



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103615525 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201310659666. 3

(22) 申请日 2013. 12. 10

(73) 专利权人 江苏威鹰机械有限公司

地址 225714 江苏省泰州市兴化市陈堡镇工业区

(72) 发明人 张太良 万永福

(74) 专利代理机构 泰州地益专利事务所 32108

代理人 王楚云

(51) Int. Cl.

F16H 57/08(2006. 01)

B23P 15/00(2006. 01)

审查员 鲁俊龙

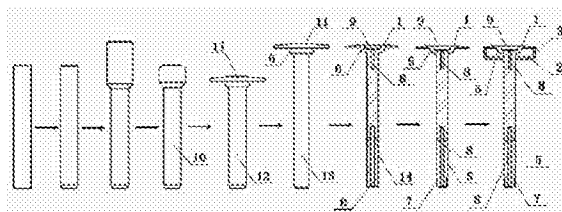
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

带有支架轴的变速器行星齿轮架及其生产工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种带有支架轴的变速器行星齿轮架,包括支架板、平行于支架板设置的中空盖板和连接支架板与中空盖板的支腿,支架板和中空盖板相应具有用于在其上安装小齿轮的多个齿轮孔,支架板中部贯穿中空盖板设有支架轴,支架板与支架轴为整体结构;其生产工艺包括:a、温冷锻成形支架板盘部和支架轴轴杆,机加工、滚压花键成形支架板和支架轴,渗碳处理;b、机加工成形中空盖板和支腿;c、焊接中空盖板、支腿和支架板。克服了现有技术行星齿轮架与支架轴分类制造,采用摩擦焊或压配形式进行装配带来的缺陷,减少切削铣加工、加工工序数,生产效率高,生产成本低,产品质量稳定、内部组织密度高、综合机械性能好,使用寿命长。



1. 带有支架轴的变速器行星齿轮架,包括支架板(1)、平行于支架板(1)设置的中空盖板(2)和连接支架板(1)与中空盖板(2)的支腿(3),所述的支架板(1)和中空盖板(2)相应具有用于在其上安装小齿轮的多个齿轮孔(4),所述的支架板(1)中部贯穿中空盖板(2)设置有支架轴(5),所述的支架板(1)与支架轴(5)为整体结构,所述的支架轴(5)与支架板(1)设有圆台形结合部(6),所述的支架轴(5)的端部外壁设有花键(7),所述的支架轴(5)的端部以及支架板(1)对应于支架轴(5)的底部设有盲孔(8),所述的支架板(1)的底部设有中孔(9),其生产工艺,包括以下步骤:

a、温冷锻成形支架板盘部(11)和支架轴轴杆(13),按设计图机加工成形支架板(1)和预成形支架轴(14),滚压花键成形支架轴(5),渗碳处理;

b、按设计图机加工成形中空盖板(2)和支腿(3);

c、焊接中空盖板(2)、支腿(3)和支架板(1),形成带有支架轴的变速器行星齿轮架。

2. 根据权利要求1所述的带有支架轴的变速器行星齿轮架,其特征在于:所述的步骤a和步骤b不分先后。

3. 根据权利要求2所述的带有支架轴的变速器行星齿轮架,其特征在于:所述的中空盖板(2)和支腿(3)为整体结构,支腿(3)由中空盖板(2)边缘弯曲而成,焊接支腿(3)和支架板(1),形成带有支架轴的变速器行星齿轮架。

4. 根据权利要求3所述的带有支架轴的变速器行星齿轮架,其特征在于:所述的支架轴(5)直径为22-25mm、长度为286-400mm,所述的支架板盘部(11)直径为110-175mm。

5. 根据权利要求4所述的带有支架轴的变速器行星齿轮架,其特征在于,所述的步骤a:将金属棒材通过温锻,形成支架板盘部(11)和预成形轴杆(12),再通过冷锻对预成形轴杆(12)减径挤压形成支架轴轴杆(13);对锻件进行机加工,使支架板盘部(11)形成支架板(1),使支架轴轴杆(13)形成预成形支架轴(14)并通过滚压花键形成支架轴(5),最后渗碳处理。

