

(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
2023 年 10 月 19 日 (19.10.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/197955 A1

(51) 国际专利分类号:
G10L 25/84 (2013.01) *G10L 25/03* (2013.01)
G10L 25/27 (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/086987

(22) 国际申请日: 2023 年 4 月 7 日 (07.04.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210377040.2 2022年4月11日 (11.04.2022) CN

(71) 申请人: 维沃移动通信有限公司 (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) [CN/CN];
中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号,
Guangdong 523863 (CN)。

(72) 发明人: 康东(KANG, Dong); 中国广东省东莞市长安镇维沃路1号, Guangdong 523863 (CN)。 刘良兵(LIU, Liangbing); 中国广东省东莞市长安镇维沃路1号, Guangdong 523863 (CN)。

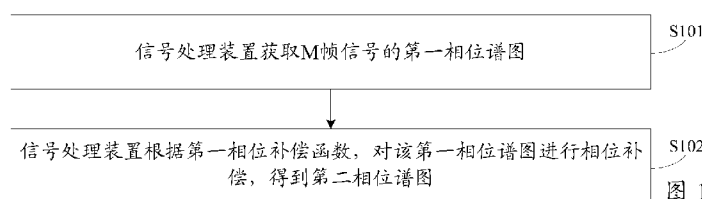
(74) 代理人: 北京远志博慧知识产权代理事务所 (特殊普通合伙) (BOHUI INTELLECTUAL PROPERTY); 中国北京市海淀区交大东路31号东区10号楼等17幢31幢108, Beijing 100044 (CN)。

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL,

(54) Title: SIGNAL PROCESSING METHOD AND APPARATUS, ELECTRONIC DEVICE, AND MEDIUM

(54) 发明名称: 信号处理方法、装置、电子设备及介质



S101 Signal processing apparatus acquires first phase spectrum graph of M signal frames
S102 Signal processing apparatus performs phase compensation on first phase spectrum graph according to first phase compensation function to obtain second phase spectrum graph

图 1

(57) Abstract: A signal processing method and apparatus, an electronic device, and a medium, which belong to the technical field of communication. The signal processing method comprises: acquiring a first phase spectrum graph of M signal frames (S101), M being a positive integer; performing phase compensation on the first phase spectrum graph according to a first phase compensation function to obtain a second phase spectrum graph (S102), the second phase spectrum graph being a phase characteristic spectrum graph of the M signal frames at a target frequency.

(57) 摘要: 一种信号处理方法、装置、电子设备及介质, 属于通信技术领域。信号处理方法包括: 获取M帧信号的第一相位谱图(S101), M为正整数; 根据第一相位补偿函数, 对第一相位谱图进行相位补偿, 得到第二相位谱图(S102), 第二相位谱图为该M帧信号在目标频率的相位特征谱图。

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))。
- 在修改权利要求的期限届满之前进行, 在收到该修改后将重新公布(细则48.2(h))。

信号处理方法、装置、电子设备及介质

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2022 年 4 月 11 日在中国提交的中国专利申请号 202210377040.2 的
5 优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本申请属于通信技术领域，具体涉及一种信号处理方法、装置、电子设备及介质。

背景技术

随着通信技术的发展，各种信号检测广泛的应用在人们的生产生活中。例如，语
10 音信号的谐波检测、单频音检测、雷达反射频率检测、生物医学信号频率检测等信号
检测，在语音通讯、工业自动化控制、雷达测距和医学成像等场景中具有重要用途。

由于信号（例如语音信号）中往往伴随有噪声，因此在实际应用中，需要区分出
信号和噪声，以获得有效的信号。通常，可以通过幅度谱图反映信号和噪声的能量的
曲线，由于信号的能量强于噪声的能量，因此根据幅度谱图中的两条曲线可以区分信
15 号和噪声，即将能量较强的曲线指示的信号确定为目标频率的信号。

然而，当电子设备处于-15 分贝（dB）以下的中低信噪比环境时，由于信号的能量
与噪声的能量无太大区别，因此幅度谱图中的曲线呈现出的能量差异较小，从而无
法区分信号和噪声。如此，导致无法准确地从幅度谱图中确定目标频率的信号。

20 发明内容

本申请实施例的目的是提供一种信号处理方法、装置、电子设备及介质，能够解
决当处于中低信噪比环境时无法准确地从幅度谱图中确定目标频率的信号的问题。

第一方面，本申请实施例提供了一种信号处理方法，该方法包括：获取 M 帧信号
的第一相位谱图，M 为正整数；根据第一相位补偿函数，对该第一相位谱图进行相位
25 补偿，得到第二相位谱图，该第二相位谱图为该 M 帧信号在目标频率的相位特征谱图。

第二方面，本申请实施例提供了一种信号处理装置，该信号处理装置包括：获取
模块和处理模块。获取模块，用于获取 M 帧信号的第一相位谱图，M 为正整数；处理
模块，用于根据第一相位补偿函数，对获取模块获取的该第一相位谱图进行相位补偿，
得到第二相位谱图，该第二相位谱图为该 M 帧信号在目标频率的相位特征谱图。

第三方面，本申请实施例提供了一种电子设备，该电子设备包括处理器和存储器，
所述存储器存储可在所述处理器上运行的程序或指令，所述程序或指令被所述处理器
30 执行时实现如第一方面所述的方法的步骤。

第四方面，本申请实施例提供了一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储程

序或指令，所述程序或指令被处理器执行时实现如第一方面所述的方法的步骤。

第五方面，本申请实施例提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现如第一方面所述的方法。

5 第六方面，本申请实施例提供一种计算机程序产品，该程序产品被存储在存储介质中，该程序产品被至少一个处理器执行以实现如第一方面所述的方法。

在本申请实施例中，可以获取 M 帧信号的第一相位谱图， M 为正整数；根据相位补偿函数，对该第一相位谱图进行相位补偿，得到第二相位谱图，该第二相位谱图为该 M 帧信号在目标频率的相位特征谱图。通过本方案，在获取至少一帧信号的一个相
10 位谱图之后，由于根据相位补偿函数，对该一个相位谱图进行相位补偿得到另一个相位谱图，由于该另一个相位谱图是该至少一帧信号在目标频率的相位特征谱图，因此可以准确地从该另一个相位谱图中确定该目标频率的信号。如此，当处于中低信噪比环境时，通过本申请提供的信号处理方法可以区分出目标频率的信号。

附图说明

15 图 1 为本申请实施例提供的一种信号处理方法的示意图；
图 2 为本申请实施例提供的一种对相位谱图处理的过程示意图之一；
图 3 为本申请实施例提供的一种对相位谱图处理的过程示意图之二；
图 4 为本申请实施例提供的一种对相位谱图处理的过程示意图之三；
图 5 为本申请实施例提供的一种对相位谱图处理的过程示意图之四；
20 图 6 为本申请实施例提供的一种时频分布示意图之一；
图 7 为本申请实施例提供的一种时频分布示意图之二；
图 8 为本申请实施例提供的一种时频分布示意图之三；
图 9 为本申请实施例提供的信号处理装置的结构示意图；
图 10 为本申请实施例提供的电子设备的结构示意图；
25 图 11 为本申请实施例提供的电子设备的硬件示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范
30 围。

本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不用来描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施，且“第一”、“第二”等所区分的对象通常为一类，并不限定对象的个数，例如第一
35 对象可以是一个，也可以是多个。此外，说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接

对象的至少其中之一，字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

下面结合附图，通过具体的实施例及其应用场景对本申请实施例提供的信号处理方法、装置、电子设备及介质进行详细地说明。

如图 1 所示，本申请实施例提供一种信号处理方法，该方法包括下述 S101 至 S102。

5 S101、信号处理装置获取 M 帧信号的第一相位谱图。

其中，M 为正整数。

可选地，本申请实施例提供的信号处理方法可应用于-15 分贝（dB）以下的中低信噪比环境下。

10 可选地，在本申请实施例中，上述 M 帧信号为非密集频率信号。例如，该 M 帧信号为语音信号。

可选地，上述第一相位谱图为 M 帧信号在频域上的相位图。

进一步地，当 M=1 时，即一帧信号，此时第一相位谱图包括一条相频曲线；当 M 大于 1 时，即多帧信号，此时第一相位谱图包括多条相频曲线。

15 此外，对于第一相位谱图，电子设备可以直接从服务器上获取，或电子设备对时域信号进行傅里叶变换得到，具体可以参照相关技术中的实现方式，本申请实施例对此不予赘述。

