



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104885390 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 02

(21) 申请号 201380064480. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 09. 27

H04J 11/00(2006. 01)

H04B 7/26(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/753, 914 2013. 01. 17 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 06. 10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/062444 2013. 09. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/113088 EN 2014. 07. 24

(71) 申请人 英特尔 IP 公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 韩承希 符仲凯 许允亨

阿波斯托洛斯·帕帕萨娜西欧

何宏

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 李晓冬

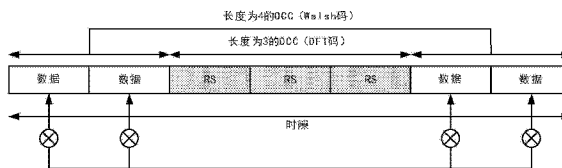
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

在设备到设备通信或网络通信中生成发现信号的系统和方法

(57) 摘要

本文所介绍的技术提供了通过增加系统的复用容量来进行移动网络中的更多数量的移动设备的设备发现。该技术可以被应用于使用低功耗节点(例如,3GPP LTE或高级LTE网络中的微微eNodeB和毫微微eNodeB)的小小区和设备到设备通信网络。另外,该技术提供了发现信号的移动设备ID和正交资源之间的映射。



1. 一种用于在设备到设备通信或网络通信中使用的用户设备 (UE), 包括:
处理单元; 以及
存储器, 所述存储器被耦合到所述处理单元, 所述存储器存储指令, 当所述指令被处理器执行时, 使得所述处理器进行如下操作:
生成用于在物理信道上传输的多个多址符号, 其中为了生成所述多个多址符号, 所述指令使得所述处理器:
将调制符号与第一序列相乘以生成第二序列;
对所述第二序列应用一系列循环移位以生成多个移位序列;
对所述多个移位序列应用总长度为 N 的至少一个正交码覆盖 (OCC);
将正交移位序列映射到所述物理信道的多个物理资源块 (PRB) 的子载波上; 并且
其中为了促进所述设备到设备通信或网络通信的复用功能, 所述处理单元增加如下各项中的至少一项: 循环移位的数量、所述至少一个 OCC 的总长度、或可用的 PRB 的数量; 以及
在所述物理信道上传输所述多个多址符号。
2. 如权利要求 1 所述的 UE, 其中所述循环移位的数量大于 12。
3. 如权利要求 1 所述的 UE, 其中所述至少一个 OCC 的总长度 N 为 7。
4. 如权利要求 1 所述的 UE, 其中为了增加所述 PRB 的数量, 所述指令使得处理器禁用所述物理信道中跨时隙的频率跳频。
5. 如权利要求 1 所述的 UE, 其中为了促进所述设备到设备通信或网络通信的复用功能, 所述指令还使得所述处理单元:
用相位调制方案调制所述多个多址符号的数据部分。
6. 如权利要求 1 所述的 UE, 其中所述网络包括 3GPP 长期演进 (LTE) 网络。
7. 如权利要求 6 所述的 UE, 其中所述物理信道包括物理上行链路控制信道 (PUCCH)。
8. 如权利要求 1 所述的 UE, 其中所述多址符号包括单载波频分多址 (SC-FDMA) 符号。
9. 如权利要求 1 所述的 UE, 其中所述多址符号包括正交频分多址 (OFDMA) 符号。
10. 一种 3GPP 长期演进 (LTE) 用户设备 (UE), 包括:
处理单元; 以及
存储器, 所述存储器被耦合到所述处理单元, 所述存储器存储指令, 当所述指令被所述处理单元执行时, 使得所述处理单元进行如下操作:
生成多个多址符号, 其中为了生成所述多个多址符号, 所述指令使得所述处理单元:
将调制符号与小区特定基础序列相乘以生成新的序列;
对所述新的序列应用一系列循环移位以生成多个移位序列; 以及
对所述移位序列应用总长度为 N 的至少一个正交码覆盖 (OCC), 其中 N 等于移位序列的数量, 并且所述至少一个 OCC 中的每一个被应用于连续的移位序列; 以及
在 LTE 网络的物理上行链路控制信道 (PUCCH) 上传输所述多个多址符号。
11. 如权利要求 10 所述的 UE, 其中所述指令还使得所述处理单元截断至少一个多址符号以容纳探测参考符号 (SRS)。
12. 如权利要求 10 所述的 UE, 其中所述指令还使得所述处理单元对所述多个多址符号应用频率跳频。

13. 如权利要求 10 所述的 UE,其中所述循环移位数量大于 12。
14. 如权利要求 10 所述的 UE,其中所述多址符号包括单载波频分多址 (SC-FDMA) 符号。
15. 如权利要求 10 所述的 UE,其中所述多址符号包括正交频分多址 (OFDMA) 符号。
16. 一种在其上具有指令的非暂态计算机可读存储介质,当所述指令由处理器执行时,使得所述处理器执行用于设备到设备通信或网络通信中的设备发现的方法,所述方法包括:
 - 生成多个多址符号,其中所述多个多址符号包括数据部分和参考信号部分;
 - 对所述多个多址符号的数据部分应用长度为 N 的正交码覆盖 (OCC) 并且对所述多个多址符号的参考信号部分应用长度为 M 的 OCC,其中 N 等于所述数据部分中多址符号的数量, M 等于所述参考信号部分中多址符号的数量;
 - 用相位调制方案调制所述多个多址符号的所述数据部分;以及
 - 传输所述多个多址符号。
17. 如权利要求 16 所述的非暂态计算机可读存储介质,其中用于所述相位调制的调制符号包括信息比特。
18. 如权利要求 17 所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述信息比特被用来区分用于设备到设备通信的发现信号和用于网络通信的发现信号。
19. 如权利要求 17 所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述信息比特表示设备到设备通信中的调度请求。
20. 如权利要求 17 所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述信息比特表示设备到设备通信中的应急状态。
21. 一种用于设备到设备通信或网络通信中的设备发现的方法,所述方法包括:
 - 由用户设备 (UE) 生成用于在物理信道上传输的多个多址符号;
 - 在所述多个多址符号中嵌入以供用于设备发现的标识信息;以及
 - 在所述物理信道上传输所述多个多址符号。
22. 如权利要求 21 所述的方法,其中所述标识信息包括如下的一种:UE 标识符、物理小区标识符、全球小区标识符、或设备到设备标识符。
23. 如权利要求 21 所述的方法,其中生成多个多址符号包括:
 - 将调制符号与基础序列相乘以生成新的序列,其中所述调制符号包括所述标识信息;
 - 对所述新的序列应用一个或多个正交序列以生成多个新的正交序列;以及
 - 将所述多个新的正交序列映射到多个物理资源块 (PRB) 的子载波上。
24. 如权利要求 21 所述的方法,其中所述标识信息包括集群标识符和 UE 标识符。
25. 如权利要求 21 所述的方法,其中所述网络包括 3GPP 长期演进 (LTE) 网络。

在设备到设备通信或网络通信中生成发现信号的系统和方 法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求于 2013 年 1 月 17 日递交的、序列号为 No. 61/753, 914 的美国临时专利申请的优先权, 其整体通过引用被结合于此。

