



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101877596 B

(45) 授权公告日 2013.08.14

(21) 申请号 201010142444.0

(22) 申请日 2010.04.09

(30) 优先权数据

61/167,933 2009.04.09 US

12/506,711 2009.07.21 US

(73) 专利权人 美国博通公司

地址 美国加州尔湾市奥尔顿公园路 16215 号

(72) 发明人 阿里亚·雷扎·贝扎特

吉汉·卡若古 约翰·沃利

大卫·罗斯曼

布里马·B·伊拉希姆

文科·厄斯戈

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 田喜庆

(51) Int. Cl.

H04B 1/38(2006.01)

H04L 27/10(2006.01)

H04W 88/06(2009.01)

(56) 对比文件

US 2004/0142723 A1, 2004.07.22, 全文.

CN 101018069 A, 2007.08.15, 全文.

审查员 沈敏洁

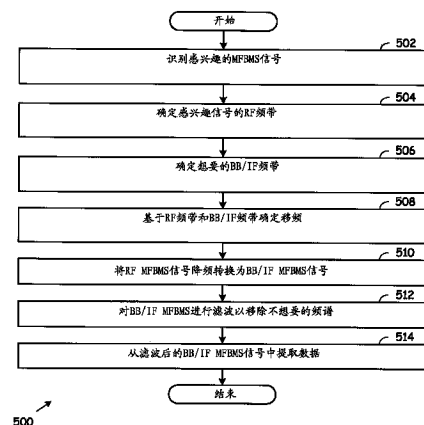
权利要求书2页 说明书17页 附图22页

(54) 发明名称

一种无线设备和操作无线设备的方法

(57) 摘要

本发明涉及宽带无线信号操作,提供一种无线设备和操作无线设备的方法。处理电路确定要接收的一组信息信号,该组信息信号由 RF MFBMS 信号承载,其包含多个信息信号频带,并设有第一频带间隔。RF 接收器部分,对于该组信息信号之中的每一信息信号,通过各自的移频对 RF MFBMS 信号进行降频转换,以生成各自的 BB/IF 信息信号。对各自的 BB/IF 信息信号进行带通滤波;合并对应于该组信息信号的 BB/IF 信息信号,以生成 BB/IF MFBMS 信号,其具有信息信号的第二频带间隔,该第二频带间隔不同于所述第一频带间隔。所述处理电路用于从所述 BB/IF MFBMS 信号的第一和第二信息信号中提取数据。



CN 101877596 B

1. 一种操作无线设备的方法,其特征在于,包括:

无线设备确定要接收的一组信息信号,该组信息信号由射频多频带多标准信号承载,其包含多个信息信号频带,在每两个相邻的信息信号频带之间设有第一类频带间隔;

无线设备的射频接收器部分接收射频多频带多标准信号;

所述无线设备的射频接收器部分:

对于该组信息信号之中的第一信息信号,通过第一移频对射频多频带多标准信号进行降频转换,然后对降频转换后的信号进行带通滤波,以生成第一基带/低中频信息信号;

对于该组信息信号之中的第二信息信号,通过第二移频对射频多频带多标准信号进行降频转换,然后对降频转换后的信号进行带通滤波,以生成第二基带/低中频信息信号;

合并第一和第二基带/低中频信息信号以生成基带/低中频多频带多标准信号,第一和第二基带/低中频信息信号频带之间具有第二类频带间隔,该第二类频带间隔不同于所述第一类频带间隔;及

无线设备的基带处理器从所述基带/低中频多频带多标准信号的第一和第二基带/低中频信息信号中提取数据。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述无线设备的射频接收器部分进一步:

对于该组信息信号中的第三信息信号,通过第三移频对射频多频带多标准信号进行降频转换,然后对降频转换后的信号进行带通滤波,以生成第三基带/低中频信息信号;

合并第三基带/低中频信息信号和第一和第二基带/低中频信息信号,以生成基带/低中频多频带多标准信号,在每两个相邻的基带/低中频信息信号频带之间具有所述第二类频带间隔。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

射频多频带多标准信号的第一信息信号频带包括无线局域网(WLAN)频带;

射频多频带多标准信号的第二信息信号频带包括蜂窝电话频带。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

射频多频带多标准信号的第一信息信号频带包括无线个人局域网(WPAN)频带;

射频多频带多标准信号的第二信息信号频带包括蜂窝电话频带。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

射频多频带多标准信号的第一信息信号频带包括双向通信频带;

射频多频带多标准信号的第二信息信号频带包括全球定位系统(GPS)频带。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

射频多频带多标准信号的第一信息信号频带包括第一双向通信频带;

射频多频带多标准信号的第二信息信号频带包括第二双向通信频带;

射频多频带多标准信号的第三信息信号频带包括全球定位系统(GPS)频带。

7. 一种无线设备,其特征在于,包括:

处理电路,用于确定要接收的一组信息信号,该组信息信号由射频多频带多标准信号承载,其包含多个信息信号频带,在每两个相邻的信息信号频带之间设有第一类频带间隔;

射频接收器部分,其与所述处理电路相连,用于:

对于该组信息信号之中的每一信息信号:

通过各自的移频对射频多频带多标准信号进行降频转换,以生成各自的基带/低中频信息信号;

对各自的基带/低中频信息信号进行带通滤波;及

合并对应于该组信息信号的基带/低中频信息信号,以生成基带/低中频多频带多标准信号,在每两个相邻的基带/低中频多频带多标准信号频带之间具有第二类频带间隔,该第二类频带间隔不同于所述第一类频带间隔;及

所述处理电路用于从所述基带/低中频多频带多标准信号的第一和第二信息信号中提取数据。

8. 根据权利要求 7 所述的无线设备,其特征在于,

对于该组信息信号之中的第一信息信号,所述射频接收器用于:

通过第一频移对射频多频带多标准信号进行降频转换;

对降频转换后的信号进行带通滤波,以生成第一基带/低中频信息信号;

对于该组信息信号之中的第二信息信号,所述射频接收器用于:

通过第二频移对射频多频带多标准信号进行降频转换;

对降频转换后的信号进行带通滤波,以生成第二基带/低中频信息信号;

所述基带处理模块用于合并第一和第二基带/低中频信息信号,以生成基带/低中频多频带多标准信号。

9. 根据权利要求 8 所述的无线设备,其特征在于,

对于该组信息信号之中的第三信息信号,所述射频接收器用于:

通过第三频移对射频多频带多标准信号进行降频转换;

对降频转换后的信号进行带通滤波,以生成第三基带/低中频信息信号;

基带处理模块用于合并第三基带/低中频信息信号和第一和第二基带/低中频信息信号,以生成基带/低中频多频带多标准信号。

10. 根据权利要求 8 所述的无线设备,其特征在于,

射频多频带多标准信号的第一信息信号频带包括无线局域网(WLAN)频带;

射频多频带多标准信号的第二信息信号频带包括蜂窝电话频带。

## 一种无线设备和操作无线设备的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及宽带无线信号操作,更具体地说,涉及一种频率的升/降转换。

### 背景技术

[0002] 现有的通信系统支持无线通信设备及有线通信设备之间的无线及有线通信,这样的通信系统应用于国内及国际上的蜂窝电话通信系统与因特网之间的通信,也应用于室内“点到点”的无线网络。任何一种通信系统都要按照一种或多种通信标准建立,并藉此运行。比如,无线通信系统可以按照后面所列举的一种或多种标准运行(包括但不限于): IEEE802.11x、蓝牙、无线广域网(例如 WiMAX)、先进移动电话服务(AMPS)、数字先进移动电话服务(DAMPS)、全球移动通信系统(GSM)、码分多址(CDMA)、宽带 CDMA、本地多点分配业务(LMDS)、多路多点分配技术(MMDS)、射频识别(RFID)、改进数据率 GSM 服务(EDGE)、通用分组无线业务(GPRS)及许多其他的技术。

[0003] 基于无线通信系统的类型,一个无线通信设备可以直接或间接地与另外一个无线通信设备建立通信。无线通信设备有:蜂窝电话、无线对讲机、个人数字助手(PDA)、个人电脑(PC)、笔记本电脑及家庭娱乐设备等等。对于直接通信(也叫“点到点”通信),把参与通信的无线通信设备的接收器和发射器调节到相同的信道或信道组,即可通过这些信道或信道组(比如,无线通信系统中多个射频承载波中的一个)进行通信。对于间接无线通信,任何一个无线通信设备通过指定的信道,或者直接与互连的多个基站中的一个基站(例如蜂窝基站)联系,或者直接与互连的多个接入点中的一个接入点(例如在室内或者在建筑物内的无线网络)联系,而互连的基站及互连的接入点之间再进行直接通信,以完成无线设备之间通信连接。互连基站及互连接入点之间的通信则通过系统控制器、公用电话网、因特网以及其它一些广域网完成。

[0004] 每一个参与无线通信的无线通信设备,要么具有一个内置的无线收发器(也就是有接收器和发射器),要么被连接到一个相关的无线收发器上(例如,一个室内或建筑物内无线通信网络的基站,射频调制解调器等)。众所周知,接收器需要连接到发射天线。接收器包括:一个低噪声放大器、一个或多个中频部分、一个滤波部分和一个数据恢复部分。低噪声放大器接收经天线传来的输入射频信号并把信号放大。一个或多个中频部分把放大的射频信号与一个或多个本地振荡混合,放大的射频信号就转换成基带信号或中频信号。滤波部分对基带信号或中频信号进行滤波,以削弱不需要的波段外的信号,这样便得到滤波后的信号。数据恢复部分按照特定的无线通信标准把滤波后的信号恢复成原始数据。

[0005] 众所周知,发射器包括:数据调制部分、一个或多个中频部分以及一个功率放大器。数据调制部分按照特定的无线通信标准,把原始数据转换成基带信号,一个或多个中频部分把基带信号与一个或多个本地振荡混合后合成射频信号,功率放大器把射频信号放大后从天线发射出去。

[0006] 许多无线收发器可支持多个通信标准,这些通信标准可处于相同频带或者不同频带。例如,无线收发器可支持用于实现个人区域网的蓝牙通信,以及用于实现无线局域网

(WLAN) 的 IEEE 802.11 通信。在这个例子中, IEEE 802.11 通信和蓝牙通信可处于同一频带(例如对应 IEEE 802.11b、g 等的 2.4GHz)。此外, IEEE 802.11 通信可处于不同于蓝牙通信(例如 2.4GHz)的频带(例如 5GHz)。对于蓝牙通信和 IEEE 802.11b、(g) 等通信,存在一些交互协议(interactive protocol)使得在用户看来是并行(simultaneous)实现的,但实际上是共享串行(serial)实现的。如此一来,当无线收发器支持多种标准化通信时,其一次只能支持一种标准化通信。

[0007] 支持多标准的收发器包括多个 RF 前端(例如,在接收器一侧,针对每一种标准,存在单独的 LNA、信道滤波器和 IF 级;在发射器一侧,针对每一种标准,存在单独的 IF 级、功率放大器和信道滤波器)。如此一来,多标准收发器包括多个单独的 RF 前端,每一 RF 前端对应一种标准,其具有不同的频带、信道使用方式(例如时分多址、频分多址、码分多址、正交频分复用等),和/或具有不同的数据调制方法(例如相移键控、频移键控、幅移键控、上述方式的变体和合并)。这种多收发器将被安装,它们通常可支持其设计用来支持的标准。对于所支持的每种通信标准,收发器还可包括单独的基带处理模块。因此,在开发出一种新的标准后,将需要一种新的硬件,以供无线通信设备来支持新开发的标准。

[0008] 因此,需要一种收发器,其能够至少部分地克服上述多标准局限性中的一个或多个局限性。

## 发明内容

[0009] 本发明涉及一种装置和操作方法,其在下文的附图说明、具体实施方式和权利要求中进行了进一步的描述。

[0010] 根据本发明的一方面,提供一种操作无线设备的方法,包括:

[0011] 无线设备确定要接收的一组信息信号,该组信息信号由射频(RF)多频带多标准(MFBMS)信号承载,其包含多个信息信号频带,并设有第一频带间隔(frequency band separation);

[0012] 无线设备的 RF 接收器部分接收 RF MFBMS 信号;

[0013] 所述无线设备的 RF 接收器部分:

[0014] 对于该组信息信号之中的第一信息信号,通过第一移频(shift frequency)对 RF MFBMS 信号进行降频转换,然后对降频转换后的信号进行带通滤波,以生成第一基带/低中频(BB/IF)信息信号;

[0015] 对于该组信息信号之中的第二信息信号,通过第二移频对 RF MFBMS 信号进行降频转换,然后对降频转换后的信号进行带通滤波,以生成第二 BB/IF 信息信号;

[0016] 合并第一和第二 BB/IF 信息信号以生成 BB/IF MFBMS 信号,其具有第一和第二信息信号的第二频带间隔,该第二频带间隔不同于所述第一频带间隔;及

[0017] 无线设备的基带处理器从所述 BB/IF MFBMS 信号的第一和第二信息信号中提取数据。

[0018] 优选地,所述无线设备的 RF 接收器部分进一步:

[0019] 对于该组信息信号之中的第三信息信号,通过第三移频对 RF MFBMS 信号进行降频转换,然后对降频转换后的信号进行带通滤波,以生成第三 BB/IF 信息信号;

[0020] 合并第三 BB/IF 信息信号和第一和第二 BB/IF 信息信号,以生成具有第二频带间

隔的 BB/IF MFBMS 信号。

[0021] 优选地，

[0022] RF MFBMS 信号的第一信息信号频带包括无线局域网 (WLAN) 频带；

[0023] RF MFBMS 信号的第二信息信号频带包括蜂窝电话频带。

[0024] 优选地，

[0025] RF MFBMS 信号的第一信息信号频带包括无线个人局域网 (WPAN) 频带；

[0026] RF MFBMS 信号的第二信息信号频带包括蜂窝电话频带。

[0027] 优选地，

[0028] RF MFBMS 信号的第一信息信号频带包括双向通信频带；

[0029] RF MFBMS 信号的第二信息信号频带包括全球定位系统 (GPS) 频带。

[0030] 优选地，

[0031] RF MFBMS 信号的第一信息信号频带包括第一双向通信频带；

[0032] RF MFBMS 信号的第二信息信号频带包括第二双向通信频带；

[0033] RF MFBMS 信号的第三信息信号频带包括全球定位系统 (GPS) 频带。

[0034] 优选地，

[0035] RF MFBMS 信号包括第一组多个信息信号；

[0036] BB/IF MFBMS 信号包括第二组多个信息信号，第一组多个信息信号之中的第二组多个信息信号。

[0037] 根据本发明的另一方面，提供一种无线设备，包括：

[0038] 处理电路，用于确定要接收的一组信息信号，该组信息信号由射频 (RF) 多频带多标准 (MFBMS) 信号承载，其包含多个信息信号频带，并设有第一频带间隔 (frequency band separation)；

[0039] RF 接收器部分，其与所述处理电路相连，用于：

[0040] 对于该组信息信号之中的每一信息信号：

[0041] 通过各自的移频对 RF MFBMS 信号进行降频转换，以生成各自的基带 / 低中频 (BB/IF) 信息信号；

[0042] 对各自的 BB/IF 信息信号进行带通滤波；及

[0043] 合并对应于该组信息信号的 BB/IF 信息信号，以生成 BB/IFMFBMS 信号，其具有信息信号的第二频带间隔，该第二频带间隔不同于所述第一频带间隔；及

[0044] 所述处理电路用于从所述 BB/IF MFBMS 信号的第一和第二信息信号中提取数据。

[0045] 优选地，

[0046] 对于该组信息信号之中的第一信息信号，所述 RF 接收器用于：

[0047] 通过第一频移对 RF MFBMS 信号进行降频转换；

[0048] 对降频转换后的信号进行带通滤波，以生成第一基带 / 低中频 (BB/IF) 信息信号；

[0049] 对于该组信息信号之中的第二信息信号，所述 RF 接收器用于：

[0050] 通过第二频移对 RF MFBMS 信号进行降频转换；

[0051] 对降频转换后的信号进行带通滤波，以生成第二基带 / 低中频 (BB/IF) 信息信号；

- [0052] 所述基带处理模块用于合并第一和第二 BB/IF 信息信号,以生成 BB/IFMFBMS 信号。
- [0053] 优选地,
- [0054] 对于该组信息信号之中的第三信息信号,所述 RF 接收器用于:
- [0055] 通过第三频移对 RF MFBMS 信号进行降频转换;
- [0056] 对降频转换后的信号进行带通滤波,以生成第三基带/低中频 (BB/IF) 信息信号;
- [0057] 基带处理模块用于合并第三 BB/IF 信息信号和第一和第二 BB/IF 信息信号,以生成 BB/IF MFBMS 信号。
- [0058] 优选地,
- [0059] RF MFBMS 信号的第一信息信号频带包括无线局域网 (WLAN) 频带;
- [0060] RF MFBMS 信号的第二信息信号频带包括蜂窝电话频带。
- [0061] 优选地,
- [0062] RF MFBMS 信号的第一信息信号频带包括无线个人局域网 (WPAN) 频带;
- [0063] RF MFBMS 信号的第二信息信号频带包括蜂窝电话频带。
- [0064] 优选地,
- [0065] RF MFBMS 信号的第一信息信号频带包括双向通信频带;
- [0066] RF MFBMS 信号的第二信息信号频带包括全球定位系统 (GPS) 频带。
- [0067] 优选地,
- [0068] RF MFBMS 信号的第一信息信号频带包括第一双向通信频带;
- [0069] RF MFBMS 信号的第二信息信号频带包括第二双向通信频带;
- [0070] RF MFBMS 信号的第三信息信号频带包括全球定位系统 (GPS) 频带。
- [0071] 优选地,
- [0072] RF MFBMS 信号包括第一组多个信息信号;及
- [0073] BB/IF MFBMS 信号包括第二组多个信息信号,第一组多个信息信号之中的第二组多个信息信号。
- [0074] 本发明的其他特征和优点,在结合附图仔细阅读下文之后将更加清晰。

#### 附图说明

- [0075] 图 1 是依据本发明较佳实施例构建和工作的无线通信系统的系统示意图;
- [0076] 图 2 是依据本发明较佳实施例的射频 (RF) 多频带多标准 (MFBMS) 信号的功率谱密度和无线设备中的部件的示意图;
- [0077] 图 3 是依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和基带/中频 (BB/IF)MFBMS 信号的功率谱密度的示意图;
- [0078] 图 4A 是依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密度的示意图;
- [0079] 图 4B 是依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密度的示意图;
- [0080] 图 4C 是依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密

