(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 6 月 11 日 (11.06.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/114023 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 7/06 (2006.01) *H04B 7/0404* (2017.01)
H04B 7/08 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/103743

(22) 国际申请日: 2019 年 8 月 30 日 (30.08.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811473998.1 2018年12月4日 (04.12.2018) 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: **王讯峰(WANG, Xunfeng)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。 **唐凯(TANG, Kai)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。 **谭正鹏(TAN, Zhengpeng)**; 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: **广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM)**; 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (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,

(54) **Title:** ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE CONTROL METHOD AND RELATED DEVICE

(54) **发明名称:** 电磁干扰控制方法及相关装置

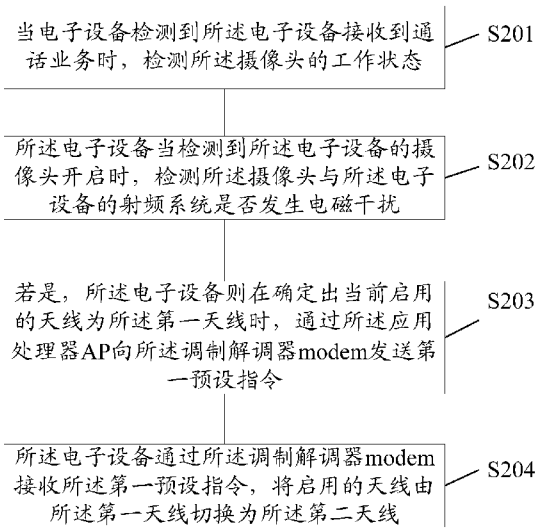


图 2

S201 When an electronic device detects that the electronic device receives a call service, detect a working state of a camera

S202 When the electronic device detects that the camera of the electronic device is started, detect whether electromagnetic interference exists between the camera and a radio frequency system of the electronic device

S203 If yes, when the electronic device detects that a currently enabled antenna is a first antenna, send a first preset instruction to a modem by means of an application processor AP

S204 The electronic device receives the first preset instruction by means of the modem and switches the enabled antenna from the first antenna to a second antenna

(57) **Abstract:** Disclosed in embodiments of the present application are an electromagnetic interference control method and a related device. The method comprises: when detecting that an electronic device receives a call service, detecting whether a camera of the electronic device is started; when detecting that the camera of the electronic device is started, detecting whether electromagnetic interference exists between the camera and a radio frequency system of the electronic device; if yes, when determining that a currently enabled primary antenna is a first antenna, sending a first preset instruction to a modem by means of an application processor AP; and receiving the first preset instruction by means of the modem and switching the enabled antenna from the first antenna to a second antenna. According to the embodiments of the present application, the interference of a radio frequency system on a mobile phone camera is reduced, the camera screen crash or jam is reduced, and the imaging quality of an electronic device is improved.

WO 2020/114023 A1

[见续页]

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(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：本申请实施例公开了一种电磁干扰控制方法及相关装置，方法包括：当检测到电子设备接收到通话业务时，检测电子设备的摄像头是否开启；当检测到电子设备的摄像头开启时，检测摄像头与电子设备的射频系统是否发生电磁干扰；若是，则在确定出当前启用的主天线为第一天线时，通过应用处理器AP向调制解调器modem发送第一预设指令；通过调制解调器modem接收第一预设指令，将启用的天线由第一天线切换为第二天线。本申请实施例有利于降低射频系统对手机摄像头产生的干扰，减少相机花屏或者卡顿，提高电子设备成像质量。

电磁干扰控制方法及相关装置

技术领域

本申请涉及电子设备技术领域，具体涉及一种电磁干扰控制方法及相关装置。

背景技术

目前，随着电子设备技术的不断发展，人们对电子设备功能的要求也越来越高，而电磁干扰一直是影响电子设备相关功能的重要因素。电磁干扰不仅包括射频组件内部之间的干扰，还包括电子设备的其他组件与射频组件之间的干扰。

发明内容

本申请实施例提供了一种电磁干扰控制方法及相关装置，以期减少相机花屏或者卡顿，提高电子设备成像质量。

第一方面，本申请实施例提供一种电磁干扰控制方法，应用于电子设备，所述电子设备包括应用处理器 AP、调制解调器 modem、摄像头和射频天线，所述射频天线包括第一天线和第二天线，所述第一天线为上天线，所述第二天线为下天线，所述 AP 连接所述调制解调器 modem 和所述摄像头，所述调制解调器 modem 连接所述射频天线；所述方法包括：

当检测到所述电子设备接收到通话业务时，检测所述摄像头的工作状态；

当检测到所述电子设备的摄像头开启时，检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生干扰；

若是，则确定当前启用的主天线为所述第一天线；

通过所述应用处理器 AP 向所述调制解调器 modem 发送第一预设指令；

通过所述调制解调器 modem 接收所述第一预设指令，将所述第一天线切换到所述第二天线，执行固定所述第二天线的操作。

第二方面，本申请实施例提供一种电磁干扰控制装置，其特征在于，应用于电子设备，所述电子设备包括应用处理器 AP、调制解调器 modem、摄像头和射频天线，所述射频天线包括第一天线和第二天线，所述第一天线为上天线，所述第二天线为下天线，所述 AP 连接所述调制解调器 modem 和所述摄像头，所述调制解调器 modem 连接所述射频天线；所述电磁干扰控制装置包括处理单元和通信单元，其中，

所述处理单元，用于当检测到所述电子设备通过所述通信单元接收到通话业务时，检测所述摄像头的工作状态；以及所述处理单元，用于当检测到所述电子设备的摄像头开启时，检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生电磁干扰；若是，则在确定出当前启用的主天线为所述第一天线时，通过所述应用处理器 AP 向所述调制解调器 modem 发送第一预设指令；以及通过所述调制解调器 modem 接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线。

第三方面，本申请实施例提供一种电子设备，包括处理器、存储器、通信接口以及一个或多个程序，其中，上述一个或多个程序被存储在上述存储器中，并且被配置由上述处理器执行，上述程序包括用于执行本申请实施例第一方面任一方法中的步骤的指令。

第四方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，其中，上述计算机可读存储介质存储用于电子数据交换的计算机程序，其中，上述计算机程序使得计算机执行如本申请实施例第一方面任一方法中所描述的部分或全部步骤。

第五方面，本申请实施例提供了一种计算机程序产品，其中，上述计算机程序产品包括存储了计算机程序的非瞬时性计算机可读存储介质，上述计算机程序可操作来使计算机执行如本申请实施例第一方面任一方法中所描述的部分或全部步骤。该计算机程序产品可以为一个软件安装包。

可以看出，本申请实施例中，电子设备检测到所述电子设备接收到通话业务时，首先检测所述摄像头的工作状态；其次当检测到所述电子设备的摄像头开启时，检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生电磁干扰；若是，则在确定出当前启用的主天线为所述第一天线时，通过所述应用处理器 AP 向所述调制解调器 modem 发送第一预设指令；最后，通过所述调制解调器 modem 接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线。可见，电子设备能够通过检测电子设备接收到通话业务时的射频天线的工作频率和摄像头的 PLL 频率之间的干扰，进而将启用的天线切换到干扰较小的天线，降低了摄像头与通话数据传输时的射频天线之间的电磁干扰，提升了射频通信的效率和有效降低射频系统对手机摄像头产生的干扰，减少相机花屏或者卡顿，提高电子设备成像质量。

