

(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
2022 年 3 月 3 日 (03.03.2022)

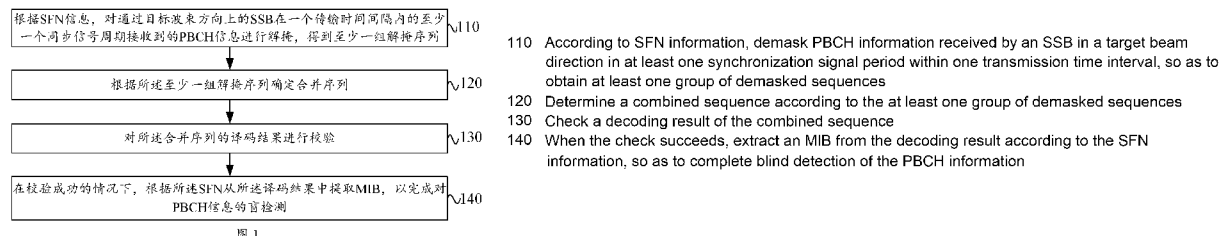


(10) 国际公布号
WO 2022/042473 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 1/00 (2006.01) *H04L 5/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/114036
- (22) 国际申请日: 2021 年 8 月 23 日 (23.08.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010865334.0 2020年8月25日 (25.08.2020) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 赵丽娟 (ZHAO, Lijuan); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。张骏凌 (ZHANG, Junling); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京天昊联合知识产权代理有限公司 (TEE&HOWE INTELLECTUAL PROPERTY ATTORNEYS); 中国北京市东城区东长安街1号东方广场东方经贸城西一办公楼5层1, 6-12室崔利梅, 卢吉辉, Beijing 100738 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: BLIND DETECTION METHOD AND APPARATUS, TERMINAL, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种盲检测方法、装置、终端及存储介质



(57) Abstract: A blind detection method and apparatus, a terminal, and a storage medium. The method comprises: according to system frame number (SFN) information, demasking physical broadcast channel (PBCH) information received by a synchronization signal/PBCH block (SSB) in a target beam direction in at least one synchronization signal period within one transmission time interval, so as to obtain at least one group of demasked sequences; determining a combined sequence according to the at least one group of demasked sequences; checking a decoding result of the combined sequence; and when the check succeeds, extracting a master information block (MIB) from the decoding result according to the SFN information, so as to complete blind detection of the PBCH information. By means of demasking, the difference between pieces of PBCH information received by the same SSB in different synchronization signal periods within one transmission time interval is eliminated, such that soft combination is realized, and a signal-to-noise ratio of the information is increased. Moreover, the pieces of PBCH information received by an SSB in a target beam direction in different synchronization signal periods within one transmission time interval are combined, such that the number of times of combination and the number of groups used in blind detection are reduced, and the efficiency of blind detection is improved.

(57) 摘要: 一种盲检测方法、装置、终端及存储介质。根据系统帧号SFN信息对目标波束方向同步广播块SSB在一个传输时间间隔内至少一个同步信号周期接收的物理广播信道PBCH信息解掩得到至少一组解掩序列; 根据至少一组解掩序列确定合并序列; 对合并序列的译码结果进行校验; 在校验成功的情况下根据SFN信息从译码结果中提取主信息块MIB, 完成对PBCH信息的盲检测。通过解掩消除同一SSB在一个传输时间间隔不同同步信号周期内接收的PBCH信息的差异, 实现软合并, 提高信息的信噪比; 并且通过合并目标波束方向SSB在一个传输时间间隔不同同步信号周期接收的PBCH信息, 减少合并次数和盲检测的组合数, 提高盲检测效率。

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, 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))。

一种盲检测方法、装置、终端及存储介质

相关申请的交叉引用

本公开要求在 2020 年 8 月 25 日提交国家知识产权局、申请号为 202010865334.0、发明名称为“一种盲检测方法、装置、终端及存储介质”的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开的实施例涉及但不限于无线通信网络，具体地说，涉及一种盲检测方法、装置、终端及存储介质。

背景技术

终端（User Equipment, UE）在接入小区前，需要先通过检测物理广播信道（Physical Broadcast Channel, PBCH）获取小区的主系统信息（Master Information Block, MIB），才能知道该小区是如何配置的，以便在该小区内正确的工作。在新无线电（New Radio, NR）系统中，PBCH 有效载荷经过交织、加扰、校验等映射到同步广播块（Synchronization Signal/PBCH Block, SSB）进行传输。UE 通过对 PBCH 信息进行盲检测获得 MIB 以及 SSB 索引等信息，可进一步完成无线帧定时、半帧定时以及时隙定时等。

在盲检测过程中，如果对不同 SSB 集合以及每个 SSB 集合中的每个 SSB 的相关信息都进行软合并，由于不同周期的系统帧号（System Frame Number, SFN）信息也不同，无法有效合并。直接合并得到的软信息的信噪比较低，并且需要盲检测的组合数过多、计算复杂，盲检测的效率低。

发明内容

本公开的实施例提供一种盲检测方法、装置、终端及存储介质，以提

高信息合并的信噪比以及盲检测的效率。

本公开的一个实施例提供一种盲检测方法，包括：根据 SFN 信息，对通过目标波束方向上的 SSB 在一个传输时间间隔（Transmission Time Interval, TTI）内的至少一个同步信号周期接收到的 PBCH 信息进行解掩，得到至少一组解掩序列；根据所述至少一组解掩序列确定合并序列；对所述合并序列的译码结果进行校验；以及在校验成功的情况下，根据所述 SFN 信息从所述译码结果中提取主信息块（Master Information Block, MIB），以完成对 PBCH 信息的盲检测。

本公开的一个实施例还提供了一种盲检测装置，包括：解掩模块，被配置为根据 SFN 信息，对通过目标波束方向上的 SSB 在一个传输时间间隔内的至少一个同步信号周期接收到的 PBCH 信息进行解掩，得到至少一组解掩序列；合并模块，被配置为根据所述至少一组解掩序列确定合并序列；校验模块，被配置为对所述合并序列的译码结果进行校验；以及提取模块，被配置为在校验成功的情况下，根据所述 SFN 信息从所述译码结果中提取 MIB，以完成对 PBCH 信息的盲检测。

本公开的一个实施例还提供了一种终端，包括：一个或多个处理器；存储装置，用于存储一个或多个程序，其中当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现上述的盲检测方法。

本公开的一个实施例还提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述的盲检测方法。

本公开的实施例提供一种盲检测方法、装置、终端及存储介质。该方法根据系统帧号信息，对通过目标波束方向上的 SSB 在一个传输时间间隔内的至少一个同步信号周期接收到的 PBCH 信息进行解掩，得到至少一组解掩序列；根据所述至少一组解掩序列确定合并序列；对合并序列的译码结果进行校验；在校验成功的情况下，根据系统帧号信息从译码结果中提取 MIB，以完成对 PBCH 信息的盲检测。通过解掩可以消除通过 SSB 在一个传输时间间隔内不同同步信号周期内接收的 PBCH 信息之间的差异，

从而实现软合并，提高信息合并的信噪比；并且通过对一个传输时间间隔内的多个同步信号周期内目标波束方向上的SSB接收的PBCH信息进行合并，能够减少合并次数和盲检测的组合数，从而提高盲检测的效率。

附图说明

图1为一实施例提供的一种盲检测方法的流程图；

图2为一实施例提供的特定比特和SSB映射的示意图；

图3为一实施例提供的一种生成基于SFN信息的掩码序列的方法的示意图；

图4为另一实施例提供的一种盲检测方法的流程图；

图5为一实施例提供的一种盲检测方法的实现示意图；

图6为一实施例提供的一种盲检测装置的结构示意图；以及

图7为一实施例提供的一种终端的硬件结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本公开进行说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本公开，而非对本公开的限定。需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本公开相关的部分而非全部结构。

NR系统中，每个SSB包含主同步信号、辅同步信号、PBCH以及PBCH对应的解调参考信号（Demodulation Reference Signal, DMRS），对应一个波束方向。在每个波束方向上，基站在同步信号周期内以波束轮询的方式发送多个SSB，同步信号周期内的多个SSB位于半个无线帧内并组成一个SSB集合，且一个SSB集合内的各个SSB的波束方向覆盖整个小区。UE通过检测主同步信号和辅同步信号，可以确定物理小区标识和对准本UE波束的SSB符号边界。在此基础上，针对PBCH信息（也即针对PBCH）

进行盲检测。UE 通过检测 PBCH 可以获得 MIB、SFN 信息、半帧指示和 SSB 索引，从而完成无线帧定时以及半帧定时。此外，UE 根据 SSB 索引和当前频带所使用的 SSB 集合的图样可以确定当前同步信号所在的时隙以及符号，从而完成时隙定时。

PBCH 的 TTI 为 80 毫秒 (ms)，同步信号周期可以为 5 ms、10 ms、20ms 等，相应的，一个 TTI 中可能包含 16、8 或 4 个同步信号周期。

为了适应 NR 系统高频多波束的特点，一个 SSB 集合中最多包含 $L_{\max}$ 个 SSB， $L_{\max}$ 与载波频率的大小相关。在载波频率小于 3GHz 的情况下，一个 SSB 集合中包含 $L_{\max}=4$ 个 SSB；在载波频率大于 3GHz 且小于 6GHz 的情况下，一个 SSB 集合中包含 $L_{\max}=8$ 个 SSB；在载波频率大于 6GHz 的情况下，一个 SSB 集合中包含 $L_{\max}=64$ 个 SSB。每个 SSB 是由 4 个正交频分复用 (Orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) 符号构成，每个 SSB 中包含一份 PBCH。因此，一个 TTI 可能包含 $16*L_{\max}$ 、 $8*L_{\max}$ 或 $4*L_{\max}$ 等份 PBCH。

在长期演进 (Long Term Evolution, LTE) 系统中，对单次接收到的 PBCH 可以直接解调。如果当前接收的 PBCH 解调成功，则结束 PBCH 解调；如果当前接收的 PBCH 解调失败，则执行下一次的接收，并尝试将下一次接收到的 PBCH 与当前接收的 PBCH 进行合并。由于两次接收到的 PBCH 可能分属于不同的 TTI，这种情况下无法合并。因此，需要尝试两种盲检测组合，即，对两次接收到的 PBCH 尝试进行一次合并，或者尝试不合并。