度的示意图；

[0081] 图 4D 是依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密度的示意图；

[0082] 图 5 是依据本发明较佳实施例的接收操作的流程图；

[0083] 图 6 是依据本发明较佳实施例的发射操作的流程图；

[0084] 图 7 是依据本发明较佳实施例的无线设备的接收器部分的结构图；

[0085] 图 8 是依据本发明较佳实施例的无线设备的发射器部分的结构图；

[0086] 图 9 是依据本发明另一较佳实施例的无线设备的接收器和发射器部分的结构图；

[0087] 图 10 是依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密度的示意图；

[0088] 图 11A 依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密度的示意图；

[0089] 图 11B 依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密度的示意图；

[0090] 图 11C 依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密度的示意图；

[0091] 图 11D 依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密度的示意图；

[0092] 图 12 是依据本发明较佳实施例的接收操作的流程图；

[0093] 图 13 是依据本发明较佳实施例的发射操作的流程图；

[0094] 图 14 是依据本发明较佳实施例的无线设备的接收器部分的结构图；

[0095] 图 15 是依据本发明较佳实施例的无线设备的发射器部分的结构图；

[0096] 图 16 是依据本发明另一较佳实施例的无线设备的发射器部分的结构图。

## 具体实施方式

[0097] 图 1 是依据本发明较佳实施例构建和工作的无线通信系统的系统示意图。图 1 中的无线通信系统 100 包括通信架构和多个无线设备。通信架构包括一个或多个蜂窝网络 104、一个或多个无线局域网 (WLAN) 106 和一个或多个无线广域网 (WWAN) 108。蜂窝网络 104、WLAN 106、WWAN 108 均连接到一个或多个骨干网。骨干网 102 可包括互联网、万维网、一个或多个公共交换电话网骨干、一个或多个蜂窝网骨干、一个或多个私有网络骨干和 / 或支持与各种无线网络架构 104、106 和 108 通信的其他类型的骨干网。服务器计算机可连接至这些不同的网络架构。例如, 服务器计算机 110 连接到蜂窝网 104, 网页服务器 112 连接到互联网 /WWW/PSTN/ 蜂窝网 102, 服务器 114 连接至 WWAN 网络 108。其他设备可连接至这些网络, 以及采用其他架构的网络。

[0098] 蜂窝网 104、WLAN 106 和 WWAN 108 之中的每一个都支持与无线设备在各种无线频谱内依据各种通信标准进行无线通信。例如, 蜂窝网 104 可支持与无线设备在 800MHz 频带和 1900MHz 频带以及分配给蜂窝网络通信的其他射频 (RF) 频带内进行无线通信。蜂窝网络 104 可支持 GSM、EDGE、GPRS、3G、CDMA、TDMA 和 / 或各种其他标准通信。当然, 这些内容仅仅是举例并且不认为是用来限制这种蜂窝网络所使用的频谱和操作。WLAN 106 通常工作在

工业、科学和医学 (ISM) 频带,其包括 2.4GHz 和 5.8GHz 频带。ISM 频带包括其他频率,这些频率也支持其他类型的无线通信,这些频率包括 6.78MHz、13.56MHz、27.12MHz、40.68MHz、433.92MHz、915MHz、24.125GHz、61.25GHz、122.5GHz 和 245GHz 频带。WWAN 网络 108 可基于在特定地点所分配的频谱,工作在不同的 RF 频谱内。设备到设备的通信也可通过这些频带之中的一个进行服务。

[0099] 无线网络架构 104、106 和 108 支持与无线设备 116、118、122、124、126、128、130、132 和 / 或 136 进行交互通信。图中示出了多种类型的无线设备。这些无线设备包括笔记本电脑 116 和 118、桌面式计算机 122 和 124、蜂窝电话 126 和 128、便携数据终端 130、132 和 136。当然,在本发明的范围内,不同类型的设备也可作为无线设备。例如,根据本发明,具有蜂窝接口的汽车自身可认为是无线设备。进一步的,根据本发明,各种其他类型的无线设备中的具有无线通信接口(双向或单向)的任何设备都可认为是无线设备。例如,无线设备可包括全球定位系统(GPS),其具有接收来自多颗 GPS 卫星 150 的定位信号的接收性能。

[0100] 无线设备 116-136 可支持点到点通信,这种点到点通信不要求无线网络架构的支持。例如,这些设备可在 60GHz 频谱内彼此通信,可在 WLAN 频谱内使用点到点通信,或者可使用其他形式的点到点通信。例如,在 ISM 频谱内,无线设备可基于蓝牙协议或者 IEEE 802.11x 所支持的任何其他可用的 WLAN 协议进行通信。

[0101] 本发明的各种特征将在本文中参考图 2-16 进行进一步的详细描述。根据本发明的这些特征,一个或多个无线设备包括宽带 RF 接收器、RF 发射器和 / 或 RF 收发器。RF 接收器 / 发射器 / 收发器不要求使用多个不同的收发器来支持在不同的频带和 / 或基于不同的通信标准来进行通信。之前支持与蜂窝网络架构 104 和无线网络架构 106 进行通信的无线设备要求单独的 RF 收发器,而基于本发明实施例而构建和操作的无线设备则不需要。根据本发明的一些实施例,单个 RF 收发器可用来支持在不同的 RF 频谱内基于不同的通信标准协议来进行通信。如下文将要参考图 2 进行描述的一样,包含多个频带和多个通信标准的信号将称为多频带多标准(MFBMS)信号。根据本发明,无线设备包含支持使用这种 MFBMS 信号进行通信的 RF 发射器和 / 或 RF 接收器。

[0102] 图 2 是依据本发明较佳实施例的射频(RF)多频带多标准(MFBMS)信号的功率谱密度和无线设备中的部件的示意图。RF MFBMS 信号处于 MFBMS 频谱 200 内。MFBMS 信号包括处于多个频带 202A、202B 和 202C 内的信息信号。每个信息信号处于分别对应于频带 202A、202B 和 202C 的一个或多个信道 204A、204B 和 204C 中。如图所示,每个频带 202A 可包括多个信道。例如,频带 202A 包括信道 204A,频带 202B 包括信道 204B,频带 202C 包括信道 204C。图 2 所示示例中的进站 RF MFBMS 信号 256 包括三个不同的频带 202A、202B 和 202C。但是,在本发明的其他实施例中,一个或多个频带 202A、202B 和 202C 可包括单个宽带信道。这种宽带信道特征可应用于本文将要描述的任何信息信号频带。在一个特定的例子中,这些频带可包括蜂窝通信频带、WLAN 频带、无线个人局域网(WPAN)频带、全球定位系统(GPS)频带、60GHz/毫米(millimeter)波频带和其他频带。

[0103] 图 2 中示出的无线设备的部件包括收发器 250 和基带处理模块 260。收发器 250 包括接收器部分 252 和发射器部分 254。接收器部分 252 接收进站 RF MFBMS 信号 256,生成降频转换信号 258,发往基带处理模块 260。降频信号 258 可以是基带 / 中频(BB/IF)MFBMS

信号。基带处理模块 260 对降频转换后的信号 258 进行处理,以生成进站数据 262。这种进站数据 262 可简单地包括从一个或多个信息信号(进站 RF MFBMS 信号 256 中承载的)中提取的数据。

[0104] 同理,基带处理模块 260 接收出站数据 264 并对其进行处理,以生成出站信号 266,其可以是出站 BB/IF MFBMS 信号。出站 BB/IF MFBMS 信号 266 由发射器部分 254 接收并进行转换,以生成出站 RF MFBMS 信号 268。RFMFBMS 信号 268 通过天线发射。

[0105] 图 3 是依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和基带/中频(BB/IF)MFBMS 信号的功率谱密度的示意图。生成或操作图 3 中的 RF MFBMS 和 BB/IF MFBMS 信号的操作可由图 1 中描述的多种无线设备中的任何设备来执行,对应于接收器部分和发射器部分。如图 3 所示,RF MFBMS 信号 300 处于 RF MFBMS 频谱 310 内。BB/IF MFBMS 信号 360 处于 BB/IF MFBMS 频谱 350 内。RF MFBMS 信号 300 和/或 BB/IF MFBMS 信号 360 可以是进站或出站 MFBMS 信号。基于本发明的升频转换操作 331 和降频转换操作 330 将分别用于构建和操作 RF MFBMS 信号 300。降频转换操作 330 从进站 RF MFBMS 信号 300 中生成 BB/IF MFBMS 信号 360。升频转换操作 331 从 BB/IF MFBMS 信号 360 中生成 RF MFBMS 信号 300。

[0106] RF MFBMS 信号 300 包括信息信号 302、304、306 和 308,它们处于多个对应的频带内。信息信号频带的中心为  $F_{C1}$ 、 $F_{C2}$ 、 $F_{C3}$  和  $F_{C4}$ ,其具有各自的信息信号带宽 (bandwidth)。这些带宽可以是专用的、频分复用的、时分复用的、码分复用的或者合并 (combinationally) 复用的。这些频带的带宽取决于它们的频谱分配,频谱分配通常由国家或者地区来规定,例如美国、北美、南美、欧洲等。这些频带之中的每一个都可分为多个信道。但是,这些频带之中的一些频带也可以被分配成宽带,并且不再继续进行分割。

[0107] 这些信息信号 302、304、306 和 308 之中的每一个都是基于对应的通信协议来构建的,并且对应于特定类型的通信系统。例如,频带 1 为蜂窝频带,频带 2 为 WLAN 频带,频带 3 为另一蜂窝频带,频带 4 为 60GHz/MMW 频带。在不同的实施例中,这些频带可以是 GPS 频带和/或 WWAN 频带,以及其他频带。信息信号频带可承载双向通信,其可以是进站的或者出站的。当这些信息信号为单向的情况下,例如全球定位系统 (GPS) 信号, GPS 频带可仅仅出现在进站 RF MFBMS 信号中,但不会出现在出站 RF MFBMS 信号中。

[0108] 对于图 3 中示出的 MFBMS 信号,处于 RF MFBMS 频谱 310 内的所有信息信号都将进行降频转换,以生成处于 BB/IF MFBMS 频谱 350 内的对应的信息信号。同样地,处于 BB/IF 频谱 350 内的所有信息信号都将进行升频转换,以生成处于 RF MFBMS 频谱 310 内的对应的信息信号。因此,如图 3 所示,RF MFBMS 信号 300 中的每一信息信号都具有处于 BB/IF MFBMS 信号 360 中的对应信号,其采用相同的信号格式但使用不同的频率来承载相同的信息。一般来说,图 3 示出了对宽带信号所进行的简单的降频转换,以及对宽带信号所进行的简单的升频转换。在其他实施例中,如将在本文中描述的一样,并不是所有的 RF MFBMS 中的信息信号都具有处于 BB/IF MFBMS 信号中的对应的信息信号。

[0109] 图 4A 是依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密度的示意图。相比于图 3,图 4A 中的降频转换操作 400 从 RFMFBMS 信号 300 中生成不同的 BB/IF MFBMS 信号 402(不同于图 3 中的 BB/IFMFBMS 信号 306)。在图 4A 所示的例子中,信息信号 302、304、306 和 308 处于 RF MFBMS 频谱 310 内。信息信号 302、304、306 和 308 之中的每一个在 BB/IF MFBMS 信号 402 中具有对应的部分。但是,相比于图 3 中的 BB/IFMFBMS

信号 360 的信息信号 302、304、306 和 308 的频谱位置,图 4A 中的 BB/IF MFBMS 信号 402 的信息信号 302、304、306 和 308 处于不同的频谱位置。出现这种情况是因为相比于图 3 中的降频操作 330,图 4A 中的降频转换操作 400 使用不同的移频 (shift frequency)。在这种情况下,执行降频转换操作 400 的无线设备的一个或多个混频部件所使用的频移信号在图 3 和图 4A 中的实施例之间存在不同。

[0110] 因此,在图 4A 的 BB/IF MFBMS 频谱 404 中,信息信号 302 和 304 处于 0Hz 频率的左侧,信息信号 306 和 308 处于 0Hz 频率的右侧。在执行图 4A 中的降频转换操作 400 的无线设备中,无线设备可使用滤波频谱 406 来执行带通 (高通) 滤波,以移除少于 0Hz 的信息信号 302 和 304,而保留信息信号 306 和 308 分量。这种滤波可使用模拟滤波器和 / 数字滤波器来完成。使用滤波器频谱 406 的数字滤波可由基带处理模块来完成。在这种滤波操作之后,只有信息信号 306 和 308 包含处于 BB/IF MFBMS 信号 402 中的对应分量。基带处理模块随后对 BB/IF MFBMS 信号 402 进行处理,以提取其中包含的数据。基于本发明,基带处理模块可从信息信号 306 和 308 之中的一个或两个中提取数据。

[0111] 图 4B 是依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密度的示意图。图 4B 中的 BB/IF MFBMS 信号 412 的功率谱密度不同于图 3 和图 4A,而图 4B 中的 RF MFBMS 信号 300 的功率谱密度与图 3 和图 4A 相同 / 相似。

[0112] 降频转换操作 410 将 RF MFBMS 信号 300 转换为 BB/IF MFBMS 信号 412。降频转换操作 410 使用移频来执行,其导致信息信号 302、304、306 和 308 处于基带 BB/IF MFBMS 频谱 414 中与 0Hz 有关的特定位置。相比于图 3 中的降频转换操作 330 以及图 4A 中的降频转换操作 400,图 4B 中的降频转换操作 410 使用不同的移频。借助图 4B 中使用的降频转换移频,信息信号 304、信息信号 306 和信息信号 308 在 BB/IF MFBMS 信号 412 中大于 0Hz 的频率上具有对应的信号分量,而信息信号 302 在 BB/IF MFBMS 信号 412 中具有低于 0Hz 的分量。使用滤波频谱 416 来进行滤波操作 (例如高通滤波),将移除 BB/IF MFBMS 信号 414 之中的信息信号 302 分量。在该滤波操作之后,只有信息信号 304、306 和 308 处于 BB/IF MFBMS 信号 412 中,并且可由基带处理模块从中提取数据。

[0113] 图 4C 是依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密度的示意图。图 4C 中 BB/IF MFBMS 信号 420 和 RF MFBMS 信号 426 的功率谱密度不同于图 3、图 4A 和图 4B。

[0114] 存在于 BB/IF MFBMS 信号 420 之中的信息信号为信息信号 430 和 432,它们处于 BB/IF MFBMS 频谱 422 的各自的信息信号频带中。升频转换操作 424 将 BB/IF MFBMS 信号 420 转换为 RF MFBMS 信号 426。使用移频来执行升频转换操作 424,其将导致信息信号 430 和 432 处于 RF MFBMS 频谱 428 中的特定频带 / 中心频率。对比于图 3 中的升频转换操作 331,图 4C 中的升频转换操作使用不同的移频。为图 4C 中的升频转换操作 424 所选择的移频是基于 BB/IF MFBMS 信号 420 中的信息信号 430 和 432 的频谱位置和 RF MFBMS 信号 426 中的信息信号 430 和 432 所期望的频谱位置的。应注意,除了信息信号 430 和 432 的位置,RF MFBMS 频谱 428 是空的。出现这种情况的原因是对应的无线设备仅输出位于这些频谱位置 (Band<sub>x</sub> 和 Band<sub>y</sub>) 的通信信号。

[0115] 图 4D 是依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密度的示意图。图 4D 中的 BB/IF MFBMS 信号 450 和 RF MFBMS 信号 456 的功率谱密度不同于

图 3、图 4A、图 4B 和图 4C。

[0116] 存在于 BB/IF MFBMS 频谱 452 的 BB/IF MFBMS 信号 450 之中的信息信号为处于各自位置的信息信号 458、460 和 462。升频转换操作 454 将 BB/IF MFBMS 信号 450 转换为 RF MFBMS 信号 456。升频转换操作 454 使用移频来执行,其导致信息信号 458、460 和 462 处于 RF MFBMS 频谱 464 的特定频带 / 中心频率。相比于图 3 中的升频转换操作 331 和图 4C 中的升频转换操作 424,图 4D 中的升频转换操作 454 使用不同的移频。为图 4D 中的升频操作 454 而选择的移频是基于 BB/IF MFBMS 信号 450 中的信息信号 458、460 和 462 的频谱位置和 RF MFBMS 信号 456 中的信息信号 458、460 和 462 的期望频谱位置的。应注意,除了信息信号 458、460 和 462 的位置,RF MFBMS 频谱 464 中的 RF MFBMS 信号 456 是空的。出现这种情况的原因是对应的无线设备仅输出这些信息信号。

[0117] 借助参考图 4A-4D 所描述的每一操作以及下文将要描述的内容,在执行降频转换到基带之前可对 IF 信号进行滤波。在这种情况下,具有滤波频谱(例如滤波频谱 406、416 等)的带通滤波器可用来对 IF 信号进行滤波,以移除不想要的信息信号。滤波后的 IF 信号随后可进行降频转换为基带信号,其中不包含不想要的信息信号。

[0118] 图 5 是依据本发明较佳实施例的接收操作的流程图。图 5 中的操作 500 开始于无线设备确定将要接收的一组信息信号(步骤 502)。这组将要接收的信息信号是由 RF MFBMS 信号来承载的,其包含多个信息信号,这些信息信号处于对应的信息信号频带内。参考图 3,信息信号 302、304、306 和 308 构成 RF MFBMS 信号 300。通过步骤 502 的操作,无线设备可识别所有这些将要接收的信息信号,或者这些将要接收的信息信号之中的一部分。信息信号可承载双向通信的进站部分、GPS 信号、广播信号或者另一类型的信号,如前文所述。

[0119] 再来看图 5,在步骤 502 完成之后,无线设备确定 RF MFBMS 信号 300 中感兴趣信号的 RF 频带。例如,如图 3 所示,无线设备可确定其对信息信号 306 和 308 感兴趣。在另一操作中,无线设备可确定其仅对信息信号 302 和 304 感兴趣。在另一实施例中,无线设备可确定其对信息信号 302、304 和 306 感兴趣。

[0120] 下一步,如图 5 所示,无线设备确定所需的 BB/IF 频带,以便确定将在其中执行数据提取操作的信息信号的位置(步骤 506)。例如,如图 4A 所示,无线设备确定,其将从信息信号 306 和 308 中提取数据。无线设备随后判定其希望信息信号 306 和 308 处于 BB/IF MFBMS 频谱 404 中对应的位置。同样的,如图 4B 所示,无线设备确定其对信息 304、306 和 308 感兴趣,并确定这些信息信号在 BB/IF MFBMS 频谱 414 中的位置。不同的确定过程将在图 3 中的例子中执行。无线设备在图 5 中的步骤 506 中执行这一确定过程。

[0121] 基于将要接收的感兴趣信号的 RF 频带和期望的 BB/IF MFBMS 频带,无线设备随后确定移频(步骤 508)。在图 3、图 4A 和图 4B 所示的例子中,描述了各种 BB/IF MFBMS 信号 360、402 和 412。这些 BB/IF MFBMS 信号 360、402 和 412 需要不同的移频,以进行各自的降频转换操作 330、400 和 410,以使得信息信号处于想要的频谱。无线设备在步骤 508 确定可导致信息信号在进行降频转换后从 RF MFBMS 频谱转移到 BB/IF MFBMS 频谱中的期望位置的移频。

