[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B21C 23/02
B21C 25/02
B21C 26/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510026810.5

[43] 公开日 2005 年 12 月 21 日

[11] 公开号 CN 1709605A

[22] 申请日 2005.6.16
[21] 申请号 200510026810.5
[71] 申请人 上海交通大学
地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号
[72] 发明人 陈勇军 王渠东

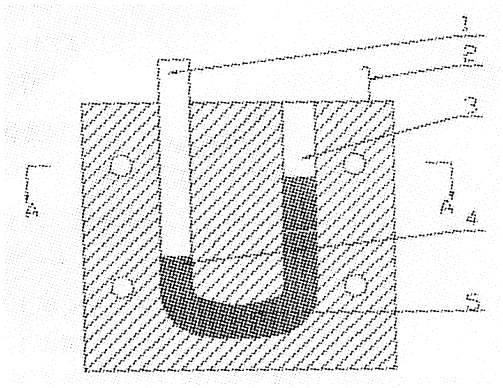
[74] 专利代理机构 上海交达专利事务所
代理人 王锡麟 王桂忠

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称 制备超细晶材料的 U 形等通道反复挤压装置

[57] 摘要

一种制备超细晶材料的 U 形等通道反复挤压装置，属于材料加工领域。 本发明包括：挤压杆、提手、右模腔、左模腔、弧形模腔、螺栓、凹模。 凹模从中心线对称分为两半，在分型面设有左模腔、右模腔和弧形模腔，左、右模腔之间用弧形模腔相连，左、右模腔截面积相等、形状一样、中心线相互平行，形状为方形或者圆形，弧形模腔与左、右模腔截面积相等、形状一样，与左、右模腔光滑过渡，两半凹模依靠螺栓组合成 U 形挤压等截面通道，挤压杆在 U 形挤压等截面通道上方，凹模上设有提手。 本发明结构简单、晶粒细化能力强、实现了连续作业，具有显著的工业应用前景。



ISSN1008-4274

1、一种制备超细晶材料的U形等通道反复挤压装置，包括：挤压杆（1）、右模腔（3）、左模腔（4）、螺栓（6）、凹模（7），其特征在于，还包括：提手（2）、弧形模腔（5），凹模（7）从中心线对称分为两半，在分型面设有左模腔（4）、右模腔（3）和弧形模腔（5），左、右模腔（4、3）之间用弧形模腔（5）相连，两半凹模依靠螺栓（6）组合成U形挤压等截面通道，挤压杆（1）在U形挤压等截面通道上方，凹模（7）上设有提手（2）。

2、根据权利要求1所述的制备超细晶材料的U形等通道反复挤压装置，其特征是，所述的左、右模腔（4、3）截面积相等、形状一样、中心线相互平行。

3、根据权利要求2所述的制备超细晶材料的U形等通道反复挤压装置，其特征是，所述的左、右模腔（4、3）形状为方形或者圆形。

4、根据权利要求1或者2或者3所述的制备超细晶材料的U形等通道反复挤压装置，其特征是，所述的左、右模腔（4、3），弧形模腔（5）与其截面积相等、形状一样，与其光滑过渡。

5、根据权利要求1所述的制备超细晶材料的U形等通道反复挤压装置，其特征是，所述的挤压杆（1）通过导轨或者转动装置导向，能自由进出左、右模腔（4、3）。

制备超细晶材料的U形等通道反复挤压装置

技术领域

本发明涉及的是一种材料加工领域的装置，尤其是一种制备超细晶材料的U形等通道反复挤压装置。

背景技术

超细晶材料是集优异的强度与良好的塑韧性于一体的高性能结构材料。受航空航天、交通运输、住宅建筑、机械电子和国防军工等国民经济支柱产业需求的牵引，对高比强度、高比刚度等高性能结构材料的需求日益增加，发展超细晶材料是开发与制备高比强度、高比刚度等高性能结构材料的重要方法之一。传统压力加工技术可以在材料成型的同时细化组织、消除铸造缺陷，获得比铸态产品更优异的力学性能，然而，传统工业采用的挤压、锻造、轧制等压力加工技术由于每次加工的应变量没有达到一定的临界值，所以从诞生至今一直没有得到超细晶。近10多年来，大塑性变形技术的研究表明，采用强烈的塑性变形就可以获得亚微米，纳米级晶粒，在保持良好的塑韧性下，显著提高材料的强度。

经对现有技术的文献检索发现，中国发明专利申请号01104059.9，发明名称：往复式挤压成型方法及其加工装置，该专利采用左挤压筒与右挤压筒构成挤压容器，在左挤压筒与右挤压筒之间设有一双向挤模，该双向挤模具有至少一相对狭小的窄道，将待加工的合金材料加热至软化温度，于加工装置中交互施以不同方向压力，得以搓揉合金材料，使形成微细结构细化且均匀分布的合金。但是，该技术的缺点在于集挤压与镦粗于一体，由于塑性不好的材料在镦粗时容易开裂，所以镦粗量不能大，每道次变形量较小，只适合制备容易变形的金属，现在还罕见工业应用。

