



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106936464 A

(43)申请公布日 2017. 07. 07

(21)申请号 201610290792.X

(22)申请日 2016.05.05

(30)优先权数据

10-2015-0188232 2015.12.29 KR

(71)申请人 三星电机株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72)发明人 李铉浚

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 刘奕晴

(51)Int.Cl.

H04B 1/40(2015.01)

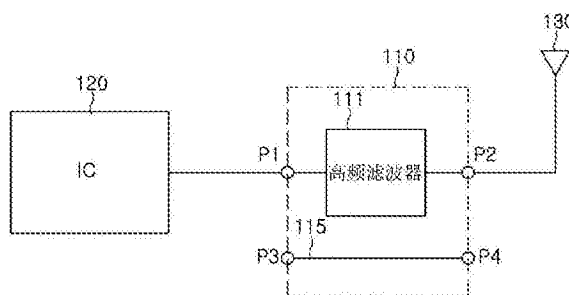
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

通信设备以及包括在其中的前端模块

(57)摘要

提供一种通信设备以及包括在其中的前端模块,所述通信设备包括:前端模块,所述前端模块包括被配置为基于高频信号的频率过滤所述高频信号的高频滤波器,连接至所述高频滤波器的第一端口和第二端口,以及与所述高频滤波器电隔离并且互相电连接以传输直流(DC)电力的第三端口和第四端口;集成电路(IC),连接至所述第一端口以输入/输出所述高频信号,并连接至所述第三端口以接收所述DC电力;天线,连接至所述第二端口以收发所述高频信号。



1. 一种通信设备,包括:

前端模块,包括:高频滤波器,被配置为基于高频信号的频率过滤所述高频信号;第一端口和第二端口,连接至所述高频滤波器;第三端口和第四端口,与所述高频滤波器电隔离并且互相电连接以传输直流电力;

集成电路,连接至所述第一端口以输入/输出所述高频信号,并连接至所述第三端口以接收所述直流电力;

天线,连接至所述第二端口以收发所述高频信号。

2. 如权利要求1所述的通信设备,其中,所述集成电路放大所述高频信号以具有不低于所述天线的传输功率的功率,并将所述高频信号发送至所述第一端口。

3. 如权利要求1所述的通信设备,其中,所述前端模块还包括第五端口,所述第五端口连接至所述高频滤波器,并且

所述集成电路输入/输出具有与所述高频信号不同的频率的第二高频信号。

4. 如权利要求3所述的通信设备,其中,所述集成电路包括:

第一功率放大器,被配置为放大将传输至所述第一端口的所述高频信号以具有不低于所述天线的传输功率的功率;

第二功率放大器,被配置为放大将传输至所述第五端口的所述第二高频信号以具有不低于所述天线的传输功率的功率。

5. 如权利要求4所述的通信设备,其中,所述集成电路还包括驱动放大器,所述驱动放大器被配置为放大将传输至所述第一功率放大器的第一信号,并放大将传输至所述第二功率放大器的第二信号。

6. 如权利要求4所述的通信设备,其中,所述第一功率放大器和所述第二功率放大器从所述第三端口接收直流电力。

7. 如权利要求6所述的通信设备,其中,所述前端模块还包括电容器,所述电容器电连接至所述第三端口和所述第四端口。

8. 如权利要求7所述的通信设备,其中,所述第一端口、第三端口和第五端口置于所述前端模块的第一表面,

所述第二端口和第四端口置于所述前端模块的第二表面;

所述第三端口置于所述第一端口和所述第五端口之间。

9. 如权利要求8所述的通信设备,其中,所述电容器被设置为距离所述第三端口比距离所述第四端口近。

10. 如权利要求1所述的通信设备,其中,所述前端模块还包括电感器,所述电感器电连接至所述第一端口和所述第二端口以及所述高频滤波器。

11. 一种前端模块,包括:

第一端口、第二端口、第三端口、第四端口和第五端口;

高频滤波器,电连接至第一端口、第二端口和第五端口,并基于第一高频信号的频率过滤在所述第一端口和所述第二端口之间传输的所述第一高频信号,以及基于第二高频信号的频率过滤在所述第五端口和所述第二端口之间传输的所述第二高频信号;

旁路线,与所述高频滤波器电隔离,并电连接至所述第三端口和所述第四端口以传输直流电力。

12. 如权利要求11所述的前端模块,还包括无源元件,所述无源元件电连接至所述旁路线。

13. 如权利要求12所述的前端模块,其中,所述无源元件被设置为距离所述第三端口比距离所述第四端口近。

14. 如权利要求12所述的前端模块,还包括地线层,所述地线层电连接至所述无源元件并电接地,其中,所述地线层围绕所述无源元件。

15. 如权利要求14所述的前端模块,还包括:

多个层,其中,所述高频滤波器、所述旁路线、所述无源元件和所述地线层置于所述多个层中的至少一个层上;

多个过孔,被配置为连接所述多个层,

其中,所述无源元件和所述地线层置于所述多个层中的一个层上,

所述多个过孔中的至少一个电连接至所述地线层。

16. 如权利要求11所述的前端模块,其中,所述高频滤波器包括:薄膜腔声波谐振器滤波器,被配置为过滤所述第一高频信号或所述第二高频信号;双工器,被配置为过滤所述第一高频信号和所述第二高频信号。

通信设备以及包括在其中的前端模块

[0001] 本申请要求于2015年12月29日提交到韩国知识产权局的第10-2015-0188232号韩国专利申请的优先权,所述韩国专利申请的发明构思通过引用全部合并于此。

技术领域

[0002] 本公开涉及通信设备以及包括在其中的前端模块。

背景技术

[0003] 最近,随着通信设备的尺寸缩小,通信设备中的可用空间已变小。因此,需要减小通信设备的尺寸和成本。

[0004] 就这一点而言,包括在通信设备中的模块已经集成,并且当模块集成时,模块的布置的自由度降低。

发明内容

[0005] 本公开的各方面可提供通信设备以及包括在其中的前端模块。

[0006] 根据本公开的示例性实施例,一种通信设备可包括:前端模块,所述前端模块包括被配置为基于高频信号的频率过滤所述高频信号的高频滤波器,连接至所述高频滤波器第一端口和第二端口,以及与所述高频滤波器电隔离并且互相电连接以传输直流(DC)电力第三端口和第四端口;集成电路(IC),连接至所述第一端口以输入/输出所述高频信号,并连接至所述第三端口以接收所述DC电力;天线,连接至所述第二端口以收发所述高频信号。

[0007] 根据本公开的示例性实施例,一种前端模块可包括:第一端口、第二端口、第三端口、第四端口和第五端口;高频滤波器,电连接至第一端口、第二端口和第五端口,并基于第一高频信号的频率过滤在所述第一端口和所述第二端口之间的所述第一高频信号,以及基于第二高频信号的频率过滤在所述第五端口和所述第二端口之间传输的所述第二高频信号;旁路线,与所述高频滤波器电隔离,并电连接至所述第三端口和所述第四端口以传输DC电力。

附图说明

[0008] 通过以下结合附图的具体实施方式,上述的和其它的方面、特征和优点将被更清楚地理解,其中:

[0009] 图1示出了根据本公开的示例性实施例的通信设备;

[0010] 图2示出了根据本公开的示例性实施例的双频段通信设备;

[0011] 图3示出了图2的IC;

[0012] 图4示出了根据本公开的示例性实施例的前端模块;

[0013] 图5示出了根据本公开的示例性实施例的前端模块的第一层;

[0014] 图6示出了根据本公开的示例性实施例的前端模块的第二层。

具体实施方式

[0015] 以下,本公开的实施例将参照附图描述。

[0016] 然而,本公开可以以多种不同形式例证,并且不应被解释为限于在此陈述的特定实施例。而是,提供这些实施例使得本公开将是彻底的和完整的,并将本公开的范围充分地传达给本领域技术人员。

[0017] 在整个说明书中,将理解的是,当诸如层、区域或晶圆(基板)的元件被称为“位于”另一元件“上”、“连接到”另一元件或“结合到”另一元件时,所述元件可直接“位于”另一元件“上”、直接“连接到”另一元件或直接“结合到”另一元件,或者可存在介于它们之间的其它元件。相比之下,当元件被称为“直接位于”另一元件“上”、“直接连接到”另一元件或“直接结合到”另一元件时,可不存在介于它们之间的元件或层。相同的标号始终指示相同的元件。如在此使用的,术语“和/或”包括一个或更多个相关联的所列项目中的任何以及全部组合。

[0018] 将明显的是,虽然可在此使用术语“第一”、“第二”、“第三”等来描述各种构件、组件、区域、层和/或部分,但是这些构件、组件、区域、层和/或部分不应被这些术语限制。这些术语仅用于将一个构件、组件、区域、层或部分与另一部件、组件、区域、层或部分区分开。因此,在不脱离示例性实施例的教导的情况下,下面论述的第一构件、组件、区域、层或部分可称作第二构件、组件、区域、层或部分。

