



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106464276 B

(45)授权公告日 2019.05.28

(21)申请号 201580025166.1

(72)发明人 L·K·梁 C·纳拉桑厄

(22)申请日 2015.04.03

R·兰加拉詹 潘东玲 唐艺伍  
A·M·塔西克

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106464276 A

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所  
11256

(43)申请公布日 2017.02.22

代理人 王茂华 张曦

(30)优先权数据

61/993,325 2014.05.15 US

(51)Int.CI.

14/677,056 2015.04.02 US

H04B 1/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.11.14

(56)对比文件

CN 102307049 A, 2012.01.04,

(86)PCT国际申请的申请数据

US 2013229954 A1, 2013.09.05,

PCT/US2015/024189 2015.04.03

US 2013051284 A1, 2013.02.28,

(87)PCT国际申请的公布数据

US 2013230080 A1, 2013.09.05,

W02015/175109 EN 2015.11.19

US 2013109328 A1, 2013.05.02,

审查员 马娟

(73)专利权人 高通股份有限公司

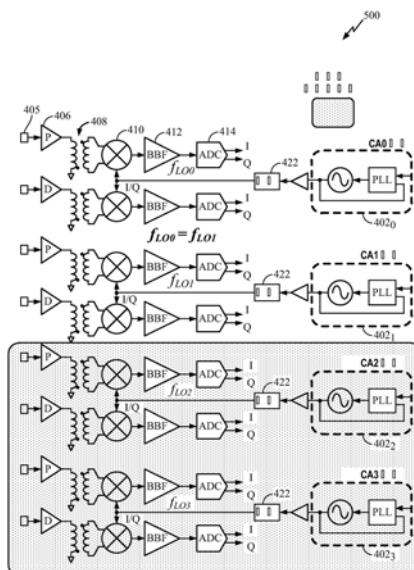
权利要求书4页 说明书12页 附图10页

(54)发明名称

载波聚合收发器中具有多个合成器的多路  
分集接收器

(57)摘要

本公开的某些方面提供了具有多个合成器的多路分集接收器。这样的多路分集接收器可以被实施在载波聚合(CA)收发器中。一个示例无线接收分集电路一般包括用于处理所接收的信号的三个或更多接收路径、以及被配置为生成本振信号以对所接收的信号下变频的两个或更多频率合成电路。频率合成电路中的每个频率合成电路由接收路径中的至多两个接收路径共享，并且频率合成电路中的每对频率合成电路可以生成具有相同频率的一对本振信号。



1. 一种无线接收分集电路,包括:  
    三个或更多接收路径,用于处理接收的信号;以及  
    两个或更多频率合成电路,被配置为生成本振信号以对所述接收的信号下变频,其中所述频率合成电路中的每个频率合成电路由所述接收路径中的至多两个接收路径共享,并且其中所述频率合成电路中的每对频率合成电路生成所述本振信号中具有相同频率的一对本振信号,其中成对的所述频率合成电路中的至少一个频率合成电路生成本振信号以对所述接收的信号中的两个接收的信号下变频,其中所述频率合成电路中的每个频率合成电路包括一个不同的锁相环PLL。
2. 根据权利要求1所述的分集电路,其中单个接收路径与所述频率合成电路中没有与任何其他接收路径连接的频率合成电路相连接。
3. 根据权利要求1所述的分集电路,其中所述接收路径中的每个接收路径与它自己的天线相关联。
4. 根据权利要求1所述的分集电路,其中所述频率合成电路中的不同对的频率合成电路生成具有不同频率的本振信号对。
5. 根据权利要求1所述的分集电路,其中所述三个或更多接收路径包括8个接收路径,并且其中所述两个或更多频率合成电路包括4个频率合成电路。
6. 根据权利要求5所述的分集电路,其中所述4个频率合成电路中的第一对频率合成电路生成具有相同的第一频率的第一两个本振信号,并且其中所述4个频率合成电路中的第二对频率合成电路生成具有相同的第二频率的第二两个本振信号。
7. 根据权利要求5所述的分集电路,其中所述8个接收路径中的第一数目的接收路径被指定用于第一载波,并且其中所述8个接收路径中的第二数目的接收路径被指定用于与所述第一载波不同的第二载波。
8. 根据权利要求5所述的分集电路,其中所述8个接收路径被指定用于单个载波,并且其中所述4个频率合成电路生成具有相同频率的四个本振信号。
9. 根据权利要求5所述的分集电路,其中所述8个接收路径中的4个接收路径以及所述4个频率合成电路中的2个频率合成电路被禁用。
10. 根据权利要求1所述的分集电路,其中所述无线接收分集电路是载波聚合CA收发器的一部分,并且其中所述频率合成电路中的每个频率合成电路是用于特定分量载波的CA频率合成电路。
11. 根据权利要求10所述的分集电路,其中所述CA收发器的一部分被禁用。
12. 根据权利要求1所述的分集电路,其中所述频率合成电路中的每个频率合成电路包括不同的压控振荡器VCO、以及以下至少一项:放大器、缓冲器、衰减器、或可编程分频器,并且其中每个接收路径包括被配置为放大所述接收的信号之一的低噪声放大器LNA、以及被配置为将放大的信号与所述本振信号之一混频的混频电路。
13. 根据权利要求1所述的分集电路,其中所述本振信号中具有相同频率的所述一对本振信号由输出两个不同频率的两个压控振荡器VCO以及具有不同除数的两个分频器来生成。
14. 一种无线接收分集电路,包括:  
    第一接收路径;

第二接收路径；

第三接收路径；

第一频率合成电路，被配置为生成具有第一频率的第一本振信号，其中所述第一本振信号与所述第一接收路径中的第一混频电路并且与所述第二接收路径中的第二混频电路相连接；以及

第二频率合成电路，被配置为生成具有与所述第一频率相等的第二频率的第二本振信号，其中所述第二本振信号与所述第三接收路径中的第三混频电路相连接，其中所述第一频率合成电路和所述第二频率合成电路中的每个频率合成电路包括一个不同的锁相环PLL。

15. 根据权利要求14所述的分集电路，进一步包括第四接收路径，其中所述第二本振信号与所述第四接收路径中的第四混频电路相连接。

16. 根据权利要求15所述的分集电路，进一步包括：

第五接收路径；

第六接收路径；以及

第三频率合成电路，被配置为生成具有第三频率的第三本振信号，其中所述第三本振信号与所述第五接收路径中的第五混频电路并且与所述第六接收路径中的第六混频电路相连接。

17. 根据权利要求16所述的分集电路，进一步包括：

第七接收路径；

第八接收路径；以及

第四频率合成电路，被配置为生成具有与所述第三频率相等的第四频率的第四本振信号，其中所述第四本振信号与所述第七接收路径中的第七混频电路并且与所述第八接收路径中的第八混频电路相连接。

18. 根据权利要求17所述的分集电路，其中所述第三频率不同于所述第一频率。

19. 根据权利要求17所述的分集电路，其中所述第一接收路径、所述第二接收路径、所述第三接收路径和所述第四接收路径被指定用于第一载波，并且其中所述第五接收路径、所述第六接收路径、所述第七接收路径和所述第八接收路径被指定用于与所述第一载波不同的第二载波。

20. 根据权利要求17所述的分集电路，其中所述第一接收路径、所述第二接收路径、所述第三接收路径、所述第四接收路径、所述第五接收路径、所述第六接收路径、所述第七接收路径和所述第八接收路径被指定用于单个载波，并且其中所述第一本振信号、所述第二本振信号、所述第三本振信号和所述第四本振信号具有相同的频率。

21. 根据权利要求14所述的分集电路，其中所述无线接收分集电路是载波聚合CA收发器的一部分，并且其中所述第一频率合成电路和所述第二频率合成电路中的每个频率合成电路是CA频率合成电路。

22. 根据权利要求21所述的分集电路，其中所述CA收发器的一部分被禁用。

23. 根据权利要求14所述的分集电路，其中所述第一频率合成电路和所述第二频率合成电路中的每个频率合成电路包括一个不同的压控振荡器VCO以及以下至少一项：放大器、缓冲器、衰减器、或可编程分频器。

24. 根据权利要求14所述的分集电路,其中所述第一频率合成电路包括被配置为生成所述第一本振信号的第一压控振荡器VC0,其中所述第二频率合成电路包括被配置为生成所述第二本振信号的第二VC0,并且其中所述第一VC0和所述第二VC0并发地输出具有两个不同频率的输出信号。

25. 根据权利要求14所述的分集电路,其中所述第一接收路径、所述第二接收路径和所述第三接收路径中的每个接收路径与它自己的天线相关联。

26. 一种用于无线通信的方法,包括:

经由三个或更多接收路径接收和处理信号;以及

从两个或更多频率合成电路生成本振信号以对接收的信号下变频,其中所述频率合成电路中的每个频率合成电路由所述接收路径中的至多两个接收路径共享,并且其中所述频率合成电路中的每对频率合成电路生成所述本振信号中具有相同频率的一对本振信号,其中成对的所述频率合成电路中的至少一个频率合成电路生成本振信号以对所述接收的信号中的两个接收的信号下变频,其中所述频率合成电路中的每个频率合成电路包括一个不同的锁相环PLL。

27. 根据权利要求26所述的方法,其中所述三个或更多接收路径包括8个接收路径,其中所述两个或更多频率合成电路包括4个频率合成电路,并且其中所述生成包括:

利用所述4个频率合成电路中的第一对频率合成电路生成具有相同的第一频率的第一两个本振信号;以及

利用所述4个频率合成电路中的第二对频率合成电路生成具有相同的第二频率的第二两个本振信号。

28. 一种用于无线通信的方法,包括:

经由第一接收路径接收和处理第一信号;

经由第二接收路径接收和处理第二信号;

经由第三接收路径接收和处理第三信号;

经由第一频率合成电路生成具有第一频率的第一本振信号;

经由所述第一接收路径中的第一混频电路将所述第一本振信号与经处理的第一信号混频;

经由所述第二接收路径中的第二混频电路将所述第一本振信号与经处理的第二信号混频;

经由第二频率合成电路生成具有与所述第一频率相等的第二频率的第二本振信号,其中所述第一频率合成电路和所述第二频率合成电路中的每个频率合成电路包括一个不同的锁相环PLL;以及

经由所述第三接收路径中的第三混频电路将所述第二本振信号与经处理的第三信号混频。

29. 根据权利要求28所述的方法,进一步包括:

经由第四接收路径接收和处理第四信号;以及

经由所述第四接收路径中的第四混频电路将所述第二本振信号与经处理的第四信号混频。

30. 根据权利要求29所述的方法,进一步包括:

经由第五接收路径接收和处理第五信号；  
经由第六接收路径接收和处理第六信号；  
生成具有第三频率的第三本振信号；  
经由所述第五接收路径中的第五混频电路将所述第三本振信号与经处理的第五信号混频；  
经由所述第六接收路径中的第六混频电路将所述第三本振信号与经处理的第六信号混频；  
经由第七接收路径接收和处理第七信号；  
经由第八接收路径接收和处理第八信号；  
生成具有第四频率的第四本振信号；  
经由所述第七接收路径中的第七混频电路将所述第四本振信号与经处理的第七信号混频；以及  
经由所述第八接收路径中的第八混频电路将所述第四本振信号与经处理的第八信号混频。

