



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114389055 B

(45) 授权公告日 2024.07.05

(21) 申请号 202210056152.8

(22) 申请日 2022.01.18

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114389055 A

(43) 申请公布日 2022.04.22

(73) 专利权人 安徽安努奇科技有限公司

地址 230088 安徽省合肥市高新区创新大道2800号创新产业园二期J1栋C座602室

(72) 发明人 秦坤 牛建 左成杰 何军

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇知识产权代理

有限公司 11463

专利代理师 戴尧罡

(51) Int. Cl.

H01Q 23/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 109861002 A, 2019.06.07

CN 113394559 A, 2021.09.14

JP 2000286634 A, 2000.10.13

审查员 王荻

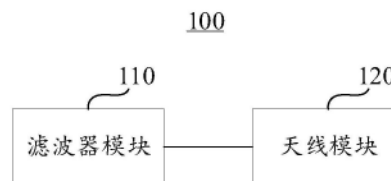
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种天线组件与通信系统

(57) 摘要

本申请提供了一种天线组件与通信系统,涉及天线技术领域。该天线组件包括滤波器模块与天线模块,天线模块与滤波器模块连接,且天线模块与滤波器模块集成为一体;其中,滤波器模块的输出阻抗与天线模块的输入阻抗匹配。本申请提供的天线组件与通信系统具有实现了系统的小型化,同时减少了系统插损的优点。



1. 一种天线组件,其特征在于,所述天线组件包括滤波器模块与天线模块,所述天线模块与所述滤波器模块连接,且所述天线模块与所述滤波器模块集成为一体;其中,
所述滤波器模块的输出阻抗与所述天线模块的输入阻抗匹配;
所述滤波器模块包括多阶LC滤波结构,多阶LC滤波结构依次连接,所述天线模块包括3D螺旋电感,所述3D螺旋电感与所述LC滤波结构连接;其中,
所述3D螺旋电感用于产生寄生电容,并组成LC滤波结构。
2. 如权利要求1所述的天线组件,其特征在于,所述天线组件还包括连接柱,所述滤波器模块包括基板,所述3D螺旋电感设置于所述滤波器模块之上,且所述3D螺旋电感通过所述连接柱与所述滤波器模块连接;其中,
所述3D螺旋电感与所述基板之间的间隔大于 $200\mu\text{m}$ 。
3. 一种通信系统,其特征在于,所述通信系统包括如权利要求1或2所述的天线组件。

一种天线组件与通信系统

技术领域

[0001] 本申请涉及天线技术领域,具体而言,涉及一种天线组件与通信系统。

背景技术

[0002] 现有的通讯系统中,滤波器芯片与天线芯片作为接收/发射信号的两个关键器件,通常采用相互独立的设计。为了避免级联时两者之间的阻抗失配,需要在滤波器和天线之间加入匹配电路。

[0003] 然而,在加入匹配电路后,会增大整个系统的尺寸与插损。

[0004] 综上,现有技术中存在通信系统的尺寸与插损较大的问题。

发明内容

[0005] 本申请的目的在于提供一种天线组件与通信系统,以解决现有技术中存在的通信系统的尺寸与插损较大的问题。

[0006] 为了实现上述目的,本申请实施例采用的技术方案如下:

[0007] 一方面,本申请实施例提供了一种天线组件,所述天线组件包括滤波器模块与天线模块,所述天线模块与所述滤波器模块连接,且所述天线模块与所述滤波器模块集成为一体;其中,

[0008] 所述滤波器模块的输出阻抗与所述天线模块的输入阻抗匹配。

[0009] 可选地,所述滤波器模块包括多阶LC滤波结构,多阶LC滤波结构依次连接,所述天线模块包括3D螺旋电感,所述3D螺旋电感与所述LC滤波结构连接;其中,

[0010] 所述3D螺旋电感也组成LC滤波结构。

[0011] 可选地,所述天线组件还包括连接柱,所述滤波器模块包括基板,所述3D螺旋电感设置于所述滤波器模块之上,且所述3D螺旋电感通过所述连接柱与所述滤波器模块连接;其中,

