



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105633541 B

(45)授权公告日 2018.10.19

(21)申请号 201610135658.2

(22)申请日 2016.03.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105633541 A

(43)申请公布日 2016.06.01

(73)专利权人 桂林电子科技大学
地址 541004 广西壮族自治区桂林市七星
区金鸡路1号

(72)发明人 高喜 乔玮 唐世荣

(74)专利代理机构 桂林市持衡专利商标事务所
有限公司 45107

代理人 陈跃琳

(51)Int.Cl.

H01Q 1/00(2006.01)

H01Q 1/50(2006.01)

(56)对比文件

CN 204720553 U,2015.10.21,

CN 205488457 U,2016.08.17,

CN 102522633 A,2012.06.27,

CN 201845070 U,2011.05.25,

US 2003063031 A1,2003.04.03,

Yang Li等.“A Novel Wideband Sleeve Antenna with Capacitive Annulus for Wireless Communication Applications”.《Progress In Electromagnetics Research C》.2014,第52卷

审查员 李娣

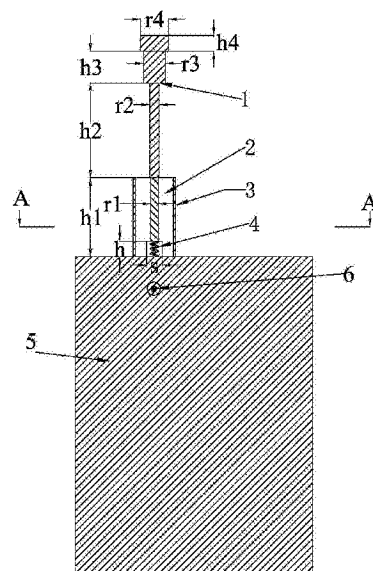
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种开放式套筒天线

(57)摘要

本发明公开一种开放式套筒天线,天线振子为柱状的金属杆;金属套筒为上下贯通的管状开放式套筒;金属套筒围绕在天线本体的外侧,且金属套筒的中轴线与天线振子的中轴线重合;天线振子的外侧壁与金属套筒的内侧壁之间填充有绝缘介质,该绝缘介质将天线振子和金属套筒固定在一起,形成套筒天线结构;套筒天线结构和SMA接头嵌设在金属接地盒上。本发明利用开放式套筒,适应了手持天线地板的一般尺寸,消除了一部分使用非开放式套筒时对天线低频部分驻波比的影响,并通过在馈电端口加载集总参数电感,抵消电小天线容性电抗、阶梯状天线振子又相当于顶部加载用于整体的阻抗匹配,达到小型化,带宽宽等特性。



1. 一种开放式套筒天线,包括天线本体,其特征在于:所述天线本体为手持天线,其包括天线振子(1)、绝缘介质(2)、金属套筒(3)、集总参数电感(4)、金属接地盒(5)和SMA接头(6);

天线振子(1)为柱状的金属杆;天线振子(1)呈渐变阶梯柱状,即沿着天线振子(1)的轴线方向分为3段以上,天线振子(1)的每一段的半径均不相同,呈分段式渐变;

金属套筒(3)为上下贯通的管状开放式套筒,金属套筒(3)的前后两侧开出2个轴向的剖面的非完整的管状结构;金属套筒(3)围绕在天线本体的外侧,且金属套筒(3)的中轴线与天线振子(1)的中轴线重合;天线振子(1)的外侧壁与金属套筒(3)的内侧壁之间填充有绝缘介质(2),该绝缘介质(2)将天线振子(1)和金属套筒(3)固定在一起,形成套筒天线结构;

金属接地盒(5)呈中空的方盒状;上述套筒天线结构嵌设在金属接地盒(5)的窄面即金属接地盒(5)的侧壁上,且金属套筒(3)与金属接地盒(5)连接;

SMA接头(6)同样嵌设在金属接地盒(5)上,且SMA接头(6)的外层金属与金属接地盒(5)连接,SMA接头(6)的内芯经由集总参数电感(4)与天线振子(1)连接,即集总参数电感(4)的一端与天线振子(1)连接,集总参数电感(4)的另一端与SMA接头(6)的内芯连接。