[0019] 为了描述的方便,可在此使用与空间相关的术语(例如,“在……之上”、“上方”、“在……之下”和“下方”等),以描述如图中示出的一个元件与另一元件的关系。将理解的是,除了图中示出的方位之外,与空间相关的术语意于包括装置在使用或操作时的不同方位。例如,如果图中的装置被翻转,则被描述为“在”其它元件或特征“之上”或“上方”的元件将被定位为“在”所述其它元件或特征“之下”或“下方”。因此,术语“在……之上”可根据附图的特定方向而包含“在……之上”和“在……之下”的两种方位。装置可被另外定位(旋转90度或处于其它方位),并可对在此使用的空间相对描述符做出相应解释。

[0020] 在此使用的术语仅用于描述特定实施例,本公开不受这些术语限制。除非上下文中另外清楚地指明,否则如在此使用的单数形式也意于包括复数形式。还将理解的是,在本说明书中使用术语“包括”和/或“包含”时,列举存在所述的特征、整体、步骤、操作、构件、元件和/或它们的组合,而不排除存在或增加一个或更多个其它特征、整体、步骤、操作、构件、元件和/或它们的组合。

[0021] 在下文中,将参照说明本公开的实施例的示意图来描述本说明书中的实施例。在附图中,例如,由于制造技术和/或公差,可估计所示出的形状的修改。因此,本公开的实施例不应被解释为受限于在此示出的区域的特定形状。而是应该例如包括由于制造导致的形状的改变。以下的实施例也可由一个或它们的组合而构成。

[0022] 以下描述的本公开的内容可具有多种配置,并且在此仅提出需要的配置,但不限于此。

[0023] 图1示出了根据本公开的示例性实施例的通信设备。

[0024] 参照图1,根据本公开的示例性实施例的通信设备可包括前端模块110、IC 120和天线130。

[0025] 前端模块110可包括过滤高频信号以根据高频信号的频率获得可变增益的高频滤波器111、连接至高频滤波器111的第一端口p1和第二端口p2、与高频滤波器111电隔离并互相电连接的第三端口p3和第四端口p4。

[0026] 例如,高频信号可以是根据蜂窝通信标准或Wi-Fi通信标准的信号。因此,高频信号的频带可以在0.7GHz至2GHz或大约5GHz的范围内,但不限于此。

[0027] 高频滤波器111可传输在特定频率范围内的信号并抑制其它频率范围内的信号。在此,对信号的抑制可包括在显著地减小输入信号的大小之后传输所述输入信号,以及不传输所述输入信号。

[0028] 当高频滤波器111连接至第一端口p1和第二端口p2时,通过第一端口p1和第二端口p2的其它通信信号和包括在高频信号中的噪声可被过滤。

[0029] 由于第三端口p3和第四端口p4与高频滤波器111电隔离,因此它们独立于第一端口p1和第二端口p2。

[0030] IC 120可连接至第一端口p1以处理高频信号。例如,IC 120可通过编码和解码处理执行通信数据和通信信号之间的转换,通过基带模拟操作执行通信信号和低频信号之间的转换,以及对高频信号的频率合成或放大。因此,IC 120可包括处理信号的多种电路。

[0031] 为了集成IC 120,具有大尺寸的电容器或电感器可被置于IC 120的外部。在此,电容器或电感器可被置于前端模块110的内部或外部以经由第三端口p3和第四端口p4电连接至IC 120。因此,IC 120的设计自由度可提升。

[0032] 天线130可连接至第二端口p2以收发高频信号。经由天线130接收的高频信号可经由前端模块110发送至IC 120。IC 120中产生的高频信号可经由前端模块110由天线130发送。

[0033] 在此,天线130至IC 120的距离越近,通过天线130传输至IC 120的高频信号的损失、线性特性和噪声特性越好。在此,线性特性可以指1dB压缩点(P1dB)特性、交调失真(IMD)特性等。因此,可以使天线130和前端模块110和/或前端模块110和IC 120彼此非常接近。

[0034] 因此,IC 120和被置于IC 120外部的电容器或电感器之间的连接可能是困难的。因此,前端模块110可经由第三端口p3和第四端口p4将IC 120连接至被置于IC 120外部的电容器或电感器。因此,根据示例性实施例的通信设备在设计方面可具有高的自由度,以及提升的通信性能(诸如功耗、线性特性或噪声特性)。

[0035] 图2示出了根据本公开的示例性实施例的双频段通信设备。

[0036] 参照图2,根据本公开的示例性实施例的通信设备可包括前端模块210、IC 220和天线230。

[0037] 前端模块210还可包括第五端口p5。第五端口p5可传输第二高频信号。第二高频信号的频带可与通过第一端口p1的第一高频信号的频带不同。

[0038] 即,IC 220可处理具有不同频带的第一高频信号和第二高频信号以执行双频段通信。

[0039] 例如,前端模块210可包括薄膜腔声波谐振器(FBAR)滤波器212以过滤第二高频信号,并可因此促进双频段通信。然而,本发明不限于此。即,尽管FBAR滤波器212由于其高品质因数(QF)而有效地过滤第二高频信号,但为了降低成本,FBAR滤波器212可被表面声波

