

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97193108.9

[43]公开日 1999年4月14日

[11]公开号 CN 1214152A

[22]申请日 97.3.13 [21]申请号 97193108.9

[30]优先权

[32]96.3.16 [33]DE [31]19615497.9

[86]国际申请 PCT/EP97/01275 97.3.13

[87]国际公布 WO97/35355 德 97.9.25

[85]进入国家阶段日期 98.9.16

[71]申请人 卫星和现代信息技术帕特斯技术专利应用有限公司

地址 联邦德国卢北克

[72]发明人 路兹·罗特

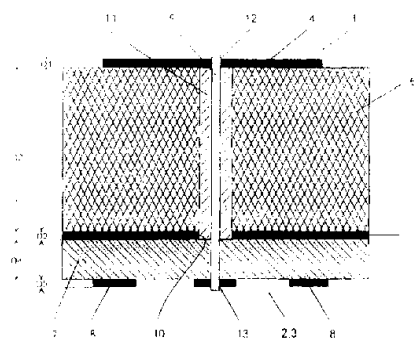
[74]专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司  
代理人 余 朦

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 平面型发射器

[57]摘要

本发明涉及一个具有发射器平面(1)及网络(3)的平面型发射器,所述发射器平面(1)包括多个平面型谐振器(4),所述多个平面型谐振器(4)通过耦合网络(3)彼此进行相位及电耦合。平面型发射器由以类三明治方式的平面相互平行的层(4、5、6、7、8)构成。第一绝缘层(5)与第二绝缘层(7)是由薄电子导电层(6)分开的,该薄导电层(6)构成了发射器平面(1)及网络平面(3)的共地面。第一绝缘层(5)将平面型谐振器(4)安装在其远离电子导电层(6)的一侧,第二绝缘层(7)在其远离电子导电层(6)的一侧安装有由微带线路(8)构成的耦合网络(3)。



ISSN 1000-8427-4



## 权 利 要 求 书

1. 一种具有发射器平面（1）及网络平面（2）的平面型发射器，其中的发射器平面具有平面型谐振器（4），网络平面具有耦合网络（3），因此多个平面型谐振器（4）通过所述耦合网络（3）彼此进行相位及电耦合，其特征在于：

将平面型发射器的各层（4,5,6,7,8）构造为类似三明治的相互平行，以及

第一绝缘层（5）是通过一个导电薄层（6）与第二绝缘层（7）分开的，该导电薄层对发射器（1）及网络（2）平面形成了共地面；以及

第一绝缘层（5）在其远离导电薄层（6）的一侧安装有平面型谐振器（4），以及

第二绝缘层（7）在其远离导电层（6）的一侧安装有由微带线路构成的耦合网络（3）。

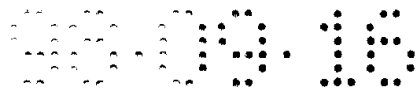
2. 依据权利要求 1 的一种平面型发射器，其特征在于每个平面型谐振器（4）都是通过导电连接插头（9）而与耦合网络（3）进行导电连接，因而处于通孔内的电导电连接器插头（9）与发射器（1）及网络（2）的平面垂直。

3. 依据权利要求 2 的平面型发射器，其特征在于在导电薄层上导电插头（9）穿过的区域内具有一个特别的圆形穿透孔（10），这样插头（9）与导电层（6）不存在电连接。

4. 依据权利要求 4 的一种平面型发射器，其特征在于所述圆形穿透孔（10）形成小孔，并通过小孔（10）的直径调节所述耦合网络和相应的平面型谐振器之间的反射及传送系数。

5. 依据权利要求 2、3 或 4 的一种平面型发射器，其特征在于在所述区域内的所述每个导电插头（9）的至少一部分被壳（11）封闭起来，所述区域介于所述平面型谐振器（4）的导电层（6）及微带线路（8）的导电层（6）之间。

6. 依据权利要求 5 的平面型发射器，其特征在于所述壳（11）是



由绝缘材料尤其是特氟隆制成的，所述绝缘材料的绝缘常数 $\epsilon_T$ 与环绕壳（11）的绝缘层（5,7）的材料的绝缘常数 $\epsilon_T$ 相比，显得特别大。