S102、信号处理装置根据第一相位补偿函数，对该第一相位谱图进行相位补偿，得到第二相位谱图。

其中，上述第二相位谱图为 M 帧信号在目标频率的相位特征谱图。

20 可选地，上述目标频率是根据第二相位谱图的相位特征确定。

可选地，上述 S102 之前，本申请实施例提供的信号处理方法还可以包括：提取窗函数的斜率，得到第一相位补偿函数。

可选地，上述窗函数可以为开发人员设置的，或为用户自定义设置的。例如，窗函数可以为汉宁窗。

25 具体地，由于窗函数为多段连续曲线，因此可以提取其斜率，构成一条等斜率直线。即该等斜率直线为第一相位补偿函数。

需要说明的是，根据第一相位补偿函数，对第一相位谱图进行相位补偿处理，可以使得被卷绕的相位谱解卷绕，实现相频曲线平坦化效果。

30 示例性地，以 M=3 为例。如图 2 所示，图 2 中包括（a）至（c）3 个子图。图 2 中的（a）为邻近三帧的幅度谱图，图 2 中的（b）为该邻近三帧的第一相位谱图，图 2 中的（c）为采用第一相位补偿函数，对该第一相位谱图进行相位补偿后的该邻近三帧的相位曲线，即第二相位谱图。

35 进一步，基于对上述图 2 示例进行分析，在第二相位谱图中与幅度谱图的幅度较强的子带区域对应的区域表现出很好的平坦性特征，即第一相位补偿函数具有良好的特征提取作用。

示例性地，计算第一相位谱图和第一相位补偿函数之差，得到有卷绕的初始相位进行一次补偿后的一个相位；再对该一个相位进行 2 倍 π 取余，再除以 2，得到取余后的另一个相位；最后，对取余后的另一个相位先取正弦再取反正弦，得到新的相位谱图，即得到第二相位谱图。

5 需要说明的是，根据正弦信号对正负相位的取绝对值的特点，设计了取正弦，最后取反正弦的方法，可以有效去除相位卷绕的干扰。进一步地，考虑到相位谱信息不需要关注相位差的符号，因此对相位信息除以 2，将动态范围降低到 $[0, \pi]$ ，更符合提取目标频率的需要。

可以理解的是，在根据第一补偿函数，对第一相位谱图进行相位补偿，得到第二
10 相位谱图之后，由于在第二相位谱图中与幅度谱图的幅度较强的子带区域对应的区域表现出很好的平坦性特征，即第一相位补偿函数，具有良好的特征提取作用。

本申请实施例提供一种信号处理方法，在获取至少一帧信号的一个相位谱图之后，由于根据相位补偿函数，对该一个相位谱图进行相位补偿得到另一个相位谱图，由于该另一个相位谱图是该至少一帧信号在目标频率的相位特征谱图，因此可以准确地从
15 该另一个相位谱图中确定该目标频率的信号。如此，当处于中低信噪比环境时，通过本申请提供的信号处理方法可以区分出目标频率的信号。

可选地，在上述 S102 中的得到第二相位谱图之前，本申请实施例提供的信号处理方法还可以包括下述 S103。相应地，上述 S102 中的得到第二相位谱图，具体可以通过下述 S102A 实现。

20 S103、信号处理装置获取 M 个第二相位补偿函数。

可选地，上述 S103 可以具体通过下述 S103A 和 S103B 实现。

S103A、信号处理装置基于 M 帧信号的幅度谱图，确定第一估计频率。

其中，上述第一估计频率为幅度谱图中的最大幅度值对应的频率。

示例性地，如图 3 所示，图 3 中的 (a) 为 3 帧信号的幅度谱图，该幅度谱图中的
25 最大幅值对应的频率为 100，即第一估计频率为 100。

S103B、信号处理装置根据该第一估计频率和该 M 帧信号的帧序号，确定 M 个第二相位补偿函数。

可选地，分别计算 M 帧信号的帧序号对应的传播时间长度，结合第一估计频率，得到 M 个第二相位补偿函数。

30 可以理解的是，由于 M 帧信号中每帧信号对应一个帧序号，因此得到的 M 个不同的第二补偿函数。

本申请实施例提供的信号处理方法，基于 M 帧信号的幅度谱图，确定第一估计频率，根据该第一估计频率和该 M 帧信号的帧序号，确定 M 个第二相位补偿函数，从而便于通过 M 个第二相位补偿函数对 M 帧信号进行帧间相位差异补偿，以达到进
35 一步特征提取的目的。

S102A、信号处理装置根据 M 个第二相位补偿函数，对第三相位谱图进行帧间相位差异补偿，得到第二相位谱图。

其中，一个第二相位补偿函数对该一个第二相位补偿函数对应的一帧信号进行相位补偿。第三相位谱图为根据第一相位补偿函数进行相位补偿得到的。

5 可选地，上述一个第二相位补偿函数对应的一帧信号可以为采用第一相位补偿函数进行相位补偿之后的信号，或为未采用第一相位补偿函数进行相位补偿的信号。具体根据实际情况确定，本申请实施例对此不作限定。

需要说明的是，上述方式是对有卷绕的第一相位谱图先解卷绕，再对解卷绕后得到的相位谱图进行帧间相位差异补偿，得到第二相位谱图。

10 可选地，上述 S102A 是在根据第一相位补偿函数，对第一相位谱图进行相位补偿后，得到第三相位谱图；并根据 M 个第二相位补偿函数，对该第三相位谱图进行帧间相位差异补偿，得到第二相位谱图为例进行示例性说明的。

进一步地，在同时需要根据第一相位补偿函数和 M 个第二相位补偿函数，对第一相位谱图进行相位补偿的情况下，还可以先根据 M 个第二相位补偿函数，对第一相位谱图进行帧间相位差异补偿，得到一个相位谱图；并根据第一相位补偿函数，对该一个相位谱图进行相位补偿，得到第二相位谱图。

需要说明的是，上述方式是对第一相位谱图进行帧间相位差异补偿，再对进行帧间相位差异补偿后得到的相位谱图进行解卷绕，得到第二相位谱图。可以理解的是，采用上述方式可以有效节约计算量。

20 示例性地，信号处理装置可以先计算第一相位谱图和第二相位补偿函数之差，一个相位谱图，该一个相位谱图的相位是对有卷绕的初始相位进行一次相位补偿后的相位；然后，再计算该一个相位谱图和第一相位补偿函数之差，得到另一个相位谱图，该另一个相位谱图的相位是对有卷绕的相位进行二次相位补偿后的相位；接着，对该另一个相位谱图的相位进行 2π 取余，再除以 2，得到取余后的相位；最后，对取余后的相位先取正弦再取反正弦，得到新相位，即得到第二相位谱图。

25 示例性地，以 $M=3$ 为例。结合图 2，如图 3 所示，图 3 中包括 (a) 至 (c) 3 个子图。图 3 中的 (a) 为邻近三帧的幅度谱图，图 3 中的 (c) 为采用第二相位补偿函数对图 3 中的 (b) (即图 2 中的 (c)) 进行帧间相位差异补偿后的相位曲线，即第二相位谱图。

30 进一步，基于对上述图 3 示例进行分析，在第二相位谱图中与幅度谱图的幅度较强的子带区域对应的区域表现出很好的帧间一致性，即第二相位补偿函数具有良好的特征提取作用。

在本申请实施例中，在根据第一补偿函数对第一相位谱图进行相位补偿之后，根据 M 个第二相位补偿函数，对第三相位谱图进行帧间相位差异补偿，得到第二相位谱图，由于在第二相位谱图中与幅度谱图的幅度较强的子带区域对应的区域表现出很好

的帧间一致性，即第二相位补偿函数，具有良好的特征提取作用。

可选地，在上述 S102A 中的得到第二相位谱图之前，本申请实施例提供的信号处理方法还可以包括下述 S104。相应地，上述 S102A 中的得到第二相位谱图具体可以通过下述 S102A1 实现。

5 S104、信号处理装置获取第四相位谱图中的每个频点对应的 M 个第一相位值。

其中，上述第四相位谱图为根据 M 个第二相位补偿函数进行帧间相位差异补偿后得到的。一个第一相位值是对 P 个相位值进行标准差计算确定的，该 P 个相位值为 P 帧信号在一个频点对应的相位值，该 P 帧信号为与 M 帧信号中的每帧信号相邻的信号帧。

10 需要说明的是，M 个第一相位值中的每个第一相位值对应 M 帧信号中的一帧信号。

S102A1、信号处理装置根据 M 个第一相位值和第四相位谱图中的频点，得到第二相位谱图。

可选地，上述 S102A1 具体包括：将 M 个第一相位值作为第四相位谱图中的频点对应的相位值，以得到第二相位谱图。

15 可以理解的是，上述第四相位谱图中包括连续的多个频点，每个频点均对应 M 个第一相位值。即每个帧信号在每个频点下的相位值为一个第一相位值，从而得到第二相位谱图。

