

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2013年9月6日 (06.09.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/127332 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 27/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/071916
- (22) 国际申请日: 2013年2月27日 (27.02.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210047491.6 2012年2月28日 (28.02.2012) CN
- (71) 申请人: 华为终端有限公司 (HUAWEI DEVICE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地B区2号楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 李迎阳 (LI, Yingyang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: CONTROL CHANNEL MODULATION AND DEMODULATION METHOD, BASE STATION AND USER EQUIPMENT

(54) 发明名称: 控制信道的调制、解调方法、基站和用户设备

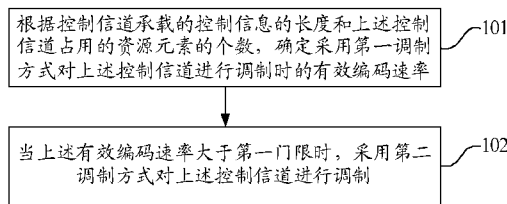


图1 / Fig. 1

101 DETERMINE, ACCORDING TO THE LENGTH OF CONTROL INFORMATION BORNE BY A CONTROL CHANNEL AND THE NUMBER OF RESOURCE ELEMENTS OCCUPIED BY THE CONTROL CHANNEL, AN EFFECTIVE CODING RATE AT THE TIME OF MODULATING THE CONTROL CHANNEL IN A FIRST MODULATION MANNER

102 WHEN THE EFFECTIVE CODING RATE IS GREATER THAN A FIRST THRESHOLD, MODULATE THE CONTROL CHANNEL IN A SECOND MODULATION MANNER

(57) Abstract: The present invention provides a control channel modulation and demodulation method, a base station and a user equipment, and the control channel modulation method comprises: determining, according to the length of control information borne by a control channel and the number of resource elements occupied by the control channel, an effective coding rate at the time of modulating the control channel in a first modulation manner; and when the effective coding rate is greater than a first threshold, modulating the control channel in a second modulation manner. By means of the present invention, the sending of the control channel can be completed on less resource elements, thereby reducing overhead of control signaling, and the downlink resource utilization rate can be further improved.

(57) 摘要: 本发明提供一种控制信道的调制、解调方法、基站和用户设备, 所述控制信道的调制方法包括: 根据控制信道承载的控制信息的长度和所述控制信道占用的资源元素的个数, 确定采用第一调制方式对所述控制信道进行调制时的有效编码速率; 当所述有效编码速率大于第一门限时, 采用第二调制方式对所述控制信道进行调制。本发明可以实现在比较少的资源元素上完成上述控制信道的发送, 降低了控制信令的开销, 进而可以提高下行资源利用率。



WO 2013/127332 A1

控制信道的调制、解调方法、基站和用户设备

技术领域

本发明涉及通信技术,尤其涉及一种控制信道的调制、解调方法、基站和用户设备。

背景技术

在第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project; 以下简称: 3GPP)长期演进(Long Term Evolution; 以下简称: LTE)/高级演进(LTE-advanced; 以下简称: LTE-A)系统中,下行多址接入方式通常采用正交频分复用多址接入(Orthogonal Frequency Division Multiple Access; 以下简称: OFDMA)方式。系统的下行资源从时间上看被划分成了正交频分复用多址(Orthogonal Frequency Division Multiple; 以下简称: OFDM)符号,从频率上看被划分成了子载波。

现有技术中,一个下行子帧包含有两个时隙(slot),每个时隙有7个或6个OFDM符号,这样一个下行子帧共含有14个或12个OFDM符号。一个资源块(Resource Block; 以下简称: RB)在频域上包含12个子载波,在时域上包含一个时隙。在某个OFDM符号内的某个子载波称为资源元素(Resource Element; 以下简称: RE)。子帧内子载波相同而时隙不同的两个RB称为一个RB对。

现有的LTE系统中,一个子帧划分为控制部分和数据部分。控制部分包括物理下行控制信道(Physical Downlink Control Channel; 以下简称: PDCCH)等,数据部分包括物理下行共享信道(Physical Downlink Shared Channel; 以下简称: PDSCH),控制部分和数据部分在一个子帧中是时分。一个完整的PDCCH由一个或几个控制信道元素(Control Channel Element; 以下简称: CCE)组成,一个CCE由9个资源元素组(Resource Element Group; 以下简称: REG)组成,每个REG包含4个RE。

随着技术的进步,多输入多输出(Multiple Input Multiple

Output; 以下简称: MIMO) 和协同多点传输技术 (Coordinated Multiple Point; 以下简称: CoMP) 等技术的引入使得控制信道容量受限, 因此引入了基于 MIMO 预编码方式传输的 PDCCH, 这种 PDCCH 可以基于用户设备 (User Equipment; 以下简称: UE) 的解调参考信号 (Demodulation Reference Signal; 以下简称: DM RS) 来解调, 下称增强的物理下行控制信道 (Enhanced PDCCH; 以下简称: E-PDCCH)。E-PDCCH 与 PDSCH 可以采用频分复用 (Frequency Division Multiplexing; 以下简称: FDM) 的方法复用在子帧的数据区域。

根据 E-PDCCH 的映射方式, E-PDCCH 可以分为局部式的 E-PDCCH 和分布式的 E-PDCCH。对局部式的 E-PDCCH, E-PDCCH 集中映射在一个 RB 对或者相邻的 RB 对内, 这样基站可以根据 UE 的信道状态汇报, 选择信道条件较好的 RB 对上发送 E-PDCCH, 从而获得频率调度增益。对分布式的 E-PDCCH, E-PDCCH 分散映射到多个 RB 对上, 从而可以获得频率分集的好处。

以局部式 E-PDCCH 为例, 一个 RB 对内可用于传输 E-PDCCH 数据部分的 RE 数目很多, 这些都用于传输同一个 UE 的控制信息是很不经济的, 所以这些 RE 也可以划分为若干个 E-PDCCH 的控制信道单元, 以下称为增强的控制信道单元 (enhanced Control Channel Element; 以下简称: eCCE)。这里不限制各个 eCCE 必须具有相同的 RE 数目。

E-PDCCH 是在子帧的数据区域发送的, 一个用于 E-PDCCH 的 RB 对中实际可用的 RE 数目取决于小区参考信号 (Cell Reference Signal; 以下简称: CRS) 端口数目, 后向兼容控制信道的符号数 n , DM RS 端口数目, 信道状态信息参考信号 (Channel State Information Reference Signal; 以下简称: CSI-RS) 端口配置, 是否为多播广播单频网 (Multicast / Broadcast Single Frequency Network; 以下简称: MBSFN) 子帧等因素。综合这些因素, 导致了不同子帧内一个 RB 对中可用于传输 E-PDCCH 的 RE 数目可以是不相等的。在不同子帧的 RB 对上划分不同数目的 eCCE 可以减小子帧之间 eCCE 的大小的不一致性。但是这种方式仍然不能完全保证各个子帧内 eCCE 的大小不变。

eCCE 的大小发生变化导致的一个后果是，对一个格式的 E-PDCCH，对一定的 eCCE 聚合级别，在一部分子帧上可以用四相相移键控 (Quadrature Phase Shift Keying; 以下简称: QPSK) 的调制方法对 E-PDCCH 进行调制; 而另一些子帧上如果采用 QPSK 的调制方法则可能导致 E-PDCCH 的编码速率很高, 甚至大于 1, 也就是说在上述 eCCE 聚合级别上基站根本不能发送 E-PDCCH。这时, 现有技术中基站使用更高的 eCCE 聚合级别来发送 E-PDCCH, 在 UE 检测 E-PDCCH 时, UE 可以不检测这个 eCCE 聚合级别的备选 E-PDCCH。但是, 有时候 UE 的信道条件很好, 基站使用更高的 eCCE 聚合级别来发送 E-PDCCH 会增大控制信道的开销, 降低下行资源利用率。

发明内容

本发明提供一种控制信道的调制、解调方法、基站和用户设备, 以实现降低控制信令的开销, 提高下行资源利用率。

一方面, 提供一种控制信道的调制方法, 包括:

根据控制信道承载的控制信息的长度和所述控制信道占用的资源元素的个数, 确定采用第一调制方式对所述控制信道进行调制时的有效编码速率;

当所述有效编码速率大于第一门限时, 采用第二调制方式对所述控制信道进行调制。

另一方面, 提供一种控制信道的调制方法, 包括:

确定影响采用第一调制方式对控制信道进行调制时的有效编码速率的因素; 所述因素包括以下之一或组合: 所述控制信道所在子帧为多播广播单频网子帧或除所述多播广播单频网子帧之外的一般子帧, 后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数, 每个资源块对内用于传输所述控制信道的解调参考信号的资源元素的个数, 所述控制信道所在子帧内是否存在因信道状态信息参考信号而不可用的资源元素, 以及所述控制信道的聚合级别;

根据所述因素, 采用所述第一调制方式或第二调制方式对所述控制信道进行调制。

再一方面，提供一种控制信道的解调方法，包括：

根据控制信道承载的控制信息的长度和所述控制信道占用的资源元素的个数，确定采用第一调制方式对所述控制信道进行解调时的有效编码速率；

当所述有效编码速率大于第一门限时，采用第二调制方式对所述控制信道进行解调。

又一方面，提供一种控制信道的解调方法，包括：

确定影响采用第一调制方式对控制信道进行解调时的有效编码速率的因素；所述因素包括以下之一或组合：所述控制信道所在子帧为多播广播单频网子帧或除所述多播广播单频网子帧之外的一般子帧，后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数，每个资源块对内用于传输所述控制信道的解调参考信号的资源元素的个数，所述控制信道所在子帧内是否存在因信道状态信息参考信号而不可用的资源元素，以及所述控制信道的聚合级别；

根据所述因素，采用所述第一调制方式或第二调制方式对所述控制信道进行解调。

再一方面，提供一种基站，包括：

调制器；

至少一个处理器，耦合到所述调制器，所述处理器被配置为根据控制信道承载的控制信息的长度和所述控制信道占用的资源元素的个数，确定采用第一调制方式对所述控制信道进行调制时的有效编码速率；

