

(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 6 月 23 日 (23.06.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/127484 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 1/401 (2015.01) **H04L 5/14** (2006.01)
H04B 7/0404 (2017.01) **H04W 88/06** (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/131098

(22) 国际申请日: 2021 年 11 月 17 日 (17.11.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202011506941.4 2020 年 12 月 18 日 (18.12.2020) CN

(71) 申请人: 展讯通信 (上海) 有限公司
(**SPREADTRUM COMMUNICATIONS (SHANGHAI) CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国上海市祖冲之路 2288 弄展讯中心 1 号楼, Shanghai 201203 (CN)。

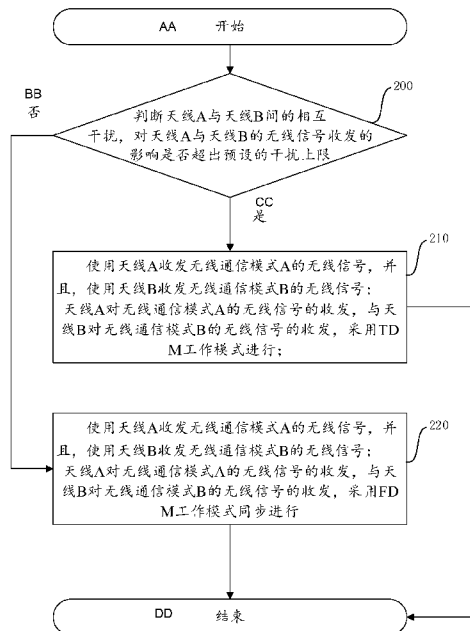
(72) 发明人: 彭叶新 (**PENG, Yexin**); 中国上海市祖冲之路 2288 弄展讯中心 1 号楼, Shanghai 201203 (CN)。 李艳涛 (**LI, Yantao**); 中国上海市祖冲之路 2288 弄展讯中心 1 号楼, Shanghai 201203 (CN)。

(74) 代理人: 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 (**UNI-INTEL PATENT AND TRADEMARK LAW FIRM**); 中国北京市朝阳区建国门外大街永安东里甲 3 号通用国际中心 A 座 3 层, Beijing 100022 (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,

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR COMMUNICATION, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 一种通信方法、装置和电子设备



200 DETERMINE WHETHER IMPACT THAT MUTUAL INTERFERENCE BETWEEN ANTENNA A AND ANTENNA B HAS ON ANTENNA A AND ANTENNA B IN TERMS OF TRANSMITTING AND RECEIVING RADIO SIGNALS EXCEEDS PRESET INTERFERENCE UPPER LIMIT

210 USE ANTENNA A TO TRANSMIT AND RECEIVE RADIO SIGNAL OF RADIO COMMUNICATION MODE A, AND, USE ANTENNA B TO TRANSMIT AND RECEIVE RADIO SIGNAL OF RADIO COMMUNICATION MODE B; TRANSMISSION AND RECEPTION OF RADIO SIGNAL OF RADIO COMMUNICATION MODE A BY ANTENNA A AND TRANSMISSION AND RECEPTION OF RADIO SIGNAL OF RADIO COMMUNICATION MODE B BY ANTENNA B BEING CARRIED OUT USING TDM WORK MODE

210 USE ANTENNA A TO TRANSMIT AND RECEIVE RADIO SIGNAL OF RADIO COMMUNICATION MODE A, AND, USE ANTENNA B TO TRANSMIT AND RECEIVE RADIO SIGNAL OF RADIO COMMUNICATION MODE B; TRANSMISSION AND RECEPTION OF RADIO SIGNAL OF RADIO COMMUNICATION MODE A BY ANTENNA A AND TRANSMISSION AND RECEPTION OF RADIO SIGNAL OF RADIO COMMUNICATION MODE B BY ANTENNA B BEING CARRIED OUT SIMULTANEOUSLY USING FDM WORK MODE

AA START
BB NO
CC YES
DD END

图 2

(57) **Abstract:** Provided in the embodiments of the present application are a method and device for communication, and an electronic device. The method comprises: determining whether the impact that a mutual interference between a first antenna and a second antenna has on the first antenna and the second antenna in terms of transmitting and receiving radio signals exceeds a preset interference upper limit, where the first antenna is applicable in transmitting and receiving a radio signal of a first mode, and the second antenna is applicable in transmitting and receiving a radio signal of a second mode; when the impact that the mutual interference between the first

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,
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:

一 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

antenna and the second antenna has on the first antenna and the second antenna in terms of transmitting and receiving the radio signals exceeds the preset interference upper limit: using the first antenna to transmit and receive the radio signal of the first mode, and using the second antenna to transmit and receive the radio signal of the second mode; the transmission and reception of the radio signal of the first mode by the first antenna and the transmission and reception of the radio signal of the second mode by the second antenna are carried out using a TDM work mode. The method of the embodiments of the present application greatly increases the radio signal throughput performance in an application scenario having multiple antennas and multiple radio communication modes.

(57) 摘要: 本申请实施例提供一种通信方法、装置和电子设备。方法包括: 判断第一天线与第二天线间的相互干扰, 对第一天线与第二天线的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限, 其中, 第一天线可以用于收发第一模式的无线信号, 第二天线可以用于收发第二模式的无线信号; 当第一天线与第二天线间的相互干扰, 对第一天线与第二天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限时: 使用第一天线收发第一模式的无线信号, 使用第二天线收发第二模式的无线信号; 第一天线对第一模式的无线信号的收发, 与第二天线对第二模式的无线信号的收发, 采用TDM工作模式进行。根据本申请实施例的方法, 可以在多天线、多无线通信模式应用场景下, 大大提高无线信号吞吐性能。

一种通信方法、装置和电子设备

5 技术领域

本申请涉及通信技术领域，特别涉及一种通信方法、装置和电子设备。

背景技术

10 现有的 WiFi，蓝牙，4G，5G 多种无线通信系统通常共存于一个通信设备中（比如手机，平板，电视等），在对吞吐性能要求较高的通信设备中，大多采取多天线的方案，在硬件设计空间允许的条件下，一般通过保证天线之间的硬件隔离度来避免不同无线通信系统间的干扰，从而达到最大吞吐性能要求。但对于手机，盒子，机顶盒等硬件设计空间受限的设备，因为天线间隔离度不够，从而导致不同无线通信系统间干扰严重。因此，需要一种新的通信方法，以解决多天线应用场景中，不同无线通信模式之间的干扰问题。

15

发明内容

针对现有技术下多天线应用场景中，不同无线通信模式之间的干扰问题，本申请提供了一种通信方法、装置和电子设备，本申请还提供一种计算机可读存储介质。

本申请实施例采用下述技术方案：

20

第一方面，本申请提供一种通信方法，包括：

判断第一天线与第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限，其中，所述第一天线可以用于收发第一模式的无线信号，所述第二天线可以用于收发第二模式的无线信号；

25

当所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限时：

使用所述第一天线收发所述第一模式的无线信号，并且，使用所述第二天线收发所述第二模式的无线信号；

所述第一天线对所述第一模式的无线信号的收发，与所述第二天线对所述第二模式的无线信号的收发，采用 TDM 工作模式进行。

30

在上述第一方面的一种可行的实现方式中，所述方法还包括：

当所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响未超出预设的干扰上限时：

使用所述第一天线收发所述第一模式的无线信号，并且，使用所述第二天线收发所述第二模式的无线信号；

35

所述第一天线对所述第一模式的无线信号的收发，与所述第二天线对所述第二模式的无线信号的收发，采用 FDM 工作模式进行。

在上述第一方面的一种可行的实现方式中，所述第二天线还可以用于收发所述第一模式的无线信号；

当所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无

线信号收发的影响未超出预设的干扰上限时：

使用所述第一天线收发所述第一模式的无线信号，并且，使用所述第二天线收发所述第一模式的无线信号以及所述第二模式的无线信号；

5 所述第一天线对所述第一模式的无线信号的收发，与所述第二天线对所述第二模式的无线信号的收发，采用 FDM 工作模式进行；

所述第二天线对所述第一模式的无线信号的收发，与所述第二天线对所述第二模式的无线信号的收发，采用 TDM 工作模式进行。

在上述第一方面的一种可行的实现方式中，所述第二天线还可以用于收发所述第一模式的无线信号；

10 当所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限时：

使用所述第一天线收发所述第一模式的无线信号，并且，使用所述第二天线收发所述第一模式的无线信号以及所述第二模式的无线信号；

15 所述第一天线对所述第一模式的无线信号的收发，与所述第二天线对所述第二模式的无线信号的收发，采用 TDM 工作模式进行；

所述第二天线对所述第一模式的无线信号的收发，与所述第二天线对所述第二模式的无线信号的收发，采用 TDM 工作模式进行。

20 在上述第一方面的一种可行的实现方式中，所述判断第一天线与第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限，其中：

25 当所述第一天线发射第一模式的无线信号的发射功率，影响所述第二天线接收第二模式的无线信号的接收性能，或者，当所述第二天线发射第二模式的无线信号的发射功率，影响所述第一天线接收第一模式的无线信号的接收性能时，判定所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限。

在上述第一方面的一种可行的实现方式中，所述判断第一天线与第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限，其中：

30 当所述第一天线的所述第一模式的无线信号的发射功率，不满足第一设备的所述第一模式的无线信号的接收性能要求，或者，当所述第二天线的所述第二模式的无线信号的发射功率，不满足第二设备的所述第二模式的无线信号的接收性能要求时，判定所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限，其中，所述第一设备为基于所述第一模式与所述第一天线进行无线信号收发的设备，所述第二设备为基于所述第二模式与所述第二天线进行无线信号收发的设备。

35 在上述第一方面的一种可行的实现方式中，所述判断第一天线与第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限，包括：

获取所述第一天线接收第一模式的无线信号的第一信号强度；

获取所述第二天线接收第二模式的无线信号的第二信号强度；

当所述第一信号强度小于第一强度阈值，或者，所述第二信号强度小于第二强度阈值时，判定所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限；

5 当所述第一信号强度小于第三强度阈值，并且，所述第二信号强度小于第四强度阈值时，判定所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限，其中，所述第三强度阈值大于所述第一强度阈值，所述第四强度阈值大于所述第二强度阈值；

10 当所述第一信号强度小于第五强度阈值，并且，所述第二信号强度小于第六强度阈值时，判定所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限，其中，所述第五强度阈值大于所述第三强度阈值，所述第六强度阈值大于所述第四强度阈值。

第二方面，本申请还提供一种通信装置，包括：

15 干扰判断模块，其用于判断第一天线与第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限，其中，所述第一天线可以用于收发第一模式的无线信号，所述第二天线可以用于收发第二模式的无线信号；

天线调配模块，其用于当所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限时：

20 使用所述第一天线收发所述第一模式的无线信号，并且，使用所述第二天线收发所述第二模式的无线信号；

所述第一天线对所述第一模式的无线信号的收发，与所述第二天线对所述第二模式的无线信号的收发，采用 TDM 工作模式进行。

第三方面，本申请提供了一种无线通信芯片，所述无线通信芯片用于收发第一模式以及第二模式的无线信号，所述无线通信芯片包括：

25 处理器，其用于执行存储器存储的计算机程序指令，其中，当所述计算机程序指令被所述处理器执行时，触发所述无线通信芯片按照如本申请实施例所述的方法步骤，收发所述第一模式以及所述第二模式的无线信号。

30 第四方面，本申请提供了一种电子设备，所述电子设备包括第一天线、第二天线以及无线通信芯片，所述无线通信芯片包括用于存储计算机程序指令的存储器和用于执行程序指令的处理器，其中，当该计算机程序指令被该处理器执行时，触发所述电子设备基于所述第一天线以及所述第二天线执行如权利要求 1~7 中任一项所述的方法步骤。

第五方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质中存储有计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行本申请实施例的方法。

根据本申请实施例所提出的上述技术方案，至少可以实现下述技术效果：

35 根据本申请实施例的方法，可以在多天线、多无线通信模式应用场景下，根据无线信号收发的实际情况配置天线收发策略，在确保无线信号收发稳定性的前提下，大大提高无线信号吞吐性能。

