



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105897317 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(21)申请号 201610084788.8

(22)申请日 2016.02.14

(30)优先权数据

10-2015-0022738 2015.02.13 KR

(71)申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72)发明人 金晟秀 白敏哲 卞英植 李载龙  
朴成哲

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 苏银虹 胡江海

(51) Int. Cl.

H04B 7/04(2006.01)

H04B 1/00(2006.01)

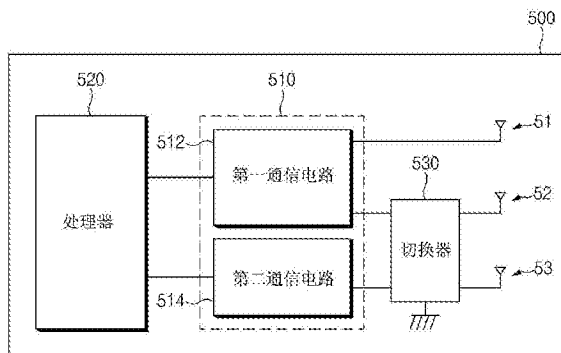
权利要求书2页 说明书13页 附图9页

## (54)发明名称

通过选择性地使用多个天线来执行通信的电子装置和方法

## (57)摘要

提供了一种通过选择性地使用多个天线来执行通信的电子装置和方法。提供了一种在电子装置中执行的方法。所述方法包括：收集关于第一天线、第二天线或第三天线的数据通信操作、寻呼操作和语音通信操作中的至少一个操作的操作信息；基于收集的操作信息中的至少部分操作信息来确定第一天线、第二天线和第三天线中将被使用的至少一个天线；通过使用确定的天线来执行通信。



1. 一种在电子装置中执行的方法,所述方法包括:

收集关于第一天线、第二天线或第三天线的数据通信操作、寻呼操作和语音通信操作中的至少一个操作的操作信息;

基于收集的操作信息中的至少部分操作信息来确定第一天线、第二天线和第三天线中将被使用的至少一个天线;

使用确定的天线来进行通信。

2. 如权利要求1所述的方法,还包括:收集关于电子装置周围的通信电场状态的电场信息,其中,确定所述至少一个天线的步骤是进一步基于收集的电场信息中的至少部分电场信息而被执行的。

3. 如权利要求1所述的方法,其中,当收集的操作信息是用于在通过第一天线进行数据通信期间通过第三天线接收寻呼信号的信息时,确定所述至少一个天线的步骤还包括:确定停止正由第一天线执行的数据通信,并执行语音通信。

4. 如权利要求3所述的方法,还包括:停止正由第一天线进行的数据通信,并通过天线匹配改变来改变第一天线的谐振以执行语音通信。

5. 如权利要求1所述的方法,其中,当收集的操作信息是用于通过第一天线执行寻呼操作或语音通信的信息时,确定所述至少一个天线的步骤还包括:基于通信电场状态来确定第二天线和第三天线中将被使用的至少一个天线。

6. 如权利要求5所述的方法,其中,确定所述至少一个天线的步骤包括:当通信电场状态大于第一阈值时,仅使用第一天线,并且当通信电场状态小于第一阈值时,将第二天线和第三天线中的至少一个天线与第一天线一起使用。

7. 如权利要求5所述的方法,其中,确定所述至少一个天线的步骤还包括:基于第二天线和第三天线的通信性能之间的差是否大于阈值,选择将由电子装置使用的一个天线。

8. 如权利要求5所述的方法,其中,确定所述至少一个天线的步骤还包括:基于当第一天线被单独使用时的通信性能以及当第一天线和第三天线被一起使用时的通信性能来选择将由电子装置使用的一个天线。

9. 如权利要求5所述的方法,其中,确定所述至少一个天线的步骤还包括:基于当第二天线被使用时第一天线的通信性能和当第三天线被使用时第一天线的通信性能来选择将由电子装置使用的一个天线。

10. 如权利要求9所述的方法,其中,确定所述至少一个天线的步骤还包括:进一步基于第二天线的通信性能和第三天线的通信性能之间的差来选择将由电子装置使用的一个天线。

11. 一种电子装置,包括:

通信电路,被配置为基于第一通信协议或第二通信协议来与外部电子装置执行通信;

第一天线、第二天线和第三天线,被连接到通信电路;

处理器,电连接到通信电路;

存储器,电连接到处理器,

其中,处理器收集关于通信电路的数据通信操作、寻呼操作和语音通信操作中的至少一个操作的操作信息和电场状态信息,并允许通信电路通过基于收集的操作信息和电场状态信息中的至少部分信息使用第一天线、第二天线和第三天线中的至少一个天线来执行通

信。

12. 如权利要求11所述的电子装置,其中,通信电路包括:

第一通信电路,被配置为通过使用第一天线或第二天线来执行通信;

第二通信电路,被配置为通过使用第三天线来执行通信。

13. 如权利要求12所述的电子装置,其中,第二通信电路通过使用第三天线来执行寻呼操作。

14. 如权利要求11所述的电子装置,还包括:切换器,被配置为选择性地将通信电路连接到第二天线或第三天线。

15. 如权利要求14所述的电子装置,其中,当第三天线未被使用时,处理器通过切换器使第三天线接地。

## 通过选择性地使用多个天线来执行通信的电子装置和方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种包括多个天线的电子装置,更具体地讲,涉及一种用于通过基于电子装置的通信操作从所述多个天线选择将被使用的至少一个天线来执行通信的电子装置以及由所述电子装置执行的方法。

### 背景技术

[0002] 随着信息通信技术的最近发展,可通过使用3G网络、LTE网络和WiFi网络来以高速发送/接收大量数据。与此同时,关于用于发送/接收传统的呼入呼叫和呼出呼叫以及SMS消息的电子装置,数据通信在全国各地变得可能更加自由。

[0003] 关于根据本公开的各种实施例的电子装置,由于用于处理数据通信的射频集成电路(RFIC)和用于处理呼入/呼出呼叫的另一RFIC被单独提供,因此组件和天线空间受限并且在其中产生热量。

### 发明内容

[0004] 因此,本公开的一方面在于提供一种用于通过基于电子装置的通信操作选择性地使用多个天线来执行通信的电子装置和方法。

[0005] 根据本公开的一方面,提供了一种在电子装置中执行的方法。所述方法包括:收集关于第一天线、第二天线或第三天线的数据通信操作、寻呼操作和语音通信操作中的至少一个操作的操作信息;基于收集的操作信息中的至少部分操作信息来确定第一天线、第二天线和第三天线中将被使用的至少一个天线;通过使用确定的天线来执行通信。

[0006] 根据本公开的另一方面,一种电子装置包括:通信电路,被配置为基于第一通信协议或第二通信协议来与外部电子装置执行通信;第一天线、第二天线和第三天线,被连接到通信电路;处理器,电连接到通信电路;存储器,电连接到处理器,其中,处理器收集关于通信电路的数据通信操作、寻呼操作和语音通信操作中的至少一个操作的操作信息和电场状态信息,并基于收集的操作信息和电场状态信息中的至少部分信息,允许通信电路通过使用第一天线、第二天线和第三天线中的至少一个天线来执行通信。

[0007] 根据本公开的一方面,提供了一种非暂时性计算机可读记录介质,被配置为存储由至少一个处理器执行并可由计算机读取的指令。所述指令被设置为收集关于第一天线、第二天线或第三天线的数据通信操作、寻呼操作和语音通信操作中的至少一个操作的操作信息;允许电子装置通过基于收集的操作信息中的至少部分操作信息使用第一天线、第二天线和第三天线中的至少一个天线来执行通信。

[0008] 根据本公开的另一方面,呈现了一种在包括第一天线、第二天线和第三天线的电子装置中执行的方法。所述方法包括:在操作第二天线的同时测量第一天线的通信性能;在操作第三天线的同时测量第一天线的通信性能;至少部分基于在操作第二天线同时测量的第一天线的通信性能以及在操作第三天线同时测量的第一天线的通信性能,选择第二天线和第三天线之一。

## 附图说明

[0009] 图1是示出根据本公开的各种实施例的包括多个天线的电子装置的框图。

[0010] 图2是示出根据本公开的各种实施例的电子装置中的多个天线的位置的示图。

[0011] 图3是示出根据本公开的各种实施例的第一天线的切换和第三天线的接地操作的曲线图。

[0012] 图4是示出根据本公开的各种实施例的电子装置选择第二天线和第三天线的之一的方法的流程图。

[0013] 图5是示出根据本公开的其它各种实施例的包括多个天线的电子装置的框图。

[0014] 图6是示出根据本公开的各种实施例的在电子装置通过使用第一通信电路执行数据通信的同时第二通信电路接收寻呼信号的操作期间在第一通信电路中执行的通信操作的流程图。

[0015] 图7是示出根据本公开的各种实施例的在电子装置未执行数据通信的同时基于电场状态来确定是否执行第三分集操作、是否执行第二分集操作、或是否执行分集操作的方法的流程图。