例如，当前接收到的 PBCH 为 PBCH1，如果 PBCH1 解调失败，则继续接收 PBCH2。在接收到 PBCH2 之后，由于 PBCH1 与 PBCH2 可能属于不同的 TTI，因此，需要尝试将 PBCH1 与 PBCH2 进行合并，或者单独解调 PBCH2，因此有两种盲检测组合。

如果对于两次接收到的 PBCH，尝试了两种盲检测组合仍然没有解调成功，则继续接收 PBCH3，并尝试单独解调 PBCH3，或者将 PBCH1 与 PBCH2 中的至少之一与 PBCH3 进行合并，可能的盲检测组合包括四种：PBCH1 与 PBCH3、PBCH2 与 PBCH3、PBCH1 与 PBCH2 以及 PBCH3、

PBCH3。

同理，如果对于两次接收到的 PBCH，尝试了两种盲检测组合仍然没有解调成功，则继续接收 PBCH4，并尝试单独解调 PBCH4，或者将 PBCH1、PBCH2 与 PBCH3 中的至少之一与 PBCH4 进行合并，可能的盲检测组合包括八种。

而在 NR 系统中，不同周期的 SFN 信息也不同，导致 PBCH 无法有效进行合并，直接合并得到的软信息的信噪比很低，无法保证对 PBCH 准确解调。并且，一个 TTI 可能包含 $16 \cdot L_{\max}$ 、 $8 \cdot L_{\max}$ 或 $4 \cdot L_{\max}$ 等份 PBCH，需要盲检测的组合数过多、计算量大，盲检测的效率低，终端对 PBCH 解调的复杂度高。

UE 在初始接入过程中假定同步信号的周期为 20 ms，如无特别说明，本公开实施例以 20 ms（即一个 TTI 包含 4 个同步信号周期、 $4 \cdot L_{\max}$ 等份 PBCH）的情况为例对 PBCH 信息的盲检测过程进行说明。

在本公开实施例中，提供一种盲检测方法，通过解掩可以消除通过 SSB 在不同的同步信号周期内接收的 PBCH 信息之间的差异，从而实现软合并，提高信息合并的信噪比；并且通过对一个传输时间间隔内的多个同步信号周期内目标波束方向上的 SSB 接收的 PBCH 信息进行合并，能够减少合并次数和盲检测的组合数，从而提高盲检测的效率。

图 1 为一实施例提供的一种盲检测方法的流程图。该方法可应用于终端。如图 1 所示，本实施例提供的方法包括步骤 110-140。

在步骤 110 中，根据 SFN 信息，对通过目标波束方向上的 SSB 在一个传输时间间隔内的至少一个同步信号周期接收到的 PBCH 信息进行解掩，得到至少一组解掩序列。

在步骤 120 中，根据所述至少一组解掩序列确定合并序列。

本实施例中，针对 PBCH 的一个 TTI 内，目标波束方向（即对准 UE 的波束方向）的 SSB 在至少一个同步信号周期接收到的 PBCH 信息，基于 SFN 信息进行解掩，消除 SFN 信息的差异。也就是说，使各 SFN 信息中不同的比特一致化，从而对 SSB 得到一组解掩序列，使 SSB 在不同同步

信号周期接收到的 PBCH 信息保持一致性，为实现软合并建立基础。

在步骤 130 中，对所述合并序列的译码结果进行校验。

在步骤 140 中，在校验成功的情况下，根据所述 SFN 信息从所述译码结果中提取 MIB，以完成对 PBCH 信息的盲检测。

本实施例中，在对一个 TTI 内，对准 UE 的波束方向的 SSB 的解掩序列进行软合并的基础上，对合并序列进行极化码（Polar）译码和校验。在校验成功的情况下判定对 PBCH 的检测成功。在对合并序列进行极化码译码得到的译码结果中，由于没有携带该 SSB 在不同同步信号周期的 SFN 信息的差异信息，因此无法提取准确的 MIB 消息，也无法完成无线帧定时以及半帧定时。本实施例在提取 MIB 信息的过程中，考虑了在解掩过程中所消除的 SFN 信息的相关信息，可以得到准确完善的译码结果，从而提取准确的 MIB 消息，完成 PBCH 信息的盲检测。

需要说明的是，合并序列可能是由多组解掩序列合并得到，也可能是由一组解掩序列构成。例如，在一个 TTI 的第一个同步信号周期内得到的第一组解掩序列，可直接作为合并序列。在初始同步过程中，UE 并不知道对准 UE 的波束方向的是哪一个 SSB，即，不知道对准 UE 的波束方向的 SSB 的索引。因此，需要遍历 SSB 的索引，对每个 SSB 进行解掩、译码和校验，直至校验成功，才能确定该 SSB。

在一实施例中，步骤 110，进一步包括：

步骤 1110：根据 TTI 和同步信号周期，生成 J 组基于 SFN 信息的掩码序列，J 为正整数；

步骤 1120：根据 SSB 索引的低 3 比特确定 L 个候选 SSB 索引，或者，根据 SSB 索引的低 2 比特和半帧指示比特确定 L 个候选 SSB 索引，其中，L 为正整数，每个候选 SSB 索引对应一个 PBCH DMRS 序列和一个二级加扰序列。

步骤 1130：分别对每个候选 SSB 索引，计算一组对数似然比（Log-Likelihood Ratio, LLR）序列。

步骤 1140：分别采用 J 组掩码序列对该 LLR 序列进行解掩，得到 J

组解掩序列，直至校验成功。

本实施例中，掩码序列的个数为 J ， J 与 TTI 内包含的同步信号周期的个数相等，例如，在同步信号周期为 20 ms 的情况下， $J = 80/20 = 4$ 。每个 SSB 候选索引对应一组 LLR 序列，LLR 序列是根据该 SSB 候选索引生成的 DMRS 序列对 PBCH 进行信道估计、并对信道估计结果进行均衡、解调、解二级加扰和解速率匹配得到的，LLR 序列经过解掩后可用于软合并。

本实施例中，候选 SSB 索引的数量记为 L ，则 LLR 序列的组数也为 L 。

L 可以根据 SFN 信息中的特定比特确定。例如，PBCH DMRS 序列的初始化和 SSB 索引的低 3 比特有关，或者与 SSB 索引的低 2 bit 和半帧指示（共 3 比特，表示为 3 bit）有关。因此，遍历关联的 3 bit 的取值，可以确定 SSB 的个数 $L = 2^3 = 8$ 。对于每个 SSB，根据相应的 DMRS 序列对 PBCH 进行信道估计，得到所在子载波位置处的信号并对信号进行均衡和解调，从而获得 L 组初始序列（长度为 864）。然后对每组初始序列利用相应的二级加扰序列进行解二级加扰和解速率匹配，得到对应的 LLR 序列（长度为 512）。本实施例中，SSB 索引的低 3 比特、半帧指示的比特的取值可能为 0 或 1，因此每个同步信号周期内的候选 SSB 索引的个数 $L=8$ 。

分别采用 J 组掩码序列对 LLR 序列解掩，可以得到 $L \times J$ 组解掩序列。

需要说明的是，本实施例不限定步骤 1110 和步骤 1130 的执行顺序。此外，在检验成功的情况下，如果对应于第 1 个 SSB 索引、第 j 组掩码序列，则可以进入译码和基于 SFN 信息提取 MIB 的阶段，无需再对剩余的 SSB 索引进行解掩。

以下实施例中，为便于描述，将 SFN 信息（共 10 bit）信息从高到低记为 $(s_9, \dots, s_0)$ ，半帧指示 1 bit 为 c_0 ，SSB 索引 6 bit 从高到低记为 $(b_5, \dots, b_0)$ 。

图 2 为一实施例提供的特定比特和 SSB 映射的示意图。NR 系统中，小区通过逻辑信道向该小区内的所有 UE 发送系统信息的，逻辑信道广播控制信道（Broadcast Control Channel，BCCH）映射到传输信道广播信道（Broadcast Channel，BCH）和下行共享信道（Downlink Shared Channel，

DL-SCH)。如图 2 所示, PBCH 有效载荷是由 BCCH-BCH 信息 (32 bit) 和时间相关 PBCH 参数 (8 bit) 组成的, 共 32 bit, 其中, 时间相关 PBCH 参数包括 SFN 信息的低 4 bit (s_3 、 s_2 、 s_1 和 s_0)、1 bit 半帧指示 (c_0)、SSB 索引的高 3 bit (b_5 、 b_4 和 b_3)。PBCH 有效载荷的 32 bit 比特经过交织、第一级加扰、添加 24 bit 的循环冗余校验码 (Cyclic Redundancy Check, CRC)、极化码编码 (512 bit)、速率匹配 (864 bit)、第二级加扰、正交相移键控 (Quadrature Phase Shift Keying, QPSK) 调制 (432 符号) 后, 与对应的 DMRS (144 符号) 一起资源映射到 SSB 中 (576 符号) 进行传输。其中, 每个 SSB 在不同同步信号周期对应的 SFN 信息的低 3 比特不同, 或者对应的 SFN 信息的低 2 比特与半帧指示不同。通过基于 SFN 信息解掩, 可以在软合并过程中消除 SFN 信息 (或者 SFN 信息与半帧指示) 之间的差异; 在译码和校验完成后, 在提取 MIB 的过程中再找回对准 UE 波束的 SSB 在不同同步信号周期的 SFN 信息 (或者 SFN 信息与半帧指示), 从而提取准确的 MIB 消息。

在一实施例中, 步骤 1110, 进一步包括:

分别根据特定比特的每种取值生成一个比特序列, 其中, 所述特定比特属于 SFN 信息的低 3 比特和所述半帧指示比特; 以及

对各所述比特序列进行第一级加扰、循环冗余校验码 CRC 添加以及极化码编码, 得到对应的 J 组掩码序列。

本实施例中, 根据特定比特生成 J 组基于 SFN 信息的掩码序列, 用于对 L 个候选 SSB 索引的 LLR 序列解掩。特定比特表示为 (k_3, k_2, k_1, k_0) 。

