

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B28C 5/42

B29C 45/14

B29D 23/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03812609.5

[43] 公开日 2005年8月24日

[11] 公开号 CN 1659005A

[22] 申请日 2003.5.31 [21] 申请号 03812609.5

[30] 优先权

[32] 2002.5.31 [33] AU [31] PS2753

[86] 国际申请 PCT/AU2003/000664 2003.5.31

[87] 国际公布 WO2003/101694 英 2003.12.11

[85] 进入国家阶段日期 2004.11.30

[71] 申请人 安东尼·扈利

地址 澳大利亚新南威尔士

[72] 发明人 安东尼·扈利 威廉·罗杰斯

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 王琼

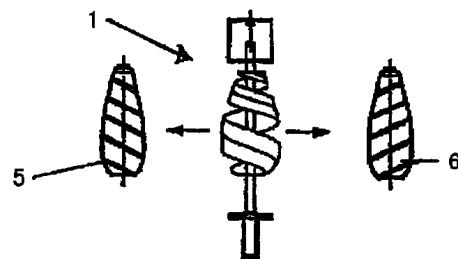
权利要求书7页 说明书17页 附图2页

[54] 发明名称 车载式混凝土搅拌鼓及其制造方法

[57] 摘要

一种用于车载式旋转混凝土搅拌鼓的制造方法，该搅拌鼓的类型为在一端具有一个用于由此接收和/或卸出混凝土的开口，并且在另一端具有用于与驱动组件啮合的装置，从而转动旋转鼓以搅拌或卸出混凝土；鼓是从至少使用塑料材料的至少一个模制成的并且还包括整体安装的叶片，叶片从鼓的内表面凸出，以形成一阿基米德螺线，螺线布置成当鼓沿着第一方向旋转时就搅拌混凝土，而当鼓沿着第二方向旋转时就将混凝土从鼓中卸出；其中该方法包括下列步骤：a) 准备一第一大体上螺旋的内模型件，该内模型件包括一在第一和第二螺旋边缘之间延伸的表面；b) 在一支架上安装第一螺旋内模型件；c) 将内螺旋模型组件围在由至少一个外模型件形成的外模内；d) 将第二配合内螺旋模型件装配到第一内模型件上以形成一第一内模型组件；e) 向由所述内模型组件和外模组件界定的空腔中注入聚

氨酯弹性体以形成一内壁元件，该壁元件包括搅拌机内部同一个螺旋叶片的一半；f) 允许所述聚氨酯凝固；g) 移除所述至少一个外模型件以暴露所述内壁元件；h) 将所述内壁元件从所述内模型的一个中移除。



步骤4—去除外部分
步骤5—去除内模制部分

1. 一种用于制造车载式旋转混凝土搅拌鼓的方法，搅拌鼓的类型为在一端具有一个用于由此接收和/或卸出混凝土的开口，并且在另一端具有用于啮合一个驱动装置以旋转该鼓来搅拌或卸出混凝土的装置；其中，鼓是由使用至少一种塑料材料的至少一个模制造的；其中鼓还包括整体安装的叶片，所述叶片从鼓的内表面凸出，形成一条阿基米德螺旋，该螺旋布置成当鼓沿着第一方向旋转时，混凝土被搅拌，并且当鼓沿着第二方向旋转时，混凝土从所述鼓中卸出；其中，该方法包括下列步骤：

a) 准备一第一大体上螺旋的内模型件，它包含一在第一和第二螺旋边缘之间延伸的表面；

b) 将第一螺旋内模型件安装在一支架上；

c) 将内螺旋模型组件围在由至少一个外模型件形成的外模内；

d) 向第一内模型件装配第二配套内螺旋模型件以形成一个内模型组件；

e) 向由所述内模型组件和外模组件界定的空腔中注入聚氨酯弹性体以形成一个内壁元件，该内壁元件包括搅拌机内壁和一个螺旋叶片的一半；

f) 允许所述聚氨酯凝固；

g) 移除所述至少一个外模型件以露出所述内壁元件；

h) 将所述内壁元件从所述内模型的一个中移除。

2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，包括将一个加强构件放入在所述内模型件中形成的凹槽中的附加步骤。

3. 如权利要求2所述的方法，其特征在于，其中重复步骤a) -h) ，
从而提供一第二螺旋内壁元件。

4. 如权利要求3所述的方法，其特征在于，其中第一和第二螺旋内
壁元件是互补的并且结合起来形成搅拌鼓的一个内壁表面。

5 5. 如权利要求4所述的方法，其特征在于，还包括如下步骤：将所
述第一和第二螺旋内壁元件放入一个夹具中，在该夹具中所述元件的
相对的边缘被邻接地夹持；壁元件界定了所述鼓的空腔。

6. 如权利要求5所述的方法，其特征在于，其中密封了相对的边缘
以完成所述鼓的所述内壁。

10 7. 如权利要求6所述的方法，其特征在于，还包括将所述内壁从所
述夹具中移除和将所述内壁放置到心轴，这样心轴就置于所述内腔内
的步骤。

8. 如权利要求7所述的方法，其特征在于，其中内壁经由所述内壁
的一个开口端放置到所述心轴上。

15 9. 如权利要求8所述的方法，其特征在于，还包括向聚氨酯内层施
加玻璃纤维增强塑料结构层的步骤。

10. 如权利要求9所述的方法，其特征在于，其中鼓的内表面包括
一允许混凝土在混凝土边界层进行搅拌的弹性体。

11. 如权利要求10所述的方法，其特征在于，其中所述加强构件是
20 插入所述叶片内凹槽中的连续的绳。

12. 一种用于制造塑料混凝土搅拌鼓的方法，其中该方法包括使用
均由分开的模型件制成的内模型和外模型，它们沿着两条螺旋线分开，
从而允许从两个互补的模型件形成鼓的内壁。

