

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01Q 1/24 (2006.01)

H01Q 9/04 (2006.01)

H01Q 21/06 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03826795.0

[43] 公开日 2006年7月12日

[11] 公开号 CN 1802770A

[22] 申请日 2003.7.16 [21] 申请号 03826795.0

[86] 国际申请 PCT/CH2003/000481 2003.7.16

[87] 国际公布 WO2005/008833 德 2005.1.27

[85] 进入国家阶段日期 2006.1.16

[71] 申请人 胡贝尔和茹纳股份公司

地址 瑞士黑里绍

[72] 发明人 玛库斯·黑尼格尔

[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 董 莘

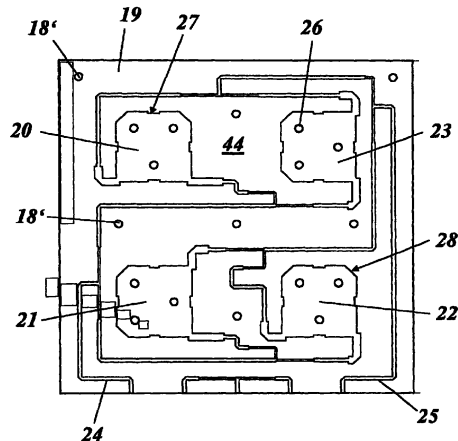
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

[54] 发明名称

双极化微带贴片天线

[57] 摘要

本发明涉及一种双极化微带贴片天线(43)，该天线具有至少一个单独元件(EE1, ..., EE4)，每个单独元件(EE1, ..., EE4)包括至少一个长方形的，优选是正方形的贴片(20, ..., 23)，该贴片布置在印刷板(19)的上面，该印刷板(19)的上侧具有馈电网络(44)并且其下侧的整个表面被金属化。本发明的目的在于提高隔离，同时简化馈电网络。为此目的，该馈电网络(44)以这样的方式被实现：只在贴片(20, ..., 23)的2个拐角发生馈电，并且至少一个贴片(20, ..., 23)被修改(27, 28)，与未修改的贴片相比，这提高了极化和/或多个单独元件(EE1, ..., EE4)之间的隔离。



1. 一种双极化微带贴片天线(43)，具有一个或多个单独元件(EE1, ..., EE4)，其中每个单独元件(EE1, ..., EE4)具有至少一个长方形的，优选为正方形的贴片(20, ..., 23; 29; P1, ...P9)，所述贴片被设置在印刷电路板(19)的上表面上，其中所述印刷电路板(19)在上表面上具有馈电网络(44)而在下表面上的整个表面上被金属化，其特征在于，所述馈电网络(44)被设计，使得只在贴片(20, ..., 23; 29; P1, ...P9)的2个拐角处发生馈电，并且所述至少一个贴片(20, ..., 23; 29; P1, ...P9)具有修改(27, 28; 39, ..., 42)，通过所述修改，与未修改的贴片相比，提高了极化和/或多个单独元件(EE1, ..., EE4)之间的隔离。

2. 如权利要求1所述的天线，其特征在于，所述修改(27, 39, 40, 42)被设置在贴片(20, ..., 23; 29; P1, ...P6; P9)的边缘处。

3. 如权利要求2所述的天线，其特征在于，所述修改包括在所述贴片(20, ..., 23; 29; P3, P4)的相对边上的两个凹槽(27, 31, 39)。

4. 如权利要求3所述的天线，其特征在于，所述凹槽(27, 31, 39)是长方形的，并且宽度可达约 0.1λ ，深度可达约 0.1λ ，其中 λ 是所述天线的工作频率的波长。

5. 如权利要求2所述的天线，其特征在于，所述修改包括在所述贴片(P5, P6)的相对边上的两个凸起(40)。

6. 如权利要求5所述的天线，其特征在于，所述凸起(40)是长方形的，并且宽度可达约 0.1λ ，深度可达约 0.1λ ，其中 λ 是所述天

线的工作频率处的波长。

7. 如权利要求 2 所述的天线，其特征在于，所述修改包括在所述贴片（20，...，23；29；P9）的拐角处的切割拐角（28，32，42）。

5

8. 如权利要求 7 所述的天线，其特征在于，所述切割拐角（42）相对于所述贴片的边倾斜 45° ，并具有可达约 0.1λ 的长度，其中 λ 是所述天线的工作频率处的波长。

10

9. 如权利要求 1 所述的天线，其特征在于，所述修改（41）被设置在所述贴片（29，P7，P8）的中心。

10. 如权利要求 9 所述的天线，其特征在于，所述修改包括与所述贴片（29；P7，P8）的边缘平行的缝隙（41）。

15

11. 如权利要求 10 所述的天线，其特征在于，所述缝隙（41）是长方形的，并且长度可达约 0.2λ ，宽度可达约 0.05λ ，其中 λ 是所述天线的工作频率处的波长。

20

12. 如权利要求 1 到 11 中任何之一所述的天线，其特征在于，在所述至少一个贴片（20，...，23，29）中，多个不同修改互相组合。

25

13. 如权利要求 1 到 12 中任何之一所述的天线，其特征在于，所述贴片（20，...，23；29；P1，P3...P9）以边缘平行于所述天线的 x 轴和 y 轴而被设置。