(SAW)滤波器替换。

[0040] 此外,如同高频滤波器,前端模块210可包括双工器210。双工器213可作为开关,所述开关通过选择通频带来传输第一高频信号和第二高频信号中的一个并抑制第一高频信号和第二高频信号中的另一个。

[0041] 此外,前端模块210可包括将第三端口p3连接至第四端口p4的旁路线215。例如,DC电力可经由旁路线215传输至IC 220。

[0042] 图3具体地示出了图2的IC 220。

[0043] 参照图3,IC 220可包括第一功率放大器221、第二功率放大器222、驱动放大器223和电力电容器224。

[0044] 第一功率放大器221可放大第一高频信号以具有与天线230的传输功率相同或大于天线230的传输功率的功率,并将第一高频信号传输至前端模块210的第一端口p1。

[0045] 第二功率放大器222可放大第二高频信号以具有与天线230的传输功率相同或大于天线230的传输功率的功率,并将第二高频信号传输至前端模块210的第五端口p5。

[0046] 即,第一功率放大器221和第二功率放大器222可首要地分别放大第一高频信号和第二高频信号。因此,第一功率放大器221和第二功率放大器222相比于包括在IC 220中的其它电路可明显地影响第一高频信号和第二高频信号的功耗和线性特性。

[0047] 此外,第一功率放大器221和第二功率放大器222的功耗可大于包括在IC 220中的其它电路的功耗。因此,第一功率放大器221和第二功率放大器222可从外部装置接收DC电力。在此,为了提高第一功率放大器221和第二功率放大器222的线性特性和噪声特性,可将电容器连接至提供DC电力的电源线。电容器可被置于IC 220的外侧,电源线可包括前端模块210的旁路线215。例如,电容器可被置于前端模块210中。

[0048] IC 220中的电源线的长度越短,第一功率放大器221和第二功率放大器222的线性特性和噪声特性越好。因此,电源线可被置于第一功率放大器221和第二功率放大器222之间。

[0049] 从第一功率放大器221和第二功率放大器222至天线230的距离越短,第一功率放大器221和第二功率放大器222的功耗、线性特性和噪声特性越好。因此,第一功率放大器221和第二功率放大器222可在天线230的方向上接近IC 220的边缘设置。

[0050] 当第一功率放大器221和第二功率放大器222被置于接近IC 220的右边缘并且没有旁路线的前端模块被置于非常接近IC 220时,第一功率放大器221和第二功率放大器222可能需要经由连接至其上部或下部的多个电源线接收DC电力。在此,为了确保多个电源线的电容,IC 220需要包括多个电容器,或者多个电源线中的一个需要连接至围绕第一功率放大器221和第二功率放大器222的另一电源线。

[0051] 然而,由于根据本公开的示例性实施例的前端模块210包括旁路线,将DC电力提供至第一功率放大器221和第二功率放大器222的电源线可被置于第一功率放大器221和第二功率放大器222之间。因此,电源线的长度可缩短,并且第一功率放大器221和第二功率放大器222的线性特性和噪声特性可提升。

[0052] 驱动放大器223可放大将被传输至第一功率放大器221的第一高频信号,并可放大将被传输至第二功率放大器222的第二高频信号。

[0053] 驱动放大器223对功耗和线性特性的影响可能小于第一功率放大器221和第二功

率放大器222对功耗和线性特性的影响。即,用于驱动放大器223的设计规范比第一功率放大器221和第二功率放大器222的设计规范宽松。因此,为了降低IC 220的成本和尺寸,驱动放大器223可被设计为放大具有不同带宽的第一高频信号和第二高频信号两者的一个公用放大器。因此,IC220的成本和尺寸可降低。

[0054] 此外,驱动放大器223可包括放大第一高频信号和第二高频信号中的每个的多个驱动放大级,以降低第一高频信号或第二高频信号的功耗并提升第一高频信号或第二高频信号的线性特性。此外,驱动放大器223可包括以级联的形式连接并将高频信号放大两次或更多次的一系列的驱动放大级。在此,当具有更高的频率的高频信号被放大时的一系列的驱动放大级的级数可大于当具有更低的频率的高频信号被放大时的一系列的驱动放大级的级数。例如,当驱动放大器223放大2GHz的高频信号时,一系列的驱动放大级的级数可以是两级,当驱动放大器223放大5GHz的高频信号时,一系列的驱动放大级的级数可以是三级。

