



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1805211 B

(45) 授权公告日 2011.07.27

(21) 申请号 200510127298.3

GB 1546571 A, 1979.05.23,

(22) 申请日 2005.12.01

JP 5267923 A, 1993.10.15,

CN 1462134 A, 2003.12.17,

(30) 优先权数据

0452948 2004.12.13 FR

审查员 顾莹莹

(73) 专利权人 汤姆森特许公司

地址 法国布洛涅

(72) 发明人 尼古拉斯·博伊斯布维尔

菲利普·米纳德 阿利·洛泽

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 魏晓刚 李晓舒

(51) Int. Cl.

H01Q 1/00 (2006.01)

H01Q 1/36 (2006.01)

H01Q 3/00 (2006.01)

H01Q 3/30 (2006.01)

H01P 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1393959 A, 2003.01.29,

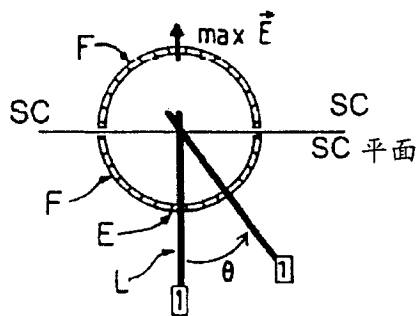
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

带有匹配的阻抗和 / 或极化的平面天线

(57) 摘要

本发明涉及一种由包括一个封闭曲线形式的,其尺寸作成可在一个给定频率下工作的槽 (F) 的基板承载,由与在称为激励点 (E) 的点上与该槽 (F) 相交的馈电线路 (L) 供电的平面天线,其特征为,在该槽 (F) 上的至少二个平行的短路 (SC) 相对于该激励点 (E) 放置,以便与该激励点 (E) 的阻抗和 / 或该天线的极化匹配。



1. 一种平面天线,该平面天线由包括槽(F)的基板承载并且由在称为激励点(E)的点上与该槽(F)相交的馈电线路供电,所述槽(F)是封闭曲线形式的并且其尺寸作成可在一个给定频率下工作,其特征为,该槽呈现与其所在的平面垂直的对称轴线,在该槽上,4个开关装置围绕该轴线互相成 $90^\circ$ 配置,并且由在直径方向相对的开关装置对驱动,以提供带有二个单独的极化的天线。

2. 如权利要求1所述的平面天线,其特征为,该馈电线路(L)与所述槽(F)相交的所述激励点(E)离该开关装置(SC)中的一个 $45^\circ$ 。

3. 如权利要求1所述的平面天线,其特征为,该槽(F)为环形或方形或矩形或多边形的。

4. 如权利要求1所述的平面天线,其特征为,该开关装置为二极管。

5. 一种平面天线,该平面天线由包括槽(F)的基板承载并且由在称为激励点(E)的点上与该槽(F)相交的馈电线路供电,所述槽(F)是封闭曲线形式的并且其尺寸作成可在一个给定频率下工作,其特征为,该槽呈现与其所在的平面垂直的对称轴线,该槽上配置有二个短路,该二个短路(SC)在该槽(F)上沿直径方向相对地定位,这样形成一个短路平面,该激励点设置成使得所述馈电线路(L)与该短路平面具有一角度 $\theta$ ,其中 $0 < \theta < 90^\circ$ 。

6. 如权利要求5所述的平面天线,其特征为,该短路(SC)利用开关装置实现。

7. 如权利要求6所述的平面天线,其特征为,该开关装置为二极管。

8. 如权利要求5所述的平面天线,其特征为,该槽(F)为环形或方形或矩形或多边形的。

## 带有匹配的阻抗和 / 或极化的平面天线

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种平面天线,它由包括槽的基板所承载,所述槽为封闭曲线形式,其尺寸作成可在一个给定频率下工作的,并由在一个称为激励点的点处与该槽相交的一个馈电线路供电。

