



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105531954 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201480047564. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 08. 26

H04L 1/04(2006. 01)

(30) 优先权数据

H04L 1/08(2006. 01)

61/871, 241 2013. 08. 28 US

H04L 1/00(2006. 01)

14/467, 894 2014. 08. 25 US

H04L 1/18(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 02. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/052656 2014. 08. 26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/031330 EN 2015. 03. 05

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 S·韦玛尼 B·田 R·坦达拉

H·萨姆帕斯 S·莫林

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 李小芳

权利要求书3页 说明书13页 附图10页

(54) 发明名称

低速率数据通信

(57) 摘要

一种方法包括在源设备处生成供经由电气电子工程师协会 802. 11 无线网络进行传输的数据分组。该数据分组包括在该数据分组中复制的多个数据码元。该数据分组的前置码的至少一部分未在该数据分组中被复制。该前置码的该部分指示该分组是低速率模式分组。该方法还包括经由该无线网络将该数据分组从源设备传送到目的地设备。

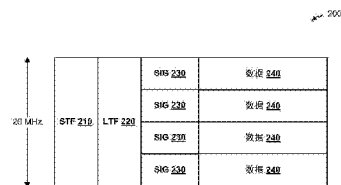


图 2



图 4

1. 一种方法,包括:

在源设备处生成供经由电气电子工程师协会(IEEE)802.11无线网络进行传输的数据分组,其中所述数据分组包括在所述数据分组中复制的多个数据码元,其中所述数据分组的前置码的至少一部分未在所述数据分组中被复制,并且其中所述前置码的所述部分指示所述分组是低速率模式分组;以及

经由所述无线网络将所述数据分组从所述源设备传送到目的地设备。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述多个数据码元在与所述数据分组相关联的频带上或在与所述数据分组相关联的时间段上被复制。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述数据分组是使用比用于传达传统数据分组的第二频调数目更大的第一频调数目来传达的。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述传统数据分组包括IEEE802.11a数据分组、IEEE 802.11g数据分组、IEEE 802.11n数据分组或IEEE802.11ac数据分组。

5. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述数据分组是20兆赫兹(MHz)数据分组,并且所述传统数据分组是20MHz数据分组。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述第一频调数目对应于256个频调。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述前置码包括短训练字段、长训练字段以及信号字段。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述短训练字段的周期性指示低速率模式。

9. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述长训练字段的正交序列指示低速率模式。

10. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述前置码的所述部分对应于所述短训练字段或所述长训练字段中的至少一者。

11. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述数据分组是使用比用于传达20兆赫兹(MHz)传统数据分组的第二频调数目大第一因子倍数的第一频调数目来传达的20MHz数据分组,并且其中所述数据分组包括将频率校正能力降低小于所述第一因子的第二因子倍数的短训练字段。

12. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述数据分组是使用64个频调来传达的5兆赫兹(MHz)数据分组。

13. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述数据分组的数据率在约1.5兆比特每秒(Mbps)到1.625Mbps之间。

14. 一种包括指令的非瞬态计算机可读介质,所述指令在由计算机执行时使所述计算机执行包括以下的操作:

在源设备处生成供经由电气电子工程师协会(IEEE)802.11无线网络进行传输的数据分组,其中所述数据分组包括在所述数据分组中复制的多个数据码元,其中所述数据分组的前置码的至少一部分未在所述数据分组中被复制,并且其中所述前置码的所述部分指示所述分组是低速率模式分组;以及

经由所述无线网络将所述数据分组从所述源设备传送到目的地设备。

15. 如权利要求14所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述数据分组是20兆赫兹(MHz)数据分组。

16. 如权利要求14所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述前置码包括短训练字段、长训练字段以及信号字段。

17. 如权利要求16所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述短训练字段的周期性指示低速率模式。

18. 如权利要求16所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述长训练字段的正交序列指示低速率模式。

19. 如权利要求14所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述数据分组的数据率在约1.5兆比特每秒(Mbps)到1.625Mbps之间。

20. 如权利要求14所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述数据分组的数据码元是以小于传统数据分组的传统二进制相移键控(BPSK)编码率的第一编码率来进行BPSK调制和编码的。

21. 如权利要求20所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述数据码元是使用256个频调来传达的。

22. 如权利要求20所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述操作进一步包括响应于确定所述目的地设备未能确收所述数据分组而生成供传输的第二数据分组,其中所述第二数据分组的数据码元是以小于所述第一编码率的第二编码率来进行BPSK调制和编码的。

23. 一种装置,包括:

处理器;以及

存储指令的存储器,所述指令能由所述处理器执行以执行包括以下的操作:

在源设备处生成供经由电气电子工程师协会(IEEE)802.11无线网络进行传输的数据分组,其中所述数据分组包括在所述数据分组中复制的多个数据码元,其中所述数据分组的前置码的至少一部分未在所述数据分组中被复制,并且其中所述前置码的所述部分指示所述分组是低速率模式分组;以及

经由所述无线网络将所述数据分组从所述源设备传送到目的地设备。

24. 如权利要求23所述的装置,其特征在于,所述数据分组是使用比用于传达传统数据分组的频调具有更小带宽的频调来传达的。

25. 如权利要求24所述的装置,其特征在于,所述数据分组包括复制的信号字段和数据字段。

26. 如权利要求24所述的装置,其特征在于,所述数据分组的信号字段和数据字段的码率低于所述传统数据分组的传统码率。

27. 如权利要求23所述的装置,其特征在于,所述数据分组包括长于两个码元的长训练字段,其中所述长训练字段在所述数据分组中的信号字段之前。

28. 一种装备,包括:

用于生成将经由电气电子工程师协会(IEEE)802.11无线网络传送的数据分组的装置,其中所述数据分组包括在所述数据分组中复制的多个数据码元,其中所述数据分组的前置码的至少一部分未在所述数据分组中被复制,并且其中所述前置码的所述部分指示所述分组是低速率模式分组;以及

用于经由所述无线网络传送所述数据分组的装置。

29. 如权利要求28所述的装备,其特征在于,所述数据分组包括在非传统前置码之前的传统前置码,其中所述非传统前置码指示所述分组是低速率模式分组,并且其中所述传统前置码能由传统设备解码以使所述传统设备在传达所述数据分组的时间段期间抑制经由所述无线网络进行通信。

30. 如权利要求29所述的装备,其特征在于,所述无线网络包括高效率Wi-Fi(HEW)无线网络,并且其中所述传统设备兼容于IEEE 802.11a标准、IEEE 802.11g标准、IEEE 802.11n标准、IEEE 802.11ac标准、或其任何组合。

## 低速率数据通信

### [0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2013年8月28日提交的美国临时专利申请No.61/871,241以及于2014年8月25日提交的美国非临时申请No.14/467,894的优先权,这两篇申请的内容通过援引全部明确纳入于此。

### [0003] 领域

[0004] 本公开一般涉及以低速率传达数据。

### [0005] 相关技术描述

[0006] 技术进步已产生越来越小且越来越强大的计算设备。例如,当前存在各种各样的便携式个人计算设备,包括较小、轻量且易于由用户携带的无线计算设备,诸如便携式无线电话、个人数字助理(PDA)以及寻呼设备。更具体地,便携式无线电话(诸如蜂窝电话和网际协议(IP)电话)可通过无线网络来传达语音和数据分组。此外,许多此类无线电话包括被纳入于其中的其他类型的设备。例如,无线电话还可包括数码相机、数码摄像机、数字记录器以及音频文件播放器。同样,此类无线电话可处理可执行指令,包括可被用于访问因特网的软件应用,诸如web浏览器应用。如此,这些无线电话可包括显著的计算能力。

[0007] 各种无线协议和标准可供无线电话和其他无线设备使用。例如,通常被称为“Wi-Fi”的电气电子工程师协会(IEEE)802.11是标准化的无线局域网(WLAN)通信协议集合。在Wi-Fi协议中,在源设备与目的地设备之间传送的数据可能在其中多个数据传输同时发生的区域中易受干扰影响。数据传输的成功还可能受源设备的发射功率影响。

### [0008] 概述

[0009] 高效率Wi-Fi(HEW)是探索对Wi-Fi标准的潜在更新和修订以改善某些使用情形中的效率和操作性能的IEEE 802.11研究小组(SG)。可按较低数据率传送数据分组以降低解码这些数据分组所必需的信号干扰噪声比(SINR)要求(例如,阈值)并降低传输期间的干扰量。

[0010] 为了将较低数据率纳入到Wi-Fi中,可以使用各种物理层(PHY)参数和设计。本公开提供了供与无线通信(例如,IEEE 802.11)系统联用的减小数据率传输计划。

[0011] 在一特定实施例中,一种方法包括在源设备处生成供经由电气电子工程师协会(IEEE)802.11无线网络进行传输的数据分组。例如,IEEE 802.11无线网络可以是遵循至少一种IEEE 802.11标准的网络。该数据分组包括在该数据分组中复制的多个数据码元。该数据分组的前置码的至少一部分未在该数据分组中被复制。该前置码的该部分指示该分组是低速率模式分组。该方法还包括经由该无线网络传送该数据分组。

[0012] 在另一特定实施例中,一种方法包括在源设备处生成供经由IEEE 802.11无线网络进行传输的数据分组。该数据分组包括在多个频调上复制的多个数据码元。该数据分组的前置码的至少一部分未在多个频调上被复制。该前置码的该部分指示该分组是低速率模式分组。

[0013] 在另一特定实施例中,一种方法包括在源设备处生成供经由电气电子工程师协会802.11无线网络进行传输的数据分组。该数据分组包括在该数据分组的多个时间区间处复