附图说明

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

图 1 是本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图；

图 2 是本申请实施例提供的一种电磁干扰控制方法的流程示意图；

图 3 是本申请实施例提供的另一种电磁干扰控制方法的流程示意图；

图 4 是本申请实施例提供的另一种电磁干扰控制方法的流程示意图；

图 5 是本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图；

图 6 是本申请实施例提供的一种电磁干扰控制装置的功能单元组成框图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅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作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其他步骤或单元。

在本文中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

本申请实施例所涉及到的电子设备可以是具备摄像头和射频通话能力的电子设备，该电子设备可以包括各种具有通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其他处理设备，以及各种形式的用户设备（User Equipment，UE），移动台（Mobile Station，MS），终端设备（terminal device）等等。

目前，电子设备的摄像头与射频系统同时工作时，射频系统的某些频段的工作频率可能会对摄像头产生电磁干扰，导致摄像头预览和拍照时出现花屏或者卡顿现象。现有技术通过对摄像头信号传输走线上增加屏蔽防护，减少射频对其工作产生的影响，但增加了硬件成本。

针对上述问题，本申请实施例提出一种电磁干扰控制方法，下面结合附图对本申请实施例进行详细介绍。

请参阅图1，图1为电子设备的结构示意图。所述电子设备100包括应用处理器AP 110、调制解调器modem 120、摄像头130和射频天线140，所述射频天线140包括第一天线141和第

二天线142，所述第一天线与所述摄像头的距离小于所述第二天线与所述摄像头的距离，射频天线用于收发信息或通话过程中信号的接收和发送。

请参阅图2，图2是本申请实施例提供了一种电磁干扰控制方法的流程示意图，应用于电子设备，所述电子设备包括应用处理器AP、调制解调器modem、摄像头和射频天线，所述射频天线包括第一天线和第二天线，所述第一天线与所述摄像头的距离小于所述第二天线与所述摄像头的距离，所述AP连接所述调制解调器modem和所述摄像头，所述调制解调器modem连接所述射频天线；如图所示，本电磁干扰控制方法包括：

S201 ,当电子设备检测到所述电子设备接收到通话业务时 ,检测所述摄像头的工作状态；

其中，所述摄像头的工作状态包括开启状态和关闭状态；通话业务可以是拨打电话和接听来电，具体的，射频系统通话过程中，通话信号的接收和发送。检测所述电子设备的摄像头是否开启，具体地，可以通过检测用户是否点击对应的按钮或应用，或者通过检测是否点击快速开启拍照功能的按钮，例如检测用户是否点击相机应用，从而判断用户是否开启了摄像头。

S202，所述电子设备当检测到所述电子设备的摄像头开启时，检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生电磁干扰；

其中，摄像头工作在最高帧率时，对应的PLL频率会与射频的某些频段的工作频率重合，从而对相机产生干扰。具体的，通过检测PLL频率和射频的工作频率检测是否通话事件的工作天线对相机产生干扰，或者，直接检测当前相机是否出现卡顿或花屏现象判断射频的工作频率检测是否对相机产生干扰。

S203，若是，所述电子设备则在确定出当前启用的天线为所述第一天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令；

其中，当所述当前启用的天线为当前通话进行信号传输的工作天线。当所述进行信号传输的工作天线与摄像头之间发生干扰，且确定当前启用的天线为与摄像头距离较近的第一天线时，通过所述AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令，所述第一预设指令包含通知所述modem执行天线切换操作。

S204，所述电子设备通过所述调制解调器modem接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线。

具体实现中，调制解调器modem根据第一预设指令将当前的工作天线切换到距离摄像头较远的第二天线，以避免第一天线对摄像头造成干扰。

可以看出，本申请实施例中，电子设备检测到所述电子设备接收到通话业务时，首先检测所述摄像头的工作状态；其次当检测到所述电子设备的摄像头开启时，检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生电磁干扰；若是，则在确定出当前启用的主天线为所述第一天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令；最后，通过所述调制解调器modem接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线。可见，电子设备能够通过检测电子设备接收到通话业务时的射频天线的工作频率和摄像头的PLL频率之间的干扰，进而将启用的天线切换到干扰较小的天线，降低了摄像头与通话数据传输时的射频天线之间的电磁干扰，提升了射频通信的效率和有效降低射频系统对手机摄像头产生的干扰，减少相机花屏或者卡顿的情况，提高电子设备成像质量。

在一个可能的示例中，所述方法还包括：若检测到所述摄像头与所述电子设备的射频系统未发生电磁干扰，则在确定出当前启用的天线为所述第一天线时，检测所述第一天线的工作频段；确定仅通过所述工作频段执行信号的传输操作；或，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令；通过所述调制解调器modem接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线。

可选的，所述第一预设指令包括通知所述modem执行天线的切换操作。

其中，手机的射频上天线与后置摄像头的距离较近，在射频工作频段与摄像头工作时对应的PLL频率重合的时候，其发射功率会对相机的成像产生干扰，而在工作频段与摄像头工

作时对应的PLL频率没有重合的则不会对摄像头产生干扰。因此检测没有发生电磁干扰时，确定当前第一天线的工作频率，并将第一天线执行信号的传输的工作频率固定为当前的工作频率。

其中，由于第一天线与摄像头的距离较近，第二天线与摄像头距离较远，执行信号的传输的天线为第一天线时更容易对摄像头产生干扰，因此在检测到当前工作天线为第一天线时切换为第二天线并固定。

可见，本示例中，电子设备能够通过调整第一天线的工作频率或将第一天线切换为第二天线，保证第一天线的工作频率不会对摄像头产生干扰。

在一个可能的示例中，所述方法还包括：若检测到所述摄像头与所述电子设备的射频系统未发生电磁干扰，则确定当前启用的主天线为所述第二天线；通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第二预设指令；通过所述调制解调器modem接收所述第二预设指令，确定仅通过所述第二天线执行信号传输操作。

其中，第二预设指令用于电子设备固定所述第二天线，即将通话业务的工作天线仅设置为第二天线，且其工作天线不能在第一天线和第二天线之间进行切换。

具体实现中，通过检测所述摄像头和所述射频系统之间的干扰情况确定当前启用的天线位置。当前启用的天线位置距离摄像头较远则通过应用处理器发送固定当前天线的指令到调制解调器，使通话事件存在时，仅通过当前位置较远的天线进行数据或信号的传输。

可见，本示例中，电子设备能够基于摄像头和电子设备射频系统的干扰情况确定当前启用的天线的位置，进而根据天线位置发出预设的指令，能够保证将摄像头和射频系统之间的干扰降到最低，保持摄像头拍照的稳定性和清晰度。

在一个可能的示例中，所述方法还包括：若检测到所述摄像头与所述电子设备的射频系统发生电磁干扰，则在确定出当前启用的天线为所述第二天线时，调整所述摄像头的工作帧率以降低或者避免所述摄像头与所述射频系统之间的电磁干扰；通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第二预设指令；通过所述调制解调器modem接收所述第二预设指令，确定仅通过所述第二天线执行信号传输操作。

