(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107787558 B
(45)授权公告日 2021.04.20

(21)申请号 201680037436.5
(22)申请日 2016.05.25
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107787558 A
(43)申请公布日 2018.03.09
(30)优先权数据
14/751,018 2015.06.25 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.12.25
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/034164 2016.05.25
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/209515 EN 2016.12.29
(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州
(72)发明人 G·S·萨霍塔
(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所 11256
代理人 王茂华 张俊杰
(51)Int.Cl.
H04B 1/44(2006.01)
(56)对比文件
JP 2001285114 A,2001.10.12
JP 2001285114 A,2001.10.12
CN 104412513 A,2015.03.11
JP 2004015162 A,2004.01.15
JP 2004015162 A,2004.01.15
US 2005245202 A1,2005.11.03
US 2005245202 A1,2005.11.03
审查员 王静

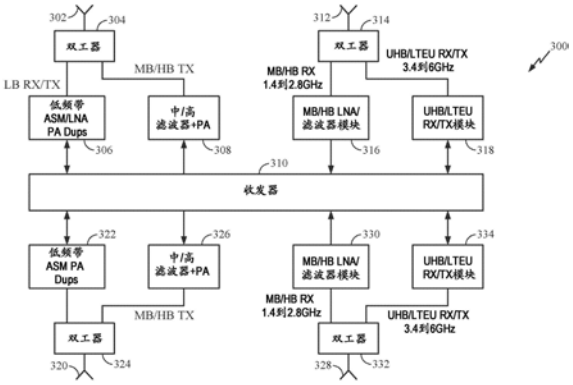
权利要求书3页 说明书14页 附图7页

(54)发明名称

用于无线通信的装置和方法

(57)摘要

本公开的某些方面提供了用于在无线通信设备的射频前端(RFFE)中使用分离的频移天线来处理信号的方法和装置。一个示例装置包括收发器;第一天线,被配置为支持第一频率范围内的通信;第二天线,被配置为支持不同于第一频率范围的第二频率范围内的通信,其中第二频率范围与第一频率范围部分地交叠;第一电路块,耦合到收发器并且被配置为处理一个或多个第一信号以用于经由第一天线在第一带宽上进行传输;以及第二电路块,耦合到收发器并且被配置为处理一个或多个第二信号以用于经由第二天线在第二带宽上进行接收,其中第二带宽与第一带宽至少部分地交叠。



CN 107787558 B

1.一种用于无线通信的装置,包括:

收发器;

第一天线,被配置为支持第一频率范围内的通信;

第二天线,被配置为支持不同于所述第一频率范围的第二频率范围内的通信,其中所述第二频率范围与所述第一频率范围部分地交叠;

第一电路块,耦合到所述收发器并且被配置为处理一个或多个第一信号以仅用于经由所述第一天线在第一带宽上进行传输;

第二电路块,耦合到所述收发器并且被配置为处理一个或多个第二信号以仅用于经由所述第二天线在第二带宽上进行接收,其中所述第二带宽与所述第一带宽至少部分地交叠;

第三天线,被配置为支持所述第一频率范围内的通信;

第四天线,被配置为支持所述第二频率范围内的通信;

复制所述第一电路块的第三电路块,耦合到所述收发器并且被配置为处理一个或多个第三信号以仅用于经由所述第三天线在所述第一带宽上进行传输;以及

复制所述第二电路块的第四电路块,耦合到所述收发器并且被配置为处理一个或多个第四信号以仅用于经由所述第四天线在所述第二带宽上进行接收。

2.根据权利要求1所述的装置,其中所述第一带宽在所述第一频率范围内并且其中所述第二带宽在所述第二频率范围内。

3.根据权利要求1所述的装置,其中所述第一带宽等于所述第二带宽。

4.根据权利要求1所述的装置,其中所述第一电路块支持在所述第一带宽中使用多个分量载波的载波聚合,并且所述第二电路块支持在所述第二带宽中使用多个分量载波的载波聚合。

5.根据权利要求1所述的装置,其中所述第一带宽和所述第二带宽的范围在1400MHz到2800MHz之间。

6.根据权利要求1所述的装置,其中:

所述第一带宽包括用于所述传输的三个分量载波;以及

所述第一电路块包括三工器,所述三工器被配置为处理所述一个或多个第一信号以用于基于使用所述三个分量载波的载波聚合来进行所述传输。

7.根据权利要求1所述的装置,其中:

所述第二带宽包括用于所述接收的三个分量载波;以及

所述第二电路块包括三工器,所述三工器被配置为处理所述一个或多个第二信号以用于基于使用所述三个分量载波的载波聚合来进行所述接收。

8.根据权利要求1所述的装置,还包括:

第五电路块,耦合到所述收发器并且被配置为处理一个或多个第五信号以用于经由所述第一天线在第三带宽上进行传输或接收中的至少一项,所述第三带宽具有低于所述第一带宽的频率的频率;以及

第六电路块,耦合到所述收发器并且被配置为处理一个或多个第六信号以用于经由所述第二天线在第四带宽上进行传输或接收中的至少一项,所述第四带宽具有高于所述第二带宽的频率的频率。

9.根据权利要求8所述的装置,其中所述第五电路块支持在所述第三带宽中使用多个分量载波的载波聚合,并且所述第六电路块支持在所述第四带宽中使用多个分量载波的载波聚合。

10.根据权利要求8所述的装置,还包括:

第一双工器,耦合到所述第一天线并且被配置为利用所述第一天线将所述第一电路块和所述第五电路块接口连接;以及

第二双工器,耦合到所述第二天线并且被配置为利用所述第二天线将所述第二电路块和所述第六电路块接口连接。

11.根据权利要求8所述的装置,其中:

所述第三带宽的范围在700MHz到900MHz之间;以及

所述第四带宽的范围在3.4GHz到6GHz之间。

12.根据权利要求8所述的装置,其中:

所述第三带宽包括用于所述传输或所述接收中的至少一项的两个分量载波;以及

所述第五电路块包括四工器,所述四工器被配置为处理所述一个或多个第五信号以用于基于使用所述两个分量载波的载波聚合来进行所述传输或所述接收中的所述至少一项。

13.根据权利要求8所述的装置,其中所述第六电路块包括:

一个或多个滤波器,被配置用于通过所述第四带宽的传输或接收中的至少一项;以及

切换电路,被配置为在所述第四带宽内将所述传输或所述接收中的所述至少一项从基于超高频带UHB的通信切换到基于长期演进/非许可LTEU时分双工TDD的通信。

14.根据权利要求13所述的装置,其中所述第六电路块还包括一个或多个无源双工器,所述一个或多个无源双工器被配置为在所述第四带宽的频带上划分所述基于LTEU TDD的通信和所述基于UHB的通信。

15.根据权利要求1所述的装置,其中所述第一天线被布置在所述装置的第一侧并且其中所述第二天线被放置在所述装置的与所述第一侧相对的第二侧。

16.根据权利要求1所述的装置,其中所述第一天线和所述第二天线具有不同的尺寸。

17.一种用于无线通信的方法,包括:

由耦合到收发器的第一电路块处理一个或多个第一信号以仅用于经由第一天线在第一带宽上进行传输,所述第一天线被配置为支持第一频率范围内的通信;

由耦合到所述收发器的第二电路块处理一个或多个第二信号以仅用于经由第二天线在第二带宽上进行接收,所述第二天线被配置为支持不同于所述第一频率范围的第二频率范围内的通信,其中所述第二频率范围与所述第一频率范围部分地交叠,并且其中所述第二带宽与所述第一带宽至少部分地交叠;

由复制所述第一电路块的第三电路块处理一个或多个第三信号以仅用于经由第三天线在所述第一带宽上进行传输,所述第三电路块耦合到所述收发器,所述第三天线被配置为支持所述第一频率范围内的通信;以及

由复制所述第二电路块的第四电路块处理一个或多个第四信号以仅用于经由第四天线在所述第二带宽上进行接收,所述第四电路块耦合到所述收发器,所述第四天线被配置为支持所述第二频率范围内的通信。

18.根据权利要求17所述的方法,其中所述第一带宽在所述第一频率范围内,并且其中

所述第二带宽在所述第二频率范围内。

19.根据权利要求17所述的方法,其中所述第一带宽等于所述第二带宽。

20.根据权利要求17所述的方法,其中所述第一电路块支持在所述第一带宽中使用多个分量载波的载波聚合,并且所述第二电路块支持在所述第二带宽中使用多个分量载波的载波聚合。

21.根据权利要求17所述的方法,其中所述第一带宽和所述第二带宽的范围在1400MHz到2800MHz之间。

22.根据权利要求17所述的方法,其中:

所述第一带宽包括用于所述传输的三个分量载波;以及

所述第一电路块包括三工器,所述三工器被配置为处理所述一个或多个第一信号以用于基于使用所述三个分量载波的载波聚合来进行所述传输。

23.根据权利要求17所述的方法,其中:

所述第二带宽包括用于所述接收的三个分量载波;以及

所述第二电路块包括三工器,所述三工器被配置为处理所述一个或多个第二信号以用于基于使用所述三个分量载波的载波聚合来进行所述接收。

24.根据权利要求17所述的方法,还包括:

由耦合到所述收发器的第五电路块处理一个或多个第五信号以用于经由所述第一天线在第三带宽上进行传输或接收中的至少一项,所述第三带宽具有低于所述第一带宽的频率的频率;以及

由耦合到所述收发器的第六电路块处理一个或多个第六信号以用于经由所述第二天线在第四带宽上进行传输或接收中的至少一项,所述第四带宽具有高于所述第二带宽的频率的频率。

25.根据权利要求24所述的方法,其中所述第五电路块支持在所述第三带宽中使用多个分量载波的载波聚合,并且所述第六电路块支持在所述第四带宽中使用多个分量载波的载波聚合。

26.根据权利要求24所述的方法,其中:

所述第三带宽的范围在700MHz到900MHz之间;以及

所述第四带宽的范围在3.4GHz到6GHz之间。

27.根据权利要求24所述的方法,其中:

所述第三带宽包括用于所述传输或所述接收中的至少一项的两个分量载波;以及

所述第五电路块包括四工器,所述四工器被配置为处理所述一个或多个第五信号以用于基于使用所述两个分量载波的载波聚合来进行所述传输或所述接收中的所述至少一项。

用于无线通信的装置和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年6月25日提交的美国申请No.14/751,018 的优先权,其全部内容通过引用明确并入本文。

