



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97114737.X

[45] 授权公告日 2003 年 9 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1120355C

[22] 申请日 1997.7.18 [21] 申请号 97114737.X

[30] 优先权

[32] 1996.7.19 [33] CH [31] 1814/1996

[32] 1997.2.21 [33] CH [31] 413/1997

[71] 专利权人 梅特勒-托利多股份有限公司

地址 瑞士格莱芬希

[72] 发明人 H·R·伯克哈德 F·施奈伯

E·奇楚帕

[56] 参考文献

DE4305426A1 1994.08.25 G01L1/26

DE94014459U 1994.04.14 G01G21/00

US4338825A 1982.07.13 G01G21/26

US4419902A 1983.12.13 G01G21/00

US4734671A 1988.01.21 G01G21/00

审查员 霍成山

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

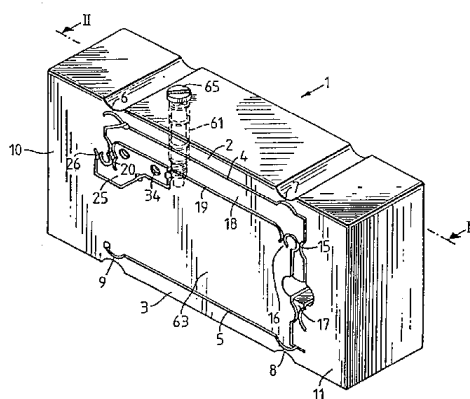
代理人 王兆先 黄力行

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称 用于测力计的防震装置

[57] 摘要

一种用于测力计特别是天平的防震装置，测力计包括一材料块，材料块有一不动的平行四边形侧件，一承受待测量力的可偏移平行四边形侧件，两个连接两个平行四边形侧件并在平行四边形平面内呈弯曲弹性的导向件及至少一通过一连接件连接在可偏移平行四边形侧件上的杠杆。防震装置包括一插入一孔中的安全螺栓，该孔至少部分地穿过测力计，安全螺栓无间隙地连接在形成测力计的零件之一上，安全螺栓相对它穿过的其余零件有一径向间隙。



1. 一种用于测力计的防震装置，该测力计包括一个材料块，该材料块具有作为测力计零件，一个不动的平行四边形侧件，一个用来承受待测量力的可偏移的平行四边形侧件，两个连接该两个平行四边形侧件的导向件，这些导向件在该平行四边形平面内呈弯曲弹性，以及至少一个通过一个连接件连接在该可偏移的平行四边形侧件上的杠杆，其特征在于，该材料块具有至少一个至少部分穿过该测力计的孔，该防震装置包括一个插入该至少一个孔中的安全螺栓，该安全螺栓无间隙地连接在形成该测力计的零件中的一个它所穿过的零件内，同时相对于该安全螺栓所穿过的其余零件则具有一个径向间隙。

2. 如权利要求 1 中所述的防震装置，其特征在于：该至少一个孔至少穿过该导向件、该至少一个杠杆和该不动的平行四边形侧件中的一个，该安全螺栓连接在该平行四边形侧件上，同时相对于该至少一个导向件和该至少一个杠杆具有一个径向间隙。

3. 如权利要求 2 中所述的防震装置，其特征在于：至少一个安全螺栓包括一个柄，在该安全螺栓穿过该至少一个杠杆和该至少一个导向件的位置处都在该柄上形成一个环形台肩，该孔具有一个直径，每个台肩的外径小于该孔的该直径，该柄还包括用于无间隙地把该安全螺栓连接在该不动的平行四边形侧件上的装置。

4. 如权利要求 3 中所述的防震装置，其特征在于：该用于无间隙地把该安全螺栓连接在该不动的平行四边形侧件上的装置包括一个在该柄上的螺纹部分，该螺纹部分与该至少一个孔的一个螺纹孔相啮合，该装置还包括用于把该安全螺栓的该柄相对于该孔同轴地对中的装置。

5. 如权利要求 2 中所述的防震装置，其特征在于：该至少一个孔包括一个第一孔部分和与该第一孔部分同轴地延伸的一个第二孔部分，该第一孔部分和该第二孔部分各自具有一个直径，其中该第二孔

