[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01Q 1/22 (2006.01)
H01Q 1/44 (2006.01)
H01Q 9/04 (2006.01)
H01Q 5/00 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02810750.0

[45] 授权公告日 2007 年 1 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 1298078C

[22] 申请日 2002.5.29 [21] 申请号 02810750.0

[30] 优先权

[32] 2001. 5.29 [33] US [31] 09/866,974

[86] 国际申请 PCT/US2002/016646 2002.5.29

[87] 国际公布 WO2003/007418 英 2003.1.23

[85] 进入国家阶段日期 2003.11.27

[73] 专利权人 联想（新加坡）私人有限公司

地址 新加坡彰宜

[72] 发明人 伊弗雷姆·B·弗林特

布赖恩·P·高彻 刘兑现

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯 宇

[56] 参考文献

US5138328A 1992.8.11 H01Q1/24

审查员 崔 雁

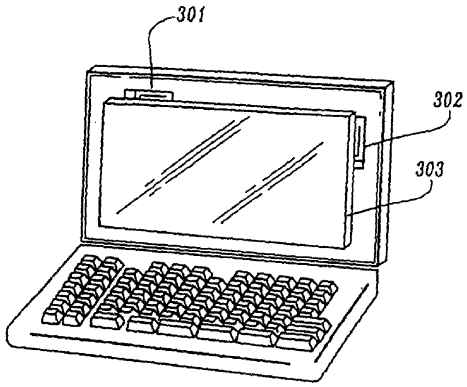
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 10 页

[54] 发明名称

应用于膝上型计算机的集成天线

[57] 摘要

本发明涉及一种集成入可携式数据处理装置的天线。 该天线包括：一电子显示装置金属支撑框架(303)，用以将一导电元件接地，一对延伸自该显示装置框架(303)的辐射元件(301，302)，以及用以传导一双频信号的装置，该装置包括一第一构件，与该第一辐射组件及该第二辐射元件(301，302)连接，用以传导一信号，以及一第二构件，与该显示装置框架(303)连接，使该导体接地。



1. 一种用于集成入可携式处理装置的双频天线，包括:

一电子显示装置金属支撑框架，用以使一导电元件接地;

一第一辐射元件以及一第二辐射元件，延伸自该支撑框架；以及

一导体，用以传导信号，该导体包括一第一构件，与该第二辐射元件连接，用以传递信号，以及一第二构件，与该支撑框架连接，用以使该导体接地。

2. 如权利要求 1 所述的天线，其中，该第一辐射元件以及该第二辐射元件呈同心布置，且该第一辐射元件设置于该第二辐射元件之内。

3. 如权利要求 1 所述的天线，其中该第一辐射元件为倒 L 型天线及狭缝型天线的其中之一。

4. 如权利要求 1 所述的天线，其中，该第二辐射元件为倒 F 型天线及狭缝型天线的其中之一。

5. 如权利要求 4 所述的天线，其中，阻抗匹配通过将馈入式导体指向该第二辐射元件长度的中点设置以增加低频带时的阻抗，以及将该馈入式导体指向长度的关闭端设置以减少低频带时的阻抗的方式来实现。

6. 如权利要求 1 所述的天线，其中，用于传导信号的装置为同轴线，该同轴线包括与该第二辐射元件连接的内部馈入导体，以及与该支撑框架连接的外部馈入导体。

7. 如权利要求 1 所述的天线，其中，该第一辐射元件及该第二辐射元件基本上沿着该支撑框架的平面设置。

8. 如权利要求 1 所述的天线，其中，该第一辐射元件及该第二辐射元件基本上横切地设置于该支撑框架上。

9. 如权利要求 1 所述的天线，还包括一双工器，与两个通信系统连接;以及双频带天线，用以同时地在两个频带传输信号。

10. 一种集成天线设置，包括:

一导电性射频遮蔽金属片，设置于一电子显示装置的背部，该射频遮蔽金属片具有一集成双频天线，所述集成双频天线具有第一辐射元件和第二辐射元件，且所述射频遮蔽金属片具有形成所述第一辐射元件的凹口;以及

一馈电线，其跨过所述凹口并延伸至所述第一辐射元件。

11. 如权利要求 10 所述的天线设置，还包括用以传导信号的装置，该装置包括一第一构件，与该馈电线连接，用以传导该信号；以及，一第二构件，与同该馈入部相对的该射频遮蔽金属片连接，用以使该导体装置接地。

12. 如权利要求 11 所述的天线设置，其中，用以传导该信号的该装置为同轴线，该同轴线包括一内部导体，与该馈电线连接；以及一外部导体，与同该馈入部相对的该射频遮蔽金属片连接。

13. 如权利要求 10 所述的天线设置，其中，阻抗匹配通过将馈入式导体指向该天线设置长度的中点设置以增加阻抗，以及将该馈入式导体指向该天线设置长度的关闭端设置以减少阻抗的方式来实现。

14. 如权利要求 10 所述的天线设置，其中，用以传导该信号的该装置为同轴线，该同轴线包括一内部导体，与该馈电线连接；以及一外部导体，与同该馈电线相对的该射频遮蔽金属片连接。

15. 如权利要求 10 所述的天线设置，其中，阻抗匹配通过将馈入式导体设置于该天线设置长度的开放端以增加阻抗，以及将该馈入式导体设置于该天线设置长度的关闭端以减少阻抗的方式来实现。

应用于膝上型计算机的集成天线

技术领域

本发明涉及一种天线，且特别涉及一种应用于可携式计算机的双频天线。

背景技术

一台膝上型计算机通常通过一条有线线缆与其它处理装置，例如：另一台膝上型计算机、桌上型计算机、服务器或是扫描仪，进行通讯。当不以有线线缆连接进行通讯时，就需要使用天线。图 1 示出两种可能的外部天线。天线可以设置于膝上型计算机显示装置 100 的顶部，以达到更好的射频(RF)空间，或是直接设置于个人计算机存储卡国际协会(Personal Computer Memory Card International Association, PCMCIA)卡 101 的外侧(如虚线所示)。若天线 100 设置于显示装置的顶部时，膝上型计算机通常具有最佳的无线性能。然而，相对于内部天线而言，外部天线通常更加昂贵且易于受损。此外，内部或嵌入式天线通常不会具有像外部天线那样好的性能。传统用以改善嵌入式天线性能的方法是让天线尽可能地远离膝上型计算机的任何金属构件。天线与金属构件之间的距离取决于膝上型计算机的设计以及天线的形式，最小可以相距 10mm。图 2 示出嵌入式天线一些可行的实行方式。虽然应用设备使用一个天线就可以了，但是一般都是使用两个天线。一种天线设置的形式是两个天线分别设置于显示装置的左侧边缘 200 及右侧边缘 201。使用两个天线而不是只用一个天线减少了因为显示装置所造成的某些方向的阻隔，以及提供对通讯系统在空间上的差异。将天线纳入的结果会导致膝上型计算机的体积增加。另一种天线设置的形式是一个天线设置于显示装置的一侧(200 或 201)，而第二个天线在设置于显示装置的顶部 202。此后一种天线设置形式也会依据所用天线的设计而提供不同的天线极化的差异。