14. 如权利要求 1 到 12 中任何之一所述的天线，其特征在于，所述贴片（29；P2）以边缘相对于所述天线的 x 轴和 y 轴旋转 45° 而被设置。

15. 如权利要求 1 到 14 中任何之一所述的天线，其特征在于，多个贴片（20，...，23；29）被相距一段距离地相互重叠地设置在单独元件（EE1，...，EE4）中，以便增加带宽。

5

16. 如权利要求 15 所述的天线，其特征在于，单独元件的多个贴片具有不同的修改和/或边缘相对于所述天线的 x 轴和 y 轴的不同定向。

10

17. 如权利要求 1 到 16 中任何之一所述的天线，其特征在于，多个单独元件（EE1，...，EE4）被并排地设置在阵列中。

15

18. 如权利要求 17 所述的天线，其特征在于，阵列的多个单独元件（EE1，...，EE4）的贴片（20，...，23；29）具有不同的修改和/或相对于所述天线的 x 轴和 y 轴被不同地定向。

19. 如权利要求 15 所述的天线，其特征在于，上面的贴片（29）借助于垫片（33）被安装在所述印刷电路板（19）上。

20

20. 如权利要求 1 到 19 中任何之一所述的天线，其特征在于，带有贴片（20，...，23；29；P1，...P9）的印刷电路板（19）借助于垫片（33）被安装在金属片（14）上，所述金属片（14）可以被插入到一侧开口的外罩（10）中。

双极化微带贴片天线

5 技术领域

本发明涉及天线技术领域。本发明尤其涉及如权利要求 1 的前序部分所要求的双极化微带贴片天线。

背景技术

10 网络操作人员使用极化分集原理来提高无线电系统的传输特性。在 GSM 范围内（900MHz 和 1800MHz）将线性垂直极化天线转换成双线性极化天线发生在几年之前。在 UMTS 范围内（2100MHz），刚开始仅仅使用了双线性极化天线。如今在 WLAN 范围（2.4GHz 和 5.6GHz）内越来越需要采用双线性极化天线。

15 过去所建议的许多双线性极化天线基于所谓的 SSFIP 技术（SSFIP=Strip Slot Foam Inverted Patch: 带状隙缝泡沫反向贴片），也就是说它们与缝隙耦合贴片天线相关（例如参见 US-A-5,355,143（Zürcher 等）或者 WO-A1-99/17403（Sanzgiri 等）或者 WO-A1-98/54785）。这些天线的一个主要缺点在于缝隙在两侧都发射：
20 一方面在期望的朝着贴片的方向，另一方面在朝着反射器的相反方向。这导致了非期望的波传播，该非期望的波传播甚至在单独元件的情况下也导致极化之间的耦合。此外，在单独元件的阵列中，在单独天线元件之间发生非期望的耦合。过去，已经可以通过合适的措施来抑制该耦合到这样的程度：可以获得 30dB 的隔离。这是最低的要求。
25 如能够很容易想象的那样，该缺点在更高频率处会明显到更坏的程度。

通过使用微带贴片天线可以避免上述缺点。双线性极化微带贴片天线的隔离大约为 15dB。Assailly 等的文章“Some Results on Broad-Band Microstrip Antenna with Low Cross Polar and High Gain”, IEEE Trans. Antennas Propagat. Vol. 39, no. 3, p. 413-415

(March 1991)描述了一种用于提高隔离的选择。贴片的所有4个拐角被馈电，而各自相对的拐角以 180° 的相移被馈电。这产生了很好的隔离，但是该解决方法具有以下缺点：它需要相对复杂的馈电网络。

5 发明内容

因此，本发明的目的在于提供一种双极化微带贴片天线，其仅仅需要一个简化的馈电网络，而同时获得相当好的隔离。

通过权利要求1的全部特征来实现该目的。本发明的实质在于通过仅仅在单独元件的两个拐角提供馈电而简化馈电网络，但是同时通过贴片的适当修改来再一次补偿由此产生的隔离损耗。

本发明的第一优选改进包括布置在贴片边缘的修改。这些修改可以包括位于贴片相对边缘的2个凹槽，该凹槽特别地是长方形的并具有可达大约 0.1λ 的宽度和可达大约 0.1λ 的深度，其中 λ 是天线的工作频率处的波长。然而，修改还可以包括位于贴片的相对边缘的2个凸起，该凸起特别地是长方形的并具有可达大约 0.1λ 的宽度和可达大约 0.1λ 的深度，其中 λ 是天线的工作频率处的波长。然而，修改也可以包括位于贴片的拐角处的切割拐角，在这种情况下，该切割拐角特别地是相对于贴片的边缘以 45° 角倾斜并具有可达大约 0.1λ 的长度，其中 λ 是天线的工作频率处的波长。

20 本发明的第二优选改进包括布置在贴片中心的修改，该修改包括与贴片的边缘平行的缝隙，该缝隙优选地是长方形的并且具有可达大约 0.2λ 的长度和可达大约 0.05λ 的宽度，其中 λ 是天线的工作频率处的波长。

