

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H05K 3/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580028846.5

[45] 授权公告日 2009年12月30日

[11] 授权公告号 CN 100576974C

[22] 申请日 2005.8.24

[21] 申请号 200580028846.5

[30] 优先权

[32] 2004.8.30 [33] DE [31] 102004042111.0

[86] 国际申请 PCT/EP2005/009137 2005.8.24

[87] 国际公布 WO2006/024441 德 2006.3.9

[85] 进入国家阶段日期 2007.2.27

[73] 专利权人 OVD 基尼格拉姆股份公司

地址 瑞士楚格

[72] 发明人 A·希林 W·R·汤普金

[56] 参考文献

US2002/0041009A1 2002.4.11

US6284072B1 2001.9.4

CN1418151A 2003.5.14

JP2001-256457A 2001.9.21

审查员 商纪楠

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 陈 斌

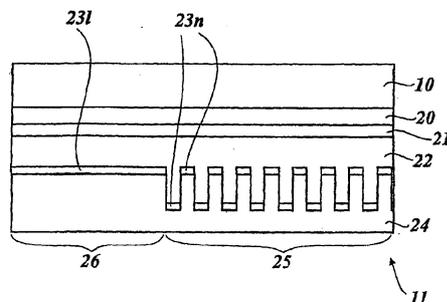
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 发明名称

多层体及其制造方法，一种电路、线性偏振器、安全元件和安全文件

[57] 摘要

本发明涉及一种包括复制清漆层(22)的多层体(11、12)。第一浮凸结构(25、125、65)被铸进由多层体第一区域中的坐标轴 x 和 y 确定的平面上的所述复制清漆层(22)内，并且导电恒定表面密度涂层(23l、23n、123n)施涂到多层体(11、12)的第一区域及其相邻的第二区域中的复制清漆层(22)。第一浮凸结构(25、125、65)以使得其不同结构元件具有高深宽比尤其是 >2 的方式来设置。至少一个垂直或接近处置的侧面遍布浮凸结构的整个或接近整个深度，由此降低或消除了涂层电导性。



1. 一种具有复制漆层(22)的多层体(11, 12), 其中第一浮凸结构(25、125、65)被成型于由坐标轴x和y在多层体中的第一区域中确定的平面中的复制漆层(22)内, 且一恒定表面密度的导电涂层(23l、23n、123n)被施涂到多层体(11、12)的第一区域和相邻的多层体(11、12)的第二区域中的复制漆层(22), 其特征在于:

所述第一浮凸结构(25、125、65)是各结构元件具有大于2的深宽比的结构, 并且具有遍布所述第一浮凸结构的整个或几乎整个深度的至少一个垂直的侧面, 其中在所述第一浮凸结构(25、125、65)的所述侧面处有一些区域没有沉积上所施涂到所述第一浮凸结构的导电涂层(23l、23n、123n)或仅沉积了很小一层厚度, 从而使得在所述侧面的所述区域中的涂层(23l、23n、123n)的电导率大大降低。

2. 如权利要求1所述的多层体, 其特征在于, 所述涂层是金属层。

3. 如权利要求1所述的多层体, 其特征在于, 所述涂层包括透明导电材料。

4. 如前述其中一项权利要求所述的多层体, 其特征在于, 所述第一浮凸结构(25、125、65)是所述坐标x和/或y的函数的形式, 其在所述x方向和/或在所述y方向周期地改变所述第一浮凸结构(25、125、65)的深度。

5. 如权利要求4所述的多层体, 其特征在于, 所述第一浮凸结构(25)是所述坐标x或y的矩形函数的形式, 其在所述x方向或在所述y方向上周期地改变所述第一浮凸结构(25)的深度。

6. 如权利要求4所述的多层体, 其特征在于, 所述第一浮凸结构(125)是所述坐标x或y的锯齿形函数的形式, 其在所述x方向或在所述y方向上周期地改变所述第一浮凸结构(125)的深度。

7. 如权利要求4所述的多层体, 其特征在于, 所述第一浮凸结构(65)是所述坐标x和y的矩形函数或锯齿函数的形式, 其在所述x方向和所述y方向上周期地改变所述第一浮凸结构(65)的深度, 其中这些函数的垂直侧面形成自身闭合的凸曲线。

8. 如权利要求1所述的多层体, 其特征在于, 第二浮凸结构(26)被成型于所述相邻第二区域中的所述复制漆层(22)内。

9. 如权利要求8所述的多层体, 其特征在于, 所述第二浮凸结构(26)是平

面的。

10. 如权利要求 8 所述的多层体, 其特征在于, 所述第二浮凸结构 (26) 是所述坐标 x 和/或 y 的函数, 其在所述 x 方向和/或在所述 y 方向上改变所述浮凸结构 (26) 的深度, 其中该函数没有垂直侧面形成。

11. 如权利要求 8 所述的多层体, 其特征在于, 施涂到所述第二浮凸结构 (26) 的涂层 (231) 是透明的。

12. 如权利要求 11 所述的多层体, 其特征在于, 所述透明涂层是厚度在 1nm 和 100nm 之间的金属层的形式。

13. 如权利要求 1 所述的多层体, 其特征在于, 所述多层体是转移膜。

14. 一种具有如前述其中一项权利要求所述的多层体的电路。

15. 一种具有如权利要求 1 到 3 中的一项所述的多层体的线性偏振器。

16. 一种具有如权利要求 15 所述的线性偏振器形式的区域的安全元件, 其中所述区域是信息载体的形式。

17. 一种具有如权利要求 1—3 所述的多层体的安全文件。

18. 一种制造多层体 (11、12) 的方法, 其中在所述方法中, 第一浮凸结构 (25、125) 被成型于所述多层体 (11、12) 的第一区域中多层体的复制漆层 (22) 内, 且恒定表面密度的导电涂层 (231、23n、123n) 被施涂到所述多层体 (11、12) 的所述第一区域和相邻的所述多层体 (11、12) 的第二区域中的所述复制漆层 (22), 其特征在于

所述第一浮凸结构 (25、125) 是各结构元件具有大于 2 的深宽比的形式, 并且被成型为具有至少一个垂直的侧面, 其中在所述第一浮凸结构 (25、125) 的所述侧面上有一些区域没有沉积上施涂到所述第一浮凸结构的导电涂层 (231、23n、123n) 或仅沉积了很小一层的厚度, 从而使得在所述侧面的所述区域中所述涂层 (231、23n、123n) 的电导率大大降低。

