

# (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  
2016年10月13日 (13.10.2016)



(10) 国际公布号  
WO 2016/161916 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H04L 25/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/078319
- (22) 国际申请日: 2016年4月1日 (01.04.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201510166968.6 2015年4月9日 (09.04.2015) CN
- (71) 申请人: 电信科学技术研究院 (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。
- (72) 发明人: 高雪娟 (GAO, Xuejuan); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。 邢艳萍 (XING, Yanping); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。 沈祖康 (SHEN, Zukang); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市海淀区知春路7号致真大厦A1304-05室, Beijing 100191 (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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)。

[见续页]

(54) Title: DATA TRANSMISSION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种数据传输方法及设备

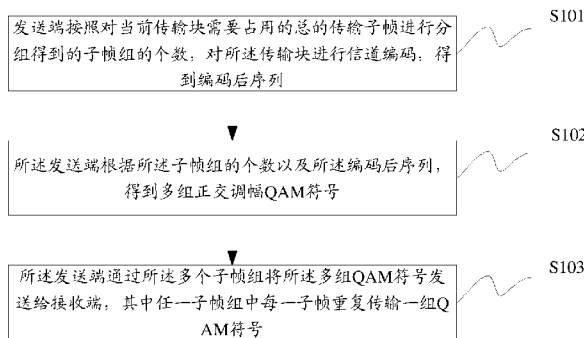


图 1

S101 A sending end performs channel coding of transmission blocks according to a subframe group quantity obtained when grouping is performed according to total transmission subframes that need to be occupied for the current transmission blocks, so as to obtain a coded sequence

S102 The sending end obtains multiple groups of quadrature amplitude modulation (QAM) symbols according to the subframe group quantity and the coded sequence

S103 The sending end sends the multiple groups of QAM symbols to a reception end by means of the multiple subframe groups, wherein each subframe in any subframe group repeatedly transmits a group of QAM symbols

(57) Abstract: Disclosed are a data transmission method and device, so that coherent combination can be performed during multi-subframe channel estimation when a sending end and a reception end transmit data, so as improve demodulation performance of the reception end when the sending end and the reception end are in frequency deviation. The data transmission method for a sending end provided in the present invention comprises: a sending end performs channel coding of transmission blocks according to a subframe group quantity obtained when grouping is performed according to total transmission subframes that need to be occupied for the current transmission blocks, so as to obtain a coded sequence; the sending end obtains multiple groups of quadrature amplitude modulation (QAM) symbols according to the subframe group quantity and the coded sequence; and the sending end sends the multiple groups of QAM symbols to a reception end by means of the multiple subframe groups, wherein each subframe in any subframe group repeatedly transmits a group of QAM symbols.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/161916 A1



---

**本国际公布:**

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

---

本发明公开了一种数据传输方法及设备，用以实现在发送端和接收端进行数据传输过程中采用多子帧信道估计时可以进行相干合并，从而提高发送端和接收端在频率偏差时接收端的解调性能。本发明提供的发送端的一种数据传输方法包括：发送端按照对当前传输块需要占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码，得到编码后序列；所述发送端根据所述子帧组的个数以及所述编码后序列，得到多组正交调幅 QAM 符号；所述发送端通过所述多个子帧组将所述多组 QAM 符号发送给接收端，其中任一子帧组中每一子帧重复传输一组 QAM 符号。

# 一种数据传输方法及设备

本申请要求在 2015 年 04 月 09 日提交中国专利局、申请号为 201510166968.6、发明名称为“一种数据传输方法及设备”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

本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种数据传输方法及设备。

## 背景技术

机器间（Machine-to-machine, M2M）通信作为一种新型的通信理念，其目的是将多种不同类型的通信技术有机结合，例如：机器对机器通信、机器控制通信、人机交互通信、移动互联通信，从而推动社会生产和生活方式的发展。预计未来人对人通信的业务可能仅占整个终端市场的 1/3，而更大数量的通信是机器间（小带宽系统）通信业务。

当前的移动通信网络是针对人与人之间的通信设计的，例如：网络容量的确定等。如果希望利用移动通信网络来支持小带宽系统通信就需要根据小带宽系统通信的特点对移动通信系统的机制进行优化，以便能够在对传统的人与人通信不受或受较小影响的情况下，更好地实现小带宽系统通信。

当前认识到的 MTC 通信可能存在的一些特性有：

机器型通信（Machine Type Communications, MTC）终端具有低移动性；

MTC 终端与网络侧进行数据传输的时间是可控的；即 MTC 终端只能在网络指定的时间段内进行接入。

MTC 终端与网络侧进行的数据传输对数据传输对实时性要求不高，即：具有时间容忍性；

MTC 终端能量受限，要求极低的功率消耗；

MTC 终端和网络侧之间只进行小数据量的信息传输；

MTC 终端可以以组为单位进行管理。

一个实际的 MTC 终端可以具有上述的一个或多个特性。

M2M 传输的覆盖增强技术介绍如下：

物联网技术方兴未艾，在第三代移动通信系统以及其长期演进系统（Long Term Evolution, LTE）中需要支持 MTC 功能。一台 MTC 设备（或称 MTC 终端）可能具有多种 M2M 通信特性之中的部分特性，例如：低移动性、传输数据量小、对通信时延不敏感、

要求极低功耗等特征。

在现有的基于全球移动通信系统（Global System for Mobile communication, GSM）技术的 M2M 网络中，运营商发现在有些场景下工作的终端，比如工作于地下室、商场或者建筑角落的终端，由于无线信号被严重遮挡，信号受到很大的衰减，上述终端无法与网络进行通信，而针对这些场景下进行网络的深度覆盖会大大增加网络的建网成本。运营商经过测试，认为需要对 GSM 的现有覆盖增强例如 15dB 才可满足上述场景的覆盖需求。后续长期演进（Long Term Evolution, LTE）技术会替代 GSM 用于 M2M 传输，由于 LTE 与 GSM 覆盖基本相当，因此，LTE 技术也需要增强例如 15dB 的覆盖来满足上述场景下的 M2M 传输要求。

要做到 15dB 的覆盖增强，一种较为可行的方法是需要对 LTE 系统现有信道采用重复传输或类似技术，理论上可以通过对现有物理信道进行几十次至几百次重复传输获得 15dB 的覆盖增益。

现有技术采用重复机制的方法实现覆盖增强，需要占用较多的信道资源，降低了传输效率，增加了终端功耗，另外，同一时频域资源只能用于一个用户的重复传输，降低了系统复用容量。为了解决上述弊端，还可以考虑使用基于物理上行链路控制信道（Physical Uplink Control Channel, PUCCH）结构传输传输块（Transport Block, TB），将 TB 经过信道编码（可以包括速率匹配过程）后的编码后信息分割到多个子帧中，每个子帧中都基于 PUCCH 结构传输。另一方面，为了尽可能减少重复次数，经过研究，发现跨子帧信道估计是一种有效的手段。所谓跨子帧信道估计，是指利用多个子帧内的参考信号进行联合信道估计，一种典型的处理方式是将多个子帧信道估计的结果进行加权平均。相应地，多个子帧的数据部分进行相干合并。而相干合并的前提是在用来合并的多个子帧中发送的信号是相同的。但是，由于 PUCCH 结构在一个子帧中的承载容量有限，TB 编码后的信息需要分割到多个子帧中传输，导致不同子帧中传输的信息不同，无法进行相干合并。

综上所述，现有技术在发送端和接收端进行数据传输过程中采用多子帧信道估计时无法进行相干合并，因此导致发送端和接收端在频率偏差时接收端的解调性能较差。

## 发明内容

本发明实施例提供了一种数据传输方法及设备，用以实现在发送端和接收端进行数据传输过程中采用多子帧信道估计时可以进行相干合并，从而提高发送端和接收端在频率偏差时接收端的解调性能。

本发明实施例提供的一种数据传输方法，包括：

发送端按照对当前传输块需要占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对

所述传输块进行信道编码，得到编码后序列；

所述发送端根据所述子帧组的个数以及所述编码后序列，得到多组正交调幅 QAM 符号；

所述发送端通过所述多个子帧组将所述多组 QAM 符号发送给接收端，其中任一子帧组中每一子帧重复传输一组 QAM 符号。

通过该方法，数据的发送端按照对当前传输块需要占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码，得到编码后序列，根据所述子帧组的个数以及所述编码后序列，得到多组正交调幅 QAM 符号，通过所述多个子帧组将所述多组 QAM 符号发送给接收端，其中任一子帧组中每一子帧重复传输一组 QAM 符号，因此 TB 按照子帧组的个数计算出的编码后比特数进行信道编码和速率匹配，保证了参与多子帧信道估计的同一组子帧中的每个子帧中传输相同的数据信息，从而在发送端和接收端进行数据传输过程中采用多子帧信道估计时可以进行相干合并，提高了发送端和接收端在频率偏差时接收端的解调性能。

较佳地，所述子帧组的个数为  $\lceil M/N \rceil$ ，所述编码后序列的长度为： $S = (\lceil M/N \rceil) * C$  比特，其中，M 为所述传输块需要占用的总的传输子帧数，N 为参与跨子帧信道估计的子帧数，C 为每个子帧最大承载的比特数。

较佳地，所述发送端根据所述子帧组的个数以及所述编码后序列，得到多组 QAM 符号，包括：

所述发送端将所述编码后序列按照所述子帧组的个数进行分组，得到多组编码后序列，对所述多组编码后序列分别进行 QAM 调制后得到多组 QAM 符号；或者，

所述发送端将所述编码后序列进行 QAM 调制，将调制后序列按照所述子帧组的个数进行分组，得到多组 QAM 符号。

较佳地，进行所述 QAM 调制之前，该方法还包括：对所述编码后序列进行加扰。

较佳地，在每个子帧中传输 QAM 符号时，采用一种物理上行控制信道 PUCCH 格式，在所述 PUCCH 格式所对应的传输资源进行 QAM 符号传输。

本发明实施例提供的一种数据传输方法，包括：

接收端确定在对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的每一子帧组接收到的正交调幅 QAM 符号，其中任一子帧组中每一子帧重复传输相同的 QAM 符号；

所述接收端基于所述每一子帧组接收到的 QAM 符号，确定发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列；

所述接收端对所述编码后序列进行信道译码，得到所述传输块。

通过该方法，数据的接收端确定在对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的

每一子帧组接收到的正交调幅 QAM 符号, 其中任一子帧组中每一子帧重复传输相同的 QAM 符号, 所述接收端基于所述每一子帧组接收到的 QAM 符号, 确定发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数, 对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列, 所述接收端对所述编码后序列进行信道译码, 得到所述传输块, 由于 TB 按照子帧组的个数计算出的编码后的比特数进行信道编码和速率匹配, 保证了参与多子帧信道估计的同一组子帧中的每个子帧中传输相同的数据信息, 从而在发送端和接收端进行数据传输过程中采用多子帧信道估计时可以进行相干合并, 提高了发送端和接收端在频率偏差时接收端的解调性能。

较佳地, 所述接收端确定在对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的每一子帧组接收到的 QAM 符号, 包括:

对于对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的任一子帧组:

所述接收端将在该子帧组中每一子帧接收到的数据符号进行子帧间合并, 得到该子帧组对应的合并后的数据符号; 以及, 获得该子帧组对应的联合信道估计值;

所述接收端使用该子帧组对应的联合信道估计值, 对该子帧组对应的合并后的数据符号进行信道补偿, 将得到的该子帧组对应的信道补偿后的 QAM 符号, 确定为在该子帧组接收到的 QAM 符号。

较佳地, 所述接收端基于所述每一子帧组接收到的 QAM 符号, 确定发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数, 对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列, 包括:

所述接收端在所述每一子帧组接收到 QAM 符号, 并对所述每一子帧组接收到的 QAM 符号进行解调, 得到所述每一子帧组对应的编码后序列, 将所述每一子帧组对应的编码后序列级联, 得到发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数, 对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列; 或者,

所述接收端在所述每一子帧组接收到 QAM 符号, 并将所述每一子帧组接收到的 QAM 符号级联, 对级联后的 QAM 符号进行解调, 得到发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数, 对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列。

较佳地, 进行所述解调之后, 该方法还包括: 对所述编码后序列进行解扰。

较佳地, 在每个子帧中接收 QAM 符号时, 采用一种物理上行控制信道 PUCCH 格式, 在所述 PUCCH 格式所对应的传输资源进行 QAM 符号接收。

较佳地, 所述子帧组的个数为  $\lceil M/N \rceil$ , 所述编码后序列的长度为:  $S = (\lceil M/N \rceil) * C$  比特, 其中,  $M$  为所述传输块需要占用的总的传输子帧数,  $N$  为参与跨子帧信道估计的子帧数,  $C$  为每个子帧最大承载的比特数。

本发明实施例提供一种数据传输设备, 包括:

第一单元，用于当所述设备作为发送端时，按照对当前传输块需要占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码，得到编码后序列；

第二单元，用于根据所述子帧组的个数以及所述编码后序列，得到多组正交调幅 QAM 符号；

第三单元，用于通过所述多个子帧组将所述多组 QAM 符号发送给接收端，其中任一子帧组中每一子帧重复传输一组 QAM 符号。

较佳地，所述子帧组的个数为  $\lceil M/N \rceil$ ，所述编码后序列的长度为： $S = (\lceil M/N \rceil) * C$  比特，其中， $M$  为所述传输块需要占用的总的传输子帧数， $N$  为参与跨子帧信道估计的子帧数， $C$  为每个子帧最大承载的比特数。

较佳地，所述第二单元具体用于：

将所述编码后序列按照所述子帧组的个数进行分组，得到多组编码后序列，对所述多组编码后序列分别进行 QAM 调制后得到多组 QAM 符号；或者，

将所述编码后序列进行 QAM 调制，将调制后序列按照所述子帧组的个数进行分组，得到多组 QAM 符号。

较佳地，所述第二单元进行所述 QAM 调制之前，还用于：对所述编码后序列进行加扰。

较佳地，所述第三单元在每个子帧中传输 QAM 符号时，采用一种物理上行控制信道 PUCCH 格式，在所述 PUCCH 格式所对应的传输资源进行 QAM 符号传输。

