

(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
2017 年 5 月 18 日 (18.05.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/080382 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 5/26 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/104089
- (22) 国际申请日: 2016 年 10 月 31 日 (31.10.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510764970.3 2015 年 11 月 11 日 (11.11.2015) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 任海豹 (REN, Haibao); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 李元杰 (LI, Yuanjie); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区丹棱街 16 号海兴大厦 C 座 1108, Beijing 100080 (CN)。

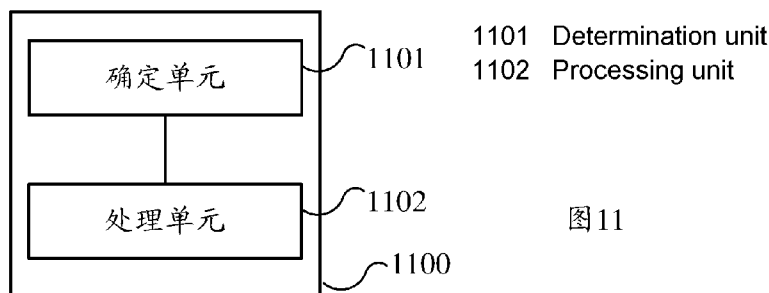
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, SA, 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, ST, 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, KM, 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: TDD SYSTEM INFORMATION TRANSMISSION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: TDD 系统信息传输的方法和装置



(57) Abstract: Embodiments of the present application provide a TDD system information transmission method and device. The method comprises: determining a frame structure used for transmitting information in a TDD system, each frame based on the frame structure comprising N subframes, a timing length being K subframes, the successive M subframes constituting a superframe, M being a common multiple of N and 2K, each superframe comprising at least one pure downlink subframe, and also comprising at least one of a pure uplink subframe, a type 1 subframe and a type 2 subframe, each pure downlink subframe comprising downlink symbols and not comprising uplink symbols, each type 1 subframe comprising uplink symbols and downlink symbols, the number of the uplink symbols being less than that of the downlink symbols, each type 2 subframe comprising uplink symbols and downlink symbols, the number of the uplink symbols being more than that of the downlink symbols, and the pure uplink subframe comprising uplink symbols and not comprising downlink symbols; and sending and/or receiving a message based on the frame structure.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/080382 A1

本申请实施例提供一种 TDD 系统信息传输的方法和装置，该方法包括：确定 TDD 系统中传输信息所使用的帧结构，其中，基于该帧结构的每个帧包括 N 个子帧，定时长度为 K 个子帧，连续的 M 个子帧构成一个超帧， M 为 N 和 $2K$ 的公倍数，每个该超帧中包括至少一个纯下行子帧，还包括纯上行子帧、类型 1 子帧及类型 2 子帧中的至少 1 种，纯下行子帧中包括下行符号且不包括上行符号，该类型 1 子帧中包括上行符号和下行符号且上行符号个数少于下行符号，该类型 2 子帧中包括上行符号和下行符号且上行符号个数多于下行符号，纯上行子帧中包括上行符号且不包括下行符号；基于该帧结构发送和/或接收消息。

TDD 系统信息传输的方法和装置

本申请要求于 2015 年 11 月 11 日提交中国专利局、申请号为 201510764970.3、发明名称为“TDD 系统信息传输的方法和装置”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。

技术领域

本申请涉及通信领域，并且更具体地，涉及 TDD 系统信息传输的方法和装置。

10

背景技术

在长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统中，为了支持混合自动重传请求（Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ），用户设备需要通过物理上行控制信道（Physical Uplink Control Channel, PUCCH）或物理上行共享信道（Physical Uplink Shared Channel, PUSCH）向基站反馈物理下行共享信道（Physical Downlink Shared Channel, PDSCH）对应的混合自动重传请求确认（HARQ Acknowledgment, HARQ-ACK），其中，HARQ-ACK 可以称为确认应答（Acknowledgment, ACK）或否认应答（Negative Acknowledgement, NACK）。用户设备需要通过物理混合自动重传指示信道（Physical HARQ Indicator Channel, PHICH）接收 PUSCH 对应的 HARQ-ACK。

现有 LTE 系统包括两种帧结构，其中，第一种帧结构用于频分双工（Frequency-Division Duplex, FDD），第二种帧结构用于时分双工（Time-Division Duplex, TDD）。这两种帧结构中的每个子帧的长度均为 1ms。

上下行定时：如果用户设备在第 n 个上行子帧上，反馈其是否正确解码第 $n-k$ 个下行子帧对应的下行数据（一般反馈 ACK 或 NACK），则此时的上下行定时即为 k 个子帧，也称为定时长度。

在 LTE 中，TDD 在不同上下行子帧配比下，每种配比都具有不同的上下行定时。这种复杂的定时关系不仅增加了协议设计的复杂度，而且不能保证业务在空口具有统一的时延。

发明内容

本申请实施例提供一种 TDD 系统信息传输的方法和装置，能够提供统一的上下行定时关系，降低上下行切换开销，实现动态的 TDD。

5 第一方面，提供了一种信息传输装置，该装置包括：

确定单元，用于确定时分双工 TDD 系统中传输信息所使用的帧结构，其中，基于该帧结构的每个帧包括 N 个子帧，定时长度为 K 个子帧，连续的 M 个子帧构成一个超帧；

处理单元，用于基于该帧结构发送和/或接收消息；

10 其中，N、K、M 都是正整数，M 为 N 和 2K 的公倍数，每个该超帧中包括至少一个该纯下行子帧，还包括纯上行子帧、类型 1 子帧及类型 2 子帧中的至少 1 种，该纯下行子帧中包括下行符号且不包括上行符号，该类型 1 子帧中包括上行符号和下行符号且上行符号个数少于下行符号，该类型 2 子帧中包括上行符号和下行符号且上行符号个数多于下行符号，该纯上行子帧
15 中包括上行符号且不包括下行符号。

结合第一方面，在第一种可能的实现方式中，该超帧的上下行子帧的配比为 0: M，该超帧中包括 1 个该纯下行子帧，为 $\lfloor \text{SFNDL_offset}/K \rfloor * 2K + (\text{SFNDL_offset} \bmod K) + \text{SFNSET_offset}$ 号子帧，其余子帧为该类型 1 子帧；

其中，SFNSET_offset 用于表示该超帧中下行子帧集的第一个子帧相对于
20 于该超帧中的第一个子帧的偏移量，取值为 0~K-1 之间的整数；SFNDL_offset 用于表示该纯下行子帧相对于该下行子帧集的第一个子帧的偏移量，取值为 0~M/2-1 之间的整数；该下行子帧集为该超帧中子帧序号 m 满足 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合。

结合第一方面，在第二种可能的实现方式中，该超帧的上下行子帧的配
25 比为 1: 1，该超帧中的下行子帧集都为该纯下行子帧，该超帧的上行子帧集都为该纯上行子帧；

其中，该下行子帧集是该超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合，该上行子帧集是该超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为奇数的子帧集合，SFNSET_offset 用于表
30 示该超帧中下行子帧集的第一个子帧相对于该超帧中的第一个子帧的偏移量，取值为 0~K-1 之间的整数。

结合第一方面的第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，该超帧中连续的纯下行子帧中的最后一个纯下行子帧的最后一个符号为 GP 符号，或者该超帧中连续的纯上行子帧中的第一个纯上行子帧的第一个符号为 GP 符号，或者该超帧中连续的纯下行子帧中的第一个纯下行子帧的第一个符号为 GP 符号，或者该超帧中连续的纯上行子帧中的最后一个纯上行子帧的最后一个符号为 GP 符号。。

结合第一方面，在第四种可能的实现方式中，该超帧的上下行子帧的配比为 $a: (M-a)$ ，该超帧的下行子帧集中包括 a 个该纯下行子帧和 $M/2-a$ 个该类型 1 子帧，且该超帧中的 X 号子帧为该 a 个该纯下行子帧中的固定纯下行子帧，该超帧的上行子帧集中包括 a 个该纯上行子帧和 $M/2-a$ 个该类型 1 子帧，且该超帧中的 Y 号子帧为该 a 个该纯上行子帧中的固定纯上行子帧；

其中， $0 < a < M/2$ ， a 为正整数， X 取值为 $\lfloor \text{SFNDL_offset}/K \rfloor * 2K + (\text{SFNDL_offset} \bmod K) + \text{SFNSET_offset}$ ， Y 取值为 $(\lfloor \text{SFNUL_offset}/K \rfloor * 2K + K + \text{SFNSET_offset} + (\text{SFNUL_offset} \bmod K)) \bmod M$ ，该下行子帧集是该超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合，该上行子帧集是该超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为奇数的子帧集合， SFNSET_offset 用于表示该超帧中下行子帧集的第一个子帧相对于该超帧中的第一个子帧的偏移量，取值为 $0 \sim K-1$ 之间的整数； SFNDL_offset 用于表示该固定纯下行子帧相对于该下行子帧集中第一个子帧的偏移量，取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数； SFNUL_offset 用于表示该固定纯上行子帧相对于该下行子帧集中第一个子帧之后属于该上行子帧集的第一个子帧的偏移量，取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数。

结合第一方面，在第五种可能的实现方式中，该超帧的上下行子帧的配比为 $a: (M-a)$ ，该超帧的下行子帧集中包括 $M-a$ 个该纯下行子帧和 $a-M/2$ 个该类型 2 子帧，且该超帧中的 X 号子帧为该 $M-a$ 个该纯下行子帧中的固定纯下行子帧，该超帧的上行子帧集中包括 $M-a$ 个该纯上行子帧和 $a-M/2$ 个该类型 2 子帧，且该超帧中的 Y 号子帧为该 $M-a$ 个该纯上行子帧中的固定纯上行子帧；

其中， $M/2 < a < M$ ， a 为正整数， X 取值为 $\lfloor \text{SFNDL_offset}/K \rfloor * 2K + (\text{SFNDL_offset} \bmod K) + \text{SFNSET_offset}$ ， Y 取值为 $(\lfloor \text{SFNUL_offset}/K \rfloor * 2K + K + \text{SFNSET_offset} + (\text{SFNUL_offset} \bmod K)) \bmod M$ ，该下行子帧集是该超帧

中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合, 该上行子帧集是该超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为奇数的子帧集合, SFNSET_offset 用于表示该超帧中下行子帧集的第一个子帧相对于该超帧中的第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim K-1$ 之间的整数; SFNDL_offset 用于表示该固定纯下行子帧相对于该下行子帧集中第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数; SFNUL_offset 用于表示该固定纯上行子帧相对于该下行子帧集中第一个子帧之后属于该上行子帧集的第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数。

结合第一方面或上述任一种可能的实现方式, 在第六种可能的实现方式中, 该纯下行子帧用于发送物理广播信道 PBCH、同步信号、物理混合自动重传指示信道 PHICH、物理下行控制信道 PDCCH、增强型物理下行控制信道 EPDCCH 和物理控制格式指示信道 PCFICH 中的至少一种。

结合第一方面或上述任一种可能的实现方式, 在第七种可能的实现方式中, 该纯上行子帧用于发送物理随机接入信道 PRACH、反馈确认 ACK、反馈非确认 NACK、信道状态信息 CSI 和探测参考信号 SRS 中的至少一种。

结合第一方面或上述任一种可能的实现方式, 在第八种可能的实现方式中, 该装置为基站, 或, 用户设备。

第二方面, 提供了一种系统信息传输的方法, 其特征在于, 该方法包括: 确定时分双工 TDD 系统中传输信息所使用的帧结构, 其中, 基于该帧结构的每个帧包括 N 个子帧, 定时长度为 K 个子帧, 连续的 M 个子帧构成一个超帧; 基于该帧结构发送和/或接收消息; 其中, N 、 K 、 M 都是正整数, M 为 N 和 $2K$ 的公倍数, 每个该超帧中包括至少一个纯下行子帧, 还包括纯上行子帧、类型 1 子帧及类型 2 子帧中的至少一种, 该纯下行子帧中包括下行符号且不包括上行符号, 该类型 1 子帧中包括上行符号和下行符号且上行符号个数少于下行符号, 该类型 2 子帧中包括上行符号和下行符号且上行符号个数多于下行符号, 该纯上行子帧中包括上行符号且不包括下行符号。

结合第二方面, 在第一种可能的实现方式中, 该超帧的上下行子帧的配比为 $0 : M$, 该超帧中包括 1 个该纯下行子帧, 为 $\lfloor \text{SFNDL_offset}/K \rfloor * 2K + (\text{SFNDL_offset} \bmod K) + \text{SFNSET_offset}$ 号子帧, 其余子帧为该类型 1 子帧;

其中, SFNSET_offset 用于表示该超帧中下行子帧集的第一个子帧相对于该超帧中的第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim K-1$ 之间的整数; SFNDL_offset

用于表示该纯下行子帧相对于该下行子帧集的第一个子帧的偏移量,取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数;该下行子帧集为该超帧中子帧序号 m 满足 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合。

结合第二方面,在第二种可能的实现方式中,该超帧的上下行子帧的配比为 1:1,该超帧中的下行子帧集都为该纯下行子帧,该超帧的上行子帧集都为该纯上行子帧;

其中,该下行子帧集是该超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合,该上行子帧集是该超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为奇数的子帧集合, SFNSET_offset 用于表示该超帧中下行子帧集的第一个子帧相对于该超帧中的第一个子帧的偏移量,取值为 $0 \sim K-1$ 之间的整数。

结合第二方面的第二种可能的实现方式,在第三种可能的实现方式中,该超帧中连续的纯下行子帧中的最后一个纯下行子帧的最后一个符号为 GP 符号,或者该超帧中连续的纯上行子帧中的第一个纯上行子帧的第一个符号为 GP 符号,或者该超帧中连续的纯下行子帧中的第一个纯下行子帧的第一个符号为 GP 符号,或者该超帧中连续的纯上行子帧中的最后一个纯上行子帧的最后一个符号为 GP 符号。

结合第二方面,在第四种可能的实现方式中,该超帧的上下行子帧的配比为 $a: (M-a)$,该超帧的下行子帧集中包括 a 个该纯下行子帧和 $M/2-a$ 个该类型 1 子帧,且该超帧中的 X 号子帧为该 a 个该纯下行子帧中的固定纯下行子帧,该超帧的上行子帧集中包括 a 个该纯上行子帧和 $M/2-a$ 个该类型 1 子帧,且该超帧中的 Y 号子帧为该 a 个该纯上行子帧中的固定纯上行子帧;

其中, $0 < a < M/2$, a 为正整数, X 取值为 $\lfloor \text{SFNDL_offset}/K \rfloor * 2K + (\text{SFNDL_offset} \bmod K) + \text{SFNSET_offset}$, Y 取值为 $(\lfloor \text{SFNUL_offset}/K \rfloor * 2K + K + \text{SFNSET_offset} + (\text{SFNUL_offset} \bmod K)) \bmod M$,该下行子帧集是该超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合,该上行子帧集是该超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为奇数的子帧集合, SFNSET_offset 用于表示该超帧中下行子帧集的第一个子帧相对于该超帧中的第一个子帧的偏移量,取值为 $0 \sim K-1$ 之间的整数; SFNDL_offset 用于表示该固定纯下行子帧相对于该下行子帧集中第一个子帧的偏移量,取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数; SFNUL_offset 用于表示该固定纯上行子帧相对于

该下行子帧集中第一个子帧之后属于该上行子帧集的第一个子帧的偏移量，取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数。

结合第二方面，在第五种可能的实现方式中，该超帧的上下行子帧的配比为 $a: (M-a)$ ，该超帧的下行子帧集中包括 $M-a$ 个该纯下行子帧和 $a-M/2$ 个该类型 2 子帧，且该超帧中的 X 号子帧为该 $M-a$ 个该纯下行子帧中的固定纯下行子帧，该超帧的上行子帧集中包括 $M-a$ 个该纯上行子帧和 $a-M/2$ 个该类型 2 子帧，且该超帧中的 Y 号子帧为该 $M-a$ 个该纯上行子帧中的固定纯上行子帧；

其中， $M/2 < a < M$ ， a 为正整数，X 取值为 $\lfloor \text{SFNDL_offset}/K \rfloor * 2K + (\text{SFNDL_offset} \bmod K) + \text{SFNSET_offset}$ ，Y 取值为 $(\lfloor \text{SFNUL_offset}/K \rfloor * 2K + K + \text{SFNSET_offset} + (\text{SFNUL_offset} \bmod K)) \bmod M$ ，该下行子帧集是该超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合，该上行子帧集是该超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为奇数的子帧集合，SFNSET_offset 用于表示该超帧中下行子帧集的第一个子帧相对于该超帧中的第一个子帧的偏移量，取值为 $0 \sim K-1$ 之间的整数；SFNDL_offset 用于表示该固定纯下行子帧相对于该下行子帧集中第一个子帧的偏移量，取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数；SFNUL_offset 用于表示该固定纯上行子帧相对于该下行子帧集中第一个子帧之后属于该上行子帧集的第一个子帧的偏移量，取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数。

结合第二方面或上述任一种可能的实现方式，在第六种可能的实现方式中，该纯下行子帧用于发送物理广播信道 PBCH、同步信号、物理混合自动重传指示信道 PHICH、物理下行控制信道 PDCCH、增强型物理下行控制信道 EPDCCH 和物理控制格式指示信道 PCFICH 中的至少一种。

