

(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 4 月 21 日 (21.04.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/078331 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 1/69 (2011.01)

飞 (QIN, Fei); 中国广东省东莞市长安镇维沃路1号, Guangdong 523863 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/123300

(22) 国际申请日: 2021 年 10 月 12 日 (12.10.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202011098298.6 2020年10月14日 (14.10.2020) 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: 魏旭昇 (WEI, Xusheng); 中国广东省东莞市长安镇维沃路1号, Guangdong 523863 (CN)。
姜大洁 (JIANG, Dajie); 中国广东省东莞市长安镇维沃路1号, Guangdong 523863 (CN)。 秦

(74) 代理人: 北京远志博慧知识产权代理事务所(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, 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, 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,

(54) Title: SIGNAL TRANSMITTING AND SIGNAL RECEIVING METHOD, TERMINAL, AND COMMUNICATION DEVICE

(54) 发明名称: 信号发送和信号接收方法、终端及通信设备

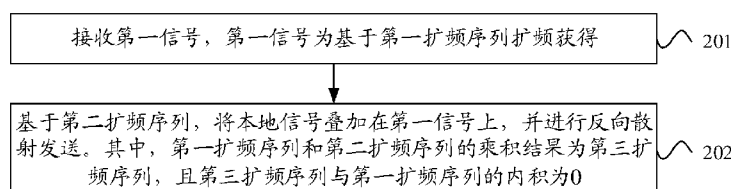


图 2

201 Receive first signal, first signal being obtained on basis of first spread-spectrum sequence spreading

202 On basis of second spread-spectrum sequence, superimpose local signal on first signal, and perform backscatter transmission; result of product of first spread-spectrum sequence and second spread-spectrum sequence is third spread-spectrum sequence, and inner product of third spread-spectrum sequence and first spread-spectrum sequence is zero

(57) Abstract: Disclosed by the present application are a signal transmitting and signal receiving method, terminal, and communication device, the signal sending method comprising: receiving a first signal, said first signal being obtained on the basis of a first spread-spectrum sequence spreading; on the basis of the second spread-spectrum sequence, superimposing a local signal on said first signal, and performing backscatter transmission; wherein the result of the product of said first spread-spectrum sequence and said second spread-spectrum sequence is a third spread-spectrum sequence, and the inner product of said third spread-spectrum sequence and said first spread-spectrum sequence is zero.

(57) 摘要: 本申请公开了一种信号发送和信号接收方法、终端及通信设备, 其中信号发送方法包括: 接收第一信号, 所述第一信号为基于第一扩频序列扩频获得; 基于第二扩频序列, 将本地信号叠加在所述第一信号上, 并进行反向散射发送; 其中, 所述第一扩频序列和所述第二扩频序列的乘积结果为第三扩频序列, 且所述第三扩频序列与所述第一扩频序列的内积为0。

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))。

信号发送和信号接收方法、终端及通信设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2020 年 10 月 14 日在中国提交的中国专利申请号 202011098298.6 5 的优先权，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，具体涉及一种信号发送和信号接收方法、终端及通信设备。

背景技术

10 在未来 B5G 和 6G 通信系统中，如何提高能量的利用效率，实现绿色通信/环境友好的通信是重要的研究课题。反向散射（Backscatter）技术作为一种无源或者低耗能技术，其技术特点在于可以通过直接反射周围环境信号来传递自身信息。

环境反向散射技术的优势在于：其利用周围射频信号，不需要特定的频谱资源；射频信号的发送和反向散射信号的接收一般不是同一个设备；反向散射设备可以对周
15 围信号的收集实现自身的能量储存来进一步支持自身的通信。由于环境反向散射技术以上技术特性，因此它是实现 6G 绿色通信，降低通信系统能量损耗，促进节能环保的关键技术之一。

在实现本申请过程中，发明人发现在应用现有的环境反向散射技术时，接收端将受到干扰信号的干扰。但是，由于环境反向散射技术中反向散射设备通常为无源器件
20 或者能量受限器件，设备标签不向接收端发送导频/训练信号，接收端无法按照现有方法利用导频/训练信号消除干扰。因此，如何进行干扰消除，提高环境反向散射通信的成功率是亟需解决的问题。

发明内容

本申请实施例提供一种信号发送和信号接收方法、终端及通信设备，能够解决现

有环境反向散射技术中存在干扰信号干扰的问题。

第一方面，提供了一种信号发送方法，应用于通信设备，包括：

接收第一信号，所述第一信号为基于第一扩频序列扩频获得；

基于第二扩频序列，将本地信号叠加在所述第一信号上，并进行反向散射发送；

5 其中，所述第一扩频序列和所述第二扩频序列的乘积结果为第三扩频序列，且所述第三扩频序列与所述第一扩频序列的内积为 0。

第二方面，提供了一种信号发送装置，包括：

接收模块，用于接收第一信号，所述第一信号为基于第一扩频序列扩频获得；

10 处理模块，用于基于第二扩频序列，将本地信号叠加在所述第一信号上，并进行反向散射发送；

其中，所述第一扩频序列和所述第二扩频序列的乘积结果为第三扩频序列，且所述第三扩频序列与所述第一扩频序列的内积为 0。

第三方面，提供了一种信号接收方法，应用于终端，包括：

发送第一信号，所述第一信号为基于第一扩频序列扩频获得；

15 接收第二信号，所述第二信号是反向散射标签在接收到所述第一信号后，基于第二扩频序列将本地信号叠加在所述第一信号上，并进行反向散射发送的；

基于第三扩频序列，对所述第二信号进行解扩频；

其中，所述第一扩频序列和所述第二扩频序列的乘积结果为第三扩频序列，且所述第三扩频序列与所述第一扩频序列的内积为 0。

20 第四方面，提供了一种信号接收装置，包括：

发送模块，用于发送第一信号，所述第一信号为基于第一扩频序列扩频获得；

接收模块，用于接收第二信号，所述第二信号是反向散射标签在接收到所述第一信号后，基于第二扩频序列将本地信号叠加在所述第一信号上，并进行反向散射发送的；

25 处理模块，用于基于第三扩频序列，对所述第二信号进行解扩频；

其中，所述第一扩频序列和所述第二扩频序列的乘积结果为第三扩频序列，且所述第三扩频序列与所述第一扩频序列的内积为 0。

第五方面，提供了一种通信设备，包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并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，实现如上述第一方面所述的信号发送方法的步骤。

5 第六方面，提供了一种终端，包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并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，实现如上述第三方面所述的信号接收方法的步骤。

第七方面，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，实现如上述第一方面所述的信号发送方法，或者实现如上述第三方面所述的信号接收方法的步骤。

10 第八方面，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环境反向散射设备或者终端的程序或指令，对应实现如上述第一方面所述的信号发送方法，或者实现如上述第三方面所述的信号接收方法的步骤。

15 在本申请实施例中，通过分别采用第一扩频序列和第二扩频序列对发送端信号和环境散射设备的反射信号进行扩频处理，并基于这两个扩频序列得到第三扩频序列用于接收端接收信号的解扩频，可以有效消除干扰信号，提高信号可靠性。

附图说明

图 1 为本申请实施例环境反向散射通信系统的框图；

图 2 为本申请实施例提供的信号发送方法的流程示意图；

20 图 3 为本申请实施例提供的信号发送装置的结构示意图；

图 4 为本申请实施例提供的信号接收方法的流程示意图；

图 5 为本申请实施例提供的信号接收装置的结构示意图；

图 6 为本申请实施例提供的通信设备的实体结构示意图；

图 7 为实现本申请实施例的通信设备的硬件结构示意图；

25 图 8 为实现本申请实施例的终端的硬件结构示意图。

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、完整地描述，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在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

