

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017年11月16日(16.11.2017)



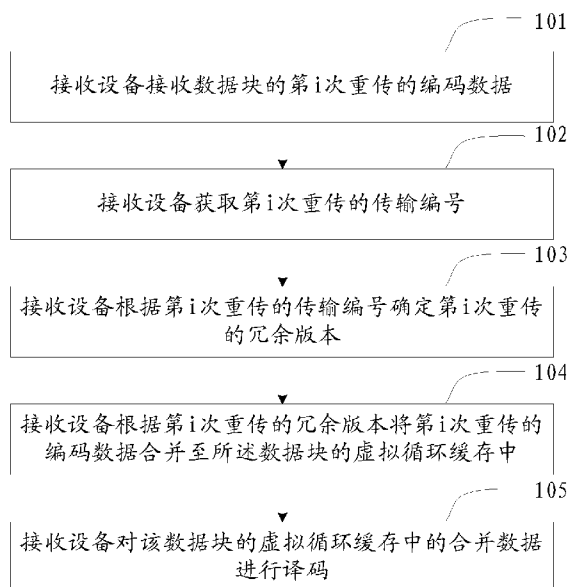
(10) 国际公布号
WO 2017/193261 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 28/04 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/081417
- (22) 国际申请日: 2016年5月9日(09.05.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (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: 秦一平 (QIN, Yiping); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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,

(54) Title: INFORMATION TRANSMISSION METHOD, RECEIVING DEVICE, TRANSMITTING DEVICE, AND SYSTEM

(54) 发明名称: 信息传输的方法、接收设备、发送设备和系统



- 101 A RECEIVING DEVICE RECEIVES ENCODED DATA OF A DATA BLOCK RETRANSMITTED AT THE ITH TIME
- 102 THE RECEIVING DEVICE ACQUIRES A TRANSMISSION SERIAL NUMBER OF THE ITH RETRANSMISSION
- 103 THE RECEIVING DEVICE DETERMINES, ACCORDING TO THE TRANSMISSION SERIAL NUMBER OF THE ITH RETRANSMISSION, A REDUNDANT VERSION OF THE ITH RETRANSMISSION
- 104 THE RECEIVING DEVICE INTEGRATES, ACCORDING TO THE REDUNDANT VERSION OF THE ITH RETRANSMISSION, THE ENCODED DATA RETRANSMITTED AT THE ITH TIME INTO A VIRTUAL CIRCULAR BUFFER OF THE DATA BLOCK
- 105 THE RECEIVING DEVICE PERFORMS DECODING ON THE INTEGRATED DATA IN THE VIRTUAL CIRCULAR BUFFER OF THE DATA BLOCK

图 1

(57) Abstract: Disclosed in an embodiment of the invention are an information transmission method, a receiving device, a transmitting device, and a system. The method comprises: receiving, by a receiving device, encoded data retransmitted at the *ith* time; acquiring a transmission serial number RvCnt(i) of the *ith* retransmission; determining, according to the transmission serial number RvCnt(i) of the *ith* retransmission, a redundant version Rv(i) of the *ith* retransmission; integrating, according to the redundant version Rv(i) of the *ith* retransmission, the encoded data retransmitted at the *ith* time into a virtual circular buffer of a data block; and performing decoding. The method of the invention eliminates the limitation imposed by the number of existing redundant versions, such that a column start position of encoded data retransmitted each time in a virtual circular buffer can be determined flexibly, thereby meeting the requirement

WO 2017/193261 A1

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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

of a high transmission bit rate. Also disclosed are a receiving device, a transmitting device, and an information transmission system.

(57) 摘要: 本发明实施例公开了信息传输的方法、接收设备、发送设备和系统。该方法包括: 接收设备接收第*i*次重传的编码数据, 获取第*i*次重传的传输编号 $RvCnt(i)$, 根据第*i*次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第*i*次重传的冗余版本 $Rv(i)$, 根据第*i*次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 将所述第*i*次重传的编码数据合并至所述数据块的虚拟循环缓存中并进行译码。通过上述方法, 可以不受限于现有冗余版本数目的限制, 从而可以灵活地确定每次重传的编码数据在虚拟循环缓存中的列起始位置, 满足高传输码率的需求。本发明还公开了接收设备、发送设备和信息传输系统。

信息传输的方法、接收设备、发送设备和系统

技术领域

本发明实施例涉及通信领域，尤其涉及信息传输的方法、接收设备、发送设备和系统。

5 背景技术

在长期演进 (long term evolution, LTE) 系统中，上行数据承载于物理上行共享信道 (physical uplink shared channel, PUSCH)，下行数据承载于物理下行共享信道 (physical downlink shared channel, PDSCH)。PUSCH 和 PDSCH 均采用母码码率为 $1/3$ 的 Turbo 编码进行信道编码。发送设备对发送的数据进行码率为 $1/3$ 的 Turbo 编码输出三路数据流，这三路数据流合路后经过速率匹配，可以获得不同的码率。当采用混合自动重传请求 (hybrid automatic repeat request, HARQ) 技术时，发送设备将编码后的数据块放在该数据块的虚拟循环缓存中，其中既包括信息位，也包括校验位。发送设备根据每次传输的码率和编码数据块的列起始位置从虚拟循环缓存中获取编码数据发送给接收设备，接收设备将接收到的编码数据放在虚拟循环缓存中合并译码，每次传输的编码数据在虚拟循环缓存中存放的列起始位置由每次重传所使用的冗余版本指示，不同的冗余版本表明每次重传的编码数据块在该虚拟循环缓存中的不同的列起始位置。LTE 现有协议下有 4 个冗余版本用于指示 4 个不同的列起始位置。由于现有协议下初传的码率一般都小于 1.0，接收设备在母码码率为 $1/3$ 的 Turbo 译码下，每次接收到最多只有虚拟循环缓存的 $1/3$ ，理论上 3 个冗余版本，也即 3 个列起始位置就足以衔接所有的信息位和校验位。

如果能提高编码块的大小，即提高单次传输的码率，结合多次 HARQ 传输该编码块，每次传输编码后比特都选择不同的冗余版本，可以获得编码增益和时间分集增益，对抗信道本身和干扰的波动，减少调制和编码方案 (Modulation and Coding Scheme, MCS) 选择不准确带来的吞吐量损失。

但是当码率超过 1.0，每次传输的编码比特数变少，4 个冗余版本的起始位置之间所占的比特数将会超过每次发送的比特数，这就会造成无论怎么选择冗

余版本都无法保证遍历所有的编码后比特，特别是信息比特没有发全时，会影响解调性能。如果要提升重传码率，则意味着相应地需要在每次重传时可以指示更多的起始位置。

5 发明内容

有鉴于此，本发明实施例提供了信息传输的方法、接收设备、发送设备和系统，以实现接收设备和发送设备可以根据需要灵活地获取每次重传时虚拟循环缓存的起始位置，从而可以支持更高的码率，提升系统效率。

第一方面，本发明实施例提供了一种信息传输的方法，所述方法包括：

10 接收设备接收数据块的第 i 次重传的编码数据， i 为大于 0 的整数；

所述接收设备获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ；

所述接收设备根据所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ ；

15 所述接收设备根据所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 将所述第 i 次重传的编码数据合并至所述数据块的虚拟循环缓存中；

所述接收设备对所述数据块的虚拟循环缓存中的编码数据进行译码。

结合第一方面，在第一种可能的实现方式中，若接收设备为基站，该基站根据以下方式获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ：

$RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$ ；或者，

20 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + b + c_{offset}$ ，其中， b 取值范围为 0~3 的整数， c_{offset} 取值为 -2 或 -1 或 0。

结合第一方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，该基站还向终端发送调度信息，所述调度信息中包括所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特。

25 结合第一方面，在第三种可能的实现方式中，若接收设备为终端，终端根据 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$ 获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ；或者，

所述终端接收基站发送的调度信息，所述终端从所述调度信息中获取所述

第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特, 所述终端根据所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特获取所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。

结合第一方面的第二种或者第三种可能的实现方式, 在第四种可能的实现方式中, 可以在调度信息中新增字段发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特; 或者, 可以复用调度信息中的 MCS 字段发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特; 或者, 可以使用调度信息中的冗余版本字段发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特。

结合第一方面、或者第一方面的第一种至第四种可能的实现方式中的任一方式, 在第五种可能的实现方式中, 所述接收设备根据以下任一种方式确定所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$:

$$Rv(i) = (Rv(i-1) + \text{round}((RvCnt(i) - RvCnt(i-1)) \cdot 1 / (\text{Rate}(i-1) \cdot 3.0)) \cdot N_{rv} \% N_{rv} \% N_{rv}, \text{ 或者}$$

$$Rv(i) = (Rv(i-1) + \lfloor (RvCnt(i) - RvCnt(i-1)) \cdot 1 / (\text{Rate}(i-1) \cdot 3.0) \rfloor \cdot N_{rv} \% N_{rv} \% N_{rv}, \text{ 或者}$$

$$Rv(i) = (Rv(i-1) + \lceil (RvCnt(i) - RvCnt(i-1)) \cdot 1 / (\text{Rate}(i-1) \cdot 3.0) \rceil \cdot N_{rv} \% N_{rv} \% N_{rv},$$

其中, 若 $i=1$, $Rv(0)$ 为所述数据块的初传冗余版本, $RvCnt(0)$ 为初传的传输编号, 初始为 0, $\text{Rate}(0)$ 为初传的传输码率;

$i>1$, $Rv(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的冗余版本, $RvCnt(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的传输编号, $\text{Rate}(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的传输码率;

N_{rv} 为冗余版本数目; $\text{round}(\cdot)$ 表示四舍五入取整; $\%$ 表示取模; $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整; $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示向下取整。

结合第一方面的第五种可能的实现方式, 在第六种可能的实现方式中, 接收设备根据下述公式确定所述第 i 次重传的编码数据在所述数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $k_0(i)$,

$$k_0(i) = R_{subblock}^{TC} \cdot \left(\left(2 \cdot \left\lceil \frac{N_{cb}}{(2 \cdot N_{rv} \cdot R_{subblock}^{TC})} \right\rceil \cdot Rv(i) + a \right) \% (3 \cdot C_{subblock}^{TC}) \right)$$

$C_{subblock}^{TC}$;

所述接收设备根据 $k_0(i)$ 将所述第 i 次重传的编码数据合并至所述数据块的虚拟循环缓存中;

5 其中, $R_{subblock}^{TC}$ 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块的行数, N_{cb} 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块比特数, $C_{subblock}^{TC} = 32$ 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块的列数, N_{rv} 是冗余版本数目, 其取值范围为 4 到 $3 \cdot C_{subblock}^{TC}$, a 是偏移量, 取值范围为 $0 \sim C_{subblock}^{TC} - 1$, % 表示取模; $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整。

10 第二方面, 本发明实施例提供了一种信息传输的方法, 所述方法包括:
发送设备获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$, 其中 i 为大于 0 的整数;
所述发送设备根据所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$;

所述发送设备根据所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 在数据块的虚拟循环缓存中获取第 i 次重传的编码数据;

所述发送设备向接收设备发送所述第 i 次重传的编码数据。

结合第二方面, 在第一种可能的实现方式中, 若发送设备为终端, 该终端根据 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$ 获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$; 或者,

20 所述终端接收基站发送的调度信息, 所述终端从所述调度信息中获取所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特, 所述终端根据所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特获取所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。

结合第二方面, 在第二种可能的实现方式中, 若发送设备为基站, 基站根据以下方式获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$,

$RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$; 或者,

$RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + b + c_{offset}$, 其中, b 取值范围为 $0 \sim 3$ 的整数, c_{offset} 取值为 -2 或 -1 或 0 。

结合第二方面的第二种可能的实现方式, 在第三种可能的实现方式中, 基站获取第 i 次重传的的传输编号 $RvCnt(i)$ 后, 向终端发送调度信息, 所述调度
5 信息中包括所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特。

结合第二方面的第一种可能的实现方式, 或者第三种可能的实现方式, 在第四种可能的实现方式中, 可以在调度信息中新增字段发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特; 或者, 可以复用调度信息中的 MCS 字段发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特; 或者, 可以使用调度信息中的
10 冗余版本字段发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特。

结合第二方面, 第二方面第一种至第四种可能的实现方式的任一种实现方式, 在第五种可能的实现方式中, 发送设备根据以下任一种方式确定所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$:

$$15 \quad Rv(i) = \left(Rv(i - 1) + \text{round} \left((RvCnt(i) - RvCnt(i - 1)) \cdot 1 / (\text{Rate}(i - 1) \cdot 3.0) \cdot N_{rv} \% N_{rv} \% N_{rv} \right) \right), \text{ 或者}$$

$$Rv(i) = \left(Rv(i - 1) + \lceil (RvCnt(i) - RvCnt(i - 1)) \cdot 1 / (\text{Rate}(i - 1) \cdot 3.0) \cdot N_{rv} \% N_{rv} \% N_{rv} \rceil \right), \text{ 或者}$$

$$20 \quad Rv(i) = \left(Rv(i - 1) + \lfloor (RvCnt(i) - RvCnt(i - 1)) \cdot 1 / (\text{Rate}(i - 1) \cdot 3.0) \cdot N_{rv} \% N_{rv} \% N_{rv} \rfloor \right),$$

其中, 若 $i=1$, $Rv(0)$ 为所述数据块的初传冗余版本, $RvCnt(0)$ 为初传的传输编号, 初始为 0 , $\text{Rate}(0)$ 为初传的传输码率;

$i > 1$, $Rv(i - 1)$ 为第 $i-1$ 次重传的冗余版本, $RvCnt(i - 1)$ 为第 $i-1$ 次重传的传输编号, $\text{Rate}(i - 1)$ 为第 $i-1$ 次重传的传输码率;

25 N_{rv} 为冗余版本数目; $\text{round}(\cdot)$ 表示四舍五入取整; $\%$ 表示取模; $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整; $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示向下取整。

结合第二方面, 第二方面第一种至第五种可能的实现方式的任一种实现方

式，在第六种可能的实现方式中，发送设备根据下述公式确定所述第 i 次重传的编码数据在所述数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $k_0(i)$ ，

$$k_0(i) = R_{subblock}^{TC} \cdot \left(\left(2 \cdot \left\lceil \frac{N_{cb}}{(2 \cdot N_{rv} \cdot R_{subblock}^{TC})} \right\rceil \cdot Rv(i) + a \right) \% (3 \cdot C_{subblock}^{TC}) \right)$$

$C_{subblock}^{TC}$;

5 所述发送设备根据 $k_0(i)$ 在数据块的循环缓存中获取所述第 i 次重传的编码数据;

其中， $R_{subblock}^{TC}$ 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块的行数， N_{cb} 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块比特数， $C_{subblock}^{TC} = 32$ 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块的列数， N_{rv} 是冗余版本数目，其取值范围为 4 到
10 $3 \cdot C_{subblock}^{TC}$ ， a 是偏移量，取值范围为 $0 \sim C_{subblock}^{TC} - 1$ ， $\%$ 表示取模； $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整。

第三方面，提供一种接收设备，包括：收发单元、获取单元、确定单元、合并单元以及译码单元，其中，

收发单元，用于接收数据块的第 i 次重传的编码数据， i 为大于 0 的整数；
15 获取单元，用于获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$;

确定单元，用于根据所述获取单元获取到的所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$;

合并单元，用于根据所述确定单元确定的所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 将所述第 i 次重传的编码数据合并至所述数据块的虚拟循环缓存中；

20 译码单元，用于对所述数据块的虚拟循环缓存进行译码。

结合第三方面，在第一种可能的实现方式中，若接收设备为基站，获取单元根据以下方式获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，

$$RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1; \text{ 或者,}$$

$$RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + b + c_{offset}, \text{ 其中, } b \text{ 取值范围为 } 0 \sim 3 \text{ 的整数,}$$

C_{offset} 取值为-2 或-1 或 0。

结合第三方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，收发单元还用于向终端发送调度信息，所述调度信息中包括所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特。

5 结合第三方面，在第三种可能的实现方式中，若接收设备为终端，获取单元根据 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$ 获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ；或者，收发单元还用于接收基站发送的调度信息，

获取单元具体用于从所述调度信息中获取所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特，并根据所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特获取所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。

结合第三方面的第二种或者第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，可以在调度信息中新增字段发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特；或者，可以复用调度信息中的 MCS 字段发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特；或者，可以使用调度信息中的冗余版本字段发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特。