## 载波聚合收发器中具有多个合成器的多路分集接收器

### [0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2014年5月15日提交的美国临时专利申请系列号No.61/993,325以及2015年4月2日提交的美国专利申请No.14/677,056的权益,这两者以它们的整体通过引用并入本文。

### 技术领域

[0003] 本公开的某些方面一般涉及用于无线通信的射频(RF)电路,并且更特别涉及具有多个频率合成电路的多路分集接收器。

### 背景技术

[0004] 无线通信网络被广泛地部署以提供各种通信服务,诸如电话、视频、数据、消息收发、广播等。这样的网络(它们通常为多个接入网络)通过共享可用的网络资源来支持用于多个用户的通信。例如,一个网络可以是3G(第三代移动电话标准和技术)系统,其可以经由各种3G无线电接入技术(RAT)中的任一种来提供网络服务,包括EVDO(演进数据优化)、1xRTT(1时代无线电传输技术,或简称1x)、W-CDMA(宽带码分多址)、UMTS-TDD(通用移动电信系统—时分双工)、HSPA(高速分组接入)、GPRS(通用分组无线电服务)、或EDGE(全球演进的增强型数据速率)。3G网络是广域蜂窝电话网络,其被演进为除了语音呼叫之外还并入高速互联网接入和视频电话。此外,3G网络可以比其他网络系统被更多地建立并且提供更大的覆盖区域。这样的多个接入网络还可以包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波FDMA(SC-FDMA)网络、第3代合作伙伴项目(3GPP)长期演进(LTE)网络、以及长期演进高级(LTE-A)网络。

[0005] 无线通信网络可以包括多个基站,它们能够支持用于多个移动站的通信。移动站(MS)可以经由下行链路和上行链路与基站(BS)通信。下行链路(或正向链路)指代从基站到移动站的通信链路,并且上行链路(或反向链路)指代从移动站到基站的通信链路。基站可以在下行链路上向移动站发射数据和控制信息,和/或可以在上行链路上从移动站接收数据和控制信息。

### 发明内容

[0006] 本公开的某些方面一般涉及具有多个合成器的多路分集接收器。这样的多路分集接收器可以被实施在载波聚合(CA)收发器中。

[0007] 本公开的某些方面提供了一种无线接收分集电路。该分集电路一般包括用于处理所接收的信号的三个或更多接收路径、以及被配置为生成本振信号以对所接收的信号下变频的两个或更多频率合成电路,其中频率合成电路中的每个频率合成电路由接收路径中的至多两个接收路径共享,并且其中频率合成电路中的每对频率合成电路由生成本振信号中具有相同频率的一对本振信号。

[0008] 根据某些方面,单个接收路径与频率合成电路中没有与任何其他接收路径连接的

频率合成电路相连接。

[0009] 根据某些方面,接收路径中的每个接收路径与它自己的天线相关联。

[0010] 根据某些方面,频率合成电路中的每对频率合成电路生成本振信号中具有相同频率的一对本振信号。对于某些方面,本振信号中具有相同频率的该对本振信号由输出两个不同频率的两个压控振荡器(VCO)来生成。两个VCO可以耦合至利用两个不同频率除数进行操作的两个分频器,以使得本振信号对具有相同的频率。对于某些方面,频率合成电路中的不同对的频率合成电路生成本振信号中具有不同频率的本振信号对。

[0011] 根据某些方面,三个或更多接收路径包括6个接收路径,并且两个或更多频率合成电路包括3个频率合成电路。对于某些方面,6个接收路径中的第一数目的接收路径被指定用于第一载波,并且6个接收路径中的第二数目的接收路径被指定用于与第一载波不同的第二载波。对于某些方面,6个接收路径被指定用于单个载波。在这种情况下,3个频率合成电路可以生成具有相同频率的三个本振信号。

[0012] 根据某些方面,三个或更多接收路径包括8个接收路径,并且两个或更多频率合成电路包括4个频率合成电路。对于某些方面,4个频率合成电路中的第一对频率合成电路生成具有相同的第一频率的第一两个本振信号,并且4个频率合成电路中的第二对频率合成电路生成具有相同的第二频率的第二两个本振信号。对于某些方面,8个接收路径中的第一数目的接收路径被指定用于第一载波,并且8个接收路径中的第二数目的接收路径被指定用于与第一载波不同的第二载波。对于某些方面,8个接收路径被指定用于单个载波。在这种情况下,4个频率合成电路可以生成具有相同频率的四个本振信号。对于某些方面,8个接收路径中的4个接收路径和/或4个频率合成电路中的2个频率合成电路被禁用。

[0013] 根据某些方面,无线接收分集电路是载波聚合(CA)收发器的一部分,并且频率合成电路中的每个频率合成电路是用于特定分量载波的CA频率合成电路。对于某些方面,CA收发器的一部分被禁用。

[0014] 根据某些方面,每个频率合成电路包括压控振荡器(VCO)和锁相环(PLL)。对于某些方面,每个频率合成电路进一步包括以下至少一项:放大器、缓冲器、衰减器、或可编程分频器。

[0015] 根据某些方面,每个接收路径包括被配置为放大所接收的信号之一的低噪声放大器(LNA)、以及被配置为将放大的信号与本振信号之一混频的混频电路。

[0016] 本公开的某些方面提供了一种无线接收分集电路。该分集电路一般包括:第一接收路径;第二接收路径;第三接收路径;第一频率合成电路,被配置为生成具有第一频率的第一本振信号,其中第一本振信号与第一接收路径中的第一混频电路并且与第二接收路径中的第二混频电路相连接;以及第二频率合成电路,被配置为生成具有与第一频率相等的第二频率的第二本振信号,其中第二本振信号与第三接收路径中的第三混频电路相连接。

[0017] 根据某些方面,分集电路进一步包括第四接收路径,其中第二本振信号与第四接收路径中的第四混频电路相连接。对于某些方面,第一、第二、第三和第四接收路径中的每个接收路径与它自己的天线相关联。对于某些方面,分集电路进一步包括:第五接收路径;第六接收路径;以及第三频率合成电路,被配置为生成具有第三频率的第三本振信号,其中第三本振信号与第五接收路径中的第五混频电路并且与第六接收路径中的第六混频电路相连接。对于某些方面,第三频率可以不同于第一频率,而在其他方面中,第三频率可以与

第一和第二频率相同。对于某些方面,第一、第二、第三、第四、第五和第六接收路径被指定用于单个载波。在这种情况下,第一、第二和第三本振信号可以具有相同频率。

[0018] 根据某些方面,分集电路进一步包括:第七接收路径;第八接收路径;以及第四频率合成电路,被配置为生成具有与第三频率相等的第四频率的第四本振信号,其中第四本振信号与第七接收路径中的第七混频电路并且与第八接收路径中的第八混频电路相连接。在这种情况下,第三频率可以不同于第一频率。对于某些方面,第一、第二、第三和第四接收路径被指定用于第一载波,并且第五、第六、第七和第八接收路径被指定用于与第一载波不同的第二载波。对于其他方面,第一、第二、第三、第四、第五、第六、第七和第八接收路径被指定用于单个载波。在这种情况下,第一、第二、第三和第四本振信号可以具有相同频率。

[0019] 根据某些方面,分集电路进一步包括:第四接收路径;第五接收路径;第六接收路径;第三频率合成电路,被配置为生成具有第三频率的第三本振信号;以及第四频率合成电路,被配置为生成具有第四频率的第四本振信号,其中第三本振信号与第四接收路径中的第四混频电路并且与第五接收路径中的第五混频电路相连接,并且其中第四本振信号与第六接收路径中的第六混频电路相连接。对于某些方面,第三频率可以不同于第一频率,而在其他方面中,第三频率可以与第一和第二频率相同。对于某些方面,第一、第二和第三接收路径被指定用于第一载波,并且第四、第五和第六接收路径被指定用于与第一载波不同的第二载波。对于其他方面,第一、第二、第三、第四、第五和第六接收路径被指定用于单个载波。在这种情况下,第一、第二、第三和第四本振信号可以具有相同频率。

[0020] 根据某些方面,无线接收分集电路是CA收发器的一部分,并且第一和第二频率合成电路中的每个频率合成电路是用于特定分量载波的CA频率合成电路。对于某些方面,CA收发器的一部分被禁用。

[0021] 根据某些方面,第一和第二频率合成电路中的每个频率合成电路包括VC0和PLL。对于某些方面,第一和第二频率合成电路中的每个频率合成电路进一步包括以下至少一项:放大器、缓冲器、衰减器、或可编程分频器。

[0022] 根据某些方面,第一频率合成电路包括被配置为生成第一本振信号的第一VC0,并且第二频率合成电路包括被配置为生成第二本振信号的第二VC0。在这种情况下,第一和第二VC0可以并发地输出具有两个不同频率的信号。第一和第二VC0可以耦合至利用两个不同除数进行操作的两个分频器,以使得第一和第二本振信号具有相同的频率。

[0023] 根据某些方面,第一、第二和第三接收路径中的每个接收路径与它自己的天线相关联。

[0024] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的方法。该方法一般包括:经由三个或更多接收路径接收和处理信号;以及从两个或更多频率合成电路生成本振信号以对所接收的信号下变频,其中频率合成电路中的每个频率合成电路由接收路径中的至多两个接收路径共享,并且其中频率合成电路中的每对频率合成电路生成本振信号中具有相同频率的一对本振信号。

[0025] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的方法。该方法一般包括:经由第一接收路径接收和处理第一信号;经由第二接收路径接收和处理第二信号;经由第三接收路径接收和处理第三信号;生成具有第一频率的第一本振信号;经由第一接收路径中的第一混频电路将第一本振信号与经处理的第一信号混频;经由第二接收路径中的第二混频电路

将第一本振信号与经处理的第二信号混频；生成具有与第一频率相等的第二频率的第二本振信号；以及经由第三接收路径中的第三混频电路将第二本振信号与经处理的第三信号混频。

## 附图说明

[0026] 因此可以参考多个方面来得到本公开的上面记载特征能够详细被理解的方式、上文简略概述的更加特定的描述，这些方面中的一些方面在附图中被图示。然而，应当注意，附图仅图示了本公开的某些典型方面并且因此不被考虑为限制其范围，因为本描述可以进入其他等同有效的方面。

[0027] 图1是根据本公开的某些方面的示例无线通信网络的示图。

[0028] 图2是根据本公开的某些方面的示例接入点 (AP) 和示例用户终端的框图。

[0029] 图3是根据本公开的某些方面的示例收发器前端的框图。

[0030] 图4是根据本公开的某些方面的4路分集接收器 (4RxD) 的示例框图，其中4个接收路径由单个频率合成电路来驱动。

[0031] 图5是根据本公开的某些方面的载波聚合 (CA) 收发器中的4路分集接收器的示例框图，其中4个接收路径由生成相同本地振荡器 (L0) 频率的2个频率合成电路来驱动。