附图说明

图 1 所示为根据本申请一实施例的应用场景示意图；

图 2 所示为根据本申请一实施例的通信方法的流程图；

图 3 所示为根据本申请一实施例的天线收发无线信号的工作时隙示意图；

图 4 所示为根据本申请一实施例的天线收发无线信号的工作时隙示意图；

5 图 5 所示为根据本申请一实施例的天线收发无线信号的工作时隙示意图；

图 6 所示为根据本申请一实施例的天线收发无线信号的工作时隙示意图；

图 7 所示为根据本申请一实施例的天线收发无线信号的工作时隙示意图；

图 8 所示为根据本申请一实施例的天线收发无线信号的工作时隙示意图；

图 9 所示为根据本申请一实施例的天线收发无线信号的工作时隙示意图；

10 图 10 所示为根据本申请一实施例的部分方法流程图；

图 11 所示为根据本申请一实施例的无线信号强度判定坐标图。

具体实施方式

15 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请具体实施例及相应的附图对本申请技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅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做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。

本申请的实施方式部分使用的术语仅用于对本申请的具体实施例进行解释，而非旨在限定本申请。

20 针对现有技术下多天线应用场景中，不同无线通信模式之间的干扰问题，一种可行的应用方案是针对不同的无线通信模式采用时分复用（Time-division multiplexing, TDM）工作模式进行通信，为不同的无线通信模式分配不同的时隙。由于工作在不同的时隙中，因此不同的无线通信模式之间不会产生相互干扰。

25 例如，图 1 所示为根据本申请一实施例的应用场景示意图。如图 1 所示，通信模块 100 为手机上的通信硬件设备，其连接到手机的天线 110 以及 120（天线 110 和天线 120 之间的隔离度大小取决于硬件设计以及设备的空间布局）。

30 在一应用场景中，通信模块 100 支持 WiFi 无线通信以及蓝牙（Bluetooth, BT）无线通信，通信模块 100 可以使用天线 110 实现 WiFi 无线通信（例如，与无线热点装置 101 通信），可以使用天线 120 实现蓝牙无线通信（例如，与蓝牙耳机 102 通信）。当通信模块 100 同时使用天线 110 以及 120 同时实现 WiFi 无线通信以及蓝牙无线通信时，由于天线 110 以及 120 间隔离度不够，从而导致 WiFi 无线通信以及蓝牙无线通信间存在干扰。

35 为了解决天线 110 以及 120 间的相互干扰问题，在一种可行的应用方案中，天线 110 的 WiFi 无线通信以及天线 120 的蓝牙无线通信采用 TDM 工作模式，即，WiFi 无线通信以及蓝牙无线通信不会同时进行。例如，在一个拥有 10 个通信时隙的通信周期中，在第 1、3、5、7、9 个通信时隙中，通信模块 100 使用天线 110 实现 WiFi 无线通信，并且，在上述通信时隙中，通信模块 100 不使用天线 120 实现蓝牙无线通信。在第 2、4、6、8、10 个通信时隙中，通信模块 100 使用天线 120 实现蓝牙无线通信，并且，在上述通信时隙中，通信模块 100 不使用天线 110 实现 WiFi 无线通信。由于天线 110 的 WiFi 无线通信以及天线 120 的蓝牙无线通信不会同时进行（同一时刻，只有一台天线在工作），因此，

天线 110 的 WiFi 无线通信以及天线 120 的蓝牙无线通信相互间不会存在干扰问题。

采用 TDM 工作模式虽然可以解决天线 110 的 WiFi 无线通信与天线 120 的蓝牙无线通信相互间的干扰问题，但是，在 TDM 工作模式下，WiFi 无线通信以及蓝牙无线通信的吞吐性能被大大降低。针对上述问题，本申请一实施例提出了一种通信方案，在多天线的应用场景中，首先判断天线间的相互干扰对无线信号的收发所产生的影响是否超出了预设的干扰上限。如果超出预设的干扰上限，则采用 TDM 工作模式进行通信，以绕开天线间的信号干扰；如果未超出预设的干扰上限，则采用频分多路复用（Frequency-division multiplexing, FDM）工作模式进行通信，以实现最大的吞吐性能。

以一具体应用场景为例，在一应用场景中，通信系统至少包含天线 A 以及天线 B，并且，通信系统至少可以使用无线通信模式 A 以及无线通信模式 B（例如，WiFi 无线通信模式以及蓝牙无线通信）。天线 A 可以用于收发无线通信模式 A 的无线信号（例如，收发 WiFi 无线信号），天线 B 可以用于收发无线通信模式 B 的无线信号（例如，收发蓝牙无线信号）。

图 2 所示为根据本申请一实施例的通信方法的流程图。通信系统采用如图 2 所示的下述方法流程实现使用天线 A 收发无线通信模式 A 的无线信号以及使用天线 B 收发无线通信模式 B 的无线信号：

步骤 200，判断天线 A 与天线 B 间的相互干扰，对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限；

步骤 210，当天线 A 与天线 B 间的相互干扰，对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限时：

使用天线 A 收发无线通信模式 A 的无线信号，并且，使用天线 B 收发无线通信模式 B 的无线信号；

天线 A 对无线通信模式 A 的无线信号的收发，与天线 B 对无线通信模式 B 的无线信号的收发，采用 TDM 工作模式进行；

步骤 220，当天线 A 与天线 B 间的相互干扰，对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响未超出预设的干扰上限时：

使用天线 A 收发无线通信模式 A 的无线信号，并且，使用天线 B 收发无线通信模式 B 的无线信号；

天线 A 对无线通信模式 A 的无线信号的收发，与天线 B 对无线通信模式 B 的无线信号的收发，采用 FDM 工作模式同步进行。

根据本申请实施例的方法，可以在多天线、多无线通信模式应用场景下，根据无线信号收发的实际情况配置天线收发策略，在确保无线信号收发稳定性的前提下，大大提高无线信号吞吐性能。

以图 1 所示的应用场景为例，手机首先判断天线 110 与天线 120 间的相互干扰，对天线 110 的 WiFi 无线信号收发与天线 B 的蓝牙信号收发的影响是否超出预设的干扰上限。

当天线 110 与天线 120 间的相互干扰，对天线 110 的 WiFi 无线信号收发与天线 120 的蓝牙无线信号收发的影响超出预设的干扰上限时，通信模块 100 使用天线 110 收发 WiFi 无线信号、使用天线 120 收发蓝牙无线信号，并且，天线 110 对 WiFi 无线信号的收发，与天线 120 对蓝牙无线信号的收发，采用 TDM 工作模式进行。

图3所示为根据本申请一实施例的天线收发无线信号的工作时隙示意图。如图3所示，310中所示为天线110的WiFi无线信号收发的工作时隙，320中所示为天线120的蓝牙无线信号收发的工作时隙。天线110的WiFi无线信号收发的工作时隙与天线120的蓝牙无线信号收发的工作时隙不重叠。

5 当天线110与天线120间的相互干扰，对天线110的WiFi无线信号收发与天线120的蓝牙无线信号收发的影响未超出预设的干扰上限时，通信模块100使用天线110收发WiFi无线信号、使用天线120收发蓝牙无线信号，并且，天线110对WiFi无线信号的收发，与天线120对蓝牙无线信号的收发，采用FDM工作模式进行。

10 图4所示为根据本申请一实施例的天线收发无线信号的工作时隙示意图。如图4所示，410中所示为天线110的WiFi无线信号收发的工作时隙，420中所示为天线120的蓝牙无线信号收发的工作时隙。天线110的WiFi无线信号收发的工作时隙与天线120的蓝牙无线信号收发的工作时隙重叠。

15 进一步的，在实际应用场景中，存在使用同一天线实现多种无线通信模式的硬件设计方案。针对上述情况，在本申请一实施例中，将使用同一天线实现多种无线通信模式以及使用不同天线实现多种无线通信模式相结合，在通信过程中，针对任意天线，在使用该天线的多种无线通信模式间，采用TDM工作模式；在不同的天线间，则根据天线间的相互干扰，采用FDM或TDM工作模式。

例如，在图2所示实施例中，假设天线B还可以用于收发无线通信模式A的无线信号，那么，在步骤210的一种实现方式中：

20 使用天线A收发无线通信模式A的无线信号，使用天线B收发无线通信模式B的无线信号，并且，使用天线B收发无线通信模式A的无线信号；

天线A对无线通信模式A的无线信号的收发，与天线B对无线通信模式B的无线信号的收发，采用TDM工作模式进行；

25 天线B对无线通信模式A的无线信号的收发，与天线B对无线通信模式B的无线信号的收发，采用TDM工作模式进行。

具体的，以图1所示实施例为例，假设通信模块100还可以使用天线120实现WiFi无线通信（例如，与无线热点装置101通信）。那么，当天线110与天线120间的相互干扰，对天线110的WiFi无线信号收发与天线B的蓝牙无线信号收发的影响超出预设的干扰上限时：

30 通信模块100使用天线110收发WiFi无线信号，使用天线120收发蓝牙无线信号，并且，使用天线120收发WiFi无线信号；

天线120对WiFi无线信号的收发，与天线120对蓝牙无线信号的收发，采用TDM工作模式进行。

35 天线110对WiFi无线信号的收发，与天线120对蓝牙无线信号的收发，采用TDM工作模式进行。

图5所示为根据本申请一实施例的天线收发无线信号的工作时隙示意图。如图5所示，510中所示为天线110的WiFi无线信号收发的工作时隙，520中所示为天线120的WiFi无线信号收发的工作时隙，530中所示为天线120的蓝牙无线信号收发的工作时隙。天线110的WiFi无线信号收发的工作时隙与天线120的蓝牙无线信号收发的工作时隙不重叠。

天线 120 的 WiFi 无线信号收发的工作时隙与天线 120 的蓝牙无线信号收发的工作时隙不重叠。

例如，在图 2 所示实施例中，假设天线 B 还可以用于收发无线通信模式 A 的无线信号，那么，在步骤 220 的一种实现方式中：

5 在当天线 A 与天线 B 间的相互干扰，对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响未超出预设的干扰上限时：

使用天线 A 收发无线通信模式 A 的无线信号，并且，使用天线 B 收发无线通信模式 A 的无线信号以及无线通信模式 B 的无线信号；

10 天线 A 对无线通信模式 A 的无线信号的收发，与天线 B 对无线通信模式 B 的无线信号的收发，采用 FDM 工作模式同步进行；

天线 B 对无线通信模式 A 的无线信号的收发，与天线 B 对无线通信模式 B 的无线信号的收发，采用 TDM 工作模式进行。

15 具体的，以图 1 所示实施例为例，假设通信模块 100 还可以使用天线 120 实现 WiFi 无线通信（例如，与无线热点装置 101 通信）。那么，当天线 110 与天线 120 间的相互干扰，对天线 110 的 WiFi 无线信号收发与天线 B 的蓝牙无线信号收发的影响未超出预设的干扰上限时：

通信模块 100 使用天线 110 收发 WiFi 无线信号，使用天线 120 收发蓝牙无线信号，并且，使用天线 120 收发 WiFi 无线信号；

20 天线 120 对 WiFi 无线信号的收发，与天线 120 对蓝牙无线信号的收发，采用 TDM 工作模式进行。

天线 110 对 WiFi 无线信号的收发，与天线 120 对蓝牙无线信号的收发，采用 FDM 工作模式进行。

25 图 6 所示为根据本申请一实施例的天线收发无线信号的工作时隙示意图。如图 6 所示，610 中所示为天线 110 的 WiFi 无线信号收发的工作时隙，620 中所示为天线 120 的 WiFi 无线信号收发的工作时隙，630 中所示为天线 120 的蓝牙无线信号收发的工作时隙。天线 110 的 WiFi 无线信号收发的工作时隙与天线 120 的蓝牙无线信号收发的工作时隙存在重叠。天线 120 的 WiFi 无线信号收发的工作时隙与天线 120 的蓝牙无线信号收发的工作时隙不重叠。

30 进一步的，在实际应用场景中，还存在在同一通信系统中包含 2 个以上天线的应用场景。针对 2 个以上天线的应用场景，在本申请一实施例中，将天线进行两两比对，根据每一对天线的比对结果判断该对天线的工作模式，综合所有的工作模式以确定通信系统中天线的工作模式。

