[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B28C 5/42
B29C 41/22 B29C 70/30
//B29K75/00 105：08
B29L31：00

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00814040.5

[45] 授权公告日 2004 年 10 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 1172781C

[22] 申请日 2000.10.9 [21] 申请号 00814040.5

[30] 优先权

[32] 1999.11.15 [33] AU [31] PQ4054

[86] 国际申请 PCT/AU2000/001226 2000.10.9

[87] 国际公布 WO2001/026871 英 2001.4.19

[85] 进入国家阶段日期 2002.4.8

[71] 专利权人 安东尼·寇瑞

地址 澳大利亚新南威尔士

[72] 发明人 W·罗杰斯

审查员 夏 冬

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 顾峻峰

[32] 1999.10.08 [33] AU [31] PQ 3338

权利要求书 11 页 说明书 15 页 附图 13 页

[54] 发明名称 用于混凝土搅拌的车载式塑料鼓及其制造方法

[57] 摘要

一种可装于车辆上的重载旋转混凝土搅拌鼓。该鼓包括一与车辆动力驱动机组啮合的第一端，该驱动机组转动鼓以搅拌所述混凝土，以及一将搅拌好的混凝土从中卸出的第二端。该鼓由至少一层塑料材料制成；其中，该鼓包括一具有整体内部造型的壁，此壁可改善在混凝土搅拌和卸出，以及一可改善混凝土搅拌的内壁。

ISSN1008-4274

1.一种可装于车辆上的重载旋转混凝土搅拌鼓，

该鼓包括一与车辆动力的驱动组件啮合的第一端，以转动用于搅拌所述混凝土的鼓，以及一第二端，使搅拌好的混凝土从其中卸出，其中，所述鼓由至少一层塑料构成，其中，所述鼓包括一具有整体内部成型结构的壁，所述整体内部成型结构径向地向所述鼓的轴向中心线突出，并改善所述混凝土搅拌和卸出，和一改善混凝土的搅拌的内表面，其中，所述整体内部成型结构具有一径向的中部，该中部完全由基本上为非金属材料的一个或多个层所形成。

2.如权利要求 1 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述鼓包括一弹性材料的内层和一外结构层。

3.如权利要求 2 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述内层包括一聚氨酯弹性体。

4.如权利要求 2 或 3 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述外结构层包括一纤维加强复合材料外部。

5.如权利要求 4 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述鼓的壁包括绕所述鼓加在所述内层外的玻璃纤维丝绕线。

6.如权利要求 5 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述壁包括在所述内层和外结构层之间的一粘结层。

7.如权利要求 2 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述整体的内部成型包括从出所述内层伸出的螺旋叶片。

8.如权利要求 7 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述整体螺旋叶片具有 0.5-2 米之间的可变螺矩尺寸。

9.如权利要求 8 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述鼓的结构层的强度在近似 8mm 的鼓壁厚度下约为 600 兆帕。

10.如权利要求 9 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述至少一个塑料层的厚度约 2－8mm，所述玻璃纤维丝绕线是由一约 2－8mm 厚度的层形成的。

11.如权利要求 7 或 8 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述叶片由弹性材料制成并在每一螺旋叶片中形成一空心内腔。

12.如权利要求 11 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述螺旋叶片包括一邻接所述内层的粘结层和一邻接所述粘结层的结构层。

13. 如权利要求 12 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述螺旋叶片包括一纤维加强张力件，该张力件置于所述结构层外面和沿着叶片的长度形成的所述腔中。

14. 如权利要求 7 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述实心叶片还包括埋置其中的一连续玻璃纤维加强弹性体，该弹性体沿着叶片的长度布置。

15. 如权利要求 14 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述实心叶片还包括埋置其中的一连续玻璃纤维加强弹性体，该弹性体沿着叶片的长度布置。

16. 如权利要求 1 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，该鼓包括一壁，此壁使用三个基模型并由多层塑料材料制成，并且还包括可拆卸的或整体安装的叶片，叶片从所述壁的内表面突出，形成阿基米德螺旋线，螺旋线如此设置的，当鼓在第一方向转动时，则搅拌混凝，而当鼓在第二方向转动时，可从所述鼓中加以卸出混凝土；所述鼓的内表面包括一聚氨酯弹性体层，该弹性体层可改善在混凝土边界层上的混凝土内容物的搅拌；鼓的重量使得在鼓满载时，塑料鼓和内容物的总重量比相同尺寸的钢鼓满载时的总重量要轻。

17. 如权利要求 1 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，此鼓为梨形，并包括一第一锥形端部分、一与之相对的第二锥形端部分和一第三中间部分，所述第一锥形端部分具有一构造成啮合驱动组件的端部，所述第二锥形端部分包括一用于从所述鼓中卸出水泥的开口，所述第三中间部分在所述第一锥形端部分和第二锥形端部分之间延伸。

18. 如权利要求 1—13 和 16—17 中任一项所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述鼓的壁包括一弹性体的内层、一中间的化学粘结层和一树脂和高强度绕制纤维加强的复合材料的外层。

19. 如权利要求 2 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，将所述诸层加着色彩作为磨损的显示标志。

20. 一种车载式塑料混凝土搅拌鼓制造的方法，该方法包括下列步骤；

a) 准备一具有形成鼓的内部轮廓的表面的模型，此模型包含若干凹陷部，该凹陷部为在鼓中所含的连续螺旋搅拌叶片提供模型部分；

b) 把脱模剂加于所述模型的外表面；

c) 在脱模剂上加涂--液体形式的塑料层并使所述的塑料层贴着模型凝固以形成所述鼓壁的第一层；

d) 将一粘合层加涂于所述塑料层上；

e) 将一纤维加强复合层加到所述粘合层上；

f) 从所述鼓的内部除去模型。

21. 如权利要求 20 的方法，其特征在于，还包括在步骤 a)之前的由膨胀聚苯乙烯形成所述模型的步骤。

22. 如权利要求 20 或 21 的方法，其特征在于，还包括沿着所述螺旋搅拌叶片的凹入尖端安放纤维加强件的步骤。

23. 如权利要求 20 或 22 的方法，其特征在于，还包括在加上所述纤维加强复合层之前的另一步骤，即把环绕模型形成的鼓移动到喷砂室中，在喷砂室中，砂喷射流在鼓上面来回移动以制备鼓的外表面，以便用于粘合剂而接受所述外层。

24. 如权利要求 20 或 21 的方法，其特征在于，鼓由三个模制部分制成，其中两个模制部分形成鼓的两端部，第三个部分形成一位于所述两端部之间的中心部分。

25. 如权利要求 24 的方法，其特征在于，每一模型部分具有一给予模型部分形成的鼓部分的形状，一从所述鼓部分的壁向内延伸的螺旋部分，使得当鼓的各部分结合在一起时，形成一内部阿基米德螺旋线，其中，模型是如此成形的，使得当由模型形成的鼓部分配合在一起时，就形成一用作搅拌和从鼓中卸出混凝土的内部阿基米德螺旋线。

26. 如权利要求 25 的方法，其特征在于，所述模型外表面涂有脱模剂，因此，所述塑料层的表面在凝固后可被分离。

27. 如权利要求 20 或 22 的方法，其特征在于，所述塑料层是一弹性体，该弹性体选自于聚氨酯和类似材料，并具有可减少所述鼓的内表面上的表面磨损的表面性能，且改善所述混凝土的搅拌。

28. 一种车载式混凝土搅拌鼓制造的方法，该方法包括下列步骤：

a) 制作基模型部分，用于接纳用于形成鼓的塑料材料；

b) 装配所述基模型部分；

c) 把所述基模型部分夹持在一起以形成围绕所述模型部分的螺旋槽；

d) 把一塑料材料加于所述模型部分的外面，因而该塑料材料形成鼓的一内层；

e) 将一中间粘合层加到所述内层上；

f) 将一环绕所述模型部分绕制的纤维加强结构外层加到所述粘合层上，其中，所述内、中间和外层形成一所述搅拌鼓的壁。

29. 如权利要求 28 的方法，其特征在于，在加所述内层之前，通过定位销和

粘结剂将所述模型部分夹持在一起。

30. 如权利要求 28 的方法，其特征在于，所述模型部分由聚苯乙烯熔珠制成。

31. 如权利要求 28 或 29 的方法，其特征在于，所述内层由喷涂在所述模型部分上的聚氨酯弹性体形成。

32. 如权利要求 28 的方法，其特征在于，还包括如下步骤：将玻璃纤维束的复合件浸在树脂浴槽中并将所述复合件卷绕入槽中以加强所述螺旋槽的顶端。

33. 如权利要求 32 的方法，其特征在于，还包括如下步骤：使所述螺旋槽用树脂和短切的玻璃束的加强复合材料桥连所述螺旋槽并把所述复合材料加于粘合层的表面，用手展平所述玻璃束并在所述树脂和短切的玻璃束凝固前夹持在所述模型的外部。

34. 如权利要求 28 的方法，其特征在于，有三个模型部分，当它们连接在一起时，三个模型部分含有一螺旋状螺纹线。

35. 如权利要求 34 的方法，其特征在于，还包括下列步骤：沿着终止于自由端的、形成叶片轮廓的壁用聚氨酯喷涂所述槽的壁到预定的厚度，在其自由端所述叶片轮廓包括一形成槽的转折部分，在槽中放置一连续的玻璃纤维加强弹性体，该弹性体沿着其长度增强所述叶片。

36. 如权利要求 35 的方法，其特征在于，包括附加步骤，即将附加的聚氨酯喷射在所述加强玻璃纤维弹性体上以将所述弹性体埋在所述聚氨酯内。

37. 如权利要求 28 或 36 的方法，其特征在于，还包括下列步骤，即在加所述纤维加强复合层之前将所述围绕模型形成的鼓移动到喷砂室中，在此室中，砂喷射流在鼓上来回移动以准备鼓的外表面，以便涂粘合剂而接受所述外层。

38. 如权利要求 28 或 37 的方法，其特征在于，鼓以三个模型部分制成，其中的两个模型部分构造成用于模制鼓的两个端部，而第三部分构造成用于模制一位于所述两个端部之间的中心部。

39. 如权利要求 24 或 38 的方法，其特征在于，每一模型部分包括一凹陷造型，所述凹陷造型给予用作搅拌和从鼓中卸出混凝土的鼓内部阿基米德螺旋线。

40. 如权利要求 39 的方法，其特征在于，还包括下列步骤，即将一插入模型置于所述凹陷部上并将聚氨酯弹性体喷涂在所述插入模型和所述模型的外表面上以形成一聚氨酯的连续层。

41. 如权利要求 40 的方法，其特征在于，还包括下列步骤，即在喷涂所述聚氨酯之前，加脱模剂，以便所述聚氨酯层可与所述模型加以分离。

42. 如权利要 28、29、34 或 41 中任一项所述的方法，其特征在于，所述模型部分安装在一心轴上并在加涂所述鼓的内层时进行转动。

43. 如权利要求 28、29、39 或 42 中任一项的方法，其特征在于，所述鼓的内层是分两步制备，其中，第一步骤包括对在所述模型部分中形成的槽的壁涂所述塑料材料，第二步骤包括对所述模型表面的余部加上塑料材料。

44. 如权利要求 43 的方法，其特征在于，在所述第一步骤中，所述塑料材料是使用一喷头喷涂的，所述喷头可在一与所述螺旋槽对准的路径上来回移动；所述第二步骤是用第二喷头完成的，第二喷头在一与所述模型表面垂直的路径上来回移动。

45. 如权利要求 43 或 44 的方法，其特征在于，还包括如下步骤，即膨胀模型和所述聚氨酯内层以保证与粘合剂完全接触而有助于形成纤维加强复合材料。

46. 如权利要求 33、43 或 45 中任一项的方法，其特征在于，还包括如下步骤，即使所述纤维加强的外结构层复合材料的树脂能在预定时间凝固，

47. 如权利要求 43－46 中任一项权利要求所述的方法，其特征在于，还包括如下步骤，在加外结构层前喷砂所述纤维加强复合材料。

48. 如权利要求 43 或 44 的方法，其特征在于，在用于加所述内层中第一和/或第二步骤至少重复一次以上。

49. 如权利要求 20 的方法，其特征在于，还包括如下步骤：即在所述凹陷部中形成一聚氨酯的基底，所述凹陷部形成螺旋搅拌叶片，镘抹所述基底以在其上形成一槽并在所述基底上放置一连续玻璃纤维加强弹性体，以沿着其长度加强所述搅拌叶片。

50. 如权利要求 49 的方法，其特征在于，还包括如下步骤：即将一聚氨酯插入模型插入所述凹陷部，以便在其中形成具有叶片成型的空间。

51. 如权利要求 50 的方法，其特征在于，还包括如下附加步骤，即与鼓以预定隔开距离调整外模型并将聚氨酯注入外模，此聚氨酯充满由所述插入模型界限的空间以及所述鼓模型和外模型之间的间隔。

52. 如权利要求 51 的方法，其特征在于，由所述插入模型界限的空间在充满时形成一实心叶片轮廓。

53. 如权利要求 20 或 28 的方法，其特征在于，在所述聚氨酯弹性体表面胶凝后，将所述中间粘合层喷涂在聚氨酯弹性体表面。

54. 如权利要求 33 的方法，其特征在于，还包括如下步骤：即使所述复合件

的树脂能在预定时间凝固。

55. 如权利要求 33、43-47 或 54 中的任一项的方法，其特征在于，所述纤维加强复合材料的纤丝以 10 度的或 10 度以上角度环绕和沿着所述鼓绕制到预定厚度。

56. 如权利要求 33、43-47 或 55 中的任一项的方法，其特征在于，还包括下列步骤：

ｉ）在所述第二模型壳体上制备一印刷层并用凝胶涂层覆盖所述印刷层；

ii）在凝胶涂层上加一均匀纤维加强复合材料层；

因此，当所述复合材料的树脂仍是液体时所述壳体夹紧在所述鼓上，直到过量的树脂从壳体中被挤出。

57. 如权利要求 56 的方法，其特征在于，还包括下列步骤：将一配料注入模型壳体以在由鼓支承辊的施加的载荷的位置形成一加强环。

58. 如权利要求 41 的方法，其特征在于，所述模型是聚苯乙烯，所述方法还包括下列步骤：用配料充满所述聚苯乙烯模型，该配料溶解所述聚苯乙烯，以从所述鼓中除去所述模型和所述插入模型。

