(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
2018 年 6 月 21 日 (21.06.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/107431 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 25/49 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/110091

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 15 日 (15.12.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 海能达通信股份有限公司(HYTERA COMMUNICATIONS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 杜建雄 (DU, Jianxiong); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。

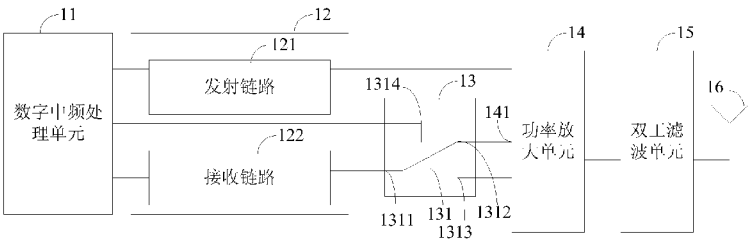
(74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所（普通合伙）(CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道8号中国地质大学产学研基地中地大楼A806, Guangdong 518057 (CN)。

(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, KH, 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,

(54) **Title:** REMOTE RADIO HEAD DEVICE AND TIME DIVISION DUPLEX SYSTEM

(54) **发明名称**: 射频拉远装置及时分双工系统



11 Digital intermediate-frequency processing unit
14 Power amplification unit
15 Duplex filter unit
121 Transmit chain
122 Receive chain

图 1

(57) **Abstract:** Disclosed are a remote radio head device and a time division duplex system. According to the remote radio head device, when a transmit chain operates, an input end of a receive chain is connected to a feedback end of a power amplification unit by means of a switching unit; and when the receive chain operates, the input end of the receive chain is connected to the power amplification unit by means of the switching unit. In this way, the present invention achieves feedback by means of a receive chain when a transmit chain operates, improving the utilization ratio of the receive chain, reducing the volume of the remote radio head device, and saving costs.

(57) **摘要**: 本发明公开了一种射频拉远装置及时分双工系统。该射频拉远装置在发射链路工作时，接收链路的输入端通过切换单元与功率放大单元的反馈端连接；在接收链路工作时，接收链路的输入端通过切换单元与功率放大单元连接。通过上述方式，本发明在发射链路工作时通过接收链路实现反馈，提高接收链路的利用率；降低射频拉远装置的体积，并且节省成本。

WO 2018/107431 A1

[见续页]

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))。

射频拉远装置及时分双工系统

技术领域

本发明涉及通信技术领域，尤其是涉及一种射频拉远装置及时分双工系统。

背景技术

现有的 TDD（Time Division Duplexing，时分双工）系统的 RRU（Radio Remote Unit，射频拉远单元）采用传统的 2 通道实现，其中 RRU 包括两个 TX（Transmit Channel，下行通道）通道、两个 RX（Reciever Channel，上行通道）通道以及一个 FB（FeedBack，反馈）通道。

在 TX 通道进行工作时，RRU 通过 FB 通道对 TX 通道的输出信号进行采样，以进行 DPD（Digital Pre-Distortion，数字预失真）校正，此时 RX 通道空闲。在 TX 通道进行工作时，FB 通道空闲。因此，在 RRU 进行收发切换过程中，FB 通道和 RX 通道中有一条通道是空闲的，造成利用率下降。

发明内容

本发明主要解决的技术问题是提供一种射频拉远装置及时分双工系统，能够借助接收链路实现反馈，提高链路的利用率。

为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种射频拉远装置，其应用于时分双工系统，射频拉远装置包括数字中频处理单元、收发单元、切换单元以及功率放大单元，收发单元包括至少一个发射链路和至少一个接收链路，数字中频处理单元与发射链路的输入端和接收链路的输出端连接，发射链路的输出端与功率放大单元连接；

在发射链路工作时，接收链路的输入端通过切换单元与功率放大单元的反馈端连接；在接收链路工作时，接收链路的输入端通过切换单元与功率放大单元连接。

其中，切换单元包括与接收链路对应设置的至少一个射频开关，射频开关的第一端与对应的接收链路的输入端连接，射频开关的第二端与反馈端连接，射频开关的第三端与功率放大单元连接。

