



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111565078 B

(45) 授权公告日 2022. 05. 24

(21) 申请号 202010440887.1

(22) 申请日 2020.05.22

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111565078 A

(43) 申请公布日 2020.08.21

(73) 专利权人 维沃移动通信有限公司  
地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙步  
步高大道283号

(72) 发明人 吴炉彬 李文剑

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限  
公司 11243  
专利代理师 许静 安利霞

(51) Int. Cl.

H04B 17/309 (2015.01)

H04B 17/382 (2015.01)

(56) 对比文件

US 2017026156 A1, 2017.01.26

CN 104320231 A, 2015.01.28

CN 108667579 A, 2018.10.16

US 2020099505 A1, 2020.03.26

US 2015109932 A1, 2015.04.23

CN 110518931 A, 2019.11.29

审查员 王湘

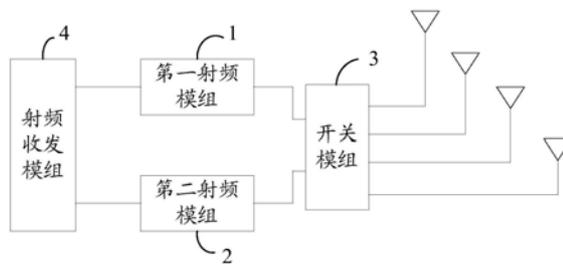
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

频分双工模式的信道检测方法、射频电路及  
电子设备

(57) 摘要

本发明提供一种频分双工模式的信道检测方法、射频电路及电子设备,所述射频电路包括:第一射频模组和第二射频模组,所述第一射频模组和第二射频模组分别与开关模组的第一端连接;与开关模组的第二端连接的至少两根天线;第一射频模组和第二射频模组通过开关模组连接的天线不相同;所述第一射频模组工作的第一频段的接收频率,和所述第二射频模组工作的第二频段的发射频率存在至少部分频率重叠。本发明在频分双工模式下进行第一频段下行信道检测时,将第二射频模组与第一频段下行天线连接,并将第一射频模组切换至其它天线,利用与第一频段存在频率重叠的第二频段发送SRS信号,实现对于第一频段的下行信道质量评估,从而调整下行资源配置。



1. 一种频分双工模式的信道检测方法,应用于射频电路,其特征在于,所述射频电路包括:

第一射频模组(1)和第二射频模组(2),所述第一射频模组(1)和所述第二射频模组(2)分别与开关模组(3)的第一端连接;

与所述开关模组(3)的第二端连接的至少两根天线;

所述第一射频模组(1)和所述第二射频模组(2)通过所述开关模组(3)连接的天线不相同;

其中,所述第一射频模组(1)工作的第一频段的接收频率,和所述第二射频模组(2)工作的第二频段的发射频率存在至少部分频率重叠;

所述方法,包括:

在进行第一频段下行信道检测的情况下,通过第二频段的上行信道发送探测参考信号SRS,以使基站侧根据所述探测参考信号SRS对所述第一频段下行信道进行检测。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述开关模组(3)包括第一开关(31),所述第一射频模组(1)与所述第一开关(31)的第一接口连接;

所述第二射频模组(2)与所述第一开关(31)的第二接口连接;

所述第一开关(31)的至少两个触点分别与所述至少两根天线连接。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述开关模组(3)包括第二开关(32)和第三开关(33);

所述第一射频模组(1)与所述第三开关(33)的第一接口连接,所述第三开关(33)的第一触点与第一天线连接;

所述第二射频模组(2)与所述第二开关(32)的接口连接,所述第二开关(32)的第一触点与所述第三开关(33)的第二接口连接;

所述第二开关(32)除所述第一触点外的其他触点分别与除所述第一天线外的其它天线连接。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述开关模组(3)还包括第四开关(34);

所述第三开关(33)的第二触点与所述第四开关(34)的第一触点连接,所述第四开关(34)的接口与除所述第一天线外的其它天线中的一者连接。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第四开关(34)设置在所述第二开关(32)与除所述第一天线外的其它任一天线的连接线路上。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:射频收发模组(4);

所述第一射频模组(1)和第二射频模组(2)分别与所述射频收发模组(4)连接。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述在进行第一频段下行信道检测的情况下,通过第二频段的上行信道发送探测参考信号SRS,包括:

在进行所述第一频段的下行目标天线的信道检测的情况下,控制与所述第二频段对应的第二射频模组与所述目标天线连接,并控制所述第一频段对应的第一射频模组连接除所述目标天线外的其它天线;

利用所述第二频段中与所述第一频段重叠的载波频率发送所述探测参考信号SRS。

8. 一种电子设备,其特征在于,包括:

射频电路,所述射频电路包括:

第一射频模组(1)和第二射频模组(2),所述第一射频模组(1)和所述第二射频模组(2)分别与开关模组(3)的第一端连接;

与所述开关模组(3)的第二端连接的至少两根天线;

所述第一射频模组(1)和所述第二射频模组(2)通过所述开关模组(3)连接的天线不相同;

处理模块,用于在进行第一频段下行信道检测的情况下,通过第二频段的上行信道发送探测参考信号SRS,以使基站侧根据所述探测参考信号SRS对所述第一频段下行信道进行检测;

其中,所述第一频段的接收频率和所述第二频段的发射频率存在至少部分频率重叠。

9. 根据权利要求8所述的电子设备,其特征在于,所述处理模块包括:

第一控制单元,用于在进行所述第一频段的下行目标天线的信道检测的情况下,控制与所述第二频段对应的第二射频模组与所述目标天线连接,并控制所述第一频段对应的第一射频模组连接除所述目标天线外的其它天线;

第一发送单元,用于利用所述第二频段中与所述第一频段重叠的载波频率发送所述探测参考信号SRS。

10. 一种电子设备,其特征在于,包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时实现如权利要求1至7中任一项所述的频分双工模式的信道检测方法的步骤。

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如权利要求1至7中任一项所述的频分双工模式的信道检测方法的步骤。

## 频分双工模式的信道检测方法、射频电路及电子设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,尤其涉及一种频分双工模式的信道检测方法、射频电路及电子设备。

### 背景技术

[0002] 移动设备已成为用户日常生活中不可或缺的工具,随着流媒体的演进,人们对高清直播、视频等大流量成为趋势。众所周知,5G网络等支持波束成形技术,可以向终端定向发射。而基站要想定向发射,首先得探测到终端的位置、传输通路的质量等,从而使基站的资源更精准的分配给每个终端。终端发送SRS信息即是用于基站探测终端位置和信道质量的方式之一。对于FDD(频分双工)的上行频率和下行频率不同,无法利用上行信道真实有效的估算下行信道,FDD无法启用SRS功能增强吞吐量。

### 发明内容

[0003] 本发明实施例提供一种,以解决现有的频分双工模式下无法利用上行信道估算下行信道的问题。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明是这样实现的:

[0005] 第一方面,本发明的实施例提供了一种射频电路,包括:

[0006] 第一射频模组和第二射频模组,所述第一射频模组和所述第二射频模组分别与开关模组的第一端连接;

[0007] 与所述开关模组的第二端连接的至少两根天线;

[0008] 所述第一射频模组和所述第二射频模组通过所述开关模组连接的天线不相同;

[0009] 其中,所述第一射频模组工作的第一频段的接收频率,和所述第二射频模组工作的第二频段的发射频率存在至少部分频率重叠。

[0010] 第二方面,本发明的实施例还提供了一种频分双工模式的信道检测方法,包括:

[0011] 在进行第一频段下行信道检测的情况下,通过第二频段的上行信道发送探测参考信号SRS,以使基站侧根据所述探测参考信号SRS对所述第一频段下行信道进行检测;

[0012] 其中,所述第一频段的接收频率和所述第二频段的发射频率存在至少部分频率重叠。

[0013] 第三方面,本发明实施例还提供了一种电子设备,包括:

[0014] 处理模块,用于在进行第一频段下行信道检测的情况下,通过第二频段的上行信道发送探测参考信号SRS,以使基站侧根据所述探测参考信号SRS对所述第一频段下行信道进行检测;

[0015] 其中,所述第一频段的接收频率和所述第二频段的发射频率存在至少部分频率重叠。

[0016] 第四方面,本发明实施例还提供了一种电子设备,包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时

实现如上所述的频分双工模式的信道检测方法的步骤。

[0017] 第五方面,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质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如上所述的频分双工模式的信道检测方法的步骤。

[0018] 本发明的实施例,在频分双工模式下进行第一频段下行信道检测时,可以通过开关模组将第二频段对应的第二射频模组与第一频段下行天线连接,并将第一频段对应的第一射频模组切换至其它天线,这样可以利用与所述第一频段存在频率重叠的第二频段发送第一频段的SRS信号,实现对于所述第一频段的下行信道质量评估,从而调整下行资源的配置达到提升吞吐量的效果。

## 附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例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发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为本发明实施例的频分双工模式的信道检测方法的流程示意图;

[0021] 图2为本发明实施例的射频电路的结构示意图之一;

[0022] 图3为本发明实施例的射频电路的结构示意图之二;

[0023] 图4为本发明实施例的射频电路的结构示意图之三;

[0024] 图5为本发明实施例的电子设备的模块结构示意图;

[0025] 图6为本发明另一实施例的电子设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 如图1所示,本发明实施例的频分双工模式的信道检测方法,包括:

[0028] 步骤101、在进行第一频段下行信道检测的情况下,通过第二频段的上行信道发送探测参考信号SRS,以使基站侧根据所述探测参考信号SRS对所述第一频段下行信道进行检测;

[0029] 其中,所述第一频段的接收频率和所述第二频段的发射频率存在至少部分频率重叠。

[0030] 该实施例中,由于频分双工模式下,上行频率和下行频率不同,在对于所述第一频段下行信道检测时,利用上行信道的探测参考信号SRS得出的检测结果不准确,则可以利用与所述第一频段存在频率重叠的第二频段发送第一频段的SRS信号,实现对于所述第一频段的下行信道质量评估,从而调整下行资源的配置达到提升吞吐量的效果。

[0031] 所述第一频段的接收频率和所述第二频段的发射频率存在至少部分频率重叠,例如:所述第一频段为N7频段,上行链路工作频段为:2500MHZ-2570MHZ,下行链路工作频段

为:2620MHZ-2690MHZ;所述第二频段为N41频段,上行链路工作频段为:2496MHZ-2690MHZ,下行链路工作频段为:2496MHZ-2690MHZ。N7频段的下行频率与N41频段的上行频率存在部分重叠,则在对N7频段进行下行信道检测时,可以通过N41频段的上行信道发送所述SRS信号,基站通过所述SRS信号实现对于N7频段的下行信道质量评估。

[0032] 可选地,所述步骤101包括:

[0033] 在进行所述第一频段的下行目标天线的信道检测的情况下,控制与所述第二频段对应的第二射频模组与所述目标天线连接,并控制所述第一频段对应的第一射频模组连接除所述目标天线外的其它天线;

[0034] 利用所述第二频段中与所述第一频段重叠的载波频率发送所述探测参考信号SRS。

[0035] 该实施例中,以所述目标天线为第一天线为例,在进行所述第一频段下行第一天线的信道检测时,控制所述第二频段对应的第二射频模组与所述第一天线连接,此时为保证第一频段频分双工正常通信,需要将所述第一频段的收发单元切换到除所述第一天线外的其它天线。利用所述第二频段与所述第一频段重叠部分的频率通过所述第一天线发送SRS信号,则基站可以根据所述SRS信号实现对第一频段下行第一天线的信道检测,得出准确的检测结果,从而调整下行资源分配,增强吞吐量。

[0036] 如图2所示,本发明的实施例还提供一种射频电路,包括:

[0037] 第一射频模组1和第二射频模组2,所述第一射频模组1和所述第二射频模组2分别与开关模组的第一端连接;

[0038] 与所述开关模组的第二端连接的至少两根天线;

[0039] 所述第一射频模组1和所述第二射频模组2通过所述开关模组3连接的天线不相同;

[0040] 其中,所述第一射频模组1工作的第一频段的接收频率,和所述第二射频模组2工作的第二频段的发射频率存在至少部分频率重叠。

[0041] 该实施例中,所述第一射频模组1为第一频段的收发单元,所述第二射频模组2为第二频段的收发单元。所述第一射频模组1和所述第二射频模组2分别与所述开关模组连接,所述开关模组的另一端连接多个天线。其中,所述第一射频模组1和所述第二射频模组2通过所述开关模组3连接的天线不相同,所述开关模组用于切换所述第一射频模组1和所述第二射频模组2连接的天线。

[0042] 其中,所述第一射频模组1工作的第一频段的接收频率,和所述第二射频模组2工作的第二频段的发射频率存在至少部分频率重叠。以所述第一频段为N7频段,所述第二频段为N41频段为例,N7频段的下行频率与N41频段的上行频率存在部分重叠。在频分双工模式下,在对第一频段进行下行信道检测时,可以通过所述开关模组的切换,使第二频段对应的第二射频模组2与待进行检测的第一频段下行天线连接,并通过所述开关模组将所述第一频段对应的第一射频模组1切换至其它天线,这样可以利用与所述第一频段存在频率重叠的第二频段发送第一频段的SRS信号,实现对于所述第一频段的下行信道质量评估,从而调整下行资源的配置达到提升吞吐量的效果,且不影响第一频段的正常通信。

[0043] 本发明的实施例,在频分双工模式下进行第一频段下行信道检测时,可以通过开关模组将第二频段对应的第二射频模组与第一频段下行天线连接,并将第一频段对应的第

一射频模组切换至其它天线,这样可以利用与所述第一频段存在频率重叠的第二频段发送第一频段的SRS信号,实现对于所述第一频段的下行信道质量评估,从而调整下行资源的配置达到提升吞吐量的效果。

[0044] 可选地,如图3所示,所述开关模组包括第一开关31,所述第一射频模组1与所述第一开关31的第一接口连接;所述第二射频模组2与所述第一开关31的第二接口连接;所述第一开关31的至少两个触点分别与所述至少两根天线连接。

[0045] 该实施例中,所述第一开关31可以为双刀四掷开关,即包括两个接口和四个连接触点,所述天线为四根,分别与四个触点连接。其中,所述第一射频模组1与所述第一接口K1连接,所述第二射频模组2与所述第二接口K2连接,所述第一开关31的第一触点a连接第一天线ANT1,第二触点b连接第二天线ANT2,第三触点c连接第三天线ANT3,第四触点d连接第四天线ANT4。

[0046] 可选地,所述射频电路还包括:射频收发模组4;所述第一射频模组1和第二射频模组2分别与所述射频收发模组4连接。在所述第二触点b与所述第二天线ANT2的连接线路上,设有第一单刀双掷开关SW1,所述单刀双掷开关SW1的其中一个触点连接所述第二触点b,另一个触点连接所述射频收发模组4;在所述第三触点c与所述第三天线ANT3的连接线路上,设有第二单刀双掷开关SW2,所述第二单刀双掷开关SW2的其中一个触点与所述第三触点c连接,所述第二单刀双掷开关SW2的另一个触点连接所述射频收发模组4;在所述第四触点d与所述第四天线ANT4的连接线路上,设有第三单刀双掷开关SW3,所述第三单刀双掷开关SW3的其中一个触点与所述第四触点d连接,所述第三单刀双掷开关SW3的另一个触点连接所述射频收发模组4;所述第一单刀双掷开关SW1、所述第二单刀双掷开关SW2以及所述第三单刀双掷开关SW3与所述射频收发模组4的连接线路上,均设置有射频前端(Radio Frequency Front End, RFFE)。

[0047] 下面以第一频段为N7频段、第二频段为N41频段为例,通过具体实施例说明图3中的射频电路的工作流程,则图3中第一射频模组1的工作频段为N7频段,第二射频模组2的工作频段为N41频段。

[0048] 在进行N7下行ANT1 SRS时,通过第一开关31的切换将N41对应的第二射频模组2与第一天线ANT1连接,此时为保证N7 FDD正常通信将N7对应的第一射频模组1通过所述第一开关31切换到其他天线(ANT2/ANT3/ANT4);