技术领域

[0003] 本申请涉及设备发现, 并且更具体地涉及用于设备到设备通信或小型网络通信的设备发现。

背景技术

[0004] 基于接近程度的应用和服务代表了社会和技术的快速发展的趋势, 该趋势对蜂窝无线/移动带宽技术的演进有着重要的影响。这些服务可以包括意识到至少两个设备或两个用户彼此接近从而能够与彼此直接通信。基于接近程度的应用可以包括社交网络、移动商务、广告、游戏等。设备到设备 (D2D) 的通信可以被无缝地集成到当前以及下一代移动宽带网络 (比如, 3GPP 长期演进 (LTE) 和 LTE) 中。然而, 现有的移动宽带网络并未针对 D2D 的具体需求进行优化; 例如, 它们不支持两个设备之间的直接链接的建立。

[0005] 另外, 使用低功耗节点的小小区被考虑有希望处理移动流量暴增的情况, 特别是用于室内和室外场景的热点部署。低功耗节点指的是相比典型的宏节点 (例如, 宏 eNode-B (eNB)) 具有更低的传输功率率的节点。微微 eNB 和毫微微 eNB 是低功耗节点的代表。

附图说明

[0006] 图 1 分别针对正常的循环前缀 (CP) 情况和扩展的循环前缀情况示出了时隙中的 PUCCH 格式 1、1a、和 1b 的示例结构。

[0007] 图 2 示出了具有时隙长度 OCC 的示例 PUCCH 结构。

[0008] 图 3 示出了具有两个部分的、时隙长度 OCC 的示例 PUCCH 结构。

[0009] 图 4 示出了具有三个部分的、时隙长度 OCC 的示例 PUCCH 结构。

[0010] 图 5 示出了针对附加 UE 复用使用 TDM 的示例 PUCCH 结构。

[0011] 图 6 示出了针对附加 UE 复用使用 FDM 的示例 PUCCH 结构。

[0012] 图 7 示出了表示数据部分的相位调制的示例 PUCCH 结构。

[0013] 图 8 是示出了用户设备 (UE) 的架构的示例的高级框图。

具体实施方式

[0014] 本说明书中引用的“实施例”、“一个实施例”诸如此类的意思是所描述的具体特征、结构、或特性被包括在本发明的至少一个实施例中。在本说明书中出现的这种短语不一定指的都是相同的实施例。

[0015] 可以同时在网络中进行通信的移动设备 (例如, LTE 用户设备 (UE) 等等) 的数量

通常是可用于通信的物理资源块 (PRB) 的数量和在那些 PRB 上复用 UE 通信的容量的函数。

[0016] 如上所述,预期会有大量的用户在较小地理区域内参与到 D2D 通信或经由小小区连接到更大的网络。因此,为了帮助大量的用户,定义具有较大的复用容量的通信协议是有益处的。另外,D2D 和小小区用户可以以共存的模式进行操作并且与其他的蜂窝用户重新使用频谱,这意味着更大的复用容量会帮助更多的用户共享频谱。

[0017] 可以从增加的复用容量中获益的 D2D 通信和接入小小区的一个具体方面是设备发现。本文介绍的技术描述了针对在两种使用场景中的发现信号提高复用容量的系统和方法。

[0018] 应该注意的是尽管本文介绍的技术基于物理上行链路控制信道 (PUCCH) 的 3GPP LTE 格式 1、1a、和 1b 被描述,但是该技术可以被应用于其他适当的物理信道的变体。例如,如果发现信号结构是至少基于 UE 复用的频分复用 (FDM) 和 / 或码分复用 (CDM) 的,则可以应用本文介绍的技术。

[0019] 图 1 分别针对正常的循环前缀 (CP) 情况和扩展的循环前缀情况示出了时隙中的 PUCCH 格式 1、1a、和 1b 的示例结构。在正常的 CP 情况中,存在分别用于参考信号 (RS) 传输的 3 个单载波频分多址 (SC-FDMA) 符号和用于数据传输的 4 个 SC-FDMA 符号。在扩展的 CP 情况中,存在用于 RS 的 2 个 SC-FDMA 符号和用于数据的 4 个 SC-FDMA 符号。为了辅助 UE 的复用,在正常的 CP 情况中,在 SC-FDMA 符号级别上长度为 3 的正交码覆盖 (orthogonal code cover, OCC) 可以被应用于 RS 部分,长度为 4 的 OCC 可以被应用于数据部分。在扩展的 CP 情况中,在 SC-FDMA 符号级别上长度为 2 的 OCC 可以被应用于 RS 部分。尽管在本文的各种示例中符号被描述为 SC-FDMA,但是任意多址符号都可以被使用,例如,正交频分多址 (OFDMA) 符号等等。

[0020] 在时隙中的总体复用容量由具有较小的复用容量的部分所限制。例如,在正常的 CP 情况中,总体复用容量为 3。这是因为更小的复用容量属于 RS 部分,其是 3 (由于 OCC 的长度为 3),而数据部分的复用容量为 4 (由于 OCC 的长度为 4)。

[0021] 附加的循环移位 (CS) 的正交序列可以被用于提供更高的复用容量。循环移位可以是物理上的时域循环移位,并且同等的实施方案是在频域中应用相位旋转序列。相反的,如果循环移位是物理上的频域循环移位,则同等的实施方案可以是在时域中的相位旋转。总之,时域和频域之间存在对偶性。如本文所使用的,循环移位可以是时域或频域的 CS。

[0022] 循环移位的最大数量可以是物理信道的最大延迟扩展和符号长度的函数。例如,假设最大延迟扩展是 $5 \mu s$,符号长度是 $66.67 \mu s$,理论上在符号内 13 循环移位是可用的 (即, $66.67 \mu s / 5 \mu s$)。然而,在实践中通常采用 12 循环移位以提供更大的可靠性。

[0023] 如上所述,网络或其他通信系统 (例如, D2D) 的复用容量是 PRB 和复用容量的函数。CS、OCC、和 PRB 的结合可以被呈现为正交资源 (即,可以被唯一识别的资源)。正交资源可以被用于 UE 复用。通信系统的最大复用容量可以被定义为 CS、OCC、和 PRB 的最大复用容量的乘积,如下所示。

$$[0024] \quad N_{\max, \text{total}} = N_{\max, \text{CS}} \cdot N_{\max, \text{OCC}} \cdot N_{\max, \text{PRB}}$$

[0025] 其中:

[0026] $N_{\max, \text{CS}}$: 使用 CS 的最大复用容量

[0027] $N_{\max, \text{OCC}}$: 使用 OCC 的最大复用容量

[0028] $N_{\max, \text{PRB}}$:使用 PRB 的最大复用容量

[0029] 作为示例,假设 CS 复用容量为 12, OCC 复用通量为 3 (如上针对正常 CP 情况所说明的),通信系统具有 20MHz 的系统带宽 (即,由于时隙级的频率跳频,100 个 PRB 中总计有 50 个 PRB 是可用的),最大复用容量的总数是 1800 (即, $N_{\max, \text{total}} = 12 \cdot 3 \cdot 50$)。为了提高通信系统的最大复用容量,可以提高上文描述的最大复用容量中的任意一个。