[0032] 图6是根据本公开的某些方面的图5的CA收发器中的3路分集接收器的示例框图，其中3个接收路径由生成相同L0频率的2个频率合成电路来驱动。

[0033] 图7A是根据本公开的某些方面的图5的CA收发器中的2载波4路分集接收器的示例框图，其中8个接收路径由生成两个不同L0频率的4个频率合成电路来驱动。

[0034] 图7B是根据本公开的某些方面的图5的CA收发器中的2载波3路分集接收器的示例框图，其中6个接收路径由生成两个不同L0频率的4个频率合成电路来驱动。

[0035] 图8和图9是根据本公开的某些方面的用于多路分集的示例操作的流程图。

## 具体实施方式

[0036] 下面描述本公开的各种方面。应当明显的是，本文中的教导可以用各种形式来具体化并且本文中公开的任何具体的结构、功能或两者仅是代表性的。基于本文中的教导，本领域的技术人员应当意识到，本文中公开的方面可以独立于任何其他方面来实施，并且这些方面中的两个或更多方面可以用各种方式被组合。例如，可以使用任何数目的本文中阐述的方面来实施装置或者实践方法。另外，附加于或不同于本文中阐述的方面中的一个或多个方面，可以使用其他的结构、功能、或者结构和功能来实施这样的装置或者实践这样的方法。此外，方面可以包括权利要求的至少一个元素。

[0037] 词语“示例性”在本文中被用来意指“用作示例、实例或例示”。本文中描述为“示例性”的任何方面不必然被解释为相对其他方面是优选的或有利的。

[0038] 本文中描述的技术可以结合各种无线技术被使用，诸如码分多址 (CDMA)、正交频分复用 (OFDM)、时分多址 (TDMA)、空分多址 (SDMA)、单载波频分多址 (SC-FDMA)、时分同步码分多址 (TD-SCDMA) 等。多个用户终端能够经由不同的 (1) 用于CDMA的正交码信道、(2) 用于TDMA的时隙、或者 (3) 用于OFDM的子带而并发地发射/接收数据。CDMA系统可以实施IS-2000、IS-95、IS-856、宽带CDMA (W-CDMA)、或一些其他标准。OFDM系统可以实施电气和电子

工程师协会 (IEEE) 802.11、IEEE 802.16、长期演进 (LTE) (例如, 在TDD和/或FDD模式中)、LTE高级 (LTE-A)、或者一些其他标准。TDMA系统可以实施全球移动通信系统 (GSM) 或者一些其他标准。这些各种标准在本领域中是已知的。

[0039] 示例无线系统

[0040] 图1图示了具有接入点110和用户终端120的无线通信系统100。为了简单, 图1中仅示出一个接入点110。接入点 (AP) 一般是固定站, 其与用户终端通信并且也可以称为基站 (BS)、演进性节点B (eNB)、或某个其他术语。用户终端 (UT) 可以是固定的或者移动的, 并且也可以称为移动站 (MS)、接入终端、用户设备 (UE)、站 (STA)、客户端、无线设备、或某个其他术语。用户终端可以是无线设备, 诸如蜂窝电话、个人数字助理 (PDA)、手持设备、无线调制解调器、膝上型计算机、平板、个人计算机等。

[0041] 接入点110可以在下行链路和上行链路上在任何给定时刻与一个或多个用户终端120通信。下行链路 (即, 正向链路) 是从接入点到用户终端的通信链路, 并且上行链路 (即, 反向链路) 是从用户终端到接入点的通信链路。用户终端也可以端到端地与另一用户终端进行通信。系统控制器130耦合至接入点并且向接入点提供协调和控制。

[0042] 系统100采用多个发射天线和多个接收天线用于下行链路和上行链路上的传输。接入点110可以装备有数目 $N_{ap}$ 个天线以实现用于下行链路传输的发射分集和/或用于上行链路传输的接收分集。所选择的用户终端120的集合 $N_u$ 可以接收下行链路传输并且发射上行链路传输。每个所选择的用户终端向接入点发射特定于用户的数据和/或从接入点接收特定于用户的数据。一般而言, 每个所选择的用户终端可以装备有一个或多个天线 (即,  $N_{ut} \geq 1$ )。 $N_u$ 个所选择的用户终端能够具有相同或不同数目的天线。

[0043] 无线系统100可以是时分双工 (TDD) 系统或频分双工 (FDD) 系统。对于TDD系统, 下行链路和上行链路共享相同的频带。对于FDD系统, 下行链路和上行链路使用不同的频带。系统100也可以利用单个载波或多个载波用于传输。每个用户终端可以装备有单个天线 (例如, 为了保持成本下降) 或者多个天线 (例如, 在能够支持附加成本的场合)。

[0044] 图2示出了无线系统100中的接入点110以及两个用户终端120m和120x的框图。接入点110装备有 $N_{ap}$ 个天线224a到224ap。用户终端120m装备有 $N_{ut,m}$ 个天线252ma到252mu, 并且用户终端120x装备有 $N_{ut,x}$ 个天线252xa到252xu。接入点110是对于下行链路的发射实体和对于上行链路的接收实体。每个用户终端120是对于上行链路的发射实体和对于下行链路的接收实体。如本文中使用的, “发射实体”是能够经由频率信道来发射数据的独立操作的装置或设备, 并且“接收实体”是能够经由频率信道来接收数据的独立操作的装置或设备。在以下描述中, 下标“dn”标示下行链路, 下标“up”标示上行链路,  $N_{up}$ 个用户终端被选择用于上行链路上的同时传输,  $N_{dn}$ 个用户终端被选择用于下行链路上的同时传输,  $N_{up}$ 可以等于或者可以不等于 $N_{dn}$ , 并且 $N_{up}$ 和 $N_{dn}$ 可以是静态值或者能够针对每个调度间隔而改变。可以在接入点和用户终端处使用波束调向或某种其他空间处理技术。

[0045] 在上行链路上, 在被选择用于上行链路传输的每个用户终端120处, TX数据处理器288从数据源286接收业务数据并且从控制器280接收控制数据。TX数据处理器288基于与被选择用于用户终端的速率相关联的编码和调制方案来处理 (例如, 编码、交织和调制) 用于用户终端的业务数据  $\{d_{up}\}$ , 并且提供用于 $N_{ut,m}$ 个天线之一的数据符号流  $\{s_{up}\}$ 。收发器前端 (TX/RX) 254 (也作为射频前端 (RFFE) 而已知) 接收并处理 (例如, 转换成模拟、放大、滤波和

上变频)相应符号流以生成上行链路信号。收发器前端254还可以例如经由RF开关将上行链路信号路由到 $N_{ut,m}$ 个天线之一用于发射分集。控制器280可以控制收发器前端254内的路由。存储器282可以存储用于用户终端120的数据和程序代码并且可以与控制器280对接。

[0046] 数目 $N_{up}$ 个用户终端可以被调度用于上行链路上的同时传输。这些用户终端中的每个用户终端在上行链路上向接入点发射它的经处理符号流的集合。

[0047] 在接入点110处, $N_{ap}$ 个天线224a到224ap从在上行链路上进行发射的所有 $N_{up}$ 个用户终端接收上行链路信号。对于接收分集,收发器前端222可以选择从天线224之一接收的信号用于处理。对于本公开的某些方面,从多个天线224接收的信号的组合可以被组合用于增强的接收分集。接入点的收发器前端222还执行与由用户终端的收发器前端254执行的处理互补的处理,并且提供恢复的上行链路数据符号流。恢复的上行链路数据符号流是由用户终端发射的数据符号流 $\{s_{up}\}$ 的估计。RX数据处理器242根据被用于恢复的上行链路数据符号流的速率来处理(例如,解调、解交织和解码)恢复的上行链路数据符号流以获得解码的数据。用于每个用户终端的解码数据可以被提供给数据汇244用于存储和/或提供给控制器230用于进一步处理。

[0048] 在下行链路上,在接入点110处,TX数据处理器210从数据源208接收针对被调度用于下行链路传输的 $N_{dn}$ 个用户终端的业务数据,从控制器230接收控制数据,并且有可能从调度器234接收其他数据。各种类型的数据可以在不同的传送信道上被发送。TX数据处理器210基于被选择用于每个用户终端的速率来处理(例如,编码、交织和调制)用于该用户终端的业务数据。TX数据处理器210可以提供用于 $N_{dn}$ 个用户终端中的一个或多个用户终端的下行链路数据符号流以从 $N_{ap}$ 个天线之一被发射。收发器前端222接收并处理(例如,转换成模拟、放大、滤波和上变频)符号流以生成下行链路信号。收发器前端222也可以例如经由RF开关将下行链路信号路由到 $N_{ap}$ 个天线224中的一个或多个天线用于发射分集。控制器230可以控制收发器前端222内的路由。存储器232可以存储用于接入点110的数据和程序代码并且可以与控制器230对接。

[0049] 在每个用户终端120处, $N_{ut,m}$ 个天线252从接入点110接收下行链路信号。对于用户终端120处的接收分集,收发器前端254可以选择从天线252之一接收的信号用于处理。对于本公开的某些方面,从多个天线252接收的信号的组合可以被组合用于增强的接收分集。用户终端的收发器前端254还执行与由接入点的收发器前端222执行的处理互补的处理,并且提供恢复的下行链路数据符号流。RX数据处理器270处理(例如,解调、解交织和解码)恢复的下行链路数据符号流以获得用于用户终端的解码数据。

[0050] 本领域的技术人员将认识到,本文中描述的技术可以一般性地应用于利用任何类型的多个接入方案(诸如TDMA、SDMA、正交频分多址(OFDMA)、CDMA、SC-FDMA、TD-SCDMA,以及它们的组合)的系统中。

[0051] 图3是根据本公开的某些方面的示例收发器前端300(诸如图2中的收发器前端222、254)的框图。收发器前端300包括用于经由一个或多个天线来发射信号的发射(TX)路径302(也作为发射链而已知)以及用于经由天线来接收信号的接收(RX)路径304(也作为接收链而已知)。如果TX路径302和RX路径304共享天线303,则路径可以经由接口306与天线连接,接口306可以包括各种适合RF设备中的任一种,诸如双工器、开关、共用器等。

[0052] 从数模转换器(DAC)308接收同相(I)或正交(Q)基带模拟信号,TX路径302可以包

括基带滤波器(BBF)310、混频器312、驱动器放大器(DA)314和功率放大器316。BBF 310、混频器312和DA 314可以被包括在射频集成电路(RFIC)中，而PA 316经常在RFIC外部。BBF 310对从DAC 308接收的基带信号滤波，并且混频器312将经滤波的基带信号与发射本地振荡器(LO)信号混频以将感兴趣的基带信号变换到不同的频率(例如，从基带上变频到RF)。这一频率变换过程产生LO频率与感兴趣信号的频率的和频与差频。和频与差频称为拍频。拍频通常在RF范围内，以使得由混频器312输出的信号通常是RF信号，这些RF信号在由天线303传输之前由DA 314和PA 316放大。

[0053] RX路径304包括低噪声放大器(LNA)322、混频器324和基带滤波器(BBF)326。LNA 322、混频器324和BBF 326可以被包括在射频集成电路(RFIC)中，RFIC可以是或者可以不是包括TX路径组件的相同RFIC。经由天线303接收的RF信号可以由LNA 322来放大，并且混频器324将放大的RF信号与接收本地振荡器(LO)信号混频以将感兴趣的RF信号变换到不同的基带频率(即，下变频)。由混频器324输出的基带信号在由模数转换器(ADC)328转换成数字I信号或0信号用于数字信号处理之前可以由BBF 326滤波。

