[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B61K 9/10 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480012185.2

[45] 授权公告日 2009 年 11 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 100560414C

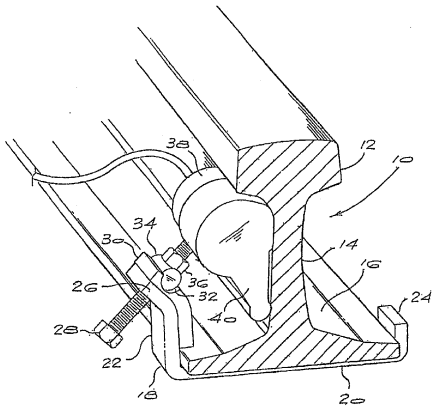
[22] 申请日 2004.5.6
[21] 申请号 200480012185.2
[30] 优先权
[32] 2003. 5. 7 [33] ZA [31] 2003/3505
[86] 国际申请 PCT/IB2004/001406 2004.5.6
[87] 国际公布 WO2004/098974 英 2004.11.18
[85] 进入国家阶段日期 2005.11.7
[73] 专利权人 阿姆斯科商业(控股)有限公司
地址 南非比勒陀利亚
[72] 发明人 布赖恩·谢里夫
弗朗索瓦·阿尔文·布格尔
[56] 参考文献
WO02/059593A2 2002.8.1
WO00/17632A2 2000.3.30
CN2475641Y 2002.2.6
US4200856A 1980.4.29
EP0592031A1 1994.4.13
CN2443899Y 2001.8.22
US4593569A 1986.6.10
US3147822A 1962.9.8
WO94/20847A1 1994.9.15
审查员 柳 玲
[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司
代理人 谢丽娜 车 文
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

用于轨道换能器的夹具

[57] 摘要

一种用于将换能器固定到火车轨道的夹具，包括托架(18)，其具有结合轨道的轨底(16)的底部。位于底部(20)一端的立臂(22)在轨道轨腰(14)附近延伸，并且带有螺纹调节器(28)，该螺纹调节器(28)结合换能器(38)并推动换能器接触轨道。 夹具具有足够的弹性，从而当螺纹调节器(28)旋紧到预定程度时，可以毫无困难地适应轨道的临时和永久变形。



1. 一种用于将换能器固定到火车轨道的夹具，其中所述火车轨道具有轨底、轨腰和轨头，所述夹具包括：

托架，具有构形为结合轨道轨底下侧的底部以及位于底部一端的立臂，底部在其远离立臂的端部包括向上延伸的凸缘，以防止托架从轨道上移开，当底部结合轨道的轨底时该立臂在轨道的轨腰附近延伸；以及

调节器，由立臂支撑，用于将换能器结合于轨道并推动换能器接触轨道，调节器包括穿过立臂并且能够在其旋转时向着轨道轴向移动的螺纹件，该螺纹件被定向成便于推动换能器在轨头和轨腰之间结合轨道，

其中托架的底部和立臂均由具有充分弹性以便在使用时当调节器推动换能器接触轨道时弹性变形的材料制成，用以在正常使用时适应轨道的临时变形和永久变形，同时在换能器和轨道之间施加基本恒定的预定作用力。

2. 如权利要求 1 所述的夹具，其特征在于，托架由不锈钢制成。

3. 如权利要求 1 所述的夹具，其特征在于，螺纹件是穿过立臂的上端中的孔和在立臂和轨道之间贴靠于立臂的反作用件内的互补的螺纹孔的调节螺栓，从而使用时调节螺栓的旋紧使换能器紧靠于轨道并使得立臂由于弹性变形而远离轨道。

4. 如权利要求 3 所述的夹具，其特征在于，反作用件是由立臂支撑的销或棒，其轴线平行于轨道，销或棒可以围绕其轴线转动足以允许调节螺栓适应换能器和/或轨道形状变化的程度。

5. 如权利要求 1 所述的夹具，其特征在于，螺纹件可调整为沿倾斜于轨道轨腰的平面 45 度的线在轨道轨头和轨道轨腰的交叉点处向换

能器施加作用力。

6. 一种换能器装置，包括如权利要求 1 到 5 中任一项所述的夹具，以及声学换能器，该换能器包括构形为在轨道的轨头和轨底之间借助夹具的预定作用力而结合火车轨道的主体，由此使声学能量在换能器和轨道之间传递。

