

WO 2019/192030 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请提供一种蓝牙播放方法及电子设备。该方法涉及蓝牙技术领域, 能够解决应用处理器产生大量功耗的问题。该方法包括: 第一处理器拷贝编码算法、音效后处理程序以及蓝牙音频传输协议到第二处理器, 并向第二处理器传送第一待解码数据, 之后进入休眠状态。第二处理器接收第一待解码数据, 并对第一待解码数据进行解码、音效后处理以及编码, 得到第一编码数据, 之后将第一编码数据通过第三处理器发送给蓝牙模块。蓝牙模块将第一编码数据转换为第一无线信号, 并向电子设备外部的与电子设备通过蓝牙通信连接的播放设备发送, 实现音频播放。其中, 第一、第二处理器通信连接, 第二、第三处理器通信连接, 第三处理器与蓝牙模块通信连接。

一种蓝牙播放方法及电子设备

5 本申请要求于 2018 年 4 月 4 日提交中国专利局、申请号为 201810301279.5、申请名称为“一种通过蓝牙设备播放音频的方法及终端”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及蓝牙技术领域，尤其涉及一种蓝牙播放方法及电子设备。

背景技术

10 随着蓝牙 (Bluetooth) 技术的发展，诸如手机等具备蓝牙连接功能的电子设备，可以支持通过蓝牙与该电子设备连接的诸如耳机等播放设备实现音乐播放。以手机为例，手机中的应用处理器可以将待解码数据，比如，MP3(Moving Picture Experts Group Audio Layer-3) 格式的待解码数据，传送给数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP) 进行解码。之后数字信号处理器对解码后得到的数据进行音效后处理，并将音效后处理得到的数据发送给应用处理器。运行在应用处理器中的蓝牙协议栈对数字信号处理器传送的数据进行处理后，发送给蓝牙芯片，并由蓝牙芯片以无线信号的形式将接收到的数据传送给播放设备，以实现音乐的蓝牙播放。

15 在音乐的蓝牙播放过程中，应用处理器不仅需要待解码数据传送给数字信号处理器，还需要对数字信号处理器传送的数据进行进一步的处理。因此，在音乐的蓝牙播放过程中，手机内部的应用处理器处于持续工作的状态，会产生大量功耗。

发明内容

20 本申请提供一种蓝牙播放方法及电子设备，能够解决应用处理器产生大量功耗的问题。

为达到上述目的，本申请实施例采用如下技术方案：

25 第一方面，本申请实施例提供一种蓝牙播放方法。该方法用于一种电子设备。该电子设备包括第一处理器、第二处理器、第三处理器和蓝牙模块。其中，第一处理器与第二处理器通信连接，第二处理器与第三处理器通信连接，第三处理器与蓝牙模块通信连接。该方法包括：第一处理器拷贝编码算法、音效后处理程序以及蓝牙音频传输协议到第二处理器，并向第二处理器传送第一待解码数据，之后进入休眠状态；其中，所述第一待解码数据为待通过外部的蓝牙播放设备进行播放的音频数据。第二处理器接收第一待解码数据，并对第一待解码数据进行解码、音效后处理以及编码，得到第一编码数据，之后将第一编码数据通过第三处理器发送给蓝牙模块。蓝牙模块将第一编码数据转换为第一无线信号，并向电子设备外部的与电子设备通过蓝牙通信连接的播放设备发送，实现音频播放。其中，电子设备与播放设备通过蓝牙通信连接。

30 由此可见，在第一处理器将第一待解码数据传送给第二处理器后，第一处理器可以进入休眠状态。在第二处理器完成对第一待解码数据的处理之后，第二处理器可以通过第三处理器实现第一编码数据的转发，即将第二处理器根据第一待解码数据经处理得到的第一编码数据转发给蓝牙模块。之后由蓝牙模块将第一编码数据转换为第一

无线信号，并向电子设备外部的播放设备发送，实现音频播放。需要说明的是，第三处理器实现数据转发时产生的功耗，小于第一处理器处于工作状态时产生的功耗。因此，在第一处理器进入休眠状态后，在保证对第一待解码数据进行处理，得到第一编码数据，以及后续针对第一编码数据实现数据转发的过程中，该电子设备的整体功耗降低，从而解决第一处理器产生大量功耗的问题。

在一种实现方式中，在第一处理器进入休眠状态之后，在达到预设时间间隔时，第一处理器被唤醒。在第一处理器确定存在第二待解码数据时，第一处理器向第二处理器传送第二待解码数据，其中，所述第二待解码数据为待播放的音频数据。第二处理器接收并处理第二待解码数据得到第二编码数据，且将第二编码数据通过第三处理器发送给蓝牙模块。蓝牙模块将第二编码数据转换为第二无线信号，并向播放设备发送第二无线信号。其中，第二处理器处理第二待解码数据包括对第二待解码数据进行解码、音效后处理以及编码，得到第二编码数据。

为了确保音频数据的播放质量，保证音频数据的持续播放，在第一处理器进入休眠状态，且达到预设时间间隔时，第一处理器可以被唤醒。即在第一处理器中存在第二待解码数据时，能够保证第一处理器继续向第二处理器发送第二待解码数据，并在第一处理器完成第二待解码数据的传送之后，第一处理器继续进入休眠状态。与上述示例的实现方式类似，第二处理器采用处理第一待解码数据的方式，对第二待解码数据进行处理，并最终由蓝牙模块将第二待解码数据处理后得到的第二编码数据转换为第二无线信号，之后向播放设备发送第二无线信号。

由此可见，对于第一处理器而言，该第一处理器在工作状态与休眠状态之间切换。其中，在第一处理器处于休眠状态时，能够有效节省电子设备产生的功耗，而在第一处理器处于工作状态时，又能够保证第一处理器的工作进度。

在一种实现方式中，在第一处理器向第二处理器传送第二待解码数据之后，第一处理器进入休眠状态。

在一种实现方式中，在第一处理器进入休眠状态之后，第一处理器接收到用于表示电子设备接收到来电请求的信号。之后第一处理器被唤醒。第一处理器停止音频播放，并保留当前音频播放的数据，并切换到通话语音程序。

需要说明的是，在第一处理器停止音频播放之后，为了保证通话结束后，第一处理器能够有效回复未完成播放的音频数据，因此，第一处理器可以保留当前音频播放的数据，并切换到通话语音程序，实现来电接听等功能。

在一种实现方式中，在第一处理器切换到通话语音程序之后，在通话结束后，第一处理器还原音频播放，并向第二处理器发送下一段待解码数据。即在通话结束后，第一处理器可以有效恢复音频播放过程，并采用上述示例性的实现方式中提出的处理方式，对下一段待解码数据进行处理。

在一种实现方式中，第一处理器可以为应用处理器。

在一种实现方式中，第二处理器可以为数字信号处理器。

在一种实现方式中，第三处理器可以为微处理器，比如，Sensor Hub。其中，第三处理器处于工作状态产生的功耗，小于第一处理器处于工作状态产生的功耗。

第二方面，本申请实施例提供一种电子设备。该电子设备包括第一处理器、第二

处理器、第三处理器和蓝牙模块。其中，第一处理器、第二处理器、第三处理器和蓝牙模块相配合，可以实现第一方面及其各种实现方式中任意一项所述的方法。

第三方面，本申请实施例提供一种电子设备。该电子设备的结构包括显示屏，存储器，一个或多个处理器，多个应用程序，以及一个或多个程序；其中，所述一个或多个程序被存储在所述存储器中；所述一个或多个处理器在执行所述一个或多个程序时，使得该电子设备实现第一方面及其各种实现方式中任意一项所述的方法。

第四方面，本申请实施例提供一种可读存储介质，包括指令。当该指令在电子设备上运行时，使得该电子设备执行上述第一方面及其各种实现方式中任意一项所述的方法。

第五方面，本申请实施例提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括软件代码，该软件代码用于执行上述第一方面及其各种实现方式中任意一项所述的方法。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的电子设备的结构示意图一；

图 2 为本申请实施例提供的电子设备的结构示意图二；

图 3 为本申请实施例提供的电子设备的结构示意图三；

图 4 为本申请实施例提供的蓝牙播放的方法交互图；

图 5 为本申请实施例提供的蓝牙播放的方法流程图；

图 6 为本申请实施例提供的电子设备的结构示意图四；

图 7 为本申请实施例提供的电子设备的结构示意图五。

具体实施方式

本申请实施例可以用于一种电子设备，该电子设备可以包括笔记本电脑、智能手机、虚拟现实（Virtual Reality，VR）设备、增强现实技术（Augmented Reality，AR）、车载设备、智能可穿戴设备等设备。该电子设备可以至少设置有显示屏、输入设备和处理器，以电子设备 100 为例，如图 1 所示，该电子设备 100 中包括处理器 101、存储器 102、摄像头 103、RF 电路 104、音频电路 105、扬声器 106、话筒 107、输入设备 108、其他输入设备 109、显示屏 110、触控面板 111、显示面板 112、输出设备 113、以及电源 114 等部件。其中，显示屏 110 至少由作为输入设备的触控面板 111 和作为输出设备的显示面板 112 组成。需要说明的是，图 1 中示出的电子设备结构并不构成对电子设备的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置，在此不做限定。