无线通讯技术迅速地进步。2.4GHz 的工具、科学及医学(ISM)频带被广泛的使用。例如：很多膝上型计算机将会使用取代设置于便携和/或固定电

子装置之间的有线线缆的蓝牙(bluetooth)技术，以及使用用于无线局域网络(WLAN)的 IEEE802.11b 技术。如果使用 802.11b 装置的话，则 2.4GHz 的带宽可以提供高达 11Mbp 的数据传输速度。可利用国家信息基础频带(National Information Infra structure, U-NII)，以达到更高的数据传输速率。U-NII 组件可以提供的数据传输速率可以高到 54Mbps。结果对于一种可操作于这两个频带的双频天线的需求增加。在蜂窝(cellular)应用上，具有一个馈入点的双频天线比具有多个馈入点的天线有更多的好处。

随着处理装置之间的无线通讯变得越来越广泛及复杂，对成本低廉且性能可靠的小型集成双频天线的需求就随即产生。

发明内容

本发明涉及一种集成入可携式数据处理装置的双频天线。依据本发明的一观点，天线包括一个电子显示装置金属支撑框架、一第一辐射元件、第二辐射元件以及一导体，电子显示装置金属支撑框架用以使导电元件接地，第一辐射元件及第二辐射元件延伸自支撑框架，而导体则用以传导一信号，其中，导体包括一第一构件及一第二构件，第一构件与第二辐射元件连接，用以传递信号，第二构件与支撑框架连接，用以使导体接地。

第一辐射元件及第二辐射元件呈同心布置，且第一辐射元件设置于第二辐射元件之内。第一辐射元件为倒 L 型天线及狭缝型天线的其中一种。

第二辐射元件也为倒 F 型天线及狭缝型天线的其中一种。

阻抗匹配通过将一馈入导体指向第二辐射元件长度的中点设置以增加低频带时的阻抗，以及将馈入导体指向第二辐射元件长度的关闭端设置以减少低频带时的阻抗而实现。

优选，用于传导信号的装置为同轴线，该同轴线包括与该第二辐射元件连接的内部馈入导体，以及与该支撑框架连接的外部馈入导体。

该第一辐射元件及该第二辐射元件基本上沿着该支撑框架的平面设置。该第一辐射元件及该第二辐射元件基本上横切地设置于该支撑框架上。

该天线包括一双工器，与两个通信统连接；以及双频带天线，用以同时地在两个频带传输信号。

根据本发明的实施例，提供一种集成天线设置，包括：一导电性射频遮蔽金属片，设置于一电子显示装置的背部，该射频遮蔽金属片具有一集

成双频天线，该集成双频天线具有第一辐射元件和第二辐射元件，且该射频遮蔽金属片具有形成第一辐射元件的凹口；以及一馈电线(feed)，其跨过该凹口并延伸至第一辐射元件。

该天线设置还包括用以传导信号的装置，该装置包括一第一构件，与该馈电线连接，用以传导该信号；以及，一第二构件，与同该馈入部相对的该射频遮蔽金属片连接，用以使该导体装置接地。

用以传导该信号的该装置为同轴线，该同轴线包括一内部导体，与该馈电线连接；以及一外部导体，与同该馈入部相对的该射频遮蔽金属片连接。

阻抗匹配通过将馈入式导体指向该天线设置长度的中点设置以增加阻抗，以及将该馈入式导体指向该天线设置长度的关闭端设置以减少阻抗的方式来实现。

优选，该天线设置还包括用以传导信号的装置，该装置包括一第一构件，与该馈电线连接，用以传导该信号；以及一第二构件，与同该馈电线相对的该射频遮蔽金属片连接，用以将该导体装置接地。用以传导该信号的该装置为同轴线，该同轴线包括一内部导体，与该馈电线连接；以及一外部导体，与同该馈电线相对的该射频遮蔽金属片连接。

阻抗匹配通过将馈入式导体设置于该天线设置长度的开放端以增加阻抗，以及将该馈入式导体设置于该天线设置长度的关闭端以减少阻抗的方式来实现。电子显示装置金属支撑框架用以使导电元件，一对辐射元件延伸自支撑框架，以及用以传导双频信号的导体接地，其中，导体包括第一构件，分别与第一及第二辐射元件连接，用以传递信号，以及第二构件，与显示装置框架连接，用以使导体接地。

附图说明

下面将参照附图详细描述本发明的优选实施例，附图中：

图 1 示出具有外部天线的膝上型计算机；

图 2 示出具有狭缝型嵌入式天线的膝上型计算机；

图 3 示出依据本发明实施例的两个沿着显示装置框架的平面设置的狭缝双频天线；

图 4 示出依据本发明实施例的两个横切地设置于显示装置框架上的狭缝型双频天线；

图 5 示出依据本发明实施例的两个沿着显示装置框架的平面设置的倒 F 型双频天线;

图 6 示出依据本发明实施例的两个横切地设置于显示装置框架上的倒 F 型双频天线;

图 7 示出依据本发明实施例的倒 F 型双频天线;

图 8 示出依据本发明实施例的狭缝型双频天线;

图 9 示出依据本发明实施例的狭缝-狭缝型双频天线;

图 10a 示出依据本发明实施例的倒 F 型双频天线的操作原理;

图 10b 示出依据本发明实施例的倒 F 型双频天线的操作原理;

图 11 示出依据本发明实施例的狭缝型双频天线的操作原理;

