

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B61D 45/00

B60P 7/16



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410010858.2

[43] 公开日 2005 年 11 月 16 日

[11] 公开号 CN 1695995A

[22] 申请日 2004.5.12

[21] 申请号 200410010858.2

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 张艳辉 王 志

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司

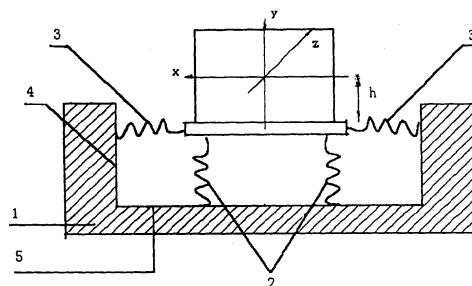
代理人 李恩庆

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 发明名称 用于大型光学精密仪器运输的非线性减振装置

[57] 摘要

本发明属于交通运输领域，是一种用于大型精密光学仪器运输的非线性减振装置。本发明由底座，支撑弹簧，顶紧弹簧组成。在底座上成排安装支撑弹簧，用于仪器的底部支承，根据所支撑仪器底部的形状和弹簧的规格来调整支撑弹簧的排列和每排支撑弹簧的数量；在水平方向上，沿圆周分布多对顶紧弹簧横向顶住或拉紧仪器。顶紧弹簧是成对的，在一个方向安装有一对顶紧弹簧。本发明和已有的线性减振装置相比较，不仅降低了减振弹簧高度，使大型精密光学仪器包装外型高度不会超过运输高度限制，也无须在运输过程中要选择运输路线，同时对仪器的固定一次完成，无须押运员中途操作。



1. 一种用于大型精密光学仪器运输的非线性减振装置由底座（1）、支撑弹簧（2）组成，其特征是用顶紧弹簧（3）代替丝杆；底座（1）的底部（5）上成排安装支撑弹簧（2），在底座（1）的侧壁（4）的水平方向上安装多个成对顶紧弹簧（3），顶紧弹簧（3）在一个面内且在一条直线上是成对的。

2. 根据权利要求1所述的用于大型精密光学仪器运输的非线性减振装置，其特征是底座（1）安装三排支撑弹簧（2），支撑弹簧（2）以正三角形排布。

3 根据权利要求1所述的用于大型精密光学仪器运输的非线性减振装置，其特征是底座（1）安装四排支撑弹簧（2），四排支撑弹簧（2）排布成正方形。

4 根据权利要求2或3所述的用于大型精密光学仪器运输的非线性减振装置，其特征是支撑弹簧（2）和顶紧弹簧（3）对称安装在底座（1）上。

用于大型光学精密仪器运输的非线性减振装置

技术领域

本发明属于交通运输领域，涉及用于运输过程的减振装置，具体地说是一种用于大型精密光学仪器运输的非线性减振装置。

技术背景

目前大型精密光学仪器减振包装运输，多采用底部支撑式减振装置。这种减振装置由底座、丝杆、弹簧组成。仪器的底部用弹簧支撑，通过底座上的弹簧先将仪器的底部固定；水平方向上用丝杆顶紧仪器，防止仪器侧翻。这种减振装置只在垂直方向上起到减振作用，其弹簧振动满足胡克定律，所以这种底部支撑式减振装置的减振形式为线性减振。

铁路运输中，要求线性支撑式弹簧减振装置的谐振频率低于 4Hz，对大型的精密光学仪器来说，弹簧高度要做得很大。这样大型精密光学仪器的包装外型高度尺寸，往往要超过运输高度限制。在运输中要选择运输路线，同时要不断测量包装箱在车中的位置，防止包装箱因侧偏与外界刮碰。其次由于水平方向靠丝杆顶紧仪器，在运输中要靠押运人员不断用工具拧紧丝杆，来保证仪器不侧翻。