尤其有利的隔离是根据本发明的另一改进来获得的，其中在至少一个贴片中多种不同的修改相互组合。

贴片可以以边缘与天线的x轴和y轴平行而布置。然后，其也可以以边缘相对于天线的x轴和y轴旋转 45° 而布置。

尤其有利地在于：多个贴片相隔一段距离相互重叠地设置在各个元件内，以提高带宽。在这种情况下，有利地，单独元件的多个贴片

具有不同的修改和/或边缘相对于天线的 x 轴和 y 轴的不同定向。

本发明的另一改进包括多个单独元件并排地设置在阵列中。在这种情况下，特别有利的在于，阵列中的多个单独元件中的贴片具有不同的修改和/或相对于天线的 x 轴和 y 轴不同地定向。

- 5 具有特别简单总体设计的天线是在以下情况下获得的，如果在多个相互重叠的贴片中，上面的贴片借助于垫片安装在印刷电路板上，以及如果带有贴片的印刷电路板借助于垫片安装在可插入到一侧开口的外罩中的金属片上。

10 附图说明

在下文中通过使用典型实施例并结合附图来更详细的解释本发明，其中

图 1 显示了根据本发明一个优选典型实施例的双极化微带贴片天线的外罩的透视图；

- 15 图 2 以从上面的俯视图（图 2a）和侧视图（图 2b）显示用于优选典型实施例的天线的支撑金属片，其可以被插入如图 1 所示的外罩中；

- 图 3 显示了用于优选典型实施例的天线的印刷电路板，具有形成在上表面上的馈电网络和设置在阵列中的 4 个贴片，作为各个元件的基础；
- 20

图 4 显示了天线的优选典型实施例的天线单独元件的设置于印刷电路板之上的贴片的俯视图；

图 5 显示了在天线的优选典型实施例中的垫片的两个垂直侧视图，该垫片用于将上面的贴片安装在印刷电路板上；

- 25 图 6 显示了用于两个不同定向的贴片的馈电点（图 6a, 6b）以及两个在边缘处配备有凹槽形式的修改的贴片（图 6c, d）；

图 7 显示了在边缘上设置有凸起形式的修改的两个贴片（图 7a, b）、设置有中心缝隙的两个贴片（图 7c, d）、和在拐角处被切割的贴片（图 7e）；和

图 8 显示了具有包括金属片、印刷电路板和上面的贴片的叠层 (stack) 的优选典型实施例的示意设计透视图。

具体实施方式

5 图 8 显示了根据本发明一个优选典型实施例的微带贴片天线的高度简化形式的透视图。在图 1 中单独示出的微带贴片天线 43 的外罩 10, 在图 8 中为了清楚的目的而被省略。天线 43 主要包括金属片 14 和 4 个单独的天线元件或单独元件 EE1, ..., EE4, 其被安装在金属片的正方形的拐角上, 并且与金属片相隔一段距离。单独元件 EE1, ..., 10 EE4 包括具有各个贴片和馈电网络的公共印刷电路板 19 以及在每种情况下相隔一定距离地设置在金属片 19 上的一个贴片 29。上面的贴片 29 决定带宽的增加。

在每种情况下, 印刷电路板 19 上的贴片由馈电网络馈电到 2 个相邻的拐角。图 3 所示的馈电网络 44 由印刷电路板 19 上表面上的贴片 15 20、...、23 形成。印刷电路板的下表面整个被金属化。馈电网络 44 具有 2 个支线印刷导线 24、25, 其在每种情况下都连接到贴片 20、...、23 的 2 个相邻拐角。印刷导线 24、25 被引向印刷电路板 19 的下横截面, 在那里它们连接到接头 (未示出), 接头通过金属片 14 的弯曲区域 (角 15) 中的孔 16 被安装, 并且是外部可接触的。贴片 20 20、...、23 被不同地定向。在贴片 20 中, 左下拐角连接到印刷导线 25, 而右下拐角连接到印刷导线 24。对于贴片 22 也是如此。在贴片 21 和 23 的情况下, 右下拐角连接到印刷导线 24, 而右上拐角连接到印刷导线 25。贴片 20, ..., 23 具有被中心地设置在 4 个边上的长方形凹槽 27、并且具有 45° 方向的切割拐角 28 被设置在导电区域的不与 25 印刷导线 24、25 连接的拐角处。凹槽和切割拐角代表了对严格正方形贴片的修改, 其增加了极化之间的隔离。

被设置在三角形的角上的 3 个安装孔 26 被布置在每个贴片 20, ..., 23 中, 图 5 所示类型的垫片 33 可以以啮合的方式插入该安装孔 26 中, 以便相距一定距离地固定位于上方的贴片 29 (还参见图 8)。

在印刷电路板 19 上分布地设置另外 7 个安装孔 18', 这 7 个安装孔 18' 与金属片 14 中的相同安装孔 18 匹配。垫片 33 同样可以通过安装孔 18, 18' 被啮合地插入, 以便相离一定距离地将印刷电路板 19 固定在金属片 14 之上 (参见图 5 和 8)。

