



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113949407 B

(45) 授权公告日 2023. 06. 20

(21) 申请号 202010684519.1

H01Q 1/36 (2006.01)

(22) 申请日 2020.07.16

H01Q 23/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H02J 50/10 (2016.01)

申请公布号 CN 113949407 A

H02J 50/20 (2016.01)

(43) 申请公布日 2022.01.18

(56) 对比文件

(73) 专利权人 华为技术有限公司

CN 105071055 A, 2015.11.18

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华

CN 108649671 A, 2018.10.12

为总部办公楼

CN 205921075 U, 2017.02.01

(72) 发明人 王强 王汉阳 张琛 聂成成

审查员 陈静

李肖峰

(74) 专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理

有限公司 11329

专利代理师 张卿 毛威

(51) Int. Cl.

H04B 1/40 (2015.01)

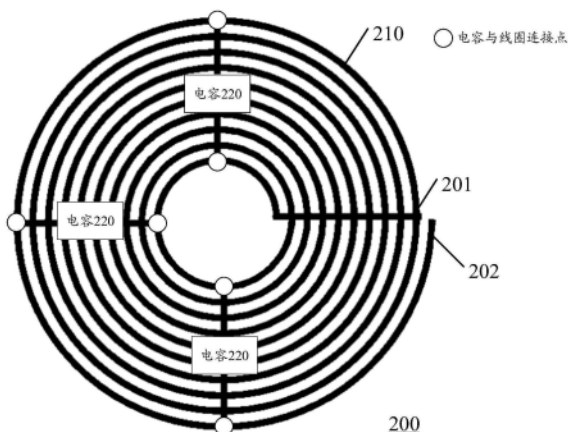
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种电子设备及天线结构

(57) 摘要

本申请提供了一种电子设备,电子设备包括:低频处理模块,高频处理模块,线圈和至少一个电容;其中,所述低频处理模块与所述线圈的两端电连接;所述高频处理模块与所述线圈的两端电连接;所述至少一个电容中的每个电容并联在所述线圈上。本申请提供了一种电子设备,可以应用于无线通信领域,可以通过无线的方式将网络设备发送的蜂窝网络信号由室外传递至室内,不需要PoE网线过窗或穿墙,免除了专业工程安装和打孔,可以大大提升用户体验。



1. 一种电子设备,其特征在于,包括:

低频处理模块,高频处理模块,线圈和至少一个电容,所述线圈具有第一端和第二端以及在所述线圈的第一端和所述线圈的第二端之间环绕的线圈本体,所述至少一个电容中的每个电容具有第一端和第二端;

其中,所述低频处理模块分别与所述线圈的第一端和所述线圈的第二端电连接;

所述高频处理模块分别与所述线圈的所述第一端和所述线圈的所述第二端电连接;

所述线圈包括第一外圈和第一内圈,所述至少一个电容中的每个电容并联在所述线圈的所述第一外圈和所述第一内圈之间,其中,所述至少一个电容中的每个电容的第一端与所述第一外圈电连接,所述至少一个电容中的每个电容的第二端与所述第一内圈电连接,其中,所述第一外圈在所述第一内圈的轴向外侧。

2. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述电子设备还包括:

第一低通滤波器,第二低通滤波器,第一高通滤波器和第二高通滤波器;

其中,所述第一低通滤波器和所述第二低通滤波器分别设置于所述低频处理模块与所述线圈的第一端,以及所述低频处理模块与所述线圈的第二端之间,所述第一低通滤波器与所述低频处理模块和所述线圈的第一端电连接,所述第二低通滤波器与所述低频处理模块和所述线圈的第二端电连接;

所述第一高通滤波器和所述第二高通滤波器分别设置于所述高频处理模块与所述线圈的第一端,以及所述高频处理模块与所述线圈的第二端之间,所述第一高通滤波器与所述高频处理模块和所述线圈的第一端电连接,所述第二高通滤波器与所述高频处理模块和所述线圈的第二端电连接。

3. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述线圈和所述至少一个电容形成的天线结构工作在低频模式和高频模式,其中,所述天线结构工作在所述低频模式时,所述至少一个电容中的每个电容为断路状态;所述天线结构工作在所述高频模式时,所述至少一个电容中的每个电容为短路状态。

4. 根据权利要求3所述的电子设备,其特征在于,所述低频处理模块用于处理100MHz以下的电信号,使得所述天线结构工作在所述低频模式。

5. 根据权利要求4所述的电子设备,其特征在于,所述高频处理模块用于处理1GHz以上的电信号,使得所述天线结构工作在所述高频模式。

6. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述低频处理模块用于处理无线充电的电信号。

7. 根据权利要求3所述的电子设备,其特征在于,所述高频处理模块用于处理数据传输的电信号。

8. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述低频处理模块用于处理近场通信NFC的电信号。

9. 根据权利要求5所述的电子设备,其特征在于,所述高频处理模块用于处理无线保真WiFi频段的电信号。

10. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述至少一个电容中的每个电容的电容值介于0.5pF至5pF之间。

11. 根据权利要求10所述的电子设备,其特征在于,所述至少一个电容中的每个电容的

电容值为1pF。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的电子设备,其特征在于,所述至少一个电容中的每个电容为分布式电容或集总电容。

13. 根据权利要求12所述的电子设备,其特征在于,所述至少一个电容中的每个电容的第一端在所述线圈的最外圈与所述线圈电连接,所述至少一个电容中的每个电容的第二端在所述线圈的最内圈与所述线圈电连接。

14. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述线圈的平面尺寸小于或等于80mm×80mm。

15. 一种天线结构,其特征在于,包括:

