

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2007 年 10 月 18 日 (18.10.2007)

(10) 国际公布号
WO 2007/115447 A1

(51) 国际专利分类号:
A61M 37/00 (2006.01) **A61B 5/15** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2006/002192

(22) 国际申请日: 2006 年 8 月 25 日 (25.08.2006)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200610072807.1
2006 年 4 月 10 日 (10.04.2006) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 清华大学
(TSINGHUA UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国北京市
100084-82 信箱, Beijing 100084 (CN)。

(72) 发明人; 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 岳瑞峰(YUE, Ruifeng)
[CN/CN]; 中国北京市清华大学微电子学研究所,
Beijing 100084 (CN)。王燕(WANG, Yan) [CN/CN];
中国北京市清华大学微电子学研究所, Beijing 100084
(CN)。刘理天(LIU, Litian) [CN/CN]; 中国北京市清
华大学微电子学研究所, Beijing 100084 (CN)。

(74) 代理人: 永新专利商标代理有限公司北京办事处
(NTD PATENT & TRADEMARK AGENCY LTD.
BEIJING OFFICE); 中国北京市金融大街 27 号投资
广场 A 座 10 层, Beijing 100032 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,
DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG)。

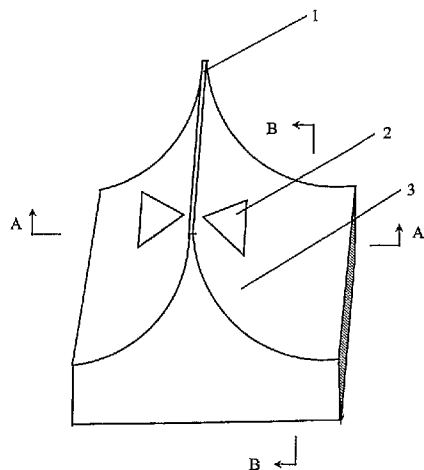
本国际公布:

— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码及其它缩写符号, 请参考刊登在每
期 PCT 公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: 3D SOLID OR HOLLOW SILICON MICRONEEDLE AND MICROKNIFE WITH “-” SHAPE STRUCTURE

(54) 发明名称: “-”字形结构三维微型实心、空心硅针和硅刀



(57) Abstract: A 3D silicon microneedle or microknife with a “-” shape structure, the top of which is a “-” shape structure parallel to the (111) crystal plane of monocrystalline silicon. The “-” shape structure is a straight line with a narrow width, or a curve in a planar surface or a convex surface. The microneedle or microknife may be solid or hollow. One side or both sides near the “-” shape structure of the silicon microneedle or microknife or the center thereof is provided with holes which can be of a suitable shape. The holes communicate with an upended triangle groove formed by six (111) planes on the bottom of the silicon microneedle or microknife to form through-holes. The silicon microneedle or microknife is used for drug delivery through the skin, body fluid withdrawing, or the like. Preparation methods are also provided for preparing the above silicon microneedles or microknives.

[见续页]

WO 2007/115447 A1



(57) 摘要:

一种“一”字形结构三维微型硅针或硅刀，其顶部为与单晶硅的一族(111)面平行的“一”字形结构。“一”字形结构是宽度较窄的直线或同一平面或凸面上的曲线。该微型硅针或硅刀可以是实心或者空心的。在微型空心硅针或硅刀“一”字形结构附近的一侧或两侧或中间开有形状合适的孔，并且这些孔与硅针或硅刀底部由六个(111)面形成的倒三角沟槽结构相连形成通孔。这种硅针或硅刀用于透皮给药、微量体液提取等。还提供用于制备上述微型硅针或硅刀的制备方法。

“一”字形结构三维微型实心、空心硅针和硅刀

技术领域

本发明涉及显微外科手术器械及微细加工技术领域，特别涉及“一”字形结构的三维微型实心、空心的硅针和硅刀。

背景技术

人体的皮肤有三层组织：角质层、活性表皮层和真皮层。最外层的角质层厚度约为 10~50 微米，由致密的角质细胞组成；角质层以下是表皮层，厚度约为 50~100 微米，含有活性细胞和很少量的神经组织，但是没有血管。表皮层以下是真皮层，是皮肤的主要组成部分，含有大量的活细胞、神经组织和血管组织。由于传统的皮下注射法使用的注射针头的外径一般为 0.4~3.4 毫米，需要将注射针头穿透皮肤表层并深入皮肤以下，以便让药物迅速进入血管，因此注射过程不仅伴随着疼痛，而且往往需要专业医护人员进行操作。现代医学研究表明，皮肤最外面的角质层是药物输送的主要障碍。只要使用微针或微针阵列将药物送入角质层以下而不深入真皮层，药物就会迅速扩散并通过毛细血管进入体循环。由于微针给药部位在体表并没有触及神经组织，因此不会产生疼痛；采用微针给药不需要专业人员进行操作，使用灵活方便，可随时中断给药，所以更容易被病人所接受。空心微针不仅可以用于透皮给药，还可以用于透皮进行微量体液的提取。

目前，已经报道了一些实心 and 空心微型硅针结构及其制备的方法，包括如下文献：

1. S. Henry, D. V. McAllister, M. G. Allen, and M. R. Prausnitz. Microfabricated microneedles, “a novel approach to transdermal drug

delivery”, J. Pharmaceut. Sci., 87(8) 922-925, 1998.

2. P. Griss, P. Enoksson, H. K. Tolvanen-Laakso, P. Meriläinen, S. Ollmar, and G. Stemme, “Micromachined electrodes for biopotential measurements”, J. Microelectromech. Syst., 10(1) 10-16, 2001.

3. P. Griss, P. Enoksson, and G. Stemme, “Micromachined barbed spikes for mechanical chip attachment”, Sensors and Actuators A, 95: 94-99, 2002.

4. Patrick Griss and Göran Stemme “Side-Opened Out-of-Plane Microneedles for Microfluidic Transdermal Liquid Transfer”, J. Microelectromech. Syst., 12(3) 296-301, 2003.

5. Han J. G. E. Gardeniers, Regina Luttge, Erwin J. W. Berenschot, Meint J. de Boer, Shuki Y. Yeshurun, Meir Hefetz, Ronny van’t Oever, and Albert van den Berg, “Silicon Micromachined Hollow Microneedles for Transdermal Liquid Transport”, J. Microelectromech. Syst., 12(6): 855-862, 2003.

6. E.V. Mukerjee, S.D. Collins, R.R. Isseroff, R.L. Smith, “Microneedle array for transdermal biological fluid extraction and in situ analysis”, Sensors and Actuators A, 114: 267-275, 2004.

7. Boris Stoeber and Dorian Liepmann, “Arrays of Hollow Out-of-Plane Microneedles for Drug Delivery”, J. Microelectromech. Syst., 14(3) 472-479, 2005.

8. N. Roxhed, P. Griss and G. Stemme, “Reliable In-vivo Penetration and Transdermal Injection Using Ultra-sharp Hollow Microneedles”, Proceedings of 13th IEEE International Conference

on Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems, pp. 213–216, Seoul, South Korea, 2005.

在上述文献中，已经报道微型硅针的针尖普遍采用与传统缝纫针类似的圆锥柱体结构或与传统注射针头类似的斜面结构；使用的材料是单晶硅片或（100）面晶向的单晶硅片，制作方法通常采用的是硅的各向同性腐蚀或与各向异性腐蚀（包括湿法腐蚀和/或干法刻蚀）相结合的工艺，通孔采用 DRIE（深反应离子干法刻蚀）设备进行加工；对于空心微型硅针，硅针内部普遍形成与硅片表面几乎垂直的圆形孔或椭圆形孔，在硅针的针尖附近通孔的形状也均为圆形或椭圆形。由于 DRIE 设备价格昂贵，开机与维护费用高，并且属于单片加工，而在厚达数百微米的单晶硅片上制备通孔又非常耗时，所以造成空心微型硅针的制作成本居高不下，难以实现其实用化。

发明内容

本发明的目的在于克服现有微型硅针的弱点，提出了“一”字形结构三维微型实心、空心硅针和硅刀，其结构特点如下：

1) 微型硅针或刀的针（刀）尖顶部为与单晶硅的一族（111）面平行的“一”字形结构；“一”字形结构是宽度较窄的直线或同一平面或凸面上的曲线，因此，在某些应用场合，该微型硅针实质上是微型硅刀。例如，根据不同的用途进行区分，微型硅针主要用于穿刺，微刀可用于穿刺和切割；对于空心微针或刀还可以用于穿刺或切割后进行液体的输注和提取。此外，为了区分它们，也可以从尺寸上进行定义，例如，微型硅针的针尖处“一”字形部分的长度为 10 纳米~50 微米，宽度为 0~50 微米；微型硅刀的刀尖处“一”字形部分的长度为 50 微米~5 毫米，宽度为 0~300

微米。

2) 微型空心硅针或刀的针(刀)尖顶部的“一”字形结构附近的一侧或两侧或在针(刀)尖顶部“一”字形结构中间开有三角形或梯形或六边形或类似三角形或类似梯形或类似六边形的孔,并且这些孔与硅针或刀底部由六个(111)面形成的倒三角沟槽结构相连形成通孔;

3) 微型实心、空心硅针或刀尖处“一”字形部分的长度为10纳米~5毫米,宽度为0~300微米;

4) 微型实心、空心硅针或刀可以是单个或者是阵列形式的微针或刀;

5) 微型硅针或刀采用的材料是单晶硅;微型硅针或刀的具体形状和大小,包括针或刀尖顶部的“一”字形结构所处的位置(针或刀的中间或是一边),通孔的位置、形状(三角形、梯形、六边形、类似三角形、类似梯形或类似六边形)和大小,由光刻掩膜板上的掩膜图形的尺寸、单晶硅片的厚度和湿法腐蚀或干法刻蚀单晶硅时采用的具体工艺条件决定。

所述微针或刀阵列可以是微针或刀在同一硅片上按照一定间距进行的排列,是实心或空心微针或刀阵列,或二者的混合阵列。

本发明还提出了一种制备微型空心硅针或硅刀的方法,包括以下步骤:

(1) 在洁净的(110)面晶向的单晶硅片上制备能抗硅的各向异性湿法腐蚀溶液的掩蔽膜;

(2) 选择性地去除部分硅片上的掩蔽膜,从而将光刻掩膜板上的图形转移到硅片上;光刻掩膜板上的图形具有一对平行边,光刻曝光时这对平行边应与硅片上的一族(111)面平行;

(3) 放入硅的各向异性湿法腐蚀溶液中对硅进行各向异性腐蚀，最终将形成由 6 个硅 (111) 面形成的倒三角形沟槽结构；

(4) 将硅片上的掩蔽膜全部清除干净后，在其两面制备能同时抗硅的各向异性和各向同性湿法腐蚀溶液的掩蔽膜，或能抗硅的干法刻蚀的掩蔽膜；

(5) 选择性地去除硅片无沟槽一面部分硅片上的掩蔽膜，从而将光刻掩模板上的图形转移到硅片上；光刻掩模板上的图形具有一对平行边，这对平行边与步骤 (2) 中所述那对平行边对应的硅片上的那族 (111) 面平行；

(6) 对步骤 (5) 中图形化的硅片一面进行各向同性和/或各向异性湿法腐蚀和/或干法刻蚀，最终形成空心硅针或硅刀；

(7) 清除硅片上的掩蔽膜。

此外，本发明还提出了一种制备微型实心硅针或硅刀的方法，包括以下步骤：

(1) 在洁净的 (110) 面晶向的单晶硅片上制备能抗硅的各向异性湿法腐蚀溶液的掩蔽膜；

(2) 选择性地去除部分硅片上的掩蔽膜，从而将光刻掩模板上的图形转移到硅片上；光刻掩模板上的图形具有一对平行边，光刻曝光时这对平行边应与硅片上的一族 (111) 面平行；

