



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105203394 B

(45)授权公告日 2017.08.15

(21)申请号 201510602919.2

G01N 3/04(2006.01)

(22)申请日 2015.09.21

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 103163019 A, 2013.06.19,

申请公布号 CN 105203394 A

CN 201607366 U, 2010.10.13,

(43)申请公布日 2015.12.30

CN 103926140 A, 2014.07.16,

(73)专利权人 上海交通大学

CN 102768149 A, 2012.11.07,

地址 200240 上海市闵行区东川路800号

JP H09203699 A, 1997.08.05,

专利权人 东莞市横沥模具科技产业发展有限公司

审查员 李悦

(72)发明人 董湘怀 刘凯 吴云剑 解焕阳

彭芳 吴国洪

(74)专利代理机构 上海交达专利事务所 31201

代理人 王毓理 王锡麟

(51)Int.Cl.

G01N 3/08(2006.01)

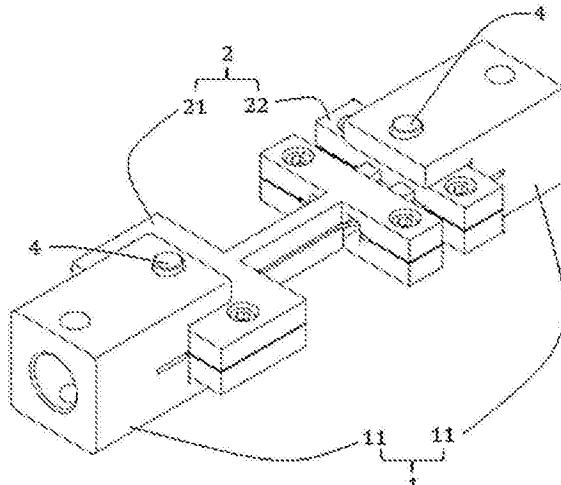
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

测定板料应力-应变曲线的装置

(57)摘要

一种金属材料试验领域的测定板料应力-应变曲线的装置,包括:夹头连接单元和与之相连的夹板单元;所述的夹板单元包括:主夹板和与之滑动连接的副夹板,其中:副夹板一端为齿形结构,与之滑动连接的主夹板一端相应的设有齿形凹槽。本发明能同时对试样宽区与窄区的法向进行约束,防止板材压缩时的失稳弯曲,配合视频引伸计能有效测量板料面内压缩下的应力-应变曲线,而主、副夹板能随试样的变形而运动,故又可测量板料面内拉压循环下的应力-应变曲线。



1. 一种测定板料应力-应变曲线的装置,其特征在于,包括:夹头连接单元和与之相连的夹板单元;

所述的夹板单元包括:主夹板和与之滑动连接的副夹板,其中:副夹板一端为齿形结构,与之滑动连接的主夹板一端相应设有齿形凹槽,该主夹板为工字结构,包括:两块宽区约束区和与两块宽区约束区相连的窄区约束区。

2. 根据权利要求1所述的测定板料应力-应变曲线的装置,其特征是,所述的夹头连接单元包括:两个夹头连接块,其中:一个夹头连接块分别与试验机、主夹板相连,另一个夹头连接块分别与试验机、副夹板相连。

3. 根据权利要求1所述的测定板料应力-应变曲线的装置,其特征是,所述的夹板单元设有放置待测金属板料的约束区。

4. 根据权利要求1所述的测定板料应力-应变曲线的装置,其特征是,所述的副夹板设有宽区约束区。

5. 根据权利要求1或4所述的测定板料应力-应变曲线的装置,其特征是,所述的宽区约束区为槽型结构。

6. 根据权利要求1或3所述的测定板料应力-应变曲线的装置,其特征是,所述的夹板单元上下对称设置。

7. 根据权利要求1所述的测定板料应力-应变曲线的装置,其特征是,所述的应力-应变曲线包括:金属板料试样面内的压缩的应力-应变曲线和金属板料试样面内的拉压循环下的应力-应变曲线。