技术领域

[0003] 本公开的某些方面总体上涉及无线通信,并且更具体地涉及基于多个频移天线的简化的多频带/多载波载波聚合射频前端。

背景技术

[0004] 无线通信网络被广泛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。通常是多址网络的这样的网络通过共享可用的网络资源来支持针对多个用户的通信。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)中的任何一种来提供网络服务,各种3G RAT包括 EVDO(演进数据优化)、1xRTT(1倍的无线电传输技术,或简称为 1x)、WCDMA(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(通用分组无线电业务) 或EDGE(增强型数据速率全球演进)。3G网络是一个广域蜂窝电话网络,除了语音呼叫之外,还演进以并入高速因特网接入和视频电话。而且,与其他网络系统相比,3G网络可以更成熟(established)并且提供更大的覆盖范围。这样的多址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、第三代合作伙伴项目(3GPP)长期演进(LTE)网络和高级长期演进(LTE-A)网络。

[0005] 无线通信网络可以包括能够支持用于多个移动台的通信的多个基站。移动台(MS)可以经由下行链路和上行链路与基站(BS)进行通信。下行链路(或前向链路)是指从基站到移动台的通信链路,而上行链路(或反向链路)是指从移动台到基站的通信链路。基站可以在下行链路上向移动台传输数据和控制信息,和/或可以在上行链路上从移动台接收数据和控制信息。

[0006] 通常,无线多址通信系统可以同时支持多个无线终端的通信。每个终端经由前向链路和反向链路上的传输与一个或多个基站进行通信。前向链路(或下行链路)是指从基站到终端的通信链路,而反向链路(或上行链路)是指从终端到基站的通信链路。该通信链路可以经由单进单出、多进单出或多进多出(MIMO)系统来建立。

[0007] MIMO系统采用多个(N_T)传输天线和多个(N_R)接收天线来进行数据传输。由N_T个传输天线和N_R个接收天线形成的MIMO信道可以被分解成N_S个独立信道,其也被称为空间信道,其中 $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$。$N_S$个独立信道中的每个独立信道对应于一个维度。如果利用由多个传输天线和接收天线创建的附加维度,则MIMO系统能够提供改进的性能(例如,更高的吞吐量和/或更高的可靠性)。

[0008] MIMO系统可以支持时分双工(TDD)和/或频分双工(FDD)系统。在TDD系统中,前向

和反向链路传输在相同的频率区域上，使得互易原理允许从反向链路信道来估计前向链路信道。这使得基站能够在基站处有多个天线可用时提取前向链路上的传输波束成形增益。在FDD系统中，前向和反向链路传输位于不同的频率区域上。

[0009] 基于采用频带内的多个并行载波的载波聚合(CA)技术可以用于 LTE-A系统中，以便进一步增加通信带宽。而且，CA可以用于FDD 和TDD系统两者。为了支持对更高通信带宽的不断增长的需求，接收(RX)和传输(TX)CA频带组合的数目继续增加。这导致更复杂的无线通信设备的射频(RF)前端，其需要专用声学滤波器。但是，采用特殊部件会限制供应商的多样性，并且导致RX/TX路径中附加的RF前端损耗。另外，利用CA技术的用于RF前端的现有解决方案不包含为未来部署而提出的频带，诸如LTE频谱的未许可部分中的频带。

发明内容

[0010] 本公开的某些方面总体上涉及在无线通信设备的射频前端 (RFFE)处使用单独的天线用于基于载波聚合在部分交叠的频带上进行传输和接收，例如，其可以允许RFFE中的更简单滤波器的实现。

[0011] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的装置。该装置通常包括收发器；第一天线，被配置为支持第一频率范围内的通信；第二天线，被配置为支持不同于第一频率范围的第二频率范围内的通信，其中第二频率范围与第一频率范围部分地交叠；第一电路块，耦合到收发器并且被配置为处理一个或多个第一信号用于经由第一天线在第一带宽上进行传输；以及第二电路块，耦合到收发器并且被配置为处理一个或多个第二信号以用于经由第二天线在第二带宽上进行接收，其中所第二带宽与第一带宽至少部分地交叠。

[0012] 根据某些方面，第一带宽在第一频率范围内。第二带宽可以在第二频率范围内。

[0013] 根据某些方面，第一带宽等于第二带宽。

[0014] 根据某些方面，第一电路块或第二电路块中的至少一个电路块分别支持在第一带宽或第二带宽中的至少一个带宽中使用多个分量载波的载波聚合。

[0015] 根据某些方面，第一带宽和第二带宽的范围在1400MHz到 2800MHz之间。

[0016] 根据某些方面，第一带宽包括用于传输的三个分量载波。在这种情况下，第一电路块可以包括三工器，该三工器被配置为处理一个或多个第一信号以用于基于使用三个分量载波的载波聚合来进行传输。

[0017] 根据某些方面，第二带宽包括用于接收的三个分量载波。在这种情况下，第二电路块可以包括三工器，该三工器被配置为处理一个或多个第二信号以用于基于使用三个分量载波的载波聚合来进行接收。

[0018] 根据某些方面，该装置还包括第三电路块，耦合到收发器并且被配置为处理一个或多个第三信号以用于经由第一天线在第三带宽上进行传输或接收中的至少一项。第三带宽可以具有低于第一带宽的频率的频率。对于某些方面，该装置还包括第四电路块，耦合到收发器并且被配置为处理一个或多个第四信号用于经由第二天线在第四带宽上进行传输或接收中的至少一项。第四带宽可以具有高于第二带宽的频率的频率。对于某些方面，第三电路块或第四电路块中的至少一个电路块分别支持在第三带宽或第四带宽中的至少一个带宽中使用多个分量载波的载波聚合。对于某些方面，该装置还包括第一双工器和第二双工器，第一双工器耦合到第一天线并且被配置为将第一电路块和第三电路块与第一天线接

口连接，第二双工器耦合到第二天线并且被配置为将第二电路块和第四电路块与第二天线接口连接。对于某些方面，第三带宽的范围在700MHz到900MHz之间，第四带宽的范围在3.4GHz到6GHz之间。对于某些方面，第三带宽包括用于传输或接收中的至少一项的两个分量载波，并且第三电路块包括四工器，该四工器被配置为处理一个或多个第三信号以用于基于使用两个分量载波的载波聚合来进行传输或接收中的至少一项。对于某些方面，第四电路块包括被配置用于通过第四带宽的传输或接收中的至少一项的一个或多个滤波器、以及被配置为在第四带宽内将传输或接收中的至少一项从基于超高频带(UHB)的通信切换到基于长期演进/非许可(LTEU)时分双工(TDD)的通信的切换电路。在这种情况下，第四电路块还可以包括一个或多个无源双工器，该一个或多个无源双工器被配置为在第四带宽的频带上划分基于LTEU TDD的通信和基于UHB的通信。

[0019] 根据某些方面，第一天线被布置在该装置的第一侧。第二天线可以被放置在该装置的与第一侧相对的第二侧。

[0020] 根据某些方面，第一天线具有与第二天线相同的尺寸。对于其他方面，第一天线和第二天线具有不同的尺寸(例如，第二天线比第一天线小)。

[0021] 根据某些方面，该装置还包括被配置为支持第一频率范围内的通信的第三天线以及被配置为支持第二频率范围内的通信的第四天线。对于某些方面，该装置还包括复制第一电路块的第三电路块，该第三电路块耦合到收发器并且被配置为处理一个或多个第三信号以用于经由第三天线在第一带宽上进行传输。该装置还可以包括复制第二电路块的第四电路块，该第四电路块耦合到收发器并且被配置为处理一个或多个第四信号以用于经由第四天线在第二带宽上进行接收。

[0022] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的装置。该装置通常包括：耦合到该装置的收发器的用于处理一个或多个第一信号以用于经由第一天线在第一带宽上进行传输的部件，第一天线被配置为支持第一频率范围内的通信；以及耦合到收发器的用于处理一个或多个第二信号以用于经由第二天线在第二带宽上进行接收的部件，第二天线被配置为支持不同于第一频率范围的第二频率范围内的通信，其中第二频率范围与第一频率范围部分地交叠并且其中第二带宽与第一带宽至少部分地交叠。

[0023] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的方法。该方法通常包括由耦合到收发器的第一电路块处理一个或多个第一信号以用于经由被配置为支持第一频率范围内的通信的第一天线在第一带宽上进行传输；以及由耦合到收发器的第二电路块处理一个或多个第二信号以用于经由被配置为支持不同于第一频率范围的第二频率范围内的通信的第二天线在第二带宽上进行接收，其中第二频率范围与第一频率范围部分地交叠并且第二带宽与第一带宽至少部分地交叠。

附图说明

[0024] 为了能够详细理解本公开的上述特征的方式，可以通过参考各方面来获得上面简要总结的更具体的描述，其中一些方面在附图中示出。然而，应当注意，附图仅示出了本公开的某些典型方面，并且因此不被认为是对其范围的限制，因为该描述可以允许其他等效方面。

[0025] 图1是根据本公开的某些方面的示例无线通信网络的图。

[0026] 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。

[0027] 图3是根据本公开的某些方面的无线通信设备的示例射频(RF) 前端的框图。

[0028] 图4是根据本公开的某些方面的可以被包括在图3的RF前端中的示例低频带传输/接收(TX/RX)模块的框图。

[0029] 图5是根据本公开的某些方面的可以被包括在图3的RF前端中的示例中频带/高频带TX模块的框图。

[0030] 图6是根据本公开的某些方面的可以被包括在图3的RF前端中的示例中频带/高频带RX模块的框图。

[0031] 图7是根据本公开的某些方面的可以被包括在图3的RF前端中的示例超高频带/高频带TX模块的框图。

[0032] 图8示出根据本公开的某些方面的包括图3的RF前端的无线通信设备上的示例天线放置(placement)。

[0033] 图9是根据本公开的某些方面的用于处理图3的RF前端中的信号的示例操作的流程图。

具体实施方式

[0034] 本公开的各方面支持在无线通信设备的射频(RF)前端处利用天线(和相关联的子系统)用于在第一频率范围内的来自无线通信设备的通信,并且利用另一单独的天线(和相关联的子系统)用于在第二频率范围内的通信,其中第二频率范围可以与第一频率范围部分交叠。与交叠频带上的传输和接收由RF前端的单个天线的公共子系统来执行的情况相比,在交叠的频率范围上使用单独的天线进行通信 (例如,传输和接收)可以允许在RF前端实现更简单的声学滤波器。