在同步信号周期为 5 ms 的情况下, 在一个 TTI 内的不同同步信号周期上, 同一个 SSB 内的 MIB 信息中 SFN 信息具有不同的低 3 bit 和半帧指示, 对这 4 bit 需要进行特别处理, 将这 4 bit 记为特定比特: $(k_3, k_2, k_1, k_0) = (s_2, s_1, s_0, c_0)$ 。

在同步信号周期为 10 ms 的情况下, 在一个 TTI 内的不同同步信号周期上, 同一个 SSB 内的 MIB 信息中 SFN 信息具有不同的低 3 bit 和相同的半帧指示, 将特定比特记为 $(k_3, k_2, k_1, k_0) = (s_2, s_1, s_0, 0)$, 其中, 由于半帧指

示的比特相同，半帧指示比特可记为 0，表示无差异。

在同步信号周期为 20 ms 的情况下，在一个 TTI 内的不同同步信号周期上，同一个 SSB 内的 MIB 信息中仅有 SFN 信息的最低有效位(Least Significant Bit, LSB)的第 2 位和第 3 位不同，而半帧指示相同。将特定比特记为 $(k_3, k_2, k_1, k_0) = (s_2, s_1, 0, 0)$ ，其中，由于 LSB 的第 1 位和半帧指示的比特相同，LSB 的第 1 位和半帧指示比特可记为 0，表示无差异；

在同步信号周期为 40ms 的情况下，在一个 TTI 内的不同同步信号周期上，同一个 SSB 内的 MIB 信息中仅有 SFN 信息的 LSB 第 3 位不同，记为 $(k_3, k_2, k_1, k_0) = (s_2, 0, 0, 0)$ ，其中，由于 LSB 的第 1 位、第 2 为和半帧指示的比特相同，LSB 的第 1 位、第 2 为和半帧指示比特可记为 0，表示无差异；

在同步信号周期为 80ms 或 160ms 的情况下，无法进行软合并，无需产生掩码序列。

图 3 为一实施例提供的一种生成基于 SFN 信息的掩码序列的方法的示意图。本实施例中，根据 (k_3, k_2, k_1, k_0) 生成 32 bit 的比特序列： $a_0, a_1, \dots, a_{31}$ 。如图 3 所示，该比特序列与特定比特具有如下映射关系： $a_0 = k_0$ ， $a_6 = k_3$ ， $a_7 = k_1$ ， $a_{24} = k_2$ 。该比特序列的其余比特置 0。对该比特序列 $a_0, a_1, \dots, a_{31}$ 进行第一级加扰。对第一级加扰后的比特序列添加 CRC，然后再进行 Polar 编码，从而生成掩码序列。以同步信号周期为 20ms 的情况为例，遍历 (k_3, k_2, k_1, k_0) 的取值，共有 4 种，可生成 $J = 4$ 组掩码序列，掩码序列的长度为 $N=512$ ，将掩码序列记为 $\mathbf{d}_j = d_0^j, d_1^j, \dots, d_{N-1}^j$ ，其中， $N = 512$ ， $j = 0: J-1$ 。

在一实施例中，所述盲检测方法还包括：

步骤 1112：分别根据所述 SSB 索引的低 3 比特的每种取值生成一个 PBCH DMRS 序列，或者根据所述 SSB 索引的低 2 比特和半帧指示比特的每种取值生成一个 PBCH DMRS 序列，得到 L 个 PBCH DMRS 序列；以及

分别根据所述 SSB 索引的低 3 比特的每种取值，或者根据所述 SSB

索引的低 2 比特的每种取值，生成 L 个二级加扰序列。

本实施例中，每个候选 SSB 索引对应于一个 PBCH DMRS 序列和一个二级加扰序列，对于 L 个候选 SSB 索引，利用 SSB 索引的低 3 比特的每种取值（共 L=8 种取值），或者利用 SSB 索引的低 2 比特和半帧指示比特的每种取值（共 L=8 种取值），可以得到 L 个 PBCH DMRS 序列。并且，利用 SSB 索引的低 3 比特的每种取值（共 L=8 种取值），或者利用 SSB 索引的低 2 比特每种取值（共 4 种取值），生成 L 个二级加扰序列，分别用于对每个 SSB 候选索引计算一组 LLR 序列。在一实施例中，步骤 1120，进一步包括：

采用每个候选 SSB 索引对应的 PBCH DMRS 序列对目标波束方向上的 SSB 对应的 PBCH 子载波位置处进行信道估计和解调，得到每个候选 SSB 索引相应的初始序列；

采用每个候选 SSB 索引对应的二级加扰序列对所述初始序列进行解二级加扰和解速率匹配，得到每个候选 SSB 索引相应的 LLR 序列。

本实施例中，遍历 L=8 个候选 SSB 索引，对每一个候选 SSB 索引，采用相应的 PBCH DMRS 序列对 PBCH 所在子载波位置处的信号进行信道估计和解调，可以获得 L 组初始序列；采用相应的二级加扰序列进行解二级加扰和解速率匹配，从而得到每个候选 SSB 序列对应的一组 LLR 序列。其中，PBCH DMRS 序列的初始化与 SSB 索引的低 3 bit 有关，或者与 SSB 索引的低 2 bit 以及半帧指示 1 bit 有关。UE 需要生成 L = 8 个 PBCH DMRS 序列，用于对 PBCH 进行信道估计。对这 8 个信道估计结果分别进行均衡和解调，得到 L = 8 组初始序列；还生成 L = 8 个二级加扰序列，分别用于对各初始序列进行解二级加扰和解速率匹配。这样，获得 L 组 LLR 序列，LLR 序列即为需要解掩的序列。其中，PBCH 的第二级加扰序列与 SSB 索引的低 3 bit 有关，或者与 SSB 索引的低 2 bit 有关。在此基础上，在本实施例步骤 1120 中，UE 对每组初始序列进行解二级加扰、解速率匹配后，得到 L 组 LLR 序列，记为 $\mathbf{r}_l = r_0^l, r_1^l, \dots, r_{N-1}^l, N = 512, l = 0:L-1$ 。

在一实施例中，所述盲检测方法步骤 1130，包括：

采用每组掩码序列,对每组 LLR 序列做异或运算,得到 J 组解掩序列。

本实施例中,为了对一个 TTI 内不同同步信号周期的 LLR 序列进行合并,需要对 LLR 序列进行翻转以消除 SFN 信息差异的影响,利用生成的 J 组基于 SFN 信息的掩码序列对 L 组 LLR 序列(即 L 组 LLR 序列)进行解掩。针对第 n ($n=1:J$) 个同步信号周期,解掩过程可表示为:

$$r_i^{l,j} = r_i^l \times (1 - 2 \times d_i^{(n-1+j)\%J}), i=0:N-1, l=0:L-1, j=0:J-1$$
, 从而得到 $L*J$ 组解掩序列。

在一实施例中,步骤 120,进一步包括:

将一个 TTI 内,每个同步信号周期内每个候选 SSB 索引对应的 J 组解掩序列与当前 LLR 缓存数据累加。

本实施例中,对于 $L*J$ 组解掩序列,如果所在的周期与已计算得到的当前 LLR 缓存数据(存储为 $LLR\_Buffer^{l,j}$, $l=0:L-1$, $j=0:J-1$)在同一 TTI 内,则可以将 $L*J$ 组解掩序列与当前 LLR 缓存数据进行累加合并,将合并后的 $L*J$ 组 LLR 作为新的 $LLR\_Buffer^{l,j}$ 存储。

在一实施例中,步骤 120,进一步包括:

在第 n 个同步信号周期属于下一传输时间间隔的情况下,将当前 LLR 缓存数据更新为该同步信号周期内的每个候选 SSB 索引对应的 J 组解掩序列。

本实施例中,对于 $L*J$ 组解掩序列,如果所在的周期与已计算得到的当前 LLR 缓存数据(存储为 $LLR\_Buffer^{l,j}$, $l=0:L-1$, $j=0:J-1$)不在同一 TTI 内。也就是说,第 n 个同步信号周期满足 $(n-1+j)\%J=0$ (其中,“%”表示取模运算)。这种情况下,可以将当前 LLR 缓存数据直接替换成 $L*J$ 组解掩序列存储,并作为下一 TTI 的当前 LLR 缓存数据,用于与下一个 TTI 内计算得到的解掩序列合并。

在一实施例中,步骤 130,进一步包括:

步骤 1310: 对所述合并序列进行极化码译码,得到译码结果;

步骤 1320: 对所述译码结果进行循环冗余码 CRC 校验,

步骤 1330: 在 CRC 校验通过的情况下, 对所述译码结果进行二次校验。

本实施例中, 对 $L \times J$ 组解掩序列与当前 LLR 缓存数据合并的结果进行 Polar 译码, 并对译码结果进行双重校验, 以避免误检, 提高盲检测的可靠性。

具体的, 对译码后的结果分别进行 CRC 校验和二次校验。例如, 先进行 CRC 校验。如果 CRC 校验成功再进行二次校验。如果二次校验也成功, 表示 PBCH 盲检测成功, 可以提取 MIB。如果任意一种校验不成功, 表示 PBCH 盲检测未成功, 则对下一个同步信号周期继续检测。重复上述实施例中的解掩、软合并、译码过程, 直至对译码结果的两种校验都成功。其中, 二次校验是根据解掩过程的异或操作设定的, 只有在译码结果中的比特序列符合解掩过程的异或操作的结果的情况下, 才能通过校验。

在一实施例中, 所述译码结果满足以下条件, 则二次校验成功: 译码结果中对应于特定比特的比特全为 0, 且所述译码结果的比特不全为 0。

本实施例中, 二次校验是基于以下原理: 在特定比特 (属于 SFN 信息低 3 比特和半帧指示) 与用于生成掩码序列的比特序列中相应的比特一致的情况下, 由于解掩过程中采用了异或操作, 译码结果中这些对应的比特应为 0。

具体的, 译码结果中有 24 bit 是 CRC, 用于 CRC 校验, 将除去 CRC 校验的其余的比特构成的序列记为 $p_0, p_1, \dots, p_{31}$, 以同步信号周期为 20ms 的情况为例, 如果满足 $(p_6, p_{24}) = (s_2, s_1) = (0, 0)$, 并且除 p_6 、 p_{24} 以外的比特应不全为 0 (即译码结果的比特不全为 0), 则二次校验成功。

