(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106735065 A
(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201611222691.5

(22)申请日 2016.12.27

(71)申请人 昆明理工大学
地址 650093 云南省昆明市五华区学府路253号

(72)发明人 肖寒 李乃拥 赵斌 李通 段志科

(51)Int.Cl.
B22D 17/22(2006.01)

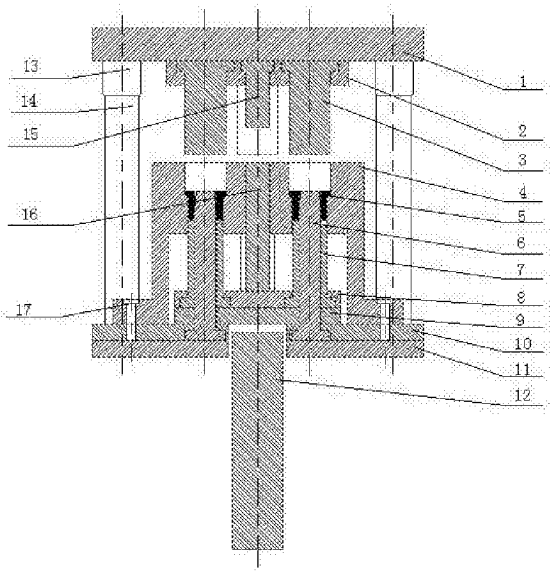
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种半固态流变挤压铸造轴套零件的成形模具

(57)摘要

本发明公开一种半固态流变挤压铸造轴套零件的成形模具，属于半固态流变成形领域。本发明所述模具包括上模座、上固定板、凸模、凹模、型芯、套筒、上圆盘、下圆盘、下固定板等，凸模和复位杆压杆以法兰边形式固定在上模座与上固定板之间；凹模与下固定板连接，型芯底端以法兰边形式固定在下固定板和下模座之间，往上依次穿过下圆盘、上圆盘、套筒；套筒以法兰边形式固定在上圆盘和下圆盘之间，内部有型芯通过且间隙配合；上模座与下模座之间通过两个导柱和两个导套进行定位；复位杆位于凹模中央，底端与上圆盘接触但不连接；压机顶杆与液压机相连。本发明所述模具一次挤压过程可成形四个零件，生产效率和材料利用率大幅度提高，适用于大批量生产，而且操作简单、控制方便、流程短，可实现机械化控制，对于节约资源和保护环境有一定指导意义。



CN 106735065 A

1.一种半固态流变挤压铸造轴套零件的成形模具，其特征在于：所述成形模具包括上模座(1)、上固定板(2)、凸模(3)、凹模(4)、型芯(6)、套筒(7)、上圆盘(8)、下圆盘(9)、下固定板(10)、下模座(11)、压机顶杆(12)、复位杆压杆(15)、复位杆(16)；上模座(1)的下表面与固定板(2)连接，凸模(3)和复位杆压杆(15)以法兰边形式固定在上模座(1)与上固定板(2)之间；凹模(4)固定在下固定板(10)上，下固定板(10)与下模座(11)固定在液压机工作台上面；凹模(4)的上面设有一个或多个小空腔，下面为一个大空腔，每个小空腔对应一个凸模(3)；上圆盘(8)与下圆盘(9)位于凹模(4)的大空腔内，上圆盘(8)与下圆盘(9)之间为可拆卸连接，下圆盘(9)的下表面与下固定板(10)的上表面之间接触但不连接；每个小空腔对应一个型芯(6)，每个型芯(6)对应一个套筒(7)，型芯(6)底端以法兰边形式固定在下固定板(10)和下模座(11)之间，从下往上依次穿过下圆盘(9)、上圆盘(8)、套筒(7)、小空腔；套筒(7)以法兰边形式固定在上圆盘(8)和下圆盘(9)之间；型芯(6)位于套筒(7)的内部，且型芯(6)与套筒(7)之间为间隙配合，套筒(7)与凹模的小空腔之间也为间隙配合，型芯(6)的高度高于套筒(7)的高度；凸模(3)、小空腔、型芯(6)和套筒(7)组成型腔；复位杆(16)位于凹模(4)中央，底端与上圆盘(8)接触但不连接，上端与凹模(4)上表面平齐；压机顶杆(12)与液压机相连，复位杆压杆(15)、复位杆(16)、压机顶杆(12)在一条直线上；上模座(1)与下模座(11)之间通过导向装置进行定位。

