

(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
2018年2月8日 (08.02.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/023694 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 27/04 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/093511
- (22) 国际申请日: 2016年8月5日 (05.08.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市汇顶科技股份有限公司 (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区保税区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 夏荣俊 (XIA, Rongjun); 中国广东省深圳市福田区保税区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518000 (CN)。 卓光明 (ZHUO, Guangming); 中国广东省深圳市福田区保税区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518000 (CN)。
- (74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: SIGNAL TRANSMISSION METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种传输信号的方法和装置

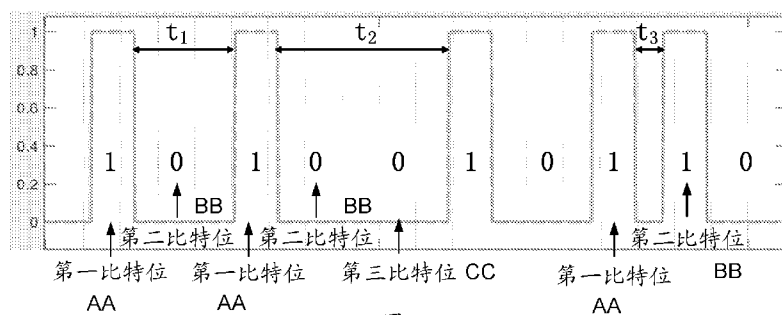


图 7

AA First bit
BB Second bit
CC Third bit

(57) Abstract: Disclosed are a signal transmission method, a wearable communication device, and a terminal device. A signal can be decoded by means of a decoding algorithm. Thus, the structure of a digital circuit can be simpler, and the cost can be reduced. The method comprises: a wearable communication device receives a modulated wave signal sent by a terminal device; demodulate the received modulated wave signal to obtain a signal to be decoded; perform a waveform shaping process on the signal to be decoded to obtain a square wave signal, a high level in the square wave signal being used for representing a first preset value, and a time interval existing between two high levels corresponding to any two adjacent first preset values in the square wave signal; obtain a plurality of time interval eigenvalues in the square wave signal; obtain mapping relationships respectively between the plurality of time interval eigenvalues and a plurality of coding sequences; and according to the plurality of time interval eigenvalues and the first mapping relationships, perform a first decoding process and a second decoding process on the square wave signal to obtain the original data.



WO 2018/023694 A1

(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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种传输信号的方法、穿戴式通信设备和终端设备, 能够通过解码算法实现信号解码, 使得数字电路结构较为简单, 进而降低成本。该方法包括: 穿戴式通信设备接收终端设备发送的调制波信号; 对接收到的调制波信号进行解调, 得到待解码信号; 对该待解码信号进行波形整形处理, 得到方波信号, 该方波信号中的高电平用于表示第一预设值, 任意两个相邻的第一预设值在该方波信号中所对应的两个高电平之间具有时间间隔; 获取该方波信号中的多个时间间隔特征值; 获取该多个时间间隔特征值与多个编码序列的一一映射关系; 根据该多个时间间隔特征值和该一一映射关系, 对方波信号进行第一解码处理和第二解码处理, 得到该原始数据。

一种传输信号的方法和装置

技术领域

本发明实施例涉及信息技术领域，并且更具体地，涉及一种传输信号的方法和装置。

背景技术

随着物联网（Internet of Things，简称“IoT”）的兴起，传统的耳机领域也发生着改变，除了放音功能外，还逐渐加上心率检测、运动记步等信息交互的智能特性。

目前，已知一种有线耳机，能够通过主机端与耳机接口相对应的音频信号通路进行通信传输。其主要的通信过程如下：（1）终端将需要下发到耳机的数据进行编码和调制；（2）终端将已调信号进行数模转换；（3）终端通过与耳机接口相连的耳机线的左声道线或右声道线将数模转换后的调制信号传给耳机；（4）耳机对接收到的信号进行解调和解码。此过程中，一方面，信号的传输由一根声道线（例如，左声道线或者右声道线）来传输，需要在接收端通过载波恢复模块将载波恢复出来，以进行信号解调。传统的载波恢复通常是采用锁相环等电路进行；另一方面，信号的解码也需要通过数字电路来完成。因此，用于解调和解码的数字电路结构较为复杂，成本也相对较高。

发明内容

本发明实施例提供了一种传输信号的方法和装置，以通过解码算法实现信号解码，从而使得数字电路结构较为简单，进而降低成本。

第一方面，提供了一种传输信号的方法，所述方法包括：

穿戴式通信设备接收终端设备发送的调制波信号，所述调制波信号是由所述终端设备对原始数据进行编码和调制之后得到的信号；

对接收到的调制波信号进行解调，得到待解码信号；

对所述待解码信号进行波形整形处理，得到方波信号，所述方波信号中的高电平用于表示第一预设值，任意两个相邻的第一预设值在所述方波信号中所对应的两个高电平之间具有时间间隔；

获取所述方波信号中的多个时间间隔特征值;

获取第一映射关系,所述第一映射关系用于指示所述多个时间间隔特征值与多个编码序列的一一映射关系;

5 根据所述多个时间间隔特征值和所述第一映射关系,对所述方波信号进行第一解码处理,得到原始编码序列,所述原始编码序列由所述终端设备对所述原始数据进行编码得到;

对所述原始编码序列进行第二解码处理,得到所述原始数据。

10 因此,根据多个时间间隔特征值和多个编码序列的一一映射关系,以及获取到的多个时间间隔特征值,可以确定所对应的编码序列,从而恢复出原始数据。避免了现有技术中复杂的数字电路去进行解码,使得数字电路结构简单化,进而降低成本。

结合第一方面,在第一方面的第一种可能的实现方式中,所述获取所述方波信号中的多个时间间隔特征值,包括:

对所述调制波信号设置包头信号;

15 根据所述包头信号,获取所述包头信号的周期、所述调制波信号的脉冲宽度,以及在比较器输出的阈值大于零时所述方波信号中每个方波的上升沿或下降沿与所述调制波信号的脉冲起始点之间的边沿偏差,其中,所述比较器用于对所述调制波信号进行所述波形整形处理;

20 根据所述调制波信号的周期、脉冲宽度以及所述边沿偏差,获取所述多个时间间隔特征值。

结合第一方面及其上述可能的实现方式,在第一方面的第二种可能的实现方式中,所述多个时间间隔特征值包括:第一特征值、第二特征值和第三特征值,所述多个编码序列包括第一曼彻斯特序列、第二曼彻斯特序列和第三曼彻斯特序列,每个编码序列由第二预设值和所述第一预设值构成,所述方波信号用于表示所述第一预设值和所述第二预设值,

所述第一映射关系具体包括:

所述第一特征值与第一曼彻斯特序列对应,所述第一曼彻斯特序列具体为:在第一比特位取值为所述第一预设值,在第二比特位取值为所述第二预设值;

30 所述第二特征值与第二曼彻斯特序列对应,所述第二曼彻斯特序列具体为:在所述第一比特位取值为所述第一预设值,在所述第二比特位取值为所

述第二预设值，在所述第三比特位取值为所述第二预设值；

所述第三特征值与第三曼彻斯特序列对应，所述第三曼彻斯特序列具体为：在所述第一比特位取值为所述第一预设值，在所述第二比特位取值为所述第二预设值；

5 其中，所述时间间隔特征值用于表征任意两个相邻的高电平之间的时间间隔，所述第一比特位为与所述时间间隔特征值对应的两个相邻高电平中的第一个高电平对应的比特位，所述第二比特位为所述第一比特位之后的第一个比特位，所述第三比特位为所述第二比特位之后的第一个比特位。

结合第一方面及其上述可能的实现方式，在第一方面的第三种可能的实现方式中，所述原始编码序列为对所述原始数据进行曼彻斯特编码得到的原始曼彻斯特序列，以及，所述根据所述多个时间间隔特征值和所述第一映射关系，对所述方波信号进行第一解码处理，得到原始编码序列，包括：

10 根据所述多个时间间隔特征值与所述第一映射关系，对所述方波信号进行解码，得到解码结果，所述解码结果包括至少一个所述第一曼彻斯特序列、至少一个所述第二曼彻斯特序列和至少一个所述第三曼彻斯特序列；

根据所述解码结果所包括的比特位，对所述解码结果进行还原处理，得到所述原始曼彻斯特序列。

结合第一方面及其上述可能的实现方式，在第一方面的第四种可能的实现方式中，所述解码结果为包括 S 个比特位的曼彻斯特序列，S 为大于或等于 2 的自然数，以及

20 根据所述解码结果所包括的比特位，对所述解码结果进行还原处理，得到所述原始曼彻斯特序列，包括：

25 在 $\text{mod}(S, 2) = 0$ 时，根据所述原始曼彻斯特序列的最后两个比特位在所述方波信号中所对应的波形，确定所述原始数据的最后两个比特位的取值；或者，

在 $\text{mod}(S, 2) = 1$ 时，根据所述原始曼彻斯特序列的倒数第二个比特位在所述方波信号中所对应的波形，确定所述原始数据的最后两个比特位的取值；

30 根据所述解码结果和所述原始曼彻斯特序列的末两个比特位的取值，确定所述原始曼彻斯特序列。

结合第一方面及其上述可能的实现方式，在第一方面的第五种可能的实

现方式中，所述穿戴式通信设备接收终端设备发送的调制波信号，包括：

所述穿戴式通信设备通过第一声道线接收所述终端发送的所述调制波信号；

所述对接收到的调制波信号进行解调，得到待解码信号，包括：

5 通过第二声道线接收所述终端发送的载波信号，所述载波信号用于对所述原始编码序列进行调制，以得到所述调制波信号；

基于所述载波信号，对所述调制波信号进行解调，得到所述待解码信号。

结合第一方面及其上述可能的实现方式，在第一方面的第六种可能的实现方式中，所述载波信号由第一频率的正弦波和第二频率的正弦波调幅得到，所述第一频率与第二频率的频率差值大于或等于 20kHz。

因此，通过将载波信号与调制波信号一同发送到接收端设备（例如，穿戴式通信设备），使得接收端设备可以直接根据接收到的载波信号对调制波信号进行解调，省去了复杂的载波恢复模块，进一步简化了数字电路，减少了成本。

15 第二方面，提供了一种传输信号的方法，所述方法包括：

终端设备对原始数据进行编码得到原始编码序列；

对所述原始编码序列进行调制得到调制波信号；

向穿戴式通信设备发送所述调制波信号。

结合第二方面，在第二方面的第一种可能的实现方式中，所述对所述原始编码序列进行调制得到调制波信号，包括：

20 对第一频率的正弦波和第二频率的正弦波进行调幅得到载波信号，所述第一频率与第二频率的频率差值大于或等于 20kHz；

基于所述载波信号，对所述原始编码序列进行 ASK 调制得到所述调制波信号。

25 因此，通过对两个不同频率（具体地，频率之差大于或等于 20kHz）的正弦波进行调幅得到载波信号，可以避免在下行通信过程形成的杂音。

结合第二方面及其上述可能的实现方式，在第二方面的第二种可能的实现方式中，所述向穿戴式通信设备发送所述调制波信号，包括：

通过第一声道线向所述穿戴式通信设备发送所述调制波信号；

30 所述方法还包括：

通过第二声道线向所述穿戴式通信设备发送所述载波信号，所述载波信

号用于所述穿戴式通信设备对接收到的所述调制波信号进行解调,以获得待解码信号。

因此,通过将载波信号与调制波信号一同发送到接收端设备(例如,穿戴式通信设备),使得接收端设备可以直接根据接收到的载波信号对调制波信号进行解调,省去了复杂的载波恢复模块,进一步简化了数字电路,减少了成本。