(3) 对图形化的硅片一面进行各向同性和/或各向异性湿法腐蚀和/或干法刻蚀，最终形成实心硅针或硅刀；

(4) 清除硅片上的掩蔽膜。

本发明的有益效果是采用上述制备方法制作的“一”字形结构三维微型实心、空心硅针或刀及其阵列，不需要 DRIE 刻蚀通孔，

能实现对多个硅片同时进行各向异性湿法腐蚀，从而在（110）面晶向的单晶硅片上批量加工出由 6 个硅（111）面形成的倒三角形沟槽，具有工艺简单、可靠、重复性好、制作周期短、成本低和成品率高的优点。另外，除可将其用于透皮给药和微量体液的提取外，还可作为微刀在显微外科手术等生物学领域具有广阔的应用前景。

附图说明

图 1 为两侧有三角形孔的空心硅针或刀结构示意图。

图 2 为沿图 1 中的线 A-A 所作的在单针双孔情况下的截面图。

图 3 为沿图 1 中的线 A-A 所作的在单针单孔情况下的截面图。

图 4a 为沿图 1 中的线 B-B 所作的顶面为直线结构的空心硅针或刀的截面图。

图 4b 为顶面为曲线结构的空心硅针或刀的类似于图 4a 的截面图。

图 5 为一侧有梯形孔的空心硅针或刀结构的示意图。

图 6 为沿图 5 中的线 A-A 所作的截面图。

图 7a 为沿图 5 中的线 B-B 所作的顶面为直线结构的空心硅针或刀的截面图。

图 7b 为顶面为曲线结构的空心硅针或刀的类似于图 7a 的截面图。

图 8 为在针尖“一”字形结构中间开有三角形或梯形孔的刀顶面为曲线的结构示意图。

图 9 为侧面有三角形孔，针尖或刀顶面为凸字型曲面的结构

示意图。

图 10 为沿图 9 中的线 A-A 所作的截面图。

图 11a 为沿图 9 中的线 B-B 所作的顶面为直线结构的空心硅针或刀的截面图。

图 11b 为顶面为曲线结构的空心硅针或刀的类似于图 11a 的截面图。

图 12 为侧面有梯形孔，针尖或刀顶面为凸字型曲面的结构示意图。

图 13 为沿图 12 中的线 A-A 所作的截面图。

图 14a 为沿图 12 中的线 B-B 所作的顶面为直线结构的空心硅针或刀的截面图。

图 14b 为顶面为曲线结构的空心硅针或刀的类似于图 14a 的截面图。

图 15 为底面由六个 (111) 面形成的倒三角沟槽结构的截面示意图。

图 16 为沿图 15 中的线 A-A 所作的透视图。

图 17 为实施例 1 制备的两侧有孔型空心硅针或刀 SEM 照片。

图 18 为实施例 1 制备的一侧有孔型空心硅针或刀 SEM 照片。

图 19 为实施例 1 制备的双槽两侧有孔（两个孔不通）型空心硅针或刀阵列 SEM 照片。

图 20 为实施例 1 制备的单槽两侧有孔型空心硅针或刀阵列 SEM 照片。

图 21 为实施例 1 制备的实心硅针或刀阵列 SEM 照片。

图 22 为实施例 2 制备的一侧开三角形孔的空心硅针或刀的 SEM 照片。

图 23 为实施例 2 制备的一侧开梯形孔的空心硅针或刀的 SEM 照片。

图 24 为实施例 2 制备的空心硅针或刀阵列的 SEM 照片。

图 25 为实施例 2 制备的实心硅针或刀阵列的 SEM 照片。

图 26 为采用氢氧化钾水溶液对 (110) 面晶向的单晶硅进行各向异性腐蚀获得的由六个 (111) 面形成的倒三角沟槽结构进行俯视的 SEM 照片，沟槽在硅片表面处形成六边形。

图 27 为实施例 1 的制备工艺流程图。

图 28 为实施例 2 的制备工艺流程图。

图 29 为实施例 3 的制备工艺流程图。

图 30 为实施例 3 制备的一侧开三角形孔的空心硅针或刀的 SEM 照片。

图 31 为实施例 3 制备的另一种一侧开三角形孔的空心硅针或刀阵列的 SEM 照片。

图 32 为实施例 3 制备的一种实心硅针或刀阵列的 SEM 照片。

图 33 为图 12 的一种变形结构。

具体实施方式

本发明提出了“—”字形结构三维微型实心、空心硅针或刀，所述“—”字形结构三维微型实心、空心硅针或刀的结构如下：

1) 微型硅针或刀的针尖顶部 1 为与单晶硅的一族 (111) 面 5 平行的“—”字形结构；“—”字形结构是宽度较窄的直线或同一

平面或凸字型曲面上的曲线，因此该微型硅针确切的说是微型硅刀（如图 1、3、4、9、12 所示）。

2) 微型空心硅针或刀的针尖顶面 1 的“一”字形结构附近的一侧或两侧 3 或在针尖“一”字形结构中间开有图 1~图 16 中的三角形或梯形或六边形或类似三角形或类似梯形或类似六边形的孔 2，并且这些孔与硅针或刀底部由六个（111）面 5（如图 15 和图 26 所示）形成的倒三角沟槽结构 4 相连形成通孔；

3) 微型实心、空心硅针或刀尖处“一”字形部分的长度为 10 纳米~5 毫米，宽度为 0~300 微米。

4) 微型硅针或刀采用的材料是单晶硅；微型硅针或刀的具体形状和大小，包括针或刀尖顶部的“一”字形结构所处的位置（针或刀的中间或是一边），通孔的位置、形状（如实施例的 SEM 照片中黑色的三角形、梯形、类似三角形或类似梯形）和大小，由光刻掩模板上的掩膜图形的尺寸、单晶硅片的厚度和湿法腐蚀或干法刻蚀单晶硅时采用的具体工艺条件决定。

所述微型硅针或刀可以是单个或者是阵列形式的微针或刀；微针或刀阵列是微针或刀在同一硅片上按照一定间距进行的排列，是实心或空心微针或刀阵列，或二者的混合阵列（如图 20、21、24、25 所示）

具有上述结构特征的微针或刀的制备方法包括如下步骤：

1) 在抛光的（110）晶面的单晶硅片上采用生长、淀积或涂覆等方法制备掩蔽材料层，掩蔽材料可以是二氧化硅、氮化硅、非晶碳化硅或其它介质材料和金属等单一材料的薄膜，或几种材料薄膜的复合膜；

2) 在硅片一侧制备好的掩蔽材料层上涂覆光刻胶，并采用光

刻、刻蚀等图形转移技术获得图形化的掩蔽材料层图形，该图形具有一对平行边，光刻时这对平行边需与一族硅（111）面平行。然后利用硅的各向异性腐蚀溶液对硅片进行各向异性自停止腐蚀，从而获得与掩蔽材料层图形相关的由 6 个硅（111）面形成的倒三角形沟槽结构，沟槽在硅片表面处形成六边形（如图 15、16、26 所示）；

3) 在硅片另一侧制备好的掩蔽材料层上甩光刻胶，并采用双面对准光刻、刻蚀等图形转移技术获得与倒三角形沟槽相对应的图形化的掩蔽材料层图形；该图形具有一对平行边，并且这对平行边同时与步骤 2) 中提到的那族硅（111）面平行。然后利用硅的各向同性和各向异性腐蚀溶液或采用各向同性和各向异性干法刻蚀对硅片进行各向同性腐蚀和各向异性腐蚀，在此过程中形成“一”字形的微型针或刀尖及其阵列，“一”字形结构 1 针或刀尖的一侧或两侧面 3 或中间处形成与倒三角形沟槽 4 相连的开有如三角形或梯形或类似三角形或类似梯形的通孔 2。

4) 制备微型硅针或刀采用的材料是（110）面晶向的单晶硅片。5) 用干法或湿法工艺去除光刻胶和掩蔽材料层；

6) 硅的各向异性腐蚀溶液是指氢氧化钾水溶液（浓度 10～60wt%）、氢氧化钠水溶液（浓度 3～50wt%）、EPW（乙二胺、邻苯二酚和水，摩尔比为 20～60%：0～10%：40～80%），TMAH（四甲基氢氧化胺水溶液，浓度 5～70wt%）。

7) 硅的各向同性腐蚀溶液是指 HNA（氢氟酸、硝酸和乙酸的水溶液，体积比分别为 1～30：2～40：5～90，配方中酸的成分约为 49%氢氟酸，70%硝酸，99%乙酸）。

8) 硅的干法刻蚀是指利用干法刻蚀设备（高压等离子刻蚀机、

反应离子刻蚀机、感应耦合等离子体刻蚀机、离子铣等) 采用反应气体或惰性气体对硅进行各向同性或各向异性刻蚀。

9) 在单晶硅片上对形成硅针或刀尖的一面进行腐蚀过程中, 可以交替进行对硅的各向同性与各向异性湿法和/或干法刻蚀, 实施它们的顺序或是否实施其中之一, 取决于制备的硅针或刀的具体结构与尺寸。

下面结合实施例、附图和照片对本发明作进一步描述, 但并不是对本发明提出的微针结构及其制备工艺的限定。

实施例 1

(1) 利用微电子常规工艺, 在双面抛光的厚度为 500 微米的洁净的 (110) 面晶向的单晶硅片 11 上, 首先采用热氧化法生长 200 纳米的二氧化硅薄膜 12a、12b, 随后采用 LPCVD (低压化学气相淀积) 法淀积 200 纳米的氮化硅薄膜 13a、13b, 如图 27(a) 所示。

(2) 继续在上述硅片的一侧甩厚度约为 1 微米的光刻胶 14a, 然后利用微电子常规的图形转移技术 (包括光刻与刻蚀) 选择性地去除部分硅片上的氮化硅薄膜 13a 和二氧化硅薄膜 12a, 从而将光刻掩膜板上的图形转移到硅片上, 如图 27(b) 所示。光刻掩膜板上的图形具有一对平行边, 光刻曝光时这对平行边应与硅片上的一族 (111) 面平行。在煮沸的硫酸与过氧化氢 (体积比为 3: 1) 的混合液中去除光刻胶 14a 并清洗后, 放入温度为 80℃、浓度为 30wt% 的氢氧化钾水溶液中对硅进行各向异性腐蚀, 最终将形成由 6 个硅 (111) 面形成的倒三角形沟槽结构, 如图 27(c)。

(3) 在 40% 氢氟酸水溶液中去掉氮化硅薄膜 13a、13b 和二

氧化硅薄膜 12a、12b 并清洗干净后，利用微电子常规工艺采用热氧化法生长 200 纳米的二氧化硅薄膜 12a'、12b'，随后采用 LPCVD 法淀积 200 纳米的氮化硅薄膜 13a'、13b'，如图 27(d)所示。

(4) 在上述硅片没有沟槽的一侧甩厚度约为 1 微米的光刻胶 14b，然后利用微电子常规的图形转移技术（包括光刻与刻蚀）选择性地去除部分硅片上的氮化硅薄膜 13b'和二氧化硅薄膜 12b'，从而将光刻掩模板上的图形转移到硅片上，如图 27(e)所示。光刻掩模板上的图形具有一对平行边，光刻曝光时采用双面对准光刻机将这对平行边与步骤（2）中所述的那对平行边对应的硅片上的那族（111）面平行。图 27(e)中在 A'-A'处的截面如图 27(f)所示。