5 相隔一段距离地固定在贴片 20, ..., 23 之上的附加贴片 29 的一个实例如图 4 所示。贴片 29 包括金属片, 该金属片与金属片 14 相同具有例如 1mm 的厚度。贴片 29 具有安装孔 30, 安装孔 30 的数量和排列与贴片 20..., 23 中的安装孔 26 相匹配。图 4 中的贴片 29 的实例具有两个中心地设置在两个相对边上的长方形凹槽 31, 和位于所有 4
10 个拐角的切割拐角 32。同样, 在这种情况下, 切割拐角 32 和凹槽 31 是贴片修改的实例, 其提高了各个元件和极化之间的隔离。贴片的其他合适修改如图 6 和 7 所示, 将在下面介绍。

典型实施例的天线的机械结构是由如图 1 所示的外罩完成的。外罩 10 是由合适的塑料 (例如 Luran[®]) 生产的, 并且其内部地分别配
15 备有底轨 12 和侧轨 13, 其在金属片 14 插入外罩 10 的过程中引导金属片 14 进入外罩 10。外罩 10 在一个横截面上具有插入开口 11。当金属片 14 已经插入外罩 10 时, 插入开口 11 由弯曲的金属片 14 上的角 15 闭合。于是, 通过被插入到孔 16 中的插接套筒可以从外部接触位于金属片 14 上的印刷电路板 19 的电子部分。此外, 多个脚 17 被冲压
20 在金属片 14 上并将金属片 14 支持在外罩 10 的底上。

如上所述, 上面的贴片 29 通过垫片被相隔一段距离地安装在印刷电路板 19 之上, 印刷电路板 19 通过垫片 33 被相隔一段距离地安装在金属片 14 上。图 5 中以两个侧视图所示的垫片 33 由塑料 (例如聚酰胺) 形成, 并且, 在典型实施例中, 被设计用于贴片和印刷电路板
25 之间以及印刷电路板和金属片之间 5mm 的距离。它们在下端具有杯子形式的头, 而在上端成圆形。在头 34 和位于上方的台阶后不远处, 侧面凸出的碰锁舌 35, 36 被布置在垫片 33 上, 在将垫片 33 推入通过安装孔 18、18'、26、30 时, 碰锁舌 35, 36 首先压向垫片 33, 然后向外弹回, 并锁住。

在两个相邻拐角处的贴片 20, ..., 23 可以以两种方式馈电, 如图 6a 和 b 所示。在图 6a 所示的形式中, 贴片 P1 的边平行于 x 轴和 y 轴 (参见所示的坐标轴)。在馈电点 37, 38 提供馈电。极化是具有 $\pm 45^\circ$ 倾斜的双线性。在图 6b 所示的形式, 贴片 P2 的边相对于 x 轴和 y 轴旋转 45° 。馈电还是在拐角处提供 (馈电点 37, 38)。极化是双线性的, 即垂直和水平。

正如已经结合图 4 对贴片 29 的描述, 贴片可以由不同的修改改变。在图 6c, d 所示的贴片 P3 和 P4 的情况中, 两个长方形凹槽 39 被设置在两个相对边缘的中间作为修改。凹槽 39 的尺寸取决于天线工作频率处的波长 λ , 宽度优选地可达大约 0.1λ 而长度同样的可达大约 0.1λ 。贴片 P3 和 P4 还可以相对于 x 轴和 y 轴旋转 45° 。在图 7a, b 所示的贴片 P5 和 P6 的情况中, 两个长方形凸起 40 被设置在两个相对边缘的中间作为修改。凸起 40 的尺寸宽度优选地可达大约 0.1λ 而长度同样的可达大约 0.1λ 。贴片 P5 和 P6 还可以相对于 x 轴和 y 轴旋转 45° 。在图 7c, d 所示的贴片 P7 和 P8 的情况中, 长方形缝隙 41 被设置在每个贴片的中心处, 作为修改。缝隙 41 的尺寸宽度优选地可达大约 0.05λ 而长度可达大约 0.2λ 。同样, 在该情况中, 贴片 P7 和 P8 还可以相对于 x 轴和 y 轴旋转 45° 。在图 7e 所示的贴片 P9 的情况下, 修改包括拐角被切割。切割拐角 42 倾斜 45° , 优选的具有可达大约 0.1λ 的长度。同样在这种情况下, 贴片也可以被旋转 45° 。

所描述的对贴片 20, ..., 23; 29 和 P3, ...P9 的修改能够显著地提高极化之间的隔离。通过这些措施的适当组合获得非常好的隔离值 (例如凹槽和切割拐角等等)。所描述的微带贴片天线 43 具有非常窄的带宽。通过使用相隔一段距离地设置在已经存在的贴片上的附加贴片, 可以增加该带宽。

可以通过贴片修改的适当组合进一步提高隔离。在该情况下, 对于多个相互重叠设置 (在“叠层”中) 的贴片的修改可以不同。例如, 下面的贴片具有凹槽, 上面的贴片具有凸起。通过下面贴片的定向和馈电确定极化。上面的贴片可以相对于下面的贴片旋转 45° 。