5 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术语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”所区别的对象通常为一类，并不限定对象的个数，例如第一对象可以是一个，也可以是多个。

10 值得指出的是，本申请实施例所描述的技术不限于长期演进型（Long Term Evolution, LTE）/LTE 的演进（LTE-Advanced, LTE-A）系统或新空口（New Radio, NR）系统，还可用于其他无线通信系统，诸如码分多址（Code Division Multiple Access, CDMA）、时分多址（Time Division Multiple Access, TDMA）、频分多址（Frequency Division Multiple Access, FDMA）、正交频分多址（Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA）、
15 单载波频分多址（Single-carrier Frequency-Division Multiple Access, SC-FDMA）和其他系统。本申请实施例中所描述的技术既可用于以上提及的系统 and 无线电技术，也可用于其他系统和无线电技术。然而，以下描述出于示例目的描述了新空口（New Radio, NR）系统，并且在以下大部分描述中使用 NR 术语，这些技术也可应用于 NR 系统应用以外的应用，如第 6 代（6th Generation, 6G）通信系统。

20 图 1 示出了本申请实施例可应用的一种环境反向散射通信系统的框图。环境反向散射通信系统包括终端 11 和环境反向散射设备 12。其中，终端 11 也可以称作终端设备、接收端或者用户终端（User Equipment, UE），终端 11 可以是手机、平板电脑（Tablet Personal Computer）、膝上型电脑（Laptop Computer）或称为笔记本电脑、个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA）、掌上电脑、上网本、超级移动个人计算机（ultra-mobile personal
25 computer, UMPC）、移动上网装置（Mobile Internet Device, MID）或车载设备（VUE）、行人终端（PUE）等终端侧设备。环境反向散射设备 12 是具有反向散射功能的智能设备，能够对环境射频信号进行反向散射，如可以是可穿戴式设备（Wearable Device），可穿戴

式设备可包括：手环、耳机、眼镜等。需要说明的是，在本申请实施例中并不限定终端 11 和环境反向散射设备 12 的具体类型。

在本申请实施例可以应用的系统中，环境射频信号的发送和反向散射信号的接收为同一设备终端 11，也即外部的环境射频信号直接由反向散射信号接收设备终端 11 的发送端发出的信号充当。也就是说，终端 11 同时包含信号发送端和信号接收端：信号发送端发出射频信号，可作为环境射频信号；信号接收端接收环境反向散射设备 12 反射回来的反向散射信号。

具有反向散射功能的环境反向散射设备 12 在接收到发送端的信号后，根据自身定义的反射规则，对接收的环境射频信号进行反射发送，发出反向散射信号，传递自身信息。环境反向散射设备 12 发出的反向散射信号由终端 11 接收，终端 11 在接收有用反射信号的同时，会受到自身发送信号在接收端产生的自干扰的影响，同时也受到发射信号被周围环境反射后到达接收端的干扰信号的影响。

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发送方法、信号接收方法、装置、设备及终端进行详细地说明。

图 2 为本申请实施例提供的信号发送方法的流程示意图，该方法可应用于通信设备，该通信设备具体可以是环境反向散射（ambient backscatter）设备，如可以是可穿戴式设备，可穿戴式设备可包括：手环、耳机、眼镜等。如图 2 所示，该方法包括：

步骤 201，接收第一信号，第一信号为基于第一扩频序列扩频获得。

具体而言，本申请实施例的执行主体可以为环境反向散射设备，其具有反向散射功能，可以接收来自环境的环境射频信号，该环境射频信号可称作第一信号。其中，第一信号是由环境反向散射设备周围环境中的射频信号发送设备（如图 1 中所示的终端 11）发出的，且射频信号发送设备在发出第一信号前，需要先利用一特定扩频序列，对待发出的码片信号（如图 1 中的信号 $x(t)$ ）进行扩频处理得到第一信号。其中，该特定扩频序列可被称作第一扩频序列。

可以理解的是，反向散射是波、粒子或信号从它们来的方向反射回去，是由于散射而产生的漫反射。在环境反向散射技术中，反向散射设备通常为无源器件或者能量受限器件，其可以通过反射周边环境的射频信号进行通信，经反向散射设备反射发出的信号称作反向

散射信号。例如，反向散射设备标签通过反射或者不反射周围环境射频信号来表示 0 或 1 这两种状态，反向散射信号接收设备根据标签反射或者不反射时其接收信号的差异，来判断这两种状态，进而检测出标签发送的原始 0 或者 1 信息。

扩频是指将待发出信号的频谱打散到较其原始带宽更宽带宽上的一种通信技术，频带的扩展是通过一个独立的码序列来完成，用编码及调制的方法来实现的，其中该码序列即为扩频序列。扩频序列相当于编码调制中的待发出信号的载体，起到载波作用。

步骤 202，基于第二扩频序列，将本地信号叠加在第一信号上，并进行反向散射发送。其中，第一扩频序列和第二扩频序列的乘积结果为第三扩频序列，且第三扩频序列与第一扩频序列的内积为 0。

10 具体而言，在根据上述步骤接收到第一信号之后，反向散射设备将本地信号叠加到第一信号上，并利用另一扩频序列对叠加后的信号进行进一步扩频处理，形成反向散射信号发送出去。其中，反向散射设备用到的另一扩频序列可以称作第二扩频序列。

可以理解的是，在反向散射设备通过反向散射将反向散射信号发出之后，可由信号接收端接收包含该扩频信号的第二信号。并且，该信号接收端可以获取到第一扩频序列和第二扩频序列，并可将第一扩频序列和第二扩频序列进行相乘，得到第三扩频序列。之后，利用该第三扩频序列对接收到的第二信号进行解扩频，得到反向散射设备发出的有用信号，达到消除第二信号中的干扰信号的目的。结合图 1，有用信号中实际包含了射频信号发送设备中待发出的码片信号 $x(t)$ 、反向散射设备的本地信号 $b(t)$ 以及反向散射信号的综合信道信号 $h_3(t)$ 。

20 其中，本申请实施例的第一扩频序列和第二扩频序列对应元素相乘，可得到一个新的序列，称作第三扩频序列。并且，第三扩频序列和第一扩频序列满足一定的约束关系，即内积为 0。

其中，在利用第二扩频序列进行扩频处理时，可以先获知第一信号中第一扩频序列开始和结束的位置，并在相同的开始和结束位置对叠加后的信号进行扩频处理。也即，可以在码片同步的基础上对信号进行扩频处理。可以知道，一个数据信号（如逻辑 1 或 0）通常要用多个编码信号来进行编码，那么其中的一个编码信号就称为一个码片。码片相当于模拟调制中的载波作用，是数字信号的载体。

本申请实施例提供的信号发送方法，通过分别采用第一扩频序列和第二扩频序列对应发送端信号和环境散射设备的反射信号进行扩频处理，并基于这两个扩频序列得到第三扩频序列用于接收端接收信号的解扩频，可以有效消除干扰信号，提高信号可靠性。

可选地，第一扩频序列和第二扩频序列属于同一个 walsh-hadamard 矩阵。

- 5 具体而言，本申请实施例中的第一扩频序列和第二扩频序列可以是来自同一个 walsh-hadamard 矩阵中分别挑选出的两列，称为 walsh 序列。其中，挑选出的两个 walsh 序列能保证他们序列中的每个符号两两相乘的结果产生另外一个 walsh 序列，可作为第三扩频序列。

- 10 可以理解的是，walsh-hadamard 是一种将信号分解成一组基函数的非正弦类正交变换方法，walsh-hadamard 矩阵各列之间构成正交序列，其每一列称为一个 walsh 序列。walsh 序列是一种典型的正交码，具有良好的自相关特性和处处为零的互相关特性。