6. 根据权利要求5所述的带有支架轴的变速器行星齿轮架,其特征在于,其包括以下生产步骤:

i、断料:截取金属棒材;

ii、制坯:车两端面及外园,去除材料表面缺陷;

iii、抛丸:去除坯料车刀痕,降低粗糙度Ra值;

iv、石墨涂层:坯料加热到 $220 \pm 10^\circ\text{C}$ ,采用5%稀石墨水将坯料表面涂一层石墨;

v、温锻成形:将坯料加热到 $820 \pm 10^\circ\text{C}$ ,放到已加热 $220 \pm 10^\circ\text{C}$ 的模具内,先是正挤压,模内金属作轴向、径向流动,形成端面直径不同的棒材,接着镦粗大端面,形成带有台阶的轴杆(10),然后由成形模具挤压形成支架板盘部(11)和预成形轴杆(12);

vi、退火:将温锻成形的坯料放入井式炉作去应力退火,加热温度为: $680 \pm 10^\circ\text{C}$ ;

vii、抛丸处理:清除坯料表面氧化物;

viii、磷化皂化处理;

ix、冷锻减径挤压:在常温条件下,对预成形轴杆(12)减径挤压形成支架轴轴杆(13);

x、机加工:按设计图车加工定长短、铣加工、钻孔加工,使支架板盘部(11)形成支架板(1),使支架轴轴杆(13)形成预成形支架轴(14);

I、滚压花键:按设计图滚压预成形支架轴(14)端部外花键,形成支架轴(5);

II、渗碳处理:支架轴(5)表面渗碳厚度为0.4~0.7mm,提高表面硬度和强度,支架板

(1)渗碳时涂一层防渗剂,避免表面渗碳材料硬度变高,确保焊接不受影响;

III、机加工:按设计图车、磨、冲压加工,形成中空盖板(2)和支腿(3),所述的中空盖板(2)和支腿(3)为整体结构,支腿(3)由中空盖板(2)边缘弯曲而成;

IV、焊接:采用电子束焊机,对支架板(1)和支腿(3)进行焊接连接。

7. 根据权利要求6所述的带有支架轴的变速器行星齿轮架,其特征在于:所述的冷锻减径挤压步骤可利用不同的减径模具反复多次,使预成形轴杆(12)直径逐步缩小成所需要的尺寸,同时轴杆长度也达到设计图要求,形成支架轴轴杆(13)。

## 带有支架轴的变速器行星齿轮架及其生产工艺

### 技术领域

[0001] 本发明属于自动变速器和动力换挡变速器技术领域,涉及变速器行星齿轮架生产工艺,尤其涉及一种带有支架轴的变速器行星齿轮架生产工艺。

### 背景技术

[0002] 典型的行星齿轮组包括一个行星齿轮架和一组行星齿轮。行星齿轮架确定齿轮的位置并将齿轮适当地固定在所需位置。在行星齿轮架的设计中有许多变化。支架的设计由齿轮组的设计和为生产支架所选的方法而确定。整体支架组件当前是通过机械加工由固体金属工件形成的零件而形成的,固体金属工件是通过由诸如粉末金属或铸铁铸造或浇铸得来。由于生产支架组件的成本的原因,大多数支架组件是由多个零件制成的。每个零件通常是通过下列方法之一生产的:1) 薄板材冲压;2) 锻造;3) 铸造;以及4) 粉末金属压制和烧结。在当前,使用冷锻或冲压支架的齿轮组装置包括一个平板和一个支座,支座包括具有多个向外延伸的支腿的平板。平板置于支座的支腿上,支腿与该板邻接,或者穿过平板。然后组合体被焊接在一起。其中支腿从装置的一部分整体地伸出的这样一种设计要求工件在制造过程中具有较高度度的变形。支腿越长,就越难于冷锻该零件。中国国家知识产权局公开了 CN201280004387.7 一种行星齿轮架,用于行星齿轮机构,该行星齿轮架被固定为与旋转轴一体旋转,其特征在于,具备一对保持部件,所述一对保持部件从轴向的两侧对支承小齿轮的小齿轮轴进行保持,所述一对保持部件中的一个保持部件亦即第一保持部件具备连结部,该连结部沿所述轴向而朝向另一个保持部件亦即第二保持部件延伸,所述第二保持部件为圆板状部件,并且在外周部一体地形成有外齿的外周齿轮,所述连结部与连接接合部接合,该连接接合部设置在所述第二保持部件的比所述外周齿轮靠径向内侧处。中国国家知识产权局公开了 CN03805249.0. 一种行星齿轮架,包括:具有外表面、内表面和多个从该内表面的圆周伸出并终止于一平面的支腿的第一环形体;具有外表面、内表面和多个从该内表面的圆周伸出并终止于一平面的支腿的第二环形体;以及所述第一环形体的支腿的平面连接到第二环形体相应支腿的平面上。生产用于行星齿轮装置的行星齿轮架的方法,包括下列步骤:1) 冷成形第一杯状体,该第一杯状体具有内表面、外表面和带有纵向中心轴的圆周侧壁并且包括多个终止于平面的定距间隔支腿;2) 冷成形第二杯状体,该第二杯状体具有内表面、外表面和带有纵向中心轴的圆周侧壁并且包括多个终止于平面的定距间隔支腿;3) 设置第一和第二杯状体,使得各个杯状体的支腿平面处于并列接触的关系;以及4) 将杯状体的支腿接触面焊接在一起。中国国家知识产权局公开了 CN201110347606.9 一种齿轮架的制造方法,所述齿轮架支承行星齿轮机构的行星齿轮,并且与离合器鼓或离合器毂成为一体,所述齿轮架的制造方法包括:准备工序,准备圆盘状的坯料;锻造工序,成形所述坯料,并成形所述齿轮架的凸缘部、从所述凸缘部的表面延伸出的筒状部和从所述凸缘部向径向外侧延伸的环状的轮圈部;弯曲工序,将所述轮圈部在周向交替地分成侧壁预定部位和支座面预定部位,且压入所述支座面预定部位的同时使其向径向外侧扩展而形成用于使所述行星齿轮露出的开口;拉伸工序,通过对所述侧壁预定部位进行拉伸而成