下面结合图 1 对电子设备 100 的各个构成部件进行具体的介绍：

射频（Radio Frequency，RF）电路 104 可用于收发信息或通话过程中，信号的接收和发送，比如，若该电子设备 100 为手机，那么该电子设备 100 可以通过射频电路 104，将基站发送的下行信息接收后，传送给处理器 101 处理；另外，将涉及上行的数据发送给基站。通常，RF 电路包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器（Low Noise Amplifier，LNA）、双工器等。此外，射频电路 104 还可以通过无线通信与网络和其他设备通信。该无线通信可以使用任一通信标准或协议，包括但不限于全球移动通讯系统（Global System for Mobile communication，GSM）、通用分组无线服务（General Packet Radio Service，GPRS）、码分多址（Code

Division Multiple Access, CDMA)、宽带码分多址(Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA)、长期演进(Long Term Evolution, LTE)、电子邮件、短消息服务(Short Messaging Service, SMS)等。

5 存储器 102 可用于存储软件程序以及模块,处理器 101 通过运行存储在存储器 102 的软件程序以及模块,从而执行电子设备 100 的各种功能应用以及数据处理。存储器 102 可主要包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序(比如,声音播放功能、图像播放功能等)等;存储数据区可存储根据电子设备 100 的使用所创建的数据(比如,音频数据、视频数据等)等。此外,存储器 102 可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如
10 至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

其他输入设备 109 可用于接收输入的数字或字符信息,以及产生与电子设备 100 的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。具体地,其他输入设备 109 可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、光鼠(光鼠是不显示可视输出的触摸敏感表面,或者是由触摸屏形成的触摸敏感
15 表面的延伸)等中的一种或多种。其他输入设备 109 还可以包括电子设备 100 内置的传感器,比如,重力传感器、加速度传感器等,电子设备 100 还可以将传感器所检测到的参数作为输入数据。

显示屏 110 可用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息以及电子设备 100 的各种菜单,还可以接受用户输入。此外,显示面板 112 可以采用液晶显示器(Liquid
20 Crystal Display, LCD)、有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)等形式来配置显示面板 112;触控面板 111,也称为触摸屏、触敏屏等,可收集用户在其上或附近的接触或者非接触操作(比如,用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触控面板 111 上或在触控面板 111 附近的操作,也可以包括体感操作;该操作包括单点控制操作、多点控制操作等操作类型),并根据预先设定的程式驱动相应的
25 连接装置。需要说明的是,触控面板 111 还可以包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中,触摸检测装置检测用户的触摸方位、姿势,并检测触摸操作带来的信号,将信号传送给触摸控制器;触摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息,并将它转换成处理器 101 能够处理的信息,再传送给处理器 101,并且,还能接收处理器 101 发来的命令并加以执行。此外,可以采用电阻式、电容式、红外线以及表面声波等多种
30 类型实现触控面板 111,也可以采用未来发展的任何技术实现触控面板 111。一般情况下,触控面板 111 可覆盖显示面板 112,用户可以根据显示面板 112 显示的内容(该显示内容包括但不限于软键盘、虚拟鼠标、虚拟按键、图标等),在显示面板 112 上覆盖的触控面板 111 上或者附近进行操作,触控面板 111 检测到在其上或附近的操作后,传送给处理器 101 以确定用户输入,随后处理器 101 根据用户输入,在显示面板
35 112 上提供相应的视觉输出。虽然在图 1 中,触控面板 111 与显示面板 112 是作为两个独立的部件来实现电子设备 100 的输入和输出功能,但是在某些实施例中,可以将触控面板 111 与显示面板 112 集成,以实现电子设备 100 的输入和输出功能。

射频电路 104、扬声器 106,话筒 107 可提供用户与电子设备 100 之间的音频接口。音频电路 105 可将接收到的音频数据转换后的信号,传送到扬声器 106,由扬声器 106

转换为声音信号输出；另一方面，话筒 107 可以将收集的声音信号转换为信号，由音频电路 105 接收后转换为音频数据，再将音频数据输出至 RF 电路 104 以发送给诸如另一电子设备的设备，或者将音频数据输出至存储器 102，以便处理器 101 结合存储器 102 中存储的内容进行进一步的处理。另外，摄像头 103 可以实时采集图像帧，并传
5 送给处理器 101 处理，并将处理后的结果存储至存储器 102 和/或将处理后的结果通过显示面板 112 呈现给用户。

处理器 101 是电子设备 100 的控制中心，利用各种接口和线路连接整个电子设备 100 的各个部分，通过运行或执行存储在存储器 102 内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器 102 内的数据，执行电子设备 100 的各种功能和处理数据，从而对电
10 子设备 100 进行整体监控。需要说明的是，处理器 101 可以包括一个或多个处理单元；处理器 101 还可以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（User Interface，UI）和应用程序等，调制解调处理器主要处理无线通信。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 101 中。

电子设备 100 还可以包括给各个部件供电的电源 114（比如，电池），在本申请
15 实施例中，电源 114 可以通过电源管理系统与处理器 101 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗等功能。

在本申请实施例中，电子设备 100 还可以包括数字信号处理器 115、微处理器 116 和蓝牙芯片 117。其中，处理器 101 可以将待解码数据传送给信号处理器 115 进行诸如解码、音效后处理等操作，之后信号处理器可以将经过处理后得到的数据传送给处
20 理器 101 或是微处理器 116 进行处理。在处理器 101 或是微处理器 116 完成对数据的处理过程之后，可以将处理后的数据传送给蓝牙芯片 117，以使蓝牙芯片 117 将接收到的数据转换成无线信号发送，以实现电子设备 100 的蓝牙播放功能。其中，音效后处理指的是，对完成解码后的数据进行诸如音频风格的改变、增加音频特效等方式的处理。

25 此外，图 1 中还存在未示出的部件，在此不予赘述。

下面以电子设备 100 为手机为例，对本申请实施例提供的技术方案进行阐述。

如图 2 所示，为本申请实施例提供的一种示例性的手机结构示意图。在该手机中，包括应用处理器 201（即第一处理器的一种实现方式）、数字信号处理器 202（即第二
30 处理器的一种实现方式）、Sensor Hub203（即第三处理器的一种实现方式）和蓝牙芯片 204（即蓝牙模块的一种实现方式）。其中，应用处理器 201 为图 1 中处理器 101 的一种实现方式，数字信号处理器 202 为图 1 中的数字信号处理器 115，Sensor Hub203 为图 1 中微处理器 116 的一种实现方式，蓝牙芯片 204 为图 1 中的蓝牙芯片 117。

其中，Sensor Hub203 可以用于管理手机中的传感器，比如，重力传感器、加速度传感器和红外传感器等传感器中的一项或是多项，具体可以用于访问传感器采集到的
35 数据，或是监控传感器的工作状态等，在此对于 Sensor Hub203 在手机中实现的功能不予限定。

在本申请实施例的一个实现方式中，运行在应用处理器 201 中的蓝牙协议栈中的蓝牙音频传输协议（Advanced Audio Distribution Profile，A2DP）可以镜像到数字
信号处理器 202 中。也就意味着，完整的蓝牙协议栈依旧运行在应用处理器 201 中，

对于手机而言，在手机中运行着两份蓝牙音频传输协议，一份在原有的位于应用处理器 201 的蓝牙协议中，即运行在应用处理器 201 中，另一份运行在数字信号处理器 202 中。需要说明的是，本申请以音乐通过蓝牙播放为例进行说明，其中，音乐可以被替换为任意其它的音频数据。在音乐通过蓝牙播放的过程中，蓝牙音频传输协议可以用于基于蓝牙通信情况下的音频数据的传送，比如可以应用于蓝牙耳机、蓝牙音箱等电子设备外部的播放设备。

在本申请实施例中，对于需要数字信号处理器 202 进行解码的待解码数据的处理过程而言，都可以采用本申请实施例提供的实现方式。其中，需要数字信号处理器 202 进行解码的待解码数据包括压缩格式的数据，比如，格式为 MP3 的音频数据，例如 MP3 格式的音乐等。

