



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104734744 B

(45)授权公告日 2017.05.31

(21)申请号 201510083721.8

(22)申请日 2007.07.10

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104734744 A

(43)申请公布日 2015.06.24

(30)优先权数据  
60/819,916 2006.07.10 US

(62)分案原申请数据  
200780026139.1 2007.07.10

(73)专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 D·P·马拉蒂 B·H·金

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所  
11256

代理人 王茂华 马明月

(51)Int.Cl.

H04B 1/7143(2011.01)

H04B 7/26(2006.01)

H04L 27/26(2006.01)

(56)对比文件

CN 1790962 A,2006.06.21,

Qualcomm Europe.Link Analysis of Uplink Interleaved and Localized FDM Waveforms.《3GPP TSG-RAN WG1 #44:R1-060469》.2006,全文.

Huawei.Link Performance of D-FDMA and L-FDMA with Frequency Hopping in E-UTRA Uplink.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #45:R1-061401》.2006,全文.

审查员 袁悦

权利要求书3页 说明书17页 附图15页

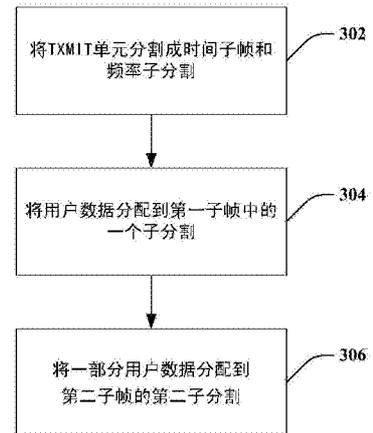
(54)发明名称

SC-FDMA环境中的跳频

(57)摘要

这里描述了针对单载波频分多址(SC-FDMA)传输促进跳频。通过举例方式,可以相对分配单元基于时间的时隙对在传输分配单元内发送的用户数据进行频率移位。因此,可以实现跳频,同时保持单载波约束和低峰均功率比(PAPR)。此外,公开了各种频率移位机制,以便实现保持单载波约束。例如,调度器可以基于用户传输分配单元的调度数据的审核在循环频率移位、置换频率移位、以及频率选择调度和跳频数据的复用之间进行选择。因此,可以将通过跳频实现的干扰降低与低PAPR进行组合以用于各种数据分配结构。

300



1. 一种用于在单载波频分多址SC-FDMA传输中执行频率跳变的方法,包括:

接收与传输分配单元有关的信息,所述传输分配单元占据至少两个基于时间的时隙以及多个频率子分割(1108、1110、1112、1114),所述至少两个基于时间的时隙包括第一(1102)时隙和第二(1104)时隙,所述多个频率子分割(1108、1110、1112、1114)包括第一频率子分割和第二频率子分割;

基于所述第一时隙中的所述第一频率子分割,依据循环频率移位和镜像置换,来确定所述第二时隙中的所述第二频率子分割,其中,首先将所述第一频率子分割在传输带宽的上边界和所述传输带宽的下边界之间按照预定频率移位进行循环移位至移位后的频率子分割,并且其中,进一步将所述移位后的频率子分割相对于频率带宽的中心线频率进行置换至所述第二频率子分割,使得所述第二频率子分割高出所述中心线频率的距离或者低于所述中心线频率的距离分别基本上等于所述移位后的频率子分割低于所述中心线频率的距离或高出所述中心线频率的距离;以及

在所述第一时隙的所述第一频率子分割中和所述第二时隙的所述第二频率子分割中发送数据。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述中心线频率包括所述传输带宽的一个或多个频率线。

3. 如权利要求2所述的方法,其中,所述一个或多个频率线包括所述传输带宽的三分线或四分线中的至少一个。

4. 如权利要求1所述的方法,还包括:

接收指示在第三时隙中的第三频率子分割、与第四时隙中的第四频率子分割之间的频率移位的信息;

基于所述第三时隙中的所述第三频率子分割和所述频率移位,确定所述第四时隙中的所述第四频率子分割;以及

在所述第三时隙的所述第三频率子分割中和所述第四时隙的所述第四频率子分割中发送其它数据。

5. 如权利要求4所述的方法,其中所述第四频率子分割从所述第三频率子分割在频率上移位基本上所述传输带宽的一半。

6. 如权利要求1所述的方法,其中所述第一时隙和所述第二时隙均包括针对数据而分配的多个时间块以及针对导频而分配的至少一个时间块。

7. 一种用于在单载波频分多址SC-FDMA传输中执行频率跳变的装置,包括:

用于接收(1202)与传输分配单元有关的信息的单元,所述传输分配单元占据至少两个基于时间的时隙以及多个频率子分割(1108、1110、1112、1114),所述至少两个基于时间的时隙包括第一(1102)时隙和第二(1104)时隙,所述多个频率子分割(1108、1110、1112、1114)包括第一频率子分割和第二频率子分割;

用于基于所述第一时隙中的所述第一频率子分割,依据循环频率移位和镜像置换,来确定(1212)所述第二时隙中的所述第二频率子分割的单元,其中,首先将所述第一频率子分割在传输带宽的上边界和所述传输带宽的下边界之间按照预定频率移位进行循环移位至移位后的频率子分割,并且其中,进一步将所述移位后的频率子分割相对于频率带宽的中心线频率进行置换至所述第二频率子分割,使得所述第二频率子分割高出所述中心线频

率的距离或者低于所述中心线频率的距离分别基本上等于所述移位后的频率子分割低于所述中心线频率的距离或高出所述中心线频率的距离;以及,

用于在所述第一时隙的所述第一频率子分割中和所述第二时隙的所述第二频率子分割中发送(1216)数据的单元。

8.如权利要求7所述的装置,其中,所述中心线频率包括所述传输带宽的一个或多个频率线。

9.如权利要求8所述的装置,其中,所述一个或多个频率线包括所述传输带宽的三分线或四分线中的至少一个。

10.如权利要求7所述的装置,还包括:

用于接收指示在第三时隙中的第三频率子分割、与第四时隙中的第四频率子分割之间的频率移位的信息的单元;

用于基于所述第三时隙中的所述第三频率子分割和所述频率移位,确定所述第四时隙中的所述第四频率子分割的单元;以及

用于在所述第三时隙的所述第三频率子分割和所述第四时隙的所述第四频率子分割中发送其它数据的单元。

11.如权利要求10所述的装置,其中所述第四频率子分割从所述第三频率子分割在频率上移位基本上所述传输带宽的一半。

12.如权利要求7所述的装置,其中所述第一时隙和所述第二时隙均包括针对数据而分配的多个时间块以及针对导频而分配的至少一个时间块。

13.一种设备,包括至少一个处理器(1450),所述至少一个处理器被配置为执行如权利要求1到6中的任一项权利要求的方法。

14.一种用于接收通过利用频率跳变的单载波频分多址SC-FDMA传输的数据的方法,包括:

确定传输分配单元,所述传输分配单元占据至少两个基于时间的时隙以及多个频率子分割(I108、1110、1112、1114),所述至少两个基于时间的时隙包括第一(1102)时隙和第二(1104)时隙,所述多个频率子分割(I108、1110、1112、1114)包括第一频率子分割和第二频率子分割;其中所述第二时隙中的所述第二频率子分割是基于所述第一时隙中的所述第一频率子分割依据循环频率移位和镜像置换的,其中首先将所述第一频率子分割在传输带宽的上边界和所述传输带宽的下边界之间按照预定频率移位进行循环移位至移位后的频率子分割,并且其中,进一步将所述移位后的频率子分割相对于频率带宽的中心线频率进行置换至所述第二频率子分割,使得所述第二频率子分割高出所述中心线频率的距离或者低于所述中心线频率的距离分别基本上等于所述移位后的频率子分割低于所述中心线频率的距离或高出所述中心线频率的距离;以及,

接收所述第一时隙的所述第一频率子分割中和所述第二时隙的所述第二频率子分割中的数据。

15.如权利要求14所述的方法,其中,所述中心线频率包括所述传输带宽的一个或多个频率线。

16.如权利要求15所述的方法,其中,所述一个或多个频率线包括所述传输带宽的三分线或四分线中的至少一个。

17. 如权利要求14所述的方法,还包括发送与所述传输分配单元有关的信息。

18. 如权利要求14所述的方法,还包括:

接收在第三时隙的第三频率子分割和第四时隙的第四频率子分割中发送的其它数据,其中,所述第四频率子分割是依据循环移位频率跳变而确定的。

19. 如权利要求18所述的方法,其中,所述第四频率子分割从所述第三频率子分割在频率上移位基本上所述传输带宽的一半。

20. 如权利要求14所述的方法,还包括:发送指示终端设备是使用所述传输分配单元内的非频率移位的频率子分割还是频率移位后的频率子分割进行上行链路传输的信息。

21. 一种用于接收通过利用频率跳变的单载波频分多址SC-FDMA传输的数据的装置,包括:

用于确定(1318)传输分配单元的单元,所述传输分配单元占据至少两个基于时间的时隙以及多个频率子分割(1108、1110、1112、1114),所述至少两个基于时间的时隙包括第一(1102)时隙和第二(1104)时隙,所述多个频率子分割(1108、1110、1112、1114)包括第一频率子分割和第二频率子分割;其中所述第二时隙中的所述第二频率子分割是基于所述第一时隙中的所述第一频率子分割依据循环频率移位和镜像置换的,其中首先将所述第一频率子分割在传输带宽的上边界和所述传输带宽的下边界之间按照预定频率移位进行循环移位至移位后的频率子分割,并且其中,进一步将所述移位后的频率子分割相对于频率带宽的中心线频率进行置换至所述第二频率子分割,使得所述第二频率子分割高出所述中心线频率的距离或者低于所述中心线频率的距离分别基本上等于所述移位后的频率子分割低于所述中心线频率的距离或高出所述中心线频率的距离;以及

用于接收(1310)所述第一时隙的所述第一频率子分割中和所述第二时隙的所述第二频率子分割中的数据的数据的单元。

22. 如权利要求21所述的装置,其中,所述中心线频率包括所述传输带宽的一个或多个频率线。

23. 如权利要求22所述的装置,其中,所述一个或多个频率线包括所述传输带宽的三分线或四分线中的至少一个。

24. 如权利要求21所述的装置,还包括:用于发送(1324)与所述传输分配单元有关的信息的单元。

25. 如权利要求21所述的装置,还包括:用于接收在第三时隙的第三频率子分割中和第四时隙的第四频率子分割中发送的其它数据的单元,其中,所述第四频率子分割是依据循环移位频率跳变而确定的。

26. 如权利要求25所述的装置,其中,所述第四频率子分割从所述第三频率子分割在频率上移位基本上所述传输带宽的一半。

27. 如权利要求21所述的装置,还包括:用于发送指示终端设备是使用所述传输分配单元内的非频率移位的频率子分割还是频率移位后的频率子分割进行上行链路传输的信息的单元。

28. 一种设备,包括至少一个处理器(1490),所述至少一个处理器被配置为执行如权利要求14到20中的任一项权利要求的方法。

## SC-FDMA环境中的跳频

[0001] 本申请是申请日为2007年7月10日、申请号为200780026139.1的发明专利申请“SC-FDMA环境中的跳频”的分案申请。

[0002] 交叉参考

[0003] 本申请要求2006年7月10日递交的题目为“A METHOD AND APPARATUS FOR FREQUENCY HOPPING FOR SC-FDMA”的美国临时专利申请No.60/819,916的权益。这里通过参考并入上述申请的全部内容。

### 技术领域

[0004] 下列说明一般涉及无线通信,并且更具体地,涉及在单载波频分多址传输中提供跳频。

### 背景技术

[0005] 无线通信系统被广泛用于提供诸如语音、数据等的各种类型的通信内容。典型的无线通信系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如,带宽、发送功率)支持与多个用户进行通信的多址系统。这种多址系统的例子可以包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统等。

[0006] 一般,无线多址通信系统可以同时支持多个移动设备的通信。每个移动设备可以经由在前向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(或者下行链路)是指从基站到移动设备的通信链路,并且反向链路(或者上行链路)是指从移动设备到基站的通信链路。此外,可以经由单输入单输出(SISO)系统、多输入单输出(MISO)系统、多输入多输出(MIMO)系统等建立移动设备和基站之间的通信。

[0007] MIMO系统通常使用多个( $N_T$ )发送天线和多个( $N_R$ )接收天线用于数据传输。可以将由 $N_T$ 个发送和 $N_R$ 个接收天线构成的MIMO信道分解成 $N_S$ 个独立信道,其可以称为空间信道,其中, $N_S \leq \{N_T, N_R\}$ 。 $N_S$ 个独立信道中的每个对应于一个维度。此外,如果使用由多个发送和接收天线所创建的额外的维度,那么MIMO系统可以提供改进的性能(例如,增加的频谱效率、更高的吞吐量和/或更强的可靠性)。

[0008] MIMO系统可以支持各种双工技术,以便在公共物理媒体上对前向和反向链路通信进行划分。例如,频分双工(FDD)系统可以为前向和反向链路通信利用完全不同的频率区域。此外,在时分双工(TDD)系统中,前向和反向链路通信可以利用公共频率区域。然而,传统的技术可以提供有限的或者不提供与信道信息有关的反馈。

### 发明内容

[0009] 为了提供对这些实施例的基本理解,下面给出了对一个或多个实施例的简要概述。该概述不是所有预期实施例的广泛综述,并且不是旨在指出所有实施例的关键或重要要素或者对任意或所有实施例的范围进行限定。本内容的唯一目的是以简化形式给出一个或多个实施例的某些概念,作为对稍后给出的更加详细说明的前序。

[0010] 根据一个或多个实施例以及其相应的公开,结合有助于用于单载波、频分多址(SC-FDMA)传输的跳频来对各个方面进行描述。可以针对分配单元的基于时间的时隙对传输分配单元内发送的用户数据进行频率移位。因此,可以实现跳频,同时保持单载波约束和关于SC-FDMA传输通常期望的低峰均功率比(PAPR)。此外,公开了各种频率移位机制,以便实现保持单载波约束。更具体地,调度器可以基于传输分配单元的所调度数据的审核在循环频率移位、置换频率移位、以及频率选择调度数据和跳频数据的复用之间进行选择。因此,可以将通过跳频所实现的干扰减少与经由SC-FDMA传输所实现的低PAPR结合。