19. 如权利要求 18 所述的方法, 其特征在于, 所述涂层 (231、23n、123n) 通过溅射法施涂到所述复制漆层 (22)。

20. 如权利要求 18 所述的方法, 其特征在于, 所述涂层 (231、23n、123n) 通过电子束汽相淀积法施涂到所述复制漆层 (22)。

21. 如权利要求 18 所述的方法, 其特征在于, 所述涂层 (231、23n、123n) 使用电阻加热通过热汽相淀积法施涂到所述复制漆层 (22)。

22. 如权利要求 18 到 21 中的一项所述的方法, 其特征在于, 所述涂层 (231、

23n、123n) 以电镀的方式加强。

23. 如权利要求 18 所述的方法, 其特征在于, 所述浮凸结构通过 UV 复制成型于所述复制漆层 (22) 中。

多层体及其制造方法，一种电路、线性偏振器、安全元件和安全文件

本发明涉及一种具有复制漆层的多层体，所述复制漆层配有导电涂层并在其中形成有浮凸（relief）结构。

膜元件形式的多层体被用在许多领域中，例如用作安全元件以产生光学效果。它们还被用作电路装置的一部分或本身就形成电路装置，例如交换电路。这种电路被用于例如所谓的 RFID 标签（RFID=射频识别），即借助射频用于物品识别的物品标签。术语“RF 识别”通常被用于表示与物体或人相关联的发射机应答器和读取设备之间的无接触 RF 通信。在这种情况下，发射机应答器具有例如作为谐振电路一部分的和/或连接到半导体芯片的天线。

为了此类用途，必须在膜元件之上或之中生成尺寸非常小的导电结构。为此目的，必须实施诸如蚀刻导电层等各种劳动密集、导致环境污染或造成质量下降的工艺步骤。由于蚀刻操作，例如位于导电结构下面的半导体层会被污染，就此而言，非常小量的杂质原子都可能是严重的干扰源。

由于电路的层状结构，通常需要这些步骤的多次循环，从而使得为了以精确的对准关系进行制造必须承受额外的开销。

现在，本发明的目的是为了避开所指出的缺点，并提供具有高精密度和高分辨率的、可以低成本制造的结构化导电涂层的多层体。

本发明的目的通过具有复制漆层的多层体达到，其中第一浮凸结构成型于多层体的第一区域中由坐标 x 和 y 轴所确定的平面中的复制漆层内，并且恒定表面密度的导电涂层被施涂到多层体的该第一区域和多层体的相邻第二区域中的复制漆层。第一浮凸结构是各结构元件具有高深宽比尤其是深宽比 >2 的结构，并且具有至少一个遍布浮凸结构的整个深度或大部分深度的垂直或几乎垂直的侧面，其中在第一浮凸结构的垂直或几乎垂直的侧面上有一些区域是没有沉积上所施涂到第一浮凸结构的导电涂层或是仅仅沉积了很小的一层厚度从而使得在侧面区域中涂层的电导率大大降低。

本发明的目的还通过生产多层体的方法来达到，其中在所述方法中，于多层体的第一区域中在多层体的复制漆层内成型第一浮凸结构，并且在多层体的第一区

域和多层体的相邻第二区域中的复制漆层上施涂恒定表面密度的导电涂层。第一浮凸结构是各结构元件具有高深宽比尤其是深宽比 >2 的结构的形式，并且成型有至少一个垂直或几乎垂直的侧面，其中在第一浮凸结构的侧面上有一些区域是没有沉积上所施涂的第一浮凸结构的导电涂层的或是仅仅沉积了很小一层厚度从而使得在侧面区域中涂层的电导率大大降低。

第一浮凸结构被制作成具有这样的深宽比并且具有至少一个垂直的或几乎垂直的侧面这一事实意味着在浮凸结构的侧面上有一些区域是没有沉积上所施涂于浮凸结构的导电涂层或是仅沉积了很小一层厚度从而使得在侧面区域中导电涂层的电导率大大降低或者在那些地方涂层甚至被完全中断。就此而言，所能够实现的高分辨率具有特别的优势，即有可能制造出非常精细的导电结构，诸如一种曝光法加后续蚀刻所无法实现的结构。还能够籍本发明来精确地调节导电区域的表面阻抗以及将能够以该方式读取的信息条目编码为安全元件。

无量纲的深宽比在结构尤其是微结构的表征方面是一种表征性特征。它优选用于描述周期性结构，例如锯齿形构形。这里，相继的最高点和最低点之间的间距被视为深度，即其涉及“峰”与“谷”之间的间距。两个相邻的最高点之间即两个“峰”之间的间距，被称为宽度（周期）。从而，深宽比越高，“峰侧面”就相应地越陡。该描述模型也可被应用到非周期性结构。例如，其可以涉及仅是“谷”形式的离散分布的线形区域，其中两个“谷”之间的间距大于“谷”深度的数倍。如果套用以上指定的定义，则按该方法计算出的深宽比将近似为零，从而不能反映特性物理状态。因此，在基本仅由“谷”组成的离散排列结构的情形中，“谷”的深度将与“谷”的宽度相联系。

除了上述优点，根据本发明的生产方法还较为廉价，因为它避免了用于构造导体路径的复杂而昂贵的工艺步骤。

使第一浮凸结构是坐标 x 和/或 y 的函数的形式，其在 x 方向和/或在 y 方向上周期地改变第一浮凸结构的深度。就此而言，优选函数是那些提供至少一个垂直侧面或旁面的函数。优选锯齿函数和矩形函数。这样可形成具有尖锐边缘的垂直侧面，从而使得导电涂层沿边缘以确定的轮廓被中断。这样，第一浮凸结构上的涂层在垂直于边缘的方向上是不导电的或者具有非常高的电阻水平。

沉积在相对于水平呈角度 α 倾斜的倾斜侧面上的涂层厚度 t 由以下关系给出：

$$t = t_0 \cdot \cos\alpha$$

在该关系中， t_0 是沉积在水平表面上的涂层厚度。就此而言，厚度 t_0 将根据涂层材

料以倾斜侧面不会被“污染”的方式来调节，即没有涂层材料或仅仅是相对于平坦表面已大大降低的一层厚度沉积在那里。在增加厚度 t_0 的情况下，例如如果涂层材料的颗粒不在颗粒流的公共轨迹上移动，也能在垂直或几乎垂直的侧面上形成沉积。可通过一系列实验确定最佳值。厚度 t_0 的最佳值针对的是在第一浮凸结构的侧面处产生一些所施涂加到第一浮凸结构的导电涂层没有沉积于其上或仅沉积了很小的一层厚度的区域，从而使得在侧面的这些区域处涂层的电导率大大降低。

无结构区域的厚度 t_0 应该小于 500nm，优选小于 50nm。最佳厚度可通过测试来有利地确定，由此还可考虑涂层材料对其电属性和其它属性的影响。

如果要被涂敷的浮凸结构具有高深宽比，则有利地增强了在第一浮凸结构的垂直或几乎垂直的侧面上形成一些所涂敷到第一浮凸结构的导电涂层没有沉积于其上或仅沉积了很小一层厚度的区域从而使得在这些侧面区域中涂层电导率大大降低的效果。优选使浮凸结构的深宽比 >2 。

