

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01Q 13/08 (2006.01)

H01Q 1/36 (2006.01)

H01Q 5/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02102397.2

[45] 授权公告日 2006 年 1 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1237659C

[22] 申请日 2002.1.24 [21] 申请号 02102397.2

[71] 专利权人 智邦科技股份有限公司

地址 台湾省新竹市科学园区研新三路 1 号

[72] 发明人 翁金谔 叶世晃

审查员 杨海威

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 陈肖梅 文 琦

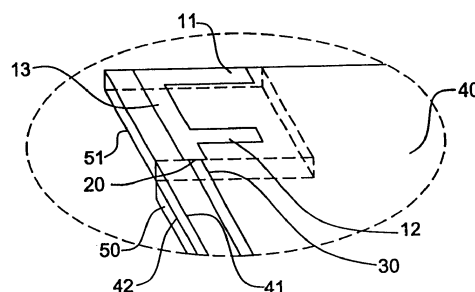
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称

双频单偶极天线

[57] 摘要

本发明涉及一种双频单偶极天线，主要包含：一微波基板，具有一第一表面及一第二表面，一馈入点，位于该微波基板的第一表面上，一接地面，印制于该微波基板的第二表面，一第一水平辐射金属线，印制于该微波基板的第一表面，一第二水平辐射金属线，印制于该微波基板的第一表面，一垂直辐射金属线，印制于第一表面，其中该第一水平辐射金属线与第二水平辐射金属线的一端分别连接在该垂直辐射金属线的不同位置上，本发明能够双频操作，并可轻易调整天线共振模态的频率，以达到无线区域网络系统所要的频带，并且以最少的面积与微波基板的系统电路整合在一起。



1. 一种双频单偶极天线，其包含：

一微波基板，具有一第一表面及一第二表面；

5 一馈入点，位于该微波基板的第一表面上；

一接地面，印制于该微波基板的第二表面上；

其特征在于，进一步包括：

一第一水平辐射金属线，印制于该微波基板的第一表面；

一第二水平辐射金属线，印制于该微波基板的第一表面；

10 一垂直辐射金属线，印制于该微波基板的第一表面，其中该第一水平辐射金属线连接至该垂直辐射金属线的一端或其附近，该第二水平辐射金属线连接至该第一水平辐射金属线与该垂直辐射金属线相连接的不同位置，该两水平辐射金属线的另一端朝同一方向延伸，使该天线形成一 F 字形，且该馈入点位于该第二水平辐射金属线与该垂直辐射金属线的连接端附近。

15

2. 根据权利要求 1 所述的双频单偶极天线，其特征在于，从该馈入点经由该垂直辐射金属线至该第一水平辐射金属线另一端的路径，构成该天线操作的第一共振路径，并决定天线的第一较低操作频率。

20

3. 根据权利要求 1 所述的双频单偶极天线，其特征在于，从该馈入点经由该垂直辐射金属线至该第二水平辐射金属线另一端的路径，构成该天线操作的第二共振路径，并决定天线的第二较高操作频率。

25

4. 根据权利要求 1 所述的双频单偶极天线，其特征在于，该馈入点连接至一馈入金属线，用以传递讯号。

30

5. 根据权利要求 4 所述的双频单偶极天线，其特征在于，该馈

入金属线印制于第一表面上。

6. 根据权利要求 5 所述的双频单偶极天线，其特征在于，该馈入金属线为一 50 欧姆微带线。

5

7. 根据权利要求 1 所述的双频单偶极天线，其特征在于，该接地面具有一缺口，且该缺口对应于该微波基板第一表面的一区间，该区间包含该第一水平辐射金属线、第二水平辐射金属线及垂直辐射金属线。

10

8. 根据权利要求 7 所述的双频单偶极天线，其特征在于，该缺口为一矩形或接近矩形的缺口。

9. 根据权利要求 7 所述的双频单偶极天线，其特征在于，该缺口位于该微波基板一角落处。

15

双频单偶极天线

5 技术领域

本发明涉及一种有关无线通讯系统的天线，特别是一种无线区域网络系统的双频单偶极天线。

背景技术

10 近年来，由于通讯业的发达，无线区域网络（Wireless LAN）的市场已渐渐形成，而现有技术中已有许多用于无线通讯装置的天线，如 2000 年 12 月 26 日颁予 Ying 的美国专利第 6,166,694 号“印刷双螺旋双频天线（Printed twin spiral dual band antenna）”，其揭示一种用于无线通讯系统的通讯装置，该装置包含一印刷电路板，一介电基板表面粘着于该印刷电路板，以及一天线印置于该介电基板上。然而，
15 该天线印置于该介电基板上，再以表面粘着方式安装于该印刷电路板，在制作上相当复杂而且成本昂贵，且其所占的空间颇大，并不适用于现今电子产品体积缩小的要求。

