



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101809897 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 31

(21) 申请号 200880108910. 4

(22) 申请日 2008. 09. 26

(30) 优先权数据

60/976, 140 2007. 09. 28 US

61/095, 287 2008. 09. 08 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 03. 26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2008/005718 2008. 09. 26

(87) PCT申请的公布数据

W02009/041785 EN 2009. 04. 02

(73) 专利权人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 郑载薰 金昭延 金宗珉 成斗铉

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有
限责任公司 11219

代理人 夏凯 谢丽娜

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2005/0073985 A1, 2005. 04. 07,

US 2005/0073985 A1, 2005. 04. 07,

US 2004/0199814 A1, 2004. 10. 07,

CN 1538754 A, 2004. 10. 20,

US 7162675 B2, 2007. 01. 09,

审查员 孙志飞

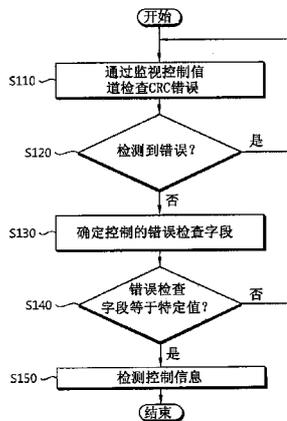
权利要求书2页 说明书31页 附图10页

(54) 发明名称

在无线通信系统中检测控制信息的方法

(57) 摘要

本发明提供了一种用于在无线通信系统中检测控制信息的方法。该方法包括：通过监视控制信道检查循环冗余检查 (CRC) 错误，确定错误检查字段的值是否等于特定值，以及，如果错误检查字段的值等于特定值，则检测控制信道上的控制信息。



1. 一种在无线通信系统中接收指示半持久调度 SPS 的激活或去激活的控制信息的方法,所述无线通信系统使用包括多个正交频分复用 OFDM 符号的下行链路时隙来通信数据,所述方法由用户设备 UE 执行,包括:

通过监视物理下行链路控制信道 PDCCH 检查循环冗余检查 CRC 错误;

当在所述 PDCCH 的一个上未检测到所述 CRC 错误时,确定错误检查字段的值是否等于特定值,所述错误检查字段是包括在所述一个 PDCCH 上的所述控制信息中的多个字段中的字段;以及

如果所述错误检查字段的值等于所述特定值,则确定所述一个 PDCCH 上的所述控制信息是否用来指示所述 SPS 的激活,

其中,UE 的半持久小区无线网络临时标识符 C-RNTI 被掩码在 CRC 上。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述 PDCCH 包括多个信息字段,所述多个信息字段包括用于关于调度的物理上行链路共享信道 PUSCH 的传输功率控制 TPC 命令的字段,用于关于解调基准符号 DM RS 的循环移位的字段,以及用于调制和编码方案和冗余版本的字段。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述控制信息通过基站使用下行链路控制信息 DCI 格式 0 来发射。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述 PDCCH 的监视是在使所述半持久 C-RNTI 解掩码到所述 CRC 之后检查所述 CRC 错误。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述控制信息指示用于互联网协议语音 VoIP 的资源指配信息的所述 SPS 的激活。

6. 如权利要求 5 所述的方法,进一步包括通过使用资源分配信息在特定时间间隔期间在物理下行链路共享信道 PDSCH 上接收 VoIP 数据。

7. 如权利要求 5 所述的方法,进一步包括通过使用资源分配信息在特定时间间隔期间在物理上行链路共享信道 PUSCH 上发射 VoIP 数据。

8. 如权利要求 1 所述的方法,其中当所述 PDCCH 包括多个信息字段且每个信息字段的值等于特定的值时,所述控制信息被确定为指示所述 SPS 的激活,所述多个信息字段包括用于关于调度的物理上行链路共享信道 PUSCH 的传输功率控制 TPC 命令的字段,用于关于解调基准符号 DM RS 的循环移位的字段,以及用于调制和编码方案和冗余版本的字段。

9. 一种在无线通信系统中的用户设备,所述无线通信系统使用包括多个正交频分复用 OFDM 符号的下行链路时隙来通信数据,所述用户设备包括:

射频 RF 单元,用于发射和接收无线电信号;和

处理器,与所述 RF 单元耦合并且被配置为:

通过监视物理下行链路控制信道 PDCCH 检查循环冗余检查 CRC 错误;

当在所述 PDCCH 的一个上未检测到所述 CRC 错误时,确定错误检查字段的值是否等于特定值,所述错误检查字段是包括在所述一个 PDCCH 上的控制信息中的多个字段中的字段;以及

如果所述错误检查字段的值等于所述特定值,则确定所述一个 PDCCH 上的所述控制信息是否用来指示半持久调度 SPS 的激活,

其中,半持久小区无线网络临时标识符 C-RNTI 被掩码在 CRC 上。

10. 如权利要求 9 所述的用户设备,其中所述 PDCCH 包括多个信息字段,所述多个信息

字段包括用于关于调度的物理上行链路共享信道 PUSCH 的传输功率控制 TPC 命令的字段, 用于关于解调基准符号 DM RS 的循环移位的字段, 以及用于调制和编码方案和冗余版本的字段。

11. 如权利要求 9 所述的用户设备, 其中所述控制信息通过基站使用下行链路控制信息 DCI 格式 0 来发射。

12. 如权利要求 9 所述的用户设备, 其中所述 PDCCH 的监视是在使所述半持久 C-RNTI 解掩码到所述 CRC 之后检查所述 CRC 错误。

13. 如权利要求 9 所述的用户设备, 其中所述控制信息指示用于互联网协议语音 VoIP 的资源指配信息的所述 SPS 的激活。

14. 如权利要求 9 所述的用户设备, 其中当所述 PDCCH 包括多个信息字段且每个信息字段的值等于特定的值时, 所述控制信息被确定为指示所述 SPS 的激活, 所述多个信息字段包括用于关于调度的物理上行链路共享信道 PUSCH 的传输功率控制 TPC 命令的字段, 用于关于解调基准符号 DM RS 的循环移位的字段, 以及用于调制和编码方案和冗余版本的字段。

在无线通信系统中检测控制信息的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信,并且更具体地,涉及一种用于在无线通信系统中检测控制信息的方法。

背景技术

[0002] 在无线通信系统中,基站(BS)通常向多个用户设备(UE)提供业务。BS调度多个UE的用户数据,并且一起发射控制信息和用户数据。控制信息包含关于用户数据的调度信息。用于承载控制信息的信道通常被称为控制信道。用于承载用户数据的信道通常被称为数据信道。UE监视控制信道以搜索UE的控制信息,并且通过使用该控制信息处理UE的数据。

[0003] 为了使UE接收分配给该UE的用户数据,必须接收控制信道上的关于该用户数据的控制信息。通常,在指配的带宽中的一个传输间隔中将多个UE的多个控制信息片段多路复用。即,为了向多个UE提供业务,BS多路复用多个UE的多个控制信息片段并且在多个控制信道上发射控制信息。每个UE在多个控制信道中搜索其自身的控制信道。

[0004] 盲检测是用于在多个多路复用控制信息片段中检测特定控制信息的方案之一。盲检测意指UE尝试在所需用于恢复控制信道的信息不存在的状态下通过组合多个信息片段恢复控制信道。即,在UE既不了解从BS接收的多个控制信息片段是否是UE的控制信息也不了解UE的控制信息存在的位置的状态下,UE对所提供的控制信息的所有片段解码,直至检测到该UE的控制信息。UE可以使用其唯一信息确定接收的控制信息是否是该UE的控制信息。例如,当BS多路复用每个UE的控制信息时,BS可以通过将每个UE的唯一标识符掩码到循环冗余检查(CRC)上,发射该标识符。CRC是在错误检测中使用的码。UE使其唯一标识符解掩码到接收的控制信息的CRC,并且随后可以通过执行CRC检查确定接收的控制信息是否是该UE的控制信息。

[0005] 然而,当UE通过CRC错误检测来监视控制信道时,即使控制信道是另一UE的控制信道,可能仍未检测到CRC错误并且因此可能错误地通知解码成功的解码结果。在半持久调度(SPS)的情况中,不正确的CRC错误检测变得更加成问题。这是因为,在SPS中,UE接收用于分配无线电资源的控制信息并且随后通过使用在SPS间隔期间使用控制信息分配的无线电资源来发射或接收数据。这导致了有限的无线电资源的浪费和无线通信的可靠性的劣化。因此,需要一种用于以增加的准确性检测控制信息的方法。

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 本发明提供了一种用于在无线通信系统中检测控制信息的方法。

[0008] 技术方案

[0009] 在一个方面,提供了一种用于在无线通信系统中检测控制信息的方法。该方法包括:通过监视控制信道检查循环冗余检查(CRC)错误;确定错误检查字段的值是否等于特

定值,其中该错误检查字段是在其中未检测到 CRC 错误的控制信道上的控制信息中包括的字段中的字段;以及,如果错误检查字段的值等于特定值,则检测其中未检测到 CRC 错误的控制信道上的控制信息。

[0010] 在另一方面,提供了一种用户设备。该用户设备包括:射频 (RF) 单元,用于发射和接收无线电信号;和处理器,与 RF 单元耦合并且被配置为通过监视控制信道检查 CRC 错误,确定错误检查字段的值是否等于特定值,其中错误检查字段是在其中未检测到 CRC 错误的控制信道上的控制信息中包括的字段中的字段,以及,如果错误检查字段的值等于特定值,则检测其中未检测到 CRC 错误的控制信道上的控制信息。

[0011] 在又一方面,提供了一种用于在无线通信系统中发射控制信息的方法。该方法包括:生成包括具有特定值的错误检查字段的控制信息;以及,通过使 CRC 附加到该控制信息在控制信道上发射该控制信息,其中根据错误检查字段的特定值和 CRC 确定控制信息的成功接收。

[0012] 有益效果

[0013] 可以提供无线通信系统中的具有提高的准确性的用于检测控制信息的方法。错误检查字段的特定值可以用作虚拟循环冗余检查 (CRC)。用户设备可以通过在检测到控制信息时使用该虚拟 CRC 提高 CRC 错误检查的准确性。即,在有效地利用无线电资源的同时可以准确地检测控制信息。因此,可以提高整体系统性能。

附图说明

[0014] 图 1 是示出无线通信系统的框图。

[0015] 图 2 是示出演进通用地面无线电接入网络 (E-UTRAN) 和演进分组核心 (EPC) 之间的功能分割的框图。

[0016] 图 3 是示出用户设备的构成元件的框图。

[0017] 图 4 是示出用户平面的无线电协议架构的示图。

[0018] 图 5 是示出控制平面的无线电协议架构的示图。

[0019] 图 6 示出了下行链路逻辑信道和下行链路传送信道之间的映射。

[0020] 图 7 示出了下行链路传送信道和下行链路物理信道之间的映射。

[0021] 图 8 示出了无线电帧的结构。

[0022] 图 9 示出了关于一个下行链路时隙的资源网格的示例。

[0023] 图 10 示出了子帧的结构。

[0024] 图 11 是示出物理下行链路控制信道 (PDCCH) 配置的流程图。

[0025] 图 12 是示出 PDCCH 处理的流程图。

[0026] 图 13 示出了用于利用构成下行链路控制信息 (DCI) 格式的多个信息字段中的未使用的信息字段的方法的示例。

[0027] 图 14 是示出根据本发明的实施例的用于检测控制信息的方法的流程图。

[0028] 图 15 是示出使用动态调度方案的下行链路数据传输的流程图。

[0029] 图 16 是示出使用动态调度方案的上行链路数据传输的流程图。

[0030] 图 17 示出了互联网协议语音 (VoIP) 中的流量模型的示例。

[0031] 图 18 是示出使用半持久调度方案的下行链路数据传输的流程图。

[0032] 图 19 是示出使用半持久调度方案的上行链路数据传输的流程图。

具体实施方式

[0033] 图 1 是示出无线通信系统的框图。无线通信系统可以具有演进通用移动通信系统 (E-UMTS) 的网络结构。E-UMTS 可被称为长期演进 (LTE) 系统。可广泛地部署无线通信系统以提供各种通信业务, 诸如语音、分组数据等。

[0034] 参照图 1, 演进 UMTS 地面无线电接入网络 (E-UTRAN) 包括至少一个基站 (BS) 20, 其提供控制平面和用户平面。

[0035] 用户设备 (UE) 10 可以是固定的或移动的, 并且可被称为另一术语, 诸如移动站 (MS)、用户终端 (UT)、订户站 (SS)、无线设备等。BS 20 通常是与 UE 10 通信的固定站并且可被称为另一术语, 诸如演进节点 B (eNB)、基站收发信机系统 (BTS)、接入点等。BS 20 可以向一个或多个小区提供业务。该小区是其中 BS 20 提供通信业务的区域。在 BS 20 之间可以使用用于发射用户流量或控制业务的接口。在下文中, 下行链路被定义为从 BS 20 到 UE 10 的通信链路, 并且上行链路被定义为从 UE 10 到 BS 20 的通信链路。

[0036] BS 20 借助于 X2 接口互连。BS 20 还借助于 S1 接口连接到演进分组核心 (EPC), 更具体地, 连接到移动性管理实体 (MME)/ 服务网关 (S-GW) 30。S1 接口支持 BS 20 和 MME/S-GW 30 之间的多对多关系。

[0037] 无线通信系统不仅可以是多输入多输出 (MIMO) 系统或多输入单输出 (MISO) 系统, 还可以是单输入单输出 (SISO) 系统或单输入多输出 (SIMO) 系统。MIMO 方案使用多个发射 (Tx) 天线和多个接收 (Rx) 天线提高数据 Tx/Rx 效率和频谱效率。MIMO 方案的示例包括空间分集、空间多路复用、波束成形等。

