

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101856538 B

(45) 授权公告日 2012. 06. 20

(21) 申请号 200910134816. 2

US 6471903 B2, 2002. 10. 29, 全文.

(22) 申请日 2009. 04. 09

US 2006/0015061 A1, 2006. 01. 19, 说明书第 [0008]-[0043] 段、图 5A, 9A, 9B.

(73) 专利权人 香港理工大学
地址 中国香港九龙红磡

审查员 石艳丽

(72) 发明人 徐雁 容启亮

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司 72003

代理人 郭晓东 邢雪红

(51) Int. Cl.

A61M 37/00 (2006. 01)

B29C 45/00 (2006. 01)

B29C 33/44 (2006. 01)

B29C 45/26 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 100998901 A, 2007. 07. 18, 全文.

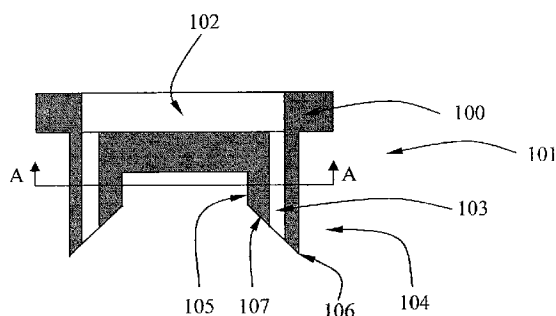
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 24 页

(54) 发明名称

微针阵列、制造该微针阵列的模铸方法及所使用的模具

(57) 摘要

本发明提供了一种微针阵列、制造该种微针阵列的方法及其使用的模具。微针阵列包括基座和与基座一体成型的若干个微针。基座内设有储液腔，每个微针内具有与储液腔连通的微针孔。微针阵列由塑料、复合材料、陶瓷或金属材料经注射成型工艺制成。每个微针上具有至少一个倾斜于微针中心线的斜面，微针孔的出口位于至少一个斜面上，这样在微针的出口端部形成尖峰部分。本发明的专用模具包括上模、中模和下模，中模和下模上设有用于形成微针的空穴，上模和中模上设有用于形成基座的凹槽。使用本发明的三板模具可方便制造出带有尖峰的微针阵列。本发明由于使用上模、中模、下模三层模具，所以拔模阻力小，制造成本低。



1. 一种制造微针阵列的模具,包括上模(1)和中模(2),其中所述上模(1)包括上基板(10)和形成于上基板(10)下面的若干个模芯(11),所述中模(2)包括中基板(20),所述上模(1)和中模(2)上设有用于形成微针阵列基座的凹槽;其特征在于还包括下模(3),所述下模(3)包括下基板(30)和设置在该下基板(30)上面与其一体的至少一个下模凸台,该下模凸台上具有至少一个用于形成微针倾斜下端面的下模倾斜面;所述中基板(20)上设有数量与所述下模(3)上的下模凸台相同的若干个中模通孔,所述中基板(20)的中模通孔壁与下模凸台之间共同形成有至少一个用于界定微针外壁的空穴;合模时,所述下模(3)上的各个下模凸台分别伸入中模(2)相应的中模通孔中,所述上模(1)的各个模芯(11)插入相应的所述空穴中,并且模芯(11)下端部与所述下模凸台的下模倾斜面接触配合。

2. 如权利要求1所述的微针阵列的模具,其特征在于,所述中基板(20)上中模通孔的数量为一个,中基板(20)底面形状与下基板顶面形状相匹配;中基板(20)的中模通孔内设有与中基板(20)一体的中模柱体(33),该中模柱体(33)的底面形状与下模凸台顶面形状相吻合;在中模柱体(33)与中基板(20)之间设有若干个周边通孔;中模通孔壁中位于每个周边通孔下方的部分各自设有一个与周边通孔平滑过渡连接的槽口,每个周边通孔、位于周边通孔下方的槽口以及下模凸台上相应的下模倾斜面共同形成所述空穴;所述模芯(11)的下端面为斜面,该模芯(11)下端的斜面与下模凸台的下模倾斜面接触配合。

3. 如权利要求1所述的微针阵列的模具,其特征在于,所述中基板(20)上中模通孔的数量为一个,中基板(20)上沿所述中模通孔圆周方向设有若干个开口朝向中模通孔中心线的槽口,每个槽口与相应的下模凸台的下模倾斜面共同围成所述空穴;所述模芯(11)的下端面为斜面,该模芯(11)下端的斜面与下模凸台的下模倾斜面接触配合。

4. 如权利要求3所述的微针阵列的模具,其特征在于,所述下模凸台上面具有与其一体的下模柱体(32),下模柱体(32)设有与中基板(20)上的槽口对接的槽口,下模柱体(32)上的槽口与相对应的中基板(20)的槽口以及下模凸台的下模倾斜面围成所述空穴。

5. 如权利要求1所述的微针阵列的模具,其特征在于,所述中基板(20)上中模通孔的数量为一个,所述中模通孔的下端部设有与相应的下模凸台的下模倾斜面相交成锐角的中模倾斜面(6);所述模芯(11)的下端面为斜面,该模芯(11)下端的斜面与下模凸台的下模倾斜面接触配合。

6. 如权利要求1所述的微针阵列的模具,其特征在于,所述中基板(20)上中模通孔的数量为一个,所述中模通孔的下端部设有与相应的下模凸台的下模倾斜面相交成锐角的中模倾斜面(6);所述模芯(11)的下端面为与所述模芯(11)中心线垂直的水平面(7),模芯(11)的下端部两侧各自具有一个分别与所述下模凸台的下模倾斜面及中模倾斜面接触配合的斜面。

7. 如权利要求2、3、4、5或6所述的微针阵列的模具,其特征在于,所述中模通孔的下端部具有与下模凸台上相应的下模倾斜面下端部匹配的用于提高合模精度的精密配合斜面(22)。

8. 如权利要求1所述的微针阵列的模具,其特征在于,所述中基板(20)上中模通孔的数量为两两相对对称布置的多个,所述中模通孔壁中具有至少一个中模竖直面(281),每个中模竖直面(281)上具有一个槽口;所述中模竖直面(281)的槽口与下模倾斜面(342)围成所述空穴,所述模芯(11)的下端面为与下模倾斜面(342)接触配合的斜面。

9. 如权利要求 8 所述的微针阵列的模具,其特征在于,所述下模凸台 (34) 上与下模倾斜面 (342) 相背的一面具有下模竖直面 (341),每个下模竖直面 (341) 上具有一个槽口;所述中模通孔壁中与中模竖直面 (281) 相对的面为中模倾斜面 (282);所述下模竖直面 (341) 的槽口与中模倾斜面 (282) 之间形成所述空穴,所述上模 (1) 下面还设有伸入到这些空穴中并且下端与中模倾斜面 (282) 接触配合的若干个模芯 (11)。

10. 如权利要求 9 所述的微针阵列的模具,其特征在于,每个所述中模倾斜面 (282) 上设有 1 个槽口,该中模倾斜面 (282) 上的槽口与所述下模竖直面 (341) 上的槽口对接形成所述空穴;每个所述下模倾斜面 (342) 上设有 1 个槽口,该下模倾斜面 (342) 上的槽口与所述中模竖直面 (281) 上的槽口对接形成所述空穴。

11. 如权利要求 8、9 或 10 所述的微针阵列的模具,其特征在于,所述中基板 (20) 的中央设有一个 V 形槽 (26) 或者沿中基板 (20) 的一个中心线设有若干个 V 形槽 (26),每个 V 形槽 (26) 的两个相对侧壁上各设有一个槽口,形成于所述 V 形槽 (26) 的两个相对侧壁的两个槽口形成所述空穴;上模板 (10) 中的伸入该所述空穴中的模芯的下端面为与其中中心线垂直的水平面,该模芯的下端部两侧分别设有与该 V 形槽 (26) 接触配合的斜面。

12. 如权利要求 11 所述的微针阵列的模具,其特征在于,所述中模板 (20) 上设有若干个与所述中模板 (20) 一体的中模凸块,每个中模凸块具有两个相背的竖直面,分别与中模竖直面 (281) 和中模倾斜面 (282) 连接,中模凸块的两个竖直面分别设有槽口;所述下模凸台 (34) 上面设有与所述下模凸台 (34) 一体并且与中模凸块高度相同的下模凸块,每个下模凸块具有两个相背的竖直面,分别与下模竖直面 (341) 和下模倾斜面 (342) 连接,下模凸块的两个竖直面分别设有槽口;下模凸块的竖直面上的槽口与对应的中模凸块上的槽口对接。

13. 如权利要求 1 所述的微针阵列的模具,其特征在于,所述下模凸台上与下模倾斜面 (342) 相背的一面具有下模竖直面 (341),所述中基板 (20) 上中模通孔的数量为两两相对对称布置的多个,所述中模通孔壁中具有至少两个相对布置的中模竖直面 (281),其中一个中模竖直面 (281) 上具有槽口,另一个中模竖直面 (281) 与所述下模竖直面 (341) 接触配合;每个所述中模竖直面 (281) 上的槽口与相应的下模倾斜面 (342) 共同围成所述空穴。

14. 如权利要求 13 所述的微针阵列的模具,其特征在于,所述中基板 (2) 的中央位置设有一个中央通孔 (29) 或者沿中基板 (2) 的一条中心线位置设有若干个中央通孔 (29),每个中央通孔 (29) 具有相对布置的一个中模竖直面 (281) 和一个中模倾斜面 (282),中模倾斜面 (282) 上设有槽口;所述下模板 (3) 上设有可伸入到所述中央通孔 (29) 的下模中央凸台 (340),该下模中央凸台 (340) 具有一个与所述中央通孔 (29) 的中模竖直面 (281) 接触配合的下模竖直面 (341) 和一个与所述中模倾斜面 (282) 相交成锐角的下模倾斜面 (342),该下模倾斜面 (342) 上设有槽口,与中模倾斜面 (282) 上的槽口围成所述空穴;所述上模板 (10) 中伸入该空穴中的模芯的下端面为与其中中心线垂直的水平面,该模芯下端部两侧分别设有与所述下模倾斜面 (342) 和中模倾斜面 (282) 接触配合的斜面。

15. 如权利要求 14 所述的微针阵列的模具,其特征在于,在每个所述中模通孔的一个中模竖直面 (281) 顶侧设有与中模板 (2) 一体的台肩 (285),若干个所述台肩 (285) 两两相对对称布置,每个台肩 (285) 具有台肩底面和台肩竖直面 (286),台肩竖直面 (286) 上设有槽口;合模时,该台肩底面与下模凸台顶面接触配合,台肩竖直面 (286) 与下模凸台 (34)

的下模倾斜面 (342) 平滑过渡连接, 台肩垂直面 (286) 上的槽口与相对的中模垂直面 (281) 上的槽口以及相应的下模倾斜面 (342) 围成所述空穴; 在所述中央通孔 (29) 和与其相邻的中模通孔之间的中模板 (20) 顶部设有与其一体的凸台 (288), 该凸台 (288) 具有相背布置的两个凸台垂直面 (287), 其中一个凸台垂直面 (287) 与中模倾斜面 (282) 平滑过渡连接, 另一个凸台垂直面 (287) 与相应的中模通孔的侧壁连接, 两个凸台垂直面 (287) 上均设有槽口, 合模时该两个槽口分别与相对应的台肩垂直面 (286) 上的槽口对接连接, 形成所述空穴。

16. 如权利要求 8 所述的微针阵列的模具, 其特征在于, 所述中模通孔的中模垂直面 (281) 下端部具有与下模凸台上相应的下模倾斜面 (342) 下端部匹配的用于提高合模精度的精密配合斜面 (283)。

17. 如权利要求 9 所述的微针阵列的模具, 其特征在于, 所述中模倾斜面 (282) 下端部具有与下模凸台上相应的下模垂直面 (341) 下端部匹配的用于提高合模精度的精密配合垂直面 (289)。

18. 如权利要求 1 所述的微针阵列的模具, 其特征在于, 所述若干根模芯 (11) 的横截面形状是圆形、椭圆形、矩形、三角形或“十”字花形中的一种或多种的组合。

微针阵列、制造该微针阵列的模铸方法及所使用的模具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种带有微针孔的微针阵列、制造该种微针阵列的方法及该方法中所使用的专用模具。

背景技术

[0002] 人体最外层的皮肤层，例如角质层，是人体最有利的生物屏障保护层。角质层具有极好的电绝缘性，能够有效防止外界的液体进入皮下组织，同时也可以防止皮下组织间液渗透出来。目前在生物医学领域，皮下给药（即将药液直接给到角质层以下的皮下组织）以及从皮下组织间液中采集测试样品对治疗、诊断疾病正日益变得重要。上述两种操作中需要使用能穿透皮肤角质层的针头或者微针阵列。

[0003] 美国专利文献 US6, 471, 903B2 披露了一种塑胶空心微针阵列结构，包括基座和与基座一体成形的若干个微针。其中基座内具有用于储存药液或组织间液的储液腔。所述微针是空心的，即具有与基座的储液腔相通的中心微针孔，这种带有微针孔的微针具有内壁面和外壁面，为了减小穿透皮肤时的阻力，微针的外壁面制成锥形，从而使得微针的前端部比较尖，这样使用时会比较省力。这种微针阵列可以使用两板模具通过注射成型的方法制造出来。但是由于该种微针的微针孔的出口端面与其中心线是垂直的，穿透皮肤时所受的阻力比较大，尤其是当若干个微针组成微针阵列时，所受阻力就更大了。目前，出现了一种由硅材料制成的具有尖端的微针阵列。由于该种微针阵列的材料硅比较昂贵，这使得微针阵列的成本太高，而微针阵列又属于一次性医用品，不能重复使用，过高价格的微针阵列很难普及使用，所以该种硅材料的微针阵列的实用性差。同时，该种硅材料的微针阵列是由光刻蚀工艺制得的，光刻蚀工艺比较复杂，每次只能生产单个产品，很难实现批量化生产，工艺成本高。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足，提供一种穿透皮肤时所受阻力小，而且成本低的微针阵列；

[0005] 本发明的另一个目的是提供一种制造上述微针阵列的方法；

[0006] 本发明的第三个目的在于提供一种制造上述微针阵列的方法中所使用的专用模具。

[0007] 为实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0008] 本发明的微针阵列，包括基座和与基座一体成形的若干个微针。所述基座内设有用于储存药液或组织间液的储液腔，所述每个微针内具有与所述储液腔连通的微针孔。其中所述微针阵列由塑料、复合材料、陶瓷或金属材料经注射成型工艺制成。所述每个微针上具有至少一个倾斜于所述微针中心线的斜面，微针孔的出口位于至少一个所述斜面上，若干个微针上的斜面呈中心对称布置或轴对称布置，这样在微针的出口端部形成尖峰部分。

[0009] 所述斜面的数量为一个，该斜面与所述微针的外壁面相交形成尖峰。

[0010] 所述斜面的数量为两个,该两斜面相交于所述微针的内壁面形成尖峰,所述微针孔的出口位于其中一个所述斜面上。

[0011] 所述斜面的数量为两个,相交于微针孔的下方,所述微针孔的出口有两个,分别位于所述两个斜面上,该两个出口对称布置。

[0012] 其中在所述基座与所述尖峰部分之间还具有针体部分。

[0013] 其中若干个所述微针孔的横截面形状是圆形、椭圆形、矩形、三角形或“十”字形中的一种或多种的组合。

[0014] 所述微针的截面形状是圆形、椭圆形或矩形。

[0015] 所述微针孔的出口处形成有薄膜。

[0016] 所述微针孔的中心线与所述微针的中心线重合或偏离微针的中心线位置。

[0017] 所述若干个微针布置成圆形、矩形、圆形阵列或者矩形阵列。

[0018] 本发明的制造微针阵列的模具,包括上模和中模。其中所述上模包括上基板和形成于上基板下面的若干个模芯;所述中模包括中基板。所述上模和中模上设有用于形成微针阵列基座的凹槽。其中还包括下模。所述下模包括下基板和设置在该下基板上与其一体的至少一个下模凸台,该下模凸台上具有至少一个用于形成微针倾斜下端面的下模倾斜面。所述中基板上设有数量与所述下模上的下模凸台相同的若干个中模通孔。所述中基板的中模通孔壁与下模凸台之间共同形成有至少一个用于界定微针外壁的空穴。合模时,所述下模上的各个下模凸台分别伸入中模相应的中模通孔中,所述上模的各个模芯插入相应的所述空穴中,并且模芯下端部与所述下模凸台的下模倾斜面接触配合。

[0019] 所述中基板上中模通孔的数量为一个,中基板底面形状与下基板顶面形状相匹配;中基板的中模通孔内设有与中基板一体的中模柱体,该中模柱体的底面形状与下模凸台顶面形状相吻合。在中模柱体与中基板之间设有若干个周边通孔。中模通孔壁中位于每个周边通孔下方的部分各自设有一个与周边通孔平滑过渡连接的槽口,每个周边通孔、位于周边通孔下方的槽口以及下模凸台上相应的下模倾斜面共同形成所述空穴。所述模芯的下端面为斜面,该斜面与下模凸台的下模倾斜面接触配合。

[0020] 所述中基板上中模通孔的数量为一个,中基板上沿所述中模通孔圆周方向设有若干个开口朝向中模通孔中心线的槽口,每个槽口与相应的下模凸台的下模倾斜面共同围成所述空穴。所述模芯的下端面为斜面,该斜面与下模凸台的下模倾斜面接触配合。

