



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106489247 A

(43)申请公布日 2017. 03. 08

(21)申请号 201580036755.X

R • 坦德拉 田彬

(22)申请日 2015.07.02

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(30)优先权数据

62/021,610 2014.07.07 US

62/028,177 2014.07.23 US

14/789,927 2015.07.01 US

代理人 张扬 王英

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.01.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/039106 2015.07.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/007389 EN 2016.01.14

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 李嘉玲 L • 杨 S • 韦尔玛尼

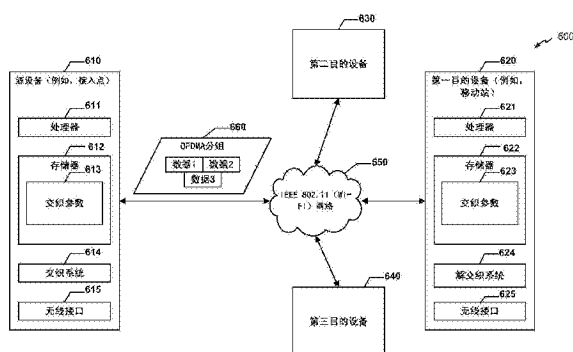
权利要求书2页 说明书23页 附图12页

(54)发明名称

用于高效无线网络中的改进的通信效率的
系统和方法

(57)摘要

提供了用于根据各种音调计划进行无线通信的方法和装置。在一个方面,一种方法包括:根据1024音调计划生成消息以用于无线通信。该1024音调计划包括980个数据音调和16个导频音调。此外,该方法还包括:提供该消息以通过80MHz带宽进行传输。



1. 一种被配置为执行无线通信的装置,包括:
存储器,其用于存储指令;以及
处理器,其与所述存储器相耦合并且被配置为执行所述指令以用于:
根据1024音调计划,生成消息以用于无线通信,所述1024音调计划包括980个数据音调和16个导频音调;以及
提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述处理器还被配置为:执行所述指令以使用10的低密度奇偶校验(LDPC)音调映射距离(DTM)来映射所述消息的音调。
3. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述处理器还被配置为:执行所述指令以使用14的低密度奇偶校验(LDPC)音调映射距离(DTM)来映射所述消息的音调。
4. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述处理器还被配置为:执行所述指令以使用20的低密度奇偶校验(LDPC)音调映射距离(DTM)来映射所述消息的音调。
5. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述1024音调计划包括5个直流音调。
6. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述1024音调计划包括12个左防护音调和11个右防护音调。
7. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述1024音调计划包括12个左防护音调、11个右防护音调、5个直流音调、980个数据音调和16个导频音调。
8. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述装置是移动站,并且其中,所述处理器通过被配置为通过所述移动站的发射机和天线,向服务于所述移动站的接入点发送所述消息,来被配置为提供所述消息以通过所述80MHz带宽进行传输。
9. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述装置是接入点,并且其中,所述处理器通过被配置为通过所述接入点的发射机和天线,向由所述接入点服务的移动站发送所述消息,来被配置为提供所述消息以通过所述80MHz带宽进行传输。
10. 一种无线通信的方法,包括:
根据1024音调计划,生成消息以用于无线通信,所述1024音调计划包括980个数据音调和16个导频音调;以及
提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输。
11. 根据权利要求10所述的方法,还包括:
使用10的低密度奇偶校验(LDPC)音调映射距离(DTM)来映射所述消息的音调。
12. 根据权利要求10所述的方法,还包括:
使用14的低密度奇偶校验(LDPC)音调映射距离(DTM)来映射所述消息的音调。
13. 根据权利要求10所述的方法,还包括:
使用20的低密度奇偶校验(LDPC)音调映射距离(DTM)来映射所述消息的音调。
14. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述1024音调计划包括5个直流音调。
15. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述1024音调计划包括12个左防护音调和11个右防护音调。
16. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述1024音调计划包括12个左防护音调、11个右防护音调、5个直流音调、980个数据音调和16个导频音调。
17. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述方法是在移动站上执行的,并且其中,提供

所述消息以通过所述80MHz带宽进行传输包括:通过所述移动站的发射机和天线,向服务于所述移动站的接入点发送所述消息。

18.根据权利要求10所述的方法,其中,所述方法是在接入点上执行的,并且其中,提供所述消息以通过所述80MHz带宽进行传输包括:通过所述接入点的发射机和天线,向由所述接入点服务的移动站发送所述消息。

19.一种用于无线通信的装置,包括:

用于根据1024音调计划生成消息以用于无线通信的单元,所述1024音调计划包括980个数据音调和16个导频音调;以及

用于提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输的单元。

20.一种包括指令的非临时性计算机可读介质,当所述指令被执行时,使得装置执行以下操作:

根据1024音调计划生成消息以用于无线通信,所述1024音调计划包括980个数据音调和16个导频音调;以及

提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输。

用于高效无线网络中的改进的通信效率的系统和方法

技术领域

[0001] 概括地说,本公开内容的某些方面涉及无线通信,具体地说,本公开内容的某些方面涉及用于根据各种音调计划来提供消息的方法和装置。

背景技术

[0002] 在很多电信系统中,使用通信网络在一些相互交互的空间分离的设备之间交换消息。可以根据地理范围(例如,其可以是城市区域、局部区域或者个人区域)对网络进行分类。这些网络可以分别被指定为广域网(WAN)、城域网(MAN)、局域网(LAN)或者个域网(PAN)。此外,还根据用于互连各个网络节点和设备的切换/路由技术(例如,电路交换对比分组交换)、进行传输所使用的物理介质的类型(例如,有线对比无线)、以及使用的通信协议集(例如,互联网协议簇、SONET(同步光网络)、以太网等等),来区分网络。

[0003] 当网络元素是移动的,并因此具有动态连接需求时,或者如果网络体系结构是以自组织(ad hoc)形式而不是以固定的拓扑来形成的,无线网络通常是优选的。无线网络使用射频、微波、红外线、光波等等频段的电磁波,来利用非波导传播模式中的无形物理介质。与固定的有线网络相比,无线网络可以有利地促进用户移动性和快速的现场部署。

[0004] 无线网络中的设备可以彼此之间发送/接收信息。设备传输可能彼此之间干扰,某些传输可能选择性地阻塞其它传输。当多个设备共享一个通信网络时,可能导致拥塞和低效的链路使用。因此,需要用于改进高效无线网络中的通信效率的系统、方法和非临时性计算机可读介质。

发明内容

[0005] 落入所附权利要求书的范围之内的系统、方法和设备的各种实现的每一个都具有若干方面,这些方面中没有任何单个的一个单独地负责本文所描述的期望的属性。在不限制所附权利要求书的范围的情况下,本文描述了一些突出的特征。

[0006] 在附图和下文的描述中,阐述了本说明书所描述的主题的一个或多个实现的细节。通过这些描述、附图和权利要求书,其它特征、方面和优点将变得显而易见。应当注意,附图中的相对尺寸可能没有按比例进行描绘。

[0007] 本公开内容的一个方面包括了一种用于无线通信的装置。该装置包括处理系统,其被配置为:从512音调计划和1024音调计划中的一个进行选择,以用于消息的无线通信。该512音调计划包括474、476、480和486个数据音调中的一者、24、22、18和12个导频音调中的至多一者(当该512音调计划包括至少3个直流音调时)、以及20、18和14个导频音调中的至多一者(当该512音调计划包括至少7个直流音调时)。该1024音调计划包括948、960、972、980、984、990和996个数据音调中的一者、62、50、38、30、26、20和14个导频音调中的至多一者(当该1024音调计划包括至少3个直流音调时)、以及58、46、34、26、22和16个导频音调中的至多一者(当该1024音调计划包括至少7个直流音调时)。此外,该系统还被配置为:在选择512音调计划时,提供所述消息以通过40MHz或者160MHz带宽进行传输。此外,该系统还被

配置为：在选择1024音调计划时，提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输。

[0008] 在各个实施例中，该装置还可以包括：被配置为根据512音调计划，对经编码的数据进行交织的交织器。此外，该交织器还可以被配置为：基于交织的经编码的数据，生成一系列交织的比特来进行传输。该交织器可以包括与一个或多个空间流相对应的一个或多个流交织器。所述一个或多个流交织器可以包括：113到127中的至少一个的交织的旋转索引，以及用于直到四个空间流的 $\begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ 的基础子载波旋转。所述一个或多个流交织器可以包括：54到66中的至少一个的交织的旋转索引，以及用于四个以上空间流的 $\begin{bmatrix} 0 & 4 & 2 & 6 & 1 & 5 & 3 & 7 \end{bmatrix}$ 或 $\begin{bmatrix} 0 & 5 & 2 & 7 & 3 & 6 & 1 & 4 \end{bmatrix}$ 的基础子载波旋转。此外，该系统还可以包括发送电路，后者被配置为经由所述一个或多个空间流，发送所述一系列的交织的比特。

[0009] 在各个实施例中，所述一个或多个流交织器还可以包括以下各项中的至少一项：针对474的数据音调块的2、3、6、779、158或237的交织器深度；针对476的数据音调块的2、4、7、14、17、28、34、68、119或238的交织器深度；针对480的数据音调块的2、3、4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60、80、96、120、160或240的交织器深度；以及针对486的数据音调块的2、3、6、9、18、27、54、81、162或243的交织器深度。

[0010] 在各个实施例中，该系统还可以包括：被配置为根据1024音调计划，对经编码的数据进行交织的交织器。此外，该交织器还可以被配置为：基于交织的经编码的数据，生成一系列交织的比特来进行传输。该交织器可以包括与一个或多个空间流相对应的一个或多个流交织器。所述一个或多个流交织器可以包括：232到254中的至少一个的交织的旋转索引，以及用于直到四个空间流的 $\begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ 的基础子载波旋转。所述一个或多个流交织器可以包括：113到130中的至少一个的交织的旋转索引，以及用于四个以上空间流的 $\begin{bmatrix} 0 & 4 & 2 & 6 & 1 & 5 & 3 & 7 \end{bmatrix}$ 或 $\begin{bmatrix} 0 & 5 & 2 & 7 & 3 & 6 & 1 & 4 \end{bmatrix}$ 的基础子载波旋转。此外，该系统还可以包括发送电路，后者被配置为经由所述一个或多个空间流，发送所述一系列的交织的比特。

[0011] 在各个实施例中，所述一个或多个流交织器还可以包括以下各项中的至少一项：针对948的数据音调块的2、3、4、6、12、79、158、237、316或474的交织器深度；针对960的数据音调块的2、3、4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60、64、80、96、120、160、192、240、320或480的交织器深度；针对972的数据音调块的2、3、4、6、9、12、18、27、36、54、81、108、162、243、324或486的交织器深度；针对980的数据音调块的2、4、5、7、10、14、20、28、35、49、70、98、140、196、245或490的交织器深度；针对984的数据音调块的2、3、4、6、8、12、24、41、82、123、164、246、328或492的交织器深度；针对990的数据音调块的2、3、5、6、9、10、11、15、18、22、30、33、45、55、66、90、99、110、165、198、330或495的交织器深度；以及针对996的数据音调块的2、3、4、6、12、83、166、249、332或498的交织器深度。

[0012] 本公开内容的另一个方面包括一种无线通信的方法。该方法包括：在无线设备处，从512音调计划和1024音调计划中的一个进行选择，以用于消息的无线通信。该512音调计划包括474、476、480和486个数据音调中的一者、24、22、18和12个导频音调中的至多一者（当该512音调计划包括至少3个直流音调时）、以及20、18和14个导频音调中的至多一者（当该512音调计划包括至少7个直流音调时）。该1024音调计划包括948、960、972、980、984、990和996个数据音调中的一者、62、50、38、30、26、20和14个导频音调中的至多一者（当该1024音调计划包括至少3个直流音调时）、以及58、46、34、26、22和16个导频音调中的至多一者（当该1024音调计划包括至少7个直流音调时）。此外，该方法还包括：在选择512音调计划

时,提供所述消息以通过40MHz或者160MHz带宽进行传输。此外,该方法还包括:在选择1024音调计划时,提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输。

[0013] 在各个实施例中,该方法还可以包括:对经编码的数据进行交织。此外,该方法还可以包括:基于交织的经编码的数据,生成一系列交织的比特来进行传输。所述交织可以包括:使用113到127中的至少一个的交织的旋转索引,以及用于直到四个空间流的[0 2 1 3]的基础子载波旋转。所述交织可以包括:使用54到66中的至少一个的交织的旋转索引,以及用于四个以上空间流的[0 4 2 6 1 5 3 7]或[0 5 2 7 3 6 1 4]的基础子载波旋转。此外,该方法还可以包括:经由所述一个或多个空间流,发送所述一系列的交织的比特。

[0014] 在各个实施例中,所述交织还可以包括以下各项中的至少一项:针对474的数据音调块,使用2、3、6、779、158或237的交织器深度;针对476的数据音调块,使用2、4、7、14、17、28、34、68、119或238的交织器深度;针对480的数据音调块,使用2、3、4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60、80、96、120、160或240的交织器深度;以及针对486的数据音调块,使用2、3、6、9、18、27、54、81、162或243的交织器深度。

[0015] 在各个实施例中,该方法还可以包括:对经编码的数据进行交织。此外,该方法还可以包括:基于交织的经编码的数据,生成一系列交织的比特来进行传输。所述交织可以包括:使用232到254中的至少一个的交织的旋转索引,以及用于直到四个空间流的[0 2 1 3]的基础子载波旋转。所述交织可以包括:使用113到130中的至少一个的交织的旋转索引,以及用于四个以上空间流的[0 4 2 6 1 5 3 7]或[0 5 2 7 3 6 1 4]的基础子载波旋转。此外,该方法还可以包括:经由所述一个或多个空间流,发送所述一系列的交织的比特。

[0016] 在各个实施例中,所述交织还可以包括以下各项中的至少一项:针对948的数据音调块,使用2、3、4、6、12、79、158、237、316或474的交织器深度;针对960的数据音调块,使用2、3、4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60、64、80、96、120、160、192、240、320或480的交织器深度;针对972的数据音调块,使用2、3、4、6、9、12、18、27、36、54、81、108、162、243、324或486的交织器深度;针对980的数据音调块,使用2、4、5、7、10、14、20、28、35、49、70、98、140、196、245或490的交织器深度;针对984的数据音调块,使用2、3、4、6、8、12、24、41、82、123、164、246、328或492的交织器深度;针对990的数据音调块,使用2、3、5、6、9、10、11、15、18、22、30、33、45、55、66、90、99、110、165、198、330或495的交织器深度;以及针对996的数据音调块,使用2、3、4、6、12、83、166、249、332或498的交织器深度。

