



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104205682 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201380014549. X

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22) 申请日 2013. 03. 14

代理人 张晰 王英

(30) 优先权数据

61/612, 188 2012. 03. 16 US

13/598, 320 2012. 08. 29 US

(51) Int. Cl.

H04J 11/00(2006. 01)

H04B 7/26(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 09. 16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/031762 2013. 03. 14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/138669 EN 2013. 09. 19

(71) 申请人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 陈晓刚 朱源 李庆华

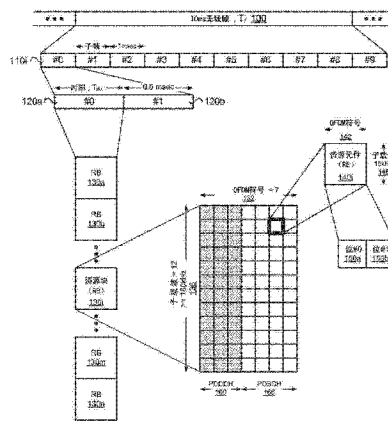
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

(54) 发明名称

在增强物理下行链路控制信道(ePDCCH)中的改进

(57) 摘要

本发明公开了用于从节点传输在物理资源块 (PRB) 对中的增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 的分布式控制信道元件 (CCE) 和集中式 CCE 的技术、以及用于在无线设备处利用至少一个增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 进行物理下行链路共享信道 (PDSCH) 物理资源块 (PRB) 分配 (RA) 的技术。一种方法可包括节点对 PRB 对的至少一个分布式 CCE 和至少一个集中式 CCE 进行预编码。节点可在 PRB 对中使用至少两个用户设备特定参考信号 (URES) 端口来传输用于传输分集的至少一个分布式 CCE 并传输至少一个集中式 CCE。至少两个 URES 端口可用于传输两个 CCE。



1. 一种用于从节点传输在物理资源块 (PRB) 对中的增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 的分布式控制信道元件 (CCE) 和集中式 CCE 的方法, 包括:

通过所述节点对所述 PRB 对的至少一个分布式 CCE 和至少一个集中式 CCE 进行预编码; 以及

在所述 PRB 对中使用至少两个用户设备特定参考信号 (UERS) 端口来传输用于传输分集的至少一个分布式 CCE 以及传输至少一个集中式 CCE, 其中至少两个 UERS 端口用于传输两个 CCE。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述 PRB 对包括一个分布式 CCE 和至少三个集中式 CCE, 用于波束形成的预编码矢量 w 被应用于集中式 CCE 之一的 UERS 端口, 且用于传输分集的预编码矢量 $\text{orth}(w)$ 被应用于分布式 CCE 的 UERS 端口, $\text{orth}(w)$ 是正交于 w 的预编码矢量, 且 w 和 $\text{orth}(w)$ 各自均是 $N_t \times 1$ 矢量, 其中 N_t 指示节点传输天线的数量, 且所述至少两个 UERS 端口传输使用预编码矢量 w 进行预编码的集中式 CCE 和使用预编码矢量 $\text{orth}(w)$ 进行预编码的分布式 CCE。

3. 如权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述 PRB 对包括至少两个分布式 CCE 和至少一个集中式 CCE, 且用于传输分集的两个预编码矢量被应用于分布式 CCE 的两个 UERS 端口, 且用于传输分集的所述两个预编码矢量选自预编码矢量 w_1 、 w_2 、 w_3 和 w_4 组成的组, 且每个预编码矢量是 $N_t \times 1$ 矢量, 其中 N_t 指示节点传输天线的数量。

4. 一种包括适合于执行如权利要求 1 所述的方法的计算机程序代码模块的计算机程序。

5. 一种配置成接收至少一个增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 的在物理资源块 (PRB) 对中的分布式控制信道元件 (CCE) 和集中式 CCE 的无线设备, 包括:

收发机模块, 其接收在 PRB 对中的用于传输分集的至少一个分布式 CCE 和至少一个集中式 CCE, 其中至少两个用户设备特定参考信号 (UERS) 端口被用于接收两个 CCE; 以及

信道估计器, 其配置成监控所述至少两个 UERS 端口以估计下行链路信道。

6. 如权利要求 5 所述的无线设备, 其中, 所述 PRB 对包括一个分布式 CCE 和至少三个集中式 CCE, 且所述信道估计器对以下下行链路信道进行解码: 使用用于波束形成的、应用于集中式 CCE 之一的 UERS 端口的预编码矢量 w 进行预编码的下行链路信道, 以及使用用于传输分集的、应用于分布式 CCE 的 UERS 端口的预编码矢量 $\text{orth}(w)$ 进行预编码的下行链路信道, 其中 $\text{orth}(w)$ 是正交于 w 的预编码矢量, 且 w 和 $\text{orth}(w)$ 各自均是 $N_t \times 1$ 矢量, 其中 N_t 指示节点传输天线的数量。

7. 如权利要求 5 所述的无线设备, 其中, 所述 PRB 对包括至少两个分布式 CCE 和至少一个集中式 CCE, 且所述信道估计器对使用用于传输分集的、应用于分布式 CCE 的两个 UERS 端口的两个预编码矢量进行预编码的下行链路信道进行解码, 且用于传输分集的两个预编码矢量选自预编码矢量 w_1 、 w_2 、 w_3 和 w_4 组成的组, 且每个预编码矢量是 $N_t \times 1$ 矢量, 其中 N_t 指示节点传输天线的数量。

8. 如权利要求 5 所述的无线设备, 其中, 所述无线设备选自用户设备 (UE) 和移动台 (MS) 组成的组, 且所述无线设备包括天线、触敏显示屏、扬声器、麦克风、图形处理器、应用处理器、内部存储器、非易失性存储器端口及其组合中的至少一个。

9. 一种包括适合于执行用于在无线设备处利用至少一个增强型物理下行链路控制信

道 (ePDCCH) 进行物理下行链路共享信道 (PDSCH) 物理资源块 (PRB) 分配的方法的计算机程序代码模块的计算机程序,包括:

从节点接收包括至少一个 ePDCCH PRB 的 PDSCH PRB 资源分配 (RA), 其中 PDSCH PRB RA 包含于由 ePDCCH 所携带的下行链路控制信息 (DCI) 中; 以及

从所述 PDSCH PRB 资源分配排除至少一个 ePDCCH PRB。

10. 如权利要求 9 所述的计算机程序, 其中, 所述至少一个 ePDCCH PRB 包括所述无线设备的 ePDCCH PRB。

11. 如权利要求 9 所述的计算机程序, 其中, 所述至少一个 ePDCCH PRB 包括在子帧中的所有 ePDCCH PRB。

12. 如权利要求 9 所述的计算机程序, 其中, 所述资源分配的资源分配类型选自由基于 RA 类型 0 资源块组 (RBG) 的调度、使用虚拟资源块 (VRB) 的基于 RA 类型 1 PRB 的调度、以及使用 VRB 的基于 RA 类型 2 连续 PRB 的调度组成的组。

13. 如权利要求 9 所述的计算机程序, 还包括:

使用以半持久调度 (SPS) 小区无线网络临时标识符 (C-RNTI) 扰乱的虚拟循环冗余校验 (CRC) 奇偶位和被设置为“0”的指示符字段对 ePDCCH 进行解码。

14. 如权利要求 9 所述的计算机程序, 还包括:

在接收到 ePDCCH 之前, 经由无线资源控制 (RRC) 信令从所述节点接收 ePDCCH 的 PRB 配置信息。

15. 一种配置成用于增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 验证半持久调度 (DPS) 小区无线网络临时标识符 (C-RNTI) 掩蔽的调度的用户设备 (UE), 包括:

收发机模块, 其接收由 ePDCCH 所携带的具有 PDSCH PRB 资源分配 (RA) 的下行链路控制信息 (DCI), 所述 PDSCH PRB 资源分配 (RA) 包括与其中所述 ePDCCH 被传输的至少一个 ePDCCH PRB 重叠的组; 以及

处理模块, 其配置成从 PDSCH PRB 资源分配扣除至少一个 ePDCCH PRB。

16. 如权利要求 15 所述的 UE, 其中, 所述至少一个 ePDCCH PRB 包括其中所述 UE 的 ePDCCH 被传输的所述无线设备的 ePDCCH PRB。

17. 如权利要求 15 所述的 UE, 其中, 所述至少一个 ePDCCH PRB 包括其中 ePDCCH 被传输的子帧中的所有 ePDCCH PRB。

18. 如权利要求 15 所述的 UE, 其中, 所述资源分配的资源分配类型选自由基于 RA 类型 0 资源块组 (RBG) 的调度、使用虚拟资源块 (VRB) 的基于 RA 类型 1 PRB 的调度、以及使用 VRB 的基于 RA 类型 2 连续 PRB 的调度组成的组。

19. 如权利要求 15 所述的 UE, 还包括:

解码器, 其配置成使用以所述 SPS C-RNTI 扰乱的虚拟循环冗余校验 (CRC) 奇偶位对所述 ePDCCH 进行解码,

其中, 所述处理模块还配置成针对所述 ePDCCH 中的“0”值检查指示符字段用于有效的半持久激活或释放。

20. 如权利要求 15 所述的 UE, 其中, 所述 UE 包括天线、触敏显示屏、扬声器、麦克风、图形处理器、应用处理器、内部存储器、非易失性存储器端口及其组合中的至少一个。

在增强物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 中的改进

背景技术

[0001] 无线移动通信技术使用各种标准和协议来在节点 (例如传输站或收发机节点) 和无线设备 (例如移动设备) 之间传输数据。一些无线设备使用在下行链路 (DL) 传输中的正交频分多址 (OFDMA) 和在上行链路 (UL) 传输中的单载波频分多址 (SC-FDMA) 进行通信。使用用于信号传输的正交频分复用 (OFDM) 的标准和协议包括第三代合作伙伴计划 (3GPP) 长期演进 (LTE)、工业群体通常称为 WiMAX (微波存取全球互通) 的电气与电子工程师协会 (IEEE) 802. 16 标准 (例如 802. 16e、802. 16m)、以及工业群体通常称为 WiFi 的 IEEE 802. 11 标准。

[0002] 在 3GPP 无线接入网络 (RAN) LTE 系统中, 节点可以是演进通用陆地无线接入网络 (E-UTRAN) 节点 B (也通常被表示为演进节点 B、增强型节点 B、eNodeB 或 eNB) 和无线网络控制器 (RNC) 的组合, 无线网络控制器与被称为用户设备 (UE) 的无线设备通信。下行链路 (DL) 传输可以从节点 (例如 eNode B) 到无线设备 (例如 UE) 的通信, 而上行链路 (UL) 传输可以从无线设备到节点的通信。

[0003] 在 LTE 中, 数据可以经由物理下行链路共享信道 (PDSCH) 从 eNode B 传输到 UE。物理下行链路控制信道 (PDCCH) 可用于传送下行链路控制信息 (DCI), 该信息向 UE 通知关于与在 PDSCH 上的下行链路资源分派、上行链路资源授权、以及上行链路功率控制命令有关的资源分配或调度。PDCCH 可在从 eNode B 传输到 UE 的每个子帧中的 PDSCH 之前被传输。

[0004] PDCCH 信号可被设计为基于小区特定参考信号 (CRS) 在 UE 处被解调。然而, CRS 的使用不考虑高级 LTE 系统的增加的复杂度。例如, 在异构网络中, 多个节点可在单个小区内同时传输。小区特定参考信号的使用可限制高级技术以增加小区容量。

附图说明

[0005] 结合附图根据接下来的详细描述中, 本发明的特征和优点将明显, 附图一起通过例子示出本发明的特征; 以及其中:

