

(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

2021 年 10 月 7 日 (07.10.2021)



WIPO | PCT



(10) 国际公布号

WO 2021/196054 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 1/00 (2006.01)(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司
(TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路
18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/082639

(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,

(22) 国际申请日: 2020 年 3 月 31 日 (31.03.2020)

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

(25) 申请语言: 中文

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(26) 公布语言: 中文

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

(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)。

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(72) 发明人: 莫晓帆(MO, Xiaofan); 中国广东省深
圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129
(CN)。 李楠(LI, Nan); 中国广东省深圳市龙岗区
坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
李航(LI, Hang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田
华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

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,

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,

UZ, VC, VN, WS, 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: METHOD AND APPARATUS FOR ENCODING AND DECODING POLAR CODE

(54) 发明名称: 一种极化码的编译码方法及装置

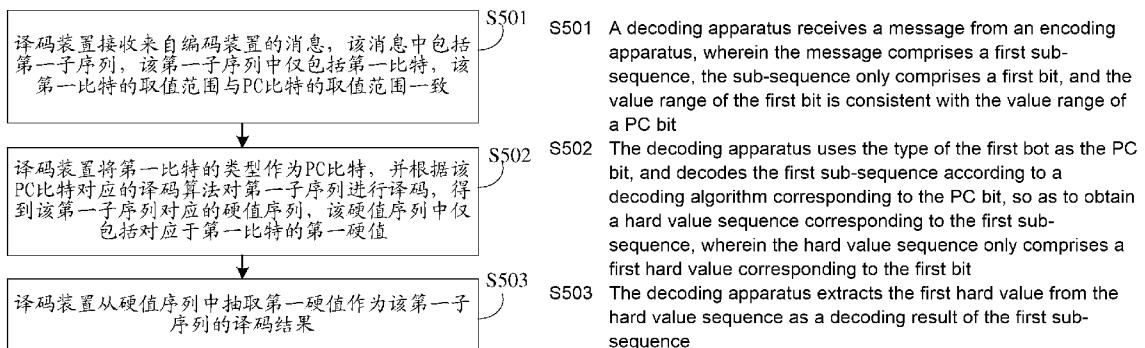


图 5

(57) Abstract: Provided are a method and apparatus for encoding and decoding a polar code. The method comprises: receiving a message from an encoding apparatus, wherein the message comprises a sub-sequence of a code to be decoded, the sub-sequence comprises a first bit, and the type of the first bit is a known bit; and taking the type of the first bit as a target type, and decoding the first bit according to a first decoding algorithm corresponding to the target type, wherein the target type comprises parity check bits or frozen bits. After the type of a first bit is mapped into a target type, a mapped sub-sequence does not comprise a known bit, and therefore, the sub-sequence comprising the known bit can be decoded. The bit value of a frozen bit or a PC bit is unrelated to a soft value, and therefore, when decoding the sub-sequence according to a decoding algorithm corresponding to the target type, there is no need to perform soft value calculation on the sub-sequence, thereby saving the overheads produced due to soft value calculation when the benefits brought about by the known bit are ensured, and improving the decoding efficiency.



IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：本申请提供一种极化码的编译码方法及装置，该方法包括：接收来自编码装置的消息，消息中包括待译码的子序列，子序列包括第一比特，第一比特的类型为已知比特；将第一比特的类型作为目标类型，并根据目标类型对应的第一译码算法对第一比特进行译码，目标类型包括奇偶校验比特或冻结比特。由于将第一比特的类型映射为目标类型后，映射后的子序列中不包括已知比特，因此可以实现对包括已知比特的子序列的译码。由于冻结比特或PC比特的比特值与软值无关，因此在根据目标类型对应的译码算法对子序列进行译码时，可以无需对子序列进行软值计算，从而在保证已知比特带来的收益的情况下，节省了因进行软值计算产生的开销，提高了译码效率。

一种极化码的编译码方法及装置

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种极化码（polar code）的编译码方法及装置。

5

背景技术

通信系统通常采用信道编码提高数据传输的可靠性，保证通信的质量。例如可以采用极化码、里德-穆勒（reed-muler, RM）码等编码方法。其中，极化码是一种可以渐进达到信道容量的编码方法，在广泛的工作区间（如码长、码率或信噪比等）都具有极佳的译码性能。

10

目前的极化码译码方案中，译码装置将待译码序列中所包括的比特分为如下三个类型：信息比特（information bits）、冻结比特（frozen bits）以及奇偶校验（parity check, PC）比特。其中，信息比特用于承载信息，冻结比特是指固定填充的比特，PC 比特用于校验。译码装置可以基于比特的类型进行快速译码，译码过程包括：先对待译码序列进行划分得到多个待译码的子序列；根据该多个待译码的子序列中每个子序列的比特的类型的组合方式，确定每个子序列对应的译码算法；然后根据每个子序列对应的译码算法对该多个子序列进行并行译码，从而提高译码效率，实现快速译码。

15

目前的极化码编码方案中，编码装置使用一些比特值为已知的比特进行冗余填充，然后将这些比特与其他类型的比特联合编码后发送给译码装置，其中这些比特的类型可以称为已知比特（known bits）。编码装置可以将已知比特映射到译码顺序的起始位置，这样译码装置可以根据起始位置处已知比特的译码结果以及该已知比特的比特值，确定该已知比特的译码可靠性，并根据该已知比特的译码可靠性保留至少一条路径，可以提高译码可靠性。

20

由于译码算法适配的比特的类型仅包括信息比特、冻结比特或 PC 比特中的至少一种，因此当子序列中的比特的类型包括已知比特时，译码装置不能确定出该子序列对应的译码算法。现有技术中，译码装置可以将已知比特作为信息比特进行译码，而在诸如串行抵消（successive cancellation, SC），串行抵消列表（successive cancellation list, SCL）等 Polar 码译码方法中，信息比特对应的译码过程复杂，算法开销较大，从而降低了译码效率。因此，如何在保证已知比特带来的收益的情况下降低开销，提高译码效率，是亟需解决的问题。

30

发明内容

本申请实施例提供一种极化码的编译码方法及装置，用以对包括已知比特的子序列进行译码，在保证已知比特带来的收益的情况下，降低开销，提高译码效率。

35

第一方面，提供一种极化码的译码方法，该方法包括：接收来自编码装置的消息，消息中包括待译码的子序列，子序列包括第一比特，第一比特的类型为已知比特；将第一比特的类型作为目标类型，并根据目标类型对应的第一译码算法对第一比特进行译码，目标

类型包括奇偶校验比特或冻结比特。

上述第一方面提供的方法可由译码装置或能够支持译码装置实现该方法所需的功能的装置执行，该装置例如芯片系统等。

本申请的上述实施例中，子序列中包括第一比特，第一比特的类型为已知比特。将第一比特的类型作为目标类型，并根据该目标类型对应的第一译码算法对第一比特进行译码，该目标类型为 PC 比特或冻结比特。由于将第一比特的类型映射为目标类型后，映射后的子序列中不包括已知比特，因此可以实现对包括已知比特的子序列的译码。由于冻结比特或 PC 比特的比特值与软值无关，因此在根据目标类型对应的译码算法对子序列进行译码时，无需对子序列进行软值计算，从而在保证已知比特带来的收益的情况下，节省了因进行软值计算产生的开销，提高了译码效率。

在一种可能的设计中，子序列还包括第二比特，第二比特的类型包括冻结比特、奇偶校验比特或信息比特中的至少一种，该方法还包括：根据第二比特的类型对应的第一译码算法对第二比特进行译码。通过该方法，将第一比特的类型作为目标类型，并基于该目标类型对应的译码算法对第一比特进行译码，在子序列还包括第二比特时，根据第二比特的类型对应的第一译码算法对该第二比特进行译码，从而实现对包括已知比特的子序列进行译码。

在一种可能的设计中，消息为上行控制消息，或下行控制消息。

在一种可能的设计中，上行控制消息中包括第一字段和第二字段，第一字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第二字段用于指示第一比特在子序列中的位置。通过该方法，可以确定在子序列中是否包括第一比特，以及在包括第一比特的情况下，该第一比特在子序列中的位置。

在一种可能的设计中，下行控制消息中包括第三字段和第四字段，第三字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第四字段用于指示第一比特在子序列中的位置。通过该方法，可以确定在子序列中是否包括第一比特，以及在包括第一比特的情况下，该第一比特在子序列中的位置。

在一种可能的设计中，将第一比特的类型作为目标类型，包括：在第一比特的取值范围与奇偶校验比特的取值范围一致时，将第一比特的类型作为奇偶校验比特；或者，在第一比特的取值范围与冻结比特的取值范围一致时，将第一比特的类型作为冻结比特。

在一种可能的设计中，将第一比特的类型作为目标类型，包括：将第一比特的类型映射为目标类型，得到位置分布序列，位置分布序列用于表征子序列中各个比特的类型；根据目标类型对应的第一译码算法对第一比特进行译码，以及根据第二比特的类型对应的第一译码算法对第二比特进行译码，包括：根据位置分布序列，分别确定第一译码算法和第二译码算法；根据第三译码算法对子序列进行译码，第三译码算法包括第一译码算法和第二译码算法。通过该方法，将第一比特的类型映射为目标类型后，得到位置分布序列。由于该位置分布序列所指示的比特的类型不包括已知比特，因此可以基于该位置分布序列适配译码算法，从而实现对包括已知比特的子序列的译码。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中不包括信息比特时，第三译码算法不包括软值计算，软值计算用于确定子序列中各个比特的比特值为 0 或 1 的似然概率。通过该方法，由于 PC 比特的比特值以及冻结比特的比特值与软值计算无关，因此当第二比特的类型不包括信息比特时，无需进行软值计算，从而可以节省因软值计算带来的开销，提高译

码效率。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中包括信息比特时，第三译码算法包括软值计算，软值计算用于确定子序列中各个比特的比特值为 0 或 1 的似然概率。通过该方法，当第二比特的类型包括信息比特时，通过软值计算对子序列进行译码，可以实现对包括已知比特的子序列的译码。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中不包括信息比特时，该方法还包括：根据第三译码算法对子序列进行译码，得到硬值序列，硬值序列包括对应于第一比特的第一硬值，以及对应于第二比特的第二硬值；从硬值序列中抽取第一硬值作为译码结果。通过该方法，在硬值回溯中将已知比特作为信息比特进行处理，在第二比特的类型不包括信息比特时，可以从硬值序列中抽取该已知比特的比特值作为译码结果。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中包括信息比特时，该方法还包括：根据第三译码算法对子序列进行译码，得到硬值序列，硬值序列包括对应于第一比特的第一硬值，以及对应于第二比特的第二硬值；从硬值序列中抽取第一硬值和第三硬值作为译码结果，第三硬值为对应于第二比特中的信息比特的硬值。通过该方法，在硬值回溯中将已知比特作为信息比特进行处理，在第二比特的类型不包括信息比特时，可以从硬值序列中抽取该已知比特的比特值作为译码结果。

第二方面，提供一种极化码的译码方法，该方法包括：接收来自编码装置的消息，消息中包括待译码的子序列，子序列包括第一比特，第一比特的类型为已知比特；将第一比特的类型作为 PC 比特，并根据 PC 比特对应的第一译码算法对第一比特进行译码，目标类型包括奇偶校验比特或冻结比特。

上述第二方面提供的方法可由译码装置或能够支持译码装置实现该方法所需的功能的装置执行，该装置例如芯片系统等。

本申请的上述实施例中，子序列中包括第一比特，第一比特的类型为已知比特。将第一比特的类型作为 PC 比特，并根据该 PC 比特对应的第一译码算法对第一比特进行译码。由于将第一比特的类型映射为目标类型后，映射后的子序列中不包括已知比特，因此可以实现对包括已知比特的子序列的译码。由于 PC 比特的比特值与软值无关，因此在根据 PC 比特对应的译码算法对子序列进行译码时，无需对子序列进行软值计算，从而在保证已知比特带来的收益的情况下，节省了因进行软值计算产生的开销，提高了译码效率。

在一种可能的设计中，子序列还包括第二比特，第二比特的类型包括冻结比特、奇偶校验比特或信息比特中的至少一种，方法还包括：根据第二比特的类型对应的第二译码算法对第二比特进行译码。

在一种可能的设计中，消息为上行控制消息，或下行控制消息。

在一种可能的设计中，上行控制消息中包括第一字段和第二字段，第一字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第二字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

在一种可能的设计中，下行控制消息中包括第三字段和第四字段，第三字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第四字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

在一种可能的设计中，将第一比特的类型作为 PC 比特，包括：将第一比特的类型映射为 PC 比特，得到位置分布序列，位置分布序列用于表征子序列中各个比特的类型；根据 PC 比特对应的第一译码算法对第一比特进行译码，以及根据第二比特的类型对应的第

二译码算法对第二比特进行译码，包括：根据位置分布序列，分别确定第一译码算法和第二译码算法；根据第三译码算法对子序列进行译码，第三译码算法包括第一译码算法和第二译码算法。

5 在一种可能的设计中，在第二比特的类型中不包括信息比特时，第三译码算法不包括软值计算，软值计算用于确定子序列中各个比特的比特值为0或1的似然概率。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中包括信息比特时，第三译码算法包括软值计算，软值计算用于确定子序列中各个比特的比特值为0或1的似然概率。

10 在一种可能的设计中，在第二比特的类型中不包括信息比特时，该方法还包括：根据第三译码算法对子序列进行译码，得到硬值序列，硬值序列包括对应于第一比特的第一硬值，以及对应于第二比特的第二硬值；从硬值序列中抽取第一硬值作为译码结果。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中包括信息比特时，该方法还包括：根据第三译码算法对子序列进行译码，得到硬值序列，硬值序列包括对应于第一比特的第一硬值，以及对应于第二比特的第二硬值；从硬值序列中抽取第一硬值和第三硬值作为译码结果，第三硬值为对应于第二比特中的信息比特的硬值。

15 第三方面，提供一种极化码的译码方法，该方法包括：接收来自编码装置的消息，消息中包括待译码的子序列，子序列包括第一比特，第一比特的类型为已知比特；将第一比特的类型作为冻结比特，并根据冻结比特对应的第一译码算法对第一比特进行译码，目标类型包括奇偶校验比特或冻结比特。

20 上述第三方面提供的方法可由译码装置或能够支持译码装置实现该方法所需的功能的装置执行，该装置例如芯片系统等。

本申请的上述实施例中，子序列中包括第一比特，第一比特的类型为已知比特。将第一比特的类型作为冻结比特，并根据该冻结比特对应的第一译码算法对第一比特进行译码。由于将第一比特的类型映射为目标类型后，映射后的子序列中不包括已知比特，因此可以实现对包括已知比特的子序列的译码。由于冻结比特的比特值与软值无关，因此在根据冻结比特对应的译码算法对子序列进行译码时，无需对子序列进行软值计算，从而在保证已知比特带来的收益的情况下，节省了因进行软值计算产生的开销，提高了译码效率。

25 在一种可能的设计中，子序列还包括第二比特，第二比特的类型包括冻结比特、奇偶校验比特或信息比特中的至少一种，该方法还包括：根据第二比特的类型对应的第二译码算法对第二比特进行译码。

30 在一种可能的设计中，消息为上行控制消息，或下行控制消息。

在一种可能的设计中，上行控制消息中包括第一字段和第二字段，第一字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第二字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

在一种可能的设计中，下行控制消息中包括第三字段和第四字段，第三字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第四字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

35 在一种可能的设计中，将第一比特的类型作为冻结比特，包括：将第一比特的类型映射为冻结比特，得到位置分布序列，位置分布序列用于表征子序列中各个比特的类型；根据冻结比特对应的第一译码算法对第一比特进行译码，以及根据第二比特的类型对应的第二译码算法对第二比特进行译码，包括：根据位置分布序列，分别确定第一译码算法和第二译码算法；根据第三译码算法对子序列进行译码，第三译码算法包括第一译码算法和第二译码算法。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中不包括信息比特时，第三译码算法不包括软值计算，软值计算用于确定子序列中各个比特的比特值为0或1的似然概率。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中包括信息比特时，第三译码算法包括软值计算，软值计算用于确定子序列中各个比特的比特值为0或1的似然概率。

5 在一种可能的设计中，在第二比特的类型中不包括信息比特时，该方法还包括：根据第三译码算法对子序列进行译码，得到硬值序列，硬值序列包括对应于第一比特的第一硬值，以及对应于第二比特的第二硬值；从硬值序列中抽取第一硬值作为译码结果。

10 在一种可能的设计中，在第二比特的类型中包括信息比特时，该方法还包括：根据第三译码算法对子序列进行译码，得到硬值序列，硬值序列包括对应于第一比特的第一硬值，以及对应于第二比特的第二硬值；从硬值序列中抽取第一硬值和第三硬值作为译码结果，第三硬值为对应于第二比特中的信息比特的硬值。

15 第四方面，提供一种极化码的译码方法，该方法包括：接收来自编码装置的消息，消息中包括待译码的子序列，子序列包括第一比特，第一比特的类型为已知比特；根据第一比特的类型对应的第一译码算法对第一比特进行译码。

上述第四方面提供的方法可由译码装置或能够支持译码装置实现该方法所需的功能的装置执行，该装置例如芯片系统等。

本申请的上述实施例中，子序列中包括第一比特，第一比特的类型为已知比特。将第一比特的类型对应的第一译码算法对第一比特进行译码，可以实现对包括已知比特的子序列的译码。

20 在一种可能的设计中，子序列还包括第二比特，第二比特的类型包括冻结比特、奇偶校验比特或信息比特中的至少一种，该方法还包括：根据第二比特的类型对应的第二译码算法对第二比特进行译码。

在一种可能的设计中，消息为上行控制消息，或下行控制消息。

25 在一种可能的设计中，上行控制消息中包括第一字段和第二字段，第一字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第二字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

在一种可能的设计中，下行控制消息中包括第三字段和第四字段，第三字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第四字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

30 在一种可能的设计中，根据第一比特的类型对应的第一译码算法对第一比特进行译码，以及根据第二比特的类型对应的第二译码算法对第二比特进行译码，包括：根据子序列对应的位置分布序列，分别确定第一译码算法和第二译码算法；根据第三译码算法对子序列进行译码，第三译码算法包括第一译码算法和第二译码算法。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中不包括信息比特时，第三译码算法不包括软值计算，软值计算用于确定子序列中各个比特的比特值为0或1的似然概率。

35 在一种可能的设计中，在第二比特的类型中包括信息比特时，第三译码算法包括软值计算，软值计算用于确定子序列中各个比特的比特值为0或1的似然概率。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中不包括信息比特时，该方法还包括：根据第三译码算法对子序列进行译码，得到硬值序列，硬值序列包括对应于第一比特的第一硬值，以及对应于第二比特的第二硬值；从硬值序列中抽取第一硬值作为译码结果。

40 在一种可能的设计中，在第二比特的类型中包括信息比特时，该方法还包括：根据第三译码算法对子序列进行译码，得到硬值序列，硬值序列包括对应于第一比特的第一硬值，

以及对应于第二比特的第二硬值；从硬值序列中抽取第一硬值和第三硬值作为译码结果，第三硬值为对应于第二比特中的信息比特的硬值。

第五方面，提供一种极化码的编码方法，该方法包括：分别获取第一比特和第二比特，第一比特的类型为已知比特，第二比特的类型包括冻结比特、奇偶校验比特或信息比特中的至少一种；基于第一比特生成导频序列；对第二比特进行编码，得到第一编码序列；在确定发送导频序列时，向译码装置第二编码序列，第二编码序列中包括导频序列和编码序列。

上述第五方面提供的方法可由编码装置或能够支持编码装置实现该方法所需的功能的装置执行，该装置例如芯片系统等。

本申请上述实施例中，分别获取第一比特和第二比特，基于该第一比特生成导频序列，该导频序列可以不被发送。从而编码装置可以根据网络资源占用情况或译码性能需求等信息，确定是否使用已知比特进行冗余填充，即是否发送该导频序列。在空口资源充足或译码性能需求高时，编码装置可以发送该导频序列，从而可以提高译码性能，满足高要求的译码性能需求。在空口资源紧张时，编码装置可以不发送该导频序列，从而可以减轻空口资源的负荷。

在一种可能的设计中，在确定不发送导频序列时，第二编码序列为第一编码序列。

在一种可能的设计中，第二编码序列为上行控制消息，或下行控制消息。

在一种可能的设计中，第二编码序列中包括至少一个子序列，针对一子序列，上行控制消息中包括第一字段和第二字段，第一字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第二字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

在一种可能的设计中，第二编码序列中包括至少一个子序列，针对一子序列，下行控制消息中包括第三字段和第四字段，第三字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第四字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

在一种可能的设计中，该方法还包括：在空口资源充足时，确定发送导频序列；或者，在空口资源紧张时，确定不发送导频序列。

第六方面，提供一种通信装置，通信装置包括接收机和译码器：

接收机，用于接收来自编码装置的消息，消息中包括待译码的子序列，子序列包括第一比特，第一比特的类型为已知比特；

译码器，用于将第一比特的类型作为目标类型，并根据目标类型对应的第一译码算法对第一比特进行译码，目标类型包括奇偶校验比特或冻结比特。

在一种可能的设计中，子序列还包括第二比特，第二比特的类型包括冻结比特、奇偶校验比特或信息比特中的至少一种，译码器，进一步用于：

根据第二比特的类型对应的第二译码算法对第二比特进行译码。

在一种可能的设计中，消息为上行控制消息，或下行控制消息。

在一种可能的设计中，上行控制消息中包括第一字段和第二字段，第一字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第二字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

在一种可能的设计中，下行控制消息中包括第三字段和第四字段，第三字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第四字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

在一种可能的设计中，该译码器，具体用于：

在第一比特的取值范围与奇偶校验比特的取值范围一致时，将第一比特的类型作为奇

偶校验比特；或者，

在第一比特的取值范围与冻结比特的取值范围一致时，将第一比特的类型作为冻结比特。

在一种可能的设计中，该译码器，具体用于：

将第一比特的类型映射为目标类型，得到位置分布序列，位置分布序列用于表征子序列中各个比特的类型；

根据位置分布序列，分别确定第一译码算法和第二译码算法；

根据第三译码算法对子序列进行译码，第三译码算法包括第一译码算法和第二译码算法。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中不包括信息比特时，第三译码算法不包括软值计算，软值计算用于确定子序列中各个比特的比特值为0或1的似然概率。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中包括信息比特时，第三译码算法包括软值计算，软值计算用于确定子序列中各个比特的比特值为0或1的似然概率。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中不包括信息比特时，译码器，进一步用于：