[0030] 在一个实施例中,可以修改 OCC 来提高系统的总体复用容量。例如,长度为 N 的 OCC 可以在时隙内被应用于全部 SC-FCDM 符号上。在正常的 CP SC-FCDM 符号和扩展的 CP SC-FCDM 符号的示例中, OCC 的长度分别是 7 和 6。图 2 示出了具有时隙长度 OCC 的示例 PUCCH 结构。在一个实施例中,长度为 N 的 OCC 可以是如图 2 的示例中所示的离散傅里叶变换 (DFT) 码。然而,应该注意的是可以使用其他正交码,例如, Walsh 码或 Hadamard 序列等等。

[0031] 如上所述,通信系统的最大 OCC 复用容量受限于最小部分的 OCC 长度。在该实施例中,因为各部分之间没有区别,所以通信系统的最大复用容量针对正常的 CP 或扩展的 CP 被分别提高至 7 或 6。因此,假设如上文所述的相同的特性,通信系统的总体复用容量针对正常的 CP 或扩展的 CP 分别为 4200 (即, $N_{\max, \text{total}} = 12 \cdot 7 \cdot 50$) 和 3600 (即, $N_{\max, \text{total}} = 12 \cdot 6 \cdot 50$)。

[0032] 在图 2 的示例中, SC-FDMA 符号中的 RS 部分和数据部分之间没有区别。因此,在没有基于 RS 部分的信道估计的情况下非相干信号检测可以被用于检测使用该格式的发现信号。在一些实施例中,在时隙等级上的频率跳频还可以被用于提供频率分集增益。

[0033] 在一些实施例中,缩短的 PUCCH 格式可以通过截断 (puncture) 子帧内最后的 SC-FDMA 符号以容纳探测参考符号 (SRS) 传输来进行定义。与图 2 的示例相比时, SRS 的添加会导致总体的复用容量有少量的下降,但是比起图 1 的示例仍旧获得了提高。

[0034] 在其他实施例中,跨时隙的频率跳频可被禁用,并且子帧长度 (针对正常的 CP 和扩展的 CP 分别是 14 和 12) 的 OCC 可以被用来进一步地提高复用容量。图 3 示出了具有子帧长度 OCC 的示例 PUCCH 结构。在该实施例中, OCC 可以是 DFT 码、Walsh 码、Hadamard 序列等等。

[0035] 在一些实施例中,时隙或子帧可以由 OCC 分为一个或多个单元以进行扩展。每个单元可以包括一个或多个 SC-FDMA 符号,并且可以在各种部署中被安排。例如,为了进一步辅助设备发现中的复用,每个单元例如还可以被分配到不同的 UE 群组。例如,在正常的 CP 情况中,符号可以被分成具有长度为 3 和 4 的两个单元,或者具有长度为 3、2、和 2 的三个单元等。图 3 和图 4 示出了具有各种单元长度的示例 PUCCH 结构。在一个实施例中,每个单元可以包括连续 SC-FDMA 符号用以确保甚至在高速追逐中的正交性。这些实施例的总体复用容量可以与上文参考图 2 描述的那些相同,因为整个时隙或子帧可以被用于 OCC 复用。

[0036] 在一些实施例中,CS、OCC、或二者可以被关闭或者可以被设置为固定值。例如,如果信道过于频率选择性而不能容纳循环移位,则循环移位可以被关闭或者对循环移位使用固定值 (例如,0)。如果 UE 正在经历高速移动,则 OCC 可以被停止,或者对正交码使用固定值 (例如, $[1, \dots, 1]$)。

[0037] 在一个实施例中,通过移除 OCC,每个 SC-FDMA 符号可以对应于具体的 UE (即,操作的时分复用 (TDM) 模式)。图 5 示出了针对附加 UE 复用使用 TDM 的示例 PUCCH 结构。正常

的 CP 情况的总体复用容量是 4200 (即, $N_{\max, total} = 12 \cdot 7 \cdot 50$)。

[0038] 在另一个实施例中,每个 SC-FDMA 符号的循环移位可以被频分复用 (FDM) 传输所取代。图 6 示出了针对附加 UE 复用使用 FDM 的示例 PUCCH 结构。在该实施例中, SC-FDMA 符号的每个子载波可以与 UE 相关联。在图 6 的示例 PUCCH 结构中, PRB 内的子载波数量为 12, 并且复用容量为 4200, 这与循环移位情况中的相同 (即, $N_{\max, total} = 12 \cdot 7 \cdot 50$, 其中代替使用循环移位的 12 的复用容量, 该为 12 的复用容量来自 PRB 内的子载波)。在一些实施例中, FDM 没有被应用, 仅有 CDM (例如, 时域 OCC) 被应用。

[0039] 在一些实施例中, 可在不需要修改现有物理信道格式的情况下提高通信系统的总体复用容量。例如, PUCCH 时隙的数据部分可以被各种方案调制以提高数据运载容量。图 7 示出了表示对数据部分的相位调制的示例 PUCCH 结构。在一些实施例中, 调制阶数和方案可以是提供鲁棒性能的 QPSK。该调制信息可以提供附加信息或复用容量的提高。复用容量可以被提高一个系数, 该系数是由更高阶调制提供的附加比特信息的数量。例如, 假设 20MHz 系统带宽 (即, 100PRB), 在数据部分上运用 BPSK、QPSK、8PSK、16QAM 调制, 总体复用容量分别变为 3600 (2 倍复用容量)、7200 (4 倍复用容量)、14400 (8 倍复用容量)、以及 28800 (16 倍复用容量)。

[0040] 在运用 BPSK、QPSK、8PSK、16QAM 调制的调制符号值被用于传达附加信息, 而不是用于提高复用容量时, 可以分别传达 1、2、3、和 4 比特的信息, 此时针对所有调制方案的复用容量保持为 1800。在一个实施例中, 发现信号的通用格式被用于 D2D 和网络部署, 而由调制符号传达的信息表示一者或另一者。在另一个实施例中, 如果发现信号被用于 D2D 部署, 调制信号可以表示特定请求或设备状态 (例如, 调度请求、应急状态、正常操作状态等等)。

[0041] 在一些实施例中, 由于 D2D 和小小区网络中的通信极为接近, 所以物理信道的最大延迟扩展与宏小区情景的相比相对较小。由于较小的延迟扩展, 能够在符号内采用更大数量的循环移位。例如, 如果循环移位的数量 (从 12) 被提高到 24, 通信系统的总体复用容量可以变为两倍。

[0042] 在一个实施例中, 可以根据如下公式确定循环移位:

$$[0043] \quad \alpha_{\tilde{p}}(n_s, l) = 2\pi \cdot n_{cs}^{(\tilde{p})}(n_s, l) / M$$

[0044] 其中:

[0045] M 是循环移位的数量; 以及针对正常的 CP 和扩展的 CP 分别是:

[0046]

$$n_{cs}^{(\tilde{p})}(n_s, l) = \begin{cases} \left[\left[n_{cs}^{cell}(n_s, l) + \left(n'_{\tilde{p}}(n_s) \cdot \Delta_{shift}^{PUCCH} + \left(n_{oc}^{(\tilde{p})}(n_s) \bmod \Delta_{shift}^{PUCCH} \right) \right) \bmod N' \right] \bmod M \right. \\ \left. \left[n_{cs}^{cell}(n_s, l) + \left(n'_{\tilde{p}}(n_s) \cdot \Delta_{shift}^{PUCCH} + n_{oc}^{(\tilde{p})} / 2 \right) \bmod N' \right] \bmod M \right. \end{cases}$$