在多个并排设置的单独元件的阵列中，通过各个元件的贴片具有不同修改，可以提高隔离。图中以典型实施例的形式所示的天线具有（外罩 10 的）外部尺寸大约为 $200\text{mm}\times 200\text{mm}\times 43\text{mm}$ 。上面的贴片 29 的尺寸为 $50\text{mm}\times 50\text{mm}\times 1\text{mm}$ 。这表示了具有 4 个单独元件的 2×2 阵列，每个单独元件具有 2 个贴片 20，...，23 和 29，这些贴片通过垫片相互重叠地设置。

- 附图标记
- 10 外罩
 - 11 插入开口
 - 12 底轨
 - 5 13 侧轨
 - 14 金属片
 - 15 角
 - 16 孔
 - 17 脚
 - 10 18, 18' 安装孔
 - 19 印刷电路板
 - 20, ..., 23 贴片 (PCB)
 - 24, 25 印刷导线
 - 26 安装孔
 - 15 27 凹槽
 - 28 切割拐角
 - 29 贴片 (金属片)
 - 30 安装孔
 - 31 凹槽
 - 20 32 切割拐角
 - 33 垫片
 - 34 头 (杯子形式)
 - 35, 36 碰锁舌
 - 37, 38 馈电点
 - 25 39 凹槽
 - 40 凸起
 - 41 缝隙
 - 42 切割拐角
 - 43 微带贴片天线

44 馈电网络

EE1,...EE4 单独元件

P1,...P9 贴片金属片

图1

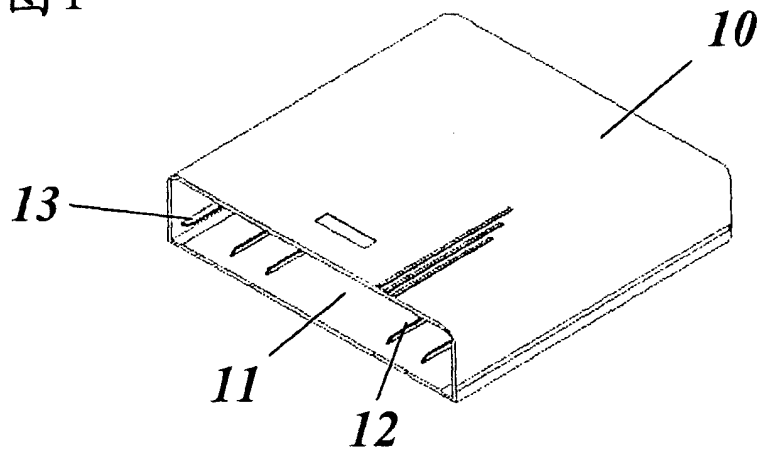
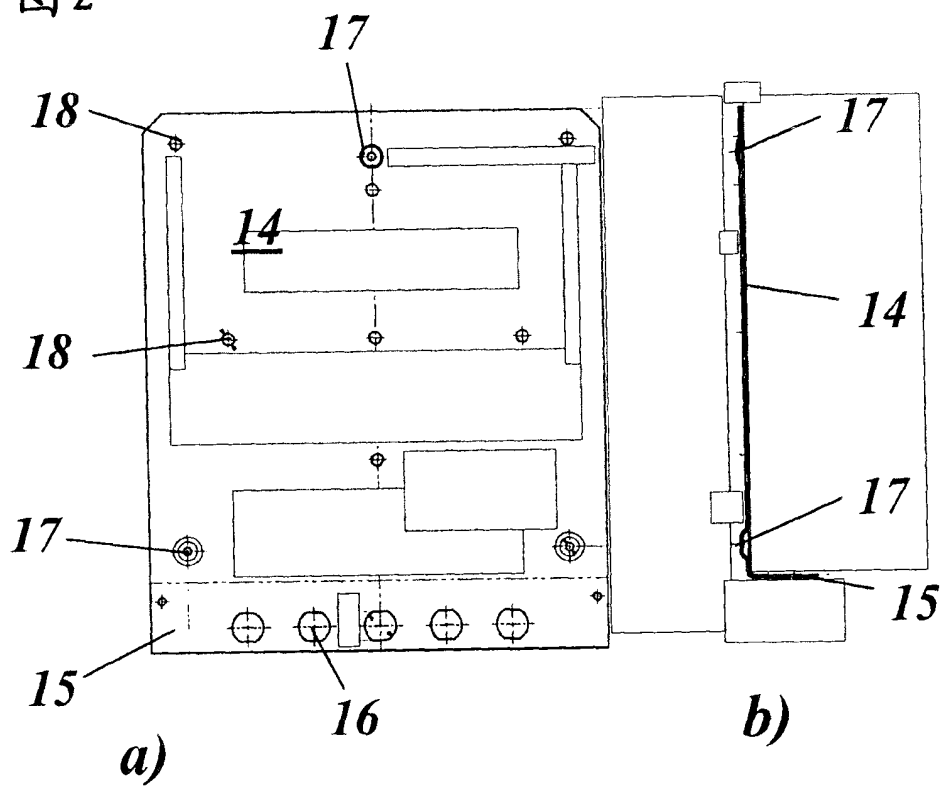


