



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111009727 B

(45) 授权公告日 2021.08.06

(21) 申请号 201911290385.9

H01Q 1/50 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.16

H01Q 1/52 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H01Q 13/10 (2006.01)

申请公布号 CN 111009727 A

H01Q 23/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.04.14

审查员 宋美静

(73) 专利权人 上海安费诺永亿通讯电子有限公司

地址 201108 上海市闵行区莘庄工业区申南路689号

(72) 发明人 杨杰钧 顾宏亮 商进

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所(普通合伙) 31219

代理人 贺妮妮

(51) Int. Cl.

H01Q 1/48 (2006.01)

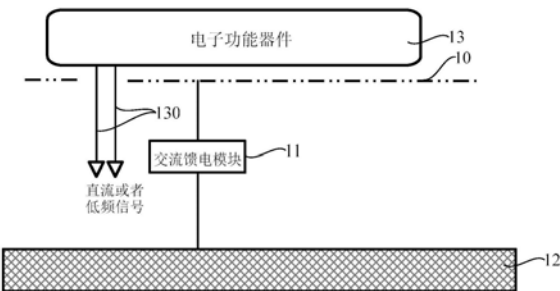
权利要求书2页 说明书15页 附图20页

(54) 发明名称

集成式天线单元设计

(57) 摘要

本发明提供一种集成式天线单元设计,包括:连续导体,设置于电子功能器件的至少一侧;交流馈电模块,用于向连续导体馈入交流电;天线参考地,与交流馈电模块电连接。利用电子功能器件的固有空间位置,通过在电子功能器件的至少一侧设置连续导体,并将连续导体作为天线单元的谐振元和/或激励源,实现了天线单元的无线通信性能,同时维持电子功能器件原本性能保持不变,在没有天线净空或者尽可能小的净空环境下同时实现电子功能器件和天线单元的设计,使电子功能器件与天线单元实现空间复用,为电子设备进一步的高集成度提出了可能;另外,设计不同的滤波模块,减小电子功能器件和天线单元之间的互相干扰。



1. 一种集成式天线单元设计,其特征在于,所述天线单元至少包括:

连续导体,所述连续导体的一部分至少设置于电子功能器件表面积最大的一面的一侧并延伸至所述电子功能器件信号线的底部,且所述电子功能器件表面积最大的一面的投影全部落于该部分的所述连续导体上;

交流馈电模块,用于向所述连续导体馈入交流电;

天线参考地,与所述交流馈电模块电连接;

所述电子功能器件与所述天线参考地之间具有天线净空;

所述电子功能器件通过第二高频滤波模块与所述连续导体电连接;

所述交流馈电模块包括:交流馈电源、耦合馈电支节及第一端面阻抗调节模块;所述交流馈电源的一端与所述天线参考地电连接,另一端与所述耦合馈电支节的一端电连接;所述耦合馈电支节的另一端悬空;所述第一端面阻抗调节模块为在所述电子功能器件信号线底部的所述连续导体与所述天线参考地之间的短接线,并于所述短接线上设置第二低频滤波模块;所述耦合馈电支节与所述连续导体间隔设置,且所述耦合馈电支节与所述连续导体的投影至少部分重叠;或

所述交流馈电模块包括:馈电线、加载在所述馈电线上的交流馈电源、第二端面阻抗调节模块、第一低频滤波模块及所述第二低频滤波模块;所述第二端面阻抗调节模块为在所述电子功能器件信号线底部的所述连续导体与所述天线参考地之间的短接线,所述短接线上设置有所述第二低频滤波模块;所述交流馈电源通过所述第一低频滤波模块与所述连续导体电连接。

2. 根据权利要求1所述的集成式天线单元设计,其特征在于:所述集成式天线单元设计还包括寄生支节,所述寄生支节的一端与所述天线参考地电连接,另一端悬空。

3. 根据权利要求2所述的集成式天线单元设计,其特征在于:所述连续导体设置于由至少一个所述电子功能器件构成的电子功能器件组的至少一侧。

4. 根据权利要求2所述的集成式天线单元设计,其特征在于:所述连续导体与其他辐射体电连接。

5. 根据权利要求4所述的集成式天线单元设计,其特征在于:所述连续导体设置于由至少一个所述电子功能器件构成的电子功能器件组的至少一侧。

6. 根据权利要求4所述的集成式天线单元设计,其特征在于:所述电子功能器件为接近传感器,所述连续导体设置于所述接近传感器的一侧并延伸至所述接近传感器信号线的底部;

所述集成式天线单元设计包括:连续导体、交流馈电模块、天线参考地、第二高频滤波模块、第二低频滤波模块、寄生支节及其他辐射体,所述第二高频滤波模块为电感,所述第二低频滤波模块为电容,所述其他辐射体为天线延伸走线;

所述交流馈电模块包括:交流馈电源、耦合馈电支节及第一端面阻抗调节模块,其中,所述交流馈电源的一端与所述天线参考地电连接,另一端与所述耦合馈电支节的一端电连接;所述耦合馈电支节的另一端悬空;所述第一端面阻抗调节模块为在所述电子功能器件信号线底部的所述连续导体与所述天线参考地之间的短接线,并于所述短接线上设置第二低频滤波模块;所述耦合馈电支节与所述连续导体间隔设置,且所述耦合馈电支节与所述连续导体的投影至少部分重叠;

所述第二高频滤波模块分别电连接所述接近传感器的信号探测针和所述连续导体；

所述寄生支节与所述耦合馈电支节间隔设置，且所述寄生支节与所述耦合馈电支节的投影至少部分重叠；

所述连续导体与所述天线延伸走线电连接。

7. 根据权利要求4所述的集成式天线单元设计，其特征在于：所述电子功能器件为接近传感器，所述连续导体设置于所述接近传感器的一侧并延伸至所述接近传感器信号线的底部；

所述集成式天线单元设计包括：连续导体、交流馈电模块、天线参考地、第二端面阻抗调节模块、第一低频滤波模块、第二低频滤波模块、第二高频滤波模块、其他辐射体及寄生支节，其中，所述第一低频滤波模块及所述第二低频滤波模块为电容，所述第二高频滤波模块为电感，所述其他辐射体为天线延伸走线；

所述交流馈电模块包括：馈电线及加载在所述馈电线上的交流馈电源，所述馈电线的两端分别与所述天线参考地及所述连续导体电连接，且所述交流馈电源通过所述第一低频滤波模块与所述连续导体电连接；

所述第二端面阻抗调节模块为在所述接近传感器信号线底部的所述连续导体与所述天线参考地之间的短接线，并于所述短接线上设置所述第二低频滤波模块；

所述接近传感器的信号探测针通过第二高频滤波模块与所述连续导体电连接；

所述寄生支节与所述天线延伸走线间隔设置，且所述寄生支节与所述天线延伸走线的投影至少部分重叠；

所述连续导体与所述天线延伸走线电连接。

8. 根据权利要求1所述的集成式天线单元设计，其特征在于：所述连续导体设置于由至少一个所述电子功能器件构成的电子功能器件组的至少一侧。

9. 根据权利要求1所述的集成式天线单元设计，其特征在于：所述连续导体与其他辐射体电连接。

10. 根据权利要求9所述的集成式天线单元设计，其特征在于：所述连续导体设置于由至少一个所述电子功能器件构成的电子功能器件组的至少一侧。

集成式天线单元设计

技术领域

[0001] 本发明涉及天线结构的设计领域,特别是涉及一种集成式天线单元设计。

背景技术

[0002] 无线通信是利用电磁波信号进行信息交换的一种通信方式。而天线单元作为辐射和/或接收电磁波的载体,在无线通信中起着至关重要的作用。无线通信频段经历了2G,3G,4G时代的演变,现在正向5G时代迈进。每一次演变都会给人们的生活带来日新月异的变化。随着5G时代的到来,越来越多的电子产品(无线耳机,无线智能音箱,带有无线连接功能的电子烟等等)都加入到无线通信的大家庭。然而电子设备的堆叠越来越紧密,集成度越来越高,对现在通讯系统集成度提出了越来越高的要求。

[0003] 因此,现有技术还有待改进与发展。

发明内容

[0004] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种集成式天线单元设计,用于解决现有技术中无线通信系统的集成度较低等的问题。

[0005] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种集成式天线单元设计,所述天线单元至少包括:

[0006] 连续导体,设置于电子功能器件的至少一侧;

[0007] 交流馈电模块,用于向所述连续导体馈入交流电;

[0008] 天线参考地,与所述交流馈电模块电连接。

[0009] 可选地,所述集成式天线单元设计还包括第一高频滤波模块;

[0010] 所述交流馈电模块包括:馈电线及交流馈电源;

[0011] 所述馈电线的两端分别与所述天线参考地及所述连续导体电连接;

[0012] 所述交流馈电源加载在所述馈电线上;

[0013] 所述第一高频滤波模块设置于所述电子功能器件的信号线上。

[0014] 可选地,所述电子功能器件设置于金属件开窗区域内,所述连续导体设置于所述电子功能器件的至少一侧,所述金属件为所述天线参考地,所述交流馈电源通过所述馈电线加载在所述连续导体上,所述第一高频滤波模块设置于所述电子功能器件的信号线上,所述连续导体激励所述开窗区域形成缝隙天线。

[0015] 可选地,所述电子功能器件设置于金属腔体结构中,所述连续导体设置于所述电子功能器件的至少的一侧,所述金属腔体为所述天线参考地,所述交流馈电源通过所述馈电线加载在所述连续导体上,所述第一高频滤波模块设置于所述电子功能器件的信号线上,所述连续导体激励所述金属腔体形成腔体辐射天线。

[0016] 可选地,所述电子功能器件通过第二高频滤波模块与所述连续导体电连接,所述交流馈电源通过第一低频滤波模块与所述连续导体电连接。

[0017] 可选地,所述集成式天线单元设计还包括第一高频滤波模块;

- [0018] 所述交流馈电模块包括:交流馈电源、耦合馈电支节及第一端面阻抗调节模块;
- [0019] 所述交流馈电源的一端与所述天线参考地电连接,另一端与所述耦合馈电支节的一端电连接;
- [0020] 所述耦合馈电支节的另一端悬空;
- [0021] 所述第一端面阻抗调节模块的两端分别与所述天线参考地及所述连续导体电连接;
- [0022] 所述第一高频滤波模块设置于所述电子功能器件的信号线上;
- [0023] 所述耦合馈电支节与所述连续导体间隔设置,且所述耦合馈电支节与所述连续导体的投影至少部分重叠。
- [0024] 可选地,所述电子功能器件通过第二高频滤波模块与所述连续导体电连接,所述第一端面阻抗调节模块通过第一低频滤波模块与所述连续导体电连接。
- [0025] 可选地,所述连续导体设置于电子功能器件的至少一侧并延伸至所述电子功能器件信号线的底部;
- [0026] 所述电子功能器件通过第二高频滤波模块与所述连续导体电连接;
- [0027] 所述交流馈电模块包括:交流馈电源、耦合馈电支节及第一端面阻抗调节模块;所述交流馈电源的一端与所述天线参考地电连接,另一端与所述耦合馈电支节的一端电连接;所述耦合馈电支节的另一端悬空;所述第一端面阻抗调节模块为在所述电子功能器件信号线底部的所述连续导体与所述天线参考地之间的短接线,并于所述短接线上设置第二低频滤波模块;
- [0028] 所述耦合馈电支节与所述连续导体间隔设置,且所述耦合馈电支节与所述连续导体的投影至少部分重叠。
- [0029] 可选地,所述集成式天线单元设计还包括第二端面阻抗调节模块,且所述第二端面阻抗调节模块的两端分别与所述天线参考地及所述连续导体电连接。
- [0030] 可选地,所述连续导体设置于电子功能器件的至少一侧并延伸至所述电子功能器件信号线的底部;所述交流馈电模块包括,馈电线及加载在所述馈电线上的交流馈电源;所述第二端面阻抗调节模块为在所述电子功能器件信号线底部的所述连续导体与所述天线参考地之间的短接线。
- [0031] 可选地,所述电子功能器件通过第二高频滤波模块与所述连续导体电连接,所述交流馈电源通过第一低频滤波模块与所述连续导体电连接,所述短接线上设置有第二低频滤波模块。
- [0032] 可选地,所述集成式天线单元设计还包括设置于所述电子功能器件的信号线上的第一高频滤波模块。
- [0033] 可选地,所述连续导体设置于电子功能器件的至少一侧并延伸至所述电子功能器件信号线的底部;
- [0034] 所述交流馈电模块包括:交流馈电源、耦合馈电支节及第一端面阻抗调节模块,所述交流馈电源的一端与所述天线参考地电连接,另一端与所述耦合馈电支节的一端电连接;所述耦合馈电支节的另一端悬空;所述第一端面阻抗调节模块的两端分别与所述天线参考地及所述连续导体电连接;
- [0035] 所述第二端面阻抗调节模块为在所述电子功能器件信号线底部的所述连续导体

与所述天线参考地之间的短接线。

[0036] 可选地,所述电子功能器件通过第二高频滤波模块与所述连续导体电连接,所述第一端面阻抗调节模块通过第一低频滤波模块与所述连续导体电连接,所述短接线上设置有第二低频滤波模块。

[0037] 可选地,所述集成式天线单元设计还包括第一高频滤波模块,且所述第一高频滤波模块设置于所述电子功能器件的信号线上;

[0038] 所述交流馈电模块包括:交流馈电源、耦合馈电支节及第一端面阻抗调节模块,所述交流馈电源的一端与所述天线参考地电连接,另一端与所述耦合馈电支节的一端电连接;所述耦合馈电支节的另一端悬空;所述第一端面阻抗调节模块的两端分别与所述天线参考地及所述连续导体电连接。

[0039] 可选地,根据上述任意一项所述集成式天线单元设计还包括寄生支节,所述寄生支节的一端与所述天线参考地电连接,另一端悬空。

[0040] 进一步地,所述电子功能器件为入耳式耳机的电池,所述连续导体包围整个所述电池;

[0041] 所述集成式天线单元设计包括:连续导体、交流馈电模块、天线参考地及寄生支节;

[0042] 所述交流馈电模块包括:馈电线,交流馈电源及第一高频滤波模块,其中,所述第一高频滤波模块为设置于所述电池正负极信号线上的电感,主板为所述天线参考地,所述馈电线的两端分别与所述主板及所述连续导体电连接,所述交流馈电源加载在所述馈电线上;

[0043] 所述寄生支节为天线走线,所述天线走线与所述连续导体间隔设置,并且两者的投影至少部分重合,以使所述连续导体产生的辐射场作与所述天线走线产生的辐射场耦合,实现所需谐振。

[0044] 可选地,根据上述任意一项所述集成式天线单元设计,所述连续导体设置于由至少一个所述电子功能器件构成的电子功能器件组的至少一侧。

[0045] 可选地,所述电子功能器件为接近传感器,所述连续导体设置于所述接近传感器的一侧并延伸至所述接近传感器信号线的底部;

[0046] 所述集成式天线单元设计包括:连续导体、交流馈电模块、天线参考地、第二高频滤波模块、第二低频滤波模块、寄生支节及其他辐射体,所述第二高频滤波模块为电感,所述第二低频滤波模块为电容,所述其他辐射体为天线延伸走线;

[0047] 所述交流馈电模块包括:交流馈电源、耦合馈电支节及第一端面阻抗调节模块,其中,所述交流馈电源的一端与所述天线参考地电连接,另一端与所述耦合馈电支节的一端电连接;所述耦合馈电支节的另一端悬空;所述第一端面阻抗调节模块为在所述电子功能器件信号线底部的所述连续导体与所述天线参考地之间的短接线,并于所述短接线上设置第二低频滤波模块;所述耦合馈电支节与所述连续导体间隔设置,且所述耦合馈电支节与所述连续导体的投影至少部分重叠;

[0048] 所述第二高频滤波模块分别电连接所述接近传感器的信号探测针和所述连续导体;

[0049] 所述寄生支节与所述耦合馈电支节间隔设置,且所述寄生支节与所述耦合馈电支

节的投影至少部分重叠。

[0050] 所述连续导体与所述天线延伸走线电连接。

[0051] 可选地,所述电子功能器件为接近传感器,所述连续导体设置于所述接近传感器的一侧并延伸至所述接近传感器信号线的底部;