[0012] 所述3D螺旋电感与所述基板之间的间隔大于 $200\mu\text{m}$ 。

[0013] 可选地,所述天线组件还包括LC网络,所述LC网络连接于所述天线模块与所述滤波器模块之间,所述滤波器模块与所述天线模块通过所述LC网络实现阻抗匹配。

[0014] 可选地,所述LC网络包括T型网络、Pi型网络以及L型网络。

[0015] 可选地,所述滤波器模块包括多阶滤波结构,所述多阶滤波结构依次连接,且末阶滤波结构与天线模块相连;其中,

[0016] 所述末阶滤波结构的输出阻抗与所述天线模块的输入阻抗匹配。

[0017] 可选地,所述滤波器模块包括多阶LC滤波结构,且末阶LC滤波结构的容抗值和/或感抗值可调,以匹配所述末阶LC滤波结构的输出阻抗与所述天线模块的输入阻抗。

[0018] 可选地,所述天线模块包括直接馈电结构与电磁耦合馈电结构,所述直接馈电结构与电磁耦合馈电结构的位置与尺寸可调,以匹配所述滤波器模块与所述天线模块之间的阻抗。

[0019] 可选地,所述天线模块包括直接馈电结构与电磁耦合馈电结构,所述直接馈电结构与电磁耦合馈电结构的位置与尺寸可调;所述滤波器模块包括多阶LC滤波结构,且末阶LC滤波结构的容抗值和/或感抗值也可调,以匹配所述滤波器模块与所述天线模块之间的阻抗。

[0020] 另一方面,本申请实施例还提供了一种通信系统,所述通信系统包括上述的天线组件。

[0021] 相对于现有技术,本申请具有以下有益效果:

[0022] 本申请实施例提供了一种天线组件与通信系统,该天线组件包括滤波器模块与天线模块,天线模块与滤波器模块连接,且天线模块与滤波器模块集成为一体;其中,滤波器模块的输出阻抗与天线模块的输入阻抗匹配。一方面,与现有技术相比,本申请省略了阻抗匹配电路,有利于通信系统的小型化,且减少了系统的插损。另一方面,由于天线模块与滤波器模块集成为一体,因此进一步实现了小型化。此外,滤波器模块的输出阻抗与天线模块的输入阻抗匹配,满足了阻抗匹配要求。

[0023] 为使本申请的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附图,作详细说明如下。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它相关的附图。

[0025] 图1为现有技术中通信系统的模块示意图。

[0026] 图2为本申请实施例提供的天线组件的模块示意图。

[0027] 图3为本申请实施例提供的天线组件的结构示意图。

[0028] 图中:100-天线组件;110-滤波器模块;120-天线模块;111-基板;140-连接柱。

具体实施方式

[0029] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0030] 因此,以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0031] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。同时,在本申请的描述中,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0032] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实

体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0033] 下面结合附图,对本申请的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下,下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0034] 正如背景技术中所述,请参阅图1,现有的通讯系统中,需要在滤波器与天线之间加入匹配电路,而在加入匹配电路后,会增大整个系统的尺寸与插损。

[0035] 有鉴于此,为了解决上述问题,本申请提供了一种天线组件,通过去除匹配电路的方式,实现对系统的小型化并减小插损。

[0036] 下面对本申请提供的天线组件进行示例性说明:

[0037] 作为一种可选的实现方式,请参阅图2,该天线组件100包括滤波器模块110与天线模块120,天线模块120与滤波器模块110连接,且天线模块120与滤波器模块110集成为一体;其中,滤波器模块110的输出阻抗与天线模块120的输入阻抗匹配。

[0038] 通过上述实现方式,一方面,与现有技术相比,本申请省略了阻抗匹配电路,有利于通信系统的小型化,且减少了系统的插损。另一方面,由于天线模块120与滤波器模块110集成为一体,因此进一步实现了小型化。此外,滤波器模块110的输出阻抗与天线模块120的输入阻抗匹配,满足了阻抗匹配要求。

[0039] 需要说明的是,在传统的设计中,滤波器与天线分别单独设计成与常用的参考阻抗(50ohm或75ohm)进行阻抗匹配。然而,在省略匹配电路,使滤波器芯片与天线芯片直接级联时,两者的结构均会产生寄生参数,这部分寄生参数将影响到芯片之间的阻抗匹配。同时,两者级联时距离较近,会产生耦合效应,也会降低产品性能。

