



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204128784 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201420353269. 3

(22) 申请日 2014. 06. 26

(73) 专利权人 华中科技大学

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037 号

专利权人 广东高新凯特精密机械股份有限
公司

(72) 发明人 杨家军 赵美玲 冯健文 李林林
胡志敏 孙作佩 杨炫召 丁秋萍

(74) 专利代理机构 华中科技大学专利中心
42201

代理人 梁鹏

(51) Int. Cl.

G01M 13/00(2006. 01)

G01M 7/02(2006. 01)

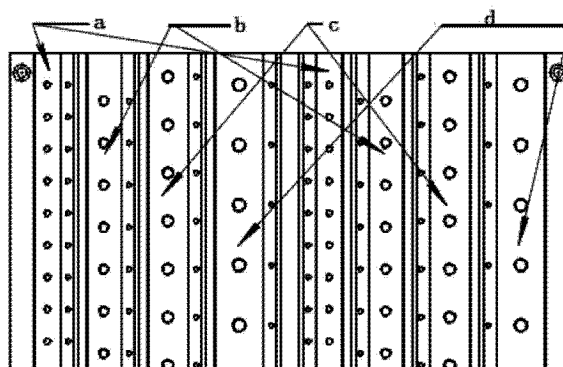
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种检测阻尼器减振效果的装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种检测阻尼器减振效果的装置,其包括呈平板状的双列导轨支撑板,其固定在支撑底座的台面上,其上表面具有多对凸起呈矩形台的安装基台,所有安装基台均相互平行,且每一对安装基台的两个基台间的间距均相同,用于安装不同规格的多对滚动直线导轨副。还包括呈平板状的工作台,其一面覆盖并可拆卸连接在油膜减振阻尼器上,另一面与外界的振源相接触,将外界的振动传递给滚动直线导轨副。还包括三向加速度传感器,其通过磁力吸附上工作台与外界振源相接触的面上,用于测量工作台的振动,以检测阻尼器的减振效果。本实用新型装置结构简单,可实现对阻尼器减振效果的检测。



1. 一种检测阻尼器减振效果的装置,用于检测连接在不同规格滚动直线导轨上的油膜减振阻尼器的减振效果,其特征在于,包括

双列导轨支撑板(2),其呈平板状,固定在支撑底座(1)的台面上,所述双列导轨支撑板(2)的上方表面具有多对凸起呈矩形台的安装基台,且每对所述安装基台的两个安装基台的尺寸相同,所述多对安装基台均相互平行,每一对安装基台中两个安装基台间的间距均相同,以用于安装不同规格的多对滚动直线导轨副(3),且保证每对滚动直线导轨副(3)间的间距相同;

工作台(6),其呈平板状,其一面覆盖并可拆卸连接在所述滚动直线导轨副(3)上的滑块(4)以及油膜减振阻尼器(5)上,另一面与外界的振源相接触,以将外界的振动传递给装配有滑块(4)和油膜减振阻尼器(5)的滚动直线导轨副(3)上;

三向加速度传感器(9),其通过磁力吸附上所述工作台(6)与外界振源相接触的面上,当外界振源施加振动时,其用于测量被滚动直线导轨副(3)上的阻尼器支撑的工作台的振动,以检测阻尼器(5)的减振效果。

2. 如权利要求1所述的一种检测阻尼器减振效果的装置,其特征在于,

所述双列导轨支撑板(2)上的每一个安装基台的一侧紧密相邻有一个凸起的台阶,所述台阶凸起高度大于所述安装基台凸起高度,所述台阶和与之紧密相邻的安装基台相连接处具有倒角,其高出的凸起高度以用于阻挡安装基台上的滚动直线导轨副(3)受振动而发生位置偏移。

3. 如权利要求1或2所述的一种检测阻尼器减振效果的装置,其特征 在于,与一对安装基台紧密相邻的两个台阶关于该安装基台间距的中线对称,以用于防止安装基台上的滚动直线导轨副(3)受振动而间距增大。

4. 如权利要求1所述的一种检测阻尼器减振效果的装置,其特征在于,所述油膜减振阻尼器(5)至少一端相距有滑块(4),该滑块(4)高度与阻尼器(5)高度相同,以用于承载安装在其上方的工作台(6)。

