

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

A46B 3/22

B29C 45/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01812609. X

[45] 授权公告日 2005 年 2 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1187007C

[22] 申请日 2001.6.28 [21] 申请号 01812609. X

[30] 优先权

[32] 2000. 7. 10 [33] DE [31] 10033256. 0

[86] 国际申请 PCT/EP2001/007439 2001. 6. 28

[87] 国际公布 WO2002/003831 德 2002. 1. 17

[85] 进入国家阶段日期 2003. 1. 10

[71] 专利权人 科伦特工厂有限公司

地址 德国瓦尔德米歇尔巴赫

[72] 发明人 格奥尔格·魏因劳赫

审查员 张聚敏

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 张兆东

权利要求书 10 页 说明书 30 页 附图 15 页

[54] 发明名称 用于制造刷具的方法和装置以及刷具

[57] 摘要

本发明公开了一种刷具，其包括至少一载体以及设置在载体上的刷毛，刷毛是由可塑性的塑料材料制成的，该刷具是这样制成的：设置带有通孔的载体，且通孔的作用类似于纺丝喷嘴，通孔与一些刷毛状的成型沟道相连接，从载体的至少一侧注入用于形成刷毛的塑料熔体，熔体经通孔进入到成型沟道中，从而形成刷毛，其中，载体上的至少一侧即为熔体的输入侧，通孔在其长度的至少一部分上具有的最小宽度 ≤ 3 毫米，且该宽度与熔体流程之比 $\leq 1:5$ ，其中的流程为通孔深度与沟道长度之和。本发明还公开了用于实施该制造方法的装置以及按照此方法制成的刷具。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种用于制造刷具的方法，其中的刷具包括至少一个载体（6）以及设置在载体上的多条刷毛（9），刷毛是由可注塑的塑料材料制成的，其中，刷毛是通过将塑料熔体注入到具有刷毛形状成型的成型沟道（71）中而制成的，其特征在于：

- 制出带有一些纺丝喷嘴形式的通孔（7）的载体（6）；以及
- 连接在成型沟道（71）上的通孔（7）至少在通孔深度的一部分上设有一个最小宽度 ≤ 3 毫米；
- 所述最小宽度与熔体流程之比被选为 $\leq 1:5$ ，其中，熔体的流程是通孔（7）深度和成型沟道（71）长度的和；
- 从载体（6）的至少一侧，即熔体进入侧（3）注入塑料熔体，并使熔体流经通孔（7）而进入到成型沟道（71）中，从而形成刷毛。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：通孔（7）的最小宽度与熔体的流程的比值 $\leq 1:10$ 。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于：通孔（7）的最小宽度与熔体的流程的比值达到 1:250。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：通孔（7）被设计成具有一定的横向截面形状和/或纵向剖面形状，和/或以这样的方式来选择注塑压力：使得流入到通孔（7）中的熔体至少能在刷毛的外表面区域处发生分子纵向定向。

5. 根据权利要求 1 到 4 之一所述的方法，其特征在于：载体（6）上通孔（7）的深度设置成能使注塑挤压的刷毛（9）至少在还没有发生足够分子纵向定向的部位处被载体（6）包围着。

6. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：刷毛（9）被注塑制成不同的长度，从而使成品刷具上刷毛的端部可形成一个非平面的包络面。

7. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：刷毛（9）的端部被注塑制为不同的形状。

8. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：刷毛（9）被注塑成带有异型表面。

9. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：在通孔（7）中对用于制造刷毛的塑料熔体进行环形导流，从而形成中空刷毛（58、60）。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于：在注塑成型制出中空刷毛（104）之后，将至少另一种塑料熔体注入到刷毛的空腔中，从而形成一芯部刷毛（105）。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于：中空刷毛（104）被注塑成型为带有穿孔（106），用于形成芯部刷毛（105）的所述另一种塑料熔体从此穿孔挤出，从而形成从刷毛（103）伸出的突起（107）。

12. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：首先注塑挤压出芯部刷毛（105），然后再用一种塑料熔体至少部分地包裹该芯部，而形成带有芯部的中空刷毛（104）。

13. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：载体（6）在熔体进入侧（3）设置有至少一个凹陷（8）和至少一个从该凹陷（8）处向相对一侧延伸的通孔（7），并且在刷毛（9）的注塑过程中，凹陷（8）中至少部分地填充了制造刷毛（9）的塑料熔体（10）。

14. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：载体（6）形成为一立体的载体（20），该立体的载体被制有纺丝喷嘴形式的通孔（7），而用于形成刷毛（9）的塑料熔体（21）从内侧经这些通孔（7）挤出。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于：立体的载体（20）被制成一管状节段。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于：管状节段的至少一端是封闭的。

17. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于：立体的载体（20）中围成的空腔至少部分地被制造刷毛（9）的塑料熔体（21）填充。

18. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：带有通孔（7）的载体（6）是通过对塑料进行注塑成型而制出的。

19. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：带有通孔（7）的载

体(6)被预先制出,并被插入到带有成型沟道(71)的一注模(77)中,成型沟道(71)用于形成刷毛(9)。

20. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:载体(6)和刷毛(9)是用一种两件式或多件式注塑成型方法制成的,其中,首先注塑形成带有通孔(7)的载体(6),然后再经通孔(7)注入用于制造刷毛(9)的塑料熔体。

21. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:载体(6)上设置的通孔(7)与成型沟道(71)对齐。

22. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:载体(6)上设置的通孔(7)与成型沟道(71)成一定角度。

23. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:通孔(7)设有一种以纺丝喷嘴的形式从载体(6)的熔体进入侧(3)向相对的一侧收缩的横截面。

24. 根据权利要求23所述的方法,其特征在于:载体(6)中的通孔(7)被设计成横截面台阶状逐渐收缩。

25. 根据权利要求23或24所述的方法,其特征在于:在熔体进入侧(3),通孔(7)中设置了入流坡面。

26. 根据权利要求23所述的方法,其特征在于:在熔体进入侧和/或相对侧,通孔(7)上设置一凸环(47、49)

27. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:载体(6)中的通孔(7)具有纵向和/或横向的型线。

28. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:通孔(7)在载体(6)上的布置形式对应于制作完成后刷具中刷毛(9)的布置形式。

29. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:至少部分载体(6)是由至少两个不同的材料层构成的。

30. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:刷毛(9)是由至少两种不同的塑料注塑而成的。

31. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:在刷毛(9)从载体(6)挤注出来之后,沿刷毛的整个长度或部分区段对其进行拉伸。

32. 根据权利要求 31 所述的方法, 其特征在于: 可利用拉伸力和/或交变的弯曲力来对刷毛进行拉伸或延长。

33. 根据权利要求 31 所述的方法, 其特征在于: 在注塑过程中, 可在刷毛远离载体(6)的那一端上设置出支承部(84), 从而通过施加拉伸力来增大载体(6)与支承部(84)之间的距离, 实行对刷毛(9)的拉伸。

34. 根据权利要求 33 所述的方法, 其特征在于: 所述支承部被制成加粗部分(96)

35. 根据权利要求 34 所述的方法, 其特征在于: 在对刷毛(9)进行拉伸过程中, 加粗部分(90)与刷毛(9)平齐变形。

36. 根据权利要求 33 所述的方法, 其特征在于: 可在刷毛(9)的端部上注塑制成一板状的支承部(84), 用于将刷毛连接起来, 且在对刷毛(9)进行拉伸之后, 去掉该支承部, 从而形成刷毛的自由端。

37. 根据权利要求 33 所述的方法, 其特征在于: 支承部(84、90)与载体(6)之间的距离是逐渐增大的。

38. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于: 在注塑和/或拉伸之后, 对刷毛(9)进行稳定化处理。

39. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于: 带有注塑挤压刷毛(9)的载体(6)被连接到一刷体和/或把持装置上。

40. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于: 载体(6)和刷毛(9)所用的塑料材料相同。

41. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于: 载体(6)和刷毛(9)所用的塑料材料是不同的改性塑料或不同的颜色的塑料。

42. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于: 在用塑料熔体注塑形成刷毛的过程中, 用于制造载体(6)和刷毛(9)的塑料材料被焊接到一起。

43. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于: 至少刷毛(9)的材料是带有填料的塑料材料或塑料材料的混合物, 其中的填料能影响刷毛的化学、物理、机械或使用特性。

44. 根据权利要求 43 所述的方法, 其特征在于: 用于制造刷毛和/或载体的塑料中具有抗微生物作用的添加剂。

45. 根据权利要求 43 所述的方法, 其特征在于: 用纤维作为所述填料。

46. 根据权利要求 44 所述的方法, 其特征在于: 使用了具有一定长度的纤维, 该长度至少是部分地大于载体 (6) 中通孔 (7) 的最窄横截面。

47. 根据权利要求 45 或 46 所述的方法, 其特征在于: 所加入的纤维是由塑料材料制成的, 该塑料材料的熔融温度接近于刷毛 (9) 塑料材料的熔融温度。

48. 根据权利要求 45 所述的方法, 其特征在于: 所用的纤维是挤压纺丝的单丝纤维。

49. 一种用于制造刷具的装置, 其中的刷具包括至少一个载体 (6) 以及设置在载体上的多条刷毛 (9), 刷毛是由一种可注塑的塑料材料制成的, 装置包括一个注模 (77), 注模具有至少一条为塑料熔体设置的供送沟道 (79)、一个与供送沟道连接的用于制造载体 (6) 的腔室 (80) 和一些从所述腔室延伸出的成型沟道 (71), 熔体注入到所述成型沟道中而形成刷毛, 其特征在于: 一带有纺丝喷嘴形式的通孔 (7) 的载体 (6) 可插入到所述腔室 (80) 中, 所述通孔在其深度的至少一部分区间内具有一个最小宽度 ≤ 3 毫米, 通孔 (7) 与成型沟道 (71) 相连接, 从而接通了成型沟道与供送沟道 (79), 以此来将塑料熔体注入到成型沟道中, 其中, 通孔最小宽度与一长度和的比值 $\leq 1:5$, 其中的长度和是指成型沟道 (71) 的长度加上通孔 (7) 的深度。

50. 一种用于制造刷具的装置, 其中的刷具包括至少一个载体 (6) 以及设置在载体上的多条刷毛 (9), 刷毛是由一种可注塑的塑料材料制成的, 装置包括一多件式的注模 (77), 注模具有至少一条为塑料熔体设置的供送沟道 (79)、一用于制造载体 (6) 的成型空间 (80) 和一些从所述成型空间 (80) 延伸出的成型沟道 (71), 熔体注入到成型沟道中而形成刷毛 (9), 其特征在于: 注模的一个部分具有通入到成

型空间中的用于塑料熔体的另一个供送沟道，用于模制带有纺丝喷嘴形式的通孔（7）的载体（6），通孔在其深度的至少一部分区间内具有一个最小宽度 ≤ 3 毫米，并且，通孔（7）构成了成型沟道（71）与供送沟道（78）之间的连接通路，以此来将塑料熔体注入到成型沟道（71）中，其中，通孔（7）的最小宽度与一长度和的比值 $\leq 1:5$ ，其中的长度和是指成型沟道（71）的长度加上通孔（7）的深度。

51. 根据权利要求 49 或 50 所述的装置，其特征在于：通孔（7）的最小宽度与成型沟道（71）的长度和通孔（7）的深度之和的比值 $\leq 1:10$ 到 1:250。

52. 根据权利要求 49 或 50 所述的装置，其特征在于：至少有部分成型沟道（71）面朝载体（6）的开口横截面相对于对应通孔（7）的横截面是渐缩的。

53. 根据权利要求 49 或 50 所述的装置，其特征在于：载体（6）上具有至少一个凹陷（8），其位于用于输入刷毛（9）塑料熔体的供送沟道（79）的那一侧，通孔（7）从该凹陷延伸出，且该凹陷形成了一个用于容纳部分刷毛（9）塑料熔体（10）的成型空间。

54. 根据权利要求 49 或 50 所述的装置，其特征在于：成型沟道（71）具有不同的长度。

55. 根据权利要求 49 或 50 所述的装置，其特征在于：成型沟道（71）在其端部具有不同的轮廓形状（90、91、92）。

56. 根据权利要求 49 或 50 所述的装置，其特征在于：成型沟道（71）在其端部区域通入到一膨大的容腔（83、89、95）中，容腔用于在刷毛（9）的端部形成一个支承部（84、90、95），并且还设置有助于在刷毛注塑成型后增大载体（6）与支承部（83、84、95）之间距离的装置，从而可对刷毛进行拉伸。

57. 根据权利要求 56 所述的装置，其特征在于：用于增大距离的所述装置是由注模（77）的用于合模与开模的装置构成的。

58. 根据权利要求 49 或 50 所述的装置，其特征在于：在用于制造载体（6）的空间（80）的、与成型沟道（71）相对的壁面上设置钉销

形的滑块，其可经载体（6）的通孔（7）而伸入到成型沟道（71）中，并与孔壁隔开，从而在这些滑块与通孔之间形成环形区域，在通过在此环形区域中注入塑料熔体而形成中空刷毛之后，可将滑块从中空刷毛中撤出。

59. 根据权利要求 49 或 50 所述的装置，其特征在于：载体（6）中的至少部分通孔（7）是与注模（77）的成型沟道（71）对正的。

60. 根据权利要求 49 或 50 所述的装置，其特征在于：注模（77）中的至少部分成型沟道（71）被设置成与载体（6）上的对应通孔（7）成一定角度。

61. 根据权利要求 49 或 50 所述的装置，其特征在于：用于注塑形成带有通孔（7）的载体（6）的成型空间（80）包括用于形成凸环（47、49）的成型元件，从而在通孔的一侧或两侧将其延长。

62. 根据权利要求 61 所述的装置，其特征在于：所述凸环形成了收缩的通孔（7），或者在通孔（7）的入口和/或出口处形成了坡面（51、53）。

63. 根据权利要求 49 或 50 所述的装置，其特征在于：通孔（7）和/或成型沟道（71）具有纵向和/或横向的型线。

64. 根据权利要求 49 或 50 所述的装置，其特征在于：成型沟道（71）的横截面向其端部连续地缩窄。

65. 根据权利要求 49 或 50 所述的装置，其特征在于：成型沟道（71）的横截面向其端部不连续地缩窄。

66. 根据权利要求 49 或 50 所述的装置，其特征在于：可设置另外一个模腔，其与载体（6）一起形成了一个成型空间，该空间用于注塑形成一刷体，且必要时用于制造一手柄或一把持装置。

67. 根据权利要求 49 或 50 所述的装置，其特征在于：注模中形成成型沟道（71）的部件（70）是由平行的叠层板件（75、76）组成的，相邻的板件形成一成型沟道（71）或一组成型沟道，其中，板件（75、76）可相互分开而将刷毛从模具中脱出。

68. 根据权利要求 49 或 50 所述的装置，其特征在于：注模中形成

成型沟道(71)的部件(86)是由板件(87、88)组成的,这些板件的叠置方向与成型沟道(71)横交,且板件可在成型沟道的方向上和/或与其横交的方向上个别地或者是成组地移动。

69. 根据权利要求68所述的装置,其特征在于:至少构成成型沟道(71)端部的那一板件可用一帶有另一模腔的板件(88)取代。

70. 根据权利要求68所述的装置,其特征在于:至少构成成型沟道(71)端部的那一板件(88)是由平行的叠层片段组成的,相邻的片断形成了一个成型沟道(71)或一组成型沟道,其中的片断可相互分开来进行脱模。

71. 根据权利要求49或50所述的装置,其特征在于:带有成型沟道的注模的至少部分包括同心的模具元件(140),模具元件形成了成型沟道(114、117),模具元件在它们相互面对的圆周面上,具有相互对应的同心构造。

72. 一种刷具,包括一载体和注塑模制在载体上的刷毛,刷毛是由热塑性材料制成的,其特征在于:载体(6)具有至少一个通孔(7),该通孔在其深度的至少一部分上具有一个最小宽度 ≤ 3 毫米,并且每个通孔(7)接纳一条注塑挤压的刷毛(9),刷毛的在其轴线的横向方向上的最大延展尺寸 ≤ 3 毫米,并且这一横向延展尺寸与其长度的比值 $\leq 1:5$ 。

