

(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
2020年8月6日 (06.08.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/156021 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 1/3827 (2015.01) *H04B 7/0404* (2017.01)
H04B 1/401 (2015.01) *H04W 88/06* (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/070106

(22) 国际申请日: 2020年1月2日 (02.01.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910082404.2 2019年1月28日 (28.01.2019) CN
201910226175.7 2019年3月25日 (25.03.2019) CN

(71) 申请人: **OPPO 广东移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广

东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: **杨鑫 (YANG, Xin)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) (**TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC**); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼301室, Beijing 100084 (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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) **Title:** ANTENNA CONTROL METHOD AND SYSTEM, ELECTRONIC DEVICE, AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 天线控制方法和系统、电子设备、计算机可读存储介质

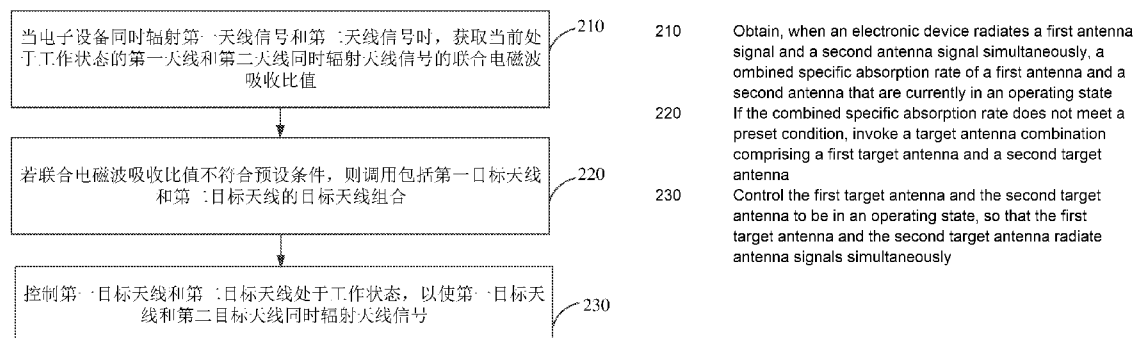


图 2

(57) **Abstract:** An antenna control method and system (700), an electronic device (110), and a computer-readable storage medium. The method comprises: obtaining, when an electronic device (110) radiates a first antenna signal and a second antenna signal simultaneously, a combined specific absorption rate of a first antenna and a second antenna that are currently in an operating state; if the combined specific absorption rate does not meet a preset condition, invoking a target antenna combination comprising a first target antenna and a second target antenna; and controlling the first target antenna and the second target antenna to be in an operating state, so that the first target antenna and the second target antenna radiate antenna signals simultaneously. Therefore, the combined specific absorption rate of a plurality of antennas during simultaneous operation can be reduced.

(57) **摘要:** 一种天线控制方法和系统(700)、电子设备(110)、计算机可读存储介质, 通过当电子设备(110)同时辐射第一天线信号和第二天线信号时, 获取当前处于工作状态的第一天线和第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值; 若联合电磁波吸收比值不符合预设条件, 则调用包括第一目标天线和第二目标天线的目标天线组合; 控制第一目标天线和第二目标天线处于工作状态, 以使第一目标天线和第二目标天线同时辐射天线信号, 可以降低多个天线同时工作时的联合电磁波吸收比值。

WO 2020/156021 A1

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:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

天线控制方法和系统、电子设备、计算机可读存储介质

5 优先权信息

本申请请求 2019 年 01 月 28 日向中国国家知识产权局提交的、专利申请号为 201910082404.2 的专利申请的优先权和权益，以及 2019 年 03 月 25 日向中国国家知识产权局提交的、专利申请号为 201910226175.7 的专利申请的优先权和权益，并且通过参照将其全文并入此处。

10 技术领域

本申请涉及通信技术领域，特别是涉及一种天线控制方法和系统、电子设备、计算机可读存储介质。

背景技术

电磁波吸收比值(Specific Absorption Rate, SAR)是衡量具有通信功能的无线终端产品对人体辐射的重要指标。电磁波吸收比值是指单位质量的人体组织所吸收或消耗的电磁功率，单位为 W/kg，其代表了辐射对人体的影响，SAR 值越低，辐射被吸收的量越少。

20 发明内容

本申请实施例提供一种天线控制方法和系统、电子设备、计算机可读存储介质，可以降低多个天线同时工作时的联合 SAR。

本申请实施例提供一种天线控制方法，应用于电子设备，所述电子设备包括至少一个用于辐射第一天线信号的第一天线、多个用于辐射第二天线信号的第二天线，所述方法包括：

当所述电子设备同时辐射所述第一天线信号和所述第二天线信号时，获取当前处于工作状态的第一天线和第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值；

25 若所述联合电磁波吸收比值不符合预设条件，则调用包括第一目标天线和第二目标天线的目标天线组合；

控制所述第一目标天线和所述第二目标天线处于工作状态，以使所述第一目标天线和所述第二目标天线同时辐射天线信号。

本申请实施例还提供一种天线控制系统，应用于电子设备，所述天线控制系统包括：

30 至少一个第一天线，用于辐射第一天线信号；

多个第二天线，用于辐射第二天线信号；

监测模块，用于监测所述第一天线和所述第二天线的工作状态；

35 射频处理模块，分别与至少一个所述第一天线、多个所述第二天线连接，用于当所述电子设备同时辐射所述第一天线信号和所述第二天线信号时，获取当前处于工作状态的所述第一天线和所述第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值；

若所述联合电磁波吸收比值不符合预设条件，则在所述预设天线组合中调用包括第一目标天线和第二目标天线的目标天线组合；

控制所述第一目标天线和所述第二目标天线处于工作状态，以使所述第一目标天线和所述第二目标天线同时辐射天线信号。

40 本申请实施例还提供一种电子设备，包括至少一个用于辐射第一天线信号的第一天线、多个用于辐射第二天线信号的第二天线、监测模块，射频模块，存储器及处理器，所述存储器中储存有计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时，使得所述处理器执行上述的天线控制方法的步骤。

45 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述方法的步骤。

本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解，其中：

- 5 图 1 为一个实施例中天线控制方法的应用环境图；
图 2 为一个实施例中天线控制方法的流程图；
图 3 为一个实施例中获取预设天线组合方法的流程图；
图 4 为一个实施例中获取预设天线组合方法的流程图；
图 5 为一个实施例中根据多组所述预设天线组合获取所述目标天线组合方法的流程图；
10 图 6 为又一个实施例中获取预设天线组合方法的流程图；
图 7 为又一个实施例中根据多组所述预设天线组合获取所述目标天线组合方法的流程图；
图 8 为一个实施例中天线控制系统的结构框图；
图 9 为另一个实施例中天线控制系统的结构框图；
图 10 为又一个实施例中天线控制系统的结构框图；
15 图 11 为与本申请实施例中终端相关的手机的部分结构的框图。

具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

可以理解，本申请所使用的术语“第一”、“第二”等可在本文中用于描述各种元件，但这些元件不受这些术语限制。这些术语仅用于将第一个元件与另一个元件区分。举例来说，在不脱离本申请的范围的情况下，可以将第一开关单元称为第二开关单元，且类似地，可将第二开关单元称为第一开关单元。第一开关单元和第二开关单元两者都是开关单元，但其不是同一开关单元。

25 请参阅图 1 和图 2，本申请实施方式提供一种天线控制方法，应用于电子设备 110，电子设备 110 包括至少一个用于辐射第一天线信号的第一天线、多个用于辐射第二天线信号的第二天线，方法包括：

30 步骤 210，当电子设备 110 同时辐射第一天线信号和第二天线信号时，获取当前处于工作状态的第一天线和第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值(Specific Absorption Rate, SAR)。

步骤 220，若联合电磁波吸收比值不符合预设条件，则调用包括第一目标天线和第二目标天线的目标天线组合。

步骤 230，控制第一目标天线和第二目标天线处于工作状态，以使第一目标天线和第二目标天线同时辐射天线信号。

35 在一个实施例中，至少一个第一天线包括多个第一天线，电子设备还包括与多个第一天线连接的第一开关单元、与多个第二天线连接的第二开关单元；步骤 230 包括：

控制第一开关单元导通与第一目标天线的连接通路，及控制第二开关单元导通与第二目标天线的连接通路，以使第一目标天线和第二目标天线同时辐射天线信号。

40 在另一个实施例中，至少一个第一天线均为第一目标天线，电子设备还包括与多个第二天线连接的第二开关单元；步骤 230 包括：

控制第一目标天线处于工作状态，及控制第二开关单元导通与第二目标天线的连接通路，以使第一目标天线和第二目标天线同时辐射天线信号。

请参阅图 3，在一个实施例中，至少一个第一天线包括多个第一天线，步骤 220 前，方法还包括：

45 步骤 310，构造能够同时辐射第一天线信号和第二天线信号的多组天线组合，其中，每组天线组合包括一个第一天线和一个第二天线，或包括一个第一天线和两个第二天线。

步骤 320，针对每组天线组合，获取第一天线与第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸

收比值。

步骤 330，获取联合电磁波吸收比值符合预设条件的多组预设天线组合。

步骤 340，根据多组预设天线组合获取目标天线组合。

5 请参阅图 4，在一个实施例中，至少一个第一天线包括多个第一天线，步骤 220 前，方法还包括：

步骤 312，构造能够同时辐射第一天线信号和第二天线信号的多组天线组合，其中，每组天线组合包括两个第一天线和一个第二天线，或包括两个第一天线和两个第二天线。

步骤 322，针对每组天线组合，获取第一天线与第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值。

10 步骤 332，获取联合电磁波吸收比值符合预设条件的多组预设天线组合。

步骤 342，根据多组预设天线组合获取目标天线组合。

在一个实施例中，根据多组预设天线组合获取目标天线组合，包括：

从多组预设天线组合中随机筛选一组预设天线组合作为目标天线组合。

请参阅图 5，在一个实施例中，根据多组预设天线组合获取目标天线组合，包括：

15 步骤 410，获取当前处于工作状态的第一天线的第一标识信息，及当前处于工作状态的第二天线的第二标识信息。

步骤 420，获取每组预设天线组合中第一天线的第三标识信息和第二天线的第四标识信息。

步骤 430，针对每组预设天线组合，获取第三标识信息与第一标识信息相同的第一数量以及第二标识信息与第四标识信息相同的第二数量。

20 步骤 440，选取第一数量和第二数量之和最多的预设天线组合作为目标天线组合。

请参阅图 6，在一个实施例中，获取联合电磁波吸收比值符合预设条件的多组预设天线组合，包括：

步骤 510，在电子设备 110 的每一预设使用场景下，获取联合电磁波吸收比值符合预设条件的多组预设天线组合。

25 步骤 520，构建并存储预设使用场景和对应的预设天线组合的映射关系。

请参阅图 7，在一个实施例中，根据多组预设天线组合获取目标天线组合，包括：

步骤 610，获取当前电子设备 110 的使用场景。

步骤 620，根据映射关系，获取在使用场景下对应的目标天线组合。

在一个实施例中，获取第一天线与第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值，包括：

30 获取第一天线和第二天线的最大发射功率；

根据第一天线和第二天线的最大发射功率，获取第一天线和第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值。

