变增益放大器47的控制单元。

因此,以这样的方式控制第二可变增益放大器47的增益,使得第一检波器52的信号的电平和第二检波器55的信号的电平彼此相等。在这一电路中,第一可变增益放大器45用来校正正交调制器41输出功率的起伏。利用来自端点56的半固定信号调整第一可变增益放大器45的增益,使得正交调制器41的输出功率与具有被充分补偿的失真特性的最佳工作点一致。

在这一电路中,分级衰减器54的衰减量根据基站给端点57提供的发射输出控制信号来设定。于是当进行反馈控制使得被分级衰减器54衰减了的功率放大器48的输出电平和混频器43的传输信号的电平之间的差为恒定的时候,就根据由该分级衰减器54设定的衰减量控制提供给天线的发射输出功率。

具体来说,采用了这一电路的用户单元的发射功率被基站侧确认为接收电平。然后基站侧向基站传送发射输出控制信号,使发射输出功率变成接收所需的最低的电平。分级衰减器54的衰减量根据发射输出控制信号来设定。此外,根据分级衰减器54中设定的衰减量控制提供给天线51的发射输出功率,由此能够依照基本上与分级衰减器54的精度相同的精度设定发射输出功率。

例如如果分级衰减器45的衰减量在20dB的范围内按照4dB等级进行设定,则在其发射输出功率是0.8瓦的用户单元的情形中,就能够在最大发射输出功率为0 dB的从0至-20dB的范围内以4dB等级对发射输出功率进行控制。

这样一来,用户单元的发射输出功率就根据从基站传送至该用户单元的发射输出控制信号进行了控制。因此能够防止其它基站受因过大的发射电平的缘故而出现的干扰的影响。还能够减少用户单元所用电池的消耗,延长了电池的寿命。

但是,在该电路中,第一检波器52提供给比较器53的输出被作为基准信号应当总是保持不变。因此,应当在温度方面对提供给端点56以便调整第一可变增益放大器45的增益的信号的电压等进行补偿,这需要在外部的复杂的电路配置。

相反地,在图2所示的电路中,加到给端点58的固定基准信号(而不是图1所示来自第一检波器52的信号)被提供给比较器53,电路的其余部分与图1类似。在这一电路中,控制第二可变增益放大器47的增益,使得第二检波器55的信号和端点58的固定基准电压彼此相等。

因此,类似于图1所示的电路,提供给天线51的发射输出功率根据在分级衰减器54中设定的衰减量进行控制,由此能够按照基本上与分级衰减器54的精度相同的精度设定发射输出功率。在这一情形中,由于固定基准电压从端点58提供给比较器53,所以图2所示第一检波器52的信号不必总是恒定的,提供给端点56以便调整第一可变增益放大器45的增益的信号的电压等不需要在温度等方面被进行补偿。

但是,为了校正正交调制器41输出功率的起伏以便使正交调制器41的输出功率与具有被充分补偿的失真特性的最佳工作点一致,这一电路仍需要第一可变增益放大器45,并且该第一可变增益放大器45的增益必须利用端点56的信号进行调整。为此,在这一电路中仍需要在温度方面对提供给端点56以便调整第一可变增益放大器45的增益的信号的电压等进行补偿,这需要在外部的复杂的电路配置。

鉴于上述的情况,本发明的目的是提供能够利用简单的方式控制发射输出的功率控制电路和功率控制方法。

根据本发明的第一个方面,提供了在信号发射功率电平由功率电平控制信号进行控制的发射机中使用的功率控制电路。该功率控制电路包括:用待发射的输入信号调制第一本振信号的调制器;将被调制信号与第二本振信号的输出信号进行混频的混频器;该输出信号被增益控制放大器进行控制;衰减混频器输出信号的衰减器,衰减量根据功率电平控制信号来控制;放大衰减器的输出信号以便通过天线发射该被放大的输出信号的功率放大器;对功率放大器发射功率电平进行检波的功率电平检波器;以及将功率电平检波器的输出信号与基准信号进行比较来控制增益控制放大器的增益的比较器。

根据本发明的第二个方面,提供了在具有基站和用户单元的无线电通信系统中使用的功率控制电路,在该无线电通信系统中,用户单元的发射功率由基站传送的功率电平控制信号来控制,在用户单元中设置的信号发射的功率控制电路包括:用待发射的输入信号调制第一本振信号的调制器;将被调制信号与第二本振信号的输出

信号进行混频的混频器,该输出信号被增益控制放大器进行控制;衰减混频器输出信号的衰减器,该衰减量根据功率电平控制信号来控制;放大衰减器的输出信号以便通过天线发射该被放大的输出信号的功率放大器;对功率放大器发射功率电平的功率电平进行检波的检波器;以及将功率电平检波器的输出信号与基准信号比较来控制增益控制放大器的增益的比较器。