[0011] 根据相关方面,在这里对用于在保持单载波约束的单载波频分多址(SC-FDMA)传输中提供跳频的方法进行了描述。该方法可以包括将传输分配单元分割成至少两个基于时间的时隙,基于时间的时隙具有多个频率子分割。此外,该方法可以包括将一部分用户数据分配给第一时隙的第一频率子分割,并且将后续部分用户数据的分配移位到第二后续时隙的第二频率子分割。

[0012] 另一方面涉及在SC-FDMA传输中提供跳频的装置。该装置可以包括用于将传输分配单元分割成至少两个基于时间的时隙的模块,基于时间的时隙具有多个频率子分割。此外,该装置可以包括用于将一部分用户数据分配给第一时隙的第一频率子分割的模块,以及将后续部分用户数据的分配移位到第二后续时隙的第二频率子分割的模块。

[0013] 另一个方面涉及有助于在SC-FDMA传输中跳频的系统。系统可以包括复用处理器,其可以将传输分配单元划分成至少两个基于时间的时隙,基于时间的时隙具有多个频率子分割。此外,系统可以包括调度器,其将一部分用户数据分配给第一时隙的第一频率子分割,并且将后续部分用户数据分配到第二后续时隙的频率移位的第二频率子分割。

[0014] 另一个方面涉及有助于在SC-FDMA传输中跳频的处理器,以便保持单载波约束。处理器可以包括用于将传输分配单元划分成至少两个基于时间的时隙的模块,基于时间的时隙具有多个频率子分割。另外,处理器可以包括用于将一部分用户数据分配给第一时隙的第一频率子分割的模块,以及用于将后续部分用户数据的分配移位到第二后续时隙的第二频率子分割的模块。

[0015] 另一个方面涉及有助于在SC-FDMA传输中跳频的计算机程序产品,以便保持单载波约束。计算机程序产品可以包括至少一个计算机可执行代码,以便将传输分配单元划分成至少两个基于时间的时隙,基于时间的时隙具有多个频率子分割,将一部分用户数据分配给第一时隙的第一频率子分割,并且将后续部分用户数据的分配移位到第二后续时隙的第二频率子分割。

[0016] 另一个方面涉及用于在采用跳频的SC-FDMA上行链路信道上发送数据的方法。该方法可以包括在用于SC-FDMA上行链路传输的传输分配单元的多个时隙上接收有关用户数据的频率移位分配的信息,并且根据所接收的信息将用户数据组织到传输数据分组中。

[0017] 另一个方面涉及在采用跳频的SC-FDMA上行链路信道上发送数据的装置。该装置可以包括用于在用于SC-FDMA上行链路传输的传输分配单元的多个时隙上接收有关用户数据的频率移位分配的信息的模块,以及用于根据所接收的信息将用户数据组织到传输数据分组中的模块。

[0018] 另一个方面涉及在采用跳频的SC-FDMA上行链路信道上发送数据的系统。该系统可以包括在用于SC-FDMA上行链路传输的传输分配单元的多个时隙上接收有关用户数据频

率移位分配信息的天线。此外,该系统可以包括调度器,其根据所接收的信息将用户数据组织到传输数据分组中。

[0019] 另一个方面涉及在采用跳频的SC-FDMA上行链路信道上提供数据传输的处理器。处理器可以包括用于在用于SC-FDMA上行链路传输的传输分配单元的多个时隙上接收有关用户数据频率移位分配的信息的模块。此外,处理器可以包括用于根据所接收的信息将用户数据组织到传输数据分组中的模块。

[0020] 另一个方面涉及有助于在利用跳频的SC-FDMA上行链路信道上提供数据传输的计算机程序产品。计算机程序产品可以包括至少一个计算机可执行的代码,以便在用于SC-FDMA上行链路传输的传输分配单元的多个时隙上接收有关用户数据频率移位分配的信息。另外,计算机程序产品可以包括至少一个计算机可执行的代码,以便根据所接收的信息将用户数据组织到传输数据分组中。

[0021] 为了实现前述和相关目的,一个或多个实施例包括后面充分说明并且在权利要求中特别指出的特征。下列说明和附图详细给出了一个或多个实施例的某些说明性方面。然而,这些方面是指示性的,但是在可以使用多个实施例的原理的多种方式中的一少部分以及所描述的实施例旨在包括所有这些方面及其等效体。

## 附图说明

[0022] 图1根据这里所提出的多个方面示出了无线通信系统;

[0023] 图2描绘了用于无线通信环境的示例通信装置;

[0024] 图3示出了用于有助于在单载波频分多址(SC-FDMA)传输中跳频的示例方法;

[0025] 图4描绘了用于为SC-FDMA传输提供循环移位跳频的示例方法;

[0026] 图5示出了用于为SC-FDMA传输提供镜像置换跳频的示例方法;

[0027] 图6描绘了根据一个或多个方面的用于基于用户数据分配在SC-FDMA跳频机制之间进行选择的范例方法;

[0028] 图7示出了用于在SC-FDMA环境中对跳频和非跳频传输进行复用的示例方法;

[0029] 图8描绘了提供低峰均功率比的示例SC-FDMA信号变换;

[0030] 图9示出了根据一个或多个方面的使用循环移位跳频的范例传输分配单元;

[0031] 图10示出了根据其它方面的使用镜像置换跳频的范例传输分配单元;

[0032] 图11描绘了根据更多方面使用复用的跳频和非跳频用户数据的示例传输分配单元;

[0033] 图12示出了根据一个或多个方面在上行链路SC-FDMA传输中利用跳频的范例接入终端;

[0034] 图13描绘了可以结合这里所描述的无线网络环境使用的示例基站;

[0035] 图14示出了根据这里所公开的方面有助于在SC-FDMA环境中跳频传输的范例系统;

[0036] 图15描绘了有助于一个或多个用户终端的上行链路SC-FDMA传输的跳频的系统;

[0037] 图16描绘了对到一个或多个网络基站的上行链路SC-FDMA传输利用跳频的系统。

## 具体实施方式

[0038] 现在参考附图对各个方面进行描述,其中,贯穿全文使用相同的参考标号指相同的组件。在下列说明中,出于解释的目的,为了提供对一个或多个方面的彻底理解,给出了许多特定细节。然而,可以不采用这些特定细节实现这些方面是显而易见的。在其它例子中,为了有助于对一个或多个方面进行描述,以方框图的形式示出了众所周知的结构和设备。

[0039] 另外,下面对本公开的各个方面进行了描述。应该意识到,可以将这里所教示的内容收录在多种广泛形式中,并且这里所公开的任何特定结构和/或功能仅仅是描述性的。基于这里所教示的内容,本领域技术人员应该意识到,可以独立于任何其它方面实现这里所公开的方面,并且可以以多种方式对这些方面中的两个或多个进行组合。例如,可以使用这里所给出的许多方面实现一种装置并且/或者实现一种方法。另外,可以使用除了这里所给出的一个或多个方面之外的其它结构和/或功能实现一种装置并且/或者实现一种方法。作为例子,在ad-hoc或者未规划/不完全规划配置的无线通信环境的背景中对这里所描述的许多方法、设备、系统和装置进行描述,该无线通信环境提供对SFN数据的同步传输和重传。本领域技术人员应该意识到,可以将类似的技术应用到其它通信环境。

[0040] 如在本申请中所使用的,术语“组件”、“系统”等是旨在指代与计算机相关的实体,硬件、软件、执行中的软件、固件、中间件、微代码、和/或其任何组合。例如,组件可以是在处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行的、执行线程、程序、和/或计算机,但是不局限于此。一个或多个组件可以驻留在进程和/或可执行线程内,并且组件可以位于一个计算机上并且/或者分布在两个或多个计算机之间。同时,可以从存储有各种数据结构的各种计算机可读介质中执行这些组件。例如,根据具有一个或多个数据分组(例如,来自与本地系统中、分布式系统中、或在通过信号方式与其它系统交互的网络(如因特网)上的另一个组件互相作用的一个组件的数据)的信号,这些组件可以通过本地和/或远程处理的方式进行通信。另外,如本领域技术人员将要意识到的,为了有助于实现针对但不局限于附图中给出的精确结构所描述的各个方面、目标、优点等,可以对这里所描述的系统的组件进行重新排列并且/或者增加额外的组件。

[0041] 此外,这里结合用户站对各个方面进行描述。用户站也可以称为系统、用户单元、移动站、手机、远程站、远程终端、接入终端、用户终端、用户代理、用户设备、或者用户装置。用户站可以是蜂窝电话、无绳电话、会话发起协议(SIP)电话、无线本地环路(WLL)站、个人数字助理(PDA)、具有无线连接能力的手持设备、或者连接到无线调制解调器或者有助于与处理设备进行无线通信的类似机制的其它处理设备。

[0042] 此外,可以将这里所描述的多个方面或特征实现为方法、装置、或者使用标准编程和/或工程技术的制造产品。如这里所使用的术语“制造产品”旨在包含可以从任何计算机可读设备、载体或者介质中访问的计算机程序。例如,计算机可读介质可以包括磁存储设备(例如,硬盘、软盘、磁带等)、光盘(例如,压缩盘(CD)、数字多功能盘(DVD)等)、智能卡、以及闪存设备(例如,卡、棒、钥匙型驱动器等)。另外,这里所描述的各种存储介质可以代表一个或多个设备以及/或者其它用于存储信息的机器可读介质。术语“机器可读介质”可以包括无线信道和能够存储、包含和/或携带指令和/或数据的多种其它介质,但是不局限于此。

[0043] 此外,在这里使用词语“示例性”意味着作为例子、实例或者说明。不必将这里描述为“示例性”的任何方面或设计解释为比其它方面或设计优选或有利。相反,使用词语示例

性是旨在以具体的形式呈现某些概念。如在本申请中所使用的,术语“或者”是旨在指代包括的“或者”而不是排它的“或者”。也就是说,除非特别指出或者从上下文中清晰可见,“X使用A或B”旨在表示任何自然包括的排列。也就是说,如果X使用A、X使用B、或者X使用A和B,那么在任前所述实例下都满足“X使用A或B”。另外,除非特别指出或者从上下文中清晰可见指向单独一种形式,一般将如在本申请和所附权利要求中所使用的冠词“一”和“一个”解释为表示“一个或多个”。

[0044] 如这里所使用的,术语“推断”或者“推论”一般指根据经由事件和/或数据所捕获的一系列观察对系统、环境和/或用户的状态进行推理或推断的过程。例如,可以使用推论来对特定上下文或行为进行识别,或者可以生成在状态上的概率分布。推论可以是概率性的,也就是说,在感兴趣状态上的概率分布的计算基于数据和事件的考虑。推论还可以指为了从一系列事件和/或数据中形成高级别事件所使用的技术。该推论导致从一系列所观测的事件和/或所存储的事件数据中构造新的事件或行为,无论事件是否在时间上紧密相关,并且无论事件和数据来自一个或几个事件和数据源。

[0045] 图1示出了例如可以结合一个或多个方面使用的具有多个基站110和多个终端120的无线通信系统100。通常,基站是与终端进行通信的固定站,并且还可以被称为接入点、节点B、或者某些其它术语。每个基站110对所示的标记为102a、102b和102c的3个特定地理区域提供通信覆盖。根据在使用术语的上下文,术语“小区”可以指基站和/或其覆盖区域。为了改善系统容量,可以将基站覆盖区域分割成多个更小的区域(例如,根据图1中的小区102a的3个更小的区域)104a、104b和104c。可以通过各个基站收发机子系统(BTS)对每个更小的区域进行服务。根据使用术语的上下文,术语“扇区”可以指BTS和/或其覆盖区域。对于扇区化的小区,典型地,该小区所有扇区的BTS共同位于该小区的基站内。这里所描述的传输技术可以用于具有扇区化小区的系统以及具有未扇区化小区的系统。为简化起见,在下列说明中,术语“基站”一般用于对扇区进行服务的固定站以及对小区进行服务的固定站。

[0046] 典型地,终端120分散在整个系统上,并且每个终端可以是固定的或者移动的。还可以将终端称为移动站、用户装置、用户设备、或者某些其它术语。终端可以是无线设备、蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器卡等。每个终端120可以在任何给定时刻在下行链路和上行链路上与0个、1个或者多个基站进行通信。下行链路(或者前向链路)是指从基站到终端的通信链路,并且上行链路(或者反向链路)是指从终端到基站的通信链路。

[0047] 对于集中式结构,系统控制器130连接到基站110,并且提供对基站110的调整和控制。对于分布式结构,基站110可以按所需互相进行通信。前向链路上的数据传输以前向链路和/或通信系统可以支持的最大数据速率或者接近最大数据速率出现在从一个接入点到一个接入终端。可以将前向链路的额外信道(例如,控制信道)从多个接入点发送到一个接入终端。反向链路数据通信可以出现在从一个接入终端到一个或多个接入点。

[0048] 图2是根据多个方面对ad hoc或者未规划/不完全规划无线通信环境200的说明。系统200可以包括一个或多个扇区内的一个或多个基站202,其彼此和/或与一个或多个移动设备204对无线通信信号进行接收、发送、重复等。如图所示,每个基站202可以对所示的标记为206a、206b、206c和206d的4个特定地理区域提供通信覆盖。如本领域技术人员将要意识到的,每个基站202可以包括发射机链和接收机链,每条链可以依次包括与信号发送和接收相关的多个组件(例如,处理器、调制器、复用器、解调器、解复用器、天线等)。例如,移动

设备204可以是蜂窝电话、智能电话、笔记本电脑、手持通信设备、手持计算设备、卫星无线电、全球定位系统、PDA、和/或任何其它适合于在无线网络200上进行通信的设备。如针对后面的附图所给出的,为了有助于将反馈提供给无线通信环境,可以结合这里所描述的各个方面使用系统200。

[0049] 参照图3-7,描述了涉及在单载波频分多址(SC-FDMA)环境中提供跳频的方法。虽然已经在标准FDMA环境以及正交FDMA(OFDMA)环境中示例了典型的跳频,但是单载波环境对跳频造成了特别的问题。首先,不可以对用于传输周期的数据和音调分配进行任意改组。典型地,这样做可能破坏单载波约束。例如,必须保持本地SC-FDMA波形的连续分配。因此,本主题公开提供了保持单载波约束的受限的跳频策略。如这里所使用的,提供了3个示例性策略,并且将它们用术语表示为循环移位跳频、镜像置换跳频、以及将跳频与频率选择性调度结合的复用策略。然而,应该意识到,在本主题说明书中还合并了将在这里没有对其进行特别表述、但是包括在所要求保护的主体内容范围内的其它频率移位策略。

