



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101607274 B

(45) 授权公告日 2011.02.02

(21) 申请号 200910100379.2

(22) 申请日 2009.07.13

(73) 专利权人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖六区

(72) 发明人 杨庆华 孟彬 鲍官军 吴海伟

(74) 专利代理机构 杭州天正专利事务所有限公司 33201

代理人 王兵 王利强

(51) Int. Cl.

B21C 23/03(2006.01)

B21C 25/02(2006.01)

审查员 韩建文

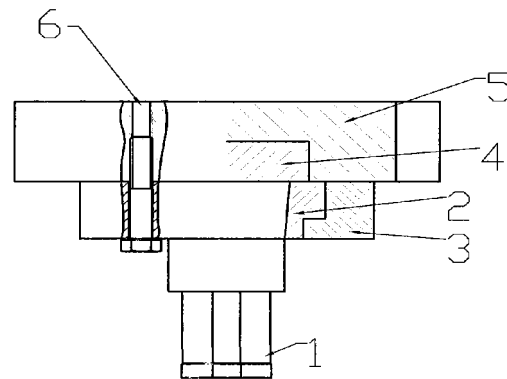
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

基于冷挤压工艺的汽车不对称万向节叉的制造工艺及其专用模具

(57) 摘要

一种基于冷挤压工艺的汽车不对称万向节叉的制造工艺,包括以下步骤:(1)采用圆柱形棒料剪切下料;(2)对毛坯进行球化退火以降低其硬度,而后酸洗去氧化皮,磷化皂化润滑处理,得到圆柱形坯料;(3)正挤压封闭校形,将圆柱形坯料挤压成形,得到所需的万向节叉下半部分不对称形状。(4)对正挤压得到的挤压件再次球化退火,而后酸洗去氧化皮,磷化皂化润滑处理;(5)反挤压成形:反挤压出叉形,万向节叉的叉形向上自由延伸;叉形端面多余部分由后续机加工切除。以及提供实现该制造工艺的专用模具。本发明提高材料利用率、生产效率高、改善生产环境、工件尺寸精度高和表面质量良好。



1. 一种基于冷挤压工艺的汽车不对称万向节叉的制造工艺的专用模具,其特征在于:所述专用模具包括正挤压模具和反挤压模具,所述正挤压模具包括第一上模架和第一下模架,所述第一上模架包括第一模板、第一凸模垫块、第一衬套、第一固定套和第一凸模,所述第一凸模通过第一衬套与第一固定套固定连接,所述第一固定套与第一模板固定连接,在所述第一模板与所述第一固定套的连接端面开有第一槽口,所述第一凸模垫块位于所述第一槽口内;所述第一下模架包括第一压板、第一上凹模、第一下凹模、第一垫板、第一支撑、第一模座和第一顶料杆,所述第一上凹模位于所述第一下凹模的上部,所述第一下凹模位于第一支撑的上部,所述第一支撑位于第一垫块的上部,所述第一上凹模、第一下凹模、第一支撑和第一垫板均位于所述第一模座内,且所述第一支撑和第一垫板的中部开有供第一顶料杆穿过的第一通孔,所述第一上凹模的上方设有第一压板,所述第一压板与所述第一模座的上端固定连接;

所述反挤压模具包括第二上模架和第二下模架,所述第二上模架包括第二模板、第二凸模垫块、第二衬套、第二固定套、第二凸模和弹压式卸料机构,所述第二凸模通过第二衬套与第二固定套固定连接,所述第二固定套与第二模板固定连接,在所述第二模板与所述第二固定套的连接端面开有第二槽口,所述第二凸模垫块位于所述第二槽口内,所述弹压式卸料机构包括卸料板和弹簧,所述弹簧上端与第二固定套连接,所述弹簧下端与所述卸料板连接;

所述第二下模架包括第二压板、第二凹模、第二垫板、第二支撑、第二模座和第二顶料杆,所述第二凹模位于第二支撑的上部,所述第二支撑位于第二垫块的上部,所述第二凹模、第二支撑和第二垫板均位于所述第二模座内,且所述第二支撑和第二垫板的中部开有供第二顶料杆穿过的第二通孔,所述第二上凹模的上方设有第二压板,所述第二压板与所述第二模座的上端固定连接。