示例性地，以 M=3 为例。结合图 3，如图 4 所示，图 4 中包括 (a) 至 (c) 3 个子图。图 4 中的 (a) 为邻近三帧的幅度谱图，图 4 中的 (c) 为对图 4 中的 (b) (即图 3 中的 (c)) 执行上述 S104 和 S102A1 之后得到的相位曲线，即第二相位谱图。

在本申请实施例中，可以获取第二相位谱图中的每个频点对应的 M 个第一相位值，并根据 M 个第一相位值和第四相位谱图中的频点，得到第二相位谱图，从而在第二相位谱图中与幅度谱图的幅度较强的子带区域对应的区域相位值明显较低且趋向于零。即通过标准差计算，可以进一步进行特征提取。

25 可选地，在上述 S102A1 中的得到第二相位谱图之前，本申请实施例提供的信号处理方法还可以包括下述 S105。相应地，上述 S102A1 中的得到第二相位谱图，可以具体通过下述 S102a 实现。

S105、信号处理装置获取第五相位谱图中的每个频点对应的 M 个第二相位值。

其中，上述第五相位谱图为根据 M 个第一相位值和所述第四相位谱图中的频点得到的。一个第二相位值是对 K 个相邻频点的相位值进行平均值计算确定的，该 K 个相邻频点为与一个频点相邻的频点，K 为大于 1 的整数。

需要说明的是，M 个第二相位值中的每个第二相位值对应 M 帧信号中的一帧信号。

S102a、信号处理装置根据该 M 个第二相位值和第五相位谱图中的频点，得到第二相位谱图。

35 可选地，上述 S102a 具体包括：将 M 个第二相位值作为第五相位谱图中的频点对

应的相位值，以得到第二相位谱图。

可以理解的是，第五相位谱图中包括连续的多个频点，每个频点均对应 M 个第二相位值。即每个帧信号在每个频点下的相位值为一个第二相位值，从而得到第二相位谱图。

5 示例性地，以 $M=3$ 为例。结合图 4，如图 5 所示，图 5 中包括 (a) 至 (c) 3 个子图。图 5 中的 (a) 为邻近三帧的幅度谱图，图 5 中的 (c) 为对图 5 中的 (b)（即图 4 中的 (c)）执行上述 S105 和 S102a 之后得到的相位曲线，即第二相位谱图。

在本申请实施例中，可以获取第五相位谱图中的每个频点对应的 M 个第二相位值，并根据该 M 个第二相位值和第五相位谱图中的频点，得到第二相位谱图，从而该第二
10 谱相位图能够进一步凸显在与幅度谱图的幅度较强的子带区域对应的区域具有更好的单帧稳定性和区分度。即通过平均值计算，可以进一步进行特征提取。

可选地，在上述 S102 之后，本申请实施例提供的信号处理方法还可以包括下述 S106。

S106、信号处理装置对第二相位谱图进行锐化处理，得到目标时频图。

15 其中，上述目标时频图为 M 帧信号在目标频率的时频分布图。

可选地，上述 S106 具体包括：采用分贝刻度对第二相位谱图的相位谱信息进行锐化，得到目标时频图。

具体地，上述 S106 中将第二相位谱图进行锐化处理，具体包括：先对第二相位谱图的相位值取对数，再取相反数。

20 示例性地，如图 6 所示，信噪比为 -7dB，采样频率 f_s 为 16 千赫兹 (kHz)， lenFrame 为 512， lenFft 为 2048， width4fnStd 为 6。图 6 中的 (a) 为幅度谱图，该幅度谱图中虚线框 01 为目标频率；图 6 中的 (b) 为目标相位谱图；图 6 中的 (c) 为对目标相位谱图锐化处理后的目标时频图，该目标时频图中虚线框 02 为目标频率。可知，由于该目标时频图反映了多帧信号在目标频率为 100 的分布情况，因此根据目标时频
25 图可以确定出目标频率为 100 的单帧信号。如此，与幅度谱图相比，目标时频图进一步凸显目标频率的分布情况。

示例性地，如图 7 所示，信噪比为 -15dB，采样频率 f_s 为 16 千赫兹 (kHz)， lenFrame 为 512， lenFft 为 2048， width4fnStd 为 6。图 7 中的 (a) 为幅度谱图，该幅度谱图中虚线框 03 为目标频率；图 7 中的 (b) 为目标相位谱图，图 7 中的 (c) 为对目标相位谱图锐化处理后的目标时频图，该目标时频图中虚线框 04 为目标频率。可知，由于该
30 目标时频图反映了多帧信号在目标频率为 100 的分布情况，因此根据目标时频图可以确定出目标频率为 100 的单帧信号。如此，与幅度谱图相比，目标时频图进一步凸显目标频率的分布情况。

示例性地，如图 8 所示，信噪比为 -18dB，采样频率 f_s 为 16 千赫兹 (kHz)， lenFrame
35 为 512， lenFft 为 2048， width4fnStd 为 6。图 8 中的 (a) 为幅度谱图，该幅度谱图中

虚线框 05 为目标频率；图 8 中的 (b) 为目标相位谱图，图 8 中的 (c) 为对目标相位谱图锐化处理后的目标时频图，该目标时频图中虚线框 06 为目标频率。可知，由于该目标时频图反映了多帧信号在目标频率为 100 的分布情况，因此根据目标时频图可以确定出目标频率为 100 的单帧信号。如此，与幅度谱图相比，目标时频图进一步凸显目标频率的分布情况。

本申请实施例提供的信号处理方法，可以对第二相位谱图进行锐化处理，得到目标时频图，由于该目标时频图为 M 帧信号在目标频率的时频分布图，因此目标时频图可以进一步地凸显出目标频率，从而根据该目标时频图可以确定目标频率的信号以区分噪声，如此实现更高的抗噪性。

本申请实施例提供的信号处理方法，执行主体可以为信号处理装置。本申请实施例中以信号处理装置执行信号处理的方法为例，说明本申请实施例提供的信号处理的装置。

如图 9 所示，本申请实施例提供一种信号处理装置 200，该信号处理装置可以包括获取模块 201 和处理模块 202。获取模块 201，可以用于获取 M 帧信号的第一相位谱图，M 为正整数。处理模块 202，可以用于根据第一相位补偿函数，对获取模块 201 获取的该第一相位谱图进行相位补偿，得到第二相位谱图，该第二相位谱图为 M 帧信号在目标频率的相位特征谱图。

可选地，处理模块，还可以用于提取窗函数的斜率，得到第一相位补偿函数。

可选地，获取模块，还可以用于获取 M 个第二相位补偿函数。处理模块，可以具体用于根据 M 个第二相位补偿函数，对第三相位谱图进行帧间相位差异补偿，得到第二相位谱图，一个第二相位补偿函数对一个第二相位补偿函数对应的一帧信号进行相位补偿；其中，第三相位谱图为根据第一相位补偿函数进行相位补偿得到的。

可选地，获取模块，可以具体用于基于 M 帧信号的幅度谱图，确定第一估计频率，该第一估计频率为幅度谱图中的最大幅值对应的频率；并根据该第一估计频率和 M 帧信号的帧序号，确定 M 个第二相位补偿函数。

可选地，获取模块，还可以用于获取第四相位谱图中的每个频点对应的 M 个第一相位值，第一相位值是对 P 个相位值进行标准差计算确定的，P 个相位值为 P 帧信号在一个频点对应的相位值，P 帧信号为与 M 帧信号中的每帧信号相邻的信号帧。处理模块，可以具体用于根据 M 个第一相位值和第四相位谱图中的频点，得到第二相位谱图；其中，第四相位谱图为根据 M 个第二相位补偿函数进行帧间相位差异补偿后得到的。

可选地，获取模块，还可以用于获取第五相位谱图中的每个频点对应的 M 个第二相位值，第二相位值是对 K 个相邻频点的相位值进行均值计算确定的，K 个相邻频点为与一个频点相邻的频点，K 为大于 1 的整数。处理模块，可以具体用于根据 M 个第二相位值和第五相位谱图中的频点，得到第二相位谱图；其中，第五相位谱图为根据

M 个第一相位值和第四相位谱图中的频点得到的。

可选地，处理模块，还可以用于对第二相位谱图进行锐化处理，得到目标时频图，该目标时频图为 M 帧信号在目标频率的时频分布图。

5 本申请实施例提供一种信号处理装置，在获取至少一帧信号的一个相位谱图之后，由于根据相位补偿函数，对该一个相位谱图进行相位补偿得到另一个相位谱图，由于该另一个相位谱图是该至少一帧信号在目标频率的相位特征谱图，因此可以准确地从该另一个相位谱图中确定该目标频率的信号。如此，当处于中低信噪比环境时，通过本申请提供的信号处理方法可以区分出目标频率的信号。

