



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108426769 B

(45)授权公告日 2020.05.22

(21)申请号 201810252317.2

(22)申请日 2018.03.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108426769 A

(43)申请公布日 2018.08.21

(73)专利权人 辽宁工业大学
地址 121001 辽宁省锦州市古塔区士英街
169号

(72)发明人 伍复发 辛立军 陈明华 张广安
赵荣达

(74)专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理
事务所(普通合伙) 11369
代理人 李焯

(51)Int.Cl.
G01N 3/08(2006.01)
G01N 3/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 206601290 U,2017.10.31,

CN 104406853 A,2015.03.11,
CN 206780169 U,2017.12.22,
CN 202403971 U,2012.08.29,
CN 1619286 A,2005.05.25,
CN 2665698 Y,2004.12.22,
CN 105466761 A,2016.04.06,
CN 201965058 U,2011.09.07,
CN 2325771 Y,1999.06.23,
CN 102721609 A,2012.10.10,
JP S6466538 A,1989.03.13,
US 2014270080 A1,2014.09.18,
李狮韬.“Zr基和Ti基金属玻璃变形与断裂
行为的尺寸效应”.《中国优秀硕士学位论文全文
数据库 工程科技I辑》.2014,(第6期),
Z. Ma 等.“A Novel Tensile Device for
In Situ Scanning Electron Microscope
Mechanical Testing”.《Experimental
Techniques》.2015,第3-11页.

审查员 赵鹏

权利要求书2页 说明书6页 附图7页

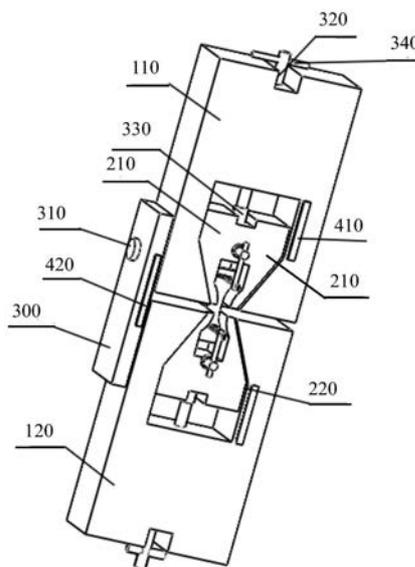
(54)发明名称

一种金属材料微型拉伸试样力学性能测试
装置

(57)摘要

本发明公开了一种金属材料微型拉伸试样
力学性能测试装置,包括:第一碳素钢夹具外模
块,其为方形,并具有第一豁口;第二碳素钢夹
具外模块;第一硬质合金夹具内模块,其设置
在所述第一豁口内,与所述第一碳素钢夹具外
模块活动连接,并具有第一拉伸试样豁口;第
二硬质合金夹具内模块,其设置在所述第二豁
口内,与所述第二碳素钢夹具外模块活动连
接,并具有第二拉伸试样豁口,所述第一拉伸
试样豁口和所述第二拉伸试样豁口形成拉伸
试样腔,用于放置拉伸试样;夹持装置,其设
置在所述第一硬质合金夹具内模块和第二硬
质合金夹具内模块上,用于固定拉伸试样,本
装置具有良好的装夹效果与测试稳定性。

CN 108426769 B



1. 一种金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置,其特征在于,包括:
 - 第一碳素钢夹具外模块,其为方形,并具有第一豁口;
 - 第二碳素钢夹具外模块,其为方形,并具有第二豁口,所述第一碳素钢夹具外模块活动连接所述第二碳素钢夹具外模块;
 - 其中,所述第一豁口和所述第二豁口形成容置腔;
 - 第一硬质合金夹具内模块,其设置在所述第一豁口内,与所述第一碳素钢夹具外模块活动连接,并具有第一拉伸试样豁口;
 - 第二硬质合金夹具内模块,其设置在所述第二豁口内,并与所述第二碳素钢夹具外模块活动连接,并具有第二拉伸试样豁口;
 - 其中,所述第一拉伸试样豁口和所述第二拉伸试样豁口形成拉伸试样腔,用于放置拉伸试样;
 - 夹持装置,其设置在所述第一硬质合金夹具内模块和第二硬质合金夹具内模块上,用于固定所述拉伸试样;所述夹持装置包括:
 - 第一夹持装置,其设置在所述第一硬质合金夹具内模块一侧,包括:
 - 两个第一凹槽,其设置在所述第一拉伸试样豁口两侧;
 - 第一滑动板,其两端具有第一滑块,所述第一滑块能够在所述第一凹槽内滑动;
 - 第二夹持装置,其设置在所述第一硬质合金夹具内模块另一侧,包括:
 - 第一支撑杆,其一端可旋转支撑在所述第一硬质合金夹具内模块另一侧;
 - 第一横臂,其连接所述第一支撑杆另一端,所述第一横臂与所述第一支撑杆垂直设置;
 - 第一提拉杆,其为螺杆,所述第一提拉杆一端连接所述第一横臂,所述第一提拉杆与所述第一支撑杆平行设置;
 - 第一压块,其设置在所述第一提拉杆另一端;
 - 第二夹持装置,其设置在所述第二硬质合金夹具内模块一侧,包括:
 - 两个第二凹槽,其设置在所述第二拉伸试样豁口两侧;
 - 第二滑动板,其两端具有第二滑块,所述第二滑块能够在所述第二凹槽内滑动;
 - 第二支撑杆,其一端可旋转支撑在所述第二硬质合金夹具内模块另一侧;
 - 第二横臂,其连接所述第二支撑杆另一端,所述第二横臂与所述第二支撑杆垂直设置;
 - 第二提拉杆,其为螺杆,所述第二提拉杆一端连接所述第二横臂,所述第二提拉杆与所述第二支撑杆平行设置;
 - 第二压块,其设置在所述第二提拉杆另一端。
2. 根据权利要求1所述的金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置,其特征在于,还包括:
 - 定位挡板,其一端固定连接所述第一碳素钢夹具外模块;
 - 定位旋钮,其包括旋钮端和连接端,所述连接端一端连接所述旋钮端,另一端穿过所述定位挡板并固定连接所述第二碳素钢夹具外模块。
3. 根据权利要求1所述的金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置,其特征在于,所述第一硬质合金夹具内模块通过第一定位长螺栓连接所述第一碳素钢夹具外模块;所述第二硬质合金夹具内模块通过第二定位长螺栓连接所述第二碳素钢夹具外模块。
4. 根据权利要求3所述的金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置,其特征在于,所述