2. 如权利要求 1 所述的专用模具,其特征在于:所述的第一上凹模、第一下凹模和第二凹模的外侧设有压套。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的专用模具,其特征在于:所述第二凹模包括第二上凹模和第二下凹模,所述第二上凹模位于所述第二下凹模上。

基于冷挤压工艺的汽车不对称万向节叉的制造工艺及其专用模具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车不对称万向节叉的制造工艺及其专用模具。

背景技术

[0002] 传统的万向节叉一般是采用高温锻造毛坯经后续机械加工而成,其锻造工艺复杂,锻造、热处理的技术要求极为严格,大量的材料成为锻造飞边,且机械切削加工工作量大,材料利用率低,生产效率低。坯料需经过多次加热锻造,需要额外的加热设备,生产环境恶劣,能耗大,制造成本增加,零件的尺寸精度低,表面质量差。

发明内容

[0003] 为了克服已有万向节叉的制造工艺的材料利用率低、生产效率低、生产环境恶劣、工件尺寸精度低和表面质量差的不足,本发明提供一种提高材料利用率、生产效率高、改善生产环境、工件尺寸精度高和表面质量良好的基于冷挤压工艺的汽车不对称万向节叉的制造工艺及其专用模具。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 一种基于冷挤压工艺的汽车不对称万向节叉的制造工艺,所述制造工艺包括以下步骤:

[0006] (1)、采用圆柱形棒料剪切下料;

[0007] (2)、对毛坯进行球化退火以降低其硬度,而后酸洗去氧化皮,磷化皂化润滑处理,得到圆柱形坯料;

[0008] (3)、正挤压封闭校形,将圆柱形坯料挤压成形,得到所需的万向节叉下半部分不对称形状。

[0009] (4)、对正挤压得到的挤压件再次球化退火,而后酸洗去氧化皮,磷化皂化润滑处理;

[0010] (5)、反挤压成形:反挤压出叉形,万向节叉的叉形向上自由延伸;叉形端面多余部分由后续机加工切除。

[0011] 一种用于所述的基于冷挤压工艺的汽车不对称万向节叉的制造工艺的专用模具,包括正挤压模具和反挤压模具,所述正挤压模具包括第一上模架和第一下模架,所述第一上模架包括第一模板、第一凸模垫块、第一衬套、第一固定套和第一凸模,所述第一凸模通过第一衬套与第一固定套固定连接,所述第一固定套与第一模板固定连接,在所述第一模板与所述第一固定套的连接端面开有第一槽口,所述第一凸模垫块位于所述第一槽口内;所述第一下模架包括第一压板、第一上凹模、第一下凹模、第一垫板、第一支撑、第一模座和第一顶料杆,所述第一上凹模位于所述第一下凹模的上部,所述第一下凹模位于第一支撑的上部,所述第一支撑位于第一垫块的上部,所述第一上凹模、第一下凹模、第一支撑和第一垫板均位于所述第一模座内,且所述第一支撑和第一垫板的中部开有供第一顶料杆穿过

的第一通孔,所述第一上凹模的上方设有第一压板,所述第一压板与所述第一模座的上端固定连接;

[0012] 所述反挤压模具包括第二上模架和第二下模架,所述第二上模架包括第二模板、第二凸模垫块、第二衬套、第二固定套、第二凸模和弹压式卸料机构,所述第二凸模通过第二衬套与第二固定套固定连接,所述第二固定套与第二模板固定连接,在所述第二模板与所述第二固定套的连接端面开有第二槽口,所述第二凸模垫块位于所述第二槽口内,所述弹压式卸料机构包括卸料板和弹簧,所述弹簧上端与第二固定套连接,所述弹簧下端与所述卸料板连接;

[0013] 所述第二下模架包括第二压板、第二凹模、第二垫板、第二支撑、第二模座和第二顶料杆,所述第二凹模位于第二支撑的上部,所述第二支撑位于第二垫块的上部,所述第二凹模、第二支撑和第二垫板均位于所述第二模座内,且所述第二支撑和第二垫板的中部开有供第二顶料杆穿过的第二通孔,所述第二上凹模的上方设有第二压板,所述第二压板与所述第二模座的上端固定连接。

