



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108291930 B

(45)授权公告日 2020.11.27

(21)申请号 201680070612.5

(22)申请日 2016.11.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108291930 A

(43)申请公布日 2018.07.17

(30)优先权数据
10-2015-0176037 2015.12.10 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.06.01

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2016/013167 2016.11.16

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/099383 KO 2017.06.15

(73)专利权人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道

(72)发明人 金英柱 金钟嫻 朴成哲

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 杨姗

(51)Int.Cl.
G01R 29/10(2006.01)
H01Q 1/24(2006.01)
H04B 1/44(2006.01)
G01R 29/08(2006.01)

(56)对比文件
WO 2015062761 A1,2015.05.07
WO 2015062761 A1,2015.05.07
US 2010081407 A1,2010.04.01
CN 101512832 A,2009.08.19
CN 101630773 A,2010.01.20
CN 1792041 A,2006.06.21
US 2013337754 A1,2013.12.19
US 2015230009 A1,2015.08.13
US 2015200463 A1,2015.07.16

审查员 王蒙

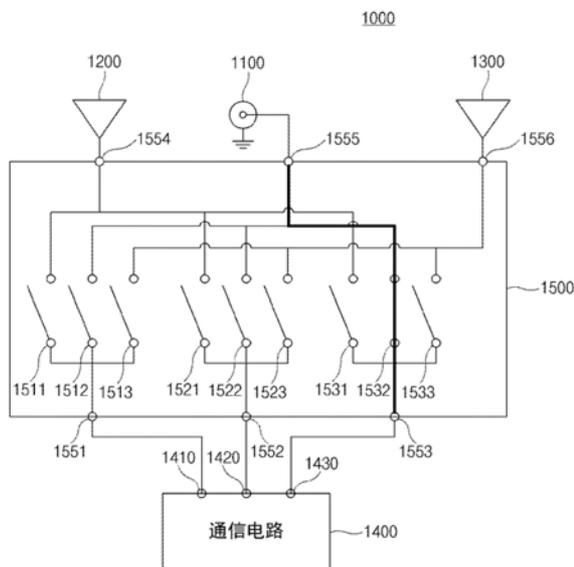
权利要求书2页 说明书25页 附图13页

(54)发明名称

包括天线的电子设备

(57)摘要

一种电子设备包括:壳体;通信电路,位于壳体内部,并且包括用于第一频带的第一端口和用于第二频带的第二端口;第一天线,位于壳体内部或形成壳体的一部分;第二天线,位于壳体内部或形成壳体的一部分;测试端口,位于壳体内部或至少部分地通过壳体暴露;以及开关电路,被配置为选择性地第一端口或第二端口中的一个或多个连接到第一天线、第二天线或测试端口中的一个或多个。



1. 一种电子设备,包括:

壳体;

通信电路,位于所述壳体内部,并且包括用于第一频带的第一端口和用于第二频带的第二端口;

第一天线,位于所述壳体内部或形成所述壳体的一部分;

第二天线,位于所述壳体内部或形成所述壳体的一部分;

测试端口,位于所述壳体内部或者至少部分地通过所述壳体暴露;以及

开关电路,被配置为选择性地所述第一端口或所述第二端口中的一个或多个连接到所述第一天线、所述第二天线或所述测试端口中的一个或多个,

其中,所述开关电路包括开路端子,并且被配置为:通过从所述开路端子延伸的路径将所述测试端口连接到所述第一天线或所述第二天线。

2. 根据权利要求1所述的电子设备,还包括:

处理器,电连接到所述开关电路;以及

存储器,电连接到所述处理器,

其中,所述存储器存储指令,所述指令在被执行时使所述处理器执行以下操作:

在制造期间将所述第一端口或所述第二端口中的一个或多个连接到所述测试端口。

3. 根据权利要求1所述的电子设备,还包括:

处理器,电连接到所述开关电路;以及

存储器,电连接到所述处理器,

其中,所述存储器存储指令,所述指令在被执行时使所述处理器执行以下操作:

在所述电子设备的操作期间,选择性地所述第一端口或所述第二端口中的一个或多个连接到所述第一天线或所述第二天线中的一个或多个。

4. 根据权利要求1所述的电子设备,其中,所述通信电路还包括用于第三频带的第三端口,并且

其中,所述开关电路被配置为:

选择性地所述第一端口、所述第二端口或所述第三端口中的每一个单独地连接到所述第一天线、所述第二天线或所述测试端口中的一个。

5. 根据权利要求4所述的电子设备,还包括:

处理器,电连接到所述开关电路;以及

存储器,电连接到所述处理器,

其中,所述存储器存储指令,所述指令在被执行时使所述处理器执行以下操作:

在制造期间将所述第一端口、所述第二端口或所述第三端口中的一个或多个连接到所述测试端口。

6. 根据权利要求4所述的电子设备,还包括:

处理器,电连接到所述开关电路;以及

存储器,电连接到所述处理器,

其中,所述存储器存储指令,所述指令在被执行时使所述处理器执行以下操作:

在所述电子设备的操作期间,选择性地所述第一端口、所述第二端口或所述第三端口中的一个或多个连接到所述第一天线或所述第二天线中的一个或多个。

7. 根据权利要求4所述的电子设备,其中,所述第三频带高于所述第二频带,并且其中,所述第二频带高于所述第一频带。

8. 根据权利要求4所述的电子设备,还包括:

信号分发单元,电连接到所述第一端口、所述第二端口和所述第三端口中的两个端口以及所述开关电路,并且选择性地将从所述两个端口中的每一个接收到的信号中的一个信号发送到所述开关电路。

9. 根据权利要求1所述的电子设备,还包括:

负载,电连接到所述开关电路,

其中,所述开关电路被配置为:

选择性地所述负载连接到所述第一天线或所述第二天线。

10. 根据权利要求9所述的电子设备,还包括:

处理器,电连接到所述开关电路;以及

存储器,电连接到所述处理器,

其中,所述存储器存储指令,所述指令在被执行时使所述处理器执行以下操作:

将所述负载连接到所述第一天线或所述第二天线中的与所述通信电路断开的天线。

11. 根据权利要求1所述的电子设备,还包括:

接地部,电连接到所述开关电路,

其中,所述开关电路被配置为:

选择性地所述接地部连接到所述第一天线或所述第二天线。

12. 根据权利要求11所述的电子设备,还包括:

处理器,电连接到所述开关电路;以及

存储器,电连接到所述处理器,

其中,所述存储器存储指令,所述指令在被执行时使所述处理器执行以下操作:

将所述接地部连接到所述第一天线或所述第二天线中的与所述通信电路断开的天线。

13. 根据权利要求1所述的电子设备,还包括:

处理器,电连接到所述开关电路;以及

存储器,电连接到所述处理器,

其中,所述测试端口电连接到测试所述第一端口、所述第二端口、所述第一天线或所述第二天线的测试设备,并且

其中,所述存储器存储指令,所述指令在被执行时使所述处理器执行以下操作:

将所述测试端口连接到所述第一端口、所述第二端口、所述第一天线或所述第二天线中的一个;

从所述测试设备或连接到所述测试设备的外部设备接收基于所述第一端口、所述第二端口、所述第一天线或所述第二天线中与所述测试端口相连的一个的操作而生成的控制命令;以及

当接收到所述控制命令时,在所述第一端口、所述第二端口、所述第一天线或所述第二天线中的另一个上执行连接。

包括天线的电子设备

技术领域

[0001] 本公开涉及用于对连接到天线的通信电路进行测试的电路的结构。

背景技术

[0002] 随着信息和通信技术的发展,最近在全国各地安装了诸如基站等网络设备。电子设备通过网络向另一电子设备发送数据和从另一电子设备接收数据,因此用户在全国任何地方自由地使用网络。

[0003] 需要天线以使用网络。在制造包括天线的电子设备时,可能需要测试天线和/或通信电路(例如射频(RF)电路)的性能的操作。

具体实施方式

[0004] 技术问题

[0005] 位于天线和通信电路之间的RF测试开关通常可以用于测试天线和通信电路的性能。RF测试开关可能昂贵且笨重。为了通过RF测试开关连接到测试设备,可以在电子设备的壳体中形成至少一个开口。包括多个天线的电子设备可以分别包括用于多个天线的多个RF测试开关。

[0006] 为了解决本公开中提出的上述问题和任务,本公开中公开的实施例可以提供能够通过使用一个测试端口来测试通信电路和/或天线的电子设备和方法。

[0007] 技术方案

[0008] 根据本公开的各种实施例,一种电子设备可以包括:壳体;通信电路,位于壳体内部,并且包括用于第一频带的第一端口和用于第二频带的第二端口;第一天线,位于壳体内部或形成壳体的一部分;第二天线,位于壳体内部或形成壳体的一部分;测试端口,位于壳体内部或至少部分地通过壳体暴露;以及开关电路,被配置为选择性地第一端口或第二端口中的一个或多个连接到第一天线、第二天线或测试端口中的一个或多个。

[0009] 根据本公开的各种实施例,一种电子设备可以包括:通信电路,该通信电路包括第一天线、第二天线、支持第一频带的通信的第一电路、以及支持第二频带的通信的第二电路;测试端口,连接到对第一电路、第二电路、第一天线和第二天线进行测试的测试设备;以及多个开关。电子设备可以包括:开关电路,将第一电路、第二电路、第一天线、第二天线和测试端口中的一个连接到第一电路、第二电路、第一天线、第二天线和测试端口中的另一个。

[0010] 根据结合附图公开了本公开各种实施例的以下详细描述,本公开的其他方面、优点和突出特征对于本领域技术人员将变得清楚明白。本发明的有益效果

[0011] 根据本公开的各种实施例,可以通过使用相对较小尺寸的开关电路将测试端口选择性地连接到低频带(LB) RF电路、中频带(MB) RF电路或高频带(HB) RF电路,从而确保壳体的空间。

[0012] 根据本公开的另一实施例,为了通过使用测试端口测试天线以及RF电路,可以通

过使用开关电路将测试端口选择性地连接到第一天线或第二天线。

[0013] 根据本公开的又一实施例,可以通过使用开关电路而将天线和RF电路选择性地彼此相连,并且因此可以激活支持所需频带的天线和RF电路。

[0014] 根据本公开的又一实施例,可以通过使用开关电路而将天线和负载或接地部彼此相连,并且因此可以改变天线的谐振频率并可以改善天线的通信性能。

[0015] 此外,可以提供通过本公开直接或间接理解的各种效果。

附图说明

[0016] 图1示出了根据各种实施例的网络环境中的电子设备。

[0017] 图2示出了根据各种实施例的电子设备的框图。

[0018] 图3示出了根据各种实施例的程序模块的框图。

[0019] 图4是根据实施例的电子设备的分解透视图。

[0020] 图5示出了根据实施例的电子设备的内部结构。

[0021] 图6示出了根据实施例的电子设备的通信电路、开关电路、测试端口和天线之间的连接关系。

[0022] 图7示出了根据实施例的电子设备的通信电路、信号分发单元、开关电路、测试端口和天线之间的连接关系。

[0023] 图8示出了根据实施例的电子设备的通信电路、开关电路、测试端口和天线之间的连接关系。

[0024] 图9示出了根据实施例的电子设备的通信电路、开关电路、测试端口和天线之间的连接关系。

[0025] 图10示出了根据实施例的电子设备的通信电路、负载、开关电路、接地部、测试端口和天线之间的连接关系。

[0026] 图11示出了根据实施例的根据电子设备的频率的天线的电压驻波比 (VSWR)。

[0027] 图12示出了根据实施例的包括在电子设备中的通信电路的配置。

[0028] 图13是用于描述根据实施例的对电子设备的通信电路和天线进行测试的方法的流程图。

具体实施方式

[0029] 在下文中,可以参考附图描述本公开的各种实施例。因此,本领域普通技术人员将认识到在不背离本公开的范围和精神的情况下可以对本文所述的各种实施例进行各种修改、等同和/或替换。关于附图的描述,相似的元件可以用相似的附图标记来标记。

[0030] 在本公开中,本文中所使用的表述“具有”、“可以具有”、“包含”和“包括”、或“可以包含”和“可以包括”指示存在对应的特征(例如,诸如数值、功能、操作或组件之类的元素),但是不排除存在附加的特征。

[0031] 在本公开中,表述“A或B”、“A或/和B中的至少一个”、或者“A或/和B中的一个或多个”等可以包括相关联的列出项中的一个或多个的任意组合以及所有组合。例如,术语“A或B”、“A和B中的至少一个”或“A或B中的至少一个”可以指代以下所有情况:(1)包括至少一个A,(2)包括至少一个B,或(3)包括至少一个A和至少一个B这二者。

[0032] 在本公开中使用的诸如“第一”、“第二”之类的术语可以用于在不管顺序和/或优先级的情况下指代各种元素,并且将相关元素与其他元素区分开,但是不限制元素。例如,“第一用户设备”和“第二用户设备”指示不同的用户设备,而与顺序或优先级无关。例如,在不脱离本公开的范围的情况下,可以将第一元件称为第二元件,并且类似地,可以将第二元件称为第一元件。

[0033] 将理解的是,当一个元件(例如,第一元件)被称为“(操作或通信地)耦接到”或“连接到”另一个元件(例如,第二元件)时,其可以直接耦接或连接到该另一元件,或者可以存在中间元件(例如,第三元件)。相反,当一个元件(例如,第一元件)被称为“直接耦接到”或“直接连接到”另一个元件(例如,第二元件)时,应理解,不存在中间元件(例如,第三元件)。

[0034] 根据这种情况,本公开中使用的表述“(被)配置为...”可以用作例如表述“适合于...”、“具有...的能力”、“被设计为...”、“适于...”、“被制造为...”或“能够...”。术语“被配置为”不必仅意味着在硬件方面“专门被设计为”。相反,表述“(被)配置为...的设备”可以意指该设备与另一设备或其他组件一起操作“能够...”。例如,“被配置(或设置)为执行A、B和C的处理器”可以表示用于执行对应操作的专用处理器(例如,嵌入式处理器)、或通过执行存储设备中存储的一个或多个软件程序来执行对应操作的通用处理器(例如,中央处理单元(CPU)或应用处理器)。

[0035] 本公开中使用的术语用于描述具体实施例,而不是旨在限制本公开的范围。除非另有指定,否则单数形式的术语可以包括复数形式。本文使用的所有术语(包括技术或科学术语)可以具有与本领域技术人员通常理解的含义相同的含义。还应当理解,在字典中定义并且常用的术语还应当被解释为相关现有技术中的惯例,而不应该解释为具有理想化或过度刻板的含义,除非在本公开的各种实施例中明确地如此定义。在一些情况下,即使术语是在本公开中定义的术语,也不应将它们理解为排除本公开的实施例。

[0036] 根据本公开的各种实施例的电子设备可以包括以下中的至少一项:例如智能电话、平板个人计算机(PC)、移动电话、视频电话、电子书阅读器、台式PC、膝上型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)、运动图像专家组(MPEG-1或MPEG-2)音频层3(MP3)播放器、移动医疗设备、相机、或可穿戴设备。根据各种实施例,可穿戴设备可以包括以下至少一个:饰品型(例如,手表、戒指、手链、脚链、项链、眼镜、隐形眼镜或头戴式设备(HMD))、衣料或服饰集成型(例如,电子服饰)、身体附着型(例如,皮肤贴或纹身)、或生物植入型(例如,可植入电路)。

[0037] 根据各种实施例,电子设备可以是家用电器。家用电器可以包括以下至少一项:例如电视(TV)、数字多功能盘(DVD)播放器、音响、冰箱、空调、吸尘器、烤箱、微波炉、洗衣机、空气净化器、机顶盒、家庭自动控制面板、安全控制面板、TV盒(例如Samsung HomeSync™、Apple TV™、或Google TV™)、游戏机(例如Xbox™和PlayStation™)、电子词典、电子钥匙、便携式摄像机、电子相框等。

[0038] 根据另一实施例,电子设备可以包括以下至少一项:各种医疗设备(例如,各种便携式医疗测量设备(例如,血糖监视设备、心率测量设备、血压测量设备、体温测量设备等)、磁谐振血管造影(MRA)、磁谐振成像(MRI)、计算断层扫描(CT)、扫描仪和超声波设备)、导航设备、全球导航卫星系统(GNSS)、事件数据记录仪(EDR)、飞行数据记录仪(FDR)、车辆信息娱乐设备、船用电子设备(例如,导航系统和罗盘)、航空电子设备、安全设备、车头单元、工

业或家用机器人、自动柜员机(ATM)、商店销售点(POS)或物联网(例如,灯泡、各种传感器、电表或气表、洒水器设备、火警、恒温器、街灯、烤面包机、运动器材、热水箱、加热器、锅炉等)。

[0039] 根据实施例,电子设备可以包括以下至少一项:家具或建筑物/结构的一部分、电子板、电子签名接收设备、投影仪或各种测量仪器(例如,水表、电表、气表或测波计等)。根据各种实施例,电子设备可以是上述设备中的一个或其组合。根据实施例的电子设备可以是柔性电子设备。此外,根据本公开实施例的电子设备可以不限于上述电子设备,并且可以包括其他电子设备和根据技术发展的新的电子设备。

[0040] 在下文中将参考附图描述根据各种实施例的电子设备。在本公开中,术语“用户”可以指代使用电子设备的人,或者可以指代使用电子设备的设备(例如,人工智能电子设备)。

[0041] 图1示出了根据各种实施例的网络环境系统中的电子设备。

[0042] 参考图1,根据各种实施例,电子设备101、102或104或服务器106可以通过网络162或短程通信164彼此连接。电子设备101可以包括总线110、处理器120、存储器130、输入/输出接口150、显示器160和通信接口170。根据实施例,电子设备101可以不包括上述元件中的至少一个,或者还可以包括其他元件。

