



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207238785 U

(45)授权公告日 2018.04.17

(21)申请号 201721341448.5

(22)申请日 2017.10.18

(73)专利权人 山东大学

地址 250061 山东省济南市经十路17923号

(72)发明人 赵国群 喻俊荃

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 任欢

(51)Int.Cl.

B21C 25/02(2006.01)

B21C 23/22(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

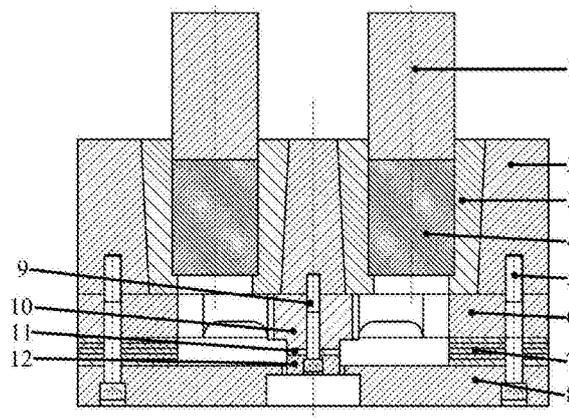
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种多功能挤压模具结构

(57)摘要

本实用新型公开了一种多功能挤压模具结构,它解决了现有技术中无法调控体积分配和界面性能的问题,具有可灵活调控材料体积分配、固态焊合条件以及挤压产品的截面形状等技术参数的有益效果,可用于制造多种复合棒材、板材和空心型材,其方案如下:模具结构包括多孔盘,多孔盘内设有用于容纳盛料器的开孔;盛料器,其内设有空腔,空腔底部中空设置;挤压棒,挤压棒用于挤压盛料器内原料;第一模具,设于多孔盘的下方;第二模具,高度可调设于第一模具的下方,第一模具与第二模具均中空设置;第三模具,设于第二模具的下方,且第三模具内设有工作带;模芯,设于三个模具的中心,且模芯包括用于成形空心型材的成型模块。



1. 一种多功能挤压模具结构,其特征在于,包括:盛料器,其内设有空腔,空腔底部中空设置;

多孔盘,多孔盘内设有用于容纳盛料器的开孔;

挤压棒,挤压棒用于挤压盛料器内原料;

第一模具,设于多孔盘的下方;

第二模具,高度可调设于第一模具的下方,第一模具与第二模具均中空设置;

第三模具,设于第二模具的下方,且第三模具内设有工作带;

模芯,设于三个模具的中心,且模芯包括用于成形空心型材的成型模块。

2. 根据权利要求1所述的一种多功能挤压模具结构,其特征在于,所述模芯还包括用于阻挡从盛料器中流出的金属以限定焊合线在挤出型材横截面上的分布位置的分流模块和用于调整模芯高度的调位模块,分流模块设于模芯的顶部,调位模块设于分流模块与成型模块之间。

3. 根据权利要求2所述的一种多功能挤压模具结构,其特征在于,所述分流模块包括两个交叉设置分流长臂,分流长臂外端侧与第一模具的定位槽配合。

4. 根据权利要求1所述的一种多功能挤压模具结构,其特征在于,所述模芯通过紧固件与多孔盘连接。

5. 根据权利要求1所述的一种多功能挤压模具结构,其特征在于,所述第二模具包括上下设置的多层圆环结构。

6. 根据权利要求1所述的一种多功能挤压模具结构,其特征在于,所述第一模具、第二模具和第三模具通过紧固件与多孔盘固定。

7. 根据权利要求1所述的一种多功能挤压模具结构,其特征在于,所述盛料器为圆锥结构件,其外表面与多孔盘内部的开孔配合。

8. 根据权利要求7所述的一种多功能挤压模具结构,其特征在于,所述盛料器空腔设有台阶。

9. 根据权利要求1所述的一种多功能挤压模具结构,其特征在于,所述盛料器下出口处内腔轮廓线与第二模具中焊合空腔轮廓线相切。

一种多功能挤压模具结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于轻质合金型材挤压成形的多功能挤压模具,特别是涉及一种多功能挤压模具结构。