[0014] 作为优选的一种方案:所述的第一上凹模、第一下凹模和第二凹模的外侧设有压套。所述压套可以为一层、两层或多层,可根据实际需要进行设置。

[0015] 进一步,所述第二凹模包括第二上凹模和第二下凹模,所述第二上凹模位于所述第二下凹模上。

[0016] 本发明的技术构思为:冷挤压工艺在汽车零部件行业得到了广泛的应用。冷挤压是在不破坏金属的前提下使金属体积作出塑性转移,达到少无切屑而使金属成形,制得所需的形状及尺寸零件,因而可以显著降低原材料的消耗。与常规制造工艺相比,挤压件在三向压应力作用下挤压成形后组织致密,晶粒细化,工件易获得较高尺寸精度及表面质量,并且材料流线沿零件轮廓连续分布,大大提高了零件的力学性能,尤其是抗疲劳性能,这对于一些经常承受动态交变载荷的零部件如万向节叉而言,意义尤为重大。

[0017] 在常温下能够挤压成形汽车传动轴及其方向杆用不对称万向节叉的冷挤压工艺及其模具结构,考虑到冷态下一次挤压成形抗力较大,对挤压设备要求较高,故将该不对称万向节叉的冷挤压分为两道工序,以合理分配变形程度,降低挤压力,减低对设备的要求。

[0018] 本发明的有益效果主要表现在:(1) 将不对称万向节叉在冷态下直接挤压成形,挤压件组织致密,晶粒细化,力学性能高,尺寸精度高,表面质量好;(2) 对挤压设备要求低,工序少,仅二次即可挤压成形,兼顾了生产效率和对挤压设备的要求;(3) 挤压件后续机加工余量少,材料利用率高,最大限度地实现了少无切削加工。

附图说明

[0019] 图1是正挤压模具的第一上模架的示意图。

[0020] 图2是正挤压模具的第一下模架的示意图。

[0021] 图3是反挤压模具的第二上模架的示意图。

[0022] 图4是反挤压模具的第二上模架的示意图。

[0023] 图5是正挤压工序的挤压件示意图。

[0024] 图6是反挤压工序的挤压件示意图。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明作进一步描述。

[0026] 实施例 1

[0027] 参照图 1 ~ 图 6, 一种基于冷挤压工艺的汽车不对称万向节叉的制造工艺, 所述制造工艺包括以下步骤:

[0028] (1)、采用圆柱形棒料剪切下料;

[0029] (2)、对毛坯进行球化退火以降低其硬度, 而后酸洗去氧化皮, 磷化皂化润滑处理, 得到圆柱形坯料;

[0030] (3)、正挤压封闭校形, 将圆柱形坯料挤压成形, 得到所需的万向节叉下半部分不对称形状。

[0031] (4)、对正挤压得到的挤压件再次球化退火, 而后酸洗去氧化皮, 磷化皂化润滑处理;

[0032] (5)、反挤压成形: 反挤压出叉形, 万向节叉的叉形向上自由延伸; 叉形端面多余部分由后续机加工切除。

[0033] 本实施例的不对称万向节叉冷挤压成形工艺为:

[0034] 选取圆柱形坯料剪切下料。正挤压模具第一下模架由第一模座 7 固定在液压机上工作台, 模具上部分调整好位置后, 由第一模板 5 固定在液压机上工作台。将坯料经球化退火、酸洗去氧化皮和磷化皂化润滑处理后放入凹模型腔中。设定液压机工作行程, 第一凸模 1 将圆柱形坯料挤压成形, 得到正挤压后的挤压件, 如图 5 所示。挤压完后, 第一凸模 1 退出凹模型腔。由第一顶杆 19 带动第一顶料杆 18, 顶出挤压件。反挤压模具上下部分分别由第二模板 25、第二模座 27 固定。将正挤压工序得到的挤压件再次经球化退火、酸洗去氧化皮和磷化皂化润滑处理后该挤压件放入工序二模具的凹模型腔中。设定液压机行程, 第二凸模 20 向下运动, 挤压出叉形如图 6。叉形向上自由延伸, 弹性卸料机构中弹簧 22 被压缩, 卸料板 21 向上运动。挤压完后, 第二凸模回程, 退出凹模型腔。在弹簧作用下, 卸料板复位, 起卸料作用。若挤压件留在凹模型腔内, 由第二顶杆 36 带动第二顶料杆 35 顶出挤压件。