结合第三方面、或者第三方面的第一种至第四种可能的实现方式中的任一方式，在第五种可能的实现方式中，所述确定单元根据以下任一种方式确定所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ ：

$$Rv(i) = (Rv(i - 1) + \text{round} \left((RvCnt(i) - RvCnt(i - 1)) \cdot 1 / (\text{Rate}(i - 1) \cdot 3.0) \cdot Nrv \% Nrv \% Nrv, \text{或者} \right.$$

$$Rv(i) = (Rv(i - 1) + \lfloor (RvCnt(i) - RvCnt(i - 1)) \cdot 1 / (\text{Rate}(i - 1) \cdot 3.0) \cdot Nrv \% Nrv \% Nrv, \text{或者} \lfloor$$

$$Rv(i) = (Rv(i - 1) + \lfloor (RvCnt(i) - RvCnt(i - 1)) \cdot 1 / (\text{Rate}(i - 1) \cdot 3.0) \cdot Nrv \% Nrv \% Nrv,$$

其中，若 $i=1$ ， $Rv(0)$ 为所述数据块的初传冗余版本， $RvCnt(0)$ 为初传的传输编号，初始为 0， $\text{Rate}(0)$ 为初传的传输码率；

$i > 1$, $Rv(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的冗余版本, $RvCnt(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的传输编号, $Rate(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的传输码率;

N_{rv} 为冗余版本数目; $round(\cdot)$ 表示四舍五入取整; $\%$ 表示取模; $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整; $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示向下取整。

- 5 结合第三方面的第五种可能的实现方式, 在第六种可能的实现方式中, 所述合并单元具体用于根据下述公式确定所述第 i 次重传的编码数据在所述数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $k_0(i)$,

$$k_0(i) = R_{subblock}^{TC} \cdot \left(\left(2 \cdot \left\lceil \frac{N_{cb}}{(2 \cdot N_{rv} \cdot R_{subblock}^{TC})} \right\rceil \cdot Rv(i) + a \right) \% (3 \cdot C_{subblock}^{TC}) \right)$$

$C_{subblock}^{TC}$;

- 10 根据 $k_0(i)$ 将所述第 i 次重传的编码数据合并至所述数据块的虚拟循环缓存中;

其中, $R_{subblock}^{TC}$ 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块的行数, N_{cb} 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块比特数, $C_{subblock}^{TC} = 32$ 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块的列数, N_{rv} 是冗余版本数目, 其取值范围为 4 到 15 $3 \cdot C_{subblock}^{TC}$, a 是偏移量, 取值范围为 $0 \sim C_{subblock}^{TC} - 1$, $\%$ 表示取模; $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整。

第四方面, 本发明实施例提供了一种发送设备, 包括: 获取单元, 确定单元和收发单元, 其中,

- 获取单元, 用于获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$, 其中 i 为大于 0 的 20 整数;

确定单元, 用于根据所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$;

收发单元, 用于根据所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 在数据块的虚拟循环缓存中获取第 i 次重传的编码数据, 并发送给接收设备。

结合第四方面，在第一种可能的实现方式中，若发送设备为终端，获取单元具体用于根据 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$ 获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ；或者，

收发单元还用于接收基站发送的调度信息，

- 5 获取单元具体用于从所述调度信息中获取所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特，并根据所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特获取所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。

结合第四方面，在第二种可能的实现方式中，若发送设备为基站，获取单元具体用于根据以下方式获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，

- 10 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$ ；或者，

$RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + b + c_{offset}$ ，其中， b 取值范围为 $0 \sim 3$ 的整数， c_{offset} 取值为 -2 或 -1 或 0 。

- 结合第四方面的第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，收发单元还用于向终端发送调度信息，所述调度信息中包括所述第 i 次重传的
15 传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特。

- 结合第四方面的第一种可能的实现方式，或者第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，可以在调度信息中新增字段发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特；或者，可以复用调度信息中的 MCS 字段发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特；或者，可以使用调度信息中的
20 冗余版本字段发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特。

结合第四方面，第四方面第一种至第四种可能的实现方式的任一种实现方式，在第五种可能的实现方式中，确定单元根据以下任一种方式确定所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ ：

$$25 \quad Rv(i) = \left(Rv(i - 1) + \text{round} \left((RvCnt(i) - RvCnt(i - 1)) \cdot 1 / (\text{Rate}(i - 1) \cdot 3.0) \right) \right) \cdot$$

$Nrv \% Nrv \% Nrv$ ，或者

$$Rv(i) = (Rv(i - 1) + \lfloor (RvCnt(i) - RvCnt(i - 1)) \cdot 1 / (\text{Rate}(i - 1) \cdot 3.0) \rfloor) \cdot$$

$N_{rv} \lfloor \% N_{rv} \rfloor \% N_{rv}$; 或者

$$Rv(i) = (Rv(i-1) + \lceil (RvCnt(i) - RvCnt(i-1)) \cdot 1 / (Rate(i-1) \cdot 3.0) \cdot$$

$N_{rv} \rfloor \% N_{rv} \rfloor \% N_{rv}$,

其中, 若 $i=1$, $Rv(0)$ 为所述数据块的初传冗余版本, $RvCnt(0)$ 为初传的传
5 输编号, 初始为 0, $Rate(0)$ 为初传的传输码率;

$i>1$, $Rv(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的冗余版本, $RvCnt(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的
传输编号, $Rate(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的传输码率;

N_{rv} 为冗余版本数目; $round(\cdot)$ 表示四舍五入取整; $\%$ 表示取模; $\lceil \cdot \rceil$ 表示向
上取整; $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示向下取整。

10 结合第四方面, 第四方面第一种至第五种可能的实现方式的任一种实现方
式, 在第六种可能的实现方式中, 收发单元根据下述公式确定所述第 i 次重传
的编码数据在所述数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $k_0(i)$,

$$k_0(i) = R_{subblock}^{TC} \cdot \left(\left(2 \cdot \left\lfloor \frac{N_{cb}}{(2 \cdot N_{rv} \cdot R_{subblock}^{TC})} \right\rfloor \cdot Rv(i) + a \right) \% (3 \cdot$$

$C_{subblock}^{TC}$,

15 根据 $k_0(i)$ 在数据块的循环缓存中获取所述第 i 次重传的编码数据并发送;

其中, $R_{subblock}^{TC}$ 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块的行数, N_{cb} 是
所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块比特数, $C_{subblock}^{TC} = 32$ 是所述数据块
的虚拟循环缓存中编码数据块的列数, N_{rv} 是冗余版本数目, 其取值范围为 4 到
 $3 \cdot C_{subblock}^{TC}$, a 是偏移量, 取值范围为 $0 \sim C_{subblock}^{TC} - 1$, $\%$ 表示取模; $\lceil \cdot \rceil$ 表示向
20 上取整。

第五方面, 提供一种信息传输系统, 包括至少一个第三方面任一种可能实
现方式的接收设备, 至少一个第四方面任一种可能实现方式的发送设备。

本发明实施例的方法、接收设备、发送设备和系统, 通过在接收设备和发
送设备维护每次重传的传输编号, 并通过该传输编号确定重传的冗余版本,

使得冗余版本可以不受限于现有技术的数目的限制，从而可以灵活地确定每次重传的编码数据在虚拟循环缓存中的列起始位置，满足高传输码率的需求。

附图说明

- 5 图 1 为本发明一实施例提供的信息传输的方法的流程图；
图 2 为本发明另一实施例提供的信息传输的方法的流程图；
图 3 为本发明另一实施例提供的信息传输的方法的流程图；
图 4 为本发明另一实施例提供的信息传输的方法的流程图；
图 5 为本发明另一实施例提供的信息传输的方法的流程图；
10 图 6 为本发明另一实施例提供的信息传输的方法的流程图；
图 7 为本发明另一实施例提供的信息传输的方法的流程图；
图 8 为本发明另一实施例提供的接收设备的结构图；
图 9 为本发明另一实施例提供的接收设备的结构图；
图 10 为本发明另一实施例提供的发送设备的结构图；
15 图 11 为本发明另一实施例提供的发送设备的结构图；
图 12 为本发明另一实施例提供的接收设备的结构图；
图 13 为本发明另一实施例提供的接收设备的结构图；
图 14 为本发明另一实施例提供的发送设备的结构图；
图 15 为本发明另一实施例提供的发送设备的结构图；
20 图 16 为本发明另一实施例提供的信息传输系统的组网示意图。

具体实施方式

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，可以理解的是，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实
25 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。

本发明各实施例中发送设备及接收设备可以为需要以无线传输方式进行数据传输的基站、终端等无线通信设备。

5 本发明各实施例中方法、接收设备、发送设备和系统可以通过需要以无线传输方式进行数据传输的无线接入网设备、终端等无线通信设备。其中，无线接入网设备包括不限于下述任一种或者多于一种共同实现，如，演进型基站 eNodeB，基站 NodeB，无线网络控制器 RNC 或者其他接入网设备的接入控制节点。需要说明的是，本发明实施例并不以此为限制。

10 在本发明各实施例中，接收设备可以是无线接入网设备，例如，基站，相应地，发送设备可以是终端；接收设备也可以是终端，相应地，发送设备可以是无线接入网设备，例如，基站。本发明实施例并不以此为限制。

LTE 系统中，一般有三种方式在接收设备和发送设备之间传输冗余版本。

15 对于非自适应重传，终端和基站按照约定的冗余版本 0，2，3 和 1 顺序循环发送和合并，其中初传时冗余版本默认为 0。非自适应重传不需要基站显式发送通知信息给终端，可以减轻控制信令的负担，但传输的冗余版本不能动态修改。

对于 PUSCH 自适应重传，基站在重传调度中通过上行 MCS 的字段携带冗余版本信息，例如，如表一所示，选择 MCS29 ~ MCS31 来达到选择冗余版本 1, 2, 3，MCS0 ~ MCS28 来达到选择冗余版本 0 的目的。

20 对于 PDSCH 自适应重传，基站在调度信息中通过 2 比特冗余版本字段来通知冗余版本信息。

图 1 为本发明一实施例提供的信息传输的方法的流程图，如图所示，包括：

25 101：接收设备接收数据块的第 i 次重传的编码数据，其中， i 为大于 0 的整数，其上限为最大重传次数。

接收设备和发送设备之间在每一数据块初传时启动一个 HARQ 进程用于处理该编码数据块的初传和重传，为了增加系统吞吐率，接收设备和发送设备之间可以同时启动多个 HARQ 进程，各 HARQ 进程并行进行各自数据块的传输。

5 发送设备在初传或者每次重传时根据每次传输的列起始位置以及码率从数据块的虚拟循环缓存中获取编码数据发送，对于任一 HARQ 进程，接收设备接收到编码数据后解调，对解调后的软比特进行 HARQ 合并，将历史软比特和本次接收到的软比特合并相加进行译码，使用前序纠错编码 (forward error correction, FEC) 纠正译码错误。若接收设备译码正确或者通过 FEC 纠正了
10 译码错误，接收设备向发送设备发送肯定应答 (ACK) 反馈译码正确，发送设备不再进行重传，对应的 HARQ 进程结束；如果接收设备通过错误检测判断不能纠正错误，接收设备向发送设备发送否定应答 (NACK) 反馈译码错误，请求发送设备进行重传，接收设备接收到重传的编码数据后合并译码，直到译码正确或者达到最大重传次数。

15 当 $i=1$ 时，接收设备接收到初传的编码数据后译码错误，向发送设备发送 NACK，接收到第 1 次重传的编码数据；或者，

当 $i>1$ 时，接收设备接收到第 $i-1$ 次重传的编码数据后译码错误，向发送设备发送 NACK，接收到第 i 次重传的编码数据。

102: 接收设备获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。

20 对于每个 HARQ 进程，接收设备和发送设备都会分别维护一个传输编号，对于第 i 次重传，接收设备获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，初传时，传输编号 $RvCnt(0)$ 为 0。

在本发明的一个实施例中，接收设备和发送设备之间可以根据约定的规则分别维护 HARQ 进程的传输编号。例如，接收设备和发送设备可以分别根据
25 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$ 获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。需要说明的是，本发明并不以此为限制，接收设备和发送设备也可以约定其他规则获

取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。在这种方式下，接收设备和发送设备之间不需要通过消息交互传输编号，可以节省空口传输资源。

在本发明的另一实施例中，也可以由调度数据的一端确定第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，然后通过调度消息通知到另一端。例如，接收设备为基站时，基站可以根据 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + b + c_{offset}$ 确定第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，并且通过调度消息将第 i 次重传的传输编号通知到终端。其中， c_{offset} 取值范围为 -2 或 -1 或 0，由系统预先配置； b 取值范围为 0 ~ 3 的整数，可以由基站在每次重传时确定取值，保证 $RvCnt(i)$ 不为负数。在这种方式下， $b + c_{offset}$ 实际表示了 $RvCnt(i)$ 的增量，可以是正数，也可以是负数，为负数时，表示重发之前的传输编号，从而达到灵活控制的目的。又例如，接收设备为终端时，终端可以通过调度信息获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。在上述方式下，为了减少空口传输的数据量，可以仅在调度消息中传输 $RvCnt(i)$ 的信息比特，例如后 2 位比特，终端获取到 $RvCnt(i)$ 的信息比特后，再根据 $RvCnt(i)$ 的信息比特恢复得到第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。由于 $RvCnt(i)$ 的信息比特位数较少，可以在调度消息中新增字段用于发送该信息比特，也可以复用 MCS 字段发送该信息比特，还可以使用冗余版本字段发送该信息比特。需要说明的是上述只是举例，本发明并不限于此。

103: 接收设备根据步骤 102 中获取到的第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 。

在本发明的一个实施例中，接收设备可以根据多种方式获取第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ ，例如，可以使用下述任一公式计算得到第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ ：

$$Rv(i) = \left(Rv(i - 1) + \text{round} \left((RvCnt(i) - RvCnt(i - 1)) \cdot 1 / (\text{Rate}(i - 1) \cdot 3.0) \cdot Nrv \% Nrv \% Nrv \right) \right) \text{或者}$$

$Rv(i) = (Rv(i-1) + \lfloor (RvCnt(i) - RvCnt(i-1)) \cdot 1 / (Rate(i-1) \cdot 3.0) \cdot Nrv \% Nrv \% Nrv \rfloor)$, 或者

$Rv(i) = (Rv(i-1) + \lfloor (RvCnt(i) - RvCnt(i-1)) \cdot 1 / (Rate(i-1) \cdot 3.0) \cdot Nrv \% Nrv \% Nrv \rfloor)$,

5 其中, 若 $i=1$, $Rv(i-1)$ 为所述数据块的初传冗余版本, $RvCnt(i-1)$ 为初传的传输编号, 初始为 0, $Rate(i-1)$ 为初传的传输码率;

$i>1$, $Rv(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的冗余版本, $RvCnt(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的传输编号, $Rate(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的传输码率;

N_{rv} 为冗余版本数目; $round(\cdot)$ 表示四舍五入取整; $\%$ 表示取模; $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示向上取整; $\lceil \cdot \rceil$ 表示向下取整。

需要说明的是, 上述均只是举例, 本发明并不限于此。

104: 接收设备根据步骤 103 中确定的第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 将第 i 次重传的编码数据合并至所述数据块的虚拟循环缓存中。

接收设备可以根据第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 确定第 i 次重传的编码数据在数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $k_0(i)$, 根据起始位置 $k_0(i)$ 将第 i 次重传的编码数据合并至该数据块的虚拟循环缓存中, 其中, 起始位置 $k_0(i)$ 可以根据以下实现方式获得:

$$k_0(i) = R_{subblock}^{TC} \cdot \left(\left(2 \cdot \left\lfloor \frac{N_{cb}}{(2 \cdot N_{rv} \cdot R_{subblock}^{TC})} \right\rfloor \cdot Rv(i) + a \right) \% (3 \cdot C_{subblock}^{TC}) \right)$$

$C_{subblock}^{TC}$,

20 其中, $R_{subblock}^{TC}$ 是数据块的虚拟循环缓存中比特的行数, N_{cb} 是该编码数据比特数, $C_{subblock}^{TC} = 32$, 是该虚拟循环缓存中比特的列数, N_{rv} 是冗余版本数目, 其取值范围为 4 到 $3 \cdot C_{subblock}^{TC}$, 也就是最多取值到 96, a 是偏移量, 取值范围为 $0 \sim C_{subblock}^{TC} - 1$, 决定了冗余版本 0 对应的起始位置, a 的缺省值

为 2。其中 N_{rv} 和 a 可以预先配置，从而其取值就相对固定。需要说明的是，上述均只是举例，本发明并不限于此。

根据上述方法得到的起始位置为列起始位置，其行号为 0，列号为 $\lfloor k_0(i)/R_{subblock}^{TC} \rfloor$ ，也就是虚拟循环缓存中行号为 0 的比特位置。

5 接收设备在该数据块的虚拟循环缓存中保存重传的编码数据的解调后的软比特，接收设备将第 i 次重传的编码数据合并至数据块的虚拟循环缓存中。可以是对接收到的第 i 次重传的编码数据进行解调得到第 i 次重传的解调软比特，将第 i 次重传的解调软比特从起始位置 $k_0(i)$ 与虚拟循环缓存中保存的前 $i-1$ 次重传累加的解调软比特按比特相加。

