



# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 92241093.3

[51]Int.Cl<sup>5</sup>

H01Q 15/16

[45]授权公告日 1994年2月16日

[22]申请日 92.11.7 [24]颁证日 93.12.25  
 [73]专利权人 中国科学院长春物理研究所  
 地址 130021吉林省长春市延安大路1号  
 [72]设计人 王宗凯 于晓波 安 宁  
 关中素 于宝贵

[21]申请号 92241093.3  
 [74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所  
 代理人 周长兴

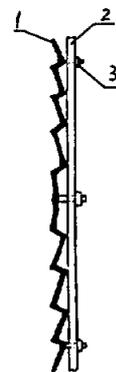
说明书页数:

附图页数:

[54]实用新型名称 平板状微波天线反射器

[57]摘要

一种依据菲涅尔波带片原理制作的近平板状微波天线反射器，它由两个互补的菲涅尔波带片经改进后衔接而成，组成反射器的各个环状反射面中，靠近圆心的若干个面是曲面，其它远离圆心的是平面。与其它平板状反射器相比，它的制做更加简单，并且反射器的平整度是可调的。天线电参数达到实用水平。



# 权 利 要 求 书

---

1, 一种依据菲涅尔波带片原理制作的微波天线反射器, 由两个互补的菲涅尔波带片衔接而成, 形成若干个同心圆环状反射面, 其特征在于: 在组成反射器的各个环状反射面中, 靠近圆心的若干个面是曲面, 其它远离圆心的是平面。

2, 根据权利要求1所述的微波天线反射器, 其特征在于: 反射面的所有最高点和反射器背面的所有最高点分别在两个互相平行的平面上。

3, 根据权利要求1所述的微波天线反射器, 其特征在于: 反射器与支撑反射器的辐射梁之间由可调整反射面的螺丝固定。

## 平板状微波天线反射器

本实用新型涉及一种微波天线的反射器。

通常微波天线的反射器是抛物面结构，但抛物面加工复杂，很难达较高的加工精度，且造价昂贵，近几年出现了几种利用菲涅尔波带片原理制作的微波天线反射器(Wiltse, J. C, Garrett, J. E. Microwave Journal, 34, 1, 1991), 包括二分之一, 四分之一, 八分之一相位修正的菲涅尔波带天线, 由于存在较强的衍射损耗, 因此天线的效率很难进一步提高, 本实用新型与中国专利C N 2092820U有所不同, 由于距圆心较远的若干个环带用平面代替了曲面, 因此加工起来更加容易, 又由于反射面是可调的, 因此使用起来更加方便。

本实用新型的目的是提供一种平板状微波天线反射器, 与其它微波天线反射器相比, 制作简单, 反射器的平整度可调。

图一为本实用新型的原理图;

图二为本实用新型的结构图;

本实用新型是这样实现的:

利用菲涅尔波带作图法得到在同一平面上的两个互补的波带片, 它们的顺序从圆心开始分别为 $n = 1, 2, 3 \dots$

然后沿轴向将它们分开一个距离 $d$ , 如图一所示, 计算距离 $d$ , 使波带片1 (4) 中第 $n$ 个半波带片上任一点与波带片2 (5) 中第 $n + 1$ 个半波带上的相应点到F点(焦点)的距离之差正好等于 $\lambda/2$ , 即位相差为 $\pi$ , 这样, 图一中波带片1的透射损耗经波带片2的衍射而到达F点的电磁波的振动方向正好与经波带片1的衍射而到达F点的电磁波的振动方向相同, 这样可以使焦点处的场强有一个大幅度的提高。但由于到达焦点的电磁波均是这两个波带片衍射的结果, 除衍射最大的值未指向焦点外, 由于每个半波带具有一定的径向宽度, 经这一方向不同点的衍射而到达焦点的电磁波, 其振动方向虽然不同, 但相位是相同的。为使衍射最大值指向焦点, 同时也为了消除上述位相差, 我们借鉴闪耀光栅所使用的

定向衍射技术，将每个半波带倾斜了一个角度，并将靠近圆心的若干个平面半波带改成了曲面，对于不同的半波带，倾斜的角度和曲面方程都是不同的。这样，又进一步提高了这一结构的聚焦效率，同时也保证了焦点处的位相精度，并且经这样的改进以后，两个互补的波带片很好地衔接起来，如图二所示。

利用这一结构可制成微波天线的反射器，它是一种近平板状结构，不管在那个频段使用，用这种办法设计的反射器都是最薄的。反射器表面为金属，再配上外馈源、支架，就可构成一微波天线。在设计反射器时将反射面的所有最高点和反射器背面的所有最高点分别置于两互相平行的平面上，这两个平面可作为两个基准面，它有利于加工、组装和调整。在天线组装时，天线的反射器[1]和固定反射器的副射梁[2]之间用螺丝[3]固定。这样在反射器由于各种原因变形时，可通过调整这些螺丝使反射面得到修整。