结合第二方面或上述任一种可能的实现方式，在第七种可能的实现方式中，该纯上行子帧用于发送物理随机接入信道 PRACH、反馈确认 ACK、反馈非确认 NACK、信道状态信息 CSI 和探测参考信号 SRS 中的至少一种。

根据本申请实施例的 TDD 系统信息传输的方法和装置，通过在无线帧中引入纯下行子帧、纯上行子帧、类型 1 子帧及类型 2 子帧，并确定 TDD 系统传输信息所使用的。基于该帧结构的信息发送和接收能够使得系统在不同上下行子帧配比下，可以提供统一的上下行定时关系，降低上下行切换开销，实现动态的 TDD。

附图说明

图 1 是一个子帧结构的示意框图。

图 2 是本申请实施例的系统信息传输的方法流程图。

5 图 3 是本申请实施例的一个帧结构的结构示意图。

图 4 是本申请实施例的另一个帧结构的结构示意图。

图 5 是本申请实施例的再一个帧结构的结构示意图。

图 6 是本申请实施例的再一个帧结构的结构示意图。

图 7 是本申请实施例的再一个帧结构的结构示意图。

10 图 8 是本申请实施例的再一个帧结构的结构示意图。

图 9 是本申请实施例的再一个帧结构的结构示意图。

图 10 是本申请实施例的再一个帧结构的结构示意图。

图 11 是本申请实施例的信息传输装置的结构示意图。

图 12 是本申请实施例的信息传输装置的另一结构示意图。

15

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

本申请实施例的技术方案，可以应用于各种通信系统，例如：全球移动
20 通讯系统（GSM，Global System of Mobile communication），码分多址
（CDMA，Code Division Multiple Access）系统，宽带码分多址（WCDMA，
Wideband Code Division Multiple Access Wireless），通用分组无线业务
（GPRS，General Packet Radio Service），长期演进（LTE，Long Term
Evolution），未来网络，如 5G，D2D（device to device）网络，M2M（machine
25 to machine）网络等。

用户端（UE，User Equipment），也可称之为移动终端（Mobile Terminal）、
移动用户设备等，可以经无线接入网（例如，RAN，Radio Access Network）
与一个或多个核心网进行通信，用户设备可以是移动终端，如移动电话（或
称为“蜂窝”电话）和具有移动终端的计算机，例如，可以是便携式、袖珍式、
30 手持式、计算机内置的或者车载的移动装置，它们与无线接入网交换语言和
/或数据。

基站,可以是 GSM 或 CDMA 中的基站(BTS, Base Transceiver Station),也可以是 WCDMA 中的基站(NodeB),还可以是 LTE 中的演进型基站(eNB 或 e-NodeB, evolutionary Node B),或未来网络中的基站,本申请实施例并不限定,但为描述方便,下述实施例以 eNB 为例进行说明。

5 为了方便理解本申请实施例,首先在此介绍本申请实施例描述中会引入的几个要素。

时分双工(Time Division Duplexing, TDD)系统: 在 TDD 模式的移动通信系统中,接收和传送在同一频率信道(即载波)的不同时隙,用保证时间来分离接收和传送信道。由于时域上下行切换的切换点可灵活变动,所以对于
10 对称业务(语音和多媒体等)和不对称业务(包交换和因特网等),设置不同的上下行传输时间,可充分利用无线频谱。另外,由于在相同频段上,上行信道和下行信道具有互易性,所以 TDD 系统中,基站可以通过 UE 的上行信道估计出完整的下行信道,从而降低 UE 侧的反馈开销。3G 中的 TD-SCDMA、LTE 中的 TD-LTE 均为 TDD 系统。

15 L.C.M.(x, y):表示 x 和 y 的最小公倍数的函数,其中 x 和 y 都为正整数。
上下行子帧配比: 在一个超帧中,上行子帧与下行子帧的比例。

Floor 函数: 向下取整的运算函数,可用数学符号 $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示。例如, Floor
(5.5) = $\lfloor 5.5 \rfloor = 5$ 。

Ceiling 函数: 向上取整的运算函数,可用数学符号 $\lceil \cdot \rceil$ 表示。例如, Floor
20 (5.5) = $\lceil 5.5 \rceil = 6$ 。

LTE 系统中,为了支持混合自动重传,终端需通过物理上行控制信道(PUCCH)及物理上行共享信道(PUSCH)向基站反馈混合自动重传请求确认 HARQ-ACK,其中混合自动重传请求确认也可简单称为 ACK
(Acknowledgment, 确认应答)/NACK (Negative Acknowledgement, 否
25 认应答)。LTE 系统中,为了支持动态自适应调度,基站通过物理下行控制信道(PDCCH)格式 0 或者格式 4 发送上行资源分配信息(UL grant)。

现有系统中,对于 TDD,在下行子帧 n-k 传输的 PDSCH,其对应的 HARQ-ACK 将在上行子帧 n 进行反馈,其中 k 属于集合 K,各 TDD 上下行子帧配置下 K 的定义如表 1 和表 2 所示,不同的上下行配置对应不同的上下
30 行配比,即一帧中包含的上行子帧、特殊子帧和下行子帧的比例不同。其中,表 1 表示现有 TDD 系统的上下行子帧配置下的上下行周期转换点及各个子

帧的类型, D 表示下行子帧, S 表示特殊子帧, U 表示上行子帧。表 2 为 TDD 系统下行 HARQ 定时的关联集合, 一种上下行配置对应于一种配比。如果 UE 在第 n 个上行子帧, 反馈其是否正确解码第 n-k 个下行子帧对应的下行数据, 则其 HARQ 定时为 k 个子帧。从表 2 可以看出, 在 LTE 中, TDD 中

5 没有统一的定时关系, 在不同上下行子帧配比下, 具有不同的上下行定时, 即使是同一种配比, 也具有不同的定时, 例如上下行配置编号为 2 的配比下, 子帧号 2 的 HARQ 定时为 8、7、4、6, 其具体含义为: 在 2 号子帧, UE 可以反馈其当前子帧之前的第 8 个 (对应上一子帧中 4 号子帧)、第 7 个 (对应上一子帧中 5 号子帧)、第 4 个 (对应上一子帧中 8 号子帧)、以及第 6 个

10 子帧 (对应上一子帧中 6 号子帧) 对应的下行数据是否正确接收, 如果正确接收则对应 ACK 反馈, 否则为 NACK 反馈。。这种复杂的定时关系不仅增加了协议设计的复杂度, 而且不能保证业务在空口具有统一的时延。因此, 在未来演进的系统中, 针对 TDD 系统, 也需要在不同上下行子帧配比下设计统一的定时关系。

15 表 1. 现有 TDD 上下行子帧配置

上下行子帧配置	上下行转换点周期 (Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity)	子帧编号 (Subframe number)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

表 2. TDD 系统下行 HARQ 定时关联集合 $K: \{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$

上下行配置 (UL/DL Configuration)	子帧编号 (Subframe number)									
	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	-

在未来演进的 LTE 系统中, 为了降低服务延迟, 可以将每个子帧的长度

缩短，例如缩短到每个子帧的长度为 0.05ms 或者 0.1ms 或者 0.125ms 或者 0.2ms，等等，且引入子帧类型 1、子帧类型 2、子帧类型 3 和子帧类型 4 等。时间上缩短的子帧可称为短子帧或超短子帧，或称为短传输时间间隔（Transmission Time Interval，TTI）或超短 TTI。

图 1 是本申请实施例子帧结构的示意框图。结合图 1，对一个短子帧的子帧结构进行描述。如图 1 所示为基于 0.05ms 的短子帧。在图 1 中，一个短子帧在时域上可以包括 12 个（例如类型 1 子帧 110 和类型 2 子帧 120）或 13 个符号（例如纯下行子帧 130 和纯上行子帧 140）。该符号可以为单载波频分多址（Single-Carrier Frequency Division Multiple Access，SC-FDMA）符号。当然，应理解，不同的子帧结构中，一个子帧所包含的符号个数可能不同（例如，还可以为 11 个，14 个，等等），该符号的类型也不限于上述例举的 SC-FDMA 符号。此外，本申请文件中的子帧配置也并不同于由短子帧或超短子帧构成的子帧结构。

图 1 中示出了四种子帧结构类型，类型 1 子帧 110、类型 2 子帧 120、纯下行子帧 130 和纯上行子帧。类型 1 子帧 110 主要用于下行传输，例如，图 1 的类型 1 子帧 110 的 12 个符号中，有 10 个符号 111 用于下行传输，1 个符号 112 用于保护间隔（Guard Period，GP），1 个符号 113 用于上行传输；类型 2 子帧 120 主要用于上行传输，例如，图 1 的类型 2 子帧 120 的 12 个符号中，有 1 个符号 121 用于下行传输，1 个符号 122 用于 GP，10 个符号 123 用于上行传输；纯下行子帧只用于下行传输，例如，图 1 的纯下行子帧 130 的 13 个符号 131 都用于下行传输。纯上行子帧只用于上行传输，例如，图 1 的纯上行子帧 140 的 13 个符号 141 都用于上行传输。当然，应理解，图 1 所示的子帧结构仅仅是示例性的，在实际的应用中，长度相同的同一种子帧类型中，上行符号、下行符号及 GP 符号也可以存在多种不同的配比。

TDD 系统中，不同基站可以根据当前小区内上下行子帧配比进行动态上下行子帧配置，称为动态 TDD。在动态 TDD 系统中，由于不同站点可以独立进行上下行配置，这就导致邻小区用户上行对本小区基站下行的强干扰或者邻小区基站下行对本小用户上行的强干扰，这种干扰通常被称为逆向干扰。这种逆向干扰会影响到一些重要信号如同步信号或者重要信道（如物理广播信道（Physical Broadcast Channel，PBCH）和随机接入信道（Random Access Channel，RACH）等）的接收和解调，导致网络覆盖性能下降。

图 1 所示的子帧中，类型 1 子帧 110 和类型 2 子帧 120 中，由于每个子帧都有 GP 的存在，将会降低数据的有效发送时间，增大了系统开销。

为实现不同的上下行子帧配比下统一的定时关系，降低空口的开销，并支持动态 TDD 配置，可以对上述帧结构进行重新设计。

5 图 2 是本申请实施例信息传输的方法示意图，图 2 的方法可以由 TDD 系统中的基站执行，也可以由用户设备执行。该方法包括：

201，确定 TDD 系统中传输信息所使用的帧结构，其中，基于该帧结构的每个帧包括 N 个子帧，定时长度为 K 个子帧，连续的 M 个子帧构成一个超帧。

10 其中，N、K、M 都是正整数，M 为 N 和 2K 的公倍数，每个该超帧中包括至少一个纯下行子帧，还包括纯上行子帧、类型 1 子帧及类型 2 子帧中的至少 1 种，该纯下行子帧中包括下行符号且不包括上行符号，该类型 1 子帧中包括上行符号和下行符号且上行符号个数少于下行符号，该类型 2 子帧中包括上行符号和下行符号且上行符号个数多于下行符号，该纯上行子帧中
15 包括上行符号且不包括下行符号。优选地，M 为 N 和 2K 的最小公倍数。

应理解，本申请实施例不对确定 TDD 系统中传输信息所使用的帧结构的方法进行限定，只需要确定的帧结构满足要求即可。例如，该帧结构可以是根据基站和 UE 双方约定帧结构计算规则计算得到的，或者是根据预先配置的帧结构表查找得到的，或者是由基站知会 UE 的，或者是由基站的知会
20 和由基站和 UE 的预先设置共同得到，或者是其它可能实现的方式，为避免重复，此处不再详细描述。

此外，应理解，纯下行子帧中，除了下行符号以外，还可能包括间隔(GP)符号；纯上行子帧中，除了上行符号以外，还可能包括间隔(GP)符号。例如，超帧中连续的纯下行子帧中的最后一个纯下行子帧的最后一个符号，超
25 帧中连续的纯上行子帧中的第一个纯上行子帧的第一个符号，超帧中连续的纯下行子帧中的第一个纯下行子帧的第一个符号，超帧中连续的纯上行子帧中的最后一个纯上行子帧的最后一个符号，都可能为 GP 符号。换句话说，超帧中属于纯下行子帧，且与纯上行子帧相邻的一个符号为 GP 符号，或者，超帧中属于纯上行子帧，且与纯下行子帧相邻的一个符号为 GP 符号。

30 应理解，本申请实施例中，该定时长度包括上行 HARQ 定时长度、下行 HARQ 定时长度、上行资源分配定时长度和非周期信道状态信息(Channel

State Information, CSI) 反馈定时长度中的至少一种。当该定时长度包括一种定时长度, 该定时长度为 K 个子帧; 当该定时长度包括多种定时长度, 该多种定时长度都为 K 个子帧。

其中, 上行 HARQ 定时长度是指用户设备从该用户设备的服务小区接收到 PDSCH 传输时的子帧到该用户设备发送对应的混合重传请求确认响应时的子帧之间所需的子帧数目, 例如, 在用户设备从该用户设备的服务小区接收到 PDSCH 传输时的子帧为 $n1$ 号子帧, 该用户设备发送对应的混合重传请求确认响应时的子帧为 $n1+k1$ 号子帧, 则上行 HARQ 定时长度为 $k1$ 个子帧, 该服务小区为用户设备当前接入的小区, 服务小区为基站管理下的至少一个小区中的一个, 下同;

下行 HARQ 定时长度是服务小区从该服务小区内的用户设备接收到 PUSCH 传输时的子帧到该服务小区发送对应的混合重传请求确认响应时的子帧之间所需的子帧数目, 例如, 服务小区从该服务小区内的用户设备接收到 PUSCH 传输时的子帧为 $n2$ 号子帧, 该服务小区发送对应的混合重传请求确认响应时的子帧为 $n2+k2$ 号子帧, 则下行 HARQ 定时长度为 $k2$ 个子帧;

上行资源分配定时长度是指用户设备从该用户设备的服务小区接收到指示该用户设备的上行资源分配信令时的子帧到该用设备在指示的资源上发送上行数据时的子帧之间所需的子帧数目, 例如, 用户设备从该用户设备的服务小区接收到指示该用户设备的上行资源分配信令时的子帧为 $n3$ 号子帧, 该用设备在指示的资源上发送上行数据时的子帧为 $n3+k3$ 号子帧, 则上行资源分配定时长度为 $k3$ 个子帧;

非周期 CSI 反馈定时长度是指用户设备从该用户设备的服务小区上接收到指示该用户设备进行非周期 CSI 反馈的下行控制信道时的子帧到该用户设备进行对应的非周期 CSI 反馈时的子帧之间所需的子帧数目, 例如, 用户设备从该用户设备的服务小区上接收到指示该用户设备进行非周期 CSI 反馈的下行控制信道时的子帧为 $n4$ 号子帧, 该用户设备进行对应的非周期 CSI 反馈时的子帧为 $n4+k4$ 号子帧, 则非周期 CSI 反馈定时长度为 $k4$ 个子帧。

可选地, 作为一个实施例, 该超帧的上下行子帧的配比为 $0:M$, 该超帧中 $[\text{SFNDL_offset}/K]*2K + (\text{SFNDL_offset} \bmod K) + \text{SFNSET_offset}$ 号子帧为纯下行子帧, 其余子帧为该类型 1 子帧。

其中, SFNSET_offset 是下行子帧集偏置量, 用于表示该超帧中下行子帧集的第一个子帧相对于该超帧中的第一个子帧的偏移量, 取值为 0~K-1 之间 (包括 0 和 K-1) 的整数; SFNDL_offset 是下行子帧偏移量, 用于表示该下行子帧集中的纯下行子帧相对于该下行子帧集的第一个子帧的偏移量, 取值为 0~M/2-1 之间 (包括 0 和 M/2-1) 的整数。超帧中的下行子帧集为该超帧中子帧序号 m 满足 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合, 子帧序号 m 为大于或等于 0 的整数。应理解, 上下行子帧配比, 在现有技术中是指上行子帧与下行子帧的比例。对本申请实施例而言, 假设一个超帧中包括 a 个纯上行子帧, b 个纯下行子帧, c 个类型 1 子帧, d 个类型 2 子帧, 则上下行子帧配比 = (a+c):(b+d)。

在上下行子帧配比 (0: M)、下行子帧集偏置量和下行子帧偏移量都不变的情况下, 该纯下行子帧在超帧中的位置是固定的, 换句话说, 该纯下行子帧是固定纯下行子帧。

此外, 下行子帧集偏置量和下行子帧偏移量都存在一个取值范围, 但在一种超帧结构中, 下行子帧集偏置量对应于一个具体的值, 下行子帧偏移量也对应于一个具体的值。

图 3 是本申请实施例的一种超帧的结构示意图。图 3 中, 箭头两端对应的子帧之间的距离表示定时长度, 定时长度 K 取值为 5, 超帧中有 0-9 共 10 个子帧, SFNSET_offset 取值为 2。子帧 2-6 为构成下行子帧集的 DL (下行, downlink) 子帧, 子帧 0-1, 7-9 为构成上行子帧集的 UL (上行, uplink) 子帧。从图 3 可以看出, 子帧 2 为下行子帧集的第一个子帧。如果 SFNDL_offset 取值为 1, 则子帧 3 为下行子帧集中的第一个纯下行子帧。