测试显示，侧面的角度 α 其大小可以偏离垂直大约 10° ，而不会对上述效果产生不确定性。

侧面上涂层的厚度 t 可通过角度 α 的选择来调节。就此而言，角度 α 还可以是能由曲线的一阶导数确定的曲线部分的梯度角。

如果第一浮凸结构是一维坐标的函数的形式，则浮凸结构是特别简单的结构。特别地，第一浮凸结构可以是具有小型光栅周期的衍射结构，例如在 50nm 和 10 μ m 之间范围内。这种浮凸结构可以是线性衍射光栅。

可使线性偏振器以该方式形成，其周期长度优选在 100nm 和 800nm 之间。较佳地，涂层厚度 $t_0 < 10$ nm。由于第一浮凸结构所可能的高分辨率，线性偏振器的结构并不限于用于在振荡平面中偏振的结构。相反，还可以该方式提供具有不同偏振方向的、相互并列的区域，就此而言，这些区域可以是信息载体的形式。作为示例，这些区域能够形成机器可读条形码或者可以是字母字符或图像或图形表示的形式。这些区域在偏振光中是可见的，例如如果它们被定向成它们的偏振平面垂直朝向被辐射到其上面或穿其而过的光线的偏振平面，它们由此会从背景中突显出来。还可提供在用非偏振光照明时与上述结构一起使得隐藏信息的条目显现出来的“解密”膜。

然而，还可使第一浮凸结构是两维坐标的函数的形式，其中所配设的垂直侧面可以是自身闭合的曲线的形式。在样，所施涂的涂层的电导率在所有方向上都是中断的。较佳地，可使闭合曲线是圆形、椭圆形、方形、矩形和菱形的形式。

然而，还可使闭合曲线遵从其中成型有第二浮凸结构的相邻第二区域的轮廓。较佳地，使第二浮凸结构为平面结构。这样，施涂到第二浮凸结构的导电涂层就是具有全部厚度 t_0 的电导体。因为可按所需的任何方法形成轮廓的导电第二区域能够被第一不导电区域所包围，所以这样就能够通过共同的涂层步骤以高精密度和高分辨率产生任意几何形状的相互电绝缘导体路径。

其它有利的结构将在所附权利要求中阐述。

较佳地，导电涂层可以是金属层的形式，最好由诸如铝、铜、银或金等良导电体形成。然而，还可使涂层是透明导电材料的形式，例如，氧化铟锡层（ITO）因其透明性优选被用于形成“不可见的”导体路径，例如在显示器中所用。可根据相同的原理来制造用于光电的电极层。

然而，还可使金属涂层非常地薄，以使得其看起来似乎透明，形成例如 1nm 和 100nm 之间的厚度，优选 5nm 和 30nm 之间的厚度。如果以该方法制造用于低电流的“不可视”导体路径将是有利的，例如供 LCD 显示器使用的。

特别是在制造导体路径时，确定涂层在导体路径的边缘处被中断是很重要的。为了这个目的，优选层厚度 t_0 可以在 5nm 和 50nm 之间的范围内。如下文所述的，如果有需要，那些薄导体路径的电导率能够通过电镀来增加。

多层体最好是膜元件的形式，例如转移膜（transfer film），尤其是叠层膜形式或粘贴膜（sticker film）形式的热压印膜。在这种情况下，膜元件还可以通过转移膜所应用的转移层来形成。然而，还可使多层体包括一刚性基片层，例如一玻璃薄层。

导电涂层能够使用制造安全元件所公知的工艺来施涂，例如通过溅射、电子束汽相淀积或使用阻抗加热的热汽相淀积。这些工艺因为涂层通过相对于由坐标轴 x 和 y 确定的平面的表面面积具有恒定密度的喷涂来施加而与众不同。较佳地，原子或分子以近似相同的角度撞击该平面，即要被涂层的表面。

有利地，可使原子或分子垂直地撞击到要被涂层的表面以使得它们不沉积在垂直或几乎垂直的侧面上。

因此，这些工艺不涉及其中原子或分子以非定向方式沉积的涂敷方法，由此它们与侧面的倾斜无关地沉积为具有近似相等层厚度的层。非定向沉积可以例如涉及用气相的沉积。

较佳地，使浮凸结构在复制漆层中通过 UV 复制来成型。

根据本发明的结构和根据本发明的方法可以许多不同的方式来应用，并且总

是在用衍射膜元件实现电路装置或其本身为电路的一部分时尤其有利。

还可以通过本发明来构造聚合体电子产品的半导体组件的电极层。本发明使得获得高分辨率成为可能。还可以所需的方式来制造聚合体电路或其它电组件的导体路径，例如用于 RFID 标签（RFID=射频识别）的线圈和电容器。在本发明为制造这种结构提供了低废品率的廉价制造技术这一方面是尤其有利的。由于可通过根据本发明的方法所能实现的精细结构，这样就能够使这些半导体组件的极限频率进一步显著提高。

可使导电涂层以电镀方式得以加强，并且以这种方式施涂特别良好的导电表面层或增加沉积层的厚度以降低电阻。以上所指示的沉积方法较佳地适用于薄层的施涂。研究发现，浮凸结构在电镀操作中没有改变，即不导电区域没有被覆盖。

使用根据本发明的方法可以膜产品的形式特别廉价地制造诸如线性偏振器等其它组件。

一方面，本发明提供了一种具有复制漆层的多层体，其中第一浮凸结构被成型于由坐标轴 x 和 y 在多层体中的第一区域中确定的平面中的复制漆层内，且一恒定表面密度的导电涂层被施涂到多层体的第一区域和相邻的多层体的第二区域中的复制漆层，其特征在于：所述第一浮凸结构是各结构元件具有大于 2 的深宽比的结构，并且具有遍布所述第一浮凸结构的整个或几乎整个深度的至少一个垂直的侧面，其中在所述第一浮凸结构的所述侧面处有一些区域没有沉积上所施涂到所述第一浮凸结构的导电涂层或仅沉积了很小一层厚度，从而使得在所述侧面的所述区域中的涂层的电导率大大降低。

在一个优选的实施方式中，所述涂层是金属层。

在另一个优选的实施方式中，所述涂层包括透明导电材料。

在另一个优选的实施方式中，所述第一浮凸结构是所述坐标 x 和/或 y 的函数的形式，其在所述 x 方向和/或在所述 y 方向周期地改变所述第一浮凸结构的深度。

在另一个优选的实施方式中，所述第一浮凸结构是所述坐标 x 或 y 的矩形函数的形式，其在所述 x 方向或在所述 y 方向上周期地改变所述第一浮凸结构的深度。

在另一个优选的实施方式中，所述第一浮凸结构是所述坐标 x 或 y 的锯齿形函数的形式，其在所述 x 方向或在所述 y 方向上周期地改变所述第一浮凸结构的深度。

在另一个优选的实施方式中，所述第一浮凸结构是所述坐标 x 和 y 的矩形函数或锯齿函数的形式，其在所述 x 方向和所述 y 方向上周期地改变所述第一浮凸结构的深度，其中这些函数的垂直侧面形成自身闭合的凸曲线。