59. 如权利要求 20 或 28 的方法，其特征在于，还包括下列步骤：对所述鼓的诸层加着色彩作为磨损的显示标志。

60. 如权利要求 1 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述内部成型结构的至少一部分具有 2 米的螺距。

61. 如权利要求 1－19 和 60 中任一项所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述内部成型结构具有大于 10mm 的根部半径。

62. 如权利要求 1－19 和 60 中任一项所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述内部成型结构具有一根部、一与所述根部相对的尖端、以及一位于所述根部和所述尖端之间并具有第一厚度的中部，所述尖端具有大于所述第一厚度的第二厚度。

63. 如权利要求 62 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述尖端包括一埋置的加强件。

64. 如权利要求 63 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述加强件作为一个单一的整体从所述鼓的第一轴向端连续地延伸，经过所述鼓的轴向中点。

65. 如权利要求 64 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述加强件作为一个单一的整体延伸至靠近所述鼓的第二轴向端。

66. 如权利要求 1－19 和 60－65 中任一项所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述内部成型结构作为一个单一的整体从所述鼓的第一轴向端连续地延伸，经过所述鼓的轴向中点。

67. 如权利要求 1－19 和 60－66 中任一项所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，包括：

一设置在所述鼓的所述内表面的至少一部分上的第一聚合材料层；以及

一位于所述第一层外侧的第二层，其中第二层作为一个单一的整体从所述鼓的第一轴向端连续地延伸，经过所述鼓的轴向中点。

68. 如权利要求 67 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述第二层作为一个单一的整体从所述鼓的第一轴向端延伸至所述鼓的第二轴向端。

69. 如权利要求 67 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述第二层包括加强纤维。

70. 如权利要求 67 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述第一层的至少一部分作为一个单一的整体从所述鼓的第一轴向端连续地延伸，经过所述鼓的轴向中点。

71. 如权利要求 70 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述第一层作为一个单一的整体从所述鼓的第一轴向端连续地延伸至靠近所述鼓的第二轴向端。

72. 如权利要求 1－19 和 60－71 中任一项所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，径向中部具有由单一同质材料提供的厚度。

73. 如权利要求 72 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述单一同质材料是氨酯基材料。

74. 如权利要求 1－19 和 60－73 中任一项所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述径向中部构造成当进行混凝土装料时，可以呈帆状凹陷以容纳混凝土。

75. 如权利要求 74 所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，包括一沿所述内部成型结构的径向端部的刚性张力件。

76. 如权利要求 1－19 和 60－75 中任一项所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，所述鼓是梨形的，省略了围绕鼓的轴向中心线周向延伸的内缝、外缝。

77. 如权利要求 1－19 和 60－75 中任一项所述的重载旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，包括一由纤维加强塑料制成的轨道环。

78. 一种重载旋转混凝土搅拌鼓，具有一第一轴向端和一第二轴向端，并构造成可由一车辆加以支承，所述鼓包括：

一由至少一种聚合材料构成的第一层，其形成了所述鼓的内表面的至少一部分；

一位于所述第一层外侧的第二层，所述第二层作为一个整体从所述鼓的第一轴向端连续地延伸，经过所述鼓的轴向中点；以及

一沿所述鼓的内表面延伸的螺旋叶片。

79. 如权利要求 78 所述的鼓，其特征在于，所述第二层作为一个单一的整体从所述鼓的第一轴向端连续地延伸至所述鼓的第二轴向端。

80. 如权利要求 78－79 中任一项所述的鼓，其特征在于，所述第一层作为一个单一的整体从所述鼓的第一轴向端和第二轴向端之一连续地延伸，经过所述鼓的轴向中点。

81. 如权利要求 80 所述的鼓，其特征在于，所述第一层作为一个单一的整体连续地延伸至靠近所述第一轴向端和所述第二轴向端中的另一个。

82. 如权利要求 78－81 中任一项所述的鼓，其特征在于，所述第二层包括纤维加强的聚合材料。

83. 如权利要求 82 所述的鼓，其特征在于，所述第一层包括氨酯基材料。

84. 如权利要求 78－83 中任一项所述的鼓，其特征在于，所述螺旋搅拌叶片作为一个单一的整体与所述第一层形成一体。

85. 如权利要求 78－84 中任一项所述的鼓，其特征在于，所述螺旋搅拌叶片的至少一部分具有大约 2.0m 的螺距。

86. 如权利要求 78－85 中任一项所述的鼓，其特征在于，所述螺旋搅拌叶片的至少一部分作为一个单一的整体从所述鼓的第一轴向端和第二轴向端之一连续地延伸，经过所述鼓的轴向中点。

87. 如权利要求 86 所述的鼓，其特征在于，所述螺旋搅拌叶片的至少一部分连续地延伸至靠近所述第一轴向端和所述第二轴向端中的另一个。

88. 如权利要求 78－87 中任一项所述的鼓，其特征在于，所述螺旋搅拌叶片具有一根部、一尖端、以及一位于所述根部和所述尖端之间的中部，所述中部的至少一部分完全由基本上为非金属材料的一个或多个层所形成。

89. 如权利要求 78－87 中任一项所述的鼓，其特征在于，所述螺旋搅拌叶片具有一根部、一尖端、以及一位于所述根部和所述尖端之间的中部，所述中部具有

由单一的同质聚合材料形成的厚度。

90. 如权利要求 89 所述的鼓，其特征在于，所述单一同质材料是氨酯基材料。

91. 如权利要求 78－90 中任一项所述的鼓，其特征在于，所述螺旋搅拌叶片包括一加强件。

92. 如权利要求 91 所述的鼓，其特征在于，所述螺旋搅拌叶片具有一尖端，所述加强件沿所述尖端延伸。

93. 如权利要求 91 所述的鼓，其特征在于，所述加强件作为一个单一的整体从所述鼓的第一轴向端和第二轴向端之一连续地延伸，经过所述鼓的轴向中点。

94. 如权利要求 93 所述的鼓，其特征在于，所述加强件作为一个单一的整体连续地延伸至靠近所述第一轴向端和所述第二轴向端中的另一个。

95. 如权利要求 78－87 中任一项所述的鼓，其特征在于，所述螺旋搅拌叶片包括一根部、一尖端和一位于所述根部和尖端之间的中部，所述中部是柔性的，以便在进行混凝土装料时，可以呈帆状凹陷以容纳混凝土。

96. 如权利要求 78－95 中任一项所述的鼓，其特征在于，所述鼓省略了围绕鼓的轴向中心线周向延伸的内缝、外缝。

97. 如权利要求 78－87 中任一项所述的鼓，其特征在于，所述螺旋搅拌叶片作为一个单一整体的一部分与所述第一层形成一体，所述螺旋搅拌叶片具有一根部、一尖端和一位于根部和尖端之间的中部，所述中部具有一由单一同质聚合材料所提供的厚度。

98. 如权利要求 97 所述的鼓，其特征在于，所述单一同质聚合材料是氨酯基材料。

99. 一种重载旋转混凝土搅拌鼓，构造成可由一车辆加以支承，所述鼓包括：

一非金属的第一层，其形成了所述鼓的内表面的至少一部分；

一沿所述鼓的内侧的螺旋搅拌叶片，其中所述叶片的至少一部分作为一个整体与所述第一层形成一体，所述叶片具有一根部、一尖端和一位于所述根部和尖端之间的中部，所述中部的柔性大于所述根部和所述尖端，以便在进行混凝土装料时，可以呈帆状凹陷以容纳混凝土。

100. 如权利要求 99 所述的鼓，其特征在于，所述尖端包括一埋置的加强件。

101. 如权利要求 99－100 中任一项所述的鼓，其特征在于，所述根部的半径大于 10mm。

102. 如权利要求 99－101 中任一项所述的鼓，其特征在于，所述叶片的至少

一部分具有大约为 2m 的螺距。

103 如权利要求 99－102 中任一项所述的鼓，其特征在于，所述中部由单一的同质聚合材料形成。

104. 如权利要求 103 所述的鼓，其特征在于，所述单一同质材料是氨酯基材料。

105. 如权利要求 99－102 中任一项所述的鼓，其特征在于，所述中部完全由基本上为非金属的一个或多个层所形成。

106. 如权利要求 99－105 中任一项所述的鼓，其特征在于，所述中部具有第一厚度，所述尖端具有大于所述第一厚度的第二厚度。

107. 一种用于制造车载混凝土搅拌鼓的方法，所述方法包括：

形成一由至少一种聚合材料构成的第一层，所述第一层具有一个提供所述鼓的内表面的至少一部分的表面；以及

在所述第一层上形成一第二层。

108. 如权利要求 107 所述的方法，其特征在于，还包括如下步骤：在所述第一层上形成一螺旋搅拌叶片。

109. 如权利要求 108 所述的方法，其特征在于，包括如下步骤：将所述螺旋搅拌叶片的至少一部分作为一个单一整体的一部分与所述第一层形成一体。

110. 如权利要求 108 所述的方法，其特征在于，包括如下步骤：在所述螺旋搅拌叶片内埋置一加强件。

111. 如权利要求 107－110 中任一项所述的方法，其特征在于，形成所述第二层的步骤包括：使所述第二层作为一个单一的整体从所述鼓的第一轴向端连续地延伸，经过所述鼓的轴向中点。

112. 如权利要求 111 所述的方法，其特征在于，包括如下步骤：使所述第二层作为一个单一的整体连续地延伸至靠近所述鼓的第二轴向端。

113. 如权利要求 107－112 中任一项所述的方法，其特征在于，形成所述第一层的步骤包括：使所述第一层作为一个单一的整体从所述鼓的第一轴向端连续地延伸，经过所述鼓的轴向中点。

114. 如权利要求 113 所述的方法，其特征在于，包括如下步骤：使所述第一层作为一个单一的整体连续地延伸至靠近所述鼓的第二轴向端。

115. 如权利要求 107－114 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第二层包括一纤维加强塑料。

116. 如权利要求 115 所述的方法，其特征在于，所述第二层是通过将纤维加强的塑料绕所述鼓的轴向中心线卷绕而形成的。

117. 如权利要求 116 所述的方法，其特征在于，所述纤维加强的塑料卷绕成这样的图案，即，所述纤维加强塑料的各纤维在所述鼓的轴向中点处以第一角度对准，从而具有一个向着鼓的卸出端的比较大的第二角度。

118. 如权利要求 117 所述的方法，其特征在于，所述第一角度是 10 度。

119. 如权利要求 116 所述的方法，其特征在于，环绕所述鼓的轴向中心线的所述纤维加强的塑料在所述鼓的轴向中点处具有第一厚度，向着所述鼓的卸出端具有一比较大的第二厚度。

120. 如权利要求 116 所述的方法，其特征在于，环绕所述鼓的轴向中心线的所述纤维加强的塑料包括一树脂浸湿的纤维纱。

121. 如权利要求 116 所述的方法，其特征在于，所述纤维加强的塑料的绕线相互覆盖。

122. 如权利要求 116 所述的方法，其特征在于，所述纤维加强的塑料从所述鼓的第一轴向端连续地卷绕，经过所述鼓的轴向中点。

123. 如权利要求 122 所述的方法，其特征在于，所述纤维加强的塑料从所述鼓的第一轴向端连续地卷绕至靠近所述鼓的第二轴向端。

124. 如权利要求 107－121 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一层包括一氨酯基材料。

125. 如权利要求 107－124 中任一项所述的方法，其特征在于，包括如下步骤：在所述第一层上形成一螺旋搅拌叶片，该叶片作为一个单一的整体从所述鼓的第一轴向端连续地延伸，经过所述鼓的轴向中点。

126. 如权利要求 125 所述的方法，其特征在于，包括如下步骤：使所述螺旋搅拌叶片作为一个单一的整体连续地延伸至靠近所述鼓的第二轴向端。

127. 如权利要求 122 或 123 所述的方法，其特征在于，在所述第一层上形成螺旋搅拌叶片的步骤包括：使所述螺旋搅拌叶片的至少一部分作为一个单一整体的一部分与所述第一层形成一体。

用于混凝土搅拌的车载式塑料鼓及其制造方法

发明领域

本发明涉及混凝土搅拌设备，更具体地说是涉及一用于混凝土搅拌的车载式塑料鼓及其制造方法。

发明背景或现有技术

建筑工业普遍地采用混凝土搅拌载重车以便将已经搅拌过的混凝土输送到施工现场进行混凝土浇灌。这些载重车一般包括一套大型搅拌设备，它包括一安装在车辆上的搅拌鼓，搅拌鼓与搅拌混凝土的搅拌机驱动系统相连，以便在运输过程中继续不断搅拌混凝土，并在施工现场卸下混凝土。该驱动系统含有一从车用电动机取得动力的齿轮箱，它将搅拌转矩施加到鼓上，使鼓作轴向旋转，而此转矩是可根据作业的要求进行调节的。在美国专利 4，585，356 中，概括地叙述了上述设备，揭示了一种混凝土搅拌设备载重车，它包括一搅拌机鼓，该鼓可以通过牵引电动机传动装置的辅助传动装置由载重车的牵引电动机加以转动。

在已有技术的车载式搅拌设备中，搅拌鼓通常为重载型钢结构并且设置成离开水平面倾斜约 10 到 15 度。鼓内装有形成阿基米德螺线的内叶片或搅拌桨叶，因而鼓在第一方向转动时，容纳在鼓内的混凝土被搅拌，而当鼓以相反方向转动时，混凝土在内螺旋叶片的反向动作下，通过高位出料口从鼓中卸出。鼓通常设置成相对于载重车水平面而言，驱动端位于最低点，而卸料端则位于最高点。

尽管钢鼓已使用多年，但是，它们具有较多的缺点：制造成本高，置换费用大，使用寿命不长，磨损大，非常重且体积庞大。

钢鼓的制造费用昂贵，这是因为它是需要大量劳动的构造，涉及到先将钢板滚轧成圆锥形部分及圆筒形部分。一旦制成锥形及圆筒形部分后，接着，将其焊接成罐部。此后，要把由钢板形成的阿基米德螺线叶片焊接在鼓内部。因为混凝土是一种磨损性很高的材料，钢鼓的内表面受到强有力的研磨。特别是在一些表面上，它们承受混凝土的塌落冲击，滑动摩擦和剪切载荷，最终导致鼓的完全磨损。

