(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104790355 B
(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201510210198.0

(22)申请日 2015.04.28

(73)专利权人 山东农业大学
地址 271018 山东省泰安市岱宗大街61号

(72)发明人 王春堂 王世襲

(51)Int.Cl.
E02B 7/50(2006.01)

(56)对比文件
CN 204703139 U,2015.10.14,
CN 2668697 Y,2005.01.05,
CN 2753793 Y,2006.01.25,
CN 104060585 A,2014.09.24,
CN 204039994 U,2014.12.24,
JP H112077 A,1999.01.06,

审查员 郭晓玲

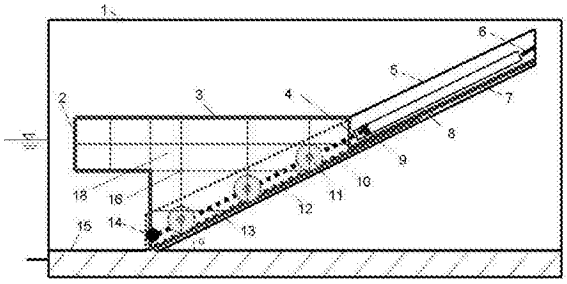
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

浮移式自动闸门

(57)摘要

本发明涉及一种浮移式自动闸门，包括闸室、滚轮槽、轨道、闸门、滚轮、止水、液压减振装置。闸墩和闸底板形成闸室；闸门安装在两侧闸墩之间；在底面板两侧的底部设置有滚轮，滚轮布设在轨道上，轨道能固定在滚轮槽底面上，液压减振装置固定在滚轮槽的内侧；本发明可使闸门开度随着上游来水水位的高低变化而随时自动调节，闸门渐开性好，开启、关闭更加省力、灵活；本发明无需外动力，完全由上游来水实现闸门的自动启闭。



CN 104790355 B

1.一种浮移式自动闸门，其特征在于包括闸室、滚轮槽、轨道、闸门、滚轮、止水、液压减振装置；

所述的闸室由闸墩和闸底板构成，闸墩对称地垂直布置在闸底板的两侧，闸墩和闸底板浇筑成一个整体；所述闸门由连接为一个整体的前面板、后面板、底面板、顶面板和侧面板以及布设在各个面板内部的桁架支承结构组成；所述顶面板上设置有人孔和孔盖；前面板、后面板、底面板、顶面板及两侧的侧面板共同形成多边形的密封空腔，构成空心式闸门；前面板呈L型；所述的桁架支承结构由多个相互垂直连接在一起的桁架组成，桁架支承结构固定在浮移式自动闸门内部；闸门底面板以上两侧侧面板之间的宽度略小于两侧闸墩之间的宽度；闸门安装在两侧闸墩之间，闸门底面板宽度大于闸室宽度；底面板两侧分别对称地伸入两侧闸墩的滚轮槽中，底面板通过滚轮活动的安装在滚轮槽上；闸门底面板上边缘向上延伸至与顶面板等高；

底面板两侧的底部设置有滚轮，滚轮活动的安装在轨道上；轨道为向下游方向倾斜的倾斜轨道，轨道与水平面之间形成α夹角，α的大小根据闸门受力确定；在两侧闸墩内壁上，均布设有内凹式的滚轮槽，滚轮槽的方向与轨道方向平行，滚轮槽也与水平面之间形成α夹角；轨道固定在滚轮槽底面上，液压减振装置固定在滚轮槽的内侧；所述的液压减振装置，是由从上而下依次连接的活塞缸、活塞和活塞杆构成；液压减振装置上端通过上端铰固定在滚轮槽的上部，活塞杆下端通过铰与闸门连接。

浮移式自动闸门

一、技术领域：

[0001] 本发明涉及一种浮移式自动闸门。

二、背景技术

[0002] 水闸作为一种目前最广泛使用的水工建筑物，已经在广大水利工程中得到了充分的利用，发挥着巨大的作用!水工闸门种类很多，按构造特征可分为梁式闸门、平面闸门、屋顶闸门、弧形闸门、扇形闸门、鼓形闸门、圆管式闸门、拱形闸门、球形闸门、浮箱式闸门等，各种闸门由于结构上的差异，都有各自不同的特点。但一般闸门主要是依靠外力，使闸门得以提升，使水流由闸门与闸底板之间的过水通道中流向下游，完成泄水的任用，但要求的提升较大，需要修建专用的启闭室，造价较高，操作繁琐；再如自动泄水闸门，目前主要有水力自动翻板闸门等，水力自动翻板闸门其主结构为钢筋混凝土，一般可用于替代平板提升闸门、弧形闸门及橡胶坝，适用于拦蓄河水和泄洪。因水力自动翻板闸门具有结构相对简单，靠水的作用力能自动启闭，节省能源、造价低廉、并兼有泄洪、蓄水功能，在各中、小型水利工程中得到了广泛应用。但是，水力自动翻板闸门仍存在着很多的缺陷：

