(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
2014 年 12 月 31 日 (31.12.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/205930 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 52/54 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/084010

(22) 国际申请日: 2013 年 9 月 23 日 (23.09.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
PCT/CN2013/077786 2013 年 6 月 24 日 (24.06.2013) 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: 李超君 (LI, Chaojun); 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: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际 A 座 8F-6, Beijing 100082 (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, 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, 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, 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)。

[见续页]

(54) Title: METHOD, DEVICE, AND SYSTEM FOR RADIO COMMUNICATIONS

(54) 发明名称 : 无线通信方法、装置及系统

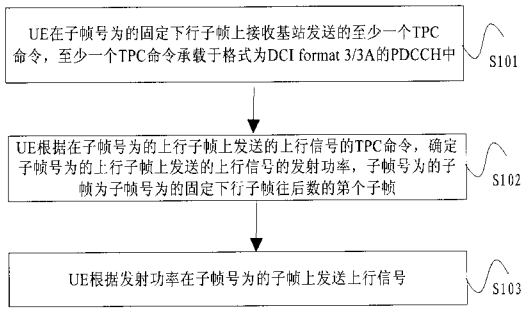


图 1 / Fig. 1

S101 RECEPTION BY THE UE ON THE FIXED DOWNLINK SUBFRAME OF SUBFRAME NUMBER I - KUL OF THE AT LEAST ONE TPC COMMAND TRANSMITTED BY THE BASE STATION, WHERE THE AT LEAST ONE TPC COMMAND IS CARRIED IN THE PDCCH OF FORMAT DCI FORMAT 3/3A

S102 DETERMINATION, ON THE BASIS OF THE TPC COMMAND FOR THE TRANSMISSION OF THE UPLINK SIGNAL ON THE UPLINK SUBFRAME OF SUBFRAME NUMBER I, BY THE UE OF THE TRANSMISSION POWER FOR THE TRANSMISSION OF THE UPLINK SIGNAL ON THE UPLINK SUBFRAME OF SUBFRAME NUMBER I, WHERE THE SUBFRAME OF SUBFRAME NUMBER I IS THE KULTH SUBFRAME SUBSEQUENT TO THE FIXED DOWNLINK SUBFRAME OF SUBFRAME NUMBER I - KUL

S103 TRANSMISSION BY THE UE OF THE UPLINK SIGNAL ON THE SUBFRAME OF SUBFRAME NUMBER I ON THE BASIS OF THE TRANSMISSION POWER

(57) Abstract: Provided in embodiments of the present invention are a method, device, and system for radio communications. The method comprises: a UE receives on a fixed downlink subframe of subframe number $i - K$ at least one TPC command transmitted by a base station, where the at least one TPC command is carried in a PDCCH of format DCI format 3/3A; the at least one TPC command comprises a TPC command for transmission of an uplink signal on an uplink subframe of subframe number i, and a transmission power for the transmission of the uplink signal on the uplink subframe of subframe number i is determined, where the subframe of subframe number i is the K^{th} subframe subsequent to the fixed downlink subframe of subframe number $i - K$. The method, device, and system for radio communications provided in embodiments of the present invention are capable of solving the problem that a base station fails to receive an uplink signal in a scenario of proportional dynamic TDD uplink and downlink subframes.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2014/205930 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明实施例提供一种无线通信方法、装置及系统，该方法包括：UE 在子帧号为 $i-K_{UL}$ 固定下行子帧上接收基站发送的至少一个 TPC 命令，至少一个 TPC 命令承载于格式为 DCI format 3/3A 的 PDCCH 中。至少一个 TPC 命令包括在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，UE 根据在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的发射功率，子帧号为 i 的子帧为子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧之后的第 K_{UL} 个子帧。本发明实施例提供的无线通信方法、装置及系统，可解决在动态 TDD 上下行子帧配比的场景下基站接收上行信号失败的问题。

无线通信方法、装置及系统

技术领域

本发明实施例涉及通信技术领域，尤其涉及一种无线通信方法、装置及系统。

背景技术

长期演进（Long Term Evolution，以下简称： LTE）系统支持时分双工（TDD，以下简称：Time Division Duplexing）方式，即上行链路和下行链路使用同一频率的不同时隙。为满足不同的上下行非对称业务的需求，LTE TDD系统可以根据业务类型，半静态配置上下行配比（Uplink-Downlink Configuration），但是由于使用的上下行配比是半静态配置的，不能动态改变，因此会导致当前的上下行配比与瞬时上下行业务量不匹配，从而不能有效利用资源，尤其对于用户数较少的小区尤为严重。现有技术中为解决上述问题，引入了动态TDD上下行子帧配比概念，即在无线帧中配置一些灵活子帧（flexible subframe），其中每个灵活子帧可以被动态地配置成上行子帧或下行子帧。

在现有技术中，用户设备（User Equipment，以下简称：UE）在发送上行信号时，需要根据基站通知的发射功率控制命令（Transmit Power Control Command，以下简称：TPC 命令）来配置上行信号的发射功率，以使上行信号到达基站（Evolved Node B，以下简称：eNB）后，满足基站的接收功率要求。当基站发送的 TPC 命令承载于格式为下行控制信息格式 3/3A（Downlink Control Information format，以下简称：DCI format 3/3A）的物理下行控制信道（Physical Downlink Control Channel ，以下简称：PDCCH）中时，由于目前 DCI format 3/3A 和其指示的上行信号之间存在严格的时序关系，即 UE 并不能在任意时刻获取上行信号的 TPC 命令，而只能根据标准预定义好的时序关系获取。

因此，在动态 TDD 上下行子帧配比应用的场景下，当发送 DCI format 3/3A 的子帧被动态地配置为上行子帧时，会导致 UE 无法获取到发送上行

信号所需的 TPC 命令，最终会导致基站接收上行信号失败。

发明内容

本发明实施例提供一种无线通信方法、装置及系统，以解决在动态 TDD 上下行子帧配比应用的场景下，基站接收上行信号失败的问题。

第一方面，本发明实施例提供一种无线通信方法，包括：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令，所述至少一个 TPC 命令承载于格式为下行控制信息格式 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，所述至少一个 TPC 命令包括在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，其中，不同的 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率；

根据所述在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为 i 的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，所述子帧号为 i 的上行子帧为所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧之后的第 K_{UL} 个子帧，其中，所述 K_{UL} 的取值与时分双工 TDD 系统子帧上下行配比无关；

根据所述发射功率在所述子帧号为 i 的子帧上发送所述上行信号。

在第一方面的第一种可能的实施方式中，所述在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，还包括：

接收所述基站发送的第一 TPC 无线网络临时标识 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，所述第一指示信息用于指示：所述第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，所述第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令；

所述在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令，包括：

在所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收所述基站发送的所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH，从所述第一 PDCCH 中获取所述第一 TPC 命令，和/或，从所述第二 PDCCH 中获取所述第二 TPC 命令。

结合第一方面，在第一方面的第二种可能的实施方式中，所述在子帧

号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，还包括：

接收所述基站发送的第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，所述第二指示信息用于指示：所述第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，所述第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置；

所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令，包括：

在所述子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收所述基站发送的所述第三 PDCCH，并在所述第一 TPC 索引指示的位置上获取所述第一 TPC 命令，和/或，在所述第二 TPC 索引指示的位置上获取所述第二 TPC 命令。

结合第一方面至第一方面的第二种可能的实施方式中任一项所述的方法，在第一方面的第三种可能的实施方式中，所述上行信号为物理上行共享信道 PUSCH、物理上行控制信道 PUCCH 或探测参考信号 SRS 时，所述K_{UL}的取值包括：

i为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i为 3 或 8 时，K_{UL}=8；i为 4 或 9 时，K_{UL}=4；

或者，

i为 2、3、7 或 8 时，K_{UL}=7；i为 4 或 9 时，K_{UL}=8；

或者，

i为 2 或 7 时，K_{UL}=7；

i为 3 时，K_{UL}=7 或K_{UL}=12；

i为 4 时，K_{UL}=4 或K_{UL}=9；

i为 8 时，K_{UL}=12 或K_{UL}=7；

i为 9 时，K_{UL}=9 或K_{UL}=4。

结合第一方面至第一方面的第二种可能的实施方式中任一项所述的方法，在第一方面的第四种可能的实施方式中，所述上行信号为所述 PUSCH、PUCCH 或 SRS 时，所述K_{UL}的取值包括：

i为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i为 3 或 8 时，K_{UL}=7；i为 4 或 9 时，K_{UL}=4。

结合第一方面的第三种可能的实施方式或第一方面的第四种可能的实施方式中任一项所述的方法，在第一方面的第五种可能的实施方式中，

所述上行信号为所述 SRS 时， 若子帧号为i的子帧上发送 PUSCH，所述根据所述在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为i的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，包括：

根据每一个所述 TPC 命令，确定子帧号为i的子帧上的 PUSCH 的发射功率；

根据所述子帧号为i的子帧上的 PUSCH 的发射功率，确定所述子帧号为i的子帧上的所述 SRS 的发射功率；

若子帧号为i的子帧上不发送 PUSCH，所述根据所述在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为i的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，包括：

根据每一个所述 TPC 命令，确定子帧号为i的子帧上的 SRS 的发射功率。

结合第一方面至第一方面的第二种可能的实施方式中任一项所述的方法，在第一方面的第六种可能的实施方式中，所述上行信号为 PUCCH 时，所述 PUCCH 只在固定的上行子帧上发送，所述K_{UL}的取值包括：

K_{UL}=6 或K_{UL}=7。

第二方面，本发明实施例提供一种无线通信方法，包括：

在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令，以使所述 UE 根据在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为i的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，其中，所述K_{UL}的取值与时分双工 TDD 系统子帧上下行配比无关；

其中，至少一个所述 TPC 命令承载于格式为下行控制信息格式 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，至少一个所述 TPC 命令包括在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，不同的所述 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率；

在所述子帧号为i的子帧上接收所述 UE 发送的所述上行信号。

在第二方面的第一种可能的实施方式中，所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固

定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，还包括：

向所述 UE 发送第一 TPC 无线网络临时标识 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，所述第一指示信息用于指示：所述第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，所述第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令；

所述在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令，包括：

在所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向所述 UE 发送所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH，以使所述 UE 接收到所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH 后，从所述第一 PDCCH 中获取所述第一 TPC 命令，和/或，从所述第二 PDCCH 中获取所述第二 TPC 命令。

结合第二方面，在第二方面的第二种可能的实施方式中，所述在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，还包括：

向所述 UE 发送第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，所述第二指示信息用于指示：所述第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，所述第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置；

所述在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令，包括：

在所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向所述 UE 发送所述第三 PDCCH，以使所述 UE 接收到所述第三 PDCCH 后，在所述第一 TPC 索引指示的位置上获取所述第一 TPC 命令，和/或，在所述第二 TPC 索引指示的位置上获取所述第二 TPC 命令。

结合第二方面至第二方面的第二种可能的实施方式任一项所述的方法，在第二方面的第三种可能的实施方式中，所述上行信号为物理上行共享信道 PUSCH、物理上行控制信道 PUCCH 或探测参考信号 SRS 时，所

述 K_{UL} 的取值包括：

i 为 2 或 7 时， K_{UL}=6； i 为 3 或 8 时， K_{UL}=8； i 为 4 或 9 时， K_{UL}=4；

或者，

i 为 2、3、7 或 8 时， K_{UL}=7； i 为 4 或 9 时， K_{UL}=8；

或者，

i 为 2 或 7 时， K_{UL}=7；

i 为 3 时， K_{UL}=7 或 K_{UL}=12；

i 为 4 时， K_{UL}=4 或 K_{UL}=9；

i 为 8 时， K_{UL}=12 或 K_{UL}=7；

i 为 9 时， K_{UL}=9 或 K_{UL}=4。

结合第二方面至第二方面的第二种可能的实施方式任一项所述的方法，在第二方面的第四种可能的实施方式中，所述上行信号为所述 PUSCH、PUCCH 或 SRS 时，所述 K_{UL} 的取值包括：

i 为 2 或 7 时， K_{UL}=6； i 为 3 或 8 时， K_{UL}=7； i 为 4 或 9 时， K_{UL}=4。

结合第二方面至第二方面的第二种可能的实施方式任一项所述的方法，在第二方面的第五种可能的实施方式中，所述上行信号为 PUCCH 时，所述 K_{UL} 的取值包括：

所述 PUCCH 只在固定的上行子帧上发送；

K_{UL}=6 或 K_{UL}=7。

第三方面，本发明实施例提供一种用户设备，包括：

接收模块，用于在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令，所述至少一个 TPC 命令承载于格式为下行控制信息格式 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，所述至少一个 TPC 命令包括在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，其中，不同的 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率；

处理模块，用于根据所述在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为 i 的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，所述子帧号为 i 的上行子帧为所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧之后的第 K_{UL} 个子帧，其中，所述 K_{UL} 的取值与时分双工 TDD 系统子帧上