通常，一台每天使用的钢鼓，其使用寿命是三到五年，此后就需要很大的置换费用。在鼓壁的坡度有变化的位置，即通常在连接鼓段的位置上，内表面所受的

磨损就更大。

焊接到鼓内表面上的搅拌叶片，在内表面形成角度尖锐的凹口，混凝土会集合在那里，最终越积越多，使内表面的搅拌性能退化，提供了不希望有的混凝土的积聚区域。就钢材本性而言，钢表面是比较光滑的，虽然为了防止混凝土积聚在鼓壁上，钢的光滑面可以是合乎需要的，但是，混凝土和钢壁之间的界面处主要是一个研磨区，而不是一个混凝土搅拌区。

理想的是，混凝土搅拌应发生在遍及全部搅拌作业中，但在钢鼓内，最佳搅拌不出现在边界层上和缝隙内，因为缝隙内积聚着混凝土。事实上，由于在钢表面和混凝土边界层之间的摩擦界面的性质而产生了层流，导致在边界层上出现极少搅拌或无搅拌作用。这种较少或无搅拌作用的起因在于混凝土内的骨料是滑动和研磨(搅拌作用降低或无搅拌作用)，而不是旋转而起搅拌作用。因此在搅拌过程中存在“死点”，在死点不产生搅拌作用。相反，存在着一种人们不希望有的增加混凝土积聚的可能性。除了与使用钢质搅拌鼓有关的上述问题之外，还存在除了低效率之外的钢鼓的高成本和重量大的因素。由于钢鼓的净重大，其容积必须加以限制，因此对装有鼓的载重车而言，钢鼓的净重加上混凝土的重量之和必须保持在最大容许载荷范围之内。发明者考虑到利用例如塑料类的轻质材料构成混凝土搅拌鼓以取代钢鼓，另一方面，也认识到从钢质结构过渡到塑料结构存在着众多需要克服的结构和制造困难问题，尤其是产生的塑料鼓要在车载搅拌鼓正常运转时能够承受高的静压力和高的动态载荷。如果降低鼓重量无需降低容量而相反有可能增加容量，即重量减低而可以利用来增加混凝土，那么鼓的有效载荷就可以增加。

在现有技术中，揭示了多种混凝土搅拌鼓设备，但就发明者所知，没有一种混凝土搅拌设备是本专利中所提出而将在下面叙述的那种设备。

例如，美国专利 4，491，445 叙述了一轻质梨形旋转式搅拌鼓设备，该设备的一端是敞开的，而在大的一端具有一轴向延伸的大承口。鼓旋转地支撑在一单体式基底上，该基底具有一横向延伸的前端和一向上成角度延伸的后端，提供一可与承口拆卸地啮合的支承部分，按约 35 度的倾斜度旋转地支承鼓。该鼓具有众多轴向延伸的径向肋片或叶片，叶片用于旋转地提升鼓内的混凝土，鼓较佳的是由作为总体或作为众多相互配合的部件的模制塑料构成的。该专利叙述的鼓用于轻载荷作业，对于重载荷混凝土搅拌作业而言，不具有合乎需要的结构和材料特性。

美国专利 5，118，198 叙述了一种带有托架支承组件的水泥搅拌设备，它包括一聚乙烯水泥搅拌鼓，此鼓是由一托架臂组件架住和支撑的，托架臂组件则是由

托架底座支撑拉条和直立托架臂组成的，它们装入托架臂凹座内，托架凹座是和聚乙烯鼓一起预成形的。一大齿轮驱动聚乙烯鼓。该专利中叙述的鼓是供轻载荷作业应用的，而没有提及对重载荷水泥作业的结构和制造要求。美国专利5，492，401揭示一种带有搅拌鼓的混凝土搅拌机，它是由高密度联聚乙烯材料构成的。所述鼓包括一由传统高刚度的金属盘支承的底部，金属盘固定在鼓的外表面，以加强塑料鼓，延长塑料鼓的使用寿命，使混凝土搅拌机可以在作业现场完成搅拌作业。即使在重复的搅拌循环作业过程中，在鼓内部混凝土的搅拌运动最终可能将塑料鼓底部磨成一个洞也罢。叶片组件位于鼓的内部，使叶片组件的取向在搅拌作业过程中能将喷溅保持最低。该专利中叙述的鼓不仅不适用于高载荷车载作业，而且该专利事实上容忍了现场磨损故障的出现，即容忍了鼓壁上磨出洞来。

虽然，现有技术揭示了用于小型水泥搅拌作业的塑料鼓，但没有揭示在重载荷作业中使用这种材料来替代钢材。传统的技术意识认为在重载荷作业中，例如车载鼓搅拌作业中使用和制造塑料混凝土搅拌鼓是不可取的，这是因为在车载搅拌机鼓进行正常作业时，要受到大的静态力和动态力的缘故。

本发明概述

本发明提供一种由塑料制造的车载式旋转水泥或混凝土搅拌鼓，它可克服上述现有技术的缺陷，不但改善了混凝土的搅拌性能，而且与替代钢鼓的其他等效鼓相比，延长了鼓使用寿命，允许在减少鼓自重的同时增加鼓的混凝土载荷量，结果是提高每一载重车运程的有效载荷能力，同时又不违背载重车在交通上的限制要求。

在一个最概括的形式的设备中，本发明含有：

一台能够安装到载重车上的重载荷旋转混凝土搅拌鼓，该鼓具有一与车辆动力的驱动组件啮合的第一端，以转动用于搅拌所述混凝土的所述鼓，以及一第二端，使搅拌好的混凝土从其中卸出，其中，所述鼓由至少一层塑料构成，其中，所述鼓包括一具有整体内部成型的壁，该壁可改善所述混凝土搅拌和卸出，和一改善混凝土的搅拌的内表面。

在一个较概括的形式的设备中，本发明含有：

一车载式旋转混凝土搅拌鼓，其一端具有一容纳和从鼓中卸出混凝土的开口，另一端具有与一驱动组件啮合的装置，从而转动鼓以进行搅拌或卸出混凝土，其中，鼓使用至少一种塑料且用至少一个模型模制成形，其中，鼓还包括可拆卸式整体安

装的叶片，叶片从鼓的内表面上突出，以形成一螺旋（阿基米德）螺线，螺线是这样布置的，当鼓按第一方向转动时，就搅拌混凝土，而当鼓按第二方向转动时，就将混凝土从所述鼓中卸出，其中，鼓的内表面由一高弹性体材料形成或衬有弹性体以加强在混凝土边界层的混凝土搅拌，其中，鼓的重量是这样的，当满载时，鼓和混凝土的总重量比相同尺寸满载的钢鼓重量为轻。

在另一概括形式的设备中，本发明含有：

一车载式旋转混凝土鼓，其一端具有一开口，用于接受混凝土和从其中卸出混凝土，其另一端有与驱动组件啮合的装置，因而可以转动鼓以搅拌和卸出混凝土，其中，鼓使用至少一层塑料且与两个或三个模型制成的，其中，鼓还包括可拆卸或整体安装的叶片，叶片从鼓的内表面延伸，形成一螺旋（阿基米德）螺旋线，螺旋叶片是这样设置的，当鼓以第一方向转动时，则搅拌混凝土，而当鼓以第二方向转动时，则从所述鼓中卸出混凝土，其中，所述鼓内表面含有一用于在混凝土边界层上加强混凝土的搅拌作用的聚氨酯层，其中，鼓的重量是这样的，当满载时，鼓和混凝土的总重量比相同尺寸的满载钢鼓为轻。

在另一概括形式的设备中，本发明含有：

一车载旋转混凝土搅拌鼓，其一端具有一开口，用于接受或从其中卸出混凝土，另一端具有与驱动组件相啮合的装置，以便转动鼓而搅拌或卸下混凝土，其中，鼓是由 2 或 3 个模型制成的，并包括一第一塑料层，例如编织玻璃纤维以形成鼓的外表面，以及形成鼓内表面的一第二塑料层，例如聚氨酯或类似的弹性材料，其中，所述外表面和内表面一起形成鼓壁，其中，鼓还包括可拆卸或整体安装的叶片，叶片从鼓壁向内伸出，形成一螺旋（阿基米德）螺线，螺旋线叶片是这样设置的，当鼓以第一方向转动时，就搅拌混凝土，而当鼓以第二方向转动时，就从所述鼓中卸出混凝土，其中，鼓的聚氨酯内表面提供耐磨性能，并在混凝土边界层上加强混凝土的搅拌，其中，鼓的重量是这样的，当满载时，塑料鼓和混凝土总重量较之相同尺寸的满载钢鼓为轻。

在概括形式的方法中，本发明包括：

一种车载式塑料混凝土搅拌鼓制造的方法，该方法包括下列步骤；

a) 准备一具有形成鼓的内部轮廓的表面的模型，此模型包含若干凹陷部的壁，它们为在鼓中所含的连续螺旋搅拌叶片提供模型部分；

b) 把脱模剂加敷于所述模型的外表面；

c) 在脱模剂上加涂一液体形式的塑料层并使所述的塑料层贴着模型凝固以形

成所述鼓壁的第一层；

d)将一粘合层加涂于所述塑料层上；

e)将一纤维加强复合层加到所述粘合层上；

f)从所述鼓的内部除去模型。

一种车载式塑料混凝土搅拌鼓制造的方法，该方法包括下列步骤；

a) 准备一形成鼓的内部轮廓的表面的阳模型，此阳模型包含若干凹陷部，凹陷部形成一连续螺旋搅拌螺旋线；

b)把脱模剂加于所述模型的外表面；

c) 在脱模剂上加涂一液体形式的弹性体并使所述的弹性体贴着模型聚合以形成所述鼓壁的第一层；

d)将一粘合层加涂于所述弹性体上；

e)将一纤丝纤维加强复合层加到所述粘合层上；

f)将所述纤丝绕在所述鼓上以形成外纤维加强结构基体。

根据另一个概括形式的方法中，本发明包括：

一种车载式塑料混凝土搅拌鼓制造的方法，该方法包括下列步骤；

a) 取一阳模型部分，其内表面形成混凝土搅拌鼓的内部轮廓；

b)把脱模剂涂敷于所述模型部分的外表面；

c) 在脱模剂上加涂一液体形式的弹性体并使所述的弹性体贴着模型聚合以形成所述鼓壁的第一层；

d)将一粘合剂加于所述作为衬底接合层的弹性体上以形成纤丝的结构外层；

e)将所述纤丝绕在鼓上以形成一外结构基体。

一种车载式塑料混凝土搅拌鼓制造的方法，该方法包括下列步骤；

a) 制作基模型部分以接纳用于形成鼓的塑料材料；

b)把所述基模型部分装在心轴上；

c) 将所述基模型部分夹持在一起以形成环绕所述模型部分的螺旋槽；

d)将一塑料材料加于所述模型部分的外面，因此，塑料材料形成鼓的内层；

e)将一中间粘结层加到所述内层的外面；

f)将一纤维加强外结构层以绕在模型部分上的方式加到粘结层上，其中，所述内、中和外层形成所述搅拌鼓的壁。

较佳，在加所述内层之前，经配合定位销和粘结剂将所述模型部分被夹持在一起。

按照一较佳实施例，鼓由三个模制部分制成，其两个模制部分包含鼓的端部，第三个部分包括一位于所述端部之间的中心部分。每一模型部分具有一给予由模型部分形成的鼓部分的形状或外形，一从所述鼓部分的壁向内延伸的螺旋部分，以便当鼓的各部分结合在一起时，形成一内部螺旋螺线，其中，模型是如此成形的，以便当由模型形成的鼓部分配合在一起时，用作搅拌和从鼓中卸出混凝土的内部螺旋螺线是完整的。

较佳，模型外表面涂有一脱模剂，因此，在凝固后易于将模型除去。

较佳，所述弹性体是聚氨酯并具有可减少磨损又增强搅拌的表面性能。

最好，有三个模型部分，其中，接合处形成搅拌螺旋线，使得模型部分可沿着螺旋线加以连接。

附图简要说明

现在将根据较佳实施例但不限于实施例并结合附图所示予以详细叙述。

图 1 表示一现有技术搅拌鼓的侧视图；

图 2 表示一本发明的一个实施例的水泥搅拌鼓的侧视图；

图 3 表示接合在一起构成一鼓的三个模制件；

图 4 表示图 3 的模型部分安装在一心轴上的示意图；

图 5A-D 表示制备鼓的第一阶段的视图；

图 6 表示一典型的搅拌鼓叶片的放大的外形部分视图；

图 7A-C 表示一模型夹持和吹胀步骤的端视图；

图 8 表示一为脱模所储存的模型和鼓；

图 9 表示一在喷射室内的鼓的视图，其中，砂喷射流在外壳表面来回移动，以准备一对下一个阶段的粘合在化学上可接受的表面；

图 10 表示转动安装在用计算机控制卷绕机上的鼓的视图；

图 11A-B 表示加凝胶涂层的两步加工法的视图；

图 12 表示装有加强环的鼓的视图，该环分配来自加在安装鼓的车辆上的支承辊的载荷；

图 13A-C 表示在加防滴环时鼓的定位的视图；

图 14 表示一鼓的端部区域的截面视图，该鼓在螺旋线部分和壁之间含有一使鼓硬刚性的挡板；

图 15 表示一混凝土和钢壁之间的典型交界面的截面视图；

图16表示本发明较佳实施例的塑料搅拌鼓中的边界层壁和混凝土交界面的放大视图；

图17A-O表示根据一可替换实施例的鼓的制造中的各个阶段；

图18A-F表示根据一可替换叶片部分的一实心叶片的制备中的各个步骤；

图19A-P表示根据一较佳实施例的鼓的制造的各个阶段的视图；

图20A-F表示有关根据一可替换的实施例实心螺旋叶片的制备的步骤；

图21表示在鼓转动时与混凝土相互作用的实心叶片的截面视图。

较佳实施例的详细描述

图1示出了一已知钢搅拌鼓1的正视图，该搅拌鼓通常由独立预制部分2、3和4构成，预制部分在缝5、6和7处焊接在一起。在缝5、6和7上，焊接缝由于在接合处的表面方向上的变化而易受到集中磨损。在现有技术钢鼓中的集中磨损点降低了鼓的工作寿命，以致需要费用昂贵的维修或置换。钢鼓由轧制平板制成，平板形成若干锥形体和一圆柱体，然后，通过焊接将它们连接在一起。接着，把螺旋线焊接到鼓的内表面，导致高比重的容器，容器本身的重量减少了安装容器的车辆可装运的混凝土的量。如前所述，钢鼓存在若干缺点，这些缺点包括在圆柱形或锥形部分接合处上对磨损的敏感性、锐角处形成不希望有的混凝土积聚的可能性以及由搅拌叶片形成的裂纹。另外，钢鼓的平滑内表面促使滑动磨损并由于在混凝土/金属界面上低的摩擦系数限制了在边界层的搅拌。