线圈和至少一个电容,所述线圈具有第一端和第二端,所述至少一个电容中的每个电容具有第一端和第二端;

其中,所述线圈包括第一外圈和第一内圈,所述至少一个电容中的每个电容并联在所述线圈的所述第一外圈和所述第一内圈之间,其中,所述至少一个电容中的每个电容的第一端与所述第一外圈电连接,所述至少一个电容中的每个电容的第二端与所述第一内圈电连接,所述第一外圈在所述第一内圈的轴向外侧。

16. 根据权利要求15所述的天线结构,其特征在于,所述天线结构工作在低频模式和高频模式,其中,

在所述低频模式下,所述至少一个电容中的每个电容为断路状态;

在所述高频模式下,所述至少一个电容中的每个电容为短路状态。

17. 根据权利要求16所述的天线结构,其特征在于,在所述低频模式下,所述天线结构工作在100MHz以下的频段。

18. 根据权利要求17所述的天线结构,其特征在于,在所述高频模式下,所述天线结构工作在1GHz以上的频段。

19. 根据权利要求15-18中任一项所述的天线结构,其特征在于,所述线圈为无线充电线圈或近场通信(NFC)线圈。

20. 根据权利要求15所述的天线结构,其特征在于,所述至少一个电容中的每个电容的电容值介于0.5pF至5pF之间。

21. 根据权利要求20所述的天线结构,其特征在于,所述至少一个电容中的每个电容的电容值为1pF。

22. 根据权利要求15至18、20和21中任一项所述的天线结构,其特征在于,所述至少一个电容中的每个电容为分布式电容或集总电容。

23. 根据权利要求22所述的天线结构,其特征在于,所述至少一个电容中的每个电容的第一端在所述线圈的最外圈与所述线圈电连接,所述至少一个电容中的每个电容的第二端在所述线圈的最内圈与所述线圈电连接。

24. 根据权利要求15所述的天线结构,其特征在于,所述线圈的平面尺寸小于或等于80mm×80mm。

一种电子设备及天线结构

技术领域

[0001] 本申请涉及无线通信领域,尤其涉及一种电子设备及天线结构。

背景技术

[0002] 目前,位于室外的客户前置设备(customer premise equipment,CPE)将基站发送的蜂窝网络信号传递回室内,通常需要使用有源以太网(power over ethernet,PoE)网线。而PoE网线需要过窗或穿墙设置,因此,理线和出线都较为困难。在用户的窗户缝隙小或者墙上没有已经设置好的孔可借用的情况下时,需专业工程安装和打孔,安装成本高。本申请提供了一种无线的数据传输方案替代传统的PoE网线过窗或穿墙的方案,避免由于线缆需要过窗穿墙而进行的打孔步骤,有效提升了用户体验。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供一种电子设备及天线结构,通过对电子设备利用内部的线圈同时进行低频和高频的信号传输。通过对线圈的复用,在CPE的场景下可以在线圈传输电能的同时进行数据的传输,实现了无线的数据传输,避免由于线缆需要过窗穿墙而进行的打孔步骤。并且,线圈的复用可以有效减少电子设备内部的天线数量,有利于实现电子设备的小型化。

[0004] 第一方面,提供了一种电子设备,包括:低频处理模块,高频处理模块,线圈和至少一个电容;其中,所述低频处理模块与所述线圈的两端电连接;所述高频处理模块与所述线圈的两端电连接;所述至少一个电容中的每个电容并联在所述线圈上。应理解,随着线圈上并联的电容的数量的增加,线圈的内圈与外圈之间的电压越来越趋近相同,其辐射性能越好。

[0005] 根据本申请实施例的技术方案,通过利用电容高频短路,低频短路的特性,可以使线圈和至少一个电容组成的天线结构同时工作在高频和低频。并通过高频处理模块和低频处理模块分别线圈工作在两种频率时的信号进行处理,可以使电子设备同时处理不同的电信号,可以有效减少电子设备内部的天线数量,有利于实现电子设备的小型化。

[0006] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,所述电子设备还包括:第一低通滤波器,第二低通滤波器,第一高通滤波器和第二高通滤波器;其中,所述第一低通滤波器和所述第二低通滤波器分别设置于所述低频处理模块与所述线圈的两端之间,所述第一低通滤波器与所述低频处理模块和所述线圈电连接,所述第二低通滤波器与所述低频处理模块和所述线圈电连接;所述第一高通滤波器和所述第二高通滤波器分别设置于所述高频处理模块与所述线圈的两端之间,所述第一高通滤波器与所述高频处理模块和所述线圈电连接,所述第二高通滤波器与所述高频处理模块和所述线圈电连接。

[0007] 根据本申请实施例的技术方案,可以通过高通滤波器和低通滤波区分高频通道和低频通道。当线圈和至少一个电容组成的天线结构工作在低频模式时,在天线结构与高频处理模块之间设置高通滤波器,低频时为断路,可以防止低频的电信号串扰到高频处理模

块中。当天线结构工作在高频模式时,在天线结构与低频处理模块之间设置低通滤波器,高频时为断路,可以防止高频的电信号串扰到低频处理模块中。通过在电子设备中增加高通滤波器和低通滤波器,可以有效减少信号的干扰问题。

[0008] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,所述低频处理模块用于处理无线充电的电信号。

[0009] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,所述高频处理模块用于处理数据传输的电信号。