部分的该直径小于该第一孔部分的该直径，该第二孔部分的末端为一个锥形底面，其中该柄的下端具有一个锥形的顶部。

6. 如权利要求 2 中所述的防震装置，其特征在于：该至少一个孔包括一个第一孔部分和一个与该第一孔部分同轴地延伸的第二孔部分，该第一孔部分和该第二孔部分各自具有一个直径，其中该第二孔部分的该直径小于该第一孔部分的该直径，该第二孔部分的末端为一个锥形底面，其中该柄的下端具有一个圆形的顶部。

7. 如权利要求 1 中所述的防震装置，其特征在于：该材料块具有一个沿着该至少一个孔的横向延伸的横向孔，该至少一个孔部分地与该横向孔相交，该材料块还包括一个具有圆周表面的横向销，其中该横向销的该圆周表面伸入该至少一个孔中。

8. 如权利要求 7 中所述的防震装置，其特征在于：该至少一个孔具有一个连续的固定的直径，其中该安全螺栓具有一条轴线并且包括一个具有多个不同构形的柄部分的柄，柄部分中的一个第一柄部分具有至少一个台肩，柄部分中的第二柄部分为圆柱形并且具有一个直径，其中该第一柄部分的台肩的直径小于该第二柄部分的直径，柄部分中的第三柄部分位于与该第二柄部分相邻位置并且具有偏心构形，该第三柄部分具有一根相对于该安全螺栓的该轴线沿径向偏置的轴线。

9. 如权利要求 8 中所述的防震装置，其特征在于：一个第四柄部分位于与该第三柄部分相邻位置，该第四柄部分为圆柱形并且具有一个与该第二柄部分的该直径相等的直径。

10. 如权利要求 9 中所述的防震装置，其特征在于：该第三和第四柄部分具有一个扁平面。

11. 如权利要求 7 中所述的防震装置，其特征在于：该至少一个孔具有一个连续的固定的直径，其中该安全螺栓具有一根轴线并且包括一个具有多个不同构形的柄部分的柄，柄部分中的第一柄部分具有至少一个台肩，柄部分中的第二柄部分为圆柱形并且具有一个直径，其中该第一柄部分的台肩的直径小于该第二柄部分的直径，其中，位

于与该第二柄部分相邻位置的柄部分中的第三柄部分具有卵形和椭圆形截面中的一种截面。

5 12. 如权利要求 11 中所述的防震装置，其特征在于：柄部分中的第四柄部分位于与该第三柄部分相邻的位置，该第四柄部分为圆柱形并且具有一个与该第二柄部分的该直径相等的直径。

13. 如权利要求 12 中所述的防震装置，其特征在于：该第三和第四柄部分具有一个扁平面。

10 14. 如权利要求 7 中所述的防震装置，其特征在于：该至少一个孔具有一个连续的固定直径，其中该安全螺栓包括一个具有多个不同构形的柄部分的柄，柄部分中的第一柄部分具有至少一个台肩，柄部分中的第二柄部分为圆柱形并且具有一个直径，其中该第一柄部分的台肩的直径小于该第二柄部分的直径，其中安装在该横向孔中的该横向销包括一个位于与该安全螺栓相交区的偏心部分。

15 15. 如权利要求 1 中所述的防震装置，其特征在于：该材料块具有一个顶面和一个底面，包括一个从该顶面插入该材料块中的第一安全螺栓和一个从该底面插入该材料块中的第二安全螺栓。

16. 如权利要求 1 中所述的防震装置，其特征在于：该材料块具有一个高度，其中至少一个安全螺栓沿该材料块的整个高度上延伸。

20 17. 如权利要求 1 中所述的防震装置，其特征在于：该装置包括穿过每个杠杆和每个导向件的分开的安全螺栓，其中该些分开的安全螺栓连接在该不动的平行四边形侧件上。

18. 如权利要求 1 中所述的防震装置，其特征在于：该装置包括一个连接在导向件中至少一个上并且具有间隙地插入该不动的平行四边形侧件中的安全螺栓。

25

用于测力计的防震装置

5 技术领域

本发明涉及一种用于测力计特别是天平的防震装置，其中该测力计包括一个材料块，该材料块具有一个不动的平行四边形侧件，一个用来承受待测量力的可偏移的平行四边形侧件，两个连接该两个平行四边形侧件并且在该平行四边形平面内呈弯曲弹性的导向件，以及至少一个通过一个连接件连接在该可偏移的平行四边形侧件上的杠杆。