73. 根据权利要求72所述的刷具,其特征在于:刷毛(9)的横截面与通孔(7)的横截面大致对应,或小于通孔(7)的横截面。

74. 根据权利要求72所述的刷具,其特征在于:至少有一部分刷毛(9)是中空的。

75. 根据权利要求74所述的刷具,其特征在于:中空刷毛(59、60)的自由端是开口或封闭的。

76. 根据权利要求74或75所述的刷具,其特征在于:中空刷毛(104)包围着一个填充该中空刷毛的芯部刷毛(105)。

77. 根据权利要求76所述的刷具,其特征在于:中空刷毛(104)包围着一个由另一种塑料材料制成的填充该中空刷毛的芯部刷毛(105)。

78. 根据权利要求 76 所述的刷具, 其特征在于: 中空刷毛 (104) 上带有穿孔, 并包围着芯部刷毛 (105), 其中, 芯部刷毛 (105) 穿过中空刷毛上的穿孔 (106、108), 而在刷毛 (103) 的外侧形成突起 (107、109)。

79. 根据权利要求 72 所述的刷具, 其特征在于: 至少部分刷毛 (103) 带有指状的延伸部 (111)。

80. 根据权利要求 72 所述的刷具, 其特征在于: 至少部分刷毛 (9) 的塑料材料中添入了颗粒和/或纤维。

81. 根据权利要求 72 所述的刷具, 其特征在于: 至少部分刷毛 (103) 具有结构件 (132), 该结构件的延伸方向基本上平行于轴线, 其能减小分子定向的横断方向上的辅助结合力。

82. 根据权利要求 81 所述的刷具, 其特征在于: 刷毛 (103) 可沿结构件 (132) 分裂成指状体等结构。

83. 根据权利要求 72 所述的刷具, 其特征在于: 至少部分刷毛 (9) 是由能传导能量的塑料材料制成的。

84. 根据权利要求 83 所述的刷具, 其特征在于: 刷毛 (9) 至少在其芯部区域是由透明的导光塑料材料制成的。

85. 根据权利要求 72 所述的刷具, 其特征在于: 载体 (6) 具有至少一个凹陷 (8), 且在各个凹陷中延伸出至少一个通孔 (7), 其中, 凹陷被制造刷毛 (9) 的塑料材料 (80) 填充。

86. 根据权利要求 72 所述的刷具, 其特征在于: 载体 (6) 和刷毛 (9) 是由不同的塑料材料制成的。

87. 根据权利要求 72 所述的刷具, 其特征在于: 载体 (6) 的至少一部分为多层结构。

88. 根据权利要求 72 所述的刷具, 其特征在于: 载体 (6) 至少在局部是由柔性材料和/或橡胶弹性塑料材料制成的。

89. 根据权利要求 72 所述的刷具, 其特征在于: 刷毛是由具有抗微生物特性的塑料制成的。

90. 根据权利要求 72 所述的刷具, 其特征在于: 载体具有抗微生物

特性。

91. 根据权利要求 72 所述的刷具, 其特征在于: 刷毛在其轴线的横向方向上的最大延展尺寸与其长度的比值 $\leq 1:10$ 到 $1:250$ 。

用于制造刷具的方法和装置以及刷具

技术领域

5 本发明涉及一种用于制造刷具的方法，其中的刷具包括至少一个载体以及设置在载体上的多条刷毛，刷毛是由配置到该载体中的可模塑塑料材料制成的，其中，刷毛是通过将塑料熔体注入到具有刷毛形状的成型沟道中而制成的。本发明还涉及用于制造刷具的装置以及对应的刷具。

背景技术

10 在目前的情形中，刷具—尤其是各种类型的刷子、漆刷、扫帚等都主要是以机械方法制成的：即首先制出带有通孔的刷子载体，然后再用机械方法将刷毛束植入到载体上。在采用塑料材料的前提下，人们已经开始通过模制或注塑的方法来制造刷子的本体，且或者是以常规的机械方式、或者是通过近来出现的热学方法来固定刷毛。在任何情况下，都
15 首先必须要通过一挤塑工艺或纺丝工艺制造出刷毛单丝，然后，必须要有选择地截断刷毛单丝，随后再将刷毛固定到载体上。在采用目前常规锚固技术的前提下，刷毛被绕成环形，并利用金属锚固件将其冲入到刷体中。

人们已经在致力于通过这样的设计来实现制造过程的流水化：将刷
20 毛或刷毛簇与载体制成一个整体，并将载体连接到刷体上。在 100 多年前（见文件 GB 788/1861，GB 24 935/1896），有人就已经提出了这样的方案：用橡胶等弹性材料来模制刷毛和刷毛所连接的载体，并随后将它们安装到一固有为刚性的刷体上。人们也已经提出了这样的方案（见文件 DE 941364，GB 2151971，US 301,644，US 4244076，US 5,040,260，
25 US 5,966,771，WO 98/03097）：在同一注塑过程中制造出合并成组的清洁元件及其所连接的载体，并可选用两部件注塑方法来将载体连接到刷体上。最后，还已经将整个刷体与刷毛制成一个注塑成型单体部件的方

案（US 5926900）。

但在实践中，这种类型的刷子只用在毛发护理中，或者在更小的程度上是作为一次性刷子。由于这种注塑成型刷子中刷毛的弯曲强度低得不能接受，所以其不适于很多应用场合。与用纺丝工艺制出的刷毛相比，
5 注塑成型刷毛不具有稳定性所需的分子结构，其中，稳定性所需分子结构的特征体现为：分子链沿平行于刷毛的方向纵向定向。为此原因，这样的元件主要是作为工作元件或清洁元件，而不能作为刷毛。在工作元件与载体的连接区域处，稳定性的缺乏表现得尤为显著，在其中的连接区域处，分子的定向是完全散乱的。由于此缘故，在制成后排列得非常
10 好的工作元件经过很短一段的使用时间之后就会改变位置，而趋于弯曲、折断而不能重新竖立起来（即不具有弯曲复原性）。上述技术还需要用同种塑料材料制成工作元件与载体。由于高质量的刷毛必须要用高质量的塑料材料制造，所以这就会导致成本的增加。在降低成本方面的任何努力都必须要兼顾塑料材料的选择。由于这种类型的刷子在使用上
15 始终涉及到相当多的缺陷，所以其只能适用于很少的应用场合。尤其是对于机械强度、摩擦系数、颜色等方面的考虑，不可能根据各种具体要求而使载体与刷毛所用材料或刷毛与刷毛之间所用材料体现出差异性。

这样的刷子也是现有的（见 US 2621639）：其所带有的工作元件（“钉销”）实际上并不是刷毛，而是钉销、销栓、条带等元件。这些元件是
20 注塑成型元件，它们主要是用橡胶或弹力橡胶类塑性材料制成的，其中的塑性材料例如为合成橡胶，元件的横截面积要大于刷毛的面积，但长度通常却小于刷毛。基于两个原因：为了获得令人满意的稳定性和疲劳强度；以及避免成型沟道过于狭窄且深度很大，以使得注塑工作具有足够良好的填模效果，并能便于出模，这种刷子的“刷毛”绝对需要这种
25 具有紧凑的结构。这些“钉销”的特性在于：它们对所处理表面的作用力很轻柔，并增大了摩擦系数，也就是说：它们能施加一种抚摸和按摩作用，而不是有效的扫刷作用。此刷子的典型应用领域是作为毛发刷，其主要是用来分开并理顺头发，并假定只是对头部的皮肤进行按摩。基本上，这些元件的刚度只受直径、直径/长度比以及塑料硬度的影响。根

据美国专利 US 2621639 所公开的刷子是通过将制有通孔的柔性薄载体板插入到一注模中而注塑成型的，其中，通孔的设置与工作元件的排列相对应，模具具有多个沟道状的成型腔，这些成型腔与载体上的通孔相结合，用于对钉销形的工作元件进行成型。模具的另一侧—即注入侧上
5 设置有分布槽渠，用于将塑料熔体导流到各个通孔以及相邻的成型沟道中，其中的塑料熔体例如为尼龙。紧邻载体上通孔的成型沟道被加宽，从而在薄载体板的两侧形成加粗部分，以便于在两个方向上轴向固定工作元件。尽管所用的尼龙材料适于实现类似于刷毛的特性，但由于加粗部分的存在，不能制出纵向的分子结构—至少是在清洁元件的根部，所以
10 在此处并不采用这种材料。同样的道理也适于另一种公知的毛发刷（见文件 EP-B1-0120229），在这种刷子中，首先注塑制出一载体，其带有套筒状的圆锥突起，然后在套筒中注入另一种塑料材料作为芯部，芯部以一加粗部分抵接着开口套筒的端部。在后侧，芯部与一同种材料的第二载体板相连接。这样的设计主要是用来在两部件之间形成一种积
15 极有效的、且在轴向上稳定的连接关系，但会使得工作元件更为笨重。

这种类型的清洁元件在牙刷和扫帚中也是公知的（分别见文件 US 5040260 和 US5966771）。这些刷子被制成两件式的。最后，这样的牙刷也是现有的（见文件 US 1924152、US 2139242、DE 826440、WO 00/64307）：其中的刷毛支撑件是由一组合体构成的，该组合体中包括
20 已被证明具有良好清洁效果的普通刷毛、以及用弹力橡胶类塑料材料制成的销栓或钉销状清洁元件。

发明内容

本发明最基本的目的是提供一种用于制造刷具的方法和装置，其中，本发明利用了注塑成型工艺的公知优点，同时还能使所制出的刷具
25 与纺丝挤压（spinnextrudierten）所制的刷毛具有相同的质量和使用性能。

在现有方法的基础上，利用如下的步骤来实现本发明目的，其中在现有方法中，设置在一载体上的刷毛状清洁元件是通过将塑料熔体注入到沟道中来进行成型的，步骤包括：

- 制出带有一些纺丝喷嘴形式的通孔的载体;
- 连接在成型沟道上的通孔至少在通孔深度的一部分上设有一个最小宽度 ≤ 3 毫米;
- 其中所述最小宽度与熔体流程之比 $\leq 1:5$, 其中, 熔体的流程取决于通孔的深度和成型沟道的长度;
- 从载体的至少一侧, 即熔体进入侧注入塑料熔体, 并使熔体流经通孔而进入到成型沟道中, 从而形成刷毛。

上述提到的比值最好能 $\leq 1:10$ 。该比值的下限在 1:250 的区间内。

本发明的方法开创了一种制造刷具的新途径。其上布置了刷毛的支撑件、以及可构成刷体自身或其部件的支撑件(例如为插入件或类似部件的形状)同时还作为用来通过注塑成型方法制造刷毛的一次性“工具”。由于动态效应和管壁磨擦, 在作用类似于纺丝喷嘴的通孔中会形成张力流, 这样的流动会在贴近壁面的区域形成较高的剪切力。这就使熔体或塑化材料中的分子结构能定向于流动方向上, 并在形成刷毛的沟道中延展, 其中, 根据本发明选定的、通孔中最狭窄部分的宽度与熔体流程长度之比能优化纵向的分子定向。对于含部分晶体的热塑性材料, 这种利用分子链在纵向方向上定向排列来对刷毛进行自增强的效果尤其明显。另外, 与被制成一个整体单件的刷具相反, 在根据本发明制出的刷具中, 刷毛只有很短的一部分长度(即其根部或基部)位于支撑该刷毛的载体中。在刚度方面, 此根部区域是最为敏感的区域, 原因在于此部位的分子不能实现定向、或只是略微地定向排列。这种稳定性不但导致弯曲强度—尤其是弯曲疲劳强度的提高, 还提高了拉伸强度。相对于模制为单体件的普通刷毛, 刷毛达到设定挠度时所需的弯曲强度增加了 40%多, 且弹性模量也有显著的增加。由于拉伸强度也有了显著的提高, 所以能容易地从模具中拉出截面积很小、且长度很长的刷毛。

原则上, 根据本发明的方法可用来加工所有的可模塑塑料材料。但是, 考虑到刷毛所需的特性, 最好是使用热塑性材料或热弹性材料或这两种材料的混合物(熔合物), 原因在于: 这些塑料材料能表现出最优的分子定向性。

原则上讲, 可用任何的材料来制造载体, 尤其是: 可用机械特性与刷毛材料不同的塑料材料以及具有其它变性、颜色等的塑料材料来制造, 而且可用木材、金属等非塑料材料来制造。可用铸造、熔融、激光照射、注塑成型、冲压、钻孔或类似的工艺来制造出通孔, 具体选用何
5 种工艺取决于载体的材质。通孔可按照任何的方式来进行排列。如果通孔被排列成紧密间隔—对于本发明的方法这是可能的, 则刷毛就会相应地紧靠一起而形成簇、条带或卷包。作为备选方案, 也可以使各个通孔之间的间隔距离很宽, 从而形成各个直立的刷毛, 它们相互之间的间隔很大。还可以将这两方面的布置方案合并起来, 而形成任何构造的刷毛托板。最后, 通孔的可具有轴向平行的型线, 从而使得所制出的刷毛也
10 具有纵向型线。

在一优选实施例中, 通孔自身被设计成一定的横向截面形状和/或纵向剖面形状, 和/或以这样的方式来选择注塑压力: 使得流过通孔的熔体至少能在刷毛的圆周区域处发生分子纵向定向, 就如在纺丝制造刷毛单
15 丝时所发生的那样。

分子纵向定向的程度受通孔横截面积及其绝对深度的影响。通孔的横截面越狭窄、深度越大, 对熔体进行注塑时产生的剪切流越大。注入压力或注塑速度也会影响剪切流。对于本发明的方法, 已经表明: 注塑速度越高, 刷毛的弯曲强度就越大—尤其是在顾及了通孔最小宽度、以及
20 该宽度与熔体流程比值的情况下。

剪切流的形成还受通孔在径向以及轴向上形状的影响。当通孔具有一异形横截面时, 在此异形轮廓处所形成的剪切流要大于在芯部产生的剪切流。从注入侧向相对侧渐缩的横截面会在出口侧形成更为陡峭的速度分布图型。锥形的或台阶式的收缩会形成张力流, 此张力流会将分子
25 链排列成纵向定向。

载体上通孔的深度最好被设计成这样: 使得注塑挤压的刷毛的某一部分被载体包围着, 在其中此部位处, 分子的纵向定向是不充足的。该部位例如是刷毛上的被连接区域。

本发明的方法还使刷毛可被注塑制成不同的长度, 从而使成品刷子

上刷毛的端部可形成一个非平面的包络面。

载体上作用类似于纺丝喷嘴的通孔能不受刷毛长度影响地促成分子纵向定向，这样就使得不同长度的刷毛能具有同样良好的弯曲性能和回复性能。可非常精确地形成用于制造刷毛的成型沟道，从而能根据刷子的具体应用，使整个刷毛托板产生预定的形貌。对于普通的刷子，尤其是牙刷，是用机械加工的方法来制出该形貌的，但这样的精度并不高。

还可以通过注塑来将刷毛的端部制成不同的形状，以针对特定的用途而定制各单条刷毛、或整个刷毛托板的功效。

在本方法的另一种变型形式中，在通孔中对用于制造刷毛的塑料熔体进行环形导流，从而能形成中空的刷毛。

在此情况下，以环形注入的塑料熔体经通孔而进入到沟道中。可形成中空的刷毛，其自由端或者是开口的，或者是封闭的。在第一种情况下，刷毛为管道形状，刷毛内的管壁磨擦不但使得中空管道外侧的分子发生了定向，而且使内侧壁面上的分子也发生了定向。还可选地用任何适于此场合的填料来对中空刷毛进行填充。

作为一种备选方案，在注塑成型、并将中空刷毛从模具中取出之后，将另一种塑料熔体注入到刷毛的空腔中，从而形成一芯部刷毛，由于在中空刷毛入口处产生剪切流及其内壁面上的摩擦作用，所述芯部刷毛表面上的分子也具有纵向定向。

这样就制成了一种多部件式的刷毛，其中的塑料部件也可以与应用场合相适配。填充中空刷毛的芯部可由廉价和/或刚性的材料制成，且使刷毛的外侧适应于刷具的应用目的，例如作为一工作层来形成更强的磨光或抛光效果。也可将外侧制为更软的工作层。当此工作层被磨损掉后，就露出了内芯，以此构成对磨损的指示，尤其是在芯部与外套层具有不同颜色的情况下。还可以在中空刷毛或注塑成型芯部的内壁上制出型线，以此来提高结合强度。表面积的增加也会导致对熔体流的管壁磨擦力增大，从而进一步促进了对分子的纵向定向。

