

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01N 3/20 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810209804.7

[43] 公开日 2009 年 5 月 27 日

[11] 公开号 CN 101441157A

[22] 申请日 2008.12.26

[21] 申请号 200810209804.7

[71] 申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街 92 号

[72] 发明人 郭 斌 周 健 龚 峰 单德彬

[74] 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所

代理人 刘同恩

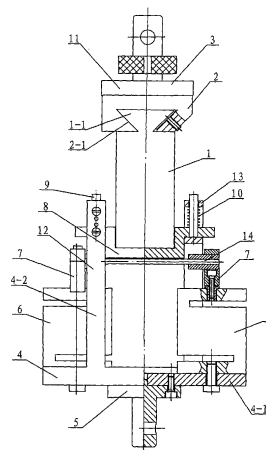
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

[54] 发明名称

金属箔板高精度弯曲力学性能试验装置

[57] 摘要

金属箔板高精度弯曲力学性能试验装置，它涉及一种材料性能试验装置。本发明为解决普通弯曲试验装置无法精确测得金属箔板弯曲力学性能参数的问题。两个支承刀相对设置且上端的燕尾镶嵌在上模座下端的燕尾槽中，上模柄与上模座连接，底座的上端面上设有下凹槽，立架的上端设有压块槽，下端设有安装槽，下模柄与下模架连接，两个测力传感器设置在下凹槽内，测力传感器上设有紧固机构，施力滚柱的两端分别设置在两个紧固机构中，压紧块设置在压块槽中，压紧块上设有轴孔，轴孔中设有一个弹簧轴，弹簧轴上套装有弹簧，顶板套装在弹簧轴上且与立架顶端连接。本发明在下模上设置了压紧块和施力滚柱，利用测力传感器可准确测得金属箔板弯曲力学性能参数。



1、一种金属箔板高精度弯曲力学性能试验装置,其特征在于:它包括上模(11)和下模(12),上模(11)由两个支承刀(1)、上模座(2)和上模柄(3)组成,两个支承刀(1)相对设置且上端的燕尾(1-1)镶嵌在上模座(2)下端的燕尾槽(2-1)中,上模柄(3)的下端固接在上模座(2)上,下模(12)由下模架(4)、下模柄(5)、两个测力传感器(6)、两个紧固机构(7)、压紧块(8)、两个弹簧轴(9)、两个弹簧(10)、两个顶板(13)和施力滚柱(14)组成,下模架(4)由底座(4-1)和两个立架(4-2)组成,底座(4-1)的上端面上沿纵向设有下凹槽(4-1-1),每个立架(4-2)的上端设有压块槽(4-2-1),每个立架(4-2)的下端设有安装槽(4-2-2),两个立架(4-2)对称设置在底座(4-1)上,下模柄(5)的上端与下模架(4)的下端连接,两个测力传感器(6)设置在下凹槽(4-1-1)内且分别设置在下凹槽(4-1-1)的两端,每个测力传感器(6)上设有一个紧固机构(7),施力滚柱(14)的两端分别设置在两个紧固机构(7)中,压紧块(8)设置在立架(4-2)上的压块槽(4-2-1)中,压紧块(8)的两端分别设有轴孔(8-1),每个轴孔(8-1)中装有一个弹簧轴(9),每个弹簧轴(9)上套装有一个弹簧(10),两个顶板(13)分别套装在两个弹簧轴(9)上且通过连接件与其下的立架(4-2)的顶端面连接。

2、根据权利要求1所述的金属箔板高精度弯曲力学性能试验装置,其特征在于:每个紧固机构(7)由上固定块(7-1)、下固定块(7-2)和固定环(7-3)组成,上固定块(7-1)的下端面上设有上半圆凹槽(7-1-1),下固定块(7-2)的上端面上设有下半圆凹槽(7-2-1),下固定块(7-2)的下端面上设有上凹槽(7-2-2),上固定块(7-1)上的上半圆凹槽(7-1-1)与下固定块(7-2)上的下半圆凹槽(7-2-1)相对设置且上固定块(7-1)固接在下固定块(7-2)上,固定环(7-3)设置在上半圆凹槽(7-1-1)与下半圆凹槽(7-2-1)中。