[0122] 操作 500 继续进行,无线设备使用在步骤 508 中确定的移频来对 RF MFBMS 信号进行降频转换,以生成 BB/IF MFBMS 信号(步骤 510)。随后,无线设备对 BB/IF MFBMS 信号进行滤波,以移除不想要的频谱(步骤 512)。这种滤波操作的例子在图 4A 和图 4B 中展示,分

别使用滤波频谱 406 和 416。最后,无线设备从滤波后的 BB/IF MFBMS 信号的所需信息信号中提取数据(步骤 514)。

[0123] 通过图 5 中的操作 500,无线设备的 RF 接收器部分针对 RF MFBMS 信号中的不同组的将要接收的信息信号执行不同的操作。例如,对于 RF MFBMS 信号中将要接收的第一组信息信号,RF 接收器部分使用第一移频来对 RF MFBMS 信号进行降频转换,以生成 BB/IF MFBMS 信号。此外,对于 RF MFBMS 信号中将要接收的第二组信息信号,RF 接收器部分使用第二移频来对 RF MFBMS 信号进行降频转换,以生成 BB/IF MFBMS 信号,其中第二移频不同于第一移频。图 2 中的基带处理模块 260 对 BB/IF MFBMS 信号进行处理,以从中提取数据。

[0124] 图 5 中描述的示范性操作可扩展至 RF MFBMS 信号的第三组信息信号。在这种情况下,对于不同于第一和第二组信息信号的第三组信息信号,无线设备确定第三移频,其不同于第一和第二移频。RF 接收器部分随后对 RF MFBMS 信号进行降频转换,以生成 BB/IF MFBMS 信号,其具有第三频谱,该第三频谱不同于第一和第二频谱。如图 3、图 4A 和图 4B 所示,其中展示了三个不同的频移。例如,在图 3 中的操作中,第一移频生成第一 BB/IF MFBMS 信号 360,借助图 4A 所示的第二移频,降频转换操作 400 生成 BB/IF MFBMS 信号 402,借助图 4B 中的第三移频,降频转换操作 410 生成 BB/IF MFBMS 信号 412,其不同于图 3 和图 4A 中的频谱。如图 4A 和图 4B 所示,使用滤波频谱 406 和 416 的高通滤波操作将从 BB/IF MFBMS 频谱中移除至少一个信息信号频带。

[0125] 借助图 5 中描述的各种操作,RF MFBMS 信号的第一信息信号频带可包括 WLAN 信号、WPAN 信号、蜂窝信号、GPS 信号、MMW 信号、WWAN 信号和 / 或另一类型的信息信号。这些信息信号可以是双向通信信号或单向通信信号,例如 GPS 通信信号。因此,基于本发明,无线设备接收处于多个频带上的信息信号并使用单个降频转换操作来对其进行降频转换,以生成 BB/IF MFBMS 信号。降频转换操作使用移频,其不仅基于 RF MFBMS 频谱中信息信号的位置,还基于 BB/IF MFBMS 信号中信息信号的期望位置。进一步的,降频转换移频还可这样来确定,即无线设备是否能够移除 BB/IF MFBMS 频谱中 0Hz 以下的一些信息信号,以使得这些信号可在进行数据提取操作之前能够容易的滤除。

[0126] 图 6 是依据本发明较佳实施例的发射操作的流程图。图 6 中描述了无线设备发射操作 600。发射操作 600 包括无线设备首先确定感兴趣的 RF MFBMS 信号的 RF 频带(步骤 602)。无线设备随后确定将要在 BB/IF 频带内创建的感兴趣信号的位置(步骤 604)。例如,在一些操作中,无线设备,例如基带处理模块确定信息信号在 BB/IF MFBMS 信号中第一频谱中的位置,参见例如图 4C,而在第二操作中,无线设备确定信息信号在 BB/IF 信号中第二频谱中的位置,参见例如图 4D。

[0127] 随后,无线设备基于 RF 频带和感兴趣信号的 BB/IF 频带确定移频(步骤 606)。基带处理器随后对数据进行调制,以生成 BB/IF MFBMS 信号(步骤 608)。无线设备,具体来说无线设备的 RF 发射器部分,对 BB/IF 信号进行升频转换,以生成 RF MFBMS 信号(步骤 610)。无线设备随后对 BB/IF MFBMS 信号进行滤波,以移除不想要的频谱(步骤 612)。

[0128] 特别地,参考图 4C,无线设备的基带处理模块在 BB/IF MFBMS 信号 420 中的特定对应位置生成信息信号 430 和 432。无线设备随后确定信息信号 430 和 432 在 RF MFBMS 信号 426 中的频率。随后,基于这些频率,无线设备确定对应的移频,然后执行升频转换操作 424,以生成 RF MFBMS 信号 426。

[0129] 特别地,参考图 4D,无线设备的基带处理模块在 BB/IF MFBMS 信号 450 中特定的对应位置生成信息信号 458、460 和 462。无线设备随后确定信息信号 458、460 和 462 在 RF MFBMS 信号 456 中的频率。随后,基于这些频率,无线设备确定对应的移频,然后执行升频转换操作 454,以生成 RF MFBMS 信号 456。应注意,生成图 4C 中的信号的操作不同于生成图 4D 中的信号的操作,其中的区别在于使用了不同的移频。图 6 和图 7 之间的相似性(parallel)可基于想要发送的信息信号,通过在不同的时间使用不同的移频来绘制。

[0130] 图 7 是依据本发明较佳实施例的无线设备的接收器部分的结构图。所示出的部件为无线设备 RF 接收器部分 252 中的部件。RF 接收器部分 252 部件用于支持前述结合图 3、图 4A、图 4B 和图 5 所描述的操作。接收器部分 252 通过天线 702 接收进站 RF MFBMS 信号。接收器部分 252 包括低噪声放大器 (LNA) 704、可选滤波器 706、混频器 708、滤波器 710、模数转换器 (ADC) 714 和本地振荡器 (LO) 718。基带处理模块 260 从接收器部分 252 接收 BB/IFMFBMS 信号。

[0131] 在图 7 所示的实施例中,基带处理模块 260 提供输入给 LO718,从而控制 LO 生成特定的移频。在不同时刻,无线设备,具体来说是基带处理模块 260,控制 LO 生成不同的移频。在执行这些操作的过程中,基带处理模块 260 执行图 5 中的一些操作。LNA704、滤波器 706、混频器 706、滤波器 710 和 ADC714 可进行调谐(tunable),以基于感兴趣信号的频率和移频,获得不同的频率传输特征。

[0132] 图 8 是依据本发明较佳实施例的无线设备的发射器部分的结构图。发射器部分 254 连接到基带处理模块 260 和天线 702/812。无线设备的发射器部分和接收器部分可共用一根天线或者可使用不同的天线。进一步的,在不同的实施例中,无线设备可包含多个天线,这些天线通过天线连接而连接到发射器部分和接收器部分。

[0133] 基带处理器模块 260 生成 BB/IF MFBMS 信号,并将其发往发射器部分 254。发射器部分 254 包含数模转换器 (DAC) 802、滤波器 804、混频器 806、滤波器 808 和功率放大器 (PA) 810。PA 810 的输出 (RF MFBMS 信号) 将提供给天线 702/812 以进行发射。LO 812 基于来自基带处理模块 260 的输入和来自晶体振荡器 720 的晶体振荡器信号生成移频。

[0134] 在其操作过程中,发射器部分 254 基于移频来将 BB/IF MFBMS 信号升频转换为 RF MFBMS 信号,该移频是通过接收自基带处理模块 260 的输入而确定的。PA 810、滤波器 808、混频器 806、滤波器 804 和 / 或 DAC802 可以进行频率调谐,该调谐基于 BB/IF MFBMS 信号的频带以及 RF MFBMS 信号的频谱。LO 812 是可调谐的,以随着时间生成不同的移频。在一些实施例中,接收器部分 252 和发射器部分 254 共享 LO。

[0135] 图 9 是依据本发明另一较佳实施例的无线设备的接收器和发射器部分的结构图,其中使用了超外差结构。在图 9 所示的结构中,从 BB/IF 到 RF 的升频转换操作和从 RF 到 BB/IF 的降频转换操作是在多个级中完成的。图 9 中的结构可应用在本发明的任何操作中。

[0136] 接收器部分 252 包括第一混频级 (mixing stage) 904 和第二混频级 906。第一混频级 904 接收来自本地振荡器 720 的晶体振荡信号,以及来自天线 902 的 RF MFBMS 信号,和来自基带处理模块 260 的一个或多个移频控制输入。第一混频级 904 基于输入信号  $F_{s1}$  执行第一降频转换操作。第一混频级 904 的输出由第二混频级 906 接收,后者基于移频  $F_{s2}$  执行第二降频转换操作。第二混频级 906 的输出为 BB/IF MFBMS 信号,该信号是由基带处理模块 260 接收的。基带处理模块 260 从信息信号中提取数据,该信息信号包含在 BB/IFMFBMS

信号中。

[0137] 在发射器一侧,发射器部分 254 接收来自基带处理模块 260 的 BB/IF MFBMS 信号。第一混频级 908 通过第三移频  $F_{s3}$  来对 BB/IF MFBMS 信号进行升频转换。由第一混频级 908 生成的升频转换信号将由第二混频级 910 所接收,后者对信号执行第二升频转换操作,生成 RF MFBMS 信号。RF MFBMS 信号将输出给图 9 中实施例中的天线 912。然而,如前文所述,基于本发明而构建的不同的无线设备的实施例可包括多根天线,和 / 或包括共享一个或多个天线的接收器部分 252 和发射器部分 254。

[0138] 图 10 是依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密度的示意图。具体地,图中示出了 RF MFBMS 信号 300 和 BB/IF MFBMS 信号 1004 的功率谱密度。RF MFBMS 信号 300 包括处于 RF MFBMS 频谱 310 内的信息信号 302、304、306 和 308。这些信息信号 302、304、306 和 308 之中的每一个处于对应的信息信号频带(其中心为对应的中心频率)内。

[0139] 图 10 中的 RF MFBMS 信号 300 类似于在图 3、图 4A 和图 4B 中的对应信号,对应的 BB/IF MFBMS 1004 却不是。与图 3、图 4A 和图 4B 中的 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密度相比,图 10 中的降频转换操作 1002 导致频带压缩,即相比图 3、图 4A 和图 4B 中的对应信息信号, BB/IF MFBMS 信号 1004 的信息信号 302、304、306 和 308 具有不同的频带间隔。RF MFBMS 信号 300 中的信息信号 302、304、306 和 308 具有第一频带间隔。BB/IF MFBMS 信号 1004 中的信息信号 302、304、306 和 308 具有第二频带间隔,该第二频带间隔不同于第一频带间隔。降频转换操作 1002 会导致这样的频带压缩结果。

[0140] 同样地,将 BB/IF MFBMS 信号 1004 升频转换为 RF MFBMS 信号 300 的操作将执行频带扩展,由此导致对应频谱内信息信号的频率间隔的变化。因此,图 10 中的升频转换操作不同于图 3、图 4B 和图 4C。导致这种频带压缩和频带扩展的操作将在下文结合图 12 和图 13 分别进行详细的描述。用于生成和操作这些信号的结构将在下文分别结合图 14、15 和 16 进行详细的描述。

[0141] 图 11A 依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密度的示意图。借助图 11A 中的操作,进站 RF MFBMS 信号 300 将由降频转换操作 1102 进行降频转换以执行频带转换、频带压缩和频带删除,从而使得信息信号 302、304、306 和 308 中并非所有的信号都出现在进站 BB/IF MFBMS 信号 1104 之中。借助图 11A 所示的例子,只有信息信号 302、304 和 308 出现在进站 BB/IF MFBMS 信号 1104 中。进一步的,如图所示,进站 BB/IF MFBMS 信号 1104 之中的信息信号 302、304 和 308 处于 BB/IF MFBMS 频谱 1106 中,其与图 10 中的 BB/IF MFBMS 频谱 1106 不同。进一步的,RF MFBMS 信号 300 的信息信号 302、304 和 308 的频带间隔不同于 BB/IF MFBMS 信号 1104 的频带间隔。

[0142] 图 11B 依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密度的示意图。借助图 11B 中的操作,进站 RF MFBMS 信号 300 将由降频转换操作 1122 进行降频转换以执行频带转换、频带压缩和频带删除,从而使得信息信号 302、304、306 和 308 之中并非所有信号都出现在进站 BB/IF MFBMS 信号 1124 内。借助图 11B 所示的例子,只有信息信号 302 和 308 处于进站 BB/IF MFBMS 信号 1124 内。进一步的,如图所示,进站 BB/IF MFBMS 信号 1124 中的信息信号 302 和 308 处于基带 / 低 IF MFBMS 频谱 1126 之中,后者不同于图 10 所示的 BB/IF MFBMS 频谱 1006 和图 11A 所示的 BB/IF MFBMS 频谱 1106。

[0143] 图 11C 依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密度的示意图。借助图 11C 中的操作, 出站 BB/IF MFBMS 信号 1130 将由升频转换操作 1134 进行升频转换以执行频带转换和频带扩展, 从而使得信息信号 302、304 和 308 之中的每一信号都出现在出站 RF MFBMS 信号 1136 之中, 但却具有不同于 BB/IF MFBMS 信号 1130 的频率间隔。借助图 11C 中示出的例子, 信息信号 302、304 和 308 具有 BB/IF MFBMS 频谱 1132 之中的第一频率间隔, 以及处于 RF MFBMS 频谱 310 之中的第二频率间隔。第一频率间隔不同于第二频率间隔。

[0144] 图 11D 依据本发明较佳实施例的 RF MFBMS 信号和 BB/IF MFBMS 信号的功率谱密度的示意图。借助图 11D 中的操作, 出站 BB/IF MFBMS 信号 1150 将由升频转换操作 1154 进行升频转换以执行频带转换和频带扩展, 从而使得信息信号 302、304 和 308 之中的每一信号都出现在出站 RF MFBMS 信号 1156 之中, 但却具有不同于出站 BB/IF MFBMS 信号 1150 的频率间隔。借助图 11D 中的例子, 信息信号 302、304 和 308 具有处于 BB/IF MFBMS 频谱 1152 之中的第一频率间隔, 和处于 RF MFBMS 频谱 310 之中的第二频率间隔。第一频率间隔不同于第二频率间隔。

[0145] 图 12 是依据本发明较佳实施例的接收操作的流程图。具体地, 图 12 涉及无线设备的接收操作 1200。这些操作 1200 与图 10、11A 和 11B 中的功率谱密度以及图 14 中的结构一致。这些操作 1200 开始于无线设备识别承载于 RFMFBMS 信号中的将要接收的信息信号 (步骤 1202)。无线设备随后确定想要的信息信号的 BB/IF 频率, 这些信号将从 BB/IF MFBMS 信号中生成 (步骤 1204)。操作随后继续进行, 无线设备基于步骤 1202 和 1204 中的操作确定一个或多个移频 (步骤 1206)。读者应当明白, 在随后的降频转换操作中应用在 RF MFBMS 信号 300 的各个信息信号 302、304、306 和 308 上的移频是使用一些不同的考量标准来确定的。第一个考量标准是信息信号 302、304、306 和 308 之中的哪个信号是无线设备想要接收的。例如, 如果无线设备在当前仅工作在蜂窝信息信号和 WPAN 信号上, 则只有这两个信息信号才会在步骤 1206 中确定移频时使用, 尽管许多其他信息信号也可接收。进一步的, BB/IFMFBMS 频谱 1006、1106 或 1126 中信息信号的位置也是在确定移频时需要考量的。

[0146] 对于每一信息信号, 无线设备的 RF 接收器部分将使用各自的移频和带通滤波器来执行降频转换 (步骤 1208)。随后, 合并降频转换后的信息信号, 以构建 BB/IF MFBMS 信号 (步骤 1210)。BB/IF MFBMS 信号随后将进行可选滤波, 以移除不想要的频谱 (步骤 1212)。随后, 无线设备从 BB/IF MFBMS 信号中提取数据 (步骤 1214)。

[0147] 对于图 10、11A 和 11B 中示出的每一功率谱密度, 图 12 中的操作 1200 均不相同。在图 10 所示的实施例中, 进站 BB/IF MFBMS 信号 1004 包含信息信号 302、304、306 和 308。在图 11A 所示的实施例中, 进站 BB/IF MFBMS 信号 1104 包含信息信号 302、304 和 308。在图 11B 所示的实施例中, 进站 BB/IF MFBMS 信号 1124 包含信息信号 302 和 308。因此, 对于图 10、11A 和 11B 中示出的不同功率谱密度, 图 12 中的操作 1200 都不相同。

[0148] 图 13 是依据本发明较佳实施例的发射操作的流程图。具体地, 图 13 示出了无线设备的发射操作 1300。在第一操作中, 无线设备确定将要构建以进行发射的 RF MFBMS 信息信号的 RF 频带 (步骤 1302)。无线设备随后确定将要构建的 BB/IF MFBMS 信号的 BB/IF 信息信号频率 (步骤 1304)。如前文所述, 基带处理模块构建 BB/IF MFBMS 信号。在一些操作中, 可能希望出现在 BB/IFMFBMS 信号之中的所有信息信号都进行频带扩展, 并按照特定的

频谱方式进行排序,具有特定的频谱间隔,或者针对所需的操作进行而特别构建。RFMFBMS 信号要求使用对应的 RF MFBMS 频谱来替代信息信号,这是由一种或多种操作标准来确定的。

[0149] 随后,无线设备基于步骤 1302 和 1304 中的操作来确定多个移频(步骤 1308)。随后,无线设备的基带处理模块对数据进行调制以创建 BB/IF MFBMS 信号(步骤 1310)。无线设备的发射器部分随后使用各自的移频对 BB/IFMFBMS 信号之中的每一信息信号进行升频转换(步骤 1312)。发射器部分随后合并升频转换后的信息信号以构建 RF MFBMS 信号(步骤 1314)。发射器部分随后对 RF MFBMS 信号进行滤波和放大,以移除不想要的频谱(步骤 1316)。随后,无线设备发射该 RF MFBMS 信号(步骤 1318)。

[0150] 针对图 10、11C 和 11D 中所示的功率谱密度,图 13 中的操作 1300 各不相同。参考图 10, BB/IF MFBMS 信号 1004 包括信息信号 302、304、306 和 308。参考图 11C, 出站 BB/IF MFBMS 信号 1130 仅包括信息信号 302、304 和 308。参考图 11D, 出站 BB/IF MFBMS 信号 1150 仅仅包括信息信号 302、304 和 308。但是,图 11C 和 11D 中的 RF MFBMS 信号 1136 和 1156 各不相同。对于图 11C 和 11D 中的 RF MFBMS 信号 1136 和 1156,其信息信号 302、304 和 308 不仅具有不同的频谱位置,而且具有不同的频率间隔。因此,针对图 10、11C 和 11D 中不同的功率谱密度,图 13 中的操作 1300 各不相同。