2.根据权利要求1所述的半固态流变挤压铸造轴套零件的成形模具，其特征在于：凹模(4)通过螺栓(17)固定在下固定板(10)上，下固定板(10)与下模座(11)通过T型板固定在液压机工作台上面。

3.根据权利要求1所述的半固态流变挤压铸造轴套零件的成形模具，其特征在于：凹模(4)的上面设有四个小空腔。

4.根据权利要求1所述的半固态流变挤压铸造轴套零件的成形模具，其特征在于：所述导向装置包括两个导套(13)和两个导柱(14)，导套(13)的上端固定连接在上模座(1)下表面的两个对角，导柱(14)的下端固定连接在下模座(11)上表面的两个对角，导柱(14)的上端套接在导套(13)的下端，导套(13)与导柱(14)为间隙配合。

5.根据权利要求1~4任意一项所述的半固态流变挤压铸造轴套零件的成形模具，其特征在于：所述凸模(3)与上模座(1)和上固定板(2)之间、复位杆压杆(15)与上模座(1)和上固定板(2)之间、套筒(7)与上圆盘(8)和下圆盘(9)之间、型芯(6)与下固定板(10)与下模座(11)之间均为间隙配合。

6.根据权利要求1~4任意一项所述的半固态流变挤压铸造轴套零件的成形模具，其特征在于：模具主体的材料为40Cr，凸模(3)、凹模(4)、型芯(6)、套筒(7)的材料为H13模具钢。

7.根据权利要求1~4任意一项所述的半固态流变挤压铸造轴套零件的成形模具，其特征在于：所述凹模(4)的外面设有陶瓷加热线圈。

一种半固态流变挤压铸造轴套零件的成形模具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种半固态流变挤压铸造轴套零件的成形模具，属于半固态流变成形领域。

背景技术

[0002] 半固态金属成形技术是一种利用金属凝固过程中施加剧烈搅拌或其他方式得到的固液混合浆料并进行加工成形的方法。采用该技术，对于节约资源和保护环境具有一定的指导意义。自20世纪70年代以来，科研学者关于半固态方面的研究主要集中在镁合金、铝合金等一些低熔点合金，对于锡青铜等高熔点合金的半固态研究相对较少。锡青铜具有较高的强度、耐腐蚀性和优良的耐磨性，被广泛应用于蒸汽锅炉和船舶工业重要阀件、齿轮和蜗轮等设备，开展该合金半固态成形技术的研究有利于提升产品性能。轴套零件的生产，通常采用液态成形或离心铸造等成形方式。液态成形时，需要造型、浇注等，成形工艺繁琐，容易出现夹杂、氧化等问题；离心铸造得到的组织不均匀，而且容易出现缩松、缩孔等缺陷。采用挤压铸造，可以很好的避免以上诸多问题，挤压工艺不仅可以提高产品的综合性能，而且尺寸精度高，产品表面质量好。目前，铜合金轴套零件挤压模具通常采用的是一模一件的加工方法，一次只能制得一个零件制品，生产效率低，不适合大批量生产；而且铜合金轴套零件挤压模在脱模及复位装置中多采用螺纹连接，长期使用容易出现松动，导致强度降低，从而减少模具使用寿命。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种半固态流变挤压铸造轴套零件的成形模具，一次能挤压成形多个零件，生产效率和材料利用率大幅度提高，适合批量化生产，所述成形模具包括上模座1、上固定板2、凸模3、凹模4、型芯6、套筒7、上圆盘8、下圆盘9、下固定板10、下模座11、压机顶杆12、复位杆压杆15、复位杆16；上模座1的下表面与固定板2连接，凸模3和复位杆压杆15以法兰边形式固定在上模座1与上固定板2之间；凹模4固定在下固定板10上，下固定板10与下模座11固定在液压机工作台上面；凹模4的上面设有一个或多个小空腔，下面为一个大空腔，每个小空腔对应一个凸模3；上圆盘8与下圆盘9位于凹模4的大空腔内，上圆盘8与下圆盘9之间为可拆卸连接，下圆盘9的下表面与下固定板10的上表面之间接触但不连接；每个小空腔对应一个型芯6，每个型芯6对应一个套筒7，型芯6底端以法兰边形式固定在下固定板10和下模座11之间，从下往上依次穿过下圆盘9、上圆盘8、套筒7、小空腔；套筒7以法兰边形式固定在上圆盘8和下圆盘9之间；型芯6位于套筒7的内部，且型芯6与套筒7之间为间隙配合，套筒7与凹模的小空腔之间也为间隙配合，型芯6的高度高于套筒7的高度；凸模3、小空腔、型芯6和套筒7组成型腔；复位杆16位于凹模4中央，底端与上圆盘8接触但不连接，上端与凹模4上表面平齐；压机顶杆12与液压机相连，复位杆压杆15、复位杆16、压机顶杆12在一条直线上；上模座1与下模座11之间通过导向装置进行定位。

