

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A44B 18/00 (2006.01)

C23F 1/00 (2006.01)

D01D 5/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 97195244.2

[45] 授权公告日 2006年9月27日

[11] 授权公告号 CN 1276736C

[22] 申请日 1997.6.6 [21] 申请号 97195244.2

[30] 优先权

[32] 1996.6.6 [33] US [31] 08/659,368

[86] 国际申请 PCT/US1997/009868 1997.6.6

[87] 国际公布 WO1997/046129 英 1997.12.11

[85] 进入国家阶段日期 1998.12.4

[71] 专利权人 维尔克鲁工业公司

地址 荷属安的列斯群岛

[72] 发明人 托马斯·G·莱西

乔治·A·普罗沃斯特

斯科特·M·菲利翁

伊万杰洛斯·卡帕里斯

克林顿·多德 詹姆斯·范施通普夫

马克·约瑟夫·康登

塞缪尔·怀特·波拉德

斯蒂芬·C·延斯

彼得·E·格鲁克

审查员 徐趁肖

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 顾红霞

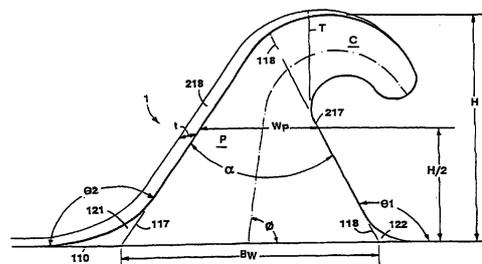
权利要求书 6 页 说明书 35 页 附图 25 页

[54] 发明名称

搭扣件的钩及其他组件的模制成型

[57] 摘要

制作适用于钩与环搭扣件的型腔(1)的方法以及有效的环结构和超薄断面(118)的钩与环搭扣件产品。使用了光化技术来制作具有钩形型腔(1)的模板(250)，并且可选择地在型腔预加工及机加工之后使用化学蚀刻。包括具有环接合性能提高的三维环形钩。通过使用特殊的表面光洁度和误差，制作出了超薄断面(118)的钩搭扣件，给接触式搭扣件在新领域中的广泛使用铺平了道路。



- 5 1. 一种制造用于形成搭扣件产品(100) 的模子(80) 的模板(250) 的方法, 该搭扣件产品有一排预定形状的钩元件(12), 这些钩元件与一片状底基(10)一体成形, 其距离底基的高度小于 0.51 毫米, 这些板被去掉预定部分, 以形成钩元件形状的类型腔(1), 这些板可以预定的关系组装在一起, 以使得类型腔形成用于模制钩元件排的一排模腔, 该方法包括:
- 10 将光敏抗蚀材料涂覆在可化学刻蚀的板的至少一侧;
- 将该光敏抗蚀材料以预定式样暴露在光照下, 其中该式样基于所述钩元件的所述预定形状, 并且该式样偏离所述的形状以补偿随后化学蚀刻操作的成型性能;
- 去掉至少部分基于通过所述预定的式样暴露在光照下而确定的那部分光敏抗蚀材料; 以及
- 15 将化学蚀刻剂涂覆到模板上, 从而将模板中暴露在化学物质之下的那些部分溶解掉, 并产生所述的类型腔。
2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述式样通过在光源和光敏抗蚀材料之间放置一掩膜确定。
- 20 3. 如权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 掩膜施加到光敏抗蚀材料上。
4. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 将类型腔成型为能形成厚度为 0.15 毫米或更小的模制钩元件。
- 25 5. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 将类型腔成型为能形成具有弯钩部分的钩元件。
- 30 6. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 多个模板中的至少一

部分模板被层叠在一起形成较厚的模板组件。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，模子是一模辊，模腔是钩形，一钩形组件沿加工方向的横向延伸。

5

8. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，它还包括将光敏抗蚀材料涂覆到模板的第二侧面。

9. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，它还包括将蚀刻剂涂覆在板的相对侧，保持不同的时间。

10

10. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述式样限定用来形成钩元件的型腔，所述钩元件的高度低于 0.25 毫米。

11. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，产生的型腔适于形成带有楔形弯钩顶端的钩元件。

15

12. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述掩膜限定相对尖锐的点 (D)，用于形成带有相对圆的尖梢的钩元件。

20

13. 一种采用根据权利要求 1 的方法制造的板将可注塑成型材料模制成搭扣件的方法，其特征在于，所述的模腔中的至少一些分别由至少三块相邻的模板限定，通过将可注塑成型的树脂挤入如此形成的模腔中，冷却树脂，并将冷却了的树脂从模腔中脱出而形成钩元件。

25

14. 一种在一模板的侧面成型腔的方法，该模板和其它模板以预定关系组装在一起构成用于整体模制搭扣件中的钩元件排的模子，该钩元件排从片状底基延伸出，高度小于 0.51 毫米，当这些板组装在一起时，所述型腔构成钩元件的模腔；该方法包括：

30

将光敏抗蚀材料涂覆在模板的一侧；

- 提供一补偿掩膜，形成一与每个型腔相对应形状的具有尖端的掩膜孔；
- 将该光敏抗蚀材料的预定部分通过补偿掩膜的掩膜孔暴露在光照下；
- 5 去掉一部分光敏抗蚀材料，以暴露板中与预定型腔相对应的区域，该部分基于暴露在光下而确定；以及
- 将化学蚀刻剂涂覆到板上，以溶解暴露区域的模板材料，从而形成所述的型腔。
- 10 15. 如权利要求 1 或 14 所述的方法，其特征在于，化学蚀刻剂施加在模板上使得可贯穿模板的整个厚度刻蚀，以便至少一些型腔延伸穿过模板。
16. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，将蚀刻剂施加在模板的两侧，以便与在板的整个厚度上蚀刻相配合。
- 15
17. 一种制造搭扣件产品（100）的方法，该搭扣件产品（100）包含一搭扣件中的钩元件（12）排，这些钩元件与一底基（10）一体成形并从底基（10）上延伸出，该方法包括：
- 20 （a）在模板（250）的侧边成型腔，所述模板与其它模板以预定关系组装在一起构成一模子（80），当将这些板组装在一起时，通过下述步骤，型腔构成钩元件的模腔，
- （a1）将光敏抗蚀材料涂覆在模板的一侧；
- （a2）提供一补偿掩膜，形成与每个型腔相对应形状的
- 25 掩膜孔（600，601）；
- （a3）将该光敏抗蚀材料的预定部分通过补偿掩膜的掩膜孔暴露在光照下；
- （a4）去掉一部分光敏抗蚀材料，以暴露模板中与预定型腔相对应的区域，该部分基于暴露在光下而确定；以及
- 30 （a5）将化学蚀刻剂涂覆到板上，以溶解暴露区域的板材料，

从而形成所述的型腔；

(b) 向模子供应可注塑成形的树脂以便形成底基，同时将该树脂挤入如此形成的模腔中；

(c) 冷却树脂；和随后

5 (d) 将冷却了的树脂从模腔中脱出。

18. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述形状的掩膜孔的端部是尖形的。

10 19. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，至少两块板有相匹配的模腔部分，它们一起形成一相对尖的点。

20. 如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述尖点与搭扣件的钩元件中暴露出与匹配组件中的环或纤维啮合的部分相对应。

15

21. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，尖点形成在搭扣件的钩元件的顶部，其位置为与一匹配的环组件的环相接触的搭扣件的钩元件的第一部位。

20 22. 如权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述的尖点（406）在搭扣件的钩元件的弯钩的远末梢处，用于啮合一环并把该环引导进钩元件的环俘获区（408）中。

23. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述钩元件有一弯钩部（402），该弯钩部从一杆部（404）延伸出，弯钩部有一指向底基（10）的远端末梢（406）和一内表面（412），该内表面形成了一个顶点（414），该顶点距离杆部比距离远端末梢近。

24. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，
30 (a) 所述模板指向所述底基的边缘表面的定位精度最大为 0.025 毫

米，指模板边缘处的平均值；以及

(b) 底基的厚度 (t_b) 小于 0.076 毫米，用于形成一超薄的搭扣件基带。

5 25. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，一块给定的模板在其每一侧面中都制作有型腔部分，所述的型腔部分彼此错开叠放，使得刺入此模板深度中的型腔深度的和大于模板的厚度。

10 26. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述模板限定了一型辊，熔融树脂用一个挤压器加到型辊上。

27. 如权利要求 26 所述的方法，其特征在于，一个施压辊(82)与型辊间形成了一个辊隙，挤出的塑料在辊隙处形成了一个熔融塑料堤。

15 28. 如权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述挤压器包括一个在压力下压靠着型辊排出熔融树脂的喷嘴。

29. 一种模制装置，包括：

20 一系列面对面安装在一起的圆形模板(250)，形成圆柱形型辊(80)，在模板的边沿形成了一系列的模腔(1)，该模腔的形状用以形成搭扣件，以及

 一个对放着的成型件(510)，模板(250)的边沿和对放着的成型件(510)的表面形成了一个模铸间隙(G)，当用可注塑成型的树脂充填型腔和间隙时，在此间隙中，形成与搭扣件(12)一体的底基层(10)，

25 其特征在于，

(a) 模板(250)的边缘表面指向所述间隙，形成的从模板到模板的定位精度最大为 0.025 毫米，指相对于模板边沿的平均值，及

(b) 间隙厚度 t_b 小于 0.076 毫米，因而形成一超薄模制搭扣件基带。

30 30. 如权利要求 29 所述的模制装置，其特征在于，对放着的部件用于给型辊施加熔融塑料。

31. 如权利要求 29 所述的模制装置，其特征在于，所述定位精度最大为 0.013 毫米。

5 32. 如权利要求 29 所述的模制装置，其特征在于，模板用一种淬硬的铜合金做成。

搭扣件的钩及其他组件的模制成型

5 发明背景

本发明涉及模制方法、模制装置和模制产品，以及涉及模制件的制造，具体指用于接合环的钩型搭扣件。

10 在模制钩型搭扣件的领域内，一般是一系列相邻的钩排形成搭扣锁合件的一方或一个组件，而与之配合使用的另一个组件提供与钩接合的环或锚固纤维。

15 带有钩排的搭扣件一般用无活动部件的模制工具制作。通过弯扭钩而从它们的型腔中把钩拉出。模制这种钩的连续钩带时，使用一旋转型模辊，而模制单个件时，使用注塑技术。在这些模具和模制工艺上的改进对模制其他产品也可能有用。

发明概述

20 本发明的重要方面涉及模制多个组件的方法，尤其是模制搭扣件的方法，具体而言，涉及使用许多块面对面安装在一起的模板模制从同一底基上伸出的接触式搭扣件的钩的方法，该方法包括下列步骤：在多块模板的多个侧面中作出具有所述组件形状 of 的型腔；把模板面对面装配在一起，提供一个模具表面，某些模板的侧面盖住另一些模板侧面中的型腔；把模具表面对着另一个表面放置，并在其间形成一间隙 G；用熔融树脂填充模具表面和所述相对放置的表面之间的体积；以及树脂固化后，把模制好的组件和与其一体的底基从模具表面取出。

30 按照本发明的一个重要方面，型腔用光化技术制作，在模板侧面上使用一个掩膜，掩膜的形状近似但不同于待模制的组件或该组件的一部分所要的形状，以修正预定蚀刻工艺的不一致性，并用该预定的蚀刻工

艺蚀刻模板的由掩膜限定暴露出来的金属，以提供所需型腔。

5 按照本发明的另一方面，使用相应的掩膜蚀刻多块模板以形成单个组件或搭扣件，并将这些模板按彼此先后顺序装在一起；最好，至少这些多块模板中的一部分层压在一起形成一个较厚的模板组合。

10 按照另一个特征，至少两块模板有匹配的型腔部分，它们一起形成一相对尖点，对钩—环搭扣件的钩组件而言，该尖点位于钩的用来接合一匹配件的环或纤维的一部分上。

15 最好，在某些情况下，所述尖点形成在钩顶，其位置位于钩接触环件的环或纤维的第一部位，钩件抵着环可面对面地移动；在其他情况下，尖点位于钩的弯钩部分的远端末梢，以接合环并把环引导进钩的环俘获区。

20 在后一种情况下，弯钩的末梢部分最好位于一个其夹角 α 小于 30° 的区域内。在某些优选情况下，该成型方法适于生产一种在端视和侧视图中部锥形削尖到一相对尖点的末梢。

25 按照本发明的又一方面，所述型腔形成钩与环搭扣件的钩组件，该钩组件有一终止于一远端末梢的弯钩，限定该远端末梢的掩膜的一个或多个边沿尺寸加大而限定凹曲面的掩膜的一个或多个边缘尺寸减小。弯钩的内表面是凹形，且包成一个环俘获区，限定该凹曲面的掩膜的一个或多个边沿尺寸减小，而弯钩的上边沿是凸形，限定该凸边缘的掩膜的一个或多个边沿尺寸加大。

30 按照本发明的另一个方面，钩组件有一终止于一远端末梢的弯钩部分，该末梢指向底基，该弯钩有一凹形内表面，它形成一距离钩的杆部或基座比距离末梢要近的顶点。

按照本发明的另一方面，所述的掩膜限定了一个钩，而且（a）在 x-y 方向的轮廓中，弯钩的末梢部分基本为削尖状，形成一小于约 30° 的夹角，（b）在末梢部分，弯钩的中轴线基本向下指向底基，（c）弯钩凹内表面的曲率半径从所述末梢沿着该曲面向顶点而减小，及（d）环俘获区的顶点的位置横向距杆部或基座比距弯钩的末梢近。

按照本发明的再一个重要方面，所述的型腔限定了钩与环搭扣件的钩组件，（a）指向间隙的模板的边沿表面制作成使其在模板边沿处各部分间的定位精度最大为±0.001 英寸，（b）间隙厚度（ t_b ）小于约 0.003 英寸，在某些优选情况下，小于约 0.002 英寸，因而做出一超薄模制搭扣件基带。

按照本发明的又一个重要方面，模板用一种硬化的铜合金，最好是铜铍合金，优选情况下，合金中含 1.9%重量的铍。

按照本发明的另一方面，钩的弯钩在一与模板平面成一角度的方向上延伸，弯钩的形状由多块模板的切口限定。

本发明的另一特征是一个模子，该模中一块给定的模板在其每一侧面中都制作有型腔部分，所述的型腔部分彼此错开叠放，刺入此模板深度中的型腔深度的和大于模板的厚度(见图 25)。所述的型腔至少限定了钩与环搭扣件的钩部分，型腔的有效重叠使钩组件中钩的密度很高。

按照本发明的另一方面，熔融树脂从一个挤压器加入到这样的模具中。在某些优选情况下，模板组成一个型辊，而一个施压辊与该型辊形成一个辊隙，被挤出的塑料在该辊隙处构成一熔融塑料提。在另一种情况下，用一喷咀抵着型辊在压力下从挤压器中供给熔融树脂。在每种情况下，最好用通过模板的循环冷却液冷却铜基合金模板。

另一个特征是一种模具，其中，一块给定的模板在其每一侧面中都制作有型腔部分，所述的型腔部分彼此错开叠放，刺入此模板深度中的

型腔深度之和大于模板的厚度。在制作钩与环搭扣件的钩件时，型腔的有效重叠使钩组件中钩元件的密度很高。

5 按照本发明要另一个方面，熔融树脂从一个挤压器送至这样制作的模具中。在某些优选实施例中，模板构成了一个型辊，一个施压辊和该型辊形成了一辊隙，挤出的塑料在辊隙处形成了一个熔融塑料堤。在另一种情况下，由一个喷嘴在压力下抵着型辊从挤压器中分配熔融树脂。在这每一种情况下，最好用冷却液通过在模板中循环而冷却铜基合金制成的模板。

10

本发明另一方面的特征在于，模具的表面用一种化学蚀刻剂加工以提供一个表面粗糙度小于约 75 微英寸，最好小于约 60 微英寸的表面。在这一方面的优选实施例中，型腔由生产光整表面的光化技术制作，该技术在各模板上生产出尺寸误差小于约 0.001 英寸，在许多情况下，尺寸误差小于约 0.0005 英寸的侧表面。在一些优选实施例中，使用光化蚀刻技术制作型腔之后，把模板面对面装配好并机加工至所要求的尺寸误差，然后蚀刻保持装配状态的模板，去除伸进型腔中的毛刺。其他情况下，用其他技术先预成形模板的型腔，然后把模板面对面装配在一起并且机加工至所需尺寸误差，这之后蚀刻保持装配状态的模板，去除伸进型腔中的毛刺。在这些情况下，模板最好用铜铍合金做成，加工硬化后的毛刺择优选用蚀刻剂去除。

20

本发明的再一个方面是一种制作超薄钩组件及其产品本身的模制装置，该装置包括一系列面对面安装在一起的模板，它们在其侧面形成了一系列的型腔，该型腔的形状用以成型搭扣件，以及一个相对放置的成型件，模板的边沿和对放着的成型件的表面形成了一个模制间隙(G)，当用可注塑成型的树脂充填型腔和模板边沿与对放着的成型表面间的空隙时，在此间隙中，形成与搭扣件一体的底基层，该装置的特征在于，(a) 制作的指向所述间隙的模板的边缘表面，从模板到模板相对于模板边沿的的定位精度的平均值最大为 0.001 英寸，及(b) 间隙厚度 t_b

30

小于 0.003 英寸，因而形成一超薄模制搭扣件基带。在这方面的优选实施例中，定位精度最大为 0.0005 英寸，模板用一种淬硬的铜合金，最好用铜铍合金做成。在某些实施例中，该铜铍合金中含约 1.9%重量百分比的铍。在本发明产品制造的最佳实施例中，模板为圆形，叠装在一起形成一圆柱形型辊，设置对放着的部件给型辊中施加熔融塑料；该对放着的部件由与型辊形成一个辊隙，熔融塑料通过该辊隙进入到型辊中，型辊和施压辊间的辊隙(G)小于约 0.003 英寸，它决定搭扣件底基的厚度(t_b)。在其他实施例中，对放着的部件是一个挤压器喷嘴的表面(480)，该表面靠着型辊，与型辊间形成一小于约 0.003 英寸的间隙(G)，它决定着搭扣件底基的厚度(t_b)。而在另一些实施例中，对放着的部件和模板一起组成了一个与一挤压器相关的注塑模。

在以上这些实施例中的任何一个例子中，形成所述搭扣件型腔的表面的粗糙度小于约 75 微英寸，在许多情况下小于约 60 微英寸。

最好，模板的型腔及边沿表面用以上提到的一种技术，即带有特殊掩膜修正的光化技术或者其他技术制作，这些其他技术包括金属机加工，之后稍微用化学蚀刻，以在不损坏型腔的主要形状特征的前提下，有效地从型腔中去除毛刺。

本发明的另一个重要方面是用来搭接粘合环件的钩组件，该钩组件包括一底基和很多个能与环啮合在一起的钩，钩与底基模制成一体，其特征在于，底基由一种塑性树脂做成，其厚度(t_b)小于约 0.003 英寸，最好小于约 0.002 英寸。在优选实施例中，钩组件用一种热塑性材料模制而成。

如前所述，接触式搭扣件的一个重要型的特征在于，(a) 在弯钩的延伸方向，弯钩部大体上是削尖状，形成一个小于 30° 的夹角($\alpha_{x,y}$)，(b) 弯钩部的中轴线在弯钩末梢处大体上，在某些实施例中，直接向下，指向底基，(c) 弯钩部的内表面的曲率半径从末梢至顶点减小，以及(d)