第一拉伸试样豁口包括贯通的第一方形腔和第一梯形豁口,所述第一梯形豁口斜边为弧形;所述第二拉伸试样豁口包括贯通的第二方形腔和第二梯形豁口,所述第二梯形豁口斜边为弧形,所述第一拉伸试样豁口和所述第二拉伸试样豁口形成拉伸试样腔与所述拉伸试样形状相同。

5. 根据权利要求1所述的金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置,其特征在于,所述第一凹槽和所述第二凹槽为“T型”槽。

6. 根据权利要求5所述的金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置,其特征在于,还包括:

第一压紧弹簧,其套设在所述第一提拉杆上,位于所述第一横臂和所述第一压块之间;
第二压紧弹簧,其套设在所述第二提拉杆上,位于所述第二横臂和所述第二压块之间。

7. 根据权利要求6所述的金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置,其特征在于,还包括:

两个限位标尺,其设置在所述第一滑动板和所述第二滑动板上,所述滑动板上具有标尺孔,所述限位标尺穿过所述限位孔,与所述滑动板垂直;

两个限位螺栓,其设置在第一滑动板和所述第二滑动板上,所述滑动板上具有限位孔,所述限位螺栓穿过所述限位孔,与所述限位标尺平行设置;

两个限位挡板,其设置在所述限位螺栓一端。

8. 根据权利要求7所述的金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置,其特征在于,还包括:

第一内外模块标尺,其设置在第一碳素钢夹具外模块一侧,所述第一豁口侧面;

第二内外模块标尺,其设置在所述第二碳素钢夹具外模块一侧,所述第二豁口一侧,并与所述第一内外模块标尺位于同侧,便于装夹过程中确定硬质合金夹具内模块的位置。

9. 根据权利要求2所述的金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置,其特征在于,还包括:

外模块标尺,其设置在所述定位挡板上,便于装夹过程中确定所述第一碳素钢夹具外模块和所述第二碳素钢夹具外模块的相对距离。

一种金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种力学测试装置,尤其涉及一种金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置。

背景技术

[0002] 金属及其合金具有优异的加工性能和力学性能,一直被用作优质的结构材料。但传统金属材料已无法满足现代社会快速发展的需求,因而人们近年来热衷于设计和开发更高强度的金属结构材料。近30年来,纳米金属块体材料和块体金属玻璃材料取得了引人注目的发展,这两类材料具有显著的高强度和高硬度。然而,受制于制备技术,这两类材料难以被大批量生产,而且其尺寸也受到很大的限制。因此材料的力学性能测试也受到很大的限制。目前文献报道大多都是采用压痕和压缩等方法,这些方法很难全面真实地反应材料在各种服役环境下的力学性能。而拉伸作为测试金属材料的常用方法,它需要较大的试样尺寸,一般纳米块体金属材料和金属玻璃材料都很难满足拉伸试样的尺寸要求。通常拉伸的装夹方法有螺口装夹(圆形试样)、夹钳装夹(板片或圆形试样)和销钉装夹(板片试样)等方法,这三种方法都需要有足够长的装夹部位和足够大的装夹面积,这样才能保证试样被完全牢稳固定。

[0003] 一般普通拉伸试样按作用和功能分为三部分,即两端夹持段、中间工作段和弧形过渡段。对于夹持段,通常螺口装夹法依靠试样和夹具螺纹之间的旋合来夹持,该方法需要在试样的两端加工螺纹,而且装夹时需要严格对中;夹钳装夹法依靠夹具表面齿形的钉扎和摩擦阻力来夹持试样,该方法需要足够大的夹持面积;销钉装夹法需要在试样上预制销钉孔,夹持部分的面积也较大。以上方法都需要较大的夹持长度和面积。弧形过渡段:在拉伸试样的测试中,为了减少应力集中的影响,通常在夹持段和标距段之间设置弧形过渡区,也叫过渡弧或拐弧。该区域正好是一个弧面楔形,与标距段相连部位尺寸最小,是楔形的尖部,而与外部夹持段相连的部位尺寸最大,是楔形的底部。

[0004] 而纳米块体金属材料和金属玻璃材料的一般很难满足这三种拉伸试样装夹方法所需要的样品尺寸,其拉伸性能的测试非常困难。因此,开发一种既简单方便又节省试验材料的测试金属材料拉伸性能的方法显得尤为重要和迫切。

发明内容

[0005] 本发明设计开发了一种金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置,目的是解决金属材料微型拉伸试样力学性能测试夹持困难、难以测试的问题不会发生夹持不紧或打滑,试样自动对中,具有良好装夹效果。

[0006] 本发明提供的技术方案为:

[0007] 一种金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置,包括:

[0008] 第一碳素钢夹具外模块,其为方形,并具有第一豁口;

[0009] 第二碳素钢夹具外模块,其为方形,并具有第二豁口,所述第一碳素钢家具外模块

活动连接第二碳素钢夹具外模块,所述第一豁口和所述第二豁口形成容置腔;

[0010] 第一硬质合金夹具内模块,其设置在所述第一豁口内,与所述第一碳素钢夹具外模块活动连接,并具有第一拉伸试样豁口;