[0016] 图8是示出根据本公开的各种实施例的在电子装置执行语音通信的同时基于电场状态来确定是否执行第三分集操作、是否执行第二分集操作、或是否执行分集操作的方法的流程图。

[0017] 图9是示出根据本公开的各种实施例的电子装置基于第二天线的通信性能和第三天线的通信性能来确定将使用哪个天线的方法的流程图。

[0018] 图10是示出根据本公开的各种实施例的电子装置基于第二天线的通信性能和第三天线的通信性能之间的差是否大于阈值来确定将使用哪个天线的方法的流程图。

## 具体实施方式

[0019] 在下文中,参照附图公开本公开的各种实施例。然而,这并未将本公开的各种实施例限制为具体实施例,并且应该理解,本公开覆盖落入权利要求及其等同物的范围内的所提供的本公开的所有修改、等价形式和/或替换形式。针对附图的描述,相似的参考标号是指相似的元件。

[0020] 在此使用的术语“包括”、“包含”和“具有”或者是“可包括”或“可包含”和“可具有”指示公开的功能、操作或元件的存在,但不排除其它功能、操作或元件。

[0021] 例如,表述“A或B”或“A和/或B中的至少一个”可指示包括A、B或A和B两者。例如,表述“A或B”或“A和/或B中的至少一个”可指示(1)至少一个A、(2)至少一个B、或(3)至少一个A和至少一个B两者。

[0022] 在此使用的诸如“1st”、“2nd”、“第一”、“第二”等的术语可指修饰本公开的各种实施例的各种不同元件,但是不限制所述元件。例如,“第一用户装置”和“第二用户装置”可指示不同的用户装置,而不考虑顺序或重要性。例如,在不脱离本公开的范围的情况下,第一组件可被称为第二组件,反之亦可。

[0023] 在本公开的各种实施例中,将理解,当组件(例如,第一组件)被称为“(可操作地或可通信地)与另一组件(例如,第二组件)耦接/耦接到另一组件(例如,第二组件)”或“连接

到”另一组件(例如,第二组件)时,所述组件可直接连接到所述另一组件,或者可通过另一组件(例如,第三组件)连接。在本公开的各种实施例中,将理解,当组件(例如,第一组件)被称为“直接连接到”或“直接访问”另一组件(例如,第二组件)时,在所述组件(例如,第一组件)和所述另一组件(例如,第二组件)之间不存在另一组件(例如,第三组件)。

[0024] 在本公开的各种实施例中使用的表述“被配置为”可根据情况与例如“适合于”、“具有…的能力”、“被设计为”、“适配为”、“被制造用于”或“能够…”可交换地使用。术语“被配置为”可不必意味着在硬件方面“被专门设计用于”。而是,表述“被配置为的……装置”在一些情况下可意味着所述装置与另一装置或部件“能够…”。例如,“被配置为执行A、B和C的处理器”可以指用于执行相应操作的专用处理器(例如,嵌入式处理器)或可通过执行存储装置中存储的多个指令来执行相应操作的通用处理器(例如,CPU或应用处理器)。

[0025] 在本公开的各种实施例中使用的术语被用于描述本公开的具体实施例,并且不意图限制其它实施例的范围。单数形式的术语可包括复数形式,除非它们在上下文中清楚地具有不同的含义。除非在此另有定义,否则在此使用的全部术语(包括技术术语或科学术语)可具有与本领域的技术人员通常所理解的含义相同的含义。通常,在字典中定义的术语应被视为具有与相关领域的上下文含义相同的含义,并且除非在此被清楚地定义,否则不应被反常地理解或被理解为具有过于正式的含义。在任何情况下,甚至是本说明书中定义的术语也不能被解释为排除本公开的实施例。

[0026] 根据本公开的各种实施例,电子装置可包括以下项中的至少一项:智能电话、平板个人计算机(PC)、移动电话、视频电话、电子书(e-book)阅读器、桌上型个人计算机(PC)、膝上型个人计算机(PC)、上网本计算机、工作站、服务器、个人数字助理(PDA)、便携式多媒体播放器(PMP)、MP3播放器、移动医疗装置、相机和可穿戴装置(例如,智能眼镜、头戴式装置(HMD)、电子衣服、电子手镯、电子项链、电子配件、电子纹身、智能镜子和智能手表)。

[0027] 根据本公开的一些实施例,电子装置可以是智能家用电器。智能家用电器可包括例如以下项中的至少一项:电视机、数字视频盘(DVD)播放器、音频装置、冰箱、空调、吸尘器、烤箱、微波炉、洗衣机、空气净化器、机顶盒、家庭自动化控制面板、安全控制面板、TV盒(例如,Samsung HomeSync™、Apple TV™或Goggle TV™)、游戏控制台(例如,Xbox™和PlayStation™)、电子词典、电子钥匙、摄像机和电子相框。

[0028] 根据本公开的一些实施例,电子装置可包括以下项中的至少一项:支持呼叫转发服务的各种医疗装置(例如,各种便携式测量装置(例如,血糖计、心率计、血压计、体温计等)、磁共振血管造影(MRA)装置、磁共振成像(MRI)装置、计算机断层扫描(CT)装置、医学成像装置、超声装置等)、导航装置、全球定位系统(GPS)接收器、事件数据记录器(EDR)、飞行数据记录器(FDR)、汽车信息娱乐装置、船舶电子装置(例如,船舶导航系统、回转罗盘等)、航空电子装置、安全装置、车辆头单元、工业或家用机器人、金融机构的自动取款机(ATM)、或商店的销售点(POS)或物联网(例如,灯泡、各种传感器、电表或燃气表、喷洒装置、火灾报警器、恒温器、路灯、烤面包机、运动器械、热水箱、加热器、热水器等)。

[0029] 在本公开的各种实施例中,电子装置可包括以下项中的至少一项:支持呼叫转发服务的家具或建筑/结构的部分、电子板、电子签名接收装置、投影仪和各种测量仪器(例如,水表、电表、燃气表或无线电信号测量仪器)。根据本公开的实各种施例的电子装置可以是上述各种装置之一或它们的组合。另外,根据本公开的实施例的电子装置可以是柔性电

子装置。此外,根据本公开的实施例的电子装置不限于上述装置,并且根据技术发展可包括新种类的电子装置。

[0030] 在下文中,将参照附图更详细地描述根据本公开的各种实施例的电子装置。本公开中的术语“用户”可指示使用电子装置的人或可指使用电子装置的装置(例如,人工智能电子装置)。

[0031] 此外,将参照附图描述:智能电话是根据本公开的各种实施例的电子装置的示例。

[0032] 图1是示出根据本公开的各种实施例的包括多个天线11至13的电子装置100的框图。参照图1,电子装置100可包括用于连接第一天线11、第二天线12和第三天线13的通信电路110以及处理器120。通信电路110例如可以是射频集成电路(RFIC)。尽管在图1中没有示出,但是电子装置100还可包括用于存储与在通信电路110或处理器120中执行的操作相关的指令的存储器。

[0033] 通信电路110例如可基于第一通信协议或第二通信协议与外部电子装置执行通信。第一通信协议或第二通信协议例如可包括无线保真(WiFi)通信、蓝牙(BT)通信、蓝牙低功耗(BLE)通信、近场通信(NFC)通信、全球定位系统(GPS)通信或蜂窝通信(例如,3G、LTE、LTE-A、CDMA、WCDMA、UMTS、WiBro或GSM)。根据本公开的各种实施例,第一通信协议是LTE通信协议,第二通信协议是2G通信协议、2.5G通信协议或3G通信协议。在下文中,通过示例且非限制性的方式,第一通信协议可以是LTE通信协议,第二通信协议可以是3G通信协议。

[0034] 根据本公开的各种实施例,由通信电路110执行的通信操作可包括数据通信操作、寻呼操作、或语音通信操作。寻呼操作是针对语音通信的先决操作,并且当通过寻呼操作接收到寻呼信号时,通信电路110可执行语音通信。

[0035] 通信电路110可通过使用第一天线11、第二天线12和第三天线13中的至少一个来执行通信。

[0036] 根据本公开的各种实施例,第一天线11和第二天线12可基于相同的通信协议来使用。例如,第一天线11和第二天线12两者可基于LTE通信协议而正被使用,或者可基于3G通信协议而正被使用。然而,如上所述,根据本公开的所有实施例,第一天线11和第二天线12基于相同的通信协议被使用,并且本公开的范围不限于此。

[0037] 此外,根据本公开的各种实施例,第三天线13可基于一个通信协议(例如,LTE通信协议或3G通信协议)而被使用。

[0038] 因此,第一天线11、第二天线12和第三天线13例如均可基于LTE通信协议而被使用。此外,第一天线11和第二天线12可基于LTE通信协议而被使用,第三天线13可基于3G通信协议而被使用。

[0039] 参照图1,示出仿佛第一天线11、第二天线12和第三天线13被连接到通信电路110。然而,根据本公开的各种实施例,第一天线11、第二天线12和第三天线13中的至少一些可被实现为选择性地连接到通信电路110。例如,第一天线11、第二天线12和第三天线13中的每一个可通过切换器被连接到通信电路110,其中,所述切换器选择性地连接(短路)来自通信电路110的信号线或断开(打开)所述信号线的连接。

