

(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 26 日 (26.09.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/139207 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 48/12 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/072235

(22) 国际申请日: 2013 年 3 月 6 日 (06.03.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201210073376.6 2012 年 3 月 19 日 (19.03.2012) CN

(71) 申请人: 电信科学技术研究院 (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。

(72) 发明人: 林亚男 (LIN, Yanan); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 沈祖康 (SHEN, Zukang); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 司倩倩 (SI, Qianqian); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。 潘学明 (PAN, Xueming); 中国北京市海淀区学院路 40 号, Beijing 100191 (CN)。

(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路 18 号北环中心 A 座 2002, Beijing 100029 (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: DOWNLINK CONTROL SIGNALLING TRANSMISSION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种下行控制信令的传输方法及装置

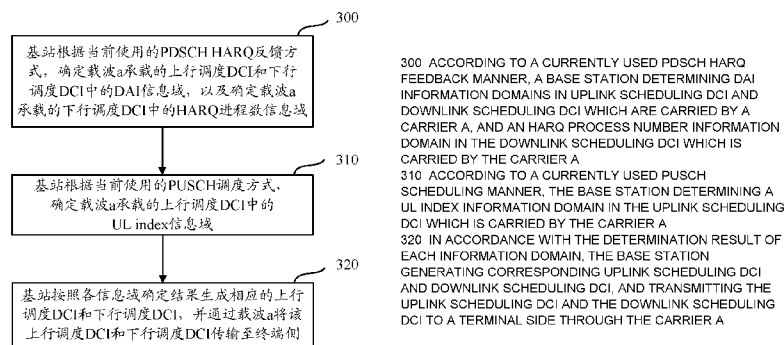


图 3 / Fig. 3

(57) Abstract: The present invention relates to the field of communications, and provided are a downlink control signalling transmission method and device. The method comprises: when DCI is transmitted on any carrier, according to a currently used PDSCH HARQ feedback manner, determining DAI information domains in uplink scheduling DCI and downlink scheduling DCI which are carried by the any carrier, and an HARQ process number information domain in the downlink scheduling DCI; and according to a currently used PUSCH scheduling manner, determining a UL index information domain in the uplink scheduling DCI which is carried by the any carrier. Thus, for an inter-system carrier aggregation application scenario, a suitable DCI design solution is provided, thereby meeting the use demand of an LTE system evolution process, and effectively perfecting the system performance.

(57) 摘要: 本发明涉及通信领域, 提供一种下行控制信令的传输方法及装置, 该方法为: 在任一载波上传输 DCI 时, 根据当前使用的 PDSCH HARQ 反馈方式, 确定该任一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的 DAI 信息域, 以及下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域, 并根据当前使用的 PUSCH 调度方式, 确定该任一载波承载的上行调度 DCI 中的 UL index 信息域, 这样, 便针对跨系统的载波聚合应用场景, 提供了适合的 DCI 设计方案, 进而满足了 LTE 系统演进过程的使用需求, 有效完善了系统性能。

WO 2013/139207 A1

一种下行控制信令的传输方法及装置

本申请要求在2012年03月19日提交中国专利局、申请号为201210073376.6、发明名称为“一种下行控制信令的传输方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本发明涉及通信领域，特别涉及一种下行控制信令的传输方法及装置。

背景技术

目前，LTE(Long Term Evolution, 长期演进)支持三种双工方式，分别为 FDD(Frequency Division Duplex, 频分双工)，H-FDD (Half FDD, 半频分双工) 和 TDD (Time Division Duplex , 时分双工)。

其中，FDD 是指上行传输和下行传输在不同的载波频段上进行，允许基站和终端同时进行信号接收和信号发送；TDD 是指上行传输和下行传输在相同的载波频段上进行，允许基站和终端分别在不同的时间段进行信号发送/信号接收，或者，信号接收/信号发送。

15 在 LTE 及之前的无线通信系统中，一个小区中只配置有一个载波，在 LTE 系统中最大带宽为 20MHz，具体如图 1 所示。

在 LTE-A (Long Term Evolution-Advanced, 长期演进升级) 系统中，系统的峰值速率比 LTE 有巨大的提高，要求达到下行 1Gbps，上行 500Mbps。如果只使用一个最大带宽为 20MHz 的载波是无法达到峰值速率要求的。因此，LTE-A 系统需要扩展终端可以使用的带
20 宽，由此引入了 CA (Carrier Aggregation, 载波聚合) 技术，即将同一个 eNB (基站) 下的多个连续或不连续的载波聚合在一起，同时为终端服务，以提供所需的速率。这些聚合在一起的载波又称为 CC (component carrier, 成员载波)。每个小区都可以是一个成员载波，不同 eNB 下的小区 (成员载波) 不能聚合。为了保证 LTE 系统的 UE 能在每一个聚合的载波下工作，每一个载波最大不超过 20MHz，具体如图 2 所示。在图 2 中所示的 LTE-A 的
25 基站下有 4 个可以聚合的载波，基站可以同时在这 4 个载波上和终端进行数据传输，以提高系统吞吐量。

目前 LTE 不支持跨系统载波聚合，即 FDD 载波只能与 FDD 载波进行载波聚合，TDD 载波只能与 TDD 载波进行载波聚合。

在 LTE 系统中，FDD 模式和 TDD 模式都是一个无线帧 10ms，一个子帧 1ms。对于每个
30 个 TDD 模式的无线帧，定义了七种 TDD 上下行子帧配置，具体如表 1 所示，其中 D 代表

DL 子帧，U 代表 UL 子帧，S 代表 TDD 系统的特殊子帧。

表 1

(TDD 上下行子帧配置)

上下行配置	子帧编号									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

在 LTE 系统的 FDD 模式下，终端在子帧 n-4 中接收下行数据，在上行子帧 n 中反馈该下行子帧上的数据是否需要重传的指令，即反馈 ACK/NACK 信息，也称为 PDSCH HARQ (Physical Downlink Shared Channel Hybrid Automatic Repeat reQuest, 物理下行共享信道物理混合自动重传请求) 反馈。在载波聚合时，子帧 n-4 中多个下行载波对应的 ACK/NACK 信息将同时在上行子帧 n 中反馈。

在 LTE 系统的 TDD 模式下，UE 可能在同一个上行子帧反馈多个下行子帧所对应的 ACK/NACK 信息，即 UE 在下行子帧 n-k 中检测 PDSCH 传输或者指示下行半持续调度释放的 PDCCH，在上行子帧 n 中反馈对应的 ACK/NACK 信息，其中 $k \in K$ ，集合 K 的取值与系统的 TDD 上下行配置及具体的子帧编号有关，具体如表 2 所示；其中，特别的，对于常规 CP (Cyclic Prefix, 循环前缀) 下特殊子帧配置 0 和 5，以及扩展 CP 下特殊子帧配置 0 和 4，特殊子帧无 ACK/NACK 反馈，即终端不针对特殊子帧反馈 ACK/NACK 信息。

表 2

(TDD 下行相关 K 值: $K: \{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$)

上下行配置	子帧编号									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7, 6	4	-	-	-	7, 6	4	-
2	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-
3	-	-	7, 6, 11	6, 5	5, 4	-	-	-	-	-
4	-	-	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

如表 2 所示，多个无线帧顺序排列，即若无线帧 a 中最后一个子帧为 k，则无线帧 a+1 中第一个子帧为 k+1，表 2 只以一个无线帧为例给出了每个上行子帧所对应的 K 的情况其中 $n-k < 0$ 则表示前一无线帧中的下行子帧。

在 LTE 系统中，PDCCH (Physical Downlink Control Channel, 物理下行控制信道) 承

载的 DCI (Downlink Control Information, 下行控制信令), 包括用于下行和上行数据传输的调度信息和上行功率控制信息等等。根据用途和信息内容的不同, DCI 被分为不同的格式, 也称 DCI Format, 部分 DCI 格式长度与应用的系统有关, 即同一种 DCI 格式在 FDD 系统和 TDD 系统中对应的长度是不同的, 这是因为不同的系统对应有特有的信息域或信息域的大小不同。为方便叙述, 下文将 FDD 系统与 TDD 系统共有且长度相同的 DCI 信息域称为公共信息域, 对于不同系统所特有的 DCI 信息域称为专有信息域。一般来说, 公共信息域包括如下信息: 载波指示、资源块分配、调制编码方式、新数据指示、发射功率指示、预编码信息等。而专有信息域包括:

(1) 对于调度上行数据传输的 DCI:

1) FDD 无专有信息域。

2) TDD 专有信息域包括:

UL index (上行索引), 长度为 2 比特, 只存在于 TDD 上下行配置 0 中, 用于指示实际调度的上行子帧。

DAI (Downlink Assignment Index, 下行分配索引), 长度为 2 比特, 存在于 TDD 上下行配置 1-6 中, 用于指示使用同一个上行子帧反馈 ACK/NACK 信息的多个下行子帧中实际调度的下行子帧数目。

(2) 对于调度下行数据传输的 DCI:

1) FDD 专有信息域:

HARQ process number (混合自动重传请求进程数), 长度为 3 比特, 用于指示调度的 HARQ 进程编号。

2) TDD 专有信息域:

HARQ process number, 长度为 4 比特

DAI, 长度为 2, 用于指示使用同一个上行子帧反馈 ACK/NACK 信息的多个下行子帧中实际调度的下行子帧。

其中, DAI 信息域是为了解决 TDD 系统在一个上行子帧中反馈多个下行子帧对应的 ACK/NACK 信息时, 可能存在的基站与 UE 对实际调度的子帧的理解不一致的问题而引入的, 同时, 由于 FDD 系统在一个载波上最多支持 8 个 HARQ 进程, 但 TDD 则最多支持 15 个 HARQ 进程, 因此, FDD 和 TDD 中 DCI 内的 HARQ process number 信息域的长度也不同。