[0043] 根据本公开的各种实施例,例如,总线110可以将上述元件110至170互连,并且可以包括用于在上述元件之间传送通信(例如,控制消息和/或数据)的电路。

[0044] 根据本公开的各种实施例,处理器120可以包括中央处理单元(CPU)、应用处理器(AP)或通信处理器(CP)中的一个或多个。例如,处理器120可以执行与电子设备101的至少其他元件的控制和/或通信相关联的算术运算或数据处理。

[0045] 根据本公开的各种实施例,存储器130可以包括易失性和/或非易失性存储器。例如,存储器130可以存储与电子设备101的至少一个其他元件相关联的指令或数据。根据实施例,存储器130可以存储软件和/或程序140。程序140可以包括例如内核141、中间件143、应用编程接口(API) 145和/或应用程序(或“应用”) 147。内核141、中间件143或API 145中的至少一部分可以被称为“操作系统(OS)”。

[0046] 根据本公开的各种实施例,例如,内核141可以控制或管理用于执行其他程序(例如,中间件143、API 145和应用程序147)的操作或功能的系统资源(例如,总线110、处理器120、存储器130等)。根据另一实施例,内核141可以提供允许中间件143、API 145或应用程序147访问电子设备101的分立元件以便控制或管理系统资源的接口。

[0047] 根据本公开的各种实施例,中间件143可以执行例如中介角色,使得API 145或应用程序147与内核141进行通信以交换数据。

[0048] 根据本公开的各种实施例,中间件143可以根据优先级来处理从应用程序147接收的任务请求。例如,中间件143可以向应用程序147中的至少一个指派使得可以使用电子设备101的系统资源(例如,总线110、处理器120、存储器130等)的优先级。例如,中间件143可以根据向至少一个应用程序指派的优先级处理一个或多个任务请求,这使得可以对所述一个或多个任务请求执行调度或负载均衡。

[0049] 根据本公开的各种实施例,API 145可以是例如应用程序147通过其控制由内核141或中间件143提供的功能的接口,并且可以包括例如用于文件控制、窗口控制、图像处

理、字符控制等的至少一个接口或功能(例如,指令)。

[0050] 根据本公开的各种实施例,输入/输出接口150可以用作例如向电子设备101的其他元件发送从用户或另一外部设备输入的指令或数据的接口。根据另一实施例,输入/输出接口150可以向用户或另一外部设备输出从电子设备101的其他元件接收的指令或数据。

[0051] 根据本公开的各种实施例,显示器160可以包括例如液晶显示器(LCD)、发光二极管(LED)显示器、有机LED(OLED)显示器、微机电系统(MEMS)显示器或电子纸显示器。显示器160可以向用户显示例如各种内容(例如,文本、图像、视频、图标、符号等)。显示器160可以包括触摸屏,并且可以接收例如使用电子笔或用户的身体部位进行的触摸、手势、接近或悬停输入。

[0052] 根据本公开的各种实施例,例如,通信接口170可以建立电子设备101与外部设备(例如,第一电子设备102、第二电子设备104或服务器106)之间的通信。例如,通信接口170可以通过无线通信或有线通信与网络162相连,以与外部设备(例如,第二电子设备104或服务器106)通信。

[0053] 根据本公开的各种实施例,无线通信可以使用以下至少一项作为蜂窝通信协议:例如,长期演进(LTE)、LTE-高级(LTE-A)、码分多址(CDMA)、宽带CDMA(WCDMA)、通用移动通信系统(UMTS)、无线宽带(WiBro)、全球移动通信系统(GSM)等。根据另一实施例,无线通信可以包括例如短程通信164。短程通信164可以包括以下至少一项:无线保真(Wi-Fi)、蓝牙、近场通信(NFC)、磁条传输(MST)、全球导航卫星系统(GNSS)等。

[0054] 根据本公开的各种实施例,MST可以使用电磁信号响应于传输数据生成脉冲,并且该脉冲可以生成磁场信号。电子设备101可以向销售点(POS)传送磁场信号,并且POS可以使用MST读取器来检测磁场信号。POS可以通过将检测到的磁场信号转换为电信号来恢复数据。

[0055] 根据本公开的各种实施例,基于可用区域、带宽等,GNSS可以包括以下至少一项:例如,全球定位系统(GPS)、全球导航卫星系统(Glonass)、北斗导航卫星系统(下文中称为“北斗”)或欧洲基于全球卫星的导航系统(下文中称为“伽利略”)。在下文中,在本公开中,“GPS”和“GNSS”可以互换使用。有线通信可以包括例如以下至少一项:通用串行总线(USB)、高清多媒体接口(HDMI)、推荐标准-232(RS-232)、普通老式电话服务(POTS)等等。网络162可以包括电信网络中的至少一项,例如,计算机网络(例如,LAN或WAN)、互联网或电话网络。

[0056] 根据本公开的各种实施例,第一外部电子设备102和第二外部电子设备104中的每一个可以是在类型上与电子设备101不同或相同的设备。根据实施例,服务器106可以包括具有一个或多个服务器的组。根据各种实施例,可以由另一电子设备或多个电子设备(例如,电子设备102或104或服务器106)来执行电子设备101要执行的操作的全部或一部分。根据实施例,在电子设备101自动执行或响应于请求来执行任何功能或服务的情况下,电子设备101可以备选地或附加地向另一设备(例如,电子设备102或104、或服务器106)请求与电子设备101相关联的功能的至少一部分,而不是内部地执行所述功能或服务。其他电子设备(例如,电子设备102或104、或服务器106)可以执行所请求的功能或附加功能,并可以向电子设备101发送执行结果。电子设备101可以使用接收到的结果来提供所请求的功能或服务,或者可以附加地处理接收到的结果以提供所请求的功能或服务。为此,可以使用例如云计算、分布式计算或客户端-服务器计算。

[0057] 图2示出了根据各种实施例的电子设备的框图。

[0058] 参考图2,电子设备201可以包括例如图1所示的电子设备101的全部或一部分。电子设备201可以包括一个或多个处理器(例如,应用处理器(AP))210、通信模块220、订户标识模块229、存储器230、传感器模块240、输入设备250、显示器260、接口270、音频模块280、相机模块291、电源管理模块295、电池296、指示器297和电机298。

[0059] 根据本公开的各种实施例,处理器210可以驱动例如操作系统(OS)或应用以控制连接到处理器210的多个硬件或软件元件,并且可以处理和计算各种数据。例如,处理器210可以利用片上系统(SoC)来实现。根据实施例,处理器210还可以包括图形处理单元(GPU)和/或图像信号处理器。处理器210可以包括图2所示的元件的至少一部分(例如,蜂窝模块221)。处理器210可以将至少一个其他元件(例如,非易失性存储器)接收到的命令或数据加载到易失性存储器中,并且处理所加载的命令或数据。处理器210可以将各种数据存储在非易失性存储器中。

[0060] 根据本公开的各种实施例,通信模块220可以被配置为与图1的通信接口170相同或类似。通信模块220可以包括蜂窝模块221、Wi-Fi模块222、蓝牙(BT)模块223、GNSS模块224(例如,GPS模块、Glonass模块、北斗模块或伽利略模块)、近场通信(NFC)模块225、MST模块226和射频(RF)模块227。

[0061] 根据本公开的各种实施例,蜂窝模块221可以通过通信网络提供例如语音通信、视频通信、字符服务、因特网服务等。根据实施例,蜂窝模块221可以通过使用订户标识模块(例如,SIM卡)229来执行在通信网络中对电子设备201的区分和认证。根据实施例,蜂窝模块221可以执行处理器210提供的功能的至少一部分。根据实施例,蜂窝模块221可以包括通信处理器(CP)。

[0062] 根据本公开的各种实施例,例如,Wi-Fi模块222、BT模块223、GNSS模块224、NFC模块225或MST模块226中的每一个可以包括用于处理通过对应模块交换的数据的处理器。根据实施例,蜂窝模块221、Wi-Fi模块222、BT模块223、GNSS模块224、NFC模块225或MST模块226中的至少一部分(例如,两个或更多个)可以包括在一个集成电路(IC)或IC封装中。

[0063] 根据本公开的各种实施例,例如,RF模块227可以发送和接收通信信号(例如,RF信号)。例如,RF模块227可以包括收发机、功率放大模块(PAM)、频率滤波器、低噪声放大器(LNA)、天线等。根据另一实施例,蜂窝模块221、Wi-Fi模块222、BT模块223、GNSS模块224、NFC模块225或MST模块226中的至少一个可以通过单独的RF模块来发送和接收RF信号。

[0064] 根据本公开的各种实施例,订户标识模块229可以包括例如包含订户标识模块的卡和/或嵌入式SIM,并且可以包括唯一识别信息(例如集成电路卡标识符(ICCID))或订户信息(例如集成移动订户身份(IMSI))。

[0065] 根据本公开的各种实施例,存储器230(例如,存储器130)可以包括内部存储器232或外部存储器234。例如,内部存储器232可以包括以下至少一项:易失性存储器(例如,动态随机存取存储器(DRAM)、静态RAM(SRAM)、同步DRAM(SDRAM)等)、非易失性存储器(例如,一次性可编程只读存储器(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(例如,NAND闪存或NOR闪存等)、硬盘驱动器、或固态驱动器(SSD))。

[0066] 根据本公开的各种实施例,外部存储器234还可以包括闪存驱动器,例如紧凑闪存

(CF)、安全数字(SD)、微型安全数字(Micro-SD)、迷你安全数字(Mini-SD)、极限数字(xD)、多媒体卡(MMC)、记忆棒等。外部存储器234可以通过各种接口操作地和/或物理地连接到电子设备201。

[0067] 根据本公开的各种实施例,安全模块236可以是包括其安全等级比存储器230的安全等级更高的存储空间的模块,并且可以是确保安全的数据存储和受保护的执行环境的电路。安全模块236可以用单独的电路来实现,并且可以包括单独的处理单元。例如,安全模块236可以在可移除的智能芯片或安全数字(SD)卡中,或者可以包括嵌入在电子设备201的固定芯片中的嵌入式安全元件(eSE)。根据另一实施例,安全模块236可以基于与电子设备201的操作系统(OS)不同的OS来操作。例如,安全模块236可以基于java的卡开放平台(JCOP) OS来操作。

[0068] 根据本公开的各种实施例,传感器模块240可以测量例如物理量或者可以检测电子设备201的操作状态。传感器模块240可以将测量到的或检测到的信息转换为电信号。例如,传感器模块240可以包括以下至少一项:手势传感器240A、陀螺仪传感器240B、气压传感器240C、磁传感器240D、加速度传感器240E、握持传感器240F、接近传感器240G、颜色传感器240H(例如,红、绿、蓝(RGB)传感器)、生物特征传感器240I、温度/湿度传感器240J、照度传感器240K或UV传感器240M。尽管未示出,但是附加地或通常地,传感器模块240还可以包括例如电子鼻传感器、肌电图(EMG)传感器、脑电图(EEG)传感器、心电图(ECG)传感器、红外(IR)传感器、虹膜传感器、和/或指纹传感器。传感器模块240还可以包括用于控制其中包括的至少一个或多个传感器的控制电路。根据实施例,电子设备201还可以包括作为处理器210的一部分或独立于处理器210且被配置为控制传感器模块240的处理器。所述处理器可以在处理器210保持睡眠状态时控制传感器模块240。

[0069] 根据本公开的各种实施例,输入设备250可以包括例如触摸板252、(数字)笔传感器254、按键256或超声输入单元258。例如,触摸板252可以使用电容型检测方法、电阻型检测方法、红外型检测方法和超声型检测方法中的至少一个方法。根据另一实施例,触摸板252还可以包括控制电路。触摸板252还可以包括用于向用户提供触觉反应的触觉层。

[0070] 根据本公开的各种实施例,(数字)笔传感器254可以是例如触摸板的一部分或者可以包括用于识别的附加片。按键256可以包括例如物理按钮、光学按键、键区等。超声输入设备258可以通过麦克风(例如,麦克风288)来检测(或感测)超声信号(由输入设备生成),并可以检查与检测到的超声信号相对应的数据。

[0071] 根据本公开的各种实施例,显示器260(例如,显示器160)可以包括面板262、全息设备264或投影仪266。面板262可以与图1所示的显示器160相同或相似。面板262可以例如被实现为柔性的、透明的或可穿戴的。面板262和触摸板252可以集成在单个模块中。全息设备264可以使用光的干涉现象在空中显示立体图像。投影仪266可以将光投射到屏幕上以显示图像。例如,屏幕可被布置在电子设备201的内部或外部。根据实施例,显示器260还可以包括用于控制面板262、全息设备264或投影仪266的控制电路。

[0072] 根据本公开的各种实施例,接口270可以包括例如高清多媒体接口(HDMI) 272、通用串行总线(USB) 274、光学接口276或D-超小型(D-sub) 278。接口270可以包括在例如图1所示的通信接口170中。附加地或通常地,接口270可以包括例如移动高清链路(MHL)接口、SD卡/多媒体卡(MMC)接口或红外数据协会(IrDA)标准接口。

[0073] 根据本公开的各种实施例,音频模块280可以双向地转换声音和电信号。音频模块280的至少一部分可以被包括在例如图1所示的输入/输出接口150中。音频模块280可以处理例如通过扬声器282、听筒284、耳机286或麦克风288输入或输出的声音信息。

[0074] 根据本公开的各种实施例,例如,相机模块291可以拍摄静止图像或视频。根据实施例,相机模块291可以包括至少一个或多个图像传感器(例如,前置传感器或后置传感器)、镜头、图像信号处理器(ISP)或闪光灯(例如,LED或氙气灯)。

[0075] 根据本公开的各种实施例,电源管理模块295可以管理例如电子设备201的电源。根据实施例,电源管理集成电路(PMIC)、充电器IC、或电池或燃料量表可以包括在电源管理模块295中。PMIC可以具有有线充电方法和/或无线充电方法。无线充电方法可以包括例如磁谐振法、磁感应法或电磁法,并且还可以包括附加电路,例如线圈回路、谐振电路或整流器等。例如,当对电池充电时,电池量表可以测量电池296的剩余容量及其电压、电流或温度。例如,电池296可以包括可再充电电池和/或太阳能电池。

[0076] 根据本公开的各种实施例,指示器297可以显示电子设备201或其一部分(例如,处理器210)的特定状态,例如引导状态、消息状态、充电状态等。电机298可以将电信号转换为机械振动,并且可以产生以下效果:振动、触觉等。尽管未示出,但是电子设备201可以包括用于支持移动TV的处理设备(例如,GPU)。用于支持移动TV的处理设备可以根据数字多媒体广播(DMB)、数字视频广播(DVB)、MediaFlo™等的标准来处理媒体数据。

[0077] 根据本公开各种实施例的电子设备的上述元件中的每一个元件可以被配置有一个或多个组件,并且元件名称可以根据电子设备的类型而改变。在各种实施例中,电子设备可以包括上述元件中的至少一个,并且可以省略一些元件或可以添加其他附加元件。根据另一实施例,可以将根据各种实施例的电子设备的元件中的某些元件彼此组合,以便形成一个实体,使得可以以与组合之前相同的方式来执行元件的功能。

[0078] 图3示出了根据各种实施例的程序模块的框图。

[0079] 根据实施例,程序模块310(例如,程序140)可以包括:操作系统(OS),OS用于控制与电子设备(例如,电子设备101)相关联的资源 and/或在OS上驱动的各种应用(例如,应用程序147)。OS可以是例如Android、iOS、Windows、Symbian、Tizen或bada。

[0080] 根据本公开的各种实施例,程序模块310可以包括内核320、中间件330、应用编程接口(API)360和/或应用370。程序模块310的至少一部分可以被预加载在电子设备上,或者可以从外部电子设备(例如,第一电子设备102、第二电子设备104、服务器106等)下载。

[0081] 根据本公开的各种实施例,内核320(例如,内核141)可以包括例如系统资源管理器321或设备驱动器323。系统资源管理器321可以对系统资源执行控制、分配或检索。根据实施例,系统资源管理器321可以包括进程管理单元、存储器管理单元或文件系统管理单元。设备驱动器323可以包括例如显示器驱动器、相机驱动器、蓝牙驱动器、共享存储器驱动器、USB驱动器、键区驱动器、Wi-Fi驱动器、音频驱动器或进程间通信(IPC)驱动器。

[0082] 根据本公开的各种实施例,中间件330可以提供例如应用370通常所需的功能,或者可以通过API 360向应用370提供多种功能,以便允许应用370有效地使用电子设备的有限系统资源。根据实施例,中间件330(例如中间件143)可以包括以下至少一项:运行时间库335、应用管理器341、窗口管理器342、多媒体管理器343、资源管理器344、电源管理器345、数据库管理器346、包管理器347、连接管理器348、通知管理器349、位置管理器350、图形管

理器351、安全管理器352或支付管理器354。

[0083] 根据本公开的各种实施例,运行时间库335可以包括例如由编译器使用的库模块,以便在执行应用370时通过编程语言来添加新的功能。运行时间库335可以执行关于算术功能的输入/输出管理、存储器管理或容量。

[0084] 根据本公开的各种实施例,应用管理器341可以管理例如应用370中的至少一个应用的寿命周期。窗口管理器342可以管理在屏幕中使用的图形用户界面(GUI)资源。多媒体管理器343可以识别用于播放多种媒体文件所需的格式,并且可以通过使用适用于该格式的编解码器来对媒体文件执行编码或解码。资源管理器344可以管理诸如应用370中的至少一个应用的存储空间、存储器或源代码的资源。