[0021] 所述下模凸台上面具有与其一体的下模柱体,下模柱体设有与中基板上的槽口对接的槽口,下模柱体上的槽口与相对应的中基板的槽口以及下模凸台的下模倾斜面围成所述空穴。

[0022] 所述中基板上中模通孔的数量为一个,所述中模通孔的下端部设有与相应的下模凸台的下模倾斜面相交成锐角的中模倾斜面。所述模芯的下端面为斜面,该斜面与下模凸台的下模倾斜面接触配合。

[0023] 所述中基板上中模通孔的数量为一个,所述中模通孔的下端部设有与相应的下模凸台的下模倾斜面相交成锐角的中模倾斜面。所述模芯的下端面为与所述模芯中心线垂直的水平面,模芯的下端部两侧各自具有一个分别与所述下模凸台的下模倾斜面及中模倾斜面接触配合的斜面。

[0024] 所述中模通孔的下端部具有与下模凸台上相应的下模倾斜面下端部匹配的用于

提高合模精度的精密配合斜面。

[0025] 所述中基板上中模通孔的数量为两两相对对称布置的多个,所述中模通孔壁中具有至少一个中模竖直面,每个中模竖直面上具有一个槽口。所述中模竖直面的槽口与下模倾斜面围成所述空穴。所述模芯的下端面为与下模倾斜面接触配合的斜面。

[0026] 所述下模凸台上与下模倾斜面相背的一面具有下模竖直面,每个下模竖直面上具有一个槽口。所述中模通孔壁中与中模竖直面相对的面为中模倾斜面。所述下模竖直面的槽口与中模倾斜面之间形成所述空穴。所述上模下面还设有伸入到这些空穴中并且下端面与中模倾斜面接触配合的若干个模芯。

[0027] 其中每个所述中模倾斜面上设有 1 个槽口,该槽口与所述下模竖直面上的槽口对接形成所述空穴。每个所述下模倾斜面上设有 1 个槽口,该槽口与所述中模竖直面上的槽口对接形成所述空穴。

[0028] 所述中基板的中央设有一个 V 形槽或者沿中基板的一个中心线设有若干个 V 形槽。每个 V 形槽的两个相对侧壁上各设有一个槽口,该两个槽口形成空穴;上模板中的伸入该空穴中的模芯的下端面为与其中心线垂直的水平面,该模芯的下端部两侧分别设有与该 V 形槽接触配合的斜面。

[0029] 所述中模板上设有若干个与所述中模板一体的中模凸块,每个中模凸块具有两个相背的竖直面,分别与中模竖直面和中模倾斜面连接,中模凸块的两个竖直面上分别设有槽口。所述下模凸台上面设有与所述下模凸台一体并且与中模凸块高度相同的下模凸块,每个下模凸块具有两个相背的竖直面,分别与下模竖直面和下模倾斜面连接,下模凸块的两个竖直面上分别设有槽口。下模凸块的竖直面上的槽口与对应的中模凸块上的槽口对接。

[0030] 所述下模凸台上与下模倾斜面相背的一面具有下模竖直面。所述中基板上中模通孔的数量为两两相对对称布置的多个。所述中模通孔壁中具有至少两个相对布置的中模竖直面,其中一个中模竖直面上具有槽口,另一个中模竖直面与所述下模竖直面接触配合。每个所述中模竖直面上的槽口与相应的下模倾斜面共同围成所述空穴。

[0031] 所述中基板的中央位置设有一个中央通孔或者沿中基板的一条中心线位置设有若干个中央通孔。每个中央通孔具有相对布置的一个中模竖直面和一个中模倾斜面,中模倾斜面上设有槽口。所述下模板上设有可伸入到所述中央通孔的下模中央凸台,该下模中央凸台具有一个与所述中央通孔的中模竖直面接触配合的下模竖直面和一个与所述中模倾斜面相交成锐角的下模倾斜面,该下模倾斜面上设有槽口,与中模倾斜面上的槽口围成空穴。所述上模板中伸入该空穴中的模芯的下端面为与其中心线垂直的水平面,该模芯下端部两侧分别设有与所述下模倾斜面和中模倾斜面接触配合的斜面。

[0032] 其中在每个所述中模通孔的一个中模竖直面顶侧设有与中模板一体的台肩,若干个所述台肩两两相对对称布置。每个台肩具有台肩底面和台肩竖直面,台肩竖直面上设有槽口。合模时,该台肩底面与下模凸台顶面接触配合;台肩竖直面与下模凸台的下模倾斜面平滑过渡连接;台肩竖直面上的槽口与相对的中模竖直面上的槽口以及相应的下模倾斜面围成空穴。在所述中央通孔和与其相邻的中模通孔之间的中模板顶部设有与其一体的凸台,该凸台具有相背布置的两个凸台竖直面,其中一个凸台竖直面与中模倾斜面平滑过渡连接,另一个凸台竖直面与相应的中模通孔的侧壁连接,两个凸台竖直面上均设有槽口,合

模时该两个槽口分别与相对应的台肩垂直面上的槽口对接连接,形成空穴。

[0033] 所述中模通孔的中模垂直面下端部具有与下模凸台上相应的下模倾斜面下端部匹配的用于提高合模精度的精密配合斜面。

[0034] 所述中模倾斜面下端部具有与下模凸台上相应的下模垂直面下端部匹配的用于提高合模精度的精密配合垂直面。

[0035] 所述若干根模芯的横截面形状是圆形、椭圆形、矩形、三角形或“十”字花形中的一种或多种的组合。

[0036] 本发明的微针阵列的优点和积极效果在于:本发明中,由于在每个微针下端部具有至少一个倾斜于微针中心线的斜面,微针孔的出口位于至少一个斜面上,这样就可以在微针的出口端部形成尖峰。使用时,尖峰与皮肤接触的面积比较小,在相同的力的作用下,压强大,所以使用本发明的具有尖峰的微针的微针阵列在穿刺皮肤时,非常省力,使用方便。本发明中的模具是三板模具,包括上模、中模和下模,其上设有用于形成微针阵列的基座、针体、尖峰部分及微针孔等部件的结构,能够生产出具有尖峰及微针孔的微针阵列。本发明的微针阵列的制造方法是使用本发明的三板模具注射成型工艺,由于脱模过程是分步进行的,大大减小了脱模阻力,所以能够容易地制造出具有尖峰的空心微针阵列。同时,由于模具可重复使用,所以可进行批量生产,这有利于大幅度降低微针阵列的生产成本,从而大幅度降低微针阵列的价格,有利于微针阵列的普及使用。

[0037] 通过以下参照附图对优选实施例的说明,本发明的上述以及其它目的、特征和优点将更加明显。

附图说明

[0038] 图 1 是本发明的第一实施例的微针阵列的结构示意图;

[0039] 图 1A 是图 1 中沿 A-A 的第一种剖面图;

[0040] 图 1B 是图 1 中沿 A-A 的第二种剖面图;

[0041] 图 1C 是图 1 中沿 A-A 的第三种剖面图;

[0042] 图 1D 是图 1 中沿 A-A 的第四种剖面图;

[0043] 图 2 是本发明的第二实施例的微针阵列的结构示意图;

[0044] 图 3 是本发明的第三实施例的微针阵列的结构示意图;

[0045] 图 4 表示本发明的第四实施例的微针阵列的结构示意图;

[0046] 图 4A 是图 4 中沿 B-B 的第一种剖面图;

[0047] 图 4B 是图 4 中沿 B-B 的第二种剖面图;

[0048] 图 4C 是图 4 中沿 B-B 的第三种剖面图;

[0049] 图 4D 是图 4 中沿 B-B 的第四种剖面图;

[0050] 图 5A 表示本发明的第一实施例的三板模具合模时的结构示意图,注射熔融原料之前的状态;

[0051] 图 5B 表示本发明的第一实施例的三板模具合模时的结构示意图,注射熔融原料后的状态;

[0052] 图 5C 表示使用本发明的三板模具制造微针阵列过程中脱模的第一步骤的结构示意图;

- [0053] 图 5D 表示使用本发明的三板模具制造微针阵列过程中脱模的第二步骤的结构示意图；
- [0054] 图 5E 表示使用本发明的三板模具制造微针阵列过程中脱模的第三步骤的结构示意图；
- [0055] 图 6A 表示本发明的第二实施例的三板模具合模时的结构示意图；
- [0056] 图 6B 表示本发明的第二实施例的三板模具的分解结构示意图；
- [0057] 图 7 表示本发明的第三实施例的三板模具合模时的结构示意图；
- [0058] 图 8 表示本发明的第四实施例的三板模具合模时的结构示意图；
- [0059] 图 9A 是本发明的第五实施例的三板模具合模时的结构示意图；
- [0060] 图 9B 是本发明的第五实施例的三板模具的分解结构示意图；
- [0061] 图 9C 是图 9A 中沿 D-D 的第一种剖面图；
- [0062] 图 9D 是图 9A 中沿 D-D 的第二种剖面图；
- [0063] 图 9E 是图 9A 中沿 D-D 的第三种剖面图；
- [0064] 图 10A 是本发明的第六实施例的三板模具合模时的结构示意图；
- [0065] 图 10B 是本发明的第六实施例的三板模具的分解结构示意图；
- [0066] 图 11A 是本发明的第七实施例的三板模具合模时的结构示意图；
- [0067] 图 11B 是本发明的第七实施例的三板模具的分解结构示意图；
- [0068] 图 11C 是图 11A 中沿 C-C 的第一种剖视图；
- [0069] 图 11D 是图 11A 中沿 C-C 的第二种剖视图；
- [0070] 图 11E 是图 11A 中沿 C-C 的第三种剖视图。

具体实施方式

[0071] 下面将详细描述本发明的具体实施例。应当注意，这里描述的实施例只用于举例说明，并不用于限制本发明。

[0072] 如图 1、图 1A、图 1B、图 1C 和图 1D 所示，本发明第一实施例的微针阵列包括的微针数量比较少，其结构包括基座 100 和与基座 100 一体成型的若干个呈中心对称布置或轴对称布置微针 101。其中基座 100 内具有用于储存药液或组织间液的储液腔 102。微针 101 内具有与储液腔 102 相通的微针孔 103。微针 101 包括与基座 100 一体成型的针体部分 105 和尖峰部分 104。其中尖峰部分 104 的端面为与微针 101 的中心线成一锐角的斜面 107，该斜面 107 的下端部为尖峰部分 104 的尖峰 106。微针的长度为 50-1200 微米，具体由微针的功能（如给药或取样等）和穿刺位置皮肤厚度确定。

[0073] 另外，本实施例中的微针也可以只包括尖峰部分 104，而不包括针体部分 105。该种情况下微针的长度比较短，适于皮肤较薄的部位，或者给药、取样深度较浅时使用。

[0074] 本实施例中，基座 100 的形状可以是矩形（见图 1A、图 1B）或圆形（见图 1C、图 1D）。微针 101 的截面形状可以是圆形（见图 1B、图 1D）、椭圆形或矩形（见图 1A、图 1C）。微针孔 103 的横截面形状是圆形（图中未示出）、椭圆形（见图 1A、图 1B、图 1C、图 1D）、矩形、三角形（图中未示出）或者“十”字形（见图 4A）。在一个微针阵列中，若干个微针孔 103 的横截面形状也可以是上述多种形状的组合。微针孔 103 的中心线与微针 101 的中心线重合，也可以偏离微针孔 103 中心线位置。在微针孔 103 的出口处可形成有薄膜（图中

未示出),可用于防止穿刺皮肤之前药液渗漏,在穿刺后,薄膜可以通过多种方法破坏掉,例如压力、振动、电流、或化学反应等。

[0075] 本实施例中,微针阵列由塑料、复合材料、陶瓷或金属材料经注射成型工艺制成,原料成本低,制造工艺简单。而且由于微针具有尖峰部分 104,尖峰部分 104 具有尖峰 106,穿透皮肤时特别省力。

[0076] 如图 2 所示,本发明的第二实施例的微针阵列中,每个微针 101 的下端部具有两个斜面 107,该两个斜面 107 相对布置,并分别与微针 101 的中心线成一锐角。该两个斜面 107 相交于微针 101 的内壁面,在该处形成尖峰 106。这样,尖峰 106 会形成于或靠近微针 101 的中心线,使用时微针受力更加均匀。该实施例中,微针阵列的若干个微针 101 中,可以是所有的微针 101 都具有两个斜面 107,也可是一部分微针具有两个斜面 107,而另一部分微针像实施例一中的微针结构那样,只具有一个斜面 107。本实施例的微针阵列的其他结构与实施例一相同,在此不再赘述。

[0077] 如图 3 所示,本发明的第三实施例的微针阵列中,微针孔 103 为盲孔,微针 101 的下端部具有两个斜面 107,该两个斜面 107 相交于微针孔 103 的下方。每个斜面 107 上形成有 1 个与微针孔 103 连通的出口 110,两个斜面 107 上的两个出口 110 对称布置。出口 110 的数量不限于两个,也可以是对称布置的 3 个、4 个。该种微针的受力强度比较好。本实施例的微针阵列的其他结构与实施例一相同,在此不再赘述。

[0078] 如图 4、图 4A、图 4B、图 4C 和图 4D 所示,本发明的第四实施例的微针阵列包括的微针数量比较多,若干个微针呈中心对称布置。其包括两种结构的微针:一种微针只由一个斜面形成尖峰部分 104,并且尖峰位于微针的一侧;另一种位于基座的中央位置或者位于基座的一条中心线上,其由两个斜面形成尖峰部分 104,且尖峰位于或靠近微针的中心线位置。如图 4A、图 4B 所示,若干个微针布置成圆形阵列,其中位于基座 100 中心的微针的尖峰部分 104 由两个斜面形成,其微针孔呈“十”字花形;其他的微针的尖峰部分 104 由一个斜面形成,微针孔呈椭圆形。微针的截面形状可以是矩形(见图 4A),也可以是近似六边形(见图 4B),当然也可以是三角形、椭圆形、圆形等其他形状。如图 4C、图 4D 所示,若干个微针布置成矩形阵列,位于基座 100 中心线的一列微针的尖峰部分 104 由两个斜面形成,微针孔呈“十”字花形,其他的微针的尖峰部分由一个斜面形成,微针孔呈椭圆形。微针的截面形状可以是矩形或者近似六边形,也可以是三角形、椭圆形、圆形等其他形状。本实施例的微针阵列的其他结构与第一实施例相同,在此不再赘述。

[0079] 本发明的模具为三板模具,可以方便地制造上述具有尖峰部分的微针阵列。

[0080] 如图 5A、图 5B、图 5C、图 5D 和图 5E 所示,本发明的第一实施例的三板模具结构包括:上模 1、中模 2、下模 3。其中:

[0081] 下模 3 包括下基板 30 和设置在下基板 30 上面与其一体下模凸台,该下模凸台为锥台 31,锥台 31 的侧面具有若干个下模倾斜面,锥台 31 上面设有与其一体的下模柱体 32。其中锥台 31 的斜面用于形成微针的倾斜的下端面,下模柱体 32 的高度等于微针的针体部分 105 的长度。如果要制造只具有尖峰部分而没有针体部分的微针,也可以不设置该下模柱体 32。

[0082] 中模 2 包括中基板 20,该中基板 20 的中央位置具有一个直筒形的中模通孔 21,该中模通孔 21 的下端部具有用于提高合模精度的精密配合斜面 22。在中基板 20 上沿中模

通孔 21 的圆周方向均匀设置若干个开口方向朝向中模通孔 21 中心线的槽口,每个槽口与下模 3 的锥台 31 及柱体 32 一起共同围成一个顶端开口,下端面为斜面的空穴 4,该空穴 4 用于形成微针阵列中的微针。中模 2 的中模通孔 21 的上端部沿圆周方向设有下环形凹槽 24,该下环形凹槽 24 与空穴 4 连通。

[0083] 上模 1 包括上基板 10,在上基板 10 下面形成有数量与中模 2 上的槽口数量相同的若干根模芯 11,模芯 11 的下端面为斜面。上基板 10 下面若干个模芯 11 外侧沿圆周方向设有与所述中模 2 上的下环形凹槽 24 相对正的上环形凹槽 12。

[0084] 中模 2 与下模 3 合模时,下模 3 的锥台 31 位于中模 2 的中模通孔 21 内,中基板 20 的下表面与下基板 30 的上表面接触配合,形成分模面 51。中基板 20 的中模通孔 21 的下端部的精密配合斜面 22 与下基板 30 的锥台 31 外表面接触配合,形成分模面 52。

[0085] 上模 1 与中模 2、下模 3 合模时,若干根模芯 11 插入相应的空穴 4 内,其下端的斜面与下模 3 的锥台 31 的斜面接触配合,形成分模面 53。模芯 11 与空穴 4 侧壁之间具有空间。中基板 20 的上表面与上基板 10 的下表面接触配合,形成分模面 54。中基板 20 上的下环形凹槽 24 与上模板 10 上的上环形凹槽 12 相对正,用于形成微针阵列的基座的一部分。上模板 1 上由若干个模芯 11 所围成的内部区域与下基板 30 的下模柱体 32 上表面之间具有空间 5,该空间 5 与空穴 4 连通,用于形成微针阵列的基座的另一部分。

[0086] 该第一实施例中,用于形成微针的空穴 4 的槽口只形成于中模 2 的中模通孔 21 的圆周壁上。该空穴 4 也可以由中模和下模共同形成,这时,除了在中模上开设槽口外,还要在下模 3 的下模柱体 32 上以及锥台 31 的与中模 2 的槽口对正的部分也开设槽口,这样开设于下模上的槽口与开设于中模上的槽口对接即可共同形成空穴。