在一个实施例中，方法包括：

35 在第一天线和第二天线均以最大发射功率的发射信号时，降低第一天线和/或第二天线的最大发射功率，直到可以获取到符合预设条件的天线组合。

在一个实施例中，第一天线为 LTE 天线，第二天线为 5G 天线。

在一个实施例中，第一天线为 WiFi 天线，第二天线为 5G 天线。

在一个实施例中，方法包括：

40 通过内置的监测函数对电子设备的驻网状态进行监测，以监测第一天线和第二天线的工作状态。

在一个实施例中，驻网状态包括 3G 单连接模式、4G 单连接模式、5G 单连接模式以及 3G、4G 双连接模式、3G、5G 双连接模式、4G、5G 双连接模式、WiFi 热点模式。

请参阅图 8，本申请实施方式提供一种天线控制系统 700，应用于电子设备 110，天线控制系统 700 包括：

45 至少一个第一天线 710，用于辐射第一天线 710 信号；

多个第二天线 720，用于辐射第二天线 720 信号；

监测模块 730，用于监测第一天线 710 和第二天线 720 的工作状态；

射频处理模块 740，分别与至少一个第一天线 710、多个第二天线 720 连接，用于当电子设备 110 同时辐射第一天线 710 信号和第二天线 720 信号时，获取当前处于工作状态的第一天线 710 和第二天线 720 同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值；若联合电磁波吸收比值不符合预设条件，则在预设天线组合中调用包括第一目标天线和第二目标天线的目标天线组合；控制第一目标天线和第二目标天线处于工作状态，以使第一目标天线和第二目标天线同时辐射天线信号。

请参阅图 9，在一个实施例中，至少一个第一天线 710 包括多个第一天线 710，射频处理模块 740 还包括：

与多个第一天线 710 连接的第一开关单元 741；及

与多个第二天线 720 连接的第二开关单元 742；其中，

通过控制第一开关单元 741 导通与第一目标天线之间的连接通路，及控制第二开关单元 742 导通与第二目标天线之间的连接通路，以使第一目标天线和第二目标天线同时辐射天线信号。

请参阅图 10，在一个实施例中，至少一个第一天线 710 均为第一目标天线，射频处理模块 740 还包括与多个第二天线 720 连接的第二开关单元 742；其中，通过控制第一目标天线处于工作状态，及控制第二开关单元 742 导通与第二目标天线之间的连接通路，以使第一目标天线和第二目标天线同时辐射天线信号。

本申请实施方式提供一种电子设备 110，包括至少一个用于辐射第一天线 710 信号的第一天线 710、多个用于辐射第二天线 720 信号的第二天线 720、监测模块 730，射频模块，存储器及处理器，存储器中储存有计算机程序，计算机程序被处理器执行时，使得处理器执行如权利要求 1 至 15 中任一项的天线控制方法的步骤。

本申请实施方式提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现天线控制方法的步骤。图 1 为一个实施例中天线控制方法的应用环境示意图。如图 1 所示，该应用环境包括电子设备 110 以及与电子设备 110 连接的两个基站，分别为第一基站 120 和第二基站 130。第一基站 120 和第二基站 130 用于与电子设备 110 之间进行信号传输。

图 2 为一个实施例中天线控制方法的流程图。天线控制方法应用于电子设备 110。电子设备 110 包括至少一个用于辐射第一天线信号的第一天线、多个用于辐射第二天线信号的第二天线。

本申请实施例中，电子设备 110 可以为移动终端、平板电脑、PDA(Personal Digital Assistant, 个人数字助理)、POS(Point of Sales, 销售终端)、车载电脑、穿戴式设备等任意电子设备 110。

第一天线可以为 3G、4G、5G、WiFi 等天线，第二天线也可以为 3G、4G、5G、WiFi 等天线，天线的类型不作限制。

如图 2 所示，天线控制方法包括步骤 210 至步骤 230。

步骤 210，当电子设备 110 同时辐射第一天线信号和第二天线信号时，获取当前处于工作状态的第一天线和第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值(Specific Absorption Rate, SAR)。

在一个实施例中，电子设备 110 可以通过内置的监测函数对电子设备 110 的驻网状态进行监测。驻网状态包括 3G 单连接模式、4G 单连接模式、5G 单连接模式以及 3G、4G 双连接模式、3G、5G 双连接模式、4G、5G 双连接模式、WiFi 热点模式等。以安卓系统的电子设备 110 为例，可在系统框架层(native/framework 层)创建系统级的监测函数，通过监测函数对对电子设备 110 的驻网状态进行监测，或，独立创建监测进程，通过消息传输机制监测电子设备 110 的驻网状态。此外，也可以创建独立的监测进程，在该进程中设立并调用单独的监测函数，可设置为开机自启动，实时对电子设备 110 的驻网状态进行监测。

可选的，可以通过监测模块来监测电子设备 110 的驻网状态，以使监测模块用于监测第一天线和第二天线的工作状态。监测模块可以是调制解调器等。监测模块也可以是应用芯片(Application Processor, 即 AP 芯片)。

例如，当监测到电子设备 110 处于 4G、5G 双连接模式时，电子设备 110 的 4G 天线和 5G 天线同时辐射信号，获取 4G 天线和 5G 天线同时辐射的信号强度，并根据信号强度获取当前电子设备 110 的联合电磁波吸收比值。其中，联合电磁波吸收比值为 4G 天线和 5G 天线同时辐射信号时产生的最大电磁波吸收比值。

又如，当监测到电子设备 110 处于 WiFi 热点模式(例如 5G 信号转化为 WiFi 信号辐射出去)时，电子设备 110 的 WiFi 天线和 5G 天线同时辐射信号，获取 WiFi 天线和 5G 天线同时辐射的信号强度，并根据信号强度获取当前电子设备 110 的联合电磁波吸收比值。其中，联合电磁波吸收比值为 WiFi 天线和 5G 天线同时辐射信号时产生的最大电磁波吸收比值。

5 步骤 220，若联合电磁波吸收比值不符合预设条件，则调用包括第一目标天线和第二目标天线的目标天线组合。

预设条件可以是电子设备 110 辐射信号的电磁波吸收比值符合国际标准。国际上制定了通过 SAR 来衡量通讯设备对人体产生的电磁波辐射是否安全。SAR 值越小对人体的损害就越小，反之则会越大，其单位为 mw/g。一般，SAR 值有 CE 和 FCC 两种标准，其中，CE 的标准是 2mw/g，10 FCC 的标准是 1.6mw/g。预设条件可以为上述两标准的其中一个，或采用使用国家指定的标准，本申请实施例并不作限制。

在一个实施例中，预设条件为 CE 标准。当电子设备 110 当前的 SAR 不满足 CE 标准时，则调用包括第一目标天线和第二目标天线的目标天线组合。其中第一目标天线可以为第一天线，第二目标天线可以为第二天线。且当第一目标天线和第二目标天线同时辐射信号时，电子设备 110 15 中的第一目标天线和第二目标天线同时辐射信号的 SAR 满足 CE 标准。

在一实施例中，在电子设备 110 中可以预先存储多组预设天线组合。每一组预设天线组合可以包括一个第一天线和一个第二天线，或一个第一天线和两个第二天线，或两个第一天线和一个第二天线，或两个第一天线和两个第二天线，且每一组预设天线组合同时辐射信号时，联合 SAR 20 均满足 CE 标准。当 SAR 不满足 CE 标准时，可以通过软件程序调用其中一组预设天线组合作为目标天线组合，也可以通过其他方式调用，具体调用方式本实施不作限制。

步骤 230，控制第一目标天线和第二目标天线处于工作状态，以使第一目标天线和第二目标天线同时辐射天线信号。

当电子设备 110 当前的 SAR 不满足 CE 标准时，调用包括第一目标天线和第二目标天线的目标天线组合，将当前处于工作状态的第二天线切换至第一目标天线，当前处于工作状态的第二天线 25 切换至第二目标天线；或将当前处于工作状态的第二天线切换至第二目标天线，此时，当前处于工作状态的第二天线即为第一目标天线，无需切换。

可选的，可以通过电子设备 110 的硬件模块执行调用，也可以通过软件执行调用。

通过这种控制方式，使第一目标天线和第二目标天线同时辐射天线信号，且保证联合 SAR 30 满足 CE 标准。

为了提高通信质量，满足用户的需求，电子设备 110 可设置多个天线分别对应与多个基站建立通信链路。但是，各个天线产生的辐射场会叠加，导致联合 SAR 值会高于任何一种天线单独工作时的 SAR 值，从而导致 SAR 值超标。本实施例中的天线控制方法，通过当电子设备 110 同时辐射第一天线信号和第二天线信号时，获取当前处于工作状态的第二天线同时辐射 35 天线信号的联合电磁波吸收比值；若联合电磁波吸收比值不符合预设条件，则调用包括第一目标天线和第二目标天线的目标天线组合；控制第一目标天线和第二目标天线处于工作状态，以使第一目标天线和第二目标天线同时辐射天线信号，可以降低多个天线同时工作时的联合 SAR。

在一个实施例中，至少一个第一天线包括多个第一天线。电子设备 110 可以包括与多个第一天线连接第一开关单元、与多个第二天线连接的第二天线单元。控制第一开关单元导通与第一目标天线之间的连接通路，及控制第二天线单元导通与第二目标天线之间的连接通路，以使第一目 40 标天线和第二目标天线同时辐射天线信号。

本实施方式中，第一开关单元可以为双刀双掷开关。第二天线单元可以为四刀四掷开关。需要说明的是，第一开关单元和第二天线单元的类型本实施例不作限制。

在一实施例中，第一天线为 4G 天线，第二天线为 5G 天线。对应的，第一天线辐射的第二天线信号为 4G 信号，第二天线辐射的第二天线信号为 5G 信号。

45 电子设备 110 可以包括多个 4G 天线和多个 5G 天线。需要说明的是，本申请中，多个可以理解为至少 2 个(大于等于 2)，也即，多个为 2 个、3 个甚至更多个。

本实施例以 4G 天线有 2 个，分别是上天线和下天线，5G 天线有 4 个，分别是 5G 天线 1、

5G 天线 2、5G 天线 3 和 5G 天线 4 进行说明。

当监测到电子设备 110 处于 4G、5G 双连接模式时，电子设备 110 的 4G 天线和 5G 天线同时辐射信号，获取 4G 天线和 5G 天线同时辐射的信号强度，并根据信号强度获取当前电子设备 110 的联合 SAR。若联合 SAR 不满足 CE 标准，则可以控制将当前处于工作状态的 4G 天线切换至第一目标天线，当前处于工作状态的 5G 天线切换至第二目标天线，使第一目标天线和第二目标天线同时辐射天线信号，且保证联合 SAR 满足 CE 标准。

图 3 为一个实施例中获取预设天线组合方法的流程图，包括步骤 310 至步骤 340。

步骤 310，构造能够同时辐射第一天线信号和第二天线信号的多组天线组合，其中，每组天线组合包括一个第一天线和一个第二天线，或包括一个第一天线和两个第二天线。

步骤 320，针对每组天线组合，获取第一天线与第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值。

步骤 330，获取联合电磁波吸收比值符合预设条件的多组预设天线组合。

步骤 340，根据多组预设天线组合获取目标天线组合。

本实施例中，例如 4G 天线有 2 个，分别是上天线和下天线，5G 天线有 4 个，分别是 5G 天线 1、5G 天线 2、5G 天线 3 和 5G 天线 4。天线组合的方式可以分为 1T4R 模式和 2T4R 模式，其中，1T4R 模式为一个 4G 天线和一个 5G 天线同时辐射信号，2T4R 模式为一个 4G 天线和两个 5G 天线同时辐射信号。因此，可以构造出多组不同的天线组合。其中，在 1T4R 模式下，可以构造出 8 组不同的天线组合，在 2T4R 模式下，可以构造出 12 组不同的天线组合。