[0085] 根据本公开的各种实施例,电源管理器345可以连同例如基本输入/输出系统(BIOS)一同操作,以便管理电池或电源,并且可以提供针对电子设备的操作的电源信息。数据库管理器346可以生成、搜索或修改要在应用370中的至少一个应用中使用的数据库。包管理器347可以安装或更新以包文件形式分发的应用。

[0086] 根据本公开的各种实施例,连接管理器348可以管理例如诸如Wi-Fi或蓝牙的无线连接。通知管理器349可以以不干扰用户的模式显示或通知事件(例如到达消息、预约或接近通知)。位置管理器350可以管理关于电子设备的位置信息。图形管理器351可以管理向用户提供的图形效果,或管理与图形效果相关的用户界面。安全管理器352可以提供系统安全、用户认证等所需的通常的安全功能。根据实施例,在电子设备(例如,电子设备101)包括电话功能的情况下,中间件330还可以包括用于管理电子设备的语音或视频呼叫功能的电话管理器。

[0087] 根据本公开的各种实施例,中间件330可以包括组合上述元件的不同功能的中间件模块。中间件330可以提供根据每个OS类型而被专门化的模块,以便提供差异化的功能。根据另一实施例,中间件330可以动态地移除已有元件的一部分,或者可以向已有元件添加新的元件。

[0088] 根据本公开的各种实施例,API 360(例如,API 145)可以例如是编程功能的集合,并且可以设置有根据OS可变的配置。例如,在OS是Android或iOS的情况下,API 360可以针对每个平台提供一个API集合。在OS是Tizen的情况下,API 360可以针对每个平台提供两个或更多个API集合。

[0089] 根据本公开的各种实施例,应用370(例如,应用程序147)可以包括例如一个或多个应用,其能够提供针对主页371、拨号盘372、SMS/MMS 373、即时消息(IM) 374、浏览器375、相机376、闹钟377、联系人378、语音拨号379、电子邮件380、日历381、媒体播放器382、相册383和时钟384的功能、或用于提供保健(例如,测量运动量或血糖等)或环境信息(例如,气压、湿度、温度等的信息)的功能。

[0090] 根据实施例,应用370可以包括用于支持在电子设备(例如,电子设备101)和外部电子设备(例如,电子设备102或104)之间的信息交换的应用(在下文中,为了便于描述,将其称作“信息交换应用”)。例如,信息交换应用可以包括用于向外部电子设备发送特定信息的通知中继应用或者用于管理外部电子设备的设备管理应用。

[0091] 例如,通知中继应用可以包括向外部电子设备(例如,电子设备102或104)发送从其他应用(例如,用于SMS/MMS的、电子邮件、保健或环境信息的应用)产生的通知信息的功

能。根据另一实施例,信息交换应用可以从外部电子设备接收例如通知信息并将通知信息提供给用户。

[0092] 根据本公开的各种实施例,设备管理应用可以管理(例如,安装、删除或更新)例如与该电子设备通信的外部电子设备(例如,电子设备102或104)的至少一个功能(例如,外部电子设备自身(或一部分元件)的接通/断开、或调整显示器的亮度(或分辨率))、在外部电子设备中运行的应用、或由外部电子设备提供的服务(例如,呼叫服务、消息服务等)。

[0093] 根据实施例,应用370可以包括根据外部电子设备(例如,电子设备102或104)的属性指派的应用(例如,移动医疗设备的保健应用)。根据实施例,应用370可以包括从外部电子设备(例如,第一电子设备102、第二电子设备104或服务器106)接收到的应用。根据实施例,应用370可以包括预加载的应用或从服务器可下载的第三方应用。根据实施例的程序模块310的元件的名称可以根据操作系统的种类而改变。

[0094] 根据各种实施例,程序模块310中的至少一部分可以用软件、固件、硬件或它们中的两个或更多的组合来实现。程序模块310的至少一部分可以例如由处理器(例如,处理器210)来实现(例如,执行)。程序模块310的至少一部分可以包括例如用于执行一个或多个功能的模块、程序、例程、指令集、进程等。

[0095] 在本公开中使用的术语“模块”可以表示例如包括硬件、软件和固件的一个或多个组合在内的单元。术语“模块”可以与术语“单元”、“逻辑”、“逻辑块”、“组件”和“电路”互换使用。“模块”可以是集成组件的最小单元或者可以是其一部分。“模块”可以是用于执行一个或多个功能的最小单元或其一部分。可以用机械方式或电子方式来实现“模块”。例如,“模块”可以包括已知的或将来开发的用于执行一些操作的专用IC(ASIC)芯片、现场可编程门阵列(FPGA)和可编程逻辑器件中的至少一种。

[0096] 根据各种实施例的装置的至少一部分(例如,模块或其功能)或方法的至少一部分(例如,操作)可以例如通过以程序模块形式存储在计算机可读存储介质中的指令实现。指令在由处理器(例如,处理器120)执行时,可以使一个或多个处理器执行与该指令相对应的功能。例如,计算机可读存储介质可以是存储器130。

[0097] 根据本公开的各种实施例,计算机可读记录介质可以包括硬盘、软盘、磁介质(例如,磁带)、光学介质(例如,压缩光盘只读存储器(CD-ROM)和数字通用盘(DVD))、磁光介质(例如,软光盘)、以及硬件设备(例如,只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)或闪存)。根据另一实施例,一个或多个指令可以包含由编译器所编写的代码或由解释器可执行的代码。上述硬件单元可以被配置为通过一个或多个软件模块进行操作,以执行根据各种实施例的操作,反之亦然。

[0098] 图4是根据实施例的电子设备的分解透视图。图4的电子设备可以是图1的电子设备101。

[0099] 参照图4,电子设备400可以包括壳体410、至少一个板440或450、显示面板430、支撑构件420、电路板460、电池470和导电图案部480。

[0100] 根据各种实施例,壳体410可以容纳各种电子组件等。壳体410的至少一部分可以由导电材料形成。例如,壳体410可以包括形成电子设备400的外侧表面的侧壁,并且可以用金属材料制造暴露在电子设备400外部的部分。电路板460和/或电池470可以容纳在壳体410内部。例如,处理器(例如,图2的处理器210)、通信模块(例如,图2的通信模块220)、各种

类型的接口(例如,图2的接口270)、电源管理模块(例如,图2的电源管理模块295)等可以以集成电路芯片的形式安装在电路板460上。另外,图6至图12所示的测试端口1100、开关电路1500、2500或3500、通信电路1400、信号分发单元2600、接地部3700或负载5900也可以以集成电路芯片的形式安装在电路板460上。

[0101] 根据各种实施例,可以用无线电波或磁场至少部分地通过的材料制造板440或450。板440或450可以包括安装在壳体410的正面上的前盖440和安装在壳体410的背面上的后盖450。如图4所示,前盖440可以包括弯曲部分。例如,前盖440可以与显示面板430相邻。例如,前盖440可以包括钢化玻璃材料的窗口构件,并且显示面板430可以安装在窗口构件的内表面上。触摸板可以安装在窗口构件和显示面板430之间。例如,前盖440和显示面板430可以用作用于输出屏幕的输出设备和用于识别触摸输入的输入设备。后盖450可以安装成面对与前盖440相反的方向,并且可以用无线电波或磁场至少部分地通过的材料(例如,钢化玻璃或合成树脂)制造后盖450。例如,前盖440和后盖450可以安装在壳体410中,并且可以与壳体410一起形成电子设备400的外观。

[0102] 根据各种实施例,支撑构件420可以安装在壳体410中。支撑构件420可以用金属材料制造,并且可以设置在由壳体410和前盖440形成的空间中。例如,支撑构件420可以插入到显示面板430和电路板460之间。支撑构件420可以防止安装在电路板460上的集成电路芯片接触显示面板430。通过提供屏蔽电磁波的功能,支撑构件420可以防止集成电路芯片之间的电磁干扰。支撑构件420可以补充电子设备400的刚性。例如,多个开口或凹部可以形成在壳体410中。形成在壳体410中的开口或凹部可能会使壳体410的刚性劣化。支撑构件420可以安装或耦接到壳体410中或到壳体410,以改善壳体410或电子设备400的刚性。

[0103] 虽然在图4中未详细示出,但根据各种实施例,根据设置在电子设备400内部的电子组件的布置以及壳体410和支撑构件420之间的耦接结构,可以在壳体410和支撑构件420的表面上形成各种结构。例如,用于容纳安装在电路板460上的集成电路芯片的空间411或421可以形成在壳体410和/或支撑构件420中。用于容纳集成电路芯片的空间可以用凹入形状、围绕集成电路芯片的肋等来实现。根据各种实施例,可以在壳体410和支撑构件420中形成彼此对应的耦接凸台(boss)或耦接孔。例如,在壳体410和支撑构件420彼此面对的状态下或者在支撑构件420容纳在壳体410中的状态下,壳体410和支撑构件420可以通过将诸如螺钉的耦接构件耦接到耦接构件或耦接孔而彼此耦接。

[0104] 根据各种实施例,导电图案部480可以在与电路板460相反的方向上安装在壳体410上。例如,导电图案部480可以位于形成在后盖450与壳体410之间的空间中。导电图案部480可以包括至少一个导电图案,例如平面线圈。导电图案部480可以发送和接收无线电波或者可以生成磁场。

[0105] 根据各种实施例,通过导电图案部480发送或接收的无线电波或由导电图案部480生成的磁场可以通过例如后盖450。例如,后盖450可以由钢化玻璃或合成树脂制成。当后盖450由诸如钢化玻璃的透明材料制成时,可以通过在后盖450的内侧表面或外侧表面上形成涂层来隐藏后盖450内部的结构和电子组件(例如,导电图案部480)。

[0106] 图5示出了根据实施例的电子设备的内部结构。

[0107] 参照图5,电子设备8000可以包括金属边框8100并且可以包括位于金属边框8100内部或包括金属边框8100的一部分的主单元8200、分集单元8300以及通信处理器8400。

[0108] 根据各种实施例,当从电子设备8000的正面观看时,金属边框8100可以包括右侧边框8110、左侧边框8120、下侧边框8130和上侧边框8140。根据实施例,下侧边框8130可以通过以规则间隔形成的一对分隔部8150与右侧边框8110和左侧边框8120分离。上侧边框8140可以通过以规则间隔形成的一对分隔部8160与右侧边框8110和左侧边框8120分离。根据实施例,这对分隔部8150或8160可以由绝缘体形成。根据实施例,这对分隔部8150或8160可以以双注塑成型方案或嵌入成型方案形成在金属边框8100的间隙中。然而,本公开的实施例不限于此。例如,一对分隔部8150和8160可以由具有绝缘属性的各种材料制成。

[0109] 根据各种实施例,下侧边框8130可以与第一馈电件8131集成在一起。第一馈电件8131可以由子印刷电路板8500(在下文中称为“子PCB”)的第一馈电部8900-1馈电。根据实施例,当子PCB 8500安装在电子设备8000中时,下侧边框8130的第一馈电件8131可以连接到板的第一馈电部8900-1,并且可以由单独的电连接构件(例如,C夹等)电连接到第一馈电部8900-1。

[0110] 根据各种实施例,第一馈电焊盘8511可以设置在子PCB 8500上。第一馈电焊盘8511可以电连接到下侧边框8130的第一馈电件8131。子PCB 8500可以是柔性印刷电路板(FPCB)。根据实施例,可以形成从第一馈电焊盘8511到第一馈电部8900-1的第一电路路径8531(例如,配线)。下侧边框8130可以是支持低频带(LB)和高/中频带(H/MB)或H/MB的主单元8200的第一天线的至少一部分。可以以相同的方式给左侧边框8120和右侧边框8110馈电。左侧边框8120和右侧边框8110可以是支持LB和H/MB或H/MB的主单元8200的第一天线8210的一部分。

[0111] 根据各种实施例,下侧边框8130可以在与第一馈电件8131间隔开预定距离的位置处与第一接地件8132一体地形成。第一接地件8132可以接地到子PCB 8500的第一接地部8541。根据实施例,当子PCB 8500安装在电子设备8000中时,下侧边框8130的第一接地件8132可以接地到子PCB 8500的第一接地部8541,并且可以通过单独的电连接构件(例如,C夹等)电连接到第一接地部8541。

[0112] 根据各种实施例,第一接地焊盘8512可以设置在子PCB 8500上。第一接地焊盘8512可以电连接到下侧边框8130的第一接地件8132。根据实施例,可以形成从第一接地焊盘8512到第一接地部8541的第二电路路径8532(例如,配线)。

[0113] 根据各种实施例,右侧边框8110可以与第二馈电件8111一体地形成。第二馈电件8111可以由子PCB 8500的第二馈电部8900-2馈电。根据实施例,当子PCB 8500安装在电子设备8000中时,右侧面板8110的第二馈电件8111可以连接到板的第二馈电部8900-2,并且可以通过单独的电连接构件(例如,C夹等)电连接到第二馈电部8900-2。

[0114] 根据各种实施例,第二馈电焊盘8521可以设置在子PCB 8500上。第二馈电焊盘8521可以电连接到下侧边框8130的第二馈电件8111。根据实施例,可以形成从第二馈电焊盘8521到第二馈电部8900-2的第三电路路径8533(例如,配线)。右侧边框8110可以是支持LB和H/MB或H/MB的主单元8200的第二天线8220的一部分。

[0115] 根据各种实施例,右侧边框8110可以与相对于分隔部间隔开预定距离的第二馈电件8131一体地形成。第二接地件8112可以接地到PCB的第二接地部8542。根据实施例,当PCB安装在电子设备8000中时,右侧边框8110的第二接地件8112可以接地到PCB的第二接地部8542并且可以通过单独的电连接构件(例如,C夹等)电连接到第二接地部8542。

[0116] 根据各种实施例,第二接地焊盘8522可以设置在PCB上。第二接地焊盘8522可以电连接到右侧边框8110的第二接地件8112。根据实施例,可以形成从第二接地焊盘8522到第二接地部8542的第四电路路径(例如,配线)。

[0117] 根据本公开的各种实施例,主单元8200的馈电部、馈电焊盘、接地部和接地焊盘可以设置在子PCB 8500上。主单元8200的RF电路8240和分集单元8300的RF电路8340可以设置在主PCB 8600上。例如,主PCB 8600和子PCB 8500可以连接到FPCB 8800。子PCB 8500和FPCB 8800可以一体地实现。

[0118] 根据本公开的各种实施例,子PCB 8500可以设置在电子设备8000中,以在垂直线上低于主印刷电路板(在下文中被称为主PCB 8600)。这样,包括在子PCB 8500中的组件可以进一步与天线间隔开。另外,可以在子PCB 8500上设置诸如USB连接器、扬声器等的相对较厚的组件。主PCB 8600上的组件可以通过FPCB 8800连接到USB连接器、扬声器等。

[0119] 根据本公开的各种实施例,主单元8200的RF电路8240的发送信号或接收信号可以通过同轴线8700发送到子PCB 8500的第一馈电部8900-1或第二馈电部8900-2。例如,第一电路路径8531和第二电路路径8532可以通过同轴线8700电连接到开关电路8230。

[0120] 根据各种实施例,主单元8200的RF电路8240的发送或接收信号可以通过FPCB 8800发送到子PCB 8500的第一馈电部8900-1或第二馈电部8900-2。

[0121] 根据本公开的各种实施例,分集单元8300可以包括第三天线8310和第四天线8320。第三天线8310可以包括上侧边框8140的一部分,并且第四天线8320可以包括左侧边框8120或右侧边框8110的一部分。

[0122] 根据本公开的各种实施例,第三天线8310可以支持LB和H/MB或H/MB,并且第四天线8320可以支持H/MB或LB和H/MB。分集单元8300的馈电部和馈电焊盘及其接地部和接地焊盘可以设置在主PCB8600上。在分集单元8300中,将馈电部连接到馈电焊盘的电路路径和将接地部连接到接地焊盘的电路路径可以设置在主PCB 8600上。

[0123] 根据各种实施例,当在主单元8200中使用右侧边框8110作为第二天线8220以用于分离天线之间的信号时,分集单元8300可以使用位于相反方向上的左侧边框8120作为第四天线8320。备选地,当在主单元8200中使用左侧边框8120作为第二天线8220时,分集单元8300可以使用位于相反方向上的右侧边框8110作为第四天线8320。

[0124] 图6示出了根据实施例的电子设备的通信电路、开关电路、测试端口和天线之间的连接关系。

[0125] 参考图6,电子设备1000(例如,电子设备101、电子设备200、电子设备400或电子设备8000)可以包括测试端口1100、第一天线1200、第二天线1300、通信电路1400和开关电路1500。

[0126] 根据本公开的各种实施例,测试端口1100可以位于电子设备1000的壳体内部。测试端口1100的至少一部分可以暴露在电子设备1000的壳体外部。例如,测试端口1100可以连接到对第一天线1200、第二天线1300和/或通信电路1400进行测试的测试设备。例如,测试端口1100可以是能够容纳连接到同轴电缆的插头的插座。测试端口1100可以电连接到开关电路1500。测试端口1100可以通过开关电路1500电连接到第一天线1200、第二天线1300或通信电路1400中的至少一个。可以通过测试端口1100测试第一天线1200、第二天线1300和/或通信电路1400中的至少一个。