### 背景技术

[0002] 这种天线适合于局部无线网络。传统上,例如环形的该槽由根据 KNORR 尺寸规则,由与微带线路的电磁耦合激励。

[0003] 在这种激励下,根据该基板和该槽的参数,在与该激励点相应的电气平面上的阻抗典型地为  $300 \sim 400 \Omega$ 。因此,这种形式的供电需要一个阻抗变换器,以减少在  $50 \Omega$  下的匹配阻抗或在更普遍的阻抗值下的匹配阻抗。这种在  $1/4$  波基础上的阻抗变换很麻烦,产生线路损失和导致频带宽减小。

[0004] 另外,在这种形式的激励下,极化是线性的,其方向受激励点的影响。因此,必需改变激励点,以改变极化方向。

### 发明内容

[0005] 本发明提出了一种可以改变激励点的阻抗和 / 或改变极化方向的平面天线。

[0006] 本发明涉及一种天线,它可使相对于激励点在该槽上放置至少二个平行的短路,与在激励点的阻抗和 / 或天线的极化匹配。

[0007] 确实,根据本发明,选择馈电线路和放置在该槽上的二个短路的相对位置可以改变该槽的激励点上的阻抗值和 / 或改变天线的极化方向。

[0008] 在第一个实施例中,该短路保持固定,并改变激励点的位置,使阻抗与激励点匹配。

[0009] 确实,注意到改变激励点位置可以改变在激励点的阻抗。当短路固定时,同样注意到改变阻抗不会改变天线的极化。事实上,该短路影响极化。

[0010] 在第二个实施例中,激励点保持固定,并改变短路的位置,以改变极化。

[0011] 在这种情况下,可以改变天线的极化。然而,应当注意到,一般这会使激励点的阻抗改变。

[0012] 在一个具体实施例中,该槽呈现与其放置平面垂直的对称轴线,4 个围绕该轴线在该槽上互成  $90^\circ$  配置的短路由多对直径上相对的短路驱动,使该天线带有二个单独的极化。

[0013] 最好,该馈电线路放置在离一个短路  $45^\circ$  处。

[0014] 确实,在这种情况下,二个极化的阻抗相同,不需要另外的阻抗变换器。

[0015] 在一个实施例中,该槽代表与它所在的平面垂直的对称轴线,二个短路在该槽上几何上关于这个轴线相对,这样形成一个短路平面。

[0016] 根据本发明,该槽可以为环形,或方形,或矩形或多角形,并且该短路可利用开关

装置 - 例如二极管形成。

[0017] 本发明还涉及制造平面天线的方法。该方法包括将至少二个短路 (SC) 平行放置在该槽 (F) 上的步骤。选择该槽相对于该短路的激励点 (E) 的位置, 使与该激励点 (E) 的阻抗和 / 或天线的极化匹配。

#### 附图说明

[0018] 本发明的其他特点和优点通过阅读参照附图对不同实施例的说明可以了解。其中:

[0019] 图 1 为根据本发明的平面天线的图, 它表示本发明的第一种应用;

[0020] 图 2a 和 2b 分别表示根据本发明的天线和根据先前技术的天线的极化指向;

[0021] 图 3a、3b、3c、3d、3e 表示该槽相对于短路的各个激励点位置;

[0022] 图 4 表示根据图 3a ~ 3e 所示的激励点的位置, 由该槽表示的阻抗;

[0023] 图 5 表示根据激励点, 环形槽的共极化和交叉极化的程度;

[0024] 图 6 表示根据图 2a(i) 所示的根据本发明的天线的一个具体实施例的, 和根据图 2b 所示的先前技术的天线的带宽;

[0025] 图 7 表示根据图 2a(i) 所示的本发明的天线的一个具体实施例和根据图 2b 所示的先前技术的天线的辐射图形;

[0026] 图 8 为根据本发明的平面天线的图, 它表示本发明的第二种应用;

[0027] 图 9 表示本发明的一个具体实施例, 其中, 天线有二种结构, 每一种结构都具有不同的极化;