13. 一种用于车载式旋转混凝土搅拌鼓的制造方法，该搅拌鼓的类
25 型为在一端具有一个用于由此接收和排卸混凝土的开口，并且在另一

端具有用于与驱动组件啮合的装置，从而转动旋转鼓以搅拌或卸出混凝土；其中鼓是由至少一个内模和至少一个相对的外模制成的；其中鼓包括整体安装的叶片，叶片从鼓的内表面凸出，以形成一阿基米德螺线，螺线布置成当鼓沿着第一方向旋转时就搅拌混凝土，而当鼓沿
5 着第二方向旋转时就将混凝土从所述鼓中卸出；并且其中鼓的内表面由一弹性体形成或衬有弹性体以使得在混凝土边界层处的混凝土搅拌；其中该方法包括下列步骤：

- a) 准备一第一内螺旋模型，该模型包含一个位于模的侧边中间的表面；
- 10 b) 在所述内模型内的凹槽中放置一加强杆；
- c) 将内螺旋模型组件围在至少一个外模型内；
- d) 密封所述内模型件和所述至少一个外模型件之间的接合处；
- e) 向由所述内模型和所述至少一个外模型件空腔的空腔中注入聚氨酯弹性体以形成一内螺旋壁元件，该壁元件包括搅拌机内部和一个
15 螺旋叶片的一半；
- g) 允许所述聚氨酯凝固；
- h) 移除所述至少一个外模型件；
- i) 移除所述内模型中的一个；
- j) 从内模型组件的剩余部分中移除内部聚氨酯内螺旋壁元件造
20 型；
- k) 重复步骤a) -j) 以形成第二内壁元件。

14. 如权利要求13所述的方法，其特征在于还包括下列步骤：

- a) 将第二内壁元件与所述第一内螺旋壁元件一起放入一个夹具中，在该夹具中接合表面被邻接夹持从而形成一内壁；
- 25 b) 密封由所述接合表面形成的结合处。

15. 如权利要求14所述的方法，其特征在于，其中包括下列附加步骤：a) 将一心轴插入鼓内部开口出料端中；

b) 围绕所述内壁的外表面缠绕玻璃纤维增强塑料结构层。

16. 一种用于制造塑料搅拌鼓的方法，该方法包括下列步骤：

5 a) 准备一第一内模型，该内模型包括一个表面，该表面从位于两个螺旋叶片中间的接合线向位于所述叶片内缘处的中线模接合线延伸；

b) 在所述内模型内的凹槽中放置一加强杆；

c) 装配第二配合内螺旋模型以形成一内模型组件；

10 d) 将内螺旋模型组件围在至少一个外模型件内；

e) 密封所述内模型组件和所述至少一个外模型件之间的接合处；

向由所述内模型组件和所述至少一个外模型件界定的空腔中注入聚氨酯弹性体以形成搅拌机内部和螺旋叶片中的一个的一半；

f) 允许所述聚氨酯凝固；

15 g) 移除所述至少一个外模型件；

h) 移除所述内模型中的一个；

i) 从内模型组件的剩余部分中移除内部聚氨酯造型；

j) 将所述两个螺旋叶片和内部造型放置在其中接合表面被邻接夹持的夹具内；

20 k) 将一心轴插入鼓的开口出料端中；

l) 向聚氨酯层施加玻璃纤维增强塑料结构层。

17. 根据上述权利要求中任一项所述的方法，其特征在于，其中增强物装配了将杆在其凹槽中对中的隔块。

18. 如权利要求17所述的方法，其特征在于，其中第一和第二内螺旋模型元件沿着一内缘与一密封剂或衬片连接。

25

19. 如权利要求17所述的方法，其特征在于，其中外模型由三个分开的模型件形成。

20. 如权利要求19所述的方法，其特征在于，其中在形成螺旋叶片的所述两个内螺旋元件之间的接合是使用聚氨酯弹性体复合材料制成的。

21. 一种用于制造车载式混凝土搅拌鼓的方法，该方法包括下列步骤：

- a) 准备一螺旋内模型件并且将该模安装到一个支架上；
- b) 以与所述内模呈相对的关系放置至少一个外模；
- 10 c) 将流动材料注入在所述内模和所述外模之间形成的空间中，这样材料就形成一将用于所述鼓内表面的至少一部分的螺旋元件；
- d) 移除至少一个外模；
- e) 从所述内模中移除螺旋元件；
- f) 重复步骤a) -e) 从而形成第二螺旋元件。
- 15 g) 准备螺旋元件的外表面以结合到玻璃纤维结构层上。

22. 如权利要求21的方法，其特征在于，其中流动材料为聚氨酯。

23. 如权利要求22所述的方法，其特征在于，其中所述第一和第二螺旋元件在一夹具内连接以形成所述鼓的内表面。

24. 如权利要求23所述的方法，其特征在于，还包括准备搅拌机的外表面以结合到玻璃纤维结构层上的步骤。

25. 如权利要求24所述的方法，其特征在于，包括围绕所述外表面缠绕玻璃纤维结构层的附加步骤。

26. 一种车载式旋转混凝土搅拌鼓，该搅拌鼓的类型为在一端具有一个用于由此接收和/或卸出混凝土的开口，并且在另一端具有用于与驱动组件啮合的装置，从而转动旋转鼓以进行混凝土的搅拌或卸出；

其中鼓是由使用至少一种塑料材料的至少一个模制成的；其中鼓还包括整体安装的叶片，叶片从鼓的内表面凸出，以形成一阿基米德螺线，螺线布置成当鼓沿着第一方向旋转时就搅拌混凝土，而当鼓沿着第二方向旋转时就将混凝土从所述鼓中卸出；其中鼓是由包括下列步骤的方法形成的：