[0011] 第二硬质合金夹具内模块,其设置在所述第二豁口内,并与所述第二碳素钢夹具外模块活动连接,并具有第二拉伸试样豁口,所述第一拉伸试样豁口和所述第二拉伸试样豁口形成拉伸试样腔,用于放置拉伸试样;

[0012] 夹持装置,其设置在所述第一硬质合金夹具内模块和第二硬质合金夹具内模块上,用于固定拉伸试样。

[0013] 优选的是,还包括:

[0014] 定位挡板,其一端固定连接所述第一碳素钢夹具外模块;

[0015] 定位旋钮,其包括旋钮端和连接端,所述连接端一端连接所述旋钮端,另一端穿过所述定位挡板并固定连接所述第二碳素钢夹具外模块。

[0016] 优选的是,所述第一硬质合金夹具内模块通过第一定位长螺栓连接所述第一碳素钢夹具外模块;所述第二硬质合金夹具内模块通过第二定位长螺栓连接所述第二碳素钢夹具外模块。

[0017] 优选的是,所述第一拉伸试样豁口包括贯通的第一方形腔和第一梯形豁口,所述第一梯形豁口斜边为弧形;所述第二拉伸试样豁口包括贯通的第二方形腔和第二梯形豁口,所述第二梯形豁口斜边为弧形,所述第一拉伸试样豁口和所述第二拉伸试样豁口形成拉伸试样腔与所述拉伸试样形状相同。

[0018] 优选的是,所述夹持装置,包括:

[0019] 第一夹持装置,其设置在所述第一硬质合金夹具内模块一侧,包括:

[0020] 两个第一凹槽,其设置在所述第一拉伸试样豁口两侧;

[0021] 第一滑动板,其两端具有第一滑块,所述第一滑块能够在所述第一凹槽内滑动。

[0022] 第二夹持装置,其设置在所述第一硬质合金夹具内模块另一侧,包括:

[0023] 第一支撑杆,其一端可旋转支撑在所述第一硬质合金夹具内模块另一侧;

[0024] 第一横臂,其连接所述第一支撑杆另一端,所述第一横臂与所述第一支撑杆垂直设置;

[0025] 第一提拉杆,其为螺杆,所述第一提拉杆一端连接所述第一横臂,所述第一提拉杆与所述第一支撑杆平行设置;

[0026] 第一压块,其设置在所述第一提拉杆另一端;

[0027] 第二夹持装置,其设置在所述第二硬质合金夹具内模块一侧,包括:

[0028] 两个第二凹槽,其设置在所述第二拉伸试样豁口两侧;

[0029] 第二滑动板,其两端具有第二滑块,所述第二滑块能够在所述第二凹槽内滑动。

[0030] 第二夹持装置,其设置在所述第二硬质合金夹具内模块另一侧,包括:

[0031] 第二支撑杆,其一端可旋转支撑在所述第二硬质合金夹具内模块另一侧;

[0032] 第二横臂,其连接所述第二支撑杆另一端,所述第二横臂与所述第二支撑杆垂直设置;

[0033] 第二提拉杆,其为螺杆,所述第二提拉杆一端连接所述第二横臂,所述第二提拉杆与所述第二支撑杆平行设置;

- [0034] 第二压块,其设置在所述第二提拉杆另一端。
- [0035] 优选的是,所述第一凹槽和第二凹槽为“T型”槽。
- [0036] 优选的是,还包括:
- [0037] 第一压紧弹簧,其套设在所述第一提拉杆上,位于所述第一横臂和所述第一压块之间;
- [0038] 第二压紧弹簧,其套设在所述第二提拉杆上,位于所述第二横臂和所述第二压块之间。
- [0039] 优选的是,还包括:
- [0040] 两个限位标尺,其设置在所述第一滑动板和所述第二滑动板上,所述滑动板上具有标尺孔,所述限位标尺穿过所述限位孔,与所述滑动板垂直;
- [0041] 两个限位螺栓,其设置在所述第一滑动板和所述第二滑动板上,所述滑动板上具有限位孔,所述限位螺栓穿过所述限位孔,与所述限位标尺平行设置;
- [0042] 两个限位挡板,其设置在所述限位螺栓一端。
- [0043] 优选的是,还包括:
- [0044] 两个内外模块标尺,其设置在第一碳素钢夹具外模块和所述第二碳素钢夹具外模块,便于装夹过程中确定硬质合金夹具内模块的位置;
- [0045] 外模块标尺,其设置在位于定位挡板上,便于装夹过程中确定第一碳素钢夹具外模块和第二碳素钢夹具外模块的相对距离。
- [0046] 本发明所述的有益效果
- [0047] 本发明提供的金属材料微型拉伸试样力学性能测试专用装置舍去了传统拉伸试样的夹持段,把弧形过渡区域直接用于夹持,该装置具有自锁紧的特点,不会发生夹持不紧或打滑。该装置一次安装对中后,试样自动对中,免去每次装夹试样对中和调整,操作简单,数据重复性好。

附图说明

- [0048] 图1为本发明所述的金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置结构示意图。
- [0049] 图2为本发明所述的金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置限位挡板细节示意图。
- [0050] 图3为本发明所述的金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置内模块T型槽结构示意图。
- [0051] 图4为本发明所述的微型试样安装后压紧示意图。
- [0052] 图5为本发明所述的微型试样安装后提拉杆处压紧细节图。
- [0053] 图6为本发明所述的金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置主视图
- [0054] 图7为本发明所述的金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置左视图。
- [0055] 图8为本发明所述的金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置试样装夹后的剖面图。
- [0056] 图9为本发明所述的金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置试样装夹后与拉伸试验机的示意图。

具体实施方式

[0057] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0058] 如图1所示,本发明提供的金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置,包括:碳素钢夹具外模块100、硬质合金夹具内模块200和定位挡板300。