[0127] 根据本公开的各种实施例,第一天线1200可以位于壳体内部或者可以形成在壳体的一部分中。例如,第一天线1200可以包括壳体中包括的金属边框的一部分(例如,图5的下侧边框8130)。例如,第一天线1200可以电连接到开关电路1500,并且可以通过开关电路1500电连接到通信电路1400。在第一天线1200和通信电路1400彼此电连接的情况下,第一天线1200可以将从外部接收到的信号发送到通信电路1400,并且可以将从通信电路1400发送的信号发射到外部。根据另一实施例,第一天线1200可以通过开关电路1500电连接到测试端口1100。

[0128] 根据本公开的各种实施例,第二天线1300可以位于壳体内部或可以形成壳体的一部分。例如,第二天线1300可以包括壳体中包括的金属边框的一部分(例如,图5的右侧边框8110)。例如,第二天线1300可以电连接到开关电路1500,并且可以通过开关电路1500电连接到通信电路1400。在第二天线1300和通信电路1400彼此电连接的情况下,第二天线1300可以将从外部接收到的信号传送到通信电路1400,并且可以将从通信电路1400发送的信号发射到外部。通过第二天线1300发送的信号的频带可以不同于通过第一天线1200发送的信号的频带。根据另一实施例,第二天线1300可以通过开关电路1500电连接到测试端口1100。

[0129] 根据本公开的各种实施例,通信电路1400可以被包括在电子设备1000的壳体中。例如,通信电路1400可以是RF电路(例如,图2的RF模块227)。根据各种实施例的电子设备的通信电路1400可以包括用于第一频带的第一端口1410、用于第二频带的第二端口1420和/或用于第三频带的第三端口1430中的至少一个。

[0130] 根据本公开的各种实施例,第一端口1410可以连接到发送或接收第一频带的信号的第一发射机/接收机电路。第二端口1420可以连接到发送或接收第二频带的信号的第二发射机/接收机电路。第三端口1430可以连接到发送或接收第三频带的信号的第三发射机/接收机电路。通信电路1400中可以包括第一发射机/接收机电路、第二发射机/接收机电路和第三发射机/接收机电路。根据实施例,第三频带的频率可以高于第二频带的频率,并且第二频带的频率可以高于第一频带的频率。例如,第一频带可以是约600MHz至约1GHz,第二频带可以是约1.6GHz至约2.1GHz,并且第三频带可以是约1.8GHz至约2.7GHz。

[0131] 根据本公开的各种实施例,第一端口1410、第二端口1420和第三端口1430中的每一个可以电连接到开关电路1500。例如,第一端口1410、第二端口1420和第三端口1430可以通过开关电路1500选择性地连接到测试端口1100、第一天线1200或第二天线1300中的至少一个。例如,第一端口1410可以连接到第一天线1200或第二天线1300以及测试端口1100。根据另一实施例,第一端口1410可以连接到全部的测试端口1100、第一天线1200和第二天线1300。另外,第二端口1420和第三端口1430可以类似于第一端口1410。

[0132] 根据各种实施例,通信电路1400可以包括第一端口1410和第二端口1420,并且可以不包括第三端口1430。在这种情况下,第一端口1410可以连接到发送和接收第一频带和第二频带的信号的电路,并且第二端口1420可以连接到发送和接收第三频带的信号的电路。

[0133] 根据本公开的各种实施例,开关电路1500可以包括多个开关。包括在开关电路1500中的开关的数量可以根据通信电路1400支持的频带而不同。例如,开关电路1500可以包括九个开关。开关电路1500可以包括多个端口,例如六个端子。开关电路1500的多个端子中的每一个可以连接到三个开关。例如,第一开关1511、第二开关1512和第三开关1513中的

每一个的一端可以连接到第一端子1551;第四开关1521、第五开关1522和第六开关1523中的每一个的一端可以连接到第二端子1552;并且第七开关1531、第八开关1532和第九开关1533中的每一个的一端可以连接到第三端子1553。根据另一实施例,第一开关1511、第四开关1521和第七开关1531中的每一个的相对端可以连接到第四端子1554;第二开关1512、第五开关1522和第八开关1532中的每一个的相对端可以连接到第五端子1555;并且第三开关1513、第六开关1523和第九开关1533中的每一个的相对端可以连接到第六端子1556。例如,开关电路1500可以是3极3掷(3P3T)开关。

[0134] 根据各种实施例,电子设备1000的开关电路1500可以电连接到测试端口1100、第一天线1200、第二天线1300或通信电路1400中的至少一个。位于开关电路1500一侧的三个端子可以分别电连接到通信电路1400的第一端口1410、第二端口1420和第三端口1430。位于开关电路1500的相对侧的三个端子可以分别电连接到第一天线1200、第二天线1300和测试端口1100。例如,第一端子1551可以连接到通信电路1400的第一端口1410;第二端子1552可以连接到通信电路1400的第二端口1420;并且第三端子1553可以连接到通信电路1400的第三端口1430。又例如,第四端子1554可以连接到第一天线1200;并且第五端子1555可以连接到测试端口1100;并且第六端子1556可以连接到第二天线1300。

[0135] 根据实施例,开关电路1500可以被配置为单独地将第一端口1410、第二端口1420和第三端口1430中的每一个连接到第一天线1200、第二天线1300或测试端口1100中的一个或多个。例如,如图6所示,当第八开关1532闭合时,开关电路1500可以将第三端口1430电连接到测试端口1100。在这种情况下,通信电路1400可以连接到第三端子1553;第三端子1553可以通过第八开关1532连接到第五端子1555;并且第五端子1555可以连接到测试端口1100。又例如,当第五开关1522闭合时,开关电路1500可以将第二端口1420电连接到测试端口1100。又例如,当第二开关1512闭合时,开关电路1500可以将第一端口1410电连接到测试端口1100。例如,开关电路1500可以将第一端口1410连接到第一天线1200或第二天线1300,可以将第二端口1420连接到第一天线1200或第二天线1300,并且可以将第三端口1430连接到第一天线1200或第二天线1300。

[0136] 根据实施例,开关电路1500可以在制造电子设备1000期间将第一端口1410、第二端口1420或第三端口1430中的一个连接到测试端口1100。例如,开关电路1500可以将测试端口1100连接到第一端口1410、第二端口1420或第三端口1430中的至少一个,以便在电子设备1000的制造过程期间测试连接到第一端口1410、第二端口1420和第三端口1430中的每一个的发射机/接收机电路。根据另一实施例,由于测试端口1100暴露在壳体外部,所以可以在制造过程之后通过将测试端口1100连接到第一端口1410、第二端口1420或第三端口1430中的至少一个来测试发射机/接收机电路。

[0137] 尽管在图6中未示出,但是开关电路1500可以包括控制器。控制器可以控制开关电路1500中包括的多个开关的断开和闭合。控制器可以从通信处理器(例如,图12的通信处理器)接收控制命令,并且可以基于接收到的控制命令来控制多个开关。

[0138] 根据各种实施例,在通信电路1400包括第一端口1410和第二端口1420并且不包括第三端口1430的情况下,开关电路1500可以被配置为将第一端口1410和第二端口1420中的每一个选择性地连接到第一天线1200、第二天线1300或测试端口1100中的一个。在这种情况下,开关电路1500可以是包括五个端子和六个开关的2极3掷(2P3T)开关(例如,图7的开

关电路2500)。

[0139] 图7示出了根据实施例的电子设备的通信电路、信号分发单元、开关电路、测试端口和天线之间的连接关系。为了便于描述,这里将不重复参考图6给出的描述。

[0140] 参考图7,电子设备2000(例如,电子设备101、电子设备200、电子设备400或电子设备8000)还可以包括插入在通信电路1400与开关电路2500之间的信号分发单元2600。

[0141] 根据本公开的各种实施例,信号分发单元2600可以电连接到第一端口1410、第二端口1420和第三端口1430中的两个端口。例如,信号分发单元2600可以连接到第一端口1410和第二端口1420。信号分发单元2600可以电连接到开关电路2500。信号分发单元2600可以选择性地将连接的两个端口1410和1420中的每一个发送的信号中的一个信号发送到开关电路2500。根据另一实施例,信号分发单元2600可以将通过开关电路2500发送的信号发送到两个端口1410和1420中的一个。信号分发单元2600可以选择性地将第一端口1410和第二端口1420中的一个端口连接到开关电路2500。根据另一实施例,信号分发单元2600可以同时将第一端口1410和第二端口1420连接到开关电路2500。例如,信号分发单元2600可以包括同向双工器、双工器或开关中的至少一个。

[0142] 根据本公开的各种实施例,开关电路2500可以包括例如六个开关。例如,开关电路2500可以包括五个端子。例如,第一开关2511、第二开关2512和第三开关2513中的每一个的一端可以连接到第一端子2551;并且第四开关2521、第五开关2522和第六开关2523中的每一个的一端可以连接到第二端子2552。根据另一实施例,第一开关2511和第四开关2521中的每一个的相对端可以连接到第三端子2553;第二开关2512和第五开关2522中的每一个的相对端可以连接到第四端子2554;并且第三开关2513和第六开关2523中的每一个的相对端可以连接到第五端子2555。例如,开关电路2500可以是2极3掷(2P3T)开关。

[0143] 根据各种实施例,电子设备2000的开关电路2500可以电连接到测试端口1100、第一天线1200、第二天线1300、信号分发单元2600或通信电路1400中的至少一个。例如,开关电路2500的第一端子2551可以连接到信号分发单元2600,并且第二端子2552可以连接到通信电路1400的第三端口1430。开关电路2500的第三端子2553可以连接到第一天线1200;并且第四端子2554可以连接到测试端口1100;并且第五端子2555可以连接到第二天线1300。

[0144] 根据实施例,开关电路2500可以被配置为将信号分发单元2600和第三端口1430中的每一个电连接到第一天线1200、第二天线1300或测试端口1100。例如,如图7所示,当第二开关2512闭合时,开关电路2500可以将信号分发单元2600电连接到测试端口1100。在这种情况下,信号分发单元2600可以连接到第一端子2551;第一端子2551可以通过第二开关2512连接到第四端子2554;并且第四端子2554可以连接到测试端口1100。在这种情况下,信号分发单元2600可以选择性地将通信电路1400的第一端口1410或第二端口1420中的至少一个连接到测试端口1100。又例如,开关电路2500可以将第三端口1430电连接到测试端口1100。例如,开关电路2500可以将信号分发单元2600连接到第一天线1200或第二天线1300,并且可以将第三端口1430连接到第一天线1200或第二天线1300。

[0145] 根据实施例,开关电路2500可以在制造电子设备2000期间将信号分发单元2600或第三端口1430连接到测试端口1100。

[0146] 尽管在图7中未示出,但是开关电路2500可以包括控制器,该控制器能够基于从通信处理器接收的控制命令来控制多个开关的断开和闭合。

[0147] 图8示出了根据实施例的电子设备的通信电路、开关电路、测试端口和天线之间的连接关系。为了描述方便,这里将不重复参考图6和图7给出的配置的描述。

[0148] 参考图8,电子设备3000(例如,电子设备101、电子设备200、电子设备400或电子设备8000)还可以包括接地部3700。接地部3700可以电连接到开关电路3500。

[0149] 根据本公开的各种实施例,开关电路3500可以包括例如十六个开关。例如,开关电路3500可以包括八个端子。例如,第一开关3511至第四开关3514中的每一个的一端可以连接到第一端子3551;第五开关3521至第八开关3524中的每一个的一端可以连接到第二端子3552;第九开关3531至第十二开关3534中的每一个的一端可以连接到第三端子3553;并且第十三开关3541至第十六开关3544中的每一个的一端可以连接到第四端子3554。根据另一实施例,第一开关3511、第五开关3521、第九开关3531和第十三开关3541中的每一个的相对端可以连接到第五端子3555;第二开关3512、第六开关3522、第十开关3532和第十四开关3542中的每一个的相对端可以连接到第六端子3556;第三开关3513、第七开关3523、第十一开关3533和第十五开关3543中的每一个的相对端可以连接到第七端子3557;并且第四开关3514、第八开关3524、第十二开关3534和第十六开关3544中的每一个的相对端可以连接到第八端子3558。例如,开关电路3500可以是4极4掷(4P4T)开关。

[0150] 根据各种实施例,电子设备1000的开关电路1500可以电连接到测试端口1100、第一天线1200、第二天线1300或通信电路1400中的至少一个。例如,开关电路3500的第一端子3551可以连接到通信电路1400的第一端口1410;开关电路3500的第二端子3552可以连接到通信电路1400的第二端口1420;并且开关电路3500的第四端子3554可以连接到通信电路1400的第三端口1430。开关电路3500的第五端子3555可以连接到第一天线1200;第六端子3556可以连接到测试端口1100;第七端子3557可以连接到接地部3700;并且第八端子3558可以连接到第二天线1300。

[0151] 根据一个实施例,开关电路3500可以包括开路端子3553(以下称为“第三端子3553”)。例如,开关电路3500的第三端子3553可以是未连接到其他元件的开路端子。

[0152] 根据实施例,开关电路3500可以被配置为通过从开路端子延伸的路径将测试端口1100连接到第一天线1200或第二天线1300。例如,如图8所示,当连接到开路端子的第九开关3531和第十开关3532闭合时,开关电路3500可以将第一天线1200电连接到测试端口1100。在这种情况下,第一天线1200可以连接到第五端子3555;第五端子3555可以通过第九开关3531和第十开关3532连接到第六端子3556;并且第六端子3556可以连接到测试端口1100。又例如,当第十开关3532和第十二开关3534闭合时,开关电路3500可以将第二天线1300电连接到测试端口1100。

[0153] 如上所述,开关电路3500可以选择性地将测试端口1100连接到第一天线1200或第二天线1300。通过将测试端口1100连接到第一天线1200或第二天线1300,可以在不损坏电子设备3000的情况下通过使用连接到测试端口1100的测试设备来测试第一天线1200和第二天线1300。

[0154] 图9示出了根据实施例的电子设备的通信电路、开关电路、测试端口和天线之间的连接关系。为了便于描述,这里将不重复参照图6至图8给出的描述。

[0155] 参照图9,电子设备4000(例如,电子设备101、电子设备200、电子设备400或电子设备8000)还可以包括插入在通信电路和开关电路之间的开关。

[0156] 根据本公开的各种实施例,开关电路1500可以包括多个开关,例如,九个开关。开关电路1500可以包括多个端口,例如,六个端子。开关电路1500的第二端子1552可以连接到开关4800。

[0157] 根据本公开的各种实施例,开关电路1500可以将测试端口1100连接到第一天线1200或第二天线1300。例如,如图9所示,当第四开关1521和第五开关1522闭合时,开关电路1500可以将第一天线1200电连接到测试端口1100。在这种情况下,第一天线1200可以连接到第四端子1554;第四端子1554可以通过第四开关1521和第五开关1522连接到第五端子1555;并且第五端子1555可以连接到测试端口1100。又例如,当第五开关1522和第六开关1523闭合时,开关电路1500可以将第二天线1300电连接到测试端口1100。

[0158] 根据本公开的各种实施例,开关4800可以将开关电路1500电连接到通信电路1400的一部分或从通信电路1400的一部分断开。例如,开关4800可以将通信电路1400的第二端口1420电连接到开关电路1500的第二端子1552或与开关电路1500的第二端子1552断开。

[0159] 根据本公开的各种实施例,当测试端口1100连接到第一天线1200以测试第一天线1200时,在第二端子1552和第二端口1420彼此连接的情况下,包括在连接到第二端口1420的发射机/接收机电路中的负载可以并联连接到第一天线1200。在这种情况下,可以改变第一天线1200的特性。因此,如图9的(a)所示,电子设备可以在开关4800断开的状态下测试第一天线1200。

[0160] 根据实施例,如图9的(b)所示,测试端口1100可以在第二端子1552和第二端口1420彼此连接的状态下连接到第一天线1200。在这种情况下,由于包括在连接到第二端口1420的发射机/接收机电路中的负载并联连接到第一天线1200,所以可以考虑并联连接的负载来执行测试。例如,收发机电路的阻抗可以是 $50\ \Omega$ 。因此,可以考虑第一天线1200和并联连接到第一天线1200的 $50\ \Omega$ 的负载来执行针对第一天线1200的测试。

[0161] 尽管在图9中未示出,但是电子设备可以包括控制器,该控制器能够基于从通信处理器接收的控制命令来控制开关的断开和闭合。

[0162] 图10示出了根据实施例的电子设备的通信电路、负载、开关电路、接地部、测试端口和天线之间的连接关系。为了便于描述,这里将不重复参照图6至图9给出的描述。

[0163] 参考图10,电子设备5000(例如,电子设备101、电子设备200、电子设备400或电子设备8000)还可以包括接地部3700和负载5900。接地部3700可以电连接到开关电路3500。

[0164] 根据本公开的各种实施例,负载5900可以电连接到开关电路3500。例如,负载5900可以连接到开关电路3500的第三端子3553。负载5900可以通过开关电路3500连接到第一天线1200或第二天线1300。当负载5900连接到天线时,天线的谐振频率可能会改变。负载5900可以具有增加例如天线的谐振频率的阻抗。负载5900可以是可变阻抗电路。

[0165] 根据实施例,开关电路3500可以选择性地将第一端口1410、第二端口1420或第三端口1430中的一个或多个连接到第一天线1200或第二天线1300中的一个或多个。例如,如图10所示,当第一开关3511闭合时,开关电路3500可以通过第一端子3551、第一开关3511和第五端子3555将第一端口1410电连接到第一天线1200。当第一端口1410和第一天线1200彼此连接时,电子设备5000可以通过使用第一天线1200和第一发射机/接收机电路来执行通信。又例如,当第八开关3524闭合(未示出)时,开关电路3500可以将第二端口1420电连接到第二天线1300。