根据第三译码算法对子序列进行译码，得到硬值序列，硬值序列包括对应于第一比特的第一硬值，以及对应于第二比特的第二硬值；

从硬值序列中抽取第一硬值作为译码结果。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中包括信息比特时，译码器，进一步用于：

根据第三译码算法对子序列进行译码，得到硬值序列，硬值序列包括对应于第一比特的第一硬值，以及对应于第二比特的第二硬值；

从硬值序列中抽取第一硬值和第三硬值作为译码结果，第三硬值为对应于第二比特中的信息比特的硬值。

第七方面，提供一种通信装置，该通信装置包括接收机和译码器：

接收机，用于接收来自编码装置的消息，消息中包括待译码的子序列，子序列包括第一比特，第一比特的类型为已知比特；

译码器，用于将第一比特的类型作为PC比特，并根据PC比特对应的第一译码算法对第一比特进行译码。

在一种可能的设计中，子序列还包括第二比特，第二比特的类型包括冻结比特、奇偶校验比特或信息比特中的至少一种，译码器，进一步用于：

根据第二比特的类型对应的第二译码算法对第二比特进行译码。

在一种可能的设计中，消息为上行控制消息，或下行控制消息。

在一种可能的设计中，上行控制消息中包括第一字段和第二字段，第一字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第二字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

在一种可能的设计中，下行控制消息中包括第三字段和第四字段，第三字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第四字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

在一种可能的设计中，该译码器，具体用于：

将第一比特的类型映射为PC比特，得到位置分布序列，位置分布序列用于表征子序列中各个比特的类型；

根据位置分布序列，分别确定第一译码算法和第二译码算法；

根据第三译码算法对子序列进行译码，第三译码算法包括第一译码算法和第二译码算

5

10

15

20

25

30

35

40

法。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中不包括信息比特时，第三译码算法不包括软值计算，软值计算用于确定子序列中各个比特的比特值为0或1的似然概率。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中包括信息比特时，第三译码算法包括软值计算，软值计算用于确定子序列中各个比特的比特值为0或1的似然概率。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中不包括信息比特时，译码器，进一步用于：

根据第三译码算法对子序列进行译码，得到硬值序列，硬值序列包括对应于第一比特的第一硬值，以及对应于第二比特的第二硬值；

从硬值序列中抽取第一硬值作为译码结果。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中包括信息比特时，译码器，进一步用于：

根据第三译码算法对子序列进行译码，得到硬值序列，硬值序列包括对应于第一比特的第一硬值，以及对应于第二比特的第二硬值；

从硬值序列中抽取第一硬值和第三硬值作为译码结果，第三硬值为对应于第二比特中的信息比特的硬值。

第八方面，提供一种通信装置，该通信装置包括接收机和译码器：

接收机，用于接收来自编码装置的消息，消息中包括待译码的子序列，子序列包括第一比特，第一比特的类型为已知比特；

译码器，用于将第一比特的类型作为冻结比特，并根据冻结比特对应的第一译码算法对第一比特进行译码。

在一种可能的设计中，子序列还包括第二比特，第二比特的类型包括冻结比特、奇偶校验比特或信息比特中的至少一种，译码器，进一步用于：

根据第二比特的类型对应的第二译码算法对第二比特进行译码。

在一种可能的设计中，消息为上行控制消息，或下行控制消息。

在一种可能的设计中，上行控制消息中包括第一字段和第二字段，第一字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第二字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

在一种可能的设计中，下行控制消息中包括第三字段和第四字段，第三字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第四字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

在一种可能的设计中，译码器，具体用于：

将第一比特的类型映射为冻结比特，得到位置分布序列，位置分布序列用于表征子序列中各个比特的类型；

根据位置分布序列，分别确定第一译码算法和第二译码算法；

根据第三译码算法对子序列进行译码，第三译码算法包括第一译码算法和第二译码算法。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中不包括信息比特时，第三译码算法不包括软值计算，软值计算用于确定子序列中各个比特的比特值为0或1的似然概率。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中包括信息比特时，第三译码算法包括软值计算，软值计算用于确定子序列中各个比特的比特值为0或1的似然概率。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中不包括信息比特时，译码器，进一步用于：

根据第三译码算法对子序列进行译码，得到硬值序列，硬值序列包括对应于第一比特的第一硬值，以及对应于第二比特的第二硬值；

从硬值序列中抽取第一硬值作为译码结果。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中包括信息比特时，译码器，进一步用于：

根据第三译码算法对子序列进行译码，得到硬值序列，硬值序列包括对应于第一比特的第一硬值，以及对应于第二比特的第二硬值；

5 从硬值序列中抽取第一硬值和第三硬值作为译码结果，第三硬值为对应于第二比特中的信息比特的硬值。

第九方面，提供一种通信装置，通信装置包括接收机和译码器；

接收机，用于接收来自编码装置的消息，消息中包括待译码的子序列，子序列包括第一比特，第一比特的类型为已知比特；

10 译码器，用于根据第一比特的类型对应的第一译码算法对第一比特进行译码。

在一种可能的设计中，子序列还包括第二比特，第二比特的类型包括冻结比特、奇偶校验比特或信息比特中的至少一种，译码器，进一步用于：

根据第二比特的类型对应的第二译码算法对第二比特进行译码。

在一种可能的设计中，消息为上行控制消息，或下行控制消息。

15 在一种可能的设计中，上行控制消息中包括第一字段和第二字段，第一字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第二字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

在一种可能的设计中，下行控制消息中包括第三字段和第四字段，第三字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第四字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

在一种可能的设计中，该译码器，具体用于：

20 根据子序列对应的位置分布序列，分别确定第一译码算法和第二译码算法；

根据第三译码算法对子序列进行译码，第三译码算法包括第一译码算法和第二译码算法。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中不包括信息比特时，第三译码算法不包括软值计算，软值计算用于确定子序列中各个比特的比特值为0或1的似然概率。

25 在一种可能的设计中，在第二比特的类型中包括信息比特时，第三译码算法包括软值计算，软值计算用于确定子序列中各个比特的比特值为0或1的似然概率。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中不包括信息比特时，译码器，具体用于：

根据第三译码算法对子序列进行译码，得到硬值序列，硬值序列包括对应于第一比特的第一硬值，以及对应于第二比特的第二硬值；

30 从硬值序列中抽取第一硬值作为译码结果。

在一种可能的设计中，在第二比特的类型中包括信息比特时，译码器，具体用于：

根据第三译码算法对子序列进行译码，得到硬值序列，硬值序列包括对应于第一比特的第一硬值，以及对应于第二比特的第二硬值；

35 从硬值序列中抽取第一硬值和第三硬值作为译码结果，第三硬值为对应于第二比特中的信息比特的硬值。

第十方面，提供一种通信装置，通信装置包括编码器和发送机；

编码器，用于分别获取第一比特和第二比特，第一比特的类型为已知比特，第二比特的类型包括冻结比特、奇偶校验比特或信息比特中的至少一种；基于第一比特生成导频序列；对第二比特进行编码，得到第一编码序列；

40 发送机，用于在确定发送导频序列时，向译码装置发送第二编码序列，第二编码序列

中包括导频序列和第一编码序列。

在一种可能的设计中，在确定不发送导频序列时，第二编码序列为第一编码序列。

在一种可能的设计中，第二编码序列为上行控制消息，或下行控制消息。

在一种可能的设计中，上行控制消息中包括第一字段和第二字段，第一字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第二字段用于指示第一比特在子序列中的位置。
5

在一种可能的设计中，下行控制消息中包括第三字段和第四字段，第三字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第四字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

在一种可能的设计中，该编码器，进一步用于：

在空口资源充足时，确定发送导频序列；或者，
10

在空口资源紧张时，确定不发送导频序列。

第十一方面，提供一种通信装置，包括：输入接口电路和逻辑电路，该输入接口电路用于接收来自编码装置的消息，所述消息中包括待译码的子序列，所述子序列包括第一比特，所述第一比特的类型为已知比特；该逻辑电路，用于基于所述子序列执行上述第一方面~第四方面 12~21 任一项所述的方法。

第十二方面，提供一种通信装置，包括：逻辑电路和输出接口电路，该逻辑电路，用于分别获取第一比特和第二比特，所述第一比特的类型为已知比特，所述第二比特的类型包括冻结比特、奇偶校验比特或信息比特中的至少一种；基于所述第一比特生成导频序列；对所述第二比特进行编码，得到编码序列，执行上述第五方面中任一项所述的方法；该输出接口电路，用于向译码装置发送编码消息，所述编码消息包括所述导频序列和所述编码序列。
15
20

第十三方面，提供一种通信装置，包括：存储器，用于存储程序；处理器，用于执行所述存储器存储的所述程序，当所述程序被执行时，使得所述通信装置执行上述第一方面~第五方面中任一项所述的方法。

在一种可能的设计中，所述处理器包括所述存储器。

在一种可能的设计中，所述通信装置为芯片或集成电路。
25

第十四方面，提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机可读指令，当所述计算机可读指令在通信装置上运行时，使得所述通信装置执行上述第一方面~第五方面中任一项所述的方法。

第十五方面，提供一种计算机程序产品，当所述计算机程序产品在通信装置上运行时，使得所述通信装置执行上述第一方面~第五方面任一所述的方法。
30

第十六方面，提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，还可以包括存储器，用于实现上述第一方面~第五方面中任一所述的方法。该芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

35

附图说明

图 1A 为本申请实施例适用的一种通信系统的架构示意图；

图 1B 为本申请实施例适用的另一种通信系统的架构示意图；

图 2 为本申请实施例中并列译码流程的示意图；

图 3 为本申请实施例中极化码的快速译码方法的流程图；

- 图 4 为本申请实施例提供的一种极化码的编码方法的流程图；
图 5 为本申请实施例提供的一种极化码的译码方法的流程图；
图 6 为本申请实施例提供的并行译码流程中已知比特的映射方式的一种示意图；
图 7 为本申请实施例提供的另一种极化码的译码方法的流程图；
5 图 8 为本申请实施例提供的并行译码流程中已知比特的映射方式的另一种示意图；
图 9 为本申请实施例提供的另一种极化码的译码方法的流程图；
图 10 为本申请实施例提供的并行译码流程中已知比特的映射方式的另一种示意图；
图 11 为本申请实施例提供的另一种极化码的译码方法的流程图；
图 12 为本申请实施例提供的另一种极化码的译码方法的流程图；
10 图 13 为本申请实施例提供的另一种极化码的译码方法的流程图；
图 14 为本申请实施例提供的另一种极化码的译码方法的流程图；
图 15 为本申请实施例提供的另一种极化码的译码方法的流程图；
图 16 为本申请实施例提供的一种极化码的译码装置的示意图；
图 17 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
15 图 18 为本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图；
图 19 为本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图；
图 20 为本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图；
图 21 为本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图。

20

具体实施方式

25

本申请实施例提供一种极化码的编译码方法及装置。其中，方法和装置是基于同一技术构思的，由于方法及装置解决问题的原理相似，因此装置与方法的实施可以相互参见，重复之处不再赘述。本申请实施例的描述中，“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。本申请中所涉及的至少一个是指一个或多个；多个，是指两个或两个以上。另外，需要理解的是，在本申请的描述中，“第一”、“第二”、“第三”等词汇，仅用于区分描述的目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性，也不能理解为指示或暗示顺序。

30

本申请实施例提供的编译码方法可以应用于第五代（5th generation，5G）通信系统，例如 5G 新空口（new radio，NR）系统，设备到设备(device to device，D2D)通信系统，蓝牙通信系统，WiFi 通信系统或应用于未来的各种通信系统。

首先，对本申请实施例应用的通信系统进行介绍。

35

图 1A 所示为本申请实施例提供的编译码方法所适用的一种可能的通信系统 100 的架构。如图 1A 所示，通信系统 100 中包括：网络装置 200 和位于网络装置 200 的覆盖范围内的一个或多个终端 300（图 1A 中包括 3 个终端）。通信系统 100 还可以包括核心网，网络装置 200 接入核心网，从而为覆盖范围内的终端 300 提供服务。例如，参见图 1A 所示，网络装置 200 为网络装置 200 覆盖范围内的一个或多个终端 300 提供无线接入。除此之外，不同的网络装置 200 之间的覆盖范围可能存在重叠的区域，图中两个椭圆区域交叠部分及网络装置 200 和网络装置 200' 之间的重叠区域。

5 网络装置 200 为无线接入网 (radio access network, RAN) 中的节点，又可以称为基站，还可以称为 RAN 节点 (或设备)。示例性的，网络装置 200 可以为：下一代基站 (next generation nodeB, gNB)、下一代演进的基站 (next generation evolved nodeB, Ng-eNB)、
10 传输接收点 (transmission reception point, TRP)、演进型节点 B (evolved Node B, eNB)、无线网络控制器 (radio network controller, RNC)、节点 B (Node B, NB)、基站控制器 (base station controller, BSC)、基站收发台 (base transceiver station, BTS)、家庭基站 (例如, home evolved NodeB, 或 home Node B, HNB)、基带单元 (base band unit, BBU)，或无线保真 (wireless fidelity, Wifi) 接入点 (access point, AP)，网络装置 200 还可以是卫星，卫星
15 还可以称为高空平台、高空飞行器、或卫星基站。网络装置 200 还可以是其他具有网络装置功能的设备，例如，网络装置 200 还可以是 D2D 通信中担任网络装置功能的设备。网络装置 200 还可以是未来可能的通信系统中的网络装置。

在一些部署中，网络装置 200 可以包括集中式单元 (centralized unit, CU) 和 (distributed unit, DU)。网络装置 200 还可以包括有源天线单元 (active antenna unit, AAU)。CU 实现
15 网络装置 200 的部分功能，DU 实现网络装置的部分功能，比如，CU 负责处理非实时协议和
服务，实现无线资源控制 (radio resource control, RRC)，分组数据汇聚层协议 (packet data convergence protocol, PDCP) 层的功能。DU 负责处理物理层协议和实时服务，实现无线
链路控制 (radio link control, RLC) 层、媒体接入控制 (media access control, MAC) 层和物理 (physical, PHY) 层的功能。AAU 实现部分物理层处理功能、射频处理及有源天
20 线的相关功能。由于 RRC 层的信息最终会变成 PHY 层的信息，或者，由 PHY 层的信息转
变而来，因而，在这种架构下，高层信令，如 RRC 层信令，也可以认为是由 DU 发送的，
或者，由 DU+AAU 发送的。可以理解的是，网络装置 200 可以为包括 CU 节点、DU 节点、
25 AAU 节点中一项或多项的设备。本申请实施例对此不做限定。需要说明的是，网络装置 200 可以是网络装置 200 本身，也可以是网络装置 200 中的芯片。

终端 300，又称之为用户设备 (user equipment, UE)、移动台 (mobile station, MS)、
25 移动终端 (mobile terminal, MT) 等，是一种向用户提供语音和/或数据连通性的设备。例
如，终端 300 包括具有无线连接功能的手持式设备、车载设备等。目前，终端 300 可以是：
30 手机 (mobile phone)、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备 (mobile internet device, MID)、可穿戴设备 (例如智能手表、智能手环、计步器等)，车载设备 (例如，
汽车、自行车、电动车、飞机、船舶、火车、高铁等)、虚拟现实 (virtual reality, VR) 设
备、增强现实 (augmented reality, AR) 设备、工业控制 (industrial control) 中的无线终端、
35 智能家居设备 (例如，冰箱、电视、空调、电表等)、智能机器人、无人驾驶中的无线终
端、远程手术 (remote medical surgery) 中的无线终端、智能电网 (smart grid) 中的无线
终端、运输安全 (transportation safety) 中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终
端，或智慧家庭 (smart home) 中的无线终端、飞行设备 (例如，智能机器人、热气球、
40 无人机、飞机) 等。终端 300 还可以是其他具有终端功能的设备，例如，终端 300 还可以是
D2D 通信中担任终端功能的终端。需要说明的是，终端 300 可以是终端 300 本身，也
可以是终端 300 中的芯片。以手机为例，终端 300 可以是手机本身，也可以是手机中的芯片，
如基带芯片。

图 1B 所示为本申请实施例提供的编译码方法所适用的另一种可能的通信系统 100 的
40 架构。如图 1B 所示，通信系统 100 中包括：网络装置 200 (图 1B 中包括 4 个网络装置)

和位于网络装置 200 的覆盖范围内的一个或多个终端 300 (图 1B 中包括 1 个终端)。进一步地，该网络装置 200 可以包括第一网络装置 201 和第二网络装置 202。第一网络装置 201 可以是宏基站。宏基站是架设在铁塔上的基站，这种基站的体很大，承载的用户数据很大，覆盖面积很广，一般都能达到数十公里。第二网络装置 202 可以是微基站，或者是皮基站，或者飞基站。其中，该微基站可以是微型化的基站，通常指在楼宇中或密集区安装的小型基站，这种基站的体积小，覆盖面积小，承载的用户量比较低。该皮基站可以是比微基站更小型的基站，相较于宏基站和微基站，该皮基站的单载波发射功率和覆盖能力进一步减小。该飞基站可以由家庭带宽接入，是比宏基站、微基站和皮基站更小型的基站。

通信系统 100 还可以包括核心网 400。第一网络装置 201 可以接入该核心网 400。从而为其覆盖范围内的终端 300 提供服务(例如提供无线接入服务)。第二网络装置 202 可以接入该核心网 400，从而为其覆盖范围内的终端 300 提供服务。第二网络装置 202 还可以通过第一网络装置 201 接入该核心网 400，从而为其覆盖范围内的终端 300 提供服务。

下面对本申请实施例中的技术特征进行介绍。

通信系统通常采用信道编码提高数据传输的可靠性，保证通信的质量。例如可以采用极化码、RM 码等编码方法。其中，极化码是一种可以渐进达到信道容量的编码方法，在广泛的工作区间(如码长、码率或信噪比等)都具有极佳的译码性能。

目前的极化码译码方案中，译码装置将待译码序列中所包括的比特分为如下三个类型：信息比特、冻结比特以及 PC 比特。其中，信息比特用于承载信息，信息比特可以包括净荷(payload)比特和循环冗余校验(cyclic redundancy check, CRC)比特。冻结比特是指固定填充的比特，通常冻结比特的比特值为 0。PC 比特用于校验，例如 PC 比特可辅助 CRC 比特对净荷比特进行校验。译码装置可以基于比特的类型对待译码序列，利用 SC 或者 SCL 等 Polar 译码算法进行译码，实现快速译码，提高译码效率。该译码流程可以包括比特的类型识别、软值计算、硬值计算以及硬值回溯。在对待译码序列进行比特的类型识别时，译码装置可以按照并行度提前将待译码序列划分为多个待译码的子序列，对该多个子序列中每个子序列进行串行的软值计算和硬值计算的译码循环得到硬值序列，然后译码装置对硬值序列进行硬值回溯，如图 2 所示。以 SC 译码算法为例，软值计算即对数似然比(LLR)计算，硬值计算则是指基于 LLR 计算结果进行译码。

其中，比特的类型识别是指译码装置确定待译码序列中每个比特的类型，以及根据每个子序列中比特的类型的组合方式，确定该子序列对应的译码算法。软值计算是指译码装置确定每个子序列中每个比特的软值。硬值计算是指译码装置根据每个子序列中每个比特的软值通过最大似然估计算法确定该待译码序列中每个比特的硬值，得到该待译码序列对应的硬值序列。硬值回溯过程是指译码装置从硬值序列中抽取所有信息比特的硬值。软值是指比特的比特值为 0 的似然概率或者为 1 的似然概率，硬值是指比特的比特值为 0 或 1，子序列中每个比特的软值可以由编码装置指示的软值信息确定的。

需要说明的是，对于一个子序列，译码装置在对该子序列进行译码时，可以不进行软值计算，直接进行硬值计算。例如，一个子序列中的比特的类型皆为冻结比特，译码装置在比特的类型识别中确定该子序列中每个比特的类型皆为冻结比特后，可以根据冻结比特的比特值确定该子序列中每个比特的比特值，从而无需进行软值计算。

为了便于理解，请参见图 3，图 3 所示为极化码的快速译码方法的流程示意图。

S301：译码装置接收来自编码装置的待译码序列，该待译码序列中包括至少一个比特。

需要说明的是，待译码序列又可以称为待译码信息、待译码码字、待译码码块、码字或码块等，本申请实施例对此不做限定。

S302：译码装置根据待译码序列对应的位置分布序列，确定该待译码序列中每个比特的类型。

需要说明的是，位置分布序列用于指示每个比特的类型和位置。例如 00 表示冻结比特，01 表示信息比特，10 表示 PC 比特。例如，待译码序列为[比特 0 比特 1 比特 2 比特 3]，待译码序列对应的位置分布序列为[00 10 01 01]，则译码装置可以根据位置分布序列确定该待译码序列中比特的类型依次为[冻结比特 PC 比特 信息比特 信息比特]，即比特 0 的类型为冻结比特，比特 1 的类型为 PC 比特，比特 2 和比特 3 的类型皆为信息比特。该位置分布序列可以是由编码装置指示给译码装置的。

S303：译码装置对待译码序列进行划分得到至少一个待译码的子序列。

例如，待译码序列中包括 128 个比特，译码装置可以将待译码序列划分为 16 个待译码的子序列，每个子序列中包括 8 个比特。

S304：译码装置根据每个子序列中每个比特的类型，确定与每个子序列对应的译码算法。

译码装置可以根据每个子序列中比特的类型的组合方式和/或排列方式，确定与该每个子序列对应的译码算法，该译码算法为预先根据子序列中比特的数量、子序列中比特的类型的组合方式或子序列中比特的类型的排列方式中的一项或多项，推算并实验得出的收益最佳的简易译码算法。该译码算法可以用于根据子序列确定该子序列对应的硬值序列。该译码算法可以指示是否进行软值计算。例如，在子序列中比特的类型不包括信息比特时，译码算法可以指示不进行软值计算；或者，在子序列中比特的类型包括信息比特时，该译码算法可以指示需要进行软值计算。进一步地，该译码算法还可以指示路径分裂时需要保留的路径的数量、纠错方式、软判决方式或硬判决方式等信息中的至少一种。

S305：译码装置利用每个子序列对应的译码算法对待译码序列进行快速译码，得到该待译码序列对应的硬值序列。

S306：译码装置根据信息比特对应的位置分布序列，从硬值序列中抽取所有信息比特的硬值，得到译码结果。

例如，00 表示冻结比特，01 表示信息比特，10 表示 PC 比特。待译码序列为[比特 0 比特 1 比特 2 比特 3]，待译码序列对应的位置分布序列为[00 10 01 01]，待译码序列对应的硬值序列为[0 1 1 1]。译码装置可以根据信息比特对应的位置分布序列，即 01，从该硬值序列中抽取所有信息比特的硬值，得到译码结果，即[1 1]。

