



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105414522 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201510793669. 5

(22) 申请日 2015. 11. 18

(71) 申请人 宁波瑞铭机械有限公司

地址 315171 浙江省宁波市鄞州区集士港工业园区

(72) 发明人 冯光松

(74) 专利代理机构 宁波市鄞州盛飞专利代理事

务所(普通合伙) 33243

代理人 张向飞

(51) Int. Cl.

B22D 17/22(2006. 01)

G22C 21/00(2006. 01)

G22C 1/10(2006. 01)

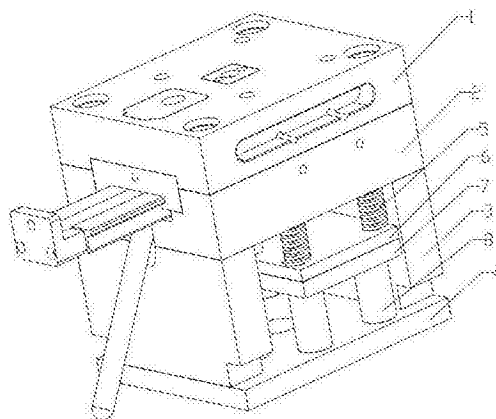
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种缝纫机押棒用模具

(57) 摘要

本发明涉及一种缝纫机押棒用模具,属于模具技术领域。本发明包括具有动模和静模,静模四角的纵向通孔 I 内安装有动模推杆,动模推杆外套装有缓冲弹簧,推板下方设有支撑柱,动模和静模均由三维连续网络 AlN-SiC 陶瓷铝合金复合材料制成。三维连续网络 AlN-SiC 陶瓷铝合金复合材料包括 35.5-65.7% v/v 的三维连续网络 AlN-SiC 陶瓷和 34.3-64.5% v/v 的铝合金。三维连续网络 AlN-SiC 陶瓷的孔隙率为 55-92%,孔隙直径为 0.3-2.2mm。本发明质量较轻,操作方便,工作效率高,对工人操作技能要求低。动模和静模具有较高的力学性能、机械性能,并且具有较高的导热性,使用寿命长。



1. 一种缝纫机押棒用模具, 其特征在于, 包括具有注液口的动模(1)和与动模(1)相对设置的静模(2), 所述静模(2)的四角分别设有纵向通孔I, 纵向通孔I内安装有动模推杆, 动模推杆外部套装有缓冲弹簧(5), 动模推杆的下端穿过纵向通孔I与推板(7)接触, 推板(7)的下方设有支撑柱(8), 其中, 所述动模(1)和静模(2)均由三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料制成。

2. 根据权利要求1所述的一种缝纫机押棒用模具, 其特征在于, 所述三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料包括体积百分比为35.5-65.7%的三维连续网络AlN-SiC陶瓷和体积百分比为34.3-64.5%的铝合金。

3. 根据权利要求2所述的一种缝纫机押棒用模具, 其特征在于, 所述三维连续网络AlN-SiC陶瓷的孔隙率为55-92%, 孔隙直径为0.3-2.2mm。

4. 根据权利要求2所述的一种缝纫机押棒用模具, 其特征在于, 所述三维连续网络AlN-SiC陶瓷的表面涂覆有一层SiO₂涂层, SiO₂涂层的厚度为0.5-1.7μm。

5. 根据权利要求2所述的一种缝纫机押棒用模具, 其特征在于, 所述三维连续网络AlN-SiC陶瓷中包括以下质量百分比的组分, 13.5-18.6%AlN, 2.2-4.5%Y₂O₃, 余量为SiC。

6. 根据权利要求2所述的一种缝纫机押棒用模具, 其特征在于, 所述铝合金包括以下质量百分比的组分, 8-13%Si, 4.0-5.5%Cu, 1.2-1.5%Mg, 0.3-0.5%Zn, 0.4-0.5%Ni, 0.15-0.25%Mn, 0.3-0.5%Ti, 0.08-0.12%C, 0.8-1.5%Bi, 0.1-0.3%Fe, 余量为Al及不可避免的杂质。

7. 根据权利要求1所述的一种缝纫机押棒用模具, 其特征在于, 所述静模(2)静模(2)下方设有两个相对的模脚(3), 推板(7)水平设置在两个模脚(3)之间, 两个模脚(3)的下方还设有底板(4), 底板(4)上与支撑柱(8)对应的位置设有压铸机台通过的纵向通孔II。

8. 根据权利要求1所述的一种缝纫机押棒用模具, 其特征在于, 所述推板(7)的上方还设有推杆固定板(6), 推杆固定板(6)上设有纵向通孔III, 动模推杆的下端穿过纵向通孔III与推板(7)接触。

