



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103430503 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201180064422. X

(22) 申请日 2011. 12. 22

(30) 优先权数据

61/430, 428 2011. 01. 06 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 07. 05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/066964 2011. 12. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/094174 EN 2012. 07. 12

(73) 专利权人 马维尔国际贸易有限公司

地址 巴巴多斯圣米加勒

(72) 发明人 张鸿远

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 鄢迅 黄耀钧

(51) Int. Cl.

H04L 27/26(2006. 01)

H04L 5/00(2006. 01)

H04B 7/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2010290449 A1, 2010. 11. 18,

US 2010260159 A1, 2010. 10. 14,

审查员 刘磊

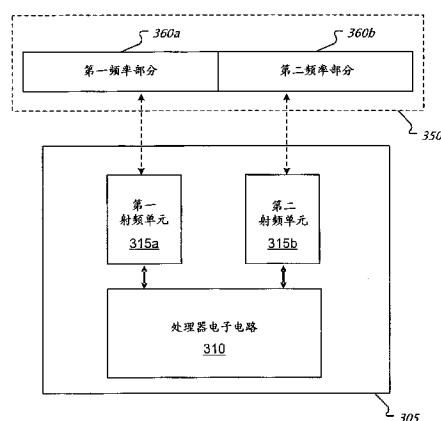
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

用于 WLAN 多射频设备的循环位移延迟技术

(57) 摘要

本公开内容包括涉及无线局域网络设备的系统和技术。所描述的技术包括配置可操作于连续或非连续频率传输的分离的射频通道,以共同地产生连续频率模式合成信号;经由第一和第二射频通道,根据部分带宽,产生合成信号的第一和第二频率部分,第二频率部分在频域中与第一频率部分连续;经由第一和第二射频通道,向第一和第二频率部分应用第一和第二循环位移延迟(CSD)相位位移,以分别产生第一和第二输出信号。第一和第二CSD相位位移等于,对应于具有单个频率部分的连续非合成信号的CSD相位位移。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:

配置分离的射频通道,射频通道包括可操作于连续频率传输或非连续频率传输的第一射频通道和第二射频通道,以共同地产生连续频率模式的合成信号;

经由该第一射频通道,根据部分带宽产生该合成信号的第一频率部分;

经由该第二射频通道,根据该部分带宽产生该合成信号的第二频率部分,该第二频率部分在频域中与该第一频率部分连续;

经由该第一射频通道,向该第一频率部分应用第一循环位移延迟(CSD)相位位移,以产生第一输出信号;

经由该第二射频通道,向该第二频率部分应用第二CSD相位位移,以产生第二输出信号;以及

通过传输包含该第一输出信号和该第二输出信号的信号,来传输该合成信号,

其中,该第一CSD相位位移和该第二CSD相位位移等于对应于具有单个频率部分的连续非合成信号的第三CSD相位位移,

其中,该合成信号的合成带宽等于该部分带宽的两倍,以及

其中,应用该第一CSD相位位移和该第二CSD相位位移,从而接收该合成信号的设备使用对应于该连续非合成信号的所述第三CSD相位位移。

2. 根据权利要求1的方法,其中配置该射频通道包括,在该第一射频通道中设置用于该第一频率部分的第一CSD偏移量,其中该第一CSD相位位移基于该第一CSD偏移量。

3. 根据权利要求2的方法,其中配置该射频通道包括,在该第二射频通道中设置用于该第二频率部分的第二CSD偏移量,其中该第二CSD相位位移基于该第二CSD偏移量。

4. 根据权利要求1的方法,其中,所述合成带宽是160MHz。

5. 根据权利要求1的方法,其中该部分带宽是80MHz。

6. 根据权利要求1的方法,进一步包括:

传输指示符,以提供关于向该合成信号应用CSD相位位移的信息。

7. 一种用于无线通信的装置,包括:

第一射频单元,可操作于连续频率传输或非连续频率传输,该第一射频单元配置为根据部分带宽产生合成信号的第一频率部分;以及

向该第一频率部分应用第一循环位移延迟(CSD)相位位移,以产生第一输出信号;

第二射频单元,可操作于连续频率传输或非连续频率传输,该第二射频单元配置为根据该部分带宽产生该合成信号的第二频率部分;以及

向该第二频率部分应用第二CSD相位位移,以产生第二输出信号,该第二频率部分在频域中与该第一频率部分连续;以及

处理器电子电路,配置为控制这些射频单元,以共同地产生连续频率模式的合成信号,

其中,该第一CSD相位位移和该第二CSD相位位移等于对应于具有单个频率部分的连续非合成信号的第三CSD相位位移,

其中,该合成信号的合成带宽等于该部分带宽的两倍,以及

其中,应用该第一CSD相位位移和该第二CSD相位位移,从而接收该合成信号的设备使用对应于该连续非合成信号的所述第三CSD相位位移。

8. 根据权利要求7的装置,其中该处理器电子电路配置为,在该第一射频单元内,设置

用于该第一频率部分的第一CSD偏移量,其中该第一CSD相位位移基于该第一CSD偏移量。

9.根据权利要求7的装置,其中该处理器电子电路配置为,在该第二射频单元内,设置用于该第二频率部分的第二CSD偏移量,其中该第二CSD相位位移基于该第二CSD偏移量。

10.根据权利要求7的装置,其中,所述合成带宽是160MHz。

11.根据权利要求7的装置,其中该部分带宽是80MHz。

12.根据权利要求7的装置,其中该处理器电子电路配置为控制指示符的传输,以提供关于向该合成信号应用CSD相位位移的信息。

13.一种用于无线通信的系统,包括:

第一射频单元,可操作用于连续频率传输或非连续频率传输,该第一射频单元配置为根据部分带宽产生合成信号的第一频率部分;以及

向该第一频率部分应用第一循环位移延迟(CSD)相位位移,以产生第一输出信号;

第二射频单元,可操作用于连续频率传输或非连续频率传输,该第二射频单元配置为根据该部分带宽产生该合成信号的第二频率部分;以及

向该第二频率部分应用第二CSD相位位移,以产生第二输出信号,该第二频率部分在频域中与该第一频率部分连续;

电路,用于基于i)该第一输出信号和ii)该第二输出信号的总和产生该合成信号,且将该合成信号分发至一个或更多天线接口;以及

处理器电子电路,配置为控制这些射频单元,以共同地产生该连续频率模式的合成信号,

其中,该第一CSD相位位移和该第二CSD相位位移等于对应于具有单个频率部分的连续非合成信号的第三CSD相位位移,

其中,该合成信号的合成带宽等于该部分带宽的两倍,以及

其中,应用该第一CSD相位位移和该第二CSD相位位移,从而接收该合成信号的设备使用对应于该连续非合成信号的所述第三CSD相位位移。

14.根据权利要求13的系统,其中该处理器电子电路配置为,在该第一射频单元内,设置用于该第一频率部分的第一CSD偏移量,其中该第一CSD相位位移基于该第一CSD偏移量。

15.根据权利要求14的系统,其中该处理器电子电路配置为,在该第二射频单元内,设置用于该第二频率部分的第二CSD偏移量,其中该第二CSD相位位移基于该第二CSD偏移量。

16.根据权利要求13的系统,其中,所述合成带宽是160MHz。

17.根据权利要求13的系统,其中该部分带宽是80MHz。

18.根据权利要求13的系统,其中该处理器电子电路配置为控制指示符的传输,以提供关于向该合成信号应用CSD相位位移的信息。

用于WLAN多射频设备的循环位移延迟技术

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本公开内容要求序列号为61/430,428,2011年1月6日提交的,题为“160MHz CSD IN 802.11ac”的美国临时申请的优先权。上面所表示的这个申请的公开内容的全部内容通过引用并入本文。

背景技术

[0003] 无线局域网(WLAN)包括在一个或更多无线信道上通信的多个无线通信设备。当工作在基础架构模式时,称为接入点(AP)的无线通信设备向其它无线通信设备—例如,客户站或接入终端(AT)—提供与网络,比如因特网,的连接。无线通信设备的各种示例包括移动电话、智能电话、无线路由器、无线集线器。在一些情形中,无线通信电子电路与数据处理装备,比如膝上计算机、个人数字助理、和计算机集成在一起。