由上述内容可知, 此时, 该超帧包括 1 个纯下行子帧和 M-1 个类型 1 子帧。

此处引入了下行子帧集和上行子帧集的定义。本申请实施例中, 下行子帧集中可包括纯下行子帧、类型 1 子帧或类型 2 子帧, 但一定不包括纯上行子帧; 上行子帧集中可包括纯上行子帧、类型 1 子帧或类型 2 子帧, 但一定不包括纯下行子帧。

可选地, 作为另一个实施例, 该超帧的上下行子帧的配比为 1: 1, 该超帧中的下行子帧集都为纯下行子帧, 该超帧的上行子帧集都为纯上行子帧。

其中, 该下行子帧集是该超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m -$

$\lfloor (\text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合, 该上行子帧集是该超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为奇数的子帧集合。

SFNSET_offset 是下行子帧集偏置量, 用于表示该下行子帧集的第一个子帧相对于该超帧中的第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim K-1$ 之间的整数 (包含 0 和 $K-1$)。

进一步地, 该超帧中连续的纯下行子帧中的最后一个纯下行子帧的最后一个符号为 GP 符号, 或者该超帧中连续的纯上行子帧中的第一个纯上行子帧的第一个符号为 GP 符号, 或者该超帧中连续的纯下行子帧中的第一个纯下行子帧的第一个符号为 GP 符号, 或者该超帧中连续的纯上行子帧中的最后一个纯上行子帧的最后一个符号为 GP 符号。

由上述内容可知, 此时, 该超帧包括 $M/2$ 个纯下行子帧和 $M/2$ 个纯上行子帧。

可选地, 作为再一个实施例, 该超帧的上下行子帧的配比为 $a: (M-a)$, 该超帧的下行子帧集中包括 a 个纯下行子帧和 $M/2-a$ 个该类型 1 子帧, 且该超帧中的 X 号子帧为该 a 个纯下行子帧中的固定纯下行子帧, 该超帧的上行子帧集中包括 a 个纯上行子帧和 $M/2-a$ 个该类型 1 子帧, 且该超帧中的 Y 号子帧为该 a 个纯上行子帧中的固定纯上行子帧。

其中, $0 < a < M/2$, a 为正整数, X 取值为 $\lfloor \text{SFNDL_offset}/K \rfloor * 2K + (\text{SFNDL_offset} \bmod K) + \text{SFNSET_offset}$, Y 取值为 $(\lfloor \text{SFNUL_offset}/K \rfloor * 2K + K + \text{SFNSET_offset} + (\text{SFNUL_offset} \bmod K)) \bmod M$, 该下行子帧集是该超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合, 该上行子帧集是该超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为奇数的子帧集合。

SFNSET_offset 是下行子帧集偏置量, 用于表示该下行子帧集的第一个子帧相对于该超帧中的第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim K-1$ 之间的整数; SFNDL_offset 是下行子帧偏移量, 用于表示该固定纯下行子帧相对于该下行子帧集的第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数; SFNUL_offset 是上行子帧偏移量, 用于表示该固定纯上行子帧相对于该下行子帧集中第一个子帧之后属于该上行子帧集的第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数。

应理解, 在动态 TDD 系统中, 在超帧的上下行子帧的配比为 $a: (M-a)$,

a 大于 0, 且下行子帧集偏置量和下行子帧偏移量不变的情况下, 其中的纯下行子帧或纯上行子帧的位置可能不同。但是, 不管纯下行子帧和纯上行子帧的位置如何变化, 上行子帧集中必然有一个子帧固定为纯上行子帧, 下行子帧集中也必然有一个子帧固定为纯下行子帧, 上行子帧集中的这个固定的子帧称为固定纯上行子帧, 下行子帧集中的这个固定子帧称为固定纯下行子帧。固定纯下行子帧以外的纯下行子帧的位置, 以及固定纯上行子帧以外的纯上行子帧的位置, 可能随着小区配置的不同而发生变化, 但固定纯下行子帧和固定纯上行子帧的位置始终保持不变。

还是以图 3 为例, 定时长度 K 取值为 5, SFNSET_offset 取值为 2。其中, 其中, 上行子帧集 (UL 子帧) 分为 2 部分, 子帧 0、1 和 7、8、9。子帧 7 是下行子帧集中第一个子帧之后属于该上行子帧集的第一个子帧。子帧 0、1 虽然在下行子帧集中第一个子帧之前, 但也可以视为下行子帧集中第一个子帧之后的第 4 个和第 5 个子帧。如果 SFNUL_offset 取值为 1, 则该固定纯上行子帧为子帧 $(7+1) \bmod 10$, 即子帧 8; 如果 SFNUL_offset 取值为 3, 则该固定纯上行子帧为子帧 $(7+3) \bmod 10$, 即子帧 0。

应理解, 如果固定纯上行子帧在该下行子帧集中第一个子帧之后属于该上行子帧集的第一个子帧之前。例如, 图 3 中, 假设固定纯上行子帧为 0 号子帧, 在 7 号子帧 (该下行子帧集中第一个子帧之后属于该上行子帧集的第一个子帧) 之前, 为 -7。但由于 SFNUL_offset 取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数, 因此, $\text{SFNUL_offset} = -7 + M/2 * 2 = -7 + 5 * 2 = 3$ 。

可选地, 作为再一个实施例, 该超帧的上下行子帧的配比为 a: (M-a), 该超帧的下行子帧集中包括 M-a 个纯下行子帧和 a-M/2 个该类型 2 子帧, 且该超帧中的 X 号子帧为该 M-a 个纯下行子帧中的固定纯下行子帧, 该超帧的上行子帧集中包括 M-a 个纯上行子帧和 a-M/2 个该类型 2 子帧, 且该超帧中的 Y 号子帧为该 M-a 个纯上行子帧中的固定纯上行子帧;

其中, $M/2 < a < M$, a 为正整数, X 取值为 $\lfloor \text{SFNDL_offset}/K \rfloor * 2K + (\text{SFNDL_offset} \bmod K) + \text{SFNSET_offset}$, Y 取值为 $(\lfloor \text{SFNUL_offset}/K \rfloor * 2K + K + \text{SFNSET_offset} + (\text{SFNUL_offset} \bmod K)) \bmod M$, 该下行子帧集是该超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合, 该上行子帧集是该超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为奇数的子帧集合。

SFNSET_offset 是下行子帧集偏置量, 用于表示该下行子帧集的第一个子帧相对于该超帧中的第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim K-1$ 之间的整数; SFNDL_offset 是下行子帧偏移量, 用于表示该固定纯下行子帧相对于该下行子帧集的第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数; SFNUL_offset 是上行子帧偏移量, 用于表示该固定纯上行子帧相对于该下行子帧集中第一个子帧之后属于该上行子帧集的第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数。

应理解, 本实施例中, 除了固定纯上行子帧和固定纯下行子帧外, 其它纯上行子帧和纯下行子帧的位置可以不固定, 但其它纯上行子帧一定属于上行子帧集中, 其它纯下行子帧一定属于下行子帧集中。

202, 基于该帧结构发送和/或接收消息。

应理解, 在确定帧结构后, 可基于该帧结构发送消息, 或者基于该帧结构接收消息, 或者基于该帧结构发送和接收消息。

以基站和用户设备通信为例, 基站确定帧结构后, 可基于该帧结构向用户设备发送消息和/或接收消息。

应理解, 基站在确定该帧结构后, 可以通过广播消息通知 UE 当前帧的帧结构, 或者是当前帧之后若干个帧的帧结构, 或者是某一个帧之后的帧结构。其中, 该广播消息中包括上下行子帧的配置, 该配置遵循本申请实施例的上下行子帧的配置关系。此处提到的上下行子帧的配置, 包括纯上行子帧、纯下行子帧、类型 1 子帧和类型 2 子帧的配置。或者, 该广播消息可包括上下行子帧配比、下行子帧集偏移量 (如有)、上行子帧集偏移量 (如有)、纯上行子帧位置 (如有)、纯下行子帧位置 (如有) 等等。此外, 上述实施例中所提到的非固定的纯上行子帧或纯下行子帧的位置也可以由基站通知给 UE, 例如, 在固定的纯下行子帧中通知 UE 非固定的纯上行子帧的位置。具体实现可以参考动态 TDD 中的通知方式, 在此不予限定。

以设备到设备 (Device to Device, D2D) 通信为例, D2D 用户设备确定帧结构后, 可基于该帧结构向对端的 D2D 用户设备发送消息和/或接收消息。

D2D 用户设备向对端 D2D 用户设备发送帧结构信息的方式, 可与基站向用户设备发送帧结构信息的方式类似, 本申请实施例在此不再赘述。

应理解, 本申请实施例中, 纯下行子帧可用于发送物理广播信道 (Physical Broadcast Channel, PBCH)、同步信号、物理混合自动重传指示

信道 (Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel, PHICH)、物理下行控制信道 (Physical Downlink Control Channel, PDCCH)、增强型物理下行控制信道 (Enhanced Physical Downlink Control Channel, EPDCCH)、物理控制格式指示信道 (PCFICH Physical Control Format Indicator Channel, PCFICH) 中的至少一种。

应理解, 本申请实施例中, 纯上行子帧用于发送物理随机接入信道 (Physical Random Access Channel, PRACH)、反馈确认 (Acknowledgement, ACK)、反馈非确认 (Non-Acknowledgement, NACK)、信道状态信息 (Channel State Information, CSI)、探测参考信号 (Sounding Reference Signal, SRS) 中的至少一种。

本申请实施例中, 通过在无线帧中引入纯下行子帧、纯上行子帧、类型 1 子帧及类型 2 子帧, 并确定 TDD 系统传输信息所使用的帧结构, 并基于该帧结构的信息发送和接收能够使得系统在不同上下行子帧配比下, 可以提供统一的上下行定时关系, 降低上下行切换开销, 实现动态的 TDD。

下面, 将结合图 4 至图 9, 对本申请实施例的方法做进一步的描述。

图 4 是本申请实施例一个超帧的帧结构示意图。图 4 中, 每帧包括 10 个子帧, 即 $N=10$, 箭头两端对应的子帧之间的距离表示定时长度, 定时长度为 5 个子帧, 即 $K=5$ 。下行子帧集偏置量 $SFNSET_offset=0$, 包括至少 1 个纯下行子帧和至少一个纯上行子帧, 下行子帧偏移量为 0, 即 $SFNDL_offset=0$, 上行子帧偏移量为 0, 即 $SFNUL_offset=0$ 。

因为 $M=L.C.M.(10, 2*5)=10$, 所以此时一个超帧等于一个物理帧, 图 4(a) 中为所述超帧的帧结构, 超帧中子帧从 0 开始编号, 一直到 9。

超帧中的下行子帧集为超帧中子帧序号满足条件 $\lfloor (m - SFNSET_offset)/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合, 上行子帧集为超帧中子帧序号满足 $\lfloor (m - SFNSET_offset)/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合, 因此, 下行子帧集为子帧 $\{0, 1, 2, 3, 4\}$, 上行子帧集为子帧 $\{5, 6, 7, 8, 9\}$ 。其中, m 为子帧在超帧中的序号。在图 4 中, m 为 0 至 9 (包括 0 和 9) 中的一个值。

在图 4 所示帧结构中, 上下行子帧配比为 1:9~9:1, 共九种。每种配比下, 都存在一个固定纯下行子帧和 1 个固定纯上行子帧。

固定纯下行子帧的子帧序号为 $\lfloor SFNDL_offset/K \rfloor * 2K + (SFNDL_offset \bmod K) + SFNSET_offset = \lfloor 0/5 \rfloor * 10 + (0 \bmod 5) + 0 = 0$, 因此对应着 0 号子帧 (子

帧 0)。

固定纯上行子帧的子帧序号为 $(\lfloor \text{SFNUL_offset}/K \rfloor * 2K + K + \text{SFNSET_offset} + (\text{SFNUL_offset} \bmod K)) \bmod M = (\lfloor 0/5 \rfloor * 10 + 5 + 0 + (0 \bmod 5)) \bmod 10 = 5$ ，因此对应着 5 号子帧（子帧 5）。

- 5 如图 4 的(f)所示，在上下行子帧配比为 1:1（即 5:5）的帧结构中，包括 5 个纯下行子帧（子帧 0-4）和 5 个纯上行子帧（子帧 5-9）。其中，该超帧中连续的纯下行子帧中的最后一个纯下行子帧的最后一个符号为 GP 符号，即 4 号子帧的最后一个符号为 GP 符号；或者，该超帧中连续的纯上行子帧中的第一个纯上行子帧的第一个符号为 GP 符号，即 5 号子帧的第一个符号为 GP 符号；或者，该超帧中连续的纯下行子帧中的第一个纯下行子帧的第一个符号为 GP 符号，即 0 号子帧的第一个符号为 GP 符号，或者，该超帧中连续的纯上行子帧中的最后一个纯上行子帧的最后一个符号为 GP 符号，即 9 号子帧的最后一个符号为 GP 符号

- 15 如图 4 的(b)、(c)、(d)、(e)所示，在上下行子帧配比为 $a:(M-a)$ ，且 $0 < a < M/2$ 的帧结构中，即 a 取值为 1、2、3、4，上下行子帧配比为（1:9、2:8、3:7、4:6）的帧结构中，包括 a 个纯下行子帧、 a 个纯上行子帧和 $M-2a$ 个类型 1 子帧。其中，0 号子帧为固定纯下行子帧，5 号子帧固定为纯上行子帧，其余 $a-1$ 个纯下行子帧从下行子帧集 0 号子帧以外的子帧中选取， $a-1$ 个纯上行子帧从上行子帧集 5 号子帧以外的子帧中选取，位置可以不固定，最后剩余的 $M-2a$ 个子帧全部为类型 1 子帧。

- 25 如图 4 的(g)、(h)、(i)、(j)所示，在上下行子帧配比为 $a:(M-a)$ ，且 $M/2 < a < M$ 的帧结构中，即 a 取值为 6、7、8、9，上下行子帧配比为（6:4、7:3、8:2、9:1）的帧结构中，包括 $M-a$ 个纯下行子帧、 $M-a$ 个纯上行子帧和 $2a-M$ 个类型 2 子帧。其中，0 号子帧为固定纯下行子帧，5 号子帧固定为纯上行子帧，其余 $M-a-1$ 个纯下行子帧从下行子帧集 0 号子帧以外的子帧中选取， $M-a-1$ 个纯上行子帧从上行子帧集 5 号子帧以外的子帧中选取，位置可以不固定，最后剩余的 $M-2a$ 个子帧全部为类型 2 子帧。

- 30 应理解，在上下行子帧配比为 1:9 的帧结构中， $a-1$ 取值为 0，在上下行子帧配比为 9:1 时， $M-a-1$ 取值为 0；这两种上下行子帧配比下，不存在固定纯上行子帧以外的纯上行子帧，也不存在固定纯下行子帧以外的纯下行子帧。

图 5 是本申请实施例另一个超帧的帧结构示意图。图 5 中，每帧包括 10 个子帧，即 $N=10$ ，箭头两端对应的子帧之间的距离表示定时长度，定时长度为 5 个子帧，即 $K=5$ 。下行子帧集偏置量 $SFNSET_offset=4$ ，下行子帧偏移量为 1，即 $SFN DL_offset=1$ ，上行子帧偏移量为 0，即 $SFN UL_offset=0$ 。

5 图 5 所示实施例超帧中的子帧序号沿用图 4(a)中的子帧序号。

因为图 5 的超帧长度与图 4 的超帧长度都是 10，因此，以图 4(a)中的子帧序号作为图 5 中各个上下行子帧配比的子帧序号。

下行子帧集为 $\lfloor (m - SFNSET_offset)/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合，即子帧 3~7。

上行子帧集为 $\lfloor (m - SFNSET_offset)/K \rfloor$ 为奇数的子帧集合，即子帧 0、1、
10 2、8、9。

图 5 所示帧结构中，图 5 的(a)对应上下行子帧配比为 0:10 时的帧结构；图 5 的(b)-(j)分别对应上下行子帧配比为 1:9 至 9:1 的一种可能实现方式。

如图 5 的(a)所示，在上下行子帧配比为 0:10 的帧结构中，包括 1 个纯下行子帧和 9 个类型 1 子帧。纯下行子帧的子帧序号为
15 $\lfloor SFN DL_offset/K \rfloor * 2K + (SFN DL_offset \bmod K) + SFNSET_offset = \lfloor 1/5 \rfloor * 10 + (1 \bmod 5) + 3 = 4$ ，即 4 号子帧（子帧 4）为纯下行子帧。

图 5 的(b)-(j)所示帧结构中，都包括 1 个固定纯下行子帧和 1 个固定纯上行子帧。

固定纯下行子帧的子帧序号为 $\lfloor SFN DL_offset/K \rfloor * 2K + (SFN DL_offset \bmod K) + SFNSET_offset = \lfloor 1/5 \rfloor * 10 + (1 \bmod 5) + 3 = 4$ ，因此对应着 4 号子帧（子
20 帧 4）。