8. 根据权利要求7所述的测定板料应力-应变曲线的装置,其特征是,所述的金属板料试样面内的压缩的应力-应变曲线,具体通过以下方式得到:在压缩过程中,处于上部的夹头连接块带动副夹板向下运动,靠近主夹板,待测金属板料试样随之压缩,副夹板的齿形结构与主夹板的齿形凹槽相互配合形成导向装置,且整个待测金属板料试样法向始终受到约束;此外,夹板单元的槽型结构能防止待测金属板料试样在销钉处发生转动从而导致侧向弯曲;同时将一视频引伸计用于追踪金属板料试样侧面的变形状态,在不接触金属板料试样及所述测定板料应力-应变曲线的装置的前提下获得变形过程的应变数据;最后整合数据即得金属板料面内压缩的应力-应变曲线。

9. 根据权利要求7所述的测定板料应力-应变曲线的装置,其特征是,金属板料试样面内的拉压循环下的应力-应变曲线,具体通过以下方式得到:在拉压循环过程中,处于上部的夹头连接块向上运动直至两个夹头连接块上的长孔形销钉孔分别勾住销钉,待测金属板料试样随之发生拉伸变形;在拉伸过程中副夹板受销钉作用向上运动;拉伸变形结束并再次开始压缩变形时,夹板单元重新对试样法向进行约束;将一视频引伸计用于追踪金属板料试样侧面的变形状态,在不接触金属板料试样及所述测定板料应力-应变曲线的装置的前提下获得变形过程的应变数据;最后整合数据即得拉压循环下的应力-应变曲线。

## 测定板料应力-应变曲线的装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及的是金属材料试验领域,具体是一种能够测定板料面内压缩应力-应变曲线及拉压循环应力-应变曲线的装置。

### 背景技术

[0002] 为研究金属板料塑性变形中的包申格效应及拉压不对称性,需测定该板料面内压缩条件下的应力-应变曲线及面内拉压循环应力-应变曲线。目前,为获得板料压缩试验数据,多采用类似GB/T7314-2005中的金属薄板压缩试验方法进行试验。然而,该试验方法存在一定的缺陷:1) 该试验方法无法测定板料拉压循环下的应力-应变曲线;2) 试样端面与试验机压头之间的摩擦作用易使试样发生鼓形;3) 试样有部分区域未受到法向约束,在试验过程中易发生失稳弯曲;4) 试样及装置结构复杂,加工成本高。

[0003] 现有技术公开了包括如中国专利文献号CN102539253A,公开(公告)日2012.07.04,一种测定板料单向压缩状态下真实应力-应变曲线的装置,以及中国专利文献号CN101776550A,公开(公告)日2010.07.14,一种用于管材试样的拉伸试验夹具。但这些现有技术均仅能测定板材法向压缩或管材拉伸下的应力-应变曲线,而无法测定面内压缩下的应力-应变曲线。

### 发明内容

[0004] 本发明针对现有技术存在的上述不足,提出了一种测定板料应力-应变曲线的装置,能够有效测量板料面内压缩下的应力-应变曲线和/或板料面内拉压循环下的应力-应变曲线。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0006] 本发明涉及一种测定板料应力-应变曲线的装置,包括:夹头连接单元和与之相连的夹板单元;

[0007] 所述的夹板单元包括:主夹板和与之滑动连接的副夹板,其中:副夹板一端为齿形结构,与之滑动连接的主夹板一端相应的设有齿形凹槽。

[0008] 所述的夹头连接单元包括:两个夹头连接块,其中:一个夹头连接块分别与试验机、主夹板相连,另一个夹头连接块分别与试验机、副夹板相连。

[0009] 所述的应力-应变曲线包括:金属板料试样压缩的应力-应变曲线和拉压循环下的应力-应变曲线。

### 技术效果

[0011] 与现有技术相比,本发明能同时对试样宽区与窄区的法向进行约束,防止板材压缩时的失稳弯曲,配合视频引伸计能有效测量板料面内压缩下的应力-应变曲线,而主、副夹板能随试样的变形而运动,故又可测量板料面内拉压循环下的应力-应变曲线。