[0035] 实施例 2

[0036] 参照图 1 ~ 图 6, 一种基于冷挤压工艺的汽车不对称万向节叉的制造工艺的专用模具, 包括正挤压模具和反挤压模具, 所述正挤压模具包括第一上模架和第一下模架, 所述第一上模架包括第一模板 5、第一凸模垫块 4、第一固定套 3、第一衬套 2 和第一凸模 1, 所述第一凸模 1 通过第一衬套 2 与第一固定套 3 固定连接, 所述第一固定套 3 与第一模板 5 固定连接, 在所述第一模板 5 与所述第一固定套 3 的连接端面开有第一槽口, 所述第一凸模垫块 4 位于所述第一槽口内; 所述第一下模架包括第一压板 17、第一上凹模 14、第一下凹模 12、第一垫板 8、第一支撑 9、第一模座 7 和第一顶料杆 19, 所述第一上凹模 14 位于所述第一下凹模 12 的上部, 所述第一下凹模 12 位于第一支撑 9 的上部, 所述第一支撑 9 位于第一垫板 8 的上部, 所述第一上凹模 14、第一下凹模 12、第一支撑 9 和第一垫板 8 均位于所述第一模座 7 内, 且所述第一支撑 9 和第一垫板 8 的中部均开有供第一顶料杆 19 穿过的第一通孔, 所述第一上凹模 14 的上方设有第一压板 17, 所述第一压板 17 与所述第一模座 7 的上端固定连接;

[0037] 所述反挤压模具包括第二上模架和第二下模架, 所述第二上模架包括第二模板

25、第二凸模垫块 26、第二衬套 24、第二固定套 23、第二凸模 20 和弹压式卸料机构,所述第二凸模 20 通过第二衬套 24 与第二固定套 23 固定连接,所述第二固定套 23 与第二模板 25 固定连接,在所述第二模板 25 与所述第二固定套 23 的连接端面开有第二槽口,所述第二凸模垫 26 块位于所述第二槽口内,所述弹压式卸料机构包括卸料板 21 和弹簧 22,所述弹簧 22 上端与第二固定套 23 连接,所述弹簧 22 下端与所述卸料板 21 连接;

[0038] 所述第二下模架包括第二压板 32、第二凹模 33、第二垫板 28、第二支撑 29、第二模座 27 和第二顶料杆 36,所述第二凹模 33 位于第二支撑 29 的上部,所述第二支撑 29 位于第二垫块 28 的上部,所述第二凹模 33、第二支撑 29 和第二垫板 28 均位于所述第二模座 27 内,且第二支撑 29 和第二垫板 28 的中部开有供第二顶料杆 36 穿过的第二通孔,所述第二凹模的上方设有第二压板 32,所述第二压板 32 与所述第二模座 27 的上端固定连接。

[0039] 所述的第一上凹模 14、第一下凹模 12 和第二凹模 33 的外侧分别设有压套。所述压套可以为一层、两层或多层,可根据实际需要进行设置。

[0040] 所述第二凹模 33 包括第二上凹模和第二下凹模,所述第二上凹模位于所述第二下凹模上

[0041] 正挤压模架如图 1 和图 2 所示。第一凸模 1 通过衬套 2 和第一固定套 3 组合件,由四个螺栓 6 固定到第一模板 5 上。采用衬套 2 和第一固定套 3 组合件相对于采用整体固定套,可以减少因在第一固定套 3 上打孔产生的应力集中对第一凸模 1 的影响。第一垫块 4 起缓冲作用。组合凹模分为上下两部分,分别由第一上凹模 14,两层压套 15 和 13,第一下凹模 12,两层压套 10 和 11 组成。组合凹模由第一压板 17 通过第一螺栓 16 固定在第一模座 7 上。第一支撑 9 和第一垫板 8 起缓冲作用。第一凸模 1 与凹模型腔配合导向。为减少成形时模具与流动金属的接触面积,降低摩擦阻力,防止挤压件粘模,也为了挤压过程中由于凸模的弹性变形而产生的横向加粗,在凸模工作部分设计一段长度为 3-5mm 的工作带,其余部分留出 0.3-0.5mm 的退让槽。为防止凹模纵向开裂,凹模设计成纵向分割的三层式组合式凹模,凹模可以用钢结硬质合金,外层压套可以选用合金工具钢等,以兼顾经济性和模具寿命,同时便于更换。