如图 2 所示，在手机已经与诸如耳机等播放设备建立蓝牙连接时，在手机开始播放音乐或是正在播放音乐的过程中，以音乐的格式为 MP3 为例，应用处理器 201 将 MP3 待解码数据传送给数字信号处理器 202。数字信号处理器 202 解码应用处理器 201 发送的 MP3 待解码数据，即将接收到的原始数据经过解码后，得到脉冲编码调制（Pulse Code Modulation, PCM）数据。之后数字信号处理器 202 对脉冲编码调制数据进行音效后处理，并通过蓝牙音频传输协议对经过音效后处理器得到的数据进行子带编码（Sub Band Code, SBC）处理，得到子带编码数据。数字信号处理器 202 通过数字信号处理器 202 与 Sensor Hub203 之间的传输通路，以及 Sensor Hub203 与蓝牙芯片 204 之间的传输通路，将得到的子带编码数据经由 Sensor Hub203 转发给蓝牙芯片 204。蓝牙芯片 204 对子带编码数据进行数据转换，以得到无线信号，并通过蓝牙芯片 204 传送给与手机建立蓝牙连接的播放设备。

在一种实现方式中，数字信号处理器 202 还可以选择通过其他用于实现将数字信号处理器 202 的数据传送给蓝牙芯片 204 的传输通路，将子带编码数据从数字信号处理器 202 经过一次或是多次转发，传送给蓝牙芯片 204，而不限于上述通过 Sensor Hub203 实现子带编码数据转发的实现方式。在另一种实现方式中，在数字信号处理器 202 与蓝牙芯片 204 之间存在传输通路的情况下，数字信号处理器 202 可以将经过蓝牙音频传输协议处理后得到的子带编码数据传送给蓝牙芯片 204，而无需额外经过诸如 Sensor Hub203 等其他设备的转发。

在音乐通过蓝牙播放的过程中，应用处理器将待解码数据传送给数字信号处理器之后，就可以进入休眠状态，后续由数字信号处理器对待解码数据进行解码、音效后处理、子带编码等操作，之后经过 Sensor Hub 转发给蓝牙芯片，以使蓝牙芯片输出无线信号，实现音乐的蓝牙播放。需要说明的是，在应用处理器进入休眠状态后，应用处理器产生的功耗会大大降低。在应用处理器中存在需要后续由应用处理器中运行的蓝牙协议栈处理的待解码数据时，在应用处理器将该待解码数据传送给数字信号处理器后，应用处理器仍然处于工作状态，且在应用处理器接收到数字信号处理器传送的解码后的数据后，会对接收到的数据进行子带编码，并通过蓝牙芯片转换成无线信号输出，以实现除音乐以外，诸如电话等内容的蓝牙播放过程。

其中，应用处理器处于休眠状态，指的是应用处理器当前处于非工作状态。比如，在一种实现方式中，手机处于锁屏或是黑屏状态时，手机中可以未运行着需要应用处

理器执行的程序，此时应用处理器处于休眠状态。在应用处理器中存在需要应用处理器发送或是处理的数据时，应用处理器可以被唤醒并进入工作状态。比如，在一种实现方式中，在手机处于锁屏或是黑屏状态后，手机接收到来电，即以该手机作为被叫设备，其他诸如手机等具备通话呼叫能力的电子设备作为主叫设备，发起的通话过程，
5 作为被叫设备的手机会因响应该来电而使应用处理器从休眠状态被唤醒，以进入工作状态。

在一种实现方式中，在手机通过蓝牙播放音乐的过程，应用处理器完成待解码数据的传送过程后，应用处理器进入休眠状态，以减少应用处理器产生的功耗。比如，待播放的 MP3 格式的音乐包括多段待解码数据，该多段待解码数据按照音乐播放所需的解码顺序，可以由应用处理器依次发送给数字信号处理器。例如，该 MP3 格式的音乐包括 3 段待解码数据，分别为第一待解码数据、第二待解码数据和第三待解码数据。
10 应用处理器将第一待解码数据传送给数字信号处理器，并由数字信号处理器对第一待解码数据进行解码、音效后处理及子带编码操作。

考虑到应用处理器会按照一定时间间隔（即预设时间间隔）周期性完成这 3 段待解码数据的发送，而每段待解码数据的发送时长往往小于两段待解码数据的传送间隔，因此，在应用处理器完成第一待解码数据的传送过程后，该应用处理器可以进入休眠状态，直至到达第二待解码数据的传送时间时，该应用处理器被唤醒，并进行第二待解码数据的传送，随后应用处理器再次进入休眠状态，并在到达下一段待解码数据的传送时间时，再次被唤醒，直至应用处理器完成这 3 段待解码数据的发送；然后应用
15 处理器可以再进入休眠状态。

比如，预先设置应用处理器传送该音乐的时间间隔为 100 毫秒（ms），该应用处理器完成每段待解码数据的传送需要 50 毫秒。在应用处理器完成第一待解码数据的传送之后，该应用处理器进入休眠状态，休眠 50 毫秒（即传送该音乐的时间间隔减去传送每段待解码数据占用的时长，100 毫秒-50 毫秒），之后被唤醒，完成第二待解码数据的传送之后，该应用处理器再次进入休眠状态，休眠 50 毫秒，之后再次被唤醒，并完成第三待解码数据的传送。
20 25

其中，上述待解码数据进行传送的时间间隔（即 100 毫秒），以及每段待解码数据传送占用的时长（即 50 毫秒）为一种示例性描述，不作为对本申请实施例的限定，还可以设置为其他取值。需要说明的是，上述时间间隔大于每段待解码数据传送占用的时长。在本申请实施例中，每段待解码数据传送占据的时长可以完全相同、部分相同或是完全不同，在此不予限定。同样的，每两段需要相邻传送的待解码数据之间进行传送的时间间隔也可以设置为完全相同、部分相同或是完全不同，在此不予限定。也就意味着，只要保证第一待解码数据传送占用的时长小于第一待解码数据与第二待解码数据进行传送的时间间隔即可。
30

需要说明的是，在本申请实施例中，考虑到第一待解码数据传送占用的时长等于第一待解码数据与第二待解码数据进行传送的时间间隔时，不存在应用处理器进入休眠状态的情况，因此，对于该情况可以采用现有技术中提供的蓝牙播放音乐的方式。
35

由此可见，对于应用处理器而言，在应用处理器通过蓝牙实现音乐播放的过程中，应用处理器的工作状态可以存在频繁的变化，即应用处理器的状态可以在工作状态与

休眠状态之间进行切换，且每次应用处理器进入休眠状态后，都可以有效节省功耗。

对于应用处理器除了通过蓝牙实现音乐播放，还需要实现其他业务的过程而言，该应用处理器可以利用上述蓝牙实现音乐播放所节省出的时间（即应用处理器可以进入休眠状态的时长），完成其他业务的执行，从而将应用处理器节省的资源应用到其他业务中，以提升应用处理器的工作效率，利用应用处理器有限的资源实现更多业务处理过程。

在手机需要将播放的音乐切换到另一首音乐，或是在手机接收到来自其他设备的来电，且用户选择接听该来电时，由于播放设备与手机仍处于蓝牙连接状态，而当前手机调用的功能需要应用处理器中运行的蓝牙协议栈的参数，因此，应用处理器可以被唤醒并进入工作状态。

由此可见，对于通过蓝牙播放音乐的过程而言，由于解码后的数据可以由数字信号处理器中运行的蓝牙音频传输协议进行处理，而无需将解码后的数据传送给应用处理器中的蓝牙协议栈进行处理，因此，在数字信号处理器实现待解码数据的解码、音效后处理以及采用蓝牙音频传输协议对解码后数据处理的过程中，应用处理器可以处于休眠状态，从而达到减少应用处理器功耗的效果。另外，Sensor Hub 实现数据转发虽然会产生功耗，但所产生的功耗小于应用处理器正常工作过程中带来的功耗，因此，通过数字信号处理器实现子带编码过程，并通过 Sensor Hub 实现子带编码数据的转发，能够有效节省手机的功耗。

在手机已经与诸如耳机等播放设备建立蓝牙连接时，在手机从一首音乐的播放过程切换至另一首音乐进行播放的过程中，或是在暂停当前音乐的播放过程时候，或是在手机通过蓝牙播放除音乐以外的内容时，以蓝牙通话业务为例，应用处理器 201 将待解码数据传送给数字信号处理器 202。数字信号处理器 202 对接收到的待解码数据进行解码，并选择性对完成解码的数据进行音效后处理，之后将处理后得到的数据或是解码后得到的数据传送给应用处理器 201。手机通过应用处理器 201 中运行的蓝牙协议栈，对数字信号处理器 202 传送的数据进行子带编码处理，得到子带编码数据。之后应用处理器 201 将子带编码数据传送给蓝牙芯片 204，以使蓝牙芯片 204 将子带编码数据转换为无线信号，传送给与手机建立蓝牙连接的播放设备。