- a) 准备一第一大体上螺旋的内模型件，该内模型件包括一在第一和第二螺旋边缘之间延伸的表面；
- b) 在一支架上安装第一螺旋内模型件；
- c) 将内螺旋模型组件围在由至少一个外模型件形成的外模内；
- 10 d) 将第二配合内螺旋模型件装配到第一内模型件上以形成一第一内模型组件；
- e) 向由所述内模型组件和外模组件界定的空腔中注入聚氨酯弹性体以形成一内壁元件，该壁元件包括搅拌机内部和一个螺旋叶片的一半；
- 15 f) 允许所述聚氨酯凝固；
- g) 移除所述至少一个外模型件以暴露所述内壁元件；
- h) 将所述内壁元件从所述内模型的一个中移除。

27. 一种由包括下列步骤的方法形成的车载式混凝土搅拌鼓：

- a) 准备一螺旋内模型件并且将该模安装到一个支架上；
- 20 b) 以与所述内模呈相对的关系放置至少一个外模；
- c) 将流动材料注入在所述内模和所述外模之间形成的空间中，这样流动材料就形成一将形成所述鼓内表面的至少一部分的螺旋元件；
- d) 移除至少一个外模；
- e) 从所述内模中移除螺旋元件；
- 25 f) 重复步骤a) -e) 从而形成第二螺旋元件。

g) 准备螺旋元件的外表面以结合到玻璃纤维结构层上。

28. 如权利要求27所述的混凝土搅拌鼓，其特征在于，其中流动材料是聚氨酯。

29. 如权利要求27所述的混凝土搅拌鼓，其特征在于，其中从所述
5 鼓的内表面凸出的螺旋叶片具有1—2米之间的螺距尺寸并且由弹性材料形成。

30. 如权利要求28所述的搅拌鼓，其特征在于，其中所述鼓的鼓壁强度在壁厚为8毫米时约为600兆帕。

31. 如权利要求29所述的搅拌鼓，其特征在于，其中聚氨酯形成大
10 约为3毫米厚的内层。

32. 如权利要求31所述的搅拌鼓，其特征在于，其中所述结构层包括形成大约5毫米厚度的层的纤丝绕线。

车载式混凝土搅拌鼓及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及混凝土搅拌装置，更特别地涉及一种用于搅拌混凝土的车载式塑料鼓及其制造方法。

背景技术

10 建筑工业中广泛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马达取得动力的齿轮
15 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中描述了上述设备，该专利公开了一种混凝土搅拌设备载重车，它包括一搅拌机鼓，该鼓可以通过牵引马达传动装置的辅助传动装置由载重车的牵引马达加以转动。

20 根据已知的车载式搅拌设备，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旋线的内叶片或搅拌桨叶，因而鼓沿着第一方向转动时，容纳在鼓内的混凝土被搅拌，而当鼓沿着相反方向转动时，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
25 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，将其焊接成完成的罐部。此后，要把由钢板形成的阿基米德螺线焊接在鼓内部的位置。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会在内表面形成角度尖锐的凹槽，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摩擦区，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摩擦（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”，在死点处不产生搅拌作用，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，还存在高成本和重量大的因素，

它们加重了钢鼓使用中固有的低效率问题。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。

在给予Rodgers和Khouri的PCT国际专利申请PCT/AU00/01226中提出了已知钢鼓的一种替换物。该申请讲授了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的可能性，另一方面，它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。如果降低鼓重量又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，公开了多种混凝土搅拌鼓设备，但就发明者所知，没有一种预期到在此所提描述的塑料鼓的制造方法。

美国专利4,491,415公开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，以约35度的倾斜度旋转地支撑鼓。该鼓具有众多轴向延伸的径向肋片，肋片用于旋转地提升鼓内的混凝土，鼓最好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。该专利所描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公开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，它们装入托架臂凹槽内，托架凹槽是和聚乙烯鼓一起预成形的。一大齿轮

驱动聚乙烯鼓。该专利中公开的鼓是供轻载荷作业应用的，而没有解决重载荷水泥作业的结构和制造要求。美国专利5,492,401公开了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。搅料浆组件位于鼓的内部，使搅料浆组件的取向在搅拌作业过程中能将喷溅保持最低。该专利中公开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。

现有技术公开了塑料鼓在小型水泥搅拌操作中的使用。然而将塑料鼓制造得具有可接受标准的强度和可靠性存在内在的困难。塑料鼓要求使用的用于鼓轮廓的材料需要使用模。由于鼓的出料开口比鼓的剩余部分更狭窄，所以不可能从内表面拆卸模，除非鼓是分成几个部分制造的，这些部分可以连接起来形成鼓结构。在PCT申请PCT/AU00/01226中已经提出了多种制造塑料重型搅拌鼓的方法，该申请中公开了一种连接到车辆上的重型旋转混凝土搅拌鼓，其特征在于，该鼓是由至少一个模和至少一种塑料材料制成的，并且其中鼓包括一内表面，该内表面具有可以改善混凝土在混凝土和所述内表面之间的边界层处的搅拌并且减少磨损的特性。

在该申请中提出了用于制造所公开类型的鼓的多种不同方法。

发明内容

本发明提供了由塑料制造的重型车载式旋转水泥或混凝土搅拌鼓的另一种方法。通过在此描述的本发明的方法制造的鼓可克服上述现

有技术的缺陷并且可以保持高效的混凝土搅拌性能。根据本发明，提供了一种用于制造塑料混凝土搅拌鼓的方法，其中该方法包括使用均由分开的模型件制成的内模型和外模型，它们沿着搅拌叶片中间的两条螺旋线分开，从而允许从两个互补的模制件形成鼓的内壁。