在另一个优选的实施方式中，第二浮凸结构被成型于所述相邻第二区域中的所述复制漆层内。

在另一个优选的实施方式中，所述第二浮凸结构是平面的。

在另一个优选的实施方式中，所述第二浮凸结构是所述坐标 x 和/或 y 的函数，其在所述 x 方向和/或在所述 y 方向上改变所述浮凸结构的深度，其中该函数没有垂直侧面形成。

在另一个优选的实施方式中，施涂到所述第二浮凸结构的所述涂层是透明的。

在另一个优选的实施方式中，所述透明涂层是厚度在 1nm 和 100nm 之间的金属层的形式。

在另一个优选的实施方式中，所述多层体是转移膜。

另一方面，本发明提供了一种具有所述的多层体的电路。

另一方面，本发明提供了一种具有所述的多层体的线性偏振器。

另一方面，本发明提供了一种具有所述的线性偏振器形式的区域的安全元件，其中所述区域是信息载体的形式。

另一方面，本发明提供了一种具有所述的多层体的安全文件。

另一方面，本发明提供了一种制造多层体的方法，其中在所述方法中，第一浮凸结构被成型于所述多层体的第一区域中多层体的复制漆层内，且恒定表面密度的导电涂层被施涂到所述多层体的所述第一区域和相邻的所述多层体的第二区域中的所述复制漆层，其特征在于，所述第一浮凸结构是各结构元件具有大于2的深宽比的形式，并且被成型为具有至少一个垂直的侧面，其中在所述第一浮凸结构的所述侧面上有一些区域没有沉积上施涂到所述第一浮凸结构的导电涂层或仅沉积了很小一层的厚度，从而使得在所述侧面的所述区域中所述涂层的电导率大大降低。

在一个优选的实施方式中，所述涂层通过溅射法施涂到所述复制漆层。

在另一个优选的实施方式中，所述涂层通过电子束汽相淀积法施涂到所述复制漆层。

在另一个优选的实施方式中，所述涂层使用电阻加热通过热汽相淀积法施涂到所述复制漆层。

在另一个优选的实施方式中，所述涂层以电镀的方式加强。

在另一个优选的实施方式中，所述浮凸结构通过UV复制成型于所述复制漆层中。

本发明通过下文中以示例的方式参照附图来进行描述，其中：

图1以膜元件形式示出了、根据本发明的多层体的第一实施例的图解截面图，

图2是具有金属层的、图1中膜元件的涂层的图解视图，

图3以膜元件形式示出了、根据本发明的多层体的第二实施例的图解截面图，

图4是具有金属层的、图3中膜元件的涂层的图解视图，

图5以一维浮凸结构示出了、膜元件形式的多层体的一个实施例的图解平面图，

图6以二维浮凸结构示出了、膜元件形式的多层体的一个实施例的图解平面图，

图7示出了具有电导体路径的、膜元件形式的多层体的一个实施例的图解平面图。

图1示出了膜元件形式的多层体，下称膜元件11。膜元件11包括载体膜10、解除层20、保护漆层21、具有浮凸结构25和26的复制漆层22、设置在浮凸结构25和26上的涂层231、23n，以及粘合剂层24。浮凸结构26是平面浮凸结构的形式。浮凸结构25是具有高深宽比的结构，因此这种浮凸结构的有效表面积比被成型用于例如生成安全元件中光学效应的寻常浮凸结构高数倍。浮凸结构25是侧面垂直于平面浮凸结构26的表面的曲折形结构。在所示实施例中，其在坐标方向上延伸。这样，以面积关系所施涂的涂层23n仅被设置在浮凸结构25的平行于平面浮凸结构26的表面的那部分上，即涂层是在坐标方向被中断的涂层。这种在坐标

方向被中断的浮凸结构下称一维浮凸结构。如图 1 所示, 中断是整个连续的。相反, 设置在平面浮凸结构 26 上的涂层 231 是闭合结构。

在所示实施例中, 通过选择材料和浮凸结构的外形可以产生不同的效果。在例如涂层 231、23n 是金属层形式的情况下, 由于涂层 23n 在浮凸结构的垂直侧面处完全中断所以它是不导电金属层。相反, 由于施涂到平面浮凸结构 26 的金属层没有中断所以它是导电的。涂层 23n 能够通过例如溅射法来施涂, 即通过一种其中在近似相同镀敷方向上的颗粒撞击浮凸结构的镀敷方法来施涂。因此, 没有或相当少量的颗粒撞击位于平行于镀敷方向的垂直侧面, 从而使得涂层 23n 被中断或者每单位表面面积具有非常高的阻抗, 例如比垂直侧面之外的导电涂层 231 的每单位表面面积的阻抗高至少 10 倍, 优选高 1000 倍。

这种镀敷方法与众不同之处还在于其施涂相对于由坐标轴 x 和 y 确定的平面面积密度恒定的涂层, 其中镀敷方向能够有利地定向为平行于浮凸结构的侧面, 所述侧面垂直于或近似垂直于所述平面。

浮凸结构 25 的高深宽比, >2 更有利, 在上述提供取决于侧面角度的涂层厚度的效果中有很影响。一方面, 高深宽比提供了陡峭的侧面, 而另一方面, 偏离所设定的涂层方向的颗粒的随机沉积由此更加困难。

另一个有影响的因素是在平面浮凸结构 26 上生成的涂层的厚度。测试显示, 上述效果出现在厚度 $<500\text{nm}$ 时。

为了在浮凸结构 26 中获得其上至少没有形成区域性的导电涂层的垂直或近似垂直的侧面, 在平面浮凸结构 26 上生成的导电涂层的厚度最好能够 $<50\text{nm}$ 。

可使这种层透明, 例如厚度约为 10nm 。这样, 可以形成视觉上不覆盖设置在其下面的结构例如 LCD 显示元件的导体路径。

膜元件 11 是压印或压花膜, 尤其是热压印膜。然而, 膜元件 11 还可以是叠层膜或粘贴膜的形式或用于电路尤其是聚合体电路的载体的形式。

载体层 10 包括例如层厚度在 $10\mu\text{m}$ 和 $50\mu\text{m}$ 之间、优选在 $19\mu\text{m}$ 和 $23\mu\text{m}$ 之间的 PET 或 POPP 膜。解除层 20 和保护漆层 21 然后通过凹版印刷筛鼓施涂到载体膜上。这样, 解除层 20 和保护漆层 21 的厚度最好在 0.2 至 $1.2\mu\text{m}$ 之间。也可以省去这些层。

然后施涂复制漆层 22。

复制漆层 22 最好包括可辐射交联的复制漆。最好使用 UV 复制法在复制漆层 22 中成型浮凸结构 25 和 26。在这种情况下, 可 UV 硬化的漆被用作复制漆。在该