[0003] 第一，水力自动翻板闸门的水力特性较复杂，闸门的过流特性、动水压力和运行的稳定性仍需要进一步研究。

[0004] 第二，水力自动翻板闸门的支承结构均为门后式，闸门的支承结构均为横轴式，即为横轴式自动翻板闸门。横轴式自动翻板闸门在开启的过程中，横向支承结构以上的闸板顺着水流方向绕横向支承结构旋转，而横向支承结构以下的闸板则是逆着水流方向绕横向支承结构旋转，要使闸板翻转需要足够的力，使闸板及闸墩受力太大，不利于闸门的稳定。

[0005] 第三，横轴式水力自动翻板闸门在水流下泄过程中，整个闸板是处在下泄的水流之中的，对泄水来说，闸板产生了巨大的阻力，严重地扰动了水流状态，严重地影响了水流的下泄能力。

[0006] 第四，横轴式水力自动翻板闸门，由于控制闸门运行的支承条件、闸门板压强、门后空腔泄流、下游水位顶托、门后空腔中负压等因素，闸门在运行中会出现周期性来回拍击支墩或坝坎的“拍打”现象，破坏性极大。

[0007] 第五，横轴式水力自动翻板闸门在开启时要求有足够大的水位，使闸门开启受到很大限制，开启不灵活，有的甚至开不了；而关闭时要求门板上游要有足够低的水位才能关闭，会影响正常蓄水。

[0008] 第六，由于横轴式自动翻板闸门支承结构的自身特点，闸门开度受到了限制，有的要么不开，要开就一下开到最大，不能随着上游来水量的大小变化而随时自动调节。

三、发明内容

[0009] 为了解决上以问题，本发明提供了一种浮移式自动闸门，可使闸门泄水时，闸门开度随着上游来水水位的高低变化而随时自动调节，闸门渐开性好，开启、关闭更加省力、灵活；本发明无需外动力，完全由上游来水实现闸门的自动启闭。

[0010] 一种浮移式自动闸门，包括闸室、滚轮槽、轨道、闸门、滚轮、止水、液压减振装置。

[0011] 所述的闸室由闸墩和闸底板构成，闸墩对称地垂直布置在闸底板的两侧，闸墩和闸底板浇筑成一个整体；所述闸门由连接为一个整体的前面板、后面板、底面板、顶面板和侧面板以及布设在各个面板内部的桁架支承结构组成；所述顶面板上设置有人孔和孔盖，以方便对闸门内部的检修使用；前面板、后面板、底面板、顶面板及两侧的侧面板共同形成多边形的密封空腔，构成空心式闸门；前面板呈L型；所述的桁架支承结构由多个相互垂直连接在一起的桁架组成，桁架支承结构固定在浮移式自动闸门内部，其作用是支承闸门，增大闸门的强度及刚度，增加闸门的稳定性；闸门底面板以上两侧侧面板之间的宽度略小于两侧闸墩之间的宽度，以闸门移动时不与两侧闸墩之间产生摩擦为原则；闸门安装在两侧闸墩之间，闸门底面板宽度大于闸室宽度；底面板两侧分别对称地伸入两侧闸墩的滚轮槽中，底面板通过滚轮可活动的安装在滚轮槽上；闸门底面板上边缘向上延伸至与顶面板等高，以防止水从闸门侧面与闸墩之间的缝隙中产生漏水现象；在闸门关闭时，闸门底面板可以与滚轮槽底面封闭堵水。当浮移式自动闸门在水流的作用下上、下移动时，可以带动闸门底面板在滚轮槽中上、下移动，实现闸门在倾斜方向的升、降，从而可以完成开启和关闭闸门的目的。

[0012] 底面板两侧的底部设置有滚轮，滚轮可活动的安装在轨道上；轨道为向下游方向倾斜的倾斜轨道，轨道与水平面之间形成α夹角，α的大小根据闸门受力确定；在两侧闸墩内壁上，均布设有内凹式的滚轮槽，滚轮槽的方向与轨道方向平行，滚轮槽也与水平面之间形成α夹角；轨道固定在滚轮槽底面上，液压减振装置固定在滚轮槽的内侧；所述的液压减振装置，是由从上而下依次连接的活塞缸、活塞和活塞杆构成；液压减振装置上端通过上端铰固定在滚轮槽的上部，活塞杆下端通过铰与闸门连接。