背景技术

[0002] 复合材料构件在性能上互相取长补短,可充分发挥各种材料的优势,成为现代工业的关注焦点。目前,搅拌摩擦焊、线性摩擦焊、扩散焊以及超声波焊等固态焊接技术成为制造复合材料构件(如铝锂合金、铝合金、镁合金、铜合金等多种材料所组成的复合板材、棒材、空心构件)的重要方法。在采用固态焊接技术制造复合材料构件的过程中,由于待焊合表面污染物或氧化物的存在以及焊缝区域孔洞、夹渣和软化区域的出现,常常导致焊接接头力学性能下降。

[0003] 热挤压工艺可将塑性成形和固态焊接技术结合为一体用于制造多种材料复合板材、棒材以及空心型材。相比于采用固态焊接技术,采用热挤压工艺可显著缩短产品生产周期。目前,采用热挤压成形工艺制备复合板材和棒材的常用方法是将挤压坯料制造为复合坯料,然后通过挤压成形为产品。该方法或是不能消除复合坯料内部界面上的污染物或氧化物,从而不能保证最终挤压产品的质量;或是复合坯料的制备工艺较为复杂,工艺参数调控困难。采用多坯料挤压技术是制造复合金属板材、棒材以及空心型材等构件的理想方法,但目前采用多坯料挤压工艺制造复合材料构件仍然面临三个方面的技术难题:一是由于不同材料流变应力的差异,材料的流变行为更为复杂且难以调控,因此复合材料构件的焊缝形状及分布位置难以保证;二是由于不同材料熔点、热导率、线胀系数、延展性、晶体结构以及晶格常数等的差异,实现复合材料构件的挤压焊合较为困难,因此复合材料构件的焊合界面性能难以保证;三是复合材料结构焊合界面容易形成金属间化合物,固态焊合时间和温度以及焊合界面两侧金属化学成分的差异均会影响焊合界面上金属间化合物的种类和结构,因此在复合材料型材挤压过程中,调控复合材料型材界面结构和性能也极为复杂。由上述分析可知,在采用多坯料挤压工艺制备复合材料构件的过程中,多种材料的体积分配以及异种材料的挤压焊合机理与界面性能调控是亟待解决的关键技术问题,是众多工程技术人员和研究者共同关注的焦点。目前,仍然缺乏一种可灵活调控各材料的体积分配、固态焊合条件、挤压产品的截面形状等技术参数,并适用于制造复合空心型材、棒材和板材以及研究异种材料的挤压焊合机理和界面性能的多功能挤压模具及方法。

实用新型内容

[0004] 为了克服现有技术的不足,本实用新型提供了一种多功能挤压模具结构,该结构可灵活调控各材料的体积分配、固态焊合条件、挤压产品的截面形状等技术参数,尤其适用于制造复合空心型材、棒材和板材以及研究同种或异种材料的挤压焊合机理和界面性能。

[0005] 一种多功能挤压模具结构的具体方案如下:

[0006] 一种多功能挤压模具结构,包括:

[0007] 盛料器,其内设有空腔,空腔底部中空设置,通过调整空腔的体积大小可调控各材料的体积分配;

[0008] 多孔盘,多孔盘内设有用于容纳盛料器的开孔;

[0009] 挤压棒,挤压棒用于挤压盛料器内原料;

[0010] 第一模具,设于多孔盘的下方;

[0011] 第二模具,高度可调设于第一模具的下方,第一模具与第二模具均中空设置;

[0012] 第三模具,设于第二模具的下方,且第三模具内设有工作带;

[0013] 模芯,设于三个模具的中心,且模芯包括用于成形空心型材的成型模块。

[0014] 因为多孔盘是设有多个开孔且每个开孔内可放置不同规格的盛料器可根据要求设置具有不同空腔体积的盛料器并在不同盛料器中分别设置不同材料,灵活调控材料的不同体积分配,在该模具结构中,材料从盛料器在挤压棒的作用下进入到第一模具和第二模具中,通过模芯的设置成型,通过调控第二模具的高度,可调控固态焊合过程中材料的流动行为、应力应变状态、焊合压力和焊合时间等固态焊合条件,并拓宽模具结构的应用范围。

[0015] 所述模芯还包括用于阻挡从盛料器中流出的金属以限定焊合线在挤出型材横截面上的分布位置的分流模块和用于调整模芯高度的调位模块,分流模块设于模芯的顶部,调位模块设于分流模块与成型模块之间,分流模块还可限定焊合线在挤出型材横截面上的分布位置。