[0004] 优选的，本发明所述凹模4通过螺栓17固定在下固定板10上，下固定板10与下模座

11通过T型板固定在液压机工作台上面;凹模4的上面设有四个小空腔。

[0005] 优选的,本发明所述导向装置包括两个导套13和两个导柱14,导套13的上端固定连接在上模座1下表面的两个对角,导柱14的下端固定连接在下模座11上表面的两个对角,导柱14的上端套接在导套13的下端,导套13与导柱14为间隙配合。

[0006] 优选的,本发明所述凸模3与上模座1和上固定板2之间、复位杆压杆15与上模座1和上固定板2之间、套筒7与上圆盘8和下圆盘9之间、型芯6与下固定板10与下模座11之间均为间隙配合。

[0007] 优选的,本发明所述模具主体的材料为40Cr,凸模、凹模、型芯、套筒的材料为H13模具钢,并且经过热处理加工制得。

[0008] 优选的,本发明所述凹模(4)的外面设有陶瓷加热线圈 。

[0009] 本发明所述凸模3的形体形状与凹模4型腔相适应,小型腔、型芯、套筒一起组合起来的那个内部空间形状与产品的外轮廓相适应。

[0010] 本发明所述模具的使用过程:流变挤压前,压机顶杆12退至液压机最底端,此时,下圆盘9位于凹模4最底端,下圆盘9下表面与下固定板10上表面接触,通过陶瓷加热线圈对模具预热,预热温度为300~400℃;然后将经过加热保温的半固态浆料定量倒入模具型腔,控制凸模3对浆料进行流变挤压成形,直至浆料充满型腔为止,挤压力为30~180MP、挤压速度为13~25mm/s、保压时间为5~10s;流变挤压完成后,控制凸模3与凹模4分离至150~300mm,通过控制压机顶杆12向上运动,带动下圆盘9、上圆盘8、复位杆16、套筒7和挤压得到的成形零件5一起向上运动,当成形零件5完全露出凹模型腔后,完成脱模;最后,压机顶杆12退至液压机最底端,并且控制复位杆压杆15挤压复位杆16向下运动,同时带动上圆盘8、下圆盘9和套筒7一起向下运动,当下圆盘9下表面与下固定板10上表面接触,完成复位;整个挤压过程,实现机械化控制,解决了传统挤压铸造脱模困难的难题,同时实现批量化生产,大大提高了生产效率。

[0011] 本发明的有益效果:

(1)本发明所述模具一次挤压过程可成形多个零件,生产效率和材料利用率大幅度提高,适用于大批量生产,而且操作简单、控制方便、流程短,可实现机械化控制,对于节约资源和保护环境有一定指导意义。

[0012] (2)本发明所述模具中多处采用了法兰边固定的方式,不仅方便于模具使用过程中的安装与拆卸,同时相比于螺纹连接提高了稳定性,延长了模具使用寿命。

[0013] (3)本发明所述模具中导柱与导套的配合使用提高了凸模与凹模的配合精度,减少了其他干涉,提高了成型精度,同时对于保护模具,提高产品质量有重要意义。

[0014] (4)本发明所述模具中型芯、套筒、及复位杆的配合使用,实现了零件的成型、脱模及模具复位的机械化流水作业,解决了传统挤压模具中脱模困难的问题,对于挤压铸造小型铜合金轴套零件具有一定的指导意义。

[0015] (5)本发明所选浆料为半固态金属浆料,在挤压过程中,所需挤压力较小,可实现近终成形,减少了机械加工,而且成形件组织致密,内部气孔、偏析等缺陷少,同时与液态成形相比避免了挤压过程中的湍流、喷溅等问题。