[0004] 无线通信系统,比如WLAN能够使用一种或更多无线通信技术,比如正交频分复用(OFDM)。在基于OFDM的无线通信系统中,数据流被分为多个数据子流。这些数据子流在不同的OFDM子载波上发送,OFDM子载波可以称作音调或频率音调。一些无线通信系统使用单入单出(SISO)通信方法,其中每个无线通信设备使用单个天线。其它无线通信系统使用多入多出(MIMO)通信方法,其中无线通信设备使用多个发送天线和多个接收天线。WLAN,比如那些定义在电气和电子工程师协会(IEEE)无线通信标准,例如,IEEE 802.11a或IEEE 802.11n中的WLAN,能够使用OFDM以发送和接收信号。此外,WLAN,比如基于IEEE 802.11n标准的那些WLAN,能够使用OFDM和MIMO。

发明内容

[0005] 本公开内容包括用于无线局域网的系统、装置、和技术。所描述的用于无线局域网的技术包括,配置分离的射频通道,射频通道包括第一射频通道和第二射频通道,第一射频通道和第二射频通道可操作于连续频率传输或非连续频率传输,以共同地产生连续频率模式合成信号。该技术包括,经由第一射频通道根据部分带宽产生合成信号的第一频率部分,经由第二射频通道根据部分带宽产生合成信号的第二频率部分,第二频率部分与第一频率部分在频域中连续。经由第一射频通道向第一频率部分应用第一循环位移延迟(CSD)相位位移,以产生第一输出信号;以及经由第二射频通道向第二频率部分应用第二CSD相位位移,以产生第二输出信号;以及通过传输包括第一输出信号和第二输出信号的信号,传输合成信号。第一CSD相位位移和第二CSD相位位移等于,对应于具有单个频率部分的连续非合成信号的CSD的相位位移。应用第一CSD相位位移和第二CSD相位位移,使得接收合成信号的设备使用对应于连续的非合成信号的CSD相位位移。

[0006] 无线通信设备能够包括可操作于连续频率传输或非连续频率传输的第一射频单元,以及可操作于连续频率传输或非连续频率传输的第二射频单元。第一射频单元能够配置为根据部分带宽产生合成信号的第一频率部分,且向第一频率部分应用第一循环位移延迟(CSD)相位位移,以产生第一输出信号。第二射频单元能够配置为根据部分带宽产生

合成信号的第二频率部分,且向第二频率部分应用第二CSD相位位移,以产生第二输出信号,第二频率部分在频域中与第一频率部分连续。该设备能够包括处理器电子电路,处理器电子电路配置为控制射频单元,以共同地产生连续频率模式合成信号。第一CSD相位位移和第二CSD相位位移等于,对应于具有单个频率部分的连续非合成信号的CSD的相位位移。应用第一CSD相位位移和第二CSD相位位移,使得接收合成信号的设备使用对应于连续的非合成信号的CSD相位位移。

[0007] 用于无线通信的系统能够包括可操作于连续频率传输或非连续频率传输的第一射频单元,第一射频单元配置为根据部分带宽产生合成信号的第一频率部分,且向第一频率部分应用第一循环位移延迟(CSD)相位位移以产生第一输出信号。该系统能够包括可操作于连续频率传输或非连续频率传输的第二射频单元,第二射频单元配置为根据部分带宽产生合成信号的第二频率部分,且向第二频率部分应用第二CSD相位位移以产生第二输出信号,第二频率部分在频域中与第一频率部分连续。第一CSD相位位移和第二CSD相位位移等于,对应于具有单个频率部分的连续非合成信号的CSD的相位位移。应用第一CSD相位位移和第二CSD相位位移,使得接收合成信号的设备使用对应于连续的非合成信号的CSD相位位移。该系统能够包括基于第一输出信号和第二输出信号的总和产生合成信号,以及分发合成信号至一个或更多天线接口的电路。该系统能够包括处理器电子电路,处理器电子电路配置为控制射频单元,以共同地产生连续频率模式合成信号。

[0008] 这些和其它实施方式能够包括一个或更多下列的特征。处理器电子电路能够配置为在第一射频单元内,设置用于第一频率部分的第一CSD偏移量,其中第一CSD相位位移基于第一CSD偏移量。处理器电子电路能够配置为在第二射频单元内,设置用于第二频率部分的第二CSD偏移量,其中第二CSD相位位移基于第二CSD偏移量。在一些实施方式中,合成信号的合成带宽等于部分带宽的两倍。在一些实施方式中,部分带宽是80MHz。在一些实施方式中,合成带宽是160MHz。处理器电子电路能够配置为控制指示符的传输,以提供关于应用CSD位移至合成信号的信息。

[0009] 在随附的附图和下面的描述中阐述一个或更多实施方式的细节。其它特征和优点从描述和附图,以及从权利要求书将是明显的。

附图说明

[0010] 图1示出关联于支持连续和非连续传输的无线通信设备的通信过程的示例。

[0011] 图2示出具有两个无线通信设备的无线网络的示例。

[0012] 图3示出多射频无线通信设备的示例,以及由设备的分离射频单元产生的合成信号的布局。

[0013] 图4示出无线通信设备的发送通道的功能框图的示例。

[0014] 图5示出合并来自分离射频单元的多个发送信号用于在多个天线上发送的架构的示例。

[0015] 图6A示出160MHz合成信号的示例的布局,该160MHz合成信号具有带有分离的CSD相位位移和分离的载波频率的连续频率部分。

[0016] 图6B示出160MHz合成信号的示例的布局,该160MHz合成信号具有连续频率部分和共享的载波频率。

- [0017] 图7示出产生用于与非合成信号可以互操作的合成信号的CSD相位位移的技术的示例。
- [0018] 图8示出带有用于CSD偏移量值的存储器的多射频设备架构的示例。
- [0019] 图9示出包括CSD指示符的通告帧的示例。
- [0020] 图10示出用于WLAN通信的频率排布的示例。
- [0021] 相似的参考符号在各个附图中指示相似的元件。

具体实施方式

[0022] 无线标准,比如IEEE 802.11n和IEEE 802.11ac,提供连续传输和非连续传输。对于160MHz连续传输,需要连续的160MHz的无线频谱块。对于160MHz非连续传输(以80+80非连续传输而指代),需要两个非连续的80MHz的无线频谱块。注意,通过使用非连续80MHz的无线频谱块,为80+80非连续传输配置的设备可以增加160MHz传输的可能性,因为相比单个空闲的较大的连续无线频谱块,可以更容易地定位两个空闲的较小的非连续无线频谱块。典型地,80+80非连续传输需要在单个设备内有两个射频单元用于通信。

[0023] 连续和非连续160MHz传输在OFDM通信过程的逆快速傅立叶变换(IFFT)之前,可以具有相同的传输流程。在一些实施方式中,传输具有联合编码,但分离80MHz交织。例如,对于连续或非连续传输,能够以相同的方式编码数据信号。160MHz传输的每个80MHz部分能够具有与单独的80MHz信号完全相同的音调映射。对于非连续160MHz传输,能够在每个传输路径中应用两个256点的IFFT,取代在连续160MHz传输的情形中的512-IFFT。

[0024] 此外,无线标准能够在频域中采用循环位移延迟(CSD),以减小在传输侧的非意图波束成型效果的机会。CSD等效于在不同音调上的线性相位滚动。在甚高吞吐量(VHT)数据部分表达的示例中,音调索引k的相位由当前音调对载波频率的相对频率确定:

$$[0025] \quad r_{\text{VHT-DATA}}^{(i_{\text{seg}}, i_{\text{TX}})}(t) = \frac{1}{\sqrt{N_{\text{VHT-DATA}}^{\text{Tones}} N_{\text{STS, total}}}} \sum_{n=0}^{N_{\text{SYM}}-1} w_{T_{\text{SYM}}}(t - nT_{\text{SYM}})$$

$$[0026] \quad \cdot \sum_{u=0}^{N_u-1} \sum_{k=-N_{\text{SR}}}^{N_{\text{SR}}} \sum_{m=1}^{N_{\text{STS}, u}} \left[Q_k^{(i_{\text{seg}})} \right]_{i_{\text{TX}}, (M_u + m)} \Upsilon_{k, \text{BW}} \left(\tilde{D}_{k, i_{\text{STS}, u}, n}^{(u)} + p_{n+z} P_n^k \right)$$

$$[0027] \quad \cdot \exp \left(j2\pi k \Delta_F \left(t - nT_{\text{SYM}} - T_{\text{GI}} - T_{\text{CS, VHT}}(M_u + m) \right) \right)$$

