[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[6]
H01Q 13/10

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 99107036.4

[43]公开日 1999年12月8日

[11]公开号 CN 1237807A

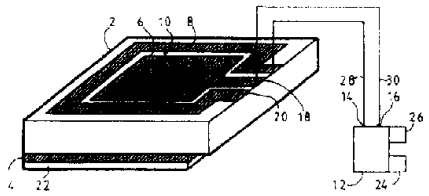
[22]申请日 99.5.25 [21]申请号 99107036.4
[30]优先权
[32]98.5.28 [33]FR [31]9806765
[71]申请人 阿尔卡塔尔公司
地址 法国巴黎
[72]发明人 克里斯托弗·格兰格特
查尔斯·那格诺·寇姆
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 罗亚川

权利要求书4页 说明书11页 附图页数2页

[54]发明名称 无线通信装置和环形缝隙天线

[57]摘要

本器件的天线(1)是属于缝隙环形型。一层导电层(4)涂敷在它的基板(2)的底部表面以反射由天线的谐振结构(6,8)发射或接收的电波。它与该结构绝缘以阻止建立平行板谐振模式。一层隔离层(22)固定在该导电层的下面以防止它和器件的其他元件产生任何容性耦合。隔离层可以用硬的绝缘泡沫制造。本发明应用于组成一个无线通信系统。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一个无线通信装置，该器件包含一个缝隙环形天线(1)适宜于把电信号耦合到辐射电磁波中，该天线包含:

- 一个决定天线工作谐振频率的谐振结构，该结构在一个组成一个天线平面的表面中伸展;

- 一个辅助导电层，该导电层对着上述谐振结构，在一个在与上述天线平面有一个距离的延伸的表面中伸展;

上述无线通信装置还包含一个处理上述电信号的信号处理装置（12）;

上述无线通信装置的特征在于，至少对任何接近上述工作谐振频率的射频信号，上述辅助导电层和上述谐振表面以及上述信号处理装置是退耦（不发生耦合）的。

2. 根据权利要求 1 的一个无线通信装置，该装置包含:

- 一片具有底部表面和顶部表面的介质基板（2）;

- 上述辅助导电层，该导电层在基板的上述底部表面上有一片区域并且组成一个波反射器(4)，该反射器有一个顶部表面与上述基板接触，还有一个底部表面正对上述顶部表面; 和

- 一层顶导电层伸展复盖基板的上述顶部表面并形成:

- 一个具有周边（P）的拼块（6）;

- 一个包围上述拼块而被一道缝隙与拼块分隔的天线接地平面（8），该缝隙组成一个谐振缝隙（10），该接地平面离开该缝隙延伸一段有限的距离，该拼块，缝隙，和天线接地平面组成上述谐振结构，该结构在基板的上述顶部表面上有一片区域，这片区域被包含在波反射器的上述区域内，该结构决定了沿着缝隙传播的天线的电磁波的传播速度; 和

- 一个耦合器件，该耦合器件的形式是在基板的上述顶部表面有一片区域的共面线，该耦合器件包含:

- 一个和上述拼块连接的耦合导电条（18）; 和

- 一个接地导体（20），该导体（20）和上述天线接地平面连接并且在上述耦合导电条的两侧伸展，由一道缝隙在导电条的两侧把接地导体与导电条分隔开，

上述信号处理装置（12）包含一个信号端子(14)和一个接地端子(16),并且调整到发射和/或接收一个在天线的上述工作谐振频率（F）附近的电信号，该工作谐振频率乘以拼块的上述周长（P）的乘积（F×P）接近具有这个频率并且沿着上述谐振缝隙传播的一个电磁波的平均传播速度（V）的一半（V/2）；

上述无线通信装置的特征在于波反射器（4）的上述区域不包括耦合器件的上述区域。

3. 根据权利要求 2 的一个无线通信装置，该装置包含一个连接组件，该组件包含:

- 一根包含上述耦合导电条（18）的主导体，至少对具有一个上述射频的任何信号，主导体把上述信号处理装置（12）的信号端子(14)连接到上述拼块（6）；和

- 一个包含上述耦合器件的接地导体（20）的接地导体，至少对具有一个上述射频的任何信号，该接地导体（20）把上述信号处理装置接地端子(16) 连接到上述天线的接地平面;

上述无线通信装置的特征在于它包含电绝缘工具（2，22），该电绝缘工具（2，22）提供在一部分是上述波反射器(4)和另一部分是:

- 上述拼块(6);
- 上述天线接地平面(8);
- 上述信号处理装置的信号端;
- 上述连接组件的主导体；和
- 上述组件的上述接地导体，

两者之间提供电绝缘。

4. 根据权利要求 2 的一个无线通信装置，上述装置的特征在于它还包含使上述波反射器（4）和任何在反射器一侧的底部表面靠近反射器的物体之间保持预定的退耦距离的衬垫装置(22)。

5. 根据权利要求 4 的一个无线通信装置，上述装置的特征在于上述退耦距离在 5 mm 到 10 mm 范围内。

6. 根据权利要求 4 的一个无线通信装置，上述器件的特征在于上述衬垫装置是由电绝缘隔离层（22）固定在反射器(4)的上述底部表面组成的，隔离层有一个厚度组成上述退耦距离。

7. 根据权利要求 6 的一个无线通信装置，上述装置的特征在于隔离层（22）是由相对介电常数小于 2 的材料制造的。

8. 根据权利要求 6 的一个无线通信装置，上述装置的特征在于隔离层（22）夹入在上述波反射器(4)和上述信号处理装置（12）之间。

9. 根据权利要求 6 的一个无线通信装置，该装置构成用于无线电话网络的一个移动终端，并且还包含：

- 一个微音器(24)，用来调制由上述信号处理装置(12)向上述缝隙环形天线(1)传送的电信号；和

- 一个耳机(26)，用来传递由上述信号处理装置从上述天线接收的电信号的调制的声音信号表示；

上述波反射器（4）夹入在该天线的上述谐振结构（6，8，10）和至少上述耳机之间。

10. 一个缝隙环形天线，该天线包含：

- 一片具有底部表面和顶部表面的介质基板（2）；

- 一层辅助导电层，该导电层伸展在基板的上述底部表面上并且在底部表面上有一片区域；和

- 一层顶导电层伸展复盖基板的上述顶部表面并形成：

- 一个拼块（6），上述辅助导电层与上述拼块绝缘；和

- 一个包围上述拼块而由一道缝隙与拼块分隔的天线接地平面（8），该缝隙组成一个谐振缝隙（10），该拼块，缝隙，和天线接地平面组成一个谐振结构，该结构在基板的上述底部表面上有一片区域，这片区域基本上被包含在辅助导电层的上述区域内；

所述缝隙环形天线的特征是所述辅助导电层（4）还与所述天线接地平面绝缘，以形成一个对于由所述谐振结构发射和接收辐射的电

磁波的波反射器。

11. 根据权利要求 10 的缝隙环形天线，该天线还包含由上述顶导电层形成的一个耦合器件，该耦合器件的形式是在基板的上述顶部表面有一片的共面线，该耦合器件包含:

- 一个和上述拼块连接的耦合条（18）；和

- 一个接地导体（20），该导体和上述天线接地平面连接并且在上述耦合条的两侧伸展，由一道缝隙在所述耦合条的两侧把接地导体与耦合条分隔开，

上述缝隙环形天线的特征在于波反射器（4）的上述区域不包含耦合器件的上述区域。

12. 根据权利要求 10 的缝隙环形天线，该天线的特征在于上述波反射器(4)带一个电绝缘隔离层（22），该电绝缘隔离层（22）在反射器的与上述基板(2)相对的一侧。

13. 根据权利要求 12 的缝隙环形天线，该天线的特征在于上述隔离层（22）厚度在 5 mm 到 10 mm 范围内。

说　　明　　书

无线通信装置和环形缝隙天线

本发明一般地涉及无线通信装置，主要是携带式无线电话，特别是涉及可以装在这个装置内的天线。

一个这样的天线可以按照一种平面技术方便地实现，这种技术既可以用来实现信号传输线又可以用这个天线实现这些线和发射电波之间的耦合。这种天线是将敷在介电质顶部表面上的导电层刻蚀而造成的。

根据本发明的一个装置包含特别是一个环形谐振缝隙形成的平面天线。一个这样的天线包含一个由上述导电层的一部分组成的一个拼块。上述缝隙把这个拼块与同一块导电层的另一部分组成的导电区域分开。这个区域组成天线的接地平面。接地平面几乎完全包围了拼块，使谐振缝隙形成一个围绕拼块的开环。

这些天线用这种技术组成谐振结构以适宜电磁驻波的存在。天线用驻波和辐射到空间的电磁波相耦合以完成它的功能。驻波可以有许多形式，分别对应于各种结构的各种谐振模式。每个谐振模式可以被描述为两个电波在同一路径上沿相反方向传播，并且在路径的两端交替地反射的叠加。路径是由构成天线的元件决定的。以下称为“谐振路径”。如果天线是一个上述处于正规谐振模式的天线，谐振路径沿着环形缝隙延伸。但是，如果天线是一个上述处于其他谐振模式的天线或其他某些天线，谐振路径也可能是直线的。在所有的情况下，对于每个模式，谐振频率反比于作为一个行波沿着上述谐振路径传送所需的时间。