[0010] 根据本申请实施例的技术方案,电子设备可以作为CPE使用。例如,CPE可以由位于室外的第一电子设备和位于室内的第二电子设备组成,第一电子设备和第二电子设备为上述提供的电子设备中的一种。其中,位于室内的第二电子设备可以通过线圈为第一电子设备提供电能,同时,第一电子设备也可以通过线圈将接收到的蜂窝网络信号的数据通过线圈传输给第二电子设备。通过第一电子设备的线圈和第二电子设备的线圈之间的无线传输,可以避免PoE网线过窗或穿墙,免除了专业工程安装和打孔,可以大大提升用户体验。

[0011] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,所述低频处理模块用于处理近场通信NFC的电信号。

[0012] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,所述高频处理模块用于处理无线保真WiFi频段的电信号。

[0013] 根据本申请实施例的技术方案,也可以应用于用户设备当中,当室内的用户设备靠近WiFi的信号源的一定范围内,用户设备可以通过NFC的方式获取WiFi的密码,更加方便,有利于提升用户体验。

[0014] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,所述至少一个电容中的每个电容的电容值介于0.5pF至5pF之间。

[0015] 根据本申请实施例的技术方案,可以根据实际的设计或生产需要调整上述至少一个电容中的每个电容的电容值,其中,每个电容的电容值可以不同,也可以相同。

[0016] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,所述至少一个电容中的每个电容的电容值为1pF。

[0017] 根据本申请实施例的技术方案,可以根据实际的设计或生产需要调整上述至少一个电容中的每个电容的电容值。

[0018] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,所述至少一个电容中的每个电容为分布式电容或集总电容。

[0019] 根据本申请实施例的技术方案,当电容为分布式电容时,电容的电容值可以随着天线结构所辐射的频率的变化而变化,可以为天线结构提供更好的匹配。而当电容为集总电容时,电容的体积更小,有利于天线结构的小型化。

[0020] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,所述电子设备还包括:第一天线单元,所述第一天线单元工作频段覆盖蜂窝网络中的至少一个频段。

[0021] 根据本申请实施例的技术方案,第一天线单元可以用于接收网络设备传输的蜂窝网络信号,并通过线圈和至少一个电容形成的天线结构传输给其他电子设备。

[0022] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,所述电子设备还包括:第二天线单元,所述第二天线单元工作频段覆盖WiFi频段。

[0023] 根据本申请实施例的技术方案,第二天线单元可以用于将线圈和至少一个电容形成的天线结构接收到通过高频处理模块处理的电信号转化为WiFi信号。

[0024] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,所述至少一个电容中的每个电容的一端在所述线圈的最外圈与所述线圈电连接,另一端在所述线圈的最内圈与所述线圈电连接。

[0025] 根据本申请实施例的技术方案,当电容并联在线圈的最内侧最外侧之间,当电容呈短路状态时,线圈的最外圈与最内圈导通,使线圈作为通信天线使用时辐射面积增加,辐射性能更优。

[0026] 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,所述线圈的平面尺寸小于或等于80mm×80mm。

[0027] 根据本申请实施例的技术方案,可以根据实际的设计或生产需要调整上述电子设备中的线圈的尺寸。

[0028] 第二方面,提供了一种天线结构,包括:线圈和至少一个电容;其中,所述至少一个电容中的每个电容并联在所述线圈上。

[0029] 结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述线圈为无线充电线圈或低频通信线圈。

[0030] 结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述低频通信线圈为近场通信NFC线圈。

[0031] 结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述至少一个电容中的每个电容的电容值介于0.5pF至5pF之间。

[0032] 结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述至少一个电容中的每个电容的电容值为1pF。

[0033] 结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,所述线圈的平面尺寸小于或等于80mm×80mm。

附图说明

[0034] 图1是适用于本申请实施例的移动通信系统的架构示意图。

[0035] 图2是本申请实施例提供的一种天线结构的示意图。

[0036] 图3是本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

[0037] 图4是本申请实施例提供的一种电子设备的应用场景示意图。

[0038] 图5是未并联电容的S参数仿真示意图。

[0039] 图6是并联电容的S参数仿真示意图。

具体实施方式

[0040] 下面将结合附图,对本申请中的技术方案进行描述。

[0041] 图1是适用于本申请实施例的移动通信系统的架构示意图。

[0042] 如图1所示,该移动通信系统100可以包括至少一个网络设备101,至少一个CPE102和至少一个用户设备(user equipment, UE) 103。图1只是示意图,该通信系统中还可以包括其它网络设备,如还可以包括无线中继设备和无线回传设备,在图1中未画出。本申请的实

施例对该移动通信系统中包括的网络设备和UE的数量和具体类型不做限定。

[0043] 本申请实施例中的UE103可以指手机、平板电脑、笔记本电脑、智能手环、智能手表、智能头盔、智能眼镜等。电子设备还可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议(session initiation protocol,SIP)电话、无线本地环路(wireless local loop,WLL)站、个人数字助手(personal digital assistant,PDA)、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备,5G网络中的电子设备或者未来演进的公用陆地移动通信网络(public land mobile network,PLMN)中的电子设备等,本申请实施例对此并不限定。本申请提供的技术方案适用于采用以下一种或多种通信技术的UE103:蓝牙(blue tooth,BT)通信技术、全球定位系统(global positioning system,GPS)通信技术、无线保真(wireless fidelity,WiFi)通信技术、全球移动通讯系统(global system for mobile communications,GSM)通信技术、宽频码分多址(wideband code division multiple access,WCDMA)通信技术、长期演进(long term evolution,LTE)通信技术、5G通信技术以及未来其他通信技术等。