[0028] 其中 $T_{\text{CS, VHT}}$ 代表在音调索引k和 i_{STS} 空间-时间流(例如, $\theta_k(i_{\text{STS}}) = -2\pi k \Delta_F T_{\text{CS, VHT}}(i_{\text{STS}})$)下的CSD导致的等效相位位移。注意, $r_{\text{VHT-DATA}}^{(i_{\text{seg}}, i_{\text{TX}})}(t)$ 是这样的一个基带传输信号,其来自传输天线 i_{TX} ,且位于频率部分 i_{seg} (较高或较低80MHz)中。注意, N_{SYM} 是数据字段中符号的数量, T_{SYM} 是符号间隔, T_{GI} 是保护间隔持续时间, $N_{\text{STS, total}}$ 是分组中空间-时间流的总数量, N_u 代表关联于传输的用户数量, N_{SR} 是每一频率部分的最高数据子载波索引, Δ_F 是子载波频率间距, $Q_k^{(i_{\text{seg}})}$ 是在频率部分 i_{seg} 中子载波k的空间映射矩阵, $\Upsilon_{k, \text{BW}}$ 代表音调旋转函数, $T_{\text{CS, VHT}}$ 代表每一空间-时间流的循环位移,以及 P_n^k 是对于符号n的子载波k的导频映射。

[0029] 无线标准能够定义每个80MHz部分用对应射频以80MHz信号而传输,因此在每个部分中的CSD相位位移与对应的载波频率相关:

$$[0030] \quad r_{\text{RF}}(t) = \text{Re} \left\{ \frac{1}{\sqrt{N_{\text{Seg}}}} \sum_{i_{\text{seg}}=0}^{N_{\text{Seg}}-1} r^{(i_{\text{seg}})}(t) \exp \left(j 2 \pi f_c^{(i_{\text{seg}})} t \right) \right\}$$

[0031] 其中 $r_{\text{RF}}(t)$ 是传输的射频信号,且 N_{Seg} 代表包括在传输信号中的频率部分的数量。典型地, N_{Seg} 对于连续传输设置为1,且对于使用两个部分的非连续传输设置为2。因此,在80+80非连续传输中,每个80MHz部分(例如,较低频率部分“LSB”和较高频率部分“USB”)独立地在基带应用80MHz CSD相位位移(例如,LSB和USB 80MHz部分在相同的相对音调索引和相同的流索引处重复相同的CSD相位位移)。

[0032] 此外,无线标准能够定义传输波束成型协议,其中探测分组从波束成型施主(例如,发送无线设备)发送至波束成型受主(例如,接收无线设备),从而波束成型受主能够进行信道估计且计算方向矩阵。在一些实施方式中,波束成型施主基于来自波束成型受主的反馈计算方向矩阵。因此,波束成型受主应当知道每个音调的所应用的CSD相位位移值,从而它能够从探测分组移除信道估计的CSD,以计算不带有CSD相位位移的准确信道估计。

[0033] 相邻的频率部分能够以在它们之间的边界处的保护音调(例如,零音调)对称。支持80+80非连续传输模式的设备能够使用两个射频单元以发送或接收连续160MHz信号。这种设备能够应用80MHz CSD相位位移至具有LSB载波频率的LSB 80MHz部分,以及应用80MHzCSD相位位移至具有USB载波频率的USB 80MHz部分。不支持80+80非连续模式的设备能够使用单个射频以发送或接收连续160MHz信号。这种设备能够基于160MHz连续模式的载波频率应用160MHz CSD相位位移。为了支持两种类型的设备,波束成型受主应当知道每个音调中的CSD相位位移值,从而波束成型受主能够移除相位位移。除了其它事物之外,本公开内容描述了在具有对非连续传输不同的级别的支持设备之中,提供互操作性的技术和系统。

[0034] 图1示出关联于支持连续和非连续传输的无线通信设备的通信过程的示例。在105,该过程包括配置分离射频通道,以连续频率模式共同地产生合成信号。射频通道包括可操作于连续或非连续频率传输的第一和第二射频通道。配置射频通道能够包括,在第一射频通道中设置用于第一频率部分的第一CSD偏移量,第一CSD相位位移基于第一CSD偏移量。配置射频通道能够包括,在第二射频通道中设置用于第二频率部分的第二CSD偏移量,第二CSD相位位移基于第二CSD偏移量。在一些实施方式中,合成信号的合成带宽等于部分带宽的两倍。

[0035] 在110,该过程包括经由第一射频通道根据部分带宽产生合成信号的第一频率部分。在115,该过程包括经由第二射频通道根据部分带宽产生合成信号的第二频率部分,第二频率部分在频域中与第一频率部分连续。在一些实施方式中,第一频率部分和第二频率部分中的每一个包括OFDM音调。

[0036] 在120,该过程包括经由第一射频通道向第一频率部分应用第一CSD相位位移,以产生第一输出信号。在125,该过程包括经由第二射频通道向第二频率部分应用第二CSD相位位移,以产生第二输出信号。第一CSD相位位移和第二CSD相位位移等于这样的CSD的相位位移:其对应于具有单个频率部分的连续非合成信号。例如,该过程能够使用连续160MHz CSD相位位移值以产生输出信号。第一射频通道能够基于80MHz CSD相位位移和第一相位位移值,对于第一频率部分产生160MHz CSD相位位移,而第二射频通道能够基于80MHz CSD相

位位移和第二相位位移值,对于第二频率部分产生160MHz CSD相位位移。第一射频通道不同于第二射频通道。第一射频通道能够包括存储第一相位位移值的第一硬件。第二射频通道能够包括存储第二相位位移值的第二硬件。在一些实施方式中,第一和第二相位位移值是不同的,且基于各自预定的常数。在一些实施方式中,第一和第二相位位移值是相同的,且为预定的常数。

[0037] 在130,该过程包括通过传输包括第一输出信号和第二输出信号的信号,传输合成信号。传输合成信号能够包括求和第一输出信号和第二输出信号,以及经由一个或更多天线传输求和的信号。在一些实施方式中,该过程包括传输指示符,以提供关于应用CSD相位位移至合成信号的信息。在一些实施方式中,应用第一CSD相位位移和第二CSD相位位移,从而接收合成信号的设备使用对应于连续非合成信号的CSD相位位移。

[0038] 图2示出具有两个无线通信设备的无线网络的示例。无线通信设备205、207,比如接入点(AP)、基站(BS)、无线手持机、接入终端(AT),客户站、或移动站(MS),能够包括电路,比如处理器电子电路210、212。处理器电子电路210、212能够包括实施一个或更多本公开内容提出的技术的一个或更多处理器。无线通信设备205、207包括电路,比如收发机电子电路215、217,以在一个或更多天线220a、220b、222a、222b上发送和接收无线信号。在一些实施方式中,收发机电子电路215、217包括集成的发送和接收电路。在一些实施方式中,收发机电子电路215、217包括多个射频单元。在一些实施方式中,射频单元包括基带单元(BBU)和射频单元(RFU)以发送和接收信号。收发机电子电路215、217能够包括如下的一个或更多:检测器、解码器、调制器、和编码器。收发机电子电路215、217能够包括一个或更多模拟电路。无线通信设备205、207包括一个或更多存储器225、227,存储器225、227配置为存储信息,比如数据、指令、或者它们两者。在一些实施方式中,无线通信设备205、207包括用于发送的专用电路和用于接收的专用电路。在一些实施方式中,无线通信设备205、207可以工作为担当服务设备(例如,接入点),或客户设备。

[0039] 在一些实施方式中,第一无线通信设备205能够经由两个或更多空间无线通信信道,比如正交的存在于空间的子空间,例如正交空分多址(SDMA)子空间,向一个或更多设备传输数据。例如,第一无线通信设备205能够同时地使用空间无线信道向第二无线通信设备207传输数据,且能够使用不同的空间无线信道向第三无线通信设备(未示出)传输数据。在一些实施方式中,第一无线通信设备205实施空分技术,使用两个或更多空间复用矩阵向两个或更多无线通信设备传输数据,以提供单个频带中的空间上分离的无线信道。

[0040] 无线通信设备,比如支持MIMO的接入点,通过应用一个或更多发送器侧波束成型矩阵,以空间地分离关联于不同客户无线通信设备的信号,能够在相同的频带在相同的时间为多个客户无线通信设备传输信号。基于在无线通信设备的不同天线处的不同信号图案,每个客户无线通信设备能够辨别它自己的信号。支持MIMO的接入点能够参与探测,以获得对于每个客户无线通信设备的信道状态信息。基于不同信道状态信息,接入点能够计算空间复用矩阵,比如空间方向矩阵,以向不同客户设备空间分离信号。