5. 如权利要求1所述的一种检测阻尼器减振效果的装置,其特征在于,所述工作台(6)与外界振源相接触的面开有多个安装孔,以用于通过该安装孔实现自身与所述滑块(4)以及与阻尼器(5)相固定。

一种检测阻尼器减振效果的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及振动检测领域,更具体地,涉及一种直线导轨副上油膜减振阻尼器的减振效果的测量装置。

背景技术

[0002] 滚动直线导轨副被广泛用作高精度数控机床和加工中心的导向部件,是机床的重要组成部分,其振动性能直接影响着机床的加工精度。直线导轨的底面与滚动体之间通过有限的点或线接触,使得滚动直线导轨副系统具有抗振性能差的缺点。传统减振方法有:提高机床的静刚度;增加滚动直线导轨副中滑块与导轨间的阻尼,但是随着数控机床向高精度、高可靠性的趋势发展,传统的减振方法已不能满足使用要求。

[0003] 目前,油膜阻尼减振技术通过阻尼滑块与导轨间的挤压油膜消耗振动能量,降低振动的幅值,具有减振效果。其在国外比较成熟,滚动直线导轨副油膜阻尼器技术基本被德国的一公司所垄断,并被实施了技术保密。在我国,该技术尚处于起步阶段,国内还没有公司能够生产油膜阻尼器,因此,也缺乏相应的装置去检测油膜阻尼器的减振效果。

实用新型内容

[0004] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本实用新型提供了一种检测阻尼器减振效果的装置,其目的在于对滚动直线导轨上油膜减振阻尼器的减振效果进行检测,由此解决国内暂时不能对油膜减振阻尼器的减振效果进行检测的技术问题,同时也为滚动部件挤压油膜机理的研究提供试验平台。

[0005] 为实现上述目的,按照本实用新型的一个方面,提供了一种检测阻尼器减振效果的装置,用于检测连接在不同规格滚动直线导轨上的油膜减振阻尼器的减振效果,其特征在于,包括

[0006] 双列导轨支撑板,其呈平板状,固定在支撑底座的台面上,所述双列导轨支撑板的上方表面具有多对凸起呈矩形台的安装基台,且每对所述安装基台的两个基台的尺寸相同,不同对所述安装基台的两个基台的尺寸不相同,所述多对安装基台均相互平行,所述安装基台中每一对安装基台间的间距均相同,以用于安装不同规格的多对滚动直线导轨副,且保证每对滚动直线导轨副间的间距相同;

[0007] 工作台,其呈平板状,工作时其一面覆盖并可拆卸连接在与所述滚动直线导轨副匹配的油膜减振阻尼器上,另一面与外界的振源相接触,以将外界的振动传递给装配有油膜减振阻尼器的滚动直线导轨副;

[0008] 三向加速度传感器,其通过磁力吸附上所述工作台与外界振源相接触的面上,当外界振源施加振动时,其用于测量被滚动直线导轨上油膜减振阻尼器支撑的工作台的振动,以检测阻尼器的减振效果。

[0009] 进一步的,所述双列导轨支撑板上的每一个安装基台的一侧紧密相邻有一个凸起的台阶,所述台阶凸起高度大于所述安装基台凸起高度,所述台阶和与之紧密相邻的安装

基台相连接处具有倒角,其高出的凸起高度以用于阻挡安装基台上的滚动直线导轨副受振动而发生位置偏移,可保证滚动直线导轨副的平行度;与一对安装基台紧密相邻的两个台阶关于该安装基台间距的中线对称,以用于防止安装基台上的滚动直线导轨副受振动而间距增大。

[0010] 进一步的,所述双列导轨支撑板上的安装基台具有多个安装孔,以用于与滚动直线导轨副的安装孔对应而进行连接固定。

[0011] 进一步的,所述油膜减振阻尼器至少一端相距有滑块,且该滑块高度与阻尼器高度相同,以用于承载安装在其上方的工作台。

[0012] 进一步的,所述工作台与外界振源相接触的面开有多个安装孔,以用于通过该安装孔实现自身与所述滑块和阻尼器相固定。

[0013] 总体而言,本实用新型中的装置,通过在双列导轨支撑板上设计安装基台和台阶,有效保证滚动直线导轨副固定在双列导轨支撑板上时的平行度,为检测油膜减振阻尼器的减振效果创造了条件,通过外界振源施加振动,利用三向加速度传感器检测振动,可实现对阻尼器减振效果的检测。本实用新型装置结构简单,使用方便。