情形下,将浮凸结构 25 和 26 引入到 UV 可交联复制漆层中可通过例如在漆层还柔软或是液体的情况下在其中成型浮凸结构时的 UV 辐射、或通过 UV 可交联漆层的一部分辐射和硬化来实现。在这种情况下,除了可 UV 交联的漆还可使用其它可辐射交联的漆。

此外,复制漆层 22 还可包括透明热塑性材料。则可通过压印工具将一个浮凸结构或多个浮凸结构,例如浮凸结构 25 和 26,压印在复制漆层 22 中。

被选择用于复制漆层 22 的厚度由选择用于浮凸结构 25 的剖面深度来确定。必须要确保复制漆层 22 具有足够的深度以允许浮凸结构 25 和 26 被成型。在这种情况下,复制漆层 22 的厚度优选在 0.1 到 10 μm 之间。

作为示例,复制漆层 22 以烘干前施涂重量为 2.2g/m² 的量借助于行光栅凹版印刷鼓施涂的保护漆层 21 的全部表面上。在这种情况下,具有以下组分的漆被选为复制漆:

<u>组分</u>	<u>重量比例</u>
高分子 PMMA 树脂	2000
无油有机硅醇酸树脂	300
非电离的润湿剂	50
低粘度硝化纤维	12000
甲苯	2000
双丙酮醇	2500

复制漆层 22 然后在烘干通道中以 100 到 120 $^{\circ}\text{C}$ 之间的温度被烘干。

浮凸结构 25 和 26 然后在大约 130 $^{\circ}\text{C}$ 通过例如包括镍的冲模被压印进复制漆层 22。为了将浮凸结构 25 和 26 压印进复制漆层,冲模最好是电加热的。在压印操作之后冲模拾离复制漆层 22 之前,冲模在这种情况下可重新冷却。在浮凸结构 25 和 26 被压印进复制漆层 22 后,复制漆层 22 的复制漆通过交联或以其它方式硬化。

浮凸结构 25 和 26 还可以通过烧蚀法引入复制漆层 22。

就此而言,浮凸结构 25 和 26 涉及以共同的涂敷工艺例如溅射镀敷涂层 231、23n 的浮凸结构。

从图 2 可以看到,用于涂层 231、23n 的沉积的镀敷方向垂直于平面浮凸结构 16 的表面。定向的方向用图 2 中的箭头 30 标识。就此而言,镀敷装置以使得材料以恒定的表面面积密度沉积在浮凸结构 25 和 26 上的方式来设计从而使得通过该工艺步骤,浮凸结构 25 和 26 上的涂层 231、23n 的表面面积密度相等而恒定。由此,

这样一来，不需要任何预防措施来例如使得涂层 23l、23n 的传导率不同和/或生成涂层 23l、23n 的几何形状。就此而言，特别有利的是，涂层 23l、23n 能够以一个制造步骤以精确的对准关系实现，而且由于浮凸结构的微结构化，可以实现特别高的分辨率，而这在例如在制造电路时是必要的。

粘合剂层 24 随后被施涂到涂层 23l、23n。粘合剂层 24 最好是包括热活性粘合剂 (thermally activatable adhesive) 的层。然而，根据安全元件 11 各自的用途，可以省却粘合剂层 24。

图 3 现在示出了具有一维浮凸结构的、膜元件 12 形式的多层体的第二实施例，该设计仅在浮凸结构的外形上与上述实施例不同。因此相同的元件用相同的标号来表示。取代图 1 中的曲折形浮凸结构 25，膜元件 12 设计为有锯齿形浮凸结构 125。浮凸结构 125 具有垂直于平面浮凸结构 26 的表面设计的第一侧面以及与第一侧面成一个角度关系设计的第二侧面。这种外形使得涂层 23n 仅布置于浮凸结构 125 的第二侧面上，即涂层是中断结构。

图 4 示出了带有涂层 123n 和 23l 的图 3 中的浮凸结构 125 和 26。如此前参照图 2 所述，涂层 123n 和 23l 在共同的制造工艺中例如通过溅射分别施涂到浮凸结构 125 和 26。从图 4 中可以清晰地看出，在这种情况下，涂层 123n 以比布置成垂直于施涂方向的浮凸结构 26 上的涂层小的厚度生成在浮凸结构 125 的倾斜第二侧面上。由于涂层 123n 被浮凸结构 125 上没有镀敷材料的垂直的第一侧面所中断，例如以该方法施涂的金属层不导电。

图 5a 以一维浮凸结构示出了在所示实施例中以金属镀敷的、膜元件 50 形式的多层体的图解平面图。在这种情况下，如图 1 和 3 所示 (分别为标号 25 和 125)，提供了具有高深宽比的一维浮凸结构的不导电区域 55，其中在图 5 中被示为黑色的导电平面区域 56 是闭合的。这些包括将未在此图示出的电元件连接在一起的导体路径。

虽然不导电区域 55 仅在由 x 标识的坐标方向被未镀敷的垂直侧面中断，并且在其于 y 方向毗连导电区域 56 的部分 55k 中局部地短路，它在整体上是成数量级地小于区域 56 导体的电导体。

图 5b 示出其如何能够避免上述的导电区域 56 局部短路。为了这个目的，区域 55 被再分为其浮凸结构分别在 x 方向和在 y 方向变化的区域 55x 和 55y。可以在导电区域 56 不是以相互平行关系设置或是弯曲构形时提供这种设计。

然而，还可以使根据本发明的方法施涂的区域 56 以电镀方式加强 (galvanically

reinforced)。因为区域 55、55x 和 55y 不导电，在电镀操作中没有金属沉积在那里。因此，不需要为了仅电镀加强导电区域 56 而采取其它预防措施。在这种情况下，导电平面区域 56 是具有比电镀操作前更低的电阻率的导体路径。因此，可以省去不同定向的区域 55x 和 55y（见图 5b）形式的区域 55（见图 5a）的形成，因为区域 56 的电导率与区域 55 的电导率相比明显较大。

图 5a 和 5b 中所示的区域 56 可以是透明的，例如如果所施涂的是非常薄的金属层，在 10nm 的数量级上，根据所用的相应金属而变化。

图 6 示出了具有光栅屏幕元件 62 的膜元件 60 形式的多层体的图解平面图，所述光栅屏幕元件 62 包含具有高深宽比和形成自身闭合的剖面曲线 65p 的垂直侧面的浮凸结构 65。在所示的实施例中，剖面曲线是圆形和类菱形的形式。膜元件 60 用金属层（未示出）镀敷，由于浮凸结构 65，所镀敷的金属层不导电。这是二维浮凸结构，避免了上述的导电区域可能短路的缺点。从图 6 中可以清晰地看出，浮凸结构 65 由内切于方形光栅元件 62 中的同心圆组成。这样，在光栅元件 62 的角落区域形成弓形。以这种方式，角落区域的弓形与在该角落区域和其相邻的另外三个光栅元件 62 的弓形组成了类菱形剖面曲线。