[0041] 图3示出多射频无线通信设备的示例,以及由设备的分离射频单元产生的合成信号的布局。多射频无线通信设备305包括与两个或更多射频单元315a、315b通信的处理器电子电路310。处理器电子电路310能够包括一个或更多处理器。在一些实施方式中,处理器电子电路310包括专门的逻辑以执行一个或更多特定的功能。处理器电子电路310能够操作射

频单元315a-b以发送和接收通信信号。射频单元315a-b能够产生包括第一频率部分360a和第二频率部分360b的合成信号350的不同部分。例如,第一射频单元315a基于第一频率部分360a产生输出信号,而第二射频单元315b基于第二频率部分360b产生输出信号。在一些实施方式中,设备305包括基于第一射频单元315a的输出信号和第二射频单元315b的输出信号的总和,产生合成信号的电路,以及分配合成信号至一个或更多天线接口。

[0042] 在一些实施方式中,射频单元315a-b能够同时接收数据分组的不同物理层帧。例如,第一射频单元315a能够接收包括指示数据分组的第一物理层帧的一个或更多信号的通信信号。第一射频单元315a能够基于第一物理层帧产生第一输出。第二射频单元315b能够接收包括指示数据分组的第二物理层帧的一个或更多信号的通信信号。第二射频单元315b能够基于第二物理层帧产生第二输出。处理器电子电路310能够基于射频单元315a-b的第一和第二输出合并信息,以分解数据分组。

[0043] 图4示出无线通信设备的传输路径的功能框图的示例。在这个示例中,针对MIMO通信配置无线通信设备的传输路径401。无线通信设备能够包括多个传输路径。传输路径401能够包括配置以接收数据流,比如音频数据流、视频数据流、或它们的组合的编码模块405。编码模块405输出编码的比特流至空间分析模块410,其进行空间映射以产生多个输出。

[0044] 空间分析模块410的输出分别地输入到星座映射模块415。在一些实施方式中,星座映射模块415包括将进入的串行流转换为多个并行流的串行-并行转换器。星座映射模块415能够在由串行-并行转换产生的多个流上进行正交幅度调制(QAM)。星座映射模块415能够输出将输入至空间复用矩阵模块420的OFDM音调。空间复用矩阵模块420能够将OFDM音调乘以空间复用矩阵,来为多个发送天线产生信号数据。

[0045] 空间复用矩阵模块420的输出被输入至IFFT模块425。IFFT模块425的输出被输入至循环前缀(CP)模块430。CP模块430的输出被输入至数字到模拟转换器(DAC)435,其产生分别地在多个发送天线上发送的模拟信号。

[0046] 图5示出一种架构的示例,该架构合并来自分离射频单元的多个发送信号,用于在多个天线上发送。设备500能够包括具有各自的两个或更多射频通道的两个或更多射频单元,射频通道比如每个都配置用于MIMO通信的发送路径501a、501b。第一发送路径501a产生多个发送信号510a、510b、510n用于分别在多个发送天线520a、520b、520n上发送。第二发送路径501b产生多个发送信号511a、511b、511n用于分别在多个发送天线520a-n上发送。设备500能够包括分别关联于多个发送天线520a-n的多个求和器515a、515b、515n。在一些实施方式中,求和器515a-n对每个发送路径501a-b中对应的DAC输出求和,来为每个天线520a-n产生合并的发送信号。

[0047] 图6A示出160MHz合成信号的示例的布局,该160MHz合成信号具有带有分离的CSD相位位移和分离的载波频率的连续频率部分。合成信号600包括两个频率部分610a、610b。部分610a-b包括LSB 80MHz部分610a和USB 80MHz部分610b。LSB 80MHz部分610a基于用于LSB的载波频率620a而产生。USB 80MHz部分610b基于用于USB的载波频率620b而产生。设备的射频单元能够使用80MHz CSD相位位移分别产生频率部分610a-b。

[0048] 图6B示出160MHz合成信号的示例的布局,该160MHz合成信号具有连续频率部分和共享的载波频率。合成信号650包括共享单个载波频率660的两个连续频率部分655a、655b。部分610a-b包括LSB 80MHz部分655a和USB 80MHz部分655b。

[0049] 单射频和多射频设备可以将图6A的部分610a-b和图6B的部分655a-b视为用于计算CSD的目的的单个部分(例如, $N_{\text{seg}}=1$),或者视为两个部分(例如, $N_{\text{seg}}=2$)。然而,为了在单射频和多射频设备之间存在互操作性,两个类型的设备都应当知道如何以相同的方式应用和移除CSD相位位移。为了兼容单射频设备,多射频设备能够传输160MHz的合成信号,从而单射频设备能够当做160MHz非合成信号,来处理160MHz合成信号,即对于任何连续160MHz信号 $N_{\text{seg}}=1$,而不管单或多射频。

[0050] 图7示出对于与非合成信号可以互操作的合成信号,产生CSD相位位移的技术的示例。配置为实施图7的技术的多射频设备能够使用连续的160MHz CSD相位位移值经由两个射频单元,产生对应于LSB 80MHz部分715a和USB 80MHz部分715b的信号。该设备能够产生包括频率部分715a、715b的合成信号700。在730a,该技术包括基于80MHz CSD相位位移和LSB相位位移值,产生用于LSB部分715a的160MHz CSD相位位移。在730b,该技术包括基于80MHz CSD相位位移和USB相位位移值,产生用于USB部分715b的160MHz CSD相位位移。160MHz LSB CSD相位位移和160MHz USB CSD相位位移等于这样的CSD的相位位移,其对应于具有单个频率部分的160MHz连续非合成信号。因此,在连续160MHz模式中,不管是否两个或更多射频单元被用于产生160MHz合成信号700,对于上面给出的 $r_{\text{RF}}(t)$ 表达式的 N_{seg} 值设置为1,尽管存在两个射频单元和两个部分。

[0051] 图8示出带有用于CSD偏移量值的存储器的多射频设备架构的示例。设备800包括加扰器805、编码器分析器810、前向纠错(FEC)模块815、流分析器820、频率分析器825a、825b、射频通道830a、830b、IFFT模块860。设备800输出基于分别经由分离的射频通道830a-b而产生的LSB频率部分和USB频率部分的合成信号。射频通道830a-b包括交织器(Intlv)832a-d、QAM模块834a-d、存储器840a-b、CSD模块850a-b、以及空间映射器855a-b。在产生LSB频率部分的射频通道830a中,存储器840a配置为存储对于LSB的CSD偏移量值。通信地与存储器840a耦合的CSD模块850a,使用对于LSB的CSD偏移量值,以向由QAM模块834b产生的调制信号应用循环位移延迟。在产生USB频率部分的射频通道830b中,存储器840b配置为存储对于USB的CSD偏移量值。通信地与存储器840b耦合的CSD模块850b,使用对于USB的CSD偏移量值,以向由QAM模块834b产生的调制信号应用循环位移延迟。射频通道830a-b的输出能够经由IFFT模块860变换,来产生用于空中传输的时域中信号。

[0052] 图9示出包括CSD指示符的通告帧的示例。发送空数据分组(NDP)910之前,第一设备能够发送包括非连续标记的NDP通告(NDPA)905。非连续标记能够是提供如下信息的指示符,该信息关于对合成信号的CSD相位位移的应用。例如,非连续标记能够设置为1,以指示从两个射频单元的160MHz连续合成信号的传输。基于接收这种指示,第二设备知道在随后接收的合成信号中,比如NDP910或其它分组中,在两个80MHz部分上分别应用了80MHz CSD相位位移值。在一些实施方式中,基于从NDP 910的接收版本采取的探测测量,第二设备发送反馈(FB)915帧至第一设备。

[0053] 图10示出用于WLAN通信的频率排布的示例。一些无线标准划分未经许可的射频频谱进入信道。这些信道能够是20MHz信道、40MHz信道、80MHz信道、160MHz信道、或者它们的组合。图8的多射频设备800能够配置用于连续频率传输或非连续频率传输。在非连续频率传输中,设备800能够经由两个射频单元产生160MHz的合成信号,这两个射频单元配置为使用两个非邻近的80MHz信道1005a、1005b。在连续频率传输中,设备800能够经由两个射频单

元产生160MHz的合成信号,这两个射频单元配置为使用两个邻近的80MHz信道1015a、1015b。注意,160MHz信道1010与两个邻近的80MHz信道1015a、1015b占据相同的空间。与设备800对照,单射频设备使用单个射频通道,经由一个配置为使用160MHz信道1010的射频单元,产生160MHz的非合成信号。