[0040] 根据本公开的各种实施例,处理器120可执行用于电子装置100的至少一个另一组件(例如,通信电路110和存储器(未示出))的控制和/或通信的计算或数据处理。

[0041] 处理器120例如可用片上系统(SoC)来实现,并可包括中央处理器(CPU)、图形处理

单元(GPU)、图像信号处理器、应用处理器(AP)或通信处理器(CP)中的一个或多个。

[0042] 处理器120可从存储器(未示出)加载从其它组件中的至少一个组件接收到的指令或数据,并对它们进行处理,并可将各种数据存储在存储器中。

[0043] 根据本公开的各种实施例,处理器120可收集关于通信电路110的数据通信操作、寻呼操作或语音通信操作中的至少一个的操作信息。此外,处理器120还可收集与通信电路110的无线电接收状态的相应的电场状态信息(例如,存储电场或弱电场)。

[0044] 处理器120可基于收集的操作信息和电场状态信息中的至少一些,确定允许通信电路110通过使用第一天线11、第二天线12和第三天线13中的至少一个来执行通信。稍后将结合附图描述来描述用于确定允许处理器120通过使用至少一个天线执行通信的各种实施例。

[0045] 根据本公开的各种实施例,存储器可存储数据。在这一点上,存储在存储器中的数据包括电子装置100的内部的每个组件之间输入和输出的数据,以及电子装置110的外部的每个组件之间输入和输出的数据。例如,存储器可存储由处理器120收集的操作信息和电场状态信息。此外,存储器可存储用于允许处理器120通过基于收集的操作信息和电场状态信息使用第一天线11、第二天线12和第三天线13中的至少一个来执行通信的指令。

[0046] 存储器可包括内部存储器或外部存储器。内部存储器例如可包括例如易失性存储器(例如,动态RAM(DRAM)、静态RAM(SRAM)、同步动态RAM(SDRAM))和非易失性存储器(例如,一次性可编程ROM(OTPROM)、可编程ROM(PROM)、可擦除可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、掩模ROM、闪存ROM、闪存存储器(例如,NAND闪存存储器或NOR闪存存储器)、硬盘驱动器或固态硬盘(SSD))中的至少一个或硬盘驱动器。

[0047] 外部存储器例如还可包括闪存驱动器,例如,致密闪存(CF)、安全数字(SD)、微型Micro-SD、Mini-SD、极速数字(xD)、多媒体卡(MMC)或记忆棒。外部存储器100可通过各种接口功能性地和/或物理地连接到电子装置100。

[0048] 本领域技术人员清楚的是,通信电路110、处理器120和存储器可被单独实现,或者它们中的至少一个可被整体实现。

[0049] 图2是示出根据本公开的各种实施例的电子装置200中的多个天线21、22和23的位置的示图。在图2中示出移除了电池壳体的电子装置200的背部(也就是说,背面壳体的背部)。参照图2,电子装置200可包括内部电路板PCB、电池BATT、相机CAM、用户识别模块(SIM)卡插槽和扬声器SPK。此外,电子装置200可包括第一天线21、第二天线22和第三天线23。

[0050] 根据本公开的各种实施例,关于作为主天线的第一天线21,通信电路110可基于LTE通信协议通过第一天线21执行数据通信,并可基于3G通信协议通过第一天线21执行语音通信。

[0051] 此外,根据本公开的各种实施例,作为子天线的第二天线22和第三天线23可基于通信协议通过第二天线22或第三天线23执行寻呼操作。然而,本公开的各种实施例不限于通信电路110始终可选择地使用第二天线22或第三天线23的情况。此外,本公开的各种实施例不限于通信电路110使用第二天线22或第三天线23的操作是基于3G通信协议的寻呼操作的情况。

[0052] 参照图2,第一天线21可布置在电子装置200的下端,第二天线22可布置在电子装置200的上端。此外,在彼此进行操作期间,第一天线21和第二天线22之间的距离可彼此影



响较小(例如,干扰)。也就是说,第一天线21和第二天线22可按照用于在它们之间的距离得到隔离的方式而被安装。一般而言,第二天线22通过由于多个接近组件而产生的干扰来表征。第三天线23通过由于其接近第一天线21而产生的干扰来表征。

[0053] 然而,第一天线21被安装在周围存在相对少的组件的位置,而第二天线22被安装在周围存在相对多的组件的位置。因此,第二天线22的性能可低于第一天线21的性能。例如,当通信电路110使用第一天线21执行LTE数据通信并同时使用第二天线22执行3G寻呼操作时,可能存在第二天线22的性能下降。

[0054] 因此,电子装置200可将第三天线23安装在存在相对较少的组件的另一位置。参照图2,类似于第一天线21,第三天线23可被布置在电子装置200的下端。因此,通信电路110可使用第一天线21执行LTE数据通信,并同时使用第三天线23而不是第二天线22来执行3G寻呼操作。

[0055] 然而,在使用第二天线22的情况下,可能由于周围组件而出现性能下降,并且在使用第三天线23的情况下,可能由于第一天线21的操作而出现干扰。因此,处理器120可基于通信电路110的操作信息和电子装置200周围的电场状态信息中的至少部分信息来选择第二天线22和第三天线23中的哪一个将被使用。

[0056] 根据本公开的各种实施例,在不执行LTE数据通信的情况下,由于通信电路通过使用第一天线21执行3G寻呼操作,因此处理器120可使未被使用的第三天线23接地。当通信电路110通过使用第一天线21来执行LTE寻呼操作时,用于使第三天线23接地的操作可被类似的执行。

[0057] 图3是示出根据本公开的各种实施例的第一天线21的切换和第三天线23的接地操作的曲线图。

[0058] 参照图2中示出的第一天线21和第三天线23,由于第三天线23被布置为在电子装置200的下端与第一天线21邻近,因此可能难以获得在第一天线21和第三天线23之间的隔离,并且可能发生干扰。因此,处理器120可允许通信电路110控制第一天线21和第三天线23的操作。将参照图3A和图3B描述控制操作。

[0059] 参照图3A的曲线310a,通信电路110可通过使用第一天线21来执行与700MHz相应的LTE数据通信操作310a。此外,参照图3A的曲线310a,通信单元110可通过使用第三天线23来执行与800MHz相应的3G寻呼操作。在这种情况下,通信单元110可不使用第二天线22。此外,再次参照曲线310a,通信单元110还可通过使用第一天线21来执行高频带的LTE数据通信。

[0060] 当通过使用第三天线23接收到寻呼信号时,通信单元110可停止通过使用第一天线21执行的LTE数据通信,并开始3G语音通信。由通信电路110通过第一天线21执行的3G语音通信在图3B中被示出。

[0061] 参照图3B的曲线310b,通信电路110可通过使用第一天线21执行与800MHz相应的3G语音通信。在这一点上,处理器120可使第三天线23终止或接地,以便减少第一天线21和第三天线23之间的干扰。当第三天线通过切换器被连接到通信电路110时,处理器120可通过控制切换器来使第三天线23接地。与此不同的是,根据本公开的其它各种实施例,处理器120可在软件方面控制通信电路110,以便通信电路110不操作第三天线23。

[0062] 根据本公开的各种实施例,通信电路110可允许第一天线的天线谐振,以便通过天

线匹配改变而从700MHz移到800MHz。此外,天线匹配改变操作可由处理器120执行。

[0063] 图4是示出根据本公开的各种实施例的电子装置200选择第二天线22和第三天线23之一的方法的流程图。在图4中,第二天线22被称为子天线,第三天线23被称为置换(swap)天线。

[0064] 如参照图3B所描述的,当通信电路110通过使用第一天线21执行3G语音通信时,由于干扰,它可使第三天线23接地并使用第二天线22。

[0065] 然而,根据本公开的各种实施例,尽管通信电路110通过使用第一天线21执行3G语音通信,但当用户的头或手接近时,可能发生第一天线21和第二天线22之间的性能差,并且因此,第二天线22可不执行分集天线功能。在这种情况下,当在通过使用第一天线21和第三天线23两者执行3G语音通信的情况下的性能优于在通过仅使用第一天线21执行3G语音通信的情况下的性能时,通信电路110可通过使用第三天线23和第一天线21两者来执行3G语音通信。

[0066] 以这种方式,可根据每种不同的情况来不同地确定是选择第二天线22还是第三天线23。在下文中,将描述根据本公开的各种实施例的用于通过操作410至460选择一个天线的操作。

[0067] 在操作410,电子装置200可测量分别与第一天线21、第二天线22和第三天线22相应的通信性能(例如,接收信号强度/指示(RSSI)、参考信号接收功率(RSRP)或参考信号接收质量(RSRQ))。在下文中,尽管RSRP、RSRQ和其它因素可被使用,但基于RSSI来描述通信性能。在这种情况下,在图4中,第一天线21的通信性能被称为“X”,第二天线22的通信性能被称为“Y”并且第三天线23的通信性能被称为“Z”。