[0044] 本申请实施例中的网络设备101可以是用于与终端设备通信的设备,该网络设备可以是GSM系统或码分多址(code division multiple access,CDMA)中的网络设备(base transceiver station,BTS),也可以是WCDMA系统中的网络设备(nodeB,NB),还可以是LTE系统中的演进型网络设备(evolutional nodeB,eNB或eNodeB),或者该网络设备可以为中继站、接入点、车载设备、可穿戴设备以及未来5G网络中的网络设备(new generation nodeB,gNB或gNodeB)或者未来演进的PLMN网络中的网络设备,以及后续支持第三代合作伙伴计划(3rd generation partnership project,3GPP)协议版本的网络设备等,本申请实施例并不限定。

[0045] 应理解,CPE102可以通过接收网络设备101发送的蜂窝网络信号,并将蜂窝网络信号传递给用户设备103,使用户设备103联网。例如,CPE102可以将网络设备101传输的2G/3G/4G/5G信号转换为WiFi信号,使用户设备103联网。

[0046] 但是,在传统的技术方案中,CPE102通常位于室外,通过PoE网线将信号传输至室内的用户设备103,而PoE网线需要过窗或穿墙设置,因此,理线和出线都较为困难。在用户的窗户缝隙小或者墙上没有孔可借用的情况下时,需专业工程安装和打孔,安装成本高。

[0047] 本申请提供了一种电子设备,可以应用于上述场景中,可以通过无线的方式将网络设备发送的蜂窝网络信号由室外传递至室内,不需要PoE网线过窗或穿墙,免除了专业工程安装和打孔,可以大大提升用户体验。

[0048] 图2是本申请实施例提供的一种天线结构的示意图,可以应用于图1所示的场景中的CPE或者UE。

[0049] 如图2所示,天线结构200可以包括线圈210和至少一个电容220。

[0050] 其中,电容220可以并联在线圈210上。并联可以理解为电容220的一端在线圈210的外圈与线圈210电连接,电容220的另一端在线圈220的内圈与线圈210电连接,即电容220并联在线圈210上。

[0051] 可选地,线圈210的外圈的可以是指线圈210的最外层线圈,也可以是指临近最外层线圈的几层线圈中的一层,可以根据实际的设计或仿真进行选择。应理解,线圈220的内圈也可以相应理解。此外,外圈与内圈为相对的概念,即外圈在内圈所在的轴向外侧即可。

[0052] 本申请实施例的线圈210在传统的设计上增加了至少一个并联设置的电容220。

[0053] 当天线结构200工作在低频模式时,线圈210上并联的电容220为断路状态,则并联的电容220并不影响线圈210的正常工作。通常,可以理解低频模式为100MHz以下。例如,线圈210工作在低频模式可以为无线充电线圈或近场通信(near field communication,NFC)线圈。其中,当线圈210为无线充电线圈时,其低频模式的工作频率在几十kHz。当线圈210为NFC线圈时,其低频模式的工作频率在13.6MHz。

[0054] 当天线结构200工作在高频模式时,线圈210上并联的电容220为短路状态,则可以保证线圈210的内圈与外圈之间导通。此时,线圈210的内圈与外圈之间的电压平衡,则线圈210整体可以作为一个实体,可以作为工作在高频模式的辐射体使用,具有很好的辐射特性。通常,可以理解高频模式为1GHz以上。例如,线圈210工作在高频模式可以工作在2G/3G/4G/5G相关频段,或者,也可以工作在2.4GHz或5GHz的WiFi频段。

[0055] 应理解,随着线圈210上并联的电容220的数量的增加,线圈210的内圈与外圈之间的电压越来越趋近相同,其辐射性能越好,可以通过实际的设计或仿真确定线圈210上并联电容220的数量。

[0056] 可选地,线圈210的第一端201和第二端202可以与电子设备的前端电路电连接,用于传输电信号。例如,线圈210为无线充电线圈时,第一端201与第二端202可以和电子设备中的无线充电模块电连接。或者,线圈210为高频通信天线时,第一端201可以与电子设备中的射频模块电连接,第二端202可以与电子设备中的参考地电连接。

[0057] 可选地,电容220的电容值可以介于0.5pF至5pF之间。

[0058] 可选地,电容220的电容值可以为1pF。应理解,电容220的电容值可以根据实际的设计或仿真进行选择,本申请对此并不做限制。

[0059] 可选地,电容220可以为分布式电容或集总电容。当电容220为分布式电容时,电容220的电容值可以随着天线结构所辐射的频率的变化而变化,可以为天线结构提供更好的匹配。而当电容220为集总电容时,电容220的体积更小,有利于天线结构的小型化。

[0060] 可选地,线圈210的平面尺寸小于或等于80mm×80mm,有利于天线结构的小型化。

[0061] 图3是本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

[0062] 如图3所示,电子设备可以包括:低频处理模块310,高频处理模块320和天线结构200,天线结构200可以是上述图2中所示天线结构。

[0063] 其中,低频处理模块310可以分别与天线结构200中的线圈的第一端201和第二端202电连接。高频处理模块320可以分别与天线结构200中的线圈的第一端201和第二端202电连接。低频处理模块310可以用于处理天线结构200中并联的电容断路时的电信号,即可以是处理频率小于100MHz的电信号。高频处理模块320可以用于处理天线结构200中并联的电容短路时的电信号,即可以是处理频率大于1GHz的电信号。

[0064] 可选地,当天线结构200工作在高频模式时,在高频处理模块320中,可以在线圈的第一端201与高频处理电路电连接,线圈的第二端202可以接地,并且在第二端202与地之间可以增加匹配网络,可以抑制其他频段的电流,增加天线结构整体的性能。