图2示出了本发明的纤维加强复合材料混凝土搅拌鼓8的外部轮廓。搅拌鼓包括一由螺旋刀片或叶片形成的内螺旋螺旋线，此内螺旋线在鼓以一个方向旋转时搅拌混凝土并当鼓以相反方向旋转时卸出或输出混凝土。鼓通常是梨状的并包括在其一端部上的孔9，用于进入或卸出混凝土。图2的装置是通过使用本发明方法得到的，以下将以对本发明加以详细描述。鼓8由具有弹性内部的纤维加强塑料结构外壳构成，此内部具有抗混凝土磨损的表面性能，但可通过强迫骨料转动来提高在混凝土和鼓壁的边界层上的搅拌。现将详细说明鼓的最佳构成方法。当所述实施例采用三个模制件时，应该理解鼓可以由较少量或较大量的模制件构成。但是，已发现从成品鼓的形状来看，三个模制件结构是较佳的。按照一个实施例，鼓8由三个模型件13、14和15（如图3所示）制成，这三个模型件分别形成了鼓8的三个部分12、11和10。图3示出了模型件13、14和15的典型轮廓。鼓8的部分12制成与安装在车辆上的驱动系统啮合以转动所述鼓。部分11在部分12和10之间延

伸。部分 10 包括一出料开口，通过该开口可卸出经搅拌的混凝土。在搅拌鼓的构建中的第一步骤是准备模型，再由模型制成鼓。模型最好用三个部件构成，因这能够易于取出形成模型形成物，并且还允许根据需要制成不同大小的搅拌鼓。举例来说，鼓的长度可通过改变中间部分 14 的尺寸来增加。模型件 13、14 和 15 各自在单独的模型中由膨胀的聚苯乙烯熔珠形成。蒸汽热量通过开槽加于每一模型中，因此可对着模型表面熔化熔珠。模型的聚苯乙烯表面整饰或光洁度可以通过施加快速干燥液体来提高。模制件的外部轮廓在连接后可为鼓的内表面提供模型。模型的造型包括螺旋槽，螺旋槽是从制成鼓的内表面延伸出的螺旋搅拌叶片的倒置或倒转。

图 4 示出了一安装在悬臂式心轴 17 上的组装模型。模型部分包括使模型轮廓的相应部分对准的配合定位销并用粘结剂固定在一起。图 5A-D 示出了制备鼓的第一阶段。所述模型以及部分完工的模型用 16 来表示。在这个阶段开始的时候将模型安装在可轴线转动的心轴 17 上。模型的运作是计算机控制的并采用使心轴转动的自动操纵装置。模型表面用脱模剂特别处理，在方法步骤一经完成此脱模剂可使模型从鼓中脱出。一喷头 18 把聚氨酯弹性体喷涂到模型表面上，此弹性体就构成鼓的内层。

喷射是垂直加于鼓的表面的，鼓在这个步骤将依照输入计算机的数据或参数进行转动。当模型借助心轴转动时喷头沿模型表面移动，特别是沿槽的轨迹移动。一计算机程序控制将聚合物输送给模型表面。对模型的表面加上聚氨酯弹性体发生在两个阶段。第一个阶段，喷涂加于形成鼓的螺旋叶片的模型的槽。喷头 18 沿着环绕模型的螺旋的外形移动并将均匀涂料堆积在叶片两侧，同时深入槽一附加厚度，这就形成了螺旋螺线叶片尖端。附加材料在作业过程中具有耐磨损性。在喷涂操作的第二部分中，喷头改变成垂直于模型表面喷涂需要厚度的聚氨酯弹性体。在高磨损的区域需要附加厚度，可以喷涂附加的聚氨酯。如需要的话，在一个或两个阶段可堆积多个涂层。依照本发明的一个实施例，一个或多个附加层可有差异地着色以提供磨损指示标记。在表面层中的一白色颜料是为使用后清洁和检验而设的。使聚氨酯胶凝，在其胶凝后，在聚氨酯表面上喷涂一配料层（化学层）以保证与紧接在后面的纤维加强复合层结合。

在加纤维加强复合层之前，将由多股玻璃纤维丝形成的绳从分配筒子架送入螺旋螺线的槽。这部分的操作由图 5D 所表示。此绳被引过一树脂浴槽并导过导眼而落入叶片槽。绳的张力把绳拉入槽中。当此绳硬化后，它就变成一沿着螺旋螺线的全长的高强度加强配筋。依照上述步骤，喷涂到模型上的聚氨酯除了在槽壁之间

需要桥接外，通常与模型的形状一致。在图 6 的实例中，图中示出了一典型搅拌叶片 24 的放大的外形部分。每一叶片包括一形成鼓的内表面的弹性材料层 20。在弹性材料层上加一连接层或接合层 21，此后，一结构层 22 被加在槽或凹陷部 23 内。这个加工过程因对上述每一部分螺旋线接合而完成，随后，把另一接合层 25 加到鼓的外表面的余部，而该接合层 25 上加一最好为纤维加强复合材料的结构层 26 以形成一结构壳体。这样，埋在凹陷部 23 内的是一连续的纤丝和树脂绳 35。

硬的壳体需要跨过螺旋槽桥接，这是通过喷淋复合树脂和短切玻璃丝形成的，以便制成结构层 26。喷淋树脂用手工展平，继之以在聚氨酯胶凝前夹持以及膨胀模型。图 7A-C 示出了模型夹持和膨胀步骤的端视图。图 7A 示出了打开位（形状）的夹持组件 30。模型和部分完工的塑料鼓用虚线 31 来表示。在树脂和短切玻璃丝的复合材料胶凝和模型固定在夹持组件 31 上之前，使若干臂件封盖在复合材料上。如图 5C 所示，在夹持后，将模吹胀以保证与纤维加强复合层完全接触。为准备下一步骤，模型和鼓 31 储存 4 小时直到树脂充分凝固为止。图 8 示出了等待脱模的模型和鼓 31。图 9 示出了在喷砂室 32 内的鼓 31，在喷砂室中砂喷射流是在壳体表面上横向往返移动以制备对下一阶段的粘结在化学上可接受的表面。下一步骤包括长纤维加强结构层的纤丝缠绕。如图 10 所示的卷绕装置布置成可环绕旋转形成物缠绕树脂浸湿的纤维纱。绕线的拉伸强度可约为 600 兆帕（Mpa）。图 10 示出了旋转安装在计算机控制卷绕机上的鼓 31 以能绕制玻璃纱 34。为获得纤丝绕制结构的最佳物理性能，纤维应与在成品鼓使用中所施加的荷载相对准或一致。在鼓上典型的负载是在湿混凝土的重量下的轴向弯曲，施加在鼓的驱动端上的动态负载，在出料支轴辊上的传动扭矩和支承荷载。纤丝的卷绕样式使纤维以中间跨度、10 度排列对齐以经受得住弯曲应力。朝着出料端在角度和壁厚上的增加可适应辊子施加的荷载。

按照本发明的一个实施例，卷绕机具有三个电动机驱动装置，该驱动装置可使心轴 17 转动，使支架或车架平行于心轴轴线移动和与心轴轴线成直角的第三运动。给鼓覆衬面的纱被引过树脂浴槽并作为一宽的带状丝加到鼓的表面，此带状丝包含数千根拉伸纤维。复合材料是通过在鼓的周围缠绕纤丝而加在连接层 25 上的，以便形成具有高强度特性的玻璃纤维基质，而足以经受在搅拌和输送混凝土过程中所施加的正常运行荷载。绕线覆叠直到达到需要的厚度为止。鼓的表面用湿树脂覆盖，并且其少量不平整或不均匀需要寻址（找出）以提供外部精整。作为这样结构，在鼓内的螺旋搅拌叶片是空心体，在搅拌操作时具有高的抗弯曲和剪切性能。弹性

材料内表面是非常耐混凝土磨损，而且它还比同样的钢鼓要柔软和轻。弹性体的固有的弹性形变促使较高的耐磨损性，它吸收混凝土颗粒的动能而不冲击表面材料。此外，由于内表面的特性，内表面最好是聚氨酯，边界层上的混凝土被搅拌而不是滑动，因而可保证整个混合中混凝土的有效搅拌并由于整个鼓的内部的平滑曲线而减少磨损。在另一步骤中，结构层终饰有一均匀着色树脂，该着色树脂可利用类似于用于完成树脂层的夹持组件加上去。图 11A 和 B 示出了用于加上凝胶涂层的两步加工法。壳体 40 是大于壳体 30 以适应附加的绕线层。如图 12 所示，鼓 31 适装有一加强环 43，该加强环分配来自于在安装鼓的车辆上所装配的支承辊分的荷载。所述步骤允许把一协会或机构标志或可供选择的标记加印入成品鼓的结构。为完成上述壳体，部分 41 和 42 印有一可选择标记并喷涂有一背景凝胶涂层。在涂层胶凝后加一层轻的加强复合材料并使它固化。壳体在加玻璃纤维绕线的操作前，在树脂仍然是液体时加以制备，随后，把壳体夹紧在绕线上，从而可挤压出过量的树脂。壳体模型组件垂直地安装，把两部分配料注入轨道环模型间隙。图 13A-C 示出了在上述步骤时鼓 31 的定位。一旦树脂已凝固，就可除去壳体模型，修整出料端过度卷起并把聚氨酯防滴凸缘粘结在出料端。最后的步骤包括除去留在鼓内的模型，继之以封闭心轴孔和进行美饰加工。接着，拆除心轴，其孔装上一管接头。将此鼓垂直地安放并把溶解聚氨酯的丙酮泵入内部以及从内部抽出，然后，清洗和洗涤该内部。此外，鼓通过去除树脂飞边得以精饰。图 14 示出了鼓 50 的端部区域的横截面，该鼓在螺旋部分 51 和壁 52 之间含有赋予鼓刚性的挡板 53。较佳，挡板粘结在适当位置。图 15 示出了混凝土混合料 54 和钢壁 55 之间的典型界面的横截面视图。由于钢表面固有的平滑度，因此混凝土倾向于滑动和磨蚀而不是混合。图 16 示出了混凝土混合料 57 和弹性材料边界层 58 之间的典型界面的横截面视图。如箭头 59 所示，在混合中的骨料由于混凝土 57 和表面 58 之间磨擦而转动。这种转动避免了表面 58 的过量磨损并保证混凝土搅拌。此外，因表面 58 能偏转，能量通过表面的固有弹性而分散或扩散，因而有助于减少损耗。按照本较佳实施例，在鼓内的螺旋叶片分布可在螺距 0.5 和 2 米之间的范围内变化。在鼓的驱动端，螺旋线约 2 米螺距。叶片可用短切玻璃丝、织布和纤丝绕线来加强。模型可允许为各种各样螺旋线螺距的叶片。较佳，叶片根部的半径大于 10mm 以避免凝固的混凝土不必要的积聚。而且，叶片通过与鼓的壁整体模制而加固或强化并具有可经受得住所有施加的标称工作载荷的劲度系数。在一可替换的实施例中，内部叶片可拆卸地固定于鼓的壁上。

在图 17A-O 中示出了用于制作纤维加强鼓的一变换方法。图 17A 表示一半模型部分 60 的轮廓，该半模型部分与相应的半模型部分连接以形成完整模型 61。制作搅拌鼓中的第一个步骤是制备模型，再从模型形成鼓。鼓的大小可通过改变模型的尺寸而变化。模型部分各由膨胀聚苯乙烯熔珠的分立的模型构成。蒸汽热通过开槽加在各模型内，以便对着模型表面熔化熔珠。模型部分的外部轮廓在连接后为鼓的内表面提供了模型。模型轮廓包括螺旋槽，该螺旋线槽是从制成鼓的内表面延伸出的螺旋搅拌叶片的反向或倒转。

图 17B 示出了一安装在心轴 62 上的组装模型。模型部分包括使模型轮廓的相应部分对准的配合定位销并用粘结剂加以固定在一起。图 17C 示出了在本阶段中的模型 61，在此阶段中，模型的聚苯乙烯表面光洁度或精整可通过加快速干燥液来提高。图 17D-G 示出了按照要描述的实施例制备塑料鼓的第一阶段。模型安装在能轴向转动的心轴 62 上。模型的运转是计算机控制的，并采用自动操纵装置来使心轴转动。模型表面用脱模剂处理，鼓一经加工完成时此脱模剂可使模型从鼓中脱出。一喷头 63 把聚氨酯弹性体喷涂到形成鼓的内层的模型的表面上。

喷射是垂直加于鼓的表面的，在这个阶段，鼓将依照输入计算机的数据进行转动。当模型在心轴上转动时喷头沿着模型表面移动，特别是沿槽的轨迹移动。对模型的表面加上聚氨酯弹性体分两级进行。首先，喷涂加于形成鼓的螺旋叶片的模型的槽中。图 18A-F 示出了根据一可选择的实施例制成实心叶片装置的各个步骤。喷头 63 沿环绕模型的螺旋槽 64 的外形移动并对着壁 66 喷覆一均匀的聚氨酯的涂层 65，它终止于槽底部 67 的区域。该所加的层包括一转折部分 68，此转折部分形成一可把玻璃纤维加强弹性体 70 置入的基底 69。转折部分 68 就形成螺旋螺线叶片尖端，这将通过玻璃纤维弹性体 70 而得到加固。图 18C 示出了喷涂在玻璃纤维弹性体 70 上面的聚氨酯的一附加层，从而完成叶片造型。该附加的材料使叶片增强。在喷射作业的第二部分中，将喷头改变成垂直于模型表面按需要厚度喷涂聚氨酯弹性体。在高磨损的区域中需要附加厚度的情况下，可以喷涂附加的聚氨酯。如果需要的话，可在一个或两个步骤中喷覆多层涂层。为了保证在第二喷射作业过程中保持实心叶片外形，由螺旋槽 64 形成的腔用聚氨酯插入模型 72 加以覆盖，如图 18D 所示。然后，一层聚氨酯 73 喷涂在插入模型 72 上，还喷涂在鼓 61 的外侧上。其后是加上一短切玻璃层 74。图 17E 表示叶片加强和制备，而图 17F 表示伴随叶片造型的完成，在鼓的外侧上加聚氨酯涂层。根据一个实施例，一个或多个附加层可有差异地加色以提供磨损指示标记。在表面层中的一白色颜料是为使用后清洁和