[0050] 虽然为了简化解释的目的将方法表示和描述为一系列行为,但是应该理解和意识到,由于根据一个或多个方面一些行为可以以不同的次序出现并且/或者与这里所示和所描述行为中的其它行为同时出现,所以方法不受行为的次序限制。例如,本领域技术人员将理解和意识到,可以例如在状态图中将方法可替换地表示为一系列相关状态或事件。此外,可能不需要所有所示的行为来实现根据一个或多个方面的方法。

[0051] 图3示出了用于有助于在SC-FDMA环境中跳频的示例方法300。方法300可以有助于与本地SC-FDMA(LFDMA)分配一致的受控跳频策略,以便提供跳频的干扰减小和带宽分集的益处并具有SC-FDMA传输的低峰均功率比(PARP)质量。作为更加具体的例子,方法300可以将传输分配资源单元分割成多个基于时间和频率的子部分。此外,可以将基于时间的子部分上分布的用户数据分配到不同的频率子部分。更具体地,为了保持为有助于低PAPR传输而必要的连续音调分配,方法300可以以总系统带宽为模在时间子部分上对用户数据分段进行线性频率移位(例如,见图9,下文对线性循环移位的详细描述)。作为替代或补充,方法300可以在总系统带宽的中心线上对用户数据分段进行镜像置换(例如,见图10,下文对镜像置换的详细描述)。

[0052] 根据方法300,在302处,可以将分配周期传输单元(TXMIT单元)分割成多个基于时间的时隙以及多个基于频率的子分割。例如,可以将TXMIT单元分割成至少两个基于时间的时隙,其中,每个时隙包括多个频率子分割的一部分。例如,TXMIT单元可以具有1ms的总传输时间间隔(TTI)。另外,例如,每个频率子分割可以共享TXMIT单元的总频率带宽的一部分,例如9兆赫兹(MHz)。应该意识到,根据本主题公开和单载波传输约束,可以将任何合适的TTI或总频率带宽与TXMIT单元相关联。

[0053] 在304处,可以将一部分用户数据分配到第一时隙的第一频率子分割。用户数据可以涉及在与SC-FDMA相关的网络上承载的任何通信网络服务(例如,语音服务、诸如文本消息、即时消息等的文本服务、诸如视频流、音频流、网页浏览、与包括因特网在内的远程数据网络传送数据等的数据服务)。作为更具体的非限制性例子,可以将与视频流服务相关的数据的第一部分分配到与TXMIT单元相关的频率带宽的900千赫兹(kHz)子分割。更具体地,900kHz子分割可以是任何合适的子分割,例如,TXMIT单元9MHz带宽的第一、第二、第三、……第九或第十子分割。应该意识到,本领域技术人员将频率子分割、总带宽和数据分

配的其他恰当组合认为是在所要求保护的主体内容和相关公开的范围内。这里并入了这些组合。

[0054] 在306处,将用户数据后续部分的分配移位到第二后续时隙的第二频率子分割。继续之前的例子,用户数据的后续部分可以是与视频流应用相关的额外视频流信息。此外,可以将用户数据的后续部分分配到第二时隙的不同的900kHz频率子分割,以便有助于在第一和第二时隙之间跳频。因此,可以通过方法300将跳频传输的低干扰的益处合并入SC-FDMA环境中。更具体地,可以维护第一频率子分割和第二频率子分割之间的关系,以保持传输中音调分配的连续性(例如,见图8对SC-FDMA传输中连续音调分配的详细描述)。因此,还可以维护LFDMA传输的有益的低PAPR质量,这样可以在上行链路传输期间降低终端设备的功率输出。因此,方法300可以提供用于将跳频合并入SC-FDMA环境中、从而结合两种传输结构的益处的新颖方法。

[0055] 图4描绘了用于为SC-FDMA传输提供循环移位跳频的示例方法400。根据特定方面,方法400可以以保持被调度LFDMA分配周期的连续音调分配的受限方式提供跳频。因此,方法400有助于合并跳频和SC-FDMA通信结构的益处。

[0056] 根据方法400,在402处,可以将上行链路SC-FDMA分配传输单元(TXMIT单元)分割成多个基于时间的时隙以及多个基于频率的子分割。例如,可以为TXMIT单元的每个时隙分配TXMIT单元总TTI(例如,1ms)的一部分,并且可以为每个频率子分割分配TXMIT单元频率带宽(例如,9MHz)的一部分。另外,频率子分割可以跨越整个TTI,使得为每个时隙分配每个频率子分割的一部分。

[0057] 在404处,可以在频率上按照TXMIT单元频率带宽的基本一半将第一时隙内的第一频率子分割与第二时隙内的第二频率子分割进行分离。例如,如果频率带宽是9MHz,那么其基本一半基本是4.5MHz。因此,可以在频率上对第一和第二子分割移位(例如,线性地、以总频率带宽为模)基本4.5MHz。此外,还可以对在参考标号402处创建的每个子分割线性移位TXMIT单元频率带宽的基本一半,以总频率带宽为模(例如,见图9对线性频率移位频率带宽的基本一半的详细描述)。

[0058] 作为对前文进行说明的例子,根据方法400的TXMIT单元可以具有10MHz的总带宽。可以将TXMIT单元分割成4个频率子分割,每个基本具有2.5MHz带宽,使得4个频率子分割的带宽精确地相加为10MHz。另外,根据参考标号404,可以在频率中按照总带宽的基本一半(例如,5.0MHz)对具有对应于例如总带宽的0至2.5MHz部分的2.5MHz带宽的第一频率子分割与第二时隙的相应子分割进行分离。因此,该相应的子分割可以基本具有对应于总带宽的5.0MHz至7.5MHz部分的2.5MHz带宽。

[0059] 同样,根据参考标号404,带宽中的线性移位可以从总带宽频谱的上端“环绕”到总带宽频谱的下端,并且反之亦然。例如,如果第一时隙的第一子分割对应于总带宽的7.5MHz到10.0MHz部分,那么对应于第二时隙的子分割(例如,第二子分割)的线性移位可以包括总带宽的2.5MHz到5.0MHz部分。最为附加的例子,具有总带宽的5.0MHz到7.5MHz部分的第一子分割可以对应于具有总带宽的0到2.5MHz部分的第二子分割。因此,频率中的线性移位可以从频谱的上边界(例如,10.0MHz)“环绕”到频谱的下边界(例如,0MHz),并且反之亦然。因此,一般可以根据方法400的方面并且根据所公开的主题内容保持连续的音调分配。

[0060] 在406处,可以将用户数据分配到第一时隙内的第一频率子分割。在408处,可以将

用户数据的额外部分分配到第二时隙的第二频率子分割。例如,用户数据可以与网页浏览业务相关。可以将网页浏览业务的第一部分分配到第一时隙(例如, TXMIT单元的时基部分),并且可以将网页浏览业务的第二部分分配到第二时隙。此外,如上所述,第一时隙中的网页浏览业务可以在分配到总带宽的0MHz到2.5MHz部分的第一频率子分割内。那么,通过将网页浏览业务的第二部分分配到被分配了总带宽的5.0MHz到7.5MHz的线性移位(以总频率带宽为模)的第二频率子分割,可以以较高的传输频率离散度开始。因此,由于频率离散,所以可以大大减小相应的SC-FDMA信号中的干扰,并且增大传输效率。另外,可以在参考标号406和408处所提供的分配调度广播给小区内的终端设备。因此,根据这种分配的传输可以保持连续的音调分配,使得能够具有与SC-FDMA传输相关的低PAPR。因此,方法400提供了一个涉及为单载波环境提供跳频的特定方面。

[0061] 如所述,应该意识到,对频率子分割的仔细划分对于保持单载波约束是有益的。例如,如果用户数据块跨越总频率带宽的中心线(例如,10.0MHz总带宽的5.0MHz中心线,或者9.0MHz总带宽的4.5MHz线等),那么上述线性移位频率“环绕”技术可以使用户数据同时出现在频谱的上边界和频谱的下边界,这破坏了单载波传输所需的连续音调分配。因此,结合方法400的循环频率移位,避免跨越中心线的数据块可以有助于促进正确的SC-FDMA传输。另外,下面所述的更多实施例提供了减轻由跨越频谱中心线的数据块所造成的问题的可选机制。

[0062] 图5示出了用于为SC-FDMA传输提供镜像置换跳频的示例方法。如下所述,镜像置换跳频可以有助于减轻与跨越频谱中心线的数据块有关的问题。例如,单载波约束可能需要数据块的音调分配是连续的。更具体地,分配给传输分配周期的频率段的数据不应被该段中的其它数据中断。作为例子,如果将数据块分配到频谱的2.5MHz到5.0MHz部分,在该2.5MHz到5.0MHz部分内应该仅仅包括与该块相关的数据,以便维持数据连续性。另一方面,如果频率分段同时跨越频谱的上边界和下边界,那么分配给该频率分段的数据在频率中将不是连续的(例如,包含频谱的0到1.2MHz部分和8.8MHz到10.0MHz部分的第二频率子分割可以通过如上所述对具有跨越10.0MHz总带宽频谱中心线的3.8MHz到6.2MHz部分进行5.0MHz线性移位和频谱“环绕”而产生),具体是因为部分数据将在低边界部分,在频率中与上边界部分的剩余数据中断(例如,关于之前0到1.2MHz和8.8MHz到10.0MHz的例子,分配给其它数据的1.2MHz和8.8MHz之间的频谱部分)。

[0063] 下面,通过方法500所描述的镜像置换技术可以减轻或者消除与关于通过方法400所描述的循环移位跳频的跨越中心线频率的数据有关的问题(对于方法500所使用的镜像置换的详细说明,见图10)。利用镜像置换,可以将第一和第二频率子分割(例如,分别对应于第一和第二时隙)在TXMIT频率带宽的中心线频率上进行置换。从而,第二频率子分割高出中心线频率的距离或者低于中心线频率的距离可以分别基本上等于第一频率子分割低于中心线频率的距离或者高出中心线频率的距离。镜像置换意味着跨越中心线的数据块仍然是连续的。也就是说,将该块的上部与下部进行置换,并且反之亦然,但是该块仍然跨越中心线并且其音调分配仍然是连续的,从而保持了单载波约束。

[0064] 根据方法500,在502处,可以将上行链路SC-FDMA TXMIT单元分割成基于时间的时隙和基于频率的子分割。在504处,可以在带宽频谱的中心线上将第一时隙的子分割与第二时隙的子分割进行置换。作为特定的例子,可以在第二时隙中对于跨越具有基本5.0MHz中

心线的10.0MHz频谱的0MHz到2.5MHz的子分割进行置换,以便基本跨越10.0MHz频谱的7.5MHz到10.0MHz。作为另一个例子,通过方法500可以在第二时隙中对跨越10.0MHz频谱的频谱中心线的4.0MHz到6.5MHz的子分割进行置换,以便基本跨越10.0MHz频谱的3.5MHz到6.0MHz。后面的例子说明了可以如何在第二时隙中对跨越频谱中心线的数据块进行跳频,以保持该频谱的连续音调分配。

[0065] 在506处,可以将用户数据分配给第一时隙中的第一子分割。在508处,可以将用户数据的额外部分分配给第二时隙的第二子分割。在510处,例如,可以将分配调度广播到请求用户数据的设备(例如,诸如蜂窝电话、多模电话、无线设备等的终端设备)。如所述,方法500可以以保持连续音调分配的方式在SC-FDMA环境中提供跳频。另外,如上所述,方法500的镜像置换机制可以减轻或者消除与跨越频谱中心线的数据块有关的问题。

[0066] 应该意识到,在一些场景中,与循环移位跳频相比,方法500的镜像置换机制可能效率更低。具体地,根据通常与频谱跳频相关的干扰减小,镜像置换可以对于邻近频谱中心线频率的数据块导致更低的子分割离散。然而,下文更详细讨论的复用机制可以有助于减轻一些频率离散问题。

[0067] 图6描绘了用于根据一个或多个方面基于用户数据的分配在SC-FDMA跳频机制之间进行选择的示例方法600。如图所示,方法600可以分析对传输分配单元的特定数据分配,以便确定如这里所公开的最适合于低PAPR和干扰传输的SC-FDMA跳频机制。应该意识到,这里包括没有在这里特别表述但是在主题公开范围内的用于在所述跳频机制之间进行选择的其它机制。

[0068] 根据方法600,在602处,可以将上行链路SC-FDMA传输分配单元(TXMIT单元)分割成时隙和频率子分割。在604处,可以对TXMIT单元进行审核,以便识别在TXMIT单元频谱中心线附近分配的用户数据。例如,可以通过审核确定和识别跨越中心线的用户数据。在606处,对于审核是否识别出跨越中心线的数据进行确定。如果没有,方法600继续进行到608,其中,可以根据如这里所描述的循环移位跳频对在TXMIT单元内分配的至少一个数据子集进行重新分配。如果在参考标号604处的审核确定数据跨越中心线,那么方法600可以继续进行到610。在610处,可以根据这里所描述的镜像置换跳频技术对至少一个数据子集进行重新分配。在参考标号608和610之后,方法600可以继续进行到612,其中,例如,对于SC-FDMA上行链路中的跳频传输,可以将数据分配的调度广播到接收用户数据的至少一个设备。如上所述,方法600可以在SC-FDMA环境中提供最适于保持单载波约束并且提供高分集、低干扰和低PAPR传输的可替换的跳频机制。

[0069] 图7示出了用于在SC-FDMA环境中对跳频和非跳频传输进行复用的示例方法。如这里所述,在702处,可以将上行链路SC-FDMA传输分配单元(TXMIT单元)分割成“M”个频率子带以及至少两个时隙。在704处,可以将许多对应于集合 $\{0, 2, 4, \dots\}$ 的“M”个子带分配到频率选择性调度(FSS)。更具体地,对于所有或者至少部分服务持续时间(例如,视频共享、语音呼叫、网页浏览等),可以将FSS数据分配给基本恒定的频率部分。在706处,可以将许多对应于集合 $\{M, M-2, M-4, \dots\}$ 的“M”个子带分配到跳频调度(FHS)。另外,可以对FSS和FHS子带的分配进行约束,使得所分配子带的总数目等于“M”。