针对每组天线组合，获取在该天线组合在辐射信号时电子设备 110 的联合 SAR，并进行记录。最终获取 20 种不同天线组合对应的 20 个联合 SAR。在 20 个联合 SAR 中选择符合 CE 标准的联合 SAR，从而可以获取到符合 CE 标准的天线组合。将符合 CE 标准的天线组合作为预设天线组合存储在电子设备 110 中，以供调用。

在另一个实施例中，至少一个第一天线均为第一目标天线。电子设备 110 可以包括与多个第二天线连接的第二开关单元。控制第一目标天线处于工作状态，及控制第二开关单元可以导通与第二目标天线之间的连接通路，以使第一目标天线和第二目标天线同时辐射天线信号。

本实施方式中，第一目标天线的连接通路是直接导通的，无需通过开关单元导通。第二开关单元可以为四刀四掷开关。需要说明的是，第二开关单元的类型本实施例不作限制。

在一实施例中，第一天线为 WiFi 天线，第二天线为 5G 天线。对应的，第一天线辐射的第一天线信号为 WiFi 信号，第二天线辐射的第二天线信号为 5G 信号。

电子设备 110 可以包括至少一个 WiFi 天线和多个 5G 天线。需要说明的是，本申请中，多个可以理解为至少 2 个(大于等于 2)，也即，多个为 2 个、3 个甚至更多个。WiFi 天线的数量可以是 1 个、2 个或 4 个。

本实施例以 WiFi 天线有 2 个，分别是 WiFi 天线 1 和 WiFi 天线 2，5G 天线有 4 个，分别是 5G 天线 1、5G 天线 2、5G 天线 3 和 5G 天线 4 进行说明。

当监测到电子设备 110 处于 WiFi 热点模式时，电子设备 110 的 WiFi 天线和 5G 天线同时辐射信号，获取 WiFi 天线和 5G 天线同时辐射的信号强度，并根据信号强度获取当前电子设备 110 的联合 SAR。若联合 SAR 不满足 CE 标准，则可以控制将当前处于工作状态的 5G 天线切换至第二目标天线，使第一目标天线和第二目标天线同时辐射天线信号，且保证联合 SAR 满足 CE 标准。

图 4 为一个实施例中获取预设天线组合方法的流程图，包括步骤 312 至步骤 342。

步骤 312，构造能够同时辐射第一天线信号和第二天线信号的多组天线组合，其中，每组天线组合包括两个第一天线和一个第二天线，或包括两个第一天线和两个第二天线。

步骤 322，针对每组天线组合，获取第一天线与第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值。

步骤 332，获取联合电磁波吸收比值符合预设条件的多组预设天线组合。

步骤 342，根据多组预设天线组合获取目标天线组合。

本实施例中，例如 WiFi 天线有 2 个，分别是 WiFi 天线 1 和 WiFi 天线 2，5G 天线有 4 个，

分别是 5G 天线 1、5G 天线 2、5G 天线 3 和 5G 天线 4。天线组合的方式可以分为 1T4R 模式和 2T4R 模式。其中，1T4R 模式为两个 WiFi 天线和一个 5G 天线同时辐射信号，2T4R 模式为两个 WiFi 天线和两个 5G 天线同时辐射信号。因此，可以构造出多组不同的天线组合。其中，在 1T4R 模式下，可以构造出 4 组不同的天线组合，在 2T4R 模式下，可以构造出 6 组不同的天线组合。

5 针对每组天线组合，获取在该天线组合在辐射信号时电子设备 110 的联合 SAR，并进行记录。最终获取 10 种不同天线组合对应的 10 个联合 SAR。在 10 个联合 SAR 中选择符合 CE 标准的联合 SAR，从而可以获取到符合 CE 标准的天线组合。将符合 CE 标准的天线组合作为预设天线组合存储在电子设备 110 中，以供调用。

10 在一个实施例中，针对每组天线组合，获取第一天线与第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值，包括：

获取第一天线和第二天线的最大发射功率；

根据第一天线和第二天线的最大发射功率，获取第一天线和第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值。

15 若第一天线和第二天线均以最大发射功率的发射信号时，为获取到符合预设条件的天线组合，则降低第一天线和/或第二天线的最大发射功率，直到可以获取到符合预设条件的天线组合。

本申请实施例，通过获取第一天线和第二天线的最大发射功率；根据第一天线和第二天线的最大发射功率，获取第一天线和第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值；若为获取到符合预设条件的天线组合，降低第一天线和/或第二天线的最大发射功率，直到可以获取到符合预设条件的天线组合，可以选出符合 SAR 标准的发射功率最大的天线组合。

20 图 5 为一个实施例中根据多组预设天线组合获取目标天线组合方法的流程图，包括步骤 410 至步骤 440。

步骤 410，获取当前处于工作状态的第一天线的第一标识信息，及当前处于工作状态的第二天线的第二标识信息。

步骤 420，获取每组预设天线组合中第一天线的第三标识信息和第二天线的第四标识信息。

25 步骤 430，针对每组预设天线组合，获取第三标识信息与第一标识信息相同的第一数量以及第二标识信息与第四标识信息相同的第二数量。

步骤 440，选取第一数量和第二数量之和最多的预设天线组合作为目标天线组合。

30 在一个实施例中，每一个天线均携带对应的标识信息，标识信息唯一标识天线属于多个天线中的哪一个，通过识别标识信息即可以获取相应的天线。标识信息可以为数字、字母、符号等任意组合，具体形式不做限定。

在一个实施例中，标识信息由数字组成。例如，可以用数字 1 来表示 4G 天线的上天线，数字 2 表示 4G 天线的下天线，数字 3 表示 5G 天线 1，数字 4 表示 5G 天线 2，数字 5 表示 5G 天线 3，数字 6 表示 5G 天线 4。

35 例如，在电子设备 110 处于 4G 和 5G 的双连接模式时，若当前电子设备 110 的联合 SAR 不满足 CE 标准，则获取当前处于工作状态的 4G 天线的第一标识信息，及获取当前处于工作状态的 5G 天线的第二标识信息。然后获取每组预设天线组合中 4G 天线的第三标识信息和 5G 天线的第四标识信息。比较第一标识信息和第三标识信息是否相同，及比较第二标识信息和第四标识信息是否相同。通过获取第三标识信息与第一标识信息相同的第一数量，及第二标识信息与第四标识信息相同的第二数量来获取目标天线组合。

40 在一个实施例中，当前处于工作状态的 4G 天线为上天线，当前处于工作状态的 5G 天线为 5G 天线 1，则获取的第一标识信息为 1，第二标识信息为 3。若符合预设条件的天线组合有两组，即预设天线组合有两组，包括预设天线组合 1 和预设天线组合 2。其中，预设天线组合 1 包括上天线和 5G 天线 3，预设天线组合 2 包括下天线和 5G 天线 4。则在预设天线组合 1 中获取到的第三标识信息为 1，第四标识信息为 5，在预设天线组合 2 中获取到的第三标识信息为 2，第四标识信息为 6。通过比较，在预设天线组合 1 中，第一标识信息与第三标识信息相同的数量为 1，第二标识信息和第四标识信息相同的数量为 0，即总数量为 1。在预设天线组合 2 中，第一标识信息与第三标识信息相同的数量为 0，第二标识信息和第四标识信息相同的数量为 0，即总数量

为 0。因此首先调用预设天线组合 1 作为目标天线组合。只需将当前处于工作状态的第二天线(5G 天线 1)切换至 5G 天线 3, 就可以使电子设备 110 中的第一天线和第二天线同时辐射信号的 SAR 满足 CE 标准。

5 在另一个实施例中, 标识信息由字母组成。例如, 可以用字母 A 来表示 WiFi 天线 1, 字母 B 表示 WiFi 天线 2, 字母 C 表示 5G 天线 1, 字母 D 表示 5G 天线 2, 字母 E 表示 5G 天线 3, 字母 F 表示 5G 天线 4。

10 例如, 在电子设备 110 处于 WiFi 热点模式时, 若当前电子设备 110 的联合 SAR 不满足 CE 标准, 则获取当前处于工作状态的 WiFi 天线的标识信息, 及获取当前处于工作状态的 5G 天线的标识信息。然后获取每组预设天线组合中 WiFi 天线的标识信息和 5G 天线的标识信息。比较第一标识信息和第三标识信息是否相同, 及比较第二标识信息和第四标识信息是否相同。通过获取第三标识信息与第一标识信息相同的第一数量, 及第二标识信息与第四标识信息相同的第二数量来获取目标天线组合。

15 在一个实施例中, WiFi 天线 1 和 WiFi 天线 2 均处于工作状态, 当前处于工作状态的 5G 天线为 5G 天线 3 和 5G 天线 4, 则获取的第一标识信息为 A 和 B, 第二标识信息为 E 和 F。若符合预设条件的天线组合有两组, 即预设天线组合有两组, 包括预设天线组合 1 和预设天线组合 2。其中, 预设天线组合 1 包括 WiFi 天线 1、WiFi 天线 2、5G 天线 1 和 5G 天线 2, 预设天线组合 2 包括 WiFi 天线 1、WiFi 天线 2、5G 天线 1 和 5G 天线 3。则在预设天线组合 1 中获取到的第三标识信息为 A 和 B, 第四标识信息为 C 和 D, 在预设天线组合 2 中获取到的第三标识信息为 A 和 B, 第四标识信息为 C 和 E。通过比较, 在预设天线组合 1 中, 第一标识信息与第三标识信息相同的数量为 2, 第二标识信息和第四标识信息相同的数量为 0, 即总数量为 2。在预设天线组合 2 中, 第一标识信息与第三标识信息相同的数量为 2, 第二标识信息和第四标识信息相同的数量为 1, 即总数量为 3。因此可以调用预设天线组合 2 作为目标天线组合或调用预设天线组合 2。只需将当前处于工作状态的第二天线(5G 天线 4)切换至 5G 天线 1, 就可以使电子设备 110 中的第一天线和第二天线同时辐射信号的 SAR 满足 CE 标准。

25 本申请实施例, 通过优先调用切换数目较少的预设天线组合作为目标天线组合, 可以减少由于切换天线的数量较多导致的网络中断。

在一个实施例中, 也可以从多组预设天线组合中随机筛选一组预设天线组合作为目标天线组合, 可以提高切换速度。

图 6 为一个实施例中提供的获取预设天线组合方法的流程图, 包括步骤 510 和步骤 520。

30 步骤 510, 在电子设备 110 的每一预设使用场景下, 获取联合电磁波吸收比值符合预设条件的多组预设天线组合。

步骤 520, 构建并存储预设使用场景和对应的预设天线组合的映射关系。

电子设备 110 的预设使用场景可以是用户的目标部位例如可以是耳朵, 头等与电子设备 110 的距离。

35 用户的目标部位与电子设备 110 距离的不同, 则对应的预设天线组合也不同。例如, 当用户的目标部位与电子设备 110 距离为 1cm 时, 预设天线组合有两组; 当用户的目标部位与电子设备 110 距离为 10cm 时, 预设天线组合有 5 组。用户的目标部位与电子设备 110 距离越远, 预设天线组合的组数就越多。

