

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C03B 33/04 (2006.01)

C03B 33/09 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01807510. X

[45] 授权公告日 2006 年 4 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1250469C

[22] 申请日 2001.3.24 [21] 申请号 01807510. X

[30] 优先权

[32] 2000. 4. 4 [33] DE [31] 10016628. 8

[86] 国际申请 PCT/EP2001/003385 2001. 3. 24

[87] 国际公布 WO2001/074726 德 2001. 10. 11

[85] 进入国家阶段日期 2002. 9. 29

[71] 专利权人 肖特股份有限公司

地址 德国美因茨

[72] 发明人 C·迪茨 R·菲尔斯特

C·赫尔曼斯 H·奥斯滕达普

D·蒙德

审查员 焦 健

[74] 专利代理机构 中国专利代理（香港）有限公司

代理人 胡 强 赵 辛

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

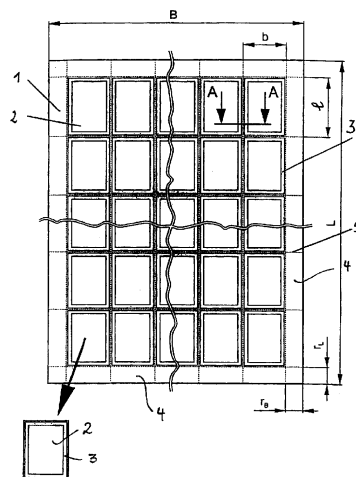
## [54] 发明名称

制造小玻璃薄片的方法及作为制造用半成品的大玻璃薄片

## [57] 摘要

具有预定构造的小玻璃薄片通常通过分割大玻璃薄片制成。分割出的小玻璃薄片随后和接合材料一起与其它部件连接，如为了“电子封装”。为改善在制造和接合小玻璃薄片时的操作，本发明提出一种通过分割大玻璃薄片制造小玻璃薄片的方法，小玻璃薄片具有预定几何形状构造、几毫米侧伸长量和 10 - 500 微米的厚度，大玻璃薄片具有几厘米侧伸长量，该方法包括：根据要分割出的小玻璃薄片的接合区几何形状并在预定出理论分割线的情况下，在大玻璃薄片的一面上印上接合材料；通过随后沿理论分割线进行分离，分割出印有接合材料的小玻璃薄片。作为制造小玻璃薄片的半成品的大玻璃薄片具有几厘米的侧向尺寸，大玻璃薄片对应于要分割出的小玻璃薄片的接合区几何形状并

在预定出理论分割线的情况下在一个面上覆有接合材料。



1. 通过分割大玻璃薄片来制造小玻璃薄片的方法，所述小玻璃薄片具有预定的几何形状构造和几毫米的侧伸长量以及10微米至500微米的厚度，所述大玻璃薄片具有几厘米的侧伸长量，所述方法具有以下步骤：
- 5 下步骤：
- 根据要分割出的所述小玻璃薄片的接合区几何形状并且在预定出理论分割线的情况下，在所述大玻璃薄片的一个面上印上一种接合材料；
  - 通过随后沿所述理论分割线进行分离，分割出印有所述接合材
- 10 料的所述小玻璃薄片。
2. 按权利要求1所述的方法，其特征在于，在所述分离之前，借助激光束并沿所述理论分割线，按照一定深度对所述大玻璃薄片进行刻痕，所述一定深度小于所述大玻璃薄片的厚度。
3. 按权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述小玻璃薄片的分离通过机械破裂来进行。
- 15 4. 按权利要求1所述的方法，其特征在于，所述小玻璃薄片的分离通过热引发的且局部作用的机械应力来进行。
5. 按权利要求1或2所述的方法，其特征在于，涂覆出所述接合材料的一个框形构造，它具有一个预定的框宽度并且沿在待分割出的
- 20 所述小玻璃薄片上的所述理论分割线的外周分布。
6. 按权利要求1或2所述的方法，其特征在于，借助丝网印刷或掩模印刷来进行所述印制。
7. 按权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述接合材料是玻璃焊料。
- 25 8. 按权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述大玻璃薄片的玻璃材料是压制的硼硅玻璃。
9. 按权利要求1所述的方法，其特征在于，印刷好的所述大玻璃薄片被覆在一个基材上。
10. 按权利要求9所述的方法，其特征在于，被机械张紧的塑料底
- 30 膜被用作所述基材。
11. 按权利要求9或10所述的方法，其特征在于，将印刷好的所述大玻璃薄片未经刻痕地覆在所述基材上，并且借助切断加工将所述