[0052] 所述集成式天线单元设计包括:连续导体、交流馈电模块、天线参考地、第二端面阻抗调节模块、第一低频滤波模块、第二低频滤波模块、第二高频滤波模块、其他辐射体及寄生支节,其中,所述第一低频滤波模块及所述第二低频滤波模块为电容,所述第二高频滤波模块为电感,所述其他辐射体为天线延伸走线;

[0053] 所述交流馈电模块包括:馈电线及加载在所述馈电线上的交流馈电源,所述馈电线的两端分别与所述天线参考地及所述连续导体电连接,且所述交流馈电源通过所述第一低频滤波模块与所述连续导体电连接;

[0054] 所述第二端面阻抗调节模块为在所述接近传感器信号线底部的所述连续导体与所述天线参考地之间的短接线,并于所述短接线上设置所述第二低频滤波模块;

[0055] 所述接近传感器的信号探测针通过第二高频滤波模块与所述连续导体电连接;

[0056] 所述寄生支节与所述天线延伸走线间隔设置,且所述寄生支节与所述天线延伸走线的投影至少部分重叠。

[0057] 所述连续导体与所述天线延伸走线电连接。

[0058] 如上所述,本发明的集成式天线单元设计,利用电子功能器件的固有空间位置,通过在电子功能器件的至少一侧设置连续导体,并将连续导体作为天线单元的谐振元和/或激励源,实现了天线单元的无线通信性能,同时维持电子功能器件原本性能保持不变,在没有天线净空或者尽可能小的净空环境下同时实现电子功能器件和天线单元的设计,使电子功能器件与天线单元实现空间复用,为电子设备进一步的高集成度提出了可能;另外,设计不同的滤波模块,减小电子功能器件和天线单元之间的互相干扰。

附图说明

[0059] 图1至图3显示为本发明的集成式天线单元设计中连续导体与电子功能器件的位置关系示意图。

[0060] 图4显示为本发明的集成式天线单元设计的结构示意图。

[0061] 图5显示为本发明的集成式天线单元设计具有寄生支节的结构示意图。

[0062] 图6至图9显示为本发明实施例1的集成式天线单元设计的结构示意图,其电流为直接馈电方式。

[0063] 图10至图13显示为本发明实施例2的集成式天线单元设计的结构示意图,其电流为耦合馈电方式。

[0064] 图14至图15显示为本发明实施例3的集成式天线单元设计的结构示意图,其电流为耦合馈电方式。

[0065] 图16显示为本发明实施例4的集成式天线单元设计的结构示意图。

[0066] 图17至图20显示为本发明实施例5的集成式天线单元设计的结构示意图,其电流为直接馈电方式。

[0067] 图21至图22显示为本发明实施例6的集成式天线单元设计的结构示意图。

[0068] 图23至图24显示为本发明实施例7的集成式天线单元设计的结构示意图,其电流为耦合馈电方式。

[0069] 图25显示为本发明实施例8的基于电脑屏幕件Logo开窗区内置发光二极管的天线单元的结构示意图。

[0070] 图26显示为沿图25中A-A方向的纵截面示意图。

[0071] 图27显示为实施例8的仿真回波损耗图。

[0072] 图28显示为实施例8的仿真效率图。

[0073] 图29显示为本发明实施例9的基于设置于腔体中的喇叭的天线单元的结构示意图。

[0074] 图30显示为实施例9的仿真回波损耗图。

[0075] 图31显示为实施例9的仿真效率图。

[0076] 图32显示为现有的入耳式耳机的天线单元结构示意图。

[0077] 图33显示为本发明实施例10的基于入耳式耳机电池的天线单元的结构示意图。

[0078] 图34显示为实施例10的仿真效率对比图。

[0079] 图35显示为本发明实施例11的基于接近传感器的天线单元的结构示意图。

[0080] 图36显示为图35的简化示意图。

[0081] 图37显示为实施例11的仿真回波损耗图。

[0082] 图38显示为实施例11的仿真效率图。

[0083] 图39显示为本发明实施例12的基于接近传感器的天线单元的结构示意图。

[0084] 图40显示为图39的简化示意图。

[0085] 图41显示为实施例12的仿真回波损耗图。

[0086] 图42显示为实施例12的仿真效率图。

[0087] 元件标号说明

[0088]	10、21、31、41、51、61	连续导体
[0089]	11	交流馈电模块
[0090]	110、42、67	馈电线
[0091]	111、26、36、47、57、68	交流馈电源
[0092]	112	第一高频滤波模块
[0093]	113	第二高频滤波模块
[0094]	114	第一低频滤波模块
[0095]	115	第二低频滤波模块
[0096]	210、58	耦合馈电支节
[0097]	211、59	第一端面阻抗调节模块
[0098]	212、69	第二端面阻抗调节模块
[0099]	12、562、600	天线参考地
[0100]	13	电子功能器件
[0101]	130、24、34、44	信号线
[0102]	14、55、65	寄生支节
[0103]	15	其他辐射体

[0104]	20	发光二极管
[0105]	22、32	FPC传输线
[0106]	23、33、43、53、63	电感
[0107]	25	电脑屏幕件
[0108]	27	Logo开窗区域
[0109]	30	喇叭单元
[0110]	35	金属腔体
[0111]	40	电池
[0112]	45	主板
[0113]	46	天线走线
[0114]	48	耳机外壳
[0115]	50、60	接近传感器
[0116]	52、62	信号探测针
[0117]	54、64	电容
[0118]	56、66	天线延伸走线
[0119]	561	天线支架

具体实施方式

[0120] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。

[0121] 请参阅图1至图42。需要说明的是,本实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想,遂图示中仅显示与本发明中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其组件布局型态也可能更为复杂。例如电子功能器件的信号线的数量,图示中示为两条,但在实际案例中可以为两条以上,举例之,在传感器这类电子功能器件中,其信号线数量为5-6条。另外,为便于理解,图示中仅示出了电子功能器件的部分信号线,作为本领域的公知常识,本领域的一般技术人员可知,电子功能器件的信号线的具体长度是随着整个器件结构主板上信号接入端的位置而变化的。

[0122] 越来越多的电子设备开始导入无线通信功能,且随着电子设备的集成度越来越高,就对天线单元紧凑的空间布局提出越来越严峻的考验;另外,电子设备厂商提供的电子设备布局设计一般不会根据天线单元提供厂商提供的天线单元设计而改变,这也对天线单元的紧凑设计提出了挑战。基于此,发明人分析了现有技术的各种影响因素,提出了一种集成式天线单元设计,如图4所示,所述天线单元包括:

[0123] 连续导体10,设置于电子功能器件13的至少一侧;

[0124] 交流馈电模块11,用于向所述连续导体10馈入交流电;

[0125] 天线参考地12,与所述交流馈电模块11电连接。

[0126] 如图1至图3所示,作为示例,所述连续导体10设置于所述电子功能器件13的至少

一侧。如图1所示,所述连续导体10可以设置于所述电子功能器件13的外周,将所述电子功能器件13包裹在其内部;所述连续导体10可以设置于所述电子功能器件13的任意一侧,如图2所示,所述连续导体10设置于所述电子功能器件13的下侧;如图3所示,所述连续导体10可以设置于所述电子功能器件13的两侧及下侧。所述连续导体10与所述电子功能器件13的位置设置关系也可以是其他方式,可以根据天线单元的具体情况进行设计,在此不做限制。

[0127] 需要说明的是,本发明中所提及的电子功能器件是指需要对其供电,并能实现某些电子功能(如发光,发电,传感等)的器件,例如:发光二极管、电池、麦克风、USB、Speaker、接近传感器(P-sensor)等。

[0128] 所述交流馈电模块用于向所述连续导体馈入交流电,所以交流电馈入方式可以是采用交流馈电源直接馈入,也可以是采用辐射体耦合馈入,在此不做限制。另外,本领域一般技术人员可知,为了实现天线单元的性能,所述交流馈电模块中除了包含交流信号,也会设置相应的阻抗调节模块(匹配或其他调谐器件)以实现天线单元的阻抗匹配。

[0129] 所述天线参考地作为天线单元的一部分,在电子设备中通常可以是主板、中框、屏幕、FPC、带金属涂层的支架等一切具有导电性的部件。

[0130] 本发明利用电子功能器件的固有空间位置,通过在电子功能器件的至少一侧设置连续导体,并将连续导体作为天线单元的谐振元和/或激励源,实现了天线单元的无线通信功能,同时维持电子功能器件原本性能保持不变,在没有天线净空或者尽可能小的净空环境下同时实现电子功能器件和天线单元的设计,使电子功能器件与天线单元实现空间复用,为电子设备进一步的高集成度提出了可能。

[0131] 如图5所示,作为示例,所述集成式天线单元设计还包括寄生支节14,所述寄生支节14的一端与所述天线参考地12电连接,另一端悬空。在天线单元中增加寄生支节,通过交流电馈电模块与连续导体的馈电分支和寄生支节分支耦合叠加可达到拓宽天线单元带宽的目的。所述寄生支节的开口方向以及与所述连续导体的相对位置,可以根据所设计的天线单元的具体要求进行设置,如图5中所述寄生支节设置于所述连续导体的下侧,且开口朝向所述交流电馈电模块。另外,所述寄生支节可以是在设计本发明的天线单元时同时设计的,也可以是电子设备中本身具有的。

[0132] 作为示例,所述连续导体10设置于由至少一个所述电子功能器件13构成的电子功能器件组的至少一侧。当所述电子功能器件的尺寸较小时,所述连续导体的尺寸可能不满足天线辐射要求,此时可考虑将其附近合适位置的多个电子功能器件组成电子功能器件组,然后将连续导体设置于此电子功能器件组的至少一侧,以满足天线辐射的尺寸要求;另一方面,将多个电子功能器件组合作为电子功能器件组还能简化多个电子功能器件之间的复杂结构,减少各电子功能器件之间的相互影响,提高多个电子功能器件的性能。

[0133] 作为示例,所述连续导体10与其他辐射体电连接。所述其他辐射体可以是PCB、LDS、FPC等形式的天线走线。同理,当所述连续导体的尺寸可能不满足天线辐射要求时,此时可考虑将其附近合适位置的其他辐射体与连续导体电连接以增大天线辐射面积,满足天线单元尺寸要求。

[0134] 这里需要说明的是上述三种情况,即:所述寄生支节的设置、电子功能器件组的设置及所述其他辐射体与连续导体电连接的设置,在天线单元中可以单独设计,也可以组合设计,具体地,根据天线单元设计的具体要求以及电子设备的具体设计布局进行组合,在此

不作限制。

[0135] 下面将结合具体的附图及相应的实施例对本发明的集成式天线单元设计进行详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明的实施例,本领域一般技术人员在没有做出创造性劳动的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。

[0136] 实施例1

[0137] 如图6所示,本实施例提供一种集成式天线单元设计,所述天线单元至少包括:

[0138] 连续导体10,设置于电子功能器件13的至少一侧;

[0139] 天线参考地12;

[0140] 第一高频滤波模块112;

[0141] 交流馈电模块11,用于向所述连续导体10馈入交流电,包括:馈电线110及交流馈电源111;所述馈电线110的两端分别与所述天线参考地12及所述连续导体10电连接;所述交流馈电源111加载在所述馈电线110上;所述第一高频滤波模块112设置于所述电子功能器件13的信号线130上。

[0142] 本实施例的天线单元的工作原理是:交流馈电源111通过加载在所述馈电线110上向所述连续导体10馈入交流电,以使所述连续导体10与所述天线参考地12组成天线辐射单元向外辐射电磁波;另外通过所述第一高频滤波模块112断开高频信号回到天线参考地与交流电馈电模块形成电回路,影响天线单元的性能。

[0143] 如图7所示,作为示例,所述集成式天线单元设计还可包括寄生支节14,所述寄生支节14的一端与所述天线参考地12电连接,另一端悬空,所述寄生支节14与所述连续导体10间隔设置,且所述寄生支节14与所述连续导体10的投影至少部分重叠。所述寄生支节14的开口方向以及与连续导体10的相对位置,可以根据所设计的天线单元的具体要求进行设置,在此不作限制。

[0144] 如图8所示,作为示例,所述电子功能器件13通过第二高频滤波模块113与所述连续导体10电连接,所述交流馈电源111通过第一低频滤波模块114与所述连续导体10电连接。通过所述第二高频滤波模块113断开天线单元与电子功能器件13之间互相的高频信号影响,通过所述第一低频滤波模块114断开所述电子功能器件13与天线单元间的低频或直流信号,减小电子功能器件13与天线单元之间的相互影响。如图9所示,较佳地,所述集成式天线单元设计还可包括寄生支节14,所述寄生支节14的一端与所述天线参考地12电连接,另一端悬空,所述寄生支节14与所述连续导体10间隔设置,且所述寄生支节14与所述连续导体10的投影至少部分重叠。所述寄生支节14的开口方向以及与连续导体10的相对位置,可以根据所设计的天线单元的具体要求进行设置,在此不作限制。

[0145] 这里需要说明的是,以下实施例中所述第一高频滤波模块112、所述第二高频滤波模块113及所述第一低频滤波模块114的作用与本实施例相同,所以在后的实施例中将不再一一赘述其作用。

[0146] 实施例2

[0147] 如图10所示,本实施例提供一种集成式天线单元设计,所述天线单元至少包括:

[0148] 连续导体10,设置于电子功能器件13的至少一侧;

[0149] 天线参考地12;

[0150] 第一高频滤波模块112;

[0151] 交流馈电模块11,用于向所述连续导体10馈入交流电,包括:交流馈电源111、耦合馈电支节210、第一端面阻抗调节模块211;所述交流馈电源111的一端与所述天线参考地12电连接,另一端与所述耦合馈电支节210的一端电连接;所述耦合馈电支节210的另一端悬空;所述第一端面阻抗调节模块211的两端分别与所述天线参考地12及所述连续导体10电连接;所述第一高频滤波模块112设置于所述电子功能器件13的信号线130上;所述耦合馈电支节210与所述连续导体10间隔设置,且所述耦合馈电支节210与所述连续导体10的投影至少部分重叠。

[0152] 本实施例的天线单元的工作原理是:交流馈电源111加载在所述耦合馈电支节210上,所述耦合馈电支节210与所述连续导体10相互耦合产生有效的谐振辐射;另外,通过所述第一端面阻抗调节模块211对所述天线单元的阻抗进行匹配调节。在实际应用中,所述第一端面阻抗调节模块211可以是短路,电容,电感,或各种调谐器件(例如开关,可变电容等)。

[0153] 如图11所示,作为示例,所述集成式天线单元设计还可包括寄生支节14,所述寄生支节14的一端与所述天线参考地12电连接,另一端悬空,所述寄生支节14与所述耦合馈电支节210间隔设置,且所述寄生支节14与所述耦合馈电支节210的投影至少部分重叠。所述寄生支节14的开口方向以及与连续导体10的相对位置,可以根据所设计的天线单元的具体要求进行设置,在此不作限制。

[0154] 如图12所示,作为示例,所述电子功能器件13通过第二高频滤波模块113与所述连续导体10电连接,所述第一端面阻抗调节模块211通过第一低频滤波模块114与所述连续导体10电连接。如图13所示,较佳地,所述集成式天线单元设计还可包括寄生支节14,所述寄生支节14的一端与所述天线参考地12电连接,另一端悬空,所述寄生支节14与所述连续导体10间隔设置,且所述寄生支节14与所述连续导体10的投影至少部分重叠。

[0155] 实施例3

[0156] 如图14所示,本实施例提供一种集成式天线单元设计,所述天线单元至少包括:

[0157] 连续导体10,设置于电子功能器件13的至少一侧并延伸至所述电子功能器件13信号线130的底部;

[0158] 天线参考地12;