5 7. 依据前述任一个权利要求的一种平面型发射器，其特征在于第一绝缘层（5）是由两种绝缘材料构成的，其中的每一种材料可形成一个层（14，15），从而第一层的厚度（L1）要比第二层的厚度（L2）大，所以第二层（L2）在其远离第一层（14）的一侧安装有多个谐振器平面（14）。

10 8. 依据权利要求 7 的一种平面型发射器，其特征在于第一层（14）是由泡沫状的柔性的聚苯乙烯构成，尤其是其具有特定的重量体积 20 公斤/米<sup>3</sup>，因而第一层（14）特殊地具有 10.5mm 的厚度（L1）。

15 9. 依据权利要求 7 或 8 的一种平面型发射器，其特征在于第二层（15）是聚乙烯重邻苯二甲酸盐薄层，其厚度等于 100 $\mu\text{m}$ ，该薄层与第一层（14）粘在一起。

20 10. 依据前述任一权利要求的一种平面型发射器，其特征在于导电薄层（6）具有大约 18 $\mu\text{m}$  的厚度。

25 11. 依据前述任一个权利要求的一种平面型发射器，其特征在于通过适当地选择壳（11）的壁厚（WS）、长度（LS）及绝缘值（常数） $\epsilon_1$ ，可由壳（11）补偿由第一绝缘层（5）的厚度（D2）产生的感抗分量。

30 12. 依据权利要求 10 或 11 的平面型发射器，其特征在于至少在有穿透孔（10）或插头（9）的区域内，即便是在有外力作用下，壳（11）的长度（LS）仍可使发射器（1）和网络平面（2）之间的距离保持恒定，同时构成特别是用于安装的所指定的支持或支撑点。

35 13. 依据前述任一个权利要求的一种平面型发射器，其特征在于通过耦合网络（3），补偿了由第一绝缘层（5）的厚度（D2）引发的所述插头（9）上的感抗分量及分布在壳（11）上的电容。

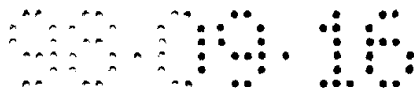
14. 依据前述任一个权利要求的一种平面型发射器，其特征在于所述平面型谐振器（4）是方形及矩阵形的，特别是被排列为两行四列。



15. 依据权利要求 14 的一种平面型发射器，其特征在于所述平面型谐振器（4）的行和列间距是一致的。

- 5            16. 依据前述任一个权利要求的一种平面型发射器，其特征在于由微带线路（8）、第二绝缘层（7）及接地面（6）构成的网络平面（3）沿波传播路径（16）的形式延伸，以致波导侧直接耦合至同轴连接器（18），而不用分离波导平面，其中所述波传播路径介于共耦合点（17）及连接器（18）之间。

10



## 说明书

### 平面型发射器

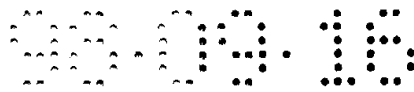
5            本发明涉及一个具有发射器平面及网络平面的平面型发射器，发射器平面上装有平面型谐振器，网络平面上装有耦合网络，从而平面型谐振器通过该耦合网络彼此进行相位及电耦合。

10           反射器天线或平面天线或发射器用于通信业务，尤其是点对点、多信道通信业务，这些业务需要接收或发射在微波频谱内的线性极化的定向电磁辐射场。反射器天线的发射特性依赖于使用适合的激励而使该反射器表面的电磁辐射场分量产生合适的幅度相位关系。在这种情况下使用的所述反射器，既可以是以确定了曲率和包络的封闭曲面的形式，也可以是以拟定了使用确定了长度和间距的分立的导电线性器件中的栅状装置的形式。传统的平面解决方法是依赖于电装置和每一个确定了群尺寸及群间距的并联反馈平面型谐振器。发现传统平面天线有一个缺点，即仅为最重要的部分-高系统品质提供了小的频谱范围，从而，由于小带宽而使仅有较小的使用信号天线的频带是可传送的，所以仅适用于对多点多道通信业务的使用加以限制的情况。

20           因此本发明的一个目的是提供一个具有平面型谐振器的平面型发射器，该平面型发射器结构简单、小巧，并且由一些容易制造的器件构成，而与此同时，该平面型发射器以一种方式在尽可能宽的频谱范围内又具有高的频率相关系统品质，所述的这种方式是适合多信道点对点通信，尤其是频率范围在 2.500GHz 到 2.686GHz 的多信道点对点通信。