(5) 在煮沸的硫酸与过氧化氢（体积比为 3：1）的混合液中去除光刻胶 14b 并清洗后，放入温度为 50℃ 的 HNA（氢氟酸、硝酸和乙酸的体积比分别为 3：25：10）溶液中对硅进行各向同性腐蚀，在此过程中会形成一字形的微型针或刀尖及其阵列，“一”字形针或刀尖的一侧或两侧面或中间处会形成与倒三角形沟槽相连的开有三角形或梯形或类似三角形或类似梯形的通孔。如图 27(g)所示。

(6) 在 40%氢氟酸水溶液中去掉氮化硅薄膜 13a'、13b'和二氧化硅薄膜 12a'、12b'并清洗干净，如图 27(h)所示，制备工艺结束。制备的空心硅针或刀的 SEM 照片包括：

图 17 中所示的实施例 1 制备的两侧有孔型空心硅针或刀 SEM 照片；

图 18 中所示的实施例 1 制备的一侧有孔型空心硅针或刀 SEM 照片；

图 19 中所示的实施例 1 制备的双槽两侧有孔（两个孔不通）

型空心硅针或刀阵列 SEM 照片；

图 20 中所示的实施例 1 制备的单槽两侧有孔型空心硅针或刀阵列 SEM 照片；

图 21 中所示的实施例 1 制备的实心硅针或刀阵列 SEM 照片。

实施例 2

(1) 利用微电子常规工艺，在双面抛光的厚度为 500 微米的洁净的 (110) 面晶向的单晶硅片 11 上，首先采用热氧化法生长 200 纳米的二氧化硅薄膜 12a、12b，随后采用 LPCVD（低压化学气相淀积）法淀积 200 纳米的氮化硅薄膜 13a、13b，如图 28(a) 所示。

(2) 继续在上述硅片的一侧甩厚度约为 1 微米的光刻胶 14a，然后利用微电子常规的图形转移技术（包括光刻与刻蚀）选择性地去除部分硅片上的氮化硅薄膜 13a 和二氧化硅薄膜 12a，从而将光刻掩模板上的图形转移到硅片上，如图 28(b) 所示。光刻掩模板上的图形具有一对平行边，光刻曝光时这对平行边应与硅片上的一族 (111) 面平行。在煮沸的硫酸与过氧化氢（体积比为 3:1）的混合液中去除光刻胶 14a 并清洗后，放入温度为 80℃、浓度为 30wt% 的氢氧化钾水溶液中对硅进行各向异性腐蚀，最终将形成由 6 个硅 (111) 面构成的倒三角形沟槽结构，如图 28(c) 所示。

(3) 在 40% 氢氟酸水溶液中去除氮化硅薄膜 13a、13b 和二氧化硅薄膜 12a、12b 并清洗干净后，利用微电子常规工艺采用热氧化法生长 200 纳米的二氧化硅薄膜 12a'、12b'，随后采用 LPCVD（低压化学气相淀积）法淀积 200 纳米的氮化硅薄膜 13a'、13b'，如图 28(d) 所示。

(4) 在上述硅片没有沟槽的一侧甩厚度约为 1 微米的光刻胶 14b, 然后利用微电子常规的图形转移技术(包括光刻与刻蚀)选择性地去除部分硅片上的氮化硅薄膜 13b'和二氧化硅薄膜 12b', 从而将光刻掩模板上的图形转移到硅片上, 如图 28(e)所示。光刻掩模板上的图形具有一对平行边, 光刻曝光时采用双面对准光刻机将这对平行边与步骤(2)中所述的那对平行边对应的硅片上的那族(111)面平行。图 28(e)中在 A'-A'处的截面如图 28(f)所示。

(5) 在煮沸的硫酸与过氧化氢(体积比为 3: 1)的混合液中去除光刻胶 14b 并清洗后, 放入温度为 50℃的 HNA(氢氟酸、硝酸和乙酸的体积比为 3: 25: 10)溶液中对硅进行各向同性腐蚀, 在此过程中会形成深度约为 10 微米的“一”字形微型针或刀尖及其阵列如图 28(g)所示。

(6) 重复前述步骤(3): 去除氮化硅薄膜和二氧化硅薄膜并清洗干净后, 生长 200 纳米的二氧化硅薄膜 12a''、12b''和氮化硅薄膜 13a''、13b''。

(7) 然后, 在上述硅片形成微型针或刀尖的一侧甩厚度约为 11 微米的光刻胶(未示出), 然后利用微电子常规的图形转移技术(包括光刻与刻蚀)选择性地去除部分硅片上的氮化硅薄膜 13b''和二氧化硅薄膜 12b'', 从而将光刻掩模板上的图形转移到硅片上。光刻掩模板上的图形具有一对平行边, 光刻曝光时将这对平行边与步骤(2)中所述的那对平行边对应的硅片上的那族(111)面平行。

(8) 在煮沸的硫酸与过氧化氢(体积比为 3: 1)的混合液中去除光刻胶并清洗后, 放入温度为 80℃、浓度为 30wt%的氢氧化钾水溶液中对硅进行各向异性腐蚀, 腐蚀深度约为 100 微米, 如图 28(h)所示。

(9) 接着放入温度为 50℃ 的 HNA (氢氟酸、硝酸和乙酸的体积比为 3: 25: 10) 溶液中对硅进行各向同性腐蚀, 在此过程中会形成 “一” 字形的深度约为 200 微米的微型针或刀尖及其阵列, “一” 字形针或刀尖的一侧或两侧面或中间处会形成与倒三角形沟槽相连的开有三角形或梯形或类似三角形或类似梯形的通孔, 如图 28(i) 所示。

(10) 在 40% 氢氟酸水溶液中去除氮化硅薄膜 12a''、12b'' 和二氧化硅薄膜 13a''、13b'' 并清洗干净, 如图 28(j) 所示, 制备工艺结束。制备的空心硅针或刀的 SEM 照片包括:

图 22 中所示的实施例 2 制备的一侧开三角形孔的空心硅针或刀的 SEM 照片;

图 23 中所示的实施例 2 制备的一侧开梯形孔的空心硅针或刀的 SEM 照片;

图 24 中所示的实施例 2 制备的空心硅针或刀阵列的 SEM 照片;

图 25 中所示的实施例 2 制备的实心硅针或刀阵列的 SEM 照片;

图 26 中所示的采用氢氧化钾水溶液对 (110) 面晶向的单晶硅进行各向异性腐蚀获得的由六个 (111) 面形成的倒三角沟槽结构进行俯视的 SEM 照片, 沟槽在硅片表面处形成六边形。

实施例 3

(1) 利用微电子常规工艺, 在双面抛光的厚度为 500 微米的洁净的 (110) 面晶向的单晶硅片 11 上, 首先采用热氧化法生长 200 纳米的二氧化硅薄膜 12a、12b, 随后采用 LPCVD (低压化学

气相淀积)法淀积 200 纳米的氮化硅薄膜 13a、13b, 如图 29(a)所示。

(2) 继续在上述硅片的一侧甩厚度约为 1 微米的光刻胶 14a, 然后利用微电子常规的图形转移技术(包括光刻与刻蚀)选择性地去除部分硅片上的氮化硅薄膜 13a 和二氧化硅薄膜 12a, 从而将光刻掩模板上的图形转移到硅片上, 如图 29(b)所示。光刻掩模板上的图形具有一对平行边, 光刻曝光时这对平行边应与硅片上的一族(111)面平行。在煮沸的硫酸与过氧化氢(体积比为 3:1)的混合液中去除光刻胶 14a 并清洗后, 放入温度为 80℃、浓度为 30wt%的氢氧化钾水溶液中对硅进行各向异性腐蚀, 最终将形成由 6 个硅(111)面构成的倒三角形沟槽结构, 如图 29(c)所示。

(3) 在 40%氢氟酸水溶液中去除氮化硅薄膜 13a、13b 和二氧化硅薄膜 12a、12b 并清洗干净后, 利用微电子常规工艺采用热氧化法生长 200 纳米的二氧化硅薄膜 12a'、12b', 随后采用 LPCVD 法淀积 200 纳米的氮化硅薄膜 13a'、13b', 如图 29(d)所示。

(4) 在上述硅片没有沟槽的一侧甩厚度约为 1 微米的光刻胶 14b, 然后利用微电子常规的图形转移技术(包括光刻与刻蚀)选择性地去除部分硅片上的氮化硅 13b'和二氧化硅薄膜 12b', 从而将光刻掩模板上的图形转移到硅片上, 如图 29(e)所示。光刻掩模板上的图形具有一对平行边, 光刻曝光时采用双面对准光刻机将这对平行边与步骤(2)中所述的那对平行边对应的硅片上的那族(111)面平行。图 29(e)中在 A'-A'处的截面如图 29(f)所示。

(5) 在煮沸的硫酸与过氧化氢(体积比为 3:1)的混合液中去除光刻胶 14b 并清洗后, 继续在步骤(4)图形化的硅片表面上甩厚度约为 1 微米的光刻胶 14b', 然后利用微电子常规的图形转移技术(包括光刻与刻蚀)选择性地去除部分氮化硅薄膜 13b',

从而将光刻掩膜板上的图形转移到硅片上，如图 29(g)所示。

(6) 在煮沸的硫酸与过氧化氢（体积比为 3: 1）的混合液中去除光刻胶 14b'并清洗后，放入温度为 80℃、浓度为 30wt%的氢氧化钾水溶液中对硅进行各向异性腐蚀，腐蚀深度约为 150 微米，如图 29(h)所示。

(7) 使用氢氟酸缓冲液去除硅片上裸露的二氧化硅薄膜 12b'后，如图 29(i)所示，放入温度为 50℃的 HNA（氢氟酸、硝酸和乙酸的体积比为 3: 25: 10）溶液中对硅进行各向同性腐蚀，在此过程中会形成深度约为 200 微米的“一”字形的微型针或刀尖及其阵列，“一”字形针或刀尖的一侧或两侧面或中间处会形成与倒三角形沟槽相连的开有三角形或梯形或类似三角形或类似梯形的通孔，如图 29(j)所示。

(8) 在 40%氢氟酸水溶液中去除氮化硅薄膜 13a'、13b'和二氧化硅薄膜 12a'、12b'并清洗干净，如图 29(k)所示，制备工艺结束。制备的空心硅针或刀的 SEM 照片包括：

图 30 中所示的实施例 3 制备的一侧开三角形孔的空心硅针或刀的 SEM 照片；

图 31 中所示的实施例 3 制备的另一种一侧开三角形孔的空心硅针或刀阵列的 SEM 照片；

图 32 中所示的实施例 3 制备的一种实心硅针或刀阵列的 SEM 照片。

权 利 要 求

1. 一种三维微型硅针，其特征在于：

所述微型硅针的针尖顶部为与单晶硅的一族（111）面平行的“—”字形结构；所述“—”字形结构是宽度较窄的直线或同一平面或凸面上的曲线；微型硅针的针尖处“—”字形部分的长度为10纳米~50微米，宽度为0~50微米。

2. 根据权利要求1所述的微型硅针，其特征在于：所述微型硅针是实心或空心的。

3. 根据权利要求1或2所述的微型硅针，其特征在于：空心微型硅针的针尖“—”字形结构附近的一侧面或两侧面或中间开有三角形或梯形或六边形或类似三角形或类似梯形或类似六边形的孔，并且这些孔与硅针底部由六个（111）面形成的倒三角沟槽结构相连形成通孔。