所述调制器被配置为用于当所述处理器确定的所述有效编码速率大于第一门限时，采用第二调制方式对所述控制信道进行调制。

再一方面，提供一种基站，包括：

调制器；

至少一个处理器，耦合到所述调制器，所述处理器被配置为确定影响采用第一调制方式对控制信道进行调制时的有效编码速率的因素；所述因素包括以下之一或组合：所述控制信道所在子帧为多播广播单频网子帧或除所述多播广播单频网子帧之外的一般子帧，后向兼

容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数，每个资源块对内用于传输所述控制信道的解调参考信号的资源元素的个数，所述控制信道所在子帧内是否存在因信道状态信息参考信号而不可用的资源元素，以及所述控制信道的聚合级别；

所述调制器被配置为根据所述处理器确定的所述因素，采用所述第一调制方式或第二调制方式对所述控制信道进行调制。

再一方面，提供一种用户设备，包括：

解调器；

至少一个处理器，耦合到所述解调器，所述处理器被配置为根据控制信道承载的控制信息的长度和所述控制信道占用的资源元素的个数，确定采用第一调制方式对所述控制信道进行解调时的有效编码速率；

所述解调器被配置为当所述处理器确定的所述有效编码速率大于第一门限时，采用第二调制方式对所述控制信道进行解调。

再一方面，提供一种用户设备，包括：

解调器；

至少一个处理器，耦合到所述解调器，所述处理器被配置为确定影响采用第一调制方式对控制信道进行解调时的有效编码速率的因素；所述因素包括以下之一或组合：所述控制信道所在子帧为多播广播单频网子帧或除所述多播广播单频网子帧之外的一般子帧，后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数，每个资源块对内用于传输所述控制信道的解调参考信号的资源元素的个数，所述控制信道所在子帧内是否存在因信道状态信息参考信号而不可用的资源元素，以及所述控制信道的聚合级别；

所述解调器被配置为根据所述处理器确定的所述因素，采用所述第一调制方式或第二调制方式对所述控制信道进行解调。

本发明实施例一方面的技术效果是：根据控制信道承载的控制信息的长度和该控制信道占用的资源元素的个数，确定采用第一调制方式对上述控制信道进行调制时的有效编码速率；当上述有效编码速率大于第一门限时，采用第二调制方式对上述控制信道进行调制。从而

可以实现在比较少的资源元素上完成上述控制信道的发送，降低了控制信令的开销，进而可以提高下行资源利用率。

本发明实施例另一方面的技术效果是：确定影响采用第一调制方式对控制信道进行调制时的有效编码速率的因素；上述因素包括以下之一或组合：控制信道所在子帧为多播广播单频网子帧或除上述多播广播单频网子帧之外的一般子帧，后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数，每个资源块对内用于传输上述控制信道的解调参考信号的资源元素的个数，上述控制信道所在子帧内是否存在因信道状态信息参考信号而不可用的资源元素，以及上述控制信道的聚合级别；根据上述因素，采用第一调制方式或第二调制方式对上述控制信道进行调制。从而可以实现在比较少的资源元素上完成上述控制信道的发送，降低了控制信令的开销，进而可以提高下行资源利用率。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明控制信道的调制方法一个实施例的流程图；

图 2 为本发明控制信道的调制方法另一个实施例的流程图；

图 3 为本发明控制信道的解调方法一个实施例的流程图；

图 4 为本发明控制信道的解调方法另一个实施例的流程图；

图 5 为本发明基站一个实施例的结构示意图；

图 6 为本发明基站另一个实施例的结构示意图；

图 7 为本发明用户设备一个实施例的结构示意图；

图 8 为本发明用户设备另一个实施例的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结

合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

图 1 为本发明控制信道的调制方法一个实施例的流程图，如图 1 所示，该控制信道的调制方法包括：

步骤 101，根据控制信道承载的控制信息的长度和上述控制信道占用的资源元素的个数，确定采用第一调制方式对上述控制信道进行调制时的有效编码速率。

具体地，当控制信道承载的控制信息的长度为 N 比特，该控制信道占用的资源元素的个数为 R ，即该控制信道需要映射到 R 个资源元素上传输，则采用第一调制方式对上述控制信道进行调制时的有效编码速率 r 可以为：

$$r = N/(2R)$$

步骤 102，当上述有效编码速率大于第一门限时，采用第二调制方式对上述控制信道进行调制。

作为可选或者额外，当上述有效编码速率小于或等于第一门限时，采用第一调制方式对上述控制信道进行调制。

其中，上述第一调制方式可以为 QPSK 调制方式；上述第二调制方式可以为包含 16 种符号的正交幅度调制（16 Quadrature Amplitude Modulation；以下简称：16QAM）方式。

本实施例中，可以根据用户设备上报的信道质量信息，设置该用户设备对应的第一门限；当然这只是设置第一门限的一种示例，本实施例并不仅限于此，上述第一门限也可以是在标准中预先定义好的，或者，上述第一门限可以是运营商在规划时预先规划好的，本实施例对第一门限的设置方式和大小不作限定。

本实施例的一种实现方式中，上述控制信道承载的控制信息包括用户设备检测的各种格式的控制信息；或者，上述控制信道承载的控制信息包括用户设备检测的正常格式的控制信息；或者，上述控制信

道承载的控制信息的长度包括用户设备检测的各种格式的控制信息的长度的最大值。

本实施例的另一种实现方式中，上述控制信道包括聚合级别为预定级别的控制信道；其中，该预定级别可以为 1。

由于当使用第二调制方式，例如：16QAM 方式对控制信道进行调制时需要用幅度携带调制信息，因此在采用第二调制方式对控制信道进行调制时，需要确定控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量（Energy Per Resource Element；以下简称：EPRE），即控制信道的数据调制符号的发射功率。

本实施例的一种实现方式中，当上述控制信道占用的资源元素分布在一个 RB 对或相邻的至少两个 RB 对内，即上述控制信道为局部式控制信道，当采用第二调制方式对上述控制信道进行调制时，如果需要在上述控制信道与共享信道之间共享解调参考信号，则设置上述控制信道的数据调制符号的 EPRE 等于上述解调参考信号端口的 EPRE，上述解调参考信号端口的 EPRE 与上述共享信道的 EPRE 相等。

本实施例的另一种实现方式中，当采用第二调制方式对上述控制信道进行调制时，根据上述控制信道的数据调制符号的 EPRE 与上述控制信道的参考信号的 EPRE 的比值，确定上述控制信道的数据调制符号的 EPRE；或者，根据用户设备的特定参数 P_A 确定上述控制信道的数据调制符号的 EPRE，这里， P_A 是在 LTE 版本 8/9/10 中定义的用于指示 UE 的 PDSCH 的发送功率的参数， P_A 的值依赖于 UE 的下行链路状态；或者，根据上述有效编码速率与上述第一门限确定上述控制信道的数据调制符号的 EPRE；或者，根据用户设备的特定参数 P_A 、上述有效编码速率与上述第一门限确定上述控制信道的数据调制符号的 EPRE。

上述实施例中，根据控制信道承载的控制信息的长度和该控制信道占用的资源元素的个数，确定采用第一调制方式对上述控制信道进行调制时的有效编码速率；当上述有效编码速率大于第一门限时，采用第二调制方式对上述控制信道进行调制。从而可以实现在比较少的资源元素上完成上述控制信道的发送，降低了控制信令的开销，进而

可以提高下行资源利用率。

本发明图 1 所示实施例中，上述控制信道可以为 E-PDCCH。对一个 E-PDCCH，可以根据其映射到时频资源的有效编码速率来选择使用 QPSK 调制方式进行调制或者 16QAM 调制方式进行调制。具体地，系统设置一个第一门限 r_0 ，记 E-PDCCH 承载的控制信息的长度为 N 比特，并且需要映射到 R 个 RE 上传输，则如果采用 QPSK 调制方式，其有效编码速率为 $r = N/(2R)$ ；比较 r 与 r_0 ，如果 r 大于 r_0 ，则使用 16QAM 方式对 E-PDCCH 进行调制，从而使有效编码速率降为 $r/2 = N/(4R)$ ；如果 r 小于或等于 r_0 ，则采用 QPSK 调制方式对上述 E-PDCCH 进行调制。

本发明实施例中，上述 r_0 可以是基站根据 UE 上报的信道质量汇报等信息，针对该 UE 设置的，从而可以优化 E-PDCCH 的链路性能。当然本发明并不仅限于此，上述 r_0 也可以是在标准中预先定义好的，或者，上述 r_0 可以是运营商在规划时预先规划好的，本发明对第一门限的设置方式不作限定。举例来说， r_0 可以为 0.8 或者 1，本发明对 r_0 的数值大小不作限定。

实际上，UE 需要检测多种格式 PDCCH，例如正常格式下行调度授权 (Downlink_grant；以下简称：DL_grant)，回归 (fallback) 格式 DL_grant，正常格式上行调度授权 (Uplink_grant；以下简称：UL_grant)，回归格式 UL_grant。上述格式的控制信息的比特数可以不完全相同，当上述格式的控制信息映射到备选 E-PDCCH 的 eCCE 上发送时，其有效编码速率也不一样。因此，可以对 UE 需要检测的各种格式的控制信息，分别依据其实际比特数目计算有效编码速率并按照本发明图 1 所示实施例提供的方法来选择调制方式。或者，因为回归格式的控制信息是为了提高可靠性而引入的，所以也可以对回归格式的控制信息，只采用 QPSK 调制方式进行调制，而对正常格式的控制信息，可以依据其有效编码速率按照本发明图 1 所示实施例提供的方法来选择调制方式。或者，为了降低一些复杂度，可以对 UE 需要检测的各种格式的控制信息采用相同的调制方式，例如，可以根据 UE 需要检测的各种格式的控制信息的比特数目的最大值来计算有效

编码速率，再按照本发明图 1 所示实施例提供的方法来选择调制方式。

另外，由于只有当用于发送 E-PDCCH 的 RE 的个数很少，导致采用 QPSK 调制方式对 E-PDCCH 进行调制时的编码速率过高时，采用 16QAM 调制方式才显示出好处，所以需要转换 QPSK 和 16QAM 调制方式的情况一般只发生在聚合级别为 1 的 E-PDCCH。所以本发明中，可以限制只对聚合级别为 1 的 E-PDCCH 才可以按照本发明图 1 所示实施例提供的方法来选择调制方式；而对其他聚合级别，只采用 QPSK 调制方式。