一种缝纫机押棒用模具

技术领域

[0001] 本发明属于模具技术领域,具体涉及一种缝纫机押棒用模具。

背景技术

[0002] 缝纫机押棒是缝纫机上的重要零件,多由金属制成,要求外观表面处理须良好,无裂缝、损坏、毛边、生锈及其他缺点,通常采用模具压铸成型的方法制造成型。压铸的基本工艺过程是:金属液先低速或高速铸造充型进模具的型腔内,模具有活动的型腔面,它随着金属液的冷却过程加压锻造,既消除毛坯的缩孔缩松缺陷,也使毛坯的内部组织达到锻态的破碎晶粒。毛坯的综合机械性能得到显著的提高。传统的压铸模具在进行压铸时通常操作比较复杂,对工人操作技能要求高,压铸效率低,压铸完成后不能一次性快速脱模,影响工作效率。

[0003] 因为合金钢具有高强度、高韧性、耐磨、耐腐蚀、耐低温、耐高温、无磁性等特殊性能,所以传统的压铸模具一般使用合金钢制成,但是合金钢重量大,在使用过程中开模、合模都需要较大的力,这给操作带来了一定的难度和危险性。在实际生产中,为了降低成本,一般使用较便宜的钢材制作动模和静模,在动模和静模上挖空,嵌上由较好钢材制作的动模芯和静模芯。在压铸过程中,需要将热态金属注入压铸模具,造成压铸模具的模腔温度高,压铸黑色金属时模腔温度可达1000℃以上。这样高的使用温度一般的材料往往难以承受。虽然承受高温的主要是模芯,但是如果模芯外层的动模和静模的散热性不好,压铸时的热量无法散发出去,长此以往会对模芯造成损害,影响压铸质量。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有技术存在的上述问题,提出了一种使用方便、工作效率高、使用寿命长的缝纫机押棒用模具。

[0005] 本发明的目的可通过下列技术方案来实现:一种缝纫机押棒用模具,包括具有注液口的动模和与动模相对设置的静模,所述静模的四角分别设有纵向通孔I,纵向通孔I内安装有动模推杆,动模推杆外部套装有缓冲弹簧,动模推杆的下端穿过纵向通孔I与推板接触,推板的下方设有支撑柱,其中,所述动模和静模均由三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料制成。

[0006] 本发明在动模推杆的外部套装有缓冲弹簧,在合模和开模时作用比较平缓,减缓合模时动模和静模之间的冲击力,以及开模时动模推杆对动模的冲击力。推板下方的支撑柱直接接触推板对推板起支撑作用,支撑柱的底部直接接触压铸机台的顶出杆,支撑柱直接承受顶出杆的作用力。作为优选,支撑柱的直径大于顶出杆的直径。如果顶出杆直接接触推板,则推板与顶出杆的接触面积较小,推板在该接触面积上所承受的压强较大,推板需要较好的材料制成,增加支撑柱后,支撑柱直接与顶出杆接触,支撑柱与推板的接触面积较大,则可减少推板在该接触面积上的压强,使得推板不用很好的材料制成也可。

[0007] 本发明中缝纫机押棒用模具的动模和静模均采用性能优良的三维连续网络AlN-

SiC陶瓷铝合金复合材料制成,制得的动模和静模具有优异的力学性能和机械性能,能在恶劣的环境条件下长期使用,并且具有良好的导热性能,能加快压铸过程中的热量的散去,降低模具的受热程度,从而减小模具的热疲劳倾向性,延长模具的使用寿命,并且质量较轻,便于使用和更换。AlN与SiC都是性能优良的特种陶瓷, SiC在1900-2000℃之间存在多个晶相,而AlN具有唯一的六方(2H)晶型,其晶格常数与SiC的非常接近。由于二者在原子尺寸、分子量、密度以及晶体结构上的相似性,在较宽的组成及温度范围内可形成固溶体。随着固溶体的形成,材料的烧结活性、显微结构、力学性能及抗氧化性均得到较大程度的改善和提高,即具有更好的综合性能。本发明中将AlN-SiC陶瓷和铝合金结合制成陶瓷铝合金复合材料,可以得到兼具AlN-SiC陶瓷和铝合金优点的复合材料。在三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料中,陶瓷相和金属相在三维空间形成相互缠结和盘绕、互贯穿和渗透的交织网络结构形式。其中的AlN-SiC陶瓷相提高了复合材料的高硬度、耐磨性、耐腐蚀性、耐高温性能和良好的导热性能,并可以降低热膨胀系数和密度,铝合金改进了复合材料的韧性和塑性,并且铝合金也具有较小的密度和良好的导热性。制得的复合材料在受力时,集中在点或面上的应力迅速在空间体范围内分散和传递。陶瓷相在失效前提供较高的弹性刚度,铝合金相具有较高的失效应变,同时这种三维双连续的结构还可能引起结构互锁的效应,使得复合材料具有更高的承载能力或抗冲击能力,材料失效的危险性大大降低。复合材料的三维连续网络结构可阻碍金属相晶粒的粗化和生长,有利于铝合金相晶粒的细化。另外,由于预制的陶瓷网络体烧结程度不高,陶瓷颗粒间存在高的孔隙率。进入陶瓷网络体内的铝合金液与陶瓷体网络枝干的陶瓷颗粒表面不会完全润湿,凝固后的铝合金表面与陶瓷颗粒表面之间有极细微的显微间隙。陶瓷颗粒间的空隙及金属/陶瓷界面间的显微侧隙将阻碍振动波的传播,吸收振动能,所以该复合材料还具有较好地减震性能。