[0040] 因此,为了实现滤波器的输出阻抗与天线的输入阻抗相匹配,可以调整两者之间的阻抗匹配设计,进而消除两者之间寄生参数的干扰,减小耦合效应的影响。其中,本申请所述的匹配,指滤波器的输出阻抗与天线的输入阻抗匹配。阻抗匹配结构可以以多种不同的形式实现,下面进行示例性说明:

[0041] 作为第一种实现方式,天线组件还包括LC网络,LC网络连接于天线模块120与滤波器模块110之间,滤波器模块110与天线模块120通过LC网络实现阻抗匹配。

[0042] 其中,LC网络包括电感与电容等器件,通过调整电容与电感的结构参数,例如调节LC网络中电容与电感的厚度、大小等,实现滤波器模块110的输出阻抗与天线模块120的输入阻抗相匹配。可选地,电容容值为pF级,极板间距10~30um,极板厚度10um。电感感值为nH级,电感宽度5~20um,电感厚度10um。

[0043] 作为一种实现方式,LC网络包括T型网络、Pi型网络以及L型网络,当然地,其具体结构可以不做限定,例如采用串联电容+并联电感等设计,且串联结构不需要单独的接地端口,并联结构需要设计单独接地端口。并且,LC网络中的电容可以采用平面电容或者多层电容结构,在此也不进行限定。

[0044] 当然地,也可采用不增加LC网络的方式实现滤波器模块110与天线模块120的阻抗匹配,在此基础上,可以通过调节滤波器模块110和/或天线模块120相关参数的方式实现阻抗匹配。

[0045] 作为第二种实现方式,可以通过调节滤波器模块110的相关参数的方式实现阻抗匹配。其中,滤波器模块110包括多阶滤波结构,多阶滤波结构依次连接,且末阶滤波结构与

天线模块120相连,且末阶滤波结构的输出阻抗与天线模块120的输入阻抗匹配。

[0046] 其中,滤波器模块110包括多阶滤波结构,且本申请并不对具体的滤波结构进行限定,例如,该多阶滤波结构可以为LC滤波结构,也可以为腔体等其他形式的滤波器。为方便阐述,本申请以滤波器模块110包括多阶LC滤波结构为例进行说明,且末阶LC滤波结构的容抗值和/或感抗值可调,以匹配末阶LC滤波结构的输出阻抗与天线模块120的输入阻抗。

[0047] 例如,当滤波器模块110包括4阶LC滤波结构时,则第一阶LC滤波结构与第二阶LC滤波结构相连,第二阶LC滤波结构与第三阶LC滤波结构相连,第三阶LC滤波结构与第四阶LC滤波结构相连,其中,第四阶LC滤波结构即为末阶LC滤波结构,与天线模块120连接。

[0048] 在现有的通信系统中,滤波器芯片的末阶滤波结构将匹配至50ohm输出,同时天线模块120也匹配至50ohm输入,实现匹配。而本申请中,可以根据天线模块120的输入阻抗调节滤波模块的输出阻抗,进而实现匹配。并且,需要强调的是,本申请所述的滤波器模块110与天线模块120之间阻抗匹配,均指天线模块120的输入阻抗与滤波器模块110中末阶LC滤波结构的输出阻抗匹配。

[0049] 需要说明的是,在具体调节过程中,实际为通过调整末阶滤波结构中的LC值,将末阶LC滤波结构直接匹配到天线的输入阻抗,在此基础上,可以单独调节末阶LC滤波结构中电容的容抗值,或者单独调节末阶LC滤波结构中电感的感抗值,例如,通过调节电感结构的物理参数,如螺旋半径、螺旋高度、螺旋角度、圈数,螺旋电感可以实现与滤波结构的阻抗匹配;亦或者同时调节末阶LC滤波结构中电容的容抗值与电感的感抗值。