[0087] 本实施例中,中模 2 上的中模通孔 21 的形状是与下模 3 的锥台 31 形状相匹配的。例如,当锥台 31 是棱台时,中模通孔 21 是多边形孔,多边形中模通孔的边数与棱台的棱数相同;当锥台 31 是圆台时,中模通孔 21 为圆形孔。见图 1A-图 1D,如果要制造图 1A、图 1C 所示的微针阵列,则下模 3 的锥台 31 为四棱台,中模 2 的中模通孔为矩形孔;如果要制造图 1B、图 1D 所示的微针阵列,则下模 3 的锥台 31 为圆台,中模 2 的中模通孔为圆孔。

[0088] 本实施例的三板模具中,可以在上模上设置注射口,该注射口的设置可以与现有的二板模具相同,这里不再赘述。

[0089] 如图 5B、图 5C、图 5D 和图 5E 所示,使用本发明的第一实施例的三板模具制造微针阵列的方法包括如下步骤:

[0090] (1) 将三板模具中的下模 3、中模 2、上模 1 按顺序合模。

[0091] (2) 向模具内注射可模压的塑料、复合材料、陶瓷或金属材料等熔融原料。

[0092] (3) 冷却所述三板模具及其中的熔融原料,直至熔融原料充分固化。

[0093] (4) 分步脱模:首先,将下模 3 沿着分离面 51,52,53 从中模 2 上脱离。已经成型的微针阵列中的若干个微针的下端面脱离下模 3 的下模凸台,暴露出微针的倾斜下端面,同时暴露出微针的靠近微针阵列中心线的一部分外壁面。然后,中模 2 沿着分模面 54 从上模 1 上脱离。已经成型的微针阵列中的若干个微针的其他部分外壁面以基座的下表面、部分侧面脱离中模 2,从而暴露出完整的微针和部分基座。最后,再将成型的微针阵列用模钉或其他辅助振动装置从上模上脱离出来,从而整体的微针阵列及微针孔暴露无遗。在上述脱模过程中可以使用振动装置,有利于减小脱模阻力。

[0094] 本发明的方法中,由于脱模过程分两个阶段进行,即下模先与中模脱开,中模再与上模脱开,这样就大幅度减小了脱模阻力,从而能够容易地制造出微针的尖峰部分。同时,由于模具可轻松实现大规模批量生产,所以本发明的使用三板模具的注射成型工艺所制造的微针阵列,其制造成本大幅度降低。

[0095] 图 6A、图 6B 表示本发明的第二实施例的三板模具结构。其中:

[0096] 下模 3 包括下基板 30 和设置在下基板 30 上面与其一体的锥台 31。

[0097] 中模 2 包括中基板 20,该中基板 20 的中模通孔 21 内设有与中基板 20 一体的中模柱体 33,该中模柱体 33 的底面形状与锥台 31 的顶面形状相吻合。中基板 20 的底面形状与下模 3 的顶面形状相匹配。中基板 20 中央上部设有中央凹槽 201,该中央凹槽 201 用于形成微针阵列的部分基座。在中模柱体 33 与中基板 20 之间设有若干个周边通孔,中模通孔 21 壁中位于每个周边通孔下方的部分各设有一个与周边通孔平滑过渡连接的槽口,每个周边通孔、位于周边通孔下方的槽口以及锥台 31 的斜面共同形成空穴 4。空穴 4 与中央凹槽 201 连通,用于形成微针阵列中的微针。

[0098] 该第二实施例的三板模具中,下模 3 和中模 2 未述的其他部分的结构以及上模 1 的结构与实施例一相同,在此不再赘述。

[0099] 使用本发明的第二实施例的三板模具制造微针阵列的方法与实施例一中所述的方法相同,包括合模、注射、冷却、脱模步骤,脱模过程也是分阶段进行的,先使下模 3 从中模 2 上脱离,再使中模 2 从上模 1 上脱离,最后将成型的微针阵列从上模 1 上脱离开来。在此不再详细叙述。

[0100] 图 7 表示本发明的第三实施例的三板模具结构。该第三实施例的三板模具与第一实施例相比区别仅在于:形成于中模 2 上的若干个槽口中,在每个槽口的下端部,即邻近下模的端部具有一个与槽口中心线成锐角的中模倾斜面 6。该中模倾斜面 6 与下模 3 的锥台 31 的下模倾斜面相交,且二者的夹角为锐角。在中模通孔的中模倾斜面 6 的下端部具有用于提高合模精度的精密配合斜面 22。该种模具可以制造出尖峰位于微针中心线位置或邻近中心线位置的微针。使用该实施例的三板模具可以制造出如图 2 所示的微针阵列。

[0101] 该第三实施例的三板模具结构中,中模中未述的其他结构以及上模、下模的结构与第一实施例的三板模具相同,在此不再赘述。

[0102] 使用本发明的第三实施例的三板模具制造微针阵列的方法与实施例一中所述的方法相同,在此不再赘述。

[0103] 图 8 表示本发明的第四实施例的三板模具结构。该第四实施例的三板模具与第三实施例相比区别仅在于:形成于上模 1 上的模芯 11 的下端面是与模芯 11 中心线垂直的水平面 7,而不是斜面,并且在模芯 11 下端部的两相对侧各自设有一个与下模倾斜面和中模倾斜面 6 相匹配的导角 113。两个导角 113 的截面积相同。另外制造时可以通过改变导角 113 的大小而改变其截面积的大小,进而改变使用时液体流速。合模时,模芯 11 下端的导角 113 分别与下模倾斜面和中模倾斜面 6 接触配合。使用该第四实施例的三板模具可以制造出如图 3 所示的微针阵列。

[0104] 该第三实施例的三板模具结构中,上模的其他结构以及中模、下模的结构与第三实施例的三板模具相同,在此不再赘述。

[0105] 使用本发明的第四实施例的三板模具制造微针阵列的方法与实施例一中所述的

方法相同,在此不再赘述。

[0106] 图 9A、图 9B、图 9C、图 9D 和图 9E 表示本发明的第五实施例的三板模具结构。

[0107] 如图 9A、图 9B 所示,本发明的第五实施例的三板模具结构包括:上模 1、中模 2 和下模 3。其中:

[0108] 下模 3 包括下基板 30 和设置在下基板 30 上面两两相对对称布置的若干个下模凸台 34。每个下模凸台 34 上具有至少一个下模倾斜面 342,每个下模倾斜面 342 上可以设置 1 个槽口;每个下模凸台 34 上与下模倾斜面 342 相背的侧面可以是下模竖直面 341,下模竖直面 341 上也可以设置槽口。

[0109] 中模 2 包括中基板 20,该中基板 20 上设有两两相对对称布置的若干个中模通孔 28,该若干个中模通孔 28 与下基板 30 上的若干下模凸台 34 位置相对应,并且中模通孔 28 的高度与下模凸台 34 的高度相等。在中基板 20 内中模通孔 28 的上方设有与中模通孔 28 相通的中央凹槽 210。每个中模通孔 28 的孔壁中具有至少一个中模竖直面 281,该中模竖直面 281 可以与相应的下模倾斜面围成空穴。每个中模通孔 28 的孔壁中与中模竖直面 281 相对的面还可以设置成中模倾斜面 282,中模倾斜面 282 还可以与相应的下模竖直面 341 上的槽口围成空穴。

[0110] 中基板 20 的中央位置具有一个或者沿其一个中心线设置若干个“V”形槽 26,“V”形槽 26 的两个相对壁上具有对正的两个槽口,该两个槽口可以围成空穴。为了增加合模精度,在中基板 20 的中模竖直面 281 下端部形成有与下模倾斜面 342 接触配合的精密配合斜面 283,在中模倾斜面 282 下端部形成有与下模竖直面 341 下端部接触配合的精密配合竖直面 289。

[0111] 参见图 9A、图 9B 和图 9C,位于下基板的两条垂直中心线上的下模凸台 34 的水平截面呈近似椭圆形(见图 9C),竖直截面呈直角梯形(见图 9B)。直角梯形状的下模凸台 34 的直角腰为下模竖直面 341,斜腰为下模倾斜面 342。下模竖直面 341 和下模倾斜面 342 上分别设有一个开口向外的弧形槽口。中基板 20 上位于两条中心线上的中模通孔 28 的相对壁面中的一个面是中模竖直面 281,另一个面是中模倾斜面 282。中模竖直面 281 的下端部连接精密配合斜面 283,中模倾斜面 282 的下端部连接精密配合竖直面 289。中模竖直面 281 和中模倾斜面 282 上分别设有弧形槽口。中模倾斜面 282 上的弧形槽口与相应的下模竖直面 341 的弧形槽口对接,中模竖直面 281 上的槽口与相应的下模倾斜面 342 上的槽口对接,两两对接的槽口分别形成水平截面为椭圆形的空穴,用于界定微针的外壁。位于由两条中心线分隔的 4 个区域内的下模凸台 34 的水平截面呈近似“山”字形(见图 9C),竖直方向上具有倾斜面和竖直面。每个“山”字形下模凸台上设置 6 个弧形槽口。相应地,位于该区域内的中基板 20 的中模通孔 28 也呈“山”字形,其孔壁上设有 6 个弧形槽口。该 6 个弧形槽口中,形成于中模竖直面 281 的槽口与下模倾斜面 342 上的槽口对接,形成于中模倾斜面 282 的槽口与下模竖直面 341 的槽口对接,各对两两对接的槽口形成水平截面为椭圆形的空穴,用于界定微针的外壁。中基板 20 的中央位置具有一个“V”形槽 26。

[0112] 参见图 9A、图 9B 和图 9D,位于下基板的两条垂直中心线上的下模凸台 34 的水平截面由两条直线和两条弧线围成,竖直方向上具有倾斜面和竖直面。中基板 20 上位于两条中心线上的中模通孔 28 的相对面中的一个面是中模竖直面 281,另一个面是中模倾斜面 282。中模竖直面 281 的下端部连接精密配合斜面 283,中模倾斜面 282 的下端部连接精密

配合竖直面 289。中模竖直面 281 和中模倾斜面 282 上分别设有矩形槽口,中模倾斜面 282 上的矩形槽口与下模竖直面 341 相接,形成水平截面为近似矩形的空穴。位于下基板 30 上由两条中心线分隔的 4 个区域内的下模凸台 34 的水平截面呈近似 T 形(见图 9D);该区域内的中模通孔 28 侧壁上分布有 6 个矩形槽口,该 6 个矩形槽口分别与 T 形下模凸台 34 的各个面相接,形成 6 个的水平截面呈近似矩形的空穴。中基板 20 的中央位置具有一个“V”形槽 26。

[0113] 参见图 9A、图 9B 和图 9E,下基板的下模凸台 34 呈矩形,若干个下模凸台 34 平行并对称布置在下基板中心线的两侧。在下模凸台 34 的一侧中部均匀设置若干个矩形槽口,该矩形槽口与中模 20 的中模通孔 28 侧壁围成空穴。在下模凸台 34 的同一侧两端设有角形槽口,该角形槽口与设置于中模的中模通孔 28 侧壁的角形槽口围成空穴。中模 20 的中模通孔 28 也呈矩形,除了上面的角形槽口外,还设置有若干个矩形槽口,这些矩形槽口与下模凸台 34 的下模竖直面 341 或者下模倾斜面 342 上的槽口相接,形成水平截面呈矩形的空穴。中基板 20 的中心线上布置有若干个“V”形槽 26。

[0114] 上模 1 包括上基板 10,在上基板 10 下面形成有数量与形成于中模 2 和下模 3 的空穴数量相同的若干根模芯 11。其中位于中央位置的一个(见图 9B、图 9C、图 9D)或者位于中心线的一列截面呈“十”字花形的模芯 11(见图 9E)以及其他位置的截面呈椭圆形或矩形的模芯 11 结构与图 8 中所示的模芯结构相同,不再赘述。上基板 10 内具有与空穴相通的上环形凹槽 12,该上环形凹槽 12 也可以如图 5A 所示那样由上模和中模共同形成,那样拔模阻力会更小些。

[0115] 另外,本实施例中,还可以在中模板 20 上设置若干个与其一体的中模凸块,每个中模凸块具有两个相背的竖直面,分别与中模竖直面和中模倾斜面连接,中模凸块的两个竖直面分别设有槽口。在下模凸台上面设有与其一体并且与中模凸块高度相同的下模凸块,每个下模凸块具有两个相背的竖直面,分别与下模竖直面和下模倾斜面连接,下模凸块的两个竖直面分别设有槽口。下模凸块的竖直面上的槽口与对应的中模凸块上的槽口对接。由该种结构的模具生产出的微针阵列中的微针不但具有尖峰部分,而且还具有针体部分。

[0116] 参见图 9A。中模 2 与下模 3 合模时,各个下模凸台 34 各自位于中模 2 的相应的中模通孔 28 内,中基板 20 的下表面与下基板 30 的上表面接触配合,形成分模面 55。中基板 20 的精密配合竖直面 289 与下模凸台 34 的下模竖直面 341 下端部接触配合,形成分模面 56;中基板 20 的精密配合斜面 283 与下模凸台 34 的下模倾斜面 342 下端部接触配合,形成分模面 59。

[0117] 上模 1 与中模 2、下模 3 合模时,上模 1 周边区域的下表面与中模 2 周边区域的上表面接触配合,形成分模面 54。若干根模芯 11 插入相应的空穴内。其中“十”字花形模芯的下端部与中基板 20 的“V”形槽 26 侧壁接触配合,形成分模面 60;其他模芯中的一部分模芯下端的斜面与下模凸台 34 的下模倾斜面 342 接触配合,形成分模面 57;另一部分模芯下端的斜面与中模 2 的中模倾斜面 282 接触配合,形成分模面 58。模芯 11 与空穴侧壁之间具有空间。上基板 10 与下模凸台 34 之间具有空间。

[0118] 图 10A、图 10B 表示本发明的第六实施例的三板模具结构。

[0119] 如图 10A、图 10B 所示,本发明的第六实施例的三板模具结构包括:上模 1、中模 2

和下模 3。其中：

[0120] 下模 3 包括下基板 30 和设置在下基板 30 上两两相对对称布置的若干个下模凸台 34。每个下模凸台 34 上分别具有一个下模竖直面 341 和一个下模倾斜面 342。

[0121] 中模 2 包括中基板 20, 该中基板 20 上设有两两相对对称布置的若干个中模通孔 28。中模通孔 28 的高度与下模凸台 34 的高度相等。所述若干个中模通孔 28 与下基板 30 上的对应的下模凸台 34 相匹配。中模通孔 28 的孔壁中两个相对的竖直面为中模竖直面 281, 其中与下模凸台 34 的下模倾斜面 342 相对的中模竖直面 281 上设有槽口, 该槽口与相应的下模倾斜面围成空穴, 另一个中模竖直面 281 的下端部连接有与下模竖直面 341 配合的用于提高合模精度并利于减小拔模阻力的精密配合斜面 283。

[0122] 本实施例中, 还可以在下基板 30 中央位置设置一个下模中央凸台 340 或者沿下基板 30 的一条中心线设置若干个下模中央凸台 340; 在中基板 20 上设置有与下模中央凸台 340 相匹配的直筒形中央通孔 29, 中央通孔 29 的高度与下模中央凸台 340 高度相等, 并与中模通孔 28 的高度相等。中央通孔 29 具有一个中模竖直面 281, 在该中模竖直面 281 的相背侧设有中模倾斜面 282, 中模倾斜面 282 的下端部连接有与下模中央凸台 340 下端部相匹配的精密配合斜面 283。中模倾斜面 282 与中央凸台 340 的下模倾斜面 342 相交成锐角, 该相交的中模倾斜面 282 和中央凸台 340 的下模倾斜面 342 上分别设有槽口, 合模时这两个槽口对接连接, 用于形成微针的针体部分。

[0123] 上模 1 的结构与图 9B 中所示的上模结构基本相同, 不再赘述。

[0124] 参见图 10A。中模 2 与下模 3 合模时, 各个下模凸台 34 各自位于中模 2 的相应的中模通孔 28 内, 下模中央凸台 340 位于中模的中央通孔 29 内。中模竖直面 281 与下模竖直面 341 接触配合。中基板 20 的下表面与下基板 30 的上表面接触配合, 形成分模面 55。中基板 20 的精密配合斜面 283 与下模凸台 34 的下模倾斜面 342 下端部接触配合, 形成分模面 59。

[0125] 上模 1 与中模 2、下模 3 合模时, 上模 1 周边区域的下表面与中模 2 周边区域的上表面接触配合, 形成分模面 54。若干根模芯 11 插入相应的空穴内。“十”字形模芯的下端部分别与中基板 20 的中央通孔的中模倾斜面 282 和下模中央凸台 340 的下模倾斜面 342 接触配合, 形成分模面 60; 其他模芯下端的斜面与下模凸台 34 的下模倾斜面 342 接触配合, 形成分模面 57。模芯 11 与空穴侧壁之间具有空间。上基板 10 的下表面与下模凸台 34 顶面之间具有空间。

[0126] 该第六实施例的三板模具与第五实施例的不同之处有两点: 一是用于形成微针的空穴完全形成于中模 2 上, 下模凸台 34 的下模倾斜面 342 仅用于形成微针下端部的倾斜端面; 二是 V 形槽是由中央下模凸台 340 和中央通孔 29 共同形成的。而第五实施例中用于形成微针的空穴是由中模 2 和下模 3 上的槽口共同形成的; V 形槽直接形成于中模 2 上。

