



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03136372.5

[43] 公开日 2004年12月8日

[11] 公开号 CN 1552565A

[22] 申请日 2003.6.3 [21] 申请号 03136372.5
[71] 申请人 北京化工大学
地址 100029 北京市朝阳区北三环东路15号
[72] 发明人 何继敏 薛平 何亚东 许宪

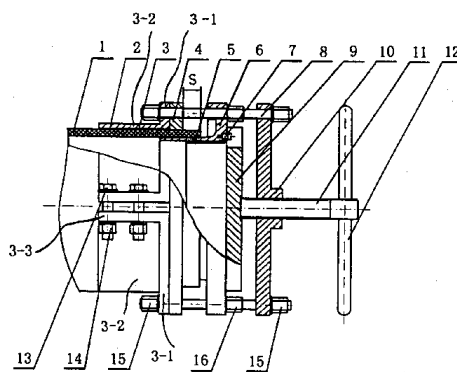
[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 卢国楷

权利要求书2页 说明书6页 附图3页

[54] 发明名称 一种塑料管材翻边装置

[57] 摘要

本发明一种塑料管材翻边装置，主要由管材夹持组件、翻边模、丝杠传动组件、连接组件及加热器构成。翻边模的一端为法兰，另一端为管状体，管状体带有圆锥面扩口段，法兰上开设有环形凹槽；开口环状电加热器设置在翻边模的内腔中。由连接组件依次连接剖分锁紧法兰、标准金属法兰、翻边模和丝杠架，并通过连接组件调节定位。旋转丝杠传动组件的手柄通过顶板挤压翻边模沿轴向移动，塑料管材的端部受挤压翻边成型。本发明将加热、翻边、定型工序集为一体，在同一装置上不需更换模具就能一次性完成管材的翻边成型并与标准金属法兰构成翻边法兰连接管件。适用于超高分子量聚乙烯管材以及各种热塑性塑料管材的翻边成型。



- 1、 一种塑料管材翻边装置，包括管材夹持组件、翻边模、丝杠传动组件、连接组件及加热系统，由连接组件将管材夹持组件、翻边模、丝杠传动组件连接在一起，其特征在于：
- 5 (1) 管材夹持组件包括剖分锁紧法兰和螺栓与螺母，剖分锁紧法兰套在塑料管材外表面移动定位，由螺栓与螺母将剖分锁紧法兰固定在塑料管材上；
- (2) 丝杠传动组件包括丝杠、丝杠架、手柄和顶板，旋转手柄通过丝杠转动推动顶板作轴向移动，顶板在翻边模的法兰端面一侧；
- 10 (3) 翻边模的一端为法兰，另一端为管状体，管状体带有圆锥面扩口段，法兰上开设有环形凹槽，管状体插在塑料管材内；
- (4) 连接组件由螺柱、连接螺母和调节螺母组成；
- (5) 加热器为开口环状电加热器，设置在翻边模的内腔中；
- 15 由连接组件的螺柱依次连接剖分锁紧法兰、标准金属法兰、翻边模和丝杠架，并通过连接组件的连接螺母和调节螺母调节定位，旋转丝杠传动组件的手柄通过顶板挤压翻边模沿轴向移动，塑料管材的端部受挤压翻边与标准金属法兰构成翻边法兰连接管件。
- 2、 根据权利要求 1 所述的塑料管材翻边装置，其特征在于：管材夹持组件的剖分锁紧法兰由两个一端是半剖法兰另一端是半剖夹持圈的剖分体构成，半剖夹持圈两侧的突缘上有螺栓连接孔，
- 20 用螺栓和螺母将剖分锁紧法兰的两剖分体连接为一体。
- 3、 根据权利要求 1 所述的塑料管材翻边装置，其特征在于：在剖分锁紧法兰的内腔表面和塑料管材外表面之间设有耐高温橡胶板。
- 4、 根据权利要求 1 所述的塑料管材翻边装置，其特征在于：翻边模的管状体外表面包括圆锥面导入段、圆柱面平直段、圆锥面扩口段，管状体的圆锥面扩口段和法兰的环形凹槽底面之间为相切连接的圆弧面过渡段，圆柱面平直段的外径等于塑料管材的内径。
- 25 5、 根据权利要求 1 或 4 所述的塑料管材翻边装置，其特征在于：翻边模的管状体的圆锥面扩口段的斜角为 $5\sim 25^\circ$ 。
- 30 6、 根据权利要求 1 所述的塑料管材翻边装置，其特征在于：翻边模的法兰端面上设有热电偶。