[0038] 图 2 是示出 E-UTRAN 和 EPC 之间的功能分割的框图。斜线方框示出了无线电协议层并且白色方框示出了控制平面的功能实体。

[0039] 参照图 2, BS 执行如下功能: (1) 用于无线电资源管理 (RRM) 的功能, 诸如无线电承载控制、无线电准入控制、连接移动性控制和针对 UE 的动态资源分配、(2) 互联网协议 (IP) 报头压缩和用户数据流的加密、(3) 用户平面数据到 S-GW 的路由、(4) 寻呼消息的调度和传输、(5) 广播信息的调度和传输以及 (6) 关于移动性和调度的测量和测量报告配置。

[0040] MME 执行如下功能: (1) 非接入层 (NAS) 信令、(2) NAS 信令安全性、(3) 闲置模式 UE 可达性、(4) 跟踪区域列表管理、(5) 漫游和 (6) 鉴权。

[0041] S-GW 执行如下功能: (1) 移动性锚定和 (2) 合法侦听。PDN 网关 (P-GW) 执行如下功能: (1) UE 互联网协议 (IP) 分配和 (2) 分组过滤。

[0042] 图 3 是示出 UE 的构成元件的框图。UE 50 包括处理器 51、存储器 52、射频 (RF) 单元 53、显示单元 54 和用户接口单元 55。在处理器 51 中实现无线电接口协议的各层。处理器 51 提供控制平面和用户平面。可以在处理器 51 中实现每个层的功能。存储器 52 耦合至处理器 51 并且存储操作系统、应用和一般文件。显示单元 54 显示 UE 的各种信息并且可以使用诸如液晶显示器 (LCD)、有机光发射二极管 (OLED) 等公知的元件。用户接口单元 55 可被配置为具有诸如键盘、触摸屏等的公知用户接口的组合。RF 单元 53 耦合至处理器 51 并且发射和 / 或接收无线电信号。

[0043] 基于通信系统中公知的开放系统互连 (OSI) 模型的下三层, 可将 UE 和网络之间的

无线电接口协议层分类为 L1 层（第一层）、L2 层（第二层）和 L3 层（第三层）。物理层，或者简称 PHY 层，属于第一层并且通过物理信道提供信息传递业务。无线电资源控制（RRC）层属于第三层并且用于控制 UE 和网络之间的无线电资源。UE 和网络经由 RRC 层交换 RRC 消息。

[0044] 图 4 是示出用户平面的无线电协议架构的示图。图 5 是示出控制平面的无线电协议架构的示图。它们说明了 UE 和 E-UTRAN 之间的无线电接口协议的架构。用户平面是用于用户数据传输的协议栈。控制平面是用于控制信号传输的协议栈。

[0045] 参照图 4 和 5,PHY 层属于第一层并且通过物理信道为上层提供信息传递业务。PHY 层通过传送信道与媒体接入控制（MAC）层（即 PHY 层的上层）耦合。通过传送信道在 MAC 层和 PHY 层之间传递数据。在不同的 PHY 层（即，发射机的 PHY 层和接收机的 PHY 层）之间，通过物理信道传递数据。

[0046] MAC 层属于第二层并且通过逻辑信道向无线电链路控制（RLC）层（即 MAC 层的上层）提供业务。第二层中的 RLC 层支持可靠的数据传递。在 RLC 层中存在根据数据传递方法的三种操作模式，即透明模式（TM）、无应答模式（UM）和应答模式（AM）。AM RLC 提供双向数据传输业务并且在 RLC 协议数据单元（PDU）的传递失败时支持重传。

[0047] 分组数据会聚协议（PDCP）层属于第二层并且执行用于减小 IP 分组报头尺寸的报头压缩功能。

[0048] 无线电资源控制（RRC）层属于第三层并且仅在控制平面中被定义。RRC 层用于与无线电承载（RB）的配置、重新配置和释放关联地控制逻辑信道、传送信道和物理信道。RB 是第二层为 UE 和 E-UTRAN 之间的数据传输提供的业务。当建立 UE 的 RRC 层和网络的 RRC 层之间的 RRC 连接时，称作 UE 处于 RRC 连接模式。当仍未建立 RRC 连接时，称作 UE 处于 RRC 闲置模式。

[0049] 非接入层（NAS）层属于 RRC 层的上层并且用于执行会话管理、移动性管理等。

[0050] 图 6 示出了下行链路逻辑信道和下行链路传送信道之间的映射。这可以在 3GPP TS 36.300 V8.3.0 (2007-12) 技术规范组无线接入网络；演进通用地面无线电接入（E-UTRA）和演进通用地面无线电接入网络（E-UTRAN）；整体描述 Stage 2 (Release 8) 的章节 6.1.3.2 中找到。

[0051] 参照图 6,寻呼控制信道（PCCH）被映射到寻呼信道（PCH）。广播控制信道（BCCH）被映射到广播信道（BCH）或下行链路共享信道（DL-SCH）。公共控制信道（CCCH）、专用控制信道（DCCH）、专用业务信道（DTCH）、多播控制信道（MCCH）和多播流量信道（MTCH）被映射到 DL-SCH。MCCH 和 MTCH 还被映射到多播信道（MCH）。

[0052] 根据待发射的信息的类型限定每个逻辑信道的类型。逻辑信道被分类为两个组，即控制信道和流量信道。

[0053] 控制信道用于传递控制平面信息。BCCH 是用于广播系统控制信息的下行链路信道。PCCH 是用于发射寻呼信息的下行链路信道并且在网络不了解 UE 的位置时使用。CCCH 是用于发射 UE 和网络之间的控制信息的信道并且在未建立 UE 和网络之间的 RRC 连接时使用。MCCH 是用于发射多媒体广播多播业务（MBMS）控制信息的点对多点下行链路信道。MCCH 由接收 MBMS 的 UE 使用。DCCH 是用于发射 UE 和网络之间的专用控制信息的点对点单向信道，并且由具有 RRC 连接的 UE 使用。

[0054] 流量信道用于传递用户平面信息。DTCH是用于传递用户信息的点对点信道。DTCH可以存在于上行链路和下行链路中。MTCH是用于发射流量数据的点对多点下行链路信道并且由接收 MBMS 的 UE 使用。

[0055] 根据通过无线电接口的数据传输的类型和特性对传送信道分类。BCH 是小区的整个覆盖区域中的广播并且具有固定的预先定义的格式。DL-SCH 的特征在于支持混合自动重复请求 (HARQ) ;通过改变调制、编码、和 Tx 功率、将在整个小区中广播的可能性和使用波束成形的可能性,支持动态链路自适应 ;支持动态和半静态资源分配 ;支持 UE 不连续接收 (DRX) 以实现 UE 功率节约 ;以及支持 MBMS 发射。PCH 的特征在于支持 DRX 以实现 UE 功率节约以及支持小区的整个覆盖区域中的广播。MCH 的特征在于支持小区的整个覆盖区域中的广播以及支持 MBMS 单频率网络 (MBSFN)。

[0056] 图 7 示出了下行链路传送信道和下行链路物理信道之间的映射。这可以在 3GPP TS 36.300 V8.3.0 (2007-12) 的章节 5.3.1 中找到。

[0057] 参照图 7, BCH 被映射到物理广播信道 (PBCH)。MCH 被映射到物理多播信道 (PMCH)。PCH 和 DL-SCH 被映射到物理下行链路共享信道 (PDSCH)。PBCH 载送 BCH 传送块。PMCH 载送 MCH。PDSCH 载送 DL-SCH 和 PCH。

[0058] 在 PHY 层中使用数个下行链路物理控制信道。物理下行链路控制信道 (PDCCH) 向 UE 通知 PCH 和 DL-SCH 的资源分配,并且还向 UE 通知与 DL-SCH 相关的 HARQ 信息。PDCCH 可以载送上行链路调度许可,该上行链路调度许可向 UE 通知用于上行链路传输的资源分配。物理控制格式指示符信道 (PCFICH) 向 UE 通知用于子帧中的 PDCCH 的传递的正交频分复用 (OFDM) 符号的数目。在每个子帧中发射 PCFICH。物理混合 ARQ 指示符信道 (PHICH) 载送响应上行链路传输的 HARQ 应答 (ACK) / 否定应答 (NACK) 信号。

[0059] 图 8 示出了无线电帧的结构。

[0060] 参照图 8,无线电帧包括 10 个子帧。一个子帧包括两个时隙。用于发射一个子帧的时间被定义为传输时间间隔 (TTI)。例如,一个子帧可以具有 1ms 的长度,并且一个时隙可以具有 0.5ms 的长度。

[0061] 仅为了示例性目的而示出图 8 的无线电帧。因此,无线电帧中包括的子帧的数目或者子帧中包括的时隙的数目或者时隙中包括的 OFDM 符号的数目可以不同地改变。

[0062] 图 9 示出了关于一个下行链路时隙的资源网格的示例。

[0063] 参照图 9,下行链路时隙包括时域中的多个 OFDM 符号。尽管此处描述了一个下行链路时隙包括 7 个 OFDM 符号并且一个资源块包括频域中的 12 个子载波,但是这仅用于示例性目的,并且因此 OFDM 符号的数目和子载波的数目不限于此。

[0064] 资源网格上的元素被称为资源元素。一个资源块包括 12×7 个资源元素。下行链路时隙中包括的资源块的数目 NDL 取决于小区中确定的下行链路传输带宽。

[0065] 图 10 示出了子帧的结构。

[0066] 参照图 10,子帧包括两个连续的时隙。位于子帧中的第一时隙的前部分中的最多三个 OFDM 符号对应于将被指配有 PDCCH 的控制区域。剩余的 OFDM 符号对应于将被指配有 PDSCH 的数据区域。除了 PDCCH 之外,诸如 PCFICH、PHICH 等的控制信道可被指配给控制区域。通过对通过 PDCCH 发射的控制信息进行解码,UE 可以读取通过 PDSCH 发射的数据信息。尽管此处控制区域包括三个 OFDM 符号,但是这仅用于示例性目的。PCFICH 可以了解子帧的

控制区域中包括的 OFDM 符号的数目。

[0067] 控制区域由多个控制信道元素 (CCE) 组成, 该多个 CCE 是逻辑 CCE 序列。在下文中, CCE 序列表示构成一个子帧中的控制区域的所有 CCE 的汇聚 (aggregation)。CCE 对应于多个资源元素组。例如, CCE 可以对应于 9 个资源元素组。资源元素组用于定义控制信道对资源元素的映射。例如, 一个资源元素组可以由四个资源元素组成。

[0068] 在控制区域中可以发射多个 PDCCH。PDCCH 载送诸如调度分配的控制信息。在一个或数个连续 CCE 的汇聚上发射 PDCCH。根据构成 CCE 汇聚的 CCE 数目确定 PDCCH 格式和可用 PDCCH 比特的数目。在下文中用于 PDCCH 传输的 CCE 的数目被称为 CCE 汇聚水平 (aggregation level)。CCE 汇聚水平是用于搜索 PDCCH 的 CCE 单元。由连续 CCE 的数目定义 CCE 汇聚水平的大小。例如, CCE 汇聚水平可以是 {1, 2, 4, 8} 的元素。

[0069] 下面的表 1 示出了根据 CCE 汇聚水平的 PDCCH 格式和可用 PDCCH 比特的数目的示例。

[0070] [表 1]

[0071]

PDCCH 格式	CCE 汇聚水平	资源元素组的数目	PDCCH 比特数目
0	1	9	72
1	2	18	144
2	4	36	288
3	8	72	576

[0072] 通过 PDCCH 发射的控制信息被称为下行链路控制信息 (在下文中被称为 DCI)。DCI 发射上行链路调度信息、下行链路调度信息、系统信息、上行链路功率控制命令、用于寻呼的控制信息、指示随机接入信道 (RACH) 响应的控制信息等。而且, DCI 可以发射指示半持久调度 (SPS) 的激活的控制信息。DCI 还可以发射指示 SPS 去激活的控制信息。SPS 可用于上行链路或下行链路互联网协议语音 (VoIP) 传输。

[0073] DCI 格式的示例包括用于物理上行链路共享信道 (PUSCH) 的调度的格式 0、用于一个物理下行链路共享信道 (PDSCH) 码字的调度的格式 1、用于一个 PDSCH 码字的紧凑调度的格式 1A、用于空间多路复用模式中的单个码字等级 -1 传输的调度的格式 1B、用于下行链路共享信道 (DL-SCH) 的非常紧凑调度的格式 1C、用于多用户空间多路复用模式中的 PDSCH 的调度的格式 1D、用于闭环空间多路复用模式中的 PDSCH 的调度的格式 2、用于开环空间多路复用模式中的 PDSCH 的调度的格式 2A、以及用于关于上行链路信道的传输功率控制 (TPC) 命令的传输的格式 3 和 3A。

[0074] 图 11 是示出 PDCCH 配置的流程图。

[0075] 参照图 11, BS 根据 DCI 格式生成控制信息。BS 可以根据待发射到 UE 的控制信息从多个 DCI 格式 (DCI 格式 1、2、...、N) 中选择一个 DCI 格式。

[0076] 在步骤 S110 中, 附加循环冗余检查 (CRC) 以从根据每个 DCI 格式生成的控制信息中检查错误。根据 PDCCH 的用途或所有者, 唯一标识符 (即, 无线网络临时标识符

(RNTI)) 被掩码在 CRC 上。如果 PDCCH 用于特定的 UE, 则该 UE 的唯一标识符 (例如, 小区 RNTI (C-RNTI)) 可以掩码在 CRC 上。即, 可以将 CRC 与 UE 的唯一标识符一起加扰。关于特定 UE 的 RNTI 的示例包括临时 C-RNTI、半持久 C-RNTI 等。临时 C-RNTI 是 UE 的临时标识符并且可以在随机存取过程期间使用。半持久 C-RNTI 可用于指示 SPS 激活。

[0077] 如果 PDCCH 用于通过 PCH 发射的寻呼消息, 则寻呼标识符 (例如, 寻呼 -RNTI (P-RNTI)) 可以掩码在 CRC 上。如果 PDCCH 用于通过 DL-SCH 发射的系统信息, 则系统信息标识符 (例如, 系统信息 -RNTI (SI-RNTI)) 可以掩码在 CRC 上。如果 PDCCH 用于指示随机接入响应, 该随机接入响应是用于传输 UE 的随机接入前导的响应, 则随机接入 RNTI (RA-RNTI) 可以掩码在 CRC 上。表 2 示出了掩码在 PDCCH 上的标识符的示例。