10 105: 接收设备对该数据块的虚拟循环缓存中的合并数据进行译码。

接收设备对数据块的虚拟循环缓存中的合并数据进行译码。由于虚拟循环缓存中保存的合并数据是初传以及 i 次重传累加的解调软比特，接收设备对虚拟循环缓存中初传及 i 次重传列举的解调软比特进行译码。

15 可选地，还可以包括步骤 106: 如果译码失败，接收设备向发送设备发送 NACK，以使得发送设备发送第 $i+1$ 次重传的编码数据。

本发明实施例通过在接收设备和发送设备维护每次重传的传输编号，并通过该传输编号确定重传的冗余版本，使得冗余版本可以不受限于现有技术的 4 个冗余版本的限制，从而可以灵活地确定每次重传的编码数据在虚拟循环缓存中的列起始位置，满足高传输码率的需求。

20 图 2 为本发明另一实施例提供的信息传输的方法的流程图，如图所示，包括：

201: 接收设备接收数据块的第 i 次重传的编码数据， i 为大于 0 的整数。

202: 接收设备确定所述第 i 次重传的编码数据在数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i)$ 。

25 当 $i=1$ 时，接收设备根据初传的编码数据在该数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(0)$ 以及初传的编码数据的比特数 $E(0)$ 确定第 1 次重传的编码数

据在该数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(1)$ ；或者，

当 $i > 1$ 时，接收设备根据第 $i-1$ 次重传的编码数据在该数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i-1)$ 以及第 $i-1$ 次重传的编码数据的比特数 $E(i-1)$ 确定第 i 次重传的编码数据在该数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i)$ ；

5 其中起始位置 $l_0(i)$ 为该虚拟循环缓存中编码数据块比特位置。

当传输码率较高的情况下，每次重传的编码数据可以不是整数列，因此第 i 次重传的编码数据的起始位置可以不从该数据块的虚拟循环缓存的整数列，也就是行号为 0 的比特位置开始，而是可以从虚拟循环缓存中的任一比特开始。

10 接收设备可以根据下述公式确定所述第 i 次重传的编码数据在该数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i)$ ，

$$l_0(i) = l_0(i-1) + E(i-1);$$

其中，若 $i=1$ ， $l_0(i-1)$ 为该数据块的初传的编码数据在所述数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(0) = 0$ ， $E(0)$ 为初传的编码数据的比特数；

15 若 $i > 1$ ， $l_0(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的编码数据在所述数据块的虚拟循环缓存中的起始位置， $E(i-1)$ 为所述接收设备接收到的第 $i-1$ 次重传的编码数据的比特数。

其中， $l_0(i)$ 在该虚拟循环缓存的行号为 $l_0(i) \% R_{subblock}^{TC}$ ，列号为 $\lfloor l_0(i) / R_{subblock}^{TC} \rfloor$ ； $R_{subblock}^{TC}$ 是数据块的虚拟循环缓存中编码数据块的行数。

20 例如，假设初传的起始位置 $l_0(0)$ 为 0，初传 20 比特，则第 1 次重传的起始位置 $l_0(1) = l_0(0) + 20 = 20$ ，接收设备确定第 1 次重传的起始位置 $l_0(1) = 20$ ，也就是虚拟循环缓存中第 $\lfloor l_0(1) / R_{subblock}^{TC} \rfloor$ 列，第 $l_0(1) \% R_{subblock}^{TC}$ 行。

需要说明的是上述均只是举例，本发明实施例并不限于此。

203: 接收设备根据步骤 202 中确定的起始位置 $l_0(i)$ 将步骤 201 中接收到的第 i 次重传的编码数据合并至数据块的虚拟循环缓存中；

接收设备在该数据块的虚拟循环缓存中保存重传的编码数据的解调后的

软比特，接收设备将第 i 次重传的编码数据合并至数据块的虚拟循环缓存中。可以是对接收到的第 i 次重传的编码数据进行解调得到第 i 次重传的解调软比特，将第 i 次重传的解调软比特从起始位置 $l_0(i)$ 与虚拟循环缓存中保存的前 $i-1$ 次重传累加的解调软比特按比特相加。

5 204: 接收设备对该数据块的虚拟循环缓存进行译码。

接收设备对该数据块的虚拟循环缓存中的合并数据进行译码。由于虚拟循环缓存中保存的合并数据是初传以及 i 次重传累加的解调软比特，接收设备对虚拟循环缓存中初传及 i 次重传列举的解调软比特进行译码。

10 如果译码失败，接收设备向发送设备发送 NACK，以使得发送设备发送第 $i+1$ 次重传的编码数据。

本发明实施例适用于重传粒度为比特的场景，通过在接收设备和发送设备根据前一次传输的起始位置和传输的比特数，确定当前传输的编码数据在虚拟循环缓存中的起始位置，可以灵活地确定每次重传的编码数据在虚拟循环缓存中的起始位置，满足更高传输码率的需求。

15 图 3 为本发明另一实施例提供的信息传输的方法的流程图，如图所示，包括：

301: 发送设备获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，其中， i 为大于 0 的整数，其取值上限为最大重传次数。

20 对于每个 HARQ 进程，接收设备和发送设备都会分别维护一个传输编号，对于第 i 次重传，发送设备获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，初传时，传输编号 $RvCnt(0)$ 为 0。

当 $i=1$ 时，接收设备接收到初传的编码数据后译码错误，发送设备接收到 NACK，向接收设备发送第 1 次重传的编码数据；或者，

25 当 $i>1$ 时，接收设备接收到第 $i-1$ 次重传的编码数据后译码错误，发送设备接收到 NACK，向接收设备发送第 i 次重传的编码数据。

在本发明的一个实施例中，接收设备和发送设备之间可以根据约定的规

则分别维护 HARQ 进程的传输编号。例如，接收设备和发送设备可以分别根据 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$ 获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。需要说明的是，本发明并不以此为限制，接收设备和发送设备也可以约定其他规则获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。在这种方式下，接收设备和发送设备之间不需要通过消息交互传输编号，可以节省空口传输资源。

在本发明的另一实施例中，也可以由调度数据的一端确定第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，然后通过调度消息通知到另一端。例如，发送设备为基站时，基站可以根据 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + b + c_{offset}$ 确定第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，并且通过调度消息将第 i 次重传的传输编号通知到终端。

其中， c_{offset} 取值范围为 -2 或 -1 或 0，由系统预先配置； b 取值范围为 0 ~ 3 的整数，可以由基站在每次重传时确定取值，保证 $RvCnt(i)$ 不为负数。在这种方式下， $b + c_{offset}$ 实际表示了 $RvCnt(i)$ 的增量，可以是正数，也可以是负数，为负数时，表示重发之前的传输编号，从而达到灵活控制的目的。

又例如，发送设备为终端时，终端可以通过调度信息获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。在上述方式下，为了减少空口传输的数据量，可以仅在调度消息中传输 $RvCnt(i)$ 的信息比特，例如后 2 位比特，终端获取到 $RvCnt(i)$ 的信息比特后，再根据 $RvCnt(i)$ 的信息比特恢复得到第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。由于 $RvCnt(i)$ 的信息比特位数较少，可以在调度消息中新增字段用于发送该信息比特，也可以复用 MCS 字段发送该信息比特，还可以使用冗余版本字段发送该信息比特。需要说明的是上述只是举例，本发明并不限于此。

302: 发送设备根据步骤 301 获取的第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 。

根据第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ ，在前述方法实施例步骤 103 中已经进行描述，此处不再赘述。

303: 发送设备根据步骤 302 确定的第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 在数据

块的虚拟循环缓存中获取第 i 次重传的编码数据。

根据第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 确定第 i 次重传的编码数据在数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $k_0(i)$ ，根据起始位置 $k_0(i)$ 在数据块的虚拟循环缓存获取第 i 次重传的编码数据，在前述方法实施例步骤 104 中已经进行描述，
5 此处不再赘述。

304: 发送设备向接收设备发送第 i 次重传的编码数据。

本发明实施例通过在接收设备和发送设备维护每次重传的传输编号，并通过该传输编号确定重传的冗余版本，使得冗余版本可以不受限于现有技术的 4 个冗余版本的限制，从而可以灵活地确定每次重传的编码数据在虚拟循
10 环缓存中的列起始位置，满足高传输码率的需求。

图 4 为本发明另一实施例提供的信息传输的方法的流程图，如图所示，
包括：

401: 发送设备获取第 $i-1$ 次传输的编码数据在数据块的虚拟循环缓存中
15 的起始位置 $l_0(i-1)$ 和第 $i-1$ 次传输的编码数据的比特数 $E(i-1)$ ， i 为大于 0 的整数。

当 $i=1$ 时，第 $i-1$ 次传输的编码数据为初传数据块； $i>1$ 时，第 $i-1$ 次传输的编码数据为重传数据块。

402: 发送设备根据步骤 401 获取的第 $i-1$ 次传输的编码数据在数据块的
20 虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i-1)$ 和第 $i-1$ 次传输的编码数据的比特数 $E(i-1)$ 确定第 i 次传输的编码数据在虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i)$ 。

根据获取的第 $i-1$ 次传输的编码数据在数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i-1)$ 和第 $i-1$ 次传输的编码数据的比特数 $E(i-1)$ 确定第 i 次传输的编码数据在虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i)$ 在前述方法实施例步骤 202 中已
25 经进行描述，此处不再赘述。

403: 发送设备根据步骤 402 确定的第 i 次传输的编码数据在虚拟循环缓

存中的起始位置 $l_0(i)$ 获取第 i 次传输的编码数据。

404: 发送设备向接收设备发送第 i 次重传的编码数据。

5 本发明实施例适用于重传粒度为比特的场景，通过在接收设备和发送设备根据前一次传输的起始位置和传输的比特数，确定当前传输的编码数据在虚拟循环缓存中的起始位置，可以灵活地确定每次重传的编码数据在虚拟循环缓存中的起始位置，满足更高传输码率的需求。

图 5 为本发明另一实施例提供的信息传输的方法的流程图，该方法可用于非自适应重传，为了方便描述，以接收设备为基站，发送设备为终端为例进行说明，需要说明的是，本发明并不限于此，如图所示，包括：

10 501: 基站和终端在数据块初传时启动 HARQ 进程，并且分别将各自维护的传输编号 $RvCnt(0)$ 初传化为 0；

15 502: 基站和终端在每次重传该数据块的编码数据时递增传输编号 $RvCnt(i)$ ，对于第 i 次重传的编码数据， $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$ ；其中， i 为大于 0 的整数，其上限为最大重传次数；

这里重传数据块的编码数据对接收设备而言是接收重传的编码数据，对于发送设备而言是发送重传的编码数据。

20 例如，终端发送第 1 次重传的编码数据时，终端维护的传输编号 $RvCnt(1)=1$ ，基站接收第 1 次重传的编码数据时，基站维护的传输编号 $RvCnt(1)=1$ ；

又例如，终端发送第 i 次重传的编码数据时，终端维护的传输编号 $RvCnt(i)=i$ ，基站接收到第 i 次重传的编码数据时，基站维护的传输编号 $RvCnt(i)=i$ 。

需要说明的是上述均只是举例，本发明实施例并不限于此。

25 503: 若进行第 i 次重传，基站和终端分别根据第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 。

若 $i=1$ ，基站对初传的编码数据的译码错误反馈 NACK，终端发送第 1 次重传的编码数据，或者， $i>1$ 时，基站对第 $i-1$ 次重传的编码数据的译码错误反馈 NACK，终端发送第 i 次重传的编码数据。

5 终端和基站分别获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。根据步骤 502 所述，第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)=i$ 。

基站和终端分别根据第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 。

基站和终端可以根据多种方式获取第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ ，可以参见前述方法实施例步骤 103，此处不再赘述。

10 504: 终端根据步骤 503 确定的第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 在数据块的虚拟循环缓存中获取第 i 次重传的编码数据并发送。

15 终端根据第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 确定第 i 次重传的编码数据在数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $k_0(i)$ ，根据起始位置 $k_0(i)$ 在数据块的虚拟循环缓存获取第 i 次重传的编码数据。可以参见前述方法实施例步骤 104，此处不再赘述。

终端将获取到的第 i 次重传的编码数据发送给基站。

505: 基站接收终端发送的第 i 次重传的编码数据，并根据步骤 503 确定的第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 将第 i 次重传的编码数据合并至所述数据块的虚拟循环缓存中。

20 基站可以根据第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 确定第 i 次重传的编码数据在数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $k_0(i)$ ，根据起始位置 $k_0(i)$ 将第 i 次重传的编码数据合并至该数据块的虚拟循环缓存中，可以参见前述方法实施例步骤 104，此处不再赘述。

506: 基站对该数据块的虚拟循环缓存中的合并数据进行译码。

25 基站对数据块的虚拟循环缓存中的合并数据进行译码。由于虚拟循环缓存中保存的合并数据是初传以及 i 次重传累加的解调软比特，接收设备对虚

拟循环缓存中初传及 i 次重传列举的解调软比特进行译码。

如果译码失败，并且 i 小于最大重传次数，基站向终端发送 NACK，以使得终端发送第 $i+1$ 次重传的编码数据。如果译码正确或者已经 i 达到最大重传次数，则结束该 HARQ 进程。

- 5 对于非自适应重传，基站和终端之间不需要通过消息交互传输编号或者冗余版本，可以节省空口传输资源。

图 6 为本发明另一实施例提供的信息传输的方法的流程图，该方法可用于上行自适应重传，为了方便描述，以接收设备为基站，发送设备为终端为例进行说明，需要说明的是，本发明并不限于此，如图所示，包括：

601: 基站和终端在数据块初传时启动 HARQ 进程，并且分别将各自维护的传输编号 $RvCnt(0)$ 初传化为 0；

602: 若基站接收到初传或者第 $i-1$ 次重传的编码数据译码错误，基站确定第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，其中 i 为大于 0 的整数，其取值上限为最大重传次数。

基站可以根据 $RvCnt(i) = RvCnt(i-1) + b + c_{offset}$ 确定第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。其中， c_{offset} 取值范围为 -2 或 -1 或 0，由系统预先配置； b 取值范围为 0 ~ 3 的整数，可以由基站在每次重传时确定取值，保证 $RvCnt(i)$ 不为负数。在这种方式下， $b + c_{offset}$ 实际上是表示了 $RvCnt(i)$ 的增量，可以是正数，也可以是负数，为负数时，表示重发之前的传输编号，从而达到灵活控制的目的。

603: 基站向终端反馈 NACK，同时向终端发送调度信息用于通知终端第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。

基站可以在调度信息中携带第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。为了减少空口传输的数据量，基站也可以仅在调度消息中传输 $RvCnt(i)$ 的信息比特，例如后 2 位比特，以使得终端获取到 $RvCnt(i)$ 的信息比特后，再根据 $RvCnt(i)$

的信息比特恢复得到第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。由于 $RvCnt(i)$ 的信息比特位数较少，可以在调度消息中新增字段用于发送该信息比特，也可以复用 MCS 字段发送该信息比特，还可以使用冗余版本字段发送该信息比特。

例如：第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 为 5，其后 2 比特为 01，也就是第 i 次重传的传输编号的信息比特为 1，基站可以在调度消息中新增 2 比特发送该信息比特，也可以复用 MCS 字段发送，例如，如表 1 所示，为 MCS 索引与若第 i 次重传的传输编号的信息比特为 1、2、3，分别选择 MCS29 ~ MCS31，若第 i 次重传的传输编号的信息比特为 0，选择与初传一致的 MCS 索引，以第 i 次重传的传输编号的信息比特为 1 为例，MCS 索引为 29。

10 表 1 MCS 索引与第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特映射

MCS 索引	$RvCnt(i)$ 的信息比特
0 ~ 28	0
29	1
30	2
31	3

基站还可以通过冗余版本字段的 2 比特发送第 i 次重传的传输编号的信息比特。

需要说明的是上述都只是举例，本发明并不限于此。

15 604：终端接收到 NACK，并且通过调度信息获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。

若调度信息中携带的是第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，终端获取到的即是第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。

20 若调度信息中携带的是第 i 次重传的传输编号的信息比特，终端获取到第 i 次重传的传输编号的信息比特，根据该信息比特得到第 i 次重传的传输

编号 $RvCnt(i)$ 。例如，终端可以根据表 2 的映射方式得到第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。