金属箔板高精度弯曲力学性能试验装置

技术领域

本发明涉及一种材料性能试验装置。

背景技术

随着产品的微型化，生产微型构件的材料尺寸也越来越小。然而，在微尺度下，材料的力学特征与在传统尺度下有着极大的差异，呈现明显的尺度效应。由于微尺度材料的几何尺寸非常微小，采用常规的试验装置根本无法进行有效的测试。例如，采用普通的弯曲试验装置进行金属箔板的弯曲试验时，试样很容易发生滑动和错位。这就需要针对金属箔板设计新的高精度试验装置。

发明内容

本发明的目的是为解决普通弯曲试验装置无法精确测得金属箔板弯曲力学性能参数的问题，提供一种金属箔板高精度弯曲力学性能试验装置。

本发明包括上模和下模，上模由两个支承刀、上模座和上模柄组成，两个支承刀相对设置且上端的燕尾镶嵌在上模座下端的燕尾槽中，上模柄的下端固接在上模座上，下模由下模架、下模柄、两个测力传感器、两个紧固机构、压紧块、两个弹簧轴、两个弹簧、两个顶板和施力滚柱组成，下模架由底座和两个立架组成，底座的上端面上沿纵向设有下凹槽，每个立架的上端设有压块槽，每个立架的下端设有安装槽，两个立架对称设置在底座上，下模柄的上端与下模架的下端连接，两个测力传感器设置在下凹槽内且分别设置在下凹槽的两端，每个测力传感器上设有一个紧固机构，施力滚柱的两端分别设置在两个紧固机构中，压紧块设置在立架上的压块槽中，压紧块的两端分别设有轴孔，每个轴孔中装有一个弹簧轴，每个弹簧轴上套装有一个弹簧，两个顶板分别套装在两个弹簧轴上且通过连接件与其下的立架的顶端面连接。

本发明的有益效果是：一、由于本发明在下模上设置了压紧块和施力滚柱，利用测力传感器可准确测得金属箔板弯曲力学性能参数，试验结果准确、精度高，而且在保证精度的情况下操作方便，效率高。二、本发明可以广泛应用于电子和微机电系统产业的生产企业和研究机构上。

附图说明

图1是本发明的整体结构示意图,图2是上模11的结构示意图,图3是图2的A-A剖视图,图4是下模12的结构示意图,图5是图4的B-B剖视图,图6是下模架4的结构示意图,图7是图6的左视图,图8是施力滚柱14与固定环7-3的连接示意图,图9是紧固机构7的结构示意图,图10是测试坯料的安装位置示意图。

具体实施方式

具体实施方式一:结合图1~图7和图10说明本实施方式,本实施方式包括上模11和下模12,上模11由两个支承刀1、上模座2和上模柄3组成,两个支承刀1相对设置且上端的燕尾1-1镶嵌在上模座2下端的燕尾槽2-1中,上模柄3的下端通过连接件固接在上模座2上,下模12由下模架4、下模柄5、两个测力传感器6、两个紧固机构7、压紧块8、两个弹簧轴9、两个弹簧10、两个顶板13和施力滚柱14组成,下模架4由底座4-1和两个立架4-2组成,底座4-1的上端面上沿纵向设有下凹槽4-1-1,每个立架4-2的上端设有压块槽4-2-1,每个立架4-2的下端设有安装槽4-2-2,两个立架4-2对称设置在底座4-1上,下模柄5的上端通过连接件与下模架4的下端连接,两个测力传感器6设置在下凹槽4-1-1内且分别设置在下凹槽4-1-1的两端,每个测力传感器6上设有一个紧固机构7,施力滚柱14的两端分别设置在两个紧固机构7中,压紧块8设置在立架4-2上的压块槽4-2-1中,压紧块8的两端分别设有轴孔8-1,每个轴孔8-1中装有一个弹簧轴9,每个弹簧轴9上套装有一个弹簧10,两个顶板13分别套装在两个弹簧轴9上且通过连接件与其下的立架4-2的顶端面连接。两个支承刀1与上模座2通过燕尾槽连接,可以保证较好的垂直度,两个支承刀1之间的跨距连续可调,弹簧10用来调整夹持力;测力传感器6采用美国Transcell BAB-5M力传感器,该传感器不仅可以提高测量的准确性,而且可以用于调节两个支承刀1之间的中心线c与施力滚柱14垂直方向的中心线d对中,见图3和图8,该传感器的主要技术参数见表1。

