

(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 9 月 29 日 (29.09.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/198549 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 48/16 (2009.01) **H04W 24/08** (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/082910
- (22) 国际申请日: 2021 年 3 月 25 日 (25.03.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 海能达通信股份有限公司(HYTERA COMMUNICATIONS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区北区北环路 9108 号海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 黄妮 (HUANG, Ni); 中国广东省深圳市南山区高新区北区北环路 9108 号海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 罗正华

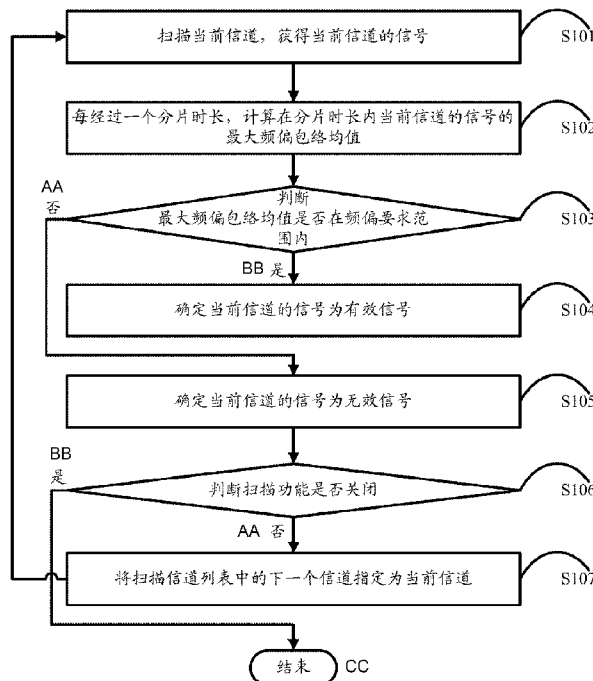
(LUO, Zhenghua); 中国广东省深圳市南山区高新区北区北环路 9108 号海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市深佳知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENPAT INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市罗湖区南湖街道春风路庐山大厦 B 座 18C2、18D、18E、18E2, Guangdong 518001 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

(54) Title: CHANNEL SCANNING METHOD AND APPARATUS, DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 信道扫描的方法、装置、设备和存储介质



S101 Scan a current channel to obtain a signal of the current channel
S102 Every a time slice, calculate the maximum frequency offset envelope mean of the signal in the current channel in the time slice
S103 Determine whether the maximum frequency offset envelope mean is within a preset frequency offset requirement range
S104 Determine that the signal of the current channel is a valid signal
S105 Determine that the signal of the current channel is an invalid signal
S106 Determine whether to disable the scanning function
S107 Specify the next channel in a scan channel list as the current channel
AA No
BB Yes
CC End

图 1

(57) Abstract: Embodiments of the present invention provide a channel scanning method and apparatus, a device, and a storage medium. The method comprises: scanning a current channel to obtain a signal of the current channel; calculating the maximum frequency offset envelope mean of the signal in each time slice; determining whether the maximum frequency offset envelope mean is within a preset frequency offset requirement range; if each maximum frequency offset envelope mean calculated in a first duration is within the frequency offset requirement range, determining that the signal is valid, the first duration being longer than the time slice and shorter

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))。

than a preset synchronization interval; if any maximum frequency offset envelope mean is not within the frequency offset requirement range, determining that the signal is invalid, and proceeding to scan the next channel. By measuring the maximum frequency offset envelope mean of a signal in each time slice, the present solution can determine whether the signal of a channel is valid by staying in the channel for at most a first duration, thereby shortening the time of staying in a channel to which an invalid signal belongs, and avoiding missing a valid signal.

(57) 摘要: 本发明实施例提供一种信道扫描的方法、装置、设备和存储介质, 方法包括, 扫描当前信道, 获得当前信道的信号; 计算每一分片时长内信号的最大频偏包络均值, 判断最大频偏包络均值是否在预设频偏要求范围内; 若第一时长内计算得到的每一个最大频偏包络均值均在频偏要求范围内, 确定信号有效; 第一时长大于分片时长且小于预设同步间隔; 若其中任一最大频偏包络均值不在频偏要求范围内, 确定信号无效, 继续扫描下一信道。本方案通过检测各分片时长内信号的最大频偏包络均值, 最多在一个信道停留第一时长即可识别该信道的信号是否有效, 缩短在无效信号所属信道上停留的时间, 避免漏接有效信号。

信道扫描的方法、装置、设备和存储介质

技术领域

本发明涉及通信技术领域，特别涉及一种信道扫描的方法、装置、设备
5 和存储介质。

背景技术

在数字移动无线电（Digital Mobile Radio, DMR）系统中，当用户开启扫描功能时，期望能够切换多个信道监听到更多的呼叫。如果某些信道上存在干扰，能检测到上面有载波，则扫描就会停留在此信道上，持续检测一段预设时间内该信道上的信号，直至确认没有检测到有同步信息，再继续扫描下一信道。
10

现有的检测预设时间一般要大于有同步的最大间隔，例如DMR-PDT语音信号的同步间隔为360ms，则停留检测预设时间必须大于360ms。当此期间扫描列表里其他信道存在目标呼叫或数据信息时，容易导致漏接或呼叫掉字。
15

举例来讲，假定配置了扫描四个信道（C1-C4），每个时隙依次切换配置的信道进行扫描。当扫描到信道C2，若C2上存在干扰，可在该信道上检测出RSSI和载波存在，就会停留在该信道一直进行接收，通过是否收到DMR-PDT的同步信息来判断是否收到业务。

而当DMR-PDT标准的同步间隔为语音同步时，360ms才会有一个同步信息。所以在C2信道需要停留至少360ms，才可以判断出确实不存在DMR-PDT业务，之后会再次启动对下一信道的扫描。
20

而在C2信道的停留期间，若C4信道发生业务，就会漏接C4信道前面一部分业务，导致前面部分信号的漏接。具体的，如果是短消息业务的话，会导致信号直接解析不出来；而如果是语音业务，前面发射的语音就会丢失（也就是语音掉字）。
25

发明内容

有鉴于此，本发明提供一种信道扫描的方法、装置、设备和存储介质，以避免信道扫描时漏接有效信号。

本申请第一方面提供一种信道扫描的方法，包括：

扫描当前信道，获得所述当前信道的信号；其中，所述当前信道是扫描信道列表中的任意一个信道；

5 每经过一个分片时长，计算在所述分片时长内所述当前信道的信号的最大频偏包络均值，并判断所述最大频偏包络均值，是否在预设频偏要求范围内；

若在第一时长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为有效信号；其中，所述第一时长大于所述分片时长，并且小于预设同步间隔；

10 若在所述第一时长内计算得到的任意一个所述最大频偏包络均值，不在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为无效信号，将所述扫描信道列表中的下一个信道指定为当前信道，返回执行所述扫描当前信道。

可选的，所述若在第一时长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为有效信号之前，
15 还包括：

获取所述当前信道的信号中多个采样点的频偏偏差；

对获取的每一个所述频偏偏差组成的信号序列进行快速傅里叶变换，得到所述信号序列的频谱；

20 基于所述频谱，判断所述信号序列的功率峰值是否位于预设符号速率处；

其中，所述若在第一时长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为有效信号，包括：

若所述信号序列的功率峰值位于所述符号速率处，并且在第一时长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均在所述频偏要求范围内，
25 确定所述当前信道的信号为有效信号。

可选的，所述对获取的每一个所述频偏偏差组成的信号序列进行快速傅里叶变换，得到所述信号序列的频谱之前，还包括：

在获取的每一个所述频偏偏差组成的信号序列中识别得到多个频偏偏差谷值；

将所述信号序列中不属于所述频偏偏差谷值的频偏偏差设置为零，得到调整后的信号序列；

所述对获取的每一个所述频偏偏差组成的信号序列进行快速傅里叶变换，得到所述信号序列的频谱，包括：

- 5 对所述调整后的信号序列进行快速傅里叶变换，得到所述调整后的信号序列的频谱。

可选的，所述若在第一时长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为有效信号之前，还包括：

- 10 对同步间隔内所述当前信道的信号进行同步信息检测；

其中，所述若在第一时长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为有效信号，包括：

- 若在所述同步间隔内所述当前信道的信号包含同步信息，并且在第一时长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均在所述频偏要求范围内，
15 确定所述当前信道的信号为有效信号。

本申请第二方面提供一种信道扫描的装置，包括：

扫描单元，用于扫描当前信道，获得所述当前信道的信号；其中，所述当前信道是扫描信道列表中的任意一个信道；

- 计算单元，用于每经过一个分片时长，计算在所述分片时长内所述当前信道的信号的最大频偏包络均值，并判断所述最大频偏包络均值，是否在预设频偏要求范围内；
20

确定单元，用于若在第一时长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为有效信号；其中，所述第一时长大于所述分片时长，并且小于预设同步间隔；

- 25 所述确定单元，用于若在上述第一时长内计算得到的任意一个所述最大频偏包络均值，不在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为无效信号，将所述扫描信道列表中的下一个信道指定为当前信道，返回执行所述扫描当前信道。