[0050] 当在调节电容的容抗值与电感的感抗值时,可以调整电容与电感的结构参数实现阻抗匹配。例如,当调整电容的容抗值时,可以调整电容的极板间距、极板厚度等;当调整电感的感抗值时,可以调整电感的宽度、厚度、螺旋半径、螺旋高度、螺旋角度、圈数等。

[0051] 作为第三种实现方式,可以通过调节天线模块120的相关参数的方式实现阻抗匹配。在此基础上,天线模块120包括馈电结构,该馈电结构可以直接馈电结构,也可以为电磁耦合馈电结构,例如耦合孔、耦合缝隙、耦合线等形式,在此不做限定。馈电结构的位置与尺寸可调,以匹配滤波器模块110与天线模块120之间的阻抗。即本申请中,保持滤波器模块110的输出阻抗,并调节天线模块120中馈电结构的位置与尺寸,通过调节直接馈电结构与耦合馈电结构的物理参数,可以改变天线模块与滤波器之间的耦合系数,进而实现天线模块120与滤波器模块110的阻抗匹配。

[0052] 进一步地,通过调整天线模块与滤波器之间的耦合系数,天线模块可以作为一阶谐振结构,进一步优化滤波器性能。

[0053] 需要说明的是,在现有的通信系统中,天线芯片的输入阻抗为50ohm。而本申请中,通过调整天线模块120的馈电结构,将天线的输入阻抗与滤波芯片匹配。在此基础上,由于耦合效应影响,滤波器模块110的输出阻抗可能不再是50ohm,此时,不再调节滤波器模块110的输入阻抗,而是将对天线模块120中馈电结构的相对位置、物理尺寸等参数进行调节,实现阻抗匹配。

[0054] 作为第四种实现方式,可以同时调节天线模块120与滤波器模块110的相关参数,实现阻抗匹配。为了避免调节过程中出现极值及加工工艺受限的情况,通过同时调整滤波器模块110与天线模块120温的方式,能够更加灵活的实现两者阻抗匹配。例如,在阻抗匹配后,天线模块120的输入阻抗与滤波器模块110的输出阻抗均为50ohm,或者为其它数值。

[0055] 不仅如此,为了进一步实现通信系统的小型化,本申请提供的天线模块120与滤波器模块110可以进一步进行集成。

[0056] 作为一种实现方式,请参阅图3,滤波器模块110包括多阶LC滤波结构,多阶LC滤波结构依次连接,可选地,本申请提供的天线模块可以包括平面螺旋电感或3D螺旋电感,当天线模块120包括3D螺旋电感时,3D螺旋电感与LC滤波结构连接;并且,3D螺旋电感也组成LC滤波结构。

[0057] 即本申请中,可以将天线模块120也作为一个LC滤波结构,进而可以同时实现阻抗匹配以及天线辐射的特性。其中,螺旋电感本身具有电感特性,其感抗值与结构相关。通过调整电感线宽、螺旋间距等,可以产生寄生电容,进而组成LC滤波结构,实现一定的滤波功能。

[0058] 即本申请中通过调节螺旋电感的结构实现天线输入阻抗的调节,直接实现滤波结构与天线的匹配。同时,一方面,3D螺旋电感组成的LC滤波结构,可以视为滤波器模块110的末阶LC滤波结构,更加方便的实现阻抗匹配。另一方面,3D螺旋电感组成的LC滤波结构,具有滤波效果,使得滤波器模块110中的LC滤波结构得以减小。例如,当通信系统中,LC滤波结构需要4阶时,则实际制作中,滤波器模块110中的LC滤波结构只需要制作3阶,且3D螺旋电感可以充当最后一阶LC滤波结构,在减少滤波器模块110中LC滤波结构的同时,利用天线模块120实现相同的滤波效果。

[0059] 此外,在本实施例中,滤波天线工作在UWB频段,螺旋电感放置于滤波器模块110的上表面,且天线模块120与地之间需要一定的间隔。在此基础上,天线模块120还包括连接柱140,滤波器模块110包括基板111,3D螺旋电感设置于滤波器模块110之上,且3D螺旋电感通过连接柱140与滤波器模块电连接;其中,3D螺旋电感与基板111之间的间隔大于 $200\mu\text{m}$,当然地,3D螺旋电感与滤波器模块之间还可设置支撑柱。