[0054] 虽然对于LO的输出合意的是在频率上保持稳定，但是调谐到不同的频率指示使用可变频率振荡器，这涉及稳定性与可调谐性之间的折中。当代系统采用具有压控振荡器(VCO)的频率合成器来生成具有特定调谐范围的稳定的可调谐的LO。因此，发射LO通常由TX频率合成器318产生，其可以在混频器312中与基带信号混频之前被缓冲或者由放大器320放大。类似地，接收LO通常由RX频率合成器330产生，其可以在混频器324中与RF信号混频之前被缓冲或者由放大器332放大。

[0055] 具有多个合成器的示例多路分集接收器

[0056] 在无线通信中，分集可以被用于通过使用具有不同特性的两个或更多信道来增加传输的可靠性。因为个体信道经历不同水平的衰落和干扰，所以为了防治衰落和干扰，相同信号的多个版本可以在接收分集中经由不同的传播路径被接收。例如，2路分集(也称为普通分集，与多路分集相对)接收器可以使用与两个不同接收路径(一个被称为“主路径”，另一个称为“分集路径”)相关联的两个天线。为了增强接收灵敏度并且进一步减小射频前端(RFFE)中的多路衰落的影响，经常期望4路分集接收器(4-RxD)。然而，实施具有良好性能(例如，低相位噪声)和低电流消耗的4路分集接收器是挑战性的。

[0057] 常规的2路分集接收器可以通过在主接收路径与分集接收路径之间共享本地振荡器(LO)路径来实现。类似地，可以通过利用包括频率合成器和对应LO路径(其可以包括放大器或缓冲器和/或分频器)的单个集合驱动4个接收路径(例如，RX路径304)来配置4路分集接收器。然而，由于在LO路径输出处的混频器的加载，性能和电流消耗通常是低劣的。

[0058] 图4图示了根据本公开的某些方面的示例4路分集接收器400。在接收器400中，频率合成器402和对应LO路径404的一个集合被用来驱动4个或更多接收路径。对于某些方面，如图4中图示的，每个接收路径可以包括低噪声放大器(LNA)406、用于单端到差分转换的巴伦408、混频器410、基带滤波器(BBF)412和模数转换器(ADC)414。对于其他方面，每个接收路径可以包括差分LNA、混频器、BBF和ADC(即，没有用于转换的巴伦)。每个接收路径可以与它自己的天线405相关联。频率合成器402可以包括压控振荡器(VCO)416和锁相环(PLL)418，并且频率合成器402之后可以是放大器420，放大器420被配置为放大、缓冲或衰减来自VCO 416的振荡信号。由放大器420输出的振荡信号的频率可以由可编程分频器422进行分

频以在L0路径404上产生具有本振频率( $f_{L0}$ )的L0信号。对于某些方面,L0路径404可以具有同相(I)分量和正交(Q)分量两者。

[0059] 通过共享单个频率合成器402和L0路径404,L0路径404的电流消耗由于混频器加载通常为高。此外,相位噪声性能由于有限的摆动而是低劣的。遵从如在双工频率处的遥远(far-out)相位噪声和大信号噪声系数这样的设计规范是挑战性的。电流消耗可能进一步增加以满足相位噪声和噪声系数规范。

[0060] 因此,所需要的是具有增加的性能和减小的电流消耗的多路分集接收器。

[0061] 本公开的某些方面提供了多路分集接收器,其中分集接收器中的至多两个接收路径共享频率合成器和对应的L0路径。这样的多路分集接收器可以被实施在载波聚合(CA)收发器中。

[0062] 载波聚合被使用在一些无线电接入技术(RAT)(诸如LTE-A)中,以便增加带宽并且由此增加比特率。在载波聚合中,多个频率资源(即,载波)被分配用于发送数据。每个聚合的载波称为分量载波(CC)。在LTE Rel-10中,例如,多达五个分量载波能够被聚合,导致100MHz的最大聚合带宽。资源的分配可以是连续的或者非连续的。非连续分配可以是频带内的(即,分量载波属于相同的操作频带,但是其间具有一个或多个间隙)或者频带间的,在该情况下,分量载波属于不同的操作频带。为了在射频前端(RFFE)中实施CA,已经开发了各种CA收发器。

[0063] 在任何4-CA收发器中,4个频率合成器是可用的(例如,用于针对4个CA分集接收器(即,4x P+D接收器)生成4个不同的L0频率),在任何4-CA收发器中,可以通过使用合成器加上对应L0路径的2个集合(生成相同的L0频率)以驱动4个接收路径来配置4路分集接收器(4Rx D)。例如,图5图示了根据本公开的某些方面的在4-CA收发器中实施的示例4路分集接收器500,其中由2个频率合成电路(合成器402<sub>0</sub>,402<sub>1</sub>)来驱动4个感兴趣的接收路径。由第一频率合成电路(标记为“CA0合成”)生成的第一L0频率( $f_{L00}$ )与由第二频率合成电路(标记为“CA1合成”)生成的第二L0频率( $f_{L01}$ )相同。对于某些方面,合成器402<sub>0</sub>、402<sub>1</sub>中的两个VCO 416可以输出具有相同频率的振荡信号,而对于其他方面,两个VCO 416可以输出具有不同频率的两个振荡信号。在后者的情况下,被设计有不同频率除数的分频器422可以耦合至VCO 416以使得 $f_{L00}=f_{L01}$ 。

[0064] 4路分集接收器500与图4的4路分集接收器400相比具有增加的性能。例如,L0信号摆动和相位噪声在接收器500中更好,因为L0加载被分布在2个频率合成器402<sub>0</sub>、402<sub>1</sub>之间。

[0065] 因为4路分集接收器在图5中被实施,所以对于某些方面,4-CA收发器的一部分(例如,一半)可以如所示出地被禁用。虽然前四个接收路径和前两个CA合成电路(CA0和CA1)在图5的接收器500中被启用,但是任何适合的CA合成电路和接收路径可以替代所示出的那些而被启用。

[0066] 在任何4-CA收发器中,可以替代地通过启用合成器(例如,合成器402<sub>0</sub>、402<sub>1</sub>)加上对应的L0路径404<sub>0</sub>、404<sub>1</sub>的2个集合(生成相同的L0频率)以驱动3个接收路径602、604、606来配置3路分集接收器(3-RxD)。图6图示了根据本公开的某些方面的在图5的CA收发器中实施的示例3路分集接收器600。

[0067] 虽然前三个接收路径和前两个CA合成电路(“CA0合成”和“CA1合成”)在图6的接收器600中被启用,但是任何两个适合的CA合成电路和三个接收路径可以替代所示出的那些

被启用以实施3-RxD。此外，即使与“CA1合成”相关联的分集路径608可以如图6中描绘的被禁用，但是与“CA1合成”相关联的主路径606可以替代地被禁用。相似地，主路径602或分集路径604（两者都与“CA0合成”相关联）可以替代与“CA1合成”相关联的分集路径608而被禁用。

[0068] 在CA收发器中，可以通过启用合成器加上对应L0路径的4个集合（生成2个不同的L0频率）以驱动8个接收路径来配置2载波4路分集接收器。图7A图示了根据本公开的某些方面的在图5的CA收发器中实施的示例2载波4路分集接收器700。由第一频率合成电路（CA0合成）生成的第一L0频率（ $f_{L00}$ ）与由第二频率合成电路（CA1合成）生成的第二L0频率（ $f_{L01}$ ）相同。并且，由第三频率合成电路（CA2合成）生成的第三L0频率（ $f_{L02}$ ）与由第四频率合成电路（CA3合成）生成的第四L0频率（ $f_{L03}$ ）相同。对于某些方面，第一四个接收路径602、604、606、608可以如所示出的被指定用于第一载波，而第二四个接收路径702、704、706、708可以被指定用于与第一载波不同的第二载波。虽然第一四个接收路径602、604、606、608以及第一两个CA合成电路（CA0合成和CA1合成）在图7A的接收器700中被用于第一载波，但是任何适合的CA合成电路和接收路径可以被指定用于第一载波。对于其他方面，CA收发器中的8个接收路径可以在类似配置中被用来实施8路分集接收器（8RxD）（全部具有相同的L0频率），而非2载波4RxD。

[0069] 2载波4路分集接收器700与图4的4路分集接收器400相比具有增加的性能。例如，相位噪声和噪声系数上的改进甚至更加显著，因为L0加载被分布在四个频率合成器402<sub>0-3</sub>之间。此外，电流消耗上的整体减小是显著的。

[0070] 在CA收发器中，可以通过启用合成器加上对应L0路径的4个集合（生成2个不同的L0频率）以驱动6个接收路径来配置2载波3路分集接收器（3RxD）。图7B图示了根据本公开的某些方面的在图5的CA收发器中实施的示例2载波3路分集接收器750。由第一频率合成电路（CA0合成）生成的第一L0频率（ $f_{L00}$ ）与由第二频率合成电路（CA1合成）生成的第二L0频率（ $f_{L01}$ ）相同。并且，由第三频率合成电路（CA2合成）生成的第三L0频率（ $f_{L02}$ ）与由第四频率合成电路（CA3合成）生成的第四L0频率（ $f_{L03}$ ）相同。第三和第四L0频率不同于第一和第二L0频率（ $f_{L03}=f_{L02}\neq f_{L00}=f_{L01}$ ）。对于某些方面，三个接收路径602、604、606可以如所示出的被指定用于第一载波，而三个其他接收路径702、704、706可以被指定用于与第一载波不同的第二载波。对于其他方面，CA收发器中的6个接收路径可以在类似配置中被用来实施6路分集接收器（6RxD）（全部具有相同的L0频率），而非2载波3RxD。

[0071] 虽然前三个接收路径602、604、606和前两个CA合成电路（CA0合成和CA1合成）在图7B的接收器750中被用于第一载波，但是任何适合的CA合成电路和接收路径可以被指定用于第一载波。作为一个示例备选，三个接收路径606、608、702可以被指定用于第一载波，而三个其他接收路径604、706、708可以被指定用于第二载波。在这一备选情况下，由第二频率合成电路（CA1合成）生成的第二L0频率（ $f_{L01}$ ）与由第三频率合成电路（CA2合成）生成的第三L0频率（ $f_{L02}$ ）相同，而由第一频率合成电路（CA0合成）生成的第一L0频率（ $f_{L00}$ ）与由第四频率合成电路（CA3合成）生成的第四L0频率（ $f_{L03}$ ）相同。在这一示例中，第一和第四L0频率不同于第二和第三L0频率（ $f_{L00}=f_{L03}\neq f_{L01}=f_{L02}$ ）。

[0072] 图8是用于使用具有多个频率合成电路的多路分集接收器的示例操作800的流程图。操作800例如可以由上文描述的多路分集接收器或CA收发器（诸如4路分集接收器400）