[0127] 图 11A、图 11B、图 11C、图 11D、图 11E 表示本发明的第七实施例的三板模具结构。

[0128] 本发明的第七实施例的三板模具结构包括: 上模 1、中模 2 和下模 3。其中:

[0129] 上模 1 和下模 3 的结构与上述第六实施例的三板模具结构相同, 不再赘述。

[0130] 中模 2 与上述第六实施例中的中模结构不同之处仅在于: 在每个中模通孔 28 的其中一个中模竖直面 281 顶侧设有一个与中模板 20 一体的台肩 285, 该台肩 285 具有台肩底面和台肩竖直面 286。若干个台肩 285 两两相对对称布置。台肩竖直面 286 上设有槽口。

当中模 2 与下模 3 合模时,该台肩 285 的底面与下模凸台 34 的顶面接触配合,台肩竖直面 286 与下模倾斜面 342 平滑过渡连接。台肩竖直面 286 上的槽口和与其相对的中模通孔 28 的另一个中模竖直面 281 上的槽口以及相应的下模倾斜面围成空穴,该空穴可以用于形成具有主体部分的微针。

[0131] 在中模 2 的中央通孔 29 和与之相邻的中模通孔之间的中基板 20 顶部具有与其一体的凸台 288,该凸台 288 具有相背布置的两个凸台竖直面 287,其中一个凸台竖直面 287 与中模倾斜面 282 平滑过渡连接,另一个凸台竖直面 287 与相邻的中模通孔的一侧壁连接。两个凸台竖直面 287 上均设有槽口,分别与对应的台肩 285 上的槽口对接。本实施例的模具可以生产出具有主体部分的微针。

[0132] 虽然已参照几个典型实施例描述了本发明,应当理解,所用的术语是说明和示例性、而非限制性的术语。由于本发明能够以多种形式具体实施而不脱离发明的精神或实质,所以应当理解,上述实施例不限于任何前述的细节,而应在随附权利要求所限定的精神和范围内广泛地解释,因此落入权利要求或其等效范围内的全部变化和改型都应随附权利要求所涵盖。

