(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103931277 A
(43)申请公布日 2014.07.16

(21)申请号 201280056559.5

(22)申请日 2012.11.16

(30)优先权数据
102011086464.4 2011.11.16 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.05.16

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2012/072824 2012.11.16

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2013/072457 DE 2013.05.23

(71)申请人 陶瓷技术有限责任公司
地址 德国普洛兴根

(72)发明人 A. 多恩 K. 赫尔曼 A. 蒂姆
O. 黑尔格特 R. 莱奈斯 S. 阿德勒

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 徐予红 刘春元

(51)Int.Cl.
H05K 3/10(2006.01)
H05K 3/18(2006.01)
H05K 1/02(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

衬底中的嵌入的金属结构

(57)摘要

本发明设计方法用于制造尤其用于作为电路板使用的具有嵌入的导电金属结构或者金属化的衬底。因此除了二维平坦的并且平面的(即板状)衬底以外还可以深深地金属化三维(即弯曲或有棱角的)衬底,根据本发明提出,在衬底中用激光技术雕刻沟槽和/或凹槽并接着在沟槽和/或凹槽中产生金属结构。

CN 103931277 A

1. 一种用于制造尤其用于作为电路板使用的具有嵌入的导电金属结构或者金属化的衬底的方法，其特征在于，在所述衬底中用激光技术雕刻沟槽和／或凹槽并且随后在沟槽和／或凹槽中产生金属结构。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述衬底具有与平板不同，即三维弯曲或有棱角的几何形状。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，衬底是陶瓷衬底或合成材料衬底。

4. 如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述陶瓷衬底由 AIN 陶瓷构成并且在雕刻之后在沟槽和／或凹槽中用激光通过分解产生 AI，所述 AI 然后用已知方法如不带电的镍，金或铜及其合金或这些的混合物进一步增强。

5. 如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，在雕刻后陶瓷衬底浸入到有机金属盐溶液中，例如醋酸银或醋酸铜中并接着沟槽和／或凹槽中的金属盐用适合的激光曝光，其中金属盐转化为与陶瓷粘着固定地相连的元素。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，对金属盐附加氧化物或玻璃成形的添加剂如醋酸锌或硅树脂。

7. 如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，在雕刻后沟槽和／或凹槽用由金属制成的厚膜浆料填充并且接着用合适的激光直接在激光轨迹中，即在沟槽和／或凹槽中烧结。

8. 如上述权利要求中任一个所述的方法，其特征在于，冲洗或磨光在沟槽和／或凹槽之外或在沟槽和／或凹槽的部分区域中的未曝光位置。

9. 如上述权利要求中任一个所述的方法，其特征在于，沟槽和／或凹槽中的金属化不带电或阴极地增强和／或用覆盖金属涂覆。

10. 如上述权利要求中任一个所述的方法，其特征在于，在沟槽和／或凹槽中产生的金属化与衬底的表面在一个平面上封闭并且未从衬底突出并因此可堆叠。

11. 一种具有嵌入的导电金属结构或者金属化的衬底，其用如权利要求 1 到 10 中任一项所述的方法制造，其特征在于，金属结构或者金属化具有大于 30μm 的关于衬底的表面测量的垂直的厚度。

12. 如权利要求 11 所述的衬底，其具有大于 40μm 的垂直的厚度。

13. 如权利要求 11 或 12 所述的衬底，其具有大于 45μm，优选 50μm 的垂直的厚度。

衬底中的嵌入的金属结构

技术领域

[0001] 本发明涉及制造尤其用于作为电路板使用的具有嵌入的导电金属结构或者金属化的衬底的方法，以及用该方法制造的衬底。

背景技术

[0002] 根据多片模块技术的嵌入的传导结构是已知的。其中尚未硬化的线路板(如陶瓷箔)中以厚膜技术印制的金属结构（带状导线，电接触点）在压力和温度下层压。然而这仅在平面的(即二维)板的情况下是可能的。此外不允许带状导线太高（或者厚）(最大10-20μm)，否则其不能再完全印压。