30           依照本发明解决上述问题的方法在于将所述平面型发射器构造为具有平面相互平行的类三明治的层，还在于第一绝缘层通过导电薄层与第二绝缘层分开，其中该薄层构成了发射器和网络层的共地面，以及在于第一绝缘层在其远离导电薄层的一侧安装有多个平面型谐振器，而第二绝缘层在其远离导电薄层的一侧安装有耦合网络。

35           如本发明中所说明的平面型发射器仅需要一个共地面，用于发射器及网络平面，从而本发射器与传统平面型发射器相比，总体高度明显降低，制造材料的花费也得到了降低。并且，不用影响耦合网络的特性波



阻抗，而可通过适当地选择第一绝缘层的厚度而改变发射器传送或接收的辐射场的带宽，从而同时也实现了覆盖整个谱范围的高的系统品质。

5 每个平面型谐振器是这样进行电性连接的，即通过具有耦合网络的一个电子导电耦合插头，从而将该电子导电耦合插头安装在与发射器和网络平面垂直的穿透孔内。

10 与第一绝缘层大得不成比例的厚度相比，耦合插头相对较长。因而插头自身具有电变换效应。由插头表示的电抗分量因此不能被忽略，而且必须得到补偿。这可以通过一个至少部分地覆盖了插头的壳来完成，这个壳是由一种材料，尤其是特氟隆构成，该材料具有比发射器和网络平面中作为基底材料的构成所述绝缘层的材料更高的绝缘值。通过调整所述壳体的墙厚、高度及 $\epsilon_T$ ，插头-壳-组合的每单位长度的电容可被调整，从而插头上的感抗分量得到了补偿。

15 另一方面，通过利用所使用的微带线路中的长宽比的变换效应，可有利于实现对插头的感抗分量的补偿。在相应的文献中，对这种使用了微带线路的变换都有相当充分的说明。在这种情况下，如果需要，可以免用所述的壳。

20 进一步必需的是在一定区域内的导电薄层具有一些圆形的有小孔的凹口，以致插头与导电薄层不存在电连接，其中所述的区域是指电子导电插头穿过的所述层的区域。这些圆形有小孔的凹口构成了小孔，其中的耦合系数可通过使用小孔孔径进行调节。由此该耦合系数确定了从发射器传导到网络平面的信号强度部分。所述最优孔径是通过模拟及实践性测试得到的。

25 为使平面型发射器是可弯曲的或是碎屑状的，存有一种可能性，即第一绝缘层是由两种绝缘材料构成的，这两种材料中的每一种都在自己的区域内形成一层。在这种情况下，第一层的厚度比第二层的厚度要大，从而第二层在其远离第一层的一侧安装有多个谐振器平面。第一层由此构成了平面型发射器的实际的基底材料，而且由其 $\epsilon_1$ 及损耗角正切 $\delta_e$ 从本质上决定了该发射器平面的特性。第一层的材料是优化的廉价材料聚苯乙烯，它是泡沫状的，可弯曲，尤其是它具有特定的体积重量 20  
30 公斤/米<sup>3</sup>。第二层是使用了与第一层粘结在一起的聚乙烯重邻苯二甲酸盐薄层的最佳结构。聚乙烯重邻苯二甲酸盐薄层的优势在于它能与铜形  
35



成一个牢固的固定连接，从而谐振器平面被牢牢地固定住。

5 由于所述刚性构造的壳体，所以至少是在插头区域的发射器及网络平面间的间隙即便在外力作用下及在安装天线时也会保持恒定，这一事实导致通过使用如上文所说明的壳而实现了一个附加优点。甚至在对平面型发射器弯曲及挤压时，所述系统品质也不改变。

10 可如所说明的那样形成及安装平面型谐振器。为减小位于发射边缘对角线上的平面型谐振器的对称线上的必要的阻抗分布，及为了用于与该平面型谐振器的固有特性相关的所需发射的产生，建议将该平面型谐振器制成方形，因而边缘线的边是与发射边缘一致的。最优化地安装平面型谐振器元件使它们排列为矩阵形。在这种情况下，如果仅有八个平面型谐振器被排列为 2 行 4 列，则必须说明这对该应用的主体是足够的。同样，因为简化计算技巧及减小平面型发射器的尺寸，所以如果被排列为矩阵装置的平面型谐振器行和列间距相等，则这是很有利的。