7. 如权利要求 6 所述的换能器装置，其特征在于，所述声学换能器为超声换能器，且所述声学能量为超声能量。

用于轨道换能器的夹具

技术领域

本发明涉及用于将换能器固定到火车轨道的夹具。

背景技术

为了监测火车轨道的状况，使用声换能器或超声换能器来激励轨道，从而所产生的传播波型沿轨道传播一定距离。位于距换能器一定距离处的接收器单元可以检测到这种传播波型并且可以提供轨道状况的指示，并且因此可以用来警示轨道出现故障或其他机械损坏。这种系统公开在南非专利 99/6936 中。

在上述这种系统中，重要的是，用来激励轨道的换能器需要被紧固到轨道并紧密接触轨道。但是这很困难，因为铁道车辆通过轨道会导致轨道断面临时甚至永久变形。另一个实际需要考虑的问题是安装换能器的容易性，以及很少或不会造成对轨道的破坏的要求。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种解决上述问题的用于将换能器固定到火车轨道的夹具。

根据本发明，提供一种用于将换能器固定到火车轨道的夹具，其中所述火车轨道具有轨底、轨腰和轨头，所述夹具包括：托架，具有构形为结合轨道的轨底的底部以及位于底部一端的立臂，底部在其远离立臂的端部包括一体的向上延伸的凸缘，以防止托架从轨道上移开，当底部结合轨道的轨底时该立臂在轨道轨腰附近延伸；以及调节器，由立臂支撑，用于将换能器结合于轨道并推动换能器接触轨道，调节器包括穿过立臂并且能够在其旋转时向着轨道轴向移动的螺纹件，该

螺纹件被定向成便于推动换能器在轨头和轨腰之间结合轨道。其中托架的底部和立臂均由具有充分弹性以便在使用时当调节器推动换能器接触轨道时弹性变形的材料制成，用以在正常使用时适应轨道的临时变形和永久变形，同时在换能器和轨道之间施加基本恒定的作用力。

例如，托架可以由不锈钢制成。

在本发明一个优选实施例中，螺纹件是穿过立臂的上端中的孔和在立臂和轨道之间贴靠于立臂的反作用件内的互补的螺纹孔的调节螺栓，从而使用时调节螺栓的旋紧使换能器紧靠于轨道并使得立臂的弹性变形远离轨道。

反作用件可以是由立臂支撑的销或棒，其轴线平行于轨道，销或棒可以围绕其轴线转动足以允许调节螺栓适应换能器和/或轨道形状的变化的程度。

螺纹件优选地可调整为沿倾斜于轨道轨腰的平面 45 度的线在轨道轨头和轨道轨腰的交叉点处向换能器施加作用力。

本发明扩展到换能器装置，包括上述的夹具，以及声学或超声换能器，该换能器包括构形为在轨道的轨头和轨底之间利用借助夹具的预定作用力而结合火车轨道的主体，由此使声学能量或者超声能量在换能器和轨道之间传递。

附图说明

图 1 是根据本发明的夹具在使用时的视图，其将换能器夹固到轨道；以及

图 2 是图 1 所示夹具的端视图。

具体实施方式

参照附图，示出构成铁道线一部分的火车钢轨 10。轨道 10 包括轨头 12、直立的轨腰 14、以及平面的轨底 16。

安装在轨道轨底下面的是构成本发明夹具的一部分的托架 18，托架具有装配在轨道轨底之下的底部 20，以及位于底部一端的立臂 22。托架 18 由单件钢条制成，钢条的厚度和钢的种类选择为提供需要的特性，尤其是合适的弹性。例如，316 号不锈钢是合适的材料，如下文所述，其具有良好的抗腐蚀性能、高的抗拉强度以确保获得高的夹紧力、以及合适的弹性度以能够保持必要的夹紧力。可以使用另外的具有合适弹性和机械性能的材料。

在托架的底部 20 的远离立臂的端部，设置有向上延伸的凸缘 24。托架被保持在轨道的轨底 16 之下以及其上搁置轨道的枕木或其他支撑件之间。当托架 18 被装配在轨道之下时，凸缘 24 和立臂 22 防止托架离开轨道，而无须另外的紧固件。这具有无须例如通过向轨道内钻孔或者任何其他方式的对轨道进行改动的优点。