5 在一种概括形式中，本发明包括：

一种用于车载式旋转混凝土搅拌鼓的制造方法，该搅拌鼓的类型为在一端具有一个用于由此接收和/或卸出混凝土的开口，并且在另一端具有用于与驱动组件啮合的装置，从而转动旋转鼓以搅拌或卸出混凝土；其中鼓是由使用至少一种塑料材料的至少一个模制成的；其中
10 鼓还包括整体安装的叶片，叶片从鼓的内表面凸出，以形成一阿基米德螺旋线，螺旋线布置成当鼓沿着第一方向旋转时就搅拌混凝土，而当鼓沿着第二方向旋转时就将混凝土从所述鼓中卸出；其中该方法包括下列步骤：

a) 准备一第一大体上螺旋的内模型件，该内模型件包括一在第一
15 和第二螺旋边缘之间延伸的表面；

b) 在一支架上安装第一螺旋内模型件；

c) 将内螺旋模型组件围在由至少一个外模型件形成的外模内；

d) 将第二配合内螺旋模型件装配到第一内模型件上以形成一内模型组件；

20 e) 向由所述内模型组件和外模组件界定的空腔中注入聚氨酯弹性体以形成一内壁元件，该内壁元件包括搅拌机内壁和一个螺旋叶片的一半；

f) 允许所述聚氨酯凝固；

g) 移除所述至少一个外模型件以暴露所述内壁元件；

25 h) 将所述内壁元件从所述内模型的一个中移除。

方法最好包括将一加强构件放置在形成于所述内模型件中凹槽内的附加步骤。重复步骤a) - h)，从而提供一第二螺旋内壁元件。第一和第二螺旋内壁元件是互补的并且可以结合起来形成搅拌鼓的一内壁表面。然后第一和第二螺旋内壁元件最好放入一个其中所述元件的相对边缘被邻接夹持的夹具中；壁元件界定了所述鼓的内腔。元件的相对边缘被密封以完成鼓的内壁。将内壁从夹具移除并且将内壁放置在一心轴上，这样心轴就置于内腔中。内壁经由内壁开口端置于心轴上，于是玻璃纤维增强塑料结构层被施加到聚氨酯内层上。鼓的内表面最好包括一允许混凝土在混凝土边界层处搅拌的弹性体；

10 加强构件最好是插入将形成螺旋叶片的凹槽中的连续的绳。

该方法包括使用均由分开的模型件制成的内模型和外模型，它们沿着两个螺旋线分开，从而允许从两个互补的模制件形成鼓的内壁。

在另一个概括形式中，本发明包括：

一种用于车载式旋转混凝土搅拌鼓的制造方法，该搅拌鼓的类型为在一端具有一个用于由此接收和卸出混凝土的开口，并且在另一端具有用于与驱动组件啮合的装置，从而转动旋转鼓以搅拌或卸出混凝土；其中鼓是由至少一个内模和至少一个相对的外模制成的；其中鼓包括整体安装的叶片，叶片从鼓的内表面凸出，以形成一阿基米德螺线，螺线布置成当鼓沿着第一方向旋转时就搅拌混凝土，而当鼓沿着第二方向旋转时就将混凝土从所述鼓中卸出；并且其中鼓的内表面由一弹性体形成或衬有弹性体以使得混凝土在混凝土边界层处进行搅拌；其中该方法包括下列步骤：

a) 准备一第一内螺旋模型，该模型包含一个位于模的侧边中间的表面；

25 b) 在所述内模型内的凹槽中放置一加强杆；

- c) 将内螺旋模型组件围在至少一个外模型件内;
- d) 密封所述内模型件和所述至少一个外模型件之间的接合;
- e) 向由所述内模型和所述至少一个外模型件界定的空腔中注入聚氨酯弹性体以形成一内螺旋壁元件, 该壁元件包括搅拌机内部同一个螺旋叶片的一半;
- 5 g) 允许所述聚氨酯凝固;
- h) 移除所述至少一个外模型件;
- i) 移除所述内模型中的一个;
- j) 从内模型组件的剩余部分中移除内部聚氨酯内螺旋壁元件造
- 10 型;
- k) 重复步骤a) -j) 以形成第二内壁元件。

最好当第一和第二内壁元件被放入一夹具中时, 接合表面被邻接夹持以密封由接合表面形成的结合处。

根据一个优选实施例, 心轴被插入鼓的开口出料端, 然后围绕内

15 壁的外表面缠绕玻璃纤维增强塑料结构层。

在另一个概括形式中, 本发明包括:

一种用于制造塑料搅拌鼓的方法, 该方法包括下列步骤:

- a) 准备一第一内模型, 该内模型包括一个表面, 该表面从位于两个螺旋叶片中间的接合线向位于所述叶片内缘处的中线模接合线延
- 20 伸;
- b) 在所述内模型内的凹槽中放置一加强杆;
- c) 装配第二配合内螺旋模型以形成一内模型组件;
- d) 将内螺旋模型组件围在至少一个外模型件内;
- e) 密封所述内模型组件和所述至少一个外模型件之间的接合处;

向由所述内模型组件和所述至少一个外模型件界定的空腔中注入聚氨酯弹性体以形成搅拌机内部同螺旋叶片中的一个的一半；

- f) 允许所述聚氨酯凝固；
- g) 移除所述至少一个外模型件；
- 5 h) 移除所述内模型中的一个；
- i) 从内模型组件的剩余部分中移除内部聚氨酯造型；
- j) 将所述两个螺旋叶片和内部造型放置在其中接合表面被邻接夹持的夹具内；
- k) 将一心轴插入鼓的开口出料端中；
- 10 l) 向聚氨酯层施加玻璃纤维增强塑料结构层。
增强物最好使用隔块进行装配，隔块将加强杆或绳在其凹槽进行对中。