具体实施方式二:结合图5和图9说明本实施方式,本实施方式的每个紧固机构7由上固定块7-1、下固定块7-2和固定环7-3组成,上固定块7-1的下端面上设有上半圆凹槽7-1-1,下固定块7-2的上端面上设有下半圆凹槽7-2-1,下

固定块 7-2 的下端面上设有上凹槽 7-2-2，上固定块 7-1 上的上半圆凹槽 7-1-1 与下固定块 7-2 上的下半圆凹槽 7-2-1 相对设置且上固定块 7-1 通过连接件固接在下固定块 7-2 上，固定环 7-3 设置在上半圆凹槽 7-1-1 与下半圆凹槽 7-2-1 中。固定环 7-3 的内径可根据施力滚柱 14 的直径而改变，这样可以不用更换上固定块 7-1 和下固定块 7-2；施力滚柱 14 的两端分别设置在两个紧固机构 7 上的固定环 7-3 中，施力滚柱 14 与紧固机构 7 采用分离的形式，使得细长的施力滚柱 14 两端的同心度得以保证。

本发明的工作过程：试验时，上模柄 1-3 的上端连接在材料试验机的上模孔中，下模柄 5 的下端连接在材料试验机的平台上的下模孔中，将所需尺寸的施力滚柱 14 芯棒两端压入对应尺寸的固定环 7-3 中，见图 8，将施力滚柱 14 和固定环 7-3 的组件放入紧固机构 7 上的上半圆凹槽 7-1-1 和下半圆凹槽 7-2-1 中，调整好两个支承刀 1 的间距，将压紧块 8 向上拉起，放入金属箔板试样 15，放下压紧块 8 压紧试样；启动材料试验机，当支承刀 1 接触到金属箔板试样 15 后放慢试验机的速度，预加一个不会使金属箔板试样 15 发生塑性变形的力，观测两个测力传感器 6 的示值，如果相等说明金属箔板试样 15 的位置正确，若不相等则说明弯曲力的施加方向不在支承刀 1 跨距的对称面上，需要升起上模 11，重新调节两个支承刀 1 的跨距，调整好两个支承刀 1 的间距后用连接件固定其位置，调整完毕后就可以再次进行试验了，试验过程由材料试验机控制，试验完成后升起上模 11，压下压紧块 8，取出金属箔板试样 15 进行测量，一次试验过程完毕。试验过程中的弯曲力数据由两个力传感器获得，而位移数据则由试验机获得。

应用实例：本例的弯曲试验是在微机控制电子万能试验机上进行，该试验机测力精度、位移测量精度和速度精度分别在示值的±1%、±0.5%和±1%以内。本例采用美国 Transcell BAB-5M 力传感器进行弯曲力的测量，该传感器满量程为 50N，表 1 是该传感器的参数，该传感器可以直接连接在试验机的数据采集卡上，试验数据可以直接由试验机的控制软件获得，因此可以采用微机控制整个试验过程，实时动态显示负荷值、位移值、变形值、试验速度和试验曲线。

表 1 BAB-5M 传感器主要技术参数

测量精度 (%F.S.)	零点平衡 (mv/v)	非线性 (%F.S.)	滞后性 (%F.S.)	重复性 (%F.S.)	安全载荷 (%F.S.)
<0.030	0.0016	<0.030	<0.030	<0.030	150