至此，译码装置完成对待译码序列的快速译码。

目前的极化码编码方案中，编码装置使用一些比特值为已知的比特进行冗余填充，以获取译码收益。该冗余主要来自以下两个方面：上下行配比和反馈窗口导致的固定填充；物理下行共享信道（Physical Downlink Shared Channel, PDSCH）资源不调度导致的固定填充。以单载波为例，单载波使用 7 个比特进行反馈，但实际最多有 4 个比特会真实反馈混合自动重传请求（hybrid automatic repeat request, HARQ）信息，其余 3 个进行冗余填充，例如填充非确认字符（non acknowledge character, NACK）信息。双载波需要使用 14 个比特进行反馈，14 个比特中的 8 个比特的类型为信息比特，用于承载 HARQ 信息，剩余的 6 个比特的类型为已知比特，用于承载 NACK 信息。例如该 14 个比特为[1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1]

0 0 0 0], 1 表示信息比特，用于承载 HARQ 信息，0 表示已知比特，用于承载 NACK 信息。

在具体实施时，编码装置可以使用一些比特值为已知的比特进行冗余填充，然后将这些比特与其他类型的比特联合编码后发送给译码装置，其中这些比特的类型可以称为已知比特（known bits）。由于这些比特的比特值是已知的，因此译码装置可以直接确定这些比特的比特值，从而可以提高译码可靠性，带来译码收益。例如，编码装置可以将已知比特映射到可靠性低的比特位置上，这样携带有用信息的信息比特就可以映射到可靠性高的比特位置上，从而提高译码可靠性，还可以提高广播信令传输的效率。再例如，编码装置可以将已知比特映射到译码顺序的起始位置。在路径分裂后需要保留至少一条路径时，由于已知比特的比特值是已知的，译码装置可以根据起始位置处已知比特的译码结果以及该已知比特的比特值，确定该已知比特的译码可靠性，并基于该已知比特的译码可靠性选择要保留的路径，以提高译码可靠性。例如，3 个比特可以分裂出 8 条路径，对于每条路径，译码装置可以根据起始位置处的已知比特的译码结果和已知比特的比特值，确定已知比特的译码可靠性。如果译码装置要保留 1 条路径，则译码装置可以确定该 8 条路径中、已知比特的译码可靠性最高的路径为要保留的路径。

在编码侧，编码装置可以使用已知比特进行冗余填充，然后将已知比特与其他类型的比特一起映射到对应子信道的资源块内发送给译码装置。当空口资源比较紧张时，已知比特的填充会额外增加空口资源的负荷。另外，由于目前的译码算法适配的比特的类型仅包括信息比特、冻结比特或 PC 比特中的一项或多项，当子序列中比特的类型包括已知比特时，译码装置不能确定针对该子序列的译码算法。译码装置可以将该子序列中的已知比特作为信息比特进行译码，而信息比特对应的译码算法包括软值计算和硬值计算，开销较大，译码，从而降低译码效率。

鉴于此，本申请实施例提供的一种极化码的编译码方法及装置，用于对包括已知比特的子序列进行译码，在保证已知比特带来的收益的情况下，降低开销，提高译码效率。

下面分别从编码侧和译码侧介绍本申请实施例提供的一种极化码的编译码方法。

图 4 所示为本申请实施例提供的一种极化码的编码方法的流程示意图，该方法可以应用于图 1A 或图 1B 所示的通信系统 100。该方法的执行主体可以为编码装置，编码装置可以是网络装置 200 或网络装置 200 中的至少一个芯片，也可以是终端 300 或终端 300 中的至少一个芯片。编码装置也可以称为发送端，译码装置为接收端。当编码装置是网络装置 200 时，译码装置为终端 300，当编码装置为终端 300 时，译码装置为网络装置 200。当该方法应用于图 1B 所示的通信系统 100 时，如果编码装置是第一网络装置 201，则译码装置为第二网络装置 202 或终端 300；如果编码装置是第二网络装置 202，则译码装置为第一网络装置 201 或终端 300。下面以该方法应用于图 1A 或图 1B 所示的通信系统 100 为例，对该方法进行介绍。

S401：编码装置分别获取第一比特和第二比特，第一比特的类型为已知比特，第二比特的类型为冻结比特、PC 比特或信息比特中的至少一种。

编码装置可以对待编码的序列进行拆分，分别得到该待编码的序列中的第一比特和该待编码的序列中的第二比特。例如，编码装置可以通过待编码的序列对应的位置分布序列，确定待编码的序列中每个比特的类型，然后根据待编码的序列中每个比特的类型，分别获取第一比特和第二比特。其中，该待编码的序列可以为上行控制信息（uplink control

information, UCI), 或为下行控制信息 (downlink control information, DCI) 等。

举例而言, 00 表示冻结比特, 01 表示信息比特, 10 表示 PC 比特, 11 表示已知比特。如果待编码的序列为[比特 0 比特 1 比特 2 比特 3 比特 4 比特 5 比特 6 比特 7], 待编码的序列对应的位置分布序列为[11 01 01 00 10 11 11 10], 则编码装置可以根据该位置分布序列确定该待编码的序列中每个比特的类型依次为[已知比特 信息比特 信息比特 冻结比特 PC 比特 已知比特 已知比特 PC 比特], 即比特 0 为已知比特, 比特 1 为信息比特, 比特 2 为信息比特, 比特 3 为冻结比特, 比特 4 为 PC 比特, 比特 5 为已知比特, 比特 6 位已知比特以及比特 7 为 PC 比特。进一步地, 编码装置可以根据每个比特的类型, 分别获取第一比特和第二比特, 即第一类型的比特包括比特 0、比特 5 和比特 6, 第二类型的比特包括比特 1、比特 2、比特 3、比特 4 和比特 7。

S402: 编码装置基于第一比特生成导频序列。

编码装置基于第一比特生成导频序列后, 可以不发送该导频序列。例如, 如果编码装置确定不使用已知比特进行冗余填充, 则编码装置不发送该导频序列; 如果编码装置确定使用已知比特进行冗余填充, 则编码装置发送该导频序列。

S403: 编码装置对第二比特进行编码, 得到第一编码序列。

进一步地, 编码装置可以根据网络资源占用情况 (例如空口资源占用情况) 或译码性能需求等信息, 确定是否使用已知比特进行冗余填充。例如, 如果编码装置确定使用已知比特进行冗余填充, 则执行 S404; 如果编码装置确定不使用已知比特进行冗余填充, 则执行 S405。

S404: 在确定使用已知比特进行冗余填充时, 编码装置向译码装置发送第二编码序列, 该第二编码序列中包括导频序列和第一编码序列。

例如, 在空口资源充足或者译码性能需求高的场景下, 编码装置可以使用已知比特进行冗余填充, 即向译码装置发送该导频序列以满足高要求的译码性能需求, 提高译码性能。进一步地, 在确定使用已知比特进行冗余填充 (即确定向译码装置发送导频序列) 后, 编码装置可以根据待编码的序列对应的位置分布序列, 将导频序列和第一编码序列分别映射至对应子信道上的对应资源块内发送给译码装置。

S405: 在确定不使用已知比特进行冗余填充时, 编码装置向译码装置发送第二编码序列, 该第二编码序列为第一编码序列。

例如, 在空口资源紧张的场景下, 编码装置可以不使用已知比特进行冗余填充, 即不向译码装置发送导频序列, 以减轻空口资源的负荷。进一步地, 在确定不使用已知比特进行冗余填充 (即确定不向译码装置发送导频序列) 后, 编码装置可以根据第二比特对应的位置分布序列, 将第一编码序列映射至对应子信道上的资源块内发送给译码装置, 并删除导频序列。

在一种可能的实施方式中, 如果编码装置在 S402 之前根据网络资源占用情况, 或译码性能需求等信息, 确定不使用已知比特进行冗余填充, 则编码装置不需要基于第一比特生成导频序列, 即编码装置可以仅执行 S401、S403 以及 S405 所示的步骤。

在一种可能的实现方式中, 第二编码序列可以是下行控制消息, 或者是上行控制消息。该第二编码序列可以包括至少一个子序列。针对该至少一个子序列中的任一子序列, 如果第二编码序列是下行控制消息, 则该下行控制信息包括第一字段和第二字段, 该第一字段用于指示该子序列中是否包括第一比特, 该第二字段用于指示第一比特在该子序列中的位

置；或者，如果第二编码序列是上行控制消息，则该上行控制消息包括第三字段和第四字段，该第三字段用于指示该子序列中是否包括第一比特，该第四字段用于指示第一比特在该子序列中的位置。

本申请上述实施例中，编码装置从待编码的序列中分别获取第一比特和第二比特，并，
5 基于该第一比特生成导频序列，该导频序列可以不被发送。编码装置可以根据网络资源占用情况或译码性能需求等信息，确定是否使用已知比特进行冗余填充，即是否发送该导频序列。在空口资源充足或译码性能需求高时，编码装置可以发送该导频序列，从而可以提高译码性能，满足高要求的译码性能需求。在空口资源紧张时，编码装置可以不发送该导频序列，从而可以减轻空口资源的负荷。

10 编码装置向译码装置发送第二编码序列。译码装置接收该第二编码序列，并对该第二编码序列进行译码。具体地，译码装置可以根据并行度将第二编码序列划分为至少一个待译码的子序列，并对该至少一个待译码的子序列进行并行译码。其中，该至少一个待译码的子序列中包括第一子序列，第二子序列或第三子序列中的至少一种。第一子序列中仅包括第一比特，该第一比特的类型为已知比特。第二子序列中包括第一比特和第二比特，该第二比特的类型为冻结比特、PC 比特或信息比特中的至少一种。第三子序列中仅包括第二比特。
15

需要说明的是，如果第二编码序列中不包括第一比特，即该第二编码序列为第一编码序列，则译码装置可以参照图 3 所示的译码流程对该第二编码序列进行译码。如果该至少一个待译码的子序列中包括第三子序列，则译码装置可以参照图 3 所示的译码流程对该第
20 三子序列进行译码。

下面分别对第一子序列和第二子序列进行译码的具体流程进行介绍，下文中的图 5、图 7、图 9 以及图 11 所示的流程图为对第一子序列进行译码的流程图，图 12~图 15 所示的流程图为对第二子序列进行译码的流程图。

需要说明的是，本申请实施例提供的极化码的译码方法，可以应用于图 1A 或图 1B 所示的通信系统 100。该方法的执行主体可以为译码装置，译码装置可以是网络装置 200 或
25 网络装置 200 中的至少一个芯片，也可以是终端 300 或终端 300 中的至少一个芯片。编码装置也可以称为发送端，译码装置为接收端。当编码装置是网络装置 200 时，译码装置为终端 300，当编码装置为终端 300 时，译码装置为网络装置 200。当该方法应用于图 1B 所示的通信系统 100 时，如果编码装置是第一网络装置 201，则译码装置为第二网络装置 202 或终端 300；如果编码装置是第二网络装置 202，则译码装置为第一网络装置 201 或终端
30 300。下文中将以该方法应用于图 1A 或图 1B 所示的通信系统 100 为例，对该方法进行介绍。

实施例 1

请参考图 5，图 5 所示为本申请实施例提供的一种极化码的译码方法的流程图。该方法中，译码装置将第一比特的类型作为 PC 比特，并基于 PC 比特对应的译码算法对第一子序列进行译码，其中第一子序列仅包括第一比特。

S501：译码装置接收来自编码装置的消息，该消息中包括第一子序列，该第一子序列中仅包括第一比特，该第一比特的取值范围与 PC 比特的取值范围一致。

译码装置接收来自编码装置的消息，该消息可以包括第一子序列，该第一子序列中仅
40 包括第一比特。例如，第一子序列包括 8 个比特，该 8 个比特的类型皆为已知比特。该消

息可以是上行控制消息，也可以是下行控制消息。例如在编码装置为终端 300，译码装置为网络装置 200 时，该消息可以是上行控制消息。再例如，在编码装置为第一网络装置 201，译码装置为第二网络装置 202 时，该消息可以是下行控制消息。在该消息为上行控制消息时，该上行控制消息中包括第一字段和第二字段，该第一字段用于指示第一子序列中是否包括第一比特，该第二字段用于指示第一比特在该第一子序列中的位置。或者，在该消息为下行控制消息时，该下行控制消息中包括第三字段和第四字段，该第三字段用于指示第一子序列中是否包括第一比特，该第四字段用于指示第一比特在该第一子序列中的位置。其中，第一字段和/或第二字段可以是上行控制消息中预定义的字段或预留字段，第三字段和/或第四字段可以是下行控制消息中预定义的字段或预留字段。

第一比特的取值范围与 PC 比特的取值范围一致，是指译码后第一比特的可能取值与译码后 PC 比特的可能取值一致。例如，译码后 PC 比特的可能取值为 0 或 1，译码后第一比特的可能取值为 0 或 1。再例如，第一比特携带信息时，该第一比特的可能取值为 0 或 1。其中，第一比特的可能取值可以由已知比特对应的位置分布序列确定的，例如，已知比特的位置分布序列可以包括 100 和 102，其中 100 表示已知比特且该已知比特的比特值为 0，101 表示已知比特且该已知比特的比特值为 0。PC 比特的可能取值可以由上一个子序列的译码结果确定的，其具体实现过程可参考现有技术，在此不再赘述。

S502：译码装置将第一比特的类型作为 PC 比特，并根据该 PC 比特对应的译码算法对第一子序列进行译码，得到该第一子序列对应的硬值序列，该硬值序列中仅包括对应于第一比特的第一硬值。

当第一比特的取值范围与 PC 比特的取值范围一致时，不同类型的比特的特性如表 1 所示。如表 1 所示，译码结果用于表征对各个类型的比特进行译码后的取值范围，取值特性用于表征获取该译码结果的计算方式，校验和纠错用于表征各个类型的比特对译码过程中的校验和纠错的贡献，承载内容用于表征各个类型的比特译码后取值的含义或作用。如表 1 所示，就译码结果而言，已知比特的取值范围与 PC 比特、信息比特的取值范围一致，取值范围为 0 或 1，而冻结比特的取值范围固定为 0。就取值特性而言，已知比特的取值特性与冻结比特的取值特性一致，译码结果已知且不需要进行软值计算，而 PC 比特的取值虽然不需要软值计算但与更早的译码结果有关，信息比特的取值不仅需要软值计算还与更早的译码结果有关。就校验和纠错而言，已知比特与 PC 比特一致，需要参与校验但纠错时不会被翻转，而冻结比特不参加校验，信息比特不仅需要参与校验而且纠错时还会被翻转。就承载内容而言，已知比特与信息比特一致，用于承载消息，而冻结比特为固定填充无实际含义，PC 比特用于承载校验值。其中，译码结果与校验和纠错特性用于决定如何进行译码，在比特的类型识别和硬值计算中会被使用；取值特性可以用于决定是否进行软值计算，在软值计算中会被使用；承载内容用于判断是否要将比特作为信息进行抽取，在硬值回溯中会被使用。

表 1：不同类型的比特的特性对比表

| 比特的类型 | 译码结果 | 取值 | 校验和纠错 | 承载内容 |
|-------|-------|-------------------|--------------|------|
| 冻结比特 | 0 | 已知，无需软值计算 | 不参与 | 无 |
| PC 比特 | 0 或 1 | 无需软值计算，与更早的译码结果有关 | 参与校验，纠错时不被翻转 | 校验值 |

| | | | | |
|------|-------|-------------------|--------------|----|
| 信息比特 | 0 或 1 | 需要软值计算，与更早的译码结果有关 | 参与校验，纠错时会翻转 | 消息 |
| 已知比特 | 0 或 1 | 已知，无需软值计算 | 参与校验，纠错时不会翻转 | 消息 |

译码算法不能适配包括已知比特的子序列，但可以适配包括冻结比特、PC 比特或信息比特中的至少一种的子序列。译码算法是在比特的类型识别中确定的，并用于硬值计算中。而比特的类型识别以及硬值计算，与译码结果、校验和纠错有关。考虑到已知比特的译码结果与 PC 比特的译码结果一致，且已知比特对校验和纠错的贡献与 PC 比特对校验和纠错的贡献也一致。因此，译码装置可以在比特的类型识别和硬值计算中将第一比特的类型作为 PC 比特进行处理。这样，译码装置在比特的类型识别和硬值计算中可以将已知比特作为 PC 比特进行译码，从而可以适配 PC 比特对应的译码算法对已知比特进行译码，获得已知比特带来的译码性能的同时，实现对已知比特的译码。例如，000、110 以及 111 表示冻结比特，001 和 010 表示信息比特，011 表示 PC 比特，100 表示取值为 0 的已知比特，101 表示取值为 1 的已知比特。第一子序列对应的位置分布序列为 [100 101 100 100]，即该第一子序列中的四个比特的类型皆为已知比特。在比特的类型识别和硬值计算中，译码装置可以将已知比特映射为 PC 比特，得到映射后的位置分布序列为 [011 011 011 011]，即映射后 4 个比特的类型皆为 PC 比特。

就取值特性而言，比特的取值特性与软值计算相关，而已知比特的取值特性与冻结比特的取值特性一致，意味着已知比特在软值计算中可以获得冻结比特等同的译码效率收益。因此，译码装置可以在软值计算中将第一比特的类型作为冻结比特进行处理。由于在软值计算中，译码装置可以将已知比特作为冻结比特进行处理，而该第一子序列中的比特的类型皆为已知比特，因此译码装置在对第一子序列进行译码时可以跳过软值计算，减少因软值计算带来的开销，从而可以提高译码效率。例如，000、110 以及 111 表示冻结比特，001 和 010 表示信息比特，011 表示 PC 比特，100 表示取值为 0 的已知比特，101 表示取值为 1 的已知比特。第一子序列对应的位置分布序列为 [100 100 101 101]，在软值计算中，译码装置可以将已知比特映射为冻结比特，得到映射后的位置分布序列为 [000 000 000 000]，即映射后该 4 个比特的类型皆为冻结比特。

软值计算仅与信息比特的取值有关，对冻结比特或 PC 比特的取值无关。在实际应用时，在对 PC 比特进行软值计算时译码装置可以将 PC 比特作为冻结比特进行处理，即跳过软值计算。因此，在软值计算中，译码装置还可以将冻结比特作为 PC 比特进行处理。

就承载内容而言，比特的承载内容与硬值回溯相关，而已知比特的承载内容与信息比特的承载内容一致。因此，译码装置可以在硬值回溯中将第一比特的类型作为信息比特进行处理。这样，在硬值回溯时，译码装置可以将已知比特作为信息比特进行处理，从而可以获取第一子序列中所有已知比特的比特值。例如，000、110 以及 111 表示冻结比特，001 和 010 表示信息比特，011 表示 PC 比特，100 表示取值为 0 的已知比特，101 表示取值为 1 的已知比特。第一子序列对应的位置分布序列为 [101 101 100 101]，在硬值回溯中，译码装置将已知比特映射为信息比特，得到映射后的位置分布序列为 [001 001 010 010]，即映射后该 4 个比特的类型皆为信息比特。

作为一种示例，在比特的类型识别和硬值计算中，译码装置可以将第一比特的类型作

为 PC 比特进行处理；在软值计算中，译码装置可以将第一比特的类型作为冻结比特进行处理；在硬值回溯中，译码装置可以将第一比特的类型作为信息比特进行处理，如图 6 所示。应理解的是，由于软值计算中译码装置可以将 PC 比特作为冻结比特进行处理，因此，在软值计算中，译码装置还可以将第一比特的类型作为 PC 比特。

5 在 S502 中，第一子序列中仅包括第一比特，译码装置将第一比特的类型作为 PC 比特，可以使得译码装置按照 PC 比特对应的译码算法对第一子序列进行译码，从而实现了对已知比特的译码。具体地，译码装置可以根据上行控制消息中的第二字段或下行控制消息中的第四字段，将该第一子序列中的第一比特的类型映射为 PC 比特，得到第一位置分布序列。或者，译码装置可以根据第一子序列对应的位置分布序列，将该第一子序列中的第一比特的类型映射为 PC 比特，得到该第一位置分布序列。由于第一位置分布序列所指示的比特的类型不包括已知比特，因此译码装置可以根据该第一位置分布序列，确定第一子序列对应的译码算法，并根据该第一子序列对应的译码算法对第一子序列进行译码，得到第一子序列对应的硬值序列。由于第一子序列中仅包括第一比特，因此该第一子序列对应的译码算法可以为 PC 比特对应的译码算法。例如该 PC 比特对应的译码算法可以用于指示根据前一个子序列的译码结果确定 PC 比特的比特值。再例如该 PC 比特对应的译码算法还可以用于指示 PC 比特的比特值对获取信息比特的比特值的贡献。

10 在对该第一子序列进行译码时，该第一位置分布序列所指示的比特的类型仅为 PC 比特，译码装置可以不对该第一子序列进行软值计算，直接根据第一子序列对应的位置分布序列，确定该第一子序列对应的硬值序列。例如，000、110 以及 111 表示冻结比特，001 和 010 表示信息比特，011 表示 PC 比特，100 表示取值为 0 的已知比特，101 表示取值为 1 的已知比特。第一子序列对应的位置分布序列为 [101 101 100 101]，译码装置可以根据该第一子序列对应的位置分布序列确定该第一子序列对应的硬值序列为 [1 1 0 1]。其中，该硬值序列中仅包括对应于第一比特的第一硬值。

15 S503：译码装置从硬值序列中抽取第一硬值作为该第一子序列的译码结果。

20 在硬值回溯过程中，译码装置可以将第一比特的类型作为信息比特进行处理。由于第一子序列仅包括第一比特，因此译码装置可以将该硬值序列作为第一子序列的译码结果。例如，译码装置确定出的第一子序列对应的硬值序列为 [1 1 0 1]，该第一子序列的译码结果为 [1 1 0 1]。

25 本申请的上述实施例中，第一子序列中仅包括第一比特，第一比特的类型为已知比特，该第一比特的取值范围与 PC 比特的取值范围一致。译码装置可以将第一比特的类型作为 PC 比特，得到第一位置分布序列。由于该第一位置分布序列所指示的比特的类型皆为 PC 比特，因此译码装置可以根据该第一位置分布序列适配译码算法（如 PC 比特对应的译码算法），从而实现对包括已知比特的子序列的译码。由于 PC 比特的比特值与软值无关，因此译码装置在根据 PC 比特对应的译码算法对第一子序列进行译码时，无需对第一子序列进行软值计算，从而节省了因进行软值计算产生的开销，提高了译码效率。

30 实施例 2

35 请参见图 7，图 7 所示为本申请实施例提供的另一种极化码的译码方法的流程图。该方法中，译码装置将第一比特的类型作为冻结比特，并基于冻结比特对应的译码算法对第一子序列进行译码，其中第一子序列仅包括第一比特。