第一和第二内螺旋模型元件最好沿着一内缘与一密封剂或衬片连接。根据一个实施例，外模型由三个分开的模型件形成。

- 15 在所述两个内螺旋元件之间形成螺旋叶片的接合最好是使用聚氨酯弹性体复合材料制成的。

在另一个概括形式中，本发明包括：

一种用于制造车载式混凝土搅拌鼓的方法，该方法包括下列步骤：

- a) 准备一螺旋内模型件并且将该模安装到一个支架上；
- 20 b) 以与所述内模呈相对的关系放置至少一个外模；
- c) 将流动材料注入在所述内模和所述外模之间形成的空间中，这样流动材料就形成一将形成所述鼓内表面的至少一部分的螺旋元件；
- d) 移除至少一个外模；
- e) 从所述内模中移除螺旋元件；
- 25 f) 重复步骤a) -e)，从而形成第二螺旋元件。

- a) 准备一螺旋内模型件并且将该模安装到一个支架上；
- b) 以与所述内模呈相对的关系放置至少一个外模；
- c) 将流动材料注入在所述内模和所述外模之间形成的空间中，这样流动材料就形成一将形成所述鼓内表面的至少一部分的螺旋元件；
- 5 d) 移除至少一个外模；
- e) 从所述内模中移除螺旋元件；
- f) 重复步骤a) -e) 从而形成第二螺旋元件。
- g) 准备螺旋元件的外表面以结合到玻璃纤维结构层上。

流动材料最好是聚氨酯。

- 10 根据一个实施例，从所述鼓的内表面凸出的螺旋叶片具有1-2米之间的螺距尺寸并且由弹性材料形成。所述鼓的鼓壁强度在壁厚为8毫米时最好约为600兆帕。聚氨酯最好形成一大约3毫米厚的内层。

结构层最好包括形成一大约5毫米厚的层的细丝绕线。

在另一个概括形式中，本发明包括：

- 15 一能够安装到车辆上的重型旋转混凝土搅拌鼓；鼓包括与一驱动组件啮合的一第一端，驱动组件旋转所述鼓以搅拌所述混凝土，鼓还包括一第二端，经过搅拌的混凝土从第二端中卸出；其中所述鼓是由至少一层塑料材料制成的；其中，所述鼓包括一具有整体内部成型的壁，该壁可以改善所述混凝土的搅拌，所述鼓还包括一内表面，该内
- 20 表面可改善混凝土在混凝土和所述内表面之间边界层上的搅拌；其中鼓是根据包括下列步骤的方法形成的：

- a) 准备一螺旋内模并且将该模安装到一个支架上；
- b) 以与所述内模呈相对的关系放置至少一个外模；
- c) 在所述内模和所述外模之间形成的空间内注入聚氨酯；
- 25 d) 移除至少一个外模；

- e) 从所述内模中移除一螺旋叶片零件;
- f) 重复步骤a) -e) 从而形成第二螺旋叶片零件;
- g) 使第一和第二螺旋叶片零件与内部壳配合;
- g) 准备鼓的一外表面以结合到玻璃纤维结构层上;
- 5 h) 围绕所述外部缠绕结构层。

附图说明

现在将根据优选但非限制性的实施例并参照附图对本发明进行描述, 其中:

- 10 图1显示了内螺旋模型件的侧视图;
- 图2显示了包括展开的外模的图1中模型件的侧视图;
- 图3显示了图1和图2中内模型件由外模部分完全包住的侧视图;
- 图3a显示了外模从螺旋叶片零件展开的放大图;
- 图3b显示了图3a中的装置与外模型件模装配的放大图;
- 15 图4显示了一旦弹性体的喷射完成, 外模部分从内模组件展开的图;
- 图5显示了由图4所示的内模组件制造螺旋叶片零件并将它从内模组件移除的图;
- 图6显示了由图1-5的配置形成的分开而互补并且形成鼓的内部的螺旋叶片零件的耦合;
- 20 图7显示了用于装置的外壳, 其中在用于准备叶片零件的模螺旋叶片零件后放入鼓的内壁以接收外结构层;
- 图8显示了一个装置, 该装置包括一个用于安装所述内层以施加一个玻璃纤维外结构层的心轴;
- 25 图9显示了完全后的装配了轨道环的鼓。

具体实施方式

现有技术中钢鼓内的集中磨损点降低了鼓的工作寿命从而必须进行昂贵的修理或替换。钢鼓是由轧制的平板制造的，平板形成锥体和圆筒，然后锥体和圆筒通过焊接连接在一起。然后将阿基米德螺线焊接到鼓的内表面上，从而生成高比重的容器，其自重降低了它所安装的车辆所装载的混凝土的数量。钢鼓具有多个缺点，包括对圆柱形和锥形部分接合处磨损敏感以及趋于在尖角处形成不希望的混凝土堆积并且由搅拌叶片形成裂缝。另外，钢鼓的光滑内表面促进了滑动磨损并且由于在混凝土/金属界面处的低摩擦系数而抑制了在边界层处的搅拌。

下面将要描述的方法是对属于Rodgers和Khouri的编号为PCT/AU00/01226的国际专利申请中描述的制造方法形成的钢鼓和塑料鼓中的一种替换方案。根据该方法，通过使用内模和外模这两者而形成塑料重型混凝土搅拌鼓。该鼓包括由螺旋叶片或叶片形成的内部阿基米德螺线，叶片或叶片在鼓沿一个方向旋转期间搅拌混凝土而在鼓沿相反方向旋转时卸出混凝土。该鼓大体上为梨形并且在一端包括一个用于混凝土进入和卸出的开口。