同理, 在同步信号周期为 5 ms 的情况下, 如果满足 $(p_0, p_6, p_7, p_{24}) = (c_0, s_2, s_0, s_1) = (0, 0, 0, 0)$, 并且除 p_0 、 p_6 、 p_7 、 p_{24} 以外的比特应不全为 0 (即译码结果的比特不全为 0), 则二次校验成功;

在同步信号周期为 10 ms 的情况下, 如果满足 $(p_6, p_7, p_{24}) = (s_2, s_0, s_1) = (0, 0, 0)$, 且除 p_6 、 p_7 、 p_{24} 以外的比特应不全为 0 (即译码结果的比特不全为 0), 则二次校验成功;

在当同步信号周期为 40 ms 的情况下, 如果满足 $p_6 = s_2 = 0$, 且除 p_6 以外的比特应不全为 0 (即译码结果的比特不全为 0), 则二次校验成功则二次校验成功。

在同步信号周期为 80 ms 和 160 ms 的情况下, 没有做解掩操作, 因此可以不对译码结果进行二次校验。

通过一实例说明校验过程: 在 NR 系统中, TTI 为 80 ms, 同步信号周期为 10 ms, 一个 TTI 内最多只需要进行 $J=8$ 次合并, 一个 SSB 集合包含 $L_{\max} = 4$ 个 SSB。在第 $n=6$ 个同步信号周期, 对于 SSB 索引 $l=2$, 使用第 $j=5$ 组掩码序列的情况下, 校验成功, 译码结果中除 CRC 以外的比特构成的序列为 $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ 。

由于同步信号周期为 10 ms, 不同同步信号周期上同一个 SSB 内 MIB 信息中仅有 SFN 信息 LSB 低 3bit (s_2, s_1, s_0) 不同, 对生成 32 bit 的掩码序列所使用的 3 bit SFN 信息索引(s_2, s_1, s_0), 共有 8 种取值: 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111, 依次记为 d^j ($j=0:7$)。

对第 $n=6$ 个同步信号周期, 第 $j=5$ 组掩码序列的译码结果是采用掩码序列 $d^{(n-1+j)\%J}$ 解掩。对应于(s_2, s_1, s_0)=010 的情况, 由于解掩操作把这 3 bit 进行翻转消除了, 因此 UE 需要判别译码结果中对应的这 3 bit 是否为 0, 即, 二次校验成功的条件为: $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ 不全为 0, 且 $p_6=0$ 且 $p_7=0$ 且 $p_{24}=0$; 否则二次校验失败。

在一实施例中, 步骤 140, 进一步包括:

步骤 1410: 在所述译码结果中回补所述 SFN 信息; 以及

步骤 1420: 从回补后的译码结果中提取 MIB。

本实施例中, 由于解掩过程中消除了 SFN 信息, 因此对于 PBCH 检测成功的译码结果, 回补生成对应的掩码序列过程中所使用的 SFN 信息的比特。在此基础上可以获得准确的 SFN 信息, 准确提取 MIB, 完成无线帧定时、半帧定时以及时隙定时等, 从而完成 PBCH 信息的盲检测。

在一实施例中, 步骤 1410, 进一步包括:

将第 n 个同步信号周期和第 j 组掩码序列对应的特定比特的取值赋值至所述译码结果中对应的比特，其中， n 为校验成功对应的同步信号周期的索引， j 为校验成功对应的掩码序列的索引。

本实施例中：对于校验成功的译码结果，将除 CRC 校验以外的比特构成的序列记为 $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ ，根据同步信号周期可以确定用于生成掩码序列的特定比特。以同步信号周期为 20ms 的情况为例，用于生成 32 bit 掩码序列的特定比特为 SFN 信息的 (s_2, s_1) ，共有 $2^2=4$ 种取值：00, 01, 10, 11。生成的 4 组掩码序列依次记为 d^j ($j=0:3$)。PBCH 检测成功时，对应的是第 n 个同步信号周期和第 j 组掩码序列。这种情况下是采用掩码序列 $d^{(n-1+j)\%J}$ 进行解掩的，则将 $d^{(n-1+j)\%J}$ 对应的 (s_2, s_1) 回补到译码结果中的对应比特： $p_6=s_2, p_{24}=s_1$ ，即可对 $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ 进一步提取 MIB。

同理，在同步信号周期为 10 ms 的情况下，特定比特为 (s_2, s_1, s_0) ，共有 $2^3=8$ 种取值。生成的 8 组掩码序列依次记为 d^j ($j=0:7$)，PBCH 检测成功时，对应的是第 n 个同步信号周期和第 j 组掩码序列，这种情况下是采用掩码序列 $d^{(n-1+j)\%J}$ 进行解掩的，则将 $d^{(n-1+j)\%J}$ 对应的 (s_2, s_1, s_0) 回补到译码结果中的对应比特： $p_6=s_2, p_7=s_0, p_{24}=s_1$ ，即可对 $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ 进一步提取 MIB。

在同步信号周期为 5 ms 的情况下，特定比特为 (s_2, s_1, s_0, c_0) ，共有 $2^4=16$ 。生成的 16 组掩码序列依次记为 d^j ($j=0:15$)。PBCH 检测成功时，对应的是第 n 个同步信号周期和第 j 组掩码序列。这种情况下是采用掩码序列 $d^{(n-1+j)\%J}$ 进行解掩的，则将 $d^{(n-1+j)\%J}$ 对应的 (s_2, s_1, s_0, c_0) 的取值回补到译码结果中的对应比特： $p_0=c_0, p_6=s_2, p_7=s_0, p_{24}=s_1$ ，即可对 $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ 进一步提取 MIB。

在同步信号周期为 40 ms 的情况下，特定比特为 s_2 ，共有 2 种取值。生成 2 组掩码序列依次记为 d^j ($j=0:1$)，PBCH 检测成功时，对应的是第 n 个同步信号周期和第 j 组掩码序列。这种情况下是采用掩码序列 $d^{(n-1+j)\%J}$ 进行解掩的，则将 $d^{(n-1+j)\%J}$ 对应的 (s_2, s_1, s_0, c_0) 的取值回补到译码结果中的对应比特： $p_6=s_2$ ，即可对 $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ 进一步提取 MIB。

在同步信号周期为 80 ms 或 160 ms 的情况下，没有进行解掩操作，无

需进行回补，可直接对译码结果提取 MIB。

通过一实例说明回补过程。在 NR 系统中，TTI 为 80 ms，同步信号周期为 5 ms。一个 TTI 内最多只需要进行 $J=16$ 次合并。一个 SSB 集合包含 64 个 SSB。在第 $n=10$ 个同步信号周期，对于 SSB 索引 $l=6$ ，使用第 $j=13$ 组掩码序列的情况下，校验成功，译码结果中除 CRC 以外的比特构成的序列为 $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ 。

由于同步信号周期为 5 ms，不同同步信号周期上同一个 SSB 内 MIB 信息中 SFN 信息具有不同的 LSB 低 3 bit (s_2, s_1, s_0) 与半帧指示 (c_0)。对生成 32 bit 的掩码序列所使用的 3 bit SFN 信息索引和半帧指示 (s_2, s_1, s_0, c_0)，共有 16 种取值：0000, 0001, 0010, 0011, 0100, 0101, 0110, 0111, 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111，依次记为 $d^j(j=0:15)$ 。

对第 $n=10$ 个同步信号周期，第 $j=13$ 组掩码序列的译码结果是采用掩码序列 $d^{(n-1+j)\%J}$ 解掩。对应 $(s_2, s_1, s_0, c_0)=0110$ 的情况，由于解掩操作把这 4 bit 进行翻转消除了，因此 UE 需要在译码结果中回补对应的这 4 bit。也就是说，对译码结果中的对应于特定比特的比特进行赋值： $p_0=c_0=0$, $p_6=s_2=0$, $p_7=s_0=1$, $p_{24}=s_1=1$ ，然后对赋值后的 $p_0, p_1, \dots, p_{31}$ 进行 MIB 消息提取。

图 4 为另一实施例提供的一种盲检测方法的流程图。本实施例以对一个 TTI 内所有同步信号周期进行盲检测为例进行说明。如果在对一个 TTI 内的每个同步信号周期内的目标波束方向上的 SSB 遍历每个候选 SSB 索引，在每个候选 SSB 索引下遍历每种掩码序列进行解掩后，PBCH 检测仍未成功，则继续接收 PBCH 信息，进入对下一个 TTI 内的盲检测。如图 4 所示，盲检测方法包括以下步骤：

步骤 201：遍历 $L=8$ 个 SSB 的索引，对目标波束方向上的 SSB 进行解调，得到 L 组初始序列；

步骤 202：对 L 组初始序列分别进行解二级加扰和解速率匹配，得到 L 组 LLR 序列；

步骤 203：根据 TTI 和同步信号周期，遍历特定比特的取值，生成 J

组基于 SFN 信息的掩码序列；

步骤 204：分别采用 J 组基于 SFN 信息的掩码序列对 L 组 LLR 序列进行解掩，得到 L*J 组解掩序列；

步骤 205：判断当前的同步信号周期是否与当前 LLR 缓存数据处于同一 TTI；若是，则执行步骤 206；否则执行步骤 212；

在一实施例中，步骤 205 具体可以为：判断当前的同步信号周期 n 是否满足 $(n-1+j)\%J=0$ ；若否，则执行步骤 206；若是，执行步骤 212，不需要合并。