[0070] 除了前述内容之外,可以在参考标号706处将前面所描述的循环移位和/或镜像置换跳频策略合并作为跳频分配的部分。例如,关于循环移位跳频,可以将与特定用户相关的

数据映射到FHS子带。可以通过将频谱分成两半来实现该结果,每一半具有基本相同数目的子带。还可以使用类似的标号集(例如,可以分别将每半的子带标号为1、2、3、4……)对每半频谱的子带进行标号。此外,可以将每半频谱中类似的子带标号分配给FSS或者FHS数据集合(见图11对于复用FSS和FHS数据分配的详细描述)。

[0071] 在708处,可以在TXMIT单元内对FSS和FHS子带进行复用。作为特定的非限制例子,可以将交替的频率子带分配给FSS和FHS数据。作为另一个非限制例子,可以将频谱下端的频率子带分配给FSS数据,同时将频谱上端的频率子带分配给FHS数据,并且反之亦然。应该注意,本领域技术人员可以意识到在主题公开范围内包括的没有在前述例子中具体清楚表述的其它分配策略,并且将这些策略合并于此。在710处,可以根据这里所描述的复用跳频策略,对FSS和FHS数据的分配调度进行广播,以便有助于数据的上行链路传输。因此,例如,方法700可以有助于提供TXMIT单元中的跳频和非跳频数据部分,以便有助于各种终端设备的通信需求。

[0072] 图8描绘了可以提供低峰均功率比的示例SC-FDMA信号变换。例如,串并转换器802可以接收输入数据流,其具有串行复用的时域调制符号。串并转换器802可以将输入数据流划分成具有并行时域调制符号的输出流。可以将该输出流提供给Q点离散傅里叶变换(Q点DFT)设备804。随后,可以通过Q点DFT 804对数据流进行变换,以便将时域数据的不同部分呈现到频域数据中。随后,可以将数据部分提供给频谱成形组件806,其还可以对频域谱进行成形以便最小化频谱泄露。随后,频谱成形组件806可以将所得的频域数据流发送到音调映射组件808,其可以将数据流内的子载波调整到特定频谱部分,例如,按照单载波约束的需要占用数据流的连续部分。随后,音调映射808可以将映射后的数据流提供给N点逆快速傅里叶变换(N点IFFT)810。N点IFFT可以将频域数据流变换回时域中。

[0073] 图9示出了根据这里所描述的一个或多个方面的采用循环移位跳频的范例传输分配单元(TXMIT单元)。特别地,TXMIT单元可以具有至少两个通过特定时间线906分开的基于时间的时隙902和904。还可以将每个时隙902、904分割成多个时间块和多个频率子分割908、910、912、914。因此,在图9的TXMIT单元内所描绘的每个矩形数据部分包括特定时间块和特定频率子分割908、910、912、914。

[0074] 如所描述的示例TXMIT单元的各个时间块可以传送不同类型的信息。例如,每个时隙902、904可以具有7个时间块。此外,时间块可以与通信服务数据或者与导频信息相关。因此,每个块包含指示数据块或者导频信息块的“数据”或“P”。另外,导频信息可以与特定的服务或者终端设备(未示出)相关(例如,对应于数据1、数据2、数据3、或者数据4,或者对应于P1、P2、P3或者P4,其中,整数分别指示第一个、第二个、第三个或者第四个服务或者终端)。此外,可以将与特定服务/终端相关的数据和导频信息分配到特定的频率子分割908、910、912、914。作为更具体的例子,如所述,可以将与第一服务相关的数据和导频信息(例如,数据1和P1)分配给在第一基于时间的时隙902中的第一频率子分割908。另外,可以将与第二服务相关的数据和导频信息(例如,数据2和P2)分配给在第一基于时间的时隙902中的第二频率子分割910,等。

[0075] 为了实现循环移位跳频,与第一时隙902相比,可以将数据分配给在第二时隙904中的不同频率子分割908、910、912、914。作为特定的例子,在第一时隙中发送的数据集合(例如,数据1)和在第二时隙中发送的相应的数据集合(例如,数据1)之间的频率移位可以

具有大小为与TXMIT单元相关的总频谱带宽的基本一半的线性移位。图9提供了这种移位的实例。具体地,将在第一时隙902内与第三个频率子分割912相关的数据(例如,数据1)在频率中向上移位到第二时隙904内的第一频率子分割908;基本移位了总频谱带宽的一半。另外,图9还描绘了如上所述的频率“环绕”。更具体地,将在第一时隙902期间分配给第一频率子分割908的数据移位到第三个频率子分割912,并且从频谱的上部“环绕”到频谱的下部。应该意识到,根据本主题发明,可以实现除总带宽频谱基本一半之外的其它频率移位值,并且将这些频率移位机制合并作为本主题公开的部分。

[0076] 图10根据本主题公开的附加方面示出了使用镜像置换跳频的范例传输分配单元。具体地,TXMIT单元可以具有至少两个由特定时间线1006分开的基于时间的时隙1002和1004(例如,代表分配给TXMIT单元的一半时间,例如半毫秒)。还可以将每个时隙1002、1004分割成多个时间块和多个频率子分割1008、1010、1012。因此,在图10的TXMIT单元内所描述的每个矩形数据部分包括特定的时间块和特定的频率子分割1008、1010、1012。

[0077] 以类似于上述关于图9所描述的方式,图10的示例TXMIT单元的每个时隙1002、1004可以具有分派给数据服务的6个时间块和分派给与该传输相关的导频信息的至少一个时间块。另外,可以将与特定服务或终端设备(未示出)相关的数据和/或导频信息(例如,对应于数据1、数据2、数据3或者数据4,或者对应于P1、P2、P3或者P4,其中,整数分别指示第一个、第二个、第三个或者第四个服务或者终端)分配给特定的频率子分割1008、1010、1012。

[0078] 为了实现镜像置换跳频,与第一时隙1002相比,可以将数据分配给在第二时隙1004内的不同频率子分割1008、1010、1012。作为具体例子,可以在总频谱带宽的中心线1014频率上置换在第一时隙1002中发送的数据集合(例如,数据1)和在第二时隙1004中发送的相应的数据集合(例如,数据1)。更具体地,可以在第二时隙1004内相对第一时隙1002内相应的第一子分割1008、1010、1012对第二子分割1008、1010、1012进行移位,使得第二子分割1008、1010、1012高出(例如,大于)中心线1014的距离或低于(例如,小于)中心线1014的距离分别基本上等于第一子分割1008、1010、1012低于中心线1014的距离或高出中心线1014的距离。图10提供了这种移位的例子。特别地,将分配给第一时隙1002中的第一频率子分割1008的第一数据块(例如,数据1)描述为在第二时隙1004内在频率中心线1014上置换到第三频率子分割1012内。更具体地,根据关于中心线1014的置换,第三子分割1012在第二时隙1004内在中心线1014之下(例如,小于)基本与第一子分割1008在第一时隙1002内在中心线1014之上(例如,大于)距离相同。

[0079] 除了前述内容之外,如在图10中描述的镜像置换跳频可以减轻或者消除关于循环移位跳频会出现的音调分配的不连续。第二频率子分割1010跨越第一时隙1002中的频谱中心线1014,并且在第一时隙1002内是连续的。然而,当如上所述在频谱中心线1014上置换到第二时隙1004内时,数据块(例如,数据2)在第二时隙1004内仍然是连续的。因此,可以通过如所述的镜像置换跳频保持对于单载波传输所需的连续音调分配约束。应该意识到,这里并入了没有在图10内特别描述的但是被本领域技术人员认为是在所公开主题内容范围内的镜像置换的其它例子(例如,具有额外频率子分割、诸如象限线等的多个频率分割线等)。

[0080] 图11根据更多方面描绘了使用复用跳频和非跳频用户数据的示例传输分配单元(TXMIT单元)。如这里所描述的TXMIT单元可以包括至少两个基于时间的时隙1102、1104,其中,可以在频率中相对两个时隙1102、1104对与服务或特定终端相对应的数据进行移位,以

便有助于SC-FDMA环境中的跳频。

[0081] 跳频复用可以包括将频率子分割分成两个组,并且将这两组的相同子分割分配到特定的跳频调度(FHS)或频率选择调度(FSS)。例如,充分大于特定频率(例如,中心线频率)的频率子分割1108、1110可以构成第一组,并且充分小于特定频率的频率子分割1112、1114可以构成第二组。例如,在子分割1110和1112之间的中心线频率(未描绘)可以描绘子分割组。子分割内具有比中心线更高频率的数据1108、1110可以构成组1。子分割内比中心线频率更低的数据1112、1114可以构成组2。还可以用公共数集列出每组的子分割。例如,足够将子分割1108、1110、1112、1114列表成两组的数集可以包括{1,2}。更具体地,可以将第一组的子分割1108标号为1,并且可以将第一组的子分割1110标号为2。以基本类似的形式,可以将第二组的子分割1112标号为1,并且可以将第二组的子分割1114标号为2。

[0082] 可以将分配到不同组(例如,第一或第二组)内的相同标号(例如,1或2)的每个子分割1108、1110、1112、1114分配给FHS传输或者FSS传输。如通过图11所描述的,将在中心线上的第一子分割,子分割1108,分配给FHS,并且从而将与第一子分割1108相关的数据(例如,数据1)移位到第二时隙1104内的第三子分割1112。按照FSS,对分配给如上所定义的组1内的第二子分割,子分割1110,的数据进行调度,并且从而还将该数据(例如,数据2)分配给在第二时隙1104中的第二子分割1110。以类似的方式,将组2的子分割1112和组2的子分割21114分别分配给FHS和FSS调度。应该意识到,在本主题公开中并入了如这里所描述的或者通过在这里举例说明的方式对本领域的技术人员已知的其它形式的跳频(例如,镜像置换或者复用跳频)。

[0083] 图12根据一个或多个方面示出了可以在上行链路SC-FDMA传输中利用跳频的范例接入终端。接入终端1200包括对信号进行接收的天线1202(例如,传输接收),并且对所接收的信号进行典型操作(例如,滤波器、放大器、下变频器等)。特别地,天线1202还可以接收与用户数据在多个传输分配单元时隙上的频率移位分配有关的信息等,以用于在SC-FDMA上行链路传输中使用。天线1202可以包含解调器1204,其可以对所接收的符号进行解调,并且将其提供给处理器1206以进行估计。处理器1206可以是专用于对通过天线1202所接收的信息进行分析并且/或者生成用于通过发射机1216发送的信息的处理器。另外,处理器1206可以是对接入终端1200的一个或多个组件进行控制的处理器,以及/或者对通过天线1202所接收的信息进行分析、生成用于通过发射机1216发送的信息、并且对接入终端1200的一个或多个组件进行控制的处理器。另外,处理器1206可以执行用于解释与上行链路(例如,到基站的)传输相关的分配调度的指令等。

[0084] 另外,接入终端1200可以包含操作性耦合到处理器1206的存储器1208,并且存储器1208可以存储将要发送、接收的数据等。存储器1208可以存储与上行链路分配数据、用于执行跳频的协议、用于对分配传输单元内的数据进行组织、对跳频数据进行解复用、在上行链路传输中对跳频和调度的数据进行复用的协议等有关的信息。

[0085] 将要意识到,这里所描述的数据存储(例如,存储器1208)可以是易失性存储器或者非易失性存储器,或者可以包括易失和非易失存储器。通过说明而不是限制的方式,非易失性存储器可以包括只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦除PROM(EEPROM)、或者闪存。易失性存储器可以包括随机访问存储器(RAM),其作为外部缓存存储器。通过说明而不是限制的方式,RAM可以是各种形式,比如同步RAM(SRAM)、动态RAM

(DRAM)、同步DRAM (SDRAM)、双倍数据速率SDRAM (DDR SDRAM)、增强SDRAM (ESDRAM)、同步链路DRAM (SLDRAM)、以及直接Rambus RAM (DRRAM)。主题系统和方法的存储器1208旨在包括这些以及任何其它合适类型的存储器,而不局限于此。

[0086] 还可以将天线1202操作性耦合到调度器1212,该调度器1212可以根据通过天线1202所接收的信息将用户数据组织到传输数据分组内。更具体地,调度器1212可以在传输数据分组的不同时隙内将用户数据频率移位分配用于上行链路传输(例如,提供用于上行链路SC-FDMA传输)的频率带宽的一半。此外,可以将该用户数据分配给分配单元的频率移位子分割,其中该频率移位子分割是在与传输分配单元相关的频率带宽的中心线频率上进行置换的。

[0087] 还可以将调度器1212耦合到复用处理器1210。复用处理器1210可以根据无线网络组件(例如,基站)所提供的上行链路传输调度在非频率移位用户数据和频率移位用户数据之间进行选择。可以将通过复用处理器所选择的数据提供给调度器1212以用于在传输数据分组内合并。另外,可以将复用处理器1210与存储器1208操作性耦合,以便访问在存储器1208中存储的复用协议。

[0088] 接入终端1200还包括调制器1214和发射机1216,其中,发射机1216将(例如,包括传输数据分组的)信号发送到例如基站、接入点、另一个接入终端、远程代理等。虽然描绘为与处理器1206分离,但是应该意识到,复用处理器1210和调度器1212可以是处理器1206或许多处理器(未示出)的一部分。

[0089] 图13是有助于以保持单载波约束的方式在SC-FDMA环境中跳频的系统1300的示意图。系统1300包括具有接收机1310和发射机1324的基站1302(例如,接入点,…) ,其中,接收机1310通过多个接收天线1306从一个或多个移动设备1304接收信号,并且发射机1324通过发射天线1308向一个或多个移动设备1304进行发送。接收机1310可以从接收天线1306接收信息,并且还可以包括信号接受器(未示出),其根据由基站1302提供的传输分配周期对所调度的上行链路数据进行接收。另外,接收机1310与对所接收的信息进行解调的解调器1312操作性相关联。通过连接到存储器1316的处理器1314对解调后的符号进行分析,存储器1316存储与以保持SC-FDMA传输的单载波约束的方式提供跳频、提供传输分配周期审核以确定用户数据相对频率中心线的位置、在跳频技术之间进行选择以保持连续音调分配的信息,以及/或者与执行这里所给出的各种行为和功能相关的任何其它适当的信息。