环俘获区的顶点的位置在横向距杆或基座比距弯钩部的末梢近。

5 环俘获区的顶点与弯钩部的末梢隔开一距离(δ_1), 该距离(δ_1)大于从弯钩的最外端到杆或基座的横向距离(δ_2)的三分之二, 最好大于其四分之三。

在弯钩延伸方向的平面外(图 21), 弯钩的厚度呈锥形逐渐减小, 向着弯钩部的末梢变细。最好, 弯钩末梢部的横向轮廓大体呈削尖状, 形成一个小于约 30° 的夹角(α_{z1}), 且该末梢部基本向下指向底基。

10

在某些实施例中, 在横向轮廓线中, 弯钩部有一个直边和一个凸侧边, 在其他实施例中, 弯钩部有两个相背而凸的侧边。在每中情况下, 凸表面的弯曲方式为: 垂直于中轴线的横截面在该轴线处相对厚些, 向着弯钩的上和下表面渐薄。

15

在末梢的附近, 弯钩部的内表面与底基的一条垂线形成一角度(ψ_1), 同时, 从末梢到顶点, 弯钩部的内表面与底基的一条垂直线形成一个总的倾角(ψ)。

20

在这些实施例中, 在垂直于弯钩部中轴线的平面内, 弯钩部的横截面积做为沿中轴线距末梢的距离的函数基本上线性增加, 且弯钩部的上表面大体呈楔形。在某些实施例中, 所述楔形由弯钩部的一个平侧面和向另一侧凸出的一个凸侧面相交形成, 而在另一些实施例中, 所述楔形由弯钩部的两个向相反方向凸出的凸侧面相交形成。

25

同样是在优选形状中, 弯钩部的内表面基本为椭圆状, 该椭圆的主轴线与底基的法线形成一大于 10° 而小于 30° 的角。

在许多情况下, 模制出来的的特征在于它具有的形状能在一固定模
30 中模制出来, 而且不需打开或移开模具的零件就能通过拉动钩而从型腔

中取出该钩。

5 本发明的其他方面涉及下列认识，即带有小尺寸钩（如高度小于约0.025 英寸）的模制搭扣件的钩组件，因为搭扣件的每个钩接合环或纤维的可能性增加，所以能提供与廉价织品的低环或纤维更好的接合性能。

10 在实现本发明提供高效搭扣接合这一目的的方式上，存在许多看似矛盾的认识。随着钩元件变得更小更薄，他们变得更柔软。这就增加了在轻微力的作用下钩从配合使用的纤维上脱开的趋势。为了更好地绊住并抓牢配合使用的织品上的环或纤维，这些小钩元件具有一个实质上的二次进入弯钩，亦即向下倾斜的钩梢往往很重要。钩元件的弯钩的置换体积很小以便能够充分刺进低而软的织品中从而与环或纤维结合也很重要。如下，希望钩的置换体积小于 1.0×10^{-6} 英寸³，最好约 0.5×10^{-6} 英寸³ 或更小。当然，整个搭扣件的拉伸及剪切强度满足使用状态的强度要求也很重要。因此，钩和环必须有足够的强度以保持接合，而且要有足够的柔韧性以在不损坏钩或环的情况下就解除接合关系。

20 制造高性能钩的优选的已知技术是采用没有活动部分的模具，但用这种传统技术生产本文所指尺寸的钩特别困难。

本发明提供生产钩和其他产品的改进了的模具和技术，改进的制造模具的技术和改进的产品。

25 按照本发明的一个方面，通过在制作钩的型腔上使用特殊形状参数，能够在高速且低成本情况下方便地生产出高度小于 0.020 英寸的有效模制钩元件，这种钩元件具有有效的接合环或纤维的弯钩，且钩的置换体积小于 1.0×10^{-6} 英寸³，最好约 0.5×10^{-6} 英寸³ 或更小(本文中，有时称这种钩为微型钩)。

30

传统的型腔形成的钩形状由一较短的基座，一细长的杆部分及一个弯钩或折回部分组成。我们意识到，通过使用这样一种基本由一个锥形弯钩部分直接联在其上的一个基座部分限定的型腔轮廓能生产出有效的微型钩。

5

在一优选的微型钩型腔中，基座的宽度和锥度也很重要。最好，基座是整个钩高的至少约 100%，最好至少约 110%或更大。从底基至少到钩型腔的半高处钩型腔的锥度（宽度相对于沿钩轴线的距离的比）优选大于 0.6:1，更优选大于 0.8:1，最好大于 1.2:1.0。

10

在这种优选轮廓中，基座型腔从底基到钩中部的锥度比弯钩段的锥度大。使用比弯钩锥度的 4 倍以上，最好是 5 倍以上的基座锥度。在优选实施方式中，型腔轮廓的侧边是直边，延长所述收剑侧边，相交形成一顶角，该角大于等于 40°，最好至少为 50°，在本优选实施方式中为 60°。

15

这种结构的模具生产出的钩就其尺寸而言很结实，又能实现钩的高密度。

20

这种模结构还能使模制出来的钩的弯钩部在从固定型腔中拉出过程中经受变形后，迅速到达一扩展区，给弯钩提供恢复为其原始模制形状的空间。

25

通过使用这些新型型腔参数，能克服微型钩模制中的一些条件。在一冷却模中刚刚模制完后，钩对其原始模制条件有一记忆。变形之后，弯钩倾向于恢复至其初始形状。但是，如果钩的弯钩弯得厉害，它便不能从一固定的型腔中拉出，除非钩仍处于温态而易于变形。拉出时钩冷到一定程度，钩就倾向于保持变形状下的形状而不会充分恢复至设计的弯钩形状。

30

5 这些因素已出现在大型钩件的模制中，但并没显得非常重要。然而，我们知道，对微型钩而言，这些因素更加重要，因为很小的弯钩梢相对于质量而言有一显著增加的暴露冷却表面比，纤维接合弯钩易冷却并比传统的大型模制钩更快地确定其形状。使用本发明提供的新颖的型腔参数，因为钩件处在变形状态下的时间减少，钩固定为变形状态下的程度减小。这就能生产出具有高性能的微型钩。我们还知道，即使在钩梢形状的迅速恢复并不重要的场合下，用上述模子型腔轮廓和技术生产的产品有其他的优点。弯钩直接联接在其上的宽基座提供了一种剪切力作用下具有高强度的轮廓。因此，钩在沿钩排横截面上的厚度能比传统

10 厚度小 0.008 英寸或更多；最好钩的厚度为 0.006 英寸或更小。同样，相邻钩排间的间隙能小于 0.010 英寸，最好约 0.008 英寸或更小。在钩排方向的交叉方向上，钩的分布密度可达到每英寸 50 个钩或更多，最好每英寸分布约 70 个钩或更多。

15 钩尺寸的减小也使钩在钩排方向上的分布密度达到每英寸约 20 个钩或更多，最好约每英寸 25 个钩或更多。

具体而言，模制面积密度大于 1000 只钩/英寸²（最好大于 1500 只钩/英寸²）的高效钩成为可能。这种面积密度和结构的钩具有能满足许多应用条件下强度要求的一个集合强度效果，同时，靠紧密相邻的钩提供的表面效果，提供一个接触温和的钩表面。适度向下取向的末梢加强了这种效果。这个特征都使钩在用于紧挨皮肤的物品上时都很有用。

20

当模子设在一旋转模制辊上时，本发明的模子轮廓能特别有效地生产具有许多高性能密排钩排连续长度的产品。本发明对用在注塑模制中的固定模也有用。通过使用光化铣削技术，可以有效地生产出微钩模具，而光化铣削技术对制作微钩用模具具有其独特的优势。它们能够生产极小（高度小于 0.010 英寸）的钩，这些钩非常小，我们称之为“微型钩”。而且，这些技术为型腔提供了极光滑的表面。在生产与极低顶层材料配用的钩时，这些型腔具有特殊用途。在某些情况下，也可以使

25

30

用激光加工、放电加工（EDM）和涂覆技术来制作用在本发明独有产品上的模具。

5 本发明的搭扣件也能适当地取向为与型辊的，或与由面对面装配在一起的模板形成的模具的加工方向成不同角度，通过对准多块相邻模板中的切口或切孔来形成型腔。

10 按照本发明的一个方面，提供了一个模子，用以用可塑的树脂一体地在一块板状或带状基上制作出许多个钩形件。该模有位于模具表面的钩形型腔，至少有许多钩形型腔具有相邻的一个锥形的基座腔和一个弯钩腔。

15 在优选实施例中，基座腔的基宽大于钩形型腔的大致高度，在钩形型腔的半高处的宽度等于约钩形型腔的半高或更大些。

本发明的重要方面是基座型腔的下部比弯钩型腔要宽很多，这样就为成型后的钩件在完全从型腔中取出前，提供了大体恢复为型腔形状的空间。

20 在具体实施方式中，至少许多钩形型腔的高度小于约 0.015 英寸，最好小于约 0.010 英寸。

在某些实施例中，在模制的地方，在型腔的附近，模具与一挤压器一起起作用来给型腔供应熔融树脂。

25 在某些情况下，为了促进型腔的充填，设有给熔融树脂施压的装置。在某些模具是一型辊的例子中，施压的装置是一施压辊。在其他的模具是一型辊的例子中，施压装置是一喷咀面，它紧靠型辊安装，以在压力下限制熔融树脂。

30

在一些实施例中，至少部分相邻模板叠压在一起。

最好，钩形型腔具有光化加工的形式。

- 5 在一些重要实施例中，钩形型腔的弯钩腔与模板成一角度设置。在其他实施例中，弯钩腔垂直于模板。

对某些应用场合，钩形型腔在型辊周围以倾斜型式放置。

- 10 根据本发明的另一方面，钩一环接触搭扣件的模制钩搭扣件是通过把一种可模制的加热材料按照上述方法供入到一模具中而制作的。

- 在某些实施例中，模制的钩搭扣件在一个单个的钩型腔中模制出来，该型腔通过排列至少三块相邻模板中的切口而形成。最好，型腔通过光化铣削模板而形成。
- 15

 最好，模制的钩元件的高度小于 0.020 英寸，厚度约为 0.006 英寸或更小，这些钩件以每平方英寸至少有 1200 只模制钩元件的密度排列在一块底基上。

20

 在一些优选实施例中，模制的钩件的置换体积小于约 0.5×10^{-6} 英寸³。

附图简述

25

 图 1 和图 1A 是一个型腔的侧视图；

 图 2 和图 3 分别是一个钩组件的侧视和俯视图；

 图 2A、2B、2C、2D 分别是一个钩元件的侧视、端视、俯视图和立体图；

- 图 4 是利用型辊和压力辊使钩成型的一个系统的示意图；图 4D 是利用型辊和挤压头使钩成型的一个系统的示意图；
- 30

图 4A 是单独放置的一个型辊的立体图；图 4B 是型辊表面的一个局部放大图；图 4C 是示意地表示出型腔方位的一个铸模的立体图；

图 5A 和图 5B 是一系列分别表示顺着加工方向和逆着加工方向从型辊的型腔中取出钩元件的侧视图；

5 图 6 是由几块相邻模板形成的一个型腔的局部剖视图；

图 7A—7K 是示意地表示图 6 所示模板的剖视侧视图；

图 8A 和 8B 示意地表示图 6 所示模板的剖视侧视图，图中切口呈曲面状，且在型腔的顶部形成了楔形；

10 图 9A 和图 9B 分别是在其顶部形成楔形的一个钩元件的侧视和端视图；

图 10A 是一个具有曲边的钩元件的侧视图；图 10B 和 10C 是图 10A 所示钩元件的断面图；

图 11A 和 11B 表示型腔相对于加工方向具有不同取向的型辊局部表面的透视图；

15 图 12 是具有与成型方向成 90 度的一个锥部的钩元件的端视图；

图 13 是横截面形状为圆形的钩元件的立体图；图 13A 和图 13B 是图 13 所示钩元件的横截面图；

图 14 是用于制作图 13 所示钩元件的型腔的平面图；

20 图 15 和图 16 是型腔和用于通过光化蚀刻而制作所述型腔的掩膜的示意图；图 15A 是通过光化蚀刻作出的一个型腔的截面图；

图 17A 是一个小型钩的侧视图；图 17B 是一个微型钩的侧视图；图 17C 是一个弯钩部基本水平延伸的微型钩的侧视图；

图 18 是按照本发明的一个双钩的正立面图；

图 19 和 19A 是图 18 所示钩的弯钩部的远部断开的局部放大图；

25 图 20 是按照图 21 的钩沿图 18 中 20—20 线的断面图；

图 20A 是按照图 21A 的钩沿图 18 中 20—20 线的断面图；

图 21、21A 和 21B 分别是图 18 所示钩的第一、第二、第三实施例的侧立面图；

图 22 是一个十字型双钩的正立面图；

30 图 23 是图 22 所示钩的俯视图；

图 23A、图 23B 和图 23C 分别是其他有一个弯钩部、三个弯钩部和四个弯钩部的交叉钩的俯视图；

图 24 是在通过一系列模板和一个相对放置的元件区域之间剖开的一个局部放大剖视图；

5 图 25 是具有不同形状的叠放型腔的铸模表面的放大图。

实施方式

参见图 1 和图 1A, 图中表示了本发明的一个优选实施方式的型腔 1 的轮廓。型腔 1 由基座或腔 P 和弯钩部或腔 C 构成。基座的外形为宽底边三角形, 延长其直边, 在靠近型腔顶部的地方相交成顶角 α 。型腔的总高为 H, 半高为 H/2。

型腔轮廓的基底宽度为 B_w , 从型腔的边的延长线 117 和 118 与模子基面 110 的交点之间测量所得。其值大于钩高 H。图中, B_w 约为钩高的 1.1 倍。在型腔的半高(H/2)处, 基座的宽度 W_p 约等于钩的半高。

顶角 α 约为 60° , 基座从其基底(不包括前圆角和后圆角 121 和 122)开始以约 1.2 的锥度连续减小至半高上方的一点。之后, 型腔的内表面 217 开始弯曲而形成弯钩部的下表面, 而型腔轮廓的后表面 218 继续直线延长一段距离。当内表面 217 的一切线 T 为一竖直线时, 认为基座结束。参见图 1A, 基座高 H_p 大于钩的半高。

型腔的弯钩部连续锥形减小至其末梢, 但其减小幅度比基座小得多。在图 1A 所示的轮廓中, 弯钩部继续减小至其末梢向下达到基座顶端的平面为止。

图 2、2A、2B、2C、2D 和图 3 表示的是按照本发明的一个优选实施方式的一接触紧固件的钩组件 100。钩组件由一底基 10 和从底基伸出的整体模压钩元件的多个平行排组成。按照用途, 可以对齐或偏离钩元件来使用止裂丘(未示出), 所述止裂丘即已知的在钩排之间的空间中底

基局部隆起区域。

5 下面使用相同的术语说明从型腔中制成的钩元件的特征。钩元件的宽边锥形基座 13 与底基 10 一体成型并从底基 10 向上伸出。从侧向看，基座的外形为直边锥形(见图 2)。锥形弯钩部 14 与基座一体成型。弯钩部从基座顶沿着一条弯曲轴线 15 向着末梢 16 拱起。末梢适于接合一匹配的织物。

10 垂直于其弯曲轴线测量的弯钩部的宽度(如图 2A 中的尺寸 D)从基座到末梢逐渐减小。

15 基座的前表面及后表面 17、18 分别与片形底基形成 θ_1 角、 θ_2 角，它们都大于 90° 。较好， θ_1 、 θ_2 在 110° 和 130° 间。最好， θ_1 、 θ_2 分别约为 116° 和 125° 。最好，延长钩轮廓的前沿和后沿时，它们相交的夹角 α 至少为约 40° ，较好为约 50° ，最好为约 60° 或更大。轴线 15 和底基之间的夹角 ϕ 最好大于 80° ，最好约为 90° 。侧向看时，基座是一个截头的宽底边锥，其边相向着朝里倾斜，这样，因为弯钩部 14 能更加容易地通过型腔的基座成型部分(即通过基座腔)，从而更容易地从型腔 1 中取出钩。此外，因基底宽度较大，尽管钩元件的厚度较薄，每个钩元件还是能承受相对高的剪切力，这就能使得钩的交叉密度较高。而且，较宽的基座使得钩有更高的抗弯性能，从而使其更牢地抓在环上。

25 在与无纺的环元件(它们的直径可能只有 0.001 英寸，而高度只有 0.0005 到 0.0020 英寸)一起用在某些重要的场合时，钩一般很小。钩 12 的高度 130 最好小于约 0.020 英寸，对小型钩，最好在 0.0150 英寸以下。此外，对高度约为 0.015 的钩，基底宽 19(即基座在不考虑圆角 21 和 22 时，在基座与底基联接在一起的、与底基 10 平行的平面处的宽度)最好在约 0.010 英寸和约 0.025 英寸之间，最好约为 0.0170 英寸。

30 参见图 2D，钩元件的置换体积由具有底面 101，第一和第二侧面

102, 第一和第二端面 103、104 和顶面 106 的平行六面体 110 确定。底面的取向与底基平行, 与末梢相切。顶面与底基平行, 与钩元件的顶部在钩元件距离底基距离最大的那点相切。侧面位于钩侧部的平面内。第一端面 104 在底面与钩元件在其后沿 18 相交的那点与底面垂直。第二端面 103 与底面垂直, 且与弯钩部的最外端相切。型腔的弯钩部高度为 H_c , 宽度为 W_c , 厚度为 t 。在型腔中成型的钩元件的弯钩部的的置换体积 DV 可通过下式计算: $DV=W_c \times H_c \times t$ 。钩的置换体积小于 1.0×10^{-6} 英寸³, 最好小于或等于 0.5×10^{-6} 英寸³。

10 参见图 1A, 弯钩部的凸出量, 即弯钩部从基座的顶端横向延伸的距离 W_1 大于弯钩部宽度的 40%。

该轮廓也满足最佳的约束条件, 即基座在其宽度 W_p 等于弯钩部宽度 W_c 的位置处, 其高度 P_1 大于基座高度 H_p 的 30%。

15

外轮廓线可以有很多好的实施方式用来作出高度小于 0.020 英寸、置换体积小于 0.5×10^{-6} 英寸³ 的小型钩。在一个具体的实施方式中, 提供了总高度 H 为 0.015 英寸的钩元件。弯钩部的宽度 W_c 为 0.013 英寸, 高度 H_c 为 0.005 英寸, 厚度 t 为 0.006 英寸, 置换体积为 0.4×10^{-6} 英寸³。

20

包括钩元件的搭扣件 100 或钩带最好使用此处引用参考的美国专利 4, 794, 028 公开的 Fischer 工艺制作, 此工艺中, 钩排的型腔制作在相应碟形模板的周边, 这些模板与形成钩元件的平侧面的分隔模板交互叠放, 在分隔模板中形成增强钩带强度的丘形加强部分。在图 3 所示的一个优选实施方式中, 在加工方向(即成型的带移动的方向), 每英寸上最好有 24 个钩元件。钩和钩最好横向(即在加工方向的交叉方向上)隔开一段约 0.008 英寸的距离 23, 基座 13 的厚度 24 最好约为 0.006 英寸。这样, 在加工方向的交叉方向上可以得到的密度约为每英寸 71 个搭扣件。因此, 在每平方英寸上就有约 1700 个钩元件。

30

如图 4 所示,制作这种模制钩的一种优选方法必须把熔融树脂挤压进一个形成在冷却型辊 80 和一个施压辊 82 之间的辊隙中。冷却型辊在其周边上有构造得用来制造钩的型腔 1, 沿其长度还有用来循环液体冷却剂的冷却槽 83。可以从一个垫带辊 200 上往辊隙供给纺织的或无纺织物的垫带 201。垫带上可以作有适于接合钩的环。这样生产出来的搭扣件就会包括粘在垫带上的钩, 这种情况下可以称作就地叠层工艺, 生产出一种叠层的(即粘在一起的)钩产品。作为使用压力辊的一种替代方式, 图 4D 显示了一个靠压力往型辊 80 的表面上施加树脂的挤压头 F。挤压头 F 有一个与辊表面隔开的仿形表面 480, 用以制作钩产品的底基。

