

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利说明书

H01Q 1/24 (2006.01)

H01Q 5/00 (2006.01)

H01Q 9/04 (2006.01)

专利号 ZL 03816807.3

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100435411C

[22] 申请日 2003.6.12 [21] 申请号 03816807.3

[30] 优先权

[32] 2002.7.15 [33] DE [31] 10231961.8

[86] 国际申请 PCT/EP2003/006199 2003.6.12

[87] 国际公布 WO2004/008573 德 2004.1.22

[85] 进入国家阶段日期 2005.1.14

[73] 专利权人 凯瑟雷恩工厂两合公司

地址 德国罗森海姆

[72] 发明人 福兰克·米尔克

比德·卡尔·普拉斯梅尔

[56] 参考文献

GB2288284A 1995.10.11

US6310586B1 2001.10.30

CN1207004A 1999.2.3

审查员 顾莹莹

[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 李勇

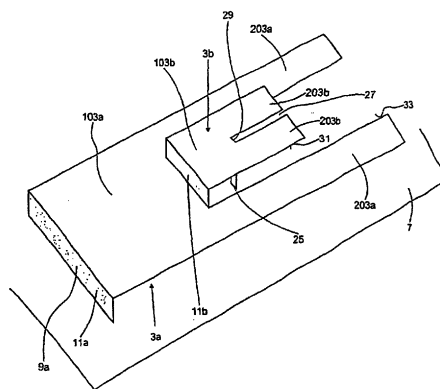
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 13 页

[54] 发明名称

主要用于汽车的低高度双波段或多波段天线

[57] 摘要

本发明涉及一种改进的具有平面辐射器(3a, 3b)的低高度双波段或多波段天线, 平面辐射器的大小根据所传输频道而变化, 并且从较大的平面辐射器向上构成较小的平面辐射器, 其特征在于下述改进的特征: 双波段或多波段天线基本上作为单构件的冲压弯折金属件构成, 并且天线作为一整块结构具有至少两个平面辐射器(3a, 3b), 它们通过作用在它们之间的短接器(11b)实现电连接, 并且至少最下面的用于最低频带范围传输的平面辐射器和/或至少一个比用于最高频带范围传输的平面辐射器位置较低的平面辐射器(3a)具有与其辐射面(103a)相邻的天线翼(203a), 并且在天线顶视图中, 相应用于较高频带范围传输的平面辐射器(3b)位于上述低频带辐射器之间。



1.低高度双波段或多波段天线，具有以下特征：

a)双波段或多波段天线被设置或定位在一个金属底面或底板(7)上，

b)双波段或多波段天线包括至少两个工作在两个不同频带范围的平面辐射器(3a, 3b)，

c)两个平面辐射器(3a, 3b)相互平行，

d)至少两个平面辐射器(3a, 3b)的大小从工作在较低频带范围内的平面辐射器单元(3a)到工作在较高频带范围内的平面辐射器单元(3b)减小，

e)用于在较高频带范围内传输的平面辐射器(3b)相对于用于在相对较低频带范围内传输的平面辐射器(3a)被设置在同一平面或在一个相对于其横向错位的、平行于平面辐射器(3a)的平面中，

f)用于在较高频带范围内传输的平面辐射器(3b)分别与用于在较低频带范围内传输的平面辐射器(3a)相连接，

g)平面辐射器(3a, 3b)在其一侧(9a, 9b)具有一个短接器(11a, 11b)，使得用于在较高频带范围内传输的平面辐射器(3b)通过该短接器(11b)与用于在较低频带范围内传输的平面辐射器(3a)相连接，并且用于在最低频带范围内传输的平面辐射器(3a)通过所述短接器(11a)连接于金属底面或底板(7)，

其特征在于下述其它特征，

h)双波段或多波段天线被构造为单构件的冲压弯折金属件，

i)所述天线作为整体构件还包括至少两个平面辐射器(3a, 3b)以及将所述平面辐射器(3a, 3b)连接起来的短接器(11b)，

j)至少用于在最低频带范围内传输和/或用于在相对于较高频带范围而言较低的频带范围内传输的平面辐射器(3a)具有与其辐射面(103a, 103b)相邻的多个天线翼(203a, 203b)，这些天线翼与相应的辐射面(103a, 103b)电气连接，并且在天线顶视图中，相应用于在较高频带范围内传输的平面辐射器(3b, 3c)位于上述多个天线翼之间，并且

k) 一个馈电线(25)从下延伸到位于最上面的或者用于要传输的最高频带的平面辐射器(3b)的底侧面上,该馈电线(25)同样作为冲压弯折件构成,该冲压弯折件与如此构造的天线的其余部件一体连接。

2.如权利要求1所述的天线,其特征在于,在具有至少两个彼此在高度上错开设置的平面辐射器(3a, 3b)的天线的情况下,连接所述平面辐射器(3a, 3b)的电短接器(11b)通过两个反向的弯折边(21'a, 21'b)与两个平面辐射器(3a, 3b)相连接。

3.如权利要求2所述的天线,其特征在于,在所述平面辐射器(3a, 3b)中位于最下面的平面辐射器(3a)设置有构成天线一部分的短接器(11a),它通过弯折线(21a)与平面辐射器(3a)的辐射面(103a)相连接。

4.如权利要求2或3所述的天线,其特征在于,在最上面的平面辐射器(3b)中加工出一个槽形开口(27),并形成馈电线(25),馈电线在弯折线上垂直于该平面辐射器(3b)的平面向下弯折。

5.如权利要求1所述的天线,其特征在于,天线翼(203a, 203b)的终端边缘(35)垂直于天线翼的纵向边缘。

6.如权利要求1所述的天线,其特征在于,天线翼(203a, 203b)的终端边缘(35)从外侧边缘向中间会聚。

7.如权利要求1所述的天线,其特征在于,用于较高频带范围的天线辐射器(3b)的天线翼(203b)的向外伸出的边缘(31)从其有短接器(11b)的一侧向其自由端会聚。

8.如权利要求1所述的天线,其特征在于,用于较低传输范围的天线辐射器(3a)的天线翼(203a)的向内伸出的边缘(33)从其短接器侧向其自由端会聚。

9.如权利要求1所述的天线,其特征在于,短接器(11a, 11b)具有矩形形状。

10.如权利要求9所述的天线,其特征在于,短接器(11a, 11b)在相应天线辐射器(3a, 3b)的整个宽度上延伸。

11.如权利要求1所述的天线,其特征在于,短接器(11a, 11b)比

天线辐射器(3a, 3b)的宽度更短。

12.如权利要求11所述的天线,其特征在于,短接器(11a, 11b)具有三角形或梯形形状。

13.如权利要求1所述的天线,其特征在于,天线翼(203a, 203b)在其向外伸出的分界边缘上具有指向下面的天线翼区段(203a', 203b')。

14.如权利要求1所述的天线,其特征在于,天线被构造成三波段天线,其上级联了第三个平面辐射器(3c),其形状被设计成至少类似于另外两个平面辐射器(3a, 6b),并且适配于在最高频带范围中传输。

