



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110320001 B

(45) 授权公告日 2020.12.11

(21) 申请号 201910700626.6

(22) 申请日 2019.07.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110320001 A

(43) 申请公布日 2019.10.11

(73) 专利权人 中国空气动力研究与发展中心低
速空气动力研究所

地址 621052 四川省绵阳市涪城区二环路
南段6号

(72) 发明人 马瑞轩 李文建 赵昱 张俊龙
郑谢 覃晨 仝帆

(74) 专利代理机构 成都中汇天健专利代理有限
公司 51257

代理人 陈冰

(51) Int.Cl.

G01M 9/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 208568229 U, 2019.03.01

审查员 崔双跃

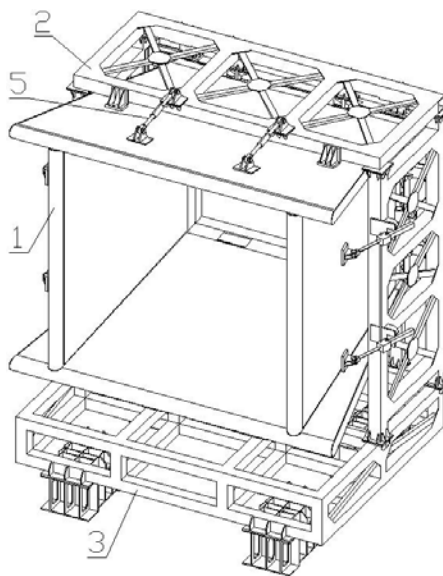
权利要求书1页 说明书3页 附图8页

(54) 发明名称

一种开口射流风洞收集器

(57) 摘要

本发明公开了一种开口射流风洞收集器,包括壁板、框架和底座;所述框架为口字形,其内四侧壁上分别活动连接的有壁板,壁板靠近框架的一侧通过伸缩机构与框架连接,框架竖直的设置于底座上。具有消耗气动载荷的能量,减小低频脉动的作用。



1. 一种开口射流风洞收集器,其特征在于:包括壁板(1)、框架(2)和底座(3);所述框架(2)为口字形,其内四侧壁上分别活动连接的有壁板(1),壁板(1)靠近框架(2)的一侧通过伸缩机构与框架(2)连接,框架(2)竖直的设置于底座(3)上;

所述壁板(1)为框架结构,内部设有若干方格(101),方格中填充离心玻璃棉毡,所述壁板(1)表面覆盖有第一吸声毡(102);所述壁板(1)的远离框架(2)的端面上设有唇形装置(103);

所述壁板(1)中垂直于水平面的一对壁板(1)上靠近唇形装置(103)的一侧设有模块区,所述模块区内的方格(101)中设有方形模块(4);所述方形模块(4)通过设置在壁板(1)靠近框架(2)一侧的模块固定板(105)与壁板(1)固定连接,所述壁板(1)背离设有模块固定板(105)的一侧上,设有用于填补方形模块(4)之间间隙的第二吸声毡(104);

所述方形模块(4)包括方形箱体(401)、底板(402)、穿孔板(403)和柔性膜(404);所述底板(402)固定设置在方形箱体(401)的底部,底板(402)上分布有若干螺钉(405),所述螺钉(405)同时与底板(402)和穿孔板(403)螺纹连接;所述柔性膜(404)罩设在方形箱体(401)的开口上。

2. 根据权利要求1所述的开口射流风洞收集器,其特征在于:所述柔性膜(404)的上设有质量块(406)。

3. 根据权利要求1所述的开口射流风洞收集器,其特征在于:所述螺钉(405)上设有两段直径不同的螺纹,直径较大的一段与底板(402)配合连接,直径较小的一段与穿孔板(403)配合连接。

4. 根据权利要求3所述的开口射流风洞收集器,其特征在于:所述螺钉(405)上还设有用于固定穿孔板(403)的螺母(407),所述螺钉(405)与底板(402)之间设有垫片(408)。

5. 根据权利要求4所述的开口射流风洞收集器,其特征在于:所述第二吸声毡(104)的表面与方形模块(4)的表面在同一平面。

6. 根据权利要求5所述的开口射流风洞收集器,其特征在于:所述柔性膜(404)通过压条(411)与方形箱体(401)固定连接。

7. 根据权利要求1所述的开口射流风洞收集器,其特征在于:所述伸缩机构为电动推杆(5)。

一种开口射流风洞收集器

技术领域

[0001] 本发明涉及风洞设备领域,具体涉及一种开口射流风洞收集器。

背景技术

[0002] 回流式的低速开口射流风洞运行时会存在一个典型现象就是试验段已某一固定频率颤振。对于大口径试验段的风洞而言,该现象发生的频率一般在20Hz以下因此称之为低频压力脉动。这种低频压力脉动现象是回流式开口低速风洞设计需要解决的关键问题,如果不能有效抑制,不仅会严重影响流场品质、试验数据的质量,甚至会破坏风洞洞体结构,威胁参试人员的安全。

[0003] 开口射流风洞收集器中常用的收集器翻板表面为穿孔板覆盖吸声毛毡制成,属硬质表面,刚性较强,受流场中不稳定涡流的作用,有时不能有效损耗其能量,使得收集器容易产生强烈振动,从而对实验的数据产生影响。

