



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98808533.X

[45] 授权公告日 2005 年 2 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1190301C

[22] 申请日 1998.8.25 [21] 申请号 98808533.X

[30] 优先权

[32] 1997.8.25 [33] US [31] 08/920,188

[32] 1997.12.24 [33] US [31] 08/997,966

[86] 国际申请 PCT/US1998/017551 1998.8.25

[87] 国际公布 WO1999/010146 英 1999.3.4

[85] 进入国家阶段日期 2000.2.25

[71] 专利权人 维尔克鲁工业公司

地址 荷属安的列斯群岛库拉索

[72] 发明人 斯蒂芬·C·詹斯

安德鲁·C·哈维

吉尔伯特·G·弗赖克隆德

斯科特·M·菲利翁

塞缪尔·W·波拉德

基思·G·布泽尔 肖恩·C·班克

詹姆斯·W·巴比诺

审查员 何华冬

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责  
任公司

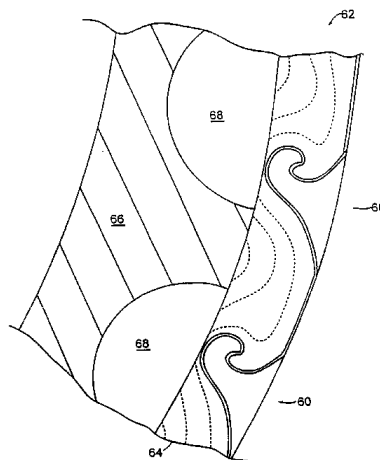
代理人 顾红霞 朱登河

权利要求书 9 页 说明书 13 页 附图 11 页

[54] 发明名称 模腔的成形

[57] 摘要

本发明涉及一种用于形成从一个模制表面(64)延伸的多个微型模腔(60)的方法,该方法用于模制一种塑料制品,所述塑料制品具有多个整体模制且从一个制品底板延伸的零件,本发明还涉及一种所制成的模具。通过将多个镀覆材料层(44)以一种所选择的预定图案沉积在一个工件上以形成一个所需模腔形状来形成所述模腔(60)。所述模具可为用于连续加工的辊(62)或带(90)的形式,或者为用于不连续注射模制的其它任何形式。本发明特别适用于产生接触式紧固件制品,诸如具有多排微型钩(76)的紧固件制品。



- 5 1. 一种用于形成由一个公共表面延伸的多个模腔的方法，该方法用于连续模制一种塑料制品，所述塑料制品具有多个整体模制且从一个制品底板延伸的紧固件元件，该方法包括：  
以—种所选择的预定图案将多个镀覆材料层沉积在一个工件上以形成—个所需模腔形状；以及  
利用所述镀覆材料形成模制表面以构成多个从—个公共表面伸出的零件成形模腔。
- 10 2. 如权利要求1的方法，其特征在于，所述每个模腔都具有—个钩状物形状，以用于模制—种具有—个可联接钩状部分的紧固件元件。
- 15 3. 如权利要求2的方法，其特征在于，所述模腔用于模制钩状紧固件元件。
4. 如权利要求1的方法，其特征在于，所述模腔用于模制总高小于0.050英寸的紧固件元件，所述总高是从所述制品底板测得的高度。
- 20 5. 如权利要求4的方法，其特征在于，所述模腔用于模制总高小于0.025英寸的紧固件元件，所述总高是从所述制品底板测得的高度。
6. 如权利要求1的方法，其特征在于，所述工件包括—个用于模制—个塑料紧固件制品的模具中的至少—部分。
- 25 7. 如权利要求6的方法，其特征在于，该方法包括：  
将—种遮掩材料涂敷到所述工件的所选择部分上以形成遮掩表面；

将一个所述镀覆材料层沉积在所述工件上除了所述遮掩表面以外的表面上；以及

从所述遮掩表面去除所述遮掩材料以露出所述工件的未镀覆表面。

5

8. 如权利要求6的方法，其特征在于，所述工件包括一个平板，所述镀覆材料沉积在所述平板的一个宽侧上以在其一个边缘处形成模制表面，用于构成从所述边缘伸出的模腔。

10

9. 如权利要求8的方法，其特征在于，沉积所述镀覆材料以形成一个模腔的一侧，所述模腔的另一侧由一个相邻板的一个表面在所述模具中构成。

15

10. 如权利要求8的方法，其特征在于，该方法包括对已沉积的镀覆材料进行加工以去除其一个外部的步骤，从而提供一个用于与一个相邻模具部件邻接的平面。

20

11. 如权利要求6的方法，其特征在于，所述镀覆材料构成完全成形模腔，在所述镀覆层的一个外表面处，每一个模腔从一个最里面的部分延伸到一个基部，所述沉积的镀覆材料层按照从它们的最里面的部分到它们的基部的沉积顺序构成所述模腔。

25

12. 如权利要求11的方法，其特征在于，所述工件包括一个可变形的带。

13. 如权利要求6的方法，其特征在于，所述多个镀覆材料层的总厚度大约在0.001英寸至0.015英寸的范围之间。

30

14. 如权利要求13的方法，其特征在于，所述多个镀覆材料层的总厚度大约在0.002英寸至0.007英寸的范围之间。

15. 如权利要求14的方法，其特征在于，所述多个镀覆材料层的总厚度大约为0.004英寸。

5           16. 如权利要求1的方法，其特征在于，所述工件包括一个母模，该方法还包括将所述母模从所述镀覆层去除以形成一个用于模制一种塑料紧固件制品的模具的步骤。

10           17. 如权利要求16的方法，其特征在于，所述母模具有从所述制品底板的一个表面伸出的紧固件元件。

18. 如权利要求17的方法，其特征在于，所述紧固件元件是钩形的。

15           19. 如权利要求16的方法，其特征在于，所述模具包括一个圆筒形模制套，所述模制套具有从其一个外表面向内延伸的完全成形模腔。

20           20. 如权利要求16的方法，其特征在于，所述模具的总厚度大约在0.005英寸至0.250英寸的范围之间。

21. 如权利要求20的方法，其特征在于，所述模具的总厚度大约为0.150英寸。

25           22. 如权利要求16的方法，其特征在于，该方法包括在将所述镀覆材料沉积在所述母模上之前将一个金属层沉积在所述母模上。

23. 如权利要求21的方法，其特征在于，所述金属包括铜。

24. 如权利要求16的方法，其特征在于，以一种化学镀方法将所述镀覆材料直接沉积在所述母模上。

5 25. 如权利要求24的方法，其特征在于，所述镀覆材料包括一种适于在模制压力作用下通过模腔为模腔排气的多孔的材料。

26. 如权利要求19的方法，其特征在于，所述每一个紧固件元件沿着给定的方向从所述制品底板伸出，至少一些紧固件元件沿着所述模制套的轴向延伸。

10

27. 如权利要求26的方法，其特征在于，所有紧固件元件沿着所述模制套的轴向延伸。

15

28. 如权利要求26的方法，其特征在于，沿着所述模制套的轴向延伸的紧固件元件排列成多排，相互交替的所述多排紧固件元件所形成的紧固件元件组中的紧固件元件沿着相反的方向延伸。

29. 如权利要求19的方法，其特征在于，排成一列的多个零件围绕所述模制套的整个圆周延伸。

20

30. 如权利要求19的方法，其特征在于，排成多排的多个零件围绕所述模制套的整个圆周螺旋形延伸。

25

31. 一种用于形成由模具一个公共表面延伸的多个模腔的方法，该方法用于模制一种紧固件制品，所述紧固件制品具有一列整体模制且从一个制品底板延伸的紧固件元件，该方法包括：以一种所选择的预定图案将多个镀覆材料层沉积在一个工件上以形成一个所需模腔形状，包括建立足够厚的镀覆材料层以在所述镀覆层厚度内包围和形成模制表面，所述模制表面构成了多个从所述镀覆层的一个公共表面伸出的紧固件元件成形模腔。

30

32. 一种用于模制一个塑料制品的模具，所述塑料制品具有多个整体模制且从一个制品底板延伸的元件，所述模具包括：

5 一个模制材料层，所述模制材料层具有一个外表面并包括多个以一种预定图案沉积的镀覆材料层，

所述模制材料层内构成了多个模制表面，所述模制材料层包括处于已沉积状态下的所述镀覆材料，布置所述模制表面以形成从所述模制材料层的外表面向内延伸的模腔，用于模制与在所述模制材料层的外表面处所形成的一个底板成为一体的一系列元件。