2. 根据权利要求1所述的一种开放式套筒天线,其特征在于:天线振子(1)靠近金属接地盒(5)一端的半径小于天线振子(1)远离金属接地盒(5)一端的半径。

3. 根据权利要求1所述的一种开放式套筒天线,其特征在于:金属套筒(3)环绕在天线本体的下部高度的1/3至1/2处。

4. 根据权利要求1所述的一种开放式套筒天线,其特征在于:金属套筒(3)是由两个圆弧形金属片所围成的半管状。

5. 根据权利要求1所述的一种开放式套筒天线,其特征在于:绝缘介质(2)为聚四氟乙烯。

一种开放式套筒天线

技术领域

[0001] 本发明涉及天线技术领域,具体涉及一种开放式套筒天线。

背景技术

[0002] 随着电子行业的迅速发展,通信系统对天线的性能以及尺寸要求在不断提高。尺寸的小型化,一直是天线发展的热点。从理论上说,天线的尺寸越小,其Q值越高,工作频带宽度很大程度上受到限制。对于单极子天线,使用时需要配合另设的平板状的地板进行组装后才能工作,也就是说需要将单极子天线垂直插入到地板的宽面(即地板正面或背面)上,并让天线与地板的表面垂直。这种天线振子的缺点在于使用不便,且带宽较窄。虽然套筒加载对于天线带宽的扩展有明显的作用,且套筒加载的宽频带天线也在现代化通信中被广泛应用,但一般对套筒天线的分析与设计,都是安置在无限大或者有限大地板上的。对于天线来说,除了其本身结构会影响天线工作频带内的电特性,使用的地板也会对天线性能产生一定影响。而对于手持天线来说要求天线具有便携性,其地板一般是不同于常规天线所使用的平面结构,即使是使用矩量法来分析设计,虽然在安装位置改变时,天线性能改变较少,但是因为加入套筒与天线辐射体的尺寸都偏大,缺少作为手持天线的便携性,因而套筒加载一直未有应用在现有手持天线中。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是现有手持天线存在带宽窄和使用不便的问题,提供一种开放式套筒天线。

[0004] 为解决上述问题,本发明是通过以下技术方案实现的:

[0005] 一种开放式套筒天线,包括天线本体,所述天线本体包括天线振子、绝缘介质、金属套筒、集总参数电感、金属接地盒和SMA接头。天线振子为柱状的金属杆;金属套筒为上下贯通的管状开放式套筒;金属套筒围绕在天线本体的外侧,且金属套筒的中轴线与天线振子的中轴线重合;天线振子的外侧壁与金属套筒的内侧壁之间填充有绝缘介质,该绝缘介质将天线振子和金属套筒固定在一起,形成套筒天线结构。金属接地盒呈中空的方盒状;上述套筒天线结构嵌设在金属接地盒的窄面即金属接地盒的侧壁上,且金属套筒与金属接地盒连接。SMA接头同样嵌设在金属接地盒上,且SMA接头的外层金属与金属接地盒连接,SMA接头的内芯经由一集总参数电感与天线振子连接。

[0006] 上述方案中,天线振子呈渐变阶梯柱状,即沿着天线振子的轴线方向,其天线振子的半径呈分段式渐变。

[0007] 上述方案中,天线振子靠近金属接地盒一端的半径小于天线振子远离金属接地盒一端的半径。

[0008] 上述方案中,金属套筒环绕在天线本体的下部的1/3至1/2处。

[0009] 上述方案中,金属套筒由两个圆弧形金属片所围成的半管状。

[0010] 上述方案中,集总参数电感的一端与天线振子连接,集总参数电感的另一端与SMA

接头的内芯连接。

[0011] 上述方案中,绝缘介质为聚四氟乙烯。

[0012] 本发明利用开放式套筒,适应了手持天线地板的一般尺寸,消除了一部分使用非开放式套筒时对天线低频部分驻波比的影响,并通过在馈电端口加载集总参数电感,抵消电小天线的容性电抗,阶梯状天线振子又相当于顶部加载用于整体的阻抗匹配,达到小型化,带宽宽等特性。

[0013] 与现有技术相比,本发明具有如下特点:

[0014] 1.对单独的天线来说,整体尺寸半径小于19mm,长度小于200mm,达到小型化;

[0015] 2.天线性能好,在工作频段内,驻波比基本处于1.5以下;