背景技术

天平的过载保护装置在本技术领域是众所周知的。这些装置通常具有当过载放置在秤盘上时或者由于操作粗心而使载荷垂直地跌落在秤盘上时防止测力计损伤的用途。绝大多数已知的过载保护装置制成用来限制载荷接受装置的垂直移动路径的阻挡件，从而使超过计算力的任何力都不能传到测力计中。这些装置通常结构十分简单并且能以极佳的方式满足其目的。

然而，天平不只是在称重时会受损伤，在从制造商到买主的运输过程中以及还可能在用户的房间内搬动和清理过程中受到损伤。在这种情况下，损伤天平的力不是只沿垂直方向作用在测力计上，而是可能沿相对于垂直方向的所有倾斜方向作用在测力计上。为防止在装运过程中很大的加速度作用在测力计上，通常以复杂而昂贵的方式把天平包装在吸震材料中。这种包装材料体积庞大，因而需要一个巨大而且昂贵的运输容积，特别是在全球运输的情况下。但是，它们也只能提供有限的保护。

也可以在装运以前，借助于螺钉把天平的灵敏部件固定住。然而，这意味着需要在制造厂增加一道附加工序，并且在该运输固定装置的螺钉发生松动或卸下以后，该天平只能由买主和用户来操纵。这

也意味着需要对已由制造厂校准的天平进行干预，并且为了使天平开动还需要附加时间。

在新式的测力计中，例如在德国专利 DE - A1 - 4305426 中所说明的，平行四边形侧件、导向件和连接件常常被构造成一个整体式材料块。把各零件互相连接起来的弯曲点的厚度仅为百分之几毫米至十分之几毫米。因此，保护这些精密零件不受震动的影响是特别重要的。

发明内容

因此，本发明的主要目的是提供一种用于测力计的防震装置，该装置能保护在材料块中的弯曲件不但在天平的运输过程中而且在天平使用和搬动过程中都永久地不会受到震动的影响。

根据本发明，一种用于测力计特别是天平的防震装置包括一个材料块，该材料块具有一个不动的平行四边形侧件，一个用来承受特测量力的可偏移的平行四边形侧件，两个连接到该两个平行四边形侧件上并且在该平行四边形平面内呈弯曲弹性的导向件，以及至少一个通过一个连接件连接在可偏移的平行四边形侧件上的杠杆，上述目的可以通过把一个安全螺栓插入一个至少部分地穿过该测力计的孔中而实现，其中该安全螺栓无间隙地连接在形成该测力计的零件中的一个零件上，同时该安全螺栓相对于它所穿过的其余零件则具有径向间隙。

本发明的防震装置不仅在运输及其使用过程中可以固定地安装并且保护测力计，而且可以在该天平进行质量和最终控制及校准以前就由制造商装在天平上。防震装置可以始终保持插入状态；天平无需为运输作准备并且也无需在以后为将测力计投入使用而进行适当的测量。因此，也不需要由未经训练的人对天平的机构进行任何干预。

在材料块中用来安装安全螺栓的孔可以在加工材料块以前，即在腐蚀导向件，杠杆和连接件以前廉价地和十分精确地加工出来。这样就可以保证在材料块加工以后通过自由空间而互相隔开的各个部分处于精确对中状态并且能精确地形成在安全螺栓与这些孔部分的孔壁之间的预定的间隙，从而能以精确的尺寸进行粘合。

该防震装置能在具有一个或多个杠杆的测力计中使用。可以使用一个安全螺栓穿过几个杠杆，或者可以使用几个安全螺栓，其中每个安全螺栓穿过各个杠杆和/或导向件并且保护相应的弯曲点。

5 为了轴向固定安全螺栓的位置，也可以提供一个横向螺栓。用来安装该安全螺栓和横向螺栓所需要的孔可以很方便的加工出来，因为螺栓的直径沿孔的整个长度上是不变的。在本发明的一个最简单的实施例中，这两个孔可以完全穿过材料块。对于在两孔的轴线之间的间距的精度要求也不太高。横向螺栓可以压入或者胶着在横向孔中。为此可将安全螺栓用手工插入孔中，然后用扭矩扳手将该螺栓转动 45°
10 至 90°。其它的安全测量或后来的调整测量都不需要。两个螺栓的制造也十分简单。横向螺栓沿其整个长度上是圆柱形；安全螺栓是一个车削件，其末端部被部分地铣削从提供一个扁平面。