可选的，所述装置还包括判断单元，用于：

获取所述当前信道的信号中多个采样点的频偏偏差；

对获取的每一个所述频偏偏差组成的信号序列进行快速傅里叶变换，得到所述信号序列的频谱；

5 基于所述频谱，判断所述信号序列的功率峰值是否位于预设符号速率处；

所述确定单元用于，若所述信号序列的功率峰值位于所述符号速率处，并且在第一时长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为有效信号。

可选的，所述判断单元还用于：

10 在获取的每一个所述频偏偏差组成的信号序列中识别得到多个频偏偏差谷值；

将所述信号序列中不属于所述频偏偏差谷值的频偏偏差设置为零，得到调整后的信号序列；

15 所述判断单元对获取的每一个所述频偏偏差组成的信号序列进行快速傅里叶变换，得到所述信号序列的频谱时，具体执行：

对所述调整后的信号序列进行快速傅里叶变换，得到所述调整后的信号序列的频谱。

可选的，所述装置还包括检测单元，用于：

对同步间隔内扫描得到的当前信道的信号进行同步信息检测；

20 所述确定单元用于，若在所述同步间隔内所述当前信道的信号包含同步信息，并且在第一时长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为有效信号。

本申请第三方面提供一种电子设备，包括存储器和处理器；

其中，所述存储器用于存储计算机程序；

25 所述处理器用于执行所述计算机程序，具体用于实现本申请第一方面任意一项所提供的信道扫描的方法。

本申请第四方面提供一种计算机存储介质，用于存储计算机程序，所述计算机程序被执行时，具体用于实现本申请第一方面任意一项所提供的信道扫描的方法。

为实现上述目的，本发明实施例提供如下技术方案：

一种信道扫描的方法、装置、设备和存储介质，方法包括，扫描当前信道，获得当前信道的信号；其中，当前信道是扫描信道列表中的任意一个信道；每经过一个分片时长，计算在分片时长内当前信道的信号的最大频偏包络均值，并判断最大频偏包络均值，是否在预设频偏要求范围内；若在第一时长内计算得到的每一个最大频偏包络均值，均在频偏要求范围内，确定当前信道的信号为有效信号；其中，第一时长大于分片时长，并且小于预设同步间隔；若在第一时长内计算得到的任意一个最大频偏包络均值，不在频偏要求范围内，确定当前信道的信号为无效信号，将扫描信道列表中的下一个信道指定为当前信道，返回执行扫描当前信道。本方案通过检测各个分片时长内信号的最大频偏包络均值是否超出频偏要求范围，最多只需在当前信道停留第一时长即可识别出当前信道的信号是否有效，缩短了无效信号所属信道上停留的时间，从而避免漏接有效信号。

上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本发明的具体实施方式。

附图说明

通过阅读下文优选实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的，而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中，用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中：

图1为本申请实施例提供的一种信道扫描的方法的流程图；

图2为本申请另一实施例提供的一种信道扫描的方法的流程图；

图3为本申请实施例提供的调整后的信号序列的频谱示意图；

图4为本申请又一实施例提供的一种信道扫描的方法的流程图；

图5为本申请再一实施例提供的一种信道扫描的方法的流程图；

图6为本申请实施例提供的一种信道扫描的装置的结构示意图；

图7为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。数字移动无线电（Digital Mobile Radio, DMR），以及数字移动无线电及警用数字集群（Digital Mobile Radio-Police Digital Trunking, DMR-PDT）是无线通信领域的两种通信协议，通常应用于无线对讲机的通信，应用上述协议的多个无线对讲机构成的通信系统，相应的可以称为 DMR 系统，DMR-PDT 系统等。

在 DMR 系统，以及 DMR-PDT 系统中，对信号的调制一般采用频移键控的方式进行，具体来说，在 DMR-PDT 系统中，发送端一般会采用 4 代连续相位频移键控技术（4 continuous phase frequency shift keying, 4CPFSK）将需要发送的信息调制到载波信号上，得到携带信息的载波信号（由于采用 4CPFSK 技术调制，调制后携带有信息的载波信号也可以称为 4CPFSK 信号），然后将 4CPFSK 信号通过某一信道进行广播，当任一接收端在广播时对该信道进行扫描，即可从该信道上获得上述携带信息的载波信号。

需要说明的是，发送端一般不会直接将上述 4CPFSK 信号向外发送，而是会对 4CPFSK 信号执行包括但不限于调频调制（Frequency Modulation, FM）数模转换，变频等后处理操作，最终获得空口信号，然后通过发送设备（如天线）将空口信号广播出去。

相应的，接收端通过扫描信道获得 4CPFSK 信号，实质上包括了如下流程：

扫描信道，从而接收到该信道上发送端广播的空口信号（一般是射频信号），对空口信号进行变频，从而将空口信号变频到基带信号，然后对基带信号进行模数转换，使其转换为数字信号，再对数字信号进行信道滤波，FM 解调，重采样，以及根升余弦（Root Raised Cosine）滤波，最终得到该信道上传输的 4CPFSK 信号。

如背景技术所述，接收端需要逐一扫描各个信道，才能确定出发送端是通过哪个信道发送的信号，而在扫描过程中，可能有某些信道上存在载波信号，但是该载波信号并未携带任何信息（或者原本携带的信息受信

干扰而损坏),在本申请中,将这类载波信号称为无效信号(或干扰信号),相对的,携带发送端的信息的载波信号,则称为有效信号。

在扫描过程中,若当前扫描的信道(即当前信道)上没有载波信号,则接收端会立即切换至下一信道继续扫描,而在当前信道上载有载波信号时,接收端则需要当前信道上停留一定时长,持续扫描当前信道,以便识别出当前信道的载波信号具体是有效信号还是无效信号,是无效信号则继续扫描下一信道,是有效信号则开始和发送端通信。

显然,接收端若在无效信号的信道上停留过久,则可能错过另一信道上传输的有效信号,导致无法收到有效信号,或者收到后解读出的信息不完整,也就是发生背景技术所述的语音掉字或有效信号漏接。本申请所提供的信道扫描方案,其目的就在于尽可能缩短扫描过程中接收端在无效信号所属的信道上停留的时间,以避免发生语音掉字或有效信号漏接的情况。

在 DMR-PDT 系统中,常见的无效信号主要有模拟信道干扰信号,阻塞干扰信号和互调干扰信号几种,其中,模拟信道干扰信号解调后一般得到的是白噪声或无法识别的带噪声语音。

阻塞干扰信号又具体包括两种情况,第一种是强度较高的干扰信号和有效信号混合的阻塞干扰信号,当强度较高的干扰信号和有效信号同时被接收端接收时,强度较高的干扰信号会使接收端的非线性器件饱和,导致非线性器件产生非线性失真,使有效信号失真。第二种情况是强度过高(指高于接收端的器件的工作范围)的有效信号,有效信号的强度过高会产生振幅压缩现象,同样会导致有效信号失真。

互调干扰信号,具体又可以分为模拟互调干扰信号,数字直通互调干扰信号,和数字中转互调干扰信号三种。

其中,模拟互调干扰,解调后的信号特征与模拟信道干扰一致,表现为白噪声和带噪语音。

数字直通互调,解调后的信号特征表现为:信号交叠的部分 4CPFSK 频偏变大的信号,非交叠部分无载波,是一个非对称占空比的 60ms 周期信号;有一定概率能解出同步信号。

数字中转互调解调后的信号特征表现为:信号的频偏整体变大,是两路信道振幅叠加后的信号;有一定概率能解出同步信号。

针对 DMR 系统, DMR-PDT 系统中可能存在的上述无效信号, 本申请实施例提供一种适用于 DMR 系统, DMR-PDT 系统的信道扫描的方法, 该方法可以适用于以上系统中任意一个需要进行信道扫描的通信设备。

请参考图 1, 本申请的一个实施例所提供的信道扫描的方法可以包括如下步骤:

S101、扫描当前信道, 获得当前信道的信号。

其中, 当前信道是扫描信道列表中的任意一个信道。

本申请任一实施例所提供的信道扫描的方法中所提及的“信号”, 均指代对直接收到的空口信号执行了前文所述的变频为基带信号, 模数转换, 信道滤波, FM 解调, 重采样, 以及根升余弦 (Root Raised Cosine) 滤波等一系列操作后得到的信号。若该信号携带有可识别的信息, 则该信号属于有效信号, 即 4CPFSK 信号, 反之, 若该信号未携带有可识别的信息 (原本就未携带, 或者携带了但是信息因干扰而失真), 则该信号称为无效信号。

可以理解的, 在执行步骤 S101 时, 当前信道可能有载波信号, 也可能没有载波信号, 换言之, 步骤 S101 可能执行成功, 即成功获得当前信道的信号, 也可能执行失败, 即未能在当前信道获得信号。本申请所提供的方法关键在于如何快速的识别出信道上的信号是否为有效信号, 因此各实施例中均以扫描时当前信道存在信号为例进行说明。

在实际的应用场景中, 若未能从当前信道获得信号, 即通过扫描发现当前信道没有载波信号, 那么可以直接将扫描信道列表中的下一个信道指定为当前信道, 然后继续扫描新指定的这个当前信道。也就是说, 在本实施例中, 若 S101 中未获得当前信道的信号, 则可以直接执行步骤 S107。