[0016] 3.基本结构简单,易于加工实现,能加工成可拆卸结构,便于组装携带用于实际中。

附图说明

[0017] 图1为一种开放式套筒天线的纵剖视图。

[0018] 图2为一种开放式套筒天线的A-A向横剖视图。

[0019] 图中标号:1、天线振子;2、绝缘介质;3、金属套筒;4、集总参数电感;5、金属接地盒;6、SMA接头。

具体实施方式

[0020] 一种开放式套筒天线,如图1和2所示,由天线振子1、绝缘介质2、金属套筒3、集总参数电感4、金属接地盒5和SMA接头6组成。

[0021] 天线振子1为柱状的金属杆。在本发明优选实例中,天线振子1为铜制金属。天线振子1可以为上下半径一致的标准圆柱状。但为了使天线本身的阻抗得到良好的匹配,在本发明优选实施例中,天线振子1呈渐变阶梯柱状,即沿着天线振子1的轴线方向,其天线振子1的半径呈分段式渐变,每一段的半径与长度均不相同。天线振子1靠近金属接地盒5一端的半径小于天线振子1远离金属接地盒5一端的半径。阶梯状金属可以看作顶端加载电容,即分布加载电容的作用,所以对阻抗匹配也起到一定作用,有利于天线的阻抗匹配。渐变结构的应用能够保证在天线振子1上电流变化较小的同时,扩展一定的带宽。此外,阶梯渐变结构,天线振子1共分为多个部分,每部分结构的尺寸均不相同,每一节多出的部分与地相互作用,相当于分布电容性加载的情况,从而可以通过每部分半径的不同调节天线的电抗部分,同时增加了天线的等效高度,能够有效实现天线小型化。这种结构虽说会使天线阻抗整体呈容性,但是可以通过在馈电端口加载电感实现阻抗的良好匹配。

[0022] 金属套筒3为上下贯通的管状开放式套筒。金属套筒3围绕在天线本体的外侧,且金属套筒3的中轴线与天线振子1的中轴线重合。天线振子1的外侧壁与金属套筒3的内侧壁之间填充有绝缘介质2,该绝缘介质2将天线振子1和金属套筒3固定在一起,形成套筒天线结构。对于金属套筒3长度的选择,原则上可以是整个天线振子1长度的任何一部分即从零(无套筒)到套筒构成天线的整个辐射部分。可是在本发明优选实施例中,金属套筒3环绕在天线本体的下部的1/3至1/2处,能达到最好的带宽特性。在本发明优选实施例中,金属套筒3为锡箔,绝缘介质2为聚四氟乙烯。聚四氟乙烯两侧为金属作为开放式金属套筒3并与金属

接地盒5连接,能够有效地扩大带宽,在合适的高度情况下能够达到良好带宽特性。套筒天线结构本身就具有宽带和激励多个谐振点的特点,它是将一段围绕内部辐射单元的管状套筒与内辐射单元组合在一起。套筒天线结构的实际馈点在馈线与天线振子1的连接处,由于金属套筒3的加入,在金属套筒3的上端形成了一个虚拟的馈电点,因此,金属套筒3将天线振子1的馈点提高了,虚拟馈点处的电流只有微小变化。因此,套筒天线结构的输入阻抗在至少一个倍频程中保持近似不变。

[0023] 金属接地盒5呈中空的方盒状,符合手持天线的一般结构。上述套筒天线结构嵌设在金属接地盒5的窄面即金属接地盒5的侧壁上,且金属套筒3与金属接地盒5连接。考虑到金属接地盒5的窄面一般较窄,而金属套筒3的管状半径一般要求较大。当金属套筒3的管状半径大于金属接地盒5的窄面宽度时,金属套筒3若仍为整体的管状结构,则完全无法实现。此时,需要在金属套筒3的前后两侧开出2个轴向的剖面的非完整的管状结构,即金属套筒3由两个圆弧形金属片所围成的管状,其剖面并非完整的圆形而是类似于括号。

[0024] 为了实现天线本体与外部馈电的连接,所述金属接地盒5上嵌设有与同轴电缆连接的SMA接头6,SMA接头6的外层金属与金属接地盒5连接,SMA接头6的内芯经由一集总参数电感4与天线振子1连接。集总参数电感4是粗铜线绕制而成的加载电感,集总参数电感4的一端与天线振子1连接,集总参数电感4的另一端与SMA接头6的内芯连接。加载电感是为了抵消电小天线的容抗部分,以得到更好的带宽特性。

[0025] 本发明优选实例中:天线工作频段在400MHz~678MHz,阶梯状天线振子1选择铜作为材料,做成阶梯状形式相当于顶端加载,能够有效扩大带宽并对天线增益提高有一部分作用。其中 $r_1=2.5\text{mm}$, $h_1=50\text{mm}$, $r_2=3\text{mm}$, $h_2=60\text{mm}$, $r_3=7\text{mm}$, $h_3=20\text{mm}$, $r_4=9\text{mm}$, $h_4=10\text{mm}$,在天线振子1底端部分,截断了距离为 $h=10\text{mm}$ 的间隔用于加在电感。天线振子1插在聚四氟乙烯为材料的有切面的圆柱中,聚四氟乙烯无切面的两侧覆盖金属层作为金属套筒3与天线振子1作用,构成套筒天线结构。其中,切面圆柱状聚四氟乙烯半径为12mm,高度为50mm,两侧金属层直线宽度为16mm,聚四氟乙烯下端打开一段长 $h=10\text{mm}$,宽 $s=5\text{mm}$ 的穿孔以便用于电感的加载。对于加载集总参数电感4,是使用粗铜制漆包线绕制成弹簧状的约5nH,一端焊接在天线振子1的底部,另一端焊接在从接地板伸出的同轴线的内芯。此时同轴线的内芯被拨出用铜片固定焊接在接地板上,同轴线另一端为天线馈电接口。金属接地盒5尺寸为20mm*150mm*200mm,符合一般手持天线接地板。