较佳地，还包括：

第四单元，用于当所述设备作为接收端时，确定在对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的每一子帧组接收到的正交调幅 QAM 符号，其中任一子帧组中每一子帧重复传输相同的 QAM 符号；

第五单元，用于基于所述每一子帧组接收到的 QAM 符号，确定发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列；

第六单元，用于对所述编码后序列进行信道译码，得到所述传输块。

本发明实施例提供一种数据传输设备，包括：

第四单元，用于当所述设备作为接收端时，确定在对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的每一子帧组接收到的正交调幅 QAM 符号，其中任一子帧组中每一子帧重复传输相同的 QAM 符号；

第五单元，用于基于所述每一子帧组接收到的 QAM 符号，确定发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列；

第六单元，用于对所述编码后序列进行信道译码，得到所述传输块。

较佳地，所述第四单元具体用于：

对于对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的任一子帧组：

将在该子帧组中每一子帧接收到的数据符号进行子帧间合并，得到该子帧组对应的合并后的数据符号；以及，获得该子帧组对应的联合信道估计值；

使用该子帧组对应的联合信道估计值，对该子帧组对应的合并后的数据符号进行信道补偿，将得到的该子帧组对应的信道补偿后的 QAM 符号，确定为在该子帧组接收到的 QAM 符号。

较佳地，所述第五单元具体用于：

在所述每一子帧组接收到 QAM 符号，并对所述每一子帧组接收到的 QAM 符号进行解调，得到所述每一子帧组对应的编码后序列，将所述每一子帧组对应的编码后序列级联，得到发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列；或者，

在所述每一子帧组接收到 QAM 符号，并将所述每一子帧组接收到的 QAM 符号级联，对级联后的 QAM 符号进行解调，得到发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列。

较佳地，所述第五单元进行所述解调之后，还用于：对所述编码后序列进行解扰。

较佳地，所述第四单元在每个子帧中接收 QAM 符号时，采用一种物理上行控制信道 PUCCH 格式，在所述 PUCCH 格式所对应的传输资源进行 QAM 符号接收。

较佳地，所述子帧组的个数为  $\lceil M/N \rceil$ ，所述编码后序列的长度为： $S = (\lceil M/N \rceil) * C$  比特，其中，M 为所述传输块需要占用的总的传输子帧数，N 为参与跨子帧信道估计的子帧数，C 为每个子帧最大承载的比特数。

## 附图说明

图 1 为本发明实施例提供的发送端的一种数据传输方法的流程示意图；

图 2 为本发明实施例提供的接收端的一种数据传输方法的流程示意图；

图 3 为本发明实施例提供的常规循环前缀 (Cyclic Prefix, CP) 下的基于 PUCCH 模式 (format) 2 的传输结构示意图；

图 4 为本发明实施例提供的扩展 CP 下的基于 PUCCH format 2 的传输结构示意图；

图 5 为本发明实施例提供的常规 CP 下的基于 PUCCH format 1b 的传输结构示意图；

图 6 为本发明实施例提供的扩展 CP 下的基于 PUCCH format 1b 的传输结构示意图；

图 7 为本发明实施例提供的常规 CP 下的基于 PUCCH format 1b 的传输结构示意图；



图 8 为本发明实施例提供的扩展 CP 下的基于 PUCCH format 1b 的传输结构示意图；  
图 9 为本发明实施例提供的常规 CP 下的基于 PUCCH format 3 的传输结构示意图；  
图 10 为本发明实施例提供的扩展 CP 下的基于 PUCCH format 3 的传输结构示意图；  
图 11 为本发明实施例提供的常规 CP 下的基于 PUCCH format 3 的传输结构示意图；  
图 12 为本发明实施例提供的扩展 CP 下的基于 PUCCH format 3 的传输结构示意图；  
图 13 为本发明实施例提供的一种数据传输设备的结构示意图；  
图 14 为本发明实施例提供的另一种数据传输设备的结构示意图；  
图 15 为本发明实施例提供的网络侧的一种数据传输设备的结构示意图；  
图 16 为本发明实施例提供的终端侧的一种数据传输设备的结构示意图。

## 具体实施方式

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

应理解，本发明的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通讯（Global System of Mobile communication, GSM）系统、码分多址（Code Division Multiple Access, CDMA）系统、宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA）系统、通用分组无线业务（General Packet Radio Service, GPRS）、长期演进（Long Term Evolution, LTE）系统、先进的长期演进（Advanced long term evolution, LTE-A）系统、通用移动通信系统（Universal Mobile Telecommunication System, UMTS）等。

还应理解，在本发明实施例中，用户设备（User Equipment, UE）包括但不限于移动台（Mobile Station, MS）、移动终端（Mobile Terminal）、移动电话（Mobile Telephone）、手机（handset）及便携设备（portable equipment）等，该用户设备可以经无线接入网（Radio Access Network, RAN）与一个或多个核心网进行通信，例如，用户设备可以是移动电话（或称为“蜂窝”电话）、具有无线通信功能的计算机等，用户设备还可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置。

在本发明实施例中，基站（例如，接入点）可以是指接入网中在空中接口上通过一个或多个扇区与无线终端通信的设备。基站可用于将收到的空中帧与 IP 分组进行相互转换，作为无线终端与接入网的其余部分之间的路由器，其中接入网的其余部分可包括网际协议（IP）网络。基站还可协调对空中接口的属性管理。例如，基站可以是 GSM 或 CDMA 中的基站（Base Transceiver Station, BTS），也可以是 WCDMA 中的基站（NodeB），还可以

是 LTE 中的演进型基站 (NodeB 或 eNB 或 e-NodeB, evolutionary Node B), 本发明并不限定。

本发明实施例提供了一种数据传输方法及设备, 用以实现在发送端和接收端进行数据传输过程中采用多子帧信道估计时可以进行相干合并, 从而提高发送端和接收端在频率偏差时接收端的解调性能。

参见图 1, 在发送端, 本发明实施例提供的一种数据传输方法, 包括步骤:

S101、发送端按照对当前传输块需要占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数, 对所述传输块进行信道编码, 得到编码后序列;

S102、所述发送端根据所述子帧组的个数以及所述编码后序列, 得到多组正交调幅 QAM 符号;

S103、所述发送端通过所述多个子帧组将所述多组 QAM 符号发送给接收端, 其中任一子帧组中每一子帧重复传输一组 QAM 符号。

通过该方法, 数据的发送端按照对当前传输块需要占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数, 对所述传输块进行信道编码, 得到编码后序列, 即 TB 按照子帧组的个数计算出的编码后比特数进行信道编码和速率匹配; 根据所述子帧组的个数以及所述编码后序列, 得到多组正交调幅 QAM 符号, 通过所述多个子帧组将所述多组 QAM 符号发送给接收端, 其中任一子帧组中每一子帧重复传输一组 QAM 符号, 因此保证了参与多子帧信道估计的同一组子帧中的每个子帧中传输相同的数据信息, 从而在发送端和接收端进行数据传输过程中采用多子帧信道估计时可以进行相干合并, 提高了发送端和接收端在频率偏差时接收端的解调性能。

较佳地, 所述子帧组的个数为  $\lceil M/N \rceil$ , 所述编码后序列的长度为:  $S = (\lceil M/N \rceil) * C$  比特, 其中,  $M$  为所述传输块需要占用的总的传输子帧数,  $N$  为参与跨子帧信道估计的子帧数,  $C$  为每个子帧最大承载的比特数。

需要说明的是, 本发明实施例中, 将传输块需要占用的总的传输子帧进行划分, 得到多个子帧组, 具体的划分方式可以有多种, 可以是平均划分, 即每一子帧组中包含的子帧数相同, 也可以是随机划分, 不同的子帧组中包含的子帧数可以相同也可以不同。

本发明实施例为了实现方便, 可以将  $M$  个子帧分为  $\lceil M/N \rceil$  个子帧组, 则, 对长度为  $K$  比特的传输块进行信道编码, 得到长度为  $S = (\lceil M/N \rceil) * C$  比特的编码后序列。记在第  $i$  个子帧组中传输  $Q_i$  个正交调幅 (Quadrature Amplitude Modulation, QAM) 符号, 这些  $Q_i$  个 QAM 符号可以记为  $\{q_1, q_2, \dots, q_{Q_i}\}$ , 所述  $Q_i$  个 QAM 符号由所述长度为  $S$  比特的编码后序列中的  $K_i$  个比特得到, 其中,  $1 \leq i \leq \lceil M/N \rceil$ , 同一个子帧组中的每个子帧传输的 QAM 符号相同。

当  $\text{MOD}(M, N) > 0$  时, 在  $\lceil M/N \rceil$  个子帧组中存在一个子帧组中的子帧数不足  $N$  个, 即

为  $\text{MOD}(M,N)$  个, 其余  $\lfloor M/N \rfloor$  个子帧组中所包含的子帧数都为  $N$  个; 例如, 第一个或者最后一个子帧组包含  $\text{MOD}(M,N)$  个子帧; 其中,  $\text{MOD}(M, N)$  表示  $M$  除以  $N$  得到的余数。

本发明实施例中所述的信道编码可以为: turbo 编码、卷积编码、或者 RM 编码。

较佳地, 所述发送端根据所述子帧组的个数以及所述编码后序列, 得到多组 QAM 符号, 包括:

所述发送端将所述编码后序列按照所述子帧组的个数进行分组, 得到多组编码后序列, 对所述多组编码后序列分别进行 QAM 调制后得到多组 QAM 符号; 或者,

所述发送端将所述编码后序列进行 QAM 调制, 将调制后序列按照所述子帧组的个数进行分组, 得到多组 QAM 符号。

即本发明实施例在所述  $M$  个子帧中对应的信道资源上传输所述长度为  $S$  比特的编码后序列, 具体包括以下两种方法:

方法一: 将  $S$  比特的编码后序列分为  $\lceil M/N \rceil$  组, 每组进行 QAM 调制后, 得到  $Q_i$  个 QAM 符号, 将该  $Q_i$  个 QAM 符号在每个子帧组中的每个子帧中重复传输。

方法二: 将  $S$  比特的编码后序列进行 QAM 调制, 将调制后序列分为  $\lceil M/N \rceil$  组, 每组得到  $Q_i$  个 QAM 符号, 将该  $Q_i$  个 QAM 符号在每个子帧组中的每个子帧中重复传输。

本发明实施例中所述的 QAM 调制的调制方式可以为: 二相相移键控信号 (BPSK, Binary Phase Shift Keying)、四相相移键控信号 (Quadrature Phase Shift Keying, QPSK)、16QAM、64QAM、或 256QAM 调制。

较佳地, 进行所述 QAM 调制之前, 该方法还包括: 对所述编码后序列进行加扰。

较佳地, 在每个子帧中传输 QAM 符号时, 采用一种物理上行控制信道 PUCCH 格式, 在所述 PUCCH 格式所对应的传输资源进行 QAM 符号传输。

其中, 本发明实施例中可使用的 PUCCH 格式, 可以为 PUCCH format 1、format 1a、format 1b、format 2、format 2a、format 2b、或者 format 3。

其中,  $C$  与使用的 PUCCH format 相关, 对于 PUCCH format 1/1a (假设使用 BPSK 调制),  $C=1$ , 对于 PUCCH format 1b (假设使用 QPSK 调制),  $C=2$ , 对于 PUCCH format 2/2a/2b (假设使用 QPSK 调制),  $C=20$ , 对于 PUCCH format 3 (假设使用 QPSK 调制),  $C=48$ 。

上述过程中, 对于上行数据发送过程, 发送端可以为终端, 即用户设备 (User Equipment, UE), 接收端可以是基站; 对于下行数据发送过程, 发送端可以为基站, 接收端可以是终端, 即 UE。

相应地, 在接收端, 参见图 2, 本发明实施例提供的一种数据传输方法, 包括步骤:

S201、接收端确定在对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的每一子帧组接收到的正交调幅 QAM 符号, 其中任一子帧组中每一子帧重复传输相同的 QAM 符号;

S202、所述接收端基于所述每一子帧组接收到的 QAM 符号，确定发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列；

S203、所述接收端对所述编码后序列进行信道译码，得到所述传输块。

通过该方法，数据的接收端确定在对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的每一子帧组接收到的正交调幅 QAM 符号，其中任一子帧组中每一子帧重复传输相同的 QAM 符号，所述接收端基于所述每一子帧组接收到的 QAM 符号，确定发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列，所述接收端对所述编码后序列进行信道译码，得到所述传输块，由于 TB 按照子帧组的个数计算出的编码后的比特数进行信道编码和速率匹配，保证了参与多子帧信道估计的同一组子帧中的每个子帧中传输相同的数据信息，从而在发送端和接收端进行数据传输过程中采用多子帧信道估计时可以进行相干合并，提高了发送端和接收端在频率偏差时接收端的解调性能。

较佳地，所述接收端确定在对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的每一子帧组接收到的 QAM 符号，包括：

对于对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的任一子帧组：

所述接收端将在该子帧组中每一子帧接收到的数据符号进行子帧间合并，得到该子帧组对应的合并后的数据符号；以及，获得该子帧组对应的联合信道估计值；

所述接收端使用该子帧组对应的联合信道估计值，对该子帧组对应的合并后的数据符号进行信道补偿，将得到的该子帧组对应的信道补偿后的 QAM 符号，确定为在该子帧组接收到的 QAM 符号。