35 例如，假设在一应用场景中，存在通信系统至少包含天线 A1、天线 B1 以及天线 C1，天线 A1 可以用于收发无线通信模式 A1 的无线信号（例如，收发 WiFi 无线信号），天线 B1 可以用于收发无线通信模式 B1 的无线信号（例如，收发蓝牙无线信号），天线 C1 可以用于收发无线通信模式 C1 的无线信号（例如，收发 4G 移动网络信号）。

分别判断：

天线 A1 与天线 B1 间的相互干扰，对天线 A1 与天线 B1 的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限；

天线 A1 与天线 C1 间的相互干扰, 对天线 A1 与天线 C1 的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限;

天线 B1 与天线 C1 间的相互干扰, 对天线 B1 与天线 C1 的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限。

5 假设, 天线 A1 与天线 B1 间的相互干扰, 对天线 A1 与天线 B1 的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限; 天线 A1 与天线 C1 间的相互干扰, 对天线 A1 与天线 C1 的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限; 天线 B1 与天线 C1 间的相互干扰, 对天线 B1 与天线 C1 的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限。那么, 如图 7 所示, 天线 A1 对无线通信模式 A1 的无线信号的收发、天线 B1 对无线通信模式 B1 的无线信号的收发以及天线
10 C1 对无线通信模式 C1 的无线信号的收发, 采用 TDM 工作模式进行。

假设, 天线 A1 与天线 B1 间的相互干扰, 对天线 A1 与天线 B1 的无线信号收发的影响未超出预设的干扰上限; 天线 A1 与天线 C1 间的相互干扰, 对天线 A1 与天线 C1 的无线信号收发的影响未超出预设的干扰上限; 天线 B1 与天线 C1 间的相互干扰, 对天线 B1 与天线 C1 的无线信号收发的影响未超出预设的干扰上限。那么, 如图 8 所示, 天线 A1
15 对无线通信模式 A1 的无线信号的收发、天线 B1 对无线通信模式 B1 的无线信号的收发以及天线 C1 对无线通信模式 C1 的无线信号的收发, 采用 FDM 工作模式进行。

假设, 天线 A1 与天线 B1 间的相互干扰, 对天线 A1 与天线 B1 的无线信号收发的影响未超出预设的干扰上限; 天线 A1 与天线 C1 间的相互干扰, 对天线 A1 与天线 C1 的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限; 天线 B1 与天线 C1 间的相互干扰, 对天线 B1 与
20 天线 C1 的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限。那么, 如图 9 所示, 天线 A1 对无线通信模式 A1 的无线信号的收发与天线 B1 对无线通信模式 B 的无线信号的收发, 采用 FDM 工作模式进行。天线 A1 对无线通信模式 A1 的无线信号的收发与天线 C1 对无线通信模式 C1 的无线信号的收发, 采用 TDM 工作模式进行。天线 B1 对无线通信模式 B1 的无线信号的收发与天线 C1 对无线通信模式 C1 的无线信号的收发, 采用 TDM 工作模式进行。
25 行。

进一步的, 在实际应用场景中, 判断天线 A 与天线 B 间的相互干扰, 对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限, 其作用是判断天线 A 与天线 B 是否需要相互隔离 (采用 TDM 工作状态)。本领域的技术人员可以采用多种不同的判断逻辑判断天线 A 与天线 B 间的相互干扰, 对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响是否超出
30 预设的干扰上限。即, 本领域的技术人员可以根据实际应用需求设定多种不同的参量用于判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰, 对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限; 并且, 设定不同的参量值为预设的干扰上限。

例如, 在一实施例中, 从天线 A 与天线 B 间的隔离度上直接判断天线 A 与天线 B 间的相互干扰, 对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限。具体的, 在步骤 200 的一种实现方式中:

35 获取天线 A 与天线 B 间的隔离度值, 当隔离度值低于预设的隔离度阈值时, 判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰, 对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限。

又例如, 在一实施例中, 通过评估一个天线的无线信号的发送功率是否影响另一个天

线 A 的无线信号的接收性能, 来判定天线间的相互干扰, 对两个天线的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限。

具体的, 在步骤 200 的一种实现方式中:

当天线 A 发射无线通信模式 A 的无线信号的发射功率, 影响天线 B 接收无线通信模式 B 的无线信号的接收性能, 或者, 当天线 B 发射无线通信模式 B 的无线信号的发射功率, 影响天线 A 接收无线通信模式 A 的无线信号的接收性能时, 判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰, 对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限。

具体的, 在步骤 200 的一种实现方式中:

获取天线 B 发射无线通信模式 B 的无线信号的发射功率, 当天线 B 发射无线通信模式 B 的无线信号的发射功率大于等于第二功率阈值时, 判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰, 对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限, 其中:

$$P_{\max 2} = \text{SENS}_1 + \text{DENS}_{2-1} + \text{ISO}_{\text{ant}}, (1)$$

其中, $P_{\max 2}$ 为第二功率阈值, SENS_1 为天线 A 接收无线通信模式 A 的无线信号的接收灵敏度, DENS_{2-1} 为天线 B 收发无线通信模式 B 的无线信号对天线 A 收发无线通信模式 A 的无线信号的邻道干扰, ISO_{ant} 为天线 A 与天线 B 间的隔离度值。

获取天线 A 发射无线通信模式 A 的无线信号的发射功率, 当天线 A 发射无线通信模式 A 的无线信号的发射功率大于等于第一功率阈值时, 判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰, 对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限, 其中:

$$P_{\max 1} = \text{SENS}_2 + \text{DENS}_{1-2} + \text{ISO}_{\text{ant}}, (2)$$

其中, $P_{\max 1}$ 为第一功率阈值, SENS_2 为天线 B 接收无线通信模式 B 的无线信号的接收灵敏度, DENS_{1-2} 为天线 A 收发无线通信模式 A 的无线信号对天线 B 收发无线通信模式 B 的无线信号的邻道干扰, ISO_{ant} 为天线 A 与天线 B 间的隔离度值。

具体的, 以图 1 所示实施例为例, 获取天线 120 的蓝牙无线信号的发射功率 P_{bt} 、天线 110 的 WiFi 信号的接收灵敏度 $\text{SENS}_{\text{wifi}}$ 、天线 120 的蓝牙无线信号对天线 110 的 WiFi 信号的邻道干扰 $\text{DENS}_{\text{bt2wifi}}$ 、天线 110 和天线 120 的隔离度值 ISO_{ant} 。

当 P_{bt} 大于等于 $\text{SENS}_{\text{wifi}} + \text{DENS}_{\text{bt2wifi}} + \text{ISO}_{\text{ant}}$ 时, 判断天线 120 的蓝牙无线信号的发送功率影响天线 110 的 WiFi 的接收性能, 判定天线 120 的蓝牙无线信号的收发与天线 110 的 WiFi 无线信号的收发间产生的相互干扰, 对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限。

获取天线 110 的 WiFi 无线信号的发射功率 P_{wifi} 、天线 120 的蓝牙无线信号的接收灵敏度 SENS_{bt} 、天线 110 的 WiFi 无线信号对天线 120 的蓝牙无线信号的邻道干扰 $\text{DENS}_{\text{wifi2bt}}$ 、天线 110 和天线 120 的隔离度值 ISO_{ant} 。

当 P_{wifi} 大于等于 $\text{SENS}_{\text{bt}} + \text{DENS}_{\text{wifi2bt}} + \text{ISO}_{\text{ant}}$ 时, 判断天线 110 的 WiFi 无线信号的发送功率影响天线 120 的蓝牙无线信号的接收性能, 判定天线 120 的蓝牙无线信号的收发与天线 110 的 WiFi 无线信号的收发间产生的相互干扰, 对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限。

又例如, 在一实施例中, 通过天线的发射功率是否满足接收装置的接收性能要求来判定天线间的相互干扰, 对两个天线的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限。具体的, 当某个天线的发射功率不满足接收装置的接收性能要求, 即判定其他天线与该天线间

的相互干扰,对该天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限。即可进一步判定这两个天线间的相互干扰,对两个天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限。

具体的,在步骤 200 的一种实现方式中:

- 5 当天线 A 的无线通信模式 A 的无线信号的发射功率,不满足设备 A 的无线通信模式 A 的无线信号的接收性能要求,或者,当天线 B 的无线通信模式 B 的无线信号的发射功率,不满足设备 B 的无线通信模式 B 的无线信号的接收性能要求时,判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰,对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限,其中,设备 A 为基于无线通信模式 A 与天线 A 进行无线信号收发的设备(例如,与天线 A 基于 WiFi 无线连接的 WiFi 热点设备),设备 B 为基于无线通信模式 B 与天线 B 进行无线信号收发
- 10 的设备(例如,与天线 B 基于蓝牙无线连接的蓝牙音箱)。

具体的,在一实施例中,天线 A 用于接收无线通信模式 A 的第一无线信号,天线 B 用于接收无线通信模式 B 的第二无线信号。

在步骤 200 的一种实现方式中:

- 15 获取天线 A 接收无线通信模式 A 的无线信号的信号强度,当天线 A 接收无线通信模式 A 的无线信号的信号强度小于等于第一信号强度阈值时,判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰,对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限,其中:

$$RSSI_{\max 1}=SENS_1+TXPWR_1-P_1, (3)$$

- 20 其中, $RSSI_{\max 1}$ 为第一信号强度阈值, $SENS_1$ 为天线 A 接收无线通信模式 A 的无线信号的接收灵敏度, $TXPWR_1$ 为第一无线信号的发射功率, P_1 为天线 A 发射无线通信模式 A 的无线信号的发射功率;

获取天线 B 接收无线通信模式 B 的无线信号的信号强度,当天线 B 接收无线通信模式 B 的无线信号的信号强度小于等于第二信号强度阈值时,判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰,对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限,其中:

$$RSSI_{\max 2}=SENS_2+TXPWR_2-P_2, (4)$$

- 25 其中, $RSSI_{\max 1}$ 为第二信号强度阈值, $SENS_2$ 为天线 B 接收无线通信模式 B 的无线信号的接收灵敏度, $TXPWR_2$ 为第二无线信号的发射功率, P_2 为天线 B 发射无线通信模式 B 的无线信号的发射功率。

- 30 具体的,以图 1 所示实施例为例,获取天线 110 的 WiFi 无线信号的发射功率 P_{wifi} 、天线 110 接收 WiFi 无线信号的信号强度 $RSSI_{\text{wifi}}$ 、天线 110 接收 WiFi 无线信号的接收灵敏度 $SENS_{\text{wifi}}$ 、无线热点装置 101 的发射功率 $TXPWR_{\text{ap}}$ 。

当 $RSSI_{\text{wifi}}$ 小于等于 $SENS_{\text{wifi}}+TXPWR_{\text{ap}}-P_{\text{wifi}}$ 时,判断天线 110 的 WiFi 无线信号的发送功率不满足无线热点装置 101 的 WiFi 无线信号的接收性能要求,判定天线 120 的蓝牙无线信号的收发与天线 110 的 WiFi 无线信号的收发间产生的相互干扰,对天线 A 与天线 B 的无线信号收发

- 35 的影响超出预设的干扰上限。
- 获取天线 120 的蓝牙无线信号的发射功率 P_{bt} 、天线 120 接收蓝牙无线信号的信号强度 $RSSI_{\text{bt}}$ 、天线 120 接收蓝牙无线信号的接收灵敏度 $SENS_{\text{bt}}$ 、蓝牙耳机 102 的发射功率 $TXPWR_{\text{earphone}}$ 。

当 $RSSI_{\text{bt}}$ 小于等于 $SENS_{\text{bt}}+TXPWR_{\text{earphone}}-P_{\text{bt}}$ 时,判断天线 120 的蓝牙无线信号的发送功率不满足蓝牙耳机 102 的蓝牙无线信号的接收性能要求,判定天线 120 的蓝牙无线信

号的收发与天线 110 的 WiFi 无线信号的收发间产生的相互干扰, 对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限。

进一步的, 在实际应用场景中, 可以综合多种不同的判断逻辑来判断天线 A 与天线 B 间的相互干扰, 对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限。例如, 设定多个判断准则, 每个判断准则对应一种判断逻辑, 只有满足所有的判断准则才可判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰, 对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响未超出预设的干扰上限; 如不满足任意一种判断准则, 则判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰, 对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限。