制的多个数据码元。该数据分组的前置码的至少一部分未在多个时间区间处被复制。该方法还包括经由该无线网络将该数据分组从源设备传送到目的地设备。

[0014] 在另一特定实施例中,一种非瞬态计算机可读介质包括指令,该指令在由计算机执行时使该计算机执行包括在源设备处生成供经由IEEE 802.11无线网络进行传输的数据分组的操作。该数据分组包括在该数据分组中复制的多个数据码元。该数据分组的前置码的至少一部分未在该数据分组中被复制,并且该前置码的该部分指示该分组是低速率模式分组。该操作还包括经由该无线网络将该数据分组从源设备传送到目的地设备。

[0015] 在另一特定实施例中,一种非瞬态计算机可读介质包括指令,该指令在由计算机执行时使该计算机执行包括在源设备处生成数据分组的操作,该数据分组包括在该数据分组的多个时间区间处复制的多个数据码元。该数据分组的前置码的至少一部分未在多个时间区间处被复制。该操作还包括经由电气电子工程师协会(IEEE)802.11无线网络传送该数据分组。

[0016] 在另一特定实施例中,一种方法包括在源设备处生成供经由电气电子工程师协会802.11无线网络进行传输的数据分组。该数据分组是使用64个频调传达的5兆赫兹(MHz)数据分组。

[0017] 在另一特定实施例中,一种方法包括在源设备处生成供经由电气电子工程师协会802.11无线网络进行传输的数据分组。该数据分组的数据码元是以小于传统数据分组的传统二进制相移键控(BPSK)率的第一BPSK率来传送的。如本文所使用的,“BPSK率”是指经BPSK调制的分组的编码率(替换地称为“码率”)。例如,在传统标准(诸如IEEE 802.11ac)中,根据调制和编码方案(MSC)0的数据分组可具有使用传统BPSK 1/2码率的6.5兆比特每秒(Mbps)数据率。6.5Mbps数据率可对应于一个4微秒正交频分复用(OFDM)码元中的26个信息比特。进一步,传统标准IEEE 802.11a使用类似的BPSK码率来生成具有6Mbps数据率的数据分组。所描述的实施例可将数据率降低到小于6-6.5Mbps传统速率。

[0018] 在另一特定实施例中,一种方法包括在源设备处生成供经由电气电子工程师协会802.11无线网络进行传输的数据分组。该数据分组是使用比用于传达传统数据分组的频调具有更小带宽的频调来传达的。该数据分组包括信号字段和数据字段的重复,或者该信号字段和数据字段的码率低于传统数据分组的传统码率。该方法还包括经由该无线网络传送该数据分组。

[0019] 在另一特定实施例中,一种装置包括处理器和存储指令的存储器,该指令能由该处理器执行以执行在源设备处生成供经由IEEE 802.11无线网络进行传输的数据分组的操作。该数据分组包括在该数据分组中复制的多个数据码元。该数据分组的前置码的至少一部分未在该数据分组中被复制,并且该前置码的该部分指示该分组是低速率模式分组。该操作还包括经由该无线网络将该数据分组从源设备传送到目的地设备。

[0020] 在另一特定实施例中,一种装置包括处理器和存储指令的存储器,该指令能由该处理器执行以执行包括生成供经由电气电子工程师协会(IEEE)802.11无线网络进行传输的数据分组的操作。用于传达该数据分组的频调比用于传达传统数据分组的频调具有更小的带宽。该数据分组还包括信号字段和数据字段的重复,或者该信号字段和数据字段的码率低于传统数据分组的传统码率。

[0021] 所公开的诸实施例中的至少一个实施例所提供的的一个特定优点是通过在传输期

间降低数据分组的数据率来降低解码数据分组所必需的信号干扰噪声比(SINR)要求和/或使数据分组在密布无线网络中的数据通信期间较不易于受干扰影响。本公开的其他方面、优点和特征将在阅读了整个申请后变得明了,整个申请包括下述章节:附图简述、详细描述以及权利要求书。

[0022] 附图简述

[0023] 图1是能操作用于通过无线网络传达低速率数据分组的系统的特定解说性实施例的框图;

[0024] 图2是由图1中的源设备生成的数据分组的特定实施例;

[0025] 图3是由图1中的源设备生成的数据分组的另一特定实施例;

[0026] 图4是由图1中的源设备生成的数据分组的另一特定实施例;

[0027] 图5是由图1中的源设备生成的数据分组的另一特定实施例;

[0028] 图6是解说用于在IEEE 802.11无线网络中生成低数据率分组的方法的特定实施例的流程图;

[0029] 图7是解说用于在IEEE 802.11无线网络中生成低数据率分组的方法的另一特定实施例的流程图;

[0030] 图8是解说用于在IEEE 802.11无线网络中生成低数据率分组的方法的另一特定实施例的流程图;

[0031] 图9是解说用于在IEEE 802.11无线网络中生成低数据率分组的方法的另一特定实施例的流程图;

[0032] 图10是解说用于在IEEE 802.11无线网络中生成低数据率分组的方法的另一特定实施例的流程图;以及

[0033] 图11是能操作用于支持本文公开的一个或多个方法、系统、装置和/或计算机可读介质的各种实施例的无线设备的图示。

[0034] 详细描述

[0035] 参照图1,示出了能操作用于通过无线网络传达低速率数据分组的系统100的特定解说性实施例。系统100包括配置成经由无线网络150与目的地设备122无线地通信的源设备102。

[0036] 在一特定实施例中,无线网络150是电气电子工程师协会(IEEE)802.11无线网络(例如,Wi-Fi网络)。例如,无线网络150可根据IEEE 802.11标准来操作。在一解说性实施例中,无线网络150是802.11高效率Wi-Fi(HEW)网络。在一特定实施例中,无线网络150支持单址和/或多址通信。例如,无线网络150可支持低速率数据分组140从源设备102至目的地设备122的传输。在另一示例中,无线网络可支持低数据率分组140从源设备至多个目的地设备(未示出)的传输。在一个示例中,低速率数据分组140可以是正交频分多址(OFDMA)分组,如本文进一步描述的。如本文所使用的,“低速率”数据分组可具有小于约6-6.5兆比特每秒(Mbps)的速率,约6-6.5Mbps是由IEEE802.11a、802.11n、以及802.11ac标准提供的(例如,由这些标准中的调制和编码方案(MCS)索引0提供的)数据率。

[0037] 在表示下行链路传输的特定实施例中,源设备102可以是配置成生成低速率数据分组140并将其传送给目的地设备122(例如,移动电话)的接入点(AP)或其他设备(例如,基本服务集(BSS)的协调器)。在表示上行链路传输的特定实施例中,源设备102可以是配置成

生成低速率数据分组140并将其传送给目的地设备122(例如,AP)的移动电话。源设备102包括处理器104(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106(例如,随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)等)以及配置成经由无线网络150发送和接收数据的无线接口110。存储器106可存储由分组生成器108使用以生成低速率数据分组140的低数据率参数112(例如,频调和时域参数)。分组生成器108可生成单址分组以及多址分组。

[0038] 当通过无线介质来传达分组(例如,低速率数据分组140)时,可使用在固定时间段期间调制在固定频带上的波形来传达该分组。频带可被划分成一个或多个“频调”,并且该时间段可被划分成一个或多个“码元”。作为解说性的非限制性示例,20MHz频带可被划分成四个5MHz频调,并且80微秒时段可被划分成二十个4微秒码元。相应地,“频调”可表示波形中所包括的频率子带。频调可替换地被称为副载波。“频调”可以由此是频域单元。“码元”可以是表示波形中所包括的时间历时的时域单元。用于无线分组的波形可由此形象化为包括多个频调和多个码元的二维结构。对于图2-5中所解说并在本文进一步描述的示例分组,在纵轴上解说频调,且在横轴上解说码元。由此,当在与数据分组相关联的频带上复制数据分组的数据码元时,数据码元的多个副本可被解说为垂直堆叠,如图2所示。当在与数据分组相关联的时间段上复制数据分组的数据码元时,这些数据码元的多个副本可被解说为水平毗邻,如图4所示。

[0039] 作为示例,无线设备可经由20兆赫兹(MHz)无线信道(例如,具有20MHz带宽的信道)来接收分组。无线设备可执行64点快速傅里叶变换(FFT)以确定用于传达该分组的64个频调。可认为这些频调的子集是“可使用的”,并且可认为其余频调是“不可使用的”(例如,可以是保护频调、直流(DC)频调等)。为了解说,这64个频调中的56个频调可以是可使用的,包括52个数据频调和4个导频频调。应注意,上述信道带宽、变换、和频调规划是为了举例。在替换实施例中,可使用不同的信道带宽(例如,5MHz、6MHz、6.5MHz、40MHz、80MHz等)、不同的变换(例如,256点FFT、1024点FFT等)和/或不同的频调规划。

[0040] 在一特定实施例中,可由分组生成器108在低速率数据分组140的生成期间使用低数据率参数112来确定用于数据复制的频调分配、码率(例如,二进制相移键控(BPSK)率)、和/或用于数据复制的时间区间。例如,可使用分配给在低速率数据分组140的频带上复制的共用数据的频调来传达低速率数据分组140,如参照图2所描述的。替换地,可使用被选择以减小解码低速率数据分组140所必需的信号干扰噪声比(SINR)要求的码率来编码低速率数据分组140,如参照图3所描述的。替换地,低速率数据分组140可包括在与低速率数据分组140相关联的时间段上复制的数据码元,如参照图4所描述的。参照图5描述了低速率数据分组140的附加示例。