[0159] 交流馈电模块11,用于向所述连续导体10馈入交流电,包括:交流馈电源111、耦合馈电支节210及第一端面阻抗调节模块211;所述交流馈电源111的一端与所述天线参考地12电连接,另一端与所述耦合馈电支节210的一端电连接;所述耦合馈电支节210的另一端悬空;所述第一端面阻抗调节模块211为在所述电子功能器件13信号线130底部的所述连续导体10与所述天线参考地12之间的短接线,并于所述短接线上设置第二低频滤波模块115;所述耦合馈电支节210与所述连续导体10间隔设置,且所述耦合馈电支节210与所述连续导体10的投影至少部分重叠;

[0160] 所述电子功能器件13通过第二高频滤波模块113与所述连续导体10电连接。

[0161] 本实施例的天线单元的工作原理是:交流馈电源111加载在所述耦合馈电支节210上,与所述连续导体10相互耦合产生有效的谐振辐射;另外,通过所述第一端面阻抗调节模块211对所述天线单元的阻抗进行匹配调节,通过所述第一低频滤波模块114断开所述电子

功能器件13与天线单元间的低频或直流信号,减小电子功能器件13与天线单元之间的相互影响。

[0162] 如图15所示,作为示例,所述集成式天线单元设计还可包括寄生支节14,所述寄生支节14的一端与所述天线参考地12电连接,另一端悬空,所述寄生支节14与所述耦合馈电支节210间隔设置,且所述寄生支节14与所述耦合馈电支节210的投影至少部分重叠。

[0163] 实施例4

[0164] 如图16所示,本实施例提供一种集成式天线单元设计,所述天线单元至少包括:

[0165] 连续导体10,设置于电子功能器件13的至少一侧;

[0166] 交流馈电模块11,用于向所述连续导体10馈入交流电;

[0167] 天线参考地12,与所述交流馈电模块11电连接;

[0168] 第二端面阻抗调节模块212,且所述第二端面阻抗调节模块212的两端分别与所述天线参考地12及所述连续导体10电连接。

[0169] 所述第二端面阻抗调节模块212用于对所述天线单元的阻抗进行匹配调节,在实际应用中,所述第一端面阻抗调节模块211可以是电容,电感,或各种调谐器件(例如开关,可变电容等)。

[0170] 所述交流馈电模块11用于向所述连续导体10馈入交流电,所以交流电馈入方式可以是采用交流馈电源直接馈入,也可以是采用辐射体耦合馈入,在此不做限制。另外,本领域一般技术人员可知,为了实现天线单元的性能,所述交流馈电模块中除了包含交流信号,也会设置相应的阻抗调节模块(匹配或其他调谐器件)以实现天线单元的阻抗匹配。

[0171] 实施例5

[0172] 如图17所示,本实施例提供一种集成式天线单元设计,所述天线单元至少包括:

[0173] 连续导体10,设置于电子功能器件13的至少一侧并延伸至所述电子功能器件13信号线130的底部;

[0174] 交流馈电模块11,用于向所述连续导体10馈入交流电,包括:馈电线110及加载在所述馈电线110上的交流馈电源111;

[0175] 天线参考地12,与所述交流馈电源111电连接;

[0176] 第二端面阻抗调节模块212,所述第二端面阻抗调节模块212为在所述电子功能器件13信号线130底部的所述连续导体10与所述天线参考地12之间的短接线。

[0177] 如图18所示,作为示例,所述集成式天线单元设计还可包括寄生支节14,所述寄生支节14的一端与所述天线参考地12电连接,另一端悬空,所述寄生支节14与所述连续导体10间隔设置,且所述寄生支节14与所述连续导体10的投影至少部分重叠。所述寄生支节14的开口方向以及与连续导体10的相对位置,可以根据所设计的天线单元的具体要求进行设置,在此不作限制。

[0178] 如图19所示,作为示例,所述电子功能器件13通过第二高频滤波模块113与所述连续导体10电连接,所述交流馈电源111通过第一低频滤波模块114与所述连续导体10电连接,所述短接线上设置有第二低频滤波模块115。如图20所示,较佳地,所述集成式天线单元设计还可包括寄生支节14,所述寄生支节14的一端与所述天线参考地12电连接,另一端悬空,所述寄生支节14与所述连续导体10间隔设置,且所述寄生支节14与所述连续导体10的投影至少部分重叠。

[0179] 实施例6

[0180] 如图21所示,本实施例提供一种集成式天线单元设计,所述天线单元至少包括:

[0181] 连续导体10,设置于电子功能器件13的至少一侧;

[0182] 交流馈电模块11,用于向所述连续导体10馈入交流电;

[0183] 天线参考地12,与所述交流馈电模块11电连接;

[0184] 第二端面阻抗调节模块212,且所述第二端面阻抗调节模块212的两端分别与所述天线参考地12及所述连续导体10电连接;

[0185] 第一高频滤波模块112,设置于所述电子功能器件13的信号线130上。

[0186] 所述第二端面阻抗调节模块212用于对所述天线单元的阻抗进行匹配调节,在实际应用中,所述第一端面阻抗调节模块211可以是电容,电感,或各种调谐器件(例如开关,可变电容等)。

[0187] 所述交流馈电模块11用于向所述连续导体10馈入交流电,所以交流电馈入方式可以是采用交流馈电源直接馈入,也可以是采用辐射体耦合馈入,在此不做限制。另外,本领域一般技术人员可知,为了实现天线单元的性能,所述交流馈电模块中除了包含交流信号,也会设置相应的阻抗调节模块(匹配或其他调谐器件)以实现天线单元的阻抗匹配。

[0188] 如图22所示,作为示例,所述交流馈电模块11,包括:交流馈电源111、耦合馈电支节210及第一端面阻抗调节模块211;所述交流馈电源111的一端与所述天线参考地12电连接,另一端与所述耦合馈电支节210的一端电连接;所述耦合馈电支节210的另一端悬空;所述第一端面阻抗调节模块211的两端分别与所述天线参考地12及所述连续导体10电连接;所述耦合馈电支节210与所述连续导体10间隔设置,且所述耦合馈电支节210与所述连续导体10的投影至少部分重叠。

[0189] 作为示例,所述集成式天线单元设计还可包括寄生支节14,所述寄生支节14的一端与所述天线参考地12电连接,另一端悬空,以拓宽天线单元的带宽。

[0190] 实施例7

[0191] 如图23所示,本实施例提供一种集成式天线单元设计,所述天线单元至少包括:

[0192] 连续导体10,设置于电子功能器件13的至少一侧并延伸至所述电子功能器件13信号线130的底部;

[0193] 天线参考地12,与所述交流馈电源111电连接;

[0194] 交流馈电模块11,用于向所述连续导体10馈入交流电,包括:交流馈电源111、耦合馈电支节210及第一端面阻抗调节模块211,所述交流馈电源111的一端与所述天线参考地12电连接,另一端与所述耦合馈电支节210的一端电连接;所述耦合馈电支节210的另一端悬空;所述第一端面阻抗调节模块211的两端分别与所述天线参考地12及所述连续导体10电连接;

[0195] 第二端面阻抗调节模块212,所述第二端面阻抗调节模块212为在所述电子功能器件13信号线130底部的所述连续导体10与所述天线参考地12之间的短接线。

[0196] 如图24所示,作为示例,所述电子功能器件13通过第二高频滤波模块113与所述连续导体10电连接,所述第一端面阻抗调节模块211通过第一低频滤波模块114与所述连续导体10电连接,所述短接线上设置有第二低频滤波模块115。

[0197] 以下实施例将结合具体电子设备中的电子功能器件对本发明的天线单元进行详

细描述,显然,所描述的具体电子设备中的电子功能器件仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明的实施例,本领域一般技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有针对其他电子功能器件的实施例,都属于本发明保护的范围。

[0198] 实施例8

[0199] 一般地,笔记本电脑屏幕背盖的某个区域为Logo开窗区域,该区域的尺寸例如可以是 $38\text{mm} \times 7\text{mm} \times 2\text{mm}$,当然也可以是其他尺寸,主要由具体电脑屏幕设计决定,开窗区内置有发光二极管,用于点亮品牌Logo。如图25及图26所示,本实施例基于该发光二极管提供一种基于电脑屏幕件Logo开窗区内置的发光二极管的天线单元,所述电子功能器件为电脑屏幕件25Logo开窗区域27内置的发光二极管20,所述连续导体21设置于所述发光二极管20的背后,所述馈电线为FPC(Flexible Printed Circuit)传输线22,所述第一高频滤波模块为设置于所述发光二极管20正负极信号线24上的电感23,电脑屏幕件25为所述天线参考地,此处电脑屏幕件为金属材质。所述交流馈电源26加载在所述FPC传输线22上,所述连续导体21激励所述开窗区域27形成缝隙天线。笔记本电脑屏幕厚度有限,所以FPC传输线由于其扁平的特性,多用于给屏幕件内的电子器件供电。更便利的实现方法,可以将连续导体与FPC传输线设计成一体的结构,贴附于发光二极管背后。

[0200] 本实施例利用所述发光二极管20的结构和区域,在完整保留了产品原有ID(Industry Design)设计及功能的同时,实现了WLAN(Wireless Local Aear Network)天线单元的功能,达到空间复用的目的。天线单元在本实施例的安装情况下的仿真回波损耗图如图27所示,能够覆盖 $2.4\text{GHz}—2.5\text{GHz}$ 及 $5.15\text{GHz}—5.85\text{GHz}$ 的双频谐振。天线单元在本实施例的安装情况下的仿真效率图如图28所示,天线高低频的辐射效率都能满足WLAN天线单元的性能指标要求。

[0201] 这里需要说明的是,本实施例的连续导体应用在电脑屏幕件开窗区域的发光二极管中,同样也可以应用在其他具有类似结构的电子功能器件和窗口结构中。

[0202] 实施例9

[0203] 如图29所示,本实施例基于电子设备中的喇叭提供一种基于喇叭单元的天线单元,所述电子功能器件为设置于一金属腔体35(所述腔体35的尺寸可以是 $35\text{mm} \times 11\text{mm} \times 10\text{mm}$,当然也可以是其他尺寸,主要由电子设备的具体设计决定)中的喇叭单元30,所述连续导体31设置于所述喇叭单元30的一侧,所述馈电线为FPC传输线32,所述第一高频滤波模块为设置于所述喇叭30正负极信号线34上的电感33,所述金属腔体35为所述天线参考地,所述交流馈电源36加载在所述FPC传输线32上,所述连续导体31激励所述金属腔体35形成腔体辐射天线。更优的设计方案,可以将连续导体31结构集成到同一根FPC传输线上。

[0204] 本实施例利用所述喇叭单元30的结构和区域,在完整保留了产品原有ID(Industry Design)设计及功能的同时,实现了WLAN(Wireless Local Aear Network)天线单元的功能,达到空间复用的目的。天线单元在本实施例的安装情况下的仿真回波损耗图如图30所示,能够覆盖 $2.4\text{GHz}—2.5\text{GHz}$ 及 $5.15\text{GHz}—5.85\text{GHz}$ 的双频谐振。天线单元在本实施例的安装情况下的仿真效率图如图31所示,天线高低频的辐射效率都能满足WLAN天线单元的性能指标要求。

[0205] 这里需要说明的是,本实施例的连续导体应用在金属腔体内的喇叭中,同样也可以应用在其他具有类似结构的电子功能器件和腔体结构中。

[0206] 实施例10

[0207] 如图32所示,为现有技术中一般入耳式耳机BT (Bluetooth) 天线单元的设计,尺寸为 $11\text{mm} \times 11\text{mm} \times 6.5\text{mm}$,天线走线46贴附于耳机外壳48(一般为塑料机壳)的外侧,交流馈电源连接主板45和天线走线46形成单极子天线。由于受限于耳机的尺寸,电池40占据了耳机整体尺寸的大部分空间,从而影响天线单元性能。

[0208] 如图33所示,本实施例基于该入耳式耳机的电池40提供一种基于电池的天线单元,所述电子功能器件为入耳式耳机的电池40,所述连续导体41包围整个所述电池40,所述天线单元包括:连续导体41、交流馈电模块、第一高频滤波模块,天线参考地及寄生支节;

[0209] 主板45为所述天线参考地,所述第一高频滤波模块为设置于所述电池40正负极信号线44上的电感43

[0210] 所述交流馈电模块包括:馈电线42,交流馈电源47;其中,所述馈电线42的两端分别与所述主板45及所述连续导体41电连接,所述交流馈电源47加载在所述馈电线42上;

[0211] 所述寄生支节为天线走线46,所述天线走线46与所述连续导体41间隔设置,并且两者的投影至少部分重合,以使所述连续导体41与所述天线走线46相互耦合实现所需谐振。

[0212] 本实施例利用所述电池40的结构和区域,在完整保留了产品原有ID (Industry Design) 设计及功能的同时,提升了BT (Bluetooth) 天线单元的性能,达到空间复用的目的。图34是本实施例的入耳式耳机的天线单元(图34中上部的线条)与现有技术中的入耳式耳机天线单元(图34中下部的线条)的仿真效率对比图,明显地,采用本实施例的天线单元的效率相对于现有技术来说具有明显的提升。

[0213] 这里需要说明的是,本实施例中连续导体41包围整个电池40,在其他实施例中连续导体41也可以设置于电池40的一侧或多侧。

[0214] 实施例11

[0215] 无线电子类产品受限于天线位置和芯片的发射功率,很多情况下天线性能无法通过SAR (Specific Absorption Rate) 的法规要求,此时需要加入降SAR传感器,通过感应人体的靠近来降低芯片的发射功率,从而确保SAR值低于法规要求。常用的SAR传感器为P-sensor传感器(接近传感器)。P-sensor传感器具体一定的尺寸,一般放置于天线净空区域外,以减小对天线性能的影响。

[0216] 本实施例中对天线净空区域($100\text{mm} \times 11\text{mm} \times 2\text{mm}$)进行空间复用,在有限的空间内同时实现了工作频段为700MHz-960MHz,1710MHz-2690MHz的天线设计和P-sensor传感器的设计。如图35及图36所示,本实施例所述电子功能器件为接近传感器50,所述连续导体51设置于所述接近传感器50的一侧并延伸至所述接近传感器50信号线的底部;

[0217] 所述天线单元包括:连续导体51、交流馈电模块、天线参考地562、第二高频滤波模块、第二低频滤波模块、寄生支节55及其他辐射体,所述第二高频滤波模块为电感53,所述第二低频滤波模块为电容54,所述其他辐射体为天线延伸走线56;

[0218] 所述交流馈电模块包括:交流馈电源57、耦合馈电支节58及第一端面阻抗调节模块59,其中,所述交流馈电源57的一端与所述天线参考地562电连接,另一端与所述耦合馈电支节58的一端电连接;所述耦合馈电支节58的另一端悬空;所述第一端面阻抗调节模块59为在所述电子功能器件信号线底部的所述连续导体51与所述天线参考地562之间的短接

线,并于所述短接线上设置电容54;所述耦合馈电支节58与所述连续导体51间隔设置,且所述耦合馈电支节58与所述连续导体51的投影至少部分重叠;

[0219] 所述第二高频滤波模块分别电连接所述接近传感器50的信号探测针52和所述连续导体51;

[0220] 所述寄生支节55与所述耦合馈电支节58间隔设置,且所述寄生支节55与所述耦合馈电支节58的投影至少部分重叠;

[0221] 所述连续导体51与所述天线延伸走线56电连接。

[0222] 本实施例的天线及电子功能器件工作原理为:所述交流馈电源57通过加载在所述耦合馈电支节58上,对所述连续导体51进行耦合馈电,所述天线延伸走线56与所述连续导体51电连接,拓展天线单元的工作频段;所述耦合馈电支节58、连续导体51、天线延伸走线56及寄生支节55都参与天线的辐射;同时接近传感器50的信号探测针52通过第二高频模块与连续导体51电连接,此时连续导体51同时作为接近传感器50的信号感应支节工作,向接近传感器50的芯片发送是否降功率的指令;电容54与电感53共同确保接近传感器50和天线单元工作信号相互隔离,互不干扰。

[0223] 作为示例,当不考虑所述天线延伸走线56,本实施例的天线单元可以实现WLAN, MIMO (Multiple Input Multiple Output) 等天线的设计。

[0224] 如图37及图38所示,为本实施例的天线单元的回波损耗和天线效率的仿真结果,天线单元性能可以满足常用2G,3G,4G天线的指标。若对天线延伸走线56进行优化,可以实现工作频段为600MH-6000MHz的天线设计。