检验而设的。使聚氨酯胶凝，在其胶凝以后，把一配料层喷涂在如图 17G 所表示的聚氨酯表面以保证与紧接的纤维加强复合层粘合。一接合层加到鼓的外表面的余部，在鼓的接合层或连接层上加一结构层，该结构层较佳为纤维加强复合材料以形成一结构壳体。所要求的刚性壳体，它是通过喷涂复合树脂和短切玻璃丝形成的，从而完成结构层。喷涂的树脂手工展平，继之以夹持，如图 17I、J 和 K 所示。图 17J 和 K 示出了分别在打开和闭合形态的夹持组件 80。模型和部分完成的塑料鼓 81 示于图 17J。在树脂和短切玻璃丝的复合材料凝固之前模型安置在夹持组件 80 上，此时臂 82 和 83 封盖在复合材料层上。在夹持后，使模型膨胀以保证与纤维加强复合层完全接触。将模型 61 和鼓 81 保存 4 小时直到树脂充分凝固以为下一步骤作准备。如前所述，铸塑轨道环和加上防滴凸缘环（防滴环）。如前所述，除去内模型，包括去除插入模型 72。图 18F 示出了一如上所述的具有代表性的实心叶片轮廓 84。因为叶片横贯环绕制成鼓内部的螺旋线，所以叶片满足强度要求并通过叶片外形曲线得以增强。最好，构成实心叶片的材料为喷涂的 SP85 聚氨酯弹性体（85 肖氏 A）。较佳，抗拉加强材料沿着叶片的长度是连续的。

图 19A-P 示出了一可替换的塑料鼓的构成方法，该方法包括一注入模塑步骤。按照本实施例，若干步骤基本上是与结合附图 17A-O 所描述的相应的步骤一样的。然而，一些方法，首先在关于螺旋叶片的构成方法上差别。图 19A-E 示出了以常见方式在心轴 91 上安装模型 90。在图 20A-F 中更详细地示出了由图 19E 所示的叶片加强作业。

一喷射头（图中未示出）沿着环绕模型 90 的螺旋槽 99 移动并对着轮廓基底 102 在槽 100 的底面上喷覆一均匀的聚氨酯底层 101。如图 20A 所示，底层 101 在凝固前用起伏状镘抹头 103 加以镘抹，这样形成一模压凹陷部 104，在该凹陷部中铺置连续的玻璃纤维加强弹性体 105，如图 20B 所示。底层 101 就形成连续叶片尖端，并且此叶片尖端将由沿叶片的长度方向的玻璃纤维弹性体加以加强。加强弹性体 105 在安置前在张力下放入树脂基体中。图 20C 示出了在槽 100 中插入的聚氨酯插入模型 106，该插入模型 106 在插入模型和壁 107 之间留有一间隙。所留的间隙形成了一实心叶片的最后轮廓造型。如图 20D 所示，若干隔块 111 加到模型 90 的表面 112 上，并在此表面上放置一外模型壳体 108，如图 20E 所示。较佳，隔块由聚氨酯制成，它与注入由插入模型 106 和外模型壳体 108 所形成的腔的材料是一样的。这种安排相当于图 19F-H 所示的步骤。模型 90 最好垂直布置以注射模型鼓的内层。图 19G 示出了打开位的模型壳体 108。图 19H 示出了为注射模型的聚氨酯弹

性体 109 而封闭的模型壳体 108。注射入模型腔的冷固性聚氨酯树脂可粘结到拉伸件的挤压弹性体和基体并形成叶片的座和混凝土搅拌筒的弹性内部。图 19I 示出了在喷砂室 121 内的部分完工的鼓 120，在喷砂室中，砂喷射流可在壳体表面上来回移动以准备一对下一粘结步骤化学上可接受的表面。所述下一步骤包括用纤丝卷绕一纤维加强结构层。如图 19J 所示的一卷绕装置是布置成围绕旋转形成物卷绕树脂浸湿的纤维线 122。当树脂还是湿的时候，涂敷凝胶的外模型 123 封盖在结构壳体上以形成搅拌筒的外表面。这个模型包括用于在 124 处注射材料轨迹环以形成一轨道环 125。然后，可安装一防滴环 126。卸除模型 123 可使鼓暴露，然后溶解或粉碎内模型 90 以除去之。绕线的拉伸强度可约为 600 兆帕（Mpa）。图 19J 示出了转动安装在计算机控制卷绕机上的鼓 120 以能缠绕玻璃线 122。为获得纤丝绕制结构的最佳物理性能，纤维应与在使用的制成鼓中所施加的载荷对准或一致。在鼓上载荷通常是：在湿混凝土的重量下的轴向弯曲、在鼓驱动端所施加的载荷，在卸料支承辊上的驱动扭矩和支承载荷。纤丝的卷绕式样以中间跨距 10 度的倾斜角度排列纤维，以便经受得住弯曲应力。向着出料端角度和壁厚的增加可适应辊子施加的荷载。

给鼓加衬的粗线被引过树脂浴槽并作为一种宽带加绕到鼓的表面，该宽带包括成千根拉伸纤维。复合材料是通过环绕鼓在粘合层卷绕纤维而加上去的，以便形成一具有高强度特性的玻璃纤维基体，该基体足以经受得住在搅拌和运送混凝土过程中所施加的标称工作荷载。绕线复叠一起直到达到需要的厚度为止。鼓的表面由湿的树脂所覆盖，但其小的不均度需要寻找出以提供外部精整。因为这种结构，在鼓内的螺旋搅拌叶片为在搅拌作业时具有高的抗弯和抗剪切的固体。鼓的弹性内表面是高度地抗混凝土磨损的，并且还比同等的钢鼓要柔软和轻。弹性体的固有弹性形变促使较高耐磨性，而且弹性体可吸收混凝土颗粒的动能而不会冲击表面材料。此外，由于内表面的性能，最好，内表面为聚氨酯，混凝土在边界层被搅拌而不是滑动，从而可保证在整个混合中混凝土的有效搅拌并由于整个鼓的内部的平滑曲线而可减少磨损。在又一步骤中，结构层终饰有一层均匀加色树脂，该加色树脂是利用类似用于树脂层的夹持器来加上去的。图 19K 和 L 示出了加凝胶涂层的两步加工法。壳体 123 是大于壳体 108 以适应附加的绕线层。如图 19M 和 N 所示，鼓 120 配有一轨道环 124，该轨道环分配来自于在安装鼓的车辆上装配的支承辊的载荷。在图 19K 和 L 所示的步骤允许把机构的标志或可选择的标记加印入如前述的制成鼓的结构中。为达到这一目的，壳体部分 123a 和 123b 印刷有可选择标志并喷涂有背

景凝胶涂层。在此涂层凝固后，加一层轻的加强复合材料并使它凝固。壳体在施加玻璃纤维绕线的作业之前，在树脂还是液体时进行准备，随后，将壳体夹住在绕线上，从而可把过量的树脂挤出。壳体模型组件垂直地安装，并把两部分的配料注入轨道环的模型间隙中。图 19M 示出了在这个步骤时鼓 120 的定位。一旦树脂已胶凝，就可卸除壳体模型，修整出料端卷边和把聚氨酯防滴环 126 粘结在出料端上。最后的步骤包括除去鼓内的模型残余部分，其后是封闭心轴孔和美饰精整。心轴被卸除后，心轴孔可装上一管接头。如图 190 所示，将鼓垂直地安放并把溶解聚苯乙烯的丙酮从鼓的内部抽出，然后清洗和冲刷该内部。接着，鼓通过除去树脂飞边得以完成。图 20F 示出了模型 90 和模型壳体 108 除去的情况下完成的鼓 110 的横截面视图。叶片的自由端相对于叶片的厚度增大以在弹性体内容纳加强抗拉件并使拉伸纤维在搅拌混凝土时免于磨损。

作为先前结合附图 5 和 6 所述的中空叶片的替代物，可以使用实心叶片。当实心叶片为可变螺距的双头螺旋线形式时， 对高强度加强构件施加张力会倾向于使加强该构件向搅拌筒的轴向移动。这种移动受叶片材料中的径向张力限制。在搅拌和出料过程中施加于叶片的混凝土荷载会在叶片内部的张力构件中引起拉力，使得混凝土荷载单靠搅拌筒的部件上的张力承受。因为叶片材料是低模量弹性体材料和叶片受沿其内部边缘的部件和沿其外缘搅拌筒壳体的布置限制，混凝土荷载会使叶片偏转成可容纳混凝土的凹陷的帆状表面。这种作用通过使在混凝土运动的方向上的叶片的内缘向着搅拌区的闭口端和混凝土出料区的开口端弯曲而加重。较佳，抗拉构件由连续纤维，如玻璃、碳以及如聚氨酯、环氧、聚酯或乙烯基酯的适当基体增强的芳族聚酰胺支承。在制造过程中使纤维处于轻的张力下，因此使它们均匀地加载以提供最大的强度。在说明书中提到的叶片包括沿着鼓的长度的单头螺旋叶片、双头叶片、多头叶片结构、轮叶、桨叶和任何用于混凝土的内部搅拌的适用构件。

聚氨酯弹性体形成在硬质模型的外部。按照本发明的一个实施例，因为鼓是一烧瓶状的容器，出口比最大直径要小，所以成型方法要求若干可朝最大直径取出的分立模型。在这种情况下，必须把制模连接起来，这就增加了制造成本。在一鼓的构成方法的可选择的实施例中，一次性应用的泡沫塑料硬质模型以外模型方式来成型。因此，可围绕该泡沫模型的外部形成复合材料搅拌筒，然后，如前所述，将泡沫模型破碎或溶解而把它从鼓中除去。

在鼓的起动端上设有一钢环，此钢环被模塑入鼓结构并装配成与起动设备适

配。这种布置使得它可抵抗在外加力矩的情况下钢环和纤维加强鼓之间的相对转动。鼓还包括一轨道环，它把容器装载传递到支承辊并由与容器的结构壳体整体形成的纤维加强塑料构成。可以预料在同样使用 10 年以上的工作情况下，塑料鼓要比等同的钢鼓耐用得多。鼓壁强度在厚度近似 8mm 下约为 600 兆帕（Mpa），所述厚度包括近似 2-8mm 聚氨酯和 2-8mm 玻璃纤维绕线。按照本发明的一个实施例，弹性层可具有对比色以能够检测磨损斑点。

在使用塑料作为搅拌鼓的另一优点在于塑料材料的热性质。对于混凝土搅拌的热状态是不希望有的，因它们加速水合作用而降低混凝土的可加工性，可加工性是一在混凝土浇灌之后马上所需的基本性能。在很热的气候，传统钢制车载式搅拌鼓传导高的热负荷，由于在混凝土边界层上与过热的鼓壁接触会增加热量，从而引起有害的水合作用。这种现象对于钢鼓是难以避免的，因为钢的传导性导致从鼓的外表面到与混凝土接触的内壁的高的热传导。在某些热的天气，在钢鼓中放置冰以力图抑制鼓内温度提高。因为混凝土水合作用是一种放热反应，它对外部温度是敏感的。因此，最好是混凝土温度保持可以接受的低的温度以保证良好程度的和易性并延迟水合作用。钢鼓较大地发热并通过其壁厚传导热量，对此难于预测的温度变化使混凝土成为易损坏的。混凝土混合物的过热是一要避免的问题，根据本发明的一个方面，提供一种塑料鼓的制造方法以取代传统的钢鼓，从而减少钢鼓具有代表性的高热传导性的有害作用。在同样外部温度条件和运送混凝土情况下，同钢搅拌鼓中的混凝土比较，塑料鼓允许混凝土在鼓内能保持较长周期的和易的或易加工性。结构外壳体通过纤丝绕制加工而大大地加强，纤丝绕制形成一为无规则纤维复合材料许多倍强度和劲度的结构。在鼓的驱动端上，模塑入鼓结构的钢环配置成适合驱动设备。这种布置使得它可抵抗在外施力矩的情况下环和纤维加强鼓之间的相对转动。轨道环把容器装载传递到支承辊并由与容器的结构壳体整体形成的纤维加强塑料制成。