可以相同的外形和相同的大小即以等腰三角形、方形或六边形的形式来制造光栅元件 62。还可使光栅元件 62 为不规则的构形，即它们用不同构形和大小光栅元件 62 充填膜元件 60 的区域。唯一重要的考虑因素是浮凸结构 65 的垂直侧面形成闭合曲线。

图 7 以具有结构化的导体 76 的膜元件 70 的形式示出了镀敷有金属的多层体，所述导体 76 配设有高深宽比的浮凸结构的区域 75 所包围。浮凸结构可以是具有高深宽比的一维浮凸结构（见图 5）或二维浮凸结构（见图 6）的形式。优选设计是二维浮凸结构且深宽比 >2 。

膜元件 70 可以是微电子电路的一部分的形式，例如膜系统形式的聚合体电路的一部分。就此而言，如上所述电路可以是透明度（见图 5）。

可以这样来应用，结构化导体 76 的一个或多个部分形成具有高深宽比的浮凸结构，从而使得在这些部分导体 76 的电导率降低。可以用这种方法例如在导体 76 中形成电阻。

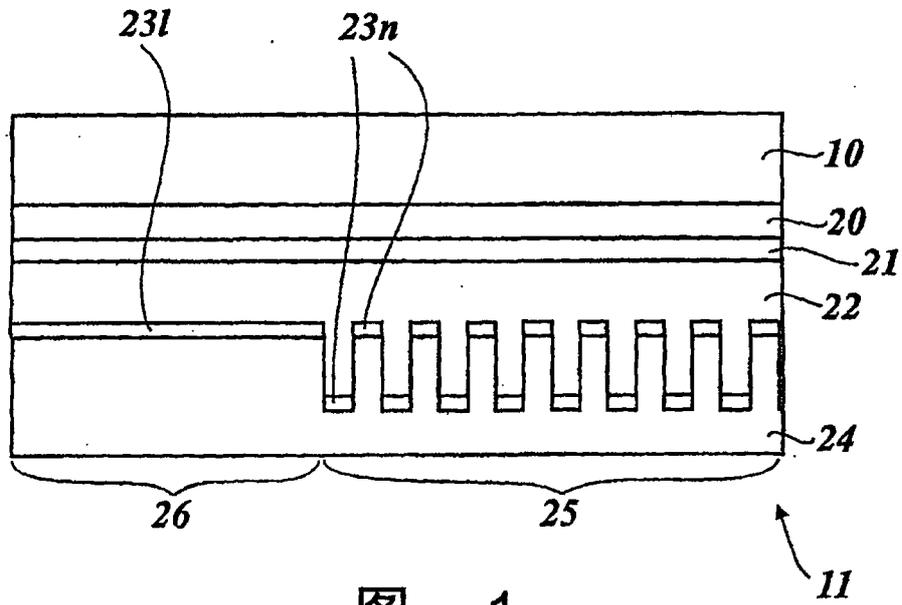


图 1

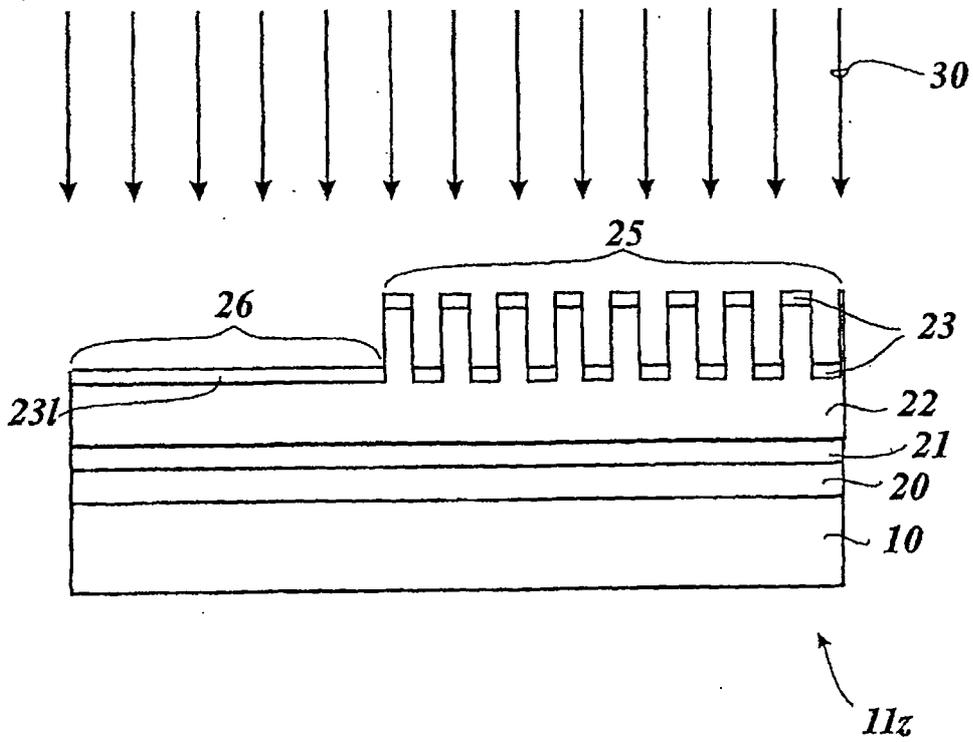


图 2

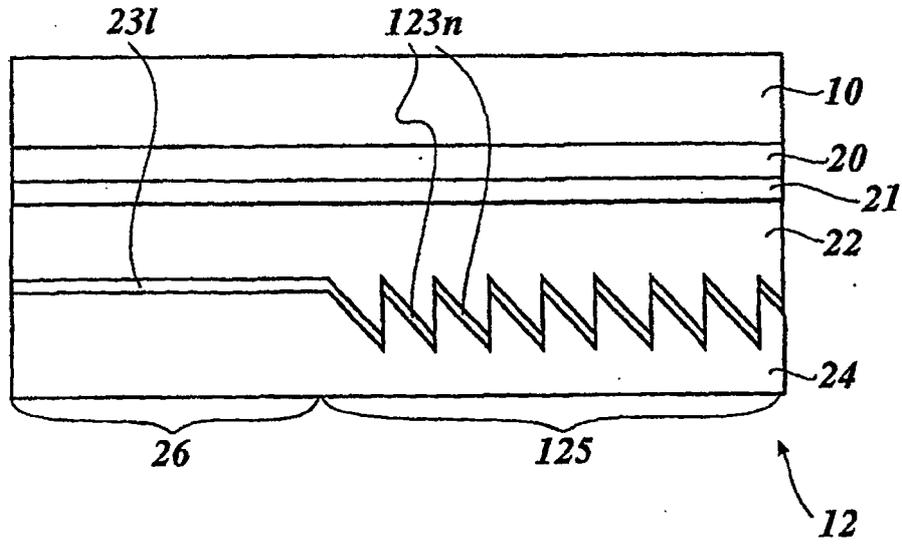


