

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

H01Q 19/02

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 97229203.9

[45]授权公告日 1999 年 2 月 3 日

[11]授权公告号 CN 2306578Y

[22]申请日 97.10.7 [24]颁证日 99.1.9

[73]专利权人 电子工业部第五十四研究所

地址 050081 河北省石家庄市中山西路 589 号

电子部第 54 所技术处高锡明转

[72]设计人 刘建华 王慕玺 张文波 耿京朝

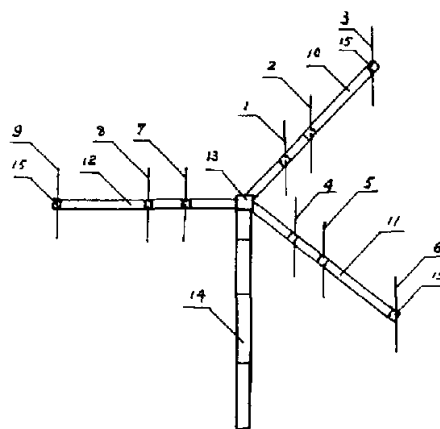
[21]申请号 97229203.9

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图页数 1 页

[54]实用新型名称 抗多径测向九阵元干涉仪天线

[57]摘要

抗多径测向九阵元干涉仪天线,它由升降天线杆、法兰盘、横臂、天线匹配器、九对天线阵子组成。利用九个天线阵子构成了五种不同长度的而且具有全向对称结构的基线,使天线具有极高的匹配效率和稳健匹配性能,以及很强的抗多径测向能力。阵元数目少,阵列孔径大。



权 利 要 求 书

1. 一种由法兰盘(13)、升降天线杆(14)、天线匹配器(15)组成的抗多径测向九阵元干涉仪天线,其特征在于还有九对天线阵子(1)至(9)、三个横臂(10)至(12)组成,其中三个横臂(10)至(12)一端用紧固件水平方向固定安装在法兰盘(13)园柱面上,三个横臂(10)至(12)之间夹角均为 120 度,法兰盘(13)用紧固件安装在升降天线杆(14)顶端上,九对天线阵子(1)至(9)其每对天线阵子的对应端用紧固件安装在天线匹配器(15)塑料外壳内,每对天线阵子对应端用电缆线与天线匹配器(15)入端连接,各天线匹配器(15)出端用电缆线与外接的天线开关阵连接,各天线匹配器(15)分别用紧固件安装在横臂(10)至(12)上,九对天线阵子(1)至(9)竖向安装在横臂(10)至(12)上,三个横臂(10)至(12)每横臂上安装三对天线阵子,其中一对天线阵子安装在横臂顶端,另两对天线阵子分别安装在横臂的中间。

2. 根据权利要求 1 所述的抗多径测向九阵元干涉仪天线,其特征在于两对天线阵子(1)与(2)之间距离构成基线长度为 d_1 ,两对天线阵子(1)与(4)之间距离构成基线长度为 d_2 ,两对天线阵子(5)与(8)之间距离构成基线长度为 d_3 ,两对天线阵子(8)与(9)之间距离构成基线长度为 d_4 ,两对天线阵子(3)与(6)之间距离构成基线长度为 d_5 ,相邻两级基线的长度比即 $\frac{d_2}{d_1}$ 、 $\frac{d_3}{d_2}$ 、 $\frac{d_4}{d_3}$ 、 $\frac{d_5}{d_4}$ 为 1.8 至 2.3 比 1,最长基线 d_5 与最短基线 d_1 的长度比即 $\frac{d_5}{d_1}$ (天线孔径比)为 16 比 1。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的抗多径测向九阵元干涉仪天线,其特征在于天线的基线 d_1 长度尺寸为 0.2 至 0.5λ , λ 为最高工作频率的波长尺寸。

说 明 书

抗多径测向九阵元干涉仪天线

本实用新型涉及无线电通信领域中的抗多径测向九阵元干涉仪天线,特别适用于长短基线结合式的干涉仪测向机作天线装置。

目前使用较多的无线电测向机体制为干涉仪体制测向机,干涉仪体制的无线电测向机靠计算多条基线上的相位差数据来得到信号入射方向。当一条基线的长度大于 $1/2$ 个波长时,会出现相位差计算模糊,需要利用匹配去掉模糊。在超短波频段及 360° 全方位测向时,要求天线具有对称结构,一般使用短基线天线,这种天线由于孔径小,基线太短,不能有效地平滑掉相干引起的电波波前曲扭,因此抗多径性能差。在短波频段的干涉仪天线虽然基线较长,但不具备对称结构,不便于在一个天线主杆上安装,使用困难。