20 而 1999 年 12 月 28 日颁予 Wu 的美国专利第 6,008,774 号“用于无线数据通讯的印刷天线构造（Printed antenna structure for wireless data communications）”，其揭示一种用于无线区域网络的笔记本电脑或其它小型、可携带式无线数据通讯产品的印刷天线，其包含一印刷电路板，一钩状辐射金属线，印制于该印刷电路板的上表面，一馈入点连接于该钩状辐射金属线上，以及一接地面，印制于该印刷电路板的下表面。相较于前者，此发明的特征在于该天线印制于一周边卡
25 （peripheral card）上，可直接与周边卡上的系统电路整合，然而，该天线只限用于在 24GHz 单频带下的无线区域网络系统频宽。

30 由于目前各类电子产品所配备的无线网络卡其内部的天线大多只

拥有单频带操作能力。所以，可以预期随着市场的渐渐增大，配置的天线只具有单频操作能力的无线网络卡，其工作能力与市场竞争力将是不足够的，因此发展可双频操作的无线网络卡天线将是相关电子产品的主流趋势。虽然现有的技术已有可用于双频操作的装置，然而，
5 该天线在调整操作频率时，必须考虑该天线各组成元件的相互关系，在使用上是相当复杂的。

此外，由于目前的电子产品均朝轻、薄、短、小的设计发展，因此，可预期各类电子产品所配备的无线网络卡其体积将会有轻、薄、
10 玲珑的特性与外观。在这种情况下，配置在无线网络卡内部的天线其体积也将会被限制在一定的体积之内。

有鉴于此，便有必要提供一种天线，可轻易地执行双频操作，并适合应用于无线区域网络系统，以及具有轻、薄、面积小的特性，也
15 得以符合现今电子产品体积缩小的要求。

发明内容

本发明的主要目的在于提供一种双频单偶极天线，能够双频操作，并可轻易调整该天线共振模态的频率，以达到无线区域网络系统
20 所要的频带。

本发明的次要目的在于提供一种双频单偶极天线，其中该天线以占有最少面积的方式与该微波基板的系统电路整合在一起。

25 为达到上述的目的，本发明提供一种双频单偶极天线，其包含：

一微波基板，具有一第一表面及一第二表面；

一馈入点，位于该微波基板的第一表面上；

一接地面，印制于该微波基板的第二表面上；

其中，进一步包括：

30 一第一水平辐射金属线，印制于该微波基板的第一表面；

一第二水平辐射金属线，印制于该微波基板的第一表面；

一垂直辐射金属线，印制于该微波基板的第一表面，其中该第一水平辐射金属线连接至该垂直辐射金属线的一端或其附近，该第二水平辐射金属线连接至该第一水平辐射金属线与该垂直辐射金属线相连接的不同位置，该两水平辐射金属线的另一端朝同一方向延伸，使该天线形成一 F 字形，且该馈入点位于该第二水平辐射金属线与该垂直辐射金属线的连接端附近。根据本发明的再一特征，从该馈入点经由该垂直辐射金属线至该第一水平辐射金属线开口端的路径，构成该天线操作的第一共振路径，并决定天线的第一较低操作频率；从该馈入点经由该垂直辐射金属线至该第二水平辐射金属线开口端的路径，构成该天线操作的第二共振路径，并决定天线的第二较高操作频率。

根据本发明的又一特征，该馈入点连接至一馈入金属线，用以传递讯号。

根据本发明的又一特征，该馈入金属线印制于第一表面上。

根据本发明的又一特征，该馈入金属线为一 50 欧姆微带线。

根据本发明的又一特征，该接地面具有一缺口，且该缺口对应于该微波基板第一表面的一区间，该区间包含该第一水平辐射金属线、第二水平辐射金属线及垂直辐射金属线。

根据本发明，由调整该第一及该第二水平辐射金属线的长度，可轻易调整天线前二个共振模态的频率，进而调整到所要的频带。此外，由于本发明天线为平面结构，所以与微波电路具有高整合性。本发明天线的一实施例可操作于 2.4GHz 与 5.2GHz 双频带的无线区域网络系统，且于操作频带内皆具有不错的天线增益。