[0041] 目的地设备122可包括处理器124、存储器126和无线接口130。目的地设备122还可包括配置成生成分组(例如,单址分组或多址分组)的分组生成器128,如参照分组生成器108所描述的。在一个示例中,存储器126可存储与源设备102中的参数112相同的低数据率参数132。

[0042] 在操作期间,源设备102可尝试通过无线网络150向目的地设备122传送数据。数据可能由于无线网络150中的密度(例如,高接入点和/或移动电话密度)和/或由于源设备102的低发射功率而未被目的地设备122接收到(或确收)。为了提高无线网络150上的数据传输

的效率,源设备102可使用低速率数据分组140来传送数据。例如,可按约为1.5-1.625兆比特每秒(Mbps)的速率(例如,约为与802.11a标准、802.11g标准、802.11n标准以及802.11ac标准相关联的本底速率的四分之一)来传送低速率数据分组140。

[0043] 减小数据率可降低源自于在无线网络150(例如,高密度网络)上同时传送多个数据分组的干扰影响。例如,较低数据率可与较低信号干扰噪声比(SINR)相关联,由此使数据较不易受较高干扰水平影响。减小数据率还可以降低源设备102处的低发射功率的影响。例如,低速率数据分组140的报头(例如,前置码)可向目的地设备122发信令通知低速率分组140将被解码的数据率小于传统数据分组(例如,802.11a、802.11g、802.11n或802.11ac数据分组)或“预期”数据分组的数据率。所描述的(诸)低速率模式可由此被用于密集、拥塞、和/或干扰受限的网络(例如,具有低信噪比(SNR)的网络)中。例如,如果移动站具有低于接入点的发射功率且不能以6-6.5Mbps来完成上行链路传输,则该站可转换到(或可请求转换到)所描述的低速率模式。作为另一示例,如果移动站正经历干扰且接入点接收到关于该站正经历干扰的指示,则接入点可将至该移动站的下行链路传输转换到所描述的低速率模式。所描述的低速率模式可由此用作回退选项。

[0044] 参照图2,示出了使用802.11无线网络传达的数据分组200的特定实施例。在一特定实施例中,数据分组200可对应于图1中由源设备102经由无线网络150传送至目的地设备122的低速率数据分组140。图2解说了数据码元的频域复制的示例。例如,如本文进一步描述的,数据分组200的数据码元在与数据分组200相关联的频带(例如,20MHz频带)上被复制。

[0045] 数据分组200包括短训练字段(STF)210、长训练字段(LTF)220、信号(SIG)字段230和数据字段240。数据分组200的前置码包括短训练字段210、长训练字段220和信号字段230。在一特定实施例中,数据分组200中可以有两个或更多个长训练字段220。信号字段230包括四个信号字段,并且数据字段240包括包含数据码元的四个数据字段。每个信号字段230和每个相应数据字段240可在用于传达数据分组200的多个频调(例如,256个副载波)上被复制。例如,数据分组200可具有在256个频调上扩展的20MHz带宽。每个信号字段230和相应数据字段240可在5MHz带宽(例如,64个频调)上被复制。

[0046] 在一特定实施例中,数据分组200(以及图3-5中解说的数据分组)可包括(例如,始于)传统短训练字段(L-STF)、传统长训练字段(L-LTF)和传统信号(L-SIG)字段。L-STF、L-LTF和L-SIG字段可被统称为数据分组200的传统前置码,其在数据分组200的其余部分(例如,非传统前置码(例如,STF、LTF和SIG)和数据部分)之前。在一特定实施例中,传统前置码使得传统设备(例如,非HEW设备)能够检测数据分组200,即使传统设备可能不能够处理分组200的跟随在传统前置码之后的部分。传统设备的示例可包括但不限于IEEE 802.11a/b/g/n/ac设备。即使传统设备可能不能够处理数据分组200的跟随在传统前置码之后的部分,传统前置码也可用于防止传统设备在数据分组200的历时期间拥塞无线介质。例如,传统前置码可包括历时字段,并且传统设备可在历时字段所指示的历时里抑制拥塞介质。响应于解码传统前置码,传统设备可在数据分组200的历时期间(例如,正传达数据分组200的时间段期间)抑制经由无线网络进行通信。

[0047] 图2的数据分组200可使用比80MHz传统复制(L-DUP)数据分组更多的能操作用于传送数据比特(例如,数据码元)的数据频调(例如,数据副载波)来传达。例如,可通过将四

个传统数据分组(例如,四个20MHz 802.11a数据分组)降频4倍(即降频至1/4)来生成80MHz L-DUP数据分组。可使用64个频调(例如,48个数据频调、11个保护频调、4个导频频调和1个DC频调)来传达每个传统数据分组。由此,可使用能操作于传送数据比特的192个数据频调(例如,48X 4个数据频调)来传达80MHz L-DUP数据分组。可使用234个数据频调来传达图2中解说的数据分组200,这可产生增加42个数据频调。由此,58个不同的数据码元可被放置并复制于数据分组200的四个数据字段240(例如,58X 4=232个数据频调)中的每个字段中,并且两个额外数据频调可用于附加数据码元。

[0048] 在一特定实施例中,短训练字段210和/或长训练字段220可具有长于802.11ac/n数据分组中使用的相应训练字段的历时。在802.11ac/n数据分组已被降频一倍数(例如,降至1/4)以实现基本上等于数据分组200的数据率的数据率之后,短训练字段210和/或长训练字段220也可以不同于(例如,长于)802.11ac/n数据分组中所使用的相应训练字段。可在信号字段230之前传送两个或更多个长训练字段码元(例如,这两个长训练字段可在数据分组200中的信号字段230之前)以提升信道估计。提升的信道估计可提取更多(或全部)与在20MHz带宽上复制信号字段230和数据字段240相关联的增益。补充地或替换地,短训练字段210和/或长训练字段220相比于802.11ac/n数据分组中使用的相应训练字段可包括更多功率(例如,功率提升)以实现与在20MHz带宽上复制信号字段230和数据字段240相关联的更多增益。

[0049] 短训练字段210可按每第4个频调被填充来扩展在64个频调上、按每第16个频调被填充来扩展在256个频调上、或按每第4个频调被填充来扩展在256个频调上。填充(例如,亚采样)短训练字段210中的这些频调可直接对应于数据分组200中的每个码元的周期性。例如,填充短训练字段210中的每第16个频调可导致针对信号字段230中的每个码元(例如,正交频分多址(OFDMA)码元或正交频分复用(OFDM)码元)以及数据字段240中的每个相应数据码元的16个周期。填充每第4个频调可导致针对信号字段230中的每个OFDMA码元以及数据字段240中的每个相应数据码元的4个周期。

[0050] 填充与64频调短训练字段中的每第4个频调或256频调短训练字段中的每第16个频调不同数目的频调可向目的地设备(例如,图1的目的地设备122)指示信号字段230和数据字段240已在20MHz带宽上被复制四次。例如,填充不同数目的频调可向目的地设备中的检测器发信令通知数据分组200的周期性不同于传统20MHz 802.11a分组。替换地,可修改长训练字段220中的正交序列以指示信号字段以及数据字段240已被复制。由此,数据分组200的前置码的未复制部分(例如,STF或LTF)可指示数据分组220是低速率模式分组。

[0051] 在一特定实施例中,还可使用大于用于传达20MHz传统数据分组的第二频调数目(例如,64个频调)的第一频调数目(例如,256个频调)来传达数据分组200。第一频调数目可以比第二频调数目大四倍(例如,第一因子倍数)。短训练字段210可以将频率校正能力降低小于第一因子的第二因子倍数。例如,可将长训练字段220、信号字段230和数据字段240中的频调相对于20MHz传统数据分组降低第一因子倍数。填充短训练字段210(例如,256频调短训练字段)中的每第16个频调可能无法相较于20MHz传统数据分组的捕捉范围来缩小捕捉范围(对应于频率校正能力)。

[0052] 在四个数据字段240上复制数据(例如,4X数据重复)还可实现与传统数据分组的传统数据率(例如,6-6.5Mbps)相比降低的传输数据率(例如,1.5-1.625Mbps)。降低数据率

可改善数据分组200在通过802.11无线网络传输期间的信噪比(SNR)。可使用两个或更多个长训练字段220来提取更多(或全部)经改善SNR的益处(例如,约6分贝(dB)增益)。降低数据率还可以改善以低发射功率传送的数据分组的传输可靠性。

[0053] 参照图3,示出了使用802.11无线网络传达的数据分组300的另一特定实施例。在一特定实施例中,数据分组300可对应于图1中由源设备102经由无线网络150传送至目的地设备122的低速率数据分组140。

[0054] 数据分组300包括短训练字段310、长训练字段320、信号字段330和数据字段340。数据分组300的前置码包括短训练字段310、长训练字段320和信号字段330。在一特定实施例中,数据分组300中可以有两个或更多个长训练字段320。

[0055] 可使用降低的码率来生成(例如,编码)信号字段330中的码元以及数据字段340中的数据码元。例如,调制和编码方案(MCS)可指示具有降低的码率(例如,与传统前向纠错(FEC)码率1/2相比降低的FEC码率)的二进制相移键控(BPSK)调制方案。可使用1/8BPSK基码率来生成信号字段330中的码元以及数据字段340中的数据码元。在替换实施例中,可使用除了1/8以外的基码率。

[0056] 数据分组300的降低的码率可在数据传输期间启用混合自动重复请求(HARQ)。例如,可使用1/8码率(例如,基码率)来选择性地降低通过802.11无线网络传送数据的速率。在第一传输期间,数据分组300可包括针对所传送的每个数据比特的奇偶校验比特(例如,1/2速率传输)。如果使用1/2速率传输无法解码数据分组300,则可基于基码率来降低速率。例如,可为所传送的每个数据比特使用附加奇偶校验比特直至七个奇偶校验比特被用于所传送的每个数据比特(例如,1/8码率)。可使用基码率来持续地降低速率直至数据分组300在目的地设备处被成功解码。