15 为了将接收到的或发射出去的信号良好地与已存在分量及连接系统耦合，平面型发射器有一个安装了波的传播路径的伸出的部分，该路径将耦合网络的耦合点及一个连接器连接在一起。传统的 N 个引线可与连接器相连，这可以被修改为这样一种方式，即引线的内部导体与微带线路相连，该微带线路位于耦合网络的绝缘载体的伸出部分，以及位于伸出部分的地线层上，它同时还是电导电层的延伸，并通过绝缘层压块的压力与引线的表面位置的外套相连。所述波的传播路径是由微带电路、第二绝缘层和与相应的同轴连接器连接的接地层构成的。

25

以下将参照附图表明本发明所设计的几种实施例。

在示图中：

图 1：平面型发射器的剖面图；

图 2：发射器平面上的顶视图；

30 图 3：网络平面上的顶视图；

图 4：电子导电接地面上的顶视图；

图 5：波的传播途径及连接器的剖面图；

图 6：如本发明所述的具有构成第一绝缘层的两个层的发射器的剖面图；

35 图 7：根据图 6 的示图，从而套的长度缩短了，其厚度也增大了。

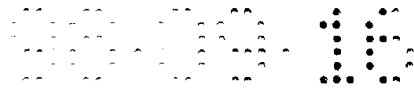


图 1 显示了如本发明所述的设计形式，其中第一绝缘层（1）是由单一材料制成的。在层（5）顶端是由薄铜层制成的谐振器平面（4）。在第一绝缘层（5）和第二绝缘层（7）之间有一个导电接地层（6）。该接地面（6）大约有  $1718\mu\text{m}$  厚的铜层。在远离接地面的所述层（7）的平面一侧安装有微带电路（8）或耦合网络（3）。耦合点（12）及（13）通过电导电插头（9）相连。该插头（9）具有小的剖面直径，以致耦合点的位置所决定的平面型谐振器（4）的输入阻抗，不会因为插头（9）与谐振器表面有大面积的接触而使输入阻抗变得不确定。因此，必须选择插头（9）的直径，使其足够小，以便不超过耦合网络（3）的微带宽度。所以插头（9）的厚度不能超过  $1\text{mm}$ 。将该插头焊接，以便能提供一个可靠的装置及改善了网络及发射器平面中的铜层的固定连接，该插头被壳（11）围绕，该壳（11）对发射器提供硬度。

层（5）的厚度（ $D_2$ ）基本上决定了平面型发射器的总体高度。

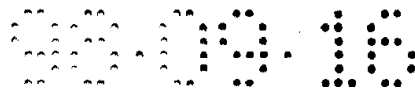
插头（9）穿过接地面（6）的那些区域中，接地面（6）具有一个圆形的凹口（10），其直径比插头（9）的外径要大。如果壳（11）的长度等于附加物（ $D_3$ ）的长度（ $D_2$ ），则必须将凹口（11）的直径选择为至少与壳（11）的外径一样大。

层（5）是由可弯曲的泡沫状的聚苯乙烯制成，因此平面型发射器可弯曲到某种程度。只有通过使用薄铜层（4、6及8）及层（7）才能使对这一柔韧性的削弱被减小到最低限度。

可由图 2 中看出，决不能将耦合点（12）放置在谐振器平面的中央。借助于传统的模拟方法，可以计算出相应的频率及带宽所需的输入阻抗，由此可推算出耦合点（12）的位置。

在图 3 中显示了耦合网络（3）及内或外耦合路径（16）。网络（3）是由带状电路（3a31）及（16）组成的。带状传导区具有不同的长度及宽度，以致补偿了由插头（9）的长度而产生的电感部分，并允许调整阻抗，使其集中到通向平面型谐振器的波传导路径中。

在图 4 中显示了接地层（6）的导电铜层。这里黑点 10、19 及 20 代表铜上产生缝隙或凹口的地方。通过这些点提供了有合适直径的钻



孔，所以插头（9）及（21）、壳（11）及用于连接器（19）的安装螺钉能够穿过该接地层（6）。

图 5 显示了安装了波传输路径（16）及连接器（18）的扩展部分（24）的剖面图。扩展部分（24）位于连接器（18）及压力块（22）之间。用扩展部分（24）及固定螺钉将连接器（18）及压力块（22）拧在一起，以致连接器（18）牢牢地与扩展部分（24）连在一起，其中所提供的钻孔（23）就是用于上述螺钉的。

