

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
H01Q 11/08
H01Q 1/36



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98806838.9

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 10 日 [11] 授权公告号 CN 1130796C

[22] 申请日 1998.7.2 [21] 申请号 98806838.9 [30] 优先权 [32] 1997. 7. 3 [33] US [31] 08/888,324 [86] 国际申请 PCT/US98/13952 1998.7.2 [87] 国际公布 WO99/01908 英 1999.1.14 [85] 进入国家阶段日期 2000.1.3 [71] 专利权人 弗吉尼亚 TECH 知识产权公司 地址 美国弗吉尼亚州 [72] 发明人 R·迈克尔·巴茨 沃伦 L·施图茨曼 审查员 金兆栋	[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责 任公司 代理人 李 辉 谷慧敏
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页	

[54] 发明名称 带突出部的螺旋天线

[57] 摘要

螺旋天线，具有在螺旋线曲线长度上间隔布置并向螺旋线中轴延伸的突出部，使得缩小了直径和长度等天线尺寸，但仍然保持增益和圆形极化方面的性能特征。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 天线，包括：

5 形成为螺旋线状的连续长度的传导物质，沿所述螺旋线的曲线长度具有多个突出部，向所述螺旋线的中轴延伸。

2. 根据权利要求 1 的天线，其中所述螺旋线包括多个以一螺距角围绕所述中轴布置的绕组圈，每一个所述绕组圈具有至少一个沿所述曲线长度间隔的所述突出部。

10

3. 根据权利要求 2 的天线，其中每个所述突出部向所述中轴突出，其突出深度小于所述螺旋线的半径。

15

4. 根据权利要求 3 的天线，其中所述突出深度在所述螺旋线半径的三分之二至四分之三之间。

5. 根据权利要求 4 的天线，其中所述螺距角在 7° 至 9° 范围内。

6. 根据权利要求 5 的天线，其中绕组圈的数目在 4 至 10 范围内。

20

7. 根据权利要求 6 的天线，其中每一圈的突出部的数目在 3 至 15 范围内。

25

8. 根据权利要求 3 的天线，其中每个所述绕组圈有四个突出部，每个所述突出部的深度为所述螺旋线半径的四分之三。

9. 根据权利要求 3 的天线，其中每个所述突出部在所述螺旋曲线长度上有一定宽度，并朝向所述螺旋线的所述中心被截顶，其截顶处的边长小于所述宽度。

30

10. 根据权利要求 9 的天线，其中所述边长为零。

11. 根据权利要求 10 的天线，还包括反射板，其中所述螺旋线安装在所述反射板上，并且所述螺旋线的中轴沿着所述反射板的射束轴。

5

带突出部的螺旋天线

5 技术领域

本发明一般涉及螺旋天线，特别涉及支持缩减了的天线尺寸的螺旋天线几何结构。

背景技术

10 螺旋天线在这一领域里历史悠久，首先出现于二十世纪四十年代末期。它是在螺旋构型中，将传导物质以一定半径和螺距角度绕在一个中心轴上。螺旋线的曲率半径根据封闭圆柱体的半径来决定。螺旋天线产生了一种定向天线模式，圆形地发出极化无线电波。并有一个很宽的工作频带宽度。

15

在某些通信应用中，天线可以是该系统中最大的组成部分。因此有必要找到一种缩小天线尺寸而不影响天线性能的方法。

发明内容

20 因此，本发明的目的就在于缩小天线尺寸而不影响天线性能。

本发明提出了一种天线，其包括形成为螺旋线状的连续长度的传导物质，沿所述螺旋线的曲线长度具有多个突出部，向所述螺旋线的中轴延伸。

25

本发明是螺旋天线的改良的几何结构。沿着它的长度有若干突出部，从螺旋线外曲率半径突出，伸向螺旋线的中轴。这些突出部彼此之间没有电接触。带突出部的螺旋线几何结构是由以下各因素决定的：(1)螺旋线的圆周(2π 乘以封闭圆柱体的半径)，(2)螺旋线的圈数，
30 (3)螺旋线绕组的螺距角度，(4)每一圈的突出部数量，(5)突出部的深