所述的获得一个子帧组对应的联合信道估计值，具体包括：对于该子帧组中每一子帧，基于在该子帧接收到的导频符号，获得该子帧对应的信道估计值，将该子帧组中的每个子帧对应的信道估计值进行子帧间合并，得到该子帧组对应的多子帧联合信道估计值；或者，将在该子帧组中每一子帧接收到的导频符号去除序列信息后进行子帧间合并，得到该子帧组对应的合并后的导频符号，基于该子帧组对应的合并后的导频符号获得该子帧组对应的多子帧联合信道估计值；或者，基于在该子帧组中每一子帧接收到的导频符号得到该子帧的导频符号信道估计值（即每一个子帧中该导频符号所在的 SC-FDMA/OFDM 符号上的信道估计值），将该子帧组中每一个子帧中的导频符号信道估计值进行子帧间合并，得到该子帧组对应的合并后的导频符号信道估计值，基于该子帧组对应的合并后的导频符号信道估计值，得到该子帧组对应的多子帧联合信道估计值；上述序列信息可以包括在产生导频符号时，在导频基本序列的基础上进行的循环移位，时域正交扩频（即与一定长度的时域正交扩频序列相乘）等操作引入的信息；去除序列信息的过程即去除循环移位、时域正交

扩频序列等信息的过程，具体可以为产生导频符号时的逆过程；上述得到该子帧的导频符号信道估计值时，至少包括去除序列信息的过程，还可以进一步包括平滑，去噪声等其他过程。

例如，在第  $i$  个子帧组中接收  $Q_i$  个 QAM 符号，具体包括：

在第  $i$  个子帧组中的每个子帧中接收  $Q_i$  个 QAM 符号，将该第  $i$  个子帧组中的每个子帧中接收到的  $Q_i$  个 QAM 符号进行子帧间合并，得到合并后的  $Q_i$  个 QAM 符号；

在第  $i$  个子帧组中的每个子帧中接收导频符号，对于每一子帧，基于该子帧中接收到的导频符号获得该子帧对应的信道估计值，将该第  $i$  个子帧组中的每个子帧对应得到的信道估计值进行子帧间合并，得到该第  $i$  个子帧组对应的联合信道估计值；或者，在第  $i$  个子帧组中的每个子帧中接收导频符号，对于每一子帧，对该子帧中接收到的导频符号进行去除序列信息操作，将该第  $i$  个子帧组中的每个子帧对应的去除序列信息的导频符号进行子帧间合并，得到该第  $i$  个子帧组对应的合并后的导频符号，基于该第  $i$  个子帧组对应的合并后的导频符号获得该第  $i$  个子帧组对应的合并后的信道估计值；或者，在第  $i$  个子帧组中的每个子帧中接收导频符号，对于每一子帧，基于该子帧中接收到的导频符号得到导频信道估计值，将该第  $i$  个子帧组中的每个子帧对应的导频信道估计值进行子帧间合并，得到该第  $i$  个子帧组对应的合并后的导频信道估计值，基于该第  $i$  个子帧组对应的合并后的导频信道估计值获得该第  $i$  个子帧组对应的联合信道估计值；或者，上述合并还可以考虑其他子帧组中的子帧中的导频符号，即第  $i$  个子帧组对应的合并后的信道估计值可以不局限于仅根据该第  $i$  个子帧组中的每个子帧中的导频符号获得，还可以考虑其他子帧中的子帧中的导频符号。

使用第  $i$  个子帧组合并后的信道估计值对第  $i$  个子帧组合并后的  $Q_i$  个 QAM 符号进行信道补偿，得到第  $i$  个子帧组信道补偿后的  $Q_i$  个 QAM 符号，作为在第  $i$  个子帧组中接收的  $Q_i$  个 QAM 符号。

其中，具体的合并方式可以为加权平均方式。

较佳地，所述接收端基于所述每一子帧组接收到的 QAM 符号，确定发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列，包括：

所述接收端在所述每一子帧组接收到 QAM 符号，并对所述每一子帧组接收到的 QAM 符号进行解调，得到所述每一子帧组对应的编码后序列，将所述每一子帧组对应的编码后序列级联，得到发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列；或者，

所述接收端在所述每一子帧组接收到 QAM 符号，并将所述每一子帧组接收到的 QAM 符号级联，对级联后的 QAM 符号进行解调，得到发送端按照对所述传输块占用的总的传

输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列。

较佳地，进行所述解调之后，该方法还包括：对所述编码后序列进行解扰。

较佳地，在每个子帧中接收 QAM 符号时，采用一种物理上行控制信道 PUCCH 格式，在所述 PUCCH 格式所对应的传输资源进行 QAM 符号接收。

较佳地，所述子帧组的个数为  $\lceil M/N \rceil$ ，所述编码后序列的长度为： $S = (\lceil M/N \rceil) * C$  比特，其中，M 为所述传输块需要占用的总的传输子帧数，N 为参与跨子帧信道估计的子帧数，C 为每个子帧最大承载的比特数。

在接收端的数据传输方法，例如包括：

将 M 个子帧分为  $\lceil M/N \rceil$  个子帧组，在第 i 个子帧组中接收  $Q_i$  个 QAM 符号  $\{q_{-1}, q_{-2}, \dots, q_{-Q_i}\}$ ，所述  $Q_i$  个 QAM 符号由所述长度为 S 比特的编码后序列中的  $K_i$  个比特得到，其中， $1 \leq i \leq \lceil M/N \rceil$ ，同一个子帧组中的每个子帧传输的 QAM 符号相同，M 为该传输块占用的总传输子帧数，N 为参与跨子帧信道估计的子帧数，MOD (M, N) 表示 M 除以 N 得到的余数；

基于在 M 个子帧接收到的 QAM 调制符号，得到长度为  $S = (\lceil M/N \rceil) * C$  比特的编码后序列，其中，C 为一个子帧中的最大承载的比特数；

对长度为  $S = (\lceil M/N \rceil) * C$  比特的编码后序列进行信道译码，得到长度为 K 比特的传输块，其中，C 为一个子帧中的最大承载的比特数。

上述过程中，对于上行数据接收过程，接收端为基站，发送端为终端；对于下行数据接收过程，接收端为终端，发送端为基站。

下面给出几个具体实施例的举例说明。

实施例 1：假设 1 个 TB 的大小为  $K=72$  比特，在  $M=100$  个子帧中传输，每  $N=4$  个子帧一组进行多子帧联合信道估计，基于 PUCCH format2 结构进行传输，即采用 QPSK 调制，每个子帧中可以传输  $C=20$  比特编码信息（10 个 QPSK 调制符号），占用 1 个物理资源块（Physical Resource Block, PRB）进行传输，具体的数据传输结构如图 3 所示，其中的 IFFT 表示快速傅里叶逆变换，具体的数据传输过程如下：

发送端：

步骤一：编码

长度为  $K=72$  比特的传输块经过 turbo coding（或者卷积编码）和速率匹配后，得到长度  $S = (\lceil 100/4 \rceil) * 20 = 500$  比特编码后序列；

步骤二：分组

方法一：对比特进行分组

将编码后序列分为  $\lceil 100/4 \rceil = 25$  组，每组包含  $K_i = 20$  比特编码后信息；例如第 1~20 比特为第一组，第 21~40 比特为第二组，以此类推，第  $20*(i-1)+1 \sim 20*i$  比特为第 i 组，

$i=1,2,\dots,25$ ;

对每组中的 20 比特信息进行 QPSK 调制, 每组中获得  $Q_i=10$  个 QPSK 调制符号;

方法二: 对调制符号进行分组

对上述长度为  $S=500$  比特的编码后序列进行 QPSK 调制, 得到 250 个 QPSK 调制符号;

将 250 个 QPSK 调制符号分为  $\lceil 100/4 \rceil = 25$  组, 每组包含  $Q_i=10$  个 QPSK 调制符号;

例如第 1~10 个 QPSK 调制符号为第一组, 第 11~20 个 QPSK 调制符号为第二组, 以此类推, 第  $10*(i-1)+1 \sim 10*i$  个 QPSK 调制符号为第  $i$  组,  $i=1,2,\dots,25$ ;

步骤三: 传输

依次取一组  $Q_i=10$  个 QPSK 调制符号, 在  $N=4$  个子帧中传输; 具体为: 取第一组  $Q_1=10$  个 QPSK 调制符号, 在第 1 个子帧组中的  $N_1$  个子帧中传输, 例如第 1 个子帧组为 100 个子帧中的第 1~4 个子帧,  $N_1=N=4$ , 其中, 在该子帧组中的每个子帧中, 重复如下步骤传输; 然后, 取第二组  $Q_2=10$  个 QPSK 调制符号, 在第 2 个子帧组中的  $N_2$  个子帧中传输, 例如第 2 个子帧组为 100 个子帧中的第 5~8 个子帧,  $N_2=N=4$ , 其中, 在该子帧组中的每个子帧中, 重复如下步骤传输; 以此类推, 取第  $i$  组  $Q_i=10$  个 QPSK 调制符号, 在第  $i$  个子帧组中的  $N_i$  个子帧中传输, 例如第  $i$  个子帧组为 100 个子帧中的第  $4*(i-1) \sim 4*i$  个子帧,  $i=1,2,\dots,25$ , 其中, 在该子帧组中的每个子帧中, 重复如下步骤传输;

将该  $Q_i=10$  个 QPSK 调制符号映射到  $L$  个承载数据的单载波频分复用 (SC-FDMA) 或正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplex, OFDM) 符号上; 其中, 第  $i$  个调制符号  $q_i$  经过长度为  $N_{sc}$  的频域扩频后映射到第  $i$  个承载数据的 SC-FDMA 或 OFDM 符号的  $N_{sc}$  个子载波上, 即第  $i$  个调制符号  $q_i$  与对应的长度为  $N_{sc}$  的带有循环移位信息的恒包络零自相关序列 (Const Amplitude Zero Auto-Correlation, 即 CAZAC 序列) 相乘后得到长度为  $N_{sc}$  的序列, 映射到第  $i$  个承载数据的 SC-FDMA 或 OFDM 符号的  $N_{sc}$  个子载波上, 对于本实施例, 基于 PUCCH format2 结构, 频域仅占 1RB,  $N_{sc}=12$ , 常规 CP 下和扩展 CP 下,  $L=10$ , 即常规 CP 下图 3 中每个时隙中的编号为 #0、2、3、4、6 的符号为承载数据的符号, 扩展 CP 下图 4 中每个时隙中的编号为 #0、1、2、4、5 的符号为承载数据的符号; 具体数据扩频和映射方式可详见现有技术 PUCCH format2 的传输方式, 在此不赘述;

对每个用于传输导频的符号产生长度为  $N_{sc}$  的 CAZAC 序列作为在该符号上传输的参考信号序列, 具体为: 产生导频基本序列, 在每个时隙中分别经过长度为  $W$  的时域扩频和循环移位, 即在每个时隙中与长度为  $W$  的正交序列相乘并在每个承载导频 SC-FDMA/OFDM 符号上与对应的循环移位序列相乘 (即与对应的长度为  $N_{sc}$  的 CAZAC 序列 (带有循环移位的) 相乘) 后, 映射到一个子帧中的每个时隙中的  $W$  个承载导频符号 (参考信号) 的 SC-FDMA/OFDM 符号上, 其中, 长度为  $N_{sc}$  的参考信号序列中的每个符号对应一个子载波; 对于本实施例, 基于 PUCCH format2 结构, 常规 CP 下,  $W=2$ , 即图

3 中每个时隙中的编号为#1、5 的符号为承载导频的符号，扩展 CP 下， $W=1$ ，即图 4 中每个时隙中的编号为#3 的符号为承载导频的符号；具体的导频扩频和映射方式可详见现有技术 PUCCH format2 的传输方式，在此不赘述；

在该子帧所对应的 PUCCH format 2、format 2a 或 format 2b 信道资源上发送上述映射后的信号。

接收端：

步骤一：接收

在每个子帧中按照上述发送端（步骤三中）的逆过程接收  $Q_i=10$  个 QPSK 调制符号和导频；

将每  $N=4$  个子帧中的 QPSK 调制符号进行合并（具体可以为相干合并，例如取加权平均），得到每  $N=4$  个子帧对应的合并后的一组  $Q_i=10$  个 QPSK 调制符号；获得多子帧联合信道估计值：在每个子帧中基于该子帧中的导频获得该子帧的信道估计值，将每  $N=4$  个子帧中信道估计值进行合并（具体可以为相干合并，例如取加权平均），得到每  $N=4$  个子帧对应的联合信道估计值，或者，在每个子帧中对该子帧中接收到的导频去除序列信息（具体可以为按照发送端产生导频的过程，基于导频基序列进行循环移位、时域正交扩频，得到发送端发送的导频序列，将接收到的导频序列除以发送端发送的导频序列，得到去除序列信息的导频序列），将每  $N=4$  个子帧中的去除序列信息的导频进行合并（具体可以为相干合并，例如取加权平均），基于合并后的导频得到每  $N=4$  个子帧的联合信道估计值，或者，在每个子帧中基于该子帧中接收到的导频得到导频信道估计值，将每  $N=4$  个子帧中的导频信道估计值进行合并（具体可以为相干合并，例如取加权平均），基于合并后的导频信道估计值得到每  $N=4$  个子帧的联合信道估计值；使用该联合信道估计值对相应的合并后的 QPSK 调制符号进行信道补偿，得到该 4 个子帧对应的信道补偿后的一组  $Q_i=10$  个 QPSK 调制符号；上述行为等价于将  $M=100$  个子帧分为  $\lceil 100/4 \rceil=25$  组，在每个子帧组中按照上述步骤获得信道补偿后的  $Q_i=10$  个 QPSK 调制符号，具体包括：

a) 将第 1~4 个子帧（即第 1 个子帧组，包含  $N_1=N=4$  个子帧）中的每个子帧中接收到的  $Q_i=10$  个 QPSK 调制符号进行合并，并按照上述方式获得第 1~4 个子帧对应的联合信道估计值，使用联合信道估计值对合并后的 QPSK 调制符号进行信道补偿，得到第 1 组信道补偿后的  $Q_1=10$  个 QPSK 调制符号；

b) 将第 5~8 个子帧（即第 2 个子帧组，包含  $N_2=N=4$  个子帧）中的每个子帧中接收到的  $Q_i=10$  个 QPSK 调制符号进行合并，并按照上述方式获得第 5~8 个子帧对应的联合信道估计值，使用联合信道估计值对合并后的 QPSK 调制符号进行信道补偿，得到第 2 组信道补偿后的  $Q_2=10$  个 QPSK 调制符号；

c) 以此类推，将第  $4*(i-1)+1 \sim 4*i$  个子帧（即第  $i$  个子帧组，包含  $N_i=N=4$  个子帧）



中的每个子帧中接收到的  $Q_i=10$  个 QPSK 调制符号进行合并，并按照上述方式获得第  $4*(i-1) \sim 4*i$  个子帧对应的联合信道估计值，使用联合信道估计值对合并后的 QPSK 调制符号进行信道补偿，得到第  $i$  组  $Q_i=10$  个 QPSK 调制符号， $i=1,2,\dots,25$ ；