可将中空刷毛注塑成带有穿孔，用于形成芯部刷毛的另一种塑料熔体受挤压而从此穿孔挤出，从而突出于刷毛之外。这样就在刷毛的表面

上形成了不同的结构，具体的结构取决于突起部分的形状以及所选择的材料。突起可具有凸瘤、指状、或螺纹的形状。通过进行适当的尺寸设计，穿孔可起到纺丝喷嘴的作用。

还可以首先注塑挤压出芯部刷毛，然后再用一种塑料熔体至少部分地包裹该芯部，而形成带有芯部的中空刷毛。

在另一优选实施例中，支撑件的熔体供入侧设置了至少一个凹陷，且从该凹陷延伸出至少一个延伸向相对一侧的通孔，在注塑过程中，其中的凹陷中至少部分地填充了制造刷毛的塑料熔体。

这样就使对应熔体具有一定的储备余量，用于在需要时向刷毛另外提供一些熔体。另外，这还能将各条刷毛的后部或者是完全、或者是部分地互连起来，由此能实施有效的固定，来抵抗拔出力的作用。如果刷毛未被焊接到通孔的壁面上，则所有的拔出力都将传递到位于载体后侧的塑料材料储备体上，并被储备体所吸收。凹陷可连续地延伸横贯载体上背对刷毛的那一侧，或可被设置成多条沟道的形式，这些沟道相互离开，并形成通向各个通孔的交叉网格。在注入了刷毛材料之后，可利用设置在凹陷中的柔性条带或栅格将刷毛的背部连接到一起。由于通常只有刷毛必须要用高质量的塑料来制造，所以就获得了一种节约成本的结构，且在载体的背面一侧，还可利用这样的结构来产生装饰性的效果。

在另一实施例中，形成一制有一些通孔的立体的载体，例如至少部分为圆筒形的载体，这些通孔起纺丝喷嘴的作用，用于形成刷毛的塑料熔体从内侧经这些通孔挤出。

这样就能制出带有弧形载体的刷子，其中，与机械紧固方法相反，本发明方法能实现刷毛的精确对正和排布，并且还可使刷毛的端部呈现出某种合适的形貌。

根据本发明方法的一种实施例，载体被制成管状节段，其中，用于制造刷毛的塑料熔体从管段内部经通孔注塑挤压。

这样就能制出滚动刷、睫毛刷等，并能用不同长度的刷毛制出具有各种表面形貌的刷具。对于现有的常规工艺方法，在滚动刷上根本不可能、或只能欠充分地实现形貌的变化。

如果管状节段至少有一端是封闭的，就可以用根据本发明的方法制出马桶刷、瓶刷等刷具。

由载体所形成的空腔中至少部分地填充了用于制造刷毛的塑料熔体。如果支撑件的横截面积很小—例如在睫毛刷的情况下，则可将载体完全填充，由此而可获得一重质量的物体。如果横截面积很大，则只是对应力特别大的部分进行填充。还可以将部分填充物的形状设计成为增强肋或类似结构，或者可在填充物上设置沟道，以将材料引流向刷毛或引流到刷毛之间。

优选的是：载体是由塑料材料注塑制成的。带有通孔的载体被预先制出，并被插入到带有沟道的一注模中。

在本发明方法的一种优选变型形式中，载体和刷毛是用一多件式注塑成型方法制成的，在该方法中，在注塑出带有通孔的载体之后，再经通孔注入用于制造刷毛的塑料熔体。

以这样的方式，就可以用同一注塑工具制出载体和刷毛。在很多情况下，载体和刷毛就可以构成整个刷子。作为可选方案，还可以在一多件式挤压机中对带有刷毛托板的载体进行包覆，或者是在一个或多个注塑步骤中进行包覆，例如，还可以包覆刷毛支撑件的后侧来形成一个更大的刷体，或可选地同时形成一个把持装置、手柄或类似结构。载体的本体和刷毛可由不同种塑料、填料或不填料的塑料、或不同颜色的塑料材料制成。

通孔可通入到载体中，并与沟道对齐，或者与其成一定角度，这样就使刷毛可相对于制成后刷子的刷体具有任意的定向。

通孔最好被设计成这样：其横截面从载体的熔体进入侧向相对的一侧逐渐缩窄，优选地是以台阶的形式渐缩，从而形成一类似于纺丝喷嘴的流动型面。

在熔体的进入侧，通孔还设置了入流坡面，以加宽和稳定载体中刷毛的根部，且与此同时，还获得了一种张力流。

在熔体的进入侧和/或相对侧，还可在通孔上设置一凸环，其中，内部凸环与填充凹陷的塑料材料一道使得刷毛根部区域的深度加深，且一

外部凸环便于延长刷毛在载体中的结合长度。上述的两种措施都能在载体中更长的长度上产生剪切流。

载体中的通孔最好具有纵向和/或横向的型线。这样就能根据刷具的应用环境，在刷毛的外侧制出带有型线的工作表面。增大的表面积也能
5 增大管壁磨擦力，从而增强剪切流。

载体可以是单层结构、或者至少在部分上为多层结构，还可以是由多个表面片段构成的，这些表面片段是由不同的材料组成的。载体可以是平面，或者也可以是带有任何的弯曲曲率。

可以用至少两种不同的塑料来注塑制出刷毛。

10 在一优选实施例中，通孔在载体上的布置形式对应于制作完成后刷具上刷毛托板中的刷毛的布置形式，其中，如上所述，可以选择刷毛簇、条带、卷包或者刷毛单丝、以及它们所形成组合体的布置形式。

在另一优选实施例中，如现有技术中通常对钉栓状工作元件所执行的那样（见文件 DE 2155888）：在刷毛从载体挤注出来之后，随后对刷
15 毛进行拉伸。可在注塑之后，通过使注塑工具产生适当的位移来在工具中马上执行此操作，或者是在随后的脱模工作过程之后进行。在拉伸力作用下产生的拉伸会进一步促进分子在纵向方向上的定向。另外，也可以施加交变的弯曲力将一个张力引入到刷毛中，该张力必要时具有促进分子的定向的作用并且可以使刷毛具有一定程度的挠曲余量，以便于刷
20 毛在随后的使用过程中能发生弯曲。

为了便于通过施加拉伸力的方式来进行拉伸，可在刷毛的端部上注塑出一个突起部分—例如为一加粗部分。通过施加一个使载体与突起之间的间隔距离加大的拉伸力，就可以实现对刷毛的拉伸，由此还同时能实现加粗部分的变形，从而使它们与刷毛对正。还可以挤塑形成这样的
25 突起：它们将部分或全部刷毛连接到一起，且在后来，再将这些刷毛相互分开。可以一个步骤执行拉伸处理，也可在几个步骤中进行，从而能减小每一步骤中的拉伸力。可选的方案是：拉伸处理只局限于刷毛的部分长度。

还可用稳定化处理来取代拉伸处理、或在拉伸处理之外另加稳定化

处理，其中的稳定化处理例如是热处理或化学处理，还可以是对塑料材料的改性处理。这样就使得注塑挤压的刷毛具有稳定，稳定值甚至大于挤压刷毛或纺丝刷毛的稳定值。

如果支撑件与刷毛是由同样的塑料材料制成的，则可对注塑工艺进行控制，而使得刷毛被焊接到支撑件上。当采用了不同种塑料材料、但材料之间的亲合性非常好时，也同样可以这样来处理。在这样的情况下：如要选择或改变载体的塑料材料以及刷毛的塑料材料，使得载体和刷毛能承受各自应力，通常用高质量的热塑性材料来制造刷毛。将刷毛焊接或熔接到支撑件上，这样就能形成无间隙的连接。这样的刷子能满足对卫生清洁性的最高要求，例如，对于牙刷、医学治疗刷具或用于加工处理食品的刷子就存在很高的卫生要求。如果用带有抗微生物特性的塑料来制造刷毛和/或支撑件，则能进一步促进此类应用。

至少是在刷毛中包括一种塑料材料，该材料能影响刷毛的化学、物理、机械或使用的属性。该材料可以是一种填料塑料材料，其中例如填充有颗粒、纤维等物质。当将添加了纤维的熔体经通孔注入时，熔体中的纤维也能在纵向上定向排列，由此进一步促进了利用自身分子定向而对刷毛的自发增强。纤维或填料可用与熔体相同的聚合物制成，并混合到熔体中，或者也可选用这样的方案：对其作改性处理，以使得其熔点提高，从而可在熔体中保持为固态状态，进而使刷毛具有一定的表面结构。如果刷毛的熔点与纤维材料的熔点是接近的，则由于发生表面熔接，可改善二者之间的结合效果。当纤维是由纺丝单丝制成时，纤维的稳定化效果非常显著。

本发明还涉及一种用于制造刷具的装置，其中的刷具具有至少一个载体、以及设置在载体上的刷毛，刷毛是由可模塑塑料材料制成的，装置包括一个注模，其具有：为塑料熔体设置的一条供送沟道、一用于制造载体的接合空间、以及从所述空间延伸出的成型沟道，其中，熔体注入到所述的成型沟道中。用于整体注塑形成载体和刷毛状工作元件的这种类型装置是已知的（见文件 GB 2151971 A）。

根据本发明目的的第一解决方案，上述装置的特征在于：载体上带

有通孔，通孔被制成类似于纺丝喷嘴，且通孔至少部分深度区域的最小宽度 ≤ 3 毫米，载体可被插入到靠近通孔的空间中，且通孔与成型沟道相连接，从而构成了成型沟道与供送沟道之间的连接通路，以将塑料熔体挤入到成型沟道中，其中，通孔最小宽度与一长度和的比值 $\leq 1:5$ ，最好是 $\leq 1:10$ 到 $1:250$ ，其中的长度和是指沟道长度加上通孔的深度。

通常是利用铸造、注塑或机械加工来在任何材料的载体上形成通孔，载体被插入并定位在注模的成型空间内，使通孔位于沟道的上游位置，且最好是直接抵接着沟道，从而在用于输入熔体的供送沟道与用于成型刷毛的成型沟道之间构成连接通路。在一注塑成型循环过程中，熔体从供送沟道进入到成型空间内，并经载体上的通孔进入到各沟道中。由于通孔具有类似于纺丝喷嘴的属性，所以熔体、或被塑化材料中的分子在经过通孔时会被沿纵向方向定向。此效果延续到沟道中。刷毛上定向度较差且弯曲强度和拉伸强度较低的根部区域被固定到载体中。

根据本发明的另一种装置提供了这样的方案：多件式注模的部件还包括为塑料熔体设置的一供送沟道，其通入到成型空间以及一用于对载体进行挤型的容腔中，载体上带有作为纺丝喷嘴的通孔，还具有多个可活动的钉销，钉销的数目与通孔的数目相对应，在一第一注塑步骤中，钉销穿过用于制造载体的容腔，并封闭了成型沟道，且在一第二注塑步骤中，钉销从容腔中撤出。在第一步骤中，注塑形成带有通孔的载体。第二步骤中，在将钉销撤出之后，经露出的通孔注塑形成刷毛。

作为备选方案，可将装置设置成这样：将在容腔中注塑形成的载体移到成型空间中，并将其定位于此，使得通孔与成型沟道近似地对正，从而连通成型沟道与供送沟道，以便于将塑料熔体注入到各沟道中。

在一第三变型形式中，首先是在成型空间中注塑制出载体，此制造过程可选地用几个阶段来完成，然后将载体布置到另一注模的前方，该注模带有用于形成刷毛的沟道，然后将用于制造刷毛的熔体经载体注入。

在装置的上述各种实施例中，载体是由可模塑塑料材料制成的，并在一注模的对应容腔中制出类似于纺丝喷嘴的通孔，随后，如同普通的

多部件注塑成型，将用于制造刷毛的第二种塑料材料组分或者注入到同一模具中，或者在将载体或模具和载体执行转移后，将此材料组分注入到另外一个模具中。在采用适当注塑成型设备的前提下，这样的设计能实现高的循环周期。如果用于制造载体和刷毛的塑料材料具有足够大的亲合性，则就可在通孔区域处将它们焊接起来。在任何情况下，通孔中至少部分长度区域处的最小宽度都应 ≤ 3 毫米，且该宽度与一长度的比值 $\leq 1:5$ ，最好是 $\leq 1:10$ ，其中的长度是通孔的深度与沟道长度的和。上述的装置能实现同样的技术效果和优点。

装置的所有变型形式都可这样来设计：在通孔开始延伸的供送沟道一侧，载体上具有至少一个凹陷，该凹陷接纳一部分用于制造刷毛的塑料熔体。

带有凹陷的载体或者是预制好的、随后再插入到成型空间中；或者是在第一组分的注塑过程中，在支撑件上制出凹陷。在随后进行的刷毛注塑成型过程中，用于形成刷毛的第二组分至少部分地填充了凹陷，以将刷毛的基部连接起来。在本文中，词语“凹陷”意味着用于连接刷毛的任何形式的容腔。它可将所有刷毛的后部都完全包封住，或者基本上是用单个的桥接件来将刷毛互相连接起来的，桥接件的布置形式类似于一网格。凹陷中的熔体余量可响应于注塑单元随后的压力作用而向刷毛提供另外的熔体。当熔体余量处于固态时，其在刷毛和载体之间形成了一种有效的连接，并能承受作用在刷毛上的至少部分拔出力。还可以与载体一道形成刷体。由于载体是被夹置在注模中，从而即使载体不是完全刚性的，或者用合成橡胶等屈服性塑料材料制成的，也可以用很大的压力来对刷毛所用的塑料熔体进行注塑，所以类似于纺丝喷嘴的通孔能保持其形状。

此外，至少有部分成型沟道的、朝向载体的开口的横截面是这样的：其相对于所对应通孔的横截面是渐缩的，相应地，能对分子进行纵向定向，其中的对应通孔通向熔体流其它的限制边界。

各个成型沟道的长度可以是不同的，从而能使制作完成后刷毛托板中的刷毛端部能呈现为一带有造型的工作表面。还可选的方案是：各通

孔之间可具有不同的间隔距离，并具有不同的横截面，从而使制作完成后的刷毛托板中的刷毛在可选为不同强度的同时，还具有密度不等的布置结构。

成型沟道具有不同的端部轮廓，例如其可或多或少地为球缺形状，或者可延伸向一个点。成型沟道的端部可终结于几条浅的毛细沟道中，从而形成指状的刷毛。

另一实施例是这样设计的：成型沟道的端部区域开口通入到一个膨大的容腔中，其中的容腔用于形成横截面较大的刷毛头部、或用于在刷毛的端部形成一突起。在后一种情况下，设置了用于增大载体与突起之间间隔距离的装置，以此来对注塑挤压的刷毛进行拉伸处理。

类似于单丝的挤压过程，本发明所设计的装置也能在刷毛制出后随即对其执行拉伸处理，从而通过增大聚合物分子的纵向定向度来对注塑成型的刷毛进行改善，其中的拉伸处理或者是对刷毛的整个长度进行、或者是对部分长度进行的。这样就使得刷毛具有非常优秀的弯曲强度—尤其是弯曲疲劳强度，同时还增大了刷毛的弹性模量。以这样的方式，即使是注塑挤压的刷毛也能在长时间的使用过程中保持其形状。还提高了表面硬度，从即使在使用过程中受到局部外力也不会造成表面失效，也不会形成易于屈服的对应部位。这样的现象尤其会出现在晶体聚合物或部分晶体聚合物中，且在相应的程度上，对于或多或少的非晶态聚合物也是成立的。

在一特别有利的实施例中，用于增大间隔距离的装置是由用于合闭/开启注模的装置构成的。取决于通过拉伸所希望实行的、或可能实行的延伸率，并取决于横截面的尺寸，可用注模开启动作中较多或较少部分的动作来对刷毛进行拉伸。在执行拉伸之后，在注塑成型过程中制在刷毛端部上的突起被相互分开，并被去掉。例如可通过研磨的方式对刷毛的自由端进行机械处理，或以其它的方式制成圆形或圆锥形。如果只是在各单条刷毛的端部处设置突起，则在拉伸过程中突起就能变形为刷毛捆束的形式。