[0006] 图 1 根据实例示出包括旧有物理下行链路控制信道 (PDCCH) 的无线帧资源 (例如资源网格) 的方框图;

[0007] 图 2 根据实例示出各种组成载波 (CC) 带宽的方框图;

[0008] 图 3 根据实例示出将与下行链路控制信息 (DCI) 相关联的四个集中式聚合级一控制信道元件 (CCE) 复用到一个物理资源块 (PRB) 对中的方框图;

[0009] 图 4 根据实例示出使用集中式增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 和分布式 ePDCCH 映射到子帧的控制信道元件 (CCE) 和资源元件组 (REG) 的方框图;

[0010] 图 5 根据实例示出使用集中式 ePDCCH 和分布式 ePDCCH 映射到子帧的增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 的方框图;

[0011] 图 6 根据实例示出使用具有增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 物理资源块 (PRB) 和物理下行链路共享信道 (PDSCH) PRB 的资源分配类型 0 的资源块分派的方框图;

[0012] 图 7 根据实例示出使用具有增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 物理资源块 (PRB) 和物理下行链路共享信道 (PDSCH) PRB 的资源分配类型 1 的资源块分派的方框图；

[0013] 图 8 根据实例描绘从节点传输增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 的分布式控制信道元件 (CCE) 和在物理资源块 (PRB) 对中的集中式 CCE 的方法的流程图；

[0014] 图 9 根据实例描绘在无线设备处具有至少一个增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 物理资源块 (PRB) 分配的方法的流程图；

[0015] 图 10 根据实例示出节点和无线设备的方框图；以及

[0016] 图 11 根据实例示出无线设备的图。

[0017] 现在将参考所示的示例性实施例，且特定的语言将在本文用于描述实施例。然而将理解，并不因而意图限制本发明的范围。

具体实施方式

[0018] 在公开和描述本发明之前，应理解，本发明不限于本文公开的特定的结构、过程步骤或材料，而是被扩展到其等效形式，如在相关领域中的普通技术人员将认识到的。还应理解，本文所使用的术语只用于描述特定实施例的目的，且并没有被规定为限制性的。在不同附图中的相同参考数字表示相同的元件。在流程图和过程中提供的数字为了清楚起见而在说明步骤和操作中被提供，且不一定指示特定的顺序或次序。

[0019] 示例性实施例

[0020] 下面提供技术实施例的初始概述，接着随后将更详细地描述特定的技术实施例。这个初始概述预期帮助读者更快地理解技术，但不打算识别技术的关键特征或本质特征，也不打算限制所主张的主题的范围。

[0021] 可经由被称为物理下行链路控制信道 (PDCCH) 的控制信道来控制物理下行链路共享信道 (PDSCH) 上的数据的通信。PDCCH 可用于下行链路 (DL) 和上行链路 (UL) 资源分派、传输功率命令和寻呼指示符。PDSCH 调度授权可被指派到用于专用 PDSCH 资源分配的特定无线设备 (例如 UE) 以携带 UE 特定业务，或它可被指派到在小区中的用于公共 PDSCH 资源分配的所有无线设备以携带广播控制信息，例如系统信息或寻呼。

[0022] 在一个例子中，PDCCH 和 PDSCH 可代表使用一般 3GPP 长期演进 (LTE) 帧结构在节点 (例如 eNodeB) 和无线设备 (例如 UE) 之间的下行链路传输中在物理 (PHY) 层上传输的无线帧结构的元件，如图 1 所示。

[0023] 图 1 示出下行链路无线帧结构类型 2。在实例中，用于传输数据的信号的无线帧 100 可配置成具有 10 毫秒 (ms) 的持续时间 T_f 。每个无线帧可被分割或划分成 10 个子帧 110i，每个子帧 1ms 长。每个子帧可进一步细分成两个时隙 120a 和 120b，每个时隙具有 0.5ms 的持续时间 T_{slot} 。第一时隙 (#0) 120a 可包括旧有物理下行链路控制信道 (PDCCH) 160 和 / 或物理下行链路共享信道 (PDSCH) 166，且第二时隙 (#1) 120b 可包括使用 PDSCH 传输的数据。

[0024] 由节点和无线设备使用的组成载波 (CC) 的每个时隙可包括基于 CC 频率带宽的多个资源块 (RB) 130a、130b、130i、130m 和 130n。CC 可具有载波频率，载波频率具有带宽和中心频率。CC 的每个子帧可包括存在于旧有 PDCCH 中的下行链路控制信息 (DCI)。当旧有 PDCCH 被使用时，在控制区中的旧有 PDCCH 可包括在每个子帧或 RB 中的第一 OFDM 符号的一

到三列。在子帧中的其余 11 到 13 个 OFDM 符号（或 14 个 OFDM 符号，当旧有 PDCCH 未被使用时）可为了数据（对于短或正常循环前缀）被分配到 PDSCH。

[0025] 每个 RB（物理 RB 或 PRB）130i 可包括每时隙 12-15kHz 子载波 136（在频率轴上）和 6 或 7 个正交频分复用（OFDM）符号 132（在时间轴上）。如果短或正常循环前缀被使用，则 RB 可使用七个 OFDM 符号。如果扩展循环前缀被使用，则 RB 可使用六个 OFDM 符号。资源块可使用短或正常循环前缀映射到 84 个资源元件（RE）140i，或资源块可使用扩展循环前缀映射到 72 个 RE（未示出）。通过一个子载波（即，15kHz）146，RE 可以是一个 OFDM 符号 142 的单位。

[0026] 每个 RE 可在正交相移键控（QPSK）调制的情况下传输信息的两个位 150a 和 150b。可使用其它类型的调制，例如 16 正交振幅调制（QAM）或 64QAM 以在每个 RE 中传输较大数量的位，或双相移键控（BPSK）调制以在每个 RE 中传输较少数量的位（单个位）。可为了从 eNodeB 到 UE 的下行链路传输而配置 RB，或为了从 UE 到 eNodeB 的上行链路传输而配置 RB。

[0027] 每个无线设备可使用至少一个带宽。带宽可被称为信号带宽、载波带宽或组成载波（CC）带宽，如图 2 所示。例如，LTE CC 带宽可包括：1.4MHz 310、3MHz 312、5MHz 314、10MHz 316、15MHz 318 和 20MHz 320。1.4MHz CC 可包括包含 72 个子载波的 6 个 RB。3MHz CC 可包括包含 180 个子载波的 15 个 RB。5MHz CC 可包括包含 300 个子载波的 25 个 RB。10MHz CC 可包括包含 600 个子载波的 50 个 RB。15MHz CC 可包括包含 900 个子载波的 75 个 RB。20MHz CC 可包括包含 1200 个子载波的 100 个 RB。

[0028] 在 PDCCH 上携带的数据可被称为下行链路控制信息（DCI）。可在无线帧的一个子帧中调度多个无线设备。因此，可使用多个 PDCCH 来发送多个 DCI 消息。可使用一个或多个控制信道元件（CCE）来传输在 PDCCH 中的 DCI 信息。CCE 可由一组资源元件组（REG）组成。旧有 CCE 可包括多达九个 REG。每个 REG 可由四个资源元件（RE）组成。当使用正交调制时，每个资源元件可包括信息的两位。因此，旧有 CCE 可包括信息的多达 72 位。当信息的多于 72 位需要传送 DCI 消息时，可使用多个 CCE。多个 CCE 的使用可被称为聚合级。在一个实例中，聚合级可被定义为分配到一个 PDCCH 的 1、2、4 或 8 个连续 CCE。

[0029] 旧有 PDCCH 可能对在无线通信的其它领域中做出的进步产生限制。例如，CCE 到 OFDM 符号中的子帧的映射一般在控制区之上扩展以提供空间分集。然而，对于当前的映射过程，可能没有波束形成分集。

[0030] 而且，旧有 PDCCH 的容量可能对高级控制信令不是足够的。例如，网络可被配置为异构网络（HetNet），其可包括在单个宏小区服务区域中的多种不同类型的节点。更多的无线设备可同时由在 HetNet 中的宏小区和微微小区进行服务。PDCCH 可被设计成基于小区特定参考信号（CRS）来解调，这可能使充分探测小区分割增益变得很难。旧有 PDCCH 可能不足以传送允许无线设备利用在 HetNet 中的多个传输节点来增加带宽并减少在无线设备处的电池使用所需的信息。

[0031] 此外，PDCCH 中增加的容量可能在多用户多输入多输出（MU-MIMO）、机器到机器通信（M2M）、在多播/广播单频率网络中的 PDSCH 传输和在跨载波调度的使用中是有用的。在无线设备处的 PDCCH 解调中的 UE 特定参考信号（UE-RS）的使用可允许使用在 HetNet 中的多个节点。不是依赖于整个小区的单个公共参考符号（例如 CRS），每个参考符号可以是 UE

特定的（例如 UERS）。

[0032] 为了克服旧有 PDCCH 的限制，增强型 PDCCH (ePDCCH) 可使用在整个 PRB 或 PRB 对中的 RE (其中 PRB 对是使用同一子载波的子帧的两个连续的 PRB)，而不是如在旧有 PDCCH 中的在子帧中的第一时隙 RB 中的 OFDM 符号的仅仅前一到三列。因此，ePDCCH 可配置有增加的容量以允许在蜂窝网络的设计中的进步并最小化当前已知的挑战和限制。

[0033] 与旧有 PDCCH 不同，ePDCCH 可与 PDSCH 一样被映射到在 PRB 中的相同 RE 或区，但在不同的 PRB 中。在实例中，PDSCH 和 ePDCCH 可以不在同一 PRB (或同一 PRB 对) 内被复用。因此如果一个 PRB (或一个 PRB 对) 包含 ePDCCH，则在 PRB (或 PRB 对) 中的未使用的 RE 可以是空白的，因为 RE 不可用于 PDSCH。

[0034] 图 3 示出在 PRB 对 128 中的 ePDCCH 的 4 个 DCI 182、184、186 和 188。ePDCCH 的每个 DCI 可由至少一个 CCE 传输，且每个 CCE 可包括多个 REG，以及每个 REG 可包括多个 RE。图 3 示出当多个聚合级一 (AGL1) 集中式 CCE 在一个 PRB 对被复用时的 ePDCCH 的复用模式。聚合级一 CCE (例如单个 CCE) 可包括 DCI，所以四个 CCE 可包括四个单独的 DCI。在另一实例 (未示出) 中，聚合级二 CCE (例如两个 CCE) 可包括一个 DCI。PRB 对还可包括旧有控制 162 (例如旧有 PDCCH) 和参考信号，例如用于解调和信道估计的小区特定参考信号 (CRS) 170 和 UE 特定参考信号 (UERS) 172 和 174。在实例中，DCI 1 和 DCI 2 可使用 UERS 172，其可不同于由 DCI 3 和 DCI 4 使用的 UERS 174。

[0035] PRB 或 PRB 对可用于支持集中式 ePDCCH 和分布式 ePDCCH 传输。图 4 和 5 示出在时隙或子帧中的集中式 ePDCCH 和分布式 ePDCCH。在集中式 ePDCCH 332a-b 中，整个 CCE 310a-h 可以在子带 338a 和 338c 内的 PRB 330a 和 330c (或 PRB 对) 内，如图 4 所示。在实例中，集中式 CCE 的 REG (或 RE) 可彼此连续，其后可以跟随有 CCE。在分布式 ePDCCH 324a-b 中，CCE 312a-b 的 REG 340a-b、342a-b、344a-b、346a-b、348a-b、350a-b、352a-b 和 354a-b 可分布在多个 PRB 330b 和 330d (或 PRB 对) 之上。在一个 PRB 330b 中的 REG 340a 和在另一 PRB 330d 中的 REG 340b 可形成 DCI 或分布式 ePDCCH 的 CCE 312a。在分布式 ePDCCH 中，CCE 的 REG 可分布在两个或更多个 PRB (或者两个或更多个 PRB 对) 之上。在实例中，在分布式 ePDCCH 中使用的 CCE 的 REG 可分布在不同的子带 338b 和 338d 之上。