步骤 206：将 L*J 组解掩序列与当前 LLR 缓存数据合并，将合并后的 L*J 组解掩序列存储为新的 LLR 缓存数据；

步骤 207：对 LLR 缓存数据（即步骤 206 中合并后的 L*J 组解掩序列，或步骤 212 中所替换的 L*J 组解掩序列）进行译码；

步骤 208：对译码结果进行 CRC 校验和二次校验；

步骤 209：CRC 校验和二次校验是否成功？若是，则执行步骤 210；否则执行 213；

步骤 210：将校验成功的掩码序列对应的特定比特的取值，赋值至译码结果中对应的比特，以在译码结果中回补 SFN 信息。

步骤 211：从回补 SFN 信息的译码结果中提取 MIB，完成 PBCH 信息的盲检测。

步骤 212：将当前 LLR 缓存数据替换为 L*J 组解掩序列，将 L*J 组解掩序列存储为新的（对应于下一个 TTI）LLR 缓存数据。

步骤 213：继续接收下一个同步信号周期的 PBCH 信息，并重复执行步骤 201-步骤 211。

需要说明的是，在步骤 208 中，对译码结果分别进行 CRC 校验和二次校验。如果两者均校验成功则表示 PBCH 检测成功如果任意一种校验失败，则基于下一组掩码序列 ($j=j+1, j \leq J$) 或 SSB 索引 ($l=l+1, l \leq L$) 进行盲检测；如果遍历 L*J 组译码结果后 PBCH 仍没有检测成功，则进入下

一个同步信号周期 ($n=n+1$, $n \leq J$) 进行盲检测; 如果进入第 $2*J$ 个同步信号周期 PBCH 仍没有成功, 则表示 PBCH 检测失败。

上述实施例的盲检测方法, 通过对一个 TTI 内, 对准 UE 波束的 SSB 在不同同步信号周期接收的 PBCH 信息进行解调得到的 LLR 序列, 然后进行解掩、合并, 消除了 SFN 信息的差异, 提升了 PBCH 解调信噪比。并且, 仅需要遍历 8 个 SSB 的索引, 每个 SSB 下最多只需要遍历 16 个 SFN 信息组合, 因此最多只需要进行 128 个盲检测组合, 而不需要针对不同 SSB 集合以及每个 SSB 集合中的各 SSB 都进行软合并, 减少了盲检测组合的个数, 降低了 PBCH 解调的复杂度, 提高盲检测效率。此外, 针对解掩操作, 除了对译码结果进行 CRC 校验外, 还进行二次校验, 两种校验均校验成功才判定 PBCH 检测成功, 降低了 PBCH 的误检测概率, 提高盲检测的可靠性。

图 5 为一实施例提供的一种盲检测方法的实现示意图。本实施例对在一个 TTI 内对每个同步信号周期、每个候选 SSB 索引、利用每个掩码序列进行解掩的盲检测场景进行说明。如果在第 n 个同步信号周期、第 1 个候选 SSB 索引、利用第 j 个掩码序列进行解掩的情况下, 校验成功, 则 PBCH 检测成功, 否则需要遍历上述的三种参量, 直至 PBCH 检测成功, 或者进入对下一个 TTI 内的盲检测。如图 5 所示, 盲检测方法的实现过程如下:

首先, 对第 n 个同步信号周期提取 PBCH 子载波接收信号, 针对该信号所在的子载波位置, 遍历 SSB 索引 ($l=0:L-1$)。生成 $L=8$ 个 PBCH DMRS, 用于对 PBCH 进行信道估计、均衡和解调, 得到 $L=8$ 个初始序列, 长度为 864。

其次, 遍历 SSB 索引 ($l=0:L-1$)。生成 $L=8$ 个第二级扰码, 用于对初始序列进行二级加扰和速率匹配, 得到 $L=8$ 个 LLR 序列, 长度为 512。

再次, 从生成的 J 组掩码序列 (长度为 512) 中, 选取第 $(n-1+j)\%J$ 组掩码序列对 LLR 序列进行解掩, 得到至少一组解掩序列, 长度为 512。

然后, 对解掩序列进行合并, 得到合并序列, 长度为 512。

之后, 对合并序列进行 Polar 译码, 得到译码结果, 长度为 56。

再后，对译码结果进行 CRC 校验和二次校验。如果校验都通过，则 PBCH 检测成功，可以在译码结果中回补 SFN 信息并提取 MIB。如果两种校验没有都通过，则首先遍历每组掩码序列，执行解掩、合并、译码、校验的操作，直至 PBCH 检测成功。

如果遍历 J 组掩码序列，PBCH 检测仍未成功，则遍历 L 个候选 SSB 索引，通过解调、解二级加扰、解速率匹配生成对应的 LLR 序列，并采用 J 组掩码序列对 LLR 序列执行解掩、合并、译码、校验的操作，直至 PBCH 检测成功。

如果遍历 J 组掩码序列和 L 个候选 SSB 索引，PBCH 检测仍未成功，则进入下一个同步信号周期，重新提取 PBCH 子载波接收信号。重复执行上述所有操作，直至 PBCH 检测成功。

如果遍历 $2 \times J$ 个同步信号周期，PBCH 检测仍未成功，则判定对当前 TTI 的 PBCH 检测失败。

以下通过实例描述盲检测方法的实现过程：

NR 系统中，TTI 为 80 ms，小区初始接入时同步信号周期为 20 ms，一个 SSB 集合包含 8 个 SSB ($L_{\max} = 8$)。

在进行 PBCH 解调前，可以通过检测主同步和辅同步信号，确定物理小区标识和对准本 UE 波束的 SSB 的符号边界，初始同步过程中 UE 不知道该 SSB 的索引，需要从 0 开始，遍历 SSB 索引 ($l=0:7$)。一个 TTI 内最多需要 $J=4$ 次合并。不同周期上同一个 SSB 内 MIB 信息中仅有 SFN 信息具有不同的 LSB 第 2 位和第 3 位，记为 (s_2, s_1)。由于 PBCH TTI 边界未知。因此每次合并都需要遍历特定比特，即 (s_2, s_1) 的所有可能性，共有 4 种取值。首先初始化 $n=1$ ，对当前 LLR 缓存数据 $LLR\_Buffer_i^{l,j}, i=0:511, l=0:L-1, j=0:J-1$ 清零。

1) 生成掩码序列：根据 (s_2, s_1) 生成 32bit 序列 $a=a_0, a_1, \dots, a_{31}$ ，其中 $a_6=s_2, a_{24}=s_1$ ，其它比特都置为 0。对序列 a 就进行第一级加扰、24 bit CRC 添加和 Polar 编码后，生成掩码序列 $d=d_0, d_1, \dots, d_{511}$ ，对 (s_2, s_1) 共有 4 种取值：00,01,10,11，可生成 4 组掩码序列，依次记为 $d^j (j=0:3)$ 。

2) 设置 $l=0$ 。

3) 根据 SSB 索引 l 生成本地 PBCH DMRS 序列和第二级加扰序列, 用于对接收到第 n 个同步信号周期的该 SSB 上的 PBCH 信号进行信道估计、均衡和解调, 得到长度为 864 的初始序列。然后对初始序列进行解二级加扰和解速率匹配, 得到长度为 512 的 LLR 序列, 记为 $r=r_0, r_1, \dots, r_{511}$ 。

4) 设置 $j=0$ 。

5) 分别采用掩码序列 $d^{(n-1+j)\%J}$ 对 SSB 索引 l 得到的 LLR 序列进行解掩, 生成新的解掩序列 r^j , 解掩过程可表示为:

$$r_i^j = r_i^j \times (1 - 2 \times d_i^{(n-1+j)\%J}), i = 0:511$$
。

6) 将解掩序列 r^j 和已计算得到的 SSB 索引 l 的当前 LLR 缓存数据(已存入 LLR_Buffer^{lj}) 进行累加后得到新的 LLR 缓存数据, 即合并序列。当 n 满足 $(n-1+j)\%J=0$ 时, 跳过此合并操作, 直接将解掩序列 r^j 存入 LLR_Buffer^{lj} 。

7) 对合并序列进行 Polar 译码, 得到译码结果。

8) 对译码结果进行 CRC 校验和二次校验。如果两者均校验成功, 则表示 PBCH 检测成功。如果校验失败, 则 $j=j+1$ (遍历下一组掩码序列)。

在 $j < J$ 的情况下, 重复执行 5) 至 8)。在 $j=J$ 的情况下, $l=l+1$ (遍历下一个 SSB 索引)。

在 $l < L$ 的情况下, 重复步骤 3) 至 8)。在 $l=L$ 的情况下, $n=n+1$ (进入下一个同步信号周期)。

如果 $n < 2 \times J$, 重复步骤 2) 至 8)。如果 $n = 2 \times J$, 表示对于当前 TTI, PBCH 检测失败。

本实施例的盲检测过程, 最多合并次数为 4 次。合并后可将信噪比提升 6dB。最多需要进行 32 个盲检测组合, 大大降低了 PBCH 解调的复杂度。

本公开实施例还提供一种盲检测装置。图 6 为一实施例提供的一种盲

检测装置的结构示意图。如图 6 所示,所述盲检测装置包括:解掩模块 310、合并模块 320、校验模块 330 和提取模块 340。

解掩模块 310,被配置为根据系统帧号 SFN 信息,对通过目标波束方向上的 SSB 在一个传输时间间隔内的至少一个同步信号周期接收到的 PBCH 信息进行解掩,得到至少一组解掩序列;

合并模块 320,被配置为对所述解掩序列进行软合并,得到合并序列;

校验模块 330,被配置为对所述合并序列的译码结果进行校验;

提取模块 340,被配置为在校验成功的情况下,根据所述 SFN 信息从所述译码结果中提取 MIB,以完成对 PBCH 信息的盲检测。

本实施例的盲检测装置,通过解掩可以消除通过 SSB 在不同同步信号周期内接收的 PBCH 信息之间的差异,从而实现软合并,提高信息合并的信噪比;并且通过对一个传输时间间隔内的多个同步信号周期内目标波束方向上的 SSB 接收的 PBCH 信息进行软合并,能够减少合并次数和盲检测的组合数,从而提高盲检测的效率。

在一实施例中,所述解掩模块 310,进一步包括:

掩码序列生成模块,被配置为根据所述传输时间间隔和所述同步信号周期,生成 J 组基于 SFN 信息的掩码序列,其中,J 为正整数;

候选索引确定模块,被配置为根据 SSB 索引的低 3 比特确定 L 个候选 SSB 索引,或者,根据 SSB 索引的低 2 比特和半帧指示比特确定 L 个候选 SSB 索引,其中,L 为正整数,每个候选 SSB 索引对应一个 PBCH DMRS 序列和一个二级加扰序列;