发明内容

[0004] 本发明提供一种开口射流风洞收集器。

[0005] 为了达到上述发明目的,本发明采用的技术方案为:

[0006] 提供一种开口射流风洞收集器,其特征在于:包括壁板、框架和底座;所述框架为口字形,其内四侧壁上分别活动连接的有壁板,壁板靠近框架的一侧通过伸缩机构与框架连接,框架竖直的设置底座上。

[0007] 所述壁板为框架结构,内部设有若干方格,方格中填充离心玻璃棉毡,所述壁板表面覆盖有第一吸声毡;所述壁板的远离框架的端面上设有唇形装置。

[0008] 所述壁板中垂直于水平面的一对壁板上靠近唇形装置的一侧设有模块区,所述模块区内的方格中设有方形模块;所述方形模块通过设置在壁板靠近框架一侧的模块固定板与壁板固定连接,所述壁板背离设有模块固定板的一侧上,设有用于填补方形模块之间间隙的第二吸声毡。

[0009] 所述方形模块包括方形箱体、底板、穿孔板和柔性膜;所述底板固定设置在方形箱体的底部,底板上分布有若干螺钉,所述螺钉同时与底板和穿孔板螺纹连接;所述柔性膜罩设在方形箱体的开口上。

[0010] 进一步的,所述柔性膜的上设有质量块。

[0011] 进一步的,所述螺钉上设有两段直径不同的螺纹,直径较大的一段与底板配合连接,直径较小的一段与穿孔板配合连接。

[0012] 进一步的,所述螺钉上还设有用于固定穿孔板的螺母,所述螺钉与底板之间设有垫片。

[0013] 进一步的,所述第二吸声毡的表面与方形模块的表面在同一平面。

[0014] 进一步的,所述柔性膜通过压条与方形箱体固定连接。

[0015] 进一步的,所述伸缩机构为电动推杆。

[0016] 本发明的优点在于：

[0017] 1. 通过开口射流风洞收集器消耗气动载荷的能量，减小低频脉动的作用。

[0018] 2. 通过调节柔性膜的张紧量，以及质量块质量的大小，使方形模块的共振频率与气动载荷频率一致，消耗气动载荷输入的能量。

[0019] 3. 通过独立调节柔性膜的张紧量，以及质量块质量的大小，能够实现在同一壁板上区域不同柔性膜的弹性不同，单个模块所能吸收的能量也不同。对于复杂的气流状况能有更好的适应性。

附图说明

[0020] 此处所说明的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解，构成本申请的一部分，并不构成对本发明实施例的限定。在附图中：

[0021] 图1为开口射流风洞收集器的结构示意图；

[0022] 图2为壁板的侧面结构示意图；

[0023] 图3为壁板的内部结构示意图；

[0024] 图4为实施例3壁板的结构示意图；

[0025] 图5为图3中A区域的放大结构示意图；

[0026] 图6为图3中A区域的剖面结构示意图；

[0027] 图7为方形模块的结构示意图；

[0028] 图8为方形模块的剖面结构示意图；

[0029] 图9为方形模块的侧面结构示意图；

[0030] 图10为方形模块的底部结构示意图；

[0031] 图11为张紧工装的结构示意图；

[0032] 图12为质量块的结构示意图；

[0033] 图13为固有频率 f 与张紧量 t 和附加质量 m 的关系。

具体实施方式

[0034] 下面对本发明的具体实施方式进行了描述，以便于本技术领域的技术人员理解本发明，但应该清楚，本发明不限于具体实施方式的范围，对本技术领域的普通技术人员来讲，只要各种变化在所附的权利要求限定和确定的本发明的精神和范围内，这些变化是显而易见的，一切利用本发明构思的发明创造均在保护之列。

[0035] 实施例1

[0036] 如图1所示，该开口射流风洞收集器，其特征在于：包括壁板1、框架2和底座3；框架2为口字形，其内四侧壁上分别活动连接的有壁板1，壁板1靠近框架2的一侧通过伸缩机构与框架2连接，框架2竖直的设置于底座3上。

[0037] 伸缩机构优选电动推杆5。通过电动推杆5的伸缩，可以进一步控制壁板1绕框架2转动的角度，从而控制壁板1之间围成的开口大小。壁板1、框架2和底座3均覆盖消音材料，减小声反射，消耗气动载荷的能量。

[0038] 实施例2

[0039] 如图2和图3所示，本实施例中，壁板1为框架结构，内部设有若干方格101，方格101

采用隔板106交叉分割围成。方格中填充离心玻璃棉毡,壁板1表面覆盖有第一吸声毡102,起到减小反射的作用。壁板1的远离框架2的端面上设有唇形装置103,减小端面与空气的摩擦,较小震动,进一步减小噪音。

[0040] 实施例3

[0041] 如图4至图6所示,在本实施例中,壁板1中垂直于水平面的一对壁板1上靠近唇形装置103的一侧设有模块区,模块区内的方格101中设有方形模块4;方形模块4通过设置在壁板1靠近框架2一侧的模块固定板105与壁板1固定连接,壁板1背离设有模块固定板105的一侧上,设有用于填补方形模块4之间间隙的第二吸声毡104。第二吸声毡104的表面与方形模块4的表面在同一平面。如图6所示,固定板105和第二吸声毡104设置在隔板106两侧。