立臂 22 的上端 26 以大约 45 度向外弯曲，并且在上端 26 内形成有孔以接纳螺纹调节螺栓 28。在立臂 22 的最靠近轨道 10 的一侧，安装有形状互补于立臂 22 的上端并由不锈钢制成的安装板 30，例如通过焊接于立臂 22。立臂 22 的上端 26 内的孔还延伸通过安装板 30，从而螺栓 28 松配合在孔内。一个水平的部分圆柱形的槽 32 形成在安装板 30 的上表面并且容纳有一个不锈钢销或棒 34，销或棒 34 定位为其纵向轴线平行于轨道 10 的轴线。横向螺纹孔形成在销或棒内以接纳螺栓 28，从而螺栓围绕其轴线的转动使其上端向着（或者远离）轨道移动。螺母 36 装配于调节螺栓的螺纹内端，以便当螺栓 28 调节到需要位置时允许锁止夹具。

立臂的上端 26 内的孔以及安装板 30 内的相应的孔足够大以允许销或棒 34 在槽 32 内围绕其轴线转动，因此稍微改变螺栓相对于轨道

轨腰的平面的角度，以适应轨道 10 或者使用时将被夹紧到轨道的换能器的形状变化。

如图所示换能器 38 靠在轨道轨腰的上部以及轨道轨头的下侧，其中换能器 38 包括在圆柱形壳体内的一堆压电盘，该壳体在一端连接于铝制主体 40 并在另一端具有支撑块（back mass），调节螺栓 28 的上端靠在换能器的铝制主体 40 上。铝制主体 40 构形为贴合地装配于轨道的轨腰，紧贴轨道的位于轨头下侧和轨腰之间的部分，并且轨腰和轨底之间，如图所示。当换能器正确定位于轨道时，能够转动螺栓 28 以将其正确对准，并且然后在通过旋紧螺母 36 将其锁止在位之前将螺栓旋紧到需要的程度。

当调节螺栓 28 的转矩充分大时，例如达到 15Nm 范围内的值时，立臂 22 弹性变形远离轨道的轨头和轨腰，并且导致位于轨道轨底之下的托架 18 的底部稍微弯曲。这导致换能器的铝制主体 40 被弹性推靠于轨道，这种结构可以适应正常使用时轨道的临时和永久变形，同时保持换能器和轨道之间界面处的恒定配合力。换能器的相对较软的铝制主体可以变形以适应轨道的这种变形，保持换能器和轨道之间足够的接触面积。

通过在换能器和紧固螺栓之间的界面设置绝缘套以及在换能器和轨道之间设置由合适塑料材料制成的绝缘片，在需要的情况下换能器能够便于电绝缘于轨道。

利用上述结构，夹紧结构的力线与轨道轨腰的平面成 45 度位于轨道轨头和轨腰的交叉点，确保最佳的激励信号输入轨道内。这确保在机械断面约束内接近轨道的质心处激励轨道。

换能器内的激励轴线沿着其中心轴线。当换能器被夹紧到轨道时，这产生相对于轨道中心线的不对称激励。也就是说，对于常规的轨道

而言，激励轴线以大约 45mm 的偏离距离平行于轨道中心轴线。这形成了纵波（即沿着轨道的中心线）和弯曲波以及诸如切变波的各种其他波的激励。当从位于离开激励位置一定距离处的监测位置观察时，这些不同的波型由于在任何特定点具有不同的相对相位值而相互干涉。根据距激励点的距离，干涉可以是积极的或者是破坏性的，有效地形成被监测波的复合调制。激励波型的幅度以及波型的传播损耗还受到轨道温度及相关的压力和应力的影响。不同波型的激励确保在2500 米范围的距离内在监测位置具有足够的信号而与这些因素无关。

