



〔12〕发明专利申请公开说明书

〔21〕 申请号 90108312.7

〔51〕 Int.Cl⁵
B21C 23/12

〔43〕 公开日 1992年4月29日

〔22〕申请日 90.10.20
 〔71〕申请人 东北重型机械学院秦皇岛分校
 地址 066000 河北省秦皇岛市河北大街169号
 〔72〕发明人 肖凯伯

〔74〕专利代理机构 机械电子工业部机械专利服务中心
 代理人 鄂长林

B21C 25/02

说明书页数: 5 附图页数: 2

〔54〕发明名称 多通管接头的塑挤成型工艺及模具

〔57〕摘要

本发明属于多通管接头及变断面空心零件塑挤成型工艺及模具,它采用固体材料作为密封,传力、成型介质,首先将介质熔化后注入或装入预处理过的管坯或空心坯料中,然后把它们装入可分模的凹模里,合紧凹模,冲头向管坯和介质加压。冲头在挤压管坯的同时挤压介质,致使管坯内形成高压将管坯挤胀出所要求的形状。模具由可分模的凹模和下端应有 α 为 $1\sim 6^\circ$ 的锥度或有一个锥度 α 为 $2\sim 6^\circ$ 的锥形中心孔。这种工艺要求设备和模具简单,毛坯的精度和塑性较低,固体介质可重复使用,大幅度降低了生产成本。

180

权 利 要 求 书

1、一种多通管接头及变断面空心零件的塑挤成形工艺,其特征是:采用固体材料作为成形传力介质,首先将固体介质加热熔化后注入或装入预处理过的管坯或空心坯料中,然后将坯料装入可分模的凹模里,合紧凹模,冲头开始向管坯和介质加压,至使管坯内形成高压将坯料挤胀出所要求形状,冲头继续加压使得介质以足够的压力冲去支管底部,将成形件取出加温熔化介质,即可获得高质量的成形件,充填介质的数量要根据加工零件的变形特点确定,充填的介质可以是一种,也可以是二种,成形过程可在室温也可在高温中进行。

2、根据权利要求1所述的塑挤成形工艺,其特征是:

1)在室温40°C以下选用的固体成形介质是:

a. 含有Bi54-58%,Pb16-18%,Sn18-20%,Hg9-12%的合金材料。

b. 含有Bi42-48%,Pb20-24%,Sn7-10%,Cd4-6%,In17-22%的合金材料。

c. 含有Bi48-52%,Pb20-24%,Sn10-13%,In18-22%的合金材料。

d. 含有Bi49-52%,Pb25-27%,Sn11-14%,Cd9-12%的合金材料。

e. 含有Bi50-53%,Pb30-40%,Sn0-16%,Cd0-8.2%的合金材料。

f. 熔点为45-70°C的工业石蜡制品(粘塑性材料)。

g. 熔点为100-140°C的亚硝酸盐及硝酸盐制品。

2)高于室温选用的固体成形介质是:

a. 熔点为435~960°C的氯化盐及其制品。

b. 晶体熔点为300~1000°C的 B_2O_3 -PbO-ZnO系玻璃和 B_2O_3 -PbO-Tl₂O系玻璃。

3、根据权利要求1所述的塑挤成形工艺,其特征是:固体介质熔化后可直接浇注管状坯料中,也可以用浇注挤压或粉末压实的方法制成规定的形状装入管状坯料中作为传力介质。

4、根据权利要求1所述的塑挤成形工艺,其特征是:在管坯或空心坯料的介质中设置芯棒。

5、根据权利要求1所述的塑挤成形工艺,其特征是:对膨胀量大的零件,充填介质的数量较多,使坯料端部与冲头肩部有外间隙,膨胀量较小的零件,充填的介质较小,使冲头端部与内充介质的端部有内间隙。

6、根据权利要求1所述的塑挤成形工艺,其特征是:坯料的外表面要进行润滑处理,其内表面进行酸洗、碱洗和水清洗。

7、根据权利要求1所述的塑挤成形工艺,其特征是:选用强度极限较高的固体介质作为密封传介质置于冲头端部,选用强度极限较低的固体介质作为传力成形介质置于坯料中部。

8、根据权利要求1所述的塑挤成形工艺,其特征是:一侧膨胀量大的零件,将对应的另一侧管状坯料的两端切去坡口,二侧膨胀量大的零件,则将管状坯料的两端向内切去对称的坡口。