根据本发明的第三个方面,提供了在信号发射功率电平由功率电平控制信号进行控制的发射机中使用的功率控制方法。该功率控制方法包括以下步骤:用待发射的输入信号调制第一本振信号的调制步骤;将被调制信号与第二本振信号的输出信号进行混频的混频步骤,该输出信号被增益控制放大器进行控制;衰减混频步骤的输出信号的衰减步骤,衰减量根据功率电平控制信号来控制;放大衰减步骤的输出信号以便通过天线发射该被放大的输出信号的放大步骤;对放大步骤的发射功率电平进行检波的检波步骤;以及将检波步骤的输出信号与基准信号比较来控制增益控制放大器的增益的比较步骤。

根据本发明的第四个方面,提供了在具有基站和用户单元的无线电通信系统中使用的功率控制方法,在该无线电通信系统中,用户单元的发射功率由基站传送的功率电平控制信号来控制,在用户单元中执行的信号发射的功率控制方法包括以下步骤:用待发射的输入信号调制第一本振信号的调制步骤;将被调制信号与第二本振信号的输出信号进行混频的混频步骤,该输出信号被增益控制放大器进行控制;衰减混频频的输出信号的衰减步骤,衰减量根据功率电平控制信号来控制;放大衰减步骤的输出信号以便通过天线发射

该被放大的输出信号的功率放大步骤：对功率放大器的发射功率电平进行检波的检波步骤；以及将功率电平检波步骤的输出信号与基准信号比较来控制增益控制放大器的增益的比较步骤。

图1是说明普通功率控制电路一实例的方框图；

图2是说明普通功率控制电路另一实例的方框图；

图3是表示采用了本发明的功率控制电路的便携电话系统的用户单元的发射电路一实例的方框图；

图4是表示采用了本发明的功率控制电路的便携电话系统的用户单元的发射电路另一实例的方框图；

图5是表示采用了本发明的功率控制电路的便携电话系统的用户单元的发射电路再一实施例的方框图；

图6表示图5所示发射电路的一改进实例的方框图。

根据本发明，提供了包括基站和用户单元的无线电通信系统，在该无线电通信系统中，控制发射输出的发射输出控制信号从基站传送给用户单元，以便控制用户单元的发射输出功率。本振信号与用户单元的调制器的信号混频，被混频信号提供给功率放大器。其衰减量根据发射输出控制信号进行控制的分级衰减器设置在调制器和功率放大器之间。功率放大器的一部分输出被定向耦合器处理并被检波器检波。检波器的检波信号和基准电压被比较器进行相互比较，通过根据比较器的比较输出控制与调制器的被调制信号混频的本振信号的电平就能够获得所需用户单元的发射输出功率。

现在参看附图描述本发明。

图3是表示采用了本发明的功率控制电路的便携电话系统的用户单元的发射电路一实例的方框图。

如图3所示,来自A/D变换音频信号的基带数字音频数据I和Q通过输入端1提供给正交调制器2,正交调制器2通过利用第一本振3的第一本振信号作为载波信号来对这些基带数字音频数据I和Q进行调制。正交调制器2的被调制信号提供给混频器4。第二本地振荡器6的第二本振信号通过可变增益放大器5提供给混频器4。混频器4然后将第二本振信号与正交调制器2的被调制信号混频来产生例如900MHz频带的发射信号。

混频器4的发射信号通过分级衰减器(ATT)7提供给功率放大器8。功率放大器8的发射输出通过定向耦合器9和隔离器10提供给天线11。此外,定向耦合器9的信号还提供给检波器12,在检波器12中,它被变换为DC电压,被提供给比较器13。

相应于发射输出功率的设定、由基准电压设定单元14提供的基准电压提供给比较器13。比较器13的输出提供给可变增益放大器5的控制单元。因此,控制可变增益放大器5的增益,使得检波器12的DC电压和基准电压设定单元14的基准电压彼此相等。

因此,在该电路中,当发射输出为0.8瓦的用户单元在最大发射输出功率被设定为0 dB的从0至-20dB的范围内以4dB的等级控制发射输出功率时,就能够在20dB的范围内以4dB的等级设定分级衰减器7的衰减量。如果衰减量设定单元15根据来自基站的发射输出控制信号设定分级衰减器7的衰减量,就能够在最大发射输出功率被设定为0 dB的从0至-20dB的范围内按照4dB的等级控制提供给天线11的发射输出功率。

这样就根据从基站传送给用户单元的发射输出控制信号对用户单元的发射输出功率进行了控制。因此能够防止其它基站受因过大的发射电平造成的干扰的影响。还能够减少用户单元所用电池的消耗,延长了电池的寿命。