其中，电磁干扰产生的主要原因是摄像头工作在最高帧率时，对应的PLL频率会与射频的某些频段的工作频率重合，因此当启用的工作天线为所述第二天线时，通过调整摄像头的工作帧率，以调整对应的PLL频率，减低或避免第二天线与摄像头之间发生电磁干扰。

在一个可能的示例中，在所述执行固定所述第二天线的操作之后，还包括：通过所述应用处理器AP检测所述摄像头是否开启；若否，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第三预设指令；通过所述调制解调器modem接收所述第三预设指令，恢复针对所述第一天线和所述第二天线的切换功能。

其中，第三预设指令用于恢复所述第一天线和所述第二天线的切换功能。

具体实现中，所述固定所述第二天线后，再检测摄像头的工作状态，若摄像头为开启状态，则持续固定通话事件的工作天线为第二天线；若所述摄像头关闭，则恢复通话事件的工作天线为自由切换状态，提高通话质量。

可见，本示例中，电子设备能够实时或定时检测通话事件持续时间内摄像头的工作状态，进而调整通话事件的工作天线，使通话事件持续时间内电子设备能够自由切换通话事件的工作天线，提高通话信号传输的效率和质量。

在一个可能的示例中，所述检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生干扰，包括：获取所述射频系统的通信频率的至少一个检测值和所述摄像头工作时对应的锁相环PLL频率的至少一个检测值；根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电磁干扰。

具体实现中，所述电子设备将锁相环PLL频率和通信频率的检测值进行逐一比对，确定是否会发生电磁干扰。

可见，本示例中，电子设备能够基于频率比对，确定摄像头工作帧率对应的PLL频率和

射频系统启用的工作天线的通信频率是否发生电磁干扰，可以基于实时检测值确定电磁干扰的频率，检测效率高，速度快。

在一个可能的示例中，所述根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电磁干扰，包括：根据所述通信频率的至少一个检测值确定通信频率集合，所述通信频率集合包括所述射频系统的至少一个通信频率；根据所述锁相环PLL频率的至少一个检测值确定锁相环PLL频率集合，所述锁相环PLL频率集合包括所述至少一个锁相环PLL频率 ；根据所述通信频率集合和所述锁相环PLL频率集合的重合率，检测所述电子设备是否发生电磁干扰。

具体实现中，电子设备针对锁相环PLL频率集合中的每个频率，可以逐个与通信频率集合中的频率进行比对，若存在干扰的频率，则确定发生电磁干扰，若不存在，则确定未发生电磁干扰。

可见，本示例中，电子设备能够通过锁相环PLL频率集合和通信频率集合中的频率进行比对，全面、准确的对电磁干扰的发生情况进行检测，提高检测准确度和全面性。

在一个可能的示例中，所述获取通信频率的至少一个检测值和锁相环PLL频率的至少一个检测值，包括：控制所述调制解调器modem执行以下操作：获取所述通信频率的至少一个检测值，以及通过预设通道向所述应用处理器AP上报所述通信频率的至少一个检测值；控制所述应用处理器AP执行以下操作：接收来自所述调制解调器modem的所述通信频率的至少一个检测值，以及获取锁相环PLL频率的至少一个检测值；所述根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电磁干扰，包括：控制所述AP根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电子干扰。

其中，所述预设通道为调制解调器modem与AP之间的CCCI通道。

具体实现中，电子设备的AP和调制解调器modem能够交互完成电磁干扰的检测，具体由调制解调器modem采集通信频率的至少一个检测值并发给AP，AP结合检测到的PLL频率判断电磁干扰，AP处理能力强，故而可以快捷高效的检测电磁干扰。

与上述图2所示的实施例一致的，请参阅图3，图3是本申请实施例提供的一种电磁干扰控制方法的流程示意图，应用于如图1所述的电子设备，所述电子设备包括应用处理器AP、调制解调器modem、摄像头和射频天线，所述射频天线包括第一天线和第二天线，所述第一天线与所述摄像头的距离小于所述第二天线与所述摄像头的距离，所述AP连接所述调制解调器modem和所述摄像头，所述调制解调器modem连接所述射频天线，如图所示，本电磁干扰控制方法包括：

S301，当电子设备检测到所述电子设备接收到通话业务时，检测所述摄像头的工作状态；

S302，所述电子设备当检测到所述电子设备的摄像头开启时，检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生电磁干扰；

S303，所述电子设备若检测到所述摄像头与所述电子设备的射频系统未发生电磁干扰，则在确定出当前启用的天线为所述第二天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第二预设指令；

S304，所述电子设备通过所述调制解调器modem接收所述第二预设指令，确定仅通过所述第二天线执行信号传输操作。

可以看出，本申请实施例中，电子设备检测到所述电子设备接收到通话业务时，首先检测所述摄像头的工作状态；其次当检测到所述电子设备的摄像头开启时，检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生电磁干扰；若是，则在确定出当前启用的主天线为所述第一天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令；最后，通过所述调制解调器modem接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线。可见，电子设备能够通过检测电子设备接收到通话业务时的射频天线的工作频率和摄像头的PLL频率之间的干扰，进而将启用的天线切换到干扰较小的天线，降低了摄像头与

通话数据传输时的射频天线之间的电磁干扰，提升了射频通信的效率和有效降低射频系统对手机摄像头产生的干扰，减少相机花屏或者卡顿的情况，提高电子设备成像质量。

此外，电子设备能够基于摄像头和电子设备射频系统的干扰情况确定当前启用的天线的位置，进而根据天线位置发出预设的指令，能够保证将摄像头和射频系统之间的干扰降到最低，保持摄像头拍照的稳定性和清晰度。

与上述图2所示的实施例一致的，请参阅图4，图4是本申请实施例提供的一种电磁干扰控制方法的流程示意图，应用于电子设备，所述电子设备包括应用处理器AP、调制解调器modem、摄像头和射频天线，所述射频天线包括第一天线和第二天线，所述第一天线与所述摄像头的距离小于所述第二天线与所述摄像头的距离，所述AP连接所述调制解调器modem和所述摄像头，所述调制解调器modem连接所述射频天线，如图所示，本电磁干扰控制方法包括：

S401，当电子设备检测到所述电子设备接收到通话业务时，检测所述摄像头的工作状态；

S402，当所述电子设备检测到所述电子设备的摄像头开启时，检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生电磁干扰；

S403，若是，则所述电子设备在确定出当前启用的天线为所述第一天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令；

S404，所述电子设备通过所述调制解调器modem接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线。

S405，所述电子设备通过所述应用处理器AP检测所述摄像头是否开启；

S406，若否，所述电子设备通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第三预设指令；

S407，所述电子设备通过所述调制解调器modem接收所述第三预设指令，恢复针对所述第一天线和所述第二天线的切换功能。

可以看出，本申请实施例中，电子设备检测到所述电子设备接收到通话业务时，首先检测所述摄像头的工作状态；其次当检测到所述电子设备的摄像头开启时，检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生电磁干扰；若是，则在确定出当前启用的主天线为所述第一天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令；最后，通过所述调制解调器modem接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线。可见，电子设备能够通过检测电子设备接收到通话业务时的射频天线的工作频率和摄像头的PLL频率之间的干扰，进而将启用的天线切换到干扰较小的天线，降低了摄像头与通话数据传输时的射频天线之间的电磁干扰，提升了射频通信的效率和有效降低射频系统对手机摄像头产生的干扰，减少相机花屏或者卡顿的情况，提高电子设备成像质量。