由于当使用 16QAM 方式对 E-PDCCH 进行调制时需要用幅度携带调制信息，因此在采用 16QAM 方式对 E-PDCCH 进行调制时，需要确定 E-PDCCH 的数据调制符号的 EPRE，即 E-PDCCH 的数据调制符号的发射功率。当采用 16QAM 调制方式时，一种简单的设置 E-PDCCH 的数据调制符号的 EPRE 的方法是保持 E-PDCCH 的数据调制符号的 EPRE 和 E-PDCCH 的参考信号的 EPRE 相等。

对于分布式 E-PDCCH，E-PDCCH 的参考信号一般是多个 UE 公用的，从而不能根据单个 UE 的需求来调节 E-PDCCH 的参考信号的 EPRE。一种方法是仍然把 E-PDCCH 的参考信号和数据调制符号设置相等的功率，但是因为 E-PDCCH 的参考信号只能按照满足信道条件最差的 UE 的需求来设置，这导致了对信道条件好的 UE 浪费了发送 E-PDCCH 数据调制符号的功率。对局部式 E-PDCCH，E-PDCCH 的参考信号是专用于某个 UE 的，一般来说可以在保持数据调制符号的 EPRE 和参考信号的 EPRE 相等的基础上，基站可以调整 E-PDCCH 的参考信号的 EPRE 从而保证 E-PDCCH 的解调性能。但是，有一些情况，基站可能不能够自由调整 E-PDCCH 的参考信号的 EPRE。例如，当出现 E-PDCCH 和 PDSCH 复用于同一个 RB 对，并且共享 DM RS 端口的情况，这个 DM RS 端口同时也是 PDSCH 解调的参考；或者，当一个资源块组 (Resource Block Group；以下简称：RBG) 内不同 RB 对分别用于 E-PDCCH 和 PDSCH 时，如果 PDSCH 的信道估计是根据整个 RBG 内所有 RB 对的参考信号做信道估计，则 E-PDCCH 占用的 DM RS 端口的 EPRE 会影响 PDSCH 的 EPRE。

把 DM RS 端口的 EPRE、E-PDCCH 数据调制符号的 EPRE 和 PDSCH 的 EPRE 设置为相同的值是一种解决方法。

本发明的一种实现方式中，为了简化系统设计，可以设置分布式 E-PDCCH 不采用 16QAM 方式，只采用 QPSK 调制方式进行调制，而局部式 E-PDCCH 可以按照本发明图 1 所示实施例提供的方法选择调制方式，当采用 16QAM 方式对 E-PDCCH 进行调制时，如果需要在 E-PDCCH 和 PDSCH 之间共享 DM RS，则设置 E-PDCCH 的数据调制符号的 EPRE 等于上述 DM RS 端口的 EPRE，上述 DM RS 端口的 EPRE 与 PDSCH 的 EPRE 相等。

本发明的另一种实现方式中，当采用 16QAM 方式对 E-PDCCH 进行调制时，可以根据上述 E-PDCCH 的数据调制符号的 EPRE 与上述 E-PDCCH 的参考信号的 EPRE 的比值，来确定上述 E-PDCCH 的数据调制符号的 EPRE，记上述比值为 e ，则 $EPRE = f(e)$ ，这个比值可以用 RRC 信令来配置的；或者，可以根据 UE 的特定参数 P_A 确定上述 E-PDCCH 的数据调制符号的 EPRE，即 $EPRE = f(P_A)$ ，这里， P_A 是在 LTE 版本 8/9/10 中定义的用于指示 UE 的 PDSCH 的发送功率的参数， P_A 的值依赖于 UE 的下行链路状态；或者，由于 eCCE 的大小很可能是变化的，采用 16QAM 方式会导致存在多种不同的有效编码速率，因此有效编码速率 r 会影响采用 16QAM 方式对 E-PDCCH 进行调制时的链路性能，所以可以根据上述有效编码速率 r 与上述第一门限 r_0 确定上述 E-PDCCH 的数据调制符号的 EPRE，即 $EPRE = f(r, r_0)$ ；或者，可以根据 UE 的特定参数 P_A 、上述有效编码速率 r 与上述第一门限 r_0 确定上述 E-PDCCH 的数据调制符号的 EPRE，即 $EPRE = f(P_A, r, r_0)$ 。本发明对上述函数的具体形式不作限制。

图 2 为本发明控制信道的调制方法另一个实施例的流程图，如图 2 所示，该控制信道的调制方法可以包括：

步骤 201，确定影响采用第一调制方式对控制信道进行调制时的有效编码速率的因素。

本实施例中，上述因素包括以下之一或组合：

(1) 控制信道所在子帧为 MBSFN 子帧或除上述 MBSFN 子帧之外

的一般子帧；

(2) 后向兼容的控制信道占用的 OFDM 符号的个数；

(3) 每个 RB 对内用于传输上述控制信道的 DM-RS 的 RE 的个数；

(4) 上述控制信道所在子帧内是否存在因 CSI-RS 而不可用的 RE；

(5) 上述控制信道的聚合级别。

步骤 202，根据上述因素，采用第一调制方式或第二调制方式对上述控制信道进行调制。

具体地，当上述控制信道所在子帧为 MBSFN 子帧，或者上述控制信道的聚合级别为除预定级别之外的级别时，采用第一调制方式对上述控制信道进行调制；当上述控制信道所在子帧为上述一般子帧，且上述控制信道的聚合级别为预定级别时，采用第二调制方式对上述控制信道进行调制；或者，

当后向兼容的控制信道占用的 OFDM 符号的个数小于或等于第二门限，或者上述控制信道的聚合级别为除预定级别之外的级别时，采用第一调制方式对上述控制信道进行调制；当后向兼容的控制信道占用的 OFDM 符号的个数大于上述第二门限，且上述控制信道的聚合级别为上述预定级别时，采用第二调制方式对上述控制信道进行调制；或者，

当上述控制信道所在子帧为一般子帧，且后向兼容的控制信道占用的 OFDM 符号的个数大于第二门限，且上述控制信道的聚合级别为预定级别时，采用第二调制方式对上述控制信道进行调制；否则，采用第一调制方式对上述控制信道进行调制；或者，

当上述控制信道所在子帧为一般子帧，且后向兼容的控制信道占用的 OFDM 符号的个数大于第二门限，上述控制信道的聚合级别为预定级别，且上述控制信道所在子帧内存在因 CSI-RS 而不可用的 RE 时，采用第二调制方式对上述控制信道进行调制；否则，采用第一调制方式对上述控制信道进行调制。

其中，上述第二门限为正数，根据 LTE 版本 8/9/10，其可能取值范围为 $0 \sim 4$ ，本实施例对上述第二门限的大小不作限定。

本实施例中，上述预定级别可以为 1。

本实施例中，第一调制方式可以为 QPSK 调制方式；第二调制方式可以为 16QAM 方式。

本实施例中，当采用第二调制方式，例如：16QAM 方式对控制信道进行调制时同样需要用幅度携带调制信息，因此在采用第二调制方式对控制信道进行调制时，同样需要确定控制信道的数据调制符号的 EPRE，即控制信道的数据调制符号的发射功率。本实施例中，控制信道的数据调制符号的 EPRE 的确定方式可以采用本发明图 1 所示实施例中提供的方式，在此不再赘述。

上述实施例可以实现在比较少的资源元素上完成上述控制信道的发送，降低了控制信令的开销，进而可以提高下行资源利用率。

本发明图 2 所示实施例中，上述控制信道可以为 E-PDCCH，可以影响 E-PDCCH 的有效编码速率的因素有很多，举例来说，上述因素可以包括以下之一或组合：

(1) E-PDCCH 所在子帧的数据区域内是否存在 CRS，即 E-PDCCH 所在子帧是 MBSFN 子帧还是除 MBSFN 子帧之外的一般子帧；

(2) 后向兼容的 E-PDCCH 占用的 OFDM 符号的个数 n ；

(3) 每个 RB 对内用于传输 E-PDCCH 的 DM RS 的 RE 的个数，如果只使用 DM RS 端口 7 和/或 8，则 DM RS 只占用 12 个 RE，如果可以用到端口 7~10，则需要为 DM RS 预留 24 个 RE；

(4) E-PDCCH 所在子帧内是否存在因 CSI-RS 而不可用的 RE；

(5) E-PDCCH 的 eCCE 聚合级别。

本发明实施例中，可以配置 UE 根据上述因素中的一个或者多个，来转换 QPSK 调制方式或者 16QAM 方式，从而近似实现依据 E-PDCCH 的有效编码速率来选择 E-PDCCH 的调制方式的效果。例如，对 MBSFN 子帧内聚合级别为 1 的 E-PDCCH，采用 QPSK 调制方式，而对一般子帧内聚合级别为 1 的 E-PDCCH，采用 16QAM 方式。或者，当后向兼容的 E-PDCCH 占用的 OFDM 符号的个数 n 小于或等于第二门限 n_0 时，对聚合级别为 1 的 E-PDCCH，采用 QPSK 调制方式，否则采用 16QAM 方式。或者，联合使用子帧类型和后向兼容的 E-PDCCH 占用的 OFDM 符

号的个数 n , 例如, 对一般子帧内的后向兼容的 E-PDCCH, 当该 E-PDCCH 占用的 OFDM 符号的个数 n 大于第二门限 n_0 时, 采用 16QAM 调制方式, 否则采用 QPSK 调制方式。或者, 联合使用子帧类型、后向兼容的 E-PDCCH 占用的 OFDM 符号的个数 n 和是否存在因 CSI-RS 而不可用的 RE, 例如, 对一般子帧内后向兼容的 E-PDCCH, 当该 E-PDCCH 占用的 OFDM 符号的个数 n 大于第二门限 n_0 , 并且上述一般子帧内存在因 CSI-RS 而不可用的 RE 时, 采用 16QAM 方式, 否则采用 QPSK 调制方式。

图 3 为本发明控制信道的解调方法一个实施例的流程图, 如图 3 所示, 该控制信道的解调方法可以包括:

步骤 301, 根据控制信道承载的控制信息的长度和该控制信道占用的资源元素的个数, 确定采用第一调制方式对上述控制信道进行解调时的有效编码速率。

本实施例中的控制信道可以为 E-PDCCH。

具体地, 当控制信道承载的控制信息的长度为 N 比特, 该控制信道占用的资源元素的个数为 R , 即该控制信道需要映射到 R 个资源元素上传输, 则采用第一调制方式对上述控制信道进行调制时的有效编码速率 r 可以为:

$$r = N/(2R)$$

步骤 302, 当上述有效编码速率大于第一门限时, 采用第二调制方式对上述控制信道进行解调。

作为可选或者额外, 当有效编码速率小于或等于上述第一门限时, 采用第一调制方式对控制信道进行解调。

其中, 上述第一调制方式可以为 QPSK 调制方式; 上述第二调制方式可以为 16QAM 方式。

本实施例中, 用户设备可以接收基站通过广播信道发送的第一门限, 也就是说, 第一门限可以是基站通过广播信道配置的, 从而适用于小区内的所有用户设备; 或者, 可以接收基站通过无线资源控制 (Radio Resource Control; 以下简称: RRC) 信令发送的第一门限, 该第一门限是基站根据用户设备上报的信道质量信息为上述用户设

备设置的，这时第一门限是基站分别针对每个用户设备设置的，这是因为最优的第一门限依赖于用户设备的信道条件，因此，基站可以根据用户设备上报的信道质量信息为每个用户设备设置合适的第一门限，从而可以优化控制信道的链路性能。当然上述只是用户设备获得第一门限的几种示例，本实施例并不仅限于此，上述第一门限也可以是在标准中预先定义好的，或者，上述第一门限可以是运营商在规划时预先规划好的，这样，不需要信令通知，用户设备即可获得上述第一门限，本实施例对第一门限的设置方式和大小不作限定。

本实施例的一种实现方式中，上述控制信道承载的控制信息包括用户设备检测的各种格式的控制信息；或者，上述控制信道承载的控制信息包括用户设备检测的正常格式的控制信息；或者，上述控制信道承载的控制信息的长度包括用户设备检测的各种格式的控制信息的长度的最大值。

本实施例的另一种实现方式中，上述控制信道包括聚合级别为预定级别的控制信道；其中，该预定级别可以为 1。

由于当使用第二调制方式，例如：16QAM 方式对控制信道进行调制时需要用幅度携带调制信息，因此在采用第二调制方式对控制信道进行解调时，需要确定控制信道的数据调制符号的 EPRE，即控制信道的数据调制符号的发射功率。

本实施例的一种实现方式中，当上述控制信道占用的资源元素分布在一个 RB 对或相邻的至少两个 RB 对内，即上述控制信道为局部式控制信道，当采用第二调制方式对上述控制信道进行解调时，如果需要在上述控制信道与共享信道之间共享解调参考信号，则设置上述控制信道的数据调制符号的 EPRE 等于上述解调参考信号端口的 EPRE，上述解调参考信号端口的 EPRE 与上述共享信道的 EPRE 相等。

本实施例的另一种实现方式中，当采用第二调制方式对上述控制信道进行解调时，可以根据基站发送的上述控制信道的数据调制符号的 EPRE 与该控制信道的参考信号的 EPRE 的比值，确定上述控制信道的数据调制符号的 EPRE；或者，根据用户设备的特定参数 P_A 确定上述控制信道的数据调制符号的 EPRE 这里， P_A 是在 LTE 版本 8/9/10 中

定义的用于指示 UE 的 PDSCH 的发送功率的参数, P_A 的值依赖于 UE 的下行链路状态; 或者, 根据上述有效编码速率与上述第一门限确定上述控制信道的数据调制符号的 EPRE; 或者, 根据用户设备的特定参数 P_A 、上述有效编码速率与上述第一门限确定上述控制信道的数据调制符号的 EPRE。

具体地说, 当采用 16QAM 方式对 E-PDCCH 进行调制时, 可以根据上述 E-PDCCH 的数据调制符号的 EPRE 与上述 E-PDCCH 的参考信号的 EPRE 的比值, 来确定上述 E-PDCCH 的数据调制符号的 EPRE, 记上述比值为 e , 则 $EPRE = f(e)$, 这个比值可以用 RRC 信令来配置的; 或者, 可以根据 UE 的特定参数 P_A 确定上述 E-PDCCH 的数据调制符号的 EPRE, 即 $EPRE = f(P_A)$, 这里, P_A 是在 LTE 版本 8/9/10 中定义的用于指示 UE 的 PDSCH 的发送功率的参数, P_A 的值依赖于 UE 的下行链路状态; 或者, 由于 eCCE 的大小很可能是变化的, 采用 16QAM 方式会导致存在多种不同的有效编码速率, 因此有效编码速率 r 会影响采用 16QAM 方式对 E-PDCCH 进行调制时的链路性能, 所以可以根据上述有效编码速率 r 与上述第一门限 r_0 确定上述 E-PDCCH 的数据调制符号的 EPRE, 即 $EPRE = f(r, r_0)$; 或者, 可以根据 UE 的特定参数 P_A 、上述有效编码速率 r 与上述第一门限 r_0 确定上述 E-PDCCH 的数据调制符号的 EPRE, 即 $EPRE = f(P_A, r, r_0)$ 。本发明对上述函数的具体形式不作限制。

上述实施例可以降低控制信令的开销, 提高下行资源利用率。

图 4 为本发明控制信道的解调方法另一个实施例的流程图, 如图 4 所示, 该控制信道的解调方法可以包括:

步骤 401, 确定影响采用第一调制方式对控制信道进行解调时的有效编码速率的因素。

本实施例中, 上述因素包括以下之一或组合:

- (1) 控制信道所在子帧为 MBSFN 子帧或除上述 MBSFN 子帧之外的一般子帧;
- (2) 后向兼容的控制信道占用的 OFDM 符号的个数;
- (3) 每个 RB 对内用于传输上述控制信道的 DM RS 的 RE 的个数;

(4) 上述控制信道所在子帧内是否存在因 CSI-RS 而不可用的 RE;

(5) 上述控制信道的聚合级别。

步骤 402, 根据上述因素, 采用第一调制方式或第二调制方式对上述控制信道进行解调。

具体地, 当上述控制信道所在子帧为 MBSFN 子帧, 或者上述控制信道的聚合级别为除预定级别之外的级别时, 采用第一调制方式对上述控制信道进行解调; 当上述控制信道所在子帧为上述一般子帧, 且上述控制信道的聚合级别为预定级别时, 采用第二调制方式对上述控制信道进行解调; 或者,

当后向兼容的控制信道占用的 OFDM 符号的个数小于或等于第二门限, 或者上述控制信道的聚合级别为除预定级别之外的级别时, 采用第一调制方式对上述控制信道进行解调; 当后向兼容的控制信道占用的 OFDM 符号的个数大于上述第二门限, 且上述控制信道的聚合级别为上述预定级别时, 采用第二调制方式对上述控制信道进行解调; 或者,

当上述控制信道所在子帧为一般子帧, 后向兼容的控制信道占用的 OFDM 符号的个数大于第二门限, 且上述控制信道的聚合级别为预定级别时, 采用第二调制方式对上述控制信道进行解调; 否则, 采用第一调制方式对所述控制信道进行解调; 或者,

当上述控制信道所在子帧为一般子帧, 后向兼容的控制信道占用的 OFDM 符号的个数大于第二门限, 上述控制信道的聚合级别为预定级别, 且上述控制信道所在子帧内存在因 CSI-RS 而不可用的 RE 时, 采用第二调制方式对上述控制信道进行解调; 否则, 采用第一调制方式对上述控制信道进行解调。

其中, 上述第二门限为正数, 根据 LTE 版本 8/9/10, 其可能取值范围为 $0 \sim 4$, 本实施例对上述第二门限的大小不作限定。

本实施例中, 上述预定级别可以为 1。

本实施例中, 第一调制方式可以为 QPSK 调制方式; 第二调制方式可以为 16QAM 方式。

本实施例中，当采用第二调制方式，例如：16QAM 方式对控制信道进行调制时同样需要用幅度携带调制信息，因此在采用第二调制方式对控制信道进行解调时，同样需要确定控制信道的数据调制符号的 EPRE，即控制信道的数据调制符号的发射功率。本实施例中，控制信道的数据调制符号的 EPRE 的确定方式可以采用本发明图 3 所示实施例中提供的方式，在此不再赘述。

上述实施例可以降低控制信令的开销，提高下行资源利用率。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时，执行包括上述各方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

图 5 为本发明基站一个实施例的结构示意图，本实施例中的基站可以实现本发明图 1 所示实施例的流程，如图 5 所示，该基站可以包括：调制器 51 和至少一个处理器 52；其中，处理器 52 耦合到调制器 51。图 5 以基站包括调制器 51 和一个处理器 52 为例示出。

其中，处理器 52 被配置为根据控制信道承载的控制信息的长度和该控制信道占用的资源元素的个数，确定采用第一调制方式对上述控制信道进行调制时的有效编码速率。

具体地，当控制信道承载的控制信息的长度为 N 比特，该控制信道占用的资源元素的个数为 R ，即该控制信道需要映射到 R 个资源元素上传输，则处理器 52 可以确定采用第一调制方式对上述控制信道进行调制时的有效编码速率 r 可以为：

$$r = N / (2R)$$

调制器 51 被配置为当处理器 52 确定的有效编码速率大于第一门限时，采用第二调制方式对上述控制信道进行调制。

作为可选或者额外，调制器 51 还被配置为当上述有效编码速率小于或等于第一门限时，采用第一调制方式对上述控制信道进行调制。

本实施例的一种实现方式中，上述控制信道承载的控制信息包括

用户设备检测的各种格式的控制信息；或者，上述控制信道承载的控制信息包括用户设备检测的正常格式的控制信息；或者，上述控制信道承载的控制信息的长度包括用户设备检测的各种格式的控制信息的长度的最大值。

本实施例的另一种实现方式中，上述控制信道包括聚合级别为预定级别的控制信道；其中，该预定级别可以为 1。

本实施例的一种实现方式中，处理器 52 还被配置为当控制信道占用的资源元素分布在一个 RB 对或相邻的至少两个 RB 对内，调制器 51 采用第二调制方式对上述控制信道进行调制时，如果需要在上述控制信道与共享信道之间共享解调参考信号，则设置上述控制信道的数据调制符号的 EPRE 等于上述解调参考信号端口的 EPRE，上述解调参考信号端口的 EPRE 与共享信道的 EPRE 相等。