如图 4A 和 4B 所示, 型辊由一系列安装在一个冷却中心筒 251 上的碟形板或环 250 组成。环被沿轴向压在一起而形成了一个圆柱形的表面。在成型环之间放置有隔离环。在放置于隔离环之间的成型环的周边上设有型腔。按照具体应用的要求, 以一种预先确定的相互关系提供型腔及隔离环上的丘形的或其他结构的腔, 结果在底基上以所希望的相互关系提供了钩。图中所示的型辊由环组成, 但是, 也可以使用周边设有模具及其中通有冷却腔的圆盘。

因为钩和钩以相反的方向对放, 半排钩沿着搭扣件的运行方向取向, 而另半排钩逆着搭扣件的运行方向取向。如图 5A 从型腔 1 中取出钩 12 的步骤所示, 逆着运行方向取向的钩能在无显著弯曲的情况下脱离型辊的型腔。但是, 如图 5B 所示, 沿着运行方向取向的钩在从型腔中取出时, 必须沿着型腔的边沿弯曲, 这会使它们稍稍变形, 结果使得它们比逆着运行方向取向的钩从底基上伸出得高且伸出的角度陡。因钩的尺寸很小, 现有技术中的钩就易于冷却并定型为变形后的形状。但是, 这里公开的钩形腔, 在钩完全从型腔中抽出前, 给弯钩部提供了充分的空间恢复为型腔的形状, 因而减小了钩定型为变形后的形状的趋势。

此外，为了生产出更加均匀的两套钩元件，可以使钩元件从一个压倒辊 86 下通过，压倒辊 86 与卷绕辊 87 之间的间距可调。可以利用压倒辊把高的或陡的钩压回到具有相反取向的钩所在的相对于底基的同一平面。压倒辊 86 放置在邻近于从型腔中取出钩的位置处，以便钩元件还稍软，当它们从压倒辊下通过时永久地变形，并且保持其新的形状。

图中型腔 1 设置在型辊 80 的周边，可模铸的树脂在辊隙处供给到型辊的表面。但应该理解，可模铸的树脂可以以多种方式供给到型腔中。例如，可以从一个挤压器中直接供给到型辊。沿着型辊的表面传送之后，用施压辊把树脂压入到型腔中。或者，安装挤压器用来压挤辊表面，喷嘴表面的延伸部分与辊一致用来保持挤出的树脂有足够压力，以便使得型腔中充满树脂。

也可以使用其他方法来给型腔供应可模铸的树脂。例如，图 4C 是一个示意地表示出型腔方位的注模的透视图，可模铸的树脂是被注入到位于注模 150 上的型腔 1 中的，进而通过注入模压制作出搭扣件。注模 150 由一系列面对面放置的模板 151 组成，形成一个内有型腔的平(或曲)表面。型腔可以设在一块或多块模板中。模压后，整个模具打开，在取出模制件时从型腔中取出钩，然后闭合整个模具以备下一个注入循环使用。可以使用注入模制直接在一块硬垫上制作钩，硬垫反过来能安到一独立件上。也可以使用注入模制把钩元件与另一组合件成型为一体，这样就不需要以后把钩元件安到此组合件上。

根据搭扣件的应用场合，可模铸的树脂可以是任何塑料。现在可优选聚丙烯。也可以方便地使用尼龙、聚酯、聚乙烯、丙烯、乙烯和它们的共聚物或其他热塑性树脂。

本发明的其他方面涉及使用组成型腔的三块或多块模板来制造产品。这种技术在用有十字加方向的辊模工艺制作钩或者是在静止的模子

中制作与组装模板的平面交叉延伸的钩时特别有用。最好用专业的光化蚀刻技术来制作这些模板。或者，也可以使用 EDM 技术、激光蚀刻技术或其他技术来制作模板。

5 例如，图 6 是沿图 4A 的径向平面 6-6 剖开的型辊的剖面图。使用光化蚀刻技术或其他高精度的成型技术如激光蚀刻技术形成延伸在与型辊的加工方向交叉的方向上的型腔。如图所示，此型腔是钩形的。但是，如果想要制作其他的搭扣件，或者甚至是制作行使其他功能的零部件，还可以使用其他形状的类型腔。

10

在图 6 中，型腔是由多块在辊轴上面对面叠放装配在一起的碟形模板形成的，因此，形成了型辊的表面 110。按照形成所要型腔的轮廓的部位，从每一块相邻的模板上取下不同量的材料，使得在每一块模板中只形成型腔的一部分。一般，型腔的一部分由一块模板中的一个通孔形成，

15 而此模板两侧的模板上的型腔部分至少占模板厚度的一部分。

如图 6 所示，所有模板的厚度都相同。但是，按照本发明，在某些优选的实施方式中，基于钩的应用场合、外形及成型部件的密度不同，模板的厚度不同。在某些应用场合，因为形成型腔需要的模板减少，使用厚度不同的模板能够使制造更加经济。而且，在其他一些场合，使用

20 厚度不同的模板能够更加有效地形成型腔，或者作出超小半径的曲面和/或光滑过渡。在一些重要的情况下，随着产品曲率半径变小，为了更好地形成表面使用薄模板。

25 制作小钩时，模板的厚度可以只有 0.003 或 0.004 英寸厚或更薄。根据本发明，为了使用非常薄的模板制作专用件，在组装成固定模或辊模之前，把一块或多块薄而易损的模板层压在一起形成一块坚固的母板，从而很方便地装在冷却筒上而没有产生变形的危险。这些模板可以用铜焊、高温长效粘结剂或其他手段层压（即粘结）在一起。

30

再看图 6，例如，在模板 h 中，型腔部分在区 308 和 309 占据了模板的整个厚度。在模板 k 中，型腔部分只占据了模板厚度的一部分 314 来形成型腔的末梢。

5 在这个例子中，一般每块模板与其相邻模板不同，只有在把各模板叠放在一起才能形成型腔。这样，就可以在模板的横向上制造钩（辊模情况下在加工方向的横向）。

10 可以用这种技术生产具有平表面的钩元件。但是，最好是生产从底基到末梢局部或者全部为圆表面的钩。例如，把钩梢的顶端表面做得削尖到一点，从而使钩的顶端具有楔形效果，有助于顶端进入到匹配织物的表面中。

15 图 7A—7K 示意地表示出一系列与图 6 所示环 a 到 k 相对应的环的剖视图。环 a 只去除外侧一小部分 300 形成一部分钩背侧 400。相邻的环 b 有一个腔 301 形成钩背侧的相邻部分。逐渐加高的腔在环 h 处形成钩背侧的对应部分。

20 在环 h 中，腔 308 形成钩基座高度减小的一部分，表示向着钩的另一侧过渡。腔 309 形成弯钩顶部的起始点。在相邻环 i 中，腔 310 高度减小，表示钩的基座变短，而腔 311 形成向下弯曲的弯钩部分。在环 j 中，腔 312 是基座的最后部分，而腔 313 邻近弯钩的末梢。最后，在环 k 中腔 314 形成钩的末梢。因环 k 不形成基座的任何部分，所以在此块模板中只有一个腔。

25

 以上描述的技术可以用来优化所选区域的形状，尤其是在 h、i、j、k 区。图 8A 和 8B 示出了按照本发明的另一个方面，用光化蚀刻法制作型腔的另一种方式。图 7 中的腔 300—314 的边是用来生产带有直边的钩元件的直边；而光化蚀刻的内在趋势是制作弯曲表面，结果生产出的是具有曲边而不是直边的钩元件(如图 8A 和 8B 所示)。因弯钩在模板

30

H' 中形成，腔 309' 不仅有曲边，而且有一个在钩元件的顶部制造出楔形弯钩的点。

5 图 9A 和 9B 表示的是弯钩顶为楔形的钩，该楔形由图 8B 所示的腔 309' 产生。钩的顶部有两侧楔形效果，以分开匹配织品的纤维或细线，从而钩刺进其表面中，使得钩更好地与环或纤维接合。

10 图 10A、10B 和 10C 所示的是一个钩，它把钩的形状用光化蚀刻法制在一个环上，然后用所制的环与一个平环形成型腔。钩的一侧为曲面状，而另一侧为平面状。结果，在钩的顶部形成单侧楔形，更好地刺进环中。

15 以上描述的在钩上制出曲面以在其顶部形成楔形或光滑的非摩擦表面的技术可以用于制作从模板方向上(辊注时的加工方向)或交叉方向上(辊注时与加工方向交叉的方向)延伸的钩。

20 用以上描述的方法，即在型辊交叉于加工方向的方向上排列钩，制造钩的一个优点在于钩外观的制造。传统的钩形式的带经常用在钩没有指向其最优方位的一个方位上。这种情况下，横向模制的钩使得钩带上的钩尖导向而与环或纤维接合得最好。

25 参考图 6—8 描述的截片化的技术，其优势在于，它能生产沿产品的长度方向变化，以在不同条件下使用搭扣件的形状和尺寸不同的钩。最好，钩的尺寸和形状以图 10 所示的工具的周边为基础而类似地变化。同样，在某些条件下，钩的尺寸最好在加工方向上变化。这样，根据预定的模式，可以得到在两个方向上交替设置的尺寸变化的钩。在某些实施方式中，相邻的钩互相成 90° 而在两个方向上以重复的模式排列。根据预定的模式，加工方向上的钩也可以与交叉方向的钩交替排列，以减小产品的方向敏感性。

30

使用以上描述的方法,本发明使得钩能相对加工方向或其横向以一角度排列,即,以一种螺旋的或倾斜的构造方式排列,从而使得钩元件的凸出部分既在横向又在加工方向上延伸。例如,在某些实施例中,形成的环使得钩沿与加工方向成 45° 的方向上延伸排列。图 11A 和 11B 是表示出型腔位置和取向的型辊表面的局部透视图,它们示意地表示出了这些不同的取向。用组合模具能实现类似的取向(如顺着及逆着模板取向)。

因此,本发明能够用于实际生产相对型辊的加工方向取向及式样不同的钩。用这里描述的技术使得生产棕榈树形钩(有两个末梢的钩)、三叉钩(有三个末梢的钩)及四叉钩(有四个末梢的钩)切实可行。

现在说明图 6 所示钩的模制过程。图 6 表示的是与图 1 中描述过的轮廓相同的轮廓,相对加工方向旋转 90° 。

如上所述,为了减小变形,宽的基座允许钩在离开型腔前脱模并恢复到其初始形状。本设计的另一个特点是,在加工方向上也提供宽基座。这就有效地生产了在弯钩方向及垂直于弯钩的方向上都宽的基座,从而有效地制出四周都向内呈锥形减小的真正的塔锥形基座。

图 12 是利用图 8 所示型腔部分的一个钩元件模的端视图,但其锥与钩轮廓的方向成 90° (即端视)。在某些优选实施方式中,锥度最好为 0.6:1 至 0.8:1 或更高。而在某些优选实施方式中,端视图中的锥最好与侧视的轮廓匹配,锥度为 1.2:1。这就提供了一个很稳定的基座,因其坚固且很好地固定着,所以使得钩的性能更好。当然,本发明能作出其他的形状的钩的外轮廓。

图 12 所示的锥形也使钩更易于脱模。按照本发明,基座的锥形要选得同时使横向的钩脱模,为钩元件的弯钩部分提供大的基座腔以使其在脱模过程中恢复到模制的形状,且提供整体高度小而强度高的钩。

除了能够制造在加工方向及横向都带锥度的基座外，该技术还可用于产生曲面和制造出如图 13、13A、13B 和 14 所示的圆锥形模制基座。圆锥形的钩坚固，且在某些重要的应用场合，光滑表面能够避免尖角或平面产生的摩擦。

在某些情况下，与尖角相比，钩的圆表面还能减少脆断的机率。没有尖角的钩因不易脆断，它们在脱离接合时可以恢复至其原始形状。而且，在失效前，这样的圆钩能够更多次地接合及脱离接合。

在制造以上描述的大量具有传统及横向取向的小型钩（或下面描述的微型钩）时，专用的光化蚀刻技术具有很新颖的用途。

在制造具有图 6 所示钩外形的模子时，按照本发明的这一方面，使用了光化蚀刻技术。对一给定的模板，选择一块平板做成型腔或部分型腔。对型辊而言，板的尺寸做成组成型辊的一个环。材料可使用 17-7 PH 不锈钢或其他合适的金属。把一种光敏介质，即一种光敏抗蚀材料施于模板上，通过一个补偿掩膜使该材料遭受放射（即光）源照射，在所要除掉金属成型腔的地方去除光敏抗蚀材料。掩膜阻挡了预定部分的光，使光敏抗蚀材料受预定型式的光照。掩膜位于光源和光敏抗蚀材料之间。具体讲，掩膜可以直接施于光敏抗蚀材料上。

当前，光敏抗蚀材料最好是一种正效应的光敏抗蚀材料。暴露于光时，正效应的光敏抗蚀材料固化在模板上。然后除去其余没受光照的光敏抗蚀材料部分。或者，也可以使用一种负效应的光敏抗蚀材料。受光照时，负效应的光敏抗蚀材料是要除去的那部分。其余没受光照的那部分光敏抗蚀材料留在模板上。

如图 15，虚线表示掩膜，它位于实线表示的所要的钩形腔的轮廓上方。要除去的那部分光敏抗蚀剂在虚线区域内。用光照光敏抗蚀剂

后，除去光敏抗蚀剂即露出制品的型式。然后，把金属板放在一设备中，没被光敏抗蚀材料覆盖的金属由于蚀刻作用除去。如光化蚀刻中的常用做法，采用一蚀刻剂（如酸）喷射液。蚀刻后，保留下的是由光敏抗蚀剂覆盖的金属板部分。

5

如图 15，区域 A—G 标示的是型腔形状的不同部分，且示意地标明了相应掩膜形状的不同部分。在某些区域，相应掩膜的虚线和所要型腔的边沿大体吻合，但在其他区域却不是这样。

10

对直线区域（如图 15 中的 B 区域），相应掩膜的边沿大体上与所用型腔轮廓的直线吻合（刻蚀得越浅，吻合得越紧密）。但是，在曲线区域，掩膜的线条从所用轮廓偏移得更多些。弯曲得越厉害，掩膜和所要轮廓间的差别越大。在所要型腔边沿凸形弯曲的地方，调整补偿的效果与凹形弯曲的调整补偿效果相反。总而言之，蚀刻凸形边如 A 处的边时，掩膜校正为比型腔的尺寸小些，因为对一给定周长的型腔，与直边相比蚀刻作用会相对集中。对凹形边沿，如 C 处的边沿，掩膜的外沿以相反的方式加大来补偿。在图 15 中的 E 区域，表面较 A 区域的表面更凸（即半径更小），因此，调整补偿量就更大，掩膜限定的型腔尺寸就更小。

15

调整掩膜的外形在区域 D 和 E 中形成了尖端。光化蚀刻时尖角趋向于变圆。这样，因希望形成小的圆末梢形状，调整后的外形就出现了尖点。区域 F 是一直线区，类似于区域 B，而区域 G 类似于区域 A。因此，在本例中，对钩的所有弯曲区域掩膜的轮廓线与最终的钩的型腔的轮廓是不同的。

20

图 15A 示出了蚀刻之后金属的断面，利用了光蚀刻过程中易于产生曲面而非平面的趋势。这会产生一理想的圆形的形状，尤其是在钩顶的边缘处。圆形的形状提供了比平面更容易刺进匹配织品中的表面。而且，在重要的应用场合，蚀刻模板表面自然形成的圆形形状用来横跨

25

几块相邻的模板产生一个光滑曲面。

5 正如在光化蚀刻工艺中熟知的那样，要根据处理的具体金属、金属去除的深度及其他条件来选择具体的掩膜修正技术、光敏抗蚀材料以及蚀刻剂。具体的工艺细节，请参考 1976 年制造工程师协会（the Society of Manufacturing Engineers）出版的 R.J.Bennett 博士的论文“Photo-Chemical Machining Fundamentals with Three Unique Applications”；光化蚀刻研究院（Photo Chemical Machine Institute）的出版物 No. PCMI 1000，题目为“**What is Photo Chemical Machining Process and What It Do For You?**”；由 Medicut Research Associates, Inc.和 Abrasive Engineering Society 共同主办的名称为“**Nontraditional Machining Conference Proceedings of the Conference Held December 2 and 3, 1985**”的会议上碳化物及模具工程师协会（the Society of Carbide and Tool Engineers）的会议出版物。以及那些论文中引用的参考资料。以上具体引用的文章在此
10 15 作为参考。

图 16 图示了另一种修正掩膜，其中用直线和尖角来在所制件中提供光滑的小半径表面。在钩的末梢附近，在一个光滑弯曲部分过渡到相反的光滑弯曲部分处，工艺图的形状设计成小正方形。

20

可以采用各种技术在模板上得到所需的不同的型腔轮廓。例如，在制造穿透模板的型腔或型腔部分时，最好从模板的两侧进行光化蚀刻，从而减小蚀刻表面的总体凹曲度，在某些需要情况下提供一个总体凸起的表面。在某些场合下，模板的边沿最好蚀刻不同的时间，在模板两侧
25 造出不同的形状。蚀刻液或者喷至待蚀刻的表面上，或者以蒸汽形式导入，以增加其局部效果。

如图 17B，按照图 2A—2D 的钩的总高度 H 为 0.008 英寸。末梢表面的半径约为 0.0008 英寸。作为比较，此钩表示在图 17A 所示的高 H 为 0.015 英寸的一个小型钩的旁边。因其高度在 0.010 英寸以下，称图
30

17B 所示钩为“微型钩”。在不同的场合，此钩是用光化蚀刻模板侧面深达 0.003 英寸和 0.005 英寸的方法做成的。图 17C 所示钩的结构类似，但弯钩的突出部分小些，且弯钩的顶部基本水平伸出。从在某些情况下更适宜的置换体积和钩形状的角度讲，这种外形表示了一种不同的选择。图 17C 所示钩的置换体积小于图 17B 的钩的置换体积，原因在于它省略了末梢的向下凸出部分。举例而言，这种形式的钩在纤维紧紧地粘接在材料上、柔性较小的无纺布品配合使用时是很有用的。在某些情况下，当图 17C 所示的钩使用在与相反方向伸出的钩排紧密结合时，它们可提供有效的接合。

5

光化蚀刻能在形状和有效性上给予与环接合使用的钩及搭扣件整体以其他重要的改进。

例如，如图 18 所示，棕榈树型的钩 400 有两个从一共同的杆 404 上伸出的弯钩部 402，每个弯钩在弯钩部最外端的边沿处终止于一个最尖的远端梢 406，并具有增强与环的接合性能和保持性能的其他特征。图 18 中的虚线 407 表示弯钩 402 之一的中轴线。

从 x、y 平面的轮廓，如图 19 及端视图 21 所示一侧为平面的钩和端视图 21A 所示的 Z 向对称的钩可见，弯钩的尖梢 406 增强了钩与环的接合能力。尖梢 406 的尖部半径约为 0.001 英寸，如图 19A、21 和 21A，在钩部 402 的两侧间分别形成了锐角 $\alpha_{x,y}$ 、 α_{z1} 和 α_{z2} 。尖梢能刺进接合环和环之外环样搭扣件的其余部分之间，从而使环接合于杆 402 和弯钩梢 406 之间的一个环俘获区 408 中。重要的是，尖梢 406 非常靠近弯钩部 402 的横向最外侧边沿 410，这就使得尖梢能从钩上方直接与环俘获区邻近的环接合。钩搭扣件的每一单部钩与环的接合可能性的改善增加了一排钩的接合率，亦即在任一给定的时间钩排与环接合的总百分比增加。接合率高一般会导致搭扣件性能更好。