-
- 7、 根据权利要求 1 所述的塑料管材翻边装置，其特征在于：丝杠传动组件的丝杠架有四个均匀分布的联接通孔，相邻两孔之间的外缘有大圆弧缺口。
- 8、 根据权利要求 1 所述的塑料管材翻边装置，其特征在于：丝杠传动组件的顶板的外缘的直径大于翻边模内腔的直径，顶板有四个均匀分布的圆弧缺口。
- 9、 根据权利要求 1 所述的塑料管材翻边装置，其特征在于：加热器为开口环状电加热器，开口环状加热器的开口间距为 7~10mm，开口环状加热器的环弧的曲率半径比翻边模内腔的半径大 0.5 mm。
- 10、 根据权利要求 1 所述的塑料管材翻边装置，适用于包括超高分子量聚乙烯、聚四氟乙烯、聚丙烯、聚乙烯、丙烯腈/丁二烯/苯乙烯共聚物在内的热塑性塑料管材的翻边成型加工。

一种塑料管材翻边装置

技术领域

本发明涉及一种塑料管材翻边装置，适用于各种热塑性塑料管材的翻边成型，特别适用于难于加工的超高分子量聚乙烯管材或聚四氟乙

5 管材的翻边成型并与标准金属法兰构成翻边法兰连接管件。

背景技术

超高分子量聚乙烯是粘均分子量大于 150 万的线性聚乙烯，具有耐

磨、耐冲击、自润滑、耐腐蚀等优异的综合使用性能，超高分子量聚乙

10 烯管材用于固体粉末、固液混合物的物料输送，其在施工中的管道连接

方法之一是采用翻边法兰连接，即从超高分子量聚乙烯管材的端部套上

标准金属法兰，然后对管材端部进行翻边，从而实现管道的法兰对接。

由于超高分子量聚乙烯熔融时为高粘弹态，即使温度达到熔点，也几乎

无流动性，因此超高分子量聚乙烯管材的翻边加工比一般的塑料管材更

为困难。现有塑料管道的翻边成型方法，如聚四氟乙烯管道的翻边过程

15 是先将管材在加热装置中加热至软化后，将管材移到翻边模上初步成型

为喇叭口，然后将管材从翻边模上移走，经加热后再放到翻边模上成型为

大喇叭口，然后将管材移走再次加热，再放在定型模上完成翻边。这种

方法的缺点是工序多，加热与翻边过程分离，工作效率低，操作麻烦，

并且翻边时容易出现管材翻边破裂，不能保证翻边质量。“塑料管道翻边

20 机”（中国专利 ZL 93236559.0）和“塑料胀口翻边机”（中国专利 ZL

92208197.2）虽然对翻边方法进行了改进，但在扩口和定型操作过程中

仍需更换扩口模和定型模。

发明内容

本发明的目的是提供一种塑料管材翻边装置，将加热、翻边、定型

25 工序集为一体，在同一装置上不需更换模具就能一次性完成管材的翻边

成型并与标准金属法兰构成翻边法兰连接管件。对于加工较为困难的超

高分子量聚乙烯塑料管材也能保证管材翻边加工的质量。

本发明与普通的管材翻边装置一样主要由管材夹持组件、翻边模、

丝杠传动组件、加热系统等构成，由连接组件将管材夹持组件、翻边模、

30 丝杠传动组件连接在一起，本发明通过以下的技术方案实现的：

1、管材夹持组件包括剖分锁紧法兰和螺栓与螺母，剖分锁紧法兰套在塑

料管材外表面移动定位，由螺栓与螺母将剖分锁紧法兰固定在塑料管材

- 上。丝杠传动组件包括丝杠、丝杠架、手柄和顶板，旋转手柄通过丝杠转动推动顶板作轴向移动，顶板在翻边模的法兰端面一侧。翻边模的一端为法兰，另一端为管状体，管状体带有圆锥面扩口段，法兰上开设有环形凹槽，管状体插在塑料管材内。连接组件由螺柱、连接螺母和调节螺母组成。加热器为开口环状电加热器，设置在翻边模的内腔中；由连接组件的螺柱依次连接剖分锁紧法兰、标准金属法兰、翻边模和丝杠架，并通过连接组件的连接螺母和调节螺母调节定位，旋转丝杠传动组件的手柄通过顶板挤压翻边模沿轴向移动，塑料管材的端部受挤压翻边与标准金属法兰构成翻边法兰连接管件。
- 5