[0059] 其中,碳素钢夹具外模块100,包括第一碳素钢夹具外模块110和第二碳素钢夹具外模块120,第一碳素钢外模块110为方形,并具有第一容置腔,第二碳素钢外模块120为方形,并具有第二容置腔,其中第一容置腔和第二容置腔相对设置,第一碳素钢夹具外模块110和第二碳素钢夹具外模块120相对设置,通过定位挡板300连接,第一容置腔和第二容置腔相对设置形成容置腔。定位挡板300固定时,为了避免上下模块在水平方向上出现,上下错位或倾斜,利用垂直方向定位挡板300限定一组外模块保持对中;定位挡板300为长方形条状板,一端固定在第一碳素钢夹具外模块110或第二碳素钢夹具外模块120上,定位挡板300的另一端活动连接另一个碳素钢夹具外模块,在另一个碳素钢夹具外模块外固定连接挡板旋钮310,其中,挡板旋钮310穿过定位挡板300的另一端后固定连接碳素钢夹具外模块,通过旋转挡板旋钮310使第一碳素钢夹具外模块110和第二碳素钢夹具外模块120保持对中。

[0060] 如图2-3和6-7所示,硬质合金夹具内模块200,包括第一硬质合金夹具内模块210和第二硬质合金夹具内模块220,第一硬质合金夹具内模块210为梯形结构,与第一容置腔结构相同,第二硬质合金夹具内模块220为梯形结构与第二容置腔结构相同,第一硬质合金夹具内模块210和第二硬质合金夹具内模块220结构相同,第一硬质合金夹具内模块210具有第一试样拉伸腔,第二硬质合金内模块220具有第二拉伸试样腔,第一拉伸试样腔和第二拉伸试样腔相对放置,第一硬质合金夹具内模块210通过定位长螺柱320连接第一碳素钢夹具外模块110,作为一种优选,为了不使第一硬质合金夹具内模块210受到定位长螺柱320旋转时的弯矩,定位长螺柱320的一端通过轴承330与第一硬质合金夹具内模块210连接,定位长螺柱320的另一端设置有旋杆340,以调节第一硬质合金夹具内模块210和第一碳素钢夹具外模块110的相对位置,第二硬质合金夹具内模块220和第二碳素钢夹具外模块120以相同的方式连接。

[0061] 内外模块标尺410位于碳素钢夹具外模块100上,便于装夹过程中确定硬质合金夹具内模块200的位置,以留出试样的足够夹持距离又不至导致试样在硬质合金夹具内模块200中间隙过大不利于固定。外模块标尺420位于定位挡板300上,便于装夹过程中确定第一碳素钢夹具外模块110和第二碳素钢夹具外模块120的相对距离,根据试样平行段长度确定

[0062] 第一硬质合金夹具内模块210和第二硬质合金夹具内模块220具有相同的结构,包括一体连接的方形块和梯形块,形成类梯形的结构,第一拉伸试样腔和第二拉伸试样腔为贯穿形腔,包括一体连接的方形腔和梯形腔,梯形腔斜边为弧形,硬质合金夹具内模块具有豁口,其中梯形腔位于梯形块的一端,使硬质合金夹具内模块形成类钳口形状,方形腔两侧具有凹槽211,凹槽211为T型槽,滑动板212设置在两个凹槽211之间,滑动板212两端具有滑块213,滑块213能够带动滑动板212沿凹槽211滑动,其中,滑块213通过螺栓214固定在滑动板212上。即可根据微型试样尺寸进行位置调整。

[0063] 厚向限位挡板440,限位螺钉431固定于滑动板212上,限位标尺430同样位于滑动

板212上。根据微型试样厚度不同,可调整限位螺钉431伸缩带动厚向限位挡板440在装置内沿厚度方向调整,通过限位标尺430保证微型试样在厚度方向上居中,保证拉伸力学性能测试结果的准确性。

[0064] 如图4、5和8所示,硬质合金夹具内模块另一侧设置有支撑立杆221,支撑立杆221一端可旋转支撑在硬质合金内模块拉伸试样腔的两端,支撑立杆221另一端设置横臂222,横臂222一端穿过支撑立杆221另一端,横臂222另一端具有通孔,提拉杆224穿过通孔,提拉杆224一端具有提拉手柄225,另一端连接压块223,压块223用于押金微拉伸试样,提拉杆224上套设有压紧弹簧226,位于横臂222和压块223之间,通过提拉手柄225进行提拉并旋转。

[0065] 如图9所示,实施以金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置的工作过程为例,做进一步说明

[0066] 金属材料微型拉伸试样力学性能测试装置安装在拉伸试样机600上,试样尺寸确定后,可估计出夹具内外模块之间距离。因此,首先旋转旋杆340,带动定位长螺柱320旋转,定位长螺柱320通过轴承330与硬质合金夹具内模块200连接,因此,可通过定位长螺柱320的旋转使硬质合金夹具内模块200上下移动,通过内外模块标尺410确定内外模块之间的相对距离。上下两部分模块均按照此步骤操作。

[0067] 碳素钢夹具外模块100和硬质合金夹具内模块200距离确定后,将带有定位挡板300的外模块首先安装在拉伸试验机的夹持卡具上并夹紧。之后安装另一模块。此时,首先将模块一侧与定位挡板300贴近,保证第一碳素钢夹具外模块110和第二碳素钢夹具外模块120不存在倾斜并在水平方向上对中。之后拉伸试验机的夹持卡具进行夹紧。第一碳素钢夹具外模块110和第二碳素钢夹具外模块120在前后方向的对中通过拉伸试验机本身来保证。

[0068] 第一碳素钢夹具外模块110和第二碳素钢夹具外模块120夹紧后,试验机的横梁下移,上下模块相向运动,两者之间距离通过外模块标尺420确定。

[0069] 根据试样长度,通过滑块213在T型槽211内的滑动,移动滑动板212至适宜位置,并将固定螺栓214锁紧。根据试样厚度,旋转限位螺钉431,带动限位挡板440至适宜位置并固定,此时距离通过限位标尺430确定限位挡板440的位置。