[0028] 图 10a 和 10b 表示图 9 所示天线二种结构的辐射图形。

#### 具体实施方式

[0029] 图 1 表示根据本发明的天线。这个天线放置在相应于片材平面的一个基板上。它包括封闭曲线形式的一个槽 F, 这里为一个圆环。其尺寸作成可在一个给定的频率下工作, 并由在激励点 E 与该槽 F 相交的馈电线路 L 馈电。更具体地是, 该环形槽的圆周选择等于  $\lambda S$ , 其中  $\lambda S$  为在该槽中的导向波长。根据本发明, 该槽包括平行配置和在该环形槽 F 上直径方向相对的二个短路 SC。该二个短路相对于该激励点的位置可以调节激励点处的阻抗。下面说明这种调节。

[0030] 众所周知, 在这种天线中, 当线路与短路形成的平面垂直时, 耦合的状态最优, 因为在这种情况下, 实际的短路与由线路感应产生的短路一致。在图 1 中, 当使馈电线路相对于二个短路运动一个角度  $\theta$ , 而使激励点移动时, 激励点的阻抗改变。

[0031] 当需要改变阻抗时, 如果必要的话, 可简单地由围绕该槽 F 的一个半圆形配置和驱动的多条馈电线路使该馈电线路运动。

[0032] 本发明还可适用于所需要的阻抗固定, 和根据所需要的阻抗, 使一根线路以一个角度  $\theta$  配置的情况。

[0033] 根据本发明, 该槽和线路之间的耦合状态相对于最优状态恶化。然而, 只要该激励点不在该槽的发生影响的短路点上, 则耦合式  $C = F \wedge H$  不为零。区域 E 由槽 F 的结构产生, 区域 H 由线路 L 的结构产生, 通过使线路 L 运动一个角度  $\theta$ , 则 C 的值减小, 不会抵消

它,并可使阻抗匹配。因此,根据激励点的位置可以在激励的半个圆环上有变化的阻抗。当耦合状态为最大,即当该线路位于该半个圆环的中间时,这个阻抗达到最大。

[0034] 在该半个圆环中场的分布受短路的影响。

[0035] 图 2 表示根据本发明(图 2a)和根据先前技术(图 2b)的平面天线的各种实施例的槽中的电流分布和产生的极化。可以看出,在图 2a 中,改变激励点位置,极化保持稳定,而如图 2b 所示,当该槽没有短路时,极化随着馈电线路转动。

[0036] 因此,在该槽中使用至少二个短路,可使该槽影响极化。与不包括任何短路或包括一个短路的标准槽的情况相反,线性极化的方向不随激励点的位置而转动,并且受短路的影响。因此,极化与激励点所在的短路平面垂直。

[0037] 图 3 表示根据图 1 所示的实现原理的表示激励点 5 个不同位置的天线。在这些天线中,在环形槽上配置二个直径方向相对的短路。这样,长度为  $LS/2$  的二个半个圆环彼此相对。

[0038] 实践中,这些天线是用于 Rogers4003 ( $\epsilon_r = 3.38, h = 0.81\text{mm}$ ) 形式的介电质基板上,在 5.8GHz 下工作的尺寸仿真的。环形槽的圆周必需大约为该槽中的导向波长 ( $LS$ ) 量级,即半径为 6.65mm。

[0039] 图 4 中表示不同天线的阻抗。阻抗值的范围从离短路  $90^\circ$  的线位置的  $350\ \Omega$ , 至  $60^\circ$  位置的小于  $70\ \Omega$ 。这些结果证实了本发明的匹配无线阻抗的意义和表示了阻抗匹配的可能的程度。

[0040] 图 5 表示对于图 3 的实施例,在分别由短路平面和与该短路平面垂直的平面形成的平面 H 和 V 中的场 E 的 4 个分量。应当注意,不论激励点的位置如何,主要分量保持全向(方向性系数大约为 3dB),并且,交叉极化程度比共极化程度(至少为 10dB)低得多。这个图证实了,当偏离标准的最大耦合位置时,线性极化保存下来。