形为所述齿轮架的侧壁,并且,使所述支座面预定部位向所述凸缘部的下方移动而形成所述行星齿轮的支座面;花键槽成形工序,在所述筒状部的内周或者外周成形花键槽。

[0003] 行星齿轮架与支架轴分类制造,其连接目前采用两种方法:一是采用热锻的方法先锻造出支架板后经热处理正火后进行机加工,支架轴通过摩擦焊的方法连接成整体,金属流线被完全切断,且焊接部位韧性很差易断裂;二采用热锻的方法先锻造出支架板后经热处理正火,然后进行机加工,支架板中间内孔切削加工成内花键齿轮,支架轴两头制作成外花键齿轮,最后支架轴的一端与支架板内花键齿轮进行压配形成整体,金属流线也被切断,同时还存在压配过紧内花键孔易破裂,压配过盈不够易松动,且整体同轴度不好,特别是工作时由于传动速度高带来动平衡较差,容易造成相关零件损坏,严重影响了轿车变速器行星齿轮架的使用寿命。并且星齿轮架组件的零件数量多、加工工序多,生产成本低。

### 发明内容

[0004] 本发明针对带有支架轴的变速器行星齿轮架,提供一种采用温、冷锻联合成形支架轴和支架板技术制造行星齿轮架生产工艺,减少后续切削加工,减少制造行星齿轮架时的零件数量、加工工序数,生产效率高,生产的产品质量稳定、内部组织密度高、综合机械性能好,使用寿命长。

[0005] 本发明通过如下技术方案来实现:

[0006] 带有支架轴的变速器行星齿轮架,包括支架板、平行于支架板设置的中空盖板和连接支架板与中空盖板的支腿,所述的支架板和中空盖板相应具有用于在其上安装小齿轮的多个齿轮孔,所述的支架板中部贯穿中空盖板设置有支架轴,所述的支架板与支架轴为整体结构。

[0007] 所述的支架轴与支架板设有圆台形结合部。

[0008] 所述的支架轴的端部外壁设有花键,所述的支架轴的端部以及支架板对应于支架轴的底部设有盲孔。

[0009] 所述的支架板的底部设有中孔。

[0010] 带有支架轴的变速器行星齿轮架生产工艺,包括以下步骤:

[0011] a、温冷锻成形支架板盘部和支架轴轴杆,按设计图机加工成形支架板和预成形支架轴,滚压花键成形支架轴,渗碳处理;

[0012] b、按设计图机加工成形中空盖板和支腿;

[0013] c、焊接中空盖板、支腿和支架板,形成带有支架轴的变速器行星齿轮架。

[0014] 所述的步骤 a 和步骤 b 不分先后。

[0015] 所述的中空盖板和支腿为整体结构,支腿由中空盖板边缘弯曲而成,焊接支腿和支架板,形成带有支架轴的变速器行星齿轮架。

[0016] 所述的支架轴直径为 22-25mm、长度为 286-400mm,所述的支架板盘部直径为 110-175mm。支架轴直径越细、长度越长,就越难于冷锻。

[0017] 所述的步骤 a:将金属棒材通过温锻,形成支架板盘部和预成形轴杆,再通过冷锻对预成形轴杆减径挤压形成支架轴轴杆;对锻件进行机加工,使支架板盘部形成支架板,使支架轴轴杆形成预成形支架轴并通过滚压花键形成支架轴,最后渗碳处理。