度, 和(6)每一个突出部的角宽度(即突出部宽度在封闭的圆柱体的半径上形成的角)。根据本发明的一个带突出部的螺旋天线具有以下性能特征, 例如: 与传统的螺旋天线相似的增益和圆形极化, 但是这种带突出部的螺旋天线在直径上要小三分之一左右, 而长度上要小一半。带突出部的螺旋天线可用于无线本地环路网络、卫星通信、微波点对点系统、和个人通信系统。本天线在使用低甚高频(VHF)至低微波段频率的应用中最为有效。

附图说明

下面对照附图对本发明的优选实施例进行细致描述, 从中可以更好地理解上文所述情况以及其他目的、方面和优点。附图的说明如下:

图 1 是带突出部螺旋天线的单圈的俯视图;

图 2 是一个四圈的带突出部螺旋天线的侧视图;

图 3 是带突出部螺旋天线的斜视图。

具体实施方式

现在参照附图, 特别是图 1, 其显示了带突出部螺旋天线的单圈的俯视图。天线是由连续长度的传导物质构成的。

从中心 10 到螺旋线的封闭圆柱体的圆周 11 的距离为半径“R”(以下称之为“螺旋线的半径”或“螺旋线半径”)。螺旋线的直径“D”是封闭圆柱体的直径(2R), 封闭圆柱体的圆周是“C”。螺旋线的形状是连续的曲线, 沿着这条连续曲线的长度(以下称“螺旋线的曲线长度”或“螺旋线曲线长度”), 环绕螺旋线曲线一圈的距离是等于 $T_d = \frac{C}{\cos(\alpha)}$, 其中 $C = \pi D$, 而 α 等于螺旋线连续圈之间的螺距角。每一个突出部 12 (该例中显示了四个) 都是这样构成的: 把传导物质在圆周的 13 和 13' 处向中心 10 弯成一个近似的直角, 延伸的距离“d”小于半径“R”。突出部 12 的角宽度 β 就是在封闭圆柱体的半径(在 13 和 13' 之间)上突出部宽度所形成的弧所对的角度。螺旋线的每一圈都有多个(“n”)突出部 12, 从圆周 11 沿着螺旋曲线长度伸展开去。

在所显示的例子中， $n=4$ ，每一个突出部的深度约为半径的三分之二，并在长度“s”的一边14上截顶。总的说来，“n”不必是一个整数，也不需要在一圈上都相同，尽管它在典型的应用上应该是相同的。同样有典型性的是：“s”小于半径上的突出部的宽度，而且可以是零，这样突出部朝中轴的方向的一端就是尖的（见图3）。

现在来看图2，其显示了带突出部的螺旋天线的侧视图。螺旋线具有螺距角 α ，它是这样来计算的：在螺旋曲线长度上取一根切线21，在根据螺旋线限定的封闭圆柱体与该切线的相交处，取另一根位于与螺旋线中轴垂直的平面上的切线22。如果螺旋线中轴的长度是“L”，而不带突出部的螺旋线单圈长度为“ T_d ”，那么 $L = NT_d \sin \alpha = N \frac{C}{\cos \alpha} \sin \alpha = NC \tan \alpha$ ，其中“N”即螺旋线的圈数。

在带突出部的螺旋天线中，一个单圈中导线的实际长度不是“ T_d ”（这是不带突出部的螺旋线单圈长度）。必须从“ T_d ”中减去与突出部的角宽度相应的长度（产生 $2\pi-n\beta$ 的角部），然后加上突出部所占的导线长度。在图1中，每个突出部所占的导线长度是： $S_L=(2d+s)$ 。