固定纯上行子帧的子帧序号为 $(\lfloor SFN UL_offset/K \rfloor * 2K + K + SFNSET_offset + (SFN UL_offset \bmod K)) \bmod M = (\lfloor 0/5 \rfloor * 10 + 5 + 3 + (0 \bmod 5)) \bmod 10 = 8$ ，因此对应着 8 号子帧（子帧 8）。

25 如图 5 的(f)所示，在上下行子帧配比为 1:1（即 5:5）的帧结构中，包括 5 个纯下行子帧（子帧 3-7）和 5 个纯上行子帧（子帧 0、1、2、8、9）。其中，7 号子帧的最后一个符号为 GP 符号，或者 3 号子帧的第一个符号为 GP 符号，或者 2 号子帧的最后一个符号为 GP 符号，或者 8 号子帧的第一个符号为 GP 符号。

30 如图 5 的(b)、(c)、(d)、(e)所示，对于上下行子帧配比为 $a: (M-a)$ ，且 $0 < a < M/2$ 的场景，即 a 取值为 1、2、3、4，上下行子帧配比为（1:9、2:8、

3:7、4:6) 的场景, 其中包括 a 个纯下行子帧、 a 个纯上行子帧和 $M-2a$ 个类型 1 子帧。其中, 4 号子帧为固定纯下行子帧, 8 号子帧固定为纯上行子帧, 其余 $a-1$ 个纯下行子帧从下行子帧集 4 号子帧以外的子帧中选取, $a-1$ 个纯上行子帧从上行子帧集 8 号子帧以外的子帧中选取, 位置可以不固定, 最后剩余的 $M-2a$ 个子帧全部为类型 1 子帧。

如图 5 的(g)、(h)、(i)、(j)所示对于上下行子帧配比为 $a:(M-a)$, 且 $M/2 < a < M$ 的场景, 即 a 取值为 6、7、8、9, 上下行子帧配比为 (6:4、7:3、8:2、9:1) 的场景, 其中包括 $M-a$ 个纯下行子帧、 $M-a$ 个纯上行子帧和 $2a-M$ 个类型 2 子帧。其中, 4 号子帧为固定纯下行子帧, 8 号子帧固定为纯上行子帧, 其余 $M-a-1$ 个纯下行子帧从下行子帧集 4 号子帧以外的子帧中选取, $M-a-1$ 个纯上行子帧从上行子帧集 8 号子帧以外的子帧中选取, 位置可以不固定, 最后剩余的 $M-2a$ 个子帧全部为类型 2 子帧。

应理解, 在上下行子帧配比为 1:9 的帧结构中, $a-1$ 取值为 0, 在上下行子帧配比为 9:1 时, $M-a-1$ 取值为 0; 这两种上下行子帧配比下, 不存在固定纯上行子帧以外的纯上行子帧, 也不存在固定纯下行子帧以外的纯下行子帧。

图 6 是本申请实施例另一个超帧的帧结构示意图。图 6 中, 每帧包括 10 个子帧, 即 $N=10$; 箭头两端对应的子帧之间的距离表示定时长度, 定时长度为 4 个子帧, 即 $K=4$; 下行子帧集偏置量为 0 个子帧, 即 $SFNSET_offset=0$, 下行子帧偏移量为 0, 即 $SFNDL_offset=0$, 上行子帧偏移量为 0, 即 $SFNUL_offset=0$ 。

超帧中子帧个数 $M=L.C.M.(4*2, 10)=40$ 个子帧。假设超帧中子帧从 0 开始编号, 一直到 39。超帧中的下行子帧集为所述超帧中序号满足 $[(m-SFNSET_offset)/K]$ 为偶数的子帧集合, 因此下行子帧集为 {0, 1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 24, 25, 26, 27, 32, 33, 34, 35}, 上行子帧集为 {4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 28, 29, 30, 31, 36, 37, 38, 39}。

图 6 所示帧结构中, 图 6 的(b)对应上下行子帧配比为 0:40 时的帧结构; 图 6 的(c)-(h)分别对应上下行子帧配比为 1:39、2:38、15:25、20:20、28:12、39:1 的一种可能实现方式。

如图 6 的(b)所示, 在上下行子帧配比为 0:40 的帧结构中, 包括 1 个纯下行子帧和 39 个类型 1 子帧。纯下行子帧的子帧序号为

$\lfloor \text{SFNDL_offset}/K \rfloor * 2K + (\text{SFNDL_offset} \bmod K) + \text{SFNSET_offset} = \lfloor 0/4 \rfloor * 8 + (0 \bmod 4) + 0 = 0$, 即 0 号子帧 (子帧 0) 为纯下行子帧。

图 6 的(c)-(h)所示帧结构中, 都包括 1 个固定纯下行子帧和 1 个固定纯上行子帧。

- 5 固定纯下行子帧的子帧序号为 $\lfloor \text{SFNDL_offset}/K \rfloor * 2K + (\text{SFNDL_offset} \bmod K) + \text{SFNSET_offset} = \lfloor 0/4 \rfloor * 8 + (0 \bmod 4) + 0 = 0$, 因此对应着 0 号子帧 (子帧 0)。

- 10 固定纯上行子帧的子帧序号为 $(\lfloor \text{SFNUL_offset}/K \rfloor * 2K + K + \text{SFNSET_offset} + (\text{SFNUL_offset} \bmod K)) \bmod M = (\lfloor 0/4 \rfloor * 8 + 4 + 0 + (0 \bmod 4)) \bmod 40 = 4$, 因此对应着 4 号子帧 (子帧 4)。

如图 6 的(f)所示, 在上下行子帧配比为 1:1 (即 20:20) 的帧结构中, 包括 20 个纯下行子帧和 20 个纯上行子帧, 具体帧结构如图 6 的(f)所示。GP 符号的位置可参考如图 4 的(f)所示帧结构的例子, 本申请实施例在此不再赘述。

- 15 如图 6 的 (c)、(d)、(e)所示, 对于上下行子帧配比为 $a: (M-a)$, 且 $0 < a < M/2$ 的场景, 即 a 取值为 1、2、15, 上下行子帧配比为 (1:39、2:38、15:25) 的场景, 其中包括 a 个纯下行子帧、 a 个纯上行子帧和 $M-2a$ 个类型 1 子帧。其中, 0 号子帧为固定纯下行子帧, 4 号子帧固定为纯上行子帧, 其余 $a-1$ 个纯下行子帧从下行子帧集 0 号子帧以外的子帧中选取, $a-1$ 个纯上行子帧从上行子帧集 4 号子帧以外的子帧中选取, 位置可以不固定, 最后剩余的 $M-2a$ 个子帧全部为类型 1 子帧。
- 20

- 25 如图 6 的(g)、(h)所示对于上下行子帧配比为 $a: (M-a)$, 且 $M/2 < a < M$ 的场景, 即 a 取值为 28、39, 上下行子帧配比为 (28:12、39:1) 的场景, 其中包括 $M-a$ 个纯下行子帧、 $M-a$ 个纯上行子帧和 $2a-M$ 个类型 2 子帧。其中, 0 号子帧为固定纯下行子帧, 4 号子帧固定为纯上行子帧, 其余 $M-a-1$ 个纯下行子帧从下行子帧集 0 号子帧以外的子帧中选取, $M-a-1$ 个纯上行子帧从上行子帧集 4 号子帧以外的子帧中选取, 位置可以不固定, 最后剩余的 $M-2a$ 个子帧全部为类型 2 子帧。

- 30 应理解, 在上下行子帧配比为 1:39 的帧结构中, $a-1$ 取值为 0, 在上下行子帧配比为 39:1 时, $M-a-1$ 取值为 0; 这两种上下行子帧配比下, 不存在固定纯上行子帧以外的纯上行子帧, 也不存在固定纯下行子帧以外的纯下行

子帧。

图 7 是本申请实施例再一个超帧的帧结构示意图。图 7 中，每帧包括 10 个子帧，即 $N=10$ ；箭头两端对应的子帧之间的距离表示定时长度，定时长度为 3 个子帧，即 $K=3$ ；下行子帧集偏置量为 0 个子帧，即 $SFNDL_offset=0$ ，下行子帧偏移量为 0，即 $SFNDL_offset=0$ ，上行子帧偏移量为 0，即 $SFNUL_offset=0$ 。

超帧中子帧个数 $M=L.C.M.(3*2,10)=30$ 个子帧。假设超帧中子帧从 0 开始编号，一直到 29。下行子帧集为 $\{0,1,2,6,7,8,12,13,14,18,19,20,24,25,26\}$ ，上行子帧集为 $\{3,4,5,9,10,11,15,16,17,21,22,23,27,28,29\}$ ，如图 7 的 (a) 所示。

图 7 所示帧结构中，图 7 的(b)对应上下行子帧配比为 0:30 时的帧结构；图 7 的(c)-(i)分别对应上下行子帧配比为 1:29、5:25、9:21、15:15、20:10、25:5、29:1 的一种可能实现方式。

如图 7 的(b)所示，在上下行子帧配比为 0:30 的帧结构中，包括 1 个纯下行子帧和 29 个类型 1 子帧。纯下行子帧的子帧序号为 $[SFNDL_offset/K]*2K + (SFNDL_offset \bmod K) + SFNSET_offset = [0/3]*6 + (0 \bmod 3) + 0 = 0$ ，即 0 号子帧（子帧 0）为纯下行子帧。

图 7 的(c)-(i)所示帧结构中，都包括 1 个固定纯下行子帧和 1 个固定纯上行子帧。

固定纯下行子帧的子帧序号为 $[SFNDL_offset/K]*2K + (SFNDL_offset \bmod K) + SFNSET_offset = [0/3]*6 + (0 \bmod 3) + 0 = 0$ ，因此对应着 0 号子帧（子帧 0）。

固定纯上行子帧的子帧序号为 $([SFNUL_offset/K]*2K + K + SFNSET_offset + (SFNUL_offset \bmod K)) \bmod M = ([0/3]*6 + 3 + 0 + (0 \bmod 3)) \bmod 30 = 3$ ，因此对应着 3 号子帧（子帧 3）。

如图 7 的(f)所示，在上下行子帧配比为 1:1（即 15:15）的帧结构中，包括 15 个纯下行子帧和 15 个纯上行子帧，具体帧结构如图 7 的(f)所示。GP 符号的位置可参考如图 4 的(f)所示帧结构的例子，本申请实施例在此不再赘述。

如图 7 的 (c)、(d)、(e)所示，对于上下行子帧配比为 $a: (M-a)$ ，且 $0 < a < M/2$ 的场景，即 a 取值为 1、5、9，上下行子帧配比为（1:29、5:25、9:21）的场景，其中包括 a 个纯下行子帧、 a 个纯上行子帧和 $M-2a$ 个类型 1 子帧。其

中, 0 号子帧为固定纯下行子帧, 3 号子帧固定为纯上行子帧, 其余 $a-1$ 个纯下行子帧从下行子帧集 0 号子帧以外的子帧中选取, $a-1$ 个纯上行子帧从上行子帧集 3 号子帧以外的子帧中选取, 位置可以不固定, 最后剩余的 $M-2a$ 个子帧全部为类型 1 子帧。

5 如图 7 的(g)、(h)所示对于上下行子帧配比为 $a: (M-a)$, 且 $M/2 < a < M$ 的场景, 即 a 取值为 20、25、39, 上下行子帧配比为 (20:10、25:5、29:1) 的场景, 其中包括 $M-a$ 个纯下行子帧、 $M-a$ 个纯上行子帧和 $2a-M$ 个类型 2 子帧。其中, 0 号子帧为固定纯下行子帧, 4 号子帧固定为纯上行子帧, 其余 $M-a-1$ 个纯下行子帧从下行子帧集 0 号子帧以外的子帧中选取, $M-a-1$ 个纯
10 上行子帧从上行子帧集 4 号子帧以外的子帧中选取, 位置可以不固定, 最后剩余的 $M-2a$ 个子帧全部为类型 2 子帧。

应理解, 在上下行子帧配比为 1:29 的帧结构中, $a-1$ 取值为 0, 在上下行子帧配比为 29:1 时, $M-a-1$ 取值为 0; 这两种上下行子帧配比下, 不存在固定纯上行子帧以外的纯上行子帧, 也不存在固定纯下行子帧以外的纯下行
15 子帧。

图 8 是本申请实施例再一个超帧的帧结构示意图。图 8 中, 每帧包括 10 个子帧, 即 $N=10$; 箭头两端对应的子帧之间的距离表示定时长度, 定时长度为 2 个子帧, 即 $K=2$; 下行子帧集偏置量为 0 个子帧, 即 $SFNSET_offset=0$, 下行子帧偏移量为 0, 即 $SFNDL_offset=0$, 上行子帧偏移量为 0, 即
20 $SFNUL_offset=0$ 。

超帧中子帧个数 $M=L.C.M.(2*2,10)=20$ 个子帧。假设超帧中子帧从 0 开始编号, 一直到 19。下行子帧集为 {0,1,4,5,8,9,12,13,16,17}, 上行子帧集为 {2,3,6,7,10,11,14,15,18,19}, 如图 8 的 (a) 所示。

图 8 所示帧结构中, 图 8 的(b)对应上下行子帧配比为 0:20 时的帧结构;
25 图 8 的(c)-(h)分别对应上下行子帧配比为 1:19、4:16、7:13、10:10、14:6、19:1 的一种可能实现方式。

如图 8 的(b)所示, 在上下行子帧配比为 0:20 的帧结构中, 包括 1 个纯下行子帧和 19 个类型 1 子帧。纯下行子帧的子帧序号为 $[SFNDL_offset/K]*2K + (SFNDL_offset \bmod K) + SFNSET_offset = [0/3]*6 + (0 \bmod 3) + 0 = 0$, 即 0 号子帧 (子帧 0) 为纯下行子帧。
30

图 8 的(c)-(h)所示帧结构中, 都包括 1 个固定纯下行子帧和 1 个固定纯

上行子帧。

固定纯下行子帧的子帧序号为 $\lfloor \text{SFNDL_offset}/K \rfloor * 2K + (\text{SFNDL_offset} \bmod K) + \text{SFNSET_offset} = \lfloor 0/3 \rfloor * 6 + (0 \bmod 3) + 0 = 0$ ，因此对应着 0 号子帧（子帧 0）。

- 5 固定纯上行子帧的子帧序号为 $(\lfloor \text{SFNUL_offset}/K \rfloor * 2K + K + \text{SFNSET_offset} + (\text{SFNUL_offset} \bmod K)) \bmod M = (\lfloor 0/3 \rfloor * 6 + 3 + 0 + (0 \bmod 3)) \bmod 20 = 3$ ，因此对应着 3 号子帧（子帧 3）。

10 如图 8 的(f)所示，在上下行子帧配比为 1:1（即 10:10）的帧结构中，包括 10 个纯下行子帧和 10 个纯上行子帧，具体帧结构如图 8 的(f)所示。GP 符号的位置可参考如图 4 的(f)所示帧结构的例子，本申请实施例在此不再赘述。

15 如图 8 的 (c)、(d)、(e)所示，对于上下行子帧配比为 $a: (M-a)$ ，且 $0 < a < M/2$ 的场景，即 a 取值为 1、4、7，上下行子帧配比为（1:19、4:16、7:13）的场景，其中包括 a 个纯下行子帧、 a 个纯上行子帧和 $M-2a$ 个类型 1 子帧。其中，0 号子帧为固定纯下行子帧，3 号子帧固定为纯上行子帧，其余 $a-1$ 个纯下行子帧从下行子帧集 0 号子帧以外的子帧中选取， $a-1$ 个纯上行子帧从上行子帧集 3 号子帧以外的子帧中选取，位置可以不固定，最后剩余的 $M-2a$ 个子帧全部为类型 1 子帧。

20 如图 8 的(g)、(h)所示对于上下行子帧配比为 $a: (M-a)$ ，且 $M/2 < a < M$ 的场景，即 a 取值为 14、19，上下行子帧配比为（14:6、19:1）的场景，其中包括 $M-a$ 个纯下行子帧、 $M-a$ 个纯上行子帧和 $2a-M$ 个类型 2 子帧。其中，0 号子帧为固定纯下行子帧，4 号子帧固定为纯上行子帧，其余 $M-a-1$ 个纯下行子帧从下行子帧集 0 号子帧以外的子帧中选取， $M-a-1$ 个纯上行子帧从上行子帧集 4 号子帧以外的子帧中选取，位置可以不固定，最后剩余的 $M-2a$ 个子帧全部为类型 2 子帧。

25 应理解，在上下行子帧配比为 1:19 的帧结构中， $a-1$ 取值为 0，在上下行子帧配比为 19:1 时， $M-a-1$ 取值为 0；这两种上下行子帧配比下，不存在固定纯上行子帧以外的纯上行子帧，也不存在固定纯下行子帧以外的纯下行子帧。

30 图 9 是本申请实施例再一个超帧的帧结构示意图。图 9 中，每帧包括 8 个子帧，即 $N=8$ ；箭头两端对应的子帧之间的距离表示定时长度，定时长度

为 3 个子帧, 即 $K=3$; 下行子帧集偏置量为 0 个子帧, 即 $SFNSET_offset=0$, 下行子帧偏移量为 0, 即 $SFNDL_offset=0$, 上行子帧偏移量为 0, 即 $SFNUL_offset=0$ 。