在根据一个实施例的方法中的第一个步骤涉及内模的使用。在内模和外模组之间形成了配有内部螺旋叶片的聚氨酯鼓内部。外模在聚氨酯形成之后很容易移除，然而因为搅拌机是具有小于最大直径的出料开口的密闭容器，并且由于叶片模的复杂性，不可能将内部形成一个完整的零件，然后将模移除。因此，弹性鼓内部就分为几个部分模制，这些部分可以从模移除，然后连接以形成完整的内部。然后使用结构层增强该内部以完成搅拌机。通过将均由相同的方法步骤连续

地形成的两个互补的内壁部分连接在一起是现有技术中未知的形成鼓内部的新方法。

参见图1，其中显示了一个装置1，它包括一个支架2，它在上部接收并且保持一个螺旋模型件3。线4显示了模3的轮廓。模3最初是在具有螺旋内部的分开的模中制备的，这样模3就符合内部的形状。模3一旦形成，它就可以手工或通过其它方式传递以安装在支架2上，从而准备接收外模。图2显示了图1中模3带有展开的相对的外模型件5和6的侧视图。模型件5和6围住了模3，但是在其中留有一个大体上螺旋形的空腔。外模型件5和6一旦固定并且密封，聚氨酯就注入进上述空腔。本领域技术人员可以理解，可以使用两个以上的外模来实现封装内模3的目的。图3显示了由外模部分5和6包住的内模3的侧视图。

图3a显示了外模5、6和7从内模3展开的放大图，展现了在喷射聚氨酯后从由外模5和6及内模3界定的空腔中重新得到的部分螺旋叶片8的剖视图。图3b显示了图3a中的装置与装配的模的放大剖视图。图3b中所所示的模5、6和7与零件螺旋叶片8呈压靠关系，螺旋叶片8是通过将聚氨酯弹性体喷射到模5、6和7之间形成的空腔而形成的。

参见图4，其中显示了一旦完成弹性体的喷射即从内模组件1展开的外模部分5和6。一旦移除了内模部分3，由注入如图3所示的由装配的外模5、6和内模3界定的空腔中形成的零件螺旋叶片（或叶片元件）8就可能释放。图5显示了形成为第一螺旋（阿基米德）螺线的第一螺旋叶片零件8。再次重复上述过程以形成第二螺旋（阿基米德）螺线9。螺旋叶片零件8形成一个完整的螺旋叶片的一半，螺旋叶片整体地置于由此处所述过程形成的鼓的内表面上。重复参照图1—5描述的步骤就可以生成第二螺旋内叶片元件9，它与螺旋叶片元件8配合并且互补，从而形成包括整体螺旋叶片的完整的内壁。图6显示了参照图1—5描述

的装置和过程形成的一对螺旋叶片8和9。叶片8和9的形式为轴向相差
间隔180度的两个平行螺旋螺线，每个螺旋螺线均在内边缘具有一个加
强杆10（参见图3a和3b），加强杆可以是连续纤丝和树脂绳。由于这
些叶片与搅拌机的内表面形成一体，所以非常方便沿着两个叶片中间
5 的两条螺旋线连接这两个结构。这样内部就形成为两个相同的模制件，
它们可以从内模3和外模部分5、6和7中移除并且还包含完整的加强杆
10。

外模包含一层玻璃增强塑料，它连接到靠着它形成的聚氨酯上。
这样，就在叶片中间形成具有两个螺旋接合线的两个模制件，并且形
10 成了一个刚性内壳以用于接收结构层。

根据一个实施例，下面将描述制造搅拌机的方法。

内螺旋模3包括一个表面，该表面从两个形成的螺旋叶片（8和9）
中间的接合线延伸到叶片内边缘处的中线模接合线处。该表面面向搅
拌机的驱动端并且包含一个用于加强杆或纤丝绳10的凹槽。下一步是
15 使用聚氨酯隔块装配加强杆10，聚氨酯隔块使杆在内模3的凹槽内对
中。

准备并装配了一个配套内螺旋模并且沿着其内边缘与密封衬片连
接。螺旋内模3被围在三个其表面预涂了玻璃纤维增强塑料的外模5、6
和7内部，从而向聚氨酯弹性体提供一个内部模制。密封包括在内模和
20 外模之间形成的接合中。此后，聚氨酯弹性体模制到内模和外模之间
形成的空腔中。弹性体聚合以形成包括搅拌鼓内层一半的叶片8。聚氨
酯允许凝固，于是外模5、6和7就可以移除以暴露聚氨酯叶片零件8的
内壳和外表面。这就允许移除螺旋叶片零件8和内部聚氨酯模制。重复
上述过程以提供一个第二螺旋叶片零件9和内模制。然后就在如图7所
25 示的夹具11中将螺旋叶片8和9连接起来，于是就使用聚氨酯弹性体复

合材料这两个螺旋叶片装配起来。在处理的该阶段，将一个驱动环施加到将形成搅拌鼓内层的聚氨酯层。移除夹具，现在将所形成的鼓的内层传递至如图8所示的缠绕站。

5 钢心轴12插入搅拌机的开口（卸料）端13，这样它就到达对该类型的重型鼓共用的驱动环。使搅拌机旋转的驱动环被定心并钻孔以与齿轮箱凸缘配合。聚氨酯内部外部的玻璃纤维增强塑料粘合到驱动环上并允许凝固。玻璃纤维增强塑料外部延伸过卸料端支撑凸缘，然后形成一个对着心轴的封闭容器。向搅拌机的内部施加一个充气压力以确保它与接合夹具的内部相符。夹具的上半部被移除并且使用玻璃纤维增强塑料覆盖聚乙烯接合的外表面。此后，搅拌机的聚氨酯内部的外表面就准备粘合到结构层。

