

⑬中华人民共和国专利局

⑤Int. C1:

G 01 L 1/22



⑫实用新型专利申请说明书

⑪ CN 85 2 03326 U

CN 85 2 03326 U

⑬公告日 1986年4月30日

⑭申请号 85 2 03326

⑮申请日 85.9.2

⑯申请人 杭州传感器厂

地址 浙江省杭州市杭州传感器厂

共同申请人 北京钢铁学院

⑰设计人 王志正 王林远

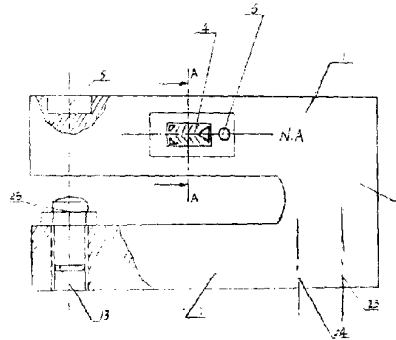
⑱专利代理机构 浙江省专利事务所

代理人 王江成 舒良

⑲实用新型名称 整体剪切梁式传感器

⑳摘要

本实用新型是一种整体剪切梁式传感器，它由一块弹性体材料经机械加工形成剪切梁、支撑体及底座三部分所构成。结构简单、合理。由于底座的存在，加载作用线可以和反作用力线在一条线上，消除了由于传感器固定刚度引入的测量误差。它适合于精密测力与称重系统应用，既可测压力，也可测拉力。



242/860882/19

权 利 要 求 书

1、一种剪切梁式传感器，由梁(1)及粘贴于梁(1)侧表面的应变片构成，其特征在于有支撑体(2)，而底座(3)的螺孔(13)轴线与梁(1)的加载作用线在同一直线上。

2、按权利要求1所说的传感器，其特征在于梁(1)和底座(3)的一端由支撑体(2)相连，另一端开口。在梁(1)的两侧有二个盲孔(4)、(4')，盲孔部分梁(1)的横截面为工字形。应变片贴于此工字腹板(7)。

3、按权利要求2所说的传感器，其特征在于所说的应变片按与梁(1)纵轴线成 45° 和 135° 方向粘贴在工字腹板(7)上。

4、按权利要求2和权利要求3所说的传感器，其特征在于所说的盲孔(4)、(4')处有一通孔(6)，连通(4)、(4')，另有一通孔(8)从支撑体(2)外侧通向盲孔(4)。

5、按权利要求4所说的传感器，其特征在于底座(3)还有一个螺孔(23)或二个螺孔(23)、(24)。

6、一种双剪切梁式传感器，由梁(1)及粘贴于梁(1)侧表面的应变片构成，其特征在于有支撑体(2)，而底座(3)的螺孔(21)、(22)两轴线对称于梁(1)的加载作用线。

7、按权利要求6所说的传感器，其特征在于梁(1)和底座(3)两端分别由支撑体(2)相接，在梁(1)的两侧有四个盲孔(4)、(4')、(20)、(20')，盲孔部分梁(1)横截面为工字形，应变片贴在工字腹板(7)上。

8、按权利要求7所说的传感器，其特征在于所说的应变片按与梁(1)纵轴线成 45° 和 135° 方向粘贴在工字腹板上。

9、按权利要求7和权利要求8所说的传感器，其特征在于梁(1)的两侧各有一条槽(18)、(18')，分别将盲孔(4)和(20)，(4')和(20')相连，在槽(18)、(18')中部有一通孔(17)，另有一通孔(8)从一边支撑体(2)外侧通向盲孔(4)。

10、按权利要求9所说的传感器，其特征在于底座(3)中部有一与加载作用线同轴线的螺孔(19)，以便固定拉杆(15)或安装过载防护垫(16)。

整体剪切梁式传感器

本发明涉及一种用于测力与称重系统的电阻应变式传感器。

应变式传感器测力的原理如下：把电阻应变片贴于弹性元件或弹性梁的表面。弹性元件或弹性梁在力的作用下发生变形，与应变的大小成比例，电阻应变片的电阻相应地变化，从而可用电的方法测力。美国专利3949603提供了一种应变片传感器，它的基本结构由梁、支承及粘贴于梁侧面的应变片所组成。具有一系列优点，诸如非测荷载的不敏感性，温度变化不敏感性，可靠性，有防过载的能力等，突出的优点是这种传感器不具有荷载作用点敏感性问题。因而测量方便，重复性好，精度也较高。但是由于加载轴线与反作用力轴线不在一条直线上，从而使得首先它要求梁的固定端做得足够大，以便能支承联接螺栓或其它类型的紧固装置来保护由于固定梁而产生的力矩，其次它的紧固刚度直接影响到传感器的检测精度，尤其在测大载荷的情况下。再次，它不适宜作用与反作用力作用于同一轴线上的场合。虽然美国专利4364297等所提供的传感器解决了同轴线问题。但传感器结构复杂，使得这类性能优良的传感器在使用上受到了限制。