9、一种用于多通管接头及变断面空心零件的塑挤成形模具,其特征是冲头下端部应有 α 为 $1\sim6^\circ$ 的锥度或有一个锥度 α 为 $2\sim6^\circ$ 的锥形中心孔。

多通管接头的塑挤成形工艺及模具

本发明属于多通管接头及变断面空心零件的塑挤成形工艺及模具。

管路系统在日常生活中及石油化工、电力、核电、机械等部门中应用极为广泛,而多通管接头及变断面空心零件是其不可缺少的零部件。日常生活中,如送水、送气的管路系统,其内压小,强度性能要求低,因此采用铸造、焊接方法生产这些零部件就足以满足要求。而对于石油、化工、电力电站系统中采用的管路有一些特殊要求,如抗高压、耐高温、防腐防锈等,这样,铸造、焊接方法生产的管接头就远远达不到要求,这就要求在材质及加工方法上加以改进。多项模锻加工是近年来迅速发展起来的锻造新工艺,它综合了模锻和挤压的优点,克服了传统锻压设备加工的局限性和效益低的弱点,具有锻件尺寸精度高、质量好、材料利用率高、节省能源等优点,更主要的是可以一次锻制出其它锻压方法无法或很难加的形状复杂的锻件,例如:“T”、“+”型锻件等。目前,常用的方法是管坯软模胀形法,即采用液体、橡胶或气体的压力代替刚性凸模或凹模,使空心件或管状坯料向外扩张,胀出所需的凸起曲面。国内应用较多的是橡胶胀形,而国外尤其是日本液压胀形则占相当大的比例。

软模胀形法虽然具有许多优点,但仍存在一些不足:

1、对于低强度、高塑性材料,软模胀形法生产的锻件必须增加冲支管底部的辅加工序;而对有些高强度材料则需增加冲孔一翻边工序。

2、软模胀形的变形特点主要是材料受切向和母线方向的拉伸,其胀形的变形程度受材料延伸极限的限制。

3、随着变形程度的增加,内压的增加,橡胶胀形法将大量耗损橡胶,液压胀形法的介质泄漏也将加重。因此,要求的设备、模具的

精度、密封性均较高。成本的提高,使软模胀形法的应用受到了一定的限制。

本发明有目的在于提供一个新的多通管接头及变断面空心零件的成形工艺及模具在这种加工工艺中,采用固体材料代替液体、橡胶作为密封、传力成形介质,从而降低生产成本,使产品的质量、材料的利用率都有大幅度地提高。

本发明提供的多通管接头及变断面空心零件的塑挤成形工艺是:采用固体材料作为密封、传力成形介质,首先将介质溶化后注入或装入预处理过的管坯或空心坯料中,然后把它们装入可分模的凹模里,合紧凹模,冲头向管坯和介质加压。冲头在挤压管坯的同时挤压介质,致使管坯内形成高压将管坯挤胀出所要求的形状。冲头继续加压,使介质以足够的压力接凹模支管处刃口形状冲去支管底部。将成形件取出凹模加温溶化介质,即可获得所需要的成品件。充填介质的数量要根据加工零件的形状及变形量确定。充填的介质可以是一种、也可以二种同时使用。成形过程可以在室温也可以在高温中进行。

本发明提供的多通管接头及变断面空心零件塑挤成形模具主要由可分模的凹模和冲头组成,冲头下端部应有 α 为 $1\sim6^\circ$ 的锥度或有一个锥度 α 为 $2\sim6^\circ$ 的锥形中心孔。

按本发明采用的固体介质是:

1、在室温 40°C 以下选用的固体介质为:

- a. 含有Bi54-58%, Pb16-18%, Sn18-20%, Hg9-12%的合金材料。
- b. 含有Bi42-48%, Pb20-24%, Sn7-10%, Cd4-6%, In17-22%的合金材料。
- c. 含有Bi48-52%, Pb20-24%, Sn10-13%, In18-22%的合金材料。
- d. 含有Bi49-52%, Pb25-27%, Sn11-14%, Cd9-12%, 的合金材料。
- e. 含有Bi50-53%, Pb30-40%, Sn0-16%, Cd0-8.2%, 的合金材料。
- f. 熔点为 $45\sim70^\circ\text{C}$ 的工业石蜡制品。

g. 熔点为100-140°C的亚硝酸盐及硝酸盐制品。

2、高于室温选用的固体介质为：

a. 熔点为435~960°C的氯化盐及其制品。

b. 晶体熔点为300~1000°C的 B_2O_3 -PbO-ZnO系玻璃和 B_2O_3 -PbO-Tl₂O系玻璃。

按本发明上述介质熔化后可直接浇注管状或空心坯料之中，也可以用浇注挤压或粉末压实的方法制成一定的形状装入管状或空心坯料中作为传力成形介质。装填的固体介质可以是一种，也可以是二种同时使用。对成形同一金属材料的零件，可选用强度极限较高的固体介质作为密封传力介质设置于冲头的端部，选用强度极限较低的固体介质设置于管状或空心坯料的中部作为传力成形介质。为了调节控制坯料内壁承受介质压力的大小，在坯料的介质中还可以设置芯棒，以减小成形力、节约能耗。

按本发明可根据管状或空心坯料膨胀量的大小和几何形状特征充填介质的数量有所不同，膨胀量大的零件，充填介质的数量较多，使坯料端部与冲头肩部有外间隙。膨胀量较小的零件，充填的介质较少，冲头端部与内充介质的端部有内间隙。对一侧膨胀量大的零件，将对应的另一侧管状坯料的两端部切去坡口，对于四通两侧膨胀量大的零件，则将管状坯料的两端向内切去对称的坡口，坡口的高度要按管状坯料的长度、壁厚、轴向压缩量及膨胀量确定。

按本发明选用强度极限较高的固体介质作为密封传力介质置于靠近冲头的坯料的上下端部，选用强度极限较低的固体介质作为传力成形介质置于坯料中部。零件成形极限大的应选用强度极限较高的固体介质，零件成形极限小的选用强度极限较低的固体介质。

按本发明强度极限较高的成形金属选用的固体介质的强度极限也相对较高，反之，选用强度极限较低的固体介质。塑性较低的金属材料选用强度极限相对较高的固体介质，塑性较高的金属材料选用强度极限相对较低的固体介质。

按本发明施加压力的冲头下端应有 $\alpha = 1 \sim 6^\circ$ 的锥度, 或有一个锥度为 $\alpha = 2 \sim 6^\circ$ 的锥形中心孔。

按本发明在加工之前, 管状及空心毛坯的外表面要进行润滑处理, 以减小外表面摩擦系数。其内壁还要进行酸洗, 碱洗和水清洗等措施, 以增加内表面的粗糙度。

附图及实施例:

图1~3为三通、四通及变断面空心零件的剖视图。

图4~6为塑挤成形工艺的工作原理。

图7~8为充填二种介质的管状坯料剖视图。

图9~10为充填二种和一种介质中间加有芯棒的管状坯料剖视图。

图11~12为冲头剖视图。

图13为冲头肩部与坯料端部有外间隙的管状坯料剖视图。

图14为冲头端部与介质端部有内间隙的管状坯料剖视图。

图15为两端部切去对称坡口的管状坯料剖视图。

图16为两端部切去一侧坡口的管状坯料剖视图。

在图4中, (1)为冲头, (2)是凹模, (3)为管状坯料, (4)为固体介质, (5)为支管处顶杆。在图5中(6)为支管。在图6中(7)为已冲开的支管底部。

下面以加工三通管接头为例说明本发明, 这是本发明最合适的具体实施例(见图4-6)。

本例采用的固体介质是含有Bi42-48%, Pb16-18%, Sn18-20%, Hg9-12%的合金材料。施加压力的冲头其中部有直径 ϕ 为10毫米锥角 α 为 3° 的锥形中心孔(见图11)。管状坯料的预处理包括:

a. 管状坯料的外表面进行磷化、皂化处理或涂以特制的润滑剂, 以降低成胚过程中坯料表面与凹模表面的摩擦系数, 坯料内壁需要酸洗、碱洗和水清洗, 以增加与接触固体成形传力介质(4)的摩擦系数。