[0036] 图 5 提供映射到子帧内的 CCE、REG 和 RE 的集中式 ePDCCH 和分布式 ePDCCH 的另一实例。在图 5 的实例中，每个资源块对可包括两个资源块 (RB 或 PRB)，每个资源块具有位于在无线帧的子帧中的第一和第二时隙中的相同的子载波，如图 1 所示。每个 RB 可包括至少一个 CCE。CCE 可以在 RB 内的规定位置中。然而，CCE 可包括定位成遍及资源块的 REG。每个 REG 可包括四个 RE。然而，基于系统要求，REG 可包括更多或更少的 RE。在实例中，位于 REG 中的 RE 可在频率和时间中的至少一个上是连续的。在另一实例中，位于 REG 中的 RE 可在时间和 / 或频率上是分离的。在 CCE 中的 REG 的数量可以是固定数字，例如九。可选地，REG 的数量可基于以下而改变：DCI 数据负载要求 (即，DCI 数据的量) 或 RB 中的其它竞争要求，例如物理控制格式指示信道 (PCFICH) 要求、物理混合 ARQ 指示信道 (PHICH) 要求、以及对在每个资源块内分配的数据的资源符号要求。可跨越时隙边界在物理资源块对中映射 CCE。

[0037] 具有聚合级 (AGL) 一的集中式 ePDCCH 402 可映射到单个 CCE，其可映射到单个 RB，如图 5 所示。类似地，具有聚合级二的集中式 ePDCCH 404 可映射到在 RB 中的两个连续

的 CCE。对于分布式 ePDCCH 406 和 408, CCE (例如 CCE 1 和 CCE N) 可映射到在不同频率载波和子载波中的不同 RB 中的多个 REG。例如, CCE N 的 REG 可在频率上被分布。REG 的频率分离可提供频率分集增益。在实例中, 在 CCE 中的每个 REG 可映射到单独的 RB, 虽然多于一个 REG 可与另一 REG 一样映射到相同的 RB。较大的频率分集增益可伴随广泛分布的 REG 出现。CCE 1 和 CCE N 中的 REG 可在子帧中的 RB 当中具有相同的分布 (已示出) 或不同的分布 (未示出)。虽然在分布式 ePDCCH 406 和 408 中示出的 REG 的每个被显示为在 RB 内的同一时间位置中, 但对于每个相应的 CCE, 在分布式 ePDCCH 的 RB 内的相同时间位置是不要求的。CCE 1 和 CCE N 中的分布式 REG 可以在资源块内的不同时间位置中。在子帧中的每个 CCE 可具有相同数量的 REG 或不同数量的 REG。分布式 ePDCCH 可具有聚合级一。聚合级一暗示 DCI 信息可映射到单个 CCE。

[0038] 在频率上的 CCE 中的 REG 到子帧中的不同资源块的分布可提供频率分集增益的增加。图 5 示出分布式 ePDCCH 406 和 408 传输。

[0039] 在另一实例中, 当 ePDCCH 具有大于一的聚合级 (例如聚合级 2、4 或 8) 时, CCE 可包括集中式 CCE 或分布式 CCE。集中式 CCE 可以是彼此连续的 CCE (对于具有大于一的聚合级的 ePDCCH), 在时间或频率上其后可以跟随有 CEE。分布式 CCE 可以是非连续的 CCE (对于具有大于一的聚合级的 ePDCCH) 或分布在多个 PRB (或 PRB 对) 之上的 CCE。

[0040] 在另一配置中, 集中式 ePDCCH 和分布式 ePDCCH 可在一个子帧中在一个 PRB 对中被复用。回来参考图 3, 不同的 DCI 可跨越子帧的两个时隙在同一 PRB 对被频分复用 (FDM)。在实例中, 可在一个 PRB 对中使用天线端口 7、8、9 和 / 或 10。在另一实例中, 可将一个 PRB 对分成四个 CCE 以携带具有 AGL1 的四个 DCI, 如图 3 所示。每个 UERS 端口可与用于解调和 / 或信道估计的一个 CCE 相关联。在实例中, 两个 CCE (例如 DCI) 可共享两个 UERS 天线端口 172 和 174。

[0041] 可在集中式 CCE 和分布式 CCE 之间使用 CCE 级频域复用, 如前面在图 5 中示出的。集中式 ePDCCH 和分布式 ePDCCH 可使用不同的传输模式。例如, 集中式 ePDCCH 可使用波束形成, 而分布式 ePDCCH 可使用传输分集。因为对传输分集可能需要至少两个 UERS 端口, 所以当在一个 PRB 对中使用不同数量的分布式 CCE 时, 可使用不同的传输方案。

[0042] 例如, 当在一个 PRB 对中对分布式 ePDCCH 传输 (例如 Tx 分集) 保留一个 CCE 时, 可对集中式 ePDCCH 传输保留其它 CCE。为了进一步说明该概念, 波束形成可应用在用于集中式传输的三个 UERS 端口 (例如 UERS 端口 7-9) 上, 且只有一个 UERS 端口 (例如 UERS 端口 10) 可用于传输分集传输。因为对传输分集可能需要至少两个 UERS 端口, 所以无线设备可通过监控用于集中式传输的 UERS 端口 10 和另一 UERS 端口 $x \in \{7, 8, 9\}$ 来估计下行链路信道。预编码矢量 w 可由天线端口 x 使用。为了提供来自集中式 ePDCCH 传输的最小干扰, 应用于 UERS 端口 10 的预编码矢量 (对于分布式 ePDCCH 传输) 可正交于预编码矢量 w 。用于分布式 ePDCCH 传输的一个 UERS 端口 (例如 UERS 端口 10) 的预编码矢量可由 $\text{orth}(w)$ 表示, 其中 $\text{orth}(w)$ 是正交于 w 的预编码矢量。在实例中, 预编码矢量 w 和 $\text{orth}(w)$ 可包含于用于空间复用 (例如波束形成) 的码本中, 并相应于反馈报告, 例如预编码矩阵指示符 (PMI)、秩指示符 (RI) 或信道质量指示符 (CQI)。

[0043] 使用图 3 作为例证, 可在分布式 ePDCCH 中传输 DCI 1 182, 且可在集中式 ePDCCH 中传输 DCI 2 184、DCI 3 186 和 DCI 4 188。可使用预编码矢量 w 来对 DCI 2 的 CCE 进行

预编码,且可使用预编码矢量 $\text{orth}(w)$ 来对 DCI1 的 CCE 进行预编码。

[0044] 在两个或更多个 CCE 在一个 PRB 对中用于分布式 ePDCCH 传输的另一实例中,与用于分布式 ePDCCH 传输的 CCE 相关联的任两个 UERS 端口 (例如 UERS 端口 7、8、9 和 / 或 10) 可用于传输 (Tx) 分集。可使用波束形成来传输用于集中式 ePDCCH 传输的 PRB 对中的其余 CCE。

[0045] 使用图 3 作为例证,可在分布式 ePDCCH 中传输 DCI 1 182 和 DCI 2 184,其中 UERS 端口 7 和 8 与 DCI 1 和 2 相关联,以及可在集中式 ePDCCH 中传输 DCI 3 186 和 DCI 4 188,其中 UERS 端口 9 和 10 与 DCI 3 和 4 相关联。如果三个 CCE 在一个 PRB 对中用于分布式 ePDCCH 传输,则一个 CCE 可用于集中式 ePDCCH 传输。例如,可在分布式 ePDCCH 中传输 DCI 1 182、DCI 2 184 和 DCI 3 186,其中 UERS 端口 7、8 和 9 与 DCI 1、2 和 3 相关联,以及可在集中式 ePDCCH 中传输 DCI 4 188,其中 UERS 端口 10 与 4 相关联。分布式 ePDCCH 和集中式 ePDCCH 可使用任何 UERS 端口号。

[0046] 传输分集可包括用于信号传输的两个或更多个物理上分离的发射天线的使用。传输分集可以是也被称为空间分集的一种天线分集,两个或更多个天线可用于提高无线链路的质量和可靠性。通常,特别是在城市和室内环境中,在发射机和接收机之间可能不存在清楚的视线。替代地,信号可在最终被接收到之前沿着多个路径被反射。信号反射的每次反弹可引入可在接收天线的孔径处破坏性地干扰彼此的相移、时延、衰减和 / 或失真。天线分集或传输分集在减轻多路径干扰方面是有效的。

[0047] 波束形成 (也被称为空间复用或空间滤波) 可以是在用于定向信号传输或接收的天线阵列中使用的信号处理技术。可通过以以下方式组合阵列中的元件来实现波束形成:信号在特定的角度处经历建设性干扰,而其它信号经历破坏性干扰。波束形成可在发送 (或接收) 中使用以实现空间选择性。波束形成能够提高阵列增益,其可以是经由预编码在一个或多个给定方向上的能量的浓度。波束形成可允许位于不同方向上的多个用户被同时服务 (例如多用户 MIMO)。在 LTE 中, UERS 可用于使无线设备能够一致地解调波束形成数据。例如, eNodeB 可使用物理天线元件的相关阵列来在特定 UE 的方向上产生窄波束。这样的波束可经历在 eNodeB 和 UE 之间的不同信道响应,因而 UE 特定 RS (UERS) 可用于使 UE 能够一致地解调波束形成数据。对于闭环波束形成,无线设备可基于包括 UERS 的接收信道来提供反馈。反馈可包括预编码矩阵指示符 (PMI)、秩指示符 (RI) 或信道质量指示符 (CQI)。开环波束形成相对于闭环波束形成可具有有限的反馈。

[0048] ePDCCH 的使用也可修改半持久调度 (SPS) 的 PDCCH 验证。SPS 使无线资源能够在比一个子帧更长的时间段期间半静止地被配置和分配到无线设备,避免对每个子帧在 PDCCH 上的特定下行链路分派消息或上行链路授权消息的需要。SPS 可能对例如互联网协议语音 (VoIP) 的服务是有用的,为此,数据分组在尺寸上是小的、周期性的和半静态的。对于如 VoIP 的服务,传输所需的无线资源的定时和数量可以是可预测的。因此,PDCCH (例如 ePDCCH) 的开销与动态调度相比可明显减小。SPS 可由上层信令 (例如无线资源控制 (RRC) 信令) 配置,无线资源控制 (RRC) 信令可指示无线资源周期性地被分派时的间隔。

[0049] 可在 SPS 中使用半持久调度 (SPS) 小区 - 无线网络临时标识符 (C-RNTI)。调度消息的 SPS C-RNTI 可在 PDCCH 上被传输用于半持久调度的 PDSCH 数据传输。SPS C-RNTI 允许无线设备 (例如 UE) 区分开 SPS 消息与 C-RNTI 所识别的动态调度消息。标识符 (即,

SPS C-RNTI) 可被传输, 作为应用于 PDCCH 传输的循环冗余校验 (CRC) 的扰码。动态调度可提供用于下行链路传输资源的分配的下行链路分派消息和用于上行链路传输资源的分配的上行链路授权消息, 其可能对特定的单个子帧是有效的。动态调度可能对猝发的和动态的速率业务是有效的, 例如传输控制协议 (TCP) 和信令无线承载 (SRB) 服务类型。

[0050] 循环冗余校验 (CRC) 可以是附到待传输的数据块的误差检测代码。可从数据块计算 CRC 的值。CRC 的长度可确定可在接收到数据时在数据块中检测到的误差的数量。CRC 可能不能校正误差或确定哪些位是错误的。

