

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810191113.9

[51] Int. Cl.

*B29C 47/56 (2006.01)*

*B29C 47/02 (2006.01)*

*B29C 47/12 (2006.01)*

*B29C 47/08 (2006.01)*

*B29C 47/88 (2006.01)*

*B29K 23/00 (2006.01)*

[43] 公开日 2009年12月9日

[11] 公开号 CN 101596777A

## [51] Int. Cl. (续)

*B29K 21/00 (2006.01)*

*B29L 31/26 (2006.01)*

[22] 申请日 2008.11.25

[21] 申请号 200810191113.9

[30] 优先权

[32] 2008.6.4 [33] KR [31] 10-2008-0052679

[71] 申请人 现代自动车株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 朴俊哲 吴政锡 李省勋 闵丙权

[74] 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

代理人 龙淳

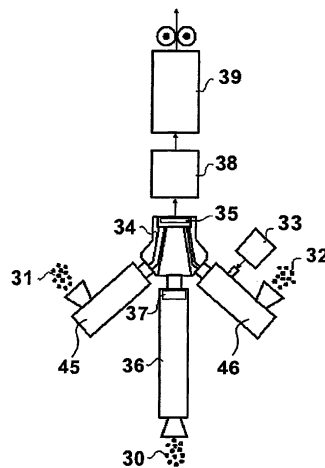
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

## [54] 发明名称

在 SCF 挤压系统上使用超高分子量聚乙烯制造密封条的方法

## [57] 摘要

提供有一种通过将 UHMWPE 和 TPV 材料与 SCF 共挤出制备汽车密封条的方法。根据本发明的汽车密封条易于再回收,表现在重量强、防火方面表现出优异的性能,并且还能通过防止外部损害而有助于提高产品质量。



1. 一种制备密封条的方法，其包括：
  - (a) 将 UHMWPE 引入用于成型 UHMWPE 的挤压机中；
  - (b) 将所述用于成型 UHMWPE 的挤压机中的 UHMWPE 熔化，并通过设置在所述用于成型 UHMWPE 的挤压机中的模头将 UHMWPE 成型为“c”形；
  - (c) 将具有交联引发的橡胶特性的可热加工的固体 TPV 引入用于成型固体 TPV 的挤压机，并将所述用于成型固体 TPV 的挤压机中的固体 TPV 熔化；
  - (d) 将具有交联引发的橡胶特性的可热加工的海绵状 TPV 引入用于成型海绵状 TPV 的挤压机，并将所述用于成型海绵状 TPV 的挤压机中的海绵状 TPV 熔化；
  - (e) 将 SCF 引入所述用于成型海绵状 TPV 的挤压机中，并将所述海绵状 TPV 和所述 SCF 均匀混合并分散；
  - (f) 在用于成型固体和海绵状 TPV 的挤压机的挤压头中，将“c”形 UHMWPE、包括均匀分散的超临界流体的海绵状的、完全硬化的 TPV、和完全硬化的固体熔化的 TPV 共挤出；和
  - (g) 通过设置在所述挤压头中的专用模头将共挤出的密封条输送到外部。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其进一步包括在整型模具中整理所述共挤出的密封条的步骤 (h)。
3. 如权利要求 2 所述的方法，其进一步包括在冷却箱中冷却经整理的密封条的步骤 (i)。
4. 如权利要求 1 所述的方法，其中所述 SCF 为氮 ( $N_2$ )。

## 在 SCF 挤压系统上使用超高分子量聚乙烯制造密封条的方法

### 相关申请的相互参考

本申请根据 35 U.S.C.§119(a)条款要求 2008 年 6 月 4 日申请的申请号为 10-2008-0052679 的韩国专利申请的优先权，其所有内容在此并入作为参考。

### 技术领域

本发明涉及一种通过加工超高分子量聚乙烯 (ultra high molecular weight polyethylene, UHMWPE) 制备汽车密封条 (weatherstrip) 的方法，超高分子量聚乙烯 (UHMWPE) 可以替代在制备常规密封条时使用的金属支架 (metal support)。

### 背景技术

随着强调环境重要性的当前趋势，对开发重量轻、可再回收的材料的需求日益增加。汽车工业也不例外。

密封条是车辆部件之一，其用于防止灰尘、水和其他外部物质进入车辆。通常，出于防水和隔音的目的，密封条与车身凸缘元件 (flange member) 相结合。它还在汽车部件之间接触时作为缓冲材料。

图 1 显示了常规密封条的形状和密封条内金属支架的位置。如图 1 所示，装备在常规汽车凸缘中的密封部件包括管状元件 (tube member, 10) 和托架元件 (carrier member, 20)。管状元件 (10) 安置成与门框、车门面板 (12) 和门内饰 (door trim) 接触。托架元件 (20) 支撑管状元件，并且无论凸缘元件是何形状均有助于部件的插入和分离。托架元件 (20) 包括金属支架 (21)、突出部 (protrusion, 22) 和夹持器 (gripper, 23)。金属支架 (21) 保持密封部件的横截面形状，并将其稳定地固定在所需位置。突出部 (22) 将密封部件引导至所需方向，并有助于其固定于所需位置。夹持器 (23) 位于密封条与车身连接部分上，使得其与凸缘接触，以防止密封部件与车身分离。凸缘 (25) 构造成包括多个面板 (panel)，其取决于车身区域而变化。