图2



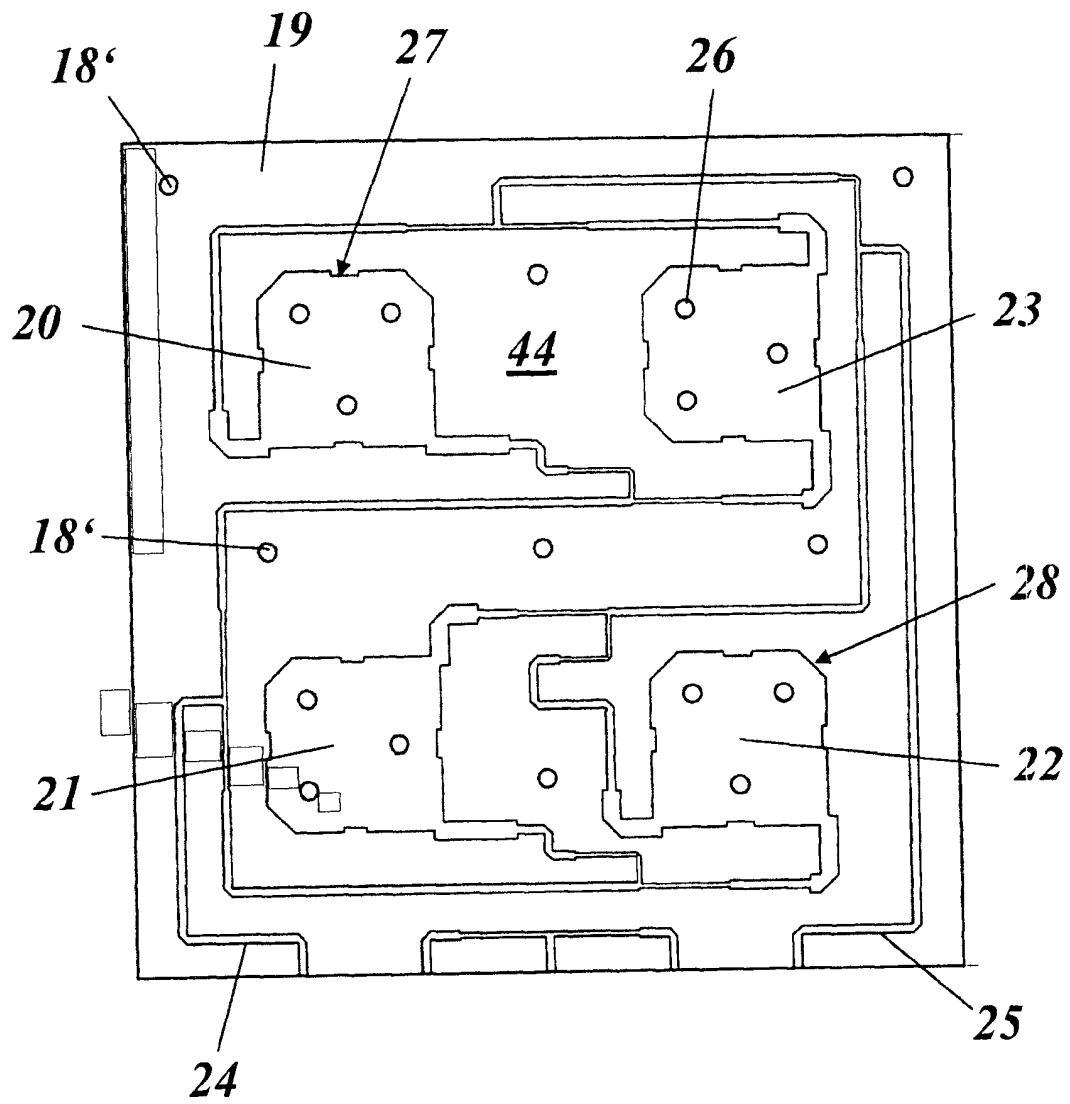


图 3

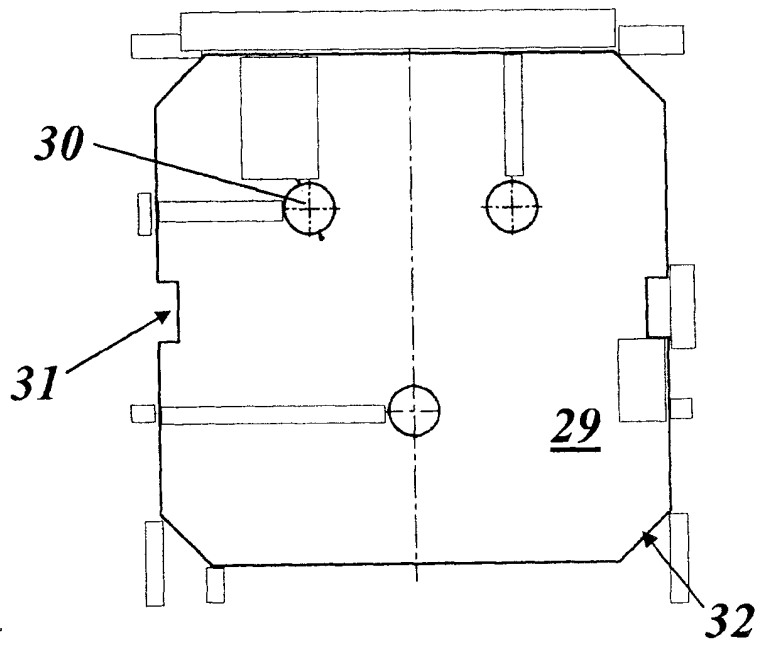


图 4