[0070] 通过工具将微型拉伸试样500从另一侧放置硬质合金夹具内模块200之内并保证贴近限位挡板440,之后将提拉手柄225提起,旋转支撑立杆带动横梁至微型试样上方,松开手柄,提拉杆224在压紧弹簧226的作用下带动压块223压紧在微型拉伸试样500上。

[0071] 试样装夹完毕后,通过挡板旋钮310带动定位挡板旋转,使之不与另一模块接触,避免摩擦力引起拉伸试验测试的准确确定。

[0072] 拉伸试验开始。本发明利用楔形自锁紧的方法,减小夹持段尺寸,在夹具内固定可靠,为特殊金属材料(如非晶合金、纳米金属材料和涂层材料等)拉伸性能的测试提供了一种可靠的测试方法。操作简单,数据重复性好,可以满足微小型金属材料拉伸性能的测试

[0073] 本发明提供的一种金属材料微型拉伸试样力学性能测试专用装置,基于对过渡段的结构分析,当试样放入后再加载,试样的楔形部分嵌入夹具的对应部分,随着加载的进行,试样和夹具之间的接触就越紧密,从而实现试样夹紧的功能。根据试验材料的韧性和脆性的大小,可以选择设计不同的拐弧半径和弧形过渡区的长度。通常塑性好的试样可以用小拐弧半径和短的弧形过渡区,而较脆的试样则需使用大拐弧半径和长的弧形过渡区。