LLR 计算模块,被配置为对于每个候选 SSB 索引,计算一组 LLR 序列;以及

信息解掩模块,被配置为分别采用 J 组掩码序列对所述 LLR 序列进行解掩,得到 J 组解掩序列,直至校验成功。

在一实施例中,掩码序列生成模块,进一步被配置为:

分别根据特定比特的每种取值生成一个比特序列,其中,所述特定比

特属于 SFN 信息的低 3 比特和所述半帧指示比特；

对各所述比特序列进行第一级加扰、循环冗余校验码 CRC 添加以及极化码编码，得到对应的 J 组掩码序列。

在一实施例中，所述盲检测装置还包括：

DMRS 序列生成模块，被配置为分别根据所述 SSB 索引的低 3 比特的每种取值生成一个 PBCH DMRS 序列，或者根据所述 SSB 索引的低 2 比特和半帧指示比特的每种取值生成一个 PBCH DMRS 序列，得到 L 个 PBCH DMRS 序列；以及

二级加扰序列生成模块，被配置为分别根据所述 SSB 索引的低 3 比特的每种取值，或者根据所述 SSB 索引的低 2 比特的每种取值，生成 L 个二级加扰序列。

在一实施例中，LLR 计算模块，进一步被配置为：

采用每个候选 SSB 索引对应的 PBCH DMRS 序列对目标波束方向上的 SSB 对应的 PBCH 子载波位置处进行信道估计和解调，得到每个候选 SSB 索引相应的初始序列；以及

采用每个候选 SSB 索引对应的二级加扰序列对所述初始序列进行解二级加扰和解速率匹配，得到每个候选 SSB 索引相应的 LLR 序列。

在一实施例中，信息解掩模块，进一步被配置为：

采用每组掩码序列，对每组 LLR 序列做异或运算，得到至少一组解掩序列。

在一实施例中，合并模块 320，进一步被配置为：

将一个传输时间间隔内，每个同步信号周期内每个候选 SSB 索引对应的 J 组解掩序列与当前 LLR 缓存数据累加。

在一实施例中，合并模块 320，进一步被配置为：

在第 n 个同步信号周期属于下一传输时间间隔的情况下，将当前 LLR 缓存数据更新为该同步信号周期内的每个候选 SSB 索引对应的 J 组解掩序列。

在一实施例中，校验模块 330，进一步包括：

译码模块，被配置为对所述合并序列进行极化码译码，得到译码结果；

第一校验模块，被配置为对所述译码结果进行循环冗余码 CRC 校验，
以及

第二校验模块，被配置为在 CRC 校验通过的情况下，对所述译码结果进行二次校验。

在一实施例中，所述译码结果满足以下条件，则二次校验成功：

所述译码结果中对应于特定比特的比特全为 0，且所述译码结果的比特不全为 0。

在一实施例中，提取模块 340，进一步包括：

回补模块，被配置为在所述译码结果中回补所述 SFN 信息；以及

MIB 提取模块，被配置为从回补后的译码结果中提取 MIB。

在一实施例中，回补模块，进一步被配置设置为：

将第 n 个同步信号周期和第 j 组掩码序列对应的特定比特的取值赋值至所述译码结果中对应的比特，其中， n 为校验成功对应的同步信号周期的索引， j 为校验成功对应的掩码序列的索引。

本实施例提出的盲检测装置与上述实施例提出的应用于第二节点的盲检测方法属于同一发明构思，未在本实施例中详尽描述的技术细节可参见上述任意实施例，并且本实施例具备与执行应用于第二节点的盲检测方法相同的有益效果。

本公开实施例还提供一种终端。上述应用于终端的盲检测方法可以由盲检测装置执行，该盲检测装置可以通过软件和/或硬件的方式实现，并集成在所述终端中。所述终端可以为手机、笔记本、平板电脑等可与网络侧通信的移动设备。

图 7 为一实施例提供的一种终端的硬件结构示意图。如图 7 所示，本实施例提供的一种终端，包括：处理器 410 和存储装置 420。该终端中可

以提供一个或多个处理器。图 7 中以一个处理器 410 为例，所述设备中的处理器 410 和存储装置 420 可以通过总线或其他方式连接，图 7 中以通过总线连接为例。

所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器 410 执行，使得所述一个或多个处理器实现上述任一实施例所述的应用于终端的盲检测方法。

该终端中的存储装置 420 作为一种计算机可读存储介质，可用于存储一个或多个程序，所述程序可以是软件程序、计算机可执行程序以及模块，如本发明实施例中应用于终端的盲检测方法对应的程序指令/模块（例如，附图 6 所示的盲检测装置中的模块，包括：解掩模块 310、合并模块 320、校验模块 330 和提取模块 340）。处理器 410 通过运行存储在存储装置 420 中的软件程序、指令以及模块，从而执行终端的各种功能应用以及数据处理，即实现上述方法实施例中的盲检测方法。

存储装置 420 主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序；存储数据区可存储根据设备的使用所创建的数据等（如上述实施例中的解掩序列、译码结果等）。此外，存储装置 420 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实例中，存储装置 420 可进一步包括相对于处理器 410 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至终端。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

并且，当上述终端中所包括一个或者多个程序被所述一个或者多个处理器 410 执行时，实现如下操作：根据 SFN 信息，对通过目标波束方向上的 SSB 在一个传输时间间隔内的至少一个同步信号周期接收到的 PBCH 信息进行解掩，得到至少一组解掩序列；对所述解掩序列进行软合并，得到合并序列；对所述合并序列的译码结果进行校验；在校验成功的情况下，根据所述 SFN 信息从所述译码结果中提取 MIB，以完成对 PBCH 信息的盲检测。

本实施例提出的终端与上述实施例提出的应用于终端的盲检测方法或者查询方法属于同一发明构思，未在本实施例中详尽描述的技术细节可

参见上述任意实施例，并且本实施例具备与执行盲检测方法相同的有益效果。

本公开实施例还提供一种包含计算机可执行指令的存储介质，计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行一种盲检测方法。该方法包括：根据 SFN 信息，对通过目标波束方向上的 SSB 在一个传输时间间隔内的至少一个同步信号周期接收到的 PBCH 信息进行解掩，得到至少一组解掩序列；对所述解掩序列进行软合并，得到合并序列；对所述合并序列的译码结果进行校验；在校验成功的情况下，根据所述 SFN 信息从所述译码结果中提取 MIB，以完成对 PBCH 信息的盲检测。

通过以上关于实施方式的描述，所属领域的技术人员可以了解到，本公开可借助软件及通用硬件来实现，也可以通过硬件实现。基于这样的理解，本公开的技术方案可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中，如计算机的软盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、闪存（FLASH）、硬盘或光盘等，包括多个指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本公开任意实施例所述的盲检测方法。

以上所述，仅为本公开的示例性实施例而已，并非用于限定本公开的保护范围。

本公开附图中的任何逻辑流程的框图可以表示程序步骤，或者可以表示相互连接的逻辑电路、模块和功能，或者可以表示程序步骤与逻辑电路、模块和功能的组合。计算机程序可以存储在存储器上。存储器可以具有任何适合于本地技术环境的类型并且可以使用任何适合的数据存储技术实现，例如但不限于只读存储器（ROM）、随机访问存储器（RAM）、光存储器装置和系统（数码多功能光碟 DVD 或 CD 光盘）等。计算机可读介质可以包括非瞬时性存储介质。数据处理器可以是任何适合于本地技术环

境的类型，例如但不限于通用计算机、专用计算机、微处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、可编程逻辑器件（FGPA）以及基于多核处理器架构的处理器。

通过示范性和非限制性的示例，上文已提供了对本公开的示范实施例的详细描述。但结合附图和权利要求来考虑，对以上实施例的多种修改和调整对本领域技术人员来说是显而易见的，但不偏离本发明的范围。因此，本发明的恰当范围将根据权利要求确定。

权利要求书

1. 一种盲检测方法，包括：

根据系统帧号 SFN 信息，对通过目标波束方向上的同步广播块 SSB 在一个传输时间间隔内的至少一个同步信号周期接收到的物理广播信道 PBCH 信息进行解掩，得到至少一组解掩序列；

根据所述至少一组解掩序列确定合并序列；

对所述合并序列的译码结果进行校验；以及

在校验成功的情况下，根据所述 SFN 信息从所述译码结果中提取主信息块 MIB，以完成对 PBCH 信息的盲检测。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述根据 SFN 信息，对通过目标波束方向上的 SSB 在一个传输时间间隔内的至少一个同步信号周期接收到的 PBCH 信息进行解掩，得到至少一组解掩序列的步骤，包括：

根据所述传输时间间隔和所述同步信号周期，生成 J 组基于 SFN 信息的掩码序列，其中，J 为正整数；

根据 SSB 索引的低 3 比特确定 L 个候选 SSB 索引，或者，根据 SSB 索引的低 2 比特和半帧指示比特确定 L 个候选 SSB 索引，其中，L 为正整数，每个候选 SSB 索引对应一个 PBCH 解调参考信号 DMRS 序列和一个二级加扰序列；

分别对每个 SSB 候选索引计算一组对数似然比 LLR 序列；以及

分别采用 J 组掩码序列对所述 LLR 序列进行解掩，得到 J 组解掩序列，直至校验成功。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述根据所述传输时间间隔和所述同步信号周期，生成 J 组基于 SFN 信息的掩码序列的步骤，包括：

分别根据特定比特的每种取值生成一个比特序列，其中，所述特定比

特属于所述 SFN 信息的低 3 比特和所述半帧指示比特；以及

对各所述比特序列进行第一级加扰、循环冗余校验码 CRC 添加以及极化码编码，得到对应的 J 组掩码序列。

4. 根据权利要求 2 所述的方法，还包括：

分别根据所述 SSB 索引的低 3 比特的每种取值生成一个 PBCH DMRS 序列，或者根据所述 SSB 索引的低 2 比特和半帧指示比特的每种取值生成一个 PBCH DMRS 序列，得到 L 个 PBCH DMRS 序列；以及

分别根据所述 SSB 索引的低 3 比特的每种取值，或者根据所述 SSB 索引的低 2 比特的每种取值，生成 L 个二级加扰序列。

5. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述分别对每个 SSB 候选索引计算一组对数似然比 LLR 序列的步骤，包括：