[0042] 如图7、图9和图10所示,方形模块4包括方形箱体401、底板402、穿孔板403和柔性膜404。底板402固定设置在方形箱体401的底部,底板402上分布有若干螺钉405,螺钉405同时与底板402和穿孔板403螺纹连接;柔性膜404罩设在方形箱体401的开口上。

[0043] 为了使模块消耗的能量最多,需要在允许的范围内尽量增大柔性膜的振幅,这可通过调节柔性膜的固有频率来实现。在固定柔性膜404时,先使用一根压条411固定柔性膜404其中的一侧,在相对的另一侧使用张紧工装412固定在柔性膜404上并拉动柔性膜404,调节柔性膜404的张紧量。在调整到合适值之后,使用同样的方法固定柔性膜404未施加张紧力的两个侧边,最后使用压条411固定拉动的一侧在方形箱体401上。

[0044] 实施例4

[0045] 在本实施例中,柔性膜404通过压条411与方形箱体401固定连接。在柔性膜404的上设有质量块406。通过改变膜上附加质量的大小的方式,来增大柔性膜的振幅,消耗气动载荷的能量,减小反射。

[0046] 如图12所示,在本发明中采用的质量块406包括设置在柔性膜404两侧的两个部分,这两个部分通过螺钉连接在一起。

[0047] 在实际应用中,柔性膜404选用硅胶材质,材料性能:弹性模量 $E = 1200\text{MPa}$,泊松比 $\nu = 0.48$,密度 $\rho = 1200\text{ kg/m}^3$ 。通过施力张紧和重力载荷进行线性静力分析,然后利用分析结果作为预应力载荷进行模态分析得到图13。利用图13的数据结果,通过公式进行计算得到待定系数 $a = 1.423 \times 10^6\text{ Pa}$, $c = 4.059 \times 10^{-2}\text{ kg}$,其中 f 为固有频率与 t 为张紧量和 m 为附加质量。若要求的固有频率为 5.7 Hz ,经计算可取张紧量为 3.262mm ,附加质量 3.527kg 。

[0048] 实施例5

[0049] 如图8所示,螺钉405上设有两段直径不同的螺纹,直径较大的一段与底板402配合连接,直径较小的一段与穿孔板403配合连接。

[0050] 螺钉405上还设有用于固定穿孔板403的螺母407,螺钉405与底板402之间设有垫片408,用以调整螺栓插入方形箱体401的深度,进而实现对穿孔板403安装高度的调整。

[0051] 实施例6

[0052] 如图11所示,张紧工装412由第一张紧条4121和第二张紧条4122组合使用,使用时两者通过螺钉固定在一起,柔性膜404夹设在其间。第一张紧条4121和第二张紧条4122径向上设有开槽4124,第二张紧条4122轴向上设有通槽4123,用于容纳柔性膜404。