[0057] 在一特定实施例中,短训练字段310和/或长训练字段320可具有长于802.11ac/n数据分组中使用的相应训练字段的历时。在802.11ac/n数据分组已被降频一因子(例如,降至1/4)以实现基本上等于数据分组300的数据率的数据率之后,短训练字段310和/或长训练字段320也可以不同于(例如,长于)802.11ac/n数据分组中所使用的相应训练字段。可在信号字段330之前传送两个或更多个长训练字段码元以提升信道估计。提升的信道估计可提取与降低码率相关联的更多(或全部)增益。补充地或替换地,短训练字段310和/或长训练字段320相比于802.11ac/n数据分组中使用的相应训练字段可包括更多功率(例如,功率提升)以实现与降低码率相关联的更多增益。

[0058] 在一特定实施例中,短训练字段310可按每第n个(例如,第4个或第6个)频调被填充来扩展在各频调(例如,64个频调或256个频调)上,如参照图2所描述的。可使用不同的频调群体来指示调整后的速率。替换地,可修改长训练字段320中的正交序列以指示调整后的速率。

[0059] 图3的数据分组300可具有相比于传统数据分组降低的数据率。例如,与传统数据分组的6.0-6.5Mbps传统数据率相比,可将数据分组300的数据率降低到约为1.5-1.625Mbps。降低数据率可改善数据分组300在通过802.11无线网络传输期间的信噪比(SNR)。可使用两个或更多个长训练字段320来提取更多(或全部)经改善SNR的益处。降低数据率还可以改善以低发射功率传送的数据分组的传输效率。

[0060] 参照图4,示出了使用802.11无线网络传达的数据分组400的另一特定实施例。在

一特定实施例中,数据分组400可对应于图1中由源设备102经由无线网络150传送至目的地设备122的低速率数据分组140。图4解说了数据码元的时域复制的示例。例如,如本文进一步描述的,数据分组400的数据码元在与数据分组400相关联的时间段上被复制。

[0061] 数据分组400包括短训练字段410、长训练字段420、第一信号字段码元集430、第二信号字段码元集435、第一数据码元集440和第二数据码元集445。基于数据分组的数据率,数据分组400还可包括附加信号字段码元集(未示出)和附加数据字段码元集(未示出)。例如,较低数据率可能需要更多字段,因为码元将扩展在更大的时间段上。数据分组400的前置码包括短训练字段410、长训练字段420和信号字段码元430、435。在一特定实施例中,数据分组400中可以有两个或更多个长训练字段420。

[0062] 可在数据分组400的多个时间区间处复制多个数据码元。例如,第一信号字段码元集430可对应于在数据分组400的不同时间区间处复制的第一信号字段码元。第二信号字段码元集435可对应于在时域中复制的第二信号字段码元。类似地,第一数据码元集440和第二数据码元集445可对应于在时域中复制的第一和第二数据有效载荷码元。

[0063] 在一特定实施例中,短训练字段410可按每第 $n$ 个(例如,第4个或第6个)频调被填充来扩展在各频调(例如,64个频调或256个频调)上,如参照图2所描述的。可使用不同的频调群体来指示调整后的速率。替换地,可修改长训练字段420中的正交序列以指示调整后的速率。

[0064] 在不同的时间区间上复制信号字段码元430-435和数据码元440-445中的码元可以降低数据分组400的数据率。例如,与传统数据分组的6.0-6.5Mbps传统数据率相比,可将数据分组400的数据率降低到约为1.5-1.625Mbps。降低数据率可改善数据分组400在通过802.11无线网络传输期间的信噪比(SNR)。可使用两个或更多个长训练字段420来提取更多(或全部)经改善SNR的益处。降低数据率还可以改善以低发射功率传送的数据分组的传输效率。由此,在分组400中,2到4个码元可携带相同数据(例如,信号字段数据或有效载荷数据)。在一特定实施例中,可在不同频调上携带相同星座码元。在替换实施例中,低速率模式可基于128个频调,而不是基于256个频调。

[0065] 参照图5,示出了使用802.11无线网络传达的数据分组500的另一特定实施例。在一特定实施例中,数据分组500可对应于图1中由源设备102经由无线网络150传送至目的地设备122的低速率数据分组140。

[0066] 数据分组500包括短训练字段510、长训练字段520、信号字段530和数据字段540。数据分组500是使用六十四个频调(例如,副载波)来传达的5MHz数据分组。例如,可通过将使用64个频调传达的具有20MHz带宽的传统数据分组(例如,802.11a数据分组)降频到四分之一来生成数据分组500。由此,如图5所示,可通过使用较低的带宽(例如,使用5MHz中的64个频调)来达成分组(或其一部分)的降低的速率。

[0067] 数据分组500可以是传统数据分组的四倍长,并且可具有低于传统数据分组的数据率。例如,数据分组500可具有约为1.5-1.625Mbps的数据率(例如,传统数据分组的6.0~6.5Mbps数据率的25%)。数据分组500可在数据传输期间较不易受干扰的影响。降低数据分组的数据率还可降低接收机功率需求。例如,由于较低带宽处可存在较少噪声,因此可能需要较低接收机功率以维持特定SNR。由此,可基于降低的数据率来增大数据分组500的传输射程。

[0068] 在上行链路传输期间,可通过将802.11ac分组或802.11n分组降频一因子倍数来生成数据分组500(例如,5MHz数据分组)以支持单个用户传输。传统数据分组500可被用于与具有基本服务集(BSS)的正交频分多址(OFDMA)和/或使用接入点(AP)协调的干扰受限场景中跨BSS的频分复用(FDM)相关联的上行链路传输。数据分组500还可减轻延迟扩展,并且可能不需要相对于传统数据分组的新频调分配。例如,可使用公共频调分配功率来扩展数据分组500和传统数据分组中的对应数据码元。

[0069] 在下行链路传输期间,可响应于确定20MHz数据分组(例如,传统数据分组)的传统数据率(例如,6Mbps)因低SNR失败而使用数据分组500。例如,数据分组500的较低数据率(例如,1.5Mbps)可能较不易受干扰影响。

[0070] 图5中的数据分组500可改善相对于功率比的性能质量。例如,不同于与传统数据分组(例如,802.11a数据分组)相关联的20MHz带宽,从源设备102到目的地设备122的发射功率可在5MHz带宽上扩展。由此,生成图5中的数据分组500可增大目的地设备122检测到由具有低发射功率的源设备102传送的数据的可能性。数据分组500还可减小802.11无线网络中的传输期间的干扰密度。例如,5MHz带宽可减小传输期间的干扰可能性,因为数据分组500使用比传统数据分组的带宽(例如,20MHz)小的带宽。

[0071] 参照图6,示出了用于在802.11无线网络中生成低数据率分组的方法600的特定实施例。可使用图1的源设备102及其组件来执行方法600。

[0072] 方法600包括在602,在源设备处生成供经由IEEE 802.11无线网络进行传输的数据分组。该数据分组的多个数据码元可被复制(例如,该数据分组可包括这些数据码元的多个副本)。例如,图1的源设备102可生成图2中具有在多个频调上复制的多个数据码元的数据分组200。信号字段230包括四个信号字段,并且数据字段240包括包含数据码元的四个数据字段。每个信号字段230和每个对应的数据字段240可在数据分组200的多个频调(例如,256个副载波)上被复制。例如,数据分组200可具有在256个频调上扩展的20MHz带宽。每个信号字段230和对应的数据字段240可在5MHz带宽(例如,64个频调)上被复制。前置码的未复制部分(例如,STF或LTF)可指示该分组是低速率模式。

[0073] 数据分组200的前置码的至少一部分未在这256个频调上被复制。例如,短训练字段210和/或长训练字段220可不被复制(例如,可以不包括每5MHz被复制的数据)。可使用第一频调数目(例如,256个频调)来传达数据分组200,该第一频调数目大于用以传达具有类似带宽(例如,20MHz)的传统数据分组的第二频调数目(例如,64个频调)。

[0074] 在604,可传送该数据分组。例如,在图1中,源设备102可通过无线网络150向目的地设备122传送数据分组200(例如,图1的低速率数据分组140)。

[0075] 图6的方法600可实现与传统数据分组的传统数据率(例如,6-6.5Mbps)相比降低的传输数据率(例如,1.5-1.625Mbps)。降低数据率可改善数据分组200在通过802.11无线网络传输期间的信噪比(SNR)。可使用两个或更多个长训练字段220来提取更多(或全部)经改善SNR的益处。降低数据率还可以改善以低发射功率传送的数据分组的传输效率。

[0076] 参照图7,示出了用于在802.11无线网络中生成低数据率分组的方法700的另一特定实施例。可使用图1的源设备102及其组件来执行方法700。

[0077] 方法700可包括在702,在源设备处生成供经由IEEE 802.11无线网络进行传输的数据分组。该数据分组的多个数据码元可被复制(例如,该数据分组可包括这些数据码元的

多个副本)。例如,图1的源设备102可生成图4中具有在多个时间区间处复制的多个数据码元的数据分组400。

[0078] 数据分组200的前置码的至少一部分未在多个时间区间处被复制。例如,短训练字段410和/或长训练字段420可以不被复制(例如,可以不包括在时域中复制的数据)。

[0079] 在704,可传送该数据分组。例如,在图1中,源设备102可通过无线网络150向目的地设备122传送数据分组400(例如,图1的低速率数据分组140)。