S102、每经过一个分片时长, 计算在分片时长内当前信道的信号的最大频偏包络均值。

频偏, 是频移键控技术 (包括本申请所涉及的连续相位频移键控, 即 4CPFSK) 中通用的一个概念, 用于描述采用该技术调制后的载波的频率摆动的幅度。

从当前信道获得的信号, 由连续的多个采样点组成, 针对每一个采样点, 均可以测量得到该采样点的一个频偏, 具体的测量方法可以参考相关的现有技术, 此处不再详述。

在 DMR 协议, DMR-PDT 协议中, 一般会设定一组频偏峰值 (包含正值和负值), 如 DMR-PDT 协议中, 频偏峰值为 $\pm 1.944\text{kHz}$ 。

在步骤 S102 中, 对于一个分片时长, 可以逐一识别在这一分片时长内获得的信号的每一个采样点的频偏是否超过或达到频偏峰值, 也就是说, 识别每一个采样点的频偏是否大于或等于 1.944kHz , 或者是否小于或等于 -1.944kHz , 若某一采样点的频偏大于或等于 1.944kHz , 或者小于或等于 -1.944kHz , 就将这一采样点识别为这个分片时长内的一个峰值点。

最后, 对这个分片时长内识别得到的所有峰值点的频偏取平均, 得到的结果, 就是这一分片时长内, 当前信道的信号的最大频偏包络均值。

举例来说, 设分片时长为 2.5ms , 则步骤 S102 的执行方式可以是, 实时测量每一采样点的频偏, 基于频偏识别每一采样点是否为峰值点, 然后, 每经过 2.5ms , 就将最近这 2.5ms 内识别得到的所有峰值点的频偏取平均, 得到最近这 2.5ms , 也就是刚过去的这一个分片时长的最大频偏包络均值。

S103、判断最大频偏包络均值是否在频偏要求范围内。

上述频偏要求范围, 可以由数字移动无线电系统指定的, 具体来说, DMR 协议, DMR-PDT 协议本身就设定有频偏要求范围, 在步骤 S103 中, 可以直接判断最大频偏包络均值是否在通信协议所设定的频偏要求范围内。

需要说明的是, 步骤 S102 和步骤 S103 是在从当前信道获得信号的过程中实时执行的。当发现当前信道存在信号时, 步骤 S101 会持续执行, 即持续地对当前信道进行扫描以获得当前信道的信号, 与此同时, 每经过一个分片时长, 就会执行一次 S102, 对最近的这一个分片时长内从当前信道获得的信号计算其最大频偏包络均值, 然后立即判断计算出的最大频偏包络均值是否在频偏要求范围内。

一旦发现某一次计算得到的一个最大频偏包络均值不在频偏要求范围内, 则可以执行步骤 S104, 反之, 若以对当前信道的扫描的开始时刻为起点, 经过预设的第一时长之后, 这段时间内计算得到的每一个最大频偏包络均值均在频偏要求范围内, 则可以执行步骤 S105。

分片时长的长短可以根据实际情况设定, 例如可以设置为 2.5ms 。

S104、确定当前信道的信号为有效信号。

其中，第一时长大于分片时长，并且小于数字无线电系统指定的同步间隔。

第一时长可以根据具体情况设定，一般的，第一时长可以设置为 70ms。
S105、确定当前信道的信号为无效信号。

5 S106、判断扫描功能是否关闭。

若扫描功能未关闭，则执行步骤 S107，反之，若扫描功能关闭，则本次扫描终止，本方法结束。

扫描功能是否关闭，可以由使用通信设备的用户通过触发特定按键的方式手动决定，如用户触发停止扫描按键后，扫描功能关闭。

10 扫描功能是否关闭也可以由通信设备按预设的扫描规则决定，例如，可以设定若扫描信道列表中每一个信道均被扫描了一次或 N 次（如 3 次，5 次）之后扫描功能关闭，可以设定扫描功能本次启用后累计运行时间达到特定时长，如达到 20 秒时扫描功能关闭。此时，通信设备可以在步骤 S106 中判断设备当前的状态是否符合扫描规则中设定的关闭扫描功能的
15 条件，如符合，则自动关闭扫描功能，并判断出扫描功能关闭，如不符合，则判断出扫描功能未关闭，执行步骤 S107。

S107、将扫描信道列表中的下一个信道指定为当前信道。

步骤 S107 执行结束后，将返回步骤 S101，继续对新指定的这个当前信道进行扫描。

20 可以看出，本实施例所提供的方法，在扫描功能未关闭的前提下，将反复对扫描信道列表中的各个信道进行扫描，直至在某一个信道上识别到有效信号才终止，若在扫描过程中扫描功能关闭，则立即结束本方法，当再次启用扫描功能时再执行本方法。

若当前信道的信号是无效信号，通过本实施例所提供的信道扫描的方法，
25 最快只需在当前信道停留一个分片时长（若一个分片时长为 2.5ms，则只需停留 2.5ms），就可以发现这一个分片时长的最大频偏包络均值超出频偏要求范围，然后立即切换至下一个信道进行扫描，在最差的情况下，也可以在停留了第一时长（如停留了 70ms）之后，确定出这 70ms 内的最后一个分片时长的最大频偏包络均值超出频偏要求范围，进而切换至下一
30 信道进行扫描，也就是说，利用本实施例所提供的信道扫描方法，可以将无效信号所属信道上停留的时长，控制在分片时长至第一时长这一范围

内，而现有技术需要停留一个同步间隔，一般是停留 360ms 才能判断出该信道的信号是无效信号。

综上所述，本方案通过检测各个分片时长内信号的最大频偏包络均值是否超出频偏要求范围，在当前信道的信号是无效信号时，最短只需在当前信道停留一个分片时长的时间即可识别出无效信号，最长也只需在当前信道停留第一时长即可识别出无效信号，显著缩短了无效信号所属信道上停留的时间，从而避免漏接有效信号。

下面举例说明上述实施例的一个具体应用场景：

假设某一时刻用户开启了对讲机的扫描功能，然后，对讲机根据以往的通信记录，自动生成了一个扫描信道列表，列表中包含多个接下来需要扫描的信道。

对讲机将列表中的首个信道指定为当前信道，然后对当前信道执行上述实施例所述的方法，假设首个信道不存在载波信号，即对讲机未从首个信道获得载波信号，于是对讲机将下一个信道，即列表中的第二个信道指定为当前信道，对第二个信道再次执行上述实施例。

第二个信道存在信号，对讲机在第二个信道停留了 10 个分片时长的时间（即 25ms）后，发现第 10 个分片时长内计算得到的最大频偏包络均值超出频偏要求范围，于是判断出第二个信道的信号为无效信号，指定列表中的下一信道，即指定第三个信道为当前信道。

确定出第三个信道存在信号后，对讲机在第三个信道停留并执行上述实施例的方法，在停留的时间达到第一时长之后，对讲机在这段时间内计算得到的每一个最大频偏包络均值均在频偏要求范围内，于是判断出第三个信道的信号为有效信号，开始在第三个信道上和信号的发送端（可以是另一个对讲机）进行通信，本次扫描结束。

在本申请的另一实施例中，可以根据 DMR 系统，DMR-PDT 系统中规定的符号速率，引入另一种识别有效信号的方法，将该方法和前述实施例中基于最大频偏包络均值的方法结合，以提高准确性。

请参考图 2，本申请另一实施例所提供的扫描信道的方法，可以包括如下步骤：

S201、扫描当前信道，获得当前信道的信号。

S202、每经过一个分片时长，计算在分片时长内当前信道的信号的最大频偏包络均值。

S203、判断最大频偏包络均值是否在频偏要求范围内。

若任意一个分片时长内计算得到的最大频偏包络均值超出频偏要求范围，则执行步骤 S209，若在第一时长内，每一个分片时长的最大频偏包络均值均不超出频偏要求范围，则执行步骤 S207。

步骤 S201 至步骤 S203 的执行过程，和步骤 S101 至步骤 S103 一致，不再详述。

S204、获取当前信道的信号中多个采样点的频偏偏差。

步骤 S204 中，具体如何获取采样点可以根据实际情况设置。如可以获取从当前信道的信号最近采样得到的前 M 个（如前 1000 个）采样点，或者可以实时的获取从开始扫描时采样得到的每一个采样点。

如前文所述，每一个采样点均可以测量得到一个频偏，这个测量得到的频偏称为该采样点的实际频偏，相应的，对于每一个采样点，可以计算这个采样点的实际频偏和这个采样点所属符号的标准频偏之间的差值，得到的结果就是这个采样点的频偏偏差。

在 DMR 系统，DMR-PDT 系统中，可以通过设定符号速率的方式，指定用多长时间的一段信号来表示一个符号。例如，指定符号速率为 4.8Ksymbol/s，即每秒 4800 个符号，相应的每 1/4800 秒的信号，就是一个符号，在一个 1/4800 秒内采样得到的各个采样点，就是属于这个符号的采样点。