[0008] 作为优选,所述三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料包括35.5-65.7%v/v的三维连续网络AlN-SiC陶瓷和34.3-64.5%v/v的铝合金。

[0009] 在复合材料中AlN-SiC陶瓷的含量过高会增加复合材料的脆性,使复合材料的整体性能下降,含量过低则复合材料的耐磨性和耐高温性能达不到上模和下模的要求,因此将AlN-SiC陶瓷的含量控制在上述含量范围内。

[0010] 作为优选,所述三维连续网络AlN-SiC陶瓷的孔隙率为55-92%,孔隙直径为0.3-2.2mm。

[0011] 理论上,孔隙率越高,孔隙直径越小,所制成的复合材料整体性能越好,但是随着孔隙率的提高,孔隙直径的减少,铝合金溶液浸渍到三维连续网络AlN-SiC陶瓷中的难度增加,有很多孔洞无法填充,需要加大浸渍压力才能填充,但压力操作和控制不方便,而且过大的压力会导致三维连续网络AlN-SiC陶瓷坍塌。为了提高复合材料的浸渍效果,得到具有较好结合形貌的复合材料,本发明将孔隙率和孔隙直径控制在上述范围内。

[0012] 作为优选,所述三维连续网络AlN-SiC陶瓷的表面涂覆有一层SiO₂涂层, SiO₂涂层的厚度为0.5-1.7μm。

[0013] 铝合金熔液与AlN-SiC三维连续网络陶瓷的润湿性越好,铝合金熔液越容易浸渍到AlN-SiC三维连续网络陶瓷中,二者的结合越紧密。洁净表面的AlN-SiC陶瓷与纯铝熔体在1000℃以下基本不润湿。本发明在AlN-SiC陶瓷的表面涂覆了一层SiO₂涂层,在与铝合金溶液接触时,在AlN-SiC陶瓷表面发生反应生成Si, Si与Al的浸润性大大优于Al与AlN-SiC

的浸润性,因而能大大改善铝合金溶液与AlN-SiC陶瓷的浸润性,同时SiO₂层的存在可以阻止SiC与Al反应生成脆性化合物Al₄C₃,避免损伤SiC增强相的性能。

[0014] 作为优选,所述三维连续网络AlN-SiC陶瓷中包括以下质量百分比的组分,13.5-18.6%AlN,2.2-4.5%Y₂O₃,余量为SiC。

[0015] 在AlN的添加量在上述数量范围内时,AlN-SiC陶瓷的相对密度随着AlN的增加而升高,热导率也处在较佳的范围内,当AlN的含量过高时,2H固溶相增加,影响到材料的烧结性能和热导率。Y₂O₃的添加能更好地促进AlN-SiC陶瓷烧结体的致密性。

[0016] 作为优选,所述铝合金包括以下质量百分比的组分,8-13%Si,4.0-5.5%Cu,1.2-1.5%Mg,0.3-0.5%Zn,0.4-0.5%Ni,0.15-0.25%Mn,0.3-0.5%Ti,0.08-0.12%C,0.8-1.5%Bi,0.1-0.3%Fe,余量为Al及不可避免的杂质。

[0017] 上述组分的铝合金具有优异的强度、硬度、伸长率和耐磨性等力学性能和机械性能,与三维连续网络AlN-SiC陶瓷复合后,更能发挥复合材料的整体性能。本铝合金中含有的Cu、Mg能和Al形成S(Al₂CuMg)和θ(Al₂Cu)强化相,Mg和Si可形成Mg₂Si强化相,Mg和Zn形成MgZn₂强化相,从而增强铝合金的强度,提高强度和屈服极限,可明显增加铝合金的抗拉强度和屈服强度,提高流动性。并且Mg含量较高有利于铝合金溶液对三维连续网络AlN-SiC陶瓷的浸渍,从而使二者更好地结合在一起。Ni和Fe形成耐热相Al₉FeNi。另外Mn对Mg起补充强化作用,同时降低热裂倾向,本铝合金还含有0.3-0.5%的Ti和0.08-0.12%的C,Ti能与Al形成TiAl₃相,与C形成TiC相,铝合金结晶时TiAl₃相和TiC相成为结晶时的非自发核心,细化合金的晶粒组织,同时使合金凝固时形成结晶骨架的时间延迟,降低有效的结晶温度,减轻裂纹和缩松倾向,提高合金的热处理效果和力学性能。本铝合金还含有0.3-0.5%的Bi元素,Bi为低熔点金属,有利于晶核颗粒与铝液间界面张力的降低和临界晶核半径的减小,从而生成更多晶核,Bi元素会阻碍液相的成分过冷,降低共晶组织的生长速度,细化晶核。Bi和Al、Si形成Al-Si-Bi多元合金,具有偏晶转变特点。Bi在铝液中的溶解性低,具有自润滑性,能以高弥散游离态分布于铝合金基体中而提高铝合金的耐磨性。另外,Bi能在凝固过程中膨胀,有利于补缩。