下行配比无关；

发送模块，用于根据所述发射功率在所述子帧号为i的子帧上发送所述上行信号。

在第三方面的第一种可能的实施方式中，所述接收模块还用于：

在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，接收所述基站发送的第一 TPC 无线网络临时标识 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，所述第一指示信息用于指示：所述第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，所述第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令；

所述接收模块用于：

在所述子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收所述基站发送的所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH，从所述第一 PDCCH 中获取所述第一 TPC 命令，和/或，从所述第二 PDCCH 中获取所述第二 TPC 命令。

结合第三方面，在第三方面的第二种可能的实施方式中，所述接收模块还用于：

在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，接收所述基站发送的第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，所述第二指示信息用于指示：所述第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，所述第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置；

所述接收模块用于：

在所述子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收所述基站发送的所述第三 PDCCH，并在所述第一 TPC 索引指示的位置上获取所述第一 TPC 命令，和/或，在所述第二 TPC 索引指示的位置上获取所述第二 TPC 命令。

结合第三方面至第三方面的第二种可能的实施方式中任一项所述的用户设备，第三方面的第二种可能的实施方式中，所述上行信号为物理上行共享信道 PUSCH、物理上行控制信道 PUCCH 或探测参考信号 SRS 时，所述K_{UL}的取值包括：

i为 2 或 7 时， K_{UL}=6； i为 3 或 8 时， K_{UL}=8； i为 4 或 9 时， K_{UL}=4；

或者，

i为 2、3、7 或 8 时， K_{UL}=7； i为 4 或 9 时， K_{UL}=8；

或者，

i为 2 或 7 时， K_{UL}=7；

i为 3 时， K_{UL}=7 或 K_{UL}=12；

i为 4 时， K_{UL}=4 或 K_{UL}=9；

i为 8 时， K_{UL}=12 或 K_{UL}=7；

i为 9 时， K_{UL}=9 或 K_{UL}=4。

结合第三方面至第三方面的第二种可能的实施方式中任一项所述的用户设备，第三方面的第三种可能的实施方式中，所述上行信号为所述 PUSCH、PUCCH 或 SRS 时，所述 K_{UL} 的取值包括：

i为 2 或 7 时， K_{UL}=6； i为 3 或 8 时， K_{UL}=7； i为 4 或 9 时， K_{UL}=4。

结合第三方面或第三方面的第三种可能的实施方式，在第三方面的第四种可能的实施方式中，所述上行信号为所述 SRS 时， 若子帧号为 i 的子帧上发送 PUSCH，所述处理模块用于：

根据每一个所述 TPC 命令，确定子帧号为 i 的子帧上的 PUSCH 的发射功率；

根据所述子帧号为 i 的子帧上的 PUSCH 的发射功率，确定所述子帧号为 i 的子帧上的所述 SRS 的发射功率；

若子帧号为 i 的子帧上不发送 PUSCH，所述处理模块用于：

根据每一个所述 TPC 命令，确定子帧号为 i 的子帧上的 SRS 的发射功率。

结合第三方面至第三方面的第二种可能的实施方式中任一项所述的用户设备，在第三方面的第五种可能的实施方式中，所述上行信号为 PUCCH 时，所述 PUCCH 只在固定的上行子帧上发送，所述 K_{UL} 的取值包括：

K_{UL}=6 或 K_{UL}=7。

第四方面，本发明实施例提供一种基站，包括：

发送模块，用于在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向用户设备 UE

发送至少一个发射功率控制 TPC 命令，以使所述 UE 根据在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为 i 的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，其中，所述 K_{UL} 的取值与时分双工 TDD 系统子帧上下行配比无关；

其中，至少一个所述 TPC 命令承载于格式为下行控制信息格式 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，至少一个所述 TPC 命令包括在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，不同的所述 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率；

接收模块，用于在所述子帧号为 i 的子帧上接收所述 UE 发送的所述上行信号。

在第四方面的第一种可能的实施方式中，所述发送模块还用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，向所述 UE 发送第一 TPC 无线网络临时标识 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，所述第一指示信息用于指示：所述第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，所述第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令；

所述发送模块用于：

在所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向所述 UE 发送所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH，以使所述 UE 接收到所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH 后，从所述第一 PDCCH 中获取所述第一 TPC 命令，和/或，从所述第二 PDCCH 中获取所述第二 TPC 命令。

结合第四方面，在第四方面的第一种可能的实施方式中，所述发送模块还用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，向所述 UE 发送第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，所述第二指示信息用于指示：所述第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，所述第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置；

所述发送模块用于：

在所述子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向所述 UE 发送所述第三 PDCCH，以使所述 UE 接收到所述第三 PDCCH 后，在所述第一 TPC 索引指示的位置上获取所述第一 TPC 命令，和/或，在所述第二 TPC 索引指示的位置上获取所述第二 TPC 命令。

结合第四方面至第四方面的第二种可能的实施方式，在第四方面的第三种可能的实施方式中，所述上行信号为物理上行共享信道 PUSCH、物理上行控制信道 PUCCH 或探测参考信号 SRS 时，所述K_{UL}的取值包括：

i为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i为 3 或 8 时，K_{UL}=8；i为 4 或 9 时，K_{UL}=4；

或者，

i为 2、3、7 或 8 时，K_{UL}=7；i为 4 或 9 时，K_{UL}=8；

或者，

i为 2 或 7 时，K_{UL}=7；

i为 3 时，K_{UL}=7 或K_{UL}=12；

i为 4 时，K_{UL}=4 或K_{UL}=9；

i为 8 时，K_{UL}=12 或K_{UL}=7；

i为 9 时，K_{UL}=9 或K_{UL}=4。

结合第四方面至第四方面的第二种可能的实施方式，在第四方面的第四种可能的实施方式中，所述上行信号为所述 PUSCH、PUCCH 或 SRS 时，所述K_{UL}的取值包括：

i为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i为 3 或 8 时，K_{UL}=7；i为 4 或 9 时，K_{UL}=4。

结合第四方面至第四方面的第二种可能的实施方式，在第四方面的第五种可能的实施方式中，所述上行信号为 PUCCH 时，所述K_{UL}的取值包括：

所述 PUCCH 只在固定的上行子帧上发送；

K_{UL}=6 或K_{UL}=7。

第六方面，本发明实施例提供一种无线通信方法，包括：

在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令，所述至少一个 TPC 命令承载于格式为下行控制信息格式 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，所述至少一个 TPC 命令包括在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，其中，

不同的 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率，所述上行信号为物理上行共享信道 PUSCH 或探测参考信号 SRS；

根据所述在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为 i 的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，所述子帧号为 i 的上行子帧为所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧之后的第 K_{UL} 个子帧，其中，所述 K_{UL} 的取值为时分双工 TDD 配比 0 下定义的取值；

根据所述发射功率在所述子帧号为 i 的子帧上发送所述上行信号。

在第六方面的第一种可能的实施方式中，所述 K_{UL} 的取值为时分双工 TDD 配比 0 下定义的取值，包括：

i 为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i 为 3 或 8 时，K_{UL}=8；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=4。

结合第六方面或第六方面的第一种可能的实施方式，在第六方面的第二种可能的实施方式中，所述在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，还包括：

接收所述基站发送的第一 TPC 无线网络临时标识 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，所述第一指示信息用于指示：所述第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，所述第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令；

所述在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令，包括：

在所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收所述基站发送的所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH，从所述第一 PDCCH 中获取所述第一 TPC 命令，和/或，从所述第二 PDCCH 中获取所述第二 TPC 命令。

结合第六方面或第六方面的第一种可能的实施方式，在第六方面的第三种可能的实施方式中，所述在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，还包括：

接收所述基站发送的第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，所述第二指示信息用于指示：所述第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，所述第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH

中的位置；

所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令，包括：

在所述子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收所述基站发送的所述第三 PDCCH，并在所述第一 TPC 索引指示的位置上获取所述第一 TPC 命令，和/或，在所述第二 TPC 索引指示的位置上获取所述第二 TPC 命令。

结合第六方面至第六方面的第三种可能的实施方式中任一项所述的方法，在第六方面的第四种可能的实施方式中，所述上行信号为所述 SRS 时， 若子帧号为i的子帧上发送 PUSCH，所述根据所述在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为i的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，包括：

根据每一个所述 TPC 命令，确定子帧号为i的子帧上的 PUSCH 的发射功率；

根据所述子帧号为i的子帧上的 PUSCH 的发射功率，确定所述子帧号为i的子帧上的所述 SRS 的发射功率；

若子帧号为i的子帧上不发送 PUSCH，所述根据所述在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为i的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，包括：

根据每一个所述 TPC 命令，确定子帧号为i的子帧上的 SRS 的发射功率。

第七方面，本发明实施例提供一种无线通信方法，包括：

在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令，以使所述 UE 根据在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为i的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，其中，所述K_{UL}的取值为时分双工 TDD 配比 0 下定义的取值，所述上行信号为物理上行共享信道 PUSCH 或探测参考信号 SRS；

其中，至少一个所述 TPC 命令承载于格式为下行控制信息格式 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，至少一个所述 TPC 命令包括在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，不同的所述 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率；

在所述子帧号为i的子帧上接收所述 UE 发送的所述上行信号。

在第七方面的第一种可能的实施方式中，所述K_{UL}的取值为时分双工 TDD 配比 0 下定义的取值包括：

i为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i为 3 或 8 时，K_{UL}=8；i为 4 或 9 时，K_{UL}=4。

结合第七方面或第七方面的第一种可能的实施方式，在第七方面的第二种可能的实施方式中，所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，还包括：

向所述 UE 发送第一 TPC 无线网络临时标识 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，所述第一指示信息用于指示：所述第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，所述第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令；

所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令，包括：

在所述子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向所述 UE 发送所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH，以使所述 UE 接收到所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH 后，从所述第一 PDCCH 中获取所述第一 TPC 命令，和/或，从所述第二 PDCCH 中获取所述第二 TPC 命令。

结合第七方面或第七方面的第一种可能的实施方式，在第七方面的第三种可能的实施方式中，所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，还包括：

向所述 UE 发送第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，所述第二指示信息用于指示：所述第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，所述第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置；

所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令，包括：

在所述子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向所述 UE 发送所述第三 PDCCH，以使所述 UE 接收到所述第三 PDCCH 后，在所述第一 TPC 索引

指示的位置上获取所述第一 TPC 命令，和/或，在所述第二 TPC 索引指示的位置上获取所述第二 TPC 命令。

第八方面，本发明实施例提供一种用户设备，包括：

接收模块，用于在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令，所述至少一个 TPC 命令承载于格式为下行控制信息格式 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，所述至少一个 TPC 命令包括在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，其中，不同的 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率，所述上行信号为物理上行共享信道 PUSCH 或探测参考信号 SRS；

处理模块，用于根据所述在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为 i 的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，所述子帧号为 i 的上行子帧为所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧之后的第 K_{UL} 个子帧，其中，所述 K_{UL} 的取值为时分双工 TDD 配比 0 下定义的取值；

发送模块，用于根据所述发射功率在所述子帧号为 i 的子帧上发送所述上行信号。

在第八方面的第一种可能的实施方式中，所述 K_{UL} 的取值为时分双工 TDD 配比 0 下定义的取值，包括：

i 为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i 为 3 或 8 时，K_{UL}=8；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=4。

结合第八方面或第八方面的第一种可能的实施方式，在第八方面的第二种可能的实施方式中，所述接收模块还用于：在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，接收所述基站发送的第一 TPC 无线网络临时标识 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，所述第一指示信息用于指示：所述第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，所述第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令；

所述接收模块用于：

在所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收所述基站发送的所述第

一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH，从所述第一 PDCCH 中获取所述第一 TPC 命令，和/或，从所述第二 PDCCH 中获取所述第二 TPC 命令。

结合第八方面或第八方面的第一种可能的实施方式，在第八方面的第三种可能的实施方式中，所述接收模块还用于：在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，接收所述基站发送的第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，所述第二指示信息用于指示：所述第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，所述第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置；

所述接收模块用于：

在所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收所述基站发送的所述第三 PDCCH，并在所述第一 TPC 索引指示的位置上获取所述第一 TPC 命令，和/或，在所述第二 TPC 索引指示的位置上获取所述第二 TPC 命令。

结合第八方面至第八方面的第三种可能的实施方式中任一项所述的用户设备，所述上行信号为所述 SRS 时，若子帧号为 i 的子帧上发送 PUSCH，所述根据所述在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，所述处理模块用于：

根据每一个所述 TPC 命令，确定子帧号为 i 的子帧上的 PUSCH 的发射功率；

根据所述子帧号为 i 的子帧上的 PUSCH 的发射功率，确定所述子帧号为 i 的子帧上的所述 SRS 的发射功率；

若子帧号为 i 的子帧上不发送 PUSCH，所述处理模块用于：

根据每一个所述 TPC 命令，确定子帧号为 i 的子帧上的 SRS 的发射功率。

第九方面，本发明实施例提供一种基站，包括：

发送模块，用于在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令，以使所述 UE 根据在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为 i 的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，其中，所述 K_{UL} 的取值为时分双工 TDD

配比 0 下定义的取值，所述上行信号为物理上行共享信道 PUSCH 或探测参考信号 SRS；

其中，至少一个所述 TPC 命令承载于格式为下行控制信息格式 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，至少一个所述 TPC 命令包括在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，不同的所述 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率；