发明内容

本发明的目的在于克服现有技术中的不足，提供一种制备超细晶材料的U形等通道反复挤压装置，使其晶粒细化能力强、操作方便、结构简单、可连续挤压，加工容易，实用面广。

本发明是通过以下技术方案实现的，本发明包括：挤压杆、提手、右模腔、左模腔、弧形模腔、螺栓、凹模。其连接关系为：凹模从中心线对称分为两半，在分型面设有左模腔、右模腔和弧形模腔，左、右模腔之间用弧形模腔相连，左、右模腔截面积相等、形状一样、中心线相互平行，形状为方形或者圆形，弧形模腔与左、右模腔截面积相等、形状一样，与左、右模腔光滑过渡，两半凹模依靠螺栓组合成 U 形挤压等截面通道，挤压杆在 U 形挤压等截面通道上方，通过导轨或者转动装置导向，可以自由进出左、右模腔。凹模上设有提手。导轨或者转动装置导向为现有成熟技术。

本发明采用金属制作，提手是为了方便装置的搬动而设计的，凹模在挤压前预热至要求温度。在挤压过程中，待加工材料放入左模腔，在挤压杆的作用下，沿左模腔进入弧形模腔，发生渐变的剪切塑性变形，继续挤压，材料从弧形模腔，进入右模腔，同样发生剪切变形，恢复为原来的形状，直到左模腔中的材料全部被压入弧形模腔，第一道次挤压结束。然后将挤压杆退回，在导轨或者转动装置作用下，使挤压杆进入右模腔，重复以上第一道次动作，材料又回到左模腔。反复以上过程，就可以获得无限大的应变，得到超细晶材料，以改善材料的性能。

本发明通过设置 U 形挤压等截面通道，具有显著的晶粒细化效果，金属型装置结构简单，加工容易，实用面广，可以制备纯金属、合金、金属基复合材料、高分子材料等超细晶材料，由于没有镦粗过程，所以可以方便的制备难变形材料，如镁合金等，只是需要提高该凹模和材料的加热温度或者在弧形模腔处采用较大的圆弧，不需要翻转工件就实现连续挤压，生产效率高。本发明具有晶粒细化能力强、操作方便、结构简单、可连续挤压的优点。

附图说明

图 1 本发明的结构示意图

图 2 为图 1 所示 A-A 剖面图

具体实施方式

如图 1 和图 2 所示，本发明包括：挤压杆 1、提手 2、右模腔 3、左模腔 4、弧形模腔 5、螺栓 6、凹模 7。其连接关系为：凹模 7 从中心线对称分为两半，在分型面设有左模腔 4、右模腔 3 和弧形模腔 5，左、右模腔 4、3 之间用弧形模腔 5 相连，左、右模腔 4、3 截面积相等、形状一样、中心线相互平行，形状为方形

或者圆形，弧形模腔 5 与左、右模腔 4、3 截面积相等、形状一样，与左、右模腔 4、3 光滑过渡，两半凹模依靠螺栓 6 组合 U 形挤压等截面通道，挤压杆 1 在该 U 形挤压等截面通道上方，通过导轨或者转动装置导向，可以自由进出左、右模腔 4、3。凹模 7 上设有提手 2。

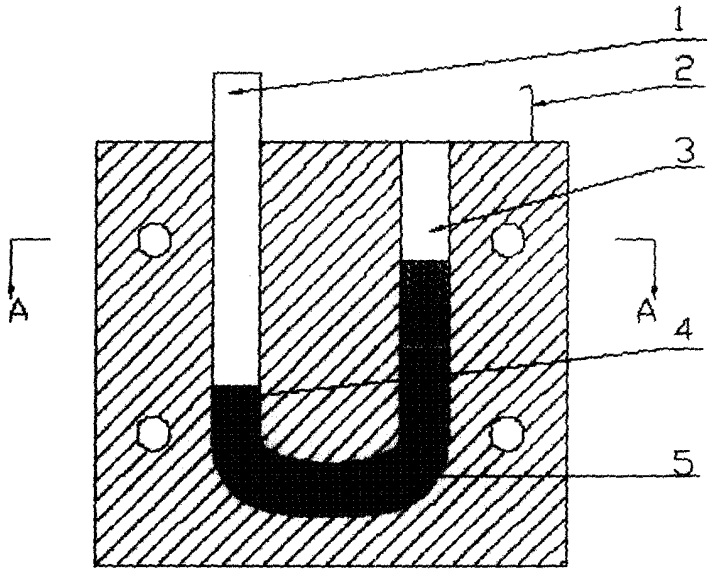
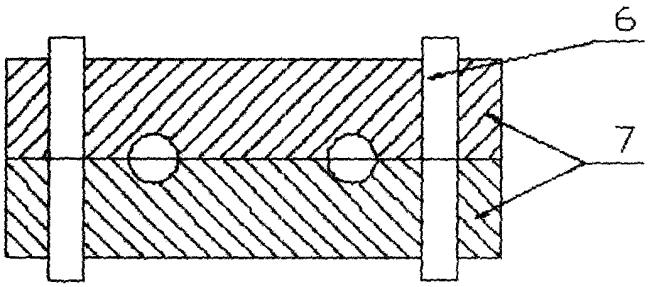


图 1



A--A

图 2