40 S701：译码装置接收来自编码装置的消息，该消息中包括第一子序列，该第一子序列

中仅包括第一比特，该第一比特的取值范围与冻结比特的取值范围一致。

第一比特的取值范围与冻结比特的取值范围一致，是指译码后第一比特的可能取值与译码后冻结比特的可能取值一致。例如，冻结比特的比特值固定为 0，第一比特的比特值也固定为 0。再例如，第一比特没有携带信息时，该第一比特的比特值可以固定为 0。其中，第一比特的可能取值可以由已知比特对应的位置分布序列确定，例如，已知比特的位置分布序列可以仅包括 100，该 100 表示已知比特且该已知比特的比特值为 0。

其中，S701 的具体实现方式与图 5 中 S501 的具体实现方法一致，在此不再赘述。

S702：译码装置将第一比特的类型作为冻结比特，并根据该冻结比特对应的译码算法对第一子序列进行译码，得到该第一子序列对应的硬值序列，该硬值序列仅包括对应于第一比特的第一硬值。

当第一比特的取值范围与冻结比特的取值范围一致时，不同类型的比特的特性可以如表 2 所示。如表 2 所示，就译码结果而言，已知比特的取值范围与冻结比特的取值范围一致，取值范围固定为 0，而 PC 比特、信息比特的取值范围为 0 或 1。就取值特性而言，已知比特的取值特性与冻结比特的取值特性一致，译码结果已知且不需要进行软值计算，而 PC 比特的取值虽然不需要软值计算但与更早的译码结果有关，信息比特的取值不仅需要软值计算还与更早的译码结果有关。就校验和纠错而言，已知比特与 PC 比特一致，需要参与校验但纠错时不会被翻转，而冻结比特不参加校验，信息比特不仅需要参与校验而且纠错时还会被翻转。就承载内容而言，已知比特与信息比特一致，用于承载消息，而冻结比特为固定填充无实际含义，PC 比特用于承载校验值。其中，译码结果与校验和纠错特性用于决定如何进行译码，在比特的类型识别和硬值计算中会被使用；取值特性可以用于决定是否进行软值计算，在软值计算中会被使用；承载内容用于判断是否要将比特作为信息进行抽取，在硬值回溯中会被使用。

表 2：不同类型的比特的特性对比表

| 比特的类型 | 译码结果 | 取值 | 校验和纠错 | 承载内容 |
|-------|-------|-------------------|--------------|------|
| 冻结比特 | 0 | 已知，无需软值计算 | 不参与 | 无 |
| PC 比特 | 0 或 1 | 无需软值计算，与更早的译码结果有关 | 参与校验，纠错时不被翻转 | 校验值 |
| 信息比特 | 0 或 1 | 需要软值计算，与更早的译码结果有关 | 参与校验，纠错时会翻转 | 消息 |
| 已知比特 | 0 | 已知，无需软值计算 | 参与校验，纠错时不会翻转 | 消息 |

译码算法不能适配包括已知比特的子序列，但可以适配包括冻结比特、PC 比特或信息比特中的至少一种的子序列。译码算法是在比特的类型识别中确定的，并用于硬值计算中。而比特的类型识别以及硬值计算，与译码结果、校验和纠错有关。考虑到已知比特的译码结果与冻结比特的译码结果一致，译码装置可以在比特的类型识别和硬值计算中将第一比特的类型作为冻结比特进行处理。虽然将第一比特的类型作为冻结比特后，该第一比特不能参与校验，但可以简化译码流程，产生更多可简化（simplify）的译码码型，可以提高译码并行度。

5

作为一种示例，在比特的类型识别和硬值计算中，译码装置可以将第一比特的类型作为冻结比特进行处理；在软值计算中，译码装置可以将第一比特的类型作为冻结比特进行处理；在硬值回溯中，译码装置可以将第一比特的类型作为信息比特进行处理，如图 8 所示。应理解的是，由于软值计算中译码装置可以将 PC 比特作为冻结比特进行处理，因此，在软值计算中，译码装置还可以将第一比特的类型作为 PC 比特。

10

15

在 S702 中，第一子序列中仅包括第一比特，译码装置将第一比特的类型作为冻结比特，可以使得译码装置按照冻结比特对应的译码算法对第一子序列进行译码，从而实现了对已知比特的译码。具体地，译码装置可以根据上行控制消息中的第二字段或下行控制消息中的第四字段，将该第一子序列中的第一比特的类型映射为冻结比特，得到第一位置分布序列。或者，译码装置可以根据第一子序列对应的位置分布序列，将该第一子序列中的第一比特的类型映射为冻结比特，得到该第一位置分布序列。译码装置可以根据该第一位置分布序列，确定第一子序列对应的译码算法，并根据该第一子序列对应的译码算法对第一子序列进行译码，从而得到第一子序列对应的硬值序列。由于第一子序列中仅包括第一比特，该第一位置分布序列所指示的比特的类型仅为冻结比特，因此该第一子序列对应的译码算法可以为冻结比特对应的译码算法。例如该冻结比特对应的译码算法可以用于指示冻结比特的比特值为 0。再例如，该冻结比特还可以用于指示不参与获取信息比特的比特值的校验。

20

在对该第一子序列进行译码时，该第一位置分布序列所指示的比特的类型仅为冻结比特，译码装置可以不对该第一子序列进行软值计算，直接根据第一子序列对应的位置分布序列，确定该第一子序列对应的硬值序列。例如，000、110 以及 111 表示冻结比特，001 和 010 表示信息比特，011 表示 PC 比特，100 表示取值为 0 的已知比特。第一子序列对应的位置分布序列为 [100 100 100 100]，译码装置可以根据该第一子序列对应的位置分布序列确定该第一子序列对应的硬值序列为 [0 0 0 0]。其中，该硬值序列中仅包括对应于第一比特的第一硬值。

25

S703：译码装置从硬值序列中抽取第一硬值作为译码结果。

在硬值回溯过程中，译码装置可以将第一比特的类型作为信息比特进行处理。由于第一子序列仅包括第一比特，因此译码装置可以将该硬值序列作为第一子序列的译码结果。例如，译码装置确定出的第一子序列对应的硬值序列为 [0 0 0 0]，该第一子序列的译码结果为 [0 0 0 0]。

30

35

本申请的上述实施例中，第一子序列中仅包括第一比特，第一比特的类型为已知比特，该第一比特的取值范围与冻结比特的取值范围一致。译码装置可以将第一比特的类型作为冻结比特，得到第一位置分布序列。由于该第一位置分布序列所指示的比特的类型皆为冻结比特，因此译码装置可以根据该第一位置分布序列适配译码算法（如冻结比特对应的译码算法），从而实现对包括已知比特的子序列的译码。由于冻结比特的比特值与软值无关，因此译码装置在根据冻结比特对应的译码算法对第一子序列进行译码时，无需对第一子序列进行软值计算，从而节省了因进行软值计算产生的开销，提高了译码效率。

实施例 3

40

请参见图 9，图 9 所示为本申请实施例提供的另一种极化码的译码方法的流程图，该方法中，译码装置将第一比特的类型作为目标类型，并基于目标类型对应的译码算法对第一子序列进行译码，其中第一子序列仅包括第一比特，目标类型包括 PC 比特或冻结比特。

S901：译码装置接收来自编码装置的消息，该消息中包括第一子序列，该第一子序列中仅包括第一比特。

其中，S901 的具体实现方式与图 5 中 S501 的具体实现方式或图 7 中 S701 的具体实现方式一致，在此不再赘述。

5 该第一比特的取值范围可以与 PC 比特的取值范围一致，即取值范围为 0 或 1；或者该第一比特的取值范围可以与冻结比特的取值范围一致，即取值范围为 0。

进一步地，译码装置可以根据第一比特的取值范围，将第一比特的类型作为目标类型，并基于该目标类型对应的译码算法对第一子序列进行译码，得到该第一子序对应的硬值序列。其中硬值序列仅包括对应于第一比特的第一硬值，该目标类型包括 PC 比特或冻结比
10 特。

示例性地，在比特的类型识别和硬值计算中，译码装置可以将第一比特的类型作为目标类型进行处理；在软值计算中，译码装置可以将第一比特的类型作为冻结比特进行处理；在硬值回溯中，译码装置可以将第一比特的类型作为信息比特进行处理，如图 10 所示。

应理解的是，由于软值计算中译码装置可以将 PC 比特作为冻结比特进行处理，因此，在
15 软值计算中，译码装置还可以将第一比特的类型作为 PC 比特。

具体地，如果第一比特的取值范围与 PC 比特的取值范围一致，则该目标类型为 PC 比特，译码装置可以执行 S902 和 S904 所示的内容；如果第一比特的取值范围与冻结比特的取值范围一致，则该目标类型为冻结比特，译码装置可以执行 S903 和 S904 所示的内容。

20 S902：在第一比特的取值范围与 PC 比特的取值范围一致时，译码装置可以将第一比特的类型作为 PC 比特，并根据 PC 比特对应的译码算法对第一子序列进行译码，得到该第一子序列对应的硬值序列。

其中，S902 的具体实现方式与图 5 中 S502 的具体实现方式一致，在此不再赘述。

25 S903：在第一比特的取值范围与冻结比特的取值范围一致时，译码装置可以将第一比特的类型作为冻结比特，并根据冻结比特对应的译码算法对第一子序列进行译码，得到该第一子序列对应的硬值序列。

其中 S903 的具体实现方式与图 7 中 S702 的具体实现方式一致，在此不再赘述。

S904：译码装置从硬值序列中抽取第一硬值作为该第一子序列的译码结果。

在硬值回溯过程中，译码装置可以将第一比特的类型作为信息比特进行处理。由于第一子序列仅包括第一比特，因此译码装置可以将该硬值序列作为第一子序列的译码结果。例如，译码装置确定出的第一子序列对应的硬值序列为 [1 1 0 1]，该第一子序列的译码结果为 [1 1 0 1]。
30

本申请的上述实施例中，第一子序列中仅包括第一比特，第一比特的类型为已知比特。译码装置可以将第一比特的类型作为目标类型，得到第一位置分布序列，该目标类型为 PC 比特或冻结比特。由于该第一位置分布序列所指示的比特的类型皆为 PC 比特或皆为冻结比特，因此译码装置可以根据该第一位置分布序列适配译码算法，从而实现对包括已知比特的子序列的译码。由于冻结比特或 PC 比特的比特值与软值无关，因此译码装置在根据目标类型对应的译码算法对第一子序列进行译码时，无需对第一子序列进行软值计算，从而节省了因进行软值计算产生的开销，提高了译码效率。
35

实施例 4

40 请参见图 11，图 11 所示为本申请实施例提供的另一种极化码的译码方法的流程图。

该方法中，译码装置根据第一比特的类型对应的译码算法对第一子序列进行译码，其中第一子序列仅包括第一比特。

S1101：译码装置接收来自编码装置的消息，该消息中包括第一子序列，该第一子序列中仅包括第一比特。

5 该第一比特的取值范围可以与 PC 比特的取值范围一致，也可以与冻结比特的取值范围一致，本申请实施例对此不作限定。其中 S1101 的具体实现方式与图 5 中 S501 的具体实现方式，或与图 7 中 S701 的具体实现方式，或与图 9 中 S901 的具体实现方式一致，在此不再赘述。

10 S1102：译码装置根据已知比特对应的第一译码算法，对第一子序列进行译码，得到第一子序列对应的硬值序列，该硬值序列中仅包括对应于第一比特的第一硬值。

该已知比特对应的第一译码算法可以用于对第一比特进行译码。由于第一子序列仅包括第一比特，因此该已知比特对应的第一译码算法还可以用于对第一子序列进行译码。

15 例如地，该已知比特对应的第一译码算法可以用于确定第一比特的比特值。例如，已知比特对应的位置分布序列包括 100 和 101，其中 100 表示比特值为 0 的已知比特，101 表示比特值为 1 的已知比特。译码装置可以根据第一子序列对应的位置分布序列，以及已知比特对应的位置分布序列，确定第一子序列对应的硬值序列。例如，第一子序列对应的位置分布序列为 [100 101 101 100]，该第一子序列对应的硬值序列为 [0 1 1 0]。该已知比特对应的第一译码算法还可以用于表征对获取信息比特的比特值的贡献。例如，根据已知比特的译码结果以及该已知比特的比特值进行硬值判决。

20 在不作特殊说明的情况下，下文中该已知比特对应的第一译码算法可以称为第一比特的类型对应的第一译码算法，或者称为第一比特的类型对应的第一译码算法，或者称为第一译码算法，本申请实施例对此不作限定。

S1103：译码装置从硬值序列中抽取第一硬值作为该第一子序列的译码结果。

25 在硬值回溯过程中，译码装置根据第一子序列对应的位置分布序列，从硬值序列中抽取所有第一比特的第一硬值作为该第一子序列的译码结果。

在本申请的上述实施例中，第一子序列中仅包括第一比特，第一比特的类型为已知比特。译码装置可以根据已知比特对应的译码算法对该第一子序列进行译码。在译码过程中，无需进行软值计算，实现了对包括已知比特的子序列的译码，减少了开销，可以提高译码效率。

30 下面对第二子序列进行译码的具体流程进行介绍，该第二子序列包括第一比特和第二比特，第一比特的类型为已知比特，第二比特的类型为 PC 比特，冻结比特或信息比特中的至少一种。

实施例 5

请参见图 12，图 12 所示为本申请实施例提供的另一种极化码的译码方法的流程图。

35 该方法中，译码装置将第一比特的类型作为 PC 比特，基于 PC 比特对应的译码算法对第一比特进行译码，并基于第二比特的类型对应的第二译码算法对第二比特进行译码，从而实现对第二子序列的译码。其中第二子序列包括第一比特和第二比特。

S1201：译码装置接收来自编码装置的消息，该消息中包括第二子序列，该第二子序列中包括第一比特和第二比特，该第一比特的取值范围与 PC 比特的取值范围一致。

40 译码装置接收来自编码装置的消息，该消息可以包括第二子序列，该第二子序列中包

括第一比特和第二比特。例如，第二子序列包括 8 个比特，该 8 个比特的类型依次为[已知比特 冻结比特 PC 比特 信息比特 信息比特 已知比特 已知比特 信息比特]。该消息可以是上行控制消息，也可以是下行控制消息。例如在编码装置为终端 300，译码装置为网络装置 200 时，该消息可以是上行控制消息。再例如，在编码装置为第一网络装置 201，译码装置为第二网络装置 202 时，该消息可以是下行控制消息。在该消息为上行控制消息时，该上行控制消息中包括第一字段和第二字段，该第一字段用于指示第二子序列中是否包括第一比特，该第二字段用于指示第一比特在该第二子序列中的位置。或者，在该消息为下行控制消息时，该下行控制消息中包括第三字段和第四字段，该第三字段用于指示第二子序列中是否包括第一比特，该第四字段用于指示第一比特在该第二子序列中的位置。其中，第一字段和/或第二字段可以是上行控制消息中预定义的字段或预留字段，第三字段和/或第四字段可以是下行控制消息中预定义的字段或预留字段。

第一比特的取值范围与 PC 比特的取值范围一致，是指译码后第一比特的可能取值与译码后 PC 比特的可能取值一致。例如，译码后 PC 比特的可能取值为 0 或 1，译码后第一比特的可能取值为 0 或 1。再例如，第一比特携带信息时，该第一比特的可能取值为 0 或 1。其中，第一比特的可能取值可以由已知比特对应的位置分布序列确定的，例如，已知比特的位置分布序列可以包括 100 和 102，其中 100 表示已知比特且该已知比特的比特值为 0，101 表示已知比特且该已知比特的比特值为 0。PC 比特的可能取值可以由上一个子序列的译码结果确定的，其具体实现过程可参考现有技术。

S1202：译码装置将第一比特的类型作为 PC 比特，得到第一位置分布序列。

第一比特的取值范围与 PC 比特的取值范围一致，根据表 1 中不同类型的比特的特性，译码装置可以将第一比特的类型作为 PC 比特进行处理。例如，在比特的类型识别和硬值计算中，译码装置可以将第一比特的类型作为 PC 比特进行处理；在软值计算中，译码装置可以将第一比特的类型作为冻结比特进行处理；在硬值回溯中，译码装置可以将第一比特的类型作为信息比特进行处理，如图 6 所示。其具体实施过程可以参见图 5 中 S502 中的内容，在此不再赘述。

具体地，译码装置可以根据上行控制消息中的第二字段或下行控制消息中的第四字段，将第二子序列中包括的第一比特的类型映射为 PC 比特（即将已知比特映射为 PC 比特），得到第一位置分布序列。或者，译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，确定第二子序列中各个比特的类型，基于该第二子序列中各个比特的类型将该第二子序列中类型为已知比特的第一比特的类型映射为 PC 比特。例如，000、110 以及 111 表示冻结比特，001 和 010 表示信息比特，011 表示 PC 比特，100 表示取值为 0 的已知比特，101 表示取值为 1 的已知比特。第二子序列对应的位置分布序列为[011 101 001 010]，译码装置可以确定该第二子序列中各个比特的类型依次为[PC 比特 已知比特 信息比特 信息比特]，将已知比特映射为 PC 比特，得到第一位置分布序列为[011 011 001 010]。

S1203：译码装置根据第一位置分布序列，确定第三译码算法，第三译码算法包括第一译码算法和第二译码算法。

该第三译码算法可以用于对第二子序列进行译码，得到该第二子序列对应的硬值序列。在具体实施时，该第三译码算法可以包括软值计算和硬值计算，或者包括硬值计算。进一步地，该第三译码算法还可以包括第一译码算法和第二译码算法，也即是说该第三译码算法可以实现第一译码算法的全部功能，以及实现第二译码算法的全部功能。其中第一译码

算法可以用于对第二子序列中的第一比特进行译码，例如，译码装置将第一比特的类型作为 PC 比特进行处理时，该第一译码算法为 PC 比特对应的译码算法。第二译码算法可以用于对第二子序列中的第二比特进行译码，例如第二比特的类型仅包括冻结比特时，该第二译码算法为冻结比特对应的译码算法。

5 在一种可能的实现方式中，译码装置可以根据第一位置分布序列，分别确定第一译码算法和第二译码算法。例如，译码装置可以根据第一位置分布序列以及第二子序列对应的位置的分布序列，确定第一比特的数量或第一比特在第二子序列中的位置等信息，并基于第一比特的数量或第一比特在第二子序列中的位置等信息，确定对第一比特进行译码的第一译码算法。

10 译码装置可以根据第一位置分布序列确定该第二子序列所包括的比特的类型，并根据该第二子序列所包括的比特的类型的组合方式和/或排列方式，确定该第三译码算法。以组合方式为例，不同组合方式可以对应同一种译码算法。例如，组合方式 1 为[冻结比特 冻结比特 PC 比特 PC 比特]，组合方式 1 对应的译码算法为译码算法 1；组合方式 2 为[信息比特 信息比特 PC 比特 PC 比特]，组合方式 2 对应的译码算法为译码算法 2；组合方式 3 为[PC 比特 PC 比特 冻结比特 信息比特]，组合方式 3 对应的译码算法为译码算法 3；组合方式 4 为[信息比特 信息比特 PC 比特 冻结比特]，组合方式 4 对应的译码算法为译码算法 2；在此不再一一列举。其中，该第三译码算法可以为预先根据子序列中比特的数量、子序中比特的类型的组合方式或子序列中比特的类型的排列方式中的至少一种，推算并实验得出的收益最佳的简易译码算法。

15 20 进一步地，译码装置可以根据组合方式与译码算法对应表，查找该第一位置分布序列所指示的比特的类型的组合方式所对应的第三译码算法；或者根据该第一位置分布序列所指示的比特的类型的组合方式的标识号，查找该第一位置分布序列所指示的比特的类型的组合方式所对应的第三译码算法等。

S1204：译码装置根据第三译码算法对第二子序列进行译码，得到该第二子序列对应的硬值序列，该硬值序列中包括对应于第一比特的第一硬值和对应于第二比特的第二硬值。

25 30 在一种示例中，当第二比特的类型中不包括信息比特时，第三译码算法可以不包括软值计算。意味着译码装置无需对第二子序进行软值计算，可以节省因软值计算产生的开销，从而提高译码效率。具体地，如果第二比特的类型包括冻结比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，冻结比特的比特值以及已知比特的比特值，确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括 PC 比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，PC 比特的比特值以及已知比特的比特值，确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括冻结比特和 PC 比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，PC 比特的比特值，冻结比特的比特值以及已知比特的比特值，确定第二子序列对应的硬值序列。

35 40 以第二比特的类型包括冻结比特为例，000、110 以及 111 表示冻结比特，001 和 010 表示信息比特，011 表示 PC 比特，100 表示取值为 0 的已知比特，101 表示取值为 1 的已知比特。第二子序列对应的位置分布序列为[111 100 101 000]，第一位置分布序列为[111 011 011 000]。译码装置可以根据第一位置分布序列，按照 PC 比特对应的译码算法和冻结比特对应的译码算法，得到第二子序列中比特的硬值依次为[0 0 0 0]。由于已知比特的硬值是按照 PC 比特对应的译码算法获取的，可能存在误差，因此译码装置可以根据第二子序列对

应的位置分布序列确定比特 1 和比特 2 为已知比特，且比特 1 的比特值为 0，比特 2 的比特值为 1，结合根据冻结比特对应的译码算法得出的硬值，可以确定第二子序列对应的硬值序列为[0 0 1 0]。

在另一种示例中，当第二比特的类型中包括信息比特时，第三译码算法包括软值计算。意味着译码装置需要对第二子序进行软值计算和硬值计算。具体地，如果第二比特的类型仅包括信息比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，第二子序列中每个比特的软值以及已知比特的比特值，通过最大似然估计算法确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括信息比特和冻结比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，第二子序列中每个比特的软值，已知比特的比特值以及冻结比特的比特值，通过最大似然估计算法确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括信息比特和 PC 比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，第二子序列中每个比特的软值，已知比特的比特值以及 PC 比特的比特值，通过最大似然估计算法确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括信息比特、PC 比特和冻结比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，第二子序列中每个比特的软值，已知比特的比特值，PC 比特的比特值以及冻结比特的比特值，通过最大似然估计算法确定第二子序列对应的硬值序列。

进一步地，译码装置可以根据硬值序列，确定第二子序列的译码结果。具体地，如果第二比特的类型包括信息比特，则译码装置执行 S1205 所示的内容；如果第二比特的类型不包括信息比特，则译码装置执行 S1206 所示的内容。