[0080] 图7的方法700可实现与传统数据分组的传统数据率(例如,6-6.5Mbps)相比降低的传输数据率(例如,1.5-1.625Mbps)。降低数据率可改善数据分组400在通过802.11无线网络传输期间的信噪比(SNR)。可使用两个或更多个长训练字段420来提取更多(或全部)经改善SNR的益处。降低数据率还可以改善以低发射功率传送的数据分组的传输效率。

[0081] 参照图8,示出了用于在802.11无线网络中生成低数据率分组的方法800的另一特定实施例。可使用图1的源设备102及其组件来执行方法800。

[0082] 方法800可包括在802,在源设备处生成供经由IEEE 802.11无线网络进行传输的数据分组。例如,图1的源设备102可生成图5的数据分组500。数据分组500是使用六十四个频调(例如,副载波)来传达的5MHz数据分组。例如,可通过将使用64个频调传达的具有20MHz带宽的传统数据分组(例如,802.11a数据分组)降频到四分之一来生成数据分组500。

[0083] 在804,可传送该数据分组。例如,在图1中,源设备102可通过无线网络150向目的地设备122传送数据分组500(例如,图1的低速率数据分组140)。

[0084] 图8的方法可准许与传统数据分组的传统数据率(例如,6-6.5Mbps)相比降低的传输数据率(例如,1.5-1.625Mbps)。降低数据率可改善数据分组500在通过802.11无线网络传输期间的信噪比(SNR)。降低数据率还可以改善以低发射功率传送的数据分组的传输效率。

[0085] 参照图9,示出了用于在802.11无线网络中生成低数据率分组的方法900的另一特定实施例。可使用图1的源设备102及其组件来执行方法900。

[0086] 方法900可包括在902,在源设备处生成供经由IEEE 802.11无线网络进行传输的数据分组。例如,图1的源设备102可生成图3的数据分组300。可按小于传统数据分组的传统BPSK率的第一BPSK率来传送数据分组300的数据码元。例如,可使用1/8基码率来生成信号字段330中的OFDMA码元以及数据字段340中的数据码元,该1/8基码率可以小于与传统标准(例如,802.11a标准、802.11g标准、802.11n标准、或802.11ac标准)相关联的传统BPSK数据分组的编码率(例如,1/2)。在一特定实施例中,可使用基码率来选择性地降低通过802.11无线网络传送数据的速率。在第一传输期间,数据分组300可包括针对被传送的每个数据比特的奇偶校验比特(例如,1/2速率传输)。

[0087] 在904,可向目的地设备传送该数据分组。例如,在图1中,源设备102可使用1/2速率传输通过无线网络150向目的地设备122传送数据分组300(例如,图1的低速率数据分组140)。

[0088] 在906,可响应于确定目的地设备未能确收该数据分组而生成供传输的第二数据分组。例如,如果数据分组300在使用1/2速率传输的情况下无法被目的地设备122解码(或检测),则数据分组300的降低的码率可在数据传输期间启用混合自动重复请求(HARQ)。可基于基码率来降低速率。例如,可为所传送的每个数据比特尝试附加奇偶校验比特(例如,

可尝试1/3速率传输,然后可尝试1/4速率传输等),直至七个奇偶校验比特被用于所传送的每个数据比特(例如,1/8码率)。可使用基码率来持续地降低速率直至数据分组300在目的地设备处被成功解码。

[0089] 在908,可向目的地设备传送第二数据分组。例如,在图1中,源设备102可通过无线网络150向目的地设备122传送针对每个数据比特具有两个奇偶校验比特的数据分组。

[0090] 图9的方法900可在数据传输期间启用HARQ以选择性地递减码率直至传输成功。选择性地递减码率可能导致与传统数据分组的传统数据率(例如,6-6.5Mbps)相比降低的传输数据率(例如,1.5-1.625Mbps)。降低数据率可改善数据分组200在通过802.11无线网络传输期间的信噪比(SNR)。可使用两个或更多个长训练字段220来提取更多(或全部)经改善SNR的益处。降低数据率还可以改善以低发射功率传送的数据分组的传输效率。

[0091] 参照图10,示出了用于在802.11无线网络中生成低数据率分组的方法1000的另一特定实施例。可使用图1的源设备102及其组件来执行方法1000。

[0092] 方法1000可包括在1002,在源设备处生成供经由IEEE 802.11无线网络进行传输的数据分组。例如,图1的源设备102可生成数据分组140。可使用比传统数据分组中的频调具有更小带宽的频调来传达数据分组140。例如,数据分组140可以是使用256个频调来传达的20MHz数据分组,其中每个频调具有约等于78.125赫兹(Hz)的带宽。传统数据分组(例如,IEEE 802.11a数据分组、IEEE 802.11g数据分组、IEEE 802.11n数据分组或IEEE 802.11ac数据分组)可以是使用64个频调来传达的20MHz数据分组,其中每个频调具有约等于312.5Hz的带宽。

[0093] 在一特定实施例中,数据分组140可包括信号字段和数据字段的重复。例如,数据分组140可对应于图2的数据分组200并且可包括信号字段230和数据字段240的频域重复。作为另一示例,数据分组140可对应于图4的数据分组400并且可包括每个信号字段集(430、435)以及每个数据字段集(440、445)的时域重复。

[0094] 在另一特定实施例中,信号字段和数据字段的码率可以低于传统数据分组的传统码率。例如,数据分组140可对应于图3的数据分组300并且可具有BPSK调制方案,该BPSK调制方案具有与传统FEC 1/2码率相比降低的FEC码率(例如,1/8码率)。

[0095] 在1004,可向目的地设备传送该数据分组。例如,在图1中,源设备102可通过无线网络150向目的地设备122传送数据分组140。

[0096] 该数据分组由此可表示具有以下各项的低速率数据分组:1)较长码元(由于较小频调)以及2)该分组的某些部分的复制、或低码率。该较长码元/较小频调可因较长循环前缀而提供延迟扩展保护。此类数据分组可因较长循环前缀而对码间干扰是稳健的,并且可因较低带宽处存在减小的噪声而降低用以维持特定SNR的接收机功率需求。

[0097] 参照图11,描绘了无线通信设备的特定解说性实施例的框图并将其一般地标示为1100。设备1100包括耦合至存储器1132的处理器1110(诸如,数字信号处理器)。在解说性实施例中,设备1100可以是图1的源设备102或图1的目的地设备122。

[0098] 处理器1110可被配置成执行存储在存储器1132中的软件1160(例如,一条或多条指令的程序)。另外地或替换地,处理器1110可被配置成实现存储在无线接口1140(例如,IEEE 802.11无线接口)的存储器1180中的一条或多条指令,如本文进一步描述的。在一特定实施例中,处理器1110可被配置成根据图6-10的方法600-1000来操作。在一特定实施例

中,处理器1110可对应于图1的处理器104或124,并且存储器1132可对应于图1的存储器106或126。

[0099] 无线接口1140可耦合至处理器1110以及天线1142,以使得经由天线1142和无线接口1140接收的无线数据可被提供给处理器1110。例如,无线接口1140可包括或对应于图1的无线接口110、130。无线接口1140可包括存储器1180和控制器1172。存储器1180可包括低速数据率参数1182(例如,图1的低数据率参数112或132)。在一特定实施例中,无线接口1140还可包括分别用于上行链路和下行链路通信的调制器1186和解调器1188。

[0100] 控制器1172可被配置成与处理器1110对接以执行存储在存储器1180中的一条或多条指令。控制器1172还可被配置成与处理器1110对接以执行调制器1186和/或解调器1188。附加或替换地,控制器1172可包括配置成执行存储在存储器1180中的一条或多条指令的处理器。

[0101] 在一特定实施例中,可将处理器1110、显示器控制器1126、存储器1132、CODEC(编解码器)1134、以及无线接口1140包括在系统级封装或片上系统设备1122中。在一特定实施例中,输入设备1130和电源1144被耦合至片上系统设备1122。此外,在一特定实施例中,如图11中所解说的,显示器设备1128、输入设备1130、扬声器1136、话筒1138、天线1142和电源1144在片上系统设备1122的外部。然而,显示器设备1128、输入设备1130、扬声器1136、话筒1138、天线1142、和电源1144中的每一者可耦合至片上系统设备1122的一个或多个组件,诸如一个或多个接口或控制器。

[0102] 结合所描述的实施例,一种装备可包括用于生成数据分组的装置、用于传送数据分组的装置、和/或用于接收数据分组的装置。用于生成的装置可包括处理器104、分组生成器108、处理器124、分组生成器128、处理器1110、无线接口1140或其组件、配置成生成数据分组的另一设备、或其任何组合。用于传送的装置可包括无线接口110、无线接口130、无线接口1140或其组件、天线1142、配置成传送数据分组的另一设备、或其任何组合。用于接收的装置可包括无线接口110、无线接口130、无线接口1140或其组件、天线1142、配置成接收数据分组的另一设备、或其任何组合。

[0103] 技术人员将进一步领会,结合本文所公开的实施例来描述的各种解说性逻辑框、配置、模块、电路、和算法步骤可实现为电子硬件、由处理器执行的计算机软件、或这两者的组合。各种解说性组件、框、配置、模块、电路、和步骤已经在上文以其功能性的形式作了一般化描述。此类功能性是被实现为硬件还是处理器可执行指令取决于具体应用和加诸于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类实现决策不应被解读为致使脱离本公开的范围。