10

33. 如权利要求32的模具，其特征在于，所述每一个模腔具有一个钩形部分，所述模具用于模制一种具有一个可联接的钩形部分的紧固件元件。

15

34. 如权利要求32的模具，其特征在于，所述模具可转动以连续地生产一种带状的制品。

35. 如权利要求34的模具，其特征在于，所述模具包括一个模制套。

20

36. 如权利要求34的模具，其特征在于，所述模具包括一个模制带。

25

37. 如权利要求33的模具，其特征在于，所述模腔用于模制钩形紧固件元件。

38. 如权利要求32的模具，其特征在于，所述模腔用于模制总高小于0.050英寸的零件，所述总高是从所述制品底板测得的高度。

39. 如权利要求32的模具，其特征在于，所述模具还包括一个平板，所述镀覆材料沉积在所述平板的一个宽侧上以在其一个边缘处形成模制表面，用于构成从所述边缘伸出的模腔。

5           40. 如权利要求39的模具，其特征在于，所述模具包括多个沿着一个公共轴堆叠在一起的所述平板。

10           41. 如权利要求32的模具，其特征在于，所述镀覆材料构成了从最里面的模腔部分延伸到所述模制材料层的外表面的模腔，所述沉积的镀覆材料层按照从它们的最里面的部分到所述模制材料层的外表面的沉积顺序构成所述模腔。

15           42. 如权利要求32的模具，其特征在于，所述模制材料层的总厚度大约在0.001英寸至0.015英寸的范围之间。

20           43. 如权利要求35的模具，其特征在于，所述模制辊包括一个圆筒形模制套，所述圆筒形模制套具有从其外表面向内延伸的完全成形模腔。

25           44. 如权利要求43的模具，其特征在于，所述模制套的总厚度大约在0.005英寸至0.250英寸的范围之间。

30           45. 如权利要求43的模具，其特征在于，所述模制套包括一个含铜的最外层。

46. 如权利要求32的模具，其特征在于，所述镀覆材料包括镍。

47. 如权利要求46的模具，其特征在于，所述镍是具有足够多孔隙，以便在模制压力作用下排出模腔中的空气。

30

48. 一种用于连续形成一种紧固件制品的方法，所述紧固件制品具有从一个连续的、片状底板延伸的一系列紧固件元件，所述方法包括：  
提供一个模制带，所述模制带构成了从其一个外表面延伸的一系列模腔；

5 围绕第一辊和第二辊以环形方式使所述模制带运行；

将熔融塑料树脂引到所述模制带的外表面；

在压力作用下，迫使所述塑料树脂在一个缝隙中进入所述带的模腔中以充填所述模腔，同时在所述带的外表面上形成所述制品的片状底板；

10 随着树脂被运送在所述带上，使树脂凝固；以及

从所述模制带上使所述已凝固的树脂带剥离下来，所述模制带沿着其环连续运行并返回到所述间隙。

49. 如权利要求48的方法，其特征在于，所述模制带的模腔用于模制钩形紧固件元件，所述紧固件元件具有向着所述片状底板延伸的远端。

50. 如权利要求48的方法，其特征在于，所述模制带的模腔尺寸是这样的，即用于模制总高小于0.050英寸的紧固件元件，所述总高是从所述制品底板测得的高度。

51. 如权利要求50的方法，其特征在于，所述模制带的模腔尺寸是这样的，即用于模制总高小于0.020英寸的紧固件元件，所述总高是从所述制品底板测得的高度。

52. 如权利要求48的方法，其特征在于，所述模制带包括一个带状基体，并且镀覆材料以一种预定图案沉积在所述基体的一侧上以形成紧固件元件成形模腔。



53. 如权利要求48的方法，其特征在于，所述模制带的模腔仅部分地穿过所述模制带。

54. 如权利要求48的方法，其特征在于，在压力作用下，迫使塑料树脂在所述第一辊和压力辊之间的一个辊隙处进入到所述模腔中。

55. 如权利要求48的方法，其特征在于，该方法还包括在所述模制带离开所述间隙时对所述模制带进行冷却。

56. 如权利要求48的方法，其特征在于，该方法还包括当树脂被运送在所述模制带上时对树脂进行冷却。

57. 一种用于连续形成一种紧固件制品的装置，所述紧固件制品具有从一个连续的、片状底板延伸的一列紧固件元件，该装置包括：

第一辊和第二辊；

一个可变形的模制带，所述模制带构成了从其一个外表面延伸的一列紧固件元件成形模腔，所述模制带围绕所述两个辊运行；以及

一个熔融塑料树脂源，所述熔融塑料树脂源用于将树脂运送到所述模制带上，所述装置是这样构成的，即在压力作用下，迫使所述塑料树脂在一个缝隙中进入所述带的模腔中以模制所述紧固件元件列，同时形成所述制品的片状底板。

58. 如权利要求57的装置，其特征在于，所述模制带的模腔用于模制钩形紧固件元件。

59. 如权利要求57的装置，其特征在于，所述模制带包括一个带状基体，并且镀覆材料以一种预定图案沉积在所述基体的一侧上以形成紧固件元件成形模腔。

60. 如权利要求57的装置，其特征在于，所述装置还包括一个与所述第一辊相邻的压力辊，所述压力辊和第一辊之间构成了一个辊隙，在压力作用下所述塑料树脂被迫在所述辊隙处进入所述模腔。

5           61. 如权利要求57的装置，其特征在于，所述装置还包括一个冷却系统，该冷却系统用于在所述模制带离开所述间隙时对所述模制带进行冷却。

10           62. 一种用于连续形成一种紧固件制品的装置，所述紧固件制品具有从一个连续的、片状底板延伸的一宽列紧固件元件，该装置包括：  
              第一辊和第二辊；

              一个模制带，所述模制带构成了从其一个外表面延伸的以至少三行排列的一列模腔，所述模制带围绕所述两个辊运行；

15           一个熔融塑料树脂源，所述熔融塑料树脂源用于将树脂运送到所述模制带上，所述装置是这样构成的，即在压力作用下，迫使所述塑料树脂在一个缝隙中进入所述带的模腔中以模制所述紧固件元件列，  
              同时使所述制品的连续底板形成在所述模制带的外表面上；以及

              在所述模制带的模腔中底板用于使树脂冷却的装置；以及

20           用于使已冷却的树脂从所述模制带上剥离的装置，所述紧固件元件被完整地  
              从所述模腔中拉出。

## 模腔的成形

## 5 技术领域

本发明涉及形成用于模制与一个底板成为一体的小零件的微型模腔，本发明特别用于生产接触式紧固件和类似制品。

## 背景技术

10 接触式紧固件制品具有从一个公共底板伸出的多列微型紧固件元件（例如，钩形元件或蘑菇形元件）。为了能够使这些紧固件元件与一个环形纤维或另一种紧固件元件联接，这些紧固件元件通常具有突出的“钩形物”，诸如一个钩形元件的钩部或一个蘑菇形元件的头部下侧。例如，这些钩形物可钩住和夹持环形纤维以形成一个搭扣，但是  
15 是在非开放式的模腔中以它们实用形态进行模制是具有挑战性的。

在Fischer的美国专利4,794,028中披露了一种用于接触式紧固件以及其它制品的连续模制这样紧固件元件的一种解决方案。在他的解决方案的商业实施中，一个圆筒形的、可转动的模制辊包括大量的（例如，数以千计）薄的、碟状模板和隔板，这些模板和隔板围绕一个中心筒以同心的方式堆叠在一起。从这些模板的圆周向内延伸的是用于  
20 模制钩形元件的模腔。这些模腔是由模板中的具有一定轮廓的模制表面与相邻隔板的侧平表面结合而构成的。为了生产适用于目前生产设备的模板，通常利用放电加工（EDM）方法形成每一个具有一定轮廓  
25 的模制表面。

## 发明内容

我们已经认识到，通过以可控制的方式形成具有一定图案的模制材料层能够以合理的成本精确地形成极小的模腔表面，例如利用镀覆  
30 技术。

本发明涉及一种用于形成由一个公共表面延伸的多个模腔的方法，该方法用于模制一种塑料制品，所述塑料制品具有多个整体模制且从一个制品底板延伸的零件。该方法包括：

- 5           以一种所选择的预定图案将多个镀覆材料层沉积在一个工件上以形成一个所需模腔形状；以及利用所述镀覆材料形成模制表面以构成多个从一个公共表面伸出的零件成形模腔。