[0225] 这里需要说明的是,本实施例中连续导体51设置于接近传感器50的底部,根据实际运用的需求,连续导体51还可以设置于接近传感器50的多侧,或者包裹整个接近传感器50的形式来提升接近传感器50的感应范围。

[0226] 实施例12

[0227] 本实施例中对天线净空区域(100mm×11mm×2mm)进行空间复用,在有限的空间内同时实现了工作频段为600MHz-6000MHz的天线设计和P-sensor传感器的设计。如图39及图40所示,所述电子功能器件为接近传感器60,所述连续导体61设置于所述接近传感器60的一侧并延伸至所述接近传感器60信号线的底部;

[0228] 所述天线单元包括:连续导体61、交流馈电模块、天线参考地600、第二端面阻抗调节模块、第一低频滤波模块、第二低频滤波模块、第二高频滤波模块、其他辐射体及寄生支节65,其中,所述第一低频滤波模块及所述第二低频滤波模块为电容64,所述第二高频滤波模块为电感63,所述其他辐射体为天线延伸走线66;

[0229] 所述交流馈电模块包括:馈电线67及加载在所述馈电线67上的交流馈电源68,所述馈电线67的两端分别与所述天线参考地600及所述连续导体61电连接,且所述交流馈电源68通过所述第一低频滤波模块与所述连续导体61电连接;

[0230] 所述第二端面阻抗调节模块为在所述接近传感器60信号线底部的所述连续导体61与所述天线参考地600之间的短接线,并于所述短接线上设置所述第二低频滤波模块;

[0231] 所述接近传感器60的信号探测针62通过电感63与所述连续导体61电连接;

[0232] 所述寄生支节65与所述天线延伸走线66间隔设置,且所述寄生支节65与所述天线延伸走线66的投影至少部分重叠;

[0233] 所述连续导体61与所述天线延伸走线66电连接。

[0234] 本实施例的天线及电子功能器件工作原理为:所述交流馈电源68通过电容64加载在所述连续导体61上,所述天线延伸走线66与所述连续导体61电连接,拓展天线单元的工作频段;所述连续导体61、天线延伸走线66、寄生支节65都参与天线的辐射;同时接近传感器60的信号探测针62通过所述电感63与连续导体61电连接,此时连续导体61同时作为接近传感器60的信号感应支节工作,向接近传感器60的芯片发送是否降功率的指令;所述第一低频滤波模块的电容64、第二低频滤波模块的电容64与电感63共同确保接近传感器60和天线单元的工作信号相互隔离,互不干扰。

[0235] 如图41及图42所示,为本实施例的天线单元的回波损耗和天线效率的仿真结果,天线单元性能可以满足常用2G,3G,4G和5G (FR1) 频段天线的指标。

[0236] 本实施例中连续导体61设置于接近传感器60的底部,根据实际运用的需求,连续导体61还可以设置于接近传感器60的多侧,或者包裹整个接近传感器60的形式来提升接近传感器60的感应范围。

[0237] 综上所述,本发明的集成式天线单元设计,利用电子功能器件的固有空间位置,通过在电子功能器件的至少一侧设置连续导体,并将连续导体作为天线单元的谐振元和/或激励源,实现了天线单元的无线通信性能,同时维持电子功能器件原本性能,在没有天线净空或者尽可能小的净空环境下同时实现电子功能器件和天线单元的设计,使电子功能器件与天线单元实现空间复用,为电子设备进一步的高集成度提出了可能;另外,设计不同的滤波模块,减小电子功能器件和天线单元之间的互相干扰。所以,本发明有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0238] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