[0049] 在进行N7下行ANT2 SRS时,通过第一开关31的切换将N41对应的第二射频模组2与第二天线ANT2连接,此时为保证N7 FDD正常通信将N7对应的第一射频模组1通过所述第一开关31切换到其他天线(ANT1或ANT3或ANT4);

[0050] 在进行N7下行ANT3 SRS时,通过第一开关31的切换将N41对应的第二射频模组2与第三天线ANT3连接,此时为保证N7 FDD正常通信将N7对应的第一射频模组1通过所述第一开关31切换到其他天线(ANT1或ANT2或ANT4);

[0051] 在进行N7下行ANT4 SRS时,通过第一开关31的切换将N41对应的第二射频模组2与第四天线ANT4连接,此时为保证N7 FDD正常通信将N7对应的第一射频模组1通过所述第一开关31切换到其他天线(ANT1或ANT2或ANT3)。

[0052] 该实施例中,在进行N7频段下行目标天线的探测时,通过第一开关31的切换将N41频段对应的第二射频模组2与目标天线连接,并将所述N7频段对应的第一射频模组1切换至

与其他天线连接,这样可以利用N41频段发送N7频段的SRS信号,实现对于所述N7频段的下行信道质量评估,从而调整下行资源的配置达到提升吞吐量的效果。

[0053] 可选地,如图4所示,所述开关模组包括第二开关32和第三开关33;所述第一射频模组1与所述第三开关33的第一接口连接,所述第三开关33的第一触点与第一天线连接;所述第二射频模组2与所述第二开关32的接口连接,所述第二开关32的第一触点与所述第三开关33的第二接口连接;所述第二开关32除所述第一触点外的其他触点分别与除所述第一天线外的其它天线连接。

[0054] 可选地,所述开关模组还包括第四开关34;所述第三开关33的第二触点与所述第四开关34的第一触点连接,所述第四开关34的接口与除所述第一天线外的其它天线中的一者连接。所述第四开关34设置在所述第二开关32与除所述第一天线外的其它任一天线的连接线路上。

[0055] 该实施例中,所述第二开关32可以为单刀四掷开关,即包括一个接口和四个连接触点,所述天线为四根,分别与四个触点连接;所述第三开关33为双刀双掷开关,即包括两个接口和两个触点。其中,所述第一射频模组1与所述第三开关33的第一接口L1连接,所述第三开关33的第一触点e与第一天线ANT1连接;所述第二射频模组2与所述第二开关32的接口连接,所述第二开关32的第一触点h与所述第三开关33的第二接口L2连接;所述第二开关32的第二触点i、第三触点j、第四触点k分别与第二天线ANT2、第三天线ANT3以及第四天线ANT4连接。

[0056] 在所述第二触点i与所述第二天线ANT2的连接线路上,设有第一单刀双掷开关SW1,所述单刀双掷开关SW1的其中一个触点连接所述第二触点i,另一个触点连接所述射频收发模组4;在所述第三触点j与所述第三天线ANT3的连接线路上,设有第二单刀双掷开关SW2,所述第二单刀双掷开关SW2的其中一个触点与所述第三触点j连接,所述第二单刀双掷开关SW2的另一个触点连接所述射频收发模组4;在所述第四触点k与所述第四天线ANT4的连接线路上,设有第三单刀双掷开关SW3,所述第三单刀双掷开关SW3的其中一个触点与所述第四触点k连接,所述第三单刀双掷开关SW3的另一个触点连接所述射频收发模组4;所述第一单刀双掷开关SW1、所述第二单刀双掷开关SW2以及所述第三单刀双掷开关SW3与所述射频收发模组4的连接线路上,均设置有射频前端RFFE。

[0057] 所述第四开关34可以为单刀双掷开关,即具有一个接口M1以及两个触点m和n,所述第三开关33的第二触点f与所述第四开关34的第一触点m连接,所述第四开关34的接口M1与除所述第一天线外的其它天线中的一者连接。可选地,所述第四开关34可以设置在所述第二开关32与除所述第一天线外的其它任一天线的连接线路上。需要说明的是,为了保持N7频段的正常工作通路插损最小化,所述第四开关34只能选择其中一条天线通路设计。

[0058] 以所述第四开关34设置在所述第二开关32与第二天线的连接线路上为例,则如图4所示,所述第四开关34的第一触点m与所述第三开关33的第二触点f连接,所述第四开关34的第二触点n与单刀双掷开关SW1的接口连接,所述第四开关34的接口M1连接所述第二天线ANT2。需要说明的是,所述第四开关34还可以设置在所述第二开关32与第三天线或者第四天线的连接线路上,各个触点以及接口的连接与该实施例类似,在此不做赘述。

[0059] 下面以第一频段为N7频段、第二频段为N41频段、所述第四开关34设置在所述第二开关32与第二天线ANT2的连接线路上为例,通过具体实施例说明图3中的射频电路的工作

流程,则图中第一射频模组1的工作频段为N7频段,第二射频模组2的工作频段为N41频段。

[0060] 在进行N7下行ANT1 SRS时,通过所述第二开关32和所述第三开关33的切换,将N41对应的第二射频模组2与第一天线ANT1连接,此时为保证N7 FDD正常通信将N7对应的第一射频模组1通过所述第三开关33和所述第四开关34切换到其他天线(ANT2或ANT3或ANT4);

[0061] 在进行N7下行ANT2 SRS时,通过所述第二开关32和所述第四开关34将N41对应的第二射频模组2与ANT2连接,此时为保证N7 FDD正常通信将N7对应的第一射频模组1通过所述第三开关33切换保持在天线ANT1;