例如当采样率时 24kHz 时，每 1/4800 可以采样得到 5 个采样点，对应的每个符号就包含 5 个采样点。

一个符号的标准频偏可以按如下方式确定：

首先在该符号包含的所有采样点中确定一个最佳采样点，然后对这个最佳采样点进行判决，得到最佳采样点的判决值，根据最佳采样点的判决值，就可以确定出该判决值所属的范围对应的标准频偏，也就是这个符号的标准频偏。

每个符号中的最佳采样点可以采用多种方法确定，如进行帧同步之后确定最佳采样点的位置，下面提供一种不需要帧同步即可确定每个符号的最佳采样点的方法：

首先，分别假设每个符号中的第 i 个采样点为最佳采样点，然后基于假设的最佳采样点对各个采样点计算对应的频偏偏差， i 是 1 至 N 范围内的整数， N 为每个符号包含的采样点的数量。

结合前述例子，每个符号包含 5 个采样点，首先假设每个符号的第 1 个采样点为最佳采样点，基于此计算每个采样点的频偏偏差，得到一个频偏偏差集合，同理，依次假设每个符号的第 2 个至第 5 个采样点为最佳采样点，分别计算得到第 2 个采样点至第 5 个采样点对应的频偏偏差集合。

然后，第一方面，对每一频偏偏差集合，检测其中的频偏偏差谷值，从而确定出该频偏偏差集合包含的频偏偏差谷值的数量，即该集合的谷值数量，并用这一数量和期望谷值数量作差，得到每一频偏偏差集合的谷值数量偏差。

其中，期望谷值数量是一个预设的正整数，例如，若预计每一个符号均有一个采样点的频偏偏差属于频偏偏差谷值，且步骤 S204 中获得了 180 个采样点，分别属于 36 个符号，那么期望谷值数量就是 36，第一方面的步骤就是将每一频偏偏差集合的谷值数量和 36 作差，得到谷值数量偏差。

第二方面，选取第一方面中，谷值数量偏差最小的频偏偏差集合和次小的频偏偏差集合，针对这两个集合中的每一个，将该集合包含的每个频偏偏差谷值的位置对 N 取模，得到每个频偏偏差谷值的模数。 N 指每个符号包含的采样点的数量，当每个符号包含 5 个采样点时，该步骤就是对 5 取模。

其中，频偏偏差谷值的位置，是指，这个频偏偏差谷值所对应的采样点是步骤 S204 中获得的第几个采样点。比如，某个频偏偏差谷值所属的采样点是步骤 S204 中获得的第 97 个采样点，则这个频偏偏差谷值的位置就是 97。

通过上述计算，谷值数量偏差最小的频偏偏差集合和次小的频偏偏差集合均可以计算得到多个模数，然后将其中等于 m 的模数最多的那个集合确定为最优集合。 m 是一个根据 N 设定的整数，当 N 为偶数时， $m=N/2$ ，当 N 为奇数时， $m=(N+1)/2$ ，例如， N 等于 5 时， m 等于 3，相应的，上述步骤就是，将两个频偏偏差集合中，有最多的等于 3 的模数的集合确定为最优集合。

例如，谷值数量偏差最小的频偏偏差集合中有 20 个模数等于 3，谷值数量偏差次小的频偏偏差集合中有 15 个模数等于 3，就将前者，即谷值数量偏差最小的频偏偏差集合确定为最优集合。

5 确定了最优集合后，就可以将每个符号中最优集合对应的采样点指定为最佳采样点。例如，若以每个符号的第 4 个采样点作为最佳采样点而得到的频偏偏差集合是最优集合，那么，就可以将每个符号的第 4 个采样点确定为该符号的最佳采样点。

上述过程中涉及的频偏偏差谷值，可以是指小于一定阈值的频偏偏差，例如，可以设定阈值为 10Hz，若一个频偏偏差为 9Hz，就确定该频偏偏差属于频偏偏差谷值。

S205、对获取的每一个频偏偏差组成的信号序列进行快速傅里叶变换，得到信号序列的频谱。

快速傅里叶变换后得到的频谱，其纵轴为幅度（幅度和功率成正比），横轴为频率。

15 S206、判断信号序列的功率峰值是否位于符号速率处。

功率和幅度成正比，因此步骤 S206 相当于判断频谱中的幅度峰值是否位于符号速率处。

例如，假设符号速率为 4800Symbol/s，那么步骤 S206 相当于，判断频谱中幅度峰值所在的横坐标是否为 4800Hz。

20 若信号序列的功率峰值位于符号速率处，则执行步骤 S207，反之，若信号序列的功率峰值不位于符号速率处，则执行步骤 S209。

需要说明的是，步骤 S204 至步骤 S206 所述的流程，可以和步骤 S202 至步骤 S203 所述的流程同时执行，也就是说，当停留在当前信道并进行扫描之后，接收端一方面可以按步骤 S202 至 S203 的过程，逐一计算每一个分片时长的最大频偏包络均值，并进行 S203 的判断，另一方面可以采集多个采样点的频偏偏差，并检测这些频偏偏差组成的信号序列的功率峰值，是否在符号速率处。

S207、对第一判断结果和第二判断结果进行联合判决。

30 若两个判断结果，即第一判断结果和第二判断结果均为是，则执行步骤 S208，反之，若至少一个判断结果为否，即第一判断结果为否，或者第

二判断结果为否，或者第一判断结果和第二判断结果均为否，则执行步骤 S209。

第一判断结果是指 S203 的判断结果，若任意一个分片时长内计算得到的最大频偏包络均值超出频偏要求范围，则第一判断结果为否，若在第一时间段内，每一个分片时长的最大频偏包络均值均不超出频偏要求范围，则第一判断结果为是。

第二判断结果是指 S206 的判断结果，若信号序列的功率峰值位于符号速率处，则第二判断结果为是，反之若信号序列的功率峰值不在符号速率处，则第二判断结果为否。

步骤 S207 相当于，若信号序列的功率峰值位于数字移动无线电系统预设的符号速率处，并且在第一时间段内计算得到的每一个最大频偏包络均值，均在频偏要求范围内，确定当前信道的信号为有效信号。

S208、确定当前信道的信号为有效信号。

S209、确定当前信道的信号为无效信号。

S210、判断扫描功能是否关闭。

S211、将扫描信道列表中的下一个信道指定为当前信道。

步骤 S209 至步骤 S211 的具体执行过程，和步骤 S105 至 S107 一致，不再赘述。

步骤 S211 结束后，返回执行步骤 S201，以便继续扫描新指定的当前信道。

进一步的，在步骤 S205 中，为了减小对信号序列进行快速傅里叶变换所消耗的计算资源，同时提高上述实施例的执行效率，可以在执行步骤 S205 之前，对获取到的各个频偏偏差执行如下的调整过程：

在获取的每一个频偏偏差组成的信号序列中识别得到多个频偏偏差谷值；

将信号序列中不属于频偏偏差谷值的频偏偏差设置为零，得到调整后的信号序列。

具体来说，上述调整就是，逐一判断信号序列中每一个频偏偏差是否属于频偏偏差谷值，若一个频偏偏差属于频偏偏差谷值，则保留该频偏偏差当前的数值，若一个频偏偏差不属于频偏偏差谷值，就将这个频偏偏差设置为 0。

相应的，原本的步骤 S205 就变更为，对调整后的信号序列进行快速傅里叶变换，得到调整后的信号序列的频谱。后续判断功率峰值是否在符号速率处时，就是判断调整后的信号序列的功率峰值是否在符号速率处。

图 3 是一个调整后的信号序列的频谱的示意图，从图 3 可以看出，频谱中的功率峰值所在的位置为 4800Hz，和设定的符号速率 4800Symbol/s 一致，即功率峰值位于符号速率处，在此基础上，若第一判断结果为是，则可以确定对应的信道的信号为有效信号。

与图 1 对应的实施例相比，前述图 2 对应的实施例，可以很好的解决仅使用最大频偏包络均值无法区分有效中转信号与带调制单音（且该单音频偏正好为 DMR 最大频偏）的模拟干扰信号或互调干扰信号的问题，并且，与仅使用最大频偏包络均值区分有效信号和无效信号相比，图 2 对应的实施例能够更准确的识别直通 DMR 信号。

本申请又一实施例还提供一种信道扫描的方法，请参考图 4，该方法可以包括如下步骤：

S401、扫描当前信道，获得当前信道的信号。

S402、每经过一个分片时长，计算在分片时长内当前信道的信号的最大频偏包络均值。

S403、判断最大频偏包络均值是否在频偏要求范围内。

若任意一个分片时长内计算得到的最大频偏包络均值超出频偏要求范围，则执行步骤 S408，若在第一时长内，每一个分片时长的最大频偏包络均值均不超出频偏要求范围，则执行步骤 S406。

步骤 S401 至步骤 S403 的执行过程，和步骤 S101 至步骤 S103 一致，不再详述。

S404、对同步间隔内当前信道的信号进行同步信息检测。

步骤 S404 中对同步信息的检测，和现有的对同步信息的检测一致，一般情况下，可以将同步图样与接收的信号（即同步间隔内当前信道的信号）进行滑动相关，（同步图样也是用标准规定的一串符号进行波形成型的方法产生）当滑动相关的结果有个最大值能满足设置的门限时，满足了第一个条件。然后最大值的位置可以知道该信号的起止，然后再将该信号