广泛应用于制备密封条的材料之一是三元乙丙（ethylene-propylene-diene-poly-methylene, EPDM）硬化（vulcanized）橡胶或聚氯乙烯（PVC）。

但是，使用 EPDM 硬化橡胶制备密封条的方法有缺陷。例如，挤压产品的转角处或端部需要分离加工成形，这是包括了使用橡胶压块机（rubber press）的复杂过程。相对于 EPDM 混合物在室温下的粘性的压制加工性能（press-processability）根据外部温度而非常敏感。因此，加工性能随季节而不同，引起制品失效。橡胶压块机消耗大量的能量，以压制粘性含铅橡胶。此外，模板的运输速度低，这增加了人力的时间。EPDM 材料需要交联，这需要很长的加工线和巨大的空间。由于其是交联的，很难再回收，从而增加了经济损失并造成环境问题。此外，由于金属支架的重量沉重，密封条的重量和制造成本均增加。

因此，迫切需要开发重量轻、且可再回收的密封条，以解决上述问题。

背景技术部分中公开的上述信息仅用于增强对发明背景的理解，从而其可以包含不构成该国家本领域普通技术人员已经知晓的现有技术的信息。

## 发明内容

为解决上述问题，本发明旨在提供一种易于再回收的密封条，其具有诸如重量轻和防火性优秀的优异性能，并且过防止外部损害而提高产品质量。

本发明涉及一种制备密封条的方法，其包括以下步骤：将 UHMWPE 引入用于成型 UHMWPE 的挤压机（extruder）中；将用于成型 UHMWPE 的挤压机中的 UHMWPE 熔化，并通过设置在用于成型 UHMWPE 的挤压机中的模头（die）将 UHMWPE 成型为“c”形；将具有交联引发的橡胶特性（rubbery property）的可热加工（thermally processable）的固体 TPV 引入用于成型固体 TPV 的挤压机，并将用于成型固体 TPV 的挤压机中的固体 TPV 熔化；将具有交联引发的橡胶特性的可热加工的海绵状（sponge-like）TPV 引入用于成型海绵状 TPV 的挤压机，并将用于成型海绵状 TPV 的挤压机中的海绵状 TPV 熔化；将超临界流体（SCF）引入用于成型海绵状 TPV 的挤压机中，并将海绵状 TPV 和 SCF 均匀混合并分散；在用于成型固体和海绵状 TPV 的挤压机的挤压头（extrusion head）中，将“c”形 UHMWPE、包括均匀分散的超临界流体的海绵状、完全硬化（vulcanized）的 TPV、和完全硬化的固体熔化的 TPV 共挤出（co-extrude）；

和通过设置在挤压头中的专用模头 (exclusive die) 将共挤出的密封条输送到外部。

优选地, 该方法可以进一步包括在整型模具 (sizing mold) 中整理 (finish) 共挤出的密封条的步骤。

优选地, 该方法可以进一步包括在冷却箱 (cooling tank) 中冷却经整理的密封条的步骤。

SCF 的非限定性例子为氮 ( $N_2$ )。

本文所用的术语“车辆 (vehicle)”、“车用”或其它类似术语理解成包括通常的机动车辆, 例如载客车辆, 包括运动型多功能车 (SUV)、公共汽车、卡车、各种商用车辆, 包括各种船只和船舶的水运工具, 航空器和类似物, 并包括混合动力车辆、电动车辆、插入式 (plug-in) 混合电动车辆、氢动力车辆和其它代用燃料车辆 (例如, 源自石油以外的资源的燃料)。

如本文所述, 混合动力车辆 (hybrid vehicle) 是具有两种或更多种动力源的车辆, 例如汽油动力和电动动力。

本发明的以上和其他特征在下文中论述。

### 附图说明

现在参考附图中图示的某些示范性实施方式对本发明的上述和其它特征进行详细说明, 下文中实施方式仅仅为了图示而给出, 从而不是对本发明进行限制, 其中:

图 1 显示了常规密封条的形状和密封条中金属支架的位置;

图 2 显示了根据本发明的用于汽车密封条的挤压系统 (extrusion system);

图 3 显示了根据本发明的挤压头;

图 4 示意性显示了通过使用 SCF 挤压系统和 UHMWPE 制备汽车密封条的方法;

图 5 显示了根据本发明实施方式的方法制造的密封条实例的横截面; 和

图 6 显示了根据本发明实施方式的方法制造的另一个密封条实例的横截面。

图中引用的附图标记包括参考以下进一步描述的部件:

10: 管状元件

12: 车门面板

20: 托架元件

21: 金属支架

- |                                      |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| 22: 突出部                              | 23: 夹持器              |
| 25: 凸缘                               | 30: UHMWPE 材料        |
| 31: 固体 TPV 材料                        | 32: 海绵状 TPV 材料       |
| 33: SCF 流体                           | 34: 挤压头              |
| 35: 模头                               | 36: 用于成型 UHMWPE 的挤压机 |
| 37: 专门用于成型 UHMWPE 的模头                |                      |
| 38: 整型模具                             | 39: 冷却箱              |
| 41: 引入“c”形 UHMWPE 材料的入口              |                      |
| 43: 引入完全硬化的固体熔化 TPV 的入口              |                      |
| 44: 引入包括均匀分散的超临界流体的海绵状、完全硬化的 TPV 的入口 |                      |
| 45: 用于成型固体 TPV 的挤压机                  |                      |
| 46: 用于成型海绵状 TPV 的挤压机                 |                      |

应当理解到，所附的附图并非必然是按比例画的，其说明了本发明基本原理的各种优选特征的一定程度上简化的代表。本文公开的本发明的具体设计特征，包括，例如，具体大小、方向、位置和形状将部分取决于具体的既定用途和使用环境。

### 具体实施方式

现在详细参考本发明的优选实施方式，其实施例在以下附图中加以图示，其中类似的附图标记通篇表示类似的部件。在下文对实施方式进行说明，以便参照附图解释本发明。

下文提供了通过使用 SCF 挤压系统和 UHMWPE 制备汽车密封条的方法。

本发明涉及一种包括以下步骤的方法：(1) 将 UHMWPE 引入用于成型 UHMWPE 的挤压机中；(b) 将用于成型 UHMWPE 的挤压机中的 UHMWPE 熔化，并通过设置在用于成型 UHMWPE 的挤压机中的模头将 UHMWPE 成型为“c”形；(c) 将具有交联引发的橡胶特性的可热加工的固体 TPV 引入用于成型固体 TPV 的挤压机，并将用于成型固体 TPV 的挤压机中的固体 TPV 熔化；(d) 将具有交联引发的橡胶特性的可热加工的海绵状 TPV 引入用于成型海绵状 TPV 的挤压机，并将用于成型海绵状 TPV 的挤压机中的海绵状 TPV 熔化；(e) 将 SCF 引入用于成型海绵状 TPV 的挤压机中，并将海绵状 TPV 和 SCF 均匀混

合并分散；(f) 在用于成型固体和海绵状 TPV 的挤压机的挤压头中，将“c”形 UHMWPE、包括均匀分散的超临界流体的海绵状、完全硬化的 TPV、和完全硬化的固体熔化的 TPV 共挤出；和 (g) 通过设置在挤压头中的专用模头 (exclusive die) 将共挤出的密封条输送到外部。这些步骤的顺序不足限于以上顺序。例如，步骤 (c) 可以在步骤 (a) 之前进行。

图 2 显示了根据本发明的用于制造汽车密封条的挤压系统。

优选地，SCF 挤压系统的平均颗粒尺寸为 150-200  $\mu\text{m}$ 。SCF 挤压系统可以适当包括用于 UHMWPE 材料的成型挤压机 (36) 和专用耐压缸体 (cylinder)，上述成型挤压机包括专用模头 (37)，上述专用耐压缸体用于将 UHMWPE 材料熔化，以适用于进行加工。

UHMWPE 材料具有优异的耐冲击性、耐磨损性和抗化学性、强度和弹性。它很难拉长和断裂。UHMWPE 的分子量为大约 3,500,000-10,500,000 g/mol，其远高于其他常见聚合物的分子量 (大约 10,000-500,000 g/mol)。具体地，UHMWPE 在耐磨损性或耐冲击性方面要优于或类似于钢，而却比钢轻。UHMWPE 的密度是 0.95，低于水的密度。尽管其重量轻 (比常规金属支架轻五倍)，但由于其分子量高，UHMWPE 表现出比钢还好的强度。

根据本发明，UHMWPE 材料被引入挤压机 (36) 中，并通过专用模头 (37) 被成型成“c”形。与涉及金属支架的常规方法相比，该方法显著提高了整体生产率，因为常规方法中需要进行预发泡 (pre-foaming) 和后发泡 (post-foaming) 处理。它还显著节省了能量成本，因为 UHMWPE 较轻。

引入挤压机 (36) 的 UHMWPE 被完全熔化，以便适于成型。它可以在不同的温度下注模成型，从而通过减少循环时间来提高生产率。完全硬化的固体 TPV (TPV: 热塑性硬化橡胶 (thermoplastic vulcanizate), 31) 材料和海绵状、完全硬化的 TPV (TPV: 热塑性硬化橡胶, 32) 材料可以在无需硬化过程的情况减少下由于原材料损失和成型损害而造成的毛边 (burr) 的产生。

用于成型 TPV 材料 (31、32) 的挤压机 (45、46) 用来制备微孔 (microcellular) 发泡密封条。挤压机 (45、46) 设置有挤压头 (34)。挤压头设置有专用模头 (35)。

用于成型海绵状 TPV (46) 的挤压机包括专用于均匀混合并分散 SCF (33) 和 TPV 材料 (32) 的螺杆式 (screw) 耐压缸体。也就是说，TPV 材料 (32) 通过挤压机 (46) 的料斗 (hopper) 引入，引入 SCF，并在挤压机 (46) 内将其