[0090] 还将处理器1314耦合到复用处理器1318,其可以将传输分配单元分割成至少两个基于时间的时隙,基于时间的时隙具有多个频率子分割。另外,复用处理器1318可以对传输分配单元的一个或多个频率子分割相对于彼此进行频率移位。作为特定的例子,可以将第一时隙中的频率子分割移位第二时隙中传输带宽的基本一半。作为替代或补充,可以在与这里所描述的传输分配单元相关的频率带宽的中心线频率上对频率子分割进行置换。此外,复用处理器1318可以将分配给第一时隙的第一频率子分割以及第二后续时隙的第二频率子分割的用户数据与分配给与第一和第二时隙相关的基本相等频率子分割的额外用户数据进行合并。

[0091] 可以将复用处理器1318耦合到调度器1320,调度器1320可以将部分用户数据分配给第一时隙的第一频率子分割,并且将后续部分的用户数据分配给第二后续时隙的频率移位后的第二频率子分割。另外,可以将调度器1320耦合到发射机1324,该发射机,除了前述

内容之外,可以与第一部分用户数据分配以及第二部分用户数据移位分配有关的信息广播到终端设备,以用于在SC-FDMA上行链路传输中使用。

[0092] 除前述内容之外,处理器1314可以对用户数据的调度进行估计,以便对分配给后续部分用户数据的第二后续时隙的第二频率子分割进行识别。更具体地,处理器1314可以确定是否在与传输分配单元相关的传输带宽中心线上对用户数据进行分配。如果做出该确定,那么如在这里所述,复用处理器1318可以在一个或多个跳频策略之间进行选择,以便保持单载波约束。

[0093] 现在参考图14,在下行链路上,在接入点1405处,发送(TX) 数据处理器1410对业务数据进行接收、格式化、编码、交织和调制(或者符号映射),并且提供调制符号(“数据符号”)。符号调制器1415对数据符号和导频符号进行接收和处理,并且提供符号流。符号调制器1420对数据和导频符号进行复用,并且将它们提供给发射机单元(TMTR) 1420。每个发送符号可以是数据符号、导频符号、或者零信号值。可以在每个符号周期内连续发送导频符号。导频符号可以是频分复用(FDM)、正交频分复用(OFDM)、时分复用(TDM)、频分复用(FDM)、或者码分复用(CDM)。

[0094] TMTR 1420对符号流进行接收,并且将符号流变换成一个或多个模拟信号,并且对模拟信号进行进一步调节(例如,放大、滤波和频率上变换),以便生成适合于在无线信道上传输的下行链路信号。随后,通过天线1425将该下行链路信号发送到终端。在终端1430处,天线1435对下行链路信号进行接收,并且将所接收的信号提供给接收机单元(RCVR) 1440。接收机单元1440对所接收的信号进行调节(例如,滤波、放大和频率下变换),并且对调节后的信号进行数字化以便获得采样。符号解调器1445对所接收的导频符号进行解调,并且将其提供给处理器1450用于信道估计。符号解调器1445还从处理器1450接收针对下行链路的频率响应估计,对所接收的数据符号进行数据解调以获得数据符号估计(其为所发送数据符号的估计),以及将数据符号估计提供给RX数据处理器1455,其对数据符号估计进行解调(即,符号解映射)、解交织和解码,以便恢复所发送的业务数据。符号解调器1445和RX数据处理器1455的处理分别与在接入点1405处符号调制器1415和TX数据处理器1410的处理互补。

[0095] 在上行链路上,TX数据处理器1460对业务数据进行处理,并且提供数据符号。符号调制器1465对数据符号进行接收,并且将数据符号与导频符号进行复用,执行调制,并且提供符号流。随后,发射机单元1470对符号流进行接收和处理,以便生成上行链路信号,通过天线1435将上行链路信号发送到接入点1405。特别地,上行链路信号可以与SC-FDMA需求一致,并且可以包括如这里所描述的跳频机制。

[0096] 在接入点1405处,通过天线1425对来自终端1430的上行链路信号进行接收,并且通过接收机单元1475对该上行链路信号进行处理,以便获得采样。随后,符号解调器1480对采样进行处理,并且提供所接收的导频符号和上行链路的数据符号估计。RX数据处理器1485对数据符号估计进行处理,以便恢复终端1430所发送的业务数据。处理器1490针对每个在上行链路上进行发送的活动终端执行信道估计。多个终端可以在上行链路上在其各自所分配的导频子带集上并行发送导频,其中,导频子带集可以是交织的。

[0097] 处理器1490和1450分别对在接入点1405和终端1430处的操作进行引导(例如,控制、调整、管理等)。各个处理器1490和1450可以与存储程序代码和数据的存储器单元(未示

出)相关联。处理器1490和1450还可以执行计算,以便分别导出针对上行链路和下行链路的频率和脉冲响应估计。

[0098] 对于多址系统(例如,SC-FDMA、FDMA、OFDMA、CDMA、TDMA等),多个终端可以在上行链路上并行发送。对于该系统,可以在不同终端之间对导频子带进行共享。可以在用于每个终端的导频子带跨越整个工作频带(可能除了频带边缘之外)的情况下使用信道估计技术。期望这种导频子带结构,以便为每个终端获得频率分集。可以通过各种方式实现这里所描述的技术。例如,可以以硬件、软件、或者其组合来实现这些技术。对于可以是数字、模拟、或者数字和模拟硬件实现,用于进行信道估计的处理单元可以在一个或多个下列单元中实现:专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、设计用于实现这里所描述功能的其它电子单元、或其组合。利用软件,可以通过执行这里所描述功能的模块(例如,程序、函数等)来实现。可以将软件代码存储在存储器单元中,并且由处理器1490和1450执行。

[0099] 应该理解,可以在硬件、软件、固件、中间件、微代码、或其任何恰当组合中实现这里所描述的实施例。对于硬件实现,处理单元可以在一个或多个下列单元中实现:专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、设计用于实现这里所描述功能的其它电子单元、或其组合。

[0100] 当在软件、固件、中间件或微代码、程序代码或代码段内实现这些实施例时,可以将其存储在诸如存储组件的机器可读介质中。代码段可以代表进程、函数、子程序、程序、例程、子例程、模块、软件包、类、或者指令、数据指令或程序声明的任何组合。可以通过对信息、数据、变量、参数或存储器内容进行传送和/或接收将一个代码段耦合到另一个代码段或者硬件电路。可以使用包括存储器共享、消息传送、令牌环传送、网络传输等的任何恰当方式对信息、变量、参数、数据等进行传送、转发或者发送。

[0101] 对于软件实现,可以实现这里所描述功能的模块(例如:程序、函数等)来实现这里所描述的技术。软件代码可以存储在存储器单元中,并且由处理器来执行。可以在处理器内部或者处理器外部实现存储器单元,在处理器外部实现存储器单元的情况下,可以通过本领域已知的各种方式将存储器单元通信耦合到处理器。

[0102] 参考图15,示出了示例系统1500,其以保持单载波约束的方式为SC-FDMA传输提供跳频。例如,系统1500可以至少部分驻留在无线通信网络内,并且/或者驻留在诸如节点、基站、接入点等的发射机内。应该意识到,将系统1500表示为包括功能块,其可以是代表通过处理器、软件或其组合(例如,固件)所实现功能的功能块。

[0103] 系统1500可以包括用于将传输分配单元分割成至少两个基于时间的时隙的模块1502,基于时间的时隙具有多个频率子分割。例如,该子分割可以包括总系统频谱带宽的一部分。此外,可以相对不同的基于时间的时隙对子分割进行频率移位。如这里所述,可以将关于服务的数据分配给不同时隙的频率移位部分,以便有助于SC-FDMA环境中的跳频。更具体地,可以根据线性循环移位将一个时隙的频率子分割相对另一个时隙的子分割进行移位。例如,可以使用总系统频谱带宽的一部分(例如,基本一半、三分之一、或者四分之一等),以便在时隙内对频率子分割进行线性移位。作为替代或补充,可以通过关于频谱带宽

中心线(或者,例如,诸如三分线、四分线等的一个或多个非中心线)的镜像置换对频率子分割进行移位。除了前述内容之外,如这里所述,可以在一个或多个时隙内对跳频和非跳频子分割进行复用。

[0104] 系统1500还可以包括用于将数据分配到传输分配单元的模块1504。更具体地,模块1504可以将用户数据的一部分分配到第一时隙的第一频率子分割,并且将用户数据的另外部分分配到第二后续时隙的移位后的第二频率子分割。根据更多方面,系统1500可以包括用于对其部分的分配周期进行频率移位的模块1506。例如,如上所述,模块1506可以相对第一频率子分割对第二频率子分割进行移位。

[0105] 根据本主题公开的另一个方面,系统1500可以包括用于将数据发送到终端的模块1508。例如,模块1508可以将与第一部分用户数据的分配和第二部分用户数据的移位分配有关的信息发送到终端设备,以用于在SC-FDMA上行链路传输中使用。因此,终端设备可以将跳频传输的低干扰和高分集特性与SC-FDMA传输的低PAPR特性相结合。

[0106] 根据更多方面,系统1500可以包括用于在传输分配单元中对数据进行复用的模块1510。模块1510可以将分配给第一时隙的第一频率子分割和第二后续时隙的第二频率子分割的用户数据与分配给与第一和第二时隙相关的基本相等的频率子分割的额外用户数据进行复用。作为更一般的例子,模块1510可以将循环移位数据与镜像置换数据和/或频率选择调度数据进行复用。因此,系统1500可以按照服务和/或设备约束的需要同时提供跳频或非跳频。

[0107] 根据本主题发明的相关方面,系统1500可以包括用于对用户数据调度进行估计的模块1512。具体地,模块1512可以对用户数据的调度进行估计,以便例如相对调度给第一子分割和时隙的相关数据,对分配给部分用户数据的第二时隙的第二频率子分割进行识别。作为更具体的例子,模块1512可以对用户数据的调度进行估计,以便确定是否在与传输分配单元相关的传输带宽的中心线(或者,例如,一个或多个非中心频率线)上对用户数据进行分配。因此,模块1512可以有助于恰当地在一个或多个跳频机制(例如,循环移位、镜像置换、和/或复用跳频)之间进行选择,以便使PAPR和传输干扰最小化,并且使频率分集最大化。

[0108] 参考图16,描绘了根据一个或多个方面的示例系统1600,,其可以在SC-FDMA上行链路传输中利用跳频。例如,系统1600可以至少部分驻留在移动设备内。如所描述的,系统1600包括可以代表通过处理器、软件或其组合(例如,固件)所实现功能的功能块。

[0109] 系统1600可以包括用于对频率移位信息进行接收的模块1602。更具体地,模块1602可以对与在传输分配单元的多个时隙上的用户数据频率移位分配有关的信息进行接收,以用于在SC-FDMA上行链路传输中使用。此外,系统1600可以包括用于对上行链路用户数据进行组织的模块1604。例如,模块1604可以根据由用于对频率移位信息进行接收的模块1502接收的信息,将用户数据组织到传输数据分组中。更具体地,可以对数据进行组织,使得该数据相对数据分组的第一和第二时隙频率移位传输分配单元频率带宽的一半。作为替代或补充,可以将数据分配给分配单元的频率移位子分割,其中该频率移位子分割是在与传输分配单元相关的频率带宽的中心线频率上进行置换的。根据另一些方面,可以将数据分配给第一和第二时隙内相同的频率子分割。因此,根据设备和/或服务约束的需要,系统1600可以提供各种跳频机制或者不跳频。

[0110] 上面描述了包括一个或多个方面的例子。当然,不可能为了对前述方面进行描述的目的而对每个可能的组件或方法的组合进行描述,但是本领域技术人员可以意识到,对各个方面的许多进一步组合和变换是可能的。因此,所描述的方面旨在包含属于所附权利要求范围内的所有这些改变、修改和变化。此外,至于在具体说明或权利要求中所使用的术语“包括”,该术语旨在表示包括,类似于术语“包含”在权利要求中作为过渡词使用时所解释的含义。