40 本申请实施例, 构建多个预设的使用场景, 并针对每一预设场景获取对应的预设天线组合, 并存储预设场景与对应的预设天线组合的映射关系。

45 在一个实施例中。构建 3 组预设使用场景, 用户的耳朵与电子设备 110 距离为 10 cm、5cm 和 1cm。在第一预设场景(10cm)时, 预设天线组合有 3 组, 分别是预设天线组合 1, 预设天线组合 2 和预设天线组合 3。在第二预设场景(5cm)时, 预设天线组合有 2 组, 分别是预设天线组合 1', 预设天线组合 2'。在第三预设场景(1cm)时, 预设天线组合有 1 组, 为预设天线组合 1''。其中, 预设天线组合 1、预设天线组合 1'和预设天线组合 1''可以相同, 也可以不同; 预设天线组合 2 和预设天线组合 2'可以相同, 也可以不同。

图 7 为又一个实施例中根据多组预设天线组合获取目标天线组合方法的流程图, 包括步骤

610 和步骤 620。

步骤 610，获取当前电子设备 110 的使用场景。

步骤 620，根据映射关系，获取在使用场景下对应的目标天线组合。

5 在一个实施例中，在电子设备 110 处于双连接模式时，若当前电子设备 110 的联合 SAR 不满足 CE 标准，则获取当前电子设备 110 的使用场景。根据使用场景查询电子设备 110 存储的映射关系，从而获取与当前使用场景对应的预设天线组合，并从预设天线组合中获取目标天线组合。

例如，当前电子设备 110 的使用场景为用户耳朵距离电子设备 110 的距离为 5cm，通过查询映射关系，当前使用场景对应的预设天线组合有 2 组，分别是天线组合 1'，天线组合 2'，则在

10 天线组合 1'，天线组合 2' 中选择一组预设天线组合作为目标天线组合。
本申请实施例，通过获取当前电子设备 110 的使用场景，根据映射关系，获取在使用场景下对应的目标天线组合，可以更加准确地切换天线，保证电子设备 110 的联合 SAR 实时符合预设条件。

15 应该理解的是，虽然图 2-图 7 的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示，但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明，这些步骤的执行并没有严格的顺序限制，这些步骤可以以其它的顺序执行。而且，图 2-图 7 中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段，这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成，而是可以在不同的时刻执行，这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行，而是可以与其它步骤或者其它步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

20 图 8 为一个实施例提供的天线控制系统 700 的结构框图。天线控制系统 700 包括至少一个第一天线 710、多个第二天线 720、监测模块 730 和射频处理模块 740。

至少一个第一天线 710 用于辐射第一天线信号。多个第二天线 720 用于辐射第二天线信号。

25 例如，如图 9 所示，第一天线为 4G 天线，第二天线为 5G 天线。在本实施例中，4G 天线有 2 个，分别是上天线 711 和下天线 712。5G 天线有 4 个，分别是 5G 天线 1、5G 天线 2、5G 天线 3 和 5G 天线 4。5G 天线 1、5G 天线 2、5G 天线 3 和 5G 天线 4 分别标记为 721、722、723 和 724。

又如，如图 10 所示，第一天线为 WiFi 天线，第二天线为 5G 天线。在本实施例中，WiFi 天线有 2 个，分别是 WiFi 天线 1 和 WiFi 天线 2。WiFi 天线 1 和 WiFi 天线 2 分别标记为 713 和 714。5G 天线有 4 个，分别是 5G 天线 1、5G 天线 2、5G 天线 3 和 5G 天线 4。5G 天线 1、5G 天线 2、5G 天线 3 和 5G 天线 4 分别标记为 721、722、723 和 724。

30 监测模块 730 用于监测第一天线 710 和第二天线 720 的工作状态。

射频处理模块 740 分别与至少一个第一天线 710、多个第二天线 720 连接。射频处理模块 740 用于当电子设备 110 同时辐射第一天线信号和第二天线信号时，获取当前处于工作状态的

35 第一天线 710 和第二天线 720 同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值。
若联合电磁波吸收比值不符合预设条件，则在预设天线组合中调用包括第一目标天线和第二目标天线的目标天线组合；

控制第一目标天线和第二目标天线处于工作状态，以使第一目标天线和第二目标天线同时辐射天线信号。

40 本申请实施例，通过当电子设备 110 同时辐射第一天线信号和第二天线信号时，射频处理模块 740 用于获取当前处于工作状态的第一天线 710 和第二天线 720 同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值；若联合电磁波吸收比值不符合预设条件，则调用包括第一目标天线和第二目标天线的目标天线组合；控制第一目标天线和第二目标天线处于工作状态，以使第一目标天线和第二目标天线同时辐射天线信号，可以降低多个天线同时工作时的联合 SAR。

45 图 9 为本申请实施例提供的天线控制系统 700 的结构框图。如图 9 所示，射频处理模块 740 还包括与多个第一天线 710 连接第一开关单元 741；及与多个第二天线 720 连接的第二开关单元 742。

若当前处于工作状态的第一天线，及当前处于工作状态的第二天线同时辐射信号的联合 SAR 不满足 CE 标准，则通过控制第一开关单元 741 导通与第一目标天线的之间的连接通路，及控制

第二开关单元 742 导通与第二目标天线之间的连接通路，以使第一目标天线和第二目标天线同时辐射天线信号。

射频处理模块 740 包括第一射频电路 750 和第二射频电路 760。其中，第一射频电路包括一个 4G 射频收发电路 751、一个 4G 射频接收电路 752。第二射频电路 760 包括两个 5G 射频收发电路 761 和两个 5G 射频接收电路 762。

当目标天线组合为上天线 711 和 5G 天线 3 时，第一开关单元 741 导通上天线 771 与 4G 射频收发电路 751 的连接通路，第二开关单元 742 导通 5G 天线 3 与 5G 射频收发电路 761 的连接通路，以使上天线 711 和 5G 天线 3 同时辐射信号。

在一个实施例中，调用包括第一目标天线和第二目标天线的目标天线组合前，还包括：

构造能够同时辐射第一天线信号和第二天线信号的多组天线组合，其中，每组天线组合包括一个第一天线和一个第二天线，或包括一个第一天线和两个第二天线；

针对每组天线组合，获取第一天线与第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值；

获取联合电磁波吸收比值符合预设条件的多组预设天线组合；

根据多组预设天线组合获取目标天线组合。

图 10 为本申请实施例提供的天线控制系统 700 的结构框图。如图 10 所示，射频处理模块 740 还包括与多个第二天线 720 连接的第二个开关单元 742。

若当前处于工作状态的第一天线，及当前处于工作状态的第二天线同时辐射信号的联合 SAR 不满足 CE 标准，则通过控制第二个开关单元 742 导通与第二目标天线之间的连接通路，以使第一目标天线和第二目标天线同时辐射天线信号。

射频处理模块 740 包括第一射频电路 750 和第二射频电路 760。其中，第一射频电路包括两个 WiFi 射频收发电路 753、两个 5G 射频收发电路 761 和两个 5G 射频接收电路 762。

当目标天线组合为 WiFi 天线 1、WiFi 天线 2 和 5G 天线 3 时，WiFi 天线与 WiFi 射频收发电路 753 的连接通路直接导通，第二开关单元 742 导通天线 3 与 5G 射频收发电路 761 的连接通路，以使 WiFi 天线 1、WiFi 天线 2 和 5G 天线 3 同时辐射信号。

在一个实施例中，调用包括第一目标天线和第二目标天线的目标天线组合前，还包括：

构造能够同时辐射第一天线信号和第二天线信号的多组天线组合，其中，每组天线组合包括两个第一天线和一个第二天线，或包括两个第一天线和两个第二天线；

针对每组天线组合，获取第一天线与第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值；

获取联合电磁波吸收比值符合预设条件的多组预设天线组合；

根据多组预设天线组合获取目标天线组合。

在一个实施例中，根据多组预设天线组合获取目标天线组合，包括：

从多组预设天线组合中随机筛选一组预设天线组合作为目标天线组合。

在一个实施例中，根据多组预设天线组合获取目标天线组合，包括：

获取当前处于工作状态的第一天线的第一标识信息，及当前处于工作状态的第二天线的第二标识信息；

获取每组预设天线组合中第一天线的第三标识信息和第二天线的第四标识信息；

针对每组预设天线组合，获取第三标识信息与第一标识信息相同的第一数量以及第二标识信息与第四标识信息相同的第二数量；

选取第一数量和第二数量之和最多的预设天线组合作为目标天线组合。

在一个实施例中，获取联合电磁波吸收比值符合预设条件的多组预设天线组合，包括：

在电子设备 110 的每一预设使用场景下，获取联合电磁波吸收比值符合预设条件的多组预设天线组合；

构建并存储预设使用场景和对应的预设天线组合的映射关系。

在一个实施例中，根据多组预设天线组合获取目标天线组合，包括：

获取当前电子设备 110 的使用场景；

根据映射关系，获取在使用场景下对应的目标天线组合。

在一个实施例中，获取第一天线与第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值，包括：

获取第一天线和第二天线的最大发射功率；

根据第一天线和第二天线的最大发射功率，获取第一天线和第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值。

5 在一个实施例中，第一天线为 4G 天线，第二天线为 5G 天线。对应的，第一射频电路 750 为 4G 射频电路，第二射频电路 760 为 5G 射频电路。

在一个实施例中，第一天线为 WiFi 天线，第二天线为 5G 天线。对应的，第一射频电路 750 为 WiFi 射频电路，第二射频电路 760 为 5G 射频电路。

上述天线控制系统 700 中各个模块的划分仅用于举例说明，在其他实施例中，可将天线控制系统 700 按照需要划分为不同的模块，以完成上述天线控制系统 700 的全部或部分功能。

10 关于天线控制系统 700 的具体限定可以参见上文中对于天线控制方法的限定，在此不再赘述。上述天线控制系统 700 中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中，也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中，以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

15 本申请实施例中提供的天线控制系统 700 中的各个模块的实现可为计算机程序的形式。该计算机程序可在终端或服务器上运行。该计算机程序构成的程序模块可存储在终端或服务器的存储器上。该计算机程序被处理器执行时，实现本申请实施例中所描述方法的步骤。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质。一个或多个包含计算机可执行指令的非易失性计算机可读存储介质，当计算机可执行指令被一个或多个处理器执行时，使得处理器执行天线控制方法的步骤。

20 一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行天线控制方法。

本申请实施例还提供了一种电子设备 110。电子设备 110 包括终端。如图 11 所示，为了便于说明，仅示出了与本申请实施例相关的部分，具体技术细节未揭示的，请参照本申请实施例方法部分。该终端可以为包括手机、平板电脑、PDA(Personal Digital Assistant, 个人数字助理)、POS(Point of Sales, 销售终端)、车载电脑、穿戴式设备等任意终端设备，以终端为手机 900 为例：