[0060] 可选地,本申请所述的连接柱140可以采用铜柱。并且,通过调节铜柱高度,可以微调天线模块120的工作频率。螺旋电感的整体高度为 $300\mu\text{m}$,螺旋圈数为5圈,螺旋角度为12度。螺旋电感的线宽为 $90\mu\text{m}$,线长为 $650\mu\text{m}$ 。

[0061] 并且,为了更好的使3D螺旋电感产生寄生电容,3D螺旋电感中呈折线设置,使得在组成电感的同时,相连两个线圈之间平行设置,电容特征更加明显。

[0062] 基于上述实现方式,本申请还提供了一种通信系统,该通信系统包括上述的天线组件。

[0063] 综上所述,本申请实施例提供了一种天线组件与通信系统,该天线组件包括滤波器模块与天线模块,天线模块与滤波器模块连接,且天线模块与滤波器模块集成为一体;其中,滤波器模块的输出阻抗与天线模块的输入阻抗匹配。一方面,与现有技术相比,本申请省略了阻抗匹配电路,有利于通信系统的小型化,且减少了系统的插损。另一方面,由于天线模块与滤波器模块集成为一体,因此进一步实现了小型化。此外,滤波器模块的输出阻抗与天线模块的输入阻抗匹配,满足了阻抗匹配要求。

[0064] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

[0065] 对于本领域技术人员而言,显然本申请不限于上述示范性实施例的细节,而且在

不背离本申请的精神或基本特征的情况下,能够以其它的具体形式实现本申请。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本申请的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本申请内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

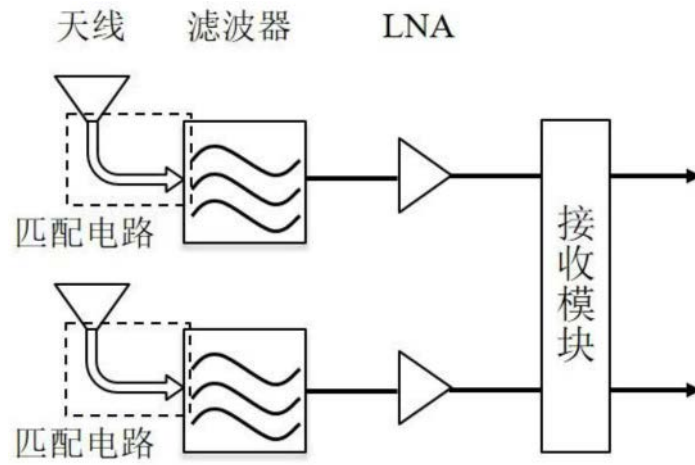


图1

100

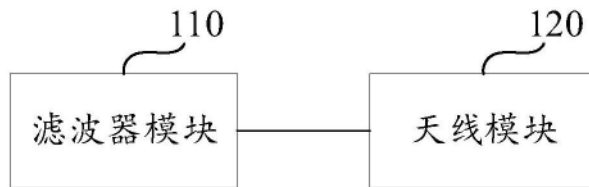


图2

100

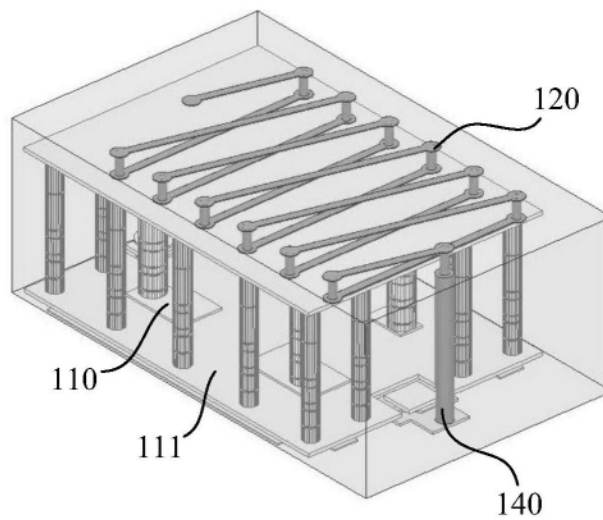


图3