第三方面,提供了一种穿戴式通信设备,可以执行上述第一方面或第一方面的任意可选的实现方式中的穿戴式通信设备执行的操作。具体地,该穿戴式通信设备可以包括用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的穿戴式通信设备执行的操作的模块单元。

第四方面,提供了一种终端设备,可以执行上述第二方面或第二方面的任意可选的实现方式中的终端设备执行的操作。具体地,该终端设备可以包括用于执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的终端设备执行的操作的模块单元。

第五方面,提供了一种穿戴式通信设备,包括:接收器、发送器、处理器、存储器和总线系统,其中,接收器、发送器、存储器和处理器通过总线系统相连,存储器用于存储指令,该处理器用于执行该存储器存储的指令,以控制接收器接收信号,发送器发送信号,并且当该处理器执行该存储器存储的指令时,该执行使得该处理器执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

第六方面,提供了一种终端设备,包括:接收器、发送器、处理器、存储器和总线系统,其中,接收器、发送器、存储器和处理器通过总线系统相连,存储器用于存储指令,该处理器用于执行该存储器存储的指令,以控制接收器接收信号,发送器发送信号,并且当该处理器执行该存储器存储的指令时,该执行使得该处理器执行第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。

第七方面,提供了一种计算机存储介质,该计算机存储介质中存储有程序代码,该程序代码用于指示执行上述第一方面或第一方面的任意可选的实现方式界面生成装置执行的操作。

第八方面,提供了一种计算机存储介质,该计算机存储介质中存储有程序代码,该程序代码用于指示执行上述第二方面或第二方面的任意可选的实

现方式界面生成装置执行的操作。

在上述某些实现方式中，所述穿戴式通信设备为有线耳机。

因此，本发明实施例提供了一种传输信号的方法和装置，以通过解码算法实现信号解码，从而使得数字电路结构较为简单，进而降低成本。

5

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

10

图1是从设备交互的角度示出的根据本发明实施例的一种传输信号的方法的示意性流程图。

图2是原始数据，以及对原始数据进行曼彻斯特编码后得到的原始曼彻斯特序列的示意图。

15

图3是对第一载波和第二载波进行调制得到目标载波的示意图。

图4是通过目标载波对原始曼彻斯特序列进行ASK调制得到的调制波的示意图。

图5是通过对调制波信号进行解调的示意图。

图6是包头信号为十六进制数0xff的调制波形图和方波图。

20

图7是多个时间间隔特征值与多个曼彻斯特序列的一一映射关系的示意图。

图8是由原始曼彻斯特序列解码得到原始数据的示意图。

图9是根据本发明实施例的穿戴式通信设备的示意性框图。

图10是根据本发明实施例的终端设备的示意性框图。

25

图11是根据本发明实施例的穿戴式通信设备的另一示意性框图。

图12是根据本发明实施例的终端设备的另一示意性框图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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发明的一部分实施例，而不是全部实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创

30

造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都应属于本发明保护的范围。

应理解，本发明实施例所涉及的穿戴式通信设备可以为手环、耳机等可以通过有线通信或者无线通信方式与终端设备进行通信的可穿戴设备。该可穿戴设备可以用于实现心率检测、运动记步等功能。

5 以下，不失一般性，以终端设备向耳机传输信号为例，详细说明根据本发明实施例的传输信号的方法的具体过程。

应理解，本发明实施例涉及的耳机，包括听筒（也可称之为耳塞或耳罩），听筒中包括扬声器。耳机通过耳机线与终端连接，例如，耳机线包括四段式引脚（或者说，四段式耳机接头），该四段式引脚可以插入终端的四段式音
10 频接口。

本发明实施例涉及的终端设备可以是各种音源设备，且该终端设备包括四段式音频接口，与耳机的四段式引脚连接后，可以为耳机提供电源，驱动耳机的扬声器（也可称之为喇叭）和麦克风，该四段式音频接口例如为有源
15 3.5mm 插孔。具体地，该终端设备可以是便携式或台式电子设备，例如可以是手机、平板电脑、音乐播放器或录音机等各种手持终端，而不仅限于通信终端。

还应理解，本发明所示出的终端设备与耳机之间传输信号的方法仅为示例性说明，而不应对本发明构成任何限定。本发明实施例同样适用于除耳机之外的其他可穿戴通信设备。

20 图 1 是从设备交互的角度示出的根据本发明实施例的传输信号的方法 100 的示意性流程图。应理解，图 1 示出了一种传输信号的方法的详细的通信步骤或操作，但这些步骤或操作仅是示例，本发明实施例还可以执行其它操作或者图 1 中的各种操作的变形。此外，图 1 中的各个步骤可以按照与图 1 呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行图 1 中的全部操作。

25 下面详细说明方法 100 的详细步骤。

如图 1 所示，该方法 100 包括：

S102，终端设备对原始数据进行编码得到原始编码序列。

具体而言，该原始数据可以为由二进制数“1”和“0”构成的序列。通过对该原始数据进行编码可以得到编码序列。作为示例而非限定，该编码可
30 以为曼彻斯特编码，该编码序列可以为曼彻斯特序列。为便于区分和说明，将对原始数据编码得到的序列称为原始曼彻斯特序列。以下，为便于理解

和说明，以曼彻斯特编码后得到的曼彻斯特序列为例，说明本发明实施例的传输信号的方法的具体过程。

具体地，曼彻斯特编码可以将二进制数“1”用“10”表示，将“0”用“01”表示。图2示出了原始数据，以及对原始数据进行曼彻斯特编码后得到的原始曼彻斯特序列的示意图。其中，图2a是通过方形波来表示原始数据“10101”的示意图。图2b是对原始数据进行曼彻斯特编码得到的曼彻斯特序列“1001100110”的方形波的示意图。

S104，终端生成载波信号。

具体而言，载波信号用于对原始曼彻斯特序列进行调制处理。作为示例而非限定，该调制方法可以为幅移键控(Amplitude Shift Keying, 简称“ASK”)调制处理。应理解，ASK调制作为调制的一种方法，仅用于作为示例性说明，而不应对本发明构成任何限定，本发明也不应限于此。例如，该调制方法还可以包括相移键控(Phase Shift Keying, 简称“FSK”)调制、频移键控(Frequency Shift Keying, 简称“PSK”)等等。以下，为方便理解和说明，以ASK调制为例，说明本发明实施例的传输信号的方法的具体过程。

需要说明的是，这里所说的载波信号可以理解为用于承载待传输数据或者待传输信息的信号，载波信号本身并不承载信号。载波信号用于对上述原始曼彻斯特序列进行调制处理，可以得到调制波信号。

示例性地，该载波信号可以为单频点的正弦波。

可选地，该载波信号可以由不同频点的两个正弦波调制得到。具体地，该载波(为便于区分和说明，记作目标载波)信号可以为第一频率的正弦波(为便于区分和说明，记作第一载波)和第二频率的正弦波(为便于区分和说明，记作第二载波)调制得到。为保证通信频率落在20kHz以内的频段，该第一频率与第二频率的频率差值大于或等于20kHz。例如，第一频率为21kHz，第二频率为1kHz;或者，第一频率为30kHz。第二频率为10kHz。

具体来说，假设第一载波为 y_{c1} ，第二载波为 y_{c2} ，调幅形成的目标载波为 y_c 。则：

$$y_{c1} = \sin(2\pi * f_{c1} * t);$$

$$y_{c2} = \sin(2\pi * f_{c2} * t);$$

$$y_c = y_{c1} * y_{c2}.$$

其中， f_{c1} 为 y_{c1} 的频率(即，第一频率)， f_{c2} 为 y_{c2} 的频率(即，第二频

率), 且, $|f_{c1}-f_{c2}| \geq 20\text{kHz}$ 。则 y_c 的包络频率为 $2f_{c2}$, 通信速率为 f_{c2} 。

图 3 是对第一载波和第二载波进行调制得到目标载波的示意图。其中, 图 3a 是第一频率 (例如, $f_{c1}=21\text{kHz}$) 的正弦波的示意图, 图 3b 是第二频率 (例如, $f_{c2}=1\text{kHz}$) 的正弦波的示意图, 图 3c 是对第一频率的正弦波和第二频率的正弦波进行调制后得到的目标载波的示意图。

应理解, 这里所列举的第一频率与第二频率的取值仅为示例性说明, 不应对本发明构成任何限定, 只要第一频率与第二频率的频率差值满足大于或等于 20kHz , 均落入本发明的保护范围内。

还应理解, 这里所列举的用于调制载波信号的第一载波和第二载波仅为示例性说明, 不应对本发明构成任何限定, 本发明对于用于调制调幅波的信号类型和数量并未特别限定。

S106, 终端基于载波信号, 对原始曼彻斯特序列进行 ASK 调制获得调制波信号。

具体而言, 终端基于在 S104 调制得到的载波信号, 对 S102 得到的原始曼彻斯特序列进行 ASK 调制。应理解, ASK 调制的方法与现有技术相同, 为了简洁, 这里省略对原始曼彻斯特序列进行 ASK 调制的详细说明。

图 4 示出了通过目标载波对原始曼彻斯特序列进行 ASK 调制得到的调制波的示意图。其中, 图 4a 是目标载波的示意图; 图 4b 是原始曼彻斯特序列的示意图。图 4c 是通过目标载波对原始曼彻斯特序列进行 ASK 调制后得到的调制波的示意图。可以看到, ASK 调制后的信号波呈现出类似正弦波的不连续波形。

S108, 终端向耳机发送调制波信号。

具体而言, 终端可以通过音频编解码单元 (Audio Codec Unit) 对调制波信号进行数模转换, 并经过音频放大单元 (Audio Amplifier Unit) 的放大处理后, 将处理后的调制波信号发送给耳机。具体地, 可以通过连接于终端与耳机之间的耳机线传输调制波信号。

应理解, 耳机线的一端包括四段式引脚, 该四段式引脚包括左声道 L 引脚、右声道 R 引脚、接地 G 引脚与麦克风 M 引脚。耳机通过耳机线的四段式引脚与终端连接, 具体地, 该四段式引脚用于与终端的四段式音频接口连接, 终端分别通过左声道 L 引脚、右声道 R 引脚和麦克风 M 引脚驱动耳机的左右喇叭和麦克风。其中, 与左声道 L 引脚连接的耳机线为左声道 L 线,

与右声道 R 引脚连接的耳机线为右声道 R 线，与麦克风 M 引脚连接的耳机线为麦克风 M 线，与接地 G 引脚连接的耳机线为地线。

在本发明实施例中，耳机可以通过左声道 L 线或者右声道 R 线（即，第一声道线的一例）从终端接收调制波信号。

5 可选地，S108 终端向耳机发送调制波信号：

终端通过第一声道线向耳机发送该调制波信号；

该方法 100 还包括：

终端通过第二声道线向耳机发送载波信号，该载波信号用于耳机对接收到的调制波信号进行解调，以获得待解码信号。

10 具体而言，终端可以通过左声道 L 线和右声道 R 线中的任意一根声道线（即，第一声道线的一例）发送调制波信号，并通过另一根声道线（即，第二声道线的一例）发送载波（例如，上述目标载波）信号。具体地说，第一声道线可以为左声道 L 线，第二声道线可以为右声道 R 线；或者，第一声道线可以为右声道 R 线，第二声道线可以为左声道 L 线。本发明对此并未特别
15 限定。