10           在一些情况下，所述每一个模腔都具有一个钩状物形状，以用于模制一种具有一个可联接钩状部分的紧固件元件，诸如钩状紧固件元件。

所述模腔用于模制总高小于0.050英寸的零件较好，最好用于模制总高小于0.025英寸的零件，所述总高是从所述制品底板测得的高度。

- 15           所述工件可包括一个用于模制一个塑料紧固件制品的模具中的至少一部分。

20           该方法可包括下列步骤：将一种遮掩材料涂敷到所述工件的所选择部分上以形成遮掩表面；将一个所述镀覆材料层沉积在所述工件上除了所述遮掩表面以外的表面上；以及从所述遮掩表面去除所述遮掩材料以露出所述工件的未镀覆表面。

25           在一些情况下，所述工件包括一个平板，所述镀覆材料沉积在所述平板的一个宽侧上以在其一个边缘处形成模制表面，用于构成从所述边缘伸出的模腔。沉积所述镀覆材料以形成一个模腔的一侧，所述模腔的另一侧由一个相邻板的一个表面构成。可对已沉积的镀覆材料进行加工以去除其一个外面部分，从而提供一个用于与一个相邻模具件邻接的平面。

30

在一些情况下，所述镀覆材料构成完全成形模腔，在所述镀覆层的外表面，每一个模腔从一个最里面的部分延伸到一个基部，其中所述沉积的镀覆材料层按照从它们的最里面的部分到它们的基部的沉积顺序构成所述模腔。所述工件包括一个可变形的带。

5

所述多个镀覆材料层的总厚度大约在0.001英寸至0.015英寸的范围之间较好，所述多个镀覆材料层的总厚度大约在0.002英寸至0.007英寸的范围之间更好，所述多个镀覆材料层的总厚度最好大约为0.004英寸。

10

在一些情况下，所述工件包括一个母模，该方法还包括将所述母模从所述镀覆层去除以形成一个用于模制一种塑料紧固件制品的模具的步骤。所述母模可具有从所述制品底板的一个表面伸出的紧固件元件，诸如钩形紧固件元件。有时，该方法还包括在将所述镀覆材料沉积在所述母模上之前将一个金属层沉积在所述母模上的步骤，诸如铜。

15

所述模具可包括一个圆筒形模制套，所述模制套具有从其外表面向内延伸的完全成形模腔。

20

所述模具的总厚度大约在0.005英寸至0.250英寸的范围之间较好，所述模具的总厚度最好大约为0.150英寸。

在一些情况下，以一种化学镀方法将所述镀覆材料直接沉积在所述母模上。在一些情况下，所述镀覆材料为一种适于在模制压力作用下通过模腔为模腔排气的多孔材料。

25

在一些情况下，所述多个零件包括多个紧固件元件，每一个紧固件元件沿着给定的方向从所述制品底板伸出，至少一些紧固件元件沿着所述模制套的轴向延伸（在一些情况下，所有紧固件元件沿着所述模制套的轴向延伸）。沿着所述模制套的轴向延伸的紧固件元件排列

30

成多排，相互交替的所述多排紧固件元件所形成的紧固件元件组中的紧固件元件沿着相反的方向延伸。

最好，排成一列的多个零件围绕所述模制套的整个圆周延伸。

5

在一些情况下，排成多排的多个零件围绕所述模制套的整个圆周螺旋形延伸。

10 本发明还涉及一种用于形成由一个公共表面延伸的多个模腔的方法，该方法用于模制一种紧固件制品，所述紧固件制品具有一列整体模制且从一个制品底板延伸的紧固件元件。该方法包括：以一种所选择的预定图案将多个镀覆材料层沉积在一个工件上以形成一个所需模腔形状，包括建立足够厚的镀覆材料层以在所述镀覆层厚度内包围和形成模制表面。

15

根据本发明的另一方面，还提供了一种用于模制一个塑料制品的模具，所述塑料制品具有多个整体模制且从一个制品底板延伸的零件。所述模具包括：一层模制材料层，所述模制材料层具有一个外表面并包括多个以一种预定图案沉积的镀覆材料层。所述模具材料层内构成了多个模制表面，所述模制材料层包括处于已沉积状态下的所述镀覆材料。布置所述模制表面以形成从所述模制材料层的外表面向内延伸的模腔，用于模制与由所述模制材料层的外表面所形成的一个底板成为一体的一列延伸零件。所述模具最好用于模制一种具有一个可联接的钩形部分的紧固件元件。

20

所述模制材料层的总厚度最好大约在0.001英寸至0.015英寸的范围之间。

25 所述模具可转动以连续地生产一种带状的制品，例如，所述模具为模制辊或模制带的形式。

30

5 在一些情况下，所述模具还包括一个平板，所述镀覆材料沉积在所述平板的一个宽侧上以在其一个边缘处形成模制表面，用于构成从所述边缘伸出的模腔。所述模具包括多个沿着一个公共轴堆叠在一起的所述平板。

10 在一些情况下，所述模制辊包括一个圆筒形模制套，所述圆筒形模制套具有从其外表面向内延伸的完全成形模腔。所述模制套的总厚度大约在0.005英寸至0.250英寸的范围之间。所述模制套包括一个含铜的最外层。

15 在一些情况下，所述镀覆材料包括镍，并且所述镀覆材料具有足够的孔隙以便在模制压力作用下排出模腔中的空气。

20 对于“镀覆材料”，我们指的是，诸如利用电镀、化学镀、溅射沉积或蒸汽沉积方法以一种薄的、自由形态层的形式沉积在一个表面上的含有金属的材料。

25 对于利用本发明所生产的模具，由于无需对每一个单独的模制表面进行精密加工即可同时形成多个精度极高且极小的模制表面，因此具有较好的成本效益。易于以薄的、半沉积套或带的形式生产的由多个镀覆材料层所包围和构成的具有全部成形模腔的模具可易于被更换，并且从所述模腔能够提供较高的传热率，因此能够提供较高的生产速度。

25

#### 附图说明

从以下的描述结合附图可以理解本发明的这些和其它的优点和特征。

30 图1是使用了一个模制辊的模制系统的示意图。

图2是一个模制辊的局部截面图，其中示出了第一种结构。

图3是一个模板的局部放大图，其中，在所述模板的周边处具有模制表面。

5 图4是表示在一个模制表面附近的一个模板的一部分的局部放大透视图。

图5是表示用于在一个模板中形成模制表面的步骤顺序的流程图。

图6是表示一个工件被镀覆以形成模制表面的放大边缘视图。

图7是表示具有第二种结构的模制辊外部径向截面的一个局部放大图。

10 图8是具有从一个底板伸出的钩的塑料母模的透视图。

图8A是图8中的其中一个钩的放大图。

图9是表示图8的母模为了准备镀覆而在一个拼合套内滚动的状态。

图10表示图8A的钩具有一个薄的金属涂敷层的状态。

15 图11表示图9的组件在其内表面被镀覆之后的状态。

图11A是表示图10的钩具有多个镀覆层的状态。

图11B是表示具有一个单独层的模制套的镀覆结构。

图12示出了拼合套被去掉的已制成的模制套。

20 图13表示将所述模制套与一个冷却套组装在一起所形成一个套组件。

图14表示安装在一个模制辊上的套组件，其中所述模制套中的母模已被去除以露出模腔。

图15示意性地示出了一个使用模制带的模制系统。

图16是图15的模制带的一部分的放大截面图，示出了其结构。

25 图17A至17C示出了紧固件元件的不同排列。

图18示出了一个固定的母模，所述母模包括多个钩形制品的多个横穿加工方向的带，准备进行镀覆以形成图17A的紧固件元件排列。

图19表示一个具有多个模制套的模制辊表面的一部分。

30 具体实施方式



图1示出了一种用于生产接触式紧固件制品的紧固件的模制系统，该系统使用了一个模制辊10。美国专利4,775,310、4,794,028和4,872,243中所描述的Fischer技术披露了这种模制方法和基本设备，这种已被充分阐述的模制方法和基本设备在这里用作参考。

5

模制辊10在其周边附近具有多个微型紧固件成形模腔，所述微型紧固件成形模腔用于在一个模压带状接触式紧固件制品12上形成多个紧固件凸起。模制辊10包括多个环状的、薄的模板，所述模板的直径例如为10至12英寸，这些模板固定在一起形成一个叠块。在压力作用下，迫使受热软化的合成树脂14在模制辊10和压力辊18之间的辊隙16处进入所述模腔中。在一个连续过程中，所述紧固件凸起在所述模腔中至少部分地凝固，在所述制品冷却到一个能够使所述凸起充分凝固以致于所述凸起能够完整地

10 从模腔拉出的温度之后，所述紧固件凸起在区域20中从模腔拉出，并使所述紧固件凸起与制品的基板结合在一起。通过使所述制品围绕一个从动辊22从模制辊10移动到一个卷取组件24，从而使所述凸起从模制辊10拉出。