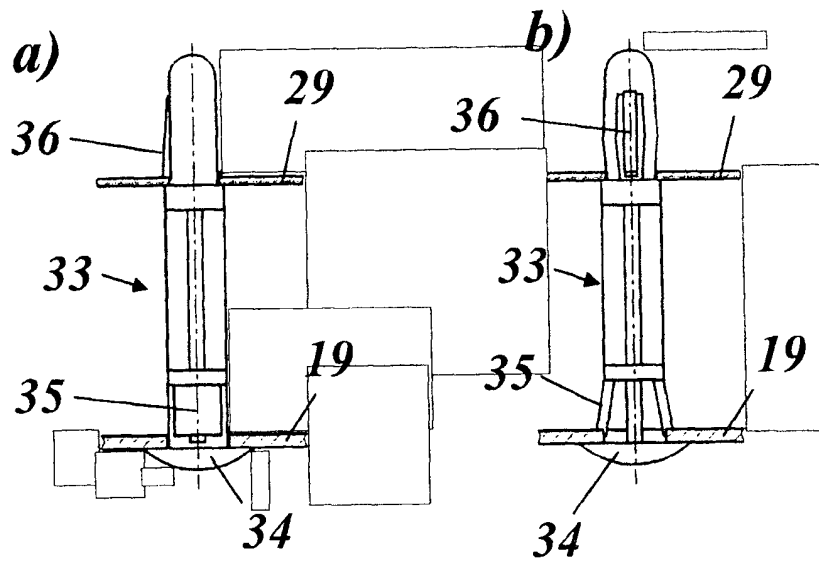


图 5

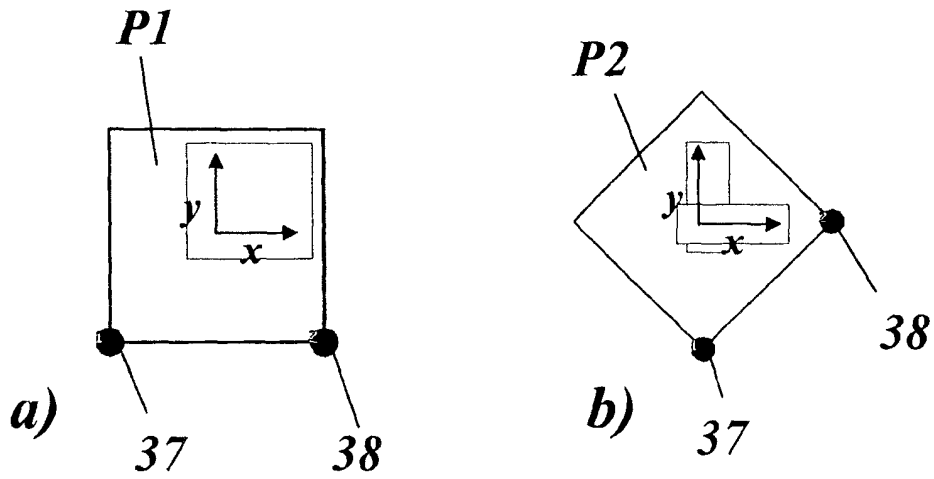
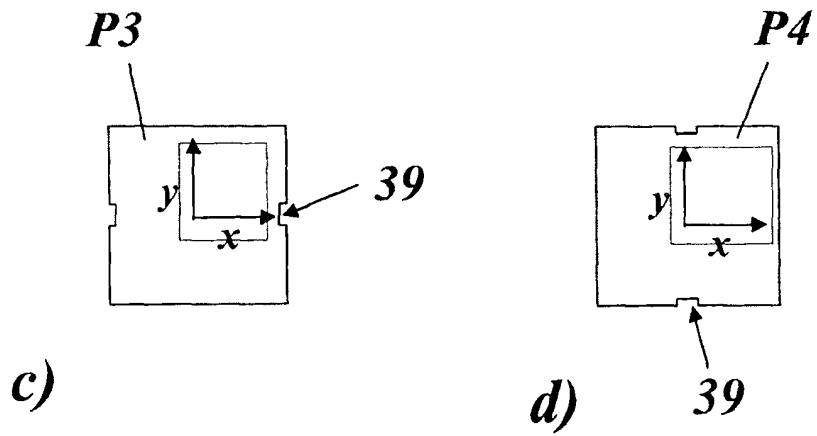