需要说明的是，在当前技术中，接收端（例如，耳机）可以通过数字电路对接收到的调制波信号进行解调，这需要复杂的载波恢复模块来获取载波。进一步地，作为一个可选的实施例，目标载波信号可以由两个载波调制得到，即，目标载波不同于单频点载波，其对应的载波恢复模块更加复杂，
20 因此，也就需要更加复杂的数字电路才能实现对调制波信号的解调。

在本发明实施例中，终端（即，发送端的一例）通过第二声道线将载波信号直接发送到耳机（即，接收端的一例），使得耳机可以直接根据接收到的载波信号进行解调处理，省去了复杂的载波恢复模块，从而降低数字电路的复杂度。

25 以下详细说明对调制波信号进行解调和解码（或者说，译码）的具体过程。

S110，耳机对接收到的调制波信号进行解调，得到待解码信号。

具体而言，耳机在接收到终端分别通过第一声道线发送的调制波信号和通过第二声道线发送的载波信号后，可以直接由模数转换器（Analog to
30 Digital Converter，简称“ADC”）采集信号（包括调制波信号和载波信号）。例如，由左声道线传输调制波信号 y_m ，由右声道线传输载波信号 y_c ，则对调

制波信号进行解调的过程可以如下式所示:

$$y_{dm1}=y_m*y_c,$$

其中, y_{dm1} 是解调后的信号, 也即是待解码信号。

5 可选地, 可以通过低通滤波器 (Low Pass Filter, 简称“LPF”) 对高频信号进行滤除以得到待解码信号。

图 5 示出了通过对调制波信号进行解调的示意图。其中, 图 5a 是调制波信号 y_m 的示意图; 图 5b 是解调信号 y_c 的示意图; 图 5c 是解调信号 y_{dm1} 的示意图; 图 5d 是经低通滤波后的信号 y_{dm2} 的示意图。可以看到, 经低通滤波后的信号 y_{dm2} 滤除了频带以外的信号和多余的频段、频率的干扰。

10 S112, 耳机对待解码信号进行波形整形处理, 得到方波信号。

具体而言, 耳机可以通过波形整形算法, 对待解码信号进行波形整形处理。例如, 可以通过比较器输出阈值, 根据比较器输出的阈值, 对波形进行整形处理, 得到方波信号。

15 在本发明实施例中, 耳机在得到方波信号之后, 便可以根据多个时间间隔特征值与多个编码序列 (例如, 曼彻斯特序列) 的映射关系, 对方波信号进行解码处理, 得到原始数据。

可选地, 根据多个时间间隔特征值与多个编码序列的映射关系, 对方波信号进行解码处理, 得到原始数据, 包括:

20 根据该多个时间间隔特征值与该第一映射关系, 对方波信号进行解码, 得到解码结果, 该解码结果包括至少一个该第一曼彻斯特序列、至少一个该第二曼彻斯特序列和至少一个该第三曼彻斯特序列;

根据该解码结果所包括的比特位, 对该解码结果进行还原处理, 得到原始曼彻斯特序列, 该原始曼彻斯特序列是对该原始数据进行编码得到的序列;

25 对该原始曼彻斯特序列进行第二解码处理, 得到该原始数据。

以下具体描述解码处理的过程。

S114, 耳机获取方波信号中的多个时间间隔特征值。

30 具体而言, 方波信号可以理解为由多个高电平和多个低电平组成的波形。在方波信号中, 可以用高电平表示第一预设值。时间间隔可以理解为任意两个相邻的第一预设值所对应的高电平之间的间隔, 或者说, 时间间隔可以理解为低电平的时长。换句话说, 任意两个相邻的第一预设值所对应的高

电平之间具有时间间隔。

可选地，S114 耳机获取方波信号中的多个时间间隔特征值，包括：

对该调制波信号设置包头信号；

- 5 根据该包头信号，获取该包头信号的周期、该调制波信号的脉冲宽度，以及在比较器输出的阈值大于零时该方波信号中每个方波的上升沿或下降沿与该调制波信号的脉冲起始点之间的边沿偏差，其中，该比较器用于对该调制波信号进行该波形整形处理；

根据该调制波信号的周期、脉冲宽度以及该边沿偏差，获取该多个时间间隔特征值。

- 10 具体而言，由于耳机在接收到终端发送过来的调制波信号时，并不预先获知该调制波信号所对应的原始数据，故，无法根据确定调制波信号的波形中的时间间隔特征值分别对应于哪个时间价格特征值。本发明实施例可以通过为调制波信号设置包头信号的方式，获取时间间隔特征值所包括的三个特征值，即，上述 t_1 、 t_2 和 t_3 。

- 15 举例来说，假设包头信号为十六进制数 0xff，其被终端编码和调制后的调制波形图可如图 6 所示，对该包头信号的调制波进行波形整形处理后得到的方波图也可如图 6 所示。

- 20 图 6 示出了包头信号为十六进制数 0xff 的调制波形图和方波图。可以理解，十六进制数 0xff 可以对应于二进制数 1111 1111，其对应的曼彻斯特序列序列为 1010 1010 1010 1010。故可以由图 6 中所示的根据比较器输出的阈值，对调制波进行波形整形处理的过程，可以得到包头信号的周期 T_s 、脉冲宽度 T_w 以及在比较器输出的阈值大于零时所述方波与所述调制波信号的脉冲起始点之间的边沿偏差 T_u 。通过获取包头数据的上升沿和下降沿时刻，分别保存为数组 $\text{rise}[N]$ 和数组 $\text{fall}[N]$ ，其中 N 为包头信号中脉冲的个数。则有：

$$25 \quad T_s = \frac{1}{N-1} \sum_{i=2}^N (\text{rise}(i) - \text{rise}(i-1));$$

$$T_w = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\text{fall}(i) - \text{rise}(i));$$

$$T_u = \frac{T_s - 2 * T_w}{4}。$$

由上文描述可知，时间间隔特征值可以通过 $t(i) = \text{rise}(i) - \text{fall}(i-1)$ 来计算。由此，可以得出上述三个特征值。具体如下：

$$t_1 = T_s - T_w$$

$$t_2 = T_s + 2 * T_u$$

$$t_3 = 2 * T_u$$

由此可以计算得到三个特征值。

5 应理解，以上列举的用于获取时间间隔特征值所包括的三个特征值的具体方法， T_s 、 T_w 以及 T_u 的计算式以及 t_1 、 t_2 和 t_3 的计算式仅为示例性说明，不应对本发明构成任何限定。当包头信号不同时， T_s 、 T_w 以及 T_u 的计算式不同， t_1 、 t_2 和 t_3 的计算式也不同，但 t_1 、 t_2 和 t_3 的取值不变。通过其他的包头数据，获取 t_1 、 t_2 和 t_3 的取值的方法均落入本发明的保护范围内。

10 由上文描述可知，方波信号是根据比较器输出的阈值对波形进行整形处理得到的，因此，每个高电平的时间长度可以是小于或者等于 $1/2T_s$ 的。也就是说，任意两个连续的第一预设值所对应的两个高电平之间具有时间间隔，该时间间隔即为 $2T_u$ ，即， t_3 。

S116，耳机获取第一映射关系。

15 具体而言，该第一映射关系用于指示多个时间间隔特征值与多个编码序列（例如，曼彻斯特序列）的一一映射关系。

可选地，该多个时间间隔特征值包括：第一特征值、第二特征值和第三特征值，该多个编码序列包括第一曼彻斯特序列、第二曼彻斯特序列和第三曼彻斯特序列，每个编码序列由第二预设值和所述第一预设值构成，该方波
20 信号用于表示该第一预设值和该第二预设值，

该第一映射关系具体包括：

该第一特征值与第一曼彻斯特序列对应，该第一曼彻斯特序列具体为：
在第一比特位取值为该第一预设值，在第二比特位取值为该第二预设值；

25 该第二特征值与第二曼彻斯特序列对应，该第二曼彻斯特序列具体为：
在该第一比特位取值为该第一预设值，在该第二比特位取值为该第二预设值，
在该第三比特位取值为该第二预设值；

该第三特征值与第三曼彻斯特序列对应，该第三曼彻斯特序列具体为：
在该第一比特位取值为该第一预设值，在该第二比特位取值为该第二预设值；

30 其中，该时间间隔特征值用于表征任意两个相邻的高电平之间的时间间隔，该第一比特位为与该时间间隔特征值对应的两个相邻高电平中的第一个

高电平对应的比特位，该第二比特位为该第一比特位之后的第一个比特位，该第三比特位为该第二比特位之后的第一个比特位。

在本发明实施例中，由于终端设备发送的调制波信号是经过曼彻斯特编码的，即，第一预设值可以为“1”，第二预设值可以为“0”。

5 曼彻斯特编码得到的序列所对应的方形波具有以下三种类型：

1) 当曼彻斯特序列为“1010”或者“0101”（或者说，曼彻斯特序列为“101”）时，即，分别对应于原始数据“11”或“00”，对应的方形波之间具有时间间隔特征的第一特征值 t_1 。即，第一特征值与第一曼彻斯特序列对应，该第一曼彻斯特序列为“10”；

10 2) 当曼彻斯特序列为“1001”时，即，分别对应于原始序列“10”，对应的方形波之间具有时间间隔特征的第二特征值 t_2 。即，第二特征值与第二曼彻斯特序列对应，该第二曼彻斯特序列为“100”；

15 3) 当曼彻斯特序列为“0110”（或者说，曼彻斯特序列为“11”）时，即，分别对应于原始序列“01”，对应的方形波之间具有时间间隔特征的第三特征值 t_3 ；即，第三特征值与第三曼彻斯特序列对应，该第三曼彻斯特序列为“11”。

图7示出了多个时间间隔特征值与多个曼彻斯特序列的一一映射关系的示意图。由图可以看到，时间间隔可以表示为两个相邻方形波中第二个方形波出现上升沿的时刻与第一个方形波出现下降沿的时刻的时间差，或者，也可以理解为低电平的时间长度。其中，第一比特位可以对应于该两个相邻方形波（具体地，高电平）中第一个方形波（具体地，高电平）所对应的比特位。

S118，耳机根据第一映射关系，对方波信号进行解码，得到解码结果。

25 由S116可知，时间间隔特征三个特征值分别对应于曼彻斯特序列的三种取值情况。因此，耳机可以根据解调出的待解码信号，进行解码，以得到解码结果。

再参看图7，当时间间隔特征值为第一特征值 t_1 时，在该时间间隔特征值对应的两个相邻方波中的第一个方波对应的比特位（即，第一比特位）的取值为“1”，在该第一比特位之后的比特位（即，第二比特位）的取值为“0”；
30 当时间间隔特征值为第二特征值 t_2 时，在第一比特位取值为“1”，在第二比特位取值为“0”，在该第二比特位之后的比特位（即，第三比特位）的取值

为“0”；在该时间间隔特征值为第三特征值 t_3 时，在第一比特位取值为“1”，此时，可以继续为第二比特位取值为“1”，也可以根据下一个时间间隔的特征值，为该第二比特位（可以理解，对应于下一个时间间隔而言，该第二比特位为下一个时间间隔的第一比特位）取值。

5 需要说明的是，图 7 示出的波形图的最后一个脉冲之后的波形是不可知的，可能是高电平，也可能低电平。也就是说，在方波信号的最后一个高电平之后，无法确定时间间隔特征值。因此，该最后一个高电平所对应的比特位以及后续的比特位无法确定其对应的曼彻斯特码的取值。