正如以上刚刚描述过的，提供很好的与环初始接合的尖梢 406 的结

5 构及其位置，致使尖梢的横截面积很小。这就在尖梢部提供了极高的柔韧性，在搭扣件组件的接合移动过程中，使尖梢具有在环纤维的中间“蜿蜒”的能力，这就进一步增加了与环接合的可能。但尽管有些柔韧性，弯钩的结构特征能使一旦接合了环，则钩就能抓牢环。在因弯钩变大形而使接合好的搭扣易于分开而松开接合的应用场合下，这一点特别重要。

10 本实施例的某些结构特征提高了弯钩部 402 的抓牢环的性能。例如，弯钩的内表面 412（即从尖梢 406 至顶点 414 或弯钩下侧最高点）相对于搭扣件的底基呈很陡角度。这有助于引导位置 A（如图 19A，紧靠尖梢 406 内侧处）初始接合的环向杆 402 移动至如位置 C（如图 19A）、抗弯强度大的弯钩部 404 处。表面 412 的斜度以穿过顶点 414 与尖梢 406 相切的线 416 与垂直于搭扣件底基平面通过尖梢的线 418 间的夹角 ψ 表示， ψ 约为 45° 。表面 412 也是向上凹的，使在最靠近末梢处弯钩的下表面更陡，结果使最靠近末梢半径的与表面 412 相切的线 420 与线 418 间只形成约 25° 的一个夹角 ψ_1 。弯钩部的内表面 412 最好呈椭圆形，由一主轴为 419 的椭圆形成，主轴 419 与底基的垂线间的倾角 α_e 不大于 30° 。

20 一般，当在匹配的接合组件之间沿垂直于它们底基平面的方向上施加一拉力时，就会使钩和环搭扣件脱开。在该拉力下，与尖梢接合在一起的环 421 倾向于在所加力的作用下沿尖梢表面 412 移至顶点 414，而不会给弯钩末梢施加很大的应力。从顶点 414 处接合的环至杆 404 的横向距离 δ_1 很小，只为从杆 404 至弯钩横向最外侧边沿 410 间横向距离 δ_2 的 25%。这样就会使接合的环移向顶点 414，使环在使弯钩部中产生一弯矩的力的作用下，因为力臂短而仍很好地保持在原处。此外，在顶点 25 414 处弯钩部的竖向断面厚度 t_v 与靠近末梢处弯钩的断面厚度相比较， t_v 约为横向距离 δ_2 的 65%。因其断面厚度大，钩的弯钩部分可抗“展平”（即在钩平面内使钩末梢 406 移离搭扣件底基而打开钩下侧的弯曲）。

30

如图 19A, 当接合并抓牢环 421 时, 弯钩 402 的结构特征共同作用而牢牢地抓牢环, 使得当在垂直于搭扣件底基平面的方向 (法向) 上施加一微小的力时, 环就会脱开。在 A 处, 由环 421 施加在弯钩 402 上的垂直力基本上平行于表面 412, 这样环施加于钩上的法向力就微乎其微。相反, 在该力作用下环会移向位置 B, 位置 B 处面 412 不及在位置 A 处陡, 但弯钩的宽度、厚度及相应的抗弯强度都高, 因此弯钩在没有大变形的情况下就能抵抗环施加的力。在位置 B 处, 面 412 仍是一斜面, 这样, 所加力沿着该面仍存在一分力, 它使环继续移向弯钩下表面上的最高点即顶点 414。因弯钩的结构, 从末梢 406 至顶点 414, 弯钩的抗弯刚度及强度逐渐增加。这种在抗弯强度上逐渐增加伴随着面 412 斜度的逐渐减小, 一起促使弯钩 402 抓牢环 421。在垂直于弯钩中轴线的平面内弯钩横截面积的增加最好作为末梢 406 沿中轴线的距离的函数线性地增加。

15

如图 20 (对应于图 21 所示实施例的一个断面图), 弯钩部 402 有一平面侧 422 及一曲面侧 424。侧面 422 和 424 在钩顶相交为一楔形边 426, 这提供了一种很好的进入外形, 可刺入一匹配搭扣组件中的大团环中。图 20A 表示的是图 21A 所示钩 400 从图 18 中方向 20 看去的横截面,

20

如图 21, 钩 400 从底基到顶的整个长度在 z 向、钩平面之外厚度呈锥形逐渐减小。钩的侧面呈凸形, 这样, 沿钩的中轴线, 钩的横截面在中心处厚, 而在两相对边缘处却减薄。这样一种形状尤其适宜用光化蚀刻技术通过控制蚀刻深度而形成, 如上所述, 部分原因便在于蚀刻倾向于形成曲面, 在蚀刻区的中心处更深。在钩平面内和钩平面外都呈锥形 (即 “三维” 锥), 与只在两个尺寸上不同并具有相对平行侧面的钩相比, 这样更易于把钩从型腔中取出, 把产品移出模子的阻力更小。为了给脱模提供合适的外形, 横向厚度恒定的钩必须在钩平面内有一连续减小的轮廓宽度。本实施例的三维锥形钩能利用横向厚度的变化, 因而

30

不受脱模轮廓形状的限制。脱模过程中，因横向厚度呈锥形减小，通过扭曲杆等方法就可把钩从模子平面中移出，这样就会使弯钩的脱模残余变形更小。一些因脱模困难而限于有两个平行侧面因而不可行的钩的轮廓形状现在实际上可以实现了。

5

图 21 还图示了在末梢 406 附近弯钩横向厚度的逐渐减小。夹角 α_2 只约为 30° 。这样弯钩厚度在环首先接合的区域急剧减小，更增强了尖梢的刺入环垫性能及纤维接合性能。

10

如图 21A，钩 400' 的外形轮廓与图 18 所示钩 400 的轮廓一致，在 z 向对称，且有两个相同的曲面相交于线 428。钩 400' 是在一个由两个相邻的、光化蚀刻的模板组成的型腔中模制出来的。因模板中的型腔的位置重复精度很高，且如上所述，光化蚀刻工艺制作的型腔形状尺寸很精确，所以相邻模板很容易对准。这就在线 428 上生产出一排几乎没有偏移或偏移极少的钩。在钩的两侧都作成锥形，沿着钩使其横截面积急减，使以前脱模困难或不可能的钩外形也能实现。

15

20

如图 21B 的钩 400''，使用中杆强度要高，在紧邻弯钩的下方，增大了钩的厚度锥，以生产一个横向刚度加大的杆部分。这种在钩厚度上的显著变化可以用光化蚀刻技术在一单个的模制环中，通过在环中改变各个钩型型腔的蚀刻深度，通过多个掩膜及蚀刻步骤代替对准相邻环就能完成。光化蚀刻达到的钩厚的光滑过渡减少了在尖角部出现的不希望的应力集中，并且避免了能阻止刺进浓密的环垫中的扁平而水平上翘的钩表面。

25

30

利用光化蚀刻产生的去除部分的高精度定位，制造了几种新型的钩形状，其杆或支座沿模板平面方向取向，且具有交叉于加工方向或交叉于模板的凸起或弯钩。图 22 和 23 示出了一个双钩 450，其弯钩部 452a 和 452b 沿不同平面突出。弯钩部 452a 沿模板的平面伸出，与图 18 中的弯钩部 402 相似。但是，弯钩部 452b 的指向大致垂直于模板平面，

在四块相邻的模板中成型。图 23 中的虚线 454、455 和 456 表示模板间的界面，图示出弯钩 452a 和杆 458 如何在两块模板中成型，而弯钩 452b 的远区 460，包括其末梢，为了达到弯钩末梢部精确成型，如何在比形成杆的两块模板薄的第三和第四块模板中成型。因为光化蚀刻的精确控制性能，在模板与模板的界面处，弯曲的外表面被调合，避免了拉出过程中可能妨碍凝固的钩的型腔尖锐的拐角。

图 22 和 23 是放大了很多的图(比如，在一些应用场合，钩的总高小于约 0.025 英寸)。为了保持所要的钩的总体型式，必须精确地对准相邻模板。例如，如果形成钩 452b 末梢的模板相对其他模板横向只偏移 0.005 英寸，那么弯钩 452b 就不再是尖的。即使偏移量只有 0.002 英寸，也会产生一个锁闭的模子条件，这样，因从底基到末梢的横截面积锥的连续性出现了局部中断，凝固的树脂不能完整地拉出。精确对准的相邻钩排成型模板层叠在一起，产生了一块单个的厚模板，减少了重复组装时不对齐的潜在可能。可以通过使用高温粘接剂或铜焊来得到形成完整外轮廓的一块模板。

在另一实施例中，使用了厚度不同的模板，薄模板最好用在几何尺寸、形状变化大的地方，而厚模板用在其他地方。

图 23A、23B 和 23C 示例出了其他合适的钩结构。在每一个这些图中，如图 23 中一样，虚线表示相邻模板间的界面。图 23A 是钩 470 的俯视图，钩 470 有一杆 472，杆 472 在模板方向对准并在相邻的两块模板中成型。弯钩 474 在大体垂直于以上模板的方向上从杆 472 伸出，在 4 块模板中成型，正如图 23 中的弯钩 452b 那样。图 23B 示出了有三个弯钩(即是一三叉钩)478a、478b 和 478c 的钩 476，弯钩彼此成夹角 120° ，从同一杆 470 上伸出。图 23C 示出的是一四弯钩钩 482，有弯钩 484a、484b、484c 和 484d，它们彼此成 90° ，从同一杆 486 伸出，图 23B 和 23C 的钩 476 和 482 特别适合用在多向受力的场合下，其形状用较早线形

EDM 型腔成型技术是不可能实现的。但用光化蚀刻技术做成的切口的适当结构和对准，带有更多弯钩的钩也可方便地制作出来。

5 为了加工模制塑料搭扣件，尤其是接触式搭扣件的钩的冷却模具，使用以上所述的金属模板，尤其是铜铍合金模板的光化技术(蚀刻、铣削或切削)，或者使用其他高精度的金属成型技术，如使用 EDM，电化学切削式激光切割型腔，接着稍微用光刻去毛刺或把表面弄光滑，从而使模表面的光洁度细密而精确，几乎没有结节或突起，人们发现在制造搭扣件产品及对搭扣件产品本身而言都很有优势。人们已发现，表面粗糙度小于约 75 微英寸，最好小于约 60 微英寸的表面产生重要的新结果。

10 比如，钩型腔的内表面这样光滑时，人们发现树脂就会比在现在用其他方法做成的商业模中更自由地填充型腔。这种改善了的熔融流动性降低了填充型腔所需的压力，即使在型腔很小或弯曲得厉害而使得流动很受限制时，也能更快地填充钩型腔。

20 另外，人们发现光滑的型腔表面会降低脱模时所需的力，这就会减少钩的永久变形或扭曲的可能。人们发现，当按照 Fischer 工艺(见美国专利 4,794,028 或 YKK 等同物，美国专利 5,393,475 或 5,441,687，这些专利此处引用做为参考)用旋转模制作钩时，这些特征能实现更高的线速度。当用注塑模制或用其他模注技术生产搭扣件时，通过在搭扣件型腔中使用表面光整技术，可得到类似的优点。

25 这些特别光滑的模表面也大量地减少了与清理模板相关的工具的停工时间。在过去的商业生产中，在钩已脱模后，塑性树脂易粘接到型腔表面上，在型腔表面上覆盖一层随着时间增加而厚度增加的树脂沉积层。最后如果不把工具拆开清理，就损坏了型腔具有的钩的特征的轮廓。

30

例如，现在 Fischer 工艺用的钩成型模具由多达 2000 块或更多块环模板组成，一般钩模板环占一半。使用不同的清理过程费力且耗时。已经发现，因以上所述的特细表面粗糙度(即小于 75 微英寸)，拉出钩时没什么阻力，在型腔中几乎不残留树脂。这就减少了工具停工时间和清理频率，大量节省了生产成本。

人们还发现，以上描述的技术用在模板边缘表面的外轮廓上例如，用在 Fischer 工艺中叠放的模具环边沿的外径上或注塑工艺中装在一起的模板边沿的外径上时也有很大优势。模板的外边沿表面指的是一起形成钩或其他搭扣件整体联在其上的板带状的搭扣件底基的一侧表面的那些面。通过使用有极低外表面粗糙度的模板，能使模制件的底基也具有相应的细密的表面光洁度。因熔融树脂易于流过这些外模表面而填充型腔，使运用较高的线速度成为可能。因为即使在高速下，树脂也流动并均匀散布而形成一厚度均匀的底基，所以能够使基带整个宽度上性能一致。例如，与现在所用的用传统 EDM 法生产的模具相比，用以上技术所生产的型辊，可以使连续模制工艺的工作线速度增加 50% 或更多成为可能。

本发明的另一个极其重要的特征基于下列认识，即，尽管型腔密实地沿模板的边沿表面排列着，但在模板所有边沿的整个外轮廓形状中仍可能保持高的尺寸精度，并由此获得不寻常的益处。这可以使用以上所述的具有高的零部件一致性的光化技术而实现。如上及如所引用的光化技术参考资料中所述，通过适当控制掩膜误差和蚀刻工艺，可以生产出如同高心度的内径和外径及圆度和精确度都高的外径。当所需型腔生产好后，把这些环同心地叠放把它们的所有内径放置在同一根心轴上就会形成一个具有高精度圆柱形外表面的型辊。

用这种光化技术，一个直径为 12 英寸的模环的直径精确达到不大于 0.001 英寸，或者可能小至 0.0005 英寸。我们所指的精度或误差指的是尺寸变化的平均值。

在另一种情况下，用 EDM 法激光切割或光化技术在模板中做好型腔，并把这些模板层叠装配做成辊子后，把辊子整体机加工至最后直径误差在 0.001 英寸内，然后在钩的型腔内稍微用光化蚀刻把毛刺去掉。

5 虽然估计到型腔边缘的毛刺这样去不掉，但发现这些毛刺的加工硬化特性使它们易于用化学蚀刻去掉，而不会显著改变所要模板边缘或型腔形状。

如图 24，在每种结构下，相邻环(如环 502 和 504)的外表面都精确对齐。这样生产的抛光辊，在环与环的界面(如界面 506)处就没有有害的凹凸不平，结果就得到一个均匀一致的钩搭扣件带表面和厚度。

10

这样，避免了模环间界面处有害的凹凸不平和使型辊的直径误差保持在 0.001 英寸之内，最好小于 0.0005 英寸，能够生产出底基厚度很小的搭扣件基带，这具有很重要的意义。典型地，因在型辊 508 和给树脂加压的施压辊或挤压头 510 间存在不希望的可能，一个搭扣件的部件底基的厚度受型辊的有害凹凸不平的限制。抛光的型辊很昂贵，偶然发生的与型辊表面间的金属接触会导致型腔的实质性损坏。但是，这种技术生产的型辊的尺寸精度，可以生产底基厚度 t_b 小于 0.003 英寸，

15

甚至最好为 0.002 英寸或更小(见图 18)的基带。

20

这种“超薄”钩基带(即厚度 t_b 为 0.003 英寸或更小的钩基带)对钩一环接合具有独特的优点。对某一种给定树脂同基带的刚度与基带厚度的三次方成正比。所以超薄基带比厚度大于 0.003 英寸的基带的柔韧性好。又因薄型钩组件极小可能偶然从与其匹配的环部件上脱开，刚度减小大大地改善了其性能。比如，已发现超薄钩基带极不易出现“顶抬 (beam lift)”或“突然脱开(pop-off)”，用在衣服上时人们特别关心这种情况。因为搭扣件的环部和钩部的底基刚度间的不均衡，当以某种方式(如在某些毛巾应用场合下，当婴儿弯身厉害时)扭曲或拧扭而脱开时，

25

顶抬基本上是搭扣件的一种倾向。许多环部很柔软，如果钩接合部件不

30

是同样柔软，则当环部弯曲并扭曲相比之下而钩部仍较硬，则钩就易于局部脱开。利用本发明的技术，环部和钩部的刚度能制得大致一样。因此，钩部就能更容易地随着匹配环部的弯曲而弯曲，从而始终保持与环部接触，更好地啮合在一起。

5

因为避免了摩擦婴儿皮肤的刚性表面，超薄的柔软基带还能在一些毛巾应用场合下减少皮肤刺激。另外，因材料费占连续模制钩搭扣件基带的成本中很大的一部分，基带厚度减小 30% 或更多，则基带中材料上的成本节省是相当可观的。

10

在超薄基带的优选实施例中，选用了一定质量等级的聚合树脂。例如，选用的树脂其熔融流动指数高于 5，最好高于 10，在某些优选实施例中，尤其是小型或微型钩时，流动指数高达 20 或更高。有这样高的熔融流动指数的树脂提高了钩型腔填充性能，当使用由铍铜合金其他高导热性材料做成冷却模板时，具有重要的优点。有高熔融流动指数的树脂能在树脂固化前迅速填充小钩型腔。这就能更好地成型搭扣件并且能用较高的线速度。另外，熔融流动指数高会使树脂在模具的整个宽度上均匀分布，得到均匀一致性高的基带厚度。

15

最好，选用来模制超薄钩基带的树脂的拉伸屈服强度为约 5,000 到 5,300 磅/英寸²(psi)或更大，以使基带能在高速脱模和后序没有屈服或有害变形的操作中承受加于其上的拉伸载荷。最好，所选树脂也具有一定抗剪切性或韧性，为易于脱模可伸长约 10% 或更多时不会出现永久的钩变形。

20

25

按照应用场合，举例来讲，用于制作超薄钩基带的材料有聚丙烯、聚乙烯和聚酯树脂及它们的共聚物，但其他一些热塑性的，甚至是热固性的树脂也可以使用。优选的聚丙烯有 KC-732-P 和 E-1120-Z，可分别从 Monell USA 和 Epsilon Polymers 得到。

30

能够高速生产薄而接触力强的接触式搭扣锁合件对此类锁合件的成本有极大的影响，因此对把它们使用在一般包装场合、需要大面积锁合的场合，如建筑业和标牌业中的应用性，及用在价廉的一次性产品中的应用性都有极大的影响。

5

以上所述各技术及配置提供了改善了的熔融树脂的流动、控制及成型性。本发明的另一个方面是具体使用高导热性能的铜基合金作模板或环。本发明的一个特别方面是使用淬硬的铜铍合金作为模板用金属。

10

高导热性的金属能使小的模制搭扣件迅速冷却，而且模制过程中，搭扣件底基的树脂与具有高导热性的模板边沿接触，导致热迅速传导至冷却剂，如冷却模板的内循环冷却液。具体讲，超薄搭扣件底基层的底基厚度 t_b 小于 0.003 英寸，因此热容很小，特别易于迅速冷却。这进一步导致了模制速度或线速度的增加，生产成本的显著下降，因此使钩搭扣件产品可以使用在许多与之有关由成本决定其应用的场合。

15

如图 25，使用本发明的技术，依靠光化蚀刻的型腔成型能力，能很好地把型腔安排成新的、以前不可用的型式。例如，在一个模板之内能把型腔轴向叠放，如型腔 550 和 552 所示，它们在模板 554 中重叠了一段距离 L_0 。叠放型腔能生产出具有很高钩排密度和高的最终性能的钩搭扣带产品。另外，如图 25 所示在一个模表面中，能够排列不同形状的钩搭扣件。