附图说明

[0014] 图 1(a) 是实施例检测阻尼器减振效果装置的计算测试系统的示意图;

[0015] 图 1(b) 是实施例检测阻尼器减振效果的装置结构示意图;

[0016] 图 2 是实施例双列导轨支撑板上安装有滚动直线导轨副、滑块以及阻尼器的结构示意图;

[0017] 图 3 是实施例双列导轨支撑板三维视图;

[0018] 图 4(a) 是实施例双列导轨支撑板主视图;

[0019] 图 4(b) 是实施例安装有不同规格滚动直线导轨副的双列导轨支撑板的俯视图;

[0020] 图 5 是实施例双列导轨支撑板中台阶和倒角结构示意图;

[0021] 图 6 是实施例工作台的三维视图。

[0022] 在所有附图中,相同的附图标记用来表示相同的元件或结构,其中:

[0023] 1、底座 2、双列导轨支撑板 3、滚动直线导轨副 4、滑块

[0024] 5、阻尼器 6、工作台 7、激振器支架 8、激振器

[0025] 9、三向加速度传感器 10、计算机测试系统

[0026] a- 滚动直线导轨副 a b- 滚动直线导轨副 b

[0027] c- 滚动直线导轨副 c d- 滚动直线导轨副 d

具体实施方式

[0028] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。此外,下面所描述的本实用新型实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0029] 图 1 是实施例检测阻尼器减振效果的装置与计算机测试系统的结构示意图,底

座 1 上以螺栓固定连接双列导轨支撑板 2, 图 1 中双列导轨支撑板 2 具有四对安装基台, 但本实用新型中不对安装基台的数量进行限定, 在其中一对安装基台上装配有一对滚动直线导轨副 3。该对滚动直线导轨副 3 的两根导轨上分别安装有阻尼器 5, 每个该阻尼器 5 两端分别安装有滑块 4, 其较为清晰的结构示意图如图 2 所示, 滑块 4 与阻尼器 5 间相隔一定间距, 且该滑块 4 高度与阻尼器 5 高度相同, 以用于承载安装在其上方的工作台 6, 本实施例中滑块 4 数量为四块, 但本实用新型中对滑块的数量不进行限定。工作台 6 上表面具有安装孔, 以用于通过该安装孔与所述滑块 4 和阻尼器 5 相固定。激振器 8 与工作台 6 的上表面相接触, 以用于传递振动, 激振器支架 7 用于支撑激振器 8, 工作台 6 与激振器 8 相接触的平面上还吸附有三向加速度传感器 9, 以用于测量振动, 三向加速度传感器 9 测量的信号以及激振器 8 施加的振动信号均通过信号采集卡进行采集并传输到计算机测试系统 10 内, 以计算得到工作台 6 的振动特性曲线。

[0030] 图 3 为实施例中双列导轨支撑板三维视图, 结合图 4(a) 和图 4(b) 以及图 5 可知, 双列导轨支撑板呈平板状, 其上方表面具有四对凸起呈矩形台的且宽度均不相同的安装基台, 但本发明中对安装基台是对数不进行具体限定, 四对安装基台均相互平行, 每一对安装基台的间距均相同, 安装基台具有多个安装孔, 以用于与滚动直线导轨副 3 的安装孔对应而进行连接固定, 图 4(b) 中安装有四对滚动直线导轨副, 分别为滚动直线导轨副 a、滚动直线导轨副 b、滚动直线导轨副 c 以及滚动直线导轨副 d。每一个安装基台的一侧紧密相邻有一个凸起的台阶, 台阶凸起高度大于安装基台凸起高度, 台阶和与之紧密相邻的安装基台的相连接处具有倒角, 其高出的凸起高度和倒角以用于阻挡安装基台上的滚动直线导轨受振动而发生位置偏移, 保证滚动直线导轨的平行度。与一对安装基台紧密相邻的两个台阶关于该安装基台间距的中线对称, 用于防止安装基台上的滚动直线导轨受振动而间距增大。本实施例中, 台阶倾斜有一定角度, 且属于一对安装基台的台阶的倾斜方向是相对的, 但本实用新型中对台阶是否倾斜不进行限定, 且如果倾斜时, 本实用新型对其倾斜角度不进行限定。