在权利要求书中详细指出了说明本发明新颖性的各种特征，该权利要求书附属于本文并且形成本文的一部分。为了更好的理解本发明，其工作优点、通过其使用能达到的目的等，请参见图示和说明了
15 本发明的最佳实施例的附图和说明性文字。

附图说明

附图中：

图 1 是测力计的整体式材料块的透视图，图中没有示出测量传感器；
20

图 2 是沿图 1 的剖面线 II-II 截取的在安全螺栓区域的该材料块的局部的纵向剖视图；

图 3 是沿图 1 的剖面线 II-II 截取的该材料块的纵向剖视简图；

图 4 是只具有一个杠杆的材料块的透视图；

25 图 5 是测力计的另一个实施例的整体式材料块的透视图；

图 6 是沿图 5 的剖面线 VI-VI 截取的在该安全螺栓区域的该图 5 的材料块的纵向剖视图，图中该安全螺栓已被拧松；

图 7 是沿图 5 的剖面线 VI-VI 截取的在该安全螺栓区域的该图 5

的材料块的纵向剖视图，图中该安全螺栓已被拧紧；

图 8 是该安全螺栓的透视图；

图 9 是图 8 的安全螺栓的侧视图；

图 10 是图 8 的安全螺栓的顶视图；以及

5 图 11 是沿图 9 的 XI - XI 线截取的该螺栓的横向剖视图。

具体实施方式

图 1 只示出了一个天平的整体式材料块 1，其中由无材料区形成了一个平行导向装置。该无材料区通过电火花腐蚀（电火花加工）制成并且形成在平行四边形导向装置的零件之间的分界线。

10 标号 2 和 3 分别表示上导向件和下导向件，它们沿平行于平行六面体材料块 1 的上表面和下表面延伸。两个导向件 2 和 3 通过弯曲点 6、7、8 和 9 与平行四边形侧件 10 和 11 相连接。平行四边形侧件 10 是不动的，而平行四边形侧件 11 受导向件 2、3 的导向以便能够平行偏移。把导向件 2 和 3 与材料块 1 的剩余材料分开的无材料区 4 和 5
15 在弯曲点 6、7、8、9 的范围内一直延伸到靠近材料块 1 的表面处，材料块在这些位置上设置有在该两表面之间形成的弧形凹槽。在弯曲点 6 - 9 范围内的材料厚度的范围为十分之几毫米。

无材料区 4 和另一个基本上平行于无材料区 4 延伸的无材料区 19 在材料块 1 内形成第一杠杆 18。杠杆 18 在右侧通过连接件 17 与可偏
20 移的平行四边形导向件 11 相连接。在另一侧，杠杆 18 通过弯曲点 20 与第二杠杆 25 相连接。第二杠杆 25 通过弯曲点 26 与不动的平行四边形侧件 10 相连接。两根杠杆 18 和 25 的几何构形以及连接这些杠杆和导向件或平行四边形侧件的弯曲点的布置根据待制成的测力计的要求确定。或者，该材料块也可以制造成具有多于或少于两根杠杆的结构。

25 用来固定支承件（未示出）的两个孔 34 设置在第二杠杆 25 内，其中电磁测量传感器的部件可以固定在该支承件的端部。

孔 61 设置在材料块 1 的某个区域中，在该区域两个导向件 2 和 3 以及两个杠杆 18 和 25 的位置都是一个在另一个的上面，其中孔 61 从

材料块 1 的上表面垂直地穿过材料块 1 延伸到不动的平行四边形侧件 10 中, 即延伸到在两个导向件 2 和 3 之间伸出的平行四边形侧件 10 的部分 63 中。孔 61 中装有一个安全螺栓 65, 该螺栓的构形和工作将在下面借助于图 2 和图 6-9 进行说明。

5 如图 2 中所示, 孔 61 在上导向件 2 中、在第一杠杆 18 中、在第二杠杆 25 中和在平行四边形侧件 10 的部分 63 的至少一部分中都具有直径 D_1 。也可以在该材料块的不同零件中提供具有不同直径的阶梯式孔。在邻近孔 61 的末端部分处设有螺纹部分 67 并且在邻近螺纹部分 67 的底部处设有一个具有较小直径 D_2 的圆柱形孔 71。两个同轴孔 61
10 和 71 具有严格的尺寸公差。或者, 孔 71 的端部可以为锥形部分 69, 该锥形部分可用来使安全螺栓 65 对中。在这种情况下, 孔 71 就无需具有严格的公差。