超帧中子帧个数 $M=L.C.M.(3*2,8)=24$ 个子帧。假设超帧中子帧从 0 开始编号, 一直到 23。下行子帧集为 $\{0,1,2,6,7,8,12,13,14,18,19,20\}$, 上行子帧集为 $\{3,4,5,9,10,11,15,16,17,21,22,23\}$, 如图 9 的 (a) 所示。

图 9 所示帧结构中, 图 9 的(b)对应上下行子帧配比为 0:24 时的帧结构; 图 9 的(c)-(h)分别对应上下行子帧配比为 1:23、5:19、10:14、12:12、15:9、23:1 的一种可能实现方式。

如图 9 的(b)所示, 在上下行子帧配比为 0:24 的帧结构中, 包括 1 个纯下行子帧和 23 个类型 1 子帧。纯下行子帧的子帧序号为 $[SFNDL_offset/K]*2K + (SFNDL_offset \bmod K) + SFNSET_offset = [0/3]*6 + (0 \bmod 3) + 0 = 0$, 即 0 号子帧 (子帧 0) 为纯下行子帧。

图 9 的(c)-(h)所示帧结构中, 都包括 1 个固定纯下行子帧和 1 个固定纯上行子帧。

固定纯下行子帧的子帧序号为 $[SFNDL_offset/K]*2K + (SFNDL_offset \bmod K) + SFNSET_offset = [0/3]*6 + (0 \bmod 3) + 0 = 0$, 因此对应着 0 号子帧 (子帧 0)。

固定纯上行子帧的子帧序号为 $([SFNUL_offset/K]*2K + K + SFNSET_offset + (SFNUL_offset \bmod K)) \bmod M = ([0/3]*6 + 3 + 0 + (0 \bmod 3)) \bmod 24 = 3$, 因此对应着 3 号子帧 (子帧 3)。

如图 9 的(f)所示, 在上下行子帧配比为 1:1 (即 12:12) 的帧结构中, 包括 12 个纯下行子帧和 12 个纯上行子帧, 具体帧结构如图 9 的(f)所示。GP 符号的位置可参考如图 4 的(f)所示帧结构的例子, 本申请实施例在此不再赘述。

如图 9 的 (c)、(d)、(e)所示, 对于上下行子帧配比为 $a: (M-a)$, 且 $0 < a < M/2$ 的场景, 即 a 取值为 1、5、10, 上下行子帧配比为 (1:23、5:19、10:14) 的场景, 其中包括 a 个纯下行子帧、 a 个纯上行子帧和 $M-2a$ 个类型 1 子帧。其中, 0 号子帧为固定纯下行子帧, 3 号子帧固定为纯上行子帧, 其余 $a-1$ 个纯下行子帧从下行子帧集 0 号子帧以外的子帧中选取, $a-1$ 个纯上行子帧从上行子帧集 3 号子帧以外的子帧中选取, 位置可以不固定, 最后剩余的

M-2a 个子帧全部为类型 1 子帧。

如图 9 的(g)、(h)所示对于上下行子帧配比为 a: (M-a), 且 $M/2 < a < M$ 的场景, 即 a 取值为 15、23, 上下行子帧配比为 (15:9、23:1) 的场景, 其中包括 M-a 个纯下行子帧、M-a 个纯上行子帧和 2a-M 个类型 2 子帧。其中, 0 号子帧为固定纯下行子帧, 4 号子帧固定为纯上行子帧, 其余 M-a-1 个纯下行子帧从下行子帧集 0 号子帧以外的子帧中选取, M-a-1 个纯上行子帧从上行子帧集 4 号子帧以外的子帧中选取, 位置可以不固定, 最后剩余的 M-2a 个子帧全部为类型 2 子帧。

应理解, 在上下行子帧配比为 1:23 的帧结构中, a-1 取值为 0, 在上下行子帧配比为 23:1 时, M-a-1 取值为 0; 这两种上下行子帧配比下, 不存在固定纯上行子帧以外的纯上行子帧, 也不存在固定纯下行子帧以外的纯下行子帧。

图 10 是本申请实施例再一个超帧的帧结构示意图。图 10 中, 每帧包括 8 个子帧, 即 $N=8$; 箭头两端对应的子帧之间的距离表示定时长度, 定时长度为 4 个子帧, 即 $K=4$; 下行子帧集偏置量为 0 个子帧, 即 $SFNSET_offset=0$, 下行子帧偏移量为 0, 即 $SFNDL_offset=0$, 上行子帧偏移量为 0, 即 $SFNUL_offset=0$ 。

超帧中子帧个数 $M=L.C.M.(4*2,8)=8$ 个子帧, 等于 1 个帧的长度。假设超帧中子帧从 0 开始编号, 一直到 7。下行子帧集为 {0,1,2,3}, 上行子帧集为 {4,5,6,7}, 如图 10 的 (a) 所示。

图 10 所示帧结构中, 图 10 的(b)对应上下行子帧配比为 0:8 时的帧结构; 图 10 的(c)-(i)分别对应上下行子帧配比为 1:7、2:6、3:5、4:4、5:3、6:2、7:1 的一种可能实现方式。

如图 10 的(b)所示, 在上下行子帧配比为 0:8 的帧结构中, 包括 1 个纯下行子帧和 7 个类型 1 子帧。纯下行子帧的子帧序号为 $[SFNDL_offset/K]*2K + (SFNDL_offset \bmod K) + SFNSET_offset = [0/4]*8 + (0 \bmod 4) + 0 = 0$, 即 0 号子帧 (子帧 0) 为纯下行子帧。

图 10 的(c)-(i)所示帧结构中, 都包括 1 个固定纯下行子帧和 1 个固定纯上行子帧。

固定纯下行子帧的子帧序号为 $[SFNDL_offset/K]*2K + (SFNDL_offset \bmod K) + SFNSET_offset = [0/4]*8 + (0 \bmod 4) + 0 = 0$, 因此对应着 0 号子帧 (子

帧 0)。

固定纯上行子帧的子帧序号为 $(\lfloor \text{SFNUL_offset}/K \rfloor * 2K + K + \text{SFNSET_offset} + (\text{SFNUL_offset} \bmod K)) \bmod M = (\lfloor 0/4 \rfloor * 8 + 4 + 0 + (0 \bmod 4)) \bmod 8 = 4$ ，因此对应着 4 号子帧（子帧 4）。

5 如图 10 的(f)所示，在上下行子帧配比为 1:1（即 4:4）的帧结构中，包括 10 个纯下行子帧和 10 个纯上行子帧，具体帧结构如图 10 的(f)所示。GP 符号的位置可参考如图 4 的(f)所示帧结构的例子，本申请实施例在此不再赘述。

10 如图 10 的 (c)、(d)、(e)所示，对于上下行子帧配比为 $a:(M-a)$ ，且 $0 < a < M/2$ 的场景，即 a 取值为 1、2、3，上下行子帧配比为（1:7、2:6、3:5）的场景，其中包括 a 个纯下行子帧、 a 个纯上行子帧和 $M-2a$ 个类型 1 子帧。其中，0 号子帧为固定纯下行子帧，4 号子帧固定为纯上行子帧，其余 $a-1$ 个纯下行子帧从下行子帧集 0 号子帧以外的子帧中选取， $a-1$ 个纯上行子帧从上行子帧集 4 号子帧以外的子帧中选取，位置可以不固定，最后剩余的 $M-2a$ 个子帧全部为类型 1 子帧。

15 如图 10 的(g)、(h)所示对于上下行子帧配比为 $a:(M-a)$ ，且 $M/2 < a < M$ 的场景，即 a 取值为 5、6、7，上下行子帧配比为（5:3、6:2、7:1）的场景，其中包括 $M-a$ 个纯下行子帧、 $M-a$ 个纯上行子帧和 $2a-M$ 个类型 2 子帧。其中，0 号子帧为固定纯下行子帧，4 号子帧固定为纯上行子帧，其余 $M-a-1$ 个纯下行子帧从下行子帧集 0 号子帧以外的子帧中选取， $M-a-1$ 个纯上行子帧从上行子帧集 4 号子帧以外的子帧中选取，位置可以不固定，最后剩余的 $M-2a$ 个子帧全部为类型 2 子帧。

25 应理解，在上下行子帧配比为 1:7 的帧结构中， $a-1$ 取值为 0，在上下行子帧配比为 7:1 时， $M-a-1$ 取值为 0；这两种上下行子帧配比下，不存在固定纯上行子帧以外的纯上行子帧，也不存在固定纯下行子帧以外的纯下行子帧。

此外，本申请实施例的上述帧结构，还可推广至其它不同的帧长度、定时长度的场景，其中的下行子帧集偏置量、下行子帧偏移量、上行子帧偏移量也可配置为其它符合条件的整数，本申请实施例在此不再一一赘述。

30 图 11 是本申请实施例的信息传输装置 1100 的示意框图。该装置可以是基站、中继、无线 AP 等网络侧设备，或者是移动终端，例如手机等用户侧

设备。图 11 的信息传输装置 1100 可以实现图 2 所示的方法，该信息传输装置 1100 可以包括：

确定单元 1101，用于确定 TDD 系统中传输信息所使用的帧结构，其中，
5 基于该帧结构的每个帧包括 N 个子帧，定时长度为 K 个子帧，连续的 M 个子帧构成一个超帧；

处理单元 1102，用于基于该帧结构发送和/或接收消息；

其中，N、K、M 都是正整数，M 为 N 和 2K 的公倍数，每个该超帧中
包括至少一个纯下行子帧，还包括纯上行子帧、类型 1 子帧及类型 2 子帧中的
至少 1 种，纯下行子帧中包括下行符号且不包括上行符号，该类型 1 子帧
10 中包括上行符号和下行符号且上行符号个数少于下行符号，该类型 2 子帧中
包括上行符号和下行符号且上行符号个数多于下行符号，纯上行子帧中包括
上行符号且不包括下行符号。优选地，M 为 N 和 2K 的最小公倍数。

应理解，本申请实施例中，该定时长度包括上行 HARQ 定时长度、下行 HARQ 定时长度、上行资源分配定时长度和非周期信道状态信息 (Channel
15 State Information, CSI) 反馈定时长度中的至少一种。当该定时长度包括一种定时长度，该定时长度为 K 个子帧；当该定时长度包括多种定时长度，该多种定时长度都为 K 个子帧。

其中，上行 HARQ 定时长度是指用户设备从该用户设备的服务小区接收到 PDSCH 传输时的子帧到该用户设备发送对应的混合重传请求确认响应
20 时的子帧之间所需的子帧数目，例如，在用户设备从该用户设备的服务小区接收到 PDSCH 传输时的子帧为 $n1$ 号子帧，该用户设备发送对应的混合重传请求确认响应时的子帧为 $n1+k1$ 号子帧，则上行 HARQ 定时长度为 $k1$ 个子帧；

下行 HARQ 定时长度是服务小区从该服务小区内的用户设备接收到 PUSCH 传输时的子帧到该服务小区发送对应的混合重传请求确认响应时的
25 子帧之间所需的子帧数目，例如，服务小区从该服务小区内的用户设备接收到 PUSCH 传输时的子帧为 $n2$ 号子帧，该服务小区发送对应的混合重传请求确认响应时的子帧为 $n2+k2$ 号子帧，则下行 HARQ 定时长度为 $k2$ 个子帧；

上行资源分配定时长度是指用户设备从该用户设备的服务小区接收到指示该用户设备的上行资源分配信令时的子帧到该用设备在指示的资源上
30 发送上行数据时的子帧之间所需的子帧数目，例如，用户设备从该用户设备

的服务小区接收到指示该用户设备的上行资源分配信令时的子帧为 n_3 号子帧，该用设备在指示的资源上发送上行数据时的子帧为 n_3+k_3 号子帧，则上行资源分配定时长度为 k_3 个子帧；

5 非周期 CSI 反馈定时长度是指用户设备从该用户设备的服务小区上接收到指示该用户设备进行非周期 CSI 反馈的下行控制信道时的子帧到该用户设备进行对应的非周期 CSI 反馈时的子帧之间所需的子帧数目，例如，用户设备从该用户设备的服务小区上接收到指示该用户设备进行非周期 CSI 反馈的下行控制信道时的子帧为 n_4 号子帧，该用户设备进行对应的非周期 CSI 反馈时的子帧为 n_4+k_4 号子帧，则非周期 CSI 反馈定时长度为 k_4 个子
10 帧。

应理解，本申请实施例中，纯下行子帧用于发送 PBCH、同步信号、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PCFICH 中的至少一种；纯上行子帧用于发送 PRACH、ACK、NACK、CSI、SRS 中的至少一种。

本申请实施例中，通过在无线帧中引入纯下行子帧、纯上行子帧、类型
15 1 子帧及类型 2 子帧，并确定 TDD 系统传输信息所使用的，基于该帧结构的信息发送和接收能够使得系统在不同上下行子帧配比下，可以提供统一的上下行定时关系，降低上下行切换开销，实现动态的 TDD。

信息传输装置 1100 还可采用如图 1，图 3-10 所对应的实施例的帧结构。

具体帧结构可参考图 1，图 3-10 所对应的实施例，本申请实施例在此不
20 再赘述。

图 12 是本申请实施例装置 1200 的结构示意图。装置 1200 可包括处理器 1202、存储器 1203、发射机 1201 和接收机 1204。在具体的应用中，该装置 1200 可以是基站、中继、无线 AP 等网络侧设备，或者是移动终端，例如手机等用户侧设备。

25 接收机 1204、发射机 1201、处理器 1202 和存储器 1203 通过总线 1206 系统相互连接。总线 1206 可以是 ISA 总线、PCI 总线或 EISA 总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 12 中仅用一个双向箭头表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。具体的应用中，发射机 1201 和接收机 1204 可以耦合到天线 1205。

30 存储器 1203，用于存放程序。具体地，程序可以包括程序代码，所述程序代码包括计算机操作指令。存储器 1203 可以包括只读存储器和随机存取

存储器，并向处理器 1202 提供指令和数据。存储器 1203 可能包含高速 RAM 存储器，也可能还包括非易失性存储器（non-volatile memory），例如至少一个磁盘存储器。

处理器 1202，执行存储器 1203 所存放的程序，并具体用于执行以下操作：

确定时分双工 TDD 系统中传输信息所使用的帧结构，其中，基于该帧结构的每个帧包括 N 个子帧，定时长度为 K 个子帧，连续的 M 个子帧构成一个超帧；

基于该帧结构发送和/或接收消息；

其中，N、K、M 都是正整数，M 为 N 和 2K 的公倍数，每个该超帧中包括至少一个纯下行子帧，还包括纯上行子帧、类型 1 子帧及类型 2 子帧中的至少 1 种，该纯下行子帧中包括下行符号且不包括上行符号，该类型 1 子帧中包括上行符号和下行符号且上行符号个数少于下行符号，该类型 2 子帧中包括上行符号和下行符号且上行符号个数多于下行符号，该纯上行子帧中包括上行符号且不包括下行符号。优选地，M 为 N 和 2K 的最小公倍数。

应理解，本申请实施例中，该定时长度包括上行混合自动重传请求 HARQ 定时长度、下行 HARQ 定时长度、上行资源分配定时长度和非周期 CSI 反馈定时长度中的至少一种，每个该超帧中包括纯下行子帧，还包括纯上行子帧、类型 1 子帧及类型 2 子帧等的一种或多种。当该定时长度包括一种定时长度，该定时长度为 K 个子帧；当该定时长度包括多种定时长度，该多种定时长度都为 K 个子帧。

其中，上行 HARQ 定时长度是指用户设备从该用户设备的服务小区接收到 PDSCH 传输时的子帧到该用户设备发送对应的混合重传请求确认响应时的子帧之间所需的子帧数目，例如，在用户设备从该用户设备的服务小区接收到 PDSCH 传输时的子帧为 $n1$ 号子帧，该用户设备发送对应的混合重传请求确认响应时的子帧为 $n1+k1$ 号子帧，则上行 HARQ 定时长度为 $k1$ 个子帧；

下行 HARQ 定时长度是服务小区从该服务小区内的用户设备接收到 PUSCH 传输时的子帧到该服务小区发送对应的混合重传请求确认响应时的子帧之间所需的子帧数目，例如，服务小区从该服务小区内的用户设备接收到 PUSCH 传输时的子帧为 $n2$ 号子帧，该服务小区发送对应的混合重传请求

确认响应时的子帧为 n_2+k_2 号子帧，则下行 HARQ 定时长度为 k_2 个子帧；

上行资源分配定时长度是指用户设备从该用户设备的服务小区接收到指示该用户设备的上行资源分配信令时的子帧到该用设备在指示的资源上发送上行数据时的子帧之间所需的子帧数目，例如，用户设备从该用户设备的服务小区接收到指示该用户设备的上行资源分配信令时的子帧为 n_3 号子帧，该用设备在指示的资源上发送上行数据时的子帧为 n_3+k_3 号子帧，则上行资源分配定时长度为 k_3 个子帧；

非周期 CSI 反馈定时长度是指用户设备从该用户设备的服务小区上接收到指示该用户设备进行非周期 CSI 反馈的下行控制信道时的子帧到该用户设备进行对应的非周期 CSI 反馈时的子帧之间所需的子帧数目，例如，用户设备从该用户设备的服务小区上接收到指示该用户设备进行非周期 CSI 反馈的下行控制信道时的子帧为 n_4 号子帧，该用户设备进行对应的非周期 CSI 反馈时的子帧为 n_4+k_4 号子帧，则非周期 CSI 反馈定时长度为 k_4 个子帧。