S1205：在第二比特的类型包括信息比特时，译码装置从硬值序列中抽取第一硬值和第三硬值作为第二子序列的译码结果，该第三硬值为对应于第二比特中的信息比特的硬值。

译码装置可以将第一比特的类型映射为信息比特，得到映射后的位置分布序列，并基于该映射后的位置分布序列，从硬值序列中抽取第一硬值和第三硬值作为第二子序列的译码结果。

例如，000、110 以及 111 表示冻结比特，001 和 010 表示信息比特，011 表示 PC 比特，100 表示取值为 0 的已知比特，101 表示取值为 1 的已知比特。第二子序列对应的位置分布序列为[100 011 001 001]，第二子序对应的硬值序列为[0 1 1 1]。译码装置可以将第一比特的类型映射为信息比特，得到映射后的位置分布序列为[001 011 001 001]。译码装置基于该映射后的位置分布序列，从硬值序列中抽取所有信息比特的硬值，得到[0 1 1]，该译码结果为[0 1 1]。其中第二子序列中第一比特的译码结果为[0]，第二子序列中信息比特的译码结果为[1 1]。

S1206：在第二比特的类型不包括信息比特时，译码装置从硬值序列中抽取第一硬值作为第二子序列的译码结果。

译码装置可以将第一比特的类型映射为信息比特，得到映射后的位置分布序列，并基于该映射后的位置分布序列，从硬值序列中抽取第一硬值作为第二子序列的译码结果。

本申请的上述实施例中，第二子序列中包括第一比特和第二比特，第一比特的类型为已知比特，该第一比特的取值范围与 PC 比特的取值范围一致，第二比特的类型包括 PC 比特、冻结比特或信息比特中的至少一种。译码装置可以将第一比特的类型作为 PC 比特，基于 PC 比特对应的译码算法对第一比特进行译码，并基于该第二比特的类型对应的译码

算法对第二比特进行译码，从而实现对包括已知比特的子序列进行译码。在第二比特的类型不包括信息比特时，译码装置无需对第二子序列进行软值计算，从而节省了因进行软值计算产生的开销，提高了译码效率。

实施例 6

5 请参见图 13，图 13 所示为本申请实施例提供的另一种极化码的译码方法的流程图。该方法中，译码装置将第一比特的类型作为冻结比特，基于冻结比特对应的译码算法对第一比特进行译码，并基于第二比特的类型对应的第二译码算法对第二比特进行译码，从而实现对第二子序列的译码。其中第二子序列包括第一比特和第二比特。

10 S1301：译码装置接收来自编码装置的消息，该消息中包括第二子序列，该第二子序列中包括第一比特和第二比特，该第一比特的取值范围与冻结比特的取值范围一致。

第一比特的取值范围与冻结比特的取值范围一致，是指译码后第一比特的可能取值与译码后冻结比特的可能取值一致。例如，冻结比特的比特值固定为 0，第一比特的比特值也固定为 0。再例如，第一比特没有携带信息时，该第一比特的比特值可以固定为 0。其中，第一比特的可能取值可以由已知比特对应的位置分布序列确定，例如，已知比特的位置分布序列可以仅包括 100，该 100 表示已知比特且该已知比特的比特值为 0。

15 其中，S1301 的具体实现方式与图 12 中 S1201 的具体实现方法一致，在此不再赘述。

S1302：译码装置将第一比特的类型作为冻结比特，得到第一位置分布序列。

20 第一比特的取值范围与冻结比特的取值范围一致，根据表 2 中不同类型的比特的特性，译码装置可以将第一比特的类型作为冻结比特进行处理。例如，在比特的类型识别和硬值计算中，译码装置可以将第一比特的类型作为冻结比特进行处理；在软值计算中，译码装置可以将第一比特的类型作为冻结比特进行处理；在硬值回溯中，译码装置可以将第一比特的类型作为信息比特进行处理，如图 8 所示。其具体实施过程可以参见图 7 中 S702 中的内容，在此不再赘述。

25 具体地，译码装置可以根据上行控制消息中的第二字段或下行控制消息中的第四字段，将第二子序列中包括的第一比特的类型映射为冻结比特（即将已知比特映射为冻结比特），得到第一位置分布序列。或者，译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，确定第二子序列中各个比特的类型，基于该第二子序列中各个比特的类型将该第二子序列中类型为已知比特的第一比特的类型映射为冻结比特。例如，000、110 以及 111 表示冻结比特，001 和 010 表示信息比特，011 表示 PC 比特，100 表示取值为 0 的已知比特，101 表示取值为 1 的已知比特。第二子序列对应的位置分布序列为 [011 101 001 010]，译码装置可以确定该第二子序列中各个比特的类型依次为 [PC 比特 已知比特 信息比特 信息比特]，将已知比特映射为冻结比特，得到第一位置分布序列为 [011 000 001 010]。

30 S1303：译码装置根据第一位置分布序列，确定第三译码算法，第三译码算法包括第一译码算法和第二译码算法。

35 该第三译码算法用于对第二子序列进行译码，得到该第二子序列对应的硬值序列。该第三译码算法可以包括软值计算和硬值计算，或者包括硬值计算。进一步地，该第三译码算法还可以包括第一译码算法和第二译码算法，也即是说该第三译码算法可以实现第一译码算法的全部功能，以及实现第二译码算法的全部功能。其中第一译码算法可以用于对第二子序列中的第一比特进行译码，例如，译码装置将第一比特的类型作为冻结比特进行处理时，该第一译码算法为冻结比特对应的译码算法。第二译码算法可以用于对第二子序列

中的第二比特进行译码，例如第二比特的类型仅包括 PC 比特时，该第二译码算法为 PC 比特对应的算法。

其中 S1303 的具体实现方式与图 12 中 S1202 的具体实现方式一致，在此不再赘述。

5 S1304：译码装置根据第三译码算法对第一子序列进行译码，得到该第一子序列对应的硬值序列，该硬值序列中包括对应于第一比特的第一硬值和对应于第二比特的第二硬值。

在一种示例中，当第二比特的类型中不包括信息比特时，第三译码算法可以不包括软值计算。意味着译码装置无需对第二子序进行软值计算，可以节省因软值计算产生的开销，从而提高译码效率。具体地，如果第二比特的类型包括冻结比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，冻结比特的比特值以及已知比特的比特值，确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括 PC 比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，PC 比特的比特值以及已知比特的比特值，确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括冻结比特和 PC 比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，PC 比特的比特值，冻结比特的比特值以及已知比特的比特值，确定第二子序列对应的硬值序列。

10 在另一种示例中，当第二比特的类型中包括信息比特时，第三译码算法包括软值计算。意味着译码装置需要对第二子序进行软值计算和硬值计算。具体地，如果第二比特的类型仅包括信息比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，第二子序列中每个比特的软值以及已知比特的比特值，通过最大似然估计算法确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括信息比特和冻结比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，第二子序列中每个比特的软值，已知比特的比特值以及冻结比特的比特值，通过最大似然估计算法确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括信息比特和 PC 比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，第二子序列中每个比特的软值，已知比特的比特值以及 PC 比特的比特值，通过最大似然估计算法确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括信息比特、PC 比特和冻结比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，第二子序列中每个比特的软值，已知比特的比特值，PC 比特的比特值以及冻结比特的比特值，通过最大似然估计算法确定第二子序列对应的硬值序列。

15 进一步地，译码装置可以根据硬值序列，确定第二子序列的译码结果。具体地，如果第二比特的类型包括信息比特，则译码装置执行 S1305 所示的内容；如果第二比特的类型不包括信息比特，则译码装置执行 S1306 所示的内容。

S1305：在第二比特的类型包括信息比特时，译码装置从硬值序列中抽取第一硬值和第三硬值作为第二子序列的译码结果，该第三硬值为对应于第二比特中的信息比特的硬值。

20 译码装置可以将第一比特的类型映射为信息比特，得到映射后的位置分布序列，并基于该映射后的位置分布序列，从硬值序列中抽取第一硬值和第三硬值作为第二子序列的译码结果。

S1306：在第二比特的类型不包括信息比特时，译码装置从硬值序列中抽取第一硬值作为第二子序列的译码结果。

25 译码装置可以将第一比特的类型映射为信息比特，得到映射后的位置分布序列，并基于该映射后的位置分布序列，从硬值序列中抽取第一硬值作为第二子序列的译码结果。

本申请的上述实施例中，第二子序列中包括第一比特和第二比特，第一比特的类型为已知比特，该第一比特的取值范围与冻结比特的取值范围一致，第二比特的类型包括 PC 比特、冻结比特或信息比特中的至少一种。译码装置可以将第一比特的类型作为冻结比特，基于冻结比特对应的译码算法对第一比特进行译码，并基于该第二比特的类型对应的译码算法对第二比特进行译码，从而实现对包括已知比特的子序列进行译码。在第二比特的类型不包括信息比特时，译码装置无需对第二子序列进行软值计算，从而节省了因进行软值计算产生的开销，提高了译码效率。

实施例 7

请参见图 14，图 14 所示为本申请实施例提供的另一种极化码的译码方法的流程图。
该方法中，译码装置将第一比特的类型作为目标类型，基于目标类型对应的译码算法对第一比特进行译码，并基于第二比特的类型对应的第二译码算法对第二比特进行译码，从而实现对第二子序列的译码。其中第二子序列包括第一比特和第二比特，该目标类型包括 PC 比特或冻结比特。

S1401：译码装置接收来自编码装置的消息，该消息中包括第二子序列，该第二子序列中包括第一比特和第二比特。

其中，S1401 的具体实现方式与图 12 中 S1201 的具体实现方式或图 13 中 S1301 的具体实现方式一致，在此不再赘述。

该第一比特的取值范围可以与 PC 比特的取值范围一致，即取值范围为 0 或 1；或者该第一比特的取值范围可以与冻结比特的取值范围一致，即取值范围为 0。

进一步地，译码装置可以根据第一比特的取值范围，将第一比特的类型作为目标类型，并基于该目标类型对应的第一译码算法对第一比特进行译码，以及基于第二比特的类型对应的第二译码算法对第二比特进行译码。其中该目标类型包括 PC 比特或冻结比特。

示例性地，在比特的类型识别和硬值计算中，译码装置可以将第一比特的类型作为目标类型进行处理；在软值计算中，译码装置可以将第一比特的类型作为冻结比特进行处理；在硬值回溯中，译码装置可以将第一比特的类型作为信息比特进行处理，如图 10 所示。应理解的是，由于软值计算中译码装置可以将 PC 比特作为冻结比特进行处理，因此，在软值计算中，译码装置还可以将第一比特的类型作为 PC 比特。

具体地，如果第一比特的取值范围与 PC 比特的取值范围一致，则该目标类型为 PC 比特，译码装置可以执行 S1402 和 S1404 所示的内容；如果第一比特的取值范围与冻结比特的取值范围一致，则该目标类型为冻结比特，译码装置可以执行 S1403 和 S1404 所示的内容。

S1402：在第一比特的取值范围与 PC 比特的取值范围一致时，译码装置可以将第一比特的类型作为 PC 比特，得到第一位置分布序列。

第一比特的取值范围与 PC 比特的取值范围一致，根据表 1 中不同类型的比特的特性，译码装置可以将第一比特的类型作为 PC 比特进行处理。例如，在比特的类型识别和硬值计算中，译码装置可以将第一比特的类型作为 PC 比特进行处理；在软值计算中，译码装置可以将第一比特的类型作为冻结比特进行处理；在硬值回溯中，译码装置可以将第一比特的类型作为信息比特进行处理，如图 6 所示。其具体实施过程可以参见图 12 中 S1202 中的内容，在此不再赘述。

S1403：在第一比特的取值范围与冻结比特的取值范围一致时，译码装置可以将第一

比特的类型作为冻结比特，得到第一位置分布序列。

第一比特的取值范围与冻结比特的取值范围一致，根据表 1 中不同类型的比特的特性，译码装置可以将第一比特的类型作为冻结比特进行处理。例如，在比特的类型识别和硬值计算中，译码装置可以将第一比特的类型作为冻结比特进行处理；在软值计算中，译码装置可以将第一比特的类型作为冻结比特进行处理；在硬值回溯中，译码装置可以将第一比特的类型作为信息比特进行处理，如图 8 所示。其具体实施过程可以参见图 13 中 S1302 中的内容，在此不再赘述。

S1404：译码装置根据第一位置分布序列，确定第三译码算法，该第三译码算法包括第一译码算法和第二译码算法。

其中 S1404 的具体实现过程与图 12 中 S1203 所示的具体实现过程，或与图 13 中 S1303 的所示具体实现过程一致，在此不再赘述。

S1405：译码装置根据第三译码算法对第二子序列进行译码，得到该第二子序列对应的硬值序列，该硬值序列中包括对应于第一比特的第一硬值和对应于第二比特的第二硬值。

在一种示例中，当第二比特的类型中不包括信息比特时，第三译码算法可以不包括软值计算。意味着译码装置无需对第二子序进行软值计算，可以节省因软值计算产生的开销，从而提高译码效率。具体地，如果第二比特的类型包括冻结比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，冻结比特的比特值以及已知比特的比特值，确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括 PC 比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，PC 比特的比特值以及已知比特的比特值，确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括冻结比特和 PC 比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，PC 比特的比特值以及已知比特的比特值，冻结比特的比特值以及已知比特的比特值，确定第二子序列对应的硬值序列。

在另一种示例中，当第二比特的类型中包括信息比特时，第三译码算法包括软值计算。意味着译码装置需要对第二子序进行软值计算和硬值计算。具体地，如果第二比特的类型仅包括信息比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，第二子序列中每个比特的软值以及已知比特的比特值，通过最大似然估计算法确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括信息比特和冻结比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，第二子序列中每个比特的软值，已知比特的比特值以及冻结比特的比特值，通过最大似然估计算法确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括信息比特、PC 比特和冻结比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，第二子序列中每个比特的软值，已知比特的比特值、PC 比特的比特值以及冻结比特的比特值，通过最大似然估计算法确定第二子序列对应的硬值序列。

进一步地，译码装置可以根据硬值序列，确定第二子序列的译码结果。具体地，如果第二比特的类型包括信息比特，则译码装置执行 S1406 所示的内容；如果第二比特的二类型不包括信息比特，则译码装置执行 S1407 所示的内容。

S1406：在第二比特的类型包括信息比特时，译码装置从硬值序列中抽取第一硬值和

第三硬值作为第二子序列的译码结果，该第三硬值为对应于第二比特中的信息比特的硬值。

译码装置可以将第一比特的类型映射为信息比特，得到映射后的位置分布序列，并基于该映射后的位置分布序列，从硬值序列中抽取第一硬值和第三硬值作为第二子序列的译码结果。

5 S1407：在第二比特的类型不包括信息比特时，译码装置从硬值序列中抽取第一硬值作为第二子序列的译码结果。

译码装置可以将第一比特的类型映射为信息比特，得到映射后的位置分布序列，并基于该映射后的位置分布序列，从硬值序列中抽取第一硬值作为第二子序列的译码结果。

本申请的上述实施例中，第二子序列中包括第一比特和第二比特，第一比特的类型为
10 已知比特，第二比特的类型包括 PC 比特、冻结比特或信息比特中的至少一种。译码装置可以将第一比特的类型作为目标类型，基于目标类型对应的译码算法对第一比特进行译码，并基于该第二比特的类型对应的译码算法对第二比特进行译码，从而实现对包括已知比特的子序列进行译码。在第二比特的类型不包括信息比特时，译码装置无需对第二子序列进行软值计算，从而节省了因进行软值计算产生的开销，提高了译码效率。

15 实施例 8

请参见图 15，图 15 所示为本申请实施例提供的另一种极化码的译码方法的流程图。该方法中，译码装置可以根据已知比特对应的译码算法对第一比特进行译码，并根据第二比特的类型对应的第二比特进行译码，从而实现对第二子序列的译码。其中第二子序列包括第一比特和第二比特。

20 S1501：译码装置接收来自编码装置的消息，该消息中包括第二子序列，该第二子序列中包括第一比特和第二比特。

该第一比特的取值范围可以与 PC 比特的取值范围一致，也可以与冻结比特的取值范围一致，本申请实施例对此不作限定。其中 S1501 的具体实现方式与图 12 中 S1201 的具体实现方式，或与图 13 中 S1301 的具体实现方式，或与图 14 中 S1401 的具体实现方式一致，在此不再赘述。
25

S1502：译码装置根据已知比特对应的第一译码算法以及第二比特类型对应的第二译码算法，分别对第二子序列中的第一比特和第二比特进行译码，得到该第二子序列对应的硬值序列，该硬值序列中包括对应于第一比特的第一硬值和对应于第二比特的第二硬值。

其中，第一译码算法可以用于对第二子序列中的第一比特进行译码，第二译码算法可以用于对第二子序列中的第二比特进行译码。第三译码算法可以用于对第二子序列进行译码，得到该第二子序列对应的硬值序列。在具体实施时，该第三译码算法可以包括软值计算和硬值计算，或者包括硬值计算。进一步地，该第三译码算法还可以包括第一译码算法和第二译码算法，也即是说该第三译码算法可以实现第一译码算法的全部功能，以及实现第二译码算法的全部功能。
30

35 在一种示例中，当第二比特的类型中不包括信息比特时，第三译码算法可以不包括软值计算。意味着译码装置无需对第二子序进行软值计算，可以节省因软值计算产生的开销，从而提高译码效率。具体地，如果第二比特的类型包括冻结比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，冻结比特的比特值以及已知比特的比特值，确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括 PC 比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，PC 比特的比特值以及已知
40

比特的比特值，确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括冻结比特和 PC 比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，PC 比特的比特值，冻结比特的比特值以及已知比特的比特值，确定第二子序列对应的硬值序列。

以第二比特的类型包括冻结比特为例，000、110 以及 111 表示冻结比特，001 和 010 表示信息比特，011 表示 PC 比特，100 表示取值为 0 的已知比特，101 表示取值为 1 的已知比特。第二子序列对应的位置分布序列为[111 100 101 000]，第一位置分布序列为[111 011 011 000]。译码装置可以根据第一位置分布序列，按照 PC 比特对应的译码算法和冻结比特对应的译码算法，得到第二子序列中比特的硬值依次为[0 0 0 0]。由于已知比特的硬值是按照 PC 比特对应的译码算法获取的，可能存在误差，因此译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列确定比特 1 和比特 2 为已知比特，且比特 1 的比特值为 0，比特 2 的比特值为 1，结合根据冻结比特对应的译码算法得出的硬值，可以确定第二子序列对应的硬值序列为[0 0 1 0]。

在另一种示例中，当第二比特的类型中包括信息比特时，第三译码算法包括软值计算。意味着译码装置需要对第二子序进行软值计算和硬值计算。具体地，如果第二比特的类型仅包括信息比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，第二子序列中每个比特的软值以及已知比特的比特值，通过最大似然估计算法确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括信息比特和冻结比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，第二子序列中每个比特的软值，已知比特的比特值以及冻结比特的比特值，通过最大似然估计算法确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括信息比特和 PC 比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，第二子序列中每个比特的软值，已知比特的比特值以及 PC 比特的比特值，通过最大似然估计算法确定第二子序列对应的硬值序列。如果第二比特的类型包括信息比特、PC 比特和冻结比特，则译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，第一位置分布序列，第二子序列中每个比特的软值，已知比特的比特值，PC 比特的比特值以及冻结比特的比特值，通过最大似然估计算法确定第二子序列对应的硬值序列。

进一步地，译码装置可以根据硬值序列，确定第二子序列的译码结果。具体地，如果第二比特的类型包括信息比特，则译码装置执行 S1205 所示的内容；如果第二比特的二类型不包括信息比特，则译码装置执行 S1206 所示的内容。

S1503：在第二比特的类型包括信息比特时，译码装置从硬值序列中抽取第一硬值和第三硬值作为第二子序列的译码结果，该第三硬值为对应于第二比特中的信息比特的硬值。

译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，从硬值序列中抽取所有已知比特的第一硬值以及所有信息比特的第三硬值，作为该第二子序列的译码结果。

S1504：在第二比特的类型不包括信息比特时，译码装置从硬值序列中抽取第一硬值作为第二子序列的译码结果。

译码装置可以根据第二子序列对应的位置分布序列，从硬值序列中抽取所有已知比特的第一硬值作为该第二子序列的译码结果。

在本申请的上述实施例中，第二子序列中包括第一比特和第二比特，第一比特的类型为已知比特。译码装置可以根据已知比特对应的译码算法对该第一比特进行译码，并根据第二比特的类型对应的第二译码算法对第二比特进行译码，从而实现对包括已知比特的子

序列的译码。在译码过程中，如果第二比特的类型不包括信息比特，则无需进行软值计算，可以减少开销，提高译码效率。

下面对图 11 或图 15 所示的译码方法对应的译码装置进行介绍。请参见图 16，图 16 所示为本申请实施例提供的一种译码装置的结构示意图，该译码装置可以用以实现图 11 或图 15 所示的流程。译码装置 1600 可以应用于图 1A 或图 1B 所示的通信系统 100。该译码装置 1600 可以是网络装置 101 或网络装置 101 中的至少一个芯片，也可以是终端 102 或终端 102 中的至少一个芯片。如图 16 所示，该译码装置 1600 包括点灯计算单元 1601，路径分裂单元 1602，路径计算单元 1603 以及似然概率计算单元 1604。

点灯计算单元 1601，用于对点灯序列进行点灯计算，并将点灯计算结果发送给似然概率计算单元 1604。其中，点灯序列是指包括已知比特的子序列，例如图 11 中的第一子序列或图 15 中的第二子序列。点灯计算是指根据已知比特对应的译码算法对第一比特进行译码。该点灯计算单元 1601 可以执行图 11 中的 S1102 所示的内容或图 15 中的 S1502 所示的部分内容。

路径分裂单元 1602，用于根据子序列中比特的类型的组合方式对应的译码算法，确定该子序列中所有信息比特的比特值，并将该子序列中所有信息比特的比特值发送给路径计算单元 1603 和似然概率计算单元 1604。例如，子序列包括 N 个比特，N 为大于或等于 1 的整数。该 N 个比特最多可以分裂出 2^N 个译码结果，在实际应用时，路径分裂单元 1602 可以根据不同比特的类型的组合方式对应的译码算法确定 2^N 个译码结果、以及该 2^N 个译码结果的可靠性，并根据该 2^N 个译码结果的可靠性保留其中可靠性好的一个或多个译码结果，然后根据这一个或多个译码结果确定 N 个比特中所有信息比特的比特值。