[0031] 图 6 为本实施例中工作台 6 的三维视图, 其呈平板状, 其与激振器 8 相接触的面上具有多个安装孔, 以用于通过该安装孔与所述滑块 4 和阻尼器 5 相固定以将外界的振动传递给装配有滑块 4 和油膜减振阻尼器 5 的滚动直线导轨。图 6 中的工作台上与激振器相接触的面上还具一个呈矩形框状的区域, 该矩形框的四个边分别与工作台 6 的四周边缘相邻, 激振器 8 对工作台 6 实施激振的位置和三向加速度传感器 9 检测振动的测振点均位于该区域。

[0032] 本实施例中装置的检测过程为:

[0033] 第一步: 在双导轨支撑板 2 上安装滚动直线导轨 3。具体为, 滚动直线导轨 3 采用双侧定位安装, 即将一对滚动直线导轨 3 分别安装在一对安装基台上, 且与一对安装基台紧密相邻的且倾斜角度相对的台阶分别顶住每根滚动直线导轨 3 的一侧, 实现对滚动直线导轨 3 左右两边的双侧定位, 采用螺栓穿过安装基台与滚动直线导轨 3 的安装孔, 以螺母旋紧螺栓, 实施紧固。

[0034] 第二步: 在一对滚动直线导轨 3 上安装阻尼器 5 和四个滑块 4。具体为, 先在滚动直线导轨 3 上安装一个阻尼器, 阻尼器 5 上具有注油孔, 向注油孔注入润滑油, 使滚动直线导轨平面与阻尼器 5 之间形成 0.015-0.030mm 厚度的挤压油膜, 接着在每个阻尼器 5 两端

且与阻尼器 5 相距一定距离的位置上各安装一块滑块 4。

[0035] 第三步：在阻尼器 5 和滑块 4 上安装工作台 6。具体为，将工作台 6 放置在阻尼器 5 和滑块 4 上，以螺栓穿入工作台 6 上的安装孔，实现对阻尼器 5、滑块 4 分别与工作台 6 的紧固。

[0036] 第四步：在工作台 6 上施加振动并测试振动。具体为，在工作台 6 的矩形框状的区域内利用激振器 8 对工作台 6 实施激振，采用三向加速度传感器 9 检测振动。本实用新型中确定最佳激振点和测振点的方法为：利用有限元进行装配阻尼器 5 的滚动导轨副的模态分析，从而可以获取各阶模态最大振幅位置，即为最佳激振点和测振点位置。确定最佳激振点和测振点的有益之处为：一方面避免了因激振和测振位置选择不当带来的模态丢失，另一方面也避免了因盲目选择激振位置带来的无效激振，从而保证了检测操作的便捷性。由于激振点与测振点互换之后的传递函数具有可逆性性与不变性，所以可以固定激振点、改变测振点或者固定测振点、改变激振点的方式进行测试。由于激振器 8 安装固定后移动不方便，本试验台采用固定激振点，改变测振点的方式。

[0037] 第五步：测试无阻尼器工作台振动。具体为，先拆除工作台 6，再拆除阻尼器 5，然后再次将工作台 6 安装在滑块 4 上，并对工作台 6 上施加振动并测试振动，检测过程与第四步相同。

[0038] 第五步：利用计算机测试系统 10 进行数据处理。具体为，将第四步和第五步中的激振器 8 施加振动的信号以及三向加速度传感器 9 检测的信号进行采集，并将数据输入计算测试系统 10，将最大振幅与对应激振力之比（即 $A_{\max}/f$ ）作为振动特性的衡量指标，利用计算机测试系统 10 进行计算处理，最后得到有阻尼器和无阻尼器时工作台 6 振动的振动曲线对比图，对比该图，即可实现对阻尼器减振效果的检测。

[0039] 本领域的技术人员容易理解，以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已，并不用以限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