- 10 2、管材夹持组件的剖分锁紧法兰由两个一端是半剖法兰另一端是半剖夹持圈的剖分体构成，半剖夹持圈两侧的突缘上有螺栓连接孔，用螺栓和螺母将剖分锁紧法兰的两剖分体连接为一体。
- 3、在剖分锁紧法兰的内腔表面和塑料管材外表面之间设有耐高温橡胶板。
- 15 4、翻边模的管状体外表面包括圆锥面导入段、圆柱面平直段、圆锥面扩口段，管状体的圆锥面扩口段和法兰的环形凹槽底面之间为相切连接的圆弧面过渡段，圆柱面平直段的外径等于塑料管材的内径。
- 5、翻边模的管状体的圆锥面扩口段的斜角为 $5\sim 25^\circ$ 。
- 6、翻边模的法兰端面上设有热电偶。
- 20 7、丝杠传动组件的丝杠架有四个均匀分布的联接通孔，相邻两孔之间的外缘有大圆弧缺口。
- 8、丝杠传动组件的顶板的外缘的直径大于翻边模内腔的直径，顶板有四个均匀分布的圆弧缺口。
- 9、加热器为开口环状电加热器，开口环状加热器的开口间距为 $7\sim 10\text{mm}$ ，
- 25 开口环状加热器的环弧的曲率半径比翻边模内腔的半径大 0.5 mm 。

本发明提出的塑料管材翻边装置适用于包括超高分子量聚乙烯、聚四氟乙烯、聚丙烯、聚乙烯、丙烯腈/丁二烯/苯乙烯共聚物在内的各种热塑性塑料管材的翻边成型加工。

- 30 本发明一种塑料管材翻边装置具有装置简单、将加热、翻边、定型等工序集为一体，操作工序简便、效率较高、翻边质量可靠的特点。

附图说明

图 1 是本发明一种塑料管材翻边装置的结构示意图；

图 2 是图 1 的右向视图；

图 3 是本发明一种塑料管材翻边装置的翻边模结构示意图；

图 4 是本发明一种塑料管材翻边装置的丝杠架结构示意图。

图 5 是本发明一种塑料管材翻边装置的顶板结构示意图。

- 5 在以上图中：(1) 塑料管材；(2) 耐高温橡胶板；(3) 剖分锁紧法兰；(4) 标准金属法兰；(5) 加热器；(6) 翻边模；(7) 热电偶；(8) 螺柱；(9) 顶板；(10) 丝杠架；(11) 丝杠；(12) 手柄；(13) 螺栓；(14) 螺母；(15) 连接螺母；(16) 调节螺母。

具体实施方式

- 10 下面结合附图对本发明作进一步说明。

图 1 和图 2 是本发明塑料管材翻边装置工作时与塑料管材 (1) 和标准金属法兰 (4) 安装在一起的结构示意图。本发明的管材夹持组件包括剖分锁紧法兰 (3) 和螺栓 (13) 与螺母 (14)，剖分锁紧法兰 (3) 安装在塑料管材 (1) 的外表面上，并可以在塑料管材 (1) 上移动，确定位置后，由螺栓 (13) 与螺母 (14) 将剖分锁紧法兰 (3) 固定在塑料管材 (1) 上。剖分锁紧法兰 (3) 由一端是半剖法兰 (3-1) 另一端是半剖夹持圈 (3-2) 的两个剖分体构成，半剖夹持圈 (3-2) 两侧的突缘 (3-3) 上有螺栓联接孔，用螺栓 (13) 将剖分锁紧法兰的两个剖分体连接为一体。为了防止在加工过程中塑料管材 (1) 的滑移，在剖分锁紧法兰 (3) 的内腔表面和塑料管材 (1) 的外表面之间加设耐高温橡胶板 (2)，耐高温橡胶板 (2) 的厚度为 1~5mm，对于超高分子量聚乙烯管材选耐温 160℃ 的耐高温橡胶板 (2)。丝杠传动组件包括丝杠 (11)、丝杠架 (10)、手柄 (12) 和顶板 (9)，旋转手柄 (12) 通过丝杠 (10) 转动推动顶板 (9) 作轴向移动。丝杠传动组件的丝杠架 (10) 如图 4 所示，它有四个均匀分布的联接通孔 (10-1)，相邻两孔之间的外缘有为减轻重量的大圆弧缺口 (10-2)。丝杠传动组件的顶板 (9) 如图 5 所示，它的外缘 (9-1) 的直径大于翻边模内腔的直径，顶板 (9) 的外缘有四个为减轻重量的圆弧缺口 (9-2)。