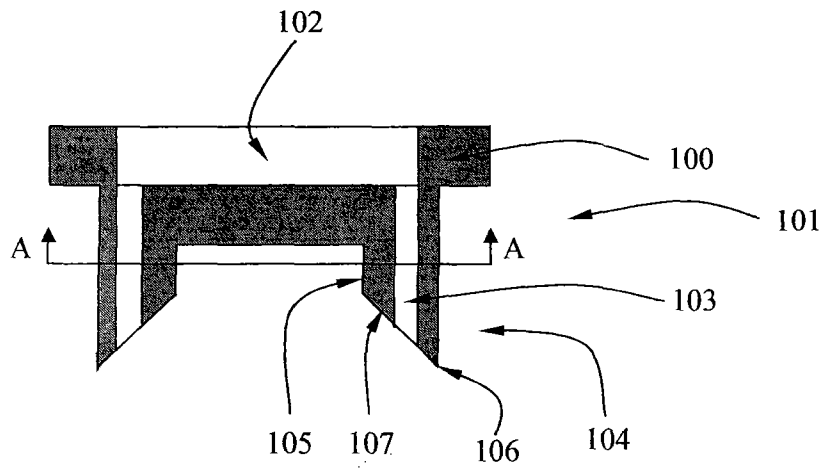


图 1

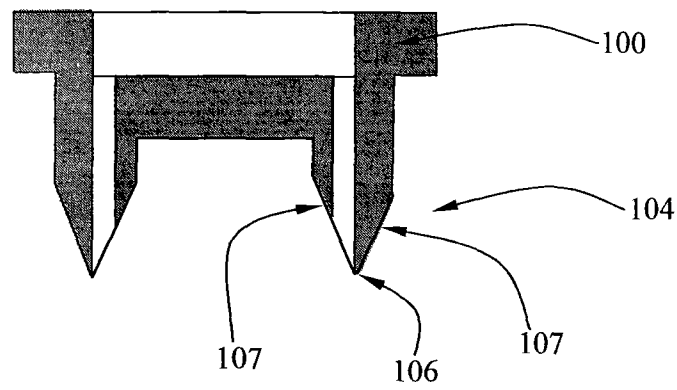


图 2

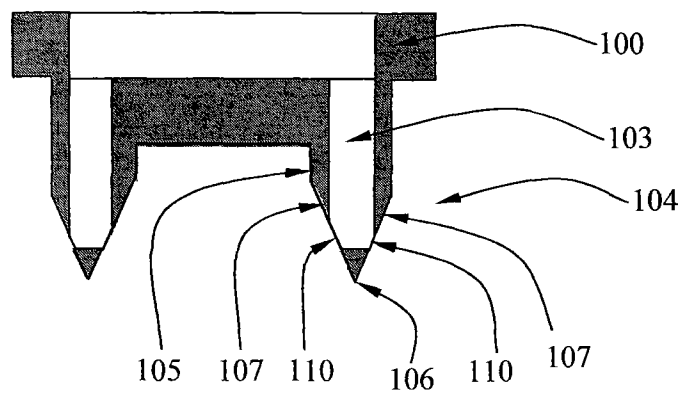


图 3

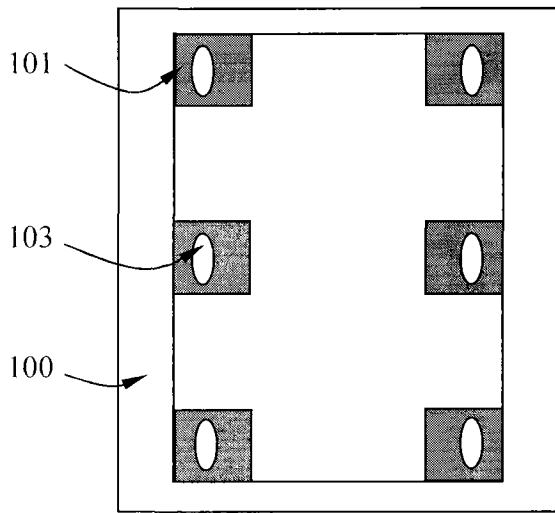


图 1A

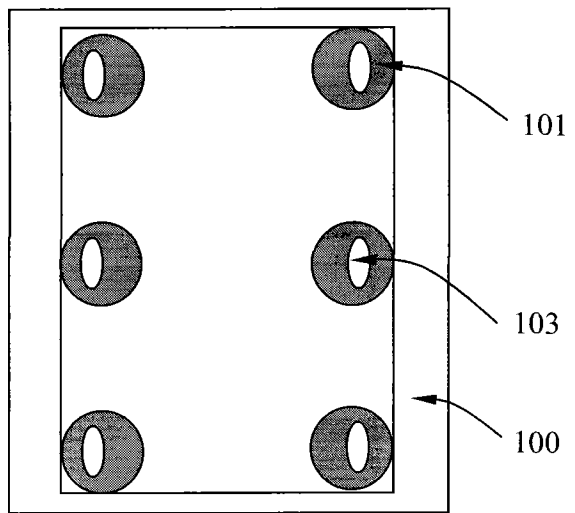


图 1B

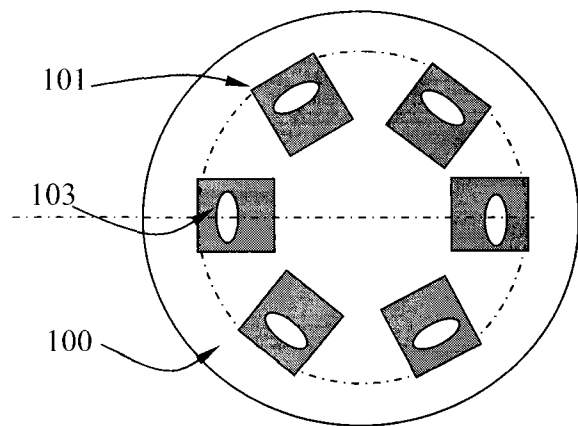


图 1C

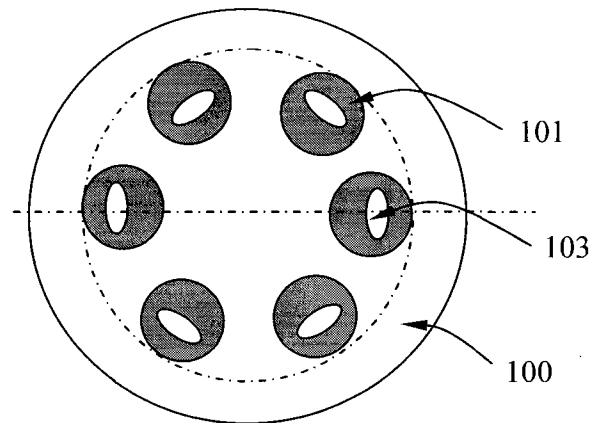


图 1D

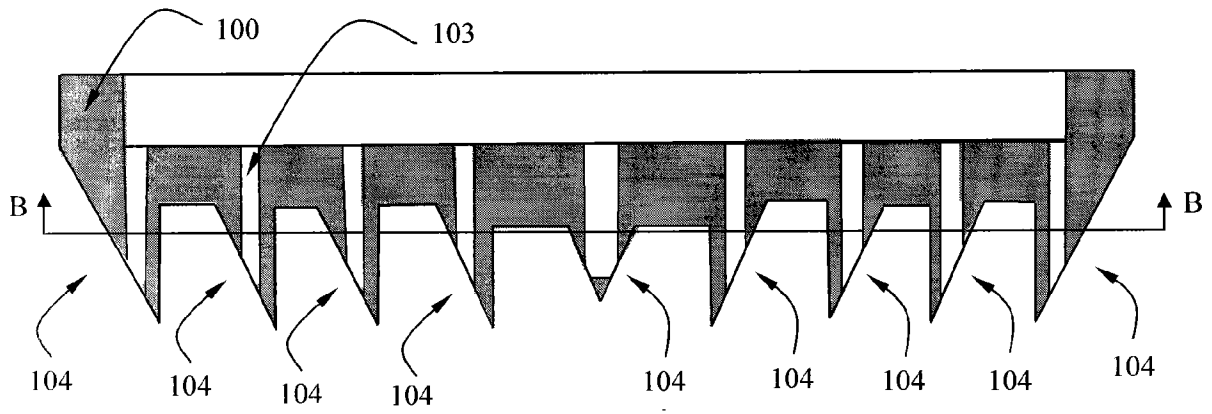


图 4