完全混合。暴露于大气压力引起向外膨胀。

在此，SCF (33) 被定义为温度和压力在其热力学临界点之上的任意物质，其具有不同于常规气体和流体的特定特征。临界点表示物质可以汽液平衡存在的最高温度和压力。SCF 的非限制例子是氮 ( $N_2$ )。

泡沫通过将完全硬化的固体 TPV (31)、海绵状、完全硬化的 TPV (32) 和 SCF (33) 均匀混合并分散而制备，与“c”形 UHMWPE 会合，并将其通过专用模头 (35) 输送到外部。

输送到外部的密封条可以在整形模具 (38) 中适当地整理成所需的形状。由此整理过的密封条可以在冷却箱 (39) 中适当冷却。

上述方法可在成批模式、连续模式或半连续模式下进行。

图 3 显示了根据本发明的挤压头。

“c”形 UHMWPE 材料经由设置在挤压头 (41) 中心区域的入口输送到专用挤出模头 (35)，包括均匀分散的超临界流体的海绵状、完全硬化的 TPV 经由入口 (43) 输送，而完全硬化的固体熔化的 TPV 经由入口 (44) 输送。因此，“c”形 UHMWPE、固体 TPV 和海绵状 TPV 材料彼此接触并三层共挤出 (three-layer co-extrude)。混合物通过模头 (35)。尽管在挤压机内不发生起泡，暴露于大气压力引起海绵状、完全硬化的 TPV (32) 和 SCF (33) 膨胀到外部。

## 实施例

以下实施例阐述本发明，而无意限制本发明。

### 密封条的制造

图 4 显示了使用上述系统制备汽车密封条的过程。

如图 4 所示，将 UHMWPE 引入用于成型 UHMWPE 的挤压机 (S10)。挤压机缸体的温度保持在  $190^{\circ}\text{C}$ 。引入的 UHMWPE 三分钟后在挤压机缸体内完全熔化，通过专用模头 (37) 形成“c”形，并输送到挤压头 (S20)。

将具有交联引发的橡胶特性的可热加工固体 TPV (31) 引入用于成型固体 TPV 的挤压机 (S30)。然后将具有交联引发的橡胶特性的可热加工的海绵状固体 TPV (32) 引入用于成型海绵状 TPV 的挤压机 (S40)。将作为 SCF 的氮 ( $N_2$ , 33) 引入用于成型海绵状 TPV 的挤压机 (S50)。将混合物通过用于成型海绵状 TPV 的挤压机 (S60)。

将“c”形 UHMWPE、包括均匀分散的超临界流体的海绵状的、完全硬化的



TPV 和完全硬化的固体熔化的 TPV 在挤压机 (45、46) 的挤压头 (34) 中共挤出。

将由此获得的共挤出的密封条通过挤压头 (34) 的专用模头 (35) 输送到外部 (S70)。

输送到外部的密封条在整形模具中整理 (S80)。经整理的密封条在 10°C 的冷却箱中冷却 (S90)。

图 5 显示了通过图 4 所示的方法制造的密封条的横截面。附图标记 50、51 和 52 分别表示“c”形 UHMWPE、海绵状发泡 TPV 和固体 TPV。

图 6 所示为根据图 4 所述方法制备的另一个密封条的横截面。附图标记 60、61，和 62 分别表示“C”形 UHMWPE、海绵状发泡 TPV 和固体 TPV。

如上所述，在制备密封条时使用可再回收的 TPV 材料减少了废品的产生，并且泡沫材料的发展减少了所使用原材料的数量。而且，通过使用 UHMWPE 来简化工艺提高了生产率和价格竞争力。此外，通过从支座表面移除金属支架的记号，产品的外部外观可以得到改善。

应当注意到，尽管根据本发明的方法相对于车辆的密封条而描述，但该方法可以应用于车辆以及其他类型的机器和装置的任何类型的密封部件，这些应用也均落入本发明的范围之内。

本发明参考其优选实施方式进行了详细说明。然而，本领域技术人员能够理解，可以在不偏离本发明的原理和精神的情况下对这些实施方式进行修改，本发明的范围由所附的权利要求及其等同方式限定。