图6



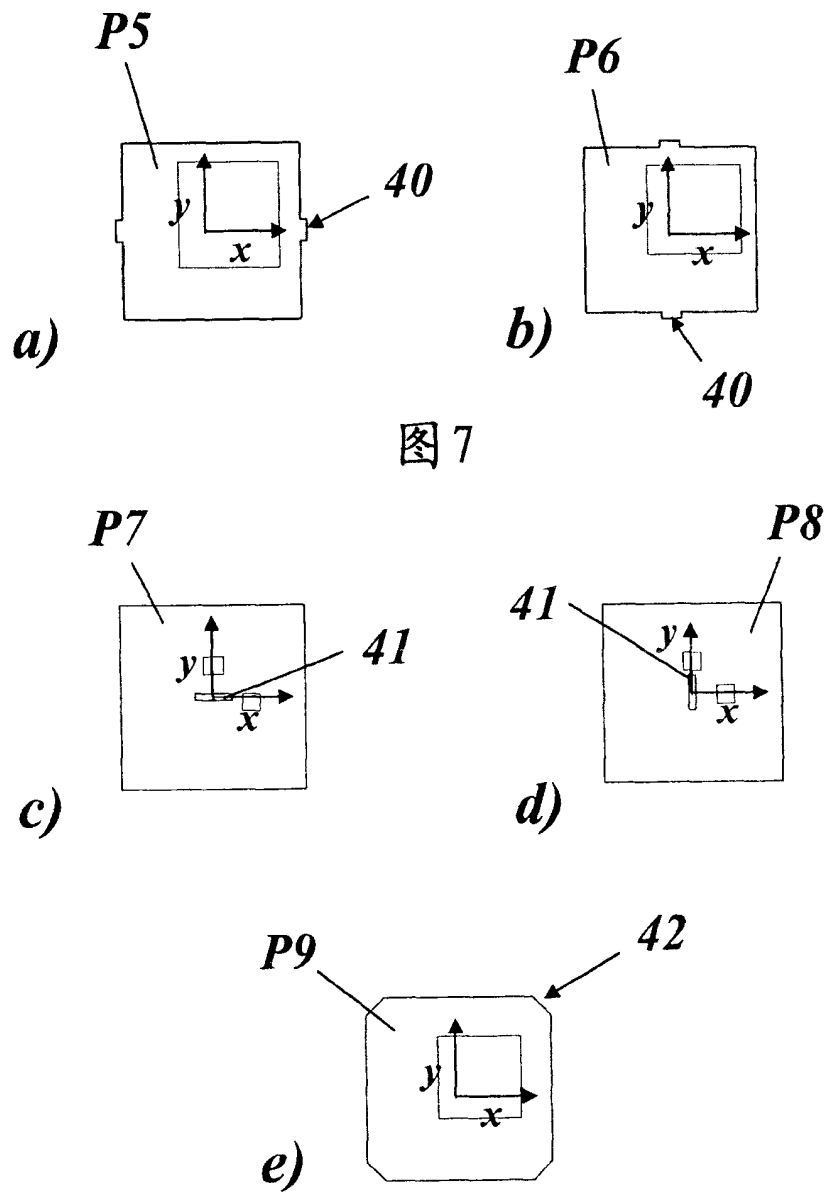


图7

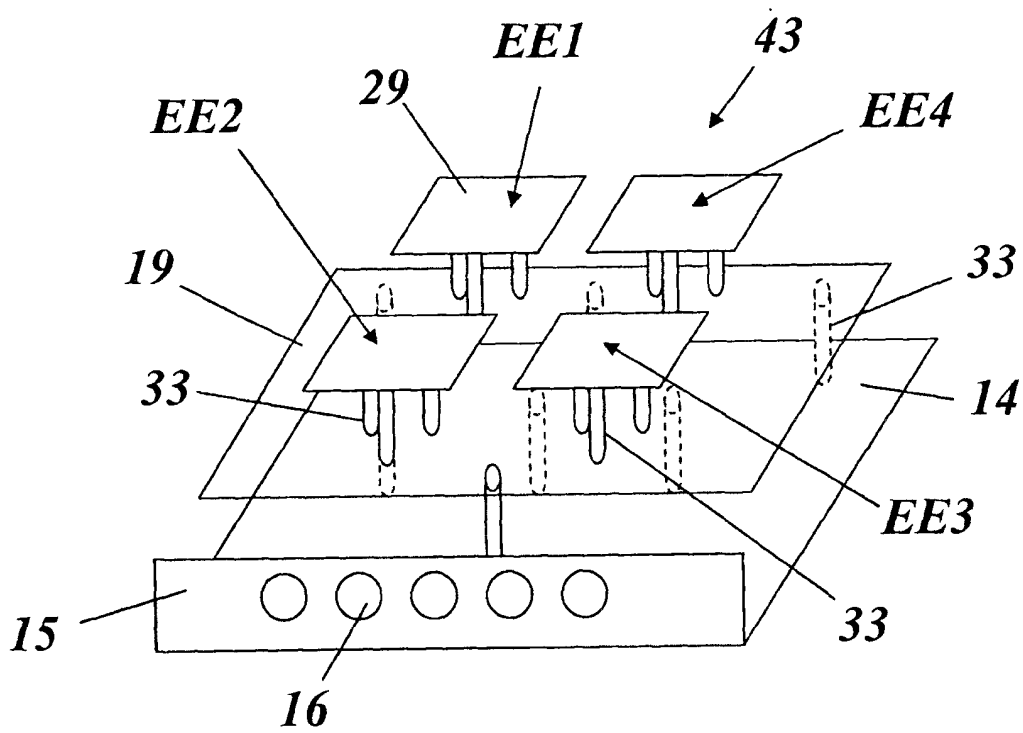


图 8