本技术领域的熟练的人士应该懂得在不背离本发明的范围和精神实质的情况下，完全可以对上述实施例作种种变化，增删或等效替代，因此本发明绝不限于上述实施例。

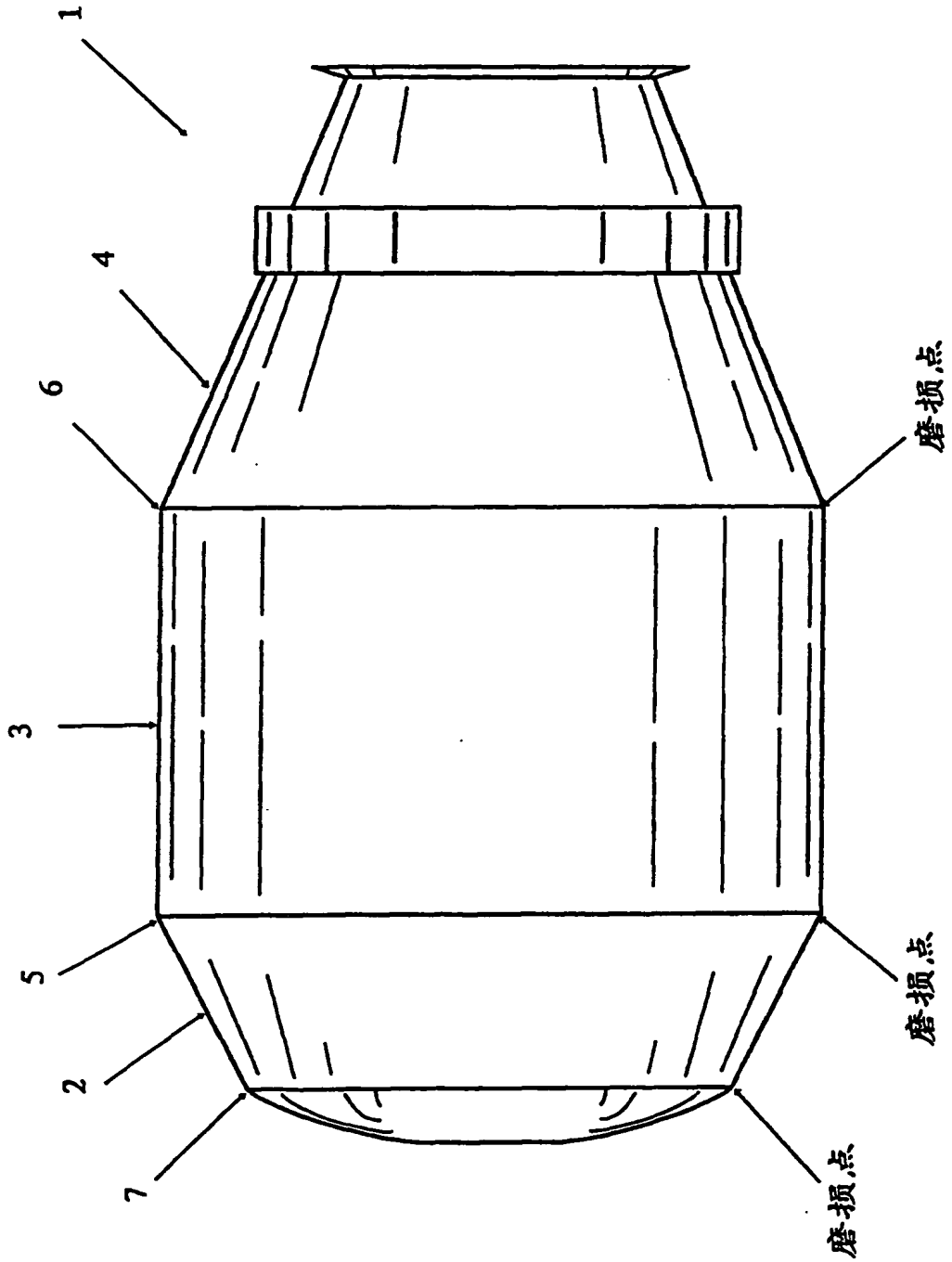


图 1

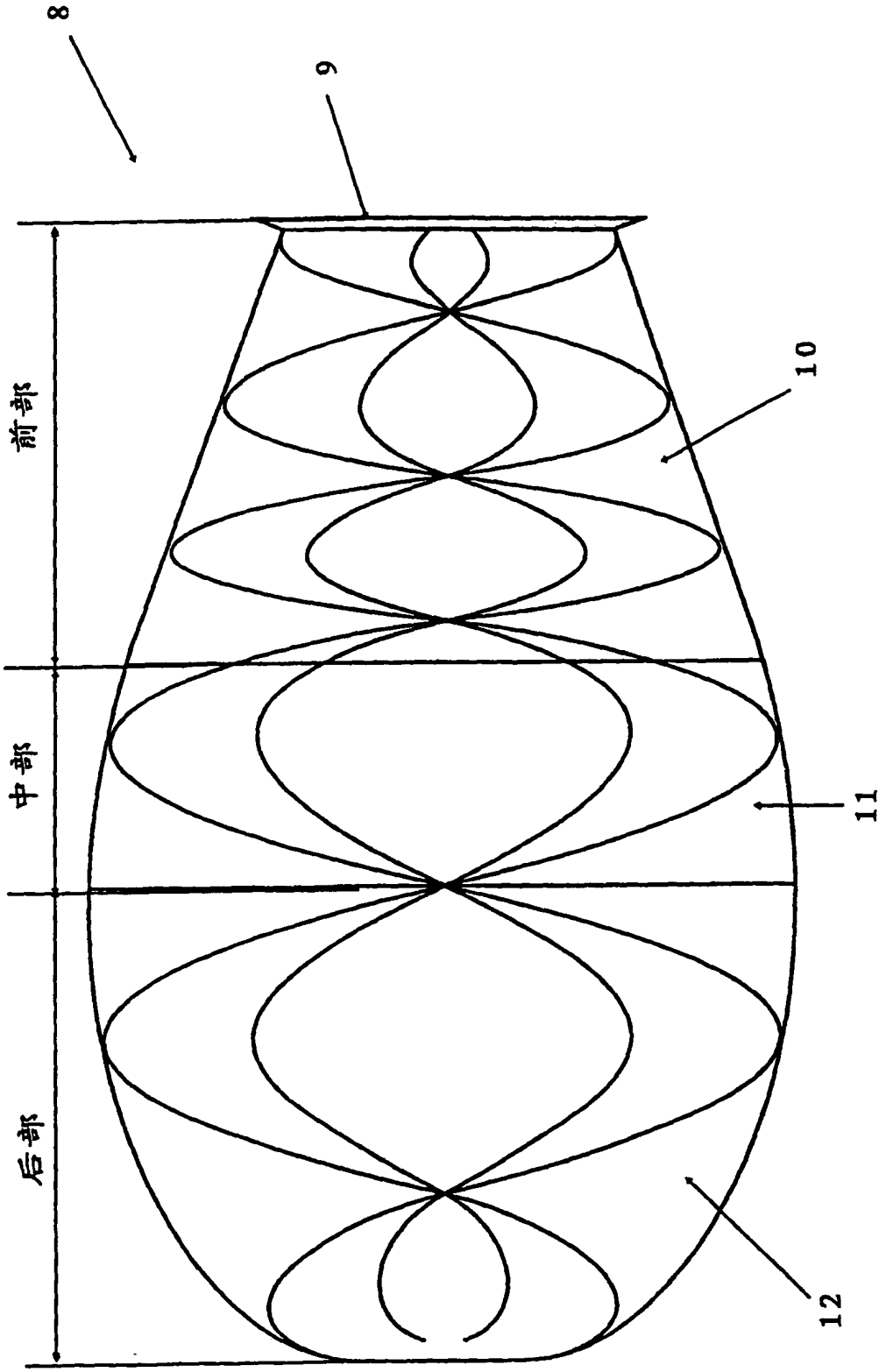


图 2

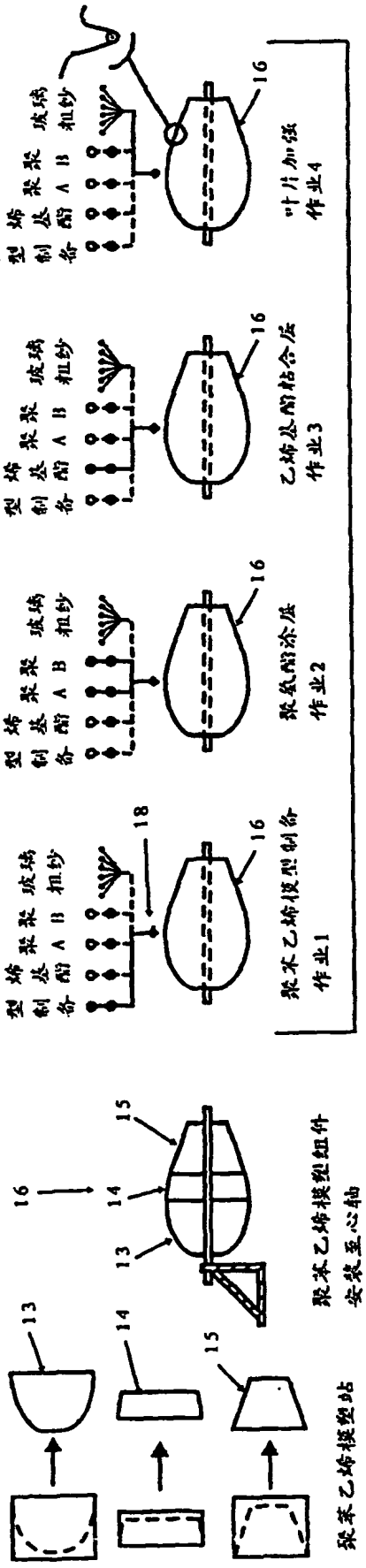


图 3 图 4 图 5A 图 5B 图 5C 图 5D

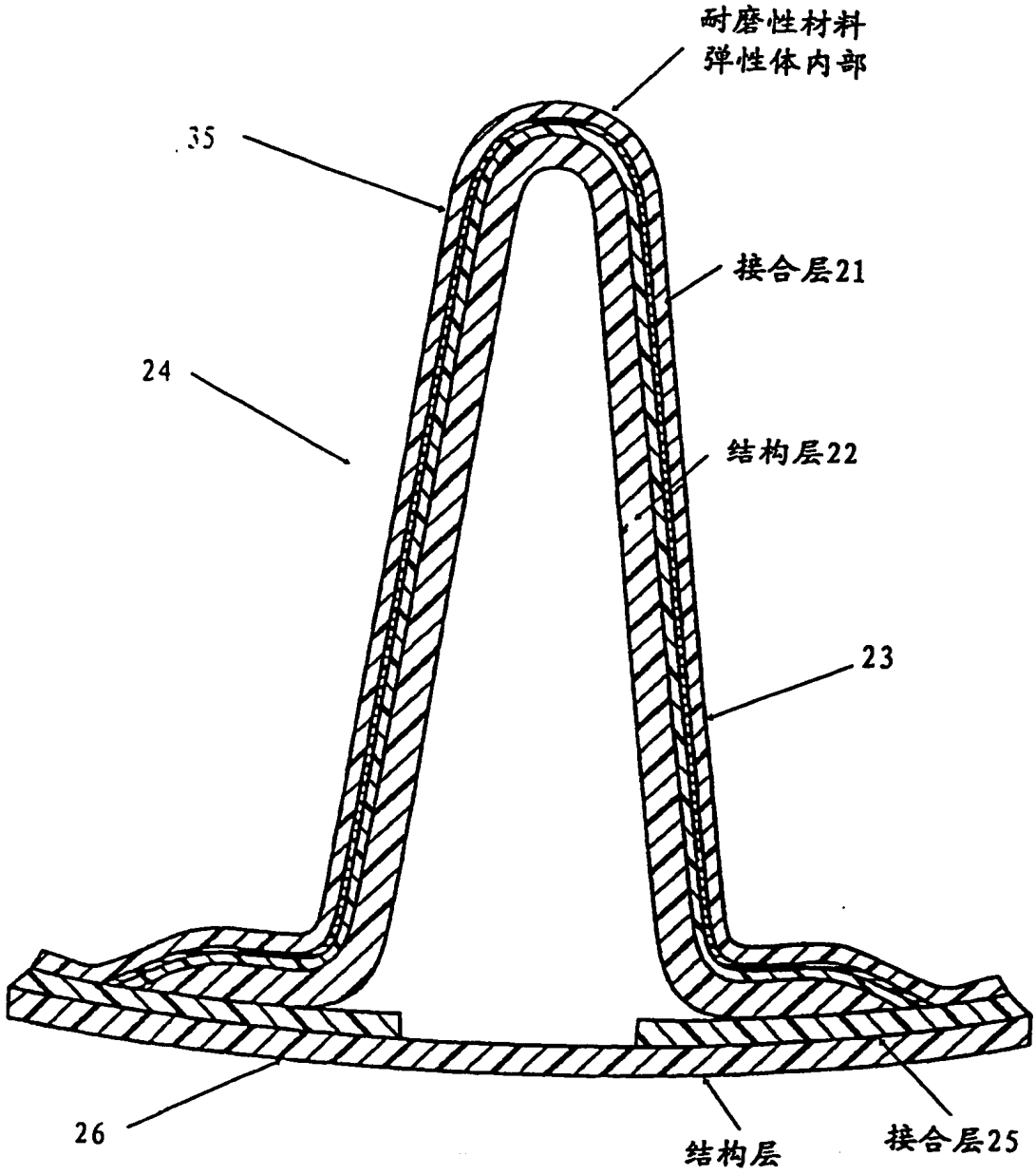
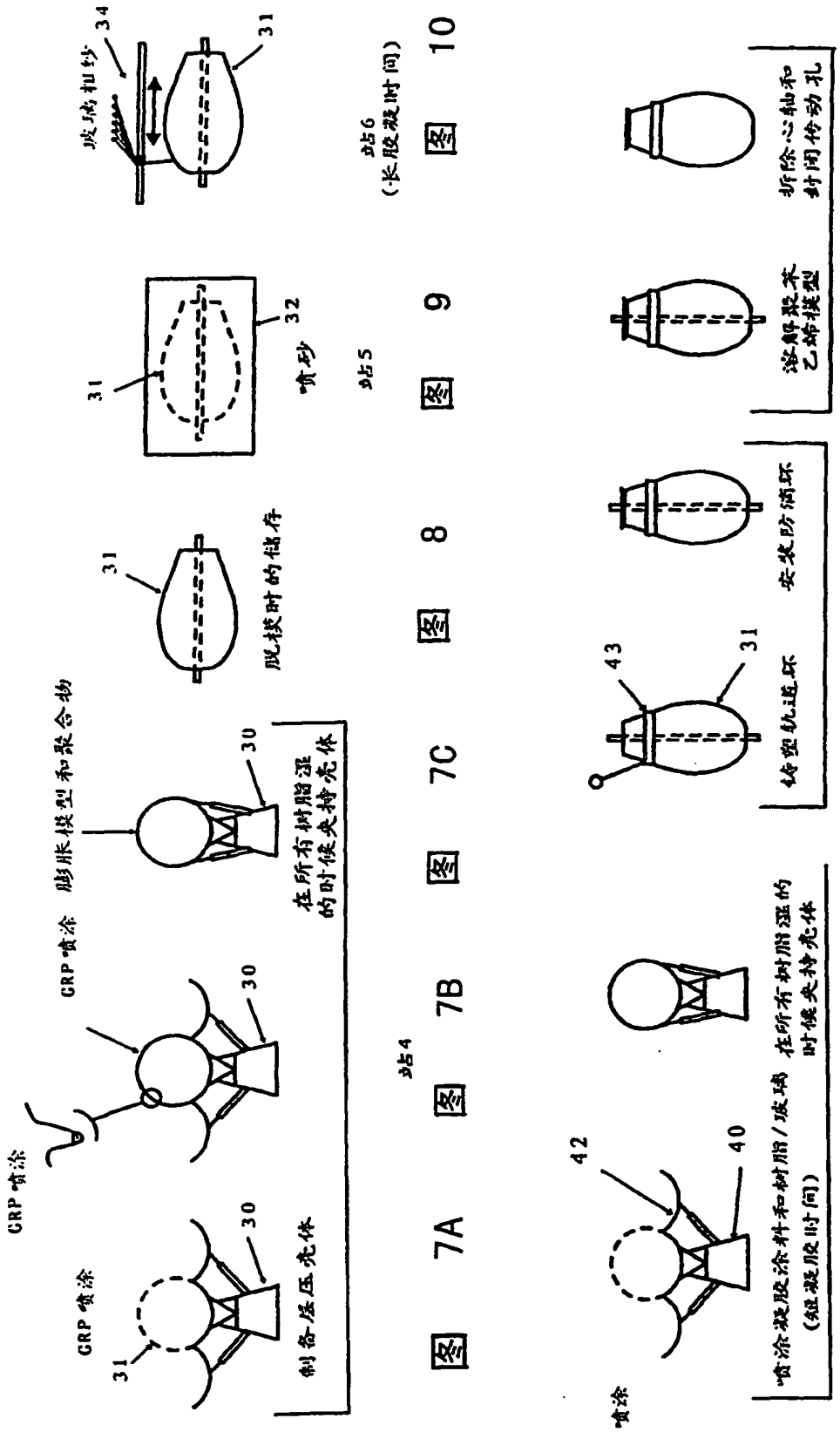