接收模块，用于在所述子帧号为 i 的子帧上接收所述 UE 发送的所述上行信号。

在第九方面的第一种可能的实施方式中，所述 K_{UL} 的取值为时分双工 TDD 配比 0 下定义的取值包括：

i 为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i 为 3 或 8 时，K_{UL}=8；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=4。

结合第九方面或第九方面的第一种可能的实施方式，在第九方面的第二种可能的实施方式中，所述发送模块还用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，向所述 UE 发送第一 TPC 无线网络临时标识 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，所述第一指示信息用于指示：所述第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，所述第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令；

所述发送模块用于：

在所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向所述 UE 发送所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH，以使所述 UE 接收到所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH 后，从所述第一 PDCCH 中获取所述第一 TPC 命令，和/或，从所述第二 PDCCH 中获取所述第二 TPC 命令。

结合第九方面或第九方面的第一种可能的实施方式，在第九方面的第三种可能的实施方式中，所述发送模块还用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，向所述 UE 发送第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，所述第二指示信息用于指示：所述第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位

置，所述第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置；

所述发送模块用于：

在所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向所述 UE 发送所述第三 PDCCH，以使所述 UE 接收到所述第三 PDCCH 后，在所述第一 TPC 索引指示的位置上获取所述第一 TPC 命令，和/或，在所述第二 TPC 索引指示的位置上获取所述第二 TPC 命令。

第十方面，本发明实施例提供一种通信系统，包括如第八方面至第八方面的第三种可能的实施方式中任一项所述的用户设备以及如第九方面至第九方面的第三种可能的实施方式中任一项所述的基站。

本发明实施例提供的无线通信方法、装置及系统，通过 UE 在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个 TPC 命令，TPC 命令承载于格式为 DCI format 3/3A 的 PDCCH 中，接着 UE 根据每一个 TPC 命令，确定每一个 TPC 命令对应的的子帧号为 i 的子帧上的上行信号的发射功率，子帧号为 i 的子帧为子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧之后的第 K_{UL} 个子帧，最后 UE 根据每个上行信号的发射功率，在子帧号为 i 的子帧上发送对应的每个上行信号。由于 UE 只在固定下行子帧上接收 TPC 命令，灵活下行子帧上不会承载 TPC 命令，因此就会避免当灵活子帧变成上行子帧后无法获取 TCP 命令的问题。从而可解决基站接收上行信号失败的问题。另外，本实施例还定义 TPC 命令发送和上行信号发送之间的时序关系，进而 UE 可以根据该时序关系，获取不同上行子帧上的 TPC 命令。

附图说明

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

图 1 为本发明无线通信方法实施例一的流程图；

图 2 为本发明无线通信方法实施例二的流程图；

图 3 为本发明无线通信方法实施例三的流程图；

图 4 为本发明用户设备实施例一的结构示意图；

图 5 为本发明基站实施例一的结构示意图；

图 6 为本发明用户设备实施例二的结构示意图；

图 7 为本发明基站实施例二的结构示意图。

具体实施方式

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

本发明实施例中，首先需要说明的是，系统中的时间域是由无线帧组成的，无线帧通过系统帧号进行标识，在系统中，一个子帧由系统帧号和每个无线帧内的子帧号标识。

当前的TDD系统支持7种子帧上下行配比，如下表一所示，其中‘D’表示下行子帧，‘U’表示上行子帧，‘S’表示特殊子帧，‘S’主要用于下行传输。对于演进版本（例如LTE Rel-12及以后版本）的UE，系统可以动态地通知UE不同的上下行子帧配比，可以为现有的7种配比，也可以新增加上下行子帧配比。

表一

上下行配置	下行变上行转换点周期	子帧号									
		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

还需说明的是，本发明实施例中的固定子帧是指子帧属性固定不变的子帧，即子帧属性不会随着上下行配比变化而变化的子帧。固定子帧总是固定为上行子帧或下行子帧，或者总是固定为特殊子帧，分别称为固定上

行子帧，固定下行子帧，固定特殊子帧。本发明实施例中的灵活子帧是指子帧属性可以被动态地改变的子帧，灵活子帧可以被配置为上行子帧、下行子帧、特殊子帧和空子帧中的至少两种，例如灵活子帧指的是可以被动态地配置成上行子帧或下行子帧的子帧，或者，灵活子帧指的是可以被动态地配置成上行子帧、下行子帧或特殊子帧的子帧。空子帧指的是不发上行数据或下行数据的子帧。被配置成上行子帧的灵活子帧称为灵活上行子帧，被配置成下行子帧的灵活子帧称为灵活下行子帧，被配置成特殊子帧的灵活子帧称为灵活特殊子帧，被配置成空子帧的灵活子帧称为灵活空子帧。本发明中对固定子帧和灵活子帧的确定可以通过现有版本系统和演进版本系统支持的上下行子帧配比进行确定。例如，当现有系统和演进系统都只支持上述表一中的7种上下行配置时，子帧0，1，2和5可以看作是固定子帧，子帧3，4，6，7，8和9可以看作是灵活子帧；当现有系统和演进系统都只支持0，1，2和6四种上下行子帧配置时，子帧0，1，2，5，6和7可以看作是固定子帧，子帧3，4，8和9可以看作是灵活子帧。需要说明的是，特殊子帧主要用于下行传输，所以也可以把特殊子帧当做下行子帧，这样当现有系统和演进系统都按照7种配置通知时，子帧0，1，2，5和6可以看作是固定子帧，子帧3，4，7，8和9可以看作是灵活子帧。另外，对于主小区（PCell，Primary cell），SIB1（第一系统信息块，System Information Block 1）中指示的下行子帧或者特殊子帧不能变为上行子帧，所以，SIB1中指示的下行子帧或者特殊子帧可以称为固定下行子帧。对于辅小区（SCell，Secondary Cell），RadioResourceConfigCommonSCell IE（辅小区的公共无线资源配置信息元素，Radio Resource Configuration Common SCell Information element）中指示的下行子帧或者特殊子帧不能变为上行子帧，所以，RadioResourceConfigCommonSCell IE中指示的下行子帧或者特殊子帧可以称为固定下行子帧。

图 1 为本发明无线通信方法实施例一的流程图，本实施例以 UE 作为执行主体为例进行说明，如图 1 所示，本实施例的方法可以包括：

S101、UE 在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个 TPC 命令，至少一个 TPC 命令承载于格式为 DCI format 3/3A 的 PDCCH 中。至少一个 TPC 命令包括在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的

TPC 命令，其中，不同的 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率。

具体地，UE 只在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收 TPC 命令，也就是说灵活下行子帧上不会承载 TPC 命令，因此就会避免当灵活子帧变成上行子帧后无法获取 TPC 命令的问题。但是，由于灵活子帧可以被配置成上行子帧，因此固定下行子帧的个数少于所有可能的上行子帧（包括固定上行子帧和可以被配置成上行子帧的灵活子帧）的个数，这样一个固定下行子帧可能需要承载多个上行子帧的 TPC 命令。在本发明本实施例提供的时序关系中，一个固定下行子帧可能需要承载 2 个灵活上行子帧的 TPC 命令，或者，一个固定下行子帧可能需要承载 1 个灵活上行子帧的 TPC 命令和 1 个固定上行子帧的 TPC 命令。当一个固定下行子帧需要承载 2 个灵活上行子帧的 TPC 命令时，或者，当一个固定下行子帧可能需要承载 1 个灵活上行子帧的 TPC 命令和 1 个固定上行子帧的 TPC 命令时，本发明实施例有两种可能的实施方式：

作为一种可能的实施方式，在上述 S101 之前，还包括：

S104a、UE 接收基站发送的第一 TPC 无线网络临时标识（TPC-Radio Network Temporary Identifier，以下简称： TPC-RNTI）、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，第一指示信息用于指示：第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令。

第一TPC命令和第二TPC命令用于UE确定不同子帧上的上行信号的发射功率。比如第一TPC命令用于UE确定子帧i上的上行信号的发射功率，第二TPC命令用于UE确定子帧j上的上行信号的发射功率，子帧i和子帧j不相同，子帧j上的上行信号和子帧i上的上行信号类型可以不相同，例如子帧j上的上行信号为探测参考信号（Sounding reference signals，以下简称：SRS），子帧i上的上行信号为物理上行共享信道（Physical Uplink Shared Channel，以下简称：PUSCH）。

当基站配置的第一TPC-RNTI和第二TPC-RNTI相同时，第一TPC命令和第二TPC命令可配置为同一个TPC命令。这样配置的话，可以用一个TPC命令指示两个灵活上行子帧上的上行信号的发射功率，因此可节省控制信

令开销。

此时 S101 具体为：

S101a、UE 在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的第一 PDCCH 和/或第二 PDCCH，从第一 PDCCH 中获取第一 TPC 命令，和/或，从第二 PDCCH 中获取第二 TPC 命令。

具体地，例如，在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上，UE采用第一TPC-RNTI解扰所有可能的PDCCH，然后进行译码，循环冗余码校验（Cyclic Redundancy Check，简称：CRC）正确的PDCCH即为第一TPC-RNTI加扰的格式为DCI format 3/3A的第一PDCCH。 然后从第一PDCCH中获取第一TPC命令。

作为一种可能的实施方式，在上述 S101 之前，还包括：

S104b、UE 接收基站发送的第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，第二指示信息用于指示：第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置。

当多个上行子帧的TPC命令出现在同一个固定下行子帧后，基站可以配置多个TPC索引，分别一一对应多个上行子帧的TPC命令。

与第一种实施方式类似，第一TPC命令和第二TPC命令用于UE确定不同子帧上的上行信号的发射功率。当基站配置的第一TPC索引和第二TPC索引相同时，第一TPC命令和第二TPC命令可配置为同一个TPC命令。这样配置的话，可以用一个TPC命令指示两个灵活上行子帧上的上行信号的发射功率，因此可节省控制信令开销。

此时 S101 具体为：

S101b、UE 在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的第三 PDCCH，并在第一 TPC 索引指示的位置上获取第一 TPC 命令，和/或，在第二 TPC 索引指示的位置上获取第二 TPC 命令。

具体地，格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 可以承载多个 TPC 命令，每个 TPC 命令的位置都由 TPC 索引标识，因此，UE 在接收到 TPC 索引后，就可以在相应位置获取 TPC 命令。

S102、UE 根据在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命

令，确定子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的发射功率，子帧号为i的子帧为子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧之后的第K_{UL}个子帧。其中，K_{UL}的取值与 TDD 系统子帧上下行配比无关。

所述 TDD 系统子帧上下行配比为物理层信令指示的 TDD 上下行配比，所述物理层信令为 PDCCH 或 ePDCCH（enhanced PDCCH）承载的信令。

具体来说，UE 根据每一个 TPC 命令，确定每一个 TPC 命令对应上行信号的发射功率，子帧号为i的子帧为子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧之后的第K_{UL}个子帧，对于K_{UL}的取值，本实施例有如下三种可实施的方式：

在第一种可实施的方式中，K_{UL}的取值要保证灵活上行子帧和固定上行子帧的 TPC 命令承载于不同的固定下行子帧，本实施方式适用于上行信号为 PUSCH、PUCCH 或 SRS，本实施方式下有三种情况：

一、如下表二所示，当子帧i在一个无线帧中的子帧号为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i为 3 或 8 时，K_{UL}=8；i为 4 或 9 时，K_{UL}=4。本方案中K_{UL}的取值可保证 TPC 命令和上行信号发射之间的时延最小，进一步保证上行功控的时效性，即 UE 可以获取最精确的 TPC 命令。

表二

子帧号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
K_{UL}	-	-	6	8	4	-	-	6	8	4

二、如下表三所示，当子帧i在一个无线帧中的子帧号为 2、3、7 或 8 时，K_{UL}=7；i为 4 或 9 时，K_{UL}=8。当一个 TPC 命令可以用于 2 个灵活上行子帧时，本方案中K_{UL}的取值可保证最近的 2 个灵活子帧采用同一个 TPC 命令。

表三

子帧号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
K_{UL}	-	-	7	7	8	-	-	7	7	8

三、如下表四或表五所示，当子帧i在一个无线帧中的子帧号为2或7时，K_{UL}=7；i为3时，K_{UL}=7或K_{UL}=12；i为4时，K_{UL}=4或K_{UL}=9；i为8时，K_{UL}=12或K_{UL}=7；i为9时，K_{UL}=9或K_{UL}=4。当现有系统和演进系统都只支持0，1，2和6这四种上下行子帧配置时，子帧号为3和8的灵活上行子帧所受的干扰类型类似（即是否受到来自邻区的下行链路信号的干扰相同），本方案中K_{UL}的取

值可以保证子帧号为3和8的灵活上行子帧采用同一个TPC命令。

表四

子帧号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
K_{UL}	-	-	7	7	4	-	-	7	12	9

表五

子帧号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
K_{UL}	-	-	7	12	9	-	-	7	7	4