本申请实施例将第一扩频序列和第二扩频序列选自同一 walsh-hadamard 矩阵，能够很好的利用 walsh-hadamard 矩阵的正交特性，从而在有效消除接收端干扰信号的同时，能够有效提高信号传输效率和可靠性。

- 15 可选地，第一扩频序列、第二扩频序列和第三扩频序列均不为全 1 序列。

- 具体而言，考虑到本申请实施例的 walsh-hadamard 矩阵如果是一个完整的 walsh-hadamard 矩阵，其中必然有唯一一个全 1 序列。而如果只使用部分 walsh-hadamard 矩阵，则其中可能不包括全 1 序列。因此，对于完整的 walsh-hadamard 矩阵或者存在全 1 序列的部分 walsh-hadamard 矩阵，由于全 1 序列与任何序列相乘仍为原序列，原序列与自身的内积通常不为 0，无法实现干扰的有效消除，因此本申请实施例在根据上述实施例进行 walsh 序列的选取时，需从 walsh-hadamard 矩阵中去除全 1 序列，并在其余序列中选取两个 walsh 序列分别作为第一扩频序列和第二扩频序列。同时，为了有效利用 walsh-hadamard 矩阵的正交特性进行干扰消除，要求第一扩频序列和第二扩频序列相乘得到的第三扩频序列也不能为全 1 序列。对于 walsh-hadamard 矩阵中不存在全 1 序列的情形，
25 则可不作本申请实施例的上述限制。可以理解的是，全 1 序列是指序列中的每个元素值均为 1 的序列。

本申请实施例通过将第一扩频序列、第二扩频序列和第三扩频序列限定为不为全 1 序

列，能够简化运算过程，提高运算结果准确性。

需要说明的是，本申请实施例提供的信号发送方法，执行主体可以为信号发送装置，或者，该信号发送装置中的用于执行信号发送方法的控制模块。本申请实施例中以信号发送装置执行信号发送方法为例，说明本申请实施例提供的信号发送装置。

5 本申请实施例的信号发送装置的结构如图 3 所示，为本申请实施例提供的信号发送装置的结构示意图，该装置可以用于实现上述各信号发送方法实施例中信号的发送，该装置包括：接收模块 301 和处理模块 302。其中：

接收模块 301 用于接收第一信号，第一信号为基于第一扩频序列扩频获得；处理模块 302 用于基于第二扩频序列，将本地信号叠加在第一信号上，并进行反向散射发送。其中，
10 第一扩频序列和第二扩频序列的乘积结果为第三扩频序列，且第三扩频序列与第一扩频序列的内积为 0。

可选地，第一扩频序列和第二扩频序列属于同一个 walsh-hadamard 矩阵。

可选地，第一扩频序列、第二扩频序列和第三扩频序列均不为全 1 序列。

本申请实施例中的信号发送装置可以是装置，也可以是环境反向散射设备中的部件、
15 集成电路、或芯片。该装置可以是可移动装置，也可以为非移动装置。示例性的，可移动装置可以包括但不限于上述所列举的环境反向散射设备 12 的类型，非移动装置可以为服务器、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发送装置可以为具有操作系统的装置。该操作系统可以为安卓
20 (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，本申请实施例不作具体限定。

本申请实施例提供的信号发送装置能够实现图 2 及上述各信号发送方法实施例实现的各个过程，并达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

图 4 为本申请实施例提供的信号接收方法的流程示意图，该方法可应用于终端，如图
25 4 所示，该方法包括：

步骤 401，发送第一信号，该第一信号为基于第一扩频序列扩频获得。

具体而言，本申请实施例的执行主体可以为终端，结合图 1，终端在发出射频信号前，

先对待发送信号 $x(t)$ 利用一特定扩频序列进行扩频处理，得到扩频信号，称为第一信号，并将第一信号发出。其中，所使用的特定扩频序列称作第一扩频序列，待发出信号 $x(t)$ 是经编码信号编码得到的码片信号。

可以理解的是，扩频是指将待发出信号的频谱打散到较其原始带宽更宽带宽上的一种通信技术，频带的扩展是通过一个独立的码序列来完成，用编码及调制的方法来实现的，其中该码序列即为扩频序列。扩频序列相当于编码调制中的待发出信号的载体，起到载波作用。

步骤 402，接收第二信号，该第二信号是反向散射标签在接收到第一信号后，基于第二扩频序列将本地信号叠加在第一信号上，并进行反向散射发送的。

具体而言，在根据上述步骤将第一信号发出后，第一信号会向外发散传输。当第一信号到达环境反射散射设备时，会被环境反向散射设备反射，生成反向散射信号。同时，第一信号会被周围环境如墙壁、障碍物等反射，形成环境反射信号，且第一信号自身会产生自干扰信号。

因此，终端在发出第一信号后，同时会接收到环境反向散射设备反射回来的反向散射信号、周围环境反射回来的环境反射信号以及自身产生的自干扰信号，这些信号一起构成第二信号。其中，周围环境反射回来的环境反射信号和第一信号的自干扰信号一起构成终端的干扰信号。

其中，当第一信号传输到环境方向散射设备时，在接收到第一信号之后，反向散射设备将本地信号叠加到第一信号上，并利用另一扩频序列对叠加后的信号进行进一步扩频处理，形成反向散射信号发送出去。其中，反向散射设备用到的另一扩频序列可称作第二扩频序列。在反向散射设备通过反向散射将反向散射信号发出之后，可由信号接收端接收包含该扩频信号的第二信号。

其中，在利用第二扩频序列进行扩频处理时，环境反向散射设备能够获取到第一信号中第一扩频序列开始和结束的位置，并在相同的开始和结束位置对叠加后的信号进行扩频处理。也即，可以在码片同步的基础上对信号进行扩频处理。可以知道，一个数据信号（如逻辑 1 或 0）通常要用多个编码信号来进行编码，那么其中的一个编码信号就称为一个码片。码片相当于模拟调制中的载波作用，是数字信号的载体。

步骤 403, 基于第三扩频序列, 对第二信号进行解扩频。其中, 第一扩频序列和第二扩频序列的乘积结果为第三扩频序列, 且第三扩频序列与第一扩频序列的内积为 0。

具体而言, 终端在获取到第二信号后, 还需要获取环境反向散射设备进行扩频处理时使用的第二扩频序列, 并据此得到第三扩频序列。之后, 利用该第三扩频序列对接收到的第二信号进行解扩频, 得到反向散射设备发出的有用信号, 达到消除第二信号中的干扰信号的目的。结合图 1, 有用信号中实际包含了射频信号发送设备中待发出的码片信号 $x(t)$ 、反向散射设备的本地信号 $b(t)$ 以及反向散射信号的综合信道信号 $h_3(t)$ 。

其中, 本申请实施例的第一扩频序列和第二扩频序列对应元素相乘, 可得到一个新的序列, 称作第三扩频序列。并且, 第三扩频序列和第一扩频序列满足一定的约束关系, 即内积为 0。

本申请实施例提供的信号接收方法, 通过分别采用第一扩频序列和第二扩频序列对应发送端信号和环境散射设备的反射信号进行扩频处理, 并基于这两个扩频序列得到第三扩频序列用于接收端接收信号的解扩频, 可以有效消除干扰信号, 提高信号可靠性。

可选地, 第一扩频序列和第二扩频序列属于同一个 walsh-hadamard 矩阵。

具体而言, 本申请实施例中的第一扩频序列和第二扩频序列可以从同一个 walsh-hadamard 矩阵中分别挑选出的两列, 称为 walsh 序列。其中, 挑选出的两个 walsh 序列能保证他们序列中的每个符号两两相乘的结果产生另外一个 walsh 序列, 可作为第三扩频序列。