附图说明

图 1 为根据本发明的一较佳实施例的双频单偶极天线印制于一微波基板的一个角落处的立体透视图；

图 2 为根据本发明的一较佳实施例的双频单偶极天线的立体透视图；

5 图 3 为根据本发明的一实施例的双频单偶极天线返回损失测量结果；

图 4 为根据本发明的一实施例的双频单偶极天线于 2.4GHz 无线网络系统频带内天线增益的测量结果；

图 5 为根据本发明的一实施例的双频单偶极天线于 5.2GHz 无线网络系统频带内天线增益的测量结果；

10 图 6a 至图 6c 为根据本发发明的其他实施例的双频单偶极天线的立体透视图。

图中符号说明		
15	1 双频单偶极天线	
	11 第一水平辐射金属线	12 第二水平辐射金属线
	13 垂直辐射金属线	
	20 馈入点	30 馈入金属线
	40 微波基板	
20	41 第一表面	42 第二表面
	50 接地面	
	51 缺口	
	611 第一水平辐射金属线	612 第二水平辐射金属线
	613 垂直辐射金属线	
25	620 馈入点	630 馈入金属线
	640 微波基板	
	641 第一表面	642 第二表面
	650 接地面	
	651 缺口	

30

具体实施方式

下面结合附图和较佳实施例详细说明本发明的具体实施方式。

如图 1 所示, 根据本发明的一双频单偶极天线 1 印制于一微波基板 40 的一角落处, 该微波基板 40, 由一尺寸为 $45 \times 80 \text{mm}^2$ 的无线网络卡电路板所构成。该微波基板 40 一般以玻璃纤维强化 BT (bismaleimide-triazine) 树脂或 FR4 玻璃纤维强化环氧树脂 (fiberglass reinforced epoxy resin) 制成的印刷电路板, 亦可以聚醯亚胺 (polyimide) 制成的可挠性薄片基板 (flexible film substrate)。而由于该天线 1 印制于该微波基板 40 的一角落处, 使得该天线 1 占有该微波基板 40 最少面积, 并由于此设计结构的平面化特性, 该天线 1 与该微波基板 40 的系统电路具有高度整合性, 不但具备轻、薄、面积小的特性, 也符合现今电子产品体积缩小的要求。

参考图 2, 根据本发明的双频单偶极天线 1 主要包括: 一微波基板 40, 具有一第一表面 41 及一第二表面 42, 该第一表面 41 上有一馈入金属线 30, 该馈入金属线 30 是一 50 欧姆微带线, 用以传递讯号, 一第一水平辐射金属线 11, 印制于第一表面 41 上, 一第二水平辐射金属线 12, 印制于第一表面 41 上且位于该第一水平辐射金属线 11 下, 一垂直辐射金属线 13, 印制于第一表面 41 上且大致与该第一水平辐射金属线 11 和该第二水平辐射金属线 12 垂直, 一馈入点 20, 位于该垂直辐射金属线 13 上, 该馈入点 20 用以连接该馈入金属线 30 与垂直辐射金属线 13, 用以传递讯号, 以及一接地面 50, 印制于第二表面 42, 该接地面 50 为一无线网络卡的接地面, 具有一矩形或接近矩形的缺口 51, 而该天线 1 位于该矩形或接近矩形的缺口 51 的正上方。其中, 该第一水平辐射金属线 11 连接至该垂直辐射金属线 13 的一端或其附近, 该端位于该馈入点 20 的相对端, 该第二水平辐射金属线 12 连接至该第一水平辐射金属线 11 与该垂直辐射金属线 13 相连接的不同位置, 且该两水平辐射金属线 11、12 的开口端朝同一方向延伸, 使该天线 1 形成一 F 字形。

如前所述，从该馈入点 20 经由垂直辐射金属线 13 至该第一水平辐射金属线 11 开口端的路径，构成该天线 1 操作的第一共振路径，并决定该天线 1 的第一（较低）操作频率，另外，从该馈入点 20 经由垂直辐射金属线 13 至该第二水平辐射金属线 12 开口端的路径，构成天线 1 操作的第二共振路径，并决定天线 1 的第二（较高）操作频率。相较于现有技术，在决定双频操作时必须考虑到各使用元件的相互关系，本发明的天线 1，由个别调整该第一水平辐射金属线 11 及该第二水平辐射金属线 12 的长度，即可轻易调整该天线 1 前二个共振模式的频率，达到无线区域网络系统所要的频带。