## 主要用于汽车的 低高度双波段或多波段天线

本发明涉及主要用于汽车的一种低高双波段或多波段天线。

特别是在德国和欧洲移动无线网中在 900MHz 或所谓的 1800MHz 波段内实现通信。特别是在美国在所谓的 1900MHz 波段范围内进行传输。最近出现的 UMTS 网络将构造在 2000 或 2100MHz 波段范围内。

在汽车领域中尤其需要低高度的天线，这些天线应该具有尽可能好的电气性能，即特别是具有大的带宽、良好的圆形幅射特性以及紧凑的构造形式。

目前已提出了双波段平面天线，另外它也被称为“堆叠的双频率-微带”PIF 天线。

由现有技术已知的这种天线在一个金属底面或底板之上具有一个与底板平行的平面辐射器，此辐射器在其一个长边上通过一个垂直于平面辐射器单元及底板的短接器而与金属底板短路。平面辐射器单元的长度和宽度，以及其大小适配于例如最低传输频率，例如适配于 900MHz 波段。

在此基础上构造一个原理上相同的平面辐射器，它用于在较高的频带范围内传输并有相对较小的尺寸。此辐射器与另一个平面辐射器单元一起以整体上更小的纵向和横向长度位于其下具有较大尺寸的平面辐射器单元上最好顶视图的中央位置处，并且它也平行于其下的平面辐射器单元。在此辐射器单元的一个长边上，最好在相同于最低频带范围的平面辐射器单元的长边上通过一个短接器与位于其下的平面辐射器单元相连接。此短接器单元最好也垂直于这两个平面辐射器单元。

通过一个最好是垂直于这些平面辐射器单元的馈电线实现馈电，它从一个在底板区域内的馈电位置，例如一个匹配网络，与馈电点隔离，馈电线基本垂直地向上引到最上面的平面辐射器单元的底侧面。为此在

下面的平面辐射器单元上有一个相应的通孔，以使馈电线引到最上面的平面辐射器单元。

这种天线已通过实践考验，本发明的目的在于给出一种改进了的面辐射天线，其制造和安装相比至今的方案明显简化。此任务根据本发明这样来完成：

根据一个优选实施例，本发明所述的低高度双波段或多波段天线具有以下的一个或多个特征：a)双波段或多波段天线被设置或可定位在一个金属底面或底板上，b)双波段或多波段天线包括至少两个工作在两个不同频带范围的平面辐射器，c)两个平面辐射器相互平行或至少近似平行，d)至少两个平面辐射器的大小从最接近底板的平面辐射器单元到离底面或底板最远的平面辐射器单元减小，e)用于在较高频带范围内传输的平面辐射器与用于在较低频带范围内传输的平面辐射器相连接，f)平面辐射器在其一侧具有一个短接器，使得用于在较高频带范围内传输的平面辐射器通过短接器与用于在较低频带范围内传输的平面辐射器短接，并且用于在最低频带范围内传输的平面辐射器通过短接器连接或可连接于金属底面或底板，g)双波段或多波段天线构造为单构件的冲压弯折金属件，h)天线作为一整块结构具有至少两个平面辐射器，在这两个平面辐射器之间设置有短接器，i)至少用于在最低频带范围内传输和/或用于在相对于较高频带范围而言较低的频带范围内传输的平面辐射器具有与其辐射面相邻的天线翼，它们与相应的辐射面电气连接，并且在天线顶视图中，相应用于在较高频带范围内传输的平面辐射器位于上述天线翼之间，j)用于在较高频带范围内传输的平面辐射器相对于用于在相对较低频带范围内传输的平面辐射器被设置在同一平面或在一个相对于其横向错位的、平行于或至少近似平行于平面辐射器的平面中，并且k)一个从下延伸到最上面的平面辐射器底侧面上的馈电线同样作为冲压弯折件构成，它与如此构成的天线的其余部件一体连接。

连接相邻平面辐射器的电短接器通过两个反向的弯折边与两个平面辐射器连接。

最下面的平面辐射器具有构成天线一部分的短接器，它通过弯折线

与平面辐射器的辐射面相连接。

在最上面的平面辐射器中加工出一个槽形开口，并形成馈电线，馈电线在弯折线上基本垂直于平面辐射器的平面向下弯折。

天线翼的终端边缘垂直于天线翼的纵向边缘。

天线翼的终端边缘从外侧边缘向中间会聚或向外发散。

用于较高频带范围的天线辐射器的天线翼的向外伸出的边缘从其短接器的一侧向其自由端会聚或向外发散。

用于较低传输范围的天线辐射器的天线翼的向内伸出的边缘从其短接器侧向其自由端会聚或向外发散。

短接器具有矩形形状，并且最好在相应天线辐射器的整个宽度上延伸。

短接器比天线辐射器的宽度更短。

短接器具有三角形或梯形形状。

平面辐射器的天线翼被设置在不同高度的水平面上，并且用于在较高频带范围内传输的平面辐射器被设置在用于在相对较低频带范围内传输的平面辐射器的上面。

至少两个平面辐射器的天线翼位于同一高度线上。

天线翼最好在其向外伸出的分界边缘上具有最好指向下面的天线翼区段。

天线被构造成三波段天线，其上级联了第三个平面辐射器，其形状被设计成至少类似于另外两个平面辐射器，并且适配于在最高频带范围中传输。

根据本发明的低高度双波段或多波段天线的特征在于，其主要部件由一完整单构件的冲压弯折零件构成。

换言之，至少两个用于在两个频带范围内传输的平面辐射器单元及一个作用在其间的短接器由一个单独的薄板冲压零件制造并形成。

在本发明的一个优选实施方式中用于连接最低频带范围平面辐射器单元（即与金属底板相邻的平面辐射器单元）的相应短接器也是完整单构件的冲压弯折零件的一个组成部件，即单构件的平面天线的一个公共

组成部件。

在另一个具有优点的实施方式中，基本垂直于平面辐射器单元的馈电线同样也被设计为冲压弯折零件，并作为完整冲压弯折零件中的一个零件。

整个结构可以多重级联，使得不仅两个、而且至少三个不同尺寸的平面辐射器单元基本平行地相互重叠排列，以使紧凑的天线也可例如作为多波段天线在三个波段范围内发送和接收。

此外已经表明双波段或多波段天线可以具有多个平面辐射器单元，这些单元不是必须构造在相互不同的高度位置上，而是构造在一个共同的高度位置上，在此情况下两个平面辐射器单元之间的短接器也同样被设置在同一高度线上。