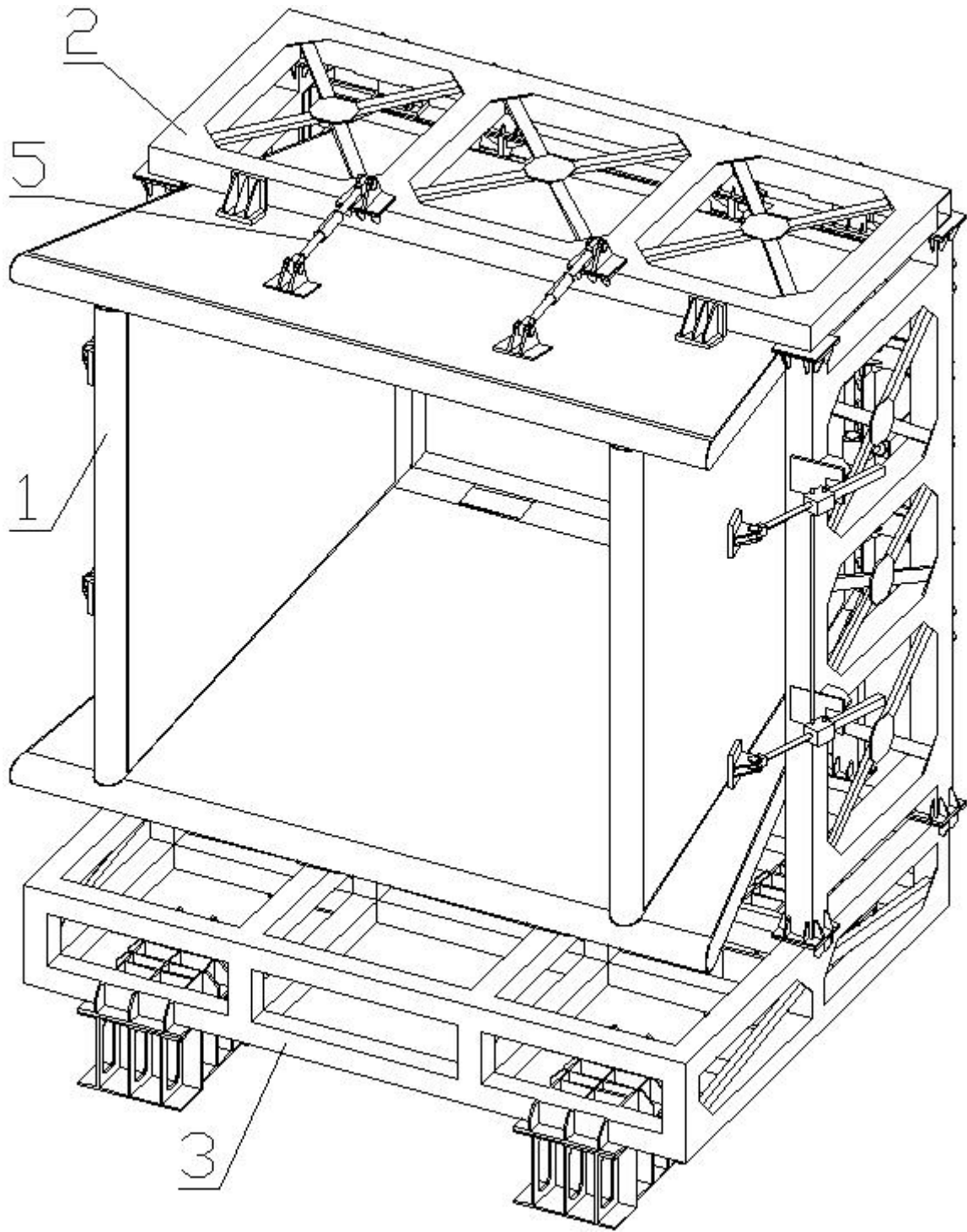


图1

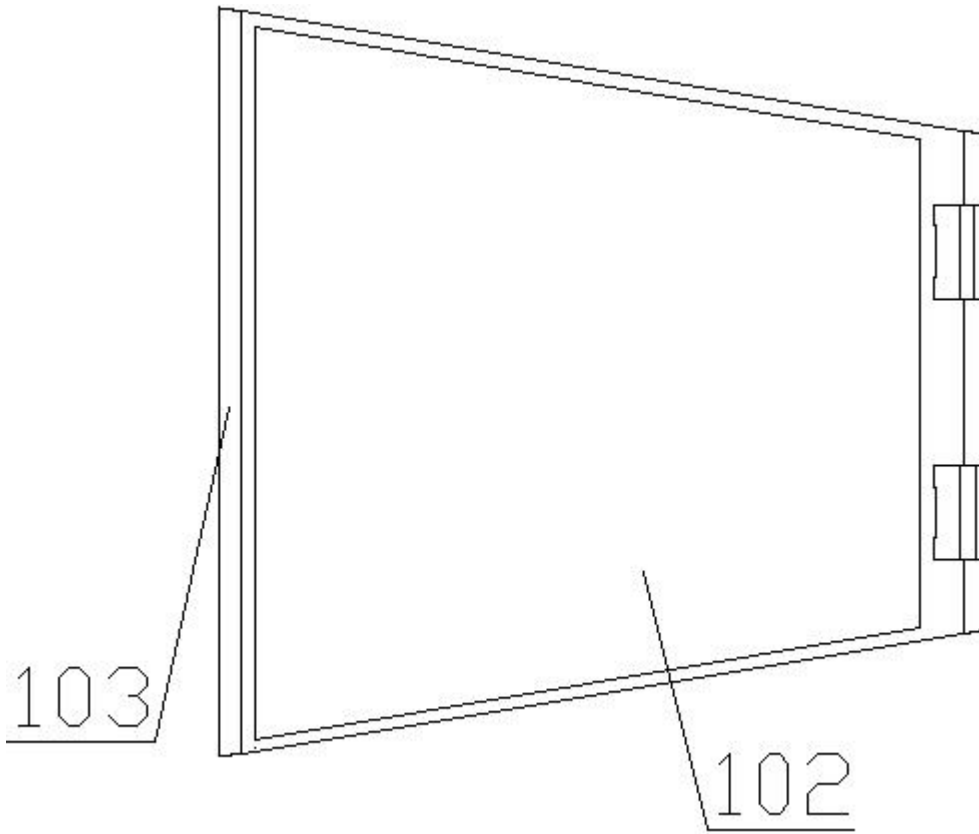


图2

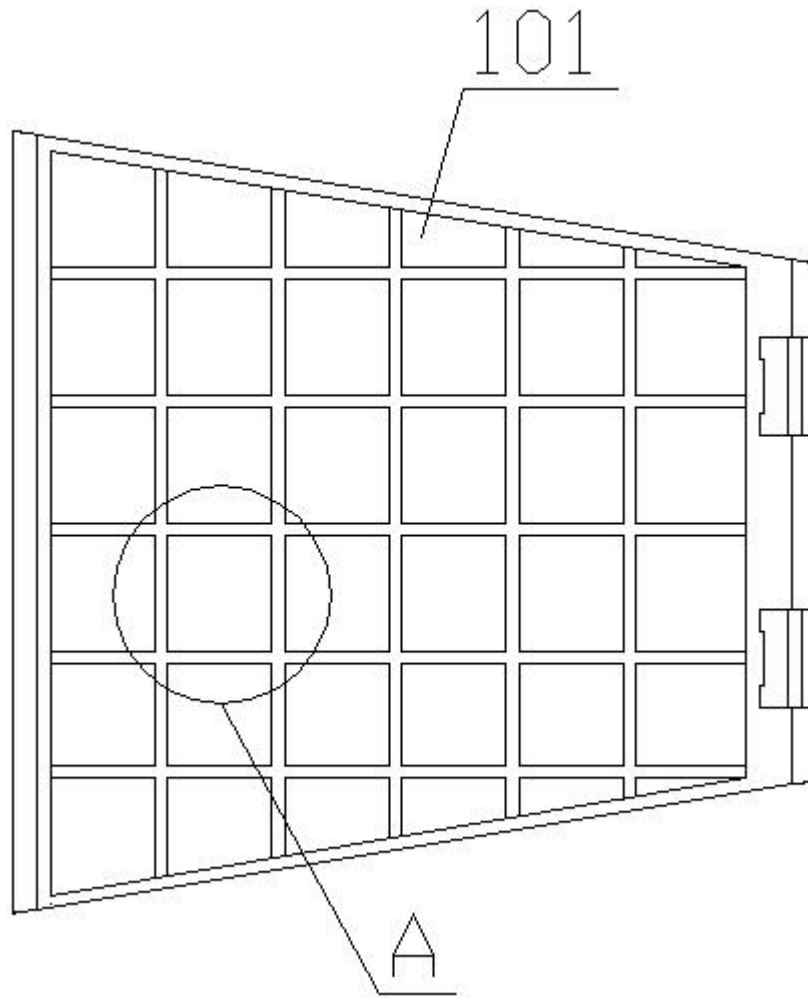