[0047] 在另一个实施例中, 可以通过移除频率跳频的功能并且在每个时隙中应用独立正交资源提高通信系统的总体复用容量。例如, 假设 20MHz 系统带宽 (即, 100PRB), 当使用所有的正交资源时, 系统的复用容量可以变为两倍 (即, $N_{\max, total} = 12 \cdot 7 \cdot 100$)。

[0048] 在 D2D 或小小区的一些实施方案中, 发现信号中的正交资源可以被用于传达有用的标识信息。例如, 正交资源可以携带 UE-ID (例如, 无线网络临时标识符 (RNTI))、小区 ID、D2D-ID、其他设备的相关 ID 等。在小小区发现情景中, 例如可以使用发现信号的正交资源

传达物理小区 ID(PCID)、全球小区 ID(GCID)、集群 ID 等等。在一个实施例中,正交资源的值可以是基于 PCID 或 GCID 的。

[0049] 例如,在 D2D 发现情景中,正交资源可以被用于传达设备相关的 ID(比如,UE-ID)。例如,在一些实施例中,网络可以将特定正交资源分配给 UE,并且维护将正交资源关联到特定 UE 的数据库。在其他实施例中,在预定关系中正交资源与 UE-ID(例如,RNTI)有关。例如:

$$[0050] \quad RNTI = N_{SR} \cdot I_{SR} + n_{PUCCH}^{(1)} \quad \text{或者} \quad RNTI = N_{I_{SR}} \cdot n_{PUCCH}^{(1)} + I_{SR}$$

[0051] 其中:

[0052] N_{SR} 是子帧内 PUCCH 资源的数量;

[0053] I_{SR} 是调度请求(SR)配置指数;

[0054] $n_{PUCCH}^{(1)}$ 是正交资源指数;以及

[0055] $N_{I_{SR}}$ 是 SR 配置的总数。

[0056] 在各种实施例中,UE 的集群可以针对 D2D 和小小区实施方案被定义。例如,第一集群可以包括在接近区域内的一个或多个 UE,第二集群可以包括不接近的一个或多个 UE。在一个实施例中,UE 位置信息可以被用于确定集群的设备接近程度。如上所述,发现信号结构可以包括基础序列(base sequence)和正交序列。例如,每个正交序列可以包括 CS、OCC 等等。正交序列对接收器处的时间/或频率同步的差异敏感。另一方面,基础序列是准正交的,并且对时间/或频率同步的差异没那么敏感。考虑到这点,具有相同基础序列的各种正交序列可以被用于在集群中区分 ID,并且各种基础序列可以被用于区分不同的集群以提高设备发现性能。

[0057] 图 8 是示出了用户设备(UE)的架构的示例的高级框图。在示出的实施例中,UE 架构包括处理系统,该处理系统包括处理器子系统 802,该处理器子系统包括一个或多个处理器。UE 架构还包括存储器 804、存储模块 806、和天线系统 808,其中每个组件由互连 810 互相连接,并且由电源 812 供电。

[0058] UE 架构可以被实施为单处理器系统或多处理器系统,该单处理器系统或多处理器系统优选地实现高级模块以发送数据到 eNB 或另一个 UE 以及从 eNB 或另一个 UE 接收数据。数据可以经由天线系统 808 被传送,该天线系统可以包括能够以一个或多个频率接收和发送数据的多天线系统或单天线系统。数据 814 可以被存储在存储模块 806,使得数据可以被处理子系统 802 和存储器 804 取回。

[0059] 存储器 804 说明性地包括可以被处理器子系统 802 寻址的存储位置,以及用于存储软件程序代码和数据结构的 UE 架构的其他组件。处理器子系统 802 和关联的组件可以继而包括被配置以执行软件代码和操纵数据结构的处理元件和/或逻辑电路。操作系统 816 功能性地组织 UE 的架构,该操作系统的各部分通常驻存于存储器 804 并且由处理器子系统 802 执行。包括各种计算机可读存储介质的其他处理和存储实现方式可以被用于存储并执行合适于本文所介绍的技术的程序指令,这对于本领域技术人员是显而易见的。

[0060] 上文介绍的技术可以通过由软件和/或固件编程或配置的可编程电路实行,或者可以通过专用硬件电路或结合这种形式整体实行。这种专用电路(若有的话)可以例如是如下的形式:一个或多个专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑设备(PLD)、现场可编程门阵列

(FPGA) 等。

[0061] 用于实行本文所介绍的技术的软件和固件可以被存储在机器可读存储介质上,并且可以由一个或多个通用或专用可编程微处理器执行。如在本文中所使用的术语“机器可读介质”,包括可以由机器(机器可以是例如,计算机、网络设备、蜂窝电话、PDA、制造工具、任意具有一个或多个处理器的设备等)可存取的形式存储信息的任意机制。例如,机器可存取的介质包括可记录/不可记录的介质(例如,只读存储器(ROM);随机存取存储器(RAM);磁盘存储介质;光存储介质;闪速存储设备)等。

[0062] 如在本文中所使用的术语“逻辑”可以包括例如,专用硬件电路、结合软件和/或固件、或以上的结合。

[0063] 下面是示例实施例:

[0064] 在一个实施例中,用于设备到设备通信或网络通信的 UE 包括处理单元和耦合到处理单元的存储器,该存储器存储指令。当指令被处理器执行时,该指令使得处理器生成用于在物理信道上传输的多个多址符号(multiple access symbol)。为了生成多个多址符号,该指令使得处理器:将调制信号与第一序列相乘以生成第二序列、对第二序列应用一系列的循环移位以生成多个移位序列、对多个移位序列应用总长度为 N 的至少一个正交码覆盖(OCC),以及将正交移位序列映射到物理信道的多个物理资源块(PRB)的子载波上。为了辅助设备到设备通信或网络通信的复用功能,处理单元增加如下中的至少一项:循环移位的数量、至少一个 OCC 的总长度、或可用 PRB 的数量。该指令还使得处理器在物理信道上传输多个多址符号。

[0065] 在一个示例实施例中,循环移位的数量大于 12。在一个示例实施例中,至少一个 OCC 的总长度 N 为 7。在另一个示例实施例中,至少一个 OCC 的总长度 N 为 6。在各种实施例中,OCC 包括 DFT 码、Walsh 码、或 Hadarmard 码中的一个或多个。

[0066] 在一个实施例中,为了增加可用的 PRB 的数量,该指令使得处理器在物理信道中禁用跨时隙的频率跳频。如果频率跳频被禁用,在一个实施例中,至少一个 OCC 的总长度 N 为 14。在另一个示例实施例中,至少一个 OCC 的总长度 N 为 12。