[0016] (6)本发明结构合理,机械化程度高,大大提高了生产效率,减少劳动成本,提高了产品质量。

附图说明

[0017] 图1是本发明的结构示意图；

图2是本发明的成形轴套零件结构示意图。

[0018] 图中：1-上模座；2-上固定板；3-凸模；4-凹模；5-成形零件；6-型芯；7-套筒；8-上圆盘；9-下圆盘；10-下固定板；11-下模座；12-压机顶杆；13-导套；14-导柱；15-复位杆压杆；16-复位杆；17-螺栓。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明，但本发明的保护范围并不限于所述内容。

[0020] 本发明实施例1~2中模具主体的材料为40Cr，凸模、凹模、型芯、套筒的材料为H13模具钢，并且经过热处理加工制得。

[0021] 实施例1

本实施例所述一种半固态流变挤压铸造轴套零件的成形模具，包括上模座1、上固定板2、凸模3、凹模4、型芯6、套筒7、上圆盘8、下圆盘9、下固定板10、下模座11、压机顶杆12、复位杆压杆15、复位杆16；上模座1的下表面与固定板2连接，凸模3和复位杆压杆15以法兰边形式固定在上模座1与上固定板2之间；凹模4固定在下固定板10上，下固定板10与下模座11固定在液压机工作台上面；凹模4的上面设有2小空腔，下面为一个大空腔，每个小空腔对应一个凸模3；上圆盘8与下圆盘9位于凹模4的大空腔内，上圆盘8与下圆盘9之间为可拆卸连接，下圆盘9的下表面与下固定板10的上表面之间接触但不连接；每个小空腔对应一个型芯6，每个型芯6对应一个套筒7，型芯6底端以法兰边形式固定在下固定板10和下模座11之间，从下往上依次穿过下圆盘9、上圆盘8、套筒7、小空腔；套筒7以法兰边形式固定在上圆盘8和下圆盘9之间；型芯6位于套筒7的内部，且型芯6与套筒7之间为间隙配合，套筒7与凹模的小空腔之间也为间隙配合，型芯6的高度高于套筒7的高度；凸模3、小空腔、型芯6和套筒7组成型腔；复位杆16位于凹模4中央，底端与上圆盘8接触但不连接，上端与凹模4上表面平齐；压机顶杆12与液压机相连，复位杆压杆15、复位杆16、压机顶杆12在一条直线上；上模座1与下模座11之间通过导向装置进行定位，如图1所示。

[0022] 实施例2

本实施例所述一种半固态流变挤压铸造轴套零件的成形模具，包括上模座1、上固定板2、凸模3、凹模4、型芯6、套筒7、上圆盘8、下圆盘9、下固定板10、下模座11、压机顶杆12、复位杆压杆15、复位杆16；上模座1的下表面与固定板2连接，凸模3和复位杆压杆15以法兰边形式固定在上模座1与上固定板2之间；凹模4通过螺栓17固定在下固定板10上，下固定板10与下模座11通过T型板固定在液压机工作台上面；凹模4的上面设有4小空腔，下面为一个大空腔，每个小空腔对应一个凸模3，凹模4的外面设有陶瓷加热线圈；上圆盘8与下圆盘9位于凹模4的大空腔内，上圆盘8与下圆盘9之间为可拆卸连接，下圆盘9的下表面与下固定板10的上表面之间接触但不连接；每个小空腔对应一个型芯6，每个型芯6对应一个套筒7，型芯6底端以法兰边形式固定在下固定板10和下模座11之间，从下往上依次穿过下圆盘9、上圆盘8、套筒7、小空腔；套筒7以法兰边形式固定在上圆盘8和下圆盘9之间；型芯6位于套筒7的内

部，且型芯6与套筒7之间为间隙配合，套筒7与凹模的小空腔之间也为间隙配合，型芯6的高度高于套筒7的高度；凸模3、小空腔、型芯6和套筒7组成型腔；复位杆16位于凹模4中央，底端与上圆盘8接触但不连接，上端与凹模4上表面平齐；压机顶杆12与液压机相连，复位杆压杆15、复位杆16、压机顶杆12在一条直线上；上模座1与下模座11之间通过导向装置进行定位，所述导向装置包括两个导套13和两个导柱14，导套13的上端固定连接在上模座1下表面的两个对角，导柱14的下端固定连接在下模座11上表面的两个对角，导柱14的上端套接在导套13的下端，