路径计算单元 1603，用于根据上一个子序列的路径度量以及该子序列中所有信息比特的比特值，确定 N 个比特的路径分支度量以及用于对下一个子序列进行译码的路径分支度量。路径分裂单元 1602 遍历得到的信息比特的比特值和其对应的最大似然概率可能存在偏差，例如遍历结果为 0，但是最大似然概率的符号为负。在这种情况下，路径计算单元 1603 会将 N 个比特内存在偏差的信息比特的最大似然概率进行绝对值累加，得到当前 N 个比特的路径分支度量，多次译码的路径分支度量累加得到当前路径（不同的路径间的信息比特的遍历取值不同，路径分支度量也不同）累加的路径度量。并将不同路径累加的路径度量进行排序，保留最好（例如路径度量值最小）的一条或多条路径的路径度量用于对下一个子序列进行译码。

其中，路径分支度量和路径度量用于表示译码结果可靠性，其值越大，表示译码结果越不可靠。

似然概率计算单元 1604，用于确定 N 个比特中每个比特的比特值。已知比特的比特值由点灯计算单元 1601 获得，信息比特的比特值由路径分裂计算单元 1602、路径计算单元 1603 以及似然概率计算单元 1604 获得，冻结比特的比特值固定为 0，PC 比特的比特值根据上一个子序列中信息比特的比特值位移累加得到。N 个比特中每个比特的比特值还可以用于下一个子序列中 PC 比特的比特值的确定。

其中，路径分裂单元 1602、路径计算单元 1603 或似然计算单元 1604 中的一项或多项用于执行 S1102~S1103 所示的流程或执行 S1502~S1504 所示的流程。例如，第二比特的类型包括信息比特，则路径分裂单元 1602、路径计算单元 1603 以及似然计算单元 1604 用于

执行 S1502 所示的流程。如果第二比特的类型不包括信息比特，则似然计算单元 1604 用于执行 S1102 所示的流程。

举例而言，子序列为[比特 0 比特 1 比特 2 比特 3]，子序列对应的位置分布序列为[000 001 001 100]。000、110 以及 111 表示冻结比特，001 和 010 表示信息比特，011 表示 PC 比特，100 表示取值为 0 的已知比特，101 表示取值为 1 的已知比特。4 个比特的最大似然概率依次为 a, b, c, d (b, c 均为正数)。4 个比特的类型依次为冻结比特、信息比特、信息比特和已知比特。点灯计算单元 1601 确定比特 3 的取值为 0，似然概率计算单元 1604 确定比特 0 的取值为 0。路径分裂单元 1602 对比特 1 和比特 2 这两个信息比特的取值进行遍历，得到该 2 个比特的四个译码结果，该四个译码结果依次为 0000、0010、0100 以及 0110。路径计算单元 1603，将这四个译码结果与最大似然概率 b, c 进行比对得到 4 个比特的路径分支度量分别为 0, c, b 以及 b+c，可知译码可靠度排序为 0000>0010>0100>0110。似然概率计算单元 1604 得到的最好的路径为 0000，并根据该路径可以确定比特 1 的取值为 0，比特 2 的取值为 0，结合前面比特 0 和比特 3 的取值，从而可以得到该 4 个比特的取值依次为 0, 0, 0, 0。进一步地，路径计算单元 1603 保留最好的一条（例如译码结果为 0000 的路径）或者多条路径用于下一个子序列的译码。

如图 17 所示为本申请实施例提供的通信装置 1700，用于实现上述方法中译码装置功能。该通信装置 1700 包括接收机 1701 和译码器 1702。该通信装置 1700 可以实现前述实施例 1~实施例 8 所述的方法。

作为一个示例，接收机 1701，用于接收来自编码装置的消息，消息中包括待译码的子序列，子序列包括第一比特，第一比特的类型为已知比特；

译码器 1702，用于将第一比特的类型作为目标类型，并根据目标类型对应的第一译码算法对第一比特进行译码，目标类型包括奇偶校验比特或冻结比特。

可选地，子序列还包括第二比特，第二比特的类型包括冻结比特、奇偶校验比特或信息比特中的至少一种，译码器 1702，进一步用于：根据第二比特的类型对应的第二译码算法对第二比特进行译码。

可选地，消息为上行控制消息，或下行控制消息。

可选地，上行控制消息中包括第一字段和第二字段，第一字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第二字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

可选地，下行控制消息中包括第三字段和第四字段，第三字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第四字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

可选地，该译码器 1702，具体用于：在第一比特的取值范围与奇偶校验比特的取值范围一致时，将第一比特的类型作为奇偶校验比特；或者，在第一比特的取值范围与冻结比特的取值范围一致时，将第一比特的类型作为冻结比特。

可选地，该译码器 1702，具体用于：将第一比特的类型映射为目标类型，得到位置分布序列，位置分布序列用于表征子序列中各个比特的类型；根据位置分布序列，分别确定第一译码算法和第二译码算法；根据第三译码算法对子序列进行译码，第三译码算法包括第一译码算法和第二译码算法。

可选地，在第二比特的类型中不包括信息比特时，第三译码算法不包括软值计算，软值计算用于确定子序列中各个比特的比特值为 0 或 1 的似然概率。

可选地，在第二比特的类型中包括信息比特时，第三译码算法包括软值计算，软值计

算用于确定子序列中各个比特的比特值为 0 或 1 的似然概率。

可选地，在第二比特的类型中不包括信息比特时，译码器 1702，进一步用于：根据第三译码算法对子序列进行译码，得到硬值序列，硬值序列包括对应于第一比特的第一硬值，以及对应于第二比特的第二硬值；从硬值序列中抽取第一硬值作为译码结果。

5 可选地，在第二比特的类型中包括信息比特时，译码器 1702，进一步用于：根据第三译码算法对子序列进行译码，得到硬值序列，硬值序列包括对应于第一比特的第一硬值，以及对应于第二比特的第二硬值；从硬值序列中抽取第一硬值和第三硬值作为译码结果，第三硬值为对应于第二比特中的信息比特的硬值。

如图 18 所示为本申请实施例提供的通信装置 1800，用于实现上述方法中编码装置功能。
10 该通信装置 1800 包括编码器 1801 和发送机 1802。该通信装置 1800 可以实现前述实施例中图 4 所述的方法。

作为一个示例，编码器 1801，用于分别获取第一比特和第二比特，第一比特的类型为已知比特，第二比特的类型包括冻结比特、奇偶校验比特或信息比特中的至少一种；基于第一比特生成导频序列；对第二比特进行编码，得到第一编码序列；发送机 1802，用于在确定发送导频序列时，向译码装置发送第二编码序列，第二编码序列中包括导频序列和第一编码序列。
15

可选地，在确定不发送导频序列时，第二编码序列为第一编码序列。

可选地，第二编码序列为上行控制消息，或下行控制消息。

可选地，上行控制消息中包括第一字段和第二字段，第一字段用于指示子序列中是否
20 包括第一比特，第二字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

可选地，下行控制消息中包括第三字段和第四字段，第三字段用于指示子序列中是否包括第一比特，第四字段用于指示第一比特在子序列中的位置。

可选地，该编码器 1801，进一步用于：在空口资源充足时，确定发送导频序列；或者，在空口资源紧张时，确定不发送导频序列。
25

本申请实施例中还提供一种通信装置 1900，该通信装置 1900 可以用于执行上述通信装置 1700 所述的方法。

上述方法中的部分或全部可以通过硬件来实现也可以通过软件来实现。当通过硬件实现时，如图 19 所示，通信装置 1900 包括：输入接口电路 1901，用于实现接收机 1701 所实现的功能；逻辑电路 1902，用于实现译码器 1702 所实现的功能。
30

可选的，通信装置在具体实现时可以是芯片或者集成电路。

本申请实施例中还提供一种通信装置 2000，该通信装置 2000 可以用于执行上述通信装置 1800 所述的方法。
35

上述方法中的部分或全部可以通过硬件来实现也可以通过软件来实现。当通过硬件实现时，如图 20 所示，通信装置 2000 包括：逻辑电路 2001，用于实现编码器 1801 所实现的功能；输出接口电路 2002，用于实现发送机 1802 所实现的功能。

可选的，通信装置在具体实现时可以是芯片或者集成电路。
40

如图 21 所示为本申请实施例提供的通信装置该装置可以是网络设备，也可以是网络设备中的装置（例如，芯片或者芯片系统或芯片组或芯片中用于执行相关方法功能的一部分）。或者，该装置可以是终端，也可以是终端中的装置（例如，芯片或者芯片系统或芯片组或芯片中用于执行相关方法功能的一部分）。其中，该装置可以为芯片系统。本申请

实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。装置 2100 包括至少一个处理器 2120，用于实现本申请实施例提供的方法中编码装置或译码装置的功能。装置 2100 还可以包括通信接口 2110。在本申请实施例中，通信接口 2110 可以是收发器、电路、总线、模块或其它类型的通信接口，用于通过传输介质和其它设备进行通信。例如，在实现编码装置的功能时，通信接口 2110 用于装置 2100 中的装置可以和其它设备进行通信。示例性地，该其它设备可以是译码装置。处理器 2120 利用通信接口 2110 收发数据，并用于实现上述方法实施例编码装置或译码装置所实现的方法。

装置 2100 还可以包括至少一个存储器 2130，用于存储程序指令和/或数据。存储器 2130 和处理器 2120 耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 2120 可能和存储器 2130 协同操作。处理器 2120 可能执行存储器 2130 中存储的程序指令。所述至少一个存储器中的至少一个可以包括于处理器中。

本申请实施例中不限定上述通信接口 2110、处理器 2120 以及存储器 2130 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 21 中以存储器 2130、处理器 2120 以及通信接口 2110 之间通过总线 2140 连接，总线在图 21 中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 21 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有根总线或一种类型的总线。

在本申请实施例中，处理器可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件，可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。

在本申请实施例中，存储器可以是非易失性存储器，比如硬盘(hard disk drive, HDD)或固态硬盘(solid-state drive, SSD)等，还可以是易失性存储器(volatile memory)，例如随机存取存储器(random-access memory, RAM)。存储器是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，但不限于此。本申请实施例中的存储器还可以是电路或者其它任意能够实现存储功能的装置，用于存储程序指令和/或数据。

本领域内的技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本申请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，本申请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。

本申请是参照根据本申请实施例的方法、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造品，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。

5 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。

尽管已描述了本申请的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，
10 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申请范围的所有变更和修改。

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

权利要求

1、一种极化码的译码方法，其特征在于，所述方法包括：

接收来自编码装置的消息，所述消息中包括待译码的子序列，所述子序列包括第一比特，所述第一比特的类型为已知比特；

5 将所述第一比特的类型作为目标类型，并根据所述目标类型对应的第一译码算法对所述第一比特进行译码，所述目标类型包括奇偶校验比特或冻结比特。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述子序列还包括第二比特，所述第二比特的类型包括所述冻结比特、所述奇偶校验比特或信息比特中的至少一种，所述方法还包括：

10 根据所述第二比特的类型对应的第二译码算法对所述第二比特进行译码。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述消息为上行控制消息，或下行控制消息。

15 4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述上行控制消息中包括第一字段和第二字段，所述第一字段用于指示所述子序列中是否包括所述第一比特，所述第二字段用于指示所述第一比特在所述子序列中的位置。

5 5、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述下行控制消息中包括第三字段和第四字段，所述第三字段用于指示所述子序列中是否包括所述第一比特，所述第四字段用于指示所述第一比特在所述子序列中的位置。

6、根据权利要求 1~5 中任一项所述的方法，其特征在于，将所述第一比特的类型作为目标类型，包括：

20 在所述第一比特的取值范围与所述奇偶校验比特的取值范围一致时，将所述第一比特的类型作为所述奇偶校验比特；或者，

在所述第一比特的取值范围与所述冻结比特的取值范围一致时，将所述第一比特的类型作为所述冻结比特。

25 7、根据权利要求 2~6 中任一项所述的方法，其特征在于，将所述第一比特的类型作为目标类型，包括：

将所述第一比特的类型映射为所述目标类型，得到位置分布序列，所述位置分布序列用于表征所述子序列中各个比特的类型；

30 根据所述目标类型对应的第一译码算法对所述第一比特进行译码，以及根据所述第二比特的类型对应的第二译码算法对所述第二比特进行译码，包括：

根据所述位置分布序列，分别确定所述第一译码算法和所述第二译码算法；

根据第三译码算法对所述子序列进行译码，所述第三译码算法包括所述第一译码算法和所述第二译码算法。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，在所述第二比特的类型中不包括所述信息比特时，所述第三译码算法不包括软值计算，所述软值计算用于确定所述子序列中各个比特的比特值为 0 或 1 的似然概率。

9、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，在所述第二比特的类型中包括所述信息比特时，所述第三译码算法包括软值计算，所述软值计算用于确定所述子序列中各个比特的比特值为 0 或 1 的似然概率。

40 10、根据权利要求 7 或 8 所述的方法，其特征在于，在所述第二比特的类型中不包括

所述信息比特时，所述方法还包括：

根据所述第三译码算法对所述子序列进行译码，得到硬值序列，所述硬值序列包括对应于所述第一比特的第一硬值，以及对应于所述第二比特的第二硬值；

从所述硬值序列中抽取所述第一硬值作为译码结果。

5 11、根据权利要求 7 或 9 所述的方法，其特征在于，在所述第二比特的类型中包括所述信息比特时，所述方法还包括：

根据所述第三译码算法对所述子序列进行译码，得到硬值序列，所述硬值序列包括对应于所述第一比特的第一硬值，以及对应于所述第二比特的第二硬值；

从所述硬值序列中抽取所述第一硬值和第三硬值作为译码结果，所述第三硬值为对应
10 于所述第二比特中的信息比特的硬值。

12、一种极化码的编码方法，其特征在于，所述方法包括：

分别获取第一比特和第二比特，所述第一比特的类型为已知比特，所述第二比特的类
型包括冻结比特、奇偶校验比特或信息比特中的至少一种；

基于所述第一比特生成导频序列；

15 对所述第二比特进行编码，得到第一编码序列；

在确定发送所述导频序列时，向译码装置第二编码序列，所述第二编码序列中包括所
述导频序列和所述编码序列。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，在确定不发送所述导频序列时，所
述第二编码序列为所述第一编码序列。

20 14、根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于，所述第二编码序列为上行控制
消息，或下行控制消息。

25 15、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述第二编码序列中包括至少一个
子序列，针对一子序列，所述上行控制消息中包括第一字段和第二字段，所述第一字段用
于指示所述子序列中是否包括所述第一比特，所述第二字段用于指示所述第一比特在所述
子序列中的位置。

16、根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述第二编码序列中包括至少一个
子序列，针对一子序列，所述下行控制消息中包括第三字段和第四字段，所述第三字段用
于指示所述子序列中是否包括所述第一比特，所述第四字段用于指示所述第一比特在所述
子序列中的位置。

30 17、根据权利要求 12~16 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在空口资源充足时，确定发送所述导频序列；或者，

在空口资源紧张时，确定不发送所述导频序列。

18、一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括接收机和译码器：

所述接收机，用于接收来自编码装置的消息，所述消息中包括待译码的子序列，所述
35 子序列包括第一比特，所述第一比特的类型为已知比特；

所述译码器，用于将所述第一比特的类型作为目标类型，并根据所述目标类型对应的
第一译码算法对所述第一比特进行译码，所述目标类型包括奇偶校验比特或冻结比特。

19、根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述子序列还包括第二比特，所述
第二比特的类型包括所述冻结比特、所述奇偶校验比特或信息比特中的至少一种，所述译
40 码器，进一步用于：

根据所述第二比特的类型对应的第二译码算法对所述第二比特进行译码。

20、根据权利要求 18 或 19 所述的装置，其特征在于，所述消息为上行控制消息，或下行控制消息。

5 21、根据权利要求 20 所述的装置，其特征在于，所述上行控制消息中包括第一字段和第二字段，所述第一字段用于指示所述子序列中是否包括所述第一比特，所述第二字段用于指示所述第一比特在所述子序列中的位置。

22、根据权利要求 20 所述的装置，其特征在于，所述下行控制消息中包括第三字段和第四字段，所述第三字段用于指示所述子序列中是否包括所述第一比特，所述第四字段用于指示所述第一比特在所述子序列中的位置。

10 23、根据权利要求 18~22 中任一项所述的装置，其特征在于，所述译码器，具体用于：

在所述第一比特的取值范围与所述奇偶校验比特的取值范围一致时，将所述第一比特的类型作为所述奇偶校验比特；或者，

在所述第一比特的取值范围与所述冻结比特的取值范围一致时，将所述第一比特的类型作为所述冻结比特。

15 24、根据权利要求 19~23 中任一项所述的装置，其特征在于，所述译码器，具体用于：

将所述第一比特的类型映射为所述目标类型，得到位置分布序列，所述位置分布序列用于表征所述子序列中各个比特的类型；

根据所述位置分布序列，分别确定所述第一译码算法和所述第二译码算法；

20 根据第三译码算法对所述子序列进行译码，所述第三译码算法包括所述第一译码算法和所述第二译码算法。

25 25、根据权利要求 24 所述的装置，其特征在于，在所述第二比特的类型中不包括所述信息比特时，所述第三译码算法不包括软值计算，所述软值计算用于确定所述子序列中各个比特的比特值为 0 或 1 的似然概率。

26、根据权利要求 24 所述的装置，其特征在于，在所述第二比特的类型中包括所述信息比特时，所述第三译码算法包括软值计算，所述软值计算用于确定所述子序列中各个比特的比特值为 0 或 1 的似然概率。

27、根据权利要求 24 或 25 所述的装置，其特征在于，在所述第二比特的类型中不包括所述信息比特时，所述译码器，进一步用于：

30 根据所述第三译码算法对所述子序列进行译码，得到硬值序列，所述硬值序列包括对应于所述第一比特的第一硬值，以及对应于所述第二比特的第二硬值；

从所述硬值序列中抽取所述第一硬值作为译码结果。

28、根据权利要求 24 或 26 所述的装置，其特征在于，在所述第二比特的类型中包括所述信息比特时，所述译码器，进一步用于：

35 根据所述第三译码算法对所述子序列进行译码，得到硬值序列，所述硬值序列包括对应于所述第一比特的第一硬值，以及对应于所述第二比特的第二硬值；

从所述硬值序列中抽取所述第一硬值和第三硬值作为译码结果，所述第三硬值为对应于所述第二比特中的信息比特的硬值。

29、一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括编码器和发送机：

所述编码器，用于分别获取第一比特和第二比特，所述第一比特的类型为已知比特，所述第二比特的类型包括冻结比特、奇偶校验比特或信息比特中的至少一种；基于所述第

一比特生成导频序列；对所述第二比特进行编码，得到第一编码序列；

所述发送机，用于在确定发送所述导频序列时，向译码装置发送第二编码序列，所述第二编码序列中包括所述导频序列和所述第一编码序列。

30、根据权利要求 29 所述的装置，其特征在于，在确定不发送所述导频序列时，所述第二编码序列为所述第一编码序列。

31、根据权利要求 29 或 30 所述的装置，其特征在于，所述第二编码序列为上行控制消息，或下行控制消息。

32、根据权利要求 31 所述的装置，其特征在于，所述上行控制消息中包括第一字段和第二字段，所述第一字段用于指示所述子序列中是否包括所述第一比特，所述第二字段用于指示所述第一比特在所述子序列中的位置。
10

33、根据权利要求 31 所述的装置，其特征在于，所述下行控制消息中包括第三字段和第四字段，所述第三字段用于指示所述子序列中是否包括所述第一比特，所述第四字段用于指示所述第一比特在所述子序列中的位置。

34、根据权利要求 29~33 中任一项所述的装置，其特征在于，所述编码器，进一步用于：
15

在空口资源充足时，确定发送所述导频序列；或者，
在空口资源紧张时，确定不发送所述导频序列。

35、一种通信装置，其特征在于，包括：

输入接口电路，用于接收来自编码装置的消息，所述消息中包括待译码的子序列，所述子序列包括第一比特，所述第一比特的类型为已知比特；
20

逻辑电路，用于基于所述子序列执行所述权利要求 1~11 任一项所述的方法。

36、一种通信装置，其特征在于，包括：

逻辑电路，用于分别获取第一比特和第二比特，所述第一比特的类型为已知比特，所述第二比特的类型包括冻结比特、奇偶校验比特或信息比特中的至少一种；基于所述第一比特生成导频序列；对所述第二比特进行编码，得到编码序列，执行所述权利要求 12~17 中任一项所述的方法；
25

输出接口电路，用于向译码装置发送编码消息，所述编码消息包括所述导频序列和所述编码序列。

37、一种通信装置，其特征在于，包括：

30 存储器，用于存储程序；
处理器，用于执行所述存储器存储的所述程序，当所述程序被执行时，使得所述通信装置执行如权利要求 1~11 或 12~17 中任一项所述的方法。

38、根据权利要求 37 所述的装置，其特征在于，所述处理器包括所述存储器。

39、根据权利要求 37 或 38 所述的装置，其特征在于，所述通信装置为芯片或集成电路。
35

40、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有计算机可读指令，当所述计算机可读指令在通信装置上运行时，使得所述通信装置执行权利要求 1~11 或 12~17 中任一项所述的方法。