通过已知的工业标准方法之一施加玻璃纤维增强塑料结构层，例如：

- 15 a) 随机和/或定向玻璃纤维和树脂的接触模制。
- b) 纤丝绕线。
- c) 通过使用真空或压力填充和研磨或/模制凝胶涂层进行表面抛光。

在鼓内层11安装在心轴12上之后（参见图8），进行绕线步骤。如图9所示，构造鼓14的最后步骤涉及轨道环的安装。

20 这些是已知的传统重型鼓并且包括一个圆柱形轨，它在邻近卸料端的位置安装在搅拌机上并且由两个辊子支撑以允许通过驱动端的齿轮箱旋转搅拌机。环由密封到搅拌机上的橡胶衬片夹持在适当的位置，并且环和搅拌机之间的该间隔使用液体聚氨酯填充，液体聚氨酯在胶化并凝固时粘合到环和搅拌机这两者上。

在操作中，该弹性体从搅拌机壳向钢轨道环传递载荷并因此向钢支承辊传递载荷。这样，集中载荷就传播并且仅有低应力经由弹性体传递给搅拌机壳。

5 根据一个实施例，可能会使用计算机编程并控制聚合物向模型表面的传送和结构层的应用。

纤维增强结构层的缠绕可能会涉及树脂润湿纤维粗纱在计算机控制下从旋转形成物上的展开。绕线的抗拉强度的数量级可能是600兆帕。要获得纤丝缠绕结构的最佳物理性质，纤维应该与在完成后的鼓的使用中施加的载荷相符。在鼓上典型的载荷是在混凝土的重量下的
10 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撑载荷。纤丝的缠绕样式使纤维对齐以抵抗弯曲应力，朝卸料端增大角度和内壁厚度以适应所施加的辊子载荷。

给鼓覆衬面的粗纱被交替引过树脂浴槽并作为一宽的带状丝加到鼓的表面，此带状丝包含有数以千计的拉伸纤维。绕线重叠直至达到
15 所要求的厚度。鼓的表面可能为覆盖有湿树脂，并且其少量不平整之处需要解决以提供外部抛光。该构造的结果是，辊子内部的螺旋搅拌叶片能够在搅拌操作过程抵抗较高的弯曲阻力和剪切阻力。内弹性表面同钢制表面相比，更耐混凝土磨损而且更柔软、更轻。由于吸收混凝土颗粒的动能而又不刨削表面材料的弹性体的固有的弹性变形，所
20 以易于实现较高的耐磨损能力。另外，由于优选为聚氨酯的内表面的特性，混凝土在边界层将被搅拌而不是滑动，从而确保混凝土在整个搅拌中的高效搅拌并且由于在整个辊子内部的平滑曲线而降低了磨损。

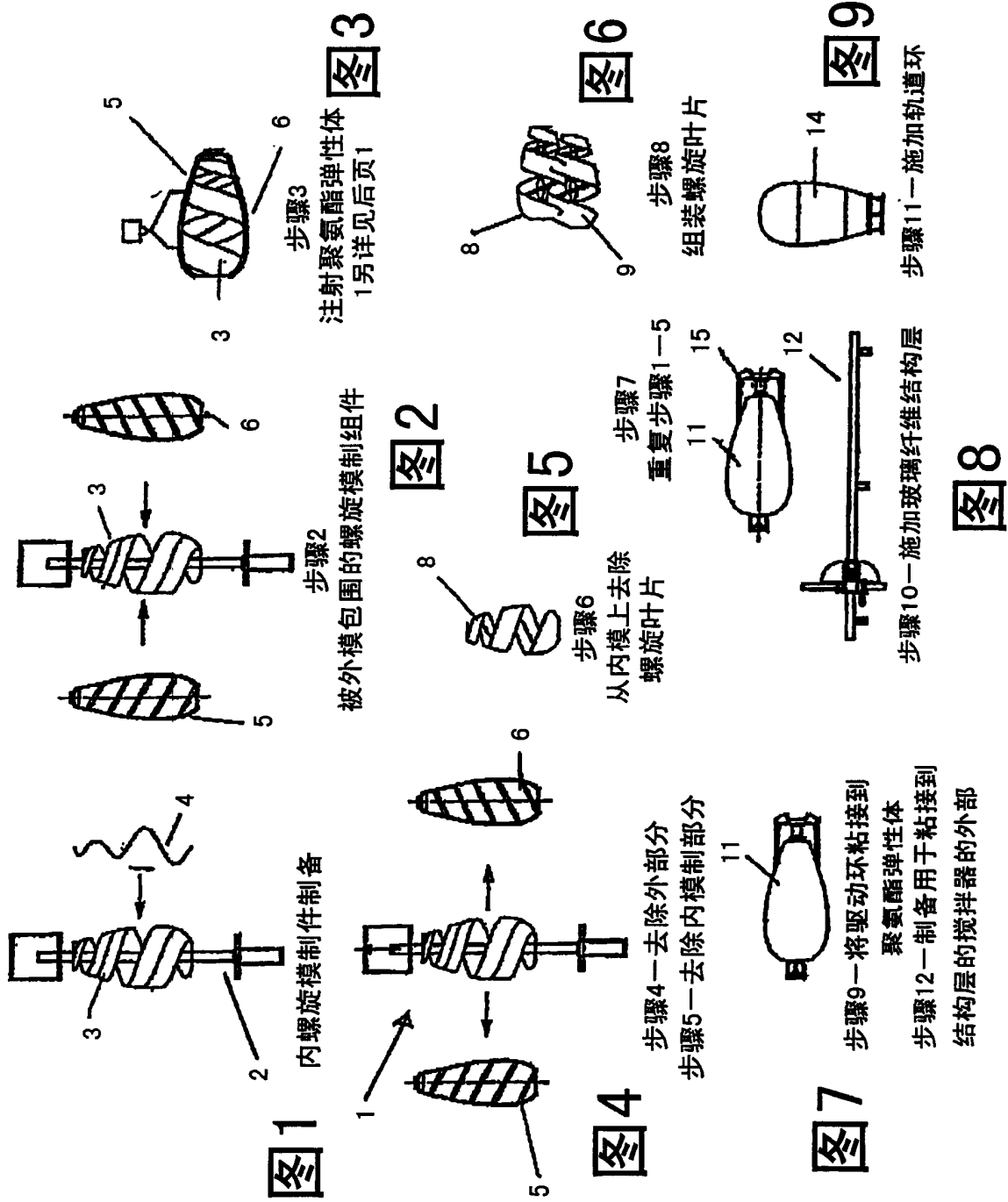
另外，叶片由于其造型与鼓的壁形成一体而得到增强并且具有一个
25 可以支撑所有施加的正常工作负荷的劲度系数。