以下所提供的典型的几何数据将用于说明从 2,500GHz 到 2,686GHz 的频谱内平面型发射器的高的系统品质。

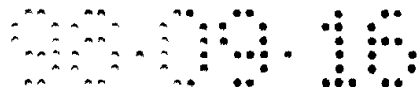
谐振器平面有 47mm 长，53mm 宽，行及列间距均为 87mm。反馈及耦合点（12）位于表面上距中央大约 2mm 处。铜层的厚度（D1、D3 及 D5）大约为 18 $\mu$ m 厚。如图（6）所示，层（5）是分成两层的，因而第一层（14）具有等于 10.5mm 的厚度 D1，并由其特定体积重量 20 公斤/米<sup>3</sup>的泡沫状的聚苯乙烯制成。第二层（15）具有 100 $\mu$ m 的厚度 D2，并由聚乙烯重邻苯二甲酸盐构成。第二绝缘层（7）是由 381 $\mu$ m 厚的强化玻璃纤维聚四氟乙烯构成。

所有的层彼此都牢固地连在一起，从而层（14）粘附在层（15）上，且粘结材料有 7 $\mu$ m 厚。

插头（9）有 1.2mm 的直径，其一端位于层（7）的直径同样为 1.2mm 的钻孔中，并穿过耦合点（13）。层（5）及（6）显示出插头（9）的圆弧类似于用于插入插头（9）及壳（11）的直径为 4.2mm 的钻孔。

耦合网络（3）是对称结构的，这样通过耦合点（17）可以对所有的谐振器平面进行反馈。耦合点（13）具有 1.2mm 的内径及 2.1mm 的外径。

从任一耦合点（13）处开始，宽 0.49mm，长 27mm 的导体（3a）以与单元相邻的反馈点（13）的方向扩展。之后该导体（3a）进入宽 1.25mm，长 31mm 的导体（3b）中。之后导体（3b）依次进入宽 0.49mm，以到达相邻的长度为 27mm 的反馈点（13）。这样，在每个单元中的



外部谐振器平面（4）的反馈点与相邻于该单元且在该单元之下的每个谐振器平面（4）的每个反馈点相连。从导体（3b）的中间，将具有宽1.86mm，长22.3mm的导体（3c）与导体（3b）的左面方向相连，并将导体（3c）转换为宽1.15mm，以用于42.5mm的壳（导体3d）。之后  
5 所述导体再次扩展至宽度1.88mm，接着22.3mm的壳体在其中部遇到了与之相对的导体（3b）。在导体（3d）中部，在位于相反方向的导体（3d）中，导体（3c）的宽为1.88mm，长为22.3mm。接下来，导体（3c）转换为宽1.15mm，长129.4mm（导体3f）。导体3f的宽变为1.88mm，长为22.3mm。这样，就达到了位于相对的方向的导体  
10 （3d）的中部。在导体（3f）的中部，有一个宽1.88mm，长22.3mm的波导与之相连，并由此变为缩小的宽度1.15mm，并转而与网络（3）的耦合点（21）相连。

通过上述耦合网络（3），由纵向插头（9）的自身尺寸所补偿的  
15 插头（9）上的感抗分量是由第一绝缘层（5）的厚度决定的。

图7显示了壳（11）不必伸展到覆盖层（5和6）的整个高度。通过选择壳（11）的墙的厚度（WS）及长度（LS），可影响其包含的容量，从而长插头（9）上的感抗分量得以减轻，并不再需要用于补偿所述电抗分量的网络（3）。  
20

#### 附图表

1. 发射器平面
2. 网络平面
- 25 3. 耦合网络
- 3a-3f. 带状导体部分
4. 平面型谐振器
5. 第一绝缘层
6. 电子导电薄层接地面
- 30 7. 第二绝缘层
8. 微带线路
9. 连接器/耦合插头
10. 穿透孔
11. 壳
- 35 12. 平面型谐振器的反馈点
13. 耦合点

- 14. 第一层
- 15. 第二层
- 16. 波传播路径
- 17. 共耦合点
- 5 18. 连接器:N 个引线
- 19. 插头凹口
- 20. 紧固螺钉的凹口
- 21. 穿过插头
- 22. 压力块
- 10 23. 紧固螺钉的钻孔
- 24. 对波导的伸展