[0041] 已经更具体地研究了一个具体实施例。在图 6 所示的这个实施例中,天线 2 包括二个直径方向相对的短路和一个离开参考位置  $51^\circ$  的激励点。所示的阻抗大约为  $50\ \Omega$ 。因此可以在这个阻抗值上直接进行匹配。这表示,不需要如在图 6 所示的标准天线 1 的情况那样,使线路从该槽的外侧伸出很远。然而,应当指出,在线路离短路平面  $90^\circ$  的标准天线 1 的情况下,为了得到这种阻抗所需要的带有剖面线的接地平面的尺寸为  $30 \times 35\text{mm}^2$ ,而在本发明中,当阻抗匹配是利用不是使线路长度较长的其他方法实现时,该必要的尺寸只为  $30 \times 27\text{mm}^2$ 。因此,本发明可使结构更紧凑。

[0042] 图 6 也表示,在  $-10\text{dB}$  时的带宽较宽。这样,对于天线 2,带宽为 23.1%,而对于标准天线 1 只为 7%。

[0043] 表示辐射图形的图 7 表示,当激励点移动时,辐射图形只稍微改变。

[0044] 图 8 表示根据本发明的平面天线,其中,当短路位置  $SC_1$  和  $SC_2$  改变时,激励点 E 保持固定。在这种情况下,极化与短路平面一起转动。

[0045] 该短路可用二极管实现。该二极管最好是在直径方向相对的成对地工作。

[0046] 图 9 为表示根据本发明的原理得到的极化多样性的平面天线的实施例。在这个实施例中,4 个二极管在该槽上互相成  $90^\circ$  配置。通过将彼此相对的二极管二个二个地切换,则利用一个激励点可以得到线性极化的二个状态。为了在二种极化状态下使阻抗相同,选择该激励点位置离开短路平面中的一个  $45^\circ$ 。

[0047] 第一种极化状态相应于二极管  $D_1$  和  $D_3$  不导通, 而二极管  $D_2$  和  $D_4$  导通的第一种结构。如图 10a 的辐射图形所示, 极化为水平的。

[0048] 相反, 第二种极化状态相应于二极管  $D_1$  和  $D_3$  导通, 二极管  $D_2$  和  $D_4$  不导通的第二种结构。如图 10b 的辐射图形所示, 极化为垂直的。

[0049] 这里的说明只包括二对二极管, 但本发明可以实现极化多样性数量级为  $n$  的天线,  $n$  为加在该槽中的短路平面的数目。

[0050] 因此, 本发明可以得到能使任何阻抗直接匹配的天线。这表示天线更紧凑, 因为不需要阻抗变换器, 同时带宽较宽, 该结构的线路损失少。

[0051] 本发明还可以得到极化多样性的天线结构。通过改变短路位置, 不需改变激励点, 可以改变极化。

[0052] 本发明不是局限在所述的实施例。技术熟练的人知道可以有各种不同的实施例变型。例如, 使用其他形式的封闭曲线槽 (方形, 多边形等), 使用不同槽的馈电工艺 (微带, 三块板, 共面和共轴馈电工艺等), 使用从一个状态切换至另一个状态的不同的有源元件 (二极管, 晶体管, MEMs 等), 使用基本模态或更高阶模态的槽, 使用不一定放置成形成直径方向的短路平面, 短路对平面的多个短路等。