[0018] 作为优选,所述三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料的制备方法包括如下步骤:

[0019] 先将成分为13.5-18.6%AlN,2.2-4.5%Y₂O₃,余量SiC的陶瓷粉在其他助剂作用下制成陶瓷浆料,然后将有机泡沫浸渍在陶瓷浆料中进行挂浆,取出干燥后烧结即可得到三维连续网络AlN-SiC陶瓷;

[0020] 将三维连续网络AlN-SiC陶瓷浸渍在SiO₂溶胶中,浸渍0.5-1.0h,取出干燥,在620-700℃下烧结1-2h,制成具有厚度为0.5-1.7μmSiO₂涂层的三维连续网络AlN-SiC陶瓷;

[0021] 将铝合金熔炼成金属液浇入到三维连续网络AlN-SiC陶瓷中,冷却凝固成型,并进行热处理,即得三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料。

[0022] 作为优选,所述陶瓷粉的粒径不大于0.05mm。

[0023] 作为优选,所述有机泡沫选用聚氨酯泡沫。

[0024] 作为优选,所述陶瓷浆料的粘度为(25-30)×10⁻³Pa·s。将陶瓷浆料的粘度控制在上述范围内是为了更好地进行中涂覆挂浆,又不至于因堵孔而影响通孔率。有利于陶瓷浆料均匀附着在有机泡沫的孔筋上和排除有机泡沫中多余陶瓷浆料。

[0025] 作为优选,所述其他助剂为粘结剂、流变剂、润湿剂、消泡剂和水。

[0026] 作为优选,所述粘结剂选用在高温下具有较高强度的无机粘结剂,粘结剂可提高陶瓷干燥后的强度,保证三维网络陶瓷的机械强度。所述流变剂选用质量比为3:2的气相SiO₂和羧甲基纤维的混合,流变剂的作用是使陶瓷浆料具有好的流动性和触变性,使陶瓷浆料在静止时处于凝固状态,在受力时恢复流动性,气相SiO₂在烧结时也可作为陶瓷的一部分融入其中,并且在陶瓷表面的SiO₂有利于铝合金溶液的浸渍。在陶瓷浆料中加入润湿剂,可改善泡沫塑料与浆料的润湿性能,使浆料在有机泡沫体上的挂浆量增加。随着浆料在有机泡沫上挂浆量的增加,泡沫陶瓷的体积密度增大,制得的网络陶瓷的抗压强度增加。

[0027] 作为优选,所述陶瓷粉、粘结剂、流变剂、润湿剂和消泡剂的比例为100:(5-9):(8-12):(0.4-0.6):(0.1-0.15)。

[0028] 作为优选,所述陶瓷浆料的制备过程为:将陶瓷粉、粘结剂、流变剂、润湿剂和消泡剂按上述比例混合,加入适量蒸馏水,搅拌30min,再用胶体磨加工5min,静置陈化24h即得陶瓷浆料。

[0029] 作为优选,所述静模下方设有两个相对的模脚,推板水平设置在两个模脚之间,两个模脚的下方还设有底板,底板上与支撑柱对应的位置设有压铸机台通过的纵向通孔Ⅱ。模脚直接对静模起支撑作用,底板位于整个模具的底部,对整个模具起支撑作用。在压铸完成后,模具下方的压铸机台会伸出树根顶出杆与支撑柱接触,推动支撑柱和推板上移,带动动模推杆和动模上移,从而完成动模和静模的分离。

[0030] 作为优选,所述动模顶杆和支撑柱均设有四根,以使受力均匀。

[0031] 作为优选,所述推板的上方还设有推杆固定板,推杆固定板上设有纵向通孔Ⅲ,动模推杆的下端穿过纵向通孔Ⅲ与推板接触。动模推杆安装在推杆固定板中,对动模推杆起固定和导向作用。

[0032] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0033] 本发明的模具可方便地自动将动模和静模分开,开模和合模操作方便,工作效率高,对工人操作技能要求低。

[0034] 动模和静模采用三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料制成,具有较高的硬度、强度、抗冲击性和良好的抗震性能,抗化学腐蚀性能好,并且具有较高的导热性,散热快,使用寿命长。动模和静模的质量较轻,方便使用和更换。

附图说明

[0035] 图1为本发明实施例的立体结构示意图。

[0036] 图2为本发明实施例的另一立体结构示意图。

具体实施方式

[0037] 以下是本发明的具体实施例并结合附图,对本发明的技术方案作进一步的描述,但本发明并不限于这些实施例。

[0038] 下面结合图1-2对本发明提供的技术方案进行更为详细的阐述。

[0039] 如图1至图2所示,一种缝纫机押棒用模具,包括具有注液口的动模1和与动模1相对设置的静模2,所述静模2的四角分别设有纵向通孔Ⅰ,纵向通孔Ⅰ内安装有动模推杆,动模

推杆外部套装有缓冲弹簧5,动模推杆的下端穿过纵向通孔I与推板7接触,推板7的下方设有支撑柱8,其中,动模1和静模2均由三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料制成。