[0166] 根据实施例, 开关电路3500可以选择性地将负载5900连接到第一天线1200或第二天线1300。例如, 如图10所示, 当第十二开关3534闭合时, 开关电路3500可以通过第三端子3553、第十二开关3534和第八端子3558将负载5900电连接到第二天线1300。当第二天线1300连接到负载5900时, 第二天线1300的谐振频率可以改变。又例如, 当第九开关3531闭合(未示出)时, 开关电路3500可以将负载5900电连接到第一天线1200。

[0167] 根据本公开的各种实施例, 开关电路3500可以将负载5900连接到第一天线1200或第二天线1300中未与通信电路1400相连的天线。例如, 如图10所示, 在第一天线1200和通信电路1400彼此连接的情况下, 开关电路3500可以将第二天线1300连接到负载5900。当使用第一天线1200执行通信时, 可能由于与第一天线1200相邻的第二天线1300而发生寄生谐振。寄生谐振可能影响第一天线1200的性能。开关电路3500可以通过使用负载5900来改变第二天线1300的谐振频率, 以改变发生寄生谐振的频带, 从而防止第一天线1200的性能恶化。

[0168] 根据实施例, 开关电路3500可以被配置为选择性地将接地部3700连接到第一天线1200或第二天线1300。当接地部3700连接到天线时, 如在负载5900被连接的情况下一样, 天线的谐振频率可以改变。例如, 开关电路3500可以将接地部3700连接到第一天线1200或第二天线1300中未与通信电路1400相连的天线。

[0169] 根据实施例, 开关电路3500可以将负载5900连接到第一天线1200或第二天线1300中与通信电路1400相连的天线。例如, 当第一开关3511和第九开关3531闭合时, 开关电路3500可以将第一天线1200、通信电路1400和负载5900彼此电连接。第一天线1200的谐振频率可以根据电子设备5000的状态而改变。在这种情况下, 可以通过将第一天线1200连接到负载5900来补偿第一天线1200的谐振频率。连接到第一天线1200的负载5900的阻抗可以根据第一天线1200的谐振频率而改变。

[0170] 图11示出了根据实施例的根据电子设备的频率的天线的电压驻波比(以下称为“VSWR”)。可以从图10所示的电子设备5000获得图11所示的曲线图。

[0171] 参照图11, 第一曲线图6100表示第一天线的VSWR; 第二曲线图6200表示当负载没有连接到第二天线时由寄生谐振引起的VSWR; 并且第三曲线图6300表示当第二天线连接到负载时由寄生谐振引起的VSWR。

[0172] 根据本公开的各种实施例, 在使用第一天线执行通信的情况下, 由未使用的第二天线产生的寄生谐振可能影响第一天线的性能。如第一曲线图6100和第二曲线图6200所示, 由于由第二天线引起的寄生谐振, 第一天线的辐射分量可以在第一天线执行通信的频带(例如, 第一天线的VSWR较低的频带)中耦合到第二天线。在这种情况下, 第一天线的效率可能会降低。因此, 为了防止由于寄生谐振引起的第一天线的效率降低, 电子设备可以使用开关电路将第二天线连接到负载。

[0173] 根据本公开的各种实施例, 当负载连接到第二天线时, 第二天线的谐振频率可以改变。当第二天线的谐振频率改变时, 存在由第二天线引起的寄生谐振的频带可以改变。例如, 当第二天线的谐振频率增加时, 发生由第二天线引起的寄生谐振的频带可以增加。如第一曲线图6100和第三曲线图6300所示, 发生由第二天线引起的寄生谐振的频带可以高于在负载未连接到第二天线的情况下的频带。例如, 由第二天线引起的寄生谐振可以发生在第一天线不执行通信的频带中。在这种情况下, 第二天线的寄生谐振不会影响第一天线的效

率。

[0174] 图12示出了根据实施例的包括在电子设备中的通信电路的配置。为了便于描述，这里将不重复参考图6给出的描述。

[0175] 参考图12，电子设备7000（例如，电子设备101、电子设备200、电子设备400或电子设备8000）可以包括测试端口1100、第一天线1200、第二天线1300、通信电路1400、开关电路1500、通信处理器7500和存储器7600。通信电路1400可以包括第一发射机/接收机电路1440、第二发射机/接收机电路1450、第三发射机/接收机电路1460和收发机1470。

[0176] 根据本公开的各种实施例，第一发射机/接收机电路1440可以包括第一双工器1441、第二双工器1442、低噪声放大器1443（在下文中被称为“LNA”）以及功率放大器1444。第一双工器1441或第二双工器1442可以通过开关选择性地连接到通信电路1400的第一端口1410。例如，LNA 1443可以通过开关选择性地连接到第一双工器1441或第二双工器1442。LNA 1443可以放大通过第一双工器1441或第二双工器1442从开关电路1500发送的RF信号，并且可以将放大的RF信号发送到收发机1470。例如，功率放大器1444可以通过开关选择性地连接到第一双工器1441或第二双工器1442。功率放大器1444可以放大从收发机1470接收的RF信号，并且可以通过第一双工器1441或第二双工器1442将放大的RF信号发送到开关电路1500。第一发射机/接收机电路1440可以发送或接收第一频带的信号。第一频带可以是例如约600MHz至约1GHz。

[0177] 根据本公开的各种实施例，第二发射机/接收机电路1450可以包括第一双工器1451、第二双工器1452、LNA 1453和功率放大器1454。第二发射机/接收机电路1450可以发送或接收第二频带的信号。第二频带可以是例如约1.6GHz至约2.1GHz。

[0178] 根据本公开的各种实施例，第三发射机/接收机电路1460可以包括第一双工器1461、第二双工器1462、LNA 1463和功率放大器1464。第三发射机/接收机电路1460可以发送或接收第三频带的信号。第三频带可以是例如约1.8GHz至约2.7GHz。

[0179] 根据本公开的各种实施例，收发机1470可以电连接到第一发射机/接收机电路1440、第二发射机/接收机电路1450和第三发射机/接收机电路1460。收发机1470可以从第一发射机/接收机电路1440的LNA 1443、第二发射机/接收机电路1450的LNA 1453或第三发射机/接收机电路1460的LNA 1463接收信号。为了降低接收到的信号的频率，收发机1470可以对接收到的信号执行下变频。收发机1470可以将经下变频的基带信号发送到通信处理器7500。

[0180] 根据本公开的各种实施例，收发机1470可以电连接到通信处理器7500。收发机1470可以从通信处理器7500接收信号。为了增加接收到的信号的频率，收发机1470可以对接收到的基带信号执行上变频。收发机1470可以将上变频的RF信号发送到第一发射机/接收机电路1440的功率放大器1444、第二发射机/接收机电路1450的功率放大器1454或第三发射机/接收机电路1460的功率放大器1464。

[0181] 根据本公开的各种实施例，通信处理器7500可以电连接到收发机1470、第一发射机/接收机电路1440、第二发射机/接收机电路1450、第三发射机/接收机电路1460以及开关电路1500。通信处理器7500可以向收发机1470、第一发射机/接收机电路1440、第二发射机/接收机电路1450、第三发射机/接收机电路1460和开关电路1500发送控制信号。通信处理器7500可以发送控制信号以控制收发机1470、第一发射机/接收机电路1440、第二发射机/接

收机电路1450、第三发射机/接收机电路1460和开关电路1500。例如,通信处理器7500可以通过使用通用RF控制(GRFC)、移动工业处理器接口(MIPI)等来生成控制信号。

[0182] 根据实施例,通信处理器7500可以控制开关电路1500,使得第一端口1410或第二端口1420中的一个或多个在制造电子设备7000期间连接到测试端口1100。通信处理器7500可以控制开关电路1500以将第一端口1410、第二端口1420或第三端口1430中的一个或多个连接到测试端口1100。根据实施例,通信处理器7500可以控制开关电路1500,使得测试端口1100选择性地连接到第一天线1200或第二天线1300。根据实施例,通信处理器7500可以控制开关电路1500,使得第一端口1410或第二端口1420中的一个或多个在电子设备7000的操作期间连接到第一天线1200或第二天线1300中的一个或多个。通信处理器7500可以控制开关电路1500,使得第一端口1410、第二端口1420或第三端口1430中的一个或多个选择性地连接到第一天线1200或第二天线1300中的一个或多个。根据实施例,通信处理器7500可以控制开关电路1500,使得负载连接到第一天线1200或第二天线1300中未与通信电路1400相连的天线。通信处理器7500可以控制开关电路1500,使得接地部连接到第一天线1200或第二天线1300中未与通信电路1400相连的天线。

[0183] 根据实施例,通信处理器7500可以将测试端口1100连接到第一端口1410、第二端口1420、第一天线1200或第二天线1300中的一个。通信处理器7500可以从测试设备或连接到测试设备的外部设备接收基于连接的配置的操作而生成的控制命令。当接收到控制命令时,通信处理器7500可以将测试端口1100连接到第一端口1410、第二端口1420、第一天线1200或第二天线1300中的另一个。通信处理器7500可以从测试设备或连接到测试设备的外部设备接收基于连接的配置的操作而生成的中断命令;当接收到中断命令时,通信处理器7500可以中断测试。上述操作将在图13中具体描述。

[0184] 根据本公开的各种实施例,存储器7600可以电连接到通信处理器7500。当被执行时,存储器7600可以存储使通信处理器7500执行上述操作的指令。

[0185] 根据本公开的实施例,电子设备可以包括:壳体;通信电路,位于壳体内部,并且包括用于第一频带的第一端口和用于第二频带的第二端口;第一天线,位于壳体内部或形成壳体的一部分;第二天线,位于壳体内部或形成壳体的一部分;测试端口,位于壳体内部或至少部分地通过壳体暴露;以及开关电路,被配置为选择性地第一端口或第二端口中的一个或多个连接到第一天线、第二天线或测试端口中的一个或多个。

[0186] 根据本公开的另一实施例,电子设备还可以包括电连接到开关电路的处理器和电连接到处理器的存储器。存储器可以存储指令,该指令在被执行时使处理器在制造期间将第一端口或第二端口中的一个或多个连接到测试端口。

[0187] 根据本公开的又一实施例,电子设备还可以包括电连接到开关电路的处理器和电连接到处理器的存储器。存储器可以存储指令,该指令在被执行时使处理器在电子设备的操作期间选择性地第一端口或第二端口中的一个或多个连接到第一天线或第二天线中的一个或多个。

[0188] 根据本公开的又一实施例,通信电路还可以包括用于第三频带的第三端口,并且开关电路可以被配置为选择性地第一端口、第二端口或第三端口中的每一个连接到第一天线、第二天线或测试端口中的一个。

[0189] 根据本公开的又一实施例,电子设备还可以包括电连接到开关电路的处理器和电

连接到处理器的存储器。存储器可以存储指令,该指令在被执行时使处理器在制造期间将第一端口、第二端口或第三端口中的一个或多个连接到测试端口。

[0190] 根据本公开的又一实施例,电子设备还可以包括电连接到开关电路的处理器和电连接到处理器的存储器。存储器可以存储指令,该指令在被执行时使处理器在电子设备的操作期间选择性地第一端口、第二端口或第三端口中的一个或多个连接到第一天线或第二天线中的一个或多个。

[0191] 根据本公开的又一实施例,第三频带可以高于第二频带,并且第二频带可以高于第一频带。

[0192] 根据本公开的又一实施例,电子设备还可以包括:信号分发单元,其电连接到第一端口、第二端口和第三端口中的两个端口以及开关电路,并且选择性地将从所述两个端口中的每一个接收到的信号中的一个信号发送到开关电路。

[0193] 根据本公开的又一实施例,电子设备还可以包括电连接到开关电路的负载。开关电路可以被配置为选择性地负载连接到第一天线或第二天线。

[0194] 根据本公开的又一实施例,电子设备还可以包括电连接到开关电路的处理器和电连接到处理器的存储器。存储器可以存储指令,该指令在被执行时使处理器将负载连接到第一天线或第二天线中未与通信电路相连的天线。

[0195] 根据本公开的又一实施例,电子设备还可以包括电连接到开关电路的接地部。开关电路可以被配置为选择性地接地部连接到第一天线或第二天线。

[0196] 根据本公开的又一实施例,电子设备还可以包括电连接到开关电路的处理器和电连接到处理器的存储器。存储器可以存储指令,该指令在被执行时使处理器将接地部连接到第一天线或第二天线中未与通信电路相连的天线。

[0197] 根据本公开的又一实施例,开关电路可以被配置为选择性地测试端口连接到第一天线或第二天线。

[0198] 根据本公开的又一实施例,开关电路可以包括开路端子,并且开关电路可以被配置为通过从开路端子延伸的路径将测试端口连接到第一天线或第二天线。

[0199] 根据本公开的又一实施例,电子设备还可以包括电连接到开关电路的处理器和电连接到处理器的存储器。测试端口可以电连接到对第一端口、第二端口、第一天线或第二天线进行测试的测试设备,并且存储器可以存储指令,该指令在被执行时使处理器:将测试端口连接到第一端口、第二端口、第一天线或第二天线中的一个,从测试设备或连接到测试设备的外部设备接收基于第一端口、第二端口、第一天线或第二天线中与测试端口相连的一个的操作而生成的控制命令,并且当接收到控制命令时,在第一端口、第二端口、第一天线或第二天线中的另一个上执行连接。

[0200] 根据本公开的又一实施例,存储器可以存储指令,该指令在被执行时使处理器:从测试设备或连接到测试设备的外部设备接收基于该操作而生成的中断命令,并且当接收到中断命令时,中断对第一端口、第二端口、第一天线或第二天线的测试。

[0201] 根据本公开的实施例的电子设备可以包括:通信电路,该通信电路包括第一天线、第二天线、支持第一频带的通信的第一电路以及支持第二频带的通信的第二电路;测试端口,连接到对第一电路、第二电路、第一天线和第二天线进行测试的测试设备;以及多个开关。电子设备可以包括:开关电路,该开关电路将第一电路、第二电路、第一天线、第二天线

和测试端口中的一个连接到第一电路、第二电路、第一天线、第二天线和测试端口中的另一个。

[0202] 根据本公开的另一实施例,通信电路还可以包括支持第三频带的通信的第三电路。开关电路可以被配置为将第一电路、第二电路、第三电路、第一天线、第二天线和测试端口中的一个连接到第一电路、第二电路、第三电路、第一天线、第二天线和测试端口中的另一个。

[0203] 根据本公开的另一实施例,电子设备还可以包括电连接到开关电路的负载。开关电路可以被配置为选择性地将负载连接到第一天线或第二天线。

[0204] 根据本公开的另一实施例,开关电路可以包括开路端子。开关电路可以被配置为通过从开路端子延伸的路径将测试端口连接到第一天线或第二天线。

[0205] 图13是用于描述根据实施例的对电子设备的通信电路和天线进行测试的方法的流程图。

[0206] 图13所示的流程图可以包括图6至图10所示的电子设备1000至5000处理的操作。即使在下面省略,关于参照图6至图10描述的电子设备1000至5000的信息可以应用于图13所示的流程图。

[0207] 根据本公开的各种实施例,电子设备可以连接到测试设备和计算设备,并且可以对天线和通信电路进行测试。电子设备的测试端口可以连接到测试设备,该测试设备对包括在电子设备中的模块(例如,第一天线、第二天线、连接到第一端口的第一发射机/接收机电路、连接到第二端口的第二发射机/接收机电路、连接到第三端口的第三发射机/接收机电路等)进行测试。另外,电子设备可以连接到能够控制电子设备和测试设备的外部设备。例如,电子设备可以通过诸如USB端口、短程通信等的接口或测试端口连接到外部设备。

[0208] 参考图13,在操作9100中,电子设备可以从外部设备接收第一控制命令。例如,第一控制命令可以包括使电子设备将测试端口连接到第一天线的指令。

[0209] 在操作9150中,电子设备可以基于第一控制命令将测试端口连接到第一天线。例如,电子设备可以验证:第一控制命令是用于将测试端口连接到第一天线的指令并且可以控制开关电路。又例如,电子设备可以根据第一控制命令来控制开关电路。电子设备可以控制开关电路中包括的多个开关的接通/关断状态。电子设备可以控制多个开关以便通过开关电路将测试端口连接到第一天线。

[0210] 根据各种实施例,第一天线可以通过测试端口从测试设备接收输入信号。可以通过测试端口将与输入信号相关联的响应信号从第一天线发送到测试设备。关于发送到测试设备的响应信号的信息可以被发送到与测试设备通信的外部设备。外部设备可以将关于响应信号的信息与预先存储的用于测试的信息进行比较。预先存储的信息可以是与用于确定连接到测试设备的模块是否正常工作标准相关联的信息。在当与预先存储的信息进行比较时关于响应信号的信息在正常范围内的情况下(例如,在第一天线正常工作的情况下),外部设备可以将用于进行测试的控制命令(例如,第二控制命令)发送到电子设备。当关于响应信号的信息是超出由预先存储的信息所定义的范围的响应信号时(例如,当第一天线未正常工作时),外部设备可以不向电子设备发送控制命令。外部设备可以向电子设备发送用于提供测试中断的通知的消息,或者可以发送关闭电子设备的命令。可以将控制命令从测试设备发送到电子设备。

[0211] 在操作9200中,电子设备可以从外部设备接收第二控制命令。在第一天线正常工作的情况下,电子设备可以从外部设备接收第二控制命令。例如,第二控制命令可以包括使电子设备将测试端口连接到第二天线的指令。在接收到第二控制命令时,电子设备可以执行操作9200。当在指定时间期间没有接收到第二控制命令的情况下,电子设备可以执行操作9600。