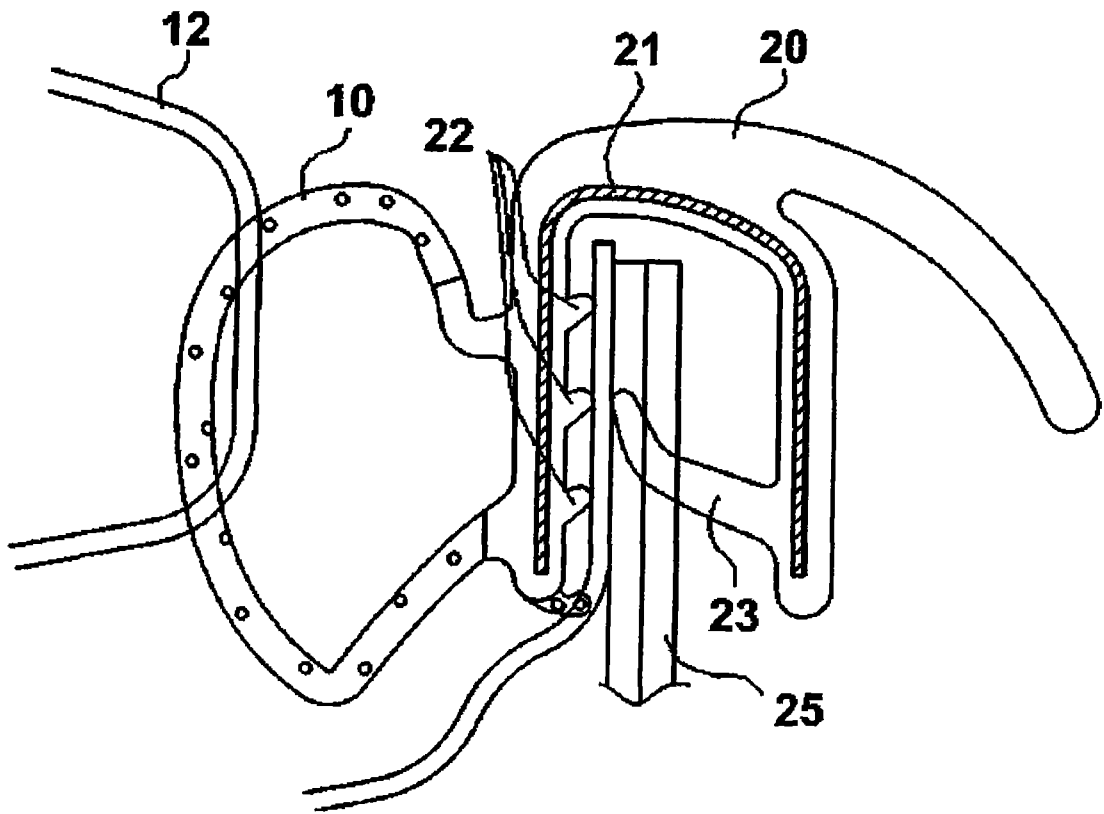


图1

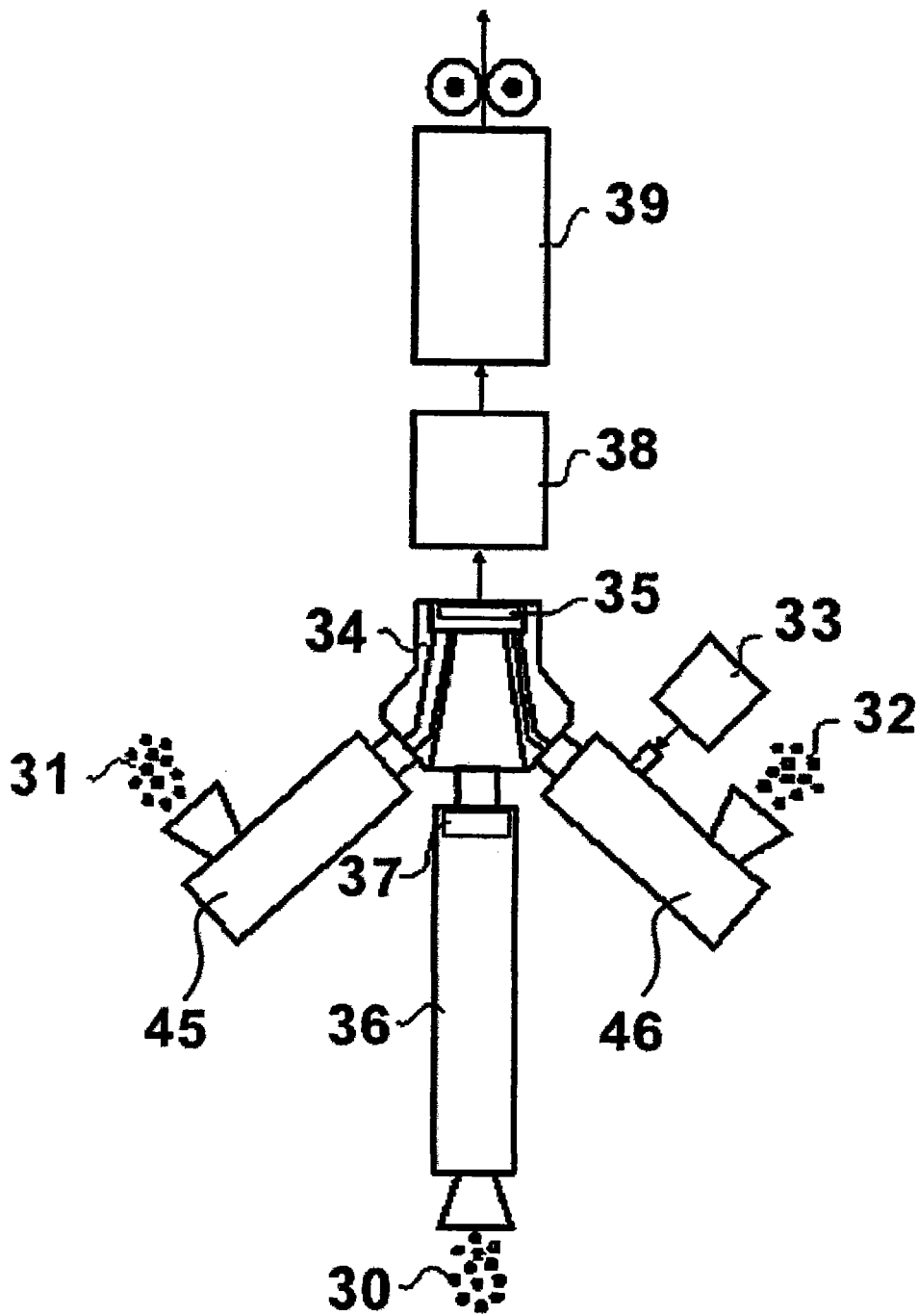