然而, 由于目前 LTE 不支持跨系统载波聚合, 因此, 还没有设计目前还没有 TDD 系统和 FDD 系统进行载波聚合时 DCI 中各信息域的设计方案。在 LTE 后续演进系统中可能会支持 TDD 载波与 FDD 载波聚合。当 TDD 载波和 FDD 载波进行载波聚合, 由于各载波上的 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel, 物理下行共享信道) HARQ 反馈时序与

原有的 TDD 系统及 FDD 系统的 PDSCH HARQ 反馈时序不同, 则使用原有的 DCI 设计方案将无法满足使用需要, 例如, FDD 做辅载波时, FDD 载波上的 HARQ 进程数会增加, 目前 FDD DCI 中的 HARQ 进程数信息域以无法支持更多的 HARQ 进程数。

5 发明内容

本发明实施例提供一种下行控制信令的传输方法及装置, 用以在跨系统进行载波聚合时, 使用合理的 DCI 进行上下行数据传输指示。

本发明实施例提供的具体技术方案如下:

一种 DCI 的传输方法, 应用于 TDD 载波和 FDD 载波的聚合场景, 在任意一载波上传输 DCI 时, 包括:

根据当前使用的 PDSCH HARQ 反馈方式, 确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的 DAI 信息域, 以及下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域;

根据当前使用的 PUSCH 调度方式, 确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 中的 UL index 信息域;

按照各信息域的确定结果生成相应的上行调度 DCI 和下行调度 DCI, 并通过所述任意一载波将所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI 传输至终端侧。

一种 DCI 的处理方法, 应用于 TDD 载波和 FDD 载波的聚合场景, 处理任意一载波上传输的 DCI 时, 包括:

根据当前使用的 PDSCH HARQ 反馈方式, 确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的下行分配索引 AI 信息域, 以及下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域;

根据当前使用的 PUSCH 调度方式, 确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 中的 UL index 信息域;

通过所述任意一载波接收网络侧传输的所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI 后, 按照各信息域的确定结果对所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI 进行解析。

一种 DCI 的传输装置, 应用于 TDD 载波和 FDD 载波的聚合场景, 包括:

主控单元, 用于在任意一载波上传输 DCI 时, 根据当前使用的 PDSCH HARQ 反馈方式, 确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的 DAI 信息域和下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域, 以及根据当前使用的 PUSCH 调度方式, 确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 中的 UL index 信息域;

通信单元, 用于按照各信息域的确定结果生成相应的上行调度 DCI 和下行调度 DCI, 并通过所述任意一载波将所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI 传输至终端侧。

一种 DCI 的处理装置，应用于 TDD 载波和 FDD 载波的聚合场景，包括：

处理单元，用于在处理任意一载波上传输的 DCI 时，根据当前使用的 PDSCH HARQ 反馈方式，确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的 DAI 信息域和下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域，以及根据当前使用的 PUSCH 调度方式，确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 中的 UL index 信息域；

通信单元，用于通过所述任意一载波接收网络侧传输的所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI 后，按照各信息域的确定结果对所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI 进行解析。

本发明实施例中，当 TDD 载波与 FDD 载波进行载波聚合时，基站根据 PDSCH HARQ 反馈方式及 PUSCH 调度方式确定各载波对应的 UE 专属搜索空间内的 DCI 信息中所包括的各个信息域，从而针对跨系统的载波聚合应用场景，提供了适合的 DCI 设计方案，进而满足了 LTE 系统演进过程的使用需求，有效完善了系统性能。

附图说明

图 1 为现有技术下 LTE 系统载波分布示意图；

图 2 为现有技术下 LTE-A 系统 CA 技术下载波分布示意图；

图 3 为本发明实施例中基站进行 DCI 传输流程图；

图 4 为本发明实施例中第一种 PDSCH HARQ 反馈示意图；

图 5 为本发明实施例中第二种 PDSCH HARQ 反馈示意图；

图 6 为本发明实施例中终端进行 DCI 处理流程图；

图 7 为本发明实施例中基站功能结构示意图；

图 8 为本发明实施例中终端功能结构示意图。

具体实施方式

针对跨系统进行载波聚合的应用场景（如，针对 FDD 载波和 TDD 载波的聚合场景），本发明实施例中，设计了新的 DCI 信息域构成方式。

下面结合附图对本发明优选的实施方式进行详细说明。

本发明实施例中，在 TDD 载波与 FDD 载波聚合的系统中，存在如下几类 PDSCH HARQ 反馈方式：

第一种反馈方式为：TDD 载波及 FDD 载波都基于 FDD 制式进行 PDSCH HARQ 反馈，即不同下行子帧的 PDSCH HARQ 反馈信息分别在不同上行子帧反馈，以下实施例中简称为方式 1。

具体为：TDD 载波和 FDD 载波上下行子帧 $n-4$ 对应的 ACK/NACK 信息都在上行子帧

n 上反馈; 这一方式主要适用于 FDD 载波作为主载波而 TDD 载波为辅载波的应用场景。此时 TDD 载波上的任一下行子帧都对应着一个独立的上行反馈子帧, 即不存在 TDD 载波上多个下行子帧对应一个上行反馈子帧的情况, 故 DCI 中原有的 DAI 信息域不再需要; 且此时 TDD 载波上最多也只会对应 8 个 HARQ 进程, 因此, 原有的 4 比特 HARQ process number 信息域可以进行压缩。

第二种反馈方式为: FDD 载波和 TDD 载波都按照基于 TDD 制式进行 PDSCH HARQ 反馈, 即不同下行子帧的 PDSCH HARQ 反馈信息在同一上行子帧反馈, 以下实施例中简称为方式 2。

具体为: FDD 载波和 TDD 载波上的多个下行子帧 $n-k$, ($k \in \{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$, $M \geq 1$) 其对应的 ACK/NACK 信息在同一个上行子帧 n 上反馈; 这一方式主要适用于 TDD 载波作为主载波而 FDD 载波为辅载波时的应用场景。与 Rel-10 TDD 系统相似, 此时需要引入 DAI 信息域解决在一个上行子帧中反馈多个下行子帧对应的 ACK/NACK 反馈信息时, 可能存在的基站与 UE 对实际调度的子帧的理解不一致的问题; 另外, FDD 载波上的 HARQ 进程数目也会增加, 因此需要对原有的 HARQ process number 信息域进行适当扩展。

此外, 还可以采用第三种反馈方式, 即 TDD 载波基于 TDD 制式进行 PDSCH HARQ 反馈 (具体参见第一种反馈方式); FDD 载波基于 FDD 制式进行 PDSCH HARQ 反馈 (具体参见第二种反馈方式), 以下实施例中简称为方式 3。

另一方面, 本发明实施例中, 各载波 (TDD 载波和 FDD 载波) 上还存在如下几类 PUSCH 调度方式:

第一种调度方式: 载波上的不同上行子帧中的 PUSCH 对应的调度信息分别在不同的下行子帧中传输, 即一个上行子帧中的 PUSCH 对应的调度信息在相应的一个下行子帧中传输, 以下实施例中简称为方式 X。

第二种调度方式: 载波上的多个上行子帧中的 PUSCH 对应的调度信息在同一个下行子帧中传输, 以下实施例简称为方式 Y。

本实施例中, 在 TDD 载波和 FDD 载波聚合场景内, 基站会结合上述几种 PDSCH HARQ 反馈方式和 PUSCH 调度方式, 分别设置每一个载波承载的上行调度 DCI (即调度上行数据传输的 DCI) 和下行调度 DCI (即调度下行数据传输的 DCI) 中的各个信息域, 并按照各信息域的确定结果生成相应的上行调度 DCI 和下行调度 DCI, 再通过各个载波将相应的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 传输至终端侧。参阅图 3 所示, 本发明实施例中, 基站在任意一个载波 (以下称为载波 a) 上传输 DCI 的详细流程如下:

具体过程如图 3 所示:

步骤 300: 基站根据当前使用的 PDSCH HARQ 反馈方式, 确定载波 a 承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的 DAI 信息域, 以及确定载波 a 承载的下行调度 DCI 中的 HARQ

进程数信息域。

步骤 310: 基站根据当前使用的 PUSCH 调度方式, 确定载波 a 承载的上行调度 DCI 中的 UL index 信息域。

本发明实施例中, 上述步骤 300 和步骤 310 的具体执行方式如下:

5 A、在载波 a 上采用方式 1 进行 PDSCH HARQ 反馈。

(1) 对于上行调度 DCI 中的专有信息域。

若基站在载波 a 上采用方式 X 进行 PUSCH 调度, 则基站采用与 FDD 系统相同的方式, 在上行调度 DCI 中不设置 UL index 信息域及 DAI 信息域。

10 若基站在载波 a 上采用方式 Y 进行 PUSCH 调度, 则在上行调度 DCI 中不设置 DAI 信息域, 并按照以下方式设置 UL index 信息域:

在载波 a 为 TDD 载波时, 将上行调度 DCI 中的 UL index 信息域的长度设置为 M 比特, M 为预设值, 如, 2 比特; 或者, 根据高层信令的通知设置上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度。

15 在载波 a 为 FDD 载波时, 可以将上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为恒定值 $\lceil \log_2(P) \rceil$ 比特, P 为系统中支持使用的通过同一下行子帧调度的多个上行子帧最大数目; 或者, 可以根据高层信令的通知设置上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度; 或者, 也可以将上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 $\lceil \log_2(Q) \rceil$ 比特, 其中, Q 为当前聚合载波中同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目; 或者, 也可以将上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 A 比特, 其中, A 为系统中支持使用的通过同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目; 或者, 还可以将上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 B 比特, 其中, B 为当前聚合载波中同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目。