以图 1 所示的应用场景为例, 手机获取天线 110 和天线 120 的隔离度值 ISO_{ant}、天线 110 接收 WiFi 无线信号的接收灵敏度 SENS_{wifi}、天线 120 接收蓝牙无线信号的接收灵敏度 SENS_{bt}、天线 110 收发 WiFi 无线信号对天线 120 收发蓝牙无线信号的邻道干扰 DENS_{wifi2bt}、天线 120 收发蓝牙无线信号对天线 110 收发 WiFi 无线信号的邻道干扰 DENS_{bt2wifi}、天线 120 接收蓝牙无线信号的 RSSI 值 RSSI_{bt}、天线 110 接收 WiFi 无线信号的 RSSI 值 RSSI_{wifi}、天线 120 的蓝牙无线信号发射功率 P_{bt}、天线 120 的 WiFi 无线信号发射功率 P_{wifi}, 蓝牙耳机 102 的蓝牙无线信号发射功率 TXPWR_{earphone}、无线热点装置 101 的 WiFi 无线信号发射功率 TXPWR_{ap}。

图 10 所示为根据本申请一实施例的部分方法流程图。在步骤 200 的一种实现方式中, 执行如图 7 所示的下述步骤:

步骤 700, 计算:

$$P_{btmax} = SENS_{wifi} + DENS_{bt2wifi} + ISO_{ant}; \quad (5)$$

$$P_{wifimax} = SENS_{bt} + DENS_{wifi2bt} + ISO_{ant}; \quad (6)$$

$$RSSI_{btmax} = SENS_{bt} + TXPWR_{earphone} - P_{bt}; \quad (7)$$

$$RSSI_{wifimax} = SENS_{wifi} + TXPWR_{ap} - P_{wifi}; \quad (8)$$

步骤 711, 判断 P_{bt} 是否小于 P_{btmax};

如果否, 跳到步骤 720, 如果是, 执行步骤 712;

步骤 712, 判断 P_{wifi} 是否小于 P_{wifimax};

如果否, 跳到步骤 720, 如果是, 执行步骤 713;

步骤 713, 判断 RSSI_{bt} 是否大于 RSSI_{btmax};

如果否, 跳到步骤 720, 如果是, 执行步骤 714;

步骤 714, 判断 RSSI_{wifi} 是否大于 RSSI_{wifimax};

如果否, 跳到步骤 720, 如果是, 跳到步骤 730;

步骤 720, 判定天线 120 的蓝牙无线信号的收发与天线 110 的 WiFi 无线信号的收发间产生的相互干扰, 对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限;

步骤 730, 判定天线 120 的蓝牙无线信号的收发与天线 110 的 WiFi 无线信号的收发间产生的相互干扰, 对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响未超出预设的干扰上限。

进一步的, 在某些实际应用场景中, 天线的发射功率是可调的, 因此, 在本申请一实施例中, 当初步判定两个天线间的相互干扰, 对两个天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限时, 可以首先尝试调整天线的发射功率, 使得两个天线间的相互干扰, 对两个

天线的无线信号收发的影响未超出预设的干扰上限。

例如，在步骤 200 的实现过程中，当一个天线的无线信号的发送功率影响另一个天线 A 的无线信号的接收性能时，并不直接判定天线间的相互干扰，对两个天线的无线信号收发 5 的影响超出预设的干扰上限。而是，调节该天线的无线信号的发送功率，以使得该天线的无线信号的发送功率不影响另一个天线的无线信号的接收性能。

具体的，在步骤 200 的一种实现方式中：

当天线 A 发射无线通信模式 A 的无线信号的发射功率，影响天线 B 接收无线通信模式 B 的无线信号的接收性能时，调节天线 A 发射无线通信模式 A 的无线信号的发射功率， 10 以使得，天线 A 发射无线通信模式 A 的无线信号的发射功率，不影响天线 B 接收无线通信模式 B 的无线信号的接收性能；

和/或，

当天线 B 发射无线通信模式 B 的无线信号的发射功率，影响天线 A 接收无线通信模式 A 的无线信号的接收性能时，调节天线 B 发射无线通信模式 B 的无线信号的发射功率， 15 以使得，天线 B 发射无线通信模式 B 的无线信号的发射功率，不影响天线 A 接收无线通信模式 A 的无线信号的接收性能。

具体的，在步骤 200 的一种实现方式中：

当天线 A 的无线通信模式 A 的无线信号的发射功率，不满足设备 A 的无线通信模式 A 的无线信号的接收性能要求，调节天线 A 发射无线通信模式 A 的无线信号的发射功率， 20 以使得，天线 A 的无线通信模式 A 的无线信号的发射功率，满足设备 A 的无线通信模式 A 的无线信号的接收性能要求；

或者，当天线 B 的无线通信模式 B 的无线信号的发射功率，不满足设备 B 的无线通信模式 B 的无线信号的接收性能要求时，调节天线 B 发射无线通信模式 B 的无线信号的 25 发射功率，以使得，天线 B 的无线通信模式 B 的无线信号的发射功率，满足设备 B 的无线通信模式 B 的无线信号的接收性能要求。

进一步的，在天线 A 发射无线通信模式 A 的无线信号的发射功率，已达到调节上/下限后，两个天线间的相互干扰，依然对两个天线的无线信号收发 30 的影响超出预设的干扰上限时，判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰，对天线 A 与天线 B 的无线信号收发 30 的影响超出预设的干扰上限。

例如，在天线 A 发射无线通信模式 A 的无线信号的发射功率，已达到调节上/下限后， 30 天线 A 发射无线通信模式 A 的无线信号的发射功率，仍然影响天线 B 接收无线通信模式 B 的无线信号的接收性能时，才判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰，对天线 A 与天线 B 的无线信号收发 30 的影响超出预设的干扰上限。

或者，在天线 B 发射无线通信模式 B 的无线信号的发射功率，已达到调节上/下限后， 35 天线 B 发射无线通信模式 B 的无线信号的发射功率，仍然影响天线 A 接收无线通信模式 A 的无线信号的接收性能时，才判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰，对天线 A 与天线 B 的无线信号收发 35 的影响超出预设的干扰上限。

或者，在天线 A 发射无线通信模式 A 的无线信号的发射功率，已达到调节上/下限后， 40 天线 A 的无线通信模式 A 的无线信号的发射功率，依然不满足设备 A 的无线通信模式 A 的无线信号的接收性能要求时，才判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰，对天线 A 与天线

B 的无线信号收发影响超出预设的干扰上限。

或者，在天线 B 发射无线通信模式 B 的无线信号的发射功率，已达到调节上/下限后，天线 B 的无线通信模式 B 的无线信号的发射功率，依然不满足设备 B 的无线通信模式 B 的无线信号的接收性能要求时，才判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰，对天线 A 与天线 B 的无线信号收发影响超出预设的干扰上限。

进一步的，在一实施例中，通过天线接收无线信号的信号强度来判定天线间的相互干扰，对两个天线的无线信号收发影响是否超出预设的干扰上限。例如，在步骤 200 的一种实现方式中：

获取天线 A 接收无线通信模式 A 的无线信号的第一信号强度；

获取天线 B 接收无线通信模式 B 的无线信号的第二信号强度；

当第一信号强度小于第一强度阈值，或者，第二信号强度小于第二强度阈值时，判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰，对天线 A 与天线 B 的无线信号收发影响超出预设的干扰上限；

当第一信号强度小于第三强度阈值，并且，第二信号强度小于第四强度阈值时，判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰，对天线 A 与天线 B 的无线信号收发影响超出预设的干扰上限，其中，第三强度阈值大于第一强度阈值，第四强度阈值大于第二强度阈值；

当第一信号强度小于第五强度阈值，并且，第二信号强度小于第六强度阈值时，判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰，对天线 A 与天线 B 的无线信号收发影响超出预设的干扰上限，其中，第五强度阈值大于第三强度阈值，第六强度阈值大于第四强度阈值。

图 11 所示为根据本申请一实施例的无线信号强度判定坐标图。如图 11 所示，纵坐标代表天线 A 接收无线通信模式 A 的无线信号的第一信号强度，横坐标代表天线 B 接收无线通信模式 B 的无线信号的第二信号强度。

如图 11 所示，当天线 A 接收无线通信模式 A 的无线信号的第一信号强度以及天线 B 接收无线通信模式 B 的无线信号的第二信号强度位于方框 1、5、6、9、10、11、13、14、15、16 的范围中时，则可以判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰，对天线 A 与天线 B 的无线信号收发影响超出预设的干扰上限。

当天线 A 接收无线通信模式 A 的无线信号的第一信号强度以及天线 B 接收无线通信模式 B 的无线信号的第二信号强度位于方框 2、3、4、7、8、12 的范围中时，则可以判定天线 A 与天线 B 间的相互干扰，对天线 A 与天线 B 的无线信号收发影响未超出预设的干扰上限。

进一步的，在 20 世纪 90 年代，对于一个技术的改进可以很明显地区分是硬件上的改进（例如，对二极管、晶体管、开关等电路结构的改进）还是软件上的改进（对于方法流程的改进）。然而，随着技术的发展，当今的很多方法流程的改进已经可以视为硬件电路结构的直接改进。设计人员几乎都通过将改进的方法流程编程到硬件电路中来得到相应的硬件电路结构。因此，不能说一个方法流程的改进就不能用硬件实体模块来实现。例如，可编程逻辑器件（Programmable Logic Device, PLD）（例如现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array, FPGA））就是这样一种集成电路，其逻辑功能由访问方对器件编程来确定。由设计人员自行编程来把一个数字装置“集成”在一片 PLD 上，而不需要请芯片制造厂商来设计和制作专用的集成电路芯片。而且，如今，取代手工地制作集成电

路芯片，这种编程也多半改用“逻辑编译器（logic compiler）”软件来实现，它与程序开发撰写时所用的软件编译器相类似，而要编译之前的原始代码也得用特定的编程语言来撰写，此称之为硬件描述语言（Hardware Description Language, HDL），而 HDL 也并非仅有一种，而是有许多种，如 ABEL（Advanced Boolean Expression Language）、AHDL（Altera Hardware Description Language）、Confluence、CUPL（Cornell University Programming Language）、HDCal、JHDL（Java Hardware Description Language）、Lava、Lola、MyHDL、PALASM、RHDL（Ruby Hardware Description Language）等，目前最普遍使用的是 VHDL（Very-High-Speed Integrated Circuit Hardware Description Language）与 Verilog。本领域技术人员也应该清楚，只需要将方法流程用上述几种硬件描述语言稍作逻辑编程并编程到集成电路中，就可以很容易得到实现该逻辑方法流程的硬件电路。

具体的，基于本申请实施例的方法，本申请一实施例中还提出了一种通信装置，其包括：

干扰判断模块，其用于判断天线 A 与天线 B 间的相互干扰，对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限，其中，天线 A 可以用于收发无线通信模式 A 的无线信号，天线 B 可以用于收发无线通信模式 B 的无线信号；

天线调配模块，其用于当天线 A 与天线 B 间的相互干扰，对天线 A 与天线 B 的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限时：

使用天线 A 收发无线通信模式 A 的无线信号，并且，使用天线 B 收发无线通信模式 B 的无线信号；

天线 A 对无线通信模式 A 的无线信号的收发，与天线 B 对无线通信模式 B 的无线信号的收发，采用 TDM 工作模式进行。

在本申请实施例的描述中，为了描述的方便，描述装置时以功能分为各种模块分别描述，各个模块的划分仅仅是一种逻辑功能的划分，在实施本申请实施例时可以把各模块的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。

具体的，本申请实施例所提出的装置在实际实现时可以全部或部分集成到一个物理实体上，也可以物理上分开。且这些模块可以全部以软件通过处理元件调用的形式实现；也可以全部以硬件的形式实现；还可以部分模块以软件通过处理元件调用的形式实现，部分模块通过硬件的形式实现。例如，检测模块可以为单独设立的处理元件，也可以集成在电子设备的某一个芯片中实现。其它模块的实现与之类似。此外这些模块全部或部分可以集成在一起，也可以独立实现。在实现过程中，上述方法的各步骤或以上各个模块可以通过处理器元件中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。