图 3 至图 5 显示了根据本发明图 1 及图 2 所示的双频单偶极天线 1 的实际测量结果。在使用一相对介电常数 4.4，厚度 0.8mm 的微波基板 40，以及一面积为 $10 \times 15 \text{mm}^2$ 的双频单偶极天线 1，该第一水平辐射金属线 11 的长度为 10mm，第二水平辐射金属线 12 的长度为 7mm，垂直辐射金属线 13 的长度为 15mm，矩形或接近矩形的缺口 51 的尺寸为 $15 \times 15 \text{mm}^2$ 的情况下，可得图 3 至图 5 的实验结果。

图 3 所示为于 1:2.5 电压驻波比或 7.3dB 返回损失阻抗频宽的状况（定义）下，可看出该天线 1 的第一（较低）操作模式频宽为 570MHz（2185-2755 MHz），第二（较高）操作模式频宽为 280 MHz（5115-5395 MHz），其操作频宽能够含盖 2.4 GHz（2400-2484 MHz）与 5.2GHz（5150-5350 MHz）双频段的无线区域网络系统频宽需求。

图 4 及图 5 中所示为该天线 1 分别操作于 2.4 GHz 与 5.2 GHz 频带的无线区域网络系统中的增益测量结果。在 2.4 GHz 频带内，天线增益大致在 1.4 至 2.0 dBi 之间，在 5.2GHz 频带内，天线增益大致在 2.3 至 2.7 dBi 之间，显示在第一及第二操作模式内，该天线 1 均有相当良好的增益。

图 6a 至图 6c 所示为根据本发明的其他实施例的双频单偶极天线 1 的立体透视图。如图 6a 及图 6b 中所示，该第一水平辐射金属线 611 连接至该垂直辐射金属线 613 的一端或其附近，该端位于该馈入点 620 的相对端，该第二水平辐射金属线 612 的连接至该第一水平辐射金属线 611 与该垂直辐射金属线 613 相连接的不同位置，且该两水平辐射金属线 611、612 的开口端朝同一方向延伸，相较于图 2 所示的天线 1，该第一水平辐射金属线 611 及该第二水平辐射金属线 612 可以不完全平行，使得该第一水平辐射金属线 611，第二水平辐射金属线 612，以及垂直辐射金属线 613 三者之间的配置更有弹性，因此该天线 1 与该微波基板 640 的系统电路整合度可以提高；又如图 6c 中所示，该第一水平辐射金属线 611 及该第二水平辐射金属线 612 也可以向下折弯，从而使该天线 1 所占该微波基板 640 的面积比例得以更小，更能符合电子产品体积缩小的要求。