25 图 11 为与本申请实施例提供的终端相关的手机 900 的部分结构的框图。参考图 11，手机 900 包括：射频(Radio Frequency, RF)电路 910、存储器 920、输入单元 930、显示单元 940、传感器 950、音频电路 960、无线保真(wireless fidelity, WiFi)模块 970、处理器 980、以及电源 990 等部件。其中，射频电路 910 包括上述的 5G 射频电路(5G 射频收发电路 761 和 5G 射频接收电路 762)和/或 4G 射频电路(4G 射频收发电路 751 和 4G 射频接收电路 752)，WiFi 模块 970 包括上述的 WiFi 射频收发电路 753。本领域技术人员可以理解，图 11 所示的手机 900 结构并不构成对手机 900 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，或者不同的部件布置。

35 其中，RF 电路 910 可用于收发信息或通话过程中，信号的接收和发送，可将基站的下行信息接收后，给处理器 980 处理；也可以将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，RF 电路 910 还可以通过无线通信与网络和其他设备通信。上述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 of 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。

45 存储器 920 可用于存储软件程序以及模块，处理器 980 通过运行存储在存储器 920 的软件程序以及模块，从而执行手机 900 的各种功能应用以及图像传输。存储器 920 可主要包括程序存储区和数据存储区，其中，程序存储区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能的应用程序、图像播放功能的应用程序等等)；数据存储区可存储根据手机 900 的使用所创建的数据(比如音频数据、通讯录等等)等。此外，存储器 920 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。

5 输入单元 930 可用于接收输入的数字或字符信息，以及产生与手机 900 的机主设置以及功能控制有关的键信号输入。具体地，输入单元 930 可包括操作面板 931 以及其他输入设备 932。操作面板 931，也可称为触摸屏，可收集机主在其上或附近的触摸操作(比如机主使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在操作面板 931 上或在操作面板 931 附近的操作)，并根据预先设定的程式驱动相应的连接装置。在一个实施例中，操作面板 931 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中，触摸检测装置检测机主的触摸方位，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，并将它转换成触点坐标，再送给处理器 10 980，并能接收处理器 980 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类型实现操作面板 931。除了操作面板 931，输入单元 930 还可以包括其他输入设备 932。具体地，其他输入设备 932 可以包括但不限于物理键盘、功能键(比如音量控制按键、开关按键等)等中的一种或多种。

15 显示单元 940 可用于显示由机主输入的信息或提供给机主的信息以及手机 900 的各种菜单。显示单元 940 可包括显示面板 941。在一个实施例中，可以采用液晶显示器(Liquid 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 941。在一个实施例中，操作面板 931 可覆盖显示面板 941，当操作面板 931 检测到在其上或附近的触摸操作后，传送给处理器 980 以获取触摸事件的类型，随后处理器 980 根据触摸事件的类型在显示面板 941 上提供相应的视觉输出。虽然在图 9 中，操作面板 931 与显示面板 941 是作为两个独立的 20 的部件来实现手机 900 的输入和输入功能，但是在某些实施例中，可以将操作面板 931 与显示面板 941 集成而实现手机 900 的输入和输出功能。

手机 900 还可包括至少一种传感器 950，比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地，光传感器可包括环境光传感器及距离传感器，其中，环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示面板 941 的亮度，距离传感器可在手机 900 移动到耳边时，关闭显示面板 941 和/或背光。运动传感器可包括加速度传感器，通过加速度传感器可检测各个方向上加速度的大小，静止 25 时可检测出重力的大小及方向，可用于识别手机 900 姿态的应用(比如横竖屏切换)、振动识别相关功能(比如计步器、敲击)等；此外，手机 900 还可配置陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等其他传感器等。

30 音频电路 960、扬声器 961 和传声器 962 可提供机主与手机 900 之间的音频接口。音频电路 960 可将接收到的音频数据转换后的电信号，传输到扬声器 961，由扬声器 961 转换为声音信号输出；另一方面，传声器 962 将收集的声音信号转换为电信号，由音频电路 960 接收后转换为音频数据，再将音频数据输出处理器 980 处理后，经 RF 电路 910 可以发送给另一手机 900，或者将音频数据输出至存储器 920 以便后续处理。

35 WiFi 属于短距离无线传输技术，手机 900 通过 WiFi 模块 970 可以帮助机主收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等，它为机主提供了无线的宽带互联网访问。虽然图 9 示出了 WiFi 模块 970，但是可以理解的是，其并不属于手机 900 的必须构成，可以根据需要而省略。

40 处理器 980 是手机 900 的控制中心，利用各种接口和线路连接整个手机 900 的各个部分，通过运行或执行存储在存储器 920 内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器 920 内的数据，执行手机 900 的各种功能和处理数据，从而对手机 900 进行整体监听。在一个实施例中，处理器 980 可包括一个或多个处理单元。在一个实施例中，处理器 980 可集成应用处理器和调制解调器，其中，应用处理器主要处理操作系统、机主界面和应用程序等；调制解调器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调器也可以不集成到处理器 980 中。比如，该处理器 980 可集成应用处理器和基带处理器，基带处理器与和其它外围芯片等组成调制解调器。手机 900 还包括给各个部件供电的电源 990(比如电池)，优选的，电源可以通过电源管理系统与处理器 980 逻辑 45 相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。

在一个实施例中，手机 900 还可以包括摄像头、蓝牙模块等。

在本申请实施例中，该手机 900 所包括的处理器执行存储在存储器上的计算机程序时实现上

述所描述的天线控制方法。

5 本申请所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用可包括非易失性和/或易失性存储器。合适的非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程 ROM(PROM)、电可编程 ROM(EPROM)、电可擦除可编程 ROM(EEPROM)或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM)，它用作外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限，RAM 以多种形式可得，诸如静态 RAM(SRAM)、动态 RAM(DRAM)、同步 DRAM(SDRAM)、双数据率 SDRAM(DDR SDRAM)、增强型 SDRAM(ESDRAM)、同步链路(Synchlink)DRAM(SLDRAM)、存储器总线(Rambus)直接 RAM(RDRAM)、直接存储器总线动态 RAM(DRDRAM)、以及存储器总线动态 RAM(RDRAM)。

10 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

1. 一种天线控制方法，应用于电子设备，其特征在于，所述电子设备包括至少一个用于辐射第一天线信号的第一天线、多个用于辐射第二天线信号的第二天线，所述方法包括：

5 当所述电子设备同时辐射所述第一天线信号和所述第二天线信号时，获取当前处于工作状态的第一天线和第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值；

若所述联合电磁波吸收比值不符合预设条件，则调用包括第一目标天线和第二目标天线的目标天线组合；

控制所述第一目标天线和所述第二目标天线处于工作状态，以使所述第一目标天线和所述第二目标天线同时辐射天线信号。

10

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述至少一个第一天线包括多个所述第一天线，所述电子设备还包括与多个所述第一天线连接的第一开关单元、与多个所述第二天线连接的

15 第二开关单元；所述控制所述第一目标天线和所述第二目标天线处于工作状态，以使所述第一目标天线和所述第二目标天线同时辐射天线信号，包括：

控制所述第一开关单元导通与所述第一目标天线的连接通路，及控制所述第二开关单元导通与

所述第二目标天线的连接通路，以使所述第一目标天线和所述第二目标天线同时辐射天线信号。

15

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述至少一个第一天线均为所述第一目标天线，所述电子设备还包括与多个所述第二天线连接的第二开关单元；所述控制所述第一目标天线

20 和所述第二目标天线处于工作状态，以使所述第一目标天线和所述第二目标天线同时辐射天线信号，包括：

控制所述第一目标天线处于工作状态，及控制所述第二开关单元导通与所述第二目标天线的

连接通路，以使所述第一目标天线和所述第二目标天线同时辐射天线信号。

20

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述至少一个第一天线包括多个所述第一天线，所述调用包括第一目标天线和第二目标天线的目标天线组合前，所述方法还包括：

构造能够同时辐射所述第一天线信号和所述第二天线信号的多组天线组合，其中，每组所述

25 天线组合包括一个所述第一天线和一个所述第二天线，或包括一个所述第一天线和两个所述第二天线；

25

针对每组所述天线组合，获取所述第一天线与所述第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波

30 吸收比值；

获取所述联合电磁波吸收比值符合所述预设条件的多组预设天线组合；

根据多组所述预设天线组合获取所述目标天线组合。

30

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述至少一个第一天线包括多个所述第一天线，所述调用包括第一目标天线和第二目标天线的目标天线组合前，所述方法还包括：

构造能够同时辐射所述第一天线信号和所述第二天线信号的多组天线组合，其中，每组所述

35 天线组合包括两个所述第一天线和一个所述第二天线，或包括两个所述第一天线和两个所述第二天线；

35

针对每组所述天线组合，获取所述第一天线与所述第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波

40 吸收比值；

获取所述联合电磁波吸收比值符合所述预设条件的多组预设天线组合；

根据多组所述预设天线组合获取所述目标天线组合。

40

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在于，所述根据多组所述预设天线组合获取所述

45 目标天线组合，包括：

从多组所述预设天线组合中随机筛选一组所述预设天线组合作为所述目标天线组合。

45

7. 根据权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在于，所述根据多组所述预设天线组合获取所述目标天线组合，包括：

5 获取当前处于工作状态的所述第一天线的第一标识信息，及当前处于工作状态的所述第二天线的第二标识信息；

获取每组所述预设天线组合中所述第一天线的第三标识信息和所述第二天线的第四标识信息；

针对每组所述预设天线组合，获取所述第三标识信息与所述第一标识信息相同的第一数量以及所述第二标识信息与所述第四标识信息相同的第二数量；

10 选取所述第一数量和第二数量之和最多的所述预设天线组合作为所述目标天线组合。

8. 根据权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在于，所述获取所述联合电磁波吸收比值符合所述预设条件的多组预设天线组合，包括：

15 在所述电子设备的每一预设使用场景下，获取所述联合电磁波吸收比值符合所述预设条件的多组所述预设天线组合；

构建并存储所述预设使用场景和对应的所述预设天线组合的映射关系。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述根据多组所述预设天线组合获取所述目标天线组合，包括：

20 获取当前所述电子设备的使用场景；

根据所述映射关系，获取在所述使用场景下对应的所述目标天线组合。

10. 根据权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在于，所述获取所述第一天线与所述第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值，包括：

25 获取所述第一天线和所述第二天线的最大发射功率；

根据第一天线和第二天线的最大发射功率，获取所述第一天线和所述第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述方法包括：

30 在所述第一天线和所述第二天线均以最大发射功率的发射信号时，降低所述第一天线和/或所述第二天线的最大发射功率，直到可以获取到符合所述预设条件的天线组合。

12. 根据权利要求 1-2、4 和 6-11 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一天线为 LTE 天线，所述第二天线为 5G 天线。

35

13. 根据权利要求 1、3、5 和 6-11 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一天线为 WiFi 天线，所述第二天线为 5G 天线。

14. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法包括：

40 通过内置的监测函数对电子设备的驻网状态进行监测，以监测所述第一天线和所述第二天线的工作状态。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述驻网状态包括 3G 单连接模式、4G 单连接模式、5G 单连接模式以及 3G、4G 双连接模式、3G、5G 双连接模式、4G、5G 双连接模式、WiFi 热点模式。