[0035] 下文中参考附图更全面地描述本公开的各个方面。然而,本公开可以以很多不同的形式来实施,并且不应当被解释为限于贯穿本公开所呈现的任何特定的结构或功能。相反,这些方面被提供以使得本公开将是彻底和完整的,并且将本公开的范围充分地传达给本领域技术人员。基于本文中的教导,本领域技术人员应当理解,本公开的范围旨在覆盖本文中公开的公开内容的任何方面,无论是独立于本公开的任何其他方面还是与其组合实现。例如,可以使用本文中阐述的任何数目的方面来实现装置或实践方法。另外,本公开的范围旨在覆盖使用除了本文中阐述的本公开的各个方面之外的其他结构、功能或结构和功能来实践的这样的装置或方法。应当理解,本文中公开的本公开内容的任何方面可以通过权利要求的一个或多个元素来实施。

[0036] 本文中使用词语“示例性”来表示“用作示例、实例或说明”。本文中被描述为“示例性”的任何方面不一定被解释为比其他方面优选或有利。

[0037] 本文中描述的技术可以与诸如码分多址(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)的各种无线技术结合使用。多个用户终端可以经由不同的(1)用于CDMA的正交码信道,(2)用于TDMA的时隙,或(3)用于OFDM的子带来同时传输/接收数据。CDMA系统可以实现IS-2000、IS-95、IS-856、宽带CDMA(W-CDMA)或一些其他标准。OFDM系统可以实现电气和电子工程师协会(IEEE)802.11、 IEEE 802.16、长期演进(LTE)或一些其他标准。TDMA系统可以实现GSM或一些其他标准。这些各种标准在本

领域中是已知的。

[0038] 尽管本文中描述特定方面，但是这些方面的很多变化和置换落入本公开的范围内。尽管提到优选方面的一些益处和优点，但是本公开的范围不旨在限于特定的益处、用途或目的。相反，本公开的各方面旨在广泛地适用于不同的技术、系统配置、网络和协议，其中的一些在附图中以及以下对优选方面的描述中通过示例的方式被示出。具体实施方式和附图仅是对本公开的说明而非限制，本公开的范围由所附权利要求及其等同物限定。

[0039] 图1示出了其中可以实践本公开的各方面的具有接入点和用户终端的无线通信系统100。为了简单起见，图1中仅示出了一个接入点 110。接入点(AP)通常是与用户终端通信的固定站，并且也可以被称为基站(BS)、演进的Node B(eNB)或某个其他术语。用户终端(UT)可以是固定的或移动的，并且也可以被称为移动台(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、平板计算机、个人计算机等。

[0040] 接入点110可以在任何给定时刻在下行链路和上行链路上与一个或多个用户终端120进行通信。下行链路(即，前向链路)是从接入点到用户终端的通信链路，而上行链路(即，反向链路)是从用户终端到接入点的通信链路。用户终端也可以与另一用户终端进行对等通信。系统控制器130耦合到接入点并且向接入点提供协调和控制。

[0041] 系统100采用多个传输天线和多个接收天线来在下行链路和上行链路上进行数据传输。接入点110可以配备有N_{ap}个天线以实现用于下行链路传输的传输分集和/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传输上行链路传输。每个所选择的用户终端将用户特定的数据传输到接入点和/或从接入点接收用户特定的数据。通常，每个所选择的用户终端可以配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可以具有相同或不同数目的天线。

[0042] 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。每个用户终端可以配备有单个天线(例如，为了降低成本)或多个天线(例如，在附加成本可以被支持的情况下)。

[0043] 图2示出了无线系统100中的接入点110和两个用户终端120m 和120x的框图。接入点110配备有N_{ap}个天线224a到224ap。用户终端120m配备有$N_{ut,m}$个天线252ma到252mu，并且用户终端120x 配备有$N_{ut,x}$个天线252xa到252xu。接入点110是针对下行链路的传输实体和针对上行链路的接收实体。每个用户终端120是针对上行链路的传输实体和针对下行链路的接收实体。如本文中使用的，“传输实体”是能够经由频率信道传输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接收数据的独立操作的装置或设备。在下面的描述中，下标“dn”表示下行链路，下标“up”表示上行链路，选择N_{up}个用户终端用于在上行链路上进行同时传输，选择 N_{dn}个用户终端用于在下行链路上进行同时传输，N_{up}可以或可以不等于N_{dn}，并且N_{up}和N_{dn}可以是静态值或者可以针对每个调度间隔而改变。接入点和用户终端处可以使用波束控制或其他空间处理技术。

[0044] 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接收来自数据源286的业务数据和来自控制器280的控制数据。TX数据处理器288基于与为用户终端选择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)用户

终端的业务数据{d_{up}}，并且为$N_{ut,m}$个天线中的一个天线提供数据符号流{s_{up}}。收发器前端(TX/RX)254(也称为射频前端(RFFE)) 接收和处理(例如，转换为模拟、放大、滤波和上变频)相应的符号流以生成上行链路信号。例如，收发器前端254还可以经由RF开关将上行链路信号路由到$N_{ut,m}$个天线之一以用于传输分集。控制器280 可以控制收发器前端254内的路由。

[0045] N_{up}个用户终端可以被调度用于在上行链路上进行同时传输。这些用户终端中的每个用户终端在上行链路上将其处理后的符号流集合传输到接入点。

[0046] 在接入点110处，N_{ap}个天线224a到224ap接收来自在上行链路上传输的所有N_{up}个用户终端的上行链路信号。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，可以组合从多个天线224接收的信号的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，并且提供已恢复上行链路数据符号流。已恢复上行链路数据符号流是由用户终端传输的数据符号流{s_{up}} 的估计。RX数据处理器242根据该流的速率来处理(例如，解调、解交织和解码)已恢复上行链路数据符号流，以获得已解码数据。每个用户终端的已解码数据可以被提供给数据宿244用于存储和/或被提供给控制器230用于进一步处理。

[0047] 在下行链路上，在接入点110处，TX数据处理器210接收来自被调度用于下行链路传输的N_{dn}个用户终端的数据源208的业务数据、来自控制器230的控制数据以及可能来自调度器234的其他数据。各种类型的数据可以在不同的传送信道上传输。TX数据处理器210 基于为该用户终端选择的速率来处理(例如，编码、交织和调制)针对每个用户终端的业务数据。TX数据处理器210可以为N_{dn}个用户终端中的一个或更多个用户终端提供要从N_{ap}个天线之一传输的下行链路数据符号流。收发器前端222接收和处理(例如，转换为模拟、放大、滤波和上变频)符号流以生成下行链路信号。例如，收发器前端222还可以经由RF开关将下行链路信号路由到N_{ap}个天线224中的一个或多个以用于传输分集。控制器230可以控制收发器前端222 内的路由。

[0048] 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。为了在用户终端120处进行接收分集，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，可以组合从多个天线252接收的信号的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，并且提供已恢复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)已恢复下行链路数据符号流，以获得用于用户终端的已解码数据。

[0049] 本领域技术人员将认识到，本文中描述的技术可以一般地应用于利用任何类型的多址方案(诸如TDMA、SDMA、正交频分多址 (OFDMA)、CDMA、SC-FDMA及其组合)的系统。

[0050] 为了支持对更高通信带宽的不断增长的需求，RX和TX载波聚合(CA)频带组合的数目将在当前和未来的技术和进步中继续增加。这可能导致更复杂的无线通信设备(例如，图1-2的接入点110的RF 前端和/或用户终端120的RF前端)的射频(RF)前端，其可能需要专门的声学滤波器。例如，在频带2和4上的RX的双载波聚合组合的情况下，RF前端可以利用四工器(quadplexer)滤波器来代替用于单载波RX/TX的双工器滤波器。在未来的进步中，可以采用具有三个频带间载波的CA技术。在这种情况下，可以利用六工器 (hexaplexer)滤波器用于三个单独的频带(例如，频带2、4和30 或频带1、3和7)中的RX/TX。

[0051] 采用RF前端的特殊滤波器部件可能限制供应商分集并且可能导致RX/TX路径中附加的RF前端损失，从而降低灵敏度和TX功率。此外，利用CA技术的RF前端的现有解决方案没有并入被提出用于未来部署的总体架构频带，诸如频带42/43以及表示为长期演进/未许可(LTEU)的LTE频谱的未许可部分中的频带。

[0052] 基于频移天线的示例RF前端

[0053] 本公开的各方面提供了采用两个不同的天线及其单独的子系统用于主要通信的无线通信设备的RF前端，其中天线可以是频移的 (即，天线可以具有可以部分交叠的不同的操作带宽)。在本公开的一些方面，RF前端中可以包括两个附加天线(例如，与用于主要通信的两个天线相同)，用于实现分集和下行链路/上行链路多输入多输出(MIMO)通信能力。

[0054] 根据本公开的各方面，无线通信设备的RF前端的第一天线可以覆盖700MHz到2800MHz之间的通信带宽。在一些方面，第一天线 (和相关联的子系统)可以被配置用于在低频带(例如，700MHz到 900MHz之间的频带)上的RX/TX。此外，在一些方面，第一天线(和相关联的子系统)可以被配置用于在中频带(例如，1400MHz到 2100MHz之间的频带)和高频带(例如，2300MHz到2800MHz之间的频带)上的TX。

[0055] 根据本公开的各方面，无线通信设备的RF前端的第二天线(例如，不同于第一天线)可以覆盖1400MHz到6GHz之间的通信带宽，即与第一天线的通信带宽部分交叠的通信带宽。在一些方面，第二天线(和相关联的子系统)可以被配置用于在中频带/高频带(例如，1400MHz到2800MHz之间的频带)上的RX。此外，在一些方面，第二天线(和相关联的子系统)可以被配置用于在超高频带和LTEU 频带(例如，3.4GHz到6GHz之间的频带)上的RX/TX。在其他方面，第一天线和第二天线都是能够在700MHz到6GHz的带宽内进行信号交换的宽带天线。