[0055] 驱动放大器223可从独立于第一功率放大器221和第二功率放大器222的电源线接收DC电力。电力电感器224可连接至电源线。因此,驱动放大器223的线性特性和噪声特性可提升。在此,电力电感器可具有比被置于前端模块210中的电感器更小的电感值,但不限于此。此外,驱动放大器223可不连接至电力电感器224,而是连接至被置于IC 220外部的另一电感器。

[0056] 同时,匹配装置可被置于驱动放大器223以及第一功率放大器221和第二功率放大器222之间。

[0057] 图4示出了根据本公开的示例性实施例的前端模块。

[0058] 参照图4,根据本公开的示例性实施例的前端模块310可包括第一端口p1、第二端口p2、第三端口p3、第四端口p4、第五端口p5、FBAR滤波器312、双工器313、旁路线315、电容器317、电感器318,并且FBAR滤波器312、双工器313、旁路线315可与以上描述的FBAR滤波器212、双工器213和旁路线215相同。

[0059] 前端模块310可包括连接至旁路线315的作为无源元件的电容器317。电容器317可与参照图3在以上描述的被置于IC 220外部的电容器相同。由于电容器317被置于前端模块310内部,根据本公开的示例性实施例的通信设备可具有提升的空间效率。由于电容器317连接至旁路线315,因此包括在IC 220中的放大器的线性特性和噪声特性可提升。

[0060] 电感器318可被置于前端模块310的内部并连接至第一端口p1。由于第一高频信号通过第一端口p1,因此电感器318可连接至放大第一高频信号的第一功率放大器的输出端。通常,功率放大器的输出端可具有高等级的电感以确保高等级的阻抗。因此,电感器318可将高等级的电感提供至第一功率放大器的输出端。

[0061] 此外,第一高频信号的频率可高于第二高频信号的频率。通常,由功率放大器放大的高频信号的频率越高,功率放大器的输出端所需的电感越大。因此,电感器318可连接至第一高频信号和第二高频信号中具有更高频率的一个通过的端口。

[0062] 同时,第一匹配网络M/N1可被置于双工器313和第二端口p2之间。此外,第二匹配网络M/N2可被置于双工器313和FBAR滤波器312之间。此外,第三匹配网络M/N3可被置于FBAR滤波器312和第五端口p5之间。第一匹配网络M/N1、第二匹配网络M/N2和第三匹配网络M/N3可具有根据第一高频信号和第二高频信号的频率调整的预定阻抗。

[0063] 以下,根据本公开的示例性实施例的前端模块的布置将通过包括于前端模块中的层来描述。为了说明方便,第一层和第二层仅参照图5和图6描述。然而,本发明不限于此。例如,前端模块可包括三层或更多层,并还可包括被置于不同的层上的多个端口。此外,前端模块还可包括独立布置的电容器和/或电感器以保证无源元件的尺寸,并且还可包括针对稳定性的虚拟部分。

[0064] 图5示出了根据本公开的示例性实施例的前端模块的第一层。

[0065] 参照图5,第一层360可包括电容器361、地线层362、第一电路363、第一过孔364、第二过孔365和第三过孔366。

[0066] 电容器361可以是无源元件并且与以上描述的电容器317相同。电容器361可连接至第一过孔364并可影响DC电力。

[0067] 第一电路363可以是配置FBAR滤波器312、双工器313以及第一匹配网络M/N1、第二匹配网络M/N2和第三匹配网络M/N3的电路或者所述电路的一部分。第一电路363可连接至第二过孔365和第三过孔366,并可收发高频信号。在此,第一电路363可过滤高频信号。

[0068] 为了将高频信号与DC电力电隔离,地线362可电接地并可围绕电容器361。因此,通过前端模块的高频信号的线性特性和噪声特性可提升。

[0069] 可将DC电力提供至包括在IC中的功率放大器,并且由于包括在IC中的功率放大器的高功耗而产生大量的热量。在此,地线362可使用其大面积和高导热系数使产生于电容器361中的大量的量消散。

[0070] 例如,地线362可连接到至少一个接地过孔,以使热量消散路径多样化。在此,地线362可通过接地过孔直接连接至置于前端模块的另一层的地线。

[0071] 图6示出了根据本公开的示例性实施例的前端模块的第二层。

[0072] 参照图6,第二层370可包括旁路线371、第二电路372、第三电路373、第一过孔374、第二过孔375和第三过孔376。

[0073] 旁路线371可以与以上描述的旁路线315相同,并可电连接至第一过孔374以及第三端口p3和第四端口p4,以传输DC电力。

[0074] 第二电路372和第三电路373可以是配置FBAR滤波器312、双工器313以及第一匹配网络M/N1、第二匹配网络M/N2和第三匹配网络M/N3的电路或者所述电路的一部分。第二电路372可连接到第二过孔375,第三电路373可连接至第三过孔376以收发高频信号。在此,第二电路372和第三电路373可过滤高频信号。