[0051] 因为 SPS 的激活可能比动态调度花费更长的时间, 所以在 SPS 中使用的 CRC (例如虚拟 CRC) 可产生 CRC 假阳性, 其可能比动态调度有害得多。所以作为结果, 额外的 PDCCH 验证过程可用于 SPS C-RNTI 掩蔽调度。假阳性误差可以是当该条件实际上未被满足时指示给定条件已被满足的结果。例如, 当 CRC 应产生误差但不产生误差时, 可出现假阳性。

[0052] 在 ePDCCH 和旧有 PDCCH 之间存在各种差异。在 ePDCCH 和旧有 PDCCH 之间的一个差异是: ePDCCH 可以使用具有 PRB 粒度的 PDSCH 被 FDM (如图 6-7 所示), 但旧有 PDCCH 160 可以使用具有 OFDM 符号粒度的 PDSCH 166 被时分复用 (TDM) (如图 1 所示)。在 ePDCCH 和旧有 PDCCH 之间的差异可用于为 SPS C-RNTI 掩蔽调度创建额外的 PDCCH 验证。

[0053] 无线设备可确定在接收到 ePDCCH 传输的 DCI 之前为 ePDCCH 配置的 PRB 对。在实例中, 无线设备可经由高层信令 (例如 RRC 信令) 确定为 ePDCCH 配置的 PRB 对。在实例中, ePDCCH 和 PDSCH 可以是在 PRB 对级处被频分复用 (FDM)。图 3 示出在一个 PRB 对中的不同 DCI FDM。在另一实例中, PDSCH 和 ePDCCH 可以不在同一 PRB (或同一 PRB 对) 内被复用, 所以 ePDCCH 和 PDSCH 可以不存在于同一 PRB 对中。

[0054] 在 DCI 中的资源分配信令可指示哪些 PRB 被分配到 PDSCH。如果对 PDSCH 传输不允许 ePDCCH PRB, 且如果资源分配信令仍然指示用于 PDSCH 传输的 ePDCCH PRB 则无线设备可检测不正确的 DCI。在旧有 PDCCH 中, 因为粒度是基于 OFDM 符号的而不是基于 PRB 的, 且资源分配基于 PRB, 所以 DCI 的校验对于旧有 PDCCH 可能是不需要的。

[0055] 在实例中, 用于 SPS C-RNTI 掩蔽调度的 PDCCH 验证可包括无线设备对 ePDCCH 携带的 DCI 执行额外验证。例如, 如果 DCI 使用基于资源分配 (RA) 类型 0 资源块组 (RBG) 的调度且如果 PDSCH 分配包含包括其中 ePDCCH 被传输的 PRB (或与该 PRB 重叠) 的一个 RBG, 则无线设备可从 PDSCH PRB 资源分配排除 (或扣除) 至少一个 ePDCCH PRB。在一个选择中, 无线设备可从 PDSCH PRB 分配排除无线设备的 ePDCCH PRB (例如 ePDCCH PRB 对)。在另一选择中, 无线设备可从 PDSCH PRB 分配排除在同一子帧中的所有 ePDCCH PRB (例如所有无线设备的 ePDCCH PRB 对)。换句话说, 无线设备可排除对在同一子帧 (其中 ePDCCH 被传输) 中的 ePDCCH 配置的所有 PRB 对。

[0056] 在类型 0 的资源分配中, 位图可指示可被分配到已调度的无线设备的资源块组 (RBG), 其中 RBG 可以是在频率上的一组连续的 PRB。RBG 尺寸 P 可以是下行链路系统带宽 N_{RB}^{DL} 的函数。RBG 尺寸 P 可以是在 RBG 内的 PRB 的数量。在实例中, 下行链路系统带宽 N_{RB}^{DL} 的 RBG 的总数 N_{RBG} 由 $N_{RBG} = \lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil$ 给出。对于 10 个或更少 (例如 1.4MHz) PRB 的下行链路系统带宽, RBG 尺寸 P 可以是每 RBG 一个 PRB。对于 11-26 个 PRB 的下行链路系统带宽 (例如 3 或 5MHz), RBG 尺寸 P 可以是每 RBG 两个 PRB。对于 27-63 个 PRB 的下行链路系统

带宽（例如 10MHz），RBG 尺寸 P 可以是每组三个 PRB。对于 64-110 个 PRB 的下行链路系统带宽（例如 15 或 20MHz），RBG 尺寸 P 可以是每 RBG 四个 PRB。

[0057] 图 6 示出一个子帧（或时隙），其中 RA 类型 0 与 10MHz 的下行链路系统带宽（例如 50 个 PRB；见图 2 的 316）一起使用。子帧可包括具有多个 PRB 230a-f 和 236 的 RBG 224a-b。RB 组 (RBG) 可包括包含 ePDCCH PRB 的多个 RB。可为 PDSCH 202PRB 230a、c-f 和 ePDCCH 212PRB 236 配置子帧。当 ePDCCH PRB 用于无线设备或无线设备可从在子帧内的所有 ePDCCH PRB 的 PDSCH 的资源分配排除 ePDCCH 212 时，无线设备可从 PDSCH 资源分配排除 ePDCCH 212。

[0058] 在另一实例中，如果 DCI 使用基于 RA 类型 1RBG 的调度且如果 PDSCH 分配包含包括其中 ePDCCH 被传输的 PRB（或与该 PRB 重叠）的一个 RBG，则无线设备可从 PDSCH PRB 资源分配排除（或扣除）至少一个 ePDCCH PRB。在一个选择中，无线设备可从 PDSCH PRB 分配排除无线设备的 ePDCCH PRB（例如 ePDCCH PRB 对）。在另一选择中，无线设备可从 PDSCH PRB 分配排除在同一子帧中的所有 ePDCCH PRB（例如所有无线设备的 ePDCCH PRB 对）。

[0059] 在类型 1 的资源分配中，单独的 PRB 可在可用 PRB 的子集内被寻址。用于 RA 类型 1 的位图可稍微小于用于 RA 类型 0 的位图，这是因为一些位可用于指示 RBG 的哪个子集被寻址以及在位图的位置中的移动。位（包括用于所描述的指示的额外标记）的总数可类似于用于 RA 类型 0 的位。RA 类型 1 可在跨越频域扩展资源以利用频率分集方面提供灵活性。

[0060] 图 7 示出一个子帧（或时隙），其中 RA 类型 1 与 15 或 20MHz 的下行链路系统带宽（例如 75 或 100 个 PRB；见图 2 的 318 或 320）一起使用，其中虚拟 RB (VRB) 来自 P 个 RBG 子集之一。子帧可包括多个 PRB 230c、e、g 和 232。可为 PDSCH 202PRB 230c、e、g 和 ePDCCH 210PRB 236 配置子帧。当 ePDCCH PRB 用于无线设备或无线设备可从在子帧内的所有 ePDCCH PRB 的 PDSCH 资源分配排除 ePDCCH 210 时，无线设备可从 PDSCH 资源分配排除 ePDCCH 210。

[0061] 类似于 RA 类型 0 和 RA 类型 1，如果 DCI 使用基于 RA 类型 2 连续 RBG 的调度且如果 PDSCH 分配包含包括其中 ePDCCH 被传输的 PRB（或与该 PRB 重叠）的一个或多个 RBG，则无线设备可从 PDSCH PRB 资源分配排除（或扣除）至少一个 ePDCCH PRB。在一个选择中，无线设备可从 PDSCH PRB 分配排除无线设备的 ePDCCH PRB（例如 ePDCCH PRB 对）。在另一选择中，无线设备可从 PDSCH PRB 分配排除在同一子帧中的所有 ePDCCH PRB（例如所有无线设备的 ePDCCH PRB 对）。

[0062] 在类型 2 的资源分配中，使用如在资源分配消息中的 1 位标记所指示的集中式或分布式映射，资源分配信息指示一组连续 PRB。PRB 分配可从单个 PRB 一直变化到跨越下行链路系统带宽的最大数量的 PRB。

[0063] 在另一实例中，例如 LTE 规范的规范可限制 ePDCCH PRB 可以不用于 PDSCH 传输或用在 PDSCH 分配中，这可允许额外的验证，因为无线设备可验证 ePDCCH PRB 是否包括在 DCI 中的资源分配信令中。

[0064] 在另一配置中，当 RA 类型 0、RA 类型 1 和 RA 2 被使用时，无线设备可限制正在 RA 中使用的 ePDCCH PRB。在实例中，无线设备的 ePDCCH PRB 可以不在被分配给无线设备的 PDSCH PRB 中。在另一实例中，所有 ePDCCH PRB 不被允许在作为 PDSCH 被分配或传输的 PDSCH PRB 中。

[0065] 如果实现 ePDCCH 验证,则无线设备可相应地考虑所接收的 DCI 信息作为有效的半持久激活或释放。如果没有实现 ePDCCH 验证,则所接收的 DCI 格式可由无线设备考虑为与不匹配的 CRC 一起被接收到。

[0066] 另一实例提供用于从节点在物理资源块 (PRB) 对中传输增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 的分布式控制信道元件 (CCE) 和集中式 CCE 的方法 500,如在图 8 中的流程图所示的。该方法可作为指令在机器上被执行,其中指令包含于至少一个计算机可读介质上。该方法包括下列操作:通过节点对 PRB 对的至少一个分布式 CCE 和至少一个集中式 CCE 进行预编码,如块 510。接下来是在 PRB 对中使用至少两个用户设备特定参考信号 (UERS) 端口来传输用于传输分集的至少一个分布式 CCE 以及传输至少一个集中式 CCE 的操作,其中至少两个 UERS 端口用于传输两个 CCE,如块 520。

[0067] 在实例中,PRB 对可包括一个分布式 CCE 和至少三个集中式 CCE。用于波束形成的预编码矢量 w 可应用于集中式 CCE 之一的 UERS 端口,且用于传输分集的预编码矢量 $\text{orth}(w)$ 可应用于分布式 CCE 的 UERS 端口。预编码矢量 $\text{orth}(w)$ 可正交于预编码矢量 w ,且 w 和 $\text{orth}(w)$ 各自均可可是 $N_t \times 1$ 矢量,其中 N_t 指示节点传输天线的数量。至少两个 UERS 端口可传输使用预编码矢量 w 预编码的集中式 CCE 和使用预编码矢量 $\text{orth}(w)$ 预编码的分布式 CCE。

[0068] 在另一实例中,PRB 对可包括至少两个分布式 CCE 和至少一个集中式 CCE。用于传输分集的两个预编码矢量可应用于分布式 CCE 的两个 UERS 端口。用于传输分集的两个预编码矢量可包括预编码矢量 w_1 、 w_2 、 w_3 和 / 或 w_4 ,其中每个预编码矢量是 $N_t \times 1$ 矢量,其中 N_t 指示节点传输天线的数量。在实例中,UERS 端口可包括 UERS 端口 7、8、9 和 / 或 10。在另一实例中,可使用多达 16 个不同的预编码矢量。

[0069] 另一实例提供在无线设备处利用至少一个增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 进行物理下行链路共享信道 (PDSCH) 物理资源块 (PRB) 分配的方法 600,如在图 9 中的流程图所示。该方法可作为指令在机器上被执行,其中指令包含于至少一个计算机可读介质或一个非临时机器可读存储介质上。该方法包括下列操作:从节点接收包括至少一个 ePDCCH PRB 的 PDSCH PRB 资源分配 (RA),其中 PDSCH PRB RA 包含于由 ePDCCH 携带的下行链路控制信息 (DCI) 中,如块 610。接下来是从 PDSCH PRB 资源分配排除至少一个 ePDCCH PRB 的操作,如块 620。