在同一谐振路径上可能建立许多谐振波，因而就会出现许多与各模式相应的谐振频率。这样一个模式可以由一个在下面称之为“波数”的数来决定，它是频率等于相应模式的谐振频率的一个波的波长数，这个波长数是在路径长度上包含的波的数目。因此对于每个谐振

路径，谐振频率正比于上述的波数。这个数通常在一个小的整数或分母为二或四的分数的附近。以下，有时用术语“谐振”代替术语“谐振模式”。

一个天线通过一个连接组件耦合到一个信号处理部件，这个连接组件通常有一根在天线外部的连接线来把天线连接到上述信号处理部件上。线的一端形成一个装在天线内的耦合器件。

如果天线是一个具有谐振结构的发射天线，那么，耦合器件，连接线，和天线各自的功能如下：连接线的功能是从发射机向天线的端子传送一个射频或微波信号。信号以行波方式沿这样的线路的全部途径传播，至少在原则上，它的特征不会受到显著的改变。

耦合器件的功能是把连接线送来的信号进行转换，使得信号能激起天线谐振，也就是，使携带信号的行波能量转换成一个工作的驻波，这个驻波建立在天线上并具有由天线决定的特性 。这样转换的效率取决于连接线和谐振结构之间必需实现的阻抗匹配。这种匹配通常是不完善的，也就是说，耦合器件把它收到的能量的一部分反射回连接线，因而在其中就产生一个不希望的或“杂散”驻波。杂散的波的幅度决定一个驻波比。驻波比作为一个频率的函数而变化，它随频率变化的图形决定天线的通带。

天线把能量从工作驻波传送给辐射到空间的波。发射机发送的信号因此受到第一次转换，由行波方式转成驻波形式，然后受到第二次转换，使它成为一个辐射波形式。如果天线是一个接收天线，信号在同样的装置中采取同样的方式，只不过它们采取相反的次序。

如果天线是一个具有开环形式的谐振缝隙的平面天线，耦合器件通常采用和天线同样的导电层形成的共面线方式。线路包含一个连接到拼块的主导体，主导体被着两个接地导体包围，接地导体在环形的开口处的两侧和天线的接地平面连接。

至于发射天线，一个天线的连接组件常常被设计成天线的馈线。

本发明涉及各种设备的制造。这种设备由携带式无线电话，无线电话的基站，机动运输器械，和飞机或机载导弹组成。在机动运输器

械中，特别是飞机或机载导弹中，它们的外表面呈弯曲的轮廓使它可以降低气体动力学上的阻力，装在这些设备中的天线其外形可以做成和这些轮廓配合，使它不致造成任何有害的额外气体动力学上的阻力。然而，为了发送或接收天线的波瓣，还希望把天线朝着设备的外部定向。在一个携带式无线电话中，当设备用作发射时，更特别希望限制被设备用户的身体所接收的辐射功率。

这就是为什么为了这种天线的发射功率和接收灵敏度，要找寻一种三维不对称的分布。为了这样，曾经用辅助导电层与许多已知的带环形谐振缝隙的平面天线配合。这样的层常常做在天线基板的底部表面。它就使天线发射的电波被定向到在天线平面上方张开的立体角中。

第一个这样的已知的天线在专利文件 US-A 4,063,246(Greiser)中说明。它包含一个矩形的拼块。有一个环形谐振缝隙围绕这个拼块。缝隙是沿它的长度建立的相应于波数接近于一的一个谐振模式的场所。该天线的辅助导电层组成一个在下面的接地平面，因为它经过基板连接到在拼块平面的上面的接地平面。与辐射电波的耦合是通过谐振缝隙达到的。这个缝隙因此被称为“辐射的”。天线的接地平面从谐振缝隙延伸出一个宽度。这类天线常常被称为“共面天线”。

这样的第一个已知的天线实际上受以下的缺点所困扰:

需要提供下面的接地平面和上面的接地平面之间的连接方法，使生产变得复杂；和

天线的尺寸大于在上述某些用途中所要求的数值。

为了减少这样一种天线的尺寸，已知的第二个天线不同于第一个已知的天线之处在于采用一个另外的谐振模式。它是在一篇著作：微波和光学技术通讯/第六卷第五期，1993 年 4 月，292—294 页。(Microwave and Optical Technology Letters/ vol 6, no.5, April 1993,page 292-294) M,Cal,P.S.Kooi,和 M.S.Leong 合著的“一个紧凑的缝隙环形天线(A Compact Slot Loop Antenna)”中说明的。在该第二个已知的天线中，采用的谐振模式的波数约为 1/2，即拼块的周长