(2) 对于下行调度 DCI 中的专有信息域。

基站采用与 FDD 系统相同的方式, 在上行调度 DCI 中不设置 DAI 信息域,

25 以及设置 HARQ process number 信息域的长度为 3 比特, 即若载波 a 为 TDD 载波, 则可以将原有的 4 比特 HARQ process number 信息域长度进行适当压缩。

其中, 若载波 a 为辅载波, 则下行调度 DCI 中的 TPC 信息域用于指示 PUCCH 资源。在 LTE Rel-10 载波聚合系统中, 下行调度 DCI 中的 TPC 信息域本应用于传输 PDSCH 调度信息或 SPS (Sounding Reference Signal, 探测用参考信号) 资源释放指示, 而本发明实
30 施例中, 在载波 a 为辅载波时, 下行调度 DCI 中的 TPC (Transmit Power Control, 传输功率控制) 信息域则用于指示承载 ACK/NACK 信息的 PUCCH 资源。

B、在载波 a 上采用方式 2 进行 PDSCH HARQ 反馈。

(1) 对于上行调度 DCI 中的专有信息域。

若基站在载波 a 上采用方式 X 进行 PUSCH 调度, 则基站在上行调度 DCI 中不设置 UL index 信息域, 并按照以下方式设置 DAI 信息域 (DAI 信息域的长度一旦确定, 辅载波上所有下行子帧中的 DAI 信息域长度一致, 直到基站进行重新配置):

可以将上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特, N 为预设值, 如, 2 比特或 3 比特; 或者, 可以根据高层信令的通知设置上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度; 或者, 根据 UE 反馈的 ACK/NACK 信息隐式确定上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度, 具体为: 判断 UE 在所有上行子帧内反馈的 ACK/NACK 信息的比特数目是否均不大于 11 比特, 若是, 则将上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 0 比特, 否则, 将上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特, N 为预设值, 如, 2 比特或 3 比特。

例如, 若基站配置 UE 聚合了 2 个下行载波, 且使用 PUCCH format 3 反馈 ACK/NACK 信息, 则参阅图 4 所示, 其中, 填充有图案的上行子帧为填充相同图案的上行子帧的对应的 ACK/NACK 信息的反馈子帧, 上行子帧 2 和上行子帧 7 中最多反馈 9 比特 ACK/NACK 信息, 则此时基站应当将上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 0 比特。

又例如, 若基站配置 UE 聚合了 3 个下行载波, 且使用 PUCCH format 3 反馈 ACK/NACK 信息。则参阅图 5 所示, 其中, 填充有图案的上行子帧为填充相同图案的上行子帧的对应的 ACK/NACK 信息的反馈子帧, 上行子帧 2 和上行子帧 7 中均需要反馈 14 比特的 ACK/NACK 信息, 则基站应当将上行调度 DCI 中的 DAI 信息域设置为 N 比特, N 为预设值, 如, 2 比特或 3 比特。

若基站在载波 a 上采用方式 Y 进行 PUSCH 调度, 则在上行调度 DCI 中, 按照以下方式设置 UL index 信息域和 DAI 信息域:

在载波 a 为 TDD 载波时, 将上行调度 DCI 中的 UL index 信息域的长度设置为 M 比特, M 为预设值, 如, 2 比特; 或者, 根据高层信令的通知设置上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度。

在载波 a 为 FDD 载波时, 可以将上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为恒定值 $\lceil \log_2(P) \rceil$ 比特, P 为系统中支持使用的通过同一下行子帧调度的多个上行子帧最大数目; 或者, 可以根据高层信令的通知设置上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度; 或者, 也可以将上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 $\lceil \log_2(Q) \rceil$ 比特, 其中, Q 为当前聚合载波中同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目; 或者, 也可以将上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 A 比特, 其中, A 为系统中支持使用的通过同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目; 或者, 还可以将上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 B 比特, 其中, B 为当前聚合载波中同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目。

另一方面, 可以将上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特, N 为预设值,

如, 2 比特或 3 比特; 或者, 可以根据高层信令的通知设置上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度; 或者, 根据 UE 反馈的 ACK/NACK 信息隐式确定上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度, 具体为: 判断 UE 在任一上行子帧内反馈的 ACK/NACK 信息的比特数目是否均不大于 11 比特, 若是, 则将上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 0 比特, 否则, 将上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特, N 为预设值, 如, 2 比特或 3 比特。

(2) 对于下行调度 DCI 中的专有信息域。

基站采用与 TDD 系统相同的方式, 在下行调度 DCI 中按照以下方式设置 HARQ process number 信息域和 DAI 信息域 (DAI 信息域的长度一旦确定, 辅载波上所有下行子帧中的 DAI 信息域长度一致, 直到基站进行重新配置):

基站可以将下行调度 DCI 中 HARQ process number 信息域的长度设置为恒定值 $\log_2(M)$ 比特, 其中 M 为系统所支持的最大 HARQ 进程数, 较优的, $\log_2(M)=5$; 或者, 也可以根据 FDD 载波上 PDSCH HARQ 反馈对应的 TDD 上比特下行参考配置设置下行调度 DCI 中 HARQ process number 信息域的长度: 如, 若上下行参考配置为 TDD 上下行配置 5, 则基站将下行调度 DCI 中 HARQ process number 信息域的长度设置为 5 比特, 若上下行参考配置为 TDD 上下行配置 0、1、2、3、4、6 中的一种, 则基站将下行调度 DCI 中 HARQ process number 信息域的长度设置为 4 比特, 显然, 无论采用哪一种 TDD 上下行参考配置, 若载波 a 为 FDD 载波, 则基站需要将原有的 3 比特 HARQ process number 信息域进行扩展。

另一方面, 下行调度 DCI 中 DAI 信息域指示使用同一个上行子帧进行 PDSCH HARQ 反馈的多个下行子帧中实际调度的第几个下行子帧, 因而, 基站可以将下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特, N 为预设值, 如, 2 比特或 3 比特; 或者, 可以根据高层信令的通知设置下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度; 或者, 根据 UE 反馈的 ACK/NACK 信息隐式确定下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度, 具体为: 判断 UE 在所有上行子帧内反馈的 ACK/NACK 信息的比特数目是否均不大于 11 比特, 若是, 则将下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 0 比特, 否则, 将下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特, N 为预设值, 如, 2 比特或 3 比特, 具体如图 4 和图 5 所示, 不再赘述。

其中, 若载波 a 为辅载波, 则下行调度 DCI 中的 TPC 信息域用于指示 PUCCH 资源, 且使用同一上行子帧传输 ACK/NACK 信息的多个下行子帧中所指示的 PUCCH 资源是相同的。

C、若载波 a 为 FDD 载波, 则在载波 a 上采用方式 1 进行 PDSCH HARQ 反馈时, 基站按照上述方法 A 设置上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中各个信息域的长度; 若载波 a 为 TDD 载波, 则在载波 a 采用方式 2 进行 PDSCH HARQ 反馈时, 基站按照上述方法 B 设置上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中各个信息域的长度, 在此不再赘述。

步骤 320: 基站按照各信息域确定结果生成相应的上行调度 DCI 和下行调度 DCI, 并通过载波 a 将该上行调度 DCI 和下行调度 DCI 传输至终端侧。

本发明实施例中, 基站会通过两类 PDCCH 资源集合, 即 PDCCH 公共空间和 PDCCH UE 专属空间向终端侧发送上行调度 DCI 和下行调度 DCI, PDCCH 公共空间是小区中所有终端共享的, 主要用于调度公共信息, 因此该 PDCCH 公共空间内传输的 DCI 的长度必须是所有终端都确定知道的, 不能随意改变, 而 PDCCH UE 专属空间用于传输 UE 专属数据的 DCI, 是针对每个终端的, 因此, 本发明实施例中, 较佳的, 基站按照步骤 300 和步骤 310 记载的方案确定的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 是 PDCCH UE 专属空间中进行传输的。

下面以几个具体的应用场景为例对上述流程的实施作出进一步详细介绍。

应用场景 1: 主载波为 FDD 载波, 辅载波为 TDD 载波, 且 FDD 载波上不同上行子帧中的 PUSCH 分别由不同的下行子帧调度, 而 TDD 载波上 PUSCH 调度对应 TDD 上下行配置 1~6, 即采用上述方式 1 和方式 X, 则各载波对应的 UE 专属空间内传输的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 分别如表 3 和表 4 所示:

表 3

DCI 格式 0 (FDD 系统对应的 DCI 格式 0)

信息域	信息长度 (bit)
载波指示	0或3
DCI格式指示	1
跳频指示	1
资源块分配	$\lceil \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rceil$, 其中 N_{RB}^{UL} 为上行带宽
调制编码方式	5
新数据指示	1
发射功率控制	2
DMRS循环移位	3
CQI请求	1或2
SRS请求	0或1
多簇标识	1

表 3 所示的是调度上行数据传输的 DCI 格式 0, 其中, 未设置有 UL index 信息域。

表 4

DCI 格式 1A (FDD 系统对应的 DCI 格式 0)

信息域	信息长度 (bit)
载波指示	0或3
DCI格式指示	1
跳频指示	1
资源块分配	$\lceil \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rceil$, 其中 N_{RB}^{DL} 为下行带宽
调制编码方式	5
HARQ进程数	3

新数据指示	1
冗余版本	2
PUCCH发射功率控制	2
SRS请求	0或1

表 4 所示的是调度下行数据传输的 DCI 格式 1A: 其中, 设置有长度为 2 比特的 HARQ 进程数信息域, 而 FDD 载波上的 PUCCH 发射功率控制信息域 (即 TPC 信息域) 中的 2 比特信息用以调整 PUCCH 发射功率; TDD 载波上的 PUCCH 发射功率控制信息域中的 2 比特信息用以指示传输对应 ACK/NACK 信息的 PUCCH 所使用的资源。