[0078] [表 2]

[0079]

类型	标识符	描述
UE 特定	C-RNTI、临时 C-RNTI、 半持久 C-RNTI	用于唯一 UE 标识
公共	P-RNTI	用于寻呼消息
	SI-RNTI	用于系统信息
	RA-RNTI	用于随机接入响应

[0080] 在使用 C-RNTI、临时 C-RNTI 或者半持久 C-RNTI 时, PDCCH 载送关于对应的特定 UE 的控制信息。在使用其他 RNTI 时, PDCCH 载送待由小区中的所有 UE 接收的公共控制信息。

[0081] 在步骤 S120 中, 对附加了 CRC 的控制信息执行信道编码以生成编码数据。在步骤 S130 中, 根据指配给 PDCCH 格式的 CCE 汇聚水平执行速率匹配。

[0082] 在步骤 S140 中, 对编码数据进行调制以生成调制符号。构成一个 PDCCH 的调制符号可以具有 CCE 汇聚水平 1、2、4 和 8 中的一个。在步骤 S150 中, 将调制符号映射到物理资源元素 (RE) (即, CCE 至 RE 的映射)。

[0083] 图 12 是示出 PDCCH 处理的流程图。

[0084] 参照图 12, 在步骤 S210 中, UE 使 CCE 从物理 RE 解映射 (即, CCE 至 RE 的解映射)。在步骤 S220 中, 由于 UE 不了解使用哪个 CCE 汇聚水平接收 PDCCH, 因此 UE 对各个 CCE 汇聚水平进行解调。在步骤 S230 中, UE 对解调数据执行速率解匹配。由于 UE 不了解 UE 将接收的控制信息的 DCI 格式, 因此 UE 对各个 DCI 格式执行速率解匹配。在步骤 S240 中, UE 根据码速率对速率解匹配的数据执行信道解码, 并且通过执行 CRC 检查来检测错误。如果未检测到错误, 则视为 UE 检测到其自身的 PDCCH。否则, 如果检测到错误, 则 UE 连续地对另一 CCE 汇聚水平或另一 DCI 格式执行盲解码。在步骤 S250 中, 在检测到其自身的 PDCCH 时, UE 从解码数据移除 CRC 并且因此获得关于 UE 的控制信息。

[0085] 可以在一个子帧的控制区域中发射用于多个 UE 的多个多路复用 PDCCH。UE 监视 PDCCH。该监视是 UE 尝试根据所监视的 DCI 格式对各个 PDCCH 进行解码的操作。BS 未向 UE 提供指示对应的 PDCCH 在子帧中指配的控制区域中的位置。UE 通过监视子帧中的一组 PDCCH 候选者找到其自身的 PDCCH。这被称为盲解码 (或盲检测)。通过盲解码, UE 同时

地执行发射到该 UE 的 PDCCH 的识别并且执行通过 PDCCH 发射的控制信息的解码。例如,如果通过使 UE 自身的 C-RNTI 从 PDCCH 解掩码未检测到 CRC 错误,则视为 UE 检测到其自身的 PDCCH。

[0086] 限制待通过 PDCCH 发射的 DCI 格式的数目以有效地减少盲解码的开销。DCI 格式的数目小于待使用 PDCCH 发射的控制信息的不同类型的数目。DCI 格式包括多个不同的信息字段。根据 DCI 格式,构成 DCI 格式的信息字段的类型、信息字段的数目、每个信息字段的比特数目等是不同的。此外,根据 DCI 格式,符合 DCI 格式的控制信息的尺寸不同。通过使用有限数目的 DCI 格式中的一个 DCI 格式,通过 PDCCH 发射各种控制信息。即,任意 DCI 格式可用于发射具有不同类型的两个或多个控制信息片段。因此,当通过向构成 DCI 格式的多个信息字段指配特定值来指明控制信息时,多个信息字段中的一些信息字段可能是不需要的。即,在构成 DCI 格式的多个信息字段中的一些信息字段中,可以不定义特定值。构成 DCI 格式的一些信息字段可以是预留字段并且因此可以在具有任意值的状态下被预留。该信息字段被预留用于尺寸自适应的目的,从而使多个不同类型的控制信息可以符合一个 DCI 格式。然而,如果在发射控制信息时存在预留字段,则 BS 低效地消耗传输能量和传输功率用于发射在任何功能中未使用的预留字段。因此,在生成符合 DCI 格式的控制信息时,需要一种能够利用构成 DCI 格式的多个信息字段中的未使用的信息字段的方法。

[0087] 图 13 示出了用于利用构成 DCI 格式的多个信息字段中的未使用的信息字段的方法的示例。

[0088] 参照图 13,不同类型的控制信息 A、B 和 C 被分组为使用一个 DCI 格式。控制信息 A、B 和 C 符合一个 DCI 格式。DCI 格式由多个不同的信息字段组成。通过向 DCI 格式的所有信息字段指配特定值来指明控制信息 A。通过向 DCI 格式的一些信息字段指配特定值来指明控制信息 B 或 C。在组中,控制信息 A 具有最大信息比特尺寸。这是因为,DCI 格式的所有信息字段被配置为在控制信息 A 中被有意义地使用。控制信息 A 的信息比特尺寸是基准信息比特尺寸。空信息被附加到控制信息 B 或 C 以配合与基准信息比特尺寸相同的尺寸。因此,组中的控制信息 A、B 和 C 被固定为相同的信息比特尺寸。

[0089] 这样,不同类型的控制信息被分组为符合一个任意确定的 DCI 格式。通过将特定值映射到构成 DCI 格式的信息字段来指明每个控制信息片段。通过向 DCI 格式的所有信息字段指配特定值,可以指明组中包括的任意控制信息片段。另一方面,通过向 DCI 格式的一些信息字段指配特定值,可以指明组中包括的其他控制信息。即,在指明其他控制信息时,DCI 格式的其他信息字段是不需要的。用于指明控制信息的信息字段的总尺寸可被定义为信息比特尺寸。前者的控制信息的信息比特尺寸是最大的。后者的控制信息的信息比特尺寸是相对小的。

[0090] 基准信息比特尺寸被定义为通过向 DCI 格式的所有信息字段指配特定值来指明控制信息时的信息比特尺寸。基准信息比特尺寸表示构成 DCI 格式的信息字段的总尺寸和 / 或 DCI 格式自身的尺寸。在组中包括的其他控制信息具有小于基准信息比特尺寸的信息比特尺寸的情况下,附加空信息以配合与基准信息比特尺寸相同的尺寸。即,在通过向 DCI 格式中定义的所有信息字段中的一些信息字段指配值来指明特定控制信息时,其中未被指配值的剩余信息字段用作空信息。用作空信息的信息字段可被称为错误检查字段。

[0091] 空信息被附加,从而使符合 DCI 格式的控制信息具有与该 DCI 格式的基准信息比

特尺寸相同的尺寸。在根据 DCI 格式生成控制信息时,部分未使用的信息字段可以用作空信息。空信息具有特定值。例如,用作空信息的信息字段的所有比特均可被设定为比特“0”或比特“1”。可替代地,用作空信息的字段可被设定为 UE 已知的二进制码流值。该二进制码流可被命名为二进制扰码流。根据用于生成 BS 和 UE 已知的二进制比特流和用于生成 BS 和 UE 通过使用相同输入参数生成的 Gold 序列或 m- 序列的方法,可以生成该二进制流。

[0092] 可以在 BS 和 UE 之间预先确定用作空信息的信息字段或者可以由 BS 将其报告给 UE。例如,BS 可以通过使用 RRC 信令或系统信息向 UE 报告关于用作空信息的信息字段的信息。

[0093] 当 UE 通过执行 CRC 错误检测来监视 PDCCH 时,UE 可能错误地将另一 UE 的 PDCCH 辨认为其自身的 PDCCH,或者在利用与实际 RNTI 不同的 RNTI 执行解掩码时,UE 可能错误地辨认为,未检测到 CRC 错误并且因此解码是成功的。这被称为误是错误 (false positive error)。为了减少误是错误,空信息可被用作虚拟 CRC 或关于额外错误检查的探查 (probe)。

[0094] 图 14 是示出根据本发明的实施例的用于检测控制信息的方法的流程图。

[0095] 参考图 14,UE 通过监视控制信道检查 CRC 错误 (步骤 S310)。控制信道可以是 PDCCH。如果检测到 CRC 错误,则 UE 连续地监视控制信道 (步骤 S320)。如果未检测到 CRC 错误,则 UE 确定错误检查字段的值是否等于特定值 (步骤 S330)。错误检查字段是其中未检测到 CRC 错误的控制信道上的控制信息中包括的字段中的一个。错误检查字段是构成控制信息的多个信息字段中的用作空信息的信息字段。

[0096] 如果错误检查字段的值不等于特定值,则 UE 连续地监视控制信道 (步骤 S340)。否则,如果错误检查字段的值等于特定值,则 UE 检测其中未检测到 CRC 错误的控制信道上的控制信息,作为其自身的控制信息 (步骤 S350)。即,仅在空信息被解码为 UE 已知的特定值时,通过对应的 PDCCH 发射的控制信息被接收作为 UE 的控制信息。

[0097] 下面将详细描述用于使用空信息发射控制信息的方法。假设通过使用针对其他用途定义的 PDCCH 的 DCI 格式发射控制信息以指示半持久调度 (SPS) 激活。即,指示 SPS 激活的控制信息和其他类型的控制信息使用一个 DCI 格式。SPS 可用于上行链路和下行链路 VoIP 传输。

[0098] 无线电资源调度方案包括动态调度方案、持久调度方案和 SPS 方案。动态调度方案是如下方案,其中在无论何时发射或接收数据时通过使用控制信号请求调度信息。持久调度方案是如下方案,其中使用预先确定的信息,从而在无论何时发射或接收数据时不使用控制信号请求调度信息。SPS 方案是如下方案,其中在无论何时发射或接收数据时不使用控制信号在 SPS 间隔期间请求调度信息。SPS 间隔可以在接收到指示 SPS 激活的控制信息时开始。SPS 间隔可以在接收到指示 SPS 去激活的控制信息时结束。可替代地,可以通过 RRC 信令确定 SPS 间隔。

[0099] 图 15 是示出使用动态调度方案的下行链路数据传输的流程图。无论何时在通过 PDSCH 发射下行链路数据时,BS 通过 PDCCH 向 UE 发射下行链路 (DL) 许可。UE 通过使用通过 PDCCH 接收的 DL 许可接收通过 PDSCH 发射的下行链路数据。有利地,BS 可以根据下行链路信道条件适当地调度无线电资源。

[0100] 图 16 是示出使用动态调度方案的上行链路数据传输的流程图。在通过 PUSCH 发

射上行链路数据之前, BS 根据上行链路 (UL) 许可向 UE 分配无线电资源。UL 许可是通过 PDCCH 发射的。

[0101] IP 语音 (VoIP) 业务通过互联网协议 (IP) 网络提供语音数据。常规地, 已在电路交换 (CS) 域中提供了语音数据。然而, 在 VoIP 业务中, 在分组交换 (PS) 域中提供语音数据。在基于 CS 的语音业务中, 在以端对端方式保持连接的同时发射语音数据。另一方面, 在 VoIP 业务中, 由于可以通过无连接的方式发射语音数据, 因此可以非常有效地使用网络资源。

[0102] 随着无线通信技术的开发, 用户数据量迅速增加。因此, 为了有效地使用有限的网络资源, 常规的基于 CS 的业务近来已被基于 PS 的业务所取代。正在以相同的方式开发 VoIP 业务, 并且预期在未来的大部分无线通信系统中通过 VoIP 提供所有语音业务。

[0103] 实时传送协议 (RTP) 被开发以有效地提供基于 PS 的语音业务。而且, RTP 控制协议 (RTCP) 也被开发以控制 RTP。在 RTP 中, 在每个分组中载送时间戳信息, 并且因此可以解决抖动问题。而且, 通过 RTCP 报告 RTP 分组损失, 并且因此可以通过速率控制降低帧错误率 (FER)。除了 RTP/RTCP 之外, 通过开发会话发起协议 (SIP) 和会话描述协议 (SDP), 可以通过端对端的方式保持虚拟连接。因此, 可以极大地解决延迟问题。

[0104] 图 17 示出了 VoIP 中的流量模型的示例。

[0105] 参照图 17, 在 VoIP 中生成两种类型的语音分组, 即在通话突发中生成的分组和在静默时段中生成的分组。例如, 如果假设 12.2 kbps 的自适应多速率 (AMR), 则以 20ms 的周期在通话突发中生成 RTP 分组, 并且该 RTP 分组具有 35 至 49 字节的尺寸。在静默时段中, 以 160ms 的周期生成 RTP 分组, 并且该 RTP 分组具有 10 至 24 字节的尺寸。

[0106] 当在诸如 VoIP 业务的语音业务中以恒定周期生成分组时, 所生成的分组的尺寸是相对小的和恒定的。因此, VoIP 通常使用持久调度方案或 SPS 方案。在使用持久调度方案时, 通过在无线电承载配置过程中预测调度方案来持久地分配无线电资源, 并且因此可以在没有包括调度信息的控制信号的情况下发射和接收分组。在使用持久调度方案发射或接收数据时, 由于在未提供调度信息的情况下使用预先确定的无线电资源, 因此未考虑发射或接收数据的时间点处的信道条件。结果, 传输错误率可能连同信道条件的改变一起增加。当通话突发用作 SPS 间隔时, VoIP 适于使用 SPS 方案。

[0107] 图 18 是示出使用 SPS 方案的下行链路数据传输的流程图。BS 通过 PDCCH 向 UE 发射指示资源分配信息的 SPS 激活的控制信息。在 SPS 间隔期间, UE 可以通过使用资源分配信息通过 PDSCH 从 BS 接收 VoIP 数据。

[0108] 图 19 是示出使用 SPS 方案的上行链路数据传输的流程图。BS 通过 PDCCH 向 UE 发射指示资源分配信息的 SPS 激活的控制信息。在 SPS 间隔期间, UE 可以通过使用资源分配信息通过 PUSCH 向 BS 发射 VoIP 数据。