可以理解的是, walsh-hadamard 是一种将信号分解成一组基函数的非正弦类正交变换方法, walsh-hadamard 矩阵各列之间构成正交序列, 其每一列称为一个 walsh 序列。walsh 序列是一种典型的正交码, 具有良好的自相关特性和处处为零的互相关特性。

本申请实施例将第一扩频序列和第二扩频序列选自同一 walsh-hadamard 矩阵, 能够很好的利用 walsh-hadamard 矩阵的正交特性, 从而在有效消除接收端干扰信号的同时, 能够有效提高信号传输效率和可靠性。

可选地, 第一扩频序列、第二扩频序列和第三扩频序列均不为全 1 序列。

具体而言, 考虑到本申请实施例的 walsh-hadamard 矩阵如果是一个完整的 walsh-hadamard 矩阵, 其中必然有唯一一个全 1 序列。而如果只使用部分 walsh-hadamard

矩阵, 则其中可能不包括全 1 序列。因此, 对于完整的 walsh-hadamard 矩阵或者存在全 1 序列的部分 walsh-hadamard 矩阵, 由于全 1 序列与任何序列相乘仍为原序列, 原序列与自身的内积通常不为 0, 无法实现干扰的有效消除, 因此本申请实施例在根据上述实施例进行 walsh 序列的选取时, 需从 walsh-hadamard 矩阵中去除全 1 序列, 并在其余序列中选取

5 两个 walsh 序列分别作为第一扩频序列和第二扩频序列。同时, 为了有效利用 walsh-hadamard 矩阵的正交特性进行干扰消除, 要求第一扩频序列和第二扩频序列相乘得到的第三扩频序列也不能为全 1 序列。对于 walsh-hadamard 矩阵中不存在全 1 序列的情形, 则可不作本申请实施例的上述限制。可以理解的是, 全 1 序列是指序列中的每个元素值均为 1 的序列。

10 本申请实施例通过将第一扩频序列、第二扩频序列和第三扩频序列限定为不为全 1 序列, 能够简化运算过程, 提高运算结果准确性。

进一步的, 在基于第三扩频序列, 对第二信号进行解扩频的步骤之前, 本申请实施例的信号接收方法还包括: 确定反向散射标签所使用的第二扩频序列; 将第一扩频序列和第二扩频序列中每个符号两两相乘, 获得第三扩频序列。

15 具体而言, 本申请实施例的终端在对接收到的第二信号进行解扩频处理之前, 先要获取到解扩频所使用的扩频序列, 即第二扩频序列。具体的, 该第二扩频序列可以是终端事先分配给环境反向散射设备并存储到本地存储器的, 或者也可以是环境反向散射设备选取并反馈给终端的, 或者也可以是携带在握手信号中的, 本申请实施例对此并不作限制。

之后, 终端根据得到的第一扩频序列和第二扩频序列, 获取序列中的每个元素符号,

20 并将两个序列中对应的元素符号分别两两相乘, 得到多个新的元素符号, 并利用这些新的元素符号, 构成第三扩频序列。

需要说明的是, 本申请实施例提供的信号接收方法, 执行主体可以为信号接收装置, 或者, 该信号接收装置中的用于执行信号接收方法的控制模块。本申请实施例中以信号接收装置执行信号接收方法为例, 说明本申请实施例提供的信号接收装置。

25 本申请实施例的信号接收装置的结构如图 5 所示, 为本申请实施例提供的信号接收装置的结构示意图, 该装置可以用于实现上述各信号接收方法实施例中信号的接收, 该装置包括: 发送模块 501、接收模块 502 和处理模块 503。其中:

发送模块 501 用于发送第一信号，第一信号为基于第一扩频序列扩频获得；接收模块 502 用于接收第二信号，第二信号是反向散射标签在接收到第一信号后，基于第二扩频序列将本地信号叠加在第一信号上，并进行反向散射发送的；处理模块 503 用于基于第三扩频序列，对第二信号进行解扩频。其中，第一扩频序列和第二扩频序列的乘积结果为第三扩频序列，且第三扩频序列与第一扩频序列的内积为 0。

可选地，第一扩频序列和第二扩频序列属于同一个 walsh-hadamard 矩阵。

可选地，第一扩频序列、第二扩频序列和第三扩频序列均不为全 1 序列。

进一步的，处理模块还用于：确定反向散射标签所使用的第二扩频序列；将第一扩频序列和第二扩频序列中每个符号两两相乘，获得第三扩频序列。

10 本申请实施例中的信号接收装置可以是装置，也可以是终端中的部件、集成电路、或芯片。该装置可以是移动终端，也可以为非移动终端。示例性的，移动终端可以包括但不限于上述所列举的终端 11 的类型，非移动终端可以为服务器、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。

15 本申请实施例中的信号接收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，本申请实施例不作具体限定。

本申请实施例提供的信号接收装置能够实现图 4 及上述各信号接收方法实施例实现的各个过程，并达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

20 为进一步说明本申请实施例，以下结合图 1 的系统结构，进行更详细的说明，但不对本申请保护的范围进行限制。

结合图 1，其中， $x(t)$ 为待发送信号， $h_1(t)$ 为自干扰信道， $h_2(t)$ 为环境反射的信号在接收端的综合信道， $h_3(t)$ 为反向散射信号的综合信道， $b(t)$ 为反向散射设备信号。

首先，在终端发送端对待发送信号利用第一扩频序列进行扩频，得到第一信号并发送。

25 其次，在与终端发送端和终端接收端码片级别同步的基础上，在环境反向散射标签设备上对根据接收信号产生的发送信号在码片级上乘以第二扩频序列，此扩频序列同终端发送端的扩频序列同属于一个 walsh-hadamard 矩阵，且此扩频序列为发送端已知。另外，此

扩频序列和发送端扩频序列均不为全 1 序列。

然后, 终端接收端可以根据发送端使用的第一扩频序列和环境反向散射标签设备使用的第二扩频序列, 来获得或计算出解扩频需要使用的第三扩频序列。

最后, 终端接收端使用计算出的第三扩频序列对接收信号进行解扩频, 从而恢复接收

5 信号。

也就是说, 先对发送端信号使用第一扩频序列进行扩频并发出; 之后标签设备使用第二扩频序列叠加在接收的信号上并反射, 同时保证在符号级别(symbol level)区间传送同样的数据, 即对反射信号信元的扩频; 最后, 在接收信号端使用第三扩频序列进行解扩频。

在码片级别(chip level)上, 接收端收到的干扰信号在某一离散时刻 k 可以表示为:

$$10 \quad s(k) = h_1 \left(\left\lfloor \frac{k}{L} \right\rfloor \right) x \left(\left\lfloor \frac{k}{L} \right\rfloor \right) c_m(k) + h_2 \left(\left\lfloor \frac{k}{L} \right\rfloor \right) x \left(\left\lfloor \frac{k}{L} \right\rfloor \right) c_m(k);$$

其中, $c_m(k)$ 为一组长度为 L 的扩频序列, 例如 walsh-hadamard 序列, m 为总共 L 个序列中的任意一个(全 1 序列除外), 假设信道在整个 L 个码片上保持不变。

反向散射标签设备在收到发送端的发送信号后, 通过反向散射传递本地信号 $b(t)$, 并且在码片级别上对反向散射传递的信号叠加另一个扩频序列 $c_l(k)$ 。反向散射在码片级传

15 输的信号最终表示为:

$$h_3 \left(\left\lfloor \frac{k}{L} \right\rfloor \right) x \left(\left\lfloor \frac{k}{L} \right\rfloor \right) b \left(\left\lfloor \frac{k}{L} \right\rfloor \right) c_m(k) c_l(k);$$