本发明的目的在于提供一种结构简单、合理的传感器，它的加载作用线与反作用力线相重合，既可测压力，也可测拉力。

本发明的传感器是将常规的剪切梁在尾端通过支撑体与底座连在一起，它是用一块弹性材料从一端中部通过切削加工出一条缝隙，使此弹性材料形成一悬臂梁。底座和支撑体三部分，应变片粘贴于悬臂

梁的侧表面。为了提高测量精度，可以在梁的两个侧面挖去一部分材料形成一局部工字形截面，当然也可以形成其他形状的截面，如管状截面等。应变片则粘贴在工字腹板上，可以贴在与梁纵轴线成 45° 和 135° 的方向上，最好是贴在中性轴上。

这种带底座的剪切梁式传感器除了可以做成悬臂梁式外，尚可做成双剪切梁式。它们都克服了一般剪切式传感器需要高的紧固刚度的问题。由于它不受紧固刚度的影响，它使传感器相应的消除了固有频率受紧固刚度的影响。

本发明的传感器，与已有技术相比，保持了剪切梁式传感器的所有优点，消除了由于加载作用线与反作用力线不在一条线上所可能造成的检测误差，而且结构简单、合理，制造方便，适合于工业上生产。

图1是悬臂梁式传感器。

图2是沿图1 A—A的截面图。

图3是应变电桥图。

图4是双剪切梁式传感器。

在图1中，1为悬臂梁，2为连接悬臂梁和底座3的支撑体。由图可以看出，本发明的传感器结构由一块弹性材料经过机械加工形成的三部分组成。

在底座3上有一螺孔13，它的轴线与加载作用线在同一直线上，可用来作为传感器的过载防护。如安装防护螺钉25。底座3处可以根据需要再设置一个螺孔23或多个螺孔。比如二个螺孔23、24。

可以在梁的两侧，载荷作用点与支撑体2之间的中部，沿着梁的

纵轴线方向，往与加载作用线及梁的纵轴线 $N \cdot A$ 相垂直的方向挖去一部分材料，形成两个盲孔 4 和 4'（图 1 中只看到 4），此两盲孔使梁的局部地区形成如图 2 所示的工字形截面。

一种可行的应变片片数，粘贴位置、方向、布片方式及电桥组成方式见图 2、图 3。电阻应变片 9、10 及 11、12 分别粘贴在工字截面的腹板 7 的两侧面上，其粘贴方向分别与梁的纵轴线成 45° 和 135° ，它对称分布于梁的中性层两侧。电阻应变片是按承受相同应力的接在相对的桥臂上的原则组成测量电桥。在图 3 中电阻应变片 9 及 12、10 及 11 分别受同方向应力的分别接在相对桥臂上。当被测载荷作用于加载点 5 时，梁产生弯曲及剪切变形，而弯曲变形由于应变片粘贴方向、位置及组桥方式基本上被抑制。电桥输出所反映的是剪切变形。

为了测量上的方便，可以从支撑体 2 外侧打一通孔 8 一直通向盲孔 4 以便将电桥引出。且在盲孔 4' 内的电阻应变片引线通过腹板上的通孔 6 引至盲孔 4 以组成电桥。

本发明的传感器的一个变化形式双剪切梁式传感器如图 4 所示，实际上是将二个悬臂梁式传感器拼在一起。相应的元件在图 4 中与图 1~图 2 中编号相同。它是在一块弹性材料上通过挖去一部分材料 1 4 形成剪切梁 1，支撑体 2 及底座 3。

在底座 3 两端有固定用螺孔 2 1、2 2。两螺孔的轴线对称于加载作用线。应变片粘贴于梁 1 的侧表面。

为提高测量精度，可以在梁 1 的两侧形成四个盲孔 4、4' 和

20、20'。(图4中只看到4、20)盲孔部分梁的横截面为I字形,而应变片粘贴在I字腹板上。为测量上的方便,可以在梁的两侧开二条槽18、18'。(图4中只看到18)分别连接盲孔4、20和4'、20',并且在槽18、18'中部开一通孔17,将槽18、18'连通。而且在支撑体2开一通孔8通向盲孔4,以便将电桥引线引出。