大玻璃薄片分割成所述小玻璃薄片。

12. 大玻璃薄片，它具有几厘米的侧向尺寸并且作为制造小玻璃薄片的半成品，所述小玻璃薄片具有预定的几何形状构造和几毫米的侧伸长量以及10微米至500微米的厚度，其特征在于，所述大玻璃薄片  
5 (1)对应于要分割出的所述小玻璃薄片(2)的接合区几何形状地并且在预定出理论分割线的情况下在一个面上覆有接合材料。

13. 按权利要求12所述的大玻璃薄片，其特征在于，所述大玻璃薄片沿所述理论分割线(5)被刻痕到一定深度，所述一定深度小于所述大玻璃薄片的厚度。

10 14. 按权利要求12或13所述的大玻璃薄片，其特征在于，所述大玻璃薄片覆在一基材上。

15. 按权利要求14所述的大玻璃薄片，其特征在于，该基材是一片处于机械应力作用下的塑料底膜。

16. 按权利要求12或13所述的大玻璃薄片，其特征在于，所述接  
15 合区的几何形状成框(3)形并且沿在要分割出的所述小玻璃薄片(2)上的所述理论分割线(5)的外周分布。

17. 按权利要求12所述的大玻璃薄片，其特征在于，所述大玻璃薄片没有刻痕。

20

## 制造小玻璃薄片的方法及作为制造用半成品的大玻璃薄片

## 技术领域

- 5 本发明涉及用于通过分割大玻璃薄片来制造具有预定几何形状构造和毫米级侧伸长量的小玻璃薄片的方法。本发明还涉及其尺寸为厘米级的且作为制造有毫米级侧伸长量的小玻璃薄片的半成品的大玻璃薄片。

## 10 背景技术

在某些技术领域，尤其是在制造电子元件时，需要上述类型的小玻璃薄片。

- 15 在封装微电子元件和光电子元件如压电石英、SAW滤波器、CCD元件时，即在所谓的“电子封装”时，还使用了一些小容器，它们在至少一个面上完全地或部分地用一个小玻璃薄片被封住。在封装微电子元件和光电子元件时，往往也采用了由薄玻璃制成的壳盖。这种小玻璃薄片的厚度  $s$  一般为  $10\mu\text{m} \leq s \leq 500\mu\text{m}$ 。在这种情况下，使用了由不同几何形状的(长方形的、圆形的，等等)小玻璃薄片。由薄玻璃制成的这种小玻璃薄片的边长或直径一般只有几毫米。

- 20 小玻璃薄片也作为结构元件被用在微电子元件和微型机械元件的制造中。因此，例如由专利文件 DE19649332 知道了，压电石英直接定位在两片小玻璃薄片之间并与它们连接。这样的连接结构有较低的高度并且可被放置在一块薄板或基板上并接通。

- 25 当以薄玻璃作为封装微电子元件和光电子元件的封闭件以及作为微电子元件或微型机械元件的结构元件时，形成连接一般通过粘结或钎焊来进行。在钎焊的情况下，采用金属焊料或玻璃焊料为接合材料。另外，在大多数应用场合下，都采用玻璃焊料。

- 30 根据现有技术(JP62-070241 的德文特摘要)，这种小玻璃薄片的制造通常通过分割大玻璃薄片来进行。在这里，分割借助转动的金刚石工具并通过切断或钻孔来进行。对于边缘质量提出了严格要求，这是因为它对小玻璃薄片强度有决定性影响。