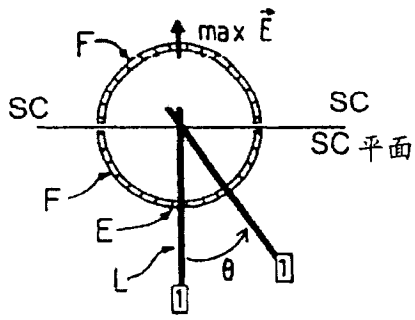


图 1

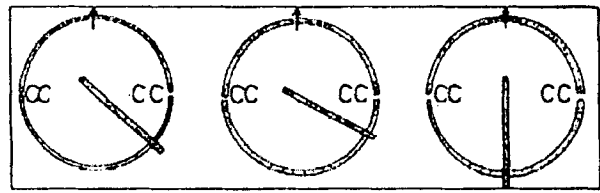


图 2a

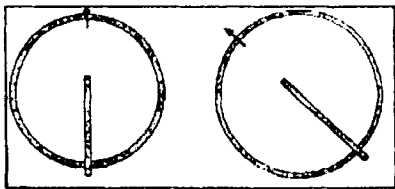


图 2b

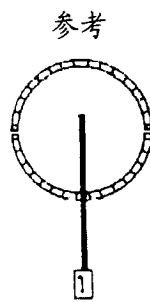


图 3a

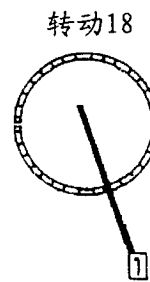


图 3b

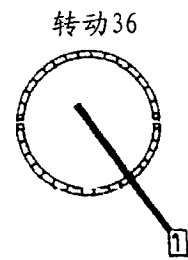


图 3c

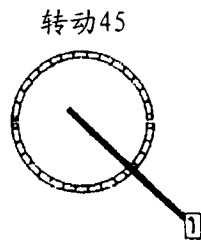


图 3d

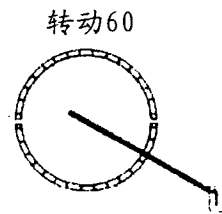


图 3e

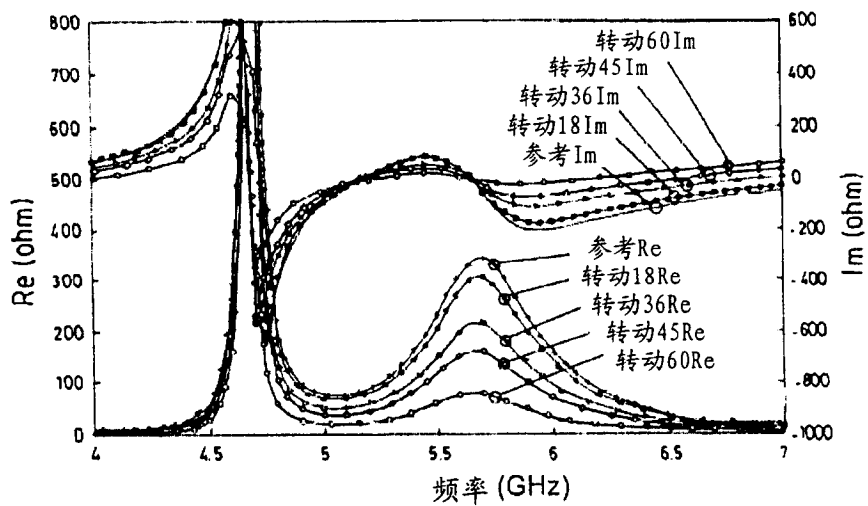
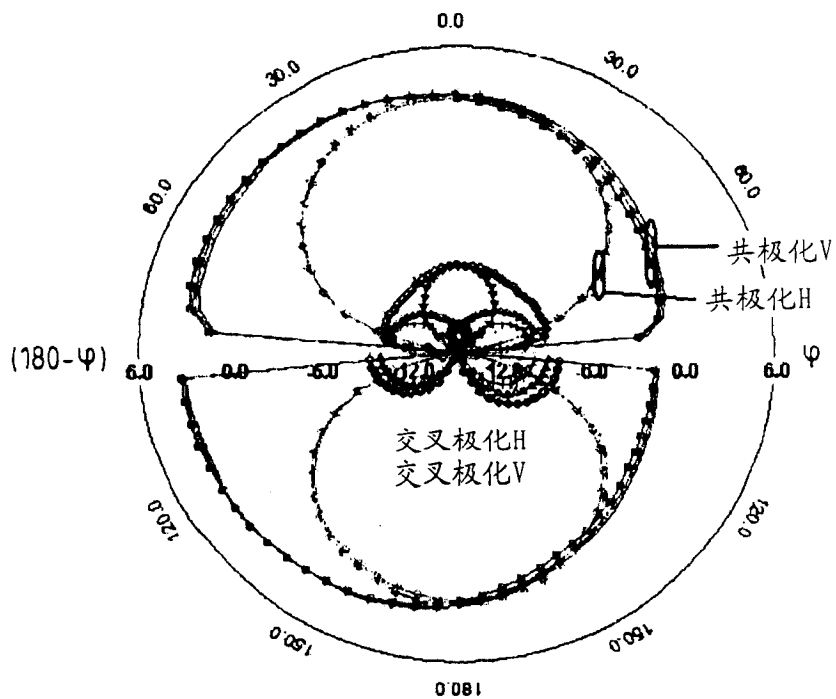