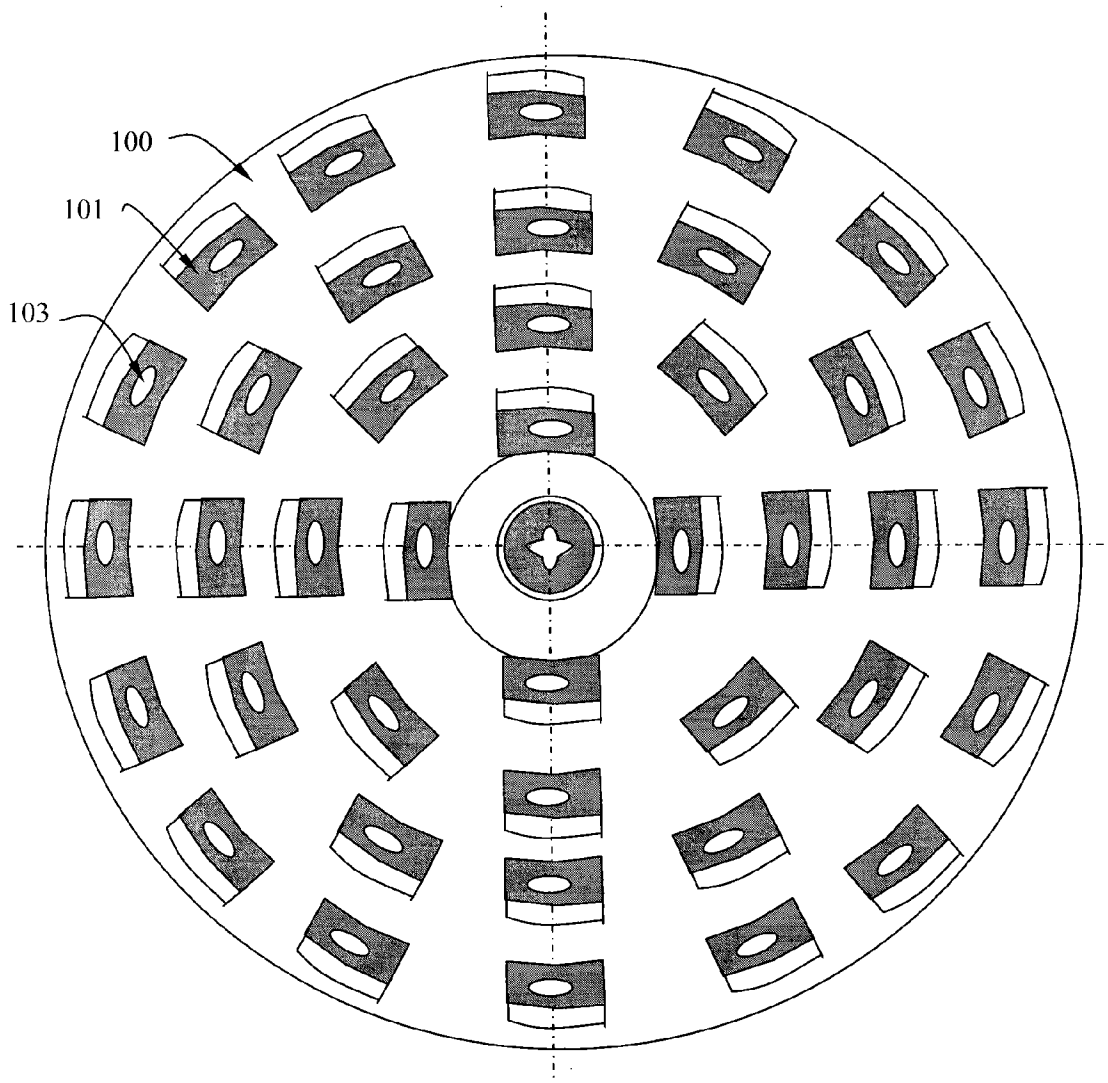


图 4A

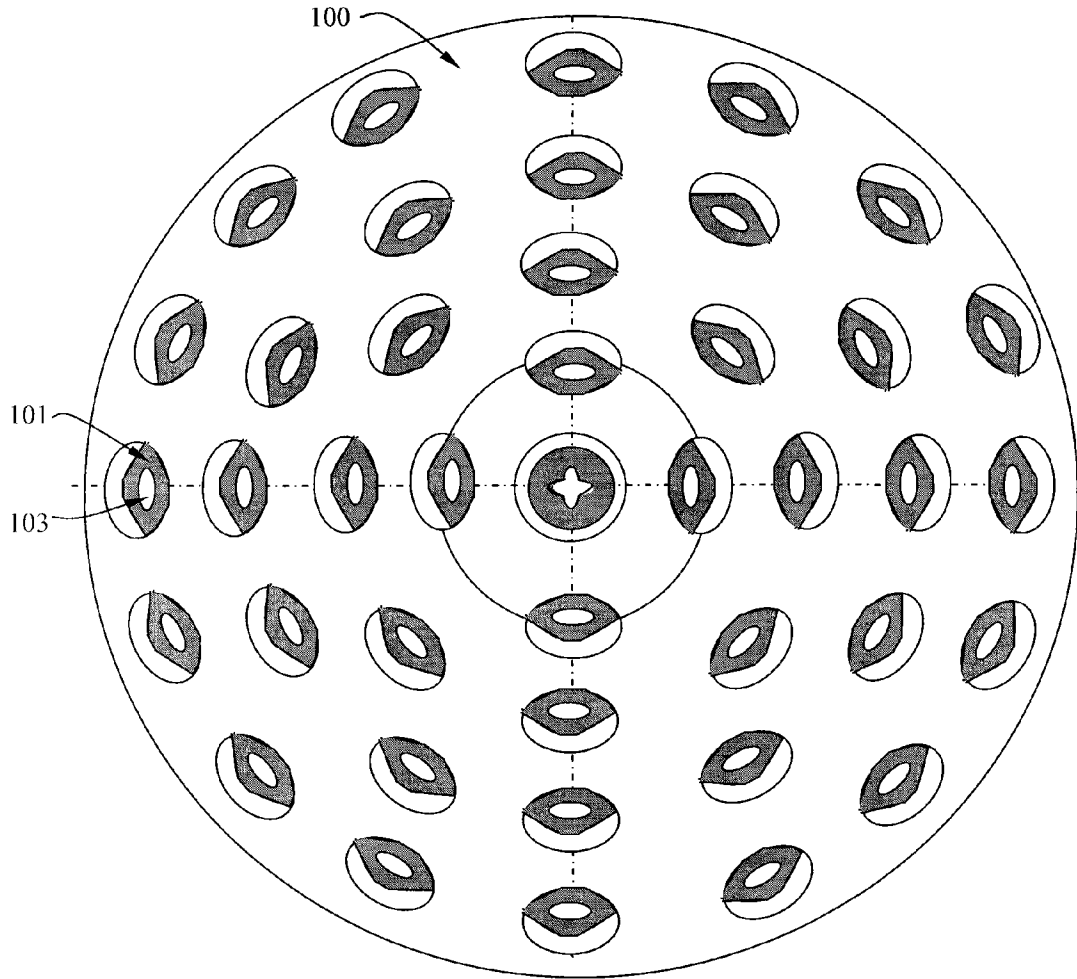


图 4B

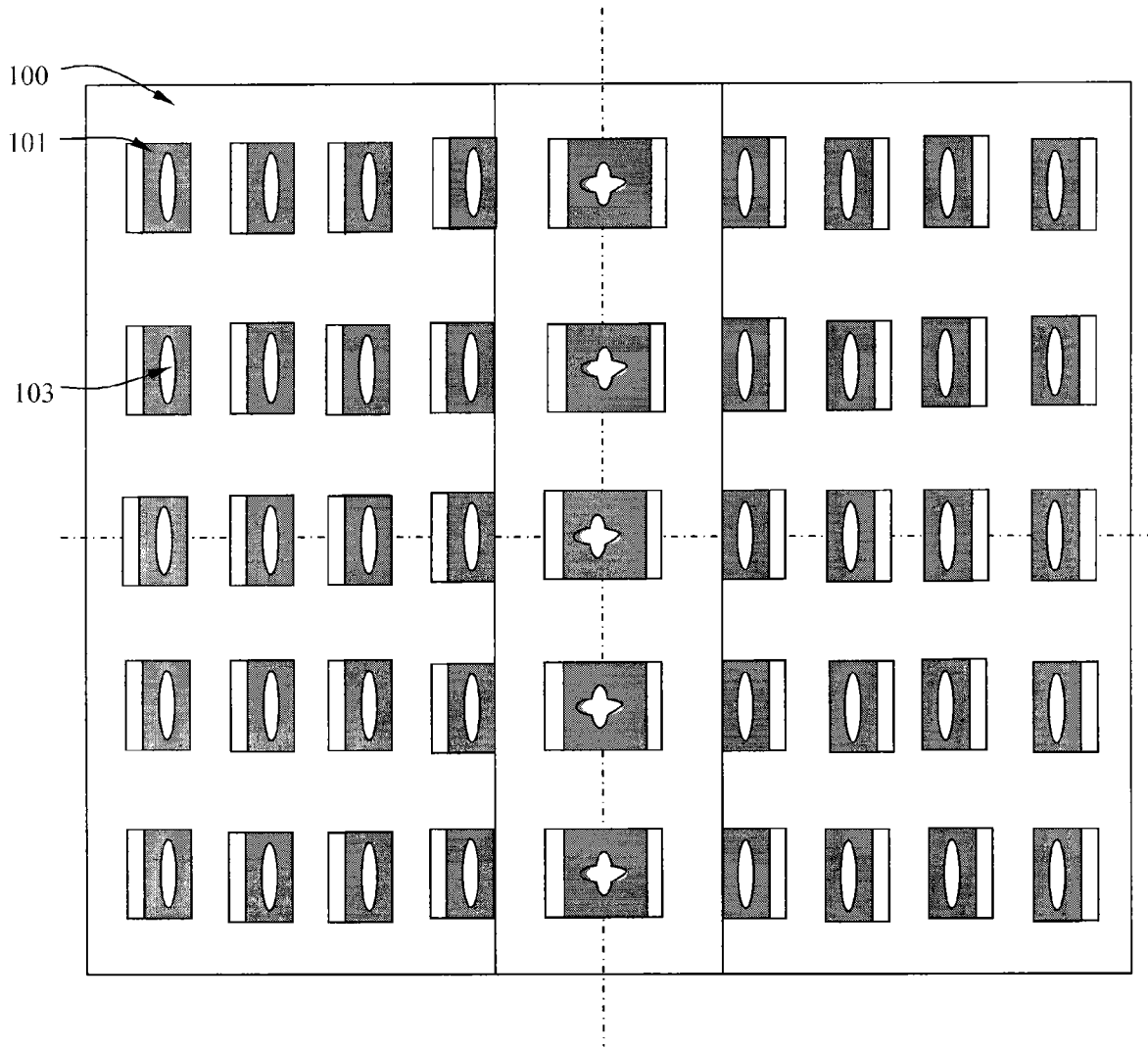


图 4C

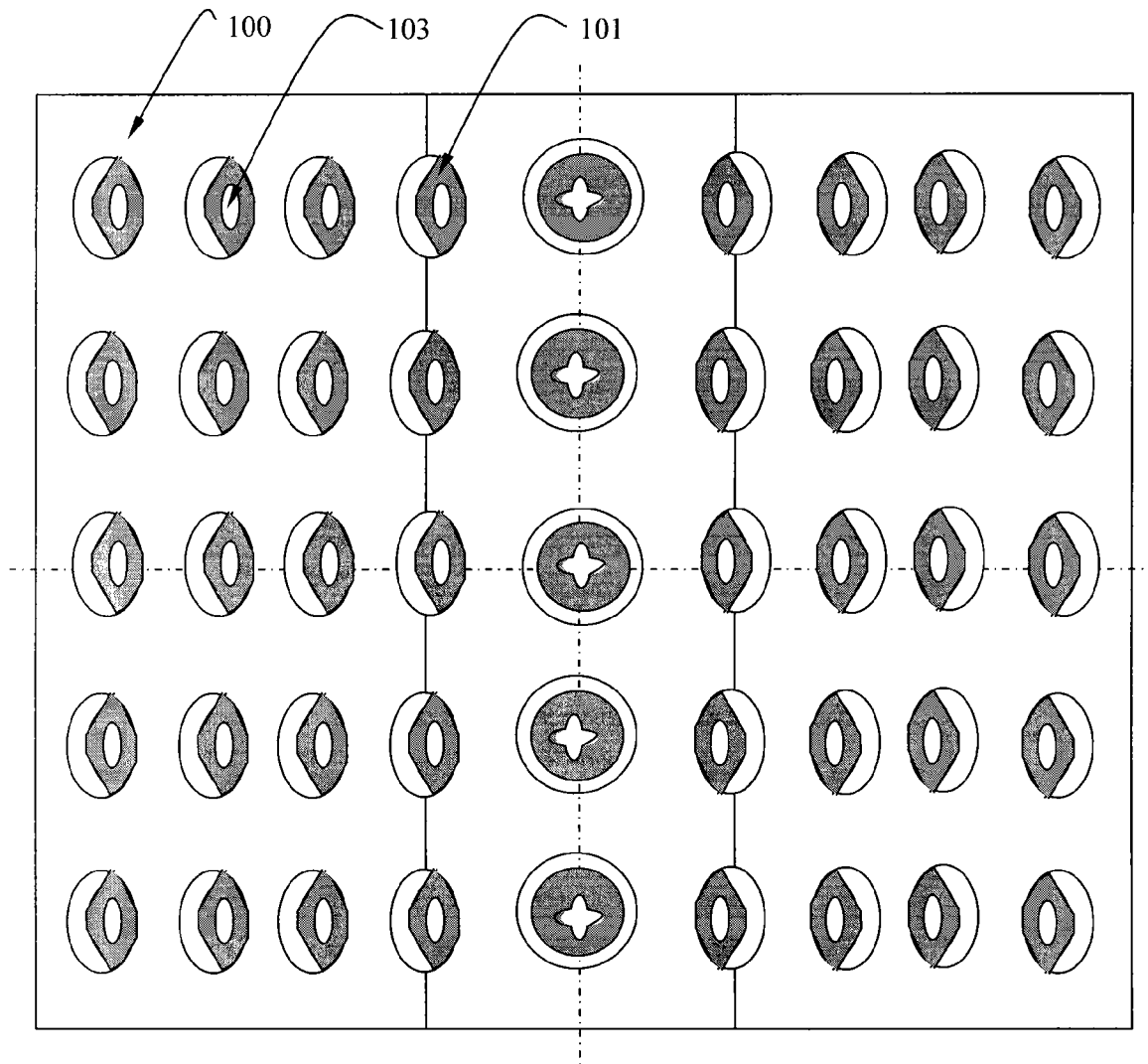


图 4D

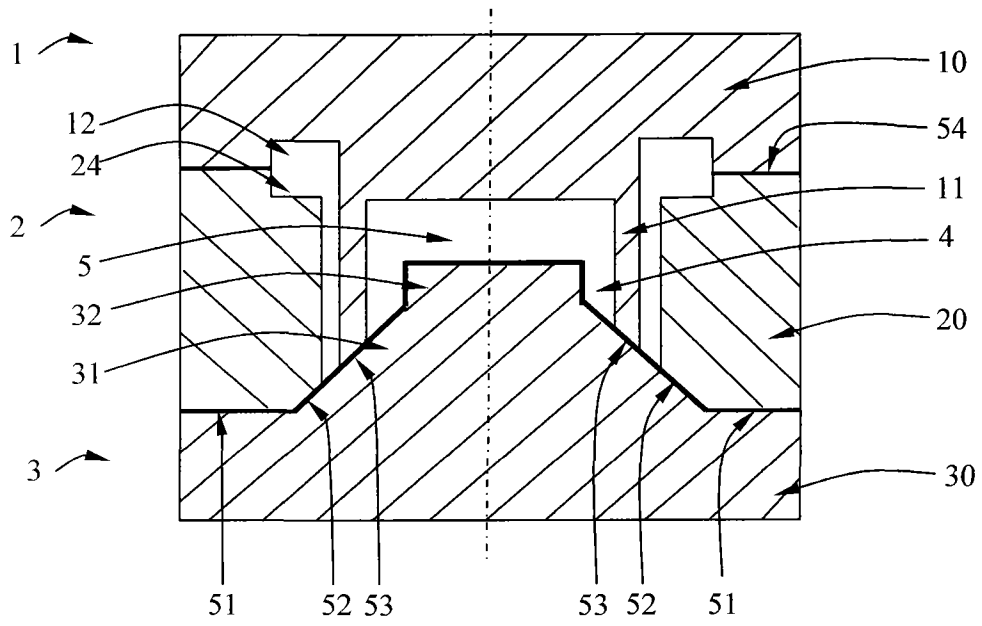


图 5A

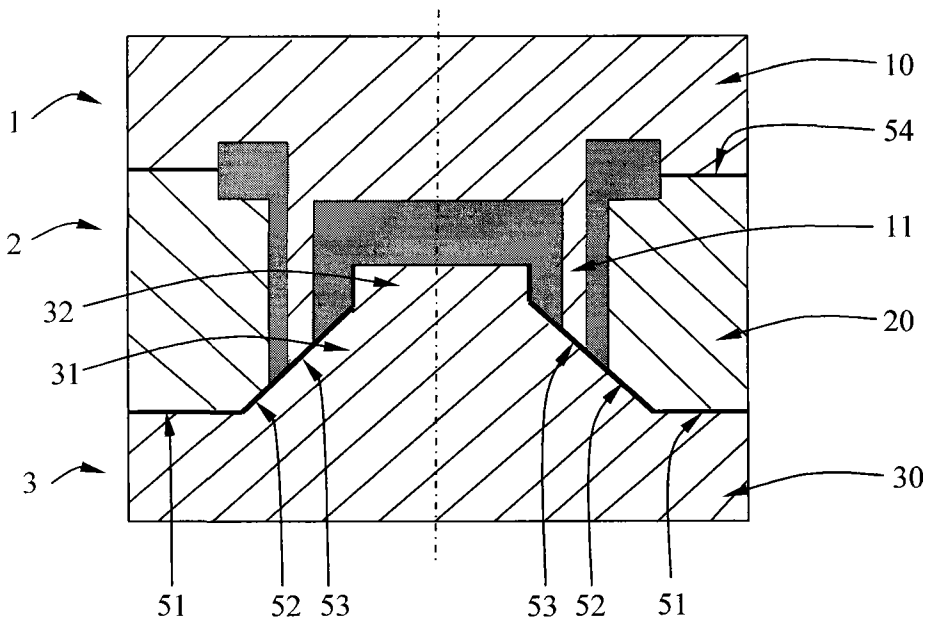


图 5B

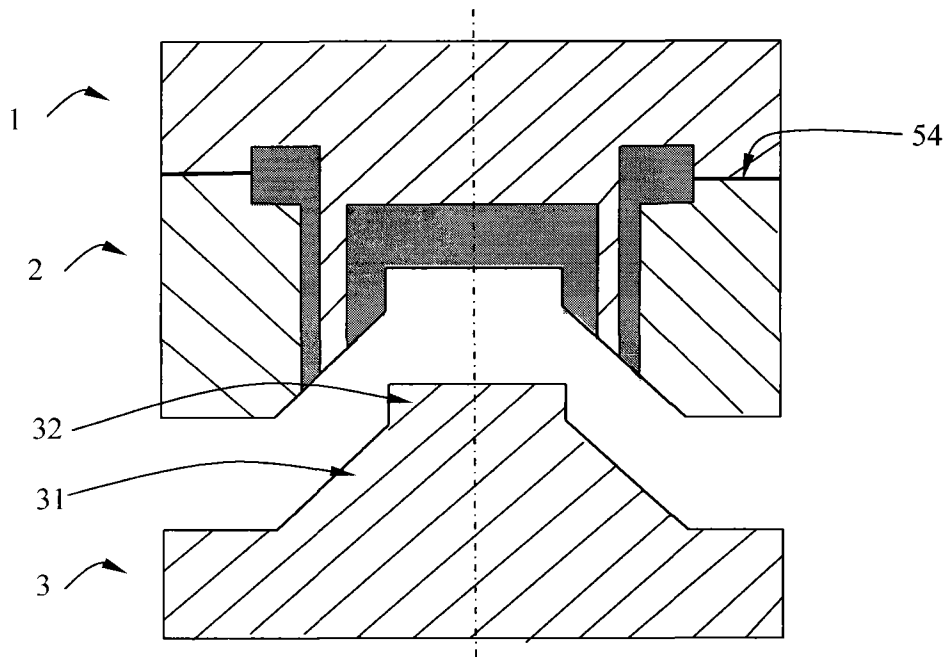


图 5C

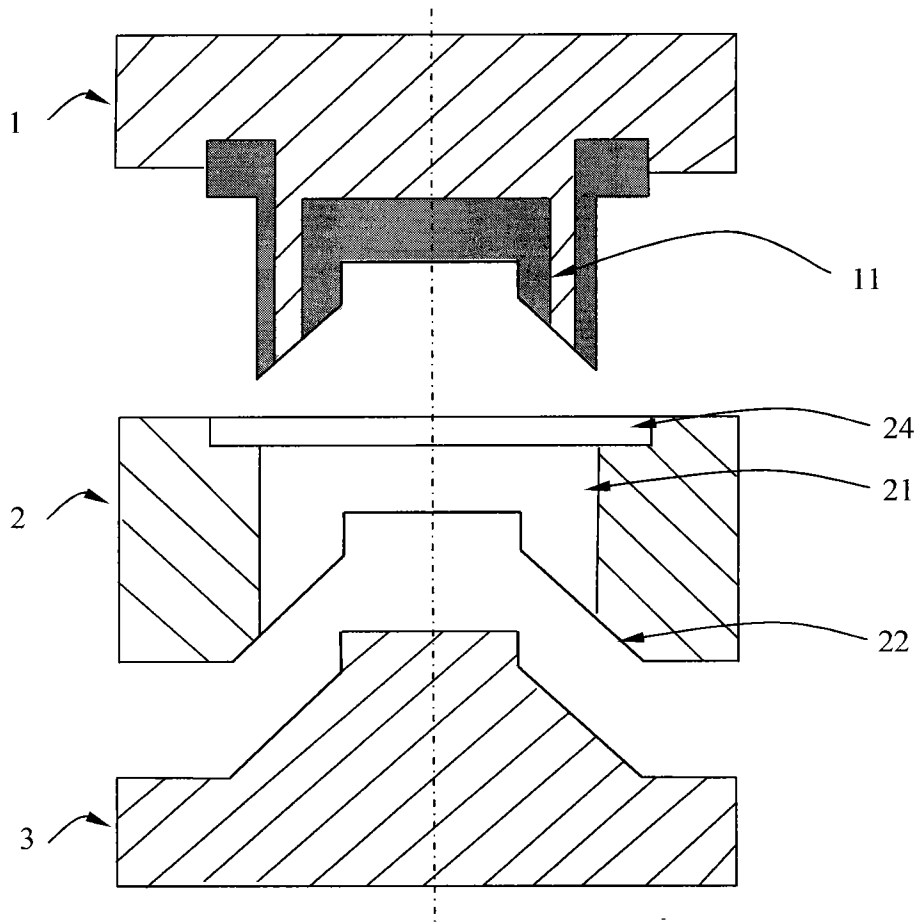


图 5D

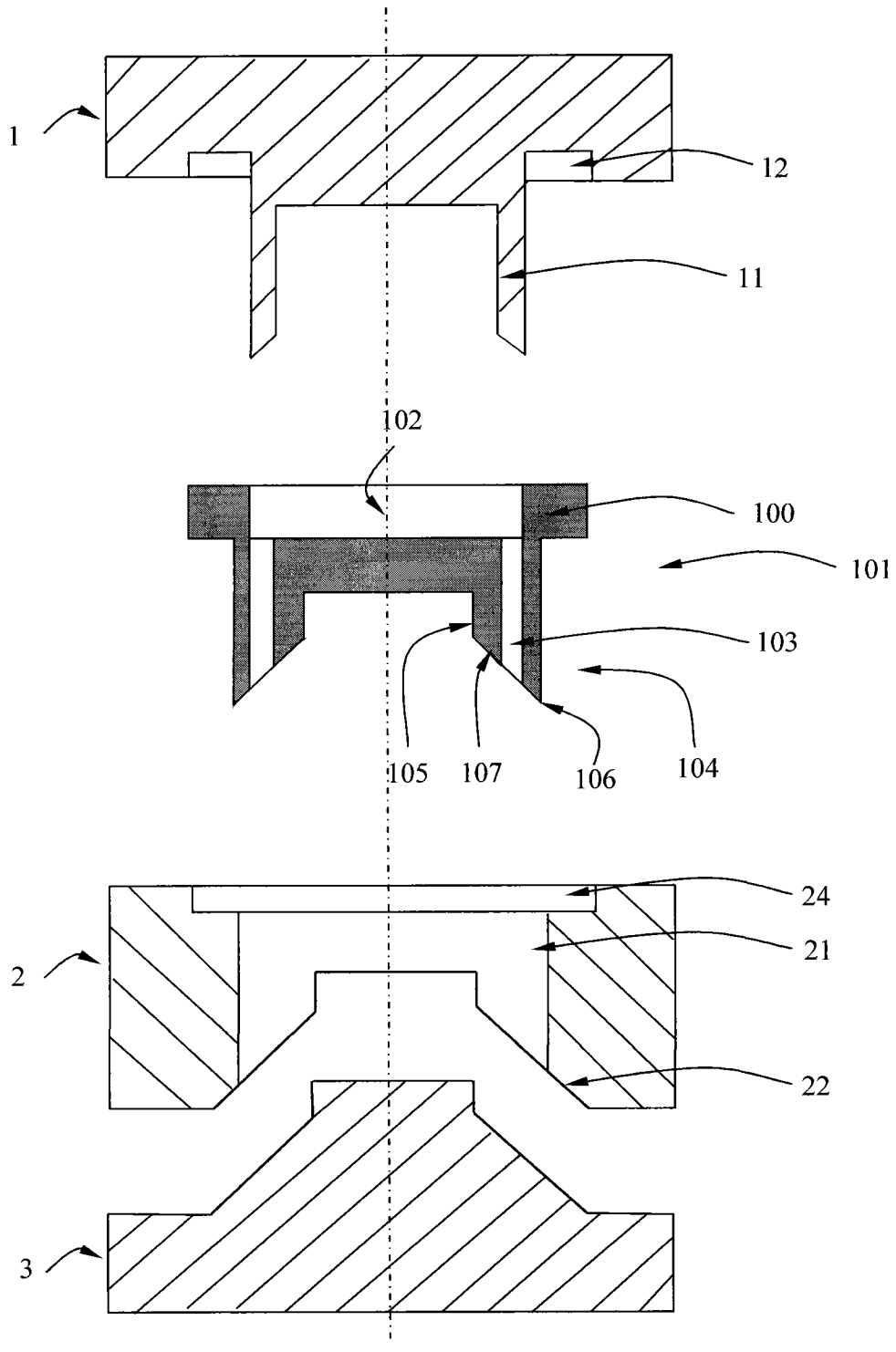