[0109] 首先, 将描述通过使用 DCI 格式 0 发射指示 SPS 激活的控制信息的方法。通过使用 DCI 格式 0 可以发射指示 PUSCH 调度的控制信息和指示 SPS 激活的控制信息。SPS 激活可用于上行链路 VoIP 传输。

[0110] 下面的表 3 示出了使用 DCI 格式 0 发射的控制信息的示例。

[0111] [表 3]

[0112]

	信息字段	比特数目
(1)	用于区别格式 0/ 格式 1A 的标志	1
(2)	跳频标志	1
(3)	资源块指配和跳频资源分配	$\lceil \log_2 (N_{RB}^{UL} (N_{RB}^{UL} + 1) / 2) \rceil$
(4)	调制和编码方案和冗余版本	5
(5)	新数据指示符	1
(6)	关于调度的 PUSCH 的 TPC 命令	2
(7)	关于 DM RS 的循环移位	3
(8)	UL 索引 (TDD)	2
(9)	CQI 请求	1

[0113] DCI 格式 0 包括多个信息字段。该信息字段是 (1) 标志字段、(2) 跳频标志字段、(3) 资源块指配和跳频资源分配字段、(4) 调制和编码方案 (MCS) 和冗余版本字段、(5) 新数据指示符字段、(6) TPC 命令字段、(7) 循环移位字段、(8) UL 索引字段和 (9) 信道质量指示符 (CQI) 请求字段。每个信息字段的比特尺寸仅用于示例性目的, 并且因此比特尺寸不限于此。

[0114] 标志字段是用于使格式 0 区别于格式 1A 的信息字段。资源块指配和跳频资源分配字段可以具有根据跳频 PUSCH 或非跳频 PUSCH 变化的比特尺寸。用于非跳频 PUSCH 的资源块指配和跳频资源分配字段提供了

[0115] $\lceil \log_2 (N_{RB}^{UL} (N_{RB}^{UL} + 1) / 2) \rceil$

[0116] 个比特以分配上行链路子帧中的第一时隙的资源。这里, N_{RB}^{UL} 表示上行链路时隙中包括的资源块的数目, 并且取决于小区中确定的上行链路 Tx 带宽。用于跳频 PUSCH 的资源块指配和跳频资源分配字段提供了

[0117] $\lceil \log_2 (N_{RB}^{UL} (N_{RB}^{UL} + 1) / 2) \rceil - N_{UL_hop}$

[0118] 个比特以分配上行链路子帧中的第一时隙的资源。

[0119] 如果格式 0 的信息比特的数目小于格式 1A 的信息比特的数目, 则将“0”附加到格式 0 直至载荷尺寸变得等于格式 1A 的载荷尺寸。

[0120] 使用所有前述字段表示用于 PUSCH 调度的控制信息。因此, 具有基准信息比特尺寸的控制信息符合用于 PUSCH 调度的 DCI 格式 0。

[0121] 如果使用 DCI 格式 0 发射用于 SPS 激活的控制信息, 则为配合 DCI 格式 0 的基准信息比特尺寸而附加的空信息可以与为符合格式 1A 的载荷尺寸而填充的“0”比特一起使用, 用于虚拟 CRC 检查。

[0122] 下文中, 将描述当使用 DCI 格式 0 发射用于 SPS 激活的控制信息时可以用作空信息的信息字段的示例。

[0123] (1) 第 1 实施例

[0124] 如果假设 UE 在不执行用于下行链路 VoIP 传输的不定期 PUSCH 反馈的情况下仅执行基于 PUCCH 的反馈, 则 CQI 请求字段可以用作空信息。

[0125] 下面的表 4 示出了使用用于 PUSCH 调度和 SPS 激活的 DCI 格式 0 发射的控制信息的第 1 实施例。

[0126] [表 4]

[0127]

	信息字段	比特数目
:	:	:
(9)	CQI 请求 对于上行链路半持久调度的激活, 该信息比特被设定为零。	1

[0128] 如果控制信息用于上行链路 SPS 激活, 则 CQI 请求字段的值被设定为“0”。除了 CQI 请求字段以外的 DCI 格式 0 的剩余字段与上文表 3 中示出的相同。假设 UE 在不执行用于下行链路 VoIP 传输的不定期 PUSCH 反馈的情况下仅执行基于 PUCCH 的反馈。

[0129] (2) 第 2 实施例

[0130] 假设用于上行链路 VoIP 分组传输的指示 SPS 激活的控制信息不需要额外的闭环功率控制, 并且基于开环类型或混合类型的功率控制确定 VoIP 传输的 Tx 功率。当通过考虑半静态资源块的指配而未使用关于调度的 PUSCH 的 TPC 命令字段时, TPC 命令字段可以用作空信息。

[0131] 下面的表 5 示出了使用用于 PUSCH 调度和 SPS 激活的 DCI 格式 0 发射的控制信息的第 2 实施例。

[0132] [表 5]

[0133]

	信息字段	比特数目
:	:	:
(6)	关于调度的 PUSCH 的 TPC 命令 对于上行链路半持久调度的激活, 这些信息比特均被设定为零。	2
:	:	:

[0134] 如果控制信息用于上行链路 SPS 激活, 则 TPC 命令字段的值均被设定为“0”。除了 TPC 命令字段以外的 DCI 格式 0 的剩余字段与上文表 3 中示出的相同。

[0135] (3) 第 3 实施例

[0136] 用于上行链路 VoIP 分组传输的指示 SPS 激活的控制信息可以不隐含地使用用于特定信息递送的新数据指示符字段。在该情况中, 新数据指示符字段可以用作空信息。

[0137] 下面的表 6 示出了使用用于 PUSCH 调度和 SPS 激活的 DCI 格式 0 发射的控制信息的第 3 实施例。

[0138] [表 6]

[0139]

	信息字段	比特数目
:	:	:
(5)	新数据指示符 对于上行链路半持久调度的激活, 该信息比特被设定为零。	1
:	:	:

[0140] 如果控制信息用于上行链路 SPS 激活, 则新数据指示符字段的值被设定为“0”。除了新数据指示符字段以外的 DCI 格式 0 的剩余字段与上文表 3 中示出的相同。

[0141] (4) 第 4 实施例

[0142] 用于上行链路 VoIP 分组传输的指示 SPS 激活的控制信息可以在不指示 MCS 和冗余版本字段中的 MCS 或冗余版本的情况下使用额外信令。当在不指示 MCS 和冗余版本字段中的 MCS 的情况下使用额外信令时, MCS 和冗余版本字段的 5 个比特中的 3 个比特可用于空信息。当在不指示冗余版本字段中的冗余版本的情况下使用额外信令时, 5 个比特中的 2 个比特可用于空信息。在对于 MCS 和冗余版本均可以使用额外信令时, 5 个比特均可用于空信息。

[0143] 下面的表 7 示出了使用用于 PUSCH 调度和 SPS 激活的 DCI 格式 0 发射的控制信息的第 4 实施例。

[0144] [表 7]

[0145]

	信息字段	比特数目
:	:	:
(4)	调制和编码方案和冗余版本 对于上行链路半持久调度的激活, 5 个比特中的 N 个信息比特均被设定为零 (N = 2, 3 或 5)。	5
:	:	:

[0146] 如果控制信息用于上行链路 SPS 激活, 则 MCS 和冗余版本字段的 5 个比特中的 2、3 或 5 个比特被设定为“0”。除了 MCS 和冗余版本字段以外的 DCI 格式 0 的剩余字段与上文表 3 中示出的相同。

[0147] (5) 第 5 实施例

[0148] 用于上行链路 VoIP 分组传输的指示 SPS 激活的控制信息可以不额外地指示关于

解调基准符号 (DM-RS) 的循环移位字段。在该情况中,循环移位字段用于空信息。

[0149] 下面的表 8 示出了使用用于 PUSCH 调度和 SPS 激活的 DCI 格式 0 发射的控制信息的第 5 实施例。

[0150] [表 8]

[0151]

	信息字段	比特数目
:	:	:
(7)	关于 DM RS 的循环移位 对于上行链路半持久调度的激活,这些 信息比特均被设定为零。	3
:	:	:

[0152] 如果控制信息用于上行链路 SPS 激活,则循环移位字段的值均被设定为“0”。除了 TPC 命令字段以外的 DCI 格式 0 的剩余字段与上文表 3 中示出的相同。

[0153] (6) 第 6 实施例

[0154] 用于上行链路 VoIP 分组传输的指示 SPS 激活的控制信息可以允许 VoIP 限制可被分配在整个系统带宽上的带宽。在该情况中,资源块指配和跳频资源分配字段可以用作空信息。在

[0155] $\lfloor \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rfloor$

[0156] 个比特中, M 个比特可用于空信息。这里, M 是从 1 到

[0157] $\lfloor \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rfloor - 1$

[0158] 的范围中的自然数。

[0159] 下面的表 9 示出了使用用于 PUSCH 调度和 SPS 激活的 DCI 格式 0 发射的控制信息的第 5 实施例。

[0160] [表 9]

[0161]

	信息字段	比特数目
:	:	:
(3)	资源块指配和跳频资源分配 对于上行链路半持久调度的激活, $\lfloor \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rfloor$ 个比特中的 M 个 信息比特均被设定为零。	$\lfloor \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rfloor$
:	:	:

[0162] 如果控制信息用于上行链路 SPS 激活,则

[0163] $\lfloor \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rfloor$

[0164] 个比特中的 M 个比特被设定为“0”。这里, M 是从 1 到

[0165] $\lfloor \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rfloor - 1$

[0166] 的范围中的自然数。除了资源块指配和跳频资源分配字段以外的 DCI 格式 0 的剩余字段与上文表 3 中示出的相同。

[0167] (7) 第 7 实施例

[0168] DCI 格式 0 的多个信息字段的组合用作空信息。可将任意信息字段组合以用作空信息。整个信息字段可以用作空信息。在多个信息字段的组合中可以使用在第 1 至第 6 实施例中用作空信息的信息字段。例如, 如第 4 实施例中描述的, 当额外信令用于 MSC 或冗余版本时, 在多个信息字段的组合中可以使用 MCS 和冗余版本字段的 5 个比特中的 2、3 或 5 个比特。在使用频分双工 (FDD) 系统时, 通过将上行链路索引字段的比特附加到在第 1 至第 6 实施例中用作空信息的信息字段, 上行链路索引字段的比特可以用作空信息。

[0169] (8) 第 8 实施例

[0170] 第 8 实施例是第 7 实施例的详细的实施例。如果使用 DCI 格式 0 发射用于 SPS 激活的控制信息, 则资源块指配和跳频资源分配字段、MCS 和冗余版本字段、TPC 命令字段、循环移位字段和 CQI 请求字段的组合可以用作空信息。

[0171] 下面的表 10 示出了使用用于 PUSCH 调度和 SPS 激活的 DCI 格式 0 发射的控制信息的第 8 实施例。

[0172] [表 10]

	信息字段	比特数目
	:	:
	(3) 资源块指配和跳频资源分配 对于上行链路半持久调度的激活, $\lfloor \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rfloor$ 个比特中的 M (M=1、2、...、 $\lfloor \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rfloor - 1$) 个信息比特均被设定为零。	$\lfloor \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rfloor$
	(4) 调制和编码方案和冗余版本 对于上行链路半持久调度的激活, 5 个 比特中的 N 个信息比特均被设定为零。	5
[0173]	(5) 新数据指示符	1
	(6) 关于调度的 PUSCH 的 TPC 命令 对于上行链路半持久调度的激活, 这些 信息比特均被设定为零。	2
	(7) 关于 DM RS 的循环移位 对于上行链路半持久调度的激活, 这些 信息比特均被设定为零。	3
	(8) UL 索引 (TDD)	2
	(9) CQI 请求 对于上行链路半持久调度的激活, 该信 息比特被设定为零。	1

[0174] 这里,资源块指配和跳频资源分配中的 M 可以被具体地设定为“2”,并且 MCS 和冗余版本字段中的 N 可被具体地设定为“1”。

[0175] (9) 第 9 实施例

[0176] 第 9 实施例是第 7 实施例的详细的实施例。如果使用 DCI 格式 0 发射用于 SPS 激活的控制信息,则资源块指配和跳频资源分配字段、MCS 和冗余版本字段、新数据指示符字段、TPC 命令字段、循环移位字段和 CQI 请求字段的组合可以用作空信息。这是新数据指示符字段被添加到第 8 实施例的信息字段组合以便于用作空信息的情况。

[0177] 下面的表 11 示出了使用用于 PUSCH 调度和 SPS 激活的 DCI 格式 0 发射的控制信息的第 9 实施例。

[0178] [表 11]

	信息字段	比特数目
:	:	:
(3)	资源块指配和跳频资源分配 对于上行链路半持久调度的激活, $\lfloor \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rfloor$ 个比特中的 M (M=1、2、...、 $\lfloor \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rfloor - 1$) 个信息比特均被设定为零。	$\lfloor \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rfloor$
(4)	调制和编码方案和冗余版本 对于上行链路半持久调度的激活, 5 个 比特中的 N 个信息比特均被设定为零。	5
[0179] (5)	新数据指示符 对于上行链路半持久调度的激活, 该信 息比特被设定为零。	1
(6)	关于调度的 PUSCH 的 TPC 命令 对于上行链路半持久调度的激活, 这些 信息比特均被设定为零。	2
(7)	关于 DMRS 的循环移位 对于上行链路半持久调度的激活, 这些 信息比特均被设定为零。	3
(8)	UL 索引 (TDD)	2
(9)	CQI 请求 对于上行链路半持久调度的激活, 该信 息比特被设定为零。	1

[0180] 这里,资源块指配和跳频资源分配中的 M 可以被具体地设定为“2”,并且 MCS 和冗余版本字段中的 N 可被具体地设定为“1”。

[0181] (10) 第 10 实施例

[0182] 第 10 实施例是第 7 实施例的详细的实施例。如果使用 DCI 格式 0 发射用于 SPS 激活的控制信息,则根据资源块指配和跳频资源分配字段与 MCS 和冗余版本字段之间的关系,空信息可用于这两个字段。这两个字段可以通过额外的 RRC 指示相关。除了这两个字