S120，对该解码结果进行还原处理，得到原始编码序列。

10 由于曼彻斯特序列是对二进制序列进行曼彻斯特编码得到的，即，二进制数“1”对应曼彻斯特序列“10”，二进制数“0”对应曼彻斯特序列“01”，故一个完整的曼彻斯特序列所包含的比特位为 2 的整数倍。

因此，可以根据在 S118 中经解码处理得到的解码结果的比特位数来确定最后一个比特位的取值。

15 可选地，该解码结果为包括 S 个比特位的曼彻斯特序列，S 为大于或等于 2 的自然数，以及

根据该解码结果所包括的比特位，对该解码结果进行还原处理，得到原始曼彻斯特序列，包括：

20 在 $\text{mod}(S, 2) = 0$ 时，根据所述原始曼彻斯特序列的最后两个比特位在所述方波信号中所对应的波形，确定所述原始数据的最后两个比特位的取值；或者，

在 $\text{mod}(S, 2) = 1$ 时，根据所述原始曼彻斯特序列的倒数第二个个比特位在所述方波信号中所对应的波形，确定所述原始数据的最后两个比特位的取值；

25 根据所述解码结果和所述原始曼彻斯特序列的末两个比特位的取值，确定所述原始曼彻斯特序列。

具体而言，假设该解码结果为包括 S 个比特位的曼彻斯特序列，当 $\text{mod}(S, 2)$ 的值为 0 时，说明该解码结果与原始曼彻斯特序列之间刚好差了两个比特，即可以对应于如图 7 所示的最后一个脉冲所对应的两个比特。在图
30 7 中，该最后两个比特位的取值为“10”，从而可以得到完整的曼彻斯特序列（即，原始曼彻斯特序列）。当 $\text{mod}(S, 2)$ 的值为 1 时，说明该解码结果

与原始曼彻斯特序列之间刚好差了一个比特。此情况下，根据方波信号所对应的最后一个比特位，补入未体现在方波信号中的比特位的取值。若该解码结果的最后一个比特位为“0”，则再加一个比特位，该比特为取值为“1”，构成“01”；若该解码结果的最后一个比特位为“1”，则再加一个比特位，该比特位的取值为“0”，构成“10”。

在本发明实施例中，S108的解码和S120中的还原处理可以合称为第一解码处理，用于对待解码信号进行处理，以得到原始编码序列。

S122，耳机对原始编码序列进行第二解码处理，得到原始数据。

具体而言，耳机根据曼彻斯特编码的原理，将原始曼彻斯特序列中的“10”解码为“1”，将原始曼彻斯特序列中的“01”解码为“0”，从而恢复出原始数据。

图8示出了由原始曼彻斯特序列解码得到原始数据的过程。其中，图8a示出了原始曼彻斯特序列的示意图；图8b示出了原始数据的示意图。

应理解，以上所列举的曼彻斯特序列作为编码序列的一种形式，仅为示例性说明，不应对本发明构成任何限定，本发明也不应限于此。例如，编码序列也可以为通过其他编码方式进行编码得到的序列。

还应理解，以上所列举的第一预设值为“1”，第二预设值为：“0”，以及第一预设值与高电平的对应关系仅为示例性说明，不应对本发明构成任何限定，例如，该第一预设值也可以为“0”，且可以进一步对应于方波信号中的高电平，该第二预设值也可以为“1”。本发明对此并未特别限定。

因此，本发明实施例的传输信号的方法，根据多个时间间隔特征值和多个编码序列的一一映射关系，以及获取到的多个时间间隔特征值，可以确定所对应的编码序列，从而恢复出原始数据。避免了现有技术中复杂的数字电路去进行解码，使得数字电路结构简单化，进而降低成本。

以上，结合图1至图8详细说明了根据本发明实施例的传输信号的方法。以下，结合图9和图12详细说明根据本发明实施例的传输信号的装置。

图9是根据本发明实施例的穿戴式通信设备10的示意性框图。如图9所示，该穿戴式通信设备10包括：

接收模块11，用于接收终端设备发送的调制波信号，该调制波信号是由该终端设备对原始数据进行编码和调制之后得到的信号；

解调模块12，用于对接收到的调制波信号进行解调，得到待解码信号；

整形模块 13, 用于对该待解码信号进行波形整形处理, 得到方波信号, 该方波信号中的高电平用于表示第一预设值, 任意两个相邻的第一预设值在该方波信号中所对应的高电平之间具有时间间隔;

获取模块 14, 用于获取该方波信号中的多个时间间隔特征值;

5 该获取模块 14 还用于获取第一映射关系, 该第一映射关系用于指示该多个时间间隔特征值与多个编码序列的一一映射关系;

解码模块 15, 用于根据该多个时间间隔特征值和该第一映射关系, 对方波信号进行第一解码处理, 得到原始编码序列, 该原始编码序列由终端设备对该原始数据进行编码得到;

10 该解码模块 15 还用于对该原始编码序列进行第二编码处理, 得到该原始数据。

可选地, 该穿戴式通信设备 10 还包括:

处理模块, 用于对该调制波信号设置包头信号;

15 该获取模块 14 还用于, 根据该包头信号, 获取该包头信号的周期、该调制波信号的脉冲宽度, 以及在比较器输出的阈值大于零时该方波的上升沿或下降沿与该调制波信号的脉冲起始点之间的边沿偏差, 其中, 该比较器用于对该调制波信号进行该波形整形处理;

该获取模块 14 具体用于根据该调制波信号的周期、脉冲宽度以及该边沿偏差, 获取该多个时间间隔特征值。

20 可选地, 该多个时间间隔特征值包括: 第一特征值、第二特征值和第三特征值, 该多个编码序列包括第一曼彻斯特序列、第二曼彻斯特序列和第三曼彻斯特序列, 每个编码序列由第二预设值和所述第一预设值构成, 该方波信号用于表示该第一预设值和该第二预设值,

该第一映射关系具体包括:

25 该第一特征值与第一曼彻斯特序列对应, 该第一曼彻斯特序列具体为: 在第一比特位取值为该第一预设值, 在第二比特位取值为该第二预设值;

该第二特征值与第二曼彻斯特序列对应, 该第二曼彻斯特序列具体为: 在该第一比特位取值为该第一预设值, 在该第二比特位取值为该第二预设值, 在该第三比特位取值为该第二预设值;

30 该第三特征值与第三曼彻斯特序列对应, 该第三曼彻斯特序列具体为: 在该第一比特位取值为该第一预设值, 在该第二比特位取值为该第二预设

值;

其中, 该时间间隔特征值用于表征任意两个相邻的高电平之间的时间间隔, 该第一比特位为与该时间间隔特征值对应的两个相邻高电平中的第一个高电平对应的比特位, 该第二比特位为该第一比特位之后的第一个比特位, 该第三比特位为该第二比特位之后的第一个比特位。

5 可选地, 该解码模块 15 在用于根据该多个时间间隔特征值和该第一映射关系, 对该方波信号进行第一解码处理时, 具体用于根据该多个时间间隔特征值与该第一映射关系, 对方波信号进行解码, 得到解码结果, 该解码结果包括至少一个该第一曼彻斯特序列、至少一个该第二曼彻斯特序列和至少一个该第三曼彻斯特序列; 并根据该解码结果所包括的比特位, 对该解码结果进行还原处理, 得到该原始曼彻斯特序列。可选地, 该解码结果为包括 S 个比特位的曼彻斯特序列, S 为大于或等于 2 的自然数,

该解码模块 15 在用于对该解码结果进行还原处理时, 具体包括:

15 该解码模块 15 用于在 $\text{mod}(S, 2) = 0$ 时, 根据该原始曼彻斯特序列的最后两个比特位在该方波信号中所对应的波形, 确定该原始数据的最后两个比特位的取值; 或者,

在 $\text{mod}(S, 2) = 1$ 时, 根据该原始曼彻斯特序列的倒数第二个比特位在该方波信号中所对应的波形, 确定该原始数据的最后两个比特位的取值;

20 该解码模块 15 用于根据该解码结果和该原始曼彻斯特序列的末两个比特位的取值, 确定该原始曼彻斯特序列。

可选地, 该接收模块 11 具体用于通过第一声道线接收该终端发送的该调制波信号;

25 该接收模块 11 还用于通过第二声道线接收该终端发送的载波信号, 该载波信号用于对该原始编码序列进行调制, 以得到该调制波信号;

该解调模块 15 具体用于基于该载波信号, 对该调制波信号进行解调, 得到该待解码信号。

可选地, 载波信号由第一频率的正弦波和第二频率的正弦波调幅得到, 该第一频率与第二频率的频率差值大于或等于 20kHz。

30 可选地, 该穿戴式通信设备 10 为有线耳机。

根据本发明实施例的穿戴式通信设备 10 可对应于根据本发明实施例的

传输信号的方法中的穿戴式通信设备, 并且, 该穿戴式通信设备 10 中的各模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现图 1 中的方法的相应流程, 为了简洁, 在此不再赘述。

因此, 该穿戴式通信设备根据多个时间间隔特征值和多个编码序列的一一映射关系, 以及获取到的多个时间间隔特征值, 可以确定所对应的编码序列, 从而恢复出原始数据。避免了现有技术中复杂的数字电路去进行解码, 使得数字电路结构简单化, 进而降低成本。

图 10 是根据本发明实施例的终端设备 20 的示意性框图。如图 10 所示, 该终端设备 20 包括: 编码模块 21, 用于对原始数据进行编码得到原始编码序列;

调制模块 22, 用于对该原始编码序列进行调制得到调制波信号;

发送模块 23, 用于向穿戴式通信设备发送该调制波信号。

可选地, 该调制模块 22 还用于对第一频率的正弦波和第二频率的正弦波进行调制得到载波信号, 该第一频率与第二频率的频率差值大于或等于 20kHz;

该调制模块 22 具体用于基于该载波信号, 对该原始编码序列进行 ASK 调制得到该调制波信号。

可选地, 该发送模块 23 具体用于通过第一声道线向该穿戴式通信设备发送该调制波信号;

该发送模块 23 还用于通过第二声道线向该穿戴式通信设备发送该载波信号, 该载波信号用于该穿戴式通信设备对接收到的该调制波信号进行解调, 以获得待解码信号。

可选地, 该穿戴式通信设备为有线耳机。

根据本发明实施例的终端设备 20 可对应于根据本发明实施例的传输信号的方法中的终端设备, 并且, 该终端设备 20 中的各模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现图 1 中的方法的相应流程, 为了简洁, 在此不再赘述。

因此, 根据多个时间间隔特征值和多个编码序列的一一映射关系, 以及获取到的多个时间间隔特征值, 可以确定所对应的编码序列, 从而恢复出原始数据。避免了现有技术中复杂的数字电路去进行解码, 使得数字电路结构简单化, 进而降低成本。

图 11 是根据本发明实施例的穿戴式通信设备 30 的另一示意性框图。如

图 11 所示, 该穿戴式通信设备 30 包括: 接收器 31、发送器 32、处理器 33、存储器 34 和总线系统 35。其中, 接收器 31、发送器 32、处理器 33、存储器 34 通过总线系统 35 相连, 该存储器 34 用于存储指令, 该处理器 33 用于执行该存储器 34 存储的指令, 以控制接收器 31 接收信号, 并控制发送器 32 发送信号。

其中, 该接收器 31 用于接收终端设备发送的调制波信号, 该调制波信号是由该终端设备对原始数据进行编码和调制之后得到的信号;