例如，以上这些模块可以是被配置成实施以上方法的一个或多个集成电路，例如：一个或多个特定集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC），或，一个或多个数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP），或，一个或者多个现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array, FPGA）等。再如，这些模块可以集成在一起，以片上装置（System-On-a-Chip, SOC）的形式实现。

例如，本申请实施例所提出的通信装置可以是通信系统中的一个天线控制模块，该天线控制模块连接到第一天线、第二天线以及无线通信模块。该天线控制模块用于调配第一天线以及第二天线的无线信号收发工作模式。进一步的，无线通信模块可以是多个无线通

信芯片的集合（例如，WiFi 无线通信芯片以及蓝牙无线通信芯片），无线通信模块也可以是集成了多种无线通信制式的单一通信芯片（例如，集成有 WiFi 以及蓝牙的无线通信芯片）。

进一步的，天线控制模块可以独立于无线通信模块单独构建。例如，构造独立的天线配置芯片，天线配置芯片用于调配第一天线以及第二天线的无线信号收发工作模式。

进一步的，天线控制模块也可以构造在无线通信模块中，例如，在集成有 WiFi 以及蓝牙的无线通信芯片中，加载天线控制模块的功能代码以构造天线控制模块。

例如，本申请实施例还提出一种无线通信芯片，该无线通信芯片用于收发第一模式以及第二模式的无线信号，该无线通信芯片连接到第一天线以及第二天线。该无线通信芯片包括：

处理器，其用于执行存储器存储的计算机程序指令，其中，当计算机程序指令被电子芯片的处理器执行时，触发无线通信芯片按照如本申请实施例所述的方法步骤，基于第一天线与第二天线收发无线信号。

本申请一实施例还提出了一种电子设备，电子设备包括第一天线、第二天线以及无线通信芯片，无线通信芯片包括用于存储计算机程序指令的存储器和用于执行程序指令的处理器，其中，当该计算机程序指令被该处理器执行时，触发电子设备基于第一天线以及第二天线执行如本申请实施例所述的方法步骤。

具体的，在本申请一实施例中，上述一个或多个计算机程序被存储在上述存储器中，上述一个或多个计算机程序包括指令，当上述指令被上述设备执行时，使得上述设备执行本申请实施例所述的方法步骤。

具体的，在本申请一实施例中，电子设备的处理器可以是片上装置 SOC，该处理器中可以包括中央处理器（Central Processing Unit, CPU），还可以进一步包括其他类型的处理器。具体的，在本申请一实施例中，电子设备的处理器可以是 PWM 控制芯片。

具体的，在本申请一实施例中，涉及的处理器可以例如包括 CPU、DSP、微控制器或数字信号处理器，还可包括 GPU、嵌入式神经网络处理器（Neural-network Process Units, NPU）和图像信号处理器（Image Signal Processing, ISP），该处理器还可包括必要的硬件加速器或逻辑处理硬件电路，如 ASIC，或一个或多个用于控制本申请技术方案程序执行的集成电路等。此外，处理器可以具有操作一个或多个软件程序的功能，软件程序可以存储在存储介质中。

具体的，在本申请一实施例中，电子设备的存储器可以是只读存储器（read-only memory, ROM）、可存储静态信息和指令的其它类型的静态存储设备、随机存取存储器（random access memory, RAM）或可存储信息和指令的其它类型的动态存储设备，也可以是电可擦可编程只读存储器（electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM）、只读光盘（compact disc read-only memory, CD-ROM）或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等）、磁盘存储介质或者其它磁存储设备，或者还可以是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何计算机可读介质。

具体的，在本申请一实施例中，处理器可以和存储器可以合成一个处理装置，更常见的是彼此独立的部件，处理器用于执行存储器中存储的程序代码来实现本申请实施例所述

方法。具体实现时，该存储器也可以集成在处理器中，或者，独立于处理器。

进一步的，本申请实施例阐明的设备、装置、模块，具体可以由计算机芯片或实体实现，或者由具有某种功能的产品来实现。

本领域内的技术人员应明白，本申请实施例可提供为方法、装置、或计算机程序产品。因此，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质上实施的计算机程序产品的形式。

在本申请所提供的几个实施例中，任一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，可以存储在一个计算机可读存储介质中。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）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。

具体的，本申请一实施例中还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行本申请实施例提供的方法。

本申请一实施例还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行本申请实施例提供的方法。

本申请中的实施例描述是参照根据本申请实施例的方法、设备（装置）、和计算机程序产品的流程图和 / 或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和 / 或方框图中的每一流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程和 / 或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

还需要说明的是，本申请实施例中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示单独存在 A、同时存在 A 和 B、单独存在 B 的情况。其中 A，B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项”及其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项或复数项的任意组合。例如，a，b 和 c 中的至少一项可以表示：a，b，c，a 和 b，a 和 c，b 和 c 或 a 和 b 和 c，

其中 a, b, c 可以是单个, 也可以是多个。

本申请实施例中, 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、商品或者设备不仅包括那些要素, 而且还包括没有明确列出的其他要素, 或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下, 由语句“包括一个……”限定的要素, 并不排除在包括所述要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

本申请可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述, 例如程序模块。一般地, 程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本申请, 在这些分布式计算环境中, 由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中, 程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

本申请中的各个实施例均采用递进的方式描述, 各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可, 每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其, 对于装置实施例而言, 由于其基本相似于方法实施例, 所以描述的比较简单, 相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

本领域普通技术人员可以意识到, 本申请实施例中描述的各单元及算法步骤, 能够以电子硬件、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, 取决于技术方案的特定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申请的范围。

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, 上述描述的装置、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。

以上所述, 仅为本申请的具体实施方式, 任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内, 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。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

1.一种通信方法，其特征在于，包括：

判断第一天线与第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限，其中，所述第一天线可以用于收发第一模式的无线信号，所述第二天线可以用于收发第二模式的无线信号；

当所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限时：

使用所述第一天线收发所述第一模式的无线信号，并且，使用所述第二天线收发所述第二模式的无线信号；

所述第一天线对所述第一模式的无线信号的收发，与所述第二天线对所述第二模式的无线信号的收发，采用 TDM 工作模式进行。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响未超出预设的干扰上限时：

使用所述第一天线收发所述第一模式的无线信号，并且，使用所述第二天线收发所述第二模式的无线信号；

所述第一天线对所述第一模式的无线信号的收发，与所述第二天线对所述第二模式的无线信号的收发，采用 FDM 工作模式进行。

3.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第二天线还可以用于收发所述第一模式的无线信号；

当所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响未超出预设的干扰上限时：

使用所述第一天线收发所述第一模式的无线信号，并且，使用所述第二天线收发所述第一模式的无线信号以及所述第二模式的无线信号；

所述第一天线对所述第一模式的无线信号的收发，与所述第二天线对所述第二模式的无线信号的收发，采用 FDM 工作模式进行；

所述第二天线对所述第一模式的无线信号的收发，与所述第二天线对所述第二模式的无线信号的收发，采用 TDM 工作模式进行。

4.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第二天线还可以用于收发所述第一模式的无线信号；

当所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰，对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限时：

使用所述第一天线收发所述第一模式的无线信号，并且，使用所述第二天线收发所述第一模式的无线信号以及所述第二模式的无线信号；

所述第一天线对所述第一模式的无线信号的收发，与所述第二天线对所述第二模式的无线信号的收发，采用 TDM 工作模式进行；

所述第二天线对所述第一模式的无线信号的收发，与所述第二天线对所述第二模式的无线信号的收发，采用 TDM 工作模式进行。

5.根据权利要求 1~4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述判断第一天线与第二天

线间的相互干扰,对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限,其中:

当所述第一天线发射第一模式的无线信号的发射功率,影响所述第二天线接收第二模式的无线信号的接收性能,或者,当所述第二天线发射第二模式的无线信号的发射功率,影响所述第一天线接收第一模式的无线信号的接收性能时,判定所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰,对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限。

6.根据权利要求1~4中任一项所述的方法,其特征在于,所述判断第一天线与第二天线间的相互干扰,对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限,其中:

当所述第一天线的所述第一模式的无线信号的发射功率,不满足第一设备的所述第一模式的无线信号的接收性能要求,或者,当所述第二天线的所述第二模式的无线信号的发射功率,不满足第二设备的所述第二模式的无线信号的接收性能要求时,判定所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰,对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限,其中,所述第一设备为基于所述第一模式与所述第一天线进行无线信号收发的设备,所述第二设备为基于所述第二模式与所述第二天线进行无线信号收发的设备。

7.根据权利要求1~4中任一项所述的方法,其特征在于,所述判断第一天线与第二天线间的相互干扰,对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限,包括:

获取所述第一天线接收第一模式的无线信号的第一信号强度;

获取所述第二天线接收第二模式的无线信号的第二信号强度;

当所述第一信号强度小于第一强度阈值,或者,所述第二信号强度小于第二强度阈值时,判定所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰,对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限;

当所述第一信号强度小于第三强度阈值,并且,所述第二信号强度小于第四强度阈值时,判定所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰,对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限,其中,所述第三强度阈值大于所述第一强度阈值,所述第四强度阈值大于所述第二强度阈值;

当所述第一信号强度小于第五强度阈值,并且,所述第二信号强度小于第六强度阈值时,判定所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰,对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限,其中,所述第五强度阈值大于所述第三强度阈值,所述第六强度阈值大于所述第四强度阈值。

8.一种通信装置,其特征在于,包括:

干扰判断模块,其用于判断第一天线与第二天线间的相互干扰,对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响是否超出预设的干扰上限,其中,所述第一天线可以用于收发第一模式的无线信号,所述第二天线可以用于收发第二模式的无线信号;

天线调配模块,其用于当所述第一天线与所述第二天线间的相互干扰,对所述第一天线与所述第二天线的无线信号收发的影响超出预设的干扰上限时:

使用所述第一天线收发所述第一模式的无线信号，并且，使用所述第二天线收发所述第二模式的无线信号；

所述第一天线对所述第一模式的无线信号的收发，与所述第二天线对所述第二模式的无线信号的收发，采用 TDM 工作模式进行。

- 5 9.一种无线通信芯片，其特征在于，所述无线通信芯片用于收发第一模式以及第二模式的无线信号，所述无线通信芯片包括：

处理器，其用于执行存储器存储的计算机程序指令，其中，当所述计算机程序指令被所述处理器执行时，触发所述无线通信芯片按照如本申请实施例所述的方法步骤，收发所述第一模式以及所述第二模式的无线信号。

- 10 10.一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括第一天线、第二天线以及无线通信芯片，所述无线通信芯片包括用于存储计算机程序指令的存储器和用于执行程序指令的处理器，其中，当该计算机程序指令被该处理器执行时，触发所述电子设备基于所述第一天线以及所述第二天线执行如权利要求 1-7 中任一项所述的方法步骤。