[0018] 带有支架轴的变速器行星齿轮架生产工艺,其包括以下步骤:

- [0019] i、断料：截取金属棒材；
- [0020] ii、制坯：车两端面及外圆，去除材料表面缺陷；
- [0021] iii、抛丸：去除坯料车刀痕，降低粗糙度 Ra 值；
- [0022] iv、石墨涂层：坯料加热到  $220 \pm 10^\circ\text{C}$ ，采用 5% 稀石墨水将坯料表面涂一层石墨；
- [0023] v、温锻成形：将坯料加热到  $820 \pm 10^\circ\text{C}$ ，放到已加热  $220 \pm 10^\circ\text{C}$  的模具内，先是正挤压，模内金属作轴向、径向流动，形成端面直径不同的棒材，接着镦粗大端面，形成带有台阶的轴杆，然后由成形模具挤压形成支架板盘部和预成形轴杆；
- [0024] vi、退火：将温锻成形的坯料放入井式炉作去应力退火，加热温度为： $680 \pm 10^\circ\text{C}$ ；
- [0025] vii、抛丸处理：清除坯料表面氧化物；
- [0026] viii、磷化皂化处理；
- [0027] ix、冷锻减径挤压：在常温条件下，对预成形轴杆减径挤压形成支架轴轴杆；
- [0028] x、机加工：按设计图车加工定长短、铣加工、钻孔加工，使支架板盘部形成支架板，使支架轴轴杆形成预成形支架轴；
- [0029] I、滚压花键：按设计图滚压预成形支架轴端部外花键，形成支架轴；
- [0030] II、渗碳处理：支架轴表面渗碳厚度为  $0.4 \sim 0.7 \text{ mm}$ ，提高表面硬度和强度，支架板渗碳时涂一层防渗剂，避免表面渗碳材料硬度变高，确保焊接不受影响；
- [0031] III、机加工：按设计图车、磨、冲压加工，形成中空盖板和支腿，所述的中空盖板和支腿为整体结构，支腿由中空盖板边缘弯曲而成；
- [0032] IV、焊接：采用电子束焊机，对支架板和支腿进行焊接连接。
- [0033] 所述的冷锻减径挤压步骤可利用不同的减径模具反复多次，使预成形轴杆直径逐步缩小成所需要的尺寸，同时轴杆长度也达到设计图要求，形成支架轴轴杆。
- [0034] 本发明与现有技术相比具有如下有益效果：
- [0035] 本发明克服了现有技术行星齿轮架与支架轴分类制造，采用摩擦焊或压配形式进行装配带来的缺陷，将金属塑性成形技术应用于行星齿轮架制造，采用温、冷锻联合整体成形支架轴和支架板锻件，再机加工、焊接成带有支架轴的变速器行星齿轮架，减少切削铣加工，减少制造行星齿轮架时的零件数量、加工工序数，生产效率高，生产成本低，生产的产品质量稳定、内部组织密度高、综合机械性能好，使用寿命长，同时也符合当今世界制造业发展的趋势。

#### 附图说明

- [0036] 图 1 是本发明实施例中带有支架轴的变速器行星齿轮架的剖视结构示意图；
- [0037] 图 2 是本发明实施例带有支架轴的变速器行星齿轮架中支架板与支架轴整体剖视结构示意图；
- [0038] 图 3 是本发明实施例带有支架轴的变速器行星齿轮架中支腿与中空盖板整体结构的放大正视图；
- [0039] 图 4 是图 3 的俯视图；
- [0040] 图 5 是本发明实施例中坯料变形流程图。
- [0041] 图中序号：1、支架板，2、中空盖板，3、支腿，4、齿轮孔，5、支架轴，6、圆台形结合部，7、花键，8、盲孔，9、中孔，10、轴杆，11、支架板盘部，12、预成形轴杆，13、支架轴轴杆，14、预

成形支架轴。

### 具体实施方式

[0042] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

[0043] 参见图 1、图 2、图 3 和图 4 所示,一种带有支架轴的变速器行星齿轮架,包括支架板 1、平行于支架板 1 设置的中空盖板 2 和连接支架板 1 与中空盖板 2 的四个支腿 3,所述的中空盖板 2 与支腿 3 为弯曲整体结构,所述的支架板 1 与支腿 3 为焊接连接,所述的支架板 1 为圆形结构,支架板 1 的直径为 110 mm,所述的支架板 1 和中空盖板 2 相应具有用于在其上安装小齿轮的多个齿轮孔 4,所述的支架板 1 中部贯穿中空盖板 2 设置有支架轴 5,所述的支架轴 5 与支架板 1 设有圆台形结合部 6,所述的支架板 1 与支架轴 5 为整体结构,所述的支架轴 5 的端部外壁设有花键 7,所述的支架轴 5 的端部以及支架板 1 对应于支架轴 5 的底部设有盲孔 8,所述的支架板 1 的底部设有中孔 9,所述的支架轴(5)的直径为 22mm、长度为 290 mm。