15

参见图2，模制辊10的许多单个模板26围绕一个公共轴28轴向地排列和堆叠。一系列联结杆30贯穿所述模板叠块中的对准孔，所述联结杆30与轴28平行，所述联结杆30的每一个端部都被螺母32张紧，从而使所述模板26在轴向压力的作用下固定在一起。

20

如图3中所示，所述模板26具有模制表面42，所述模制表面42形成在每一个模板26的至少一侧的周边处。模制表面42与一个相邻模板的一个侧平表面相结合在装配好的模制辊的圆周表面处构成了紧固件成形模腔。冷却剂孔43在模制表面42的附近贯穿模板26，利用所述冷却剂孔43可使冷却剂循环流动以控制模制表面的温度。该图中还示出了一个联结杆孔的一部分，所述联结杆孔用于压紧所述模板叠块。

25

参见图4，模板26中带有模制表面42的侧部包括一个镀覆层44，所述镀覆层44的厚度 $t$ 大约为所述模制表面的深度。所述模制表面形成在所述镀覆层内。通过在一个碟状板块48上以层接的方式形成镀覆层44，从而形成模制表面42。板块48是一个厚度为 $t_b$ （例如为0.006英寸）的金属板，所述板块48具有外径和内径以及与需要形成的模板26相对应的联结杆孔和冷却剂孔。用于板块48的一种优选材料是17-7不锈钢。

参照图6中所示的局部放大的模板截面，图5的流程图中示出了一种在一个板块上形成镀覆层44的方法。首先，所述工件（即，板块48）设有一个用于接收光阻材料和镀覆层的清洁表面。接着，将光阻材料50涂敷到工件48的表面上并使光阻材料50硬化。制备一个在需要形成的钩形腔的位置中带有断开部分的母掩膜，并将所述母掩膜置于所述板块的涂敷光阻材料的表面上，所述模制表面42将形成在所述板块的涂敷光阻材料的表面上。然后，使光阻材料显影并对其进行漂洗，从而仅在所述板块上的掩膜未覆盖的区域（例如，在最终的钩形腔的区域）上留下光阻材料沉积物。接着，利用已知的镀覆方法对所述板块表面进行镀覆以在工件48的露出表面上形成一个镀覆层52，所述已知的镀覆方法例如包括化学镀覆（即，自催化）或电镀。如何预备光阻材料和将光阻材料涂敷到一个工件表面上的细节披露在由ASM International 于1993年在Materials Park, Ohio发表的Photochemical Machining上。镀覆技术还披露在由McGraw-Hill发表的the Plastics Encyclopedia, 1984-85 version中。

在形成镀覆层52之后，通常利用一种适合的溶剂去除光阻材料50。为了形成足够深的镀覆层52，必要时可对上述的镀覆步骤重复几次。当形成深度不同的模制表面时，必要时可重复光阻材料50的涂敷和显影步骤以及镀覆步骤并且在每一个镀覆步骤中留下在工件48的露出表面上的稍微不同的区域（与在一个地形图中的渐进海拔轮廓线类似）以形成一个近似一种平滑曲线的最终模制表面。可利用较薄的镀覆层提高这种近似的精度。例如，可利用八个连续的镀覆步骤形成一个厚

5 度为0.004英寸的镀覆层52，每一个镀覆步骤增加厚度为0.0005英寸的镀覆层。化学镀特别适用于多层极薄的镀覆层，这是因为化学镀在角部或其它不连续表面处不受区域影响能够沉积厚度非常均匀的镀覆层。当镀覆层52完全形成时，去除在重复的掩蔽步骤中用到的所有光阻材料50。

10 如图6中所示，镀覆层能够在镀覆区域的边缘处形成微小的圆角。在一些应用中，这样的圆角是不希望得到的，例如当模制件用于钩住环形纤维而要求镀覆层与一个平表面邻接时具有尖角的特征甚至是更有利的。在需要的情况下，也可形成附加的镀覆深度以使镀覆模板表面可被磨削以在镀覆层52的边缘处提供方角。

15 如图7中所示，在另一个实施例中，利用镀覆层形成全部模腔。在上述实施例中，模腔是由一个邻接模板的平表面部分地构成，而本实施例与上述实施例不同的是，利用镀覆层形成用于构成模腔60的所有表面（甚至所述模制辊的底板形成外表面）。模制辊62不具有多个薄的、堆叠的板，而是具有一个外模制套64，所述外模制套64构成了紧固件成形模腔60。通过使一个冷却套66与模制套64紧密接触来固定所述模制套64，所述冷却套66具有沿其外表面延伸的冷却通道68。冷却剂沿着通道68循环流动，并与模制套64的内表面直接接触。利用这种方式，在非常靠近模腔60的位置提供冷却，从而可对模腔温度进行极好的控制，并且在以较快的线速度运转时具有较高的传热率。

25 如图7中的虚线所示，模制套64由几个镀覆层构成。所形成的模制套可以是非常薄，例如其径向厚度为0.020英寸或更小。与模制套和冷却套不同，模制辊为常规结构，具有一个中心筒和适合的金属构件以固定模制套和冷却套并使冷却流体循环流动，从而使模制辊62可具有与图1中所示设备中的模制辊10相同的功能。

图8至图12顺序地示出了一种形成模制套62的方法。首先参见图8和图8A，提供一个带状的塑料母模70，所述母模70具有一个基部72，所述基部72具有一个上表面74，钩76或其它需要被模制的凸起从所述上表面74伸出。为了便于描述，图中所示的是仅在表面74的一些部分上具有钩的情况。

参见图9，沿长度方向将母模70卷成一个环，以使其两端相接触并放入一个刚性的拼合套78。套78具有一个深度与母模基部72的厚度相等的内沟槽，以使母模70的上表面74和套78的内表面80形成一个仅被钩76中断的连续圆筒形表面。套78的内表面80可被抛光，反之被涂敷或者被处理，以使其与镀覆层之间的附着力最小化。（或者，形成一个宽于图中所示的母模70，所述母模70的两侧上都具有无钩的边缘区域，以使所述母模70覆盖所述拼合套的整个内表面80）。将一个由铜或其它适用于镀覆在聚合物上的金属所形成的薄层82（图10）涂敷到所述套的内表面80上，所述薄层82覆盖所述塑料母模的上表面74和钩76以准备进行电镀。为了使铜层沉积适当，如果需要的话，必须首先对需要镀覆的母模70的塑料表面进行调整，诸如利用化学腐蚀处理方法。可利用如在由McGraw Hill发表的the Modern Plastics Encyclopedia, 1984-85 edition中所述及的溅射或蒸汽沉积（即，真空金属化）方法涂敷铜层，上述溅射或蒸汽沉积（即，真空金属化）方法在此用作参考。接着，对带有铜层的表面进行电镀以形成在钩76周围具有几个薄镀覆层的模制套64（图11和图11A）。在镀覆之后，模制套64的内径被磨削以形成一个圆筒形平滑表面84，所述圆筒形平滑表面84在图11A中由虚线表示。接着，去除拼合套78（图12），并将模制套安装到冷却套66上（图13），例如利用一个可控制的焊接安装方式。当模制套稳固地被安装时，将母模70和钩从模制套上剥离并且将所述套组件安装到模制辊62上（图14），留下从模制套的外径中的开口向内延伸的封闭腔60。

或者，不采用层接的方式，而采用化学镀镍技术在一个延续的镀覆步骤中形成模制套64，从而形成如图11B中所示的结构。对于电镀套，最好对内径进行磨削处理或进行机加工以减小径向偏差并为以后的组件提供良好的直径公差。在图11B中，所制成的模制套64'的厚度 $t_s$ 大约为0.150英寸，可花两周至三周的时间进行镀覆。

多孔化学镀镍能够在模制过程中留在所述套的模腔中的空气在模制压力作用下通过模腔壁逸出，从而有助于树脂材料完全充填模腔。这样的多孔的镀镍已成功地用于注射模具中以排出留在模腔中的空气。

在使用时，模制套和其它相关的冷却套易于与其它的套组件互换，从而有利于一个模制生产线的设备重组。旧的模制套可被废弃或回收，并用新的套简单的代替，大大地减少与清洁和维修数以千计的模板相关的停机时间。可通过对所述套加热并利用一种高温树脂进行少量模制以从模腔中拉出残余的树脂的方法去除模腔中残余的树脂。