发明内容

[0003] 本发明以该任务为基础，如此改善根据权利要求1的总概念的方法：除了二维平坦并平面的（即板状的）衬底以外优选地还可以在多个侧面并深深地金属化三维(即弯曲或有棱角的)衬底。

[0004] 根据本发明这个任务特征在于，在衬底中用激光技术雕刻沟槽和/或凹槽并且接着在沟槽和/或凹槽中产生金属结构。

[0005] 由此可以在多个侧面并深深地金属化二维平坦并平面的几何体，而且尤其还有三维的几何体即弯曲几何体或有棱角的几何体。这个几何体是例如作为电路板使用的在其上施加金属化区域的陶瓷衬底。另外，如果要放置例如由聚酰亚胺制成的芯片或整个次级电路，则这是有意义的。

[0006] 优选地在此衬底具有与平板不同的，即三维弯曲或有棱角的几何形状。通过使用激光实现这一点。据此实现三维复杂几何形状。

[0007] 在优选的扩展方案中衬底是陶瓷衬底或合成材料衬底。

[0008] 在陶瓷衬底的情况下陶瓷衬底优选地由AIN陶瓷制成，其中在雕刻之后在沟槽和/或凹槽中用激光通过分解产生AI，AI然后用已知方法如不带电的镍，金或铜及其合金或它们的混合物进一步增强。

[0009] 备选地陶瓷衬底在雕刻之后浸入在有机金属盐溶液中，例如醋酸银或醋酸铜中并且接着沟槽和/或凹槽中的金属盐用合适的激光曝光，其中金属盐转化为与陶瓷粘着固定地相连的元素。

[0010] 优选地对金属盐附加氧化物或玻璃成形的添加剂如醋酸锌或硅树脂。

[0011] 在实施形式中在雕刻之后将沟槽和/或凹槽用由金属制成的厚膜浆料填充并且接着用适合的激光直接在激光轨迹中，即在沟槽和/或凹槽中烧结。

[0012] 在本发明的扩展方案中冲洗或磨光在沟槽和/或凹槽外部或在沟槽和/或凹槽的部分区域中未曝光位置。

[0013] 在本发明的扩展方案中沟槽和/或凹槽中的金属化不带电或阴极地增强和/或用覆盖金属涂覆。

[0014] 优选地在沟槽和／或凹槽中产生的金属化与衬底的表面在一个平面上封闭并且未从衬底突出并因此可堆叠。

[0015] 根据本发明的具有嵌入的导电金属结构或者金属化衬底用上面描述的方法制造，其特征在于，金属结构或者金属化具有大于 30μm，尤其优选地大于 40μm，特别尤其优选地大于 45μm 并且在重要应用情况下甚至 50μm 的关于衬底的表面测量垂直的厚度。

[0016] 用下面描述的发明可以在多个侧面并深深地金属化二维平坦并平面的几何体，而且尤其还有三维，即弯曲几何体或有棱角的几何体。这些几何体是例如在其上施加金属化区域的作为电路板使用的陶瓷衬底。

[0017] 另外，如果要放置由聚酰亚胺制成的芯片或整个次级电路，则这是有意义的。

[0018] 本发明描述具有嵌入的导电金属结构或者金属化的（优选地三维）陶瓷衬底或还有合成材料衬底，其由陶瓷或有机化学基体制造，在该陶瓷或有机化学基体中用激光技术雕刻金属结构的沟槽和／或凹槽。接着在沟槽和／或凹槽产生金属化。三维陶瓷衬底理解为与平板不同的几何形状。

[0019] 为了金属化可以例如在由 AIN 陶瓷制成的陶瓷衬底的情况下在沟槽和／或凹槽中用激光通过分解产生 AI，该 AI 然后用已知方法如不带电的镍，金或铜及其合金或它们的混合物进一步增强。