[0070] 在实例中,至少一个 ePDCCH PRB 可包括无线设备的 ePDCCH PRB,因而从 PDSCH PRB 资源分配排除无线设备的 ePDCCH PRB。在另一实例中,至少一个 ePDCCH PRB 可包括在子帧中的所有 ePDCCH PRB,因而从 PDSCH PRB 资源分配排除在子帧中的所有 ePDCCH PRB。资源分配的资源分配类型可包括基于 RA 类型 0 资源块组 (RBG) 的调度、使用虚拟资源块 (VRB) 的基于 RA 类型 1 PRB 的调度、以及使用 VRB 的基于 RA 类型 2 连续 PRB 的调度。

[0071] 该方法还可包括无线设备使用以半持久调度 (SPS) 小区无线网络临时标识符 (C-RNTI) 扰乱的虚拟循环冗余校验 (CRC) 奇偶位和被设置为“0”的指示符字段对 ePDCCH 解码。该方法还可包括无线设备在接收到 ePDCCH 之前经由无线资源控制 (RRC) 信令从节点接收 ePDCCH 的 PRB 配置信息。至少一个 ePDCCH PRB 包括集中式 ePDCCH 和分布式 ePDCCH 中的至少一个。在实例中,至少一个 ePDCCH PRB 可包括 PRB 对。PRB 对可以是使用在子帧中的相同子载波的两个连续 PRB。

[0072] 图 10 示出示例性节点 710 和示例性无线设备 720。节点可包括节点设备 712。节点设备或节点可配置成与无线设备通信。节点设备可配置成传输在物理资源块 (PRB) 对中的增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 的分布式控制信道元件 (CCE) 和集中式 CCE。节点设备可包括收发机模块 716 和预编码器 718。预编码器可配置成对 PRB 对的至少一个分布式 CCE 和至少一个集中式 CCE 进行预编码。收发机模块可配置成在 PRB 对中使用至少两个用户设备特定参考信号 (UERS) 端口向无线设备传输用于传输分集的至少一个分布式 CCE, 并传输至少一个集中式 CCE。至少两个 UERS 端口用于传输两个 CCE。

[0073] 在实例中, PRB 对可包括一个分布式 CCE 和至少三个集中式 CCE。用于波束形成的预编码矢量 w 可应用于集中式 CCE 之一的 UERS 端口, 且用于传输分集的预编码矢量 $\text{orth}(w)$ 可应用于分布式 CCE 的 UERS 端口。预编码矢量 $\text{orth}(w)$ 可正交于预编码矢量 w , 且 w 和 $\text{orth}(w)$ 各自均是 $N_t \times 1$ 矢量, 其中 N_t 指示节点传输天线的数量。预编码器 718 可配置成使用预编码矢量 w 对集中式 CCE 预编码并使用预编码矢量 $\text{orth}(w)$ 对分布式 CCE 预编码。收发机模块 716 可配置成使用至少两个 UERS 端口来传输集中式 CCE 和分布式 CCE。

[0074] 在另一实例中, PRB 对可包括至少两个分布式 CCE 和至少一个集中式 CCE。预编码器 718 可配置成使用用于传输分集的至少两个预编码矢量对至少两个分布式 CCE 进行预编码。收发机模块 716 可配置成使用至少两个 UERS 端口来传输分布式 CCE。用于传输分集的至少两个预编码矢量可包括预编码矢量 w_1 、 w_2 、 w_3 和 / 或 w_4 , 其中每个预编码矢量是 $N_t \times 1$ 矢量, 其中 N_t 指示节点传输天线的数量。在实例中, UERS 端口可包括 UERS 端口 7、8、9 和 / 或 10。在另一实例中, 可使用多达 16 个不同的预编码矢量。

[0075] 在另一实例中, 节点设备 712 可配置成用于使用至少一个增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 物理资源块 (PRB) 分配。节点设备可包括处理模块 714 和收发机模块 716。处理模块可配置成产生包括至少一个 ePDCCH PRB 的 PDSCH PRB 资源分配 (RA)。收发机模块可配置成经由 ePDCCH 所携带的下行链路控制信息 (DCI) 传输 PDSCH PRB RA。在另一实例中, 收发机模块可配置成在传输 PDSCH PRB RA 之前经由无线资源控制 (RRC) 信令传输 ePDCCH 的 PRB 配置信息。

[0076] 节点 710 可包括基站 (BS)、节点 B (NB)、演进节点 B (eNB)、基带单元 (BBU)、远程无线头端 (RRH)、远程无线设备 (RRE)、或远程无线单元 (RRU)。

[0077] 无线设备 720 可包括收发机模块 724 和信道估计器 726。无线设备可配置成接收在物理资源块 (PRB) 对中的至少一个增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 的分布式控制信道元件 (CCE) 和集中式 CCE。收发机模块可配置成接收在 PRB 对中的用于传输分集的至少一个分布式 CCE 和至少一个集中式 CCE。至少两个用户设备特定参考信号 (UERS) 端口可用于接收两个 CCE。信道估计器可配置成监控至少两个 UERS 端口以估计下行链路信道。

[0078] 在实例中, PRB 对可包括一个分布式 CCE 和至少三个集中式 CCE。用于波束形成的预编码矢量 w 可应用于集中式 CCE 之一的 UERS 端口, 且用于传输分集的预编码矢量 $\text{orth}(w)$ 可应用于分布式 CCE 的 UERS 端口。预编码矢量 $\text{orth}(w)$ 可正交于预编码矢量 w , 且 w 和 $\text{orth}(w)$ 各自均可可是 $N_t \times 1$ 矢量, 其中 N_t 指示节点传输天线的数量。

[0079] 在另一实例中, PRB 对可包括至少两个分布式 CCE 和至少一个集中式 CCE。信道估计器 726 可对使用用于传输分集的两个预编码矢量而预编码的下行链路信道进行解码, 这两个预编码矢量应用于分布式 CCE 的两个 UERS 端口。用于传输分集的两个预编码矢量可

包括预编码矢量 w_1 、 w_2 、 w_3 和 / 或 w_4 ，其中每个预编码矢量是 $N_t \times 1$ 矢量，其中 N_t 指示节点传输天线的数量。

[0080] 在另一配置中，无线设备 720 可包括收发机模块 724 和处理模块 722。无线设备可配置成用于增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 验证半持久调度 (DPS) 小区无线网络临时标识符 (C-RNTI) 掩蔽的调度。收发机模块可配置成接收由具有包括至少一个 ePDCCH PRB 的 PDSCH PRB 资源分配 (RA) 的 ePDCCH 所携带的下行链路控制信息 (DCI)。处理模块可配置成从 PDSCH PRB 资源分配排除至少一个 ePDCCH PRB。

[0081] 在实例中，至少一个 ePDCCH PRB 可包括无线设备的 ePDCCH PRB，因而从 PDSCH PRB 资源分配排除无线设备的 ePDCCH PRB。在另一实例中，至少一个 ePDCCH PRB 可包括在子帧中的所有 ePDCCH PRB，因而从 PDSCH PRB 资源分配排除在子帧中的所有 ePDCCH PRB。资源分配的资源分配类型可包括基于 RA 类型 0 资源块组 (RBG) 的调度、使用虚拟资源块 (VRB) 的基于 RA 类型 1 PRB 的调度、以及使用 VRB 的基于 RA 类型 2 连续 PRB 的调度。

[0082] 在另一配置中，无线设备 720 还可包括解码器 728，其配置成使用以 SPS C-RNTI 扰乱的虚拟循环冗余校验 (CRC) 奇偶位对 ePDCCH 进行解码。处理模块 722 还配置成针对 ePDCCH 中的“0”值检查指示字段用于有效的半持久激活或释放。收发机模块还可操作以经由无线资源控制 (RRC) 信令接收 PRB 配置信息。

[0083] 图 11 提供无线设备的示例性图示，例如用户设备 (UE)、移动台 (MS)、移动无线设备、移动通信设备、平板计算机、手持送受话机、或其它类型的无线设备。无线设备可包括配置成与以下部件通信的一个或多个天线：节点、宏节点、低功率节点 (LPN) 或传输站例如基站 (BS)、演进节点 B (eNB)、基带单元 (BBU)、远程无线头端 (RRH)、远程无线设备 (RRE)、中继站 (RS)、无线设备 (RE)、或其它类型的无线广域网 (WWAN) 接入点。无线设备可配置成使用至少一个无线通信标准—包括 3GPP LTE、WiMAX、高速分组接入 (HSPA)、蓝牙和 WiFi—进行通信。无线设备可对每个无线通信标准使用单独的天线或对多个无线通信标准使用共享天线进行通信。无线设备可在无线局域网 (WLAN)、无线个域网 (WPAN) 和 / 或 WWAN 中进行通信。

[0084] 图 11 也提供可用于来自无线设备的音频输入和输出的麦克风和一个或多个扬声器的图示。显示屏可以是液晶显示 (LCD) 屏或其它类型的显示屏，例如有机发光二极管 (OLED) 显示器。显示屏可被配置为触摸屏。触摸屏可使用电容、电阻或其它类型的触摸屏技术。应用处理器和图形处理器可耦合到内部存储器以提供处理和显示能力。非易失性存储器端口也可用于向用户提供数据输入 / 输出选项。非易失性存储器端口也可用于扩展无线设备的存储器容量。键盘可与无线设备集成或无线地连接到无线设备以提供额外的用户输入。也可使用触摸屏来提供虚拟键盘。

[0085] 各种技术或其某些方面或部分可采取体现在有形介质 (例如软盘、CD-ROM、硬盘驱动器、非临时计算机可读存储介质、或任何其它机器可读存储介质) 中的程序代码 (即，指令) 的形式，其中当程序代码被装入机器 (例如计算机) 中并由机器执行时，机器变成用于实施各种技术的装置。在可编程计算机上执行程序代码的情况下，计算设备可包括处理器、由处理器可读的存储介质 (包括易失性和非易失性存储器和 / 或存储元件)、至少一个输入设备和至少一个输出设备。易失性和非易失性存储器和 / 或存储元件可以是 RAM、EPROM、闪存驱动器、光学驱动器、磁性硬盘驱动器、或用于存储电子数据的其它介质。节点

和无线设备还可包括收发机模块、计数器模块、处理模块、和 / 或时钟模块或定时器模块。可实现或利用本文描述的各种技术的一个或多个程序可使用应用编程接口 (API)、可重用的控制等。这样的程序可在高级过程或面向对象的编程语言中实现以与计算机系统通信。然而,在需要时,程序可在汇编或机器语言中实现。在任何情况下,语言可以是编译或解释语言,并与硬件实现组合。

[0086] 应理解,在本说明书中描述的很多功能单元可被标记为模块,以便更特别地强调它们的实现独立性。例如,模块可被实现为包括定制 VLSI 电路或门阵列、现成的半导体例如逻辑芯片、晶体管或其它分立部件的硬件电路。也可在可编程硬件设备例如现场可编程门阵列、可编程阵列逻辑、可编程逻辑设备等中实现模块。

[0087] 也可在由各种类型的处理器执行的软件中实现模块。可执行代码的所标识的模块可例如包括计算机指令的一个或多个物理或逻辑块,其可例如被组织为对象、过程或函数。然而,所标识的模块的可执行代码不需要物理地定位在一起,但可包括存储在不同位置中的不同指令,当指令在逻辑上连接在一起时包括模块并实现模块的规定目的。

[0088] 实际上,可执行代码的模块可以是单个指令或很多指令,并可甚至分布在几个不同的代码段上、在不同的程序当中或跨越几个存储器设备。类似地,操作数据可在模块内在本文被标识和说明,并可体现在任何适当的形式中并被组织在任何适当类型的数据结构内。操作数据可被收集为单个数据集,或可分布在不同的位置上,包括在不同的存储设备上,并可仅仅作为电子信号至少部分地存在于系统或网络上。模块可以是被动的或主动的,包括可操作来执行期望功能的代理。