尽管所示的母模70具有钩形零件，所述钩通常是沿着母模的长度方向延伸排列的，但是如果需要的话，上述方法能够生产具有沿着不同方向排列的紧固件元件的紧固件制品。例如，可容易地形成沿着模制辊长度方向延伸的钩（即，在横穿加工方向上），或者使一些钩面对各种不同的方向的方式排列，从而为所述紧固件制品提供所需的抗剪切和剥离的特性。可形成具有这样多取向紧固件元件的母模，例如，通过立体平版（stereolithographic）模制技术或注射模制技术。当母模制成时，可根据当将母模从制成的套去掉时其紧固件元件的形状保留程度，对所述母模重复使用以生产几个模制套。

图17A至图17C示出了本发明所允许钩形结构的一些变型。在图17A中，例如，多排钩76所组成的钩组110沿着交互横穿加工方向排列。在这种情况下，用于形成所述模制套的具有钩形的母模包括几个长度

较短的并排位于所述镀覆层固定装置的内表面80周围上的带状钩形制品112（图18）。所述母模钩形带可借助于真空附着于镀覆固定装置的内径或被定位。在图17B中，以与加工方向形成一个偏角 $\alpha$ 的方式设置多排钩76。例如，通过使钩形制品在镀覆层固定装置的内侧周围以一定连续长度螺旋形分布，从而形成这种排列。在图17C中，通过将钩形制品带适当地设置在镀覆层固定装置中而使在加工方向的多排钩76a与沿横穿加工方向的多排钩76b结合在一起。可通过以立体平版（stereolithographicly）的方式生产一种塑料母模，从而可更广泛地生产图案复杂的钩形或其它形状的紧固件元件。

5

上述套状模制辊结构可减小对准问题，特别是避免环与环之间的未对准，环与环之间的未对准会使制品底板厚度不均匀，因此可利用一些环形制品的制造技术来达到将基部厚度限制为最小的目的。在将镀覆模制套安装到一个冷却套或一个心轴之后，可对所述镀覆模制套的外径进行抛光，从而提供了一种用于形成所述紧固件底板的高精度运转表面。

10

如图19中所示，可将多个模制套62沿着一个单独的冷却套或心轴以同心的方式安装以形成一个模制辊10'。在这种方式中，拆分通道环114（这种环具有较大的直径）可设置在所述模制套之间以在制成的制品中形成拆分通道。在一种结构中，长度大约为1.5至2.0英寸的模制套被拆分通道环隔开以形成一个单独的紧固件制品。

15

当确定所述模制套的直径过盈配合时，应该考虑模制套材料与将模制套安装于其上的冷却套或心轴的材料之间的热膨胀差异。如果需要的话，可使用焊接装配。

20

除了圆筒形模制套以外，还可使用上述技术生产可变形的模制带以模拟一个直径较大的模制辊，这种模制带的冷却能力较强并且生产率较高。例如，图15示出了一种结构，其中，在图1中的模制辊10的位

25

置处利用一个围绕一个驱动辊92运行的模制带90模制一种紧固件制品。与前面所述及的类似，模制带90在其外表面处具有模腔94，并且所述模制带90还围绕在一个带冷却系统98附近的辅助辊96运行。所述模制带的总长度大于驱动辊92的圆周。

5

参见图16，通过以连续步骤将多个镀覆层100涂敷在一个带状工件102，从而形成在模制带90中的模腔94。所述工件102和镀覆层100的材料最好选择硬度相同的材料，以便当所述带围绕所述辊转动时经受较小的弯曲变形。如上所述，将一种光阻材料涂敷到工件表面以遮掩没有被镀覆的区域。每一个镀覆层的厚度可被控制以使其厚度与相关的光阻材料遮掩层的厚度基本相同。在后续的阶段，随着最后的镀覆层形成所制成的模制带的外表面104，交替实施涂敷光阻材料和镀覆工件的步骤，从而逐渐形成紧固件成形模腔94。

10

15 在一个类似的方式中，模制带90可被形成为一个平的带状元件，接着通过将所述带的两端连接在一起使其形成一个带，例如通过电子束焊接。

20 因为无需拆下设备组件中的任何一个主要的辊即可更换所述模制带，因此模制带可提供快速的设备改装。

25 除了直接用于紧固件制品的连续成形以外，上述方法还可用于生产不连续紧固件制品的注射成形的固定模，以及用于具有极小、可伸出零件的其它制品的连续或不连续模制，例如人工草皮或质地粗糙的墙面涂层。