20

按照以上所述的技术，很荣幸地发现铜基淬硬合金如铜铍合金为使用在模制接触式搭扣钩中提供了理想的冷却性能，同时能简便地蚀刻出具有特殊表面光洁度、尺寸精度和小尺寸的模具。光化制作模环或轻微化学蚀刻表面而去除毛刺或清理表面而不会显著影响已成型模板形状的能力是一大优点。

25

30

因此，可以看出，模环的材料，具体的钩尺寸及最终的误差，以及实现它们的特殊成型技术，尤其是搭扣件产品的几何形状和尺寸，包括

薄基带和具体的方位及形状等在接触式搭扣件行业中及在制造搭扣件的工具和方法上都带来了极大的一致性的改善。

5 应该理解，本发明的许多方面在具有释放模制产品的活动零部件而不是固定部件的模子中也是有用的。

所附权利要求的范围包括其他实施方式。

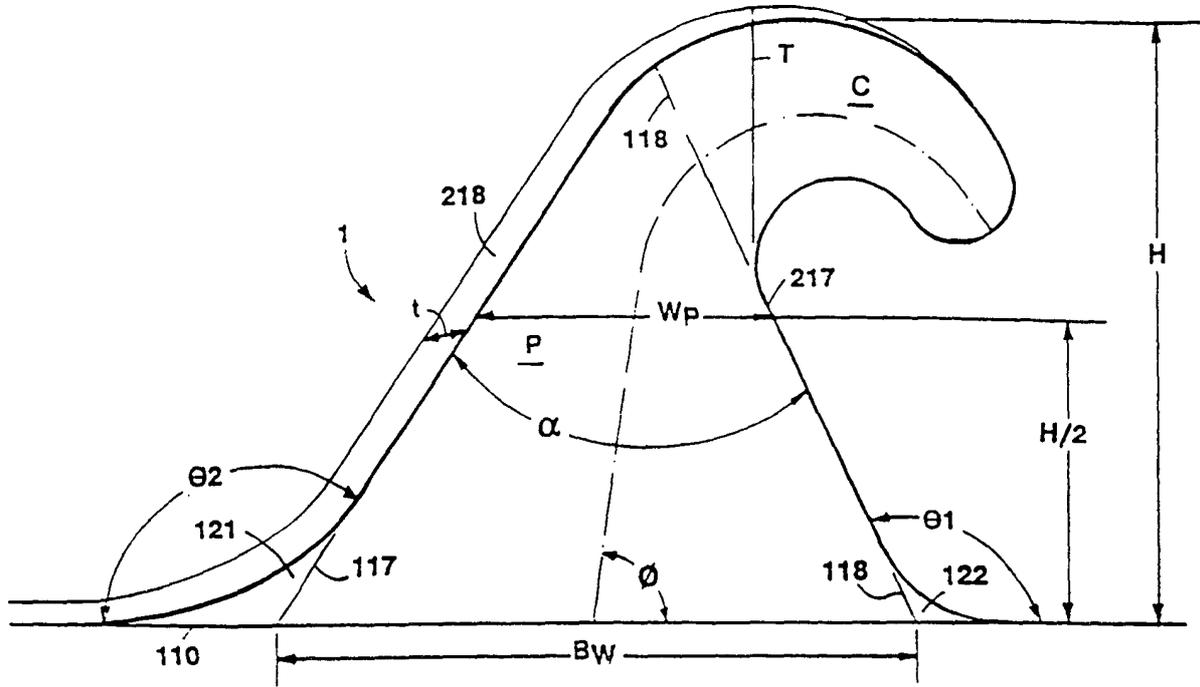


图 1

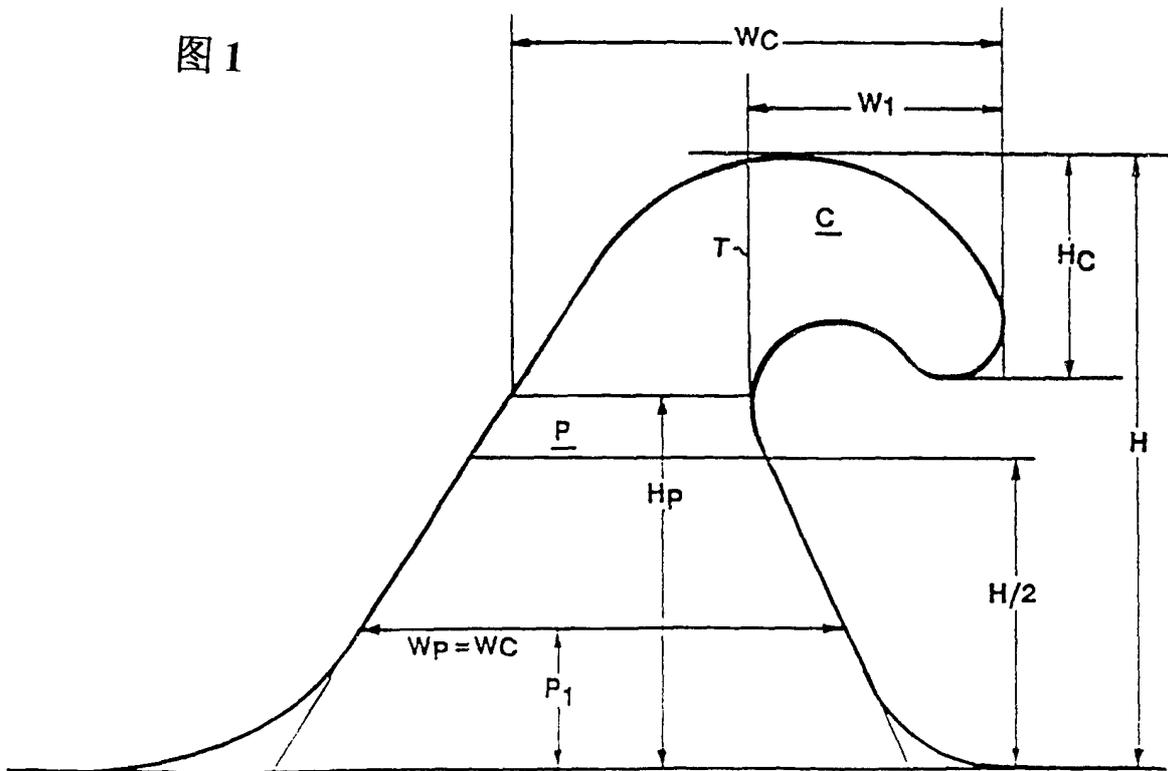


图 1A

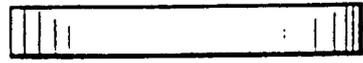


图 2C

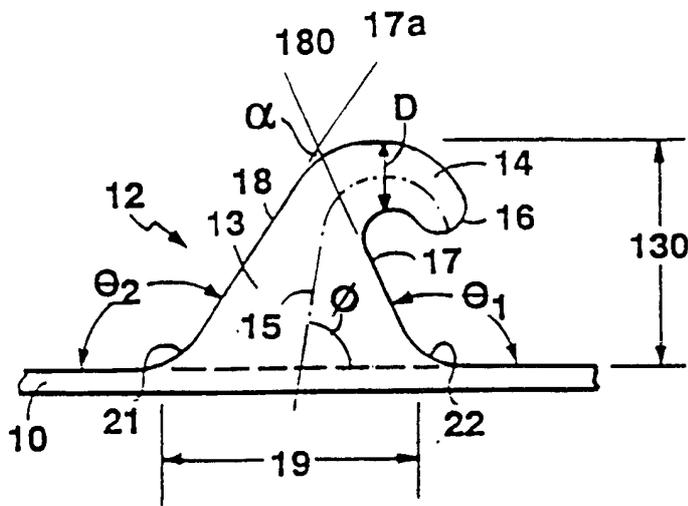


图 2A

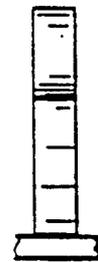


图 2B

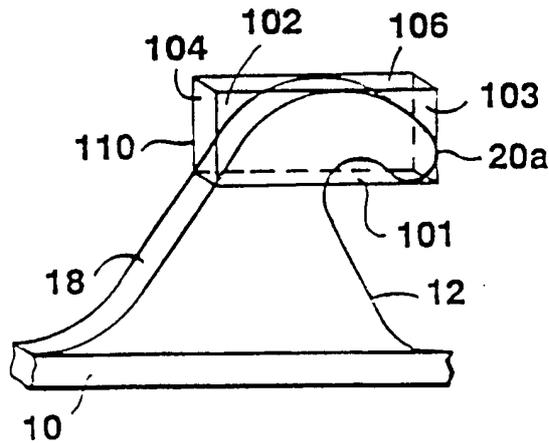


图 2D

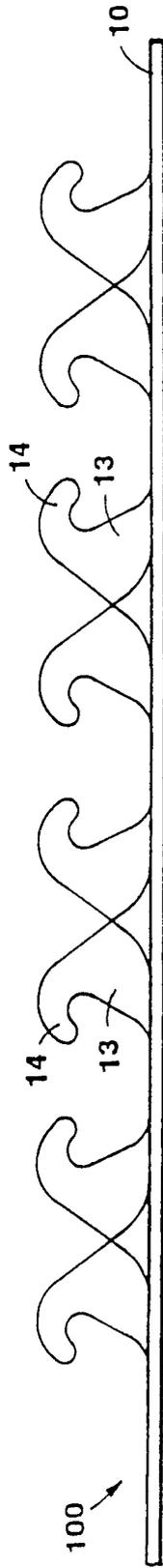


图2

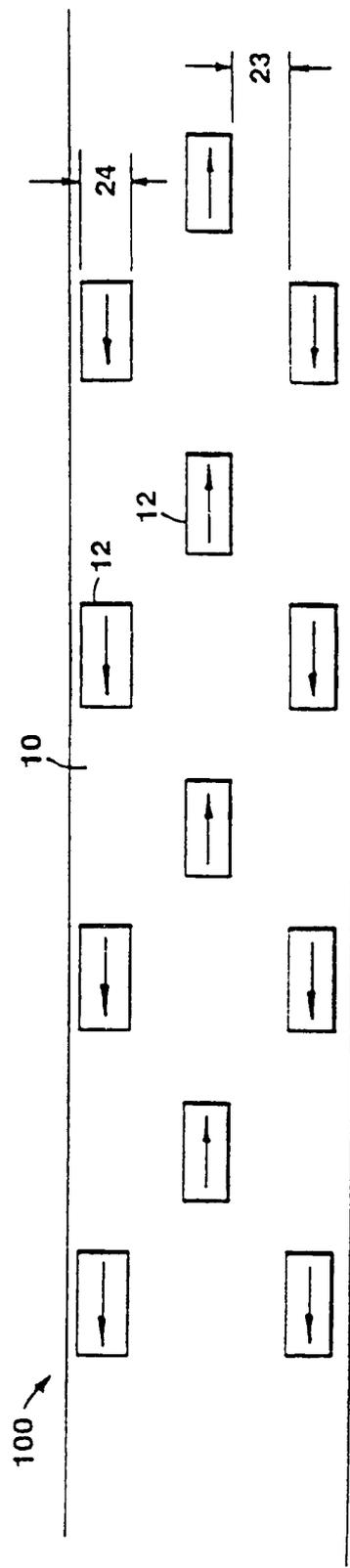


图3

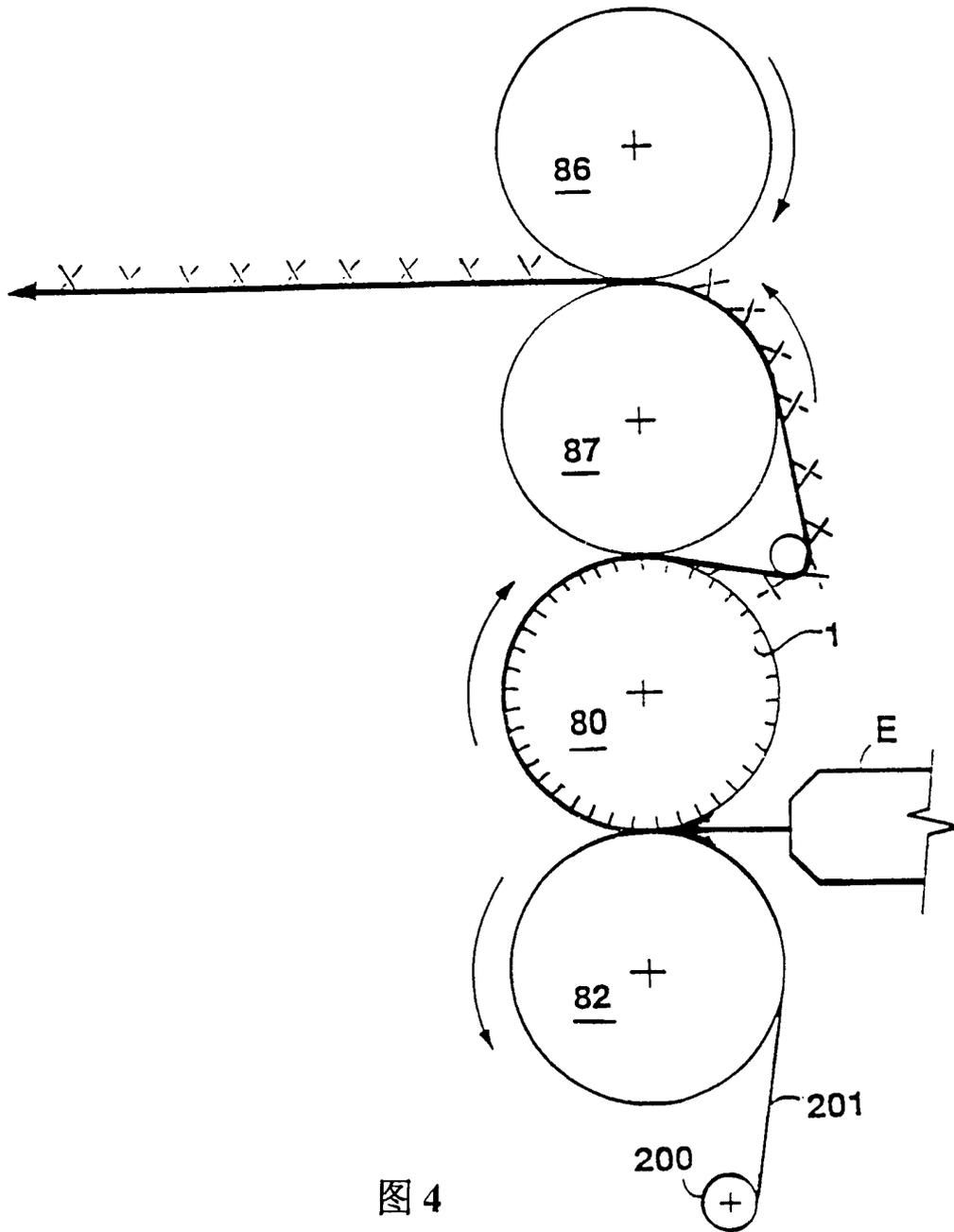