[0075] 如以上所述,根据本公开的示例性实施例的通信设备在布置方面可具有提升的自由度,并增强了诸如功耗、线性特性和噪声特性的通信性能。

[0076] 尽管以上已经示出和描述了示例实施例,但是对于本领域技术人员而言可在不脱离由所附权利要求限定的本发明的范围的情况下做出修改和变型是显而易见的。

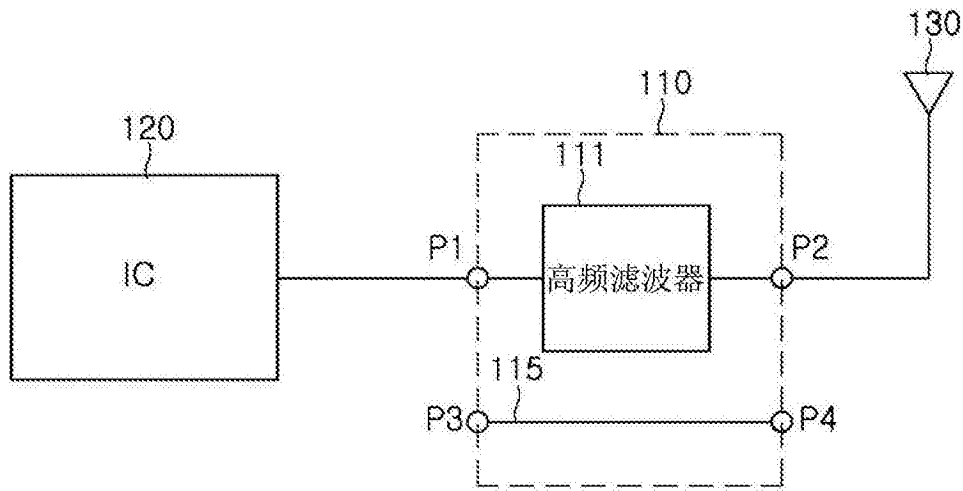


图1

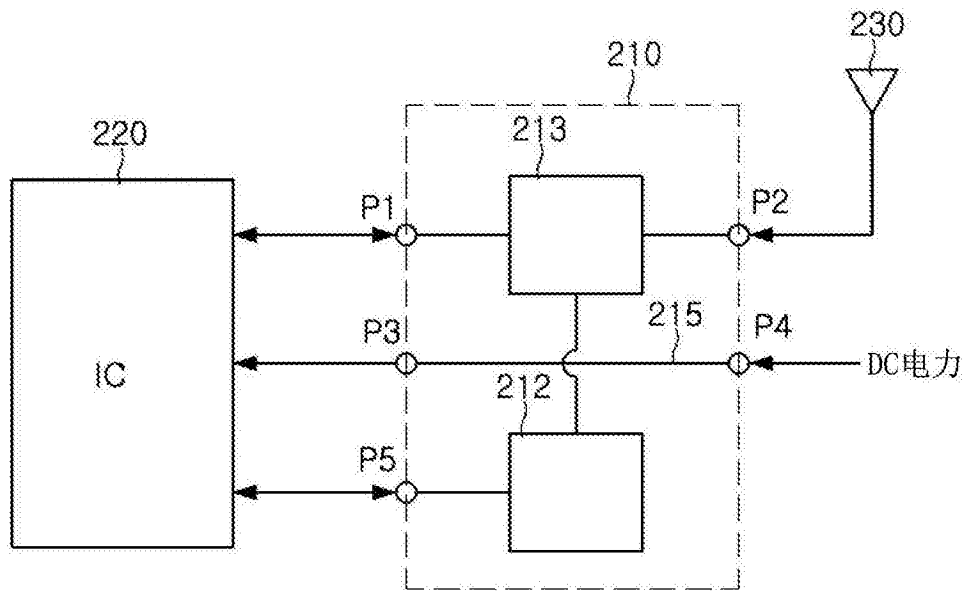


图2

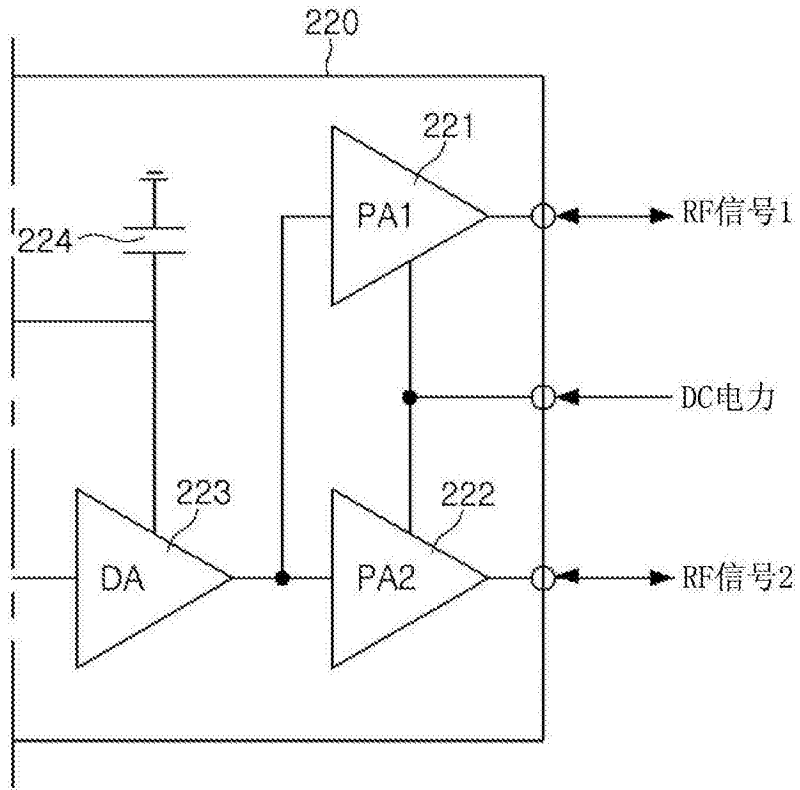