[0151] 图 14 是依据本发明较佳实施例的无线设备的接收器部分的结构图。图 14 中的特定接收器部分可执行图 12 中的操作 1200 和图 10、11A 和 11B 中的对应操作。接收器部分 252 包括多个接收路径,每一接收路径用于从天线 1400 接收 RF MFBMS 信号。在其他实施例中,还可使用其他的天线。第一接收路径包括 LNA 1402A、滤波器 1404A、混频器 1406A 和滤波器 1408A。第二接收路径包括 LNA 1402B、滤波器 1404B、混频器 1406B 和滤波器 1408B。第三接收路径包括 LNA 1402C、滤波器 1404C、混频器 1406C 和滤波器 1408C。第 N 接收路径包括 LNA 1402N、滤波器 1404N、混频器 1406N 和滤波器 1408N。

[0152] 这些接收路径之中的每一个通过各自的移频例如  $FS_1$ 、 $FS_2$ 、 $FS_3$  和  $FS_N$  来对 RF MFBMS 信号进行降频转换,以生成各自的 BB/IF 信息信号分量,还可对这些 BB/IF 信息信号分量进行滤波。求和器 1410 计算每一接收路径输出的和,以生成 BB/IF MFBMS 信号。求和器 1410 的输出通过 ADC1412 进行数字化,然后发往基带处理模块 260,以从中提取数据。接收器部分 254 中的每个部件可基于对应信息信号的 BB/IF 和 RF 频率(特定路径在该频率上工作)进行频率调整。

[0153] 例如,如图 10 所示的频谱,每一接收路径可工作在对应的信息信号 302、304、306 和 / 或 308 上。如图 11A 所示的频谱,由于在生成的 BB/IF MFBMS 信号 1104 中仅有三个信息信号 302、304 和 308,因此图 14 中的结构只需要三个接收路径。如图 11B 所示的频谱,由于在生成的 BB/IF MFBMS 信号 1124 中仅有两个信息信号 302 和 308,因此图 14 中的结构只需要两个接收路径。

[0154] 图 15 是依据本发明较佳实施例的无线设备的发射器部分的结构图。发射器部分 254 基于图 10、11C 或 11D 中的一个或多个来生成 RF MFBMS 信号 300。发射器部分 254 包含多个发射路径。每一发射路径包括至少一个滤波器、混频器和可选滤波器。例如,第一发射路径包括滤波器 1504A、混频器 1506A 和可选滤波器 1508A。同样的,第二发射路径包括滤波器 1504B、混频器 1506B 和可选滤波器 1508B。第三发射路径包括滤波器 1504C、混频器

1506C 和可选滤波器 1508C。第 N 发射路径包括滤波器 1504N、混频器 1506N 和可选滤波器 1508N。

[0155] 根据图 15 中的结构,单个数模转换器 (DAC) 1502 生成 BB/IF MFBMS 信号的模拟形式,其包括多个信息信号。DAC 1502 的输出将由每一发射路径接收,每一发射路径创建各自的 RF MFBMS 信号分量。求和器 1510 对 RF MFBMS 信号的每一分量求和,生成 RF MFBMS 信号,并发往天线 1500。每一混频器 1506A、1506B、1506C 和 1506N 通过各自的移频 FS1、FS2、FS3 和 FSN 对从 DAC 1502 接收到的 BB/IF MFBMS 信号的对应部分进行转换。在向上采样之后,发射路径之中的每一个生成 RF MFBMS 频谱内的对应信息信号。合并器 / 求和器 1510 合并这些分量,生成 RF MFBMS 信号。功率放大器 (PA) 1512 对 RF MFBMS 信号进行放大,然后将信号发往天线 1500。

[0156] 根据图 15 中的一个方面,滤波器 1504A、1504B、1504C 和 1504N 用于仅对一个信息信号分量进行充分的带通滤波,特定路径就工作在该信号分量上。例如,如图 11C 所示,包含滤波器 1504A 的第一发射路径可对对应的 BB/IF MFBMS 信号的信息信号 302 执行带通滤波。同样的,发射器部分 254 的第二发射路径可包括滤波器 1504B,其用于对信息信号 304 进行带通滤波,还包括第三发射路径的带通滤波器 1504C,其用于对信息信号 308 进行带通滤波。这些原则还可进一步扩展,以应用到发射器部分 254 的其他部分。进一步的,滤波器 1508A、1508B、1508C 和 1508N 可进行调谐,以对对应的 RF 信息信号进行带通滤波。

[0157] 图 16 是依据本发明另一较佳实施例的无线设备的发射器部分的结构图。图 16 中的发射器部分 254 不同于图 15 中的发射器部分,但却执行类似的操作。借助图 16 所示的结构,基带处理模块 260 生成各自的 BB/IF MFBMS 信号的数字化信息信号,这些信号对应多个发射路径。接收 BB/IF MFBMS 信号的第一信息信号的第一发射路径使用 DAC 1602A 将第一信息信号分量转换为模拟信号。DAC 1602A 的输出将通过滤波器 1604A 进行滤波,通过混频器 1606A 基于特定的移频进行升频转换,以及可选地,通过滤波器 1608A 进行滤波。同样的,第二发射路径包括 DAC 1602B、滤波器 1604B、混频器 1606B 和滤波器 1608B,其工作在第二信息信号上。第三发射路径包括 DAC 1602C、滤波器 1604C、混频器 1606C 和滤波器 1608C,其工作在第三信息信号上。最后,第 N 发射路径包括 DAC 1602N、滤波器 1604N、混频器 1606N 和滤波器 1608N,其工作在第 N 信息信号上。发射器部分 254 的每一发射路径产生 RF MFBMS 信号中的各自的分量。求和器 1610 对每一发射路径的输出进行求和,以构建 RF MFBMS 信号,其包括多个信息信号,每一信息信号处于 RF MFBMS 频谱中各自的位置。由合并器 / 求和器 1610 对这些分量进行合并,生成 RF MFBMS 信号。功率放大器 (PA) 1612 对 RF MFBMS 信号进行放大,然后发往天线 1600。

[0158] 此处使用的术语“电路”和“线路”可以是指独立电路或是可执行多个潜在功能多功能电路的一部分。例如,根据实施例,处理电路可作为单芯片处理器或作为多个处理芯片。同样地,在一个实施例中,第一电路和第二电路可组合到一个电路中,或在另一实施例中,可在不同的芯片中独立运行。此处使用的术语“芯片”是指集成电路。电路和线路可包括通用或专用硬件,并可包括这一硬件和相关软件的组合,如固件或目标代码 (object code)。

[0159] 本发明通过借助方法步骤展示了本发明的特定功能及其关系。所述方法步骤的范围和顺序是为了便于描述任意定义的。只要能够执行特定的功能和顺序,也可应用其它界

限和顺序。任何所述或选的界限或顺序因此落入本发明的范围和精神实质。

[0160] 以上还借助于说明某些重要功能的功能模块对本发明进行了描述。为了描述的方便,这些功能组成模块的界限在此处被专门定义。当这些重要的功能被适当地实现时,变化其界限是允许的。类似地,流程图模块也在此处被专门定义来说明某些重要的功能,为广泛应用,流程图模块的界限和顺序可以被另外定义,只要仍能实现这些重要功能。上述功能模块、流程图功能模块的界限及顺序的变化仍应被视为在权利要求保护范围内。本领域技术人员也知悉此处所述的功能模块,和其它的说明性模块、模组和组件,可以如示例或由分立元件、特殊功能的集成电路、带有适当软件的处理器及类似的装置组合而成。

[0161] 本领域普通技术人员可以理解,术语“基本上”或“大约”,正如这里可能用到的,对相应的术语提供一种业内可接受的公差。这种业内可接受的公差从小于 1% 到 15%,并对应于,但不限于,组件值、集成电路处理波动、温度波动、上升和下降时间和 / 或热噪声。本领域普通技术人员还可以理解,术语“可操作地连接”,正如这里可能用到的,包括通过另一个组件、元件、电路或模块直接连接和间接连接,其中对于间接连接,中间插入组件、元件、电路或模块并不改变信号的信息,但可以调整其电流电平、电压电平和 / 或功率电平。本领域普通技术人员可知,推断连接(亦即,一个元件根据推论连接到另一个元件)包括两个元件之间用相同于“可操作地连接”的方法直接和间接连接。本领域普通技术人员还可知,术语“比较结果有利”,正如这里可能用的,指两个或多个元件、项目、信号等之间的比较提供一个想要的关系。例如,当想要的关系是信号 1 具有大于信号 2 的振幅时,当信号 1 的振幅大于信号 2 的振幅或信号 2 的振幅小于信号 1 振幅时,可以得到有利的比较结果。

[0162] 本发明通过借助方法步骤展示了本发明的特定功能及其关系。所述方法步骤的范围和顺序是为了便于描述任意定义的。只要能够执行特定的功能和顺序,也可应用其它界限和顺序。任何所述或选的界限或顺序因此落入本发明的范围和精神实质。

[0163] 此外,尽管通过前述实施例进行了详细的描述以求描述的清楚和易于理解,但本发明并非仅限于这些实施例。对于本领域的技术人员而言,在本发明的主旨和范围之内,很明显可进行各种修改和调整,本发明的范围仅受权利要求的限定。

[0164] 本发明还提供了一种操作无线设备的方法,包括:

[0165] 无线设备确定要接收的一组信息信号,该组信息信号由射频 (RF) 多频带多标准 (MFBMS) 信号承载,其包含多个信息信号频带,并设有第一频带间隔 (separation);

[0166] 无线设备的 RF 接收器部分接收 RF MFBMS 信号;和 / 或

[0167] 所述无线设备的 RF 接收器部分,对于该组信息信号中的每一个信息信号:

[0168] 通过各自的移频对 RF MFBMS 信号进行降频转换,以生成各自的基带 / 低中频 (BB/IF) 信息信号;和 / 或

[0169] 对各自的 BB/IF 信息信号进行带通滤波;和 / 或

[0170] RF 接收器部分合并对应于该组信息信号的 BB/IF 信息信号,以生成具有信息信号的第二频带间隔的 BB/IF MFBMS 信号,该第二频带间隔不同于所述第一频带间隔;

[0171] 无线设备的基带处理器从所述 BB/IF MFBMS 信号的第一和第二信息信号中提取数据。

[0172] 优选地,

[0173] RF MFBMS 信号的第一信息信号频带包括无线局域网 (WLAN) 频带;

- [0174] RF MFBMS 信号的第二信息信号频带包括蜂窝电话频带。
- [0175] 优选地，
- [0176] RF MFBMS 信号的第一信息信号频带包括无线个人局域网 (WPAN) 频带；
- [0177] RF MFBMS 信号的第二信息信号频带包括蜂窝电话频带。
- [0178] 优选地，
- [0179] RF MFBMS 信号的第一信息信号频带包括双向通信频带；
- [0180] RF MFBMS 信号的第二信息信号频带包括全球定位系统 (GPS) 频带。
- [0181] 优选地，
- [0182] RF MFBMS 信号的第一信息信号频带包括第一双向通信频带；
- [0183] RF MFBMS 信号的第二信息信号频带包括第二双向通信频带；
- [0184] RF MFBMS 信号的第三信息信号频带包括全球定位系统 (GPS) 频带。
- [0185] 优选地，
- [0186] RF MFBMS 信号包括第一组多个信息信号；
- [0187] BB/IF MFBMS 信号包括第二组多个信息信号，第一组多个信息信号之中的第二组多个信息信号。