则在接收端的接收信号可以表示为:

$$y(k) = h_1 \left(\left\lfloor \frac{k}{L} \right\rfloor \right) x \left(\left\lfloor \frac{k}{L} \right\rfloor \right) c_m(k) + h_2 \left(\left\lfloor \frac{k}{L} \right\rfloor \right) x \left(\left\lfloor \frac{k}{L} \right\rfloor \right) c_m(k) + h_3 \left(\left\lfloor \frac{k}{L} \right\rfloor \right) x \left(\left\lfloor \frac{k}{L} \right\rfloor \right) b \left(\left\lfloor \frac{k}{L} \right\rfloor \right) c_m(k) c_l(k);$$

其中, n 为白噪声。

20 在接收端和反向散射设备标签同步且接收端已知反向散射设备标签所叠加的扩频序列 $c_l(k)$ 的情况下, $c_m(k)$ 和 $c_l(k)$ 的相乘将产生另一个扩频序列:

$$c_j(k) = c_m(k) c_l(k), \quad k \in [1, L].$$

最后, 在接收端对收到的 $y(k)$ 信号使用 $c_j(k)$ 进行解扩频处理得:

$$\bar{x}(n) = \sum_{k=1}^L c_j(k) y(k)。$$

25 根据 walsh 码的特性, $c_j(k)$ 与 $c_m(k)$ 的内积为 0, 从而可以实现对自干扰噪声的消除。

可选地，利用本申请的方法，可以挑选出多个符合本申请技术方案的 walsh 序列，将其中的一部分序列用于多个环境反向散射标签设备，终端接收端可以通过选择合适的序列，接收任一环境反向散射标签设备的信号，同时抑制自干扰和其他标签设备的干扰。

5 干扰信号是影响反向散射是否可行并制约反向散射传输可靠性、效率的决定因素之一，对本申请所考虑的反向散射的系统模型是否可行更有着决定性的影响。本申请提供的使用扩频码消除自干扰的方案，能够保证反向散射传输的可行性，并提高反向散射传输的传输效率和可靠性。

如图 6 所示，本申请实施例还提供一种通信设备 600，包括处理器 601、存储器 602 以及存储在存储器 602 上并可在处理器 601 上运行的程序或指令。例如，该通信设备 600 10 为反向散射设备时，该程序或指令被处理器 601 执行时，实现上述任一信号发送方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果。该通信设备 600 为终端时，该程序或指令被处理器 601 执行时，实现上述任一信号接收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。

具体地，图 7 为实现本申请实施例的一种通信设备的硬件结构示意图。该通信设备具 15 体可以是环境反向散射（ambient backscatter）设备，如可以是可穿戴式设备，可穿戴式设备可包括：手环、耳机、眼镜等。如图 7 所示，该通信设备 700 包括：射频装置 701 和基带装置 702。在接收射频信号时，射频装置 701 接收信息，并将接收的信息发送给基带装置 702 进行处理。在反射信号时，基带装置 702 对要发送的信息进行处理，并发送给射频装置 701，射频装置 701 对收到的信息进行处理后发送出去。

20 本领域技术人员可以理解，图 7 中示出的环境反向散射设备的结构并不构成对本申请环境反向散射设备的限定，本申请环境反向散射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。

上述信号发送装置可以位于基带装置 702 中，以上实施例中环境反向散射设备执行的方法可以在基带装置 702 中实现，该基带装置 702 包括处理器 703 和存储器 704。

25 基带装置 702 例如可以包括至少一个基带板，该基带板上设置有多片芯片，如图 7 所示，其中一个芯片例如为处理器 703，与存储器 704 连接，以调用存储器 704 中的程序，执行以上方法实施例中所示的环境反向散射设备的操作。

存储器 704 可用于存储软件程序或指令以及各种数据。存储器 704 可主要包括存储程序或指令区和存储数据区，其中，存储程序或指令区可存储操作系统、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 704 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，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。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。

处理器 703 可包括一个或多个处理单元；可选的，处理器 703 可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操作系统、用户界面和应用程序或指令等，调制解调处理器主要处理无线通信，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 703 中。

处理器 703，用于：接收第一信号，第一信号为基于第一扩频序列扩频获得；基于第二扩频序列，将本地信号叠加在第一信号上，并进行反向散射发送；其中，第一扩频序列和第二扩频序列的乘积结果为第三扩频序列，且第三扩频序列与第一扩频序列的内积为 0。

本申请实施例中，射频装置 701 将第一信号接收后，给处理器 703 处理；另外，将反射信号发出。通常，射频装置 701 包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。

该基带装置 702 还可以包括网络接口 705，用于与射频装置 701 交互信息，该接口例如为通用公共无线接口（common public radio interface，简称 CPRI）。

本申请实施例通过分别采用第一扩频序列和第二扩频序列对发送端信号和环境散射设备的反射信号进行扩频处理，并基于这两个扩频序列得到第三扩频序列用于接收端接收信号的解扩频，可以有效消除干扰信号，提高信号可靠性。

具体的，本申请实施例的环境反向散射设备还包括：存储在存储器 704 上并可在处理器 703 上运行的指令或程序，处理器 703 调用存储器 704 中的指令或程序执行图 3 所示各模块执行的方法，并达到相同的技术效果，为避免重复，故不在此赘述。

具体地，图 8 为实现本申请实施例的一种终端的硬件结构示意图。该终端 800 包括但

不限于：射频单元 801、网络模块 802、音频输出单元 803 、输入单元 804、传感器 805、显示单元 806、用户输入单元 807 、接口单元 808、存储器 809、以及处理器 810 等部件。

本领域技术人员可以理解，终端 800 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 810 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、5 放电、以及功耗管理等功能。图 8 中示出的终端结构并不构成对终端的限定，终端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。

应理解的是，本申请实施例中，输入单元 804 可以包括图形处理器（Graphics Processing Unit, GPU）8041 和麦克风 8042，图形处理器 8041 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 806 10 可包括显示面板 8061，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 8061。用户输入单元 807 包括触控面板 8071 以及其他输入设备 8072。触控面板 8071，也称为触摸屏。触控面板 8071 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 8072 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。

15 其中，射频单元 801，用于发送第一信号或者接收第二信号。其中，第一信号为基于第一扩频序列扩频处理获得，第二信号是反向散射标签在接收到第一信号后，基于第二扩频序列将本地信号叠加在第一信号上，并进行反向散射发送的。

本申请实施例中，射频单元 801 将反射信号接收后，给处理器 810 处理；另外，将第一信号发送给反向散射设备。通常，射频单元 801 包括但不限于天线、至少一个放大器、20 收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。

存储器 809 可用于存储软件程序或指令以及各种数据。存储器 809 可主要包括存储程序或指令区和存储数据区，其中，存储程序或指令区可存储操作系统、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 809 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，其中，非易失性存储器可以是只读25 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。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。

处理器 810 可包括一个或多个处理单元。可选的，处理器 810 可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操作系统、用户界面和应用程序或指令等，调制解调处理器主要处理无线通信，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 810 中。

处理器 810，用于：发送第一信号，第一信号为基于第一扩频序列扩频获得；接收第二信号，第二信号是反向散射标签在接收到第一信号后，基于第二扩频序列将本地信号叠加在第一信号上，并进行反向散射发送的；基于第三扩频序列，对第二信号进行解扩频；其中，第一扩频序列和第二扩频序列的乘积结果为第三扩频序列，且第三扩频序列与第一扩频序列的内积为 0。

本申请实施例通过分别采用第一扩频序列和第二扩频序列对发送端信号和环境散射设备的反射信号进行扩频处理，并基于这两个扩频序列得到第三扩频序列用于接收端接收信号的解扩频，可以有效消除干扰信号，提高信号可靠性。