由此可见，对于蓝牙芯片而言，蓝牙芯片可以接收来自于应用处理器或是 Sensor Hub 发送的子带编码数据，或者，在蓝牙芯片与数字信号处理器之间存在传输通路时，蓝牙芯片可以接收来自于应用处理器或是数字信号处理器发送的子带编码数据。在本申请实施例中，对于蓝牙芯片可以接收的两路或多路数据的来源不予限定。

需要说明的是，在数字信号处理器的内存存在足够的控件可被利用时，应用处理器还可以将用于手机从一首音乐的播放过程切换至另一首音乐进行播放的过程所涉及的蓝牙协议、在暂停当前音乐的播放过程所涉及的蓝牙协议，以及在手机通过蓝牙播放除音乐以外的内容所涉及的蓝牙协议中的一项或是多项，拷贝到数字信号处理器中，这样也可以保证应用处理器在上述实现过程中进入休眠状态，以节省手机的功耗。

在本申请实施例中，以应用处理器将蓝牙音频传输协议作为拷贝到数字信号处理器的蓝牙协议为例进行阐述，但不限于将除该蓝牙音频传输协议以外的蓝牙协议拷贝到数字信号处理器的情况，也不限于将该蓝牙音频传输协议以及其他蓝牙协议拷贝到

数字信号处理器的情况。需要说明的是，对于拷贝到数字信号处理器的协议等内容，可以为数字信号处理器存储至内存中的内容。

以蓝牙芯片可以接收来自于应用处理器或是 Sensor Hub 发送的子带编码数据为例，如图 3 所示，为蓝牙芯片 204、应用处理器 201 以及 Sensor Hub203 之间的一种示例性的连接关系示意图。即在手机中还包括接口电路 205 和数据选择器（multiplexer，MUX）206。

应用处理器 201 与 Sensor Hub203 均通过接口电路 205，与数据选择器 206 相连。即应用处理器 201 可以通过接口电路 205 向数据选择器 206 发送数据，同样的，Sensor Hub203 可以通过接口电路 205 向数据选择器 206 发送数据。对于数据选择器 206 而言，数据选择器 206 可以分别接收来自于应用处理器 201 和来自于 Sensor Hub203 的子带编码数据，并通过数据选择器 206 将应用处理器 201 或是 Sensor Hub203 传送的子带编码数据，传送给蓝牙芯片 204。

考虑到蓝牙芯片 204 可以接收一路数据，而在本申请实施例的一种实现方式中，蓝牙芯片 204 需要接收应用处理器 201 传送的数据，以及 Sensor Hub203 传送的数据，因此，通过数据选择器 206 将两路数据转换为一路数据，传送给蓝牙芯片 204。也就意味着，在数据传输过程中，数据选择器 206 在不同时刻，可以向蓝牙芯片 204 传输不同来源的子带编码数据，供蓝牙芯片 204 实现子带编码数据到无线信号的转换，以及后续无线信号的输出。

在本申请实施例中，数据选择器 206 可以受应用处理器 201 的控制。即在数据选择器 206 接收到应用处理器 201 传送的数据时，数据选择器 206 将应用处理器 201 传送的数据转发给蓝牙芯片 204。而在数据选择器 206 未接收到应用处理器 201 传送的数据，且接收到 Sensor Hub203 传送的数据时，数据选择器 206 将 Sensor Hub203 传送的数据转发给蓝牙芯片 204。由此可见，在本申请实施例中，数据选择器 206 可以将多路输入的数据转为一路数据输出，即相当于一个开关电路，根据应用处理器 201 的控制，选择性向蓝牙芯片 204 输入不同来源的数据，以确保蓝牙芯片 204 保持一路输入、一路输出的情况下，使蓝牙芯片 204 能够处理两路数据源发送的数据。

在本申请实施例中，数据选择器 206 相当于一个多路复用电路，应用处理器 201 或是 Sensor Hub203 在需要向蓝牙芯片 204 传输数据时，可以向多路复用电路申请访问权限，即访问蓝牙芯片 204 的权限，也就是向蓝牙芯片 204 传送子带编码数据的权限。考虑到在除音乐播放以外的蓝牙功能中，都需要应用处理器中运行的蓝牙协议栈实现子带编码，因此，在本申请实施例中，相较于应用处理器 201 而言，Sensor Hub203 具有较低的访问权限。即应用处理器 201 向蓝牙芯片 204 传送数据的权限，高于 Sensor Hub203 向蓝牙芯片 204 传输数据的权限。因此，在应用处理器通过接口电路 205 向数据选择器 206 传送数据时，数据选择器 206 确定应用处理器当前申请向蓝牙芯片 204 传输数据的权限，并赋予应用处理器 201 该访问权限。也就意味着，即便 Sensor Hub203 通过接口电路 205，借助数据选择器 206 向蓝牙芯片 204 传送数据，此时数据选择器 206 也会停止将 Sensor Hub203 传送的数据发送给蓝牙芯片 204，而是将应用处理器 201 传送的数据转发给蓝牙芯片 204 进行处理。即数据选择器 206 混合两路输入，根据应用处理器 201 的控制，选择性关闭两路输入中的一路，以确保蓝牙芯片 204 的一

路输入。

需要说明的是，在数字信号处理器与蓝牙芯片之间可以不通过 Sensor Hub 而实现数据传输的情况下，比如，数字信号处理器与蓝牙芯片之间存在数据传输通路，那么图 3 中，通过接口电路 205 与数据选择器 206 相连的部件为应用处理器 201 和数字信号处理器 202。即图 3 示出的部件连接关系，为本申请实施例一种示例性的实现方式，并不作为对本申请实施例的过多限定。

下面结合具体的示例，对本申请实施例提供的蓝牙播放音频数据的方案进行进一步阐述，其中音频数据以音乐为例。

如图 4 所示，为手机通过蓝牙播放音乐的方法流程图。该方法包括 S301 至 S315。

S301、应用处理器检测到播放音乐的请求，且手机与外部的蓝牙播放设备已通过蓝牙连接。

S302、应用处理器拷贝编码算法、音效后处理程序，以及蓝牙音频传输协议到数字信号处理器。

其中，音效后处理程序用于对解码后数据进行音效后处理；编码算法用于对完成音效后处理的数据进行子带编码，以得到子带编码数据。

需要说明的是，数字信号处理器可以完成待解码数据的解码过程、音效后处理过程，以及子带编码过程等。对于音效后处理程序已经部署在数字信号处理器的情况而言，应用处理器可以将用于实现子带编码的编码算法和用于音频数据传输的蓝牙音频传输协议拷贝到数字信号处理器。也就意味着，应用处理器需要拷贝的内容包括但不限于 S302 中提及的内容，还可以包括更多或是更少的内容，具体可以依据应用处理器、数字信号处理器原有的功能，以及需要应用处理器和数字信号处理器实现的功能而定，在此不予限定。

S303、数字信号处理器将所述编码算法、音效后处理程序，以及蓝牙音频传输协议存储到内存中。

需要说明的是，上述 S302 与 S303 还可以实现为：应用处理器拷贝编码算法、音效后处理程序，以及蓝牙音频传输协议到数字信号处理器的内存中。

S304、应用处理器将待解码数据传送给数字信号处理器。其中，所述待解码数据为待播放的音频数据。

S305、应用处理器进入休眠状态。

S306、数字信号处理器接收应用处理器发送的待解码数据，并解码待解码数据，对解码后数据进行音效后处理、子带编码，得到子带编码数据。

S307、数字信号处理器将得到的子带编码数据存储在数字信号处理器的内存中。

S308、Sensor Hub 从数字信号处理器的内存中读取子带编码数据。

需要说明的是，数字信号处理器可以通过向 Sensor Hub 发送数据的方式，将存储在内存中的子带编码数据通过 Sensor Hub 传送给蓝牙芯片。也就意味着，从数字信号处理器的内存中读取子带编码数据的过程，可以由 Sensor Hub 触发，还可以由数字信号处理器主动执行，即在数字信号处理器完成子带编码过程之后，将得到的子带编码数据转发给 Sensor Hub。

S309、Sensor Hub 将子带编码数据发送给蓝牙芯片。

S310、蓝牙芯片接收 Sensor Hub 发送的子带编码数据。

S311、蓝牙芯片对子带编码数据进行数据转换，得到无线信号。

S312、蓝牙芯片向手机外部的蓝牙播放设备发送无线信号。

5 S313、在应用处理器达到传送下一段待解码数据的时间间隔时，应用处理器被唤醒。

对于多段待解码数据需要应用处理器传送到数字信号处理器的情况而言，在应用处理器进入休眠状态后，应用处理器达到预设的时间间隔后，应用处理器被唤醒，并执行 S314。

10 需要说明的是，在一种实现方式中，手机中可以设置有诸如计时器等具有计时功能的部件，以完成时间间隔的计数过程，并在达到设定的时间间隔时，通过向应用处理器传送信号以达到唤醒应用处理器的效果。或者，应用处理器在进入休眠状态后，会按照一定周期自动唤醒，该一定周期可以预先设置，即上述时间间隔的时长。上述两种情况为本申请实施例的示例性实现方式，不作为对本申请的限定。