在另一优选实施例中，空间中与成型沟道相对的壁面上设置有钉销

形的滑块，滑块可穿转载体上的通孔而进入到成型沟道中，且与沟道的壁面分开，同时还在它们与通孔之间形成了一个环形的空间，在经环形空间由塑料熔体进行注塑挤压而形成中空刷毛之后，可将滑块撤出，其中的成型沟道和/或钉销可被制造和布置成这样：使能制出开口或封闭的中空刷毛。

在一第二注塑步骤中，可将另一种塑料熔体注入到中空刷毛中、或注入到刷毛的一部分中，从而形成一芯部刷毛。

载体上类似于纺丝喷嘴的通孔最好能与注模上的成型沟道对正。沟道也可被布置成与载体上的对应通孔成一角度。还可将这两种的设计结合起来。

在另一种有利的实施例中，用于对带有通孔的载体进行注塑成型的成型空间包括用于形成凸环的成型元件，其中的凸环在通孔的一侧或两侧上延伸，从而使通孔成为纵长的通孔，或者是在通孔的入口和/或出口处形成坡面。这些措施主要是用来限定对熔体流的导流，目的在于使分子产生所需的纵向定向。尤其是对于薄的载体，这样作还能增大刷毛在载体中锚固长度。

通孔和成型沟道可具有纵向和/或横向的型线，其中，纵向的型线能形成具有对应型线形状的刷毛，并能改善剪切流，而通孔的横向型线被设计成能改善刷毛根部的固定，且成型沟道的横向型线能对相应地形成型线形状的刷毛。

优选的是：在朝向端部的方向上，成型沟道的横截面逐渐缩小，从而使得刷毛弯曲时的弯曲角能沿其长度方向而变化。该设计措施进一步便于将刷毛从模具中取出。

成型沟道向其端部的渐缩可以是连续的、也可以是台阶状的。每级台阶都会形成一张力流，这有助于对分子进行排列。最后制成的刷毛也具有台阶状的轮廓。

可形成另外一个成型容腔，可用多种方式来通入到该成型容腔中。此容腔的实例可以是一多件式注模或与之配合的另一个注模。该成型容腔与载体一起围成了一个成型空间，该空间用于对刷毛体进行挤压，作

为可选内容，还可用该空间来挤压一手柄或把持装置，从而在同一多件式注模中就能制出整个刷具。

在一种特别优选的实施例中，注模上带有成型沟道的部分包括平行的叠层板，这些相邻的板件形成了一条成型沟道或一组成型沟道，其中的板件相互分开，以便于将刷毛从模具中取出。

非常细、且非常长的刷毛相应地就需要成型沟道的横截面非常狭窄，而这样的沟道是不能通过钻孔、腐蚀等常规加工方式形成的。本发明中注模的叠层结构使得各个成型板件只构成整个成型沟道的一部分。这些开口沟道易于用常规的金属加工方法制出，其中的金属加工方法例如为成型研磨、电腐蚀研磨、激光加工等。成对的相邻成型部件上的开口沟道相互配合而形成了整个成型沟道。叠层结构使得刷毛可通过这样的操作容易地从模具中脱出：从注模的一侧开始，使各层成型板件相互之间略微地位移。只要分开几个微米就足够了。

本发明另一优选实施例是这样来设计的：注模中包括成型沟道的部分是由叠层板件组成的，且板件的叠层方向与成型沟道为横交关系，板件可沿成型沟道的方向和/或该方向的横向方向单独移动、或成组地移动。

该实施例具有的主要优点是：能在位于板件之间分隔面处对成型沟道进行通气，从而，在以很高的注塑速度注入熔体时，成型沟道中所含的空气能从几个部位容易地排出，而不再需要在成型沟道的端部上设置通气孔，如设置通气孔将会影响刷毛端部的形状。这样的设计还具有的优点是：通过顺次移动各板件（从位于成型沟道端部的板件开始移动）就可以使模具移离刷毛的整个长度，这样就减小了脱模过程中作用在刷毛上的力，然而在同时还能保持刷毛的定位。

还可利用板件的这种叠层结构以及对板件的移动来对注塑挤压的刷毛作分级拉伸，可选的方案是：对刷毛的拉伸处理只是限于刷毛的特定区域。

可利用板件的横向移动来对刷毛进行弯曲，对刷毛的弯曲是通过将板件在接近各自的表面之处进行拉伸来实现的。交变的弯曲会在刷毛中

产生一定程度的挠性余量，从而可改善刷毛的挠曲行为，提高其保持直立的能力（即弯曲回复性）。还可以利用板件的横向移动来切断刷毛——尤其是对于容纳着刷毛端部的那一板件。

此外，叠层结构还能实现单块板件的更换，尤其是可更换作为成型沟道端部的那一板件。可用成型沟道端部的容腔为另一种形状的板件来替换此板件，以此来实现刷毛端部的变化。尤其是，该端部板件还可形成用于对刷毛上的突起进行成型的型腔，其中的突起是为了有助于进行拉伸而设计的。还可替换其它的板件来改变刷毛上某些部分的形状。

为了能使模具与刷毛的异型端部脱开，至少那些构成成型沟道端部的板件是由平行的叠层片段组成的，且相邻的片段构成一成型沟道或一组成型沟道，其中，要将刷毛端部从模具中脱出时，可将各个片段分开。

根据本发明的另一实施例，带有成型沟道的模具至少在部分上是由同心的模具元件组成的，这些元件构成了成型沟道，沿模具元件之间相互正对的圆周边缘，这些成型沟道也相应地为同心构造。以此方式，就可以将刷毛设置为簇或类似的构造，也可只是对刷毛托板中的部分刷毛实施这样的限制。

根据本发明的方法和装置第一次实现了生产过程不受限制的完全自动化。完全消除了半成品的出现，并基本上消除了完成后产品的库存供货。载体和刷子的材料被从原料（塑料颗粒、染料以及其它添加剂）库房运送到一优选的多件式注塑成型机器中。刷毛也不再是分开制造的，而是在注塑装置中制造出来的一例如在一第二加工步骤中。设备的控制系统可包括用于更换部分工具或整套工具的自动工具。实际中，在接到订单之后就可以进行生产，也就是“准时”生产且“准时”发货。

最后，本发明还涉及一种刷具，其包括载体以及设置在载体上的刷毛，刷毛是由热塑性或热弹性塑料材料注塑而成的，其特征在于：载体上形成了至少一个通孔，通孔的至少一部分深度段的最小宽度 ≤ 3 毫米，每个通孔接纳一条注塑挤压的刷毛，刷毛的在其轴线的横向方向上的最大延展尺寸 ≤ 3 毫米，其中，该横向延展尺寸与刷毛长度的比值 $\leq 1:5$ ，最好是 $\leq 1:10$ 到 $1:250$ 。刷毛的横截面最好是与通孔的横截面相对应，但也

可小于通孔的横截面。

此外，刷毛的至少一部分是中空的，且这些刷毛的自由端可以是开口的、或者是封闭的。中空刷毛可环包着一芯部刷毛，该芯部刷毛也对中空刷毛进行填充，且最好是用另一种塑料材料制成的。

5 还可在中空刷毛上制出穿孔，芯部刷毛可通过这些穿孔来与环包着其的刷毛相接合，从而在刷毛外侧形成突起，这些突起可以由较软或较硬材料制成的钉销形突起。

10 在另一实施例中，刷毛的至少一部分上带有指状的突起，这些突起是直接制在整体式刷毛上的，或者对于中空刷毛，是通过将一种芯部刷毛材料从对应的穿孔中注入而形成这些突起的。

有利的设计是：至少部分刷毛中所包含的塑料材料用颗粒和/或纤维进行了填充。尽管纤维主要是用来另外增强刷毛的，但通过分子的纵向定向也能实现刷毛的自增强，可根据具体的应用要求而选用颗粒态的填料，例如为了使刷毛表面具有研磨效果或抛光效果。颗粒可以是颜料、有效组分等，其中，尤其是那些具有卫生或治疗效果的颗粒是合适的，15 例如通过增大湿度就可以使这些颗粒发挥作用。

20 根据另一实施例，至少部分刷毛带有这样的结构件：其基本上平行于轴线延伸，并减弱了在分子定向横交方向上的辅助结合力，从而在随机的机械压力或当使用刷具时，会使刷毛沿着结构分裂成旗状条、指状等结构。

25 另外，至少部分刷毛可由能量传导性塑料材料制成，从而可在刷毛的外部上形成电场或磁场—尤其是在使用过程中。刷毛也可以是由透明的导光塑料材料制成的，优选为只有芯部区域用该材料制成。从刷毛的后部向其端部发射光线—尤其是激光，从而能触发光化学反应等的反应。

根据本发明的另一实施例，载体具有至少一个凹陷。从每一凹陷延伸出至少一个通孔，且凹陷中填充了制造刷毛的塑料材料。

所述凹陷可以是一个连续的凹陷或格栅状的凹陷，凹陷的形状类似于条带或网格，在刷毛的注塑过程中，凹槽中填充了刷毛的材料，熔体

从凹陷被注塑挤压通过通孔，而在载体的背面形成用于支撑刷毛的条带状或网格状支撑结构，载体可以是刚性或柔性的，这取决于刷毛的构造和尺寸。

支撑件和/或刷毛可以用不同的塑料材料制成的，以此来与对载体
5 和刷毛的不同要求相适配。

载体上的至少部分具有多层结构，尤其是，载体至少在部分上是由柔性和/或弹力橡胶类塑料材料制成的，从而能针对所要扫刷的表面而作出调整。

由于刷毛和载体被无间隙地结合到一起，所以刷具能满足最严格的
10 卫生要求，如果刷毛和/或载体所包含的塑料具有抗微特物特性，则能进一步提高卫生性。

附图说明

下面将参照附图中所示的几个实施例对本发明进行描述，其中，图1到图4表示的是现有技术，在附图中：

15 图1是一局部横剖面图，表示了以常规方式注塑制成的整体件式载体—刷毛单元；

图2是对图1中的II细节部分所作的放大视图；

图3是一个与图1相对应的局部横剖面图，表示了根据本发明制出的刷具的第一实施例；

20 图4是对图3中的IV细节部分所作的放大视图；

图5是一纵向剖面图，表示了尚未安装刷毛的刷毛载体；

图6是对图5中的VI细节部分所作的放大视图，表示了注塑形成刷毛后的状态；

图7中的纵向剖面图表示了一种实施例，该实施例的形式为一扫帚；

25 图8中的纵向剖面图与图7相对应，表示的是另一实施例；

图9是对圆柱形刷子所作的局部横剖面图；

图10是对图9中的X细节部分所作的放大视图；

图11是对刷子头部所作的局部剖视图；

图12是对板刷所作的局部剖开视图；

图 13 中的示意性俯视图表示了一方刷的刷毛托板;

图 14 是沿图 13 中的 XIV—XIV 线所作的剖视图;

图 15 中的放大视图表示的图 14 中的 XV 细节部分;

图 16 到图 19 均为剖视图, 表示了带有不同几何形状通孔的载体;

5 图 20 是对一牙刷头部上的刷毛托板所作的俯视图;

图 21 是沿图 20 中的 XXI—XXI 线对牙刷头部所作的纵向剖面图;

图 22 中的俯视图表示的是牙刷头部的刷毛支撑件的另一实施例;

图 23 是对图 22 所示的牙刷头部所作的纵向剖面图;

10 图 24 是一放大视图, 表示了是图 23 中的 XXIV 细节部分在注塑刷毛之前的状态;

图 25 到图 29 均为载体的局部横剖面图, 其中的载体上带有用不同类型的通孔注塑出的刷毛;

图 30 中的局部横剖面图表示了具有不同结构刷毛的载体;

15 图 31 是对一载体所作的局部剖面图, 其中的载体上带有注塑挤压的中空刷毛;

图 32 中的局部剖面图是根据图 31 所作的, 其中的刷毛属于另一实施例;

图 33 是一个示意图, 表示了一注模的注入侧, 该注模的成型沟道属于不同的类型;

20 图 34 是沿图 33 中的 XXXIV—XXXIV 线所作的局部横剖面图;

图 35 是一示意性的轴测图, 表示了图 33 所示注模的一部分;

图 36 中的剖面图表示了一个多件式注塑成型单元, 图中该单元处于注塑阶段;

图 37 是对图 36 中的 XXXVII 细节部分所作的放大视图;

25 图 38 表示的是图 36 所示的注塑成型单元, 图中, 注塑成型单元已完成注塑阶段, 正处于对刷毛进行拉伸的过程;

图 39 是对图 38 中的 XXXIX 细节部分所作的放大视图;

图 40 是对一注模所作的剖面图, 该注模的各个成型沟道都处于注塑阶段;

图 41 表示的是图 40 所示的注模，图中该注模处于脱模阶段；

图 42 表示的是图 40 中的注模，图中注模处于分级逐步脱模的过程中；

图 43 表示了图 40 所示注模的另一实施例，其中的注模处于注塑阶段。

图 44 表示了图 43 中的注模，该注模处于脱模的第一阶段中；

图 45 表示了图 43 中的注模，图中，注模处于脱模的另一阶段中；

图 46 表示了另一实施方式的注模，图中注模处于注塑阶段；

图 47 表示了图 46 中的注模，图中注模正在对刷毛进行拉伸；

图 48 表示了注模的另一实施例，该注模的成型沟道处于注塑阶段；

图 49 是图 48 所示注模在对刷毛进行拉伸时的视图；

图 50 是对一载体所作的局部剖面图，载体上带有注塑挤压的刷毛；

图 51 是对带有注塑挤压刷毛的载体所作的局部横剖面图；

图 52 是对一两件式刷毛所作的纵向剖面图；

图 53 是根据图 52 所作的纵向剖面图，表示了两件式刷毛的另一实施形式；

图 54 表示了两件式刷毛的第三实施例；

图 55 到图 58 表示了注模中不同形式的成型元件的横剖结构；

图 59 到图 62 是对图 55 到图 58 所示的成型元件所作的局部纵向剖面图；

图 63 到图 68 表示的是其它实施例的多件式刷毛的横剖面结构；以及

图 69 表示了一种可开裂刷毛的横剖面结构。

具体实施方式

图 1 和图 2 是过刷具所作的局部横剖面图，该视图例如是对一牙刷的头部区域所作的剖面结构，通常利用注塑成型工艺（例如，参见文件 US 5926900）将牙刷制为一个单件体。该刷具包括一载体 1 和平行的刷毛状工作元件，工作元件的形式为“栓销”或“钉销”，这些元件象圆锥一样从载体延伸向各自的自由端。支撑件和工作元件是在一注塑成型

模具中造出的，模具中具有一个容腔，该容腔与制作完成后的刷具相对应。在如箭头 3 所示那样供送塑料熔体的过程中，用于形成支撑件的容腔部分首先被填充满，然后再将用于形成工作元件 2 的成型沟道填满，这样就制出了具有较大直径和较大直径/长度比的工作元件。熔体中为不规则缠团结构的聚合物分子基本上留在了容腔 4 的区域内。如图所示，在过渡区域 5 中，当熔体进入到制造工作元件 2 的成型沟道中时，由于横截面积的减小，分子链在一定程度上变为纵向定向。壁面的摩擦会在熔体其余的流程范围内造成剪切流，该剪切流也能使分子产生一定程度的定向—至少是在靠近栓销状工作元件表面的外部区域处。纵向定向的程度高低对于清洁工作元件的弯曲弹性、弯曲疲劳强度、以及弯曲回复性是极为重要的。如图 2 所示，工作元件 2 上最脆弱的点是与载体 4 接合的过渡区 5，原因在于该区域中的分子定向程度是非常低的，而且，对于刷毛的其余部分长度，也基本上只是在靠近表面的区域内产生了定向。

根据图 3、图 4 中所示的本发明方法，首先对载体 6 进行成型，从而形成了纺丝喷嘴形式的通孔 7。理想的情况是：这些通孔具有纺丝工艺中所用的喷口的形状。但是，纺丝喷嘴也可以具有更为简单的几何形状，只要其能执行纺丝工艺即可，设置纺丝喷嘴的主要目的是通过使分子在开始进入通孔后就变为纵向定向，从而实现自增强。