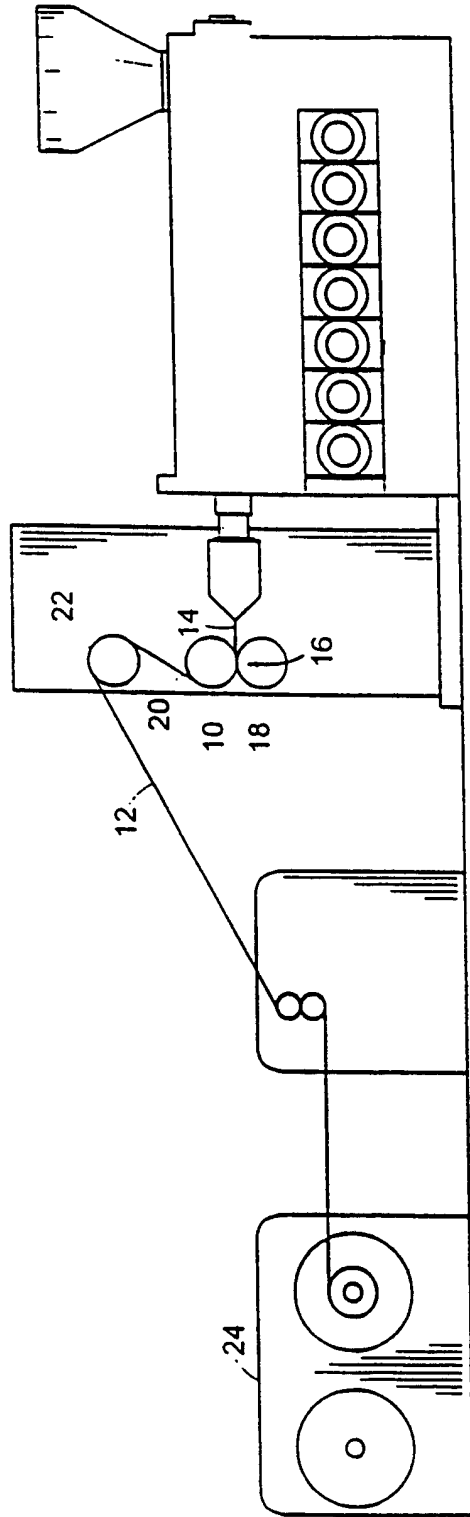


图 1



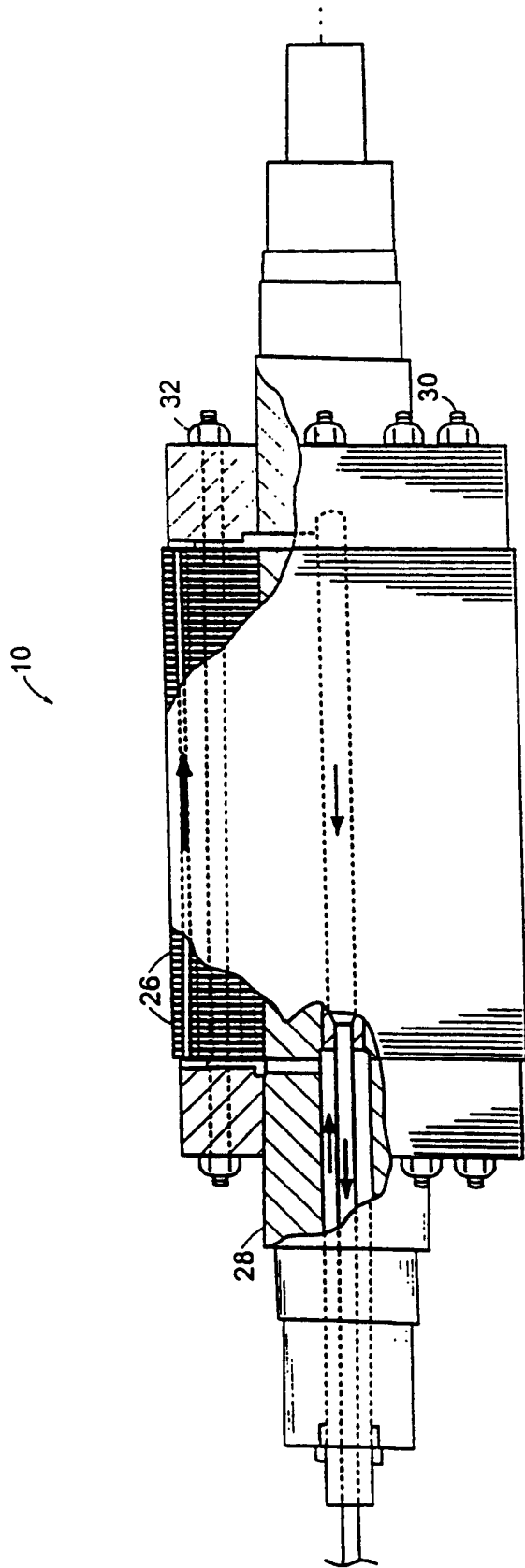


图 2

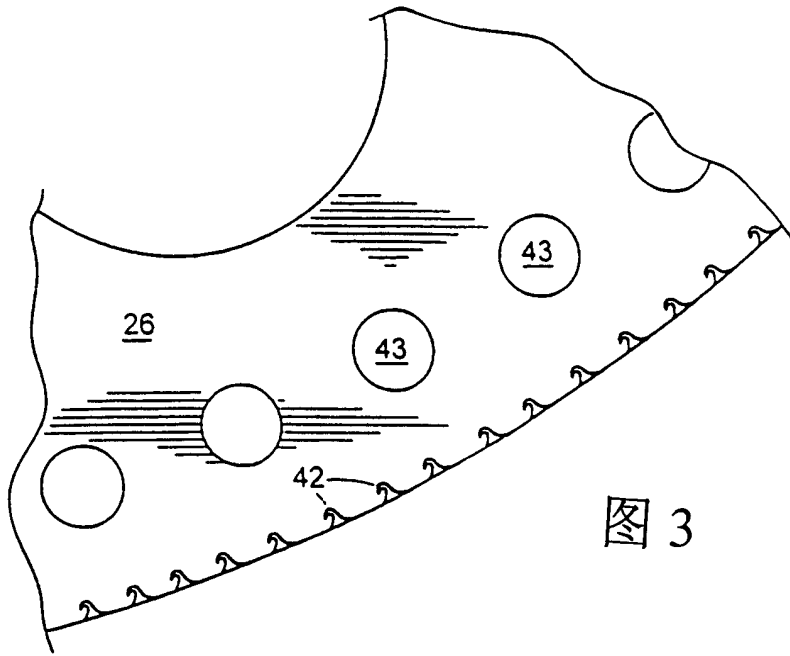


图 3

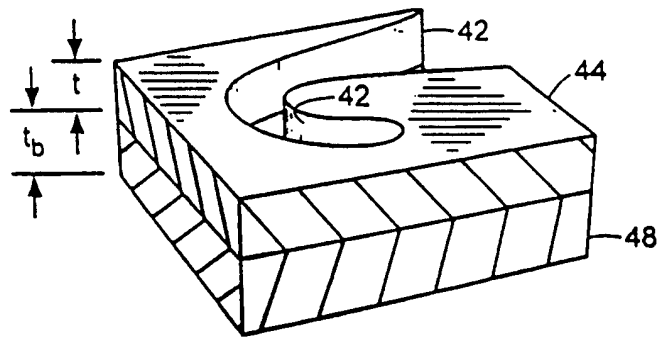


图 4

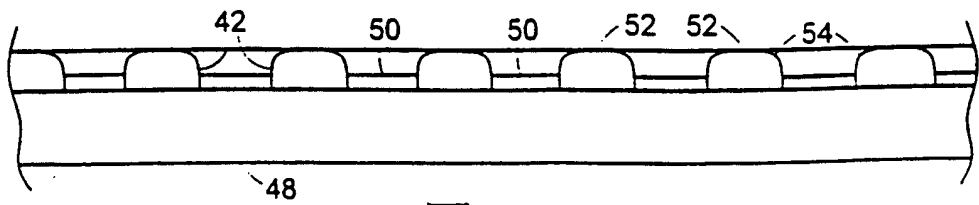


图 6

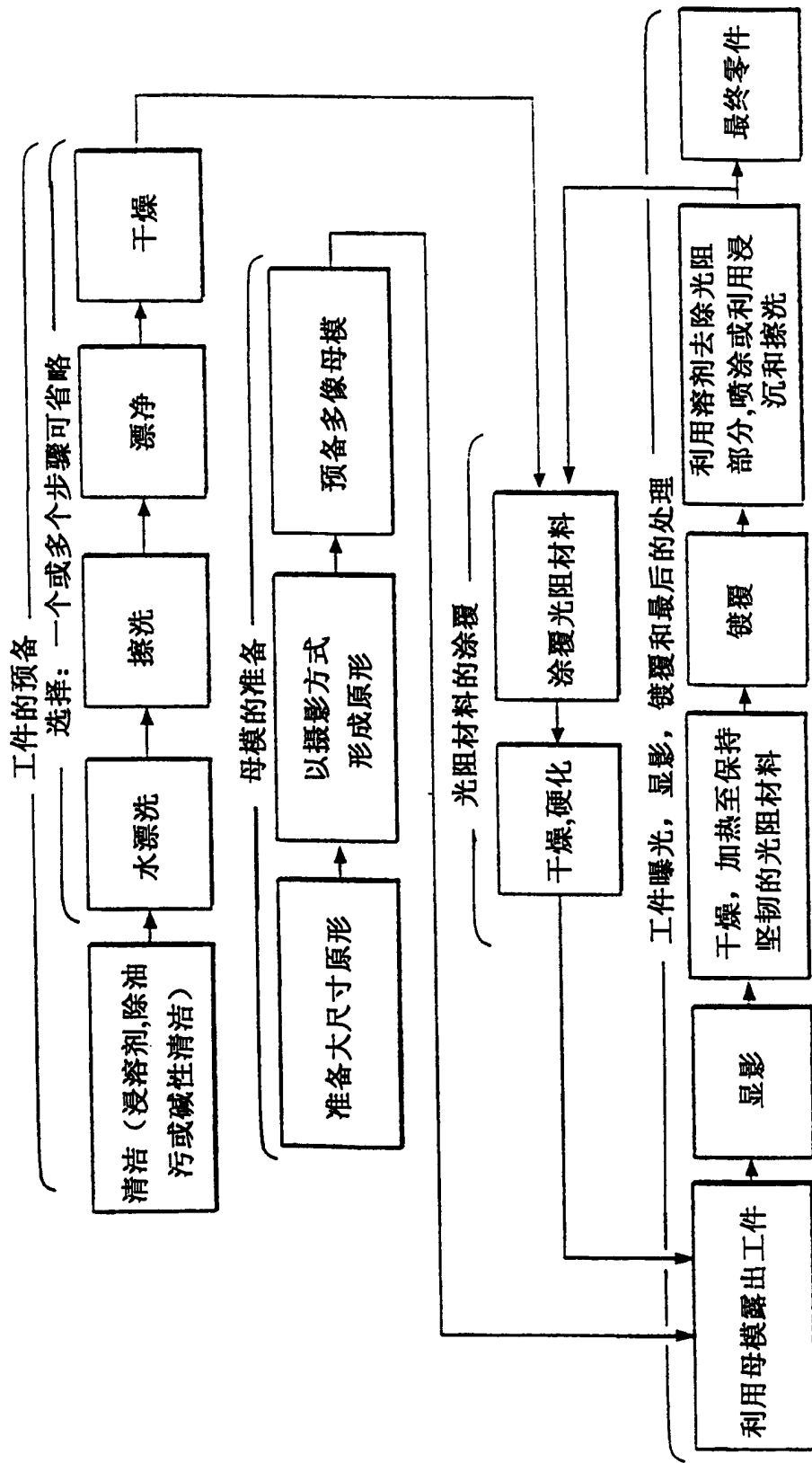


图5

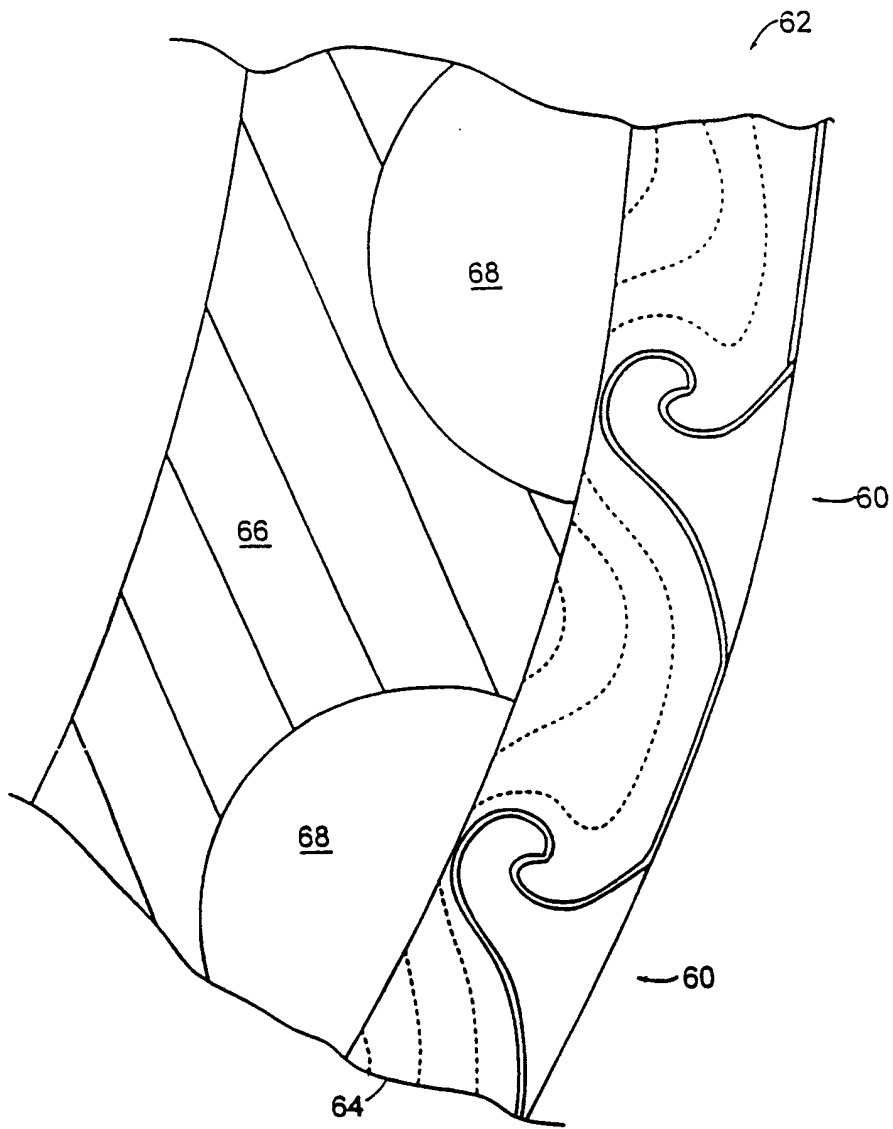


图 7

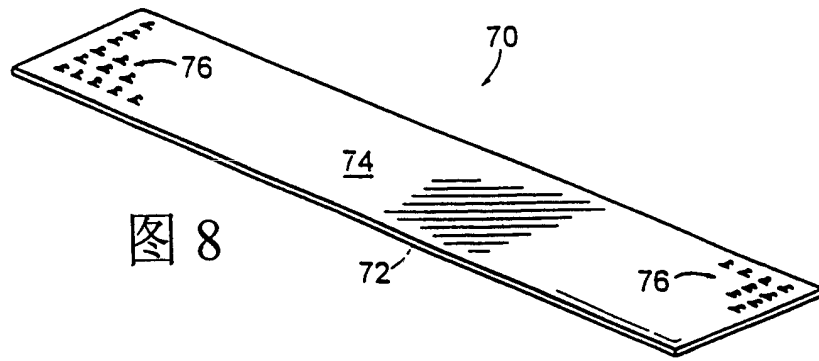


图 8