[0089] 在整个本说明书中对“实例”的提及意味着关于实例描述的特定特征、结构或特性包括在本发明的至少一个实施例中。因此,短语“在实例中”在整个本说明书中的不同地方的出现并不一定都指同一实施例。

[0090] 如在本文使用的,多个项目、结构元件、组合元件和 / 或材料可为了方便起见呈现在公共列表中。然而,这些列表应被解释为好像列表的每个成员单独地被识别为单独和唯一的成员。因此,这样的列表的个体成员不应被解释为只基于其在公共组中的呈现的同一列表的任何其它成员的实际等效物,而不指示相反物。此外,可在本文参考本发明的各种实施例和实例连同其各种部件的可选形式。应理解,这种实施例、实例和可选形式不应被解释为彼此的实际等效形式,而应被考虑为本发明的单独和自主的表示。

[0091] 此外,所描述的特征、结构或特性在一个或多个实施例中可以任何适当的方式组合。在下面的描述中,提供了很多特定的细节,例如布局、距离、网络实例等的例子,以提供对本发明的实施例的彻底理解。然而相关领域中的技术人员将认识到,可在没有多个特定细节的情况下或使用其它方法、部件、布局等实施本发明。在其它实例中,没有详细显示和描述公知的结构、材料或操作以避免模糊本发明的方案。

[0092] 虽然前述实例示在一个或多个具体应用中说明了本发明的原理,但对本领域中的普通技术人员而言明显的是,可对实现的形式、使用和细节进行很多修改,而不运用创造性能力且不偏离本发明的原理和概念。因此,除了如下面阐述的权利要求,其意图不是限制本发明。