将塑料用于搅拌鼓的另一个优点在于塑料材料的热性质。混凝土搅拌并不希望热状态，因为它们会加速水合，从而降低了在混凝土倾倒之后立即需要的主要特性的混凝土可加工性。在非常热的气候中，传统的钢制车载式搅拌鼓会传导高的热负荷，而高的热负荷又会由于与过热的鼓壁接触而增加混凝土边界层的热度，从而导致出现不希望的加速水合。这种现象对于钢鼓是很难避免的，因为钢的传导率会导致高的传导热从鼓的外壳传递到通常与混凝土接触的内壁。在一些热的气候中，会将冰块放入钢鼓中以尝试阻碍鼓内部温度的升高。由于混凝土水合是一个放热反应，所以它对外部温度很敏感。因此希望混凝土温度保持在可接受的低温上以确保满意级别的可加工性并且抑制水合。钢鼓会很显著地加热并且通过其厚度传热，对此难于预测的温度变化使混凝土易于损坏。混凝土搅拌的过热是一个需要避免的问题，并且依照一个方面提供了一种制造塑料鼓以代替传统的钢鼓的方法，从而减少了钢鼓具有代表性的高热导率的有害作用。

同钢搅拌鼓中的混凝土相比，在同样的外部温度情况和运输混凝土的条件下，塑料鼓允许混凝土在鼓中更长的时间内保持可用。

在此描述的塑料混凝土搅拌鼓的构造方法提供了一种可选而高效的生产塑料鼓的方法。在此描述的方法考虑到批量生产，且同已知方法相比，减少了生产步骤。

本领域技术人员可以理解，可以对在此粗略地描述的本发明进行多种变化和改进而脱离本发明的总的精神和范围。



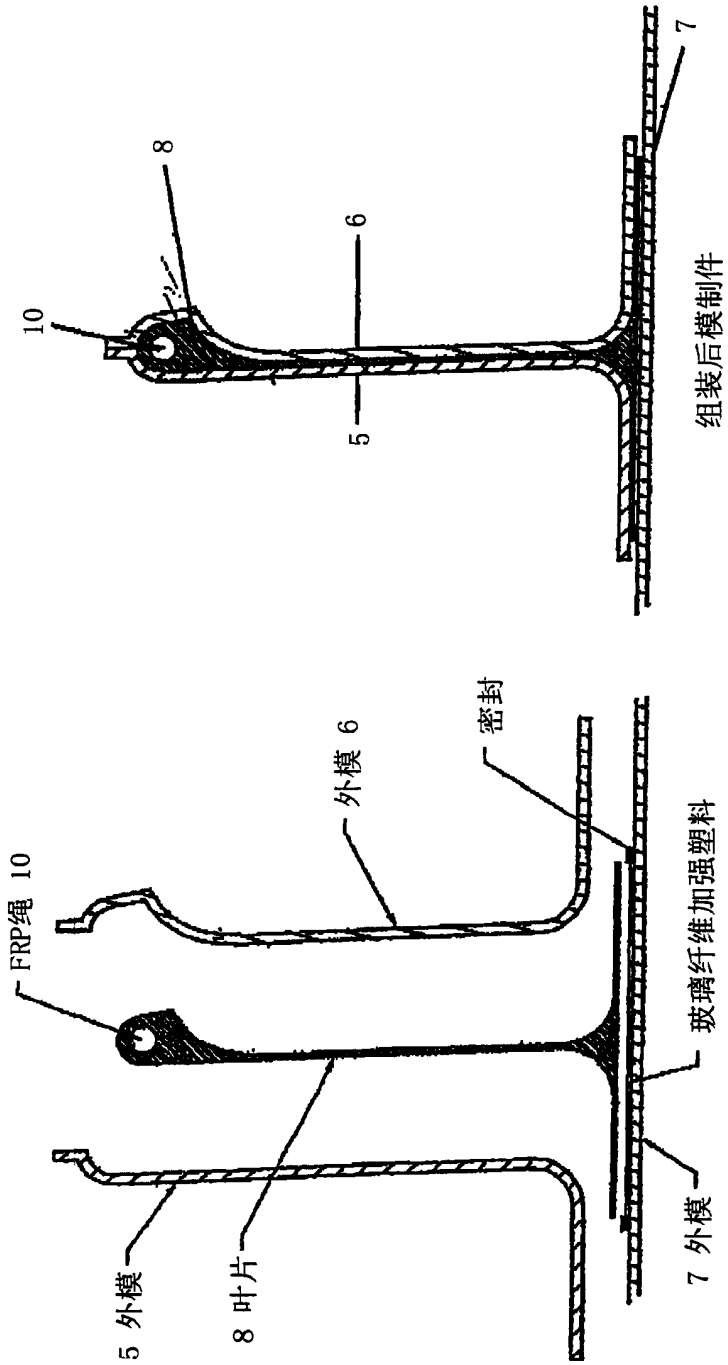


图3a

图3b