此外，电子设备能够实时或定时检测通话事件持续时间内摄像头的工作状态，进而调整通话事件的工作天线，使通话事件持续时间内电子设备能够自由切换通话事件的工作天线，提高通话信号传输的效率和质量。

与上述图2、图3、图4所示的实施例一致的，请参阅图5，图5是本申请实施例提供的一种电子设备500的结构示意图，如图所示，所述电子设备500包括应用处理器510、存储器520、通信接口530以及一个或多个程序521，其中，所述一个或多个程序521被存储在上述存储器520中，并且被配置由上述应用处理器510执行，所述一个或多个程序521包括用于执行以下步骤的指令；

当检测到所述电子设备接收到通话业务时，检测所述摄像头的工作状态；

当检测到所述电子设备的摄像头开启时，检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生电磁干扰；

若是，则在确定出当前启用的主天线为所述第一天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令；

通过所述调制解调器modem接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换

为所述第二天线。

可以看出，本申请实施例中，电子设备检测到所述电子设备接收到通话业务时，首先检测所述摄像头的工作状态；其次当检测到所述电子设备的摄像头开启时，检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生电磁干扰；若是，则在确定出当前启用的主天线为所述第一天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令；最后，通过所述调制解调器modem接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线。可见，电子设备能够通过检测电子设备接收到通话业务时的射频天线的工作频率和摄像头的PLL频率之间的干扰，进而将启用的天线切换到干扰较小的天线，降低了摄像头与通话数据传输时的射频天线之间的电磁干扰，提升了射频通信的效率和有效降低射频系统对手机摄像头产生的干扰，减少相机花屏或者卡顿的情况，提高电子设备成像质量。

在一个可能的示例中，所述程序还包括用于执行以下操作的指令：若检测到所述摄像头与所述电子设备的射频系统未发生电磁干扰，则在确定出当前启用的天线为所述第一天线时，检测所述第一天线的工作频段；确定仅通过所述工作频段执行信号的传输操作；或，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令；通过所述调制解调器modem接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线。

在一个可能的示例中，所述程序还包括用于执行以下操作的指令：若检测到所述摄像头与所述电子设备的射频系统未发生电磁干扰，则确定当前启用的主天线为所述第二天线；通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第二预设指令；通过所述调制解调器modem接收所述第二预设指令，确定仅通过所述第二天线执行信号传输操作。

在一个可能的示例中，所述程序还包括用于执行以下操作的指令：若检测到所述摄像头与所述电子设备的射频系统发生电磁干扰，则在确定出当前启用的天线为所述第二天线时，调整所述摄像头的工作帧率以降低或者避免所述摄像头与所述射频系统之间的电磁干扰；通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第二预设指令；通过所述调制解调器modem接收所述第二预设指令，确定仅通过所述第二天线执行信号传输操作。

在一个可能的示例中，所述程序还包括用于执行以下操作的指令：在所述执行固定所述第二天线的操作之后，通过所述应用处理器AP检测所述摄像头是否开启；若否，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第三预设指令；通过所述调制解调器modem接收所述第三预设指令，恢复针对所述第一天线和所述第二天线的切换功能。

在一个可能的示例中，在所述检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生干扰方面，所述程序中的指令具体用于执行以下操作：获取所述射频系统的通信频率的至少一个检测值和所述摄像头的锁相环PLL频率的至少一个检测值；根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电磁干扰。

在一个可能的示例中，在所述根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电磁干扰方面，所述程序中的指令具体用于执行以下操作：根据所述通信频率的至少一个检测值确定通信频率集合，所述通信频率集合包括所述射频系统的至少一个通信频率；根据所述锁相环PLL频率的至少一个检测值确定锁相环PLL频率集合，所述锁相环PLL频率集合包括所述摄像头的至少一个锁相环PLL频率；根据所述通信频率集合和所述锁相环PLL频率集合的重合率，检测所述电子设备是否发生电磁干扰。

在一个可能的示例中，在所述获取通信频率的至少一个检测值和锁相环PLL频率的至少一个检测值方面，所述程序中的指令具体用于执行以下操作：控制所述调制解调器modem执行以下操作：控制所述调制解调器modem执行以下操作：获取所述通信频率的至少一个检测值，以及通过预设通道向所述应用处理器AP上报所述通信频率的至少一个检测值；控制所述应用处理器AP执行以下操作：接收来自所述调制解调器modem的所述通信频率的至少一个检测值，以及获取锁相环PLL频率的至少一个检测值；所述根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电磁干扰，包括：

控制所述AP根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电子干扰。

在一个可能的示例中，所述第一预设指令包括通知所述modem执行天线的切换操作。

上述主要从方法侧执行过程的角度对本申请实施例的方案进行了介绍。可以理解的是，电子设备为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所提供的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，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。

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单元的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能单元，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。需要说明的是，本申请实施例中对单元的划分是示意性的，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。

图6是本申请实施例中所涉及的电磁干扰控制装置600的功能单元组成框图。该电磁干扰控制装置600应用于电子设备设备，所述电子设备包括应用处理器AP、调制解调器modem、摄像头和射频天线，所述射频天线包括第一天线和第二天线，所述第一天线与所述摄像头的距离小于所述第二天线与所述摄像头的距离，所述AP连接所述调制解调器modem和所述摄像头，所述调制解调器modem连接所述射频天线，所述电磁干扰控制装置包括处理单元601和通信单元602，其中，

所述处理单元601，用于当检测到所述电子设备通过所述通信单元602接收到通话业务时，检测所述摄像头的工作状态；以及所述处理单元601用于当检测到所述电子设备的摄像头开启时，检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生电磁干扰；若是，则在确定出当前启用的主天线为所述第一天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令；以及通过所述调制解调器modem接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线。

其中，所述电磁干扰控制装置600还可以包括存储单元603，用于存储电子设备的程序代码和数据。所述处理单元601可以是处理器，所述通信单元602可以是触控显示屏或者收发器，存储单元603可以是存储器。

可以看出，本申请实施例中，电子设备检测到所述电子设备接收到通话业务时，首先检测所述摄像头的工作状态；其次当检测到所述电子设备的摄像头开启时，检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生电磁干扰；若是，则在确定出当前启用的主天线为所述第一天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令；最后，通过所述调制解调器modem接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线。可见，电子设备能够通过检测电子设备接收到通话业务时的射频天线的工作频率和摄像头的PLL频率之间的干扰，进而将启用的天线切换到干扰较小的天线，降低了摄像头与通话数据传输时的射频天线之间的电磁干扰，提升了射频通信的效率和有效降低射频系统对手机摄像头产生的干扰，减少相机花屏或者卡顿的情况，提高电子设备成像质量。