图 12 示出依据本发明实施例的狭缝-狭缝型双频天线的操作原理;

图 13 示出依据本发明实施例的天线的可能结构;

图 14 示出依据本发明实施例的设置于射频遮蔽金属片上的天线的可能架构;

图 15 示出依据本发明实施例在印刷电路板上的实施;

图 16 示出依据本发明实施例，在 2.4GHz 时所量测到的驻波比(SWR)的图;

图 17 示出依据本发明实施例，在 5GHz 时所量测到的 SWR 的图;

图 18 示出依据本发明实施例，在 2.45GHz 时所量测到的辐射场型图;

图 19 示出依据本发明实施例，在 5.25GHz 时所量测到的辐射场型图;

图 20 示出如图 18 及图 19 所示量测辐射场型时，天线的指向; 以及

图 21 示出依据本发明实施例的双工器。

具体实施方式

依据本发明实施例的天线设计应用在 ISM 频带及 U-NII 频带，但也可应用于其它方面，例如: 双频蜂窝用途。依据本发明的实施例，双频天线的性能可通过在信号频带天线(signal band antenna)中加入辐射元件的方式来实现。如此，依据本发明的双频天线的尺寸并不会比信号频带天线要大。双频天线能够运作于两个频率的其中之一，例如: 800MHz 和 1900MHz，2.45GHz 和 5GHz……等等。

图 3 示出两个与显示装置框架平行的双频天线 301 及 302，它们基本上

沿着支撑框架的 x-y (宽度-高度)平面设置。图 4 示出两个与支撑框架垂直的双频天线 401 及 402，它们基本上横切地设置于支撑框架上(在相对于 x-y 平面的 z 平面中)。每个天线安装于显示装置框架 303 上。显示装置 303 的金属支撑物和/或在显示装置 303 背部的射频遮蔽金属片(RF shielding foil)可被视为是天线的一部分。平行或是垂直的天线设置方式的选择依据工业设计的需要。平行或是垂直的天线具有近似的性能。另外，其它各种天线的设置方式可以同时被实施，例如：平行倒 F 型天线以及垂直狭缝天线可以安装于同一装置上。

在应用于空间有限处时，使用双频倒 F 型天线，例如：501 和 502，601 和 602，如图 5 和图 6 所示。倒 F 型天线的长度大约为狭缝天线的一半。在低频带时，倒 F 型天线的驻波比带宽(standing wave ratio bandwidth)较宽，但是增益值却通常低于狭缝天线。在狭缝和倒 F 型形式的双频天线中，阻抗匹配是通过移动馈入线使其指向中心以增加阻抗，或是将馈入线指向端点以减少在较低频带出的阻抗的方式来实现。

参照图 7，依据本发明实施例的倒 F 型双频天线具有接地板 701，接地板 701 由膝上型计算机的显示装置框架、金属支撑结构或是显示装置背部的射频遮蔽金属片提供。双频天线，包括 702 至 704 及 708，其形式为单根薄金属线或为从金属薄片压印而来。同轴线 706 的内部导体 705 也一并示出。同轴线 706 的外部金属遮蔽组件 707 与接地板 701 耦接。本发明所提出的天线结构可轻易在印刷电路板上实现。

图 8 示出依据本发明实施例的狭缝型双频天线的一般构造。狭缝型双频天线包括倒 F 型天线元件，以及外加元件 801 供形成一封闭的外侧回路。

图 9 示出依据本发明实施例的狭缝-狭缝型双频天线的一般构造。狭缝-狭缝型双频天线包括狭缝型天线元件，以及外加元件 901 供形成一封闭的内侧回路。

图 10a 示出倒 F 型形式的双频天线的操作原理。在低频带的中心频率时，H+L1 大约为波长的四分之一。增加 S1(将馈入线向右移动)将会增加天线在低频带的输入阻抗。使 W 变窄也会达到相同的效果。增加 L1 的长度将会减少在低频带处的共振频率。在高频带的中心频率处，L2+(H-S)大约为波长的四分之一。间隔 S 及 S2 决定了天线在高频带时的输入阻抗匹配。参照图 10b，一般而言，阻抗会随着下列高频带时的关系而改变：将边缘 A

向上移动，会增加阻抗，将边缘 B 向下移动，会减少阻抗，将边缘 C 向左移动或是移向馈入点会增加阻抗。将线带(line strips)变宽和将 H 变大会分别增加天线操作于两个频带时的带宽。

依据本发明的双频天线，其影响输入阻抗匹配的因素包括：间隔 S 和 S2、以及高度 H 等。更进一步地，天线的频带亦会影响一些关系，例如:天线操作于 2.4GHz 频带时所观察到的特性关系与天线操作于 5GHz 频带时所观察到的特性关系并不相同。所以，可以通过实验来决定依据本发明的双频天线的输入阻抗匹配。对于本发明领域技术人员而言，不同天线的实验方法及特性关系是明显熟知的知识。

参照图 11，其示出狭缝形式的双频天线的操作原理。在本实施例中，在低频带的中心频率时，2H+L1 大约为波长的二分之一。

参照图 12，其示出狭缝-狭缝形式的双频天线的操作原理。在本实施例中，在低频带的中心频率时，2H+L1 大约为波长的二分之一，而在高频带的中心频率时，L2+2(H-S)大约为波长的二分之一。

图 11 及图 12 所示的天线结构，其天线阻抗及共振频率的调整方式与图 10 所示的天线结构的调整方式相同。

图 13 示出以压制金属薄片或是制造印刷电路版所形成的天线构造。包括倒 F 型天线 1301，狭缝型天线 1302 以及狭缝-狭缝型天线 1303。

图 14 示出依据图 13 所示,设置于显示装置背部的射频遮蔽金属片 1401 上的狭缝型、狭缝-狭缝型以及倒 F 型双频天线的示例。为确定设置于射频遮蔽金属片上的天线具有预期的效能，金属片的材质需要具备良好的导电特性，例如:铝、铜、铜或是金。

依据本发明的实施例，双频天线可被制造在，例如：0.01”GETEK 印刷电路板上。在 0.3GHz 到 6GHz 的范围内，测量到 GETEK 印刷电路板基板具有例如介电常数为 3.98，损耗因数(loss tangent)为 0.014。图 15 示出制造于 GETEK 印刷电路板上的双频天线的示例。图上所示为双面的印刷电路板，但也可使用单面的印刷电路板。移除背侧 1501 的条带(strip)并不会影响到天线的性能。条带的材质可以由任何导电材料制成，例如：铜。