[0212] 在接收到第二控制命令的情况下,在操作9250,电子设备可以基于第二控制命令将测试端口连接到第二天线。电子设备可以通过根据第二控制命令控制开关电路来将测试端口连接到第二天线。当测试端口连接到第二天线时,外部设备可以通过控制连接到测试端口的测试设备来确定第二天线是否正常工作。

[0213] 在操作9300中,电子设备可以从外部设备接收第三控制命令。在第二天线正常工作的情况下,电子设备可以从外部设备接收第三控制命令。第三控制命令可以包括例如使电子设备将测试端口连接到通信电路的第一端口的命令。在接收到第三控制命令时,电子设备可以执行操作9350。当在指定时间期间没有接收到第三控制命令的情况下,电子设备可以执行操作9600。

[0214] 当接收到控制命令时,在操作9350中,电子设备可以基于第三控制命令将测试端口连接到通信电路的第一端口。电子设备可以通过根据第三控制命令控制开关电路来将测试端口连接到通信电路的第一端口。当测试端口连接到通信电路的第一端口时,外部设备可以通过控制连接到测试端口的测试设备来确定连接到通信电路的第一端口的电路(例如,第一发射机/接收机电路)是否正常工作。

[0215] 在操作9400中,电子设备可以从外部设备接收第四控制命令。在连接到通信电路的第一端口的电路正常工作的情况下,电子设备可以从外部设备接收第四控制命令。第四控制命令可以包括例如使电子设备将测试端口连接到通信电路的第二端口的命令。在接收到第四控制命令时,电子设备可以执行操作9450。当在指定时间期间没有接收到第四控制命令的情况下,电子设备可以执行操作9600。

[0216] 当接收到控制命令时,在操作9450中,电子设备可以基于第四控制命令将测试端口连接到通信电路的第二端口。电子设备可以通过根据第四控制命令控制开关电路将测试端口连接到通信电路的第二端口。当测试端口连接到通信电路的第二端口时,外部设备可以通过控制连接到测试端口的测试设备来确定连接到通信电路的第二端口的电路(例如,第二发射机/接收机电路)是否正常工作。

[0217] 在操作9500中,电子设备可以从外部设备接收第五控制命令。在连接到通信电路的第二端口的电路正常工作的情况下,电子设备可以从外部设备接收第五控制命令。第五控制命令可以包括例如使电子设备将测试端口连接到通信电路的第三端口的命令。在接收到第五控制命令时,电子设备可以执行操作9550。当在指定时间期间没有接收到第五控制命令的情况下,电子设备可以执行操作9600。

[0218] 当接收到控制命令时,在操作9550中,电子设备可以基于第四控制命令将测试端口连接到通信电路的第三端口。电子设备可以通过根据第五控制命令控制开关电路将测试端口连接到通信电路的第三端口。当测试端口连接到通信电路的第三端口时,外部设备可以通过控制连接到测试端口的测试设备来确定连接到通信电路的第三端口的电路(例如,第三发射机/接收机电路)是否正常工作。

[0219] 在没有接收到控制命令的情况下,在操作9600中,电子设备可以中断测试。当诸如第一天线、第二天线、连接到第一端口的第一发射机/接收机电路、连接到第二端口的第二发射机/接收机电路和连接到第三端口的第三发射机/接收机电路的模块之一未正常工作时,电子设备可以中断测试。例如,当在指定时间期间没有接收到进度命令的情况下,电子设备可以中断测试。电子设备可以显示从外部设备接收到的用于提供测试中断的通知的消息,或者可以根据关闭电子设备的命令切断电源。

[0220] 可以以各种顺序来执行上述操作。例如,电子设备可以重复以下操作:根据控制命令将测试端口连接到第一端口、第二端口、第一天线或第二天线中的任一个的操作;当连接的模块通过测试时从外部设备接收控制命令的操作;以及当接收到控制命令时将测试端口连接到第一端口、第二端口、第一天线或第二天线中的任何其他未测试的模块的操作。

[0221] 根据各种实施例的模块或程序模块可以包括上述元件中的至少一个,或者可以省略上述元件的一部分,或者还可以包括附加的其他元件。可以顺序地、并行地、重复地或者按照探索性的方式执行由根据各种实施例的模块、程序模块或其他元件执行的操作。根据另一实施例,一些操作可以以不同的顺序执行或可以被省略。备选地,可以添加其他操作。

[0222] 虽然参考本公开各实施例示出并描述了本公开,但是本领域技术人员将理解:在不脱离由所附权利要求及其等同物限定的本公开的精神和范围的前提下,可以进行形式和细节上的各种改变。

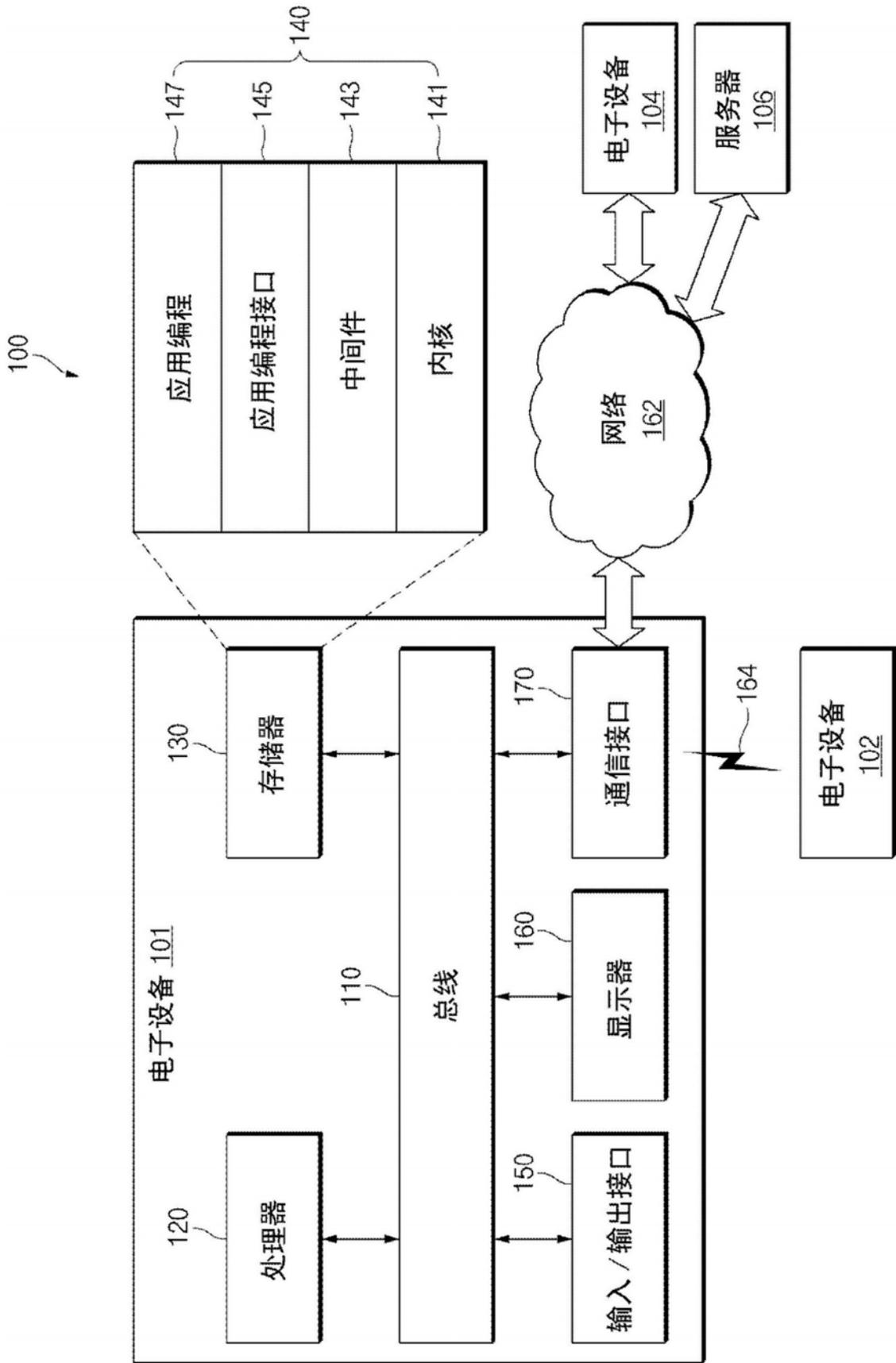
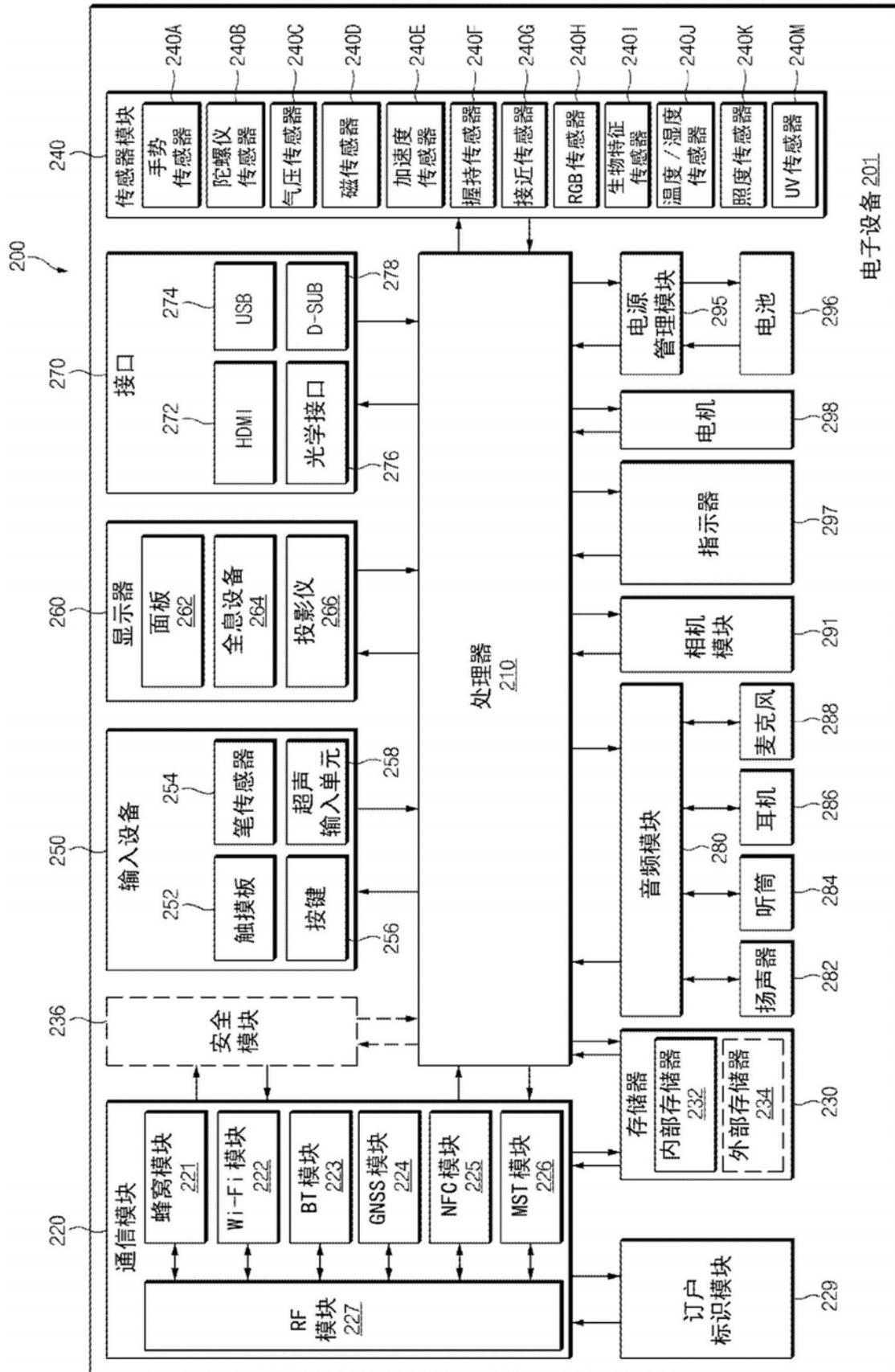