41、一种计算机程序产品，其特征在于，当所述计算机程序产品在通信装置上运行时，使得所述通信装置执行权利要求 1~11 或 12~17 任一所述的方法。
40

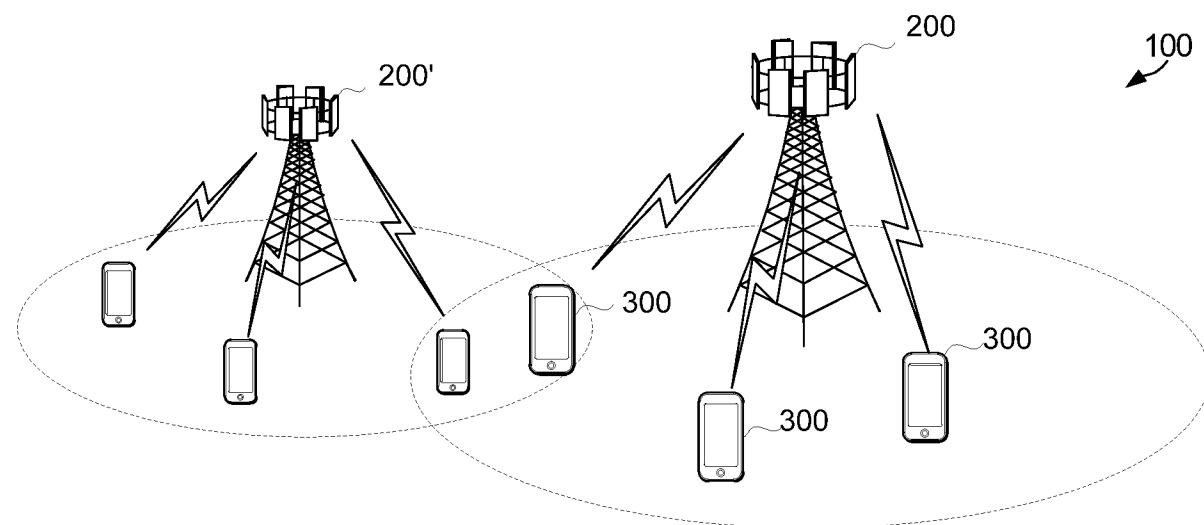


图 1A

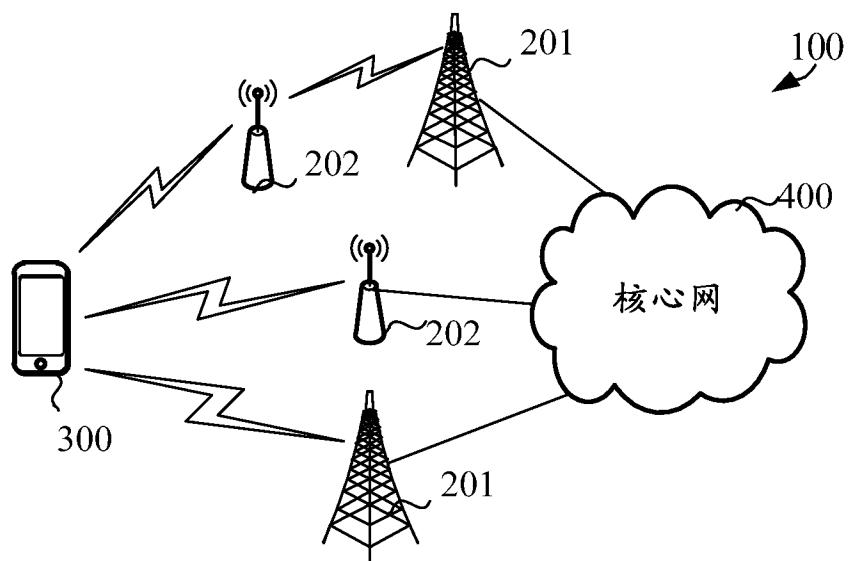


图 1B

| | | | | | | | | |
|---------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| 比特的类型识别 | 软值计算 | 硬值计算 | 软值计算 | 硬值计算 | | 软值计算 | 硬值计算 | 硬值回溯 |
|---------|------|------|------|------|-------|------|------|------|