此外,在该电路中,上述基准电压设定单元14的基准电压被根据设定的发射输出功率设定为恰当的值,由此比较器13输出了基准电压和检波器12的DC电压之间的差值分量。比较器13的输出然后提供给可变增益放大器5的控制单元,由此不管发射输出功率如何,混频器4的输出为恒定的输出电压。

顺便说及,这样设定可变增益放大器5的增益,使得正交调制器2的输出电压的起伏被校正并且其输出电压接近了具有被充分补偿的失真特性的最佳工作点。可变增益放大器5的增益利用比较器13的输出来微调。

具体来说,在该电路中,由于不管发射输出功率如何,混频器4的输出都是恒定的输出功率,所以如果根据发射输出功率设定了基准电压设定电路14的基准电压,就不需要调整调制器2的输出功率,也不需要温度补偿,由此就能够取消复杂的外部电路配置等。

因此,根据该电路,与普通电路不同,普通电路需要可变增益放大器来使正交调制器的输出电压与最佳工作点一致、需要复杂的外部电路配置来对其增益被调的信号电压进行温度补偿。因此,不需要调整调制器的输出功率,不需要进行温度补偿。由此能够按照简单的方式控制发射输出。

图4是表示采用了本发明的功率控制电路的便携电话系统的用户单元的发射电路另一实例的方框图。如图4所示,在比较器13和

基准电压设定单元14'之间额外地提供了一分级衰减器(ATT)16。电路的其余部分与图3的相同。

衰减量设定单元15根据基站向其提供的发射输出控制信号以相同的衰减量设定衰减器7和16。但是,分级衰减器7适合于衰减900MHz频带的发射信号,分级衰减器16适合于衰减DC电压。

根据图4所示的实例,基准电压设定单元14'的输出电压被固定为例如在最大发射输出功率时得到的基准电压,这一基准电压可根据设定的发射输出功率被设定为恰当的值。因此,基准电压设定单元14'可以稳定地产生预定基准电压,这一基准电压设定单元14'的电路结构可以简化。

图5是表示采用了本发明的功率控制电路的便携电话系统的用户单元的发射电路再一实施例的方框图。在图5所示的实例中,在检波器12和比较器13之间额外地提供了一分级衰减器(ATT)16'。电路的其余部分与图3的相同。

衰减量设定单元15根据基站的发射输出控制信号按相反的方向设定分级衰减器7和16'的衰减量。具体来说,以这样的方式沿与分级衰减器7的方向相反的方向设定分级衰减器16'的衰减量,即当发射输出功率增大时就增大分级衰减器16'的衰减量,当发射输出功率减小时就减小分级衰减器16'的衰减量。

根据图5所示的实例,相应于由检波器12提供给比较器13的发射输出功率的信号电平被分级衰减器16'进行控制。因此,由于比较器13的工作点(分级衰减器16'的输出和基准电压设定单元14'的输出)总是恒定值并且正交调制器2的工作点也总是恒定的,所以该电路总能获得发射输出功率的定时响应。

在图6所示的改进的实例中,分级衰减器16''可置于定向耦合器9和检波器12之间来实现相同的动作和效果。如果在定向耦合器9和检波器12之间提供了分级衰减器16'',则必须衰减DC电压。如果在定向耦合器9和检波器12之间提供了分级衰减器16'',则必须衰减例如900MHZ频带的发射信号。

如上所述,根据功率控制电路,在包括基站和用户单元的无线电通信系统中,在该系统中通过从基站向用户单元提供控制发射输出的发射输出控制信号来控制用户单元的发射输出功率,本振信号与用户单元的调制器的信号混频并提供给功率放大器。在调制器和功率放大器之间设置了其衰减量根据发射输出控制信号进行控制的分级衰减器。功率放大器的一部分输出被定向耦合器处理,定向耦合器的输出被检波器检波,并被比较器用来与基准电压作比较。于是通过根据比较器的输出控制与调制器的信号混频的本振信号的电平就能够获得所需用户单元的发射输出功率。因此,由于不管发射输出功率如何,被混频信号的电平总是恒定的输出功率,例如不需要调整调制器的输出电压,不需要进行温度补偿,由此能够以简单的方式控制发射输出。

本发明的功率控制电路不限于在例如便携电话系统中的用户单元的发射电路中使用。此外,当将本发明的功率控制电路应用于发射电路时,调制器不限于上述正交调制器。

根据本发明,本振信号与调制器的信号混频并提供给功率放大器。在调制器和功率放大器之间设置了其衰减量根据发射输出控制信号进行控制的分级衰减器,对功率放大器的一部分输出检波而得到的检波信号和基准电压进行比较,根据比较输出对与调制器的

信号混频的本振信号的电平进行控制,由此不管发射输出功率如何都能够使被混频信号的电平保持恒定。因此,不需要调整调制器的输出功率,不需要进行温度补偿。所以能够以简单的方式控制发射输出。