[0017] 本公开内容的另一个方面包括另一种用于无线通信的装置。该装置包括:用于从512音调计划和1024音调计划中的一个进行选择,以用于消息的无线通信的单元。该512音调计划包括474、476、480和486个数据音调中的一者、24、22、18和12个导频音调中的至多一者(当该512音调计划包括至少3个直流音调时)、以及20、18和14个导频音调中的至多一者(当该512音调计划包括至少7个直流音调时)。该1024音调计划包括948、960、972、980、984、990和996个数据音调中的一者、62、50、38、30、26、20和14个导频音调中的至多一者(当该1024音调计划包括至少3个直流音调时)、以及58、46、34、26、22和16个导频音调中的至多一者(当该1024音调计划包括至少7个直流音调时)。此外,该装置还包括:用于在选择512音调计划时,提供所述消息以通过40MHz或者160MHz带宽进行传输的单元。此外,该装置还包括:用于在选择1024音调计划时,提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输的单元。

[0018] 在各个实施例中,该装置还可以包括:用于对经编码的数据进行交织的单元。此

外,该装置还可以包括:用于基于交织的经编码的数据,生成一系列交织的比特来进行传输的单元。所述用于交织的单元可以包括:113到127中的至少一个的交织的旋转索引,以及用于直到四个空间流的[0 2 1 3]的基础子载波旋转。所述用于交织的单元可以包括:54到66中的至少一个的交织的旋转索引,以及用于四个以上空间流的[0 4 2 6 1 5 3 7]或[0 5 2 7 3 6 1 4]的基础子载波旋转。此外,该装置还可以包括:用于经由所述一个或多个空间流,发送所述一系列的交织的比特的单元。

[0019] 在各个实施例中,所述用于交织的单元还可以包括以下各项中的至少一项:针对474的数据音调块的2、3、6、779、158或237的交织器深度;针对476的数据音调块的2、4、7、14、17、28、34、68、119或238的交织器深度;针对480的数据音调块的2、3、4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60、80、96、120、160或240的交织器深度;针对486的数据音调块的2、3、6、9、18、27、54、81、162或243的交织器深度。

[0020] 在各个实施例中,该装置还可以包括:用于对经编码的数据进行交织的单元。此外,该装置还可以包括:用于基于交织的经编码的数据,生成一系列交织的比特来进行传输的单元。所述用于交织的单元可以包括:232到254中的至少一个的交织的旋转索引,以及用于直到四个空间流的[0 2 1 3]的基础子载波旋转。所述用于交织的单元可以包括:113到130中的至少一个的交织的旋转索引,以及用于四个以上空间流的[0 4 2 6 1 5 3 7]或[0 5 2 7 3 6 1 4]的基础子载波旋转。此外,该装置还可以包括:用于经由所述一个或多个空间流,发送所述一系列的交织的比特的单元。

[0021] 在各个实施例中,所述用于交织的单元还可以包括以下各项中的至少一项:针对948的数据音调块的2、3、4、6、12、79、158、237、316或474的交织器深度;针对960的数据音调块的2、3、4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60、64、80、96、120、160、192、240、320或480的交织器深度;针对972的数据音调块的2、3、4、6、9、12、18、27、36、54、81、108、162、243、324或486的交织器深度;针对980的数据音调块的2、4、5、7、10、14、20、28、35、49、70、98、140、196、245或490的交织器深度;针对984的数据音调块的2、3、4、6、8、12、24、41、82、123、164、246、328或492的交织器深度;针对990的数据音调块的2、3、5、6、9、10、11、15、18、22、30、33、45、55、66、90、99、110、165、198、330或495的交织器深度;以及针对996的数据音调块的2、3、4、6、12、83、166、249、332或498的交织器深度。

[0022] 本公开内容的另一个方面包括一种非临时性计算机可读介质。该介质包括代码,当该代码被执行时,使得装置从512音调计划和1024音调计划中的一个进行选择,以用于消息的无线通信。该512音调计划包括474、476、480和486个数据音调中的一者、24、22、18和12个导频音调中的至多一者(当该512音调计划包括至少3个直流音调时)、以及20、18和14个导频音调中的至多一者(当该512音调计划包括至少7个直流音调时)。该1024音调计划包括948、960、972、980、984、990和996个数据音调中的一者、62、50、38、30、26、20和14个导频音调中的至多一者(当该1024音调计划包括至少3个直流音调时)、以及58、46、34、26、22和16个导频音调中的至多一者(当该1024音调计划包括至少7个直流音调时)。此外,该介质还包括当被执行时,使得装置在选择512音调计划时,提供所述消息以通过40MHz或者160MHz带宽进行传输的代码。此外,该介质还包括当被执行时,使得装置在选择1024音调计划时,提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输的代码。

[0023] 在各个实施例中,该介质还包括当被执行时,使得装置对经编码的数据进行交织

的代码。此外,该介质还包括当被执行时,使得装置基于交织的经编码的数据,生成一系列交织的比特来进行传输的代码。所述交织可以包括:使用113到127中的至少一个的交织的旋转索引,以及用于直到四个空间流的 [0 2 1 3] 的基础子载波旋转。所述交织可以包括:使用54到66中的至少一个的交织的旋转索引,以及用于四个以上空间流的 [0 4 2 6 1 5 3 7] 或 [0 5 2 7 3 6 1 4] 的基础子载波旋转。此外,该介质还包括当被执行时,使得装置经由所述一个或多个空间流,发送所述一系列的交织的比特的代码。

[0024] 在各个实施例中,所述交织还可以包括使用以下各项中的至少一项:针对474的数据音调块的2、3、6、779、158或237的交织器深度;针对476的数据音调块的2、4、7、14、17、28、34、68、119或238的交织器深度;针对480的数据音调块的2、3、4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60、80、96、120、160或240的交织器深度;针对486的数据音调块的2、3、6、9、18、27、54、81、162或243的交织器深度。

[0025] 在各个实施例中,该介质还包括当被执行时,使得装置对经编码的数据进行交织的代码。此外,该介质还包括当被执行时,使得装置基于交织的经编码的数据,生成一系列交织的比特来进行传输的代码。所述交织可以包括:使用232到254中的至少一个的交织的旋转索引,以及用于直到四个空间流的 [0 2 1 3] 的基础子载波旋转。所述交织可以包括:使用113到130中的至少一个的交织的旋转索引,以及用于四个以上空间流的 [0 4 2 6 1 5 3 7] 或 [0 5 2 7 3 6 1 4] 的基础子载波旋转。此外,该介质还包括当被执行时,使得装置经由所述一个或多个空间流,发送所述一系列的交织的比特的代码。

[0026] 在各个实施例中,所述交织还可以包括使用以下各项中的至少一项:针对948的数据音调块的2、3、4、6、12、79、158、237、316或474的交织器深度;针对960的数据音调块的2、3、4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60、64、80、96、120、160、192、240、320或480的交织器深度;针对972的数据音调块的2、3、4、6、9、12、18、27、36、54、81、108、162、243、324或486的交织器深度;针对980的数据音调块的2、4、5、7、10、14、20、28、35、49、70、98、140、196、245或490的交织器深度;针对984的数据音调块的2、3、4、6、8、12、24、41、82、123、164、246、328或492的交织器深度;针对990的数据音调块的2、3、5、6、9、10、11、15、18、22、30、33、45、55、66、90、99、110、165、198、330或495的交织器深度;针对996的数据音调块的2、3、4、6、12、83、166、249、332或498的交织器深度。

[0027] 另一个方面提供了被配置为执行无线通信的另一种装置。该装置包括存储指令的存储器。该装置还包括与所述存储器相耦合的处理器。所述处理器被配置为执行所述指令,以根据1024音调计划生成消息以用于无线通信。该1024音调计划包括980个数据音调和16个导频音调。此外,所述处理器还被配置为执行所述指令,以提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输。

[0028] 在各个实施例中,所述处理器还可以被配置为:执行所述指令以使用10的低密度奇偶校验(LDPC)音调映射距离(DTM)来映射所述消息的音调。在各个实施例中,所述处理器还可以被配置为:执行所述指令以使用14的低密度奇偶校验(LDPC)音调映射距离(DTM)来映射所述消息的音调。在各个实施例中,所述处理器还可以被配置为:执行所述指令以使用20的低密度奇偶校验(LDPC)音调映射距离(DTM)来映射所述消息的音调。

[0029] 在各个实施例中,所述1024音调计划可以包括5个直流音调。在各个实施例中,所述1024音调计划可以包括12个左防护音调和11个右防护音调。在各个实施例中,所述1024

音调计划可以包括12个左防护音调、11个右防护音调、5个直流音调、980个数据音调和16个导频音调。

[0030] 在各个实施例中,该装置可以是移动站。所述处理器可以通过被配置为通过该移动站的发射机和天线,向服务于该移动站的接入点发送所述消息,来被配置为提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输。在各个实施例中,该装置可以是接入点。所述处理器可以通过被配置为通过该接入点的发射机和天线,向由该接入点服务的移动站发送所述消息,来被配置为提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输。

[0031] 另一个方面提供了另一种无线通信的方法。该方法包括:根据1024音调计划生成消息以用于无线通信。该1024音调计划包括980个数据音调和16个导频音调。此外,该方法还包括:提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输。

[0032] 在各个实施例中,该方法还可以包括:使用10的低密度奇偶校验 (LDPC) 音调映射距离 (DTM) 来映射所述消息的音调。在各个实施例中,该方法还可以包括:使用14的低密度奇偶校验 (LDPC) 音调映射距离 (DTM) 来映射所述消息的音调。在各个实施例中,该方法还可以包括:使用20的低密度奇偶校验 (LDPC) 音调映射距离 (DTM) 来映射所述消息的音调。

[0033] 在各个实施例中,所述1024音调计划可以包括5个直流音调。在各个实施例中,所述1024音调计划可以包括12个左防护音调和11个右防护音调。在各个实施例中,所述1024音调计划可以包括12个左防护音调、11个右防护音调、5个直流音调、980个数据音调和16个导频音调。

[0034] 在各个实施例中,该方法可以在移动站上执行。提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输可以包括:通过该移动站的发射机和天线,向服务于该移动站的接入点发送所述消息。在各个实施例中,该方法可以在接入点上执行。提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输可以包括:通过该接入点的发射机和天线,向由该接入点服务的移动站发送所述消息。

[0035] 另一个方面提供了另一种用于无线通信的装置。该装置包括:用于根据1024音调计划生成消息以用于无线通信的单元。该1024音调计划包括980个数据音调和16个导频音调。此外,该装置还包括:用于提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输的单元。

[0036] 在各个实施例中,该装置还可以包括:用于使用10的低密度奇偶校验 (LDPC) 音调映射距离 (DTM) 来映射所述消息的音调的单元。在各个实施例中,该装置还可以包括:用于使用14的低密度奇偶校验 (LDPC) 音调映射距离 (DTM) 来映射所述消息的音调的单元。在各个实施例中,该装置还可以包括:用于使用20的低密度奇偶校验 (LDPC) 音调映射距离 (DTM) 来映射所述消息的音调的单元。

[0037] 在各个实施例中,所述1024音调计划可以包括5个直流音调。在各个实施例中,所述1024音调计划可以包括12个左防护音调和11个右防护音调。在各个实施例中,所述1024音调计划可以包括12个左防护音调、11个右防护音调、5个直流音调、980个数据音调和16个导频音调。

[0038] 在各个实施例中,该装置可以是移动站。用于提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输的单元可以包括:用于通过该移动站的发射机和天线,向服务于该移动站的接入点发送所述消息的单元。在各个实施例中,该装置可以是接入点。用于提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输的单元可以包括:用于通过该接入点的发射机和天线,向由该接入点服务的移动站发送所述消息的单元。

[0039] 另一个方面提供了另一种非临时性计算机可读介质。该介质包括指令,当该指令被执行时,使得装置根据1024音调计划生成消息以用于无线通信。该1024音调计划包括980个数据音调和16个导频音调。此外,该介质还包括当被执行时,使得装置提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输的指令。

[0040] 在各个实施例中,该介质还可以包括当被执行时,使得装置使用10的低密度奇偶校验(LDPC)音调映射距离(DTM)来映射所述消息的音调的指令。在各个实施例中,该介质还可以包括当被执行时,使得装置使用14的低密度奇偶校验(LDPC)音调映射距离(DTM)来映射所述消息的音调的指令。在各个实施例中,该介质还可以包括当被执行时,使得装置使用20的低密度奇偶校验(LDPC)音调映射距离(DTM)来映射所述消息的音调的指令。

[0041] 在各个实施例中,所述1024音调计划可以包括5个直流音调。在各个实施例中,所述1024音调计划可以包括12个左防护音调和11个右防护音调。在各个实施例中,所述1024音调计划可以包括12个左防护音调、11个右防护音调、5个直流音调、980个数据音调和16个导频音调。在各个实施例中,该装置可以是移动站。该介质还可以包括当被执行时,使得装置根据通过该移动站的发射机和天线,向服务于该移动站的接入点发送所述消息,来提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输的指令。在各个实施例中,该装置可以是接入点。该介质还可以包括当被执行时,使得装置根据通过该接入点的发射机和天线,向由该接入点服务的移动站发送所述消息,来提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输的指令。