小玻璃薄片通常先按上述方式被分开并随后被送往后续的深加工

工序(安装工序和接合工序)。对目前在许多应用场合中被用于封装的接合技术来说,小玻璃薄片通过钎焊与外壳连接。另外,在大多数应用场合中,借助配料器把焊料涂覆到玻璃上。

5 通常,焊料被涂覆在小玻璃薄片的边缘区中并因而一般形成封闭的薄框形轮廓。此外,通常采用玻璃焊料或金属焊料。另一种实际上也部分采用的、把焊料加入接合区的可行方式在于使用预烧结的焊料框。为此,这些小玻璃薄片和一个自由的且也很薄的预烧结的玻璃焊料制焊料框必须相对定位并且也要相对于小玻璃薄片要连接的外壳来定位和部分固定。

10 在继续加工时,因为小玻璃薄片略微侧面伸长以及所用焊料和小玻璃薄片的厚度和质量都小,所以操作和定位有问题。操作问题尤其是强烈出现在使用薄的自由焊料框时。一方面,小玻璃薄片比较容易破碎,另一方面,重力与操作时出现的附着力之比较小。尤其是很难明确地获得单块小玻璃薄片和焊料框,因而在绝大多数应用场合下,  
15 只能手工操作单个元件。这种手工操作费时、费力并且因而成本高昂。另外,在进行这种操作时以及在运输单块小玻璃薄片时,因破裂和弄脏而出现更高的废品率。

### 发明内容

20 本发明的任务是如此引导上述的、通过分割大玻璃薄片来制造有预定几何形状构造的和毫米级侧伸长量的小玻璃薄片的方法,另一个任务是如此设计这样的作为制造小玻璃薄片用半成品的大玻璃薄片,即简化了小玻璃薄片的运输并得到合理的小块单片薄玻璃的加工顺序,单块小玻璃薄片的操作尤其是就在接合工序前得到简化并且可以  
25 更好地实现自动化。

按照本发明,提供一种通过分割大玻璃薄片来制造小玻璃薄片的方法,所述小玻璃薄片具有预定的几何形状构造和几毫米的侧伸长量以及10微米至500微米的厚度,所述大玻璃薄片具有几厘米的侧伸长量,所述方法具有以下步骤:根据要分割出的所述小玻璃薄片的接合  
30 区几何形状并且在预定出理论分割线的情况下,在所述大玻璃薄片的一个面上印上一种接合材料;通过随后沿所述理论分割线进行分离,分割出印有所述接合材料的所述小玻璃薄片。

按照本发明的另一个方案，最好在所述分离之前，借助激光束并沿理论分割线在一定深度上对大玻璃薄片进行刻痕，所述一定深度小于所述大玻璃薄片的厚度。

5 根据本发明，提供一种大玻璃薄片，它具有几厘米的侧向尺寸并且作为制造小玻璃薄片的半成品，所述小玻璃薄片具有预定的几何形状构造和几毫米的侧伸长量以及10微米至500微米的厚度，其特征在于，所述大玻璃薄片对应于要分割出的所述小玻璃薄片的接合区几何形状地并且在预定出理论分割线的情况下在一个面上覆有接合材料。

因而，本发明的实质是制造一种其构造对应于小玻璃薄片的几何形状的大玻璃薄片，这种大玻璃薄片首先就在接合工序前被分成小块单片薄玻璃。这样的原先还是相连的大玻璃薄片可以有以下特点，即接合添加材料已被涂到玻璃基底的顶面上并且与玻璃基底牢固连接。另外，这样的大玻璃薄片最好对应于小玻璃薄片的几何形状地在底面上具有裂纹构造，这种裂纹构造允许通过简单的机械破裂方式而直接  
10 15 在接合工序前把大玻璃薄片分成边棱质量高的且几何形状确定的单片玻璃。同样地，也可以通过热引发的且局部作用的机械应力如通过局部激光束实现分离。