该处理器 33 用于对接收到的调制波信号进行解调, 得到待解码信号;

该处理器 33 还用于对该待解码信号进行波形整形处理, 得到方波信号, 该方波信号中的高电平用于表示第一预设值, 任意两个相邻的第一预设值在该方波信号中所对应的高电平之间具有时间间隔;

该处理器 33 还用于获取该方波信号中的多个时间间隔特征值;

该处理器 33 还用于获取第一映射关系, 该第一映射关系用于指示该多个时间间隔特征值与多个编码序列的一一映射关系;

该处理器 33 还用于根据该多个时间间隔特征值和该第一映射关系, 对该方波信号进行第一解码处理, 得到原始编码序列, 该原始编码序列由该终端设备对该原始数据进行编码得到;

该处理器 33 还用于对该原始编码序列进行第二解码处理, 得到该原始数据。

应理解, 本发明实施例中的处理器可以是一种集成电路芯片, 具有信号的处理能力。在实现过程中, 上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是 CPU、该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, 简称“DSP”)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, 简称“ASIC”)、现成可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, 简称“FPGA”) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成, 或者用译码处理器中的硬件及软件器组合执行完成。软件器可以位于随机存储器, 闪存、只读存储器, 可编程只读存储器或者电可擦写可编

程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

还应理解，本发明实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可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，简称“ROM”）、可编程只读存储器（Programmable ROM，简称“PROM”）、可擦除可编程只读存储器（Erasable PROM，简称“EPROM”）、电可擦除可编程只读存储器（Electrically EPROM，简称“EEPROM”）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（Random Access Memory，简称“RAM”），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的RAM可用，例如静态随机存取存储器（Static RAM，简称“SRAM”）、动态随机存取存储器（Dynamic RAM，简称“DRAM”）、同步动态随机存取存储器（Synchronous DRAM，简称“SDRAM”）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（Double Data Rate SDRAM，简称“DDR SDRAM”）、增强型同步动态随机存取存储器（Enhanced SDRAM，简称“ESDRAM”）、同步连接动态随机存取存储器（Synch link DRAM，简称“SLDRAM”）和直接内存总线随机存取存储器（Direct Rambus RAM，简称“DR RAM”）。应注意，本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

还应理解，该总线系统除包括数据总线之外，还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见，在图中将各种总线都标为总线系统。

在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本发明实施例所公开的定位方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件器组合执行完成。软件器可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复，这里不再详细描述。

可选地，该处理器 33 用于对该调制波信号设置包头信号；

30 该处理器 33 还用于根据该包头信号，获取该包头信号的周期、该调制波信号的脉冲宽度，以及在比较器输出的阈值大于零时该方波的上升沿或下

降沿与该调制波信号的脉冲起始点之间的边沿偏差，其中，该比较器用于对该调制波信号进行该波形整形处理；

该处理器 33 具体用于根据该调制波信号的周期、脉冲宽度以及该边沿偏差，获取该多个时间间隔特征值。

5 可选地，该多个时间间隔特征值包括：第一特征值、第二特征值和第三特征值，该多个编码序列包括第一曼彻斯特序列、第二曼彻斯特序列和第三曼彻斯特序列，每个编码序列由第二预设值和所述第一预设值构成，该方波信号用于表示该第一预设值和该第二预设值，

该第一映射关系具体包括：

10 该第一特征值与第一曼彻斯特序列对应，该第一曼彻斯特序列具体为：在第一比特位取值为该第一预设值，在第二比特位取值为该第二预设值；

该第二特征值与第二曼彻斯特序列对应，该第二曼彻斯特序列具体为：在该第一比特位取值为该第一预设值，在该第二比特位取值为该第二预设值，在该第三比特位取值为该第二预设值；

15 该第三特征值与第三曼彻斯特序列对应，该第三曼彻斯特序列具体为：在该第一比特位取值为该第一预设值，在该第二比特位取值为该第二预设值；

其中，该时间间隔特征值用于表征任意两个相邻的高电平之间的时间间隔，该第一比特位为与该时间间隔特征值对应的两个相邻高电平中的第一个
20 高电平对应的比特位，该第二比特位为该第一比特位之后的第一个比特位，该第三比特位为该第二比特位之后的第一个比特位。

可选地，该处理器 33 在用于根据该多个时间间隔特征值和该第一映射关系，对该方波信号进行第一解码处理时，具体用于根据该多个时间间隔特征值与该第一映射关系，对该方波信号进行解码，得到解码结果，该解码结果
25 包括至少一个该第一曼彻斯特序列、至少一个该第二曼彻斯特序列和至少一个该第三曼彻斯特序列；并根据该解码结果所包括的比特位，对该解码结果进行还原处理，得到该原始曼彻斯特序列，该原始曼彻斯特序列是对该原始数据进行编码得到的序列。

30 可选地，该解码结果为包括 S 个比特位的曼彻斯特序列，S 为大于或等于 2 的自然数，

该处理器 33 在用于对该解码结果进行还原处理时，具体包括：

该处理器 33 用于在 $\text{mod}(S, 2) = 0$ 时, 根据该原始曼彻斯特序列的最后两个比特位在该方波信号中所对应的波形, 确定该原始数据的最后两个比特位的取值; 或者,

5 在 $\text{mod}(S, 2) = 1$ 时, 根据该原始曼彻斯特序列的倒数第二个比特位在该方波信号中所对应的波形, 确定该原始数据的最后两个比特位的取值;

该处理器 33 用于根据该解码结果和该原始曼彻斯特序列的末两个比特位的取值, 确定该原始曼彻斯特序列。

10 可选地, 该接收器 31 具体用于通过第一声道线接收该终端发送的该调制波信号;

该接收器 31 还用于通过第二声道线接收该终端发送的载波信号, 该载波信号用于对该原始编码序列进行调制, 以得到该调制波信号;

该处理器 33 具体用于基于该载波信号, 对该调制波信号进行解调, 得到该待解码信号。

15 可选地, 载波信号由第一频率的正弦波和第二频率的正弦波调幅得到, 该第一频率与第二频率的频率差值大于或等于 20kHz。

可选地, 该穿戴式通信设备 30 为有线耳机。

20 根据本发明实施例的穿戴式通信设备 30 可对应于根据本发明实施例的传输信号的方法中的穿戴式通信设备, 并且, 该穿戴式通信设备 30 中的各模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现图 1 中的方法的相应流程, 为了简洁, 在此不再赘述。

25 因此, 该穿戴式通信设备根据多个时间间隔特征值和多个编码序列的一一映射关系, 以及获取到的多个时间间隔特征值, 可以确定所对应的编码序列, 从而恢复出原始数据。避免了现有技术中复杂的数字电路去进行解码, 使得数字电路结构简单化, 进而降低成本。

30 图 12 是根据本发明实施例的终端设备 40 的示意性框图。如图 12 所示, 该终端设备 40 包括: 接收器 41、发送器 42、处理器 43、存储器 44 和总线系统 45。其中, 接收器 41、发送器 42、处理器 43、存储器 44 通过总线系统 45 相连, 该存储器 44 用于存储指令, 该处理器 43 用于执行该存储器 44 存储的指令, 以控制接收器 41 接收信号, 并控制发送器 42 发送信号。

其中, 该处理器 43 用于对该原始编码序列进行调制得到调制波信号;

该发送器 42 用于向穿戴式通信设备发送该调制波信号。

可选地, 该处理器 43 还用于对第一频率的正弦波和第二频率的正弦波进行调制得到载波信号, 该第一频率与第二频率的频率差值大于或等于 20kHz;

5 该处理器 43 具体用于基于该载波信号, 对该原始编码序列进行 ASK 调制得到该调制波信号。

可选地, 该发送器 42 具体用于通过第一声道线向该穿戴式通信设备发送该调制波信号;

10 该发送器 42 还用于通过第二声道线向该穿戴式通信设备发送该载波信号, 该载波信号用于该穿戴式通信设备对接收到的该调制波信号进行解调, 以获得待解码信号。

可选地, 该穿戴式通信设备为有线耳机。

15 根据本发明实施例的终端设备 40 可对应于根据本发明实施例的传输信号的方法中的终端设备, 并且, 该终端设备 40 中的各模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现图 1 中的方法的相应流程, 为了简洁, 在此不再赘述。

因此, 根据多个时间间隔特征值和多个编码序列的一一映射关系, 以及获取到的多个时间间隔特征值, 可以确定所对应的编码序列, 从而恢复出原始数据。避免了现有技术中复杂的数字电路去进行解码, 使得数字电路结构简单化, 进而降低成本。

20 应理解, 在本发明的各种实施例中, 上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后, 各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定, 而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

25 本领域普通技术人员可以意识到, 结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤, 能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行, 取决于技术方案的具体应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能, 但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

30 所属领域的技术人员可以清楚地了解到, 为描述的方便和简洁, 上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程, 可以参考前述方法实施例中的对应过程, 在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的系统、装置和

方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案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中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory，简称“ROM”）、随机存取存储器（Random Access Memory，简称“RAM”）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求

1、一种传输信号的方法，其特征在于，包括：

穿戴式通信设备接收终端设备发送的调制波信号，所述调制波信号是由所述终端设备对原始数据进行编码调制之后得到的信号；

5 对接收到的调制波信号进行解调，得到待解码信号；

对所述待解码信号进行波形整形处理，得到方波信号，所述方波信号中的高电平用于表示第一预设值，任意两个相邻的第一预设值在所述方波信号中所对应的两个高电平之间具有时间间隔；

获取所述方波信号中的多个时间间隔特征值；

10 获取第一映射关系，所述第一映射关系用于指示所述多个时间间隔特征值与多个编码序列的一一映射关系；

根据所述多个时间间隔特征值和所述第一映射关系，对所述方波信号进行第一解码处理，得到原始编码序列，所述原始编码序列由所述终端设备对所述原始数据进行编码得到；

15 对所述原始编码序列进行第二解码处理，得到所述原始数据。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取所述方波信号中的多个时间间隔特征值，包括：

对所述调制波信号设置包头信号；

20 根据所述包头信号，获取所述包头信号的周期、所述调制波信号的脉冲宽度，以及在比较器输出的阈值大于零时所述方波信号中每个方波的上升沿或下降沿与所述调制波信号的脉冲起始点之间的边沿偏差，其中，所述比较器用于对所述调制波信号进行所述波形整形处理；

根据所述调制波信号的周期、脉冲宽度以及所述边沿偏差，获取所述多个时间间隔特征值。

25 3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述多个时间间隔特征值包括：第一特征值、第二特征值和第三特征值，所述多个编码序列包括第一曼彻斯特序列、第二曼彻斯特序列和第三曼彻斯特序列，每个编码序列由第二预设值和所述第一预设值构成，所述方波信号用于表示所述第一预设值和所述第二预设值，

30 所述第一映射关系具体包括：

所述第一特征值与第一曼彻斯特序列对应，所述第一曼彻斯特序列具体

为：在第一比特位取值为所述第一预设值，在第二比特位取值为所述第二预设值；

所述第二特征值与第二曼彻斯特序列对应，所述第二曼彻斯特序列具体为：在所述第一比特位取值为所述第一预设值，在所述第二比特位取值为所述
5 第二预设值，在所述第三比特位取值为所述第二预设值；