图 5E

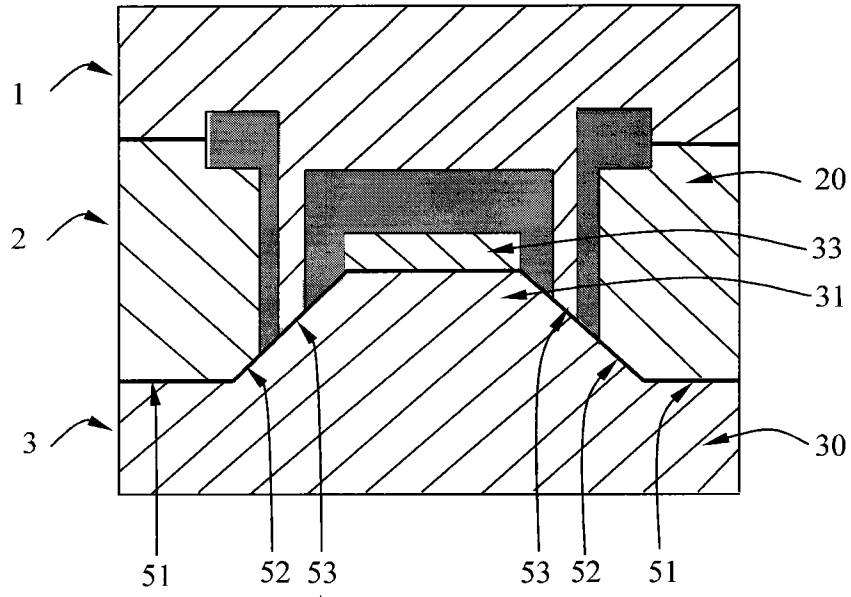


图 6A

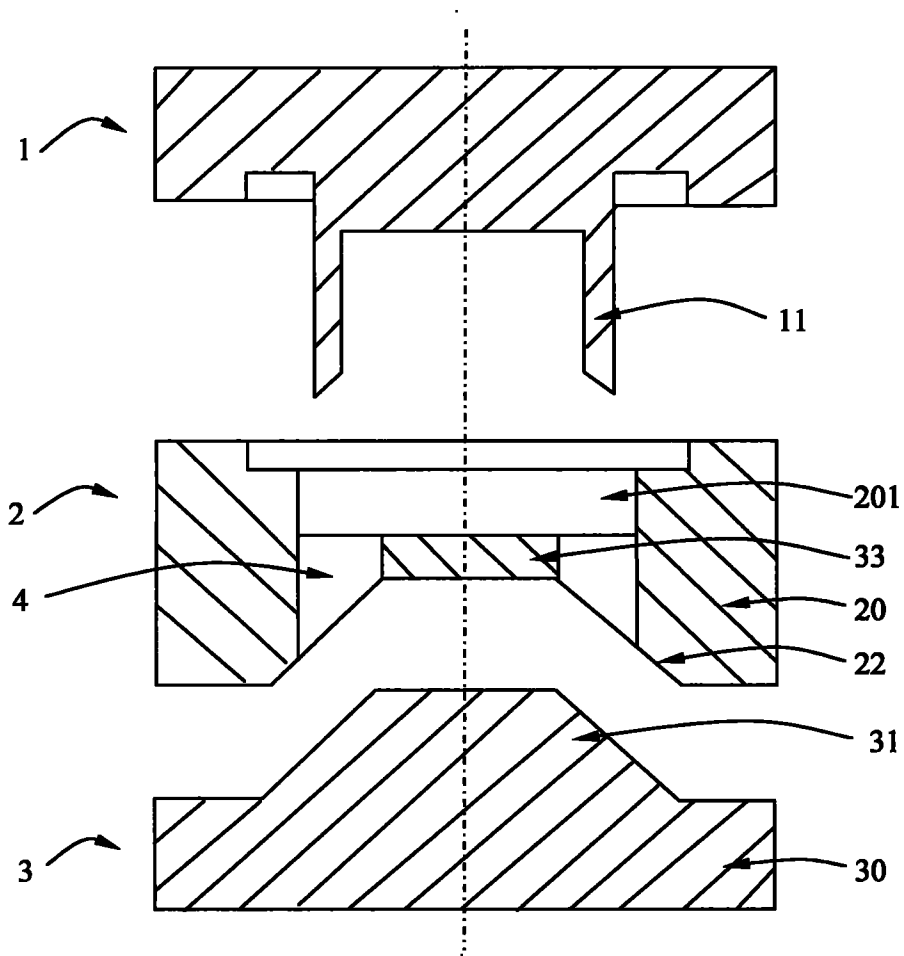


图 6B

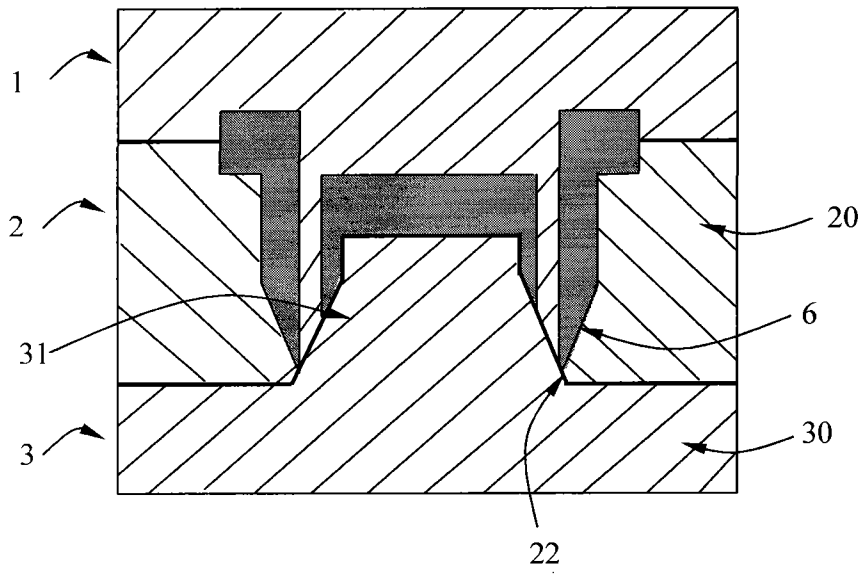


图 7

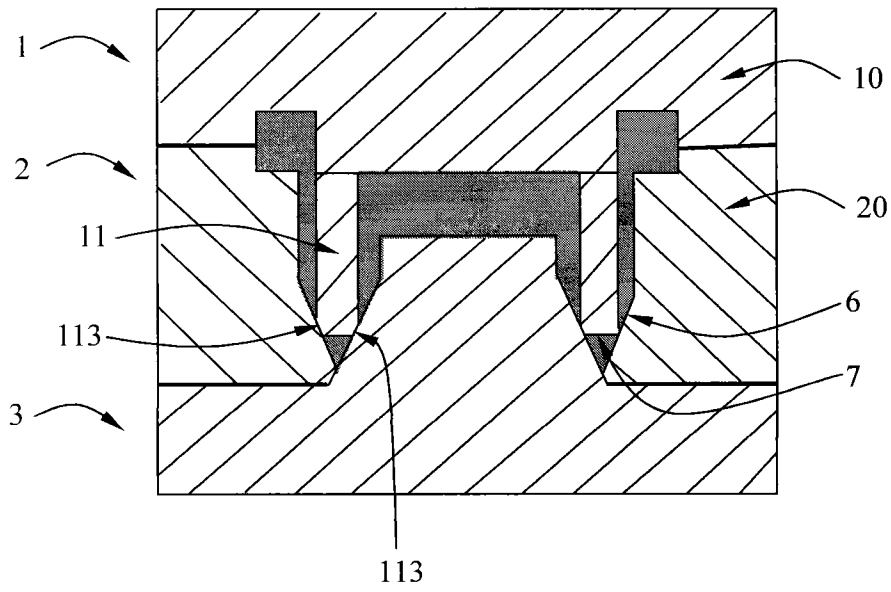


图 8

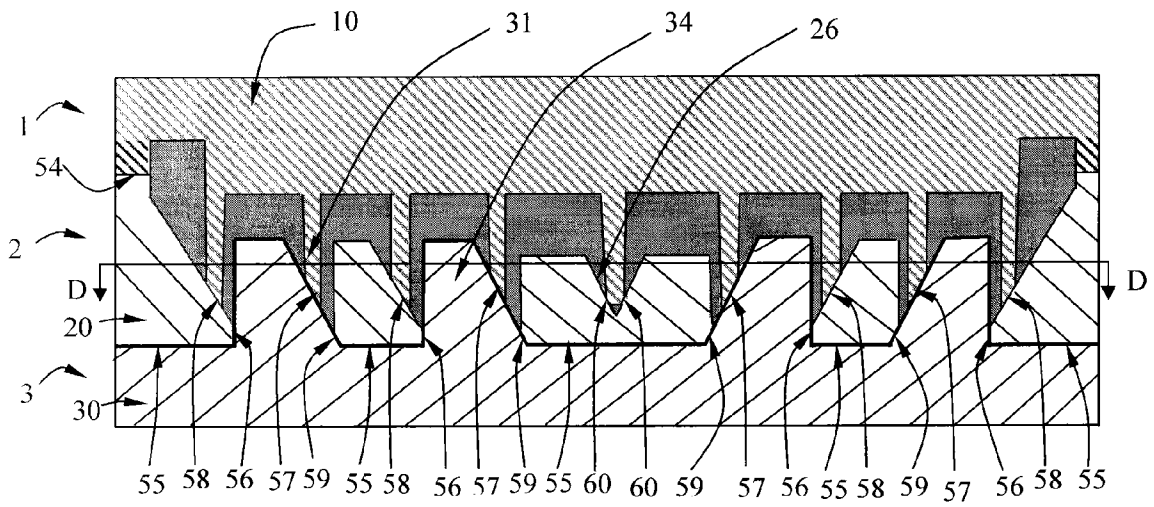


图 9A

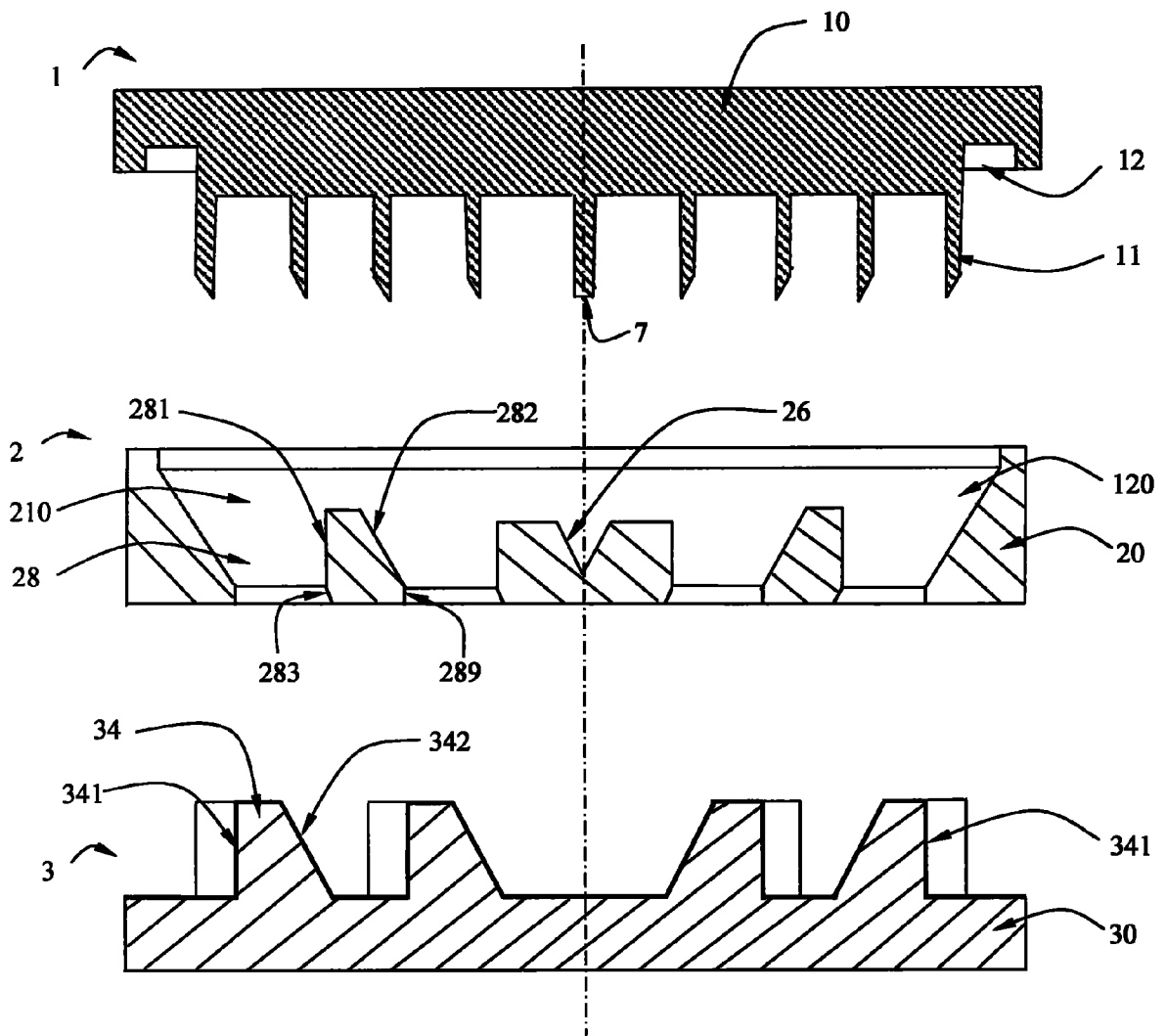


图 9B

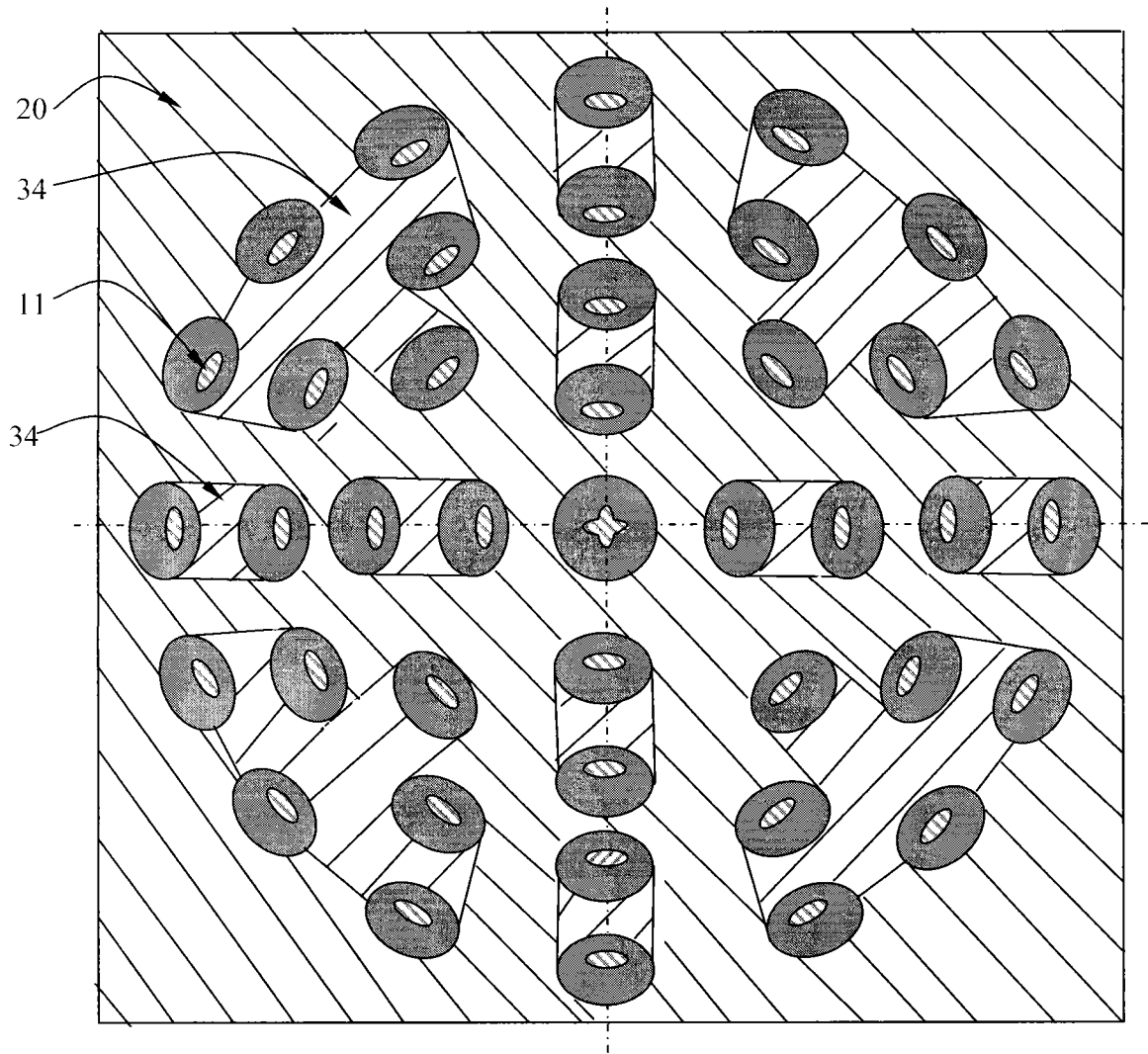


图 9C

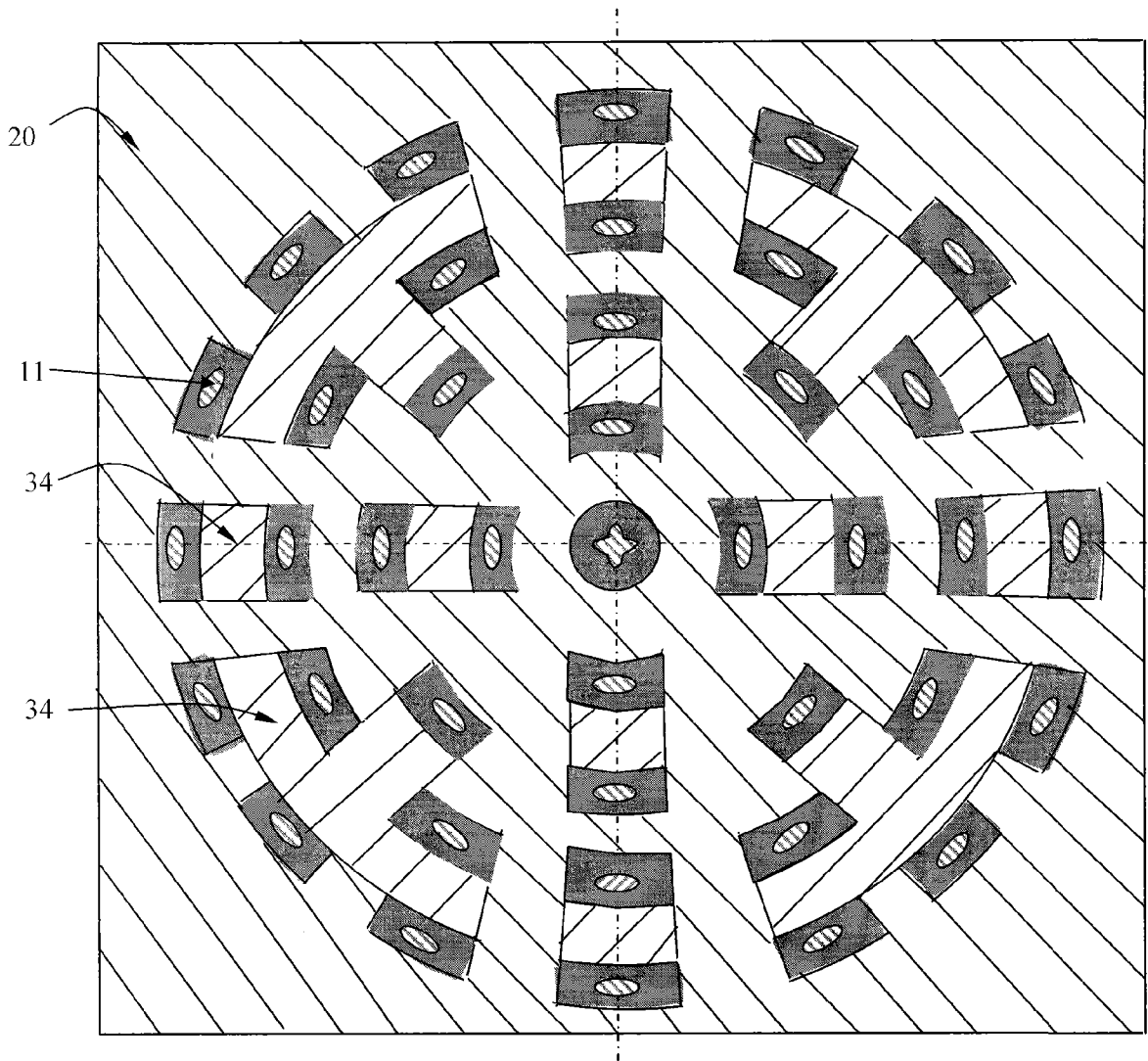