附图说明

[0042] 图1示出了可以在其中使用本公开内容的方面的无线通信系统的例子。

[0043] 图2示出了可以在无线设备里使用的各种部件,该无线设备可以在图1的无线通信系统中使用。

[0044] 图3示出了根据一个实施例的示例性2N音调计划。

[0045] 图4示出了根据各个实施例,用于512音调计划和1024音调计划的界限。

[0046] 图5A-图5B示出了根据各个实施例的512音调计划和1024音调计划。

[0047] 图6示出了根据一个实施例的可用于生成用于正交频分多址(OFDMA)音调计划的交织参数的系统。

[0048] 图7示出了可以在无线设备(例如,图6的无线设备)中实现的用于发送和接收无线通信的示例性多输入多输出(MIMO)系统。

[0049] 图8A是示出了根据512音调计划实施例的用于不同的数据音调数量的候选交织器参数的图表。

[0050] 图8B是示出了根据1024音调计划实施例的用于不同的数据音调数量的候选交织器参数的图表。

[0051] 图9是示出了用于不同的数据音调数量(Ndata)的示例性低密度奇偶校验(LDPC)音调映射距离(DTM)的图表。

[0052] 图10是示出了用于不同的数据音调数量(Ndata)的示例性调制和编码方案(MCS)有效性的图表。

[0053] 图11示出了可以在图1的无线通信系统中使用的一种示例性无线通信方法的流程图。

[0054] 图12示出了可以在图1的无线通信系统中使用的另一种示例性无线通信方法的流程图。

具体实施方式

[0055] 下文参照附图更全面地描述这些新颖系统、装置和方法的各个方面。但是,教导的公开内容可以以多种不同的形式实现,并且其不应被解释为受限于贯穿本公开内容给出的任何特定结构或功能。相反,提供这些方面只是使得本公开内容变得透彻和完整,并将向本领域的普通技术人员完整地传达本公开内容的范围。根据本文的教导,本领域普通技术人员应当理解的是,本公开内容的范围旨在覆盖本文所公开的新颖系统、装置和方法的任何方面,无论其是独立于本发明的任何其它方面实现的还是结合本发明的任何其它方面实现的。例如,可以使用本文阐述的任意数量的方面来实现装置或实现方法。此外,本发明的范围旨在覆盖这样的装置或方法:其是使用其它结构、功能、或者除本文所阐述的本发明的各个方面之外的结构和功能或不同于本文所阐述的本发明的各个方面的结构和功能来实现的。应当理解的是,本文所公开的任何方面可以通过权利要求的一个或多个要素来体现。

[0056] 尽管本文描述了特定的方面,但是这些方面的多种变型和排列也落入本公开内容的范围之内。尽管提及了优选的方面的一些益处和优点,但是本公开内容的范围并不受到特定的益处、用途或目标的限制。相反,本公开内容的方面旨在广泛地适用于不同的无线技术、系统配置、网络和传输协议,其中的一些通过示例的方式在附图和优选方面的下文描述中进行了说明。具体实施方式和附图仅仅是对本公开内容的说明而不是限制,本公开内容的范围由所附权利要求书及其等同物进行界定。

[0057] 无线网络技术可以包括各种类型的无线局域网(WLAN)。WLAN可以用于使用广泛使用的网络协议将邻近的设备互连在一起。本文所描述的各个方面可以应用于任何通信标准,例如,WiFi,或者更为具体而言,IEEE802.11无线协议系列的任何成员。

[0058] 在一些方面,可以使用正交频分复用(OFDM)、直接序列扩频(DSSS)通信、OFDM和DSSS通信的组合或者其它方案,根据高效率802.11协议来发送无线信号。高效率802.11协议的实现可以用于互联网访问、传感器、计量、智能电网网络或者其它无线应用。有利的是,与实现其它无线协议的设备相比,实现该特定无线协议的某些设备的方面可以消耗更少的功率,可以用于在短距离上发送无线信号,和/或能够发送不太可能被诸如人体之类的物体遮挡的信号。

[0059] 在一些实现中,WLAN包括作为接入无线网络的部件的各种设备。例如,可以存在两种类型的设备:接入点(“AP”)和客户端(其被称为站或者“STA 106A-106D”)。通常,AP充当用于WLAN的集线器(hub)或者基站,STA充当WLAN的用户。例如,STA可以是膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、移动电话等等。在一个示例中,STA经由遵循WiFi(例如,诸如802.11ax之类的IEEE 802.11协议)的无线链路连接到AP,以获得对于互联网或者其它广域网的通常连接。在一些实现中,还可以将STA使用成AP。

[0060] 本文所描述的技术可以用于多种宽带无线通信系统,其包括基于正交复用方案的通信系统。这种通信系统的示例包括空分多址(SDMA)、时分多址(TDMA)、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统等等。SDMA系统可以充分使用不同的方向来同时发送属于多个用户终端的数据。TDMA系统可以通过将传输信号划分成不同的时隙,允

许多个用户终端共享相同的频率信道,其中每一个时隙被分配给不同的用户终端。TDMA系统可以实现GSM或者本领域已知的一些其它标准。OFDMA系统使用正交频分复用(OFDM),后者是将整个系统带宽划分成多个正交的子载波的调制技术。这些子载波还可以称为音调、频段等等。通过OFDM,每一个子载波可以用数据进行独立地调制。OFDM系统可以实现IEEE 802.11或者本领域已知的一些其它标准。SC-FDMA系统可以利用交织的FDMA(IFDMA)以便在跨系统带宽分布的子载波上发送信号,利用局部的FDMA(LFDMA)以便在相邻的子载波的块上发送信号,或利用增强的FDMA(EFDMA)以便在相邻子载波的多个块上发送信号。通常来说,在频域使用OFDM发送调制符号,在时域使用SC-FDMA发送调制符号。SC-FDMA系统可以实现3GPP-LTE(第三代合作伙伴项目长期演进)或者其它标准。

[0061] 本文的教导可以并入到多种有线或无线装置(例如,节点)中(例如,在这些装置中实现或者由这些装置执行)。在一些方面,根据本文的教导实现的无线节点可以包括接入点或接入终端。

[0062] 接入点(“AP”)可以包括、实现为或者称为节点B、无线网络控制器(“RNC”)、演进节点B(eNodeB)、基站控制器(“BSC”)、基站收发机(“BTS”)、基站(“BS”)、收发机功能(“TF”)、无线路由器、无线收发机、基本服务集(“BSS”)、扩展服务集(“ESS”)、无线基站(“RBS”)或者某种其它术语。

[0063] 此外,站(“STA”)还可以包括、实现为或者称为用户终端、接入终端(“AT”)、用户站、用户单元、移动站、远程站、远程终端、用户代理、用户设备、用户装备或某种其它术语。在一些实现中,接入终端可以包括蜂窝电话、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的某种其它适当处理设备。因此,本文所教导的一个或多个方面可以并入到电话(例如,蜂窝电话或智能电话)、计算机(例如,膝上型计算机)、便携式通信设备、头戴装置、便携式计算设备(例如,个人数据助理)、娱乐设备(例如,音乐或视频设备、或卫星无线设备)、游戏设备或系统、全球定位系统设备或者被配置为经由无线介质进行通信的任何其它适当设备中。

[0064] 如上面所讨论的,本文所描述的设备中的某些设备可以实现例如802.11ax标准。这些设备(无论是使用成STA或AP,还是使用成其它设备)可以用于智能计量或者在智能电网网络中使用。这些设备可以提供传感器应用或者在家庭自动化中使用。替代地或另外地,这些设备可以用于健康保健背景,例如,用于个人健康保健。此外,它们还可以用于监视,以实现范围扩展的互联网连接(例如,结合热点使用)或者实现机器对机器通信。

[0065] 图1示出了可以使用本公开内容的方面的无线通信系统100的例子。无线通信系统100可以根据某种无线标准(例如,802.11ax、802.11ah、802.11ac、802.11n、802.11g和802.11b标准中的至少一种)进行操作。无线通信系统100可以包括AP 104,后者可以与STA 106A-106D进行通信。

[0066] 各种各样的过程和方法可以用于无线通信系统100中AP 104和STA 106A-106D之间的传输。例如,可以根据OFDM/OFDMA技术,在AP 104和STA 106A-106D之间发送和接收信号。如果是这种情况,则无线通信系统100可以称为OFDM/OFDMA系统。替代地,可以根据CDMA技术,在AP 104和STA 106A-106D之间发送和接收信号。如果是这种情况,则无线通信系统100可以称为CDMA系统。

[0067] 有助于实现从AP 104到STA 106A-106D中的一个或多个的传输的通信链路可以称为下行链路(DL) 108,有助于实现从STA 106A-106D中的一个或多个到AP 104的传输的通信链路可以称为上行链路(UL) 110。替代地,下行链路108可以称为前向链路或前向信道,上行链路110可以称为反向链路或反向信道。

[0068] AP 104可以在基本服务区域(BSA) 102中提供无线通信覆盖。AP 104连同与该AP 104相关联的STA 106A-106D(它们使用AP 104进行通信),可以称为基本服务集(BSS)。应当注意的是,无线通信系统100可以不具有中央AP 104,而可以作为STA 106A-106D之间的对等网络。因此,本文所描述的AP 104的功能可以替代地由STA 106A-106D中的一个或多个来执行。

[0069] 图2示出了可以在无线设备202中使用的各种部件,该无线设备202可以在无线通信系统100内使用。无线设备202是可以被配置为实现本文所描述的各种方法的设备的一个例子。例如,无线设备202可以包括AP 104或者STA 106A-106D中的一个。

[0070] 无线设备202可以包括处理器204,后者控制该无线设备202的操作。处理器204还可以称作为中央处理单元(CPU)。可以包括只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM)二者的存储器206,向处理器204提供指令和数据。存储器206的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器(NVRAM)。通常,处理器204基于存储在存储器206中的程序指令来执行逻辑和算术操作。存储器206中的指令能够是可执行的以实现本文所描述的方法。

[0071] 处理器204可以包括使用一个或多个处理器实现的处理系统的部件,或者可以是使用一个或多个处理器实现的处理系统的部件。所述一个或多个处理器可以使用下面的任意组合来实现:通用微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、控制器、状态机、门控逻辑、分离硬件部件、专用硬件有限状态机或者可以执行计算或者信息的其它操作的任何其它适当实体。

[0072] 此外,处理系统还可以包括用于存储软件的机器可读介质。软件应当被广泛地解释为意味着任何类型的指令,无论是称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是其它术语。指令可以包括代码(例如,具有源代码格式、二进制代码格式、可执行代码格式或者任何其它适当的代码格式)。当这些指令由所述一个或多个处理器执行时,使得处理系统执行本文所描述的各种功能。

[0073] 此外,无线设备202还可以包括壳体208,后者可以包括发射机210和接收机212,以便允许在无线设备202和远程位置之间进行数据的发送和接收。可以将发射机210和接收机212组合为收发机214。可以将天线216连接到壳体208并且电耦合到收发机214。此外,无线设备202还可以包括(没有示出)例如能够在MIMO通信期间使用的多个发射机、多个接收机和多个收发机和/或多付天线。

[0074] 此外,无线设备202还可以包括信号检测器218,后者可以用于尽力检测和量化由收发机214所接收的信号的电平。信号检测器218可以检测诸如总能量、每子载波每符号的能量、功率谱密度之类的信号和其它信号。此外,无线设备202还可以包括用于在处理信号中使用的数字信号处理器(DSP) 220。DSP 220可以被配置为生成用于传输的数据单元。在一些方面,该数据单元可以包括物理层数据单元(PPDU)。在一些方面,该PPDU称为分组。

[0075] 在一些方面,无线设备202还可以包括用户接口222。用户接口222可以包括键盘、麦克风、扬声器和/或显示器。用户接口222可以包括用于向无线设备202的用户传达信息

和/或从用户接收输入的任何元件或者部件。

[0076] 无线设备202的各个部件可以通过总线系统226来耦合在一起。例如,总线系统226可以包括数据总线,以及除了数据总线之外,总线系统226还可以包括电源总线、控制信号总线和状态信号总线。本领域普通技术人员应当理解,无线设备202的部件可以耦合在一起,或者使用某种其它机制来接受输入或者向彼此提供输入。

[0077] 尽管在图2中示出了多个单独的部件,但本领域普通技术人员应当认识到,可以对这些部件中的一个或多个进行组合或者共同地实现。例如,处理器204不仅可以用于实现上面参照处理器204所描述的功能,还可以实现上面参照信号检测器218和/或DSP 220所描述的功能。此外,可以使用多个单独的元件来实现图2中所示出的部件里的每一个。

[0078] 如上面所讨论的,无线设备202可以包括AP 104或者STA 106,可以用于发送和/或接收通信。在无线网络中的设备之间交换的通信可以包括数据单元,其中该数据单元可以包括分组或者帧。在一些方面,这些数据单元可以包括数据帧、控制帧和/或管理帧。数据帧可以用于从AP和/或STA向其它AP和/或STA 106A-106D发送数据。控制帧可以与数据帧一起使用以执行各种操作,以及用于可靠地传送数据(例如,确认的数据接收、AP的轮询、区域清除操作、信道捕获、载波感测维持功能等等)。管理帧可以用于各种监督功能(例如,用于加入和离开无线网络等等)。

[0079] 本公开内容的某些方面支持:允许AP 104以优化的方式分配STA 106A-106D传输以改进效率。高效无线(HEW)站、使用802.11高效协议(例如,802.11ax)的站和使用更早或者传统802.11协议(例如,802.11b)的站,均可以竞争或者协调针对无线介质的接入。在一些实施例中,本文所描述的高效802.11协议可以允许HEW和传统站根据各种OFDM音调计划(其还可以称为音调图)进行互操作。在一些实施例中,HEW站可以以更高效的方式来接入无线介质。因此,在公寓大楼或者人群密集公共空间的情况下,即使随着活动无线设备的数量增加,使用高效802.11协议的AP和/或STA 106A-106D也能够体验减小的时延和增加的网络吞吐量,从而改进用户体验。

[0080] 在一些实施例中,AP 104可以根据用于HEW STA 106A-106D的各种DL音调计划,在无线介质上发送信号。例如,参见图1,STA106A-106DA-106D可以是HEW STA 106A-106D。在一些实施例中,HEW STA 106A-106D可以使用传统STA的四倍的符号持续时间进行通信。例如,在各个实施例中,1x符号持续时间可以是4ms,4x符号持续时间可以是16ms。AP 104可以基于通信带宽,根据一个或多个音调计划,向HEW STA106A-106DA-106D发送消息。

[0081] 图3示出了根据一个实施例的示例性2N音调计划300。在一个实施例中,该音调计划300对应于在频域中使用2N点FFT所生成的OFDM音调。该音调计划300包括索引为-N到N-1的2N个OFDM音调。该音调计划300包括两组防护音调310、两组数据/导频音调320和一组直流(DC)音调330。在各个实施例中,防护音调310和DC音调330可以是空。在各个实施例中,音调计划300包括另一种适当数量的导频音调,和/或包括处于其它适当的音调位置处的导频音调。