45

16. 一种天线控制系统，应用于电子设备，其特征在于，所述天线控制系统包括：

至少一个第一天线，用于辐射第一天线信号；
多个第二天线，用于辐射第二天线信号；
监测模块，用于监测所述第一天线和所述第二天线的工作状态；

5 射频处理模块，分别与至少一个所述第一天线、多个所述第二天线连接，用于当所述电子设备同时辐射所述第一天线信号和所述第二天线信号时，获取当前处于工作状态的所述第一天线和所述第二天线同时辐射天线信号的联合电磁波吸收比值；若所述联合电磁波吸收比值不符合预设条件，则在所述预设天线组合中调用包括第一目标天线和第二目标天线的目标天线组合；控制所述第一目标天线和所述第二目标天线处于工作状态，以使所述第一目标天线和所述第二目标天线同时辐射天线信号。

10

17. 根据权利要求 16 所述的天线控制系统，其特征在于，所述至少一个第一天线包括多个所述第一天线，所述射频处理模块还包括：

与多个所述第一天线连接的第一开关单元；及
与多个所述第二天线连接的第二开关单元；其中，

15

通过控制所述第一开关单元导通与所述第一目标天线的之间的连接通路，及控制所述第二开关单元导通与所述第二目标天线之间的连接通路，以使所述第一目标天线和所述第二目标天线同时辐射天线信号。

20

18. 根据权利要求 16 所述的天线控制系统，其特征在于，所述至少一个第一天线均为所述第一目标天线，所述射频处理模块还包括与多个所述第二天线连接的第二开关单元；其中，

通过控制所述第一目标天线处于工作状态，及控制所述第二开关单元导通与所述第二目标天线之间的连接通路，以使所述第一目标天线和所述第二目标天线同时辐射天线信号。

25

19. 一种电子设备，其特征在于，包括至少一个用于辐射第一天线信号的第一天线、多个用于辐射第二天线信号的第二天线、监测模块，射频模块，存储器及处理器，所述存储器中储存有计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时，使得所述处理器执行如权利要求 1 至 15 中任一项所述的天线控制方法的步骤。