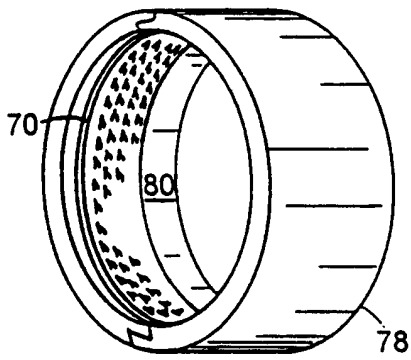


图 9

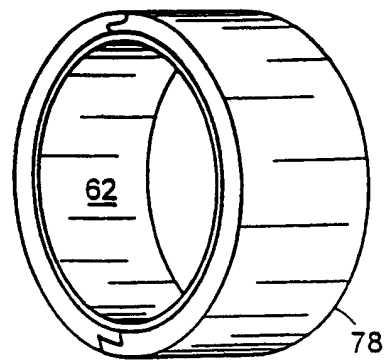


图 11

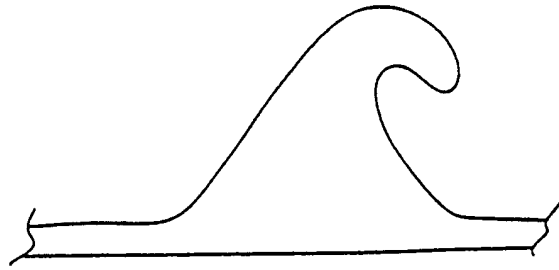


图 8A

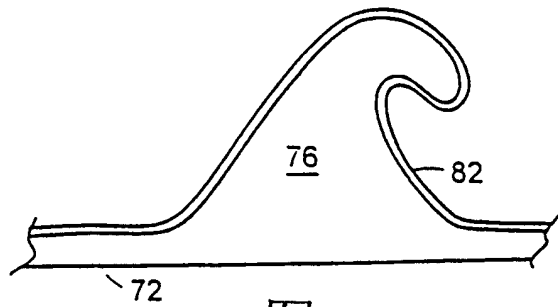


图 10

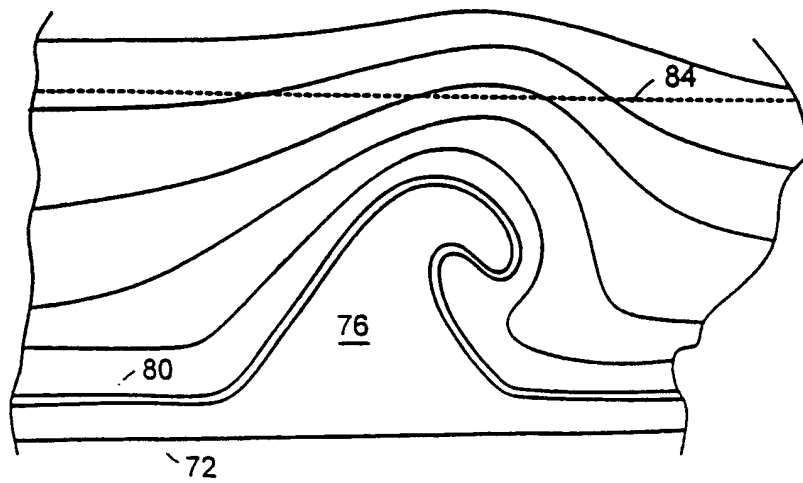


图 11A

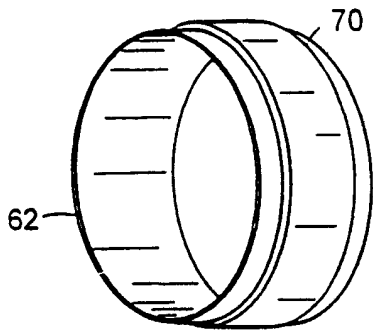


图 12

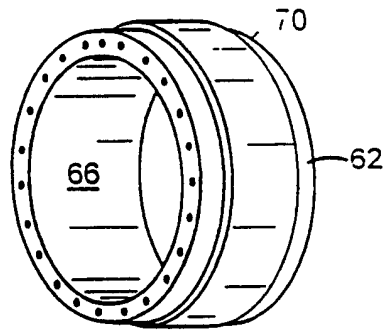


图 13

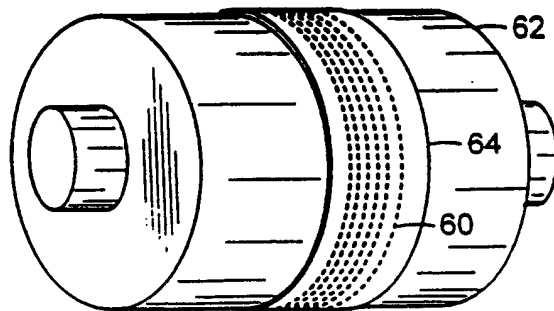


图 14