这些平面辐射器单元可以基本上在顶视图中具有平行和垂直的切线边缘和弯折边缘。位于较高处、用于在较高频带范围内传输的平面辐射器单元的分别指向外部的冲压边缘也可以构造为例如从其短接处至其自由端略微向外发散或向内会聚，或者尤其在其自由端具有斜向的端边缘区域。位于低处的平面辐射器单元的冲压边缘同样可以构造成斜向的，并且冲压边缘外部与内部一样不是必须平行走向的。

此外，在本发明的一个优选的实施方式中，天线翼可以通过另一个向下的弯折而被延长。

短路连接也不是必须构造在相应面辐射单元的整个宽度上。短路连接可以构造在比相应平面辐射器单元的整个横向长度更短的长度上。

下面借助附图详细说明本发明。附图中：

图 1 是第一个双波段天线的第一透视图；

图 2 是图 1 所示双波段天线的另一透视图；

图 3 是图 1 和 2 所示平面天线的的一个相应的后视图；

图 4 是图 1 至 3 所示平面天线的的一个相应的顶视图；

图 5 是金属初轧板（薄板）的顶视图，其上示出用于形成图 1 至 4 所示天线的冲压线和弯折线；

图 6 示出相应平面天线的的一个与图 1 不相同的实施例；

图 7 是图 6 所示实施例的顶视图；

图 8 是另一个不同的平面天线实施例的透视图；

图 9 是图 8 所示实施例的顶视图；

图 10 是另一个不同的实施例的透视图；

图 11 示出具有在相同高度上的天线平面的双波段天线的另一个实施例；

图 12 是具有向下延长的天线翼的另一个实施例的透视图；

图 13 是图 12 所示实施例的后视图；

图 14 是一个三波段天线的另一个实施例的透视图；以及

图 15 是图 14 所示实施例的侧视图。

图 1 至 4 示出根据本发明的低高度紧凑双波段天线的第一个实施例，它由两个平面辐射器单元或平面辐射器 3a 和 3b 构成，这两个平面辐射器相互平行设置。这种天线单元还具有一个面积更大的金属平面或者底板 7，即与此底板相连接，或者例如在用于汽车上时相应天线被安装到汽车车身上相应位置处，车身板在此被用作金属支撑面或底面。

下面的平面单元，即下面的平面辐射器 3a 适用于在较低的或低的频带内，例如在 900MHz 频带范围内传输。上面的较小尺寸的平面辐射器 3b 适用于例如在 1800MHz 频带范围内传输。

上面的平面辐射器 3b 在其位于图 1 左侧的窄分界边或分界边缘处通过一个短接器 11b 与位于它下面的较大尺寸的平面辐射器 3a 相连接，其中短接器 11b 在所示实施例中具有与上面的平面辐射器 3b 相一致的宽度。

下面的平面辐射器 3a 同样在其位于在侧的窄分界边 9a 处通过垂直的短接面 11a 形成与所述的底面或底板 7 的电连接。

此外上面和下面的平面辐射器分别被如此设计：相应平面辐射器单元的一部分由一个封闭的金属面部分 103a 或 103b 构成，在其对着短接器 11a 或 11b 的一侧上分别连接着两个在天线辐射器单元横向位置上分开设的天线翼 203a 或 203b。

在所示实施例中，整个由图 1 所示的天线由单个的冲压弯折零件形

成，然而不包括底板7。图5示出一个金属初轧板，其中点划线表示相应的冲压线19，虚线表示弯折边缘。通过冲压-剪切过程和随后沿着弯折边缘21'a和21'b的弯折可形成用于较高频带范围的平面辐射器单元3b，在平行于下面的平面辐射器单元3a的较高位置处形成，如图3a和3b所示那样。通过弯折过程同时形成垂直于平面辐射器单元平面的短接器11a和11b。

由图5所示初轧板部件的顶视图可见：在此实施例中只有用×表示的材料区域在冲压过程中必须被切割掉。其余部分只被冲压或沿相应直线被成边和弯折，以形成图1至4所示的双波段天线。

此外还需要一个馈电线25，它最好垂直于平面辐射器单元的平面，并从下方延伸到位于上面的平面辐射器单元3b的底侧面。在所示实施例中此馈电线25同样作为冲压弯折零件形成，为此上面的平面辐射器单元3b具有一个槽形开口27，并且下面的槽形开口27的左端构成弯折边缘29，这样窄金属条可垂直向下弯曲而形成所述的馈电线25。

在图1至4所示实施例中平板形加工材料几乎整个面积都被利用了，因为在上面的平面辐射器单元3b的外侧边31与下面的平面辐射器单元的内侧边33之间只是通过一个冲压线或剪切线19构成，而无需冲压掉材料。在图6和7所示实施例中则不同，在平面辐射器单元横向上相应的短接器11a或11b被设计得较窄，所以在冲压过程和弯折过程中初轧金属板上相应材料区域必须被冲压掉。

此外天线翼203a和203b的向前伸出的端部在其自由端不具有垂直于天线翼纵向方向的终端边缘或剪切边缘35，而是具有斜着从外向内会聚的终端边缘或剪切边缘35。

在图8和9所示实施例中，较高的平面辐射器的外侧剪切边31被设计成从短接器侧到自由端是会聚的，并且此边31平行于较低的平面辐射器单元3a的相应会聚的内侧剪切边33。这样至少对于上面的平面辐射器单元3b形成尖顶状天线翼203b。下面的平面辐射器单元的天线翼203a具有朝其自由端逐渐增大的宽度和扩展。外侧的终端边缘或剪切边缘同样也可设计成会聚的，其中下面的平面辐射器的天线翼203a向前伸出的

两个尖端可以相遇或几乎相遇。

图 10 所示实施例中同样作为冲压件或弯折件形成的馈电线段被构造成从上向下逐渐变窄的金属条，即此金属条具有相互不断靠拢、会聚的两个对立的侧冲压边 39。相反，短接器 11a 被设计成从下向上呈梯形，至少对于低频带范围的平面辐射器单元是这样。此外由图 11 所示实施例可见，用于不同频带范围的天线翼也可被置于一个公共的水平面内，即设置成 O 形或叉形，从而在此实施例中连接两个平面辐射器单元 3b 和 3a 的短接器 11b 也位于同一水平面上。

按照所说明的实施例也可构造多波段天线，这时图中所示两个平面辐射器单元的相应级联中例如再补充第三个平面辐射器单元，它的尺寸较小，并以相应同样的方式构造在第二个平面辐射器单元上。在此情况下如此构成的整个天线也可作为冲压件和弯折件被形成，即具有单构件结构。