在一个可能的示例中，所述处理单元601还用于：若检测到所述摄像头与所述电子设备的射频系统未发生电磁干扰，则在确定出当前启用的天线为所述第一天线时，检测所述第一天线的工作频段；确定仅通过所述工作频段执行信号的传输操作；或，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令；通过所述调制解调器modem接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线。

在一个可能的示例中，所述处理单元601还用于：若检测到所述摄像头与所述电子设备的射频系统未发生电磁干扰，则确定当前启用的主天线为所述第二天线；通过所述应用处理

器AP向所述调制解调器modem发送第二预设指令；通过所述调制解调器modem接收所述第二预设指令，确定仅通过所述第二天线执行信号传输操作。

在一个可能的示例中，所述处理单元601还用于：若检测到所述摄像头与所述电子设备的射频系统发生电磁干扰，则在确定出当前启用的天线为所述第二天线时，调整所述摄像头的工作帧率以降低或者避免所述摄像头与所述射频系统之间的电磁干扰；通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第二预设指令；通过所述调制解调器modem接收所述第二预设指令，确定仅通过所述第二天线执行信号传输操作。

在一个可能的示例中，所述处理单元601在所述执行固定所述第二天线的操作之后，还用于：通过所述应用处理器AP检测所述摄像头是否开启；若否，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第三预设指令；通过所述调制解调器modem接收所述第三预设指令，恢复针对所述第一天线和所述第二天线的切换功能。

在一个可能的示例中，在所述检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生干扰方面，所述处理单元601具体用于：获取所述射频系统的通信频率的至少一个检测值和所述摄像头的锁相环PLL频率的至少一个检测值；根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电磁干扰。

在一个可能的示例中，在所述根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电磁干扰方面，所述处理单元601具体用于：根据所述通信频率的至少一个检测值确定通信频率集合，所述通信频率集合包括所述射频系统的至少一个通信频率；根据所述锁相环PLL频率的至少一个检测值确定锁相环PLL频率集合，所述锁相环PLL频率集合包括所述摄像头的至少一个锁相环PLL频率；根据所述通信频率集合和所述锁相环PLL频率集合的重合率，检测所述电子设备是否发生电磁干扰。

在一个可能的示例中，在所述获取通信频率的至少一个检测值和锁相环PLL频率的至少一个检测值方面，所述处理单元601具体用于：控制所述调制解调器modem执行以下操作：获取所述通信频率的至少一个检测值，以及通过预设通道向所述应用处理器AP上报所述通信频率的至少一个检测值；控制所述应用处理器AP执行以下操作：接收来自所述调制解调器modem的所述通信频率的至少一个检测值，以及获取锁相环PLL频率的至少一个检测值；所述根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电磁干扰，包括：控制所述AP根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电子干扰。

在一个可能的示例中，所述第一预设指令包括通知所述modem执行天线的切换操作。

本申请实施例还提供一种计算机存储介质，其中，该计算机存储介质存储用于电子数据交换的计算机程序，该计算机程序使得计算机执行如上述方法实施例中记载的任一方法的部分或全部步骤，上述计算机包括电子设备。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，上述计算机程序产品包括存储了计算机程序的非瞬时性计算机可读存储介质，上述计算机程序可操作来使计算机执行如上述方法实施例中记载的任一方法的部分或全部步骤。该计算机程序产品可以为一个软件安装包，上述计算机包括电子设备。

需要说明的是，对于前述的各方法实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本申请并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本申请，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本申请所必须的。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置，可通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如上述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到

另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性或其它的形式。

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

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

上述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储器中。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全部或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器中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可为个人计算机、服务器或者网络设备等）执行本申请各个实施例上述方法的全部或部分步骤。而前述的存储器包括：U盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成，该程序可以存储于一计算机可读存储器中，存储器可以包括：闪存盘、只读存储器（英文：Read-Only Memory，简称：ROM）、随机存取器（英文：Random Access Memory，简称：RAM）、磁盘或光盘等。

以上对本申请实施例进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本申请的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

权 利 要 求

1、一种电磁干扰控制方法，其特征在于，应用于电子设备，所述电子设备包括应用处理器AP、调制解调器modem、摄像头和射频天线，所述射频天线包括第一天线和第二天线，所述第一天线与所述摄像头的距离小于所述第二天线与所述摄像头的距离，所述AP连接所述调制解调器modem和所述摄像头，所述调制解调器modem连接所述射频天线；所述方法包括：

当检测到所述电子设备接收到通话业务时，检测所述摄像头的工作状态；

当检测到所述电子设备的摄像头开启时，检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生电磁干扰；

若是，则在确定出当前启用的天线为所述第一天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令；

通过所述调制解调器modem接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线。

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：

若检测到所述摄像头与所述电子设备的射频系统未发生电磁干扰，则在确定出当前启用的天线为所述第一天线时，检测所述第一天线的工作频段；

确定仅通过所述工作频段执行信号的传输操作；或，

通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令；

通过所述调制解调器modem接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线。

3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若检测到所述摄像头与所述电子设备的射频系统未发生电磁干扰，则在确定出当前启用的天线为所述第二天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第二预设指令；

通过所述调制解调器modem接收所述第二预设指令，确定仅通过所述第二天线执行信号传输操作。

4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法包括：

若检测到所述摄像头与所述电子设备的射频系统发生电磁干扰，则在确定出当前启用的天线为所述第二天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第二预设指令；

通过所述调制解调器modem接收所述第二预设指令，确定仅通过所述第二天线执行信号传输操作；

调整所述摄像头的工作帧率以降低或者避免所述摄像头与所述射频系统之间的电磁干扰。

5、根据权利要求1-4任一项所述的方法，其特征在于，在所述执行固定所述第二天线的操作之后，还包括：

通过所述应用处理器AP检测所述摄像头是否开启；

若否，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第三预设指令；

通过所述调制解调器modem接收所述第三预设指令，恢复针对所述第一天线和所述第二天线的切换功能。

6、根据权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，所述检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生干扰，包括：

获取所述射频系统的通信频率的至少一个检测值和所述摄像头工作时对应的锁相环PLL频率的至少一个检测值；

所述根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电磁干扰。

7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述根据所述通信频率的至少一个检测值

和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电磁干扰，包括：

根据所述通信频率的至少一个检测值确定通信频率集合，所述通信频率集合包括所述射频系统的至少一个通信频率；

根据所述锁相环PLL频率的至少一个检测值确定锁相环PLL频率集合，所述锁相环PLL频率集合包括所述至少一个锁相环PLL频率；

根据所述通信频率集合和所述锁相环PLL频率集合的重合率，检测所述电子设备是否发生电磁干扰。

8、根据权利要求6或7所述的方法，其特征在于，所述获取通信频率的至少一个检测值和锁相环PLL频率的至少一个检测值，包括：

控制所述调制解调器modem执行以下操作：获取所述通信频率的至少一个检测值，以及通过预设通道向所述应用处理器AP上报所述通信频率的至少一个检测值；

控制所述应用处理器AP执行以下操作：接收来自所述调制解调器modem的所述通信频率的至少一个检测值，以及获取锁相环PLL频率的至少一个检测值；

所述根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电磁干扰，包括：

控制所述AP根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电子干扰。

9、根据权利要求1-8任一项所述的方法，其特征在于，所述第一预设指令包括通知所述modem执行天线的切换操作。

10、一种电磁干扰控制装置，其特征在于，应用于电子设备，所述电子设备包括应用处理器AP、调制解调器modem、摄像头和射频天线，所述射频天线包括第一天线和第二天线，所述第一天线与所述摄像头的距离小于所述第二天线与所述摄像头的距离，所述AP连接所述调制解调器modem和所述摄像头，所述调制解调器modem连接所述射频天线；所述电磁干扰控制装置包括处理单元和通信单元，其中，