表 2 终端第 i 次重传的传输编号映射表

基站 $RvCnt(i)$ 的 信息比特	终端 $RvCnt(i-1)$ 的信息比特	终端 $RvCnt(i)$		
		$C_{offset}=0$	$C_{offset}=1$	$C_{offset}=2$
0	0	$RvCnt(i-1)+0$	$RvCnt(i-1)+0$	$RvCnt(i-1)+0$
	1	$RvCnt(i-1)+3$	$RvCnt(i-1)-1$	$RvCnt(i-1)-1$
	2	$RvCnt(i-1)+2$	$RvCnt(i-1)+2$	$RvCnt(i-1)-2$
	3	$RvCnt(i-1)+1$	$RvCnt(i-1)+1$	$RvCnt(i-1)+1$
1	0	$RvCnt(i-1)+1$	$RvCnt(i-1)+1$	$RvCnt(i-1)+1$
	1	$RvCnt(i-1)+0$	$RvCnt(i-1)+0$	$RvCnt(i-1)+0$
	2	$RvCnt(i-1)+3$	$RvCnt(i-1)-1$	$RvCnt(i-1)-1$
	3	$RvCnt(i-1)+2$	$RvCnt(i-1)+2$	$RvCnt(i-1)-2$
2	0	$RvCnt(i-1)+2$	$RvCnt(i-1)+2$	$RvCnt(i-1)-2$
	1	$RvCnt(i-1)+1$	$RvCnt(i-1)+1$	$RvCnt(i-1)+1$
	2	$RvCnt(i-1)+0$	$RvCnt(i-1)+0$	$RvCnt(i-1)+0$
	3	$RvCnt(i-1)+3$	$RvCnt(i-1)-1$	$RvCnt(i-1)-1$
3	0	$RvCnt(i-1)+3$	$RvCnt(i-1)-1$	$RvCnt(i-1)-1$
	1	$RvCnt(i-1)+2$	$RvCnt(i-1)+2$	$RvCnt(i-1)-2$
	2	$RvCnt(i-1)+1$	$RvCnt(i-1)+1$	$RvCnt(i-1)+1$
	3	$RvCnt(i-1)+0$	$RvCnt(i-1)+0$	$RvCnt(i-1)+0$

例如， $C_{offset}=0$ ，基站第 $i-1$ 次重传的传输编号 $RvCnt(i-1) = 5$ ，基站 5 确定第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i) = 6$ ，终端从调度消息中获取到基站第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特为 2，终端第 $i-1$ 次重传的传输编号 $RvCnt(i-1)=5$ ，则终端第 $i-1$ 次重传的传输编号 $RvCnt(i-1)$ 的信息比特为 1，终端根据表 2 的映射得到 $RvCnt(i)= RvCnt(i-1)+1 = 5+1 = 6$ 。

又例如， $C_{offset}=1$ ，基站第 $i-1$ 次重传的传输编号 $RvCnt(i-1) = 3$ ，基

站确定第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i) = 5$ ，终端从调度消息中获取到基站第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特为 1，终端第 $i-1$ 次重传的传输编号 $RvCnt(i-1)=3$ ，则终端第 $i-1$ 次重传的传输编号 $RvCnt(i-1)$ 的信息比特为 3，终端根据表 2 的映射得到 $RvCnt(i)=RvCnt(i-1)+2 = 3+2 = 5$ 。

5 由此，终端可以通过调度信息获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，终端和基站两侧的传输编号得到同步。

需要说明的是，上述均只是举例，本发明并不限于此。

步骤 605-608 可以参见前述实施例步骤 503-506。

10 对于自适应重传，由调度数据的基站确定重传的传输编号，通过较小的空口开销通知到终端，从而可以灵活控制每次重传的起始位置，提高系统性能。

下面具体以 PUSCH 自适应重传为例说明上述实施例各步骤执行的过程，假设初传和每次重传的传输码率 $Rate(i)$ 都是相同的， $Rate(i)=2/3$ ，冗余版本数目 $N_{rv}=16$ ，偏移量 $a=2$ ， $c_{offset}=0$ ， $R_{subblock}^{TC}=36$ ， $N_{cb}=3372$ 。

15 1) 基站和终端在数据块初传时启动 HARQ 进程，并且分别将各自维护的传输编号 $RvCnt(0)$ 初传化为 0，初始冗余版本 $Rv(0)=0$ ，基站选择 MCS 索引为 9，并通过调度消息通知终端；

2) 终端和基站可以分别根据以下公式确定初传的编码数据在虚拟循环缓存中的起始位置 $k_0(0)=72$ ：

$$20 \quad k_0(i) = R_{subblock}^{TC} \cdot \left(\left(2 \cdot \left\lfloor \frac{N_{cb}}{2 \cdot N_{rv} \cdot R_{subblock}^{TC}} \right\rfloor \cdot Rv(i) + a \right) \% (3 \cdot C_{subblock}^{TC} \right);$$

3) 终端从起始位置 $k_0(0)=72$ ，也就是第 2 列第 0 行开始的位置开始获取初传编码数据并发送；

4) 基站接收到初传的编码数据后解调得到初传的解调软比特, 从虚拟循环缓存的起始位置 $k_0(0)=72$, 也就是第 2 列第 0 行开始的位置保存初传的解调软比特, 并对虚拟循环缓存中的软比特进行译码。

5) 若基站译码错误, 则反馈 NACK, 并通过复用调度信息中的 MCS 字段发送第 1 次重传的传输编号 $RvCnt(1)=1$ 的信息比特 1, 根据表 1, 其对应的 MCS 索引为 29;

6) 终端接收调度消息, 根据表 1 获取到第 1 次重传的传输编号 $RvCnt(1)$ 的信息比特为 1, 同时根据表 2 确定第 1 次重传的传输编号 $RvCnt(1)=RvCnt(0)+1=1$;

7) 终端和基站均可以根据以下公式计算第 1 次重传的冗余版本 $Rv(1)=8$:

$$Rv(i) = \left(Rv(i-1) + \text{round} \left((RvCnt(i) - RvCnt(i-1)) \cdot 1 / (Rate(i-1) \cdot 3.0) \cdot Nrv \% Nrv \% Nrv \right) \right)$$

8) 终端和基站可以分别确定第 1 次重传的编码数据在虚拟循环缓存中的起始位置 $k_0(1)=1800$;

9) 终端从起始位置 $k_0(1)=1800$, 也就是虚拟循环缓存中第 50 列第 0 行开始的位置开始获取第 1 次重传的编码数据并发送;

10) 基站接收到第 1 次重传的编码数据后解调得到第 1 次重传的解调软比特, 从虚拟循环缓存的起始位置 $k_0(1)=1800$, 也就是第 50 列第 0 行开始的位置按比特与其中初传的各解调软比特按比特相加, 并对虚拟循环缓存中的累加的解调软比特进行译码。

11) 若基站译码错误, 则反馈 NACK, 并通过复用调度信息中的 MCS 字段发送第 2 次重传的传输编号 $RvCnt(2)=2$ 的信息比特 2, 根据表 1, 其对应的 MCS 索引为 30;

12) 若终端未接收到调度信息, 或调度信息错误, 终端未发送数据, 此时终端维护的传输编号仍然为 1;

13) 基站未接收到重传数据, 反馈 NACK, 并通过复用调度信息中的 MCS 字段发送第 3 次重传的传输编号 $RvCnt(3)=3$ 的信息比特 3, 根据表 1, 其对应的 MCS 索引为 31;

14) 终端正确接收到调度信息, 根据表 2, 确定 $RvCnt(3)=RvCnt(2)+2=5+1+2=3$;

15) 终端和基站均可以确定第 3 次重传的冗余版本 $Rv(3)=8$;

16) 终端和基站可以分别确定第 3 次重传的编码数据在虚拟循环缓存中的起始位置 $k_0(3)=1800$;

17) 终端从起始位置 $k_0(3)=1800$, 也就是虚拟循环缓存中第 50 列第 0 行开始的位置开始获取第 3 次重传的编码数据并发送;

18) 基站接收到第 3 次重传的编码数据后解调得到第 3 次重传的解调软比特, 从虚拟循环缓存的起始位置 $k_0(3)=1800$, 也就是第 50 列第 0 行开始的位置按比特与其中保存的解调软比特按比特相加, 并对虚拟循环缓存中累加后的解调软比特进行译码。

19) 基站译码正确, 重传结束。

图 7 为本发明另一实施例提供的信息传输的方法的流程图, 该方法可用于下行自适应重传, 为了方便描述, 以接收设备为终端, 发送设备为基站为例进行说明, 需要说明的是, 本发明并不限于此, 如图所示, 包括:

701: 基站和终端在数据块初传时启动 HARQ 进程, 并且分别将各自维护的传输编号 $RvCnt(0)$ 初传化为 0;

702: 若终端接收到初传或者第 $i-1$ 次重传的编码数据译码错误, 终端向基站反馈 NACK, 其中, i 为大于 0 的整数, 其上限为最大重传次数;

703: 基站确定第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$, 并通过调度信息通知终端第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。

基站可以在调度信息中携带第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。为了减少

空口传输的数据量，基站也可以仅在调度消息中传输 $RvCnt(i)$ 的信息比特，例如后 2 位比特，以使得终端获取到 $RvCnt(i)$ 的信息比特后，再根据 $RvCnt(i)$ 的信息比特恢复得到第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。由于 $RvCnt(i)$ 的信息比特位数较少，可以在调度消息中新增字段用于发送该信息比特，也可以复
5 用 MCS 字段发送该信息比特，还可以使用冗余版本字段发送该信息比特。可以参见前述实施例步骤 603 中相关描述，此处不再赘述。

704: 终端通过调度信息获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。

终端通过调度信息获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，可以参见前述实施例步骤 604 所述，此处不再赘述。

10 705: 基站和终端分别根据第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 。

706: 基站根据步骤 705 确定的第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 在数据块的虚拟循环缓存中获取第 i 次重传的编码数据并发送。

15 基站根据第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 确定第 i 次重传的编码数据在数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $k_0(i)$ ，根据起始位置 $k_0(i)$ 在数据块的虚拟循环缓存获取第 i 次重传的编码数据。可以参见前述方法实施例步骤 104，此处不再赘述。

基站将获取到的第 i 次重传的编码数据发送给终端。

20 707: 终端接收基站发送的第 i 次重传的编码数据，并根据步骤 705 确定的第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 将第 i 次重传的编码数据合并至所述数据块的虚拟循环缓存中。

25 终端可以根据第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 确定第 i 次重传的编码数据在数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $k_0(i)$ ，根据起始位置 $k_0(i)$ 将第 i 次重传的编码数据合并至该数据块的虚拟循环缓存中，可以参见前述方法实施例步骤 104，此处不再赘述。

708: 终端对该数据块的虚拟循环缓存中的合并数据进行译码。

终端对数据块的虚拟循环缓存中的合并数据进行译码。由于虚拟循环缓存中保存的合并数据是初传以及 i 次重传累加的解调软比特，终端对虚拟循环缓存中初传及 i 次重传列举的解调软比特进行译码。

如果译码失败，并且 i 小于最大重传次数，终端向基站发送 NACK，以使
5 得基站发送第 $i+1$ 次重传的编码数据。如果译码正确或者已经 i 达到最大重传次数，则结束该 HARQ 进程。

图 8 为本发明另一实施例提供的接收设备 800 的结构图，如图所示，包括：

收发单元 801，用于接收数据块的第 i 次重传的编码数据，其中， i 为大
10 于 0 的整数，其上限为最大重传次数。

当 $i=1$ 时，若译码单元 805 对初传的编码数据译码错误，收发单元 801 向发送设备发送 NACK，收发单元 801 将接收到第 1 次重传的编码数据；或者，

当 $i>1$ 时，若译码单元 805 对第 $i-1$ 次重传的编码数据译码错误，收发单元 801 向发送设备发送 NACK，收发单元 801 将接收到第 i 次重传的编码数
15 据。

获取单元 802，用于获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。

对于第 i 次重传，获取单元 802 获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，初传时，传输编号 $RvCnt(0)$ 为 0。

在本发明的一个实施例中，接收设备和发送设备之间可以根据约定的规
20 则分别维护 HARQ 进程的传输编号。例如，获取单元 802 可以根据 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$ 获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。需要说明的是，本发明并不以此为限制，获取单元 802 也可以根据接收设备和发送设备约定的其他规则获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。在这种方式下，接收设备和发送设备之间不需要通过消息交互传输编号，可以节省空口传输资
25 源。

在本发明的另一实施例中，也可以由调度数据的一端确定第 i 次重传的

传输编号 $RvCnt(i)$, 然后通过调度消息通知到另一端。例如, 接收设备为基站时, 获取单元 802 可以根据 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + b + c_{offset}$ 确定第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$, 收发单元 801 还用于发送调度信息, 通过调度消息将第 i 次重传的传输编号通知到终端。其中, c_{offset} 取值范围为 -2 或 -1 或 0, 由系统预先配置; b 取值范围为 0 ~ 3 的整数, 可以由获取单元 802 在每次重传时确定取值, 保证 $RvCnt(i)$ 不为负数。在这种方式下, $b + c_{offset}$ 实际是上表示了 $RvCnt(i)$ 的增量, 可以是正数, 也可以是负数, 为负数时, 表示重发之前的传输编号, 从而达到灵活控制的目的。又例如, 接收设备为终端时, 收发单元 801 还用于接收调度信息, 获取单元 802 可以通过调度信息获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。在上述方式下, 为了减少空口传输的数据量, 可以仅在调度消息中传输 $RvCnt(i)$ 的信息比特, 例如后 2 位比特, 终端获取到 $RvCnt(i)$ 的信息比特后, 再根据 $RvCnt(i)$ 的信息比特恢复得到第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。由于 $RvCnt(i)$ 的信息比特位数较少, 可以在调度消息中新增字段用于发送该信息比特, 也可以复用 MCS 字段发送该信息比特, 还可以使用冗余版本字段发送该信息比特。需要说明的是上述只是举例, 本发明并不限于此。

确定单元 803, 用于根据获取单元 802 获取到的第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 。

在本发明的一个实施例中, 确定单元 803 可以根据多种方式获取第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$, 例如, 可以使用下述任一公式计算得到第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$:

$$Rv(i) =$$

$$\left(Rv(i - 1) + \text{round} \left((RvCnt(i) - RvCnt(i - 1)) \cdot 1 / (\text{Rate}(i - 1) \cdot 3.0) \cdot \right. \right.$$

$\left. N_{rv} \% N_{rv} \% N_{rv} \right)$, 或者

$$Rv(i) = \left(Rv(i - 1) + \left\lfloor (RvCnt(i) - RvCnt(i - 1)) \cdot 1 / (\text{Rate}(i - 1) \cdot 3.0) \cdot N_{rv} \right\rfloor \% N_{rv} \right) \% N_{rv}; \text{ 或者}$$

$$Rv(i) = (Rv(i-1) + [(RvCnt(i) - RvCnt(i-1)) \cdot 1 / (Rate(i-1) \cdot 3.0) \cdot N_{rv} \% N_{rv} \% N_{rv}],$$

其中，若 $i=1$ ， $Rv(0)$ 为所述数据块的初传冗余版本， $RvCnt(0)$ 为初传的传输编号，初始为 0， $Rate(0)$ 为初传的传输码率；

5 $i>1$ ， $Rv(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的冗余版本， $RvCnt(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的传输编号， $Rate(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的传输码率；

N_{rv} 为冗余版本数目； $round(\cdot)$ 表示四舍五入取整； $\%$ 表示取模； $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整； $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示向下取整。

需要说明的是，上述均只是举例，本发明并不限于此。

10 合并单元 804，用于根据确定单元 803 确定的第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 将第 i 次重传的编码数据合并至所述数据块的虚拟循环缓存中。

合并单元 804 可以根据第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 确定第 i 次重传的编码数据在数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $k_0(i)$ ，根据起始位置 $k_0(i)$ 将第 i 次重传的编码数据合并至该数据块的虚拟循环缓存中，其中，起始位置 $k_0(i)$

15 可以根据以下实现方式获得：

$$k_0(i) = R_{subblock}^{TC} \cdot \left(\left(2 \cdot \left\lfloor \frac{N_{cb}}{(2 \cdot N_{rv} \cdot R_{subblock}^{TC})} \right\rfloor \cdot Rv(i) + a \right) \% (3 \cdot C_{subblock}^{TC},$$

$C_{subblock}^{TC}$;

其中， $R_{subblock}^{TC}$ 是数据块的虚拟循环缓存中比特的行数， N_{cb} 是该编码数据比特数， $C_{subblock}^{TC} = 32$ ，是该虚拟循环缓存中比特的列数， N_{rv} 是冗余版本数目，其取值范围为 4 到 $3 \cdot C_{subblock}^{TC}$ ，也就是最多取值到 96， a 是偏移量，取值范围为 $0 \sim C_{subblock}^{TC} - 1$ ，决定了冗余版本 0 对应的起始位置， a 的缺省值为 2。其中 N_{rv} 和 a 可以预先配置，从而其取值就相对固定。需要说明的是，上述均只是举例，本发明并不限于此。