[0054] 上面已经详细描述了几个实施例,且各种修改是可能的。所公开的主题,包括本说明书中描述的功能性操作,能够以电子电路、计算机硬件、固件、软件、或它们的组合而实施,其中电子电路、计算机硬件、固件、软件比如为在本说明书中公开的结构性装置以及它的结构性等同物,潜在地包括可操作为使得一个或更多数据处理装置进行所描述的操作的程序(比如,编码在计算机可读介质中的程序,计算机可读介质能够是存储器设备、存储设备、机器可读存储基片、或其它物理的机器可读介质、或者它们的一个或更多的组合)。

[0055] 术语“数据处理装置”包含所有用于处理数据的装置、设备、和机器,作为举例,包括可编程处理器、计算机、或多个处理器或计算机。除了硬件之外,装置能够包括为正在讨论的计算机程序创建执行环境的代码,例如,构成处理器固件、协议堆栈、数据库管理系统、操作系统、或它们的一个或更多的组合的代码。

[0056] 程序(还作为计算机程序、软件、软件应用、脚本、或代码而已知)能够以任何形式的编程语言编写,包括汇编或解释语言、或说明性或过程化语言,且它能够以任何形式部署,包括作为独立程序或作为模块、组件、子例程、或其它适合于在计算环境中使用的单元。程序不必要对应于文件系统中的文件。程序能够存储在保存其它程序或数据的文件的一部分中(例如,存储在标记语言文档中的一个或更多脚本),能够存储在专用于正在讨论的程序的单个文件中,或能够存储在多个协调的文件中(例如,存储一个或更多模块、子程序、或部分代码的文件)。程序可以被部署以在一个计算机上,或在多个计算机上执行,多个计算机位于一个场所,或者跨越分布在多个场所且由通信网络相互连接。

[0057] 尽管本说明书含有许多具体细节,这些不应当解释为对要求保护的范围的限定,而是解释为特定于特定实施例的特征的描述。在本说明书中不同的实施例的上下文而描述的某些特征,也能够单个实施例中合并地实施。反过来,以单个实施例的上下文描述的各种特征,也能够多个实施例中分离地实施,或者以任何合适的子组合而实施。此外,尽管特征在上面可以被描述为在某些组合中起作用,且甚至最初如此要求权利,来自所要求权利的组合的一个或更多特征在一些情形中,能够从组合移除,以及所要求权利的组合可以指向子组合或子组合的变型。

[0058] 类似地,尽管操作在附图中以特定顺序描绘,这不应理解为为了达到想要的结果,需要这些操作以示出的特定顺序、或连续顺序进行,或者需要所有图示出的操作都进行。在某些环境中,多任务和并行处理可以是有利的。此外,上面描述的实施例中的各种系统组件的分离不应理解为在所有的实施例中需要这种分离。