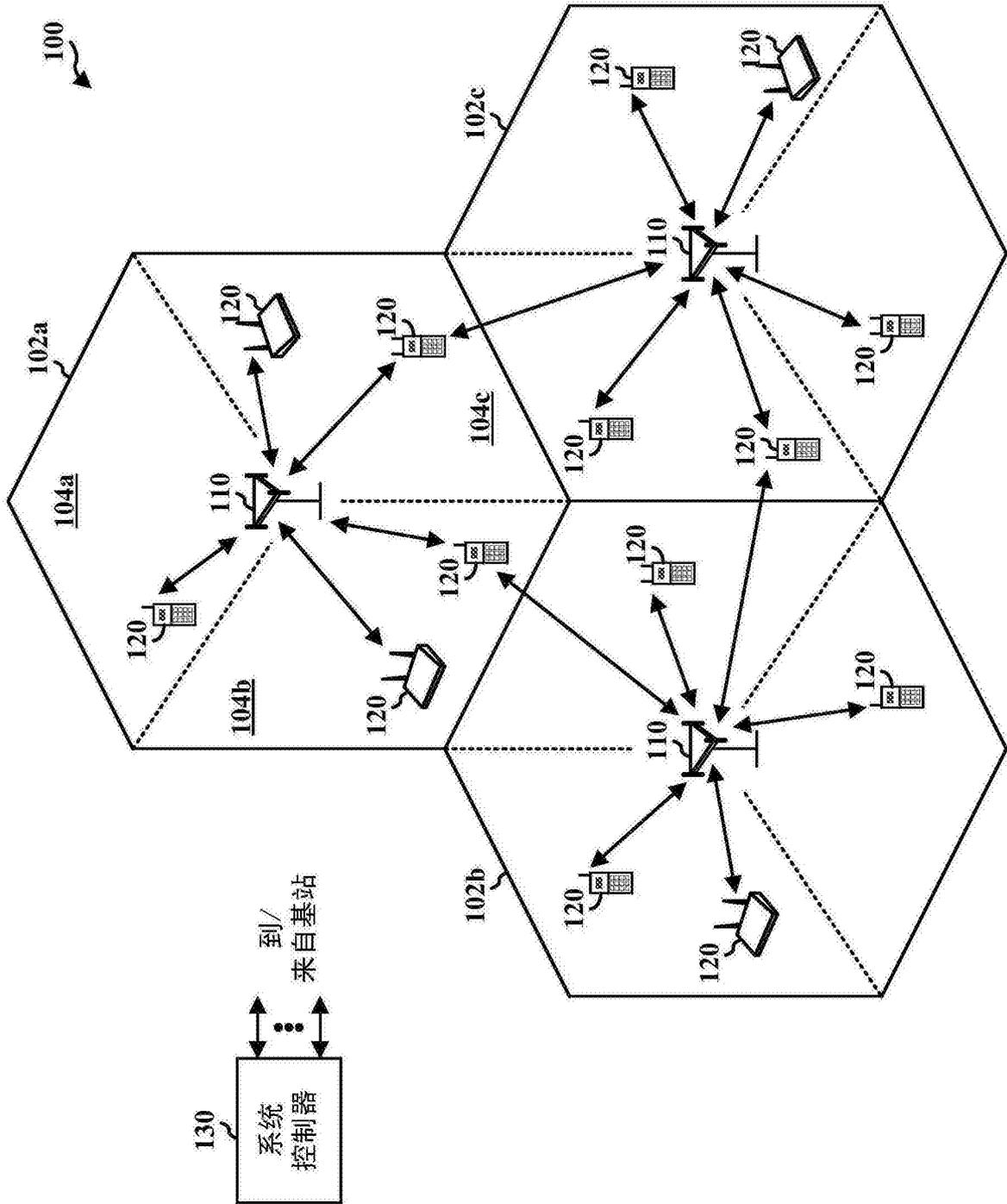


图1

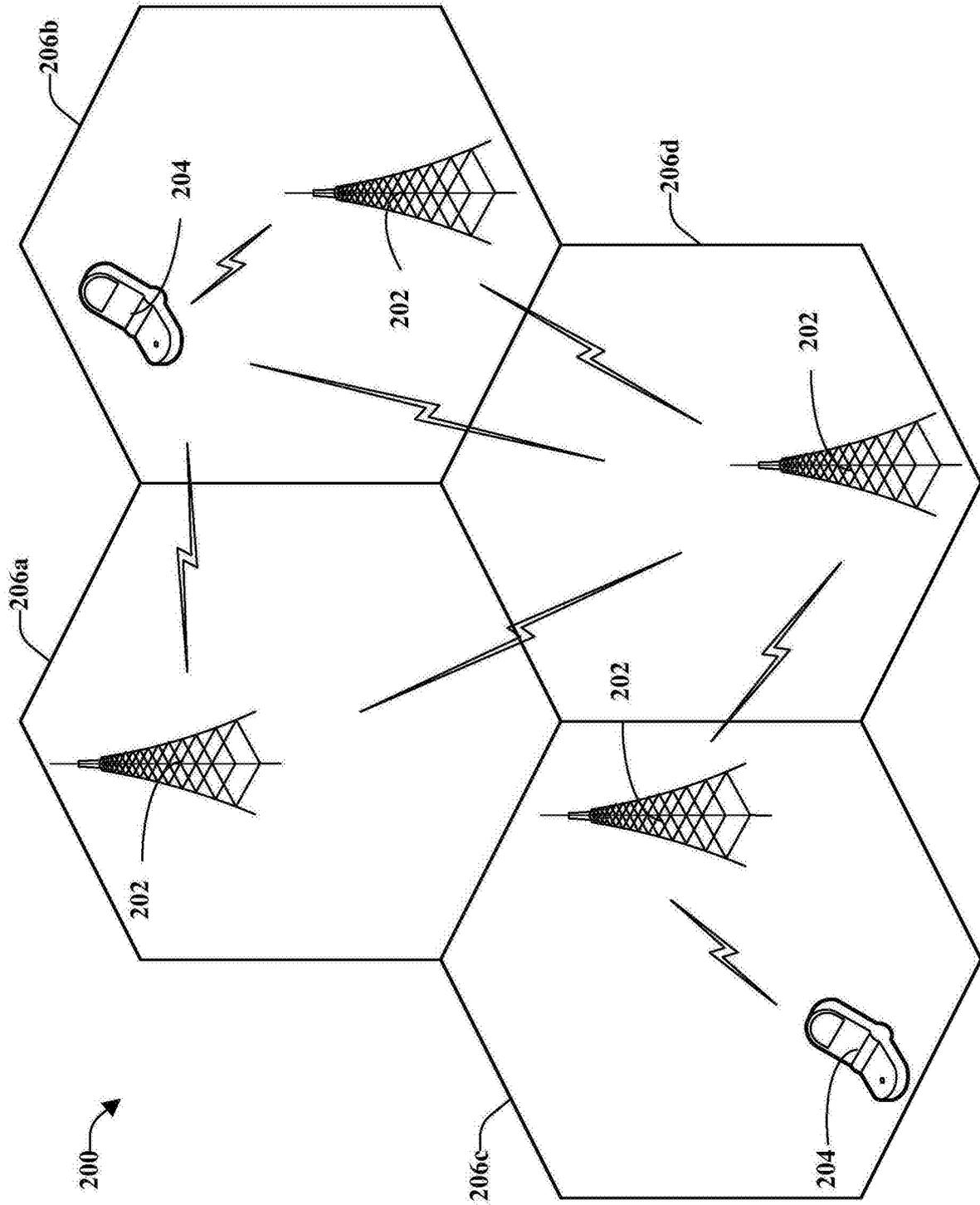


图2

300

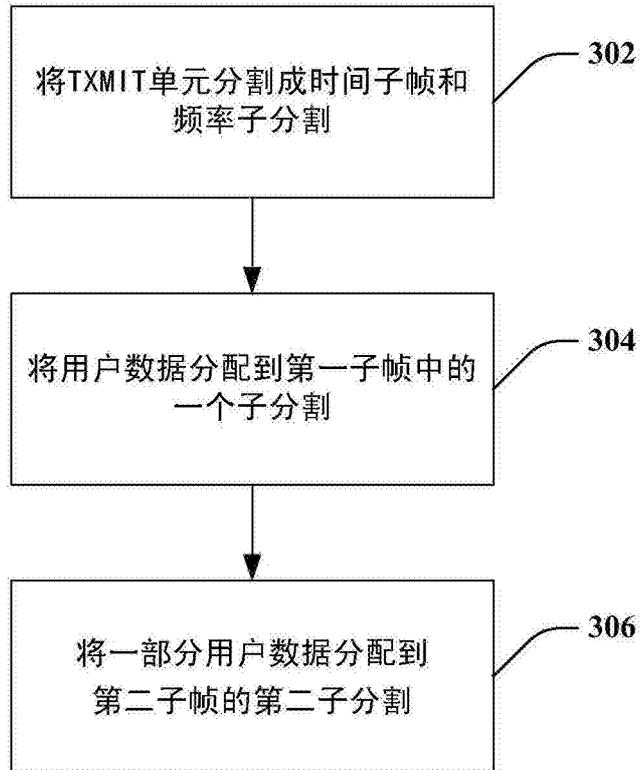


图3

400 →

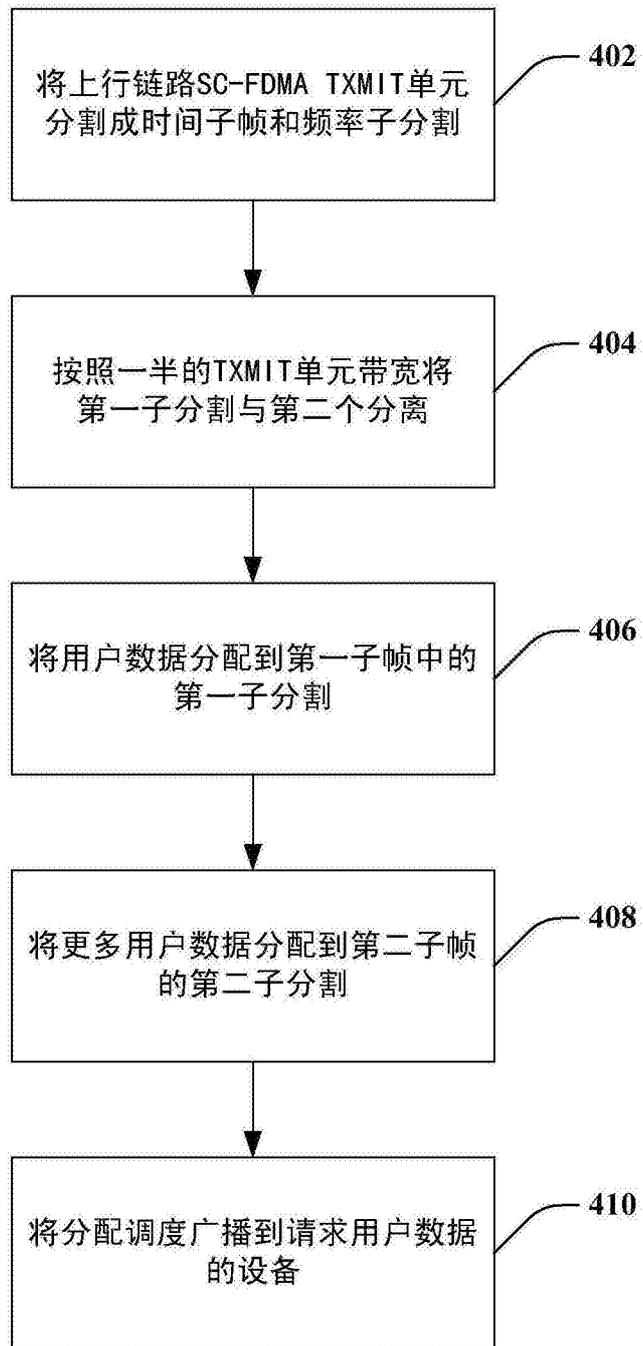


图4

500 →

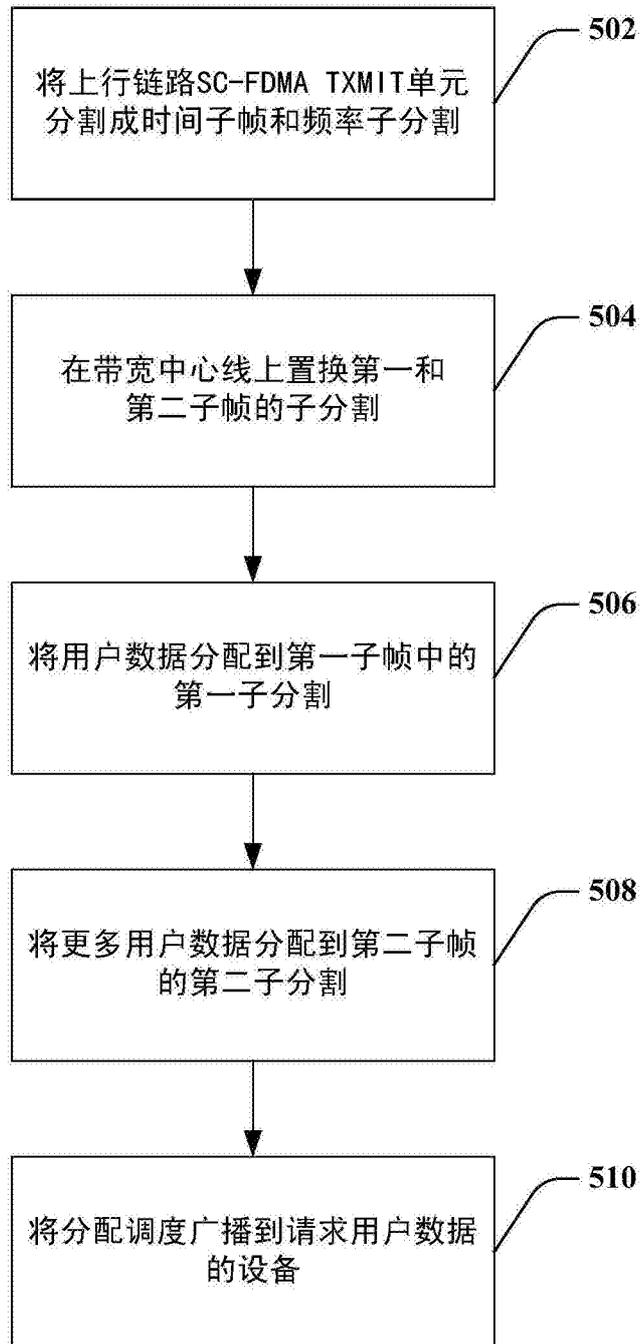