[0016] 所述分流模块包括两个交叉设置分流长臂,分流长臂外端侧与第一模具的定位槽配合。

[0017] 所述模芯通过紧固件与多孔盘连接,紧固件为螺栓,多孔盘为多孔圆盘,开孔为锥形孔,以对盛料器起到一个紧固作用,盛料器为圆锥体,其中部存在空腔,用于放置坯料、调控材料体积以及去除坯料表面污染物或氧化物,从而获得新鲜金属。

[0018] 所述第二模具包括上下设置的多层圆环结构,其内部为圆柱形焊合空腔用于发生固态焊合并形成焊缝,通过圆环结构的叠加或减少,可定量调控焊合空腔的高度,从而控制固态焊合所形成的焊缝的质量。

[0019] 所述第一模具、第二模具和第三模具通过紧固件与多孔盘固定。

[0020] 所述盛料器为圆锥结构件,其外表面与多孔盘内部的开孔配合,多孔盘内部的开孔同样为锥形孔。

[0021] 所述盛料器空腔设有台阶,空腔内台阶对坯料表面污染物或氧化物具有阻止作用,从而使得新鲜的金属暴露出来,为固态焊合形成牢固焊缝做准备。

[0022] 为了保证腔内材料的流动性,所述盛料器下出口处内腔轮廓线与第二模具中焊合空腔轮廓线相切。

[0023] 所述的挤压模具结构的使用方法,步骤如下:

[0024] 1) 调整第二模具与模芯的高度;

[0025] 2) 依次设置第三模具、第二模具和第一模具,在三个模具内部设置模芯;

[0026] 3) 在第一模具上部设置多孔盘,在多孔盘内设置盛料器,在盛料器内放置坯料;

[0027] 4) 在盛料器内通过挤压棒挤压坯料,坯料通过第一模具、第二模具进入到第三模具,在第三模具工作带内成型。

[0028] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

- [0029] (1) 通过整个结构的设置,可用于制造多种复合空心型材、棒材和板材。
- [0030] (2) 通过盛料器的设置,可避免待焊合表面污染物或氧化物的存在,提高复合材料的界面性能。
- [0031] (3) 通过盛料器与多孔盘的设置,可在盛料器内放置各种不同材料,可调控材料体积分配,通过第二模具中高度可调的设置可调控固态焊合条件,通过模芯中分流模块的设置可调控焊合线在挤出型材横截面上的分布位置,保证了焊合界面性能。
- [0032] (4) 可用于研究同种或异种材料的挤压焊合机理和界面性能。
- [0033] (5) 可调控挤压模具各个部件的结构参数,实现多功能组合,结构设置简单,方便操作。
- [0034] (6) 通过调整模具高度、模芯组合情况可以调控复合型材界面性能,可以制备空心 and 实心复合型材。

附图说明

- [0035] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。
- [0036] 图1为本实用新型提出的挤压模具结构的装配图。
- [0037] 图2为本实用新型提出挤压模具的关键部件分布位置的俯视图。
- [0038] 图3为本实用新型中的多孔圆盘的正视图。
- [0039] 图4为本实用新型中的多孔圆盘的俯视图。
- [0040] 图5为本实用新型中的模芯沿图2中A-A的剖面图。
- [0041] 图中:1.圆杆,2.多孔圆盘,3.盛料器,4.原始棒料,5.螺栓,6.第一模具,7.第二模具,8.第三模具,9.螺栓,10.分流模块,11.调位模块,12.成形模块,13.挤出型材,14.焊合空腔轮廓线,15.盛料器下出口处内腔轮廓线。

具体实施方式

- [0042] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义。
- [0043] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。
- [0044] 正如背景技术所介绍的,现有技术中存在的不足,为了解决如上的技术问题,本申请提出了一种多功能挤压模具结构。
- [0045] 本申请的一种典型的实施方式中,如图1所示,一种多功能挤压模具结构,包括挤压棒如圆杆1、多孔圆盘2、盛料器3、模芯(由分流模块10、调位模块11和成形模块12组成)、第一模具6、第二模具7和第三模具8。
- [0046] 图2为本实用新型提出挤压模具的关键部件分布位置的俯视图,盛料器3下出口处内腔轮廓线15与第二模具7中焊合空腔轮廓线14相切;分流模块10固定在第一模具6中;挤