说明书附图

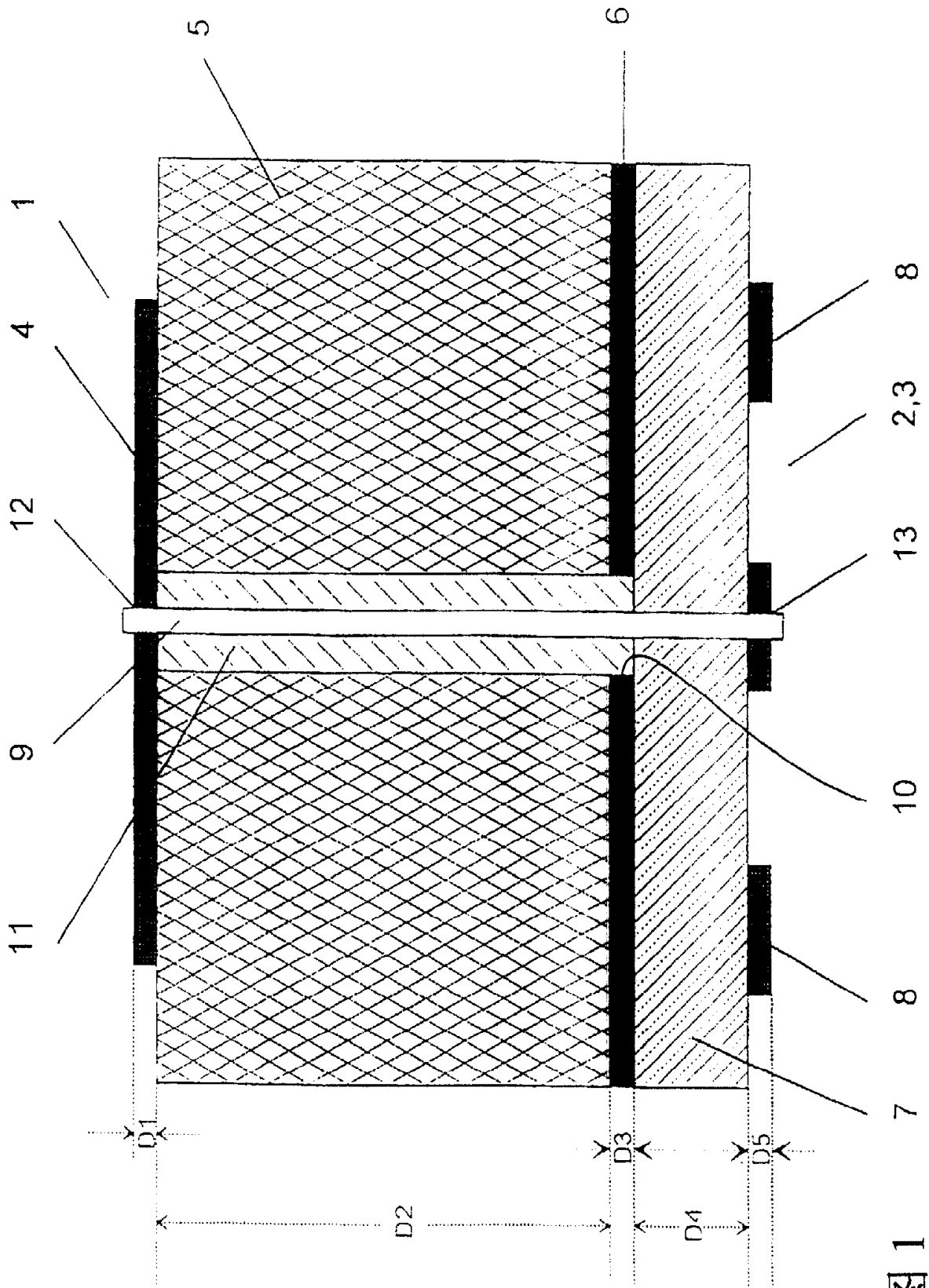


图 1





图 5