[0020] 备选可以将具有沟槽和／或凹槽的陶瓷衬底或者陶瓷几何体浸入在有机金属盐溶液中例如在醋酸银或醋酸铜中，然后沟槽和／或凹槽中的金属盐用适合的激光曝光并且将金属盐转化为与陶瓷粘着固定地相连的元素。为了更好地附着可以对金属盐附加氧化物或玻璃成形的添加剂如醋酸锌或硅树脂。备选地还用市场上可买到的厚膜浆料实现了金属化，该厚膜浆料充满在沟槽和／或凹槽或者在布局中。然后用合适的激光直接在激光轨迹中，即在沟槽和／或凹槽中烧结。可能的剩余未烧结的部分又可以用具有超声支持的含水清洁剂移除。

[0021] 在沟槽和／或凹槽的外部或沟槽和／或凹槽的部分区域中的未曝光位置能够简单冲洗或还磨光。沟槽和／或凹槽中的金属化紧接着可以不带电的或阴极地进一步增强或者用覆盖金属涂覆。

[0022] 因此获得金属化，该金属化与陶瓷在一个平面上封闭并且由此良好适合于与（例如以聚酰亚胺为基础／制成的）电路芯片或柔性电路的组合。

[0023] 这样的激光侵蚀并且在沟槽和／或凹槽中使得可导电的陶瓷还可用于，特别快地产生以陶瓷制成／为基础的金属化的电路的原型。因此在复印机上可扫描布局图并且将其立刻转换成用于控制激光的激光指令。

[0024] 本发明闭合薄膜和厚膜金属化之间的空隙。具有更粗糙和更精细的结构的部件上的强金属化或还有不同地强金属化是同时可能的。

具体实施方式

[0025] 示例 1：

在体积为 114*114*2 mm 的 AIN 的烧结的陶瓷的衬底（陶瓷衬底）中将 50μm 深度的沟槽和／或凹槽用激光处理。在激光处理的情况下根据通过激光的分解 AIN → AI+0.5 N_2 产生薄层铝。这个薄层铝通过下列方式增强，将激光处理的瓷衬底放在化学镍池中 30 分钟

（大部分作为氨基磺酸盐在池中溶解的 Ni2+ 通过还原剂(如次磷酸钠)还原到 Pd 的“接种”表面，并且稍后在屏蔽这个 Pd 种子之后通过已离析的镍自身还原为基础 Ni。例如通过 Pd2+ 的溶液中的浸入产生钨上的接种，大多数是强稀释的钯 (II) 氯化物溶液或氯钯酸铵 (11) 溶液）。之后不带电地施加不带电 0.1μm 的薄金层。结果是具有嵌入的导电结构的陶瓷，如其例如作为载体用于电 / 电气元件。导电结构优选地完整地位于陶瓷中，即不从陶瓷的表面突出。

[0026] 示例 2 ：

在体积为 114*114 * 2 mm 的由 AIN 制成的烧结的陶瓷的衬底（陶瓷衬底）中以定义的布局用受激准分子激光器引入 50μm 深度的结构（沟槽和 / 或凹槽）。陶瓷浸入在由 10% 醋酸银和 5% 聚乙烯醇（用于增稠）组成的溶液中。然后该部分在 70° C 的情况下干燥。用细线激光在先前引入的凹穴中金属盐层通过下列方式转变为金属银 :通过引入的热量分解醋酸盐。在 80° C 加热 DI 水（(脱矿质的水）不分解的区域又用醋酸银 - 聚乙烯醇溶解。银层可以阴极地用金增强，直到具有沟槽和陶瓷的平面封闭。

[0027] 用于制造根据本发明的衬底的方法通过下列方法步骤表征，该方法步骤可根据如下顺序实施 ：

1） 在陶瓷或有机化学基体（陶瓷衬底或还有合成材料衬底）中用激光技术引入沟槽和 / 或凹槽。

[0028] 2）随后在凹槽中引入或产生金属化。

[0029] 3） 沟槽和 / 或凹槽中的金属化优选地形成与衬底的表面的平面封闭，即金属化嵌入在衬底中。

[0030] 在图 1 到 4 中示出陶瓷衬底 4 上的不同金属化 1。作为带状导线形成的金属化用附图标记 2 表示并且电接触点用附图标记 3 表示。图 5 示出具有金属化 1 的三维陶瓷衬底 4，该金属化嵌入在陶瓷衬底 4 中并且未从表面突出。