[0026] 本发明设计的一种开放式套筒天线,在保证天线本身优良的VSWR情况下,扩大带宽并对天线增益起到一部分作用,即在工作频带内达到高性能。本开放式套筒天线结构简单,加工方便,尺寸合适,频带宽等特点。

[0027] 以上介绍了本发明的原理、特性、功能以及相关优点,给出的相关参数是优选实施方案,需要指出的是:对于本行业内的相关人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,所进行的改进也应视为本发明的保护范围。

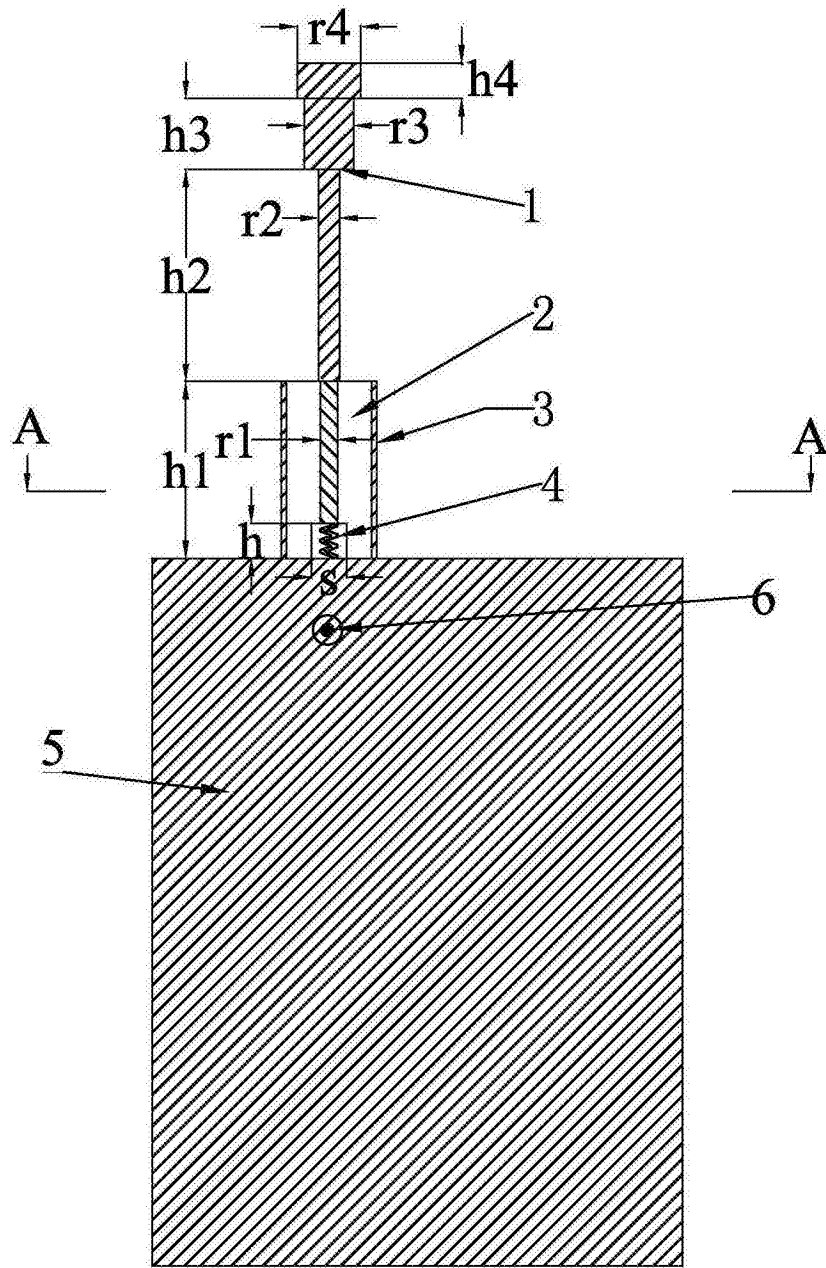


图1

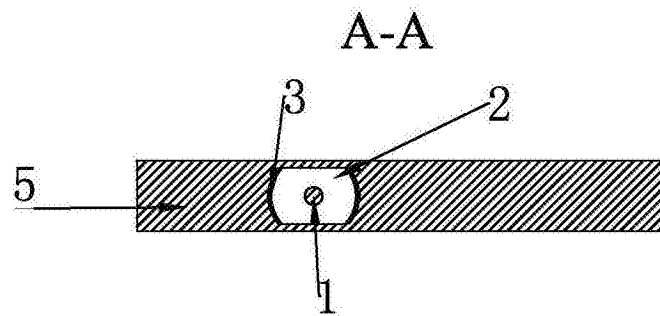


图2