图3

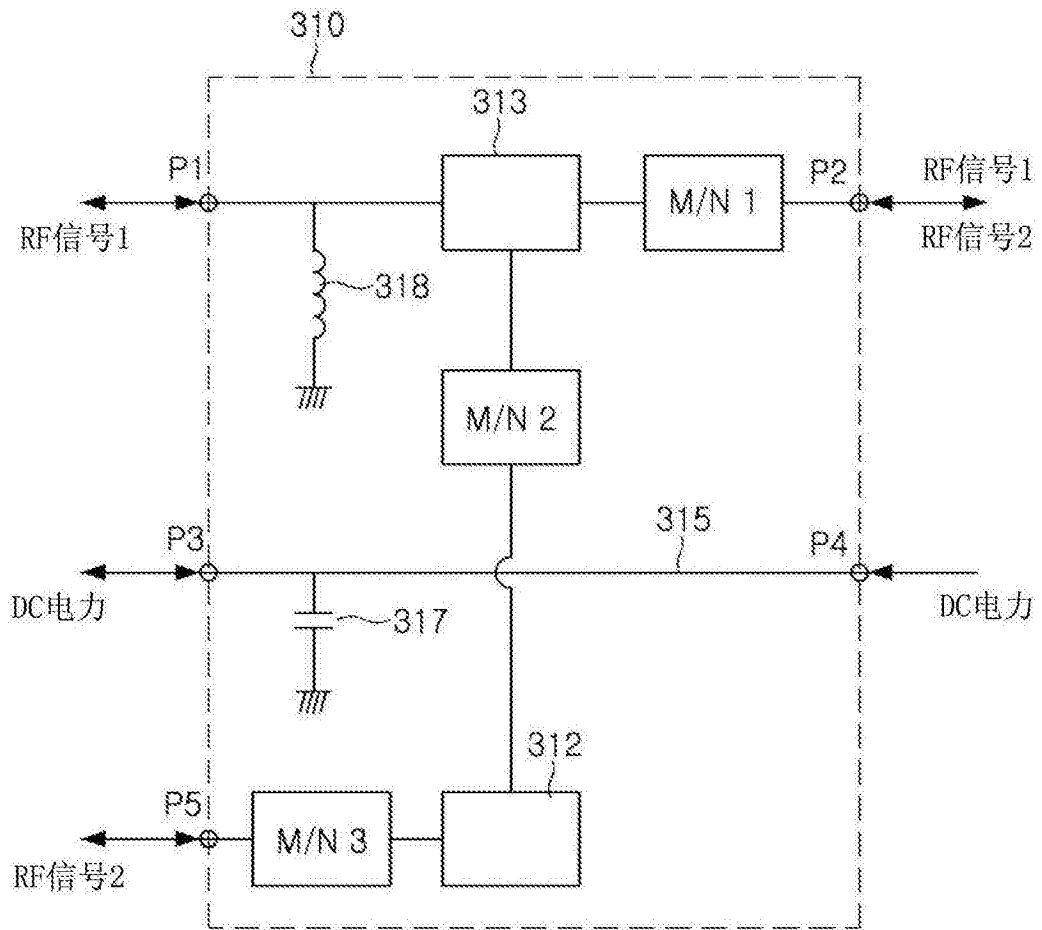


图4

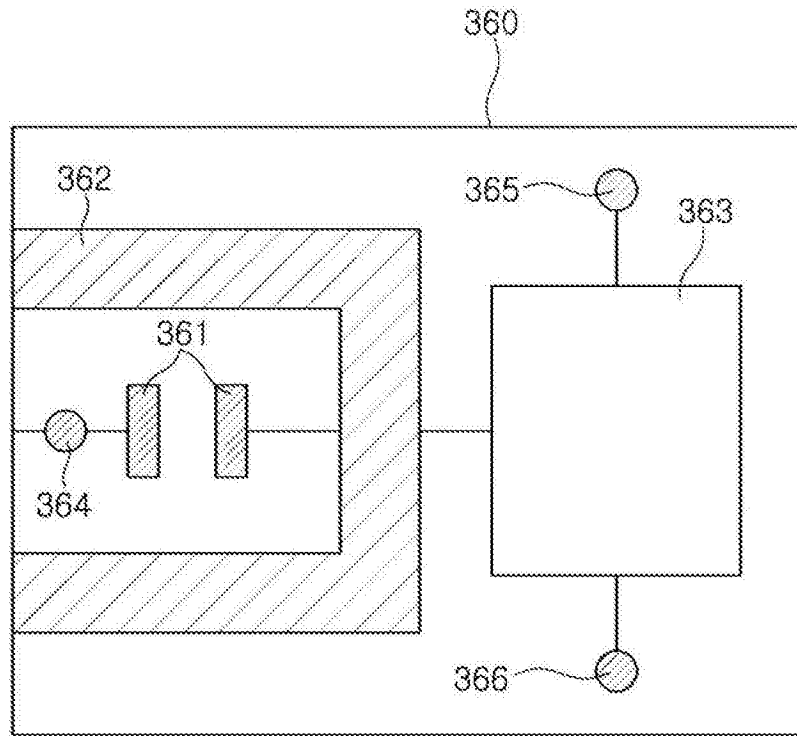


图5

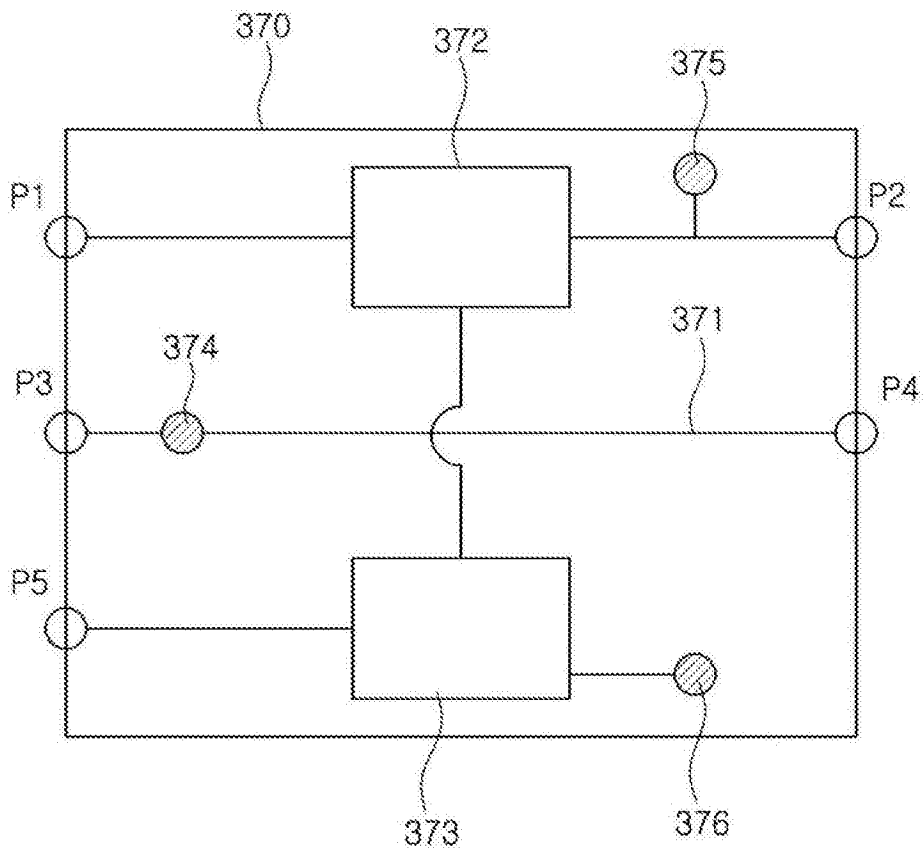


图6