15 S314、应用处理器判断是否不再通过外部蓝牙播放设备进行音频播放。当应用处理器确定手机不再通过外部蓝牙播放设备进行音频播放时，执行 S315；当应用处理器确定手机仍通过外部蓝牙播放设备进行音频播放时，循环执行 S304 至 S314。

20 在一种实现方式中，对于一首音乐而言，该音乐可以为一段待解码数据，也可以为多段待解码数据。在该音乐包括至少两段待解码数据时，每段待解码数据都可以按照 S304 至 S313 实现数据处理，直至该音乐的所有待解码数据都转换为无线信号，或是手机播放该音乐的过程被终止后，结束本次处理流程。

也就意味着，数字信号处理器可以将一首音乐结束播放作为执行 S315 的触发条件，或者，数字信号处理器可以在应用处理器确定手机不再通过外部蓝牙播放设备进行音频播放时，再执行 S315。其中，该音频播放包括但不限于音乐播放。

25 S315、数字信号处理器释放内存里的编码算法、音效后处理程序，以及蓝牙音频传输协议。

为了减少对数字信号处理器的内存的占用，在本申请实施例的一个实现方式中，在应用处理器确定手机不再通过外部蓝牙播放设备进行音频播放时，数字信号处理器在一段时间内不再接收到应用处理器发送的待解码数据，则数字信号处理器释放内存中存储的解码算法、音效后处理程序，以及蓝牙音频传输协议。

30 需要说明的是，在上述通过蓝牙播放音乐的过程中，手机会存在因为电话等原因而导致音乐播放过程被打断的情况，而对于这种情况而言，可以采用如图 5 所示的实现方式。即在图 4 的 S305 执行后，应用处理器可以在手机接收到来电请求后被唤醒。

如图 5 所示，为手机通过蓝牙播放音乐的过程中，手机接收到来电后的方法流程图。该方法包括 S401 至 S404。

35 S401、应用处理器接收到用于表示手机接收到来电请求的信号。

在手机接收到来电请求时，手机的调制解调器(modem)可以向应用处理器发出信号，以表示手机接收到来电请求。此时，应用处理器被调制解调器唤醒。其中，该来电可以为语音来电，也可以为视频来电。

S402、应用处理器暂停音乐播放，并保留当前音乐播放的现场数据。

在手机与播放设备之间通过蓝牙连接,应用处理器中存在需要处理的通话数据时,应用处理器停止向数字信号处理器发送音乐的待解码数据。并且,应用处理器将还未发送给数字信号处理器的音乐的待解码数据存储应用处理器的内存中。

S403、应用处理器切换到通话语音程序。

5 对于应用处理器而言,在应用处理器停止向数字信号处理器发送音乐的待解码数据后,数字信号处理器停止对待解码数据进行的解码操作。此时,应用处理器可以通过调用通话语音程序来实现基于蓝牙所实现的通话过程。需要说明的是,在手机与播放设备之间蓝牙连接时实现通话过程的方式可以参考现有技术,比如,可以由手机的调制解调器及手机中其他部件完成该来电请求的响应等,在此不予赘述。

10 S404、当应用处理器确定通话过程结束时,应用处理器还原音乐播放现场,继续播放音乐。

在一种实现方式中,在用户主动结束本次通话过程时,应用处理器可以检测到用户触碰结束本次通话过程的功能键,用户触碰该功能键的操作可以作为触发应用处理器还原音乐播放现场的信号。

15 在另一种实现方式中,在对端用户主动结束本次通话过程时,手机的调制解调器可以向应用处理器发送信号,以表示本次通话过程结束,以触发应用处理器还原音乐播放现场。

需要说明的是,应用处理器确定通话过程是否结束的方式包括但不限于上述例举的两种情况,在此对于应用处理器的确定方式不予限定。

20 在应用处理器确定手机中断通话时,应用处理器可以自动还原音乐播放现场,即继续将未传送给数字信号处理器的待解码数据传送给数字信号处理器,以继续通过蓝牙播放音乐,即继续执行图4所示的S304至S315所示的流程。

由此可见,对于手机而言,在手机通过蓝牙播放音乐的过程中,数字信号处理器完成子带编码过程,而应用处理器在完成待解码数据的传送之后,就可以进入休眠状态。在手机通过蓝牙进行通话等业务时,解码后数据的子带编码过程仍由应用处理器完成。

本申请实施例可以根据上述方法示例对电子设备进行功能模块的划分,例如,可以对应各个功能划分各个功能模块,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是,本申请实施例中对模块的划分是示意性的,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。

如图6所示,为上述实施例中所涉及的电子设备的一种可能的结构示意图。电子设备50包括:第一处理模块51、第二处理模块52、第三处理模块53和蓝牙模块54。

35 其中,第一处理模块51用于支持电子设备50实现诸如编码算法(比如,子带编码算法)、音效后处理程序以及蓝牙音频传输协议等内容的拷贝,即将上述例举的内容拷贝到第二处理模块52中。第一处理模块51用于支持电子设备50向第二处理模块52传送第一待解码数据(比如,电子设备50即将播放的音频数据中的第一段待解码数据,或是电子设备50正在播放的音频数据中的下一段需要播放的待解码数据等)。在完成上述待解码数据的传送后,第一处理模块51进入休眠状态。

第二处理模块 52 用于支持电子设备 50 接收第一处理模块 51 传送的第一待解码数据，并对第一待解码数据进行解码、音效后处理以及编码，得到第一编码数据（比如，根据第一待解码数据进行处理后得到的第一子带编码数据）。第二处理模块 52 用于支持电子设备 50 将第一编码数据通过第三处理模块 53 发送给蓝牙模块 54。

5 蓝牙模块 54 用于支持电子设备 50 将第一编码数据转换为第一无线信号，并向电子设备 50 外部的播放设备 发送所述第一无线信号，以实现音频播放。

10 在一种实现方式中，在第一处理模块 51 进入休眠状态之后，在达到预设时间间隔时，第一处理模块 51 被唤醒。在第一处理模块 51 确定存在第二待解码数据时，第一处理模块 51 用于支持电子设备 50 向第二处理模块 52 传送第二待解码数据（比如，在音频播放过程中，在第一无线信号后需要播放的第二无线信号对应的待解码数据）。第二处理模块 52 用于支持电子设备 50 接收并处理第二待解码数据得到第二编码数据，且将第二编码数据通过第三处理模块 53 发送给蓝牙模块 54。蓝牙模块 54 用于支持电子设备 50 将第二编码数据转换为第二无线信号，并向播放设备发送第二无线信号。其中，第二处理模块 52 处理第二待解码数据包括对第二待解码数据进行解码、音效后处理以及编码，得到所述第二编码数据。

15 在一种实现方式中，在第一处理模块 51 向第二处理模块 52 传送第二待解码数据之后，第二处理模块 52 进入休眠状态。

20 在一种实现方式中，在第一处理模块 51 进入休眠状态之后，第一处理模块 51 用于支持电子设备 50 接收到用于表示电子设备 50 接收到来电请求的信号。第一处理模块 51 被唤醒。第一处理模块 51 用于支持电子设备 50 停止音频播放，并保留当前音频播放的数据，之后第一处理模块 51 切换到通话语音程序。

在一种实现方式中，在第一处理模块 51 切换到通话语音程序之后，第一处理模块 51 用于支持电子设备 50 在通话结束后，还原所述音频播放，并向第二处理模块 52 发送下一段待解码数据。

25 在本申请实施例的一个实现方式中，电子设备 50 还可以包括：通信模块 55 和存储模块 56。其中，通信模块 55 用于支持电子设备 50 中第一处理模块 51、第二处理模块 52、第三处理模块 53、蓝牙模块 54、存储模块 56 中任意两个模块之间的数据交互，和/或支持电子设备 50 与诸如电子设备 50 外部的播放设备等其他设备之间的通信。存储模块 56 用于支持电子设备 50 存储电子设备的程序代码和数据。

30 需要说明的是，上述各个处理模块可以实现为处理器或控制器，例如可以是中央处理器（Central Processing Unit, CPU），通用处理器，数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP），专用集成电路（Application-Specific Integrated Circuit, ASIC），现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本申请公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框，模块和电路。所述处理器也可以是实现计算功能的组合，例如包含一个或多个微处理器组合，DSP 和微处理器的组合等等。比如，在本申请实施例中，第一处理模块 51 可以实现为应用处理器；第二处理模块 52 可以实现为数字信号处理器；第三处理模块 53 可以实现为诸如 Sensor Hub 等微处理器。蓝牙模块 54 可以实现为蓝牙芯片。通信模块 55 可以实现为收发器、收发电路