参看附图描述了本发明的最佳实施例,应当认识到本发明不限于这些具体的实施例,在不违背所附权利要求所限定的发明的精神或不超出其范围的情况下本领域的技术人员能够对发明作出各种修改和改进。

说明书附图

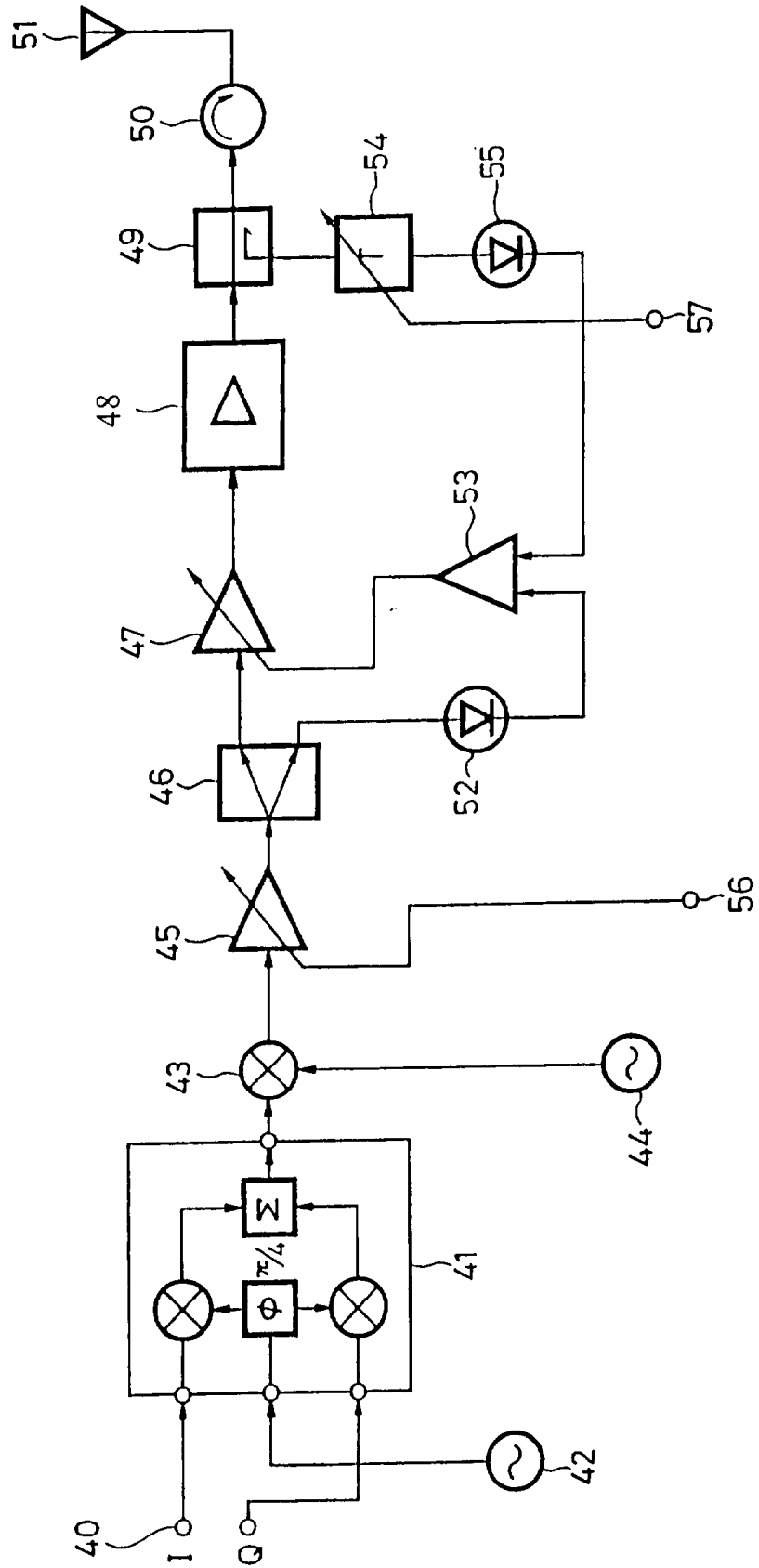


图 1