图中所示实施例中的载体 6 的背面一侧具有一个凹陷 8，通孔 7 从该凹陷延伸出去。用于制造刷毛 9 的塑料熔体以方向箭头 3 所示的方向、从注入侧挤注到凹陷 8 中，同时还经通孔 7 挤注到一注模的成型沟道（图中未示出）中，下文将对此注模进行描述。如图 4 所具体表示的那样，刷毛 9 与填充在凹陷 8 中的塑料材料 10 均匀地结合。由于通孔的形状类似于纺丝喷嘴，所以当分子 11 进入到通孔 7 中时，就首先对未定向的分子 11 执行了预定向处理，通过使熔体流过其余的全部流程长度一直到喷出载体 6，则可以使分子的延伸方向几乎完全是在刷毛 9 的纵向方向上。相应的自增强效果（通过分子定向实现）使得刷毛 9 的特性类似于只有挤压单丝或纺丝单丝能表现出的特性。

图 5 表示出了整个载体 6。该载体可形成一个刷子的刷体或只是刷体的一部分，因而，此载体具有对应的轮廓形状。载体上设置了多个通孔 7，通孔的数目与刷子上最后制成的刷毛托板相对应，每个通孔用于形成一条刷毛。通孔被制成纺丝喷嘴的形式（图 6 表示的理想的情况）。

- 5 利用纺丝工艺中的术语，塑料熔体会在凹陷 8 形成所谓的熔融垫层 12，熔体流入到灌注浇孔 13 中，该浇孔为变截面的圆锥形。灌注浇孔映入到导流路径 14（也被称为剪切区）中，导流路径的截面形状为圆筒形，且通过一圆锥形的过渡区 15 通入到所谓的平滑流道 16 中，流道 16 的横截面积是缩小的。平滑流道 16 的直径/长度比在 1:1 到 1:6 之间。这种形状的通孔 7 能对刷毛 9 实施最优的拉伸效果和纵向定向效果。
- 10

- 为了获得刷毛状的结构，通孔 7 的最小宽度—例如平滑流道 16 的宽度应当 ≤ 3 毫米。刷毛长度与通孔 7 最小横截面的比值应当 $\leq 1:5$ ，最好是 $\leq 1:10$ ，其中该比值可达到 1:250。实验已经表明：如果通孔被设计成基本上只有平滑流道 16 的入口区域直径是收缩的且直径/长度比为 1:4，
- 15 则就可以增大熔体流的注入速度和壁面磨擦，使得刷毛具有非常良好的自增强性能。如采用较大的直径/长度比，例如达到 1:1，则便于使用更薄的，尤其是更具有柔性的载体。

- 在图 6 所示通孔 7 的结构中，进流浇口的入口直径为 8.5 毫米，平滑流道的直径为 0.5 毫米，熔体流速度的增加到 28.5 倍。速度越高，
- 20 速度分布的陡度越大，剪切力越显著，锥形的过渡区进一步放大了这一效果。

- 在常规的纤维纺丝中，图 6 所示的熔融垫层 12 作为熔体的供应源。而对于本发明，在注塑形成刷毛 9 的过程中，该垫层还作为熔体的储余量，另外还具有分布的功能。另外，如果需要的话，在常规注塑压力的作用下，另外还有一些熔体经通孔 7 流入到下游的成型沟道中，从而获得精确的成形填注。在注塑完成后，该熔融垫层还形成了刷具成品上的一个结构部件，刷毛 9 材料锁合地“锚固”在该部件上，且该部件与载体一起构成了图 3 所示的叠层结构。作为备选方案，可对载体 6 上的凹陷 8 进行划分而形成平行的桥接件或网格，刷毛 9 连接到这些结构上。
- 25

在形成网格的情况下，刷毛将位于交叉点上。

图 7 示意性地表示了一个刷子的实施例，其中，载体 6 类似于图 3 和图 5 中的情况，也基本上为板状并设置了多个通孔 7，通过这些通孔来注塑形成刷毛 9。用制造刷毛 9 的塑料材料来填充载体 6 的背面侧，
5 且该背面侧或是机械方式或是再通过注塑工艺与一扫帚体 17 相连接。扫帚体 17 包围着载体 6 的边缘，并具有一中央把柄壳 18，用于安装一扫帚把。图 8 所示的实施例基本上与图 7 所示实施例对应，但是，把柄壳 19 和刷毛 9 是由同一种材料制成的，并被注塑成一个整体件。

图 9 表示了一睫毛刷（睫毛油刷）的一部分，其中载体 20 的形状基本上为管状，且其封口的端部为圆球形。管状载体 20 上带有狭窄的通孔 21，其形状被设计成可作为纺丝喷嘴（见图 10）。用于形成刷毛的熔体被注入到管状载体 20 中，并穿过通孔 21 而进入到一注模的图中未示出的成型沟道中，由此就形成了密集间隔的细刷毛 9。从而，管状载体就被塑料熔体完全填充了，形成了一个用于对管状载体 20 进行增
10 强的圆柱形芯部 21。在图 9 中的右手侧，还可以在制造载体 20 和/或芯部 21 的同时制出一个手柄。

图 11 所示载体 22 的实施例是一个短的圆筒体，其端部为圆球形的，并带有基本上是在径向上延伸的通孔 7。通孔的直径/长度比在 1:1 的数量级上。同样，在此情况中，用于形成刷毛 9 的塑料熔体是从内侧输送的，并穿过通孔 7 而通向外侧，从而形成刷毛 9。个别的刷毛 23 也可以
20 是中空的，例如用于导流某种液体介质。在此情况下，注模（图中未示出）上设置有可移动的钉销，它们位于刷毛 9 的成型沟道之间，并形成了刷毛 23 中的空腔，在对刷毛 9 注塑完成后将这些钉销撤去。可利用另外一些钉销来在刷毛之间形成通孔，这些通孔用于在刷毛之间散布某
25 种介质。载体 22 内侧由塑料熔体形成了一内部涂敷层 24，该涂敷层对圆筒形载体 22 的部分进行增强。可用另一种塑料熔体对载体的内部空间作完全地或部分地填充。还可选地用为此目的所用的塑料熔体来填充中空刷毛 23 的内部，作为另一可选设计，还可将塑料熔体从中空刷毛 23 中挤注穿过，而从其开口处挤出，从而形成带有一延伸部的刷毛，其

中的延伸部是由另一种材料制成的。图 11 所示的实施例例如适于作为马桶刷。还可以用类似的方式来制出球形的刷子，在其球形载体上只具有一个注塑点。

图 12 示意性地表示了一个板刷，该板刷带有刷壳 25 和一手柄 26，
5 通过注塑或吹塑工艺将它们制成一个整体。壳体 25 的端面上具有从一
空腔 27 延伸出的多个通孔，它们的形状类似于纺丝喷嘴。用于制造刷
子刷毛 9 的塑料熔体从一个或两个注入点注入到空腔 27 中，熔体穿过
通孔 7 挤入到一注模的成型沟道（图中未示出），从而形成刷毛 9。与
此同时，此种塑料熔体还形成了一芯部 28，该芯部填充了空腔 27，从
10 而增强了壳体 25，熔体还能形成一手柄区域。对于吹塑刷体，这样的增
强效果是尤为重要的。

图 13 表示了一个基本上为方形的手刷或一支撑件，因而其可用作
一漆刷的头部。此处的载体 6 是一个预制构件，其一侧是开口的，且在
封口一侧上制有通孔 7。刷毛托板包括一外部刷毛区 29 和一内部刷毛区，
15 为了清楚起见，这两个刷毛区在图中用阴影线表示。在一个单步或双步
的注塑成型过程中，经位于刷毛区 29 内的通孔 7 注入一种第一塑料熔
体，并经位于刷毛区 30 内的通孔 7 注入另一种塑料熔体，从而形成具
有不同机械特性和/或物理特性的刷毛 31、32。外部刷毛 31 的直径大于
内部刷毛 32 的直径（对此图 15 中有比例放大的表示）。刷毛 31、32
20 可具有不同的填料或颜色。

图 16 到图 19 表示出了带有通孔 7 的载体 6 的不同结构形式，图中
以毫米为单位标出了尺寸。这些尺寸能带来特别显著的纺丝喷嘴效应，
对图 6 进行描述时所用的术语是纺丝技术领域中所特有的。在图 16 到图
19 所示所有实施例中，灌注浇口和过渡区的锥角为 60 度。在各种情况
25 中，灌注浇口的开口直径、过渡区的进口直径—从而导流道的直径均为
0.6 毫米，其中的导流道也被称为剪切区。在四种情况中，熔融垫层的
厚度均为 0.5 毫米，平滑流道的直径为 0.2 毫米。通孔 7 具有不同的导
流长度和平滑流道长度。这些尺寸分别为：对于图 16 的情况，为 1.8 毫
米和 0.88 毫米，对于图 17 的情况，为 1.6 毫米和 1.0 毫米，对于图 18

的情况为 1.4 毫米和 1.2 毫米, 对于图 19 的情况为 0.6 毫米和 2.0 毫米。实现了熔体中分子的纵向定向, 尤其是利用导流道长度和平滑流道的长度所产生的管壁摩擦而形成了强烈的剪切流。

图 20 和 21 表示了一个牙刷的头部 33, 该头部可与牙刷柄 34 (图中没有详细表示) 注塑成为一个整体。牙刷头部 33 是由靠近牙刷柄的一个部件 35 和一前方部件 36 构成的, 前方部件 36 是与部件 35 分开的, 它们共同构成了刷毛的载体, 其中, 前方部件 36 是由一种较柔软的材料注塑而成的, 该材料例如为橡胶类的弹性塑料材料。两个部件 35、36 的背面上都具有凹陷, 在该凹陷中填充了用于制造刷毛的塑料熔体。刷毛托板的头部前部件 36 是由刷毛簇 37 构成的, 每个簇都是由多条刷毛构成的, 靠近牙刷柄的部件 35 是由紧密排布的多条刷毛 38 构成的。构成载体的牙刷头部件 35、36 上具有通孔 7, 用于对塑料熔体进行成型, 其中的塑料熔体可选地从凹陷的背面侧注入。构成簇 37 的刷毛和紧密相邻的刷毛 38 可由具有不同特性、颜色等指标的塑料材料来制造。

图 22 和图 23 表示了一牙刷的头部。下面将只描述其与图 20、21 所示结构的不同之处。在此情况中, 前部件 36 也包括簇 39, 但用于制造簇的通孔 7 的设计却不同。如图 23 所示, 用一单孔来形成簇。图 24 以放大的比例表示了这些通孔的横剖面。通孔具有一灌注浇口 40、一导流道 41 以及一过渡区 42, 过渡区通入到几个相邻的平滑流道 43 中。平滑流道 43 的数目对应于簇 39 (见图 22 和 23) 中刷毛的数目。簇 39 中的各条刷毛 44 可具有不同的长度, 从而使簇的端部具有坡面或曲面的包络形状, 如图 23 所示。刷毛的端部被精密地磨圆。

在上述的实施例中, 通孔 7 的形状基本上是与纺丝喷嘴的比例相称的。采用图 11、25 到 29 所示的较为简单的横截面设计就已能实现分子的定向效果。根据图 25, 载体 6 具有通孔 7, 其通过一圆锥形收缩段 45 与凹陷 8 相接合, 其中的圆锥段对应于灌注浇口, 圆锥段之后是一基本为圆筒形的、还可选为略微锥形收缩的节段 46, 该节段延伸到载体上的一凸环 47 中, 从而形成一更长的剪切流区。与此同时, 刷毛 9 上的区域 48 被载体 6 的凸环 47 所包裹, 在区域 48 中, 分子未发生定向、或

未发生充分的定向。图 26 所示实施例与图 25 的不同之处在于：载体具有一个延伸到凹陷 8 中的凸环 49，而在图 27 中，则有内外两个凸环 47、49，图 28 中的凸环 50 具有另外的灌注浇口 51。最后，图 29 中的实施例相对于图 28 的变型之处在于：载体 6 具有一外部凸环 52，该凸环向
5 内渐缩，从而形成了塑料熔体的另一约束边界。

图 30 表示了刷毛的多种不同实施例，这些刷毛是由载体 6 上形状相同的通孔 7 形成的，这些刷毛也即是：壁面光滑的、圆锥状延伸的刷毛 54；纵向轮廓不规则的刷毛 55；具有均匀纵向轮廓的刷毛 56；以及一台阶状渐缩的刷毛 57。如下文将要描述的那样，可利用叠层板进行注
10 塑成型来形成这些刷毛。

图 31 和 32 表示了上述的带有通孔 7 和凹陷 8 的载体 6，其中，注塑成的刷毛为端部 59 封闭的中空刷毛 58、或端部 60 开口的中空刷毛 60。通过在执行刷毛挤注之前在注入侧设置一可移动的成型钉销来形成空腔 62、63，其中，钉销穿过通孔和成型沟道（图中未示出）。注入到
15 凹陷 8 中的、用于制造刷毛 58 或 60 的塑料熔体经通孔 7 挤注到成型沟道和插入钉销之间的环形空间中，其中，由于管壁摩擦和熔体速度的增大，在成型沟道的内壁面和成型钉销的壁面处发生纵向定向，从而可保证在中空刷毛的整个横截面和长度上都具有由分子纵向定向产生的自增强效应。

图 33 到图 35 示意性地表示了一多件式注模的一部件 70，其中该部件包括用于形成刷毛的成型沟道 71，各个成型沟道的布置形式与刷具成品中刷毛托板上刷毛的分布相对应。图中上部的图例表示了横截面为半圆形的成型沟道 72，中间部分表示的成型沟道 73 的横截面为方形，下方部分表示的成型沟道 74 的横截面为圆形。注模 70 是由多个板件组成的，
25 这些板件平行于成型沟道，相邻的板件 75、76 围成各个成型沟道。由于成型沟道 71 的横截面较小、且长度较大，所以在成型沟道的方向上撤拔刷毛将是困难的，因而，可在双头箭头的方向上使板件 75、76 略微地移动。

图 36 表示了带有多件式注模的一注模单元 77，该单元中常态为静

止的部件 78 具有一供送沟道 79, 用于输送制造刷毛所用的塑料熔体, 并带有一成型空间 80, 带有通孔的预制载体 6 被插入到该空间中, 或者也可以通过注塑方法直接制出该载体 6。另一个可移动的部件 81 具有用于形成刷毛的成型沟道 71。图中所示实施例还包括一带有容腔 83 的第三部件 82, 熔体通过供送沟道 79、并经过载体 6 上的通孔 (图中未示出) 而进入到成型沟道 71 中, 从而注入到容腔 83 中, 将其填充而形成一板状的支承 84。图 37 中的视图详细表示了注模单元 77 中部件 78 与 81 之间的模具分隔面。在注塑成型后, 首先是在箭头的方向上移开带有板状支承 84 的部件 82, 支承 84 连接着各条刷毛 9 的端部, 从而对刷毛 9 执行了拉伸, 由此使制出的刷毛 85 中的分子链的纵向定向性进一步改善。可在注塑成型完成后立即进行拉伸, 或者也可以根据所用的塑料材料、以及成型沟道的几何尺寸 (即所制出刷毛的几何形状) 经过一段时间后再执行拉伸。

图 40 到图 49 表示了一带有成型沟道的注模 86, 该注模是由多块板件 87 和一端部板件 88 叠置而成的, 这些板件的叠层方向与成型沟道 71 的轴线方向横交, 其中的板件 87 都是成型沟道 71 的一纵向段。端部板件 88 形成了刷毛的端部。塑料熔体也是从载体 6 的通孔 7 注入到成型沟道 71 中的, 直到熔体到达端部板件 88 为止。可在板件 87 之间的分隔面处进行通气, 就如同在普通的注塑成型过程中用分模面进行通气一样。板件 87、88 可相对于载体 6 或注模的固定部件发生移动, 此移动可如图 41、42 所示那样: 或者是单独移动的、或者是成组移动的。可在一个步骤中执行此移动, 如图 1 所示, 但是, 最好是先撤动端部板件 88—可选地与其直接接触的板件 87 一起移动, 从而首先是对刷毛 9 的端部区域执行脱模, 随后在对其剩余长度进行脱模。