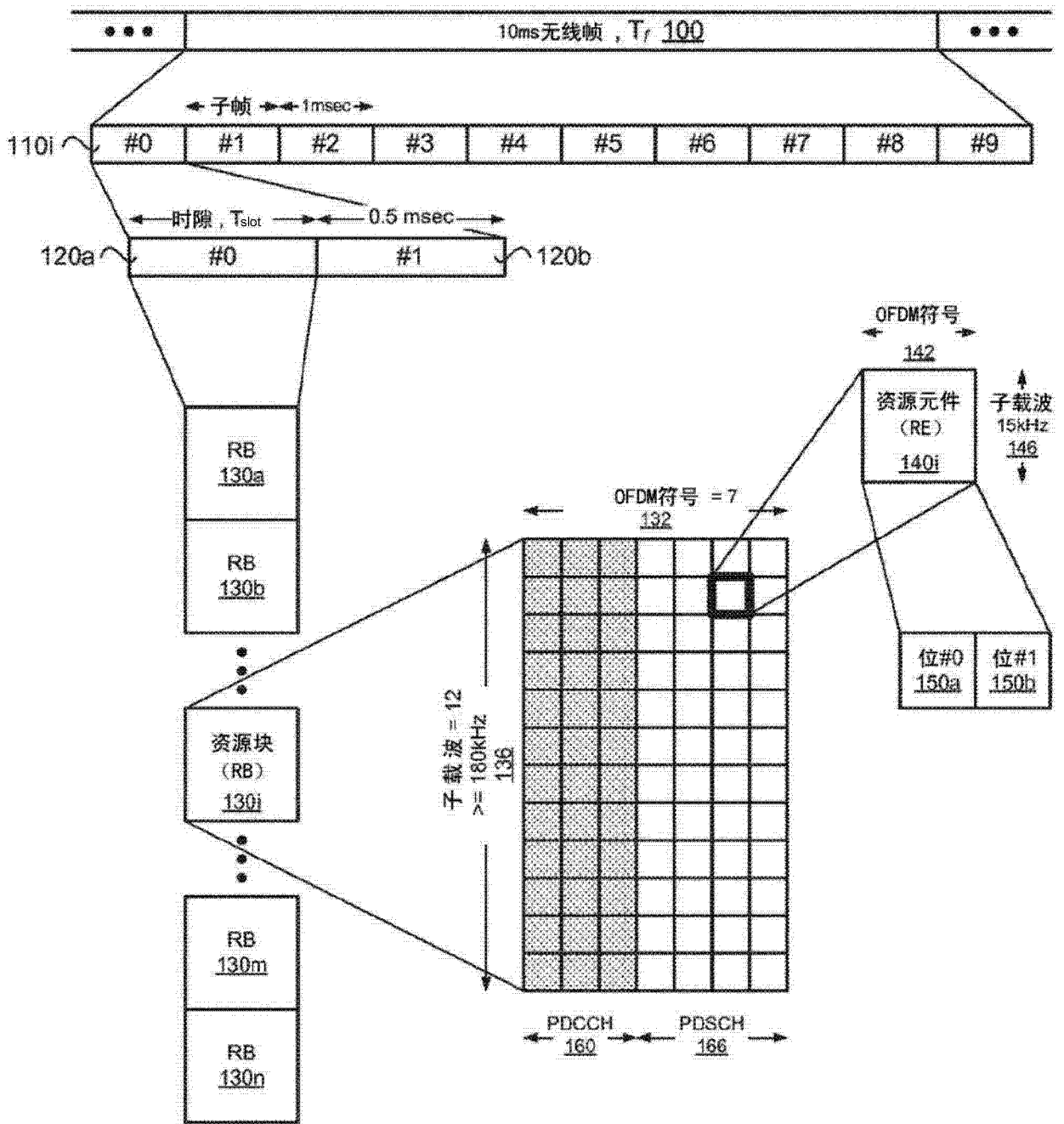


图 1

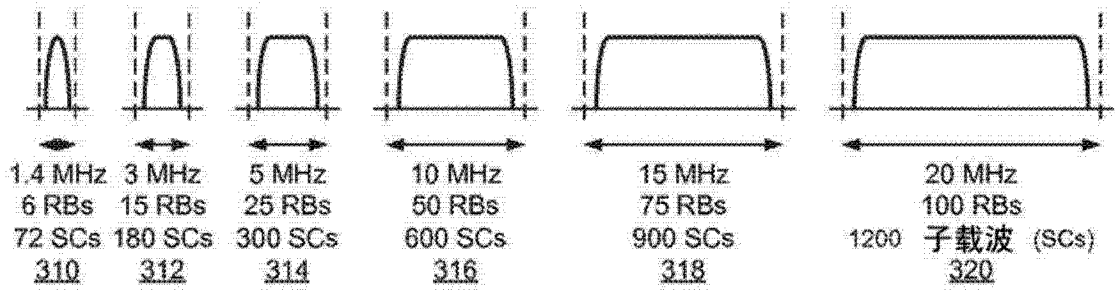


图 2

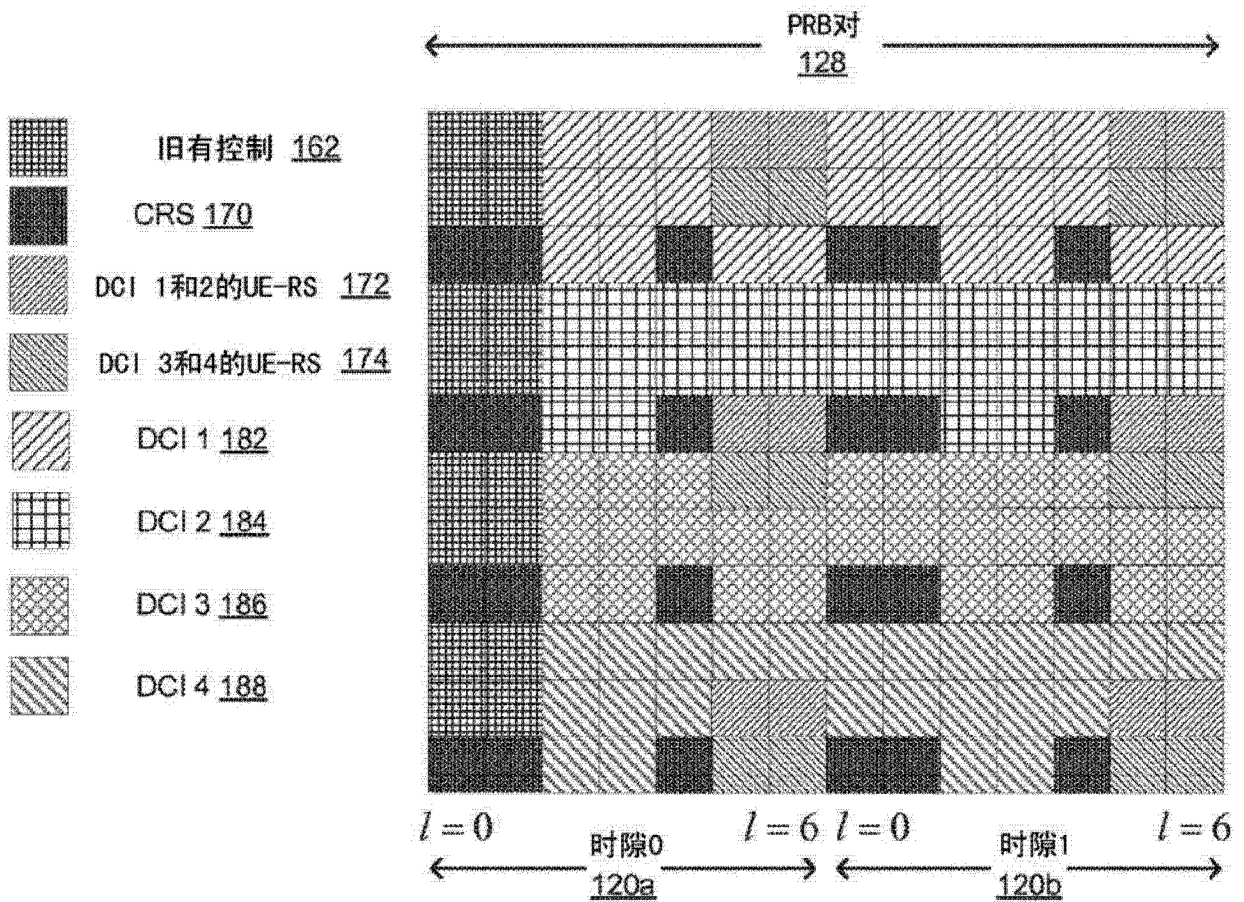


图 3

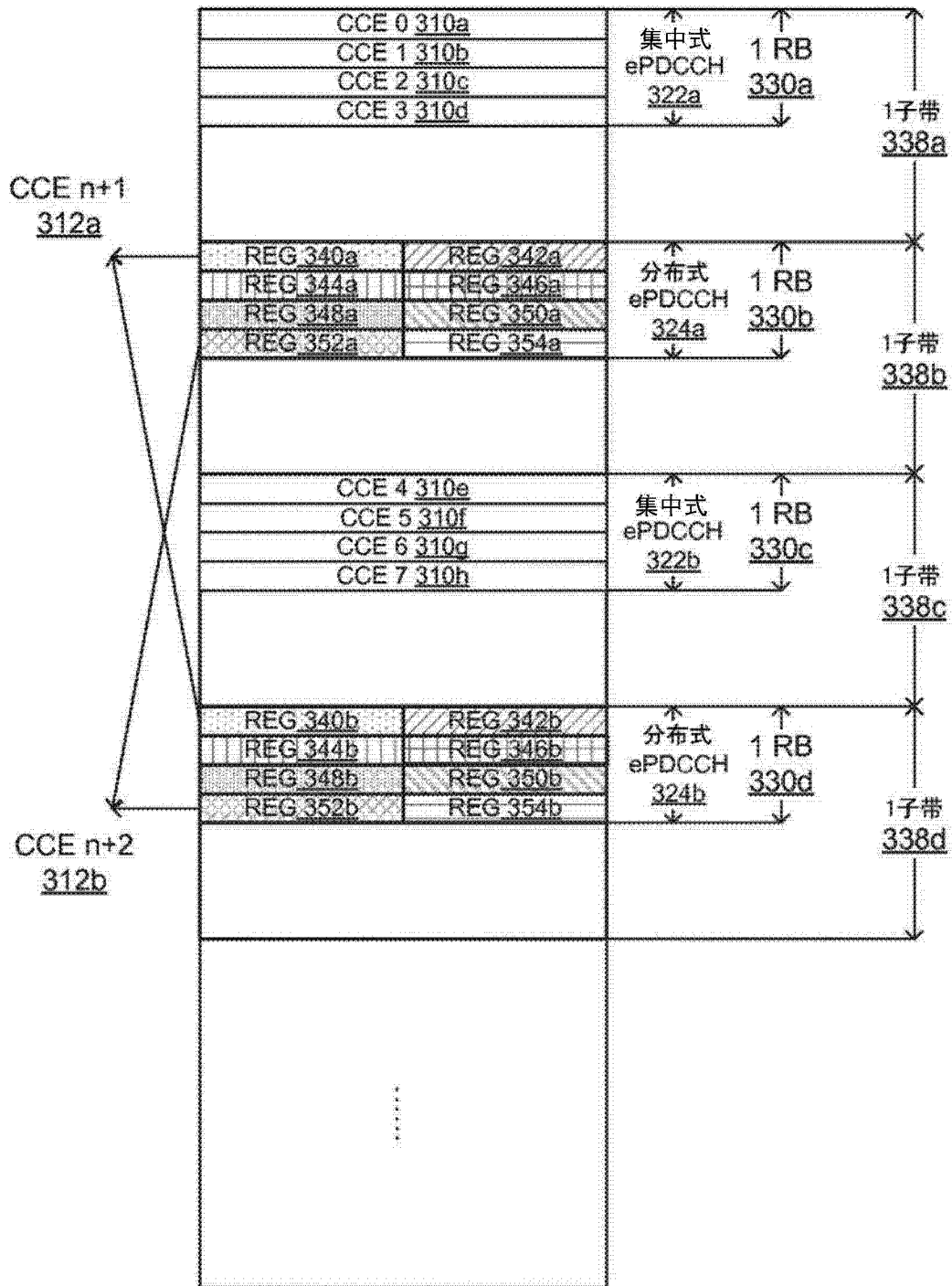


图 4

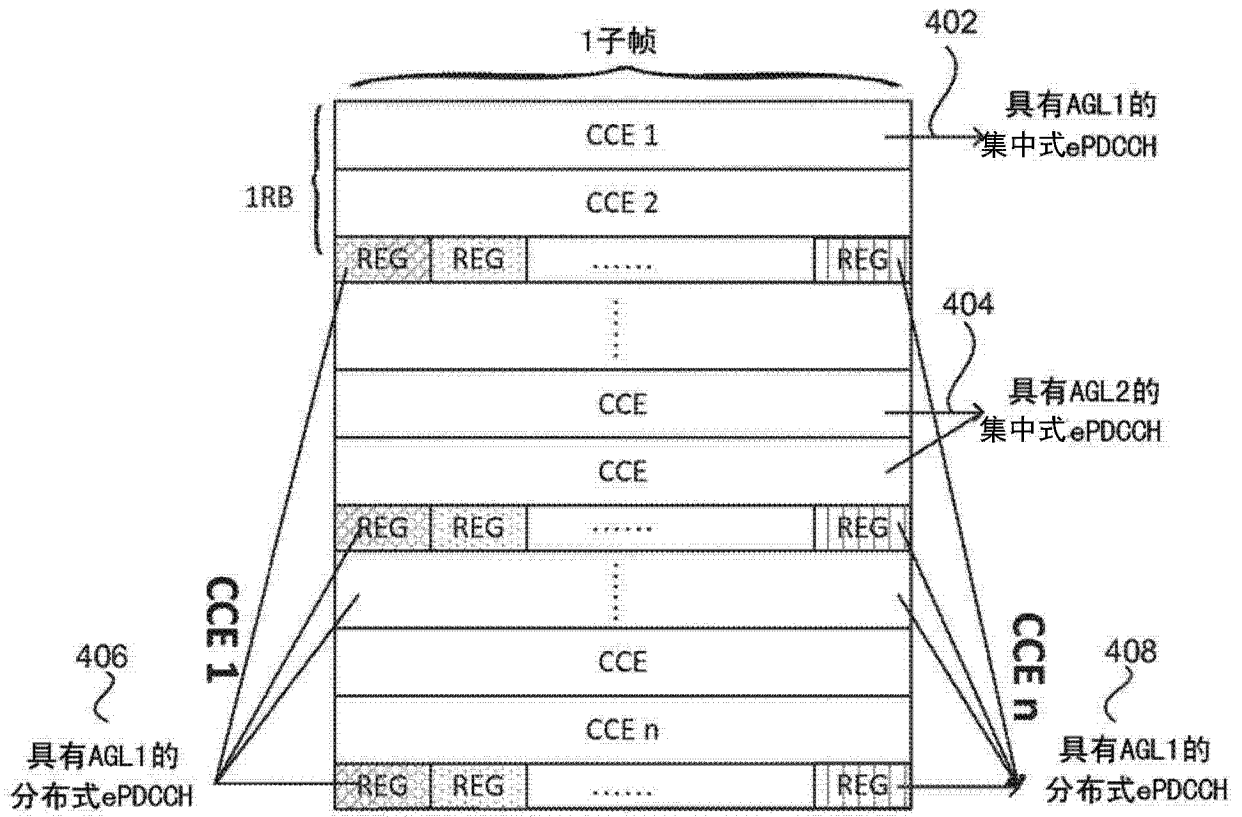


图 5

资源分配类型0

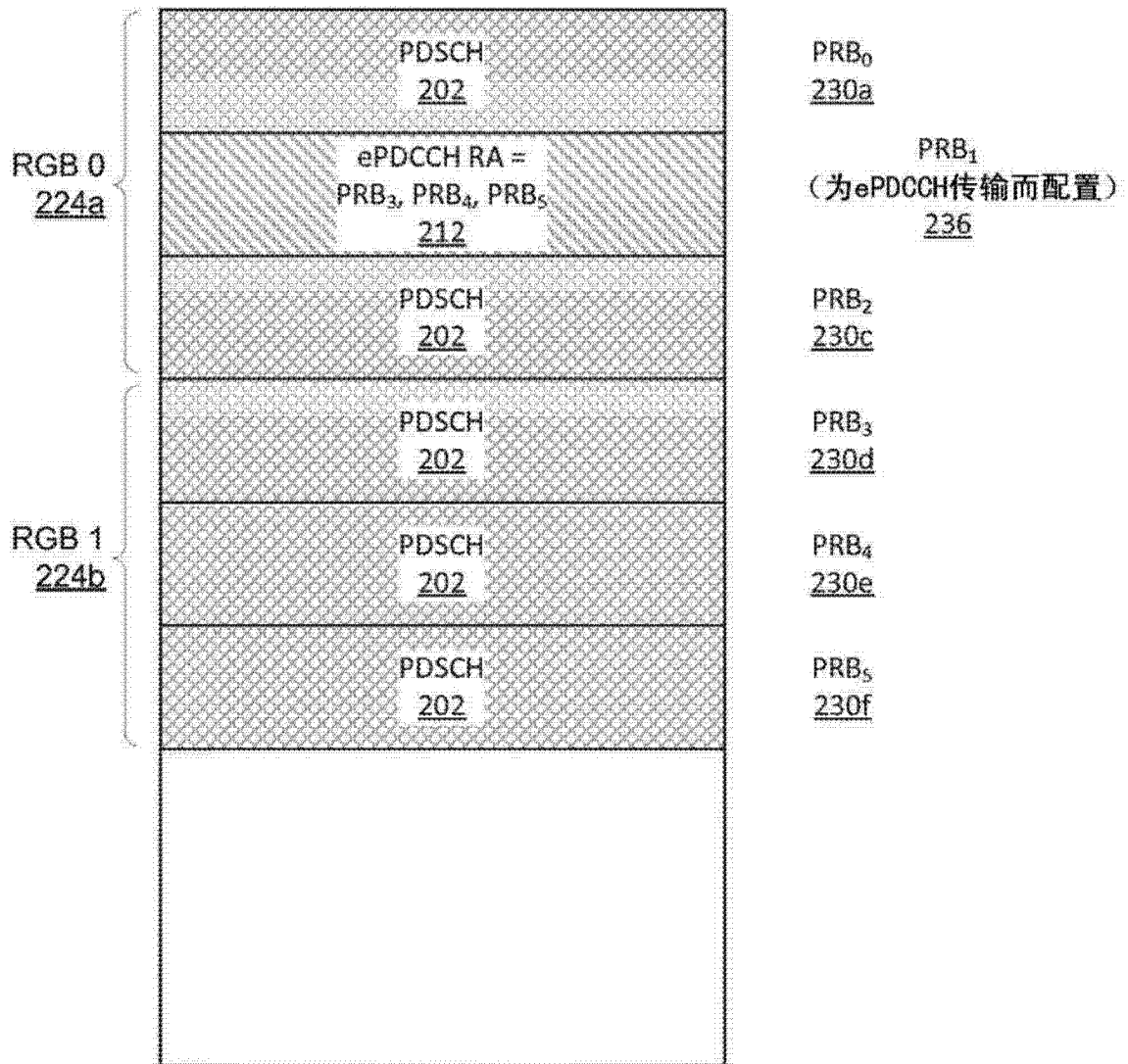