采用每个候选 SSB 索引对应的 PBCH DMRS 序列对目标波束方向上的 SSB 对应的 PBCH 子载波位置处进行信道估计和解调，得到每个候选 SSB 索引相应的初始序列；以及

采用每个候选 SSB 索引对应的二级加扰序列对所述初始序列进行解二级加扰和解速率匹配，得到每个候选 SSB 索引相应的 LLR 序列。

6. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述分别采用 J 组掩码序列对所述 LLR 序列进行解掩，得到 J 组解掩序列的步骤，包括：

采用每组掩码序列，对每组 LLR 序列做异或运算，得到 J 组解掩序列。

7. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述根据所述至少一组解掩序列确定合并序列的步骤，包括：

将一个传输时间间隔内，每个同步信号周期内每个候选 SSB 索引对应

的 J 组解掩序列与当前 LLR 缓存数据累加。

8. 根据权利要求 2 所述的方法, 其中, 所述根据所述至少一组解掩序列确定合并序列的步骤, 包括:

在第 n 个同步信号周期属于下一传输时间间隔的情况下, 将当前 LLR 缓存数据更新为该同步信号周期内的每个候选 SSB 索引对应的 J 组解掩序列。

9. 根据权利要求 1-8 任一项所述的方法, 其中, 所述对所述合并序列的译码结果进行校验的步骤, 包括:

对所述合并序列进行极化码译码, 得到译码结果;

对所述译码结果进行 CRC 校验; 以及

在 CRC 校验通过的情况下, 对所述译码结果进行二次校验。

10. 根据权利要求 9 所述的方法, 其中, 所述译码结果满足以下条件, 则二次校验成功:

所述译码结果中对应于特定比特的比特全为 0, 且所述译码结果的比特不全为 0。

11. 根据权利要求 1-8 任一项所述的方法, 其中, 所述根据所述 SFN 信息从所述译码结果中提取 MIB 的步骤, 包括:

在所述译码结果中回补所述 SFN 信息; 以及

从回补后的译码结果中提取 MIB。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 所述在所述译码结果中回补所述 SFN 信息的步骤, 包括:

将第 n 个同步信号周期和第 j 组掩码序列对应的特定比特的取值赋值至所述译码结果中对应的比特，其中， n 为校验成功对应的同步信号周期的索引， j 为校验成功对应的掩码序列的索引。

13.一种盲检测装置，包括：

解掩模块，被配置为根据 SFN 信息，对通过目标波束方向上的 SSB 在一个传输时间间隔内的至少一个同步信号周期接收到的 PBCH 信息进行解掩，得到至少一组解掩序列；

合并模块，被配置为根据所述至少一组解掩序列确定合并序列；

校验模块，被配置为对所述合并序列的译码结果进行校验；以及

提取模块，设置为在校验成功的情况下，根据所述 SFN 信息从所述译码结果中提取 MIB，以完成对 PBCH 信息的盲检测。

14.一种终端，包括：

一个或多个处理器；

存储装置，用于存储一个或多个程序；

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求 1-12 中任一项所述的盲检测方法。

15. 一种非易失性计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其中，该程序被处理器执行时实现如权利要求 1-12 中任一项所述的盲检测方法。