图 2

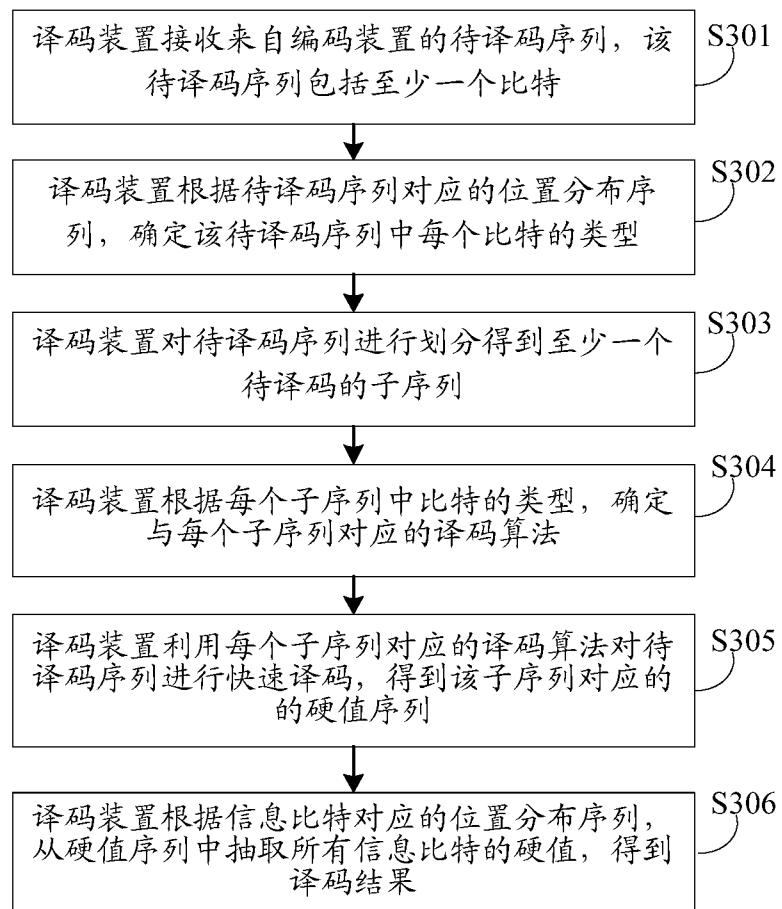


图 3

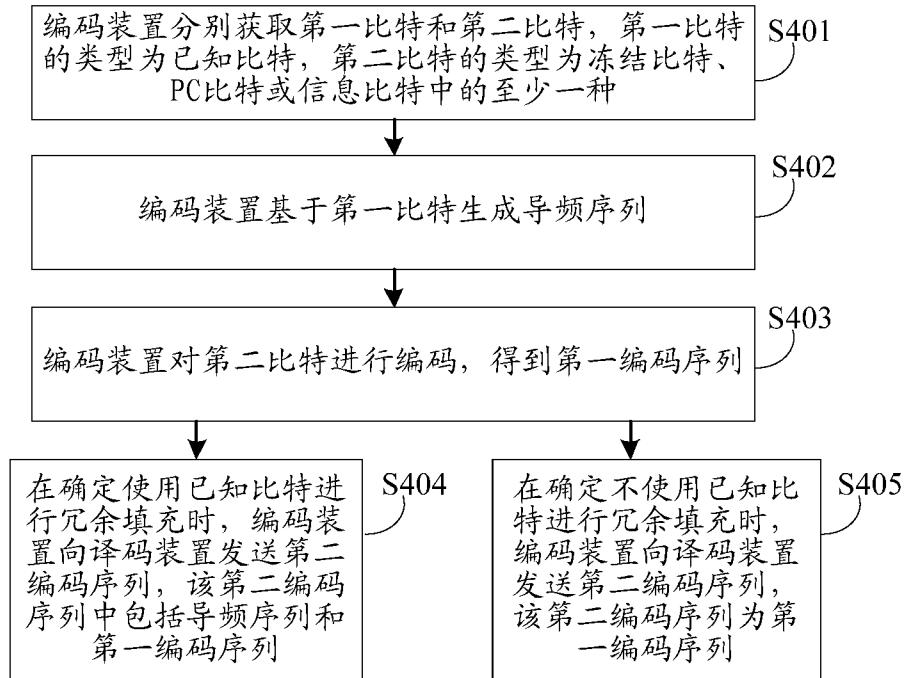


图 4

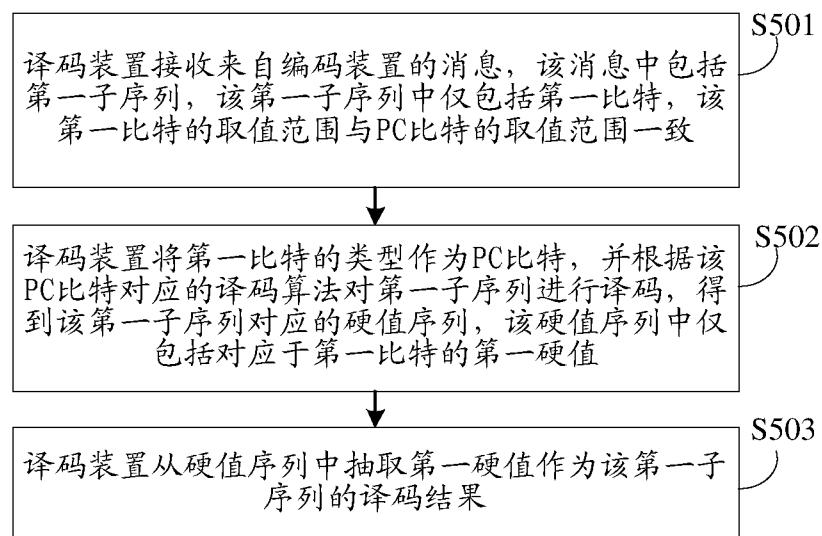


图 5

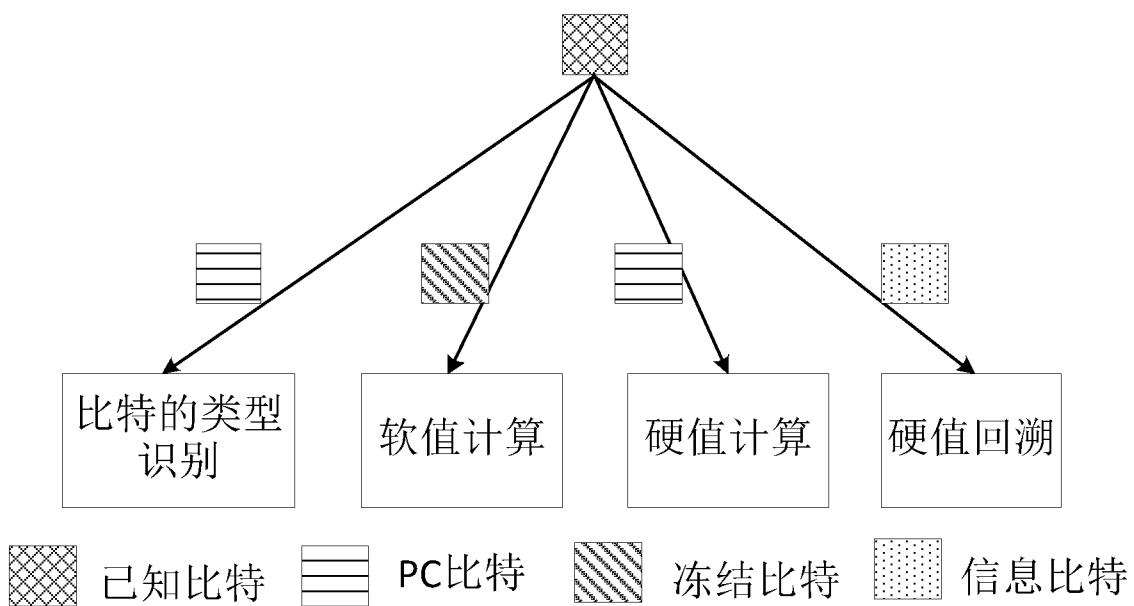


图 6

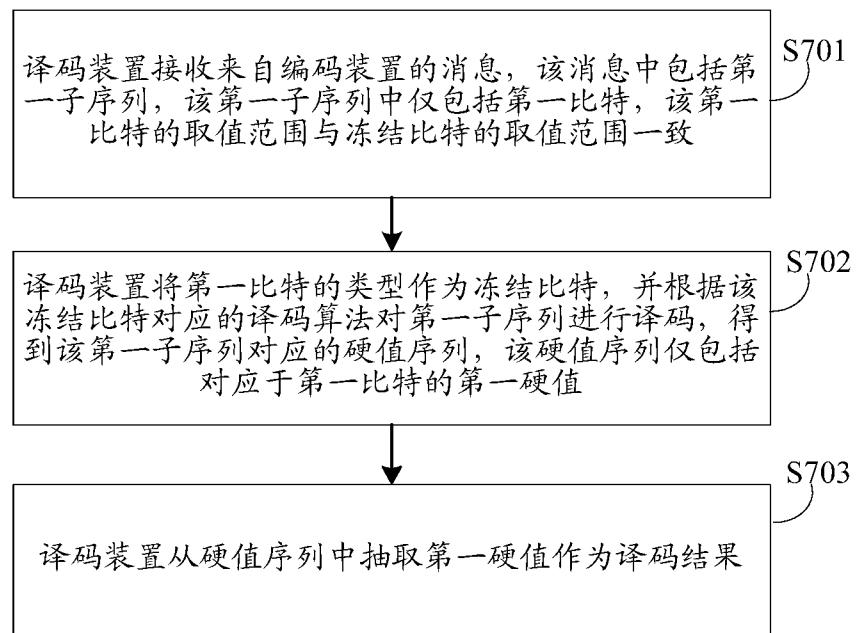


图 7

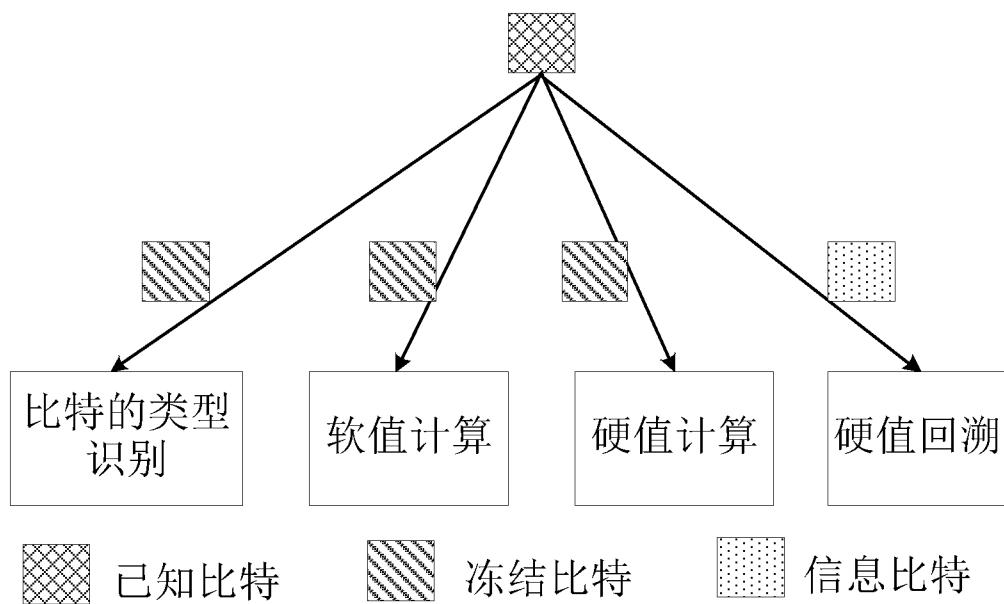


图 8

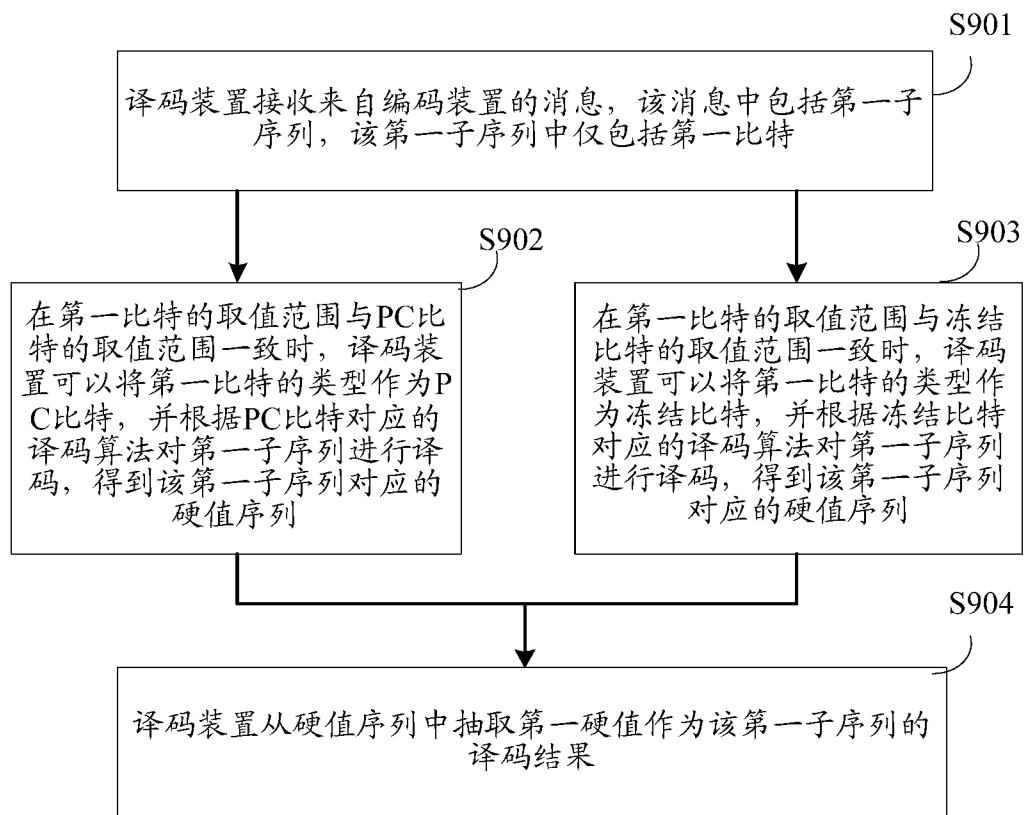


图 9

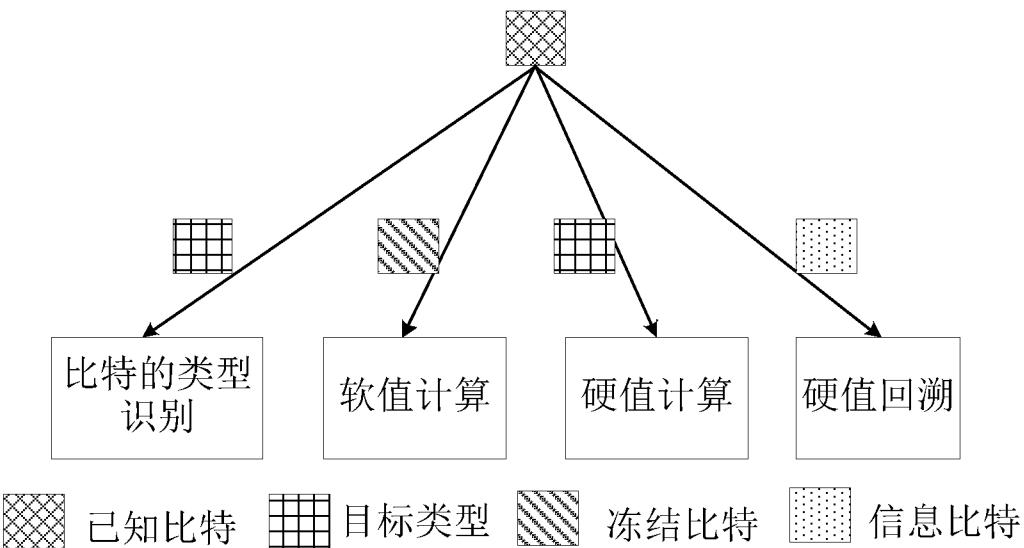


图 10

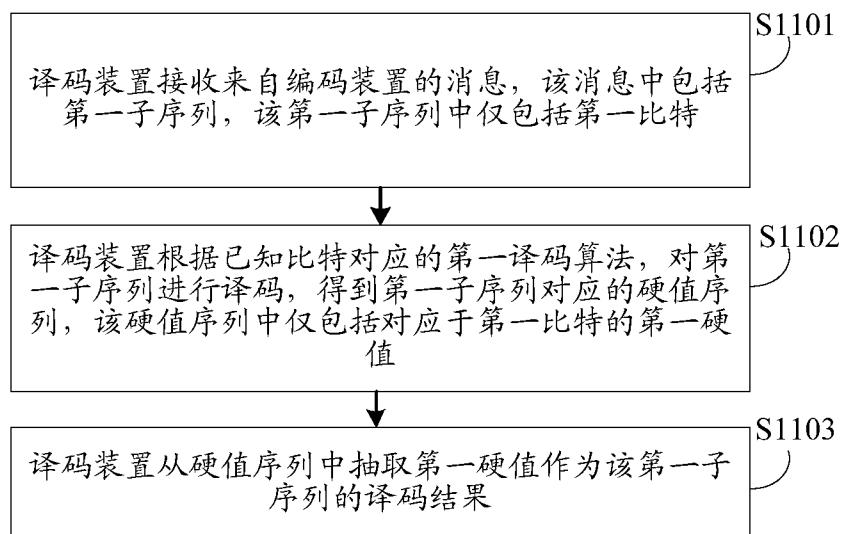


图 11

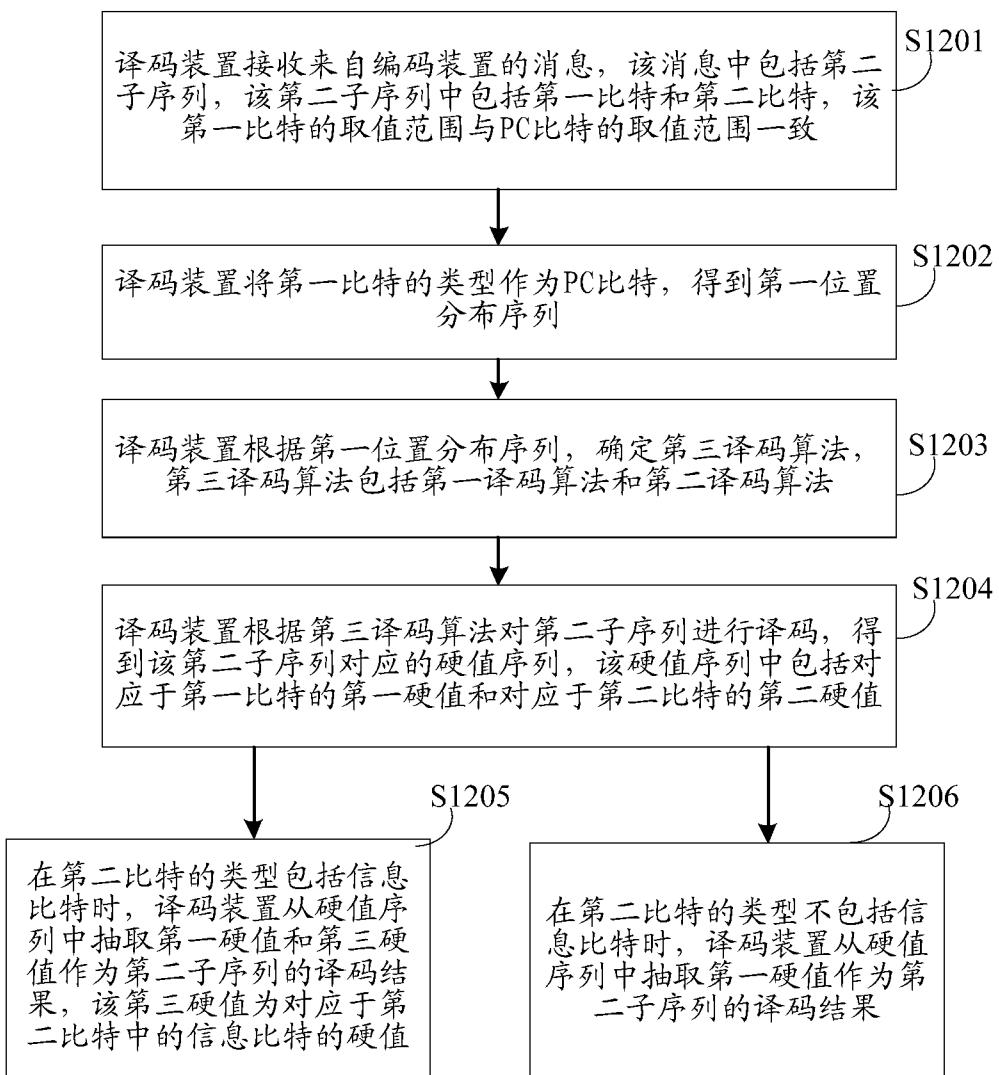


图 12

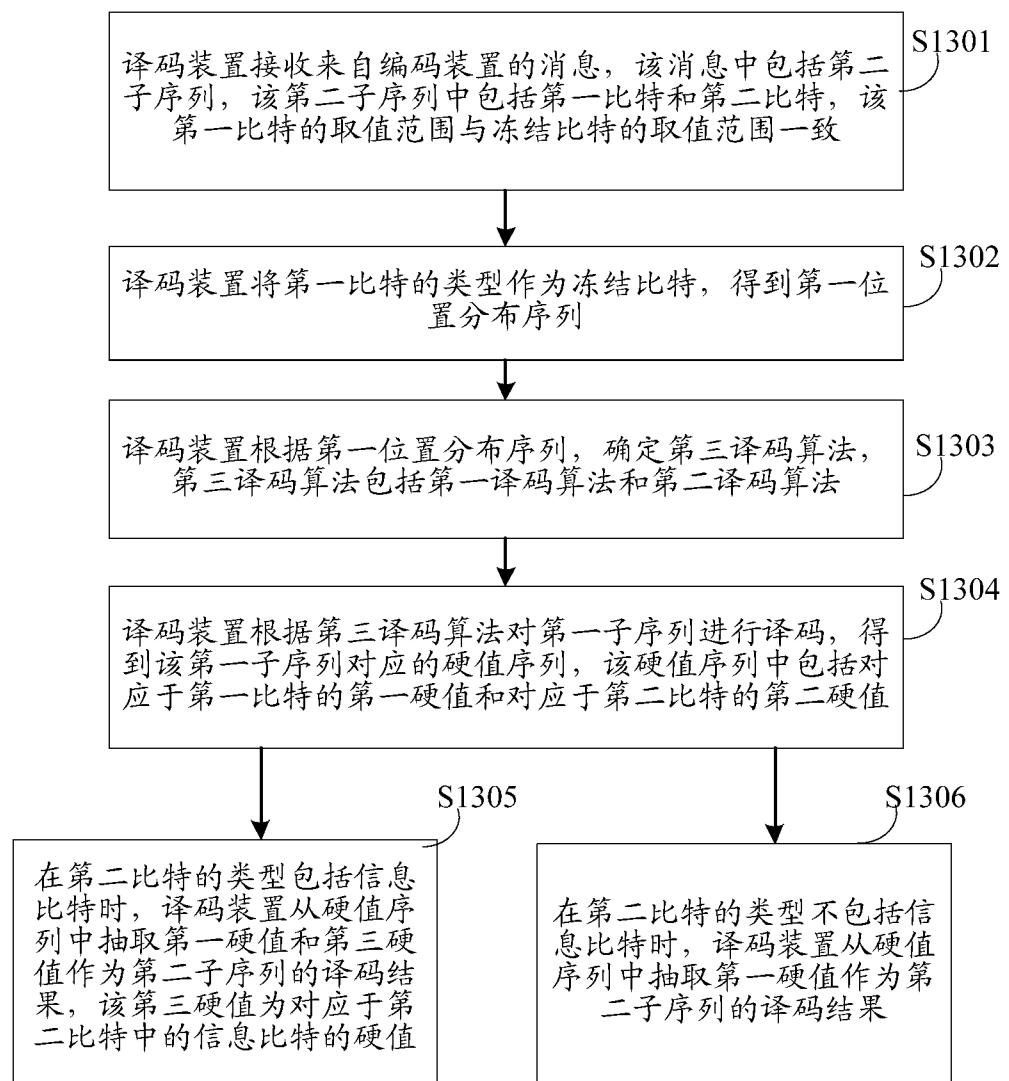


图 13

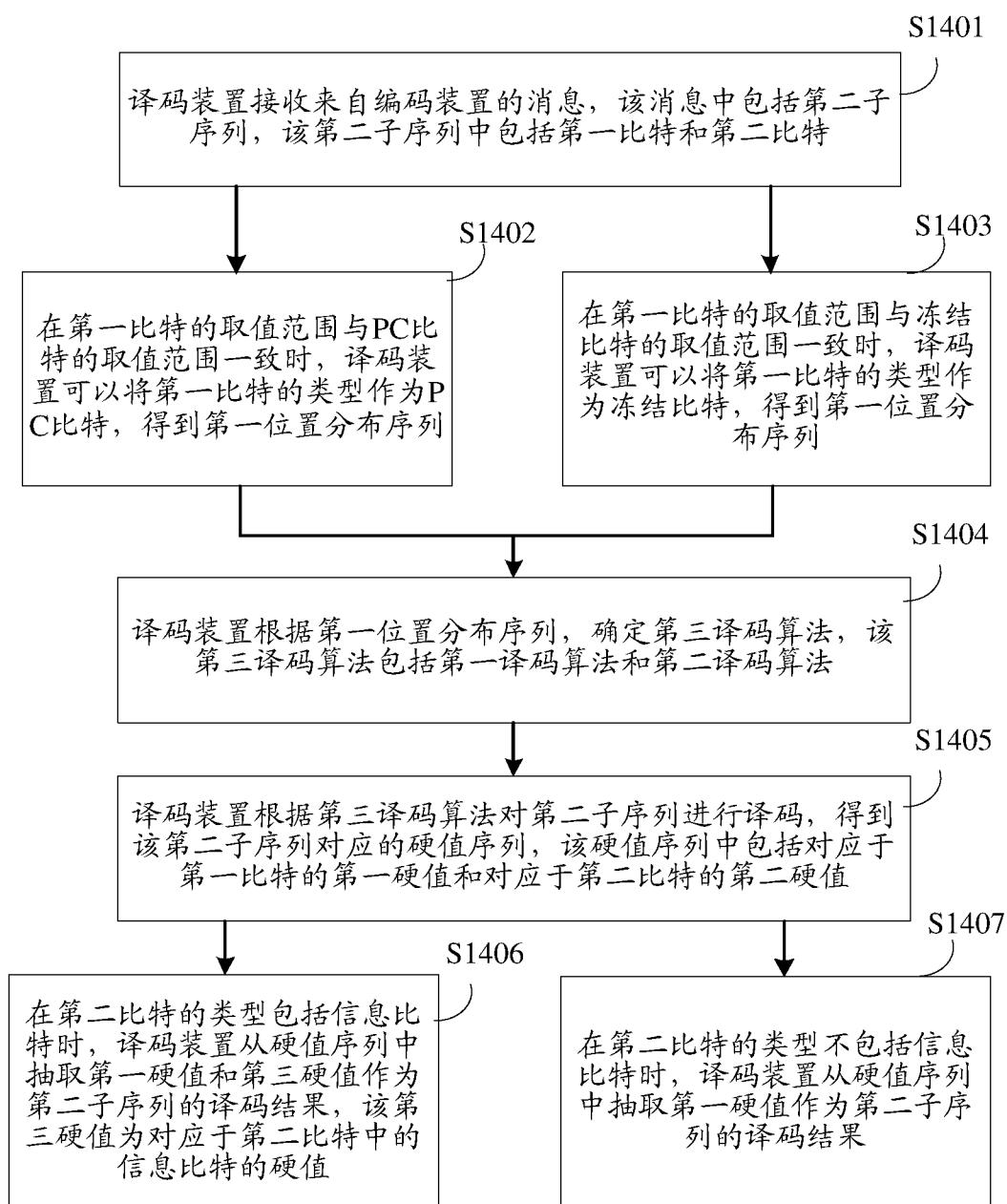


图 14

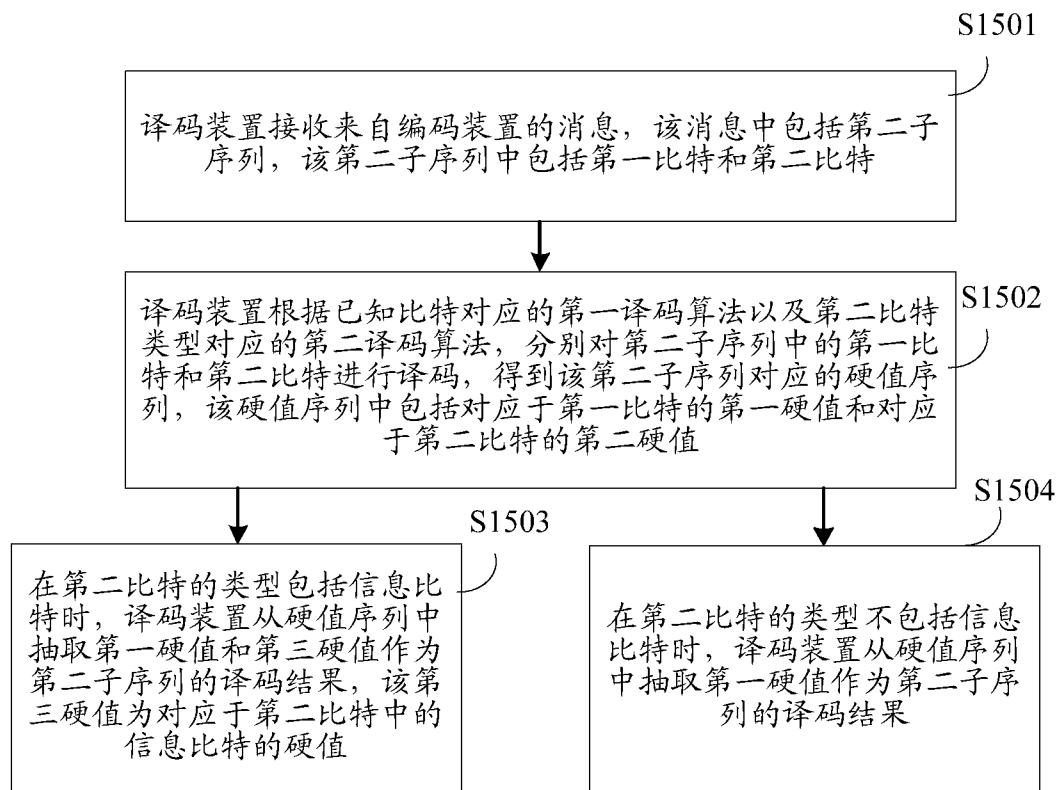


图 15

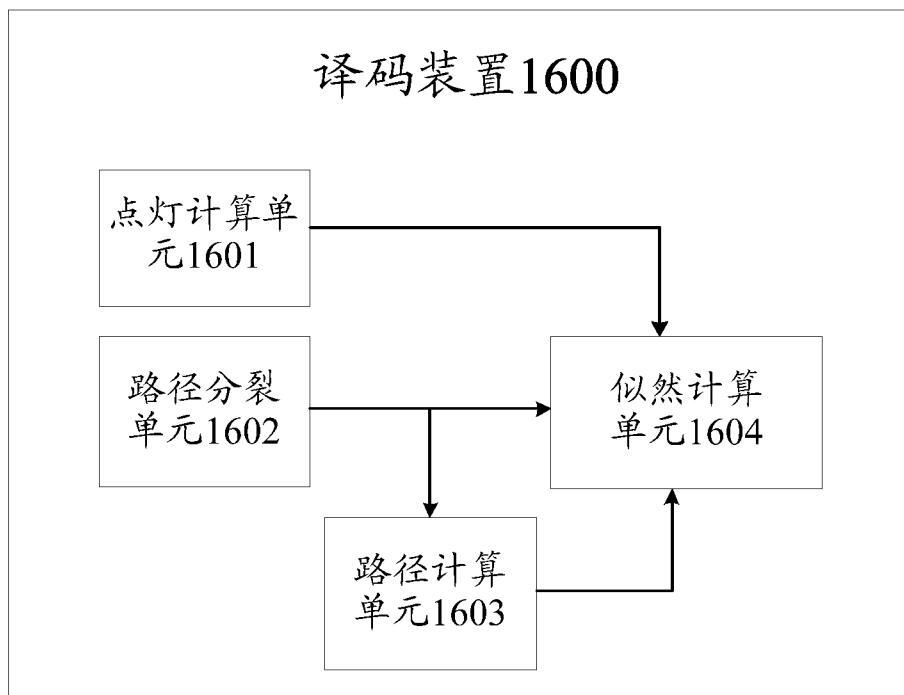


图 16

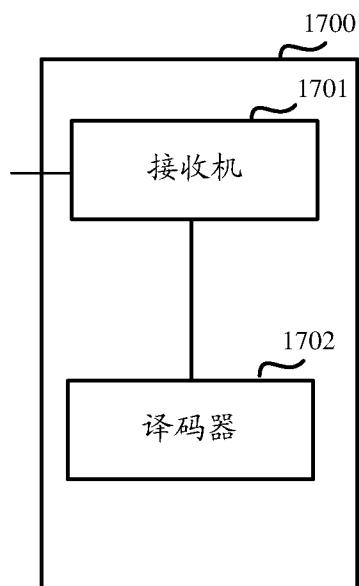


图 17

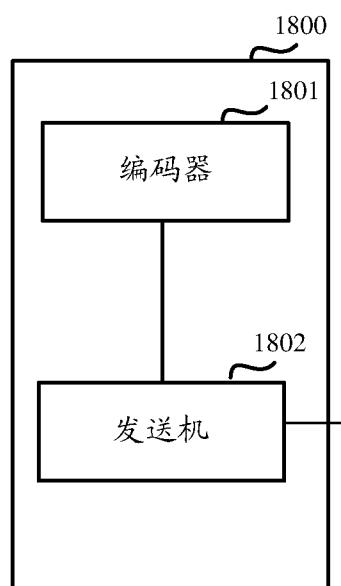


图 18

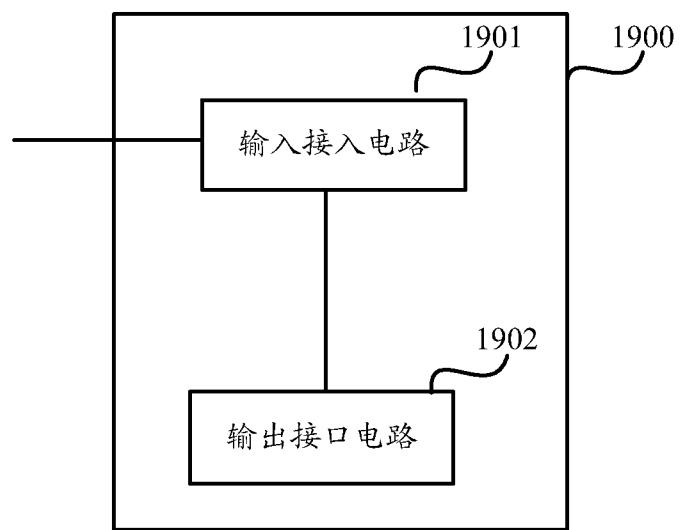


图 19

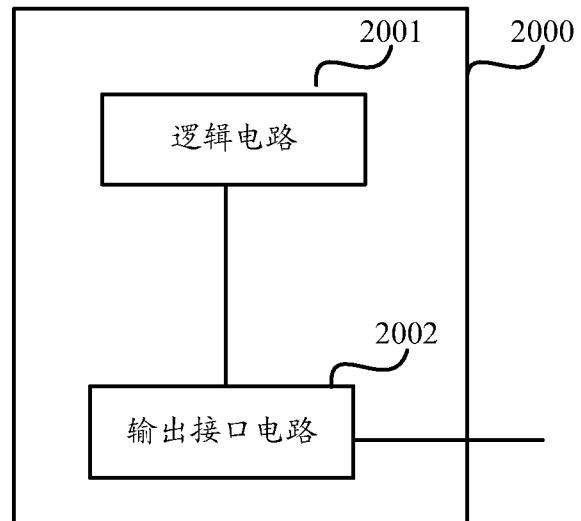


图 20

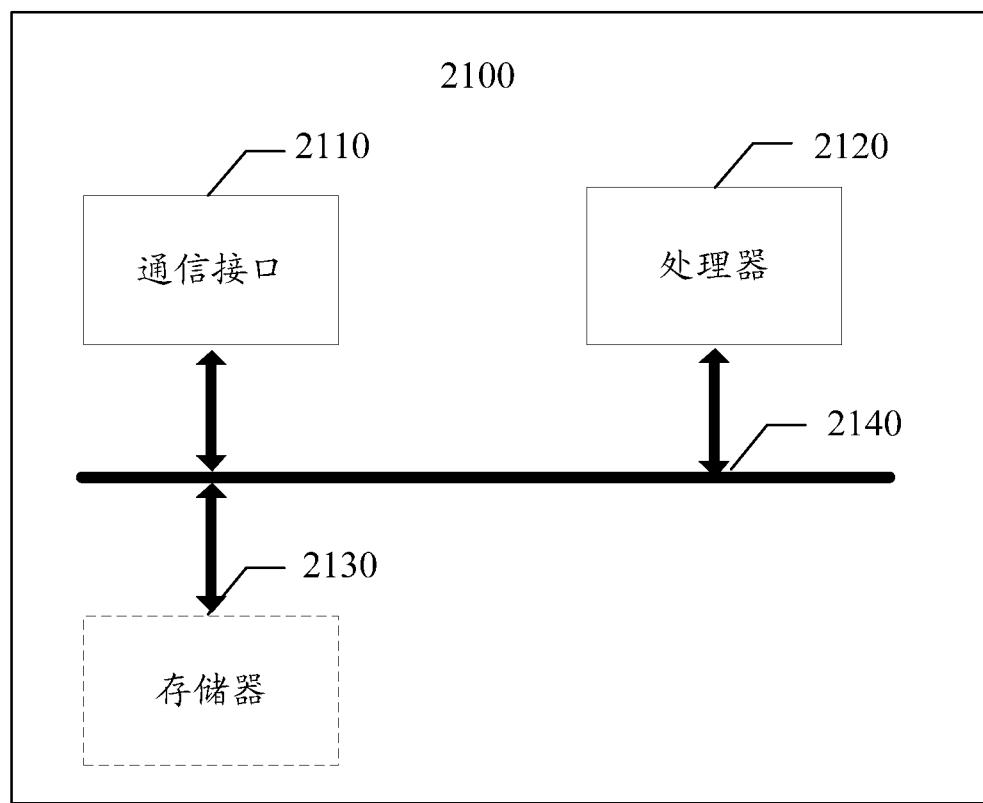


图 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/082639

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L; H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; 3GPP: 华为, 编码, 译码, 解码, 硬值, 高效, 加快, 极化码, 软值, 已知比特, 已知位, 快速, 奇偶校验, 冻结, 子序列, 类型, 导频, polar code, decode, known bits, frozen, pilot, hard, soft

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | CN 109728877 A (LONGBO COMMUNICATION TECHNICAL CO., LTD.) 07 May 2019 (2019-05-07) description, paragraphs [0222]-[0438] and figures 1-16 | 1-41 |
| A | WO 2019041109 A1 (QUALCOMM INCORPORATED et al.) 07 March 2019 (2019-03-07) entire document | 1-41 |
| A | WO 2018112983 A1 (HUAWEI TECH CO., LTD.) 28 June 2018 (2018-06-28) entire document | 1-41 |
| A | HUAWEI et al. "Polar codes - encoding and decoding" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #85 RI-164039, 14 May 2016 (2016-05-14), entire document | 1-41 |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

| | |
|--|---|
| Date of the actual completion of the international search 29 November 2020 | Date of mailing of the international search report 16 December 2020 |
|--|---|

| | |
|--|--------------------|
| Name and mailing address of the ISA/CN | Authorized officer |
|--|--------------------|

China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| Facsimile No. (86-10)62019451 | Telephone No. |
|--------------------------------------|---------------|

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

International application No.

PCT/CN2020/082639

| Patent document cited in search report | | Publication date (day/month/year) | | Patent family member(s) | | | Publication date (day/month/year) | |
|--|------------|-----------------------------------|---------------|-------------------------|------------|------|-----------------------------------|--|
| CN | 109728877 | A | 07 May 2019 | US | 2019149173 | A1 | 16 May 2019 | |
| | | | | US | 10749549 | B2 | 18 August 2020 | |
| WO | 2019041109 | A1 | 07 March 2019 | | | None | | |
| WO | 2018112983 | A1 | 28 June 2018 | US | 2019379484 | A1 | 12 December 2019 | |

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/082639

A. 主题的分类

H04L 1/00 (2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04L; H04W

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; 3GPP: 华为, 编码, 译码, 解码, 硬值, 高效, 加快, 极化码, 软值, 已知比特, 已知位, 快速, 奇偶校验, 冻结, 子序列, 类型, 导频, polar code, decode, known bits, frozen, pilot, hard, soft

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 | CN 109728877 A (上海朗帛通信技术有限公司) 2019年 5月 7日 (2019 - 05 - 07) 说明书第[0222]-[0438]段以及附图1-16 | 1-41 |
| A | WO 2019041109 A1 (QUALCOMM INC等) 2019年 3月 7日 (2019 - 03 - 07) 全文 | 1-41 |
| A | WO 2018112983 A1 (HUAWEI TECH CO LTD) 2018年 6月 28日 (2018 - 06 - 28) 全文 | 1-41 |
| A | HUAWEI 等. "Polar codes – encoding and decoding" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #85 R1-164039, 2016年 5月 14日 (2016 - 05 - 14), 全文 | 1-41 |

 其余文件在C栏的续页中列出。 见同族专利附件。

- * 引用文件的具体类型:
 "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件
 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利
 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)
 "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件
 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

- "T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件
- "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性
- "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性
- "&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 11月 29日

国际检索报告邮寄日期

2020年 12月 16日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

陈莹

传真号 (86-10)62019451

电话号码 86-(20)-28958972

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/082639

| 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 | 109728877 | A | 2019年 5月 7日 | US | 2019149173 | A1 | 2019年 5月 16日 |
| | | | | US | 10749549 | B2 | 2020年 8月 18日 |
| WO | 2019041109 | A1 | 2019年 3月 7日 | | 无 | | |
| WO | 2018112983 | A1 | 2018年 6月 28日 | US | 2019379484 | A1 | 2019年 12月 12日 |