图 4

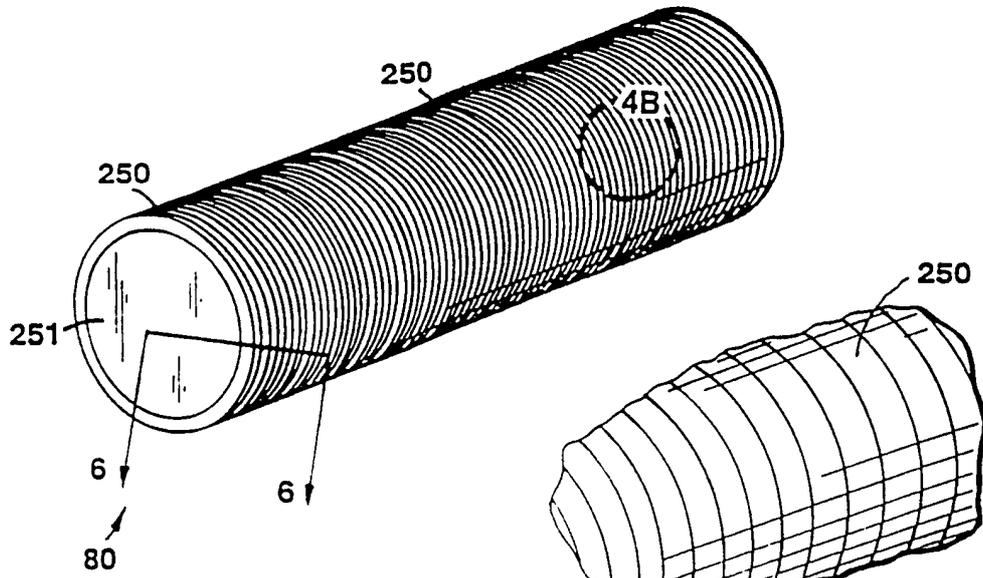


图 4A

图 4B

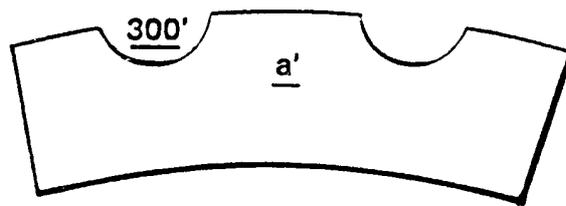


图 8A

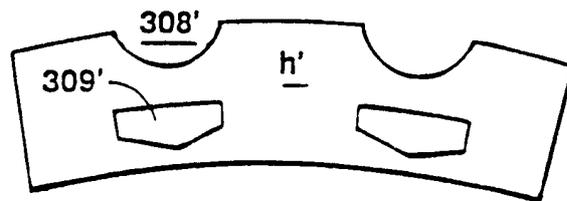


图 8B

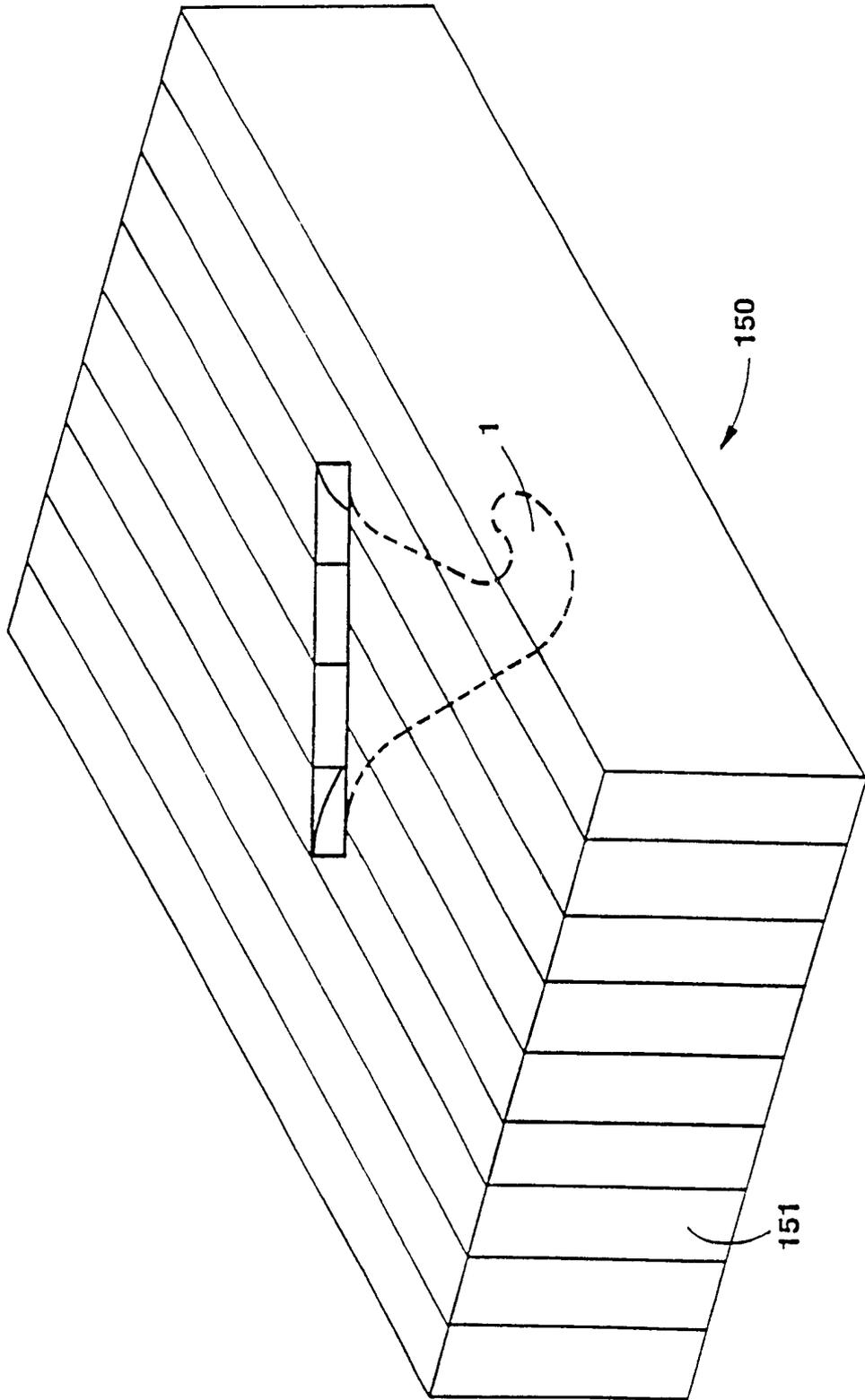


图 4C

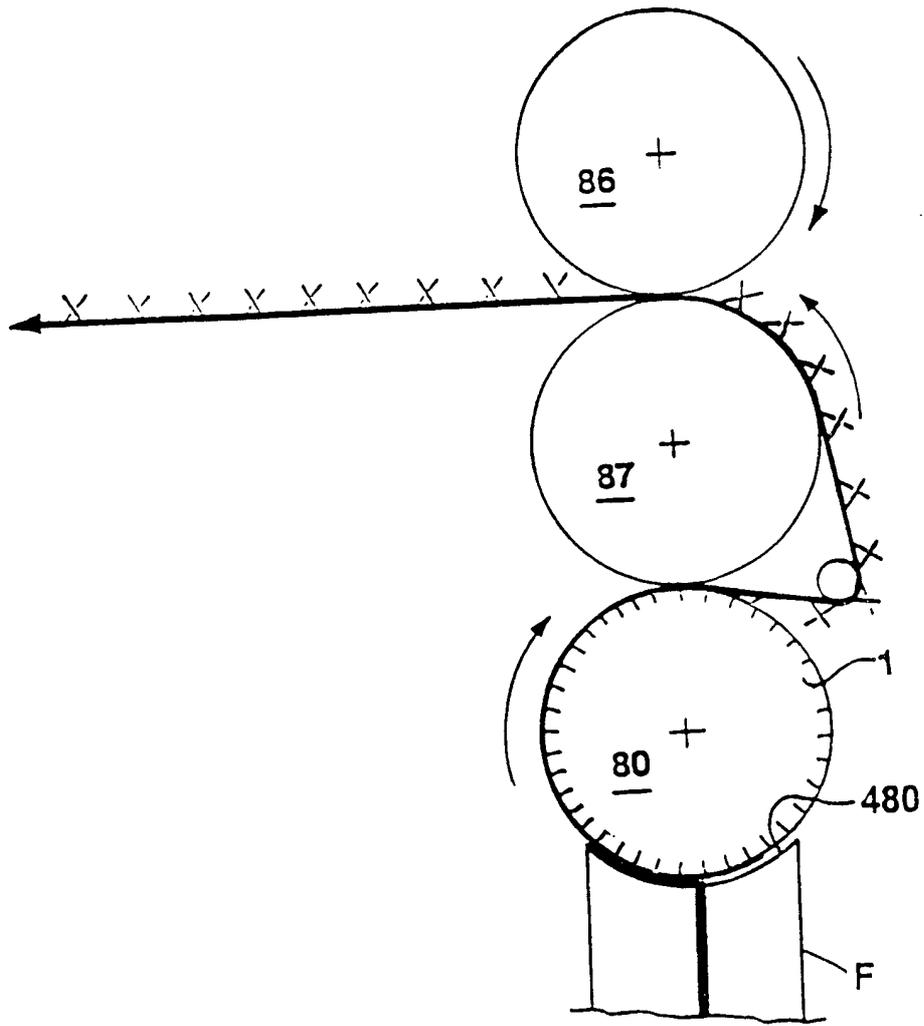


图 4D

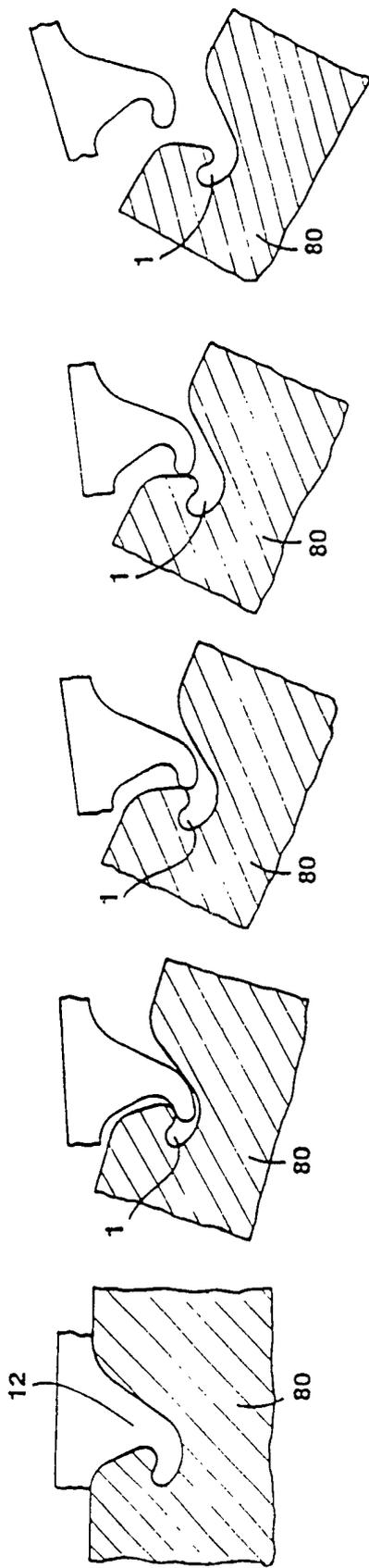


图 5A

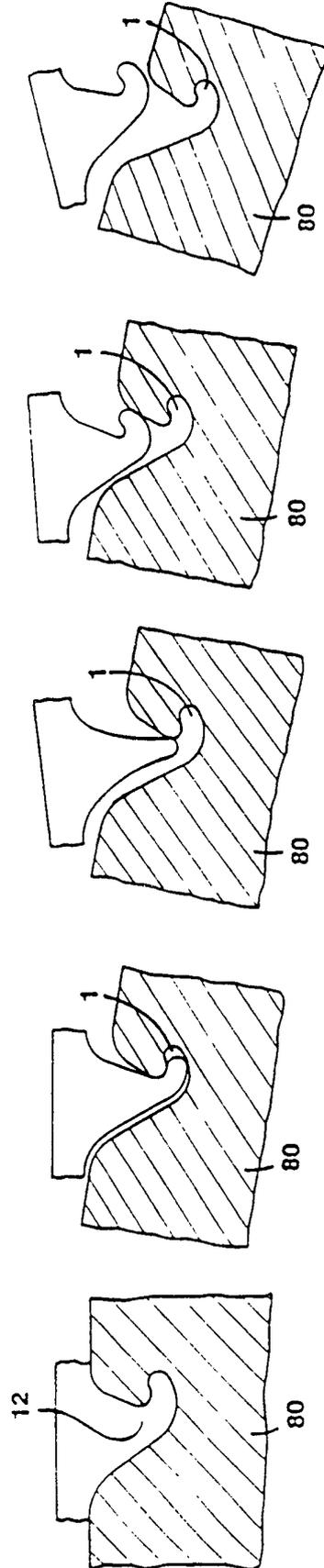


图 5B

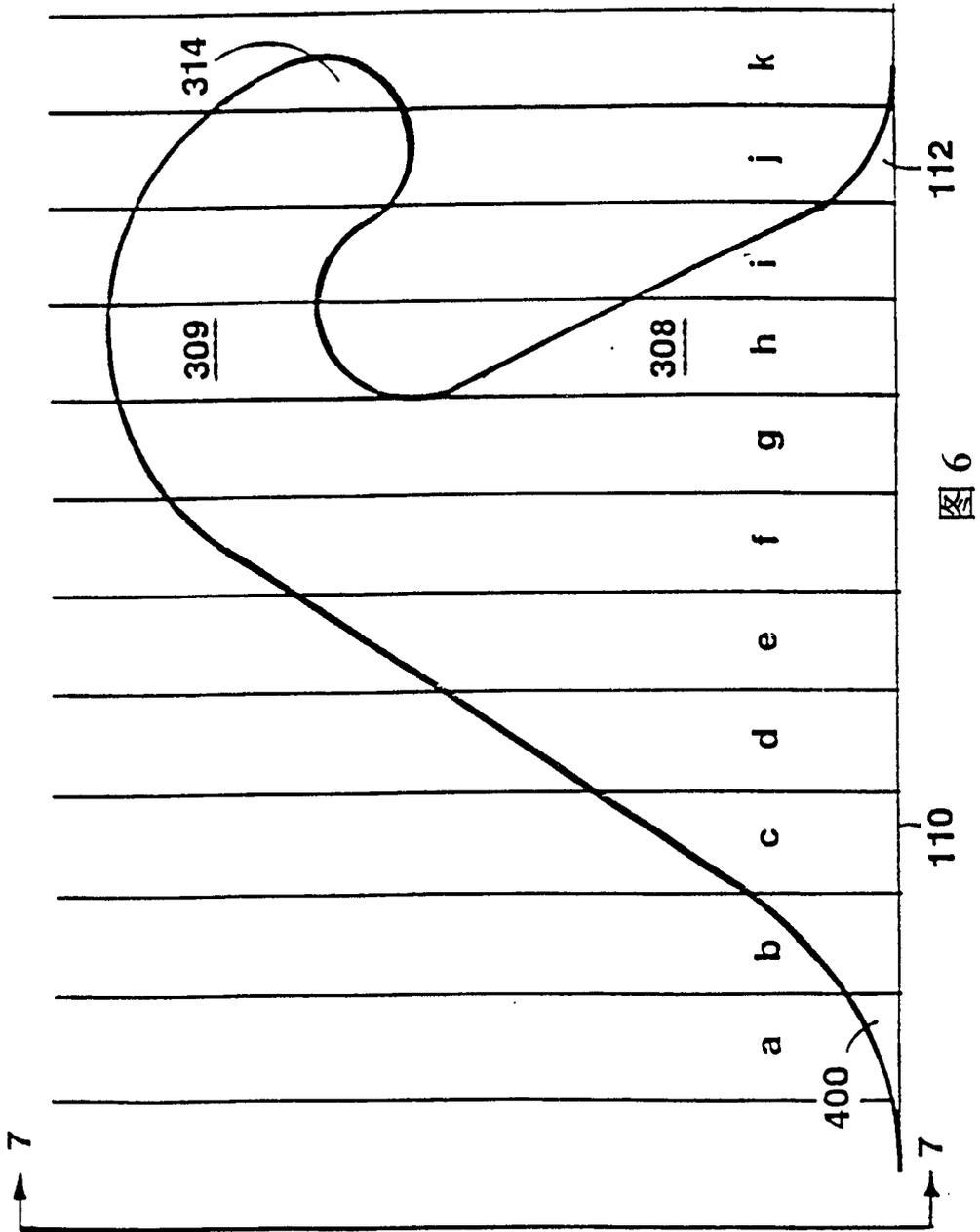


图 6

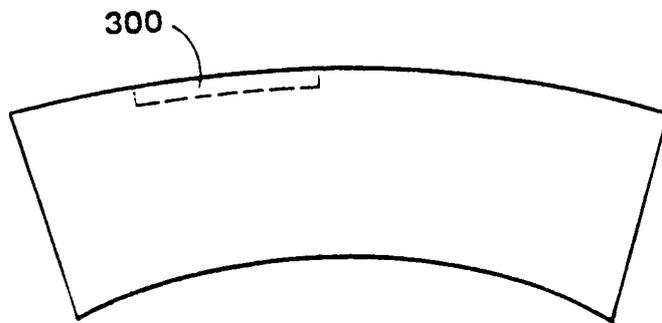


图 7A

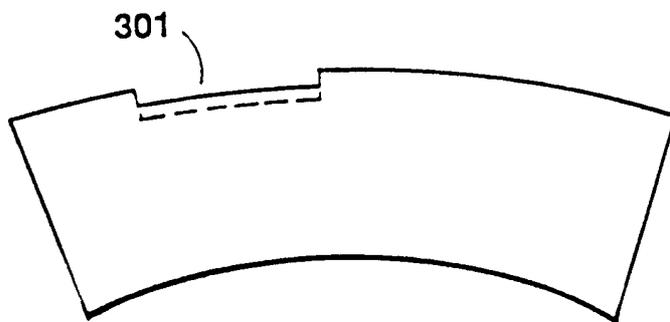


图 7B

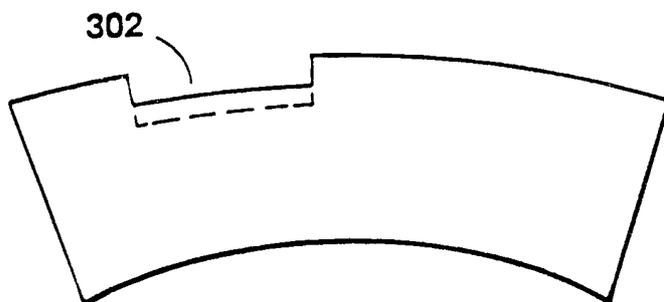


图 7C

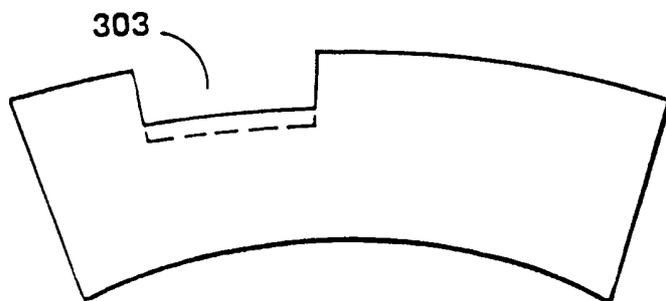


图 7D

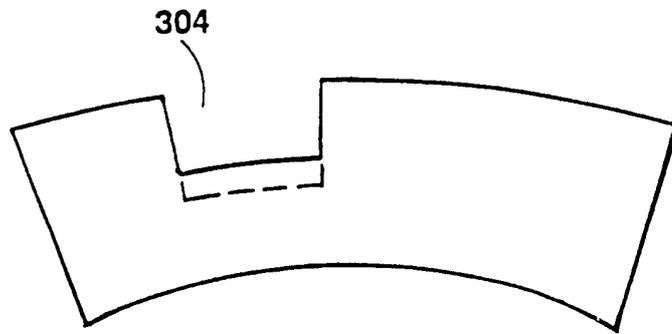


图 7E

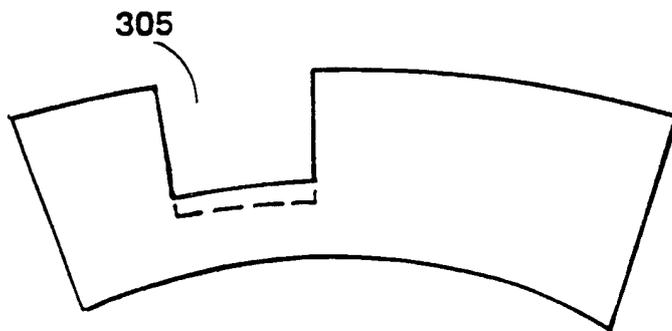


图 7F

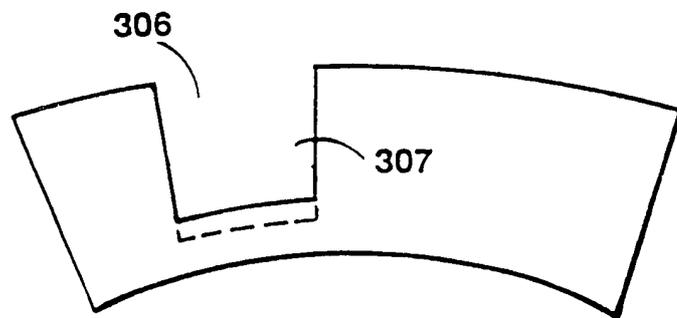


图 7G