其中，在发射链路工作时，射频开关的第一端与第二端连接，接收链

路的输入端通过射频开关与功率放大单元的反馈端连接；在接收链路工作时，射频开关的第一端与第三端连接，接收链路的输入端通过射频开关与功率放大单元连接。

其中，在收发单元包括第一发射链路、第二发射链路、第一接收链路以及第二接收链路时，切换单元包括与第一接收链路对应设置的第一射频开关和与第二接收链路对应设置的第二射频开关；第一射频开关的第一端与第一接收链路的输入端连接，第一射频开关的第二端和与第一发射链路对应的第一反馈端连接，第一射频开关的第三端与功率放大单元连接；第二射频开关的第一端与第二接收链路的输入端连接，第二射频开关的第二端和与第二发射链路对应的第二反馈端连接，第二射频开关的第三端与功率放大单元连接。

其中，在第一发射链路和第二发射链路工作时，第一射频开关的第一端与第二端连接，第二射频开关的第一端与第二端连接；在第一接收链路和第二接收链路工作时，第一射频开关的第一端与第三端连接，第二射频开关的第一端与第三端连接。

其中，数字中频处理单元进一步包括发射处理器和接收/反馈处理器，发射处理器与第一发射链路的输入端和第二发射链路的输入端连接，接收/反馈处理器与第一接收链路的输出端和第二接收链路的输出端连接。

其中，功率放大单元包括第一功率放大器、第二功率放大器、第一低噪声放大器以及第二低噪声放大器；第一功率放大器连接第一发射链路的输出端，第二功率放大器连接第二发射链路的输出端，第一功率放大器的第一反馈端与第一射频开关的第二端连接，第二功率放大器的第二反馈端与第二射频开关的第二端连接；第一低噪声放大器与第一射频开关的第三端连接，第二低噪声放大器与第二射频开关的第三端连接。

其中，射频拉远装置进一步包括双工滤波单元，双工滤波单元包括第一双功滤波器和第二双功滤波器，第一双功滤波器与第一功率放大器和第二功率放大器连接，第二双功滤波器与第一低噪声放大器和第二低噪声放大器连接。

其中，射频拉远装置进一步包括第一天线和第二天线，第一天线与第一双功滤波器连接，第二天线与第二双功滤波器连接。

为解决上述技术问题，本发明还采用的另一个技术方案是：提供一种时分双工系统，该时分双工系统包括上述射频拉远装置。

本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明提供一种射频拉远装置，包括数字中频处理单元、收发单元、切换单元以及功率放大单元，收发单元包括至少一个发射链路和至少一个接收链路，数字中频处理单元与发射链路的输入端和接收链路的输出端连接，发射链路的输出端与功率放大单元连接；在发射链路工作时，接收链路的输入端通过切换单元与功率放大单元的反馈端连接；在接收链路工作时，接收链路的输入端通过切换单元与功率放大单元连接。因此，本发明的射频拉远装置在发射链路工作时通过接收链路实现反馈，提高接收链路的利用率；降低射频拉远装置的体积，并且节省成本。

附图说明

图 1 是本发明一实施例的射频拉远装置的结构示意图；

图 2 是 TDD 系统按照 3GPP 协议的上行时隙配比图；

图 3 是本发明另一实施例的射频拉远装置的结构示意图。

具体实施方式

请参阅图 1，图 1 是本发明一实施例的射频拉远装置的结构示意图。本实施例所揭示的射频拉远装置应用于时分双工系统（TDD 系统），在 TDD 系统中，接收信号和发送信号在同一频率信道（即载波）的不同时隙，用于保证时间来分离接收（上行）链路和发射（下行）链路。其中 TDD 系统无需成对的频率，能够使用各种频率资源，适用于不对称的上行数据传输速率和下行数据传输速率。

如图 2 所示，TDD 系统按照现有的 3GPP（3rd Generation Partnership Project，第三代合作伙伴计划）协议具有上行时隙配比，由此可知 TDD 系统的发射信号和接收信号不是同时存在的。

如图 1 所示，本实施例的射频拉远装置 10 包括数字中频处理单元 11、收发单元 12、切换单元 13、功率放大单元 14、双工滤波单元 15 以及天线 16。

其中，收发单元 12 包括至少一个发射链路 121 和至少一个接收链路 122，收发单元 12 设置发射链路 121 的数量与接收链路 122 的数量相同，例如收发单元 12 包括 1 个发射链路 121 和 1 个接收链路 122、或者收发单元 12 包括 2 个发射链路 121 和 2 个接收链路 122。数字中频处理单元 11 与发射链路 121 的输入端和接收链路 122 的输出端连接，发射链路 121 的输出端与功率放大单元 14 连接。