- 15 11.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求 1-7 中任一项所述的方法。

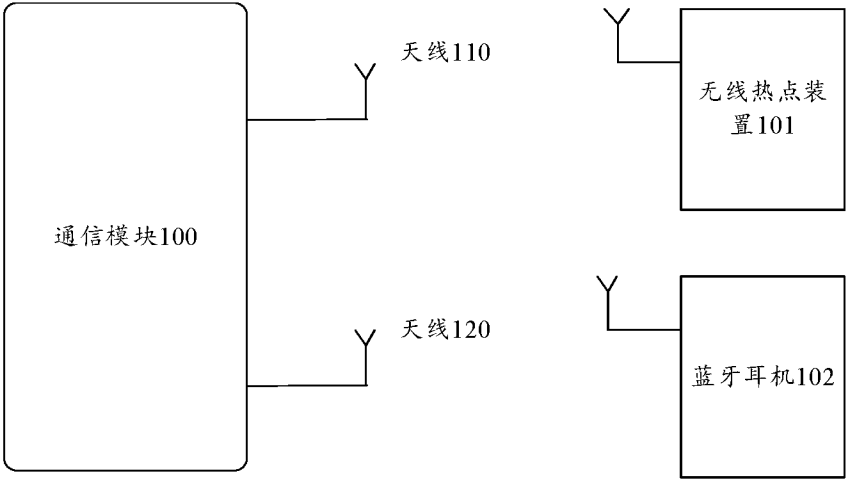


图 1

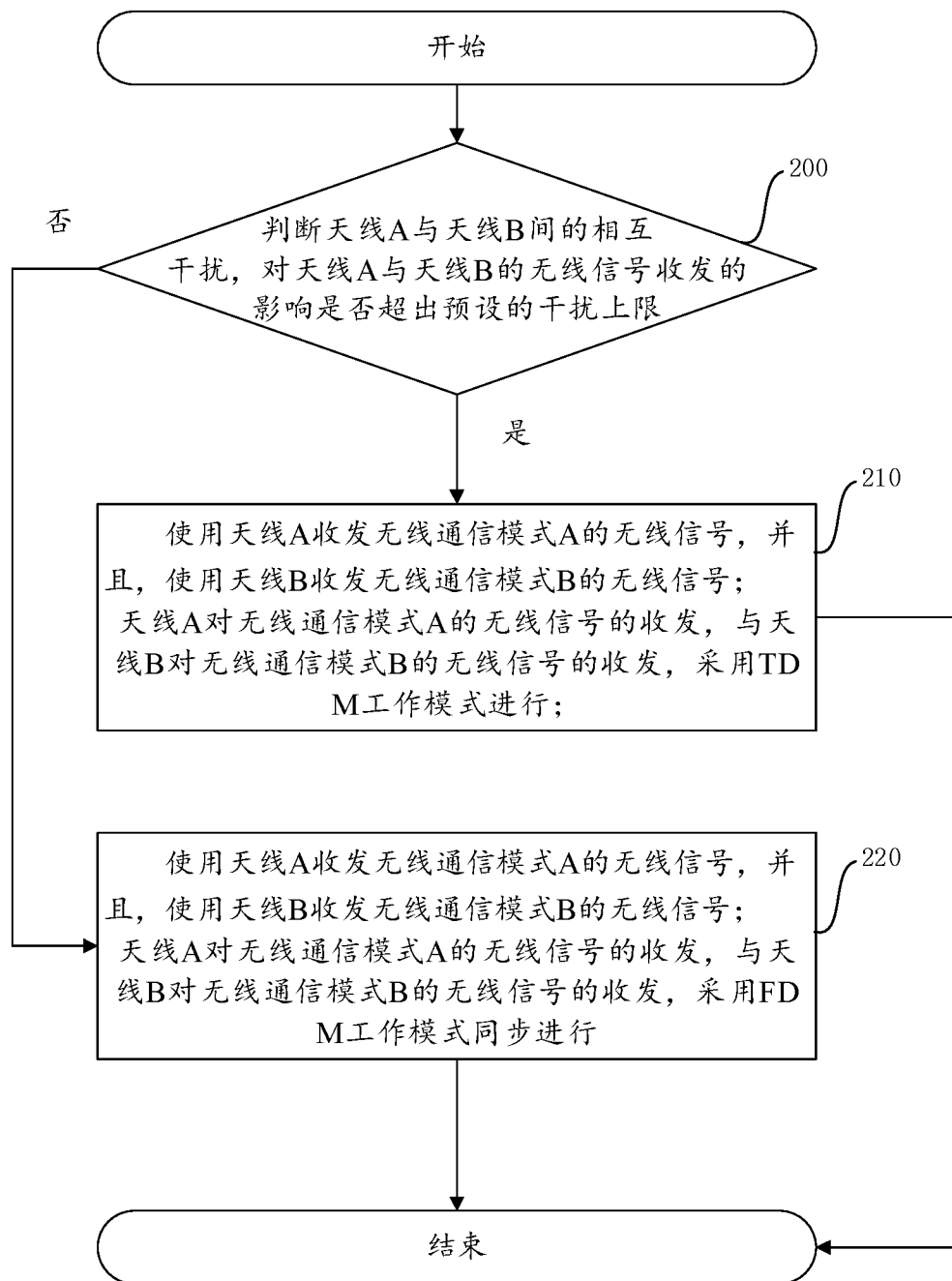


图 2

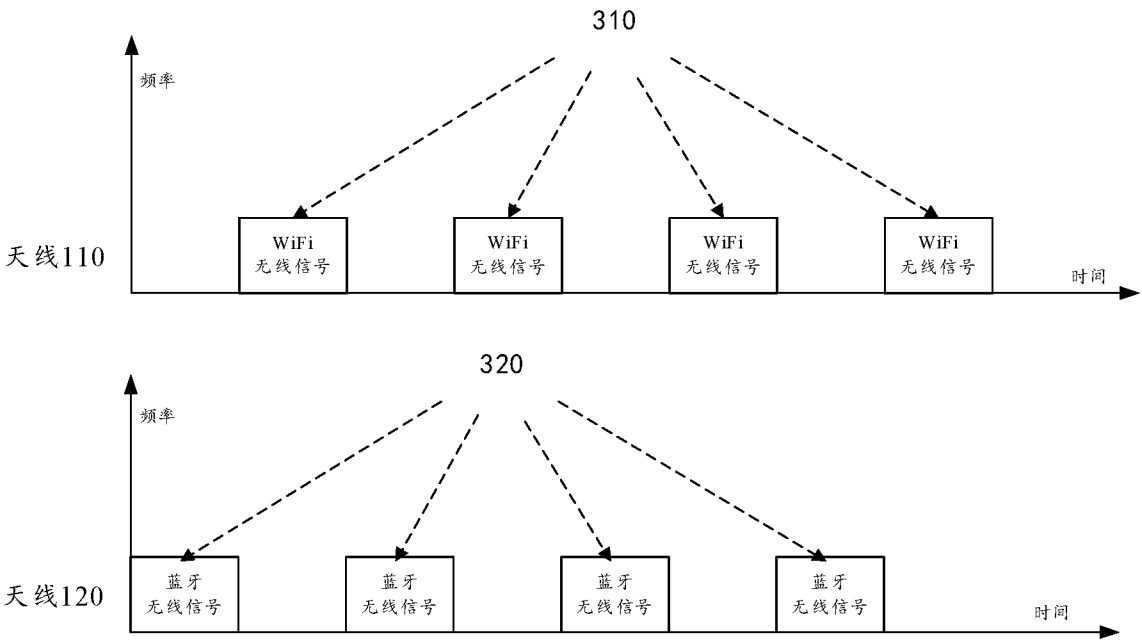


图 3

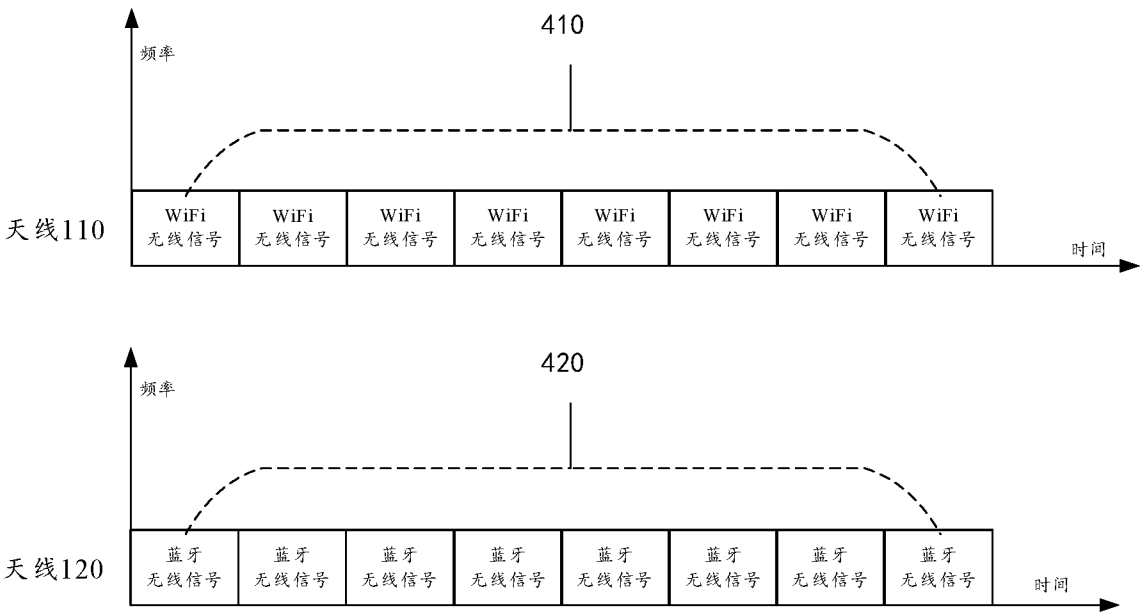


图 4

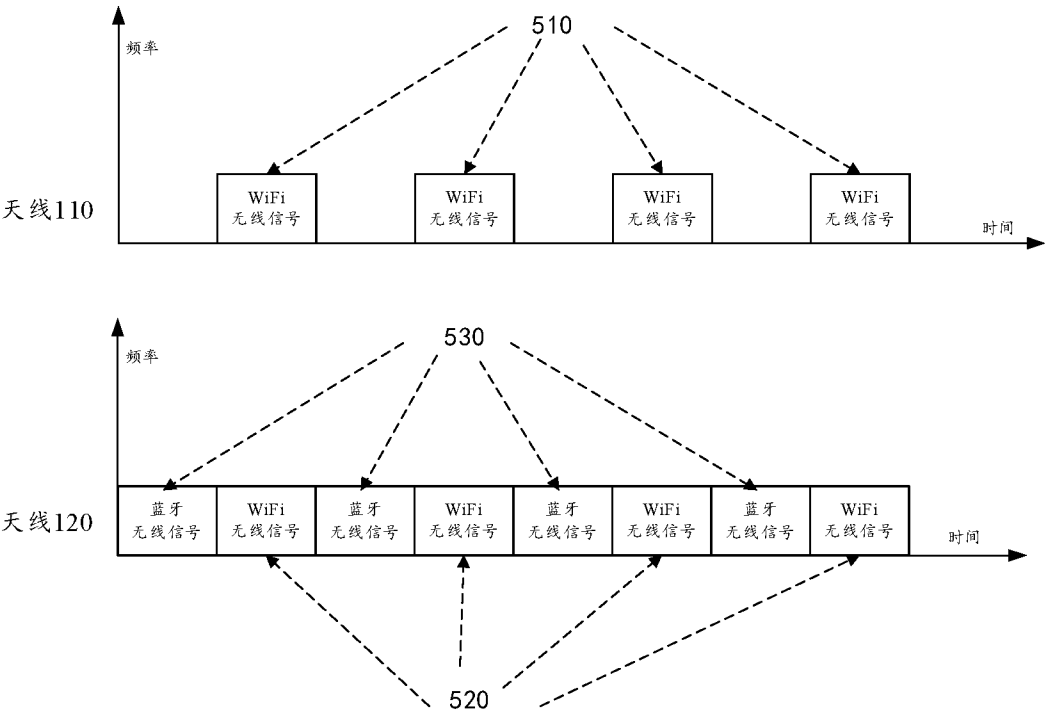


图 5

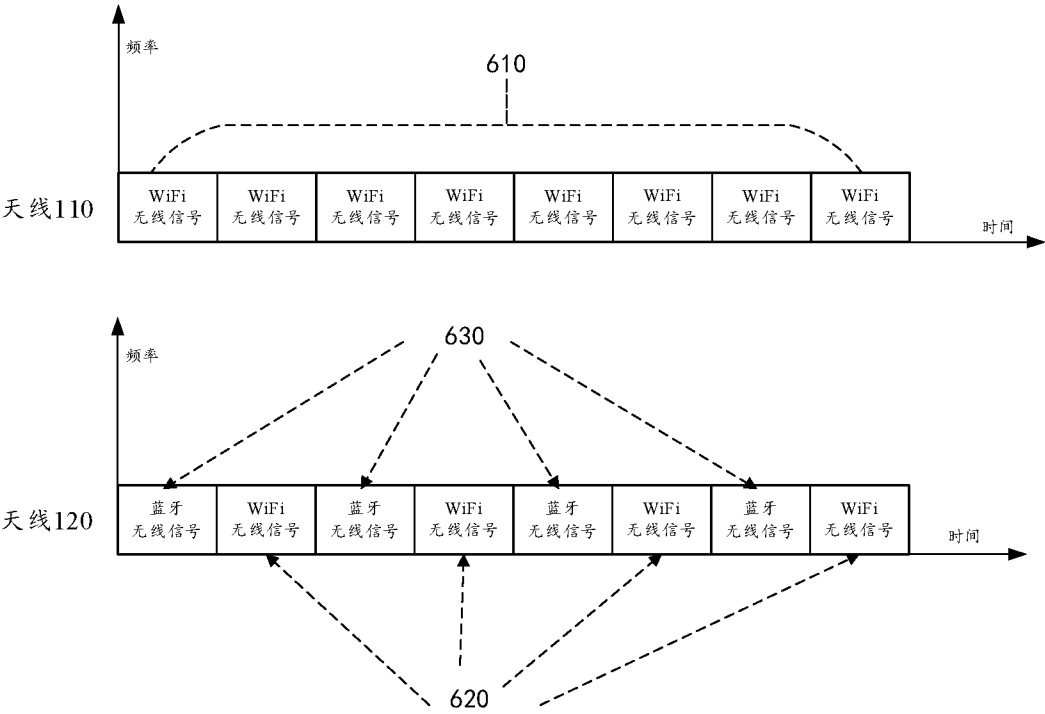


图 6

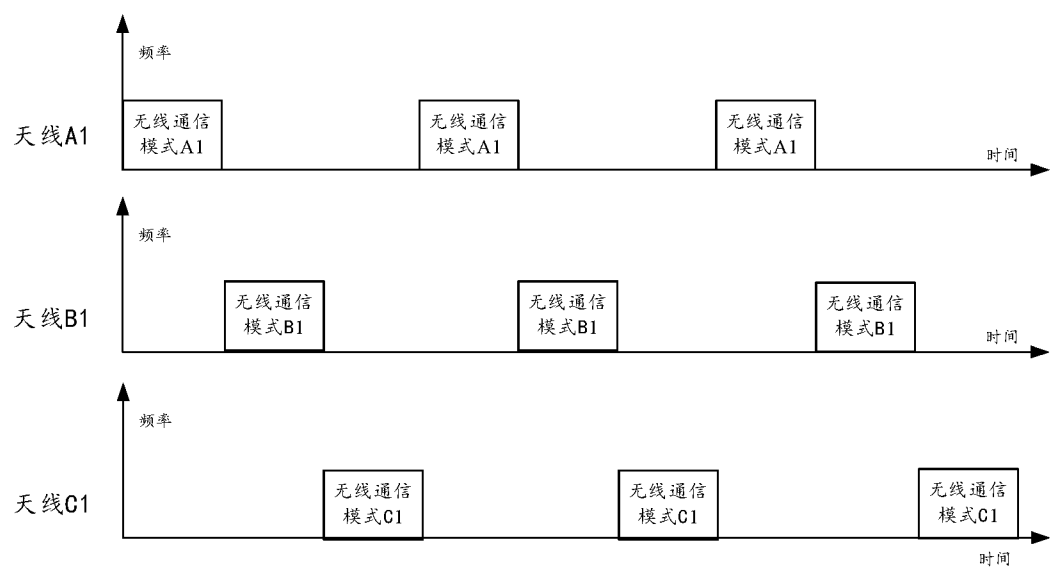


图 7

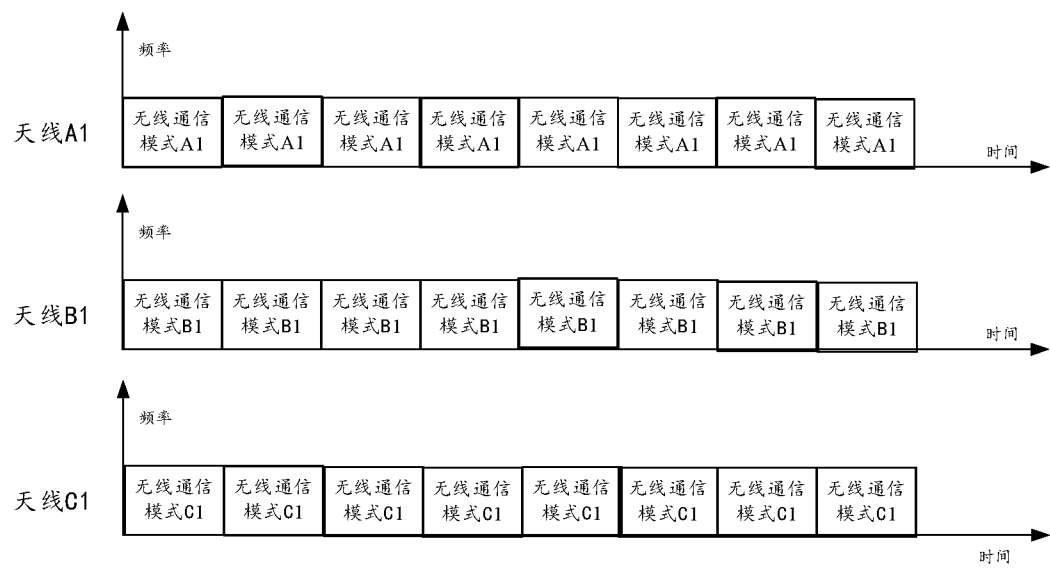


图 8

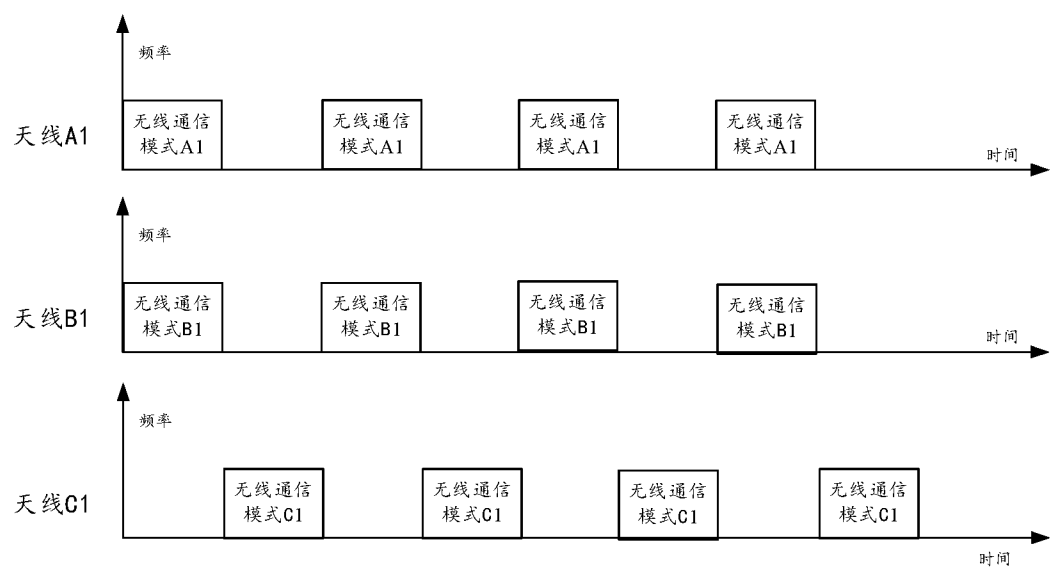


图 9

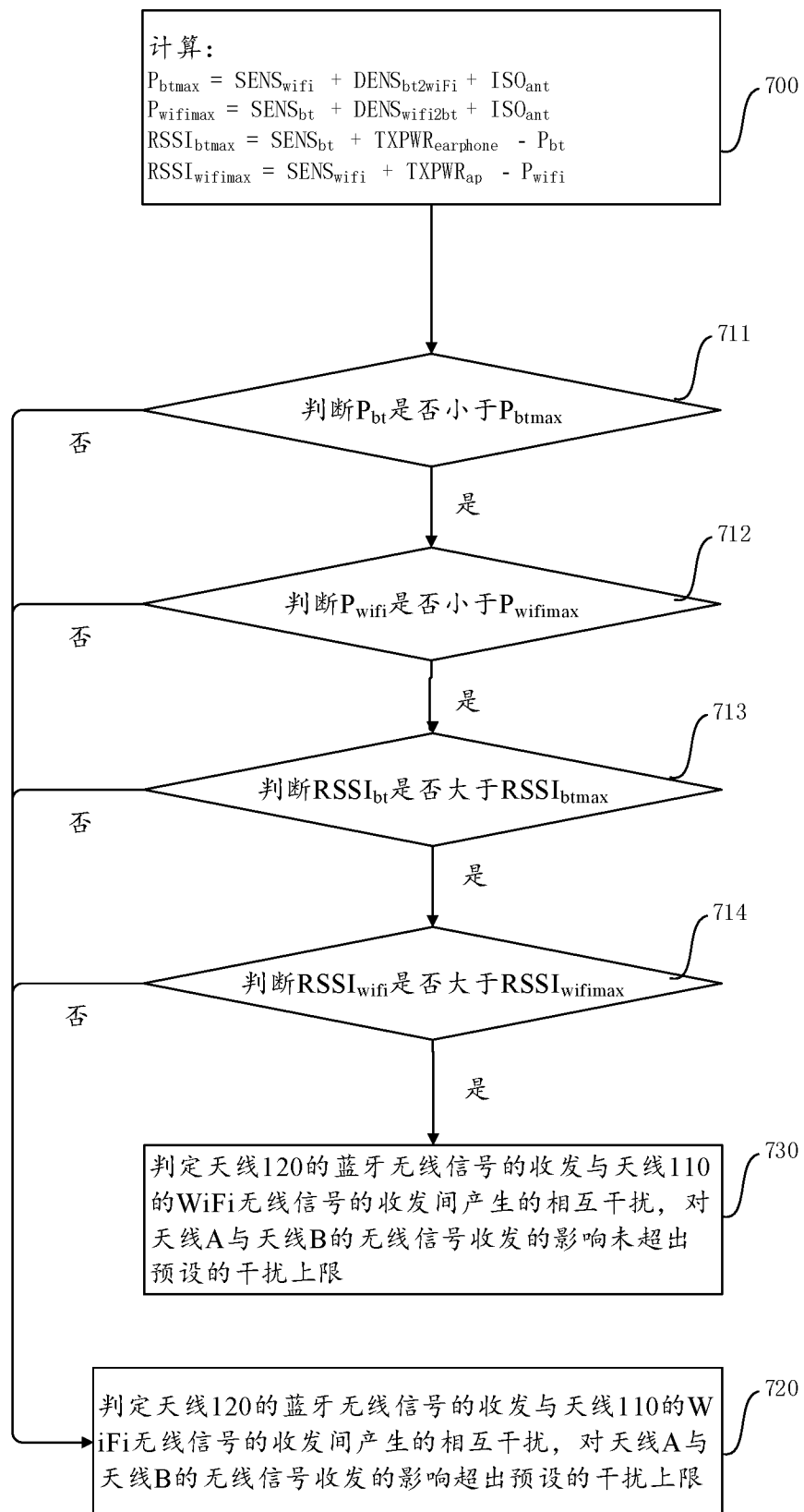


图 10

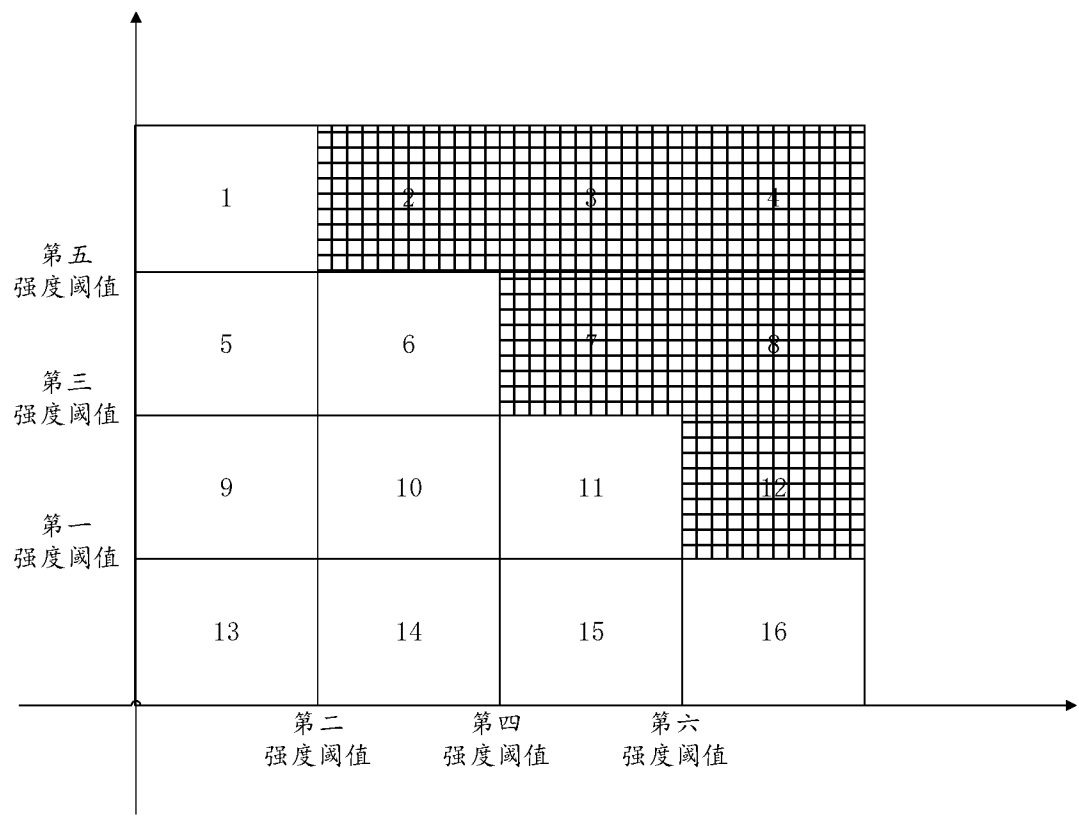


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/131098

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 1/401(2015.01)i; H04B 7/0404(2017.01)i; H04L 5/14(2006.01)i; H04W 88/06(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)

H04B; H04L; 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)

CNTXT; CNKI; VEN; ENTXTC; ENTXT: 干扰, 共存, 时分, 分时, 频分, 天线, 蓝牙, 蓝芽, 无线局域网, 802.11, interference
+, coexistence, IDC, TDM, FDM, antenna?, bluetooth, BT, WLAN, WIFI**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112737629 A (SPREADTRUM COMMUNICATIONS SHANGHAI INC.) 30 April 2021 (2021-04-30) claims 1-11	1-11
X	TW 201006266 A (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 01 February 2010 (2010-02-01) description page 11 paragraph 2- page 21 paragraph 4, figures 1-3b	1, 2, 5-11
Y	TW 201006266 A (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 01 February 2010 (2010-02-01) description page 11 paragraph 2- page 21 paragraph 4, figures 1-3b	3, 4
Y	CN 112020079 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 01 December 2020 (2020-12-01) description paragraphs 2, 3	3, 4
X	US 2005191964 A1 (VTECH TELECOMM LTD.) 01 September 2005 (2005-09-01) description paragraphs 36-56, figures 4, 5, 7	1, 2, 5-11
Y	US 2005191964 A1 (VTECH TELECOMM LTD.) 01 September 2005 (2005-09-01) description paragraphs 36-56, figures 4, 5, 7	3, 4



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

29 December 2021

Date of mailing of the international search report

29 January 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/131098

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102714538 A (MEDIATEK INC.) 03 October 2012 (2012-10-03) description, paragraphs 37-60, and figures 3-12	1, 5-11
Y	CN 102714538 A (MEDIATEK INC.) 03 October 2012 (2012-10-03) description, paragraphs 37-60, and figures 3-12	4
A	CN 102714538 A (MEDIATEK INC.) 03 October 2012 (2012-10-03) description, paragraphs 37-60, and figures 3-12	3
X	US 2014221028 A1 (BROADCOM CORP.) 07 August 2014 (2014-08-07) description paragraphs 31-86	1, 5-11
Y	US 2014221028 A1 (BROADCOM CORP.) 07 August 2014 (2014-08-07) description paragraphs 31-86	4
A	US 2014221028 A1 (BROADCOM CORP.) 07 August 2014 (2014-08-07) description paragraphs 31-86	3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/131098

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112737629	A	30 April 2021	None			
TW	201006266	A	01 February 2010	ZA	201007251	B	28 December 2011
				ES	2608757	T3	12 April 2017
				WO	2009127690	A1	22 October 2009
				EP	2289278	A1	02 March 2011
				EP	2289278	B1	28 September 2016
				JP	2011523521	A	11 August 2011
				JP	5275449	B2	28 August 2013