[0065] 可选地,电子设备300还可以包括第一低通滤波器330,第二低通滤波器340,第一高通滤波器350和第二高通滤波器360。

[0066] 其中,第一低通滤波器330可以设置在低频处理模块310与天线结构200中的线圈

的第一端201之间,与低频处理模块310和天线结构200电连接。第二低通滤波器340可以设置在低频处理模块310与天线结构200中的线圈的第二端202之间,与低频处理模块310和天线结构200电连接。第一高通滤波器350可以设置在低频处理模块310与天线结构200中的线圈的第一端201之间,与低频处理模块310和天线结构200电连接。第二高通滤波器360可以设置在低频处理模块310与天线结构200中的线圈的第二端202之间,与低频处理模块310和天线结构200电连接。

[0067] 应理解,在本申请实施例提供的电子设备中,可以通过高通滤波器和低通滤波区分高频通道和低频通道。当天线结构工作200工作在低频模式时,在天线结构200与高频处理模块320之间设置高通滤波器,低频时为断路,可以防止低频的电信号串扰到高频处理模块320中。当天线结构工作200工作在高频模式时,在天线结构200与低频处理模块310之间设置低通滤波器,高频时为断路,可以防止高频的电信号串扰到低频处理模块310中。通过在电子设备中增加高通滤波器和低通滤波器,可以有效减少信号的干扰问题。

[0068] 图4是本申请实施例提供的一种电子设备的应用场景示意图。

[0069] 应理解,图1中所示的CPE可以分为位于室内的室内单元(indoor unit, IDU)和位于室外的室外单元(outdoor unit, ODU)。因此,本申请实施例提供的电子设备可以是IDU或ODU。

[0070] 如图4所示,第一电子设备410和第二电子设备420可以分别位于障碍物两侧,第一电子设备410和第二电子设备420相对设置。

[0071] 其中,障碍物可以是窗或者墙。第一电子设备410和第二电子设备420是图3中所示的电子设备。第一电子设备410可以包括第一天线结构411,第一低频模块和第一高频模块。第二电子设备420可以包括第二天线结构421,第二低频模块和第二高频模块。

[0072] 第一电子设备410可以是ODU,设置于室外。第一天线结构411工作在低频模式时,可以为充电线圈,工作在高频模式时,可以为通信天线。对应的,第一电子设备410内的第一低频处理模式可以用于处理无线充电的电信号,第一高频处理模块可以用于处理数据传输的电信号。

[0073] 第二电子设备420可以是IDU,设置于室内。第二天线结构421工作在低频模式时,可以为充电线圈,工作在高频模式时,可以为通信天线。对应的,第二电子设备320内的第二低频处理模式可以用于处理无线充电的电信号,第二高频处理模块可以用于处理数据传输的电信号。

[0074] 第二电子设备420的第二天线结构421可以作为发射充电线圈,第一电子设备410的第一天线结构411可以作为接收充电线圈。位于室内的第二电子设备420可以通过第二低频处理模块处理无线充电的电信号,由第二天线结构421向第一天线结构411发送无线充电的电信号,经由第一低频处理模块从而为第一电子设备410供电。因此,位于室外的第一电子设备410可以通过第二电子设备420供电,不需要额外的电源,其内部结构更为简单。

[0075] 同时,位于室外的电子设备410可以通过第一高频处理模块处理载有数据的电信号,由第一天线结构411向第二天线结构421发送载有数据的电信号,经由第二高频处理模块处理后,第二电子设备420可以获得传输的数据。应理解,数据传输为双向的,第二电子设备420也通过类似的路径向第一电子设备410传输数据。

[0076] 可选地,第一天线结构411和第二天线结构421之间的距离L1可以小于10cm,可以

为5cm。第一天线结构411和第二天线结构421之间的距离L1可以是指两者之间的水平距离,或者,可以是第一天线结构411与第二天线结构421上相隔最近的点之间的直线距离。

[0077] 可选地,第一天线结构411和第二天线结构421的平面大小可以不同,即第一天线结构311中的线圈与第二天线结构321中的线圈的直径可以不同。应理解,可以根据实际的设计或仿真结果进行调整,本申请对此并不做限制。

[0078] 可选地,第一电子设备410还可以包括第一天线单元412,第一天线单元412的工作频段可以覆盖蜂窝网络中的至少一个频段,可以用于与网络设备进行数据传输。其中,蜂窝网络可以包括2G,3G,4G,5G或未来的通信系统。

[0079] 可选地,第二电子设备420还可以包括第二天线单元422,第二天线单元422的工作频段可以覆盖WiFi频段,可以用于与室内的用户设备进行数据传输。其中,WiFi频段可以是2.4GHz或5G频段中的至少一个。

[0080] 应理解,通过第一电子设备410和第二电子设备420可以将蜂窝网络信号转化为WiFi信号,可以通过无线的方式将网络设备发送的蜂窝网络信号由室外传递至室内,不需要PoE网线过窗或穿墙,免除了专业工程安装和打孔,方便快捷,大大提升了用户的体验。

[0081] 可选地,第二天线单元422也可以是图2所示的天线结构。第二天线单元422工作在低频模式时,可以为NFC线圈,工作在高频模式时,可以为工作在WiFi频段的天线。则其对应的低频处理模块可以用于处理NFC的电信号,高频处理模块可以用于处理WiFi频段的电信号。

[0082] 因此,本申请实施例提供的电子设备也可以是图1中所示的用户设备,用户设备中可以包括如图2所示的天线结构。天线结构中可以将NFC线圈与WiFi天线合并,减少用户设备内的天线数量,为工作在其他频段的天线提供更大的设置空间。同时,当室内的用户设备靠近第二天线单元322的一定范围内,用户设备可以通过NFC的方式获取WiFi的密码,更加方便,有利于提升用户体验。