如图 41 中的双箭头所示, 可在成型沟道 71 的横向上、以振荡的方式来移动板件 87、88, 或者是进行转动, 来使刷毛相对于载体 6 受到交变的弯曲载荷, 在弯曲部位, 交变的载荷将使得刷毛上靠近表面处产生自增强作用, 从而能进一步提高刷毛的挠性和弯曲回复性。

端部板件 88 最好是可更换的, 从而或者是形成一个用于进行拉伸

的支承、或者是使刷毛 9 具有不同的轮廓。图 43 表示出了另一种端部板件 88，其带有一个圆球形的膨大部 89，从而，例如可在刷毛 9 上形成一个圆球状的头部。为了能对刷毛进行脱模，端部板件 88 如图 33 到图 35 所示的那样：是在平行于成型沟道的方向上分段的。如果圆球形的头部 90 只是作为用来对刷毛 9 进行拉伸的一个支承，则在随后可将支承去掉，可通过将端部板件 8 横向移动就能去掉该支承，从而，端部板件就起到了一切割板的作用。

图 44 表示了端部板件 88 的另一实施例。其也具有一个圆球形的膨大部 91，在该膨大部的注入侧具有一纵向型线 92。为了进行脱模，首先要撤掉端部板件 88，从而使圆球形的膨大部中形成的头部被再次改形成与刷毛相平行，同时还形成了纵向的型线 93。然后执行脱模过程，其中的脱模方式类似于图 41 和图 42 的方式。

图 46 和 47 表示了端部板件 88 的其它实施形式，该板件带有一段 94，该节段 94 是渐扩的圆锥形，并带有一接在节段后的膨大部 95，这样，就使得注塑挤压的刷毛 9 的端部先是缩细、然后又扩粗。如图 47 所示，对端部板件 88 的撤移将只能拉伸刷毛的前部，从而使其直径变细，使得制出的刷毛的前部区域 96 细于其它区域，但由于额外进行了拉伸，所以该区域的弯曲疲劳强度很高。端部板件 88 也是分段的，以便于能取出刷毛的扩粗部分 97。如果扩粗端部 97 只是作为进行拉伸的支承，则可在随后将它们分离。同样，在此情况中，端部板件 88 的横向振荡移动可在刷毛上横截面缩细的区域中产生交变的弯曲载荷，从而形成一定的柔性余量，其中缩细区域过渡向区域 96。

图 48 和 49 表示了用于制造所谓指状刷毛的注模 86。在此情况下，由板件 87 构成的每个成型沟道 71 的端部板件 88 都具有几个横截面积较小的成型沟道 98，这些成型沟道从其端部板件 88 与相邻板件 87 的分隔面向前锥形收缩，还可选择在其端部制出小的膨大部。在脱模时，首先移动端部板件 88，从而可对成型沟道 98 中的塑料量进行尺寸限定和拉伸。每一刷毛 9 的端部都带有指状的延伸部 99。

如图 50 所示，注模 86 中的成型沟道 71 可与载体 6 上的通孔 7 对

齐,从而使刷毛 9 的延伸方向垂直于载体 6。还可将成型沟道在载体 6 上设置成与通孔 7 成一定角度,从而使所形成的刷毛 100 也以对应的角度延伸。图 51 表示了另一实施例,其中的载体 6 包括一沿角度延伸的刷毛 101,并包括一弯曲的刷毛 102,通过将对应的成型沟道弯曲而形成这样的刷毛。

最后,图 52 到图 54 表示了可用根据本发明的方法制出的组合刷毛的一些实施例。图 52 表示了一种组合刷毛 103,其是由一中空刷毛 104 和一芯部刷毛 105 组成的。上文已参照图 31 和 32 对中空刷毛 104 进行了描述,可通过对从载体 6 上通孔 7 流过的熔体进行环形引流而注塑形成中空刷毛 104,然后,在中空的芯部注塑形成芯部刷毛 105。在被实施例中,中空刷毛 104 带有穿孔 106,制造芯部刷毛 105 的塑料材料可从这些穿孔向外挤出而形成突起 107。图 53 所示的组合刷毛 103 是由中空刷毛 104 和一芯部刷毛 105 组成的,且在中空刷毛 104 上制有穿孔 108,穿孔的延伸方向为注塑方向,用于制造芯部刷毛 105 的熔体从穿孔中挤出而形成指状的突起 109。

在图 54 所示的实施例中,组合刷毛 103 是由一中空刷毛 104 和一芯部刷毛 105 构成的,其中的中空刷毛的端部上带有穿孔 110,用于制造芯部刷毛 105 的熔体从穿孔中挤出而形成指状的突起 111。

图 55 到图 62 表示了一注模中几种不同形式的同心成型元件 140 的横截面结构和纵剖面结构。图 55 表示了一个带有型线的芯部模具 112,其中的型线例如为平行于轴线的沟道,图 55 还表示了一个中空的圆筒环形模具 113,这两个模具相互对置的圆周面围成了成型沟道 114。图 59 表示的是对应的纵向剖面。图 56 所示的成型元件 140 包括一芯部模具 116 和一环形模具 115,它们之间相互正对的表面形成了纵向方向上的沟道,从而形成具有圆形截面的中间成型沟道 117。图 57 和 61、以及图 58 和 62 表示的成型元件 140 具有多个同心的错位结构,从而形成相互同心的成型沟道 114 和 117。这些成型元件 140 可组成一独立的注模,或可构成图 36 到 42 所示注模的一部分,可用这样的成型元件来制造簇束结构的刷毛。构成这些元件的部件 112、113 最好能在轴向上相

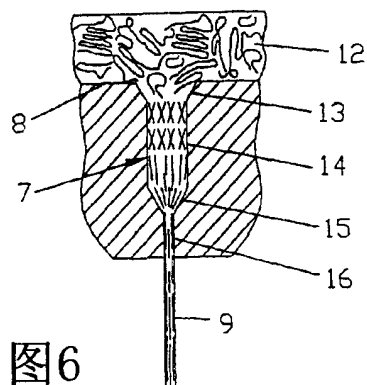
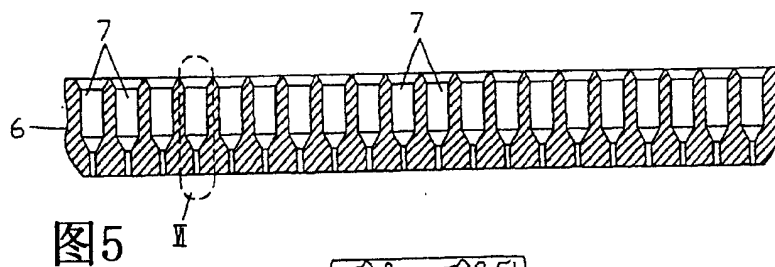
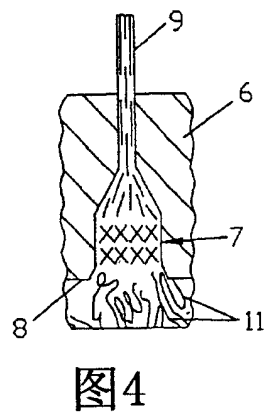
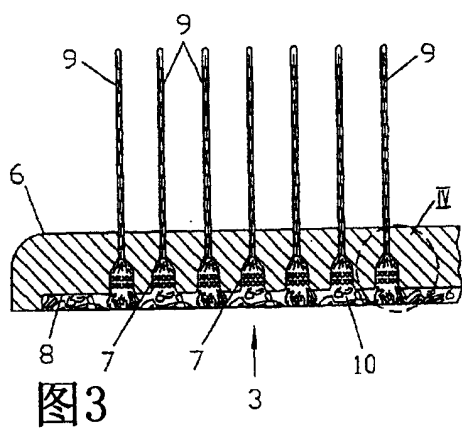
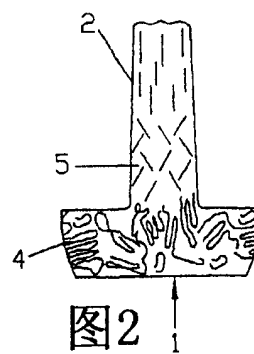
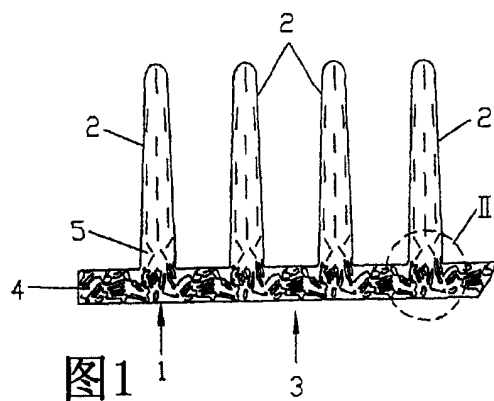
互移动,例如,在将熔体从载体通孔注入到成型沟道 114、117 中之后,可使部件 112、113 从内向外移动,从而使刷毛脱离模具。

图 63 到 68 表示了组合刷毛另外的其它变型。图 63 中的组合刷毛 103 包括一粗大的芯部 119 和一薄套 120,如上文对组合刷毛所描述的那样,芯部和薄套可用不同的塑料材料、填料或未填料的塑料材料制成。
5 薄套 120 可与芯部 119 相配合而构成一磨损指示物,磨损加剧后,将使芯部 119 外露。

图 64 所示的组合刷毛 103 是由一芯部 121 和一护套 122 组成的,护套 122 的厚度大于图 61 中的厚度,而图 65 中的三层式组合刷毛 118
10 则包括一芯部 123、一中间层 124 和一护套 125。

芯部和护套刷毛的截面形状并非必须为圆形。图 66 表示了一种组合刷毛 103,其带有一个三角形的芯部 126 和一个圆形的护套 127,护套的形状与三角形互补而使刷毛呈圆形。而图 67 则表示了这样一种组合刷毛 103,其方形的芯部 128 相对于方形护套 129 定向为对角关系。

15 图 68 表示了这样一种带有纵向型线的组合刷毛 103,其中,十字形芯部 130 延伸到第二部件 131 的外周面上,换言之,该第二部件中的十字形部分被填充了。用于制造芯部 130 和护套 131 的塑料材料具有不同的硬度和/或不同的填料,从而使得十字形芯部的裸露端具有更硬的工作表面。最后,图 69 表示了一种组合刷毛 103,通过设置一边界层 132 而减小了其辅助结合力。
20 在使用过程中、或者通过任意的机械力可减小该结合力,从而使刷毛分裂为扇面形的指状体。