[0062] 在进行N7下行ANT3 SRS时,通过所述第二开关32将N41对应的第二射频模组2与ANT3连接;

[0063] 在进行N7下行ANT4 SRS时,通过所述第二开关32将N41对应的第二射频模组2与ANT4连接。

[0064] 该实施例中,在进行N7频段下行目标天线的信道检测时,通过第二开关32、第三开关33、以及第四开关34的切换将N41频段对应的第二射频模组2与目标天线连接,利用N41频段发送N7频段的SRS信号,实现对于所述N7频段的下行信道质量评估,从而调整下行资源的配置达到提升吞吐量的效果。

[0065] 需要说明的是,所述射频电路包括但不限于图3和图4所示的电路结构,还可以为其他能够实现所述第一射频模组1和所述第二射频模组2的连接天线切换的开关模组形式,这里不做赘述。

[0066] 本发明的实施例,在频分双工模式下进行第一频段下行信道检测时,可以通过开关模组将第二频段对应的第二射频模组与第一频段下行天线连接,并将第一频段对应的第一射频模组切换至其它天线,这样可以利用与所述第一频段存在频率重叠的第二频段发送第一频段的SRS信号,实现对于所述第一频段的下行信道质量评估,从而调整下行资源的配置达到提升吞吐量的效果。

[0067] 图5是本发明一个实施例的电子设备的框图。图5所示的电子设备500包括处理模块501。

[0068] 处理模块501,用于在进行第一频段下行信道检测的情况下,通过第二频段的上行信道发送探测参考信号SRS,以使基站侧根据所述探测参考信号SRS对所述第一频段下行信道进行检测;

[0069] 其中,所述第一频段的接收频率和所述第二频段的发射频率存在至少部分频率重叠。

[0070] 可选地,所述处理模块包括:

[0071] 第一控制单元,用于在进行所述第一频段的下行目标天线的信道检测的情况下,控制与所述第二频段对应的第二射频模组与所述目标天线连接,并控制所述第一频段对应的第一射频模组连接除所述目标天线外的其它天线;

[0072] 第一发送单元,用于利用所述第二频段中与所述第一频段重叠的载波频率发送所述探测参考信号SRS。

[0073] 电子设备500能够实现图1的方法实施例中电子设备实现的各个过程,为避免重复,这里不再赘述。本发明的实施例的,在频分双工模式下,在对于第一频段下行信道检测时,可以利用与所述第一频段存在频率重叠的第二频段发送第一频段的SRS信号,实现对于

所述第一频段的下行信道质量评估,从而调整下行资源的配置达到提升吞吐量的效果。

[0074] 图6为实现本发明各个实施例的一种电子设备的硬件结构示意图,该电子设备600包括但不限于:射频单元601、网络模块602、音频输出单元603、输入单元604、传感器605、显示单元606、用户输入单元607、接口单元608、存储器609、处理器610、以及电源611等部件。本领域技术人员可以理解,图6中示出的电子设备结构并不构成对电子设备的限定,电子设备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。在本发明实施例中,电子设备包括但不限于手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、车载终端、可穿戴设备、以及计步器等。

[0075] 其中,处理器610,用于在进行第一频段下行信道检测的情况下,通过第二频段的上行信道发送探测参考信号SRS,以使基站侧根据所述探测参考信号SRS对所述第一频段下行信道进行检测;

[0076] 其中,所述第一频段的接收频率和所述第二频段的发射频率存在至少部分频率重叠。

[0077] 可见,该电子设备在频分双工模式下进行第一频段下行信道检测时,可以通过开关模组将第二频段对应的第二射频模组与第一频段下行天线连接,并将第一频段对应的第一射频模组切换至其它天线,这样可以利用与所述第一频段存在频率重叠的第二频段发送第一频段的SRS信号,实现对于所述第一频段的下行信道质量评估,从而调整下行资源的配置达到提升吞吐量的效果。

[0078] 应理解的是,本发明实施例中,射频单元601可用于收发信息或通话过程中,信号的接收和发送,具体的,将来自基站的下行数据接收后,给处理器610处理;另外,将上行的数据发送给基站。通常,射频单元601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、双工器等。此外,射频单元601还可以通过无线通信系统与网络和其他设备通信。

[0079] 电子设备通过网络模块602为用户提供了无线的宽带互联网访问,如帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等。

[0080] 音频输出单元603可以将射频单元601或网络模块602接收的或者在存储器606中存储的音频数据转换成音频信号并且输出为声音。而且,音频输出单元603还可以提供与电子设备600执行的特定功能相关的音频输出(例如,呼叫信号接收声音、消息接收声音等等)。音频输出单元603包括扬声器、蜂鸣器以及受话器等。

[0081] 输入单元604用于接收音频或视频信号。输入单元604可以包括图形处理器(Graphics Processing Unit,GPU)6041和麦克风6042,图形处理器6041对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置(如摄像头)获得的静态图片或视频的图像数据进行处理。处理后的图像帧可以显示在显示单元606上。经图形处理器6041处理后的图像帧可以存储在存储器606(或其它存储介质)中或者经由射频单元601或网络模块602进行发送。麦克风6042可以接收声音,并且能够将这样的声音处理为音频数据。处理后的音频数据可以在电话通话模式的情况下转换为可经由射频单元601发送到移动通信基站的格式输出。

[0082] 电子设备600还包括至少一种传感器605,比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地,光传感器包括环境光传感器及接近传感器,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6061的亮度,接近传感器可在电子设备600移动到耳边时,关闭