4. 根据权利要求1或2所述的微型硅针，其特征在于：所述微型硅针为单个或者是阵列形式的。

5. 根据权利要求1或2所述的微型硅针，其特征在于：所述微型硅针采用的材料是单晶硅；微型硅针的具体形状和大小，包括针尖顶部的“—”字形结构所处的位置——即硅针的中间或是一边，通孔的位置、形状和大小，由光刻掩模板上的掩膜图形的尺寸、单晶硅片的厚度和湿法腐蚀或干法刻蚀单晶硅时采用的具体工艺条件决定。

6. 根据权利要求 4 所述的微型硅针，其特征在于：所述微针阵列是微针在同一硅片上按照一定间距进行的排列，是实心或空心微针阵列，或二者的混合阵列。

7. 一种三维微型硅刀，其特征在于：

所述微型硅刀的刀尖顶部为与单晶硅的一族（111）面平行的“—”字形结构；所述“—”字形结构是宽度较窄的直线或同一平面或凸面上的曲线；微型硅刀的刀尖处“—”字形部分的长度为 50 微米～5 毫米，宽度为 0～300 微米。

8. 根据权利要求 7 所述的微型硅刀，其特征在于：所述微型硅刀是实心或空心的。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的微型硅刀，其特征在于：空心微型硅刀的刀尖“—”字形结构附近的一侧面或两侧面或中间开有三角形或梯形或六边形或类似三角形或类似梯形或类似六边形的孔，并且这些孔与硅刀底部由六个（111）面形成的倒三角沟槽结构相连形成通孔。

10. 根据权利要求 7 或 8 所述的微型硅刀，其特征在于：所述微型硅刀为单个或者是阵列形式的。

11. 根据权利要求 7 或 8 所述的微型硅刀，其特征在于：所述微型硅刀采用的材料是单晶硅；微型硅刀的具体形状和大小，包括刀尖顶部的“—”字形结构所处的位置——即硅刀的中间或是一边，通孔的位置、形状和大小，由光刻掩膜板上的掩膜图形的尺寸、单晶硅片的厚度和湿法腐蚀或干法刻蚀单晶硅时采用的具

体工艺条件决定。

12. 根据权利要求 10 所述的微型硅刀，其特征在于：所述微刀阵列是微刀在同一硅片上按照一定间距进行的排列，是实心或空心微刀阵列，或二者的混合阵列。

13. 一种制备微型空心硅针或硅刀的方法，包括以下步骤：

(1) 在洁净的 (110) 面晶向的单晶硅片上制备能抗硅的各向异性湿法腐蚀溶液的掩蔽膜；

(2) 选择性地去除部分硅片上的掩蔽膜，从而将光刻掩模板上的图形转移到硅片上；光刻掩模板上的图形具有一对平行边，光刻曝光时这对平行边应与硅片上的一族 (111) 面平行；

(3) 放入硅的各向异性湿法腐蚀溶液中对硅进行各向异性腐蚀，最终将形成由 6 个硅 (111) 面形成的倒三角形沟槽结构；

(4) 将硅片上的掩蔽膜全部清除干净后，在其两面制备能同时抗硅的各向异性和各向同性湿法腐蚀溶液的掩蔽膜，或能抗硅的干法刻蚀的掩蔽膜；

(5) 选择性地去除硅片无沟槽一面部分硅片上的掩蔽膜，从而将光刻掩模板上的图形转移到硅片上；光刻掩模板上的图形具有一对平行边，光刻时这对平行边应与步骤 (2) 中所述的那对平行边对应的硅片上的那族 (111) 面平行；

(6) 对步骤 (5) 中图形化的硅片一面进行各向同性和/或各向异性湿法腐蚀和/或干法刻蚀，最终形成空心硅针或硅刀；

(7) 清除硅片上的掩蔽膜。

14. 根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，还包括位于步骤（5）和步骤（6）之间的下述步骤：

在对步骤（5）中图形化的硅片一面上选择性地去除部分硅片上的掩蔽膜，从而将另一块光刻掩模板上的图形转移到硅片上。

15. 根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于：

在步骤（1）和 / 或步骤（4）中制备的掩蔽膜为二氧化硅或氮化硅或二者的复合膜。

16. 根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于：

硅的各向异性湿法腐蚀溶液为氢氧化钾水溶液、氢氧化钠水溶液、EPW 或 TMAH；硅的各向同性湿法腐蚀液为 HNA。

17. 一种制备微型实心硅针或硅刀的方法，包括以下步骤：

（1）在洁净的（110）面晶向的单晶硅片上制备能抗硅的各向异性湿法腐蚀溶液的掩蔽膜；

（2）选择性地去除部分硅片上的掩蔽膜，从而将光刻掩模板上的图形转移到硅片上；光刻掩模板上的图形具有一对平行边，光刻曝光时这对平行边应与硅片上的一族（111）面平行；

（3）对图形化的硅片一面进行各向同性和/或各向异性湿法腐蚀和/或干法刻蚀，最终形成实心硅针或硅刀；

（4）清除硅片上的掩蔽膜。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，还包括位于步骤（2）和步骤（3）之间或步骤（3）中间的下述步骤：

在对图形化的硅片一面上选择性地去除部分硅片上的掩蔽膜，从而将另一块光刻掩模板上的图形转移到硅片上。

19. 根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于：

在步骤（1）和 / 或步骤（4）中制备的掩蔽膜为二氧化硅或氮化硅或二者的复合膜。

20. 根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于：

各向异性湿法腐蚀溶液为氢氧化钾水溶液、氢氧化钠水溶液、EPW 或 TMAH；硅的各向同性湿法腐蚀液为 HNA。

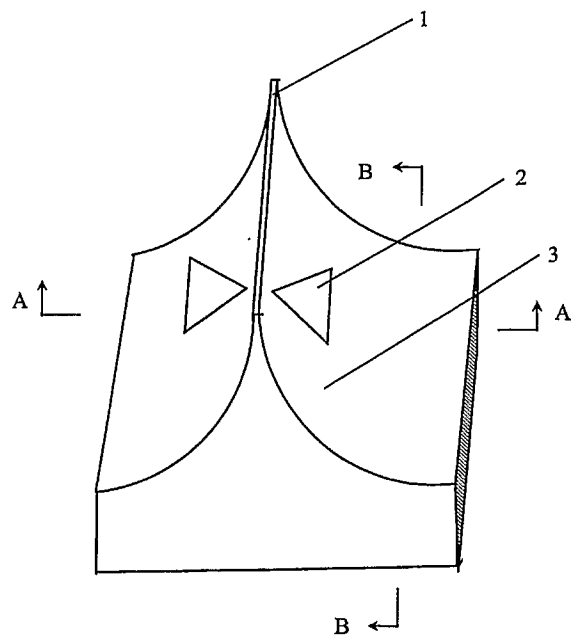
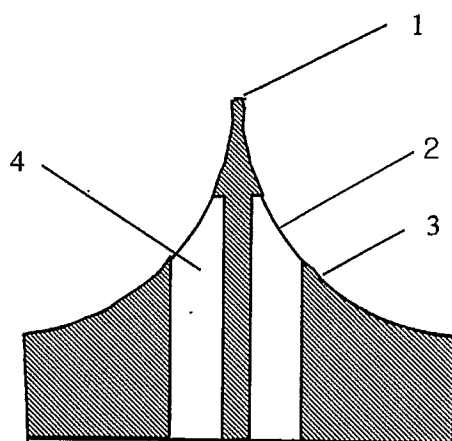
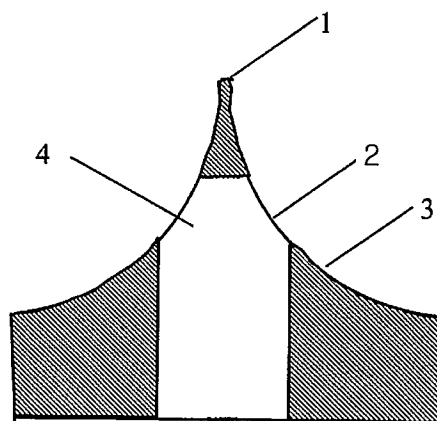


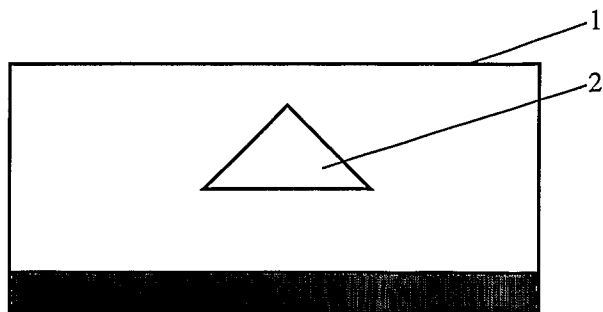
图 1



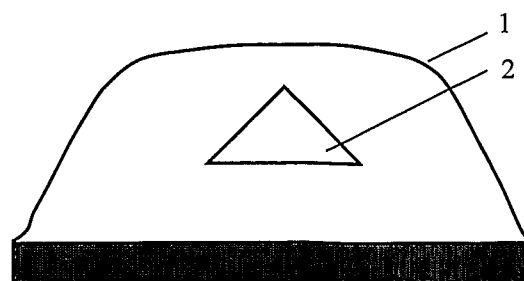
A-A
图 2



A-A
图 3



B-B
图 4a



B-B
图 4b

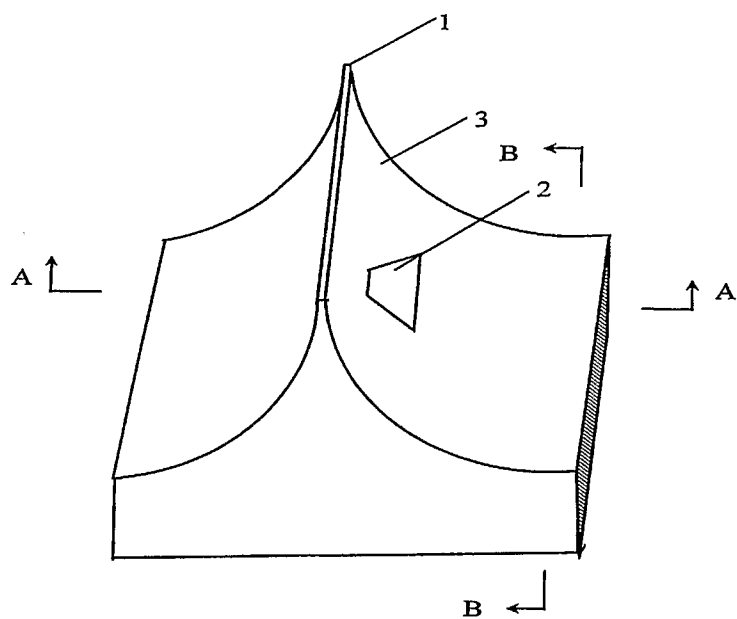
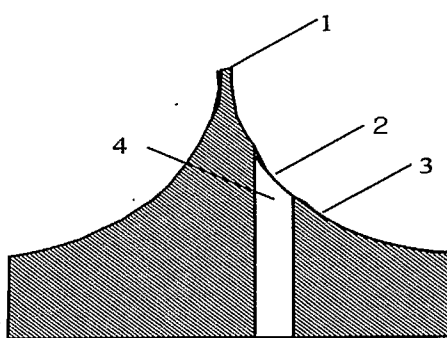
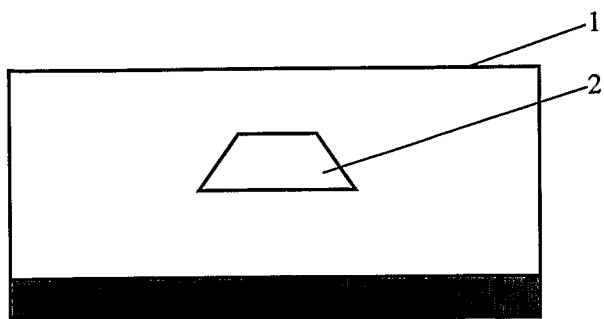