或通信接口等。存储模块 56 可以实现为存储器。

如图 7 所示, 电子设备 60 包括: 应用处理器 61、数字信号处理器 62、微处理器 63、蓝牙芯片 64、收发器 65、存储器 66, 以及总线 67。其中, 应用处理器 61、数字信号处理器 62、微处理器 63、蓝牙芯片 64、收发器 65 和存储器 66 可以通过总线 67 相互连接; 总线 67 可以是外设部件互连标准 (Peripheral Component Interconnect, PCI) 总线或扩展工业标准结构 (Extended Industry Standard Architecture, EISA) 总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示, 图 7 中仅用一条粗线表示, 但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

结合本申请公开内容所描述的方法或者算法的步骤可以硬件的方式来实现, 也可以是由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成, 软件模块可以被存放于随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)、闪存、只读存储器 (Read Only Memory, ROM)、可擦除可编程只读存储器 (Erasable Programmable ROM, EPROM)、电可擦可编程只读存储器 (Electrically EPROM, EEPROM)、寄存器、硬盘、移动硬盘、只读光盘 (Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM) 或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器, 从而使处理器能够从该存储介质读取信息, 且可向该存储介质写入信息。当然, 存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以部署在同一设备中, 或者, 处理器和存储介质也可以作为分立组件部署在于不同的设备中。

本申请实施例提供一种可读存储介质。该可读存储介质中存储有指令, 当指令在电子设备上运行时, 使得电子设备执行上述方法实施例中的任意一项。

本申请实施例提供一种计算机程序产品。该计算机程序产品包括软件代码, 该软件代码用于执行上述方法实施例中的任意一项。

本领域技术人员应该可以意识到, 在上述一个或多个示例中, 本申请实施例所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时, 可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质, 其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

以上所述, 仅为本申请的具体实施方式, 但本申请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, 都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此, 本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种蓝牙播放方法，其特征在于，所述方法用于一种电子设备，所述电子设备包括第一处理器、第二处理器、第三处理器和蓝牙模块，其中，所述第一处理器与所述第二处理器通信连接，所述第二处理器与所述第三处理器通信连接，所述第三处理器与
5 所述蓝牙模块通信连接；

所述方法包括：

所述第一处理器拷贝编码算法、音效后处理程序以及蓝牙音频传输协议到所述第二处理器；

10 所述第一处理器向所述第二处理器传送第一待解码数据，所述第一待解码数据为待播放的音频数据；

所述第一处理器进入休眠状态；

所述第二处理器接收所述第一处理器传送的所述第一待解码数据，并对所述第一待解码数据进行解码、音效后处理以及编码，得到第一编码数据；

所述第二处理器将所述第一编码数据通过所述第三处理器发送给所述蓝牙模块；

15 所述蓝牙模块将所述第一编码数据转换为第一无线信号，并向所述电子设备外部的播放设备发送所述第一无线信号，实现音频播放；

其中，所述电子设备与所述播放设备通过蓝牙通信连接。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在所述第一处理器进入休眠状态之后，所述方法包括：

20 在达到预设时间间隔时，所述第一处理器被唤醒；

在所述第一处理器确定存在第二待解码数据时，所述第一处理器向所述第二处理器传送所述第二待解码数据，所述第二待解码数据为待播放的音频数据；

所述第二处理器接收并处理所述第二待解码数据得到第二编码数据，且将所述第二编码数据通过所述第三处理器发送给所述蓝牙模块；

25 所述蓝牙模块将所述第二编码数据转换为第二无线信号，并向所述播放设备发送所述第二无线信号；

其中，所述第二处理器处理所述第二待解码数据包括对所述第二待解码数据进行解码、音效后处理以及编码，得到所述第二编码数据。

30 3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，在所述第一处理器向所述第二处理器传送所述第二待解码数据之后，所述方法还包括：

所述第一处理器进入所述休眠状态。

4、根据权利要求1至3中任意一项所述的方法，其特征在于，在所述第一处理器进入休眠状态之后，所述方法还包括：

所述第一处理器接收到用于表示所述电子设备接收到来电请求的信号；

35 所述第一处理器被唤醒；

所述第一处理器停止音频播放，并保留当前音频播放的数据；

所述第一处理器切换到通话语音程序。

5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，在所述第一处理器切换到通话语音程序之后，所述方法还包括：

在通话结束后，所述第一处理器还原所述音频播放，并向所述第二处理器发送下一段待解码数据。

6、根据权利要求1至5中任意一项所述的方法，其特征在于，所述第一处理器为应用处理器。

5 7、根据权利要求1至6中任意一项所述的方法，其特征在于，所述第二处理器为数字信号处理器。

8、根据权利要求1至7中任意一项所述的方法，其特征在于，所述第三处理器为微处理器。

9、一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括第一处理器、第二处理器、第三处理器和蓝牙模块，其中，所述第一处理器与所述第二处理器通信连接，所述第二处理器与所述第三处理器通信连接，所述第三处理器与所述蓝牙模块通信连接；

所述第一处理器，用于拷贝编码算法、音效后处理程序以及蓝牙音频传输协议到所述第二处理器；

10 所述第一处理器，用于向所述第二处理器传送第一待解码数据，所述第一待解码数据为待播放的音频数据；

所述第一处理器，用于进入休眠状态；

所述第二处理器，用于接收所述第一处理器传送的所述第一待解码数据，并对所述第一待解码数据进行解码、音效后处理以及编码，得到第一编码数据；

20 所述第二处理器，用于将所述第一编码数据通过所述第三处理器发送给所述蓝牙模块；

所述蓝牙模块，用于将所述第一编码数据转换为第一无线信号，并向所述电子设备外部的播放设备发送所述第一无线信号，实现音频播放；

其中，所述电子设备与所述播放设备通过蓝牙通信连接。

25 10、根据权利要求9所述的电子设备，其特征在于，在所述第一处理器进入休眠状态之后；

所述第一处理器，用于在达到预设时间间隔时，被唤醒；

所述第一处理器，用于在所述第一处理器确定存在第二待解码数据时，向所述第二处理器传送所述第二待解码数据，所述第二待解码数据为待播放的音频数据；

30 所述第二处理器，用于接收并处理所述第二待解码数据得到第二编码数据，且将所述第二编码数据通过所述第三处理器发送给所述蓝牙模块；

所述蓝牙模块，用于将所述第二编码数据转换为第二无线信号，并向所述播放设备发送所述第二无线信号；

其中，所述第二处理器处理所述第二待解码数据包括对所述第二待解码数据进行解码、音效后处理以及编码，得到所述第二编码数据。

35 11、根据权利要求10所述的电子设备，其特征在于，在所述第一处理器向所述第二处理器传送所述第二待解码数据之后；

所述第一处理器，用于进入所述休眠状态。

12、根据权利要求9至11中任意一项所述的电子设备，其特征在于，在所述第一处理器进入休眠状态之后；

所述第一处理器，用于接收到用于表示所述电子设备接收到来电请求的信号；

所述第一处理器，用于被唤醒；

所述第一处理器，用于停止音频播放，并保留当前音频播放的数据；

所述第一处理器，用于切换到通话语音程序。

- 5 13、根据权利要求 12 所述的电子设备，其特征在于，在所述第一处理器切换到通话语音程序之后；

所述所述第一处理器，用于在通话结束后，还原所述音频播放，并向所述第二处理器发送下一段待解码数据。

- 10 14、根据权利要求 9 至 13 中任意一项所述的电子设备，其特征在于，所述第一处理器为应用处理器。

15 15、根据权利要求 9 至 14 中任意一项所述的电子设备，其特征在于，所述第二处理器为数字信号处理器。

16、根据权利要求 9 至 15 中任意一项所述的电子设备，其特征在于，所述第三处理器为微处理器。

- 15 17、一种电子设备，包括显示屏，存储器，一个或多个处理器，多个应用程序，以及一个或多个程序；其中，所述一个或多个程序被存储在所述存储器中；其特征在于，所述一个或多个处理器在执行所述一个或多个程序时，使得所述电子设备实现如权利要求 1 至 8 中任意一项所述的方法。

- 20 18、一种可读存储介质，其特征在于，所述可读存储介质中存储有指令，当所述指令在电子设备上运行时，使得所述电子设备执行上述权利要求 1 至 8 中任意一项所述的方法。

19、一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括软件代码，所述软件代码用于执行上述权利要求 1 至 8 中任意一项所述的方法。