[0083] 应理解,本申请实施例提供的线圈通过并联电容的设计,通过利用电容高频短路,低频短路的特性,可以使线圈同时工作在高频和低频。并通过高频处理模块和低频处理模块分别对两种频率的信号进行处理。因此,本申请实施例提供的线圈也可以是其他低频通信线圈,并不仅仅限制于无线充电线圈或者NFC线圈。

[0084] 图5和图6是图4所示第一天线结构与第二天线结构之间的S参数仿真的示意图。其中,图5是未并联电容的S参数仿真示意图。图6是并联电容的S参数仿真示意图。

[0085] 如图5和图6所示,其中,1端口可以是上述第一电子设备的第一天线结构中线圈与高频处理模块的连接端口,2端口可以是上述第二电子设备的第二天线结构中线圈与高频处理模块的连接端口。在线圈上并联电容后,S12参数越大,则表示2端口传输至1端口的电信号越多,第一天线结构与第二天线结构之间的信号传递性能越好。同时,S11参数越小,则表示1端口的反射越小,向2端口传输的电信号越多。同理,S22参数越小,则表示2端口的反射越小,向1端口传输的电信号越多。

[0086] 可选地,以S12大于-5dB为界限,线圈上增加电容后,在高频模式下,可以有约200MHz的带宽可以保证第一天线结构与第二天线结构之间具有良好的信号传输特性。

[0087] 本领域技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0088] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0089] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性或其它的形式。