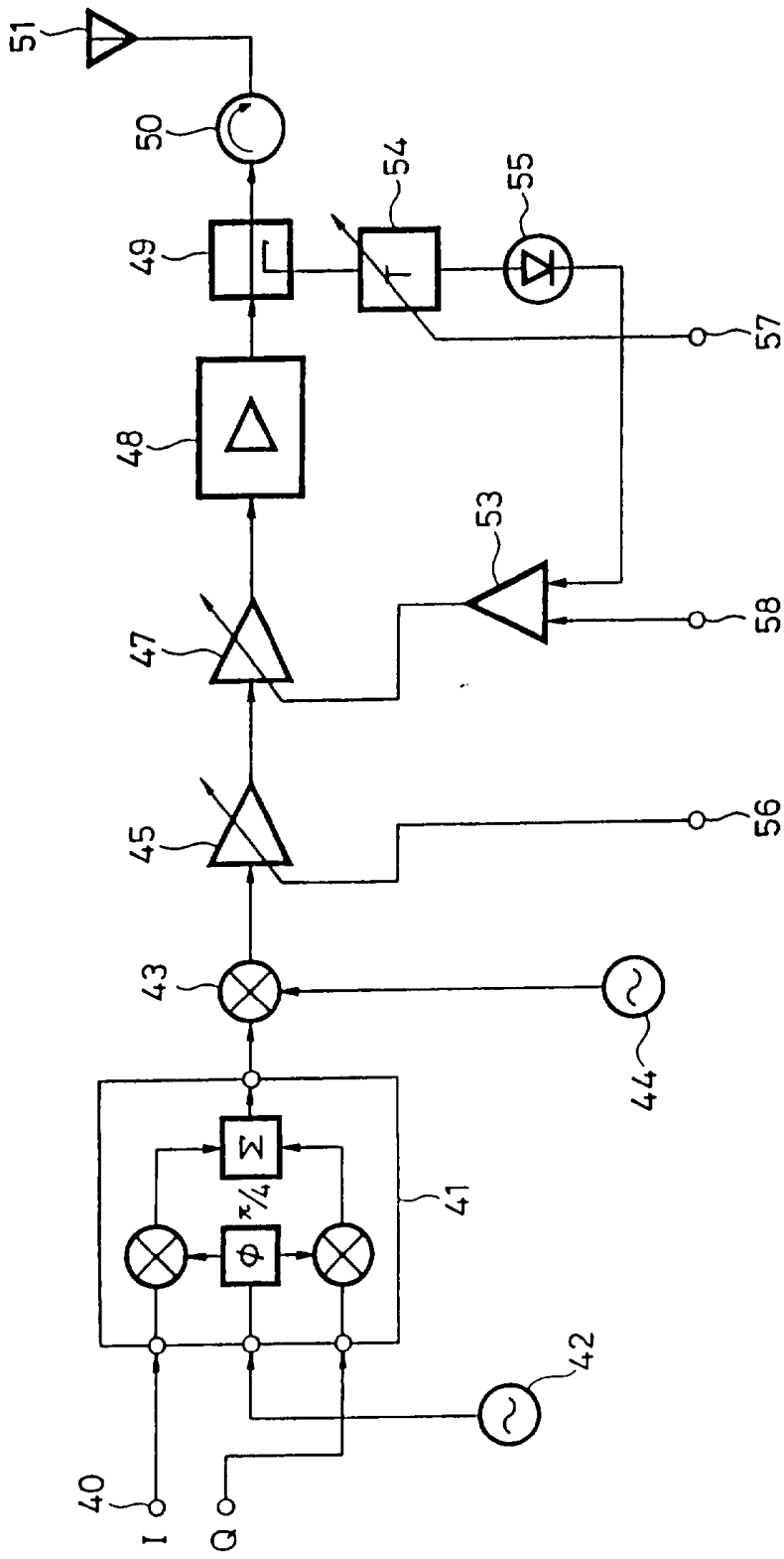


图 2

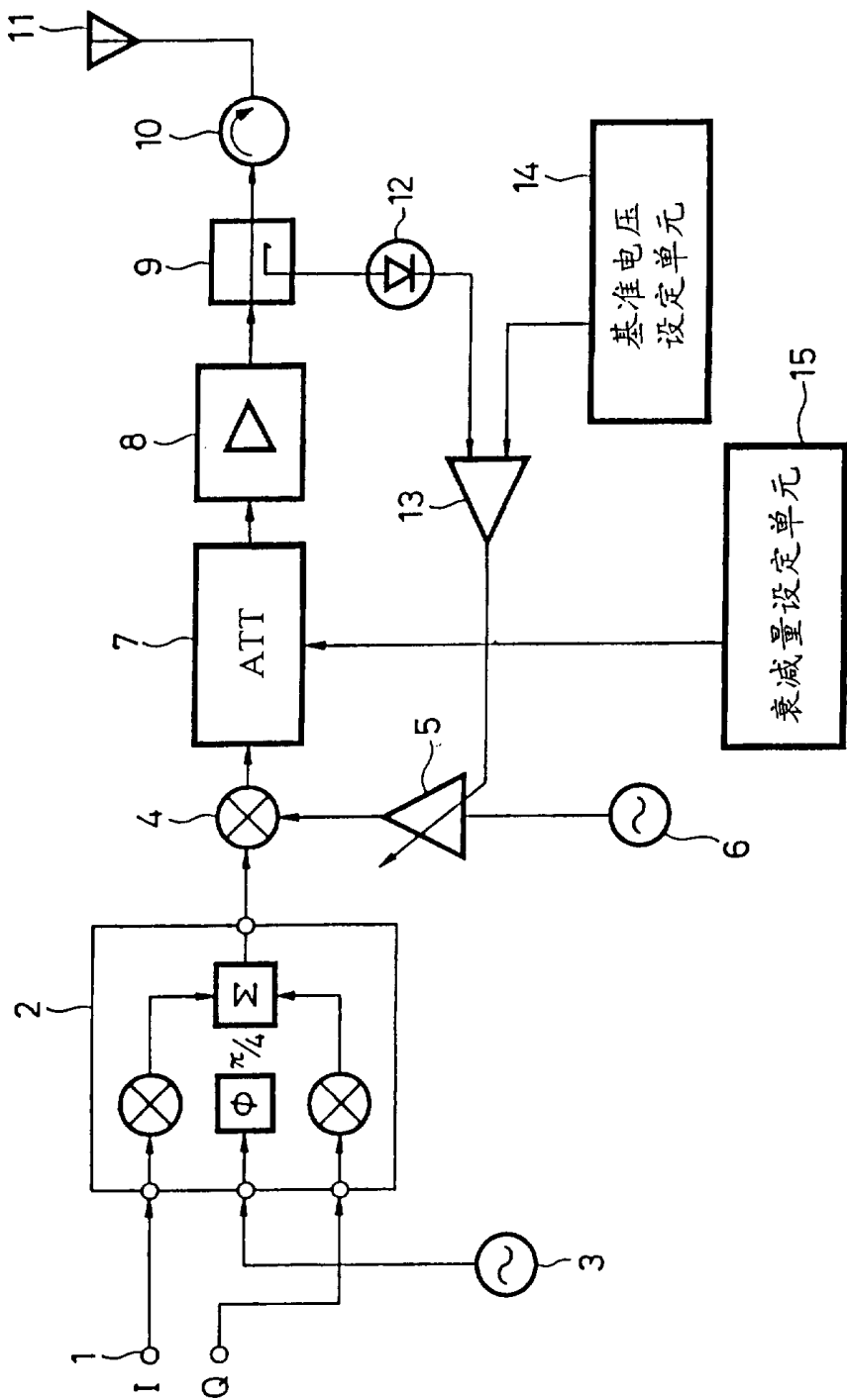