进行符号恢复，再将恢复的符号与期待的同步字一一比对，看是否为期望接收的同步字，如果能匹配上，则认为检测到同步信息。

同步间隔内当前信道的信号，就是指，在一个同步间隔内，从当前信道获得的载波信号。如同步间隔为 360ms，则步骤 S404 就是，检测在开始
5 扫描当前信道后，从当前信道获得的时长 360ms 的载波信号。

S405、判断同步间隔内当前信道的信号是否携带同步信息。

若判断出同步间隔内当前信道的信号未携带同步信息，则执行步骤 S408，若判断出同步间隔内当前信道的信号携带同步信息，则执行步骤 S407。

10 步骤 S402 至 S403 所述的流程，和步骤 S404 至 S405 所述的流程，同样可以并行执行，具体和前述图 2 对应的实施例一致。

S406、对第一判断结果和第三判断结果进行联合判决。

第一判断结果是指 S403 的判断结果，若任意一个分片时长内计算得到的最大频偏包络均值超出频偏要求范围，则第一判断结果为否，若在
15 第一时长内，每一个分片时长的最大频偏包络均值均不超出频偏要求范围，则第一判断结果为是。

第三判断结果是指 S405 的判断结果，具体的，若同步间隔内当前信道的信号未携带同步信息，则第三判断结果为否，若同步间隔内当前信道的信号携带同步信息，则第三判断结果为是。

20 在步骤 S406 中，若两个判断结果均为是，即第一判断结果和第三判断结果均为是，则执行步骤 S407，若至少一个判断结果为否，即第一判断结果和第三判断结果中任意一个为否或者两个均为否，则执行步骤 S408。

步骤 S406 相当于，若在同步间隔内当前信道的信号包含同步信息，并且在第一时长内计算得到的每一个最大频偏包络均值，均在频偏要求范
25 围内，确定当前信道的信号为有效信号。

S407、确定当前信道的信号为有效信号。

S408、确定当前信道的信号为无效信号。

S409、判断扫描功能是否关闭。

S410、将扫描信道列表中的下一个信道指定为当前信道。

30 步骤 S407 至 S410，和前述实施例的对应步骤一致，不再详述。

将对同步信息的检测和对最大频偏包络均值的检测结合，同样能够弥补仅使用最大频偏包络均值进行检测的不足，提高信道扫描的方法对有效信号和无效信号的识别的准确度。

5 最后，上述各个实施例所提供的三种识别有效信号和无效信号的方法，包括，基于最大频偏包络均值识别，基于符号速率和功率峰值识别，基于同步信息识别，可以合并在同一实施例中，得到如图 5 所示的信道扫描方法：

 S501、扫描当前信道，获得当前信道的信号。

10 S502、基于每一分片时长的最大频偏包络均值检测当前信道的信号，得到第一判断结果。

 步骤 S502 的具体执行过程，就是前述图 2 对应的实施例中步骤 S202 至 S203 所述的过程，此处不再赘述。

 S503、基于多个频偏偏差组成的信号序列的频谱检测当前信道的信
15 号，得到第二判断结果。

 步骤 S503 的具体执行过程，与前述图 2 对应的实施例中步骤 S204 至 S206 所述的过程一致，此处不再赘述。

 S504、基于同步信息检测当前信道的信号，得到第三判断结果。

 步骤 S504 的具体执行过程，与前述图 4 对应的实施例中步骤 S404 至
20 S405 一致，此处不再赘述。

 S505、对第一、第二和第三判断结果进行联合判决，得到判决结果。

 第一判断结果，第二判断结果和第三判断结果的含义请参考前述实施例，此处不再详述。

 步骤 S505 所述的联合判决中，三个判断结果和最终的判决结果的关系如表 1 所示：
25

表 1

第一判断结果	第二判断结果	第三判断结果	判决结果
是	是	否	是
是	否	是	是

是	是	是	是
是	否	否	否
否	\	\	否

具体来说，当第一判断结果为是时，第二判断结果和第三判断结果中只要有至少一项为是，则最后的判决结果为是；当第一判断结果为是，而第二判断结果和第三判断结果均为否时，判决结果为否，当第一判断结果为否时，不论第二判断结果和第三判断结果如何，判决结果均为否。

5 判决结果为是，则执行步骤 S506，反之，判决结果为否，则执行步骤 S507。

步骤 S502 至 S504 所述的三个检测过程可以并行执行。

S506、确定当前信道的信号为有效信号。

S507、确定当前信道的信号为无效信号。

10 S508、判断扫描功能是否关闭。

若扫描功能关闭，则本方法结束，若扫描功能未关闭，执行步骤 S509。

S509、将扫描信道列表中的下一个信道指定为当前信道。

步骤 S509 执行完毕后，返回执行步骤 S501。

15 本实施例针对 DMR 系统，DMR-PDT 系统中干扰信号（无效信号）的特征，利用频偏，符号速率，同步信息等特征对需要扫描的各信道上的信号进行联合判决，从而快速且准确的识别出当前信道的信号是有效信号还是无效信号。

20 结合本申请实施例提供的信道扫描的方法，本申请实施例还提供一种信道扫描的装置，请参考图 6，该装置可以包括：

扫描单元 601，用于扫描当前信道，获得当前信道的信号。

其中，当前信道是扫描信道列表中的任意一个信道。

25 计算单元 602，用于每经过一个分片时长，计算在分片时长内当前信道的信号的最大频偏包络均值，并判断最大频偏包络均值，是否在预设频偏要求范围内。

确定单元 603，用于若在第一时长内计算得到的每一个最大频偏包络均值，均在频偏要求范围内，确定当前信道的信号为有效信号。

其中，第一时长大于分片时长，并且小于预设同步间隔。

确定单元 603，用于若在第一时长内计算得到的任意一个最大频偏包络均值，不在频偏要求范围内，确定当前信道的信号为无效信号，将扫描信道列表中的下一个信道指定为当前信道，触发扫描单元 601 返回执行扫描当前信道。

可选的，该装置还包括判断单元 604，用于：

获取当前信道的信号中多个采样点的频偏偏差；

对获取的每一个频偏偏差组成的信号序列进行快速傅里叶变换，得到信号序列的频谱；

10 基于频谱，判断信号序列的功率峰值是否位于预设符号速率处；

确定单元 603 用于，若信号序列的功率峰值位于预设符号速率处，并且在第一时长内计算得到的每一个最大频偏包络均值，均在频偏要求范围内，确定当前信道的信号为有效信号。

可选的，判断单元 605 还用于：

15 在获取的每一个频偏偏差组成的信号序列中识别得到多个频偏偏差谷值；

将信号序列中不属于频偏偏差谷值的频偏偏差设置为零，得到调整后的信号序列；

20 判断单元对获取的每一个频偏偏差组成的信号序列进行快速傅里叶变换，得到信号序列的频谱时，具体执行：

对调整后的信号序列进行快速傅里叶变换，得到调整后的信号序列的频谱。

可选的，该装置还包括检测单元 605，用于：

对同步间隔内扫描得到的当前信道的信号进行同步信息检测；

25 确定单元 603 用于，若在同步间隔内当前信道的信号包含同步信息，并且在第一时长内计算得到的每一个最大频偏包络均值，均在频偏要求范围内，确定当前信道的信号为有效信号。

前述实施例中涉及联合判决的步骤，可以由该装置中的确定单元 603 执行。

30 本申请实施例所提供的扫描信道的装置，其具体工作原理可以参考本申请任一实施例所提供的扫描信道的方法中的相关步骤，此处不再赘述。

一种信道扫描的装置，其中，扫描单元 601 扫描当前信道，获得当前信道的信号；其中，当前信道是扫描信道列表中的任意一个信道；计算单元 602 每经过一个分片时长，计算在分片时长内当前信道的信号的最大频偏包络均值，并判断最大频偏包络均值，是否在预设频偏要求范围内；确定单元 603 用于，若在第一时长内计算得到的每一个最大频偏包络均值，均在频偏要求范围内，确定当前信道的信号为有效信号；其中，第一时长大于分片时长，并且小于预设同步间隔；若在第一时长内计算得到的任意一个最大频偏包络均值，不在频偏要求范围内，确定当前信道的信号为无效信号，将扫描信道列表中的下一个信道指定为当前信道，返回执行扫描当前信道。本方案通过检测各个分片时长内信号的最大频偏包络均值是否超出频偏要求范围，最多只需在当前信道停留第一时长即可识别出当前信道的信号是否有效，缩短了无效信号所属信道上停留的时间，从而避免漏接有效信号。

本申请实施例还提供一种计算机存储介质，用于存储计算机程序，该计算机程序被执行时，具体用于实现本申请任一实施例所提供的扫描信道的方法。

本申请实施例还提供一种电子设备，如图 7 所示，包括存储器 701 和处理器 702。

其中，存储器 701 用于存储计算机程序。

处理器 702 用于执行上述计算机程序，具体用于实现本申请任一实施例所提供的扫描信道的方法。

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。

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。

在一个典型的配置中，计算设备包括一个或多个处理器 (CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

存储器可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器，随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式，如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。存储器是计算机可读介质的示例。