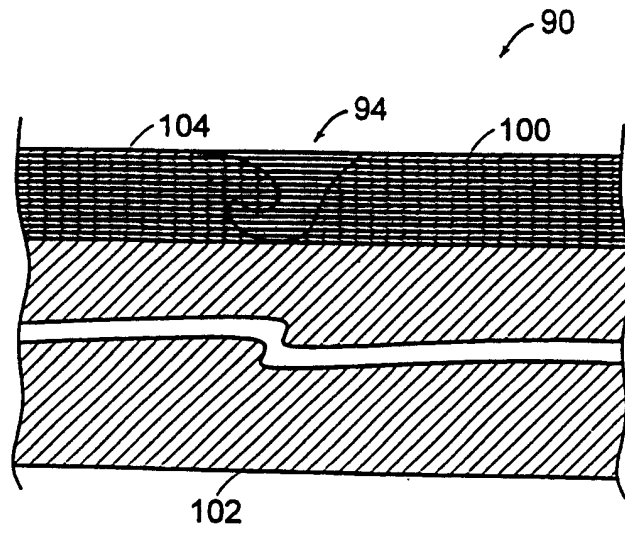


图 16

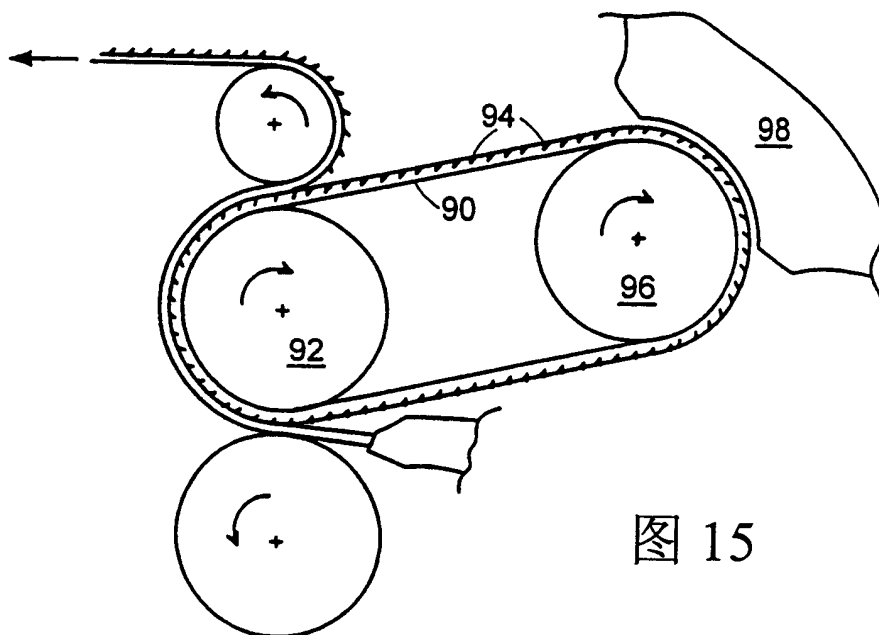


图 15



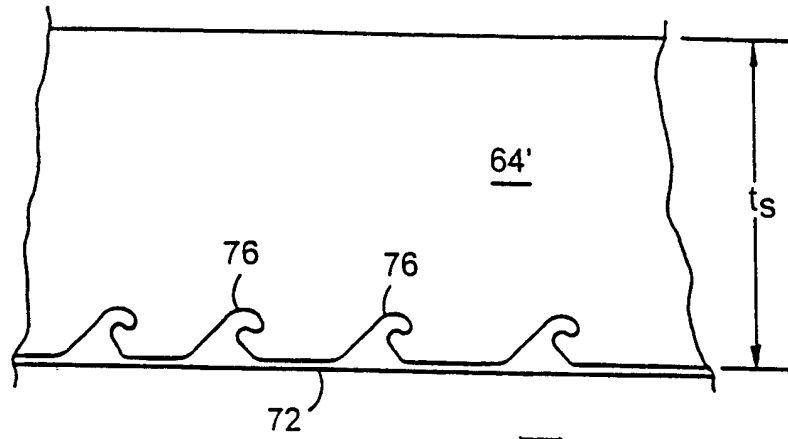


图 11B

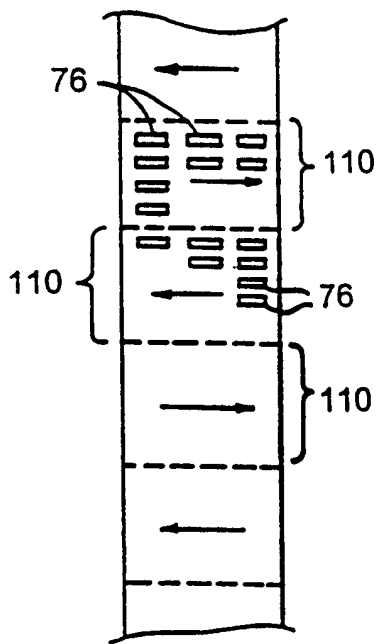


图 17A

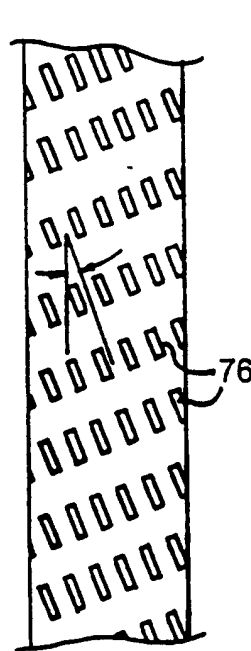


图 17B

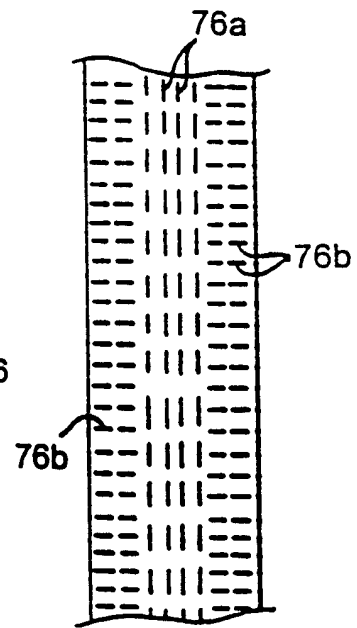


图 17C

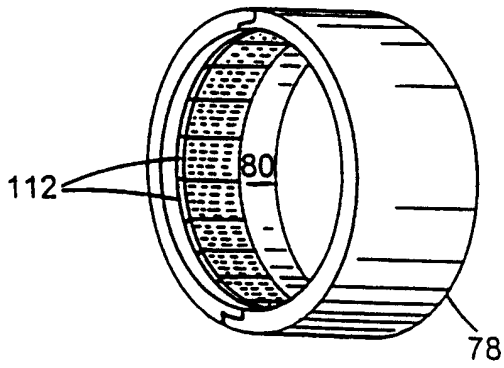


图 18

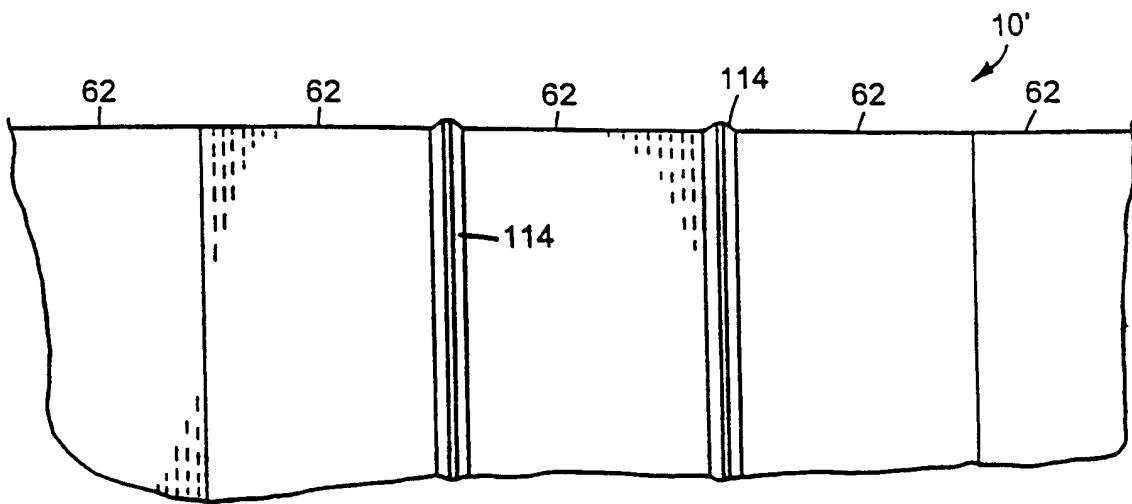


图 19