需要说明的是，如果采用方法一中所所述的比特分组方式，上述步骤 a)、b)、c) 中还包  
括对信道补偿后的  $Q_i=10$  个 QPSK 调制符号进行 QPSK 解调，得到解调后的 20 比特编码  
信息，如果采用方法二中所所述的调制符号分组，此处可以不进行 QPSK 解调，在多个子帧  
组数据级联后一起解调；

#### 步骤二：级联

当采用上述方法一所述的比特分组方式时：

将上述步骤一得到的  $\lceil 100/4 \rceil = 25$  组解调后的编码信息进行级联，得到长度为  $S=500$   
比特的编码后序列；

当采用上述方法二所述的调制符号分组方式时：

将上述步骤一得到的  $\lceil 100/4 \rceil = 25$  组信道补偿后的 QPSK 调制符号进行级联，得到长  
度为 250 的 QPSK 调制符号序列；

对长度为 250 的 QPSK 调制符号序列进行 QPSK 解调，得到长度为  $S=500$  比特的编码  
后序列；

#### 步骤三：信道译码

对步骤二中得到的长度为  $S=500$  比特的编码后序列进行解速率匹配和 turbo decoding  
(或者卷积码译码)，得到长度为  $K=72$  比特的译码后序列，即原传输块；

上述实施例中，在扩展 CP 下，在一个子帧中承载数据和承载导频的符号分配如图 4  
所示。

实施例 2：假设 1 个 TB 的大小为  $K=72$  比特，在  $M=450$  个子帧中传输，每  $N=4$  个子  
帧一组进行多子帧联合信道估计，基于 PUCCH format1b 结构进行传输，即采用 QPSK 调  
制，每个子帧中可以传输  $C=2$  比特编码信息（1 个 QPSK 调制符号），占用 1 个 PRB 进行  
传输，传输结构如图 5 所示，具体传输过程如下：

发送端：

#### 步骤一：编码

长度为  $K=72$  比特的传输块经过 turbo coding（或者卷积编码）和速率匹配后，得到长  
度  $S = (\lceil 450/4 \rceil) * 2 = 226$  比特编码后序列。

#### 步骤二：分组

方法一：对比特信息进行分组

将编码后序列分为  $\lceil 450/4 \rceil = 113$  组，每组包含  $K_i=2$  比特编码后信息；例如第 1~2 比  
特为第一组，第 3~4 比特为第二组，以此类推，第  $2*(i-1)+1 \sim 2*i$  比特为第  $i$  组， $i=1,2,\dots,113$ ；

对每组中的 2 比特信息进行 QPSK 调制, 每组中获得  $Q_i=1$  个 QPSK 调制符号;

方法二: 对调制符号进行分组

对上述长度为  $S=226$  比特的编码后序列进行 QPSK 调制, 得到 113 个 QPSK 调制符号;

将 113 个 QPSK 调制符号分为  $\lceil 450/4 \rceil = 113$  组, 每组包含  $Q_i=1$  个 QPSK 调制符号;

例如第 1 个 QPSK 调制符号为第一组, 第 2 个 QPSK 调制符号为第二组, 以此类推, 第  $i$  个 QPSK 调制符号为第  $i$  组,  $i=1, 2, \dots, 113$ ;

步骤三: 传输

依次取一组  $Q_i=1$  个 QPSK 调制符号, 在  $N=4$  个子帧中传输;

具体包括: 取第一组  $Q_1=1$  个 QPSK 调制符号, 在第 1 个子帧组中的  $N_1$  个子帧中传输, 例如, 第 1 个子帧组为 450 个子帧中的第 1~4 个子帧,  $N_1=N=4$ , 其中, 在该子帧组中的每个子帧中, 重复如下步骤传输; 然后, 取第二组  $Q_2=1$  个 QPSK 调制符号, 在第 2 个子帧组中的  $N_2$  个子帧中传输, 例如第 2 个子帧组为 450 个子帧中的第 5~8 个子帧,  $N_2=N=4$ , 其中, 在该子帧组中的每个子帧中, 重复如下步骤传输; 以此类推, 取第  $i$  组  $Q_i=1$  个 QPSK 调制符号, 在第  $i$  个子帧组中的  $N_i$  个子帧中传输, 例如第  $i$  个子帧组为 450 个子帧中的第  $4*(i-1)+1 \sim 4*i$  个子帧,  $i=1, 2, \dots, 112$ , 其中, 在该子帧组中的每个子帧中, 重复如下步骤传输; 在最后一个子帧组中, 仅包含  $\text{MOD}(450, 4) = 2$  个子帧, 即取第 113 组  $Q_{113}=1$  个 QPSK 调制符号, 在第 113 个子帧组中的  $N_{113}$  个子帧中传输, 例如第 113 个子帧组为 450 个子帧中的第 449~450 个子帧,  $N_{113} = \text{MOD}(450, 4) = 2$ , 其中, 在该子帧组中的每个子帧中, 重复如下步骤传输;

将该  $Q_i=1$  个 QPSK 调制符号映射到  $L$  个承载数据的 SC-FDMA/OFDM 符号上; 其中, 该 1 个 QPSK 调制符号经过长度为  $N_{sc}$  的频域扩频以及长度为  $\lceil L/2 \rceil$  的时域扩频后映射到第 1 个时隙的承载数据的  $\lceil L/2 \rceil$  个 SC-FDMA/OFDM 符号的  $N_{sc}$  个子载波上, 经过长度为  $N_{sc}$  的频域扩频以及长度为  $\lceil L/2 \rceil$  的时域扩频后映射到第 2 个时隙的承载数据的  $\lceil L/2 \rceil$  个 SC-FDMA/OFDM 符号的  $N_{sc}$  个子载波上, 即该 1 个调制符号与长度为  $\lceil L/2 \rceil$  的时域正交序列相乘, 得到的  $\lceil L/2 \rceil$  个调制符号中的每个调制符号再与对应的长度为  $N_{sc}$  的 CAZAC 序列相乘, 映射到第一个时隙中的相应 SC-FDMA/OFDM 符号的  $N_{sc}$  个子载波上, 该 1 个调制符号与长度为  $\lceil L/2 \rceil$  的时域正交序列相乘, 得到的  $\lceil L/2 \rceil$  个调制符号中的每个调制符号再与对应的长度为  $N_{sc}$  的 CAZAC 序列 (带有循环移位信息) 相乘, 映射到第二个时隙中的相应 SC-FDMA/OFDM 符号的  $N_{sc}$  个子载波上 (上述扩频步骤也可以先频域扩频再时域扩频, 顺序可变); 对于本实施例, 基于 PUCCH format1b 结构, 频域仅占用 1 个 RB 传输, 即  $N_{sc}=12$ , 当采用常规 (normal) 方式时 (即不支持最后一个符号预留传输探测用参考信号 (Sounding Reference Signal, SRS)),  $L=8$ , 即常规 CP 下图 5 中每个时隙中的编号为 #0、1、5、6 的符号为承载数据的符号, 扩展 CP 下图 6 中每个时隙中的编号为 #0、1、

4、5 的符号为承载数据的符号，当采用截短 (shortened) 方式时 (即最后一个符号预留传输 SRS)， $L=7$ ，即常规 CP 下图 7 中第一个时隙中的编号为 #0、1、5、6 的符号以及第二个时隙编号为 #0、1、5 的符号为承载数据的符号，扩展 CP 下图 8 中第一个时隙中的编号为 #0、1、4、5 的符号、以及第二个时隙中编号为 #0、1、4 的符号为承载数据的符号；具体数据扩频和映射方式可详见现有技术 PUCCH format1b 的传输方式，在此不赘述；

对每个用于传输导频的符号产生长度为  $N_{sc}$  的 CAZAC 序列作为在该符号上传输的参考信号序列，具体为：产生导频基本序列，在每个时隙中分别经过长度为  $W$  的时域扩频以及长度为  $N_{sc}$  的频域扩频 (即循环移位)，即在每个时隙中与长度为  $W$  的正交序列相乘后，得到  $W$  列长度为  $N_{sc}$  的序列，每个长度为  $N_{sc}$  的序列与对应的长度为  $N_{sc}$  的 CAZAC 序列 (带有循环移位的) 相乘，映射到一个子帧中的每个时隙中的  $W$  个承载导频 (参考信号) 的 SC-FDMA/OFDM 符号上，其中，长度为  $N_{sc}$  的参考信号序列中的每个符号对应一个子载波；对于本实施例，基于 PUCCH format1b 结构，常规 CP 下， $W=3$ ，即图 5 和图 7 中每个时隙中的编号为 #2、3、4 的符号为承载导频的符号，扩展 CP 下， $W=2$ ，即图 6 和图 8 中每个时隙中的编号为 #2、3 的符号为承载导频的符号；具体导频扩频和映射方式可详见现有技术 PUCCH format1b 的传输方式，在此不赘述；

在该子帧所对应的 PUCCH format 1、format 1a、或 format 1b 信道资源上发送上述映射后的信号。

接收端：

步骤一：接收

在每个子帧中按照上述发送端 (步骤三中) 的逆过程接收  $Q_i=1$  个 QPSK 调制符号和导频；

将每  $N=4$  个子帧中的 QPSK 调制符号进行合并 (具体可以为相干合并，例如取加权平均)，得到每  $N=4$  个子帧对应的合并后的一组  $Q_i=1$  个 QPSK 调制符号，其中，存在一个子帧组中仅包含 2 个子帧，此时，只针对该 2 个子帧进行相应的合并；获得多子帧联合信道估计值，具体方式同实施例一，唯一的区别在于存在一个子帧组中仅包含 2 个子帧，此时，只针对该 2 个子帧进行相应的合并，在此不赘述；使用该联合信道估计值对相应的合并后的 QPSK 调制符号进行信道补偿，得到该 4 个子帧对应的信道补偿后的一组  $Q_i=1$  个 QPSK 调制符号；上述行为等价于将  $M=450$  个子帧分为  $\lceil 450/4 \rceil = 113$  组，在每个子帧组中按照上述步骤获得信道补偿后的  $Q_i=1$  个 QPSK 调制符号；具体包括：

a) 将第 1~4 个子帧 (即第 1 个子帧组，包含  $N_1=N=4$  个子帧) 中的每个子帧中接收到的  $Q_1=1$  个 QPSK 调制符号进行合并，并按照上述方式获得第 1~4 个子帧对应的联合信道估计值，使用联合信道估计值对合并后的 QPSK 调制符号进行信道补偿，得到第 1 组信道补偿后的  $Q_1=1$  个 QPSK 调制符号；

b) 将第 5~8 个子帧 (即第 2 个子帧组, 包含  $N_2=N=4$  个子帧) 中的每个子帧中接收到的  $Q_2=1$  个 QPSK 调制符号进行合并, 并按照上述方式获得第 5~8 个子帧对应的联合信道估计值, 使用联合信道估计值对合并后的 QPSK 调制符号进行信道补偿, 得到第 2 组信道补偿后的  $Q_2=1$  个 QPSK 调制符号;

c) 以此类推, 将第  $4*(i-1) \sim 4*i$  个子帧 (即第  $i$  个子帧组, 包含  $N_i=N=4$  个子帧) 中的每个子帧中接收到的  $Q_i=1$  个 QPSK 调制符号进行合并, 并按照上述方式获得第  $4*(i-1) \sim 4*i$  个子帧对应的联合信道估计值, 使用联合信道估计值对合并后的 QPSK 调制符号进行信道补偿, 得到第  $i$  组  $Q_i=1$  个 QPSK 调制符号,  $i=1,2,\dots,112$ ;

d) 将第 112~113 个子帧 (即第 113 个子帧组, 包含  $N_{113}=\text{MOD}(450,4)=2$  个子帧) 中的每个子帧中接收到的  $Q_{113}=1$  个 QPSK 调制符号进行合并, 并按照上述方式获得第 112~113 个子帧对应的联合信道估计值, 使用联合信道估计值对合并后的 QPSK 调制符号进行信道补偿, 得到第 113 组  $Q_{113}=1$  个 QPSK 调制符号;

需要说明的是, 如果采用方法一中所所述的比特分组方式, 上述步骤 a)、b)、c)、d) 中还包括对信道补偿后的  $Q_i=1$  个 QPSK 调制符号进行 QPSK 解调, 得到解调后的 2 比特编码信息, 如果采用方法二中所所述的调制符号分组方式, 此处可以不进行 QPSK 解调, 在多个子帧组数据级联后一起解调。

#### 步骤二: 级联

当采用方法一中所所述的比特分组方式时:

将上述步骤一得到的  $\lceil 450/4 \rceil = 113$  组解调后的编码信息进行级联, 得到长度为  $S=226$  比特的编码后序列;