本实施例的另一种实现方式中，处理器 52 还被配置为当调制器 51 采用第二调制方式对控制信道进行调制时，根据该控制信道的数据调制符号的 EPRE 与上述控制信道的参考信号的 EPRE 的比值，确定上述控制信道的数据调制符号的 EPRE；或者，根据用户设备的特定参数 P_A 确定上述控制信道的数据调制符号的 EPRE 这里， P_A 是在 LTE 版本 8/9/10 中定义的用于指示 UE 的 PDSCH 的发送功率的参数， P_A 的值依赖于 UE 的下行链路状态；或者，根据上述有效编码速率与上述第一门限确定上述控制信道的数据调制符号的 EPRE；或者，根据用户设备的特定参数 P_A 、上述有效编码速率与上述第一门限确定上述控制信道的数据调制符号的 EPRE。

进一步地，本实施例的一种实现方式中，处理器 52 还被配置为根据用户设备上报的信道质量信息，设置上述用户设备对应的第一门限。当然这只是设置第一门限的一种示例，本实施例并不仅限于此，上述第一门限也可以是在标准中预先定义好的，或者，上述第一门限可以是运营商在规划时预先规划好的，本实施例对第一门限的设置方式和大小不作限定。

本实施例中，第一调制方式可以为 QPSK 调制方式，第二调制方式可以为 16QAM 方式。

上述实施例中，处理器 52 被配置为根据控制信道承载的控制信息的长度和该控制信道占用的资源元素的个数，确定采用第一调制方式对上述控制信道进行调制时的有效编码速率；当上述有效编码速率大于第一门限时，调制器 51 被配置为采用第二调制方式对上述控制信道进行调制。从而可以实现在比较少的资源元素上完成上述控制信道的发送，降低了控制信令的开销，进而可以提高下行资源利用率。

图 6 为本发明基站另一个实施例的结构示意图，本实施例中的基站可以实现本发明图 2 所示实施例的流程，如图 6 所示，该基站可以包括：至少一个处理器 61 和调制器 62；其中，处理器 61 耦合到调制器 62。图 6 以基站包括调制器 62 和一个处理器 61 为例示出。

其中，处理器 61 被配置为确定影响采用第一调制方式对控制信道进行调制时的有效编码速率的因素；上述因素包括以下之一或组合：

- (1) 控制信道所在子帧为 MBSFN 子帧或除上述 MBSFN 子帧之外的一般子帧；
- (2) 后向兼容的控制信道占用的 OFDM 符号的个数；
- (3) 每个 RB 对内用于传输上述控制信道的 DM RS 的 RE 的个数；
- (4) 上述控制信道所在子帧内是否存在因 CSI-RS 而不可用的 RE；
- (5) 上述控制信道的聚合级别。

调制器 62 被配置为根据处理器 61 确定的上述因素，采用第一调制方式或第二调制方式对上述控制信道进行调制。

具体地，调制器 62 被配置为当上述控制信道所在子帧为 MBSFN 子帧，或者上述控制信道的聚合级别为除预定级别之外的级别时，采用第一调制方式对上述控制信道进行调制；当上述控制信道所在子帧为上述一般子帧，且该控制信道的聚合级别为上述预定级别时，采用第二调制方式对所述控制信道进行调制；或者，

调制器 62 被配置为当后向兼容的控制信道占用的 OFDM 符号的个数小于或等于第二门限，或者该控制信道的聚合级别为除预定级别之外的级别时，采用第一调制方式对上述控制信道进行调制；当该控制

信道占用的 OFDM 符号的个数大于上述第二门限，且上述控制信道的聚合级别为上述预定级别时，采用第二调制方式对上述控制信道进行调制；或者，

调制器 62 被配置为当上述控制信道所在子帧为一般子帧，且后向兼容的控制信道占用的 OFDM 符号的个数大于第二门限，且上述控制信道的聚合级别为预定级别时，采用第二调制方式对上述控制信道进行调制；否则，采用第一调制方式对所述控制信道进行调制；或者，

调制器 62 被配置为当上述控制信道所在子帧为一般子帧，且后向兼容的控制信道占用的 OFDM 符号的个数大于第二门限，上述控制信道的聚合级别为预定级别，且上述控制信道所在子帧内存在因 CSI-RS 而不可用的 RE 时，采用第二调制方式对上述控制信道进行调制；否则，采用第一调制方式对上述控制信道进行调制。

其中，上述第二门限为正数，本实施例对上述第二门限的大小不作限定。

本实施例中，上述预定级别可以为 1。

本实施例中，第一调制方式可以为 QPSK 调制方式；第二调制方式可以为 16QAM 方式。

本实施例中，当调制器 62 被配置为采用第二调制方式，例如：16QAM 方式对控制信道进行调制时同样需要用幅度携带调制信息，因此在调制器 62 被配置为采用第二调制方式对控制信道进行调制时，处理器 61 被配置为同样需要确定控制信道的数据调制符号的 EPRE，即控制信道的数据调制符号的发射功率。本实施例中，处理器 61 被配置为确定控制信道的数据调制符号的 EPRE 的方式与本发明图 5 所示实施例中处理器 52 确定控制信道的数据调制符号的 EPRE 的方式相同，在此不再赘述。

上述实施例可以实现在比较少的资源元素上完成上述控制信道的发送，降低了控制信令的开销，进而可以提高下行资源利用率。

图 7 为本发明用户设备一个实施例的结构示意图，本实施例中的用户设备可以实现本发明图 3 所示实施例的流程，如图 7 所示，该用户设备可以包括：至少一个处理器 71 和解调器 72；其中，处理器 71

耦合到解调器 72。图 7 以用户设备包括解调器 72 和一个处理器 71 为例示出。

其中，处理器 71 被配置为根据控制信道承载的控制信息的长度和该控制信道占用的资源元素的个数，确定采用第一调制方式对上述控制信道进行解调时的有效编码速率。

本实施例中的控制信道可以为 E-PDCCH。

具体地，当控制信道承载的控制信息的长度为 N 比特，该控制信道占用的资源元素的个数为 R ，即该控制信道需要映射到 R 个资源元素上传输，则处理器 71 可以确定采用第一调制方式对上述控制信道进行调制时的有效编码速率 r 可以为：

$$r = N / (2R)$$

解调器 72 被配置为当处理器 71 确定的有效编码速率大于第一门限时，采用第二调制方式对上述控制信道进行解调。

进一步地，解调器 72 还被配置为当上述有效编码速率小于或等于第一门限时，采用第一调制方式对上述控制信道进行解调。

其中，上述第一调制方式可以为 QPSK 调制方式；上述第二调制方式可以为 16QAM 方式。

本实施例的一种实现方式中，上述控制信道承载的控制信息包括用户设备检测的各种格式的控制信息；或者，上述控制信道承载的控制信息包括用户设备检测的正常格式的控制信息；或者，上述控制信道承载的控制信息的长度包括用户设备检测的各种格式的控制信息的长度的最大值。

本实施例的另一种实现方式中，上述控制信道包括聚合级别为预定级别的控制信道；其中，该预定级别可以为 1。

本实施例的一种实现方式中，处理器 71 还被配置为当上述控制信道占用的资源元素分布在一个 RB 对或相邻的至少两个 RB 对内，解调器 72 采用第二调制方式对上述控制信道进行解调时，如果需要在所述控制信道与共享信道之间共享解调参考信号，则设置上述控制信道的数据调制符号的 EPRE 等于上述解调参考信号端口的 EPRE，上述解调参考信号端口的 EPRE 与上述共享信道的 EPRE 相等。

本实施例的另一种实现方式中，处理器 71 还被配置为当解调器 72 采用第二调制方式对上述控制信道进行解调时，根据基站发送的上述控制信道的数据调制符号的 EPRE 与该控制信道的参考信号的 EPRE 的比值，确定上述控制信道的数据调制符号的 EPRE；或者，根据用户设备的特定参数 P_A 确定上述控制信道的数据调制符号的 EPRE；或者，根据上述有效编码速率与上述第一门限确定上述控制信道的数据调制符号的 EPRE；或者，根据用户设备的特定参数 P_A 、上述有效编码速率与上述第一门限确定上述控制信道的数据调制符号的 EPRE。

进一步地，本实施例的一种实现方式中，处理器 71 还被配置为接收基站通过广播信道发送的第一门限，也就是说，第一门限可以是基站通过广播信道配置的，从而适用于小区内的所有用户设备；或者，接收基站通过 RRC 信令发送的第一门限，该第一门限是基站根据用户设备上报的信道质量信息为上述用户设备设置的，这时第一门限是基站分别针对每个用户设备设置的，这是因为最优的第一门限依赖于用户设备的信道条件，因此，基站可以根据用户设备上报的信道质量信息为每个用户设备设置合适的第一门限，从而可以优化控制信道的链路性能。

当然，本实施例并不仅限于此，上述第一门限也可以是在标准中预先定义好的，或者，上述第一门限可以是运营商在规划时预先规划好的，这样，不需要信令通知，用户设备即可获得上述第一门限，本实施例对第一门限的设置方式和大小不作限定。

上述实施例可以降低控制信令的开销，提高下行资源利用率。

图 8 为本发明用户设备另一个实施例的结构示意图，本实施例中的用户设备可以实现本发明图 4 所示实施例的流程，如图 8 所示，该用户设备可以包括：至少一个处理器 81 和解调器 82；其中处理器 81 耦合到解调器 82。图 8 以用户设备包括解调器 82 和一个处理器 81 为例示出。

其中，处理器 81 被配置为确定影响采用第一调制方式对控制信道进行解调时的有效编码速率的因素；

上述因素包括以下之一或组合：

(1) 控制信道所在子帧为 MBSFN 子帧或除上述 MBSFN 子帧之外的一般子帧；

(2) 后向兼容的控制信道占用的 OFDM 符号的个数；

(3) 每个 RB 对内用于传输上述控制信道的 DM RS 的 RE 的个数；

(4) 上述控制信道所在子帧内是否存在因 CSI-RS 而不可用的 RE；

(5) 上述控制信道的聚合级别。

解调器 82 被配置为根据处理器 81 确定的上述因素，采用上述第一调制方式或第二调制方式对上述控制信道进行解调。

具体地，解调器 82 还被配置为当上述控制信道所在子帧为 MBSFN 子帧，或者上述控制信道的聚合级别为除预定级别之外的级别时，采用第一调制方式对上述控制信道进行解调；当上述控制信道所在子帧为上述一般子帧，且上述控制信道的聚合级别为上述预定级别时，采用第二调制方式对上述控制信道进行解调；或者，