前述的描述及图示已揭示本发明的较佳实施例，应被视为用以说明本发明，而非用以限制本发明。本发明的范围应由权利要求书所界定，并涵盖其合法均等物，并不限于先前的描述。

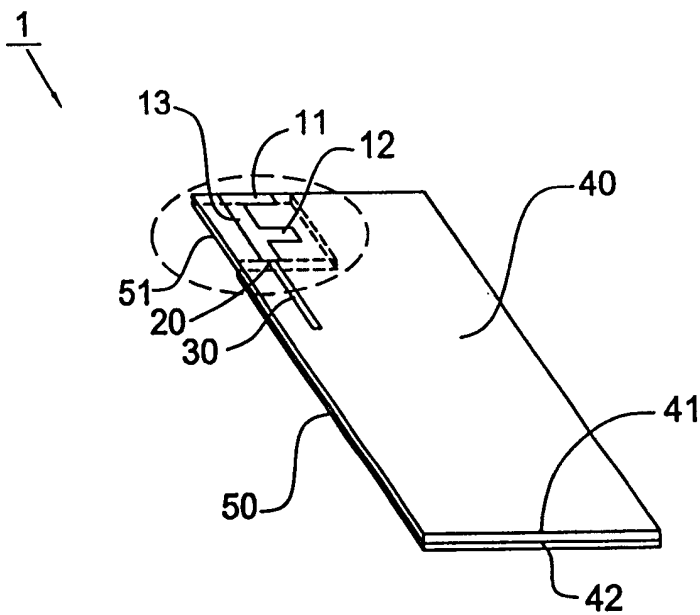


图1

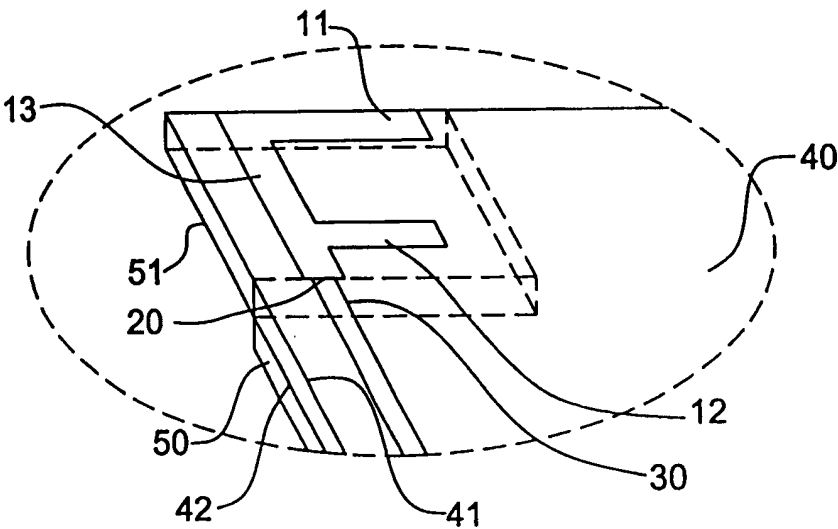


图2

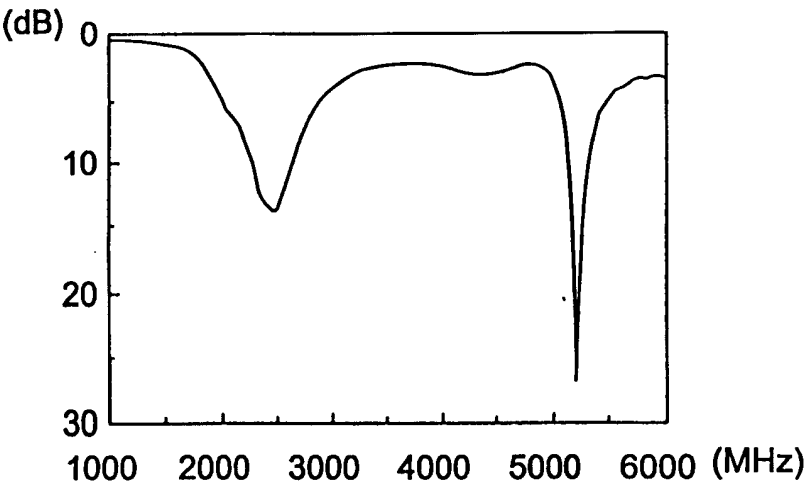


图3