30

20. 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 15 中任一项所述的方法的步骤。

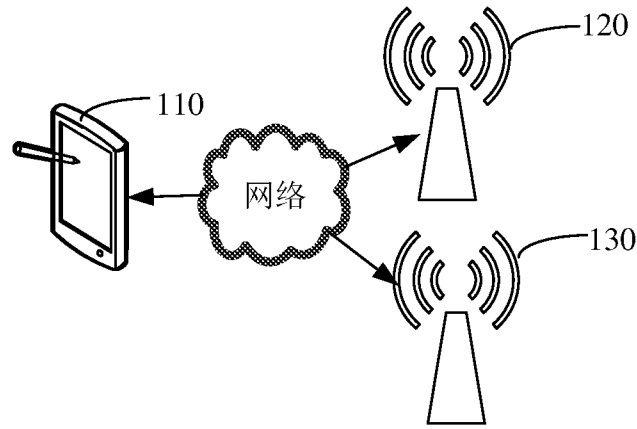


图 1

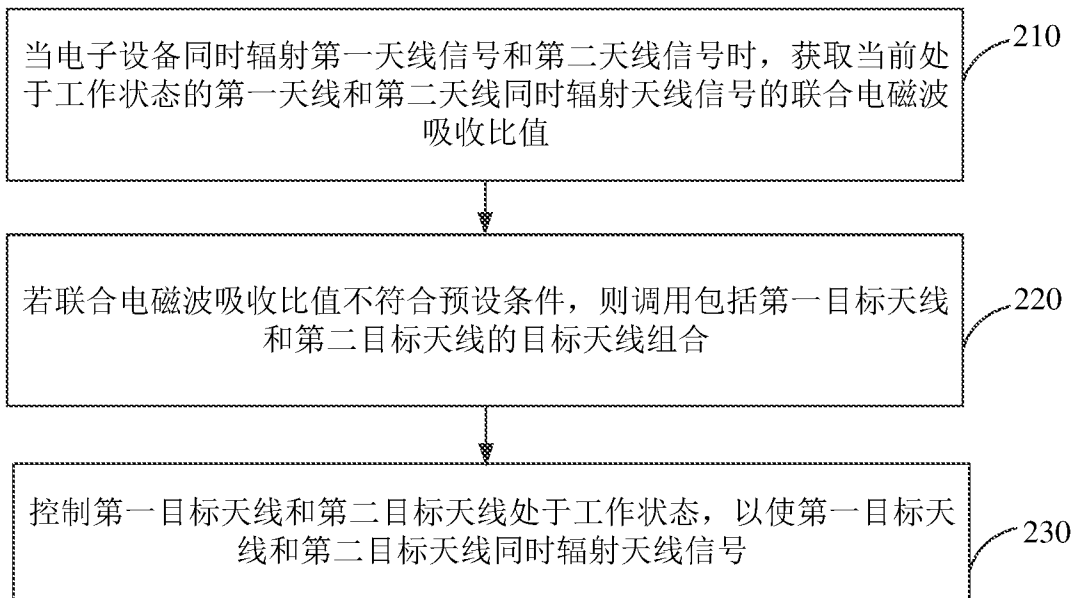


图 2

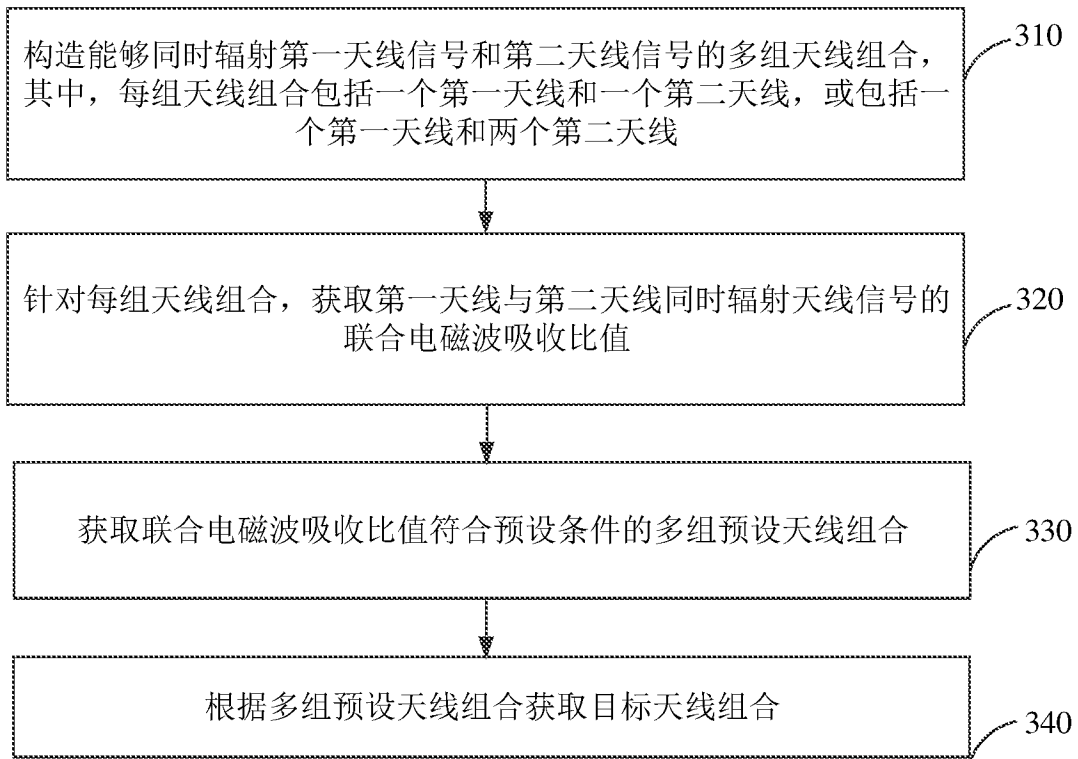


图 3

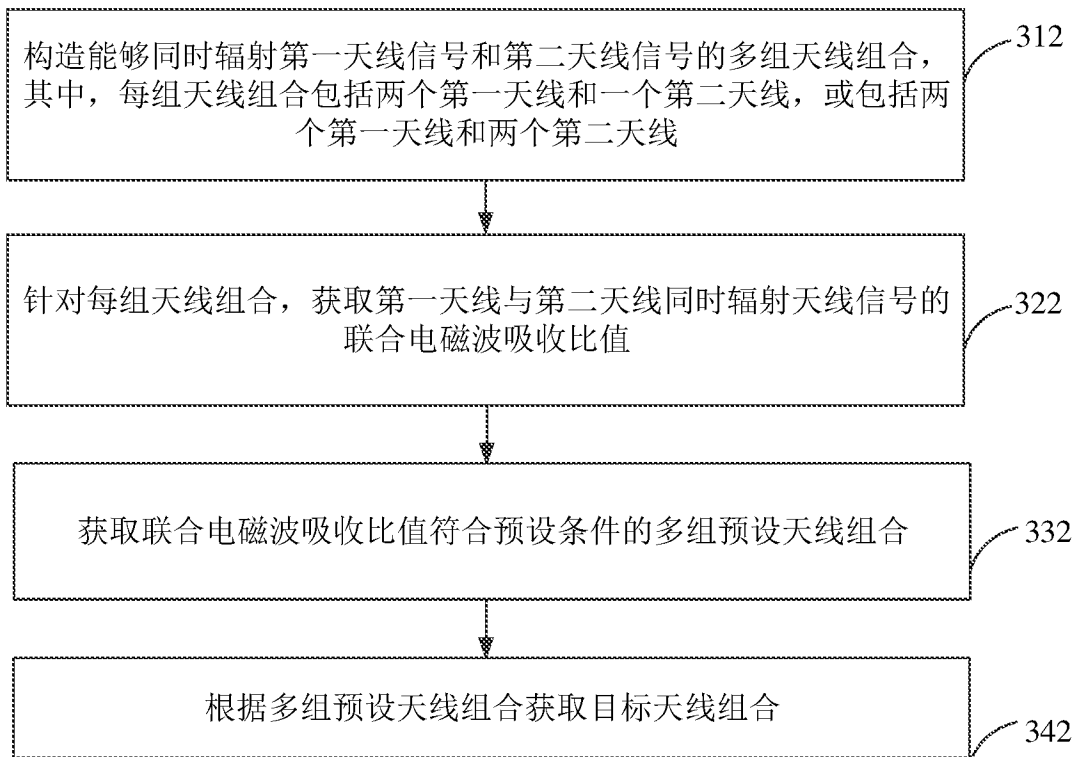


图 4

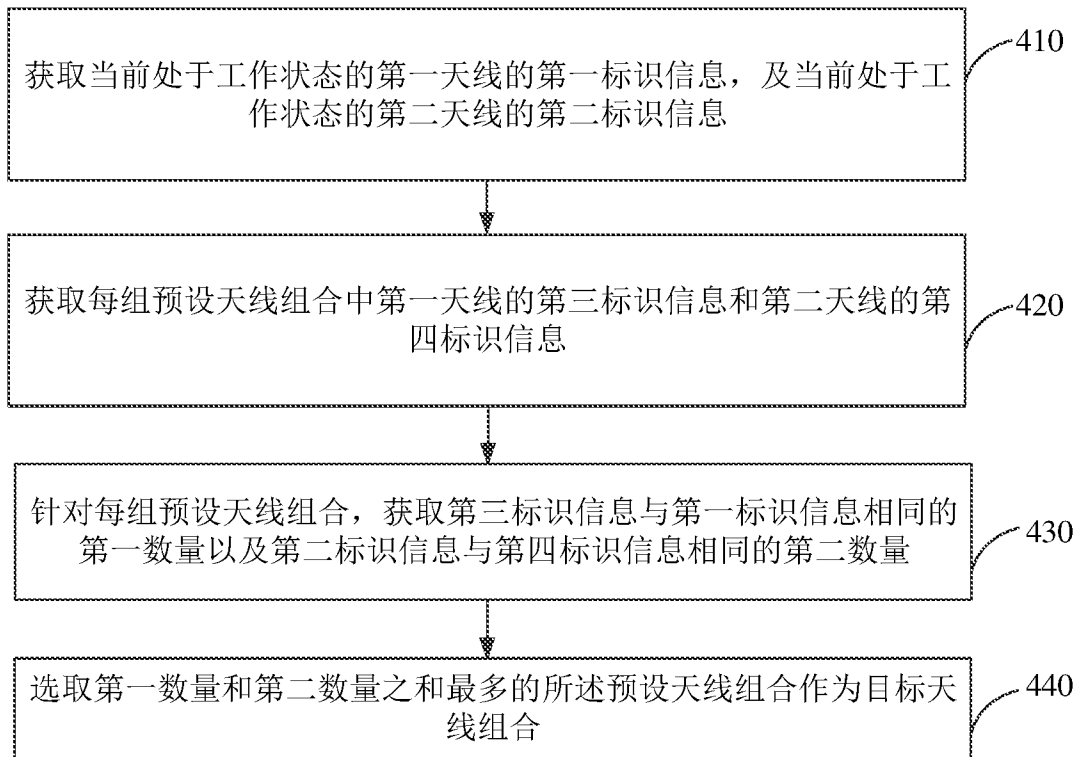


图 5

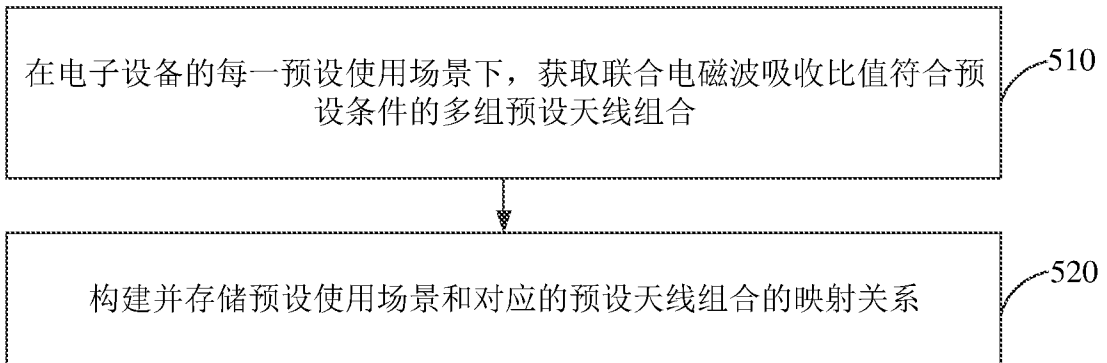


图 6

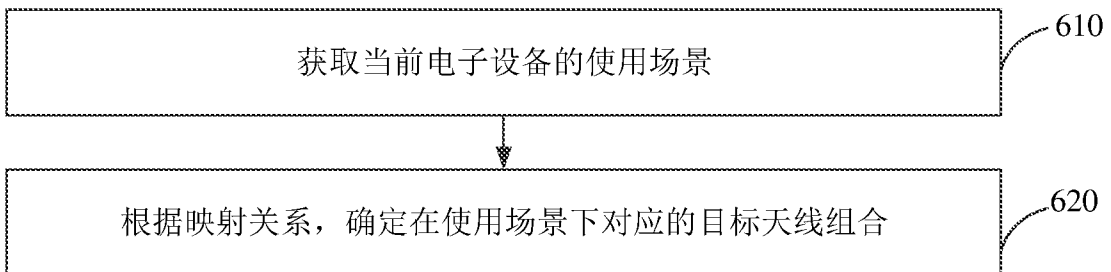


图 7

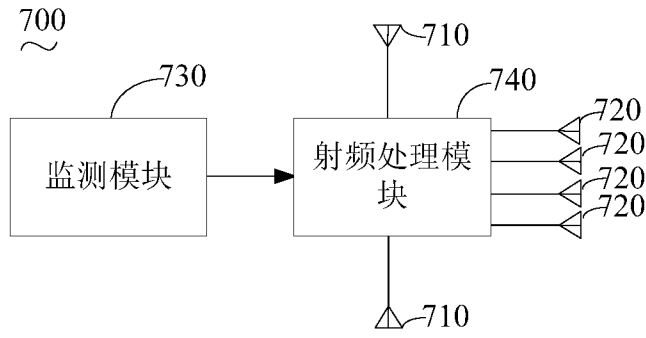


图 8

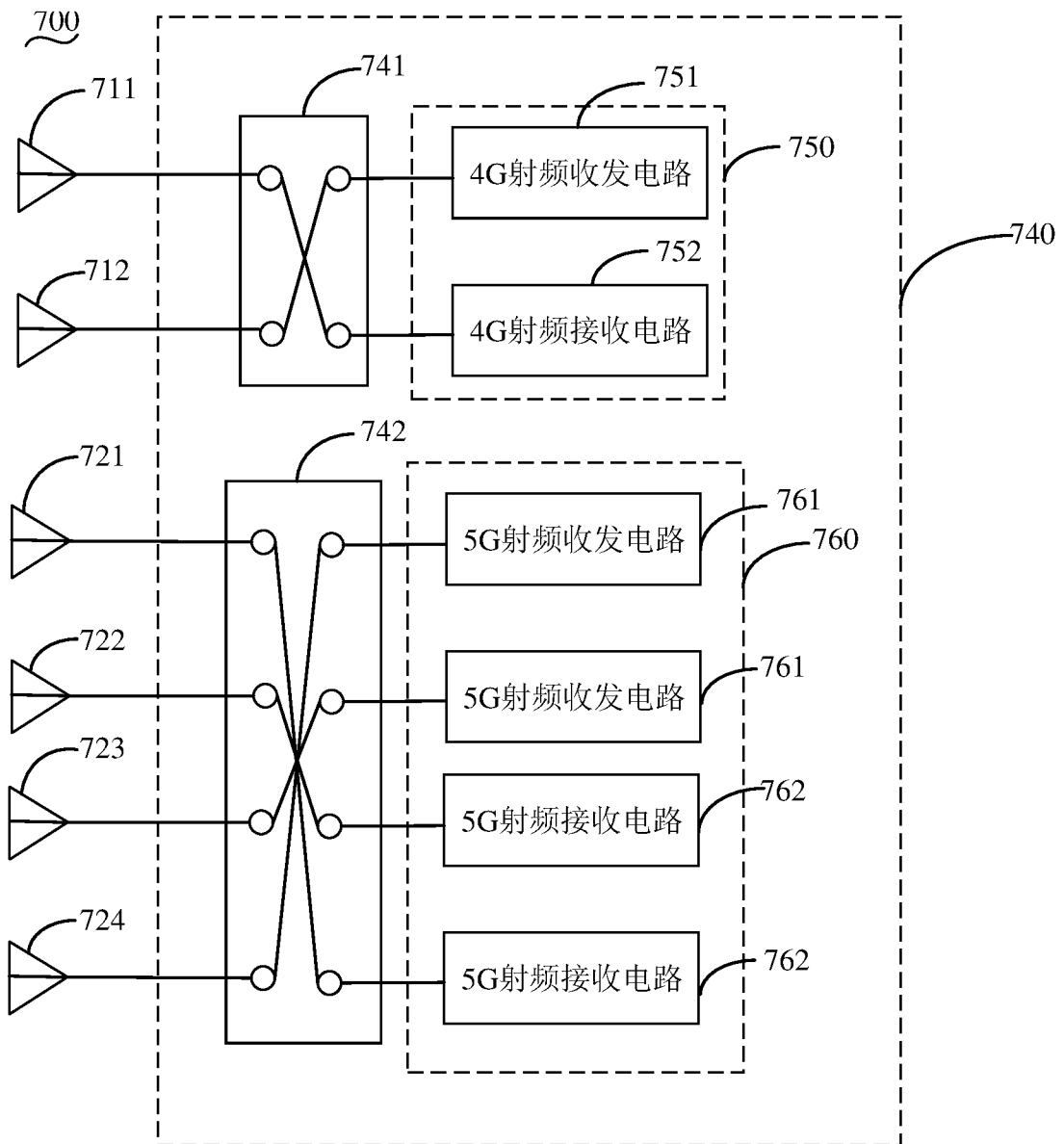


图 9

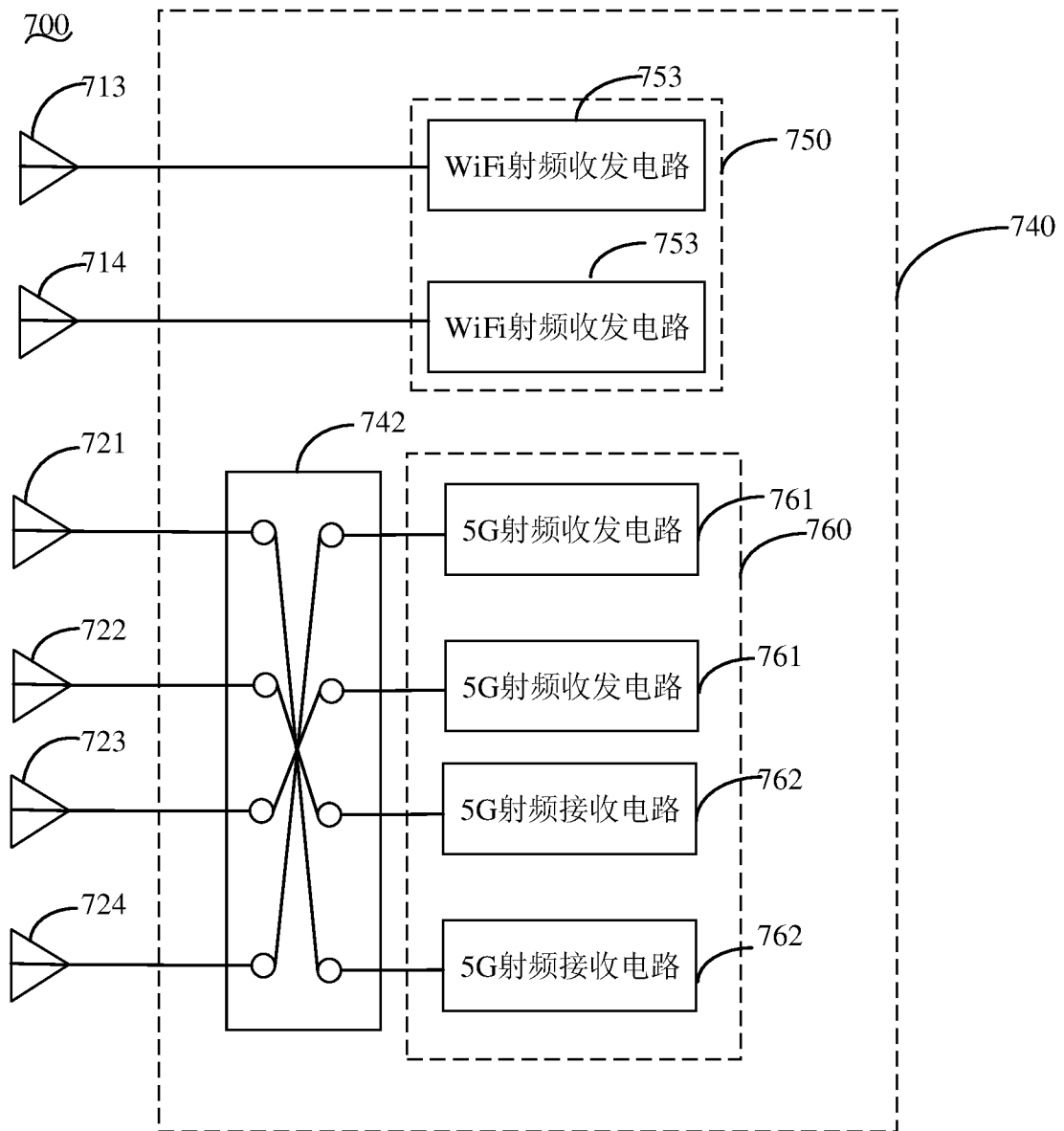


图 10

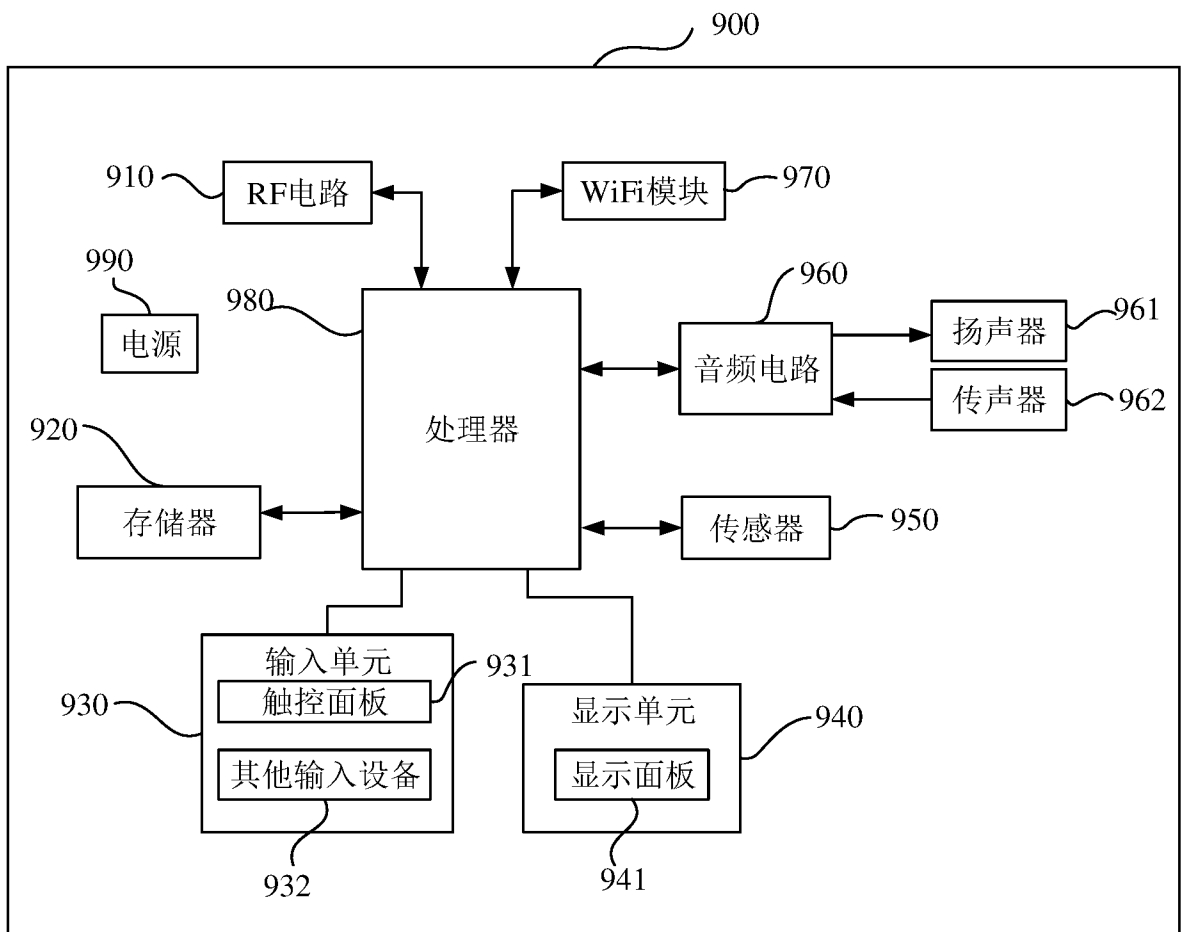


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/070106

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04B 1/3827(2015.01)i; H04B 1/401(2015.01)i; H04B 7/0404(2017.01)i; H04W 88/06(2009.01)n		
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; 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) CNABS, CNTXT, CNKI, DWPI, VEN, WOTXT, USTXT: 辐射, 电磁波, SAR, 人体, 减少, 减轻, 降低, 保护, 预防, 防止, 避免, 伤害, 影响, 天线, 组合, 阈值, 比较, 切换, 更换, 选择, radiancy, electromagnetic d wave, body, reduc+, protect+, prevent+, avoid, antenna, combin+, threshold, compar+, switch, choos+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109962719 A (OPPO GUANGDONG MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 02 July 2019 (2019-07-02) claims, and description	1-20
X	US 2018316379 A1 (DELL PRODUCTS L.P.) 01 November 2018 (2018-11-01) description, paragraphs 11, 30, 51-69, 91, figures 1-8, 15-17	1-20
X	EP 2928086 A2 (ZTE CORP.) 07 October 2015 (2015-10-07) description, paragraphs 16-45, figures 1-2	1-20
A	CN 102270999 A (SHENZHEN FUTAIHONG PRECISION INDUSTRY CO., LTD. et al.) 07 December 2011 (2011-12-07) entire document	1-20
A	CN 108832281 A (AAC PRECISE MANUFACTURING TECHNOLOGIES (CHANGZHOU) CO., LTD.) 16 November 2018 (2018-11-16) entire document	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 04 March 2020		Date of mailing of the international search report 23 March 2020
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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/070106

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109962719	A	02 July 2019	None			
US	2018316379	A1	01 November 2018	US	10148304	B2	04 December 2018
EP	2928086	A2	07 October 2015	EP	2928086	A4	06 January 2016
				WO	2013189387	A3	13 February 2014
				WO	2013189387	A2	27 December 2013
				US	2015333788	A1	19 November 2015
				EP	2928086	B1	03 July 2019
				CN	103067038	B	18 August 2017
				CN	103067038	A	24 April 2013
				RU	2621296	C2	01 June 2017
				US	9461687	B2	04 October 2016
				RU	2015130102	A	07 February 2017
CN	102270999	A	07 December 2011	None			
CN	108832281	A	16 November 2018	US	2019386382	A1	19 December 2019