[0056] 本公开的各方面可以在RF前端处利用单独的天线用于中频带/高频带TX(例如，第一天线及其相关联的子系统)以及用于中频带/高频带RX(例如，第二天线及其相关的子系统)。在三载波带间CA技术的示例性情况下，基于用于中频带/高频带上的RX和TX的单独天线的方法可以允许利用三工器滤波器而不是六工器滤波器，这可以降低插入损耗(IL)和RF前端处的实现成本(例如，面积和功耗)。而且，由于用于中频带/高频带TX和RX的单独天线可以在TX和RX 通信路径之间提供足够的隔离，所以该方法可以降低滤波器选择性约束。

[0057] 在本公开的一些方面，可以复制与第一天线和第二天线(例如，主通信天线)相关联的架构和模块，并且将其用于在相同的RF前端处实现的附加天线对(例如，辅通信天线)。一方面，可以利用与主通信天线相同的辅通信天线来实现天线分集。另一方面，在上行链路载波聚合的情况下，可以利用与辅天线相关联的模块(子系统)用于 RX/TX，该与辅天线相关联的模块(子系统)和与RF前端的主天线相关联的模块(子系统)相同。

[0058] 图3是根据本公开的某些方面的无线通信设备的示例RF前端300 的框图。在本公开的一些方面，具有RF前端300的无线设备可以对应于图1-2的接入点110和/或用户终端120。如图3所示，RF前端 300可以包括收发器310。在本公开的一些方面，收发器310可以对应于图2的接入点110的收发器222、和/或图2的用户终端120的任何收发器254。

[0059] 在一些方面，如所讨论的，第一天线302可以被配置为覆盖 700MHz到2800MHz之间的带宽，并且可以用于低频带RX/TX以及用于中频带/高频带TX。如图3所示，第一天线302可以通过双工器 304与模块306和模块308进行接口连接，模块306和模块308二者与收发器

310连接。根据本公开的一些方面，模块306可以被配置用于低频带(例如，700MHz到900MHz之间的频带)上的RX/TX。在一些方面，模块306可以包括低频带天线开关模块(ASM)、用于TX路径的一个或多个低频带功率放大器(PA)、用于RX路径的一个或多个低噪声放大器(LNA)、以及将ASM与PA和LNA进行接口连接的双工器或四工器滤波器。基于双工器或四工器的通信滤波器可以根据例如用于在低频带上的通信的CA组合来选择。

[0060] 根据本公开的一些方面，模块308可以被配置用于在中频带/高频带(例如，1400MHz到2800MHz之间的频带)上的TX。在一些方面，模块308可以包括中频带/高频带ASM、中频带/高频带PA以及中频带/高频带TX滤波器。一方面，在三载波CA频带组合的情况下，中频带/高频带TX滤波器可以包括三工器。因此，可以避免使用六工器，因为模块308被配置用于在中频带/高频带上的TX。根据本公开的各方面，可以在与RF前端的另一天线相关联的另一子系统上单独地实现在中频带/高频带上的RX路径。这允许天线隔离以衰减进入正在接收RX信号的天线的TX信号。

[0061] 根据本公开的各方面，RF前端300的第二天线312可以被配置为覆盖1400MHz到6GHz之间的带宽。在一些方面，如所讨论的，第二天线312可以仅用于中频带/高频带RX(例如，1400MHz到 2800MHz之间的频带上的RX)。此外，如所讨论的，第二天线312 可以被配置用于基于超高频带(UHB)和基于LTEU的RX/TX(例如， 3.4GHz到6GHz之间的频带上的RX/TX，诸如频带42/43和5GHz WiFi频带)。

[0062] 如图3所示，第二天线312可以通过双工器314与模块316和模块318接口，模块316和模块318二者与收发器310连接。根据本公开的一些方面，被放置在收发器310的前面的模块316可以被配置用于中频带/高频带上的RX(例如，1400MHz到2800MHz之间的频带上的RX)。在一些方面，模块316可以包括中频带/高频带ASM、RX 单载波、双载波或三载波滤波器(例如，取决于中频带/高频带中的 RX载波的数目)和中频带/高频带LNA。一方面，在三载波CA频带组合的情况下，中频带/高频带RX滤波器可以包括三工器。因此，可以避免使用六工器，因为模块316可以被配置用于在中频带/高频带上的TX。如所讨论的，可以在与RF前端300的第一天线302相关联的子系统(例如，与双工器304接口连接的模块308)上单独地实现在中频带/高频带上的TX路径。

[0063] 在一些方面，如所讨论的，模块318可以被配置用于使用基于 UHB和基于LTEU-TDD的通信和相应的频带(例如，3.4GHz到6GHz 之间的频带)的RX/TX。一方面，模块318可以包括ASM、UHB/LTEU 滤波器和切换模块(例如，用于从基于UHB的通信切换到基于 LTEU-TDD的通信，反之亦然)、LNA(例如，用于RX路径)和PA (例如，用于TX路径)。

[0064] 在本公开的一方面，第一天线302可以放置在无线通信设备的底部，而第二天线312可以放置在无线通信设备的顶部。在一些方面，第一天线302和第二天线312可以具有不同的尺寸。一方面，由于由第二天线312处理的较短的信号波长，第二天线312可以比第一天线 302小。如所讨论的，第二天线312的操作带宽可以显著高于第一天线302的操作带宽。例如，由第二天线312处理的最低信号频率可以是1400MHz(即，与由第一天线302处理的信号的波长相比，第二天线处理平均波长较短的高频信号)。

[0065] 根据本公开的各方面，可以在RF前端300处采用与第一和第二天线302和312相同的天线来用于实现通信(天线)分集，和/或用于在上行链路/下行链路CA应用中使用。在本公开的一方面，可以在 RF前端300处采用对称架构，其中与第一和第二(主)天线302和 312

相关联的上述子系统也可以被设计用于与第一和第二天线相同的附加的一对(辅)天线。在本公开的一方面,RF前端300处的两对相同的主天线和辅天线可以为无线通信设备提供天线分集和下行链路/上行链路MIMO通信能力。

[0066] 如图3所示,在RF前端300处采用的第一辅天线320可以与第一主天线302相同(例如,在尺寸和形状方面)。因此,第一辅天线 320也可以被配置为覆盖700MHz到2800MHz之间的频带,并且可以用于低频带RX/TX和中频带/高频带TX。

[0067] 在本公开的一些方面,模块322可以与模块306相同(例如,关于所包括的部件,但不一定关于其布局),模块322与收发器310连接并且通过双工器324与第一辅天线320接口连接,模块306与第一主天线302接口连接,例如,模块322可以被配置用于在诸如700MHz 到900MHz之间的频带的低频带上的RX/TX。此外,附加模块326 可以与模块308相同,附加模块326与收发器310连接并且通过双工器324与第一辅天线320接口连接,模块308与第一主天线302接口连接,例如,模块326可以被配置用于仅在诸如1400MHz到2800MHz 之间的频带等中频带/高频带上的TX。在一些方面,模块308和326 可以关于所包括的部件但不一定关于其布局是相同的。

[0068] 如图3所示,在RF前端300处采用的另一(第二)辅天线328 可以与第二主天线312相同(例如,在维度方面)。因此,第二辅天线328也可以被配置为覆盖1400MHz到6GHz之间的频带。一方面,第二辅天线328可以用于中频带/高频带RX(例如,1400MHz到 2800MHz之间的频带上的RX)。此外,第二辅天线328可以被配置用于使用基于UHB和基于LTEU的通信(例如,3.4GHz到6GHz 之间的频带上的通信,诸如频带42/43和5GHz WiFi频带)的RX/TX。

[0069] 在本公开的一些方面,与收发器310连接并且通过双工器332与第二辅天线328接口连接的模块330可以与和第二主天线312接口连接的模块316相同(例如,模块330可以被配置用于在诸如1400MHz 到2800MHz之间的频带的中频带/高频带上的RX)。此外,与收发器310连接并且通过双工器332与第二辅天线328接口连接的附加模块 334可以与和第二主天线312接口连接的模块318相同(例如,模块 334可以被配置用于在诸如3.4GHz到6GHz之间的频带的UHB和 LTEU频带上的RX/TX)。模块316和330(和/或模块318和334)可以关于所包括的部件但不一定关于其布局相同。

[0070] 图4是根据本公开的某些方面的示例低频带RX/TX模块400的框图。在本公开的一些方面,图4中示出的模块400可以对应于图3 的模块306和/或模块322。如图4所示,低频带RX/TX模块400可以包括低频带ASM 402(例如,与图3的第一主天线302或第一辅天线320接口连接)以及与一个或多个LNA 406(例如,用于RX路径) 和一个或多个PA 408(例如,用于TX路径)连接的RX/TX双工器和/或四工器滤波器404。

[0071] 在本公开的一方面,在单载波RX/TX的情况下,RX/TX滤波器 404可以包括与一个LNA 406(例如,用于RX路径)和一个PA 408 (例如,用于TX路径)接口连接的双工器滤波器。另一方面,在双载波CA组合的情况下,RX/TX滤波器404可以包括与两个LNA 406 (例如,用于RX路径)和两个PA 408(例如,用于TX路径)接口连接的四工器滤波器。因此,可以基于用于CA技术的目标载波来选择ASM 402处的端口的数目以及LNA 406和PA 408的数目。例如,在双载波CA组合的情况下,低频带RX/TX模块400可以利用ASM 402处的四个端口(例如,用于RX的两个端口和用于TX的两个端口),同时可以采用两个LNA 406和两个PA 408。

[0072] 根据本公开的各方面,用于低频带的不同CA组合的使用可以确定双工器还是四工

器应当被用于RX/TX滤波器404。例如，如所讨论的，在双载波CA组合的情况下(例如，在用于RX/TX的两个不同频带中存在单独的载波)，RX/TX滤波器404可以包括四工器。如果单个载波被用于RX/TX，则可以采用双工器滤波器作为RX/TX滤波器404。

[0073] 图5是根据本公开的某些方面的示例中频带/高频带TX模块500 的框图。在本公开的一些方面，中频带/高频带TX模块500可以对应于图3的模块308和/或模块326。如图5所示，中频带/高频带TX模块500可以包括中频带/高频带ASM 502(例如，与图3的第一主天线302或第一辅天线320接口连接)、TX滤波器和TX上行链路(UL) 双工器504、以及PA 506。