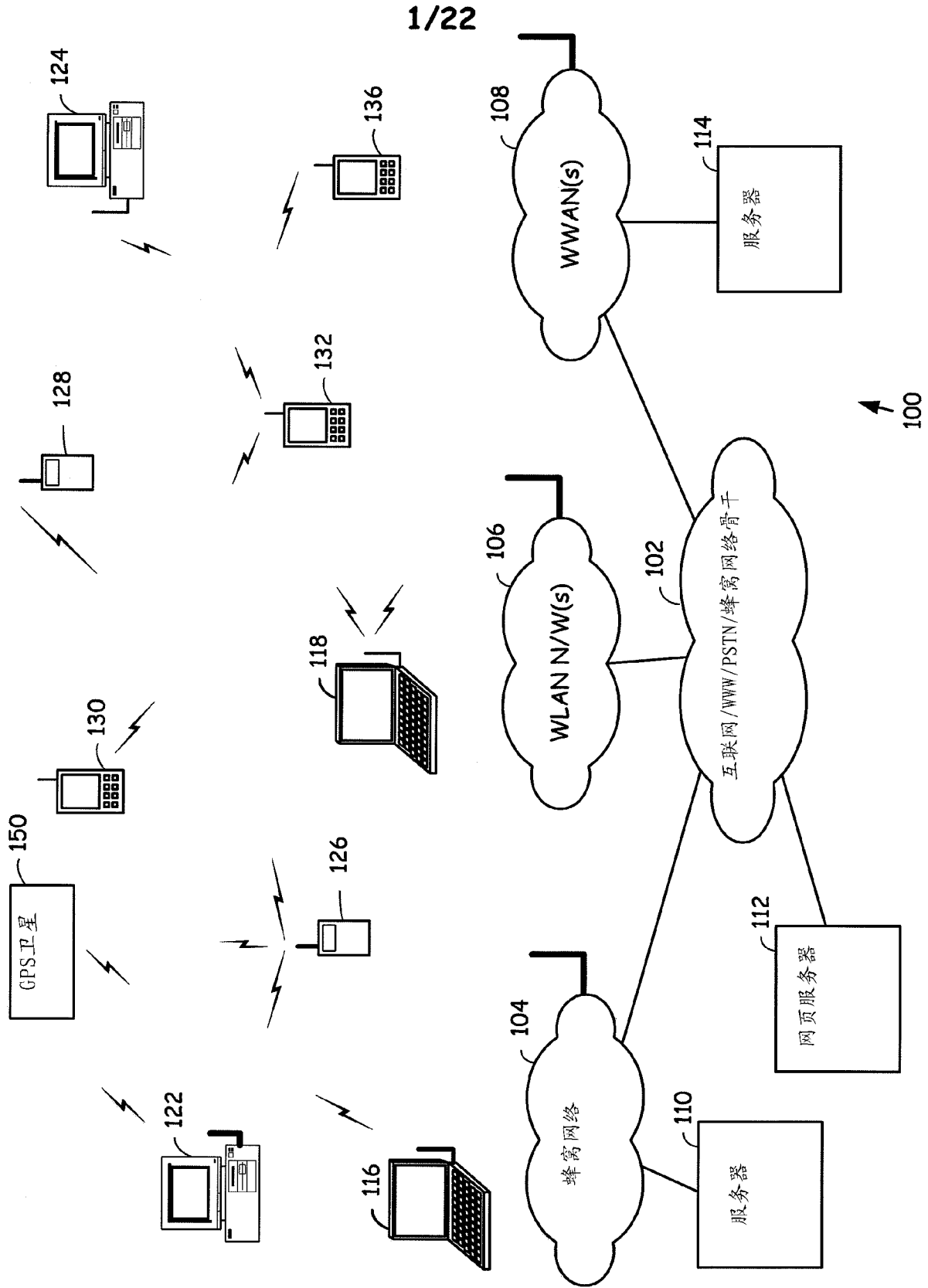


图 1

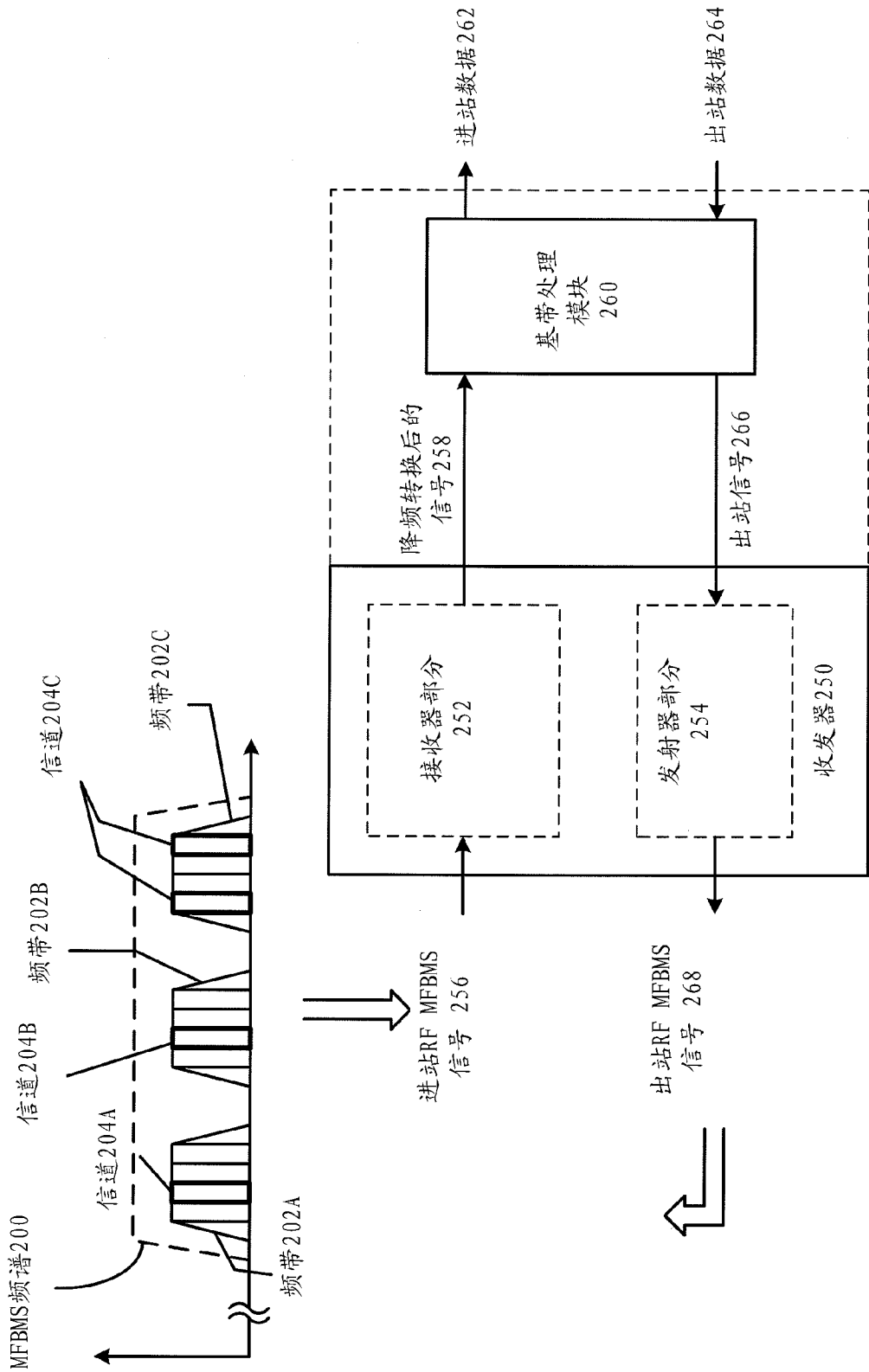


图 2

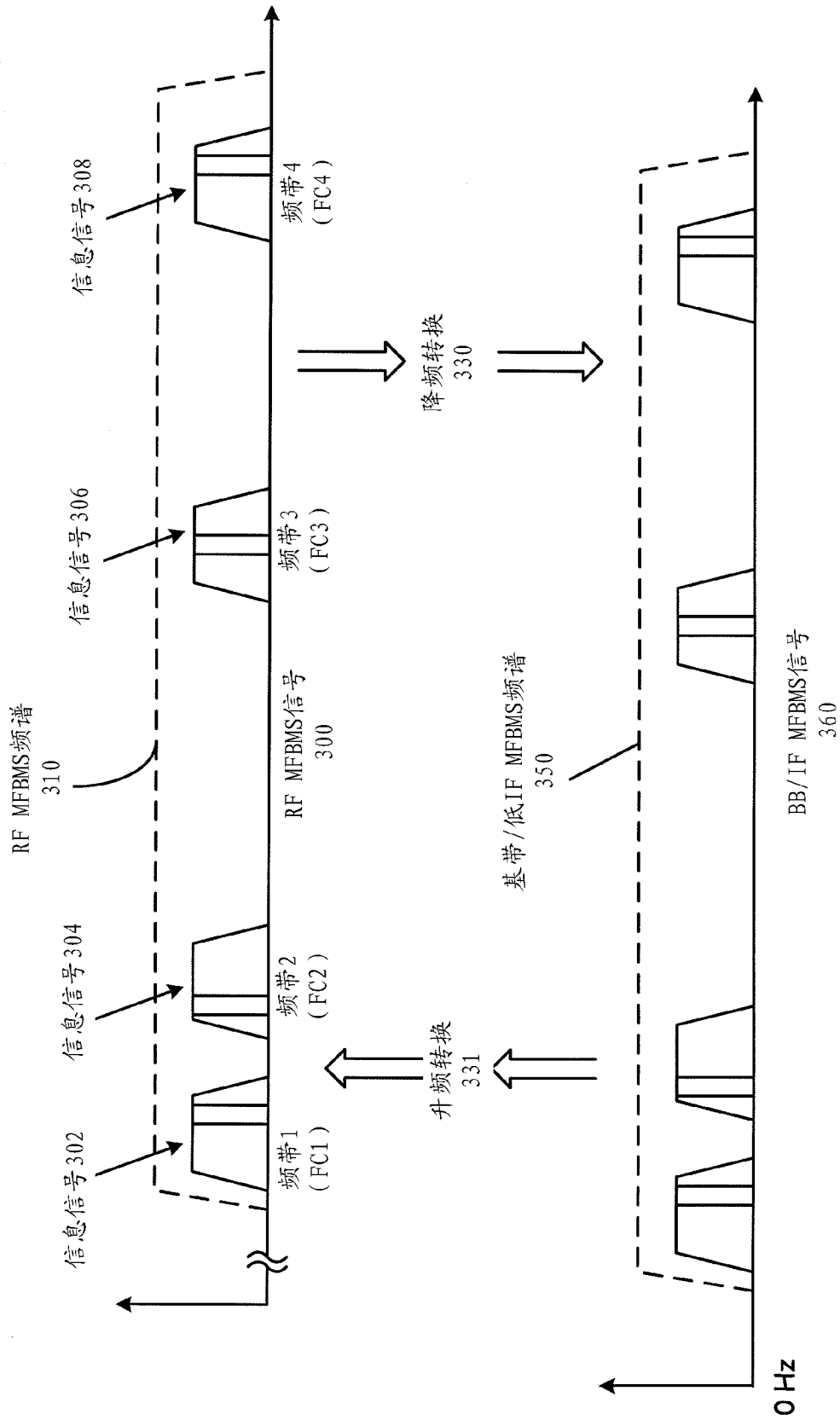


图 3

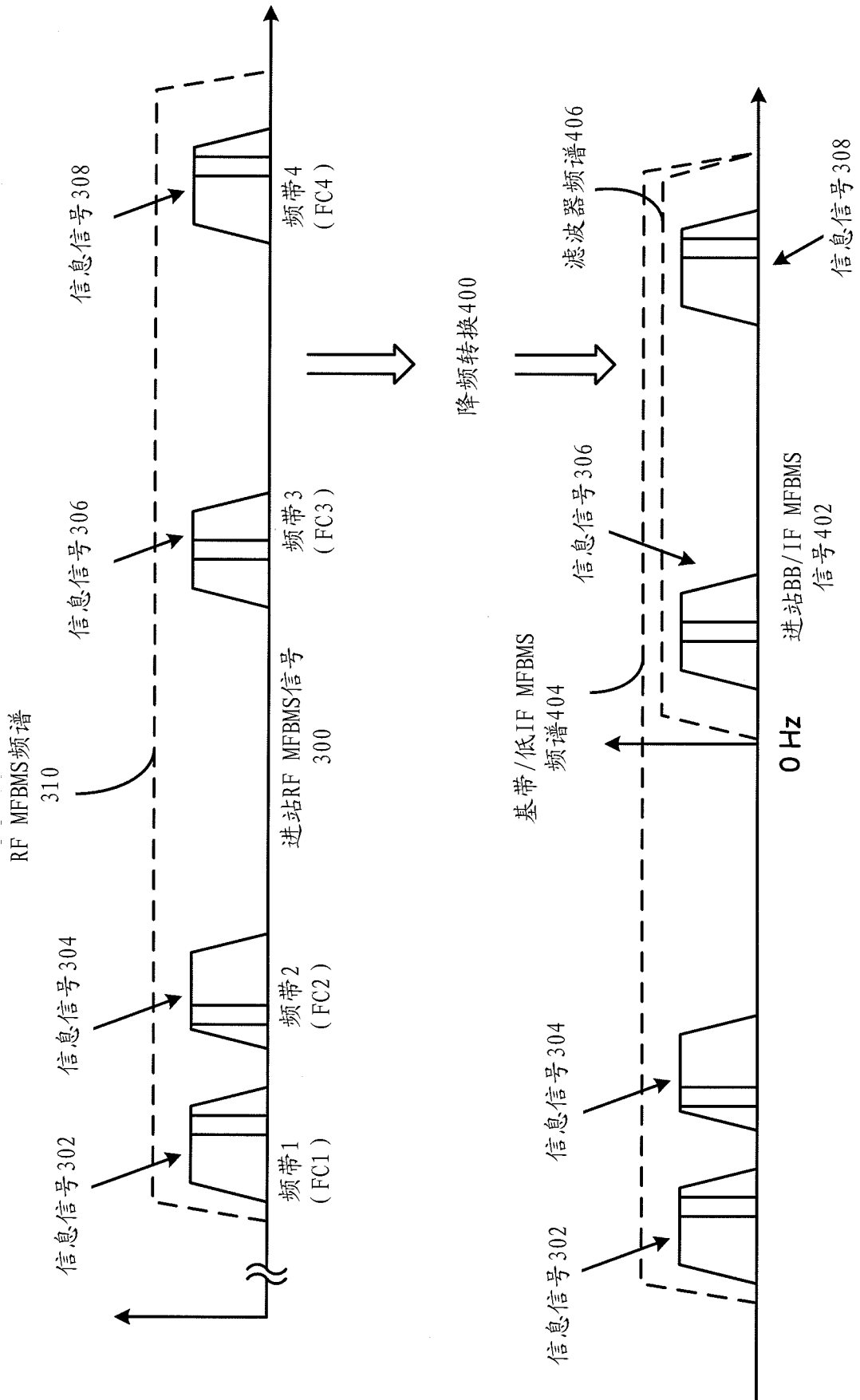


图 4A

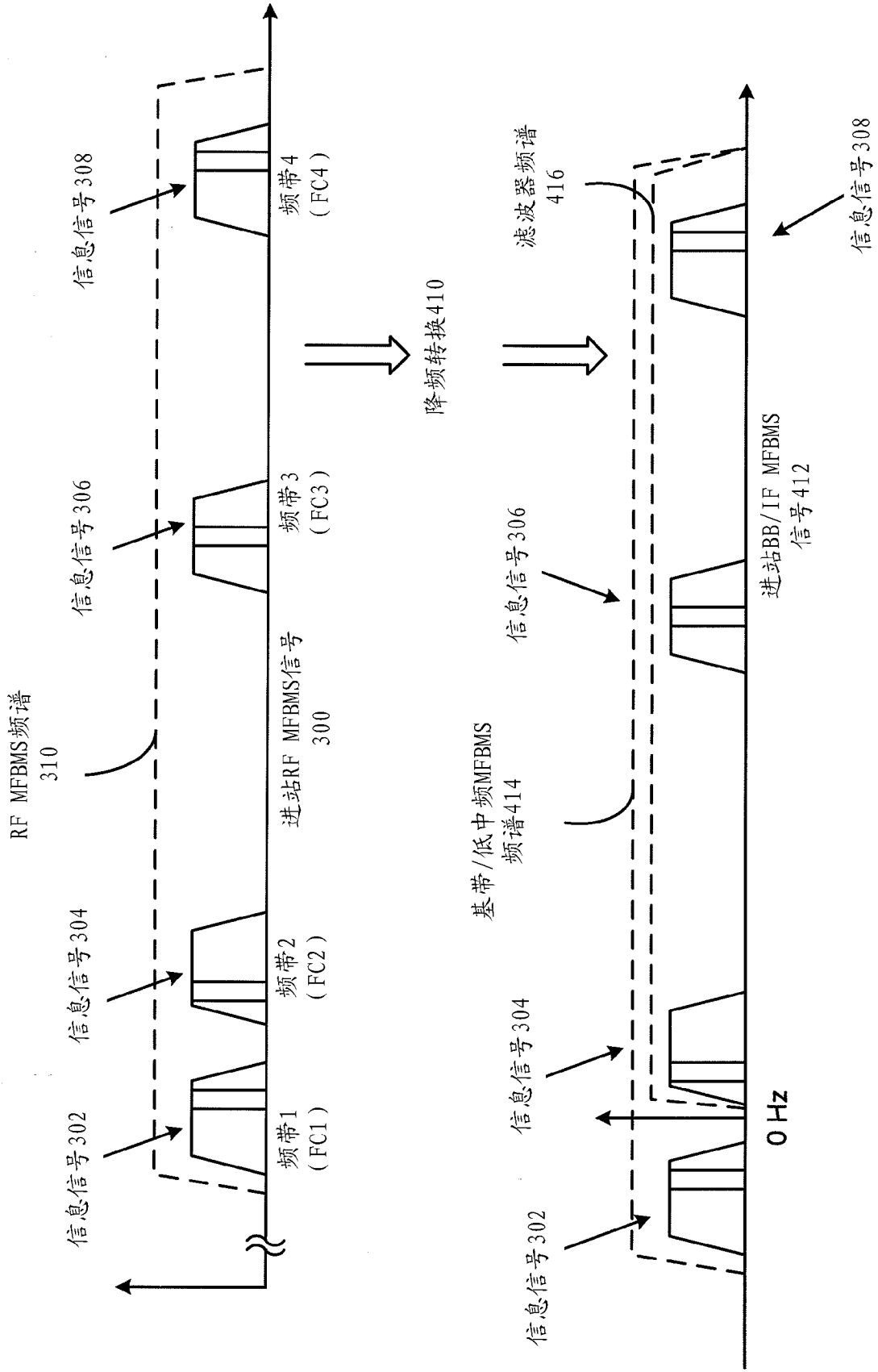


图 4B

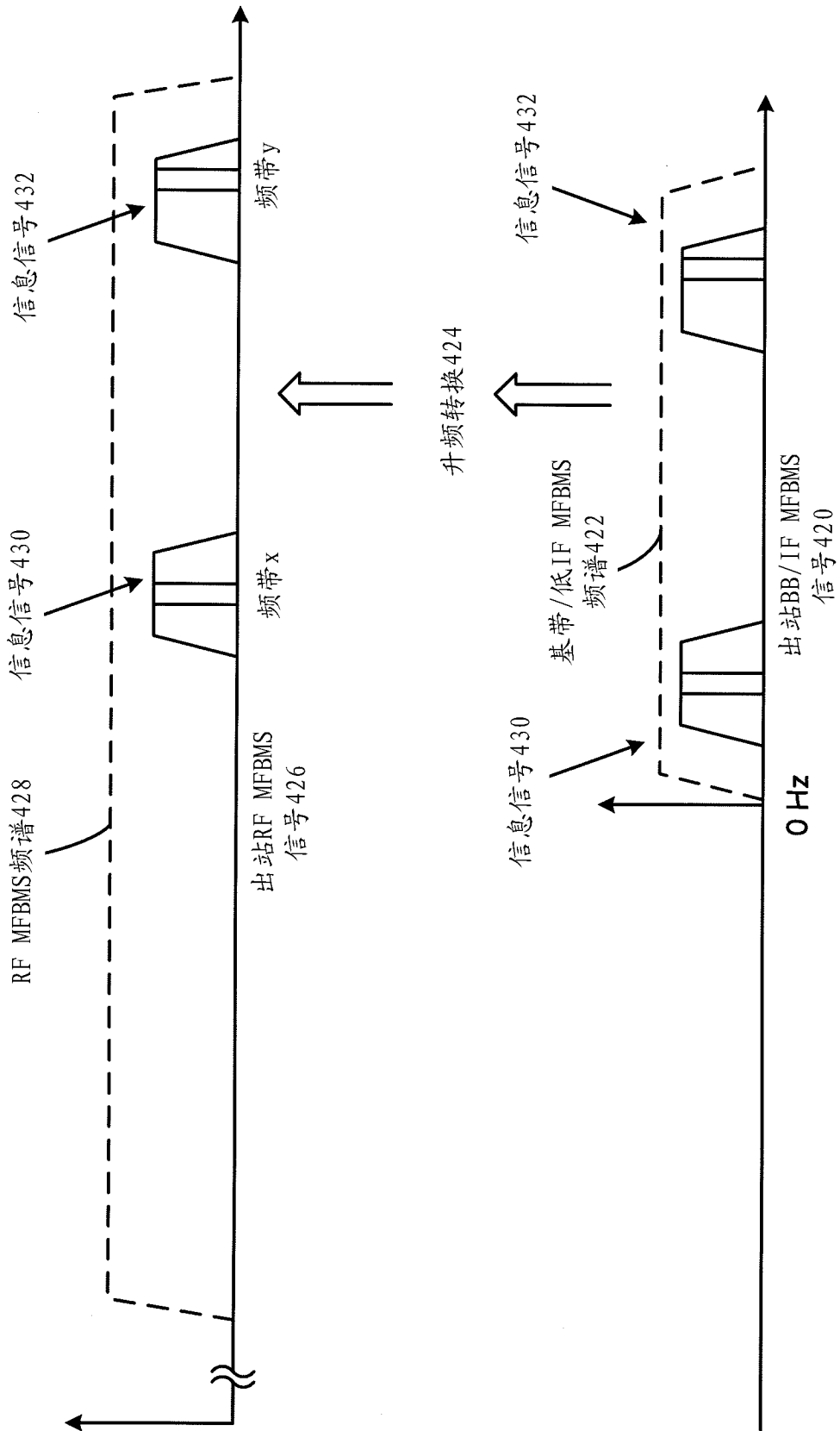