[0068] 在操作420,电子装置200可将第二天线22的通信性能与第三天线23的通信性能进行比较。在这种情况下,当第三天线23的通信性能比第二天线22的通信性能低时,操作420进行到操作430,使得电子装置200可选择第二天线22。在比较期间,测量的天线(例如,第二天线22)可被连接到通信电路110,同时其它天线(第三天线23)被接地。

[0069] 然而,当第三天线23的通信性能比第二天线22的通信性能好时,操作420进行到操作440。

[0070] 在操作440,电子装置200可将当使用第二天线23时第一天线21的通信性能与当使用第三天线23时第一天线21的通信性能之间的差与预定值 $\alpha$ dB进行比较。在这种情况下,在当使用第二天线22时第一天线21的通信性能与当使用第三天线23时第一天线21的通信性能之间的差没有小于所述预定值 $\alpha$ dB时,操作440进行到操作430,使得电子装置200可选择第二天线22。

[0071] 然而,在当使用第二天线22时第一天线21的通信性能与当使用第三天线23时第一天线21的通信性能之间的差小于所述预定值 $\alpha$  dB时,操作440进行到操作450。对于当使用第三天线23时第一天线21的信号性能的测量可在将第一天线21和第三天线23连接到通信电路110的同时被测量。

[0072] 所述方法还可考虑第二天线22和第三天线23中的每个天线与第一天线21之间的干扰。在操作450,电子装置200可将当使用第二天线22时第一天线21的通信性能和当使用第三天线23时第一天线21的通信性能之间的差与第三天线23的通信性能和第二天线22的通信性能之间的差进行比较。为了测量当使用第三天线23时第一天线21的信号质量,第一

天线21和第三天线23均被连接到通信电路110,同时第二天线22被接地。为了测量当使用第二天线22时第一天线21的信号质量,第一天线21和第二天线22均被连接到通信电路110,同时第三天线23被接地。在这种情况下,在当使用第二天线22时第一天线21的通信性能与当使用第三天线23时第一天线21的通信性能之间的差未小于第三天线23的通信性能和第二天线22的通信性能之间的差时,操作450进行到操作430,使得电子装置200可选择第二天线22。

[0073] 然而,在当使用第二天线22时第一天线21的通信性能与当使用第三天线23时第一天线21的通信性能之间的差小于第三天线23的通信性能与第二天线22的通信性能之间的差时,操作450进行到操作460,使得电子装置200可选择第三天线23。

[0074] 图5是示出根据本公开的其它各种实施例的包括多个天线51至53的电子装置的框图。电子装置500可包括用于连接第一天线51、第二天线52和第三天线53的通信电路510以及处理器520。在下文中,省略对图1的电子装置100和图5的电子装置500中所包括的组件的操作之中的通用操作的重复描述。

[0075] 参照图5,通信电路510可包括第一通信电路512和第二通信电路514。参照图5,第一天线51可被固定地连接到第一通信电路512。第二天线52和第三天线53可通过切换器530分别被连接到第一通信电路512和第二通信电路514。也就是说,第一通信电路512可通过第一天线51或第二天线52执行通信。此外,第二通信电路514可通过第三天线53执行通信。

[0076] 通过处理器520的控制信号,切换器530可允许第二天线52连接到第一通信电路512,允许第三天线53连接到第二通信电路514,或在不使用第二天线51和第三天线53时使一个接地。

[0077] 根据本公开的各种实施例,第一通信电路512可通过第一天线51和第二天线52中的至少一个执行数据通信或语音通信。然而,当在经由一个RFIC(例如,第一通信电路512)通过使用第一天线51和第二天线52执行LTE数据通信的同时通过使用第一天线51或第二天线52来执行3G寻呼操作时,LTE数据通信的速度会变低。如果执行3G寻呼操作的天线是用作主要Rx(PRx)的天线(例如,第一天线512),则LTE数据通信被断开连接,使得可能发生显著的减速。如果执行3G寻呼操作的天线是用作分集Rx(DRx)的天线(例如,第二天线52),则LTE数据通信未被断开连接,但是会发生一些减速。因此,本公开的各种实施例由于用于执行3G寻呼操作的另外的RFIC和天线而可包括第二通信电路514和第三天线53。

[0078] 第二通信电路514可通过使用第三天线53执行寻呼操作。在这种情况下,由于第二通信电路514用于通过寻呼操作接收寻呼信号,因此与第一通信电路512相比可被较小地实现。因此,第二通信电路514不会降低数据通信速度,并且在小型化的电子装置中占用电路组件空间。

[0079] 根据本公开的各种实施例,通信电路510可通过使用第一天线51、第二天线52和第三天线53来执行第三阶分集。例如,当执行3G语音通信或3G寻呼操作时,通信电路510可通过执行第三阶分集来提高弱电场中的通信性能。

[0080] 然而,由于同时操作三个天线在功耗方面有负担,因此通信电路510可根据情况通过改变天线的数量进行操作来执行第二阶分集或单接收模式。可基于RSSI或RSRQ的每个通信性能来确定是通过使用第二天线52还是使用第三天线53来执行第二阶分集。

[0081] 根据本公开的各种实施例,第一通信电路512和第二通信电路514中的每一个可被

连接到调制解调器(未示出)的另外的端口,并可被选择性地连接到一个端口。

[0082] 图6是示出根据本公开的各种实施例的在电子装置500通过使用第一通信电路512执行数据通信的同时第二通信电路514接收寻呼信号的操作期间在第一通信电路512中执行的通信操作的流程图。

[0083] 在操作610,第一电子装置500可通过第一通信电路512执行LTE数据通信。

[0084] 在操作620,电子装置500可通过第二通信电路514执行3G寻呼操作。

[0085] 当电子装置500通过在操作620执行的3G寻呼操作在操作630接收到寻呼信号时,操作630可进行到操作640。

[0086] 然而,如果未接收到寻呼信号,则电子装置500可保持操作610并继续执行操作620。

[0087] 在操作640,电子装置500可通过第一通信电路510停止在操作610中执行的LTE数据通信。

[0088] 在操作650,电子装置500可通过第一通信电路512执行3G语音通信。

[0089] 在操作660,电子装置500可确定在操作650执行的3G语音通信是否被终止。基于确定结果,当3G语音通信被终止时,操作660可进行到操作670。

[0090] 另一方面,当3G语音通信未被终止时,电子装置500可保持操作650。

[0091] 在操作670,电子装置500可通过第一通信电路512恢复在操作640被停止的LTE数据通信。此外,在这种情况下,电子装置500可通过第二通信电路514再次执行3G寻呼操作。

[0092] 图7是示出根据本公开的各种实施例的在电子装置500未执行数据通信的同时基于电场状态来确定是否执行第三分集操作、是否执行第二分集操作、或是否执行分集操作的方法的流程图。

[0093] 在操作710,电子装置500可能未在执行LTE数据通信。在这种情况下,电子装置500可能正在执行寻呼操作。

[0094] 在操作720,电子装置500可在单接收模式下执行3G寻呼操作,并在该时刻测量与3G寻呼操作相应的电场状态。

[0095] 在操作730,电子装置500可确定在操作720测量的电场状态是否小于预定值A1dB。根据本公开的各种实施例,A1dB可大约是-100dBm。如果测量的电场状态小于所述预定值A1dB,则操作730可进行到操作740。

[0096] 然而,如果测量的电场状态大于所述预定值A1dB,则电子装置500可原样保持单接收模式。

[0097] 在操作740,电子装置500可确定在操作720测量的电场状态是否小于预定值A2dB。根据本公开的各种实施例,A2dB可大约为-105dBm。电子装置500基于测量的电场状态是否超过所述预定值A2dB来执行第二阶分集或第三阶分集。如果测量的电场状态小于所述预定值A2dB,则操作740可进行到操作750。

[0098] 然而,如果测量的电场状态大于所述预定值A2dB,则操作740可进行到操作760。

[0099] 在操作750,电子装置500可通过第三阶分集来执行3G寻呼操作。

[0100] 在操作760,电子装置500可通过第二阶分集来执行3G寻呼操作。

[0101] 图8是示出根据本公开的各种实施例的在电子装置500执行语音通信的同时基于电场状态来确定是否执行第三分集操作、是否执行第二分集操作、或是否执行分集操作的

方法的流程图。

[0102] 在操作810,电子装置500可能正在执行3G语音通信。

[0103] 在操作820,电子装置500可在单接收模式下执行3G语音通信,并且在此刻测量与3G语音通信相应的电场状态。

[0104] 在操作830,电子装置500可确定在操作820测量的电场状态是否小于预定值A1dB。根据本公开的各种实施例,A1dB可大约是-100dB。如果测量的电场状态小于所述预定值A1dB,则操作830可进行到操作840。

[0105] 然而,如果测量的电场状态大于所述预定值A1dB,则电子装置500可原样保持单接收模式。

[0106] 在操作840,电子装置500可确定在操作820测量的电场状态是否小于预定值A2dB。根据本公开的各种实施例,A2dB可大约是-105dBm。如果测量的电场状态小于所述预定值A2dB,则操作840可进行到操作850。