图 3

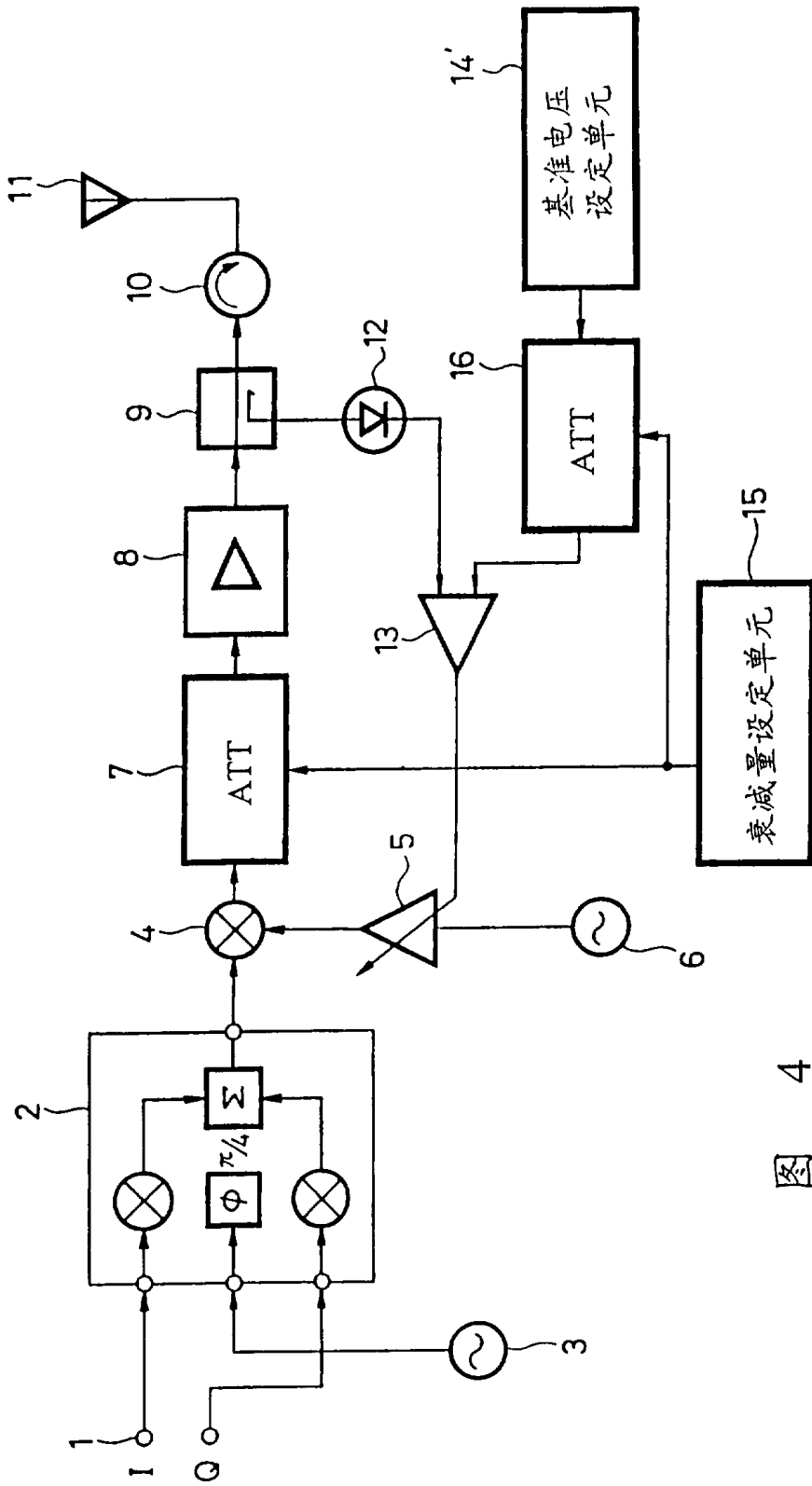


图 4