图 5



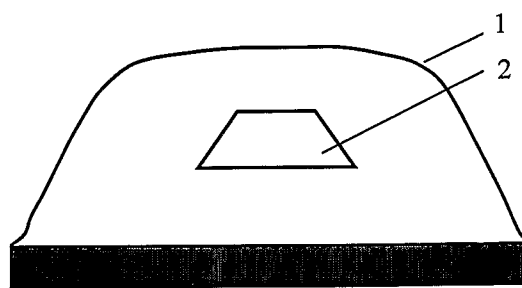
A-A

图 6



B-B

图 7a



B-B

图 7b

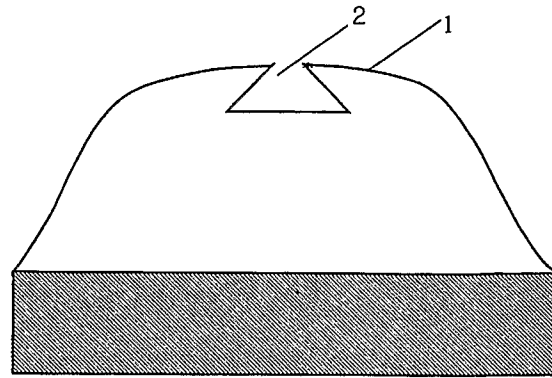


图 8

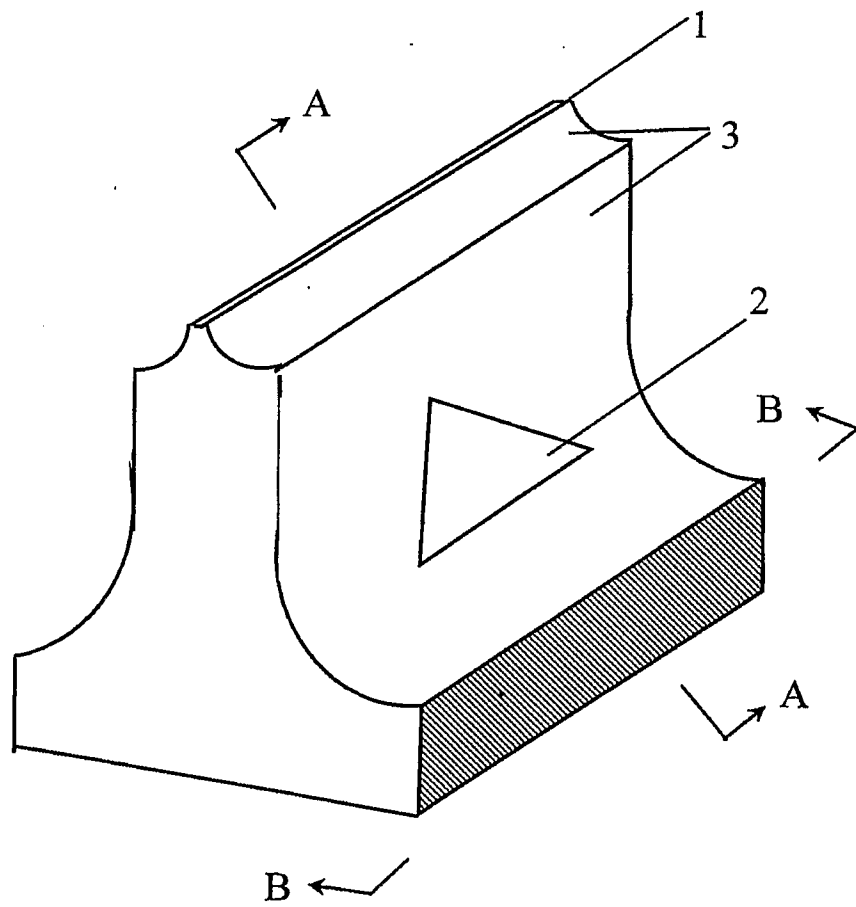
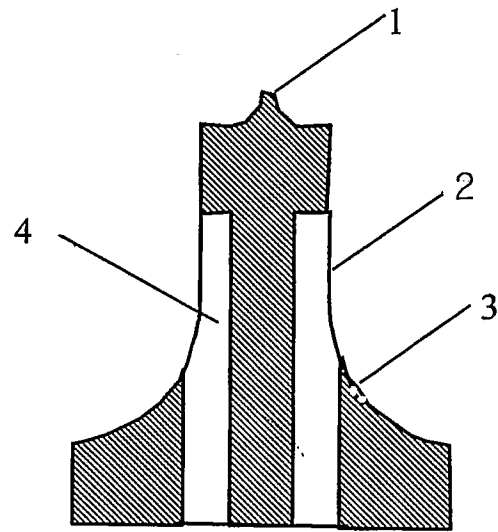
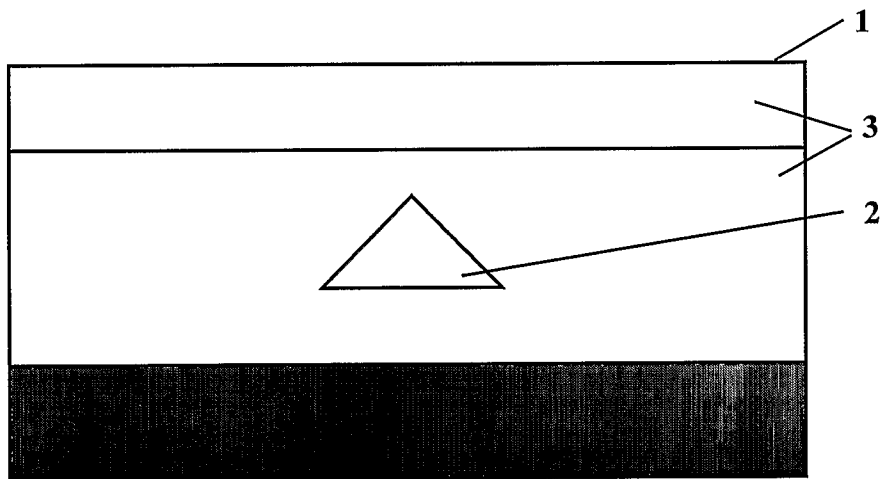


图 9



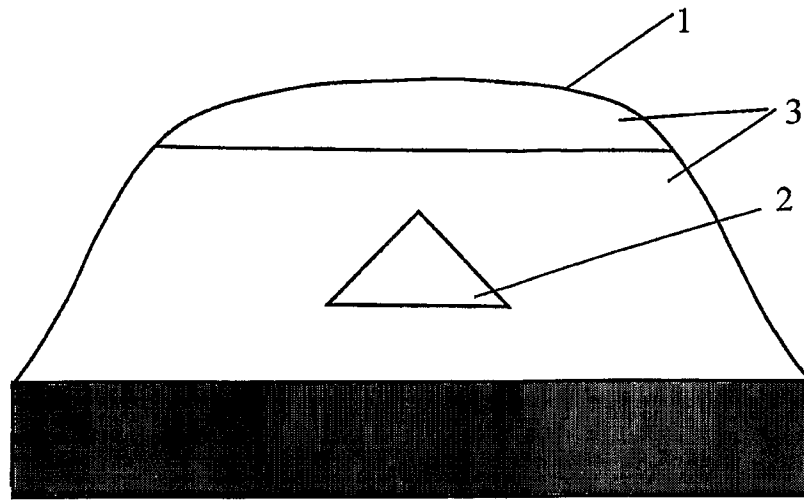
A-A

图 10



B-B

图 11a



B-B

图 11b

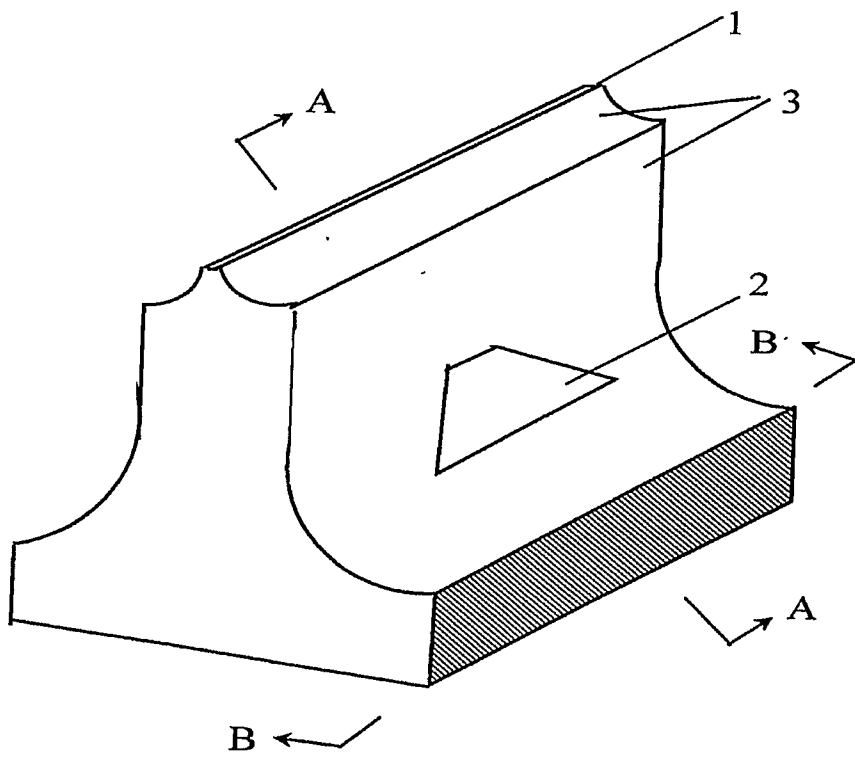
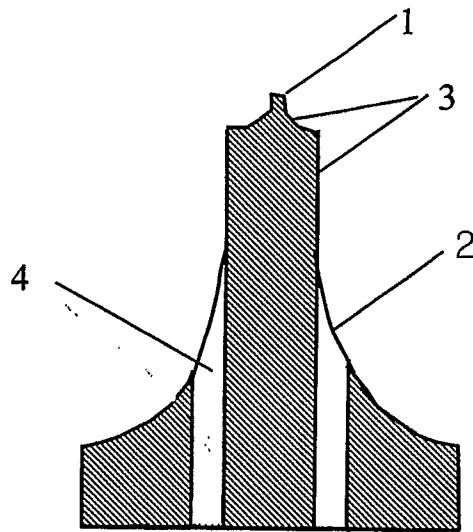
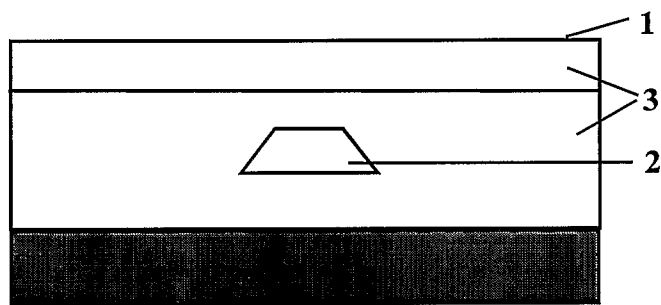