图2

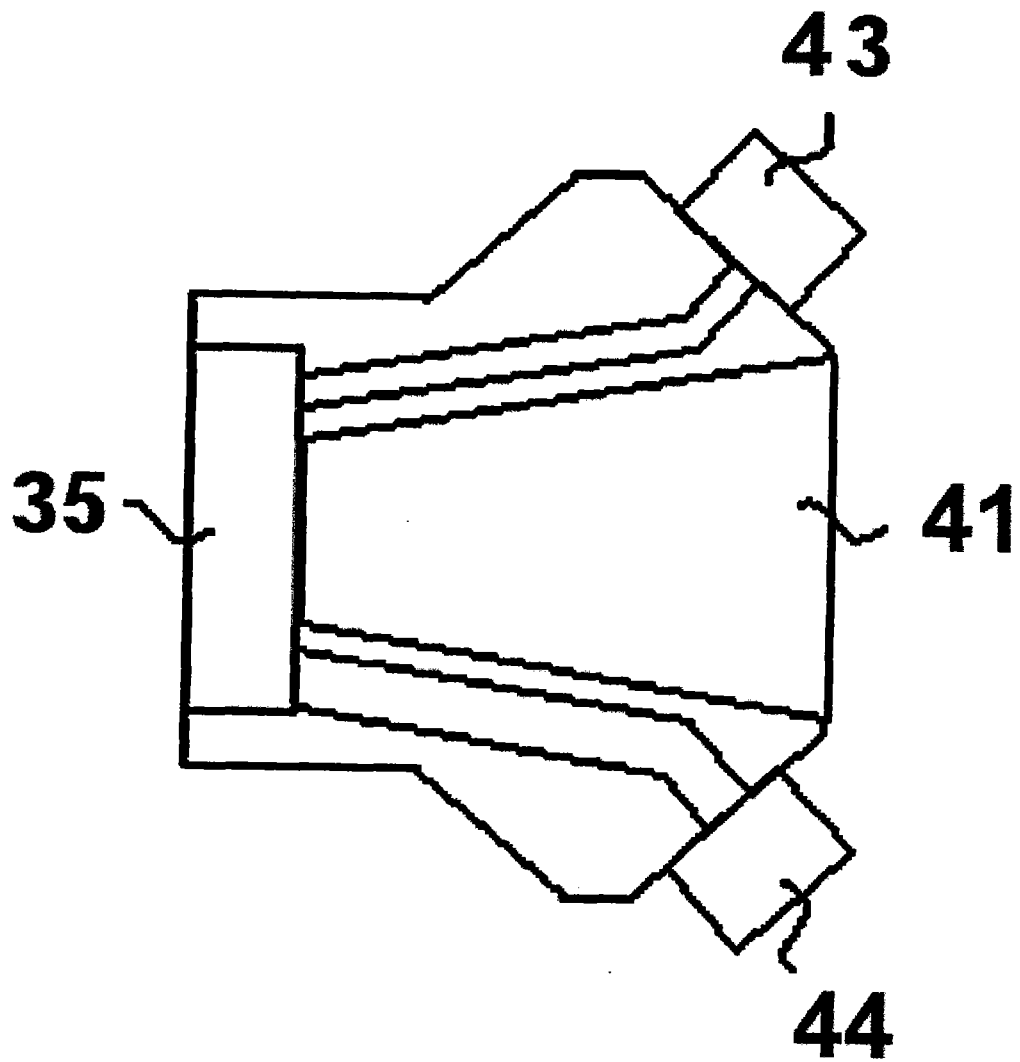


图3