[0067] 在各种实施例中,固定值可以被用于循环移位或 OCC 中的一个或多个。

[0068] 在一个实施例中,为了辅助设备到设备通信或网络通信的复用功能,该指令还使得处理单元使用相位调制方案对多个多址符号的数据部分进行调制。

[0069] 在一个实施例中,网络包括 3GPP 长期演进(LTE)网络并且物理信道包括物理上行链路控制信道(PUCCH)。

[0070] 在一个实施例中,多址符号包括单载波频分多址(SC-FDMA)符号。在另一个实施例中,多址符号包括正交频分多址(OFDMA)符号。

[0071] 在另一个示例实施例中,3GPP 长期演进(LTE)用户设备(UE)包括处理单元和耦合到处理单元的存储器,该存储器存储指令。处理器使得处理器生成多个多址符号。在一个实施例中,为了生成多个多址符号,该指令使得处理单元将调制符号与小区特定的基础序列相乘以生成新的序列,对新的序列应用一系列循环移位以生成多个移位序列,以及对移位序列应用总长度为 N 的至少一个正交码覆盖(OCC),其中 N 等于移位序列的数量,并且至少一个 OCC 中的每一个被应用于连续的移位序列。该指令还可以使得处理单元在 LTE 网络的物理上行链路控制信道(PUCCH)上传输多个多址符号。

[0072] 在各种实施例中, OCC 包括 DFT 码、Walsh 码、或 Hadarmard 码中的一个或多个。

[0073] 在一个实施例中, 该指令还使得处理单元截断至少一个多址符号以容纳探测参考符号 (SRS)。

[0074] 在另一个实施例中, 该指令还使得处理单元对多个多址符号应用频率跳频。

[0075] 在一个实施例中, 循环移位的数量大于 12。

[0076] 在一个实施例中, 多址符号包括单载波频分多址 (SC-FDMA) 符号。在另一个实施例中, 多址符号包括正交频分多址 (OFDMA) 符号。

[0077] 在另外的示例实施例中, 非暂态计算机可读存储介质上存储有指令, 当该指令由处理器执行时, 使得处理器在设备到设备通信或网络通信中执行用于设备发现的方法。在示例实施例中, 该方法包括生成多个多址符号, 其中多个多址符号包括数据部分和参考信号部分; 对多个多址符号的数据部分应用长度为 N 的正交码覆盖 (OCC) 并且对多个多址符号的参考信号部分应用长度为 M 的 OCC, 其中 N 等于数据部分中多址符号的数量, M 等于参考信号部分中多址符号的数量; 运用相位调制方案调制多个多址符号的数据部分; 以及传输多个多址符号。

[0078] 在各种实施例中, 相位调制包括二进制相移键控 (BPSK) 调制、正交相移键控 (QPSK) 调制、8-PSK 调制、正交振幅调制 (QAM) 等等中的一个或多个。

[0079] 在一些实施例中, 用于相位调制的调制符号包括信息比特。在一个实施例中, 信息比特可以用来区分设备到设备通信和网络通信的发现信号。在另一个实施例中, 信息比特可以表示设备到设备通信中的调度请求。在另一个实施例中, 信息比特表示设备到设备通信中的应急状态。

[0080] 在一个实施例中, 多址符号包括单载波频分多址 (SC-FDMA) 符号。在另一个实施例中, 多址符号包括正交频分多址 (OFDMA) 符号。

[0081] 在另外的示例实施例中, 在设备到设备通信或网络通信中用于设备发现的方法包括由用户设备 (UE) 生成用于在物理信道上传输的多个多址符号, 在多个多址符号中嵌入标识信息用于设备发现, 以及在物理信道上传输多个多址符号。

[0082] 在各种实施例中, 标识信息包括如下的一种: UE 标识符、物理小区标识符、全球小区标识符、或设备到设备标识符。

[0083] 在一个实施例中, 生成多个多址符号包括将调制符号与基础序列相乘以生成新的序列, 其中调制符号包括标识信息; 对新的序列应用一个或多个正交序列以生成多个新的正交序列; 以及将多个新的正交序列映射到多个物理资源块 (PRB) 的子载波上。

[0084] 在另一个实施例中, 生成多个多址符号包括将调制符号与基础序列相乘以生成新的序列; 对新的序列应用一个或多个正交序列以生成多个新的正交序列, 其中一个或多个正交序列包括标识信息; 以及将多个新的正交序列映射到多个物理资源块 (PRB) 的子载波。

[0085] 在另外的实施例中, 标识信息包括集群标识符和 UE 标识符。在一个实施例中, 生成多个多址符号包括将调制符号与基础序列相乘以生成新的序列, 其中调制符号包括集群标识符; 对新的序列应用一个或多个正交序列以生成多个新的正交序列, 其中一个或多个正交序列包括 UE 标识符; 以及将多个新的正交序列映射到多个物理资源块 (PRB) 的子载波。

[0086] 在一个实施例中,网络包括 3GPP 长期演进 (LTE) 网络。

[0087] 在一个实施例中,多址符号包括单载波频分多址 (SC-FDMA) 符号。在另一个实施例中,多址符号包括正交频分多址 (OFDMA) 符号。

[0088] 尽管本公开包括参考特定的示例实施例,但应该认识到的是权利要求并不限于所述的实施例,而是能够通过所附的权利要求的精神和范围内的修改和改变被实践。因此,说明书和附图被认为是示意性的而不是限定性的。