在第二种可实施的方式中，本实施方式适用于上行信号为 PUSCH、PUCCH 或 SRS，在本实施方式中，灵活上行子帧和固定上行子帧的 TPC 命令会出现在同一个子帧。K_{UL} 的取值为现有版本定义的 TDD 配比 0 下的取值，如下表六所示：

当子帧 i 在一个无线帧中的子帧号为2或7时，K_{UL}=6；i 为3或8时，K_{UL}=7；i 为4或9时，K_{UL}=4。

表六

子帧号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
K_{UL}	-	-	6	7	4	-	-	6	7	4

或者，当子帧 i 在一个无线帧中的子帧号为2或7时，K_{UL}=6或7；i 为3或8时，K_{UL}=7；i 为4或9时，K_{UL}=4。

由于在配比0中，只支持在固定下行子帧上发送TPC命令，所以在任何TDD配比下（该TDD配比可以为物理层信道承载的配比信息指示的TDD上下行配比）都采用配比0下的时序关系，可以解决无法获取TPC命令的问题。本方案中把现有版本中UE的TDD配比都配置成TDD配比0，这样可以很好地保持前后向兼容性。

在上述第一种和第二种可实施的方式中，当上行信号为 SRS 时， 若子帧号为 i 的子帧上发送 PUSCH，S102 根据每一个 TPC 命令，确定子帧号为 i 的子帧上的上行信号的发射功率，具体为：

根据每一个 TPC 命令，确定子帧号为 i 的子帧上的 PUSCH 的发射功率；根据子帧号为 i 的子帧上的 PUSCH 的发射功率，确定子帧号为 i 的子帧上的 SRS 的发射功率。

若子帧号为 i 的子帧上不发送 PUSCH，S102 根据每一个 TPC 命令，确定子帧号为 i 的子帧上的上行信号的发射功率，具体为：

根据每一个 TPC 命令，确定子帧号为i的子帧上的 SRS 的发射功率。

本方案中上述方法可解决即使 PUSCH 不发送，也可以配置 SRS 的 TPC 命令。

在第三种可实施的方式中，本实施方式适用于上行信号仅为 PUCCH 时的情形，且 PUCCH 只在固定的上行子帧上发送，K_{UL}=6 或 K_{UL}=7。

S103、UE 根据发射功率在子帧号为i的子帧上发送上行信号。

本实施例提供的无线通信方法，通过 UE 在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个 TPC 命令，TPC 命令承载于格式为 DCI format 3/3A 的 PDCCH 中，接着 UE 根据每一个 TPC 命令，确定每一个 TPC 命令对应的的子帧号为i的子帧上的上行信号的发射功率，子帧号为i的子帧为子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧之后的第K_{UL}个子帧，最后 UE 根据每个上行信号的发射功率，在子帧号为i的子帧上发送对应的每个上行信号。由于 UE 只在固定下行子帧上接收 TPC 命令，灵活下行子帧上不会承载 TPC 命令，因此就会避免当灵活子帧变成上行子帧后无法获取 TCP 命令的问题。从而可解决基站接收上行信号失败的问题。另外，本实施例还定义 TPC 命令发送和上行信号发送之间的时序关系，进而 UE 可以根据该时序关系，获取不同上行子帧上的 TPC 命令。

图 2 为本发明无线通信方法实施例二的流程图，本实施例以基站作为执行主体为例进行说明，如图 2 所示，本实施例的方法可以包括：

S201、基站在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个 TPC 命令，以使 UE 根据在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的发射功率。其中，K_{UL}的取值与时分双工 TDD 系统子帧上下行配比无关。

所述 TDD 系统子帧上下行配比为物理层信令指示的 TDD 上下行配比，所述物理层信令为 PDCCH 或 ePDCCH（enhanced PDCCH）承载的信令。

其中，至少一个 TPC 命令承载于格式为 DCI format 3/3A 的 PDCCH 中，至少一个 TPC 命令包括在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，不同的 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率。

具体地，基站只在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上发送 TPC 命令，也就是说灵活下行子帧上不会承载 TPC 命令，因此就会避免当灵活子帧变成上行子帧后无法获取 TCP 命令的问题。但是，由于灵活子帧可以被配置成上行子帧，因此固定下行子帧的个数少于所有可能的上行子帧（包括固定上行子帧和可以被配置成上行子帧的灵活子帧）的个数，这样一个固定下行子帧可能需要承载多个上行子帧的 TPC 命令。在本发明本实施例提供的时序关系中，一个固定下行子帧可能需要承载 2 个灵活上行子帧的 TPC 命令，或者，一个固定下行子帧可能需要承载 1 个灵活上行子帧的 TPC 命令和 1 个固定上行子帧的 TPC 命令时。当一个固定下行子帧需要承载 2 个灵活上行子帧的 TPC 命令时，或者，当一个固定下行子帧可能需要承载 1 个灵活上行子帧的 TPC 命令和 1 个固定上行子帧的 TPC 命令时，本发明实施例有两种可能的实施方式：

作为一种可能的实施方式，在上述 S201 之前，还包括：

S203a、向 UE 发送第一 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，第一指示信息用于指示：第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令。

第一TPC命令和第二TPC命令用于UE确定不同子帧上的上行信号的发射功率。当基站配置的第一TPC-RNTI和第二TPC-RNTI相同时，第一TPC命令和第二TPC命令为同一个TPC命令。这样配置的话，可以用一个TPC命令指示两个灵活上行子帧上的上行信号的发射功率，因此可节省控制信令开销。

此时 S201 具体为：

S201a、基站在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向 UE 发送第一 PDCCH 和/或第二 PDCCH，以使 UE 接收到第一 PDCCH 和/或第二 PDCCH 后，从第一 PDCCH 中获取第一 TPC 命令，和/或，从第二 PDCCH 中获取第二 TPC 命令。

作为另一种可能的实施方式，在上述 S201 之前，还包括：

S203b、基站向 UE 发送第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，第二指示信息用于指示：第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在格

式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置。

当多个上行子帧的TPC命令出现在同一个固定下行子帧后，基站可以配置多个TPC索引，分别一一对应多个上行子帧的TPC命令。

与第一种实施方式类似，第一TPC命令和第二TPC命令用于UE确定不同子帧上的上行信号的发射功率。当基站配置的第一TPC索引和第二TPC索引相同时，第一TPC命令和第二TPC命令为同一个TPC命令。这样配置的话，可以用一个TPC命令指示两个灵活上行子帧上的上行信号的发射功率，因此可节省控制信令开销。

此时 S201 具体为：

S201b、在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向 UE 发送第三 PDCCH，以使 UE 接收到第三 PDCCH 后，在第一 TPC 索引指示的位置上获取第一 TPC 命令，和/或，在第二 TPC 索引指示的位置上获取第二 TPC 命令。

子帧号为 i 的子帧为子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧之后的第 K_{UL} 个子帧，K_{UL} 的取值要保证灵活上行子帧和固定上行子帧的 TPC 命令承载于不同的固定下行子帧，对于 K_{UL} 的取值，本实施例有如下三种可实施的方式：

在第一种可实施的方式中，本实施方式适用于上行信号为 PUSCH、PUCCH 或 SRS，本实施方式下有三种情况：

一、如上表二所示，当子帧 i 在一个无线帧中的子帧号为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i 为 3 或 8 时，K_{UL}=8；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=4。本方案中 K_{UL} 的取值可保证 TPC 命令和上行信号发射之间的时延最小，进一步保证上行功控的时效性，即 UE 可以获取最精确的 TPC 命令。

二、如上表三所示，当子帧 i 在一个无线帧中的子帧号为 2、3、7 或 8 时，K_{UL}=7；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=8。当一个 TPC 命令可以用于 2 个灵活上行子帧时，本方案中 K_{UL} 的取值可保证最近的 2 个灵活子帧采用同一个 TPC 命令。

三、如上表四或表五所示，当子帧 i 在一个无线帧中的子帧号为2或7时，K_{UL}=7；i 为3时，K_{UL}=7或 K_{UL}=12；i 为4时，K_{UL}=4或 K_{UL}=9；i 为8时，K_{UL}=12或 K_{UL}=7；i 为9时，K_{UL}=9或 K_{UL}=4。当现有系统和演进系统都只支持0，1，2和6这四种上下行子帧配置时，子帧号为3和8的灵活上行子帧所受的干扰类型

类似（即是否受到来自邻区的下行链路信号的干扰相同），本方案中K_{UL}的取值可以保证子帧号为3和8的灵活上行子帧采用同一个TPC命令。

在第二种可实施的方式中，本实施方式适用于上行信号为 PUSCH、PUCCH 或 SRS，在本实施方式中，K_{UL}的取值为现有版本定义的 TDD 配比 0 下的取值，如上表六所示：

当子帧i在一个无线帧中的子帧号为2或7时，K_{UL}=6；i为3或8时，K_{UL}=7；i为4或9时，K_{UL}=4。

或者，当子帧i在一个无线帧中的子帧号为2或7时，K_{UL}=6或7；i为3或8时，K_{UL}=7；i为4或9时，K_{UL}=4。

由于在配比0中，只支持在固定下行子帧上发送TPC命令，所以在任何TDD配比下（该TDD配比可以为物理层信道承载的配比信息指示的TDD上下行配比）都采用配比0下的时序关系，可以解决无法获取TPC命令的问题。本方案中把现有版本中UE的TDD配比都配置成TDD配比0，这样可以很好地保持前后向兼容性。

在第三种可实施的方式中，本实施方式适用于上行信号仅为 PUCCH 时的情形，且 PUCCH 只在固定的上行子帧上发送，K_{UL}=6 或 K_{UL}=7。

S202、基站在子帧号为i的子帧上接收 UE 发送的上行信号。

本实施例提供的无线通信方法，通过基站在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令，以使 UE 根据在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的发射功率，子帧号为i的子帧为子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧之后的第K_{UL}个子帧。然后基站在子帧号为i的子帧上接收 UE 发送的上行信号。由于基站只在固定下行子帧上发送 TPC 命令，灵活下行子帧上不会承载 TPC 命令，因此就会避免当灵活子帧变成上行子帧后无法获取 TCP 命令的问题。从而可解决基站接收上行信号失败的问题。另外，本实施例还定义 TPC 命令发送和上行信号发送之间的时序关系，进而 UE 可以根据该时序关系，获取不同上行子帧上的 TPC 命令。

下面采用一个具体的实施例，对上述所示方法实施例的技术方案进行详细说明。

图 3 为本发明无线通信方法实施例三的流程图，如图 3 所示，本实施

例以 UE 和基站进行信息交互为例来说明，本实施例的方法可以包括：

S301、基站在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个 TPC 命令，TPC 命令承载于格式为 DCI format 3/3A 的 PDCCH 中。

S302、UE 在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个 TPC 命令。

S303、UE 根据在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的发射功率，子帧号为 i 的子帧为子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧之后的第 K_{UL} 个子帧，其中，不同的 TPC 命令指示在不同子帧上发送的上行信号的发射功率。K_{UL} 的取值与时分双工 TDD 系统子帧上下行配比无关。所述 TDD 系统子帧上下行配比为物理层信令指示的 TDD 上下行配比，所述物理层信令为 PDCCH 或 ePDCCH（enhanced PDCCH）承载的信令。

S304、UE 根据发射功率在子帧号为 i 的子帧上发送上行信号。

S305、基站在子帧号为 i 的子帧上接收 UE 发送的上行信号。

在 S301 之前，当一个固定下行子帧需要承载 2 个灵活上行子帧的 TPC 命令时，方法流程变为如下所示：

S30a、基站向 UE 发送第一 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，第一指示信息用于指示：第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令。

S301a、基站在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向 UE 发送第一 PDCCH 和/或第二 PDCCH。

S302a、UE 在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的第一 PDCCH 和/或第二 PDCCH，从第一 PDCCH 中获取第一 TPC 命令，和/或，从第二 PDCCH 中获取第二 TPC 命令。

接着执行 S303、S304、S305。

或者，方法流程变为如下所示：

S30b、基站向 UE 发送第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，第二指示信息用于指示：第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，第二 TPC 索引用于指示

第二 TPC 命令在格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置。

S301b、基站在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向 UE 发送第三 PDCCH。

S302b、UE 在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的第三 PDCCH，并在第一 TPC 索引指示的位置上获取第一 TPC 命令，和/或，在第二 TPC 索引指示的位置上获取第二 TPC 命令。

接着执行上述 S303、S304、S305。

其中，子帧号为 i 的子帧为子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧之后的第 K_{UL} 个子帧，对于 K_{UL} 的取值，本实施例有如下三种可实施的方式：

在第一种可实施的方式中，K_{UL} 的取值要保证灵活上行子帧和固定上行子帧的 TPC 命令承载于不同的固定下行子帧，本实施方式适用于上行信号为 PUSCH、PUCCH 或 SRS，本实施方式下有三种情况：

一、如上表二所示，当子帧 i 在一个无线帧中的子帧号为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i 为 3 或 8 时，K_{UL}=8；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=4。本方案中 K_{UL} 的取值可保证 TPC 命令和上行信号发射之间的时延最小，进一步保证上行功控的时效性，即 UE 可以获取最精确的 TPC 命令。