[0107] 然而,如果测量的电场状态大于所述预定值A2dB,则操作840可进行到操作860。

[0108] 在操作850,电子装置500可通过第三阶分集来执行3G语音通信。

[0109] 在操作860,电子装置500可通过第二阶分集来执行3G语音通信。

[0110] 图9是示出根据本公开的各种实施例的电子装置500基于第二天线52的通信性能和第三天线53的通信性能来确定将使用哪个天线的方法的流程图。

[0111] 在操作910,电子装置500可通过使用第二天线52来通过第二阶分集执行通信。通信的执行可包括基于LTE协议或3G协议的数据通信、语音通信和寻呼操作。

[0112] 在操作920,电子装置500可测量第二天线52和第三天线53的通信性能,例如,RSSI或RSRQ。

[0113] 在操作930,电子装置500可通过比较在操作920测量的第二天线52和第三天线53的通信性能来确定哪个天线的通信性能更好。基于确定结果,当第三天线53的通信性能更好时,操作930进行到操作940。

[0114] 然而,当第三天线53的通信性能不是更好时,电子装置500可保持操作910。

[0115] 在操作940,电子装置500可通过选择第三天线53通过第二阶分集来执行通信。

[0116] 图10是示出根据本公开的各种实施例的电子装置500基于第二天线52的通信性能和第三天线53的通信性能之间的差是否大于阈值来确定将使用哪个天线的方法的流程图。

图10中示出的方法可以是当第一通信电路512或第二通信电路514被选择性地连接到调制解调器的端口时执行的操作。

[0117] 在操作1010,电子装置500可通过使用第二天线52通过第二阶分集来执行通信。

[0118] 在操作1020,电子装置500可测量第二天线52的RSSI或RSRQ的通信性能。

[0119] 在操作1030,电子装置500可通过天线切换来测量第三天线53的通信性能。

[0120] 在操作1040,电子装置500可确定在操作1020测量的第二天线52的通信性能与在操作1030测量的第三天线53的通信性能之间的差是否大于预定值。如果第二天线52的通信性能与第三天线53的通信性能之间的差不大于所述预定值,则操作1040进行到操作1050。

[0121] 然而,如果第二天线52的通信性能与第三天线53的通信性能之间的差大于所述预定值,则电子装置500保持操作1010。

[0122] 在操作1050,电子装置500可通过使用第三天线53通过第二阶分集来执行通信。

[0123] 根据本公开的各种实施例,一种在电子装置中执行的方法可包括:收集关于第一天线、第二天线或第三天线的通信操作、寻呼操作和语音通信操作中的至少一个操作的操作信息;基于收集的操作信息中的至少部分操作信息来确定第一天线、第二天线和第三天线中将被使用的至少一个天线;通过使用确定的天线来执行通信。

[0124] 根据本公开的各种实施例,所述方法还可包括:收集关于电子装置周围的通信电场状态的电场信息。在这种情况下,确定所述至少一个天线的步骤可进一步基于关于收集的电场信息中的至少部分电场信息而被执行。

[0125] 根据本公开的各种实施例,当收集的操作信息是用于在通过第一天线进行数据通信期间通过第三天线接收寻呼信号的信息时,确定所述至少一个天线的步骤可包括:确定停止正由第一天线执行的数据通信并执行语音通信。

[0126] 根据本公开的各种实施例,所述方法还可包括:停止正由第一天线进行的数据通信,并通过天线匹配改变来改变第一天线的谐振以执行语音通信。

[0127] 根据本公开的各种实施例,所述方法还可包括:通过控制连接到第三天线的切换器来使第三天线接地。

[0128] 根据本公开的各种实施例,当收集的操作信息是用于终止语音通信的信息时,确定所述至少一个天线的步骤可包括:确定允许第一天线恢复停止的数据通信。

[0129] 根据本公开的各种实施例,当收集的操作信息是用于通过第一天线执行寻呼操作或语音通信的信息时,确定所述至少一个天线的步骤可包括:基于通信电场状态来确定第二天线和第三天线中将被使用的至少一个天线。

[0130] 根据本公开的各种实施例,确定所述至少一个天线的步骤可包括:当通信电场状态大于第一阈值时,仅使用第一天线,并且当通信电场状态小于第一阈值时,将第二天线和第三天线中的至少一个与第一天线一起使用。

[0131] 根据本公开的各种实施例,确定所述至少一个天线的步骤还可包括:基于第二天线和第三天线的接收性能来选择将由电子装置使用的一个天线。

[0132] 根据本公开的各种实施例,确定所述至少一个天线的步骤还可包括:基于第二天线和第三天线的接收性能之间的差是否大于阈值来选择将由电子装置使用的一个天线。

[0133] 根据本公开的各种实施例,确定所述至少一个天线的步骤还可包括:基于当第一天线被单独使用时的接收性能和当第一天线与第三天线被一起使用时的接收性能来选择将由电子装置使用的一个天线。

[0134] 根据本公开的各种实施例,确定所述至少一个天线的步骤还包括:基于当第二天线被使用时第一天线的接收性能和当第三天线被使用时第一天线的接收性能来选择将由电子装置使用的一个天线。

[0135] 根据本公开的各种实施例,确定所述至少一个天线的步骤还可包括:进一步基于第二天线的接收性能和第三天线的接收性能之间的差来选择将由电子装置使用的一个天线。

[0136] 根据本公开的各种实施例,一种电子装置可包括:通信电路,被配置为基于第一通信协议或第二通信协议来与外部电子装置执行通信;第一天线、第二天线和第三天线,被连接到通信电路;处理器,电连接到通信电路;存储器,电连接到处理器。处理器可收集关于通信电路的数据通信操作、寻呼操作和语音通信操作中的至少一个操作的操作信息和电场状

态信息,并允许通信电路通过基于收集的操作信息和电场状态信息中的至少部分信息使用第一天线、第二天线和第三天线中的至少一个天线来执行通信。

[0137] 通信电路可包括:第一通信电路,被配置为通过使用第一天线或第二天线来执行通信;第二通信电路,被配置为通过使用第三天线来执行通信。

[0138] 根据本公开的各种实施例,第二通信电路可通过使用第三天线来执行寻呼操作。

[0139] 根据本公开的各种实施例,电子装置还可包括:切换器,被配置为选择性地为通信电路连接到第二天线或第三天线。

[0140] 根据本公开的各种实施例,当第三天线未使用时,处理器可通过切换器使第三天线接地。

[0141] 根据本公开的各种实施例,第一通信协议可包括LTE通信协议,第二通信协议可包括2G、2.5G和3G通信协议中的至少一个。

[0142] 一种根据本公开的各种实施例由至少一个处理器执行的计算机可读记录介质可包括被设置为进行以下操作的指令:收集关于第一天线、第二天线或第三天线的通信操作、寻呼操作和语音通信操作中的至少一个操作的操作信息;由电子装置基于收集的操作信息中的至少部分操作信息,通过使用第一天线、第二天线和第三天线中的至少一个天线来执行通信。

[0143] 根据上述本公开的技术方案中的至少一个技术方案,根据本公开的各种实施例的电子装置和方法通过使用第一天线、第二天线和第三天线中的至少一个天线来执行通信,但是使用第三天线用于寻呼操作。因此,由于用于数据通信的天线不执行寻呼操作,数据通信的稳定性可被提高。

[0144] 此外,根据本公开的各种实施例的电子装置和方法可通过在除了第一天线(例如,主天线)之外将使用的与第一天线隔开的第二天线或与第一天线邻近的第三天线之中选择第二天线或第三天线的方法来考虑针对第一天线的隔离问题。

[0145] 此外,关于第一天线的操作,当不需要使用第三天线时,所述电子装置和方法可通过使第三天线接地来提高通信稳定性。

[0146] 在本公开的各种实施例中使用的术语“模块”可指例如包括硬件、软件和固件中的至少一个的单元的单元。术语“模块”可与术语“单元”、“逻辑”、“逻辑块”、“组件”或“电路”可互换使用。“模块”可以是整体配置的组件的最小单元或一部分。“模块”可以是执行至少一个功能的最小单元或其一部分。“模块”可以以机械方式或电子方式来实现。例如,根据本公开的各种实施例的“模块”可包括执行特定操作的专用集成电路(ASIC)芯片、现场可编程门阵列(FPGA)或可编程逻辑器件中的至少一个,所有这些是已知的或在将来将被开发。

[0147] 根据各种本公开的各种实施例,根据本公开的装置(例如,模块或其功能)或方法(例如,操作)中的至少一部分可使用计算机可读存储介质中存储的命令以例如编程模块的形式来实现。当至少一个处理器(例如,处理器120)执行所述指令时,所述至少一个处理器可执行与该指令相应的功能。非暂时性计算机可读存储介质可包括例如存储器140。

[0148] 非暂时性计算机可读存储介质可包括硬盘、软盘、磁介质(例如,磁带)、光学介质(例如,CD-ROM和DVD)、磁光介质(例如,光盘)和硬件装置(例如,ROM、RAM或闪存存储器)。此外,程序指令除了可包括由编译器产生的机器代码以外,还可包括可由计算机使用解释器执行的高级语言代码。硬件装置可被配置为如至少一个软件模块操作以执行本公开的各种