段之外, TPC 命令字段、循环移位字段和 CQI 请求字段的组合也可以用作空信息。

[0183] 下面的表 12 示出了使用用于 PUSCH 调度和 SPS 激活的 DCI 格式 0 发射的控制信息的第 10 实施例。

[0184] [表 12]

[0185]

	信息字段	比特数目
:	:	:
(3)	资源块指配和跳频资源分配	$\lceil \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rceil$
(4)	调制和编码方案和冗余版本 对于上行链路半持久调度的激活, 来自“资源块指配和跳频资源分配以及调制和编码方案和冗余版本”的 R 个信息比特均被设定为零。	5
(5)	新数据指示符	1
(6)	关于调度的 PUSCH 的 TPC 命令 对于上行链路半持久调度的激活, 这些信息比特均被设定为零。	2
(7)	关于 DM RS 的循环移位 对于上行链路半持久调度的激活, 这些信息比特均被设定为零。	3
(8)	UL 索引 (TDD)	2
(9)	CQI 请求 对于上行链路半持久调度的激活, 该信息比特被设定为零。	1

[0186] 这里, R 可以是 1、2、... 或者可以是

[0187] $\lceil \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rceil + 4$

[0188] 个比特。可替代地, R 可以被具体地设定为“3”或“4”。

[0189] (11) 第 11 实施例

[0190] 第 11 实施例是第 7 实施例的详细的实施例。如果使用 DCI 格式 0 发射用于 SPS 激活的控制信息, 则新数据指示符字段被添加到第 10 实施例的信息字段组合以便于用作空信息。

[0191] 下面的表 13 示出了使用用于 PUSCH 调度和 SPS 激活的 DCI 格式 0 发射的控制信息的第 11 实施例。

[0192] [表 13]

[0193]

	信息字段	比特数目
:	:	:
(3)	资源块指配和跳频资源分配	$\lceil \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rceil$
(4)	调制和编码方案和冗余版本 对于上行链路半持久调度的激活,来自“资源块指配和跳频资源分配以及调制和编码方案和冗余版本”的 R 个信息比特均被设定为零。	5
(5)	新数据指示符 对于上行链路半持久调度的激活,该信息比特被设定为零。	1
(6)	关于调度的 PUSCH 的 TPC 命令 对于上行链路半持久调度的激活,这些信息比特均被设定为零。	2
(7)	关于 DM RS 的循环移位 对于上行链路半持久调度的激活,这些信息比特均被设定为零。	3
(8)	UL 索引 (TDD)	2
(9)	CQI 请求 对于上行链路半持久调度的激活,该信息比特被设定为零。	1

[0194] 这里, R 可以是 1、2、... 或者可以是

[0195] $\lceil \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rceil + 4$

[0196] 个比特。可替代地, R 可以被具体地设定为“3”或“4”。

[0197] 现将描述用于使用 DCI 格式 1A 发射指示 SPS 激活的控制信息的方法。DCI 格式 1A 可用于发射用于一个 PDSCH 码字的紧凑调度的控制信息和指示 SPS 激活的控制信息。SPS 激活可用于上行链路 VoIP 传输。

[0198] 下面的表 14 示出了使用 DCI 格式 1A 发射的控制信息的示例。

[0199] [表 14]

[0200]

	信息字段	比特数目
(1)	用于区别格式 0/ 格式 1A 的标志	1

(2)	局部化 / 分布式 VRB 指配标志	1
(3)	资源块指配	$\lceil \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rceil$
(4)	调制和编码方案	5
(5)	HARQ 过程编号	3 或 4
(6)	新数据指示符	1
(7)	冗余版本	2
(8)	关于调度的 PUCCH 的 TPC 命令	2
(9)	下行链路指配索引 (TDD)	2

[0201] DCI 格式 1A 包括多个信息字段。该信息字段是 (1) 标志字段、(2) 局部化 / 分布式虚拟资源块 (VRB) 指配标志字段、(3) 资源块指配字段、(4) 调制和编码方案 (MCS) 字段、(5) 混合自动重复请求 (HARQ) 过程编号字段、(6) 新数据指示符字段、(7) 冗余版本字段、(8) TPC 命令字段和 (9) 下行链路指配索引字段。每个信息字段的比特尺寸仅用于示例性目的, 并且因此比特尺寸不限于此。

[0202] 标志字段是用于使格式 0 区别于格式 1A 的信息字段。如果 DCI 格式 1A 的 CRC 通过 RA-RNTI、P-RNTI 或 SI-RNTI 被加扰, 则标志字段的比特指示传送块尺寸 (TBS) 表格的列 N_{PRB}^{1A} 。如果标志字段是“0”, 则 N_{PRB}^{1A} 是 20。如果标志字段是“1”, 则 N_{PRB}^{1A} 是“3”。否则, 标志字段指示 DCI 格式。

[0203] 资源块指配字段可以具有根据局部化 VRB 或分布式 VRB 变化的比特尺寸。用于局部化 VRB 的资源块指配字段提供了

$$[0204] \quad \lceil \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rceil$$

[0205] 个比特用于资源指配。这里, N_{RB}^{DL} 表示下行链路时隙中包括的资源块的数目, 并且取决于小区中确定的下行链路 Tx 带宽。用于分布式 VRB 的资源块指配字段根据 N_{RB}^{DL} 是否小于 50 或者 N_{RB}^{DL} 是否大于或等于 50 而变化。如果 N_{RB}^{DL} 小于 50 或者如果 DCI 格式 1A 的 CRC 通过 RA-RNTI、P-RNTI 或 SI-RNTI 被加扰, 则

$$[0206] \quad \lceil \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rceil$$

[0207] 个比特被提供用于资源指配, 如果 N_{RB}^{DL} 大于或等于 50, 则

$$[0208] \quad \lceil \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rceil - 1$$

[0209] 个比特被提供用于资源指配。

[0210] 如果 DCI 格式 1A 的 CRC 通过 RA-RNTI、P-RNTI 或 SI-RNTI 被加扰, 则新数据指示符字段指示间隙值。例如, 如果新数据指示符字段是“0”, 则 Ngap 是 Ngap, 1。如果新数据指示符字段是“1”, 则 Ngap 是 Ngap, 2。否则, 新数据指示符字段指示新数据。

[0211] 可以使用所有前述字段表示指示 PDSCH 上的信道指配的控制信息。因此, 具有基准信息尺寸的控制信息符合用于指配 PDSCH 的信道的 DCI 格式 1A。

[0212] 下文中, 将描述当使用 DCI 格式 1A 发射用于 SPS 激活的控制信息时可以用作空信

息的信息字段的示例。

[0213] (12) 第 12 实施例

[0214] 用于下行链路 VoIP 分组传输的指示 SPS 激活的控制信息不必报告用于下行链路 VoIP 传输的 HARQ 过程编号。在该情况中, HARQ 过程编号字段可以用作空信息。例如, 如果假设 UE 在不执行用于下行链路 VoIP 传输的不定期 PUSCH 反馈的情况下仅执行基于 PUCCH 的反馈, 则 HARQ 过程编号字段可以用作空信息。

[0215] 下面的表 15 示出了使用用于 PDSCH 信道指配和 SPS 激活的 DCI 格式 1A 发射的控制信息的第 12 实施例。

[0216] [表 15]

[0217]

	信息字段	比特数目
:	:	:
(5)	HARQ 过程编号 对于下行链路半持久调度的激活, 这些信息比特均被设定为零。	3 或 4
:	:	:

[0218] 如果控制信息用于下行链路 SPS 激活, 则 HARQ 过程编号字段被设定为“0”。除了 HARQ 过程编号字段以外的 DCI 格式 1A 的剩余字段与上文表 14 中示出的相同。

[0219] (13) 第 13 实施例

[0220] 假设用于下行链路 VoIP 分组传输的指示 SPS 激活的控制信息不需要额外的闭环功率控制, 并且基于开环类型或混合类型的功率控制确定 PUCCH 传输的 Tx 功率。当通过考虑半静态资源块的指配而未使用 TPC 命令字段时, TPC 命令字段可以用作空信息。

[0221] 下面的表 16 示出了使用用于 PDSCH 信道指配和 SPS 激活的 DCI 格式 1A 发射的控制信息的第 13 实施例。

[0222] [表 16]

[0223]

	信息字段	比特数目
:	:	:
(8)	关于调度的 PUCCH 的 TPC 命令 对于下行链路半持久调度的激活, 这些信息比特均被设定为零。	2
:	:	:

[0224] 如果控制信息用于下行链路 SPS 激活, 则 TPC 命令字段的值均被设定为“0”。除了 TPC 命令字段以外的 DCI 格式 1A 的剩余字段与上文表 14 中示出的相同。

[0225] (14) 第 14 实施例

[0226] 用于下行链路 VoIP 分组的指示 SPS 激活的控制信息可以不隐含地使用用于特定信息递送的新数据指示符字段。在该情况中,新数据指示符字段可以用作空信息。

[0227] 下面的表 17 示出了使用用于 PDSCH 信道指配和 SPS 激活的 DCI 格式 1A 发射的控制信息的第 14 实施例。

[0228] [表 17]

[0229]

	信息字段	比特数目
:	:	:
(6)	新数据指示符 对于下行链路半持久调度的激活,该信息比特被设定为零。	1
:	:	:

[0230] 如果控制信息用于下行链路 SPS 激活,则新数据指示符字段的值被设定为“0”。除了新数据指示符字段以外的 DCI 格式 1A 的剩余字段与上文表 14 中示出的相同。

[0231] (15) 第 15 实施例

[0232] 用于下行链路 VoIP 分组的指示 SPS 激活的控制信息可以不隐含地使用用于特定信息递送的冗余版本字段。在该情况中,冗余版本字段可以用作空信息。

[0233] 下面的表 18 示出了使用用于 PDSCH 信道指配和 SPS 激活的 DCI 格式 1A 发射的控制信息的第 14 实施例。

[0234] [表 18]

[0235]

	信息字段	比特数目
:	:	:
(7)	冗余版本 对于下行链路半持久调度的激活,这些 信息比特均被设定为零。	2
:	:	:

[0236] 如果控制信息用于下行链路 SPS 激活,则冗余版本字段的值被设定为“0”。除了冗余版本字段以外的 DCI 格式 1A 的剩余字段与上文表 14 中示出的相同。

[0237] (16) 第 16 实施例

[0238] 用于下行链路 VoIP 分组的指示 SPS 激活的控制信息可以在不指示 MCS 字段中的 MCS 的情况下使用额外信令。可替代地,可以使用调制方案和编码速率的一些或所有可能的情况。在该情况中, MCS 字段的 5 个比特中的 Q 个比特可以用作空信息。这里, Q 是 1 至 5 的范围中的自然数。

[0239] 下面的表 19 示出了使用用于 PDSCH 信道指配和 SPS 激活的 DCI 格式 1A 发射的控

制信息的第 16 实施例。

[0240] [表 19]

[0241]

	信息字段	比特数目
:	:	:
(4)	调制和编码方案 对于下行链路半持久调度的激活, 5 个比特中的 Q 个信息比特均被设定为零。	5
:	:	:

[0242] 如果控制信息用于下行链路 SPS 激活, 则 MCS 字段的 5 个比特中的 Q 个比特被设定为“0”。这里, Q 是 1 至 5 的范围中的自然数。除了 MCS 字段以外的 DCI 格式 1A 的剩余字段与上文表 14 中示出的相同。

[0243] (17) 第 17 实施例

[0244] 用于下行链路 VoIP 分组的指示 SPS 激活的控制信息可以允许 VoIP 限制分配在整个系统带宽上的带宽。在该情况中, 资源块指配字段可以用作空信息。在

[0245] $\lfloor \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rfloor$

[0246] 个比特中, P 个比特可用于空信息。这里, P 是从 1 到

[0247] $\lfloor \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rfloor - 1$

[0248] 的范围中的自然数。

[0249] 下面的表 20 示出了使用用于 PDSCH 信道指配和 SPS 激活的 DCI 格式 1A 发射的控制信息的第 17 实施例。

[0250] [表 20]

[0251]

	信息字段	比特数目
:	:	:
(3)	资源块指配 对于下行链路半持久调度的激活, $\lfloor \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rfloor$ 个比特中的 P 个信息比特均被设定为零。	$\lfloor \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rfloor$
:	:	:

[0252] 如果控制信息用于下行链路 SPS 激活, 则

[0253] $\lfloor \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rfloor$

[0254] 中的 P 个比特被设定为“0”。这里, P 是从 1 到

[0255] $\lfloor \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rfloor - 1$

[0256] 的范围中的自然数。除了资源块指配字段以外的 DCI 格式 1A 的剩余字段与上文表 14 中示出的相同。

[0257] (18) 第 18 实施例

[0258] DCI 格式 1A 的多个信息字段的组合用作空信息。可将任意信息字段组合以用作空信息。整个信息字段可以用作空信息。在多个信息字段的组合中可以使用在第 12 至第 17 实施例中用作空信息的信息字段。例如,如第 16 实施例中描述的,当额外信令用于 MSC 时,在多个信息字段的组合中可以使用 MCS 字段的 5 个比特中的 Q 个比特。这里, Q 是 1 至 5 的范围中的自然数。此外,如第 17 实施例中的,在信息字段的组合中可以使用资源块指配字段的

[0259] $\lfloor \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rfloor$

[0260] 个比特中的 P 个比特。这里, P 是从 1 到

[0261] $\lfloor \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rfloor - 1$

[0262] 的范围中的自然数。在使用 FDD 系统时,通过将下行链路索引字段的比特附加到在第 12 至第 17 实施例中用作空信息的信息字段,下行链路索引字段的比特可以用作空信息。

[0263] (19) 第 19 实施例

[0264] 第 19 实施例是第 18 实施例的详细的实施例。如果使用 DCI 格式 1A 发射用于 SPS 激活的控制信息,则资源块指配字段、MCS 字段和冗余版本字段的组合用作空信息。