- 30 本发明的连接组件由螺柱 (8)、连接螺母 (15) 和调节螺母 (16) 组成。由连接组件的螺柱 (8) 依次连接剖分锁紧法兰 (3)、标准金属法兰 (4)、翻边模 (6) 和丝杠架 (10)，并通过连接组件的连接螺母 (15) 和调节螺母 (16) 调节定位，旋转丝杠传动组件的手柄 (12) 通过顶板

(9) 挤压翻边模 (6) 沿轴向移动, 塑料管材 (1) 的端部受挤压翻边与标准金属法兰 (4) 构成翻边法兰连接管件。

本发明的翻边模 (6) 如图 3 所示, 它的的一端为法兰 (6-1), 另一端为管状体 (6-2), 管状体 (6-2) 带有圆锥面扩口段 (6c), 法兰 (6-1) 上开设有与塑料管材 (1) 的翻边形状相同的环形凹槽 (6-3)。在法兰 (6-1) 的端面上靠近管状体 (6-2) 内腔的位置有热电偶插孔 (6-4), 热电偶插孔 (6-4) 中设置热电偶 (7) (如图 1 所示), 用热电偶 (7) 测量翻边模 (6) 的温度, 用以控制塑料管材 (1) 被加热的温度。翻边模 (6) 的管状体 (6-2) 的外表面包括圆锥面导入段 (6a)、圆柱面平直段 (6b) 和圆锥面扩口段 (6c), 管状体的圆锥面扩口段 (6c) 和法兰的环形凹槽底面 (6e) 之间为相切连接的圆弧面过渡段 (6d)。圆柱面平直段 (6a) 的外径等于塑料管材 (1) 的内径, 圆锥面扩口段 (6c) 的斜角 θ 为 $5\sim 25^\circ$ 。当 θ 值过大时, 塑料管材 (1) 翻边后管口厚度较薄, 且在法兰连接后两管对接处形成的“V”形空隙过大, 管材输送时易滞料, 当 θ 值过小时, 塑料管材 (1) 翻边时难以实现扩口。

本发明所用的加热器 (如图 1 和图 2 所示) 设置在翻边模 (6) 的内腔中, 加热器 (5) 采用市售的开口环状电加热器 (例如: 功率密度为 $3\text{W}/\text{cm}^2$ 的开口环状云母电加热器), 加热器 (5) 的环弧曲率半径比翻边模 (6) 内腔的半径大 0.5 mm , 开口环状加热器的开口间距约为 $7\sim 10\text{mm}$ 。这样, 开口环状加热器安装在翻边模 (6) 的内腔后, 如图 2 所示, 开口环状加热器的开口间距 H 变为 $3\sim 6\text{mm}$, 环弧的曲率半径等于翻边模内腔的半径。这样, 开口环状电加热器能与翻边模 (6) 的内腔壁面能紧密接触, 有利于提高加热效果。本发明所用的加热器 (5) 和热电偶 (7) 的接线从丝杠传动组件的顶板 (9) 的圆弧缺口 (9-1) (如图 5 所示) 和丝杠架 (10) 之间导出。

本发明一种塑料管材翻边装置如图 1 和图 2 所示, 将两个剖分锁紧法兰 (3) 套在塑料管材 (1) 要翻边一端的附近部位, 用螺栓 (13) 和螺母 (14) 连接两个剖分锁紧法兰 (3) 两侧的突缘 (3-3), 在塑料管材 (1) 被夹持的外表面和锁紧法兰 (3) 的半剖夹持圈 (3-2) 的内腔表面之间垫以耐高温橡胶板 (2)。从塑料管材 (1) 端部套上供管道连接用的标准金属法兰 (4), 并使其紧靠在剖分锁紧法兰 (3) 的一侧, 调节剖分锁紧法兰 (3) 和标准金属法兰 (4) 在管材上的位置, 使塑料管材 (1)