解调器 82 还被配置为当后向兼容的控制信道占用的 OFDM 符号的个数小于或等于第二门限，或者上述控制信道的聚合级别为除预定级别之外的级别时，采用第一调制方式对上述控制信道进行解调；当该控制信道占用的 OFDM 符号的个数大于上述第二门限，且上述控制信道的聚合级别为上述预定级别时，采用第二调制方式对上述控制信道进行解调；或者，

解调器 82 还被配置为当上述控制信道所在子帧为一般子帧，后向兼容的控制信道占用的 OFDM 符号的个数大于第二门限，且上述控制信道的聚合级别为预定级别时，采用第二调制方式对上述控制信道进行解调；否则，采用第一调制方式对上述控制信道进行解调；或者，

解调器 82 还被配置为当上述控制信道所在子帧为一般子帧，后向兼容的控制信道占用的 OFDM 符号的个数大于第二门限，该控制信道的聚合级别为预定级别，且上述控制信道所在子帧内存在因 CSI-RS 而不可用的 RE 时，采用第二调制方式对上述控制信道进行解调；否则，采用第一调制方式对上述控制信道进行解调。

其中，上述第二门限为正数，本实施例对上述第二门限的大小不

作限定。

本实施例中，上述预定级别可以为 1。

本实施例中，第一调制方式可以为 QPSK 调制方式；第二调制方式可以为 16QAM 方式。

本实施例中，当采用第二调制方式，例如：16QAM 方式对控制信道进行调制时同样需要用幅度携带调制信息，因此在解调器 82 采用第二调制方式对控制信道进行解调时，同样需要确定控制信道的数据调制符号的 EPRE，即控制信道的数据调制符号的发射功率。本实施例中，处理器 81 确定控制信道的数据调制符号的 EPRE 的方式与本发明图 7 所示实施例中处理器 71 确定控制信道的数据调制符号的 EPRE 的方式相同，在此不再赘述。

上述实施例可以降低控制信令的开销，提高下行资源利用率。

本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施例的示意图，附图中的模块或流程并不一定是实施本发明所必须的。

本领域技术人员可以理解实施例中的装置中的模块可以按照实施例描述进行分布于实施例的装置中，也可以进行相应变化位于不同于本实施例的一个或多个装置中。上述实施例的模块可以合并为一个模块，也可以进一步拆分成多个子模块。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求

1、一种控制信道的调制方法，其特征在于，包括：

根据控制信道承载的控制信息的长度和所述控制信道占用的资源元素的个数，确定采用第一调制方式对所述控制信道进行调制时的有效编码速率；

当所述有效编码速率大于第一门限时，采用第二调制方式对所述控制信道进行调制。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

当所述有效编码速率小于或等于所述第一门限时，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行调制。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述控制信道承载的控制信息包括用户设备检测的各种格式的控制信息；或者，所述控制信道承载的控制信息包括用户设备检测的正常格式的控制信息；或者，所述控制信道承载的控制信息的长度包括用户设备检测的各种格式的控制信息的长度的最大值。

4、根据权利要求 1-3 任意一项所述的方法，其特征在于，所述控制信道包括聚合级别为预定级别的控制信道。

5、根据权利要求 1-4 任意一项所述的方法，其特征在于，所述控制信道占用的资源元素分布在一个资源块对或相邻的至少两个资源块对内；

当采用所述第二调制方式对所述控制信道进行调制时，如果需要在所述控制信道与共享信道之间共享解调参考信号，则设置所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量等于所述解调参考信号端口的每个资源元素的能量，所述解调参考信号端口的每个资源元素的能量与所述共享信道的每个资源元素的能量相等。

6、根据权利要求 1-4 任意一项所述的方法，其特征在于，

当采用所述第二调制方式对所述控制信道进行调制时，根据所述

控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量与所述控制信道的参考信号的每个资源元素的能量的比值,确定所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量;或者,根据用户设备的特定参数确定所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量;或者,根据所述有效编码速率与所述第一门限确定所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量;或者,根据用户设备的特定参数、所述有效编码速率与所述第一门限确定所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量。

7、根据权利要求 1-6 任意一项所述的方法,其特征在于,所述第一调制方式包括四相相移键控调制方式;所述第二调制方式包括包含 16 种符号的正交幅度调制方式。

8、根据权利要求 1-7 任意一项所述的方法,其特征在于,还包括:

根据用户设备上报的信道质量信息,设置所述用户设备对应的所述第一门限。

9、一种控制信道的调制方法,其特征在于,包括:

确定影响采用第一调制方式对控制信道进行调制时的有效编码速率的因素;所述因素包括以下之一或组合:所述控制信道所在子帧为多播广播单频网子帧或除所述多播广播单频网子帧之外的一般子帧,后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数,每个资源块对内用于传输所述控制信道的解调参考信号的资源元素的个数,所述控制信道所在子帧内是否存在因信道状态信息参考信号而不可用的资源元素,以及所述控制信道的聚合级别;

根据所述因素,采用所述第一调制方式或第二调制方式对所述控制信道进行调制。

10、根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述根据所述因素,采用所述第一调制方式或第二调制方式对所述控制信道进行调制包括:

当所述控制信道所在子帧为所述多播广播单频网子帧，或者所述控制信道的聚合级别为除预定级别之外的级别时，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行调制；当所述控制信道所在子帧为所述一般子帧，且所述控制信道的聚合级别为所述预定级别时，采用所述第二调制方式对所述控制信道进行调制；

或者，

当后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数小于或等于第二门限，或者所述控制信道的聚合级别为除预定级别之外的级别时，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行调制；当后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数大于所述第二门限，且所述控制信道的聚合级别为所述预定级别时，采用所述第二调制方式对所述控制信道进行调制；

或者，

当所述控制信道所在子帧为所述一般子帧，且后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数大于第二门限，且所述控制信道的聚合级别为预定级别时，采用所述第二调制方式对所述控制信道进行调制；否则，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行调制；

或者，

当所述控制信道所在子帧为所述一般子帧，后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数大于第二门限，所述控制信道的聚合级别为预定级别，且所述控制信道所在子帧内存在因信道状态信息参考信号而不可用的资源元素时，采用所述第二调制方式对所述控制信道进行调制；否则，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行调制。

11、根据权利要求 9 或 10 所述的方法，其特征在于，所述第一调制方式包括四相相移键控调制方式；所述第二调制方式包括包含 16 种符号的正交幅度调制方式。

12、一种控制信道的解调方法，其特征在于，包括：

根据控制信道承载的控制信息的长度和所述控制信道占用的资源元素的个数,确定采用第一调制方式对所述控制信道进行解调时的有效编码速率;

当所述有效编码速率大于第一门限时,采用第二调制方式对所述控制信道进行解调。

13、根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,还包括:

当所述有效编码速率小于或等于所述第一门限时,采用所述第一调制方式对所述控制信道进行解调。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的方法,其特征在于,所述控制信道承载的控制信息包括用户设备检测的各种格式的控制信息;或者,所述控制信道承载的控制信息包括用户设备检测的正常格式的控制信息;或者,所述控制信道承载的控制信息的长度包括用户设备检测的各种格式的控制信息的长度的最大值。

15、根据权利要求 12-14 任意一项所述的方法,其特征在于,所述控制信道包括聚合级别为预定级别的控制信道。

16、根据权利要求 12-15 任意一项所述的方法,其特征在于,所述控制信道占用的资源元素分布在一个资源块对或相邻的至少两个资源块对内;

当采用所述第二调制方式对所述控制信道进行解调时,如果需要在所述控制信道与共享信道之间共享解调参考信号,则设置所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量等于所述解调参考信号端口的每个资源元素的能量,所述解调参考信号端口的每个资源元素的能量与所述共享信道的每个资源元素的能量相等。

17、根据权利要求 12-15 任意一项所述的方法,其特征在于,

当采用所述第二调制方式对所述控制信道进行解调时,根据基站发送的所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量与所述控制信道的参考信号的每个资源元素的能量的比值,确定所述控制信

道的数据调制符号的每个资源元素的能量；或者，根据用户设备的特定参数确定所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量；或者，根据所述有效编码速率与所述第一门限确定所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量；或者，根据用户设备的特定参数、所述有效编码速率与所述第一门限确定所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量。

18、根据权利要求 12-17 任意一项所述的方法，其特征在于，所述第一调制方式包括四相相移键控调制方式；所述第二调制方式包括包含 16 种符号的正交幅度调制方式。

19、根据权利要求 12-18 任意一项所述的方法，其特征在于，还包括：

接收基站通过广播信道发送的所述第一门限；或者，

接收基站通过无线资源控制信令发送的所述第一门限，所述第一门限是所述基站根据用户设备上报的信道质量信息为所述用户设备设置的。

20、一种控制信道的解调方法，其特征在于，包括：

确定影响采用第一调制方式对控制信道进行解调时的有效编码速率的因素；所述因素包括以下之一或组合：所述控制信道所在子帧为多播广播单频网子帧或除所述多播广播单频网子帧之外的一般子帧，后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数，每个资源块对内用于传输所述控制信道的解调参考信号的资源元素的个数，所述控制信道所在子帧内是否存在因信道状态信息参考信号而不可用的资源元素，以及所述控制信道的聚合级别；

根据所述因素，采用所述第一调制方式或第二调制方式对所述控制信道进行解调。

21、根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述根据所述因素，采用所述第一调制方式或第二调制方式对所述控制信道进行解调包括：

当所述控制信道所在子帧为所述多播广播单频网子帧，或者所述控制信道的聚合级别为除预定级别之外的级别时，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行解调；当所述控制信道所在子帧为所述一般子帧，且所述控制信道的聚合级别为所述预定级别时，采用所述第二调制方式对所述控制信道进行解调；