压复合材料型材13位于分流模块10正下方。

[0047] 圆杆1为圆柱形,其外径与盛料器3的内径配合,用于挤压盛料器3内坯料。

[0048] 多孔圆盘2内部存在四个锥形孔,锥度优选为 4° ,用于放置盛料器3并对盛料器3产生紧固作用。

[0049] 盛料器3为圆锥体,其外表面与多孔圆盘2内部锥形孔配合,其内部中心存在空腔和台阶,用于放置坯料、去除坯料表面污染物或氧化物,从而获得新鲜金属以及调控材料体积。放置在盛料器内的坯料通过盛料器内部的台阶可阻止坯料表面污染物或氧化物进入塑性变形区,使得盛料器出口处的金属为新鲜金属,从而可有效避免污染物或氧化物进入第一模具6、第二模具7、第三模具8以及模芯所形成的空腔之中,为固态焊合形成牢固焊缝做准备。盛料器3内部空腔尺寸可根据需要设置为不同规格,通过选用不同规格的盛料器可有效调控各种材料在所挤出的复合型材中的所占比例。此外,盛料器3内部空腔的形状也可设计为大塑性变形所采用的通道结构,可用于研究材料通过剧烈剪切作用后发生固态焊合的过程。图3为本实用新型中多孔圆盘的正视视图。图4为本实用新型中多孔圆盘的俯视图。

[0050] 模芯包括分流模块10、调位模块11和成形模块12。分流模块10存在四个长臂,长臂最外端与第一模具6中的定位槽配合,用于隔挡从盛料器中流出的金属,并限定焊合线在挤出型材横截面上的分布位置;调位模块11位于分流模块10和成形模块12之间,当第二模具7高度发生变化时,通过使用对应高度的调位模块11,可确保成形模块12和第三模具8的工作带在同一高度上;所述成形模块12用于成形空心型材。分流模块10、调位模块11和成形模块12通过螺栓连接到多孔圆盘2上。在成形实心型材时,将调位模块11和成形模块12拆除,仅保留分流模块即可。模芯的分块化设计为制造多种复合空心型材或实心型材提供了方便性。图5为本实用新型中模芯沿图2中A-A的剖面图。

[0051] 第一模具6的高度与模芯中的分流模块10的高度一致,且其内部存在定位槽,用于定位模芯。

[0052] 第二模具7为多层圆环结构,其内部圆柱形焊合空腔用于发生固态焊合时形成焊缝。通过圆环结构的叠加或减少可定量调控的焊合空腔的高度,可使焊合空腔内产生不同的焊合压力,从而控制固态焊合的焊缝质量。

[0053] 第三模具8的内部存在工作带,用于成型型材。

[0054] 第一模具6、第二模具7和第三模具8通过螺栓5连接,并固定多孔圆盘2上。

[0055] 所述的挤压模具结构的使用方法,步骤如下:

[0056] 1) 调整第二模具与模芯的高度;

[0057] 2) 依次设置第三模具、第二模具和第一模具,在三个模具内部设置模芯;

[0058] 3) 在第一模具上部设置多孔盘,在多孔盘内设置盛料器,在盛料器内放置不同材料类型的坯料;

[0059] 4) 在盛料器内通过挤压棒挤压坯料,坯料通过第一模具、第二模具进入到第三模具,在第三模具工作带内成型;

[0060] 5) 根据挤压所得复合型材焊缝形貌、分布位置以及焊合界面性能等情况,调整各盛料器内部空腔的体积以及第二模具与模芯的高度,从而调控各种复合材料的体积分布和界面性能;通过调整模芯的组合形式(保留或去除成型模块)以及调整成型模块的尺寸可以实现复合材料实心型材(板材和棒材)和空心型材的挤压以及挤压型材截面尺寸的调控。