图5

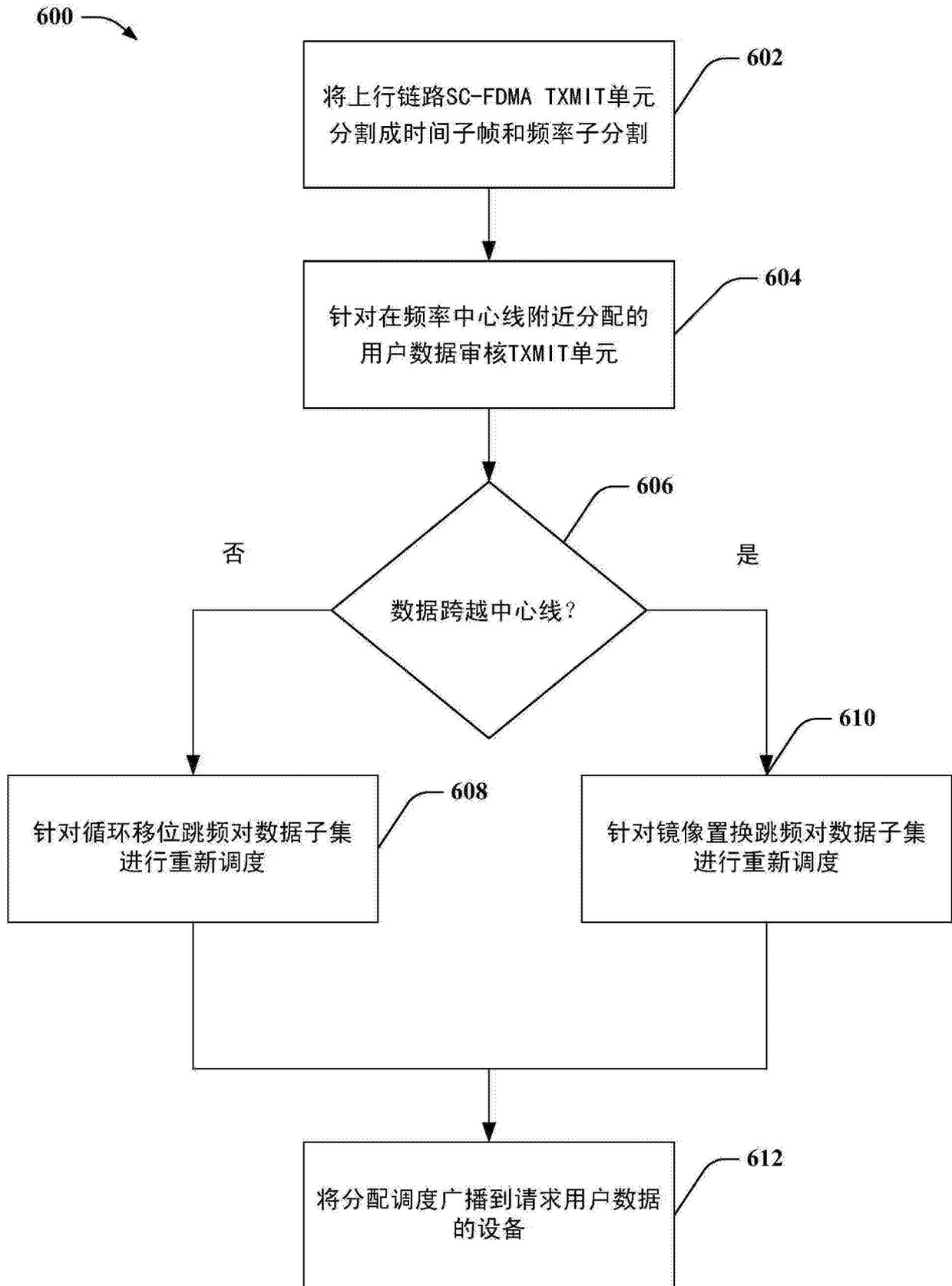


图6

700

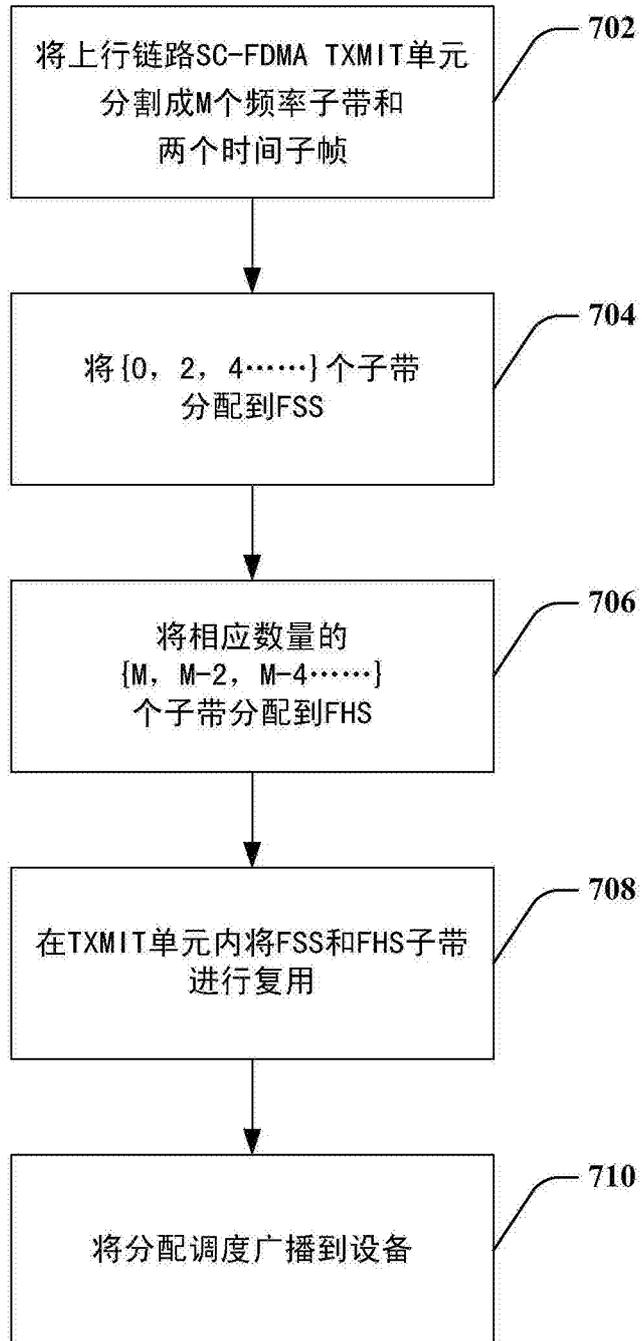


图7

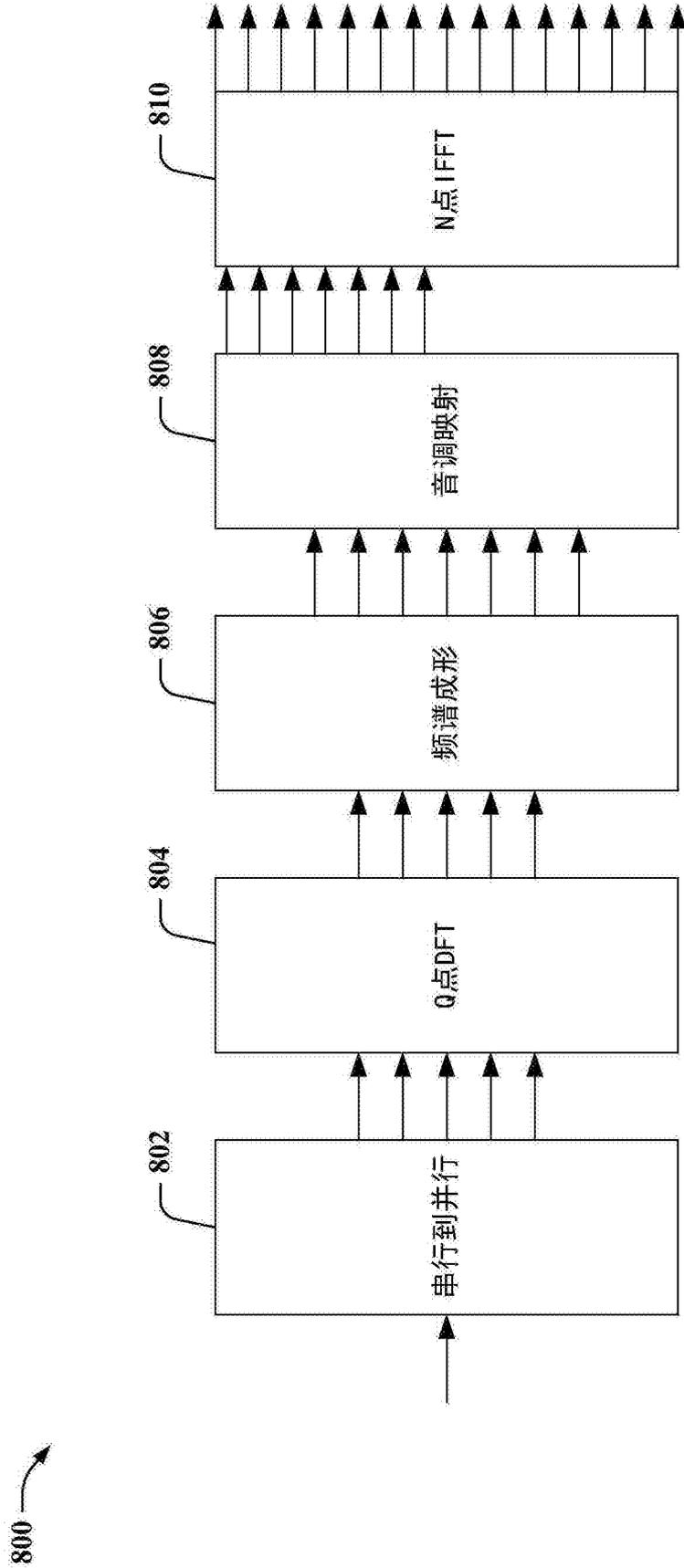


图8





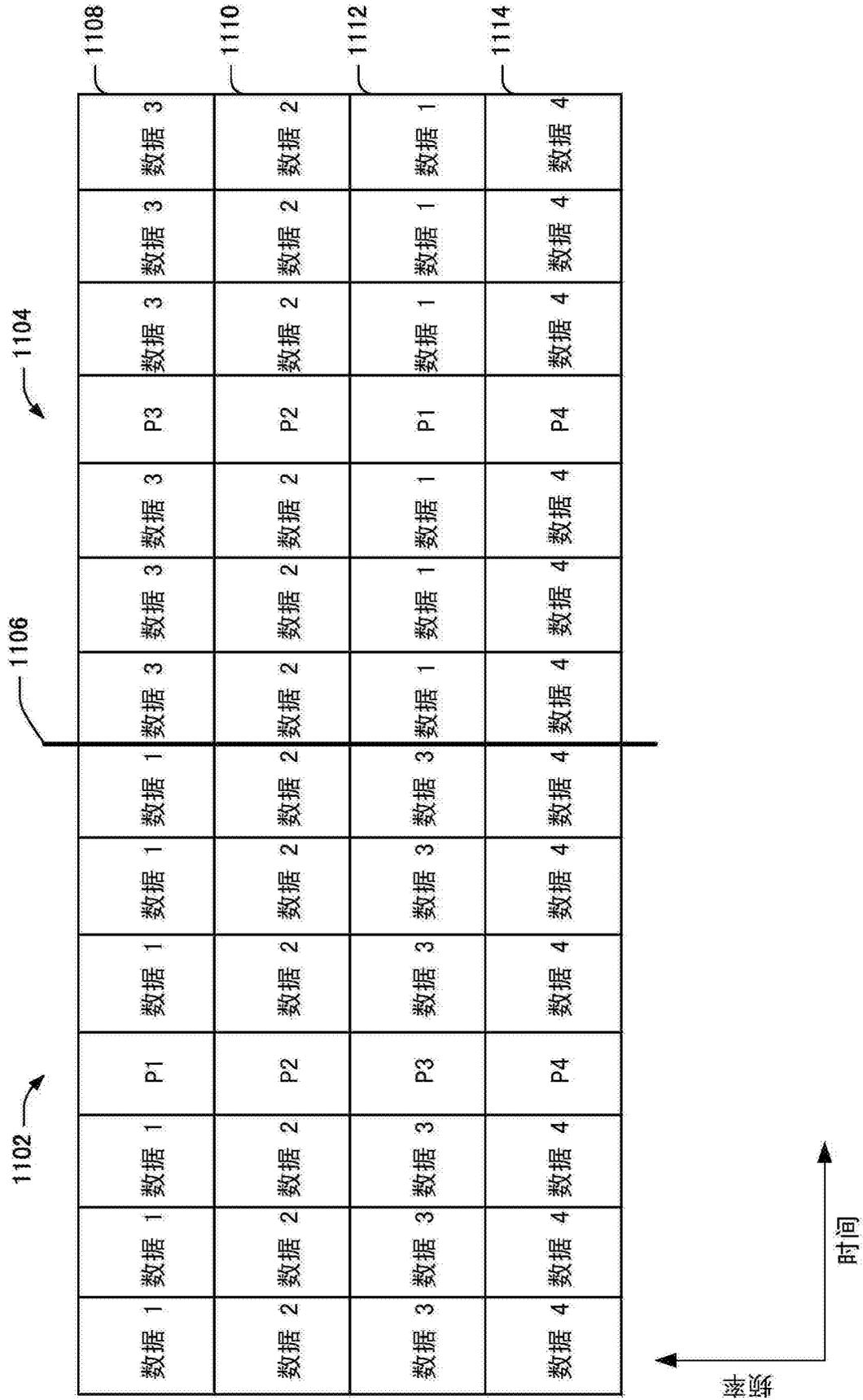


图11