下面说明图 12 和 13 所示实施例。在此实施例中下面的平面辐射器的天线翼 203a 具有向下延长的天线翼区段 203a'，从而形成以下优点：天线翼 203a 可以相对于其它实施例被缩短，并且同时提高机械稳定性。在所示实施例中天线翼外侧边上的相应天线翼区段 203a' 由垂直向下立着的折边金属段构成。

相应地，用于在较高频带范围中传输的平面辐射器 3b 的天线翼 203b 也可可选地或附带地设置这种天线翼区段。

图 14 和 15 示出适用于在三个不同波段辐射的相应天线类型，在此实施例中，平面辐射器 3b 的结构相对于前面所说明的那些实施例又级联了一个位于其上的小尺寸平面辐射器 3c，它同样具有相应的天线翼。与位于其下面的平面辐射器 3b 的连接同样通过相应的短接器 11c 实现。馈电通过馈电线 25 实现，它一直引到最上面的平面辐射器 3c。

所述天线涉及到所谓的 PIF 天线，即所谓的“平面倒 F 天线”。已经知道，在这种天线中天线的性能可能受到实施和馈电点及短接器位置的影响。因此可以通过实施和馈电点及短接器位置使天线性能适配于相应汽车车身和相应安装位置的影响。这里短接器，例如分别位于天线装置的窄侧边上的短接器 11a 和 11b，天线装置结构最好基本纵向对称（对称于垂直的中心纵向平面）。天线的馈电点最好在此纵向对称轴或天线的纵向