当采用方法二中所所述的调制符号分组方式时:

将上述步骤一得到的  $\lceil 450/4 \rceil = 113$  组信道补偿后的 QPSK 调制符号进行级联, 得到长度为 113 的 QPSK 调制符号序列;

对长度为 113 的 QPSK 调制符号序列进行 QPSK 解调, 得到长度为  $S=226$  比特的编码后序列;

#### 步骤三: 信道译码

对步骤二中得到的长度为  $S=226$  比特的编码后序列进行解速率匹配和 turbo decoding (或者卷积码译码), 得到长度为  $K=72$  比特的译码后序列, 即原传输块;

上述实施例 2 中, 扩展 CP 下, 在一个子帧中承载数据和承载导频的符号分配如图 6 所示; 当最后一个符号预留用于 SRS 传输时 (即 shortened 结构), 常规 CP 和扩展 CP 在一个子帧中承载数据和承载导频的符号分配分别如图 7 和图 8 所示。

实施例 3: 假设 1 个 TB 的大小为  $K=72$  比特, 在  $M=80$  个子帧中传输, 每  $N=8$  个子帧一组进行多子帧信道估计, 基于 PUCCH format3 结构进行传输, 即采用 QPSK 调制, 每

个子帧中可以传输  $C=48$  比特编码信息 (24 个 QPSK 调制符号), 占用 1 个 PRB 进行传输, 传输结构如图 9 所示, 具体传输过程如下:

发送端:

步骤一: 编码

长度为  $K=72$  比特的传输块经过 turbo coding (或者卷积编码) 和速率匹配后, 得到长度  $S = (\lceil 80/8 \rceil) * 48 = 480$  比特编码后序列;

步骤二: 分组

方法一: 对比特进行分组

将编码后序列分为  $\lceil 80/8 \rceil = 10$  组, 每组包含  $K_i = 48$  比特编码后信息, 例如第 1~48 比特为第一组, 第 49~96 比特为第二组, 以此类推, 第  $48*(i-1)+1 \sim 48*i$  比特为第  $i$  组,  $i=1, 2, \dots, 10$ ;

对每组中的 48 比特信息进行 QPSK 调制, 每组中获得  $Q_i = 24$  个 QPSK 调制符号;

方法二: 对调制符号进行分组

对上述长度为  $S=480$  比特的编码后序列进行 QPSK 调制, 得到 240 个 QPSK 调制符号;

将 240 个 QPSK 调制符号分为  $\lceil 80/8 \rceil = 10$  组, 每组包含  $Q_i = 24$  个 QPSK 调制符号; 例如第 1~24 个 QPSK 调制符号为第一组, 第 25~48 个 QPSK 调制符号为第二组, 以此类推, 第  $24*(i-1)+1 \sim 24*i$  个 QPSK 调制符号为第  $i$  组,  $i=1, 2, \dots, 10$ ;

步骤三: 传输

依次取一组  $Q_i = 24$  个 QPSK 调制符号, 在  $N=8$  个子帧中传输, 具体包括:

取第一组  $Q_1 = 24$  个 QPSK 调制符号, 在第 1 个子帧组中的  $N_1$  个子帧中传输, 例如第 1 个子帧组为 80 个子帧中的第 1~8 个子帧,  $N_1 = N = 8$ , 其中, 在该子帧组中的每个子帧中, 重复如下步骤传输; 然后, 取第二组  $Q_2 = 24$  个 QPSK 调制符号, 在第 2 个子帧组中的  $N_2$  个子帧中传输, 例如第 2 个子帧组为 80 个子帧中的第 9~16 个子帧,  $N_2 = N = 8$ , 其中, 在该子帧组中的每个子帧中, 重复如下步骤传输; 以此类推, 取第  $i$  组  $Q_i = 24$  个 QPSK 调制符号, 在第  $i$  个子帧组中的  $N_i$  个子帧中传输, 例如第  $i$  个子帧组为 80 个子帧中的第  $8*(i-1) \sim 8*i$  个子帧,  $i=1, 2, \dots, 10$ , 其中, 在该子帧组中的每个子帧中, 重复如下步骤传输。

将该  $Q_i = 24$  个 QPSK 调制符号映射到  $L$  个承载数据的 SC-FDMA/OFDM 符号上; 其中, 将 24 个 QPSK 调制符号中的 12 个 QPSK 调制符号 (例如前 12 个) 经过长度为  $\lceil L/2 \rceil$  的时域扩频后映射到第 1 个时隙的承载数据的  $\lceil L/2 \rceil$  个 SC-FDMA/OFDM 符号的  $N_{sc}$  个子载波上, 即该 12 个调制符号与长度为  $\lceil L/2 \rceil$  的时域正交序列相乘, 得到的  $\lceil L/2 \rceil$  个长度为 12 的调制符号序列分别映射到第一个时隙中的相应 SC-FDMA/OFDM 符号的  $N_{sc}$  个子载波上, 将 24 个 QPSK 调制符号中的其余 12 个 QPSK 调制符号 (例如后 12 个) 经过长度为  $\lceil L/2 \rceil$  的时域扩频后映射到第 2 个时隙的承载数据的  $\lceil L/2 \rceil$  个 SC-FDMA/OFDM 符号的  $N_{sc}$  个子

载波上, 即该 12 个调制符号与长度为  $\lfloor L/2 \rfloor$  的时域正交序列相乘, 得到的  $\lfloor L/2 \rfloor$  个长度为 12 的调制符号序列分别映射到第二个时隙中的相应 SC-FDMA/OFDM 符号的  $N_{sc}$  个子载波上; 对于本实施例, 基于 PUCCH format3 结构, 频域仅占用 1 个 RB 传输, 即  $N_{sc}=12$ , 当采用 normal 方式时 (即不支持最后一个符号预留传输 SRS),  $L=10$ , 即常规 CP 下图 9 中每个时隙中的编号为 #0、2、3、4、6 的符号为承载数据的符号, 扩展 CP 下图 10 中每个时隙中的编号为 #0、1、2、4、5 的符号为承载数据的符号, 当采用 shortened 方式时 (即最后一个符号预留传输 SRS),  $L=9$ , 即常规 CP 下图 11 中第一个时隙中的编号为 #0、2、3、4、6 的符号以及第二个时隙编号为 #0、2、3、4 的符号为承载数据的符号, 扩展 CP 下图 12 中第一个时隙中的编号为 #0、1、2、4、5 的符号、以及第二个时隙中编号为 #0、1、2、4 的符号为承载数据的符号; 具体数据扩频和映射方式可详见现有技术 PUCCH format3 的传输方式, 在此不赘述。

对每个用于传输导频的符号产生长度为  $N_{sc}$  的 CAZAC 序列作为在该符号上传输的参考信号序列, 具体包括: 产生导频基本序列, 在每个时隙中分别经过长度为  $W$  的时域扩频和循环移位, 即在每个时隙中与长度为  $W$  的正交序列相乘并分别与承载导频的 SC-FDMA/OFDM 符号对应的 CAZAC 序列 (带有循环移位信息) 相乘, 得到  $W$  列长度为  $N_{sc}$  的序列分别映射到每个时隙中的  $W$  个承载导频 (参考信号) 的 SC-FDMA/OFDM 符号上, 其中, 长度为  $N_{sc}$  的参考信号序列中的每个符号对应一个子载波; 对于本实施例, 基于 PUCCH format3 结构, 常规 CP 下,  $W=2$ , 即图 9 和图 11 中每个时隙中的编号为 #1、5 的符号为承载导频的符号, 扩展 CP 下,  $W=2$ , 即图 10 和图 12 中每个时隙中的编号为 #3 的符号为承载导频的符号; 具体导频扩频和映射方式可详见现有技术 PUCCH format3 的传输方式, 在此不赘述;

在该子帧所对应的 PUCCH format 3 信道资源上发送上述映射后的信号。

接收端:

步骤一: 接收

在每个子帧中按照上述发送端 (步骤三中) 的逆过程接收  $Q_i=24$  个 QPSK 调制符号和导频;

将每  $N=8$  个子帧中的 QPSK 调制符号进行合并, 具体可以为相干合并, 例如取加权平均, 得到每  $N=8$  个子帧对应的合并后的一组  $Q_i=24$  个 QPSK 调制符号; 获得多子帧联合信道估计值, 具体方式同实施例一, 唯一的区别在于此处  $N=8$ , 在此不赘述; 使用该联合信道估计值对相应的合并后的 QPSK 调制符号进行信道补偿, 得到该 8 个子帧对应的信道补偿后的一组  $Q_i=24$  个 QPSK 调制符号; 上述行为等价于将  $M=80$  个子帧分为  $\lceil 80/8 \rceil=10$  组, 在每个子帧组中按照上述步骤获得信道补偿后的  $Q_i=24$  个 QPSK 调制符号; 具体包括:

a) 将第 1~8 个子帧 (即第 1 个子帧组, 包含  $N_1=N=8$  个子帧) 中的每个子帧中接收

到的  $Q_1=24$  个 QPSK 调制符号进行合并, 并按照上述方式获得第 1~8 个子帧对应的联合信道估计值, 使用联合信道估计值对合并后的 QPSK 调制符号进行信道补偿, 得到第 1 组信道补偿后的  $Q_1=24$  个 QPSK 调制符号;

b) 将第 9~16 个子帧 (即第 2 个子帧组, 包含  $N_2=N=8$  个子帧) 中的每个子帧中接收到的  $Q_2=24$  个 QPSK 调制符号进行合并, 并按照上述方式获得第 9~16 个子帧对应的联合信道估计值, 使用联合信道估计值对合并后的 QPSK 调制符号进行信道补偿, 得到第 2 组信道补偿后的  $Q_2=24$  个 QPSK 调制符号;

c) 以此类推, 将第  $8*(i-1) \sim 8*i$  个子帧 (即第  $i$  个子帧组, 包含  $N_i=N=8$  个子帧) 中的每个子帧中接收到的  $Q_i=24$  个 QPSK 调制符号进行合并, 并按照上述方式获得第  $8*(i-1) \sim 8*i$  个子帧对应的联合信道估计值, 使用联合信道估计值对合并后的 QPSK 调制符号进行信道补偿, 得到第  $i$  组  $Q_i=24$  个 QPSK 调制符号,  $i=1,2,\dots,10$ ;

需要说明的是, 如果采用方法一中所所述的比特分组方式, 上述步骤 a)、b)、c) 中还包括对信道补偿后的  $Q_i=24$  个 QPSK 调制符号进行 QPSK 解调, 得到解调后的 48 比特编码信息, 如果采用方法二中所所述的调制符号分组方式, 此处可以不进行 QPSK 解调, 在多个子帧组数据级联后一起解调。

#### 步骤二: 级联

当采用方法一中所所述的比特分组方式时:

将上述步骤一得到的  $\lceil 80/8 \rceil = 10$  组解调后的编码信息进行级联, 得到长度为  $S=480$  比特的编码后序列;

当采用方法二中所所述的调制符号分组方式时:

将上述步骤一得到的  $\lceil 80/8 \rceil = 10$  组信道补偿后的 QPSK 调制符号进行级联, 得到长度为 240 的 QPSK 调制符号序列;

对长度为 240 的 QPSK 调制符号序列进行 QPSK 解调, 得到长度为  $S=480$  比特的编码后序列;

#### 步骤三: 信道译码

对步骤二中得到的长度为  $S=480$  比特的编码后序列进行解速率匹配和 turbo decoding (或者卷积码译码), 得到长度为  $K=72$  比特的译码后序列, 即原传输块;

上述实施例 3 中, 扩展 CP 下, 在一个子帧中承载数据和承载导频的符号分配如图 10 所示; 当最后一个符号预留用于 SRS 传输时 (即 shortened 结构), 常规 CP 和扩展 CP 在一个子帧中承载数据和承载导频的符号分配分别如图 11 和图 12 所示。

下面介绍与上述本发明实施例提供的方法相对的设备。

参见图 13, 本发明实施例提供的一种数据传输设备, 包括:

第一单元 11, 用于当所述设备作为发送端时, 按照对当前传输块需要占用的总的传输

子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码，得到编码后序列；

第二单元 12，用于根据所述子帧组的个数以及所述编码后序列，得到多组正交调幅 QAM 符号；

第三单元 13，用于通过所述多个子帧组将所述多组 QAM 符号发送给接收端，其中任一子帧组中每一子帧重复传输一组 QAM 符号。

较佳地，所述子帧组的个数为  $\lceil M/N \rceil$ ，所述编码后序列的长度为： $S = (\lceil M/N \rceil) * C$  比特，其中，M 为所述传输块需要占用的总的传输子帧数，N 为参与跨子帧信道估计的子帧数，C 为每个子帧最大承载的比特数。

较佳地，所述第二单元具体用于：

将所述编码后序列按照所述子帧组的个数进行分组，得到多组编码后序列，对所述多组编码后序列分别进行 QAM 调制后得到多组 QAM 符号；或者，

将所述编码后序列进行 QAM 调制，将调制后序列按照所述子帧组的个数进行分组，得到多组 QAM 符号。

较佳地，所述第二单元进行所述 QAM 调制之前，还用于：对所述编码后序列进行加扰。

较佳地，所述第三单元在每个子帧中传输 QAM 符号时，采用一种物理上行控制信道 PUCCH 格式，在所述 PUCCH 格式所对应的传输资源进行 QAM 符号传输。

较佳地，参见图 14，当该设备作为接收端时，该设备还包括：

第四单元 21，用于当所述设备作为接收端时，确定在对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的每一子帧组接收到的正交调幅 QAM 符号，其中任一子帧组中每一子帧重复传输相同的 QAM 符号；

第五单元 22，用于基于所述每一子帧组接收到的 QAM 符号，确定发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列；