[0031] 由于金属化是嵌入的，每个具有嵌入的金属结构的多个衬底还可以相互重叠地堆叠，而金属化不被位于其上的衬底损坏。图 6 示出这一点。在此两个陶瓷衬底 4a，4b 设计为电路板并且组成为一个单元。在每个陶瓷衬底上嵌入金属化 1 并且不从表面突出。各个金属化 1 形成带状导线和电接触点。在图 6 中示出具有嵌入的金属化 1 的两个三维陶瓷衬底 4a，4b。

[0032] 显然地金属化可引入到衬底的两个侧面上。

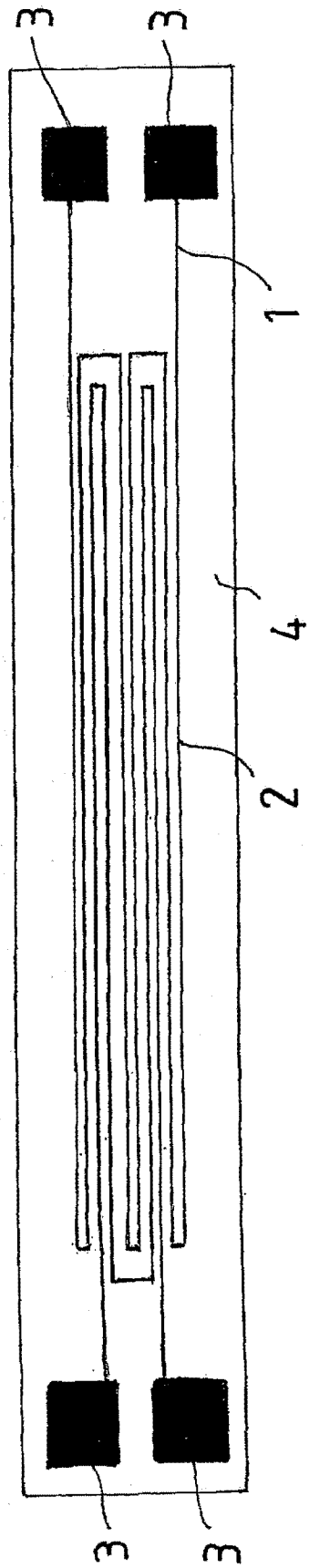

图 1