的端头超出标准金属法兰（4）外端面的长度S小于或等于标准金属法兰（4）内腔壁到标准金属法兰（4）联接孔壁的径向距离，这样塑料管材（1）经加工的翻边（宽度约为S）不至于因螺柱（8）而影响成型。拧紧螺栓（13）和螺母（14），使剖分锁紧法兰（3）和耐高温橡胶板（2）完全锁紧在塑料管材（1）上。将翻边模（6）插入塑料管材（1）用四个螺柱（8）将剖分锁紧法兰（3）、标准金属法兰（4）和翻边模（6）连接，在螺柱（8）的一端旋上连接螺母（15），在翻边模（6）的一侧旋入调节螺母（16）。将旋入丝杠（11）的丝杠架（10）套在四个螺柱（8）上，然后用连接螺母（15）紧固。将顶板（9）垫在翻边模（6）的法兰（6-1）的外端面，调节其位置使其与翻边模（6）基本同轴，在翻边模（6）的管状体（6-2）内腔的电加热器（5）的导线和安装在翻边模（6）的法兰（6-1）外端面上的热电偶（7）的导线可从顶板（9）处引出。通过调节丝杠架（10）在螺柱（8）上的位置或用手柄（12）调节丝杠（11），使丝杠（11）顶住顶板（9），顶板（9）再顶住翻边模（6），最后完全紧固所有连接螺母（15），翻边装置安装完毕。

本发明一种塑料管材翻边装置的工作过程如下：接通加热器（5），使翻边模（6）升温至设定温度（一般为塑料管材的软化温度至熔点温度范围），翻边模（6）传热给塑料管材（1），使其与翻边模（6）的管状体（6-2）接触部分受热软化，然后摇动手柄（12）使丝杠（11）相对丝杠架（10）旋入，丝杠（11）挤压顶板（9），顶板（9）受力挤压翻边模（6），翻边模（6）沿螺柱（8）轴向前移而挤压塑料管材（1），在翻边模（6）的圆锥面扩口段（6c）和圆弧面过渡段（6d）导向作用下，塑料管材（1）露出标准金属法兰（4）的部分逐渐扩口和外翻，并进入翻边模（6）的法兰的环形凹槽中，由于环形凹槽壁面（6f）的阻挡作用，塑料管材（1）外翻部分逐渐填充环形凹槽，随着塑料管材（1）外翻程度的加大，丝杠（11）旋进的阻力增加，此时用扳手调节四个调节螺母（16），使翻边模（6）克服阻力继续前移，直到塑料管材（1）外翻部分完全压实在标准金属法兰（4）的端面和翻边模（6）的法兰的环形凹槽（6-3）中，此时标准金属法兰（4）和翻边模（6）的法兰（6-1）的端面之间只留下微小间隙。保温一段时间，并调节四个调节螺母（16）以保持对塑料管材（1）翻边部分受压力均匀，然后逐渐冷却（空气自然冷却或吹风冷却），使塑料管材（1）翻边部分完全固化成型后，卸去翻边装置，即得到套有标准

金属法兰(4)的具有翻边结构的塑料管件,可用于塑料管材的法兰连接。

本发明将加热、翻边、定型等工序集为一体,在同一装置上不需更换模具就能一次性完成管材的翻边过程。对于超高分子量聚乙烯这类加工较为困难的塑料管材也能一次翻边成型。本发明还适用于聚四氟乙烯、
5 聚氯乙烯、聚丙烯、聚乙烯、丙烯腈/丁二烯/苯乙烯共聚物(ABS)以及各种热塑性塑料管材的翻边成型加工。本发明具有结构简单、操作工序简便、效率较高、翻边质量好的优点。

本发明用于加工 $\Phi 219\text{mm}$ 超高分子量聚乙烯塑料管材的翻边装置,加工由 $\Phi 219 \times 15.5\text{mm}$ 超高分子量聚乙烯塑料管材与 $\Phi 219\text{mm}$ 管用标准金属
10 法兰组成的管件。翻边模的管状体外径 $\Phi 188\text{mm}$,管状体的内腔直径 $\Phi 178\text{mm}$,管状体的圆锥面扩口段的斜角 12° 。加热器为市售的功率密度 $3\text{W}/\text{cm}^2$ 、功率 800W 的开口环状云母电加热器。开口环状加热器的开口间距为 9mm ,开口环状加热器的环弧的曲率半径为 89.5mm 。