根据上述方法得到的起始位置为列起始位置，其行号为 0，列号为 $\lfloor k_0(i)/R_{subblock}^{TC} \rfloor$ ，也就是虚拟循环缓存中行号为 0 的比特位置。

合并单元 804 在该数据块的虚拟循环缓存中保存重传的编码数据的解调后的软比特，合并单元 804 将第 i 次重传的编码数据合并至数据块的虚拟循环缓存中可以是对接收到的第 i 次重传的编码数据进行解调得到第 i 次重传的解调软比特，将第 i 次重传的解调软比特从起始位置 $k_0(i)$ 与虚拟循环缓存中保存的前 $i-1$ 次重传累加的解调软比特按比特相加。

译码单元 805，用于对该数据块的虚拟循环缓存中的合并数据进行译码。

译码单元 805 对数据块的虚拟循环缓存中的合并数据进行译码。由于虚拟循环缓存中保存的合并数据是初传以及 i 次重传累加的解调软比特，译码单元 805 对虚拟循环缓存中初传及 i 次重传列举的解调软比特进行译码。

可选地，收发单元 801 还用于译码单元 805 译码失败时，向发送设备发送 NACK，以使得发送设备发送第 $i+1$ 次重传的编码数据。

本发明实施例通过在接收设备和发送设备维护每次重传的传输编号，并通过该传输编号确定重传的冗余版本，使得冗余版本可以不受限于现有技术的 4 个冗余版本的限制，从而可以灵活地确定每次重传的编码数据在虚拟循环缓存中的列起始位置，满足高传输码率的需求。

图 9 为本发明另一实施例提供的接收设备 900 的结构图，如图所示，包括：

收发单元 901，用于接收数据块的第 i 次重传的编码数据， i 为大于 0 的整数，其取值上限为最大重传次数。

确定单元 902，用于确定收发单元接收到的第 i 次重传的编码数据在数据块的虚拟循环缓冲中的起始位置。

当 $i=1$ 时，确定单元 902 根据初传的编码数据在该数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(0)$ 以及初传的编码数据的比特数 $E(0)$ 确定第 1 次重传的编码数据在该数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(1)$ ；或者，

当 $i > 1$ 时, 确定单元 902 根据第 $i-1$ 次重传的编码数据在该数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i-1)$ 以及第 $i-1$ 次重传的编码数据的比特数 $E(i-1)$ 确定第 i 次重传的编码数据在该数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i)$; 其中起始位置 $l_0(i)$ 为该虚拟循环缓存中编码数据块比特位置。

5 确定单元 902 可以根据下述公式确定所述第 i 次重传的编码数据在该数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i)$,

$$l_0(i) = l_0(i-1) + E(i-1);$$

其中, 若 $i=1$, $l_0(i-1)$ 为该数据块的初传的编码数据在所述数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(0) = 0$, $E(0)$ 为初传的编码数据的比特数;

10 若 $i > 1$, $l_0(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的编码数据在所述数据块的虚拟循环缓存中的起始位置, $E(i-1)$ 为所述接收设备接收到的第 $i-1$ 次重传的编码数据的比特数。

其中, $l_0(i)$ 在该虚拟循环缓存的行号为 $l_0(i) \% R_{subblock}^{TC}$, 列号为 $\lfloor l_0(i) / R_{subblock}^{TC} \rfloor$; $R_{subblock}^{TC}$ 是数据块的虚拟循环缓存中编码数据块的行数。

15 合并单元 903: 用于根据确定单元 902 确定的起始位置 $l_0(i)$ 将第 i 次重传的编码数据合并至所述数据块的虚拟循环缓存中。

合并单元 903 将第 i 次重传的编码数据合并至数据块的虚拟循环缓存中 可以是对接收到的第 i 次重传的编码数据进行解调得到第 i 次重传的解调软比特, 将第 i 次重传的解调软比特从起始位置 $l_0(i)$ 与虚拟循环缓存中保存的 20 前 $i-1$ 次重传累加的解调软比特按比特相加。

译码单元 904: 用于对该数据块的虚拟循环缓存进行译码。

译码单元 904 对数据块的虚拟循环缓存中的合并数据进行译码。由于虚拟循环缓存中保存的合并数据是初传以及 i 次重传累加的解调软比特, 译码单元 904 对虚拟循环缓存中初传及 i 次重传列举的解调软比特进行译码。

25 可选地, 收发单元 901 还用于译码单元 904 译码失败时, 向发送设备发送 NACK, 以使得发送设备发送第 $i+1$ 次重传的编码数据。

本发明实施例适用于重传粒度为比特的场景，通过在接收设备和发送设备根据前一次传输的起始位置和传输的比特数，确定当前传输的编码数据在虚拟循环缓存中的起始位置，可以灵活地确定每次重传的编码数据在虚拟循环缓存中的起始位置，满足更高传输码率的需求。

5 图 10 为本发明另一实施例提供的发送设备 1000 的结构图，如图所示，包括：

获取单元 1001，用于获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，其中， i 为大于 0 的整数，其取值上限为最大重传次数。

在本发明的一个实施例中，接收设备和发送设备之间可以根据约定的规则 10 分别维护 HARQ 进程的传输编号。例如，获取单元 1001 可以根据 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$ 获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。需要说明的是，本发明并不以此为限制，获取单元 1001 也可以根据约定的其他规则获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。

在本发明的另一实施例中，也可以由调度数据的一端确定第 i 次重传的 15 传输编号 $RvCnt(i)$ ，然后通过调度消息通知到另一端。例如，发送设备为基站时，获取单元 1001 可以根据 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + b + c_{offset}$ 确定第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，收发单元 1003 用于发送调度信息，通过调度消息将第 i 次重传的传输编号通知到终端。其中， c_{offset} 取值范围为 -2 或 -1 或 0，由系统预先配置； b 取值范围为 0 ~ 3 的整数，可以由获取单元 1001 在每 20 次重传时确定取值，保证 $RvCnt(i)$ 不为负数。在这种方式下， $b + c_{offset}$ 实际上是表示了 $RvCnt(i)$ 的增量，可以是正数，也可以是负数，为负数时，表示重发之前的传输编号，从而达到灵活控制的目的。又例如，发送设备为终端时，收发单元 1003 用于接收调度消息，获取单元 1001 可以通过调度信息获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。在上述方式下，为了减少空口传输的数据量，可以仅在调度消息中传输 $RvCnt(i)$ 的信息比特，例如后 2 位比特，获取单元 1001 获取到 $RvCnt(i)$ 的信息比特后，再根据 $RvCnt(i)$ 的信息比特恢复 25

得到第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。由于 $RvCnt(i)$ 的信息比特位数较少，可以在调度消息中新增字段用于发送该信息比特，也可以复用 MCS 字段发送该信息比特，还可以使用冗余版本字段发送该信息比特。需要说明的是上述只是举例，本发明并不限于此。

5 确定单元 1002，用于根据根据获取单元 1001 获取的第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 。

根据第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ ，在前述方法实施例步骤 103 中已经进行描述，此处不再赘述。

收发单元 1003，用于根据确定单元 1002 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 10 在数据块的虚拟循环缓存中获取第 i 次重传的编码数据，并发送给接收设备。

根据第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 确定第 i 次重传的编码数据在数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $k_0(i)$ ，根据起始位置 $k_0(i)$ 在数据块的虚拟循环缓存获取第 i 次重传的编码数据，在前述方法实施例步骤 104 中已经进行描述，此处不再赘述。

15 本发明实施例通过在接收设备和发送设备维护每次重传的传输编号，并通过该传输编号确定重传的冗余版本，使得冗余版本可以不受限于现有技术的 4 个冗余版本的限制，从而可以灵活地确定每次重传的编码数据在虚拟循环缓存中的列起始位置，满足高传输码率的需求

20 图 11 为本发明另一实施例提供的发送设备 1100 的结构图，如图所示，包括：

获取单元 1101，用于获取第 $i-1$ 次传输的编码数据在数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i-1)$ 和第 $i-1$ 次传输的编码数据的比特数 $E(i-1)$ ， i 为大于 0 的整数。

25 当 $i=1$ 时，第 $i-1$ 次传输的编码数据为初传数据块； $i>1$ 时，第 $i-1$ 次传输的编码数据为重传数据块。

确定单元 1102，用于根据获取单元 1101 获取的第 $i-1$ 次传输的编码数

据在数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i-1)$ 和第 $i-1$ 次传输的编码数据的比特数 $E(i-1)$ 确定第 i 次传输的编码数据在虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i)$ 。

5 根据获取的第 $i-1$ 次传输的编码数据在数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i-1)$ 和第 $i-1$ 次传输的编码数据的比特数 $E(i-1)$ 确定第 i 次传输的编码数据在虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i)$ 在前述方法实施例步骤 202 中已经进行描述，此处不再赘述。

收发单元 1103，用于根据确定单元 1102 确定的第 i 次传输的编码数据在虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i)$ 获取第 i 次传输的编码数据，并发送给接收设备。

本发明实施例适用于重传粒度为比特的场景，通过在接收设备和发送设备根据前一次传输的起始位置和传输的比特数，确定当前传输的编码数据在虚拟循环缓存中的起始位置，可以灵活地确定每次重传的编码数据在虚拟循环缓存中的起始位置，满足更高传输码率的需求。

15 图 12 为本发明另一实施例提供的接收设备 1200 的结构图，如图所示，包括处理器 1201、存储器 1202 及收发器 1203，通过一条或多条总线 1204 以线形结构或星型结构等进行连接及通信。其中，存储器 1202 中存储一组程序代码，存储器 1202 可以包括非易失性存储器 (Non-volatile Memory)。处理器 1201 可以是一个中央处理器 (Central Processing Unit, 简称为 CPU)，或者是特定集成电路 ASIC (Application Specific Integrated Circuit, 简称为 ASIC)，或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。处理器 1201 通过总线 1204，控制收发器 1203 接收或发送消息，调用存储器 1202 中存储的程序，以用于

25 控制收发器 1203 接收数据块的第 i 次重传的编码数据，其中， i 为大于 0 的整数，其上限为最大重传次数；

获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ；

根据获取到的第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$;

根据确定的第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 将第 i 次重传的编码数据合并至所述数据块的虚拟循环缓存中;

5 对该数据块的虚拟循环缓存中的合并数据进行译码。

需要说明的是, 处理器 1201 通过调用存储器 1202 中存储的程序代码具体实现的技术方案可以参见前述方法实施例, 其实现原理和技术效果类似, 详细可以参见上述实施例中的相关记载, 在此不再赘述。

图 13 为本发明另一实施例提供的接收设备 1300 的结构图, 如图所示,
10 包括处理器 1301、存储器 1302 及收发器 1303, 通过一条或多条总线 1304 以线形结构或星型结构等进行连接及通信。其中, 存储器 1302 中存储一组程序代码, 存储器 1302 可以包括非易失性存储器 (Non-volatile Memory)。处理器 1301 可以是一个中央处理器 (Central Processing Unit, 简称为 CPU), 或者是特定集成电路 ASIC (Application Specific Integrated Circuit, 简称为 ASIC), 或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。
15 处理器 1301 通过总线 1304, 控制收发器 1303 接收或发送消息, 调用存储器 1302 中存储的程序, 以用于

控制收发器 1403 接收数据块的第 i 次重传的编码数据, i 为大于 0 的整数;

20 当 $i=1$ 时, 根据初传的编码数据在该数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(0)$ 以及初传的编码数据的比特数 $E(0)$ 确定第 1 次重传的编码数据在该数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(1)$, 或者,

当 $i>1$ 时, 根据第 $i-1$ 次重传的编码数据在该数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i-1)$ 以及第 $i-1$ 次重传的编码数据的比特数 $E(i-1)$ 确定第 i
25 次重传的编码数据在该数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i)$; 其中起始位置 $l_0(i)$ 为该虚拟循环缓存中编码数据块比特位置;

根据确定的起始位置 $l_0(i)$ 将接收到的第 i 次重传的编码数据合并至数据块的虚拟循环缓存中；

对该数据块的虚拟循环缓存中的合并数据进行译码。

需要说明的是，处理器 1301 通过调用存储器 1302 中存储的程序代码具体实现的技术方案可以参见前述方法实施例，其实现原理和技术效果类似，详细可以参见上述实施例中的相关记载，在此不再赘述。

图 14 为本发明另一实施例提供的发送设备 1400 的结构图，如图所示，包括处理器 1401、存储器 1402 及收发器 1403，通过一条或多条总线 1404 以线形结构或星型结构等进行连接及通信。其中，存储器 1402 中存储一组程序代码，存储器 1402 可以包括非易失性存储器 (Non-volatile Memory)。处理器 1401 可以是一个中央处理器 (Central Processing Unit, 简称为 CPU)，或者是特定集成电路 ASIC (Application Specific Integrated Circuit, 简称为 ASIC)，或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。处理器 1401 通过总线 1404，控制收发器 1403 接收或发送消息，调用存储器 1402 中存储的程序，以用于

获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，其中， i 为大于 0 的整数，其取值上限为最大重传次数；

根据获取的第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ ；

根据确定的第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 在数据块的虚拟循环缓存中获取第 i 次重传的编码数据；

控制收发器 1403 向接收设备发送第 i 次重传的编码数据。

需要说明的是，处理器 1401 通过调用存储器 1402 中存储的程序代码具体实现的技术方案可以参见前述方法实施例，其实现原理和技术效果类似，详细可以参见上述实施例中的相关记载，在此不再赘述。

图 15 为本发明另一实施例提供的发送设备 1500 的结构图，如图所示，

包括处理器 1501、存储器 1502 及收发器 1503，通过一条或多条总线 1504 以线形结构或星型结构等进行连接及通信。其中，存储器 1502 中存储一组程序代码，存储器 1502 可以包括非易失性存储器 (Non-volatile Memory)。处理器 1501 可以是一个中央处理器 (Central Processing Unit, 简称为 CPU)，或者是特定集成电路 ASIC (Application Specific Integrated Circuit, 简称为 ASIC)，或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。处理器 1501 通过总线 1504，控制收发器 1503 接收或发送消息，调用存储器 1502 中存储的程序，以用于

获取第 $i-1$ 次传输的编码数据在数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i-1)$ 和第 $i-1$ 次传输的编码数据的比特数 $E(i-1)$ ， i 为大于 0 的整数；

根据获取的第 $i-1$ 次传输的编码数据在数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i-1)$ 和第 $i-1$ 次传输的编码数据的比特数 $E(i-1)$ 确定第 i 次传输的编码数据在虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i)$ ；

根据确定的第 i 次传输的编码数据在虚拟循环缓存中的起始位置 $l_0(i)$ 获取第 i 次传输的编码数据；

控制收发器 1503 向接收设备发送第 i 次重传的编码数据。

需要说明的是，处理器 1501 通过调用存储器 1502 中存储的程序代码具体实现的技术方案可以参见前述方法实施例，其实现原理和技术效果类似，详细可以参见上述实施例中的相关记载，在此不再赘述。

图 16 为本发明另一实施例提供的信息传输系统 1600 的组网示意图，如图 16 所示，该系统 1600 包括：至少一个接收设备和至少一个发送设备，其中：

接收设备可以为图 8 所示的接收设备 800 或者图 12 所示的接收设备 1200，发送设备可以为图 10 所示的发送设备 1000 或者图 14 所示的发送设备 1400；

或者，

接收设备可以为图 9 所示的接收设备 900 或者图 13 所示的接收设备 1300，

发送设备可以为图 11 所示的发送设备 1100 或者图 15 所示的发送设备 1500。

由于在前述实施例中，已经进行了说明，其实现原理和技术效果类似，详细可以参见上述实施例中的相关记载，在此不再赘述。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有
5 详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

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

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统，发送设
10 备、接收设备和方法，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
15 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。

20 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。

通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到本
发明可以用硬件实现，或固件实现，或它们的组合方式来实现。当使用软件
25 实现时，可以将上述功能存储在计算机可读介质中或作为计算机可读介质上
的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和

通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质。以此为例但不限于：计算机可读介质可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其他光盘存储、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质。此外，任何连接可以适当的成为计算机可读介质。例如，如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线（DSL）或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术从网站、服务器或者其他远程源传输的，那么同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL 或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在所属介质的定义中。如本发明所使用的，盘（Disk）和碟（disc）包括压缩光碟（CD）、激光碟、光碟、数字通用光碟（DVD）、软盘和蓝光光碟，其中盘通常磁性的复制数据，而碟则用激光来光学的复制数据。上面的组合也应当包括在计算机可读介质的保护范围之内。

总之，以上所述仅为本发明技术方案的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求

1、一种信息传输的方法，其特征在于，所述方法包括：

接收设备接收数据块的第 i 次重传的编码数据， i 为大于 0 的整数；

所述接收设备获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ；

5 所述接收设备根据所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ ；

所述接收设备根据所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 将所述第 i 次重传的编码数据合并至所述数据块的虚拟循环缓存中；