				IN	7430DELNP2010	A	17 February 2012
				US	2009262785	A1	22 October 2009
				US	8072896	B2	06 December 2011
				TW	I457013	B	11 October 2014
				MX	2010011275	A	09 November 2010
CN	112020079	A	01 December 2020	None			
US	2005191964	A1	01 September 2005	CA	2496181	A1	26 August 2005
				US	7634231	B2	15 December 2009
				DE	102005004413	A1	22 September 2005
				DE	102005004413	B4	26 June 2014
				GB	0503549	D0	30 March 2005
				GB	2415866	A	04 January 2006
				GB	2415866	B	03 December 2008
CN	102714538	A	03 October 2012	JP	2013545368	A	19 December 2013
				WO	2012051952	A1	26 April 2012
				US	2012069766	A1	22 March 2012
				US	8838046	B2	16 September 2014
				CN	104202065	A	10 December 2014
				CN	104202065	B	25 May 2016
				EP	2499758	A1	19 September 2012
				EP	2499758	A4	22 May 2013
				EP	2499758	B1	23 August 2017
				CN	102714538	B	08 October 2014
US	2014221028	A1	07 August 2014	US	9197332	B2	24 November 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/131098

A. 主题的分类 H04B 1/401(2015.01)i; H04B 7/0404(2017.01)i; H04L 5/14(2006.01)i; H04W 88/06(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) H04B; H04L; 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)) CNTXT;CNKI;VEN;ENTXTC;ENTXT: 干扰, 共存, 时分, 分时, 频分, 天线, 蓝牙, 蓝芽, 无线局域网, 802.11, interferenc+, coexistence, IDC, TDM, FDM, antenna?, bluetooth, BT, WLAN, WIFI																													
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>PX</td> <td>CN 112737629 A (展讯通信上海有限公司) 2021年4月30日 (2021 - 04 - 30) 权利要求1-11</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>TW 201006266 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 2010年2月1日 (2010 - 02 - 01) 说明书第11页第2段-第21页第4段, 图1-3b</td> <td>1、2、5-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>TW 201006266 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 2010年2月1日 (2010 - 02 - 01) 说明书第11页第2段-第21页第4段, 图1-3b</td> <td>3、4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 112020079 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2020年12月1日 (2020 - 12 - 01) 说明书第2、3段</td> <td>3、4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2005191964 A1 (VTECH TELECOMM LTD) 2005年9月1日 (2005 - 09 - 01) 说明书第36-56段, 图4、5、7</td> <td>1、2、5-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2005191964 A1 (VTECH TELECOMM LTD) 2005年9月1日 (2005 - 09 - 01) 说明书第36-56段, 图4、5、7</td> <td>3、4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102714538 A (联发科技股份有限公司) 2012年10月3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第37-60段, 图3-12</td> <td>1、5-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102714538 A (联发科技股份有限公司) 2012年10月3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第37-60段, 图3-12</td> <td>4</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	PX	CN 112737629 A (展讯通信上海有限公司) 2021年4月30日 (2021 - 04 - 30) 权利要求1-11	1-11	X	TW 201006266 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 2010年2月1日 (2010 - 02 - 01) 说明书第11页第2段-第21页第4段, 图1-3b	1、2、5-11	Y	TW 201006266 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 2010年2月1日 (2010 - 02 - 01) 说明书第11页第2段-第21页第4段, 图1-3b	3、4	Y	CN 112020079 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2020年12月1日 (2020 - 12 - 01) 说明书第2、3段	3、4	X	US 2005191964 A1 (VTECH TELECOMM LTD) 2005年9月1日 (2005 - 09 - 01) 说明书第36-56段, 图4、5、7	1、2、5-11	Y	US 2005191964 A1 (VTECH TELECOMM LTD) 2005年9月1日 (2005 - 09 - 01) 说明书第36-56段, 图4、5、7	3、4	X	CN 102714538 A (联发科技股份有限公司) 2012年10月3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第37-60段, 图3-12	1、5-11	Y	CN 102714538 A (联发科技股份有限公司) 2012年10月3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第37-60段, 图3-12	4