10 本申请实施例中的信号处理装置可以是电子设备，也可以是电子设备中的部件，例如集成电路或芯片。该电子设备可以是终端，也可以为除终端之外的其他设备。示例性地，电子设备可以为手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、车载电子设备、移动上网装置（Mobile Internet Device，MID）、增强现实(augmented reality, AR)/虚拟现实(virtual reality, VR)设备、机器人、可穿戴设备、超级移动个人计算机(ultra-mobile personal computer, UMPC)、上网本或者个人数字助理(personal digital assistant, PDA)
15 等，还可以为服务器、网络附属存储器（Network Attached Storage, NAS）、个人计算机（personal computer, PC）、电视机（television, TV）、柜员机或者自助机等，本申请实施例不作具体限定。

本申请实施例中的信号处理装置可以为具有操作系统的装置。该操作系统可以为安卓（Android）操作系统，可以为 ios 操作系统，还可以为其他可能的操作系统，本
20 申请实施例不作具体限定。

本申请实施例提供的信号处理装置能够实现图 1 至图 8 的方法实施例实现的各个过程，为避免重复，这里不再赘述。

可选地，如图 10 所示，本申请实施例还提供一种电子设备 300，包括处理器 301 和存储器 302，存储器 302 上存储有可在所述处理器 301 上运行的程序或指令，该程
25 序或指令被处理器 301 执行时实现上述信号处理方法实施例的各个步骤，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

需要说明的是，本申请实施例中的电子设备包括上述所述的移动电子设备和非移动电子设备。

图 11 为实现本申请实施例的一种电子设备的硬件结构示意图。

30 该电子设备 400 包括但不限于：射频单元 401、网络模块 402、音频输出单元 403、输入单元 404、传感器 405、显示单元 406、用户输入单元 407、接口单元 408、存储器 409、以及处理器 410 等部件。

本领域技术人员可以理解，电子设备 400 还可以包括给各个部件供电的电源（比如电池），电源可以通过电源管理系统与处理器 410 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。图 11 中示出的电子设备结构并不构成
35

对电子设备的限定，电子设备可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置，在此不再赘述。

其中，处理器 410，用于获取 M 帧信号的第一相位谱图，M 为正整数；并用于根据第一相位补偿函数，对该第一相位谱图进行相位补偿，得到第二相位谱图，该第二相位谱图为 M 帧信号在目标频率的相位特征谱图。

可选地，处理器 410，还用于提取窗函数的斜率，得到第一相位补偿函数。

可选地，处理器 410，还用于获取 M 个第二相位补偿函数。处理器 410，可以具体用于根据 M 个第二相位补偿函数，对第三相位谱图进行帧间相位差异补偿，得到第二相位谱图，一个第二相位补偿函数对一个第二相位补偿函数对应的一帧信号进行相位补偿；其中，第三相位谱图为根据第一相位补偿函数进行相位补偿得到的。

可选地，处理器 410，用于基于 M 帧信号的幅度谱图，确定第一估计频率，该第一估计频率为幅度谱图中的最大幅值对应的频率；并根据该第一估计频率和 M 帧信号的帧序号，确定 M 个第二相位补偿函数。

可选地，处理器 410，用于第四相位谱图中的每个频点对应的 M 个第一相位值，第一相位值是对 P 个相位值进行标准差计算确定的，P 个相位值为 P 帧信号在一个频点对应的相位值，P 帧信号为与 M 帧信号中的每帧信号相邻的信号帧；并用于根据 M 个第一相位值和第四相位谱图中的频点，得到第二相位谱图；其中，该第四相位谱图为根据 M 个第二相位补偿函数进行帧间相位差异补偿后得到的。

可选地，处理器 410，用于获取第五相位谱图中的每个频点对应的 M 个第二相位值，第二相位值是对 K 个相邻频点的相位值进行均值计算确定的，K 个相邻频点为与一个频点相邻的频点，K 为大于 1 的整数；并用于根据该 M 个第二相位值和该第五相位谱图中的频点，得到第二相位谱图；其中，第五相位谱图为根据 M 个第一相位值和第四相位谱图中的频点得到的。

可选地，处理器 410，用于对第二相位谱图进行锐化处理，得到目标时频图，该目标时频图为 M 帧信号在目标频率的时频分布图。

本申请实施例提供一种电子设备，在获取至少一帧信号的一个相位谱图之后，由于根据相位补偿函数，对该一个相位谱图进行相位补偿得到另一个相位谱图，由于该另一个相位谱图是该至少一帧信号在目标频率的相位特征谱图，因此可以准确地从该另一个相位谱图中确定该目标频率的信号。如此，当处于中低信噪比环境时，通过本申请提供的信号处理方法可以区分出目标频率的信号。

应理解的是，本申请实施例中，输入单元 404 可以包括图形处理器（graphics processing unit, GPU）4041 和麦克风 4042，图形处理器 4041 对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置（如摄像头）获得的静态图片或视频的图像数据进行处理。显示单元 406 可包括显示面板 4061，可以采用液晶显示器、有机发光二极管等形式来配置显示面板 4061。用户输入单元 407 包括触控面板 4071 以及其他输入设备 4072

中的至少一种。触控面板 4071, 也称为触摸屏。触控面板 4071 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其他输入设备 4072 可以包括但不限于物理键盘、功能键(比如音量控制按键、开关按键等)、轨迹球、鼠标、操作杆, 在此不再赘述。

存储器 409 可用于存储软件程序以及各种数据。存储器 409 可主要包括存储程序或指令的第一存储区和存储数据的第二存储区, 其中, 第一存储区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序或指令(比如声音播放功能、图像播放功能等)等。此外, 存储器 409 可以包括易失性存储器或非易失性存储器, 或者, 存储器 409 可以包括易失性和非易失性存储器两者。其中, 非易失性存储器可以是只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、可编程只读存储器(Programmable ROM, PROM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable PROM, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(Electrically EPROM, EEPROM)或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、静态随机存取存储器(Static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器(Dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器(Synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(Double Data Rate SDRAM, DDRSDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(Enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(Synch link DRAM, SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(Direct Rambus RAM, DRRAM)。本申请实施例中的存储器 109 包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

处理器 410 可包括一个或多个处理单元; 可选的, 处理器 410 集成应用处理器和调制解调处理器, 其中, 应用处理器主要处理涉及操作系统、用户界面和应用程序等的操作, 调制解调处理器主要处理无线通信信号, 如基带处理器。可以理解的是, 上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 410 中。

本申请实施例还提供一种可读存储介质, 所述可读存储介质上存储有程序或指令, 该程序或指令被处理器执行时实现上述信号处理方法实施例的各个过程, 且能达到相同的技术效果, 为避免重复, 这里不再赘述。

其中, 所述处理器为上述实施例所述的电子设备中的处理器。所述可读存储介质, 包括计算机可读存储介质, 如计算机只读存储器 ROM、随机存取存储器 RAM、磁碟或者光盘等。

本申请实施例另提供了一种芯片, 所述芯片包括处理器和通信接口, 所述通信接口和所述处理器耦合, 所述处理器用于运行程序或指令, 实现上述信号处理方法实施例的各个过程, 且能达到相同的技术效果, 为避免重复, 这里不再赘述。

应理解, 本申请实施例提到的芯片还可以称为系统级芯片、系统芯片、芯片系统或片上系统芯片等。

本申请实施例提供一种计算机程序产品, 该程序产品被存储在存储介质中, 该程序产品被至少一个处理器执行以实现如上述信号处理方法实施例的各个过程, 且能达

到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

需要说明的是，在本文中，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、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个...”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。此外，需要指出的是，本申请实施方式中的方法和装置的范围不限按示出或讨论的顺序来执行功能，还可包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序来执行功能，例如，可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法，并且还可以添加、省去、或组合各种步骤。另外，参照某些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以计算机软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端（可以是手机，计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述的方法。

上面结合附图对本申请的实施例进行了描述，但是本申请并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本申请的启示下，在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本申请的保护之内。

权 利 要 求 书

1. 一种信号处理方法, 所述方法包括:

获取 M 帧信号的第一相位谱图, M 为正整数;

根据第一相位补偿函数, 对所述第一相位谱图进行相位补偿, 得到第二相位谱图,

5 所述第二相位谱图为所述 M 帧信号在目标频率的相位特征谱图。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述根据第一相位补偿函数, 对所述第一相位谱图进行相位补偿之前, 所述方法还包括:

提取窗函数的斜率, 得到第一相位补偿函数。

3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述得到第二相位谱图之前, 所述方法还
10 包括;

获取 M 个第二相位补偿函数;

所述得到第二相位谱图, 包括:

根据所述 M 个第二相位补偿函数, 对第三相位谱图进行帧间相位差异补偿, 得到
15 所述第二相位谱图, 一个第二相位补偿函数对所述一个第二相位补偿函数对应的一帧
信号进行相位补偿;