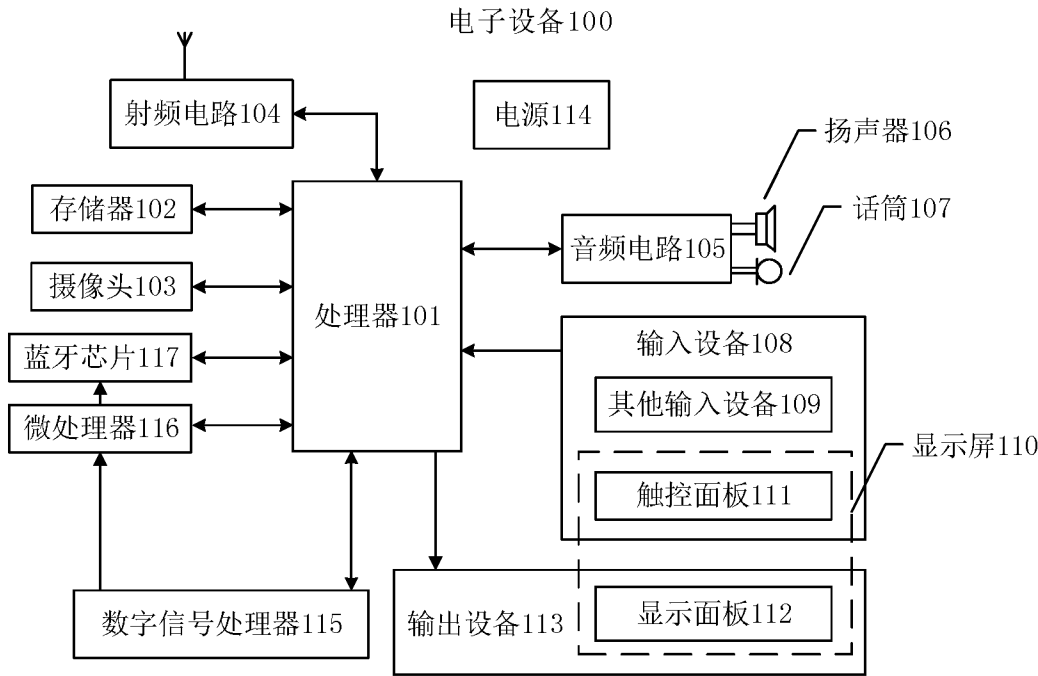


图 1

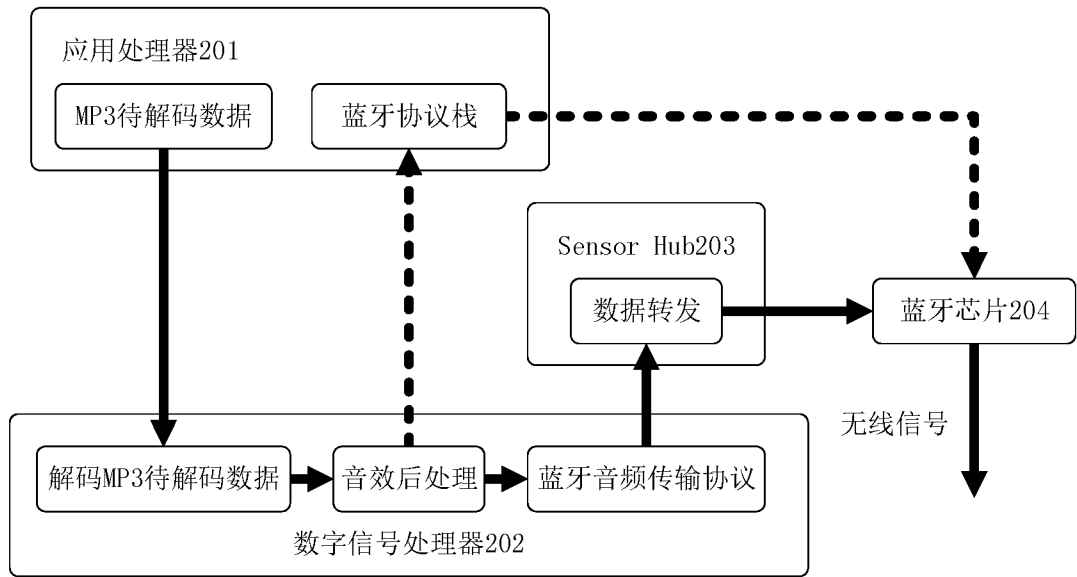


图 2

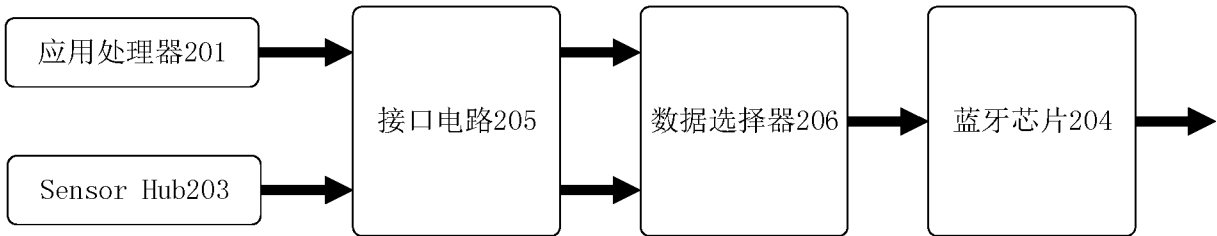


图 3

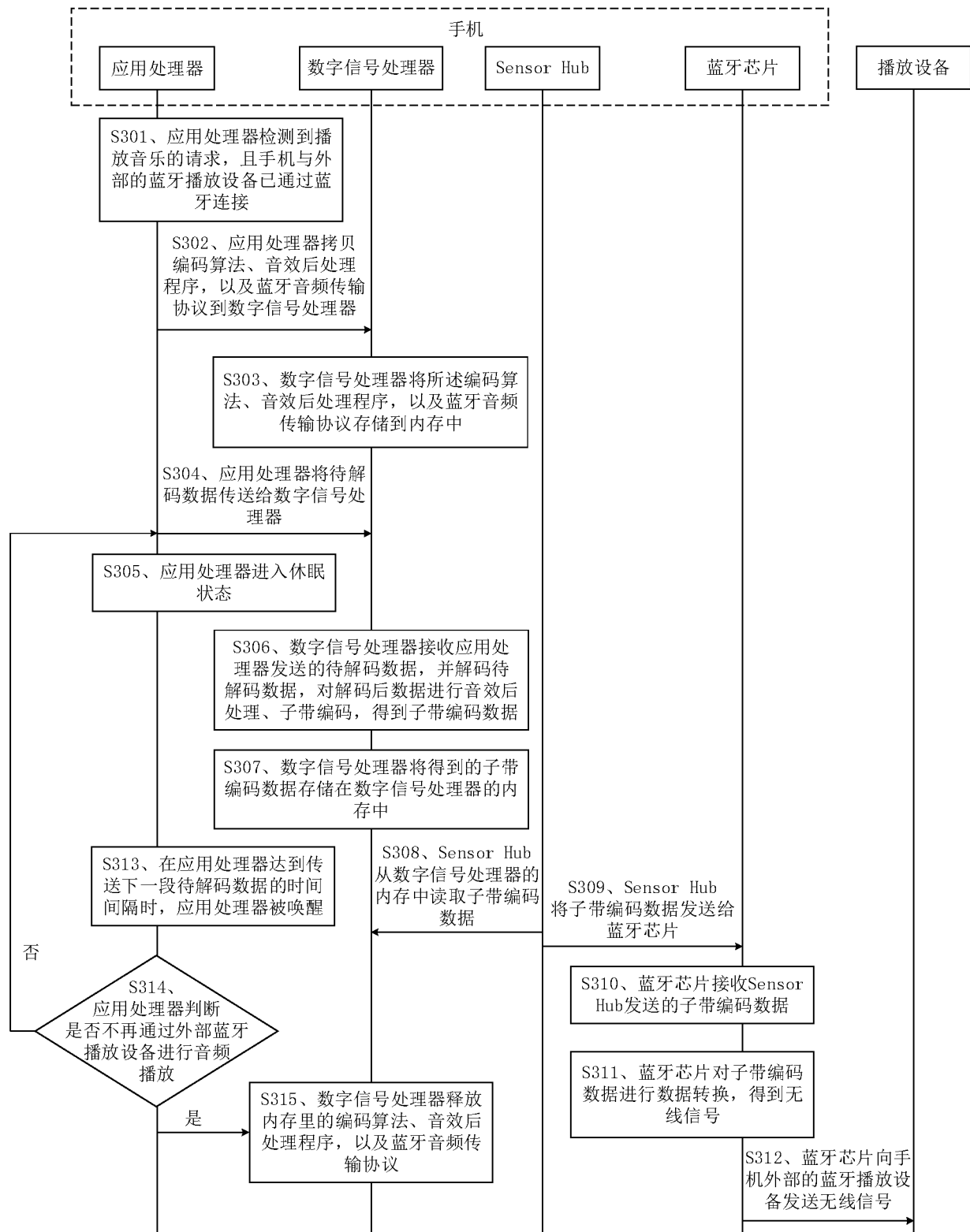


图 4

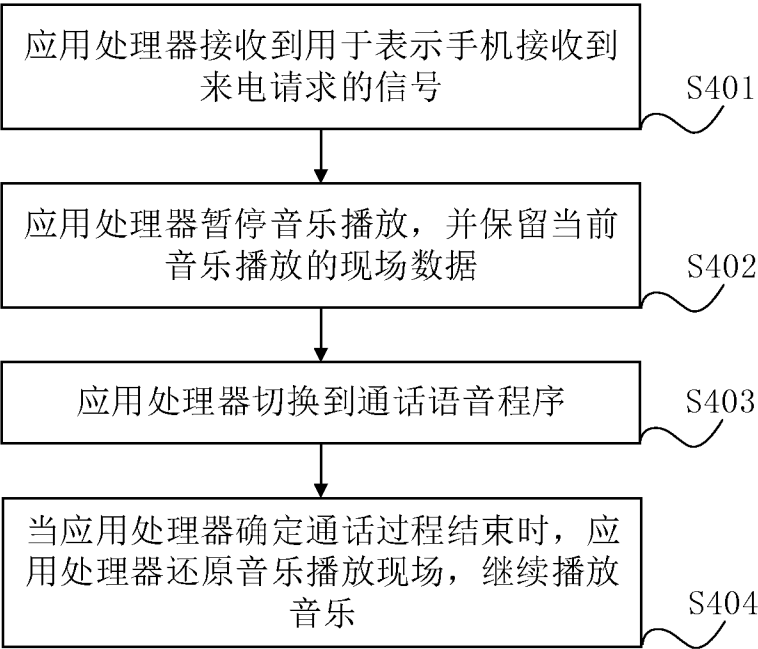


图 5

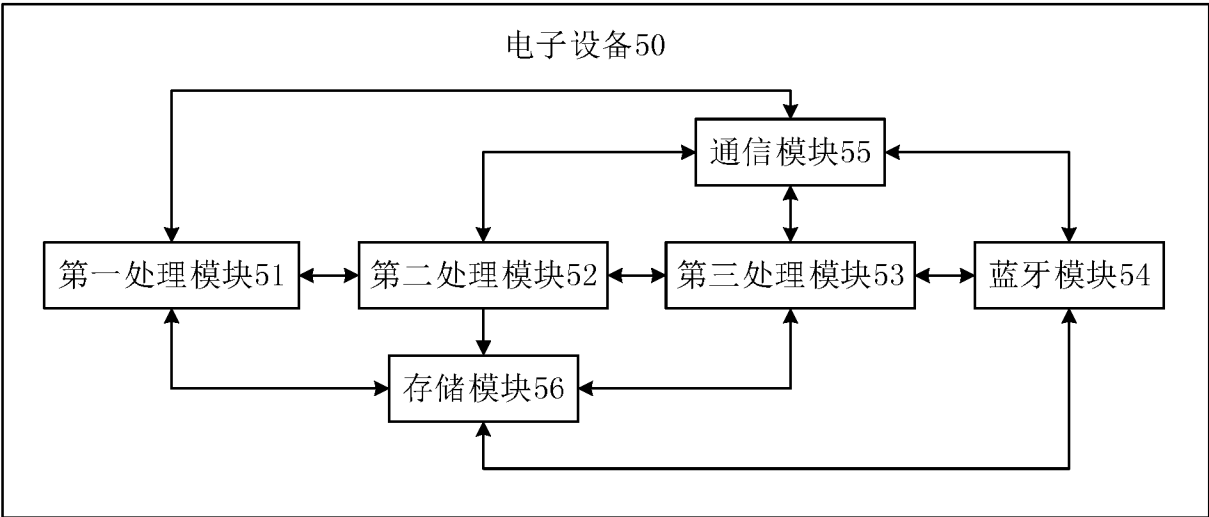


图 6

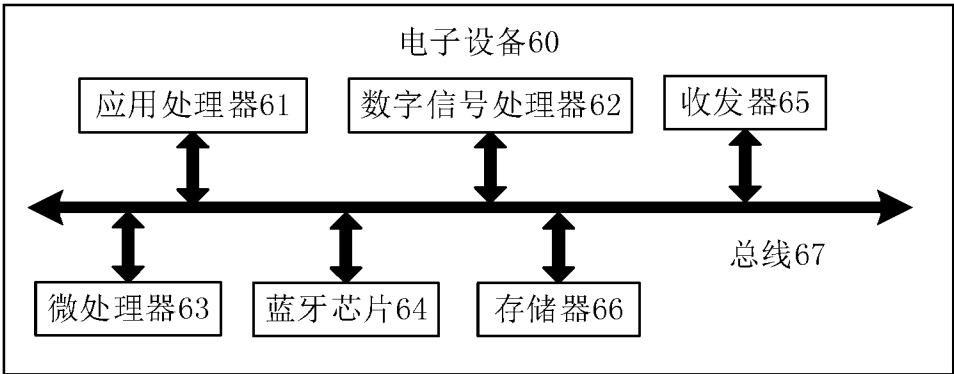


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/083432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 52/02(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W

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)

WPI; EPODOC; CNPAT; CNKI: 蓝牙, 音频, 音乐, 播放, 进入, 睡眠, 休眠, 省电, 第一, 第二, 应用, 数字, 处理, 功耗, 耗电, 费电, CPU, BT, first, second, process+, play+, music, audio, sleep+, bluetooth

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104007977 A (VIA TECHNOLOGIES, INC.) 27 August 2014 (2014-08-27) description, paragraphs 0042-0050, and figure 1	1-19
A	CN 105589336 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 18 May 2016 (2016-05-18) entire document	1-19
A	CN 106341571 A (GIONEE COMMUNICATION EQUIPMENT CO., LTD.) 18 January 2017 (2017-01-18) entire document	1-19
A	WO 2014051411 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 03 April 2014 (2014-04-03) entire document	1-19

☐ 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

23 November 2018

Date of mailing of the international search report

04 January 2019

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/083432

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104007977	A	27 August 2014	US	2015356979	A1	10 December 2015
				TW	201546818	A	16 December 2015
CN	105589336	A	18 May 2016	EP	3018582	A2	11 May 2016
				KR	20160054850	A	17 May 2016
				US	2016132369	A1	12 May 2016
CN	106341571	A	18 January 2017	None			