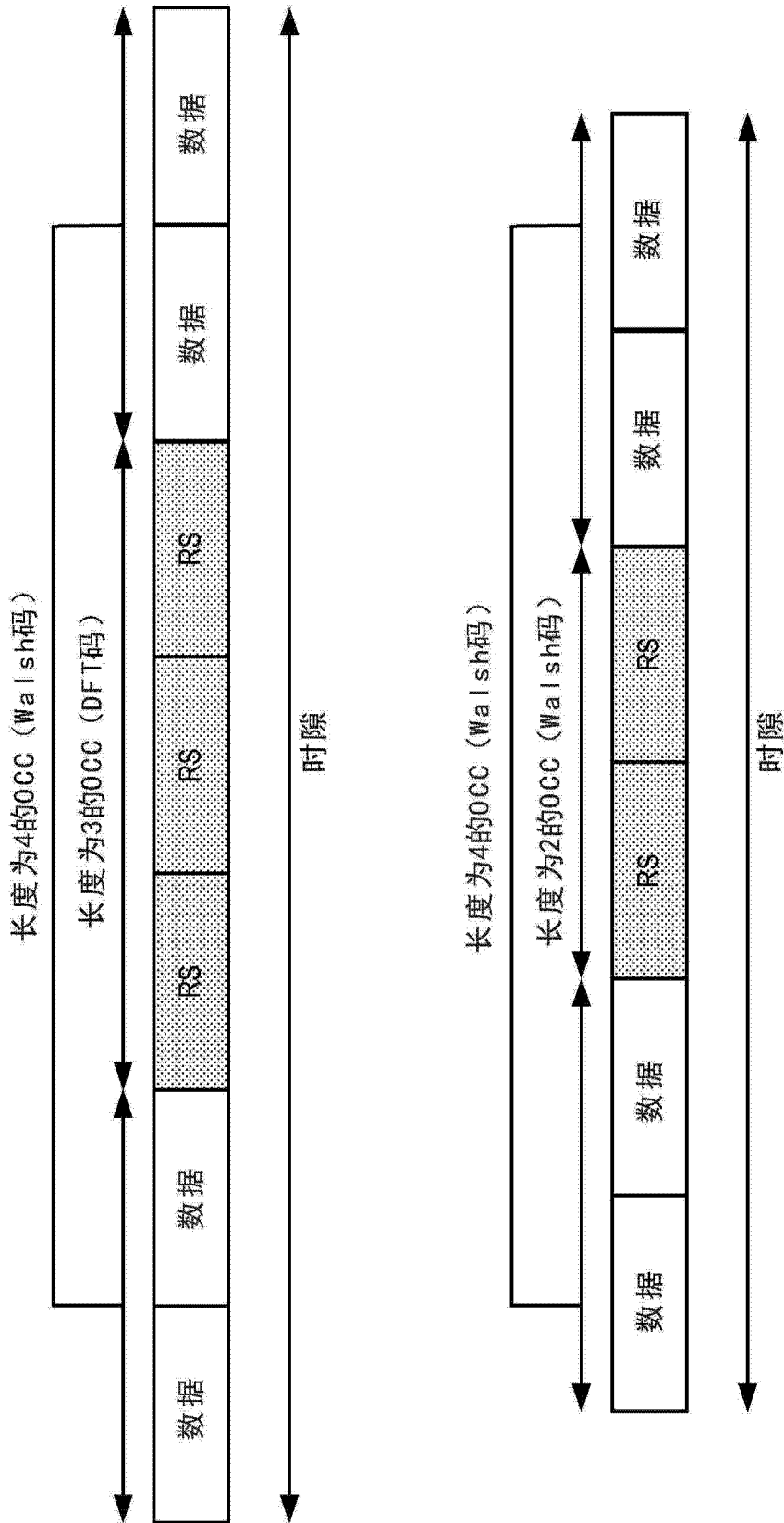


图 1

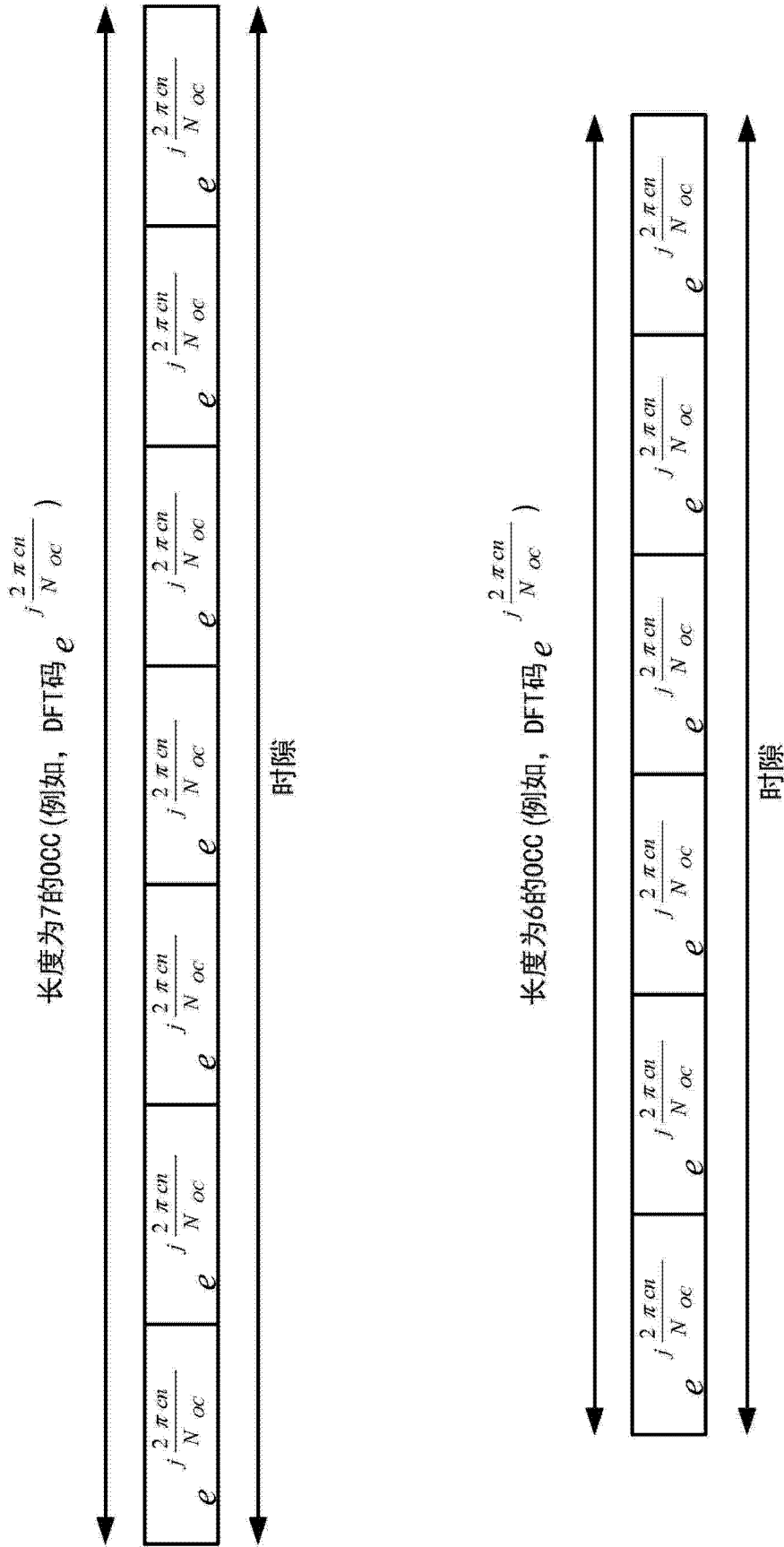


图 2

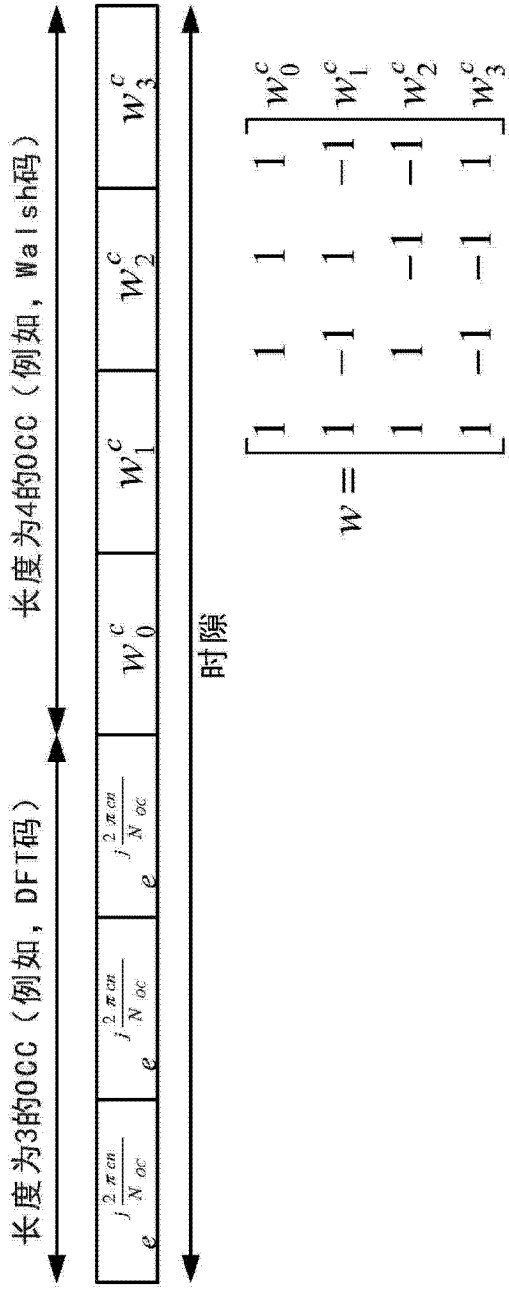