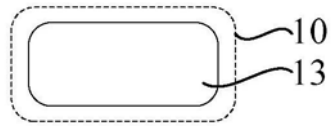


图1

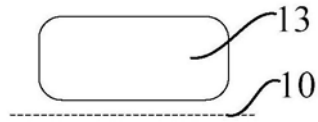


图2

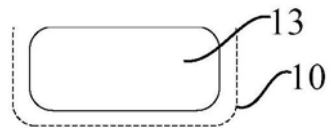


图3

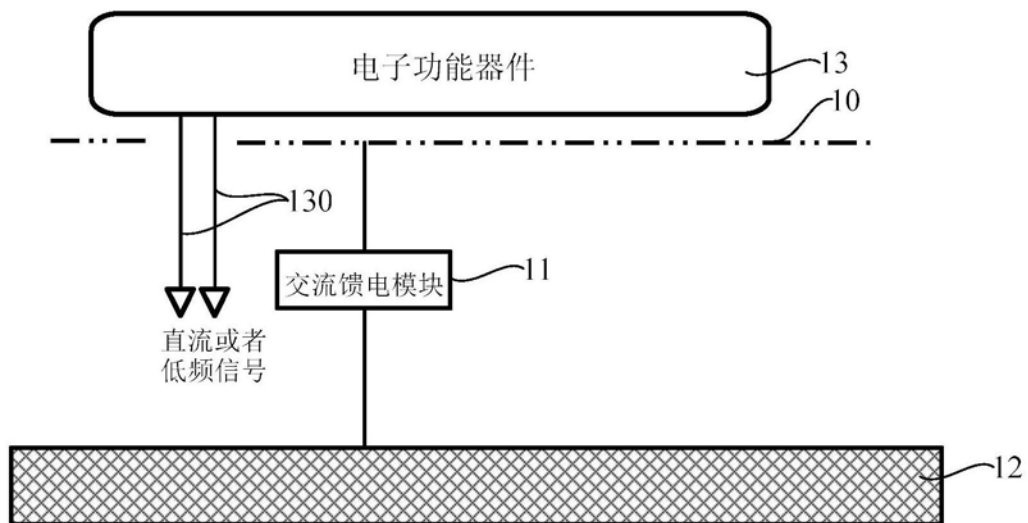


图4

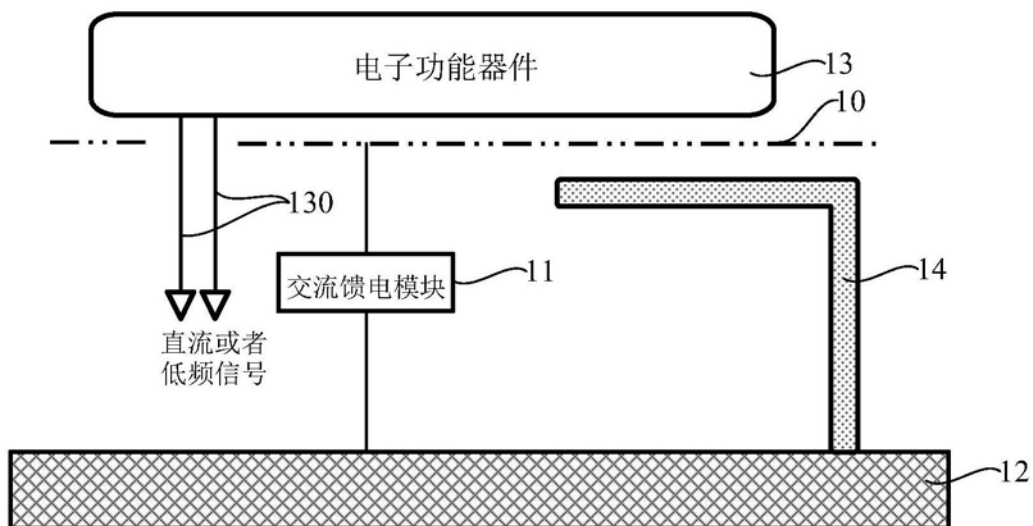


图5

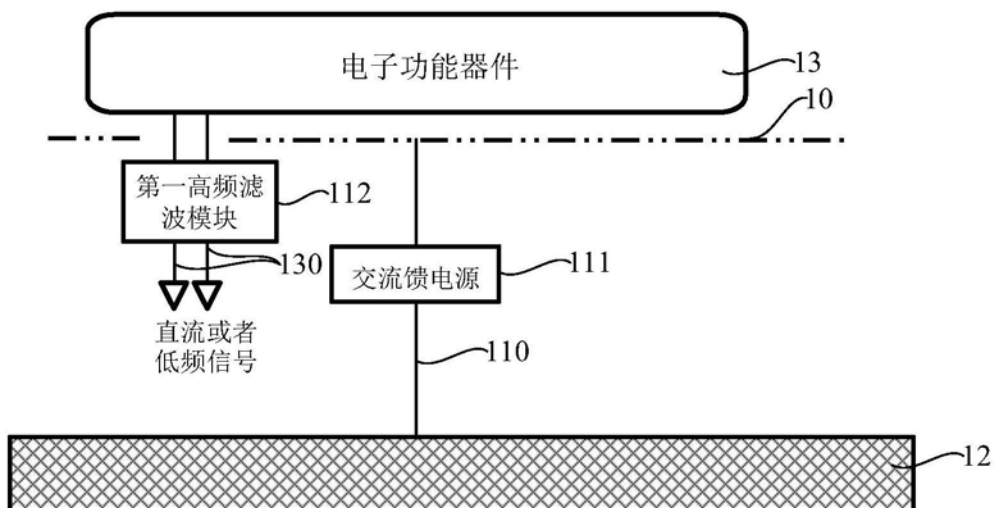


图6

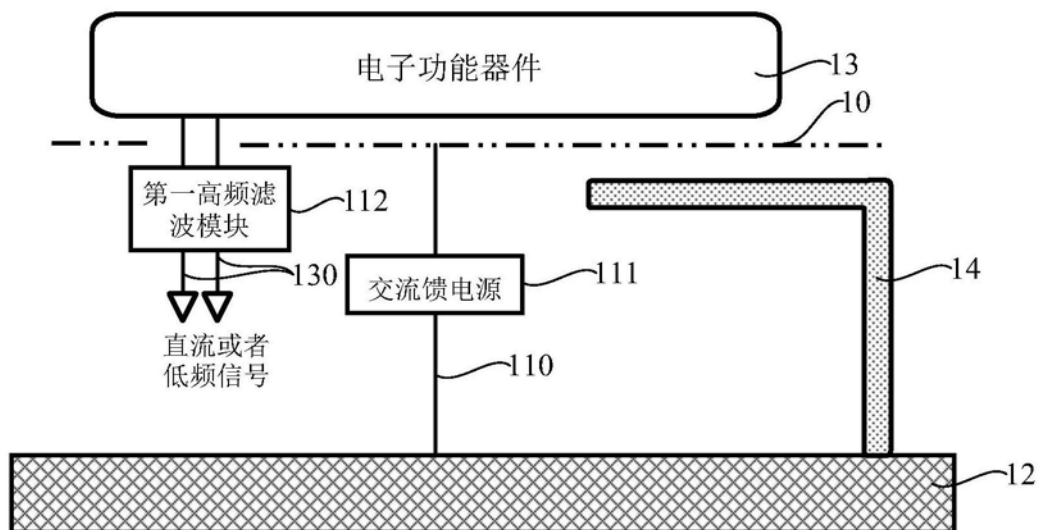


图7

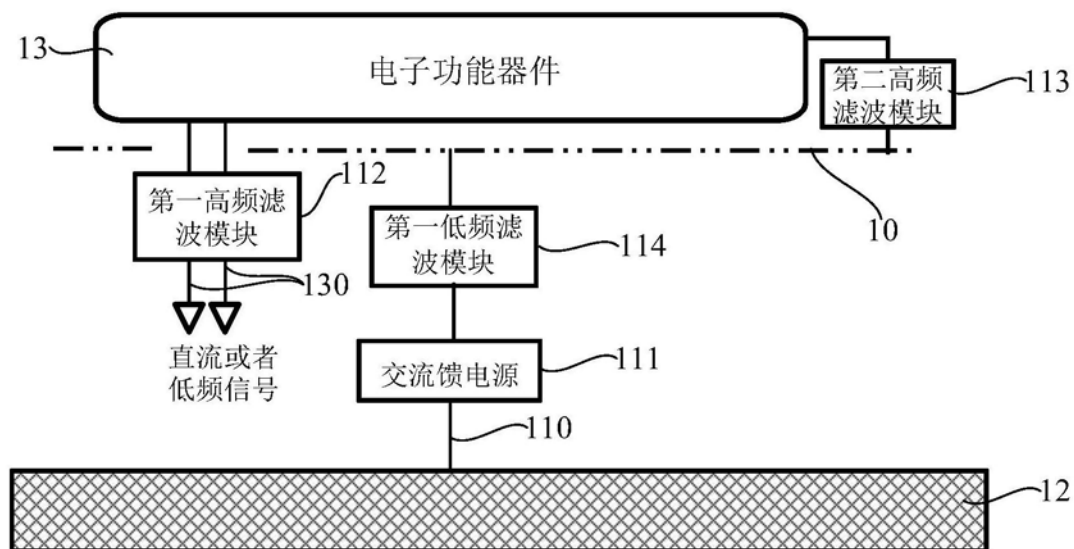


图8

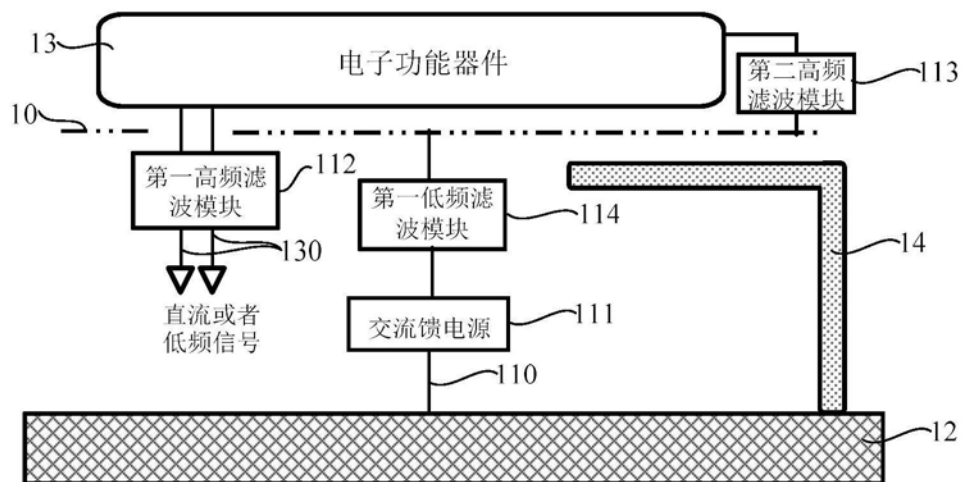


图9

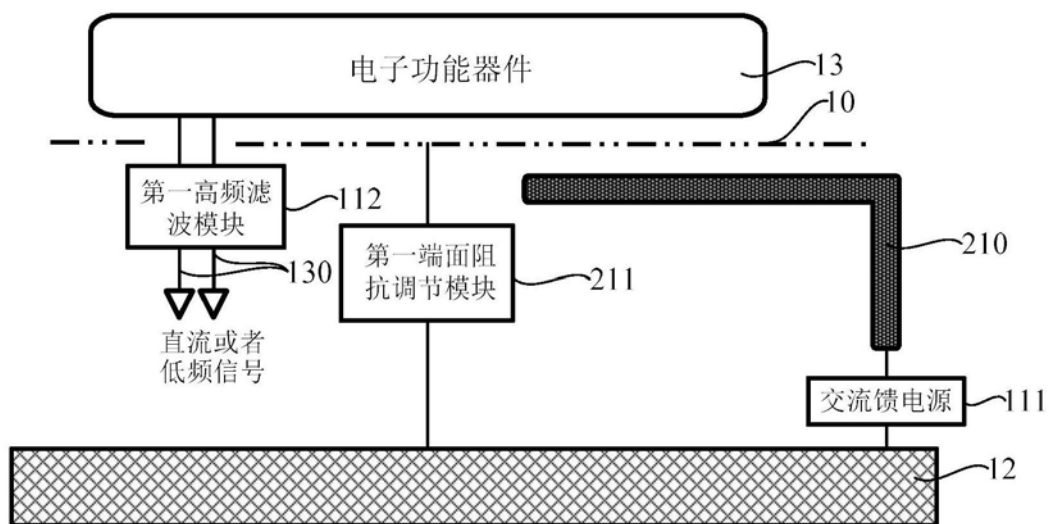


图10

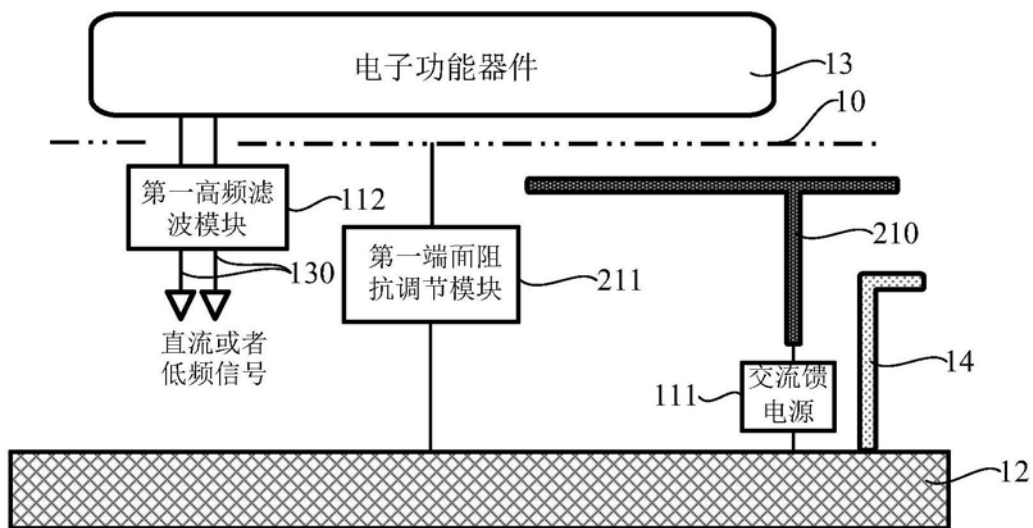