图 4



图形方向性显示的正视图 (dBi)  
f = 5.25 (GHz)

图 5

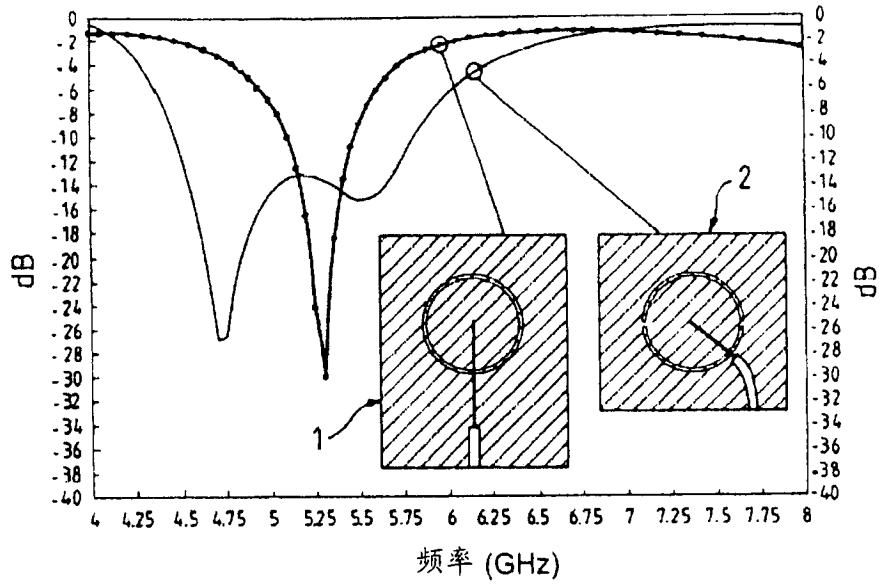
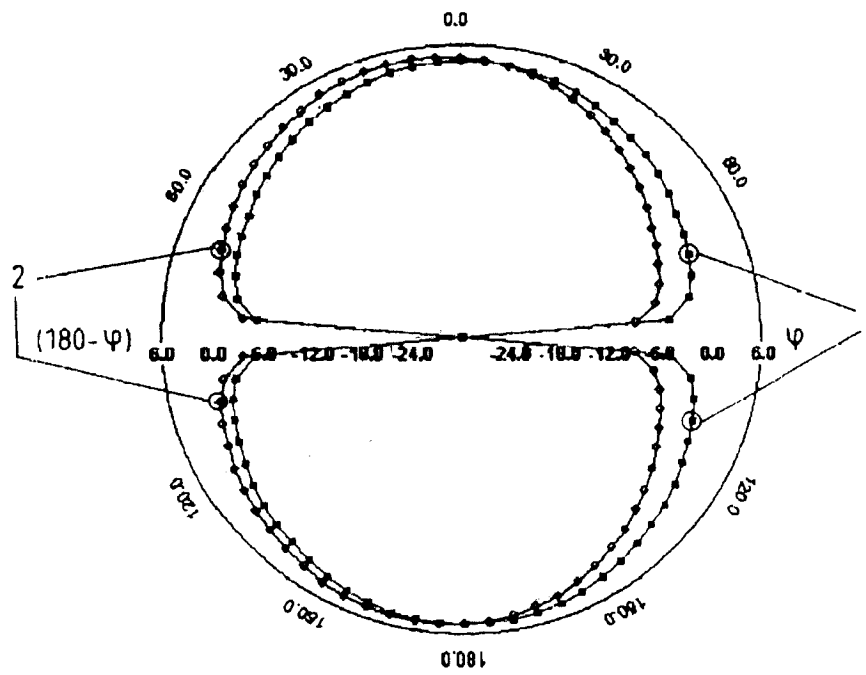