[0040] 静模2静模2下方设有两个相对的模脚3,推板7水平设置在两个模脚3之间,两个模脚3的下方还设有底板4,底板4上与支撑柱8对应的位置设有压铸机台通过的纵向通孔II。

[0041] 动模顶杆和支撑柱8均设有四根,以使受力均匀。

[0042] 推板7的上方还设有推杆固定板6,推杆固定板6上设有纵向通孔III,动模推杆的下端穿过纵向通孔III与推板7接触。动模推杆安装在推杆固定板6中,对动模推杆起固定和导向作用。

[0043] 制作动模1和静模2的三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料包括35.5-65.7%v/v的三维连续网络AlN-SiC陶瓷和34.3-64.5%v/v的铝合金,三维连续网络AlN-SiC陶瓷的孔隙率为55-92%,孔隙直径为0.3-2.2mm。

[0044] 三维连续网络AlN-SiC陶瓷中包括以下质量百分比的组分,13.5-18.6%AlN,2.2-4.5%Y₂O₃,余量为SiC。

[0045] 三维连续网络AlN-SiC陶瓷的表面涂覆有一层厚度为0.5-1.7μm的SiO₂涂层。

[0046] 铝合金包括以下质量百分比的组分,8-13%Si,4.0-5.5%Cu,1.2-1.5%Mg,0.3-0.5%Zn,0.4-0.5%Ni,0.15-0.25%Mn,0.3-0.5%Ti,0.08-0.12%C,0.8-1.5%Bi,0.1-0.3%Fe,余量为Al及不可避免的杂质。

[0047] 三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料的制备方法包括如下步骤:

[0048] 先将成分为13.5-18.6%w/wAlN、2.2-4.5%w/wY₂O₃、余量SiC的陶瓷粉在其他助剂作用下制成陶瓷浆料,然后将有机泡沫浸渍在陶瓷浆料中进行挂浆,取出干燥后烧结即可得到三维连续网络AlN-SiC陶瓷;

[0049] 将三维连续网络AlN-SiC陶瓷浸渍在SiO₂溶胶中,浸渍0.5-1.0h,取出干燥,在620-700℃下烧结1-2h,制成具有厚度为0.5-1.7μmSiO₂涂层的三维连续网络AlN-SiC陶瓷;

[0050] 将铝合金熔炼成金属液浇入到三维连续网络AlN-SiC陶瓷中,冷却凝固成型,并进行热处理,即得三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料。

[0051] 陶瓷粉的粒径不大于0.05mm。

[0052] 有机泡沫选用聚氨酯泡沫。

[0053] 其他助剂为粘结剂、流变剂、润湿剂、消泡剂和水。

[0054] 粘结剂选用在高温下具有较高强度的无机粘结剂。

[0055] 流变剂选用质量比为3:2的气相SiO₂和羧甲基纤维的混合。

[0056] 陶瓷粉、粘结剂、流变剂、润湿剂和消泡剂的比例为100:(5-9):(8-12):(0.4-0.6):(0.1-0.15)。

[0057] 陶瓷浆料的制备过程为:将陶瓷粉、粘结剂、流变剂、润湿剂和消泡剂按上述比例混合,加入适量蒸馏水,搅拌30min,再用胶体磨加工5min,静置陈化24h即得陶瓷浆料。

[0058] 下面通过具体实施例对本发明中缝纫机押棒用模具的动模1和静模2作进一步解释。

[0059] 实施例1

[0060] 缝纫机押棒用模具的动模1和静模2由三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料制成,三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料的制备方法包括如下步骤,

[0061] (1)陶瓷浆料的制备:

[0062] 将成分为13.5%w/wAlN粉、84.3%w/wSiC粉和2.2%w/wY₂O₃粉的陶瓷粉混匀,陶瓷粉的粒径不大于0.05mm,在陶瓷粉中加入质量比为100:5:12:0.4:0.15的无机粘结剂、流变剂、润湿剂和消泡剂,并加入适量蒸馏水,搅拌30min,再用胶体磨加工5min,静置陈化24h制得粘度为 $25 \times 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{s}$ 的陶瓷浆料;其中流变剂为质量比为3:2的气相SiO₂和羧甲基纤维的混合。

[0063] (2)三维连续网络AlN-SiC陶瓷的制备:

[0064] 将聚氨酯有机泡沫浸渍在陶瓷浆料中进行挂浆,排除有机泡沫中多余陶瓷浆料,干燥后进行烧结即可得到孔隙率为55%,孔隙直径为2.2mm的三维连续网络AlN-SiC陶瓷;将三维连续网络AlN-SiC陶瓷浸渍在配置好的SiO₂溶胶中,浸渍0.5h,取出干燥,在620℃下烧结1h,制成具有厚度为0.5μmSiO₂涂层的三维连续网络AlN-SiC陶瓷。

[0065] (3)三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料的制备:

[0066] 将铝合金熔炼成金属液浇入到上述制得的三维连续网络AlN-SiC陶瓷中,冷却凝固成型,并进行热处理,即得用于制备动模1和静模2的三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料。三维连续网络AlN-SiC陶瓷和铝合金的体积百分比分别为35.5%和64.5%,铝合金包括以下质量百分比的组分,8%Si,5.5%Cu,1.2%Mg,0.5%Zn,0.4%Ni,0.25%Mn,0.3%Ti,0.12%C,0.8%Bi,0.3%Fe,余量为Al及不可避免的杂质。

[0067] 实施例2

[0068] 缝纫机押棒用模具的动模1和静模2由三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料制成,三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料的制备方法包括如下步骤,

[0069] (1)陶瓷浆料的制备:

[0070] 将成分为15%w/wAlN粉、82%w/wSiC粉和3.0%w/wY₂O₃粉的陶瓷粉混匀,陶瓷粉的粒径不大于0.05mm,在陶瓷粉中加入质量比为100:6:10:0.5:0.13的无机粘结剂、流变剂、润湿剂和消泡剂,并加入适量蒸馏水,搅拌30min,再用胶体磨加工5min,静置陈化24h制得粘度为 $26 \times 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{s}$ 的陶瓷浆料;其中,流变剂为质量比为3:2的气相SiO₂和羧甲基纤维的混合。

[0071] (2)三维连续网络AlN-SiC陶瓷的制备:

[0072] 将聚氨酯有机泡沫浸渍在陶瓷浆料中进行挂浆,排除有机泡沫中多余陶瓷浆料,干燥后进行烧结即可得到孔隙率为60%,孔隙直径为1.5mm的三维连续网络AlN-SiC陶瓷;将三维连续网络AlN-SiC陶瓷浸渍在配置好的SiO₂溶胶中,浸渍0.6h,取出干燥,在650℃下烧结1.5h,制成具有厚度为1.0μmSiO₂涂层的三维连续网络AlN-SiC陶瓷。

[0073] (3)三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料的制备:

[0074] 将铝合金熔炼成金属液浇入到上述制得的三维连续网络AlN-SiC陶瓷中,冷却凝固成型,并进行热处理,即得用于制备动模1和静模2的三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料。三维连续网络AlN-SiC陶瓷和铝合金的体积百分比分别为40%和60%,铝合金包括以下质量百分比的组分,10%Si,5.0%Cu,13%Mg,0.4%Zn,0.45%Ni,0.20%Mn,0.4%Ti,0.10%C,1.0%Bi,0.2%Fe,余量为Al及不可避免的杂质。

[0075] 实施例3

[0076] 缝纫机押棒用模具的动模1和静模2由三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料

制成,三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料的制备方法包括如下步骤,

[0077] (1)陶瓷浆料的制备:

[0078] 将成分为16%w/wAlN粉、80%w/wSiC粉和4.0%w/wY₂O₃粉的陶瓷粉混匀,陶瓷粉的粒径不大于0.05mm,在陶瓷粉中加入质量比为100:8:9:0.5:0.12的无机粘结剂、流变剂、润湿剂和消泡剂,并加入适量蒸馏水,搅拌30min,再用胶体磨加工5min,静置陈化24h制得粘度为 $28 \times 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{s}$ 的陶瓷浆料;其中,流变剂为质量比为3:2的气相SiO₂和羧甲基纤维的混合。

[0079] (2)三维连续网络AlN-SiC陶瓷的制备:

[0080] 将聚氨酯有机泡沫浸渍在陶瓷浆料中进行挂浆,排除有机泡沫中多余陶瓷浆料,干燥后进行烧结即可得到孔隙率为80%,孔隙直径为1.0mm的三维连续网络AlN-SiC陶瓷;将三维连续网络AlN-SiC陶瓷在配置好的SiO₂溶胶中浸渍0.8h,取出干燥,在680°C下烧结1.8h,制成具有厚度为1.3 μm SiO₂涂层的三维连续网络AlN-SiC陶瓷。

[0081] (3)三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料的制备:

[0082] 将铝合金熔炼成金属液浇入到上述制得的三维连续网络AlN-SiC陶瓷中,冷却凝固成型,并进行热处理,即得用于制备动模1和静模2的三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料。三维连续网络AlN-SiC陶瓷和铝合金的体积百分比分别为50%和50%,铝合金包括以下质量百分比的组分,12%Si,45%Cu,1.4%Mg,0.4%Zn,0.8%Ni,0.18%Mn,0.45%Ti,0.09%C,1.3%Bi,0.2%Fe,余量为Al及不可避免的杂质。

[0083] 实施例4

[0084] 缝纫机押棒用模具的动模1和静模2由三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料制成,三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料的制备方法包括如下步骤,

[0085] (1)陶瓷浆料的制备:

[0086] 将成分为18.6%w/wAlN粉、76.9%w/wSiC粉和4.5%w/wY₂O₃粉的陶瓷粉混匀,陶瓷粉的粒径不大于0.05mm,在陶瓷粉中加入质量比为100:9:8:0.6:0.1的无机粘结剂、流变剂、润湿剂和消泡剂,并加入适量蒸馏水,搅拌30min,再用胶体磨加工5min,静置陈化24h制得粘度为 $30 \times 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{s}$ 的陶瓷浆料;其中,流变剂为质量比为3:2的气相SiO₂和羧甲基纤维的混合。