延伸到这个模式的波的半波长，这个模式可以称之为“半波谐振”。于是辐射带主要是上面的接地平面上围绕拼块的外缘，而上面的接地平面的宽度必需因此受到限制。宽度的选择使它可以与天线在连接组件处表现的阻抗相匹配。下面的接地平面比上面的接地平面方便地伸展得更大些，以阻止在发射—接收的空间中的分配出现大的旁瓣。这类天线被称为“缝隙环形天线”。

这样的第二个已知的天线实际上受到和第一个已知的天线同样的缺点所困扰，而且在某些情况，只有注入天线的功率的一部分是有用的，即，在这种情况下，只有这一部分转换成希望的半波谐振。注入功率的其余部分可能是杂散部分，就转换成杂散谐振模式。当上述的半波谐振在缝隙环形组成的路径上建立起来，其电场力线在拼块和上层接地平面之间伸展，杂散模式是那些称为“平行板模式”的模式。它们的特征特别是电场力线穿过基板，在下面的接地平面和包括拼块及上面的接地平面的上导电层之间伸展。它们的谐振路径也不同于所要求的半波谐振的谐振路径。杂散部分的存在导致由天线按要求的频率发射的工作功率减少。此外，各谐振模式之间还会产生相互作用。它们会导致难以预料地改变所要求的半波谐振的频率。

上述杂散功率部分的大小与各种谐振模式的各种传播速度有关。大家知道，这些速度与波在其中传播的材料的介电常数有关。这就是为什么为了避免由于杂散谐振引起的功率损失和/或频率变化与上述已知的天线不同的第三和第四个已知的天线采用许多具有不同的介电常数的材料。

第三个已知的天线在电子学通讯 第 32 卷,第 18 期, 1996 年 8 月 29 日,第 1633-1635 页(ELECTRONIC LETTERS,vol.32,No. 18,29th August 1996,P.1633-1635)中 Forma 等著的“具有导体背面的紧凑振荡缝隙环形天线(Compact Oscillating Slot Loop Antenna with Conductor Backing)”中说明。除了用来承载上面的导电层和下面的接地平面的介质基板之外，它还在上面的导电层的上面加盖另一层介电常大于基板的介电常数的介质。增加另一层介质有两个目的。第一

个目的是减慢工作行波在天线平面上下一小段距离内沿着缝隙环形的传播。另一个目的是不减慢那些穿过整个基板厚度传播并且可能形成杂散模式的波。造成速度差异的效果使半波谐振更容易。

第四个已知的天线在 IEEE 学报关于天线和传播部分，第 43 卷，第 10 期,1995 年 10 月,第 1143-1148 页(IEEE TRANCSACTION ON ANTENNAS AND PROPAGATION,Vol 43,No.10,Oct. 1995,P.1143-1148)Lui 等著的“具有共面波导馈线的印刷天线的辐射(Radiation of Printed Antennas with a Coplanar Waveguide Feed)”中说明。采用两层介质的目的和第三个已知的天线相同，只是具有不同介质常数的两层夹在上面的导电层和下面的接地平面之间。换而言之，基板就成为一种复合基板。

困扰这样的第三和第四个已知的天线缺点特别是它需要不同的材料制造两层介质层，使天线的生产复杂了。

本发明特别具有以下的目的:

- 它可以用低的成本生产紧凑的和有效的无线通信装置，特别是在一个移动终端中要限制容易被终端用户的身体吸收的功率;

- 它可以为了这个目的生产出有效率的缝隙环形天线，这个天线的发射—接收立体角是有限制的;

- 至少要限制在这样的一个天线中容易建立的杂散谐振模式的幅度;

- 它可以方便地和准确地调整天线的谐振频率；和

- 限制天线的尺寸。

为了这些目的，本发明提供一个无线通信装置，该器件包含一个缝隙环形天线适宜于把电信号耦合到辐射电磁波，该天线包含:

- 一个决定天线工作谐振频率的谐振结构，该结构伸展在构成天线平面的表面中；和

- 一个辅助导电层，面对上述谐振结构而伸展于在一个离开上述天线平面一个距离的平面上,

上述无线通信装置还包含一个用来处理上述电信号的信号处理

装置，

上述无线通信装置特征在于，至少对任何接近上述工作谐振频率的射频信号，上述辅助导电层和上述谐振结构以及上述信号处理装置之间是退耦合的（不发生耦合）。

本发明还提供一个缝隙环形天线，该天线包含：

- 一片具有底部表面和顶部表面的介质基板；

- 一层辅助导电层伸展在该基板的上述底部表面上，并且在上述底部表面上有一块区域；

- 一层顶部导电层在该基板的上述顶部表面上伸展，并且形成：

- 一片拼块，上述辅助导电层和上述拼块绝缘；和

- 一个围绕上述拼块的天线接地平面，拼块和接地平面由一道缝隙分开，该缝隙组成一个谐振缝隙，拼块，缝隙，和天线接地平面组成一个谐振结构，该结构在该基板的上述顶部表面上有一块区域，该区域基本上包含在上述辅助导电层的区域中。

上述缝隙环形天线的特征在于上述辅助导电层还和上述天线接地平面绝缘，这样为上述谐振结构发射或接收的辐射电磁波组成一个电磁波反射器。

本发明的各种概念将会在阅读以下的说明和参考附带的图解后而更加明白。当同一个元件出现在一个以上的图中时，各图中都用同一个参考数码和/或字符标示。这些图中：

图 1 是一个无线通信装置的视图，该器件的天线按比例画出；

图 2 是图 1 所示的器件的天线的平面视图；

图 3 是同样的天线在图 2 中的III-III的垂直面上的剖面图；和

图 4 是一个座标图，在同一个天线的输入处测量反射系数变化，该反射系数变化是馈给天线的信号的频率的函数，反射系数以分贝(dB)表示，频率以兆赫(MHz) 表示。

如图 1,2,和 3 以及本来已知的方法中所示，根据本发明的缝隙环形天线首要是包含一个谐振结构，这个结构本身包含下列元件：

- 一片带两个相对的主表面的介质基板 2。这两个主表面分别组

成一个底部表面和一个顶部表面。它们在该天线决定的水平面方向伸展，更精确地说是在纵向 DL 和横向 DT 伸展，这两个方向表示在图 2 中。基板通常是成分和厚度都均匀的矩形平片。然而，无论如何，这不是本质的。实际上，上述的表面可以是弯曲的，而且基板的性质和厚度也可以变化。

- 一层底部导电层 4 伸展复盖比如基板的底部表面的一部分，并组成上面提到的辅助导电层。这一层有一个顶部表面和基板接触，还有一个底部表面与顶部表面相对。

- 顶部导电层的第一部分伸展复盖导电层 4 的顶部表面，组成一个拼块 6。拼块分别在纵向 DL 和横向 DT 有长度和宽度延伸，它的周边由四条边缘组成，基本上成对地沿着这两个方向伸展。虽然名词“长度”和“宽度”常用于一个长度大于宽度的矩形物体的两个相互垂直的方向，但是应当理解拼块 6 可能与矩形不一样仍然未超出本发明的界限。尤其是，DL 和 DT 方向可以不是形成 90 度的角度，拼块的边缘可以不是直线，也不是由锐角的顶点分开，拼块的形状也可以是圆形或椭圆形。显示出拼块的一条边缘沿横向 DT 伸展并组成一条后缘 50。一条前缘 52 与这条后缘相对。两条侧边缘 54 和 56 将后缘连接到前缘上。全部四侧边缘的总长度组成拼块的周长 P。

- 上述顶部导电层的第二部分包围着拼块 6。这一部分组成一个天线接地平面 8。它由一道组成一个谐振缝隙 10 的缝隙与拼块分开。它从上述缝隙开始伸展开一段有限的距离。上述基板，拼块，和天线接地平面决定了电磁波在上述天线中沿着缝隙传播的传播速度。谐振缝隙的宽度通常是但不必须是均匀的。当缝隙宽度是均匀的，并且当基板的特性和基板上面周围的环境也是均匀的时，一个波沿着该谐振缝隙传播的速度就是恒定的。于是这个速度就只和波的频率有关。该拼片和开线的接地平面构成上述的谐振结构。拼块通常是条状，它的宽度比方是不变的。这样的一条组成一根接地条。它的宽度受到限制，以便天线可以从导电条的外缘耦合到发射的电磁波。

这类天线还包含一个耦合器件。如所周知，在这类天线中，该器

件是采取共面型传输线形式。它首先包含一个由一条在基板的顶部表面伸展的纵向耦合条 18 组成的主导体。该耦合条在上述后缘 50 的中点与拼块 6 连接。该器件也包含一个由顶部导电层的第三和第四部分组成的接地导体 20，这两部分位于导电条 18 的两侧，由传输线引导的行波的电场力于是就通过两个把该导电条与这两部分隔开的纵向缝隙建立起来。