在发射链路 121 工作时，接收链路 122 的输入端通过切换单元 13 与功率放大单元 14 的反馈端 141 连接，此时射频拉远装置 10 通过接收链路 122 实现反馈，接收链路 122 对发射链路 121 输出的信号进行采样，用于校正预失真算法；在接收链路 122 工作时，接收链路 122 的输入端通过切换单元 13 与功率放大单元 14 连接，射频拉远装置 10 通过接收链路 122 接收信号。

在 TDD 系统中，DPD（Digital Pre-Distortion，数字预失真）相当于通过一个预失真元件和功率放大单元 14 级联，非线性失真功能内置于数字、数码基带信号处理芯片中，其与功率放大单元 14 的失真数量相等，但功能相反。射频拉远装置 10 将两个非线性失真功能相结合，便能实现高度线性、无失真的。数字预失真技术关键在于功率放大单元 14 的特性随时间、温度以及偏压的变化而变化，因器件的不同而不同。为了解决上述偏差，射频拉远装置 10 必须使用反馈机制，对发射链路 121 输出的信号进行采样，用于校正预失真算法。本实施例所揭示的射频拉远装置 10 在发射链路 121 工作时通过接收链路 122 实现反馈，能够避免额外增加反馈链路，提高接收链路 122 的利用率。

其中，切换单元 13 包括与接收链路 122 对应设置的至少一个射频开关 131，即射频开关 131 与接收链路 122 一一对应。图 1 所示的射频拉远装置 10 以 1 个发射链路 121、1 个接收链路 122 以及 1 个射频开关 131 为例进行说明，射频开关 131 的第一端 1311 与对应的接收链路 122 的输入端连接，射频开关 131 的第二端 1312 与反馈端 141 连接，射频开关 131 的第三端 1313 与功率放大单元 14 连接。在发射链路 121 工作时，射频开关 131 的第一端 1311 与第二端 1312 连接，接收链路 122 的输入端通过射频开关 131 与功率放大单元 14 的反馈端 141 连接；在接收链路 122 工作时，射频开关 131 的

第一端 1311 与第三端 1313 连接，接收链路 122 的输入端通过射频开关 131 与功率放大单元 14 连接。

射频开关 131 还可以设置有控制端 1314，射频开关 131 的控制端 1314 与数字中频处理单元 11 连接，数字中频处理单元 11 用于根据发射链路 121 的工作状态控制射频开关 131 的第一端 1311 与第二端 1312 或第三端 1312 连接。

其中，双工滤波单元 15 与功率放大单元 14 连接，天线 16 与双工滤波单元 15 连接。

在实际应用中，由于接收链路 122 的技术指标可以满足在发射链路 121 工作时进行反馈所要求的技术指标，因此射频拉远装置 10 在发射链路 121 工作时能够通过接收链路 122 实现反馈。例如，接收链路 122 的技术指标可为：增益 22dB，宽带 20M，NF（噪声系数）<15dB；而反馈所要求的技术指标为：增益-16dB，宽带 100M，NF<44dB。在发射链路 121 工作时，调整接收链路 122 的增益以达到反馈所要求的增益，22dB-38dB=-16dB。接收链路 122 的宽带小于反馈所要求的宽带，则将接收链路 122 的宽带设置为 100M；接收链路 122 的 NF 小于反馈所要求的 NF。因此设置接收链路 122 的技术指标为增益 22dB，宽带 100M，NF<15dB 即可满足反馈所要求的技术指标。

与现有技术的 TDD 系统相比，本实施例的射频拉远装置 10 在发射链路 121 工作时通过接收链路 122 实现反馈，由于接收链路 122 的技术指标优于反馈所要求的技术指标，因此本实施例的射频拉远装置 10 的技术指标更优。此外，本实施例的射频拉远装置 10 节省 FB 通道，射频链路减少 1/5，对应的 PCB 减少 1/10，射频拉远装置 10 的体积减少 1/10，成本降低约 15%，因此降低射频拉远装置 10 的体积，节省成本，提高产品的竞争力。