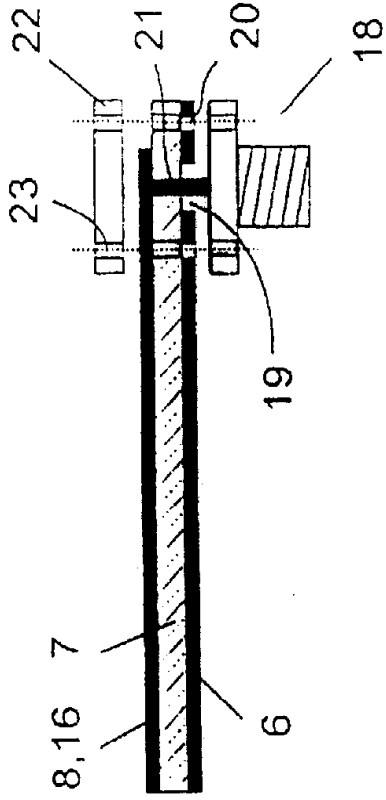
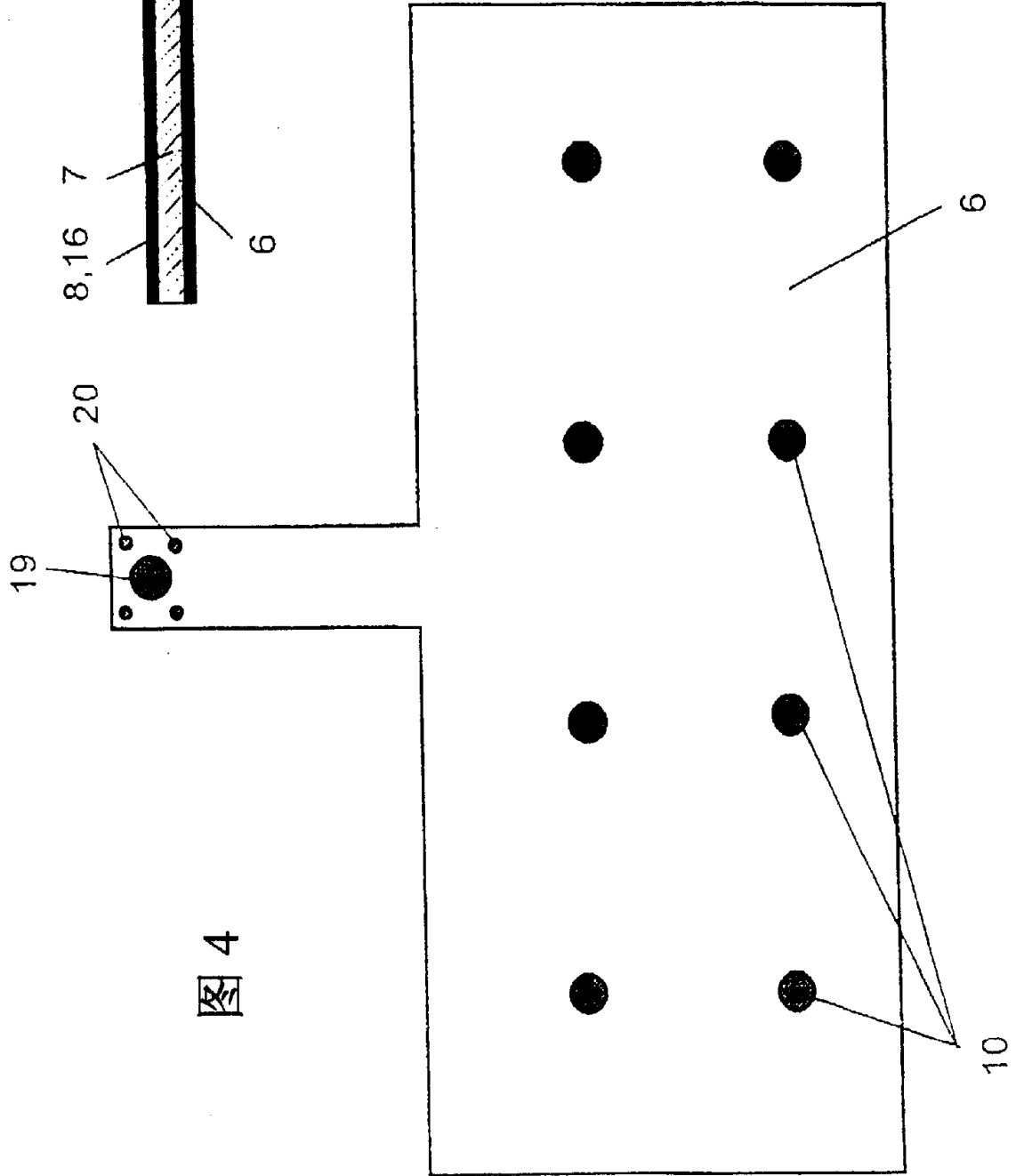