b. 管状坯料(3)的上下端部切去坡口(图4~6中未注出见图5)。零件膨胀量较小时坯料也可不切坡口。

将熔化的固体成形传力介质(4)浇注于管状坯料(3)中,充填的介质较少,冲头(1)端部与内充固体成形传力介质(4)端部有内间隙(管状坯料中还可以注入二种不同的固体成形传力介质例如图7、图8,在介质中还可以设置芯棒例如图9、图10)。然后将管状坯料(3)装入可分模的凹模(2),合紧凹模(2),上下冲头(1)以一定的速度向管坯和介质加压,管坯(3)内形成的高压将管坯挤胀出三通的支管(6)(见图5),冲头(1)继续对管坯(3)和固体传力成形介质(4)加压,介质(4)以足够的压力按凹模(2)支管处刃口形状冲去支管底部(见图6、7)。打开凹模(2),熔化掉成形三通管接头中的介质(4),即可获得一次加工成形的管接头。

本发明与现有工艺相比具有如下优点:

冲头一次加压成形就能得到符合要求的支管长度,省略了打孔翻边工序。对于壁厚相对于孔径较薄或塑性较高、强度较低的铜、铝、软钢等金属制做的多通管(包括三通、四通)接头和变断面空心件,可在塑挤成形的同时一次冲出支管孔形和侧壁孔形。

这种加工工艺还可以根据各种不同金属材料高温成形特性,选择高于室温的固体成形传力介质对上述零件进行高温成形,成形温度为 $200^{\circ}\text{C} - 900^{\circ}\text{C}$,这样可以进一步提高一次塑挤成形系数和降低成形力,高温成形是软模胀形等工艺难于实现的。

对于某些成形继续加工的零件,可以利用成形后内充介质作为支衬,以便于进行后继工序加工。又由于固体介质自身密封形成必要的成形高压,因此与液压胀形法相比,使用的设备、模具简单,要求毛坯精度、塑性也较低,产品的质量容易控制,成品率高,生产安全。另外,由于这种加工方法使用的固体介质可以重复使用,有些固体介质的价格比较低,在工艺过程中消耗又少,因此降低了零件的生产成本,其经济效益是十分明显的。