实施例的操作,反之亦然。

[0149] 根据本公开的各种实施例的模块或程序模块可包括上述组件中的至少一个组件,或者可不包括上述组件中的一些组件,或者还可包括另一组件。可通过顺序、并行、反复或启发式方法来执行由根据本公开的各种实施例的模块、程序模块或其它组件执行的操作。此外,可按照不同的顺序执行一些操作或者可省略一些操作。或者,可添加其它操作。

[0150] 此外,在本说明书中公开的实施例被提议用于描述和理解技术内容,但不限制本公开的范围。因此,基于本公开的技术思想,本公开的范围应被解释为包括所有修改或各种其它实施例。



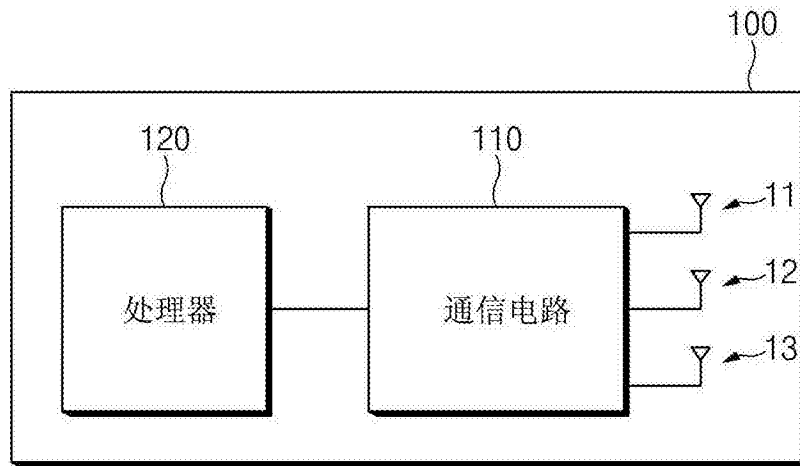


图1

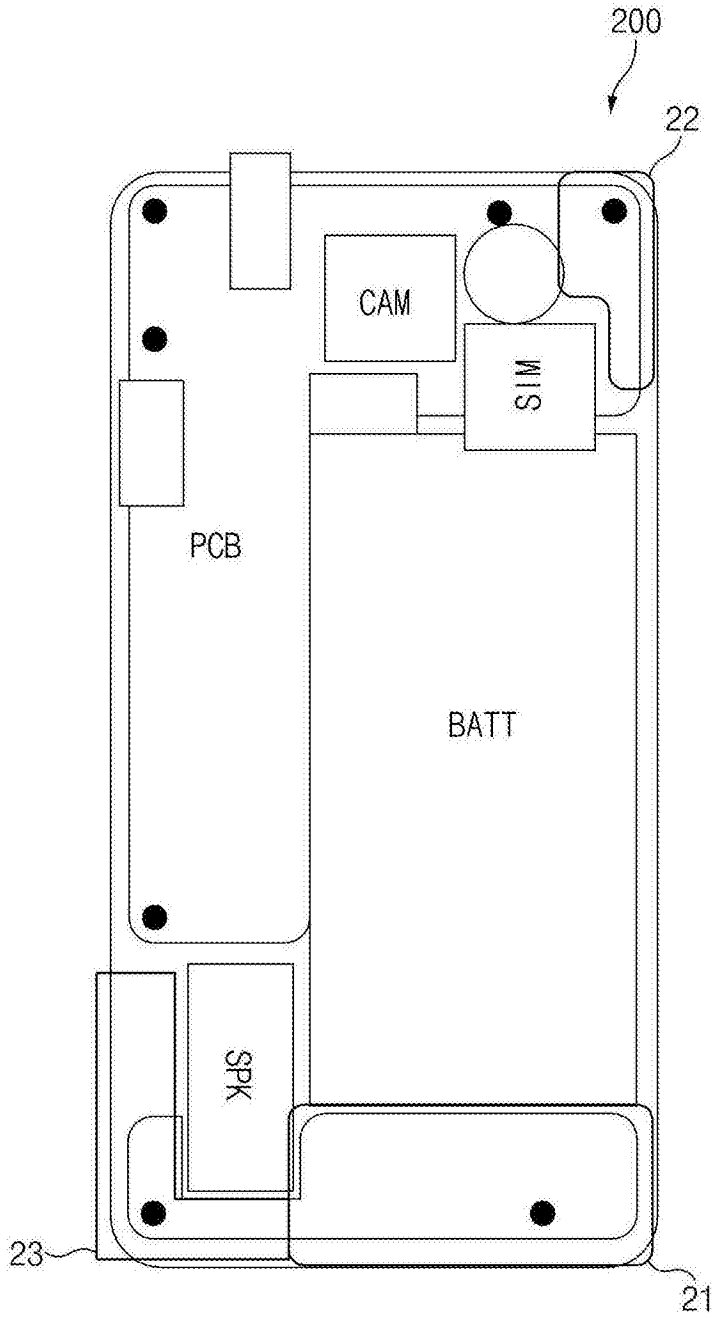


图2

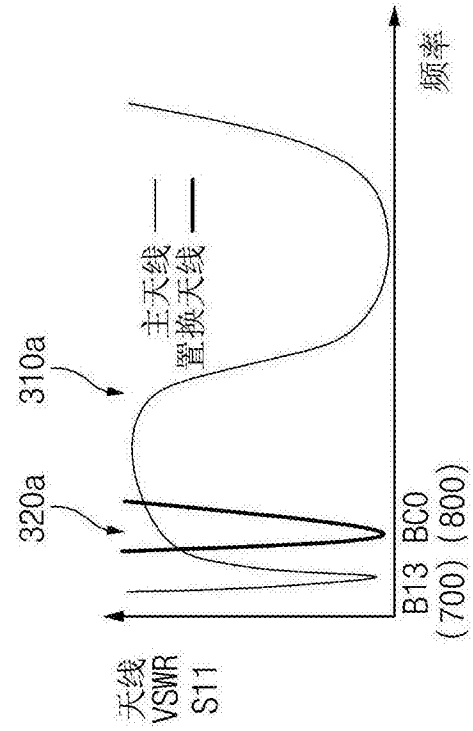


图3A

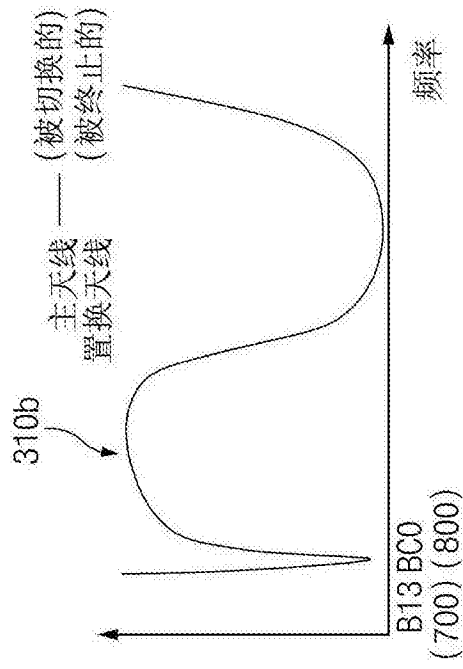


图3B

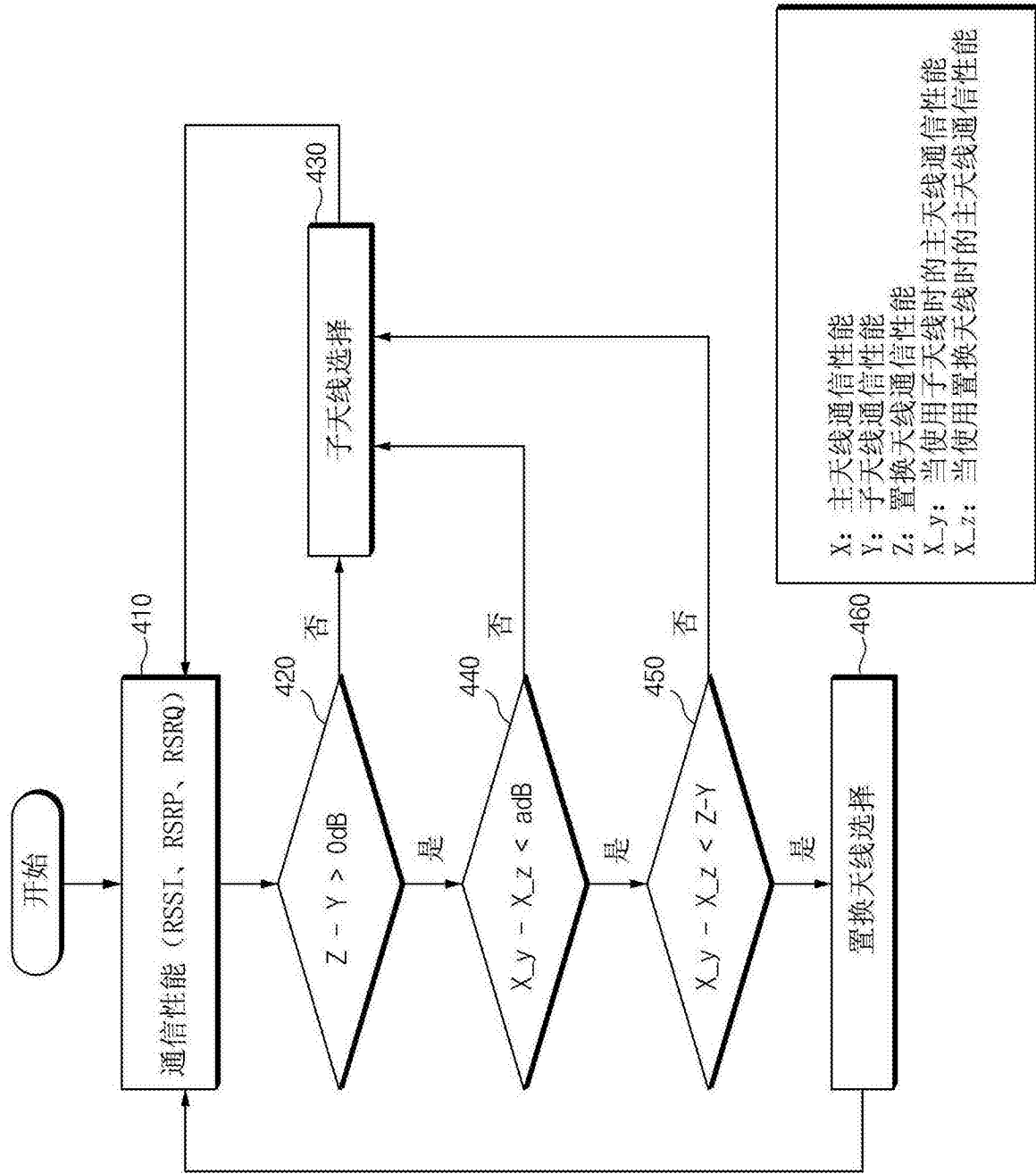


图4