 螺钉头 73 设在安全螺栓 65 的顶部。安全螺栓 65 的柄 75 的直径 D_3 显著小于孔 61 的直径 D_1 。位于较小的孔部分 71 处的安全螺栓 65 的
15 下端 77 上没有螺纹但是具有一个略小于孔 71 的直径。与螺纹孔 67 相对应的螺纹 79 设在孔部分 71 上面的柄 75 上。柄 75 的下端 81 是锥形或球形。

 第一环形台肩 83 设置在柄 75 上处在该柄 75 穿过第二杠杆 25 的这段范围内。该台肩 83 的外径 D_4 小于孔 61 的直径 D_1 。第一台肩 83
20 在孔 61 中的间隙很小, 其数量级为例如 0.1 毫米。

 第二环形台肩 85 设置在柄 75 上处在该柄 75 穿过上导向件 2 的这段范围内。台肩 85 的直径 D_5 也小于孔 61 的直径 D_1 , 但是它在该孔中的间隙却大于台肩 83 在第二杠杆 25 范围内时的间隙。

 除两个台肩 83 和 85 以外, 如果第一杠杆 18 也需要保护, 可以在
25 孔 61 穿过第一杠杆 18 的这段范围内的柄上设置一个第三台肩 87 (如图中的点划线所示), 该台肩相对于孔 61 也具有一个间隙。

 两个平行四边形侧件 10 和 11 以及两个导向件 2 和 3 也可以制造成独立的零件, 杠杆 18 和 25 及其连接件都可以插入其中。

在示于图 5-11 的另一个实施例中, 孔 161 设置在材料块 101 的某个区域中, 在该区域两个导向件 102 和 103 以及两个杠杆 118 和 125 的位置都分别是一个在另一个的上面。孔 161 从材料块 101 的上表面垂直地穿过材料块 101 延伸到不动的平行四边形侧件 110 中, 即延伸到在两个导向件 102 和 103 之间伸出的平行四边形侧件 110 的一部分 163 中。孔 161 中装有一个安全螺栓 165, 该螺栓的构形和作用将在下面借助于图 6-11 进行详细说明。

孔 161 在上导向件 102 中、在第一杠杆 118 中、在第二杠杆 125 中和在平行四边形侧件 110 的部分 163 的至少一部分中具有直径 D_1 。孔 161 可以穿过整个材料块 101 并且可以具有固定的直径 D_1 。由同轴的孔段组成的孔 161 是以严格的尺寸公差制造的。垂直于孔 161 延伸的横向孔 162 设在平行四边形侧件 110 中, 其中横向孔 162 可以贯穿平行四边形侧件 110。横向孔 162 用来安装圆柱形横向销 164, 其中可在销 164 的一端设头部 166。横向销 164 的直径可以用这样的方式来选定, 使得横向销 164 在插入横向孔 162 中以后能紧密地固定在横向孔 162 中, 或者能将横向销 164 胶着在横向孔 162 中。

横向孔 162 贯穿孔 161, 其中重叠部分 X 的数量级为 $20-30\% D_1$ 。

安全螺栓 165 的圆柱形柄具有与头部 173 相邻的 4 个部分。与第一实施例相类似, 第一圆柱形部分 170 具有至少一个环形台肩 183。第二部分 172 也是圆柱形, 但具有较大的直径 D_5 ; 第三部分 174 具有圆形或椭圆形截面, 其中的中心或轴线 B 相对于安全螺栓 165 的轴线 A 是偏置的。形成螺栓 165 的末端的第四部分 176 也是圆柱形, 但至少在该部分 176 的一个位置上设有平行于轴线 A 延伸的扁平面 178。通过为形成扁平面 178 而切削后的该圆柱形部分的高度应至少与重叠部分 X 的数值相等。第三部分 174 设置在重叠线 X 的区域中。

如果其轴线 B 相对于轴线 A 处于偏置位置的该椭圆形截面或圆形截面沿径向突出于第四部分 176 上的扁平面 178, 该扁平面 178 还可以延伸到第三部分 174 上。