本实用新型的目的在于避免上述背景技术中的不足之处而提供一种天线阵的基线具有对称结构,长短基线结合,孔径较大而且匹配稳健的抗多径测向九阵元干涉仪天线,并本实用新型还具有抗多径性能好,能安装在一个天线主杆上,结构简单,安装使用方便,便于批量生产,成本低廉,便于推广应用等特点。

本实用新型的目的是这样实现的:它由九对天线阵子 1 至 9、三个横臂 10 至 12、法兰盘 13、升降天线杆 14、天线匹配器 15 组成。其中三个横臂 10 至 12 一端用紧固件水平方向固定安装在法兰盘 13 园柱面上,三个横臂 10 至 12 之间夹角均为 120° ,法兰盘 13 用紧固件安装在升降天线杆 14 顶端上,九对天线阵子 1 至 9 其每对天线阵子的对应端用紧固件安装在天线匹配器 15 塑料外壳内,每对天线阵子对应端用电缆线与天线匹配

器 15 入端连接,各天线匹配器 15 出端用电缆线与外接的天线开关阵连接,各天线匹配器 15 分别用紧固件安装在横臂 10 至 12 上、九对天线阵子 1 至 9 竖向安装在横臂 10 至 12 上,三个横臂 10 至 12 每横臂上安装三对天线阵子,其中一对天线阵子安装在横臂顶端,另两对天线阵子分别安装在横臂的中间。

本实用新型的目的还可以通过以下措施达到:

本实用新型两对天线阵子 1 与 2 之间距离构成基线长度为 d_1 、两对天线阵子 1 与 4 之间距离构成基线长度为 d_2 、两对天线阵子 5 与 8 之间距离构成基线长度为 d_3 、两对天线阵子 8 与 9 之间距离构成基线长度为 d_4 、两对天线阵子 3 与 6 之间距离构成基线长度为 d_5 ,相邻两级基线的长度比即 $\frac{d_2}{d_1}, \frac{d_3}{d_2}, \frac{d_4}{d_3}, \frac{d_5}{d_4}$ 为 1.8 至 2.3 比 1,最长基线 d_5 与最短基线 d_1 的长度比即 $\frac{d_5}{d_1}$ (天线孔径比)为 16 比 1。

本实用新型天线的基线 d_1 长度尺寸为 0.2 至 0.5λ , λ 为最高工作频率的波长尺寸。

本实用新型相比背景技术具有如下优点:

1. 本实用新型天线阵元数目少,只有九对天线阵元 1 至 9,天线阵元孔径比较大,可达 16:1,因而抗多径性能好,而且天线阵元的配置具有对称结构,因此便于安装。