### 附图说明

- [0012] 图1为本发明装置的结构示意图；
- [0013] 图2为本发明装置在试验准备阶段的装配图；
- [0014] 图3为待测试样的结构示意图；
- [0015] 图4为主夹板结构示意图；
- [0016] 图5为副夹板结构示意图；
- [0017] 图6为夹头连接块结构示意图；
- [0018] 图中：夹头连接单元1、夹头连接块11、夹板单元2、主夹板21、副夹板22、待测金属板料试样3、销钉4。

## 具体实施方式

[0019] 下面对本发明的实施例作详细说明，本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施，给出了详细的实施方式和具体的操作过程，但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0020] 实施例1

[0021] 如图1所示，本实施例包括：夹头连接单元1和与之相连的夹板单元2；

[0022] 所述的夹板单元2包括：主夹板21和与之滑动连接的副夹板22，其中：副夹板22一端为齿形结构，与之滑动连接的主夹板21一端相应的设有齿形凹槽。

[0023] 所述的夹头连接单元1包括：两个夹头连接块11，其中：一个夹头连接块11分别与试验机、主夹板21相连，另一个夹头连接块11分别与试验机、副夹板22相连。

[0024] 所述的主夹板21、副夹板22设有放置待测金属板料试样的约束区。

[0025] 所述的主夹板21优选为工字结构，包括：两块宽区约束区和与两块宽区约束区相连的窄区约束区。

[0026] 所述的副夹板22设有宽区约束区。

[0027] 所述的宽区约束区为槽型结构。

[0028] 所述的夹板单元2优选为上下对称设置，通过螺栓连接，便于安装和夹持待测金属板料试样。

[0029] 采用本发明装置进行应力-应变曲线测试的过程如下：

[0030] 1) 装配：主夹板21和副夹板22按照齿槽结构相互配合连接，装入待测金属板料试样，拧紧螺栓，保证夹板单元2对待测金属板料试样的约束；调整试验机横梁高度，将两个夹头连接块11安装在试验机上并处于一个恰当的高度范围内，将装配好的夹板单元2与两个夹头连接块11分别用销钉4连接固定；

[0031] 2) 压缩：在压缩过程中，处于上部的夹头连接块11带动副夹板22向下运动，靠近主夹板21，待测金属板料试样随之压缩，副夹板22的齿形结构与主夹板21的齿形凹槽相互配合形成导向装置，且整个待测金属板料试样法向始终受到约束；此外，夹板单元2的槽型结构能防止待测金属板料试样在销钉4处发生转动从而导致侧向弯曲；与此同时，将视频引伸计置于本装置的侧面追踪板料侧面的变形状态，从而在不接触装置的前提下获得变形过程的应变数据；最终通过电脑集成将获得的数据整合即可测得金属板料面内压缩的应力-应变曲线；

[0032] 3) 拉压循环：在拉压循环过程中，处于上部的夹头连接块11向上运动直至两个夹

头连接块11上的长孔形销钉孔分别勾住销钉4,待测金属板料试样随之发生拉伸变形;在拉伸过程中,副夹板22受销钉4作用向上运动;拉伸变形结束并再次开始压缩变形时夹板单元2重新对试样法向进行约束;最终,用上述方法利用视频引伸计即可测得金属板料面内压缩的应力-应变曲线。