图 4C

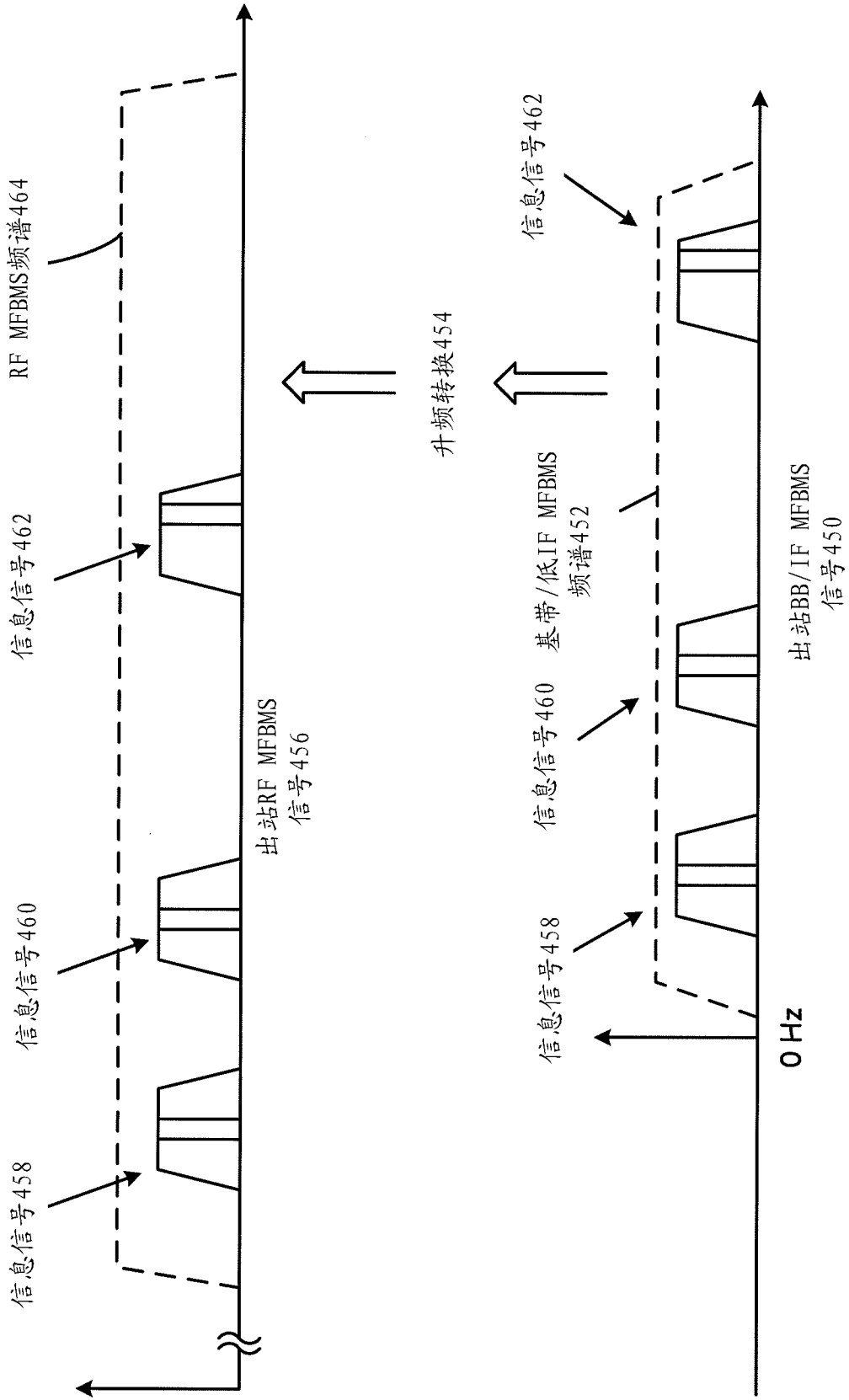


图 4D

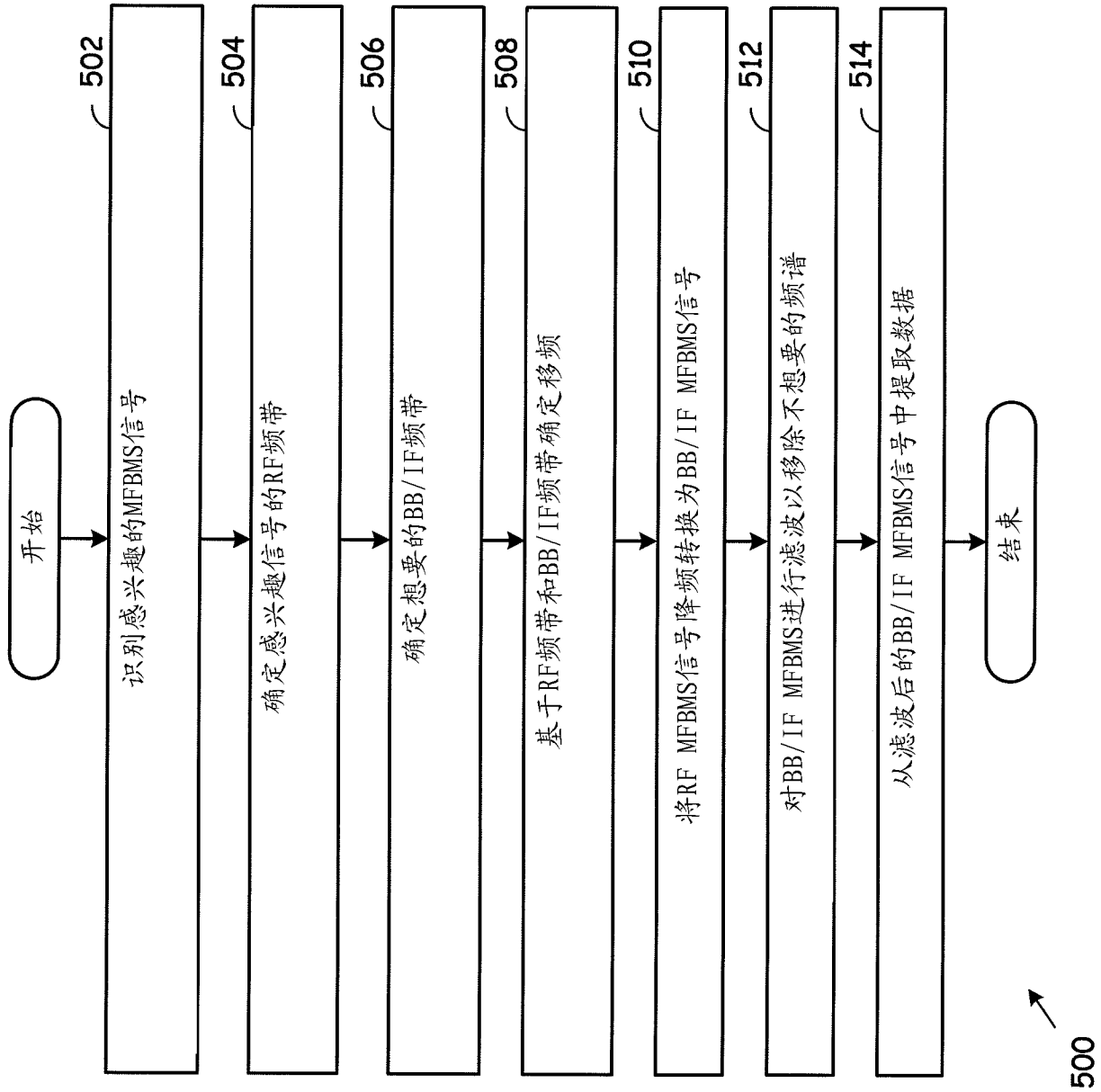


图 5

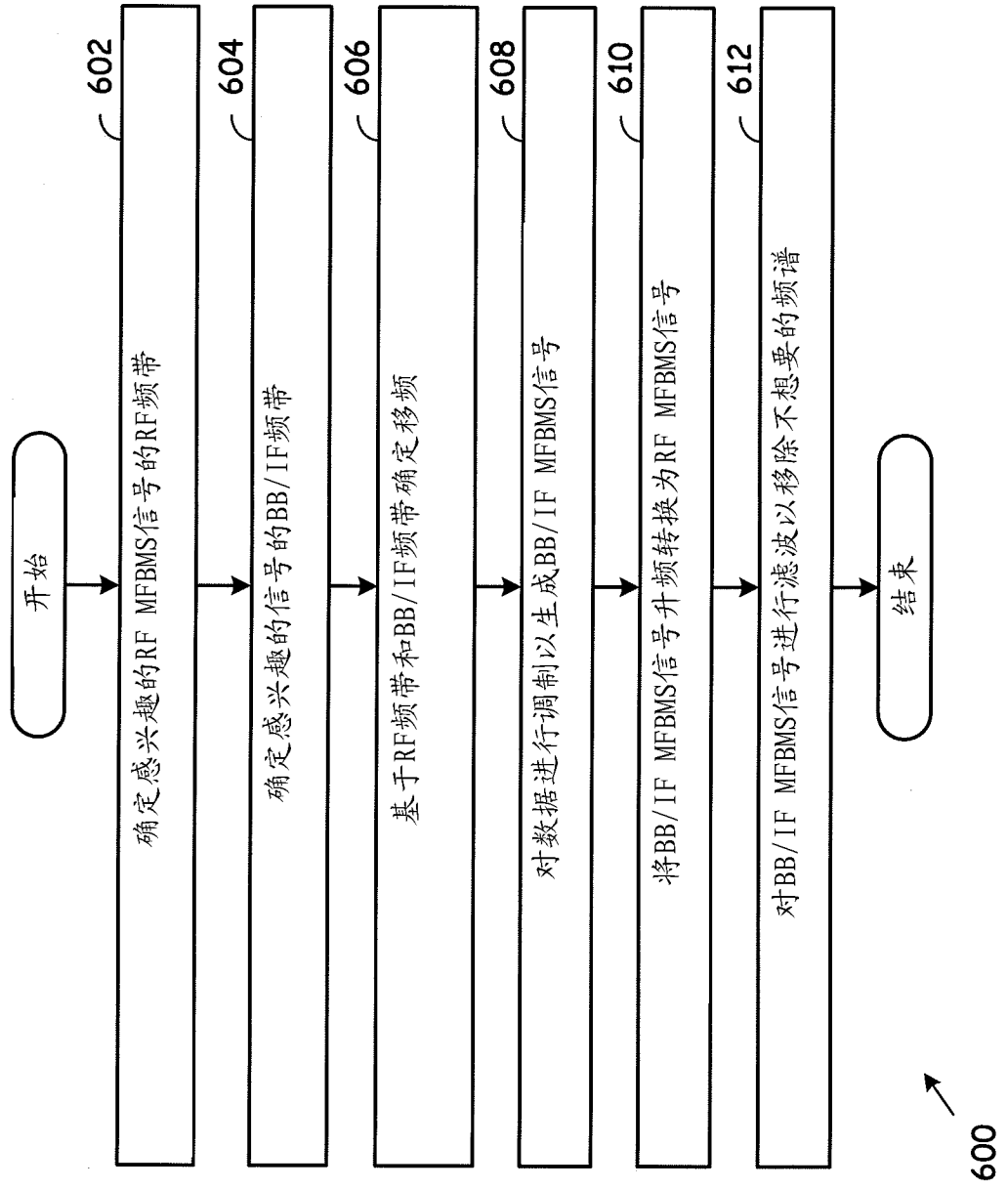


图 6

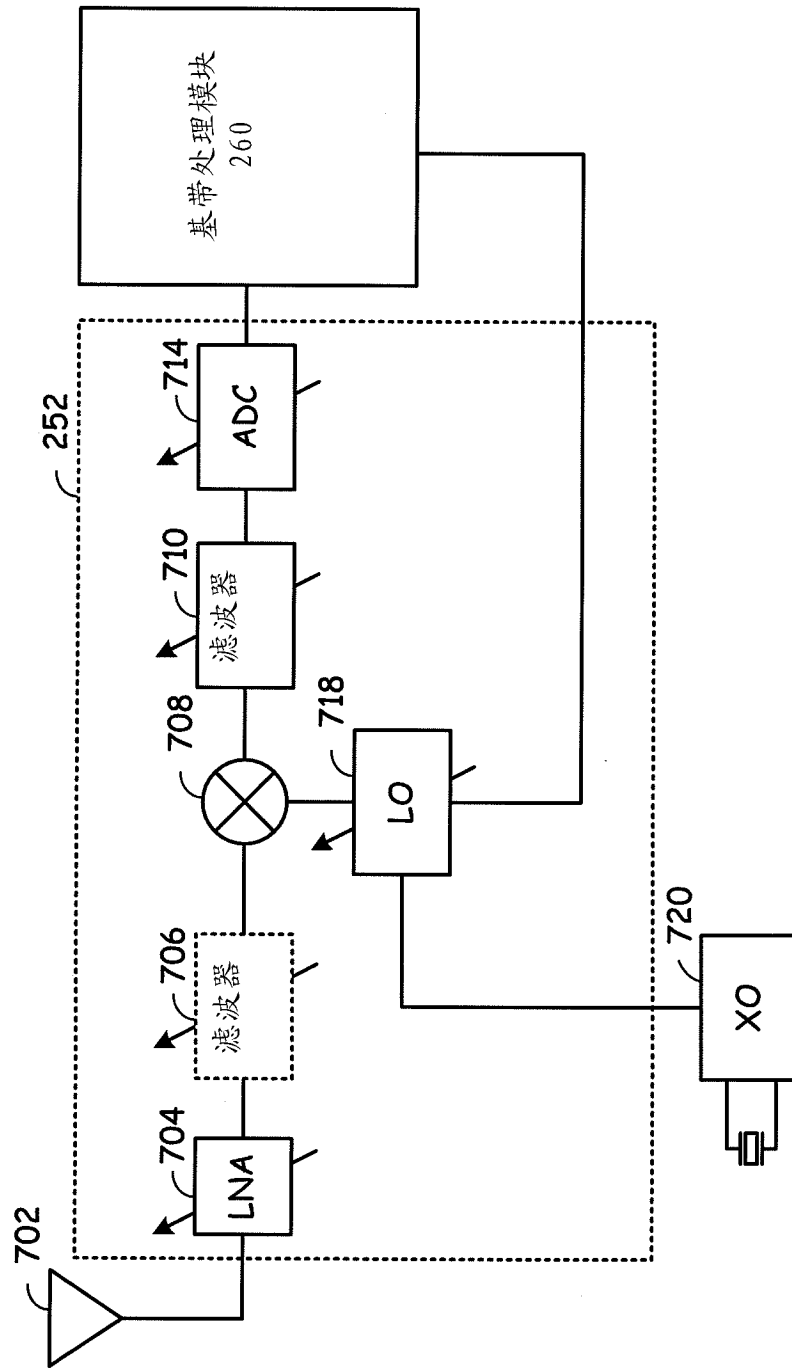


图 7

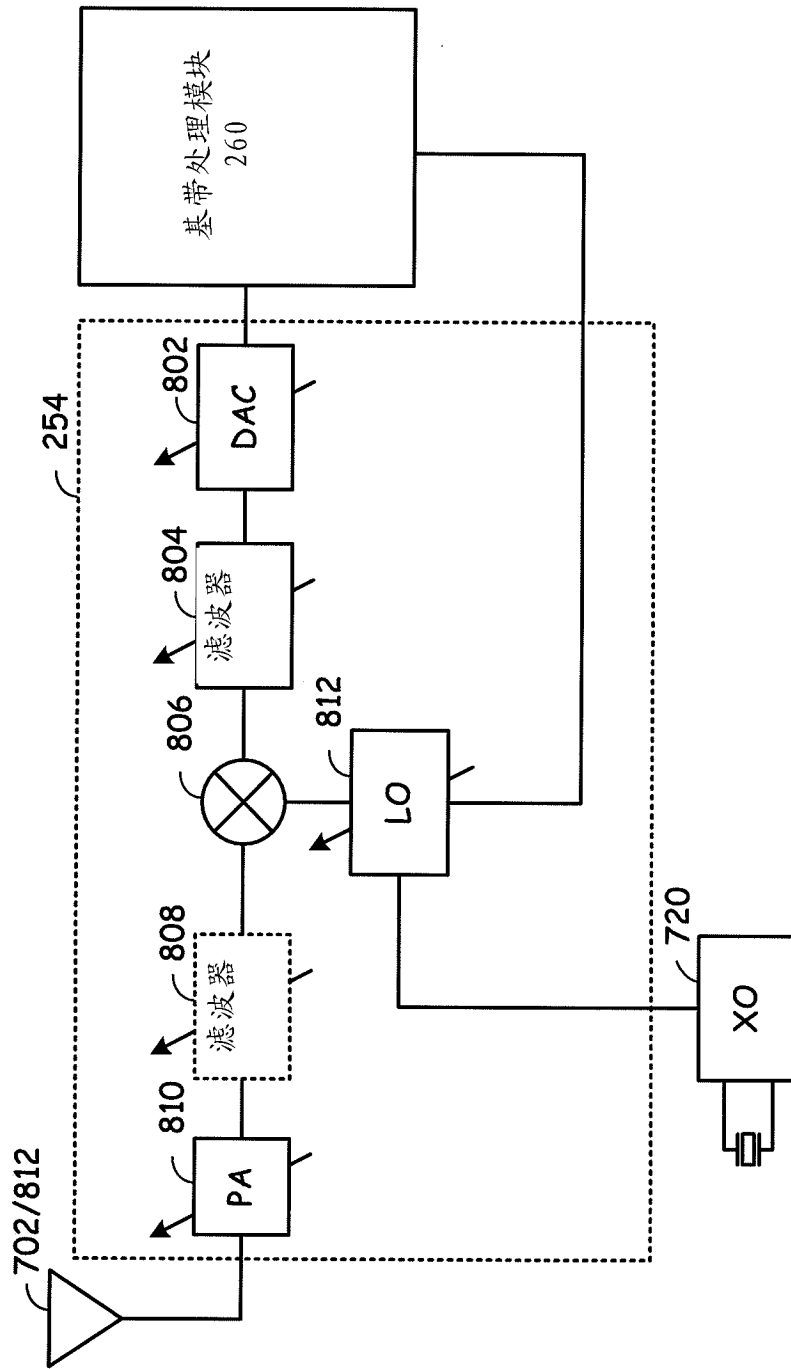


图 8