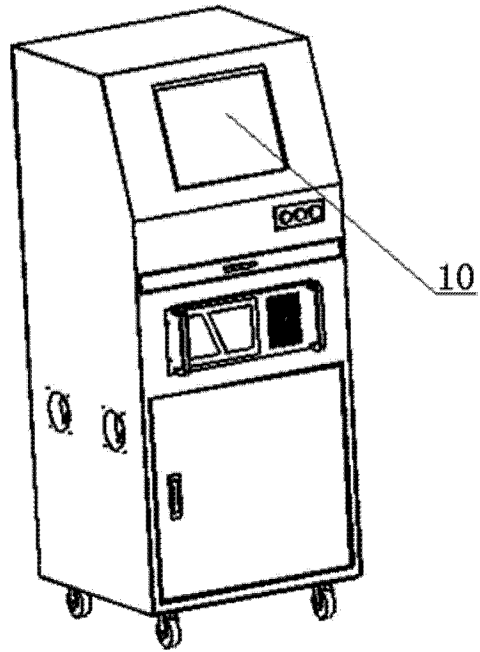


图 1(a)

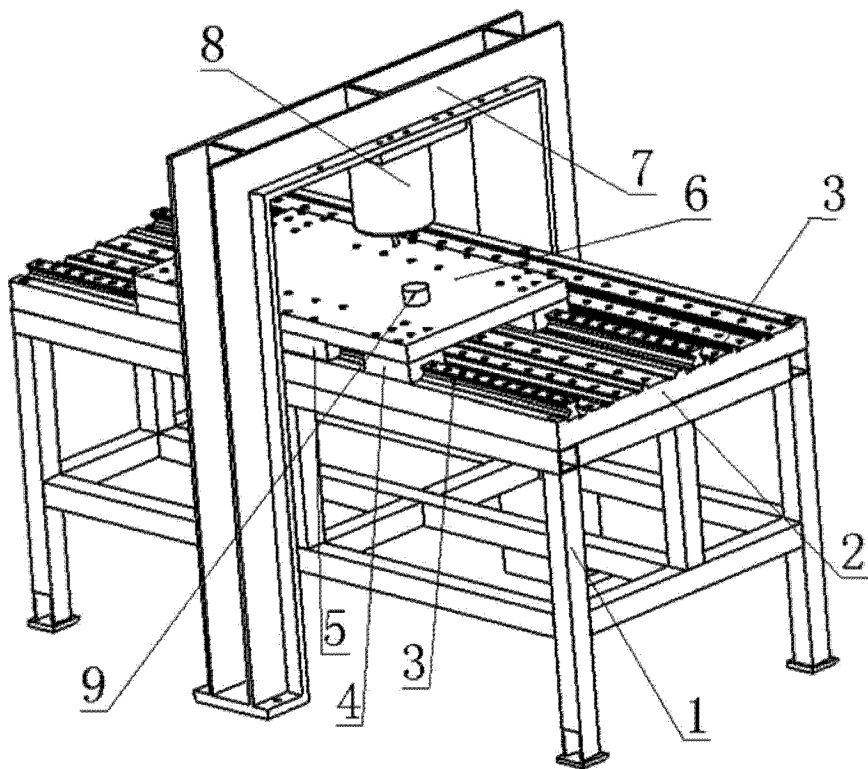


图 1(b)