[0074] 根据本公开的各方面，可以基于用于CA技术的目标载波来选择 ASM 502处的端口的数目和PA 506的数目。一方面，在中频带/高频带TX模块500内采用的并行PA 506的数目可以基于上行链路CA规范。例如，在三载波带间CA组合的情况下，三个PA 506可以用于在三个单独载波上的并行传输。

[0075] 在本公开的一些方面，TX滤波器504可以被配置用于在多个载波上的中频带/高频带(例如，1400MHz到2800MHz之间的频带上) 上的信号传输。由于在这些频带上的RX可以被分离并且在不同的天线子系统上(例如，在与第二天线312相关联的子系统上，如图3所示)实现，所以TX滤波器504的实现可以避免用于三载波CA组合的六工器。如所讨论的，代替六工器，TX滤波器504可以利用三工器，这可以显著降低实现成本。

[0076] 由于中频带/高频带上的RX路径通过天线隔离与中频带/高频带 TX模块500的TX路径分离(即，使用相同带宽的RX路径在与不同天线接口连接的子系统中单独地实现)，可以减少中频带/高频带滤波器频分双工(FDD)隔离/拒绝规范。在这种情况下，更好的天线隔离可以减少滤波器限制并且降低插入损耗(IL)。

[0077] 图6是根据本公开的某些方面的示例中频带/高频带RX模块600 的框图。在本公开的一些方面，中频带/高频带RX模块600可以对应于图3的模块316和/或模块330。如图6所示，中频带/高频带RX模块600可以包括中频带/高频带ASM 602(例如，与图3的第二主天线312或第二辅天线328接口连接)；RX单载波、双载波或三载波滤波器604；以及LNA 606。

[0078] 根据本公开的各方面，ASM 602处的端口的数目以及并行的滤波器604和LNA 606的数目可以基于CA规范而被确定。例如，在三载波CA组合的情况下，可以利用三载波滤波器604和三个LNA 606用于并行接收。

[0079] 在一些方面，RX滤波器604可以被配置用于通过利用CA技术在多个载波上在中频带/高频带(例如，1400MHz到2800MHz之间的频带)上进行信号接收。由于在这些相同频带上的传输可以在不同的天线子系统上(例如，在与图3的第一天线302相关的子系统上以及利用图5的中频带/高频带TX模块500)单独地实现，所以RX滤波器604的实现可以避免使用六工器用于例如三载波CA配置。如所讨论的，代替六工器，RX滤波器604可以利用三工器(例如，三载波滤波器)，这可以显著降低实现成本。

[0080] 图7是根据本公开的某些方面的示例超高频带/高频带(UHB/HB) RX/TX模块700的框图。在一些方面，模块700可以对应于图3的模块318和/或模块334。如图7所示，UHB/HB RX/TX模块700可以包括UHB/HB ASM 702(例如，与图3的第二主天线312或第二辅天线 328接口连接)以及与一个或多个LNA 706(例如，用于RX路径) 和一个或多个PA 708(例如，用于TX路径)连接的RX/TX滤波器 704。

[0081] 根据本公开的各方面，ASM 702处的端口的数目、并行的RX/TX 滤波器704的数目

和类型、以及LNA 706和PA 708的数目可以基于 CA规范而被确定。在本公开的一方面，可以采用无源双工器作为 RX/TX滤波器704用以划分LTEU和频带42/43，这可以提供更好的 IL。

[0082] 图8示出了根据本发明的某些方面的无线通信设备800(例如，图2的用户终端120)上的示例天线放置。如图8所示，天线802(例如，图3的第一主天线302)可以被配置用于700MHz到2.8GHz之间的操作带宽，并且该天线802可以被放置在例如无线通信设备800 的底部。天线804(例如，图3的第二主天线312)可以被配置用于 1.4GHz到6GHz之间的操作带宽，并且该天线804可以被放置在例如无线通信设备800的顶部。如图8所示，天线804(例如，图3中的第二主天线312)的尺寸可以小于天线802(例如，图3的第一主天线302)，这是由于天线804处理较短的信号波长。

[0083] 如在图8中进一步所示，为了实现天线分集和下行链路/上行链路 MIMO通信能力，可以在无线通信设备800处采用与主天线802和804 相同(例如，在配置方面)的辅天线806和808。在本公开的一方面，和辅天线806接口连接的通信模块可以与和天线802接口连接的通信模块相同。此外，和辅天线808接口连接的模块可以与和天线804接口连接的模块相同。

[0084] 图9是根据本公开的某些方面的用于使用频移天线处理信号的示例操作900的流程图。例如，操作900可以由图3的RF前端300执行。

[0085] 操作900可以在902处开始，在902处，耦合到收发器(例如，图3中的收发器310)的第一电路块(例如，图3中的模块308和图 5中的模块500)处理一个或多个第一信号用于经由第一天线(例如，图3中的天线302)在第一带宽上进行传输，该第一天线被配置为支持第一频率范围内的通信。在904处，耦合到收发器的第二电路块(例如，图3中的模块316和图6中的模块600)可以处理一个或多个第二信号用于经由第二天线(例如，图3中的天线312)在第二带宽上进行接收，该第二天线被配置为支持不同于第一频率范围的第二频率范围内的通信。在一些方面，第二频率范围可以与第一频率范围部分交叠，并且第二带宽可以与第一带宽至少部分交叠。

[0086] 在本公开的一方面，第一带宽可以在第一频率范围内，并且第二带宽可以在第二频率范围内。一方面，第一带宽可以等于第二带宽。例如，如所讨论的，第一带宽和第二带宽都可以在1400MHz到 2800MHz之间的范围内。

[0087] 在本公开的一些方面，第一电路块或第二电路块中的至少一个电路块可以支持载波聚合，该载波聚合分别在第一带宽或第二带宽中的至少一个带宽中使用多个分量载波。一方面，第一带宽可以包括用于传输的三个分量载波，并且第一电路块(例如，图5的模块500)可以包括三工器(例如，三工器TX滤波器504)，该三工器被配置为处理一个或多个第一信号用于基于使用三个分量载波的载波聚合来进行传输。在另一方面，第二带宽可以包括用于接收的三个分量载波，并且第二电路块(例如，图6的模块600)可以包括三工器(例如，三工器RX滤波器604)，该三工器被配置为处理一个或多个第二信号用于基于使用三个分量载波的载波聚合来进行接收。

[0088] 在本公开的一些方面，第三电路块(例如，图3的模块306和/ 或图4的模块400)可以耦合到收发器，并且被配置为处理一个或多个第三信号用于经由第一天线在第三带宽上进行传输或接收中的至少一项。第三带宽可以具有低于第一带宽的频率的频率。此外，第四电路块(例如，图3的模块318和/或图7的模块700)可以耦合到收发器，并且被配置为处理一个或多个第四信号用于经由第二天线在第四带宽上进行传输或接收中的至少一项。第四带

宽可以具有高于第二带宽的频率的频率。在一些方面，如所讨论的，第三带宽的范围可以在700MHz到900MHz之间，并且第四带宽的范围可以在3.4GHz到6GHz之间。

[0089] 在本公开的一些方面，如所讨论的，第三电路块(例如，图3中的模块306)或第四电路块(例如，模块318)中的至少一个可以支持载波聚合，该载波聚合分别在第三带宽或第四带宽中的至少一个带宽中使用多个分量载波。一方面，第一双工器(例如，双工器304) 可以耦合到第一天线(例如，天线302)，并且可以被配置为将第一电路块(例如，模块308)和第三电路块(例如，模块306)与第一天线(例如，天线302)接口连接。另外，第二双工器(例如，双工器314)可以耦合到第二天线(例如，天线312)，并且可以被配置为将第二电路块(例如，模块316)和第四电路块(例如，模块318)与第二天线(例如，天线312)接口连接。

[0090] 在本公开的一方面，第三带宽可以包括用于传输或接收中的至少一项的两个分量载波。第三电路块(例如，图4的模块400)可以包括四工器(例如，四工器滤波器404)，该四工器被配置为处理一个或多个第三信号用于基于使用两个分量载波的载波聚合来进行传输或接收中的至少一项。

[0091] 在本公开的一些方面，第四电路块(例如，图7的模块700)可以包括一个或多个滤波器(例如，滤波器704)，该一个或多个滤波器被配置用于通过第四带宽的传输或接收中的至少一项；以及切换电路 (例如，ASM 702)，该切换电路被配置为在第四带宽内将传输或接收中的至少一项从基于超高频带(UHB)的通信切换到基于长期演进 /未许可(LTEU)时分双工(TDD)的通信。一方面，如所讨论的，第四电路块(例如，模块700)还可以包括被配置为在第四带宽的频带上划分基于LTEU TDD的通信和基于UHB的通信的一个或多个无源双工器(例如，双工器滤波器704)。

[0092] 根据本公开的各方面，第一天线(例如，图3的天线302和图8 的天线802)可以布置在装置(例如，图8的无线通信设备800)的第一侧(例如，底侧)，并且第二天线(例如，图3的天线312和图8 的天线804)可以放置在装置的与第一侧相对的第二侧(例如，顶侧)。一方面，如所讨论的，第一天线和第二天线可以具有不同的尺寸。

[0093] 在本公开的一些方面，第三天线(例如，图3的天线320)可以被配置为支持第一频率范围内的通信，并且第四天线(例如，天线328) 可以被配置为支持第二频率范围内的通信。复制第一电路块(例如，模块308)的第三电路块(例如，模块326)可以耦合到收发器，并且被配置为处理一个或多个第三信号用于经由第三天线在第一带宽上进行传输。复制第二电路块(例如，模块316)的第四电路块(例如，模块330)可以耦合到收发器，并且被配置为处理一个或多个第四信号用于经由第四天线在第二带宽上进行接收。

[0094] 上述方法的各种操作可以通过能够执行相应功能的任何合适的装置来执行。该装置可以包括各种硬件和/或软件部件和/或模块，包括但不限于电路、专用集成电路(ASIC)或处理器。通常，在图中示出的操作的情况下，这些操作可以具有带有相似编号的相应的对应装置加功能部件。