应理解，本申请实施例中，纯下行子帧用于发送 PBCH、同步信号、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PCFICH 中的至少一种。

应理解，本申请实施例中，纯上行子帧用于发送 PRACH、ACK、NACK、CSI、SRS 中的至少一种。

上述如图 2 中揭示的方法可以应用于处理器 1202 中，或者由处理器 1202 实现。处理器 1202 可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器 1202 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器 1202 可以是通用处理器，包括中央处理器（Central Processing Unit，简称 CPU）、网络处理器（Network Processor，简称 NP）等；还可以是数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。可选的，处理器还可以是专用处理器，如基带处理芯片。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 1203，处理器 1202 读取存储器 1203 中的信息，结合

其硬件完成上述方法的步骤。

本申请实施例中，装置 1200 通过在无线帧中引入纯下行子帧、纯上行子帧、类型 1 子帧及类型 2 子帧，并确定 TDD 系统传输信息所使用的，基于该帧结构的信息发送和接收能够使得系统在不同上下行子帧配比下，可以提供统一的上下行定时关系，降低上下行切换开销，实现动态的 TDD。

装置 1200 可采用如图 1，图 3-10 所对应实施例的帧结构，具体帧结构可参考图 1，图 3-10 所对应实施例，本申请实施例在此不再赘述。

应理解，在本申请的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的具体应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一

个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

15

权利要求

1、一种信息传输装置，其特征在于，包括：

确定单元，用于确定时分双工 TDD 系统中传输信息所使用的帧结构，

5 其中，基于所述帧结构的每个帧包括 N 个子帧，定时长度为 K 个子帧，连续的 M 个子帧构成一个超帧；

处理单元，用于基于所述帧结构发送和/或接收消息；

10 其中，N、K、M 都是正整数，M 为 N 和 2K 的公倍数，每个所述超帧中包括至少一个所述纯下行子帧，还包括纯上行子帧、类型 1 子帧及类型 2 子帧中的至少 1 种，所述纯下行子帧中包括下行符号且不包括上行符号，所述类型 1 子帧中包括上行符号和下行符号且上行符号个数少于下行符号，所述类型 2 子帧中包括上行符号和下行符号且上行符号个数多于下行符号，所述纯上行子帧中包括上行符号且不包括下行符号。

2、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，

15 所述超帧的上下行子帧的配比为 0: M，所述超帧中包括 1 个所述纯下行子帧，为 $\lfloor \text{SFNDL_offset}/K \rfloor * 2K + (\text{SFNDL_offset} \bmod K) + \text{SFNSET_offset}$ 号子帧，其余子帧为所述类型 1 子帧；

其中，SFNSET_offset 用于表示所述超帧中下行子帧集的第一个子帧相对于所述超帧中的第一个子帧的偏移量，取值为 0~K-1 之间的整数；

20 SFNDL_offset 用于表示所述纯下行子帧相对于所述下行子帧集的第一个子帧的偏移量，取值为 0~M/2-1 之间的整数；所述下行子帧集为所述超帧中子帧序号 m 满足 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合。

3、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，

25 所述超帧的上下行子帧的配比为 1: 1，所述超帧中的下行子帧集都为所述纯下行子帧，所述超帧的上行子帧集都为所述纯上行子帧；

30 其中，所述下行子帧集是所述超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合，所述上行子帧集是所述超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为奇数的子帧集合，SFNSET_offset 用于表示所述超帧中下行子帧集的第一个子帧相对于所述超帧中的第一个子帧的偏移量，取值为 0~K-1 之间的整数。

4、如权利要求 3 所述的装置，其特征在于，

所述超帧中连续的所述纯下行子帧中的最后一个所述纯下行子帧的最后一个符号为保护间隔 GP 符号，或者所述超帧中连续的所述纯下行子帧中的第一个所述纯下行子帧的第一个符号为 GP 符号，或者所述超帧中连续的所述纯上行子帧中的第一个所述纯上行子帧的第一个符号为 GP 符号，或者
5 所述超帧中连续的所述纯上行子帧中的最后一个所述纯上行子帧的最后一个符号为 GP 符号。

5、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，

所述超帧的上下行子帧的配比为 $a: (M-a)$ ，所述超帧的下行子帧集中包括 a 个所述纯下行子帧和 $M/2-a$ 个所述类型 1 子帧，且所述超帧中的 X 号子
10 帧为所述 a 个所述纯下行子帧中的固定纯下行子帧，所述超帧的上行子帧集中包括 a 个所述纯上行子帧和 $M/2-a$ 个所述类型 1 子帧，且所述超帧中的 Y 号子帧为所述 a 个所述纯上行子帧中的固定纯上行子帧；

其中， $0 < a < M/2$ ， a 为正整数， X 取值为 $\lfloor \text{SFNDL_offset}/K \rfloor * 2K + (\text{SFNDL_offset} \bmod K) + \text{SFNSET_offset}$ ， Y 取值为 $(\lfloor \text{SFNUL_offset}/K \rfloor * 2K + K + \text{SFNSET_offset} + (\text{SFNUL_offset} \bmod K)) \bmod M$ ，所述下行子帧集是所述
15 超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合，所述上行子帧集是所述超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为奇数的子帧集合， SFNSET_offset 用于表示所述超帧中下行子帧集的第一个子帧相对于所述超帧中的第一个子帧的偏移量，取值为 $0 \sim K-1$ 之间的整数；
20 SFNDL_offset 用于表示所述固定纯下行子帧相对于所述下行子帧集中第一个子帧的偏移量，取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数； SFNUL_offset 用于表示所述固定纯上行子帧相对于所述下行子帧集中第一个子帧之后属于所述上行子帧集的第一个子帧的偏移量，取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数。

6、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，

所述超帧的上下行子帧的配比为 $a: (M-a)$ ，所述超帧的下行子帧集中包括 $M-a$ 个所述纯下行子帧和 $a-M/2$ 个所述类型 2 子帧，且所述超帧中的 X 号
25 子帧为所述 $M-a$ 个所述纯下行子帧中的固定纯下行子帧，所述超帧的上行子帧集中包括 $M-a$ 个所述纯上行子帧和 $a-M/2$ 个所述类型 2 子帧，且所述超帧中的 Y 号子帧为所述 $M-a$ 个所述纯上行子帧中的固定纯上行子帧；

其中， $M/2 < a < M$ ， a 为正整数， X 取值为 $\lfloor \text{SFNDL_offset}/K \rfloor * 2K + (\text{SFNDL_offset} \bmod K) + \text{SFNSET_offset}$ ， Y 取值为 $(\lfloor \text{SFNUL_offset}/K \rfloor * 2K +$
30

$K + \text{SFNSET_offset} + (\text{SFNUL_offset} \bmod K) \bmod M$, 所述下行子帧集是所述超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合, 所述上行子帧集是所述超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为奇数的子帧集合, SFNSET_offset 用于表示所述超帧中下行子帧集的第一个子帧相对于所述超帧中的第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim K-1$ 之间的整数; SFNDL_offset 用于表示所述固定纯下行子帧相对于所述下行子帧集中第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数; SFNUL_offset 用于表示所述固定纯上行子帧相对于所述下行子帧集中第一个子帧之后属于所述上行子帧集的第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数。

10 7、如权利要求 1 至 6 任一项所述的基站, 其特征在于,

所述纯下行子帧用于发送物理广播信道 PBCH、同步信号、物理混合自动重传指示信道 PHICH、物理下行控制信道 PDCCH、增强型物理下行控制信道 EPDCCH 和物理控制格式指示信道 PCFICH 中的至少一种。

8、如权利要求 1 至 7 任一项所述的基站, 其特征在于,

15 所述纯上行子帧用于发送物理随机接入信道 PRACH、反馈确认 ACK、反馈非确认 NACK、信道状态信息 CSI 和探测参考信号 SRS 中的至少一种。

9、如权利要求 1 至 8 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述装置为基站, 或, 用户设备。

10、一种系统信息传输的方法, 其特征在于, 包括:

20 确定时分双工 TDD 系统中传输信息所使用的帧结构, 其中, 基于所述帧结构的每个帧包括 N 个子帧, 定时长度为 K 个子帧, 连续的 M 个子帧构成一个超帧;

基于所述帧结构发送和/或接收消息;

25 其中, N 、 K 、 M 都是正整数, M 为 N 和 $2K$ 的公倍数, 每个所述超帧中包括至少一个纯下行子帧, 还包括纯上行子帧、类型 1 子帧及类型 2 子帧中的至少一种, 所述纯下行子帧中包括下行符号且不包括上行符号, 所述类型 1 子帧中包括上行符号和下行符号且上行符号个数少于下行符号, 所述类型 2 子帧中包括上行符号和下行符号且上行符号个数多于下行符号, 所述纯上行子帧中包括上行符号且不包括下行符号。

30 11、如权利要求 10 所述的方法, 其特征在于,

所述超帧的上下行子帧的配比为 $0: M$, 所述超帧中包括 1 个所述纯下

行子帧，为 $\lfloor \text{SFNDL_offset}/K \rfloor * 2K + (\text{SFNDL_offset} \bmod K) + \text{SFNSET_offset}$ 号子帧，其余子帧为所述类型 1 子帧；

其中，SFNSET_offset 用于表示所述超帧中下行子帧集的第一个子帧相对于所述超帧中的第一个子帧的偏移量，取值为 0~K-1 之间的整数；

- 5 SFNDL_offset 用于表示所述纯下行子帧相对于所述下行子帧集的第一个子帧的偏移量，取值为 0~M/2-1 之间的整数；所述下行子帧集为所述超帧中子帧序号 m 满足 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合。

12、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，

- 10 所述超帧的上下行子帧的配比为 1: 1，所述超帧中的下行子帧集都为所述纯下行子帧，所述超帧的上行子帧集都为所述纯上行子帧；

- 其中，所述下行子帧集是所述超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合，所述上行子帧集是所述超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为奇数的子帧集合，SFNSET_offset 用于表示所述超帧中下行子帧集的第一个子帧相对于所述超帧中的第一个子帧的偏移量，取值为 0~K-1 之间的整数。
- 15

13、如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，

- 所述超帧中连续的所述纯下行子帧中的最后一个所述纯下行子帧的最后一个符号为保护间隔 GP 符号，或者所述超帧中连续的所述纯下行子帧中的第一个所述纯下行子帧的第一个符号为 GP 符号，或者所述超帧中连续的所述纯上行子帧中的第一个所述纯上行子帧的第一个符号为 GP 符号，或者所述超帧中连续的所述纯上行子帧中的最后一个所述纯上行子帧的最后一个符号为 GP 符号。
- 20

14、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，

- 所述超帧的上下行子帧的配比为 a: (M-a)，所述超帧的下行子帧集中包括 a 个所述纯下行子帧和 M/2-a 个所述类型 1 子帧，且所述超帧中的 X 号子帧为所述 a 个所述纯下行子帧中的固定纯下行子帧，所述超帧的上行子帧集中包括 a 个所述纯上行子帧和 M/2-a 个所述类型 1 子帧，且所述超帧中的 Y 号子帧为所述 a 个所述纯上行子帧中的固定纯上行子帧；
- 25

- 其中， $0 < a < M/2$ ，a 为正整数，所述下行子帧集是所述超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合，所述上行子帧集是所述超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为奇数的子帧集
- 30

合, X 取值为 $\lfloor \text{SFNDL_offset}/K \rfloor * 2K + (\text{SFNDL_offset} \bmod K) + \text{SFNSET_offset}$,
 Y 取值为 $(\lfloor \text{SFNUL_offset}/K \rfloor * 2K + K + \text{SFNSET_offset} + (\text{SFNUL_offset} \bmod K)) \bmod M$, SFNSET_offset 用于表示所述超帧中下行子帧集的第一个子帧相对于所述超帧中的第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim K-1$ 之间的整数;

- 5 SFNDL_offset 用于表示所述固定纯下行子帧相对于所述下行子帧集中第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数; SFNUL_offset 用于表示所述固定纯上行子帧相对于所述下行子帧集中第一个子帧之后属于所述上行子帧集的第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数。

15、如权利要求 10 所述的方法, 其特征在于,

- 10 所述超帧的上下行子帧的配比为 $a: (M-a)$, 所述超帧的下行子帧集中包括 $M-a$ 个所述纯下行子帧和 $a-M/2$ 个所述类型 2 子帧, 且所述超帧中的 X 号子帧为所述 $M-a$ 个所述纯下行子帧中的固定纯下行子帧, 所述超帧的上行子帧集中包括 $M/-a$ 个所述纯上行子帧和 $a-M/2$ 个所述类型 2 子帧, 且所述超帧中的 Y 号子帧为所述 $M/-a$ 个纯上行子帧中的固定纯上行子帧;

- 15 其中, $M/2 < a < M$, a 为正整数, X 取值为 $\lfloor \text{SFNDL_offset}/K \rfloor * 2K + (\text{SFNDL_offset} \bmod K) + \text{SFNSET_offset}$, Y 取值为 $(\lfloor \text{SFNUL_offset}/K \rfloor * 2K + K + \text{SFNSET_offset} + (\text{SFNUL_offset} \bmod K)) \bmod M$, 所述下行子帧集是所述超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为偶数的子帧集合, 所述上行子帧集是所述超帧中子帧序号 m 满足条件 $\lfloor (m - \text{SFNSET_offset})/K \rfloor$ 为奇数的子帧集合, SFNSET_offset 用于表示所述超帧中下行子帧集的第一个子帧相对于所述超帧中的第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim K-1$ 之间的整数;
- 20 SFNDL_offset 用于表示所述固定纯下行子帧相对于所述下行子帧集中第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数; SFNUL_offset 用于表示所述固定纯上行子帧相对于所述下行子帧集中第一个子帧之后属于所述上行子帧集的
- 25 第一个子帧的偏移量, 取值为 $0 \sim M/2-1$ 之间的整数。