2. 本实用新型具有 d_1 至 d_5 五种不同长度的基线,因此基线种类多,使得天线具有极高且稳健的匹配性能及效率。

3. 本实用新型九对天线阵元 1 至 9 安装在同一个天线主杆上,因此结构简单,安装使用方便,成本低廉,便于批量生产,具有推广应用价值。

以下结合附图和实施例对本实用新型作进一步详细描述。

图 1 是本实用新型结构示意图。

图 2 是本实用新型天线基线配置示意图。

参照图 1、图 2、,本实用新型由九对天线阵子 1 至 9、三个横臂 10 至 12、法兰盘 13、升降天线杆 14、天线匹配器 15 组成。三个横臂 10 至 12 一端用紧固件固定安装在法兰盘 13 园柱面上,三个横臂 10 至 12 安装夹角为 120° ,并且水平面方向安装在法兰盘 13 上。实施例法兰盘 13 采用市售园钢棒材料加工制作,其直径为 100 毫米、高为 80 毫米,在法兰盘 13 园柱体园周上机械加工夹角为 120° 的三个平面,便于稳固地安装三个横臂 10 至 12 端面,法兰盘 13 中心机械加工直径为 40 毫米园孔,套装在升降天线杆 14 顶端上,并用紧固件固定安装在升降天线杆 14 顶端上,实施例三个横臂 10 至 12 采用市售长方形结构的空心铝合金棒材料加工制作,长方形结构铝合金棒尺寸长 $\times$ 宽为 70×40 毫米,三个横臂 10 至 12 的长度尺寸根据工作频段的高低设计决定,实施例本实用新型工作在 100 至 500MHz 频段,其长度为 2 米,三个横臂 10 至 12 其主要作用用于固定天线阵子。本实用新型天线匹配器 15 采用通用线路自制而成,其天线匹配器 15 主要作用是把成对天线阵子的平衡输入转换为不平衡输出,同时用于扩展天线工作频段。天线匹配器 15 的线路安装在长 $\times$ 宽 $\times$ 高为 $60\times 50\times 30$ 毫米的密封塑料盒内,每对天线阵子 1 至 9 的对应端分别用紧固件安装在天线匹配器 15 塑料外壳内,每对天线阵子对应端用电缆线与天线匹配器 15 入端连接,各天线匹配器 15 出端用电缆线与外接的天线开关阵连接,达到把成对天线阵子的平衡输入转换为不平衡输出。实施例九对天线阵子 1 至 9 的单个天线阵子均采用市售直径为 $\Phi 10$ 毫米的空心铝合金杆材料制作,每个天线阵子的长度根据工作频段设计而定,本实用新型天线工作频段为 100 至 500MHz,其单个天线阵子的长度尺寸为 180 毫米。九对天线阵子 1 至 9 其作用是接收耦合空间电磁波信号,把电磁波信号转换为电流信号。

本实用新型各天线匹配器 15 连同安装在其上的成对天线阵子用紧固件安装在横臂 10 至 12 上,九对天线阵子 1 至 9 竖向安装在横臂 10 至 12 上,每个横臂上安装三对天线阵子,其中一对天线阵子安装在横臂顶端,另

两对天线阵子分别安装在横臂的中间。本实用新型升降天线杆 14 采用中国专利号 92203291.2、由电子工业部第五十四研究所研制生产的气动升降天线杆,使用时升降天线杆根据用户的要求可以架设安装在地面上,也可架设安装在工程车上,工作时把升降天线杆 14 升起,不工作时可把升降天线 14 降下,使安装运输方便。

本实用新型的天线基线配置如下:

两对天线阵子 1 与 2 之间距离构成基线长度为 d_1 、两对天线阵子 1 与 4 之间距离构成基线长度为 d_2 、两对天线阵子 5 与 8 之间距离构成基线长度为 d_3 、两对天线阵子 8 与 9 之间距离构成基线长度为 d_4 、两对天线阵子 3 与 6 之间距离构成基线长度为 d_5 ,相邻两级基线的长度比即 $\frac{d_2}{d_1}$ 、 $\frac{d_3}{d_2}$ 、 $\frac{d_4}{d_3}$ 、 $\frac{d_5}{d_4}$ 为 1.8 至 2.3 比 1,最长基线 d_5 与最短基线 d_1 的长度比即 $\frac{d_5}{d_1}$ (天线孔径比) 为 16 比 1,使该天线具有较强的抗多径测向能力。以上五种基线长度 d_1 至 d_5 每种长度的基线具有全向对称结构的三条基线。天线的基线 d_1 长度尺寸为 0.2 至 0.5λ , λ 为最高工作频率的波长尺寸,实施例为达到稳健匹配性能,提高匹配效率,相邻两级基线的长度比为 $\frac{d_2}{d_1}=2$ 、 $\frac{d_3}{d_2}=1.87$ 、 $\frac{d_4}{d_3}=1.89$ 、 $\frac{d_5}{d_4}=2.25$,基线 d_1 长度尺寸采用 0.36λ ,实施例最高工作频率为 500MHz,则其它基线长度尺寸 d_2 为 $2d_1$ 、 d_3 为 $1.87d_2$ 、 d_4 为 $1.89d_3$ 、 d_5 为 $2.25d_4$,各对天线阵子 1、4、7 相距天线中心(升降天线杆 14 中心位置)的距离的尺寸均为 $1.16d_1$ 。

本实用新型简要工作原理如下:

本实用新型属于长短基线结合式的干涉仪天线,其中基线 d_1 是没有模糊的短基线,实际使用时利用无模糊的 d_1 长度的三条基线上的相位差测量结果计算出方位角估计的初步结果,用该结果去匹配有模糊的 d_2 长度的三条基线上的相位差测量数据,再根据已匹配好的 d_2 长度基线上的