下面是-Ku波段卫星电视接收天线的实施例：

首先确定天线的焦距 $F$ ，菲涅尔波带片各半波带的外圆半径由下式给出：

$$R_n = \left[ (F + n\lambda / 2)^2 - F^2 \right]^{1/2} \quad n=1, 2, 3, \dots$$

$n$ 等于偶数的环组成了波带片1， $n$ 等于奇数的环组成波带片2。若反射器的直径为1.1米， $F=600$ ， $\lambda=25\text{MM}$ 的话， $n_{\max}=17$ 。从 $n=1$ 到 $n=11$ 之间将相邻的两个半波带制成具有同一曲面方程的曲面，即 $n=0$ 与 $n=1$ 的半波带满足同一曲面方程， $n=2$ 与 $n=3$ 的半波带满足另一曲面方程，余类推。这些曲面可以是球面，也可以是抛物面，如果是球面的话，那么这些球面的球心在曲轴线上，球心距反射面的位置分别为：1170mm, 1210mm, 1240mm, 1270mm, 1290mm, 1320mm；半径分别为：1170mm, 1220mm, 1270mm, 1300mm, 1340mm, 1380mm。从 $n=12$ 到 $n=17$ 之间的半波带只向焦点倾斜一个角度即可，角度的大小按照反射定率计算，使电磁波反射至焦点 $F$ ，例如 $n=16$ 和 $n=17$ 组成的反射面与轴线的夹角为 $69.7^\circ$ 。反射器的制做用铝板或塑料表面镀铝均可，本实施例是用塑料镀铝给反射器配上支架，将馈源置于焦点处，利用调整螺丝调整反射面的平整度，配上高频头及卫星电视接收机，就可进行Ku波段卫星电视接收。

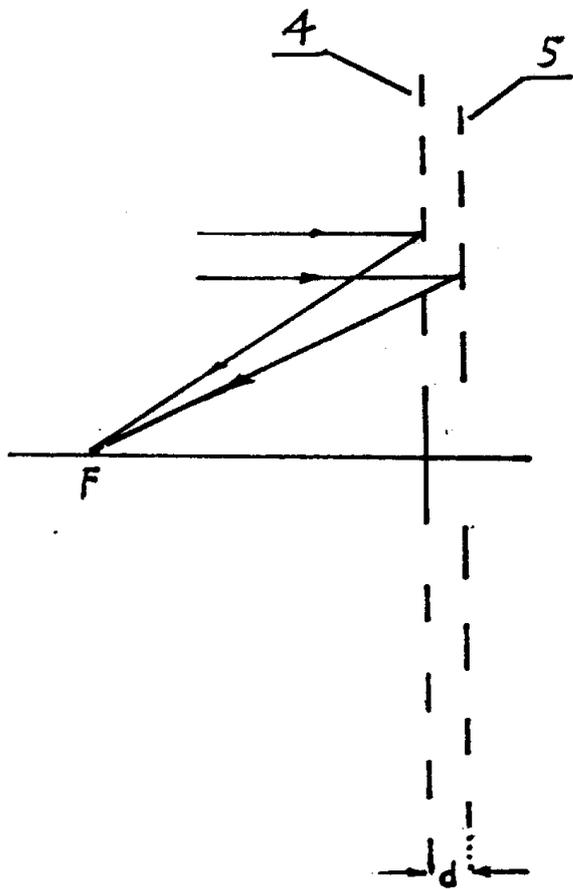


图 1

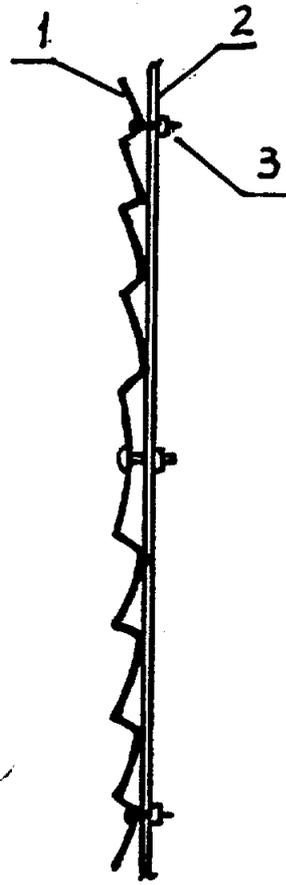


图 2