[0074] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

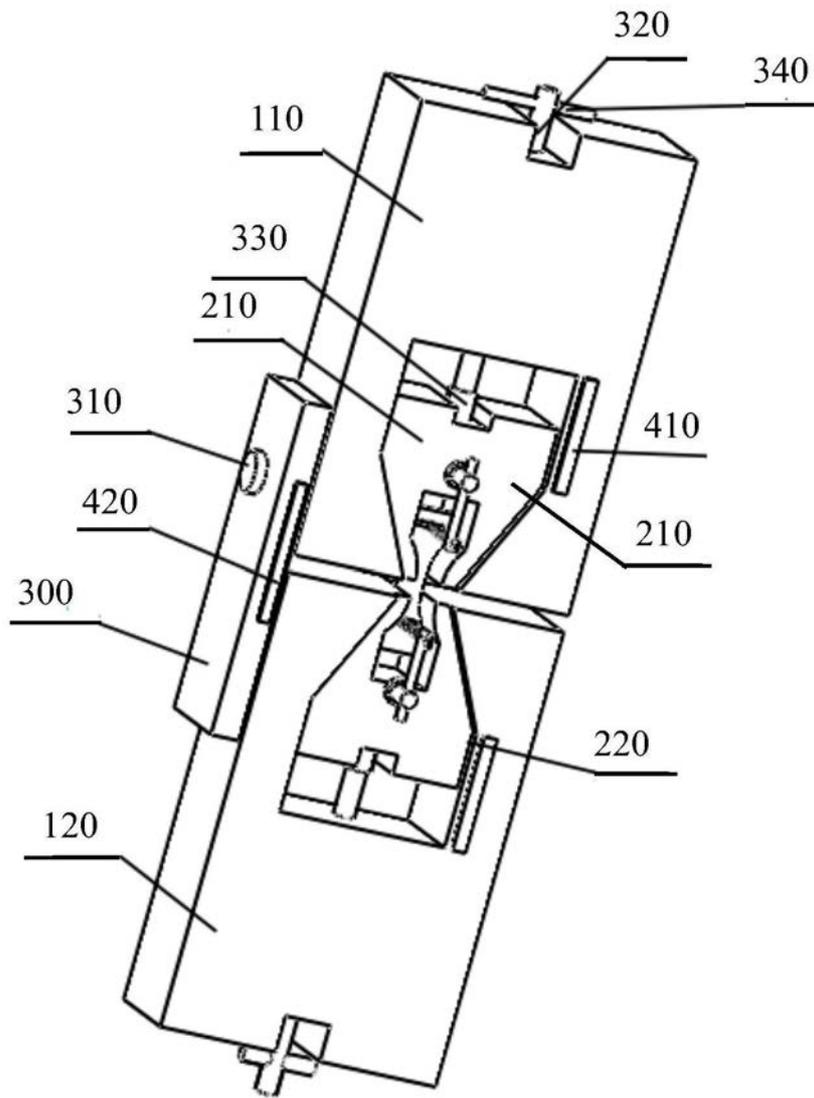


图1

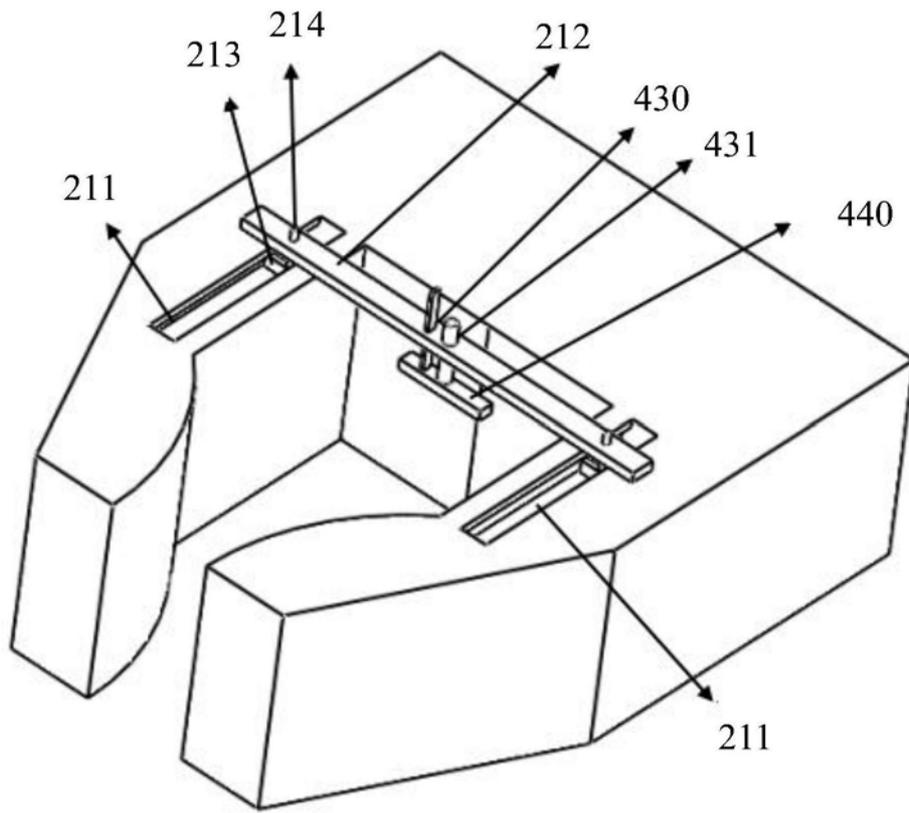


图2