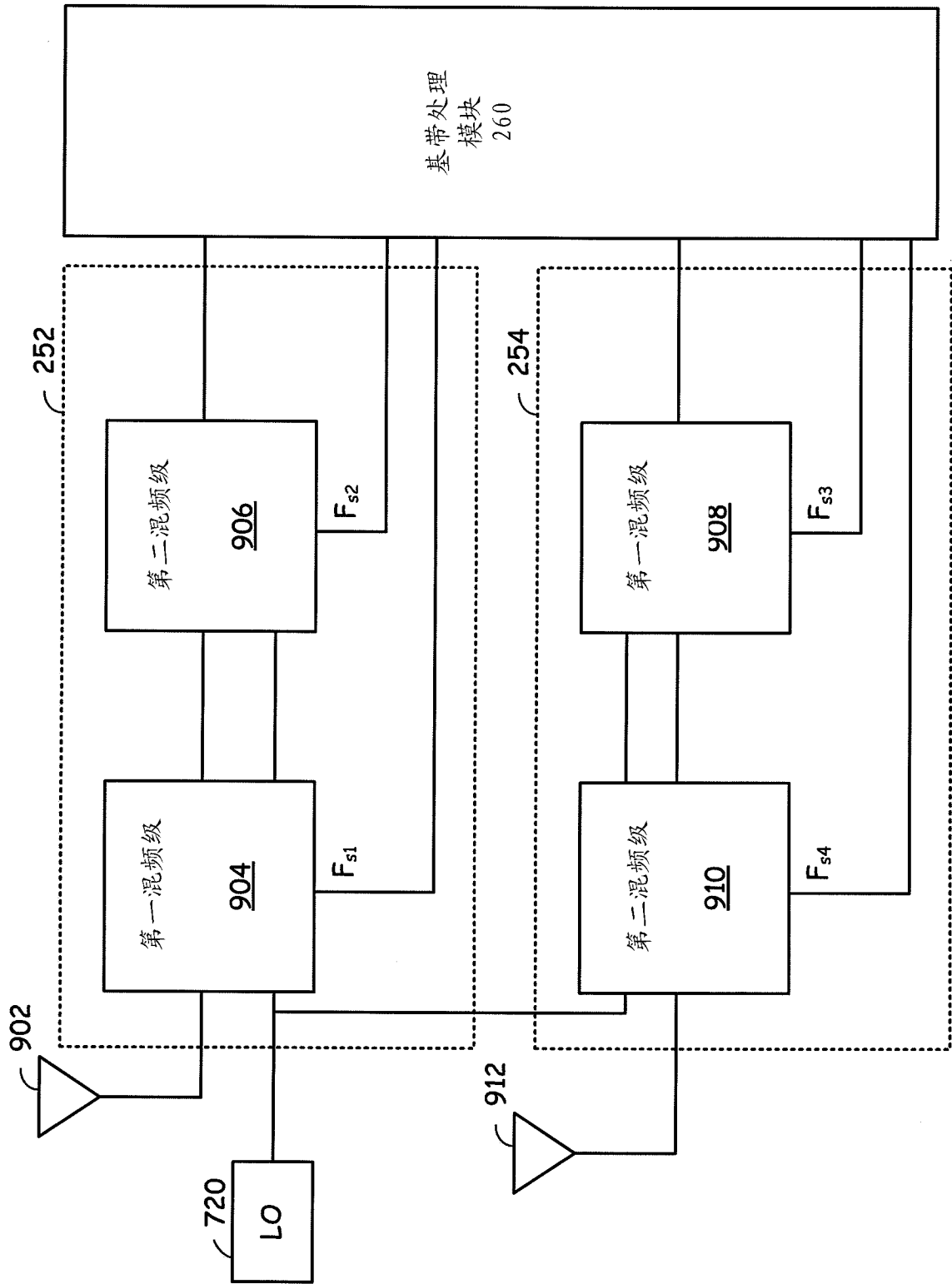


图 9

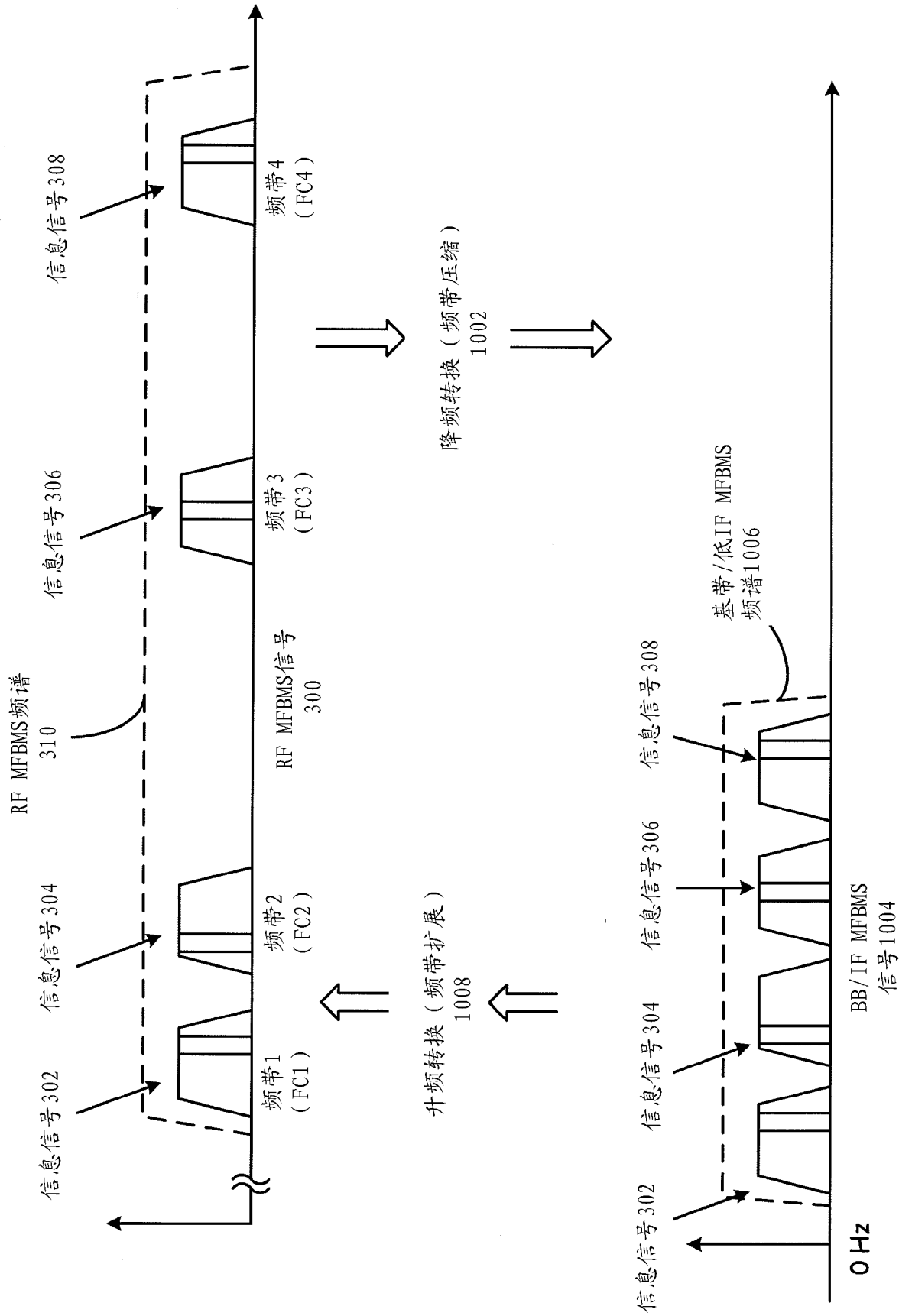


图 10

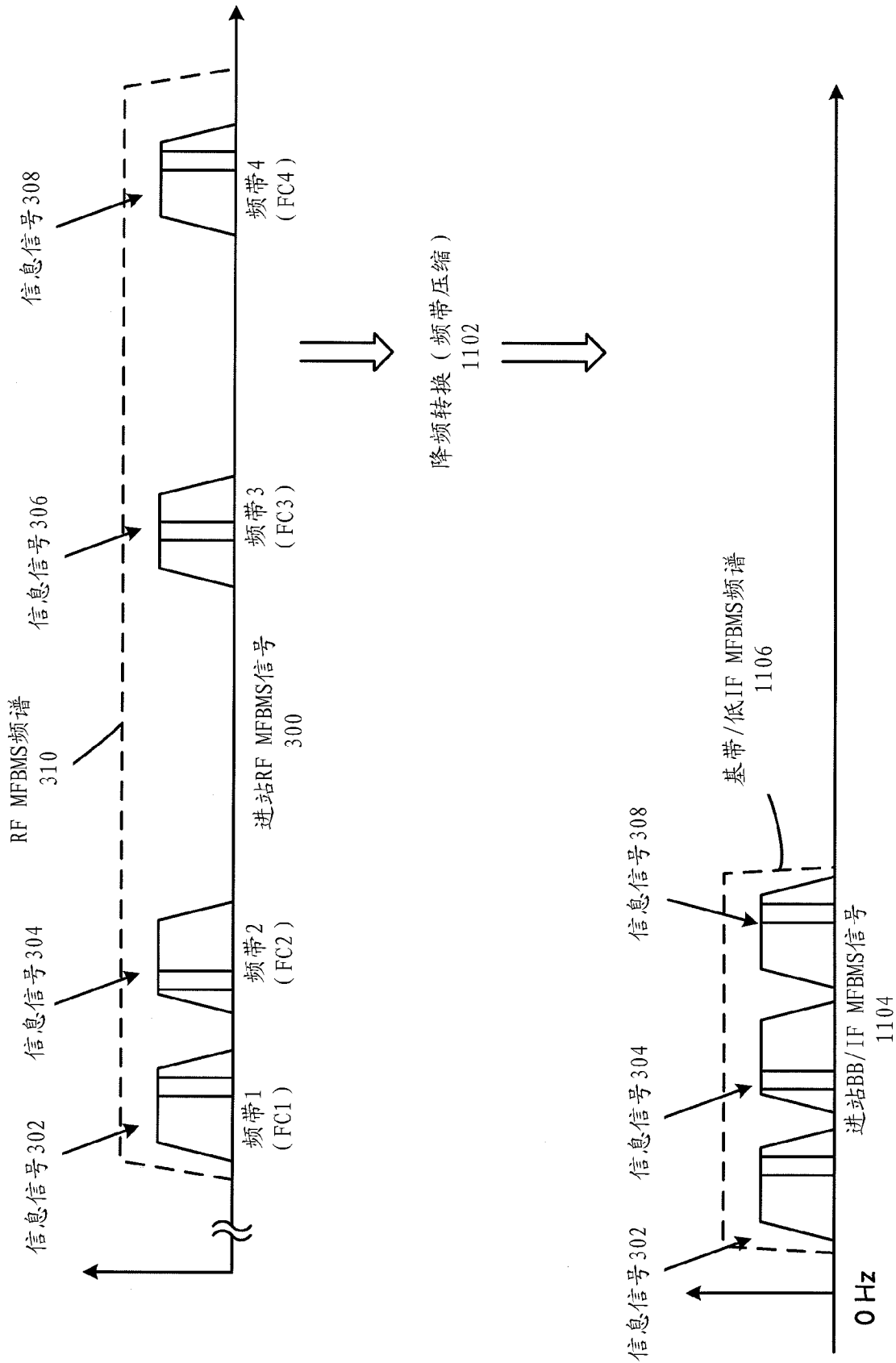


图 11A

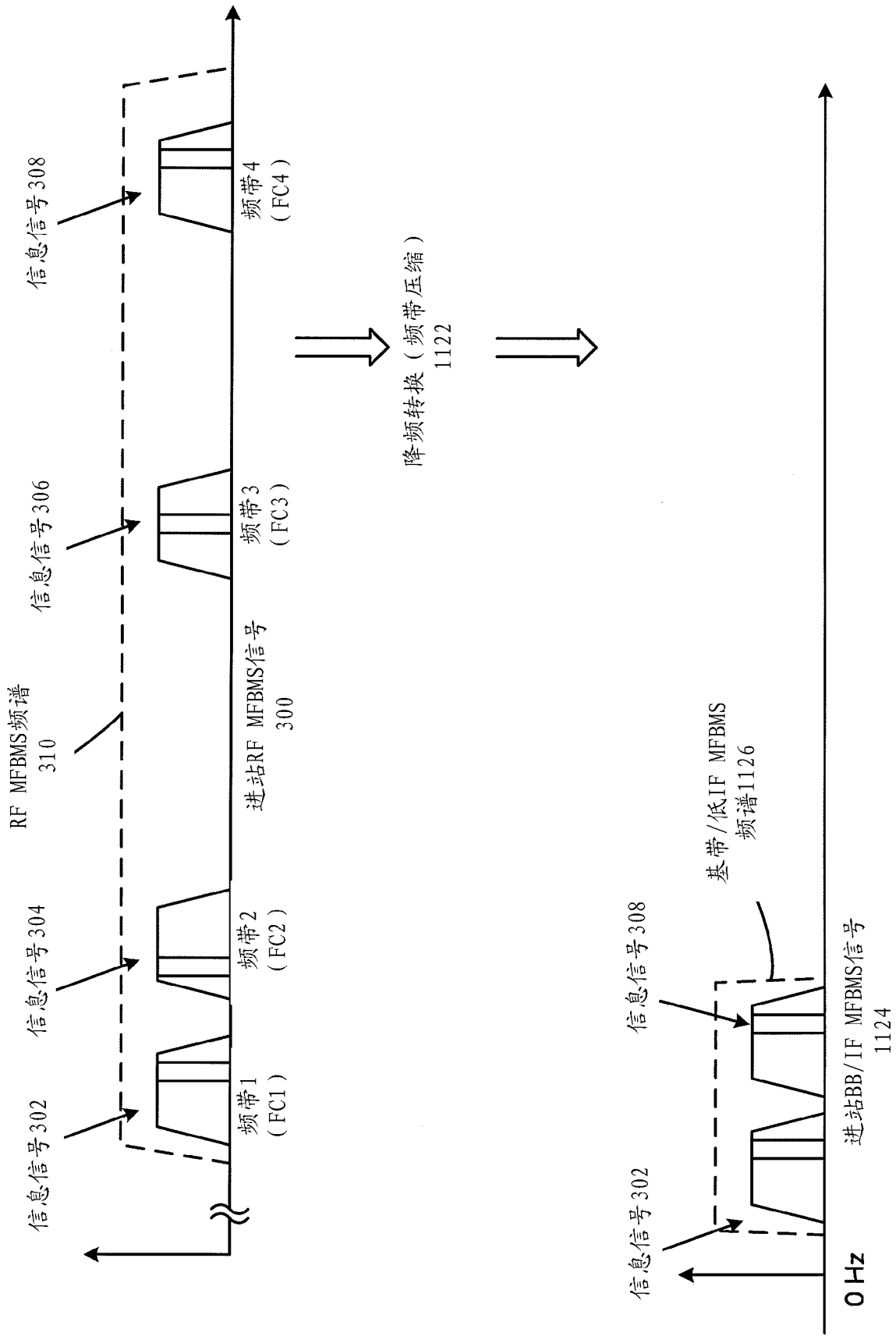


图 11B

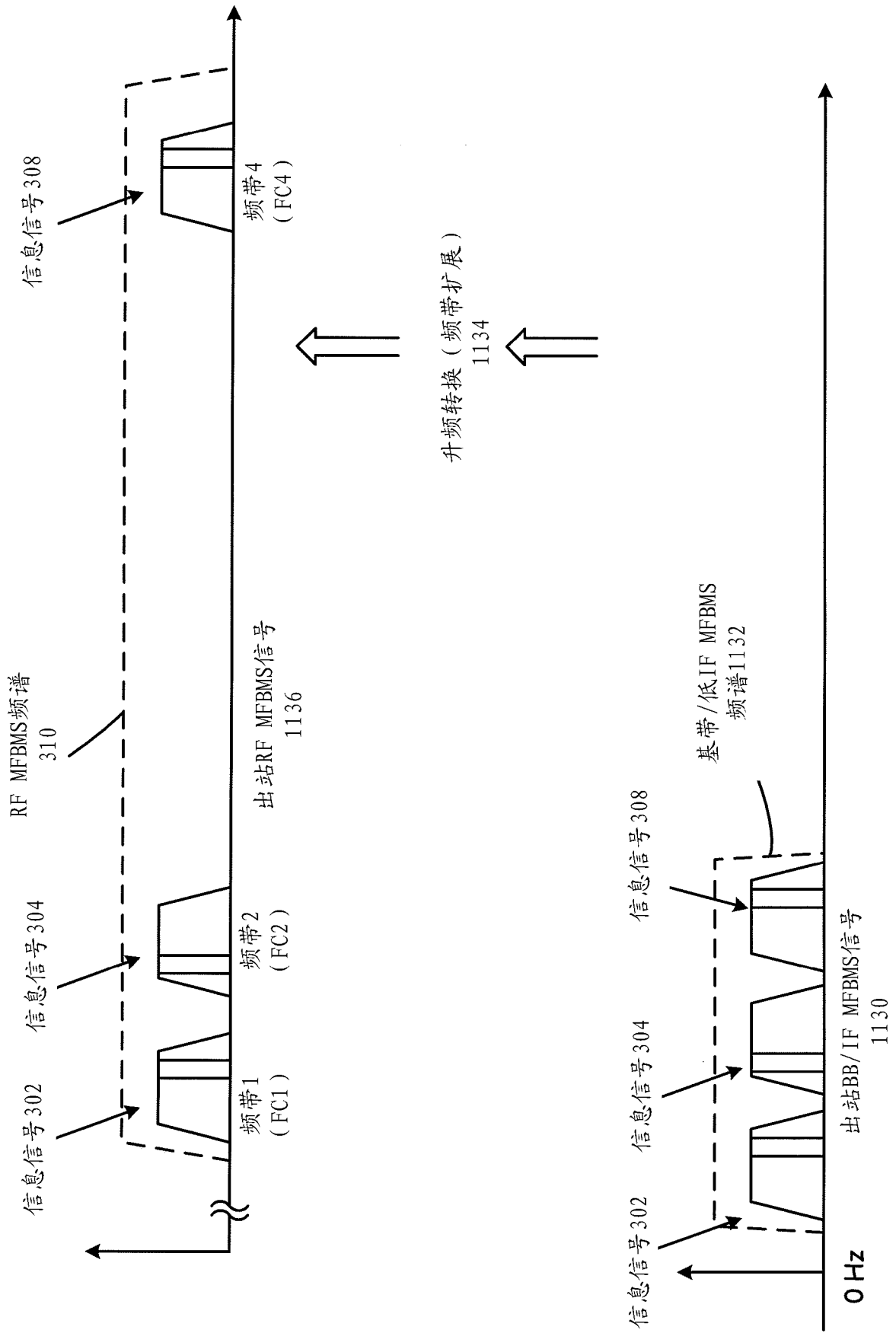


图 11C

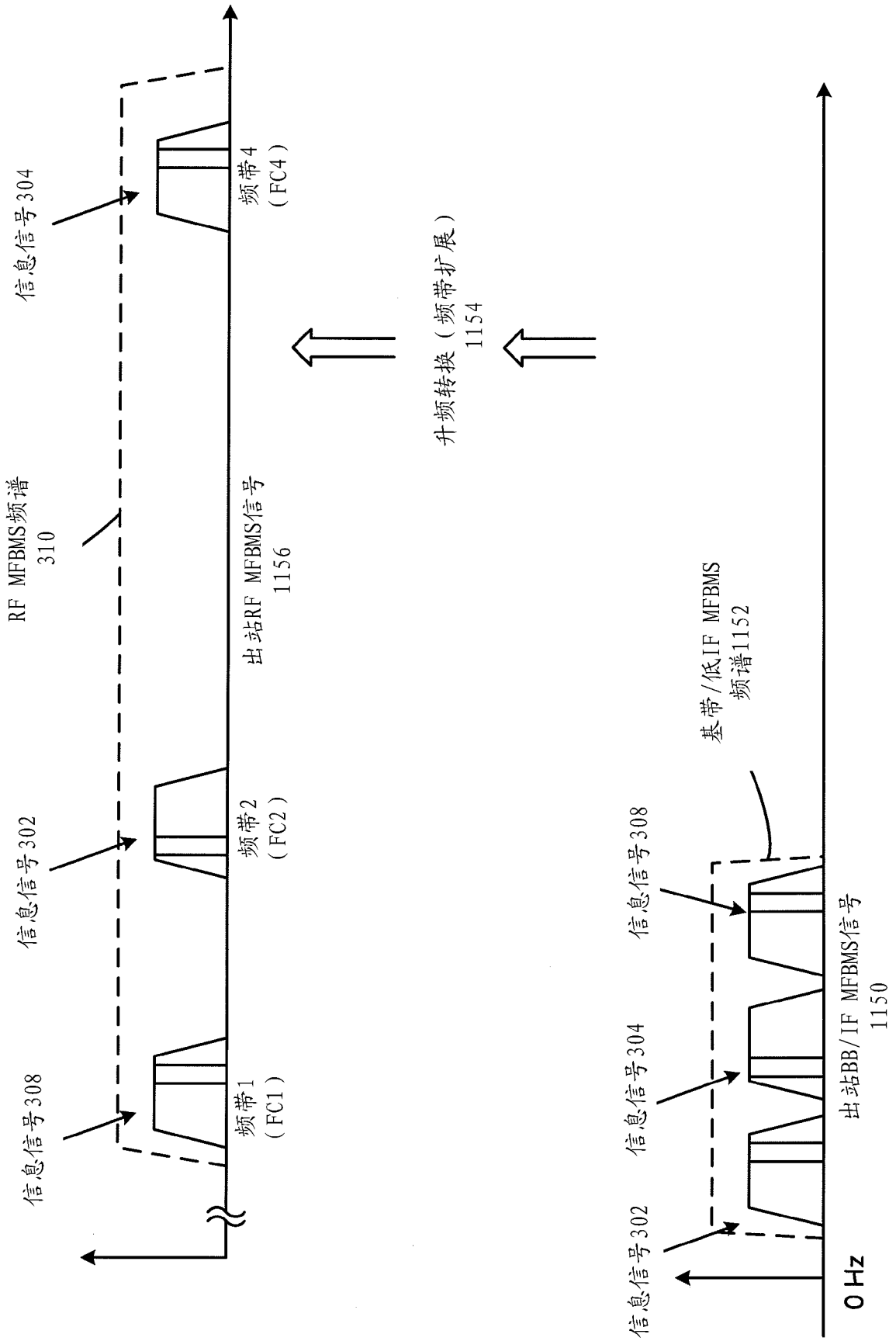