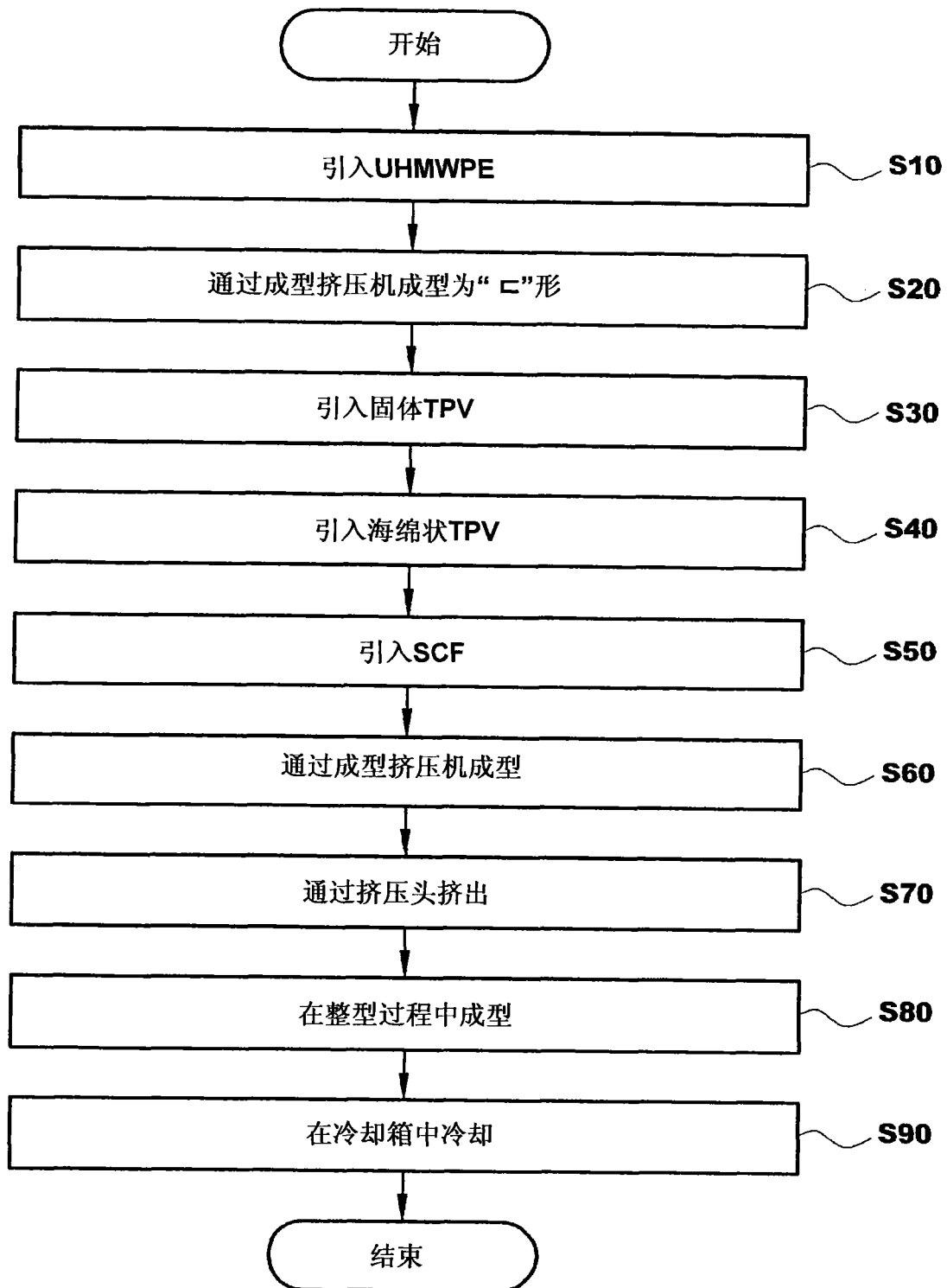


图4

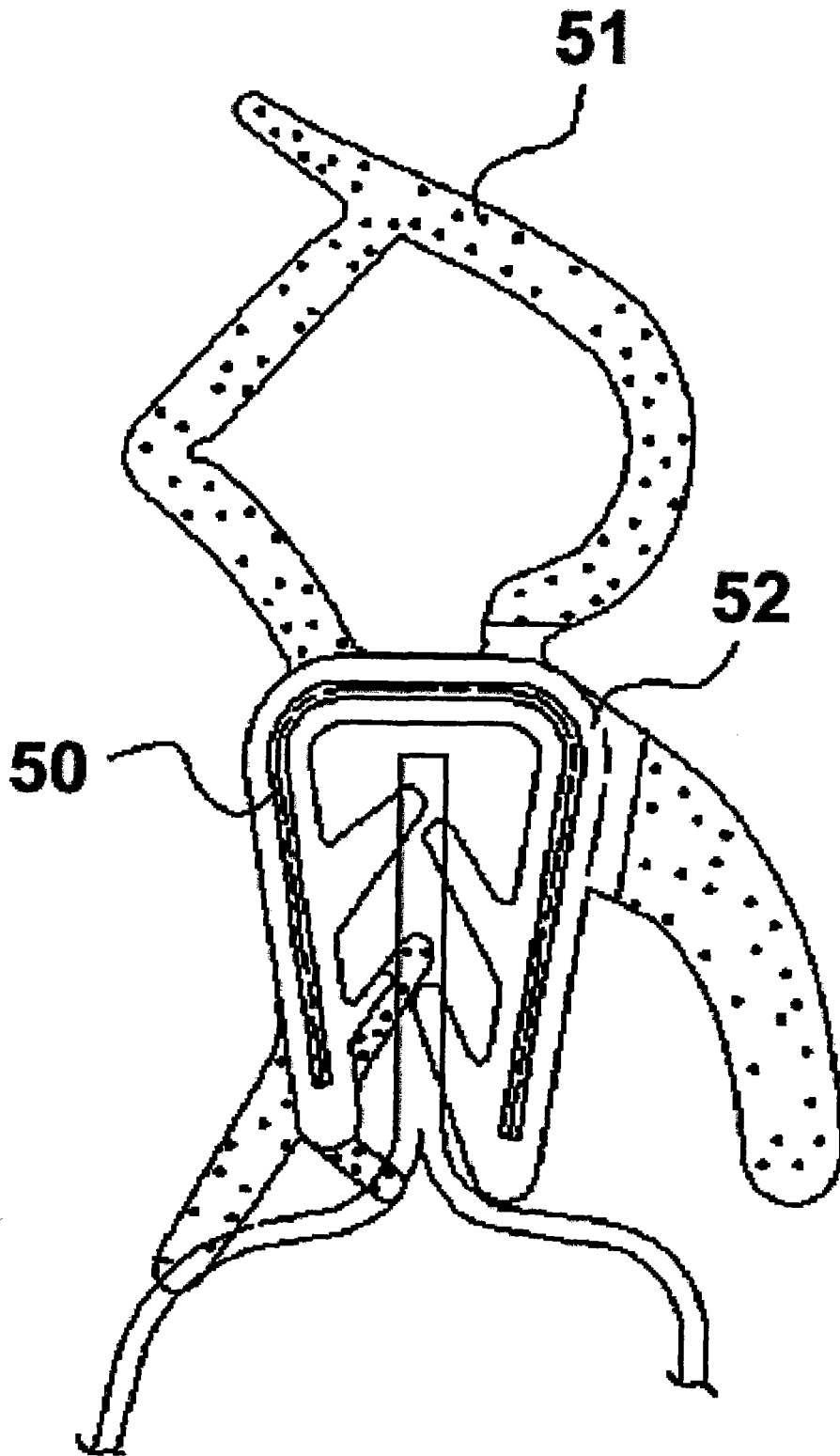