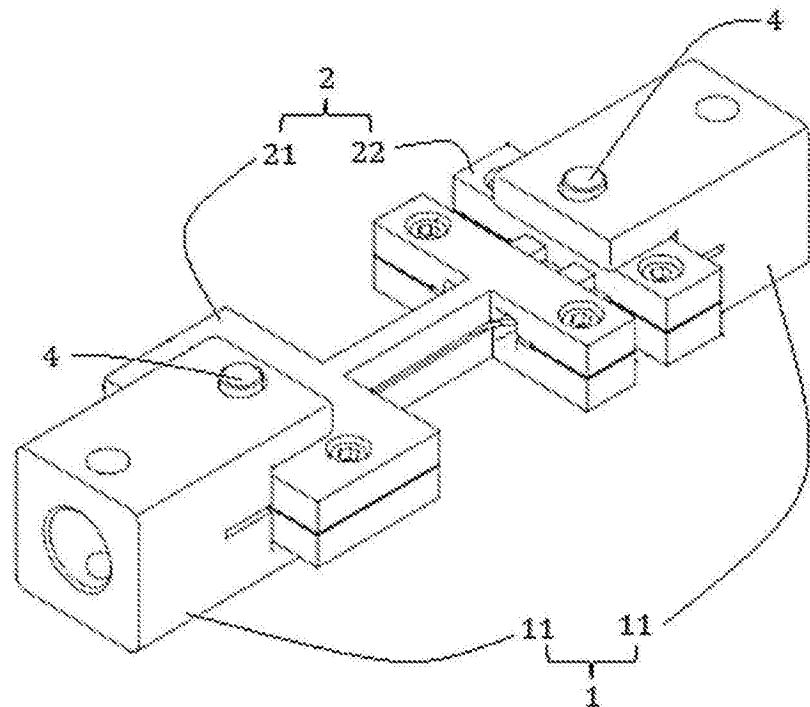


图1

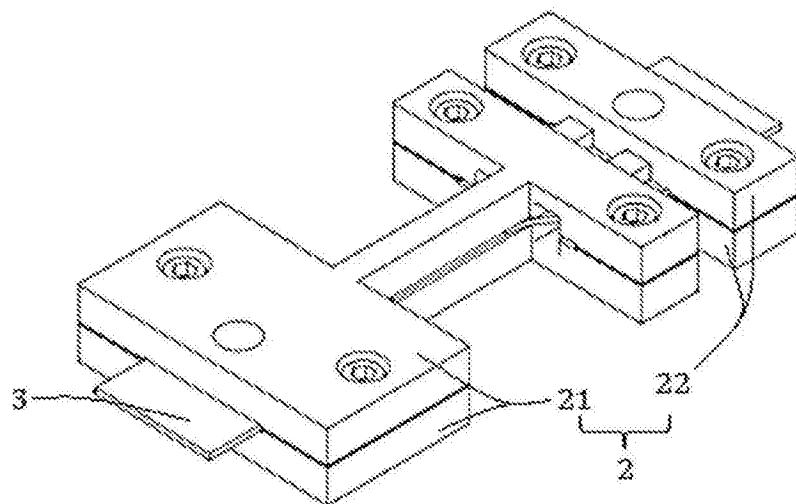


图2

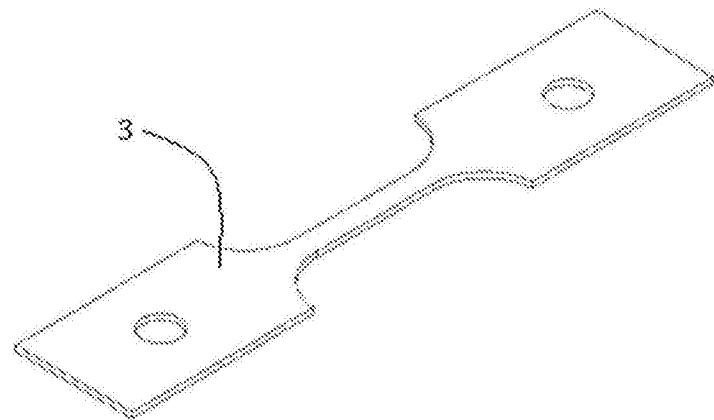


图3