所述第三特征值与第三曼彻斯特序列对应，所述第三曼彻斯特序列具体为：在所述第一比特位取值为所述第一预设值，在所述第二比特位取值为所述
第二预设值；

其中，所述时间间隔特征值用于表征任意两个相邻的高电平之间的时间
10 间隔，所述第一比特位为与所述时间间隔特征值对应的两个相邻高电平中的第一个高电平对应的比特位，所述第二比特位为所述第一比特位之后的第一个比特位，所述第三比特位为所述第二比特位之后的第一个比特位。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述原始编码序列为对
所述原始数据进行曼彻斯特编码得到的原始曼彻斯特序列，以及，

15 所述根据所述多个时间间隔特征值和所述第一映射关系，对所述方波信号进行第一解码处理，得到原始编码序列，包括：

根据所述多个时间间隔特征值与所述第一映射关系，对所述方波信号进行解码，得到解码结果，所述解码结果包括至少一个所述第一曼彻斯特序列、至少一个所述第二曼彻斯特序列和至少一个所述第三曼彻斯特序列；

20 根据所述解码结果所包括的比特位，对所述解码结果进行还原处理，得到所述原始曼彻斯特序列。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述解码结果为包括 S
个比特位的曼彻斯特序列，S 为大于或等于 2 的自然数，以及

25 根据所述解码结果所包括的比特位，对所述解码结果进行还原处理，得到所述原始曼彻斯特序列，包括：

在 $\text{mod}(S, 2) = 0$ 时，根据所述原始曼彻斯特序列的最后两个比特位在所述方波信号中所对应的波形，确定所述原始数据的最后两个比特位的取值；或者，

30 在 $\text{mod}(S, 2) = 1$ 时，根据所述原始曼彻斯特序列的倒数第二个比特位在所述方波信号中所对应的波形，确定所述原始数据的最后两个比特位的取值；

根据所述解码结果和所述原始曼彻斯特序列的末两个比特位的取值，确定所述原始曼彻斯特序列。

6、根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述穿戴式通信设备接收终端设备发送的调制波信号，包括：

5 所述穿戴式通信设备通过第一声道线接收所述终端发送的所述调制波信号；

所述对接收到的调制波信号进行解调，得到待解码信号，包括：

通过第二声道线接收所述终端发送的载波信号，所述载波信号用于对所述原始编码序列进行调制，以得到所述调制波信号；

10 基于所述载波信号，对所述调制波信号进行解调，得到所述待解码信号。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述载波信号由第一频率的正弦波和第二频率的正弦波调幅得到，所述第一频率与所述第二频率的频率差值大于或等于 20kHz。

15 8、根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述穿戴式通信设备为有线耳机。

9、一种传输信号的方法，其特征在于，包括：

终端设备对原始数据进行编码得到原始编码序列；

对所述原始编码序列进行调制得到调制波信号；

向穿戴式通信设备发送所述调制波信号。

20 10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述对所述原始编码序列进行调制得到调制波信号，包括：

对第一频率的正弦波和第二频率的正弦波进行调幅得到载波信号，所述第一频率与第二频率的频率差值大于或等于 20kHz；

25 基于所述载波信号，对所述原始编码序列进行 ASK 调制得到所述调制波信号。

11、根据权利要求 9 或 10 所述的方法，其特征在于，所述向穿戴式通信设备发送所述调制波信号，包括：

通过第一声道线向所述穿戴式通信设备发送所述调制波信号；

所述方法还包括：

30 通过第二声道线向所述穿戴式通信设备发送所述载波信号，所述载波信号用于所述穿戴式通信设备对接收到的所述调制波信号进行解调，以获得待

解码信号。

12、根据权利要求 9 至 11 中任一项所述的方法，其特征在于，所述穿戴式通信设备为有线耳机。

13、一种穿戴式通信设备，包括：

5 接收模块，用于接收终端设备发送的调制波信号，所述调制波信号是由所述终端设备对原始数据进行编码和调制之后得到的信号；

解调模块，用于对接收到的调制波信号进行解调，得到待解码信号；

10 整形模块，用于对所述待解码信号进行波形整形处理，得到方波信号，所述方波信号中的高电平用于表示第一预设值，任意两个相邻的第一预设值在所述方波信号中所对应的高电平之间具有时间间隔；

获取模块，用于获取所述方波信号中的多个时间间隔特征值；

所述获取模块还用于获取第一映射关系，所述第一映射关系用于指示所述多个时间间隔特征值与多个编码序列的一一映射关系；

15 解码模块，用于根据所述多个时间间隔特征值和所述第一映射关系，对所述方波信号进行第一解码处理，得到原始编码序列，所述原始编码序列由所述终端设备对所述原始数据进行编码得到；

所述解码模块还用于对所述原始编码序列进行第二解码处理，得到所述原始数据。

20 14、根据权利要求 13 所述的穿戴式通信设备，其特征在于，所述穿戴式通信设备还包括：

处理模块，用于对所述调制波信号设置包头信号；

25 所述获取模块还用于，根据所述包头信号，获取所述包头信号的周期、所述调制波信号的脉冲宽度，以及在比较器输出的阈值大于零时所述方波的上升沿或下降沿与所述调制波信号的脉冲起始点之间的边沿偏差，其中，所述比较器用于对所述调制波信号进行所述波形整形处理；

所述获取模块具体用于根据所述调制波信号的周期、脉冲宽度以及所述边沿偏差，获取所述多个时间间隔特征值。

30 15、根据权利要求 13 或 14 所述的穿戴式通信设备，其特征在于，所述多个时间间隔特征值包括：第一特征值、第二特征值和第三特征值，所述多个编码序列包括第一曼彻斯特序列、第二曼彻斯特序列和第三曼彻斯特序列，每个编码序列由第二预设值和所述第一预设值构成，所述方波信号用于

表示所述第一预设值和所述第二预设值，

所述第一映射关系具体包括：

所述第一特征值与第一曼彻斯特序列对应，所述第一曼彻斯特序列具体为：在第一比特位取值为所述第一预设值，在第二比特位取值为所述第二预设值；

所述第二特征值与第二曼彻斯特序列对应，所述第二曼彻斯特序列具体为：在所述第一比特位取值为所述第一预设值，在所述第二比特位取值为所述第二预设值，在所述第三比特位取值为所述第二预设值；

所述第三特征值与第三曼彻斯特序列对应，所述第三曼彻斯特序列具体为：在所述第一比特位取值为所述第一预设值，在所述第二比特位取值为所述第二预设值；

其中，所述时间间隔特征值用于表征任意两个相邻的高电平之间的时间间隔，所述第一比特位为与所述时间间隔特征值对应的两个相邻高电平中的第一个高电平对应的比特位，所述第二比特位为所述第一比特位之后的第一个比特位，所述第三比特位为所述第二比特位之后的第一个比特位。

16、根据权利要求 15 所述的穿戴式通信设备，其特征在于，所述原始编码序列为对所述原始数据进行曼彻斯特编码得到的原始曼彻斯特序列，

所述解码模块在用于根据所述多个时间间隔特征值和所述第一映射关系，对所述方波信号进行第一解码处理时，具体用于根据所述多个时间间隔特征值与所述第一映射关系，对所述方波信号进行解码处理，得到解码结果，所述解码结果包括至少一个所述第一曼彻斯特序列、至少一个所述第二曼彻斯特序列和至少一个所述第三曼彻斯特序列；并根据所述解码结果所包括的比特位，对所述解码结果进行还原处理，得到所述原始曼彻斯特序列。

17、根据权利要求 16 所述的穿戴式通信设备，其特征在于，所述解码结果为包括 S 个比特位的曼彻斯特序列，S 为大于或等于 2 的自然数，

所述解码模块在用于对所述解码结果进行还原处理时，具体包括：

所述解码模块用于在 $\text{mod}(S, 2) = 0$ 时，根据所述原始曼彻斯特序列的最后两个比特位在所述方波信号中所对应的波形，确定所述原始数据的最后两个比特位的取值；或者，

在 $\text{mod}(S, 2) = 1$ 时，根据所述原始曼彻斯特序列的倒数第二个比特位在所述方波信号中所对应的波形，确定所述原始数据的最后两个比特位

的取值;

所述解码模块用于根据所述解码结果和所述原始曼彻斯特序列的末两个比特位的取值, 确定所述原始曼彻斯特序列。

18、根据权利要求 13 至 17 中任一项所述的穿戴式通信设备, 其特征在于, 所述接收模块具体用于通过第一声道线接收所述终端发送的所述调制波信号;

所述接收模块还用于通过第二声道线接收所述终端发送的载波信号, 所述载波信号用于对所述原始编码序列进行调制, 以得到所述调制波信号;

所述解调模块具体用于基于所述载波信号, 对所述调制波信号进行解调, 得到所述待解码信号。

19、根据权利要求 18 所述的穿戴式通信设备, 其特征在于, 所述载波信号由第一频率的正弦波和第二频率的正弦波调幅得到, 所述第一频率与第二频率的频率差值大于或等于 20kHz。

20、根据权利要求 13 至 19 中任一项所述的穿戴式通信设备, 其特征在于, 所述穿戴式通信设备为有线耳机。

21、一种终端设备, 其特征在于, 包括:

编码模块, 用于对原始数据进行编码得到原始编码序列;

调制模块, 用于对所述原始编码序列进行调制得到调制波信号;

发送模块, 用于向穿戴式通信设备发送所述调制波信号。

22、根据权利要求 21 所述的终端设备, 其特征在于, 所述调制模块还用于对第一频率的正弦波和第二频率的正弦波进行调制得到载波信号, 所述第一频率与第二频率的频率差值大于或等于 20kHz;

所述调制模块具体用于基于所述载波信号, 对所述原始编码序列进行 ASK 调制得到所述调制波信号。

23、根据权利要求 21 或 22 所述的终端设备, 其特征在于, 所述发送模块具体用于通过第一声道线向所述穿戴式通信设备发送所述调制波信号;