---

对称平面上。通过选择馈电点相对于短接器的位置和距离可使天线阻抗适配，天线阻抗在汽车天线中通常应为  $50\Omega$ 。

图1

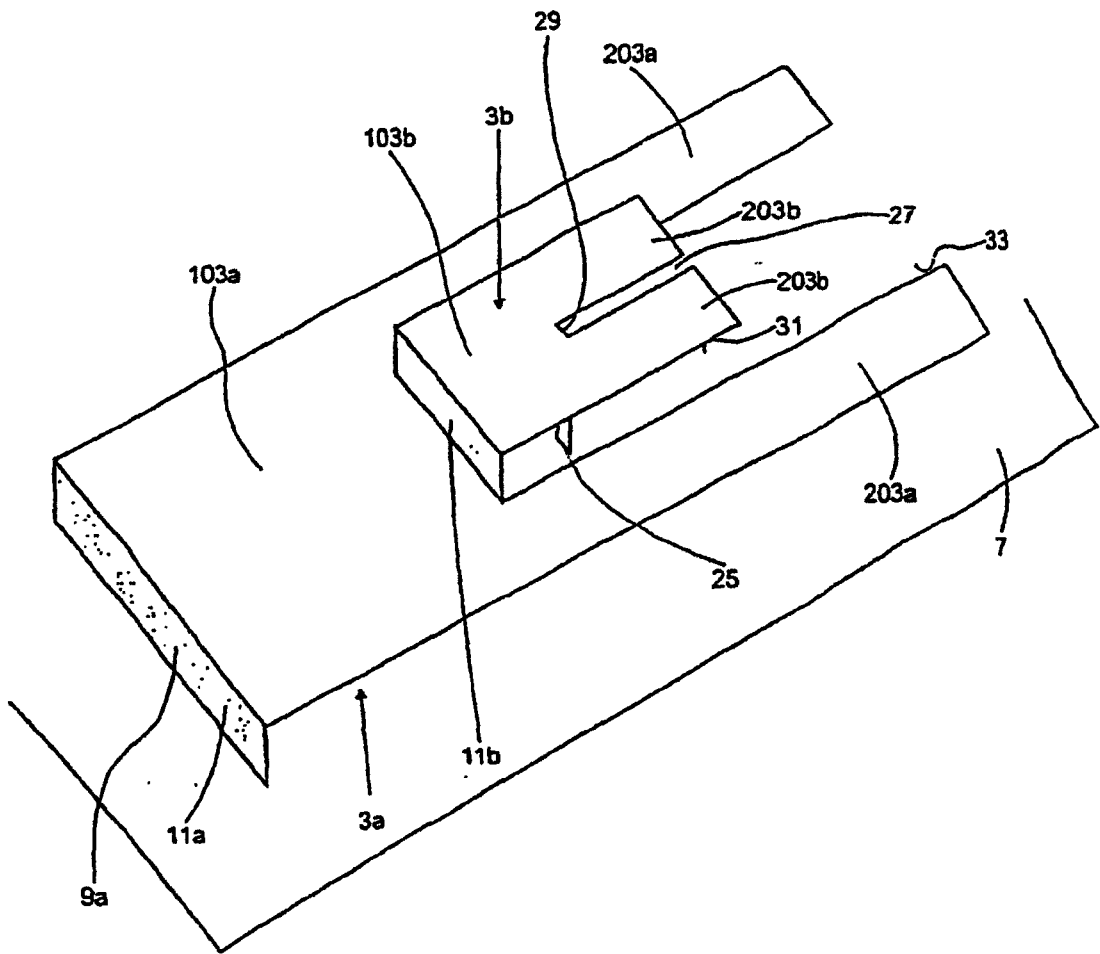


图2

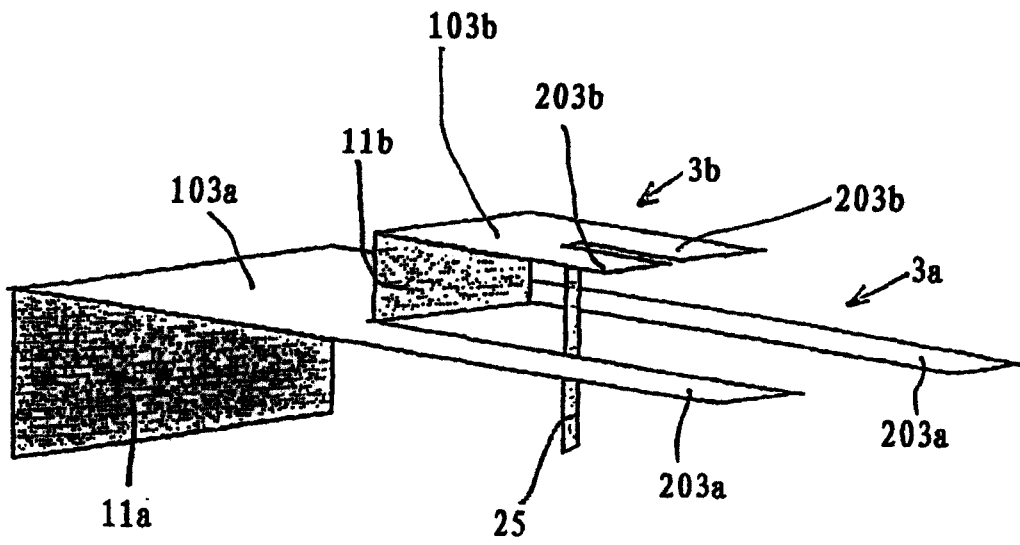


图3