[0095] 例如，用于传输的装置可以包括传输器(例如，图2所示的用户终端120的收发器前端254、图2所示的接入点110的收发器前端222、或者图3所示的RF前端300)和/或天线(例如，图2所示的用户终端120m的天线252ma到252mu、图2所示的接入点110的天线224a 到224ap、或者图3所示的RF前端300的天线302、312、320和328)。用于接收的装置可以包括接收器(例如，图2所示的用户终端120的收发器前端254、图2所示的接入点110的收发器前端

222、或者图3 所示的RF前端300)和/或天线(例如,图2所示的用户终端120m 的天线252ma到252mu、图2所示的接入点110的天线224a到224ap、或者图3所示的RF前端300的天线302、312、320和328)。用于处理第一信号和/或第二信号的装置可以包括图3所示的RF前端300的部件。

[0096] 如本文中使用的,术语“确定(determining)”涵盖各种各样的动作。例如,“确定”可以包括核算、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。而且,“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。而且,“确定”可以包括解析、选择、挑选、建立等。

[0097] 如本文中使用的,提及项目列表中的“至少一个”的短语是指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”旨在覆盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c和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、或者任何其他排序的a、b和c)。

[0098] 结合本公开描述的各种说明性的逻辑块、模块和电路可以用被设计为执行本文中描述的功能的通用处理器、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、分立硬件部件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但是在替代方案中,处理器可以是任何市场上可买到的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如DSP和微处理器的组合、多个微处理器的组合、一个或多个微处理器结合DSP内核、或者任何其他这样的配置。

[0099] 本文中公开的方法包括用于实现所述方法的一个或多个步骤或动作。在不偏离权利要求的范围的情况下,方法步骤和/或动作可以彼此互换。换言之,除非规定了步骤或动作的特定顺序,否则在不脱离权利要求的范围的情况下,可以修改具体步骤和/或动作的顺序和/或使用。

[0100] 所描述的功能可以用硬件、软件、固件或其任何组合来实现。如果以硬件实现,则示例硬件配置可以包括无线节点中的处理系统。处理系统可以用总线架构来实现。总线可以包括任何数目的互连总线和桥接器,这取决于处理系统的具体应用和总体设计约束。总线可以将包括处理器、机器可读介质和总线接口在内的各种电路链接在一起。总线接口可以用于经由总线将网络适配器等连接到处理系统。网络适配器可以用来实现PHY层的信号处理功能。在用户终端的情况下,用户界面(例如,小键盘、显示器、鼠标、操纵杆等)也可以连接到总线。总线还可以连接本领域公知并且因此不再赘述的各种其他电路,诸如定时源、外围设备、稳压器、电源管理电路等。

[0101] 处理系统可以被配置为通用处理系统,其具有提供处理器功能的一个或多个微处理器和提供机器可读介质的至少一部分的外部存储器,其全部通过外部总线架构与其他支持电路链接在一起。或者,处理系统可以利用具有处理器、总线接口、在接入终端的情况下的用户接口、支持电路、以及集成到单个芯片中的机器可读介质的至少一部分的ASIC(专用集成电路),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、分立硬件部件、或任何其他合适的电路、或者可以执行贯穿本公开所描述的各种功能的电路的任何组合来实现。本领域技术人员将认识到如何取决于特定应用和施加在整个系统上的整体设计约束来最好地实现处理系统所描述的功能。

[0102] 应当理解，权利要求不限于上面所示的精确配置和部件。在不偏离权利要求的范围的情况下，可以对上述方法和装置的布置、操作和细节进行各种修改、改变和变化。

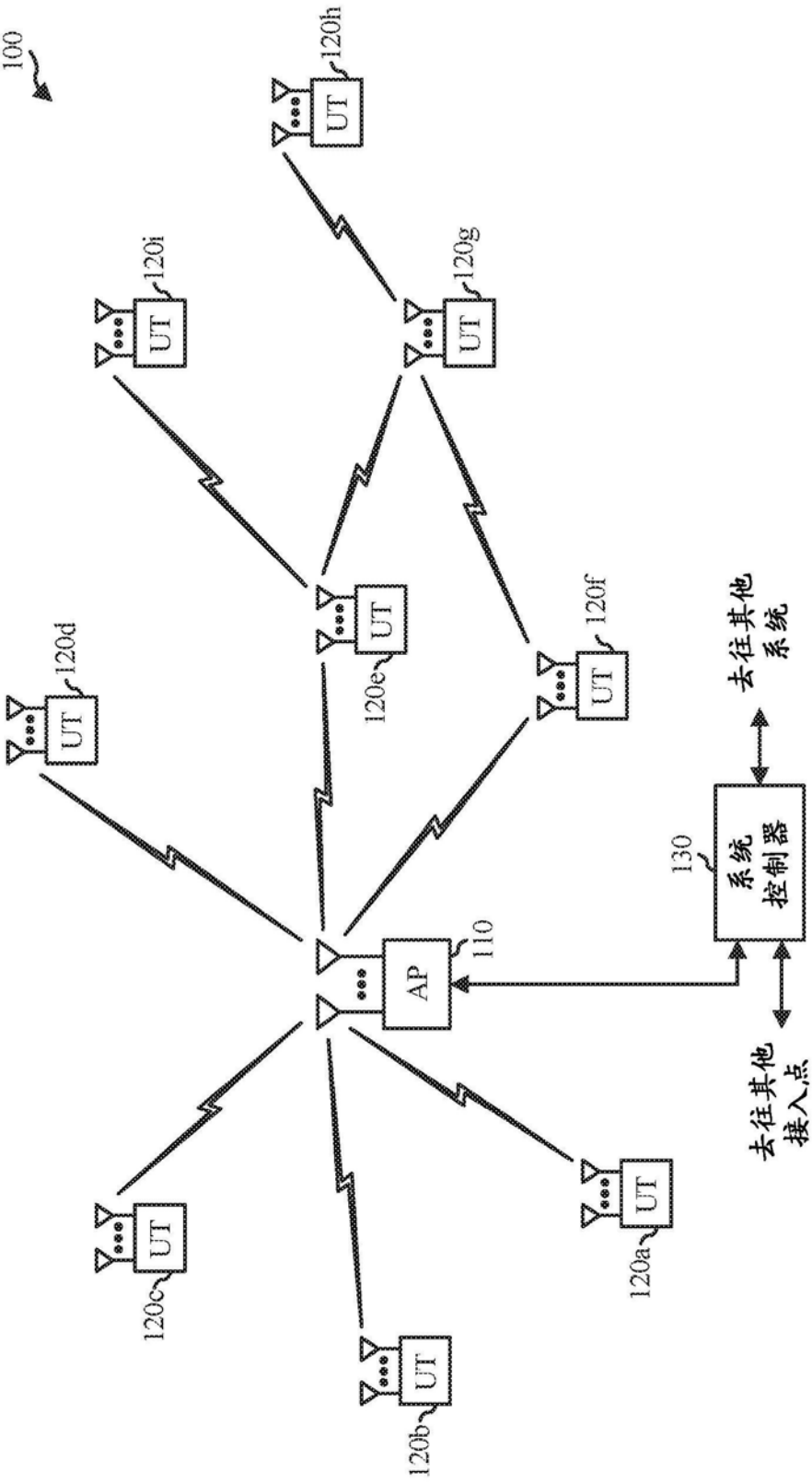

100
120h
UT
120i
UT
120g
UT
120d
UT
120e
UT
120f
UT
去往其他系统
130
系统控制器
AP
110
去往其他接入点
120c
UT
120b
UT
120a
UT