或者，

当后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数小于或等于第二门限，或者所述控制信道的聚合级别为除预定级别之外的级别时，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行解调；当所述控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数大于所述第二门限，且后向兼容的控制信道的聚合级别为所述预定级别时，采用所述第二调制方式对所述控制信道进行解调；

或者，

当所述控制信道所在子帧为所述一般子帧，且后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数大于第二门限，且所述控制信道的聚合级别为预定级别时，采用所述第二调制方式对所述控制信道进行解调；否则，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行解调；

或者，

当所述控制信道所在子帧为所述一般子帧，且后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数大于第二门限，所述控制信道的聚合级别为预定级别，且所述控制信道所在子帧内存在因信道状态信息参考信号而不可用的资源元素时，采用所述第二调制方式对所述控制信道进行解调；否则，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行解调。

22、根据权利要求 20 或 21 所述的方法，其特征在于，所述第一调制方式包括四相相移键控调制方式；所述第二调制方式包括包含 16 种符号的正交幅度调制方式。

23、一种基站，其特征在于，包括：

调制器；

至少一个处理器，耦合到所述调制器，所述处理器被配置为根据控制信道承载的控制信息的长度和所述控制信道占用的资源元素的个数，确定采用第一调制方式对所述控制信道进行调制时的有效编码速率；

所述调制器被配置为当所述处理器确定的所述有效编码速率大于第一门限时，采用第二调制方式对所述控制信道进行调制。

24、根据权利要求 23 所述的基站，其特征在于，

所述调制器还被配置为当所述有效编码速率小于或等于所述第一门限时，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行调制。

25、根据权利要求 23 或 24 所述的基站，其特征在于，

所述处理器还被配置为当所述控制信道占用的资源元素分布在一个资源块对或相邻的至少两个资源块对内，所述调制器采用第二调制方式对所述控制信道进行调制时，如果需要在所述控制信道与共享信道之间共享解调参考信号，则设置所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量等于所述解调参考信号端口的每个资源元素的能量，所述解调参考信号端口的每个资源元素的能量与所述共享信道的每个资源元素的能量相等。

26、根据权利要求 23 或 24 所述的基站，其特征在于，

所述处理器还被配置为当所述调制器采用第二调制方式对所述控制信道进行调制时，根据所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量与所述控制信道的参考信号的每个资源元素的能量的比值，确定所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量；或者，根据用户设备的特定参数确定所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量；或者，根据所述有效编码速率与所述第一门限确定所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量；或者，根据用户设备的特定参数、所述有效编码速率与所述第一门限确定所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量。

27、根据权利要求 23 或 24 所述的基站，其特征在于，

所述处理器还被配置为根据用户设备上报的信道质量信息，设置所述用户设备对应的所述第一门限。

28、一种基站，其特征在于，包括：

调制器；

至少一个处理器，耦合到所述调制器，所述处理器被配置为确定影响采用第一调制方式对控制信道进行调制时的有效编码速率的因素；所述因素包括以下之一或组合：所述控制信道所在子帧为多播广播单频网子帧或除所述多播广播单频网子帧之外的一般子帧，后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数，每个资源块对内用于传输所述控制信道的解调参考信号的资源元素的个数，所述控制信道所在子帧内是否存在因信道状态信息参考信号而不可用的资源元素，以及所述控制信道的聚合级别；

所述调制器被配置为根据所述处理器确定的所述因素，采用所述第一调制方式或第二调制方式对所述控制信道进行调制。

29、根据权利要求 28 所述的基站，其特征在于，

所述调制器具体被配置为当所述控制信道所在子帧为所述多播广播单频网子帧，或者所述控制信道的聚合级别为除预定级别之外的级别时，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行调制；当所述控制信道所在子帧为所述一般子帧，且所述控制信道的聚合级别为所述预定级别时，采用所述第二调制方式对所述控制信道进行调制；或者，当后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数小于或等于第二门限，或者所述控制信道的聚合级别为除预定级别之外的级别时，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行调制；当后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数大于所述第二门限，且所述控制信道的聚合级别为所述预定级别时，采用所述第二调制方式对所述控制信道进行调制；或者，当所述控制信道所在子帧为所述一般子帧，且后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个

数大于第二门限，且所述控制信道的聚合级别为预定级别时，采用所述第二调制方式对所述控制信道进行调制；否则，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行调制；或者，当所述控制信道所在子帧为所述一般子帧，且后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数大于第二门限，所述控制信道的聚合级别为预定级别，且所述控制信道所在子帧内存在因信道状态信息参考信号而不可用的资源元素时，采用所述第二调制方式对所述控制信道进行调制；否则，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行调制。

30、一种用户设备，其特征在于，包括：

解调器；

至少一个处理器，耦合到所述解调器，所述处理器被配置为根据控制信道承载的控制信息的长度和所述控制信道占用的资源元素的个数，确定采用第一调制方式对所述控制信道进行解调时的有效编码速率；

所述解调器被配置为当所述处理器确定的所述有效编码速率大于第一门限时，采用第二调制方式对所述控制信道进行解调。

31、根据权利要求 30 所述的用户设备，其特征在于，

所述解调器还被配置为当所述有效编码速率小于或等于所述第一门限时，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行解调。

32、根据权利要求 30 或 31 所述的用户设备，其特征在于，

所述处理器还被配置为当所述控制信道占用的资源元素分布在一个资源块对或相邻的至少两个资源块对内，所述解调器采用第二调制方式对所述控制信道进行解调时，如果需要在所述控制信道与共享信道之间共享解调参考信号，则设置所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量等于所述解调参考信号端口的每个资源元素的能量，所述解调参考信号端口的每个资源元素的能量与所述共享信道的每个资源元素的能量相等。

33、根据权利要求 30 或 31 所述的用户设备，其特征在于，

所述处理器还被配置为当所述解调器采用第二调制方式对所述控制信道进行解调时，根据基站发送的所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量与所述控制信道的参考信号的每个资源元素的能量的比值，确定所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量；或者，根据用户设备的特定参数确定所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量；或者，根据所述有效编码速率与所述第一门限确定所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量；或者，根据用户设备的特定参数、所述有效编码速率与所述第一门限确定所述控制信道的数据调制符号的每个资源元素的能量。

34、根据权利要求 30 或 31 所述的用户设备，其特征在于，还包括：

接收器，被配置为接收基站通过广播信道发送的所述第一门限；或者，接收基站通过无线资源控制信令发送的所述第一门限，所述第一门限是所述基站根据用户设备上报的信道质量信息为所述用户设备设置的。

35、一种用户设备，其特征在于，包括：

解调器；

至少一个处理器，耦合到所述解调器，所述处理器被配置为确定影响采用第一调制方式对控制信道进行解调时的有效编码速率的因素；所述因素包括以下之一或组合：所述控制信道所在子帧为多播广播单频网子帧或除所述多播广播单频网子帧之外的一般子帧，后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数，每个资源块对内用于传输所述控制信道的解调参考信号的资源元素的个数，所述控制信道所在子帧内是否存在因信道状态信息参考信号而不可用的资源元素，以及所述控制信道的聚合级别；

所述解调器被配置为根据所述处理器确定的所述因素，采用所述第一调制方式或第二调制方式对所述控制信道进行解调。

36、根据权利要求 35 所述的用户设备，其特征在于，

所述解调器具体被配置为当所述控制信道所在子帧为所述多播广播单频网子帧，或者所述控制信道的聚合级别为除预定级别之外的级别时，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行解调；当所述控制信道所在子帧为所述一般子帧，且所述控制信道的聚合级别为所述预定级别时，采用所述第二调制方式对所述控制信道进行解调；或者，当后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数小于或等于第二门限，或者所述控制信道的聚合级别为除预定级别之外的级别时，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行解调；当后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数大于所述第二门限，且所述控制信道的聚合级别为所述预定级别时，采用所述第二调制方式对所述控制信道进行解调；或者，当所述控制信道所在子帧为所述一般子帧，且后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数大于第二门限，且所述控制信道的聚合级别为预定级别时，采用所述第二调制方式对所述控制信道进行解调；否则，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行解调；或者，当所述控制信道所在子帧为所述一般子帧，且后向兼容的控制信道占用的正交频分复用多址符号的个数大于第二门限，所述控制信道的聚合级别为预定级别，且所述控制信道所在子帧内存在因信道状态信息参考信号而不可用的资源元素时，采用所述第二调制方式对所述控制信道进行解调；否则，采用所述第一调制方式对所述控制信道进行解调。