图5

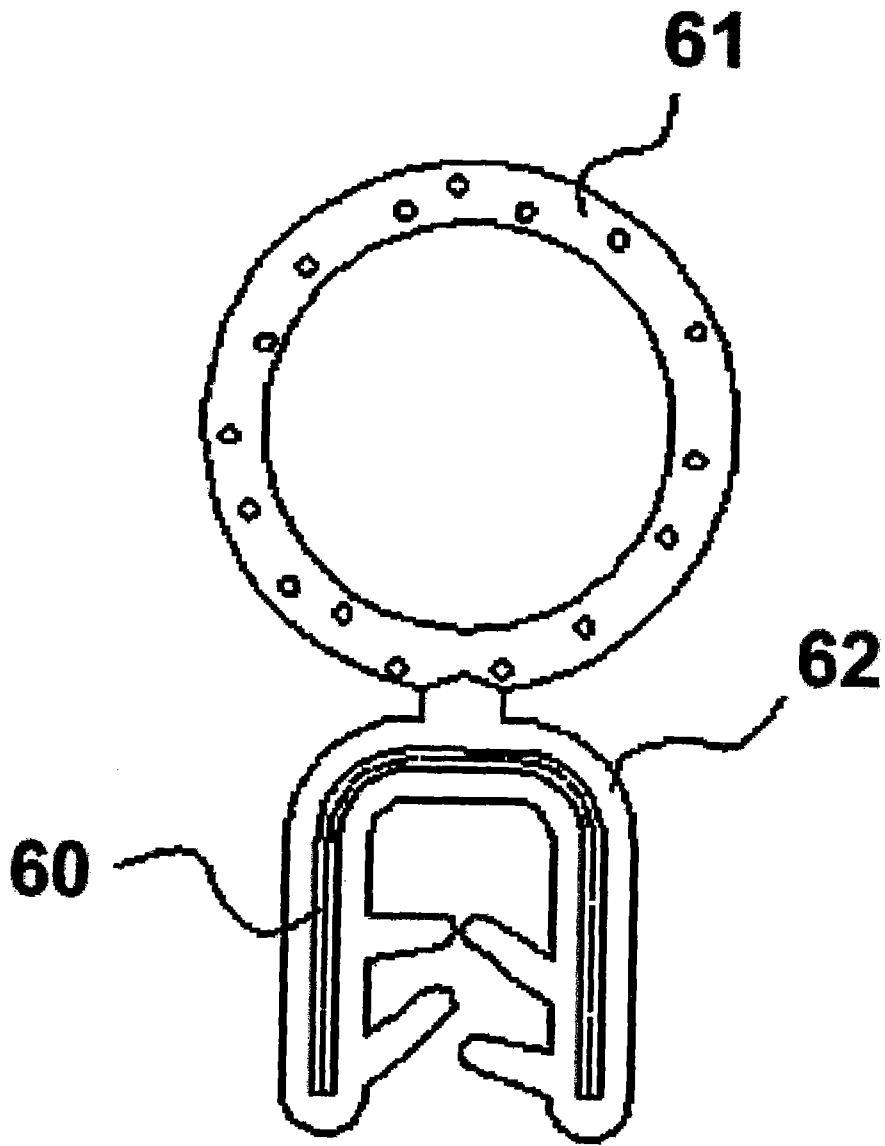


图6