可以在I字腹板贴8片应变片,每一盲孔贴二片,粘贴方向与梁纵轴线成 45° 和 135° 。

为使双剪切梁式传感器能用于测拉力,可以在底座3中部开一与加载作用线同轴线的螺孔19,以便固定拉杆15(如图中虚线所示)或安装过载防护垫16。

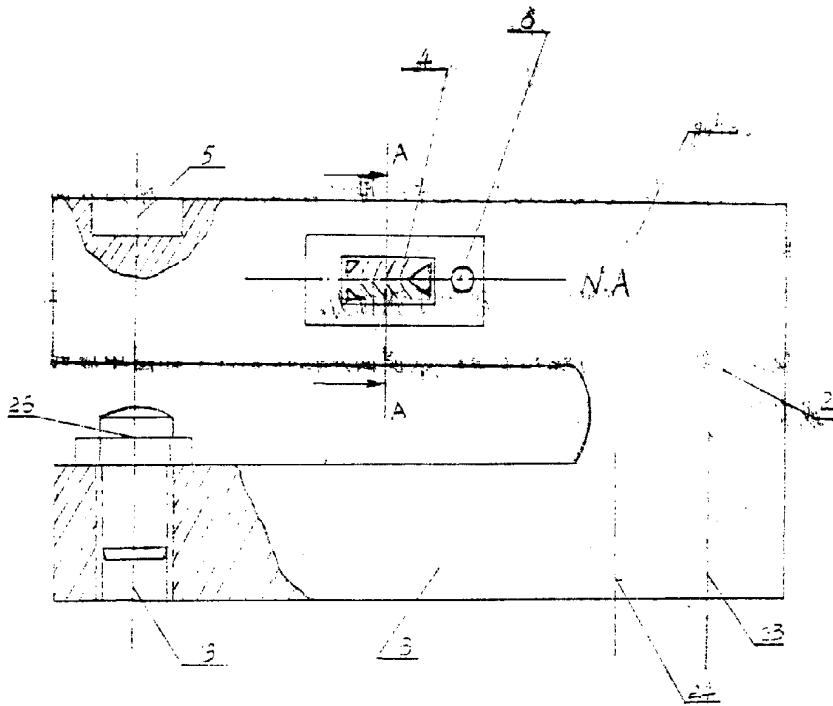


图 1

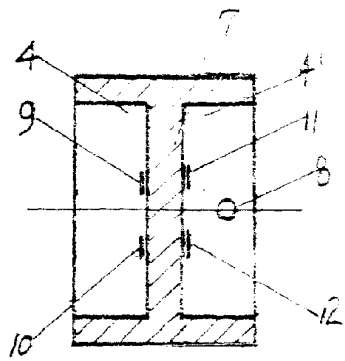


图 2

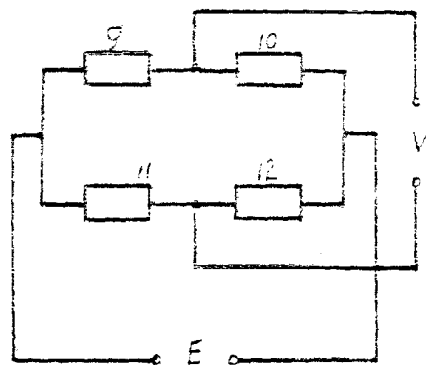


图 3

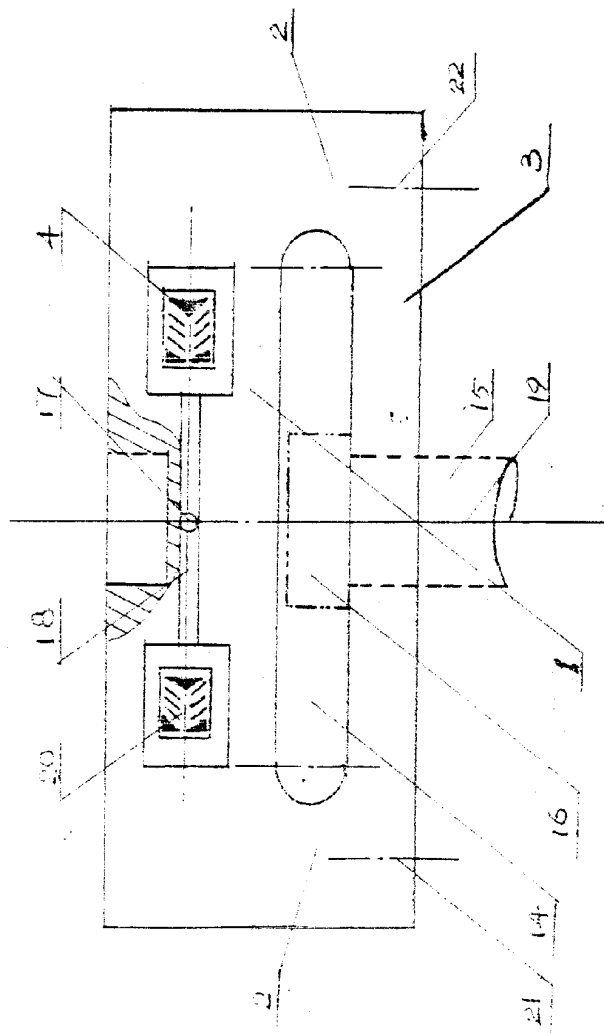


图4