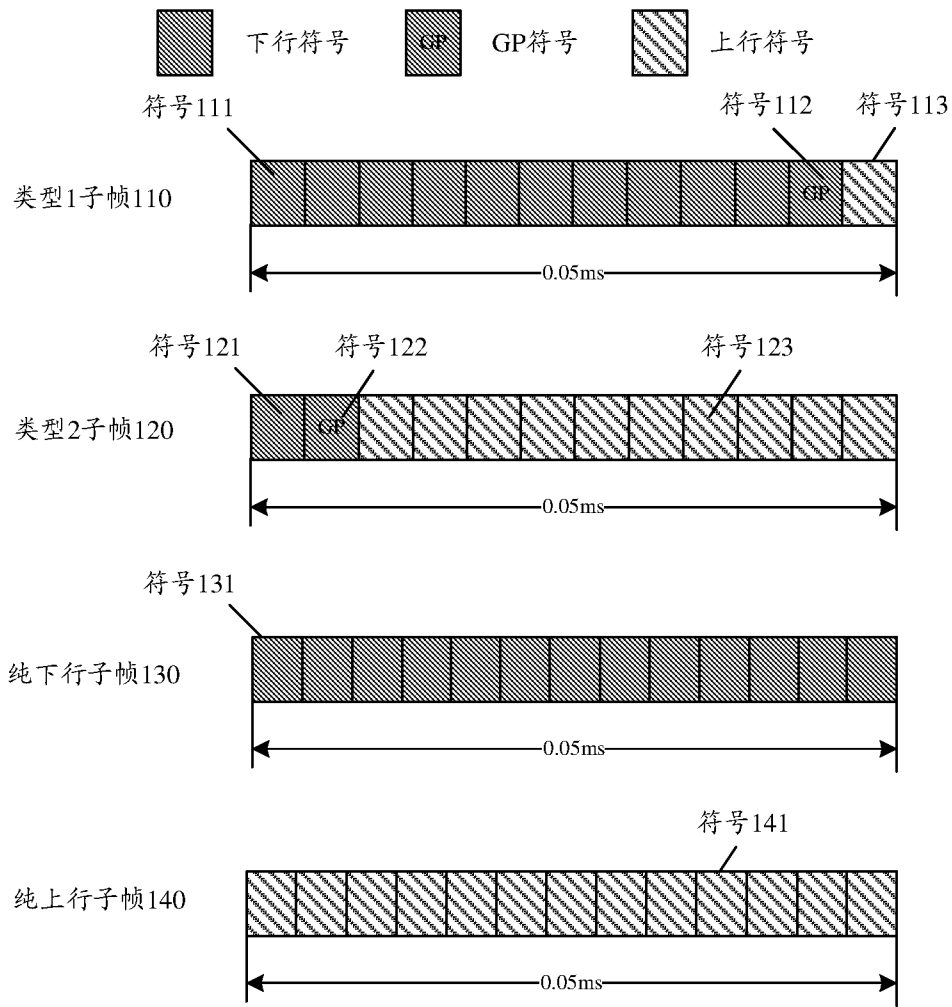


图 1

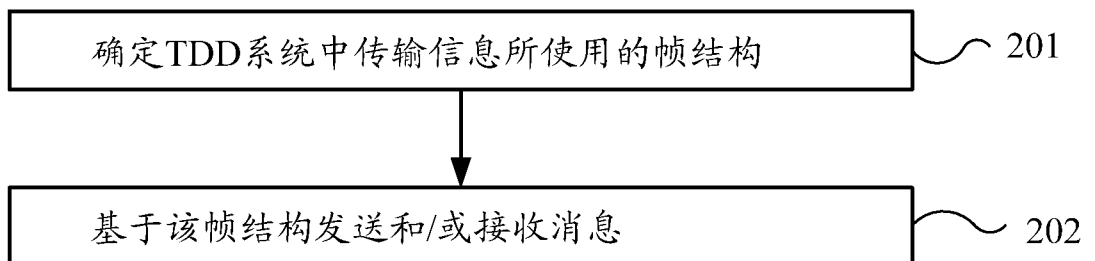


图2

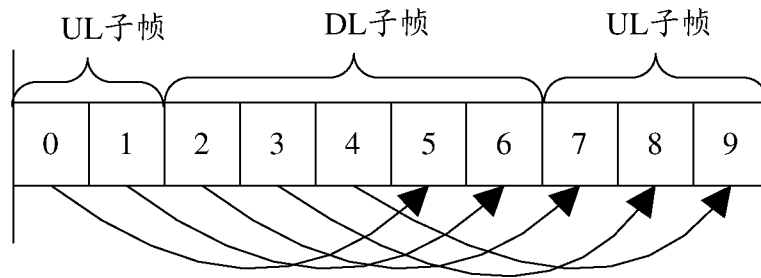


图3

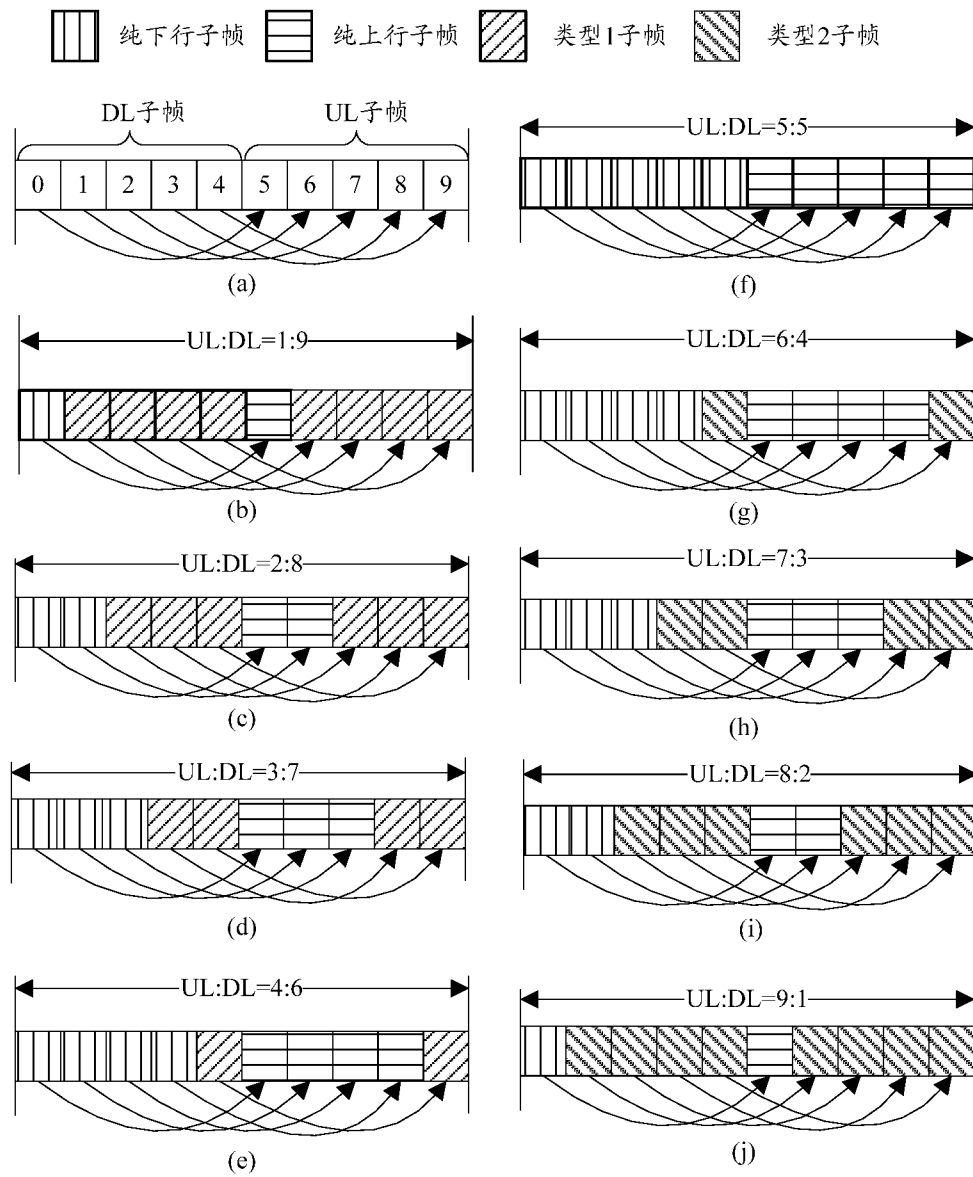


图4

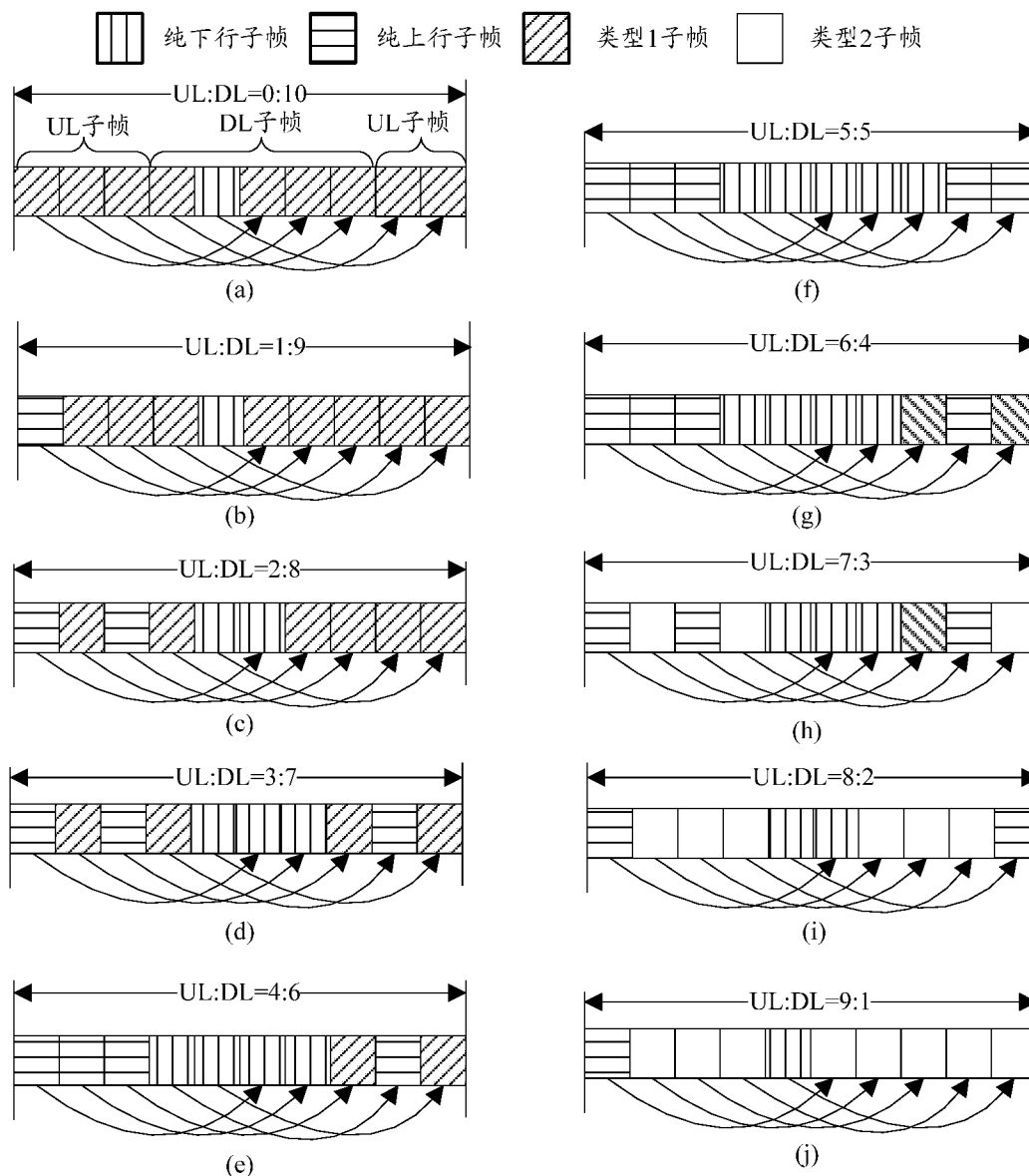


图5

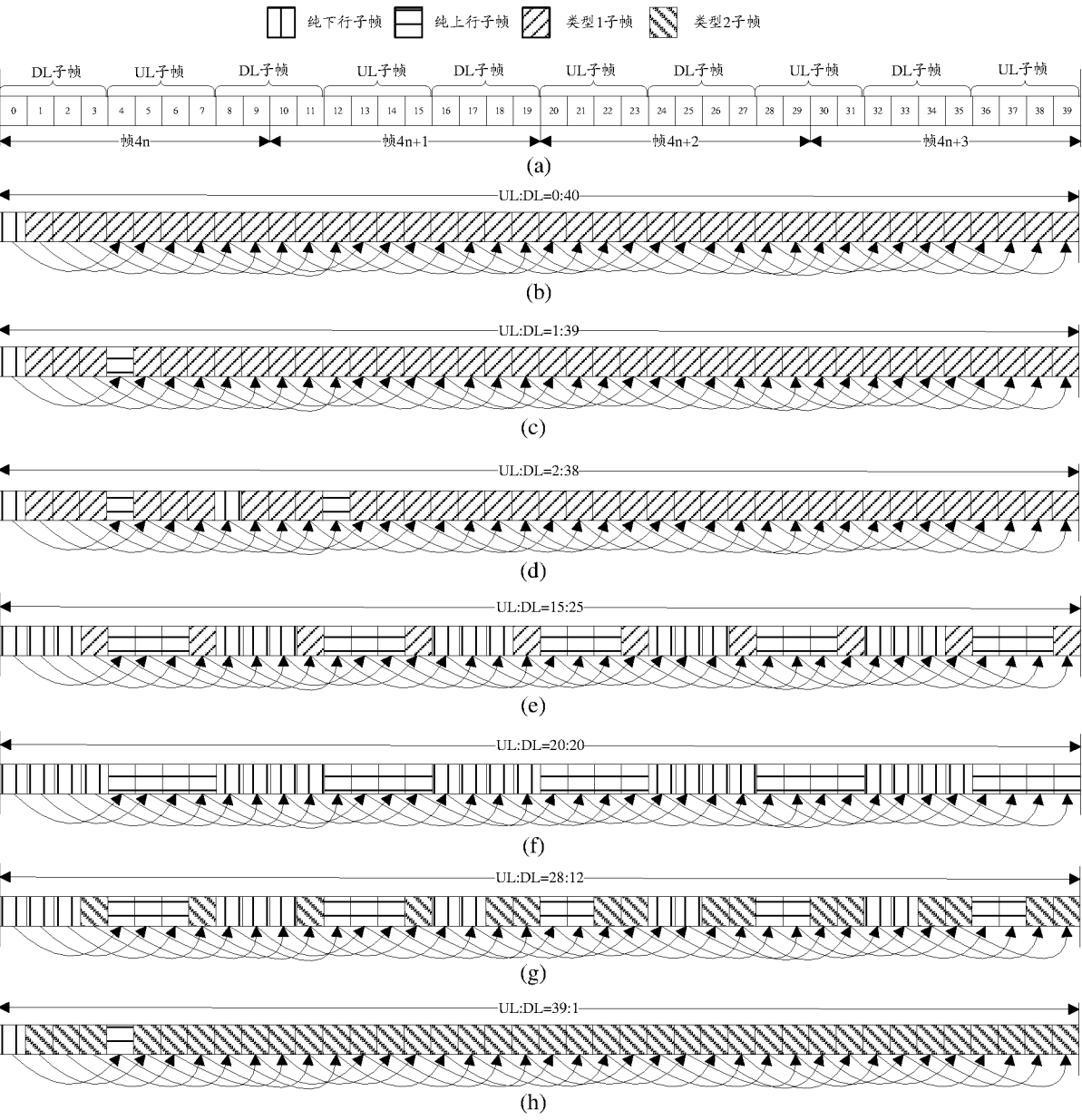


图6

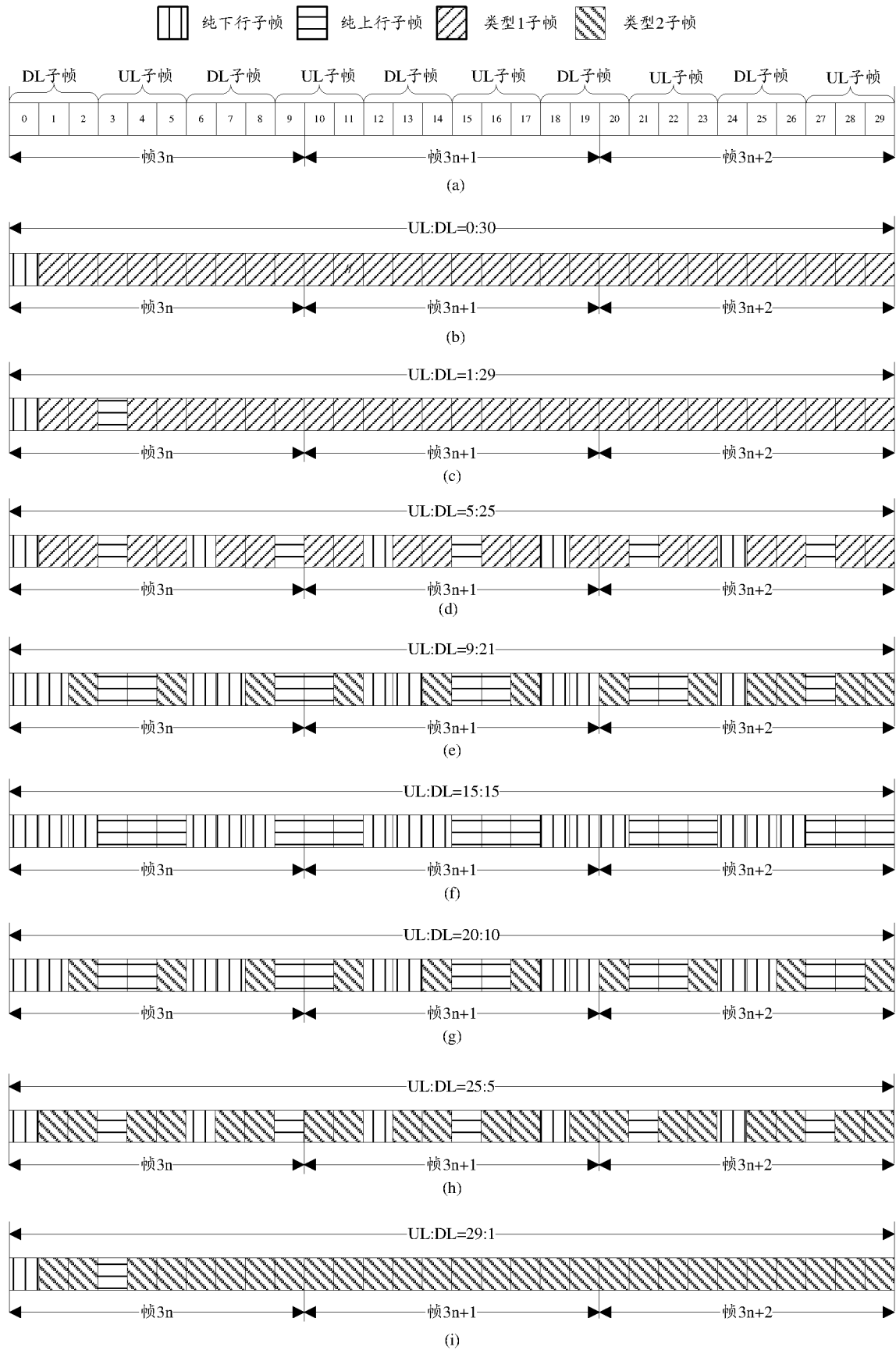


图 7

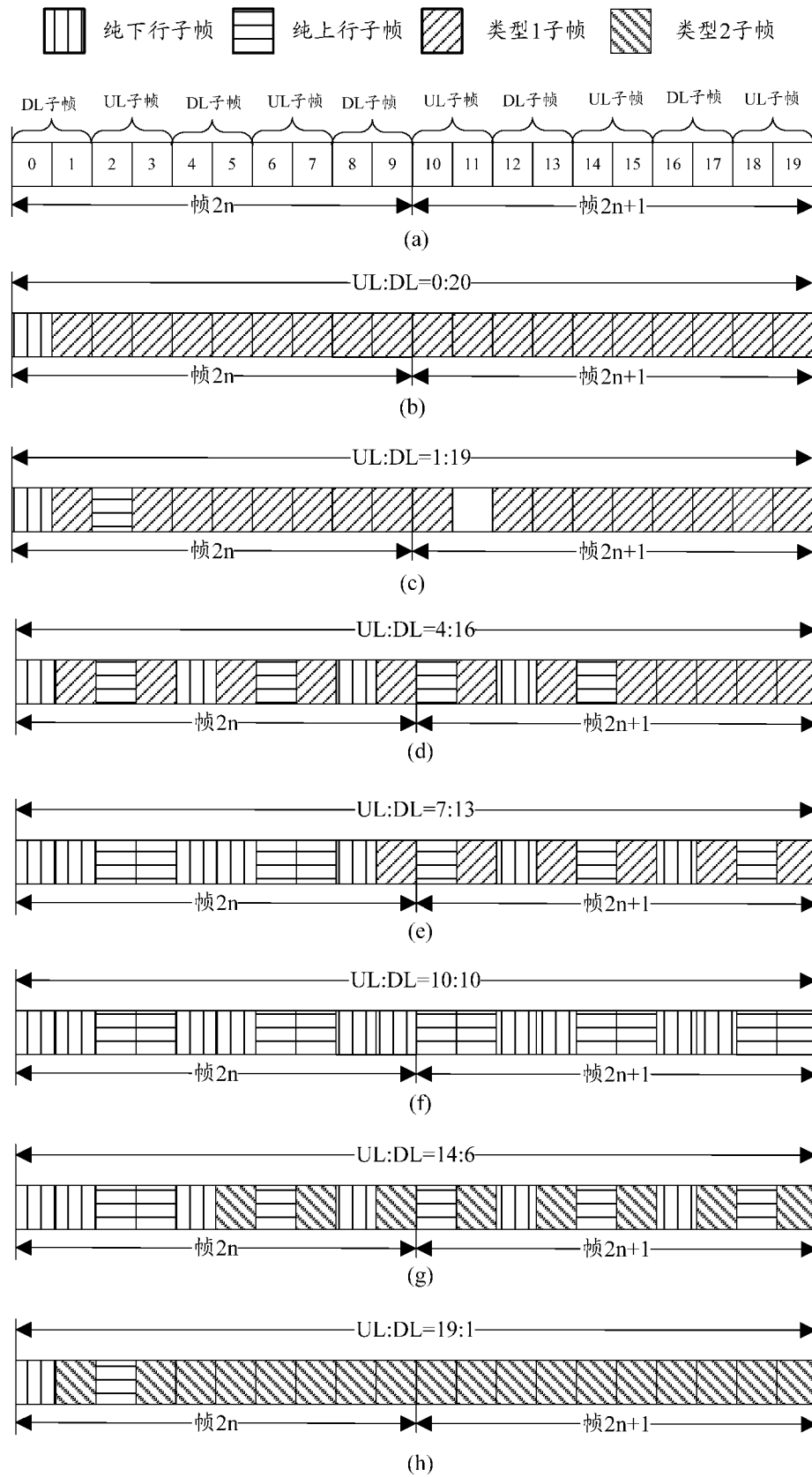


图8

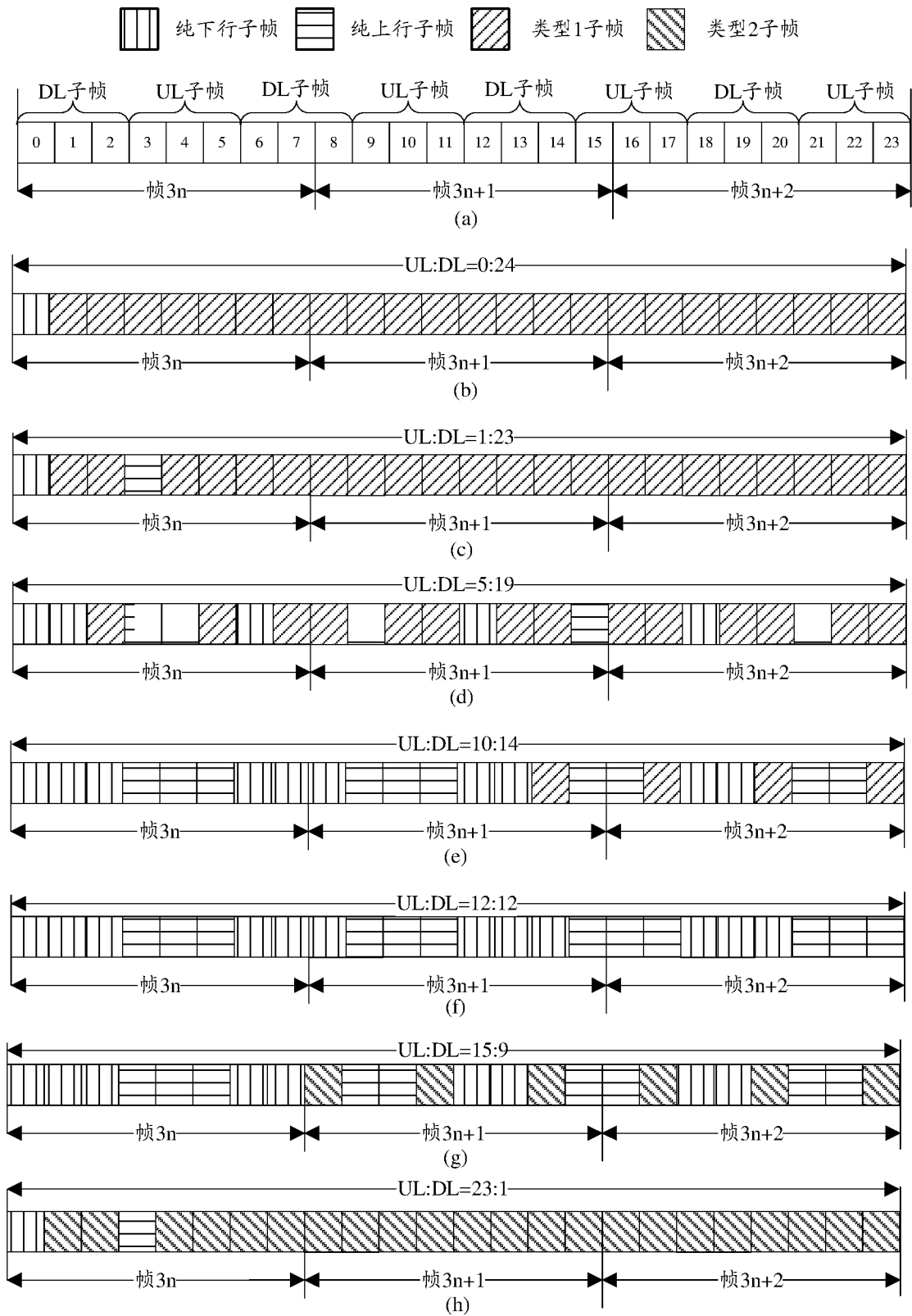


图9

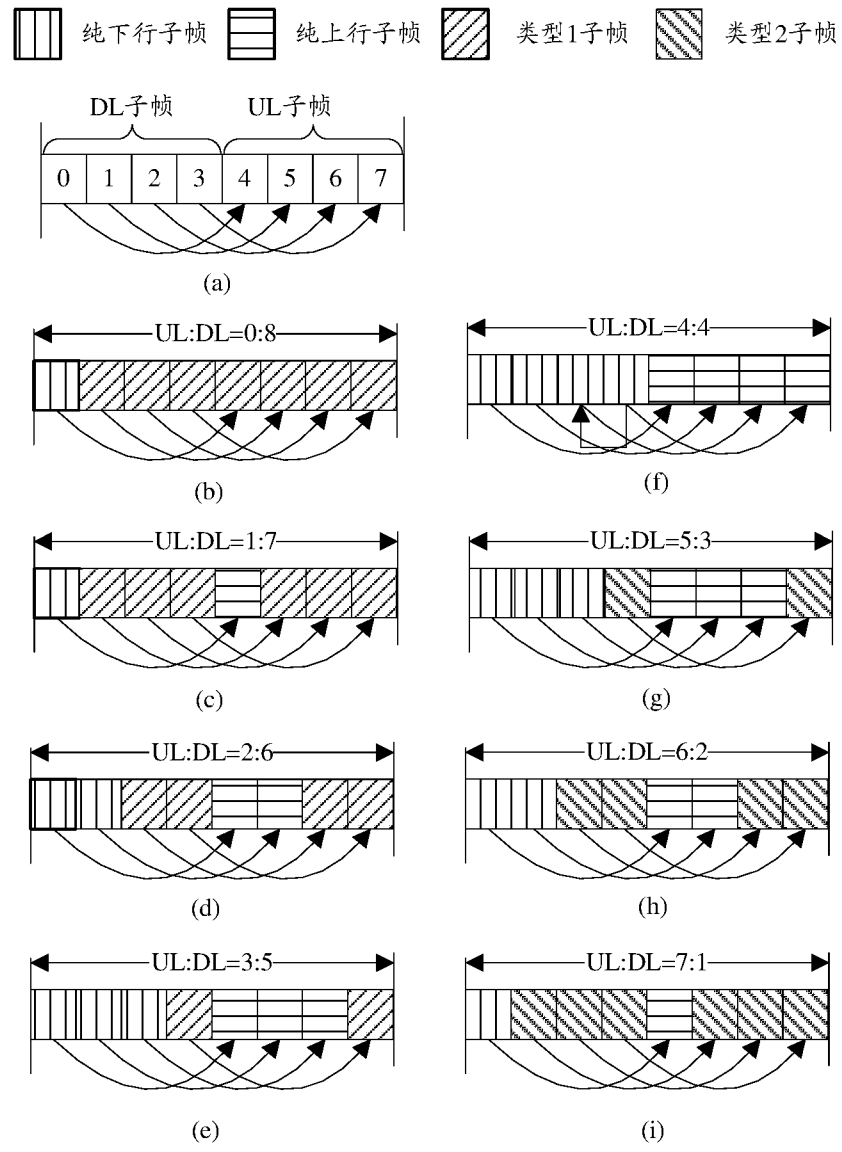


图10

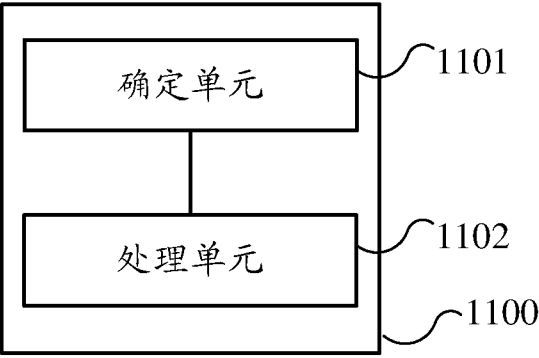


图11

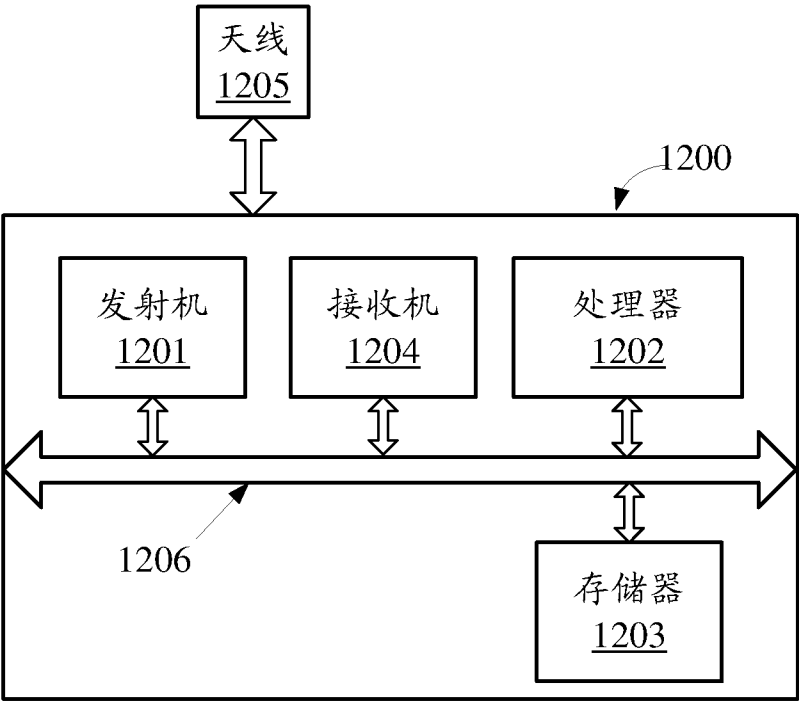


图12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/104089

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 5/26 (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)

H04L; H04W

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)

CPRSABS, CNTXT, CNKI: downlink, uplink, superframe, subframe, frame structure, proportion, time division duplex, TDD, compose, form, offset

VEN: uplink, downlink, UL, DL, frame, frame structure, subframe?, TDD, superframe, super frame, ratio, compose, form, offset

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101902427 A (ZTE CORP.), 01 December 2010 (01.12.2010), the whole document	1-15
A	CN 102396168 A (LG ELECTRONICS INC.), 28 March 2012 (28.03.2012), the whole document	1-15
A	US 2009219875 A1 (LG ELECTRONICS INC.), 03 September 2009 (03.09.2009), the whole document	1-15

☐ 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 03 January 2017 (03.01.2017)	Date of mailing of the international search report 06 February 2017 (06.02.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 ZHANG, Bo Telephone No.: (86-10) 62088428

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/104089

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101902427 A	01 December 2010	CN 101902427 B	28 January 2015
		KR 20120017440 A	28 February 2012
		WO 2010139155 A1	09 December 2010
		KR 101312089 B1	25 September 2013
		IN 201108936 P4	24 May 2013
CN 102396168 A	28 March 2012	WO 2010120076 A3	27 January 2011
		WO 2010120076 A2	21 October 2010
		US 8509176 B2	13 August 2013
		KR 20100113961 A	22 October 2010
		RU 2528167 C2	10 September 2014
		CN 102396168 B	29 October 2014
		US 2012093080 A1	19 April 2012
		KR 101498067 B1	03 March 2015
		RU 2011140986 A	20 May 2013
US 2009219875 A1	03 September 2009	US 8542639 B2	24 September 2013
		WO 2009084925 A1	09 July 2009
		KR 1461953 B1	14 November 2014