计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括，但不限于相变内存 (PRAM)、静态随机存取存储器 (SRAM)、动态随机存取存储器 (DRAM)、其他类型的随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器 (CD-ROM)、数字多功能光盘 (DVD) 或其他光学存储、磁盒式磁带，磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质，可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定，计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体(transitory media)，如调制的数据信号和载

波。

还需要说明的是，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括
5 为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

本领域技术人员应明白，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
10 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。

以上仅为本申请的实施例而已，并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的权利要求范
15 围之内。

权 利 要 求

1、一种信道扫描的方法，其特征在于，包括：

扫描当前信道，获得所述当前信道的信号；其中，所述当前信道是扫描信道列表中的任意一个信道；

5 每经过一个分片时长，计算在所述分片时长内所述当前信道的信号的最大频偏包络均值，并判断所述最大频偏包络均值是否在预设频偏要求范围内；

若在第一时长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值均在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为有效信号；其中，所述第一时长大于所述分片时长，并且小于预设同步间隔；

10 若在上述第一时长内计算得到的任意一个所述最大频偏包络均值，不在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为无效信号，将所述扫描信道列表中的下一个信道指定为当前信道，返回执行所述扫描当前信道。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述若在第一时长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为有效信号之前，还包括：

获取所述当前信道的信号中多个采样点的频偏偏差；

对获取的每一个所述频偏偏差组成的信号序列进行快速傅里叶变换，得到所述信号序列的频谱；

20 基于所述频谱，判断所述信号序列的功率峰值是否位于预设符号速率处；

其中，所述若在第一时长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为有效信号，包括：

25 若所述信号序列的功率峰值位于所述符号速率处，并且在第一时长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为有效信号。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述对获取的每一个所述频偏偏差组成的信号序列进行快速傅里叶变换，得到所述信号序列的频谱之前，还包括：

30 在获取的每一个所述频偏偏差组成的信号序列中识别得到多个频偏偏

差谷值；

将所述信号序列中不属于所述频偏偏差谷值的频偏偏差设置为零，得到调整后的信号序列；

所述对获取的每一个所述频偏偏差组成的信号序列进行快速傅里叶变换，得到所述信号序列的频谱，包括：

对所述调整后的信号序列进行快速傅里叶变换，得到所述调整后的信号序列的频谱。

4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述若在第一时间长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为有效信号之前，还包括：

对同步间隔内所述当前信道的信号进行同步信息检测；

其中，所述若在第一时间长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为有效信号，包括：

若在所述同步间隔内所述当前信道的信号包含同步信息，并且在第一时间长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为有效信号。

5、一种信道扫描的装置，其特征在于，包括：

扫描单元，用于扫描当前信道，获得所述当前信道的信号；其中，所述当前信道是扫描信道列表中的任意一个信道；

计算单元，用于每经过一个分片时长，计算在所述分片时长内所述当前信道的信号的最大频偏包络均值，并判断所述最大频偏包络均值是否在预设频偏要求范围内；

确定单元，用于若在第一时间长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为有效信号；

其中，所述第一时间长大于所述分片时长，并且小于预设同步间隔；

所述确定单元，用于若在所述第一时间长内计算得到的任意一个所述最大频偏包络均值，不在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为无效信号，将所述扫描信道列表中的下一个信道指定为当前信道，返回执行所述扫描当前信道。

6、根据权利要求5所述的装置，其特征在于，所述装置还包括判断单元，用于：

获取所述当前信道的信号中多个采样点的频偏偏差；

对获取的每一个所述频偏偏差组成的信号序列进行快速傅里叶变换，

5 得到所述信号序列的频谱；

基于所述频谱，判断所述信号序列的功率峰值是否位于所述预设符号速率处；

所述确定单元用于，若所述信号序列的功率峰值位于所述符号速率处，并且在第一时长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均在所述频
10 偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为有效信号。

7、根据权利要求5所述的装置，其特征在于，所述判断单元还用于：

在获取的每一个所述频偏偏差组成的信号序列中识别得到多个频偏偏差谷值；

将所述信号序列中不属于所述频偏偏差谷值的频偏偏差设置为零，得
15 到调整后的信号序列；

所述判断单元对获取的每一个所述频偏偏差组成的信号序列进行快速傅里叶变换，得到所述信号序列的频谱时，具体执行：

对所述调整后的信号序列进行快速傅里叶变换，得到所述调整后的信号序列的频谱。

20 8、根据权利要求5所述的装置，其特征在于，所述装置还包括检测单元，用于：

对同步间隔内扫描得到的当前信道的信号进行同步信息检测；

所述确定单元用于，若在所述同步间隔内所述当前信道的信号包含同步信息，并且在第一时长内计算得到的每一个所述最大频偏包络均值，均
25 在所述频偏要求范围内，确定所述当前信道的信号为有效信号。