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																											
PX	CN 112737629 A (展讯通信上海有限公司) 2021年4月30日 (2021 - 04 - 30) 权利要求1-11	1-11																											
X	TW 201006266 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 2010年2月1日 (2010 - 02 - 01) 说明书第11页第2段-第21页第4段, 图1-3b	1、2、5-11																											
Y	TW 201006266 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 2010年2月1日 (2010 - 02 - 01) 说明书第11页第2段-第21页第4段, 图1-3b	3、4																											
Y	CN 112020079 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2020年12月1日 (2020 - 12 - 01) 说明书第2、3段	3、4																											
X	US 2005191964 A1 (VTECH TELECOMM LTD) 2005年9月1日 (2005 - 09 - 01) 说明书第36-56段, 图4、5、7	1、2、5-11																											
Y	US 2005191964 A1 (VTECH TELECOMM LTD) 2005年9月1日 (2005 - 09 - 01) 说明书第36-56段, 图4、5、7	3、4																											
X	CN 102714538 A (联发科技股份有限公司) 2012年10月3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第37-60段, 图3-12	1、5-11																											
Y	CN 102714538 A (联发科技股份有限公司) 2012年10月3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第37-60段, 图3-12	4																											
☒ 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 2021年12月29日		国际检索报告邮寄日期 2022年1月29日																											
ISA/CN的名称和邮寄地址 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		授权官员 田珊 电话号码 86-(010)-62089397																											

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
A	CN 102714538 A (联发科技股份有限公司) 2012年10月3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第37-60段，图3-12	3
X	US 2014221028 A1 (BROADCOM CORP) 2014年8月7日 (2014 - 08 - 07) 说明书第31-86段	1、5-11
Y	US 2014221028 A1 (BROADCOM CORP) 2014年8月7日 (2014 - 08 - 07) 说明书第31-86段	4
A	US 2014221028 A1 (BROADCOM CORP) 2014年8月7日 (2014 - 08 - 07) 说明书第31-86段	3

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/131098

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	112737629	A	2021年4月30日	无		
TW	201006266	A	2010年2月1日	ZA	201007251	B 2011年12月28日
				ES	2608757	T3 2017年4月12日
				WO	2009127690	A1 2009年10月22日
				EP	2289278	A1 2011年3月2日
				EP	2289278	B1 2016年9月28日
				JP	2011523521	A 2011年8月11日
				JP	5275449	B2 2013年8月28日
				IN	7430DELNP2010	A 2012年2月17日
				US	2009262785	A1 2009年10月22日
				US	8072896	B2 2011年12月6日
				TW	1457013	B 2014年10月11日
				MX	2010011275	A 2010年11月9日
CN	112020079	A	2020年12月1日	无		
US	2005191964	A1	2005年9月1日	CA	2496181	A1 2005年8月26日
				US	7634231	B2 2009年12月15日
				DE	102005004413	A1 2005年9月22日
				DE	102005004413	B4 2014年6月26日
				GB	0503549	D0 2005年3月30日
				GB	2415866	A 2006年1月4日
				GB	2415866	B 2008年12月3日
CN	102714538	A	2012年10月3日	JP	2013545368	A 2013年12月19日
				WO	2012051952	A1 2012年4月26日
				US	2012069766	A1 2012年3月22日
				US	8838046	B2 2014年9月16日
				CN	104202065	A 2014年12月10日
				CN	104202065	B 2016年5月25日
				EP	2499758	A1 2012年9月19日
				EP	2499758	A4 2013年5月22日
				EP	2499758	B1 2017年8月23日
				CN	102714538	B 2014年10月8日
US	2014221028	A1	2014年8月7日	US	9197332	B2 2015年11月24日