[0042] 反挤压模架如图 3 和图 4 所示。第二凸模 20 由衬套 24 和第二固定套 23 固定到第二模板 25 上,第二垫块 26 起缓冲作用。弹压式卸料机构由卸料板 21 和弹簧 22 组成。组合凹模由第二凹模 33 和两层压套 30 和 31 组成。组合凹模由第二压板 32 通过螺栓 34 固定到第二模座 27 上。同样的,凸模工作部分设置 3-5mm 的工作带,其余部分留出 0.3-0.5mm 的退让槽。模架下部分与工序一模架类似,凹模也是纵向分割的三层式组合凹模。

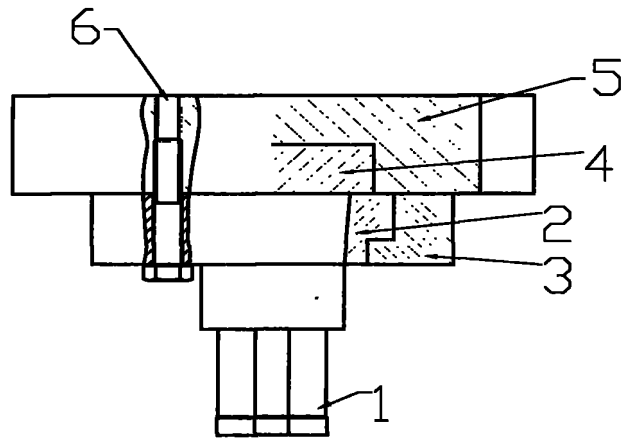


图 1

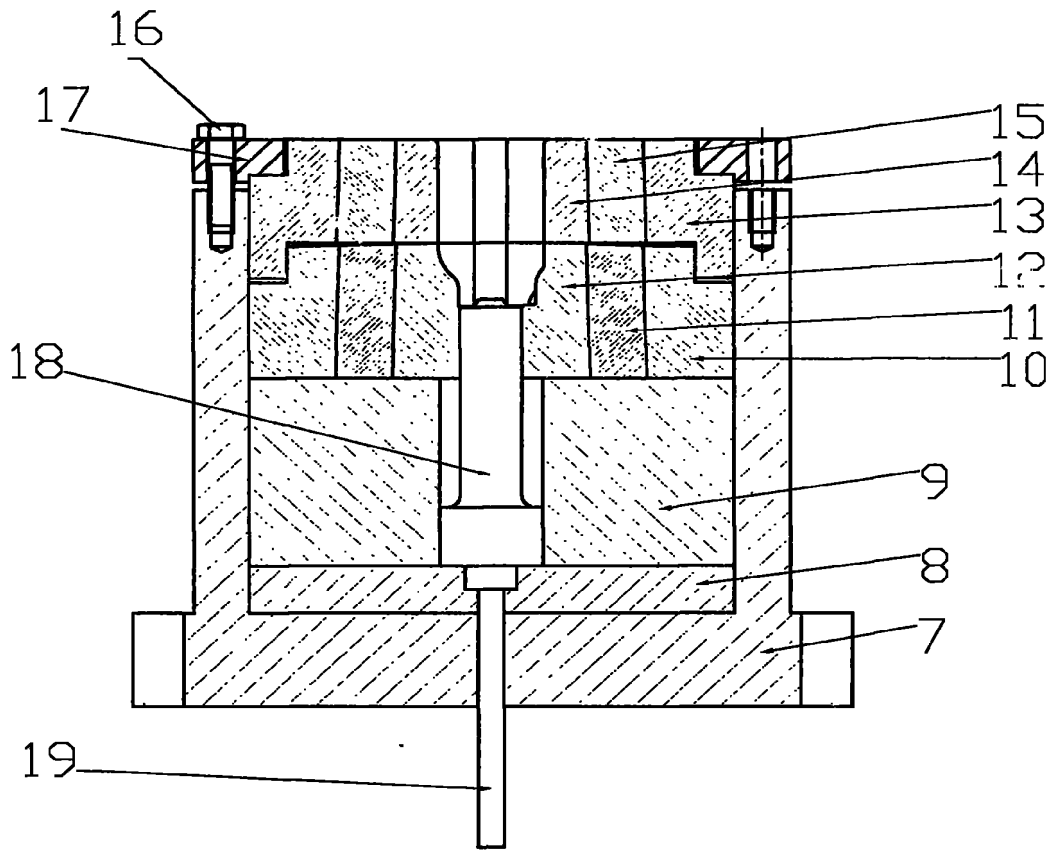


图 2

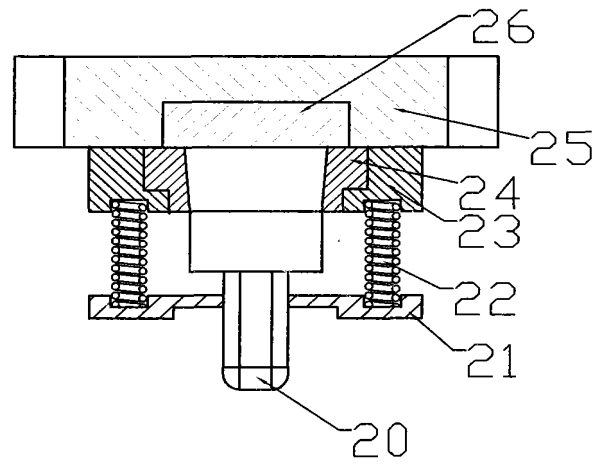


图 3

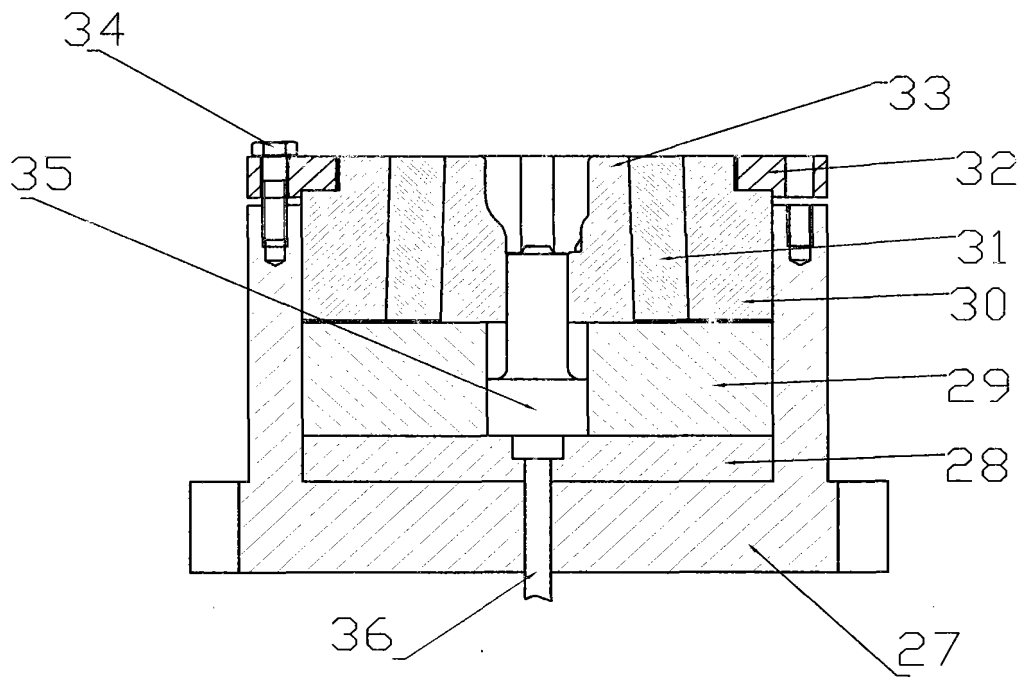


图 4

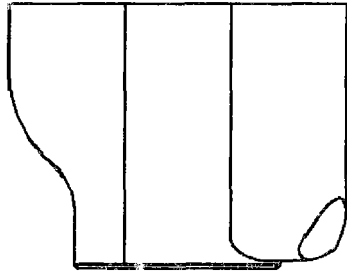


图 5

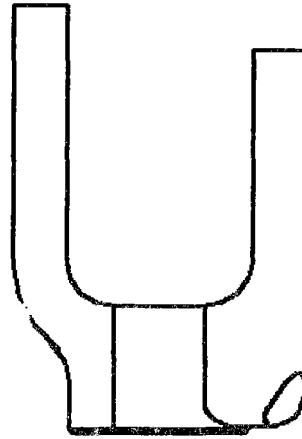


图 6