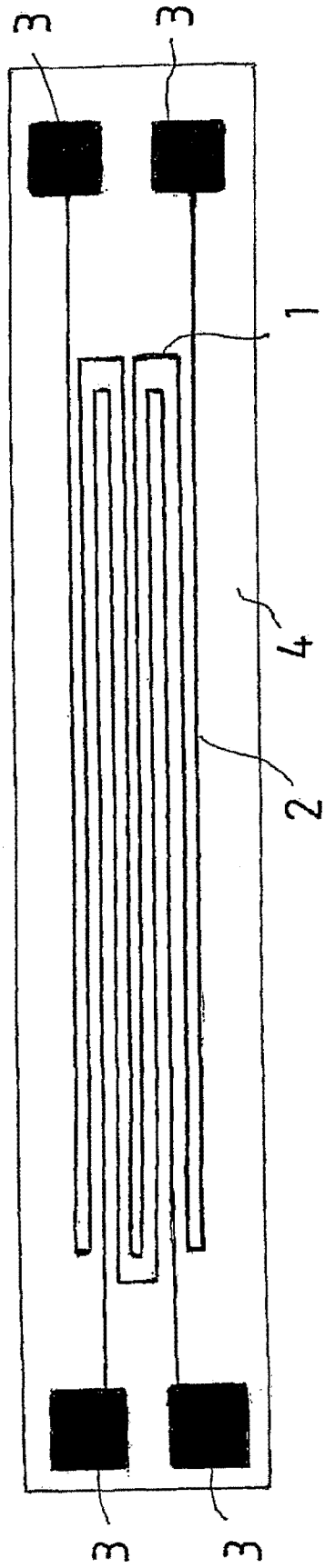

图 2

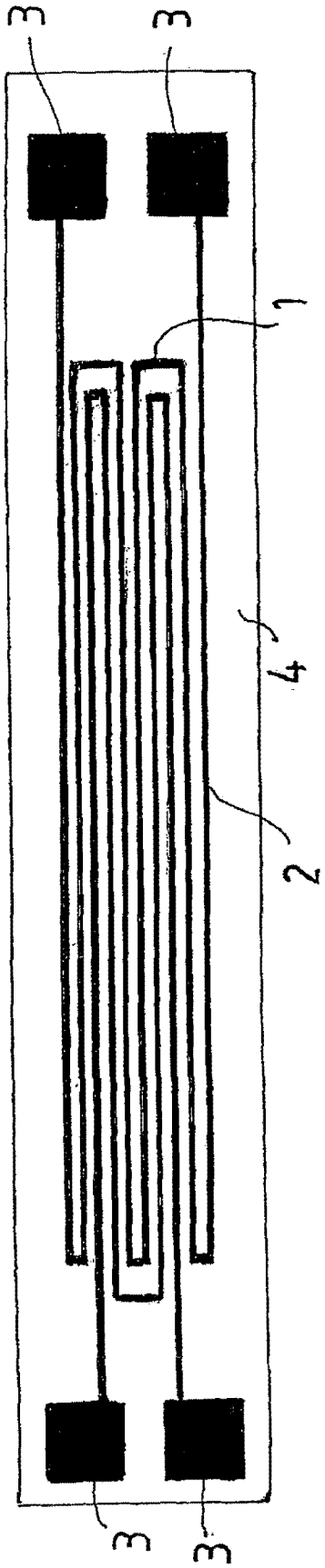

图 3

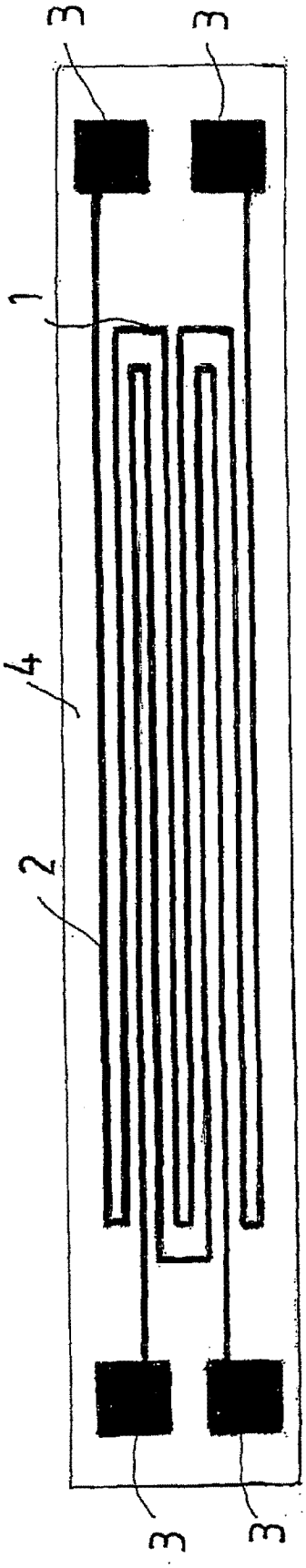

图 4