图 12



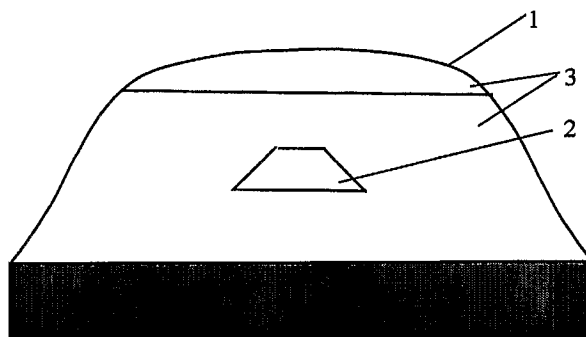
A-A

图 13



B-B

图 14a



B-B

图 14b

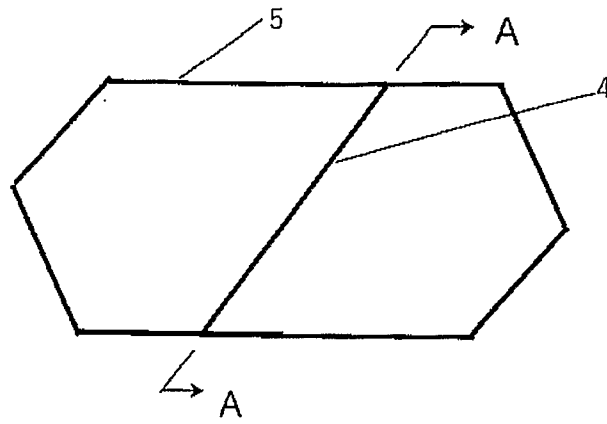
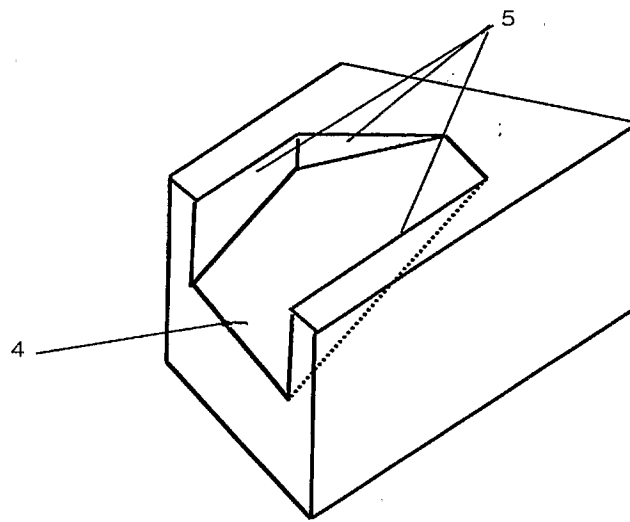