9、一种电子设备，其特征在于，包括存储器和处理器；

其中，所述存储器用于存储计算机程序；

所述处理器用于执行所述计算机程序，具体用于实现如权利要求1至4任意一项所述的信道扫描的方法。

10、一种计算机存储介质，其特征在于，用于存储计算机程序，所述计算机程序被执行时，具体用于实现如权利要求 1 至 4 任意一项所述的信道扫描的方法。

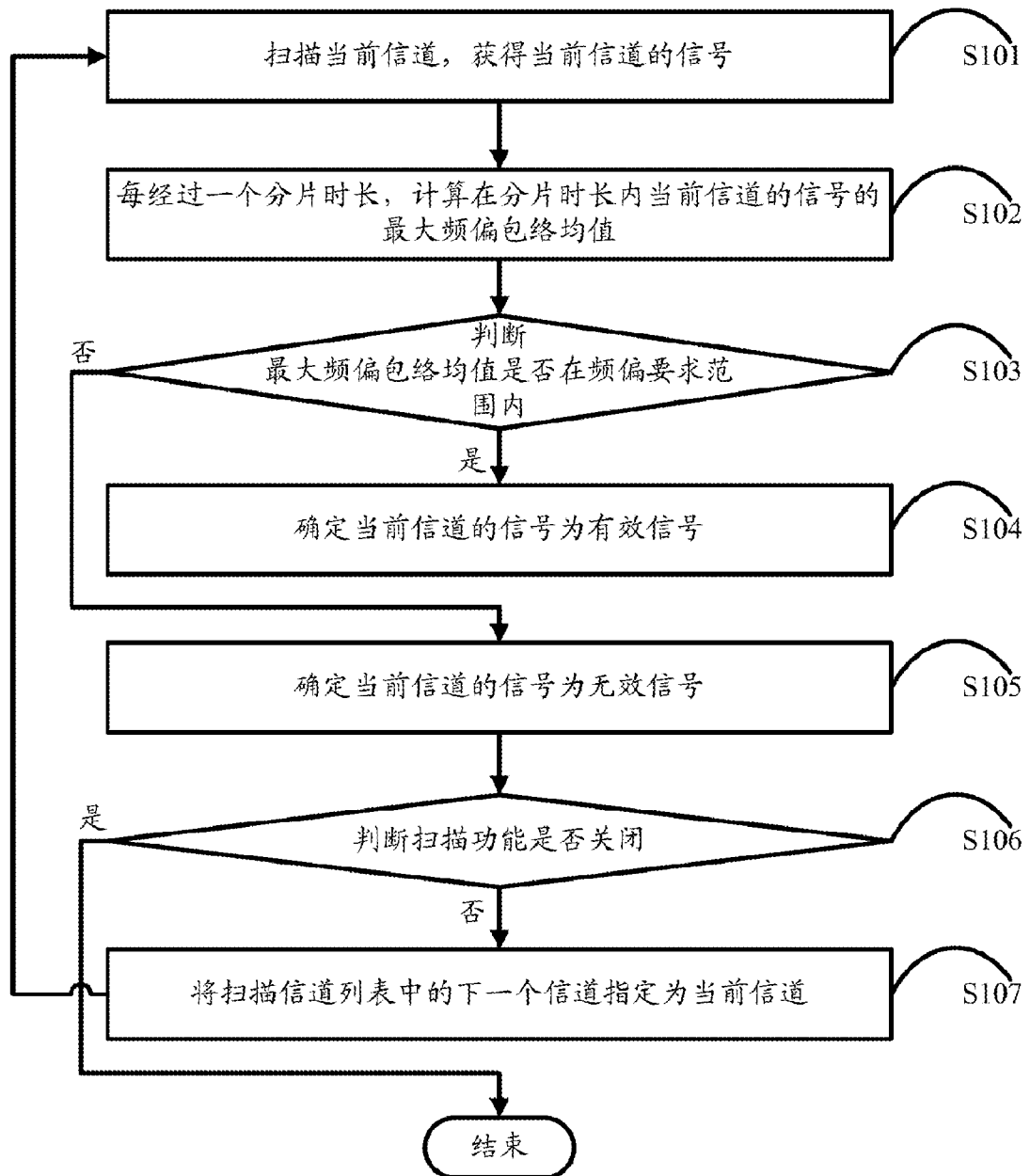


图 1

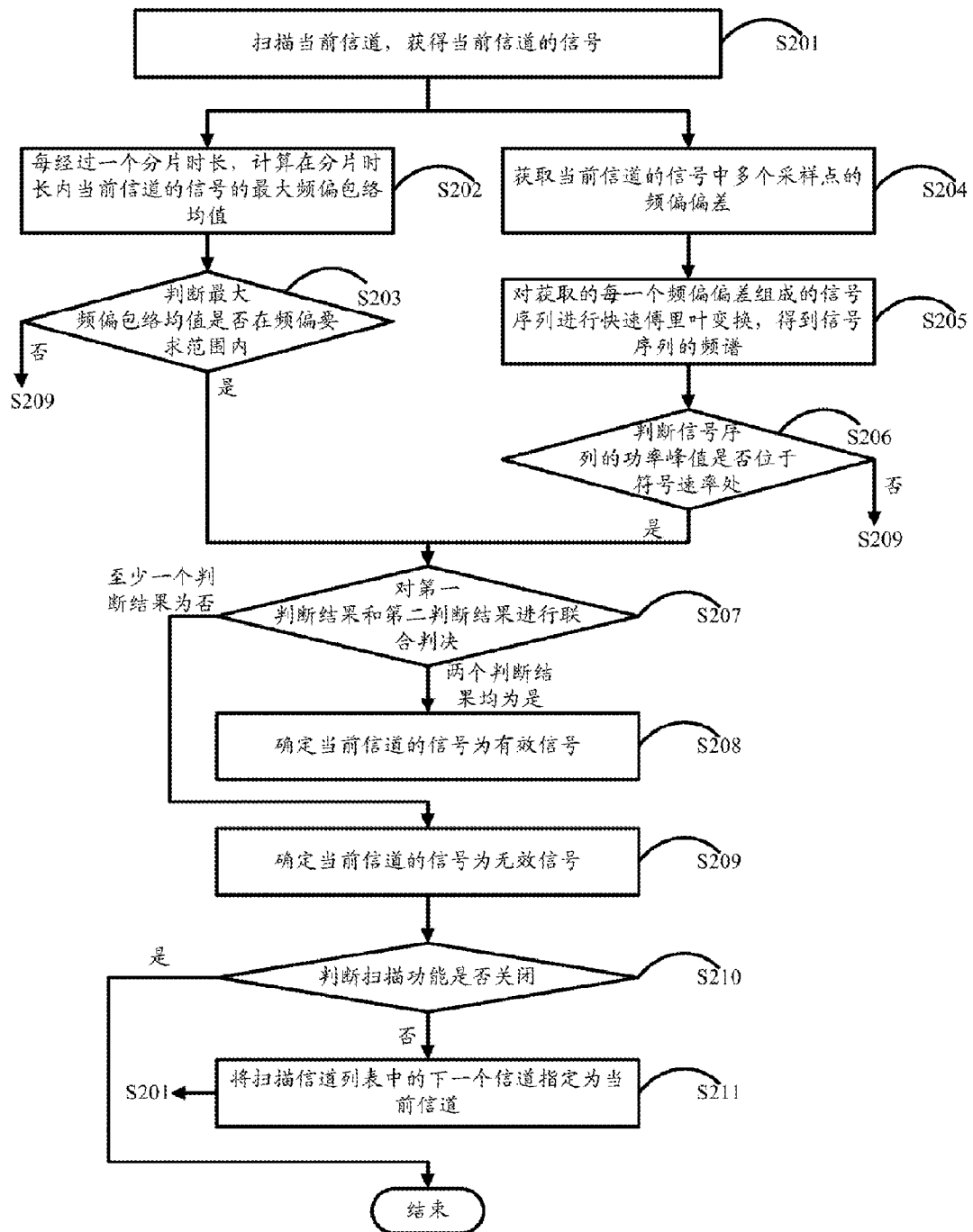


图 2

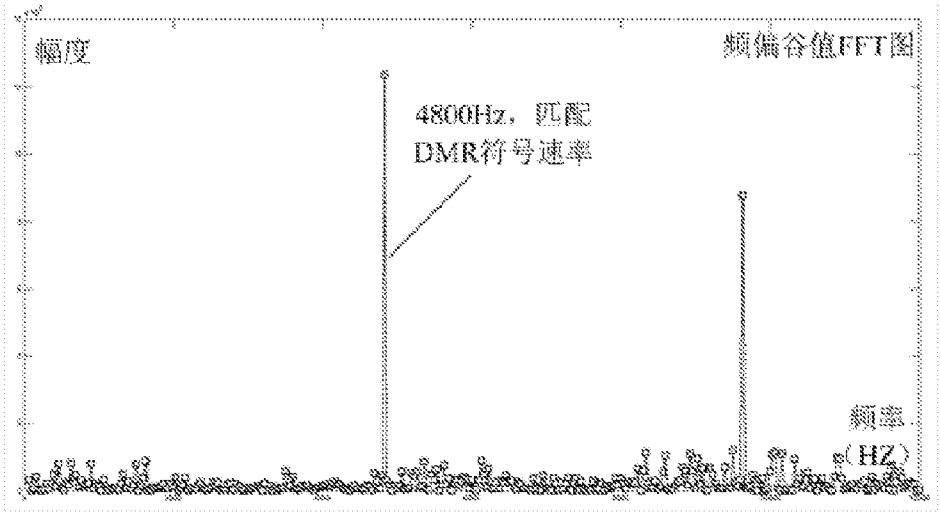


图 3

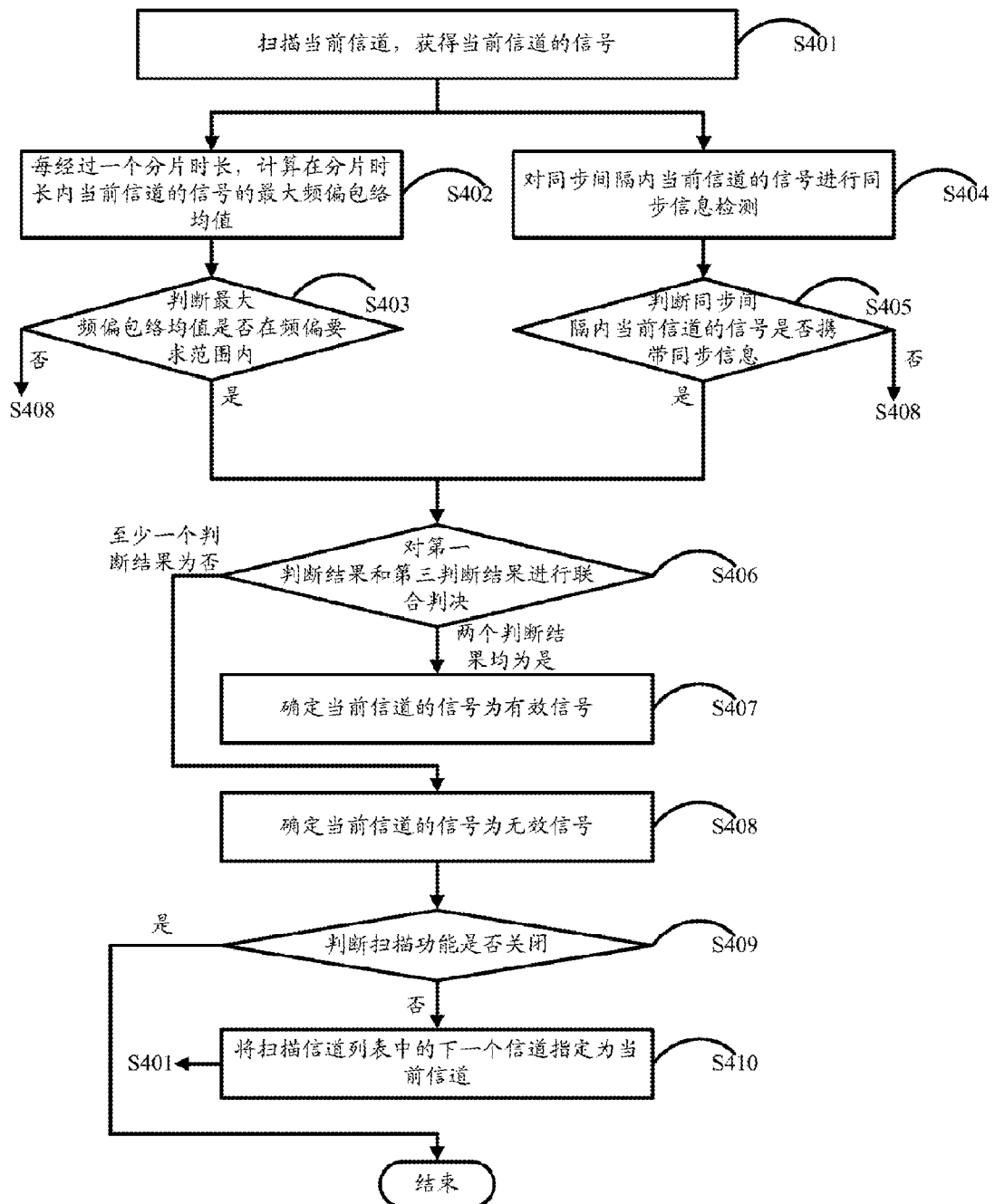


图 4

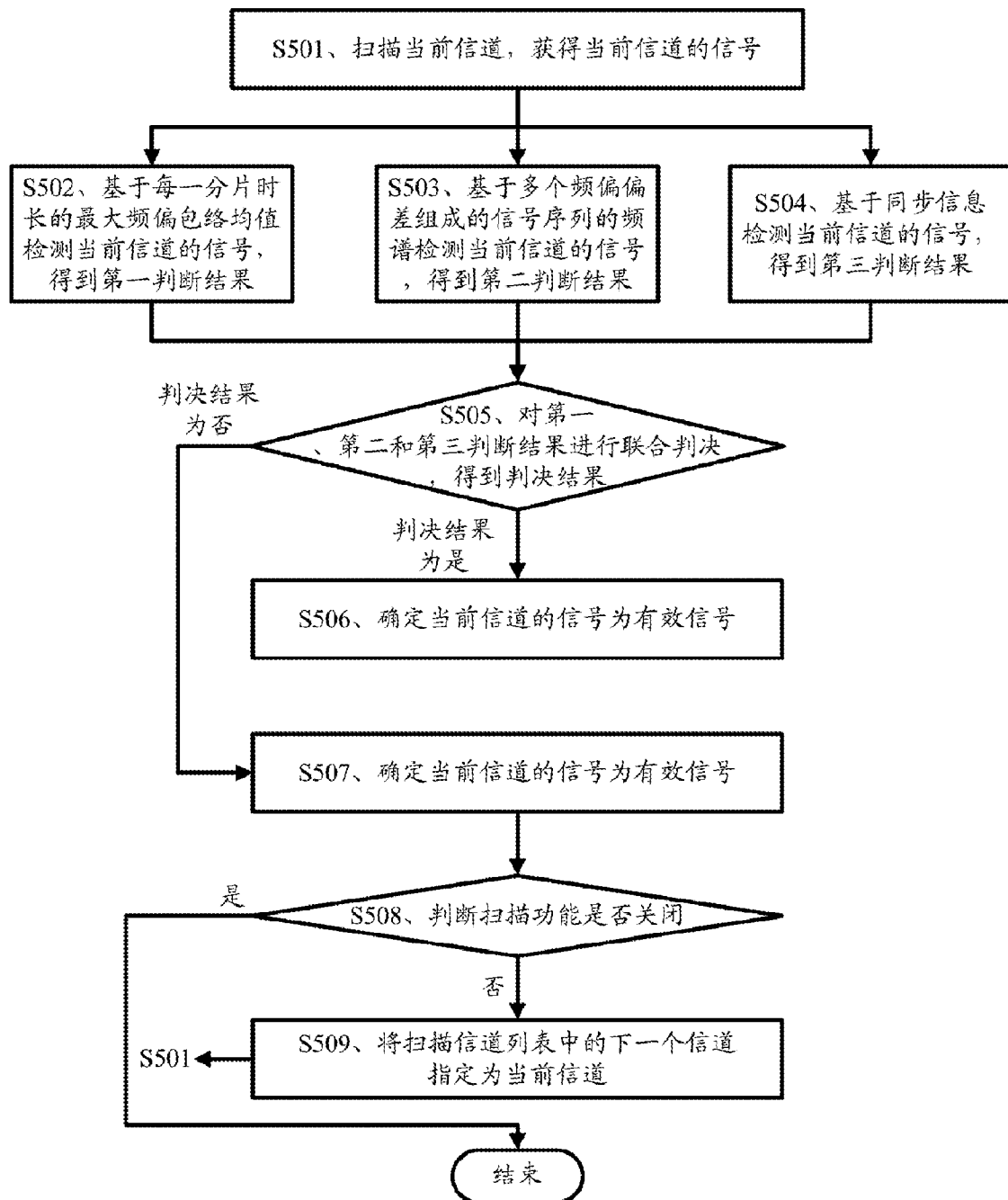


图 5

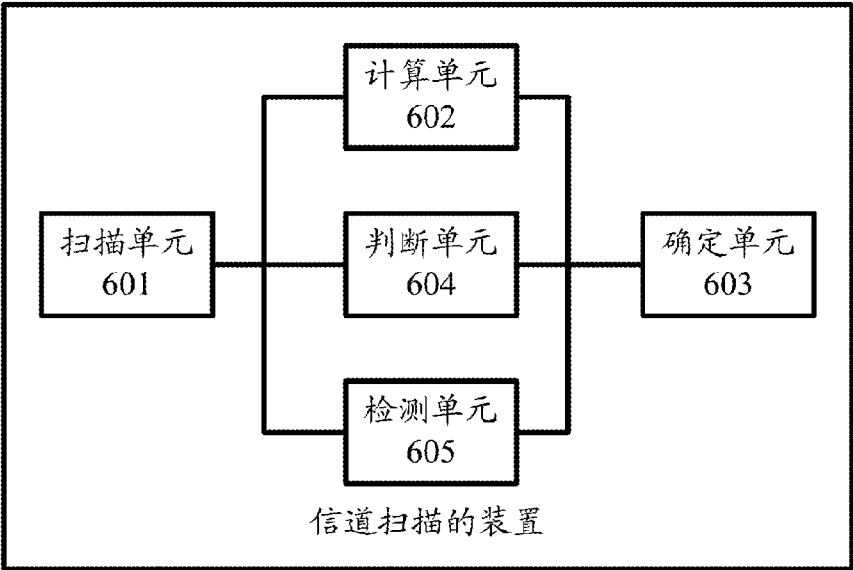


图 6

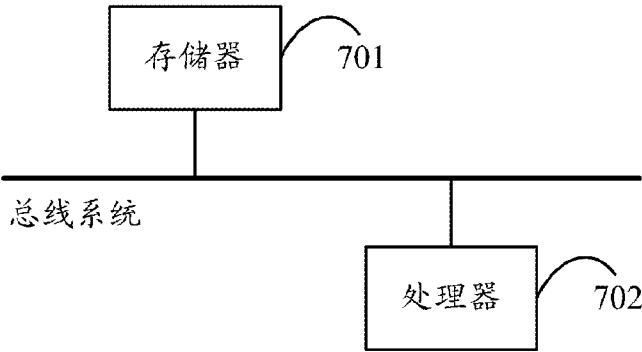


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/082910

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 48/16(2009.01)i; H04W 24/08(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W H04J H04B

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

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

CNABS, CNTXT, CNKI: 信道, 扫描, 频偏, 频率偏差, 频率偏移, 包络, 均值, 平均, 信号, 有效, 无效, 业务; VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT, 3GPP: channel, scann, frequency, deviation, offset, envelope, average, signal, valid, invalid, service

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109219075 A (SHENZHEN SKYWORTH DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 January 2019 (2019-01-15) entire document	1-10
A	CN 111900985 A (SICHUAN CENTRAL INSPECTION TECHNOLOGY INC.) 06 November 2020 (2020-11-06) entire document	1-10
A	US 2016205430 A1 (INTEL CORPORATION) 14 July 2016 (2016-07-14) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 December 2021

Date of mailing of the international search report

16 December 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/CN2021/082910

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109219075	A	15 January 2019	None	
CN	111900985	A	06 November 2020	None	
US	2016205430	A1	14 July 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/082910