应用场景 2: 主载波为 FDD 载波, 辅载波为 TDD 载波, 且 FDD 载波上不同上行子帧中的 PUSCH 分别由不同的下行子帧调度, 而 TDD 载波使用 TDD 上下行配置 0, 即 TDD 载波对应上述方式 1 和方式 X, 其上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中各信息域的设置方法与应用场景 1 中相同, 具体参阅表 3 和表 4 所示; 而 FDD 载波对应上述方式 1 和方式 Y, 则其对应的 UE 专属空间内传输的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 分别如表 5 和表 6 所示:

表 5

(DCI 格式 0)

信息域	信息长度 (bit)
载波指示	0或3
DCI格式指示	1
跳频指示	1
资源块分配	$\lceil \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rceil$, 其中 N_{RB}^{UL} 为上行带宽
调制编码方式	5
新数据指示	1
PUCCH发射功率控制	2
DMRS循环移位	3
UL index	2
CQI请求	1或2
SRS请求	0或1
多簇标识	1

表 5 所示的是调度上行数据传输的 DCI 格式 0, 其中, 设置有 2 比特的 UL index 信息域。

表 6

DCI 格式 1A (FDD 系统对应的 DCI 格式 0)

信息域	信息长度 (bit)
载波指示	0或3
DCI格式指示	1
跳频指示	1
资源块分配	$\lceil \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rceil$, 其中 N_{RB}^{DL} 为下行带宽
调制编码方式	5
HARQ进程数	3
新数据指示	1
冗余版本	2

PUCCH发射功率控制	2
SRS请求	0或1

表 6 所示的是调度下行数据传输的 DCI 格式 1A，其中，设置有 3 比特的 HARQ 进程数信息域，而 PUCCH 发射功率控制信息域（即 TPC 信息域）中的 2 比特信息用以指示传输对应 ACK/NACK 信息的 PUCCH 所使用的资源。

5 应用场景 3：主载波为 TDD 载波，辅载波为 FDD 载波，且 FDD 载波上不同上行子帧中的 PUSCH 分别由不同的下行子帧调度，而 TDD 载波上 PUSCH 调度对应的 TDD 上下行配置 1~6，即采用上述方式 2 和方式 X，则各载波对应的 UE 专属空间内传输的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 分别如表 7 和表 8 所示，其中，设置 FDD 载波中 DAI 信息域长度为 2 比特：

表 7

DCI 格式 0（TDD 系统对应的 DCI 格式 0）

信息域	信息长度（bit）
载波指示	0或3
DCI格式指示	1
跳频指示	1
资源块分配	$\lceil \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rceil$ ，其中 N_{RB}^{UL} 为上行带宽
调制编码方式	5
新数据指示	1
发射功率控制	2
DMRS循环移位	3
DAI	2
CQI请求	1或2
SRS请求	0或1
多簇标识	1

表 7 所示的是调度上行数据传输的 DCI 格式 0，其中，设置有 2 比特的 DAI 信息域。

表 8

DCI 格式 1A

信息域	信息长度（bit）
载波指示	0或3
DCI格式指示	1
跳频指示	1
资源块分配	$\lceil \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rceil$ ，其中 N_{RB}^{DL} 为下行带宽
调制编码方式	5
HARQ进程数	5
新数据指示	1
冗余版本	2
PUCCH发射功率控制	2
DAI	2
SRS请求	0或1

表 8 所示的是调度下行数据传输的 DCI 格式 1A，其中，FDD 载波上的 PUCCH 发射功率控制信息域中的 2 比特信息用以指示传输对应 ACK/NACK 信息的 PUCCH 所使用的资源，且使用同一上行子帧传输 ACK/NACK 信息的多个下行子帧中该信息域的取值相同。

应用场景 4：主载波为 TDD 载波，辅载波为 FDD 载波，且 FDD 载波上多个上行子帧中的 PUSCH 由同一个下行子帧调度，而 TDD 载波上的 PUSCH 调度对应 TDD 上下行配置 1~6，即 TDD 载波对应上述方式 2 和方式 X，则上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中各信息域的设置方法与应用场景 3 中相同，具体参阅表 7 和表 8 所示；而 FDD 载波对应上述方式方式 2 和方式 Y，则其对应的 UE 专属空间内传输的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 分别如表 9 和表 10 所示：

表 9

DCI 格式 0（TDD 系统对应的 DCI 格式 0）

信息域	信息长度（bit）
载波指示	0或3
DCI格式指示	1
跳频指示	1
资源块分配	$\lceil \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rceil$ ，其中 N_{RB}^{UL} 为上行带宽
调制编码方式	5
新数据指示	1
发射功率控制	2
DMRS循环移位	3
UL index	2
DAI	2
CQI请求	1或2
SRS请求	0或1
多簇标识	1

表 9 所示的是上行数据传输的 DCI 格式 0，其中，设置 UL index 信息域和 DAI 信息域的长度都设置为 2 比特：

表 10

DCI 格式 1A

信息域	信息长度（bit）
载波指示	0或3
DCI格式指示	1
跳频指示	1
资源块分配	$\lceil \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL}+1)/2) \rceil$ ，其中 N_{RB}^{DL} 为下行带宽
调制编码方式	5
HARQ进程数	5
新数据指示	1
冗余版本	2
PUCCH发射功率控制	2
DAI	2
SRS请求	0或1

表 10 所示的是调度下行数据传输的 DCI 格式 1A, 其中, 设置有 3 比特的 HARQ 进程数信息域和 3 比特的 DAI 信息域, FDD 载波上的 PUCCH 发射功率控制信息域中的 2 比特信息用以指示传输对应 ACK/NACK 信息的 PUCCH 所使用的资源, 且使用同一上行子帧传输 ACK/NACK 信息的多个下行子帧中该信息域的取值相同。

5 基于上述实施例, 相应的, 参阅图 6 所示, 针对任意一个载波 (以下仍称为载波 a), 终端侧对接收的 DCI 进行处理的详细流程如下:

步骤 600: UE 根据当前使用的 PDSCH HARQ 反馈方式, 确定载波 a 承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的 DAI 信息域, 以及下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域。

10 步骤 610: UE 根据当前使用的 PUSCH 调度方式, 确定载波 a 承载的上行调度 DCI 中的 UL index 信息域。

本发明实施例中, 上述步骤 300 和步骤 310 的具体执行方式如下:

A'、在载波 a 上采用方式 1 进行 PDSCH HARQ 反馈, 则,

(1) 对于上行调度 DCI 中的专有信息域。

15 若基站在载波 a 上采用方式 X 进行 PUSCH 调度, 则 UE 确定在上行调度 DCI 中未设置 UL index 信息域及 DAI 信息域。

若基站在载波 a 上采用方式 Y 进行 PUSCH 调度, 则 UE 确定在上行调度 DCI 中未设置 DAI 信息域, 并按照以下方式确定 UL index 信息域的设置方式:

20 在载波 a 为 TDD 载波时, 确定上行调度 DCI 中的 UL index 信息域的长度设置为 M 比特, M 为预设值, 如, 2 比特; 或者, 根据高层信令的通知确定上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度。

25 在载波 a 为 FDD 载波时, 可以确定上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为恒定值 $\lceil \log_2(P) \rceil$ 比特, P 为系统中支持使用的通过同一下行子帧调度的多个上行子帧最大数目; 或者, 可以根据高层信令的通知确定上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度; 或者, 也可以确定上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 $\lceil \log_2(Q) \rceil$ 比特, 其中, Q 为当前聚合载波中同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目; 或者, 也可以将上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 A 比特, 其中, A 为系统中支持使用的通过同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目; 或者, 还可以将上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 B 比特, 其中, B 为当前聚合载波中同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目。

30 (2) 对于下行调度 DCI 中的专有信息域。

UE 确定在上行调度 DCI 中未设置 DAI 信息域, 以及 HARQ process number 信息域的长度设置为 3 比特。

其中, 若载波 a 为辅载波, 则 UE 通过下行调度 DCI 中的 TPC 信息域确定网络侧指示

的指示 PUCCH 资源。

B'、在载波 a 上采用方式 2 进行 PDSCH HARQ 反馈。

(1) 对于上行调度 DCI 中的专有信息域。

若基站在载波 a 上采用方式 X 进行 PUSCH 调度, 则 UE 确定在上行调度 DCI 中未设置 UL index 信息域, 并按照以下方式确定 DAI 信息域的设置方式:

可以确定上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特, N 为预设值, 如, 2 比特或 3 比特; 或者, 可以根据高层信令的通知确定上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度; 或者, 根据本地反馈的 ACK/NACK 信息确定上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度, 具体为: 判断本地在所有上行子帧内反馈的 ACK/NACK 信息的比特数目是否均不大于 11 比特, 若是, 则确定上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 0 比特, 否则, 将上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特, N 为预设值, 如, 2 比特或 3 比特。

若基站在载波 a 上采用方式 Y 进行 PUSCH 调度, 则 UE 在上行调度 DCI 中, 按照以下方式确定 UL index 信息域和 DAI 信息域的设置方式:

在载波 a 为 TDD 载波时, 确定上行调度 DCI 中的 UL index 信息域的长度设置为 M 比特, M 为预设值, 如, 2 比特; 或者, 可以根据高层信令的通知确定上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度;

在载波 a 为 FDD 载波时, 可以确定上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为恒定值 $\lceil \log_2(P) \rceil$ 比特, P 为系统中支持使用的通过同一下行子帧调度的多个上行子帧最大数目; 或者, 可以根据高层信令的通知确定上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度; 或者, 也可以确定上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 $\lceil \log_2(Q) \rceil$ 比特, 其中, Q 为当前聚合载波中同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目; 或者, 也可以将上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度确定为 A 比特, 其中, A 为系统中支持使用的通过同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目; 或者, 还可以将上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度确定为 B 比特, 其中, B 为当前聚合载波中同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目。