第一环形台肩 183 位于柄 175 穿过第二杠杆 125 这段范围内, 该台肩的外径 D_4 小于孔 161 的直径 D_1 并且在螺栓 165 的柄 175 上形成。第一台肩 183 在孔 161 中的间隙很小, 其数量级为例如 0.1 毫米。

5 除台肩 183 以外, 如果第一杠杆 118 也需要保护的话, 第二台肩 187 可以以相对于孔 161 具有间隙的方式设置在孔 161 穿过第一杠杆 118 的这段范围内。

10 当一个非竖直力和/或一个超过正常负载, 即震动型负载的加速度作用在测力计上时, 该测力计的单个或几个零件, 即该材料块的零件将由于质量惯性的作用而发生横向变形, 上述非竖直力和/或加速度是由于一个负载以极快的速度放在秤盘上, 或者一个过分偏心放置的负载, 或者一个跌落在秤盘上的负载, 或者在运输过程中发生的来自任何方向的震动所造成的。在所有可能造成材料块 1 的部件, 特别是对于把连接件 17 连接到导向件 2 和 3 以及可偏移的平行四边形侧件 11 上的十分精密和灵敏的弯曲件 15、16 损坏或破坏的方向上的变形都受到安全螺栓 65、165 的限制。此外, 还保护了把第二杠杆 25 连接在不动的平行四边形侧件 10 和第一杠杆 18 上的弯曲点 20 和 26。在移动了一个其数量级为百分之一毫米的很小距离以后, 受到该力影响的零件就与螺栓 65 的相应的台肩相接触。第一实施例中的安全螺栓 65 只在其末端刚性连接在材料块 1 上, 该螺栓本身通过其最上面的台肩 85 沿径向支承在材料块 1 内。台肩 85 在孔 61 中的间隙很小, 使得该间隙量只能产生最小的弯曲。安全螺栓 65 相对于材料块 1 的横向偏移量的大小应以这样的方式确定, 使得该测力计的偏移零件不可能发生损伤。另一方面, 在安全螺栓 65 的柄 75 上的台肩之间的间距应足够大, 以保证各个零件, 即上导向件 2, 第一和第二杠杆 18 和 25 的运动在称量操作期间不受影响。因此, 在开始操作和继续使用该天平时不需要卸下安全螺栓 65。

在安全螺栓 165 具有四个部分 170 - 176 的实施例中, 安全螺栓 165 在第二至第四部分 172 - 176 的这段范围内固定在部分 163 中。在

安全螺栓 165 与部分 163 之间的连接关系将在下面作详细说明。

5 横向螺栓 164 被压入或者胶着在材料块 101 的横向孔 162 中。如图 6 中所示, 然后把横向螺栓 164 的圆周面伸入用于安全螺栓 165 的孔 161 的截面中。此时把安全螺栓 165 插入孔 161 中。当插入安全螺栓 165 时, 必须保证该部分 174 和 176 的扁平面 178 沿着与横向螺栓 164 的轴线 C 相平行的方向延伸。这样, 安全螺栓 165 就能被引导通过横向螺栓 164。此时第四部分 176 就位于区域 Y 的下面。依靠配合的精度, 这时已完全插入的螺栓 165 就以十分精确的导向和支承固定在部分 163 中。为了把安全螺栓 165 固定在该位置上使它成为不可移动的, 可通过一个工具, 例如一个与螺钉头部 173 的凹槽 180 相啮合的改锥, 将它转动 $45^{\circ} - 90^{\circ}$ 。该转动使得第三偏心部分 174 的圆周面与横向螺栓 164 相接触。其方向垂直于轴线 A 的合力使安全螺栓 165 以其第二和第四部分 172 和 176 的圆周面压紧在孔 161 的孔壁上。此时安全螺栓 165 相对于孔 161 的纵向轴线 A 已十分精确地对中并且被
10 15 固定在该位置上。

在另一个附图中未示出的实施例中, 部分 174 和 176 的直径可以与部分 172 的直径相同并且可以是圆柱形, 只要横向销 164 设置有一个偏心部分。

图 1 和图 2 示出了具有两个杠杆的测力计的实施例。类似地, 具有三个或四个杠杆的测力计也能够以通过在每个穿过该各个杠杆的孔部分中的安全螺栓 65、165 上设置一个支承台肩的同样方式保护它不受损伤。
20