所述处理单元，用于当检测到所述电子设备通过所述通信单元接收到通话业务时，检测所述摄像头的工作状态；以及所述处理单元，用于当检测到所述电子设备的摄像头开启时，检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生电磁干扰；若是，则在确定出当前启用的主天线为所述第一天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令；以及通过所述调制解调器modem接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线。

11、根据权利要求10所述的装置，其特征在于，所述处理单元具体用于：若检测到所述摄像头与所述电子设备的射频系统未发生电磁干扰，则在确定出当前启用的天线为所述第一天线时，检测所述第一天线的工作频段；确定仅通过所述工作频段执行信号的传输操作；或，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令；通过所述调制解调器modem接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线。

12、根据权利要求10所述的装置，其特征在于，所述处理单元具体用于：若检测到所述摄像头与所述电子设备的射频系统未发生电磁干扰，则在确定出当前启用的天线为所述第二天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第二预设指令；通过所述调制解调器modem接收所述第二预设指令，确定仅通过所述第二天线执行信号传输操作。

13、根据权利要求10所述的装置，其特征在于，所述处理单元具体用于：若检测到所述摄像头与所述电子设备的射频系统发生电磁干扰，则在确定出当前启用的天线为所述第二天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第二预设指令；通过所述调制解调器modem接收所述第二预设指令，确定仅通过所述第二天线执行信号传输操作；调整所述摄像头的工作帧率以降低或者避免所述摄像头与所述射频系统之间的电磁干扰。

14、根据权利要求10-13任一项所述的装置，其特征在于，在所述执行固定所述第二天线的操作之后，所述处理单元具体用于：通过所述应用处理器AP检测所述摄像头是否开启；

若否，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第三预设指令；通过所述调制解调器modem接收所述第三预设指令，恢复针对所述第一天线和所述第二天线的切换功能。

15、根据权利要求10-14任一项所述的装置，其特征在于，在所述检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生干扰方面，所述处理单元具体用于：获取所述射频系统的通信频率的至少一个检测值和所述摄像头工作时对应的锁相环PLL频率的至少一个检测值；所述根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电磁干扰。

16、根据权利要求15所述的装置，其特征在于，在所述根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电磁干扰方面，所述处理单元具体用于：根据所述通信频率的至少一个检测值确定通信频率集合，所述通信频率集合包括所述射频系统的至少一个通信频率；根据所述锁相环PLL频率的至少一个检测值确定锁相环PLL频率集合，所述锁相环PLL频率集合包括所述至少一个锁相环PLL频率；根据所述通信频率集合和所述锁相环PLL频率集合的重合率，检测所述电子设备是否发生电磁干扰。

17、根据权利要求15或16所述的装置，其特征在于，在所述获取通信频率的至少一个检测值和锁相环PLL频率的至少一个检测值方面，所述处理单元具体用于：控制所述调制解调器modem执行以下操作：获取所述通信频率的至少一个检测值，以及通过预设通道向所述应用处理器AP上报所述通信频率的至少一个检测值；控制所述应用处理器AP执行以下操作：接收来自所述调制解调器modem的所述通信频率的至少一个检测值，以及获取锁相环PLL频率的至少一个检测值；所述根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电磁干扰，包括：控制所述AP根据所述通信频率的至少一个检测值和所述锁相环PLL频率的至少一个检测值，检测所述电子设备是否发生电子干扰。

18、根据权利要求10-17任一项所述的装置，其特征在于，所述第一预设指令包括通知所述modem执行天线的切换操作。

19、一种电子设备，其特征在于，包括处理器、存储器、通信接口，以及一个或多个程序，所述一个或多个程序被存储在所述存储器中，并且被配置由所述处理器执行，所述程序包括用于执行如权利要求1-9任一项所述的方法中的步骤的指令。