图1



电子设备 200

图2

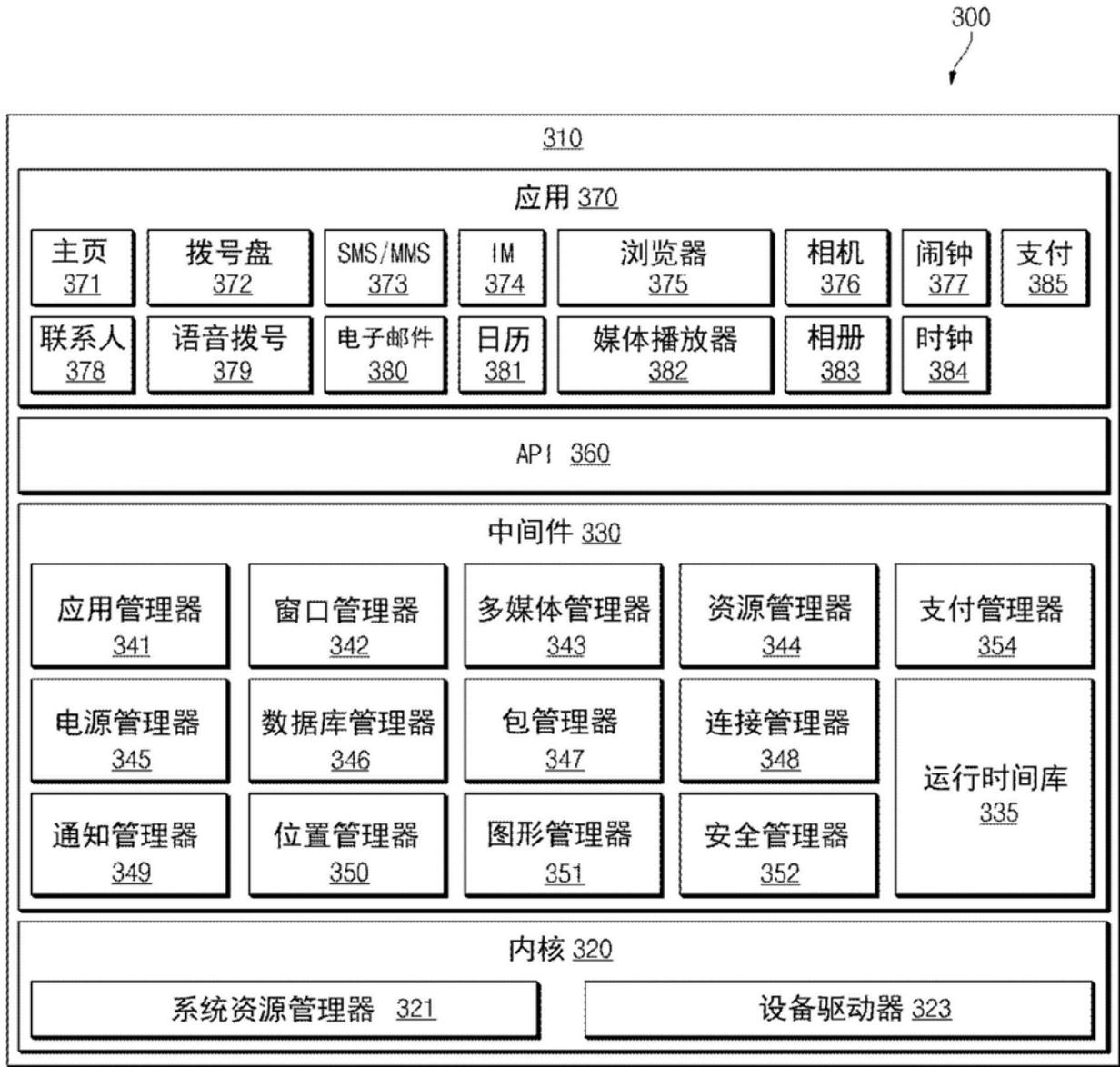


图3

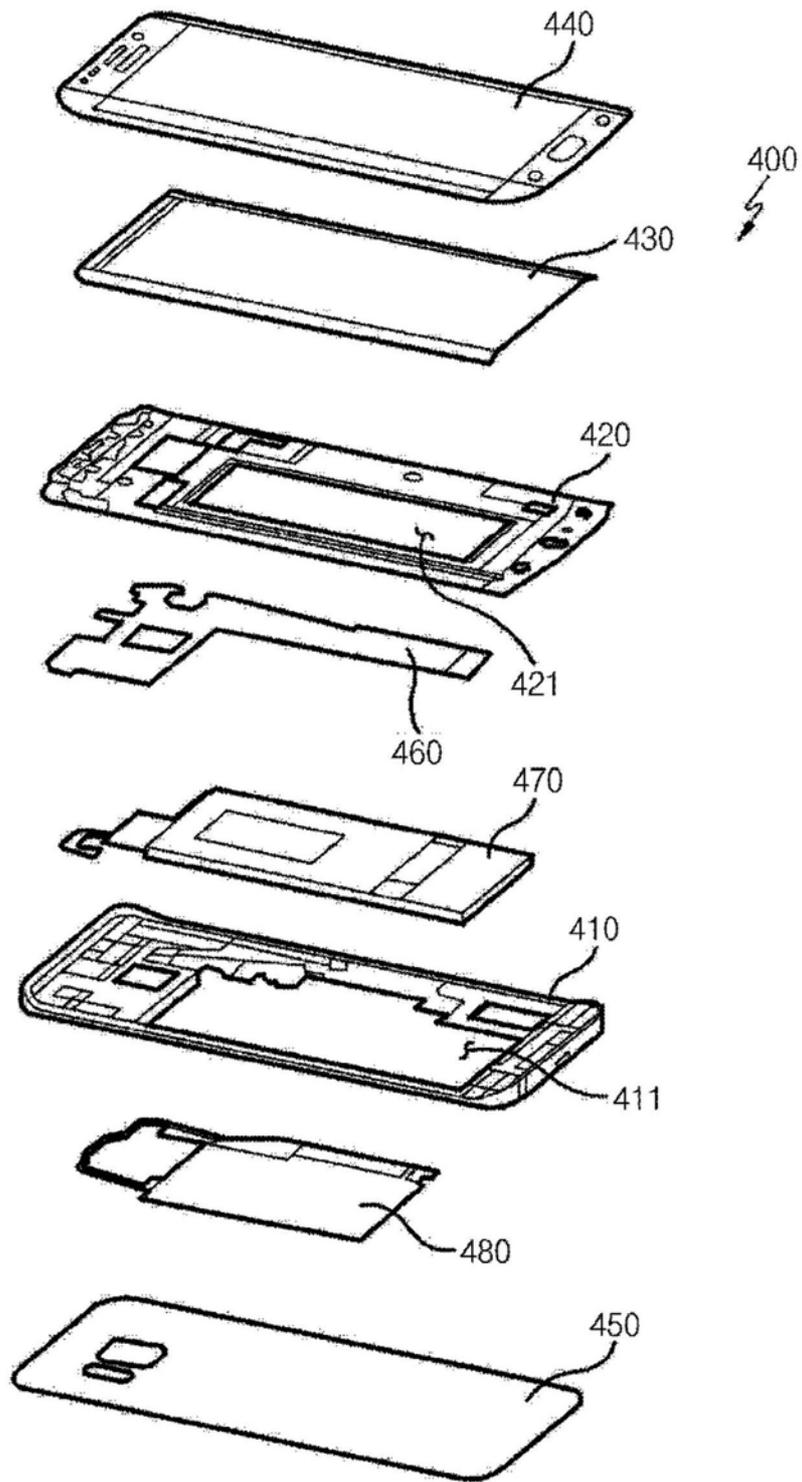


图4

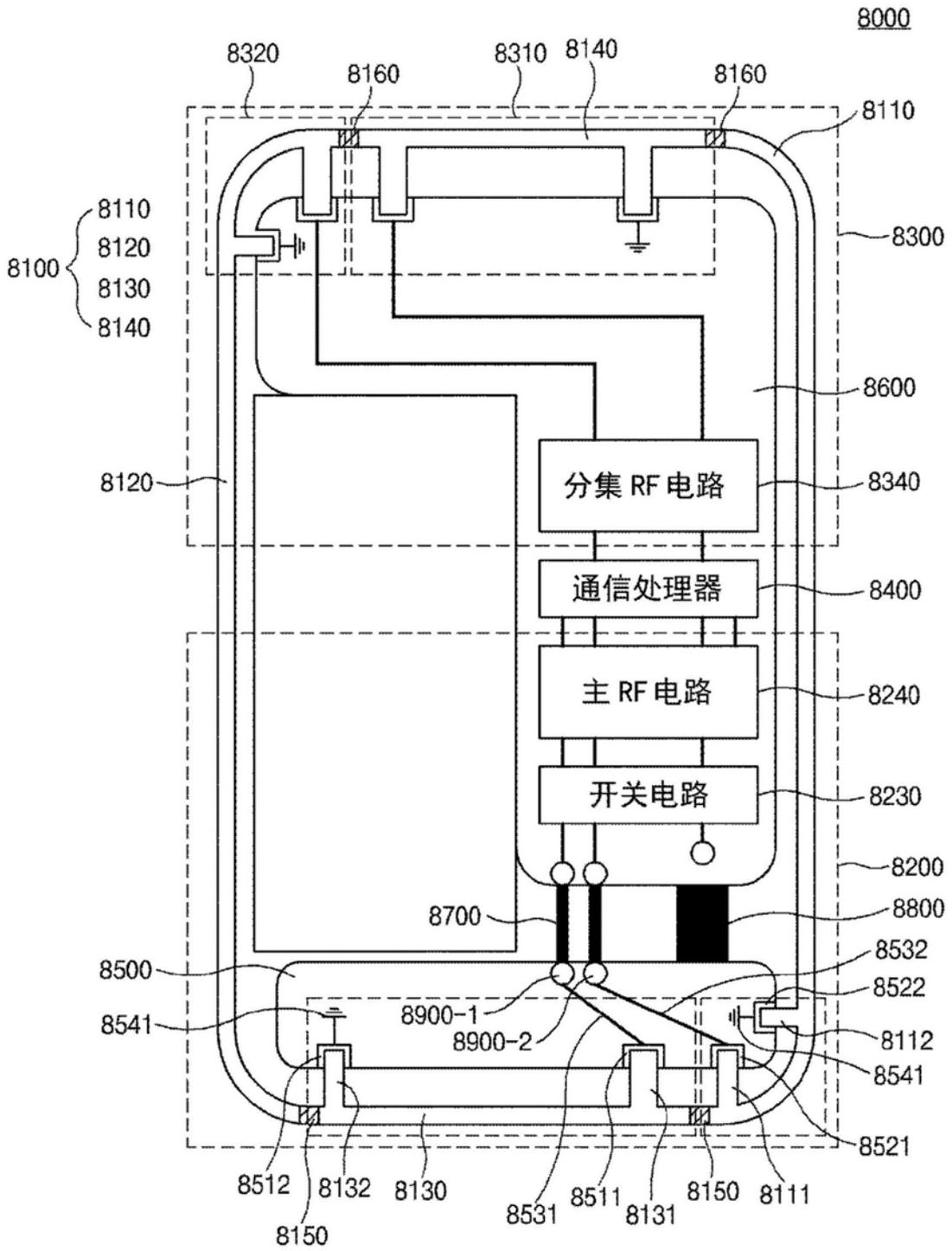


图5

1000

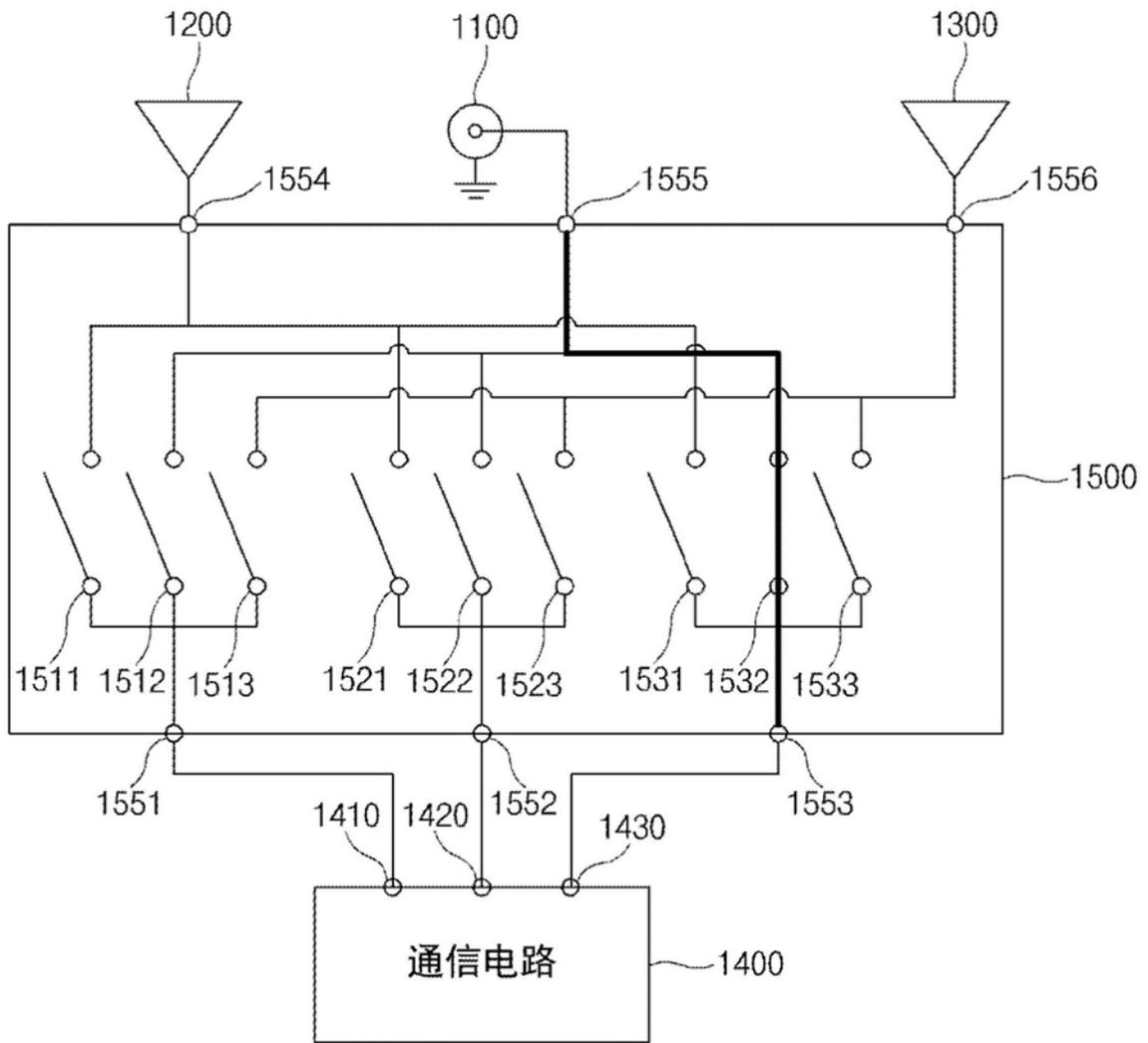


图6

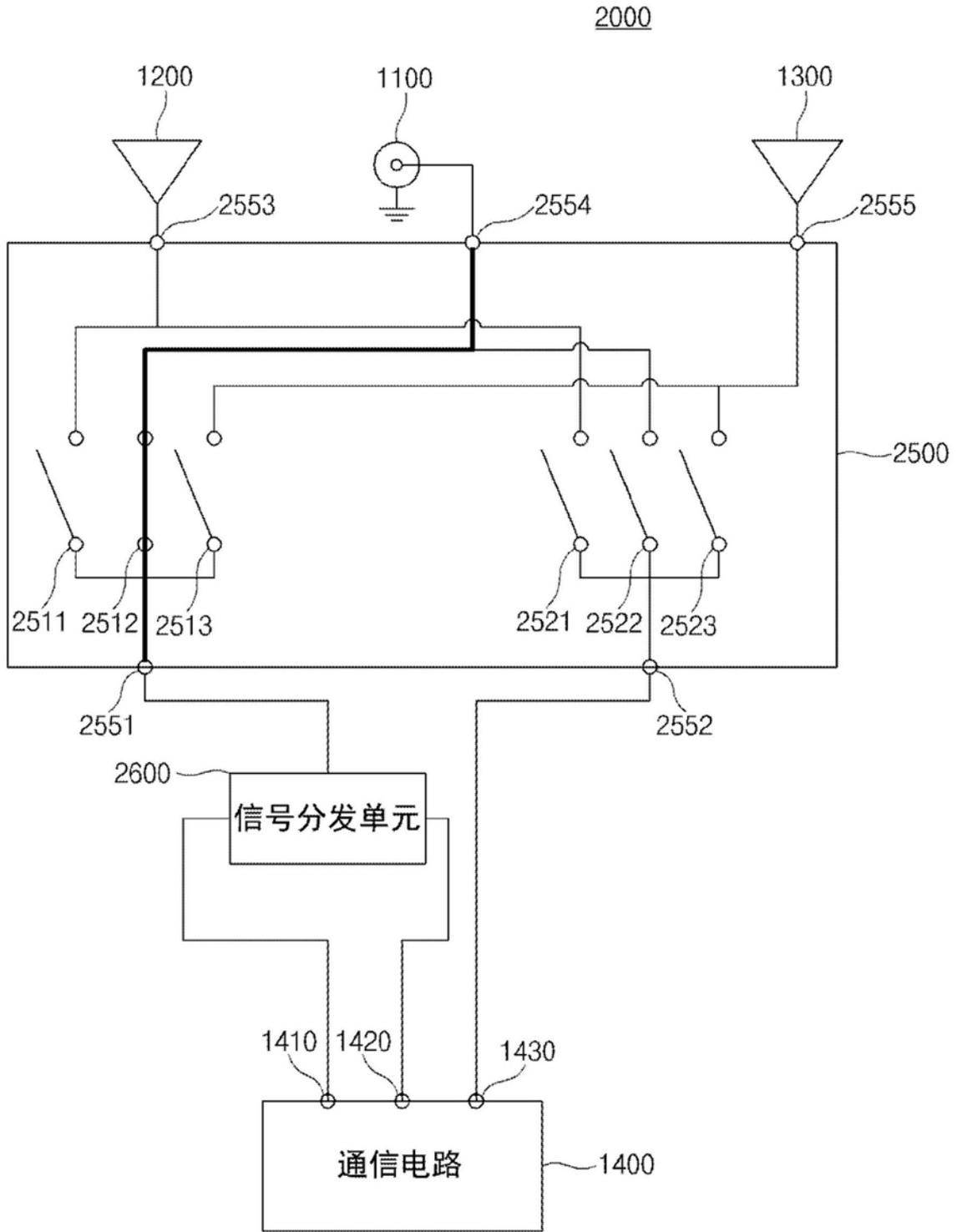


图7