[0087] (2)三维连续网络AlN-SiC陶瓷的制备:

[0088] 将聚氨酯有机泡沫浸渍在陶瓷浆料中进行挂浆,排除有机泡沫中多余陶瓷浆料,干燥后进行烧结即可得到孔隙率为92%,孔隙直径为0.3mm的三维连续网络AlN-SiC陶瓷;将三维连续网络AlN-SiC陶瓷在配置好的SiO₂溶胶中浸渍1.0h,取出干燥,在700°C下烧结2h,制成具有厚度为1.7 μm SiO₂涂层的三维连续网络AlN-SiC陶瓷。

[0089] (3)三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料的制备:

[0090] 将铝合金熔炼成金属液浇入到上述制得的三维连续网络AlN-SiC陶瓷中,冷却凝固成型,并进行热处理,即得用于制备动模1和静模2的三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料。三维连续网络AlN-SiC陶瓷和铝合金的体积百分比分别为65.7%和34.3%,铝合金包括以下质量百分比的组分,13%Si,4.0%Cu,1.5%Mg,0.3%Zn,0.5%Ni,0.15%Mn,0.5%Ti,0.08%C,1.5%Bi,0.1%Fe,余量为Al及不可避免的杂质。

[0091] 对比例1

[0092] 动模芯和静模芯均由本发明中的铝合金制成,未与三维连续网络AlN-SiC陶瓷复合,其余均与实施例1相同。

[0093] 对比例2

[0094] 三维连续网络AlN-SiC陶瓷表面未涂覆SiO₂涂层,其余均与实施例1相同。

[0095] 对比例3

[0096] 普通市售的压铸模具的动模和静模。

[0097] 将本发明实施例1-4中的动模和静模的性能与对比例1-4中动模和静模的性能进行比较,比较结果如表1所示。

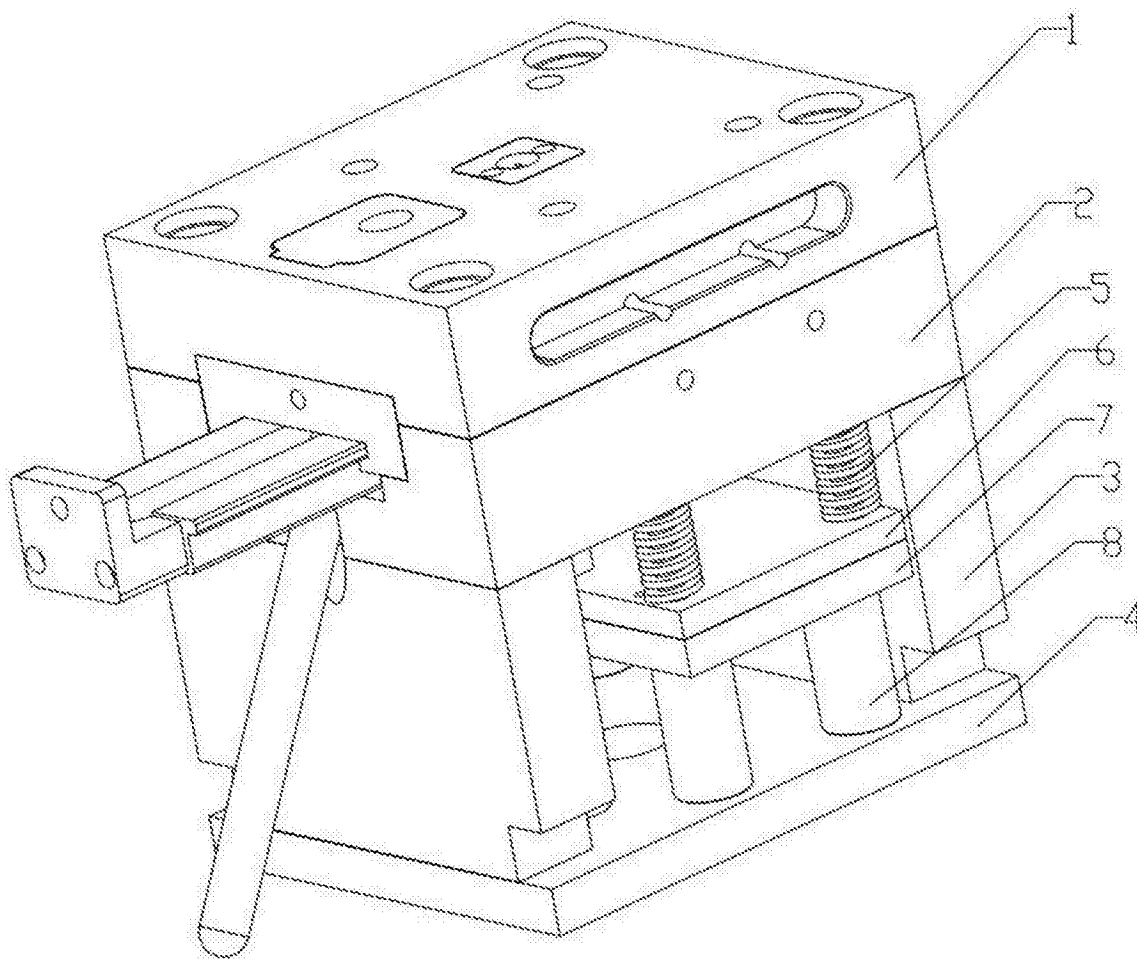
[0098] 表1:动模和静模的性能的比较

[0099]