[0082] 尽管图3中示出了2N音调计划300,但可以使用类似的音调计划(例如,32-、48-、64-、96-、128-、192-、256-、320-、384-、448-、512-、768-、1024-、1280-、1536-、1792-和2048音调计划)。在各个实施例中,每一种音调计划可以对应于例如20MHz、40MHz、80MHz和160MHz的通信带宽。在各个实施例中,512-、1024和2048音调计划可以包括在频域中分别重

复2、4和8次的256音调计划。在一个实施例中,256音调计划可以包括在IEEE 802.11标准中规定的甚高吞吐量(VHT)80MHz音调计划。

[0083] 图4示出了根据各个实施例的用于512音调计划和1024音调计划的界限。具体而言,图4示出了在具有最少3个DC音调和7个DC音调的实施例中,针对512音调计划和1024音调计划的数据音调数量(Ndata)的上限。在具有至少3个DC音调的实施例中,512音调计划可以包括至少11个防护音调、至少12个导频音调和至多486个数据音调。在具有至少7个DC音调的实施例中,512音调计划可以包括至少11个防护音调、至少12个导频音调和至多482个数据音调。在具有至少3个DC音调的实施例中,1024音调计划可以包括至少11个防护音调、至少12个导频音调和至多998个数据音调。在具有至少7个DC音调的实施例中,1024音调计划可以包括至少11个防护音调、至少12个导频音调和至多994个数据音调。

[0084] 图5A-图5B示出了根据各个实施例的512音调计划和1024音调计划。图5A示出了512音调计划的各个实施例。在各个实施例中,512音调计划包括478个数据音调、至多24个导频音调(对于具有至少3个DC音调的实施例而言)、至多20个导频音调(对于具有至少7个DC音调的实施例而言),并且可以相对于具有468个数据音调的实施例,实现1.28%的增益。在各个实施例中,512音调计划包括476个数据音调、至多22个导频音调(对于具有至少3个DC音调的实施例而言)、至多18个导频音调(对于具有至少7个DC音调的实施例而言),并且可以相对于具有468个数据音调的实施例,实现1.71%的增益。在各个实施例中,512音调计划包括480个数据音调、至多18个导频音调(对于具有至少3个DC音调的实施例而言)、至多14个导频音调(对于具有至少7个DC音调的实施例而言),并且可以相对于具有468个数据音调的实施例,实现2.56%的增益。在各个实施例中,512音调计划包括486个数据音调、至多12个导频音调(对于具有至少3个DC音调的实施例而言),并且可以相对于具有468个数据音调的实施例,实现3.85%的增益。

[0085] 图5B示出了1024音调计划的各个实施例。在各个实施例中,1024音调计划包括948个数据音调、至多62个导频音调(对于具有至少3个DC音调的实施例而言)、至多58个导频音调(对于具有至少7个DC音调的实施例而言),并且可以相对于具有936个数据音调的实施例,实现1.28%的增益。在各个实施例中,1024音调计划包括960个数据音调、至多50个导频音调(对于具有至少3个DC音调的实施例而言)、至多46个导频音调(对于具有至少7个DC音调的实施例而言),并且可以相对于具有936个数据音调的实施例,实现2.56%的增益。在各个实施例中,1024音调计划包括972个数据音调、至多38个导频音调(对于具有至少3个DC音调的实施例而言)、至多34个导频音调(对于具有至少7个DC音调的实施例而言),并且可以相对于具有936个数据音调的实施例,实现4.06%的增益。在各个实施例中,1024音调计划包括980个数据音调、至多30个导频音调(对于具有至少3个DC音调的实施例而言)、至多26个导频音调(对于具有至少7个DC音调的实施例而言),并且可以相对于具有936个数据音调的实施例,实现4.70%的增益。在各个实施例中,1024音调计划包括984个数据音调、至多26个导频音调(对于具有至少3个DC音调的实施例而言)、至多22个导频音调(对于具有至少7个DC音调的实施例而言),并且可以相对于具有936个数据音调的实施例,实现5.13%的增益。在各个实施例中,1024音调计划包括990个数据音调、至多20个导频音调(对于具有至少3个DC音调的实施例而言)、至多16个导频音调(对于具有至少7个DC音调的实施例而言),并且可以相对于具有936个数据音调的实施例,实现5.77%的增益。在各个实施例中,1024音

调计划包括996个数据音调、至多14个导频音调(对于具有至少3个DC音调的实施例而言),并且可以相对于具有936个数据音调的实施例,实现6.41%的增益。

[0086] 图6示出了根据实施例的可用于生成用于正交频分多址(OFDMA)音调计划的交织参数的系统600。系统600包括被配置为经由无线网络650,与多个其它设备(例如,目的设备)620、630和640进行无线通信的第一设备(例如,源设备)610。在替代的实施例中,在系统600中,可以存在不同数量的源设备、目的设备。在各个实施例中,源设备610可以包括AP104(图1),其它设备620、630和640可以包括STA106A-106D(图1)。系统600可以包括系统100(图1)。在各个实施例中,设备610、620、630和640中的任何一个可以包括无线设备202(图2)。

[0087] 在特定的实施例中,无线网络650是电气和电子工程师协会(IEEE)802.11无线网络(例如,Wi-Fi网络)。例如,无线网络650可以根据IEEE802.11标准进行操作。在特定的实施例中,无线网络650支持多址通信。例如,无线网络650可以支持单个分组660向目的设备620、630和640中的每一个的通信,其中该单个分组660包括针对于这些目的设备中的每一个的各自的数据部分。举一个例子,如本文所进一步描述的,分组660可以是OFDMA分组。

[0088] 源设备610可以是被配置为生成多址分组并将该多址分组发送给多个目的设备的接入点(AP)或者其它设备。在特定的实施例中,源设备610包括处理器611(例如,中央处理单元(CPU)、数字信号处理器(DSP)、网络处理单元(NPU)等)、存储器612(例如,随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)等等)、以及被配置为经由无线网络650发送和接收数据的无线接口615。存储器612可以存储二进制卷积码(BCC)交织参数613,后者由交织系统614使用,以便根据参照图7的交织系统614所描述的技术,对数据进行交织。

[0089] 如本文所使用的,“音调”可以表示在其内能够传输数据的频率或者频率集(例如,频率范围)。替代地,音调还可以称为子载波。因此,“音调”可以是频域单元,分组可以跨度多个音调。与音调相比,“符号”可以是时域单元,分组可以跨度(例如,包括)多个符号,每一个符号具有特定的持续时间。因此,可以将无线分组设想成跨度频率范围(例如,音调)和时间周期(例如,符号)的二维结构。

[0090] 举例而言,无线设备可以经由80兆赫兹(MHz)无线信道(例如,具有80MHz带宽的信道)来接收分组。该无线设备可以执行512点快速傅里叶变换(FFT)以确定该分组中的512个音调。这些音调的子集可以视作为是“可用的”,剩余的音调可以视作为“不可用的”(例如,其可以是防护音调、直流(DC)音调等等)。为了说明起见,512个音调中的498个音调可以是可用的,其包括474个数据音调和24个导频音调。再举一个例子,可以存在476个数据音调和22个导频音调。应当注意的是,前述的信道带宽、变换和音调计划只是用于举例。在替代的实施例中,可以使用不同的信道带宽(例如,5MHz、6MHz、6.5MHz、40MHz、80MHz等等)、不同的变换(例如,256点FFT、1024点FFT等等)和/或不同的音调计划。

[0091] 在特定的实施例中,分组可以包括在一个或多个空间流上发送的不同的块大小(例如,每一子带不同的数据音调数量)。例如,分组可以包括:每一子带12个数据音调、每一子带36个数据音调、每一子带72个数据音调、每一子带120个数据音调、每一子带156个数据音调、或者每一子带312个数据音调。可以根据图8A-图8B中的图表,针对每一个块大小,来提供交织深度、交织旋转索引和基础子载波旋转组合。

[0092] 在特定的实施例中,交织系统614可以在多址分组660的生成期间,使用交织参数613来确定向各个目的设备分配分组660的哪些数据音调。例如,分组660可以包括分配给每

一个单独的目的地设备620、630和640的不同的音调集合。为了说明起见,分组660可以使用交织的音调分配。

[0093] 目的地设备620、630和640均可以包括处理器(例如,处理器621)、存储器(例如,存储器622)和无线接口(例如,无线接口625)。此外,目的地设备620、630和640均还可以包括:被配置为对分组(例如,单址分组或者多址分组)进行解交织的解交织系统624,如参照图7的MMIO检测器718所描述的。举一个例子,存储器622可以存储等同于交织参数613的交织参数623。

[0094] 在操作期间,源设备610可以生成分组660,并经由无线网络650,向目的地设备620、630和640中的每一个目的地设备发送该分组660。分组660可以包括根据交织模式的被分配给每一个单独的目的地设备的不同的数据音调集合。

[0095] 因此,图6的系统600可以提供用于由源设备和目的地设备使用的OFDMA数据音调交织参数,以便在IEEE 802.11无线网络上进行通信。例如,交织参数613、623(或者其部分)可以存储在源设备和目的地设备的存储器中,如图所示,可以根据无线标准(例如,IEEE 802.11标准)等等进行标准化。应当注意的是,本文所描述的各种数据音调计划可以适用于下行链路(DL)以及上行链路(UL) OFDMA通信二者。

[0096] 例如,源设备610(例如,接入点)可以经由无线网络650来接收信号。该信号可以对应于上行链路分组。在该分组中,不同的音调集合可以被分配给目的地设备(例如,移动站)620、630和640中的每一个目的地设备,并且不同的音调集合可以携带由目的地设备(例如,移动站)620、630和640中的每一个目的地设备发送的上行链路数据。

[0097] 图7示出了可以在无线设备(例如,图6的无线设备)中实现的,用于发送和接收无线通信的示例性多输入多输出(MIMO)系统700。系统700包括图6的第一设备610和图6的目的地设备620。

[0098] 第一设备610包括编码器704、交织系统614、多个调制器702a-702c、多个发送(TX)电路710a-710c和多付天线712a-712c。目的地设备620包括多付天线714a-714c、多个接收(RX)电路716a-716c、MIMO检测器718和解码器720。

[0099] 可以向编码器704提供比特序列。编码器704可以被配置为对该比特序列进行编码。例如,编码器704可以被配置为向该比特序列应用前向纠错(FEC)编码。该FEC编码可以是块编码、卷积码(例如,二进制卷积码)等等。可以向交织系统614提供经编码的比特序列。

[0100] 交织系统614可以包括流解析器706和多个空间流交织器708a-708c。流解析器706可以被配置为:对从编码器704到所述多个空间流交织器708a-708c的经编码的比特流进行解析。

[0101] 每一个交织器708a-708c可以被配置为执行频率交织。例如,流解析器706可以输出用于每一个空间流的每一符号的经编码比特的块。每一个块可以由相应的交织器708a-708c进行交织,该相应的交织器708a-708c按行写入并按列读出。列的数量(NCOL)或者交织器深度可以是基于数据音调的数量(Ndata),如参照图8A-图8B的表所描述的。行的数量(NROW)可以取决于列的数量(NCOL)和数据音调的数量(Ndata)。例如,行的数量(NROW)可以等于数据音调的数量(Ndata)除以列的数量(NCOL)(例如, $NROW = Ndata / NCOL$)。

[0102] 图8A是示出了根据512音调计划实施例,用于不同的数据音调数量的候选交织器参数的图表。在特定的实施例中,交织器深度(例如,列的数量(NCOL))可以是数据音调的数

量(Ndata)的因数。在各个实施例中,474数据音调块可以具有2、3、6、79、158或237的交织器深度。在各个实施例中,476数据音调块可以具有2、4、7、14、17、28、34、68、119或238的交织器深度。在各个实施例中,480数据音调块可以具有2、3、4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60、80、96、120、160或240的交织器深度。在各个实施例中,486数据音调块可以具有2、3、6、9、18、27、54、81、162或243的交织器深度。

[0103] 如果存在一个以上的空间流,则可以向这些空间流应用频率旋转。该频率旋转可以是基于基础子载波旋转(NROT)和旋转索引。基础子载波旋转(NROT)和旋转索引可以是基于数据音调的数量(Ndata)和空间流的数量(NSS)。

[0104] 例如,如果数据音调块具有4个或者更少的空间流(NSS),则基础子载波旋转(NROT)可以是113、114、115、116、117、118、119、120、121、122、123、124、125、126或者127。在该场景中,旋转索引(例如,图8A的第6列)可以是[0 2 1 3]的比特反转。替代地,如果数据音调块具有4个以上的空间流(NSS),则基础子载波旋转(NROT)可以是54、55、56、57、58、59、60、61、62、63、64、65或者66。在一些实施例中,旋转索引(例如,图8A的第7列)可以是[0 4 2 6 1 5 3 7]的比特反转,或者在其它实施例中,可以对旋转索引进行选择,以使相邻流的平均子载波距离最大化(或者增加)(例如,[0 5 2 7 3 6 1 4])。尽管本文使用[0 5 2 7 3 6 1 4]的旋转索引作为使平均子载波距离最大化的索引的一个例子,但也可以使用使平均子载波距离最大化(或者增加)的任何其它旋转索引。

[0105] 图8B是示出了根据1024音调计划实施例,用于不同的数据音调数量的候选交织器参数的图表。在特定的实施例中,交织器深度(例如,列的数量(NCOL))可以是数据音调的数量(Ndata)的因数。在各个实施例中,948数据音调块可以具有2、3、4、6、12、79、158、237、316或474的交织器深度。在各个实施例中,960数据音调块可以具有2、3、4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60、64、80、96、120、160、192、240、320或480的交织器深度。在各个实施例中,972数据音调块可以具有2、3、4、6、9、12、18、27、36、54、81、108、162、243、324或486的交织器深度。在各个实施例中,980数据音调块可以具有2、4、5、7、10、14、20、28、35、49、70、98、140、196、245或490的交织器深度。在各个实施例中,984数据音调块可以具有2、3、4、6、8、12、24、41、82、123、164、246、328或492的交织器深度。在各个实施例中,990数据音调块可以具有2、3、5、6、9、10、11、15、18、22、30、33、45、55、66、90、99、110、165、198、330或495的交织器深度。在各个实施例中,996数据音调块可以具有2、3、4、6、12、83、166、249、332或498的交织器深度。