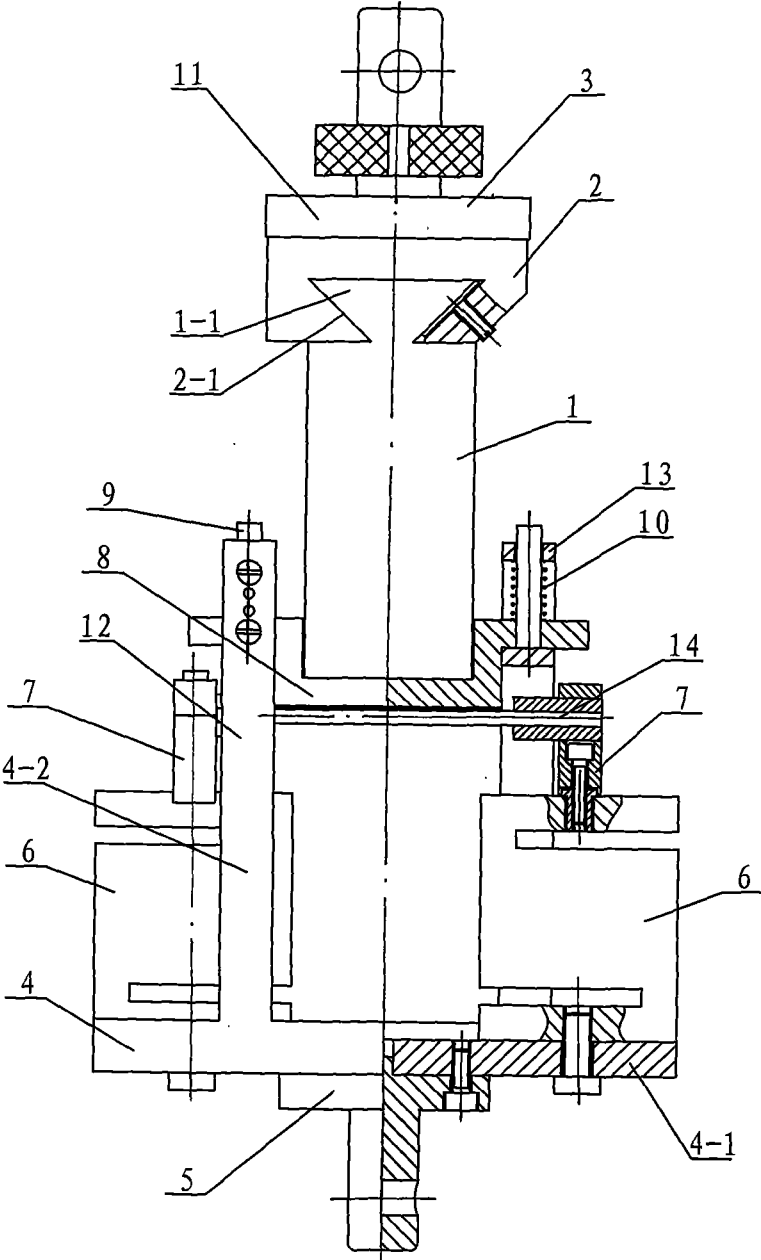


图 1

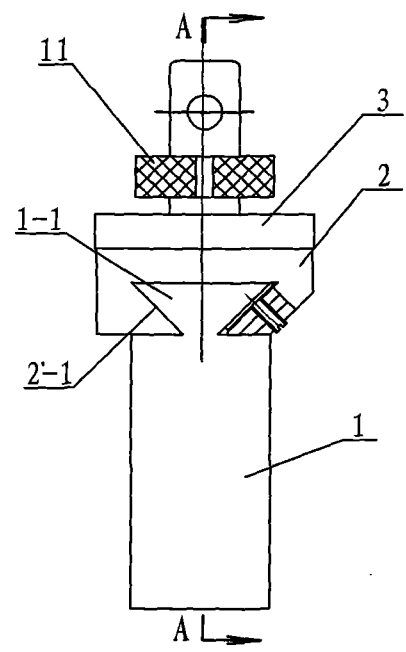


图 2

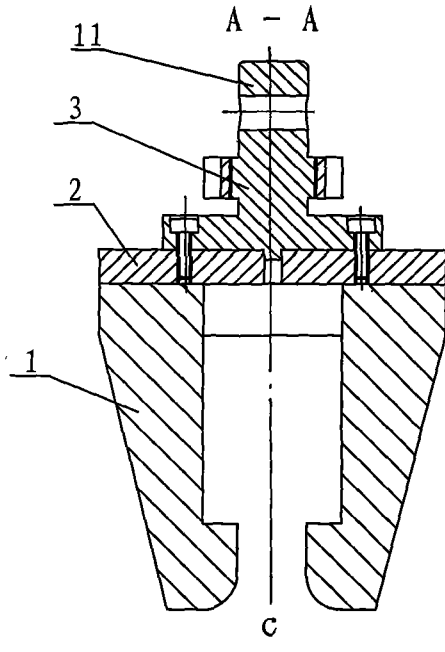


图 3