说明书附图

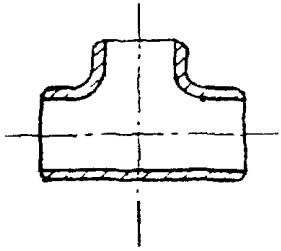


图 1

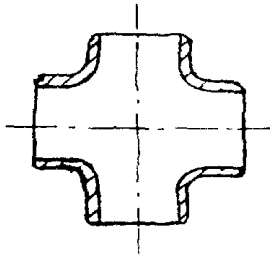


图 2

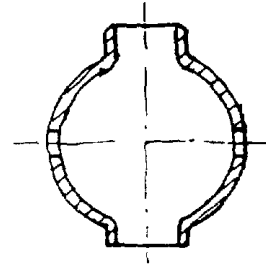


图 3

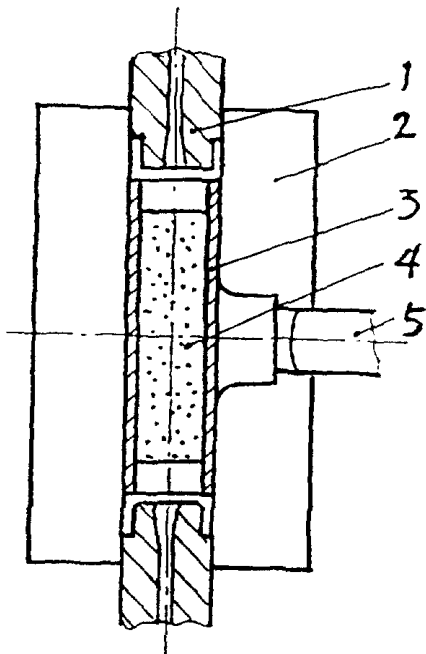


图 4

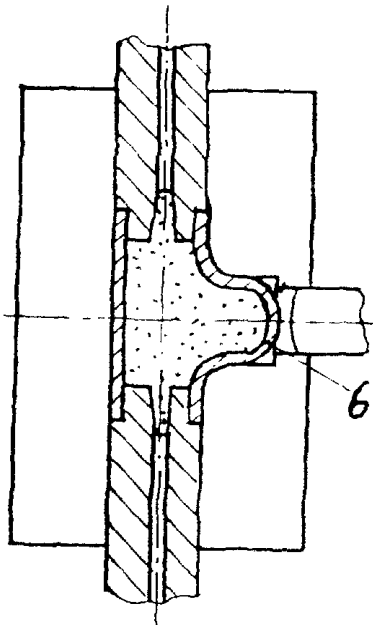


图 5

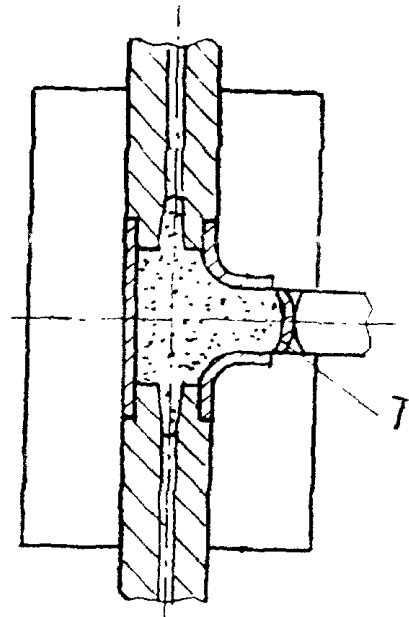


图 6

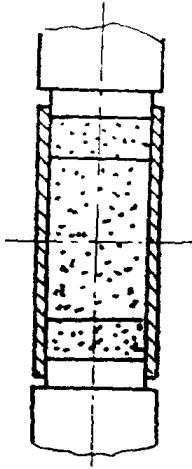


图 7

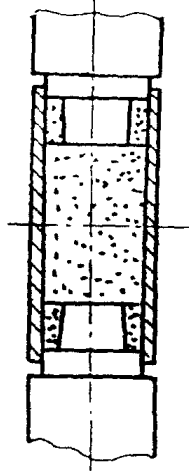


图 8

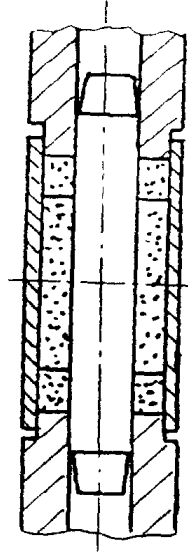


图 9

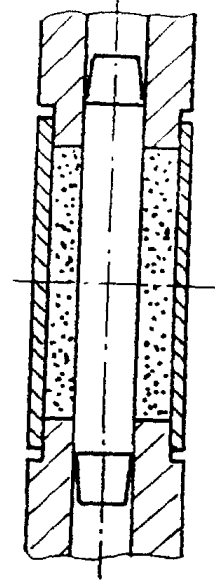


图 10

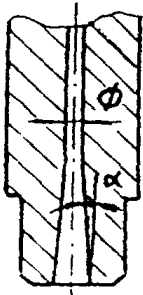


图 11

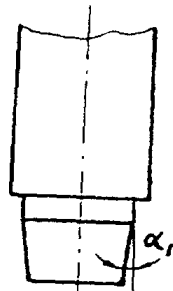


图 12

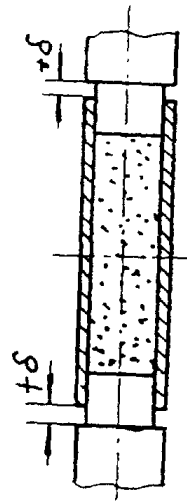


图 13

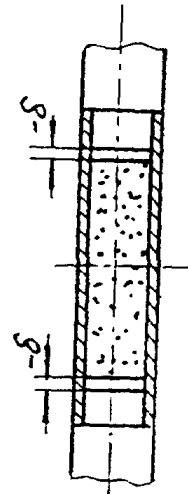


图 14

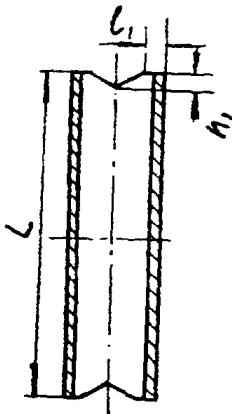


图 15

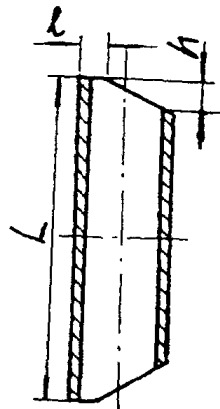


图 16