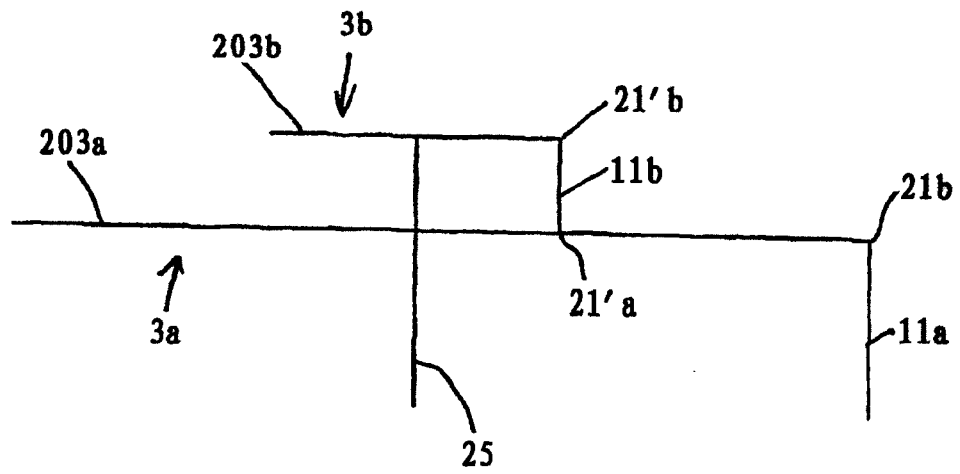


图4

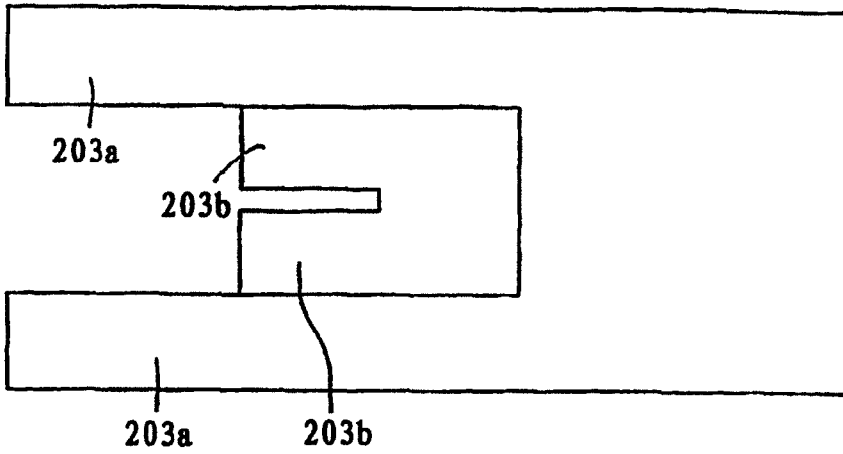


图5

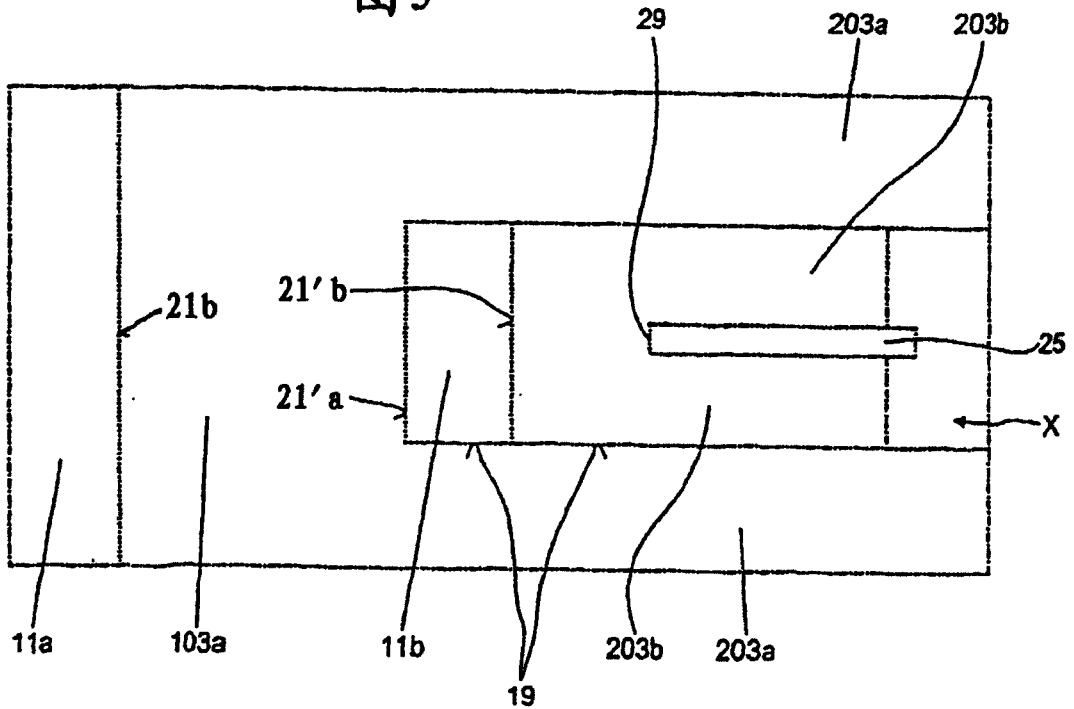


图6

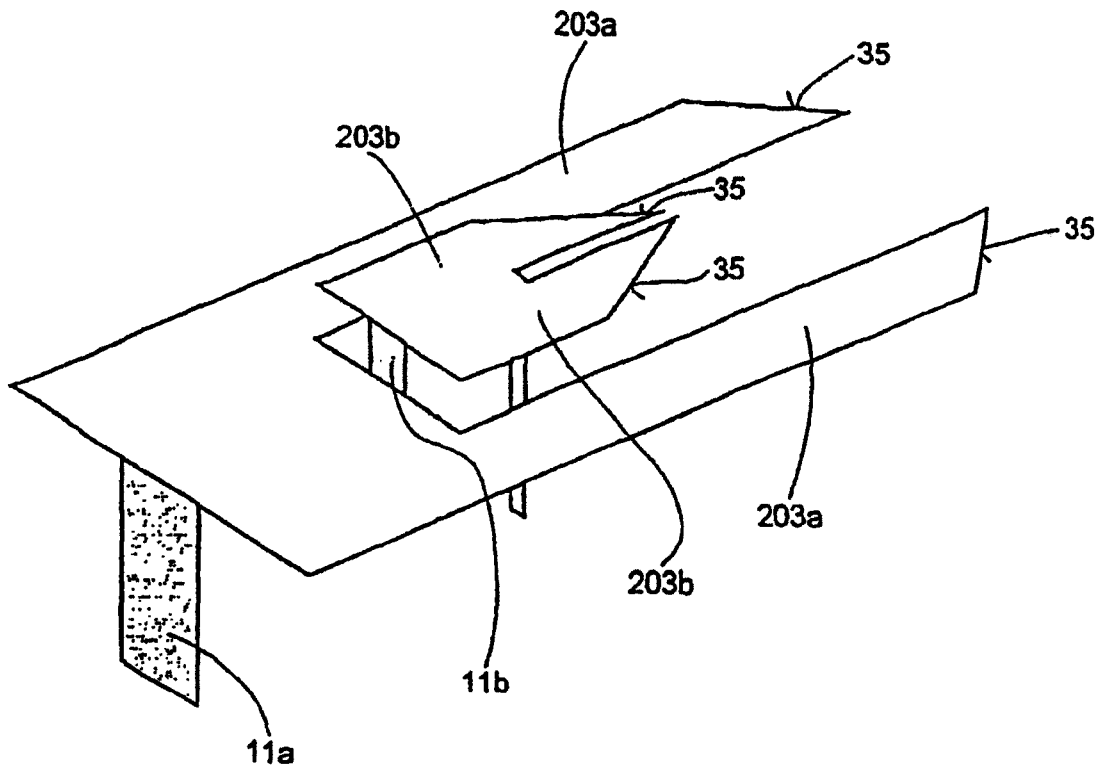


图7