相位差数据计算 d_2 长度基线上的方位角估计值,然后用该估算值去匹配模糊更为严重的 d_3 长度的三条基线上的相位差测量数据,按此步骤继续下去,可以得到五种不同基线上的五个方位角估算结果。由于噪声影响的独立性及波前曲扭位置的不确定性,需对这五个方位角估算值进行加权平均得到最终天线抗多径测向结果。

说明书附图

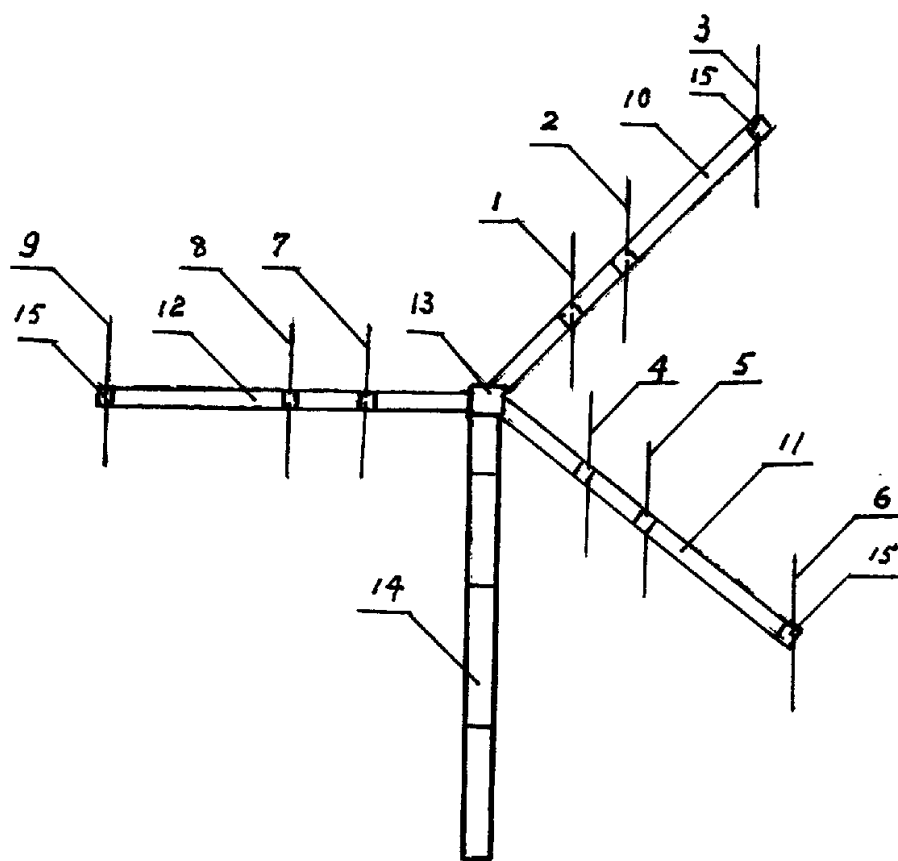


图 1

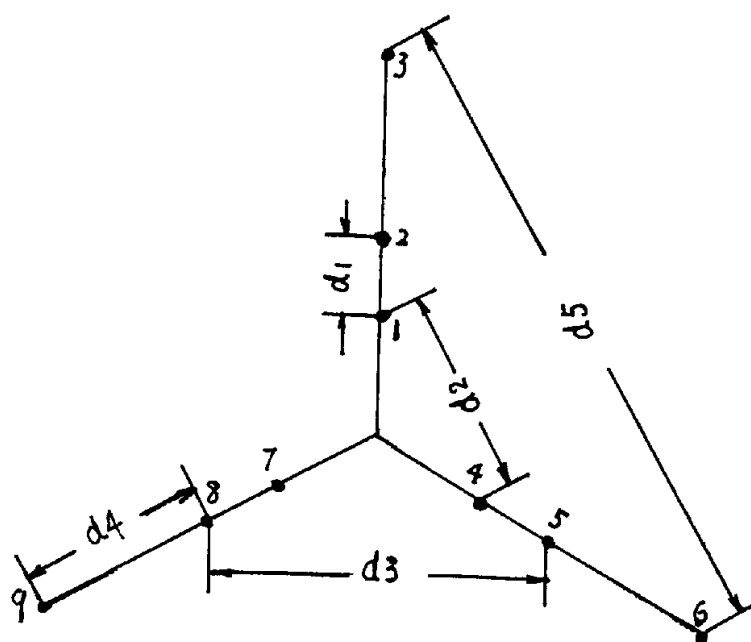


图 2