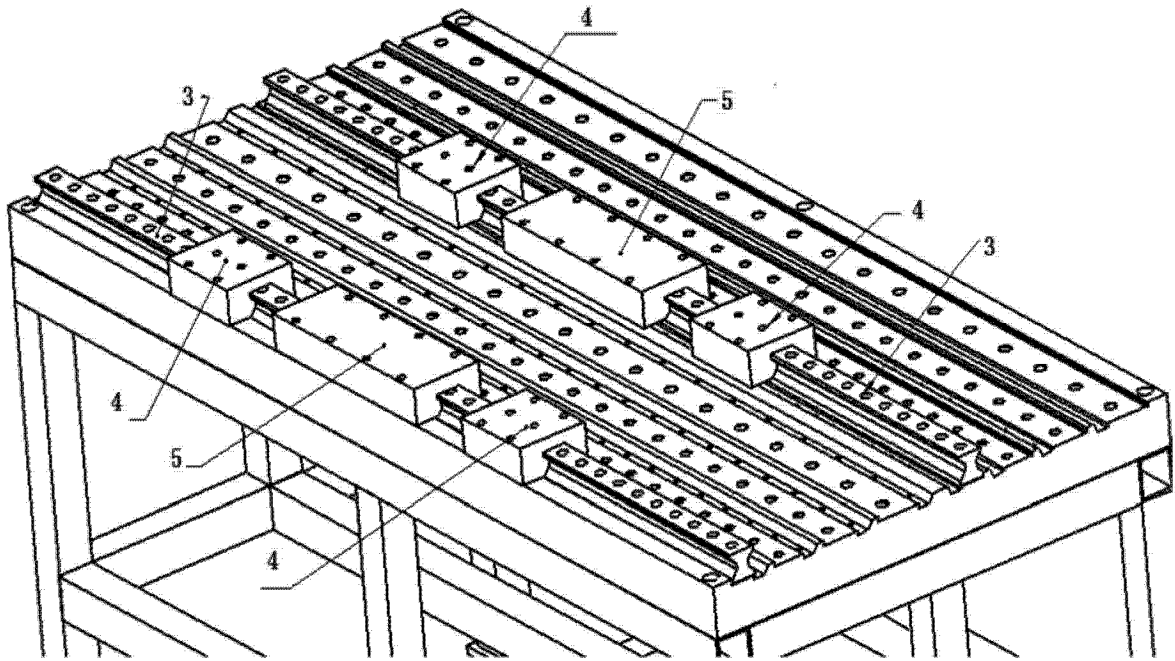


图 2

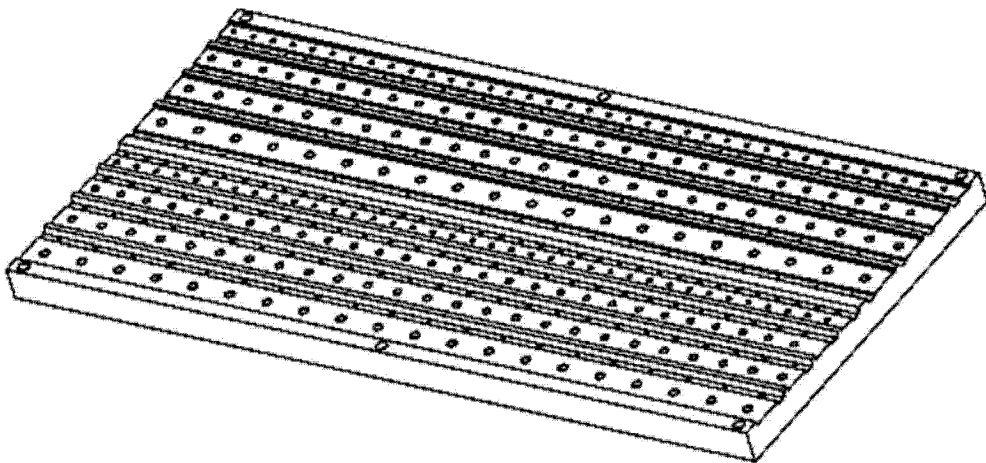


图 3



图 4(a)

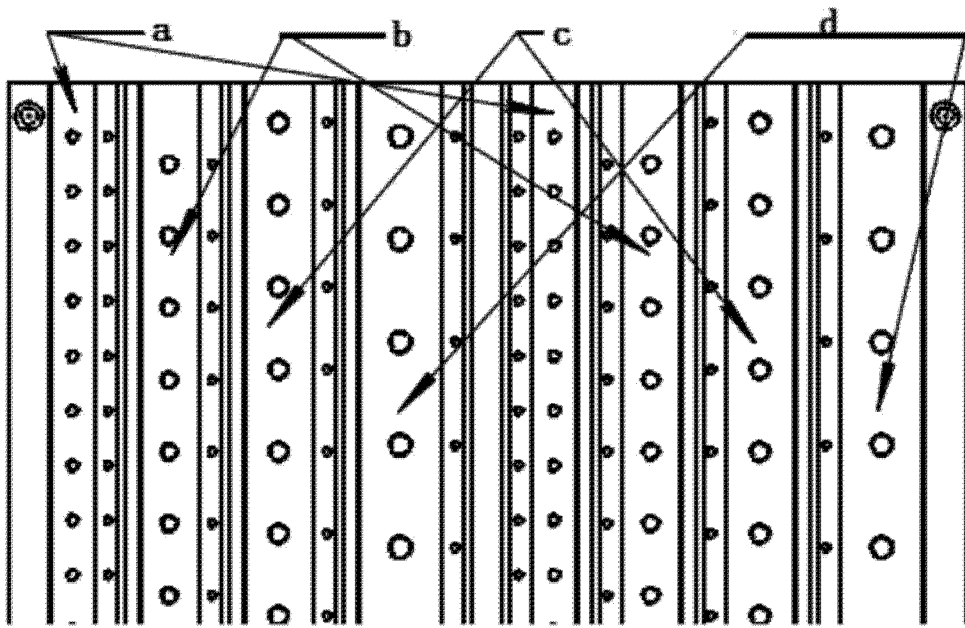


图 4(b)