本发明的优点在于简化了小玻璃薄片的运输，尤其在于小块单片薄玻璃的合理加工顺序以及能够简化操作或就在接合工序前定位小玻璃薄片并且能够更好地实现自动化。  
20

改善用小玻璃薄片制造或封装电子元件的过程的另一个可能性在于，首先，所有结构化的小玻璃薄片与数量相应的所属外壳件接合起来(焊接起来)并且只在接合以后才通过机械破裂分离出小玻璃薄片。同样地，这种分离(破裂)可以不单纯是机械的，而也可以通过热引发的  
25 且局部作用的机械应力如通过局部激光束来实现。

当接合材料的框形结构被印上时，小块单片薄玻璃与其它部件的接合且尤其是与平面件的边缘的接合就有利地被简化了，这种框结构具有预定框宽度并且沿在要分割出的小玻璃薄片上的理论分离线的外周分布。

30 给大玻璃薄片印上接合材料有利地借助丝网印刷来实现，丝网印刷保证了经济、有效地制造有对应几何形状的构造。原则上也可以使用其它的印刷技术，如掩模印刷。

作为接合材料，最好使用玻璃焊料，它可以通过普通印刷技术且尤其是丝网印刷良好地来加工并且良好地附着在小玻璃薄片上。

压制的硼硅玻璃特别适用作这些小玻璃薄片的玻璃材料，这种硼硅玻璃在使用小玻璃薄片时有必要的机械性能和化学性能。

5 当按照本发明的另一改进方案将印刷好的且有刻痕的大玻璃薄片安放在基材上并最好是塑料底膜上时，其中该基材最好是机械张紧的，就可以获得制造小块单片薄玻璃时的突出的操作优点。因而，本发明的另一改进方案也就可以将印刷好的大玻璃薄片无刻痕地安放在基材上并借助于切断将其分割成小玻璃薄片。

10

#### 附图说明

结合对两个附图所示实施例的说明得到了本发明的其它设计方案，其中：

15 图 1 以俯视图示出了一按本发明构成的并有划痕的大玻璃薄片的第一个实施例，它起到了制造长方形小玻璃薄片的半成品的作用；

图 2 是沿图 1 的 A-A 剖面线的横截面图；

图 3 是按本发明设计的有六角构造的半成品大玻璃薄片的另一个实施例的俯视图。

#### 20 具体实施方式

图 1 与图 2 的横截面图结合地示出了一按本发明构成的如成长方形几何形状的大玻璃薄片 1。该大玻璃薄片 1 具有棱边长度 B、L，它们都在几个厘米范围内。

25 上述大玻璃薄片 1 根据所要分割出即独立出的小玻璃薄片 2 的几何形状而被分成边棱长为 b 和 l 的且同样呈长方形的小玻璃薄片部，其中在分割出来的状态下示出了其中一块小玻璃薄片。小玻璃薄片 2 的这些边棱长度在几个毫米的范围内。每个形成各自后来的小玻璃薄片 2 的部分具有一个在边缘部位敷设的且由玻璃焊料构成的焊料框 3，它是对应于后来的接合区几何形状而成的，在这个例子中，它也呈  
30 长方形。

由此在大玻璃薄片 1 顶面上形成的且由玻璃焊料构成的焊料框是借助丝网印刷或掩模印刷而以一道或多道工序涂上的。焊料框的典型

宽度“d”(图2)为 $300\mu\text{m}\leq d\leq 900\mu\text{m}$ 。印制焊料框结构3的厚度“h”通常为 $15\mu\text{m}\leq h\leq 200\mu\text{m}$ 。焊料框3的相互间距“c”一般为 $0\mu\text{m}\leq c\leq 500\mu\text{m}$ 。

另外,大玻璃薄片具有一个未涂覆焊料的环绕边缘4。边缘宽度(Γ<sub>БІЛ</sub>)通常在几个毫米范围内。

- 5 将大玻璃薄片1细分成更小的部分,即更小玻璃薄片2,这是按照一形成于背面上的且用虚线表示的裂纹构造5来进行的。这些裂纹从大玻璃薄片1的底侧表面出发并具有小于玻璃片的厚度s的深度t(图2)。