[0104] 结合本文所公开的实施例描述的方法或算法的各个步骤可直接用硬件、由处理器执行的软件模块或两者的组合来实现。软件模块可驻留在随机存取存储器(RAM)、闪存、只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM)、电可擦式可编程只读存储器(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动盘、压缩盘只读存储器(CD-ROM)、或本领域中所知的任何其他形式的非瞬态存储介质中。示例性的存储介质耦合至处理器以使该处理器能从/向该存储介质读写信息。替换地,存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在专用集成电路(ASIC)中。ASIC可驻留在计算设备或用户终端中。在替换方案中,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在计算设备或用户终端中。

[0105] 提供前面对所公开的实施例的描述是为了使本领域技术人员皆能制作或使用所公开的实施例。对这些实施例的各种修改对于本领域技术人员而言将是显而易见的,并且本文中定义的原理可被应用于其他实施例而不会脱离本公开的范围。因此,本公开并非旨在被限定于本文中示出的实施例,而是应被授予与如由所附权利要求定义的原理和新颖性特征一致的最广的可能范围。

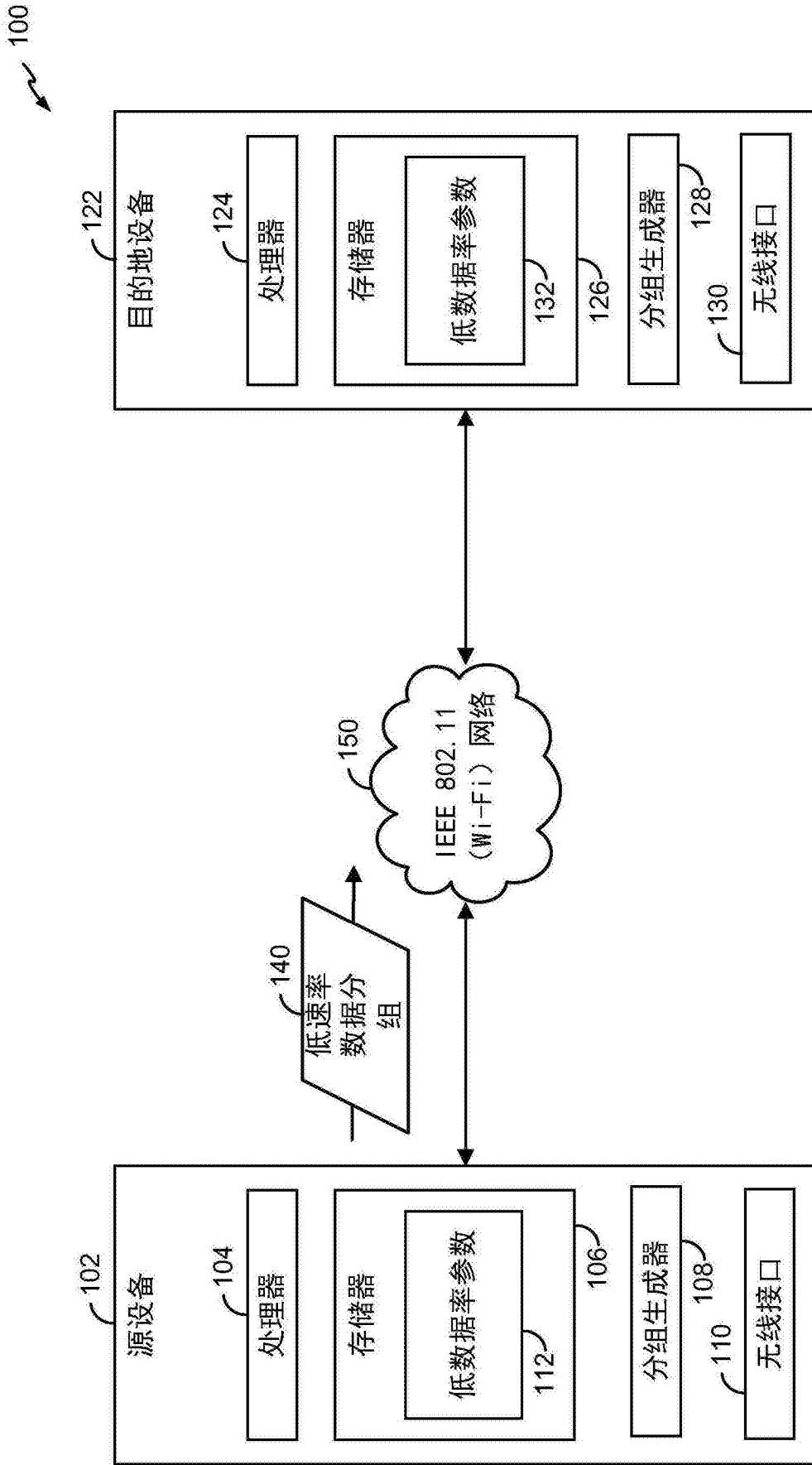
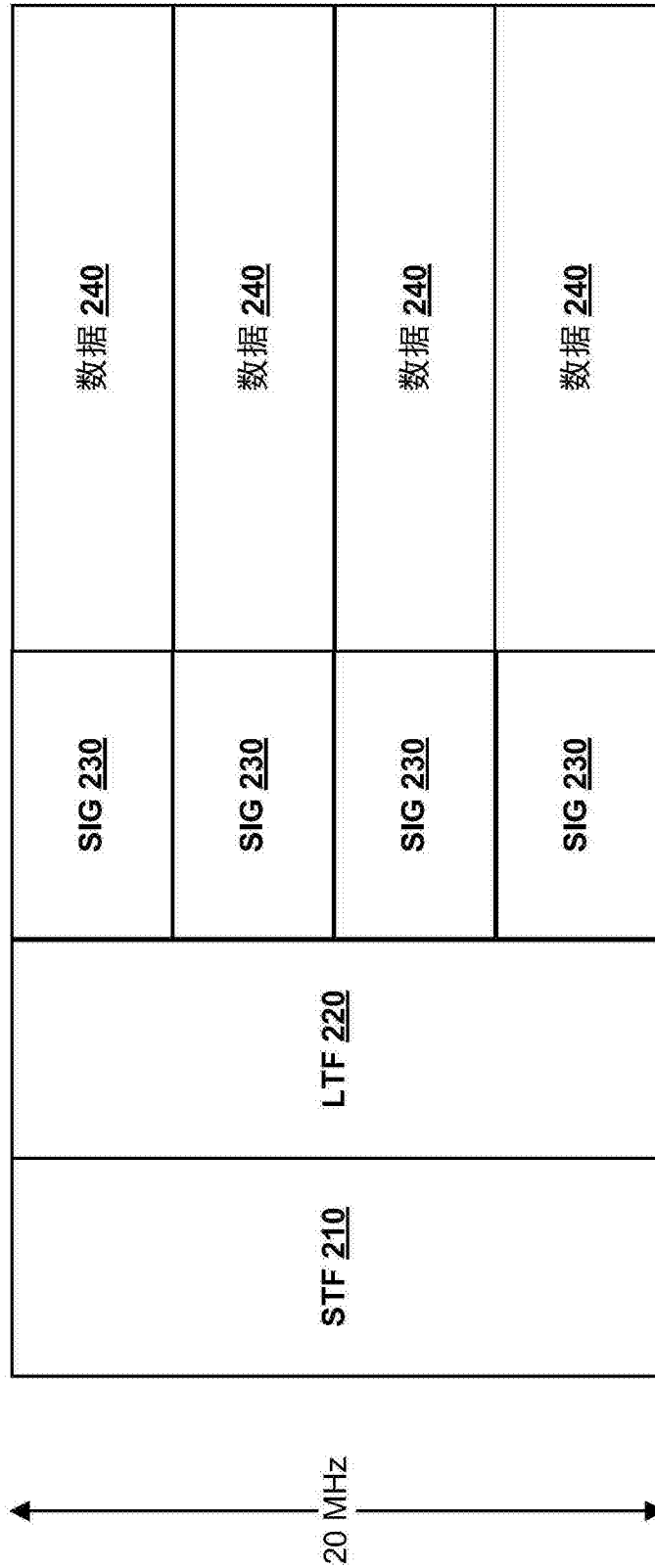


图1

200 ↙



在256个频调上传送

图2

300 ↘

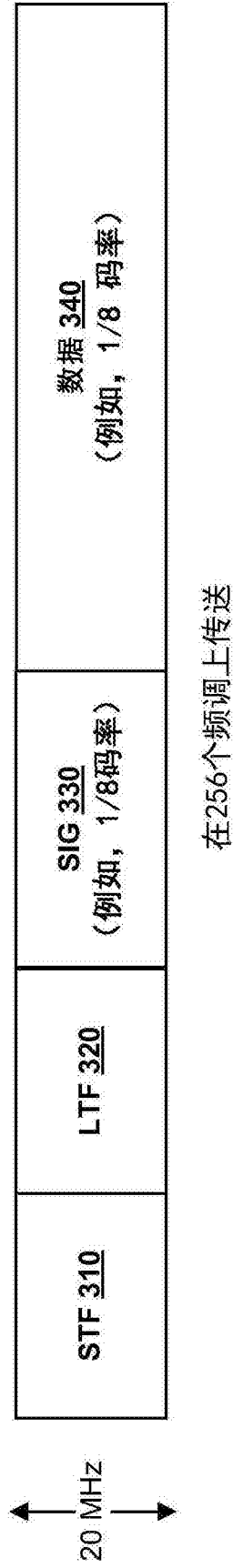
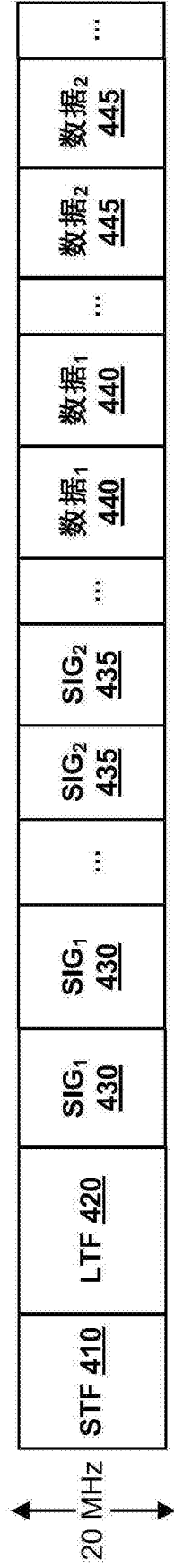