可选地，处理器 810，还用于：确定反向散射标签所使用的第二扩频序列，并将第一扩频序列和第二扩频序列中每个符号两两相乘，获得第三扩频序列。

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，实现上述任一信号发送方法实施例或者信号接收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中所述的环境反向散射设备或者终端中的处理器。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（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，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环境反向散射设备或者终端的程序或指令，对应实现上述任一信号发送方法或者信号接收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。

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。

10 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，
15 服务器，空调器，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。

20

权 利 要 求 书

1. 一种信号发送方法，包括：

通信设备接收第一信号，所述第一信号为基于第一扩频序列扩频获得；

所述通信设备基于第二扩频序列，将本地信号叠加在所述第一信号上，并进行反

5 向散射发送；

其中，所述第一扩频序列和所述第二扩频序列的乘积结果为第三扩频序列，且所述第三扩频序列与所述第一扩频序列的内积为 0。

2. 根据权利要求 1 所述的信号发送方法，其中，所述第一扩频序列和所述第二扩频序列属于同一个 walsh-hadamard 矩阵。

10 3. 根据权利要求 2 所述的信号发送方法，其中，所述第一扩频序列、所述第二扩频序列和所述第三扩频序列均不为全 1 序列。

4. 一种信号发送装置，包括：

接收模块，用于接收第一信号，所述第一信号为基于第一扩频序列扩频获得；

处理模块，用于基于第二扩频序列，将本地信号叠加在所述第一信号上，并进行

15 反向散射发送；

其中，所述第一扩频序列和所述第二扩频序列的乘积结果为第三扩频序列，且所述第三扩频序列与所述第一扩频序列的内积为 0。

5. 根据权利要求 4 所述的信号发送装置，其中，所述第一扩频序列和所述第二扩频序列属于同一个 walsh-hadamard 矩阵。

20 6. 根据权利要求 5 所述的信号发送装置，其中，所述第一扩频序列、所述第二扩频序列和所述第三扩频序列均不为全 1 序列。

7. 一种信号接收方法，包括：

终端发送第一信号，所述第一信号为基于第一扩频序列扩频获得；

所述终端接收第二信号，所述第二信号是反向散射标签在接收到所述第一信号后，

25 基于第二扩频序列将本地信号叠加在所述第一信号上，并进行反向散射发送的；

所述终端基于第三扩频序列，对所述第二信号进行解扩频；

其中，所述第一扩频序列和所述第二扩频序列的乘积结果为第三扩频序列，且所

述第三扩频序列与所述第一扩频序列的内积为 0。

8. 根据权利要求 7 所述的信号接收方法, 其中, 所述第一扩频序列和所述第二扩频序列属于同一个 walsh-hadamard 矩阵。

9. 根据权利要求 8 所述的信号接收方法, 其中, 所述第一扩频序列、所述第二扩频序列和所述第三扩频序列均不为全 1 序列。

10. 根据权利要求 7 或 8 或 9 所述的信号接收方法, 其中, 在所述终端基于第三扩频序列, 对所述第二信号进行解扩频的步骤之前, 还包括:

所述终端确定所述反向散射标签所使用的所述第二扩频序列;

所述终端将所述第一扩频序列和所述第二扩频序列中每个符号两两相乘, 获得所述第三扩频序列。

11. 一种信号接收装置, 包括:

发送模块, 用于发送第一信号, 所述第一信号为基于第一扩频序列扩频获得;

接收模块, 用于接收第二信号, 所述第二信号是反向散射标签在接收到所述第一信号后, 基于第二扩频序列将本地信号叠加在所述第一信号上, 并进行反向散射发送的;

处理模块, 用于基于第三扩频序列, 对所述第二信号进行解扩频;

其中, 所述第一扩频序列和所述第二扩频序列的乘积结果为第三扩频序列, 且所述第三扩频序列与所述第一扩频序列的内积为 0。

12. 根据权利要求 11 所述的信号接收装置, 其中, 所述第一扩频序列和所述第二扩频序列属于同一个 walsh-hadamard 矩阵。

13. 根据权利要求 12 所述的信号接收装置, 其中, 所述第一扩频序列、所述第二扩频序列和所述第三扩频序列均不为全 1 序列。

14. 根据权利要求 11 或 12 或 13 所述的信号接收装置, 其中, 所述处理模块还用于:

确定所述反向散射标签所使用的所述第二扩频序列;

将所述第一扩频序列和所述第二扩频序列中每个符号两两相乘, 获得所述第三扩频序列。

15. 一种通信设备，包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并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 1-3 任一项所述的信号发送方法的步骤。

16. 一种终端，包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并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 7-10 任一项所述的信号接收方法的步骤。

17. 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 1-3 任一项所述的信号发送方法，或者实现如权利要求 7-10 任一项所述的信号接收方法的步骤。

18. 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 1-3 任一项所述的信号发送方法，或者实现如权利要求 7-10 任一项所述的信号接收方法。

19. 一种计算机程序产品，所述程序产品被至少一个处理器执行以实现如权利要求 1-3 任一项所述的信号发送方法，或者实现如权利要求 7-10 任一项所述的信号接收方法。