10 这些形成于背面上的且其走向和深度都有规定的裂纹5最好通过由激光辐射引起的热感应力来形成。这些裂纹最好直线延伸于整个大玻璃薄片1上。

这种通过借助激光束聚焦并与外界冷却结合的局部加热而直达某个深度的材料破裂强度地引起热机械应力的激光束刻痕法已有多篇文献公开了,如EP0872303A2、DE69304194T2和DE4305107C2。

- 15 上述激光束刻痕法的区别尤其在于焦斑配置。如DE69304194T2所述的方法采用了这样的激光束,它具有一个带有后随冷点的椭圆形横截面。

20 EP0872303A2描述了一种激光束刻痕法,它规定了一种具有U形或V形轮廓的焦斑,这种轮廓在分离方向上敞开。也描述了与之不同的轮廓,如X形焦斑。

通过DE4305107C2而知道了一种激光束刻痕法,其中如此形成激光束,即其在工件表面上的光束横截面为直线形状,其中发出的光束横截面的长宽比是可调的。

- 25 根据早期专利申请19830237.1-45,产生一个具有与之同心的冷区的点状焦斑也属于现有技术。

根据早期专利申请19959921.1,采用其端部强度最大的特殊线形切割光点也属于现有技术。

所有这些焦斑都可以在本发明范围内被用于刻划大玻璃薄片1。

- 30 根据在激光束刻痕时的工艺特有优点,在将大玻璃薄片1分开之后,在小玻璃薄片2上没有出现不允许的严重边缘损伤,因而就不必对边缘进行电蚀后续加工。

作为大玻璃薄片1的玻璃材料,除了用其它玻璃材料外,最好使

用 SCHOTT DESAG 公司的、且型号为 D263 或 AF45 的并且厚度为  $100\mu\text{m}\leq s\leq 500\mu\text{m}$  的压制的硼硅玻璃。

一块按上述方式构造的大玻璃薄片 1 可比较简单地进行操作并通过可简单的机械破裂方式被分解成小单片 2。

5 除了图 1 所示的小玻璃薄片 2 的矩形构造外，也可以采用如图 3 所示的多边形构造或倒圆构造(例如圆形轮廓)。在这些情况下，小玻璃薄片的棱边长度  $k$  或其直径同样在几个毫米范围内。若是圆形构造，则裂纹走向 5 不呈直线，而是适应于构造的外形几何形状。大玻璃薄片 1 的形状也不一定非要呈长方形。同样也可以使用多边形或圆形或  
10 局部圆形的小玻璃薄片(薄片)。

也可以将印刷的并有刻痕的大玻璃薄片 1 安置在一片塑料底膜或另一基材上。通过用一适用于此的矿家张紧底膜(伸展)，拉力可被传给底膜并因而也传给大玻璃薄片 1，这就导致大玻璃薄片 1 沿着裂纹走向 5 相互分开并因而分割大小玻璃薄片。此时出现的小玻璃薄片附着  
15 在底膜上并有一个规定的位置并因而能自动化地量取和截取。

如果利用一塑料膜或其它基材来保持/固定，则也可以不借助激光束加工来刻划大玻璃薄片并接着通过力的机械传导而使之分开，而是直接借助沿为此而设的分离线来切断分割。在玻璃片上的焊料框的间距  $c$  在分割工具厚度或所产生的切缝宽度的范围内。典型的切缝宽度  
20 是 0.1mm 的好几倍。