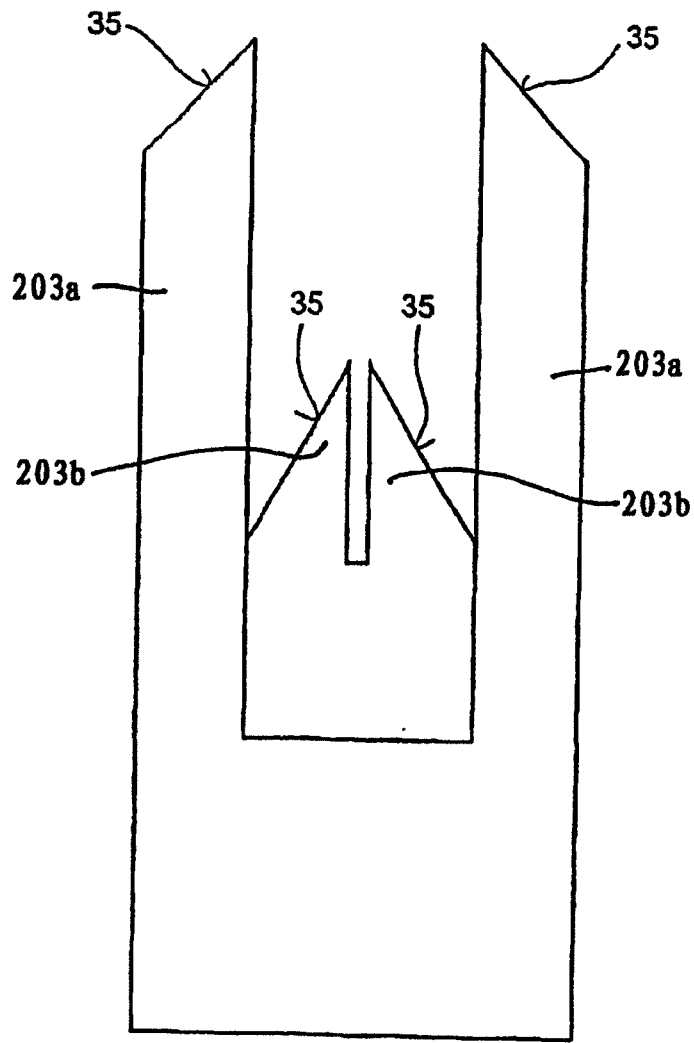


图8

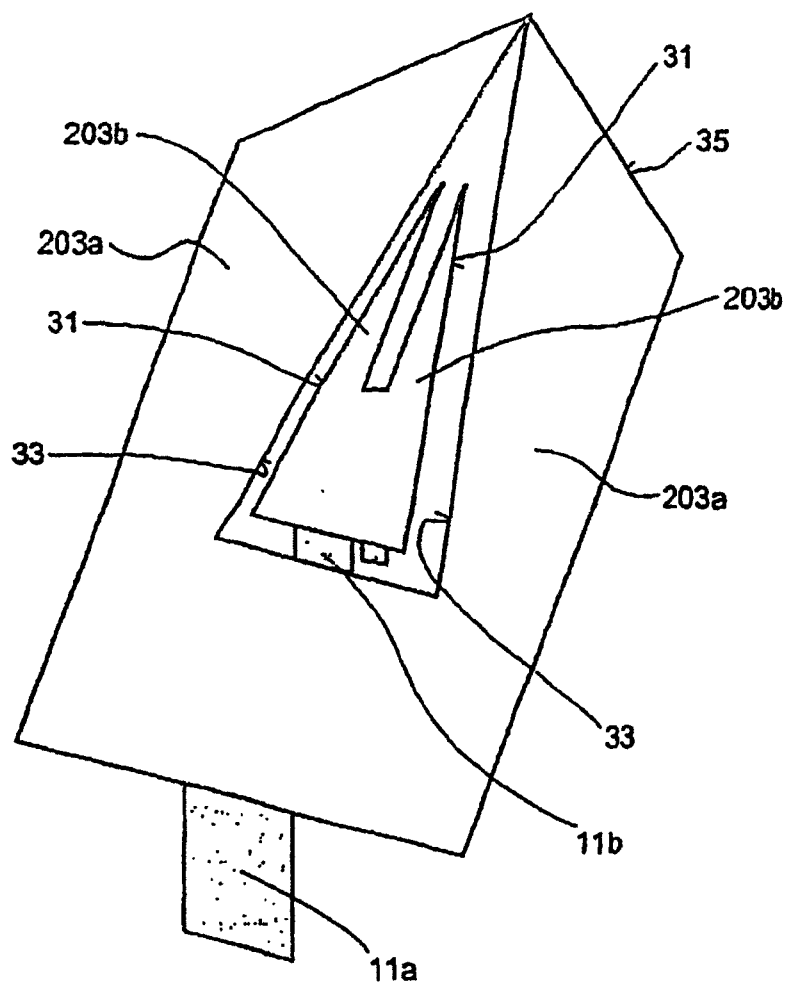


图9

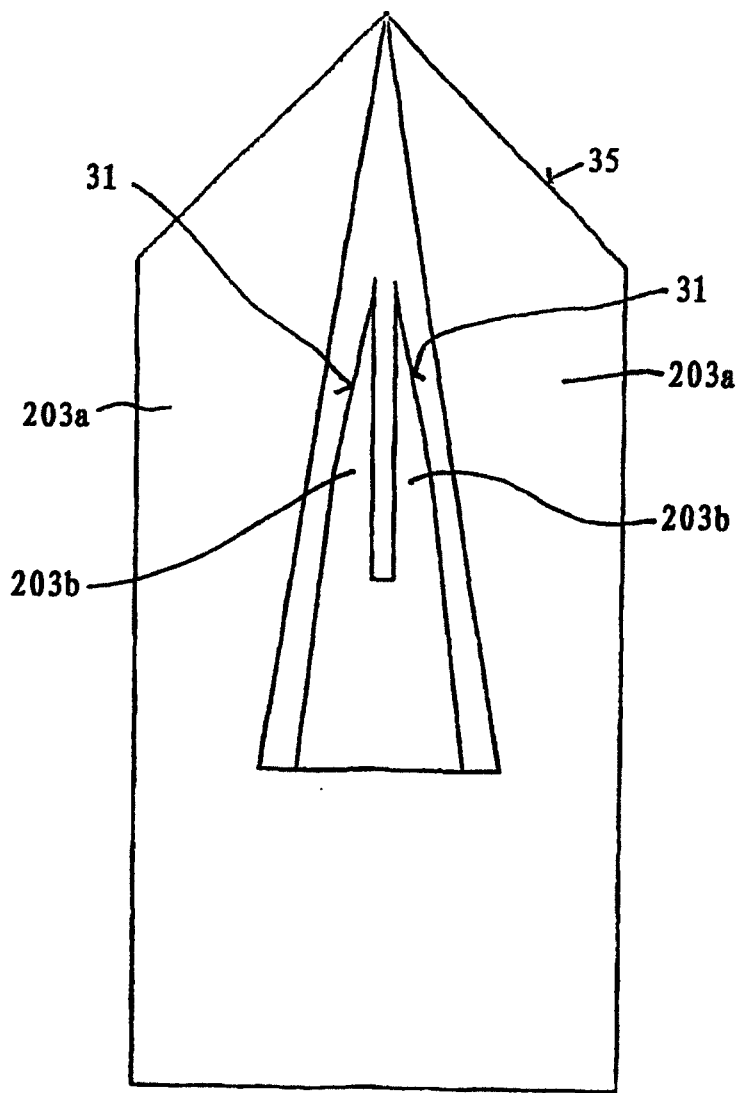


图10

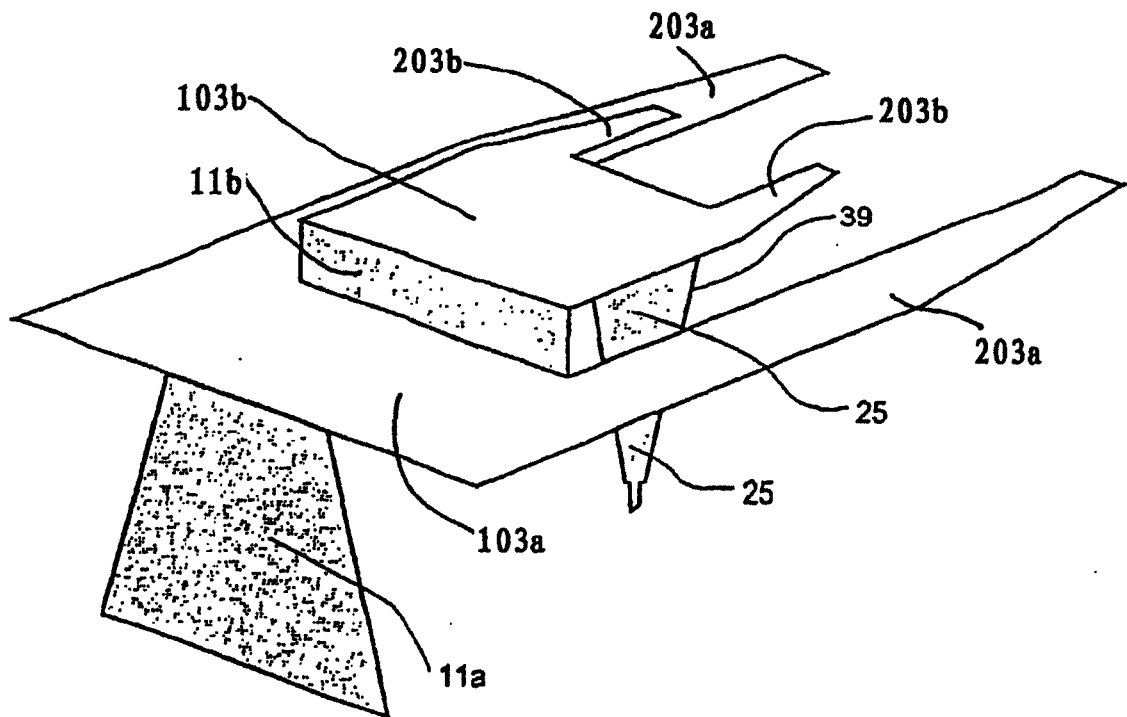


图 11