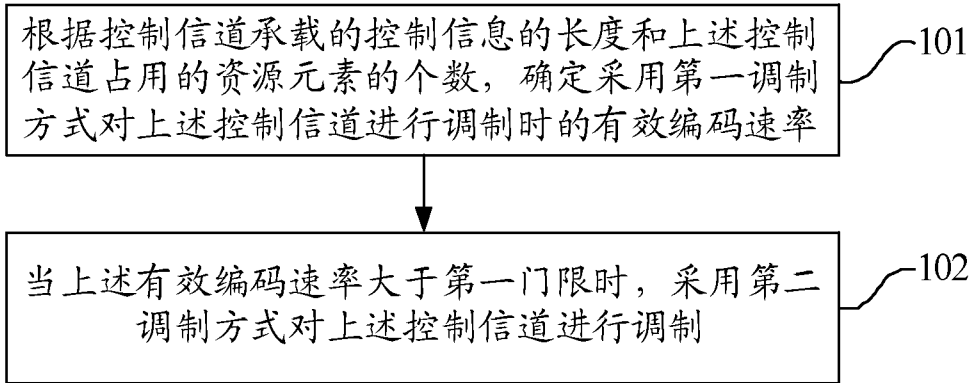


图1

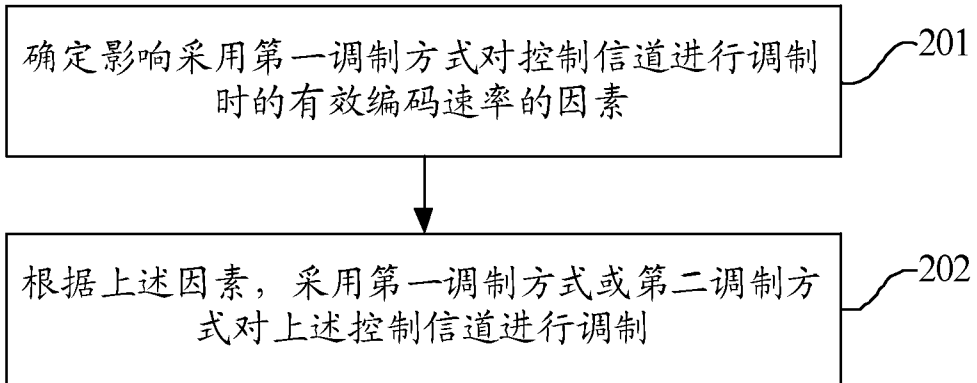


图2

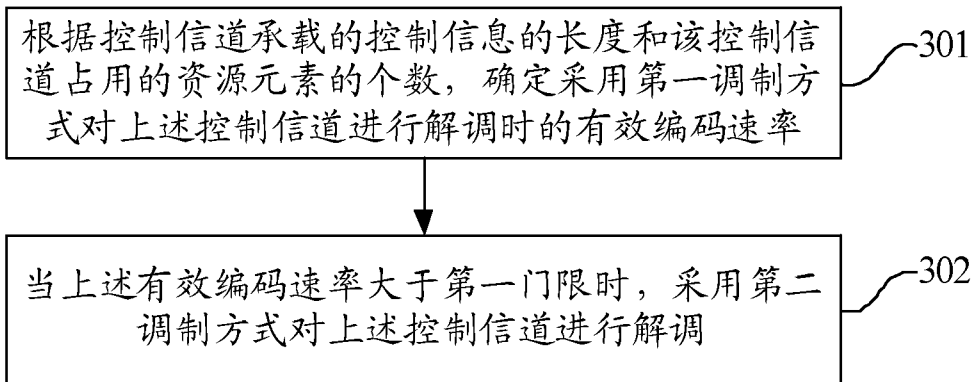


图3

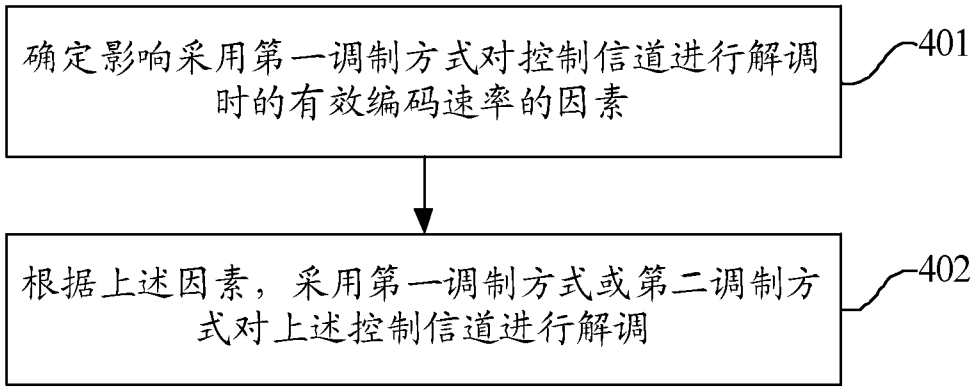


图4

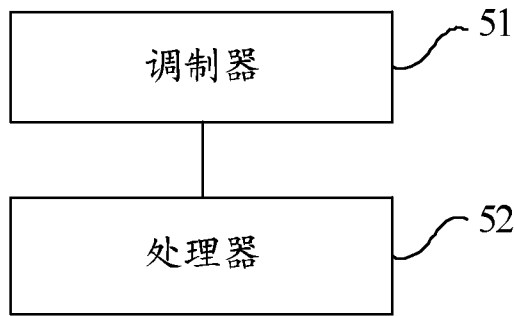


图5

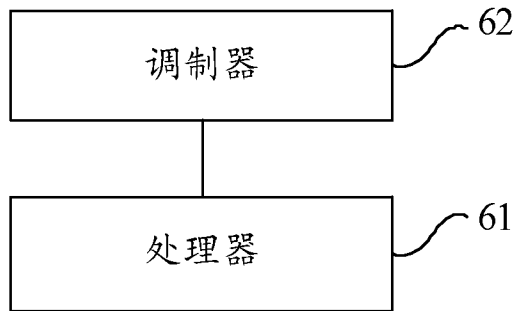


图6

3/3

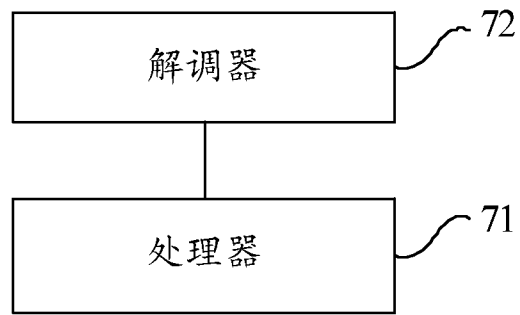


图7

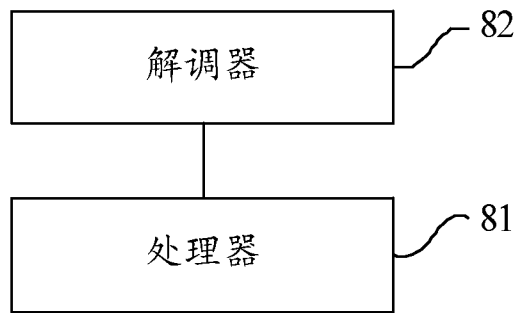


图8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/071916

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 27/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04W; H04Q; H04B; H04L; H04M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI; EPODOC; CNKI; IEEE; CNPAT: control, channel, modulation, demodulation, coding, rate, resource, element, CCE, REG, RE, PDCCH

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102340370 A (BEIJING HAILAN DEWEI COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 February 2012 (01.02.2012) description, paragraphs [0044]-[0049], [0063]-[0064], [0073] and figures 1-3	1-4, 7-9, 11-15, 18-20, 22-24, 27-28, 30-31, 34-35
A		5-6, 10, 16-17, 21, 25-26, 29, 32-33, 36
A	CN 101516104 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 26 August 2009 (26.08.2009) the whole document	1-36
A	CN 101938851 A (ZTE CORP.) 05 January 2011 (05.01.2011) the whole document	1-36
A	CN 101286815 A (VIA TELECOM. INC.) 15 October 2008 (15.10.2008) the whole document	1-36

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 03 May 2013 (03.05.2013)	Date of mailing of the international search report 23 May 2013 (23.05.2013)
---	--

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer

HE, Xiulian

Telephone No. (86-10) 62413426

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/071916

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102340370 A	01.02.2012	None	
CN 101516104 A	26.08.2009	None	
CN 101938851 A	05.01.2011	None	
CN 101286815 A	15.10.2008	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p style="text-align: center;">H04L27/00 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																								
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p style="text-align: center;">IPC: H04W;H04Q;H04B;H04L;H04M</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p style="text-align: center;">WPI;EPODOC;CNKI;IEEE;CNPAT: 控制、信道、调制、解调、编码、速率、资源、元素、control、channel、modulation、demodulation、coding、rate、resource、element、CCE、REG、RE、PDCCH。</p>																								
<p>C. 相关文件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类 型*</th> <th style="width: 60%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 30%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN102340370A(北京海兰德维通信技术有限公司)01.2月2012(01.02.2012)</td> <td>1-4,7-9,11-15,18-20,22-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>说明书第 0044-0049、0063-0064、0073 段, 附图 1-3</td> <td>4,27-28,30-31,34-35</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN101516104A (华为技术有限公司) 26.8 月 2009 (26.08.2009) 全文</td> <td>5-6,10,16-17,21,25-26,29,32-33,36</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN101938851A (中兴通讯股份有限公司) 05.1 月 2011 (05.01.2011) 全文</td> <td>1-36</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN101286815A (美商威睿电通公司) 15.10 月 2008 (15.10.2008) 全文</td> <td>1-36</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “&” 同族专利的文件 “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"> 国际检索实际完成的日期 03.5 月 2013 (03.05.2013) </td> <td style="width: 50%;"> 国际检索报告邮寄日期 23.5 月 2013 (23.05.2013) </td> </tr> <tr> <td> ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451 </td> <td> 受权官员 <p style="text-align: center;">贺秀莲</p> 电话号码: (86-10) 62413426 </td> </tr> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN102340370A(北京海兰德维通信技术有限公司)01.2月2012(01.02.2012)	1-4,7-9,11-15,18-20,22-2	A	说明书第 0044-0049、0063-0064、0073 段, 附图 1-3	4,27-28,30-31,34-35	A	CN101516104A (华为技术有限公司) 26.8 月 2009 (26.08.2009) 全文	5-6,10,16-17,21,25-26,29,32-33,36	A	CN101938851A (中兴通讯股份有限公司) 05.1 月 2011 (05.01.2011) 全文	1-36	A	CN101286815A (美商威睿电通公司) 15.10 月 2008 (15.10.2008) 全文	1-36	国际检索实际完成的日期 03.5 月 2013 (03.05.2013)	国际检索报告邮寄日期 23.5 月 2013 (23.05.2013)	ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451	受权官员 <p style="text-align: center;">贺秀莲</p> 电话号码: (86-10) 62413426
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																						
X	CN102340370A(北京海兰德维通信技术有限公司)01.2月2012(01.02.2012)	1-4,7-9,11-15,18-20,22-2																						
A	说明书第 0044-0049、0063-0064、0073 段, 附图 1-3	4,27-28,30-31,34-35																						
A	CN101516104A (华为技术有限公司) 26.8 月 2009 (26.08.2009) 全文	5-6,10,16-17,21,25-26,29,32-33,36																						
A	CN101938851A (中兴通讯股份有限公司) 05.1 月 2011 (05.01.2011) 全文	1-36																						
A	CN101286815A (美商威睿电通公司) 15.10 月 2008 (15.10.2008) 全文	1-36																						
国际检索实际完成的日期 03.5 月 2013 (03.05.2013)	国际检索报告邮寄日期 23.5 月 2013 (23.05.2013)																							
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451	受权官员 <p style="text-align: center;">贺秀莲</p> 电话号码: (86-10) 62413426																							

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/071916

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102340370A	01.02.2012	无	
CN101516104A	26.08.2009	无	
CN101938851A	05.01.2011	无	
CN101286815A	15.10.2008	无	