图 16 及 17 分别示出在 2.4GHz 及 5GHz 频带时，所量测到的天线的驻波比(SWR)。天线具有足够的 2:1 驻波比频宽以完整地覆盖 2.4GHz 频带(2.4 至 2.5GHz)。5GHz 频带处天线的 2:1 驻波比频宽可以覆盖大部分的频带。

然而，经过最化，整个频带可以被完全覆盖。

表 1 示出在不同的频率下，所量测到的双频天线的增益值。

表一

2.4GHz	频率(GHz)	2.35	2.4	2.45	2.5	2.55
	平均值/峰值增益(dBi)	-1.8/1.8	-0.9/1.7	-0.5/2.3	-0.6/2.4	-1.4/2.0
5GHz	频率(GHz)	-5.05	5.15	5.25	5.35	5.45
	平均值/峰值增益(dBi)	-0.7/3.2	-0.7/2.9	-1.0/3.3	-1.7/3.3	-2.9/1.9

图 18 及图 19 分别示出在 2.45GHz 及 5.25GHz 时水平面的辐射场型图(radiation pattern)。天线在 2.45GHz 时具有垂直及水平极化，但是在 5.25GHz 时基本上仅具有垂直极化。膝上型计算机显示装置对辐射场型具有很明显的影响。实线代表水平偏极化场型，虚线代表垂直偏极化场型而虚点线则代表总体辐射场型。在辐射场型中，H、V 及 T 分别代表水平，垂直及总体电场。在图 18 及图 19 的图表中，斜线(/)前的数字为平均增益值，而斜线(/)后的数字为在水平面的峰值增益值。

图 20 示出相对于图 18 及图 19 所示的测量，当膝上型计算机开机，且显示装置 2001 至 2005 和基底 2006 至 2010 的夹角为 90 度时，膝上型计算机的方位图(俯视)。

参照图 21，使用双频天线及双工器(duplexer)，例如设置在印刷电路板上，则两种通讯统可同时运作。在膝上型计算机的应用方面，使用蓝牙技术(IEEE802.11b)的低频带位于 2.4GHz 的 ISM 频带，而使用 IEEE802.11a 的高频带位于 U-NII 频带。对于本发明领域技术人员而言，其它的组合是明显且熟知的知识。

综上所述，虽然本发明已以优选实施例公开了应用于膝上型计算机的集成双频天线，然而通过使用上述技术，本领域技术人员应该可以得到各种改进与变动。因此，应该理解，在不脱离由所附权利要求界定的本发明的范围和精髓的前提下，可对本发明所公开的实施例作具体改动。