所述发送模块还用于通过第二声道线向所述穿戴式通信设备发送所述载波信号, 所述载波信号用于所述穿戴式通信设备对接收到的所述调制波信号进行解调, 以获得待解码信号。

24、根据权利要求 21 至 23 中任一项所述的终端设备, 其特征在于, 所述穿戴式通信设备为有线耳机。

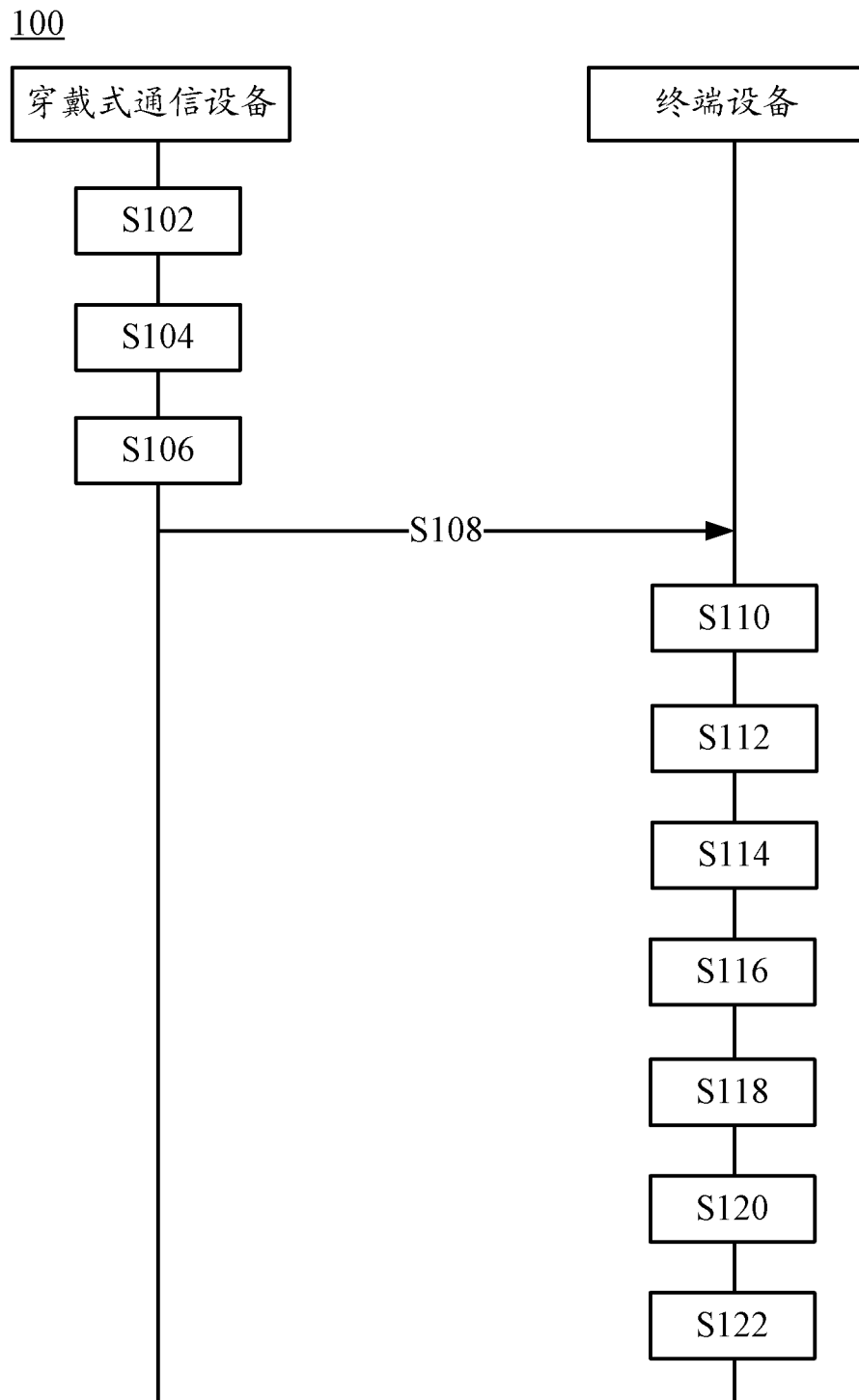


图 1

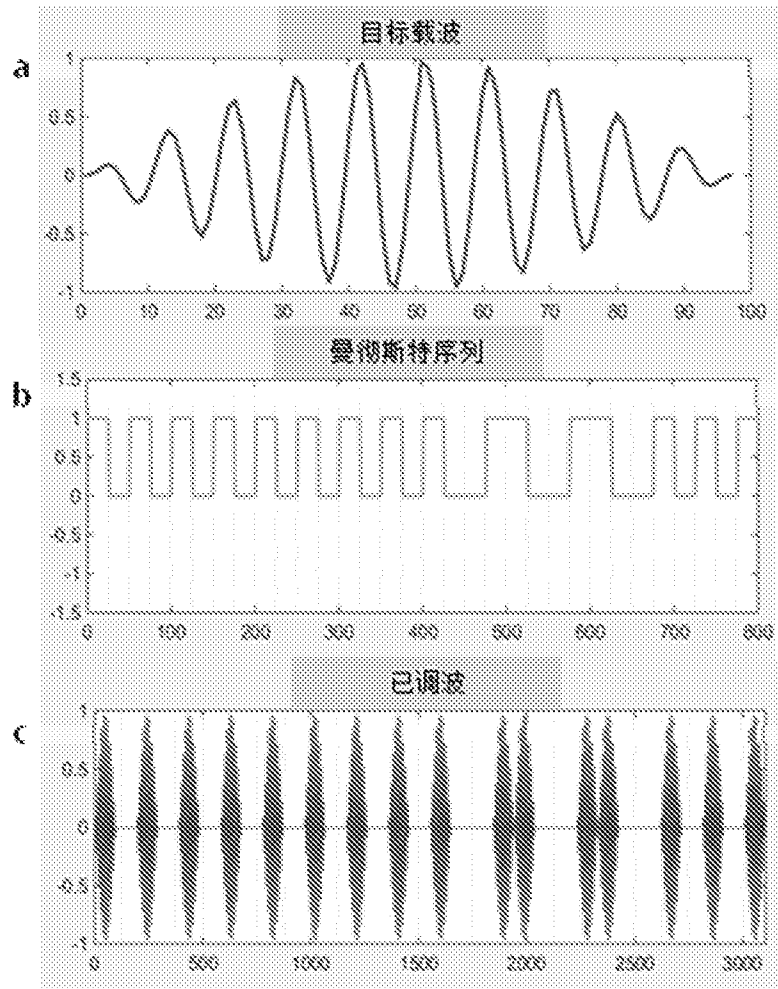


图 4

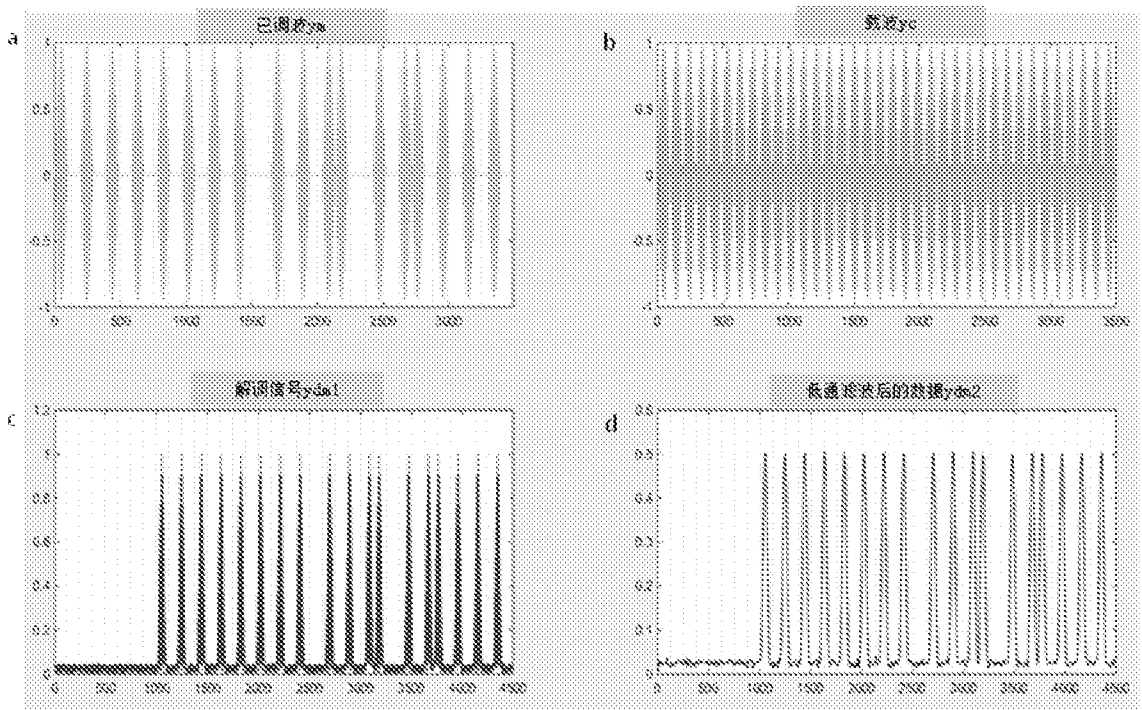


图 5

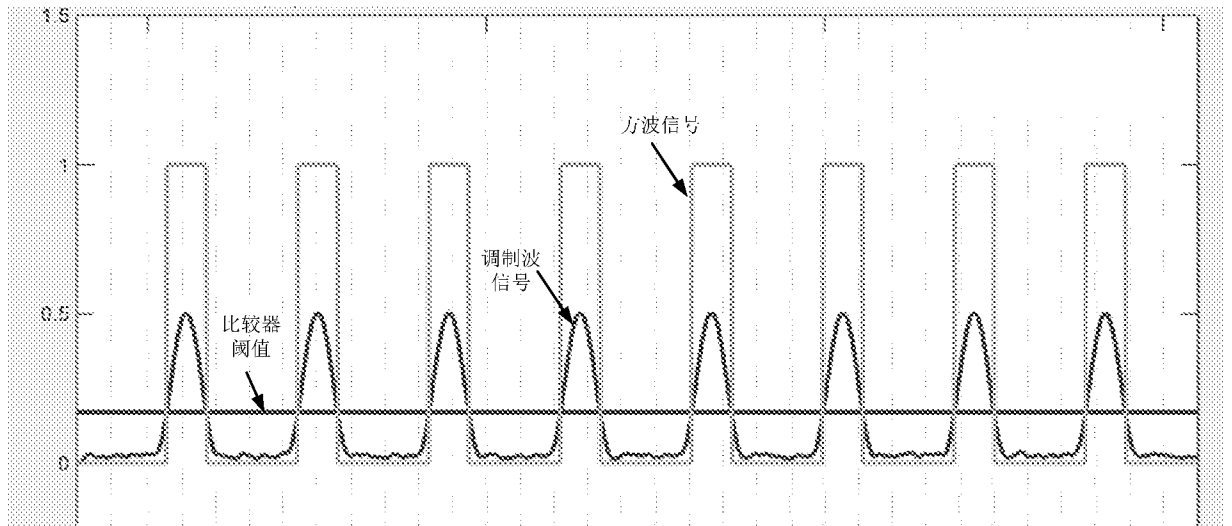


图 6

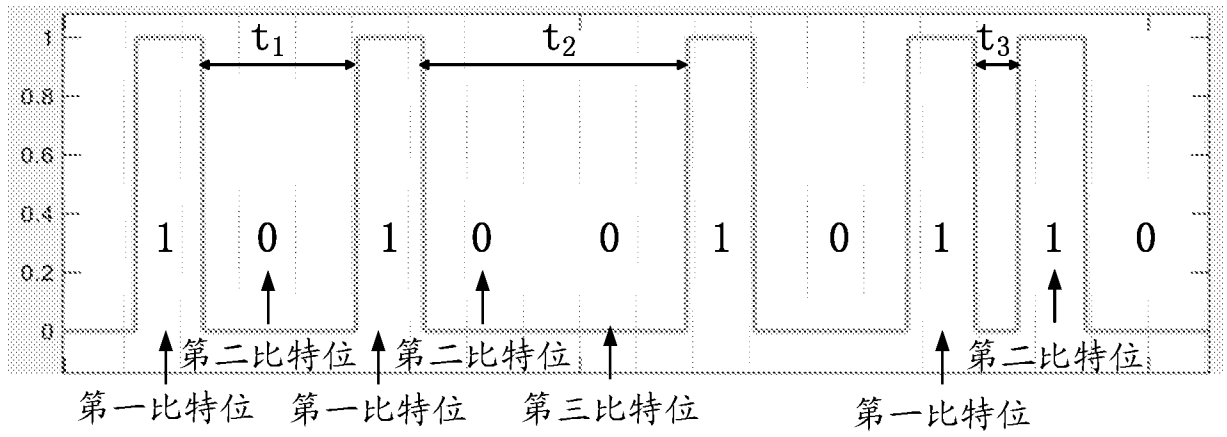


图 7

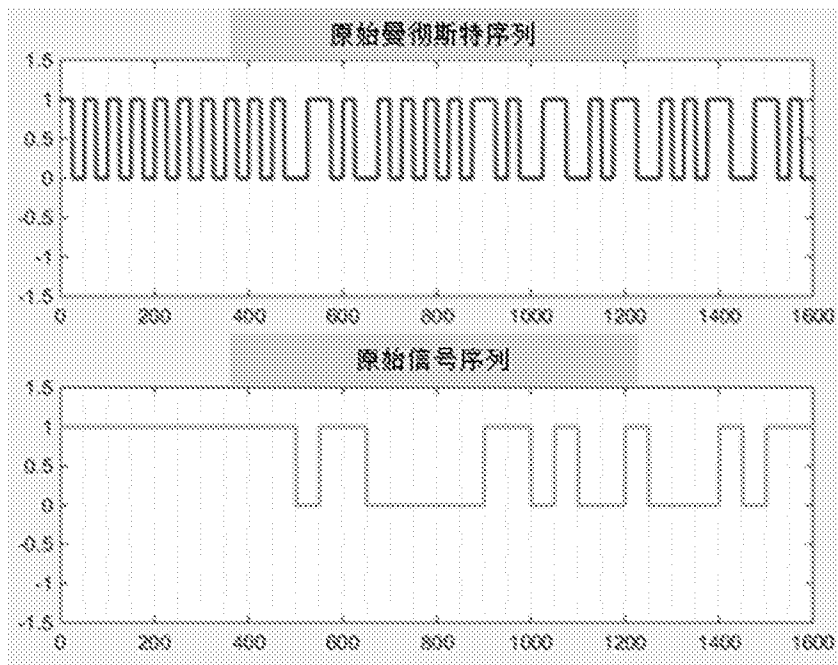


图 8

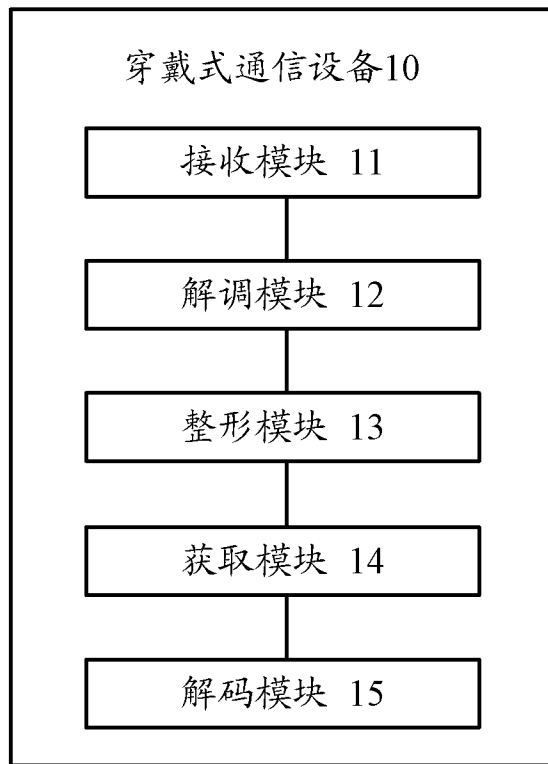


图 9

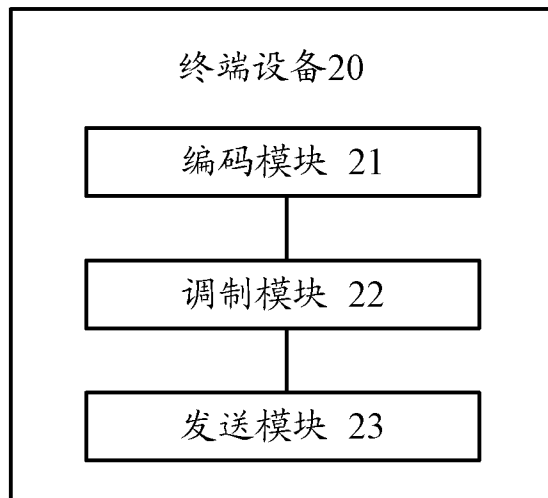


图 10

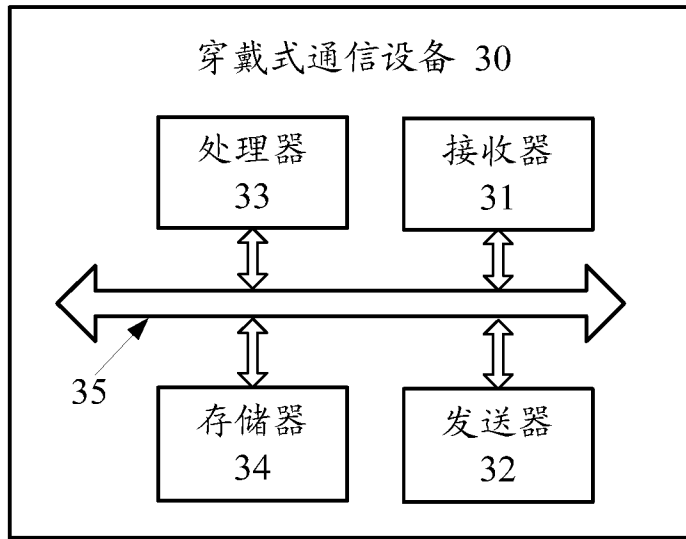


图 11

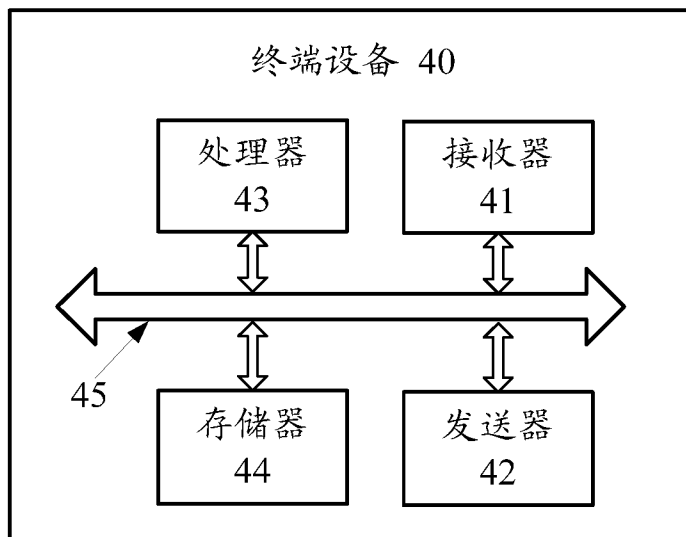


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/093511

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 27/04 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L

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

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

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: mobile phone, sound channel, wear, terminal, mobile, data, coding, modulat+, headphone, headset, earphone, wired, audio, sound, line, wearable, heart rate, sport, carrier.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105635878 A (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.), 01 June 2016 (01.06.2016), description, paragraphs [0004] and [0019]-[0033], and figures 1-2	9, 10, 12, 21, 22, 24
A	CN 105769158 A (GUANG DONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.), 20 July 2016 (20.07.2016), the whole document	1-24
A	CN 104284268 A (BEIJING SABINETEK CO., LTD.), 14 January 2015 (14.01.2015), the whole document	1-24
A	US 2011301439 A1 (ALIVEUSA LLC), 08 December 2011 (08.12.2011), the whole document	1-24

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search

06 April 2017 (06.04.2017)

Date of mailing of the international search report

02 May 2017 (02.05.2017)

Name and mailing address of the ISA/CN:
 State Intellectual Property Office of the P. R. China
 No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
 Haidian District, Beijing 100088, China
 Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer

HAN, Xuelian

Telephone No.: (86-10) **010-62413320**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/093511

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105635878 A	01 June 2016	None	
CN 105769158 A	20 July 2016	None	
CN 104284268 A	14 January 2015	None	
US 2011301439 A1	08 December 2011	WO 2012158190 A1	22 November 2012
		CN 102835953 A	26 December 2012
		CN 203153725 U	28 August 2013
		EP 2710546 A1	26 March 2014
		JP 2014518713 A	07 August 2014
		US 2016235319 A1	18 August 2016
		US 2015073285 A1	12 March 2015
		US 2014228665 A1	14 August 2014
		US 2014221859 A1	07 August 2014
		EP 2579773 A2	17 April 2013
		TW 201247170 A	01 December 2012
		US 2012172689 A1	05 July 2012
		WO 2011156374 A2	15 December 2011
		US 2011301435 A1	08 December 2011
		US 2013331663 A1	12 December 2013