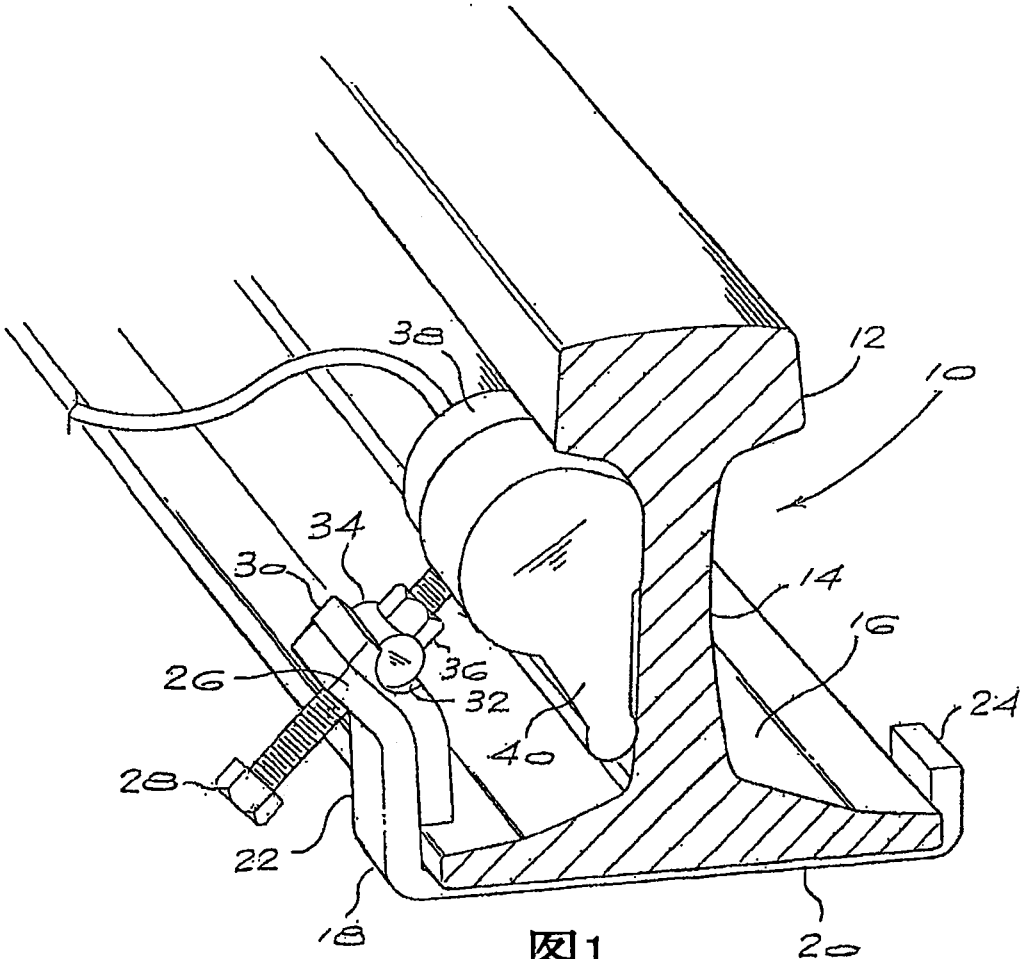

38
12
10
34
30
14
16
36
26
32
24
40
28
22
18
20

图1

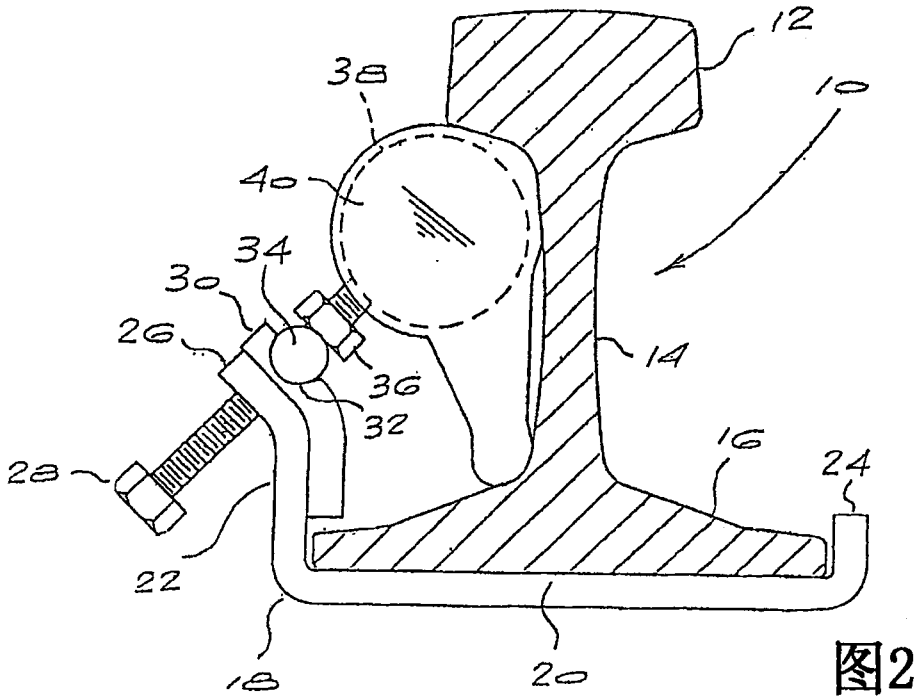

12
38
10
40
34
30
14
26
36
32
16
24
28
22
18
20

图2