来执行。

[0073] 操作800可以在框802处开始于分集接收器经由三个或更多接收路径接收和处理信号。在框804处,分集接收器可以从两个或更多频率合成电路生成本振信号以对所接收的信号下变频。频率合成电路中的每个频率合成电路可以由接收路径中的至多两个接收路径共享。每对频率合成电路可以生成本振信号中具有相同频率的一对本振信号。

[0074] 根据某些方面,三个或更多接收路径包括8个接收路径,并且两个或更多频率合成电路包括4个频率合成电路。在这种情况下,在框804处的生成可以涉及利用4个频率合成电路中的第一对频率合成电路生成具有相同的第一频率的第一两个本振信号。在框804处的生成还可以牵涉利用4个频率合成电路中的第二对频率合成电路生成具有相同的第二频率的第二两个本振信号。

[0075] 图9是用于采用具有多个频率合成电路的多路分集接收器的示例操作900的流程图。操作900例如可以由上文描述的多路分集接收器或CA收发器(诸如4路分集接收器400)来执行。

[0076] 操作900可以在框902处开始于分集接收器经由第一接收路径接收和处理第一信号。在框904和框906处,分集接收器可以分别经由第二接收路径接收和处理第二信号并且经由第三接收路径接收和处理第三信号。在框908处,分集接收器可以生成具有第一频率的第一本振信号。在框910和框912处,分集接收器可以分别经由第一接收路径中的第一混频电路将第一本振信号与经处理的第一信号混频、并且经由第二接收路径中的第二混频电路将第一本振信号与经处理的第二信号混频。在框914处,分集接收器可以生成具有与第一频率相等的第二频率的第二本振信号。在框916处,分集接收器可以经由第三接收路径中的第三混频电路将第二本振信号与经处理的第三信号混频。

[0077] 根据某些方面,操作900可以进一步涉及分集接收器经由第四接收路径接收和处理第四信号。在这种情况下,分集接收器可以经由第四接收路径中的第四混频电路将第二本振信号与经处理的第四信号混频。对于某些方面,操作900可以进一步牵涉分集接收器经由第五接收路径接收和处理第五信号、以及经由第六接收路径接收和处理第六信号。在这种情况下,分集接收器可以生成具有第三频率的第三本振信号,经由第五接收路径中的第五混频电路将第三本振信号与经处理的第五信号混频,并且经由第六接收路径中的第六混频电路将第三本振信号与经处理的第六信号混频。对于某些方面,操作900可以进一步包括分集接收器经由第七接收路径接收和处理第七信号并且经由第八接收路径接收和处理第八信号。在这种情况下,分集接收器可以生成具有第四频率的第四本振信号,经由第七接收路径中的第七混频电路将第四本振信号与经处理的第七信号混频,并且经由第八接收路径中的第八混频电路将第四本振信号与经处理的第八信号混频。

[0078] 上文描述的各种操作或方法可以由能够执行对应功能的任何适合部件(means)来执行。该部件可以包括各种硬件和/或(多个)软件组件和/或(多个)模块,包括但不限于,电路、专用集成电路(ASIC)、或处理器。一般而言,在存在附图中被图示的操作的场合,这些操作可以具有带有类似编号的对应“部件加功能”组件。

[0079] 例如,用于发射的部件可以包括发射器(例如,图2中所描绘的用户终端120的收发器前端254、或者图2中所示出的接入点110的收发器前端222)和/或天线(例如,图2中所绘制的用户终端120m的天线252ma到252mu、或者图2中所图示的接入点110的天线224a到

224ap)。用于接收的部件可以包括接收器(例如,图2中所描绘的用户终端120的收发器前端254、或者图2中所示出的接入点110的收发器前端222)和/或天线(例如,图2中所绘制的用户终端120m的天线252ma到252mu、或者图2中所图示的接入点110的天线224a到224ap)。用于处理的部件或者用于确定的部件可以包括处理系统,处理系统可以包括一个或多个处理器,诸如图2中所图示的用户终端120的RX数据处理器270、TX数据处理器288、和/或控制器280。

[0080] 如本文中使用的,术语“确定”涵盖各种动作。例如“确定”可以包括运算、计算、处理、导出、调查、查找(例如,在表格、数据库或另一数据结构中查找)、查明等。此外,“确定”可以包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)等。此外,“确定”可以包括求解、选择、选取、建立等。

[0081] 如本文中使用的,提及项目列表中的“至少一个”的短语指代这些项目的任何组合,包括单个成员。作为示例,“a、b、或c中的至少一个”意图覆盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c、a-b-c、以及具有多个相同元素的任何组合(例如,a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c和c-c-c,或者a、b和c的任何其他排序)。

[0082] 关于本公开而被描述的各种说明性逻辑框、模块和电路可以利用被设计为执行本文中描述的功能的以下各项来实施或执行:通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件(PLD)、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件、或者它们的任何组合。通用处理器可以是微处理器,但是在备选方案中,处理器可以是任何商业可获得的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器也可以被实施为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器结合DSP核、或者任何其他这样的配置。

[0083] 本文中公开的方法包括用于实现所描述的方法的一个或多个步骤或动作。方法步骤和/或动作可以彼此被交换而没有偏离权利要求的范围。换言之,除非规定了步骤或动作的具体顺序,否则具体的步骤和/或动作的顺序和/或使用可以被修改而没有偏离权利要求的范围。

[0084] 所描述的功能可以用硬件、软件、固件、或它们的任何组合来实施。如果用硬件实施,示例硬件配置可以包括无线节点中的处理系统。处理系统可以被实施具有总线架构。取决于处理系统的具体应用和整体设计约束,总线可以包括任何数目的互连总线和桥接器。总线可以将各种电路链接在一起,包括处理器、机器可读介质和总线接口。总线接口可以被用来除了其他事物之外还将网络适配器经由总线连接至处理系统。网络适配器可以被用来实施PHY层的信号处理功能。在用户终端120(参见图1)的情况下,用户接口(例如,小键盘、显示器、鼠标、操纵杆等)也可以连接至总线。总线也可以链接各种其他电路,诸如定时源、外围设备、电压调节器、功率管理电路等,它们在本领域中是公知的,并且因此将不进一步描述。

[0085] 处理系统可以被配置作为通用处理系统,具有提供处理器功能的一个或多个微处理器以及提供机器可读介质的至少一部分的外部存储器,所有都通过外部总线架构与其他支持电路链接在一起。备选地,处理系统可以利用以下各项来实施:具有处理器的ASIC(专用集成电路)、总线接口、用户接口(在接入终端的情况下)、支持电路、以及集成到单个芯片中的机器可读介质的一部分,或者利用一个或多个FPGA(现场可编程门阵列)、PLD(可编程

逻辑器件)、控制器、状态机、门控逻辑、分立硬件组件、或者任何其他适合的电路、或者能够执行贯穿本公开描述的各种功能的电路的任何组合。本领域的技术人员将认识到如何取决于特定应用以及对整个系统施加的整体设计约束来最佳地实施用于处理系统的所描述的功能。