图 9D

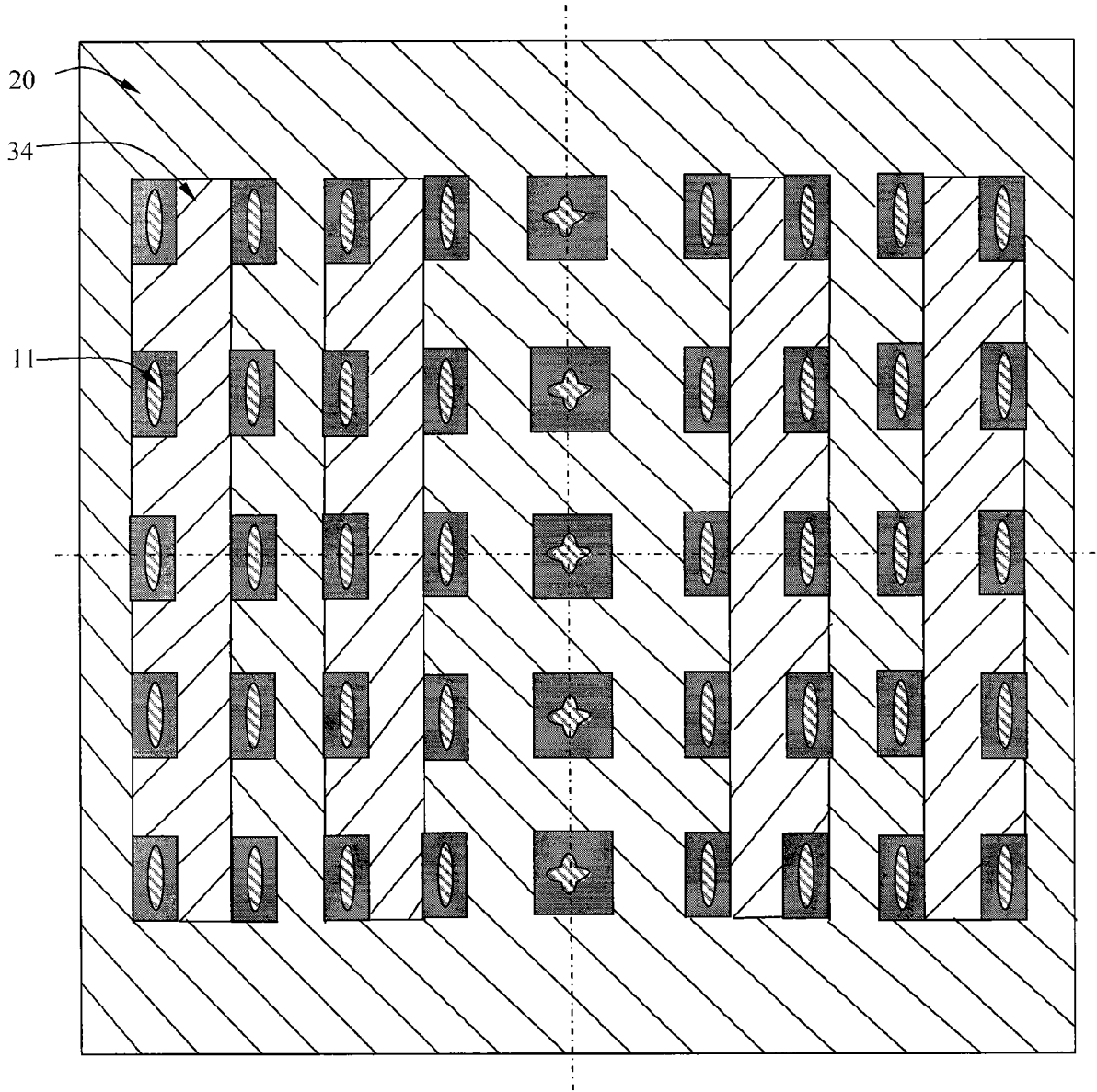


图 9E

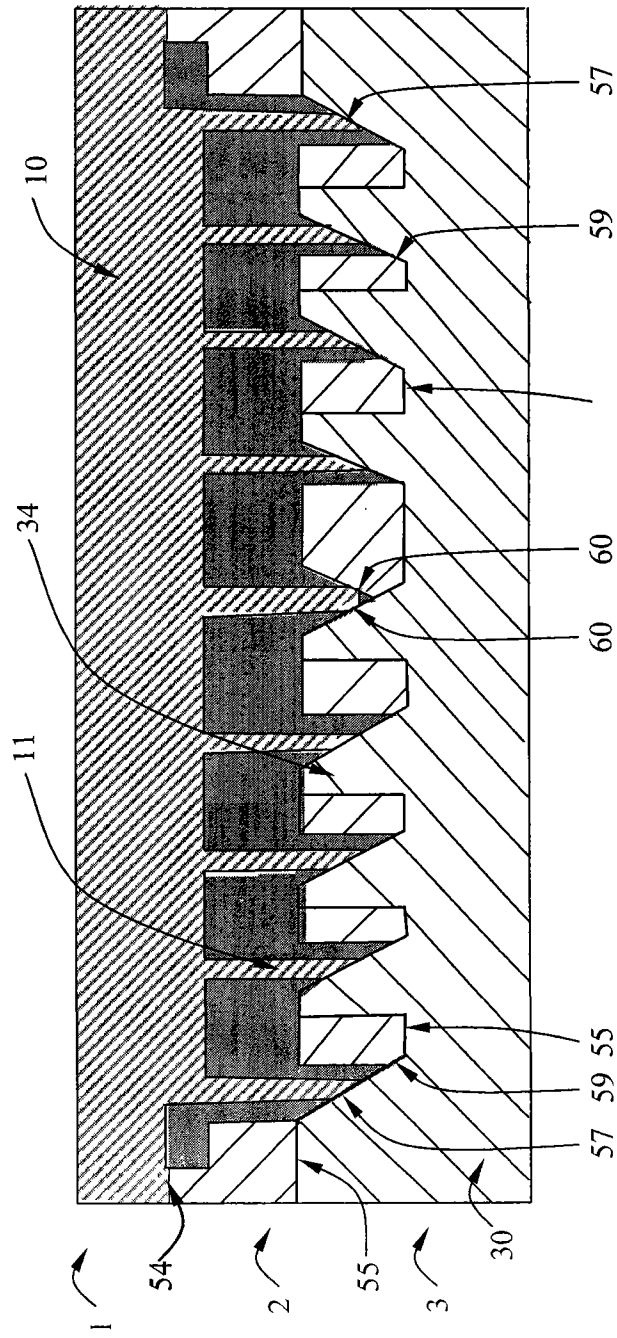


图 10A

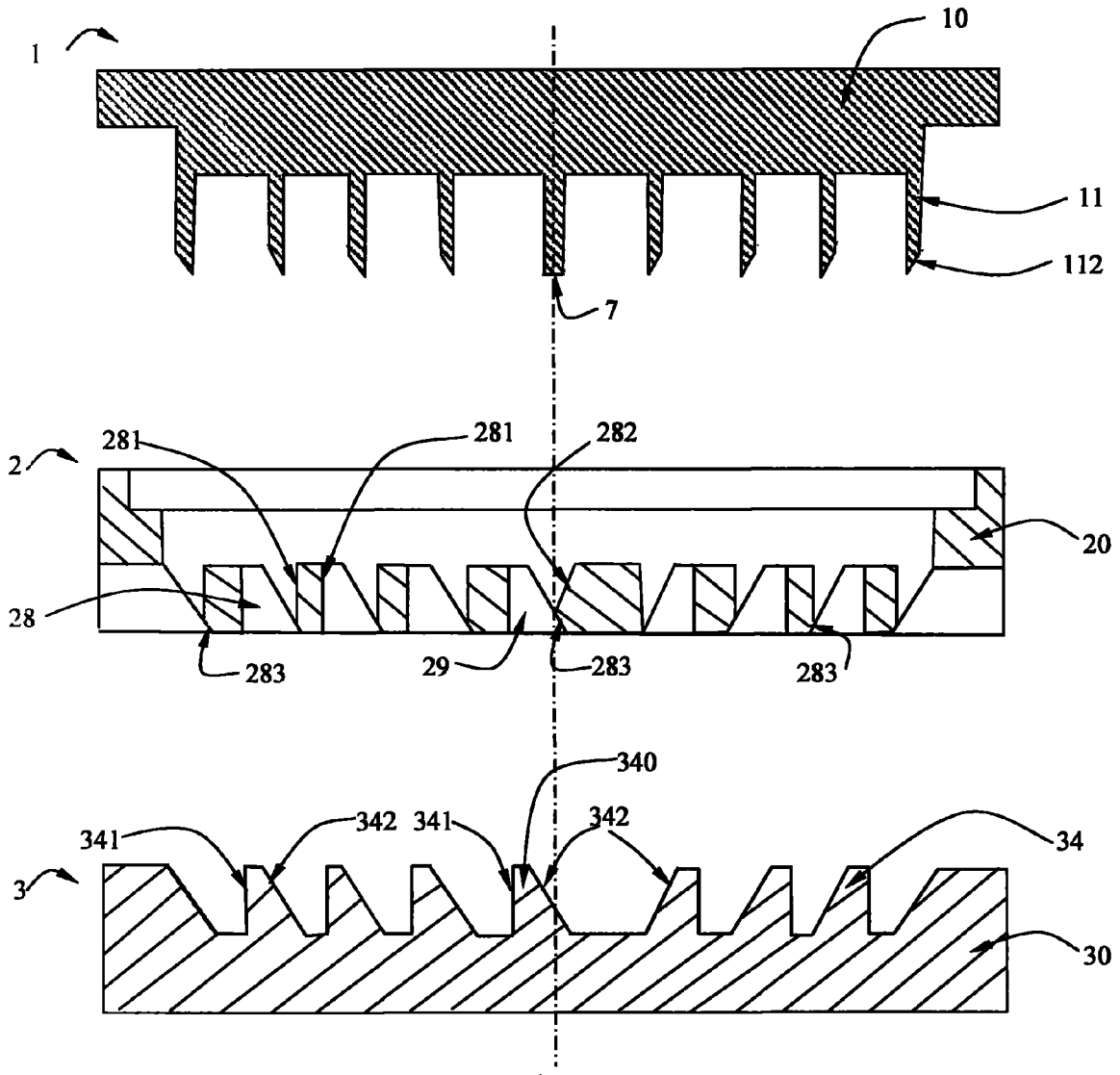


图 10B

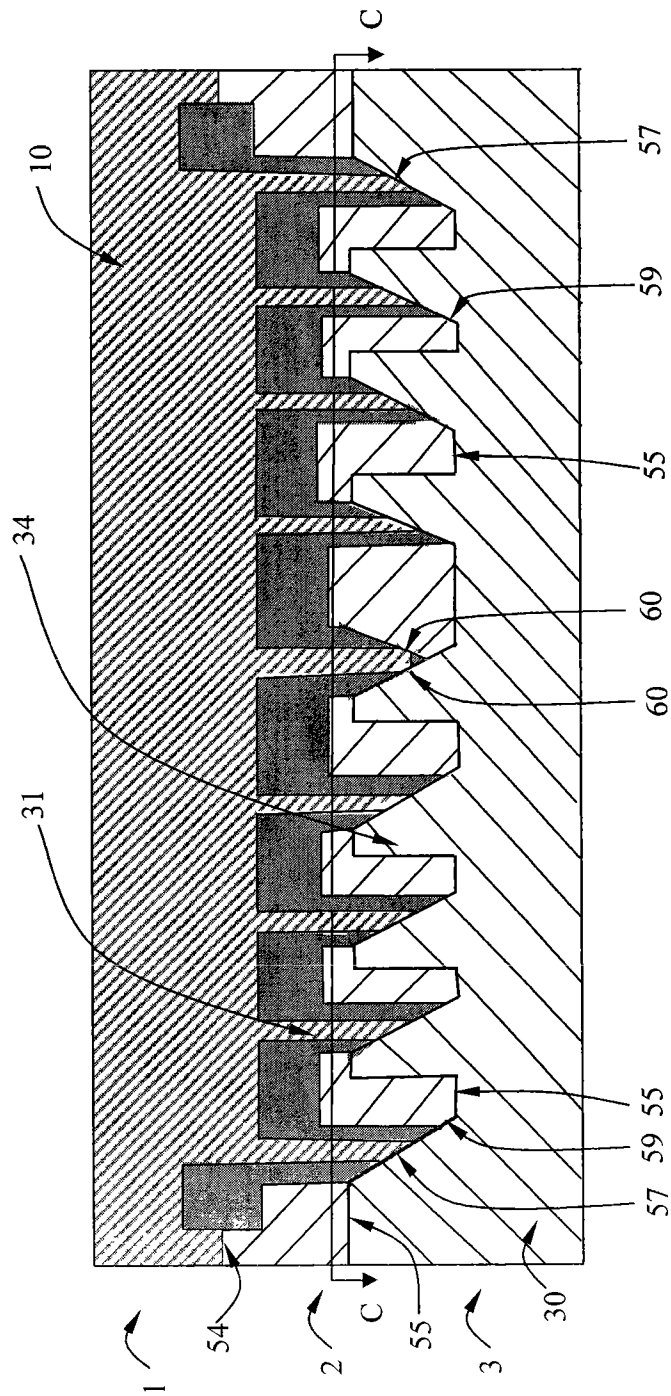


图 11A

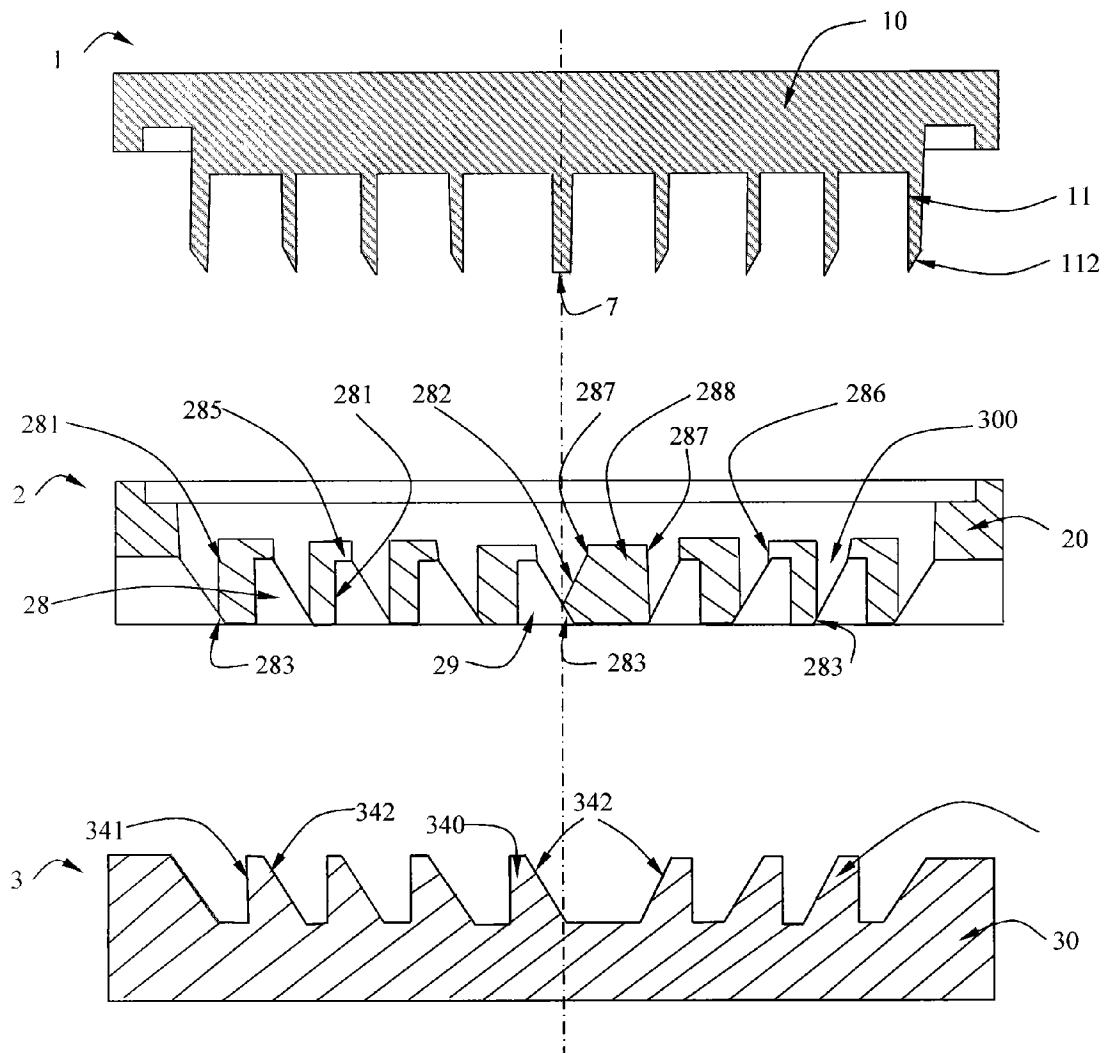


图 11B

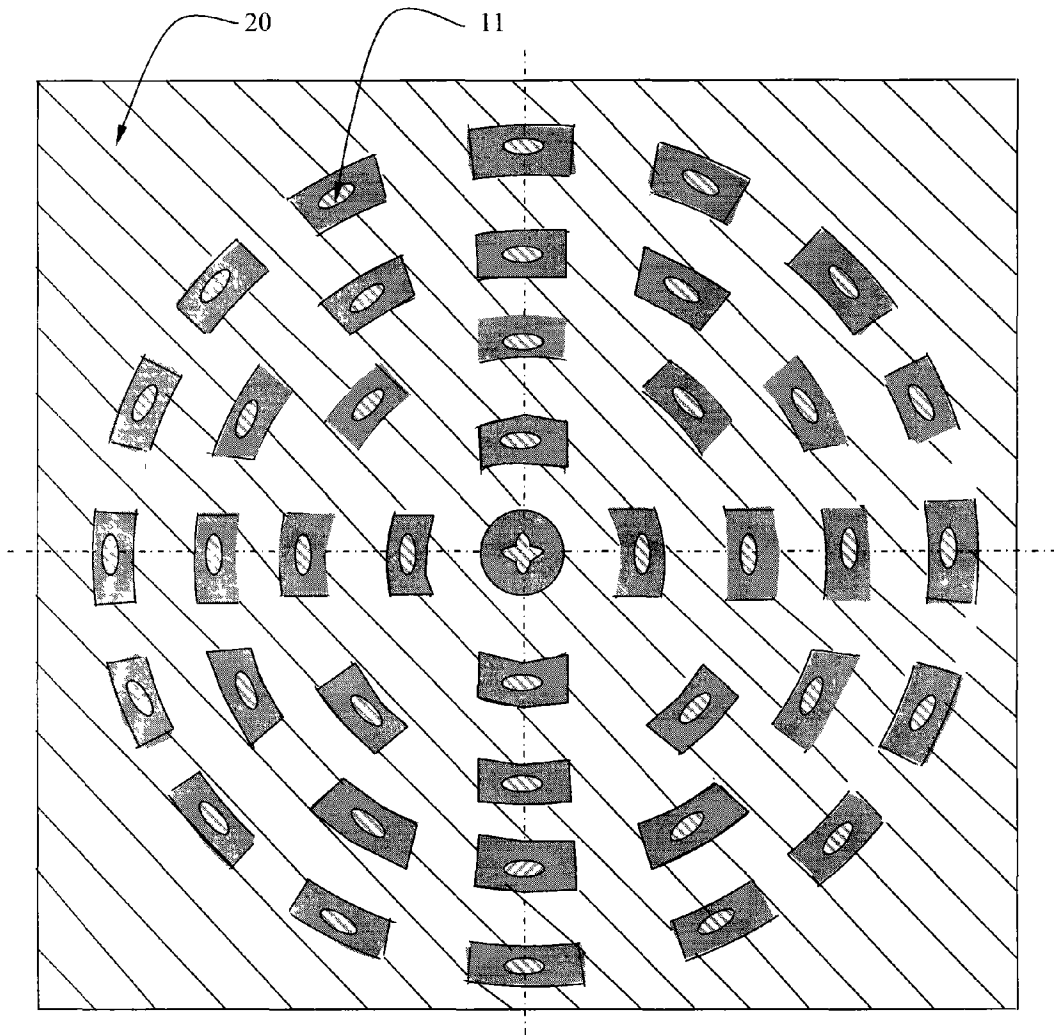


图 11C

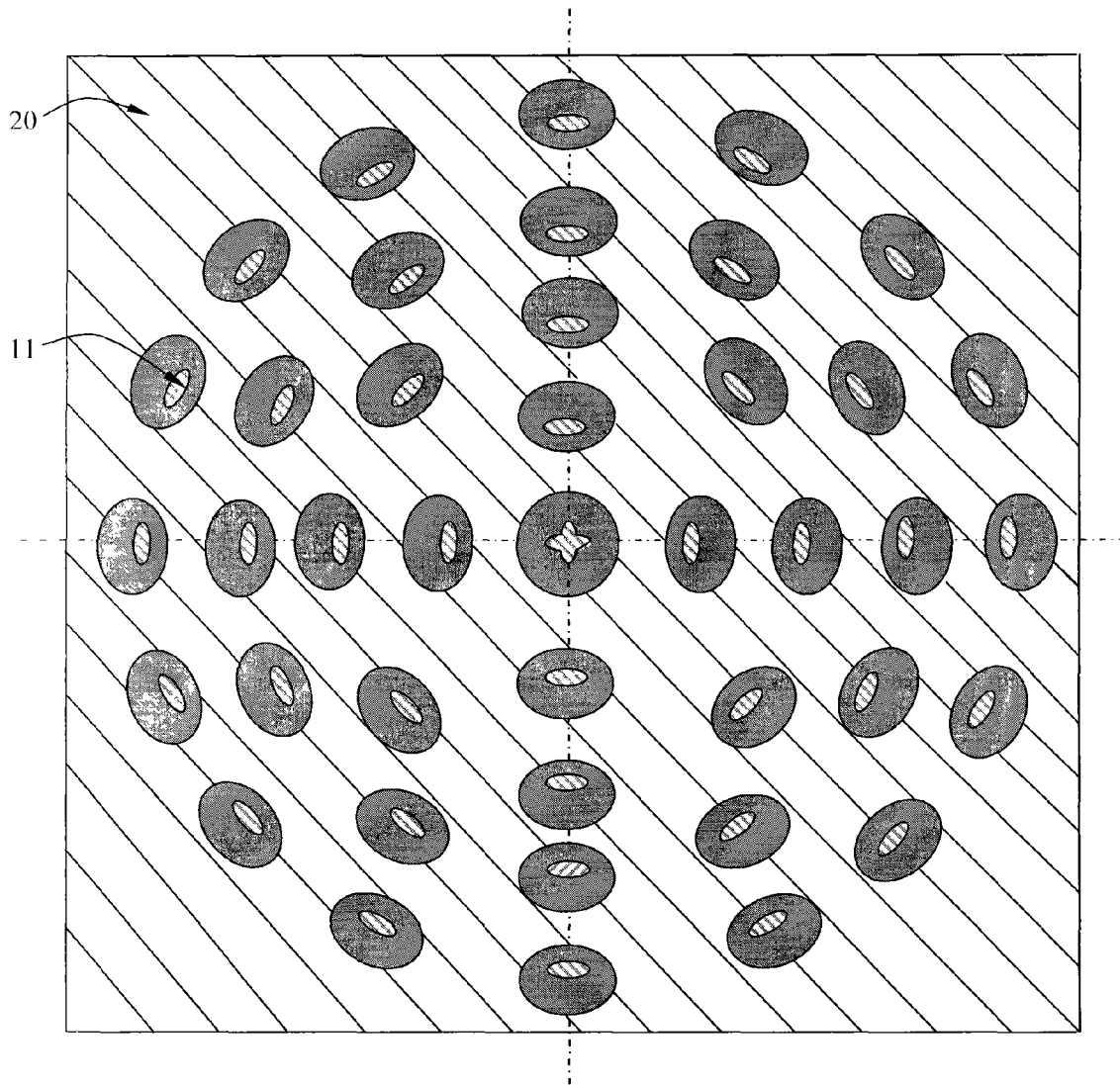


图 11D

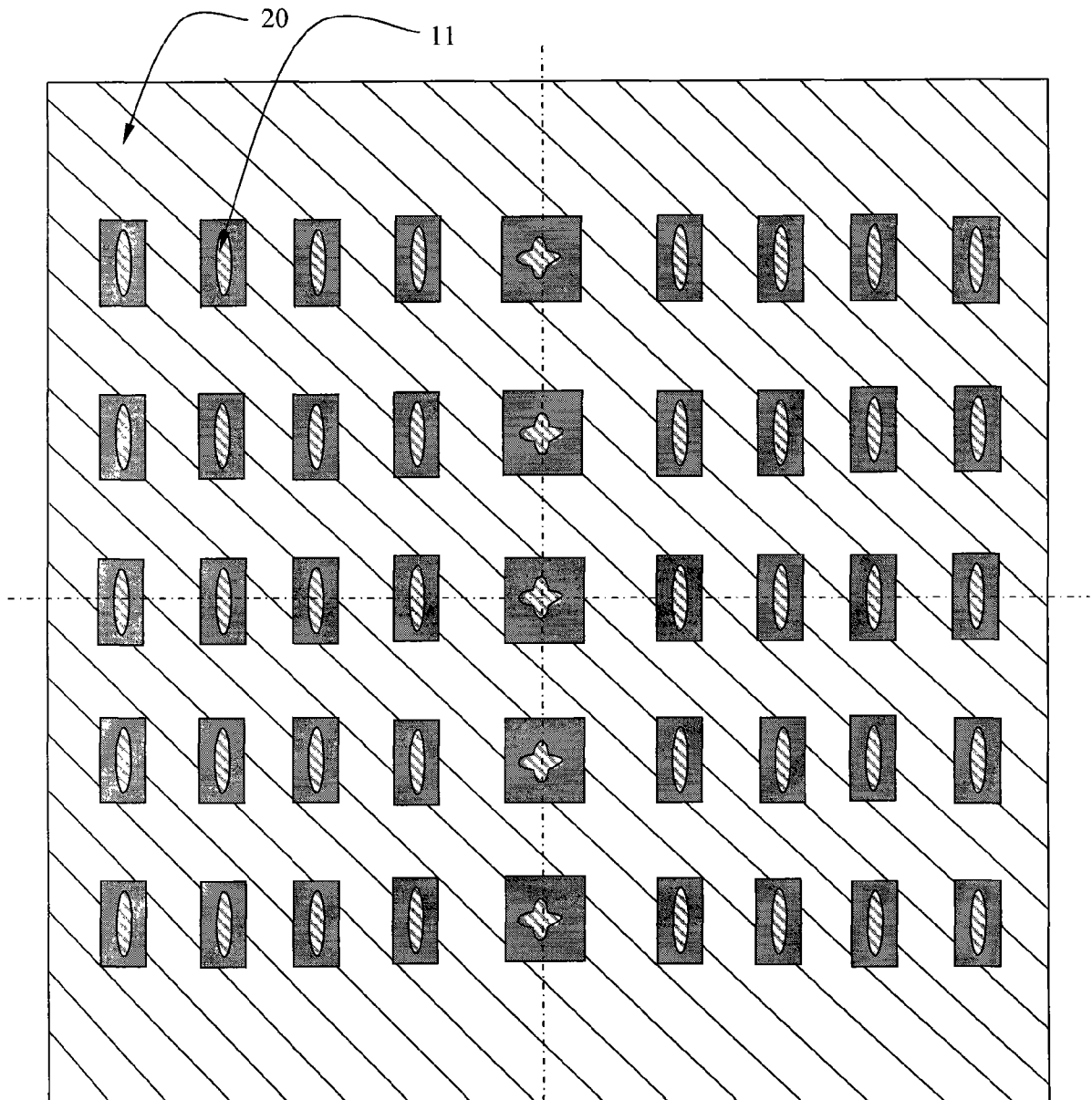


图 11E