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04B 1/3827(2015.01)i; H04B 1/401(2015.01)i; H04B 7/0404(2017.01)i; H04W 88/06(2009.01)n</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>H04B; H04W</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>CNABS, CNTXT, CNKI, DWPI, VEN, WOTXT, USTXT:辐射, 电磁波, SAR, 人体, 减少, 减轻, 降低, 保护, 预防, 防止, 避免, 伤害, 影响, 天线, 组合, 阈值, 比较, 切换, 更换, 选择, radiancy, electromagnetic d wave, body, reduc+, protect+, prevent+, avoid, antenna, combin+, threshold, compar+, switch, choos+</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>PX</td> <td>CN 109962719 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 7月 2日 (2019 - 07 - 02) 权利要求书, 说明书全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2018316379 A1 (DELL PRODUCTS L.P.) 2018年 11月 1日 (2018 - 11 - 01) 说明书第11、30、51-69、91段, 附图1-8、15-17</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>EP 2928086 A2 (ZTE CORP.) 2015年 10月 7日 (2015 - 10 - 07) 说明书第16-45段, 图1-2</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102270999 A (深圳富泰宏精密工业有限公司等) 2011年 12月 7日 (2011 - 12 - 07) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108832281 A (瑞声精密制造科技常州有限公司) 2018年 11月 16日 (2018 - 11 - 16) 全文</td> <td>1-20</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 109962719 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 7月 2日 (2019 - 07 - 02) 权利要求书, 说明书全文	1-20	X	US 2018316379 A1 (DELL PRODUCTS L.P.) 2018年 11月 1日 (2018 - 11 - 01) 说明书第11、30、51-69、91段, 附图1-8、15-17	1-20	X	EP 2928086 A2 (ZTE CORP.) 2015年 10月 7日 (2015 - 10 - 07) 说明书第16-45段, 图1-2	1-20	A	CN 102270999 A (深圳富泰宏精密工业有限公司等) 2011年 12月 7日 (2011 - 12 - 07) 全文	1-20	A	CN 108832281 A (瑞声精密制造科技常州有限公司) 2018年 11月 16日 (2018 - 11 - 16) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 109962719 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 7月 2日 (2019 - 07 - 02) 权利要求书, 说明书全文	1-20																		
X	US 2018316379 A1 (DELL PRODUCTS L.P.) 2018年 11月 1日 (2018 - 11 - 01) 说明书第11、30、51-69、91段, 附图1-8、15-17	1-20																		
X	EP 2928086 A2 (ZTE CORP.) 2015年 10月 7日 (2015 - 10 - 07) 说明书第16-45段, 图1-2	1-20																		
A	CN 102270999 A (深圳富泰宏精密工业有限公司等) 2011年 12月 7日 (2011 - 12 - 07) 全文	1-20																		
A	CN 108832281 A (瑞声精密制造科技常州有限公司) 2018年 11月 16日 (2018 - 11 - 16) 全文	1-20																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <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>2020年 3月 4日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 3月 23日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>王春艳</p> <p>电话号码 86-(010)-62089128</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/070106

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	109962719	A	2019年 7月 2日	无			
US	2018316379	A1	2018年 11月 1日	US	10148304	B2	2018年 12月 4日
EP	2928086	A2	2015年 10月 7日	EP	2928086	A4	2016年 1月 6日
				WO	2013189387	A3	2014年 2月 13日
				WO	2013189387	A2	2013年 12月 27日
				US	2015333788	A1	2015年 11月 19日
				EP	2928086	B1	2019年 7月 3日
				CN	103067038	B	2017年 8月 18日
				CN	103067038	A	2013年 4月 24日
				RU	2621296	C2	2017年 6月 1日
				US	9461687	B2	2016年 10月 4日
				RU	2015130102	A	2017年 2月 7日
CN	102270999	A	2011年 12月 7日	无			
CN	108832281	A	2018年 11月 16日	US	2019386382	A1	2019年 12月 19日