[0265] 下面的表 21 示出了使用用于 PDSCH 信道指配和 SPS 激活的 DCI 格式 1A 发射的控制信息的第 19 实施例。

[0266] [表 21]

[0267]

	信息字段	比特数目
(1)	用于区别格式 0/ 格式 1A 的标志	1
(2)	局部化 / 分布式 VRB 指配标志	1
(3)	资源块指配 对于下行链路半持久调度的激活, $\lfloor \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rfloor$ 个比特中的 P 个信息比特均被设定为零。	$\lfloor \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rfloor$
(4)	调制和编码方案 对于下行链路半持久调度的激活,5 个比特中的 Q 个信息比特均被设定为零。	5
(5)	HARQ 过程编号	3 或 4

(6)	新数据指示符	1
(7)	冗余版本 对于下行链路半持久调度的激活, 这些信息比特均被设定为零。	2
(8)	关于调度的 PUCCH 的 TPC 命令	2
(9)	下行链路指配索引 (TDD)	2

[0268] (20) 第 20 实施例

[0269] 第 20 实施例是第 18 实施例的详细的实施例。如果使用 DCI 格式 1A 发射用于 SPS 激活的控制信息, 则资源块指配字段、MCS 字段、新数据指示符字段和冗余版本的组合用作空信息。这是将新数据指示符字段添加到第 19 实施例的信息字段的组合以便于用作空信息的情况。

[0270] 下面的表 22 示出了使用用于 PDSCH 信道指配和 SPS 激活的 DCI 格式 1A 发射的控制信息的第 20 实施例。

[0271] [表 22]

[0272]

	信息字段	比特数目
(1)	用于区别格式 0/ 格式 1A 的标志	1
(2)	局部化 / 分布式 VRB 指配标志	1
(3)	资源块指配 对于下行链路半持久调度的激活, $ \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) $ 个比特中的 P 个信息比特均被设定为零。	$ \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) $
(4)	调制和编码方案 对于下行链路半持久调度的激活, 5 个比特中的 Q 个信息比特均被设定为零。	5
(5)	HARQ 过程编号	3 或 4
(6)	新数据指示符 对于下行链路半持久调度的激活, 该信息比特被设定为零。	1

(7)	冗余版本 对于下行链路半持久调度的激活, 这些信息比特均被设定为零。	2
(8)	关于调度的 PUCCH 的 TPC 命令	2
(9)	下行链路指配索引 (TDD)	2

[0273] (21) 第 21 实施例

[0274] 第 21 实施例是第 18 实施例的详细的实施例。如果使用 DCI 格式 1A 发射用于 SPS 激活的控制信息, 则资源块指配字段、MCS 字段、HARQ 过程编号字段和冗余版本字段的组合用作空信息。这是将 HARQ 过程编号字段添加到第 19 实施例的信息字段的组合以便于用作空信息的情况。

[0275] [表 23]

[0276]

	信息字段	比特数目
(1)	用于区别格式 0/ 格式 1A 的标志	1
(2)	局部化 / 分布式 VRB 指配标志	1
(3)	资源块指配 对于下行链路半持久调度的激活, $ \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) $ 个比特中的 P 个信息比特均被设定为零。	$ \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) $
(4)	调制和编码方案 对于下行链路半持久调度的激活, 5 个比特中的 Q 个信息比特均被设定为零。	5
(5)	HARQ 过程编号 对于下行链路半持久调度的激活, 这些信息比特均被设定为零。	3 或 4
(6)	新数据指示符	1
(7)	冗余版本 对于下行链路半持久调度的激活, 这些信息比特均被设定为零。	2
(8)	关于调度的 PUCCH 的 TPC 命令	2
(9)	下行链路指配索引 (TDD)	2

[0277] (22) 第 22 实施例

[0278] 第 22 实施例是第 18 实施例的详细的实施例。如果使用 DCI 格式 1A 发射用于 SPS 激活的控制信息,则资源块指配字段、MCS 字段、HARQ 过程编号字段、新数据指示符字段和冗余版本字段的组合用作空信息。这是将新数据指示符字段添加到第 21 实施例的信息字段的组合以便于用作空信息的情况。

[0279] [表 24]

[0280]

	信息字段	比特数目
(1)	用于区别格式 0/ 格式 1A 的标志	1
(2)	局部化 / 分布式 VRB 指配标志	1
(3)	资源块指配 对于下行链路半持久调度的激活, $ \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) $ 个比特中的 P 个信息比特均被设定为零。	$ \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) $
(4)	调制和编码方案 对于下行链路半持久调度的激活,5 个比特中的 Q 个信息比特均被设定为零。	5
(5)	HARQ 过程编号 对于下行链路半持久调度的激活,这些信息比特均被设定为零。	3 或 4
(6)	新数据指示符 对于下行链路半持久调度的激活,该信息比特被设定为零。	1
(7)	冗余版本 对于下行链路半持久调度的激活,这些信息比特均被设定为零。	2
(8)	关于调度的 PUCCH 的 TPC 命令	2
(9)	下行链路指配索引 (TDD)	2

[0281] (23) 第 23 实施例

[0282] 第 23 实施例是第 18 实施例的详细的实施例。如果使用 DCI 格式 1A 发射用于 SPS 激活的控制信息,则根据资源块指配字段与 MCS 字段之间的关系,空信息可用于这两个字段。这两个字段可以通过额外的 RRC 指示相关。除了这两个字段之外,冗余版本字段也可被进一步组合以便于用作空信息。

[0283] 下面的表 25 示出了使用用于 PDSCH 信道指配和 SPS 激活的 DCI 格式 1A 发射的控

制信息的第 23 实施例。

[0284] [表 25]

[0285]

	信息字段	比特数目
(1)	用于区别格式 0/ 格式 1A 的标志	1
(2)	局部化 / 分布式 VRB 指配标志	1
(3)	资源块指配	$\lceil \log_2 (N_{RB}^{DL} (N_{RB}^{DL} + 1) / 2) \rceil$
(4)	调制和编码方案 对于下行链路半持久调度的激活, 来自 “资源块指配” 和 “调制和编码方案” 的 S 个信息比特均被设定为零。	5
(5)	HARQ 过程编号	3 或 4
(6)	新数据指示符	1
(7)	冗余版本 对于下行链路半持久调度的激活, 这些 信息比特均被设定为零。	2
(8)	关于调度的 PUCCH 的 TPC 命令	2
(9)	下行链路指配索引 (TDD)	2

[0286] 这里, S 可以是 1、2、... 或者可以是

[0287] $\lceil \log_2 (N_{RB}^{DL} (N_{RB}^{DL} + 1) / 2) \rceil + 4$

[0288] 个比特。

[0289] (24) 第 24 实施例

[0290] 第 24 实施例是第 18 实施例的详细的实施例。如果使用 DCI 格式 1A 发射用于 SPS 激活的控制信息, 则根据资源块指配字段与 MCS 字段之间的关系, 空信息可用于这两个字段。这两个字段可以通过额外的 RRC 指示相关。除了这两个字段之外, 新数据指示符字段和冗余版本字段的组合可以用作空信息。这是将新数据指示符字段添加到第 23 实施例的信息字段的组合以便于用作空信息的情况。

[0291] 下面的表 26 示出了使用用于 PDSCH 信道指配和 SPS 激活的 DCI 格式 1A 发射的控制信息的第 24 实施例。

[0292] [表 26]

[0293]

	信息字段	比特数目
(1)	用于区别格式 0/ 格式 1A 的标志	1
(2)	局部化 / 分布式 VRB 指配标志	1
(3)	资源块指配	$\lceil \log_2 (N_{RB}^{DL} (N_{RB}^{DL} + 1) / 2) \rceil$
(4)	调制和编码方案 对于下行链路半持久调度的激活, 来自 “资源块指配”和“调制和编码方案” 的 S 个信息比特均被设定为零。	5
(5)	HARQ 过程编号	3 或 4
(6)	新数据指示符 对于下行链路半持久调度的激活, 该信 息比特被设定为零。	1
(7)	冗余版本 对于下行链路半持久调度的激活, 这些 信息比特均被设定为零。	2
(8)	关于调度的 PUCCH 的 TPC 命令	2
(9)	下行链路指配索引 (TDD)	2

[0294] 这里, S 可以是 1、2、... 或者可以是

[0295] $\lceil \log_2 (N_{RB}^{DL} (N_{RB}^{DL} + 1) / 2) \rceil + 4$ 个比特。

[0296] (25) 第 25 实施例

[0297] 第 25 实施例是第 18 实施例的详细的实施例。如果使用 DCI 格式 1A 发射用于 SPS 激活的控制信息, 则根据资源块指配字段与 MCS 字段之间的关系, 空信息可用于这两个字段。这两个字段可以通过额外的 RRC 指示相关。除了这两个字段之外, HARQ 过程编号字段和冗余版本字段的组合可以用作空信息。这是将 HARQ 过程编号字段添加到第 23 实施例的信息字段的组合以便于用作空信息的情况。

[0298] 下面的表 27 示出了使用用于 PDSCH 信道指配和 SPS 激活的 DCI 格式 1A 发射的控制信息的第 25 实施例。

[0299] [表 27]

[0300]

	信息字段	比特数目
(1)	用于区别格式 0/ 格式 1A 的标志	1
(2)	局部化 / 分布式 VRB 指配标志	1
(3)	资源块指配	$\lceil \log_2(N_{RB}^{DL}+1) \rceil$
(4)	调制和编码方案 对于下行链路半持久调度的激活, 来自“资源块指配”和“调制和编码方案”的 S 个信息比特均被设定为零。	5
(5)	HARQ 过程编号 对于下行链路半持久调度的激活, 这些信息比特被设定为零。	3 或 4
(6)	新数据指示符	1
(7)	冗余版本 对于下行链路半持久调度的激活, 这些信息比特均被设定为零。	2
(8)	关于调度的 PUCCH 的 TPC 命令	2
(9)	下行链路指配索引 (TDD)	2

[0301] 这里, S 可以是 1、2、... 或者可以是

[0302] $\lceil \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rceil + 4$ 个比特。

[0303] (26) 第 26 实施例

[0304] 第 26 实施例是第 18 实施例的详细的实施例。如果使用 DCI 格式 1A 发射用于 SPS 激活的控制信息, 则根据资源块指配字段与 MCS 字段之间的关系, 空信息可用于这两个字段。这两个字段可以通过额外的 RRC 指示相关。除了这两个字段之外, HARQ 过程编号字段、新数据指示符字段和冗余版本字段的组合可以用作空信息。这是将新数据指示符字段添加到第 25 实施例的信息字段的组合以便于用作空信息的情况。

[0305] 下面的表 28 示出了使用用于 PDSCH 信道指配和 SPS 激活的 DCI 格式 1A 发射的控制信息的第 26 实施例。

[0306] [表 28]

[0307]

	信息字段	比特数目
(1)	用于区别格式 0/ 格式 1A 的标志	1

(2)	局部化 / 分布式 VRB 指配标志	1
(3)	资源块指配	$\lceil \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rceil$
(4)	调制和编码方案 对于下行链路半持久调度的激活, 来自“资源块指配”和“调制和编码方案”的 S 个信息比特均被设定为零。	5
(5)	HARQ 过程编号 对于下行链路半持久调度的激活, 这些信息比特被设定为零。	3 或 4
(6)	新数据指示符 对于下行链路半持久调度的激活, 该信息比特被设定为零。	1
(7)	冗余版本 对于下行链路半持久调度的激活, 这些信息比特均被设定为零。	2
(8)	关于调度的 PUCCH 的 TPC 命令	2
(9)	下行链路指配索引 (TDD)	2

[0308] 这里, S 可以是 1、2、... 或者可以是

[0309] $\lceil \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rceil + 4$ 个比特。

[0310] (27) 第 27 实施例

[0311] DCI 格式 1 可用于发射用于 PDSCH 上的信道指配的控制信息, 该控制信息基于用于下行链路 VoIP 分组传输的指示 SPS 激活的通用资源分配和控制信息。在第 12 至第 26 实施例的方法中, 在使用 DCI 格式 1A 发射指示 PDSCH 上的信道指配的控制信息的条件下, 其中该控制信息基于用于下行链路 VoIP 分组传输的指示 SPS 激活的特定资源分配和控制信息, DCI 格式 1A 中定义的信息字段用作空信息。第 12 至第 26 实施例的方法可以等同地应用于使用 DCI 格式 1 发射指示 SPS 激活的控制信息的情况。DCI 格式 1 中定义的信息字段也可以用作空信息。

[0312] (28) 第 28 实施例

[0313] DCI 格式 2 可用于发射用于被设定为空间多路复用模式的 UE 的 PDSCH 调度的控制信息和用于下行链路 VoIP 分组传输的用于 SPS 激活的控制信息。第 12 至第 26 实施例的方法可以等同地应用于使用 DCI 格式 2 发射用于 SPS 激活的控制信息的情况。DCI 格式 2 中定义的信息字段也可以用作空信息。

[0314] DCI 格式 2 包括 HARQ 调换标志字段。HARQ 调换标志字段也可以通过被附加到在 DCI 格式 2 中用作空信息的信息字段而用作空信息。HARQ 调换标志字段和其他信息字段的

所有可能组合也可以用作空信息。

[0315] 如上文所描述的,在无线通信系统中可以提供具有提高的准确性的用于检测控制信息的方法。错误检查字段的特定值可以用作虚拟 CRC。用户设备在检测控制信息时通过使用虚拟 CRC 可以提高 CRC 错误检查的准确性。即,在有效地利用无线电资源的同时可以准确地检测控制信息。因此,可以提高整体系统性能。

[0316] 上文所描述的所有功能可以根据用于执行该功能的软件或程序代码由诸如微处理器、控制器、微控制器和专用集成电路 (ASIC) 的处理器执行。可以基于本发明的描述而设计、开发和实现该程序代码,并且这对于本领域的技术人员是公知的。