[0090] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

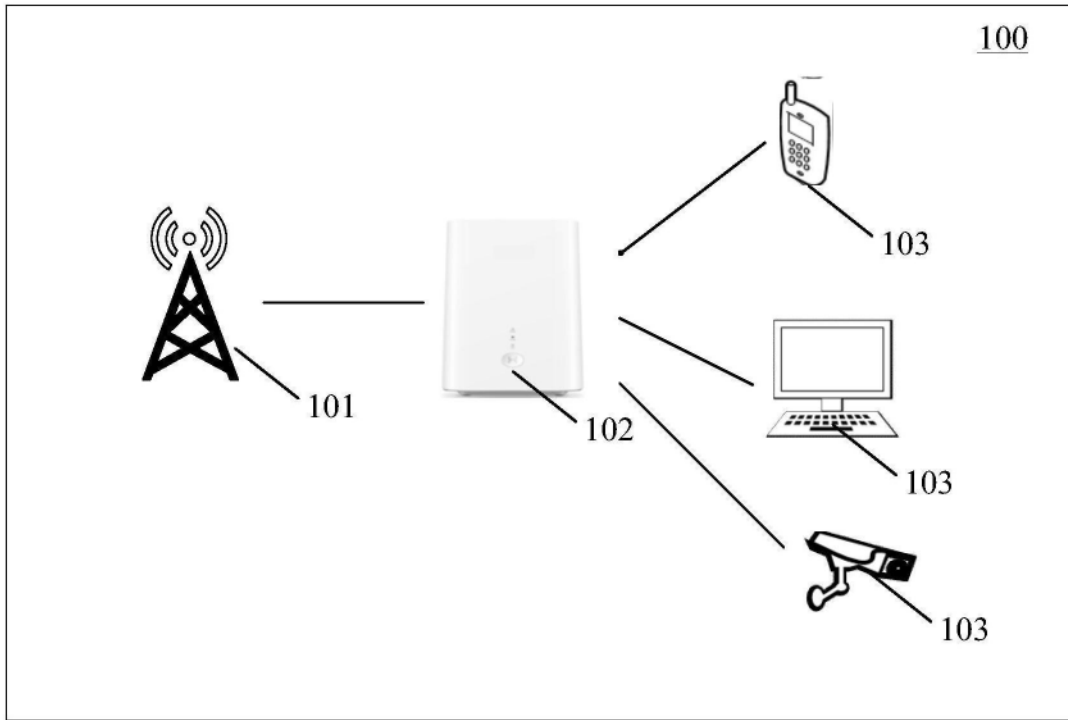


图1

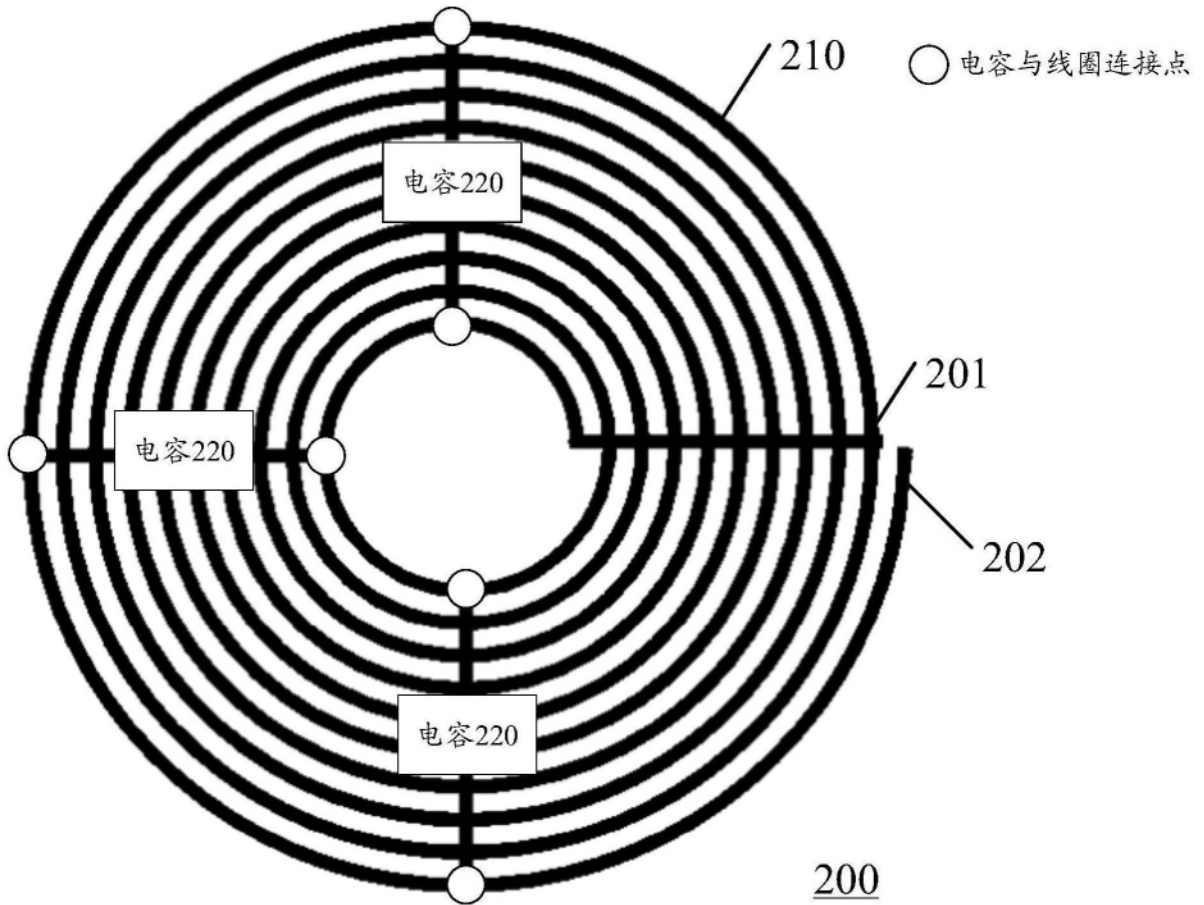


图2