导套13与导柱14为间隙配合。

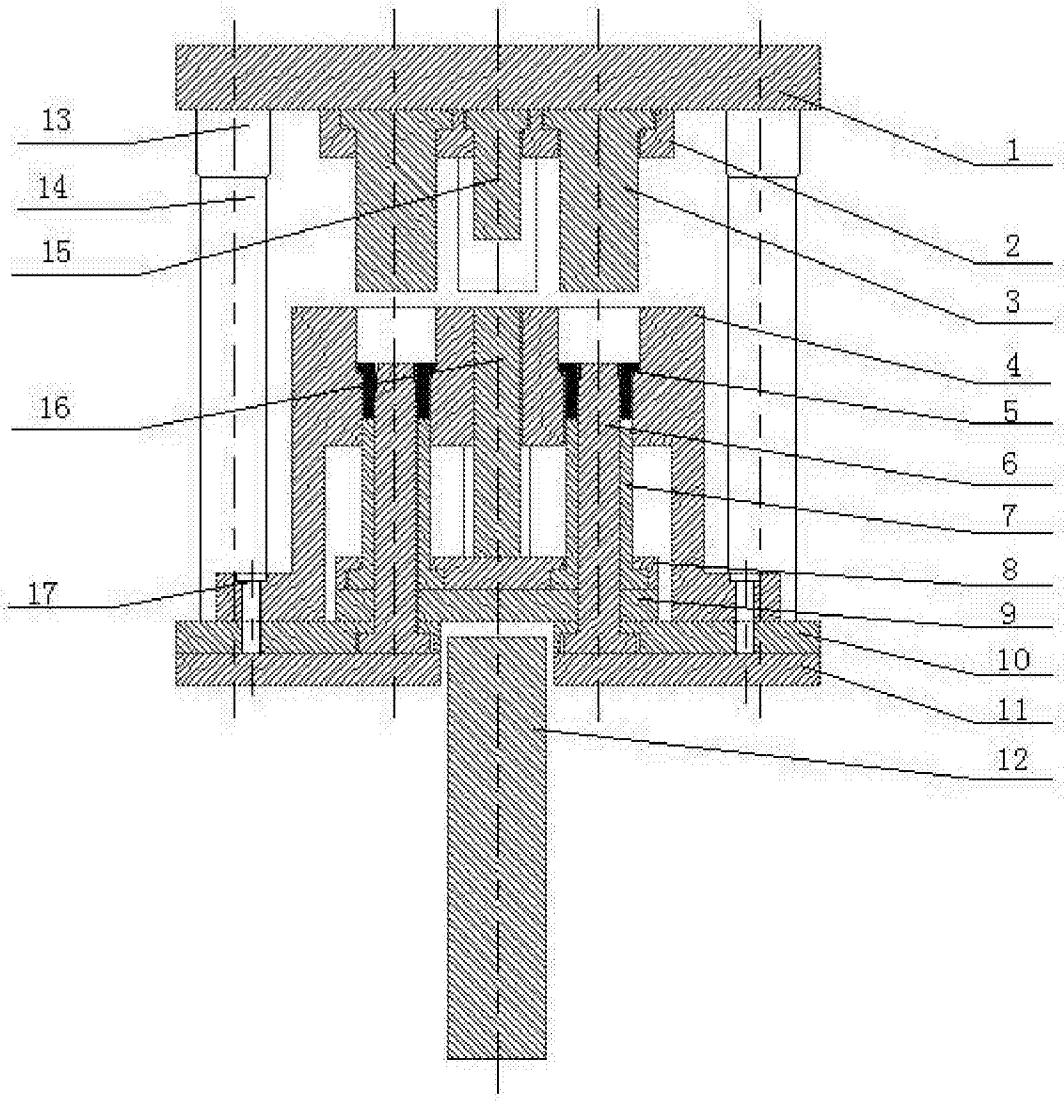


图 1

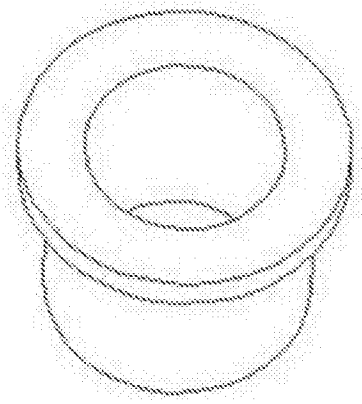


图 2