[0086] 将理解,权利要求不限于上文说明的精确配置和组件。不偏离权利要求的范围,可以在上文描述的方法和装置的布置、操作和细节中做出各种修改、改变和变化。

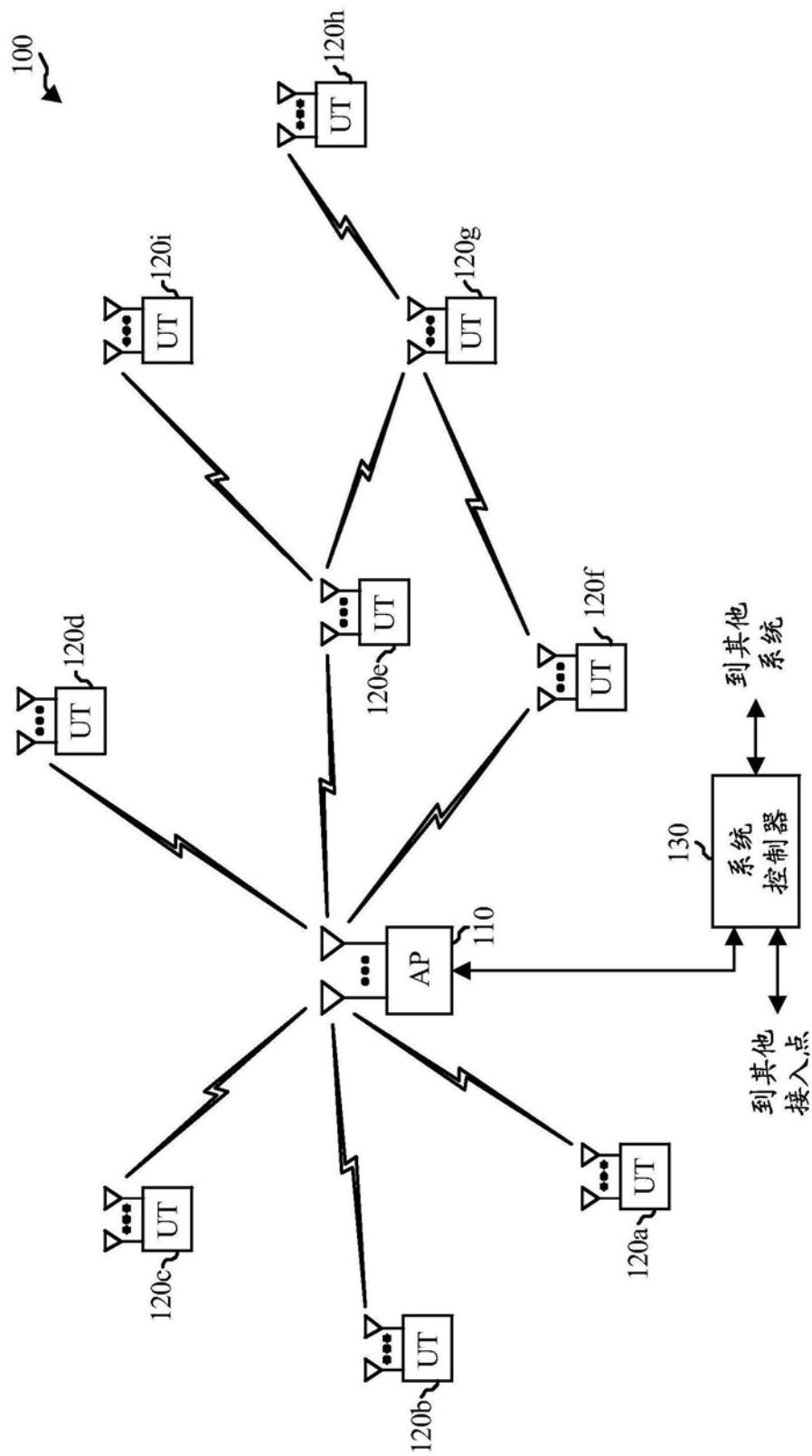


图1

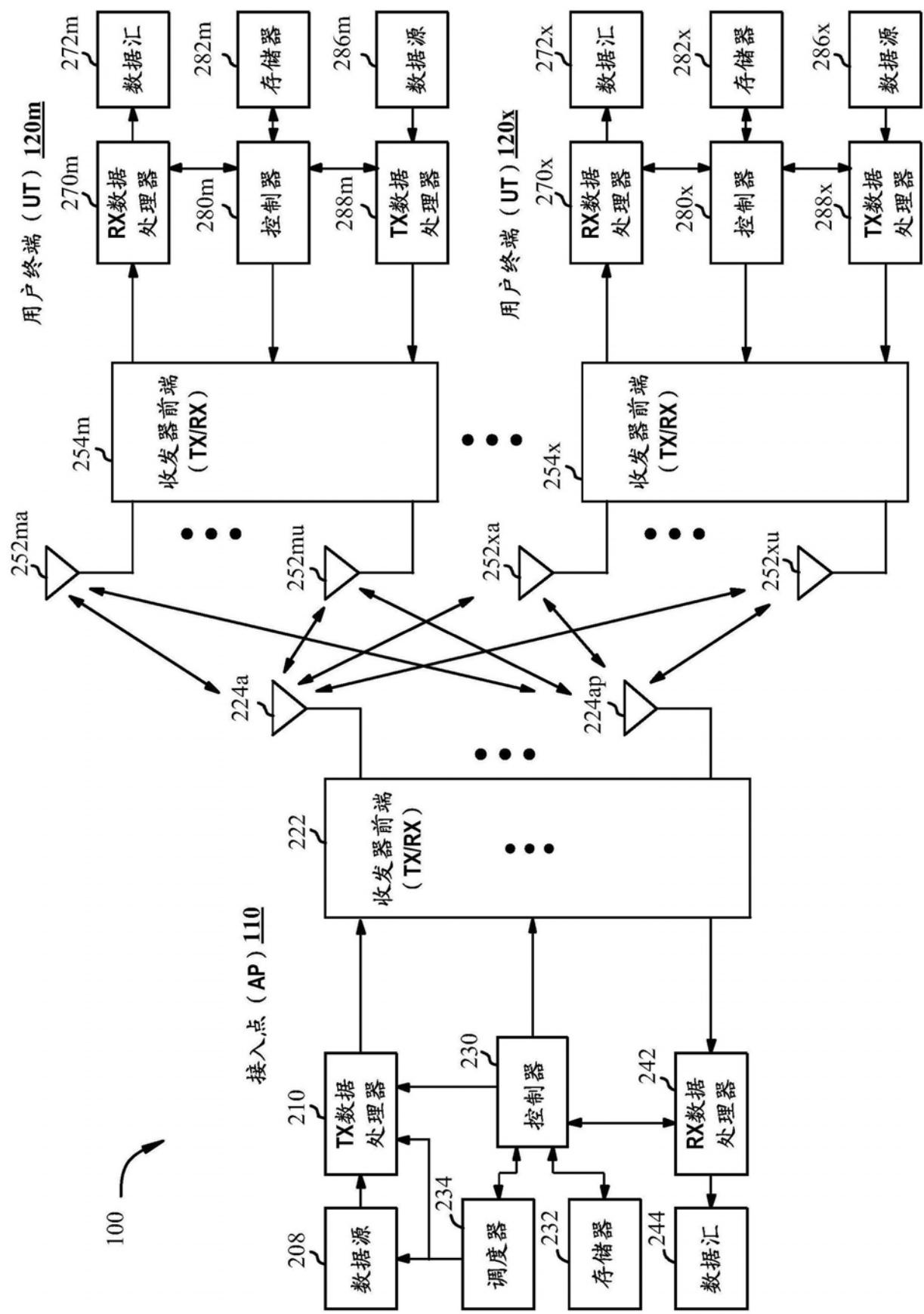


图2