20. 一种通信设备，包括所述通信设备被配置成用于执行如权利要求 1-3 任一项所述的信号发送方法。

21. 一种终端，包括所述终端被配置成用于执行如权利要求 7-10 任一项所述的信号接收方法。

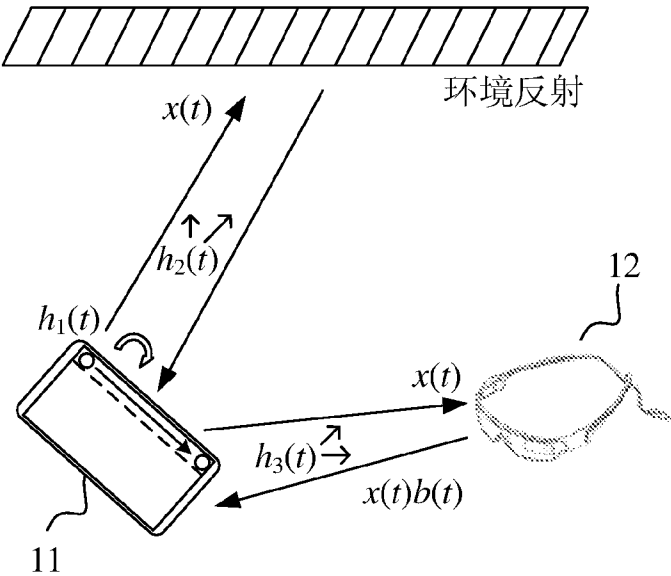


图 1

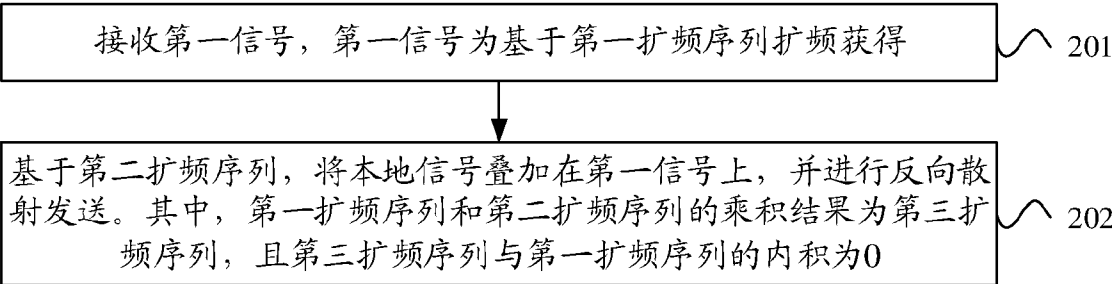


图 2

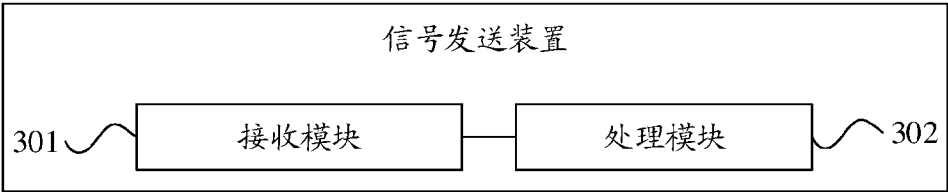


图 3

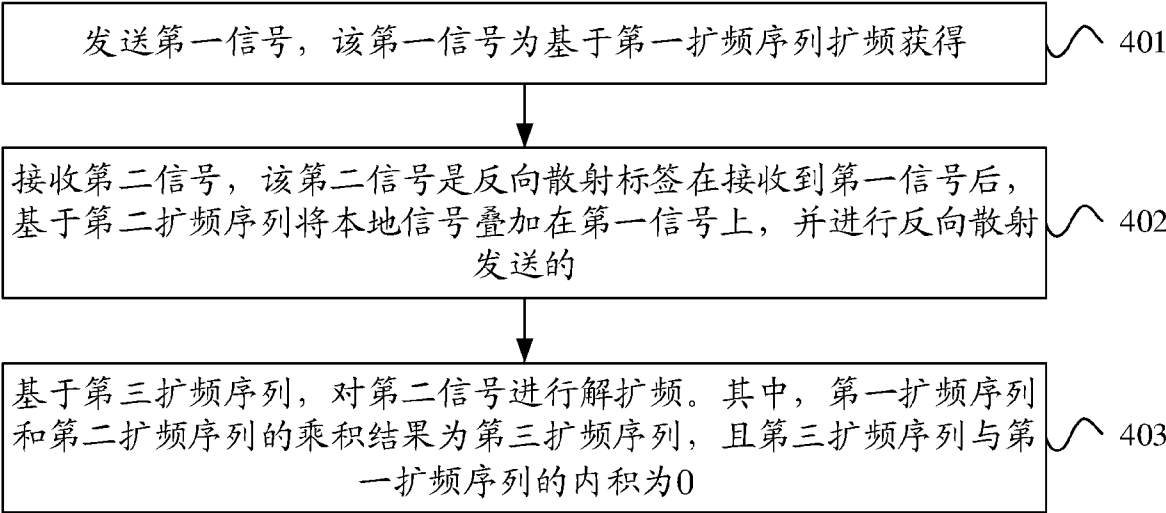


图 4

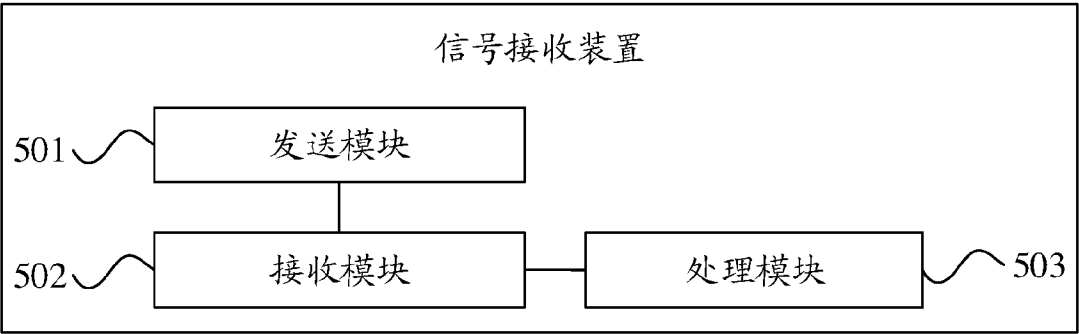


图 5

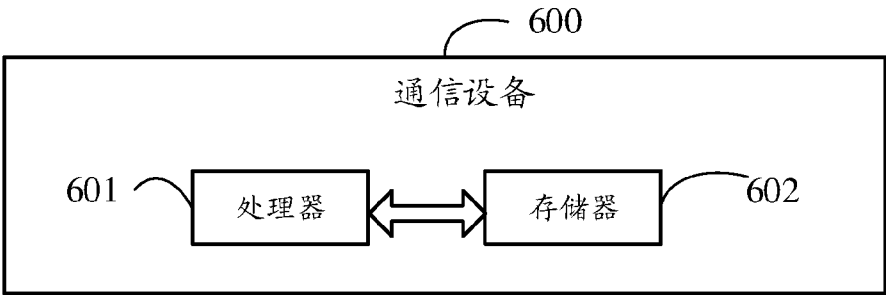


图 6

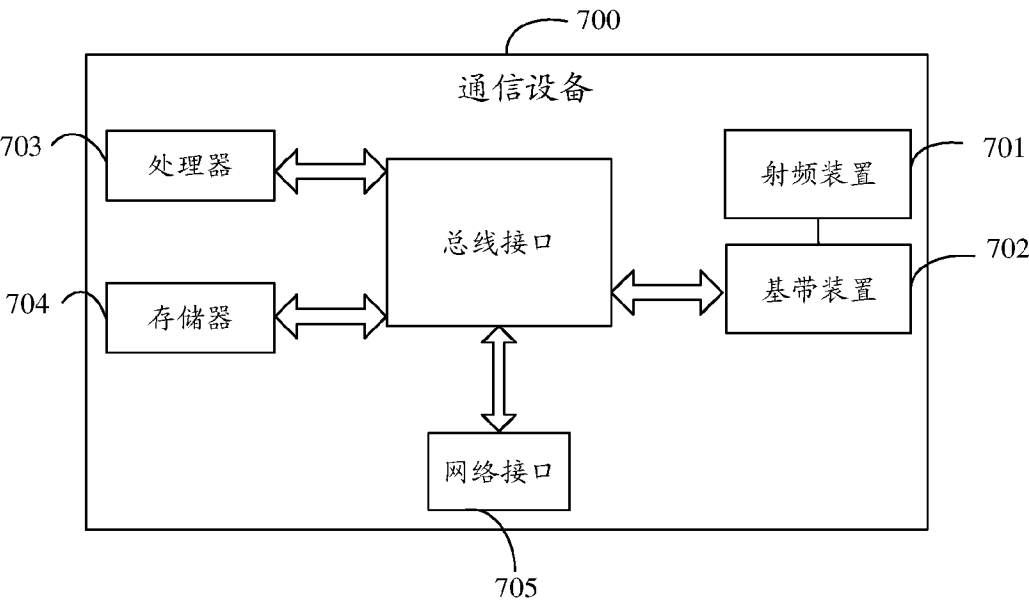


图 7

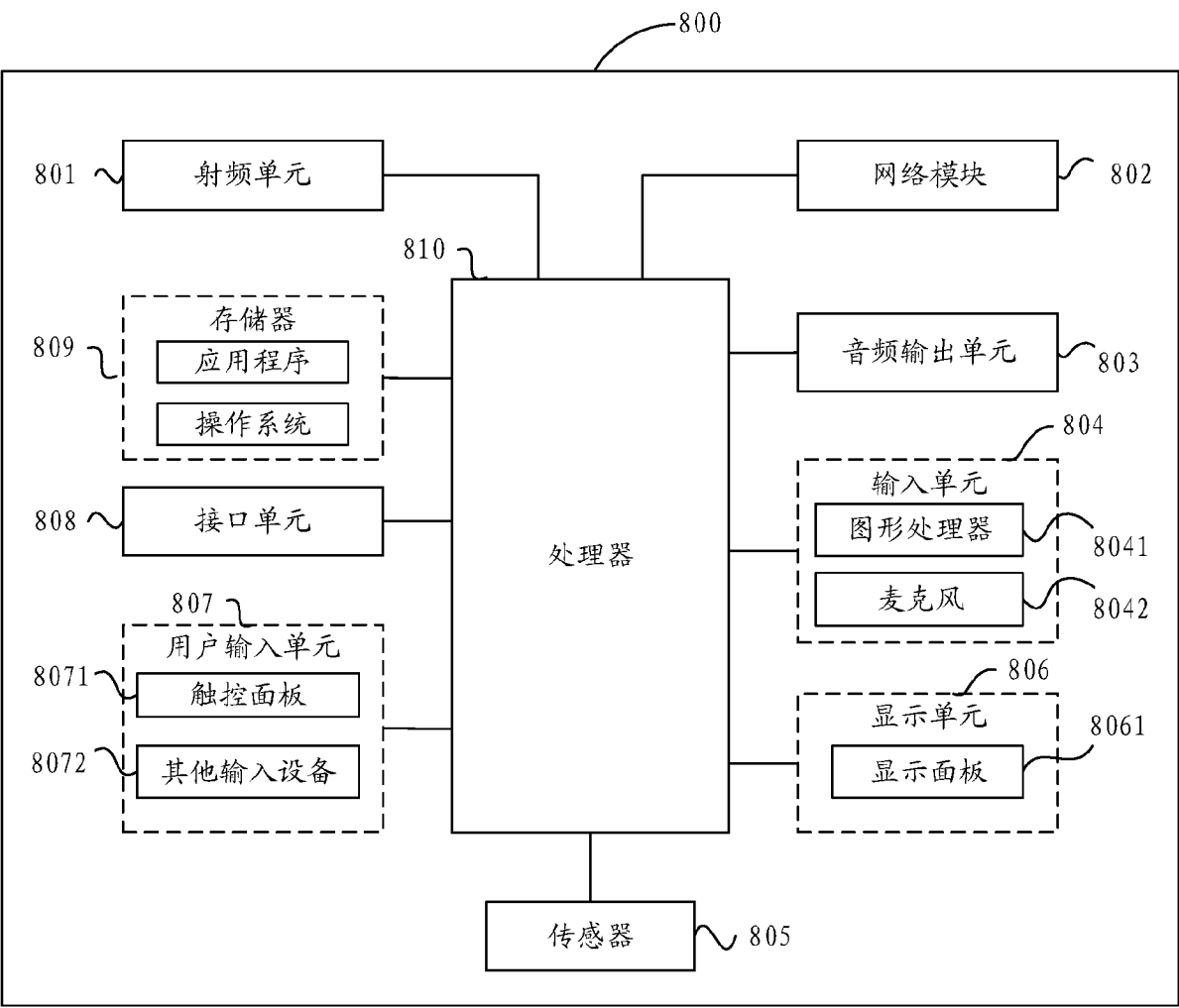


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/123300

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04B 1/69(2011.01)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)		
H04B; H04L; H04W; H04Q		
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)		
EPODOC, WPI, CNKI, CNPAT, 3GPP, IEEE: 反向散射, 反射, 序列, 相乘, 沃尔什, walsh, 乘积, 内积, 矩阵, 标签, 叠加, backscatter, reflect+, product, multiply, spread spectrum, SPSP, matrix, superposition		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2019219156 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 21 November 2019 (2019-11-21) description, paragraphs [0031]-[0055] and [0096]-[0104]	1-21
A	CN 110809200 A (NORTHWEST UNIVERSITY) 18 February 2020 (2020-02-18) entire document	1-21
A	CN 109660277 A (BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 19 April 2019 (2019-04-19) entire document	1-21
A	CN 110663020 A (UNIVERSITY OF WASHINGTON) 07 January 2020 (2020-01-07) entire document	1-21
A	Radiocommunication Study Groups. "Intelligent transport systems (ITS) usage in ITU Member States(Question ITU-R 205-5/5)" <i>Annex 30 to Working Party 5A Chairman's Report Annex 30 to Document 5A/298-E</i> , 18 November 2016 (2016-11-18), entire document	1-21
☐ 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		Date of mailing of the international search report
08 December 2021		14 January 2022
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/123300

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2019219156	A1	21 November 2019	EP	3794788	A1	24 March 2021
				US	2021226832	A1	22 July 2021
				CN	112189326	A	05 January 2021
CN	110809200	A	18 February 2020	None			
CN	109660277	A	19 April 2019	None			
CN	110663020	A	07 January 2020	US	2021084251	A1	18 March 2021
				EP	3607429	A1	12 February 2020
				WO	2018187737	A1	11 October 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/123300

A. 主题的分类 H04B 1/69 (2011.01) 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) H04B; H04L; H04W; H04Q 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)) EP0DOC, WPI, CNKI, CNPAT, 3GPP, IEEE: 反向散射, 反射, 序列, 相乘, 沃尔什, walsh, 乘积, 内积, 矩阵, 标签, 叠加, backscatter, reflect+, product, multiply, spread spectrum, SPSP, matrix, superposition																				