其中, 所述第三相位谱图为根据所述第一相位补偿函数进行相位补偿得到的。

4. 根据权利要求 3 所述的方法, 其中, 所述获取 M 个第二相位补偿函数, 包括:

基于所述 M 帧信号的幅度谱图, 确定第一估计频率, 所述第一估计频率为所述幅
度谱图中的最大幅值对应的频率;

20 根据所述第一估计频率和所述 M 帧信号的帧序号, 确定 M 个第二相位补偿函数。

5. 根据权利要求 3 所述的方法, 其中, 所述得到第二相位谱图之前, 所述方法还
包括:

获取第四相位谱图中的每个频点对应的 M 个第一相位值, 所述第一相位值是对 P
个相位值进行标准差计算确定的, 所述 P 个相位值为 P 帧信号在一个频点对应的相位
25 值, 所述 P 帧信号为与所述 M 帧信号中的每帧信号相邻的信号帧;

所述得到第二相位谱图, 包括:

根据所述 M 个第一相位值和所述第四相位谱图中的频点, 得到所述第二相位谱图;

其中, 所述第四相位谱图为根据所述 M 个第二相位补偿函数进行帧间相位差异补
偿后得到的。

30 6. 根据权利要求 5 所述的方法, 其中, 所述得到第二相位谱图之前, 所述方法还
包括:

获取第五相位谱图中的每个频点对应的 M 个第二相位值, 所述第二相位值是对 K
个相邻频点的相位值进行均值计算确定的, 所述 K 个相邻频点为与一个频点相邻的频
点, K 为大于 1 的整数;

35 所述得到第二相位谱图, 包括:

根据所述 M 个第二相位值和所述第五相位谱图中的频点,得到所述第二相位谱图;

其中,所述第五相位谱图为根据所述 M 个第一相位值和所述第四相位谱图中的频点得到的。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法,其中,所述得到第二相位谱图之后,
5 所述方法还包括:

对所述第二相位谱图进行锐化处理,得到目标时频图,所述目标时频图为所述 M 帧信号在所述目标频率的时频分布图。

8. 一种信号处理装置,所述信号处理装置包括获取模块和处理模块;

所述获取模块,用于获取 M 帧信号的第一相位谱图,M 为正整数;

10 所述处理模块,用于根据第一相位补偿函数,对所述获取模块获取的所述第一相位谱图进行相位补偿,得到第二相位谱图,所述第二相位谱图为所述 M 帧信号在目标频率的相位特征谱图。

9. 根据权利要求 8 所述的装置,其中,所述处理模块,还用于提取窗函数的斜率,得到第一相位补偿函数。

15 10. 根据权利要求 9 所述的装置,其中,所述获取模块,还用于获取 M 个第二相位补偿函数;

所述处理模块,具体用于根据所述 M 个第二相位补偿函数,对第三相位谱图进行帧间相位差异补偿,得到所述第二相位谱图,一个第二相位补偿函数对所述一个第二相位补偿函数对应的一帧信号进行相位补偿;

20 其中,所述第三相位谱图为根据所述第一相位补偿函数进行相位补偿得到的。

11. 根据权利要求 10 所述的装置,其中,所述装置还包括:确定模块,所述获取模块,具体用于基于所述 M 帧信号的幅度谱图,确定第一估计频率,所述第一估计频率为所述幅度谱图中的最大幅值对应的频率;

25 所述确定模块,用于根据所述第一估计频率和所述 M 帧信号的帧序号,确定 M 个第二相位补偿函数。

12. 根据权利要求 10 所述的装置,其中,所述获取模块,还用于获取第四相位谱图中的每个频点对应的 M 个第一相位值,所述第一相位值是对 P 个相位值进行标准差计算确定的,所述 P 个相位值为 P 帧信号在一个频点对应的相位值,所述 P 帧信号为与所述 M 帧信号中的每帧信号相邻的信号帧;

30 所述处理模块,具体用于根据所述 M 个第一相位值和所述第四相位谱图中的频点,得到所述第二相位谱图;

其中,所述第四相位谱图为根据所述 M 个第二相位补偿函数进行帧间相位差异补偿后得到的。

35 13. 根据权利要求 12 所述的装置,其中,所述获取模块,还用于获取第五相位谱图中的每个频点对应的 M 个第二相位值,所述第二相位值是对 K 个相邻频点的相位值

进行均值计算确定的，所述 K 个相邻频点为与一个频点相邻的频点，K 为大于 1 的整数；

所述处理模块，具体用于根据所述 M 个第二相位值和所述第五相位谱图中的频点，得到所述第二相位谱图；

5 其中，所述第五相位谱图为根据所述 M 个第一相位值和所述第四相位谱图中的频点得到的。

14. 根据权利要求 8 至 13 中任一项所述的装置，其中，所述处理模块，还用于对所述第二相位谱图进行锐化处理，得到目标时频图，所述目标时频图为所述 M 帧信号在所述目标频率的时频分布图。

10 15. 一种电子设备，包括处理器和存储器，所述存储器存储可在所述处理器上运行的程序或指令，所述程序或指令被所述处理器执行时实现如权利要求 1-7 任一项所述的信号处理方法的步骤。

16. 一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储程序或指令，所述程序或指令被处理器执行时实现如权利要求 1-7 任一项所述的信号处理方法的步骤。

15 17. 一种计算机软件产品，所述计算机软件产品被至少一个处理器执行以实现如权利要求 1-7 中任一项所述的信号处理方法。

18. 一种电子设备，包括电子设备被配置成用于执行如权利要求 1-7 中任一项所述的信号处理方法。

20 19. 一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现如权利要求 1-7 中任一项所述的信号处理方法。

20. 一种计算机程序产品，所述计算机程序产品被存储在非易失的存储介质中，所述计算机程序产品被至少一个处理器执行以实现如权利要求 1-7 任一项所述的信号处理方法的步骤。