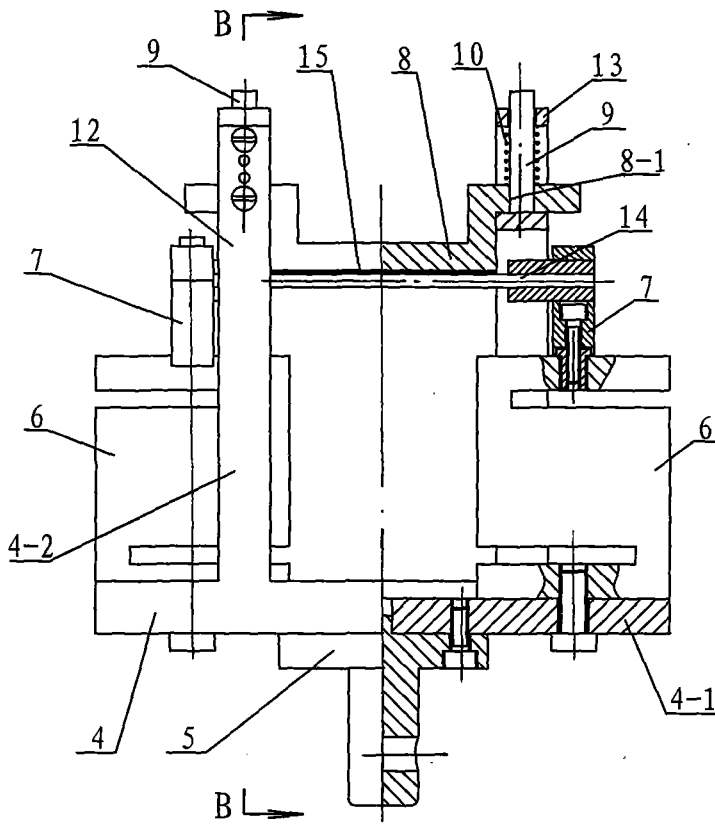


图 4

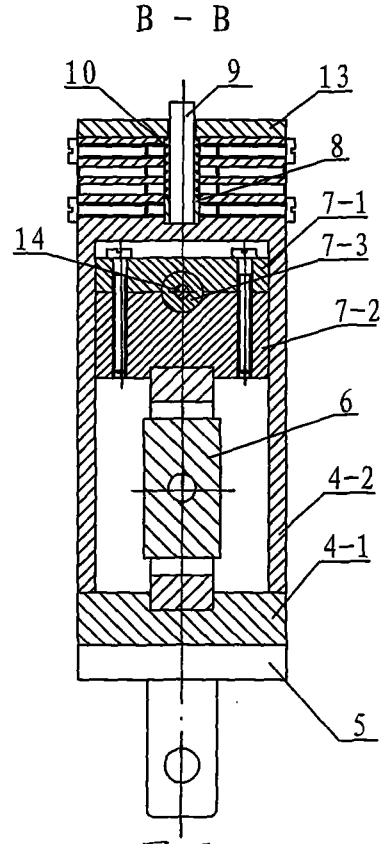


图 5

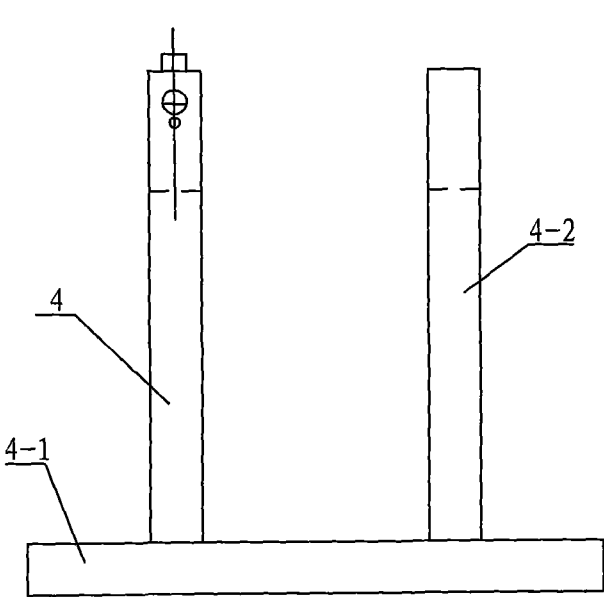


图 6

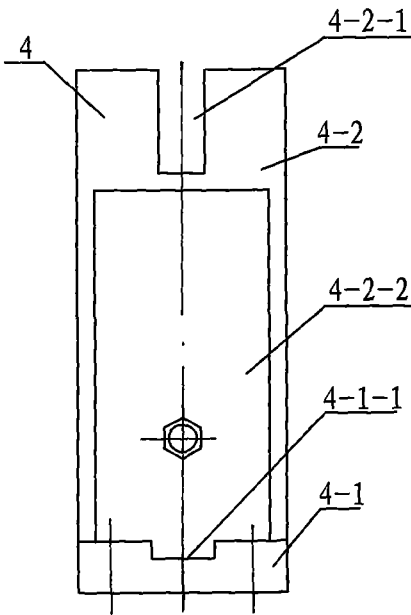