所述接收设备对所述数据块的虚拟循环缓存中的合并数据进行译码。

10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述接收设备为基站，所述接收设备获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，包括：所述基站根据以下方式获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，

$RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$ ；或者，

15 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + b + c_{offset}$ ，其中， b 取值范围为 0~3 的整数， c_{offset} 取值为 -2 或 -1 或 0。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述基站向终端发送调度信息，所述调度信息中包括所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特。

20 4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述接收设备为终端，所述接收设备获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 包括：

所述终端根据 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$ 获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ；或者，

所述终端接收基站发送的调度信息，

25 所述终端从所述调度信息中获取所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特，

所述终端根据所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特获取所

述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。

5、根据权利要求 3 或 4 所述的方法，其特征在于，

所述调度信息中的新增字段用于发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特；或者，

5 所述调度信息中的调制与编码策略 MCS 字段用于发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特；或者

所述调度信息中的冗余版本字段用于发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特。

6、根据权利要求 1 至 5 任一项所述的方法，其特征在于，所述接收
10 设备根据所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 包括，所述接收设备根据以下任一种方式确定所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ ：

$$Rv(i) =$$

$$\left(Rv(i-1) + \text{round} \left((RvCnt(i) - RvCnt(i-1)) \cdot 1 / (Rate(i-1) \cdot 3.0) \cdot \right. \right.$$

15 $Nrv \% Nrv \% Nrv$, 或者

$$Rv(i) =$$

$$\left(Rv(i-1) + \right.$$

$$RvCnt(i) - RvCnt(i-1) \cdot 1 \cdot Rate(i-1) \cdot 3.0 \cdot Nrv \% Nrv \% Nrv, \text{ 或者}$$

$$Rv(i) =$$

20 $\left(Rv(i-1) + \right.$

$$RvCnt(i) - RvCnt(i-1) \cdot 1 \cdot Rate(i-1) \cdot 3.0 \cdot Nrv \% Nrv \% Nrv,$$

其中，若 $i=1$ ， $Rv(0)$ 为所述数据块的初传冗余版本， $RvCnt(0)$ 为初传的传输编号，初始为 0， $Rate(0)$ 为初传的传输码率；

$i>1$ ， $Rv(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的冗余版本， $RvCnt(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重
25 传的传输编号， $Rate(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的传输码率；

Nrv 为冗余版本数目； $\text{round}(\cdot)$ 表示四舍五入取整； $\%$ 表示取模； $[\cdot]$ 表

示向上取整； $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示向下取整。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述接收设备根据所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 将所述第 i 次重传的编码数据合并至所述数据块的虚拟循环缓存中，包括：

- 5 所述接收设备根据下述公式确定所述第 i 次重传的编码数据在所述数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $k_0(i)$ ，

$$k_0(i) = R_{subblock}^{TC} \cdot \left(\left(2 \cdot \left\lfloor \frac{N_{cb}}{(2 \cdot N_{rv} \cdot R_{subblock}^{TC})} \right\rfloor \cdot Rv(i) + a \right) \% (3 \cdot C_{subblock}^{TC}, \right.$$

$C_{subblock}^{TC}$;

- 10 所述接收设备根据 $k_0(i)$ 将所述第 i 次重传的编码数据合并至所述数据块的虚拟循环缓存中；

- 其中， $R_{subblock}^{TC}$ 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块的行数， N_{cb} 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块比特数， $C_{subblock}^{TC} = 32$ 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块的列数， N_{rv} 是冗余版本数目，其取值范围为 4 到 $3 \cdot C_{subblock}^{TC}$ ， a 是偏移量，取值范围为 $0 \sim C_{subblock}^{TC} - 1$ ， $\%$ 表示取模； $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整。
- 15

8、一种信息传输的方法，其特征在于，所述方法包括：

发送设备获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，其中 i 为大于 0 的整数；

- 20 所述发送设备根据所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ ；

所述发送设备根据所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 在数据块的虚拟循环缓存中获取第 i 次重传的编码数据；

所述发送设备向接收设备发送所述第 i 次重传的编码数据。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述发送设备为终端，所述发送设备获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，包括：

所述终端根据 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$ 获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ；或者，

5 所述终端接收基站发送的调度信息，

所述终端从所述调度信息中获取所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特，

所述终端根据所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特获取所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。

10 10、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述发送设备为基站，所述发送设备获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，包括：

所述基站根据以下方式获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，

$RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$ ；或者，

$RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + b + c_{offset}$ ，其中， b 取值范围为 $0 \sim 3$ 的整

15 数， c_{offset} 取值为 -2 或 -1 或 0 。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述基站向终端发送调度信息，所述调度信息中包括所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特。

12、根据权利要求 9 或者 11 所述的方法，其特征在于，

20 所述调度信息中的新增字段用于发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特；或者，

所述调度信息中的调制与编码策略 MCS 字段用于发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特；或者

25 所述调度信息中的冗余版本字段用于发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特。

13、根据权利要求 8 至 12 任一项所述的方法，其特征在于，所述发

送设备根据所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$, 包括, 所述发送设备根据以下任一种方式确定所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$:

$$Rv(i) =$$

$$5 \quad \left(Rv(i-1) + \text{round} \left((RvCnt(i) - RvCnt(i-1)) \cdot 1 / (\text{Rate}(i-1) \cdot 3.0) \cdot N_{rv} \% N_{rv} \% N_{rv} \right), \text{或者}$$

$$Rv(i) =$$

$$(Rv(i-1) +$$

$$RvCnt(i) - RvCnt(i-1) \cdot 1 \cdot \text{Rate}(i-1) \cdot 3.0 \cdot N_{rv} \% N_{rv} \% N_{rv}, \text{或者}$$

$$10 \quad Rv(i) =$$

$$(Rv(i-1) +$$

$$RvCnt(i) - RvCnt(i-1) \cdot 1 \cdot \text{Rate}(i-1) \cdot 3.0 \cdot N_{rv} \% N_{rv} \% N_{rv},$$

其中, 若 $i=1$, $Rv(0)$ 为所述数据块的初传冗余版本, $RvCnt(0)$ 为初传的传输编号, 初始为 0, $\text{Rate}(0)$ 为初传的传输码率;

15 $i>1$, $Rv(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的冗余版本, $RvCnt(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的传输编号, $\text{Rate}(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的传输码率;

N_{rv} 为冗余版本数目; $\text{round}(\cdot)$ 表示四舍五入取整; $\%$ 表示取模; $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整; $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示向下取整。

20 14、根据权利要求 8 至 13 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述发送设备根据所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 在数据块的循环缓存中获取第 i 次重传的编码数据, 包括:

所述发送设备根据下述方式确定所述第 i 次重传数据块在所述数据块的循环缓存中的起始位置 $k_0(i)$,

$$k_0(i) = R_{subblock}^{TC} \cdot \left(\left(2 \cdot \left\lceil \frac{N_{cb}}{2 \cdot N_{rv} \cdot R_{subblock}^{TC}} \right\rceil \cdot Rv(i) + a \right) \% (3 \cdot$$

$$C_{subblock}^{TC})$$

所述发送设备根据 $k_0(i)$ 在数据块的循环缓存中获取所述第 i 次重传的编码数据;

其中, $R_{subblock}^{TC}$ 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块的行数,
 5 N_{cb} 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块比特数, $C_{subblock}^{TC} = 32$ 是
 所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块的列数, N_{rv} 是冗余版本数目,
 其取值范围为4到 $3 \cdot C_{subblock}^{TC}$, a 是偏移量, 取值范围为 $0 \sim C_{subblock}^{TC} - 1$, %
 表示取模; $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整。

15、一种接收设备, 其特征在于, 所述接收设备包括:

10 收发单元, 用于接收数据块的第 i 次重传的编码数据, i 为大于0的
 整数;

获取单元, 用于获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$;

确定单元, 用于根据所述获取单元获取到的所述第 i 次重传的传输编
 号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$;

15 合并单元, 用于根据所述确定单元确定的所述第 i 次重传的冗余版本
 $Rv(i)$ 将所述第 i 次重传的编码数据合并至所述数据块的虚拟循环缓存中;

译码单元, 用于对所述数据块的虚拟循环缓存中的合并数据进行译码。

16、根据权利要求15所述的接收设备, 其特征在于, 所述接收设备
 为基站, 所述获取单元具体用于根据以下方式获取第 i 次重传的传输编号
 20 $RvCnt(i)$,

$RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$; 或者,

$RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + b + c_{offset}$, 其中, b 取值范围为 $0 \sim 3$ 的整
 数, c_{offset} 取值为 -2 或 -1 或 0 。

17、根据权利要求16所述的接收设备, 其特征在于,

所述收发单元还用于发送调度信息，所述调度信息中包括所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特。

18、根据权利要求 15 所述的接收设备，其特征在于，所述接收设备为终端，所述获取单元具体用于根据 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$ 获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ；或者，

所述收发单元还用于接收调度信息，

所述获取单元具体用于从所述调度信息中获取所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特，并且根据所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特获取所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。

19、根据权利要求 17 或 18 所述的接收设备，其特征在于，

所述调度信息中的新增字段用于发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特；或者，

所述调度信息中的调制与编码策略 MCS 字段用于发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特；或者

所述调度信息中的冗余版本字段用于发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特。

20、根据权利要求 15 至 19 任一项所述的接收设备，其特征在于，所述确定单元具体用于根据以下任一种方式确定所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ ：

$Rv(i) =$
 $(Rv(i - 1) + \text{round}((RvCnt(i) - RvCnt(i - 1)) \cdot 1 / (\text{Rate}(i - 1) \cdot 3.0)) \cdot$
 $Nrv \% Nrv \% Nrv, \text{ 或者}$

$Rv(i) =$
 $(Rv(i - 1) +$
 $RvCnt(i) - RvCnt(i - 1) \cdot 1 \cdot \text{Rate}(i - 1) \cdot 3.0 \cdot Nrv \% Nrv \% Nrv, \text{ 或者}$

$Rv(i) =$

$$(Rv(i-1) + \lfloor (RvCnt(i) - RvCnt(i-1)) \cdot 1 / (Rate(i-1) \cdot 3.0) \cdot N_{rv} \rfloor \% N_{rv}) \% N_{rv};$$

其中，若 $i=1$ ， $Rv(0)$ 为所述数据块的初传冗余版本， $RvCnt(0)$ 为初传的传输编号，初始为 0， $Rate(0)$ 为初传的传输码率；

5 $i>1$ ， $Rv(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的冗余版本， $RvCnt(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的传输编号， $Rate(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的传输码率；

N_{rv} 为冗余版本数目； $round(\cdot)$ 表示四舍五入取整； $\%$ 表示取模； $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整； $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示向下取整。

21、根据权利要求 20 所述的接收设备，其特征在于，所述合并单元
10 具体用于：

根据下述公式确定所述第 i 次重传的编码数据在所述数据块的虚拟循环缓存中的起始位置 $k_0(i)$ ，

$$k_0(i) = R_{subblock}^{TC} \cdot \left(\left(2 \cdot \left\lceil \frac{N_{cb}}{(2 \cdot N_{rv} \cdot R_{subblock}^{TC})} \right\rceil \cdot Rv(i) + a \right) \% (3 \cdot C_{subblock}^{TC}) \right);$$

15 根据 $k_0(i)$ 将所述第 i 次重传的编码数据合并至所述数据块的虚拟循环缓存中；

其中， $R_{subblock}^{TC}$ 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块的行数， N_{cb} 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块比特数， $C_{subblock}^{TC} = 32$ 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块的列数， N_{rv} 是冗余版本数目，
20 其取值范围为 4 到 $3 \cdot C_{subblock}^{TC}$ ， a 是偏移量，取值范围为 $0 \sim C_{subblock}^{TC} - 1$ ， $\%$ 表示取模； $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整。

22、一种发送设备，其特征在于，所述发送设备包括：

获取单元，用于获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ ，其中 i 为大于

0 的整数;

确定单元, 用于根据所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 确定第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$;

收发单元, 用于根据所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 在数据块的虚拟
5 循环缓存中获取第 i 次重传的编码数据, 并发送给接收设备。

23、根据权利要求 22 所述的发送设备, 其特征在于, 所述发送设备为终端;

所述获取单元具体用于根据 $RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$ 获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$; 或者,

10 所述收发单元还用于接收基站发送的调度信息,

所述获取单元具体用于从所述调度信息中获取所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特, 并且根据所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特获取所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 。

24、根据权利要求 22 所述的发送设备, 其特征在于, 所述发送设备
15 为基站, 所述获取单元具体用于根据以下方式获取第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$,

$RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + 1$; 或者,

$RvCnt(i) = RvCnt(i - 1) + b + c_{offset}$, 其中, b 取值范围为 $0 \sim 3$ 的整数, c_{offset} 取值为 -2 或 -1 或 0 。

20 25、根据权利要求 24 所述的发送设备, 其特征在于, 所述收发单元还用于向终端发送调度信息, 所述调度信息中包括所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特。

26、根据权利要求 23 或者 25 所述的发送设备, 其特征在于,

所述调度信息中的新增字段用于发送所述第 i 次重传的传输编号
25 $RvCnt(i)$ 的信息比特; 或者,

所述调度信息中的调制与编码策略 MCS 字段用于发送所述第 i 次重传

的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特；或者

所述调度信息中的冗余版本字段用于发送所述第 i 次重传的传输编号 $RvCnt(i)$ 的信息比特。

27、根据权利要求 22 至 26 任一项所述的发送设备，其特征在于，所述确定单元具体用于根据以下任一种方式确定所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ ：

$$Rv(i) =$$

$$\left(Rv(i-1) + \text{round} \left((RvCnt(i) - RvCnt(i-1)) \cdot 1 / (Rate(i-1) \cdot 3.0) \cdot \right. \right.$$

$Nrv \% Nrv \% Nrv$, 或者

$$10 \quad Rv(i) =$$

$$(Rv(i-1) +$$

$RvCnt_i - RvCnt_{i-1} \cdot 1 \cdot Rate_{i-1} \cdot 3.0 \cdot Nrv \% Nrv \% Nrv$, 或者

$$Rv(i) =$$

$$(Rv(i-1) +$$

$$15 \quad RvCnt_i - RvCnt_{i-1} \cdot 1 \cdot Rate_{i-1} \cdot 3.0 \cdot Nrv \% Nrv \% Nrv,$$

其中，若 $i=1$ ， $Rv(0)$ 为所述数据块的初传冗余版本， $RvCnt(0)$ 为初传的传输编号，初始为 0， $Rate(0)$ 为初传的传输码率；

$i>1$ ， $Rv(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的冗余版本， $RvCnt(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的传输编号， $Rate(i-1)$ 为第 $i-1$ 次重传的传输码率；

20 Nrv 为冗余版本数目； $\text{round}(\cdot)$ 表示四舍五入取整； $\%$ 表示取模； $[\cdot]$ 表示向上取整； $[\cdot]$ 表示向下取整。

28、根据权利要求 22 至 27 任一项所述的发送设备，所述收发单元用于根据所述第 i 次重传的冗余版本 $Rv(i)$ 在数据块的循环缓存中获取第 i 次重传的编码数据，包括：

25 所述收发单元根据下述方式确定所述第 i 次重传数据块在所述数据块的循环缓存中的起始位置 $k_0(i)$ ，

$$k_0(i) = R_{subblock}^{TC} \cdot \left(\left(2 \cdot \left\lceil \frac{N_{cb}}{(2 \cdot N_{rv} \cdot R_{subblock}^{TC})} \right\rceil \cdot Rv(i) + a \right) \% (3 \cdot C_{subblock}^{TC}) \right)$$

$C_{subblock}^{TC}$,

所述收发单元根据 $k_0(i)$ 在数据块的循环缓存中获取所述第*i*次重传的编码数据;

- 5 其中, $R_{subblock}^{TC}$ 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块的行数, N_{cb} 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块比特数, $C_{subblock}^{TC} = 32$ 是所述数据块的虚拟循环缓存中编码数据块的列数, N_{rv} 是冗余版本数目, 其取值范围为4到 $3 \cdot C_{subblock}^{TC}$, a 是偏移量, 取值范围为 $0 \sim C_{subblock}^{TC} - 1$, %表示取模; $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整。

- 10 29、一种信息传输的系统, 其特征在于, 所述系统包括, 至少一个如权利要求15至21任一项所述的接收设备, 至少一个如权利要求22至28任一项所述的发送设备。