第六单元 23，用于对所述编码后序列进行信道译码，得到所述传输块。

也就是说，本发明实施例中所述的数据传输设备，即具有发送端功能又具有接收端功能。

参见图 14，本发明实施例提供的一种数据传输设备，包括：

第四单元 21，用于当所述设备作为接收端时，确定在对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的每一子帧组接收到的正交调幅 QAM 符号，其中任一子帧组中每一子帧重复传输相同的 QAM 符号；

第五单元 22，用于基于所述每一子帧组接收到的 QAM 符号，确定发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得



到的编码后序列；

第六单元 23，用于对所述编码后序列进行信道译码，得到所述传输块。

较佳地，所述第四单元具体用于：

对于对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的任一子帧组：

将在该子帧组中每一子帧接收到的数据符号进行子帧间合并，得到该子帧组对应的合并后的数据符号；以及，获得该子帧组对应的联合信道估计值；

使用该子帧组对应的联合信道估计值，对该子帧组对应的合并后的数据符号进行信道补偿，将得到的该子帧组对应的信道补偿后的 QAM 符号，确定为在该子帧组接收到的 QAM 符号。

较佳地，所述第五单元具体用于：

在所述每一子帧组接收到 QAM 符号，并对所述每一子帧组接收到的 QAM 符号进行解调，得到所述每一子帧组对应的编码后序列，将所述每一子帧组对应的编码后序列级联，得到发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列；或者，

在所述每一子帧组接收到 QAM 符号，并将所述每一子帧组接收到的 QAM 符号级联，对级联后的 QAM 符号进行解调，得到发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列。

较佳地，所述第五单元进行所述解调之后，还用于：对所述编码后序列进行解扰。

较佳地，所述第四单元在每个子帧中接收 QAM 符号时，采用一种物理上行控制信道 PUCCH 格式，在所述 PUCCH 格式所对应的传输资源进行 QAM 符号接收。

较佳地，所述子帧组的个数为  $\lceil M/N \rceil$ ，所述编码后序列的长度为： $S = (\lceil M/N \rceil) * C$  比特，其中，M 为所述传输块需要占用的总的传输子帧数，N 为参与跨子帧信道估计的子帧数，C 为每个子帧最大承载的比特数。

以上数据传输设备可以是网络侧的基站也可以是终端侧的用户设备。

参见图 15，在网络侧，本发明实施例提供的一种数据传输设备包括：

处理器 500，用于读取存储器 520 中的程序，执行下列过程：

当所述设备作为发送端时，按照对当前传输块需要占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码，得到编码后序列；

根据所述子帧组的个数以及所述编码后序列，得到多组正交调幅 QAM 符号；

控制收发机 510 通过所述多个子帧组将所述多组 QAM 符号发送给接收端，其中任一子帧组中每一子帧重复传输一组 QAM 符号。

较佳地，所述子帧组的个数为  $\lceil M/N \rceil$ ，所述编码后序列的长度为： $S = (\lceil M/N \rceil) * C$  比特，其中，M 为所述传输块需要占用的总的传输子帧数，N 为参与跨子帧信道估计的子

帧数，C 为每个子帧最大承载的比特数。

较佳地，所述处理器 500 将所述编码后序列按照所述子帧组的个数进行分组，得到多组编码后序列，对所述多组编码后序列分别进行 QAM 调制后得到多组 QAM 符号；或者，将所述编码后序列进行 QAM 调制，将调制后序列按照所述子帧组的个数进行分组，得到多组 QAM 符号。

较佳地，所述处理器 500 进行所述 QAM 调制之前，还用于：对所述编码后序列进行加扰。

较佳地，所述处理器 500 控制收发机 510 在每个子帧中传输 QAM 符号时，采用一种物理上行控制信道 PUCCH 格式，在所述 PUCCH 格式所对应的传输资源进行 QAM 符号传输。

较佳地，参见图 14，当该设备作为接收端时，处理器 500 还用于：

当所述设备作为接收端时，确定在对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的每一子帧组接收到的正交调幅 QAM 符号，其中任一子帧组中每一子帧重复传输相同的 QAM 符号；

基于所述每一子帧组接收到的 QAM 符号，确定发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列；

对所述编码后序列进行信道译码，得到所述传输块。

也就是说，本发明实施例中所述的网络侧的数据传输设备，即具有发送端功能又具有接收端功能。

收发机 510，用于在处理器 500 的控制下接收和发送数据。

其中，在图 15 中，总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥，具体由处理器 500 代表的一个或多个处理器和存储器 520 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机 510 可以是多个元件，即包括发送机和收发机，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。处理器 500 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 520 可以存储处理器 500 在执行操作时所使用的数据。

参见图 16，在终端侧，本发明实施例提供的一种数据传输设备包括：

处理器 600，用于读取存储器 620 中的程序，执行下列过程：

当所述设备作为接收端时，确定在对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的每一子帧组接收到的正交调幅 QAM 符号，其中任一子帧组中每一子帧重复传输相同的 QAM 符号；

基于所述每一子帧组接收到的 QAM 符号，确定发送端按照对所述传输块占用的总的

传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列；  
对所述编码后序列进行信道译码，得到所述传输块。

较佳地，处理器 600 对于对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的任一子帧组：

将在该子帧组中每一子帧接收到的数据符号进行子帧间合并，得到该子帧组对应的合并后的数据符号；以及，获得该子帧组对应的联合信道估计值；

使用该子帧组对应的联合信道估计值，对该子帧组对应的合并后的数据符号进行信道补偿，将得到的该子帧组对应的信道补偿后的 QAM 符号，确定为在该子帧组接收到的 QAM 符号。

较佳地，所述处理器 600 在所述每一子帧组接收到 QAM 符号，并对所述每一子帧组接收到的 QAM 符号进行解调，得到所述每一子帧组对应的编码后序列，将所述每一子帧组对应的编码后序列级联，得到发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列；或者，在所述每一子帧组接收到 QAM 符号，并将所述每一子帧组接收到的 QAM 符号级联，对级联后的 QAM 符号进行解调，得到发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列。

较佳地，所述处理器 600 进行所述解调之后，还用于：对所述编码后序列进行解扰。

较佳地，所述处理器 600 在每个子帧中接收 QAM 符号时，采用一种物理上行控制信道 PUCCH 格式，在所述 PUCCH 格式所对应的传输资源进行 QAM 符号接收。

较佳地，所述子帧组的个数为  $\lceil M/N \rceil$ ，所述编码后序列的长度为： $S = (\lceil M/N \rceil) * C$  比特，其中，M 为所述传输块需要占用的总的传输子帧数，N 为参与跨子帧信道估计的子帧数，C 为每个子帧最大承载的比特数。

当该终端侧设备作为发送端时，处理器 600 还用于：

按照对当前传输块需要占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码，得到编码后序列；

根据所述子帧组的个数以及所述编码后序列，得到多组正交调幅 QAM 符号；

控制收发机 610 通过所述多个子帧组将所述多组 QAM 符号发送给接收端，其中任一子帧组中每一子帧重复传输一组 QAM 符号。

较佳地，所述子帧组的个数为  $\lceil M/N \rceil$ ，所述编码后序列的长度为： $S = (\lceil M/N \rceil) * C$  比特，其中，M 为所述传输块需要占用的总的传输子帧数，N 为参与跨子帧信道估计的子帧数，C 为每个子帧最大承载的比特数。

较佳地，所述处理器 600 根据所述子帧组的个数以及所述编码后序列，得到多组 QAM 符号时，具体用于：

将所述编码后序列按照所述子帧组的个数进行分组，得到多组编码后序列，对所述多组编码后序列分别进行 QAM 调制后得到多组 QAM 符号；或者，

将所述编码后序列进行 QAM 调制，将调制后序列按照所述子帧组的个数进行分组，得到多组 QAM 符号。

较佳地，进行所述 QAM 调制之前，该方法还包括：对所述编码后序列进行加扰。

较佳地，在每个子帧中传输 QAM 符号时，采用一种物理上行控制信道 PUCCH 格式，在所述 PUCCH 格式所对应的传输资源进行 QAM 符号传输。

收发机 610，用于在处理器 600 的控制下接收和发送数据。

即本发明实施例提供的终端侧的数据传输设备即具有发送端功能又具有接收端功能。

其中，在图 16 中，总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥，具体由处理器 600 代表的一个或多个处理器和存储器 620 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机 610 可以是多个元件，即包括发送机和接收机，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。针对不同的用户设备，用户接口 630 还可以是能够外接内接需要设备的接口，连接的设备包括但不限于小键盘、显示器、扬声器、麦克风、操纵杆等。

处理器 600 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 620 可以存储处理器 600 在执行操作时所使用的数据。

综上所述，本发明实施例中，TB 按照子帧组的个数计算出的编码后比特数进行信道编码和速率匹配，以保证参与多子帧信道估计的同一组子帧中的每个子帧中传输相同的数据信息，在 M 个子帧中通过 PUCCH 传输的数据传输结构。本发明实施例提供了一种新是数据传输结构，在采用多子帧联合信道估计时，基于该传输结构可实现多子帧信号的相干合并，提高了在发送端和接收端存在频率偏差时的解调性能。

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

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

于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

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

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

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

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

## 权利要求

1、一种数据传输方法，其特征在于，该方法包括：

发送端按照对当前传输块需要占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码，得到编码后序列；

所述发送端根据所述子帧组的个数以及所述编码后序列，得到多组正交调幅 QAM 符号；

所述发送端通过所述多个子帧组将所述多组 QAM 符号发送给接收端，其中任一子帧组中每一子帧重复传输一组 QAM 符号。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述子帧组的个数为  $\lceil M/N \rceil$ ，所述编码后序列的长度为： $S = (\lceil M/N \rceil) * C$  比特，其中，M 为所述传输块需要占用的总的传输子帧数，N 为参与跨子帧信道估计的子帧数，C 为每个子帧最大承载的比特数。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述发送端根据所述子帧组的个数以及所述编码后序列，得到多组 QAM 符号，包括：

所述发送端将所述编码后序列按照所述子帧组的个数进行分组，得到多组编码后序列，对所述多组编码后序列分别进行 QAM 调制后得到多组 QAM 符号；或者，

所述发送端将所述编码后序列进行 QAM 调制，将调制后序列按照所述子帧组的个数进行分组，得到多组 QAM 符号。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，进行所述 QAM 调制之前，该方法还包括：对所述编码后序列进行加扰。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在每个子帧中传输 QAM 符号时，采用一种物理上行控制信道 PUCCH 格式，在所述 PUCCH 格式所对应的传输资源进行 QAM 符号传输。

6、一种数据传输方法，其特征在于，该方法包括：

接收端确定在对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的每一子帧组接收到的正交调幅 QAM 符号，其中任一子帧组中每一子帧重复传输相同的 QAM 符号；

所述接收端基于所述每一子帧组接收到的 QAM 符号，确定发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列；

所述接收端对所述编码后序列进行信道译码，得到所述传输块。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述接收端确定在对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的每一子帧组接收到的 QAM 符号，包括：

对于对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的任一子帧组：

所述接收端将在该子帧组中每一子帧接收到的数据符号进行子帧间合并，得到该子帧

组对应的合并后的数据符号；以及，获得该子帧组对应的联合信道估计值；

所述接收端使用该子帧组对应的联合信道估计值，对该子帧组对应的合并后的数据符号进行信道补偿，将得到的该子帧组对应的信道补偿后的 QAM 符号，确定为在该子帧组接收到的 QAM 符号。

8、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述接收端基于所述每一子帧组接收到的 QAM 符号，确定发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列，包括：

所述接收端在所述每一子帧组接收到 QAM 符号，并对所述每一子帧组接收到的 QAM 符号进行解调，得到所述每一子帧组对应的编码后序列，将所述每一子帧组对应的编码后序列级联，得到发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列；或者，

所述接收端在所述每一子帧组接收到 QAM 符号，并将所述每一子帧组接收到的 QAM 符号级联，对级联后的 QAM 符号进行解调，得到发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，进行所述解调之后，该方法还包括：对所述编码后序列进行解扰。

10、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，在每个子帧中接收 QAM 符号时，采用一种物理上行控制信道 PUCCH 格式，在所述 PUCCH 格式所对应的传输资源进行 QAM 符号接收。

11、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述子帧组的个数为  $\lceil M/N \rceil$ ，所述编码后序列的长度为： $S = (\lceil M/N \rceil) * C$  比特，其中，M 为所述传输块需要占用的总的传输子帧数，N 为参与跨子帧信道估计的子帧数，C 为每个子帧最大承载的比特数。

12、一种数据传输设备，其特征在于，包括：

第一单元，用于当所述设备作为发送端时，按照对当前传输块需要占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码，得到编码后序列；

第二单元，用于根据所述子帧组的个数以及所述编码后序列，得到多组正交调幅 QAM 符号；

第三单元，用于通过所述多个子帧组将所述多组 QAM 符号发送给接收端，其中任一子帧组中每一子帧重复传输一组 QAM 符号。

13、根据权利要求 12 所述的设备，其特征在于，所述子帧组的个数为  $\lceil M/N \rceil$ ，所述编码后序列的长度为： $S = (\lceil M/N \rceil) * C$  比特，其中，M 为所述传输块需要占用的总的传输子帧数，N 为参与跨子帧信道估计的子帧数，C 为每个子帧最大承载的比特数。

14、根据权利要求 12 所述的设备，其特征在于，所述第二单元具体用于：

将所述编码后序列按照所述子帧组的个数进行分组，得到多组编码后序列，对所述多组编码后序列分别进行 QAM 调制后得到多组 QAM 符号；或者，

将所述编码后序列进行 QAM 调制，将调制后序列按照所述子帧组的个数进行分组，得到多组 QAM 符号。

15、根据权利要求 14 所述的设备，其特征在于，所述第二单元进行所述 QAM 调制之前，还用于：对所述编码后序列进行加扰。

16、根据权利要求 12 所述的设备，其特征在于，所述第三单元在每个子帧中传输 QAM 符号时，采用一种物理上行控制信道 PUCCH 格式，在所述 PUCCH 格式所对应的传输资源进行 QAM 符号传输。