图 15



A-A

图 16

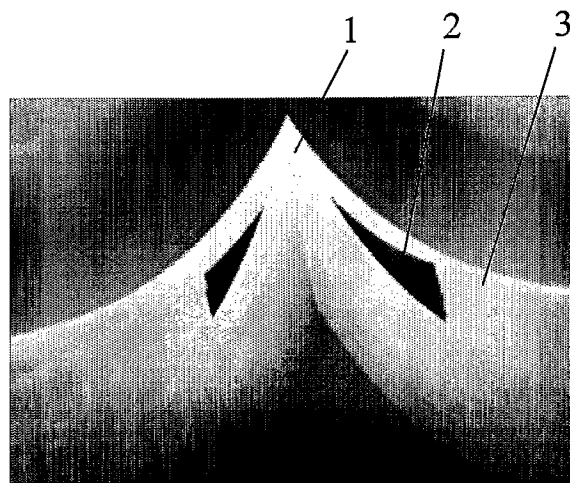


图 17

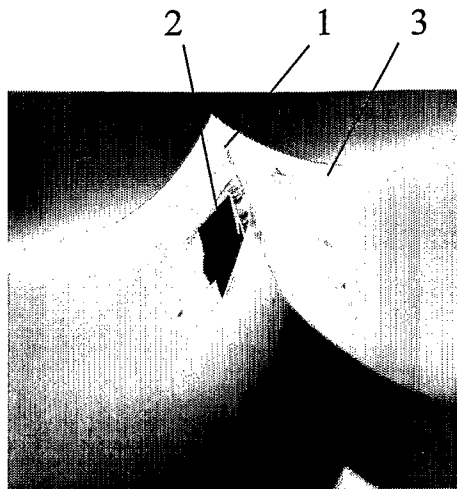


图 18

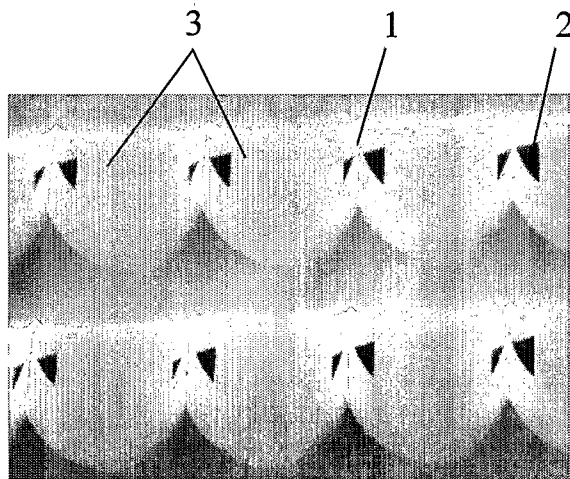


图 19

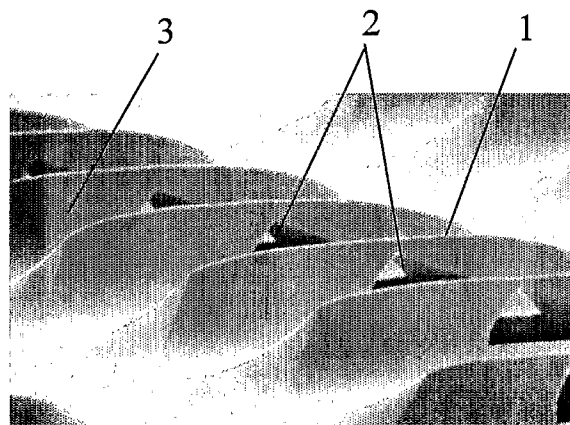


图 20

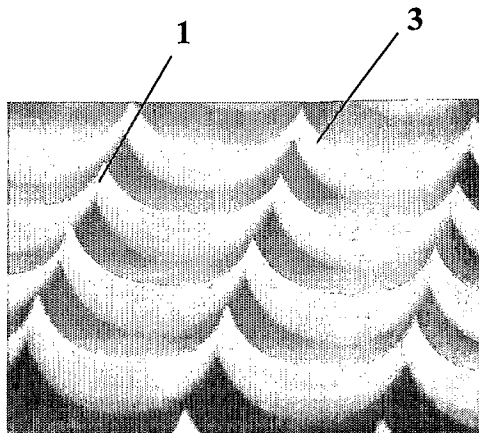


图 21

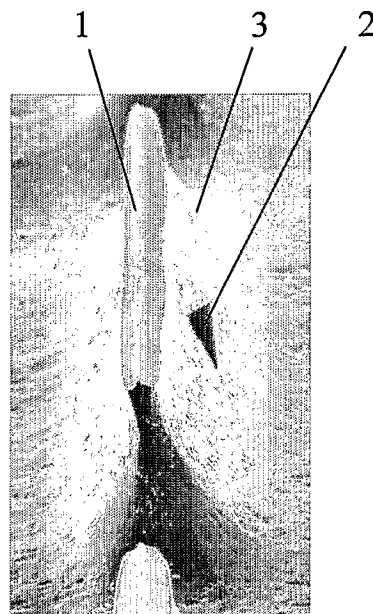


图 22

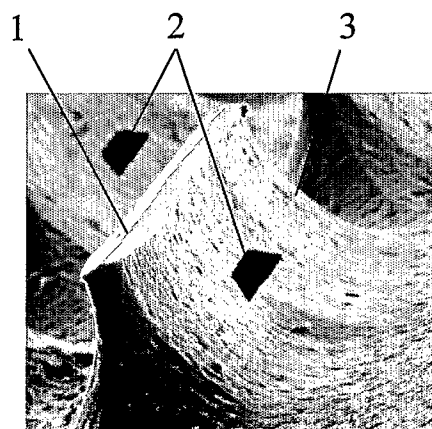


图 23

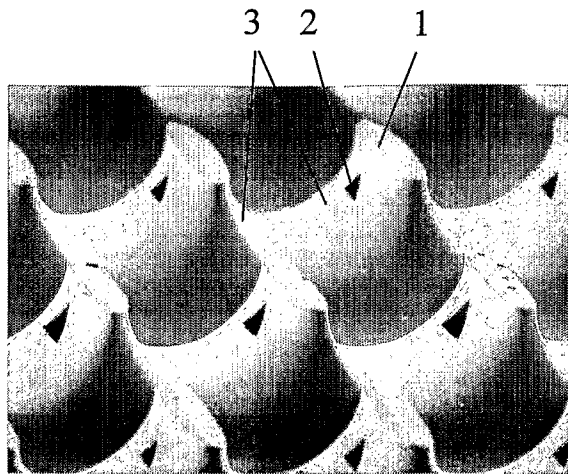


图 24

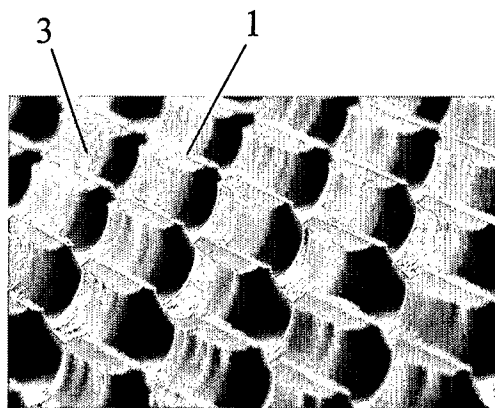


图 25

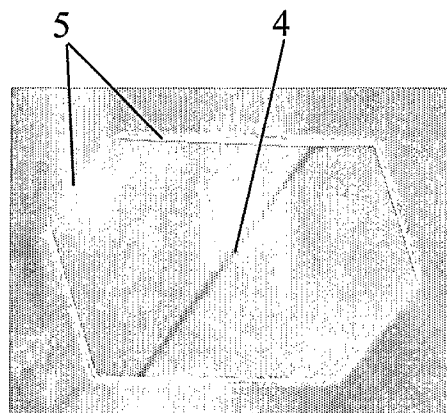


图 26

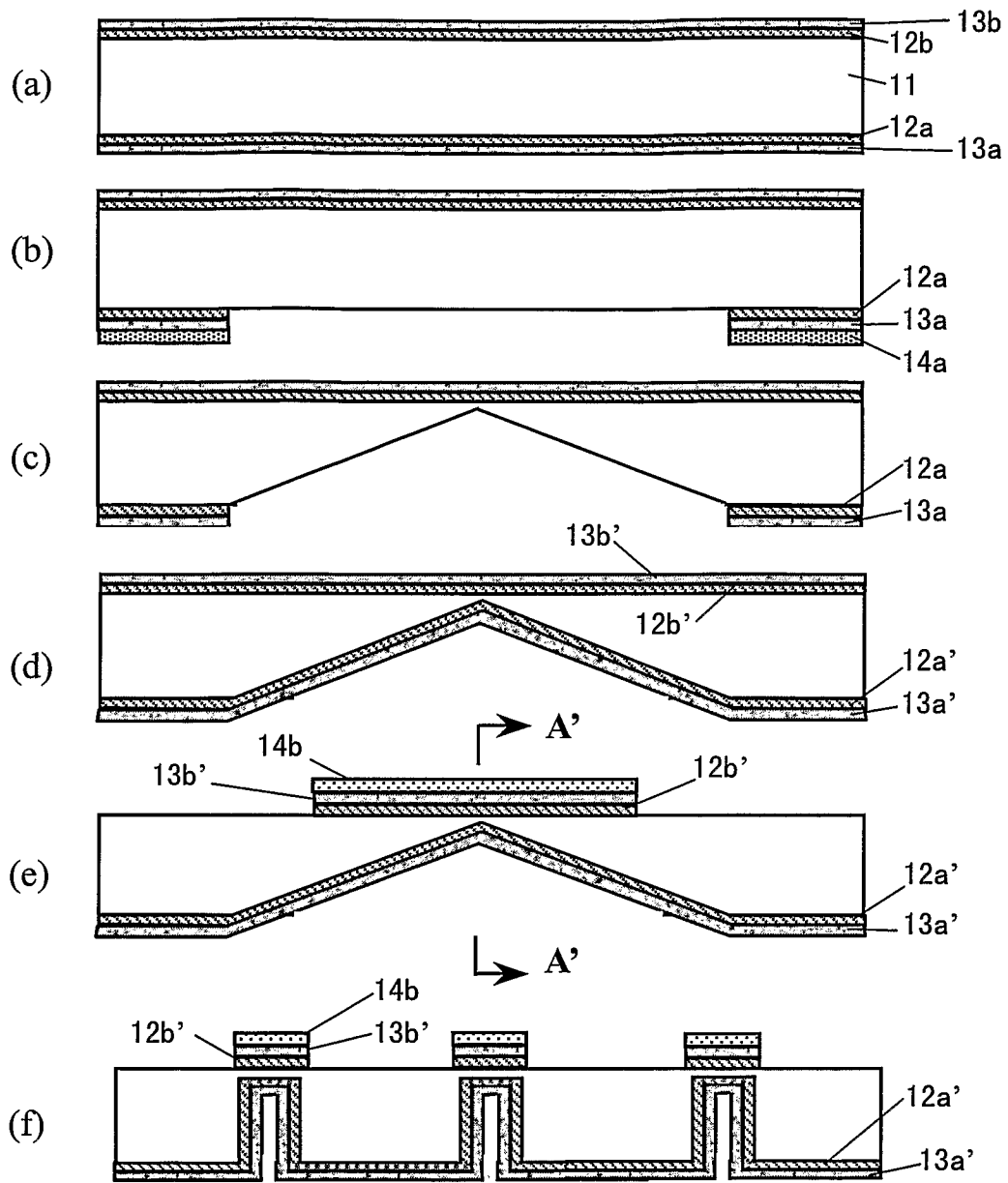
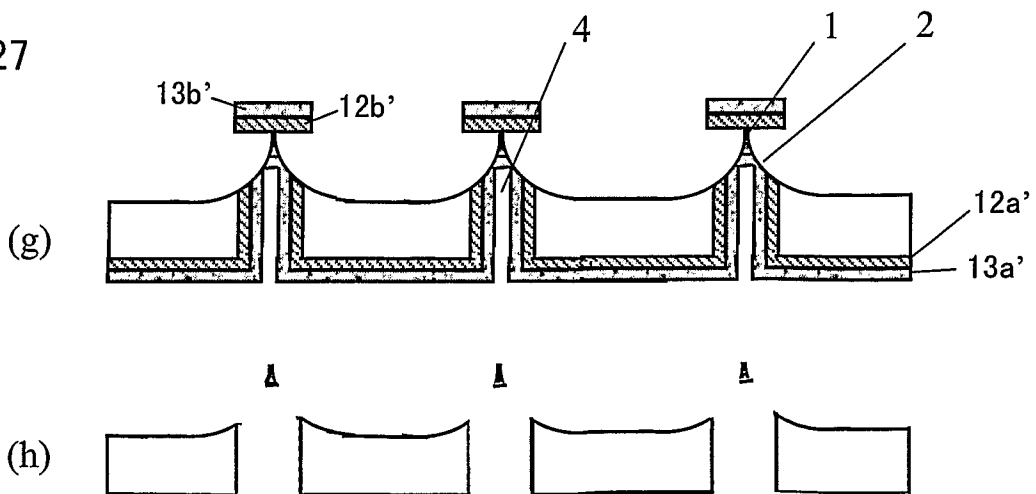


图 27



图中各区域:



硅



二氧化硅



氮化硅



光刻胶

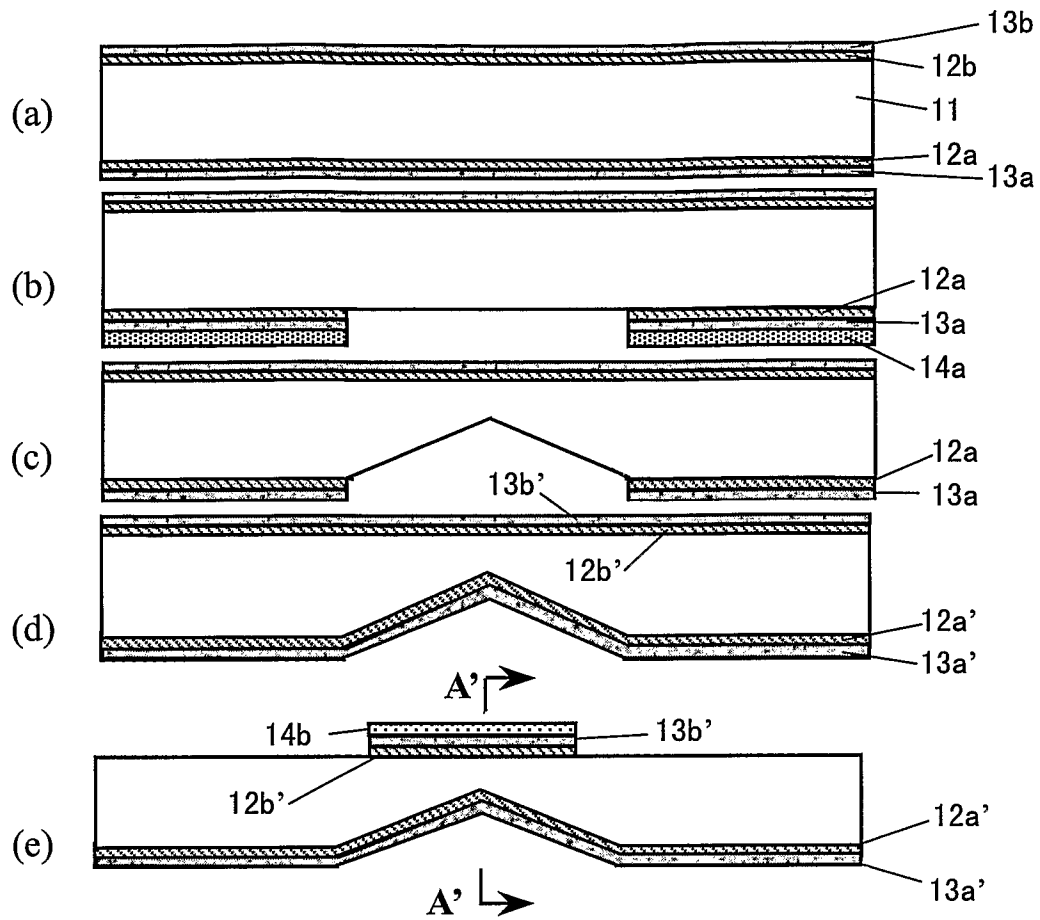
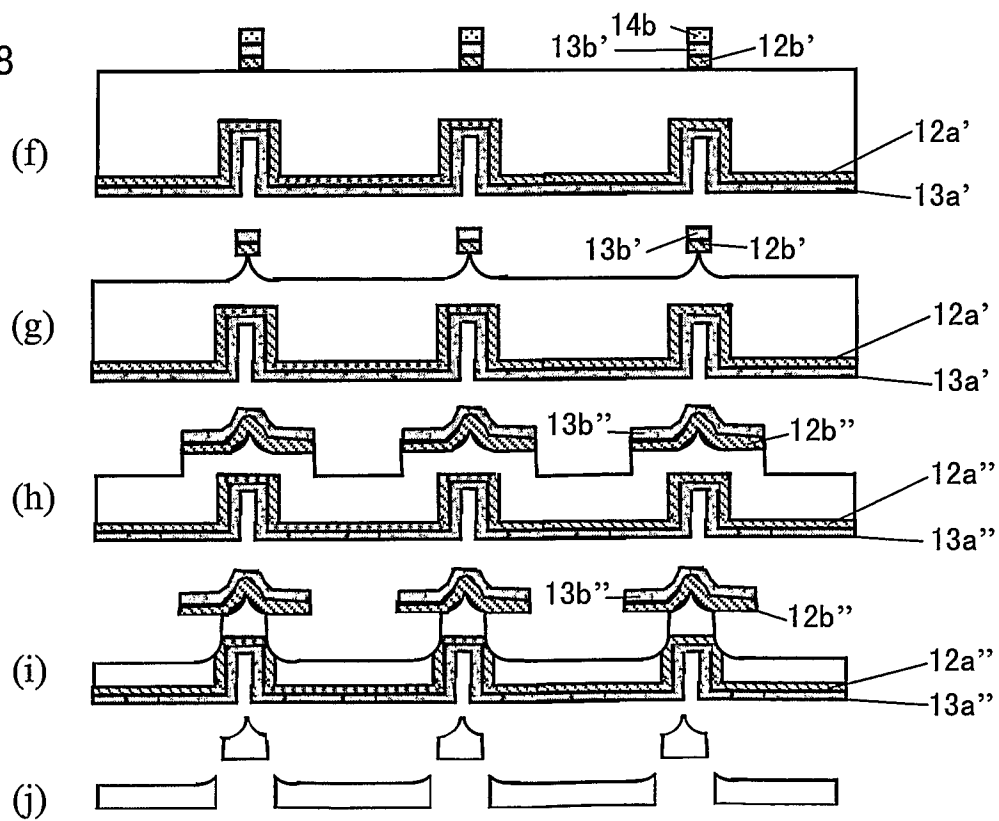
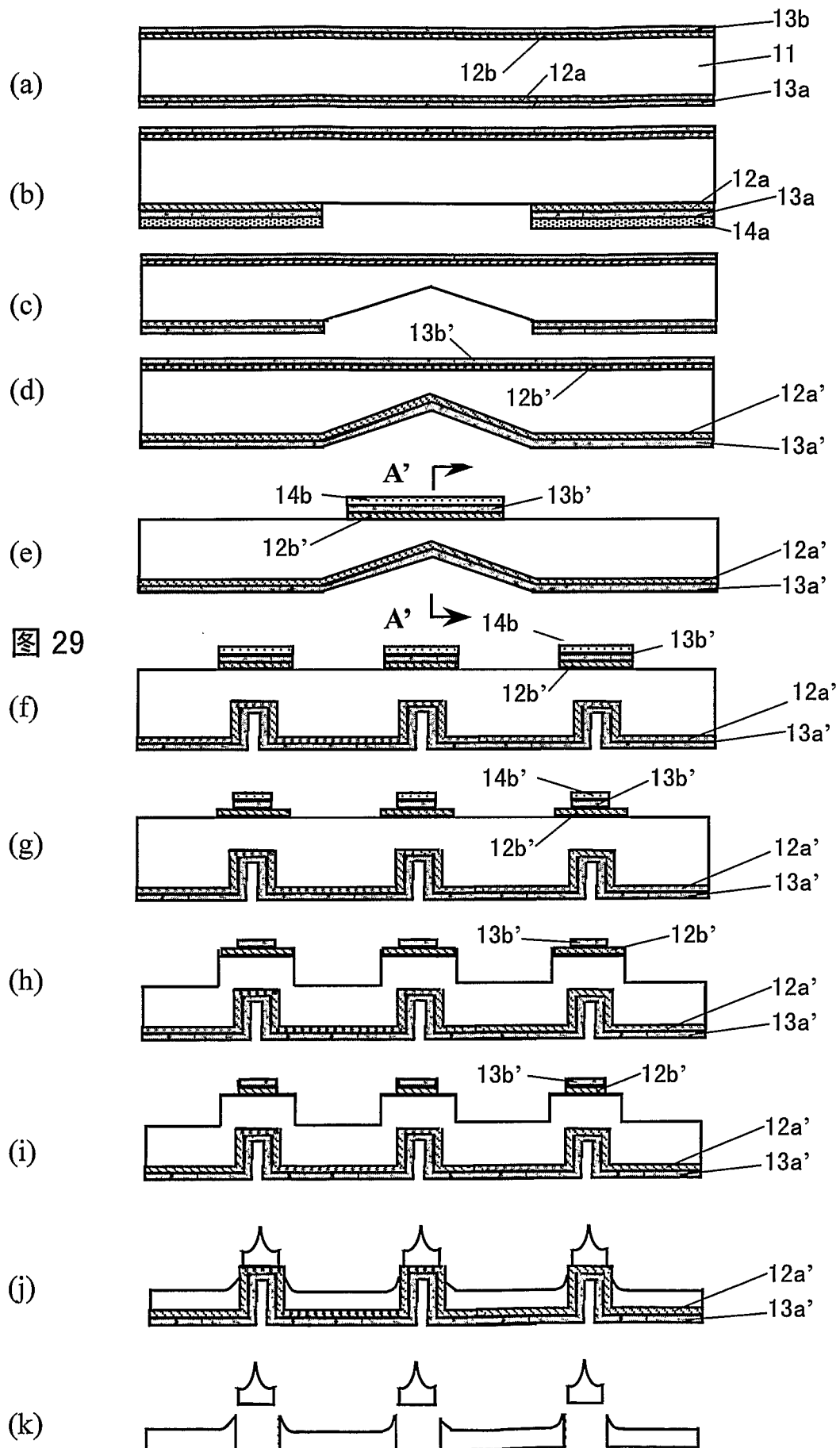