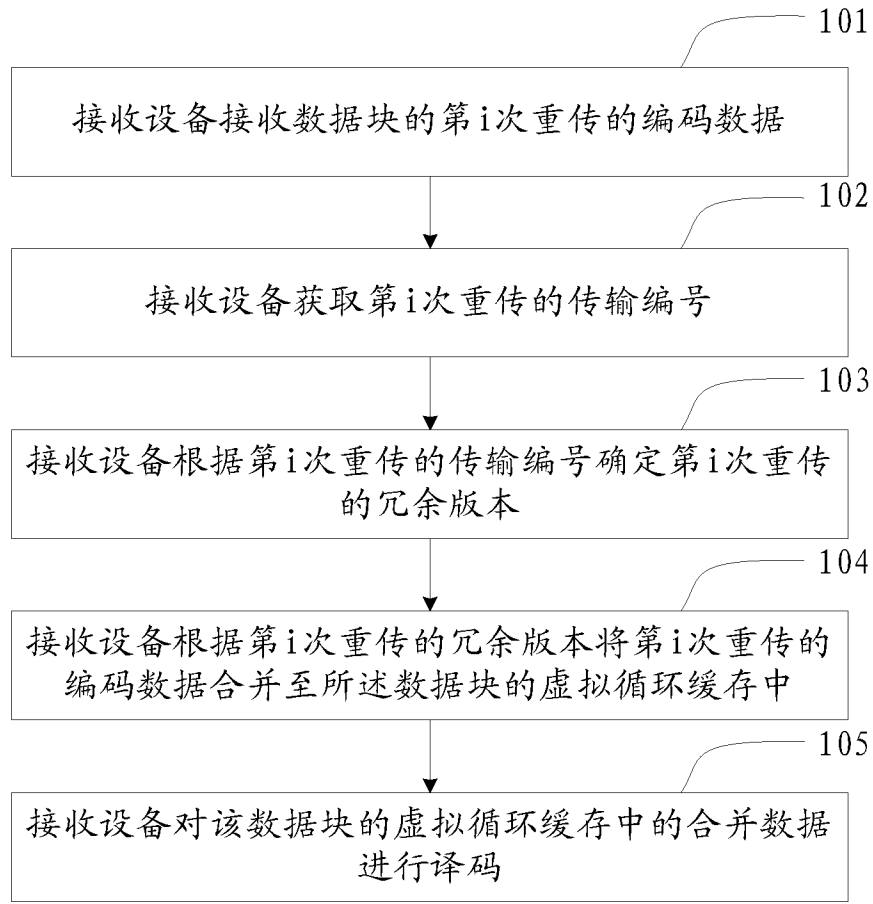


图 1

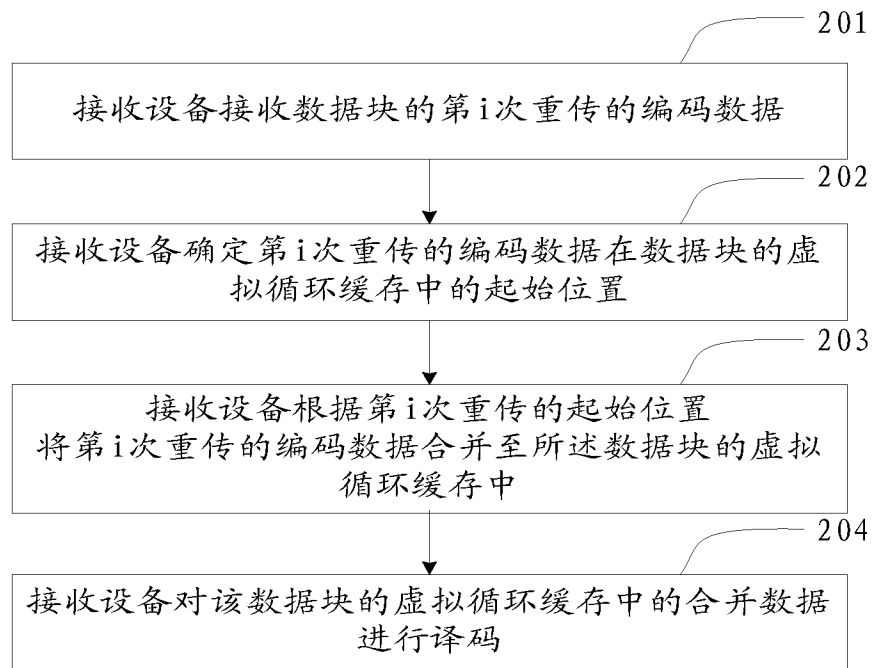


图 2

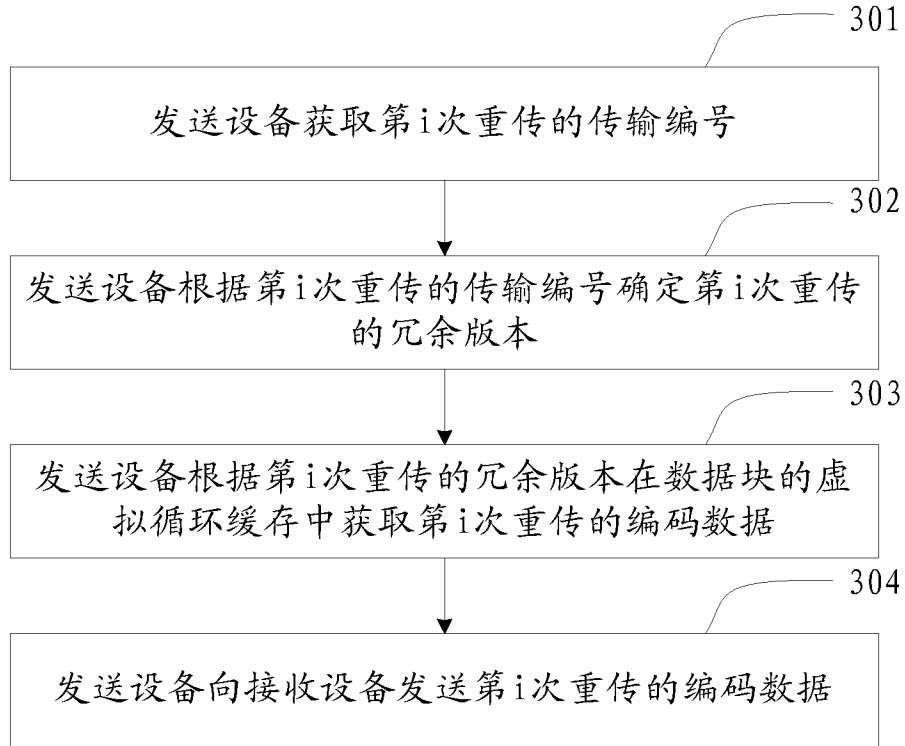


图 3

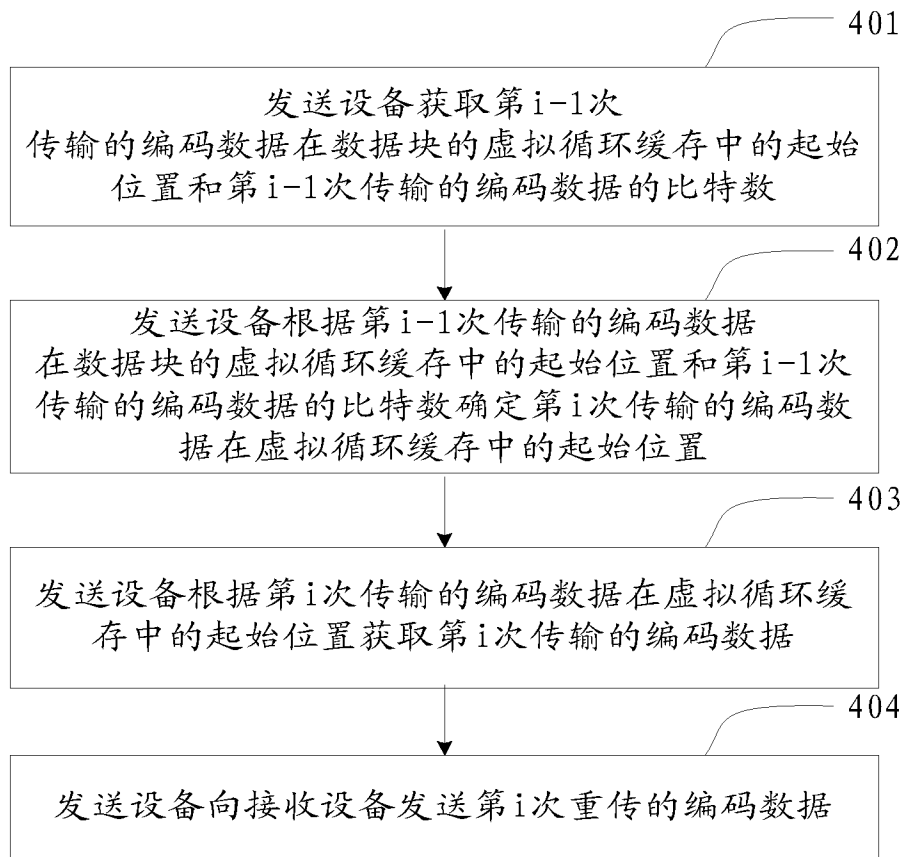


图 4

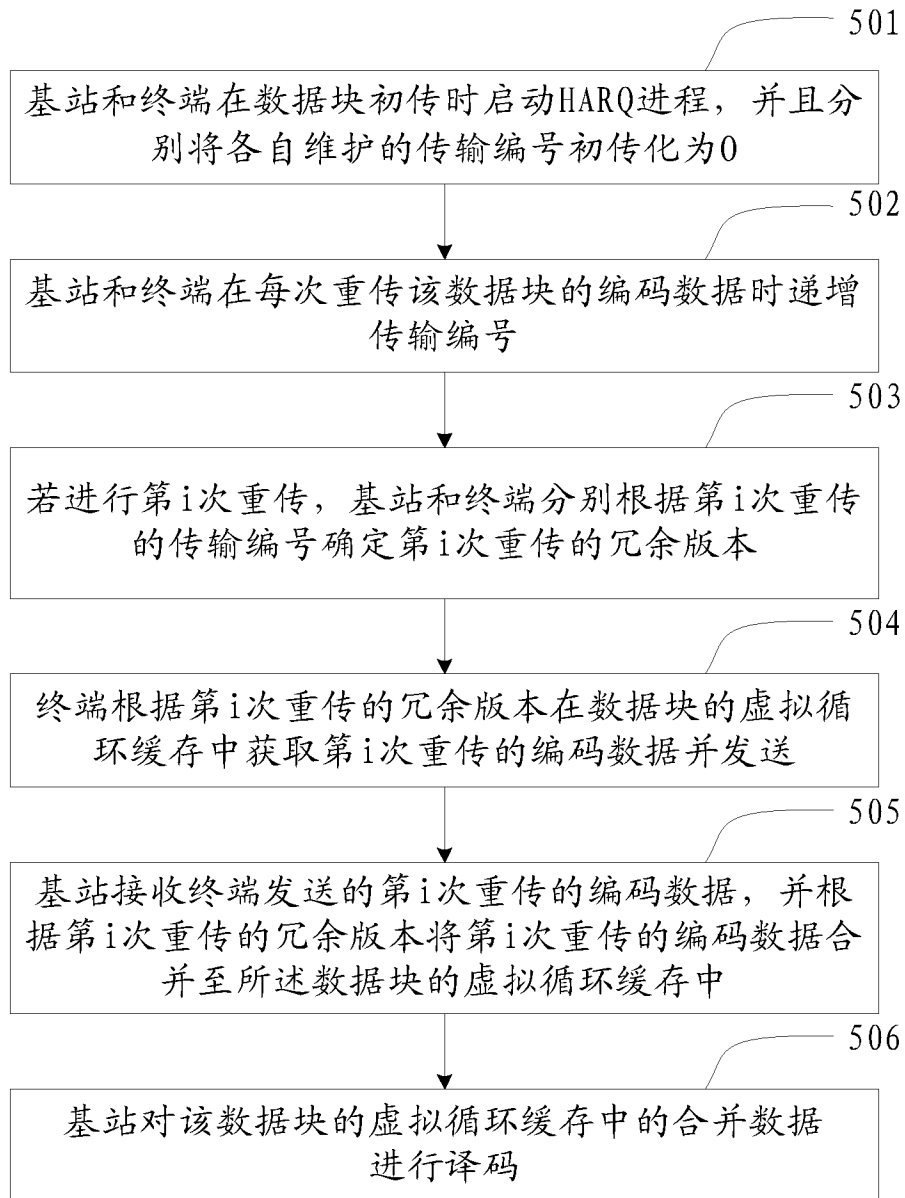


图 5

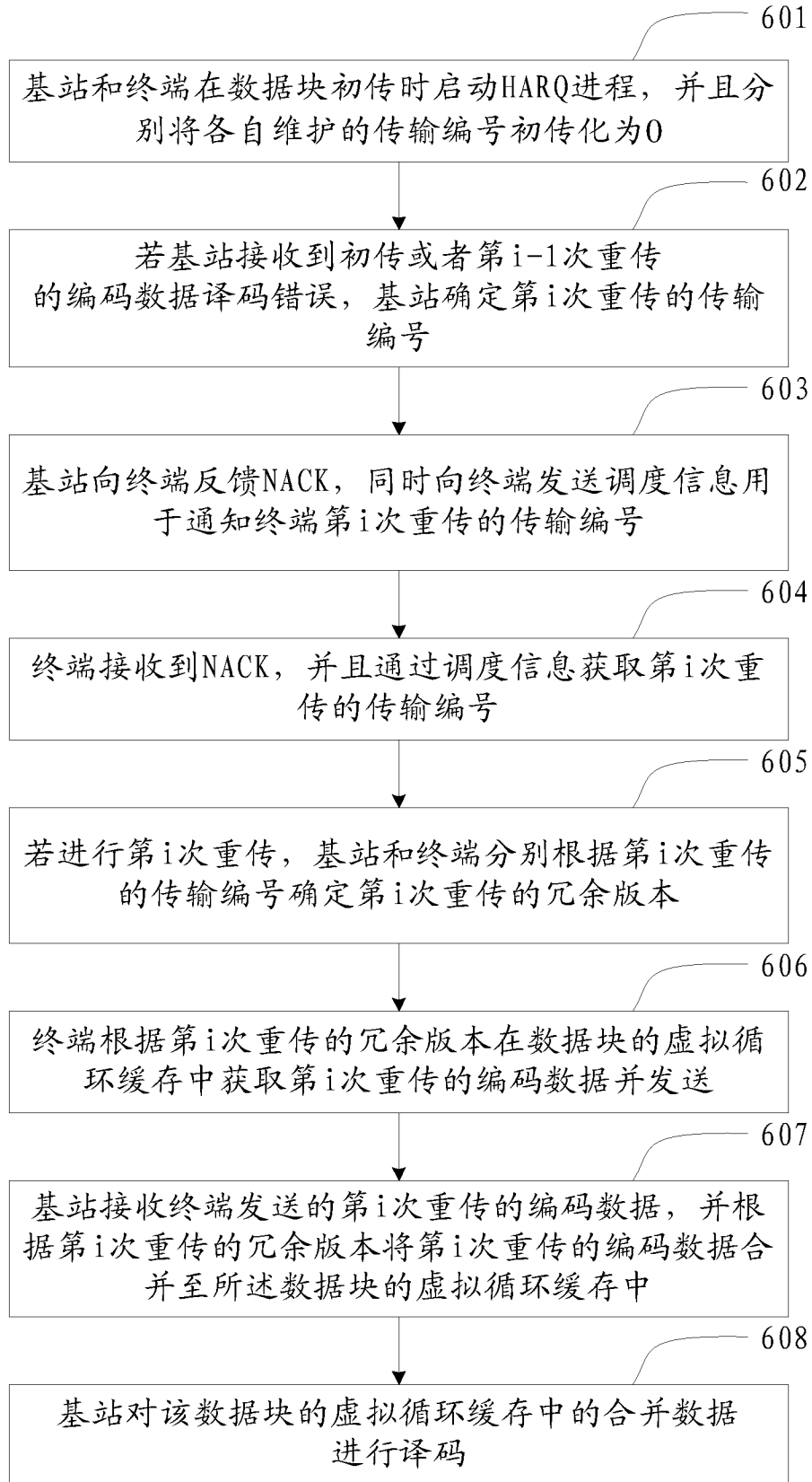


图 6

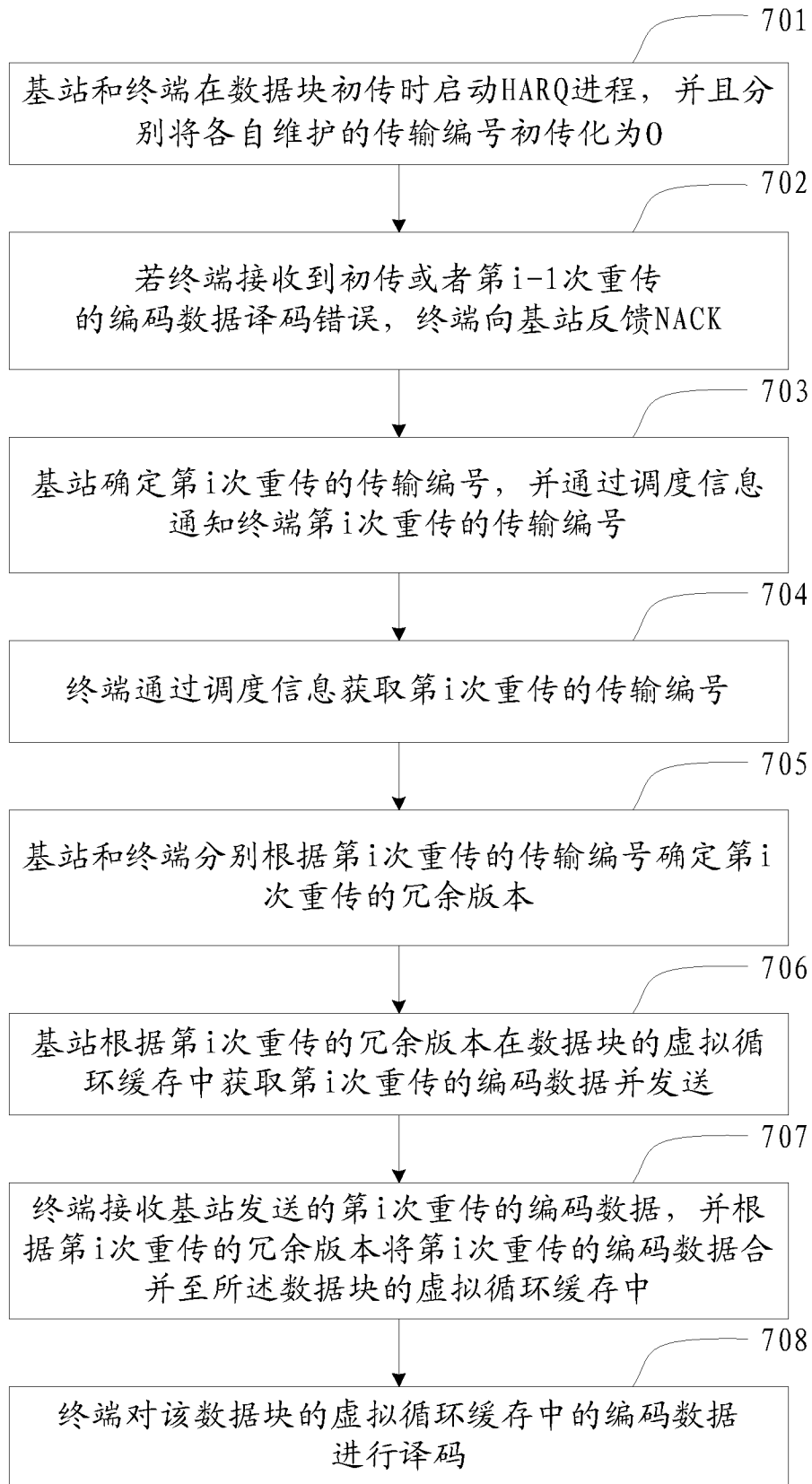


图 7



图 8

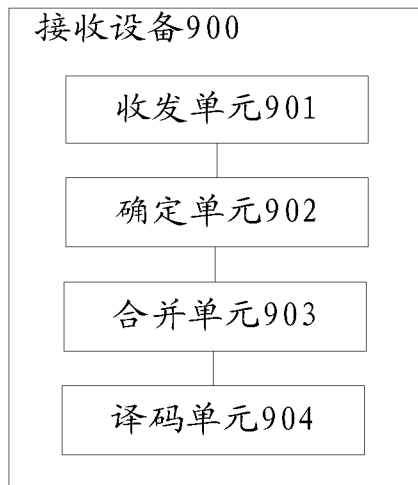


图 9



图 10

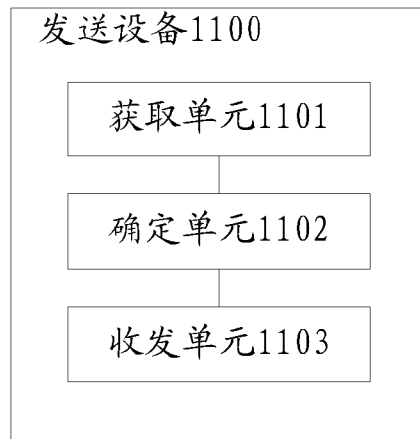


图 11

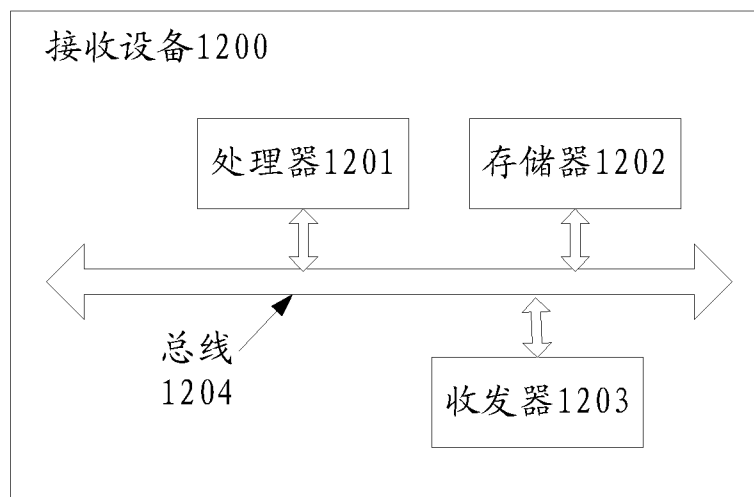


图 12

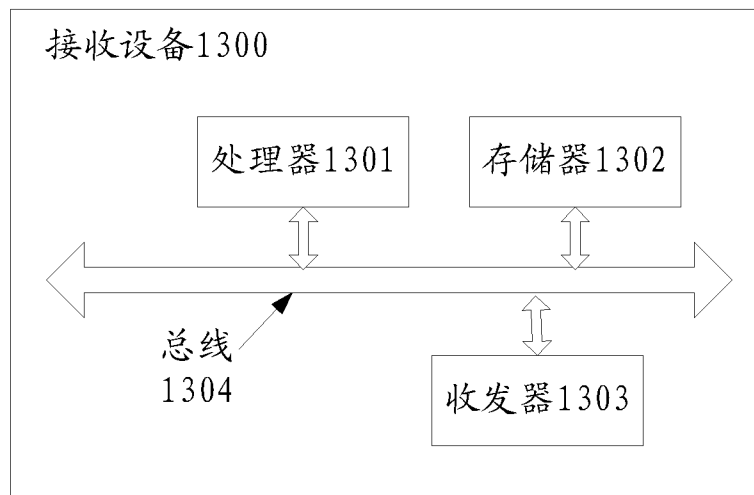


图 13

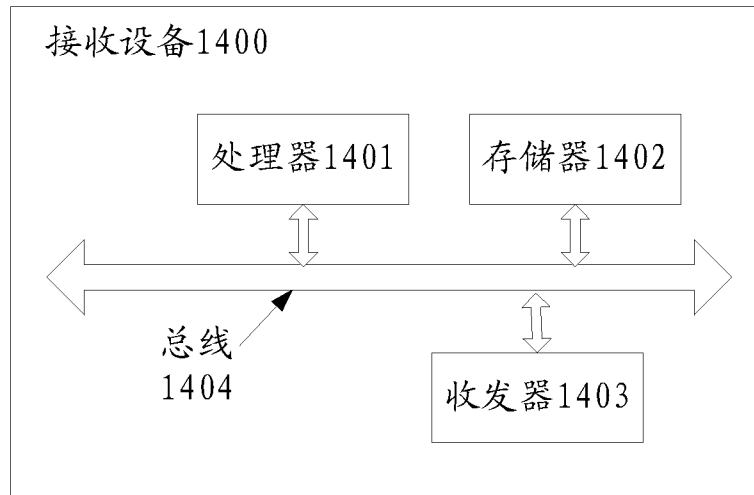


图 14

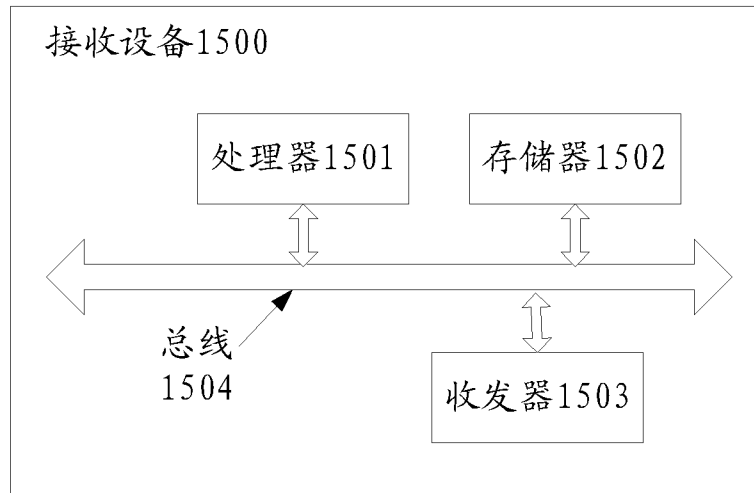


图 15

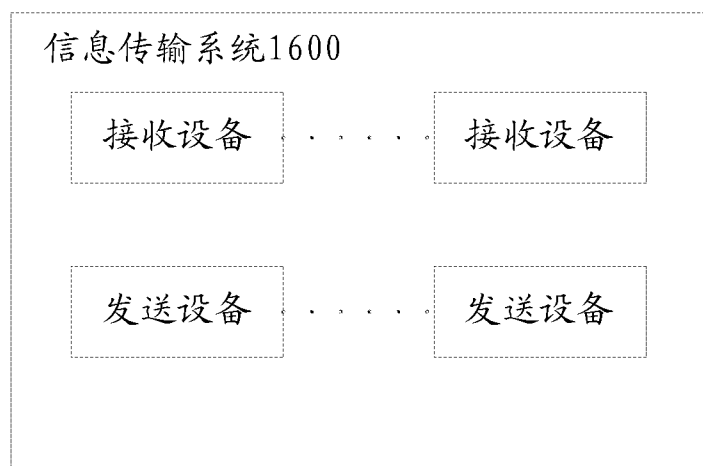


图 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/081417

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 28/04 (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)

H04W; 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, WPI, EPODOC, CNKI, 3GPP: hybrid automatic repeat quest, sequence number, encode, HARQ, retransmission, number, order, redundancy, version, combine, merge, coding, decode, decipher, decrypt

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101990242 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA), 23 March 2011 (23.03.2011), description, paragraphs [0047]-[0074]	1-29
A	CN 102137504 A (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY), 27 July 2011 (27.07.2011), the whole document	1-29
A	CN 103378936 A (ZTE CORP.), 30 October 2013 (30.10.2013), the whole document	1-29
A	CN 102255710 A (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY), 23 November 2011 (23.11.2011), the whole document	1-29
A	US 2015039958 A1 (SIERRA WIRELESS, INC.), 05 February 2015 (05.02.2015), the whole document	1-29
A	ERICSSON, "Performance Study of Existing Turbo Codes and LDPC Codes", TSG-RAN WG1 #84bis, RI-163232, 15 April 2016 (15.04.2016), the whole document	1-29

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>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">04 January 2017 (04.01.2017)</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">25 January 2017 (25.01.2017)</p>
<p>Name and mailing address of the ISA/CN:</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">BAI, Xuehui</p> <p>Telephone No.: (86-10) 62413394</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/081417

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SAMSUNG, "Incremental Redundancy vs. Chase Combining for PDSCH Transmissions", 3GPP TSG RAN WG1 #80bis, R1-151588, 24 April 2015 (24.04.2015), the whole document	1-29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/081417

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101990242 A	23 March 2011	CN 101990242 B	13 August 2014
CN 102137504 A	27 July 2011	CN 102137504 B	20 January 2016
		WO 2012139465 A1	18 October 2012
CN 103378936 A	30 October 2013	None	
CN 102255710 A	23 November 2011	KR 20130140883 A	24 December 2013
		WO 2012139457 A1	18 October 2012
		EP 2698943 A4	05 November 2014
		KR 101600406 B1	07 March 2016
		EP 2698943 A1	19 February 2014
		CN 102255710 B	29 January 2014
		US 9402201 B2	26 July 2016
		US 2014038665 A1	06 February 2014
US 2015039958 A1	05 February 2015	WO 2015013816 A1	05 February 2015
		US 9184880 B2	10 November 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/081417