17、根据权利要求 12-16 任一权项所述的设备，其特征在于，还包括：

第四单元，用于当所述设备作为接收端时，确定在对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的每一子帧组接收到的正交调幅 QAM 符号，其中任一子帧组中每一子帧重复传输相同的 QAM 符号；

第五单元，用于基于所述每一子帧组接收到的 QAM 符号，确定发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列；

第六单元，用于对所述编码后序列进行信道译码，得到所述传输块。

18、一种数据传输设备，其特征在于，包括：

第四单元，用于当所述设备作为接收端时，确定在对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的每一子帧组接收到的正交调幅 QAM 符号，其中任一子帧组中每一子帧重复传输相同的 QAM 符号；

第五单元，用于基于所述每一子帧组接收到的 QAM 符号，确定发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列；

第六单元，用于对所述编码后序列进行信道译码，得到所述传输块。

19、根据权利要求 18 所述的设备，其特征在于，所述第四单元具体用于：

对于对当前传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的任一子帧组：

将在该子帧组中每一子帧接收到的数据符号进行子帧间合并，得到该子帧组对应的合并后的数据符号；以及，获得该子帧组对应的联合信道估计值；

使用该子帧组对应的联合信道估计值，对该子帧组对应的合并后的数据符号进行信道补偿，将得到的该子帧组对应的信道补偿后的 QAM 符号，确定为在该子帧组接收到的 QAM 符号。

20、根据权利要求 18 所述的设备，其特征在于，所述第五单元具体用于：



在所述每一子帧组接收到 QAM 符号，并对所述每一子帧组接收到的 QAM 符号进行解调，得到所述每一子帧组对应的编码后序列，将所述每一子帧组对应的编码后序列级联，得到发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列；或者，

在所述每一子帧组接收到 QAM 符号，并将所述每一子帧组接收到的 QAM 符号级联，对级联后的 QAM 符号进行解调，得到发送端按照对所述传输块占用的总的传输子帧进行分组得到的子帧组的个数，对所述传输块进行信道编码得到的编码后序列。

21、根据权利要求 20 所述的设备，其特征在于，所述第五单元进行所述解调之后，还用于：对所述编码后序列进行解扰。

22、根据权利要求 18 所述的设备，其特征在于，所述第四单元在每个子帧中接收 QAM 符号时，采用一种物理上行控制信道 PUCCH 格式，在所述 PUCCH 格式所对应的传输资源进行 QAM 符号接收。

23、根据权利要求 18 所述的设备，其特征在于，所述子帧组的个数为  $\lceil M/N \rceil$ ，所述编码后序列的长度为： $S = (\lceil M/N \rceil) * C$  比特，其中，M 为所述传输块需要占用的总的传输子帧数，N 为参与跨子帧信道估计的子帧数，C 为每个子帧最大承载的比特数。

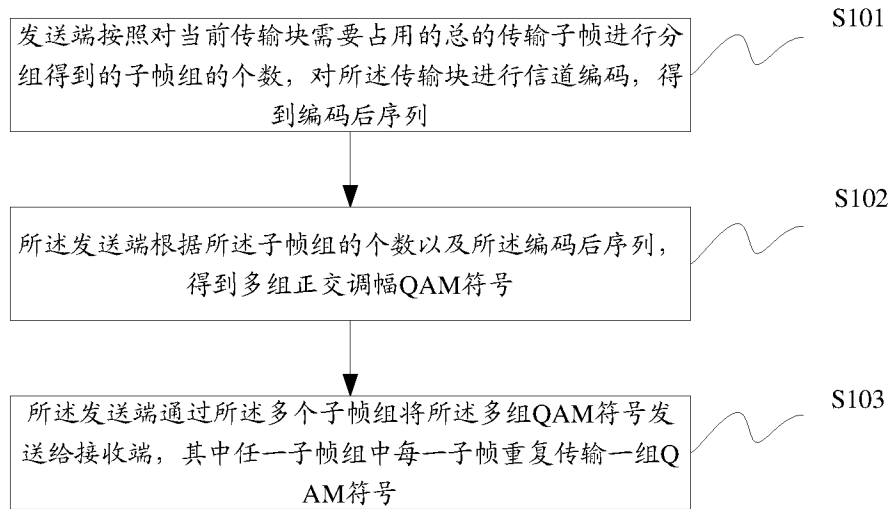


图 1

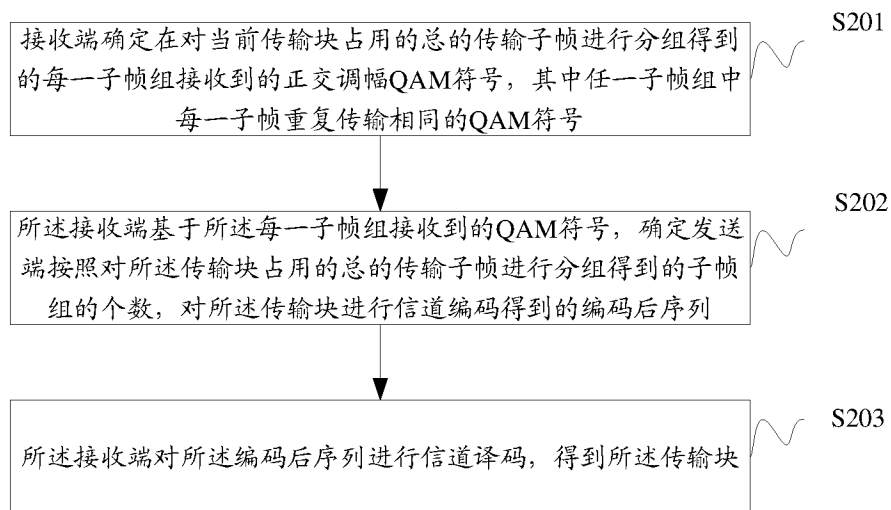
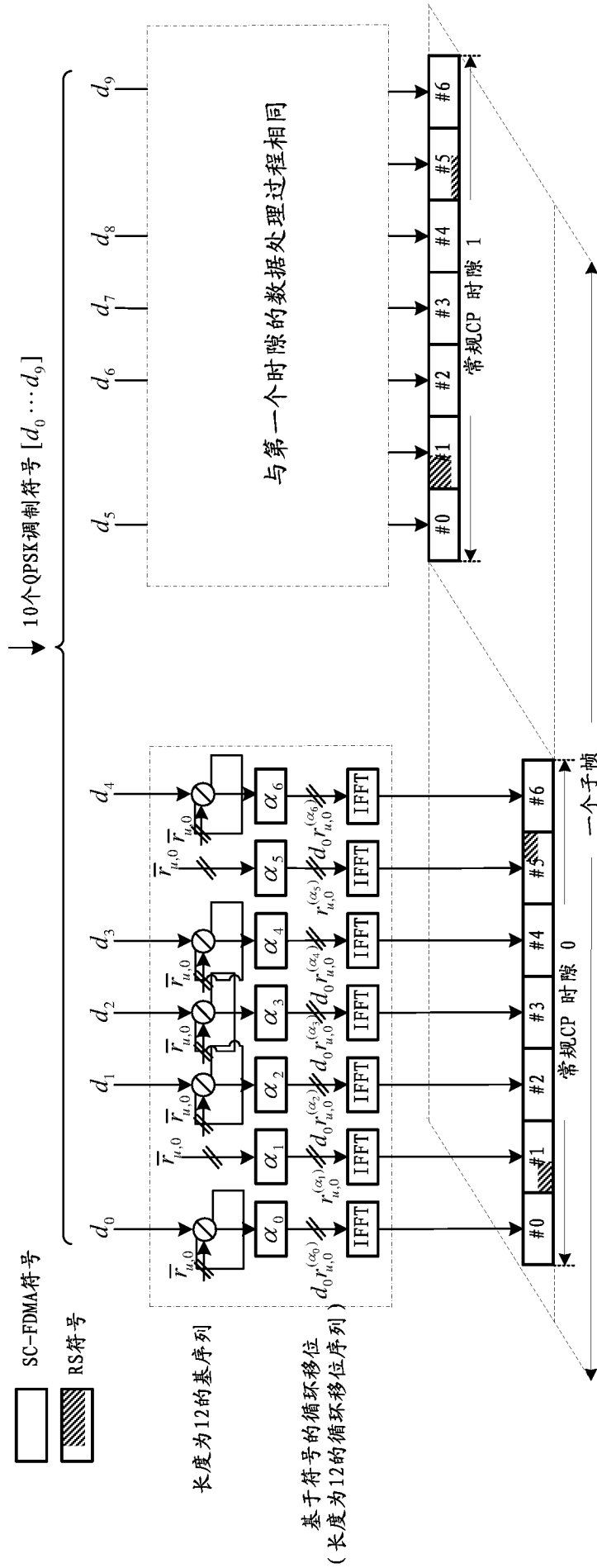