[0059] 其它实施例落在下列权利要求书的范围内。

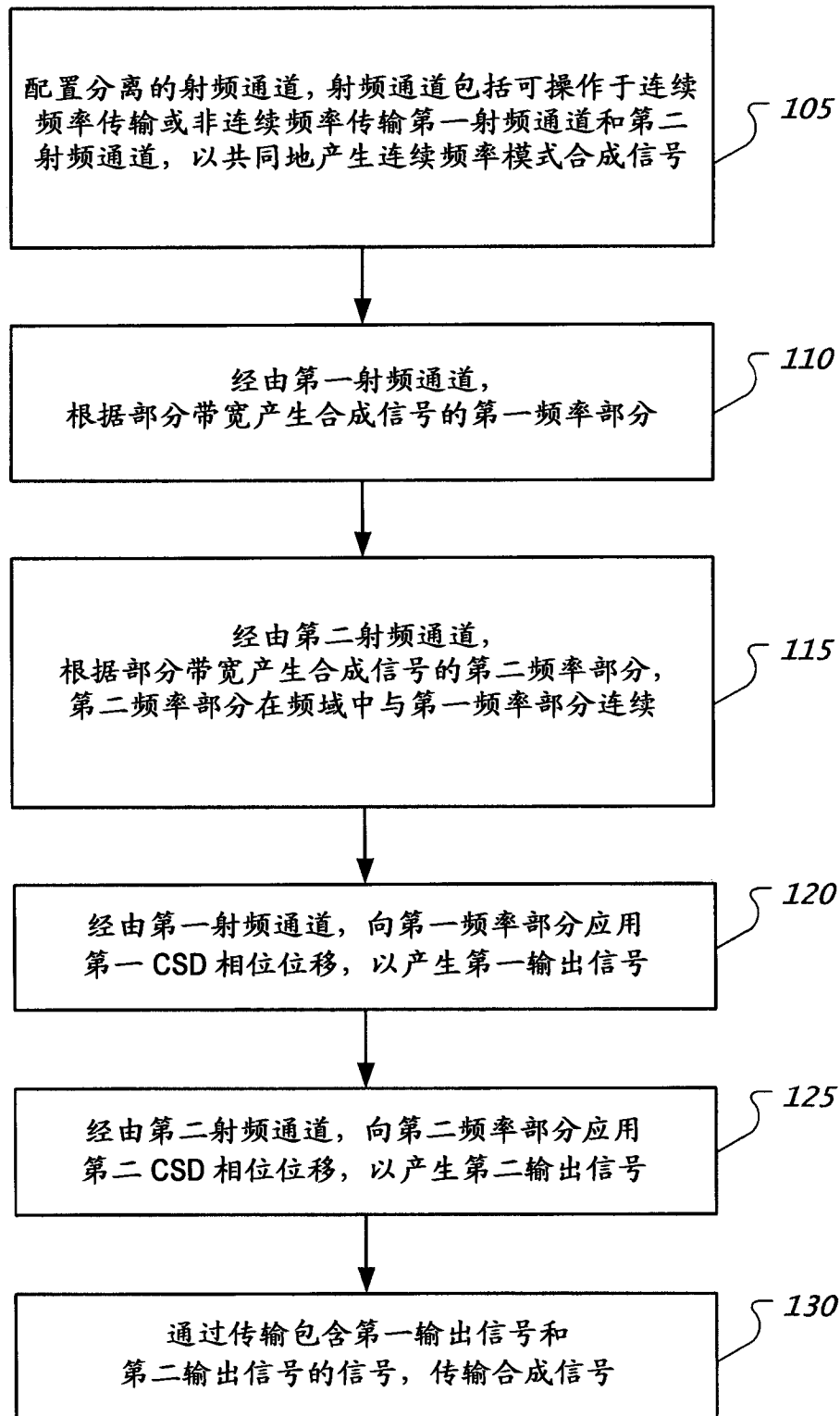


图1

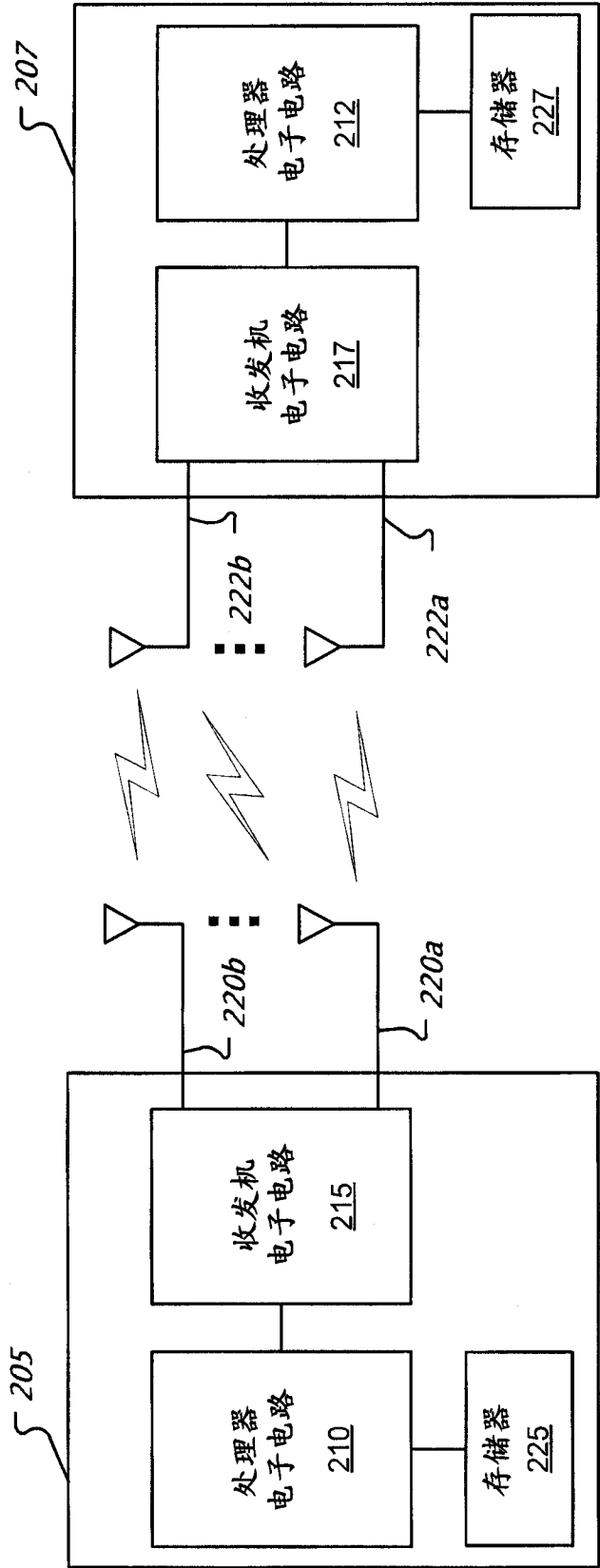


图2

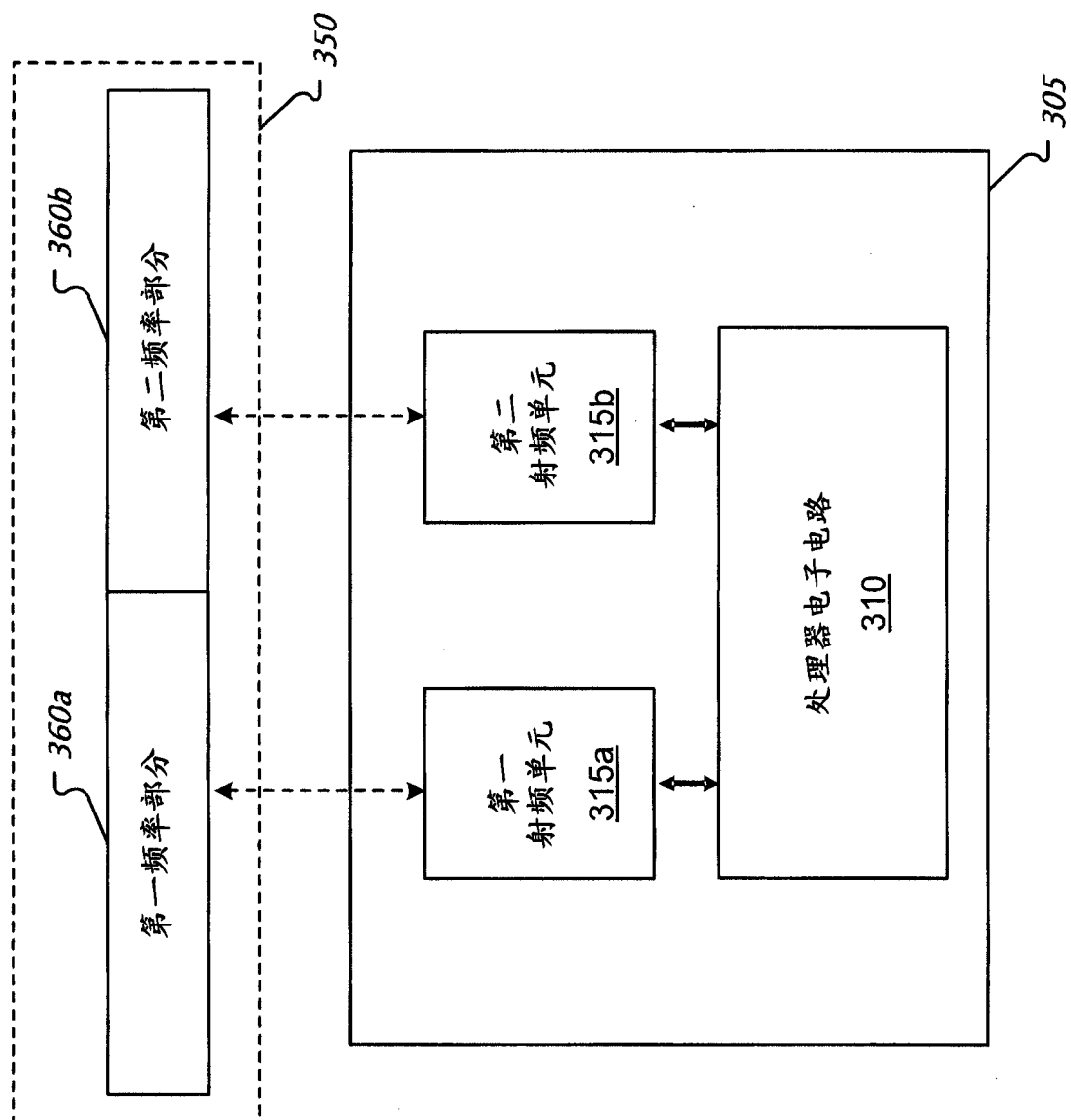


图3