[0106] 如果存在一个以上的空间流,则可以向这些空间流应用频率旋转。该频率旋转可以是基于基础子载波旋转(NROT)和旋转索引。基础子载波旋转(NROT)和旋转索引可以是基于数据音调的数量(Ndata)和空间流的数量(NSS)。

[0107] 例如,如果数据音调块具有4个或者更少的空间流(NSS),则基础子载波旋转(NROT)可以是232、233、234、235、236、237、238、239、240、241、242、243、244、245、246、247、248、249、250、251、252、253或者254。在该场景中,旋转索引(例如,图8B的第6列)可以是[0 21 3]的比特反转。替代地,如果数据音调块具有4个以上的空间流(NSS),则基础子载波旋转(NROT)可以是113、114、115、116、117、118、119、120、121、122、123、124、125、126、127、128、129或者130。在一些实施例中,旋转索引(例如,图8B的第7列)可以是[0 4 2 6 1 5 3 7]的比特反转,或者在其它实施例中,可以对旋转索引进行选择,以使相邻流的平均子载波

距离最大化(或者增加)(例如,[0 5 2 7 3 6 1 4])。尽管本文使用[0 5 2 7 3 6 1 4]的旋转索引作为使平均子载波距离最大化的索引的一个例子,但也可以使用使平均子载波距离最大化(或者增加)的任何其它旋转索引。

[0108] 返回参见图7,可以将每一个交织器708a-708c的输出(例如,发射流)提供给相应的调制器702a-702c。每一个调制器702a-702c可以被配置为对相应的发射流进行调制,并将经调制的发射流传送给相应的发送电路710a-710c。在特定的实施例中,可以使用正交移相键控(QPSK)调制、二进制移相键控(BPSK)调制或者正交幅度调制(QAM)(例如,16-QAM、64-QAM、256-QAM),来对这些比特(例如,发射流)进行调制。发送电路710a-710c可以被配置为经由相应的天线712a-712c,在无线网络(例如,IEEE 802.11无线网络)上发送经调制的发射流。

[0109] 在特定的实施例中,天线712a-712c是不同的并且空间上分离的天线。在另一个实施例中,可以将不同的信号组合成不同的极化,并经由天线712a-712c的子集进行发送。例如,可以对不同的信号进行组合,其中,执行空间旋转或者空间扩展,将多个空间流映射到单个天线。

[0110] 目的设备629的接收电路716a-716c可以经由相应的天线714a-714c,接收交织的经编码的比特。将接收电路716a-716c的输出提供给MIMO检测器718,并将MIMO检测器718的输出提供给解码器720。在特定的实施例中,MIMO检测器718可以包括解交织系统,后者被配置为执行交织系统614的逆操作。解码器720可以输出接收的比特,在无不可恢复的差错的情况下,接收的比特与提供给编码器704的发射的比特相同。

[0111] 图9是示出了用于不同的数据音调数量(Ndata)的示例性低密度奇偶校验(LDPC)音调映射距离(DTM)的图表。音调映射采用星座点,并且确保它们映射到被指示的距离所间隔开的OFDM子载波。例如,在80MHz信道中,两个连续的星座点可以间隔开至少十个OFDM子载波。映射距离(DTM)可以至少与每一OFDM符号的经编码的比特数量(NCBPS)除以LDPC码字长度(LCW)一样大(例如, $NCBPS/LCW \leq DTM$)。另外,映射距离(DTM)可以是子载波数量(NSD)的整数除数。映射距离(DTM)在每一个带宽中,在速率上是恒定的,以使在接收电路716a-716c的快速傅里叶变换(FFT)模块处实现的音调解映射器能够具有固定的音调处理。

[0112] 在各个实施例中,474数据音调块可以具有79的映射距离(DTM)。在各个实施例中,476数据音调块可以具有14或17的映射距离(DTM)。在各个实施例中,480数据音调块可以具有10、12、15、16或20的映射距离(DTM)。在各个实施例中,486数据音调块可以具有9或18的映射距离(DTM)。在各个实施例中,948数据音调块可以具有12的映射距离(DTM)。在各个实施例中,960数据音调块可以具有10、12、15、16或20的映射距离(DTM)。在各个实施例中,972数据音调块可以具有9、12或18的映射距离(DTM)。在各个实施例中,980数据音调块可以具有10、14或20的映射距离(DTM)。在各个实施例中,984数据音调块可以具有12的映射距离(DTM)。在各个实施例中,990数据音调块可以具有9、10、11、15或18的映射距离(DTM)。在各个实施例中,996数据音调块可以具有12的映射距离(DTM)。

[0113] 图10是示出了用于不同的数据音调数量(Ndata)的示例性调制和编码方案(MCS)有效性的图表。该图表示出了用于直到八个空间流的空间流的MCS0-MCS9的无效MCS场景。

在各个实施例中,474数据音调块包括15个例外。例如,其中,MCS2&Nss=5;MCS4&Nss=5,7;MCS7&Nss=3,6,7,8;MCS8&Nss=5,7,8;以及MCS9&Nss=2,4,6,7,8。在各个实施例中,476数据音调块包括15个例外。例如,其中,MCS3&Nss=5;MCS4&Nss=7;MCS7&Nss=2,5,7,8;MCS8&Nss=7,8;以及MCS9&Nss=1,2,4,5,6,7,8。在各个实施例中,480数据音调块包括9个例外。例如,其中,MCS7&Nss=6,8;MCS8&Nss=5,8;以及MCS9&Nss=2,4,6,7,8。在各个实施例中,486数据音调块包括19个例外。例如,其中,MCS2&Nss=3,5;MCS4&Nss=5,6,7;MCS6&Nss=1,3,4,5,6,7;MCS7&Nss=3,6,7;MCS8&Nss=3,5,7,8;以及MCS9&Nss=7。在各个实施例中,960数据音调块包括21个例外。例如,其中,MCS4&Nss=5,8;MCS5&Nss=5,6,7;MCS7&Nss=3,4,6,8;MCS8&Nss=4,5,7,8;以及MCS9&Nss=1,2,3,4,5,6,7,8。在各个实施例中,972数据音调块包括24个例外。例如,其中,MCS2&Nss=5,6,7;MCS4&Nss=3,5,7,8;MCS5&Nss=6,7,8;MCS6&Nss=2,3,5,6,7,8;MCS7&Nss=3,6,7;以及MCS8&Nss=4,5,6,7,8。在各个实施例中,980数据音调块包括23个例外。例如,其中,MCS1&Nss=5;MCS2&Nss=5;MCS4&Nss=8;MCS5&Nss=6,7,8;MCS6&Nss=5,6,8;MCS7&Nss=1,5,7,8;MCS8&Nss=4,6,8;以及MCS9&Nss=1,2,4,5,6,7,8。在各个实施例中,984数据音调块包括29个例外。例如,其中,MCS2&Nss=6,7;MCS4&Nss=3,5,7,8;MCS5&Nss=6,7,8;MCS6&Nss=2,3,5,6,7,8;MCS7&Nss=3,6,7,8;MCS8&Nss=4,5,6,7,8;以及MCS9&Nss=2,4,6,7,8。在各个实施例中,990数据音调块包括20个例外。例如,其中,MCS0&Nss=5,7;MCS1&Nss=7;MCS2&Nss=5;MCS4&Nss=5;MCS5&Nss=7;MCS6&Nss=3,6,8;MCS7&Nss=3,5,6,7,8;MCS8&Nss=5,6;以及MCS9&Nss=2,4,5,6。在各个实施例中,996数据音调块包括27个例外。例如,其中,MCS2&Nss=5,6,7;MCS4&Nss=3,5,7;MCS5&Nss=7,8;MCS6&Nss=2,3,5,6,7,8;MCS7&Nss=3,6,7,8;MCS8&Nss=5,6,7,8;以及MCS9&Nss=2,4,6,7,8。

[0114] 图11示出了可以在图1的无线通信系统100中使用的示例性无线通信方法的流程图1100。该方法可以整体地或者部分地由本文所描述的设备(例如,AP 104(图1)、STA 106A-106D中的任何一个(图1)、图2中所示的无线设备202、和/或设备610、620、630或640(图6))来实现。尽管本文参照上面通过图1所讨论的无线通信系统100、上面通过图2所讨论的无线设备202、图6的系统600、以及图8A-图8B的音调计划,来描述所示出的方法,但本领域普通技术人员应当理解,所示出的方法可以由本文所描述的另一种设备或者任何其它适当的设备来实现。尽管本文参照特定的顺序来描述所示出的方法,但在各个实施例中,可以以不同的顺序来执行这里的方框,或者省略这里的方框,也可以增加额外的方框。

[0115] 首先,在方框1110处,无线设备从512音调计划和1024音调计划中的一者进行选择,以进行消息的无线通信。512音调计划包括474、476、480和486个数据音调中的一者、24、22、18和12个导频音调中的至多一者(当该512音调计划包括至少3个直流音调时)、以及20、18和14个导频音调中的至多一者(当该512音调计划包括至少7个直流音调时)。该1024音调计划包括948、960、972、980、984、990和996个数据音调中的一者、62、50、38、30、26、20和14个导频音调中的至多一者(当该1024音调计划包括至少3个直流音调时)、以及58、46、34、26、22和16个导频音调中的至多一者(当该1024音调计划包括至少7个直流音调时)。例如,AP 104可以从上面参照图8-图10所讨论的512音调计划和1024音调计划中的一者进行选择。

[0116] 接着,在方框1120处,在选择512音调计划时,无线设备提供所述消息以通过40MHz

或者160MHz带宽进行传输。例如,AP 104可以根据512音调计划来向发射机210提供该消息,以便通过天线216进行传输。在各个实施例中,该512音调计划可以应用于具有4x符号持续时间的40MHz系统。在各个实施例中,该512音调计划可以应用于具有1x符号持续时间的包含连续的160MHz带宽的系统。在各个实施例中,可以使用其它带宽和/或符号持续时间。

[0117] 随后,在方框1130处,在选择1024音调计划时,无线设备提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输。例如,AP 104可以根据1024音调计划来向发射机210提供该消息,以便通过天线216进行传输。在各个实施例中,可以使用其它带宽。

[0118] 在各个实施例中,该方法还可以包括:例如,根据512音调计划,对经编码的数据进行交织。此外,该方法还可以包括:基于交织的经编码的数据,生成一系列交织的比特来进行传输。所述交织可以包括:使用113到127中的至少一个的交织的旋转索引,以及用于直到四个空间流的[0 2 1 3]的基础子载波旋转。所述交织可以包括:使用54到66中的至少一个的交织的旋转索引,以及用于四个以上空间流的[0 4 2 6 1 5 3 7]或[0 5 2 7 3 6 1 4]的基础子载波旋转。尽管本文使用[0 5 2 7 3 6 1 4]的旋转索引作为使平均子载波距离最大化的索引的一个例子,但也可以使用使平均子载波距离最大化(或者增加)的任何其它旋转索引。此外,该方法还可以包括:经由所述一个或多个空间流,发送所述一系列的交织的比特。例如,参见图7,交织系统614可以生成用于一个或多个空间流的一系列的交织的比特。针对所述一个或多个空间流的交织可以包括:使用12数据音调块,使用根据图8A-图8B的交织器深度。

[0119] 在各个实施例中,可以经由所述一个或多个空间流,来发送该一系列的交织的比特。例如,参见图7,可以使用发送电路710a-710c和天线712a-712c来发送该一系列的交织的比特。在各个实施例中,所述交织还可以包括以下各项中的至少一项:针对474的数据音调块,使用2、3、6、779、158或237的交织器深度;针对476的数据音调块,使用2、4、7、14、17、28、34、68、119或238的交织器深度;针对480的数据音调块,使用2、3、4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60、80、96、120、160或240的交织器深度;以及针对486的数据音调块,使用2、3、6、9、18、27、54、81、162或243的交织器深度。

[0120] 在各个实施例中,该方法还可以包括:例如,根据1024音调计划,对经编码的数据进行交织。此外,该方法还可以包括:基于交织的经编码的数据,生成一系列交织的比特来进行传输。所述交织可以包括:使用232到254中的至少一个的交织的旋转索引,以及用于直到四个空间流的[0 2 1 3]的基础子载波旋转。所述交织可以包括:使用113到130中的至少一个的交织的旋转索引,以及用于四个以上空间流的[0 4 2 6 1 5 3 7]或[0 5 2 7 3 6 1 4]的基础子载波旋转。尽管本文使用[0 5 2 7 3 6 1 4]的旋转索引作为使平均子载波距离最大化的索引的一个例子,但也可以使用使平均子载波距离最大化(或者增加)的任何其它旋转索引。此外,该方法还可以包括:经由所述一个或多个空间流,发送所述一系列的交织的比特。例如,参见图7,交织系统614可以生成用于一个或多个空间流的一系列的交织的比特。针对所述一个或多个空间流的交织可以包括:使用12数据音调块,使用根据图8A-图8B的交织器深度。

[0121] 在各个实施例中,可以经由所述一个或多个空间流,来发送该一系列的交织的比特。例如,参见图7,可以使用发送电路710a-710c和天线712a-712c来发送该一系列的交织的比特。在各个实施例中,所述交织还可以包括以下各项中的至少一项:针对948的数据音

调块,使用2、3、4、6、12、79、158、237、316或474的交织器深度;针对960的数据音调块,使用2、3、4、5、6、8、10、12、15、16、20、24、30、32、40、48、60、64、80、96、120、160、192、240、320或480的交织器深度;针对972的数据音调块,使用2、3、4、6、9、12、18、27、36、54、81、108、162、243、324或486的交织器深度;针对980的数据音调块,使用2、4、5、7、10、14、20、28、35、49、70、98、140、196、245或490的交织器深度;针对984的数据音调块,使用2、3、4、6、8、12、24、41、82、123、164、246、328或492的交织器深度;针对990的数据音调块,使用2、3、5、6、9、10、11、15、18、22、30、33、45、55、66、90、99、110、165、198、330或495的交织器深度;以及针对996的数据音调块,使用2、3、4、6、12、83、166、249、332或498的交织器深度。

[0122] 在一个实施例中,可以在可能包括有选择电路、提供电路和交织电路的无线设备中,实现图11中所示出的方法。本领域普通技术人员应当理解,与本文所描述的简化的无线设备相比,无线设备可以具有更多的部件。本文所描述的无线设备只包括对于描述落入权利要求书的范围之内的实现的一些突出特征来说有用的那些部件。