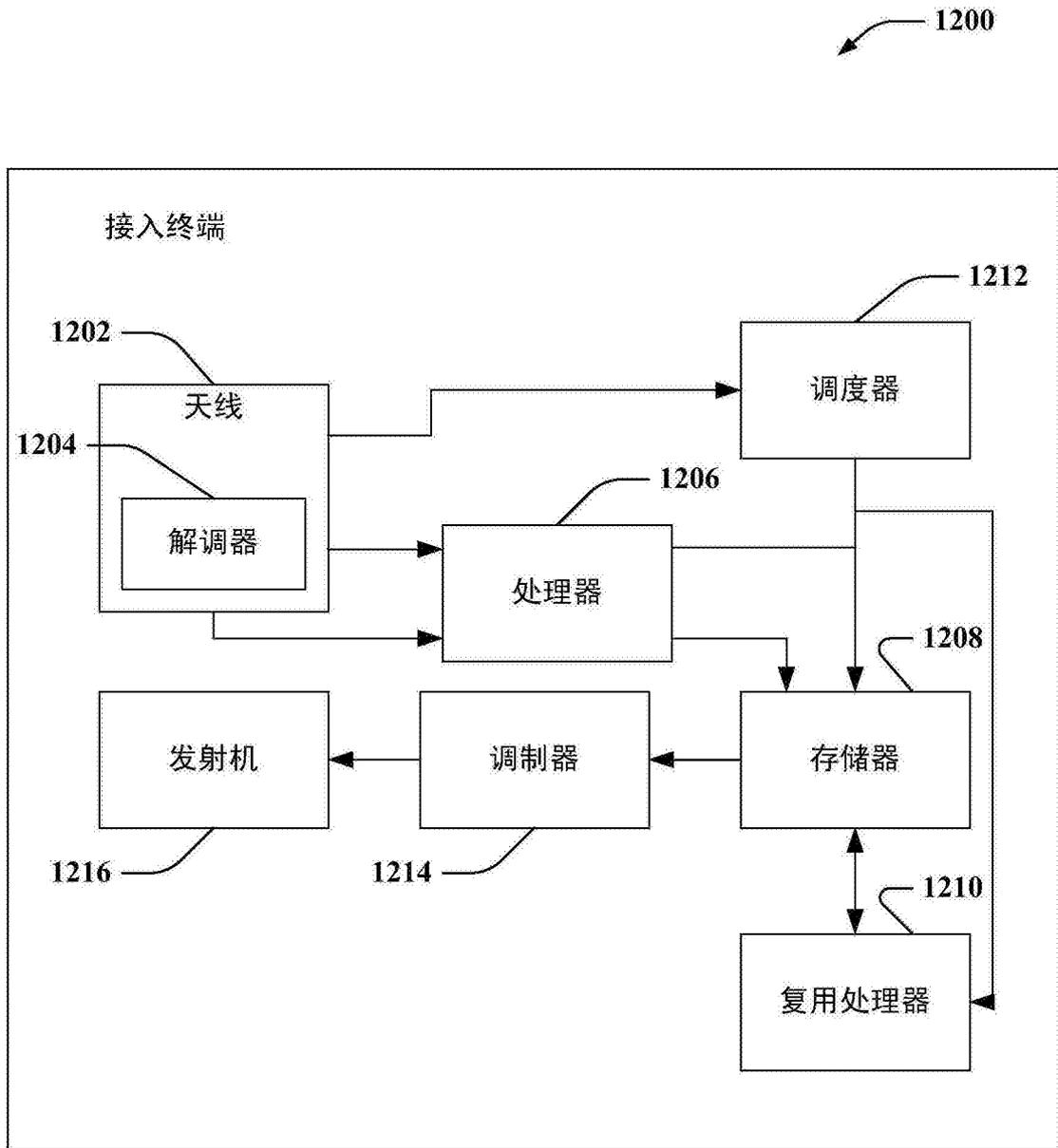


图12

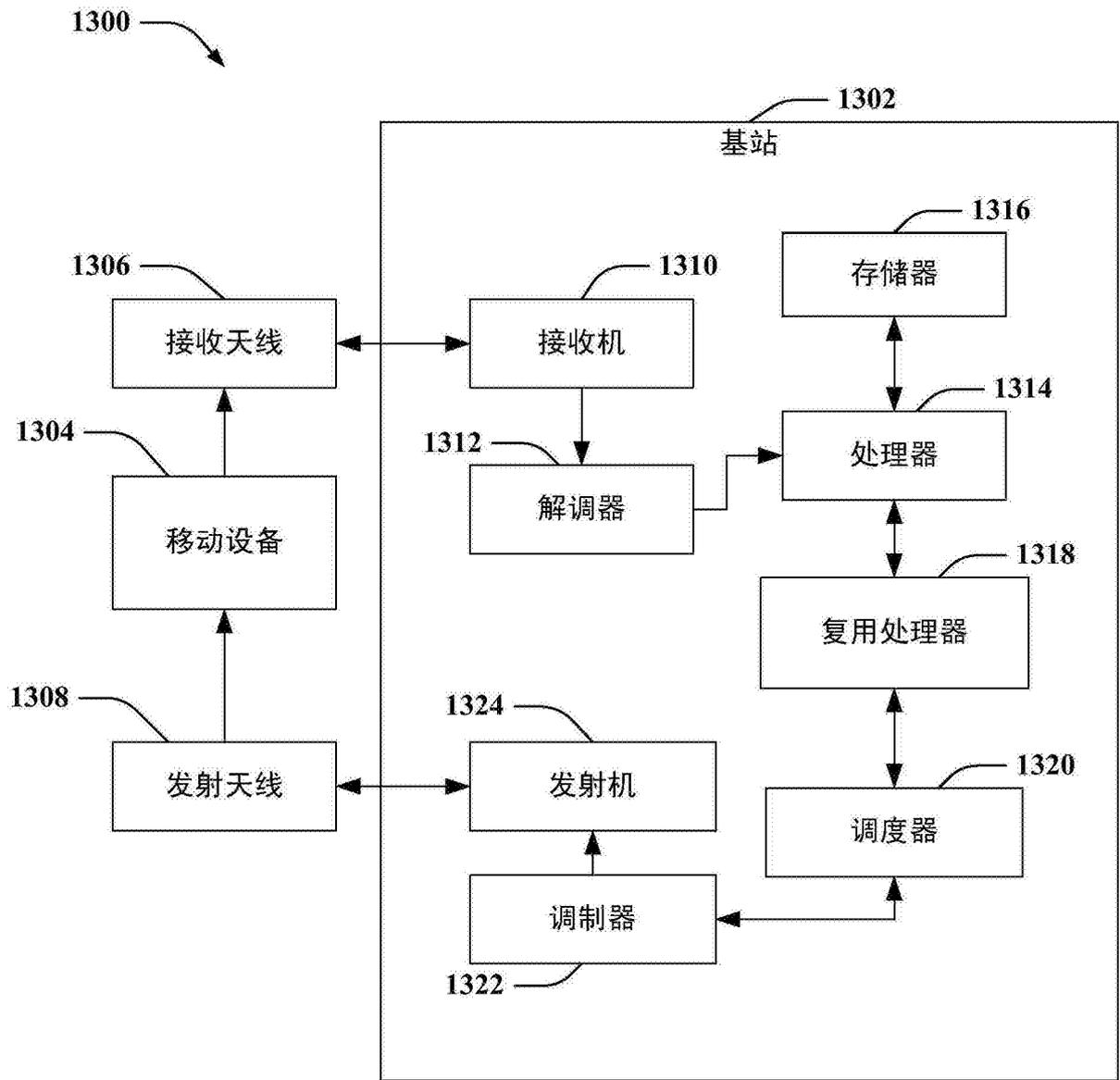


图13

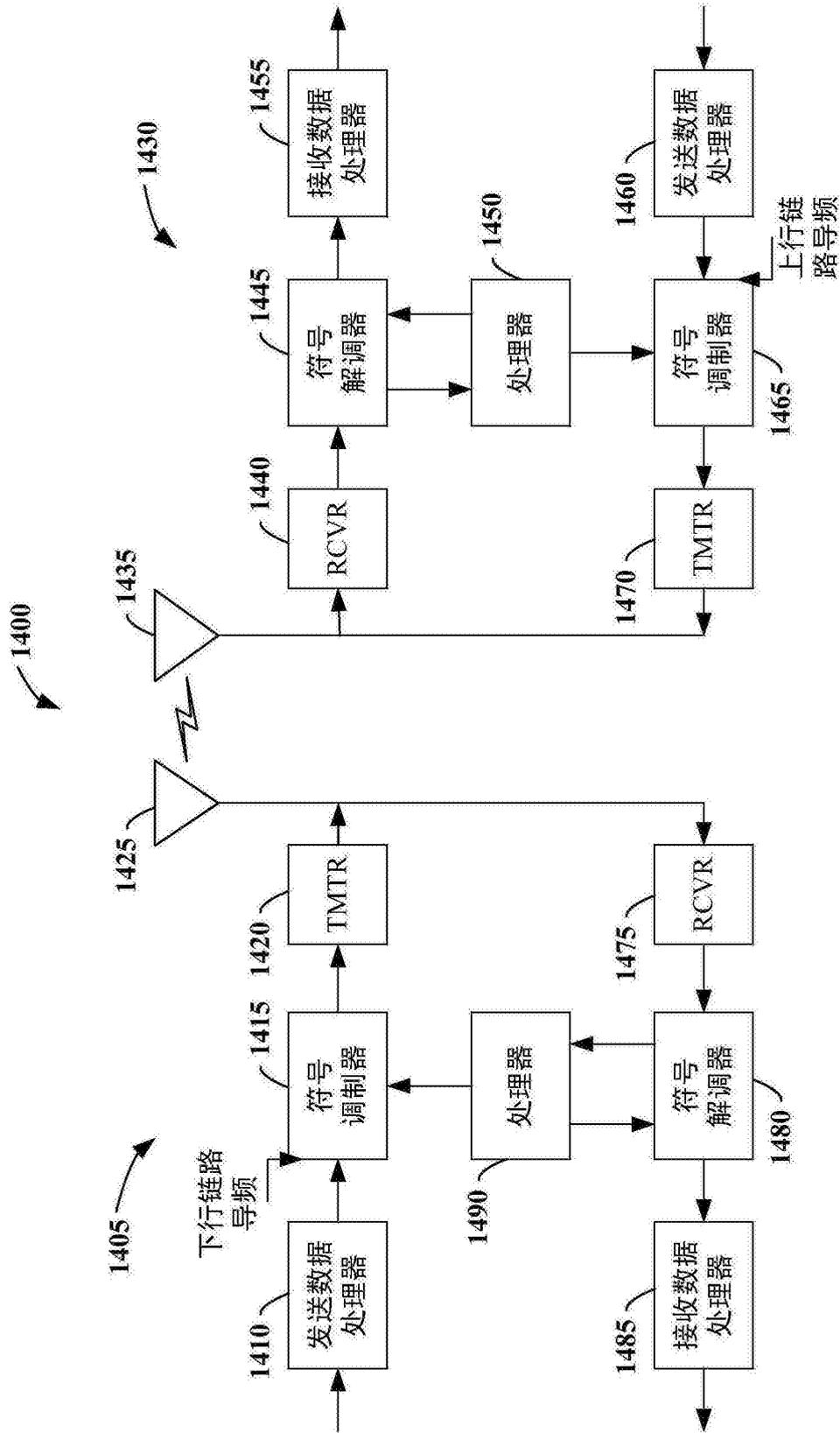


图14

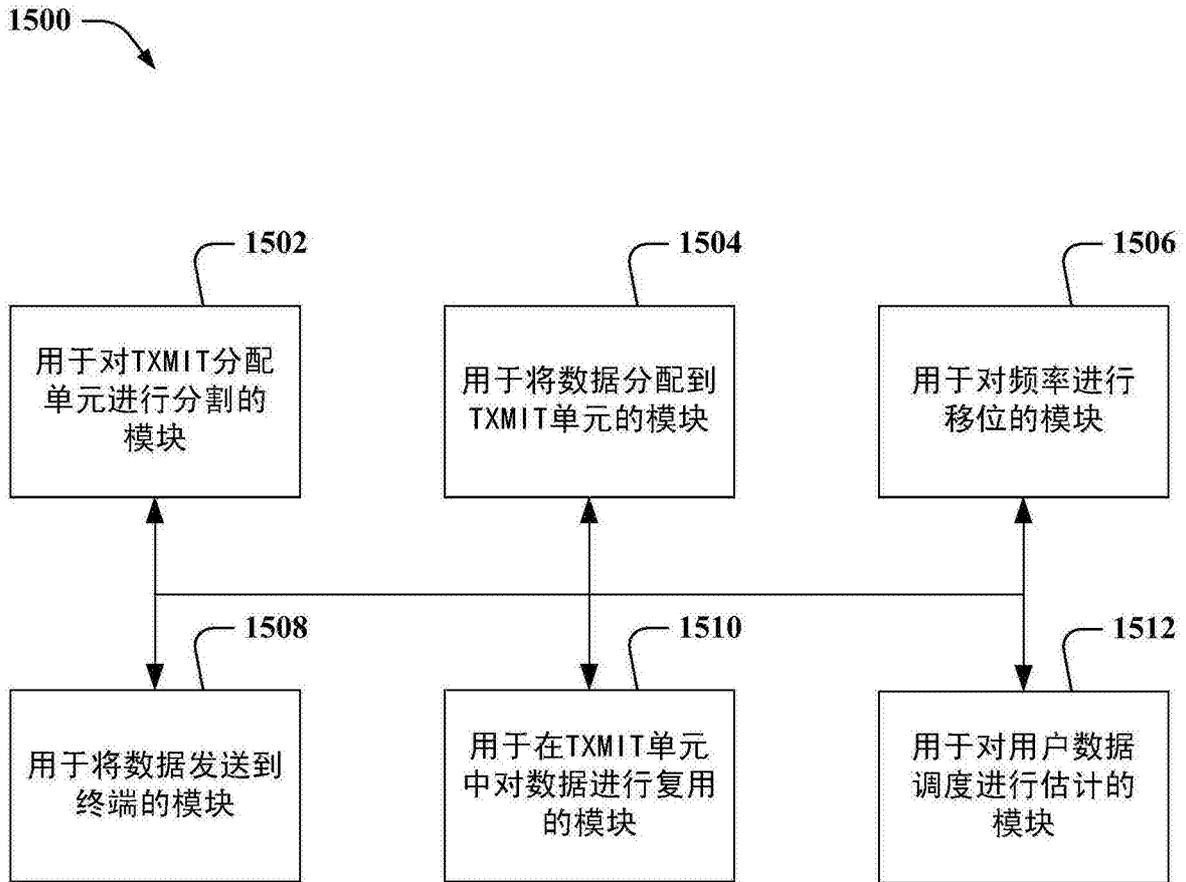


图15

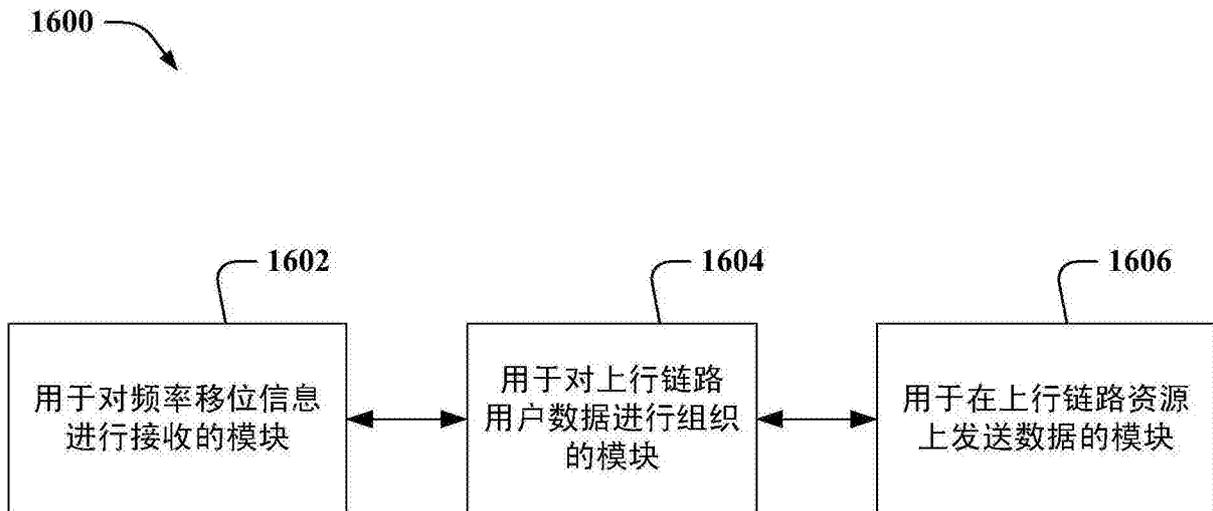


图16