图11

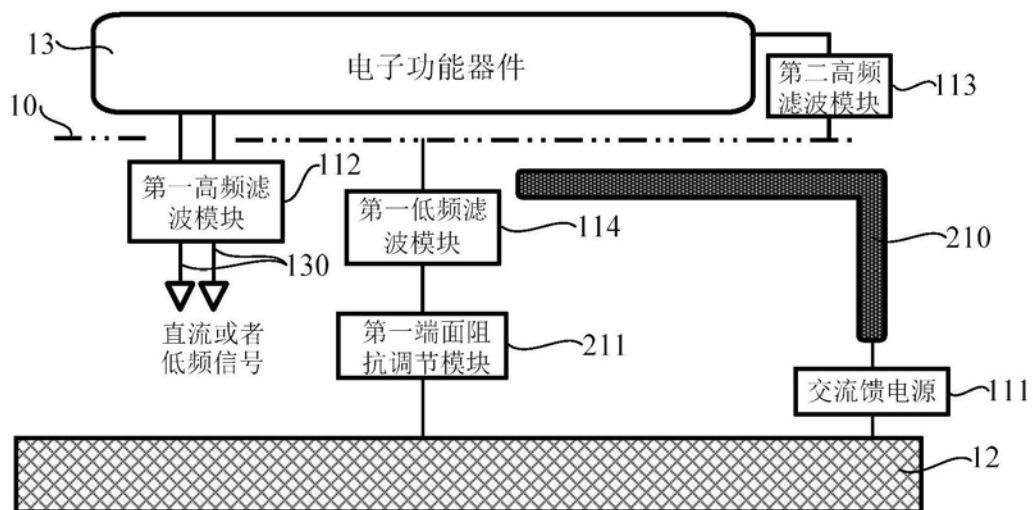


图12

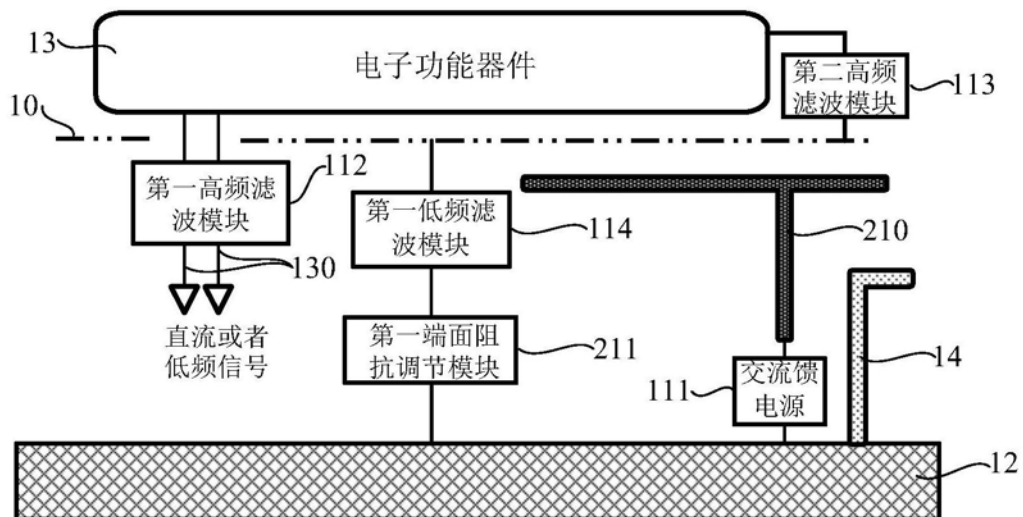


图13

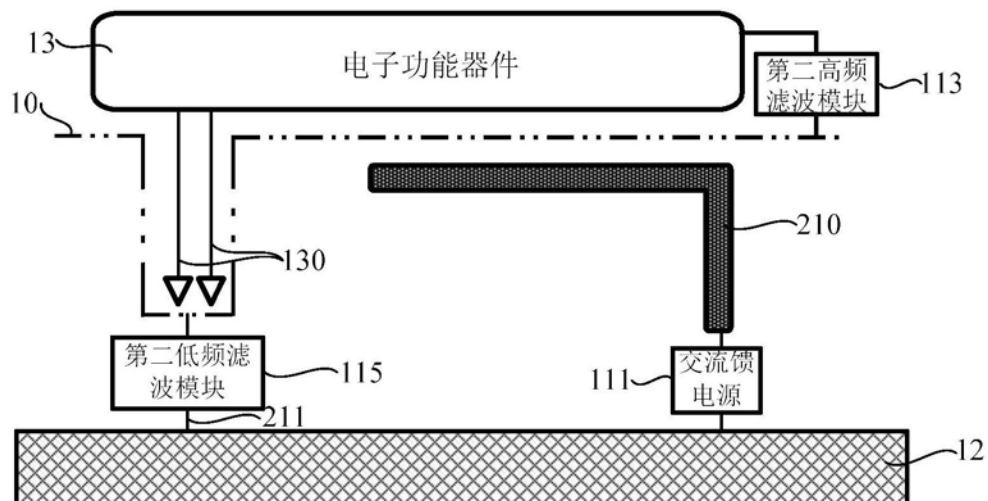


图14

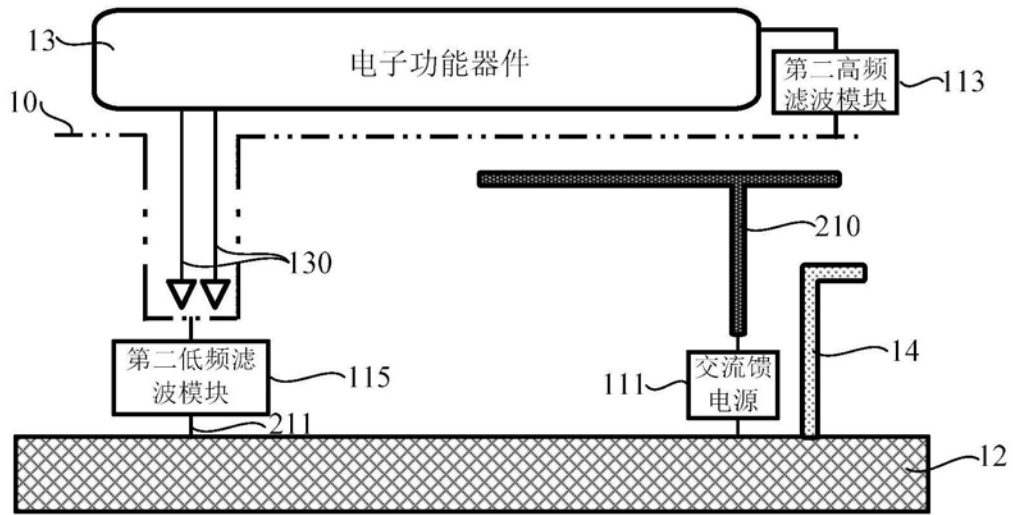


图15

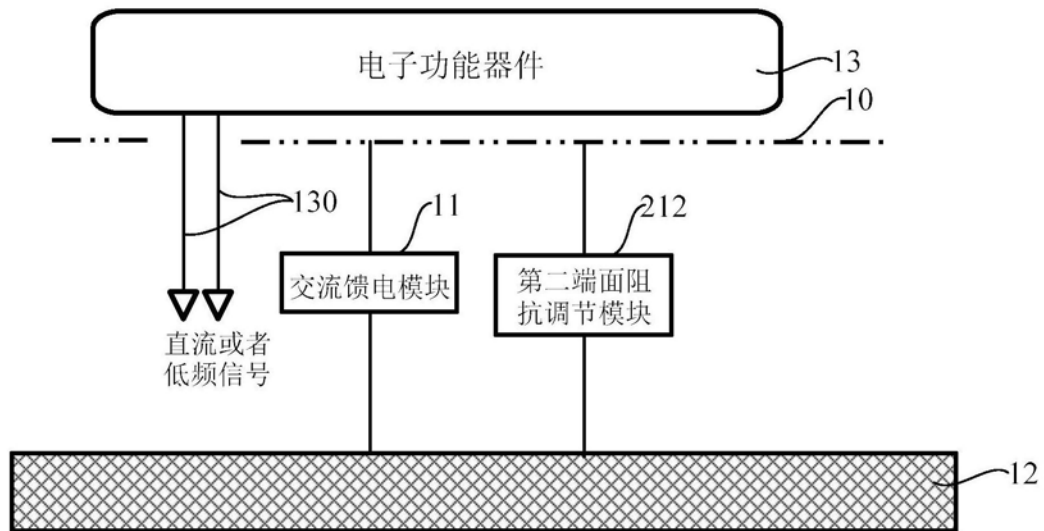


图16

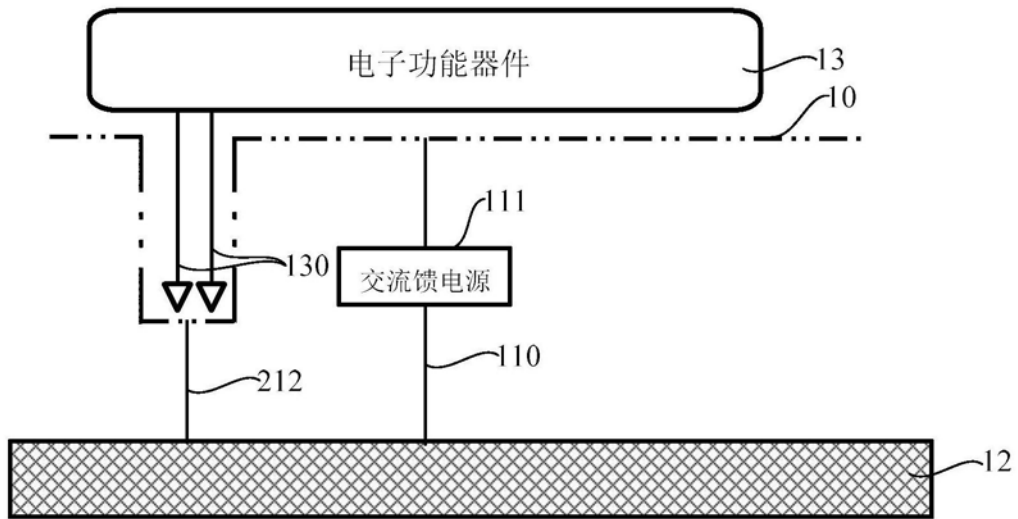


图17

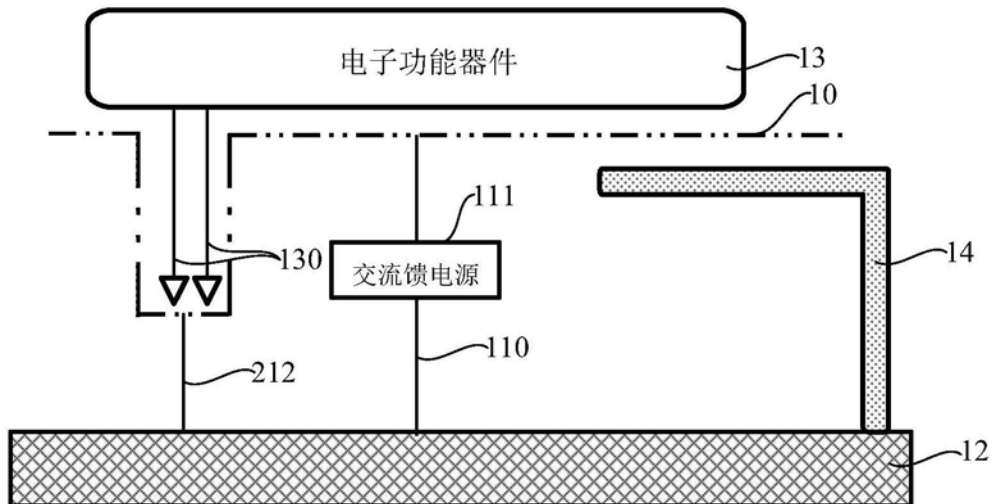


图18

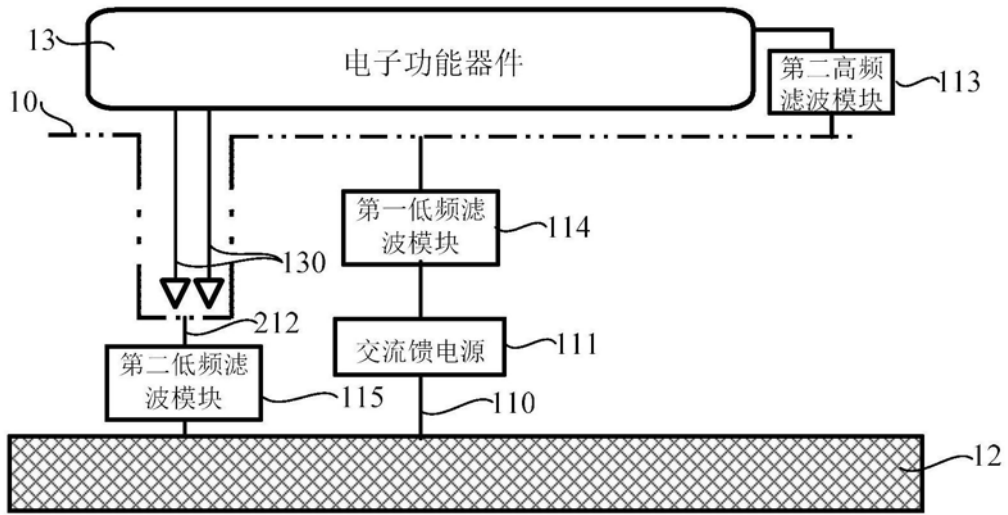


图19

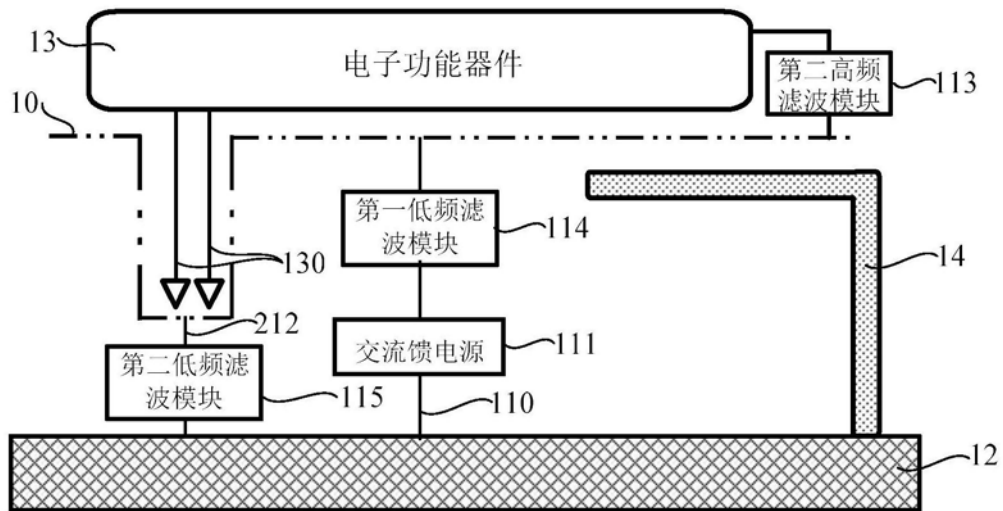


图20

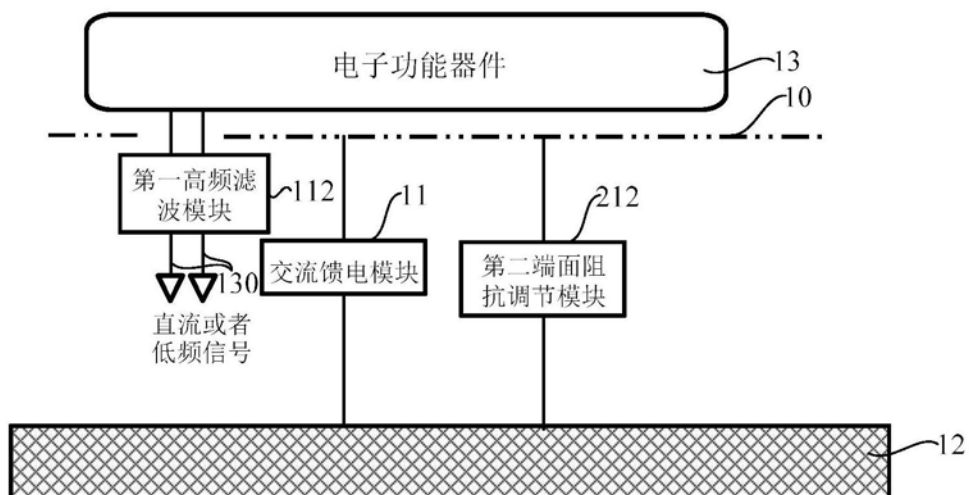


图21