本发明用于加工 $\Phi 325\text{mm}$ 超高分子量聚乙烯塑料管材的翻边装置,加工由 $\Phi 325 \times 16\text{mm}$ 超高分子量聚乙烯塑料管材与 $\Phi 325\text{mm}$ 管用标准金属法
15 兰组成的管件。翻边模的管状体外径 $\Phi 293\text{mm}$,管状体的内腔直径 $\Phi 278\text{mm}$,管状体的圆锥面扩口段的斜角 8° 。加热器为市售的功率密度 $3\text{W}/\text{cm}^2$ 、功率 2300W 的开口环状云母电加热器。开口环状加热器的开口间距为 8mm ,开口环状加热器的环弧的曲率半径为 139.5mm 。用本发明的
20 设备加工的翻边超高分子量聚乙烯管件,管材的翻边表面光滑平整,质量合格。

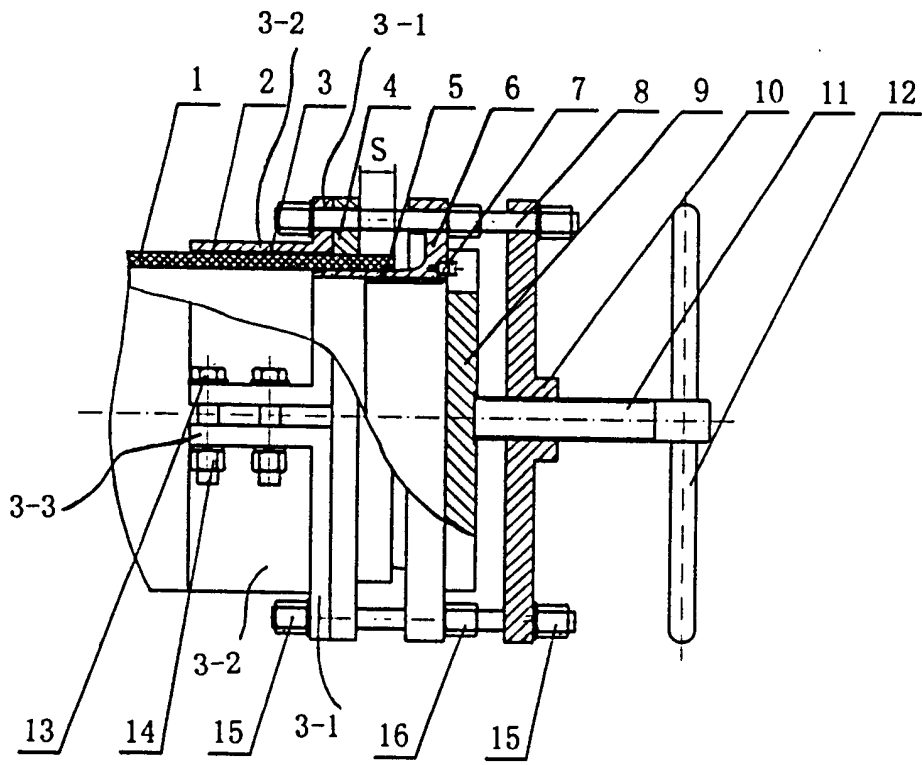


图 1

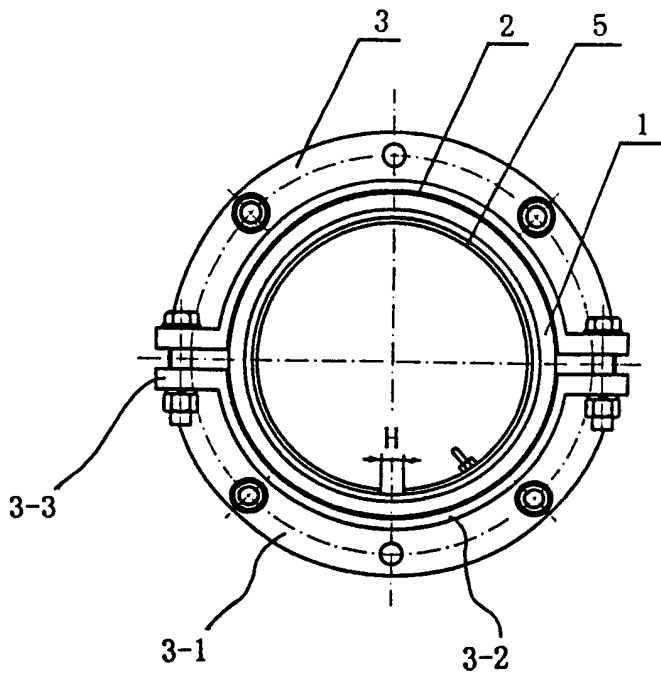


图 2

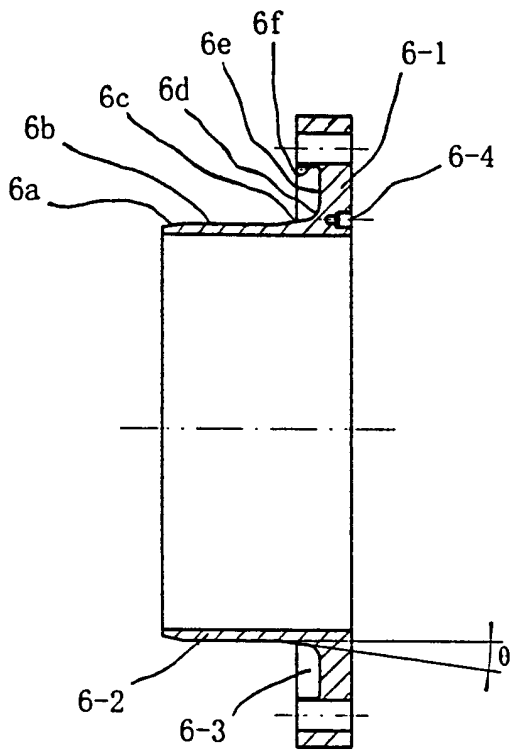


图 3

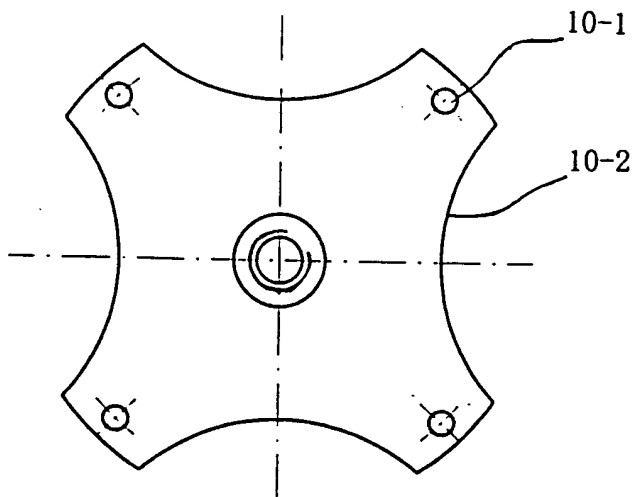


图 4

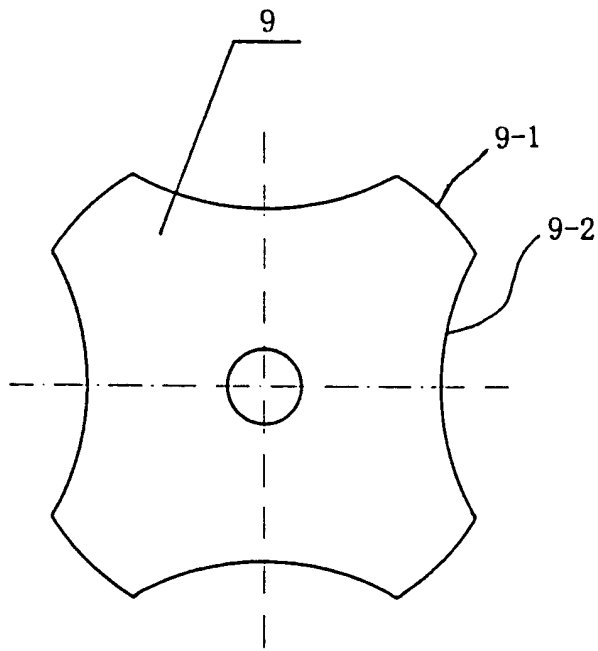


图 5