[0044] 参见图 5,该带有支架轴的变速器行星齿轮架生产工艺包括以下步骤:

[0045] i、断料:截取金属棒材;

[0046] ii、制坯:车两端面及外园,去除材料表面缺陷;

[0047] iii、抛丸:去除坯料车刀痕,降低粗糙度 Ra 值;

[0048] iv、石墨涂层:坯料加热到  $220 \pm 10^\circ\text{C}$ ,采用 5% 稀石墨水将坯料表面涂一层石墨,一是避免温锻坯料表面加热氧化,二是锻件容易脱模同时也延长了模具寿命;

[0049] v、温锻成形:将坯料加热到  $820 \pm 10^\circ\text{C}$ ,放到已加热  $220 \pm 10^\circ\text{C}$  的模具内,先是正挤压,模内金属作轴向、径向流动,形成端面直径不同的棒材,接着镦粗大端面,形成带有台阶的轴杆 10,然后由成形模具挤压形成支架板盘部 11 和预成形轴杆 12;

[0050] vi、退火:将温锻成形的坯料放入井式炉作去应力退火,加热温度为  $680 \pm 10^\circ\text{C}$ ;

[0051] vii、抛丸处理:清除坯料表面氧化物;

[0052] viii、磷化皂化处理;

[0053] ix、冷锻减径挤压:在常温条件下,利用不同的减径模具对预成形轴杆 12 减径挤压,使预成形轴杆 12 直径逐步缩小成所需要的尺寸,同时预成形轴杆长度也达到设计图要求,形成支架轴轴杆 13,减径后的支架轴轴杆 13 与支架板盘部 11 设有圆台形结合部 6。

[0054] x、机加工:按设计图车加工同时定长短;钻盲孔和中孔:按设计图加工支架轴轴杆 13、支架板盘部 11 两端面盲孔 8 和支架板盘部 11 底部中孔 9;铣加工:按设计图铣加工;使支架板盘部 11 形成支架板 1,使支架轴轴杆 13 形成预成形支架轴 14;

[0055] I、滚压花键:按设计图滚压预成形支架轴 14 端部外花键,形成支架轴 5;

[0056] II、渗碳处理:支架轴 5 表面渗碳厚度为 0.4 ~ 0.7,提高表面硬度和强度,支架板 1 渗碳时涂一层防渗剂,避免表面渗碳材料硬度变高,确保焊接不受影响;

[0057] III、机加工中空盖板和支腿:按设计图车加工、磨加工、冲压加工中空盖板 2 和支腿 3,所述的中空盖板 2 和支腿 3 为整体结构,支腿 3 由中空盖板 2 边缘弯曲而成;