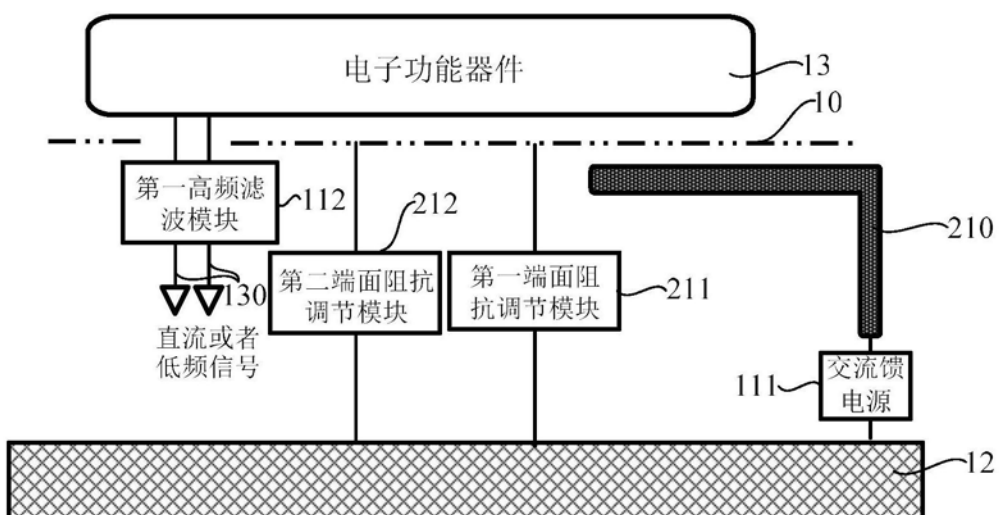


图22

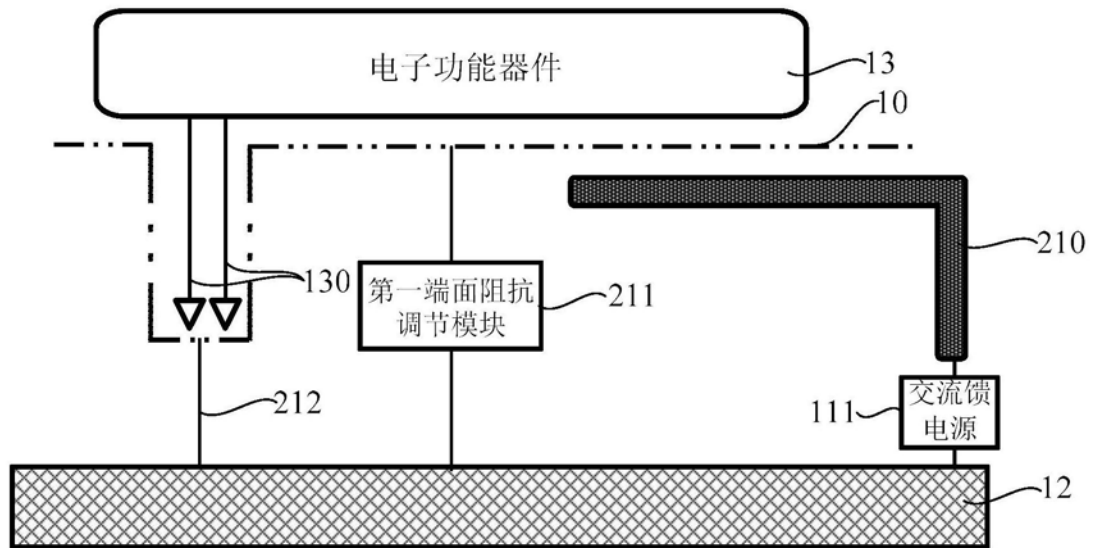


图23

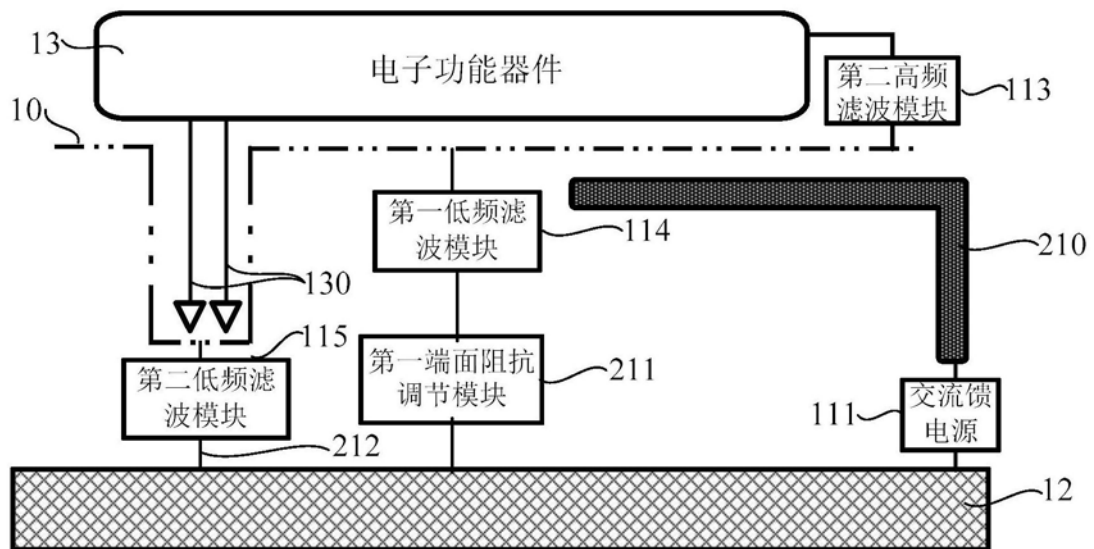


图24

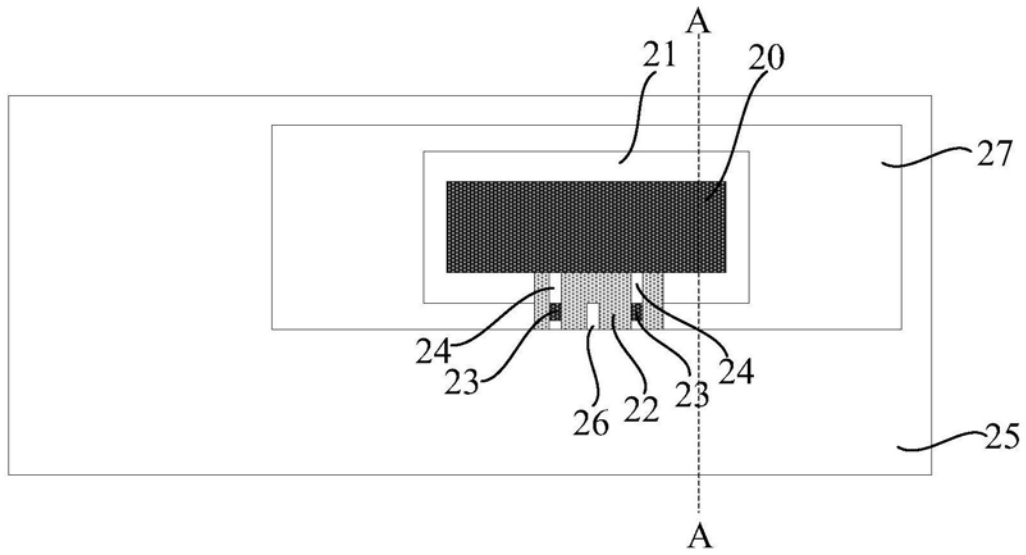


图25

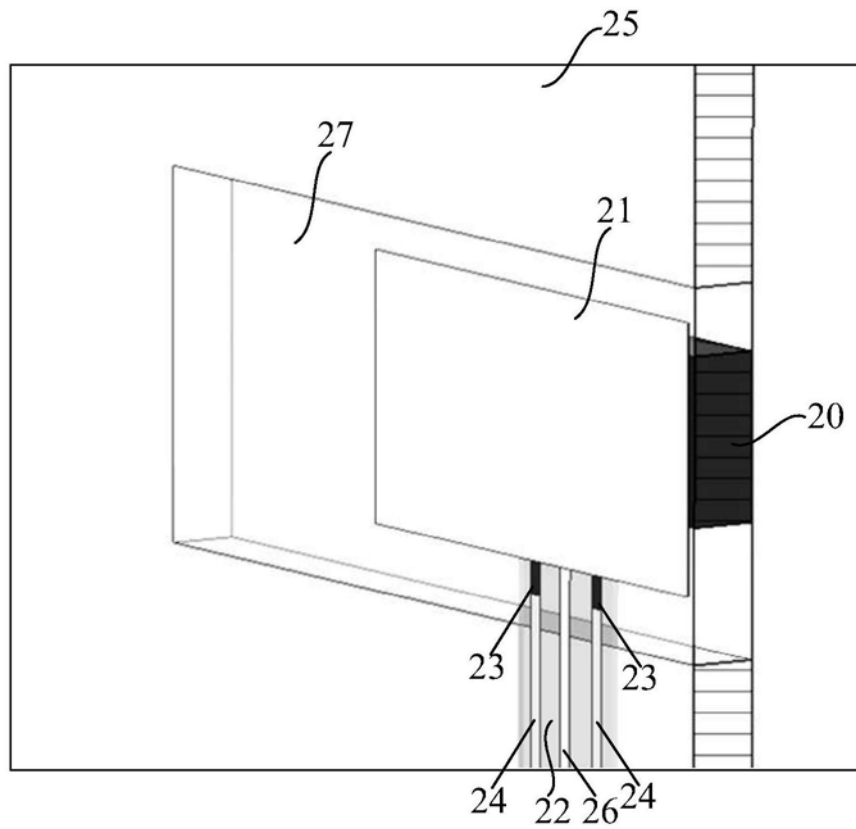


图26

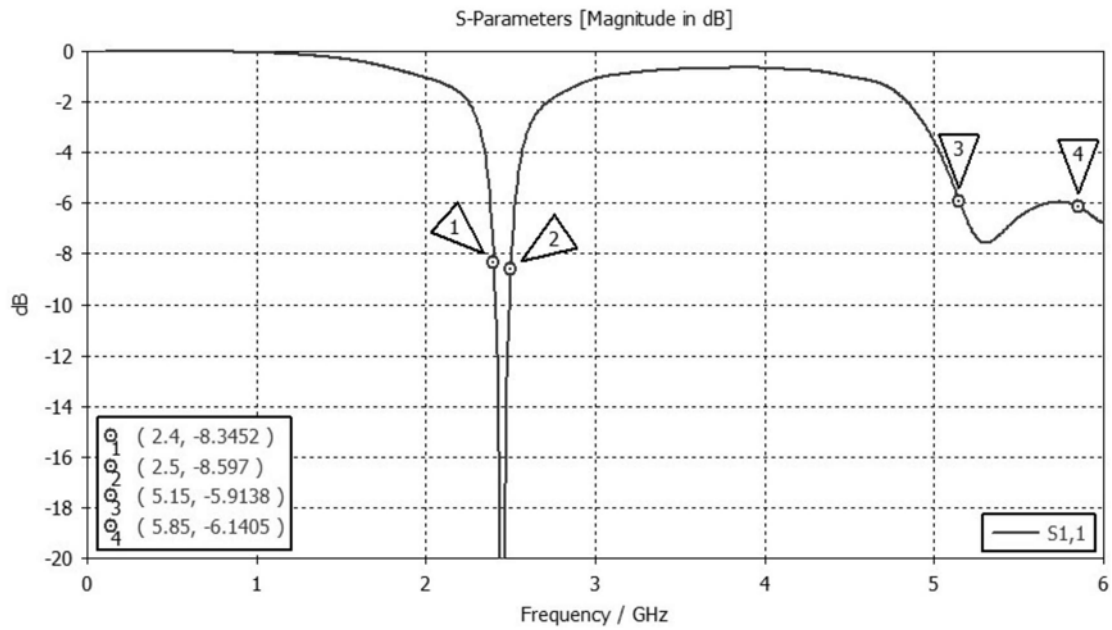


图27

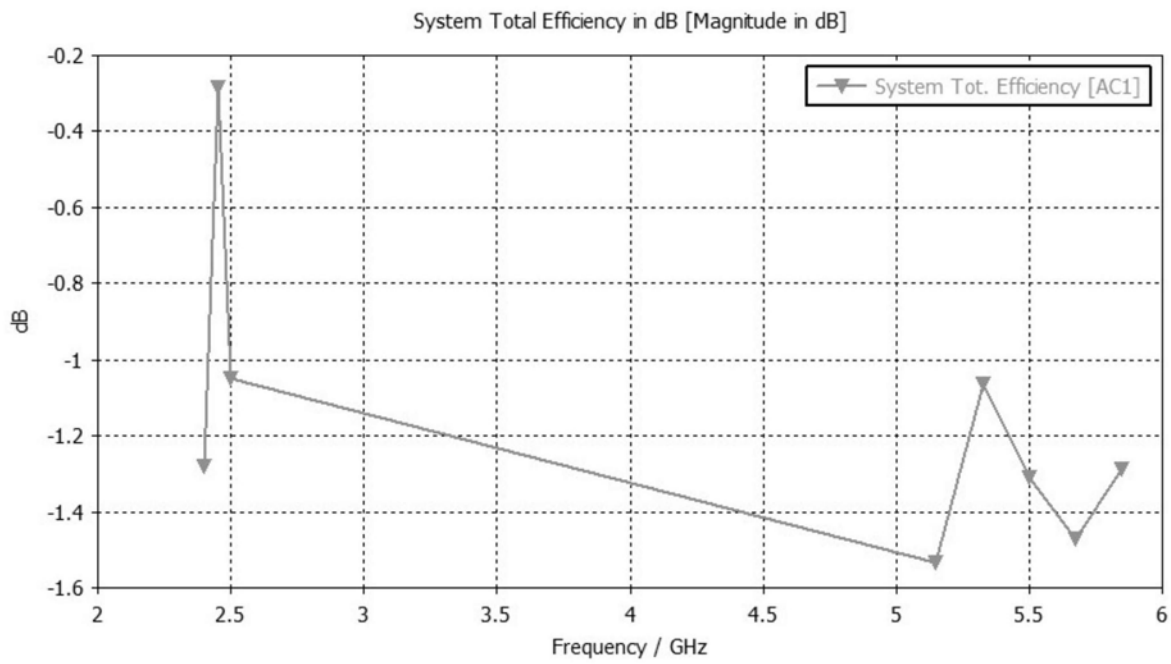


图28

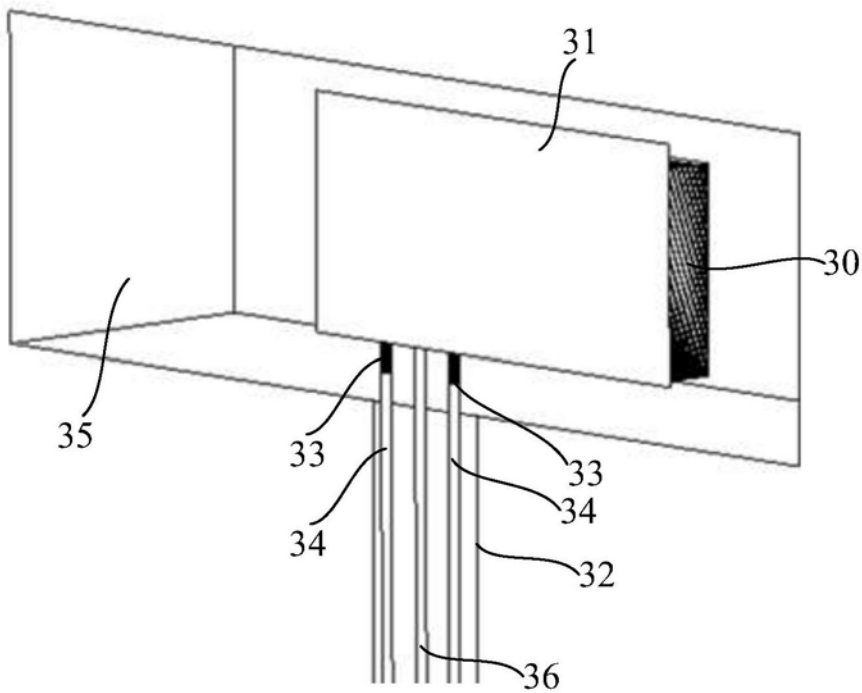


图29

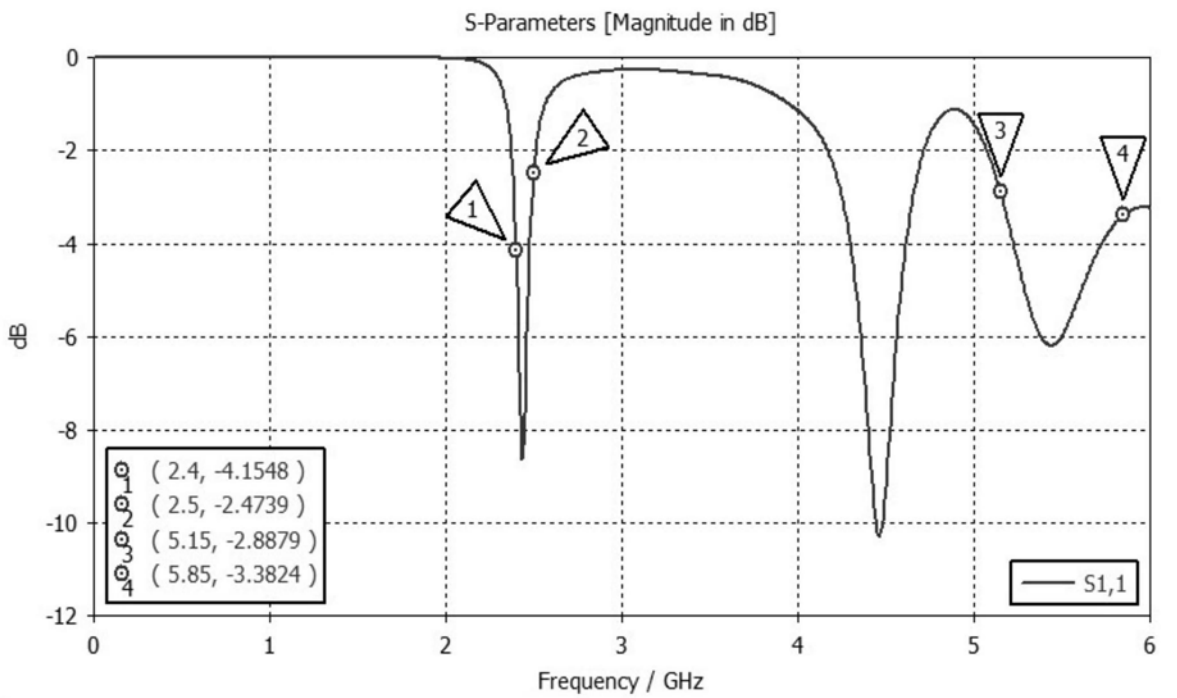


图30

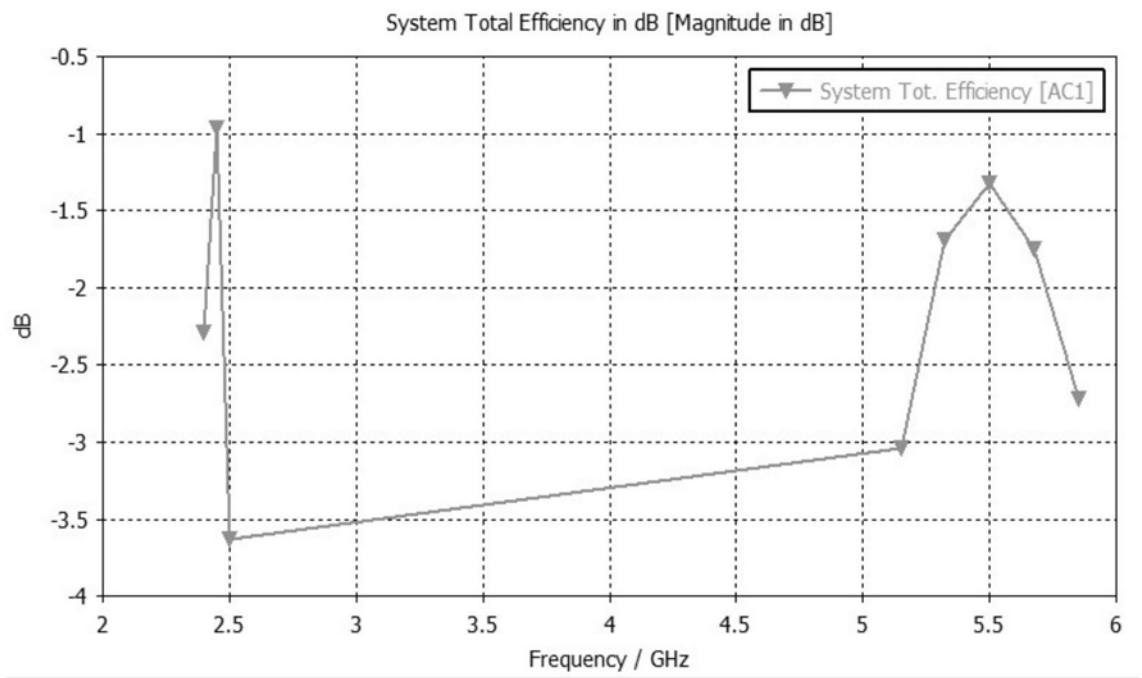


图31

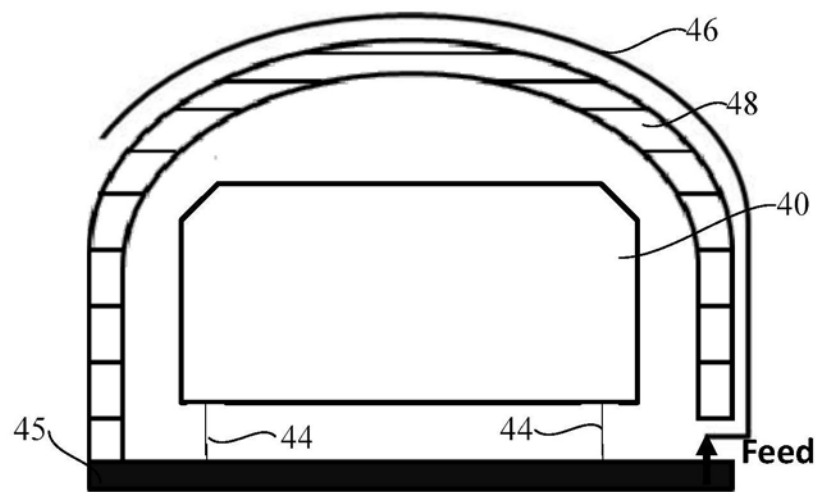