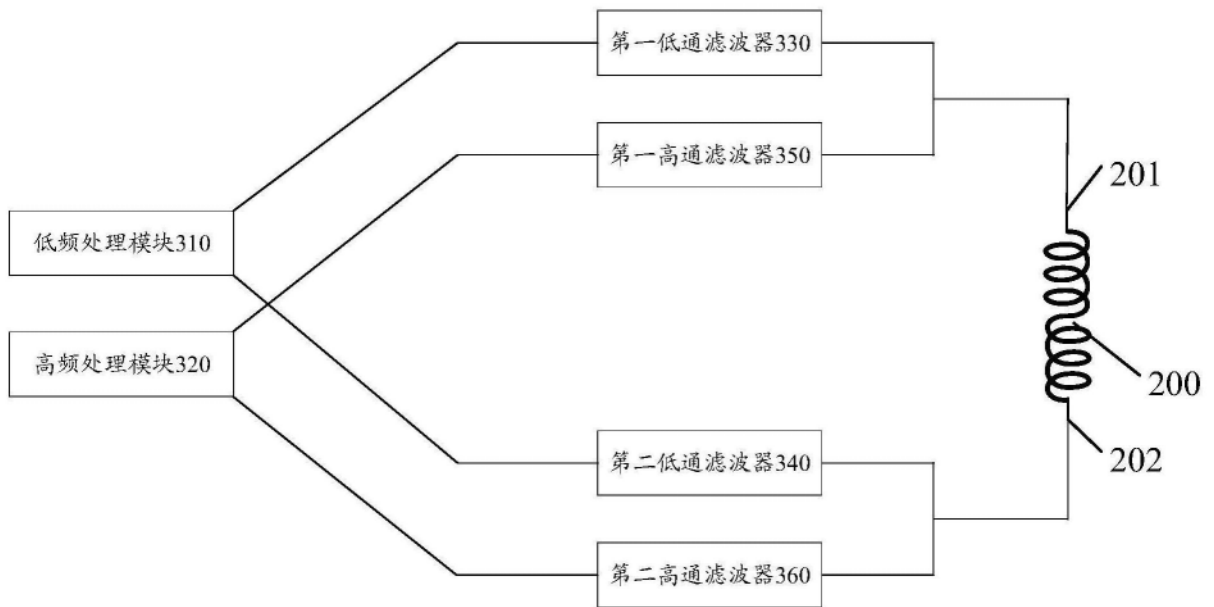


图3

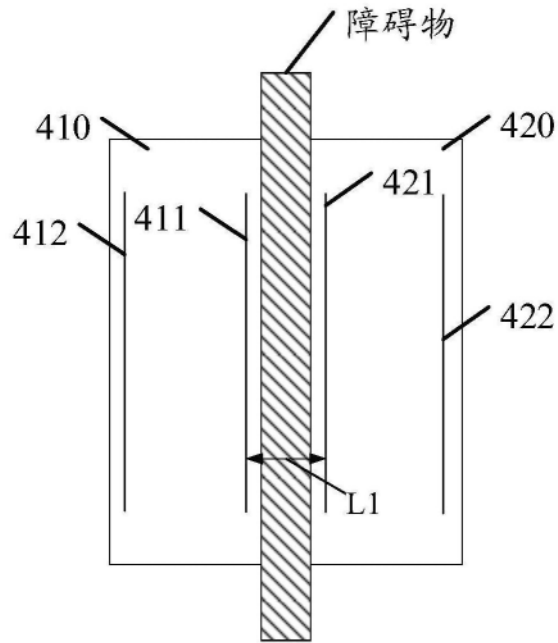


图4

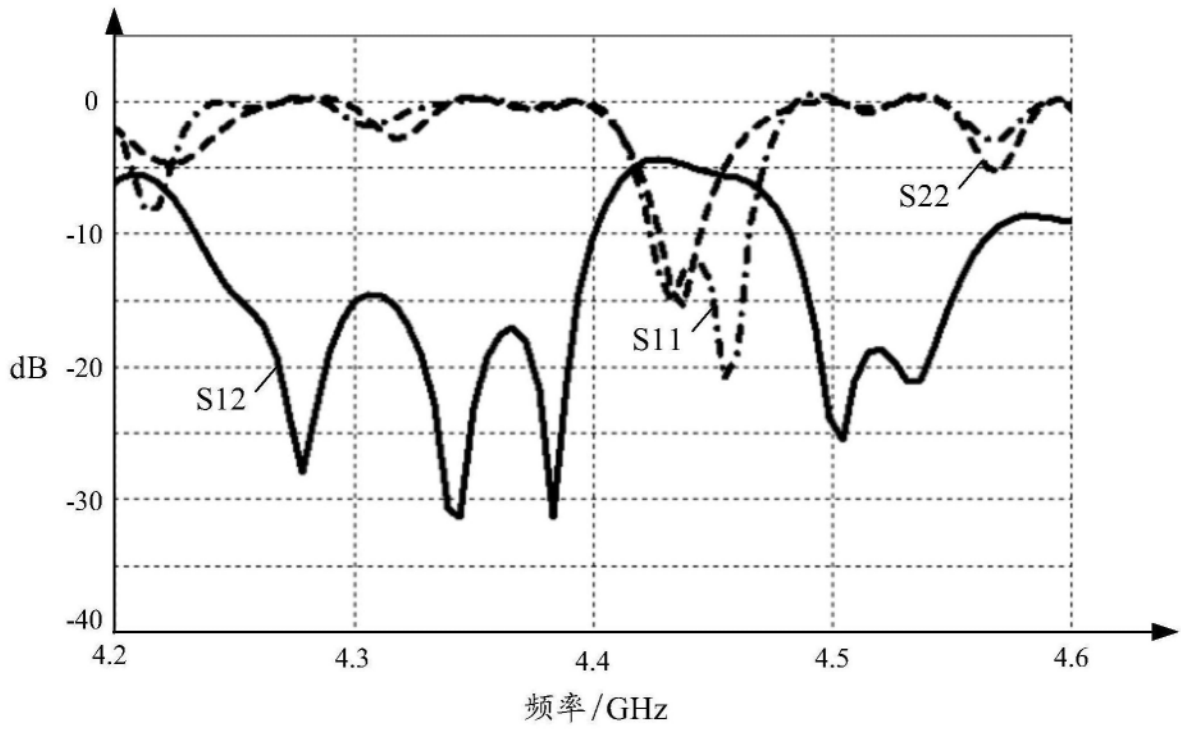


图5

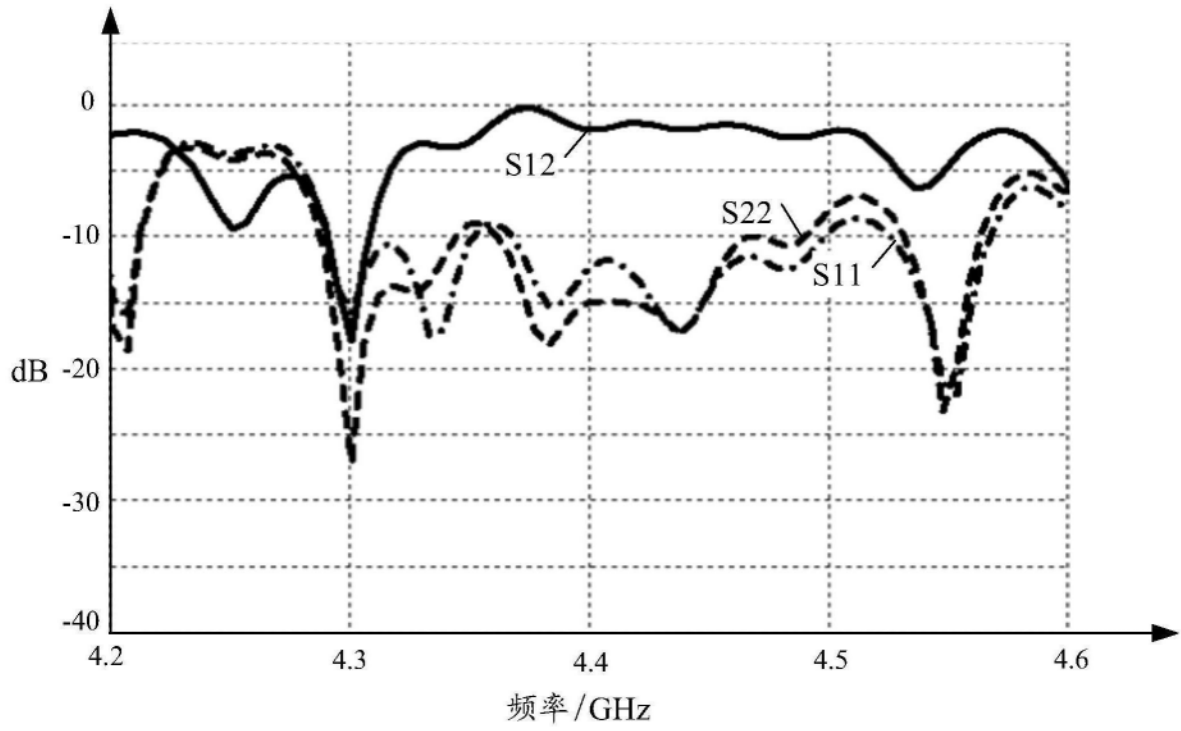


图6