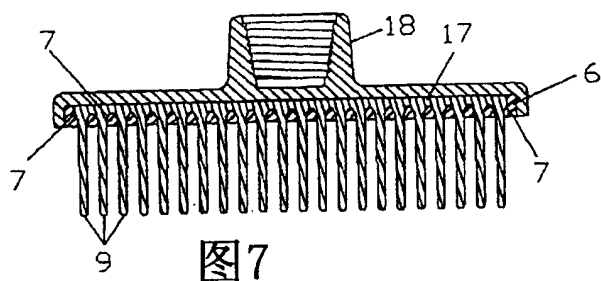


图7

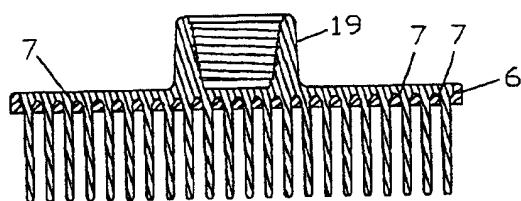


图8

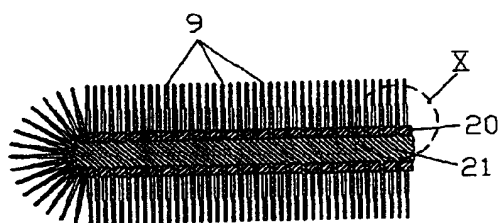


图9

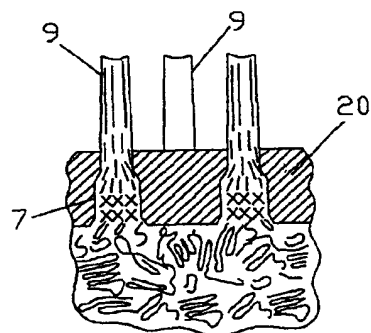


图10

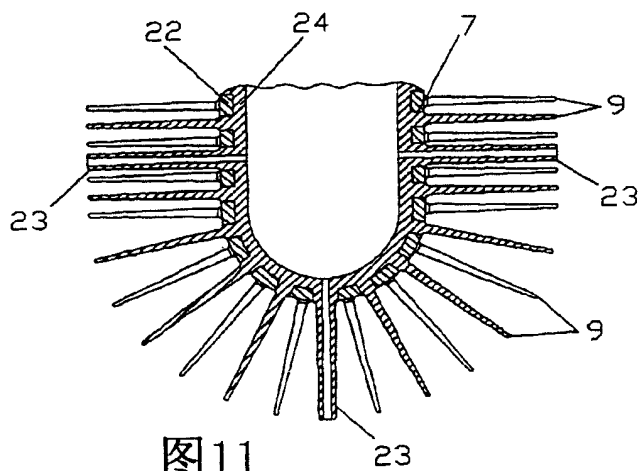


图11

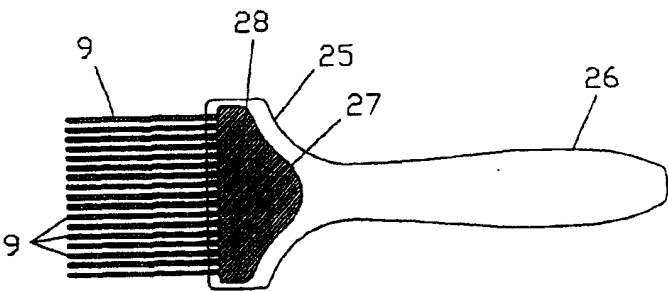


图12

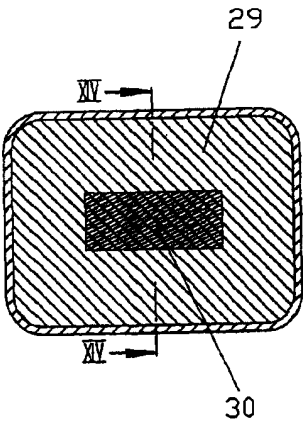


图13

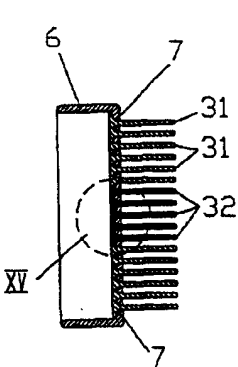


图14

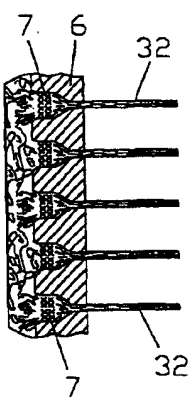


图15

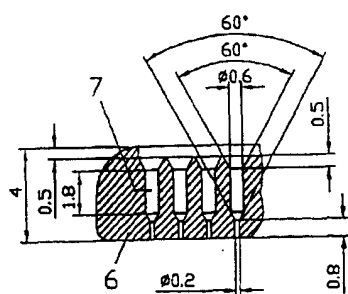


图16

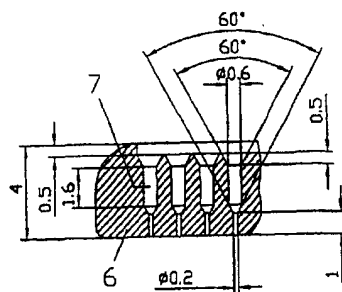


图17

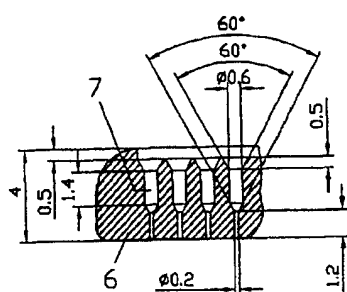


图18

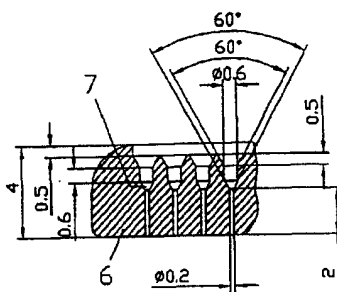


图19

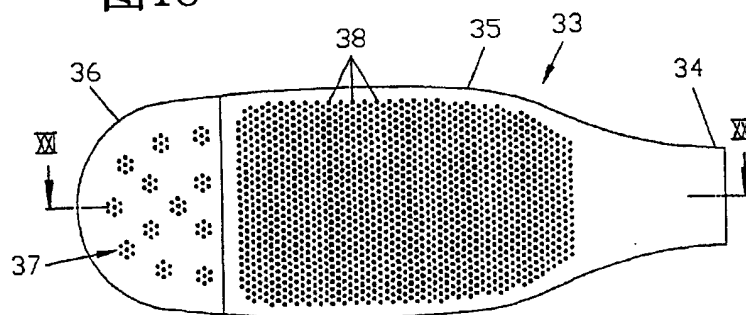


图20

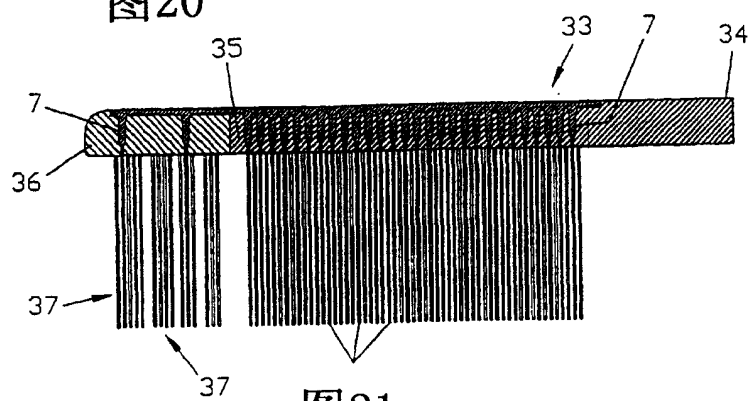


图21

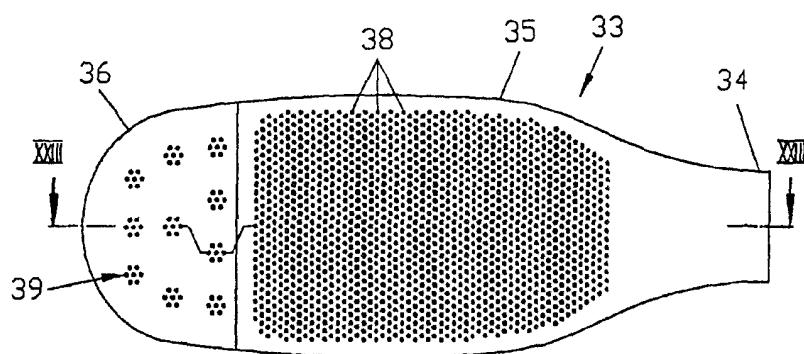


图22

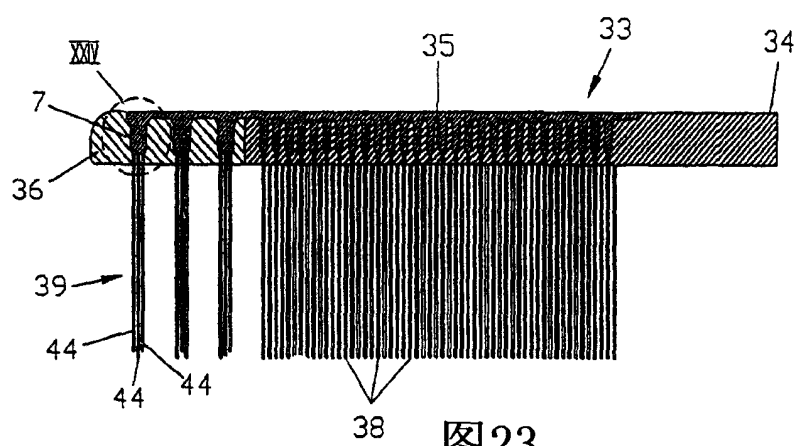


图23

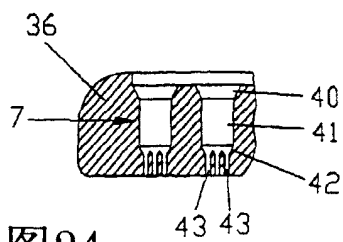
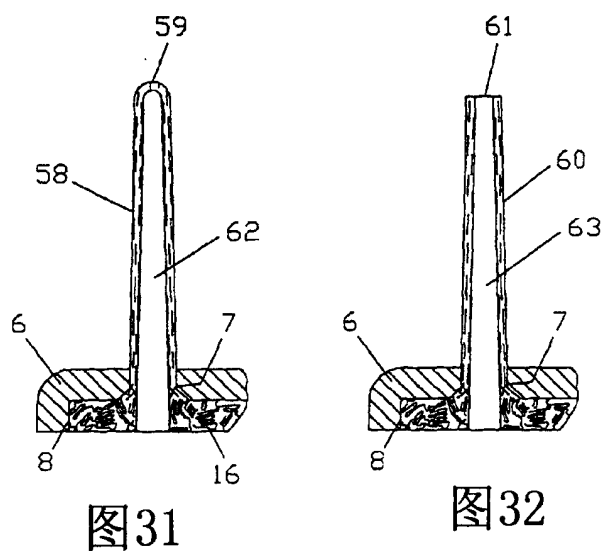
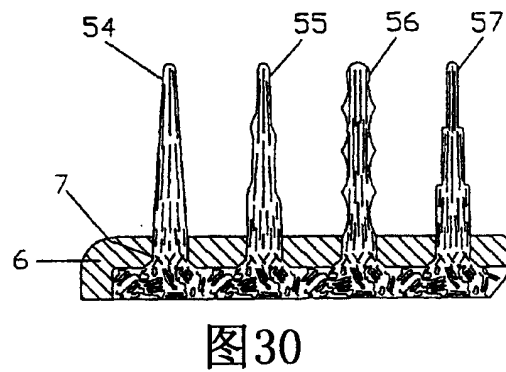
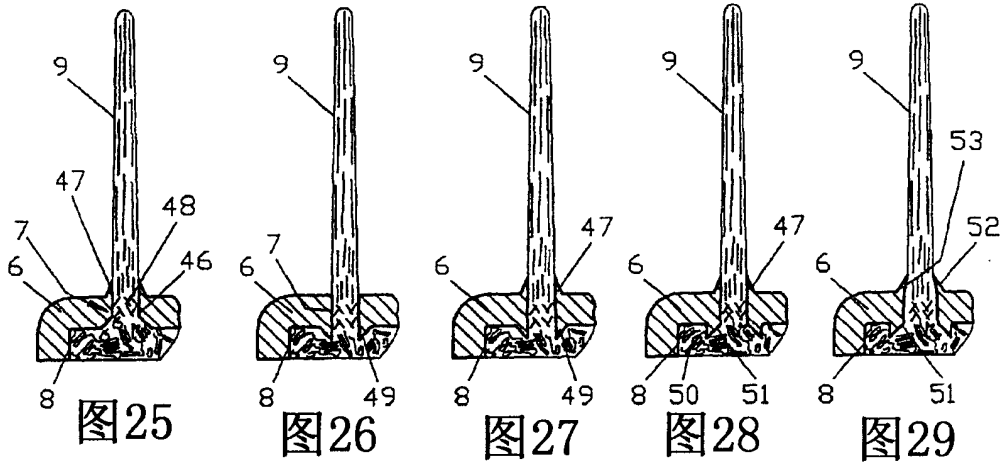