根据材料块 1、101 的构形与结构, 使用两个或多个安全螺栓以取代单个安全螺栓可能是必要的或有利的。在图 3 中就示意地示出了这种情况, 但是其中材料块 1 也只有两个杠杆。该第一安全螺栓 65 以已在图 1、2 和 5 中示出和说明的方式安装。该第二安全螺栓 65' 从材料块 1 的底部插入, 因而也能保护下导向件 3, 而该下导向件在包括一个安全螺栓的实施例中是不包括在防震装置中的。当设置有另外的杠
25

杆时,第二安全螺栓 65'穿过这些杠杆并且在震动的作用下稳固地支撑着这些杠杆。第二安全螺栓 65'可以锚固在导向件 3 上或锚固在不动的平行四边形侧件 10 上并且可以以一定的间隙与相应的其他零件相啮合。

5 如图 3 中所示,另一个安全螺栓 65 可以类似地安装在上导向件 2 中。

在单杠杆测力计的情况下,如图 4 中所示,安全螺栓 65 穿过单杠杆 25 和上导向件 2 和/或下导向件 3。

10 安全螺栓 165 可以以与图 1-4 有关的上述同样的方式插入材料块中。

根据测力计的构形,为保护所有的零件可能需要几个螺栓 65 或 165。也可以使用一个螺栓,该螺栓在该测力计的整个高度上延伸并且还可用来保护下导向件。

15 虽然为了说明本发明的原理已经示出并且详细说明了本发明的几个具体的实施例,但应当指出,在不脱离本发明的情况下,本发明还可以用其他方式具体表现。

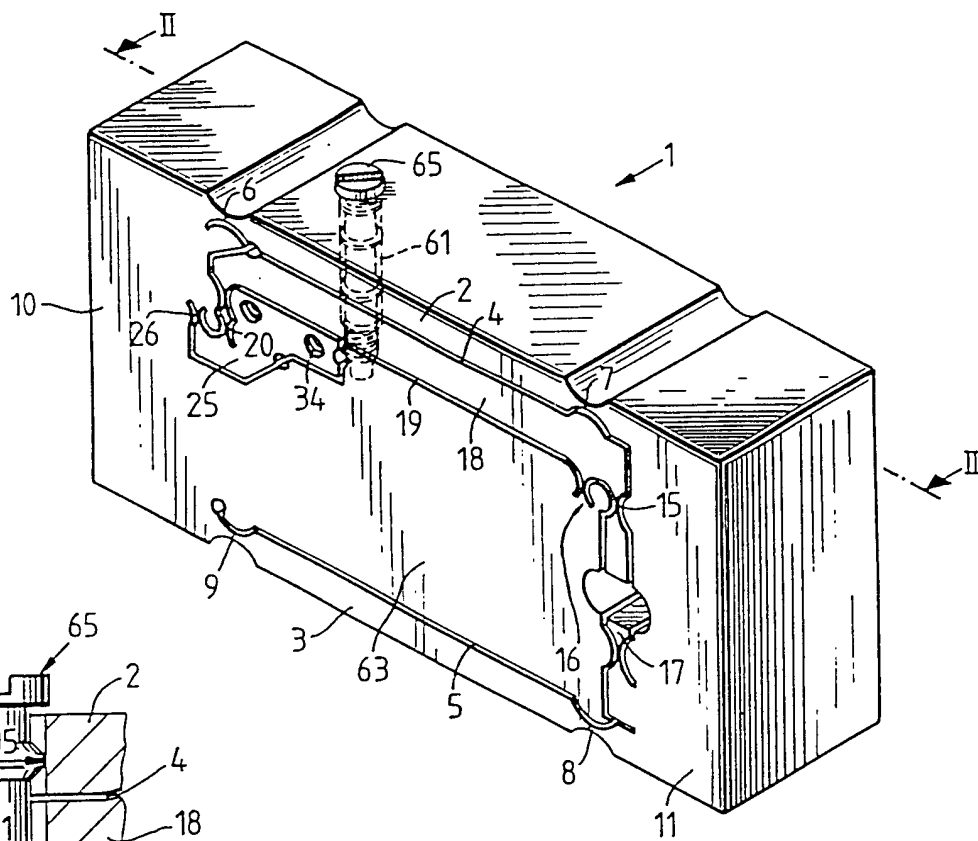


图 1

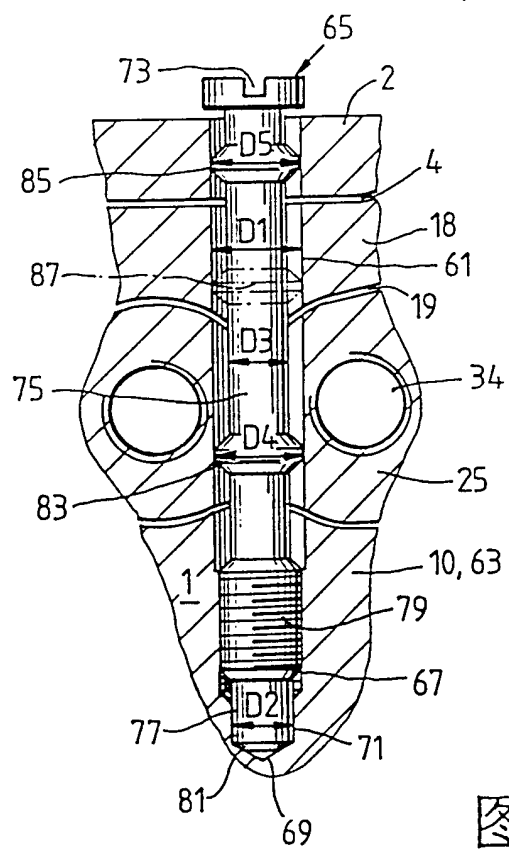


图 2

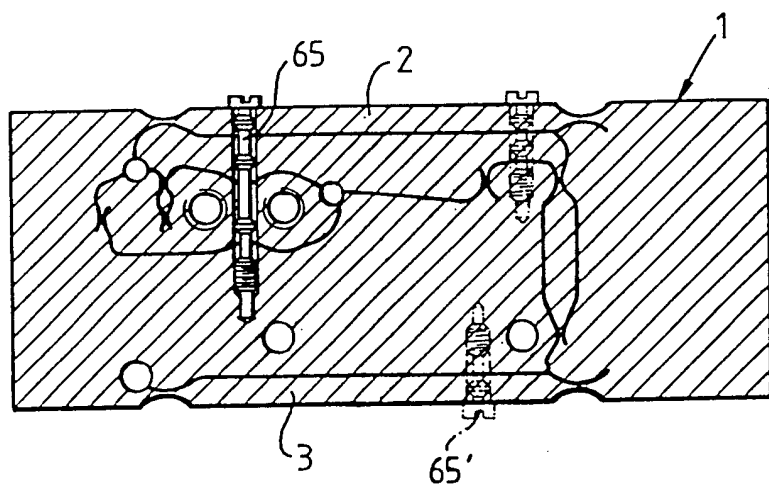


图 3

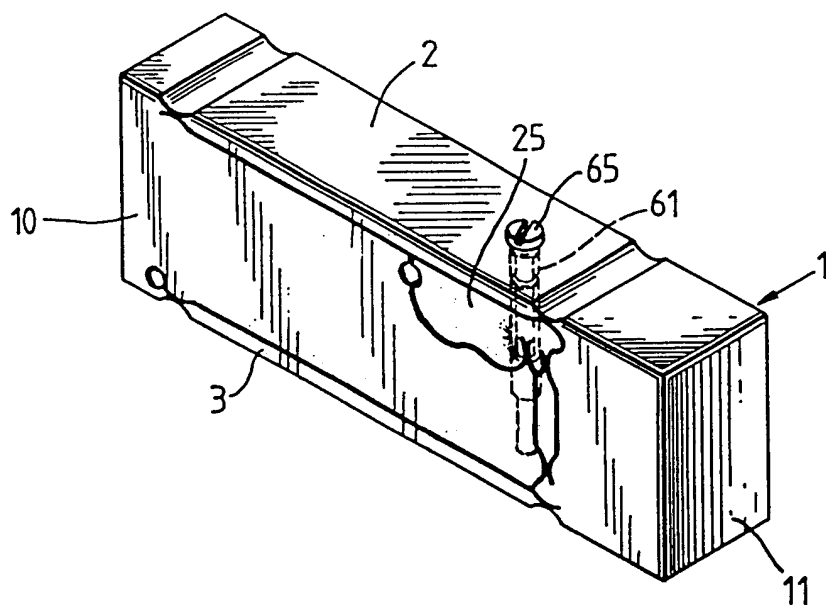


图 4