图 2



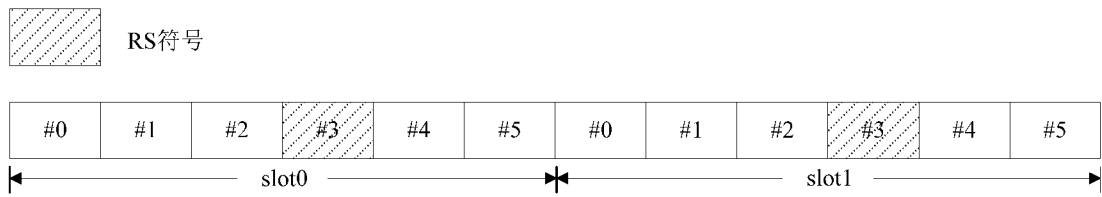


图 4

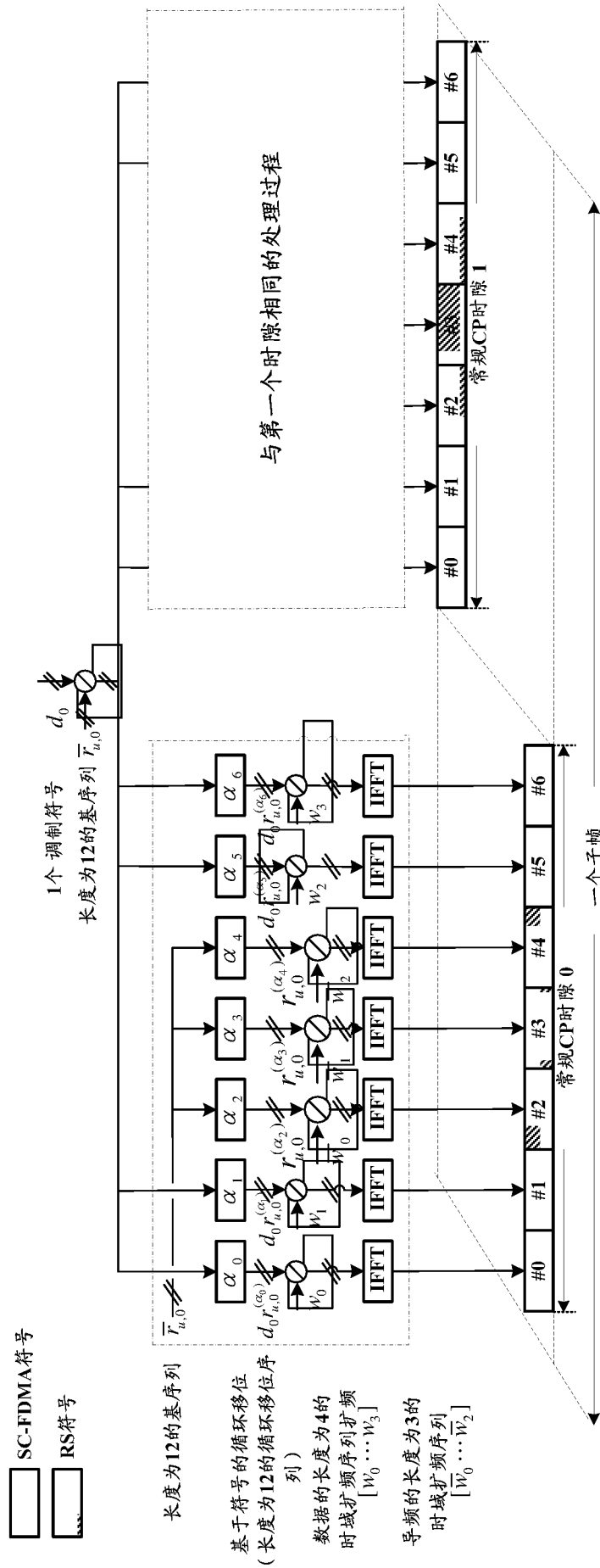


图5

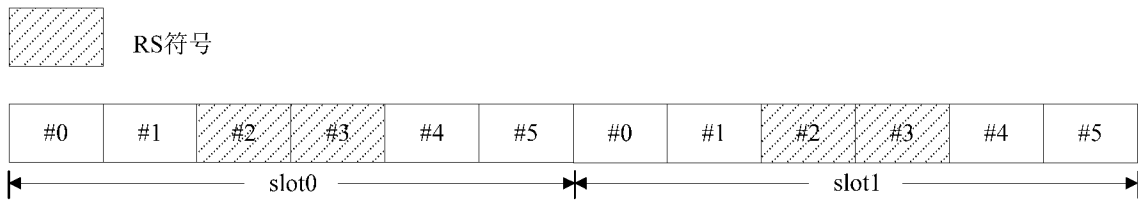


图 6

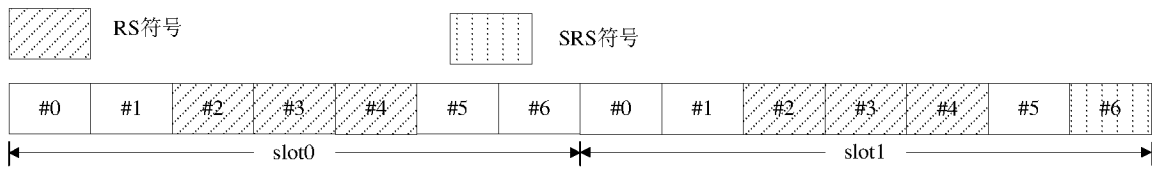


图 7

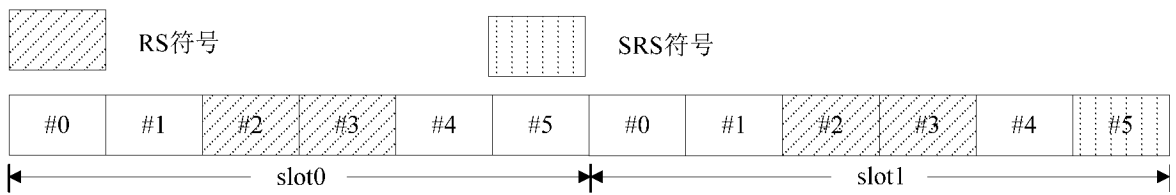
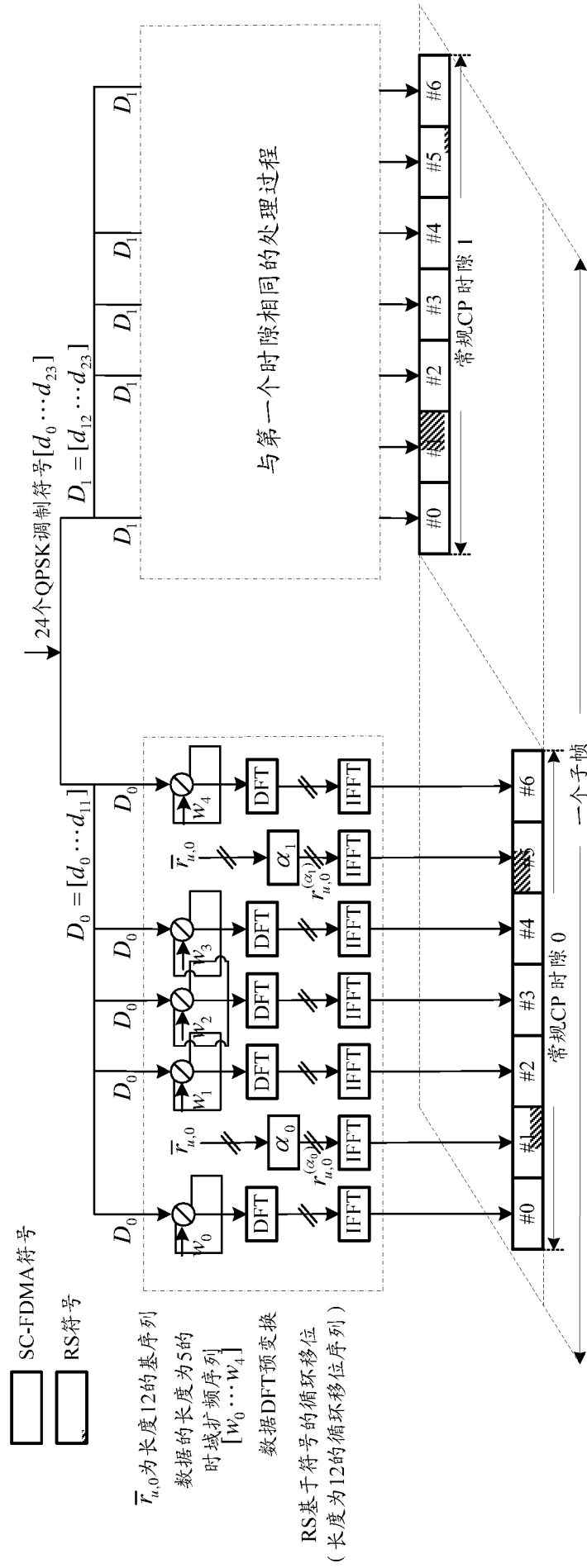


图 8



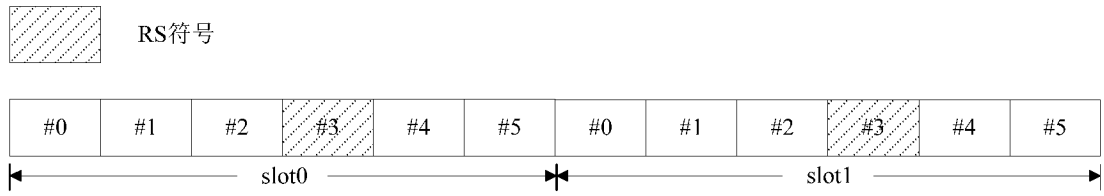


图 10

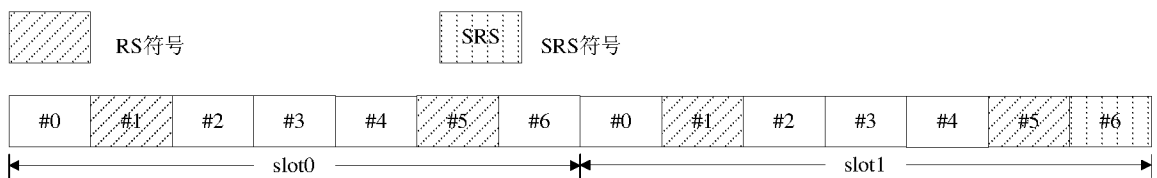


图 11

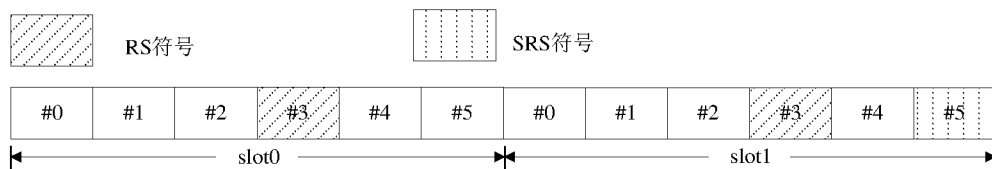


图 12



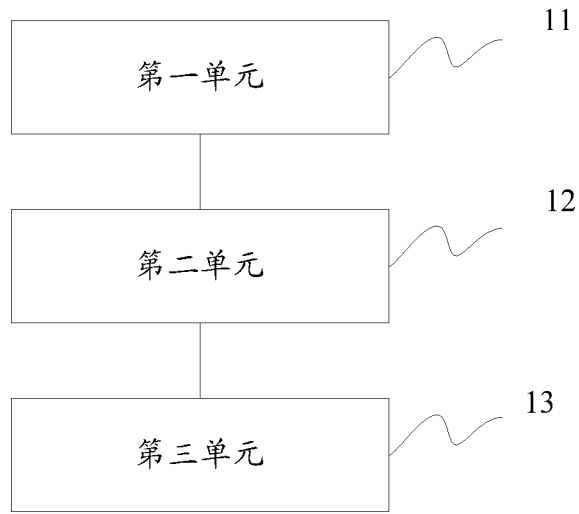


图 13

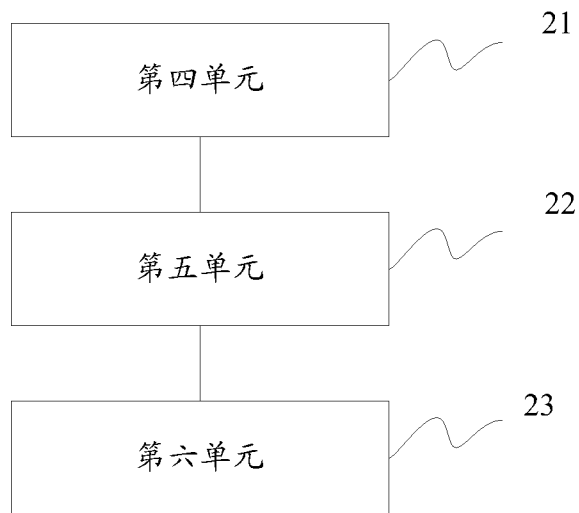


图 14



图 15

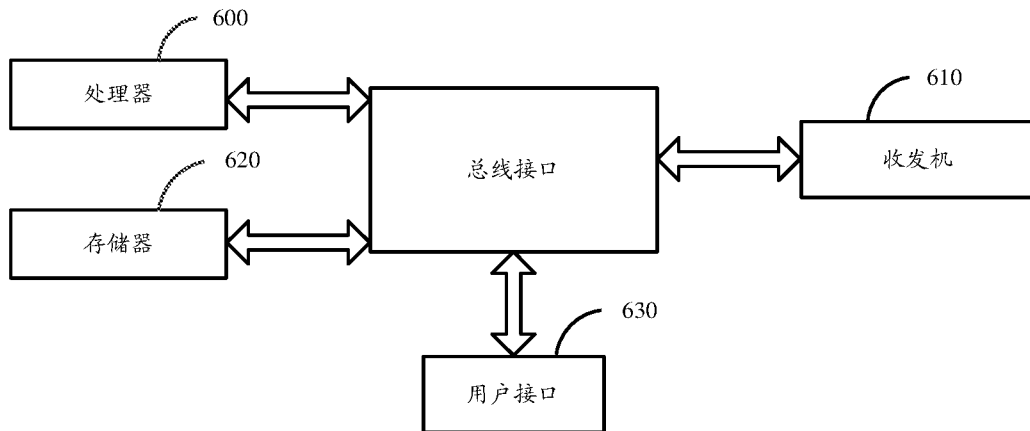


图 16

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2016/078319**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 25/02 (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

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, CNKI, WPI, EPODOC, 3GPP: group, channel estimation, binding, M2M, MTC, subframe, repeat, repetition, encode, channel, estimate, TB, QAM, bundling

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103795505A (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY), 14 May 2014 (14.05.2014), description, paragraphs [0008]-[0010] and [0069]-[0084]	1-23
A	CN 104104467 A (ZTE CORP.), 15 October 2014 (15.10.2014), the whole document	1-23
A	CN 103929266A (ZTE CORP.), 16 July 2014 (16.07.2014), the whole document	1-23
A	EP 2728786 A1 (ALCATEL LUCENT), 07 May 2014 (07.05.2014), the whole document	1-23

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search  
30 May 2016 (30.05.2016)

Date of mailing of the international search report  
**22 June 2016 (22.06.2016)**

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  
**LIAN, Lijie**  
Telephone No.: (86-10) 010-62413306

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2016/078319**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103795505 A	14 May 2014	WO 2014067469 A1	08 May 2014
CN 104104467 A	15 October 2014	WO 2014161495 A1	09 October 2014
CN 103929266 A	16 July 2014	US 2016081065 A1	17 March 2016
		JP 2016507977 A	10 March 2016
		WO 2014110907 A1	24 July 2014
		EP 2947938 A1	25 November 2015
EP 2728786 A1	07 May 2014	CN 104782073 A	15 July 2015
		WO 2014067799 A1	08 May 2014
		KR 20150065807 A	15 June 2015
		TW 201431300 A	01 August 2014
		US 2015256249 A1	10 September 2015
		JP 2016500990 A	14 January 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/078319

<p><b>A. 主题的分类</b> H04L 25/02(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																	
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, 3GPP; 子帧, 组, 编码, 重复, 信道估计, 绑定, M2M, MTC, subframe, repeat, repetition, encode, channel, estimate, TB, QAM, bundling</p>																	
<p><b>C. 相关文件</b></p> <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 103795505 A (电信科学技术研究院) 2014年 5月 14日 (2014-05-14) 说明书第[0008]-[0010], [0069]-[0084]段</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104104467 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 10月 15日 (2014-10-15) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103929266 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 7月 16日 (2014-07-16) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 2728786 A1 (ALCATEL LUCENT) 2014年 5月 7日 (2014-05-07) 全文</td> <td>1-23</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 103795505 A (电信科学技术研究院) 2014年 5月 14日 (2014-05-14) 说明书第[0008]-[0010], [0069]-[0084]段	1-23	A	CN 104104467 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 10月 15日 (2014-10-15) 全文	1-23	A	CN 103929266 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 7月 16日 (2014-07-16) 全文	1-23	A	EP 2728786 A1 (ALCATEL LUCENT) 2014年 5月 7日 (2014-05-07) 全文	1-23
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
A	CN 103795505 A (电信科学技术研究院) 2014年 5月 14日 (2014-05-14) 说明书第[0008]-[0010], [0069]-[0084]段	1-23															
A	CN 104104467 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 10月 15日 (2014-10-15) 全文	1-23															
A	CN 103929266 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 7月 16日 (2014-07-16) 全文	1-23															
A	EP 2728786 A1 (ALCATEL LUCENT) 2014年 5月 7日 (2014-05-07) 全文	1-23															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“p” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 5月 30日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 6月 22日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>连立杰</p> <p>电话号码 (86-10)010-62413306</p>															

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/078319

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	103795505	A	2014年 5月 14日	WO	2014067469	A1	2014年 5月 8日
CN	104104467	A	2014年 10月 15日	WO	2014161495	A1	2014年 10月 9日
CN	103929266	A	2014年 7月 16日	US	2016081065	A1	2016年 3月 17日
				JP	2016507977	A	2016年 3月 10日
				WO	2014110907	A1	2014年 7月 24日
				EP	2947938	A1	2015年 11月 25日
EP	2728786	A1	2014年 5月 7日	CN	104782073	A	2015年 7月 15日
				WO	2014067799	A1	2014年 5月 8日
				KR	20150065807	A	2015年 6月 15日
				TW	201431300	A	2014年 8月 1日
				US	2015256249	A1	2015年 9月 10日
				JP	2016500990	A	2016年 1月 14日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)