20、一种计算机可读存储介质，其特征在于，存储用于电子数据交换的计算机程序，其中，所述计算机程序使得计算机执行 如权利要求1-9任一项所述的方法。

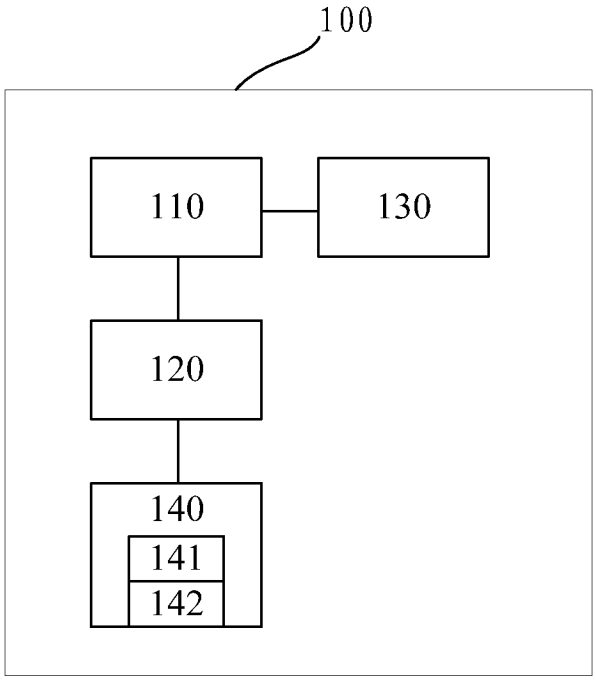

100
110
130
120
140
141
142

图 1

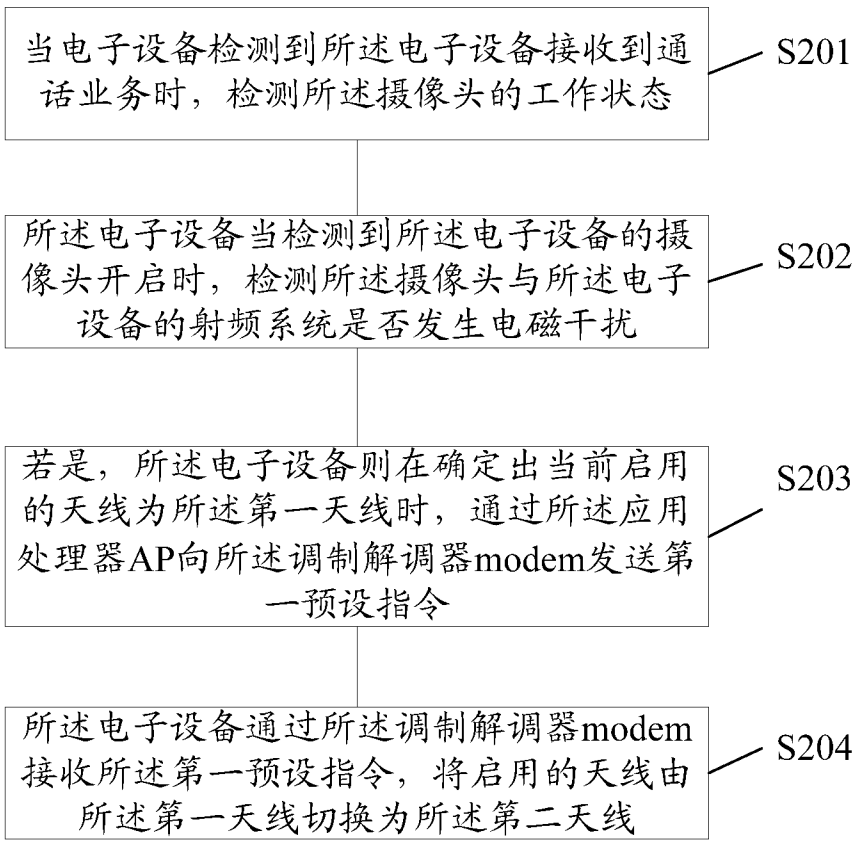

当电子设备检测到所述电子设备接收到通话业务时，检测所述摄像头的工作状态
S201
所述电子设备当检测到所述电子设备的摄像头开启时，检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生电磁干扰
S202
若是，所述电子设备则在确定出当前启用的天线为所述第一天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令
S203
所述电子设备通过所述调制解调器modem接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线
S204

图 2

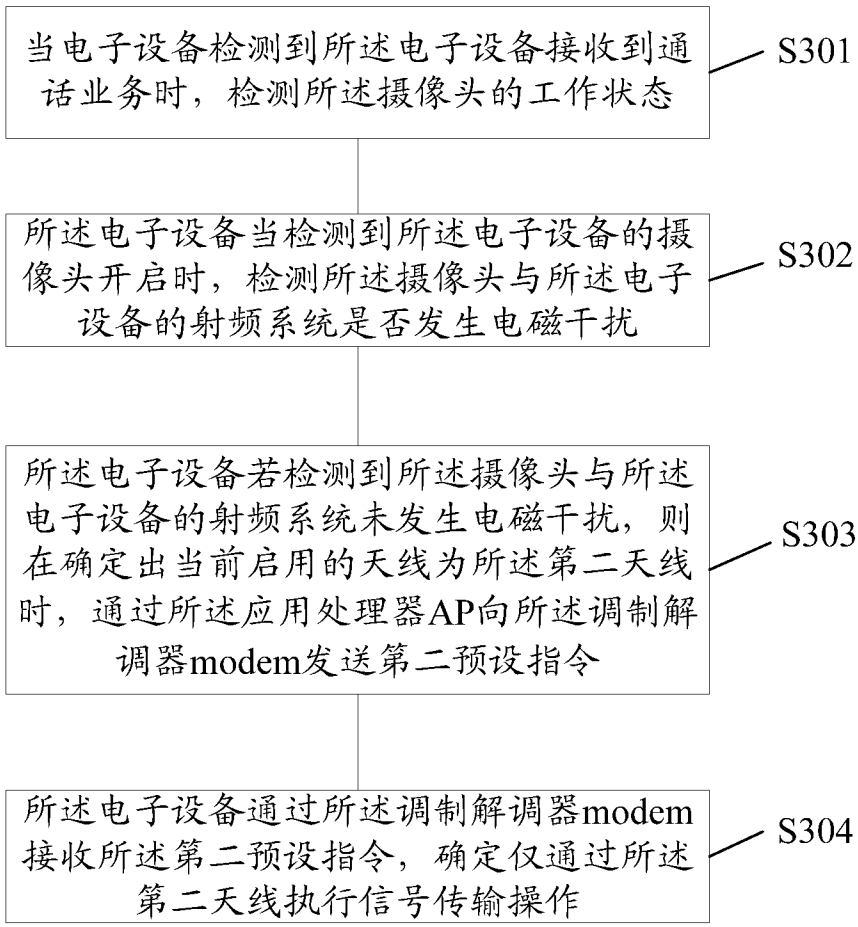

当电子设备检测到所述电子设备接收到通话业务时，检测所述摄像头的工作状态
S301
所述电子设备当检测到所述电子设备的摄像头开启时，检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生电磁干扰
S302
所述电子设备若检测到所述摄像头与所述电子设备的射频系统未发生电磁干扰，则在确定出当前启用的天线为所述第二天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第二预设指令
S303
所述电子设备通过所述调制解调器modem接收所述第二预设指令，确定仅通过所述第二天线执行信号传输操作
S304