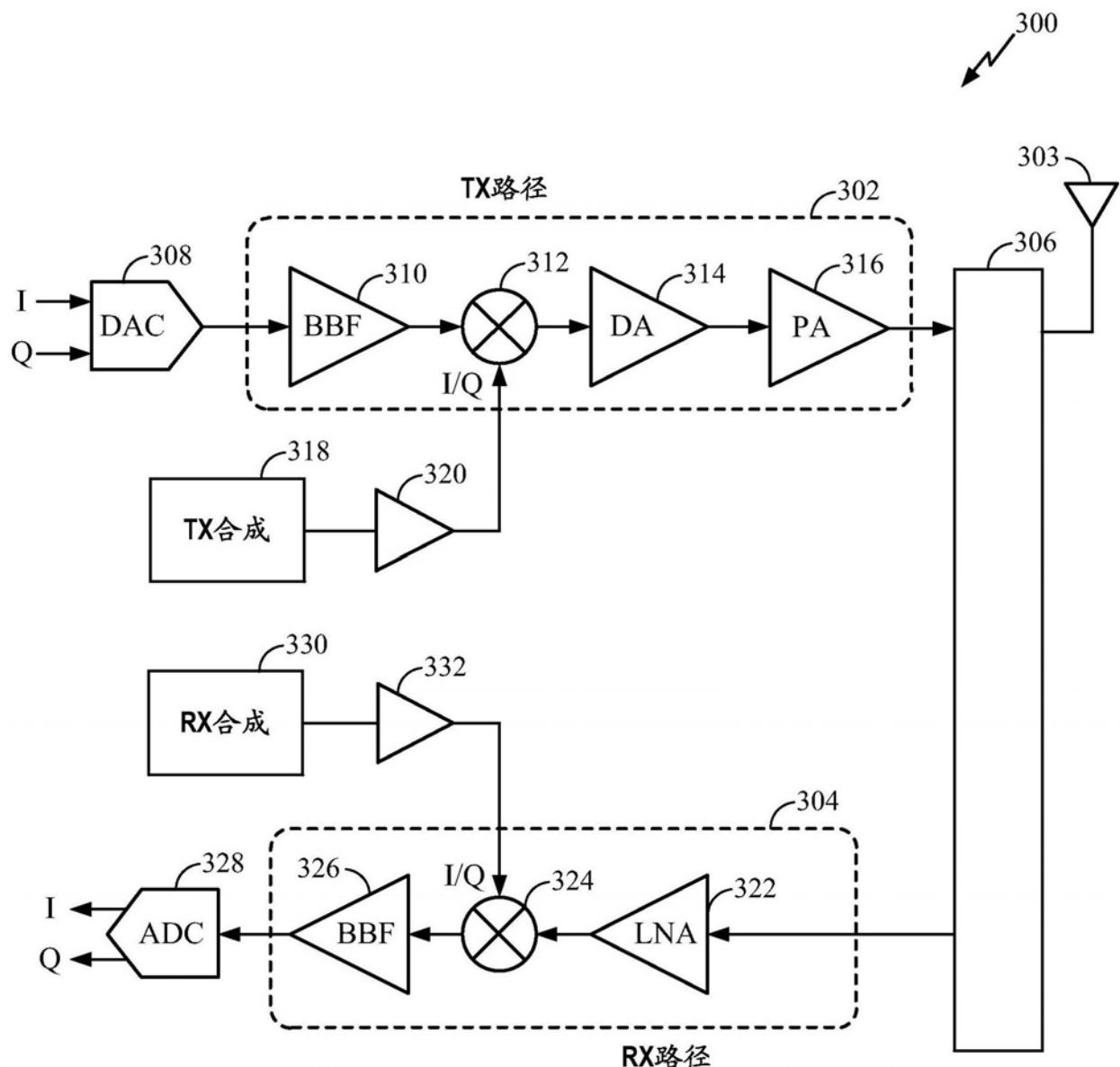


图3

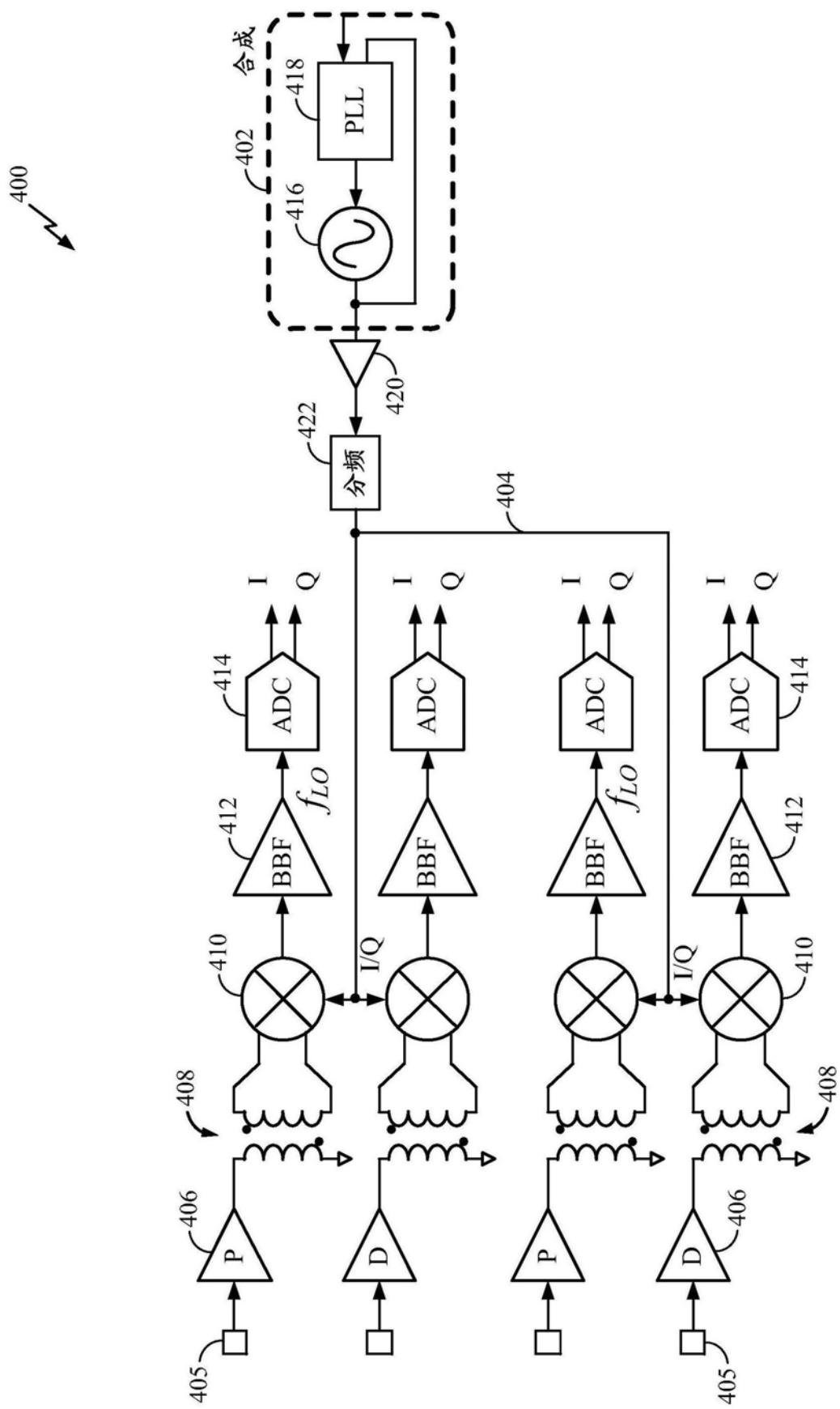


图4

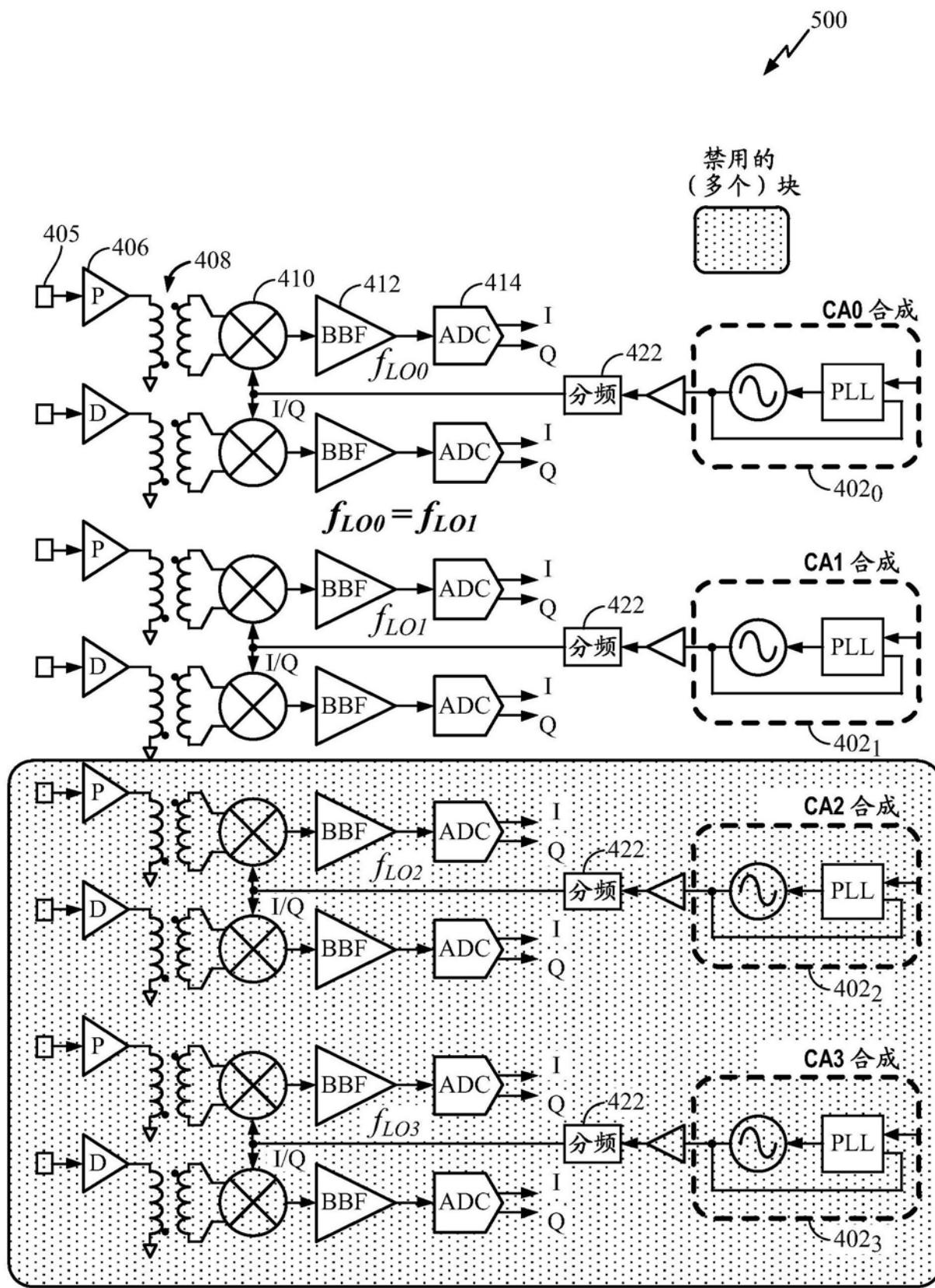


图5

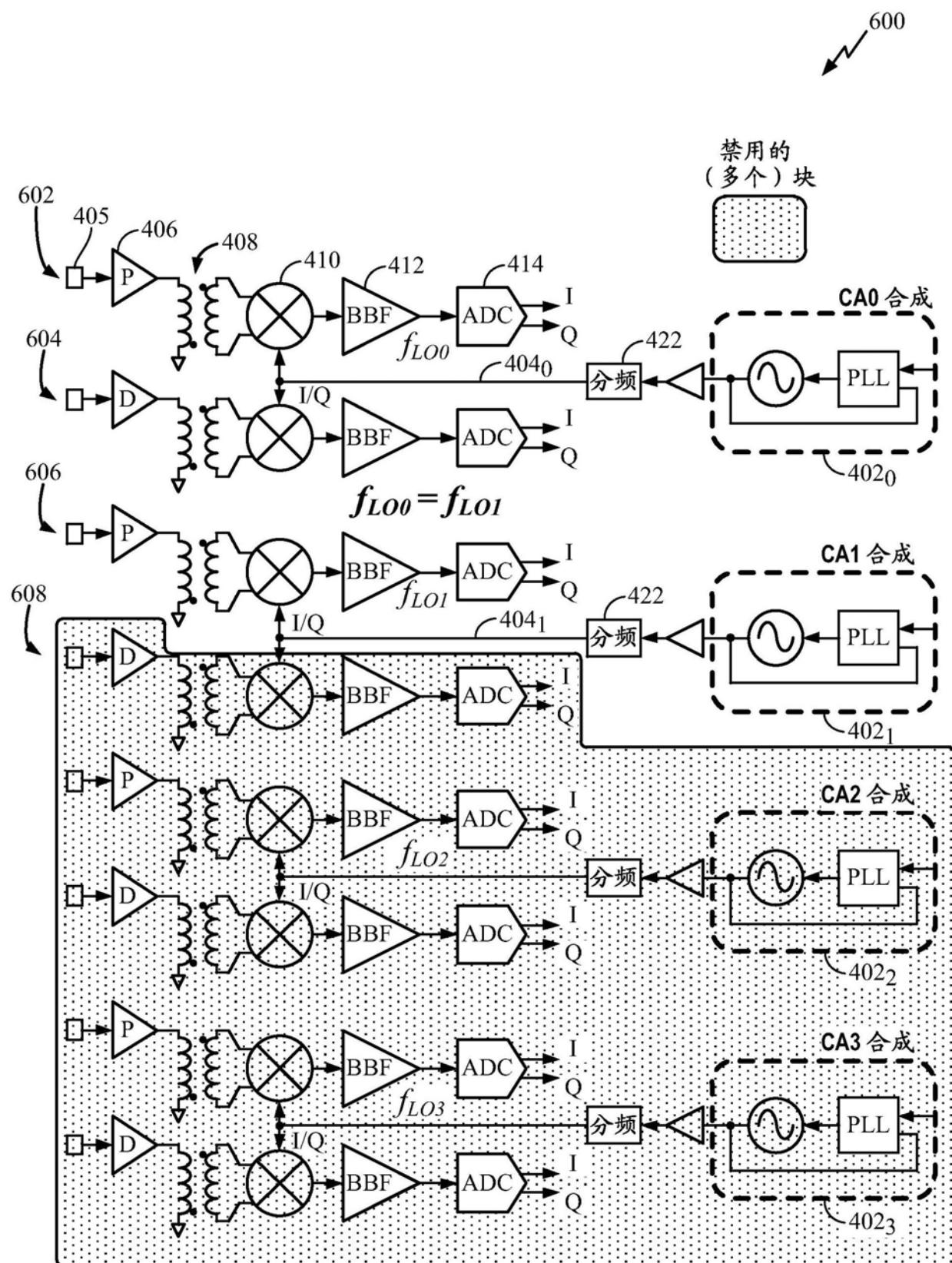


图6