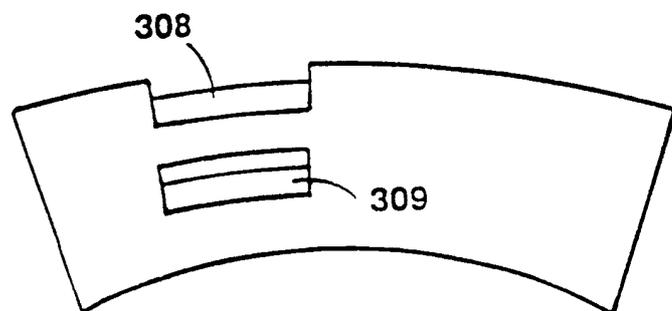


图 7H

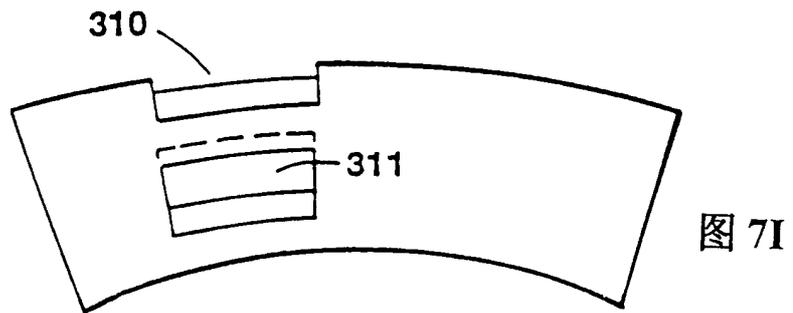


图 7I

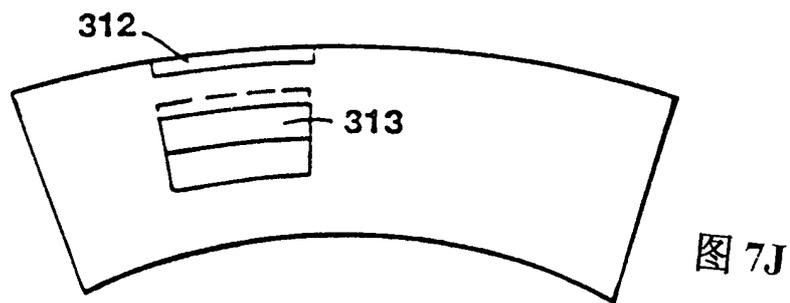


图 7J

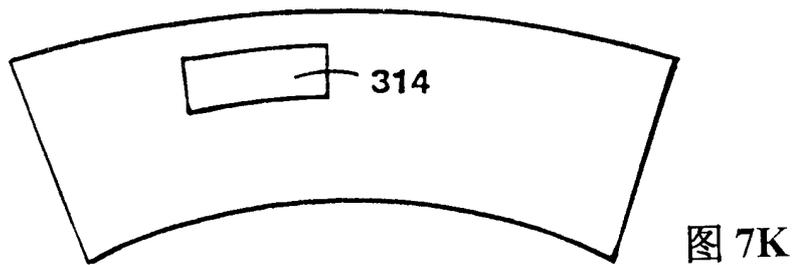


图 7K

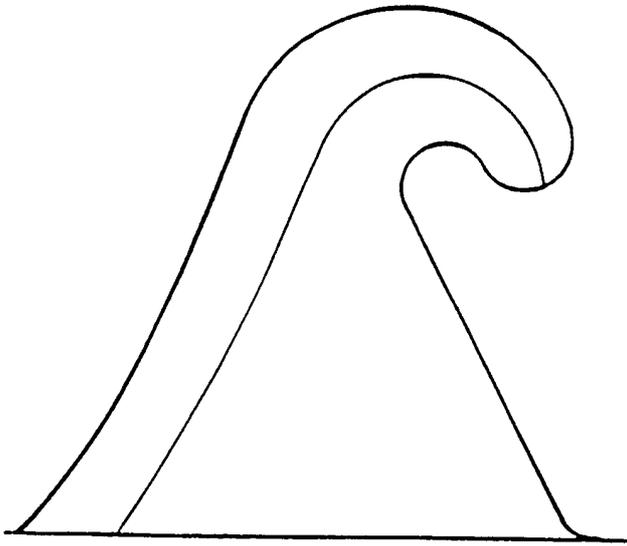


图 9A

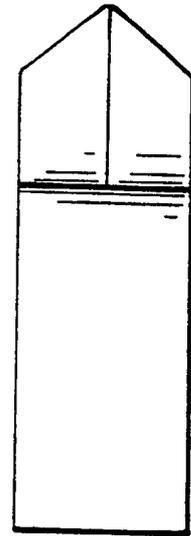


图 9B

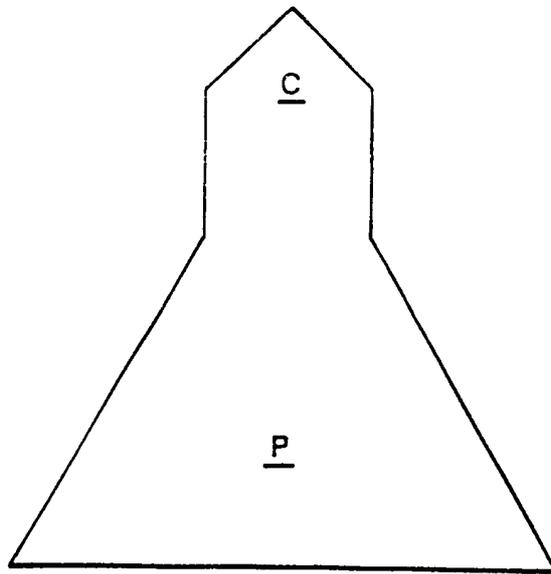


图 12



图 10C

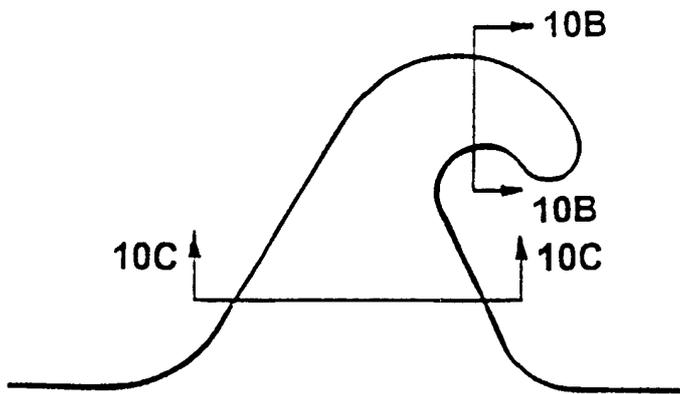


图 10A



图 10B

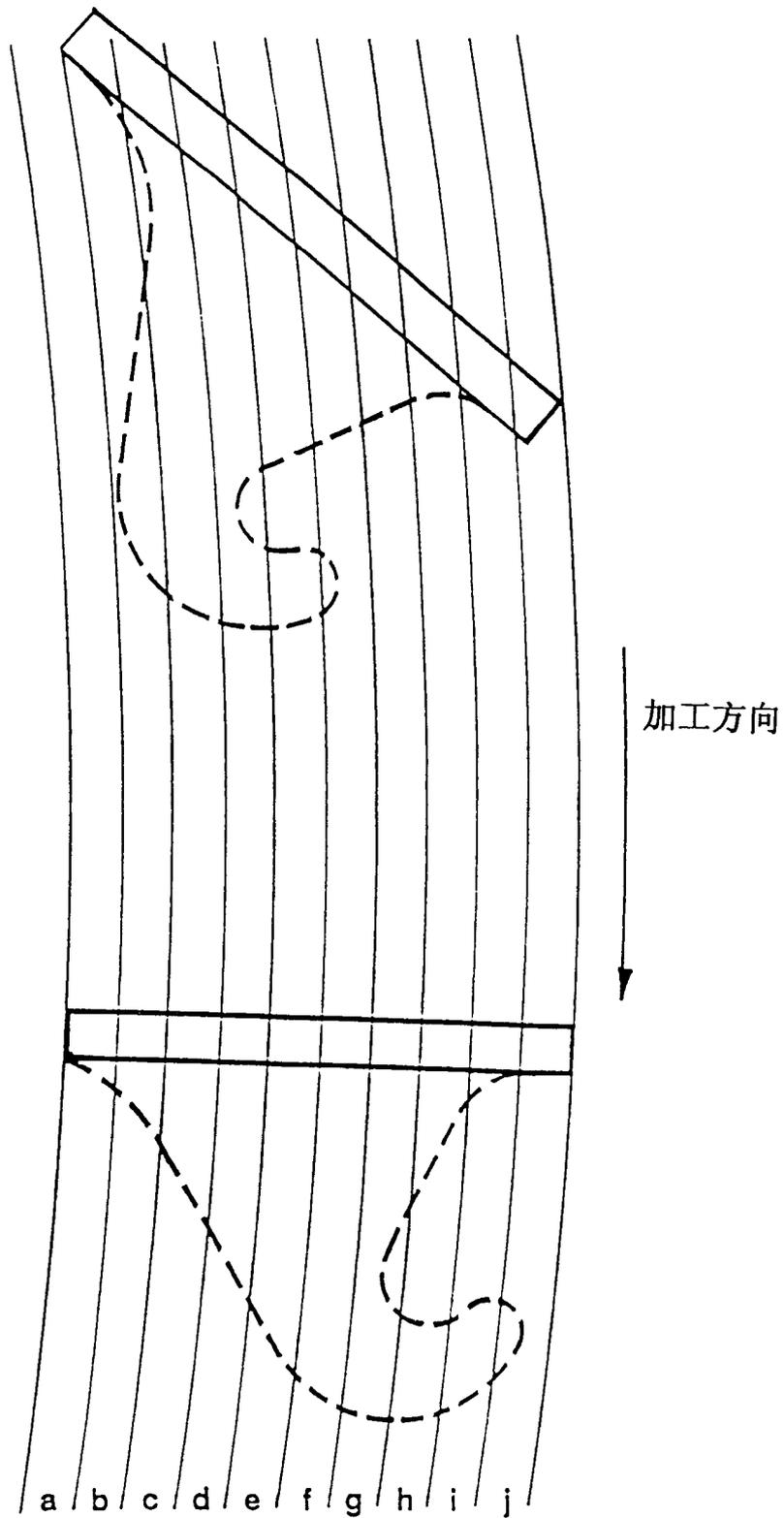


图 11A

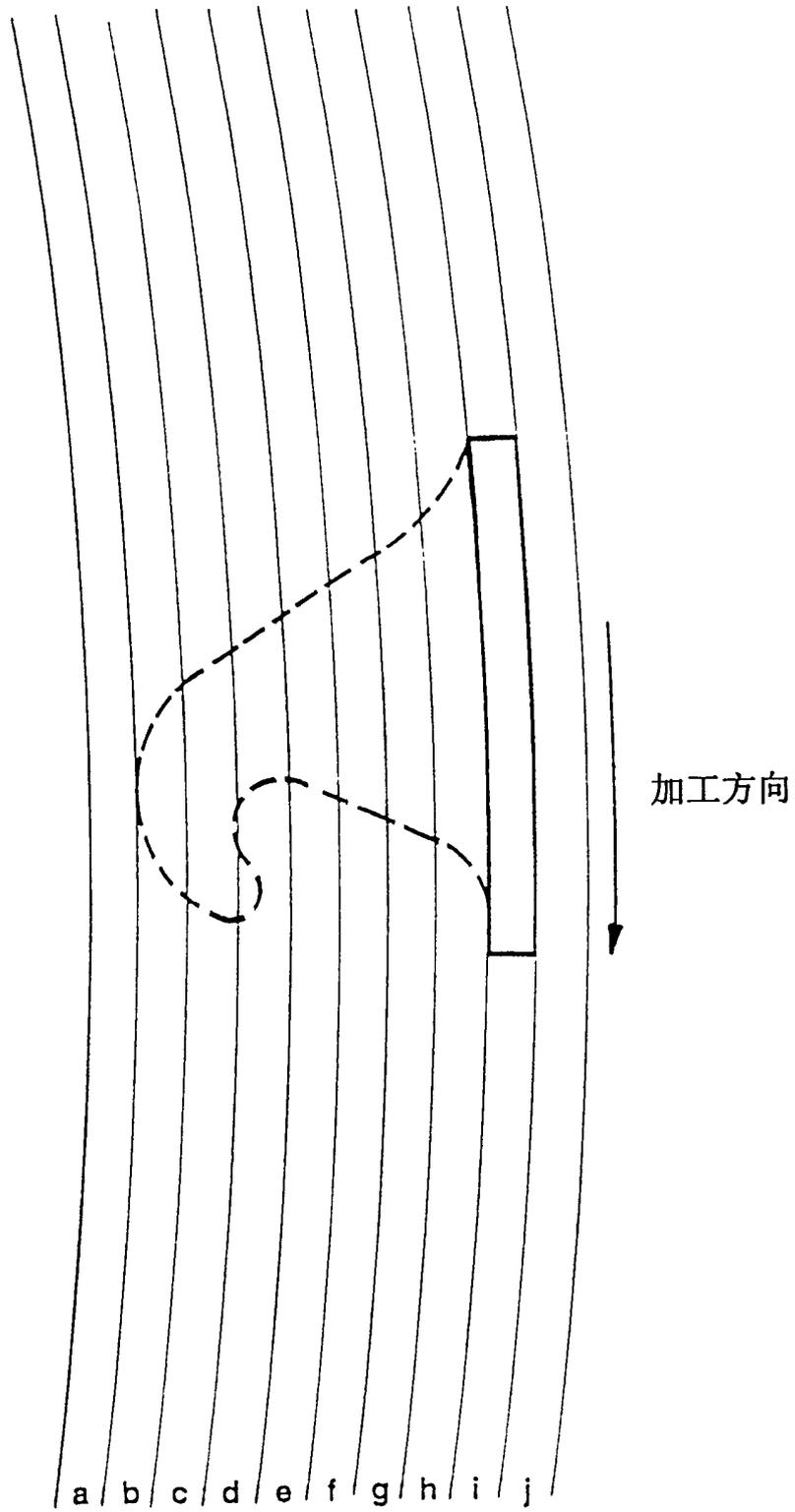


图 11B

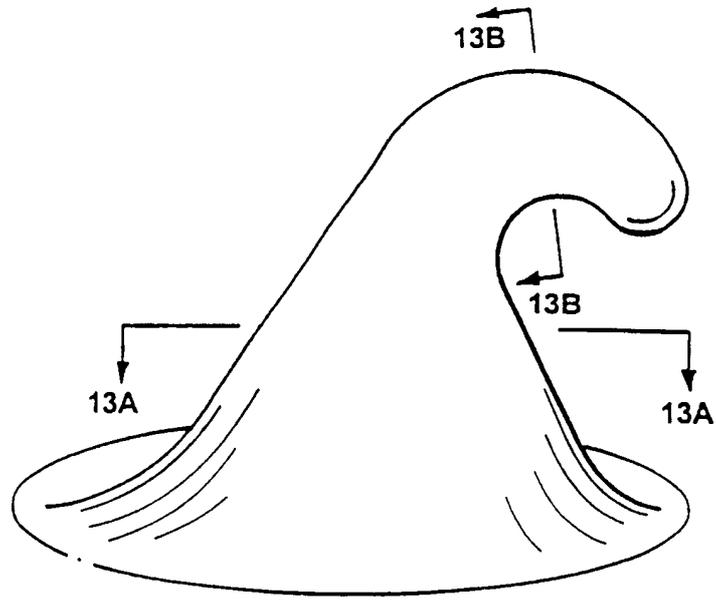


图 13

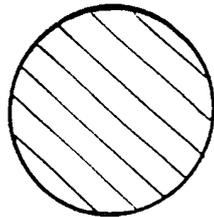


图 13A

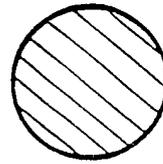


图 13B

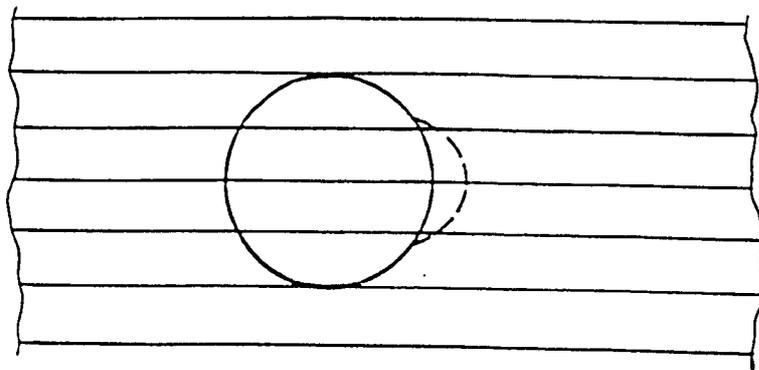


图 14

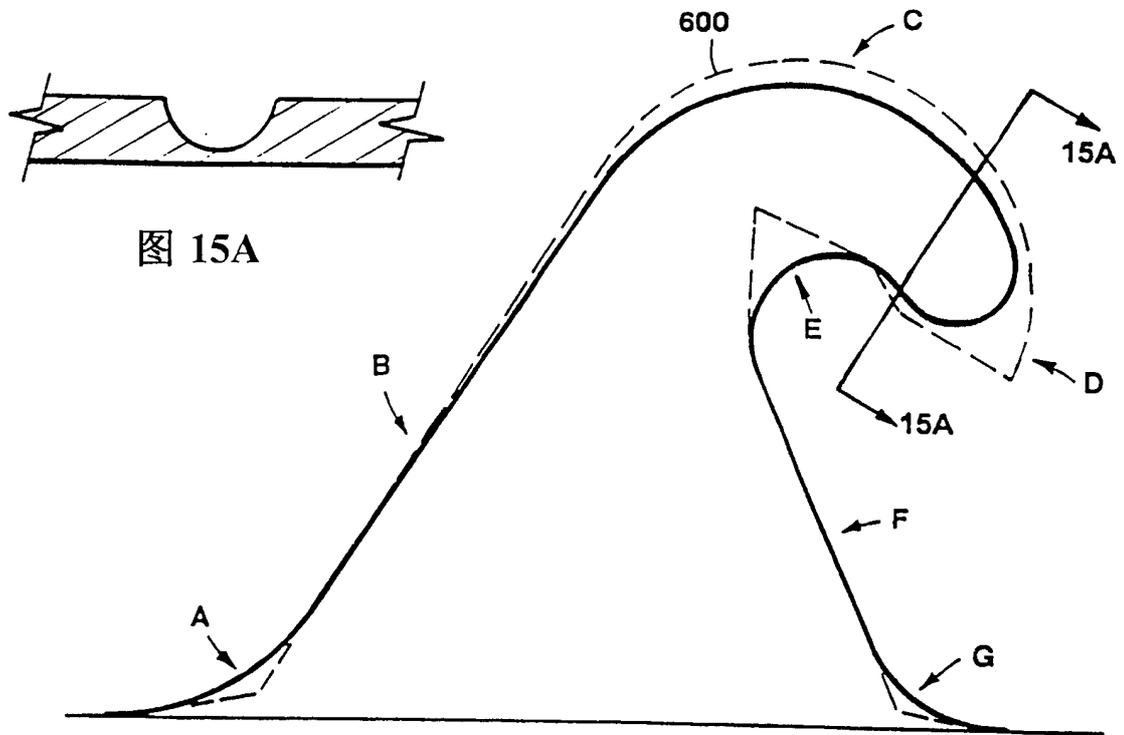


图 15A

图 15