[0058] IV、焊接:采用电子束焊机,对支架板 1 和支腿 3 进行焊接连接。

[0059] 实施例只是为了便于理解本发明的技术方案,并不构成对本发明保护范围的限制,凡是未脱离本发明技术方案的内容或依据本发明的技术实质对以上方案所作的任何简

---

单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明保护范围之内。



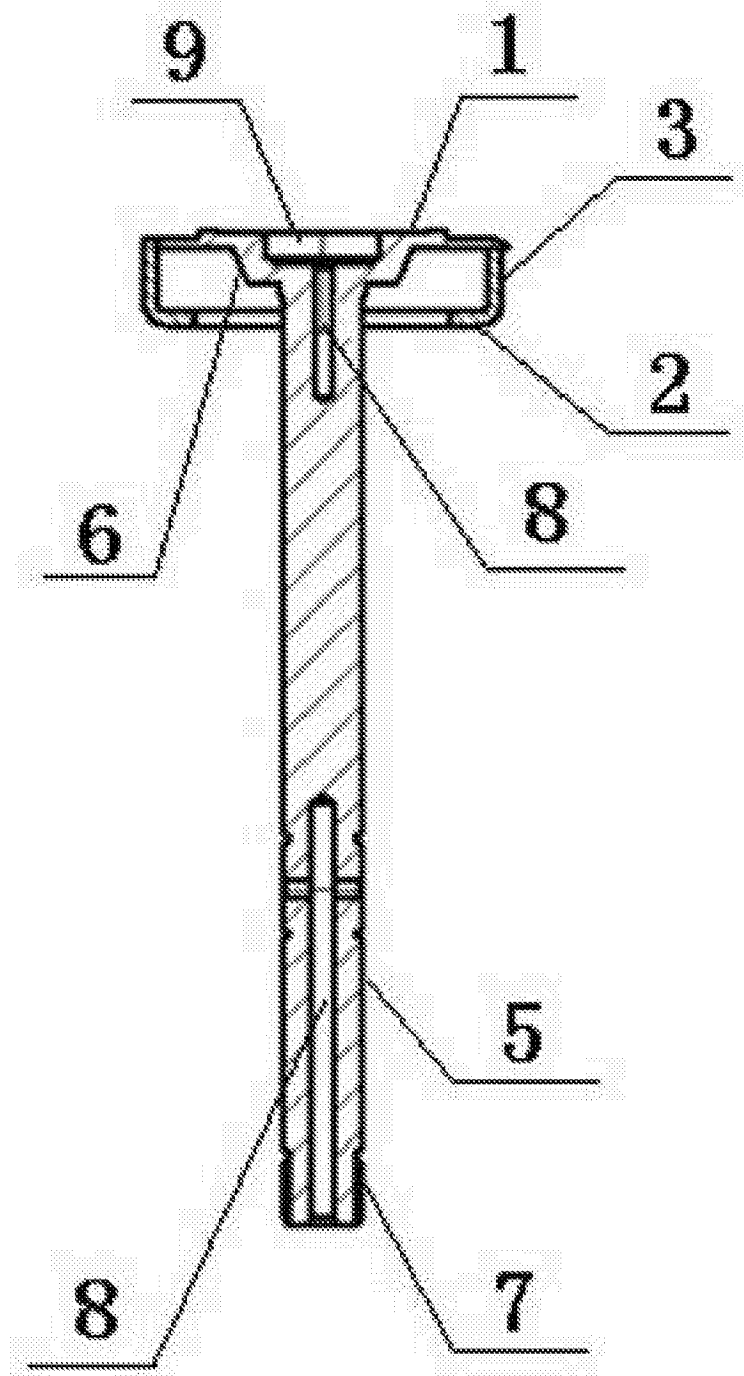


图 1

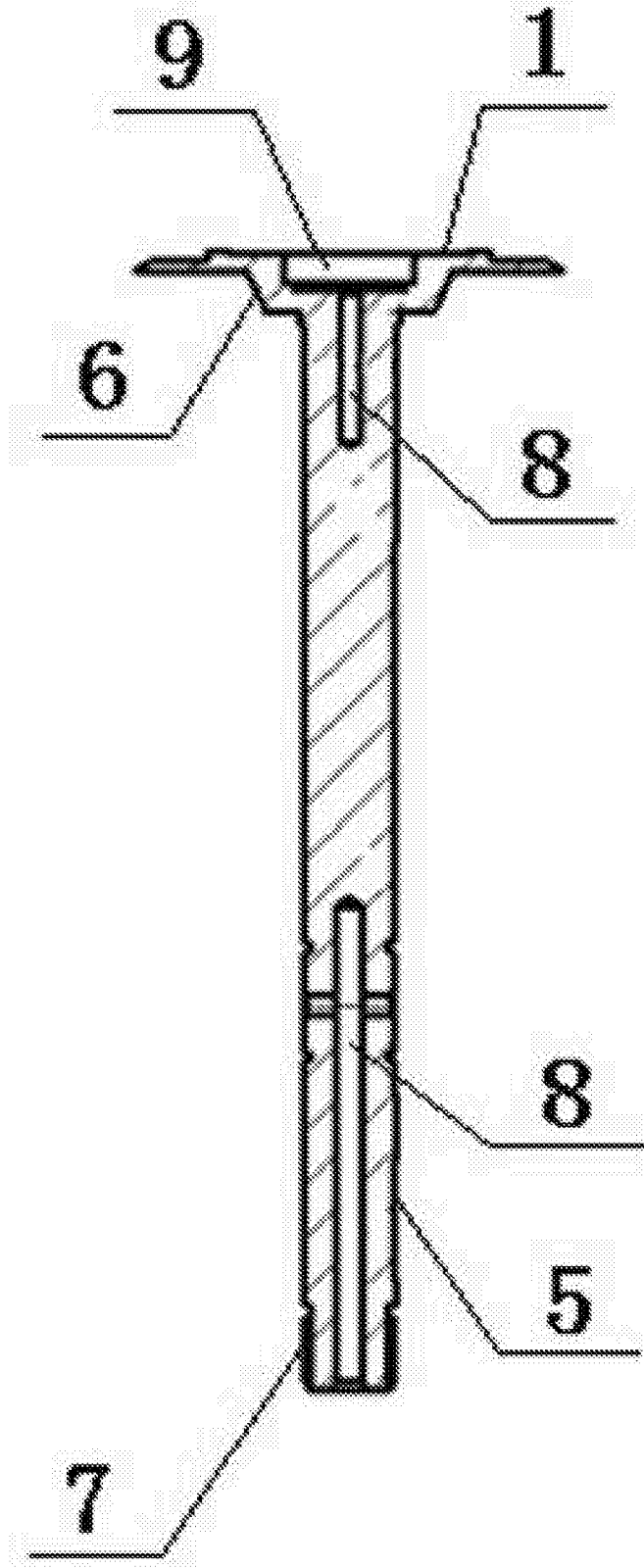