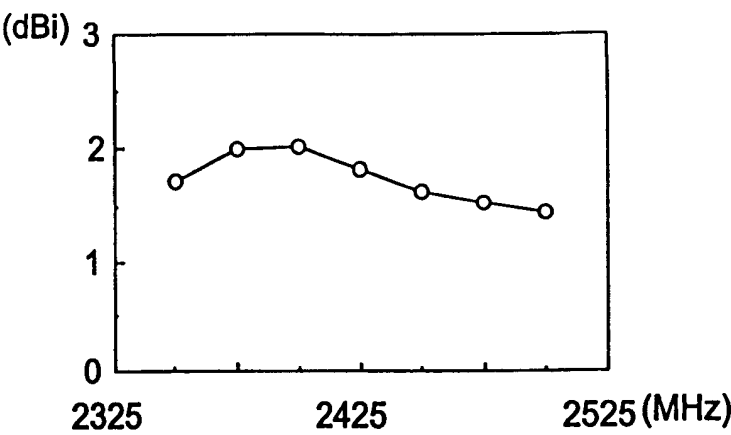


图4

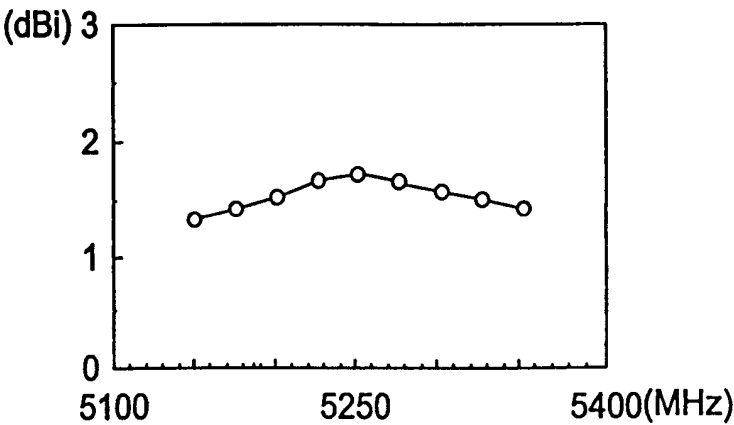


图5

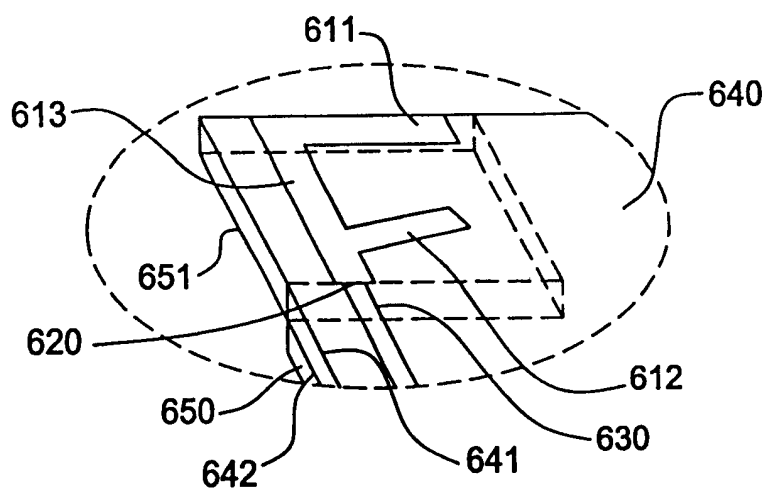


图6a

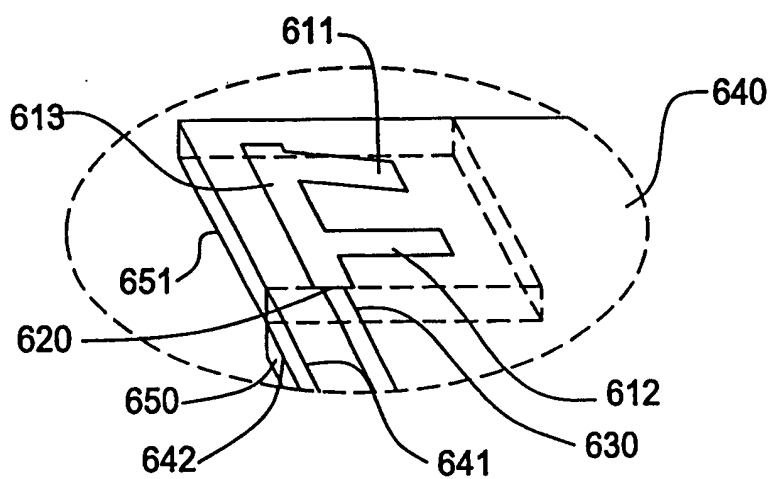


图6b

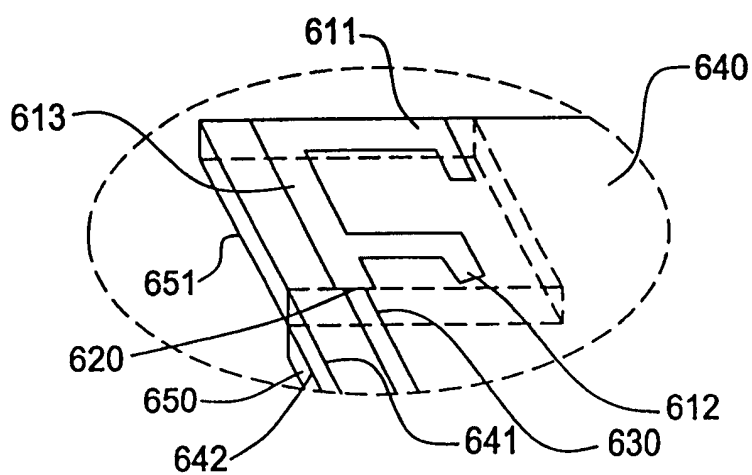


图6c