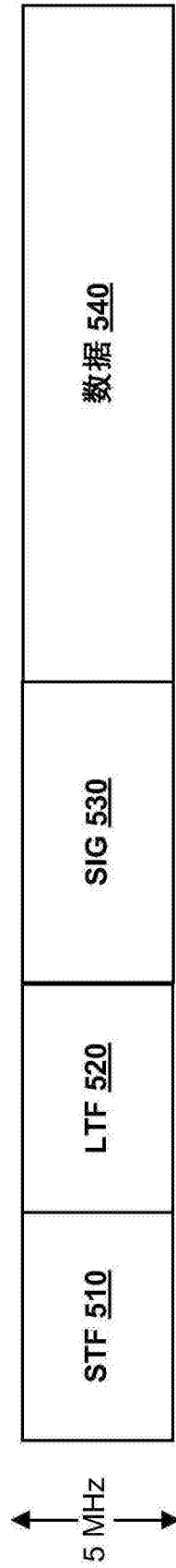
图3

400 ↙



在256个频调上传送

500 ↙



在64个频调上传送

图5

图4

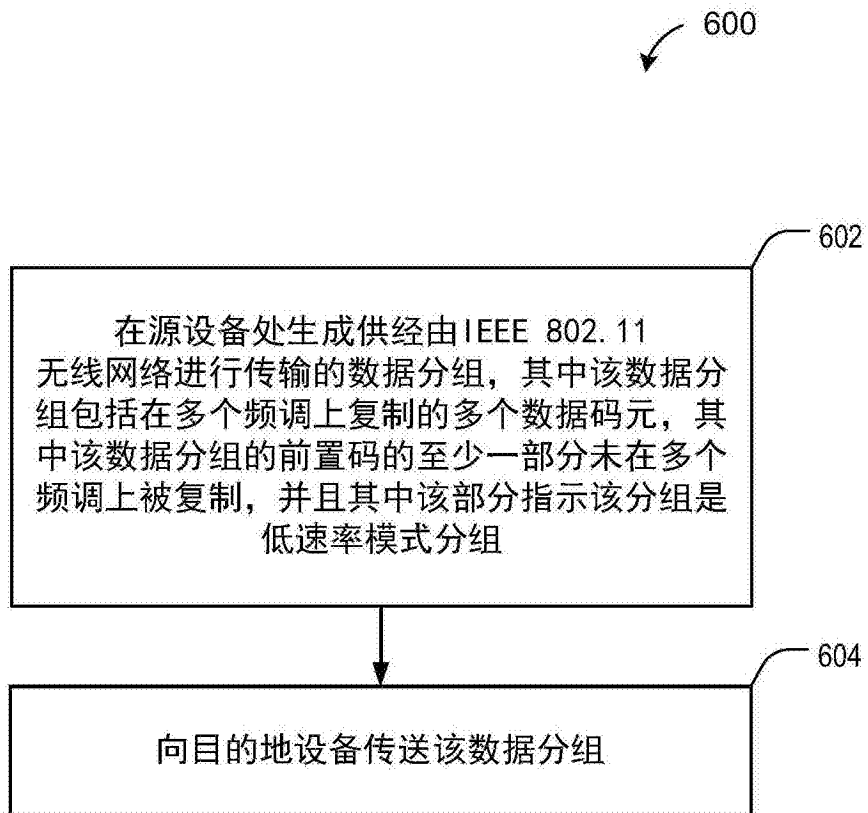


图6

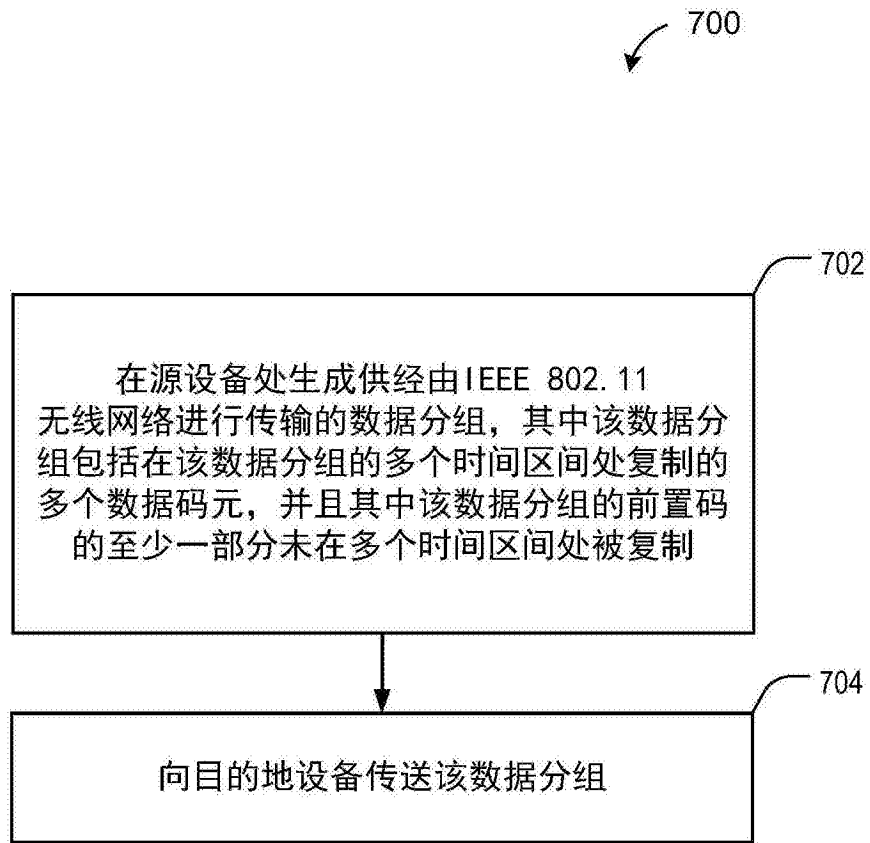


图7