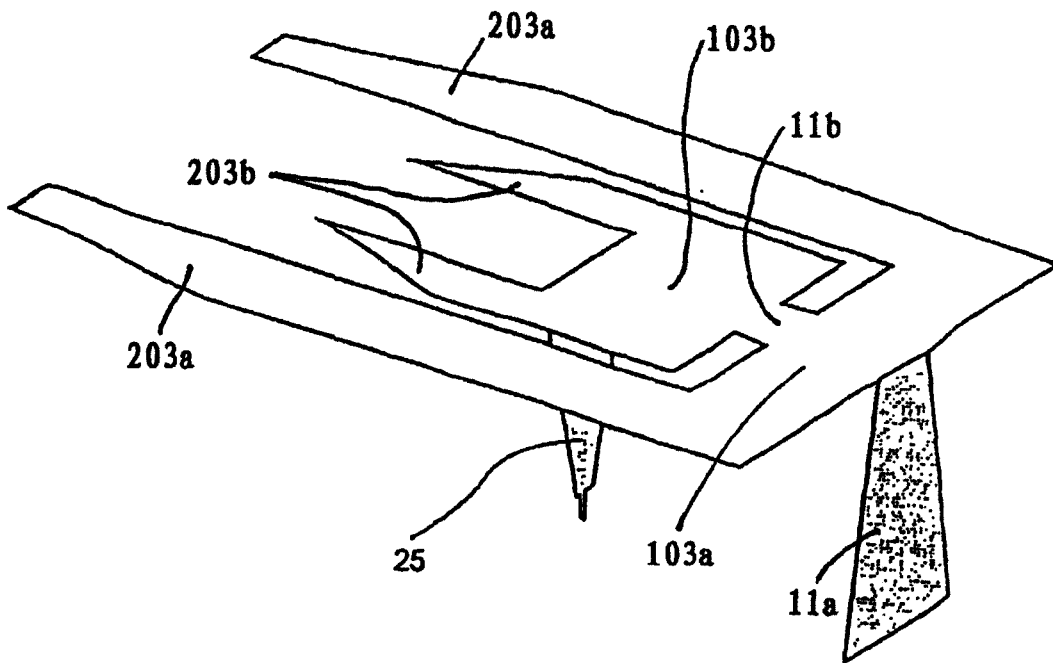


图12

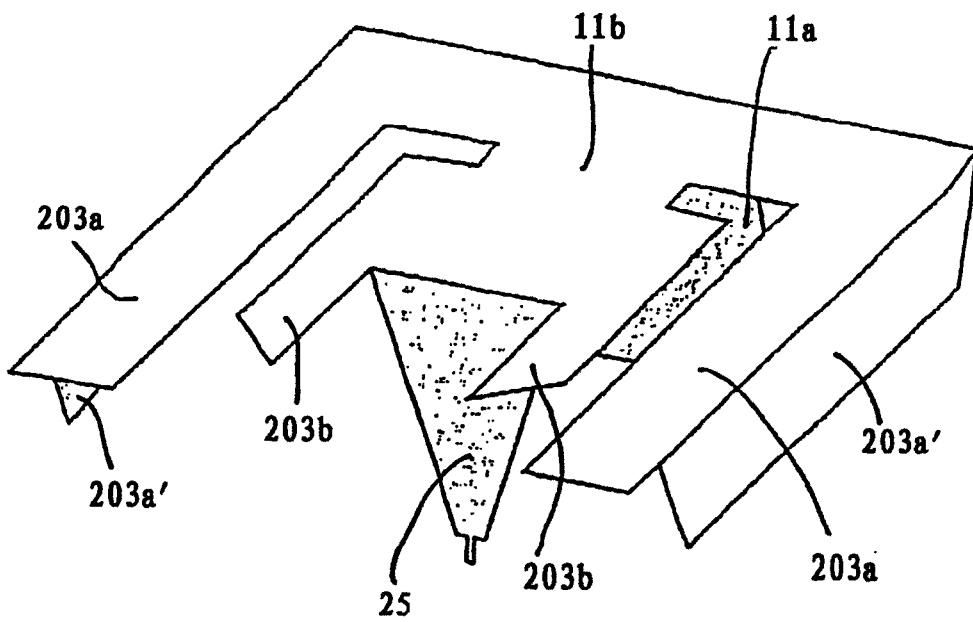


图13

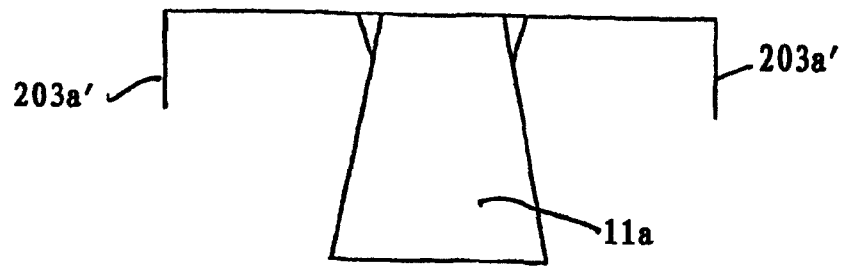


图14

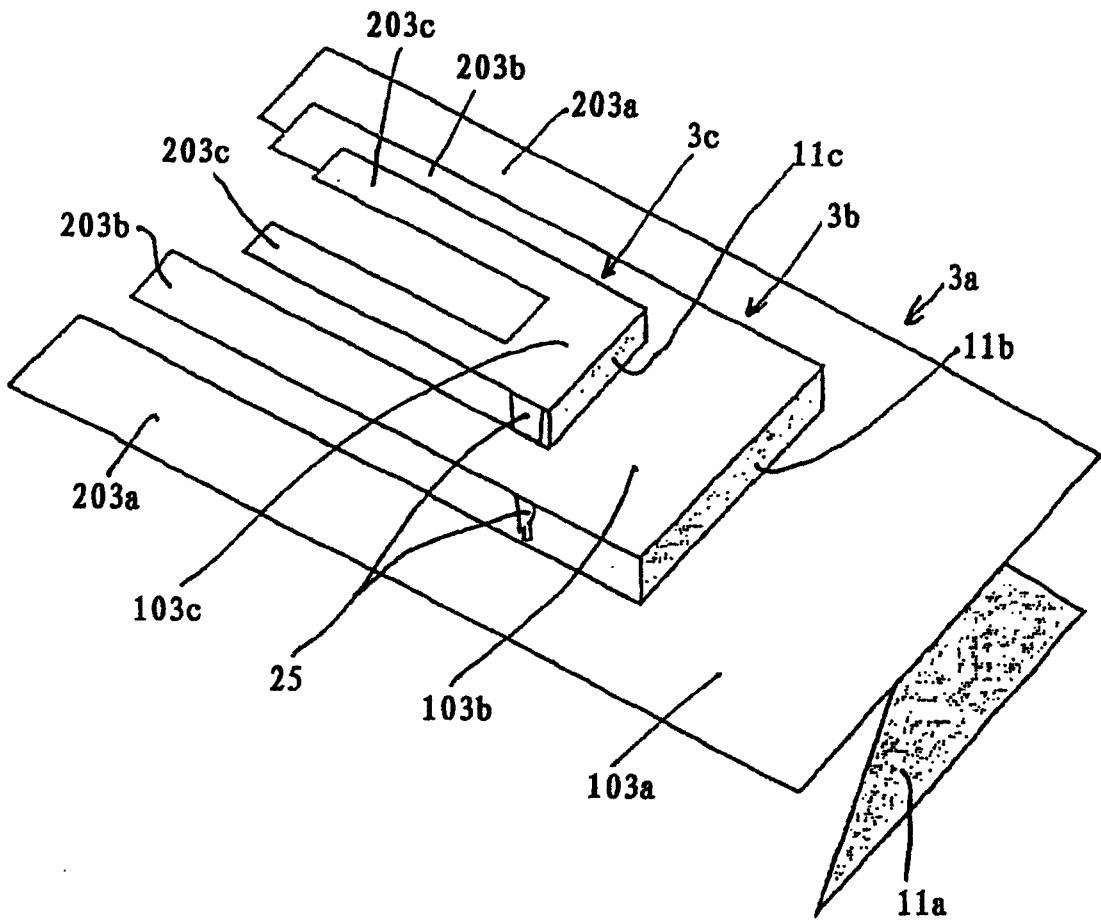


图15