25

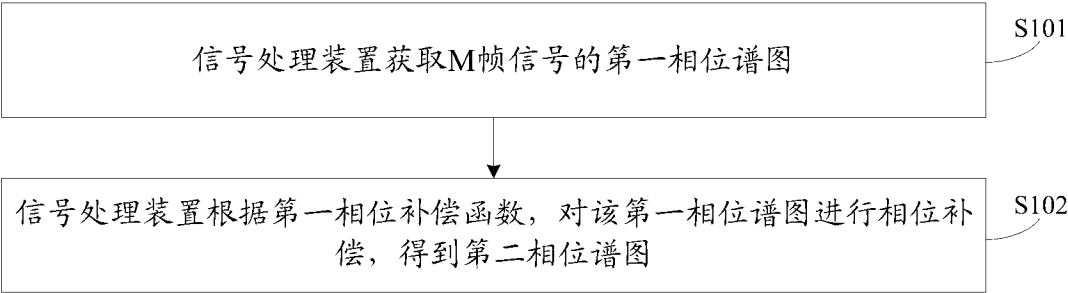


图 1

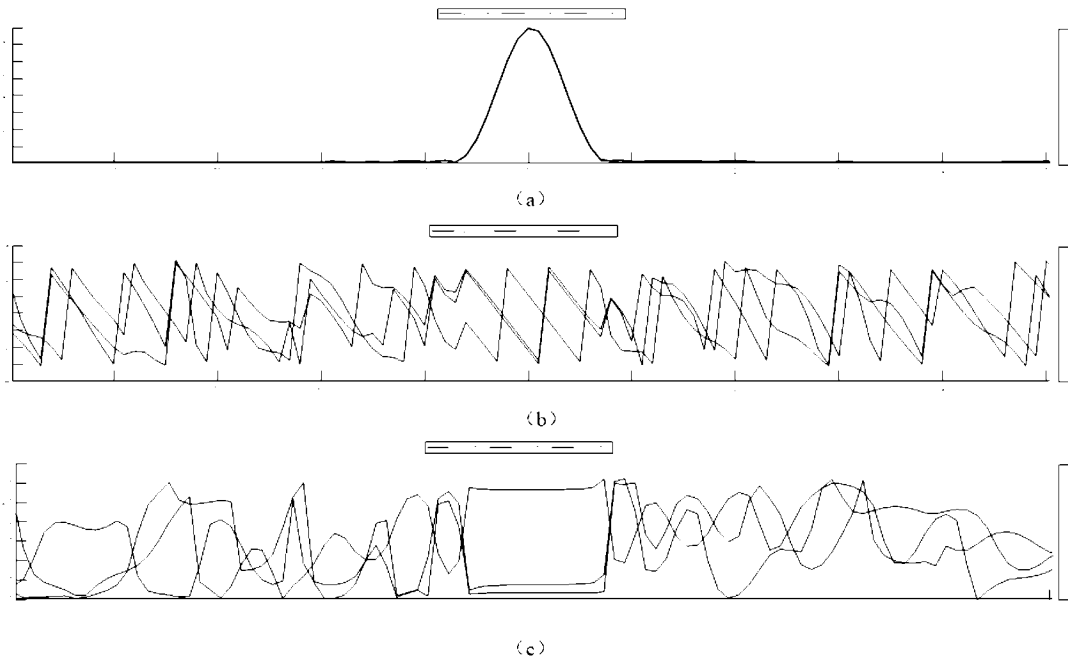


图 2

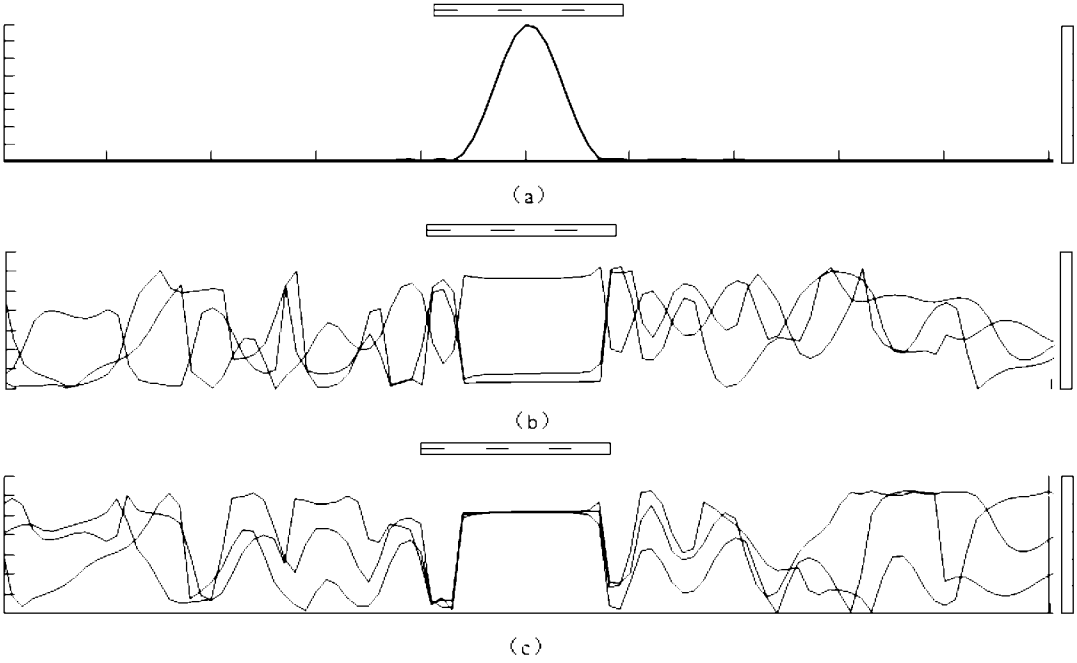


图 3

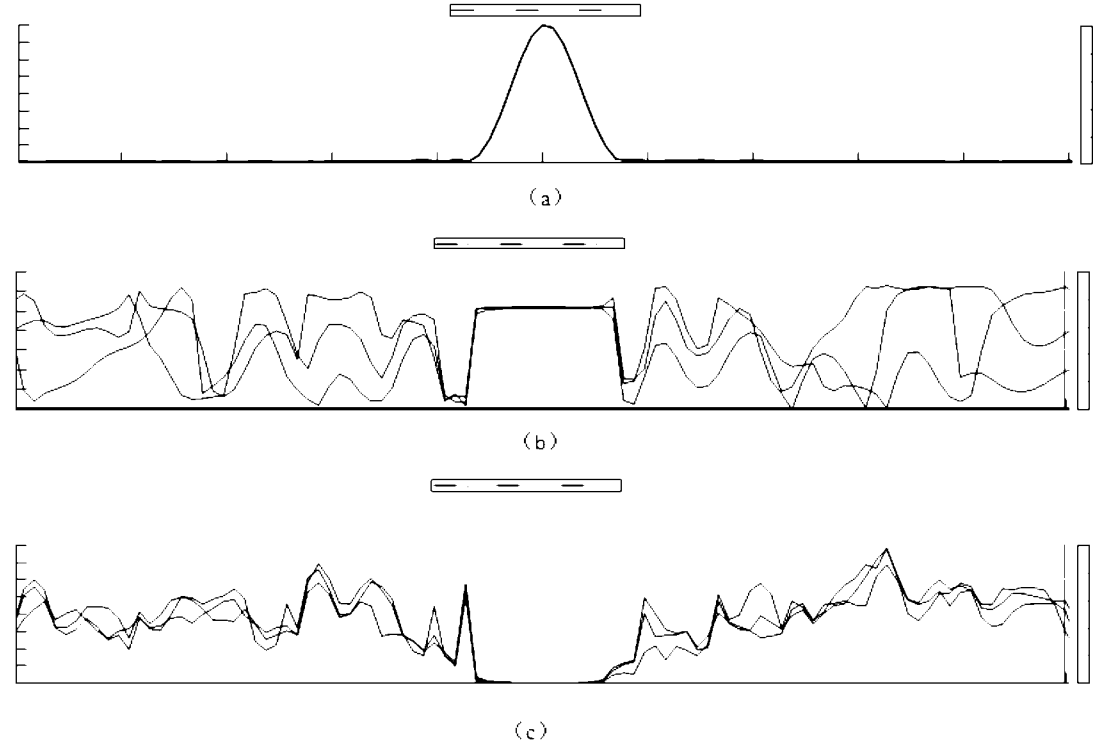


图 4

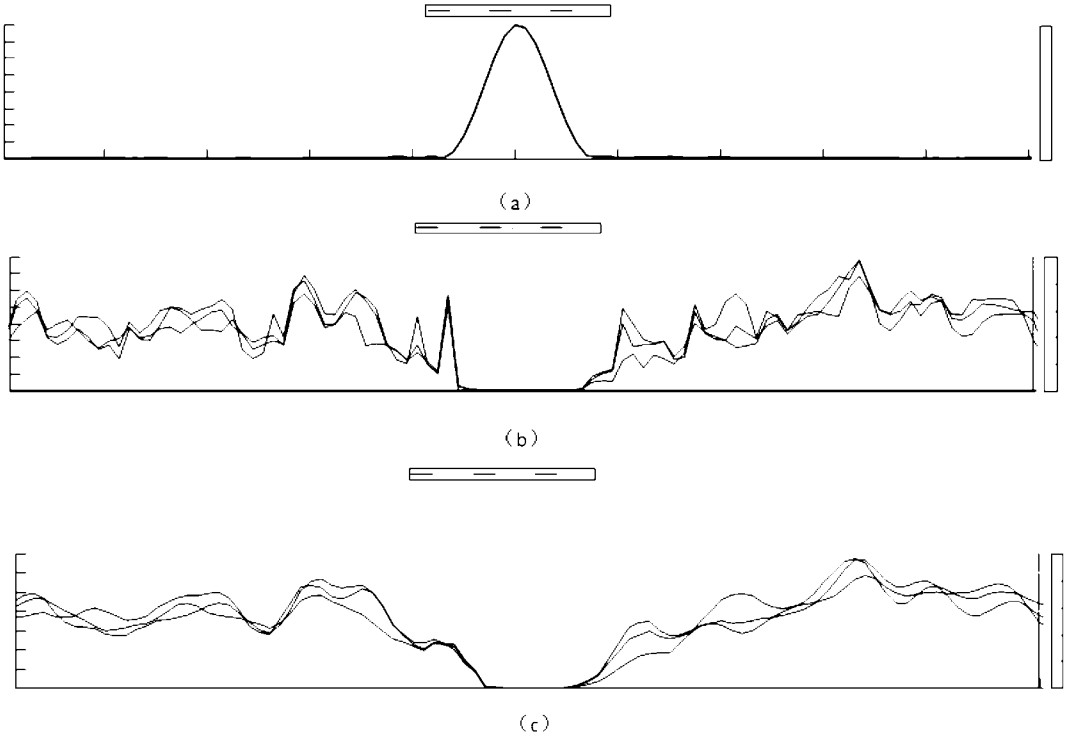


图 5

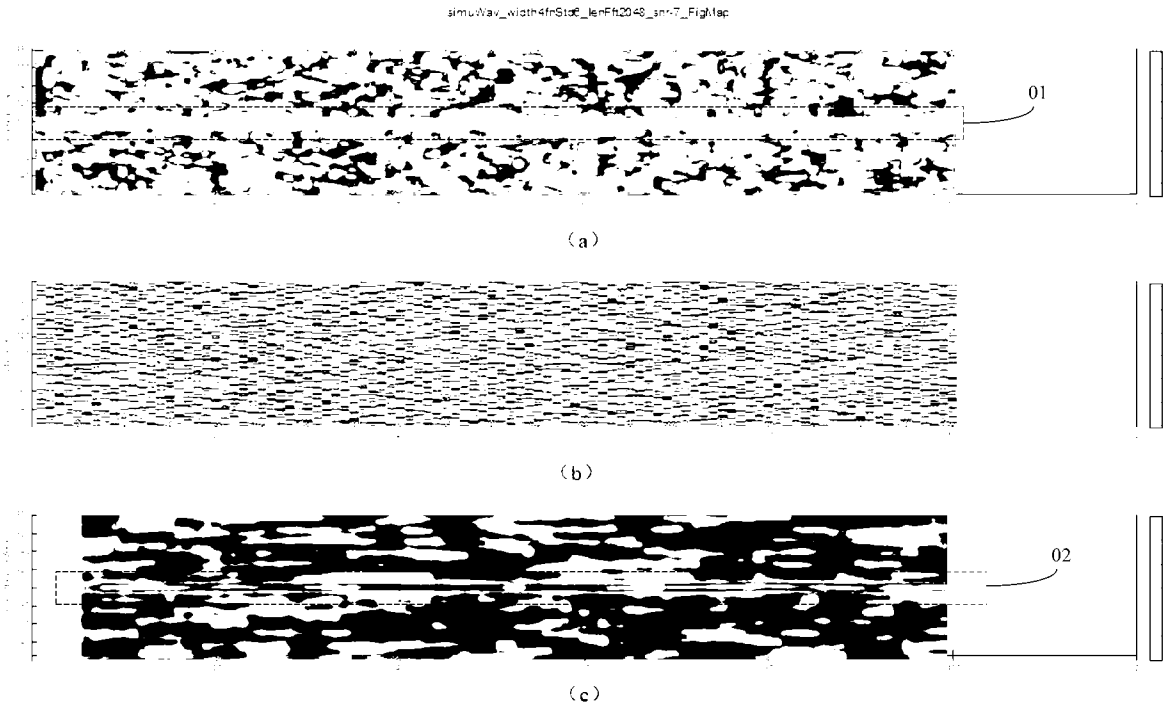


图 6

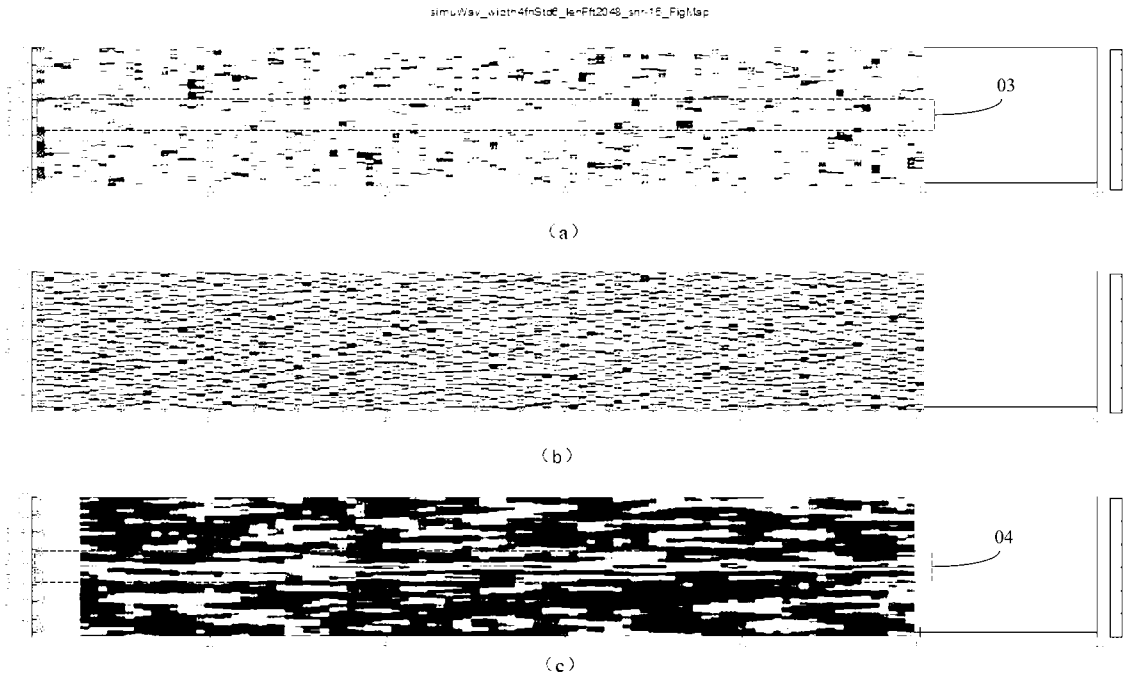


图 7

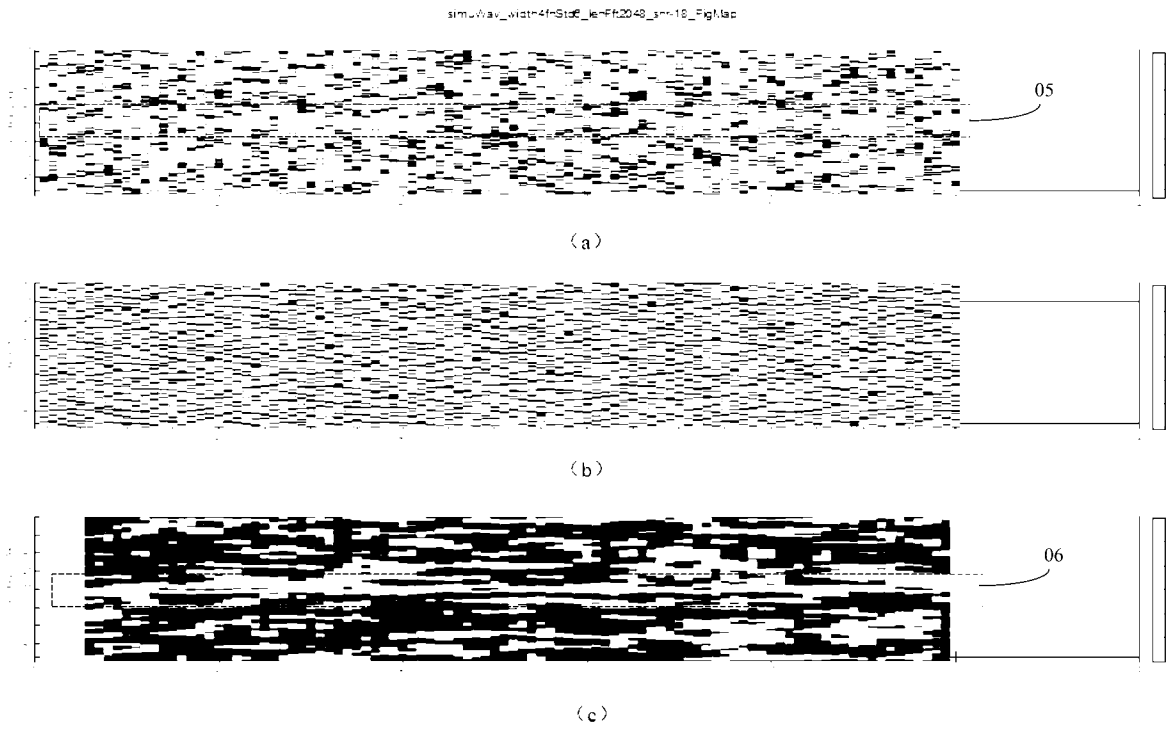


图 8

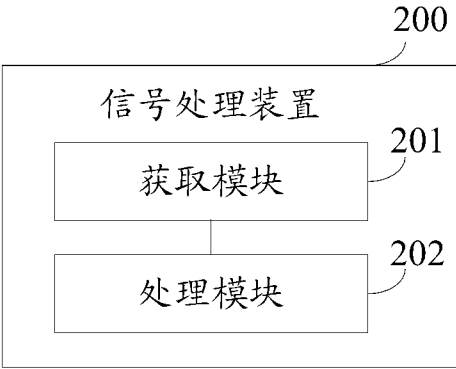


图 9

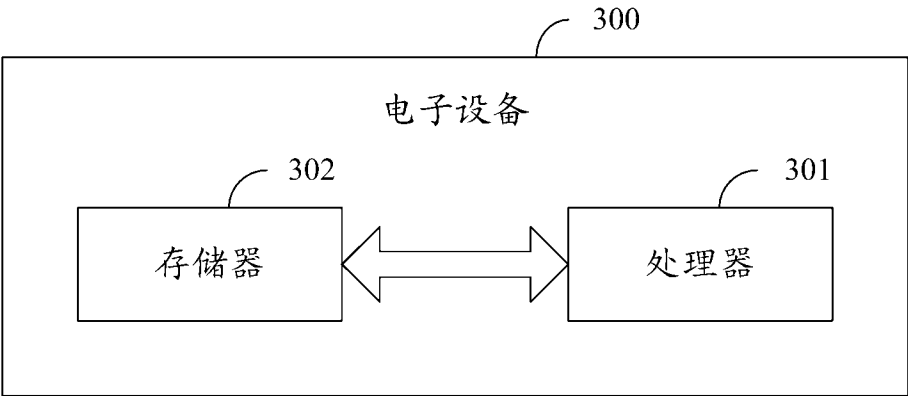


图 10

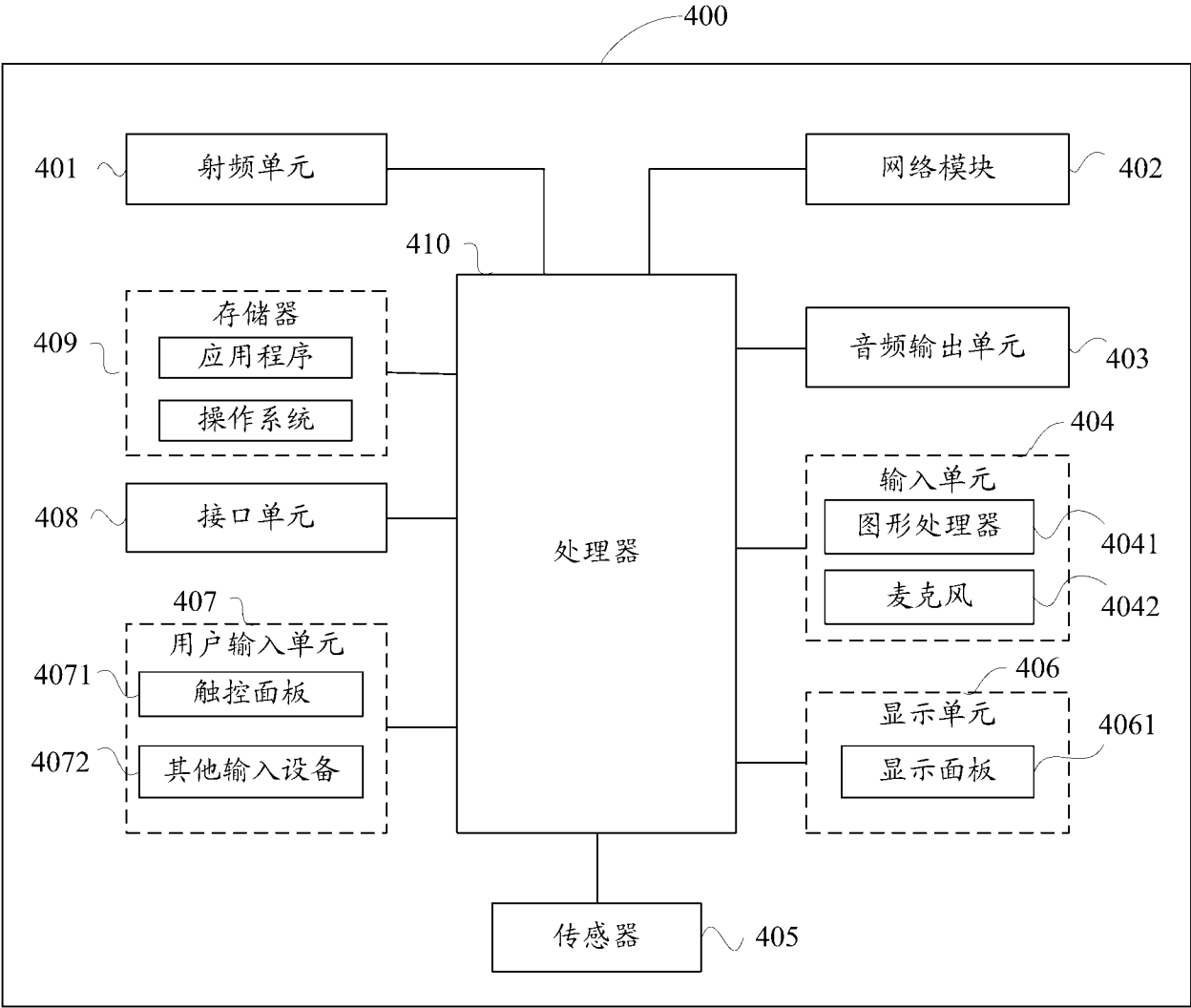


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/086987

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10L25/84(2013.01)i; G10L25/27(2013.01)i; G10L25/03(2013.01)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)

G10L25

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)

CNTXT, CNABS, WPABSC, ENTXTC, CJFD, VCN, VEN: 相位谱, 相位, 补偿, 窗函数, 斜率, 差异, 幅度谱, Phase spectrum, phase, compensation, window function, slope, difference, amplitude spectrum

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 115295024 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 November 2022 (2022-11-04) claims 1-12, and entire description	1-16, 19, 20
PX	CN 114757229 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 July 2022 (2022-07-15) description, paragraphs 46-61	1, 2, 8, 9, 15, 16, 19, 20
X	CN 108735213 A (TAIYUAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 02 November 2018 (2018-11-02) description, paragraphs 67-73	1, 2, 8, 9, 15-20