A. 主题的分类 H04W 48/16(2009.01)i; H04W 24/08(2009.01)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) H04W H04J H04B 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, CNTXT, CNKI: 信道, 扫描, 频偏, 频率偏差, 频率偏移, 包络, 均值, 平均, 信号, 有效, 无效, 业务; VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT, 3GPP: channel, scann, frequency, deviation, offset, envelope, average, signal, valid, invalid, service														
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 109219075 A (深圳创维数字技术有限公司) 2019年1月15日 (2019 - 01 - 15) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 111900985 A (四川升拓检测技术股份有限公司) 2020年11月6日 (2020 - 11 - 06) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016205430 A1 (INTEL CORPORATION) 2016年7月14日 (2016 - 07 - 14) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 109219075 A (深圳创维数字技术有限公司) 2019年1月15日 (2019 - 01 - 15) 全文	1-10	A	CN 111900985 A (四川升拓检测技术股份有限公司) 2020年11月6日 (2020 - 11 - 06) 全文	1-10	A	US 2016205430 A1 (INTEL CORPORATION) 2016年7月14日 (2016 - 07 - 14) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
A	CN 109219075 A (深圳创维数字技术有限公司) 2019年1月15日 (2019 - 01 - 15) 全文	1-10												
A	CN 111900985 A (四川升拓检测技术股份有限公司) 2020年11月6日 (2020 - 11 - 06) 全文	1-10												
A	US 2016205430 A1 (INTEL CORPORATION) 2016年7月14日 (2016 - 07 - 14) 全文	1-10												
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。														
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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										
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件													
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期												
2021年12月8日		2021年12月16日												
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员												
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		陈俊茹 电话号码 86-(010)-62411493												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/082910

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	109219075	A	2019年1月15日	无	
CN	111900985	A	2020年11月6日	无	
US	2016205430	A1	2016年7月14日	无	