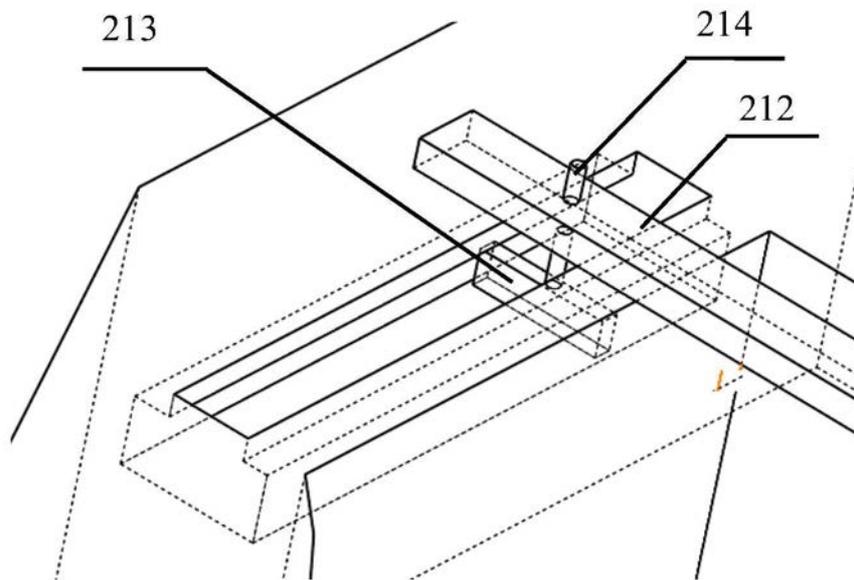


图3

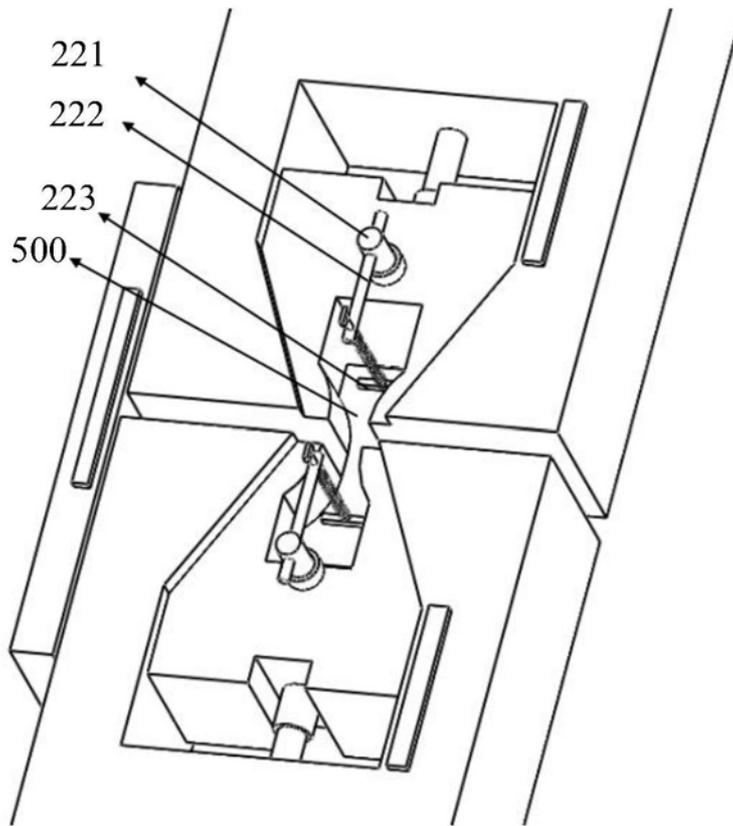


图4

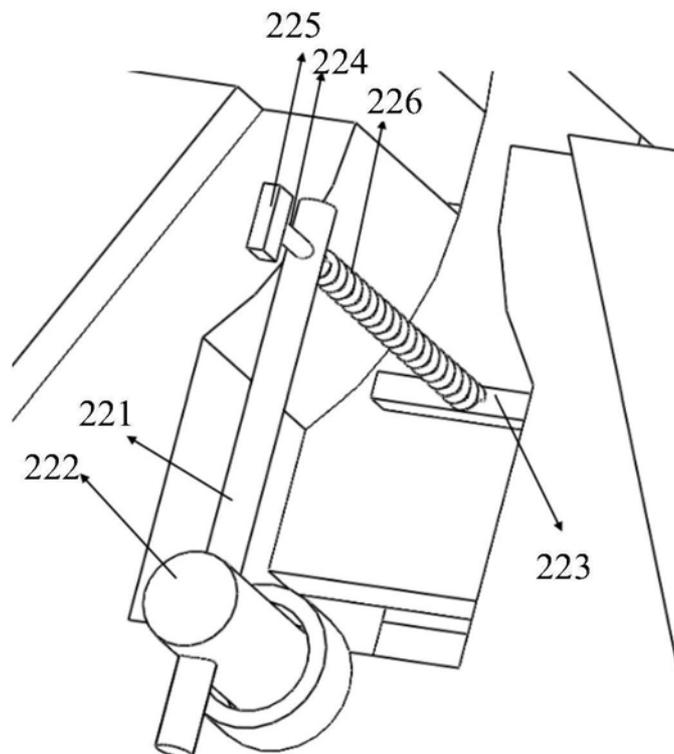


图5

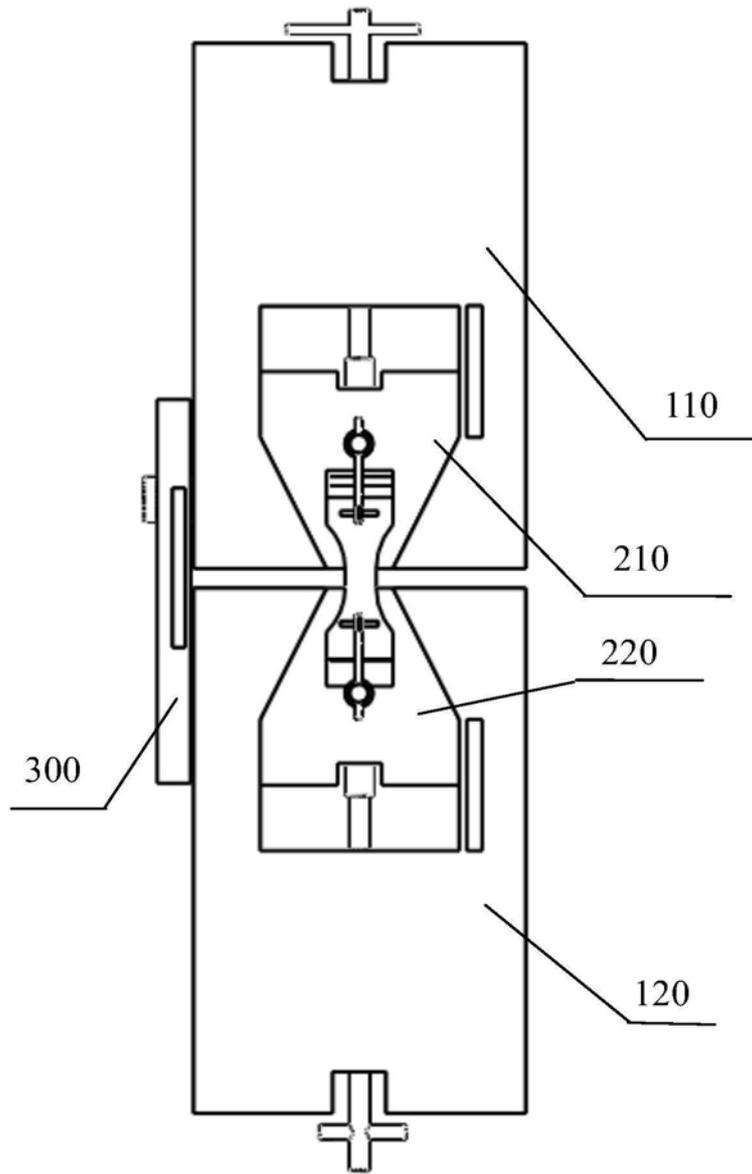