图32

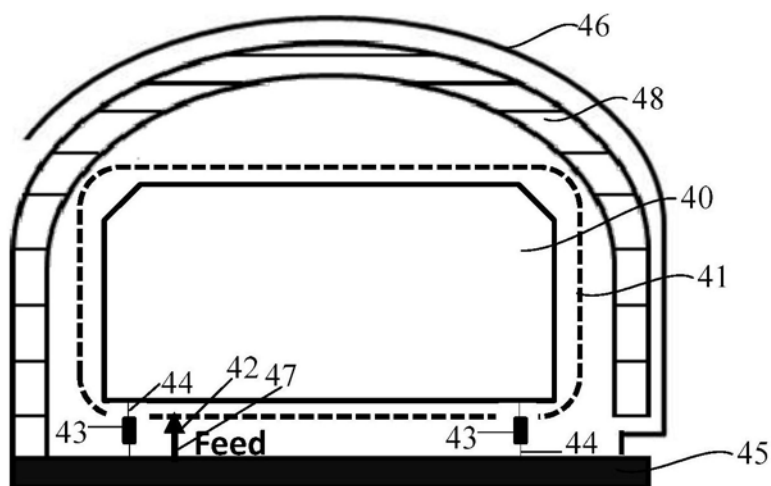


图33

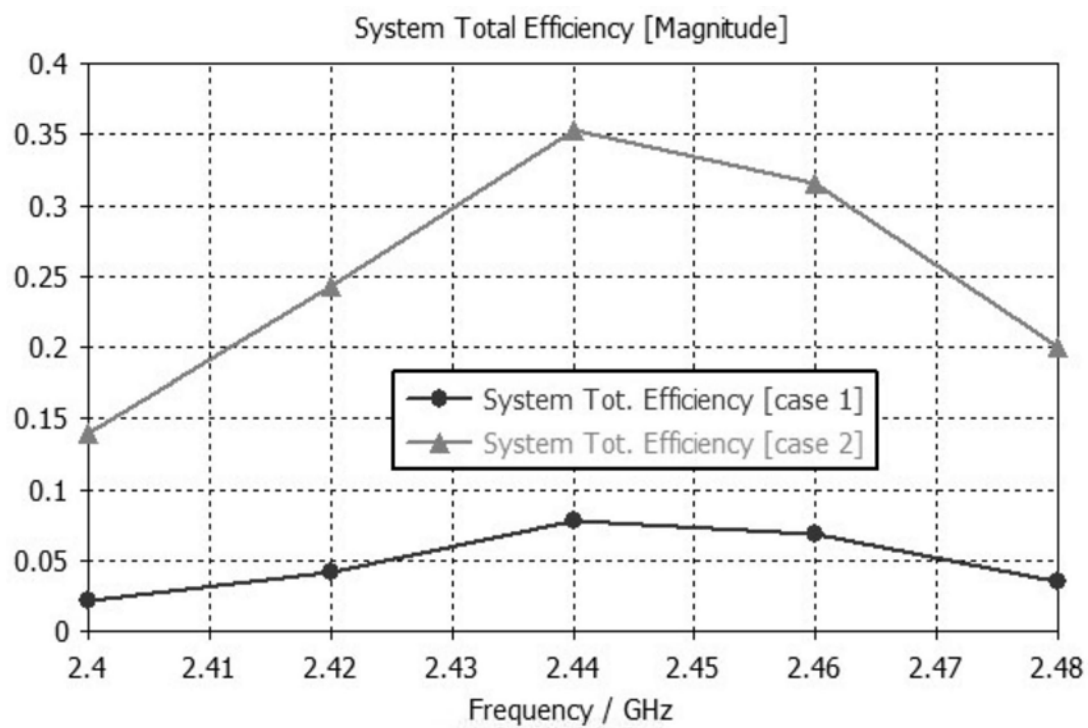


图34

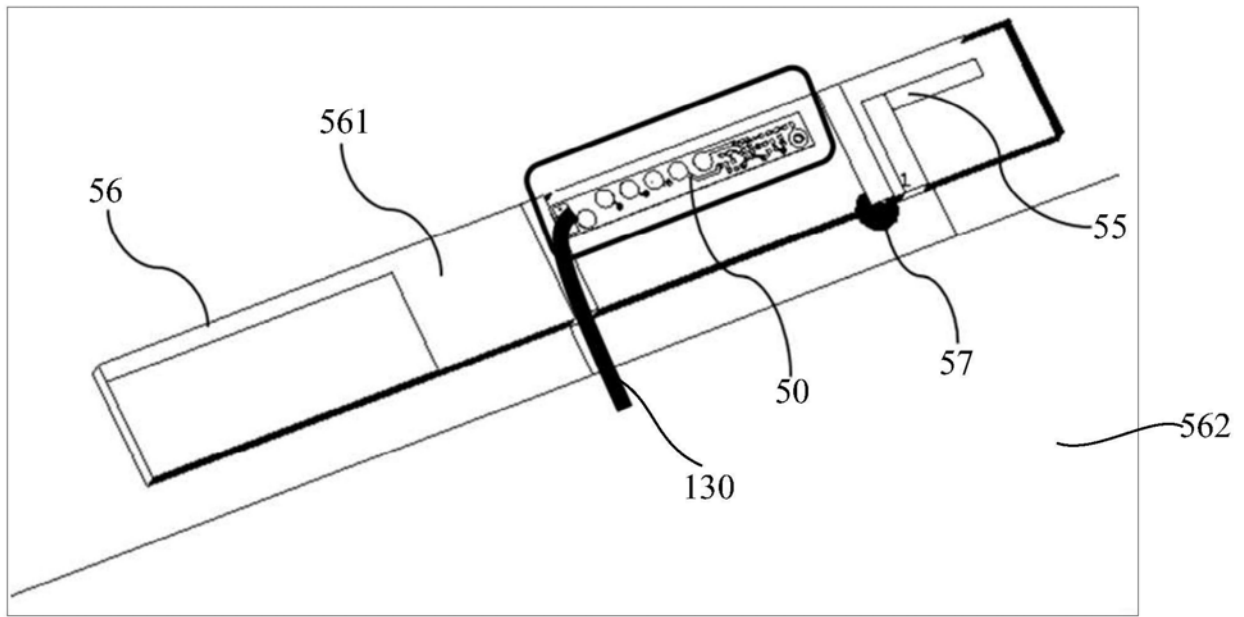


图35

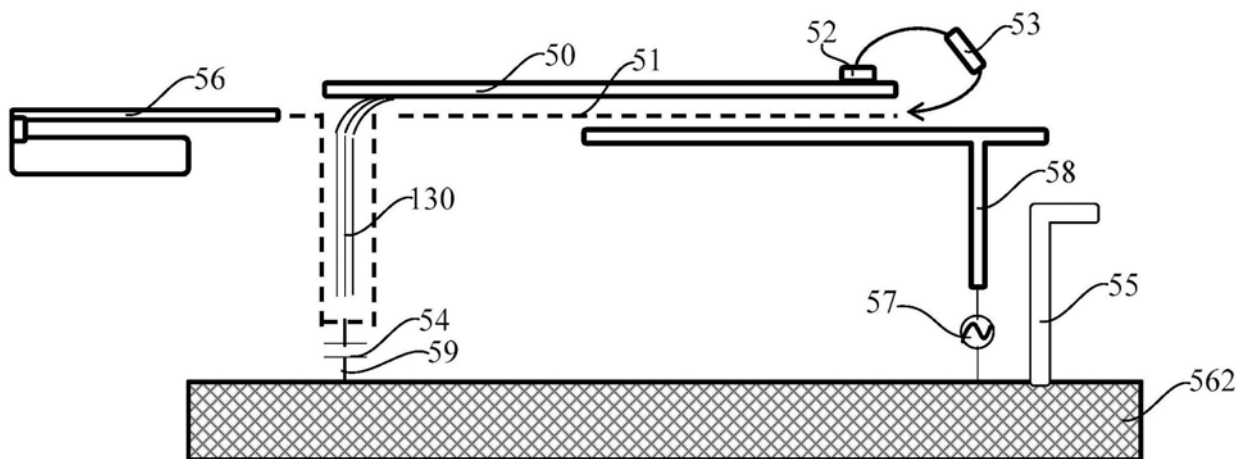


图36

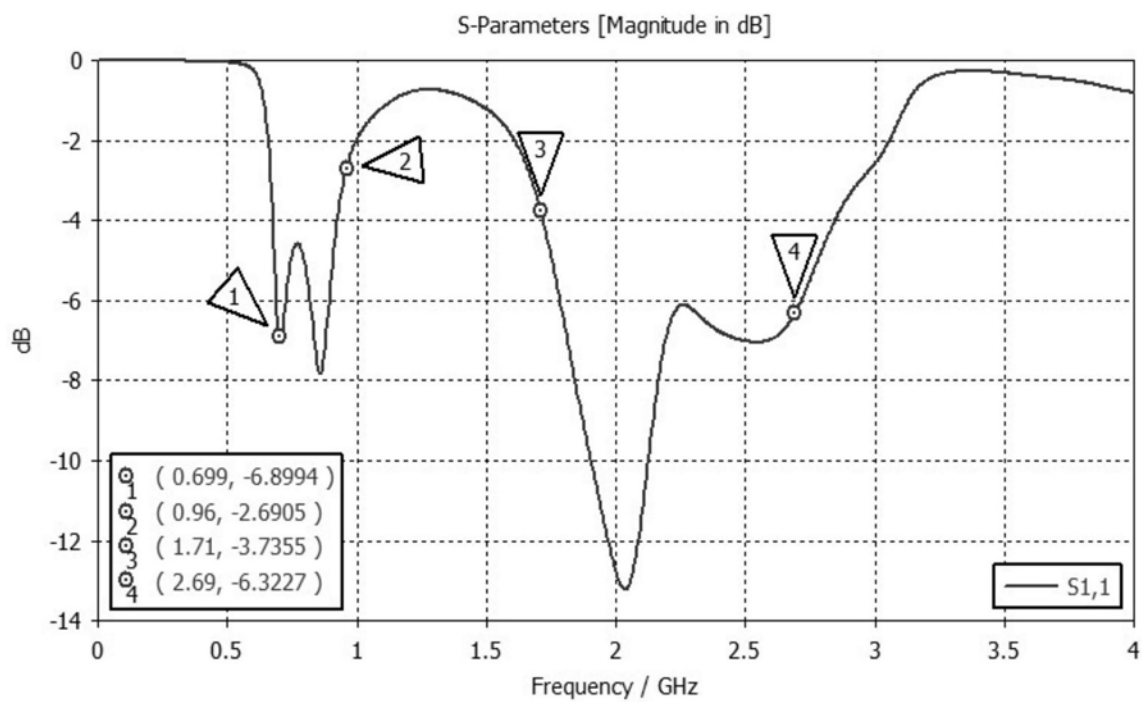


图37

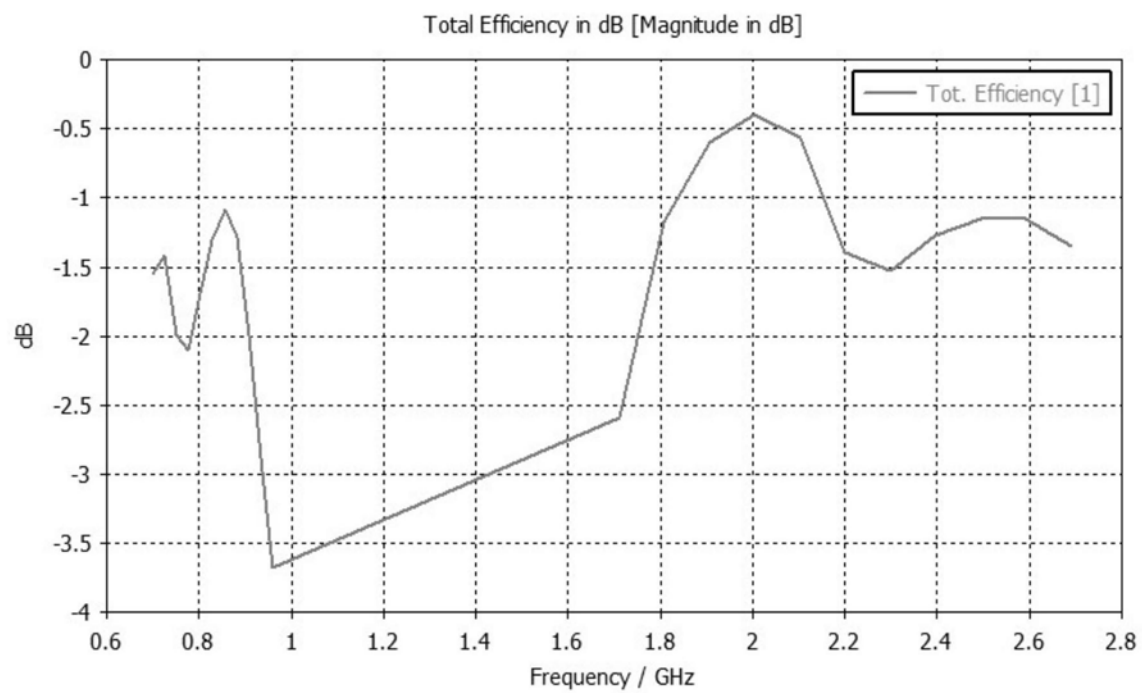


图38

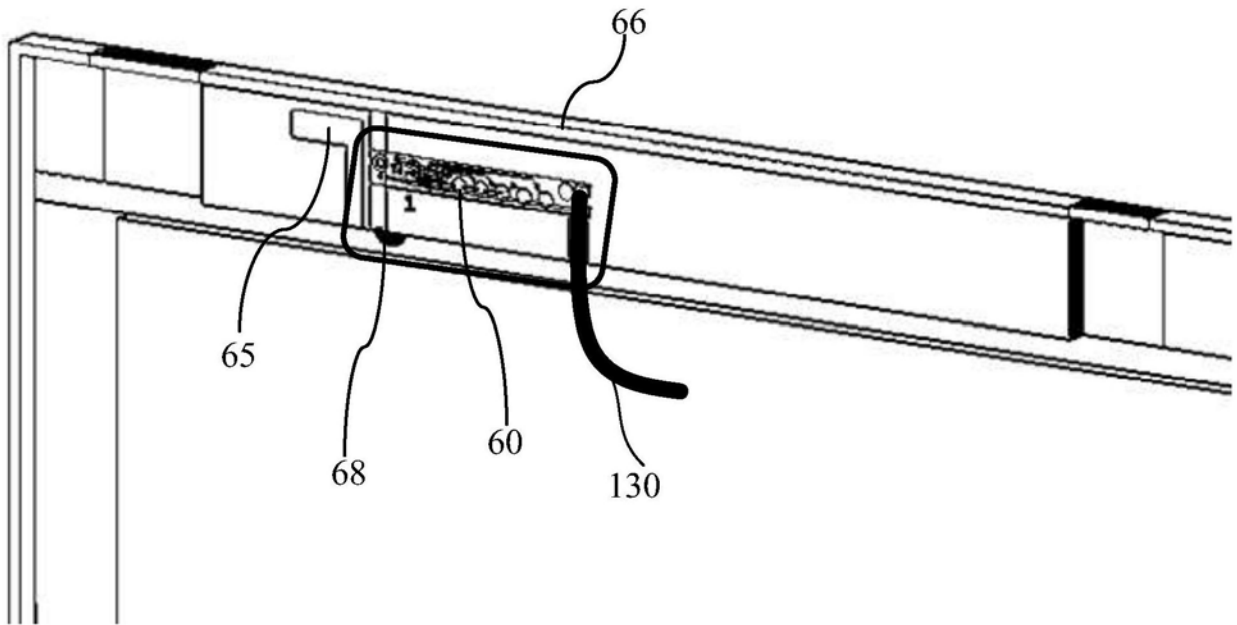


图39

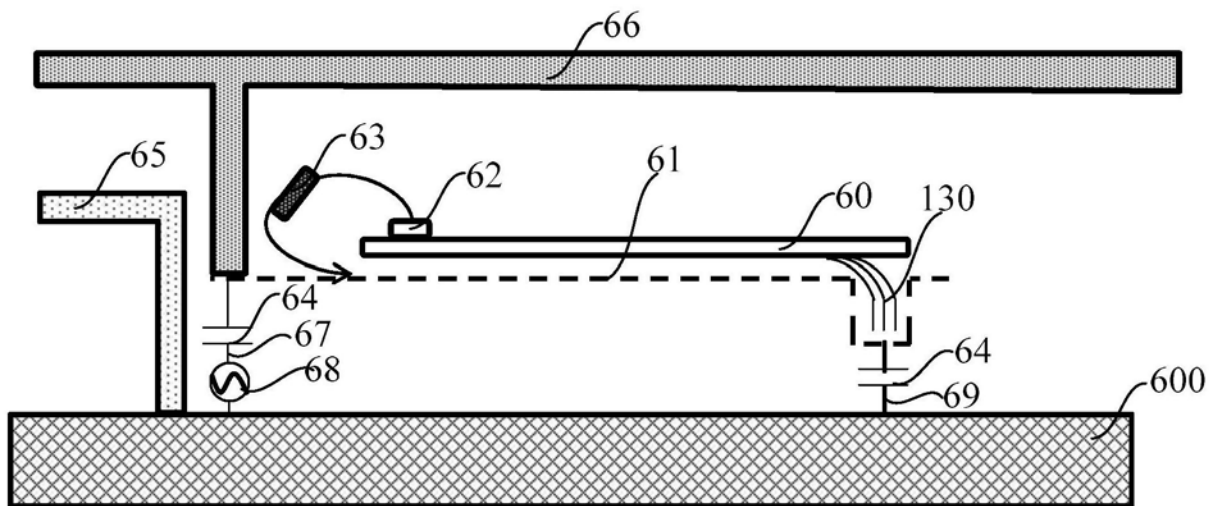


图40

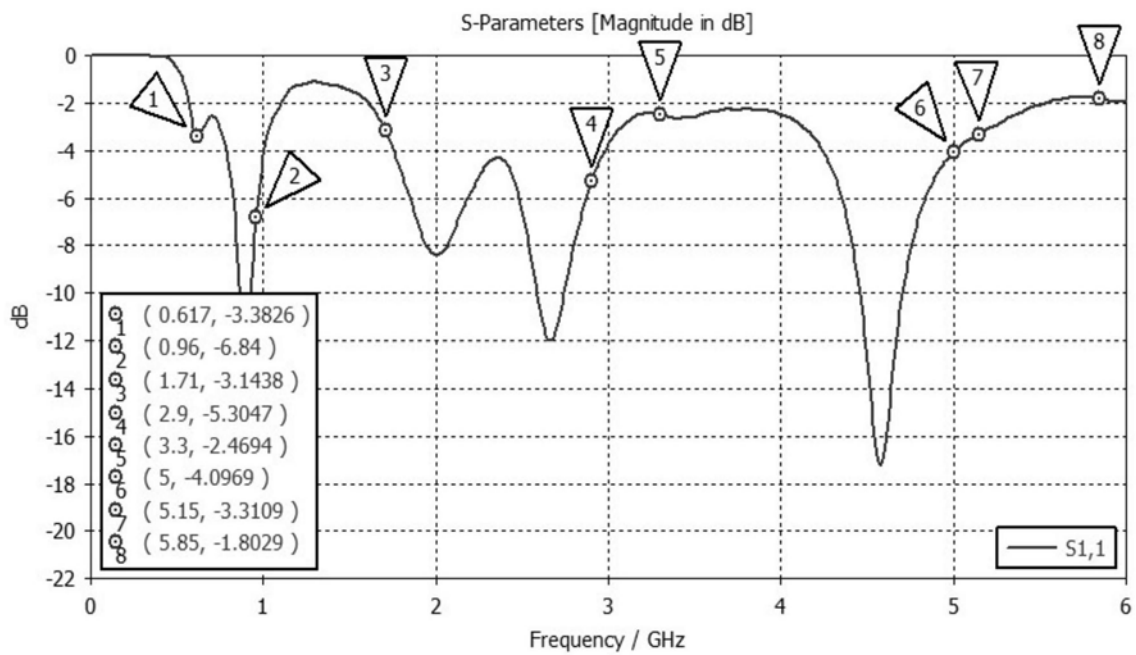


图41

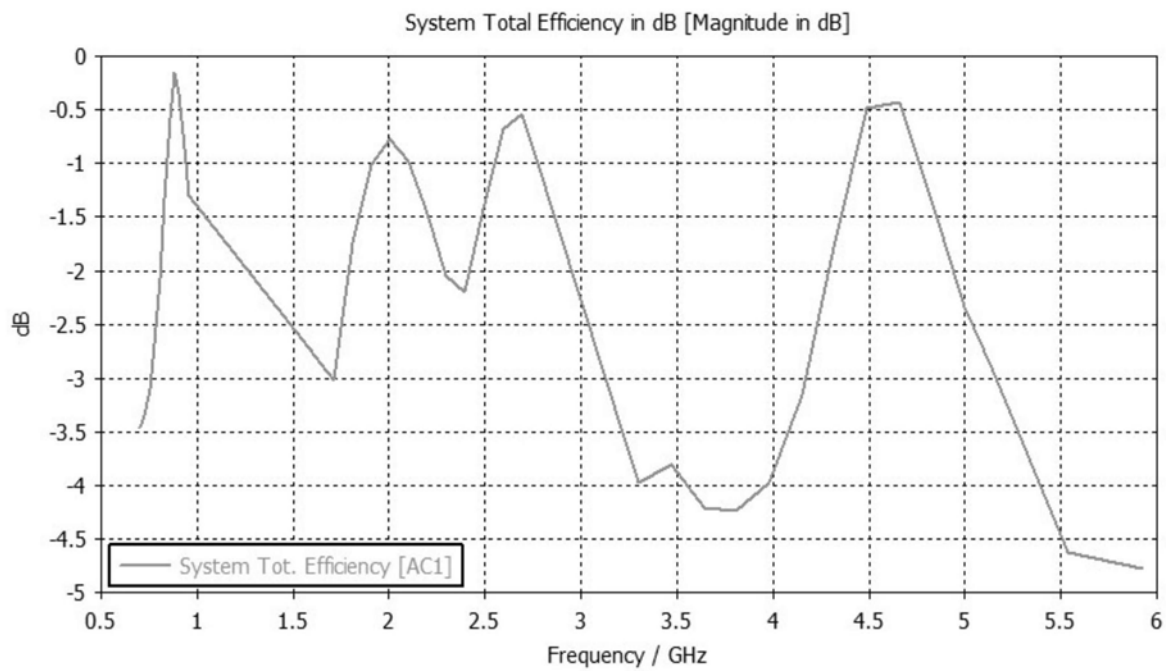


图42