图 6



图形方向性显示的正视图 (dBi)

图 7

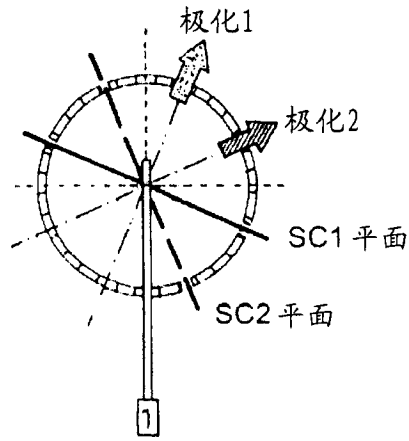


图 8

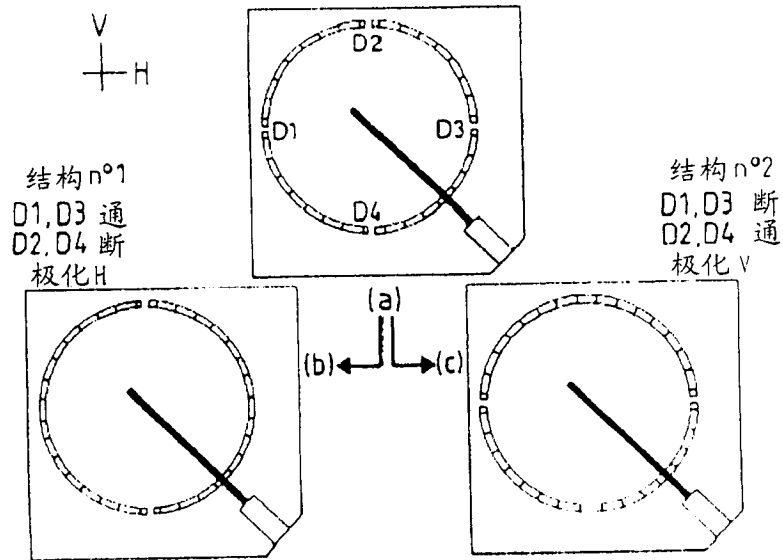


图 9

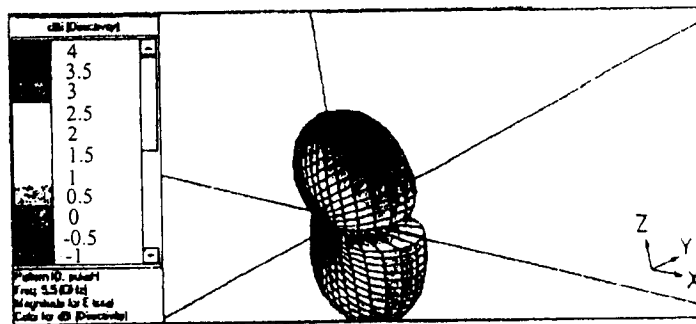


图 10a

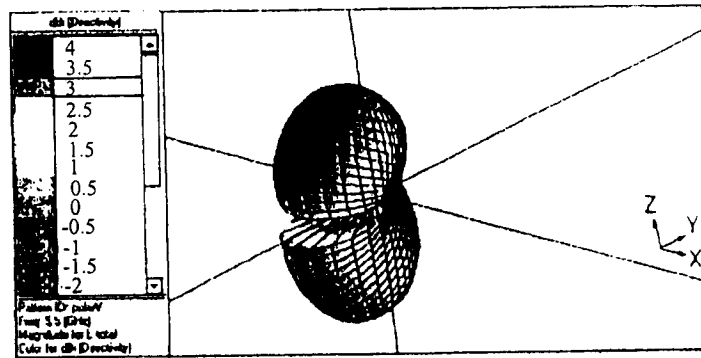


图 10b