[0317] 尽管通过参考本发明的示例性实施例具体地示出和描述了本发明,但是本领域的技术人员应理解,在不偏离如所附权利要求限定的本发明的精神和范围的前提下,可以对其进行形式和细节上的各种改变。示例性实施例应仅被视为描述性的而非用于限制的目的。因此,本发明的范围并非由本发明的详细描述限定,而是由所附权利要求限定,并且该范围中的所有差异将被解释为包括在本发明中。

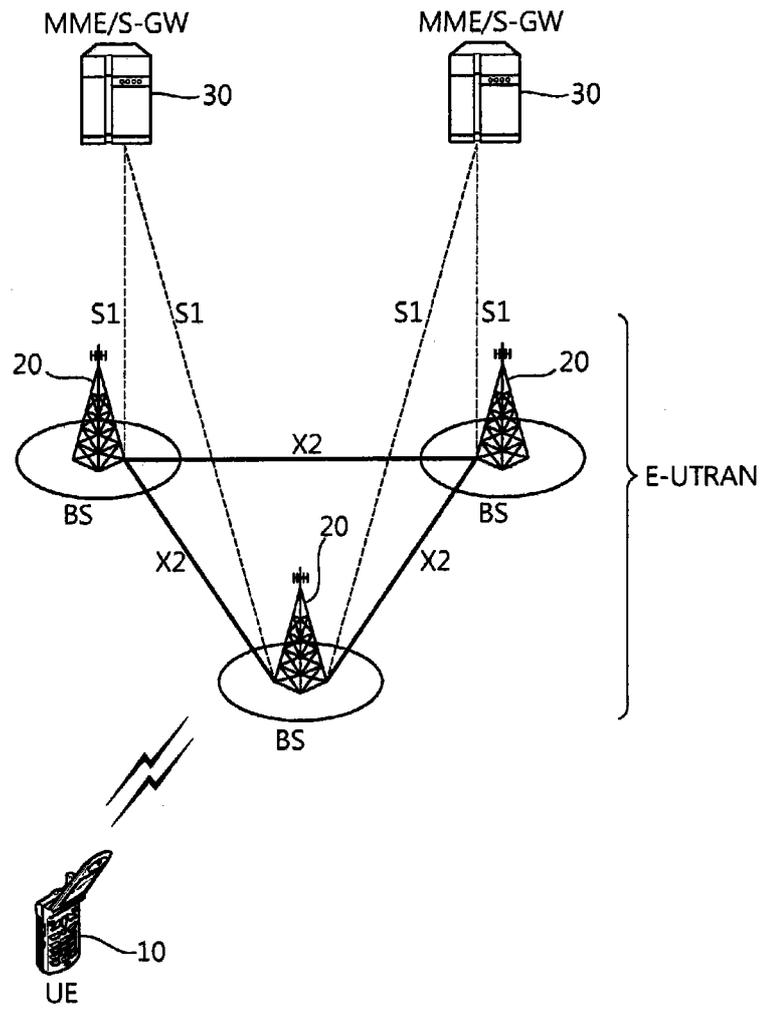


图 1

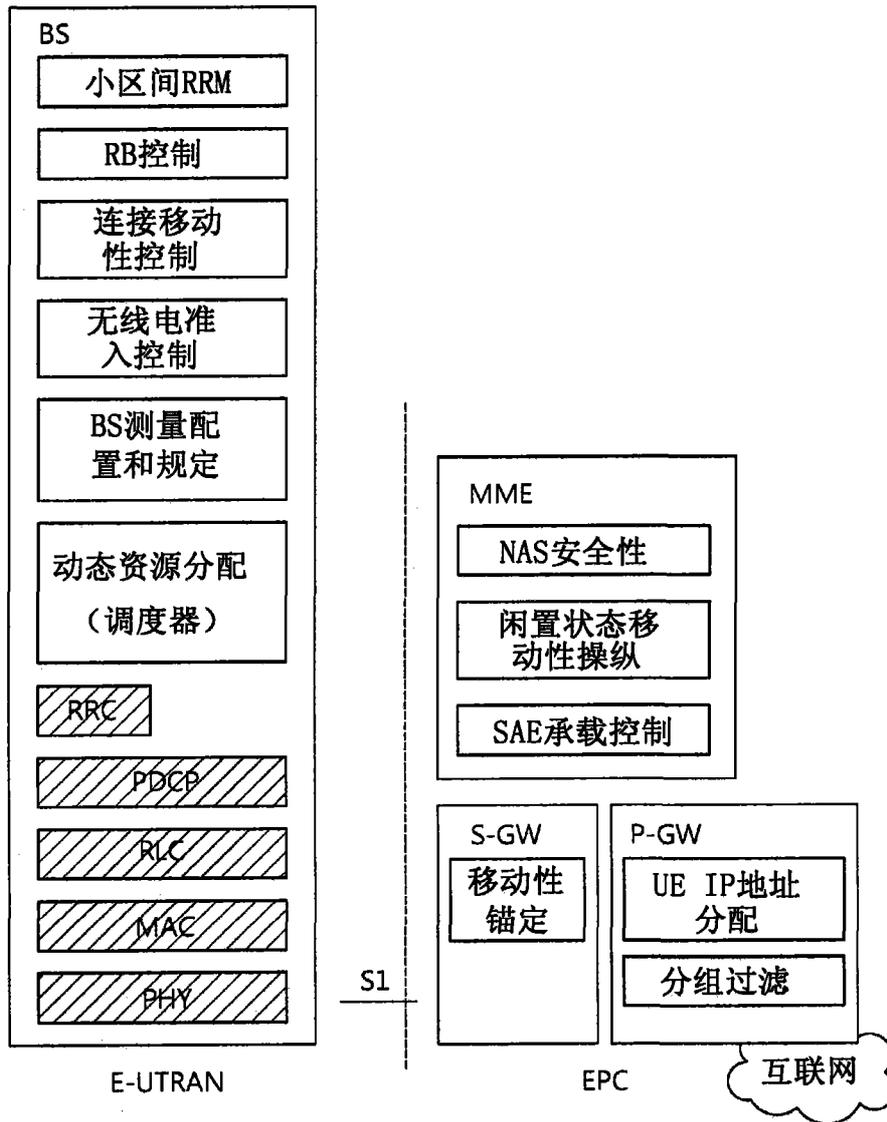


图 2

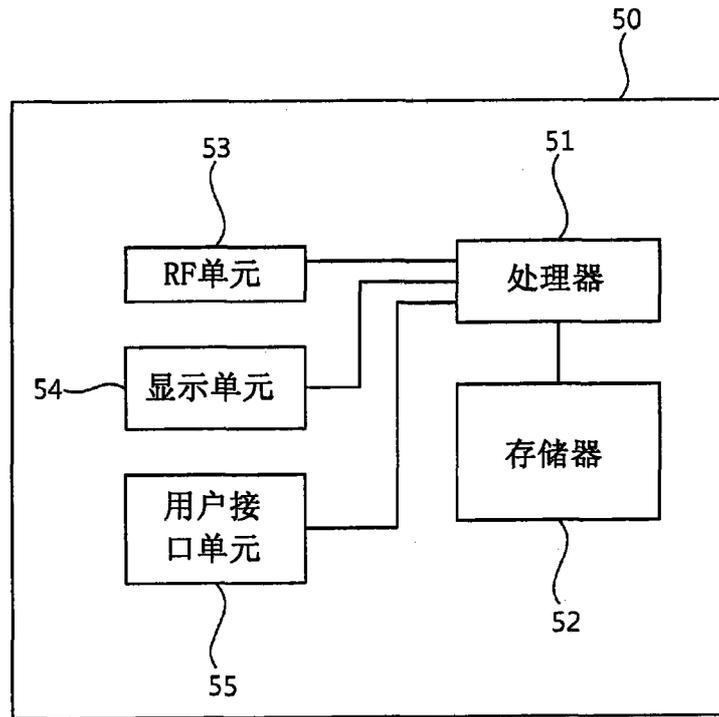


图 3

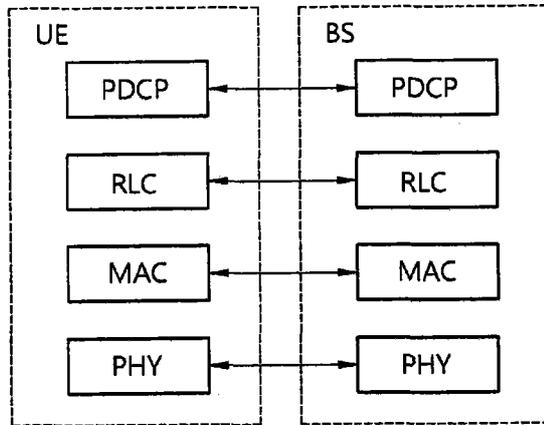


图 4

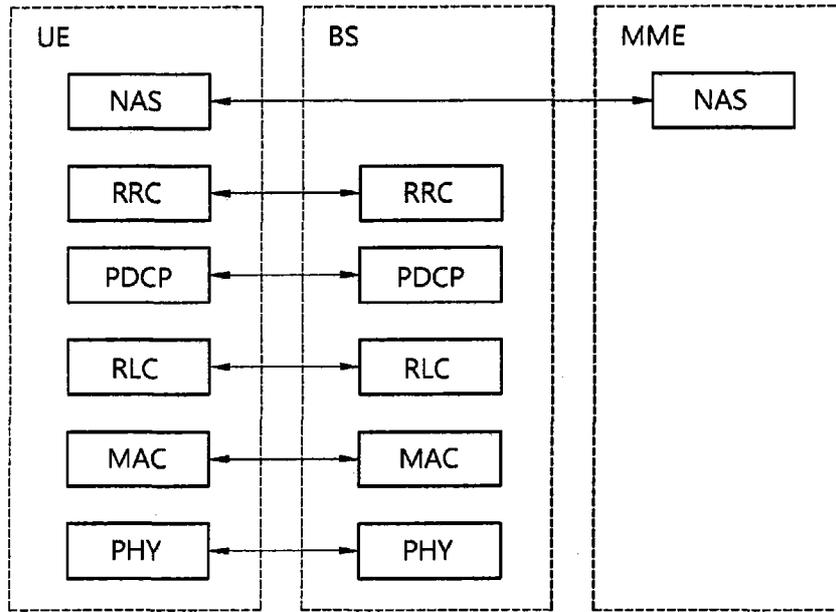


图 5

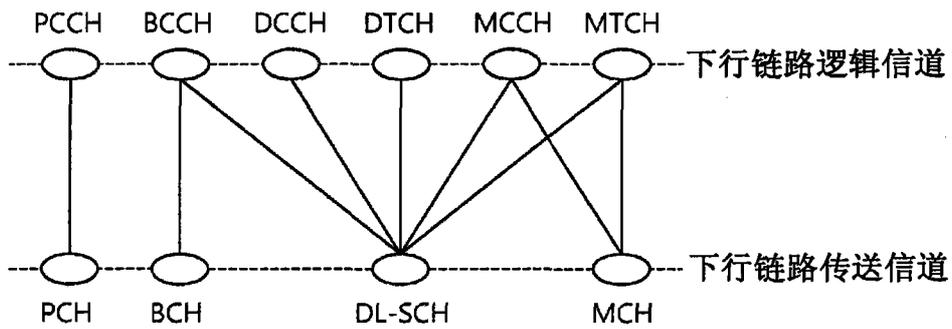


图 6

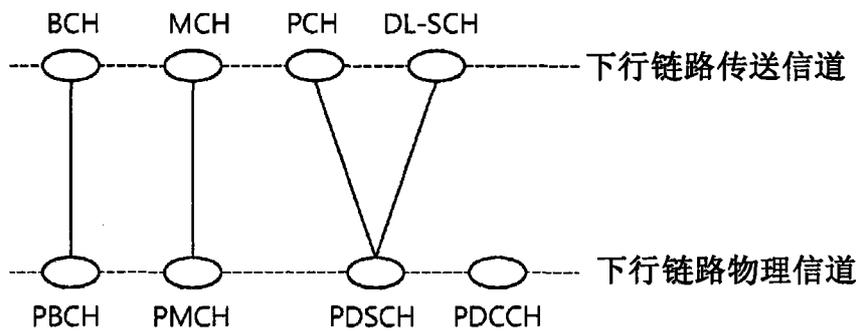


图 7

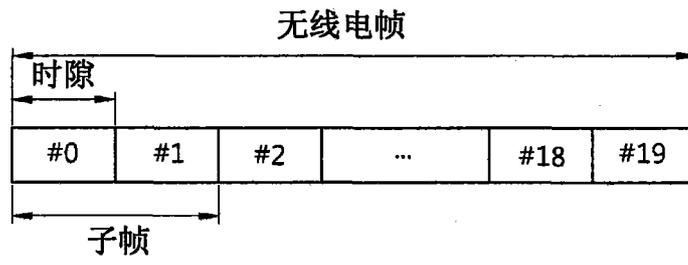