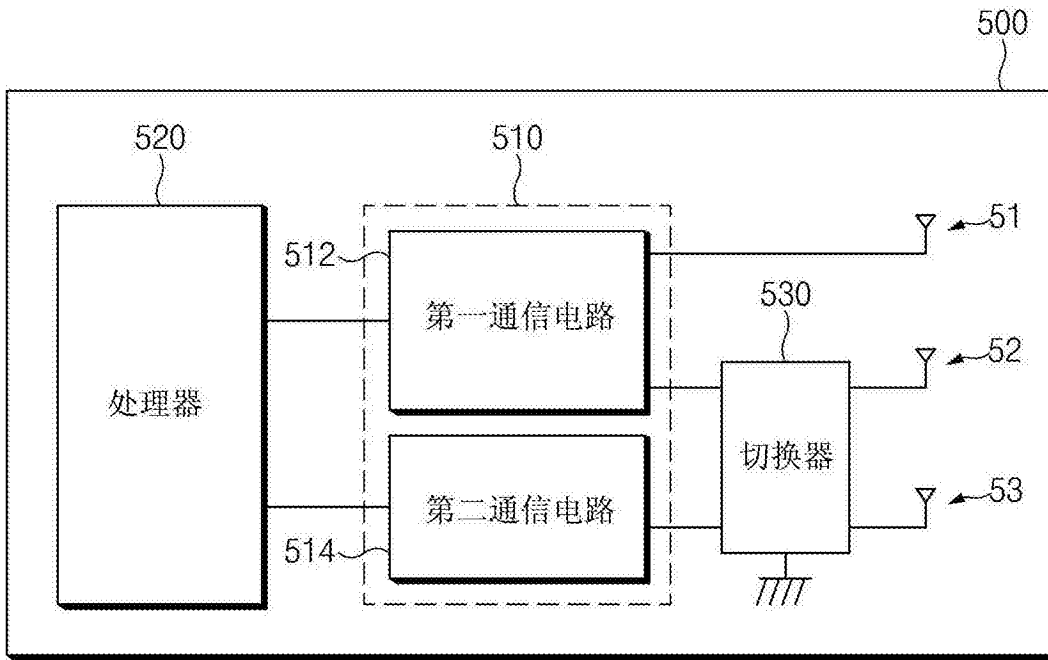


图5

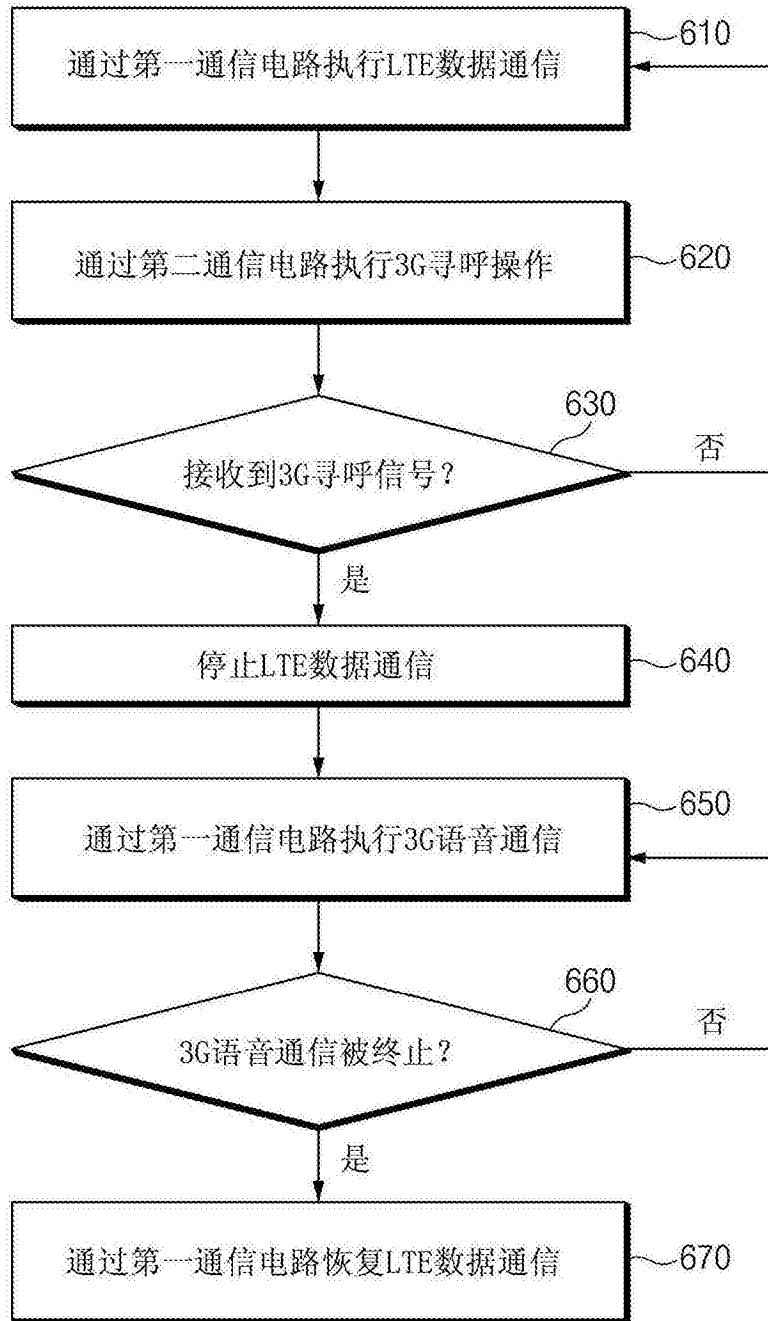


图6

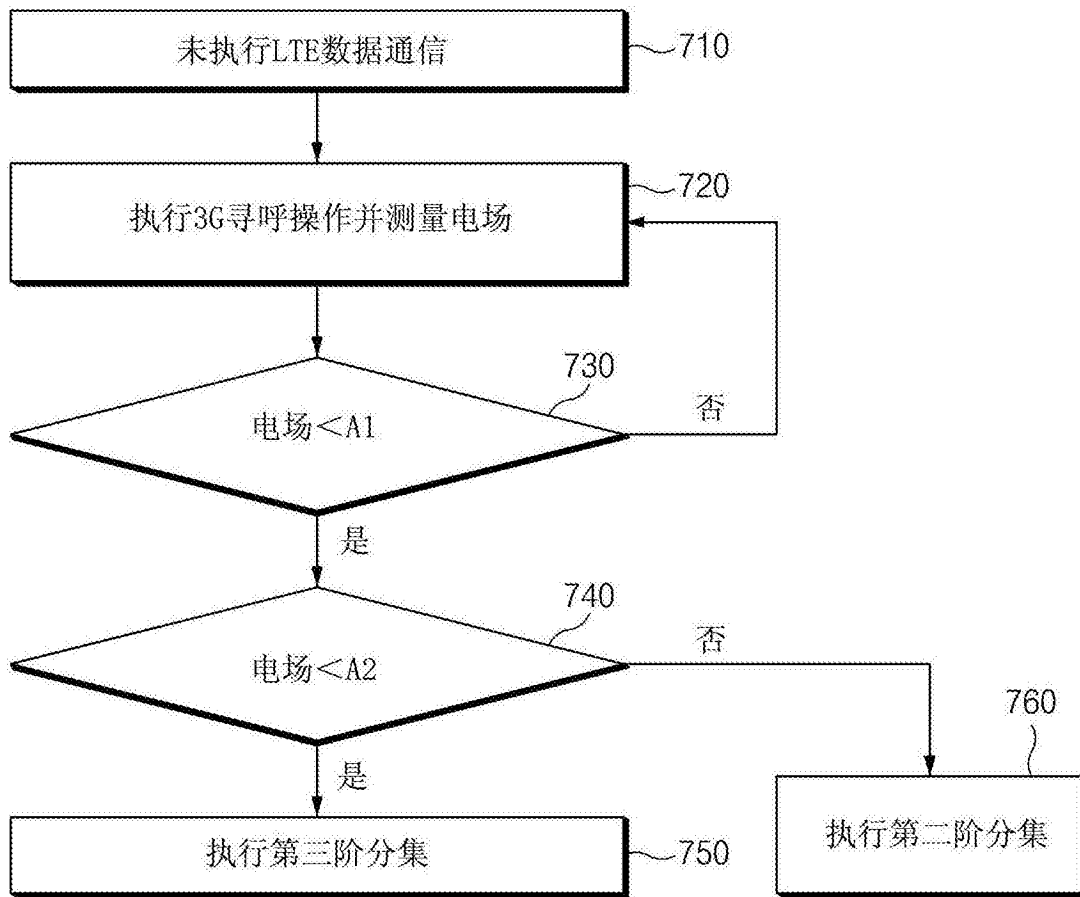


图7

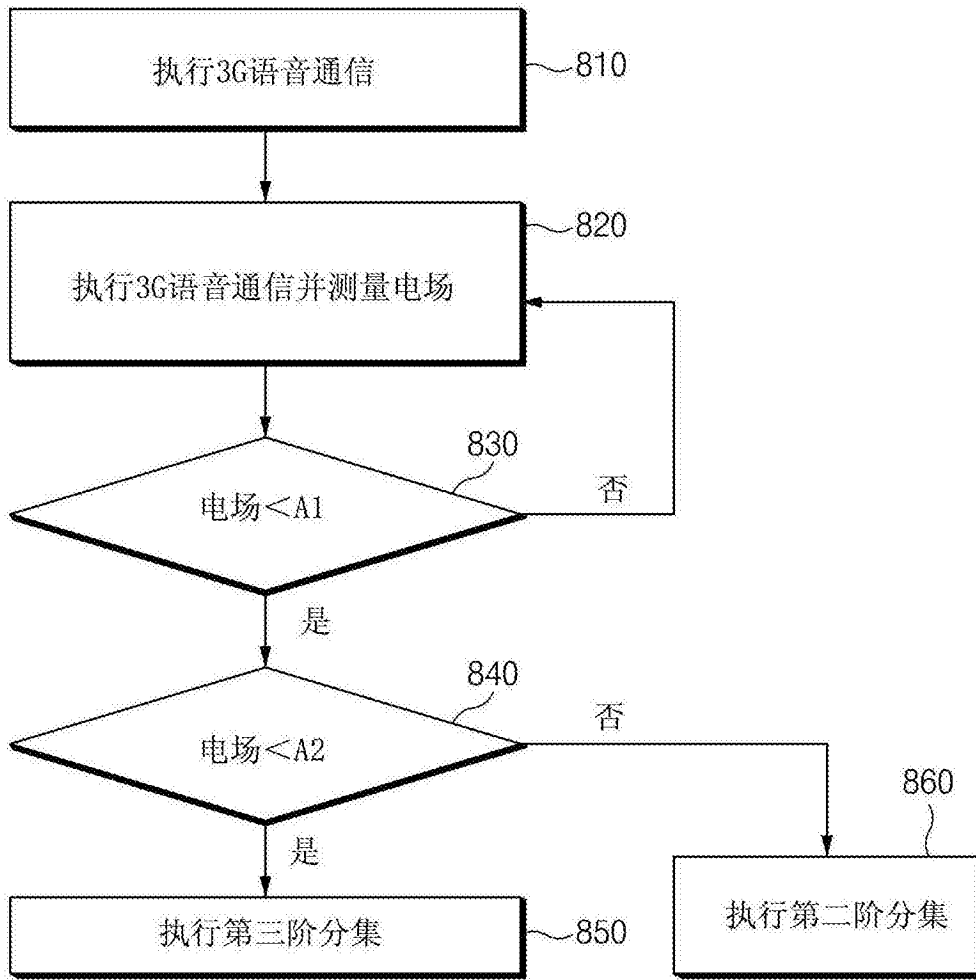


图8



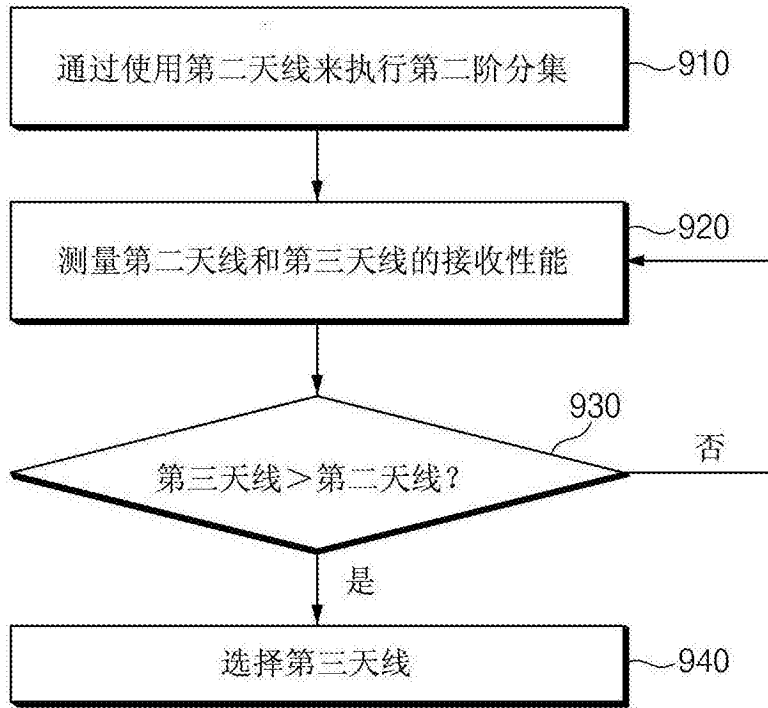


图9

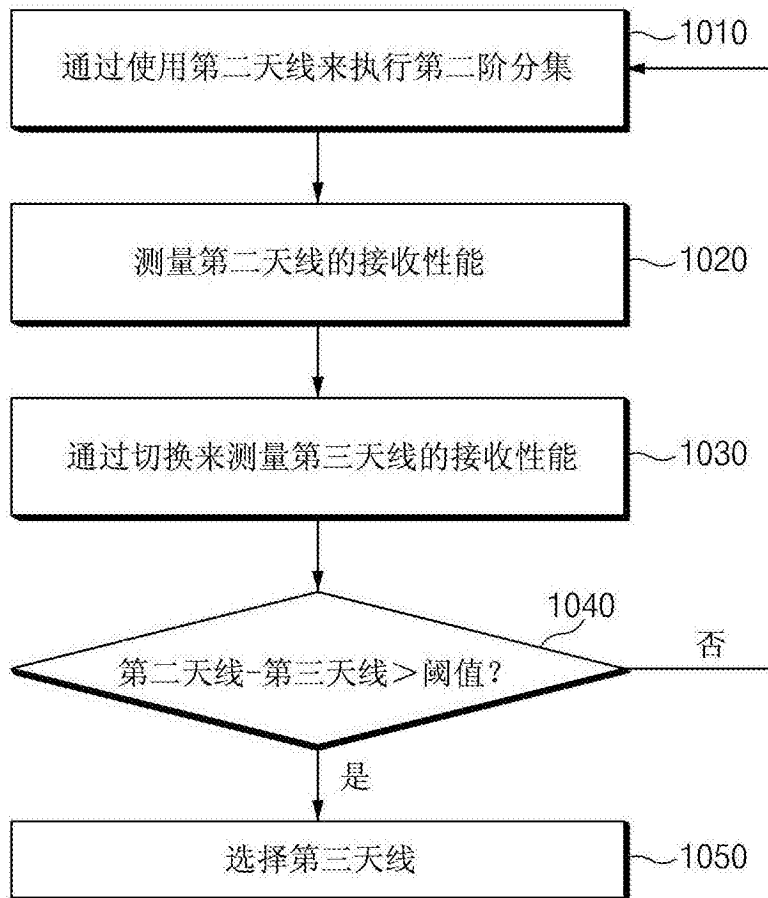


图10