图3

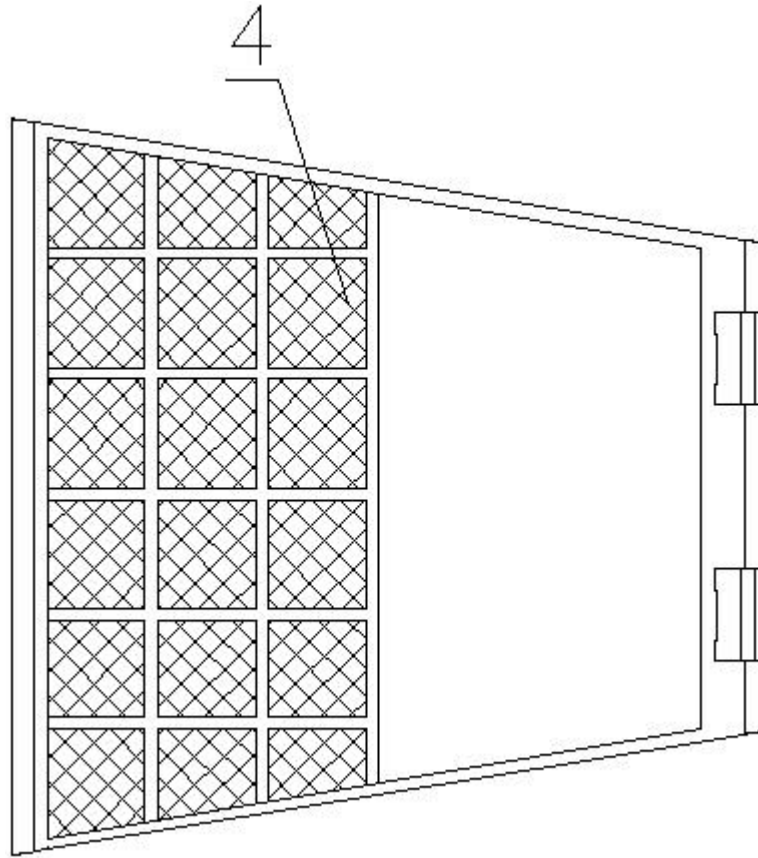


图4

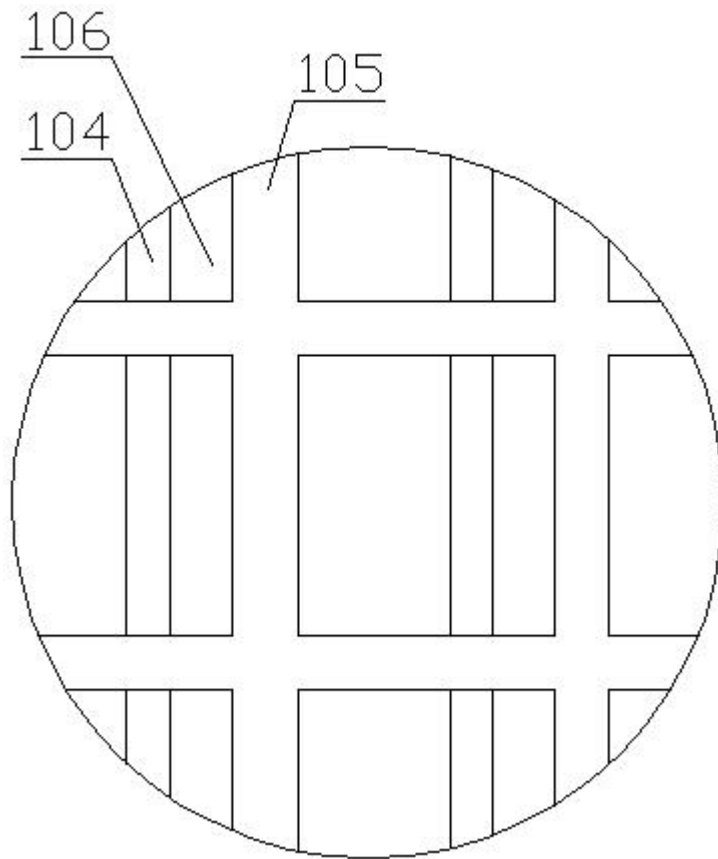


图5