在一个无线通信装置中，耦合组件组成所有的或某些连接组件，连接组件把天线的谐振结构连接到一个信号处理装置。在作为例子的装置中，该组件还包含一根在天线外部的连接线。

在图 1 中，这样的一根在天线外部的连接线用两根导线 28 和 30 表示。这两根导线分别把耦合条 18 和接地导体 20 连接到信号处理装置 12 的一个信号端 14 和一个接地端 16。但是应当理解这样的一条线实际上建议用一条共面线，一条微带线，或一条同轴线来实现。

信号处理装置 12 适合在预定的频率下工作，这个频率至少要接近天线的工作谐振频率，即是，它处于谐振频率的中心的一段通带中。它可以是合成的，因此包含一个元件可以连续地调谐每个工作频率。它可以包含一个能够调谐到各不同的工作频率的元件。谐振频率 F 是这样的，要求这个频率乘以上述拼块的周边 P 的乘积 F×P 接近一个具有上述频率并且在天线中沿着上述谐振缝隙传播的电磁波的平均传播速度 V 的一半 V/2，也就是说，这个频率是半波谐振频率。

在本发明中，上述辅助导电层是和上述谐振结构也和上述信号处理装置，至少对于某个射频的信号而言，是退耦（不发生耦合）的，而上述工作频率尤其是由这样的一些频率组成的。退耦可以使反射上述辐射电磁波的导电层不会显著地使上述结构决定的上述工作谐振频率变化，这样，该导电层组成一个波反射器 4。这个波反射器的功能与在熟知的缝隙环形天线的基板的底部表面伸展的接地平面的功用不同。本发明利用的地方是，如果这样的一层熟知的天线底部接地层允许平行板型杂散模式发展，那就是因为该导电层是连接由顶部导电层形成的天线接地平面上的。

建议电磁波反射器在基板的底部表面占据的区域包含谐振结构在基板的顶部表面占据的区域。在某些情况，使反射器的区域超出谐振结构的区域，以大大地限制传送到位于天线平面之下的一带的辐射杂散波是有利的。在其他的情况，使两个区域基本重叠使天线更加紧凑而且同时有效地限制这些杂散波的传输是有利的。

建议电磁波反射器占据的区域不包括上述耦合器件在基板的顶部表面占据的区域。这样的结构阻止谐振结构和波反射器之间通过耦合器件产生的杂散的耦合。

建议在一部分是上述波反射器和另一部分是以下的部分之间提供电绝缘:

- 上述拼块;
- 上述天线接地平面;
- 上述信号处理装置的信号端;
- 上述连接组件的主导体; 和
- 上面组件的上述接地导体,

这个绝缘对直流电和交流电都是有效的。它的贡献是限制杂散耦合的风险。实现这样绝缘的方法是和其它办法一起专门由基板 2 和由一层以后说明的隔离层 22 构成。

建议该无线通信装置还包含使上述波反射器 4 和任何在反射器一侧的底部表面靠近反射器的物体之间保持一个退耦距离的间隔器。

建议上述间隔器由固定在该反射器 4 的上述底部表面上的一个电绝缘隔离层 22 组成，该隔离层有一个构成上述退耦距离的厚度。

建议上述隔离层 22 是由相对介电常数小于 2，最好接近于一的材料制成。在本发明中，材料的厚度必须选择足够大而它的由相对介电常数表示的介电常数必须选择足够小，以防止或至少限制在反射器和任何受射频变化电位的元件或导体之间的杂散电容耦合。当这些元件或导体可以接触到该隔离层时，这种耦合是很容易产生的。尤其是这样的元件或导体包含在信号处理装置中。这就是为什么，以及为了紧凑性，上述隔离层 22 最好夹入上述波反射器 4 和上述信号处理装置

12 之间。例如，它可以由硬泡沫形式的有机聚合物，或任何极低介电常数的固体材料制造。

本发明的无线通信装置尤其是可以组成一个无线电话网的移动终端。于是它还至少包含:

- 一个微音器 24，用来调制由上述信号处理装置 12 向上述缝隙环形天线 1 传送的电信号;