显示面板6061和/或背光。作为运动传感器的一种, 加速度传感器可检测各个方向上(一般为三轴)加速度的大小, 静止时可检测出重力的大小及方向, 可用于识别电子设备姿态(比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准)、振动识别相关功能(比如计步器、敲击)等; 传感器605还可以包括指纹传感器、压力传感器、虹膜传感器、分子传感器、陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等, 在此不再赘述。

[0083] 显示单元606用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息。显示单元606可包括显示面板6061, 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6061。

[0084] 用户输入单元607可用于接收输入的数字或字符信息, 以及产生与电子设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。具体地, 用户输入单元607包括触控面板6071以及其他输入设备6072。触控面板6071, 也称为触摸屏, 可收集用户在其上或附近的触摸操作(比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触控面板6071上或在触控面板6071附近的操作)。触控面板6071可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中, 触摸检测装置检测用户的触摸方位, 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610, 接收处理器610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触控面板6071。除了触控面板6071, 用户输入单元607还可以包括其他输入设备6072。具体地, 其他输入设备6072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)、轨迹球、鼠标、操作杆, 在此不再赘述。

[0085] 进一步的, 触控面板6071可覆盖在显示面板6061上, 当触控面板6071检测到在其上或附近的触摸操作后, 传送给处理器610以确定触摸事件的类型, 随后处理器610根据触摸事件的类型在显示面板6061上提供相应的视觉输出。虽然在图6中, 触控面板6071与显示面板6061是作为两个独立的部件来实现电子设备的输入和输出功能, 但是在某些实施例中, 可以将触控面板6071与显示面板6061集成而实现电子设备的输入和输出功能, 具体此处不做限定。

[0086] 接口单元608为外部装置与电子设备600连接的接口。例如, 外部装置可以包括有线或无线头戴式耳机端口、外部电源(或电池充电器)端口、有线或无线数据端口、存储卡端口、用于连接具有识别模块的装置的端口、音频输入/输出(I/O)端口、视频I/O端口、耳机端口等等。接口单元608可以用于接收来自外部装置的输入(例如, 数据信息、电力等等)并且将接收到的输入传输到电子设备600内的一个或多个元件或者可以用于在电子设备600和外部装置之间传输数据。

[0087] 存储器609可用于存储软件程序以及各种数据。存储器609可主要包括存储程序区和存储数据区, 其中, 存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能、图像播放功能等等); 存储数据区可存储根据手机的使用所创建的数据(比如音频数据、电话本等等)等。此外, 存储器609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。

[0088] 处理器610是电子设备的控制中心, 利用各种接口和线路连接整个电子设备的各个部分, 通过运行或执行存储在存储器609内的软件程序和/或模块, 以及调用存储在存储器609内的数据, 执行电子设备的各种功能和处理数据, 从而对电子设备进行整体监控。处

理器610可包括一个或多个处理单元;优选的,处理器610可集成应用处理器和调制解调处理器,其中,应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等,调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是,上述调制解调处理器也可以不集成到处理器610中。

[0089] 电子设备600还可以包括给各个部件供电的电源611(比如电池),优选的,电源611可以通过电源管理系统与处理器610逻辑相连,从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。

[0090] 另外,电子设备600包括一些未示出的功能模块,在此不再赘述。

[0091] 优选的,本发明实施例还提供一种电子设备,包括处理器、存储器及存储在存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述频分双工模式的信道检测方法实施例的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0092] 本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述频分双工模式的信道检测方法实施例的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。其中,所述的计算机可读存储介质,如只读存储器(Read-Only Memory,简称ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,简称RAM)、磁碟或者光盘等。

[0093] 需要说明的是,在本文中,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、物品或者装置不仅包括那些要素,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、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

[0094] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分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(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端(可以是手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0095] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,均属于本发明的保护之内。