二、如上表三所示，当子帧 i 在一个无线帧中的子帧号为 2、3、7 或 8 时，K_{UL}=7；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=8。当一个 TPC 命令可以用于 2 个灵活上行子帧时，本方案中 K_{UL} 的取值可保证最近的 2 个灵活子帧采用同一个 TPC 命令。

三、如上表四或表五所示，当子帧 i 在一个无线帧中的子帧号为2或7时，K_{UL}=7；i 为3时，K_{UL}=7或 K_{UL}=12；i 为4时，K_{UL}=4或 K_{UL}=9；i 为8时，K_{UL}=12或 K_{UL}=7；i 为9时，K_{UL}=9或 K_{UL}=4。当现有系统和演进系统都只支持0，1，2和6这四种上下行子帧配置时，子帧号为3和8的灵活上行子帧所受的干扰类型类似（即是否受到来自邻区的下行链路信号的干扰相同），本方案中 K_{UL} 的取值可以保证子帧号为3和8的灵活上行子帧采用同一个TPC命令。

在第二种可实施的方式中，本实施方式适用于上行信号为 PUSCH、PUCCH 或 SRS，在本实施方式中，灵活上行子帧和固定上行子帧的 TPC 命令会出现在同一个子帧。K_{UL} 的取值为现有版本定义的 TDD 配比 0 下的取值，如上表六所示：

当子帧i在一个无线帧中的子帧号为2或7时，K_{UL}=6；i为3或8时，K_{UL}=7；i为4或9时，K_{UL}=4。或者，当子帧i在一个无线帧中的子帧号为2或7时，K_{UL}=6或7；i为3或8时，K_{UL}=7；i为4或9时，K_{UL}=4。

由于在配比0中，只支持在固定下行子帧上发送TPC命令，所以在任何TDD配比下都采用配比0下的时序关系，可以解决无法获取TPC命令的问题。本方案中把现有版本中UE的TDD配比都配置成TDD配比0，这样可以很好地保持前后向兼容性。

在第三种可实施的方式中，本实施方式适用于上行信号仅为 PUCCH 时的情形，且 PUCCH 只在固定的上行子帧上发送，K_{UL}=6 或 K_{UL}=7。

图 4 为本发明用户设备实施例一的结构示意图，如图 4 所示，本实施例的装置可以包括：接收模块 11、处理模块 12 和发送模块 13，其中，接收模块 11 用于在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个 TPC 命令，至少一个 TPC 命令承载于格式为 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，至少一个 TPC 命令包括在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，其中，不同的 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率。处理模块 12 用于根据在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的发射功率，子帧号为i的上行子帧为子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧之后的第K_{UL}个子帧，其中，K_{UL}的取值与 TDD 系统子帧上下行配比无关，即子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧早于子帧号为i的上行子帧发生，两者相隔$K_{UL}-1$个子帧。所述 TDD 系统子帧上下行配比为物理层信令指示的 TDD 上下行配比，所述物理层信令为 PDCCH 或 ePDCCH（enhanced PDCCH）承载的信令。发送模块 13 用于根据发射功率在子帧号为i的子帧上发送上行信号。

进一步地，接收模块 11 还用于：

在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，接收基站发送的第一 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，第一指示信息用于指示：第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令。

接收模块 11 用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的第一 PDCCH 和/或第二 PDCCH，从第一 PDCCH 中获取第一 TPC 命令，和/或，从第二 PDCCH 中获取第二 TPC 命令。

进一步地，可选的，接收模块 11 还用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，接收基站发送的第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，第二指示信息用于指示：第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置。接收模块 11 用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的第三 PDCCH，并在第一 TPC 索引指示的位置上获取第一 TPC 命令，和/或，在第二 TPC 索引指示的位置上获取第二 TPC 命令。

在上述实施例中，上行信号为 PUSCH、PUCCH 或 SRS 时，K_{UL} 的取值包括：

i 为 2 或 7 时，$K_{UL}=6$；i 为 3 或 8 时，$K_{UL}=8$；i 为 4 或 9 时，$K_{UL}=4$。

或者，i 为 2、3、7 或 8 时，$K_{UL}=7$；i 为 4 或 9 时，$K_{UL}=8$。

或者，i 为 2 或 7 时，$K_{UL}=7$；

i 为 3 时，$K_{UL}=7$ 或 $K_{UL}=12$；

i 为 4 时，$K_{UL}=4$ 或 $K_{UL}=9$；

i 为 8 时，$K_{UL}=12$ 或 $K_{UL}=7$；

i 为 9 时，$K_{UL}=9$ 或 $K_{UL}=4$。

在上述实施例中，上行信号为 PUSCH、PUCCH 或 SRS 时，K_{UL} 的取值包括：

i 为 2 或 7 时，$K_{UL}=6$；i 为 3 或 8 时，$K_{UL}=7$；i 为 4 或 9 时，$K_{UL}=4$。

或者，当子帧 i 在一个无线帧中的子帧号为 2 或 7 时，$K_{UL}=6$ 或 7；i 为 3 或 8 时，$K_{UL}=7$；i 为 4 或 9 时，$K_{UL}=4$。

进一步地，上行信号为 SRS 时， 若子帧号为 i 的子帧上发送 PUSCH，处理模块 12 用于：

根据每一个 TPC 命令，确定子帧号为i的子帧上的 PUSCH 的发射功率；

根据子帧号为i的子帧上的 PUSCH 的发射功率，确定子帧号为i的子帧上的 SRS 的发射功率；

若子帧号为i的子帧上不发送 PUSCH，处理模块用于：

根据每一个 TPC 命令，确定子帧号为i的子帧上的 SRS 的发射功率。

在上述实施例中，可选地，上行信号为 PUCCH 时，PUCCH 只在固定的上行子帧上发送，K_{UL}的取值包括：

K_{UL}=6 或 K_{UL}=7。

本实施例的装置，可以用于执行图 1 所示方法实施例的技术方案，其实现原理类似，此处不再赘述。

本实施例提供的用户设备，通过接收模块在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个 TPC 命令，TPC 命令承载于格式为 DCI format 3/3A 的 PDCCH 中，接着处理模块根据每一个 TPC 命令，确定每一个 TPC 命令对应的的子帧号为i的子帧上的上行信号的发射功率，子帧号为i的子帧为子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧之后的第K_{UL}个子帧，最后发送模块根据每个上行信号的发射功率，在子帧号为i的子帧上发送对应的每个上行信号。由于 UE 只在固定下行子帧上接收 TPC 命令，灵活下行子帧上不会承载 TPC 命令，因此就会避免当灵活子帧变成上行子帧后无法获取 TCP 命令的问题。从而可解决基站接收上行信号失败的问题。另外，本实施例还定义 TPC 命令发送和上行信号发送之间的时序关系，进而 UE 可以根据该时序关系，获取不同上行子帧上的 TPC 命令。

图 5 为本发明基站实施例一的结构示意图，如图 5 所示，本实施例的装置包括：发送模块 21 和接收模块 22，其中，发送模块 21 用于在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个 TPC 命令，以使 UE 根据在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的发射功率，其中，K_{UL}的取值与 TDD 系统子帧上下行配比无关。所述 TDD 系统子帧上下行配比为物理层信令指示的 TDD 上下行配比，所述物理层信令为 PDCCH 或 ePDCCH（enhanced PDCCH）承载的信令。

其中，至少一个 TPC 命令承载于格式为 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，至少一个 TPC 命令包括在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，不同的 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率。

接收模块 22 用于在子帧号为 i 的子帧上接收 UE 发送的上行信号。

进一步地，发送模块 21 还用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，向 UE 发送第一 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，第一指示信息用于指示：第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令。发送模块 21 用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向 UE 发送第一 PDCCH 和/或第二 PDCCH，以使 UE 接收到第一 PDCCH 和/或第二 PDCCH 后，从第一 PDCCH 中获取第一 TPC 命令，和/或，从第二 PDCCH 中获取第二 TPC 命令。

进一步地，可选地，发送模块 21 还用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，向 UE 发送第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，第二指示信息用于指示：第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置。发送模块 21 用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向 UE 发送第三 PDCCH，以使 UE 接收到第三 PDCCH 后，在第一 TPC 索引指示的位置上获取第一 TPC 命令，和/或，在第二 TPC 索引指示的位置上获取第二 TPC 命令。

在上述实施例中，上行信号为 PUSCH、PUCCH 或 SRS 时，K_{UL} 的取值包括：

i 为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i 为 3 或 8 时，K_{UL}=8；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=4。

或者，i 为 2、3、7 或 8 时，K_{UL}=7；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=8。

或者，i为 2 或 7 时，K_{UL}=7；

i为 3 时，K_{UL}=7 或K_{UL}=12；

i为 4 时，K_{UL}=4 或K_{UL}=9；

i为 8 时，K_{UL}=12 或K_{UL}=7；

i为 9 时，K_{UL}=9 或K_{UL}=4。

在上述实施例中，上行信号为 PUSCH、PUCCH 或 SRS 时，K_{UL}的取值包括：

i为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i为 3 或 8 时，K_{UL}=7；i为 4 或 9 时，K_{UL}=4。或者，当子帧i在一个无线帧中的子帧号为 2 或 7 时，K_{UL}=6 或 7；i为 3 或 8 时，K_{UL}=7；i为 4 或 9 时，K_{UL}=4。

在上述实施例中，上行信号为 PUCCH 时，K_{UL}的取值包括：

PUCCH 只在固定的上行子帧上发送；

K_{UL}=6 或K_{UL}=7。

本实施例的装置，可以用于执行图 2 所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

本实施例提供的基站，通过发送模块在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令，以使 UE 根据在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的发射功率，子帧号为i的子帧为子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧之后的第K_{UL}个子帧。然后接收模块在子帧号为i的子帧上接收 UE 发送的上行信号。由于基站只在固定下行子帧上发送 TPC 命令，灵活下行子帧上不会承载 TPC 命令，因此就会避免当灵活子帧变成上行子帧后无法获取 TCP 命令的问题。从而可解决基站接收上行信号失败的问题。另外，本实施例还定义 TPC 命令发送和上行信号发送之间的时序关系，进而 UE 可以根据该时序关系，获取不同上行子帧上的 TPC 命令。

本发明实施例提供的通信系统，包括图 4 所示的用户设备和图 5 所示的基站。

图 6 为本发明用户设备实施例二的结构示意图，如图 6 所示，本实施例的装置可以包括：接收器 31、处理器 32 和发送器 33，其中，接收器 31 用于在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个 TPC 命

令，至少一个 TPC 命令承载于格式为 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，至少一个 TPC 命令包括在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，其中，不同的 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率。处理器 32 用于根据在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的发射功率，子帧号为 i 的上行子帧为子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧之后的第 K_{UL} 个子帧，其中，K_{UL} 的取值与 TDD 系统子帧上下行配比无关。所述 TDD 系统子帧上下行配比为物理层信令指示的 TDD 上下行配比，所述物理层信令为 PDCCH 或 ePDCCH（enhanced PDCCH）承载的信令。发送器 33 用于根据发射功率在子帧号为 i 的子帧上发送上行信号。

进一步地，接收器 31 还用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，接收基站发送的第一 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，第一指示信息用于指示：第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令。接收器 31 用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的第一 PDCCH 和/或第二 PDCCH，从第一 PDCCH 中获取第一 TPC 命令，和/或，从第二 PDCCH 中获取第二 TPC 命令。

进一步地，可选的，接收器 31 还用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，接收基站发送的第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，第二指示信息用于指示：第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置。接收器 31 用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的第三 PDCCH，并在第一 TPC 索引指示的位置上获取第一 TPC 命令，和/或，在第二 TPC 索引指示的位置上获取第二 TPC 命令。

在上述实施例中，上行信号为 PUSCH、PUCCH 或 SRS 时， K_{UL} 的取值包括：

i 为 2 或 7 时， K_{UL} =6； i 为 3 或 8 时， K_{UL} =8； i 为 4 或 9 时， K_{UL} =4。

或者， i 为 2、3、7 或 8 时， K_{UL} =7； i 为 4 或 9 时， K_{UL} =8。

或者， i 为 2 或 7 时， K_{UL} =7；

i 为 3 时， K_{UL} =7 或 K_{UL} =12；

i 为 4 时， K_{UL} =4 或 K_{UL} =9；

i 为 8 时， K_{UL} =12 或 K_{UL} =7；

i 为 9 时， K_{UL} =9 或 K_{UL} =4。

在上述实施例中，上行信号为 PUSCH、PUCCH 或 SRS 时， K_{UL} 的取值包括：

i 为 2 或 7 时， K_{UL} =6； i 为 3 或 8 时， K_{UL} =7； i 为 4 或 9 时， K_{UL} =4。

或者，当子帧 i 在一个无线帧中的子帧号为 2 或 7 时， K_{UL} =6 或 7； i 为 3 或 8 时， K_{UL} =7； i 为 4 或 9 时， K_{UL} =4。