另一方面, UE 可以确定上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特, N 为预设值, 如, 2 比特或 3 比特; 或者, 可以根据高层信令的通知确定上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度; 或者, 根据本地反馈的 ACK/NACK 信息确定上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度, 具体为: 判断本地在任一上行子帧内反馈的 ACK/NACK 信息的比特数目是否均不大于 11 比特, 若是, 则确定上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 0 比特, 否则, 确定上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特, N 为预设值, 如, 2 比特或 3 比特。

(2) 对于下行调度 DCI 中的专有信息域。

UE 在下行调度 DCI 中按照以下方式确定 HARQ process number 信息域和 DAI 信息域

的设置方式:

UE 可以确定下行调度 DCI 中 HARQ process number 信息域的长度设置为恒定值 $\lceil \log_2(M) \rceil$ 比特, 其中 M 为系统所支持的最大 HARQ 进程数, 较优的, $\lceil \log_2(M) \rceil = 5$; 或者, 也可以根据 FDD 载波上 PDSCH HARQ 反馈对应的 TDD 上比特下行参考配置确定下行调度 DCI 中 HARQ process number 信息域的长度: 如, 若上下行参考配置为 TDD 上下行配置 5, 则 UE 确定下行调度 DCI 中 HARQ process number 信息域的长度设置为 5 比特, 若上下行参考配置为 TDD 上下行配置 0、1、2、3、4、6 中的一种, 则 UE 确定下行调度 DCI 中 HARQ process number 信息域的长度设置为 4 比特。

另一方面, 下行调度 DCI 中 DAI 信息域指示使用同一个上行子帧进行 PDSCH HARQ 反馈的多个下行子帧中实际调度的第几个下行子帧, 因而, UE 可以确定下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特, N 为预设值, 如, 2 比特或 3 比特; 或者, 可以根据高层信令的通知确定下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度; 或者, 根据本地反馈的 ACK/NACK 信息隐式确定下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度, 具体为: 判断本地在所有上行子帧内反馈的 ACK/NACK 信息的比特数目是否均不大于 11 比特, 若是, 则确定下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 0 比特, 否则, 确定下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特, N 为预设值, 如, 2 比特或 3 比特, 具体如图 4 和图 5 所示, 不再赘述。

其中, 若载波 a 为辅载波, 则 UE 根据下行调度 DCI 中的 TPC 信息域确定网络侧指示的 PUCCH 资源, 其中, 使用同一上行子帧传输 ACK/NACK 信息的多个下行子帧中所指示的 PUCCH 资源是相同的。

C'、若载波 a 为 FDD 载波, 则在载波 a 上采用方式 1 进行 PDSCH HARQ 反馈时, UE 按照上述方法 A' 确定上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中各个信息域的长度; 若载波 a 为 TDD 载波, 则在载波 a 采用方式 2 进行 PDSCH HARQ 反馈时, UE 按照上述方法 B' 设置上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中各个信息域的长度, 在此不再赘述。

当然, 在执行步骤 600 和步骤 610 时, 无论 UE 选择哪一种方法确定上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的各个信息域, 均应当与基站侧设置各个信息域的方法保持一致, UE 可以预先与基站约定信息域的确定方法, 或者, 也可以根据默认的统一配置确定, 在此不再赘述。

步骤 620: UE 通过载波 a 接收网络侧传输的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 后, 按照各信息域的确定结果对获得的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 进行解析。

UE 对 PDCCH 检测时需要检测两类资源集合, 即 PDCCH 公共空间和 PDCCH UE 专属空间。PDCCH 公共空间是小区中所有 UE 共享的, 主要用于调度公共信息, 因此该 PDCCH 公共空间内传输的 DCI 的长度必须是所有 UE 都确定知道的, 不能随意改变, 而 PDCCH UE 专属空间用于传输 UE 专属数据的 DCI, 是针对每个 UE 的, 因此, 本发明实

施例中, 较佳的, UE 按照上述方式确定的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 是 PDCCH UE 探索空间中传输的 DCI。

基于上述实施例中, 参阅图 7 和图 8 所示, 本发明实施例中,

基站包括包括主控单元 70 和通信单元 71, 其中,

- 5 主控单元 70, 用于在任意一载波上传输 DCI 时, 根据当前使用的 PDSCH HARQ 反馈方式, 确定该任意一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的 DAI 信息域和下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域, 以及根据当前使用的 PUSCH 调度方式, 确定该任意一载波承载的上行调度 DCI 中的 UL index 信息域;

- 10 通信单元 71, 用于按照各信息域的确定结果生成相应的上行调度 DCI 和下行调度 DCI, 并通过上述任意一载波将上行调度 DCI 和下行调度 DCI 传输至终端侧。

终端包括处理单元 80 和通信单元 81, 其中,

- 15 处理单元 80, 用于在处理任意一载波上传输的 DCI 时, 根据当前使用的 PDSCH HARQ 反馈方式, 确定该任意一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的 DAI 信息域和下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域, 以及根据当前使用的 PUSCH 调度方式, 确定该任意一载波承载的上行调度 DCI 中的 UL index 信息域;

通信单元 81, 用于通过上述任意一载波接收网络侧传输的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 后, 按照各信息域的确定结果对获得的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 进行解析。

- 20 综上所述, 本发明实施例中, 当 TDD 载波与 FDD 载波进行载波聚合时, 基站根据 PDSCH HARQ 反馈方式及 PUSCH 调度方式确定各载波对应的 UE 专属搜索空间内的 DCI 信息中所包括的各个信息域, 从而针对跨系统的载波聚合应用场景, 提供了适合的 DCI 设计方案, 进而满足了 LTE 系统演进过程的使用需求, 有效完善了系统性能。

- 25 本领域内的技术人员应明白, 本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此, 本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且, 本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质 (包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等) 上实施的计算机程序产品的形式。

- 30 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备 (系统)、和计算机程序产品的流程图和 / 或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和 / 或方框图中的每一流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程和 / 或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器, 使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

5 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

10 尽管已描述了本发明的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

显然，本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明实施例的精神和范围。这样，倘若本发明实施例的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求

1、一种下行控制信令 DCI 的传输方法，应用于时分双工 TDD 载波和频分双工 FDD 载波的聚合场景，其特征在于，在任意一载波上传输 DCI 时，包括：

根据当前使用的物理下行共享信道混合重传请求 PDSCH HARQ 反馈方式，确定所述
5 任意一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的下行分配索引 DAI 信息域，以及下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域；

根据当前使用的物理上行共享信道 PUSCH 调度方式，确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 中的上行索引 UL index 信息域；

按照各信息域的确定结果生成相应的上行调度 DCI 和下行调度 DCI，并通过所述任意
10 一载波将所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI 传输至终端侧。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，若当前使用的 PDSCH HARQ 反馈方式为不同下行子帧的 PDSCH HARQ 反馈信息分别在不同上行子帧反馈，则确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的 DAI 信息域，下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域，包括：

15 在所述上行调度 DCI 中不设置 DAI 信息域；

在所述下行调度 DCI 中不设置 DAI 信息域，并将 HARQ 进程数信息域设置为 3 比特。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，若所述任意一载波为辅载波，则通过所述下行调度 DCI 中的传输功率控制 TPC 信息域进行 PUCCH 资源指示。

4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，若当前使用的 PDSCH HARQ 反馈方式为
20 不同下行子帧的 PDSCH HARQ 反馈信息在同一上行子帧反馈，则确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的 DAI 信息域，下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域，包括：

将所述上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特，N 为预设值；或者，根据高层信令的通知设置所述上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度；或者，根据终端反馈的
25 ACK/NACK 信息设置所述上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度；

将所述下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度设置为 $\lceil \log_2(M) \rceil$ 比特，其中，M 为系统所支持的最大 HARQ 进程数，或者，根据 FDD 载波上 PDSCH HARQ 反馈对应的 TDD 上比特下行参考配置设置所述下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度；

将所述下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特，N 为预设值；或者，根据
30 高层信令的通知设置所述下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度；或者，根据终端反馈的 ACK/NACK 信息设置所述下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度。

5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，若所述任意一载波为辅载波，则通过所

述下行调度 DCI 中的传输功率控制 TPC 信息域进行 PUCCH 资源指示, 且使用同一上行子帧进行 PDSCH HARQ 反馈的多个下行子帧中所指示的 PUCCH 资源相同。

6、如权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 所述根据 FDD 载波上 PDSCH HARQ 反馈对应的 TDD 上比特下行参考配置设置下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度, 包括:

若所述上下行参考配置为 TDD 上下行配置 5, 则将所述下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度设置为 5 比特;

若所述上下行参考配置为 TDD 上下行配置 0、1、2、3、4、6 中的一种, 则将所述下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度设置为 4 比特。

7、如权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 根据终端反馈的 ACK/NACK 信息设置所述上行调度 DCI 或下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度, 包括:

判断终端在所有上行子帧内反馈的 ACK/NACK 信息的比特数目是否均不大于 11 比特, 若是, 则将所述上行调度 DCI 或下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 0 比特, 否则, 将所述上行调度 DCI 或下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特, N 为预设值。

8、如权利要求 1-7 任一项所述的方法, 其特征在于, 若当前使用的 PUSCH 调度方式为不同上行子帧中的 PUSCH 调度信息分别在不同的下行子帧中传输, 则确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 中的 UL index 信息域, 包括:

在所述上行调度 DCI 中不设置 UL index 信息域。

9、如权利要求 1-7 任一项所述的方法, 其特征在于, 若当前使用的 PUSCH 调度方式为多个上行子帧中的 PUSCH 调度信息在同一个下行子帧中传输, 则确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 中的 UL index 信息域, 包括:

若所述任意一载波为 TDD 载波, 则将所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 M 比特, M 为预设值; 或者, 根据高层信令的通知设置所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度;

若所述任意一载波为 FDD 载波, 则将所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 $\lceil \log_2(P) \rceil$ 比特, P 为系统中支持使用的通过同一下行子帧调度的多个上行子帧最大数目; 或者, 根据高层信令的通知设置所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度; 或者, 将所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 $\lceil \log_2(Q) \rceil$ 比特, 其中, Q 为当前聚合载波中同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目; 或者, 将所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 A 比特, 其中, A 为系统中支持使用的通过同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目; 或者, 将所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 B 比特, 其中, B 为当前聚合载波中同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目。

10、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述通过所述任意一载波将所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI 传输至终端侧，包括：

通过所述任意一载波内的物理下行控制信道 PDCCH 终端 UE 专属空间，将所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI 传输至对应的终端。

5 11、一种下行控制信令 DCI 的处理方法，应用于时分双工 TDD 载波和频分双工 FDD 载波的聚合场景，其特征在于，处理任意一载波上传输的 DCI 时，包括：

根据当前使用的物理下行共享信道混合重传请求 PDSCH HARQ 反馈方式，确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的下行分配索引 DAI 信息域，以及下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域；

10 根据当前使用的物理上行共享信道 PUSCH 调度方式，确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 中的上行索引 UL index 信息域；

通过所述任意一载波接收网络侧传输的所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI 后，按照各信息域的确定结果对所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI 进行解析。

12、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，若当前使用的 PDSCH HARQ 反馈方式为不同下行子帧的 PDSCH HARQ 反馈信息分别在不同上行子帧反馈，则确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的 DAI 信息域，下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域，包括：

确定在所述上行调度 DCI 中未设置 DAI 信息域；

20 确定在所述下行调度 DCI 中未设置 DAI 信息域，且 HARQ 进程数信息域设置为 3 比特。

13、如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，若所述任意一载波为辅载波，则通过所述下行调度 DCI 中的传输功率控制 TPC 信息域确定网络侧指示的 PUCCH 资源指示。

14、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，若当前使用的 PDSCH HARQ 反馈方式为不同下行子帧的 PDSCH HARQ 反馈信息在同一上行子帧反馈，则确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的 DAI 信息域，下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域，包括：

确定所述上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特，N 为预设值；或者，根据高层信令的通知确定所述上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度；或者，根据本地反馈的 ACK/NACK 信息确定所述上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度；

30 确定所述下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度设置为 $\lceil \log_2(M) \rceil$ 比特，其中，M 为系统所支持的最大 HARQ 进程数，或者，根据 FDD 载波上 PDSCH HARQ 反馈对应的 TDD 上比特下行参考配置设置所述下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度；

确定所述下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特，N 为预设值；或者，根

据高层信令的通知确定所述下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度；或者，根据本地反馈的 ACK/NACK 信息确定所述下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度。

15 15、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，若所述任意一载波为辅载波，则通过所述下行调度 DCI 中的传输功率控制 TPC 信息域确定网络侧指示的 PUCCH 资源，其中，使用同一上行子帧进行 PDSCH HARQ 反馈的多个下行子帧中所对应的 PUCCH 资源相同。

16、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述根据 FDD 载波上 PDSCH HARQ 反馈对应的 TDD 上比特下行参考配置确定下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度，包括：

10 若所述上下行参考配置为 TDD 上下行配置 5，则确定所述下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度设置为 5 比特；

若所述上下行参考配置为 TDD 上下行配置 0、1、2、3、4、6 中的一种，则确定所述下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度设置为 4 比特。

17、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，根据本地反馈的 ACK/NACK 信息设置所述上行调度 DCI 或下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度，包括：

15 判断本地在所有上行子帧内反馈的 ACK/NACK 信息的比特数目是否均不大于 11 比特，若是，则确定所述上行调度 DCI 或下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 0 比特，否则，确定所述上行调度 DCI 或下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特，N 为预设值。

20 18、如权利要求 11 - 17 任一项所述的方法，其特征在于，若当前使用的 PUSCH 调度方式为不同上行子帧中的 PUSCH 调度信息分别在不同的下行子帧中传输，则确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 中的 UL index 信息域，包括：

确定所述上行调度 DCI 中未设置 UL index 信息域。

25 19、如权利要求 11 - 17 任一项所述的方法，其特征在于，若当前使用的 PUSCH 调度方式为多个上行子帧中的 PUSCH 调度信息在同一个下行子帧中传输，则确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 中的 UL index 信息域，包括：

若所述任意一载波为 TDD 载波，则确定所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 M 比特，M 为预设值；或者，根据高层信令的通知确定所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度；

30 若所述任意一载波为 FDD 载波，则确定所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 $\lceil \log_2(P) \rceil$ 比特，P 为系统中支持使用的通过同一下行子帧调度的多个上行子帧最大数目；或者，根据高层信令的通知确定所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度；或者，确定所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 $\lceil \log_2(Q) \rceil$ 比特，其中，Q 为当前聚合载波中同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目；或者，确定所述上行调度

DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 A 比特, A 为系统中支持使用的通过同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目; 或者, 确定所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 B 比特, B 为当前聚合载波中同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目。

20、如权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 所述通过所述任意一载波接收网络侧传输的所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI, 包括:

通过所述任意一载波内的物理下行控制信道 PDCCH 终端 UE 专属空间, 接收网络侧传输的所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI。

21、一种下行控制信令 DCI 的传输装置, 应用于时分双工 TDD 载波和频分双工 FDD 载波的聚合场景, 其特征在于, 包括:

10 主控单元, 用于在任意一载波上传输 DCI 时, 根据当前使用的物理下行共享信道混合重传请求 PDSCH HARQ 反馈方式, 确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的下行分配索引 DAI 信息域和下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域, 以及根据当前使用的物理上行共享信道 PUSCH 调度方式, 确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 中的上行索引 UL index 信息域;

15 通信单元, 用于按照各信息域的确定结果生成相应的上行调度 DCI 和下行调度 DCI, 并通过所述任意一载波将所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI 传输至终端侧。

22、如权利要求 21 所述的装置, 其特征在于, 若当前使用的 PDSCH HARQ 反馈方式为不同下行子帧的 PDSCH HARQ 反馈信息分别在不同上行子帧反馈, 则所述主控单元确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的 DAI 信息域, 下行调度 DCI 20 中的 HARQ 进程数信息域, 包括:

在所述上行调度 DCI 中不设置 DAI 信息域;

在所述下行调度 DCI 中不设置 DAI 信息域, 并将 HARQ 进程数信息域设置为 3 比特。

23、如权利要求 22 所述的装置, 其特征在于, 若所述任意一载波为辅载波, 则所述主控单元通过所述下行调度 DCI 中的传输功率控制 TPC 信息域进行 PUCCH 资源指示。

25 24、如权利要求 21 所述的装置, 其特征在于, 若当前使用的 PDSCH HARQ 反馈方式为不同下行子帧的 PDSCH HARQ 反馈信息在同一上行子帧反馈, 则所述主控单元确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的 DAI 信息域, 下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域, 包括:

30 将所述上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特, N 为预设值; 或者, 根据高层信令的通知设置所述上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度; 或者, 根据终端反馈的 ACK/NACK 信息设置所述上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度;

将所述下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度设置为 $\lceil \log_2(M) \rceil$ 比特, 其中, M 为系统所支持的最大 HARQ 进程数, 或者, 根据 FDD 载波上 PDSCH HARQ 反馈对应的

TDD 上比特下行参考配置设置所述下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度;

将所述下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特, N 为预设值; 或者, 根据高层信令的通知设置所述下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度; 或者, 根据终端反馈的 ACK/NACK 信息设置所述下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度。

5 25、如权利要求 24 所述的装置, 其特征在于, 若所述任意一载波为辅载波, 则所述主控单元通过所述下行调度 DCI 中的传输功率控制 TPC 信息域进行 PUCCH 资源指示, 且使用同一上行子帧进行 PDSCH HARQ 反馈的多个下行子帧中所指示的 PUCCH 资源相同。

26、如权利要求 24 所述的装置, 其特征在于, 所述所述主控单元根据 FDD 载波上 PDSCH HARQ 反馈对应的 TDD 上比特下行参考配置设置下行调度 DCI 中 HARQ 进程数
10 信息域的长度, 包括:

若所述上下行参考配置为 TDD 上下行配置 5, 则将所述下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度设置为 5 比特;

若所述上下行参考配置为 TDD 上下行配置 0、1、2、3、4、6 中的一种, 则将所述下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度设置为 4 比特。

15 27、如权利要求 24 所述的装置, 其特征在于, 所述主控单元根据终端反馈的 ACK/NACK 信息设置所述上行调度 DCI 或下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度, 包括:

判断终端在所有上行子帧内反馈的 ACK/NACK 信息的比特数目是否均不大于 11 比特, 若是, 则将所述上行调度 DCI 或下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 0 比特, 否则, 将所述上行调度 DCI 或下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特, N 为预
20 设值。

28、如权利要求 21 - 27 任一项所述的装置, 其特征在于, 若当前使用的 PUSCH 调度方式为不同上行子帧中的 PUSCH 调度信息分别在不同的下行子帧中传输, 则所述主控单元确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 中的 UL index 信息域, 包括:

在所述上行调度 DCI 中不设置 UL index 信息域。

25 29、如权利要求 21 - 27 任一项所述的装置, 其特征在于, 若当前使用的 PUSCH 调度方式为多个上行子帧中的 PUSCH 调度信息在同一个下行子帧中传输, 则所述主控单元确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 中的 UL index 信息域, 包括:

若所述任意一载波为 TDD 载波, 则将所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 M 比特, M 为预设值; 或者, 根据高层信令的通知设置所述上行调度 DCI 中 UL index
30 信息域的长度;

若所述任意一载波为 FDD 载波, 则将所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 $\lceil \log_2(P) \rceil$ 比特, P 为系统中支持使用的通过同一下行子帧调度的多个上行子帧最大数目; 或者, 根据高层信令的通知设置所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度; 或者,

将所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 $\lceil \log_2(Q) \rceil$ 比特, 其中, Q 为当前聚合载波中同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目; 或者, 将所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 A 比特, A 为系统中支持使用的通过同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目; 或者, 将所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 B 比特, B 为当前聚合载波中同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目。

30、如权利要求 21 所述的装置, 其特征在于, 所述通信单元通过所述任意一载波将所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI 传输至终端侧, 包括:

通过所述任意一载波内的物理下行控制信道 PDCCH 终端 UE 专属空间, 将所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI 传输至对应的终端。

31、一种下行控制信令 DCI 的处理装置, 应用于时分双工 TDD 载波和频分双工 FDD 载波的聚合场景, 其特征在于, 包括:

处理单元, 用于在处理任意一载波上传输的 DCI 时, 根据当前使用的物理下行共享信道混合重传请求 PDSCH HARQ 反馈方式, 确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的下行分配索引 DAI 信息域和下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域, 以及根据当前使用的物理上行共享信道 PUSCH 调度方式, 确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 中的上行索引 UL index 信息域;

通信单元, 用于通过所述任意一载波接收网络侧传输的所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI 后, 按照各信息域的确定结果对所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI 进行解析。

32、如权利要求 31 所述的装置, 其特征在于, 若当前使用的 PDSCH HARQ 反馈方式为不同下行子帧的 PDSCH HARQ 反馈信息分别在不同上行子帧反馈, 则所述处理单元确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的 DAI 信息域, 下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域, 包括:

确定在所述上行调度 DCI 中未设置 DAI 信息域;

确定在所述下行调度 DCI 中未设置 DAI 信息域, 且 HARQ 进程数信息域设置为 3 比特。

33、如权利要求 32 所述的装置, 其特征在于, 若所述任意一载波为辅载波, 则所述处理单元通过所述下行调度 DCI 中的传输功率控制 TPC 信息域确定网络侧指示的 PUCCH 资源指示。

34、如权利要求 31 所述的装置, 其特征在于, 若当前使用的 PDSCH HARQ 反馈方式为不同下行子帧的 PDSCH HARQ 反馈信息在同一上行子帧反馈, 则所述处理单元确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 和下行调度 DCI 中的 DAI 信息域, 下行调度 DCI 中的 HARQ 进程数信息域, 包括:

确定所述上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特, N 为预设值; 或者, 根

据高层信令的通知确定所述上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度；或者，根据本地反馈的 ACK/NACK 信息确定所述上行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度；

确定所述下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度设置为 $\lceil \log_2(M) \rceil$ 比特，其中，M 为系统所支持的最大 HARQ 进程数，或者，根据 FDD 载波上 PDSCH HARQ 反馈对应的 TDD 上比特下行参考配置设置所述下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度；

确定所述下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特，N 为预设值；或者，根据高层信令的通知确定所述下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度；或者，根据本地反馈的 ACK/NACK 信息确定所述下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度。

35、如权利要求 34 所述的装置，其特征在于，若所述任意一载波为辅载波，则所述处理单元通过所述下行调度 DCI 中的传输功率控制 TPC 信息域确定网络侧指示的 PUCCH 资源，其中，使用同一上行子帧进行 PDSCH HARQ 反馈的多个下行子帧中所对应的 PUCCH 资源相同。

36、如权利要求 34 所述的装置，其特征在于，所述处理单元根据 FDD 载波上 PDSCH HARQ 反馈对应的 TDD 上比特下行参考配置确定下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度，包括：

若所述上下行参考配置为 TDD 上下行配置 5，则确定所述下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度设置为 5 比特；

若所述上下行参考配置为 TDD 上下行配置 0、1、2、3、4、6 中的一种，则确定所述下行调度 DCI 中 HARQ 进程数信息域的长度设置为 4 比特。

37、如权利要求 34 所述的装置，其特征在于，所述处理单元根据本地反馈的 ACK/NACK 信息设置所述上行调度 DCI 或下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度，包括：

判断本地在所有上行子帧内反馈的 ACK/NACK 信息的比特数目是否均不大于 11 比特，若是，则确定所述上行调度 DCI 或下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 0 比特，否则，确定所述上行调度 DCI 或下行调度 DCI 中 DAI 信息域的长度设置为 N 比特，N 为预设值。

38、如权利要求 31 - 37 任一项所述的装置，其特征在于，若当前使用的 PUSCH 调度方式为不同上行子帧中的 PUSCH 调度信息分别在不同的下行子帧中传输，则所述处理单元确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 中的 UL index 信息域，包括：

确定所述上行调度 DCI 中未设置 UL index 信息域。

39、如权利要求 31 - 37 任一项所述的装置，其特征在于，若当前使用的 PUSCH 调度方式为多个上行子帧中的 PUSCH 调度信息在同一个下行子帧中传输，则所述处理单元确定所述任意一载波承载的上行调度 DCI 中的 UL index 信息域，包括：

若所述任意一载波为 TDD 载波，确定所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设

置为 M 比特, M 为预设值; 或者, 根据高层信令的通知确定所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度;

若所述任意一载波为 FDD 载波, 则确定所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 $\lceil \log_2(P) \rceil$ 比特, P 为系统中支持使用的通过同一下行子帧调度的多个上行子帧最大数目; 或者, 根据高层信令的通知确定所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度; 或者, 确定所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 $\lceil \log_2(Q) \rceil$ 比特, 其中, Q 为当前聚合载波中同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目; 或者, 确定所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 A 比特, A 为系统中支持使用的通过同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目; 或者, 确定所述上行调度 DCI 中 UL index 信息域的长度设置为 B 比特, B 为当前聚合载波中同一下行子帧调度的多个上行子帧的最大数目。

40、如权利要求 31 所述的装置, 其特征在于, 所述通信单元通过所述任意一载波接收网络侧传输的所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI, 包括:

通过所述任意一载波内的物理下行控制信道 PDCCH 终端 UE 专属空间, 接收网络侧传输的所述上行调度 DCI 和下行调度 DCI。

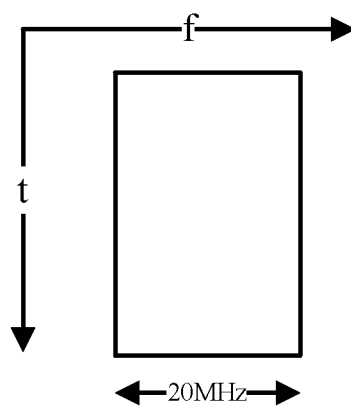


图 1

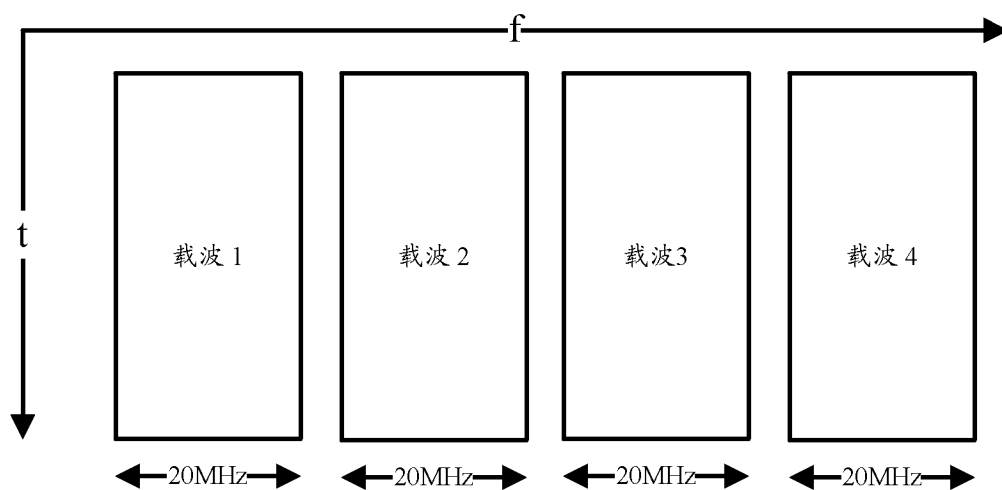


图 2

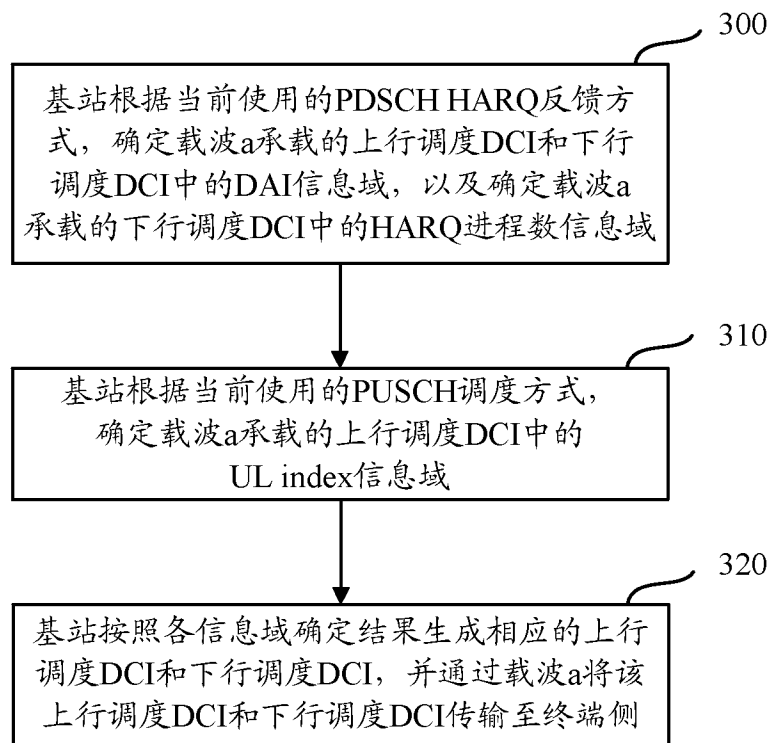


图 3

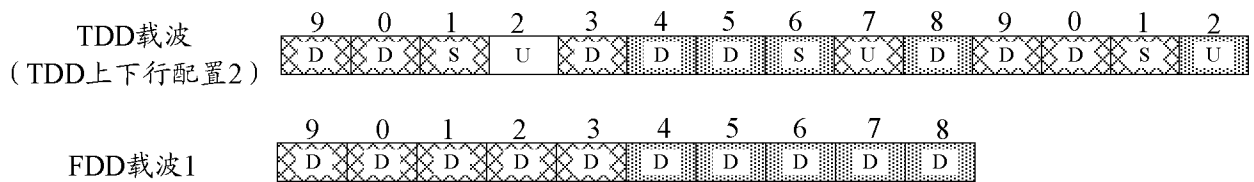


图 4

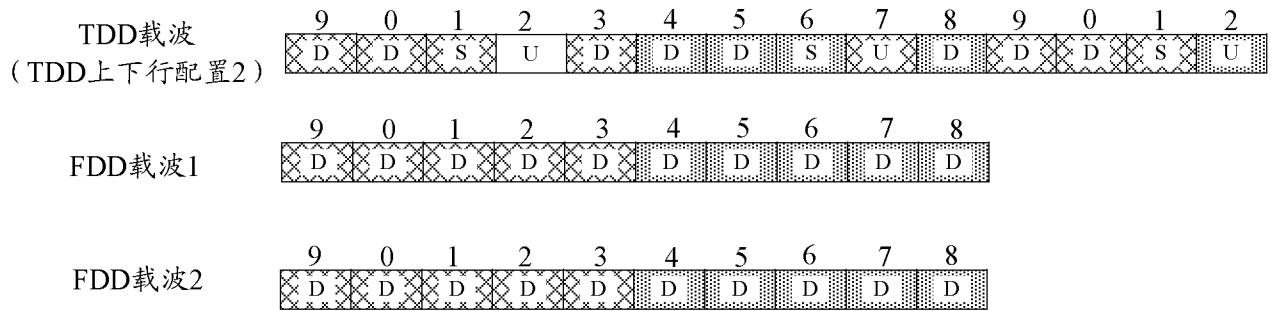


图 5

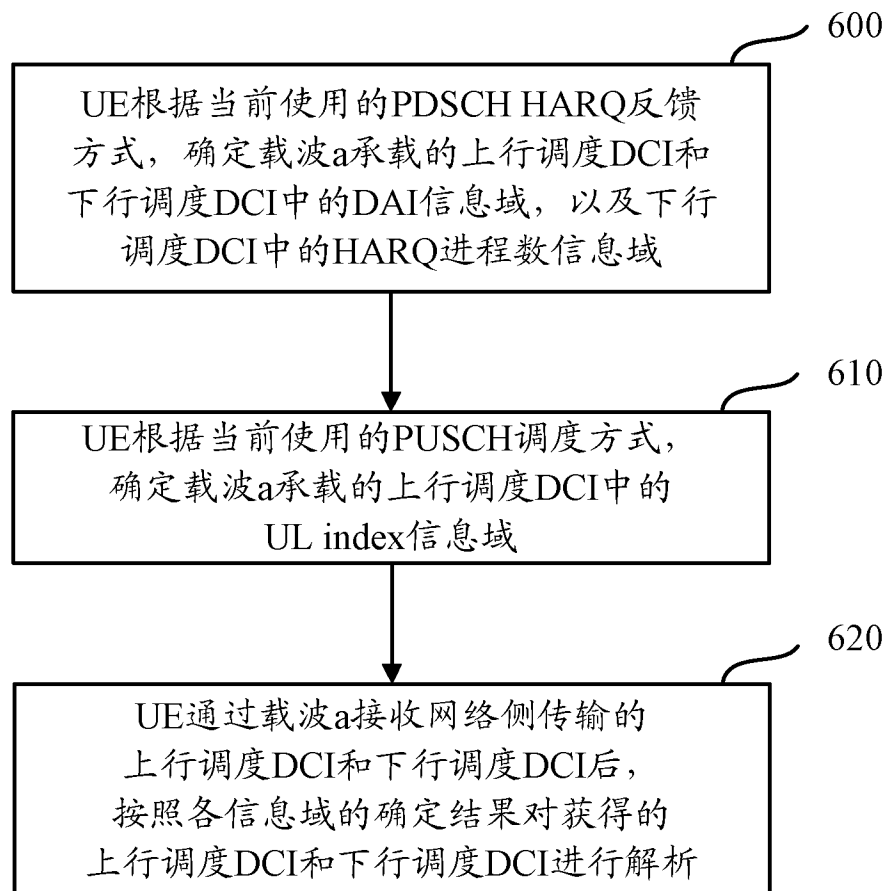


图 6

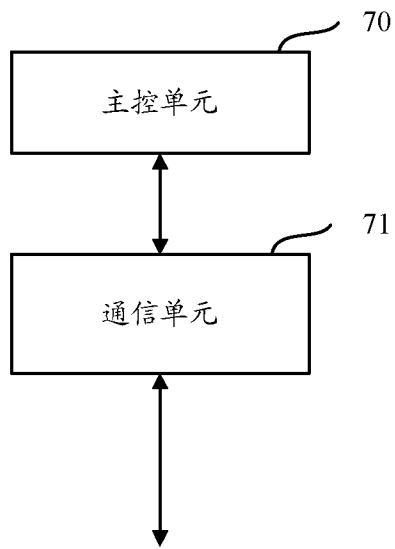


图 7

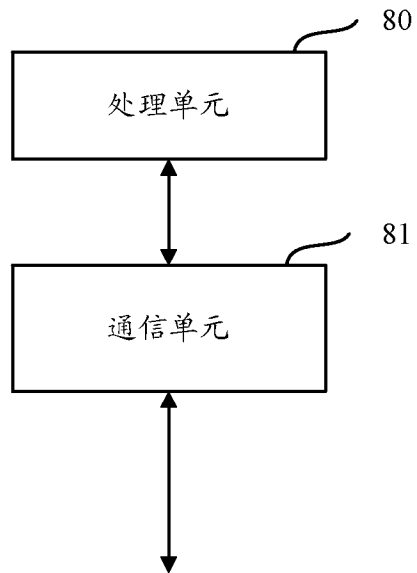


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/072235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 48/12 (2009.01) 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

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPDODOC: downlink, control, carrier, aggregation, time, frequency, division

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102045862 A (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION) 04 May 2011 (04.05.2011) description, paragraphs [0007], [0024-0043] and figure 1	1-40
A	CN 101478808 A (ZTE CORP.) 08 July 2009 (08.07.2009) see the whole document	1-40
A	CN 102118756 A (ZTE CORP.) 06 July 2011 (06.07.2011) see the whole document	1-40
A	CN 101998507 A (ZTE CORP.) 30 March 2011 (30.03.2011) see the whole document	1-40

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 25 May 2013 (25.05.2013)	Date of mailing of the international search report 13 June 2013 (13.06.2013)
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 WANG, Xun Telephone No. (86-10) 62414019

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/072235

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102045862 A	04.05.2011	WO 2011047619 A1	28.04.2011
		KR 20120085833 A	01.08.2012
		EP 2493257 A1	29.08.2012
		US 2012263128 A1	18.10.2012
		JP 2013509055 A	07.03.2013
CN 101478808 A	08.07.2009	None	
CN 102118756 A	06.07.2011	WO 2011079579 A1	07.07.2011
		AU 2010338918 A1	31.05.2012
		US 2012250591 A1	04.10.2012
		EP 2521390 A1	07.11.2012
CN 101998507 A	30.03.2011	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2013/072235

A. 主题的分类

H04W 48/12 (2009.01) i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H04W, H04Q

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

CNKI,CNPAT,WPI,EPODOC: 下行, 控制, 载波, 聚合, 时分, 频分, downlink, control, carrier, aggregation, time, frequency, division

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN102045862A(中国移动通信集团公司)04.5 月 2011(04.05.2011)说明书第 0007, 0024-0043 段, 图 1	1-40
A	CN101478808A(中兴通讯股份有限公司)08.7 月 2009(08.07.2009)参见全文	1-40
A	CN102118756A(中兴通讯股份有限公司)06.7 月 2011(06.07.2011)参见全文	1-40
A	CN101998507A(中兴通讯股份有限公司)30.3 月 2011(30.03.2011)参见全文	1-40

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期
25.5 月 2013(25.05.2013)国际检索报告邮寄日期
13.6 月 2013 (13.06.2013)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授权官员

王洵
电话号码: (86-10) 62414019

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2013/072235

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 102045862 A	04.05.2011	WO 2011047619 A1	28.04.2011
		KR 20120085833 A	01.08.2012
		EP 2493257 A1	29.08.2012
		US 2012263128 A1	18.10.2012
		JP 2013509055 A	07.03.2013
CN101478808A	08.07.2009	无	
CN 102118756 A	06.07.2011	WO 2011079579 A1	07.07.2011
		AU 2010338918 A1	31.05.2012
		US 2012250591 A1	04.10.2012
		EP 2521390 A1	07.11.2012
CN101998507A	30.03.2011	无	