图6

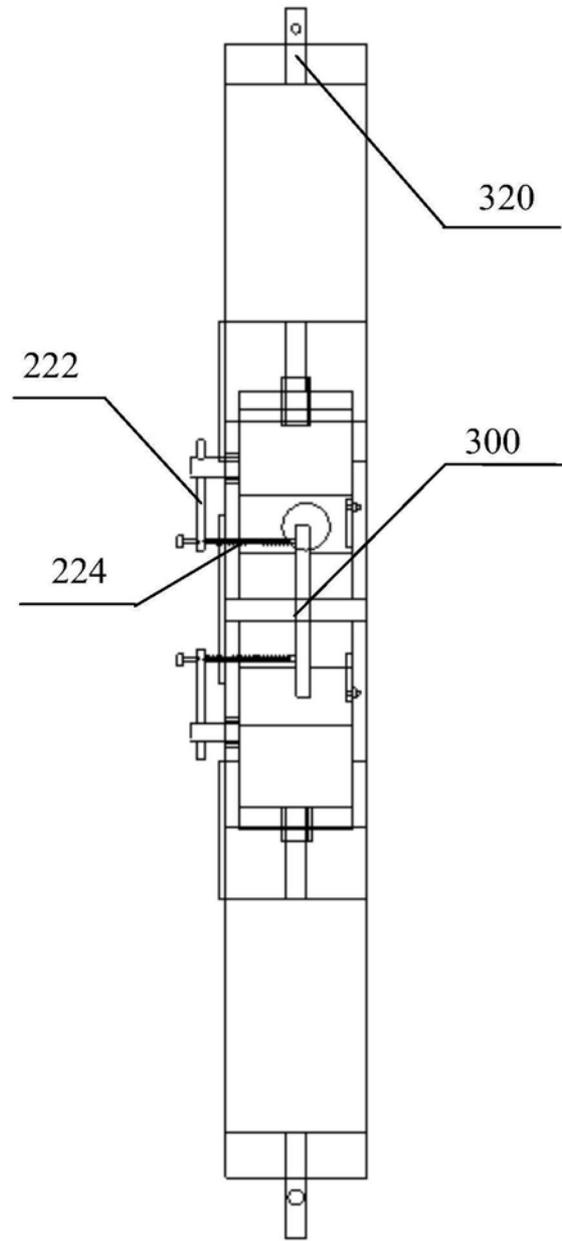


图7

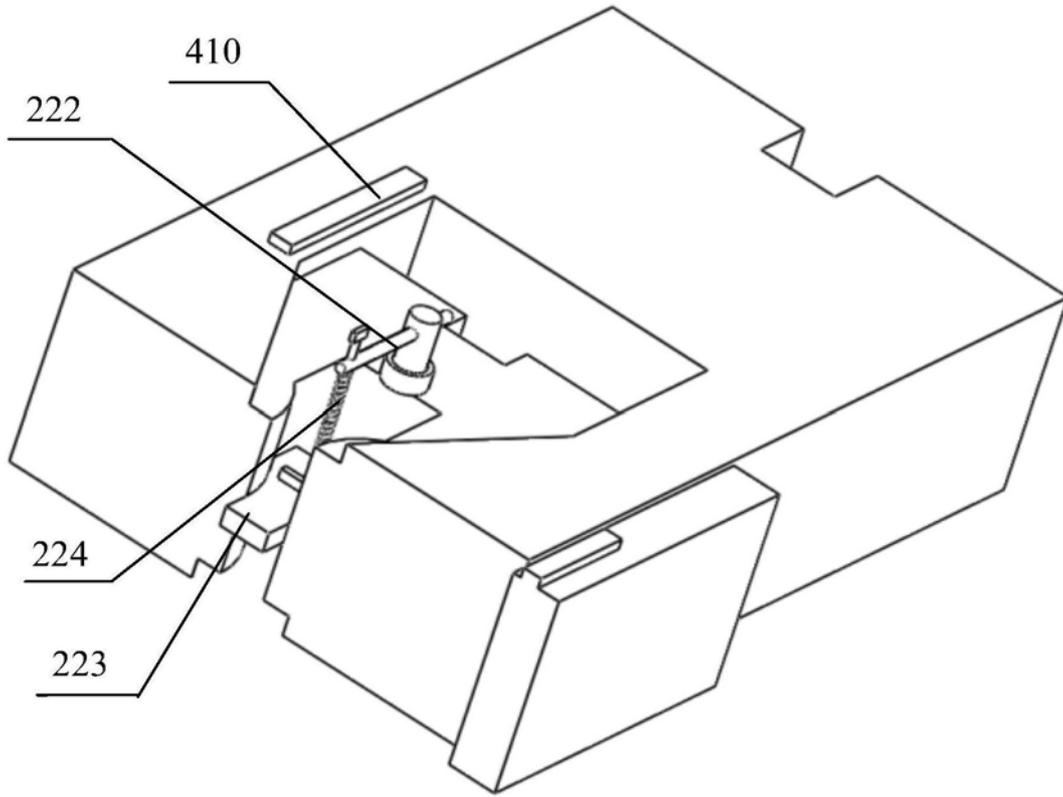


图8

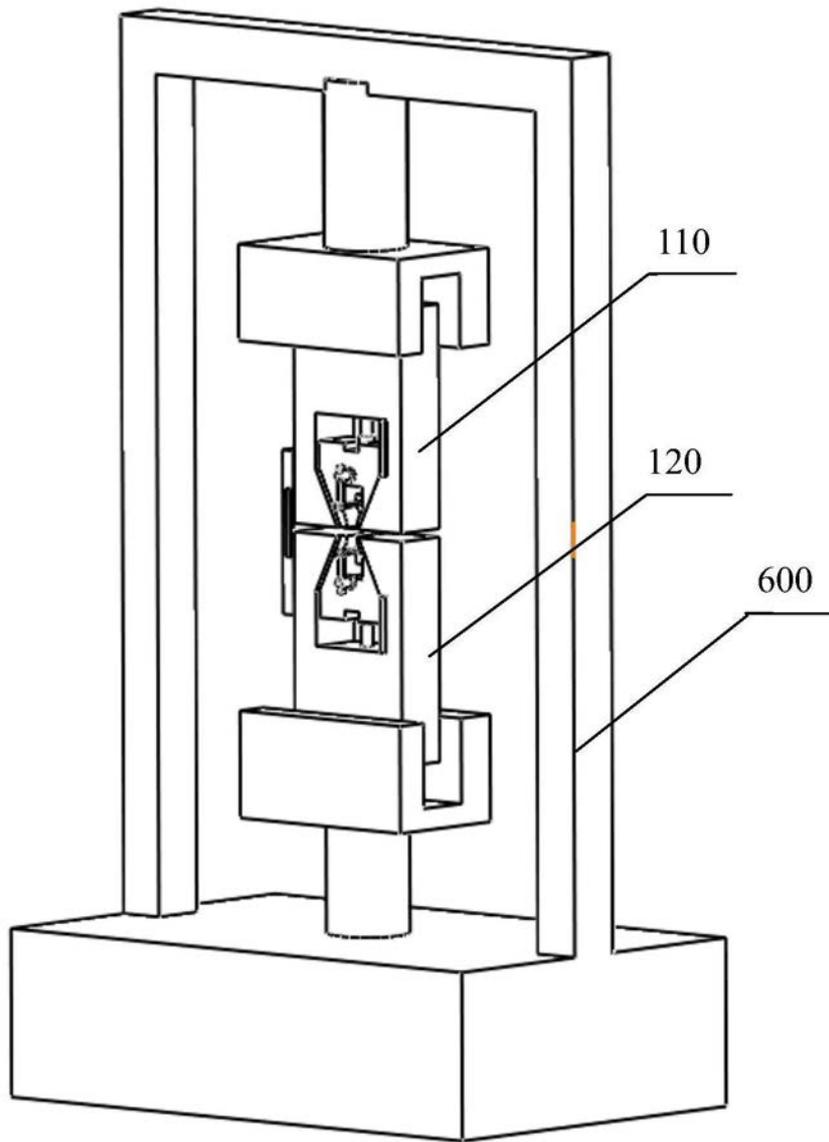


图9