		KR 20090075601 A	08 July 2009

A. 主题的分类 H04L 5/26 (2006.01) 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) H04L; H04W 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)) CPRSABS, CNTXT, CNKI: 下行, 上行, 超帧, 子帧, 帧结构, 配比, 比例, 时分双工, TDD, 组成, 构成, 偏移; VEN: uplink, downlink, UL, DL, frame, frame structure, subframe?, TDD, superframe, super frame, ratio, compose, form, offset														
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 101902427 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 12月 1日 (2010 - 12 - 01) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102396168 A (LG电子株式会社) 2012年 3月 28日 (2012 - 03 - 28) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2009219875 A1 (LG电子株式会社) 2009年 9月 3日 (2009 - 09 - 03) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 101902427 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 12月 1日 (2010 - 12 - 01) 全文	1-15	A	CN 102396168 A (LG电子株式会社) 2012年 3月 28日 (2012 - 03 - 28) 全文	1-15	A	US 2009219875 A1 (LG电子株式会社) 2009年 9月 3日 (2009 - 09 - 03) 全文	1-15
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
A	CN 101902427 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 12月 1日 (2010 - 12 - 01) 全文	1-15												
A	CN 102396168 A (LG电子株式会社) 2012年 3月 28日 (2012 - 03 - 28) 全文	1-15												
A	US 2009219875 A1 (LG电子株式会社) 2009年 9月 3日 (2009 - 09 - 03) 全文	1-15												
☐ 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 2017年 1月 3日		国际检索报告邮寄日期 2017年 2月 6日												
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 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 张博 电话号码 (86-10) 62088428												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/104089

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	101902427	A	2010年 12月 1日	CN	101902427	B	2015年 1月 28日
				KR	20120017440	A	2012年 2月 28日
				WO	2010139155	A1	2010年 12月 9日
				KR	101312089	B1	2013年 9月 25日
				IN	201108936	P4	2013年 5月 24日
CN	102396168	A	2012年 3月 28日	WO	2010120076	A3	2011年 1月 27日
				WO	2010120076	A2	2010年 10月 21日
				US	8509176	B2	2013年 8月 13日
				KR	20100113961	A	2010年 10月 22日
				RU	2528167	C2	2014年 9月 10日
				CN	102396168	B	2014年 10月 29日
				US	2012093080	A1	2012年 4月 19日
				KR	101498067	B1	2015年 3月 3日
				RU	2011140986	A	2013年 5月 20日
US	2009219875	A1	2009年 9月 3日	US	8542639	B2	2013年 9月 24日
				WO	2009084925	A1	2009年 7月 9日
				KR	1461953	B1	2014年 11月 14日
				KR	20090075601	A	2009年 7月 8日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)