图 3

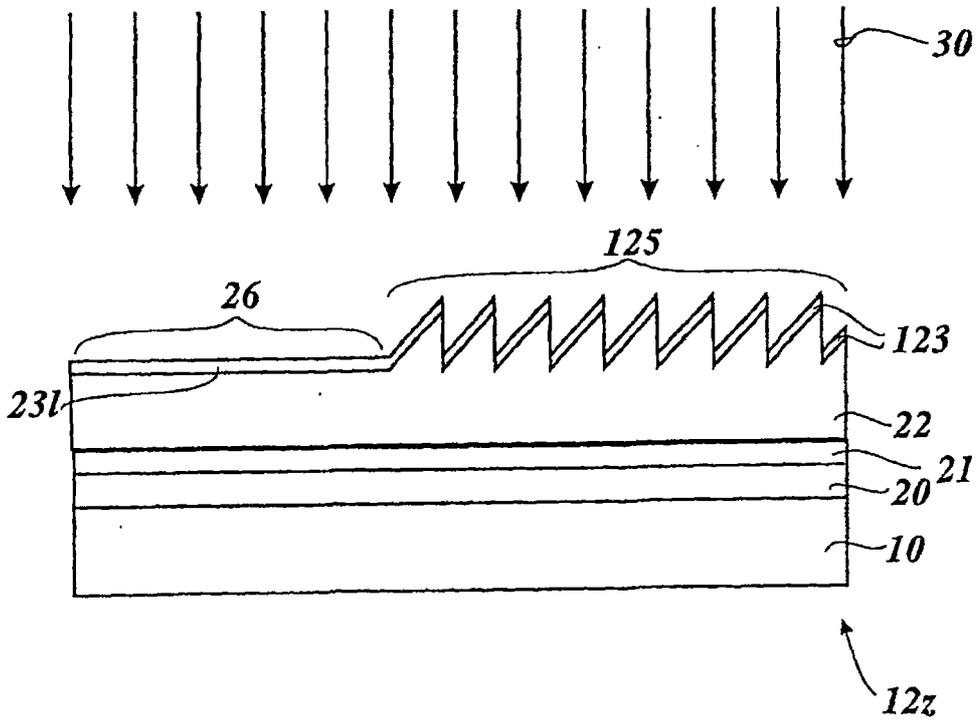


图 4

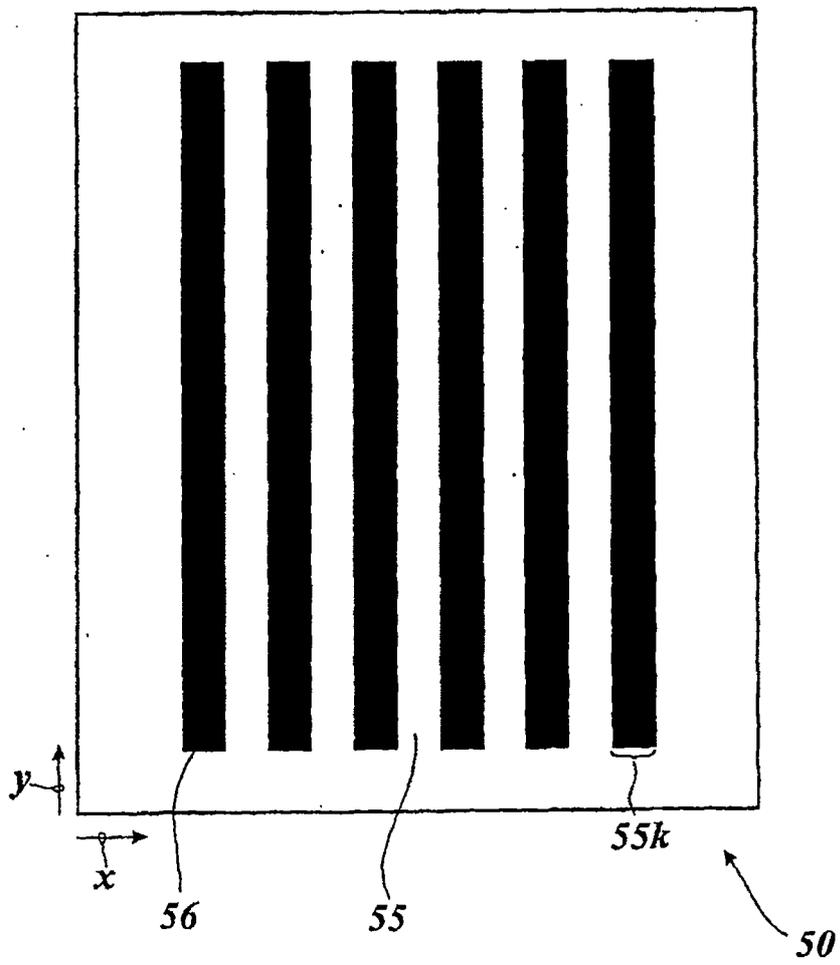


图 5a

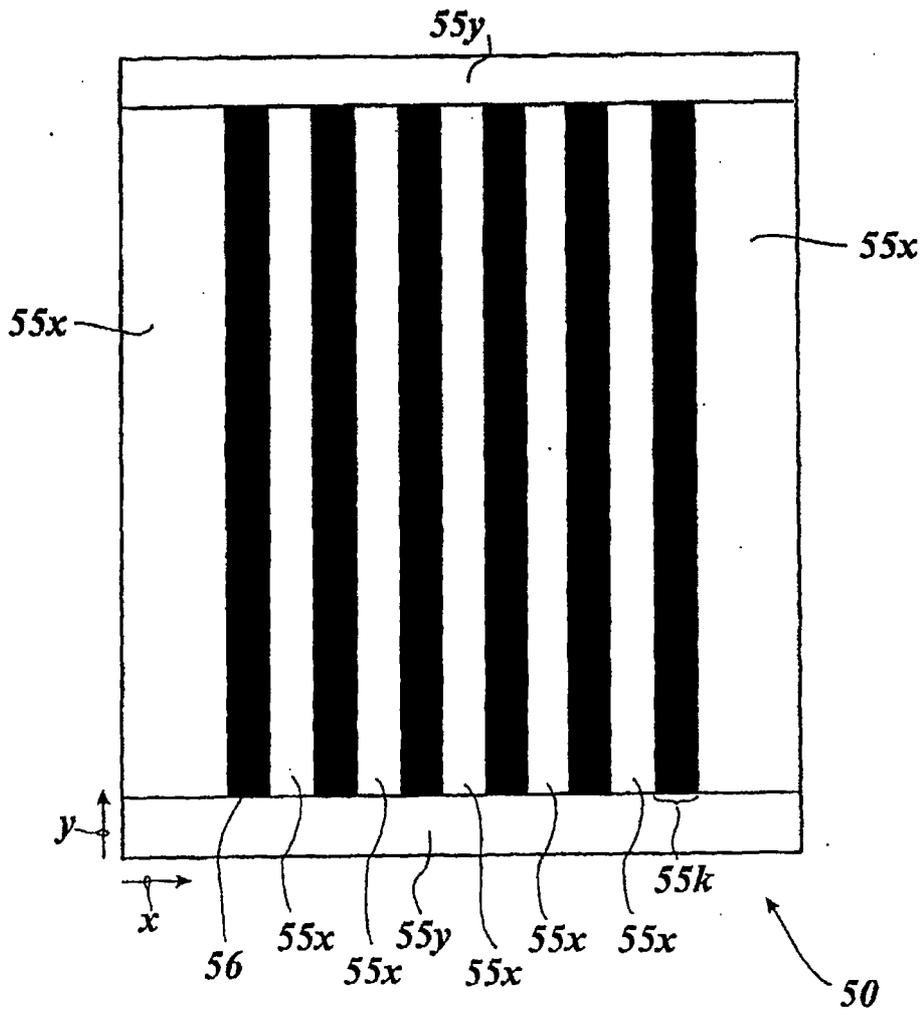


图 5b

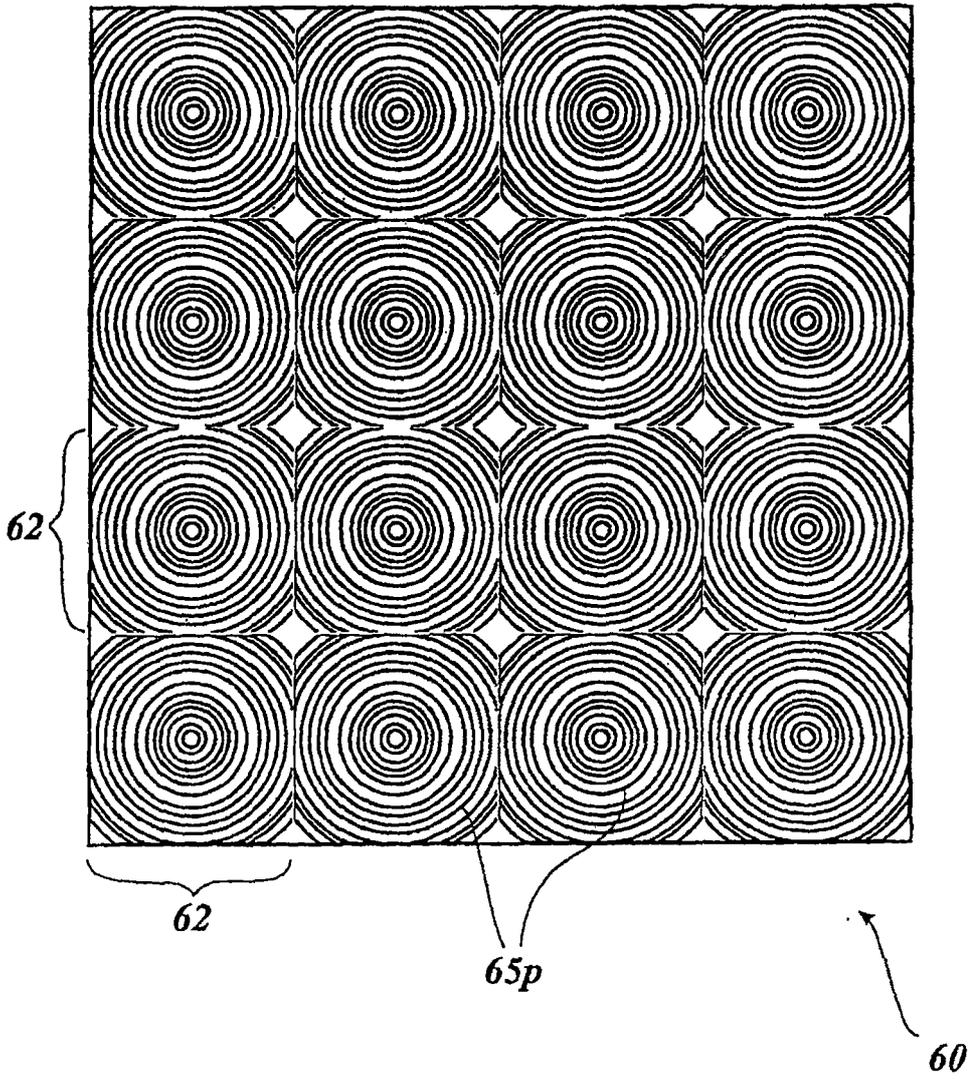


图 6

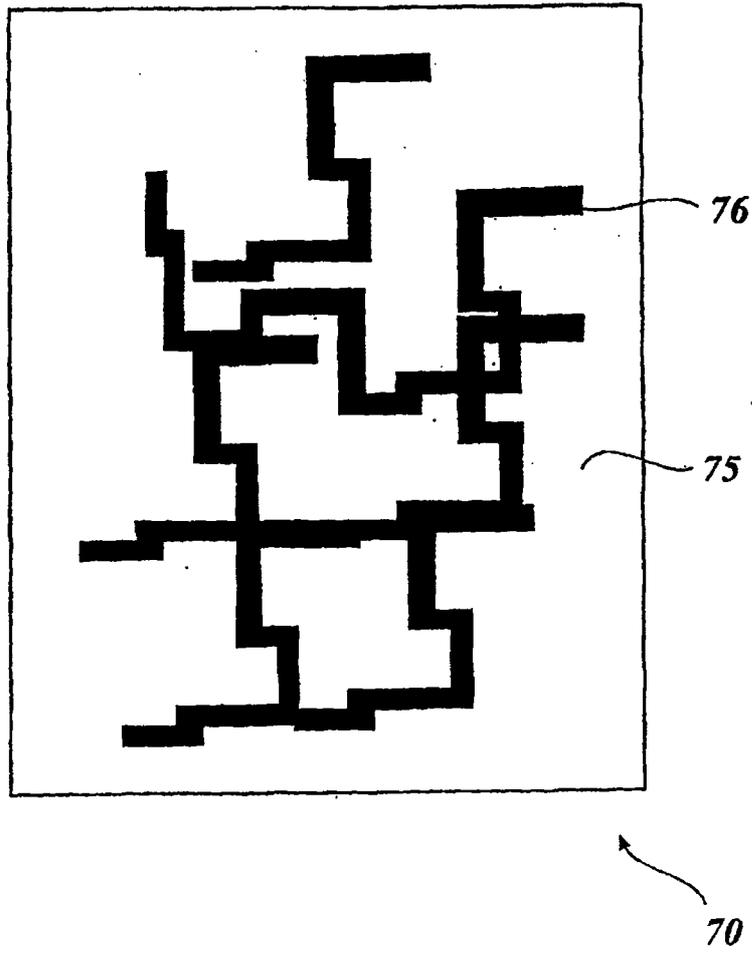


图 7