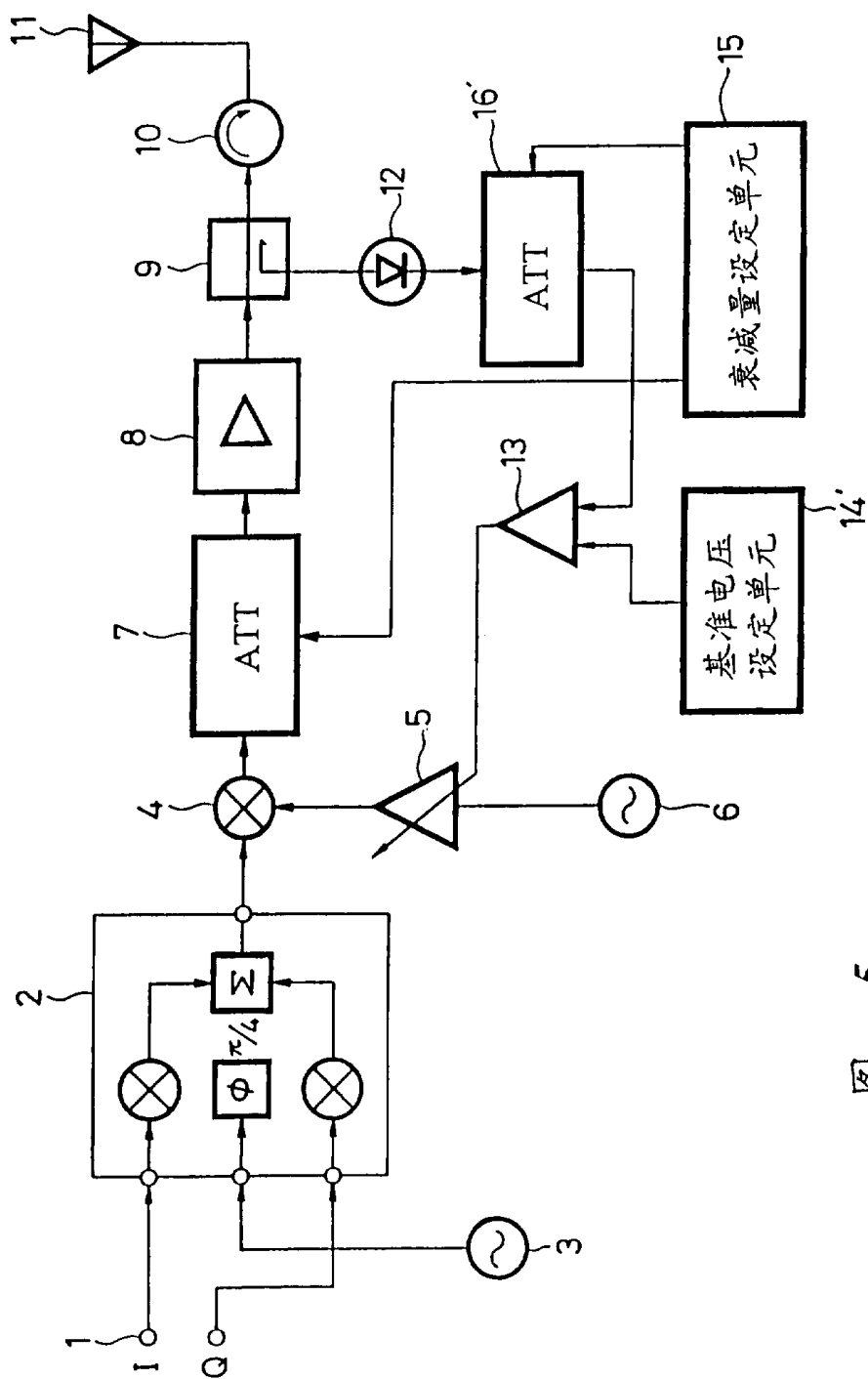


图 5

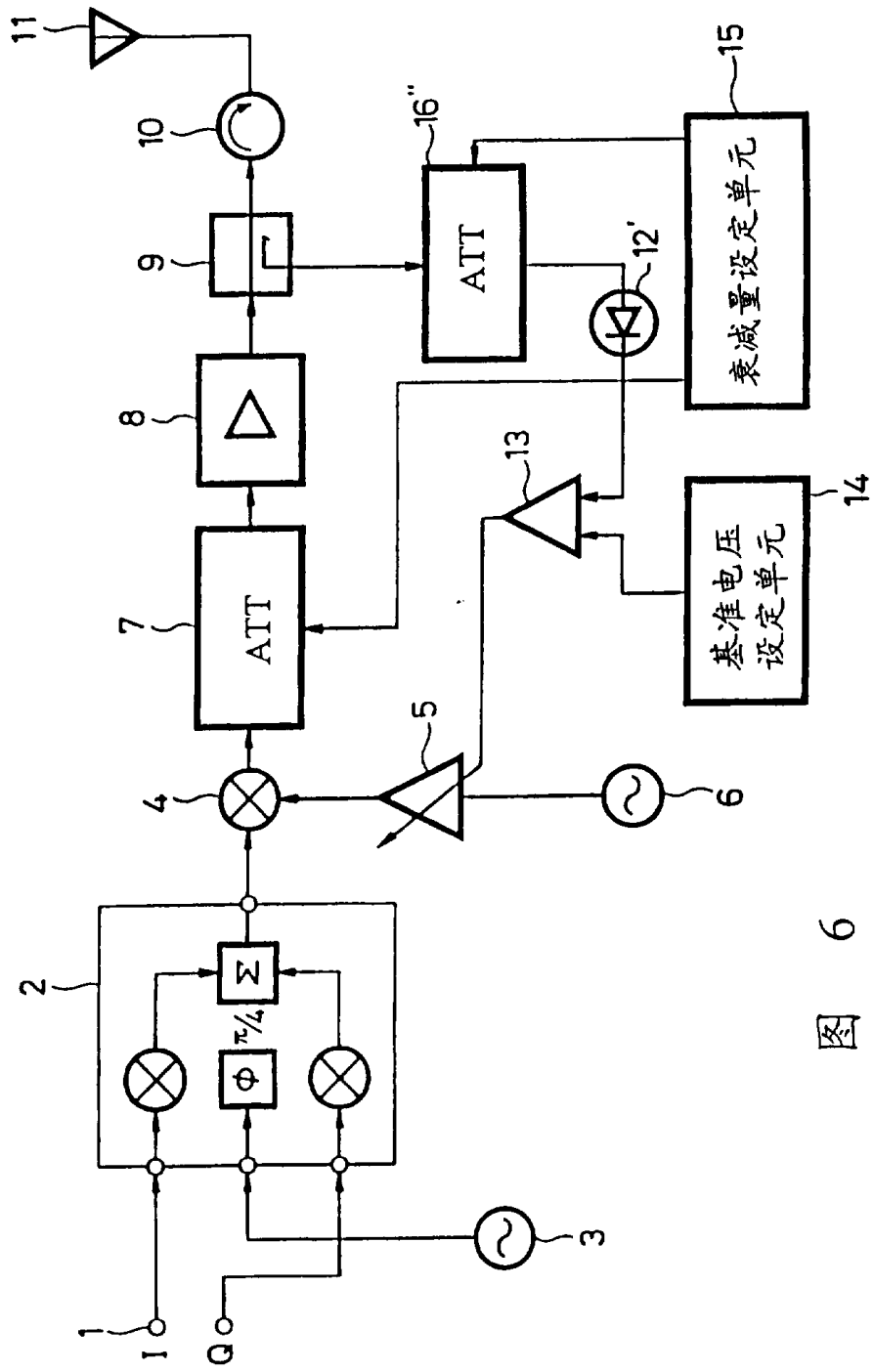


图 6