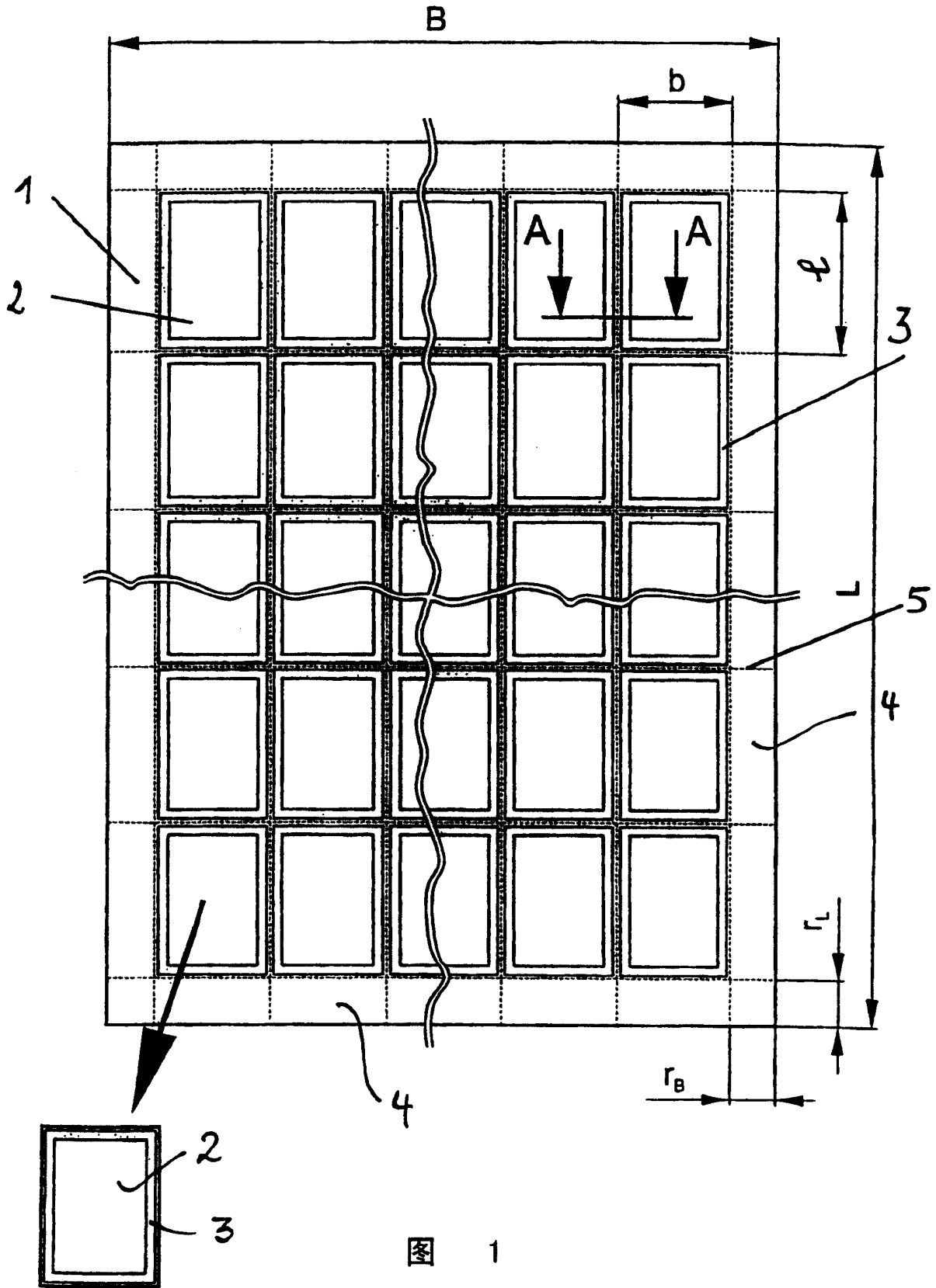


图 1

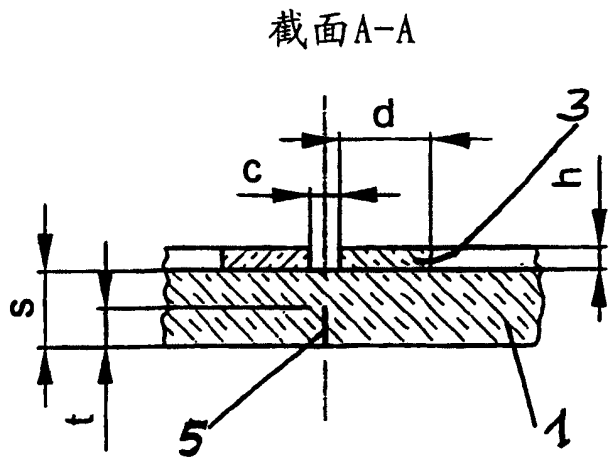