本发明还提供另一实施例的射频拉远装置，如图 3 所示，本实施例所揭示的射频拉远装置 30 以 2 个发射链路、2 个接收链路以及 2 个射频开关为例进行说明。

收发单元 32 包括第一发射链路 321、第二发射链路 322、第一接收链路 323 以及第二接收链路 324，切换单元 33 包括与第一接收链路 323 对应设置的第一射频开关 331 和与第二接收链路 324 对应设置的第二射频开关

332。

第一射频开关 331 的第一端与第一接收链路 323 的输入端连接，第一射频开关 331 的第二端和与第一发射链路 321 对应的第一反馈端 341 连接，第一射频开关 331 的第三端与功率放大单元 34 连接。第二射频开关 332 的第一端与第二接收链路 324 的输入端连接，第二射频开关 332 的第二端和与第二发射链路 322 对应的第二反馈端 342 连接，第二射频开关 332 的第三端与功率放大单元 34 连接。

其中，在第一发射链路 321 和第二发射链路 322 工作时，第一射频开关 331 的第一端与第二端连接，第二射频开关 332 的第一端与第二端连接。在第一接收链路 323 和第二接收链路 324 工作时，第一射频开关 331 的第一端与第三端连接，第二射频开关 332 的第一端与第三端连接。

数字中频处理单元 31 进一步包括发射处理器 311 和接收/反馈处理器 312，发射处理器 311 与第一发射链路 321 的输入端和第二发射链路 322 的输入端连接，接收/反馈处理器 312 与第一接收链路 323 的输出端和第二接收链路 324 的输出端连接。

功率放大单元 34 包括第一功率放大器 343、第二功率放大器 344、第一低噪声放大器 345 以及第二低噪声放大器 346。第一功率放大器 343 连接第一发射链路 321 的输出端，第二功率放大器 344 连接第二发射链路 322 的输出端，第一功率放大器 343 的第一反馈端 341 与第一射频开关 331 的第二端连接，第二功率放大器 344 的第二反馈端 342 与第二射频开关 332 的第二端连接。第一低噪声放大器 345 与第一射频开关 331 的第三端连接，第二低噪声放大器 346 与第二射频开关 332 的第三端连接。

双工滤波单元 35 包括第一双功滤波器 351 和第二双功滤波器 352，第一双功滤波器 351 与第一功率放大器 343 和第二功率放大器 344 连接，第二双功滤波器 352 与第一低噪声放大器 345 和第二低噪声放大器 346 连接。

其中，天线 36 包括第一天线 361 和第二天线 362，第一天线 361 与第一双功滤波器 351 连接，第二天线 362 与第二双功滤波器 352 连接。

本发明还提供一实施例的时分双工系统，该时分双工系统包括上述实施例所描述的射频拉远装置，在此不再赘述。

综上所述，本发明提供一种射频拉远装置，包括数字中频处理单元、

收发单元、切换单元以及功率放大单元，收发单元包括至少一个发射链路和至少一个接收链路，数字中频处理单元与发射链路的输入端和接收链路的输出端连接，发射链路的输出端与功率放大单元连接；在发射链路工作时，接收链路的输入端通过切换单元与功率放大单元的反馈端连接；在接收链路工作时，接收链路的输入端通过切换单元与功率放大单元连接。因此，本发明的射频拉远装置在发射链路工作时通过接收链路实现反馈，提高接收链路的利用率；并且降低射频拉远装置的体积，节省成本，提高产品的竞争力。

以上所述仅为本发明的实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求

1. 一种射频拉远装置，其特征在于，所述射频拉远装置应用于时分双工系统，所述射频拉远装置包括数字中频处理单元、收发单元、切换单元以及功率放大单元，所述收发单元包括至少一个发射链路和至少一个接收链路，所述数字中频处理单元与所述发射链路的输入端和所述接收链路的输出端连接，所述发射链路的输出端与所述功率放大单元连接；

在所述发射链路工作时，所述接收链路的输入端通过所述切换单元与所述功率放大单元的反馈端连接；在所述接收链路工作时，所述接收链路的输入端通过所述切换单元与所述功率放大单元连接。

2. 根据权利要求 1 所述的射频拉远装置，其特征在于，所述切换单元包括与所述接收链路对应设置的至少一个射频开关，所述射频开关的第一端与对应的所述接收链路的输入端连接，所述射频开关的第二端与所述反馈端连接，所述射频开关的第三端与所述功率放大单元连接。