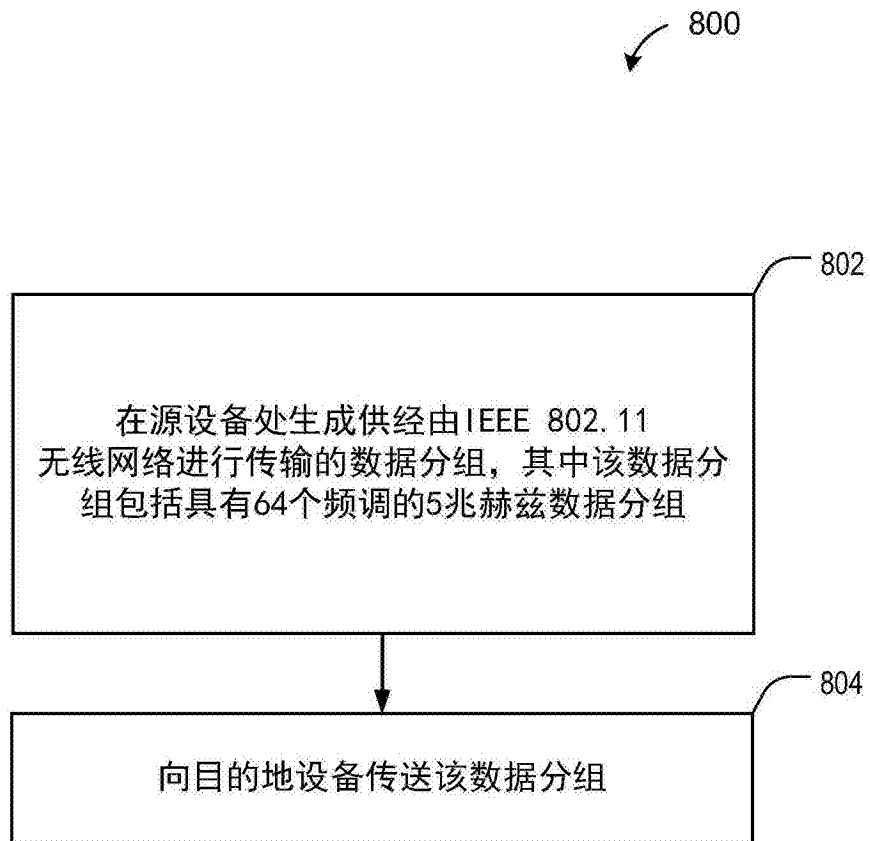


图8

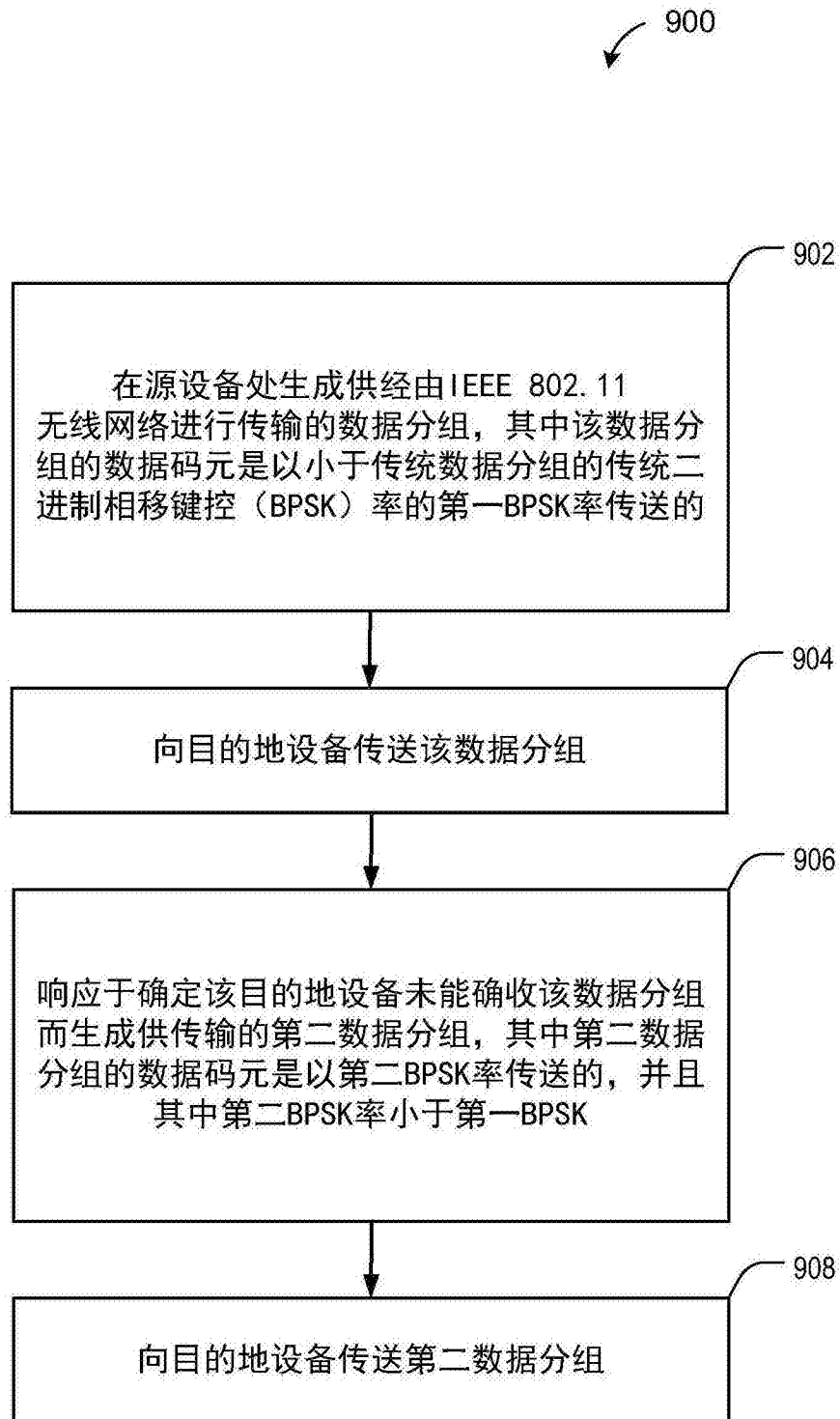


图9

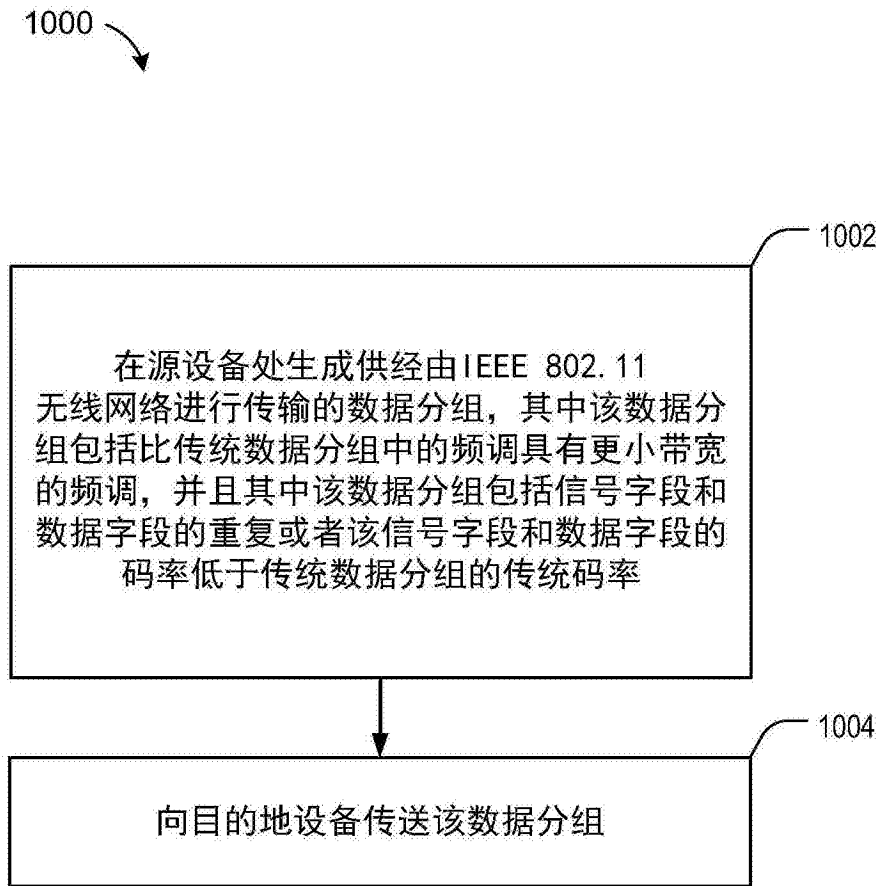


图10

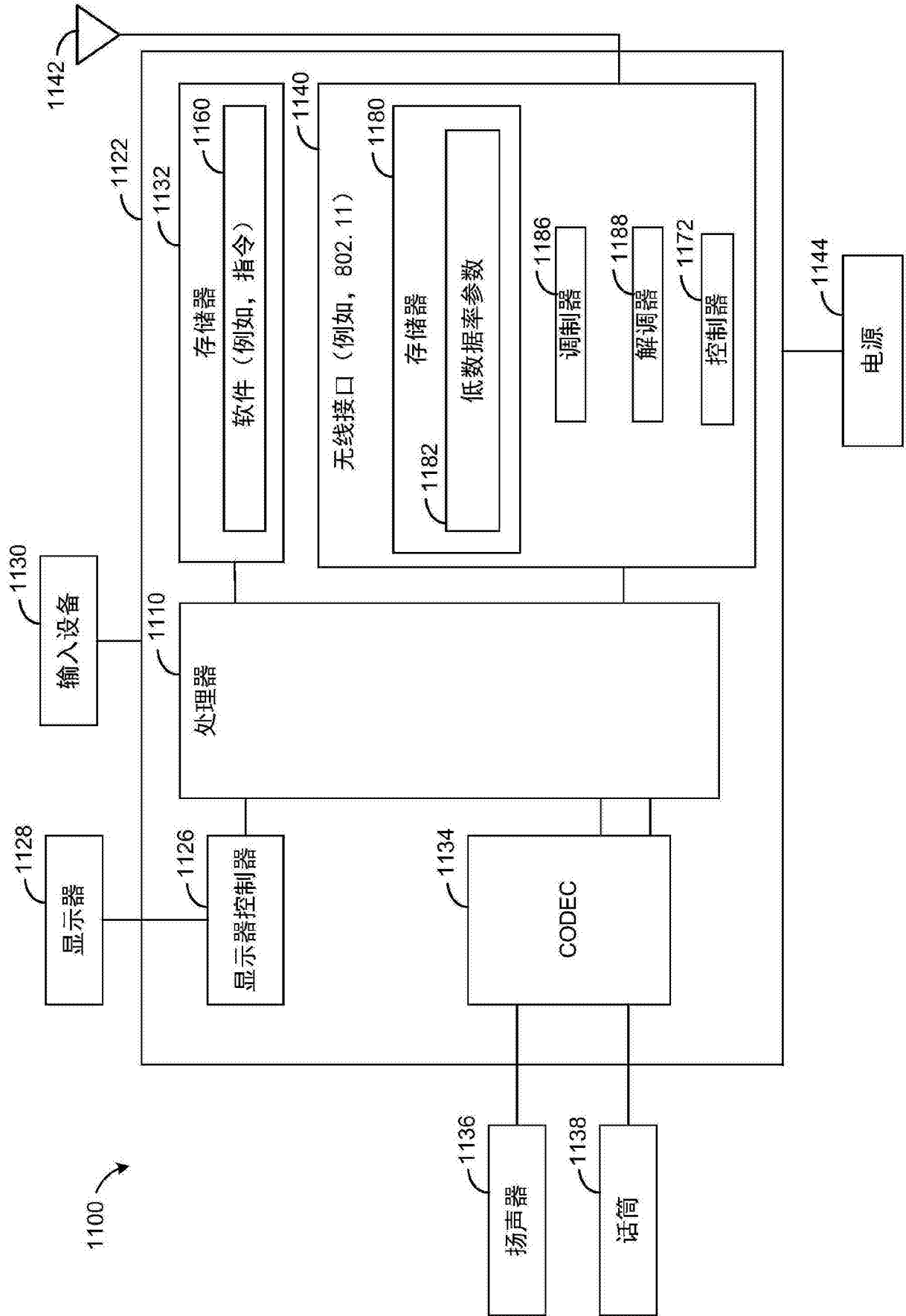


图11