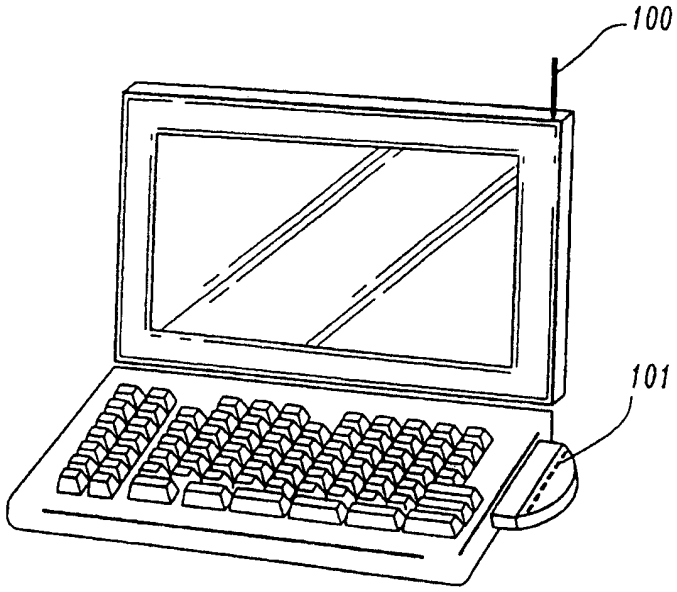


图 1

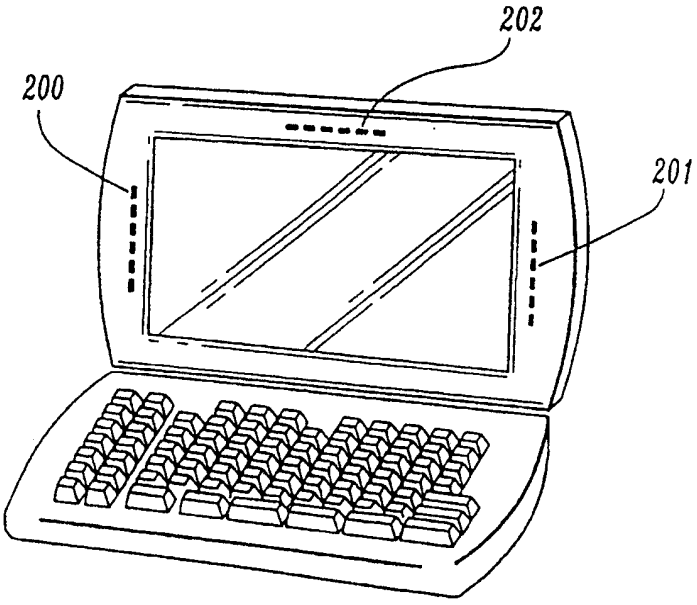


图 2

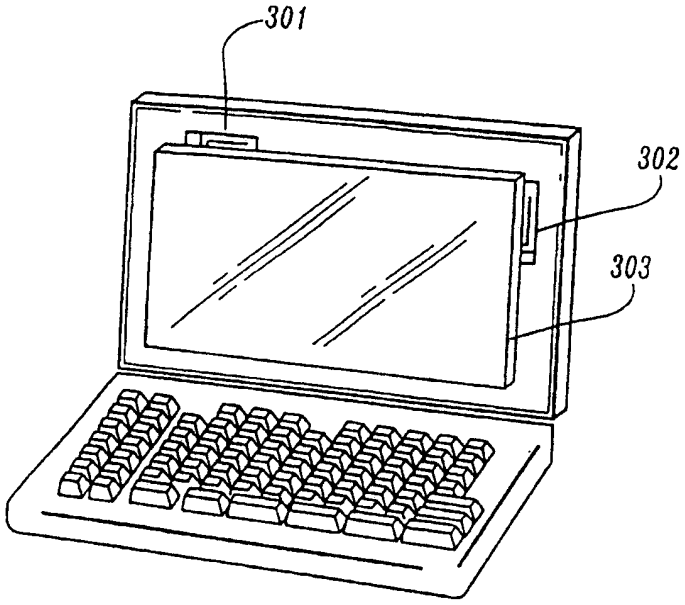


图 3

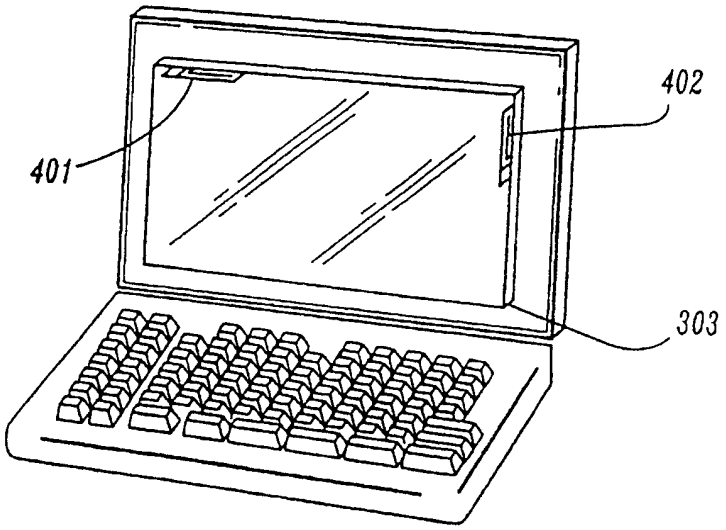


图 4

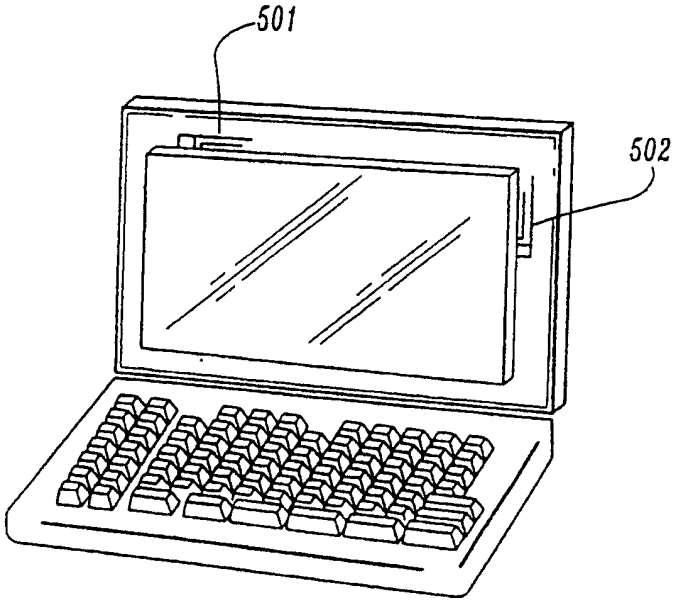


图 5

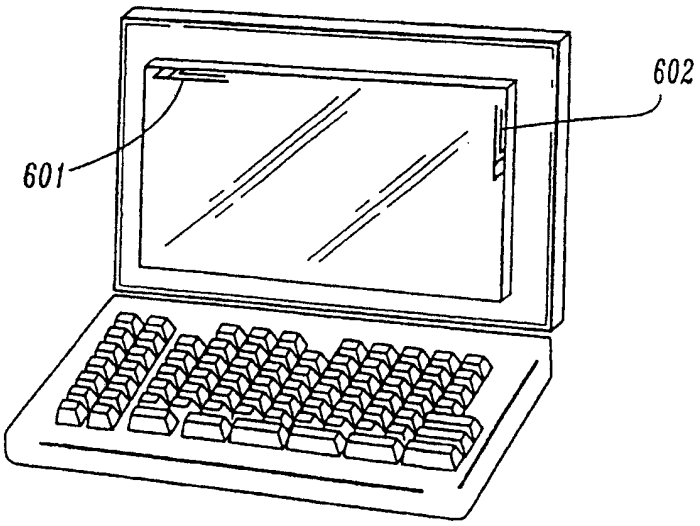