图 2

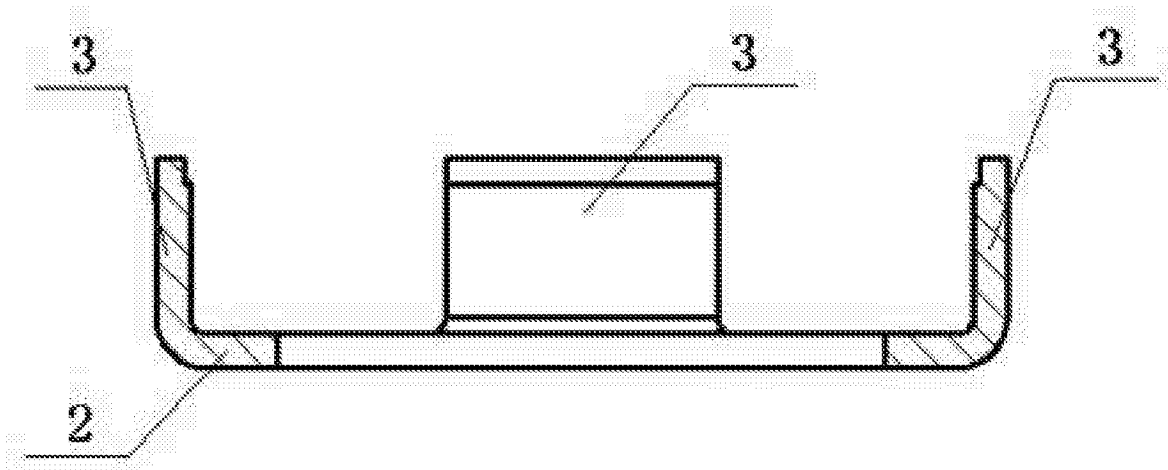


图 3

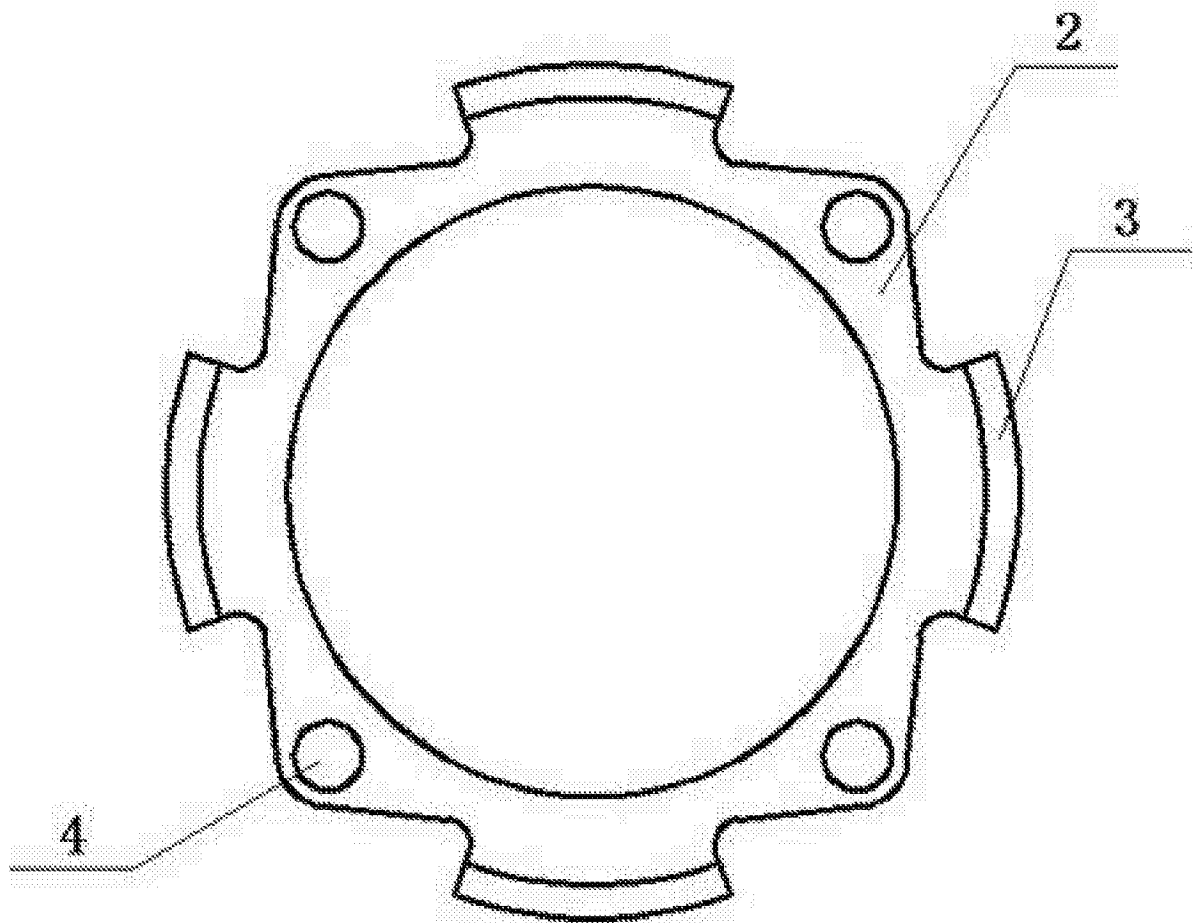


图 4

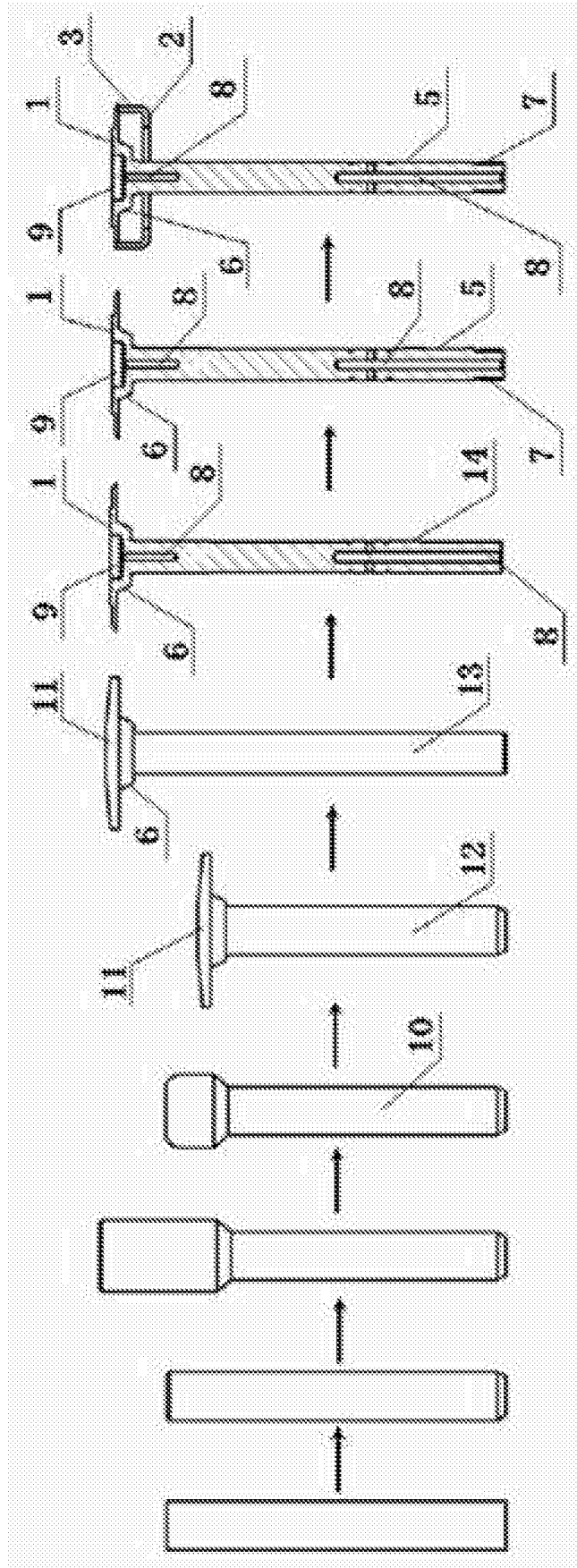


图 5