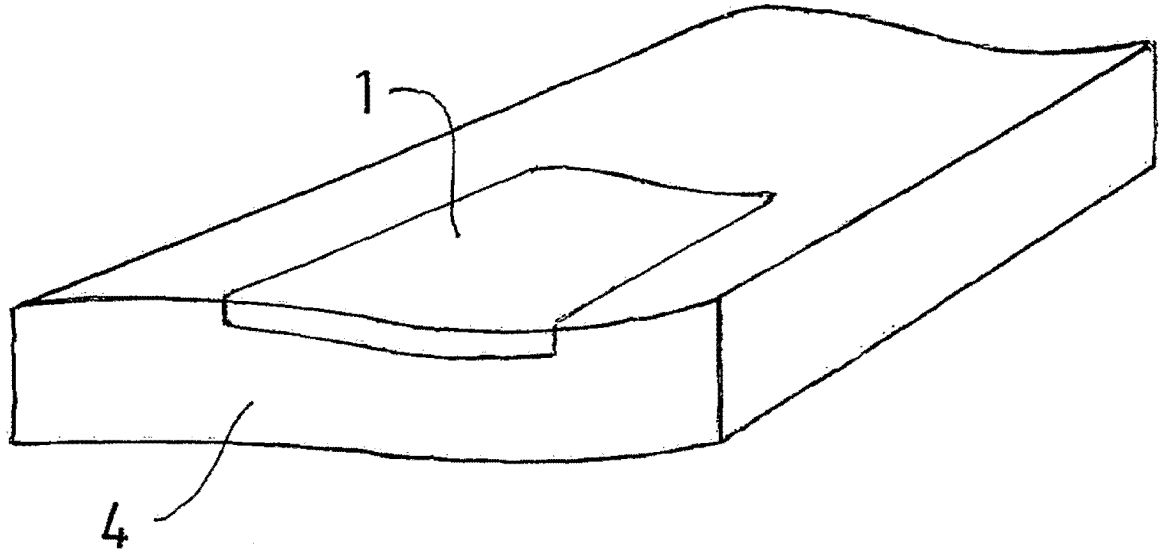

图 5

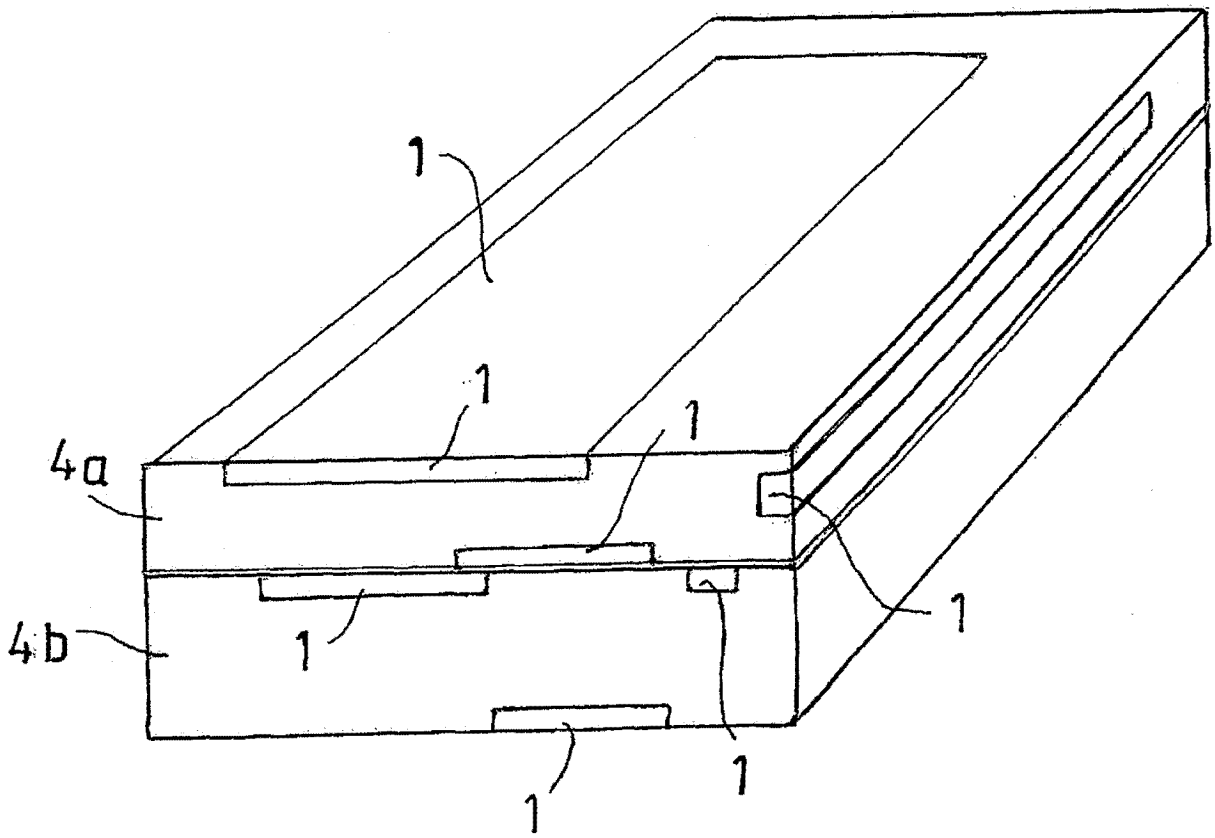

图 6

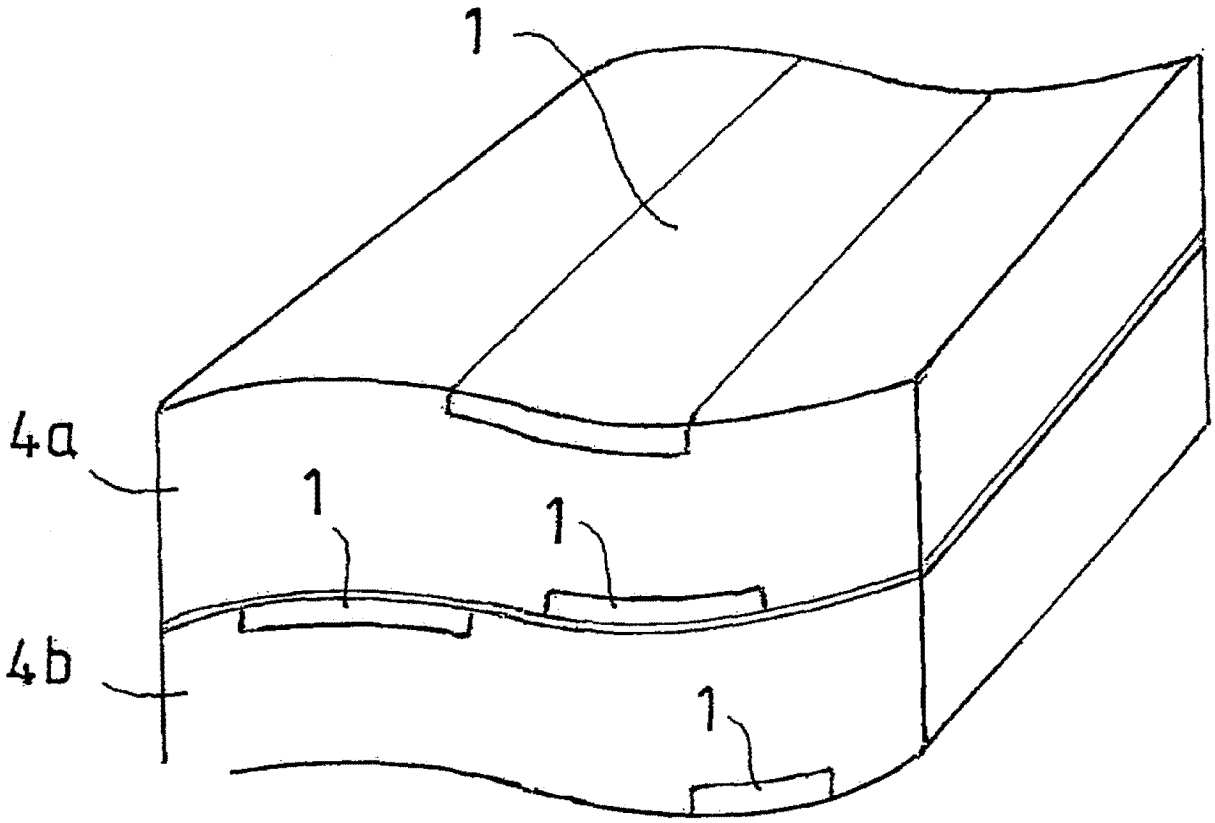

图 7