图 6

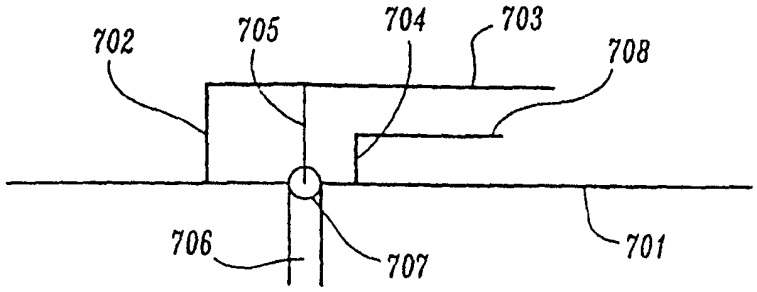


图 7

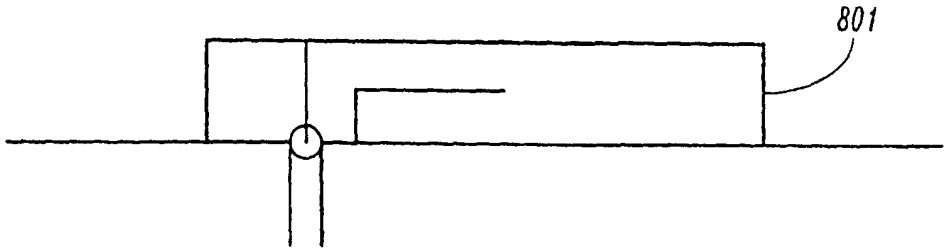


图 8

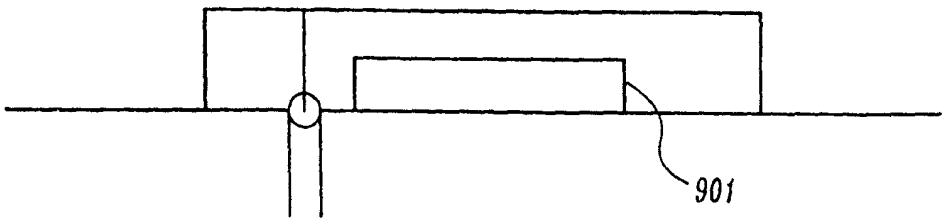


图 9

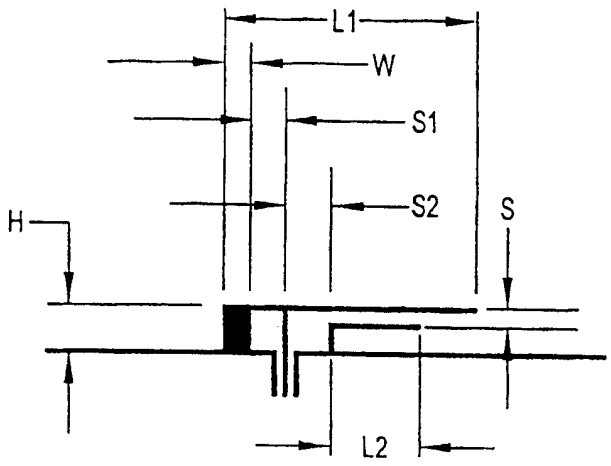


图 10a

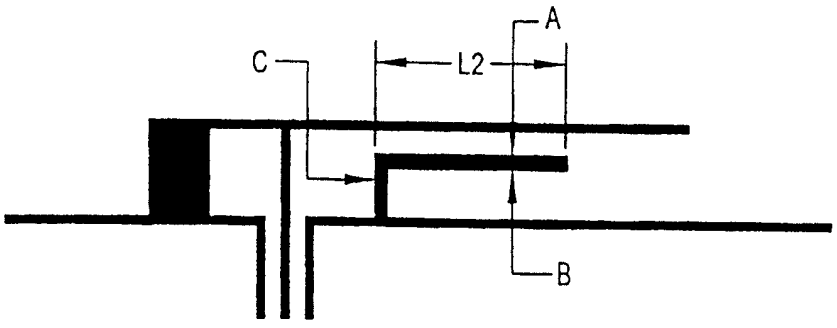


图 10b