图 6

资源分配类型1

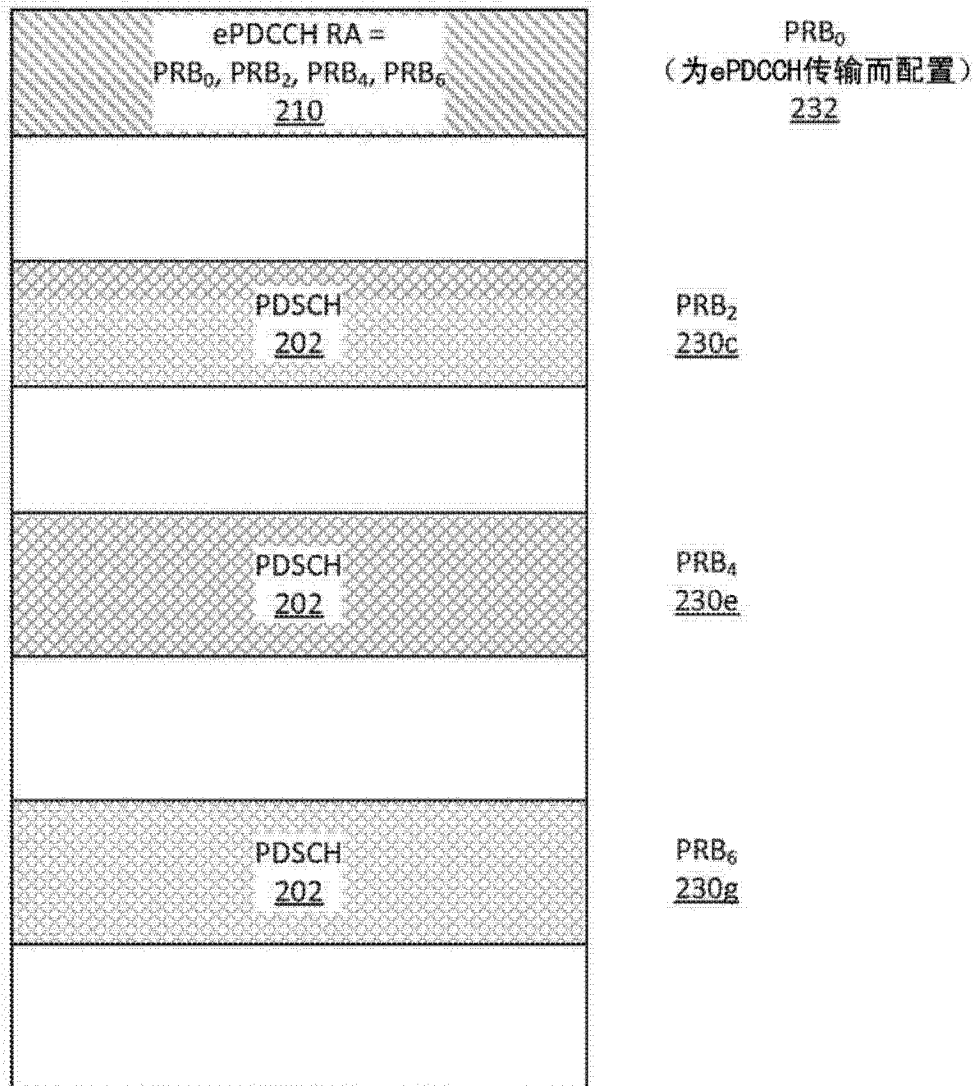


图 7

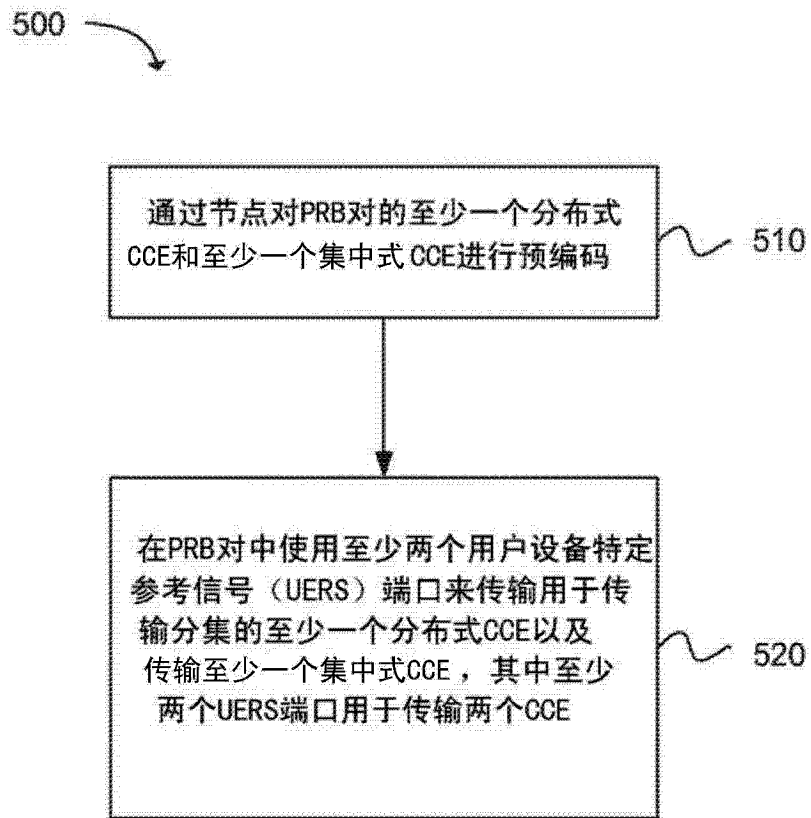


图 8

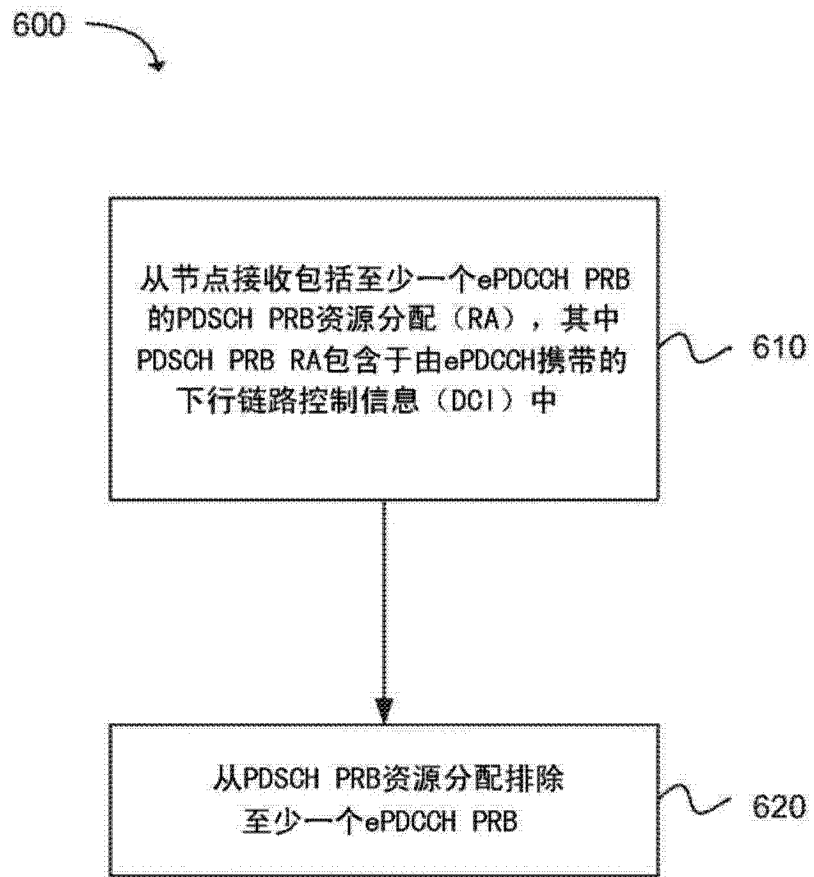


图 9

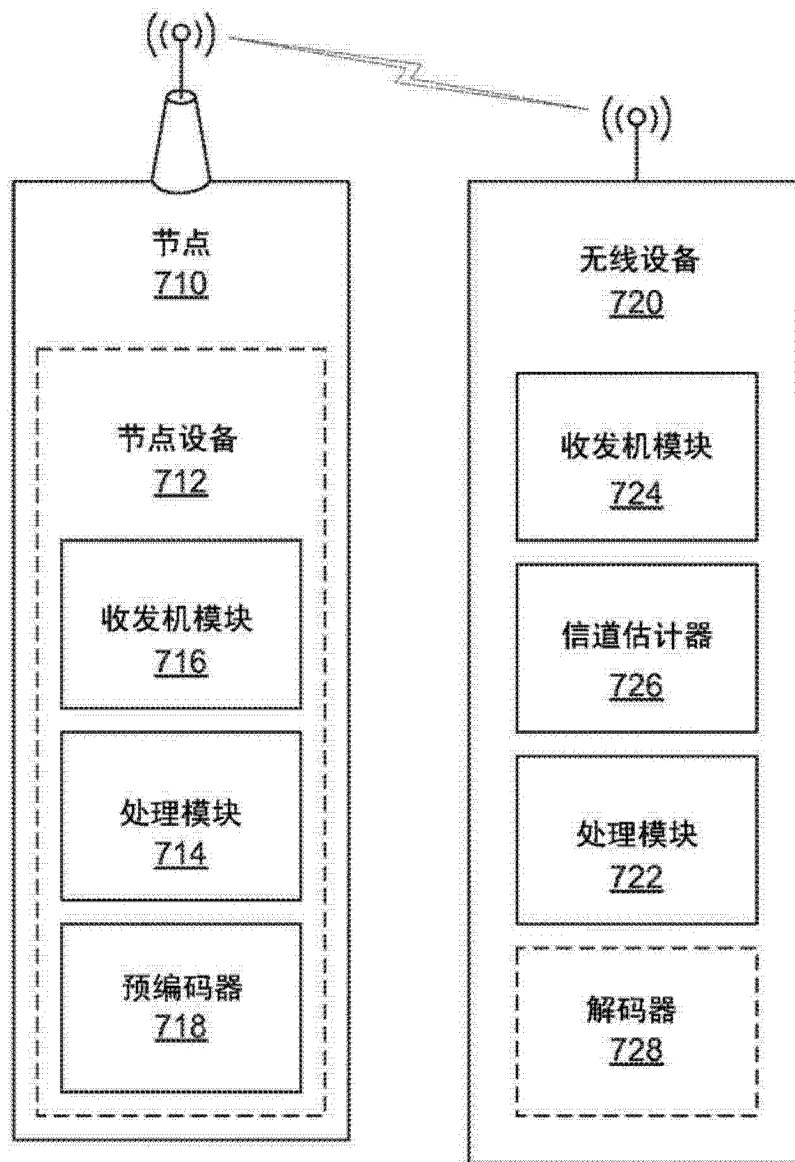


图 10

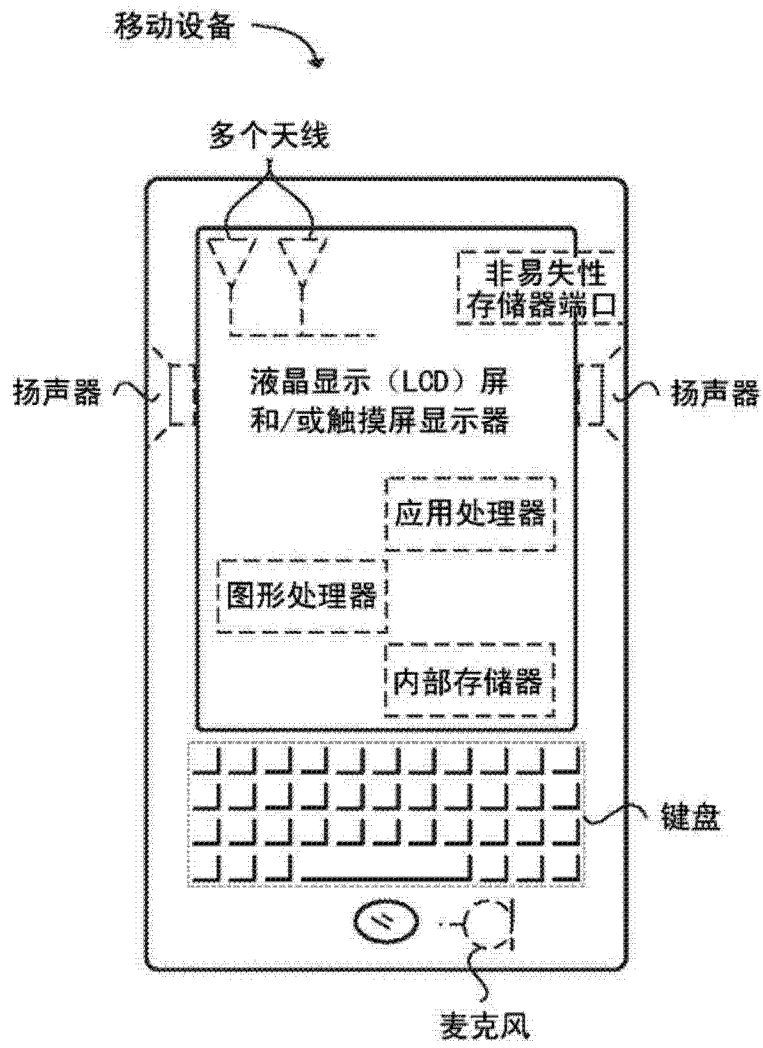


图 11