3. 根据权利要求 2 所述的射频拉远装置，其特征在于，在所述发射链路工作时，所述射频开关的第一端与所述第二端连接，所述接收链路的输入端通过所述射频开关与所述功率放大单元的反馈端连接；在所述接收链路工作时，所述射频开关的第一端与所述第三端连接，所述接收链路的输入端通过所述射频开关与所述功率放大单元连接。

4. 根据权利要求 2 所述的射频拉远装置，其特征在于，在所述收发单元包括第一发射链路、第二发射链路、第一接收链路以及第二接收链路时，所述切换单元包括与所述第一接收链路对应设置的第一射频开关和与所述第二接收链路对应设置的第二射频开关；所述第一射频开关的第一端与所述第一接收链路的输入端连接，所述第一射频开关的第二端和与所述第一发射链路对应的第一反馈端连接，所述第一射频开关的第三端与所述功率放大单元连接；所述第二射频开关的第一端与所述第二接收链路的输入端连接，所述第二射频开关的第二端和与所述第二发射链路对应的第二反馈端连接，所述第二射频开关的第三端与所述功率放大单元连接。

5. 根据权利要求 4 所述的射频拉远装置，其特征在于，在所述第一发射链路和所述第二发射链路工作时，所述第一射频开关的第一端与所述第

二端连接，所述第二射频开关的第一端与所述第二端连接；在所述第一接收链路和所述第二接收链路工作时，所述第一射频开关的第一端与所述第三端连接，所述第二射频开关的第一端与所述第三端连接。

6. 根据权利要求 5 所述的射频拉远装置，其特征在于，所述数字中频处理单元进一步包括发射处理器和接收/反馈处理器，所述发射处理器与所述第一发射链路的输入端和所述第二发射链路的输入端连接，所述接收/反馈处理器与所述第一接收链路的输出端和所述第二接收链路的输出端连接。

7. 根据权利要求 6 所述的射频拉远装置，其特征在于，所述功率放大单元包括第一功率放大器、第二功率放大器、第一低噪声放大器以及第二低噪声放大器；所述第一功率放大器连接所述第一发射链路的输出端，所述第二功率放大器连接所述第二发射链路的输出端，所述第一功率放大器的第一反馈端与所述第一射频开关的第二端连接，所述第二功率放大器的第二反馈端与所述第二射频开关的第二端连接；所述第一低噪声放大器与所述第一射频开关的第三端连接，所述第二低噪声放大器与所述第二射频开关的第三端连接。

8. 根据权利要求 7 所述的射频拉远装置，其特征在于，所述射频拉远装置进一步包括双工滤波单元，所述双工滤波单元包括第一双功滤波器和第二双功滤波器，所述第一双功滤波器与所述第一功率放大器和所述第二功率放大器连接，所述第二双功滤波器与所述第一低噪声放大器和所述第二低噪声放大器连接。

9. 根据权利要求 8 所述的射频拉远装置，其特征在于，所述射频拉远装置进一步包括第一天线和第二天线，所述第一天线与所述第一双功滤波器连接，所述第二天线与所述第二双功滤波器连接。