图 3

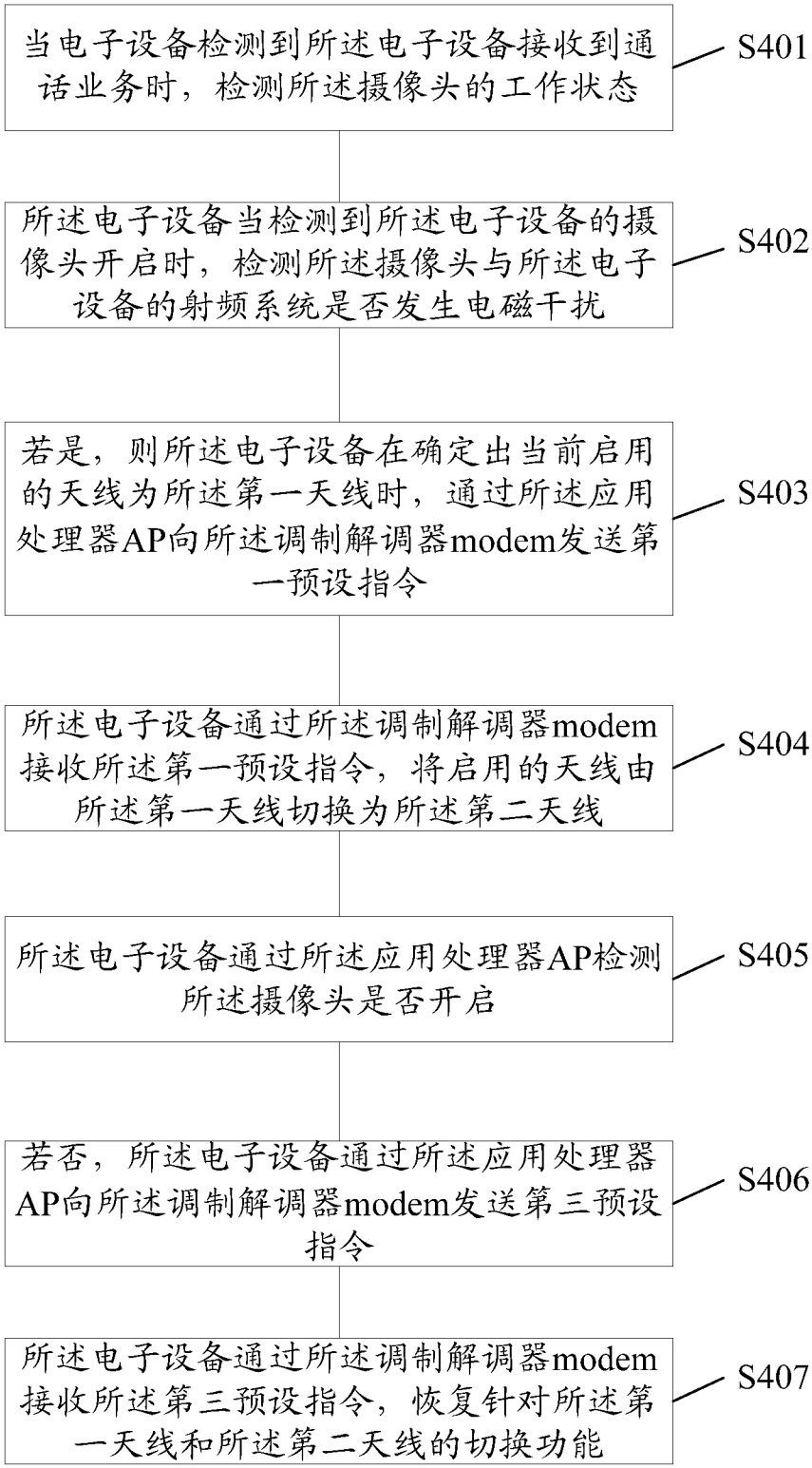

当电子设备检测到所述电子设备接收到通话业务时，检测所述摄像头的工作状态
S401
所述电子设备当检测到所述电子设备的摄像头开启时，检测所述摄像头与所述电子设备的射频系统是否发生电磁干扰
S402
若是，则所述电子设备在确定出当前启用的天线为所述第一天线时，通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第一预设指令
S403
所述电子设备通过所述调制解调器modem接收所述第一预设指令，将启用的天线由所述第一天线切换为所述第二天线
S404
所述电子设备通过所述应用处理器AP检测所述摄像头是否开启
S405
若否，所述电子设备通过所述应用处理器AP向所述调制解调器modem发送第三预设指令
S406
所述电子设备通过所述调制解调器modem接收所述第三预设指令，恢复针对所述第一天线和所述第二天线的切换功能
S407

图 4

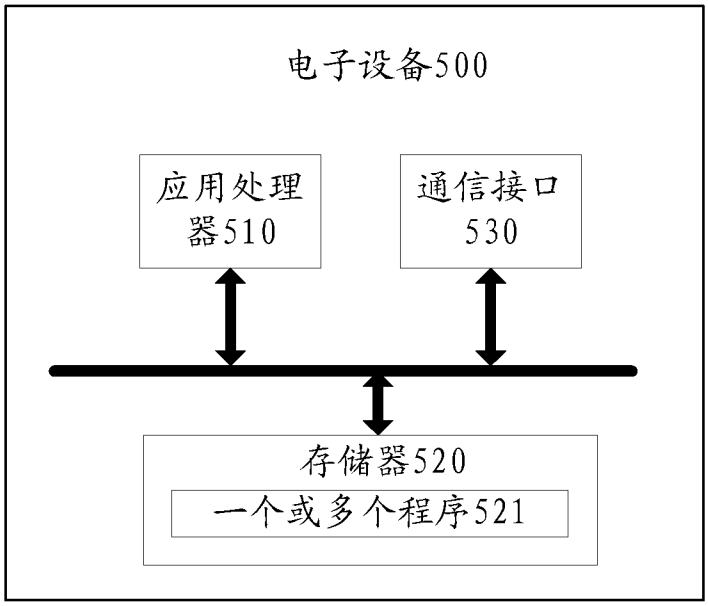

电子设备500
应用处理器510
通信接口530
存储器520
一个或多个程序521

图 5

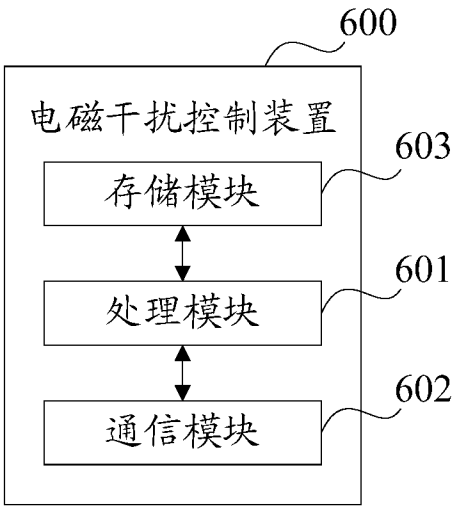

600
电磁干扰控制装置
603
存储模块
601
处理模块
602
通信模块

图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/103743

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/06(2006.01)i; H04B 7/08(2006.01)i; H04B 7/0404(2017.01)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

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 天线, 切换, 距离, 远, 近, 干扰, 摄像头, 握, 遮挡, 开启, 关闭, interfere, switch, handoff, handover, antenna, distance, near, far, hold, open, close

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109450510 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 08 March 2019 (2019-03-08) claims 1-11, and description, paragraphs [0023]-[0115]	1-20
PX	CN 109639368 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 16 April 2019 (2019-04-16) claims 1-12, and description, paragraphs [0027]-[0098]	1-20
X	CN 108649990 A (NUBIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 October 2018 (2018-10-12) description, paragraphs [0057]-[0110], and figures 2 and 8	1-20
X	CN 108282192 A (NUBIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 July 2018 (2018-07-13) description, paragraphs [0003] and [0065]-[0111]	1-20
A	US 9867139 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 09 January 2018 (2018-01-09) entire document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
31 October 2019	**26 November 2019**
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/CN2019/103743

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 109450510 A	08 March 2019	None	
CN 109639368 A	16 April 2019	None	
CN 108649990 A	12 October 2018	None	
CN 108282192 A	13 July 2018	None	
US 9867139 B1	09 January 2018	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/103743

A. 主题的分类

H04B 7/06(2006.01)i; H04B 7/08(2006.01)i; H04B 7/0404(2017.01)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

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））

CNKI,CNPAT,WPI,EPODOC: 天线，切换，距离，远，近，干扰，摄像头，握，遮挡，开启，关闭， interfere, switch, handoff, handover, antenna, distance, near, far, hold, open, close

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
PX	CN 109450510 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 3月 8日 (2019-03-08) 权利要求 1-11、说明书第 [0023]-[0115] 段	1-20
PX	CN 109639368 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 4月 16日 (2019-04-16) 权利要求 1-12、说明书第 [0027]-[0098] 段	1-20
X	CN 108649990 A (努比亚技术有限公司) 2018年 10月 12日 (2018-10-12) 说明书第[0057]-[0110]段、附图2，8	1-20
X	CN 108282192 A (努比亚技术有限公司) 2018年 7月 13日 (2018-07-13) 说明书第 [0003] 、[0065]-[0111] 段	1-20
A	US 9867139 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 2018年 1月 9日 (2018-01-09) 全文	1-20

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2019年 10月 31日	2019年 11月 26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	受权官员 寇利敏 电话号码 86-(10)-53961731

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/103743

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 109450510 A	2019年 3月 8日	无	
CN 109639368 A	2019年 4月 16日	无	
CN 108649990 A	2018年 10月 12日	无	
CN 108282192 A	2018年 7月 13日	无	
US 9867139 B1	2018年 1月 9日	无	