WO	2014051411	A1	03 April 2014	EP	2713662	A2	02 April 2014
				AU	2013324507	A1	26 February 2015
				US	2014094198	A1	03 April 2014
				JP	2015536088	A	17 December 2015
				CN	104685937	A	03 June 2015
				KR	20140042534	A	07 April 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/083432

A. 主题的分类

H04W 52/02 (2009.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04W

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))

WPI;EPODOC;CNPAT;CNKI:蓝牙, 音频, 音乐, 播放, 进入, 睡眠, 休眠, 省电, 第一, 第二, 应用, 数字, 处理, 功耗, 耗电, 费电, CPU, BT, first, second, process+, play+, music, audio, sleep+, bluetooth

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 104007977 A (威盛电子股份有限公司) 2014年 8月 27日 (2014 - 08 - 27) 说明书第0042-0050段、附图1	1-19
A	CN 105589336 A (三星电子株式会社) 2016年 5月 18日 (2016 - 05 - 18) 全文	1-19
A	CN 106341571 A (深圳市金立通信设备有限公司) 2017年 1月 18日 (2017 - 01 - 18) 全文	1-19
A	WO 2014051411 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2014年 4月 3日 (2014 - 04 - 03) 全文	1-19

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 11月 23日

国际检索报告邮寄日期

2019年 1月 4日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10) 62019451

受权官员

许洪岩

电话号码 86-(10)-53961670

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/083432

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	104007977	A	2014年 8月 27日	US	2015356979	A1	2015年 12月 10日
				TW	201546818	A	2015年 12月 16日
CN	105589336	A	2016年 5月 18日	EP	3018582	A2	2016年 5月 11日
				KR	20160054850	A	2016年 5月 17日
				US	2016132369	A1	2016年 5月 12日
CN	106341571	A	2017年 1月 18日	无			
WO	2014051411	A1	2014年 4月 3日	EP	2713662	A2	2014年 4月 2日
				AU	2013324507	A1	2015年 2月 26日
				US	2014094198	A1	2014年 4月 3日
				JP	2015536088	A	2015年 12月 17日
				CN	104685937	A	2015年 6月 3日
				KR	20140042534	A	2014年 4月 7日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)