图 7

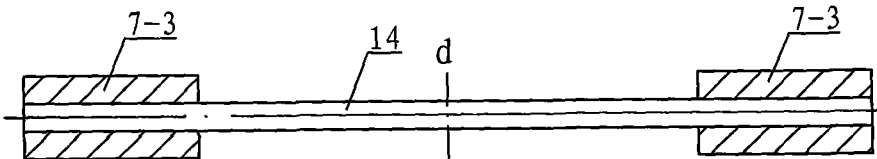


图 8

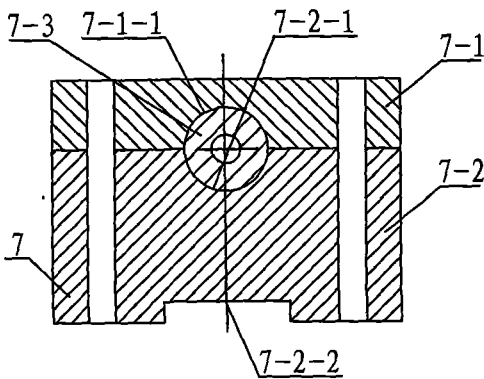


图 9

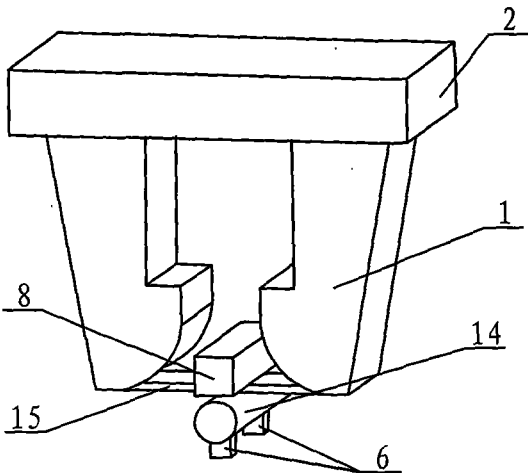


图 10