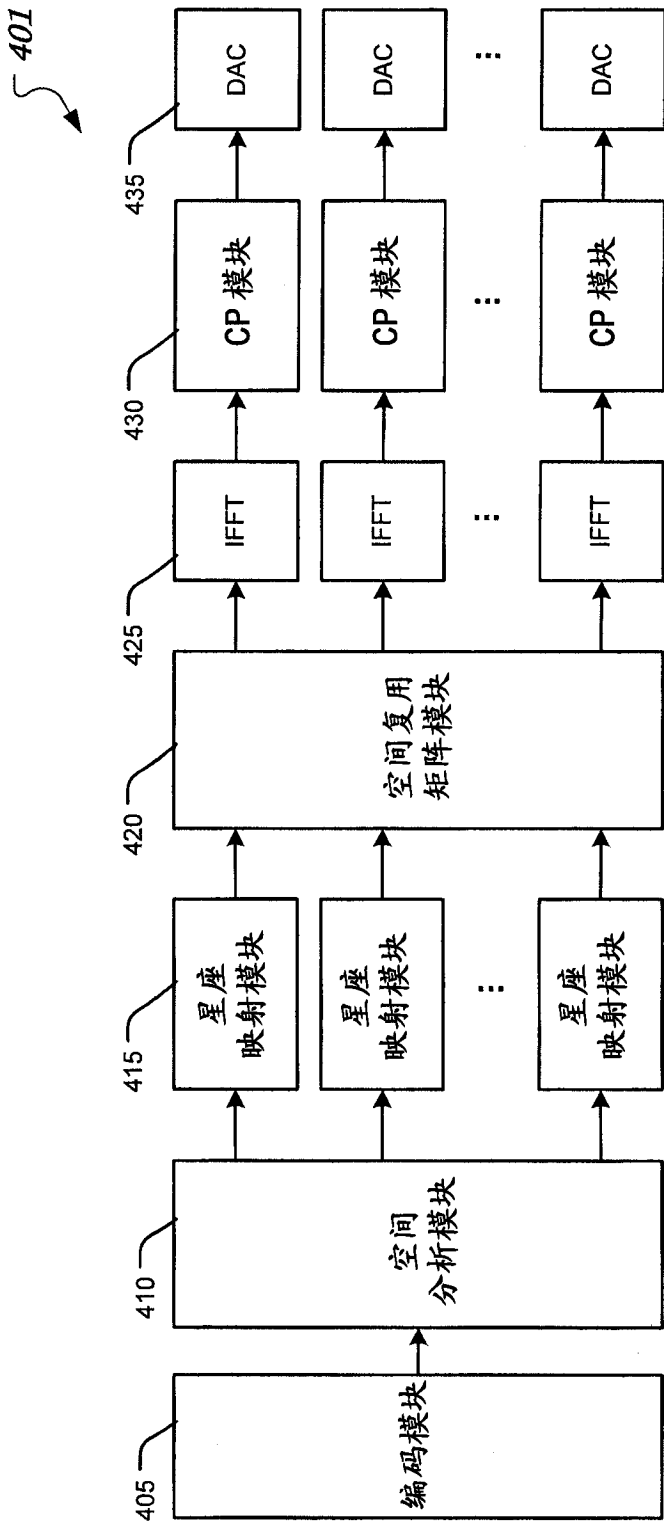


图4

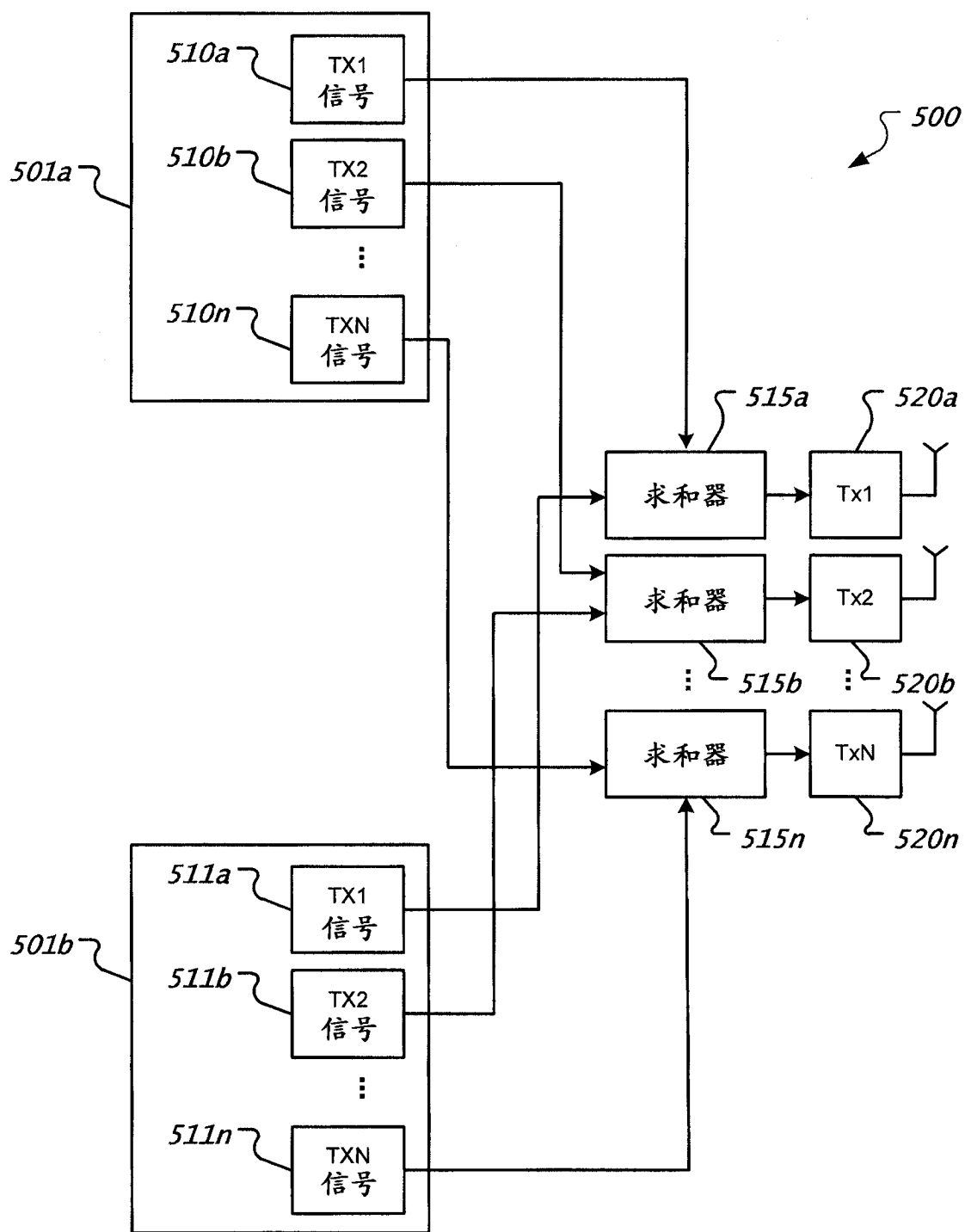


图5

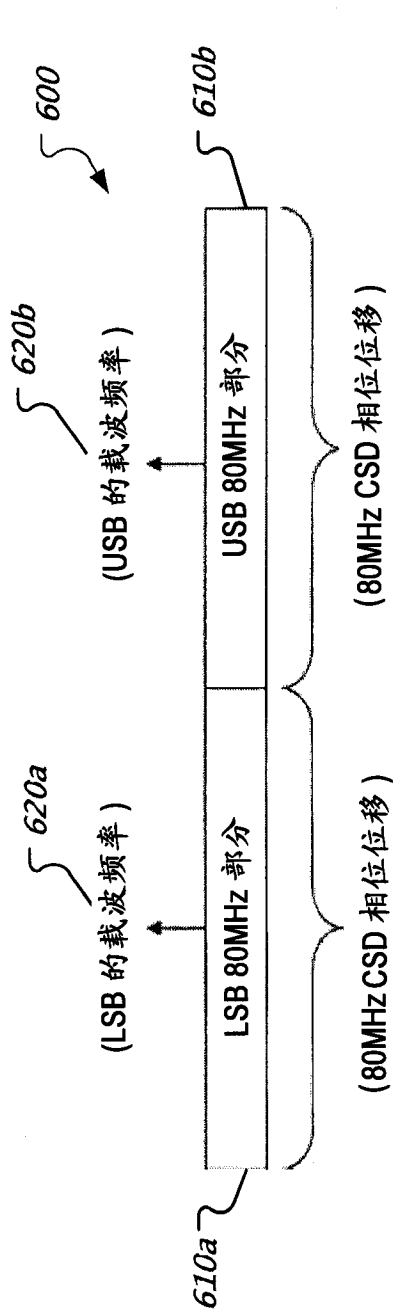


图6A

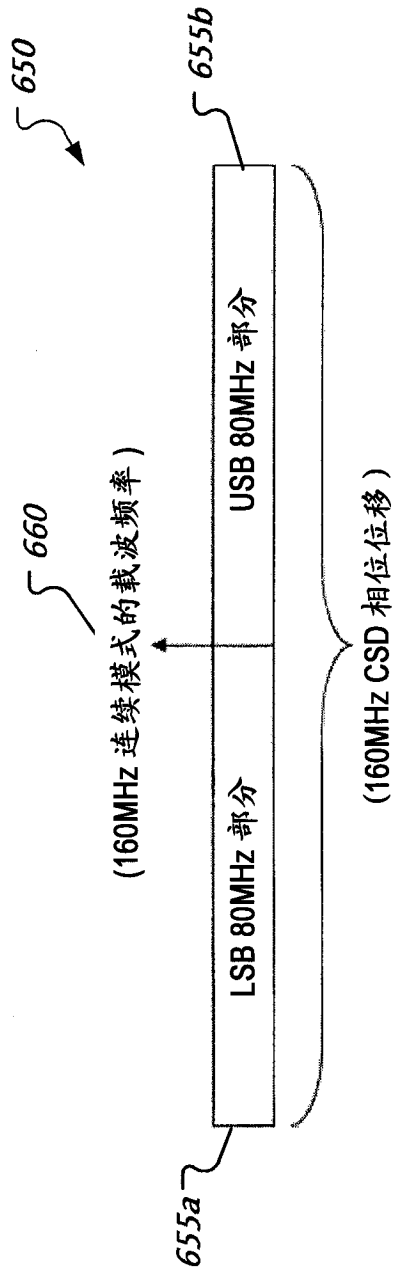


图6B