进一步地，上行信号为 SRS 时， 若子帧号为 i 的子帧上发送 PUSCH，处理器 32 用于：

根据每一个 TPC 命令，确定子帧号为 i 的子帧上的 PUSCH 的发射功率；

根据子帧号为 i 的子帧上的 PUSCH 的发射功率，确定子帧号为 i 的子帧上的 SRS 的发射功率；

若子帧号为 i 的子帧上不发送 PUSCH，处理模块用于：

根据每一个 TPC 命令，确定子帧号为 i 的子帧上的 SRS 的发射功率。

在上述实施例中，可选地，上行信号为 PUCCH 时，PUCCH 只在固定的上行子帧上发送， K_{UL} 的取值包括：

K_{UL} =6 或 K_{UL} =7。

本实施例的装置，可以用于执行图 1 所示方法实施例的技术方案，其实现原理类似，此处不再赘述。

本实施例提供的用户设备，通过接收器在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个 TPC 命令，TPC 命令承载于格式为 DCI format 3/3A 的 PDCCH 中，接着处理器根据每一个 TPC 命令，确定每一个

TPC 命令对应的的子帧号为i的子帧上的上行信号的发射功率，子帧号为i的子帧为子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧之后的第K_{UL}个子帧，最后发送器根据每个上行信号的发射功率，在子帧号为i的子帧上发送对应的每个上行信号。由于 UE 只在固定下行子帧上接收 TPC 命令，灵活下行子帧上不会承载 TPC 命令，因此就会避免当灵活子帧变成上行子帧后无法获取 TCP 命令的问题。从而可解决基站接收上行信号失败的问题。另外，本实施例还定义 TPC 命令发送和上行信号发送之间的时序关系，进而 UE 可以根据该时序关系，获取不同上行子帧上的 TPC 命令。

图 7 为本发明基站实施例二的结构示意图，如图 7 所示，本实施例的装置包括：发送器 41 和接收器 42，其中，发送器 41 用于在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个 TPC 命令，以使 UE 根据在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的发射功率，其中，K_{UL}的取值与 TDD 系统子帧上下行配比无关。所述 TDD 系统子帧上下行配比为物理层信令指示的 TDD 上下行配比，所述物理层信令为 PDCCH 或 ePDCCH（enhanced PDCCH）承载的信令。

其中，至少一个 TPC 命令承载于格式为 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，至少一个 TPC 命令包括在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，不同的 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率。

接收器 42 用于在子帧号为i的子帧上接收 UE 发送的上行信号。

进一步地，发送器 41 还用于：

在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，向 UE 发送第一 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，第一指示信息用于指示：第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令。发送器 41 用于：

在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向 UE 发送第一 PDCCH 和/或第二 PDCCH，以使 UE 接收到第一 PDCCH 和/或第二 PDCCH 后，从第一

PDCCH 中获取第一 TPC 命令，和/或，从第二 PDCCH 中获取第二 TPC 命令。

进一步地，可选地，发送器 41 还用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，向 UE 发送第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，第二指示信息用于指示：第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置。发送器 41 用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向 UE 发送第三 PDCCH，以使 UE 接收到第三 PDCCH 后，在第一 TPC 索引指示的位置上获取第一 TPC 命令，和/或，在第二 TPC 索引指示的位置上获取第二 TPC 命令。

在上述实施例中，上行信号为 PUSCH、PUCCH 或 SRS 时，K_{UL} 的取值包括：

i 为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i 为 3 或 8 时，K_{UL}=8；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=4。

或者，i 为 2、3、7 或 8 时，K_{UL}=7；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=8。

或者，i 为 2 或 7 时，K_{UL}=7；

i 为 3 时，K_{UL}=7 或 K_{UL}=12；

i 为 4 时，K_{UL}=4 或 K_{UL}=9；

i 为 8 时，K_{UL}=12 或 K_{UL}=7；

i 为 9 时，K_{UL}=9 或 K_{UL}=4。

在上述实施例中，上行信号为 PUSCH、PUCCH 或 SRS 时，K_{UL} 的取值包括：

i 为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i 为 3 或 8 时，K_{UL}=7；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=4。

或者，当子帧 i 在一个无线帧中的子帧号为 2 或 7 时，K_{UL}=6 或 7；i 为 3 或 8 时，K_{UL}=7；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=4。s

在上述实施例中，上行信号为 PUCCH 时，K_{UL} 的取值包括：

PUCCH 只在固定的上行子帧上发送；

K_{UL}=6 或 K_{UL}=7。

本实施例的装置，可以用于执行图 2 所示方法实施例的技术方案，其

实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

本实施例提供的基站，通过发送器在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令，以使 UE 根据在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的发射功率，子帧号为i的子帧为子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧之后的第K_{UL}个子帧。然后接收器在子帧号为i的子帧上接收 UE 发送的上行信号。由于基站只在固定下行子帧上发送 TPC 命令，灵活下行子帧上不会承载 TPC 命令，因此就会避免当灵活子帧变成上行子帧后无法获取 TCP 命令的问题。从而可解决基站接收上行信号失败的问题。另外，本实施例还定义 TPC 命令发送和上行信号发送之间的时序关系，进而 UE 可以根据该时序关系，获取不同上行子帧上的 TPC 命令。

本发明实施例提供的通信系统，包括图 6 所示的用户设备和图 7 所示的基站。

在本发明所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，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，在本发明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。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

上述以软件功能单元的形式实现的集成的单元，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。上述软件功能单元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）或处理器（processor）执行本发明各个实施例所述方法的部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本领域技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的装置的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

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

权 利 要 求 书

1、一种无线通信方法，其特征在于，包括：

在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令，所述至少一个 TPC 命令承载于格式为下行控制信息格式 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，所述至少一个 TPC 命令包括在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，其中，不同的 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率；

根据所述在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为i的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，所述子帧号为i的上行子帧为所述子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧之后的第K_{UL}个子帧，其中，所述K_{UL}的取值与时分双工 TDD 系统子帧上下行配比无关；

根据所述发射功率在所述子帧号为i的子帧上发送所述上行信号。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，还包括：

接收所述基站发送的第一 TPC 无线网络临时标识 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，所述第一指示信息用于指示：所述第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，所述第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令；

所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令，包括：

在所述子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收所述基站发送的所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH，从所述第一 PDCCH 中获取所述第一 TPC 命令，和/或，从所述第二 PDCCH 中获取所述第二 TPC 命令。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，还包括：

接收所述基站发送的第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，所述第二指示信息用于指示：所述第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令

在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，所述第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置；

所述在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令，包括：

在所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收所述基站发送的所述第三 PDCCH，并在所述第一 TPC 索引指示的位置上获取所述第一 TPC 命令，和/或，在所述第二 TPC 索引指示的位置上获取所述第二 TPC 命令。

4、根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述上行信号为物理上行共享信道 PUSCH、物理上行控制信道 PUCCH 或探测参考信号 SRS 时，所述 K_{UL} 的取值包括：

i 为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i 为 3 或 8 时，K_{UL}=8；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=4；

或者，

i 为 2、3、7 或 8 时，K_{UL}=7；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=8；

或者，

i 为 2 或 7 时，K_{UL}=7；

i 为 3 时，K_{UL}=7 或 K_{UL}=12；

i 为 4 时，K_{UL}=4 或 K_{UL}=9；

i 为 8 时，K_{UL}=12 或 K_{UL}=7；

i 为 9 时，K_{UL}=9 或 K_{UL}=4。

5、根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述上行信号为所述 PUSCH、PUCCH 或 SRS 时，所述 K_{UL} 的取值包括：

i 为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i 为 3 或 8 时，K_{UL}=7；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=4。

6、根据权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在于，所述上行信号为所述 SRS 时， 若子帧号为 i 的子帧上发送 PUSCH，所述根据所述在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为 i 的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，包括：

根据每一个所述 TPC 命令，确定子帧号为 i 的子帧上的 PUSCH 的发射功率；

根据所述子帧号为 i 的子帧上的 PUSCH 的发射功率，确定所述子帧号

为i的子帧上的所述 SRS 的发射功率；

若子帧号为i的子帧上不发送 PUSCH，所述根据所述在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为i的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，包括：

根据每一个所述 TPC 命令，确定子帧号为i的子帧上的 SRS 的发射功率。

7、根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述上行信号为 PUCCH 时，所述 PUCCH 只在固定的上行子帧上发送，所述K_{UL}的取值包括：

K_{UL}=6 或K_{UL}=7。

8、一种无线通信方法，其特征在于，包括：

在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令，以使所述 UE 根据在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为i的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，其中，所述K_{UL}的取值与时分双工 TDD 系统子帧上下行配比无关；

其中，至少一个所述 TPC 命令承载于格式为下行控制信息格式 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，至少一个所述 TPC 命令包括在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，不同的所述 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率；

在所述子帧号为i的子帧上接收所述 UE 发送的所述上行信号。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备UE发送至少一个发射功率控制TPC命令之前，还包括：

向所述 UE 发送第一 TPC 无线网络临时标识 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，所述第一指示信息用于指示：所述第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，所述第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令；

所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一

个发射功率控制 TPC 命令，包括：

在所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向所述 UE 发送所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH，以使所述 UE 接收到所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH 后，从所述第一 PDCCH 中获取所述第一 TPC 命令，和/或，从所述第二 PDCCH 中获取所述第二 TPC 命令。

10、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，还包括：

向所述 UE 发送第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，所述第二指示信息用于指示：所述第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，所述第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置；

所述在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令，包括：

在所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向所述 UE 发送所述第三 PDCCH，以使所述 UE 接收到所述第三 PDCCH 后，在所述第一 TPC 索引指示的位置上获取所述第一 TPC 命令，和/或，在所述第二 TPC 索引指示的位置上获取所述第二 TPC 命令。

11、根据权利要求 8-10 任一项所述的方法，其特征在于，所述上行信号为物理上行共享信道 PUSCH、物理上行控制信道 PUCCH 或探测参考信号 SRS 时，所述 K_{UL} 的取值包括：

i 为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i 为 3 或 8 时，K_{UL}=8；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=4；

或者，

i 为 2、3、7 或 8 时，K_{UL}=7；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=8；

或者，

i 为 2 或 7 时，K_{UL}=7；

i 为 3 时，K_{UL}=7 或 K_{UL}=12；

i 为 4 时，K_{UL}=4 或 K_{UL}=9；

i 为 8 时，K_{UL}=12 或 K_{UL}=7；

i 为 9 时， K_{UL}=9 或 K_{UL}=4。

12、根据权利要求 8-10 任一项所述的方法，其特征在于，所述上行信号为所述 PUSCH、PUCCH 或 SRS 时，所述 K_{UL} 的取值包括：

i 为 2 或 7 时， K_{UL}=6； i 为 3 或 8 时， K_{UL}=7； i 为 4 或 9 时， K_{UL}=4。

13、根据权利要求 8-10 任一项所述的方法，其特征在于，所述上行信号为 PUCCH 时，所述 K_{UL} 的取值包括：

所述 PUCCH 只在固定的上行子帧上发送；

K_{UL}=6 或 K_{UL}=7。

14、一种用户设备，其特征在于，包括：

接收模块，用于在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令，所述至少一个 TPC 命令承载于格式为下行控制信息格式 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，所述至少一个 TPC 命令包括在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，其中，不同的 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率；

处理模块，用于根据所述在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为 i 的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，所述子帧号为 i 的上行子帧为所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧之后的第 K_{UL} 个子帧，其中，所述 K_{UL} 的取值与时分双工 TDD 系统子帧上下行配比无关；

发送模块，用于根据所述发射功率在所述子帧号为 i 的子帧上发送所述上行信号。

15、根据权利要求 14 所述的用户设备，其特征在于，所述接收模块还用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，接收所述基站发送的第一 TPC 无线网络临时标识 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，所述第一指示信息用于指示：所述第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，所述第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令；

所述接收模块用于：

在所述子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收所述基站发送的所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH，从所述第一 PDCCH 中获取所述第一 TPC 命令，和/或，从所述第二 PDCCH 中获取所述第二 TPC 命令。

16、根据权利要求 14 所述的用户设备，其特征在于，所述接收模块还用于：

在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，接收所述基站发送的第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，所述第二指示信息用于指示：所述第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，所述第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置；

所述接收模块用于：

在所述子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收所述基站发送的所述第三 PDCCH，并在所述第一 TPC 索引指示的位置上获取所述第一 TPC 命令，和/或，在所述第二 TPC 索引指示的位置上获取所述第二 TPC 命令。

17、根据权利要求 14-16 任一项所述的用户设备，其特征在于，所述上行信号为物理上行共享信道 PUSCH、物理上行控制信道 PUCCH 或探测参考信号 SRS 时，所述K_{UL}的取值包括：

i为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i为 3 或 8 时，K_{UL}=8；i为 4 或 9 时，K_{UL}=4；