线性弹簧支撑式减振装置的上述问题，给大型精密光学仪器运输增加了不可靠性。运输过程中必须靠押运人员监视丝杆，松动时要拧紧丝杆。因此，这种运输减振装置使用起来很不方便，而且部分设备运输途中易出现问题，有时会带来较大的经济损失。

发明内容

为了解决现有技术中的弹簧高度过高，同时在运输的过程中丝杆需要不断拧紧的技术问题，本发明提供一种用于大型光学精密仪器运输的非线性减振装置。仪器的底部采用支撑弹簧支撑，在水平方向上用顶紧弹簧代替丝杆来顶紧仪器。

本发明由底座底部支撑弹簧，侧向顶紧弹簧组成。在底座上成排安装

支撑弹簧，用于仪器的底部支承，根据所支撑仪器底部的形状和弹簧的规格来调整支撑弹簧的排列和每排支撑弹簧的数量；在水平方向上，分布多对顶紧弹簧横向顶住或拉紧仪器。成对的顶紧弹簧在相对的两个侧面上，最好是在同一平面，且是一条直线上。

为了增加减振效果，使大型仪器减振均匀，安装在底座上的支撑弹簧和顶紧弹簧是对称分布的。

本发明在仪器运输的过程中，仪器在垂直方向上振动由底座上的支撑弹簧进行减振，仪器在水平方向上振动靠水平方向上的顶紧弹簧进行减振。垂直和水平两个方向弹簧的共同作用，实现仪器整体在运输过程中减振目的。

本发明的支撑弹簧和顶紧弹簧在运动状态下，分别在垂直方向和水平方向同时发生弹性形变，其不满足胡克定律，所以本发明的减振形式为非线性减振。

以火车运输为例可以证明本发明优于现有的线性减振装置。对比线性减振装置，如果线性减振装置固有的频率 f_n 为 4.8Hz ，火车正常运行时变形 δ_n 为 10mm ，可以得到底座弹簧高度最小为 507.2mm 。同样火车正常运行时变形 δ_n 仍为 10mm ，本发明的固有频率 f_{n0} 为 4Hz ，经计算本发明支撑弹簧的高度为 240mm 。线性减震装置弹簧的高度是本发明支撑弹簧高度的一倍还要多。另外，使用本发明运输大型光学精密仪器，X、Z 向刚度是 Y 向刚度的 $1/3$ ，这样既对 X、Z 向振动频率影响小，又在 Y 方向上起到良好的减振作用。