图 4



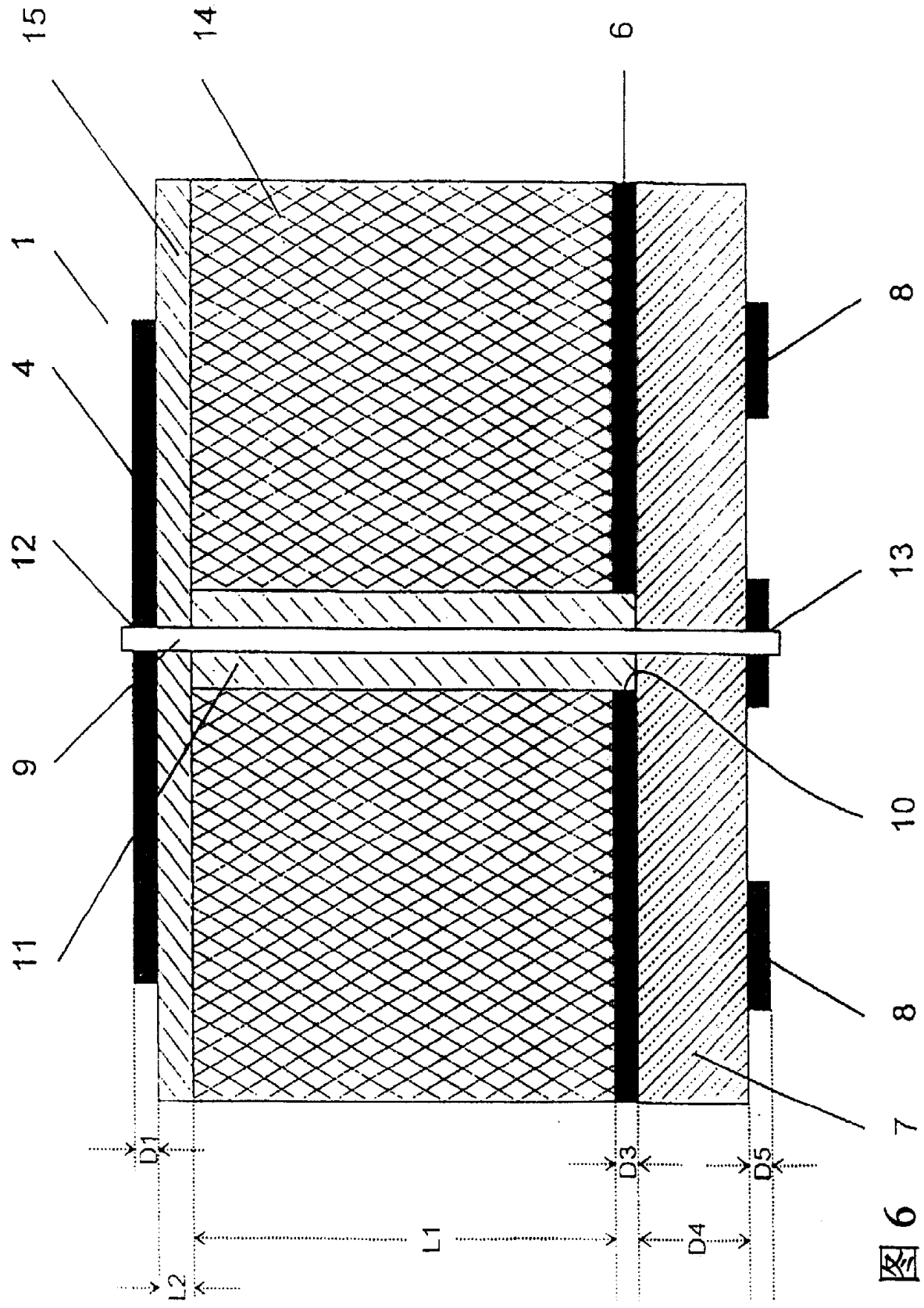


图 6