图 2

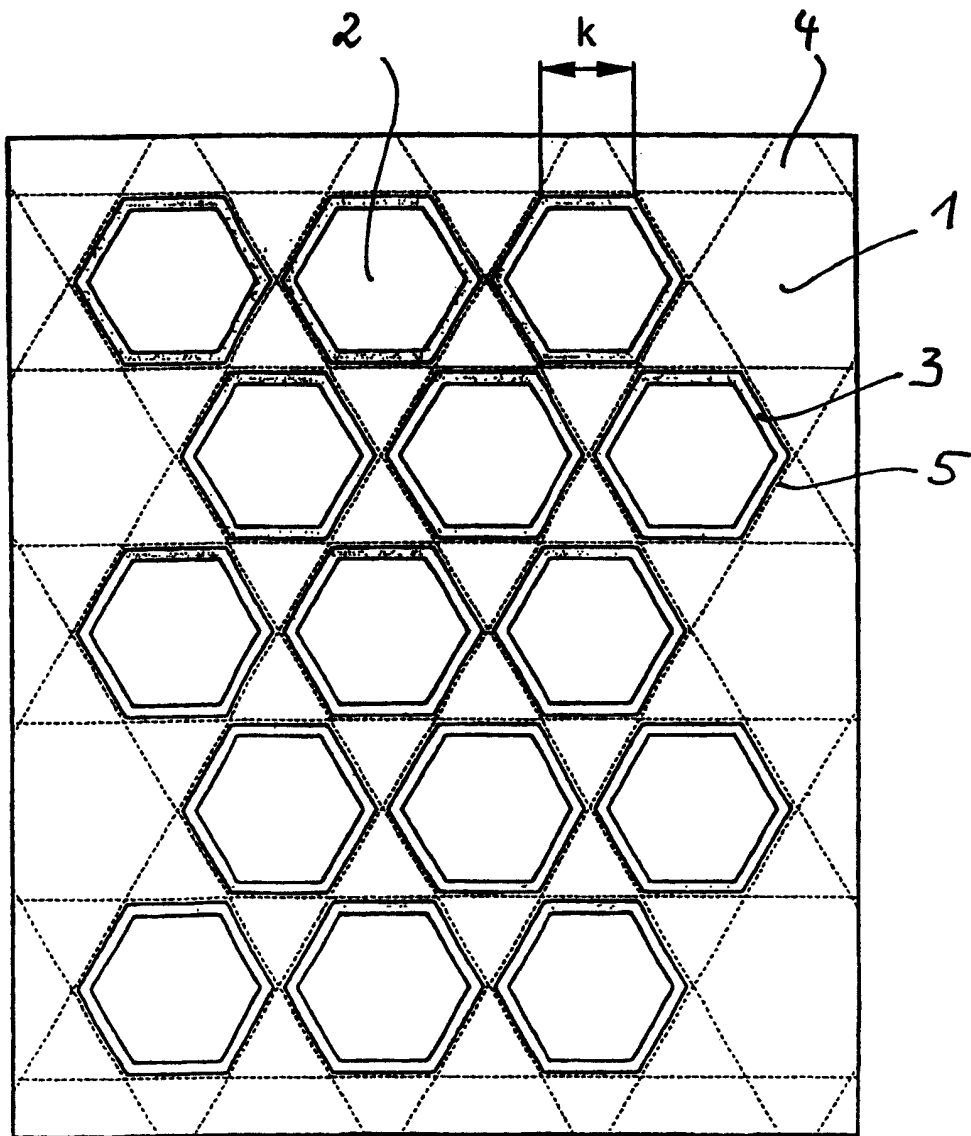


图 3