图 8

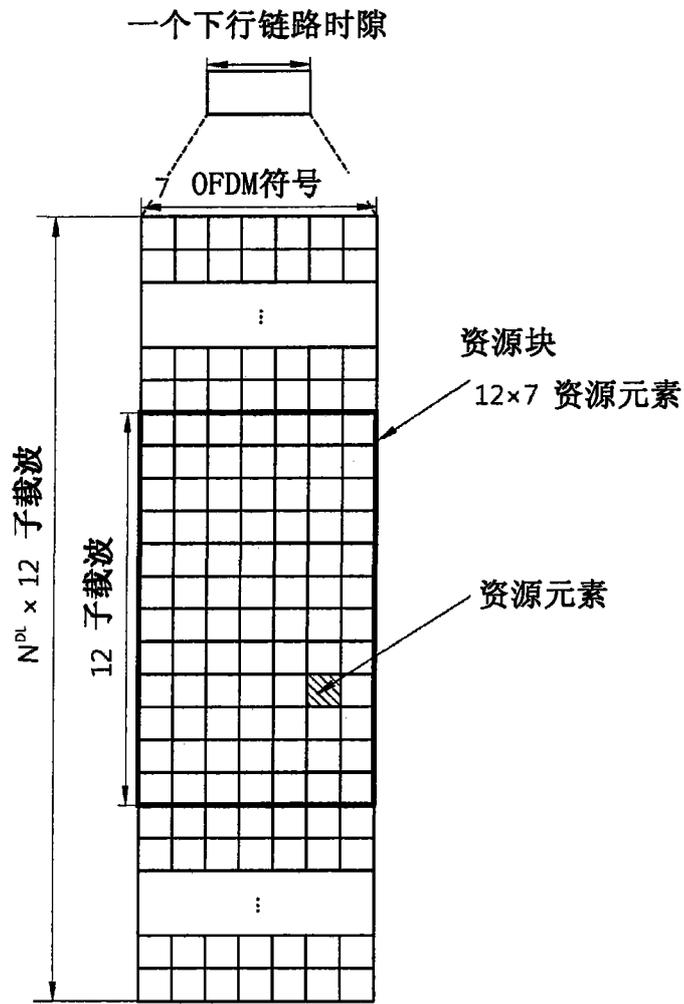


图 9

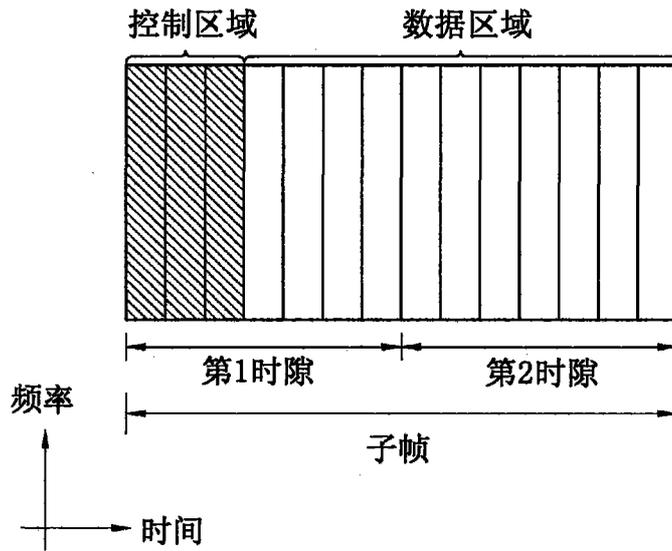


图 10

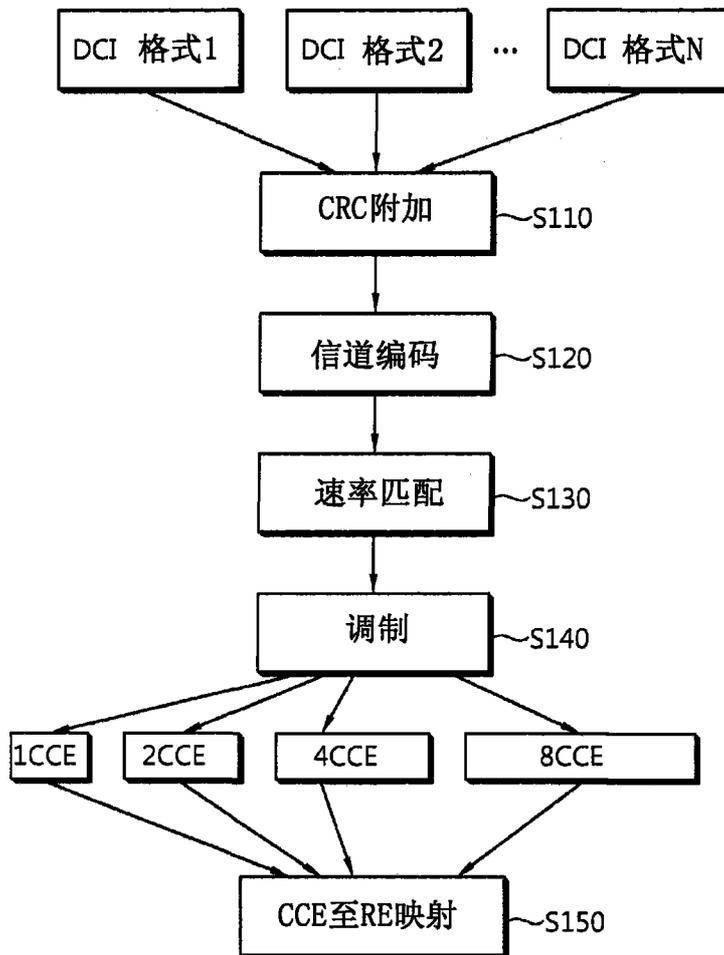


图 11

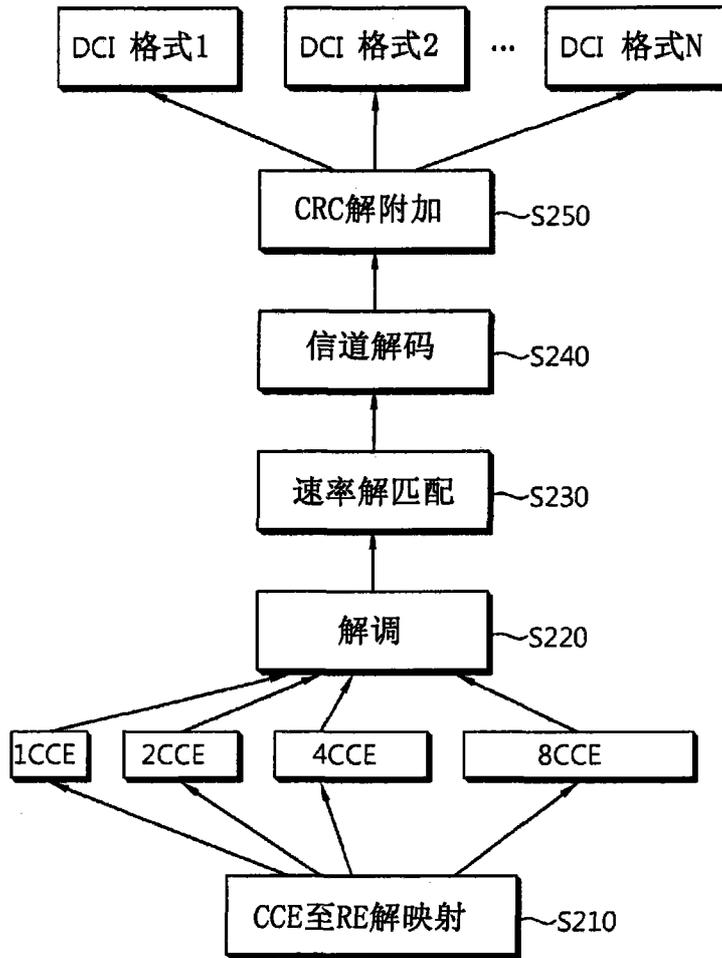


图 12

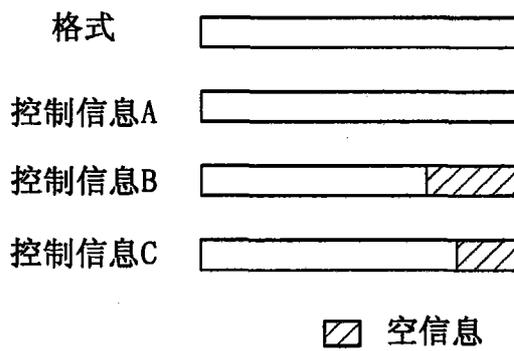


图 13

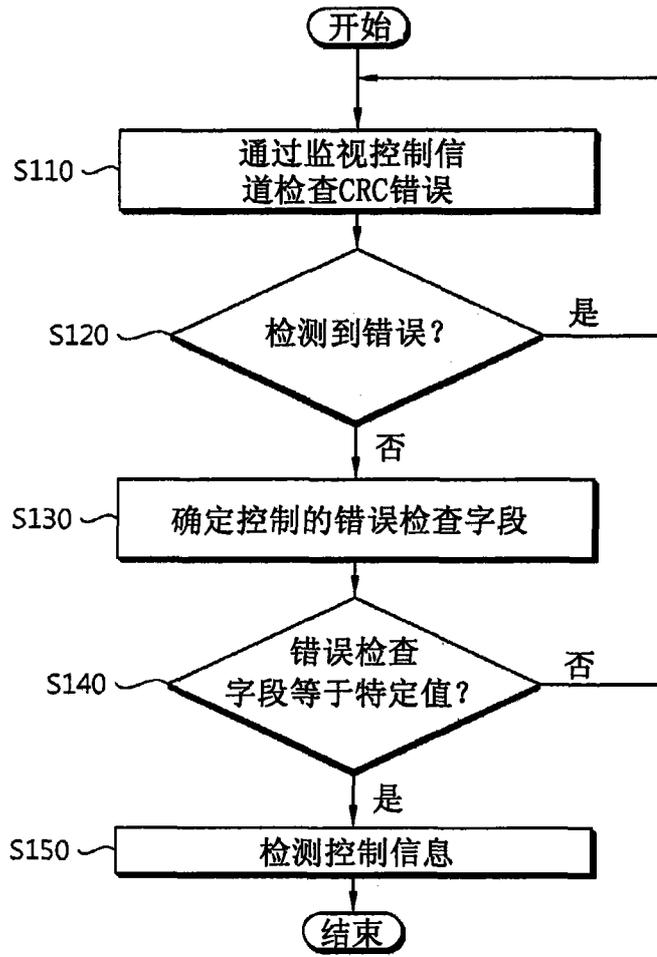


图 14

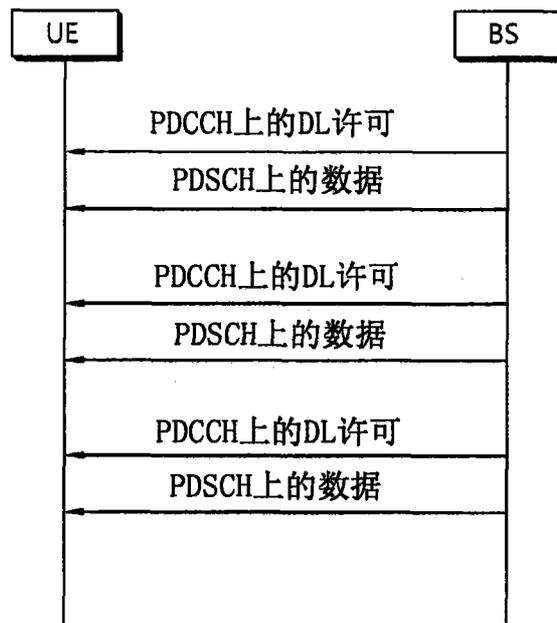


图 15

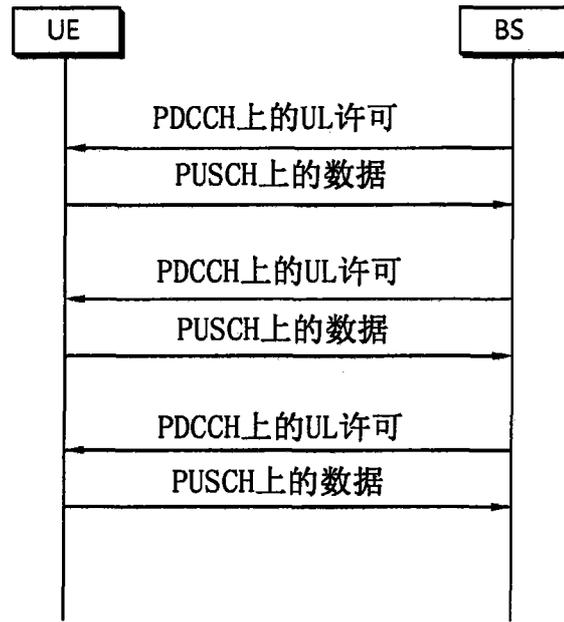


图 16

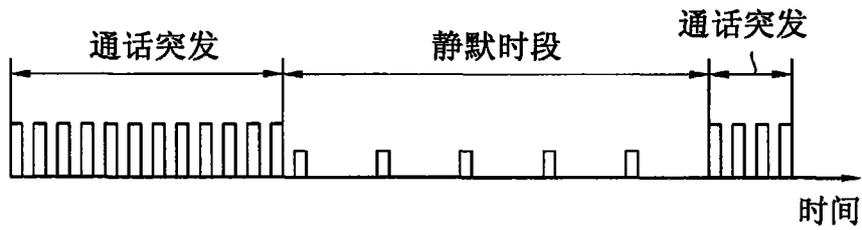


图 17

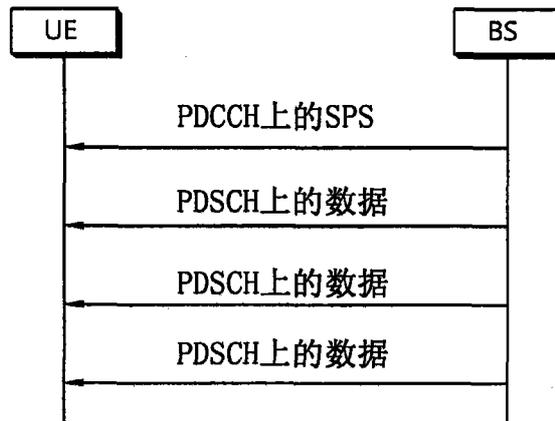


图 18

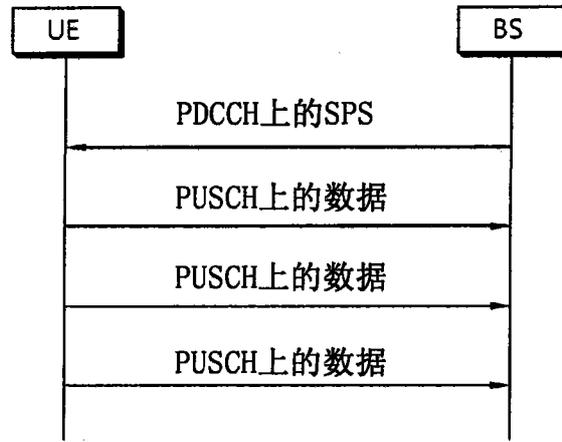


图 19