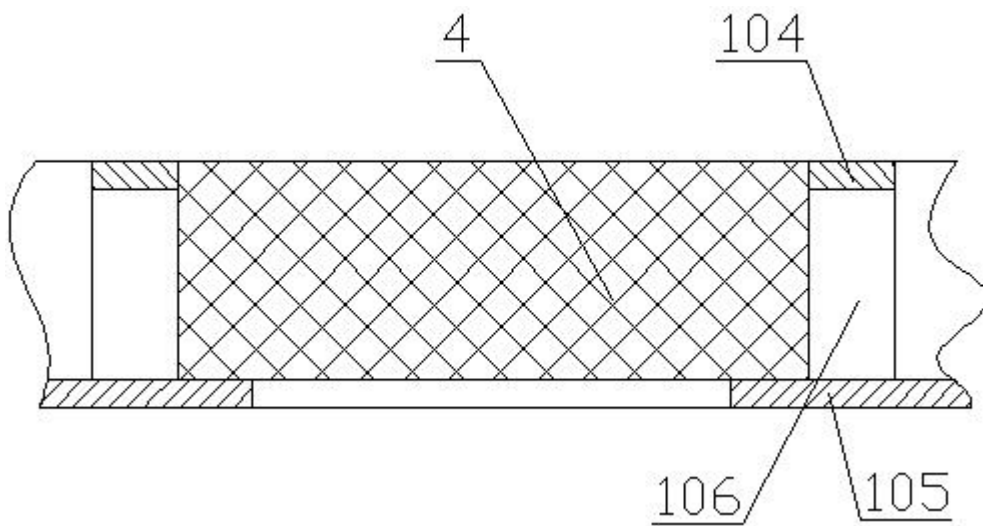


图6

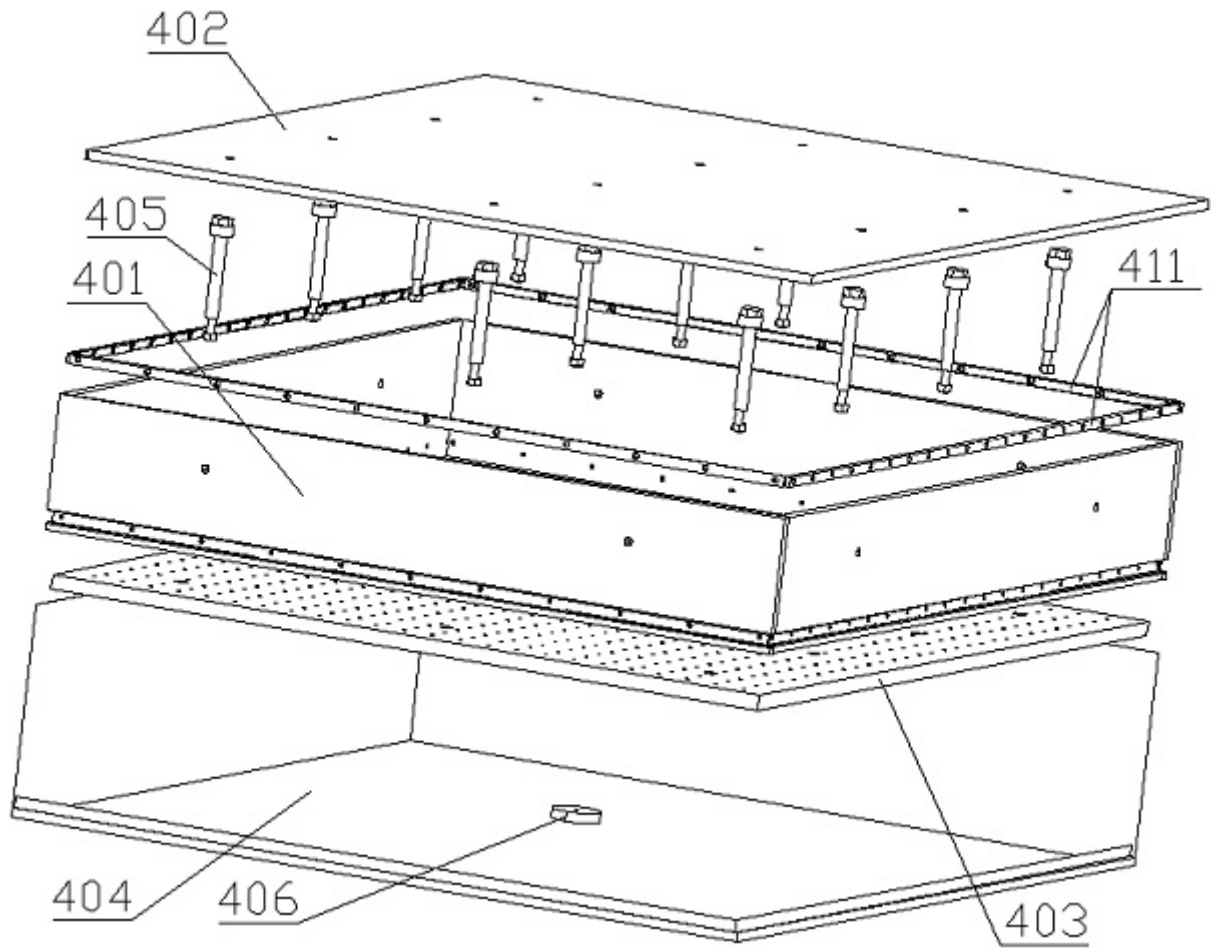


图7

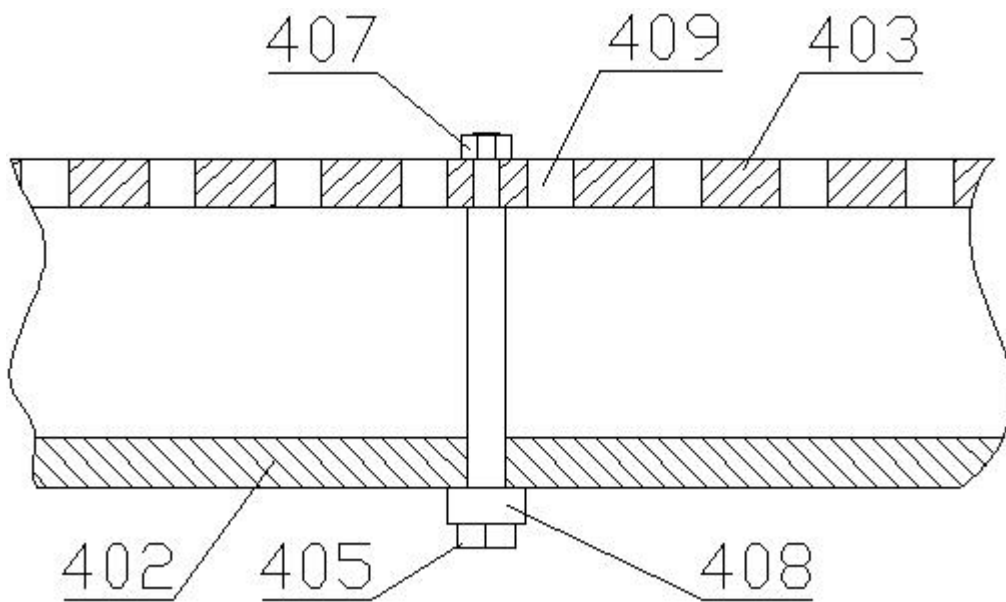