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04W 28/04 (2009.01) 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. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>H04W; 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))</p> <p>CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, 3GPP: 重传, 混合自动重传请求, 编号, 序号, 冗余, 版本, 合并, 译码, 编码, HARQ, retransmission, number, order, redundancy, version, combine, merge, coding, decode, decipher, decrypt</p>																							
<p>C. 相关文件</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>X</td> <td>CN 101990242 A (夏普株式会社) 2011年 3月 23日 (2011 - 03 - 23) 说明书第[0047]-[0074]段</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102137504 A (电信科学技术研究院) 2011年 7月 27日 (2011 - 07 - 27) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103378936 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102255710 A (电信科学技术研究院) 2011年 11月 23日 (2011 - 11 - 23) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015039958 A1 (SIERRA WIRELESS, INC.) 2015年 2月 5日 (2015 - 02 - 05) 全文</td> <td>1-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>ERICSSON. "Performance study of existing turbo codes and LDPC codes" TSG-RAN WG1 #84bis, R1-163232, 2016年 4月 15日 (2016 - 04 - 15), 全文</td> <td>1-29</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	X	CN 101990242 A (夏普株式会社) 2011年 3月 23日 (2011 - 03 - 23) 说明书第[0047]-[0074]段	1-29	A	CN 102137504 A (电信科学技术研究院) 2011年 7月 27日 (2011 - 07 - 27) 全文	1-29	A	CN 103378936 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 全文	1-29	A	CN 102255710 A (电信科学技术研究院) 2011年 11月 23日 (2011 - 11 - 23) 全文	1-29	A	US 2015039958 A1 (SIERRA WIRELESS, INC.) 2015年 2月 5日 (2015 - 02 - 05) 全文	1-29	A	ERICSSON. "Performance study of existing turbo codes and LDPC codes" TSG-RAN WG1 #84bis, R1-163232, 2016年 4月 15日 (2016 - 04 - 15), 全文	1-29
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 101990242 A (夏普株式会社) 2011年 3月 23日 (2011 - 03 - 23) 说明书第[0047]-[0074]段	1-29																					
A	CN 102137504 A (电信科学技术研究院) 2011年 7月 27日 (2011 - 07 - 27) 全文	1-29																					
A	CN 103378936 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 全文	1-29																					
A	CN 102255710 A (电信科学技术研究院) 2011年 11月 23日 (2011 - 11 - 23) 全文	1-29																					
A	US 2015039958 A1 (SIERRA WIRELESS, INC.) 2015年 2月 5日 (2015 - 02 - 05) 全文	1-29																					
A	ERICSSON. "Performance study of existing turbo codes and LDPC codes" TSG-RAN WG1 #84bis, R1-163232, 2016年 4月 15日 (2016 - 04 - 15), 全文	1-29																					
<p><input checked="" 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>"&" 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017年 1月 4日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 1月 25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>白雪慧</p> <p>电话号码 (86-10) 62413394</p>																					

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	SAMSUNG. "Incremental Redundancy vs. Chase Combining for PDSCH Transmissions" 3GPP TSG RAN WG1 #80bis, R1-151588, 2015年 4月 24日 (2015 - 04 - 24), 全文	1-29

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/081417

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	101990242	A	2011年 3月 23日	CN	101990242	B	2014年 8月 13日
CN	102137504	A	2011年 7月 27日	CN	102137504	B	2016年 1月 20日
				WO	2012139465	A1	2012年 10月 18日
CN	103378936	A	2013年 10月 30日	无			
CN	102255710	A	2011年 11月 23日	KR	20130140883	A	2013年 12月 24日
				WO	2012139457	A1	2012年 10月 18日
				EP	2698943	A4	2014年 11月 5日
				KR	101600406	B1	2016年 3月 7日
				EP	2698943	A1	2014年 2月 19日
				CN	102255710	B	2014年 1月 29日
				US	9402201	B2	2016年 7月 26日
				US	2014038665	A1	2014年 2月 6日
US	2015039958	A1	2015年 2月 5日	WO	2015013816	A1	2015年 2月 5日
				US	9184880	B2	2015年 11月 10日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)