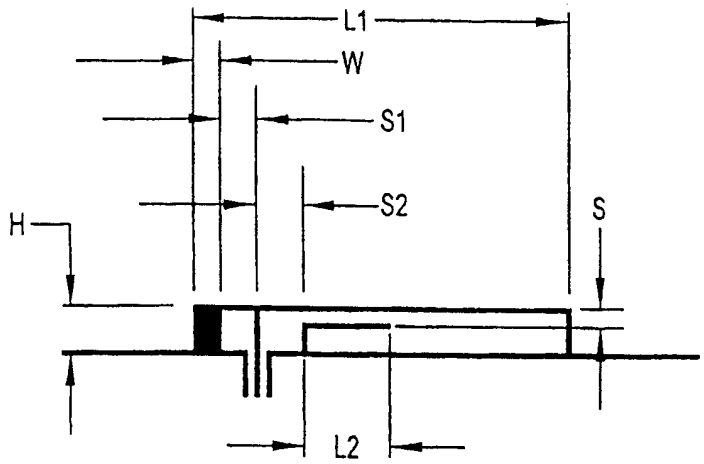


图 11

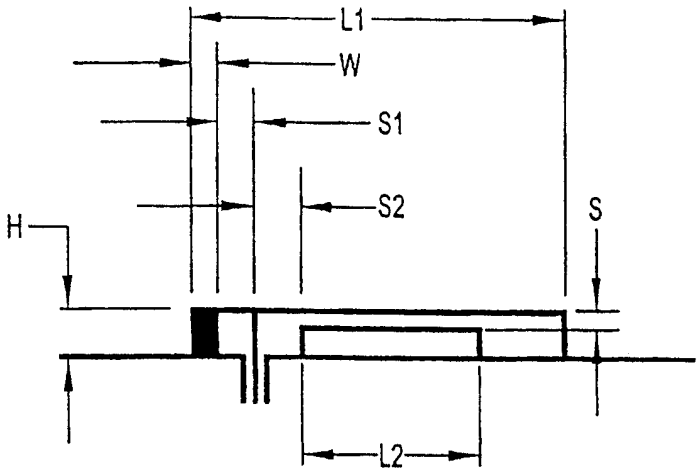


图 12

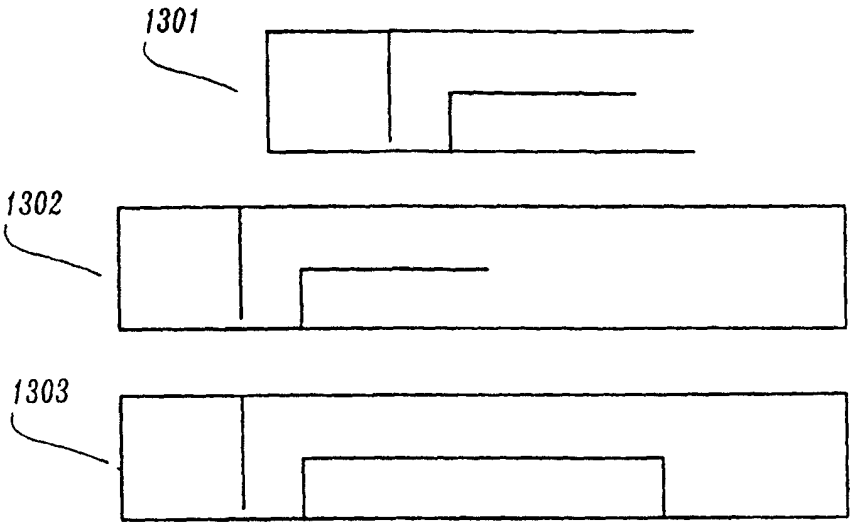


图 13

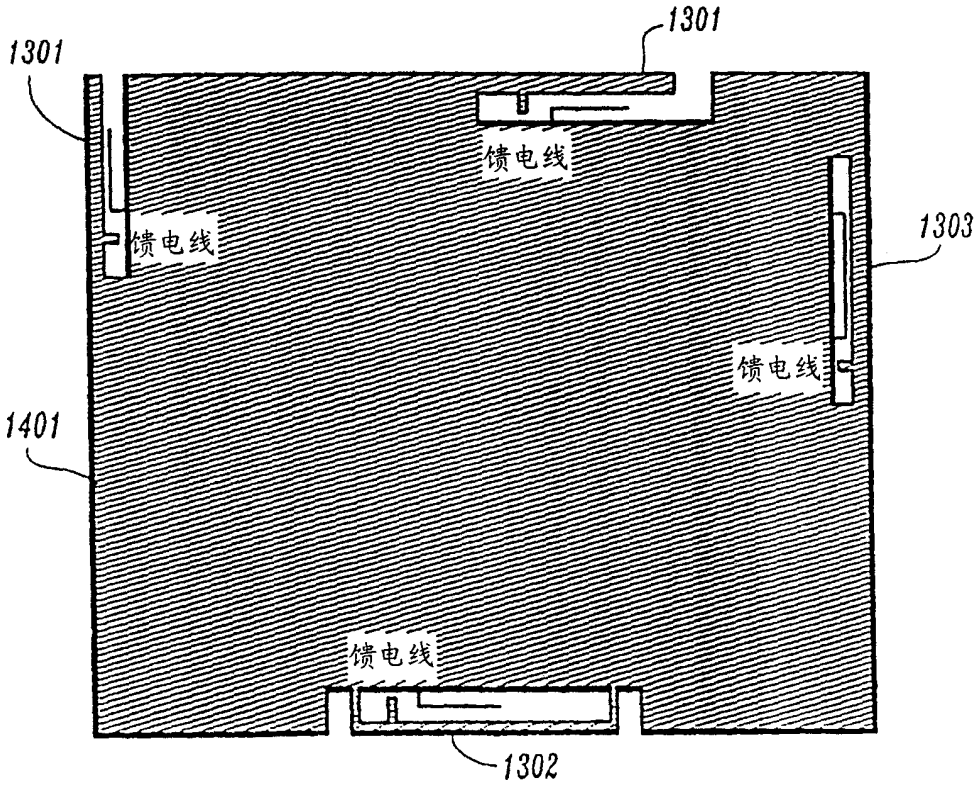
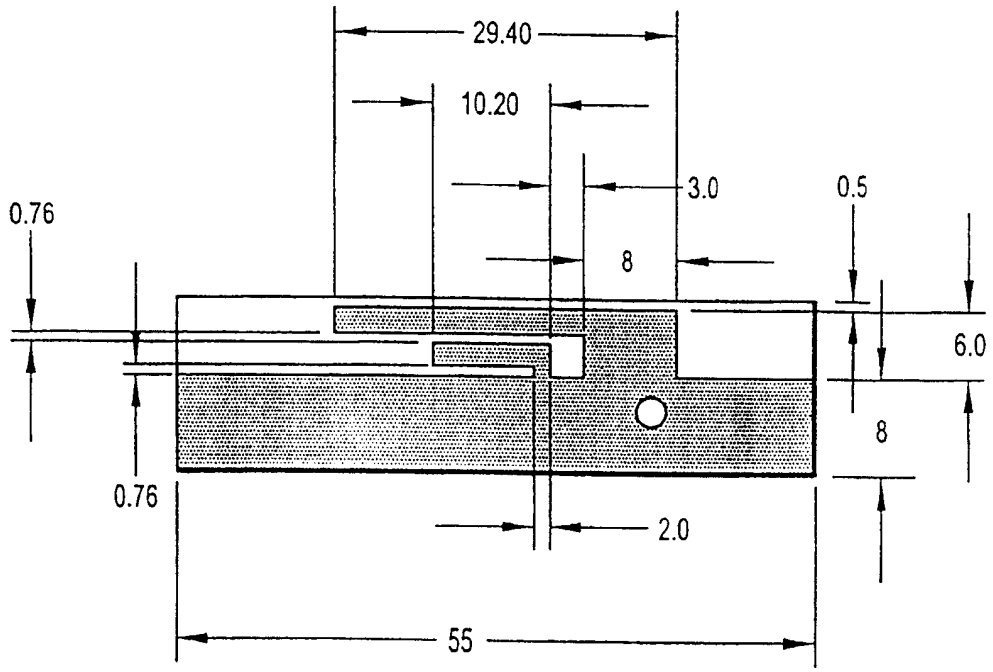
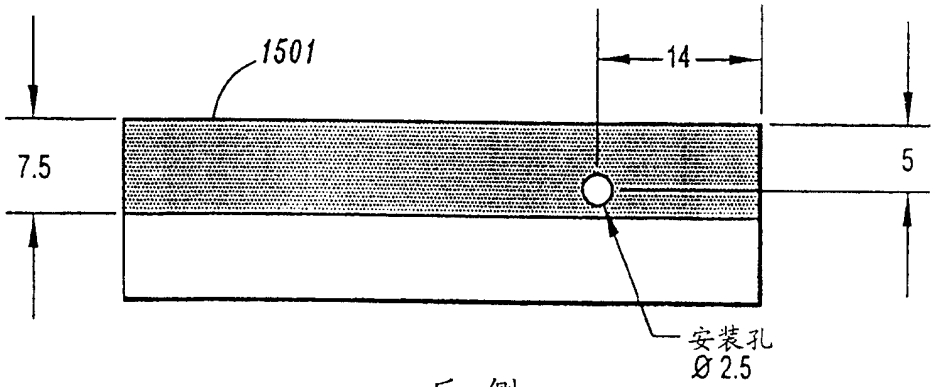