[0123] 选择电路可以被配置为选择用于所述消息的无线通信的音调计划。在一个实施例中,该选择电路可以被配置为实现流程图1100的方框1110(图11)。该选择电路可以包括DSP 220(图2)、处理器204(图2)和存储器206(图2)中的一者或多者。在一些实现中,用于选择的单元可以包括该选择电路。

[0124] 提供电路可以被配置为根据所选定的音调计划,提供所述消息进行传输。在一个实施例中,该提供电路可以被配置为实现流程图1100的方框1120-1130中的任何方框(图11)。该提供电路可以包括发射机210(图2)、收发机214(图2)、处理器204(图2)、DSP 220(图2)和存储器206(图2)中的一者或多者。在一些实现中,用于提供的单元可以包括该提供电路。

[0125] 交织电路可以被配置为对用于传输的数据进行交织。该交织电路可以包括交织系统614(图6)、流解析器706(图7)、交织器708A-708C中的任何交织器(图7)、处理器204(图2)、DSP 220(图2)和存储器206(图2)中的一者或多者。在一些实现中,用于交织的单元可以包括该交织电路。

[0126] 在各个实施例中,1024音调计划可以有利地包括980个数据音调和16个导频音调。1025音调计划可以包括5个DC音调。在各个实施例中,相对于本文所讨论的其它音调计划,下面参照图12所讨论的该配置可以提供若干优点。例如,相对于具有936个数据音调的替代方案,包括980个数据音调的1024音调计划可以提供4.7%增益。

[0127] 图12示出了可以在图1的无线通信系统100中使用的示例性无线通信方法的流程图1200。该方法可以整体地或者部分地由本文所描述的设备(例如,AP 104(图1)、STA 106A-106D中的任何一个(图1)、图2中所示的无线设备202、和/或设备610、620、630或640(图6))来实现。尽管本文参照上面通过图1所讨论的无线通信系统100、上面通过图2所讨论的无线设备202、图6的系统600、以及图8A-图8B的音调计划,来描述所示出的方法,但本领域普通技术人员应当理解,所示出的方法可以由本文所描述的另一种设备或者任何其它适当的设备来实现。尽管本文参照特定的顺序来描述所示出的方法,但在各个实施例中,可以以不同的顺序来执行这里的方框,或者省略这里的方框,也可以增加额外的方框。

[0128] 首先,在方框1210处,无线设备根据1024音调计划生成消息以用于无线通信。该1024音调计划包括980个数据音调和16个导频音调。例如,AP 104可以根据上面参照图8-图

10所讨论的1024音调计划(其具有980个数据音调)来生成消息。

[0129] 在各个实施例中,根据1024音调计划来生成该消息可以包括以下各项中的一项或多项:对多个数据比特进行编码;对经编码的比特的流进行解析;对这些经编码的比特进行交织;将这些数据比特映射到指定数量的OFDM数据音调;将导频比特序列映射到指定数量的导频OFDM音调;以及将空数据比特映射到指定数量的左防护音调、右防护音调和DC音调。例如,编码器704(图7)可以对数据比特进行编码。流解析器706(图7)可以对经编码的数据比特进行解析。交织器708a-708c(图7)对经解析的数据进行交织。调制器702a-708c(图7)可以将数据比特映射到980个OFDM数据音调,将导频比特序列映射到16个导频OFDM音调,并将空数据比特映射到12个左防护音调、11个右防护音调和5个DC音调。

[0130] 在各个实施例中,该1024音调计划可以包括5个直流音调。在各个实施例中,该1024音调计划可以包括12个左防护音调和11个右防护音调。在各个实施例中,该1024音调计划可以包括12个左防护音调、11个右防护音调、5个直流音调、980个数据音调和16个导频音调。

[0131] 接着,在方框1220处,无线设备提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输。例如,AP 104可以根据1024音调计划向发射机210提供该消息,以通过天线216进行传输。在各个实施例中,可以使用其它带宽。

[0132] 在各个实施例中,提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输可以包括以下各项中的一项或多项:对多个数据比特进行编码;对经编码的比特的流进行解析;对这些经编码的比特进行交织;将这些数据比特映射到指定数量的OFDM数据音调;将导频比特序列映射到指定数量的导频OFDM音调;以及将空数据比特映射到指定数量的左防护音调、右防护音调和DC音调。例如,处理器204(图2)可以根据1024音调计划,对多个数据比特进行组织。编码器704(图7)可以对这些数据比特进行编码。流解析器706(图7)可以对经编码的数据比特进行解析。交织器708a-708c(图7)对经解析的数据进行交织。调制器702a-708c(图7)可以对交织的数据进行调制,以经由发射机710a-710c(图7)来进行传输。

[0133] 在各个实施例中,该方法还可以包括:使用10的低密度奇偶校验(LDPC)音调映射距离(DTM)来映射所述消息的音调。在各个实施例中,该方法还可以包括:使用14的低密度奇偶校验(LDPC)音调映射距离(DTM)来映射所述消息的音调。在各个实施例中,该方法还可以包括:使用20的低密度奇偶校验(LDPC)音调映射距离(DTM)来映射所述消息的音调。在一些实施例中,音调映射的过程可以包括:将经编码的数据比特的星座点与OFDM子载波进行关联。每一个音调所映射到的OFDM子载波可以被所指示的数量的子载波所间隔开。例如,这种映射可以包括:对多个数据比特进行编码;将那些经编码的比特映射到正交幅度调制(QAM)符号。此外,映射还可以包括:将第一QAM符号映射到第一数据音调,将第二QAM符号映射到第(1+DTM)数据音调,将第三QAM符号映射到第(1+2*DTM)数据音调等等。映射可以进行环绕,使得例如将第49QAM符号映射到第960数据音调,将第50QAM符号映射到第2数据音调,将第51QAM符号映射到第(2+DTM)数据音调等等。

[0134] 在各个实施例中,该方法可以在移动站(例如,图1的STA 106A-106D)上执行。提供所述消息以通过80MHz带宽进行传输可以包括:通过该移动站的发射机(例如,图2的发射机210)和天线(例如,图2的天线216),向服务于该移动站的接入点(例如,图1的AP 104)发送所述消息。在各个实施例中,该方法可以在接入点(例如,图1的AP 104)上执行。提供所述消

息以通过80MHz带宽进行传输可以包括:通过该接入点的发射机(例如,图2的发射机210)和天线(例如,图2的天线216),向由该接入点服务的移动站(例如,图1的STA 106A)发送所述消息。

[0135] 在各个实施例中,图12的方法可以包括图11的方法中所示出的一个或多个方框。例如,该方法可以包括:从512音调计划和1024音调计划中的一个进行选择,如上面参照图11的方框1110所讨论的。该512音调计划可以具有上面参照图8-图10所讨论的特性中的任何一个。此外,图12的方法还可以包括:在选择512音调计划时,通过40MHz或者160MHz带宽来提供所述消息。

[0136] 在一个实施例中,可以在能够包括有生成电路和提供电路的无线设备中,实现图12中所示出的方法。本领域普通技术人员应当理解,与本文所描述的简化的无线设备相比,无线设备可以具有更多的部件。本文所描述的无线设备只包括对于描述落入权利要求书的范围之内的实现的一些突出特征来说有用的那些部件。

[0137] 生成电路可以被配置为根据1024音调计划来生成所述消息。在一个实施例中,该生成电路可以被配置为实现流程图1200的方框1210(图12)。该生成电路可以包括DSP 220(图2)、处理器204(图2)和存储器206(图2)中的一者或多者。在一些实现中,用于生成的单元可以包括该生成电路。

[0138] 提供电路可以被配置为提供所述消息以进行传输。在一个实施例中,该提供电路可以被配置为实现流程图1200的方框1220(图12)。该提供电路可以包括发射机210(图2)、收发机214(图2)、处理器204(图2)、DSP 220(图2)、天线216(图2)和存储器206(图2)中的一者或多者。在一些实现中,用于提供的单元可以包括该提供电路。

[0139] 在各个实施例中,无线设备还可以包括映射电路。该映射电路可以被配置为:使用低密度奇偶校验(LDPC)音调映射距离(DTM)来映射所述消息的音调。在各个实施例中,该DTM可以是10、14或20中的一者。该映射电路可以包括DSP 220(图2)、处理器204(图2)、存储器206(图2)、交织系统614(图6)、交织器708a-708c(图7)和调制器702a-702c(图7)中的一者或多者。在一些实现中,用于映射的单元可以包括该生成电路。

[0140] 在各个实施例中,无线设备还可以包括发送电路。该发送电路可以被配置为:例如通过移动站或接入点的发射机和天线,发送所述消息。该发送电路可以包括发射机210(图2)、收发机214(图2)、处理器204(图2)、DSP 220(图2)、天线216(图2)和存储器206(图2)中的一者或多者。在一些实现中,用于发送的单元可以包括该发送电路。

[0141] 本领域普通技术人员应当理解,可以使用多种不同的技术和方法中的任意一种来表示信息和信号。例如,在贯穿上面的描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示。

[0142] 对于本领域普通技术人员来说,对本公开内容中所描述的实现的修改是显而易见的,并且,本文定义的总体原理也可以在不脱离本公开内容的精神或范围的基础上适用于其它实现。因此,本公开内容并不限于本文所示出的这些实现,而是符合与权利要求书、本文所公开的、原理和新颖性特征相一致的最广范围。本文中专门使用“示例性”一词来意味“用作例子、例证或说明”。本文中被描述为“示例性”的任何实现不一定被解释为比其它实现更优选或更具优势。

[0143] 本说明书中在分别的实现的上下文中所描述的某些特征,也可以组合到单个实现

中来实现。相反,在单个实现的上下文中所描述的各种特征,也可以分别地或者以任何适当的子组合的方式在多个实现中进行实现。此外,尽管上面将一些特征描述成以某些组合的方式进行动作(即使最初声称这样),但在一些情况下,可以将所主张的组合中的一个或多个特征从该组合中分离出来,并且所主张的组合可以是针对于子组合或者子组合的变型。

[0144] 如本文所使用的,指代一个项目列表“中的至少一个”的短语是指这些项目的任意组合,其包括单个成员。举例而言,“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。

[0145] 上文所描述方法的各种操作可以由能够执行这些操作的任何适当单元(例如,各种硬件和/或软件部件、电路和/或模块)来执行。通常,附图中示出的任何操作可以由能够执行这些操作的相应功能单元来执行。

[0146] 可以用被设计用于执行本文所述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列信号(FPGA)或其它可编程逻辑器件(PLD)、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件部件或者其任意组合,来实现或执行结合本公开内容描述的各种示例性逻辑框、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,或者,该处理器也可以是任何商业可用的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器还可以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、与DSP内核结合的一个或多个微处理器,或者任何其它此种结构。

[0147] 在一个或多个方面,本文所描述功能可以用硬件、软件、固件或者其任意组合的方式来实现。当在软件中实现时,可以将这些功能存储在计算机可读介质上或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质二者,其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质。举例而言,但并非做出限制,这种计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储设备、磁盘存储设备或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机进行存取的任何其它介质。此外,可以将任何连接适当地称作计算机可读介质。举例而言,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线路(DSL)或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术,从网站、服务器或其它远程源传输的,那么所述同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在所述介质的定义中。如本文所使用的,磁盘和光盘包括压缩盘(CD)、激光盘、光盘、数字通用盘(DVD)、软盘和蓝光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则用激光来光学地复制数据。因此,在一些方面,计算机可读介质可以包括非临时性计算机可读介质(例如,有形介质)。此外,在一些方面,计算机可读介质可以包括临时性计算机可读介质(例如,信号)。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的范围之内。

[0148] 本文所公开方法包括用于实现所描述方法的一个或多个步骤或动作。在不脱离权利要求书的范围的基础上,这些方法步骤和/或动作可以相互交换。换言之,除非指定步骤或动作的特定顺序,否则可以在不脱离本权利要求书的范围的基础上,修改特定步骤和/或动作的顺序和/或使用。

[0149] 此外,应当理解的是,用于执行本文所描述的方法和技术的模块和/或其它适当单元可以通过用户终端和/或基站按需地进行下载和/或以其它方式获得。例如,这种设备可

以耦合到服务器,以便有助于传送用于执行本文所描述的方法的单元。或者,本文所描述的各种方法可以经由存储单元(例如,RAM、ROM、诸如压缩盘(CD)或软盘之类的物理存储介质等等)来提供,使得用户终端和/或基站在将存储单元耦合到或提供给该设备时,可以获得各种方法。此外,还可以使用向设备提供本文所描述的方法和技术的任何其它适当技术。

[0150] 尽管上述内容是针对于本公开内容的一些方面,但可以在不脱离本公开内容的基本范围的基础上,设计出本公开内容的其它和另外方面,并且本公开内容的范围由所附的权利要求书来确定。