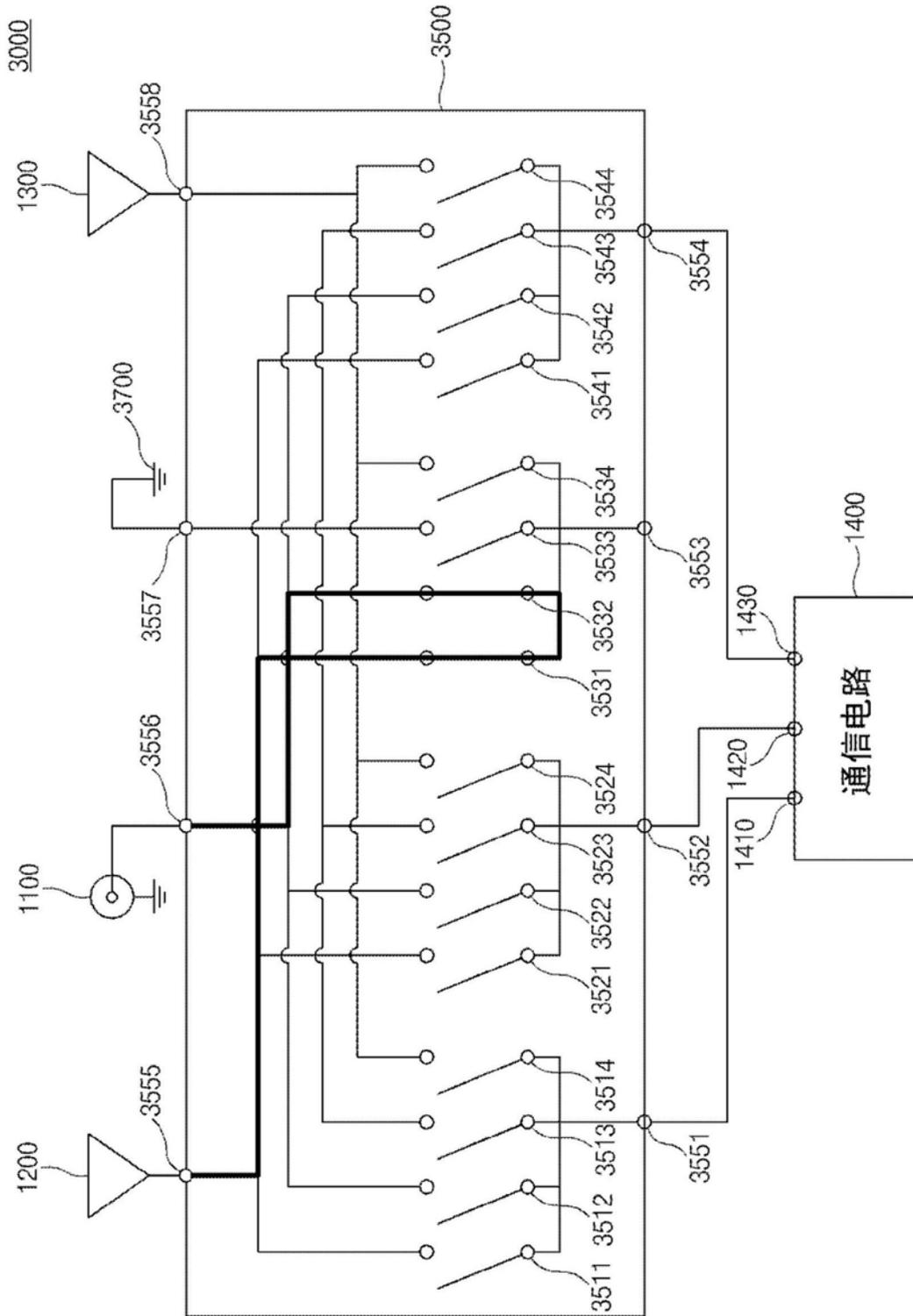


图8

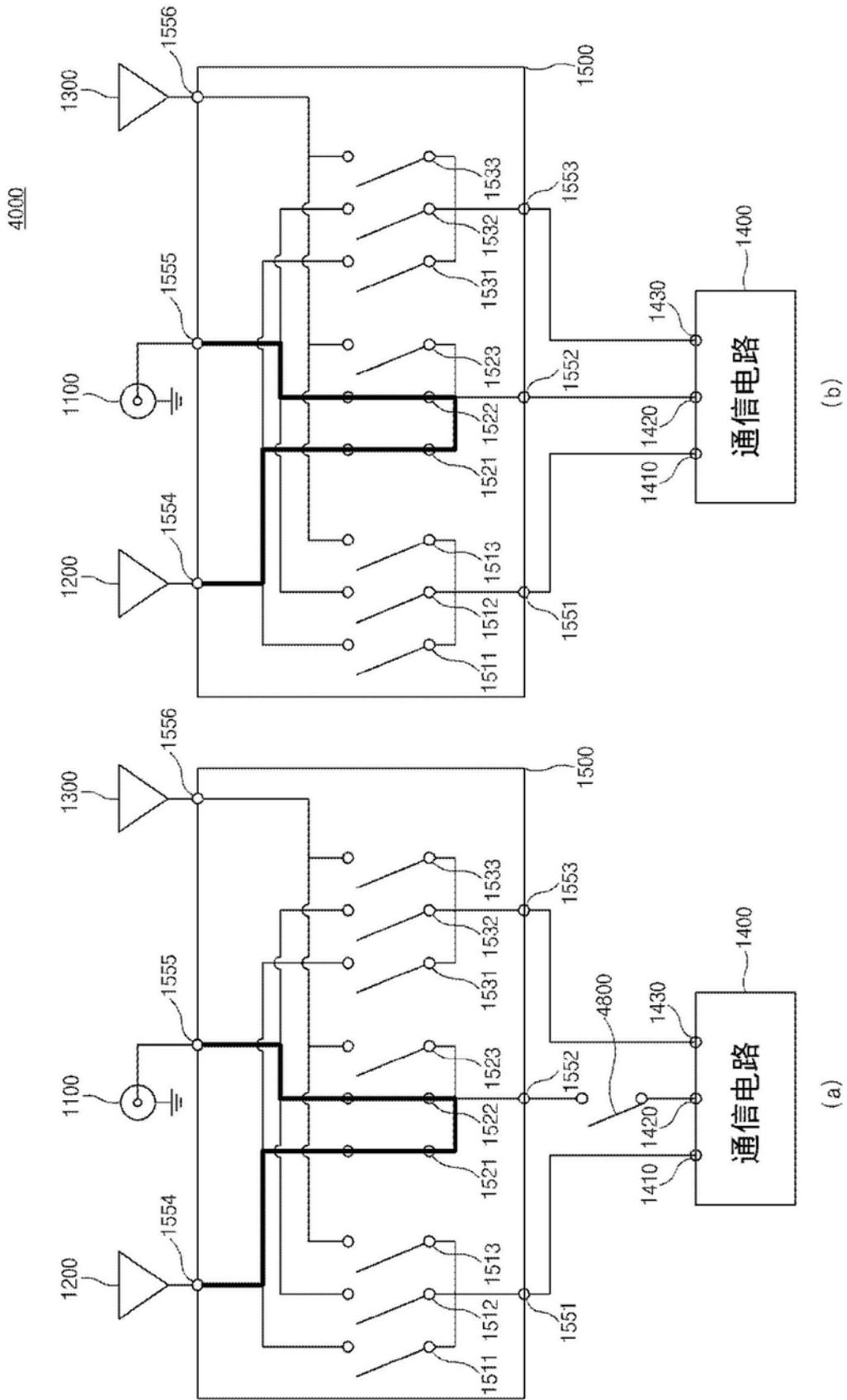


图9

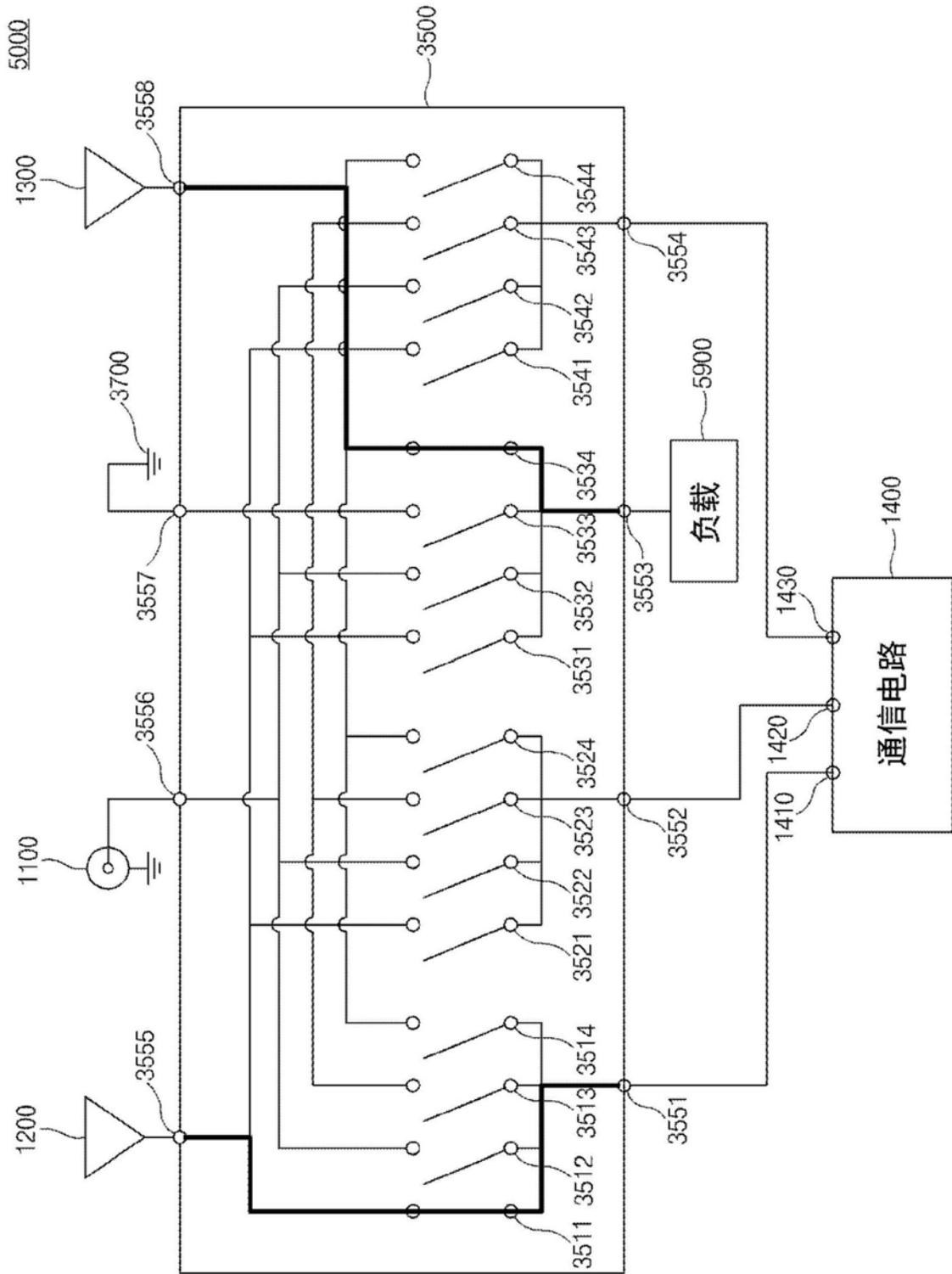


图10

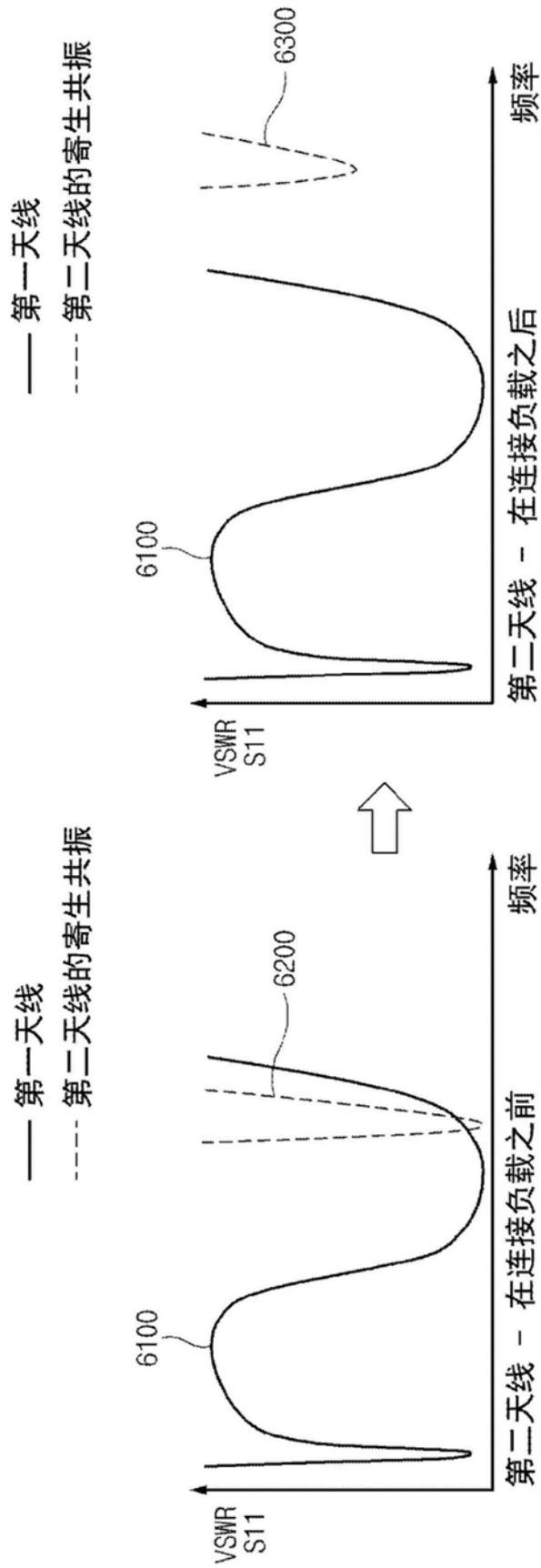


图11

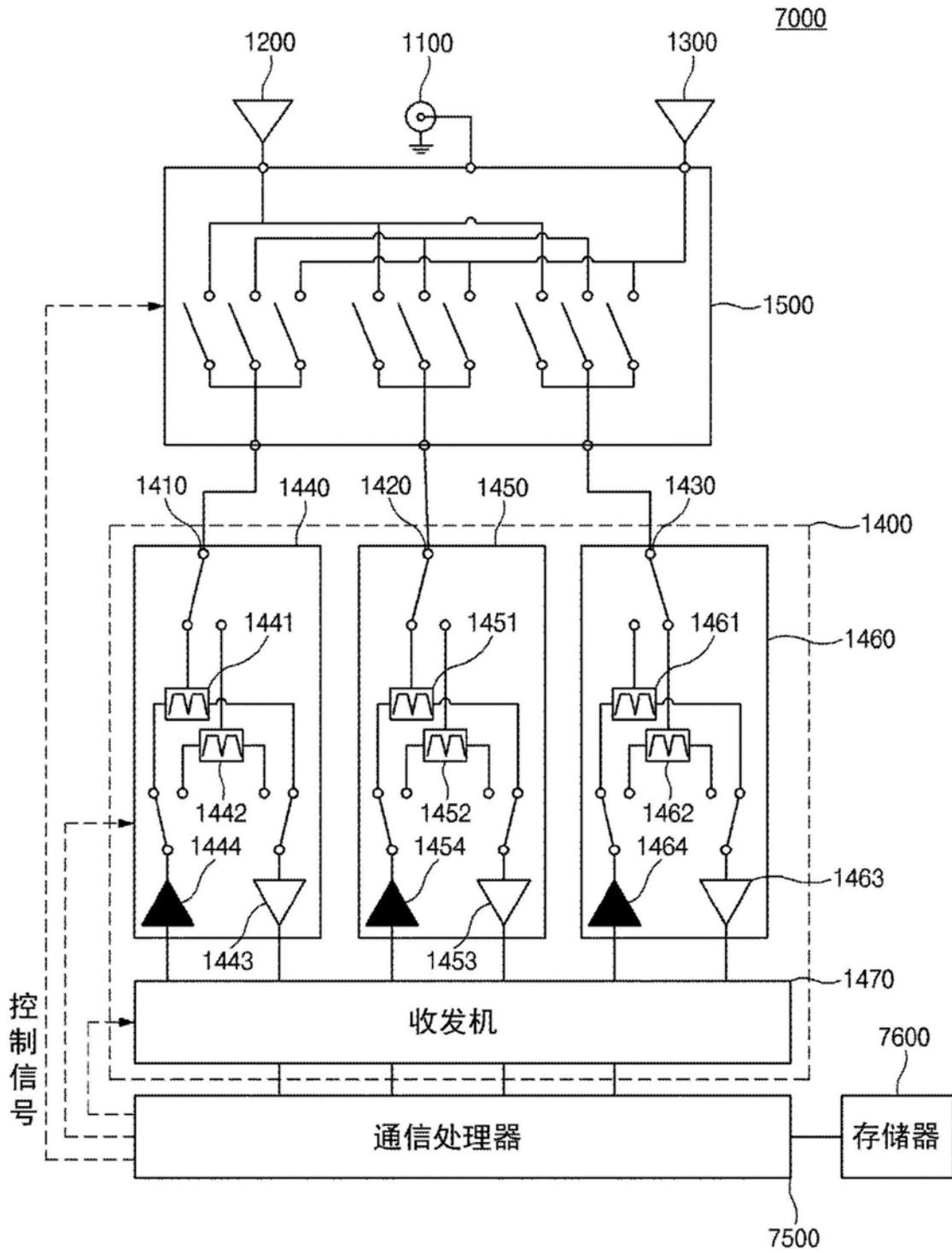


图12

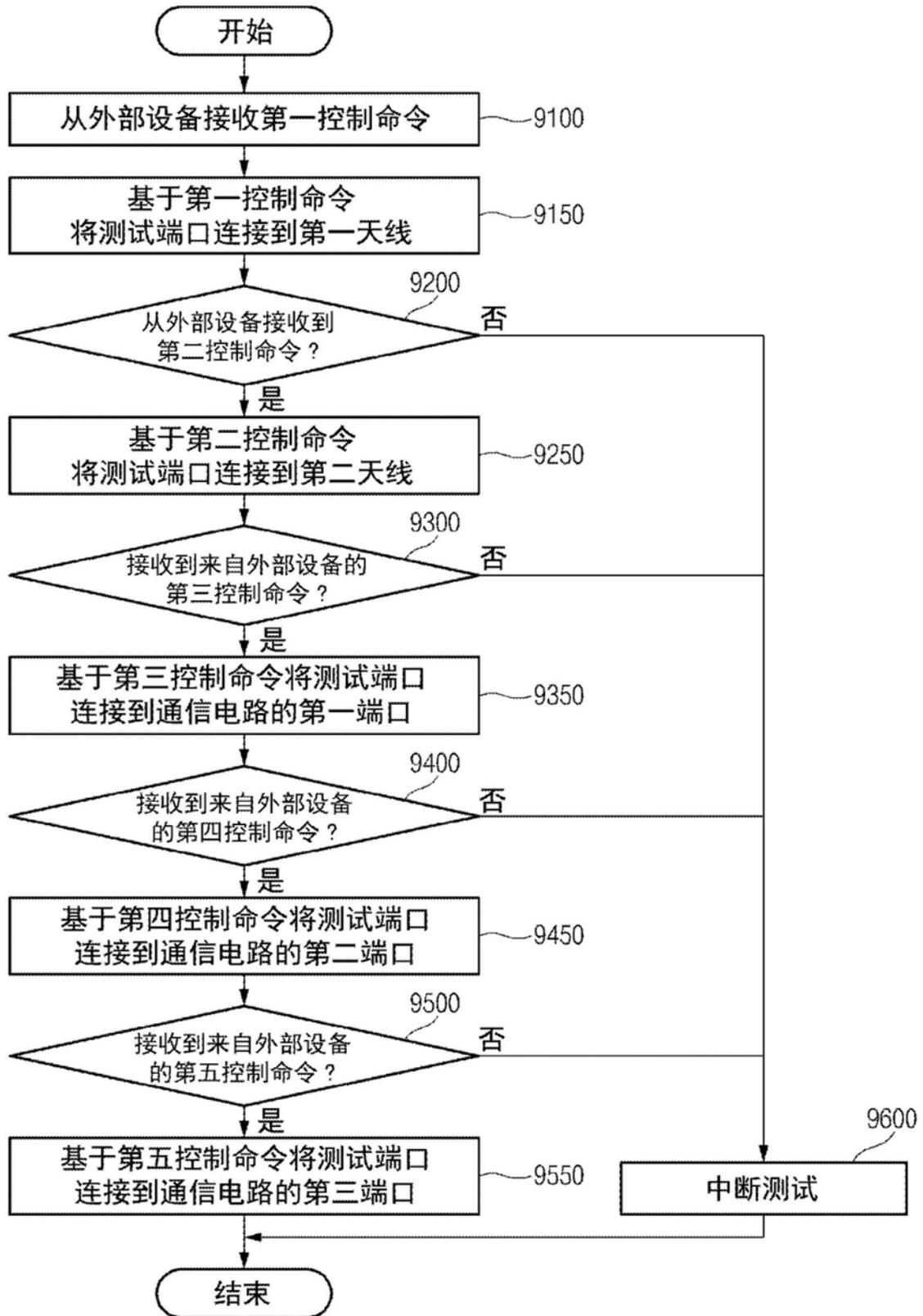


图13