- 一个耳机 26，提供表示由上述信号处理装置从上述天线接收的电信号的调制的声音信号。

在这种情况，上述波反射器 4 最好夹入在该天线的上述谐振结构 6，8，10 和至少上述耳机之间。大家知道，终端的天线发射的辐射有一部分被上述终端的用户的头部遮挡。波反射器的位置使它可以至少限制这一部分。更一般来说，波反射器像隔离层一样夹在谐振结构和一个无线通信装置的其余部分之间。

在根据本发明的一个天线的一个特别的实施例中，各种结构，组合和数值都在以后指出。长度和宽度分别按照纵向 DL 和横向 DT 的方向上指出。天线对称于一个轴 A。基板是矩形的，有四条边缘，即一条后缘，一条前缘，和两条侧缘，分别对着拼块的一条具有同样名称的边缘。顶部导电层的边缘和基板的那些边缘相符。波反射器和隔离层有前缘和侧缘，它们和基板的那些边缘重合。但它们的后缘不能同样对待。

天线的各种结构，组合和数值如下:

- 谐振频率 F=1180 兆赫(MHz)

- 输入阻抗: 50 欧姆(Ohms)

- 基板成分:相对介电常数εr等于 4.3 损耗系数 tan δ等于 0.03 的环氧树脂。

- 基板厚度: 2 mm

- 绝缘膜厚度: 8 mm;

- 导电层成分: 铜;

- 导电层厚度: 17 微米（microns）

- 基板长度：42 mm;
- 基板宽度：50 mm;
- 拼块长度：26 mm;
- 拼块宽度：33 mm;
- 波反射器和隔离层的长度：40 mm;
- 谐振缝隙宽度：0.8 mm;
- 接地条宽度：5 mm;
- 耦合条宽度：5 mm；和
- 位于耦合条的每侧的缝隙宽度：0.8 mm.

图 4 是对具有上面指出的特性的天线进行测量描绘的。在图中 0 dB（分贝）电平顶部水平线。两条水平线间的差表示 10 dB（分贝）。标度的极限频率是 700 MHz（兆赫）和 2000 MHz（兆赫）。图形表示的谐振峰相当以上指出的工作谐振频率 F。