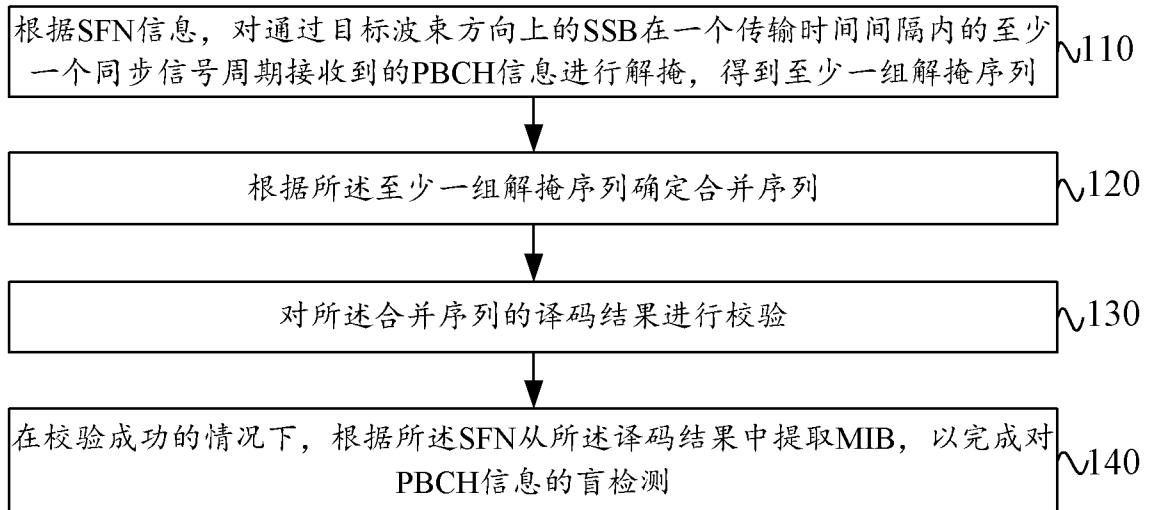


图 1

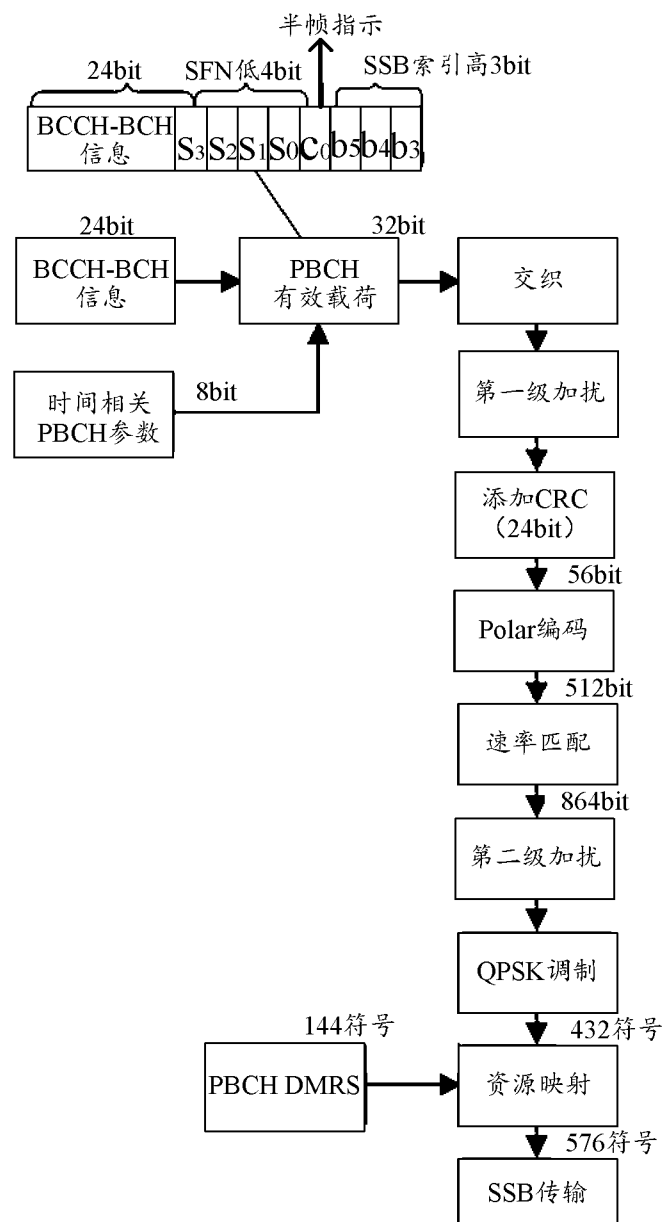


图 2

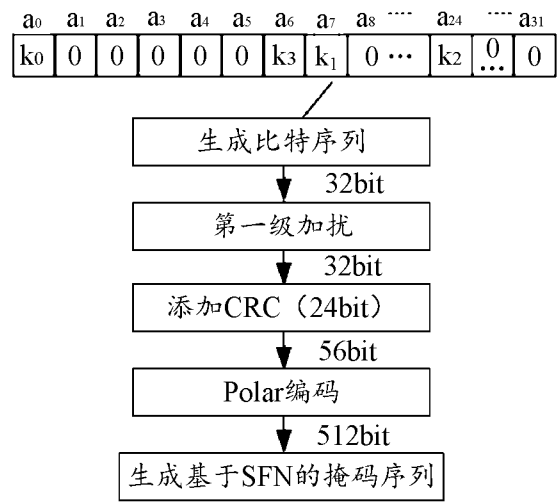


图 3

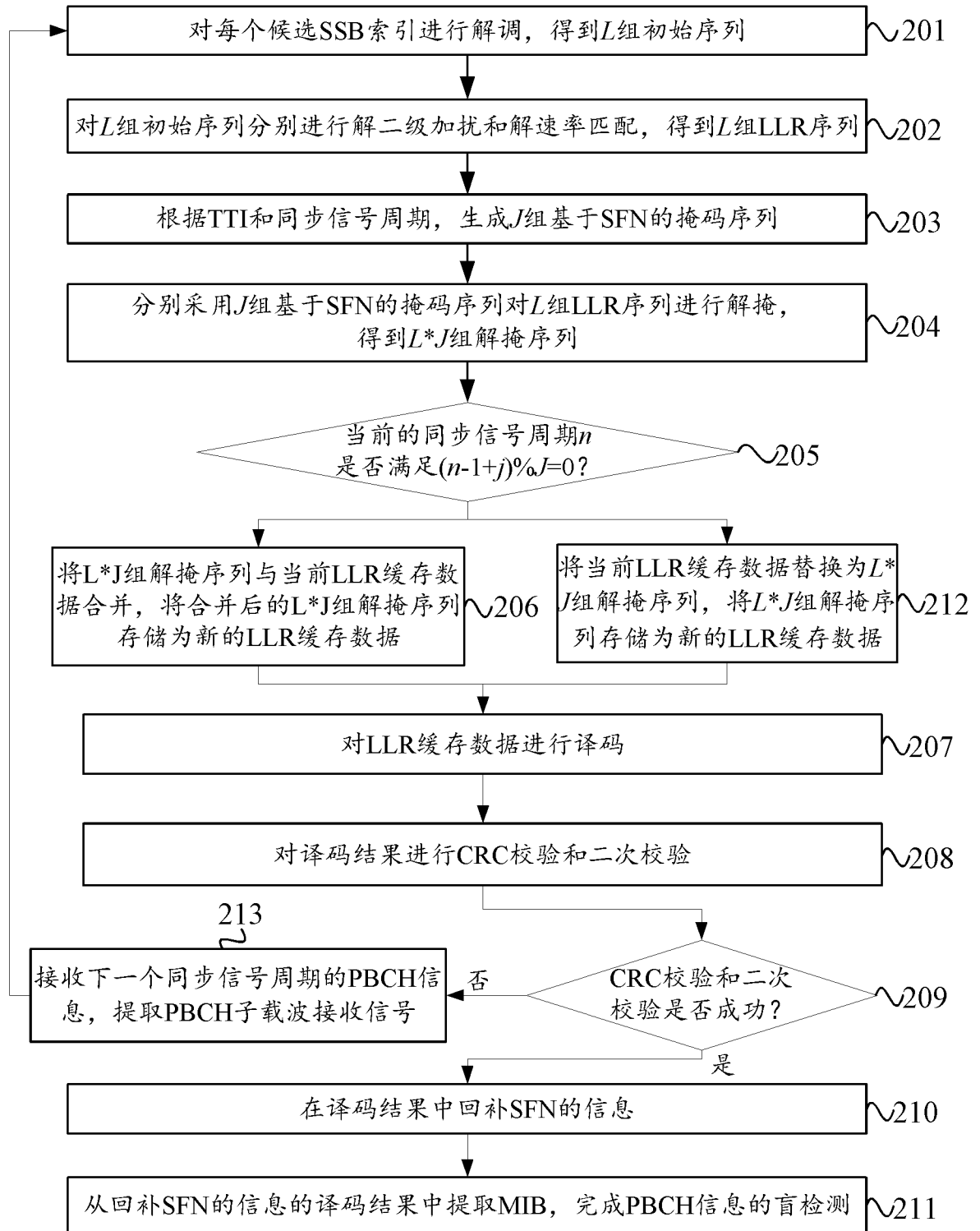


图 4

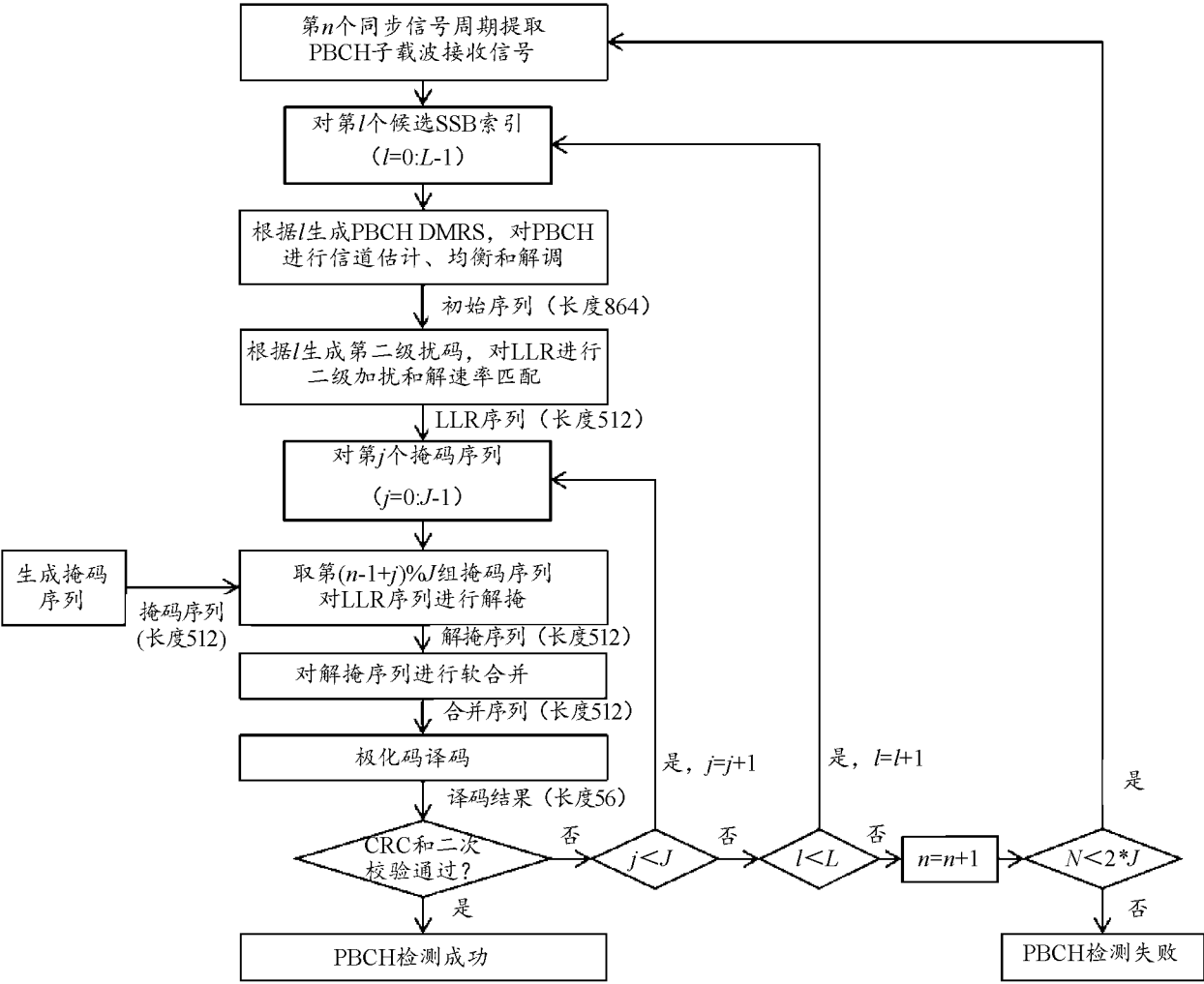


图 5

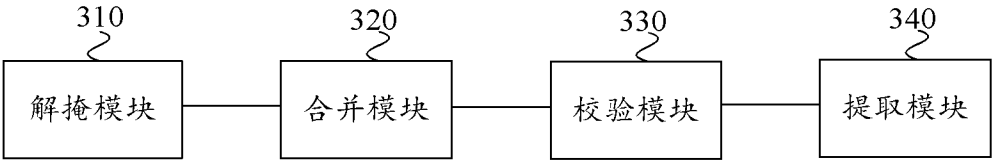


图 6

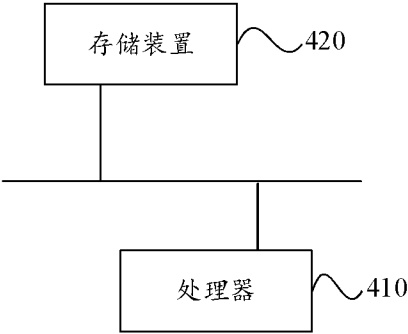


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/114036

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/00(2006.01)i; H04L 5/00(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

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; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI: 盲检, 物理广播信道, 主系统信息, 主信息块, 同步广播块, 同步信号块, 系统帧号, 子帧号, 掩码, 解掩, 解扰, 解码, 合并, 校验, 波束, 方向, 时间间隔, 同步信号周期, blind detection, PBCH, MIB, SSB, SS block, SFN, mask, de?mask, check, decode, CRC, beam, direction, TTI, time interval, synchronization signal period, DMRS, LLR

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110890940 A (SPREADTRUM COMMUNICATIONS SHANGHAI INC.) 17 March 2020 (2020-03-17) description paragraphs [0044]-[0116]	1, 9-11, 13-15
A	CN 109474369 A (SPREADTRUM COMMUNICATIONS SHANGHAI INC.) 15 March 2019 (2019-03-15) entire document	1-15
A	CN 102271023 A (CHONGQING CYIT COMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 December 2011 (2011-12-07) entire document	1-15
A	US 2020196254 A1 (NXP USA INC.) 18 June 2020 (2020-06-18) entire document	1-15



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

01 November 2021

Date of mailing of the international search report

17 November 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/114036

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110890940	A	17 March 2020	None			
CN	109474369	A	15 March 2019	CN	109474369	B	18 May 2021
CN	102271023	A	07 December 2011	CN	102271023	B	23 January 2013
US	2020196254	A1	18 June 2020	US	10764851	B2	01 September 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/114036

A. 主题的分类

H04L 1/00(2006.01)i; H04L 5/00(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

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;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT;CNKI: 盲检, 物理广播信道, 主系统信息, 主信息块, 同步广播块, 同步信号块, 系统帧号, 子帧号, 掩码, 解掩, 解扰, 解码, 合并, 校验, 波束, 方向, 时间间隔, 同步信号周期, blind detection, PBCH, MIB, SSB, SS block, SFN, mask, de?mask, check, decode, CRC, beam, direction, TTI, time interval, synchronization signal period, DMRS, LLR

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 110890940 A (展讯通信上海有限公司) 2020年 3月 17日 (2020 - 03 - 17) 说明书第[0044]-[0116]段	1、9-11、13-15
A	CN 109474369 A (展讯通信上海有限公司) 2019年 3月 15日 (2019 - 03 - 15) 全文	1-15
A	CN 102271023 A (重庆重邮信科通信技术有限公司) 2011年 12月 7日 (2011 - 12 - 07) 全文	1-15
A	US 2020196254 A1 (NXP USA INC) 2020年 6月 18日 (2020 - 06 - 18) 全文	1-15

☐ 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

2021年 11月 1日

国际检索报告邮寄日期

2021年 11月 17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

传真号 (86-10)62019451

授权官员

许晓娟

电话号码 0512-88996097

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/114036

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	110890940	A	2020年 3月 17日	无			
CN	109474369	A	2019年 3月 15日	CN	109474369	B	2021年 5月 18日
CN	102271023	A	2011年 12月 7日	CN	102271023	B	2013年 1月 23日
US	2020196254	A1	2020年 6月 18日	US	10764851	B2	2020年 9月 1日