图 6


CRP 喷涂
CRP 喷涂
31
30
制备压实体
CRP 喷涂
膨胀模型和聚合物
30
在所有树脂湿的时候夹持壳体
站4
图 7A
图 7B
图 7C
31
脱模时的储存
图 8
31
32
喷砂
站5
图 9
玻璃粗纱
34
31
站6
(长胶凝时间)
图 10
喷涂
42
40
喷涂凝胶涂料和树脂/玻璃(短凝胶时间)
在所有树脂湿的时候夹持壳体
站7
图 11A
图 11B
43
31
铸塑轨道环
安装防沾环
站8
图 12
溶解聚苯乙烯模型
折除心轴和封闭传动孔
站9
图 13

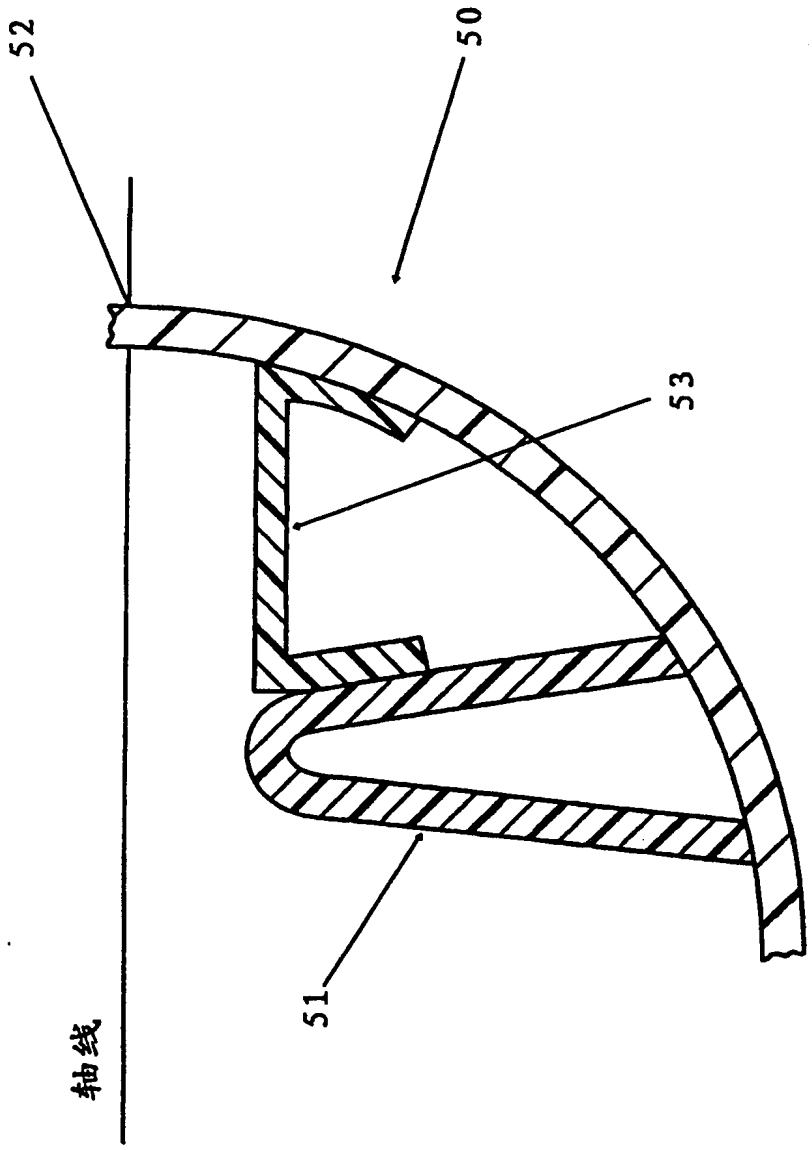


图 14

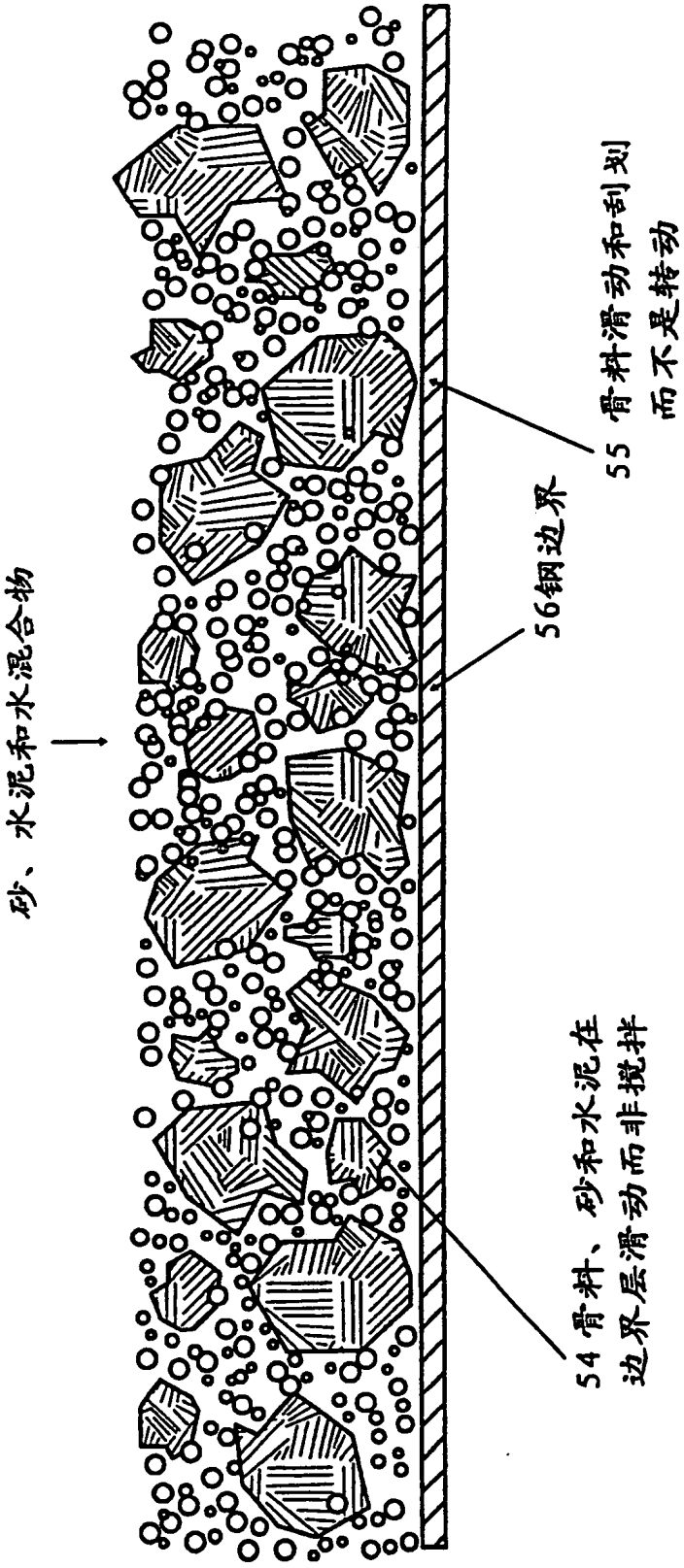


图 15
钢容器中的混凝土搅拌

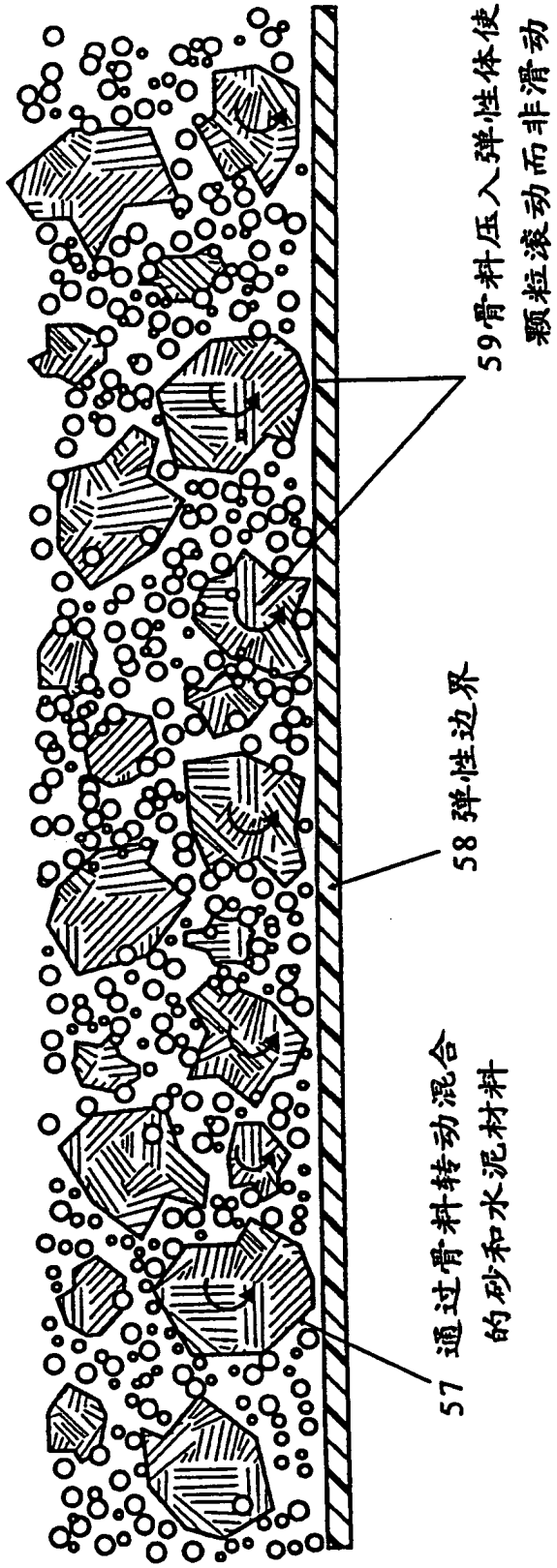


图 16

在弹性体(材料)容器中的混凝土搅拌

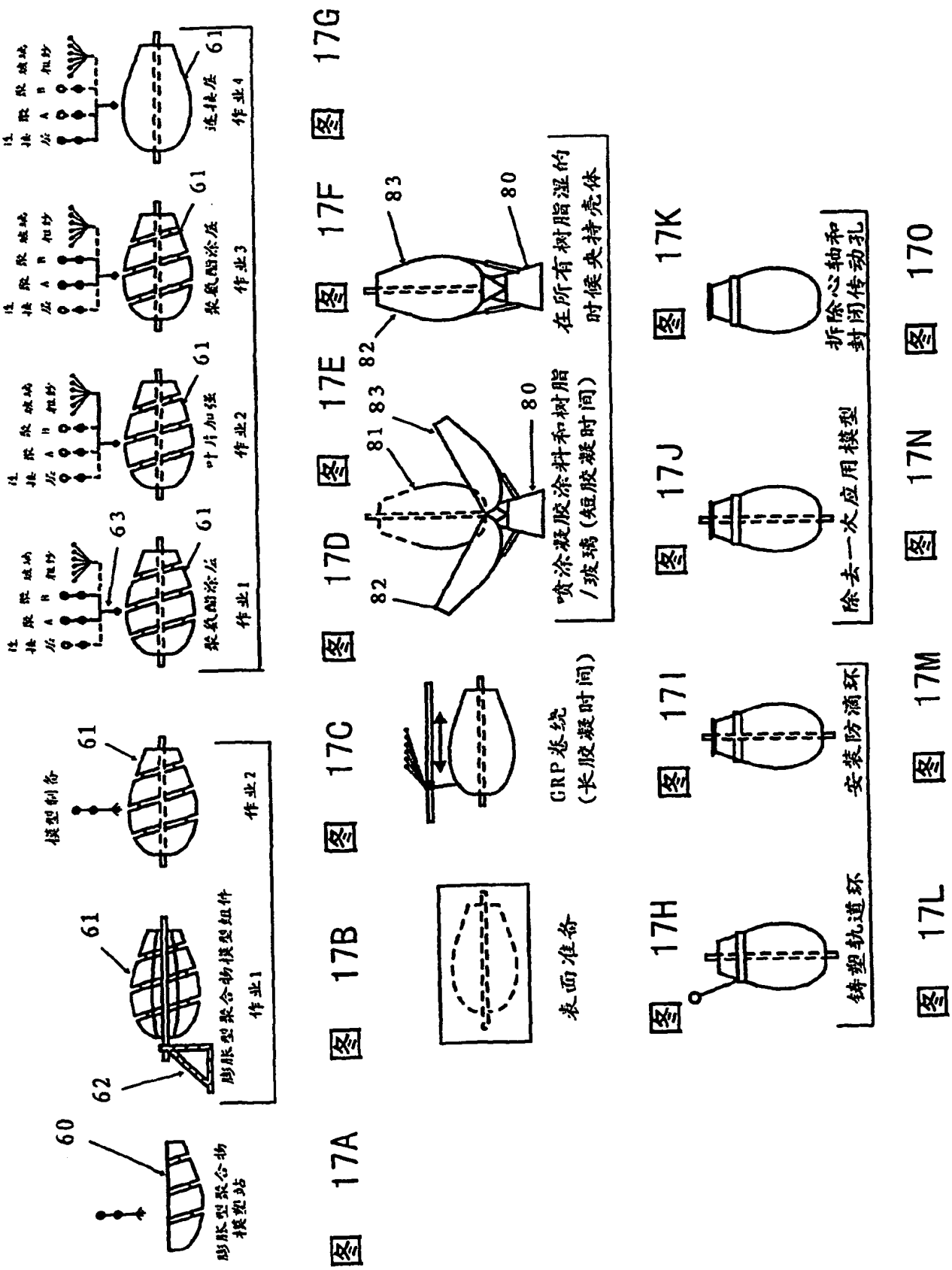