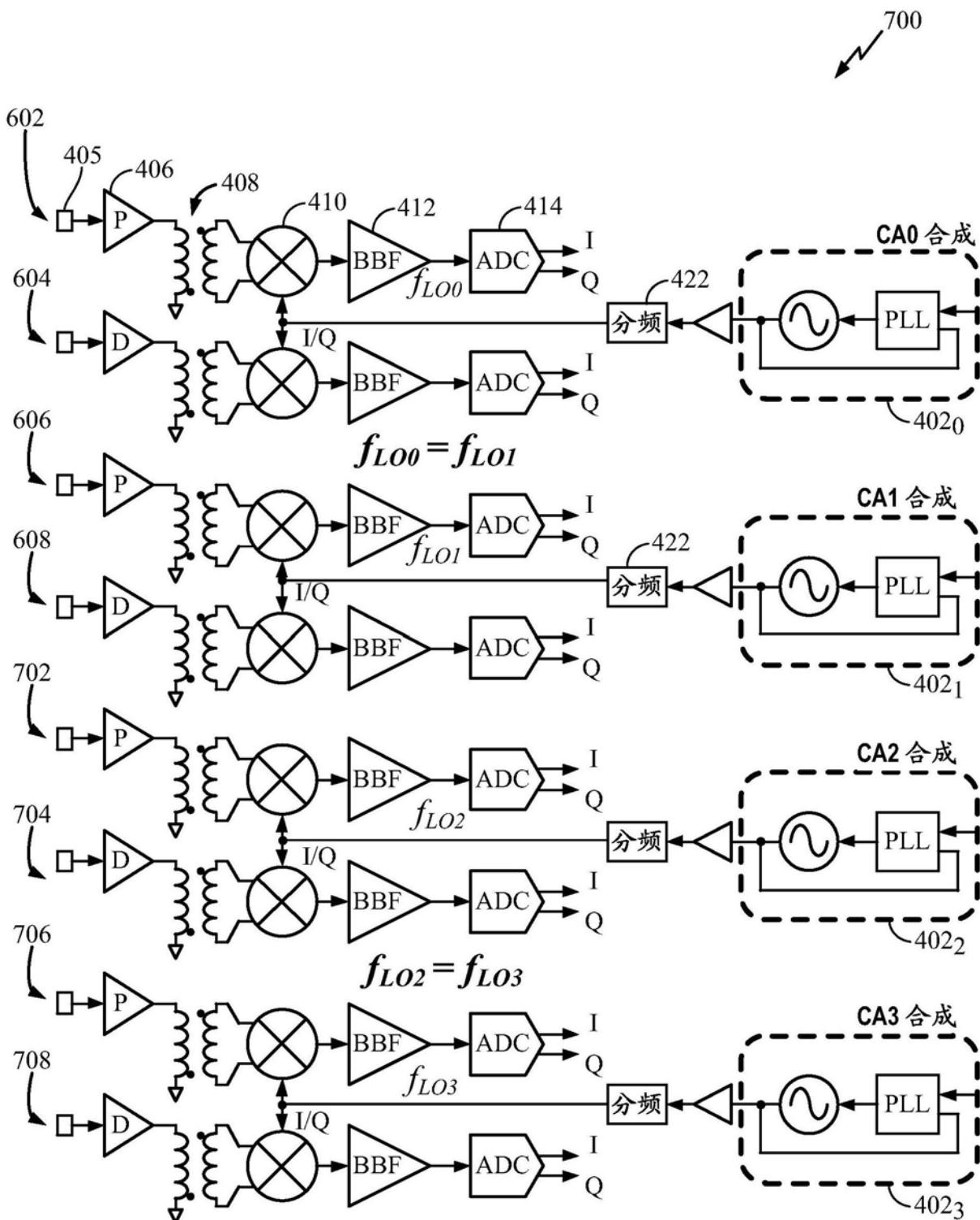


图7A

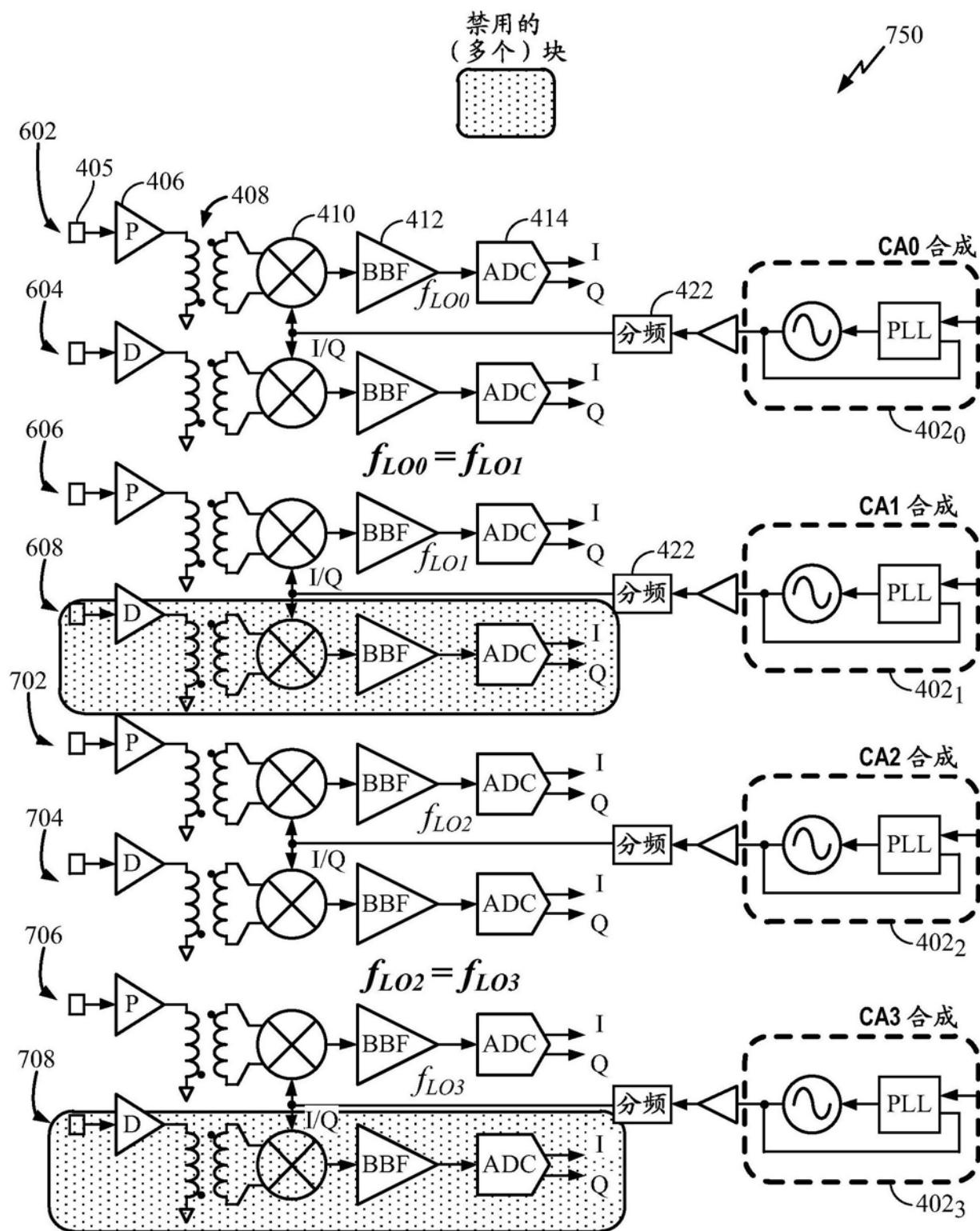


图7B

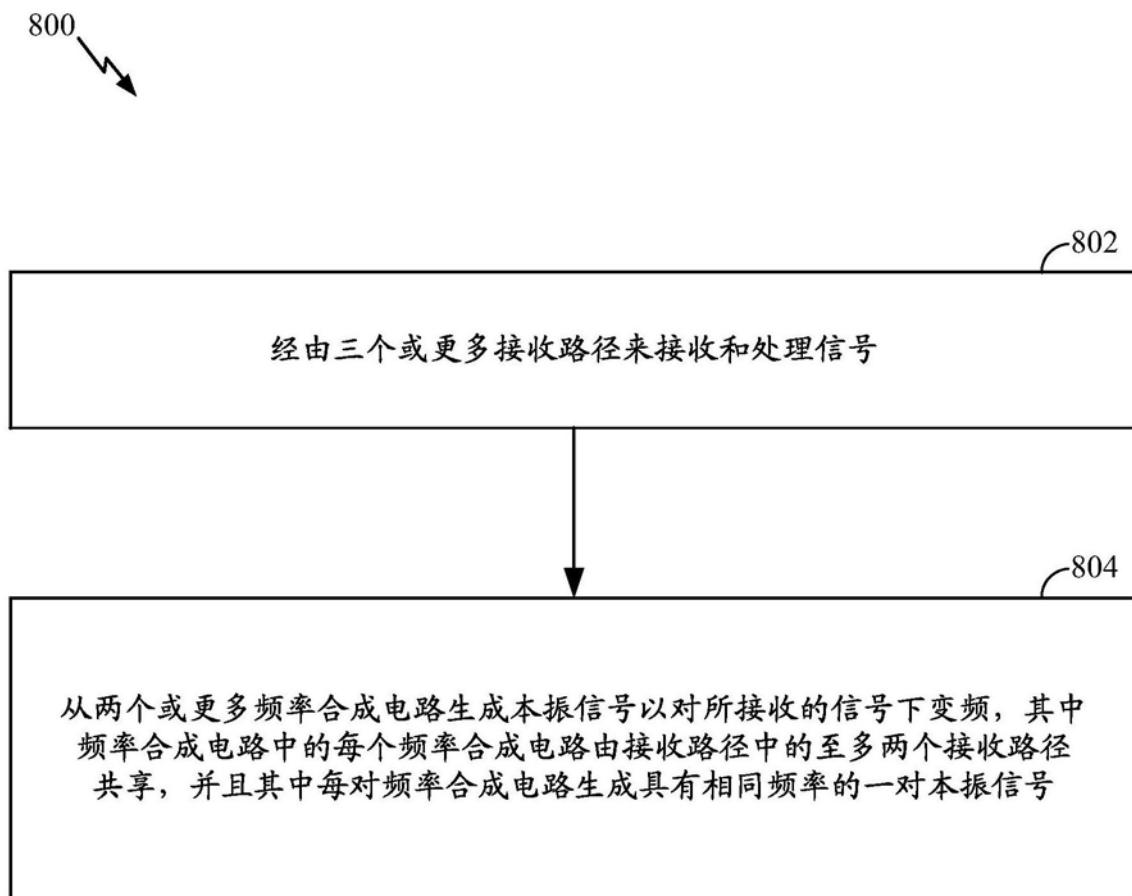


图8

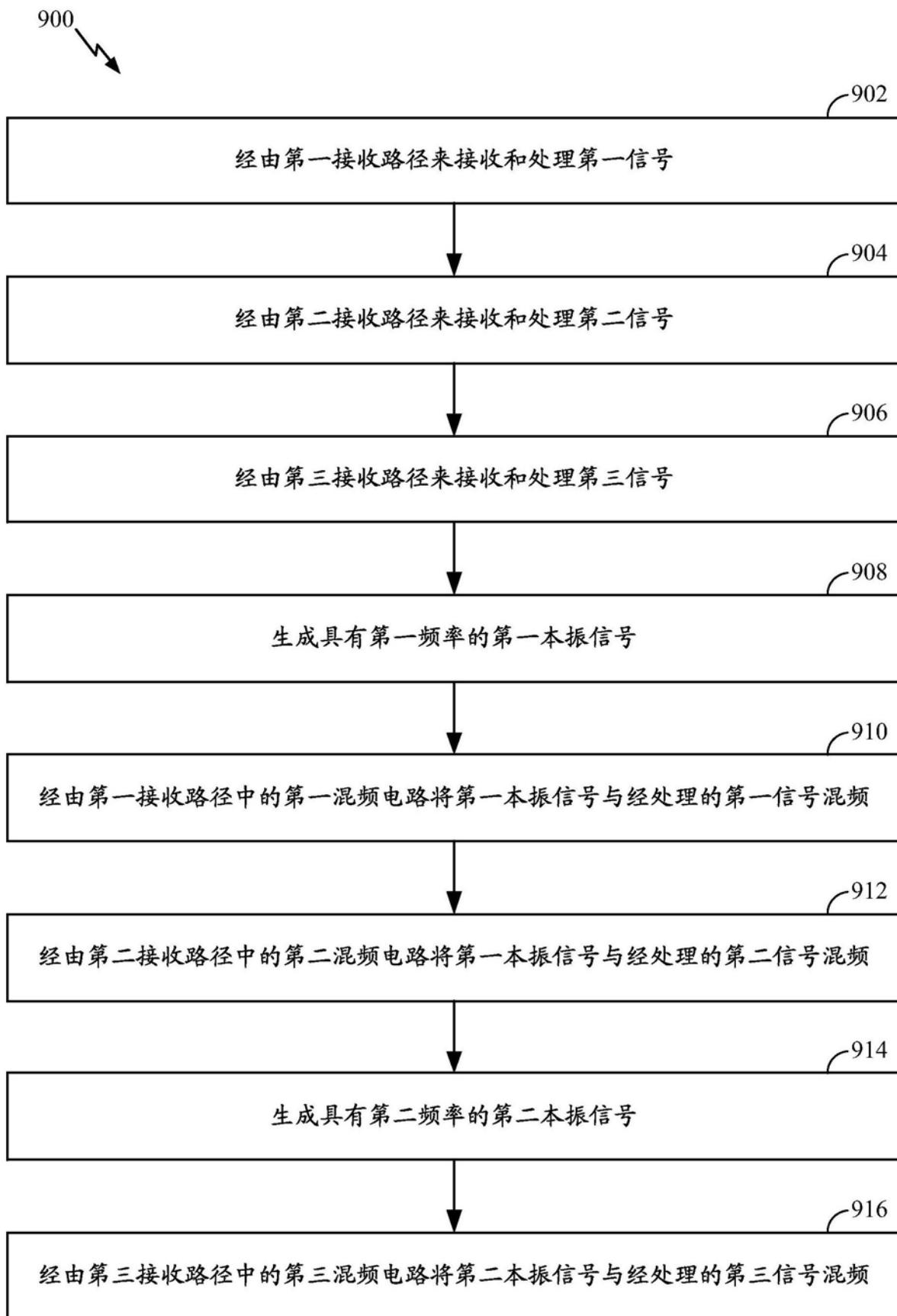


图9