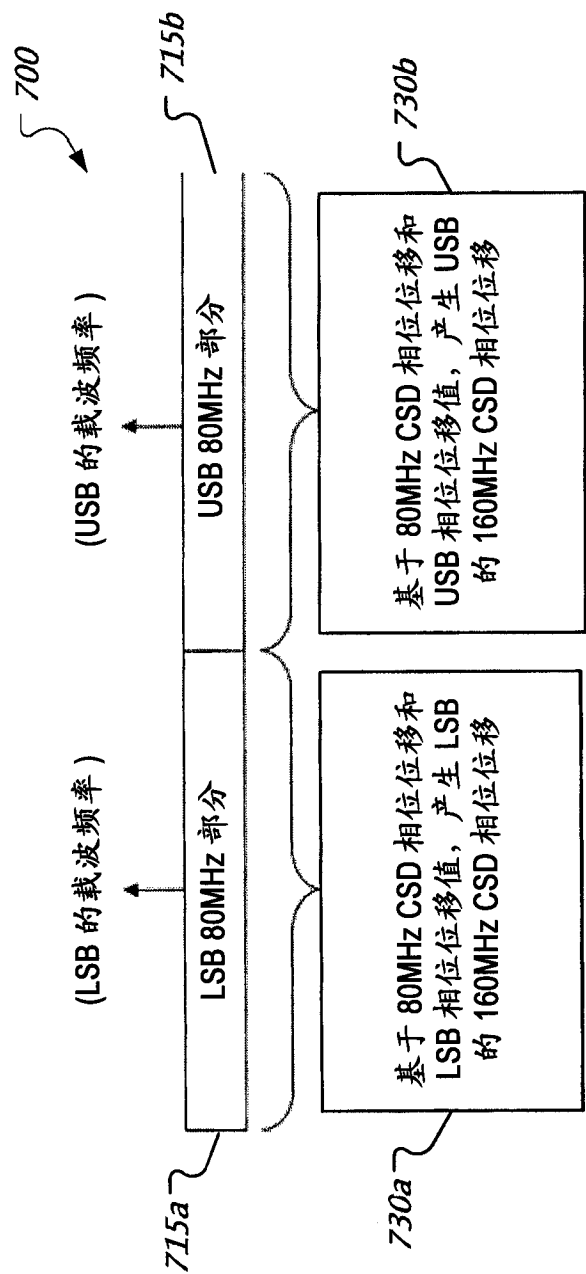


图7

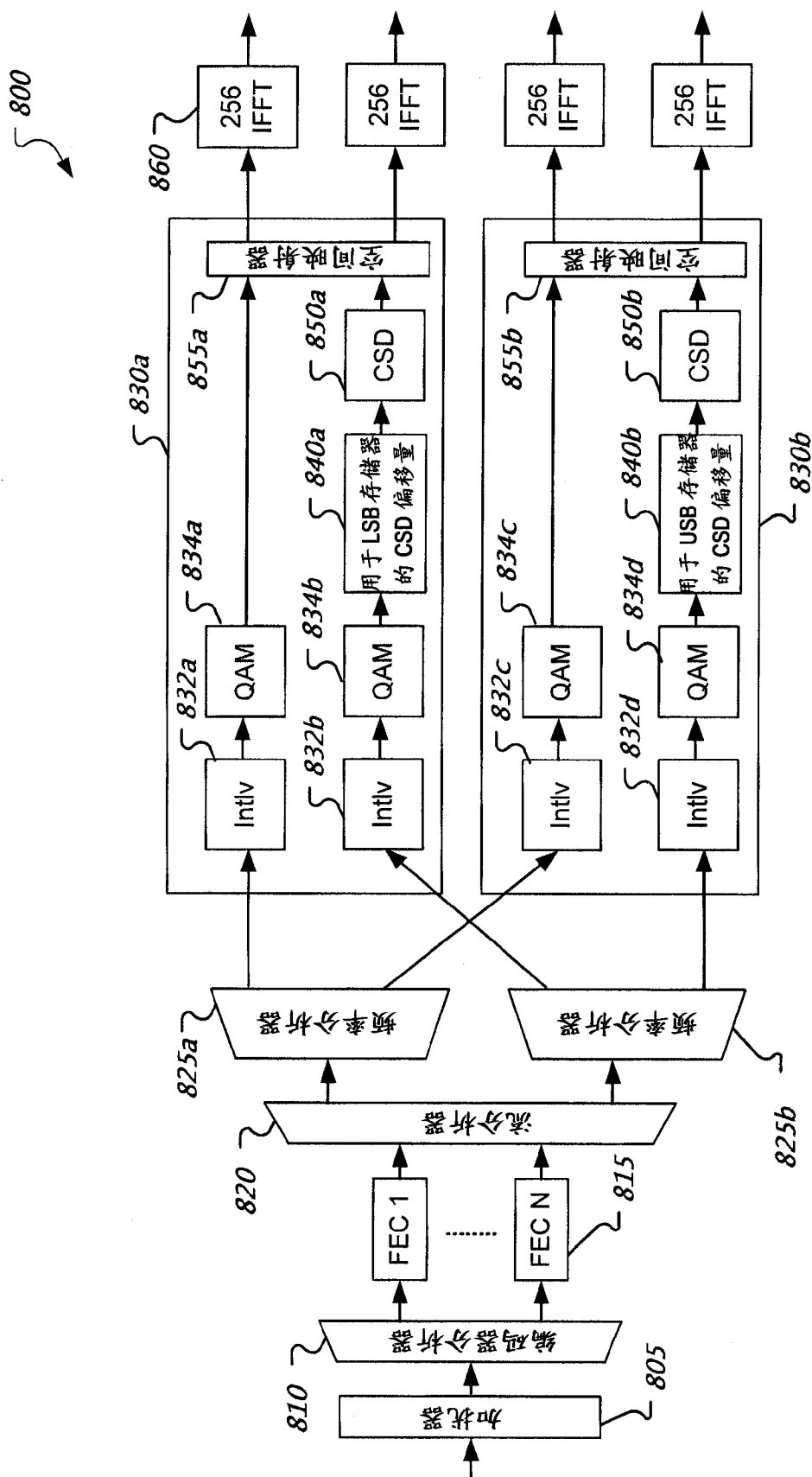


图8

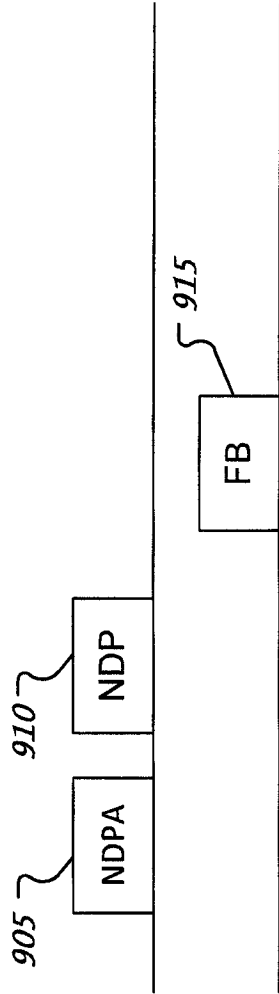


图9

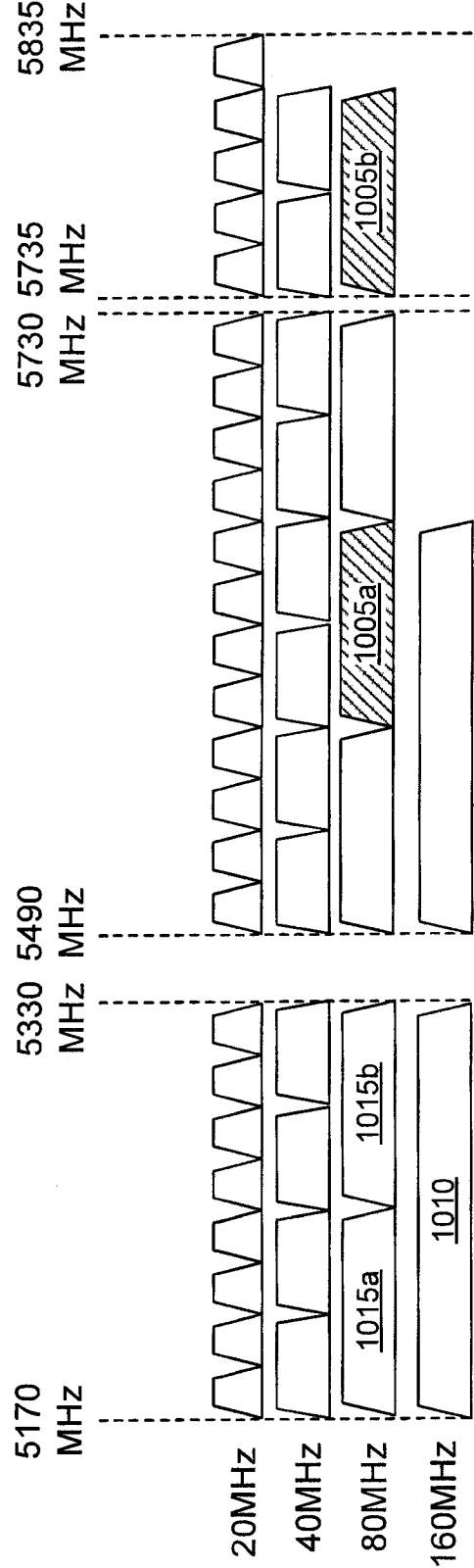


图10