图 3

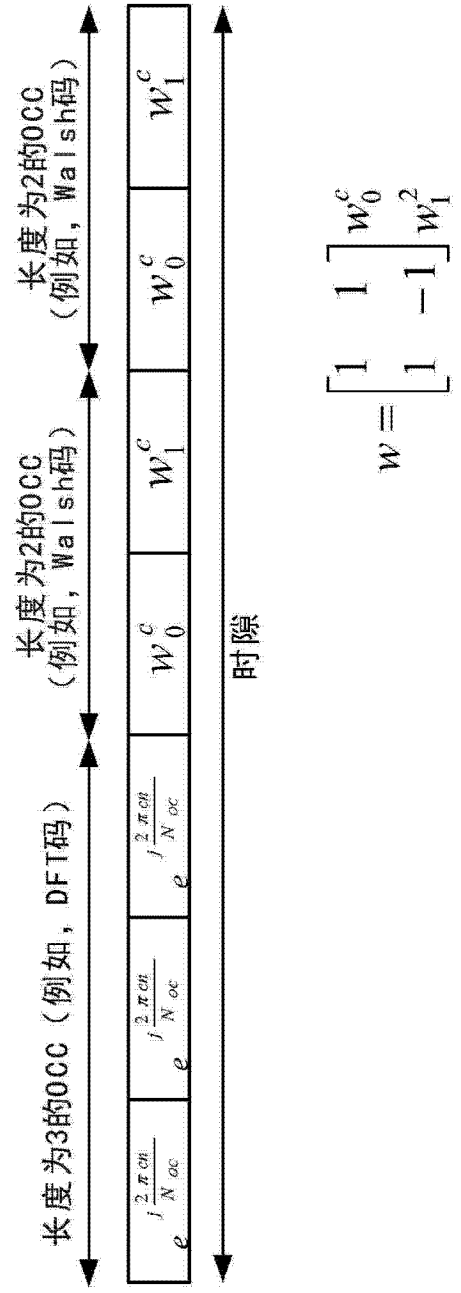


图 4

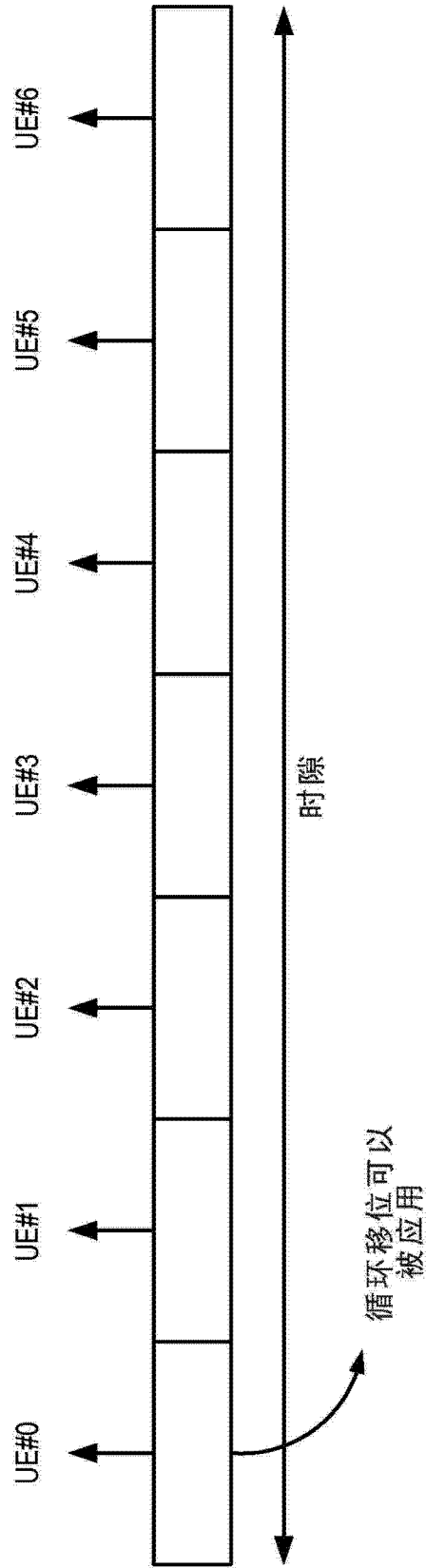


图 5