图 28



图中各区域:  硅  二氧化硅  氮化硅  光刻胶



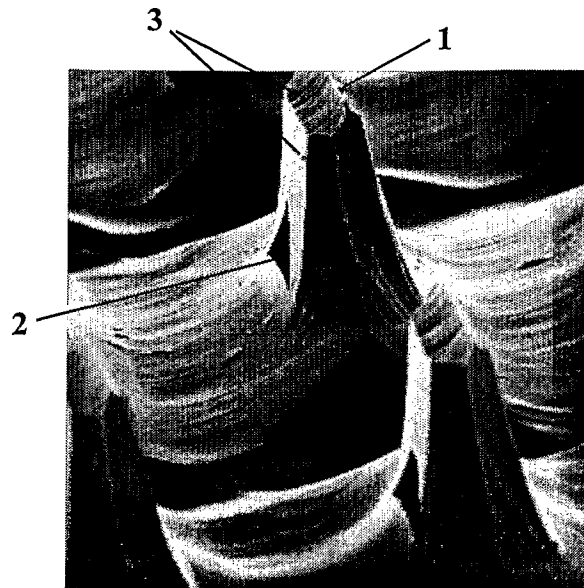


图 30

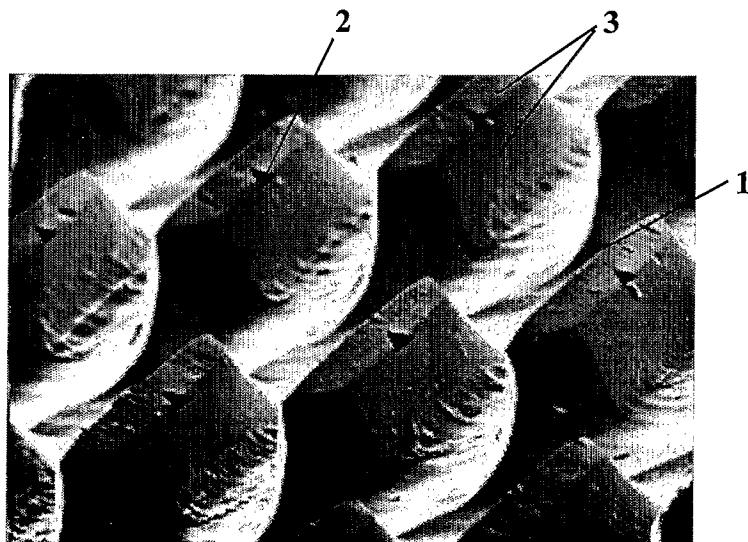


图 31

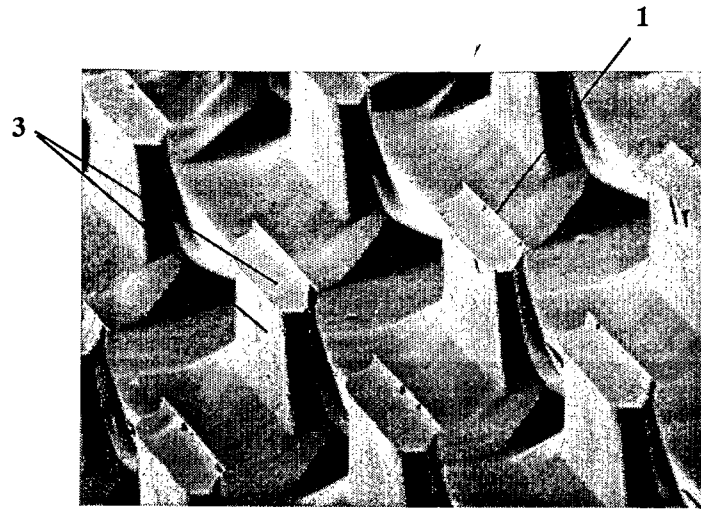


图 32

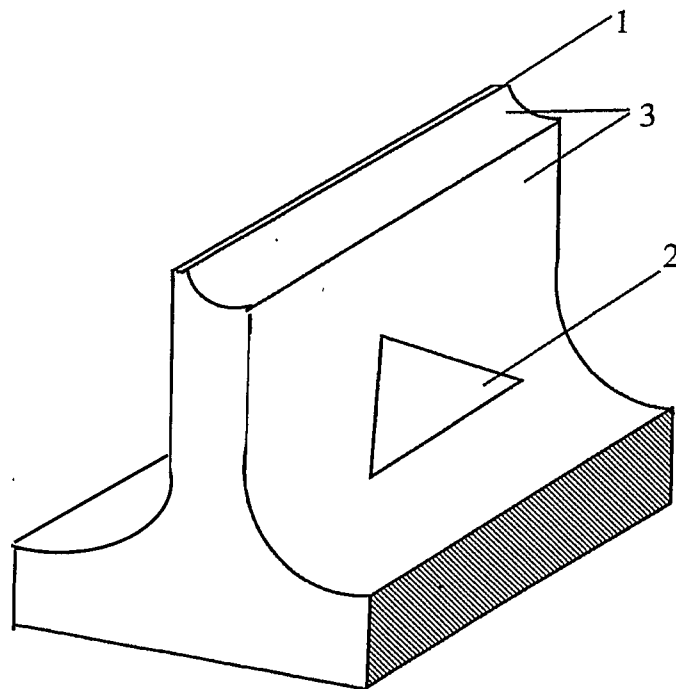


图 33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2006/002192

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC A61M37 A61M5 A61B5 A61B17

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, PAJ, microneedle, micro w needle, microknife, micro w knife, microknives, micro w knives

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US20050261632A1 (Bai Xu), 24 Nov.2005 (24.11.2005), the whole document.	1-20
A	US6503231B1 (Georgia Tech Research Corporation), 07 Jan.2003 (07.01.2003), the whole document.	1-20
A	CN1526454A (INST IND TECHN), 08 Sep.2004 (08.09.2004), the whole document.	1-20
A	CN1569271A (TECH INST PHYSICS & CHEM CHINESE ACAD), 26 Jan.2005 (26.01.2005), the whole document.	1-20
A	CN1623515A (NASHENG MICROELECTRONIC SUZHOU CO LTD), 08 Jun.2005 (08.06.2005), the whole document.	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 Oct. 2006 (25.10.2006)

Date of mailing of the international search report

25 · JAN 2007 (25 · 01 · 2007)

Name and mailing address of the ISA/CN

The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088

Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

ZHOU, Dongli

Telephone No. 86-10-62085817

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2006/002192

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US20050261632A1	24.11.2005	None	
US6503231B1	07.01.2003	WO9964580A1	12.16.1999
		AU4561699 A	30.12.1999
		EP1086214 A1	28.03.2001
		US6334856 B1	01.01.2002
		JP2002517300T	18.06.2002
		US2002138049 A1	26.09.2002
		AU767122B	30.10.2003
		AU2004200303 A1	29.02.2004
		CA2330207 C	30.08.2005
		CA2510389 A1	16.12.1999
CN1526454A	08.09.2004	None	
CN1569271A	26.01.2005	None	
CN1623515A	08.01.2005	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2006/002192

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61M37/00 (2006.01) i

A61B5/15 (2006.01) i

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC A61M37 A61M5 A61B5 A61B17

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, EPODOC, WPI, PAJ, 硅, 针, 刀, 微型, microneedle, microknife, microknives, micro w needle, micro w knife, micro w knives

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	US20050261632A1 (Bai Xu), 24.11 月 2005 (24.11.2005), 全文	1-20
A	US6503231B1 (Georgia Tech Research Corporation), 07.1 月 2003, 全文	1-20
A	CN1526454A (财团法人工业技术研究所), 08.9 月 2004 (08.09.2004), 全文	1-20
A	CN1569271A (中国科学院理化技术研究所), 26.1 月 2005 (26.01.2005), 全文	1-20
A	CN1623515A (纳生微电子(苏州)有限公司), 08.6 月 2005 (08.06.2005), 全文	1-20

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

25.10 月 2006 (15.10.2006)

国际检索报告邮寄日期

25.10 2007 (25.10.2007)

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

授权官员

周东莉

电话号码: (86-10) 62085817

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2006/002192

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US20050261632A1	24.11.2005	无	
US6503231B1	07.01.2003	WO9964580A1	12.16.1999
		AU4561699 A	30.12.1999
		EP1086214 A1	28.03.2001
		US6334856 B1	01.01.2002
		JP2002517300T	18.06.2002
		US2002138049 A1	26.09.2002
		AU767122B	30.10.2003
		AU2004200303 A1	29.02.2004
		CA2330207 C	30.08.2005
		CA2510389 A1	16.12.1999
CN1526454A	08.09.2004	无	
CN1569271A	26.01.2005	无	
CN1623515A	08.06.2005	无	

主题的分类

A61M37/00 (2006.01) i
A61B5/15 (2006.01) i