		JP 2013531522 A	08 August 2013

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 27/04 (2006.01) i</p> <p>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</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI: 终端, 手机, 数据, 编码, 调制, 耳机, 耳筒, 听筒, 声道, 线, 穿戴, 心率, 运动, 载波, terminal, mobile, data, coding, modulat+, headphone, headset, earphone, wired, audio, sound, line, wearable, heart rate, sport, carrier.</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <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>CN 105635878 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 说明书第[0004]、[0019]-[0033]段以及附图1-2</td> <td>9、10、12、 21、22、24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105769158 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2016年 7月 20日 (2016 - 07 - 20) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104284268 A (北京塞宾科技有限公司) 2015年 1月 14日 (2015 - 01 - 14) 全文</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2011301439 A1 (ALIVEUSALLC) 2011年 12月 8日 (2011 - 12 - 08) 全文</td> <td>1-24</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	CN 105635878 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 说明书第[0004]、[0019]-[0033]段以及附图1-2	9、10、12、 21、22、24	A	CN 105769158 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2016年 7月 20日 (2016 - 07 - 20) 全文	1-24	A	CN 104284268 A (北京塞宾科技有限公司) 2015年 1月 14日 (2015 - 01 - 14) 全文	1-24	A	US 2011301439 A1 (ALIVEUSALLC) 2011年 12月 8日 (2011 - 12 - 08) 全文	1-24
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 105635878 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 说明书第[0004]、[0019]-[0033]段以及附图1-2	9、10、12、 21、22、24															
A	CN 105769158 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2016年 7月 20日 (2016 - 07 - 20) 全文	1-24															
A	CN 104284268 A (北京塞宾科技有限公司) 2015年 1月 14日 (2015 - 01 - 14) 全文	1-24															
A	US 2011301439 A1 (ALIVEUSALLC) 2011年 12月 8日 (2011 - 12 - 08) 全文	1-24															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017年 4月 6日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 5月 2日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>韩雪莲</p> <p>电话号码 (86-10)010-62413320</p>															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/093511

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	105635878	A	2016年 6月 1日	无			
CN	105769158	A	2016年 7月 20日	无			
CN	104284268	A	2015年 1月 14日	无			
US	2011301439	A1	2011年 12月 8日	WO	2012158190	A1	2012年 11月 22日
				CN	102835953	A	2012年 12月 26日
				CN	203153725	U	2013年 8月 28日
				EP	2710546	A1	2014年 3月 26日
				JP	2014518713	A	2014年 8月 7日
				US	2016235319	A1	2016年 8月 18日
				US	2015073285	A1	2015年 3月 12日
				US	2014228665	A1	2014年 8月 14日
				US	2014221859	A1	2014年 8月 7日
				EP	2579773	A2	2013年 4月 17日
				TW	201247170	A	2012年 12月 1日
				US	2012172689	A1	2012年 7月 5日
				WO	2011156374	A2	2011年 12月 15日
				US	2011301435	A1	2011年 12月 8日
				US	2013331663	A1	2013年 12月 12日
				JP	2013531522	A	2013年 8月 8日