附图说明

图 1 为本发明的结构示意图，也是说明书摘要附图。图中 1 为底座，2 为支撑弹簧，3 为顶紧弹簧，4 为底座侧壁，5 为底座底部。

图 2 为本发明一种实施方式示意图。

图 3 为本发明一种实施方式示意图。

具体实施方式

大型经纬的底部通常为圆形，对于圆形底部的仪器，支撑弹簧 2 采用三排的支撑方式，支撑弹簧 2 的排列如图 2 所示。在底座 1 安装三排支撑

弹簧 2，三排支撑弹簧 2 以正三角形排布。

对于方形底座的大型光学精密仪器，使用本发明运输时，支撑弹簧 2 最好采用三排以上。图 3 是四排支撑弹簧 2 排列示意图，四排支撑弹簧 2 为正方形排布。

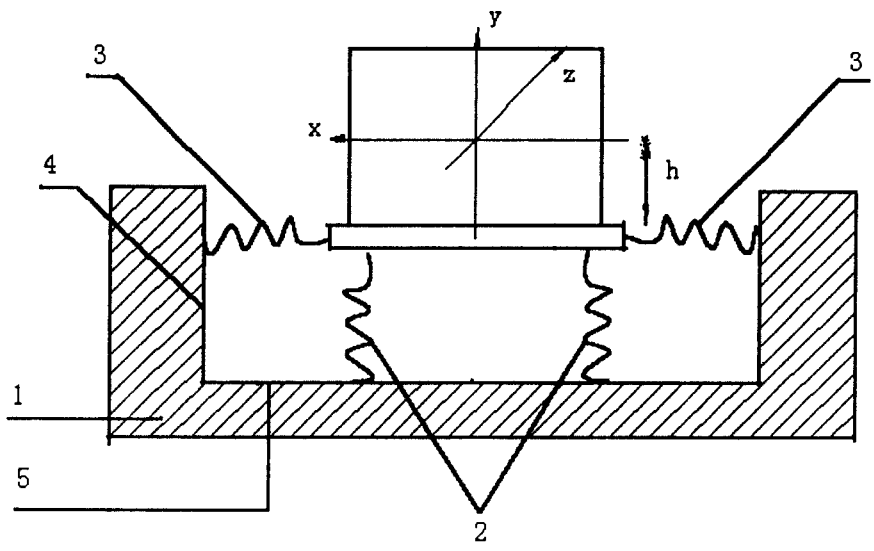


图 1

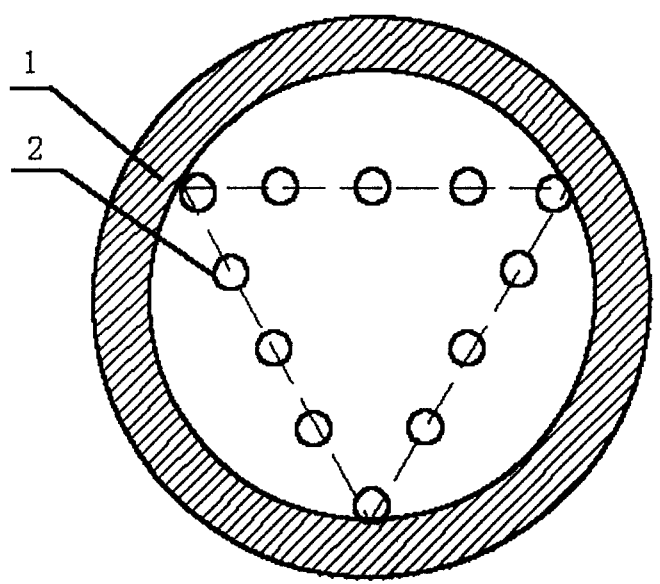


图 2

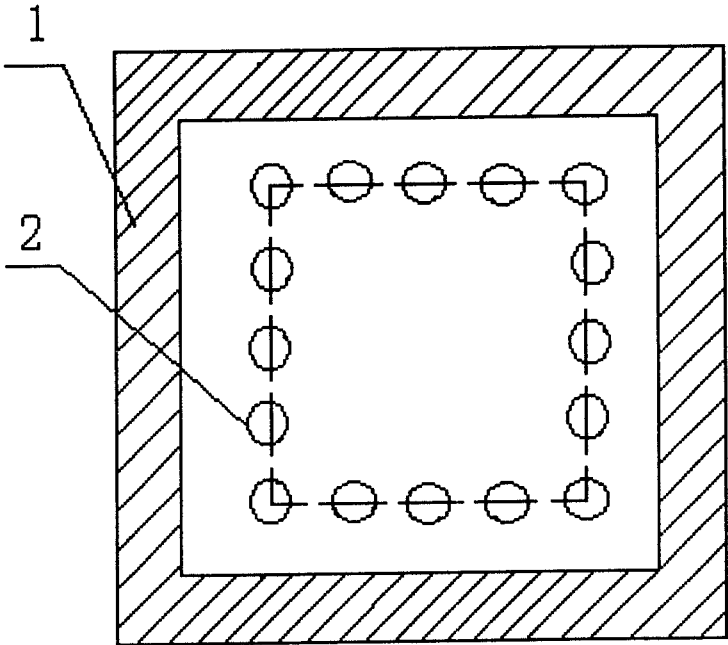


图3