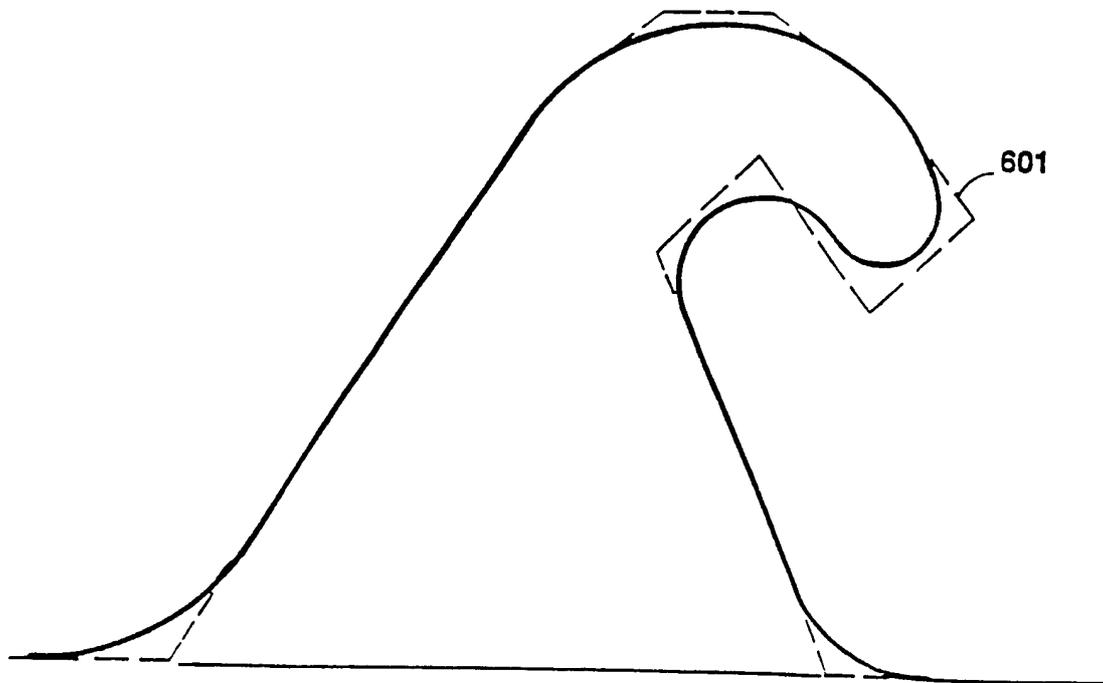


图 16

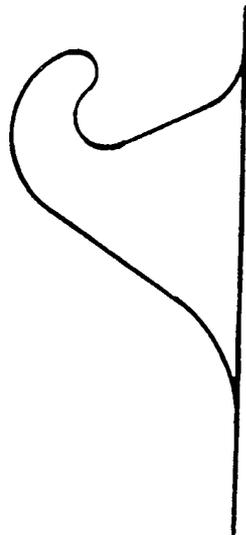


图 17A



图 17B



图 17C

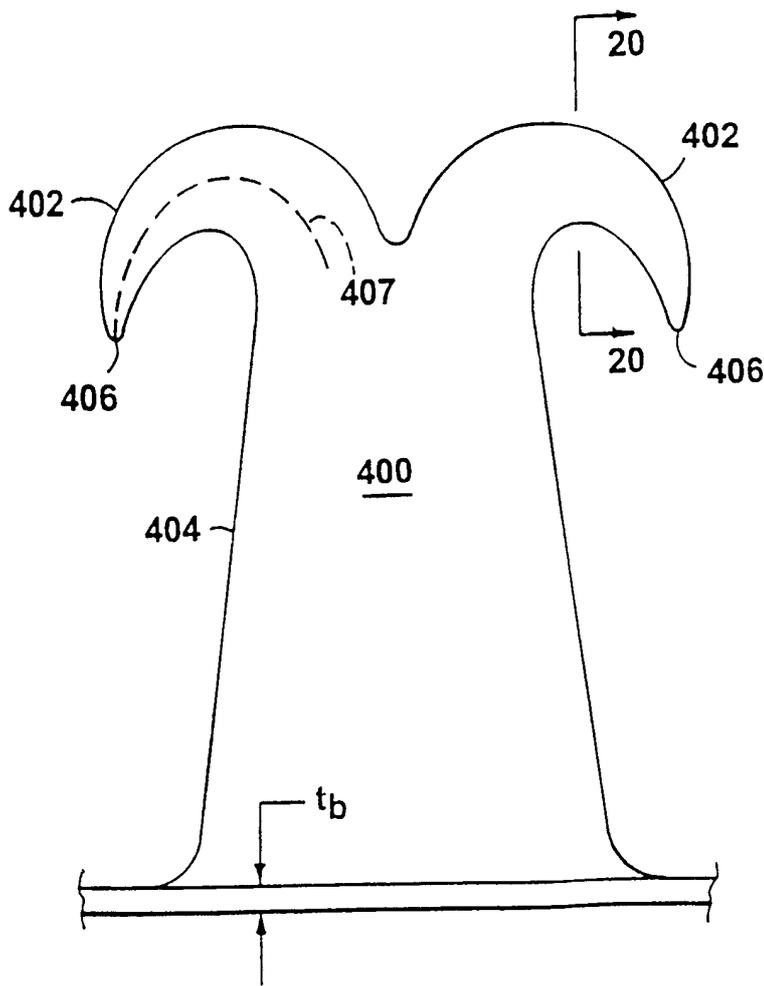


图 18

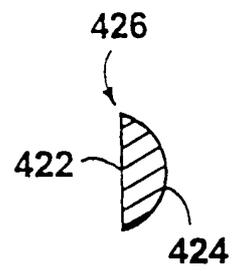


图 20



图 20A

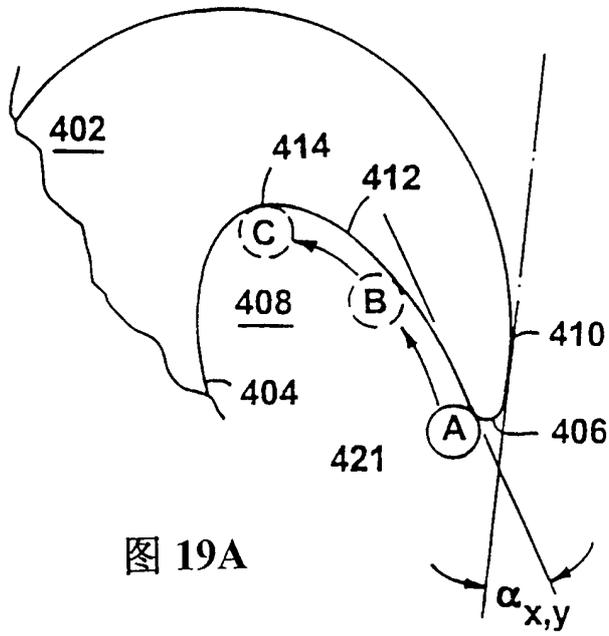


图 19A

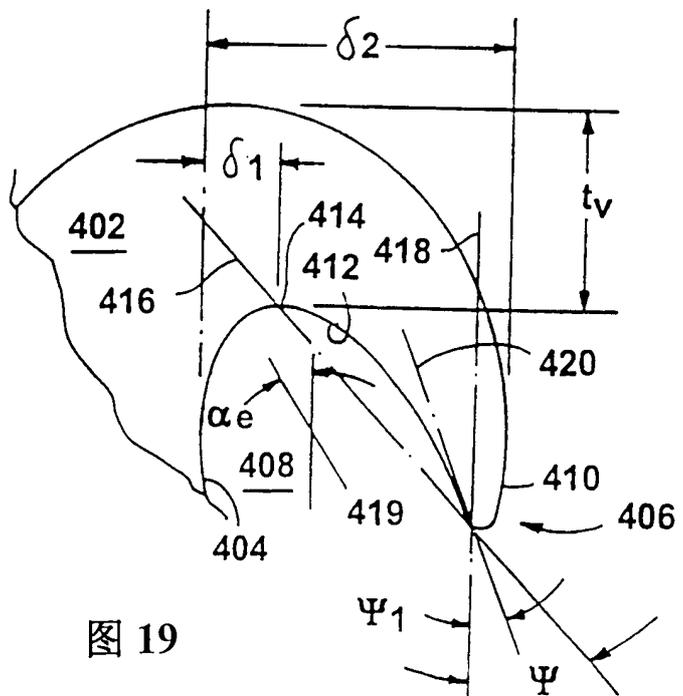


图 19

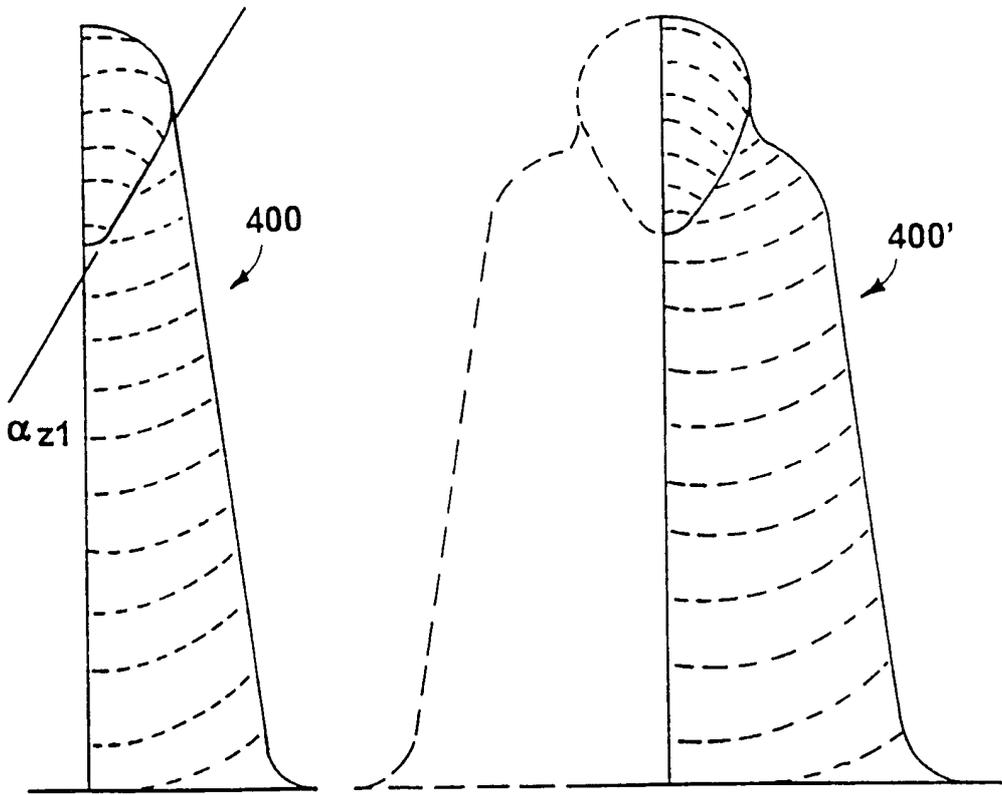


图 21

图 21B

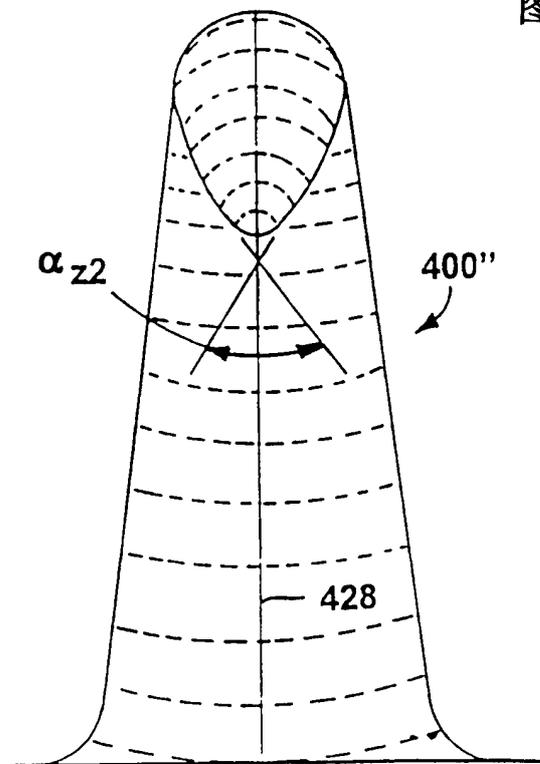


图 21A

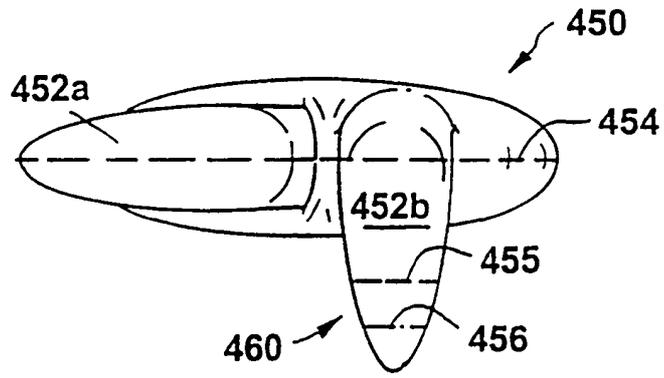


图 23

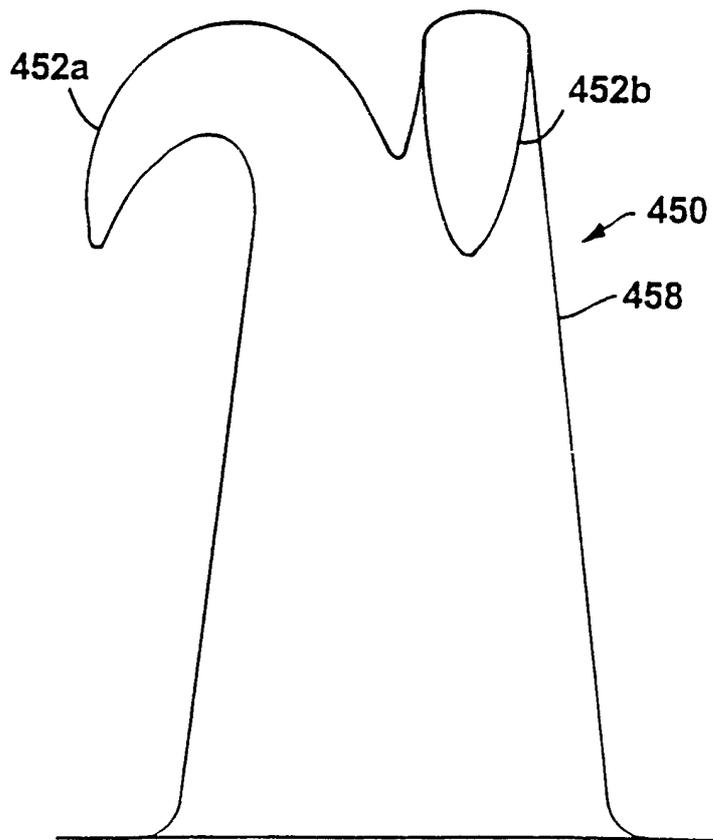


图 22

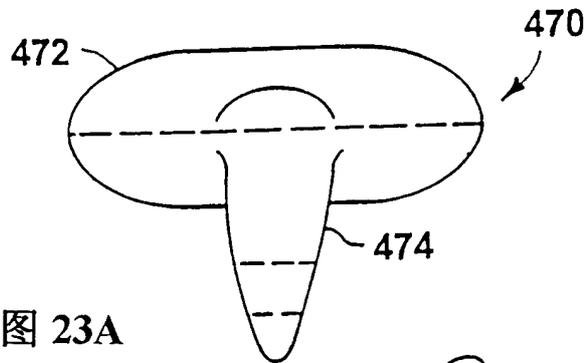


图 23A

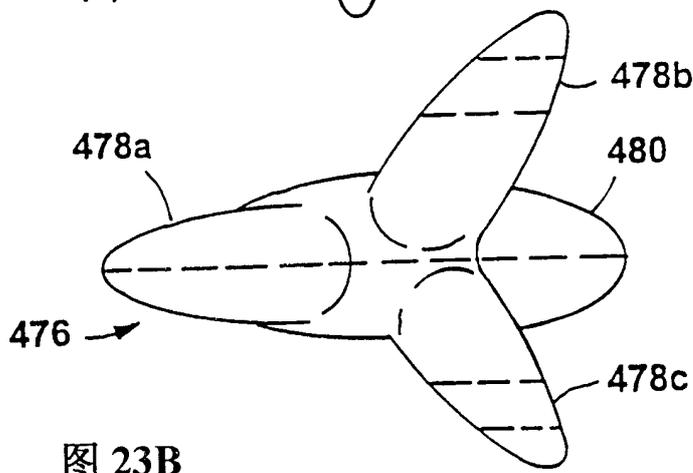


图 23B

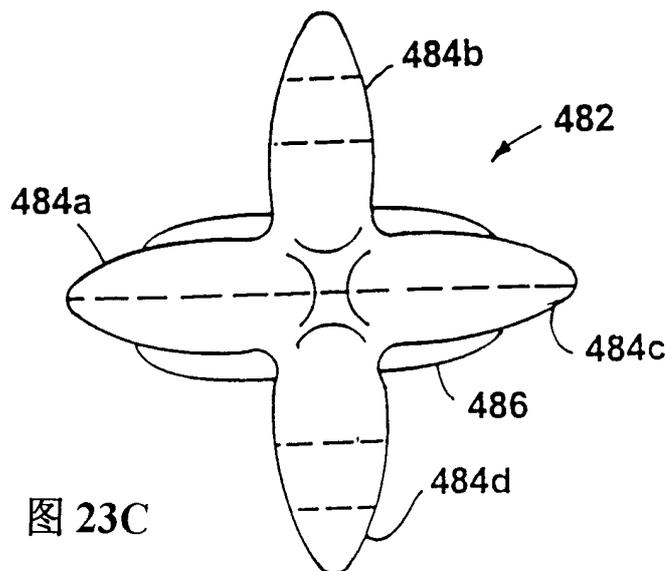


图 23C

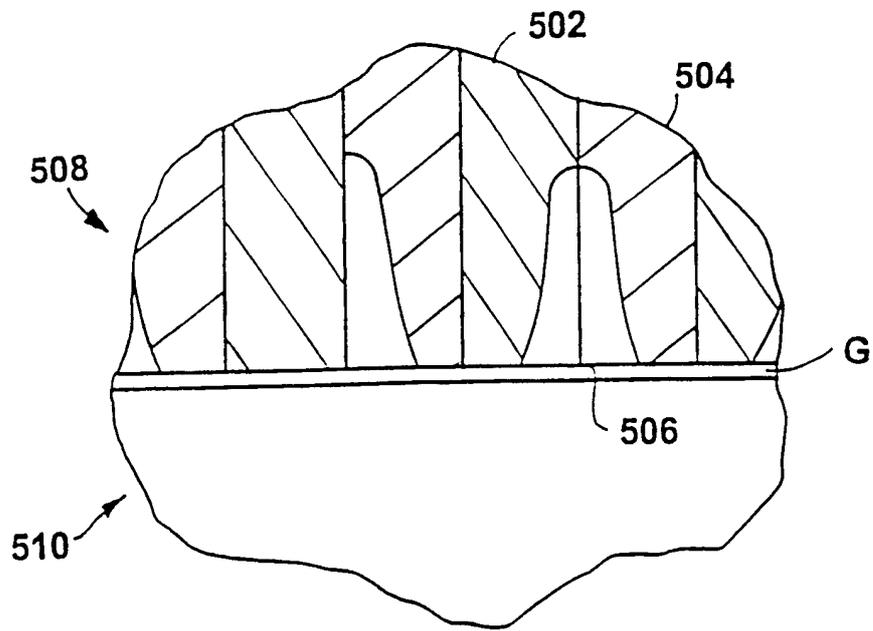


图 24

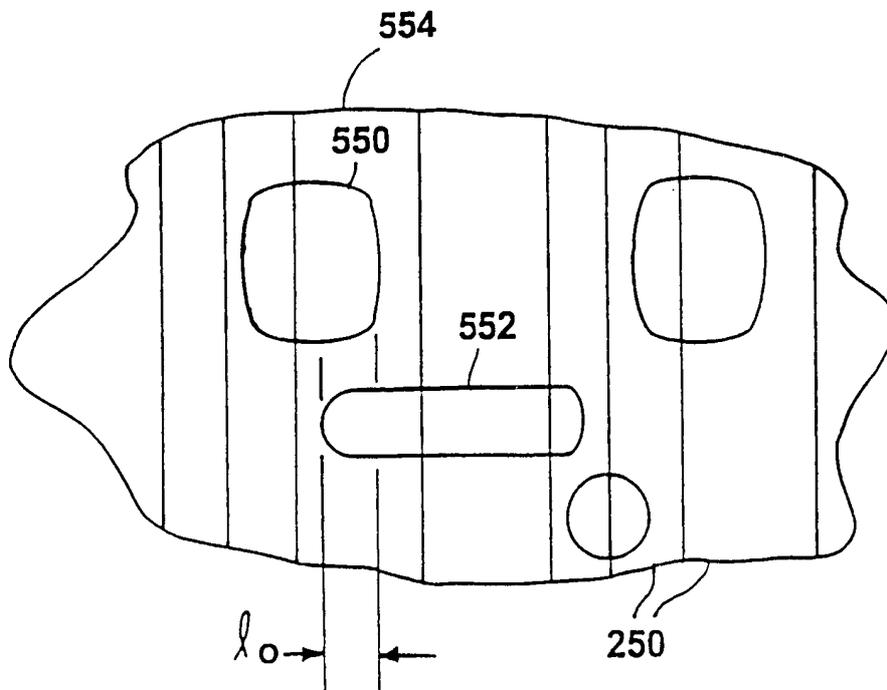


图 25