因此，带突出部的螺旋天线的每一圈的导线长度为：

$$T_L = \frac{(2\pi-n\beta)R}{\cos \alpha} + nS_L, \text{ 其中 } S_L \geq 2d.$$

图3是根据本发明的天线的斜视图，显示了以常规方式将带突出部的螺旋线绕组安装在反射板30上的情形，螺旋线的中轴31沿着反射板的射束轴。在本发明优选实施例的典型应用中，本发明的天线在尺寸上比普通的螺旋天线的直径缩小约三分之一，长度上缩短一半，但是在增益和圆形极化方面却有与普通天线匹敌的性能，最好是螺距角的范围为 7° 至 9° ，每一圈的突出部的数目范围可以是3至15，圈数可以是4至10，突出部的深度可以是螺旋线半径的三分之二至四分之三。本发明的其他实施例对于常规螺旋天线可能获得不同程度（但都

极为显著)的尺寸缩减,而仍具有可匹敌的性能特征。

此处所描述的是本发明的优选实施例,但是本领域技术人员可以看出本发明能在以下权利要求的精神和范围内进行各种修改。

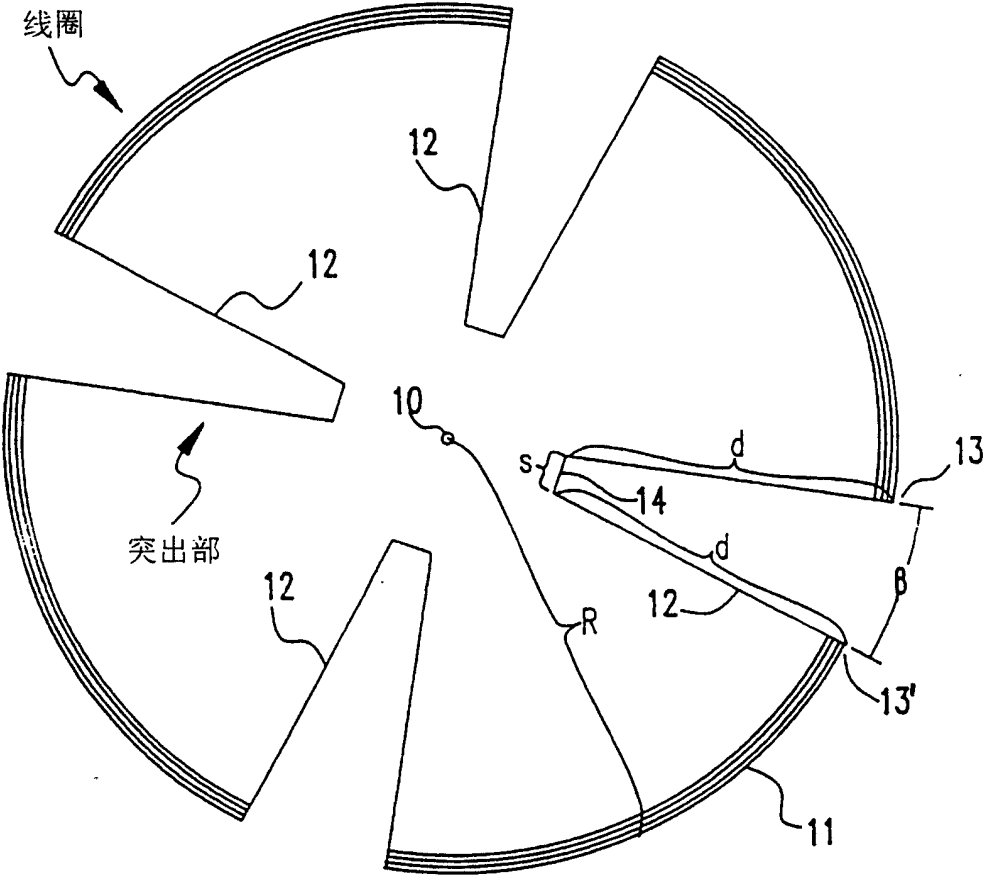


图1

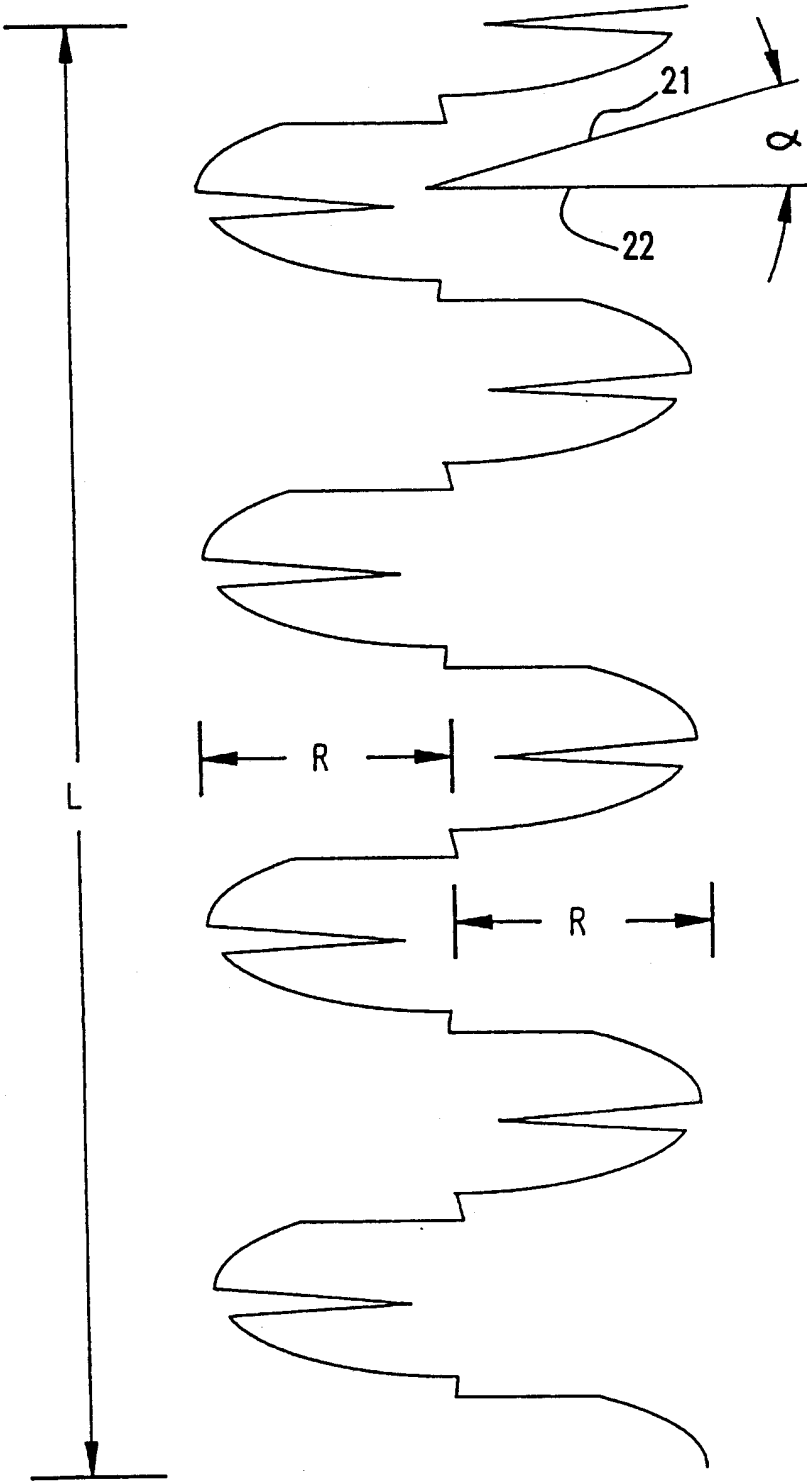


图2

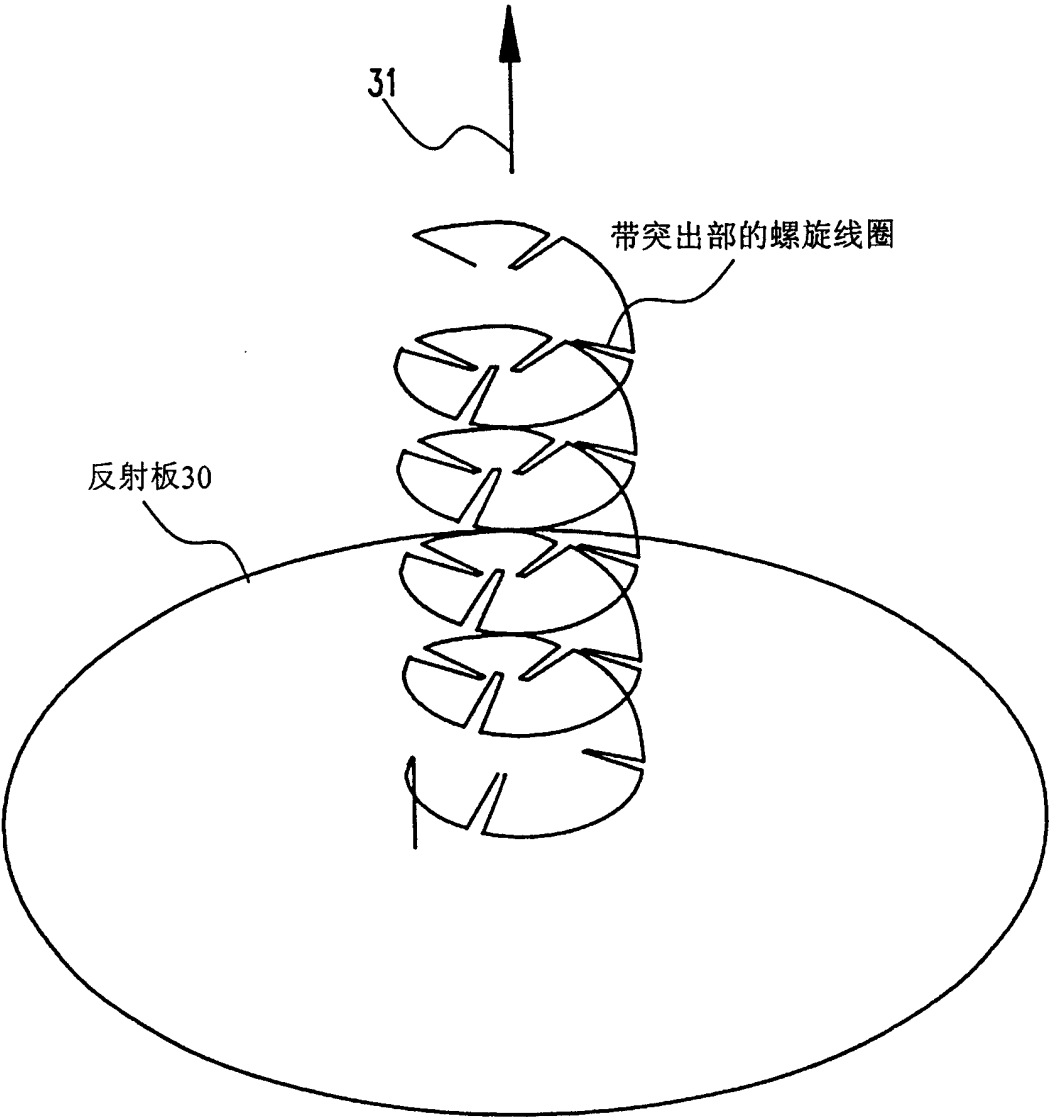


图3