[0061] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

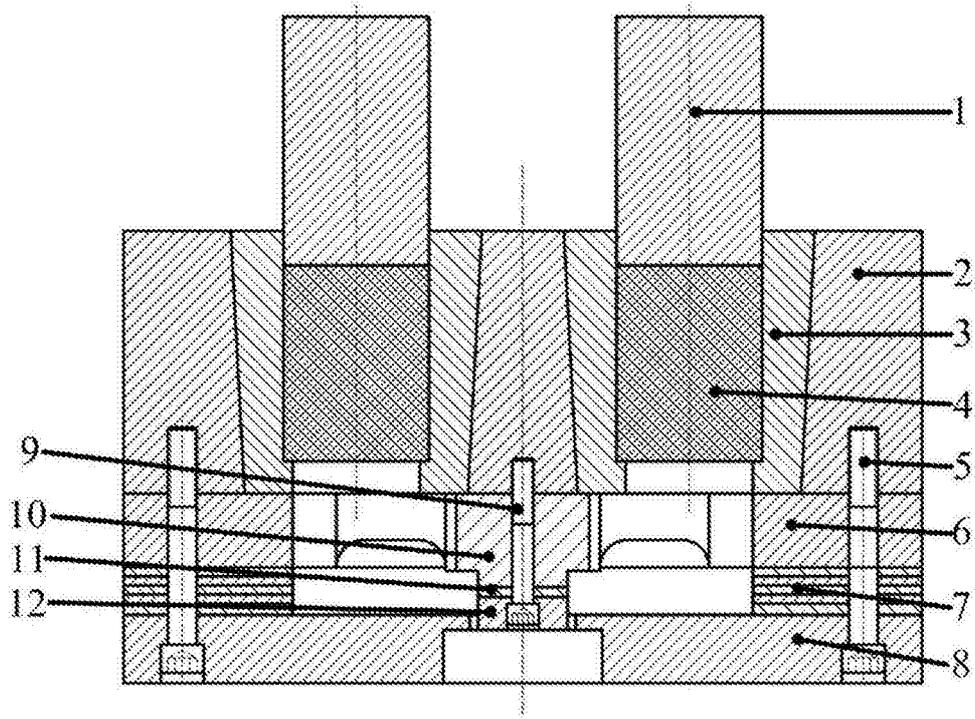


图1

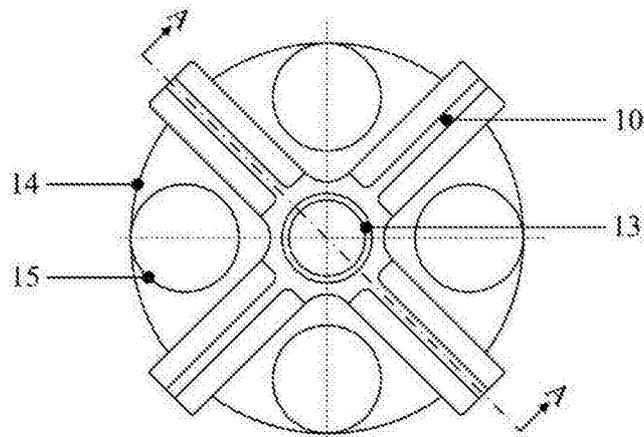


图2

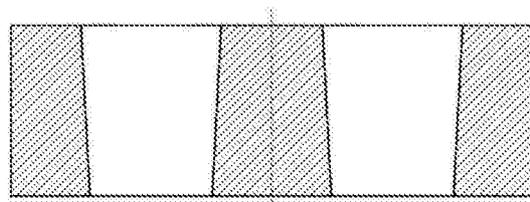


图3

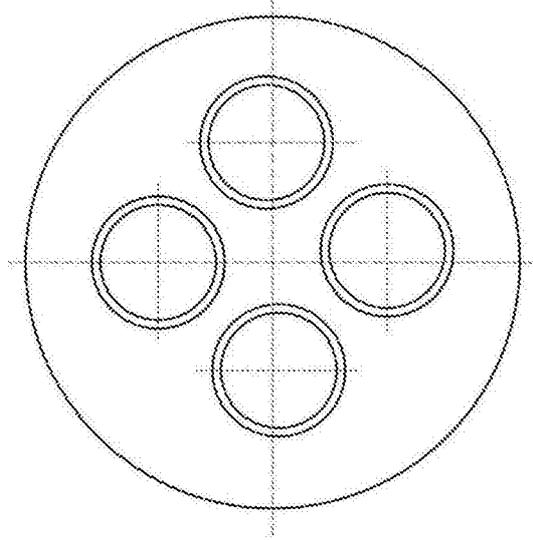


图4

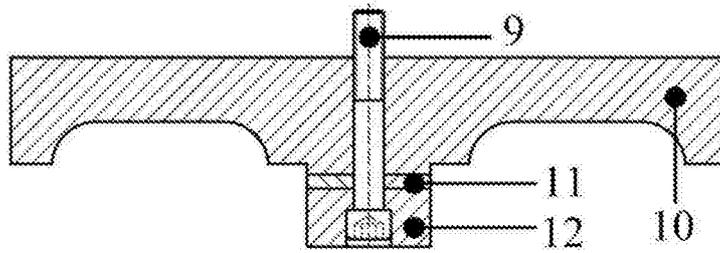


图5