10. 一种时分双工系统，其特征在于，所述时分双工系统包括上述权利要求 1-9 任意一项所述的射频拉远装置。

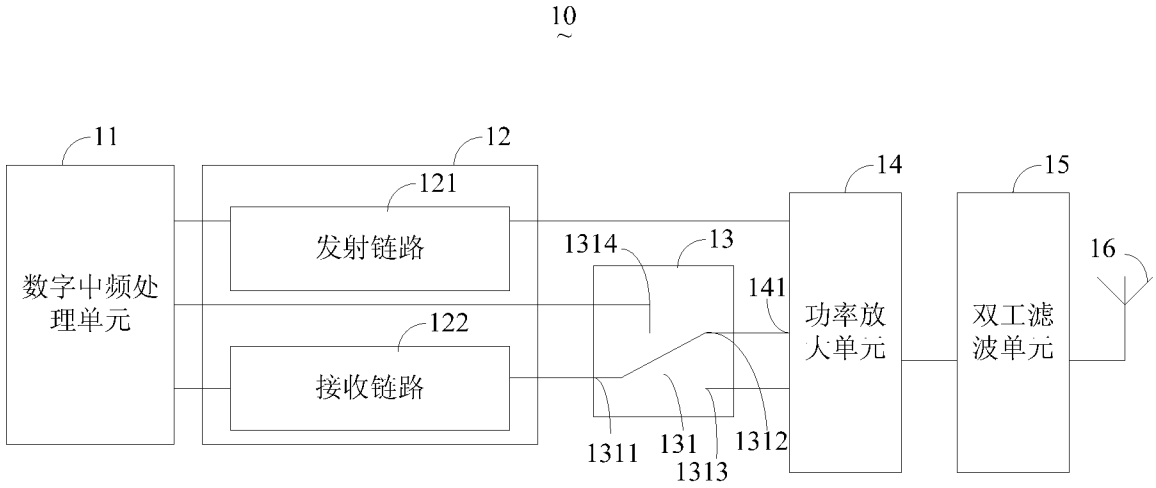

10
11
12
121
发射链路
122
接收链路
数字中频处理单元
1314
13
141
1311
131
1313
1312
14
功率放大单元
15
双工滤波单元
16

图 1

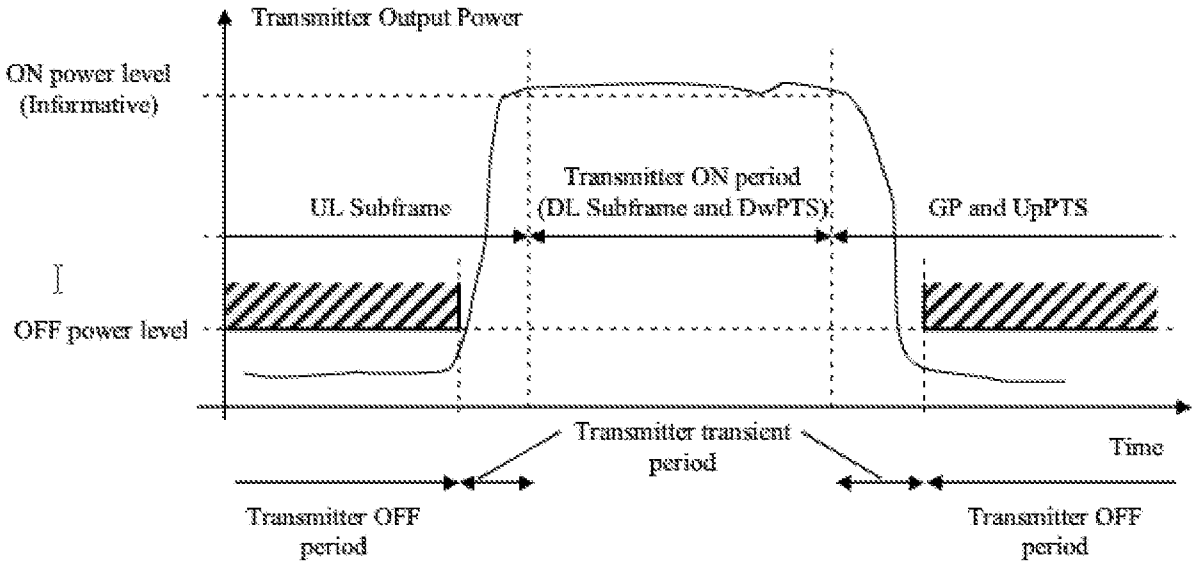

Transmitter Output Power
ON power level
(Informative)
UL Subframe
Transmitter ON period
(DL Subframe and DwPTS)
GP and UpPTS
OFF power level
Transmitter transient
period
Time
Transmitter OFF
period
Transmitter OFF
period