图 11D

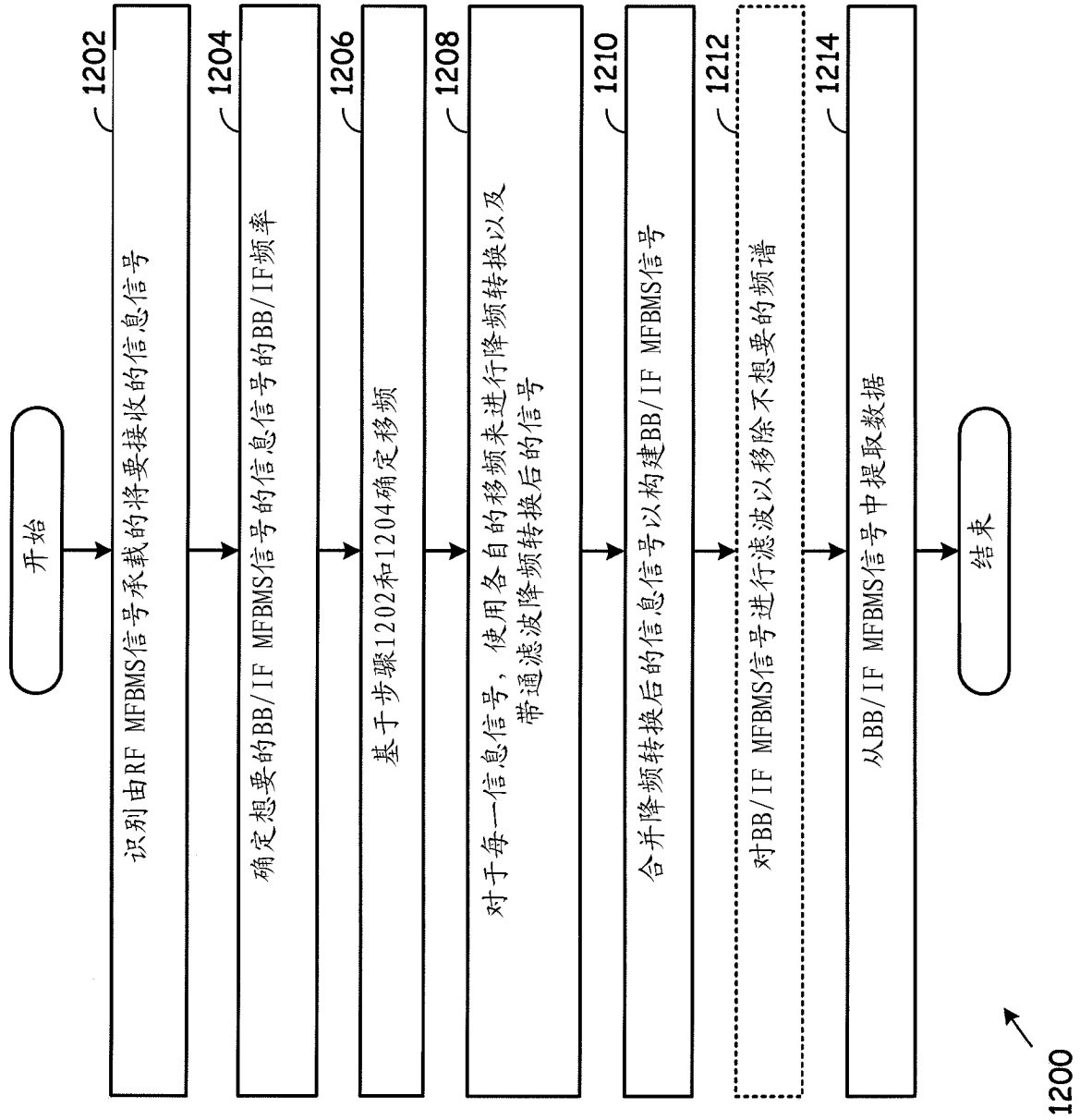


图 12

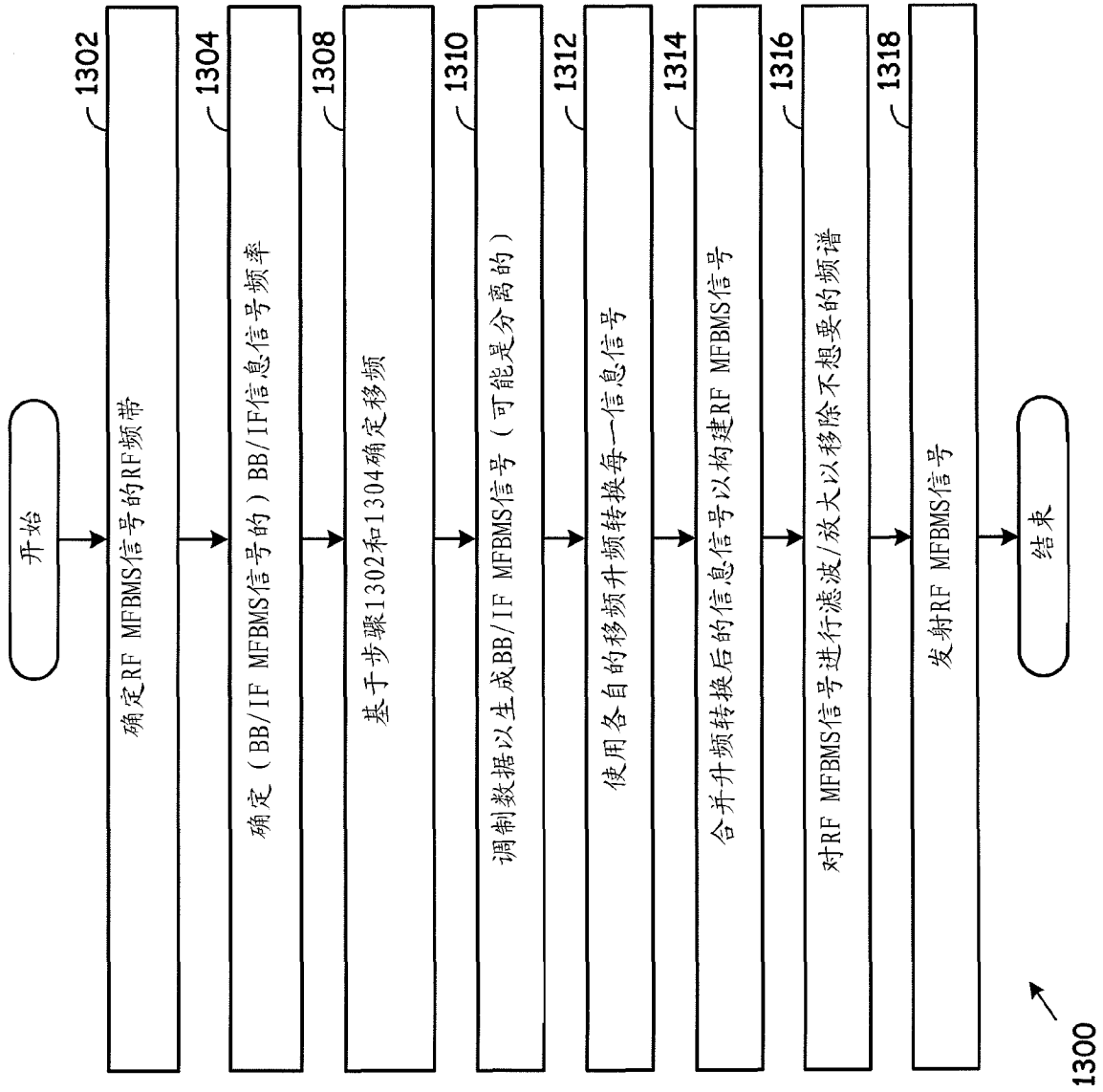


图 13

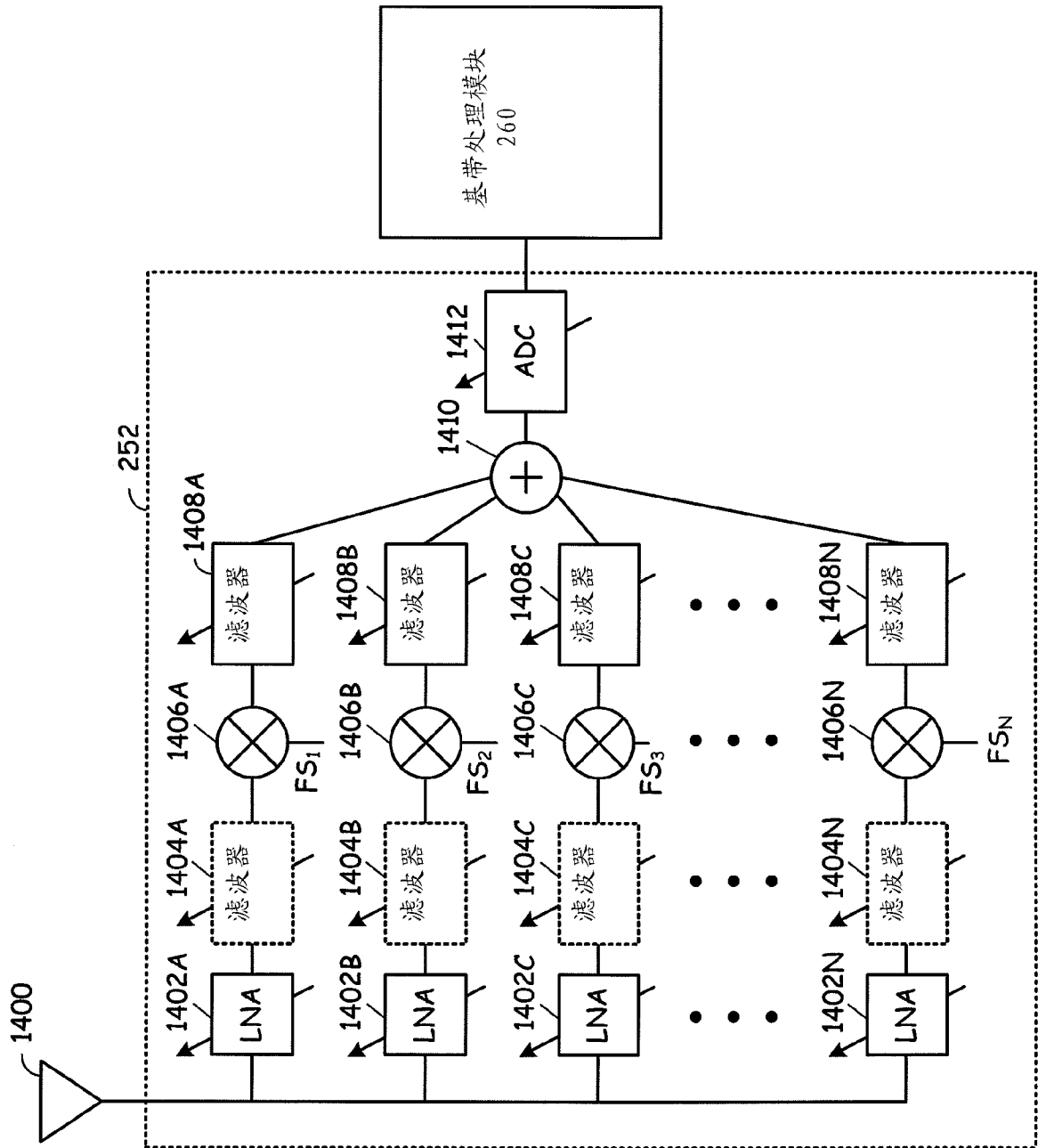


图 14

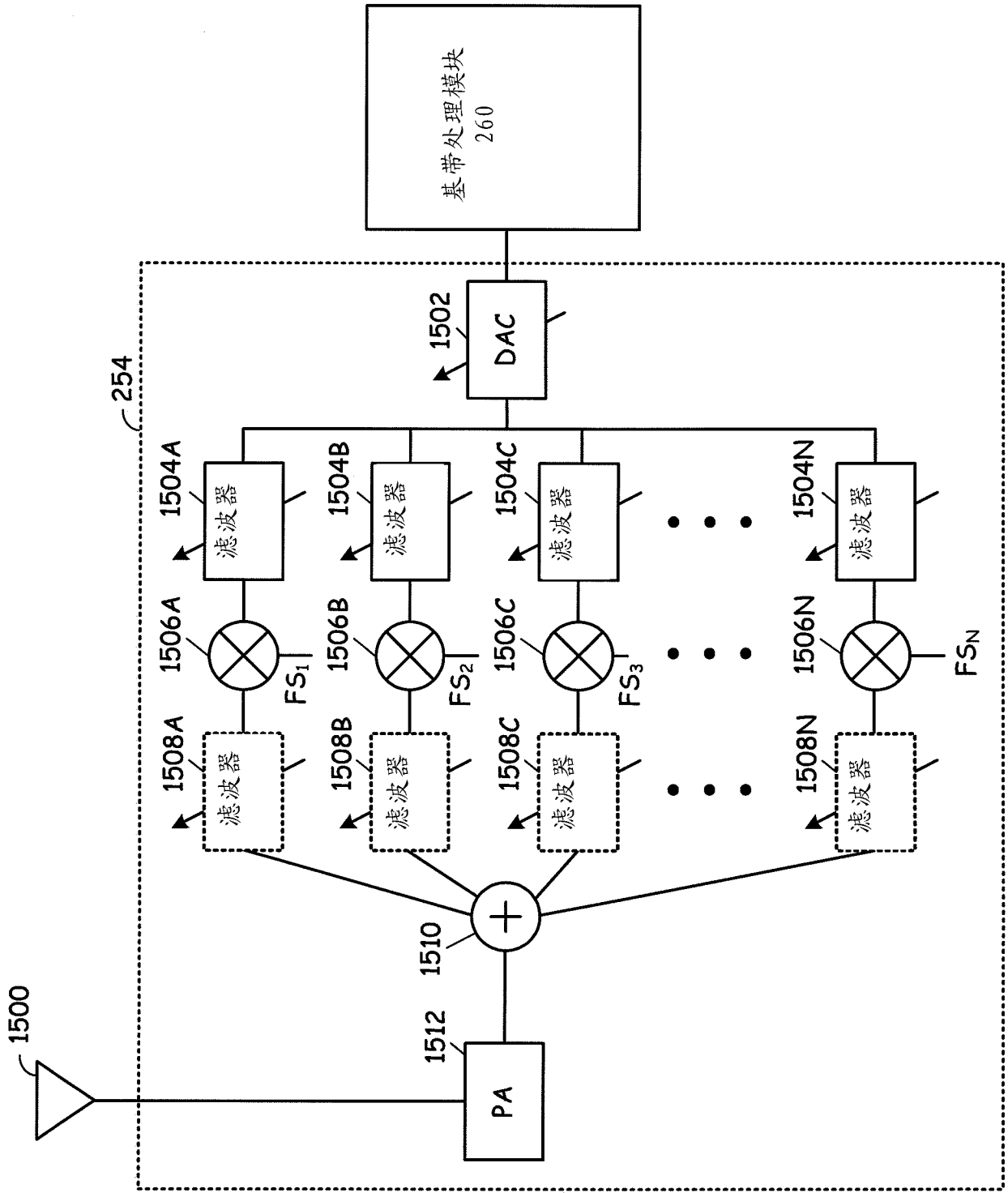


图 15

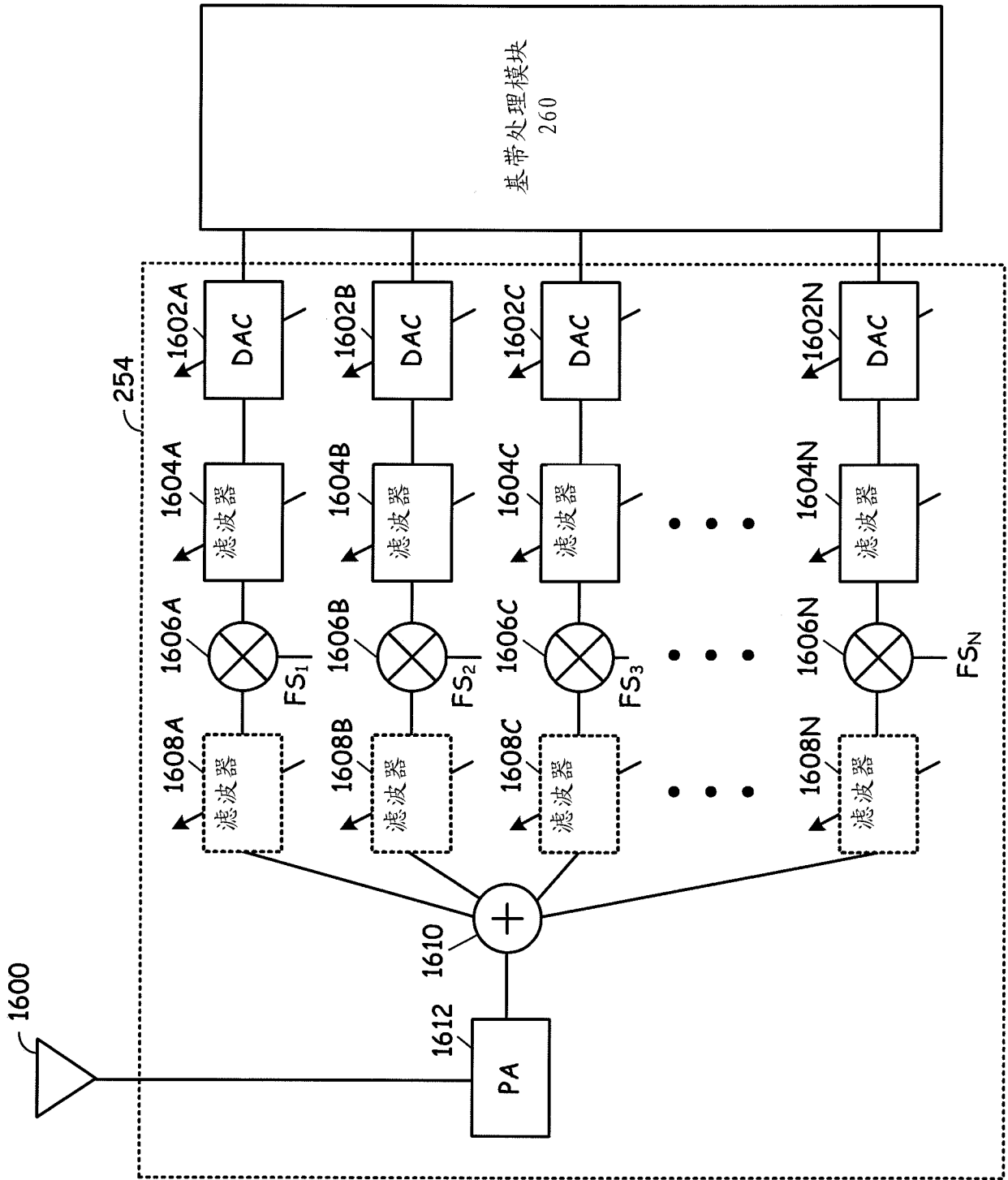


图 16