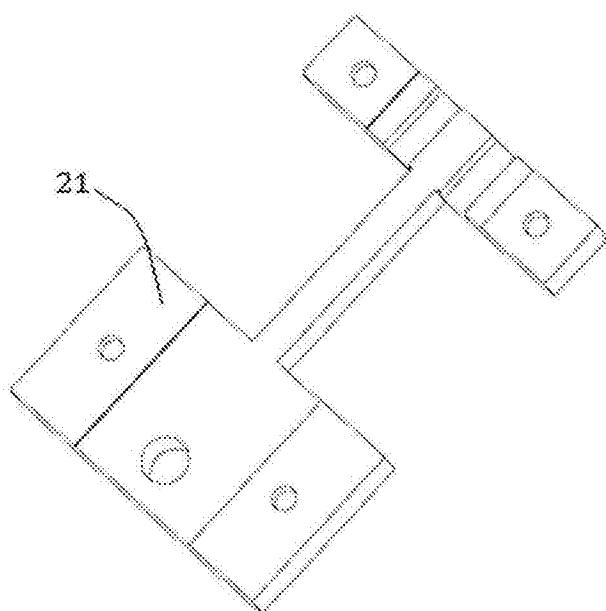


图4

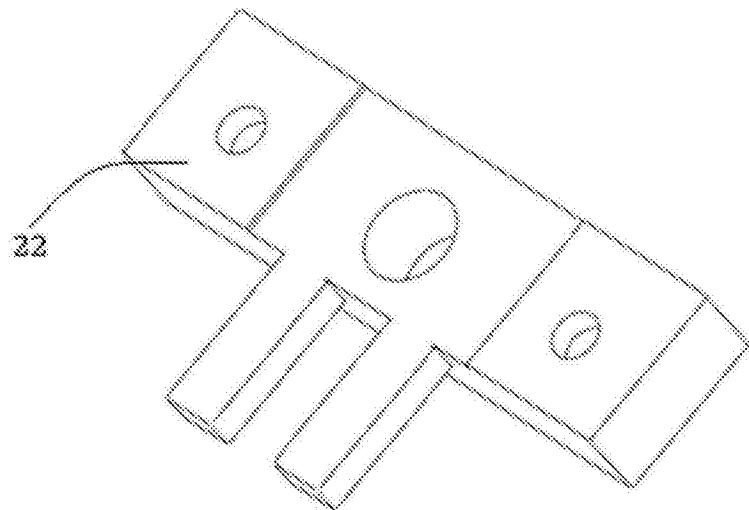


图5

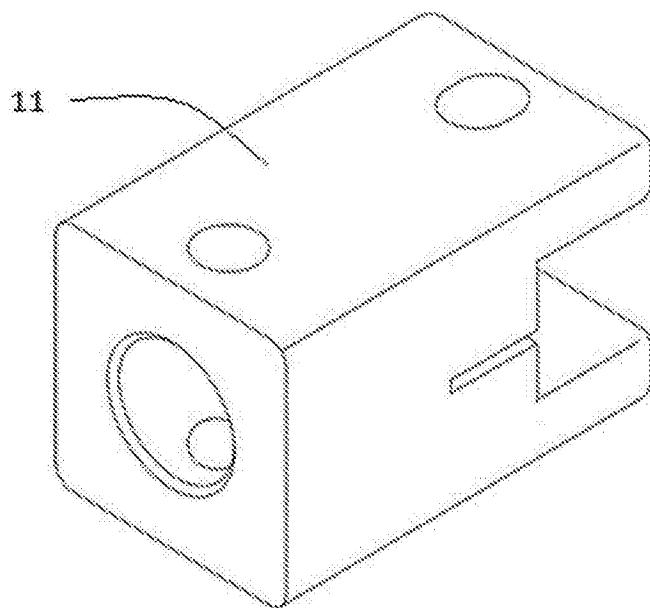


图6