图 2

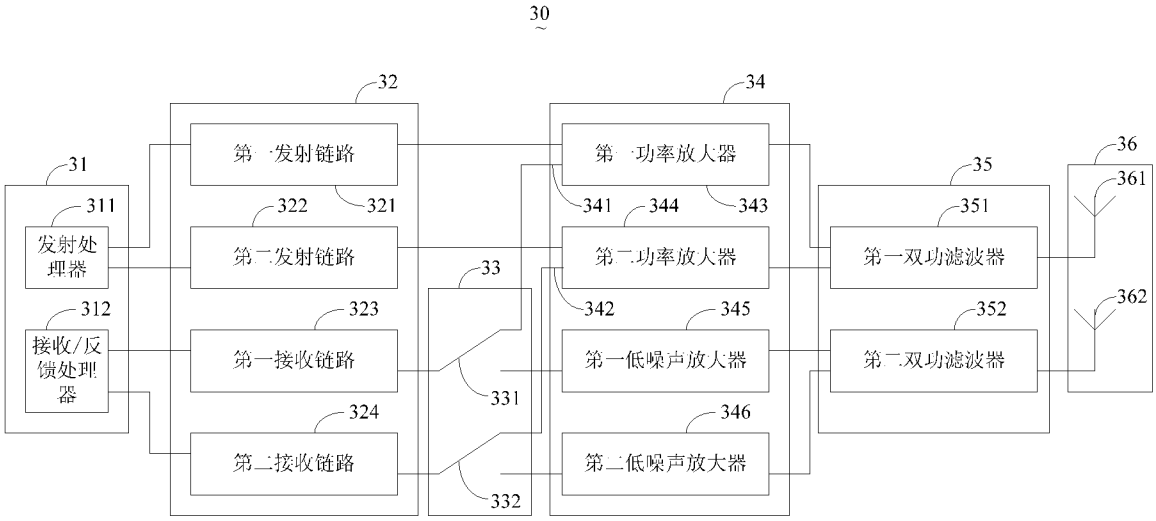

30
31
311
发射处理器
312
接收/反馈处理器
32
第一发射链路
321
322
第二发射链路
323
第一接收链路
324
第二接收链路
33
331
332
34
第一功率放大器
341
343
344
第二功率放大器
342
345
第一低噪声放大器
346
第二低噪声放大器
35
351
第一双功滤波器
352
第二双功滤波器
36
361
362

图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/110091

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 25/49 (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; 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: 上行, 反向, 数字预失真, 路, 接收, 拉远, 道, 通道, 反馈, uplink?, up-link?, receiv+, transmit+, link?, channel?, feedback, RRU, DPD, FB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101841345 A (NEW POSTCOM EQUIPMENT CO., LTD.), 22 September 2010 (22.09.2010), description, paragraphs [0040]-[0051], and figure 2	1-10
X	CN 101262457 A (ZTE CORP.), 10 September 2008 (10.09.2008), description, page 4, paragraph 4 to page 6, paragraph 1, and figure 2	1-10
X	CN 101621304 A (POTEVIO INSTITUTE OF TECHNOLOGY CO., LTD.), 06 January 2010 (06.01.2010), description, page 10, paragraph 3 to page 12, paragraph 1, and figure 4	1-10
X	CN 101686069 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.), 31 March 2010 (31.03.2010), description, page 11, paragraph 5 to page 12, paragraph 5, and figure 7	1, 10
A	CN 102163987 A (COMBA TELECOM SYSTEMS (GUANZHOU) LTD.), 24 August 2011 (24.08.2011), entire document	1-10

☐ 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
10 August 2017	29 August 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer XU, Hongyan Telephone No. (86-10) 62413410

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/110091

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101841345 A	22 September 2010	None	
CN 101262457 A	10 September 2008	None	
CN 101621304 A	06 January 2010	None	
CN 101686069 A	31 March 2010	None	
CN 102163987 A	24 August 2011	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/110091

A. 主题的分类

H04L 25/49(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; 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:上行，反向，数字预失真，路，接收，拉远，道，通道，反馈，uplink?，up-link?，receiv+，transmit+，link?，channel?，feedback，RRU，DPD，FB

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 101841345 A (新邮通信设备有限公司) 2010年 9月 22日 (2010-09-22) 说明书第[0040]-[0051]段、附图2	1-10
X	CN 101262457 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 9月 10日 (2008-09-10) 说明书第4页第4段-第6页第1段、附图2	1-10
X	CN 101621304 A (普天信息技术研究院有限公司) 2010年 1月 6日 (2010-01-06) 说明书第10页第3段-第12页第1段、附图4	1-10
X	CN 101686069 A (大唐移动通信设备有限公司) 2010年 3月 31日 (2010-03-31) 说明书第11页第5段-第12页第5段、附图7	1，10
A	CN 102163987 A (京信通信系统广州有限公司) 2011年 8月 24日 (2011-08-24) 全文	1-10

☐ 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
2017年 8月 10日	2017年 8月 29日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	许洪岩
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62413410

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/110091

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 101841345 A	2010年 9月 22日	无	
CN 101262457 A	2008年 9月 10日	无	
CN 101621304 A	2010年 1月 6日	无	
CN 101686069 A	2010年 3月 31日	无	
CN 102163987 A	2011年 8月 24日	无	