实施例 性能	硬度/HB	抗拉强度 /MPa	延伸率 /%	冲击功 /J • cm-2
实施例 1	329	512	2.6	40.6
实施例 2	331	515	2.3	42.9
实施例 3	327	510	2.5	44.5
实施例 4	332	519	2.9	43.4
对比例 1	245	314	5.5	25.9
对比例 2	301	453	2.3	36.3
对比例 3	210	349	5.2	15.6

[0100] 综上所述,本发明设计合理,操作方便,可快速方便地将动模和静模分离,方便取出押棒及更换动模芯和静模芯。同时采用三维连续网络AlN-SiC陶瓷铝合金复合材料制作模具的动模和静模,具有优异的力学性能和机械性能,并且耐腐蚀,导热性好,使用寿命长。

[0101] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。



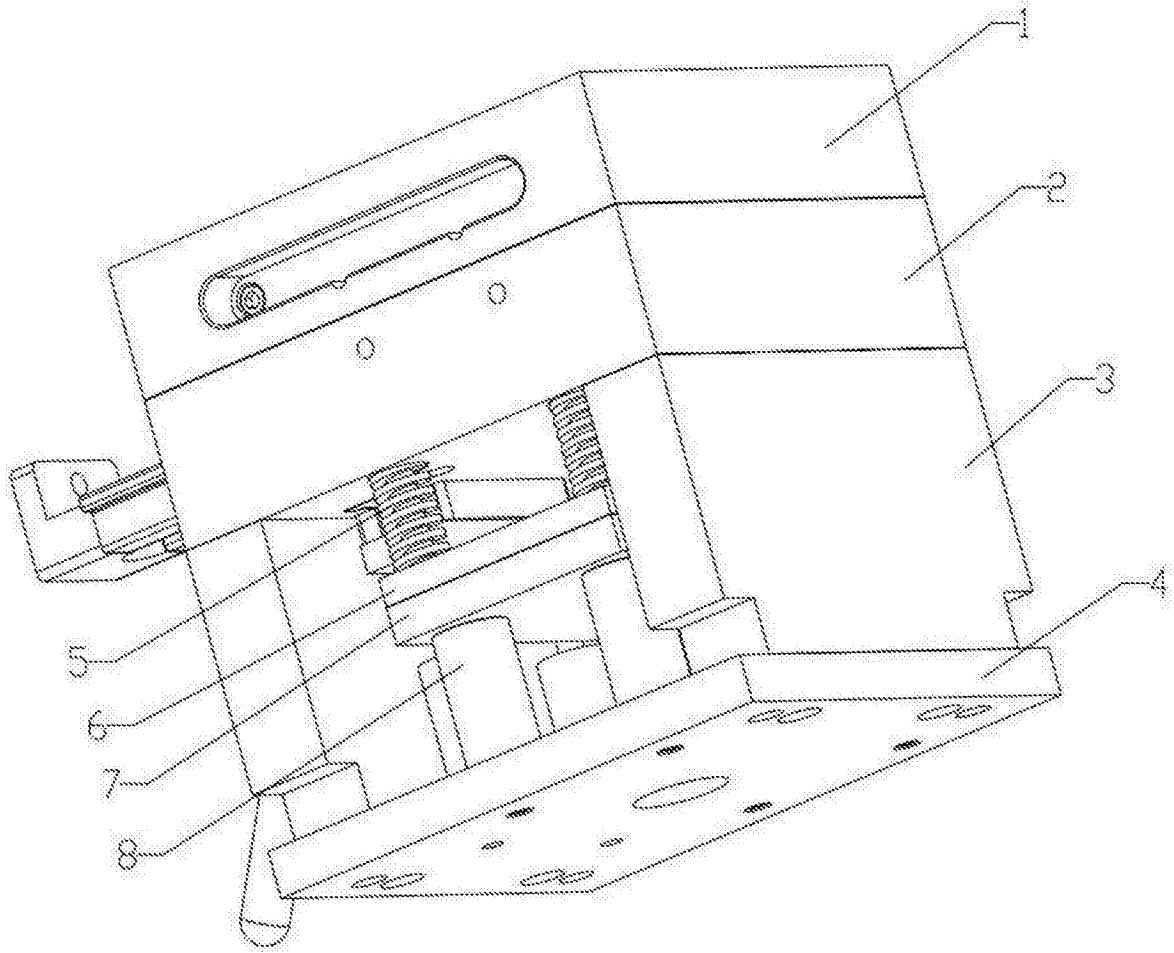


图2