说 明 书 附 图

图1

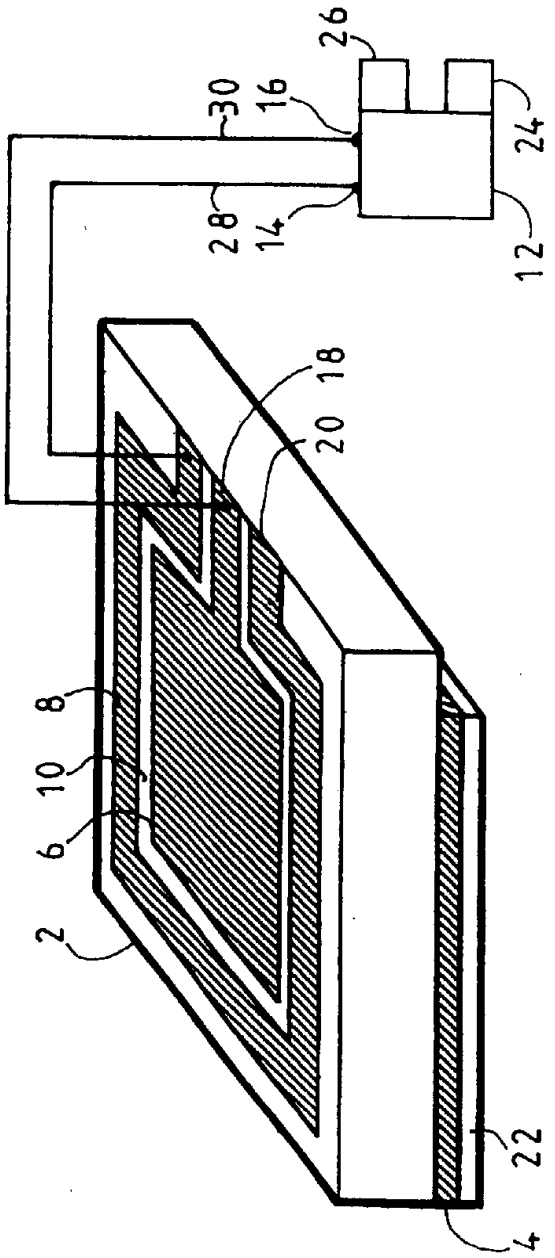


图4

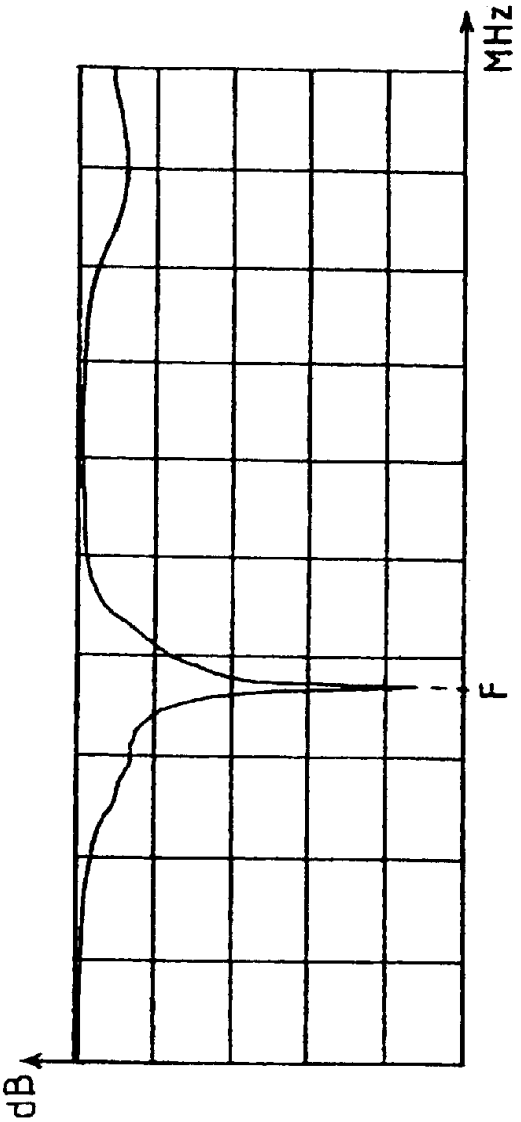


图2

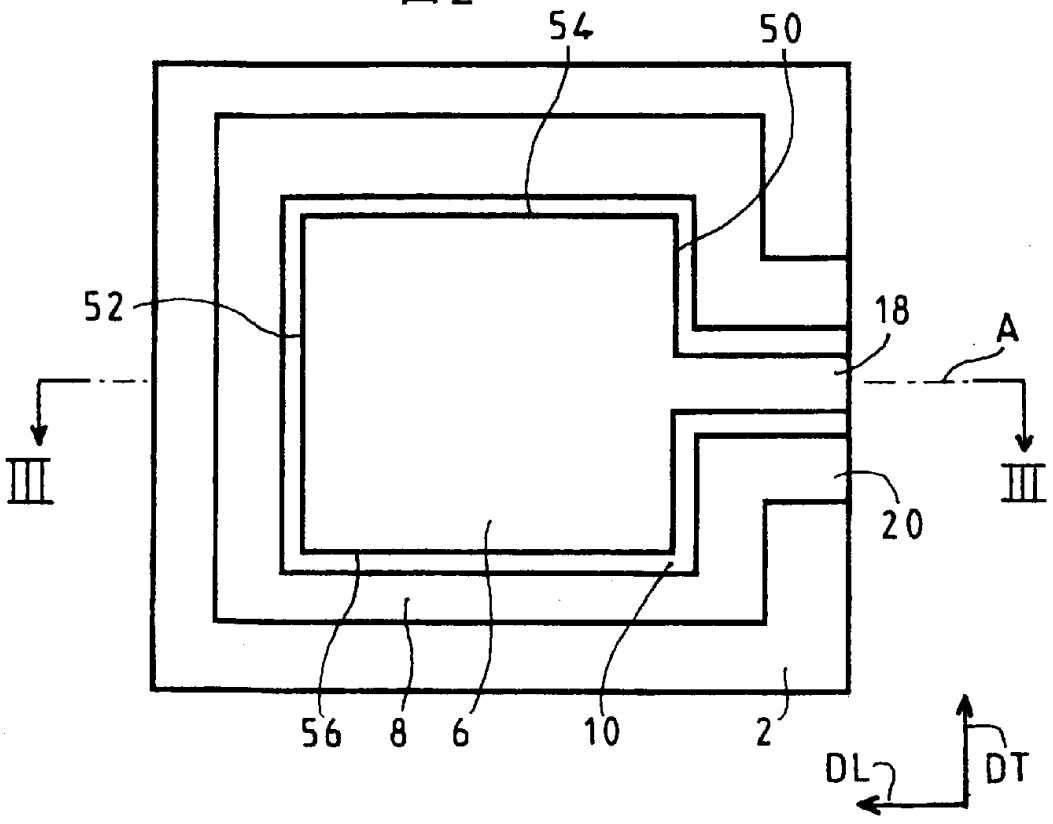


图3