图1

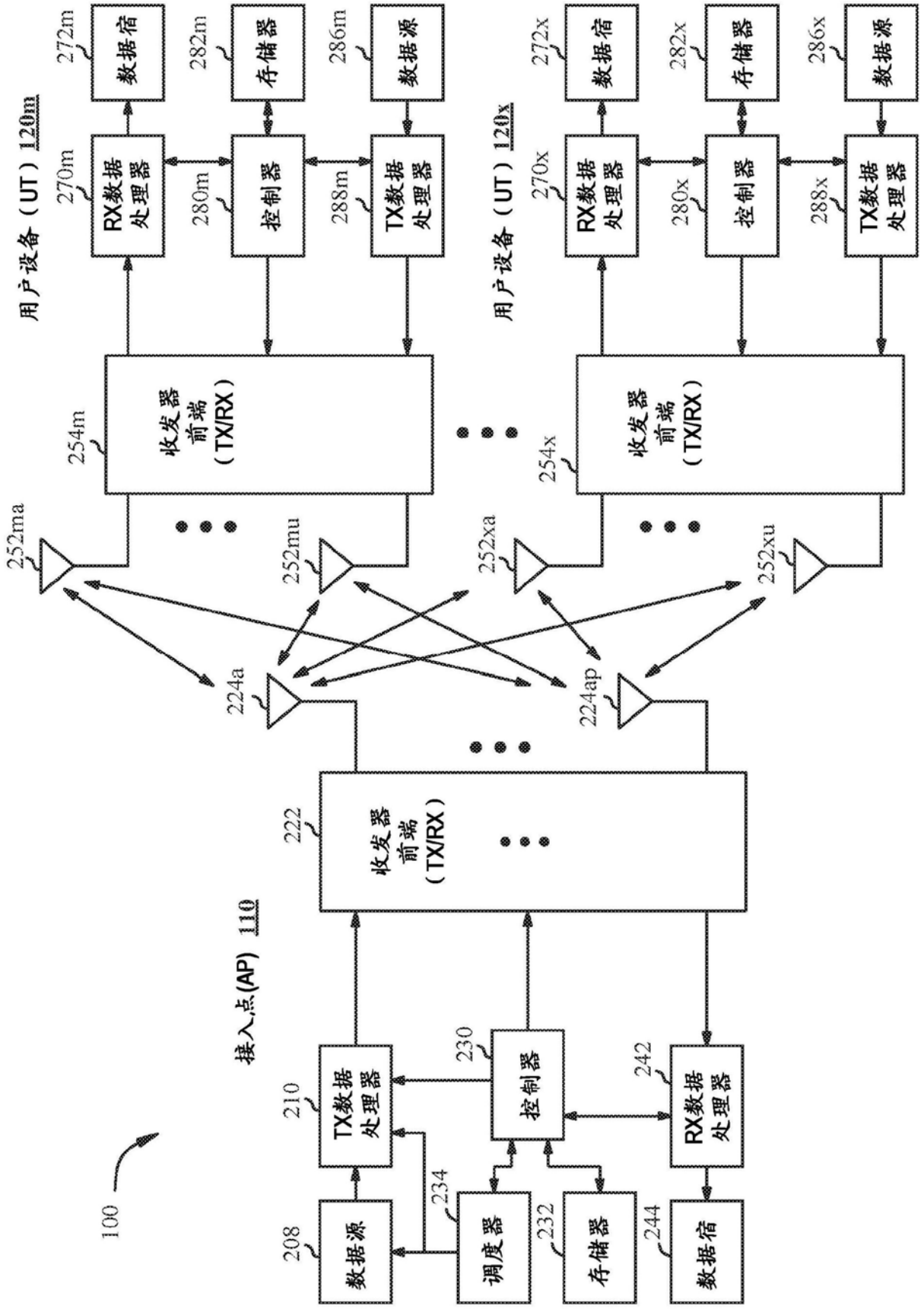

100
接入点(AP) 110
208
数据源
210
TX数据处理器
222
收发器前端(TX/RX)
224a
224ap
230
控制器
232
存储器
234
调度器
242
RX数据处理器
244
数据宿
用户设备(UT) 120m
252ma
252mu
254m
收发器前端(TX/RX)
270m
RX数据处理器
272m
数据宿
280m
控制器
282m
存储器
288m
TX数据处理器
286m
数据源
用户设备(UT) 120x
252xa
252xu
254x
收发器前端(TX/RX)
270x
RX数据处理器
272x
数据宿
280x
控制器
282x
存储器
288x
TX数据处理器
286x
数据源

图2

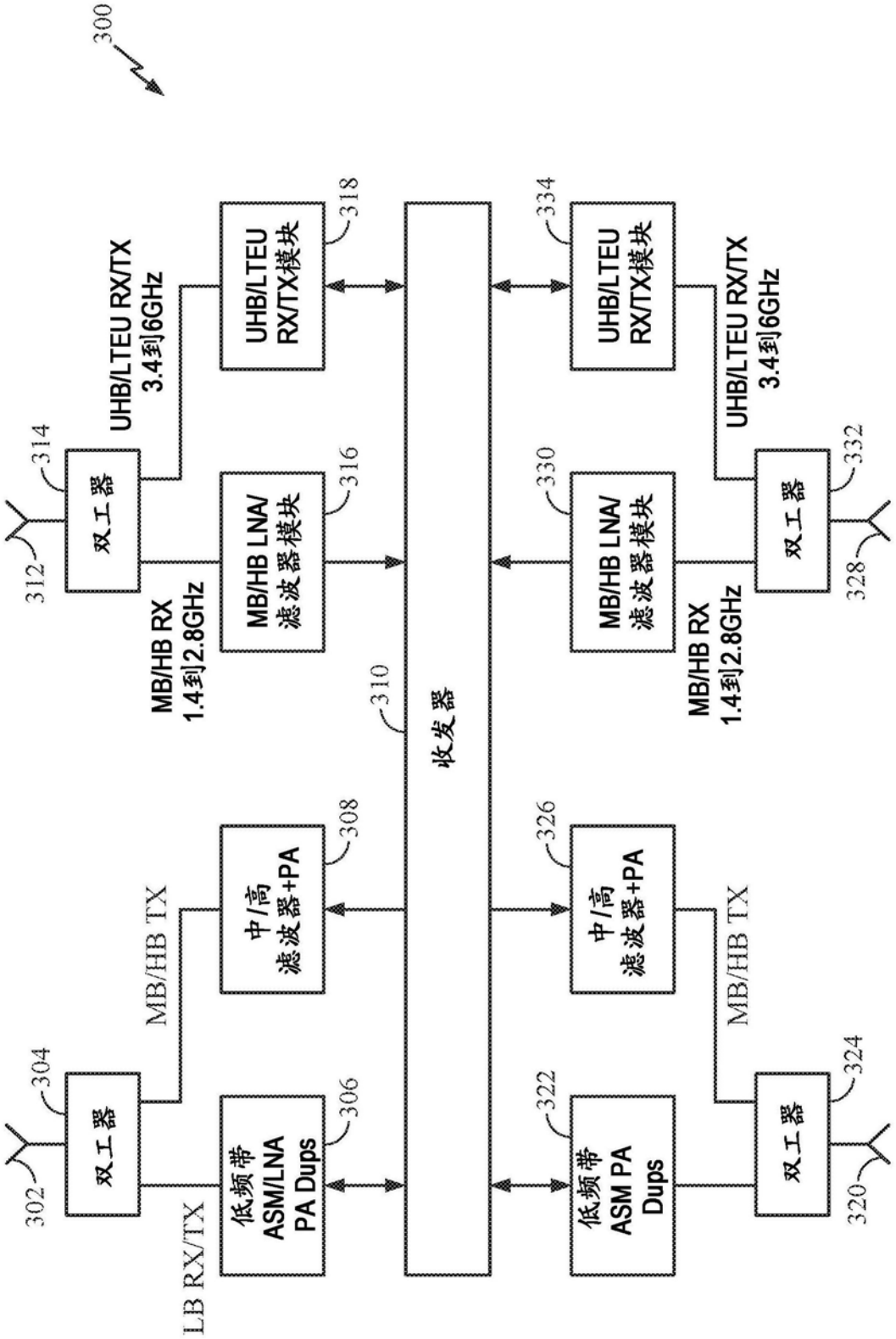

300
双工器
312
314
UHB/LTEU RX/TX
3.4到6GHz
UHB/LTEU
RX/TX模块
318
MB/HB RX
1.4到2.8GHz
MB/HB LNA/
滤波器模块
316
收发器
310
中/高
滤波器+PA
308
MB/HB TX
双工器
302
304
低频带
ASM/LNA
PA Dups
306
LB RX/TX
双工器
320
324
低频带
ASM PA
Dups
322
中/高
滤波器+PA
326
MB/HB TX
双工器
328
332
MB/HB RX
1.4到2.8GHz
MB/HB LNA/
滤波器模块
330
UHB/LTEU
RX/TX模块
334
UHB/LTEU RX/TX
3.4到6GHz