或者，

i为 2、3、7 或 8 时，K_{UL}=7；i为 4 或 9 时，K_{UL}=8；

或者，

i为 2 或 7 时，K_{UL}=7；

i为 3 时，K_{UL}=7 或K_{UL}=12；

i为 4 时，K_{UL}=4 或K_{UL}=9；

i为 8 时，K_{UL}=12 或K_{UL}=7；

i为 9 时，K_{UL}=9 或K_{UL}=4。

18、根据权利要求 14-16 任一项所述的用户设备，其特征在于，所述上行信号为所述 PUSCH、PUCCH 或 SRS 时，所述K_{UL}的取值包括：

i为 2 或 7 时， K_{UL}=6； i为 3 或 8 时， K_{UL}=7； i为 4 或 9 时， K_{UL}=4。

19、根据权利要求 17 或 18 所述的用户设备，其特征在于，所述上行信号为所述 SRS 时， 若子帧号为i的子帧上发送 PUSCH，所述处理模块用于：

根据每一个所述 TPC 命令，确定子帧号为i的子帧上的 PUSCH 的发射功率；

根据所述子帧号为i的子帧上的 PUSCH 的发射功率，确定所述子帧号为i的子帧上的所述 SRS 的发射功率；

若子帧号为i的子帧上不发送 PUSCH，所述处理模块用于：

根据每一个所述 TPC 命令，确定子帧号为i的子帧上的 SRS 的发射功率。

20、根据权利要求 14-16 任一项所述的用户设备，其特征在于，所述上行信号为 PUCCH 时，所述 PUCCH 只在固定的上行子帧上发送，所述 K_{UL} 的取值包括：

K_{UL}=6 或 K_{UL}=7。

21、一种基站，其特征在于，包括：

发送模块，用于在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令，以使所述 UE 根据在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为i的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，其中，所述 K_{UL} 的取值与时分双工 TDD 系统子帧上下行配比无关；

其中，至少一个所述 TPC 命令承载于格式为下行控制信息格式 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，至少一个所述 TPC 命令包括在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，不同的所述 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率；

接收模块，用于在所述子帧号为i的子帧上接收所述 UE 发送的所述上行信号。

22、根据权利要求 21 所述的基站，其特征在于，所述发送模块还用于：

在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发

射功率控制 TPC 命令之前，向所述 UE 发送第一 TPC 无线网络临时标识 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，所述第一指示信息用于指示：所述第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，所述第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令；

所述发送模块用于：

在所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向所述 UE 发送所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH，以使所述 UE 接收到所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH 后，从所述第一 PDCCH 中获取所述第一 TPC 命令，和/或，从所述第二 PDCCH 中获取所述第二 TPC 命令。

23、根据权利要求 21 所述的基站，其特征在于，所述发送模块还用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，向所述 UE 发送第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，所述第二指示信息用于指示：所述第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，所述第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置；

所述发送模块用于：

在所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向所述 UE 发送所述第三 PDCCH，以使所述 UE 接收到所述第三 PDCCH 后，在所述第一 TPC 索引指示的位置上获取所述第一 TPC 命令，和/或，在所述第二 TPC 索引指示的位置上获取所述第二 TPC 命令。

24、根据权利要求 21-23 任一项所述的基站，其特征在于，所述上行信号为物理上行共享信道 PUSCH、物理上行控制信道 PUCCH 或探测参考信号 SRS 时，所述 K_{UL} 的取值包括：

i 为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i 为 3 或 8 时，K_{UL}=8；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=4；

或者，

i 为 2、3、7 或 8 时，K_{UL}=7；i 为 4 或 9 时，K_{UL}=8；

或者，

i为 2 或 7 时， K_{UL}=7；

i为 3 时， K_{UL}=7 或 K_{UL}=12；

i为 4 时， K_{UL}=4 或 K_{UL}=9；

i为 8 时， K_{UL}=12 或 K_{UL}=7；

i为 9 时， K_{UL}=9 或 K_{UL}=4。

25、根据权利要求 21-23 任一项所述的基站，其特征在于，所述上行信号为所述 PUSCH、PUCCH 或 SRS 时，所述 K_{UL} 的取值包括：

i为 2 或 7 时， K_{UL}=6； i为 3 或 8 时， K_{UL}=7； i为 4 或 9 时， K_{UL}=4。

26、根据权利要求 21-23 任一项所述的基站，其特征在于，所述上行信号为 PUCCH 时，所述 K_{UL} 的取值包括：

所述 PUCCH 只在固定的上行子帧上发送；

K_{UL}=6 或 K_{UL}=7。

27、一种通信系统，其特征在于，包括如权利要求 14-20 中任一项所述的用户设备以及如权利要求 21-26 中任一项所述的基站。

28、一种无线通信方法，其特征在于，包括：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令，所述至少一个 TPC 命令承载于格式为下行控制信息格式 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，所述至少一个 TPC 命令包括在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，其中，不同的 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率，所述上行信号为物理上行共享信道 PUSCH 或探测参考信号 SRS；

根据所述在子帧号为 i 的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为 i 的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，所述子帧号为 i 的上行子帧为所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧之后的第 K_{UL} 个子帧，其中，所述 K_{UL} 的取值为时分双工 TDD 配比 0 下定义的取值；

根据所述发射功率在所述子帧号为 i 的子帧上发送所述上行信号。

29、根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，所述 K_{UL} 的取值为时分双工 TDD 配比 0 下定义的取值，包括：

i为 2 或 7 时， K_{UL}=6； i为 3 或 8 时， K_{UL}=8； i为 4 或 9 时， K_{UL}=4。

30、根据权利要求 28 或 29 所述的方法，其特征在于，所述在子帧号

为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，还包括：

接收所述基站发送的第一 TPC 无线网络临时标识 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，所述第一指示信息用于指示：所述第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，所述第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令；

所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令，包括：

在所述子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收所述基站发送的所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH，从所述第一 PDCCH 中获取所述第一 TPC 命令，和/或，从所述第二 PDCCH 中获取所述第二 TPC 命令。

31、根据权利要求 28 或 29 所述的方法，其特征在于，所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，还包括：

接收所述基站发送的第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，所述第二指示信息用于指示：所述第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，所述第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置；

所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令，包括：

在所述子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收所述基站发送的所述第三 PDCCH，并在所述第一 TPC 索引指示的位置上获取所述第一 TPC 命令，和/或，在所述第二 TPC 索引指示的位置上获取所述第二 TPC 命令。

32、根据权利要求 28-31 任一项所述的方法，其特征在于，所述上行信号为所述 SRS 时， 若子帧号为i的子帧上发送 PUSCH，所述根据所述在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为i的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，包括：

根据每一个所述 TPC 命令，确定子帧号为i的子帧上的 PUSCH 的发

射功率；

根据所述子帧号为i的子帧上的 PUSCH 的发射功率，确定所述子帧号为i的子帧上的所述 SRS 的发射功率；

若子帧号为i的子帧上不发送 PUSCH，所述根据所述在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为i的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，包括：

根据每一个所述 TPC 命令，确定子帧号为i的子帧上的 SRS 的发射功率。

33、一种无线通信方法，其特征在于，包括：

在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令，以使所述 UE 根据在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为i的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，其中，所述K_{UL}的取值为时分双工 TDD 配比 0 下定义的取值，所述上行信号为物理上行共享信道 PUSCH 或探测参考信号 SRS；

其中，至少一个所述 TPC 命令承载于格式为下行控制信息格式 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，至少一个所述 TPC 命令包括在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，不同的所述 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率；

在所述子帧号为i的子帧上接收所述 UE 发送的所述上行信号。

34、根据权利要求 33 所述的方法，其特征在于，所述K_{UL}的取值为时分双工 TDD 配比 0 下定义的取值包括：

i为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i为 3 或 8 时，K_{UL}=8；i为 4 或 9 时，K_{UL}=4。

35、根据权利要求 33 或 34 所述的方法，其特征在于，所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，还包括：

向所述 UE 发送第一 TPC 无线网络临时标识 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，所述第一指示信息用于指示：所述第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，所述第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令；

所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令，包括：

在所述子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向所述 UE 发送所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH，以使所述 UE 接收到所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH 后，从所述第一 PDCCH 中获取所述第一 TPC 命令，和/或，从所述第二 PDCCH 中获取所述第二 TPC 命令。

36、根据权利要求 33 或 34 所述的方法，其特征在于，所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，还包括：

向所述 UE 发送第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，所述第二指示信息用于指示：所述第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，所述第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置；

所述在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令，包括：

在所述子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向所述 UE 发送所述第三 PDCCH，以使所述 UE 接收到所述第三 PDCCH 后，在所述第一 TPC 索引指示的位置上获取所述第一 TPC 命令，和/或，在所述第二 TPC 索引指示的位置上获取所述第二 TPC 命令。

37、一种用户设备，其特征在于，包括：

接收模块，用于在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令，所述至少一个 TPC 命令承载于格式为下行控制信息格式 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，所述至少一个 TPC 命令包括在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，其中，不同的 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率，所述上行信号为物理上行共享信道 PUSCH 或探测参考信号 SRS；

处理模块，用于根据所述在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为i的上行子帧上发送的所述上行信号的发

射功率，所述子帧号为i的上行子帧为所述子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧之后的第K_{UL}个子帧，其中，所述K_{UL}的取值为时分双工 TDD 配比 0 下定义的取值；

发送模块，用于根据所述发射功率在所述子帧号为i的子帧上发送所述上行信号。

38、根据权利要求 37 所述的用户设备，其特征在于，所述K_{UL}的取值为时分双工 TDD 配比 0 下定义的取值，包括：

i为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i为 3 或 8 时，K_{UL}=8；i为 4 或 9 时，K_{UL}=4。

39、根据权利要求 37 或 38 所述的用户设备，其特征在于，所述接收模块还用于：在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，接收所述基站发送的第一 TPC 无线网络临时标识 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，所述第一指示信息用于指示：所述第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，所述第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令；

所述接收模块用于：

在所述子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收所述基站发送的所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH，从所述第一 PDCCH 中获取所述第一 TPC 命令，和/或，从所述第二 PDCCH 中获取所述第二 TPC 命令。

40、根据权利要求 37 或 38 所述的用户设备，其特征在于，所述接收模块还用于：在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，接收所述基站发送的第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，所述第二指示信息用于指示：所述第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，所述第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置；

所述接收模块用于：

在所述子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上接收所述基站发送的所述第三 PDCCH，并在所述第一 TPC 索引指示的位置上获取所述第一 TPC 命令，和/或，在所述第二 TPC 索引指示的位置上获取所述第二 TPC 命令。

41、根据权利要求 37-40 任一项所述的用户设备，其特征在于，所述上行信号为所述 SRS 时， 若子帧号为i的子帧上发送 PUSCH，所述根据所述在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，所述处理模块用于：

根据每一个所述 TPC 命令，确定子帧号为i的子帧上的 PUSCH 的发射功率；

根据所述子帧号为i的子帧上的 PUSCH 的发射功率，确定所述子帧号为i的子帧上的所述 SRS 的发射功率；

若子帧号为i的子帧上不发送 PUSCH，所述处理模块用于：

根据每一个所述 TPC 命令，确定子帧号为i的子帧上的 SRS 的发射功率。

42、一种基站，其特征在于，包括：

发送模块，用于在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令，以使所述 UE 根据在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，确定所述子帧号为i的上行子帧上发送的所述上行信号的发射功率，其中，所述K_{UL}的取值为时分双工 TDD 配比 0 下定义的取值，所述上行信号为物理上行共享信道 PUSCH 或探测参考信号 SRS；

其中，至少一个所述 TPC 命令承载于格式为下行控制信息格式 DCI format 3/3A 的物理下行控制信道 PDCCH 中，至少一个所述 TPC 命令包括在子帧号为i的上行子帧上发送的上行信号的 TPC 命令，不同的所述 TPC 命令用于指示在不同上行子帧上发送的上行信号的发射功率；

接收模块，用于在所述子帧号为i的子帧上接收所述 UE 发送的所述上行信号。

43、根据权利要求 42 所述的基站，其特征在于，所述K_{UL}的取值为时分双工 TDD 配比 0 下定义的取值包括：

i为 2 或 7 时，K_{UL}=6；i为 3 或 8 时，K_{UL}=8；i为 4 或 9 时，K_{UL}=4。

44、根据权利要求 42 或 43 所述的基站，其特征在于，所述发送模块还用于：

在子帧号为$i-K_{UL}$的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发

射功率控制 TPC 命令之前，向所述 UE 发送第一 TPC 无线网络临时标识 TPC-RNTI、第二 TPC-RNTI 和第一指示信息，所述第一指示信息用于指示：所述第一 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第一 PDCCH 用于承载第一 TPC 命令，所述第二 TPC-RNTI 加扰的格式为 DCI format 3/3A 的第二 PDCCH 用于承载第二 TPC 命令；

所述发送模块用于：

在所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向所述 UE 发送所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH，以使所述 UE 接收到所述第一 PDCCH 和/或所述第二 PDCCH 后，从所述第一 PDCCH 中获取所述第一 TPC 命令，和/或，从所述第二 PDCCH 中获取所述第二 TPC 命令。

45、根据权利要求 42 或 43 所述的基站，其特征在于，所述发送模块还用于：

在子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向用户设备 UE 发送至少一个发射功率控制 TPC 命令之前，向所述 UE 发送第一 TPC 索引、第二 TPC 索引和第二指示信息，所述第二指示信息用于指示：所述第一 TPC 索引用于指示第一 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置，所述第二 TPC 索引用于指示第二 TPC 命令在所述格式为 DCI format 3/3A 的第三 PDCCH 中的位置；