图8

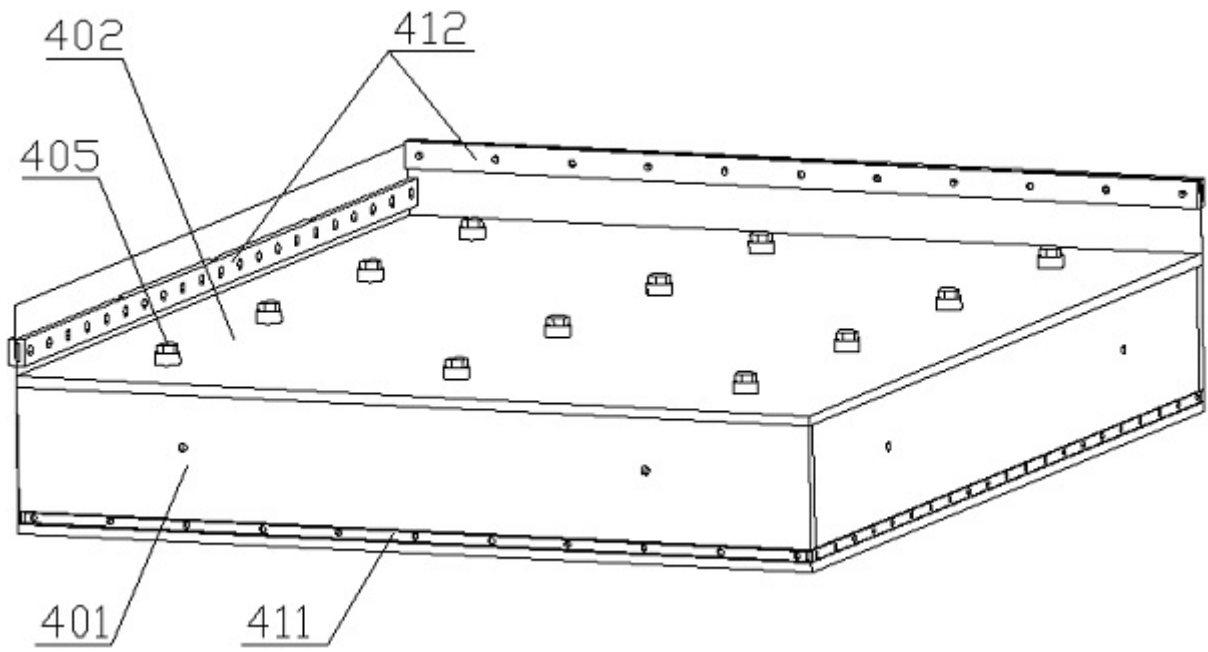


图9

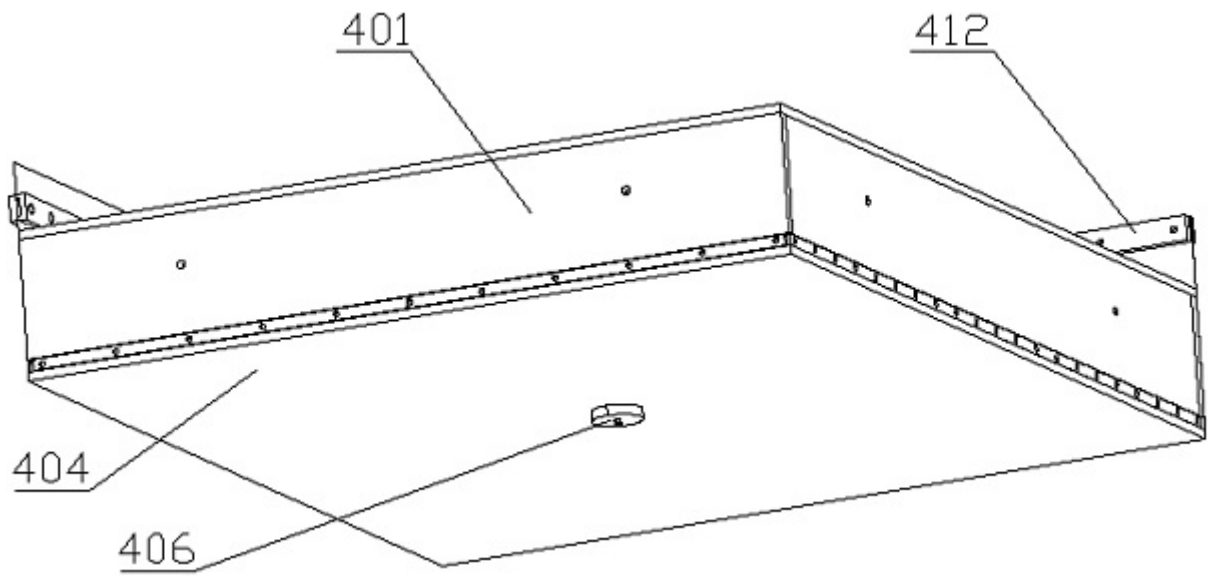


图10