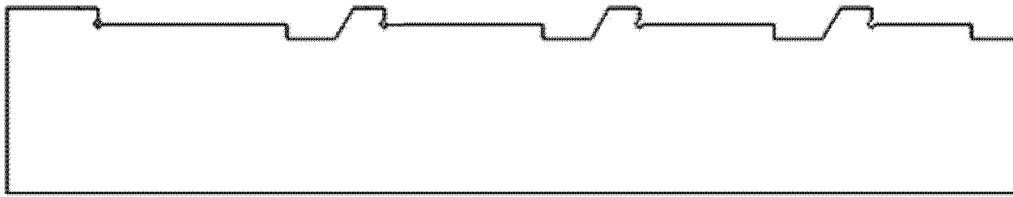


图 5

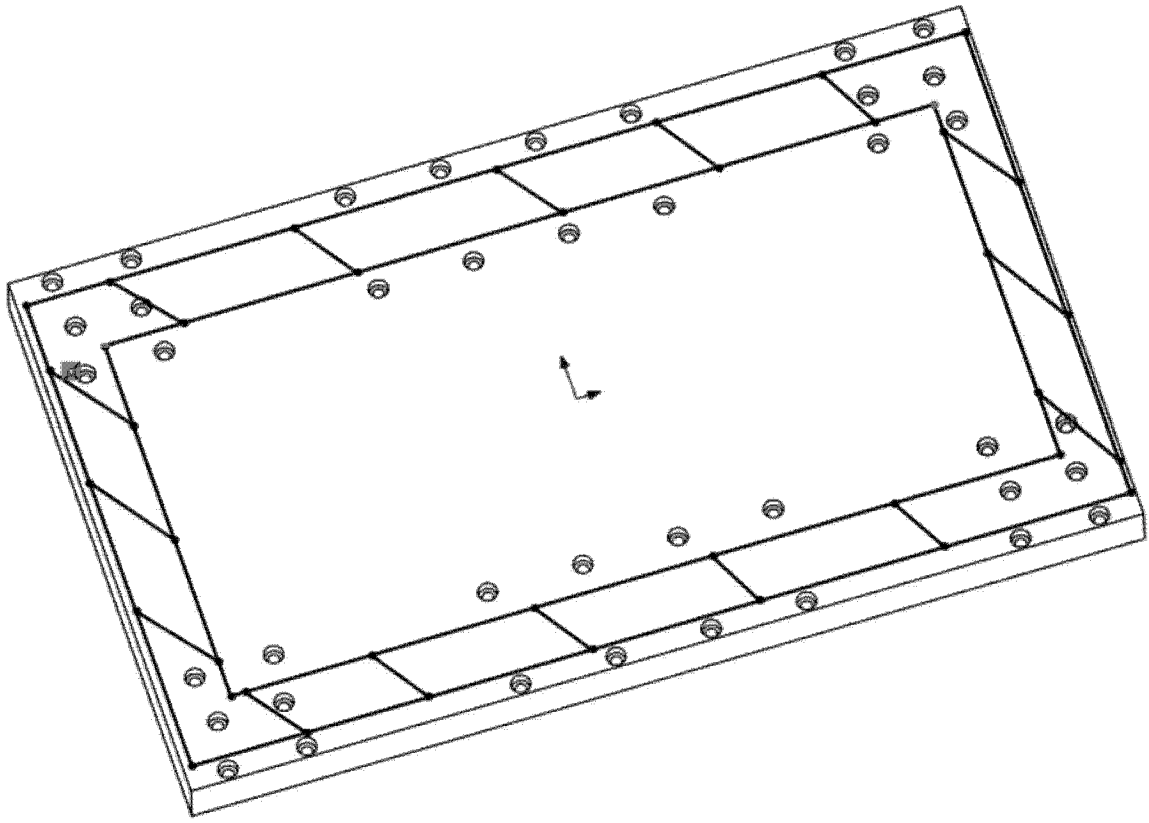


图 6