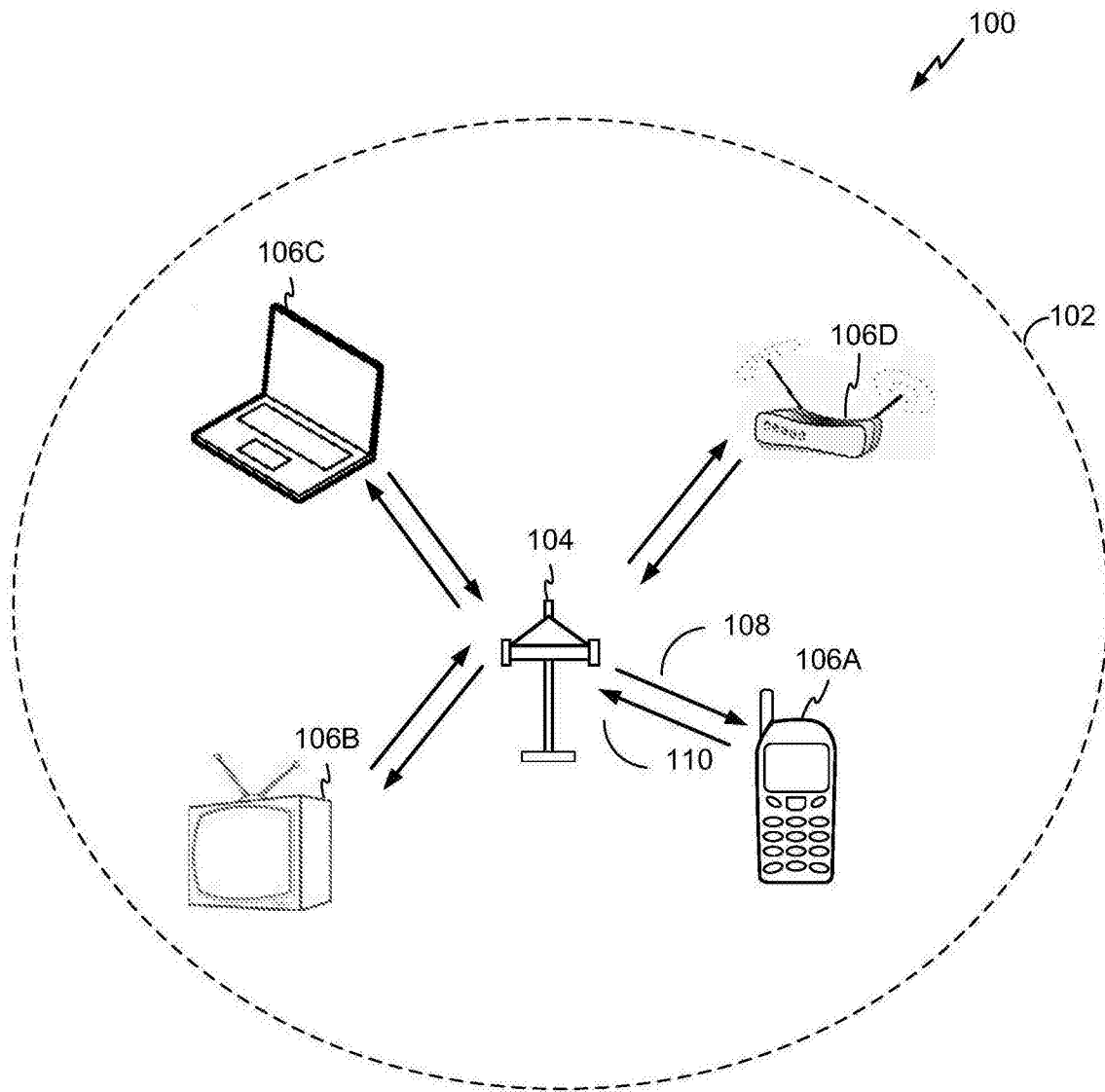


图1

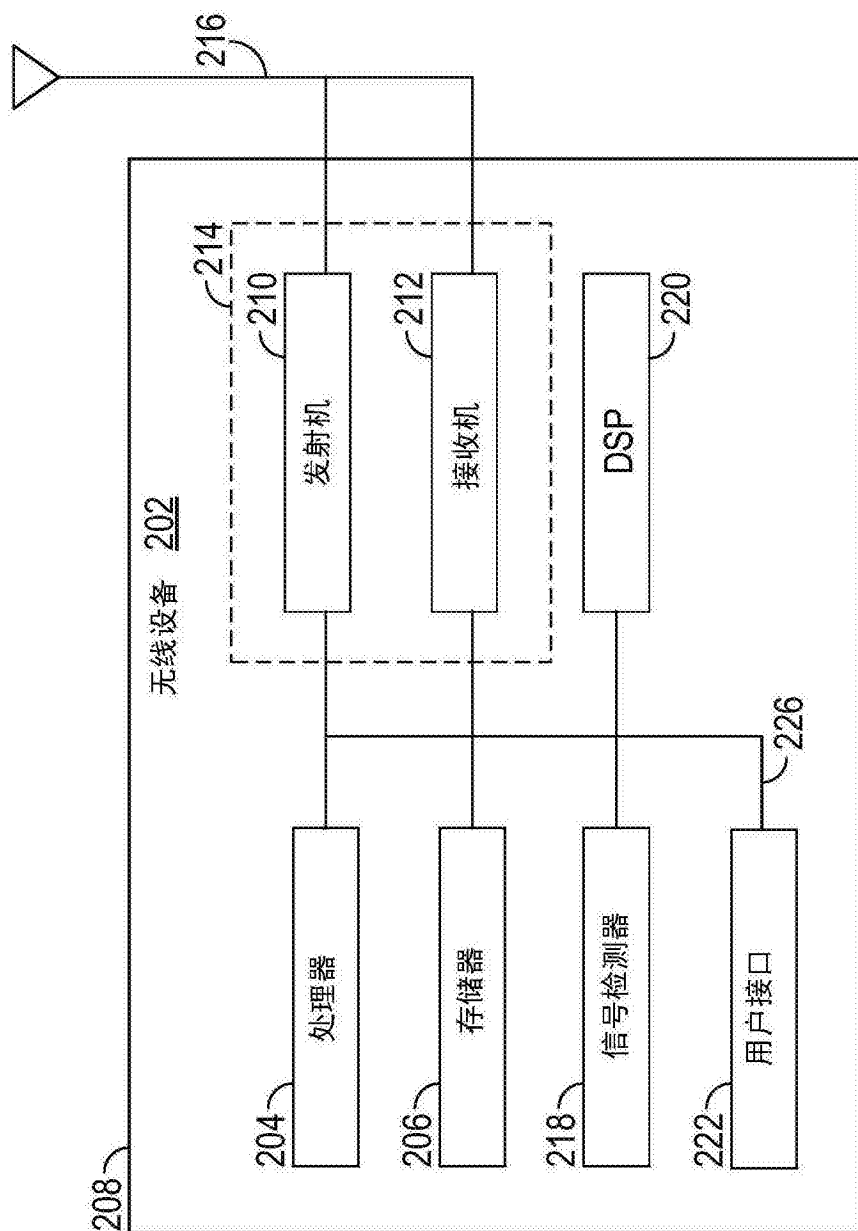


图2

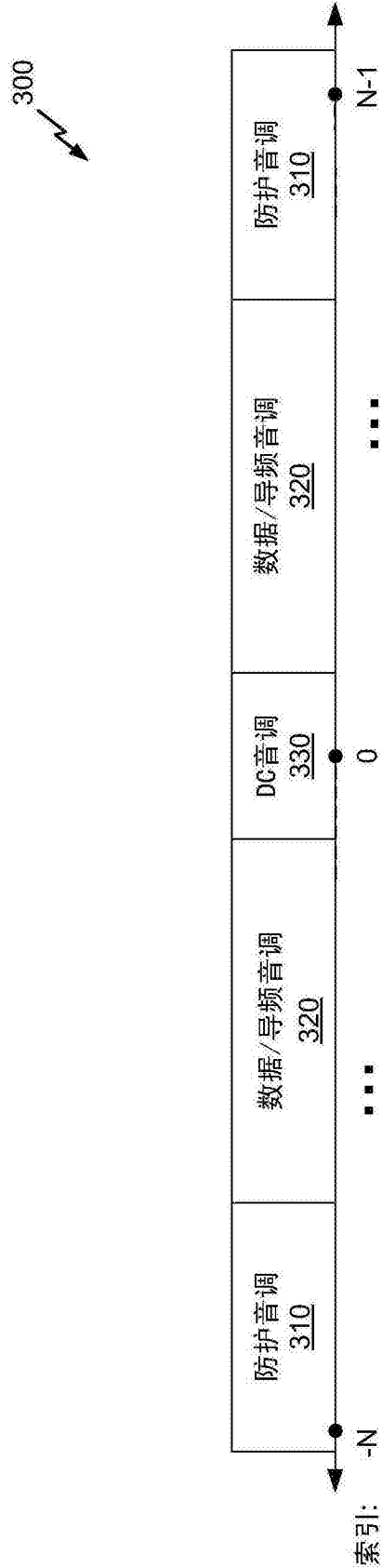


图3

FFT大小	最少#DC音调	最少#防护音调	最少#导频音调	N_{data} 的上限
512	3	11	12	486
	7	11	12	482
1024	3	11	12	998
	7	11	12	994

图4

用于512 FFT的可行# N_{data}	474	476	480	486
相对于468个数据音调的增益	1.28%	1.71%	2.56%	3.85%
如果 $N_{data} \leq 486$, 最多#导频音调	24	22	18	12
如果 $N_{data} \leq 482$, 最多#导频音调	20	18	14	不允许

图5A

用于1024 FFT的可行# N_{data}	948	960	972	980	984	990	996
相对于936个数据音调的增益	1.28%	2.56%	4.06%	4.70%	5.13%	5.77%	6.41%
如果 $N_{data} \leq 998$, 最多#导频音调	62	50	38	30	26	20	14
如果 $N_{data} \leq 994$, 最多#导频音调	58	46	34	26	22	16	不允许