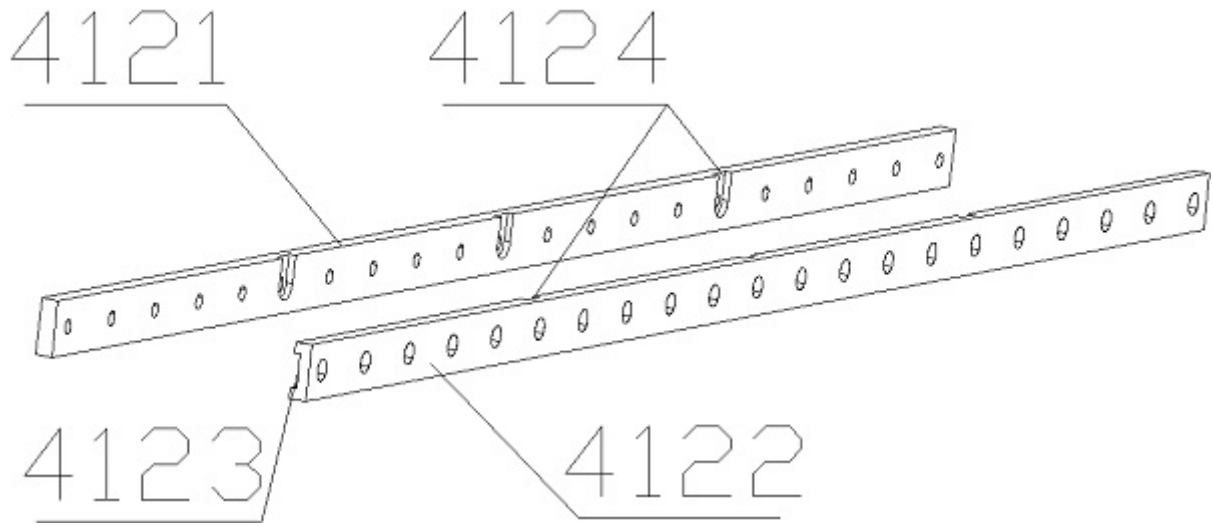


图11

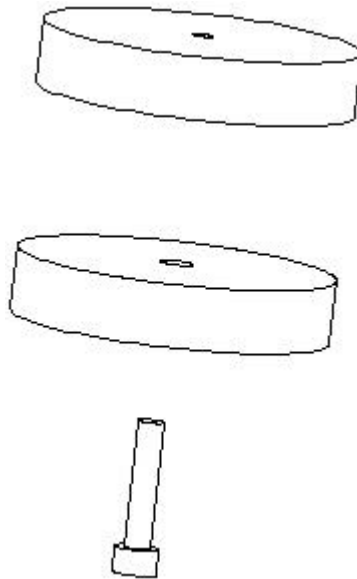


图12

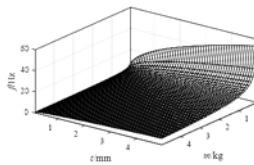


图13