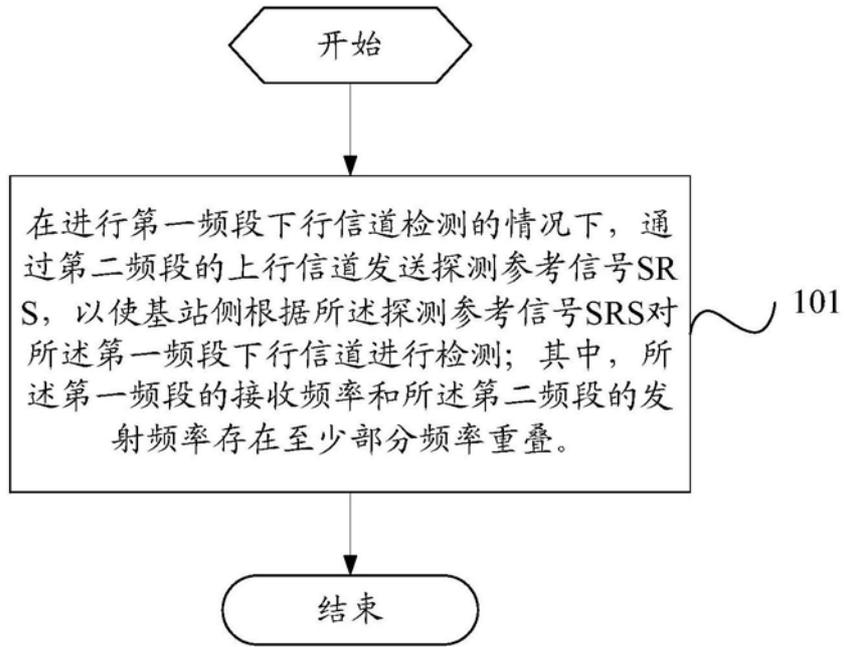


图1

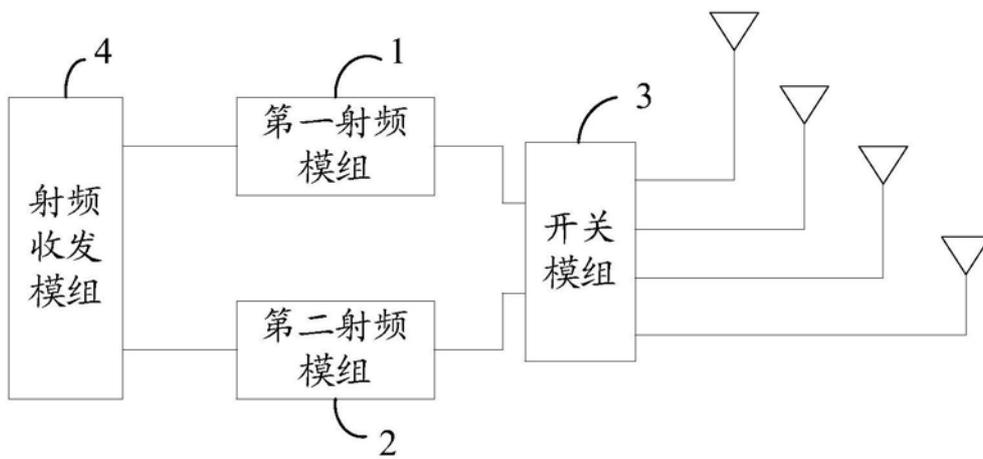


图2

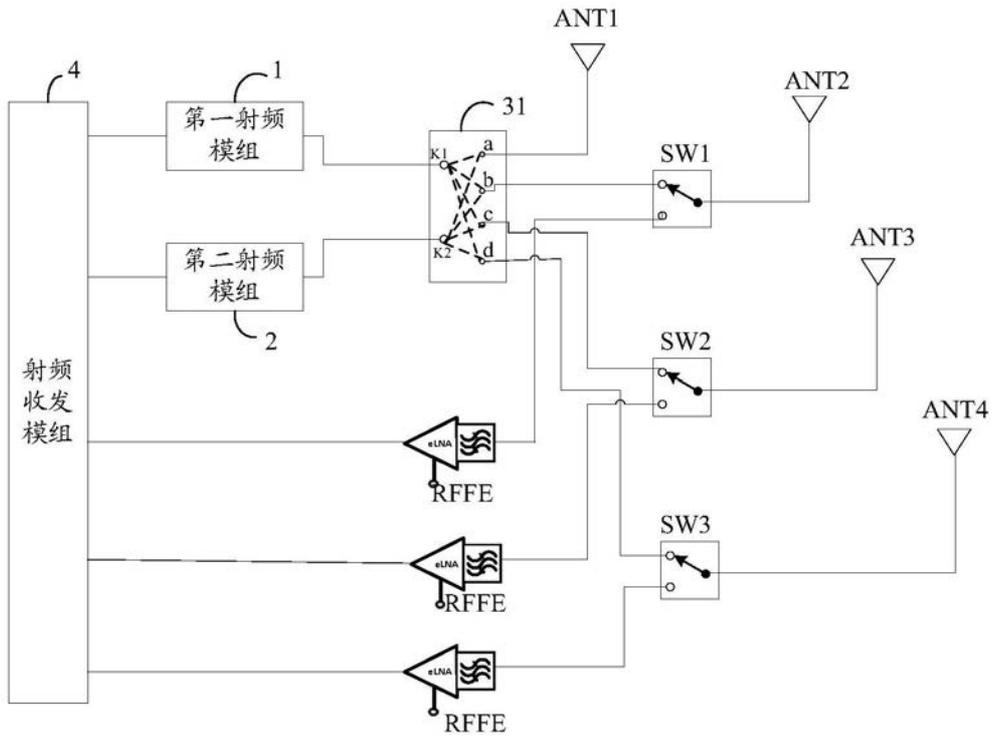