图5B

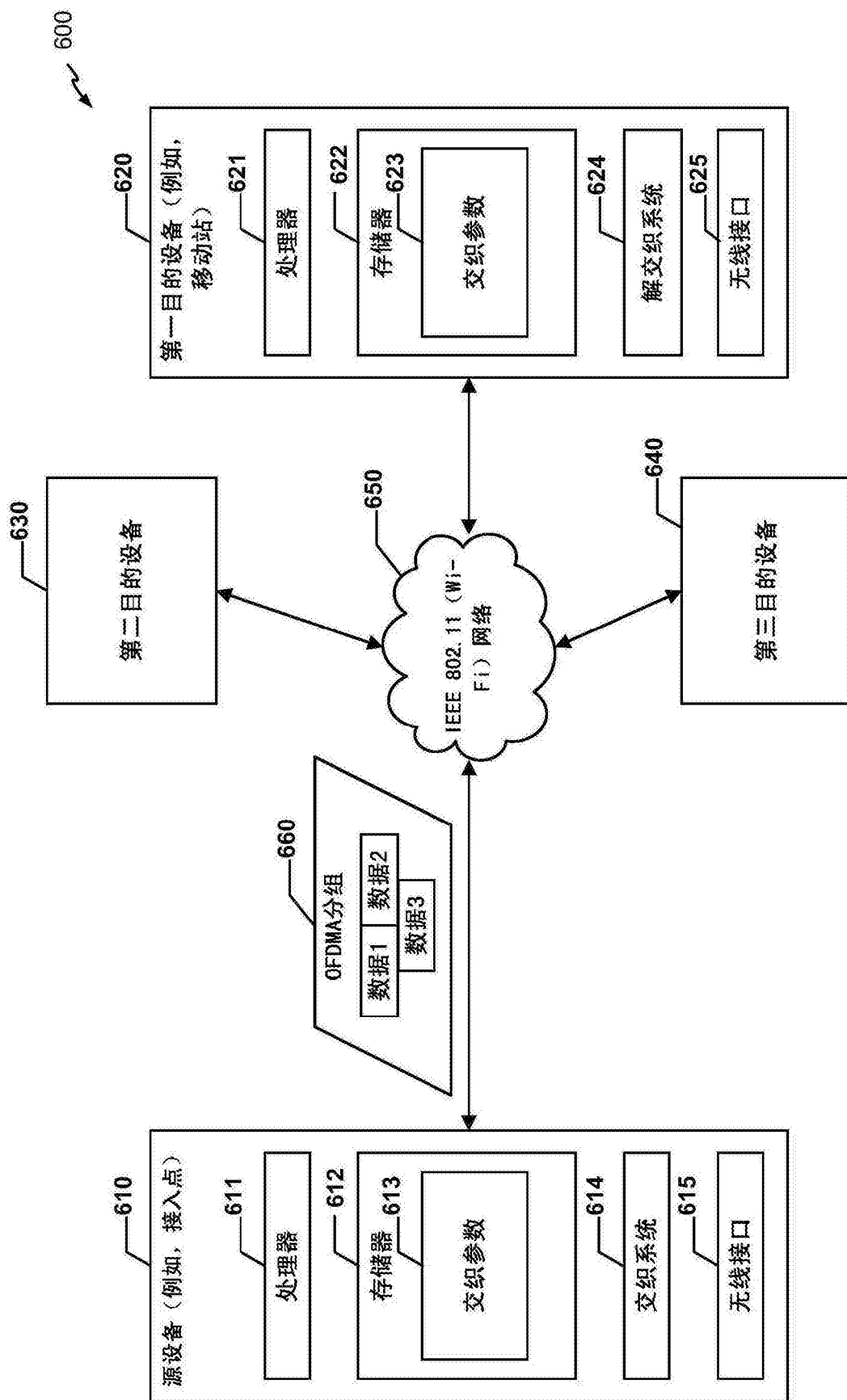


图6

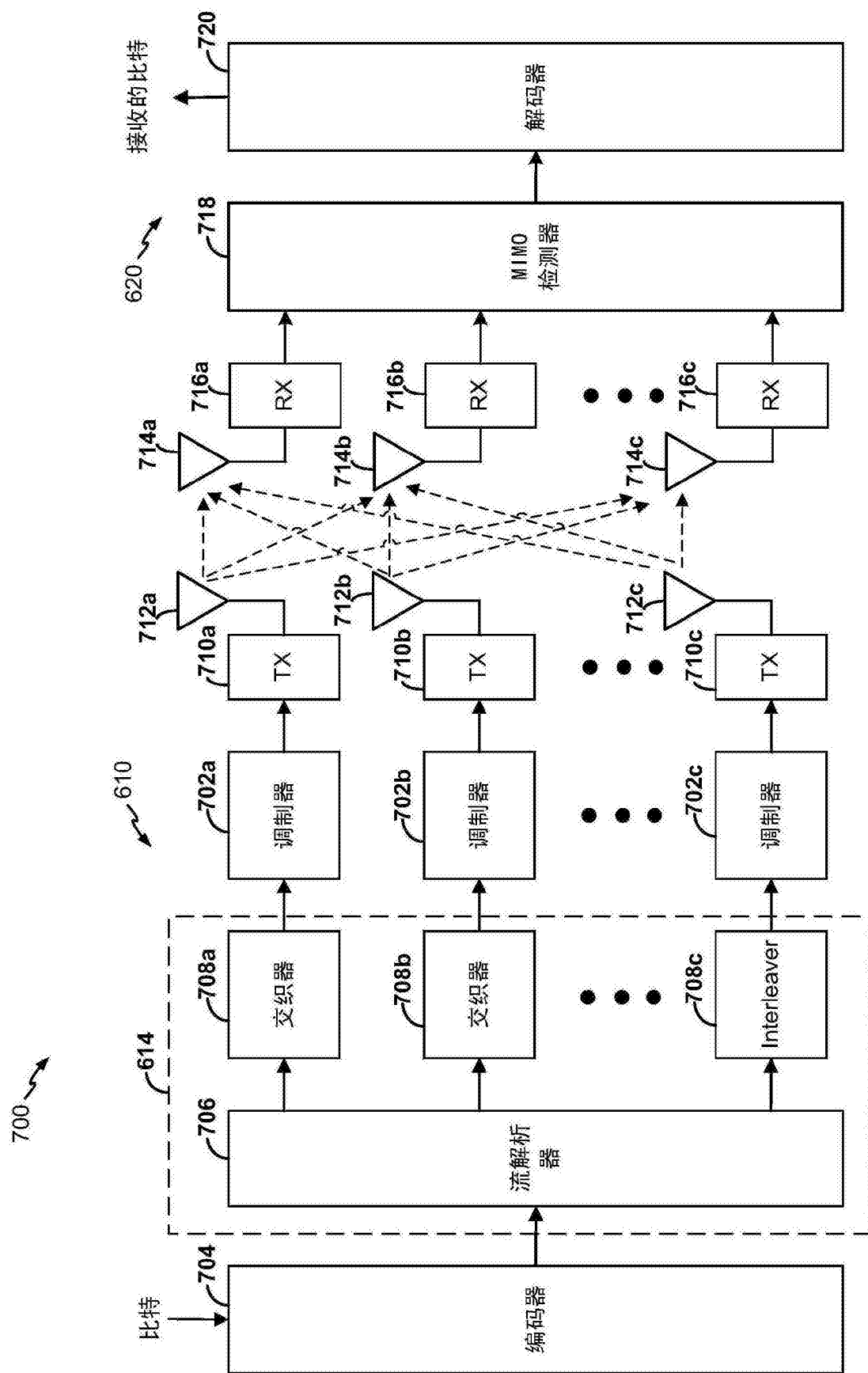


图7

N_{data}	N_{COL} 候选	N_{ROW}	N_{ROT} 候选 ($N_{ss} \leq 4$)	N_{ROT} 候选 ($N_{ss} > 4$)	流排列 ($N_{ss} \leq 4$)	流排列 ($N_{ss} > 4$)
474	2,3,6,79,158,2 37	N_{data}/N_{COL}	113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127	54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66	比特反转 [0 2 1 3]	实施例 1: 比特反转 [0 4 2 6 1 5 3 7]
476	2,4,7,14,17,28 34,68,119,23 8					实施例2: 选择排列, 以使相 邻流的平均子载波 距离最大化, 例如 [0 5 2 7 3 6 1 4]
480	2,3,4,5,6,8,10, 12,15,16,20,2 4,30,32,40,48, 60,80,96,120, 160,240					
486	2,3,6,9,18,27, 54,81,162,243					

图8A

N_{data}	N_{COL} 候选	N_{ROW}	N_{ROT} 候选 ($N_{SS} \leq 4$)	N_{ROT} 候选 ($N_{SS} > 4$)	流排列 ($N_{SS} \leq 4$)	流排列 ($N_{SS} > 4$)
948	2,3,4,6,12,79,158,237,316,474	N_{data}/N_{COL}	232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254	113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130	比特反转 [0 2 1 3]	实施例1: 比特反转 [0 4 2 6 1 5 3 7]
960	2,3,4,5,6,8,10,12,15,16,20,24,30,32,40,48,60,64,80,96,120,160,192,240,320,480					
972	2,3,4,6,9,12,18,27,36,54,81,108,162,243,324,486					
980	2,4,5,7,10,14,20,28,35,49,70,98,140,196,245,490					
984	2,3,4,6,8,12,24,41,82,123,164,246,328,492					
990	2,3,5,6,9,10,11,15,18,22,30,33,45,55,66,90,99,110,165,198,330,495					
996	2,3,4,6,12,83,166,249,332,498					

图8B

N _{data}	D _{TM} 候选
474	79
476	14,17
480	10,12,15,16,20
486	9,18
948	12
960	10,12,15,16,20
972	9,12,18
980	10,14,20
984	12
990	9,10,11,15,18
996	12

图9

N _{data}	# 例外	例外
474	15	MCS2 & N _{SS} =5; MCS4 & N _{SS} =5,7; MCS7 & N _{SS} =3,6,7,8; MCS8 & N _{SS} =5,7,8; MCS9 & N _{SS} =2,4,6,7,8
476	15	MCS3 & N _{SS} =5; MCS4 & N _{SS} =7; MCS7 & N _{SS} =2,5,7,8; MCS8 & N _{SS} =7,8; MCS9 & N _{SS} =1,2,4,5,6,7,8
480	9	MCS7 & N _{SS} =6,8; MCS8 & N _{SS} =5,8; MCS9 & N _{SS} =2,4,6,7,8
486	19	MCS2 & N _{SS} =3,5; MCS4 & N _{SS} =5,6,7; MCS6 & N _{SS} =1,3,4,5,6,7; MCS7 & N _{SS} =3,6,7; MCS8 & N _{SS} =3,5,7,8; MCS9 & N _{SS} =7
960	21	MCS4 & N _{SS} =5,8; MCS5 & N _{SS} =5,6,7; MCS7 & N _{SS} =3,4,6,8; MCS8 & N _{SS} =4,5,7,8; MCS9 & N _{SS} =1,2,3,4,5,6,7,8
972	24	MCS2 & N _{SS} =5,6,7; MCS4 & N _{SS} =3,5,7,8; MCS5 & N _{SS} =6,7,8; MCS6 & N _{SS} =2,3,5,6,7,8; MCS7 & N _{SS} =3,6,7; MCS8 & N _{SS} =4,5,6,7,8
980	23	MCS1 & N _{SS} =5; MCS2 & N _{SS} =5; MCS4 & N _{SS} =8; MCS5 & N _{SS} =6,7,8; MCS6 & N _{SS} =5,6,8; MCS7 & N _{SS} =1,5,7,8; MCS8 & N _{SS} =4,6,8; MCS9 & N _{SS} =1,2,4,5,6,7,8
984	29	MCS2 & N _{SS} =6,7; MCS4 & N _{SS} =3,5,7,8; MCS5 & N _{SS} =6,7,8; MCS6 & N _{SS} =2,3,5,6,7,8; MCS7 & N _{SS} =3,6,7,8; MCS8 & N _{SS} =4,5,6,7,8; MCS9 & N _{SS} =2,4,6,7,8
990	20	MCS0 & N _{SS} =5,7; MCS1 & N _{SS} =7; MCS2 & N _{SS} =5; MCS4 & N _{SS} =5; MCS5 & N _{SS} =7; MCS6 & N _{SS} =3,6,8; MCS7 & N _{SS} =3,5,6,7,8; MCS8 & N _{SS} =5,6; MCS9 & N _{SS} =2,4,5,6
996	27	MCS2 & N _{SS} =5,6,7; MCS4 & N _{SS} =3,5,7; MCS5 & N _{SS} =7,8; MCS6 & N _{SS} =2,3,5,6,7,8; MCS7 & N _{SS} =3,6,7,8; MCS8 & N _{SS} =5,6,7,8; MCS9 & N _{SS} =2,4,6,7,8

图10

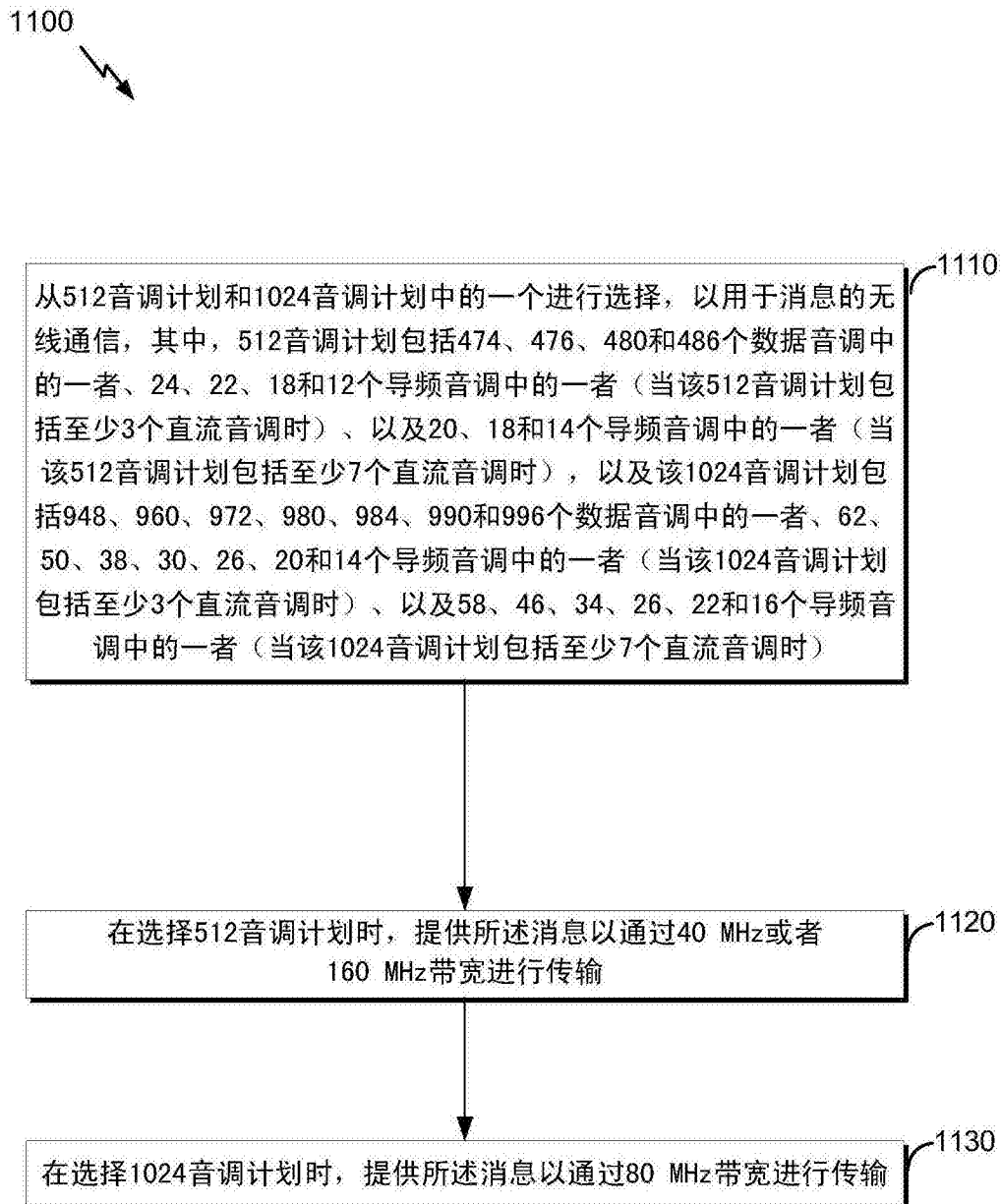


图11

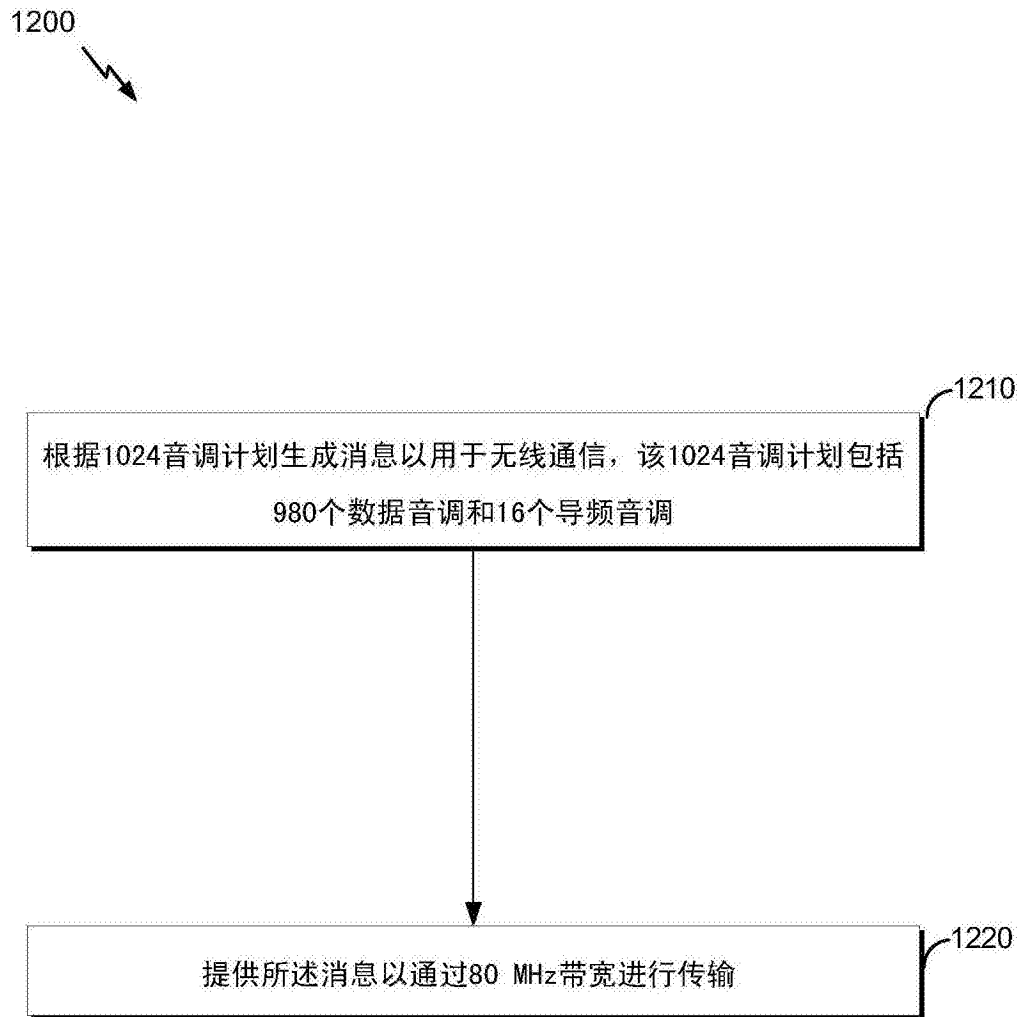


图12