所述发送模块用于：

在所述子帧号为 $i-K_{UL}$ 的固定下行子帧上向所述 UE 发送所述第三 PDCCH，以使所述 UE 接收到所述第三 PDCCH 后，在所述第一 TPC 索引指示的位置上获取所述第一 TPC 命令，和/或，在所述第二 TPC 索引指示的位置上获取所述第二 TPC 命令。

46、一种通信系统，其特征在于，包括如权利要求 37-41 中任一项所述的用户设备以及如权利要求 42-46 中任一项所述的基站。

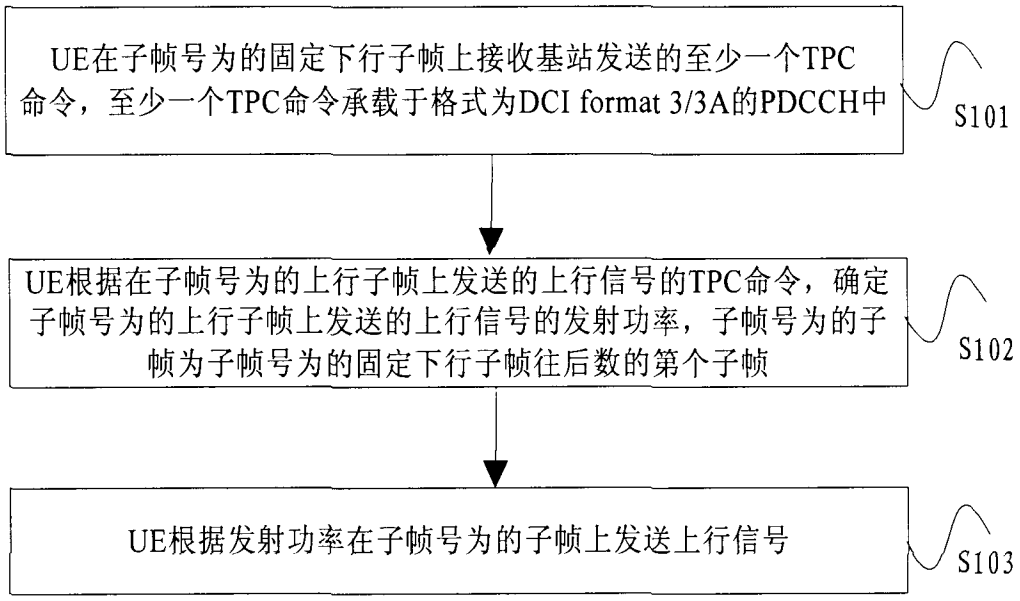

UE在子帧号为的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个TPC命令，至少一个TPC命令承载于格式为DCI format 3/3A的PDCCH中
S101
UE根据在子帧号为的上行子帧上发送的上行信号的TPC命令，确定子帧号为的上行子帧上发送的上行信号的发射功率，子帧号为的子帧为子帧号为的固定下行子帧往后数的第个子帧
S102
UE根据发射功率在子帧号为的子帧上发送上行信号
S103

图 1

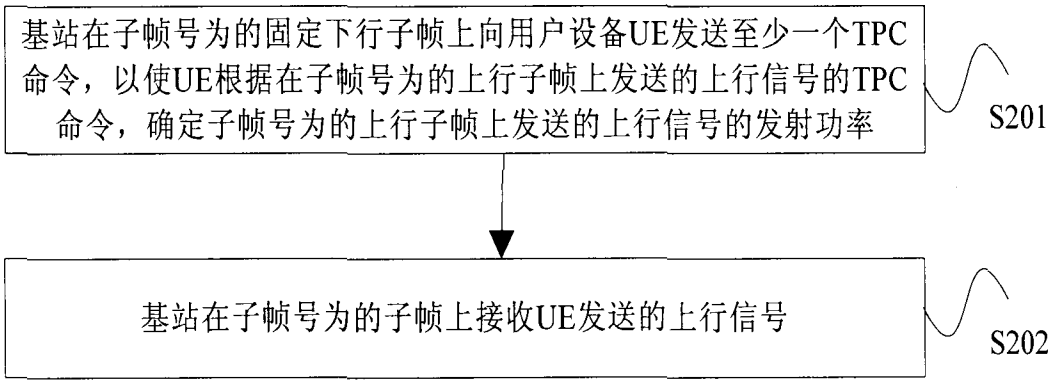

基站在子帧号为的固定下行子帧上向用户设备UE发送至少一个TPC命令，以使UE根据在子帧号为的上行子帧上发送的上行信号的TPC命令，确定子帧号为的上行子帧上发送的上行信号的发射功率
S201
基站在子帧号为的子帧上接收UE发送的上行信号
S202

图 2

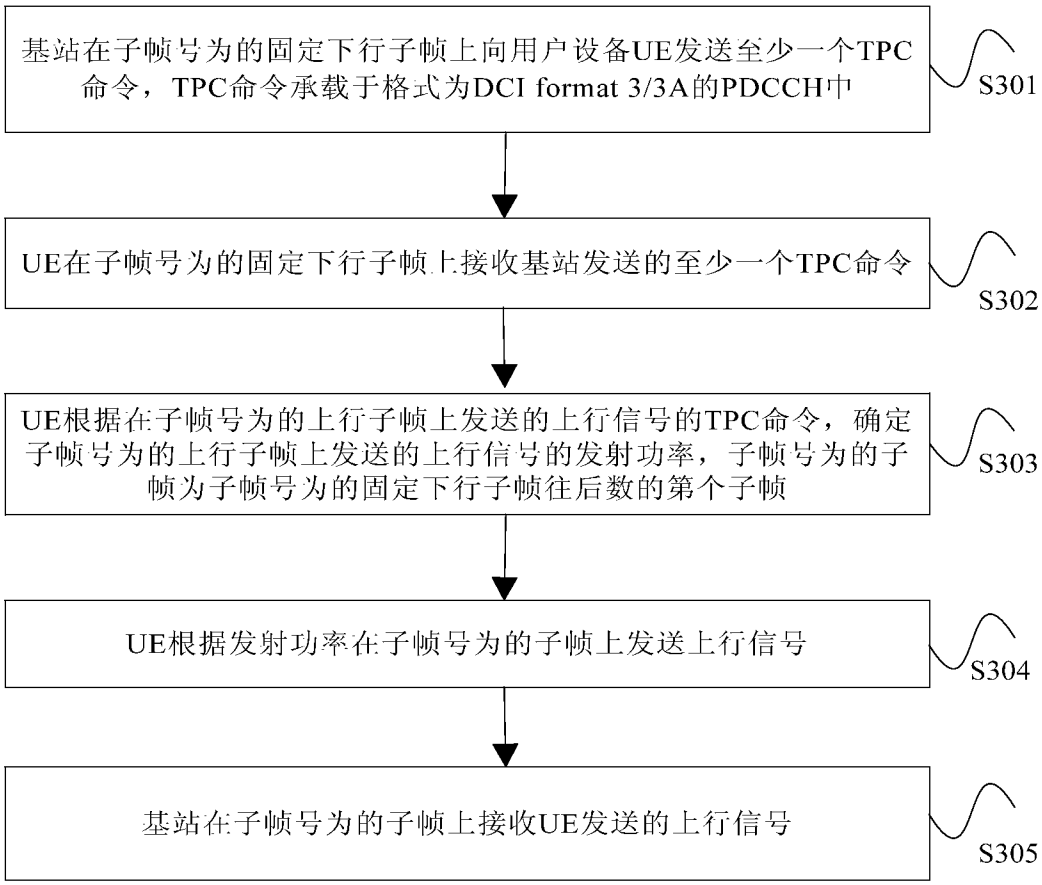

基站在子帧号为的固定下行子帧上向用户设备UE发送至少一个TPC命令，TPC命令承载于格式为DCI format 3/3A的PDCCH中
S301
UE在子帧号为的固定下行子帧上接收基站发送的至少一个TPC命令
S302
UE根据在子帧号为的上行子帧上发送的上行信号的TPC命令，确定子帧号为的上行子帧上发送的上行信号的发射功率，子帧号为的子帧为子帧号为的固定下行子帧往后数的第个子帧
S303
UE根据发射功率在子帧号为的子帧上发送上行信号
S304
基站在子帧号为的子帧上接收UE发送的上行信号
S305

图 3

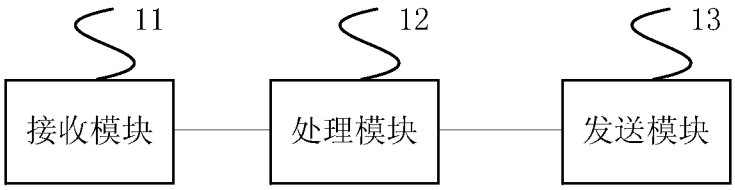

11
12
13
接收模块
处理模块
发送模块

图 4

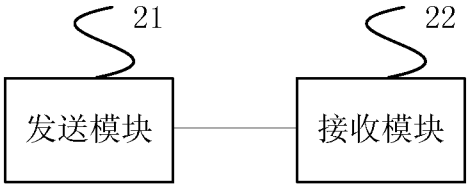

21
22
发送模块
接收模块

图 5

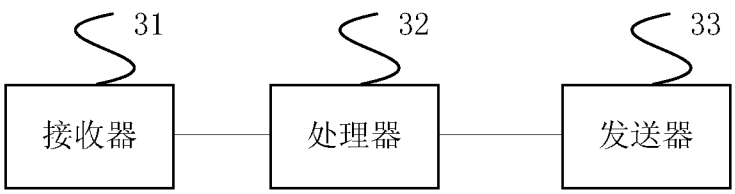

31
32
33
接收器
处理器
发送器

图 6

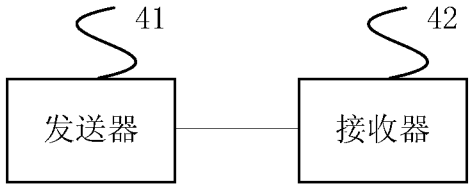


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/084010

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 52/54 (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; H04L; H04B

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)

CNPAT; WPI; EPODOC; CNKI; IEEE: transmit power control, downlink control information, time division duplex, TPC, fixed downlink subframe, base station, DCI, uplink subframe, dynamic, TDD, frame number

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102201859 A (ACADEMY OF TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY), 28 September 2011 (28.09.2011), description, paragraphs [0001]-[0002], [0030]-[0065] and [0116]-[0169], and figures 1-5	1-46
A	CN 102761948 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 31 October 2012 (31.10.2012), the whole document	1-46
A	CN 102742331 A (LG ELECTRONICS INC.), 17 October 2012 (17.10.2012), the whole document	1-46

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 March 2014 (07.03.2014)	**27 March 2014 (27.03.2014)**
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, Qian** Telephone No.: (86-10) **82245296**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/084010

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102201859 A	28.09.2011	WO 2012163168 A1	06.12.2012
CN 102761948 A	31.10.2012	WO 2012146117 A1	01.11.2012
CN 102742331 A	17.10.2012	WO 2011122910 A2	06.10.2011
		KR 20120068953 A	27.06.2012
		EP 2503830 A2	26.09.2012
		US 2013051259 A1	28.02.2013
		US 2013250890 A1	26.09.2013
		KR 2013135370 A	10.12.2013
		US 2013258980 A1	03.10.2013
		US 2013250889 A1	26.09.2013

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/084010

A. 主题的分类

H04W 52/54 (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; H04L; H04B

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）)

CNPAT; WPI; EPODOC; CNKI; IEEE: 发射功率控制, 固定下行子帧, 基站, 下行控制信息, 上行子帧，动态, 时分双工, 帧号, TPC, fixed downlink subframe, base station, DCI, uplink subframe, dynamic, TDD, frame number

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
X	CN 102201859 A (电信科学技术研究院) 28.9 月 2011 (28.09.2011) 说明书第[0001]-[0002]、[0030]-[0065]和[0116]-[0169]段，附图 1-5	1-46
A	CN 102761948 A (华为技术有限公司) 31.10 月 2012 (31.10.2012) 全文	1-46
A	CN 102742331 A (LG 电子株式会社) 17.10 月 2012 (17.10.2012) 全文	1-46

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
07.3 月 2014 (07.03.2014)	**27.3 月 2014 (27.03.2014)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号：　(86-10)62019451	受权官员 张倩 电话号码：(86-10) **82245296**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/084010

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 102201859 A	28.09.2011	WO 2012163168 A1	06.12.2012
CN 102761948 A	31.10.2012	WO 2012146117 A1	01.11.2012
CN 102742331 A	17.10.2012	WO 2011122910 A2	06.10.2011
		KR 20120068953 A	27.06.2012
		EP 2503830 A2	26.09.2012
		US 2013051259 A1	28.02.2013
		US 2013250890 A1	26.09.2013
		KR 2013135370 A	10.12.2013
		US 2013258980 A1	03.10.2013
		US 2013250889 A1	26.09.2013