图 17A 图 17B 图 17C 图 17D 图 17E 图 17F 图 17G

图 17H 图 17I 图 17J 图 17K

图 17L 图 17M 图 17N 图 17O

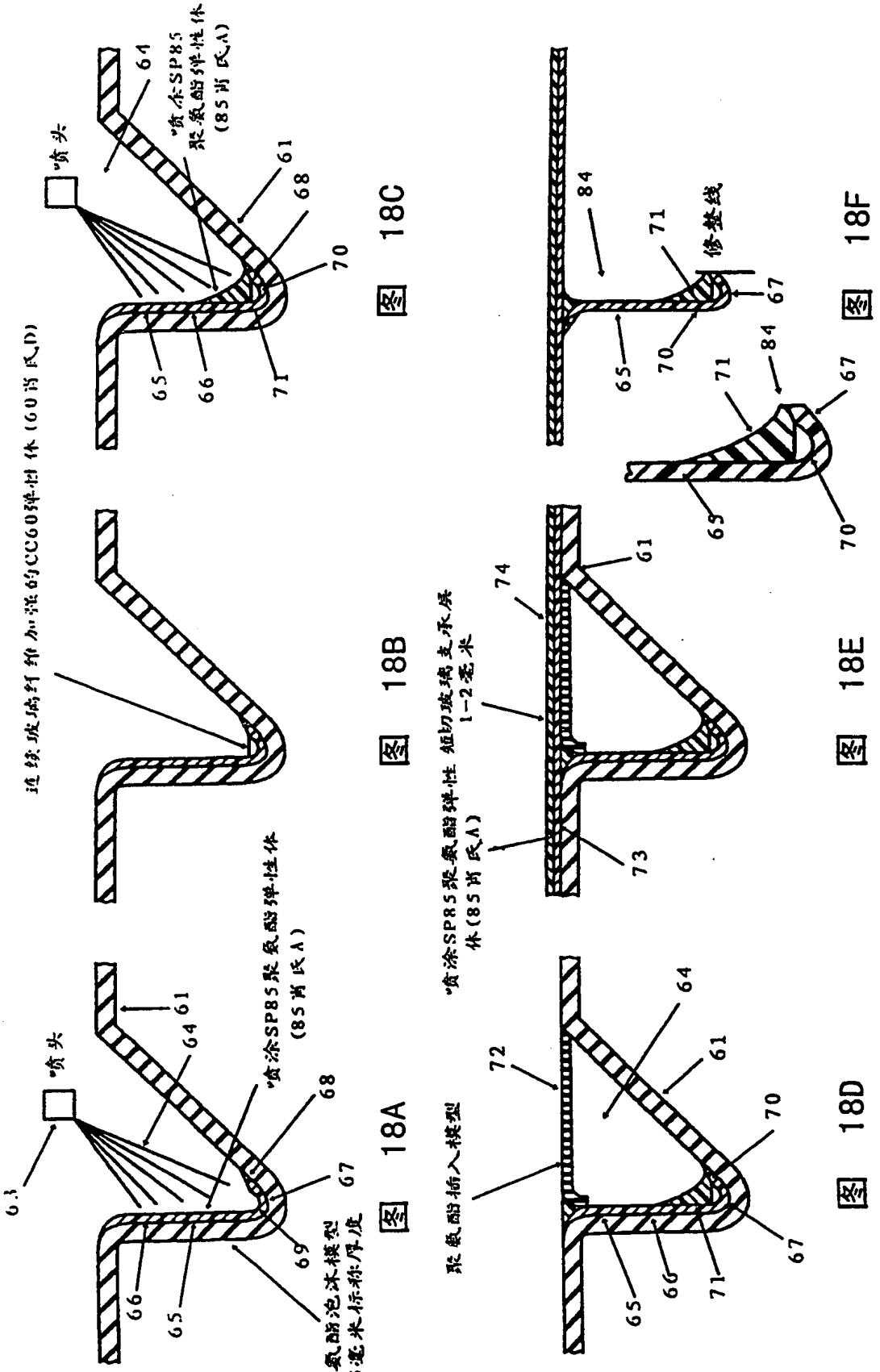


图 18A 图 18B 图 18C 图 18D 图 18E 图 18F

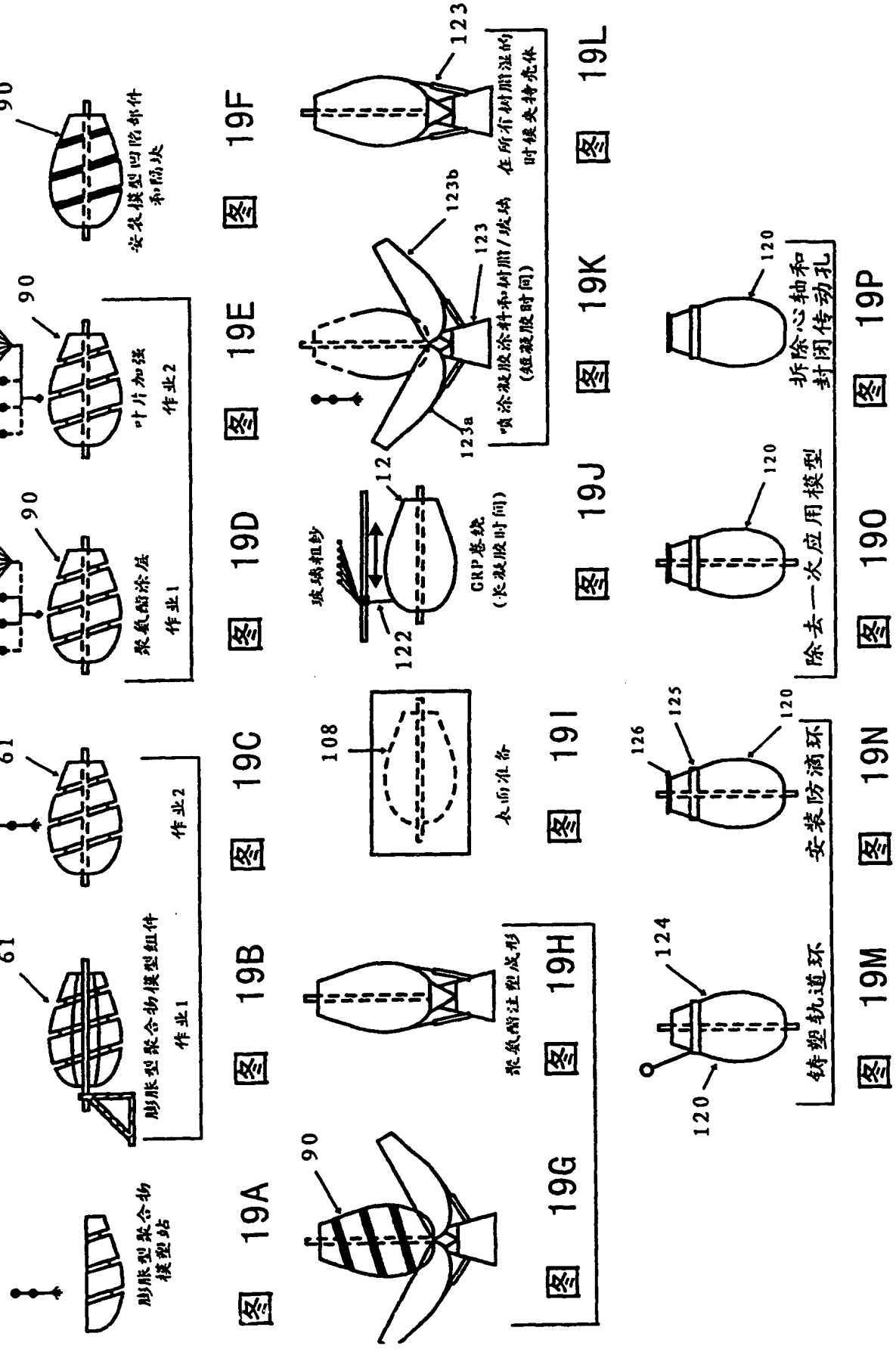


图 19A 图 19B 图 19C 图 19D 图 19E 图 19F 图 19G 图 19H 图 19I 图 19J 图 19K 图 19L 图 19M 图 19N 图 19O 图 19P

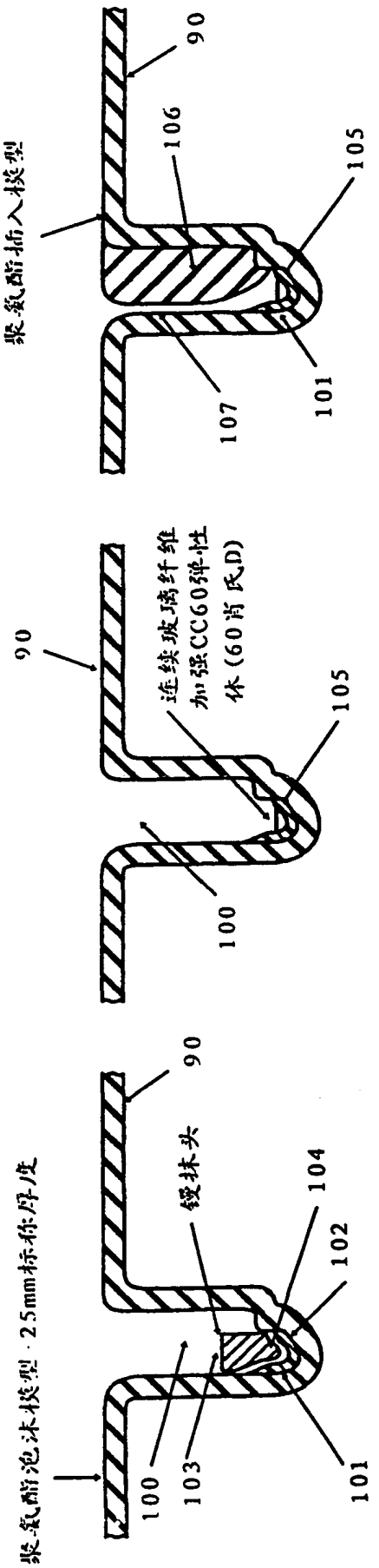


图 20A

图 20B

图 20C

图 20E

图 20D

图 20F

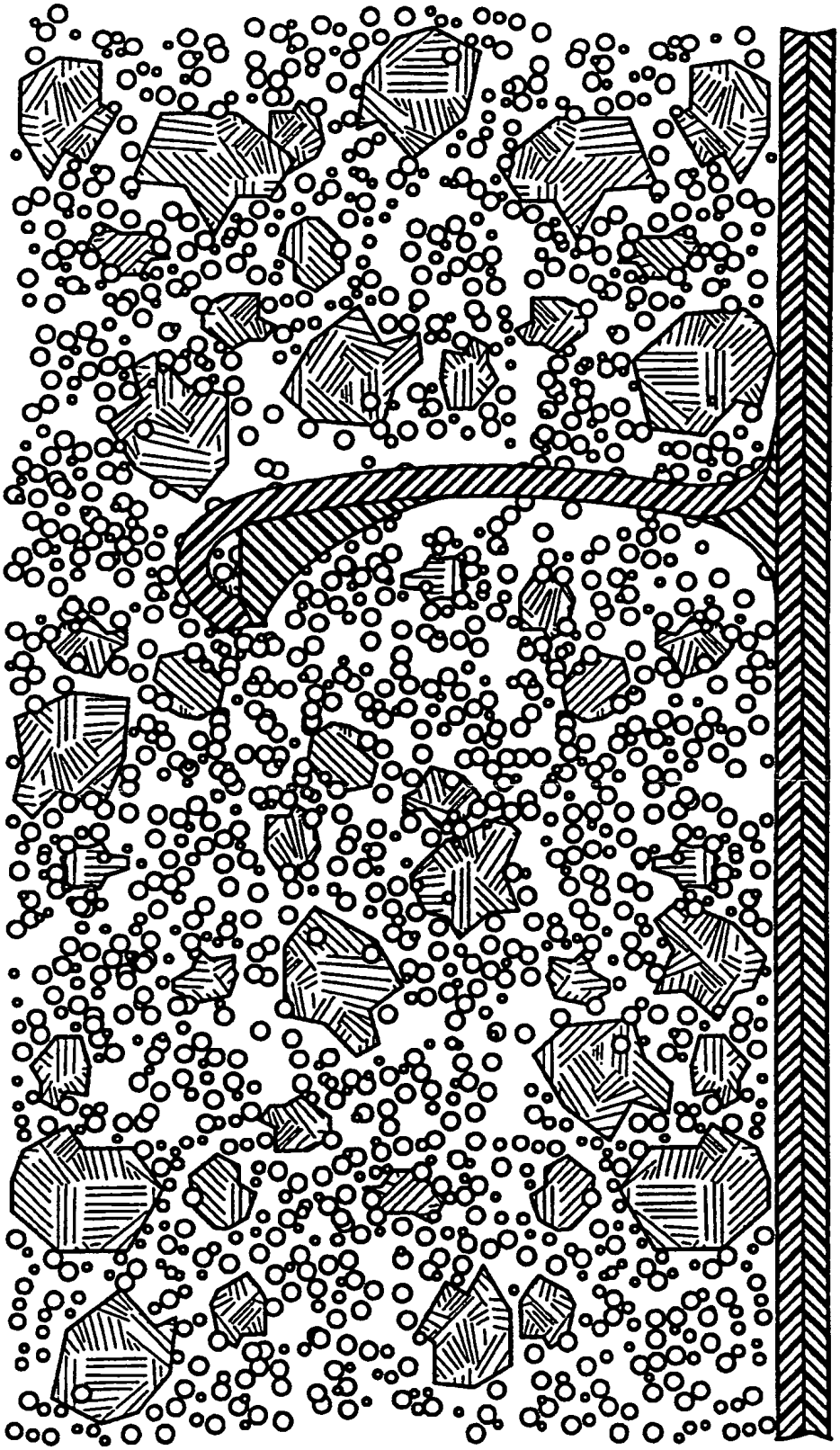


图 21