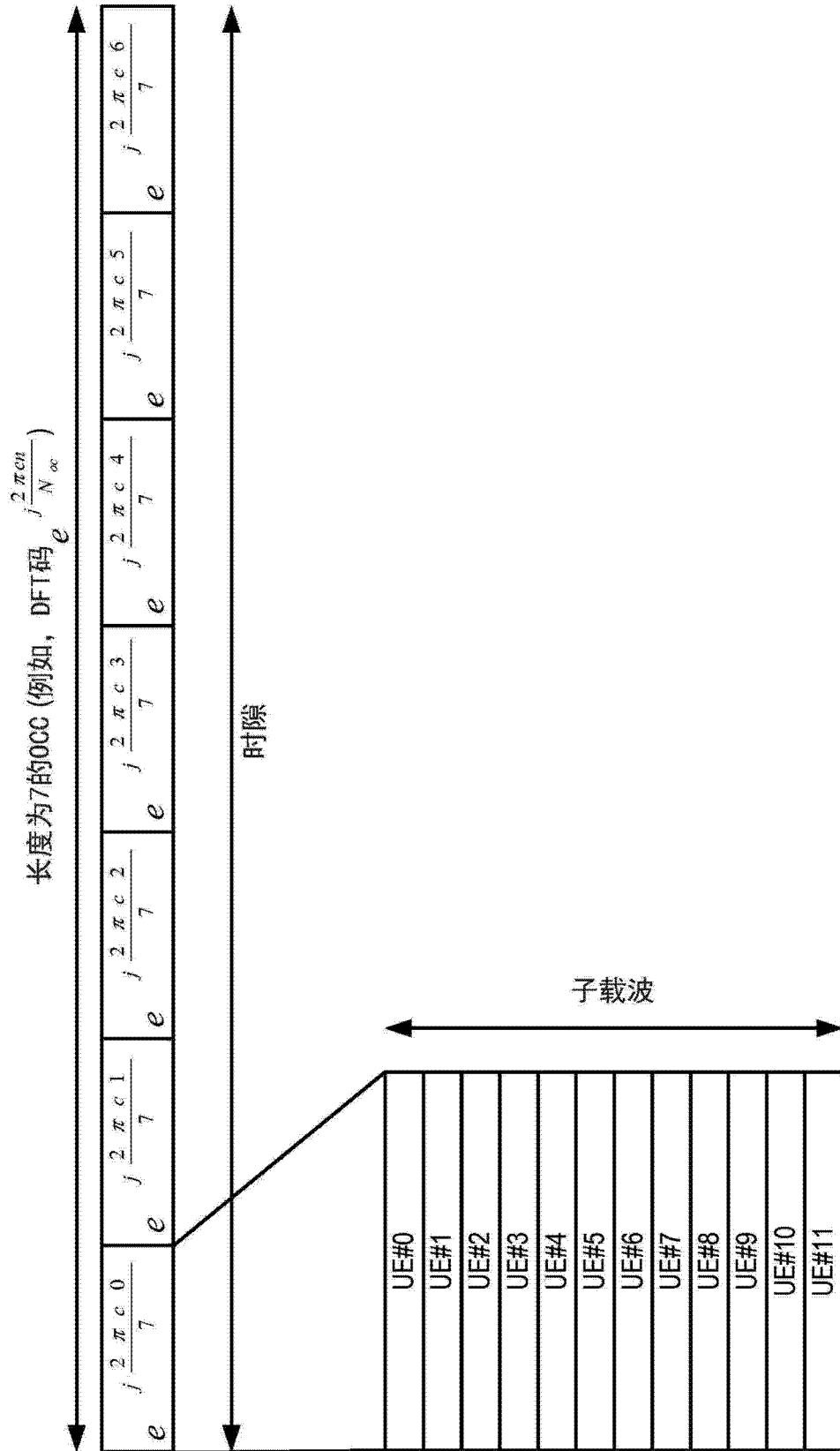


图 6

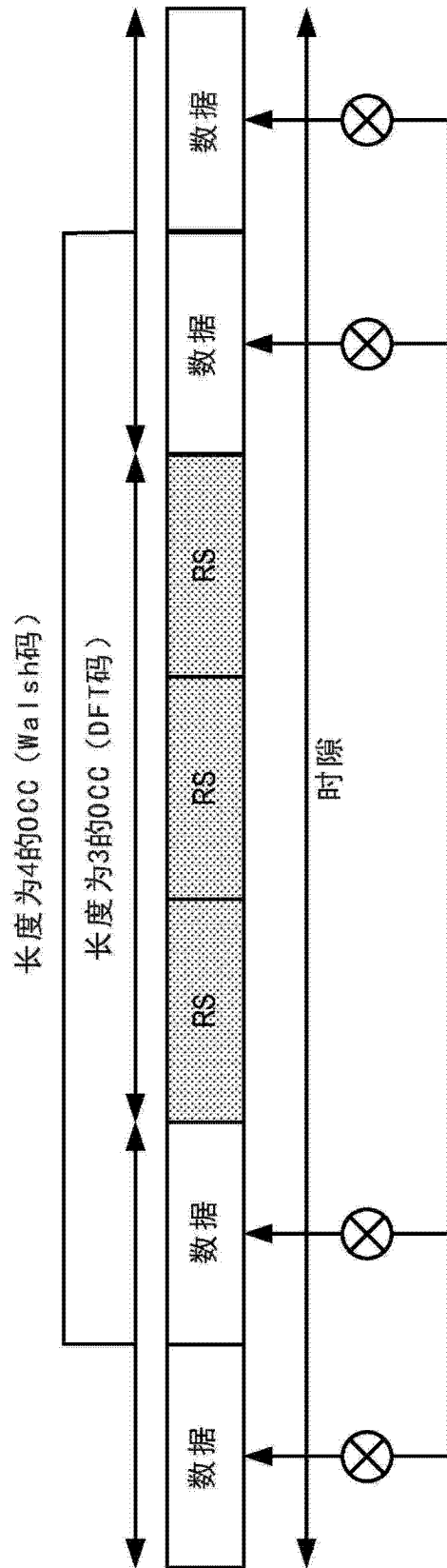


图 7

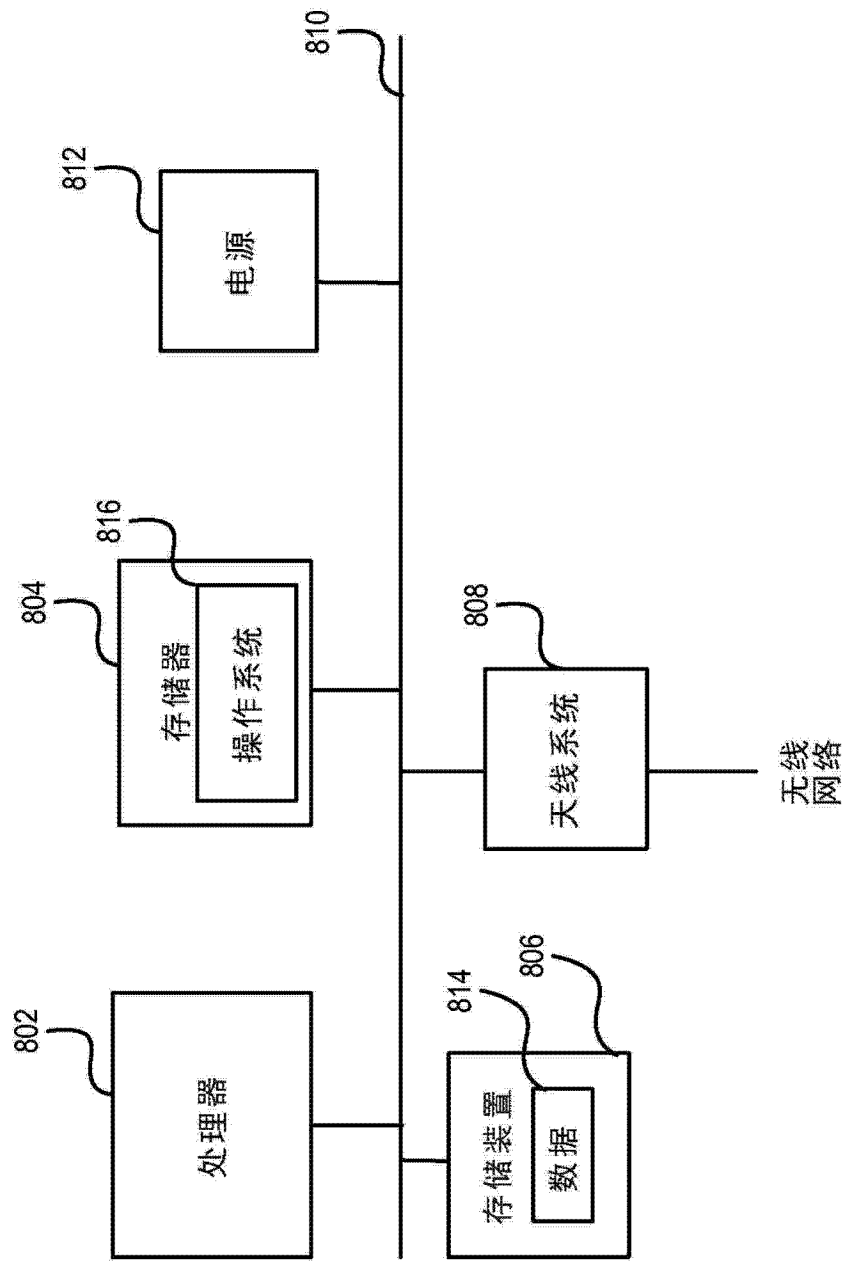


图 8