图 14



前 侧



后 侧

图 15

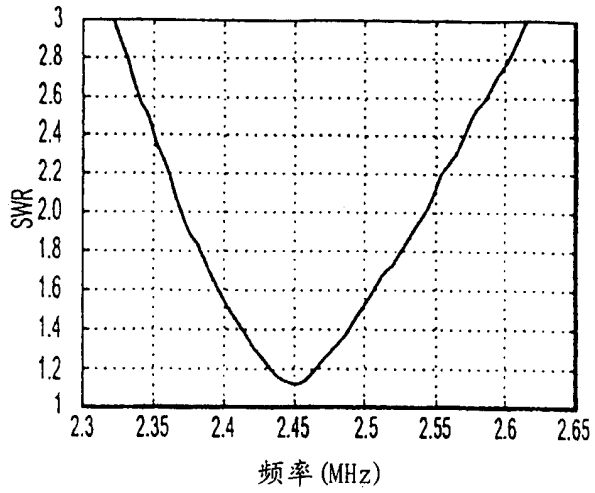


图 16

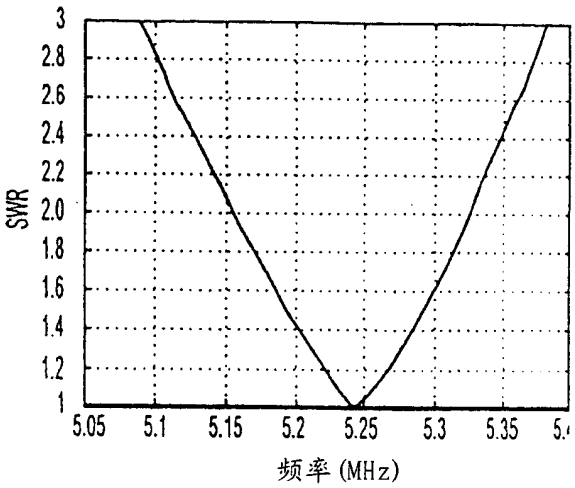


图 17

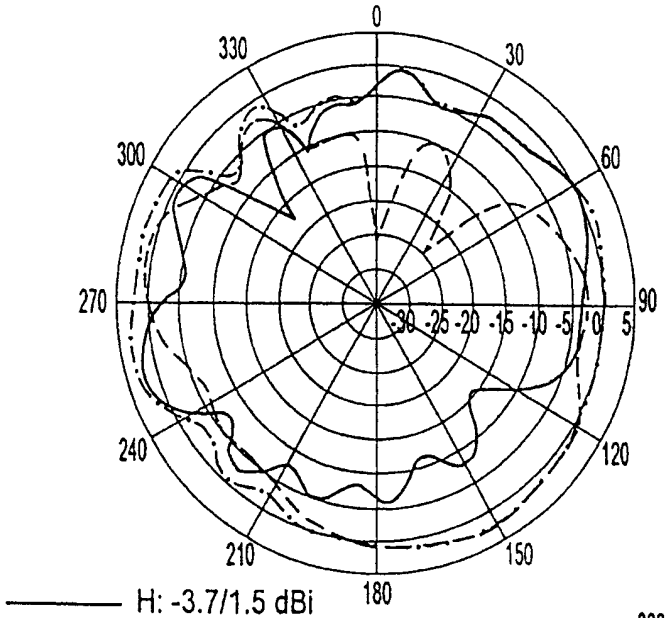


图 18

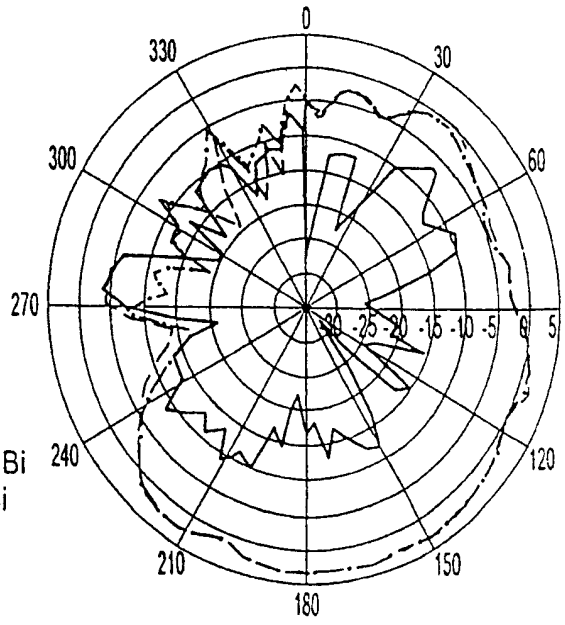


图 19

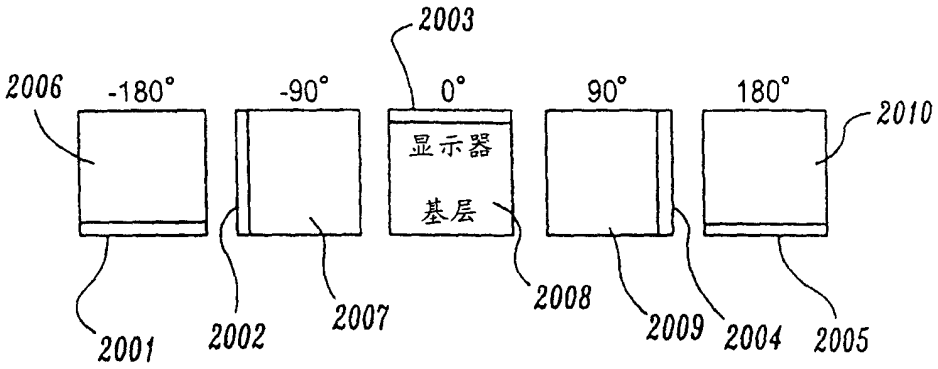

2003
2006
-180°
-90°
0°
90°
180°
2010
显示器
基层
2001
2002
2007
2008
2009
2004
2005

图 20

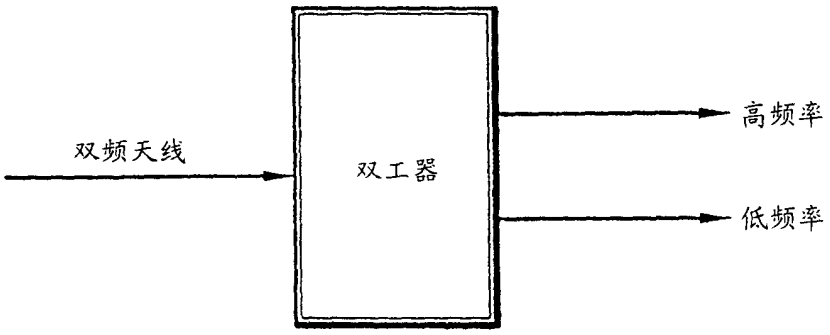

双频天线
双工器
高频率
低频率

图 21