图3

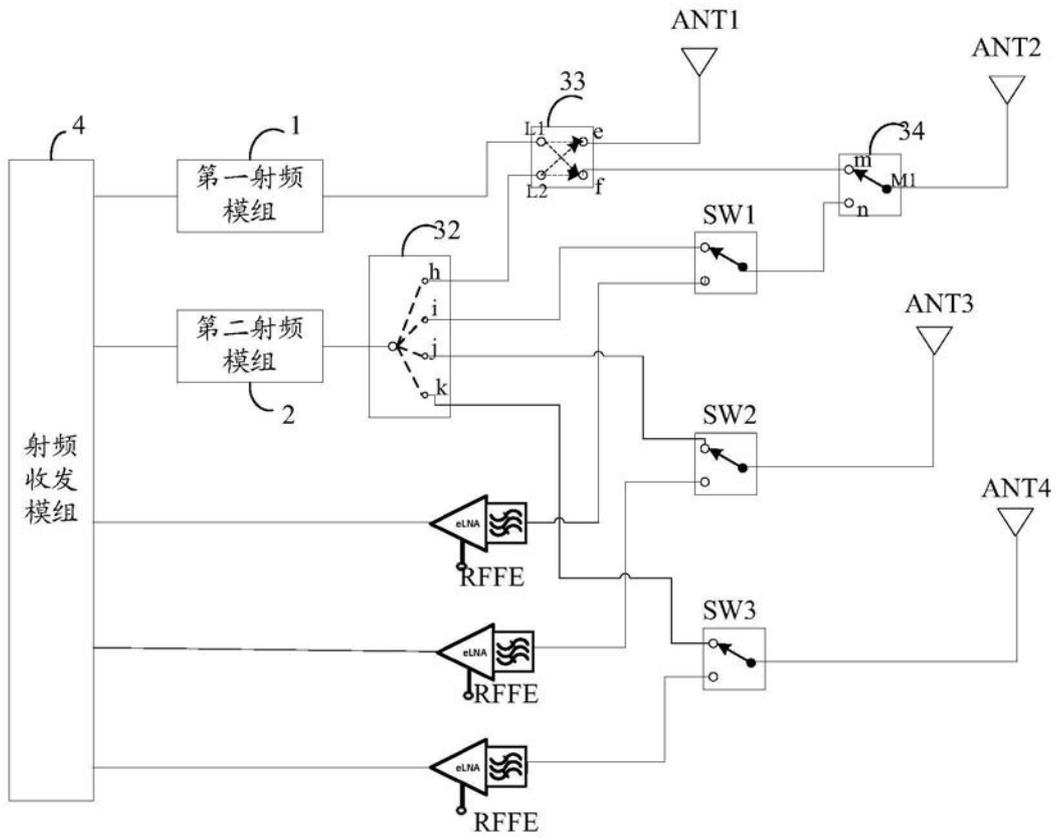


图4



图5

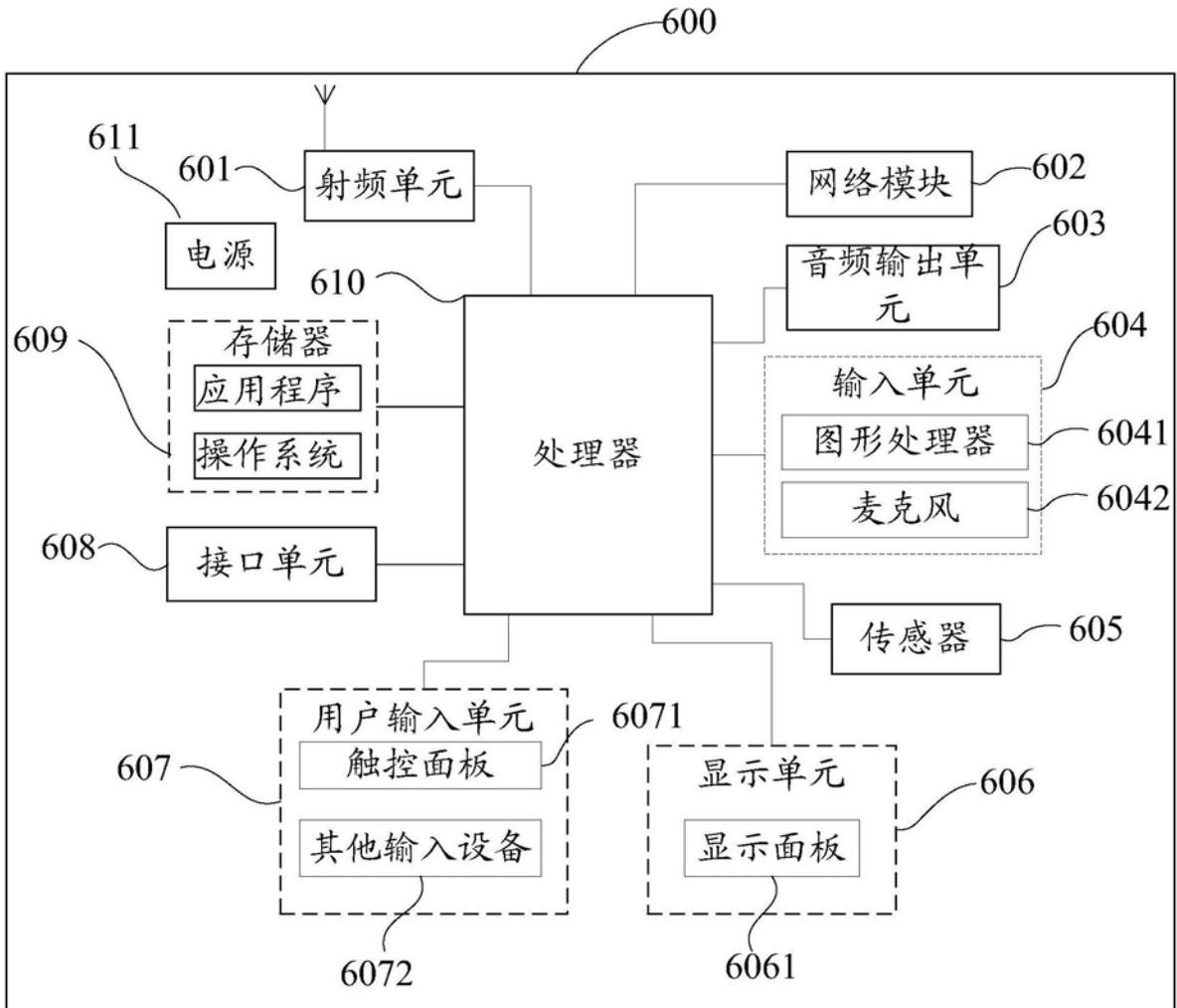


图6