图24



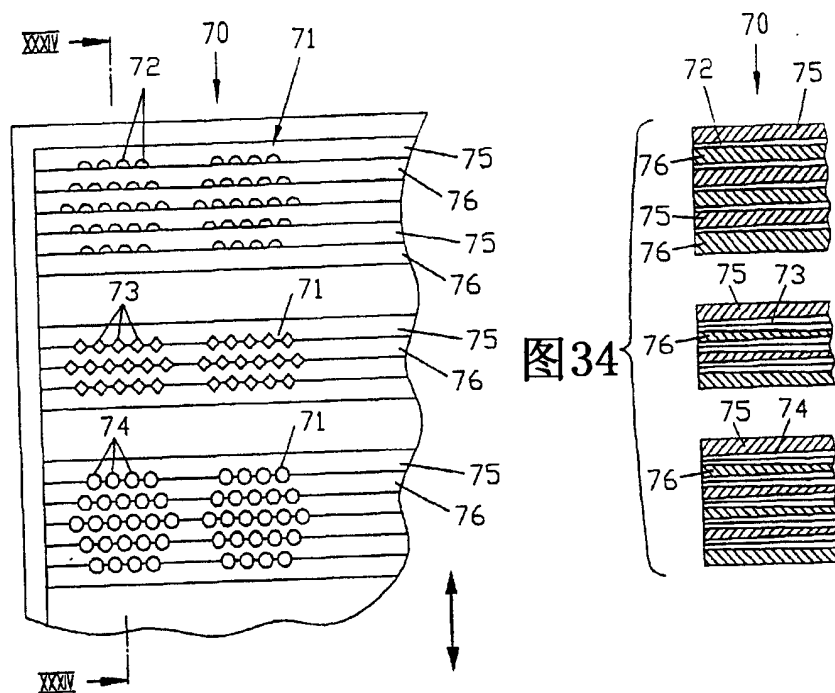


图33

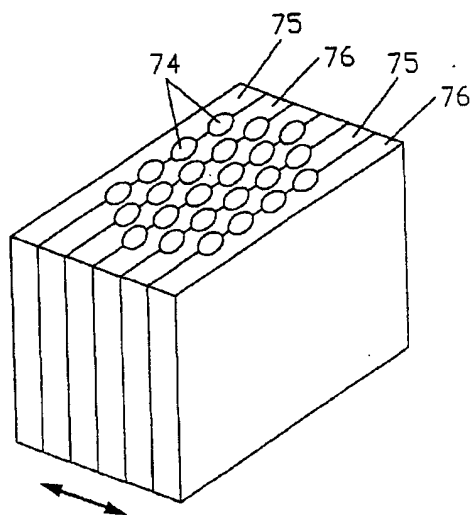


图35

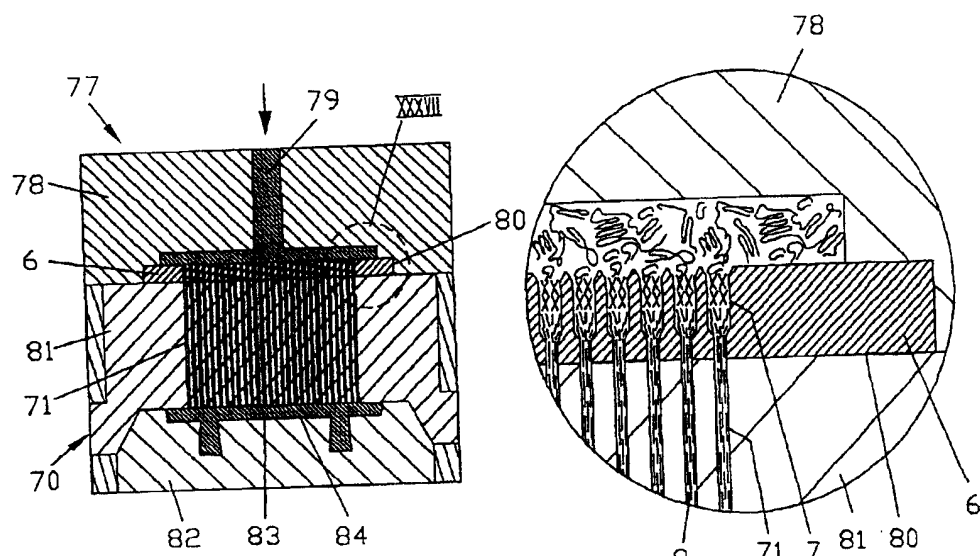


图36

图37

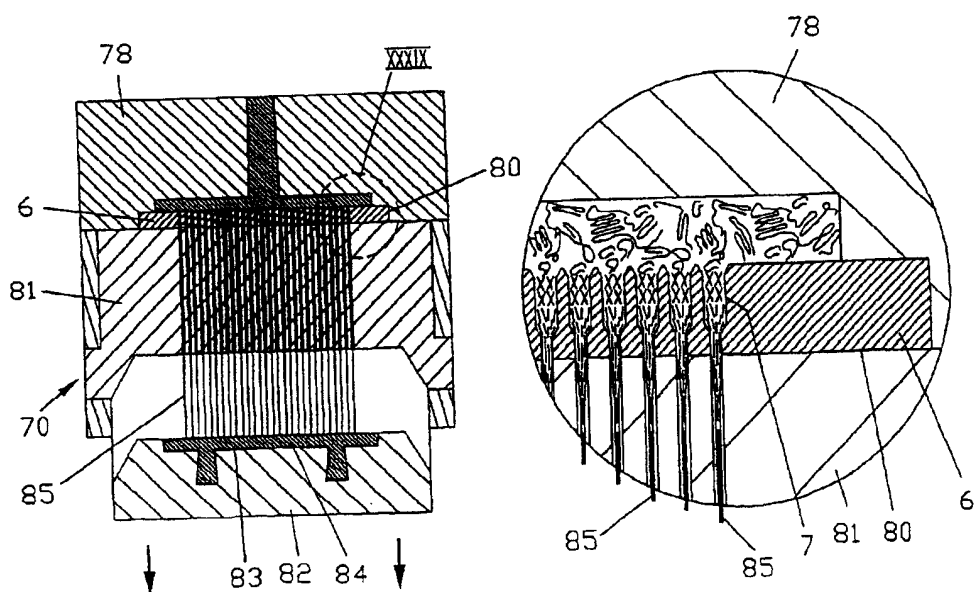


图38

图39

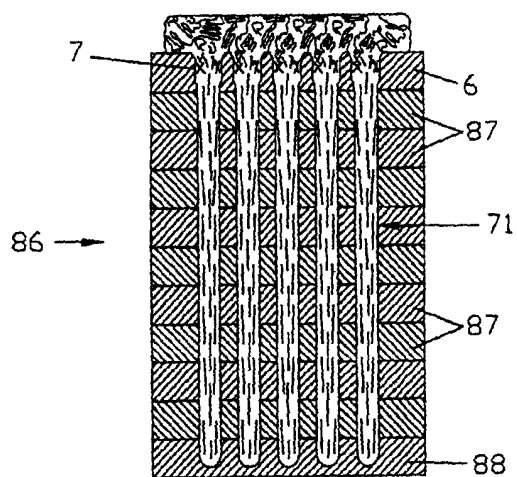


图40

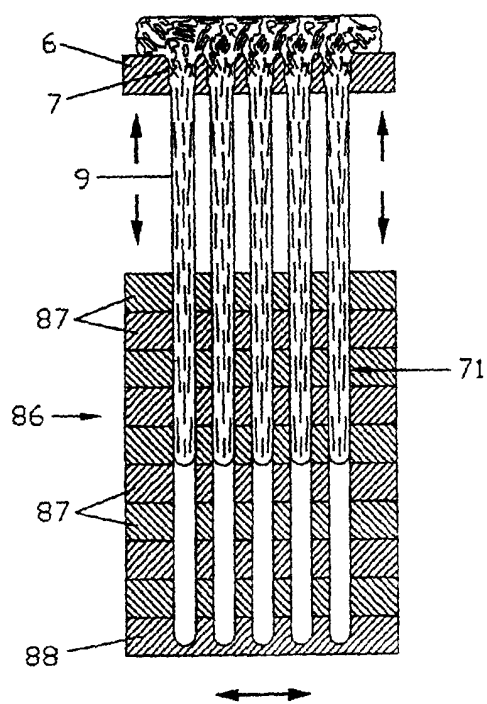


图41

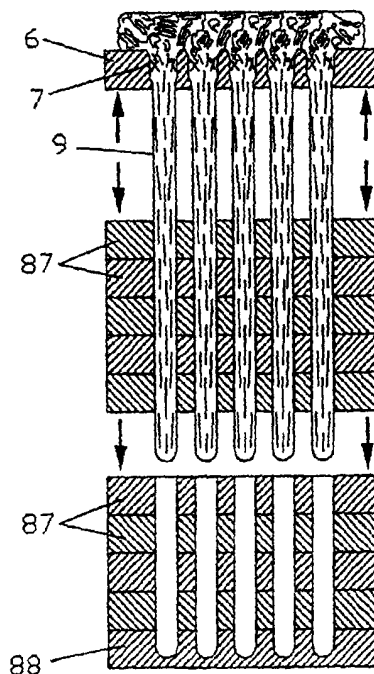


图42

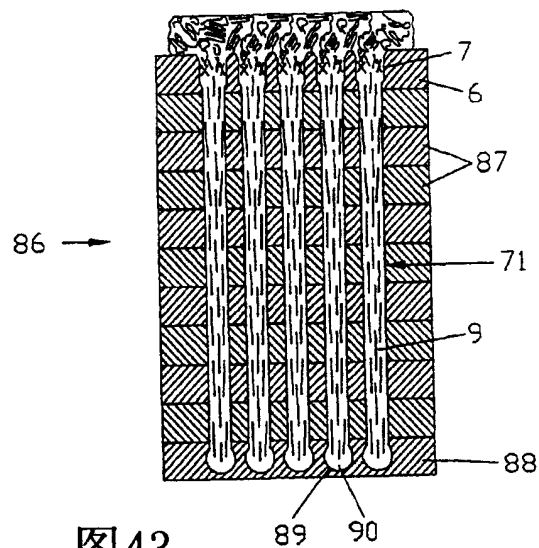


图43

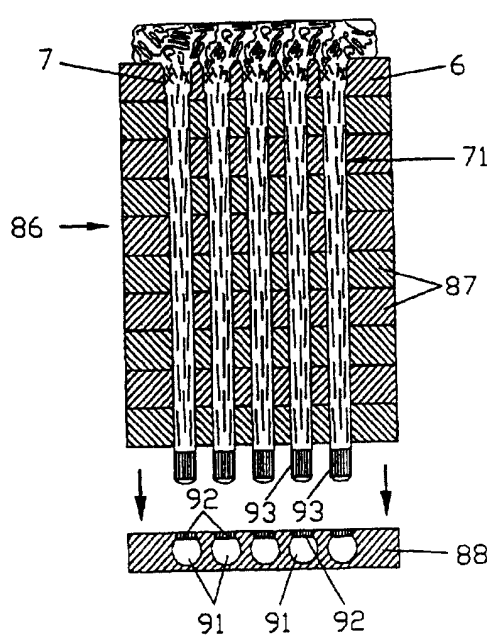


图44

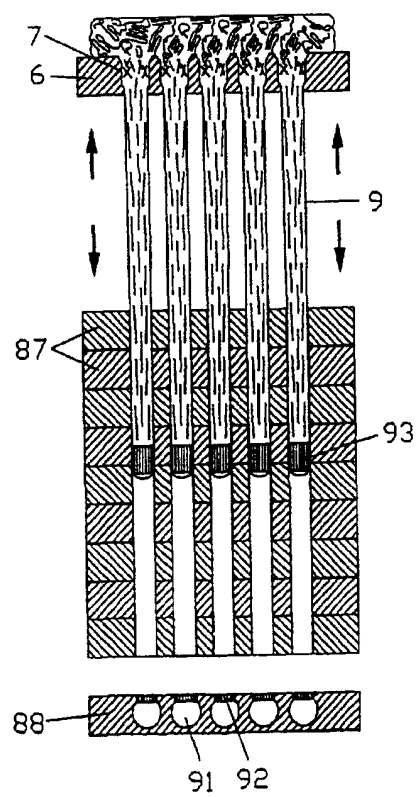


图45

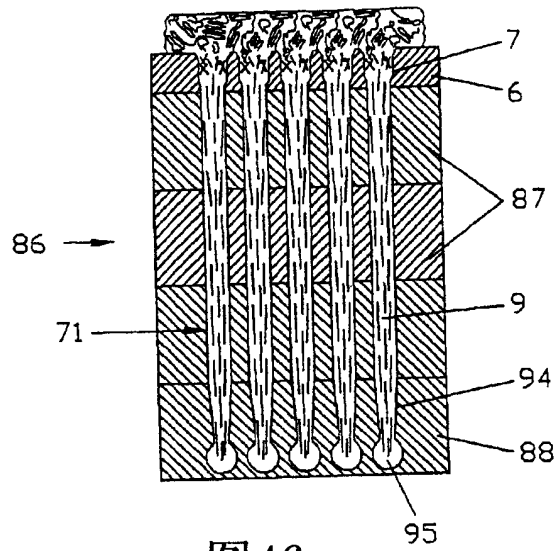


图46

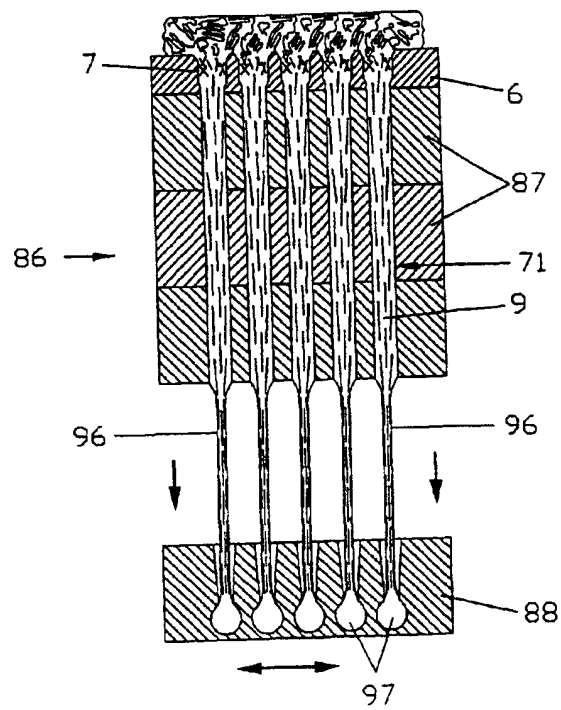
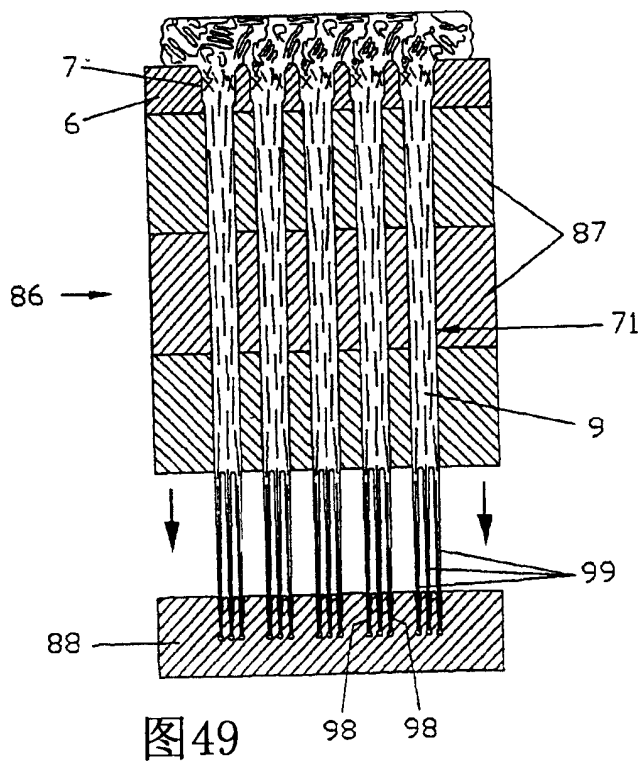
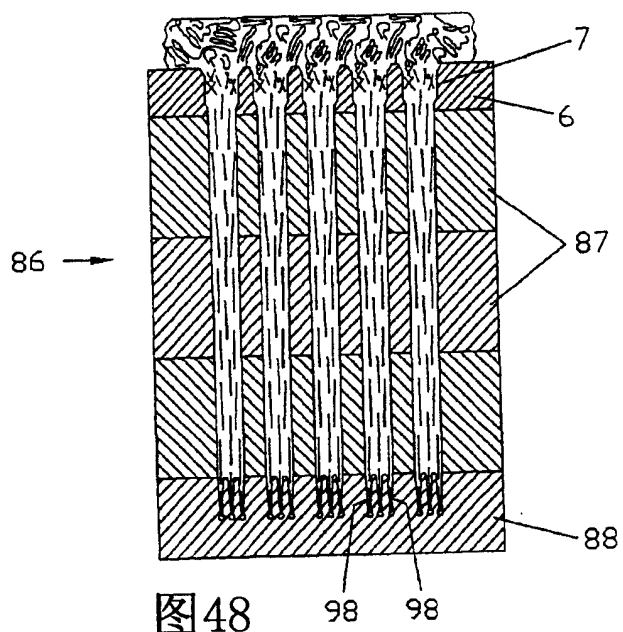


图47



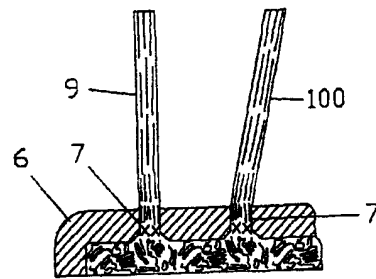


图50

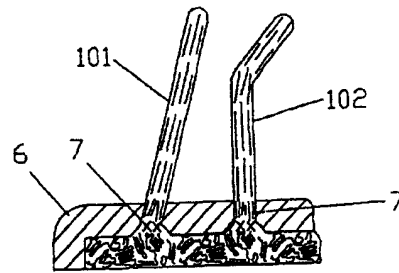


图51

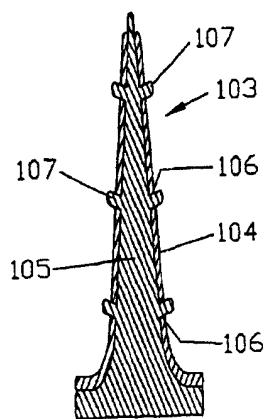


图52

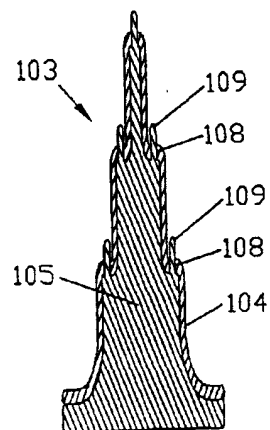


图53

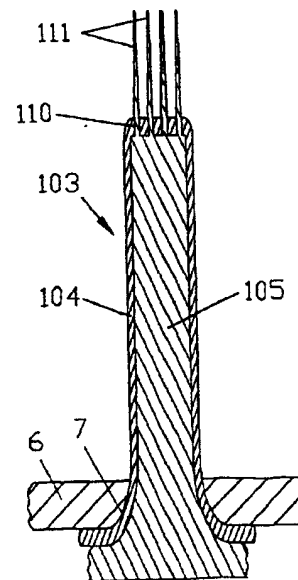
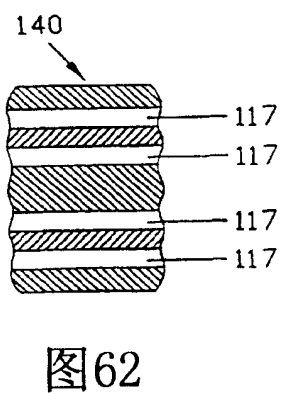
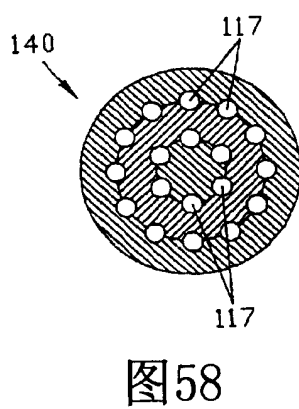
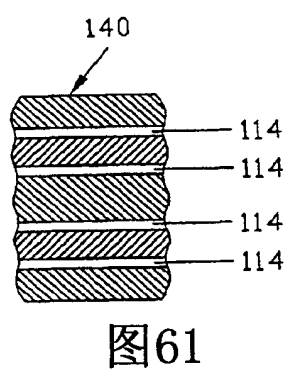
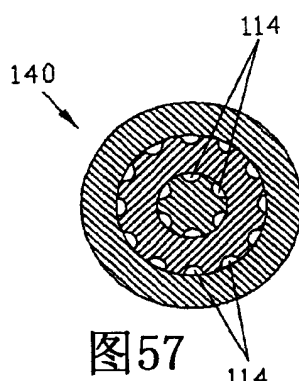
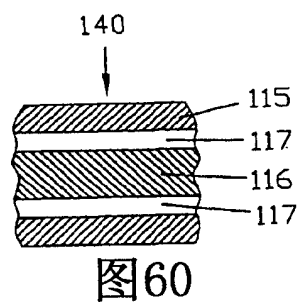
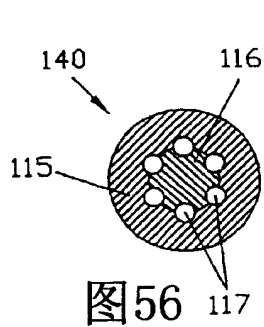
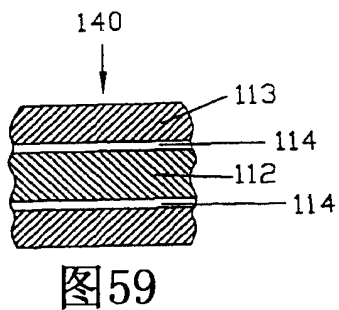
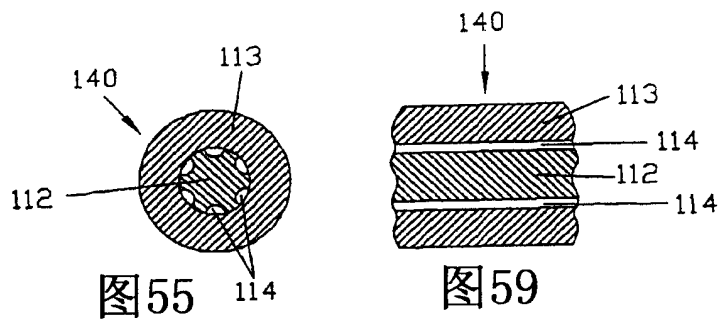


图54



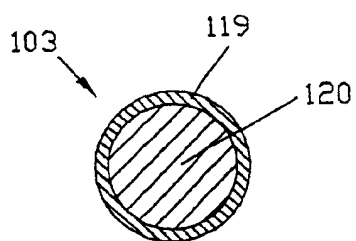


图63

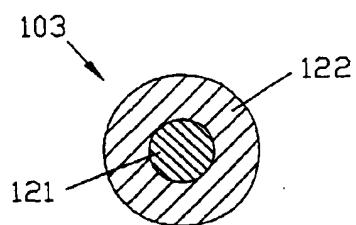


图64

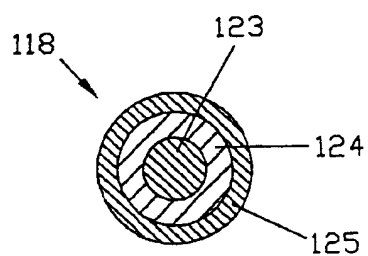


图65

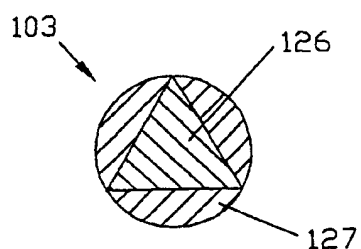


图66

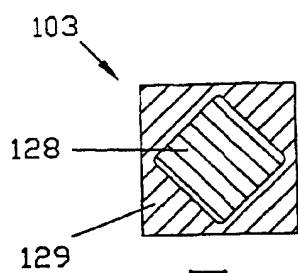


图67

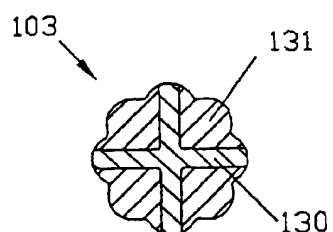


图68

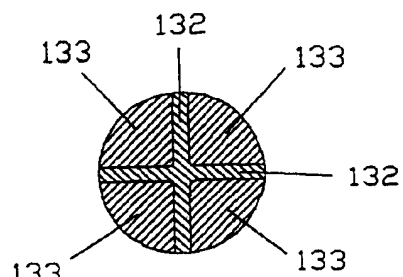


图69