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>X</td> <td>WO 2019219156 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 2019年11月21日 (2019 - 11 - 21) 说明书第[0031]-[0055], [0096]-[0104]段</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110809200 A (西北大学) 2020年2月18日 (2020 - 02 - 18) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109660277 A (北京理工大学) 2019年4月19日 (2019 - 04 - 19) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110663020 A (华盛顿大学) 2020年1月7日 (2020 - 01 - 07) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Radiocommunication Study Groups. "Intelligent transport systems (ITS) usage in ITU Member States (Question ITU-R 205-5/5)" Annex 30 to Working Party 5A Chairman's Report Annex 30 to Document 5A/298-E, 2016年11月18日 (2016 - 11 - 18), 全文</td> <td>1-21</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	WO 2019219156 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 2019年11月21日 (2019 - 11 - 21) 说明书第[0031]-[0055], [0096]-[0104]段	1-21	A	CN 110809200 A (西北大学) 2020年2月18日 (2020 - 02 - 18) 全文	1-21	A	CN 109660277 A (北京理工大学) 2019年4月19日 (2019 - 04 - 19) 全文	1-21	A	CN 110663020 A (华盛顿大学) 2020年1月7日 (2020 - 01 - 07) 全文	1-21	A	Radiocommunication Study Groups. "Intelligent transport systems (ITS) usage in ITU Member States (Question ITU-R 205-5/5)" Annex 30 to Working Party 5A Chairman's Report Annex 30 to Document 5A/298-E, 2016年11月18日 (2016 - 11 - 18), 全文	1-21
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	WO 2019219156 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 2019年11月21日 (2019 - 11 - 21) 说明书第[0031]-[0055], [0096]-[0104]段	1-21																		
A	CN 110809200 A (西北大学) 2020年2月18日 (2020 - 02 - 18) 全文	1-21																		
A	CN 109660277 A (北京理工大学) 2019年4月19日 (2019 - 04 - 19) 全文	1-21																		
A	CN 110663020 A (华盛顿大学) 2020年1月7日 (2020 - 01 - 07) 全文	1-21																		
A	Radiocommunication Study Groups. "Intelligent transport systems (ITS) usage in ITU Member States (Question ITU-R 205-5/5)" Annex 30 to Working Party 5A Chairman's Report Annex 30 to Document 5A/298-E, 2016年11月18日 (2016 - 11 - 18), 全文	1-21																		
☐ 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		2022年1月14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		侯艳兰 电话号码 86-(10)-53961644																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/123300

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)
WO	2019219156	A1	2019年11月21日	EP	3794788	A1	2021年3月24日
				US	2021226832	A1	2021年7月22日
				CN	112189326	A	2021年1月5日
CN	110809200	A	2020年2月18日	无			
CN	109660277	A	2019年4月19日	无			
CN	110663020	A	2020年1月7日	US	2021084251	A1	2021年3月18日
				EP	3607429	A1	2020年2月12日
				WO	2018187737	A1	2018年10月11日