图3

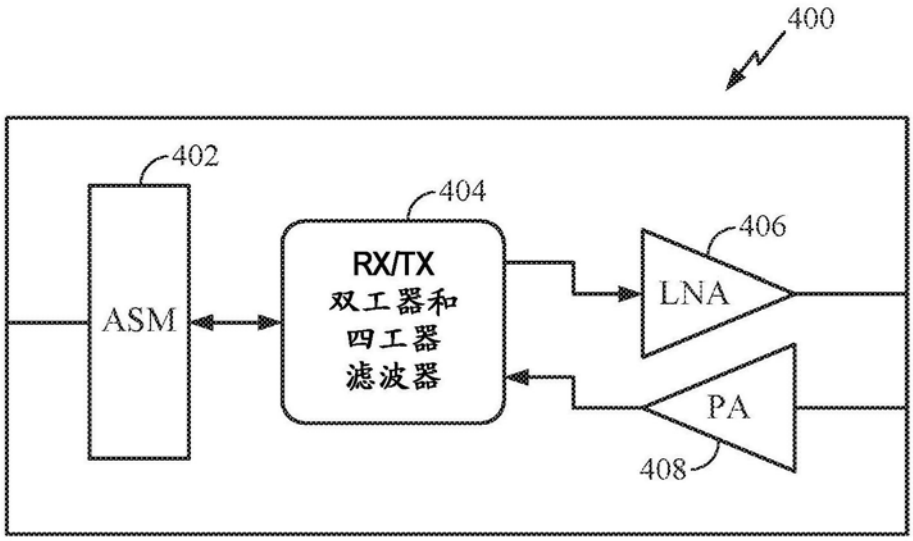

400
402
404
406
ASM
RX/TX
双工器和
四工器
滤波器
LNA
PA
408

图4

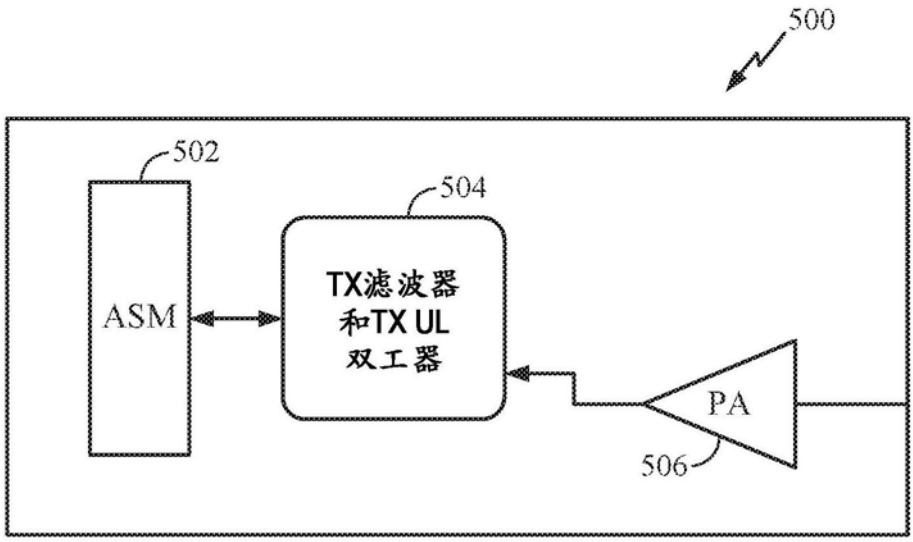

500
502
504
ASM
TX滤波器
和TX UL
双工器
PA
506

图5

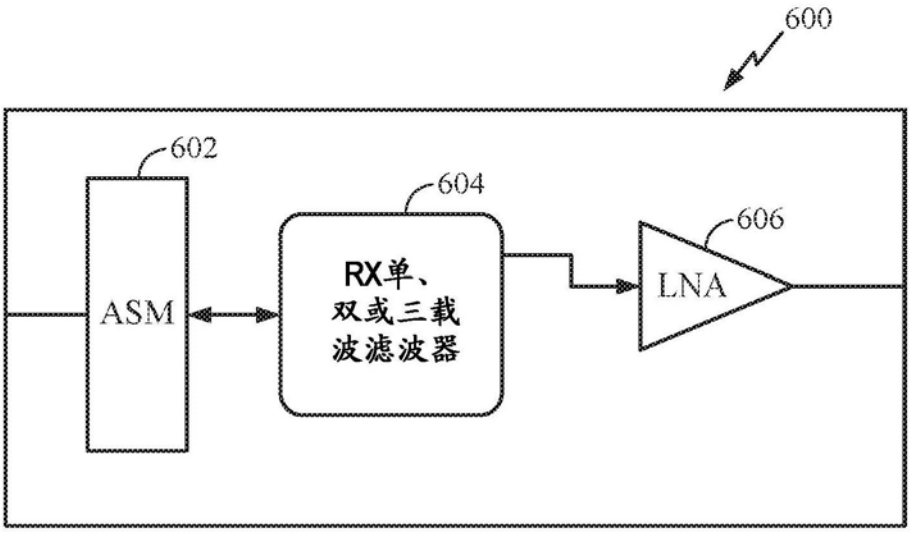

600
602
604
606
ASM
RX单、
双或三载
波滤波器
LNA

图6

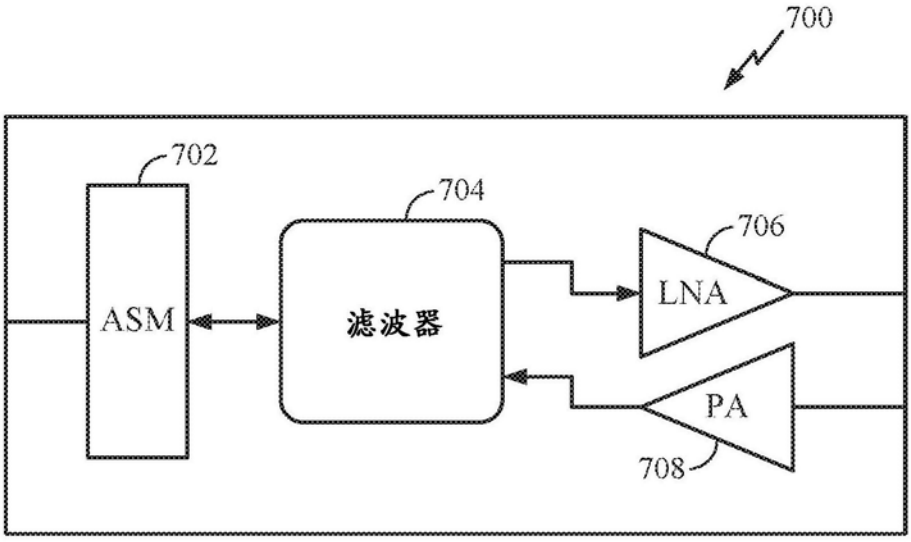

700
702
704
706
ASM
滤波器
LNA
PA
708

图7

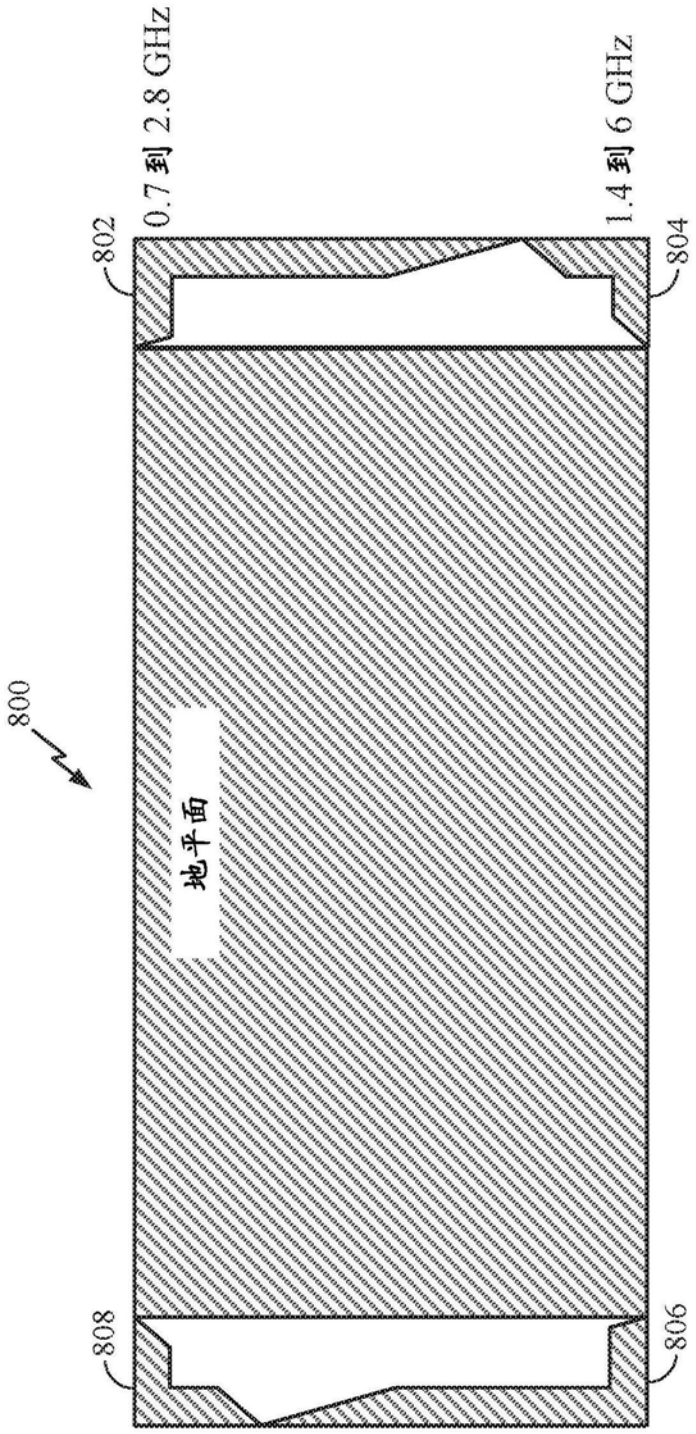


图8

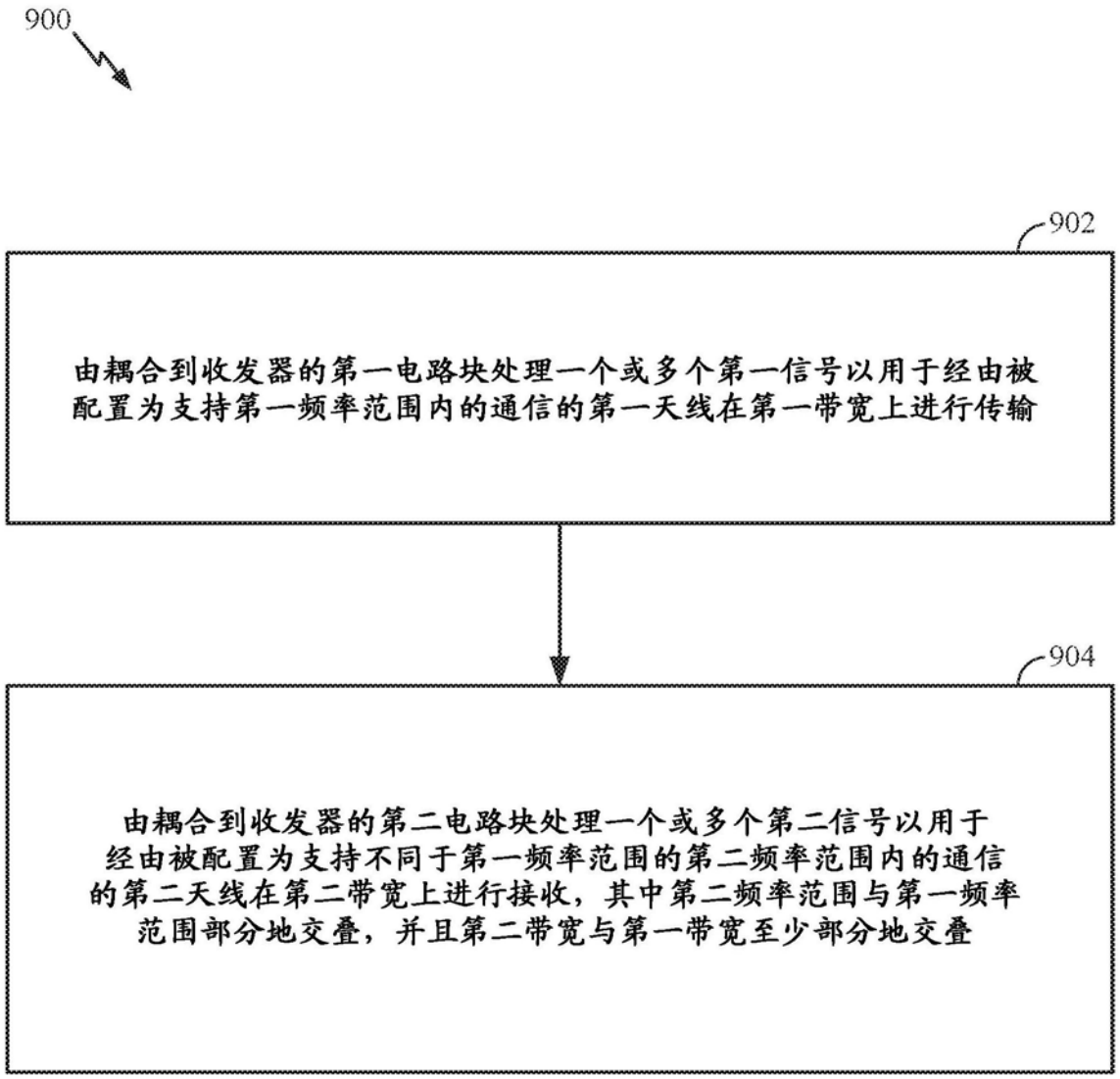

900
902
由耦合到收发器的第一电路块处理一个或多个第一信号以用于经由被配置为支持第一频率范围内的通信的第一天线在第一带宽上进行传输
904
由耦合到收发器的第二电路块处理一个或多个第二信号以用于经由被配置为支持不同于第一频率范围的第二频率范围内的通信的第二天线在第二带宽上进行接收，其中第二频率范围与第一频率范围部分地交叠，并且第二带宽与第一带宽至少部分地交叠

图9