A	CN 110797041 A (ZHUHAI JIELI TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 February 2020 (2020-02-14) entire document	1-20
A	CN 111508514 A (JIANGSU UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 07 August 2020 (2020-08-07) entire document	1-20



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

11 August 2023

Date of mailing of the international search report

11 August 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/086987

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2018174571 A1 (TOSHIBA KK.) 21 June 2018 (2018-06-21) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/086987

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115295024	A	04 November 2022	None			
CN	114757229	A	15 July 2022	None			
CN	108735213	A	02 November 2018	None			
CN	110797041	A	14 February 2020	US	2023230608	A1	20 July 2023
				WO	2021078010	A1	29 April 2021
CN	111508514	A	07 August 2020	None			
US	2018174571	A1	21 June 2018	US	2020234692	A1	23 July 2020
				US	11348569	B2	31 May 2022
				US	2020234691	A1	23 July 2020
				US	11170756	B2	09 November 2021
				US	10650800	B2	12 May 2020
				JPWO	2017046904	A1	22 March 2018
				JP	6496030	B2	03 April 2019
				WO	2017046904	A1	23 March 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/086987

A. 主题的分类

G10L25/84(2013.01)i; G10L25/27(2013.01)i; G10L25/03(2013.01)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)

G10L25

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))

CNTXT, CNABS, WPABSC, ENTXTC, CJFD, VCN, VEN: 相位谱, 相位, 补偿, 窗函数, 斜率, 差异, 幅度谱, Phase spectrum, phase, compensation, window function, slope, difference, amplitude spectrum

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
PX	CN 115295024 A (维沃移动通信有限公司) 2022年11月4日 (2022 - 11 - 04) 权利要求1-12以及说明书全文	1-16, 19, 20
PX	CN 114757229 A (维沃移动通信有限公司) 2022年7月15日 (2022 - 07 - 15) 说明书第46-61段	1, 2, 8, 9, 15, 16, 19, 20
X	CN 108735213 A (太原理工大学) 2018年11月2日 (2018 - 11 - 02) 说明书第67-73段	1, 2, 8, 9, 15-20
A	CN 110797041 A (珠海市杰理科技股份有限公司) 2020年2月14日 (2020 - 02 - 14) 全文	1-20
A	CN 111508514 A (江苏科技大学) 2020年8月7日 (2020 - 08 - 07) 全文	1-20
A	US 2018174571 A1 (TOSHIBA KK.) 2018年6月21日 (2018 - 06 - 21) 全文	1-20

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2023年8月11日

国际检索报告邮寄日期

2023年8月11日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

席萍

电话号码 (+86) 010-62085706

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/086987

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	115295024	A	2022年11月4日	无			
CN	114757229	A	2022年7月15日	无			
CN	108735213	A	2018年11月2日	无			
CN	110797041	A	2020年2月14日	US	2023230608	A1	2023年7月20日
				WO	2021078010	A1	2021年4月29日
CN	111508514	A	2020年8月7日	无			
US	2018174571	A1	2018年6月21日	US	2020234692	A1	2020年7月23日
				US	11348569	B2	2022年5月31日
				US	2020234691	A1	2020年7月23日
				US	11170756	B2	2021年11月9日
				US	10650800	B2	2020年5月12日
				JPWO	2017046904	A1	2018年3月22日
				JP	6496030	B2	2019年4月3日
				WO	2017046904	A1	2017年3月23日