[0013] 在本发明中，由于浮移式自动闸门是空心的，闸门会受到上游来水的浮力作用，同时，闸门还会受到上游来水的侧向水压力(力的方向指向下游侧)作用及重力作用等，当水位较高时，浮移式自动闸门在水的浮力及侧向水压力共同作用下，会克服重力及摩擦力沿轨道方向向上移动，为了减小摩阻力，在底面板两侧的底部设置有滚轮，滚轮布设在轨道上，并可以在轨道上滚动，使浮移式自动闸门沿着轨道上升或下降；为了减小浮移式闸门上升或下降时的阻力，将目前一般闸门所采用的垂直轨道，设计成向下游方向倾斜的倾斜轨道，使轨道与水平面之间形成α夹角，α的大小根据闸门受力分析合理选定；在两侧闸墩内壁上，均布设有内凹式的滚轮槽，滚轮槽的方向与轨道方向平行，滚轮槽也与水平面之间形成α夹角；使轨道能固定在滚轮槽底面上，液压减振装置固定在滚轮槽的内侧；所述的液压减振装置，是由从上而下依次连接的活塞缸、活塞和活塞杆构成；液压减振装置上端通过上端铰固定在滚轮槽的上部，活塞杆下端通过铰与闸门连接，活塞缸内充满液体(如油、水等)，在活塞上设置有小孔，当闸门移动时，带动活塞移动，液体会通过小孔，从活塞缸的一端流动到另一端，由于小孔直径较小，液体通过的流量较小，所以，活塞的移动速度较低，可以有效地减轻浮移式自动闸门随着水源波浪而产生的波动，减轻了闸门的振动。闸门关闭时，在闸门与两侧滚轮槽底面之间、以及闸门与闸底板之间均设置有止水，以防止闸门关闭时产生漏水现象。

[0014] 闸门的垂直高度、向上的浮移距离，由上游的来水水位、需要的蓄水水位及闸底板高程、最大泄水量等参数，经过分析计算确定。当上游水位低于某一水位时，闸门的自重大

于闸门受到的浮力，闸门处在关闭状态；当上游水位上升到某一水位时，闸门受到的浮力大于闸门的自重，在克服了摩擦阻力后，使闸门产生上浮，同时，在上游侧向水压力作用下，闸门会沿着轨道向斜上方移动，水流就会从闸门底面板与闸底板之间的孔口中泄向下游，自动完成泄水任务；此时，闸门在水的浮力及侧向水压力作用下，闸门被“飘浮”在轨道上，处于平衡状态，闸门顶面板始终保持与水位之间一定的高差不变。

[0015] 本发明工作时，当上游来水量变化后，使水源水位会发生改变，这样作用在闸门上的浮力及侧向水压力也会随之变化，闸门在浮力及侧向水压力作用下，可自动地沿着轨道上移或下降，可自动完成闸门的开启和关闭过程：

[0016] 当上游来水量增大，闸门前水位升高到一定高度时，上游来水作用在闸门上的浮力和侧向水压力也会增大，当两种力的合力在轨道方向上的分力大于闸门自重在轨道方向的分力及滚轮轴内摩擦力时，会使滚轮产生转动，从而带动闸门沿着轨道方向向斜上方移动，闸门自动打开，并通过闸门底面板与闸底板之间的泄水通道向下游泄水；当上游来水量维持一定量不再变化时，上游水源水位不变，闸门位置不变，则闸门下泄流量不变，并与上游来水量相等，所以，闸门前水位保持稳定，闸门处在平衡状态，闸门开度保持不变；如果上游来水量进一步增加，则闸门前水位进一步升高，在上游来水的浮力作用及侧向水压力作用下，闸门则会进一步地自动地沿着轨道升高，使下泄流量进一步增加，若当上游来水量增大到一定量不再变化时，闸门前水位保持稳定，闸门下泄流量与上游来水量相等，则闸门又会处在平衡状态，闸门的开度又会保持稳定；当来水量增大到一定程度、闸门前水位上升到一定高度后，闸门会全部打开，此时，闸门开度达到最大，使下泄能力达到增大，以很好地完成泄洪的需要；闸门的最大开度，由上游来水特性分析确定。

[0017] 当上游来水量减小时，闸门前水位会随之下降，使得闸门受到的浮力减小，闸门在自重作用下，使滚轮产生滚动，闸门随之向下移动，使得闸门自动向着关闭方向移动，则闸门的开度会自动减小，从而减小下泄流量；若当上游来水量减小到一定量不再变化时，则闸门前水位保持稳定，闸门下泄流量与上游来水量相等，并保持不变，则闸门又会处在平衡状态，闸门的开度保持稳定；当上游来水量进一步减小时，水位进一步下降，使得闸门进一步自动向着关闭的方向移动，则闸门的开度会进一步自动减小，从而使下泄流量进一步减小；当上游来水量减小到一定程度，闸门前水位下降到一定高度时，闸门在自重作用下自动关闭，以保持蓄水状态。如果上游来水量又增大，则闸门又会自动开启，下泄多余水量，如果来水减少，闸门又会自动关闭，周而复始，循环进行。

[0018] 当闸门关闭后，由于在闸门底面板与滚轮槽底面之间、闸门与闸底板之间设置有止水，可以有效进行止漏，防止漏水现象的产生，达到蓄水的要求，以便于兴利使用。

[0019] 为防止闸门在工作过程中随着上游水面波浪而产生振动，在闸门与闸墩之间滚轮槽内设置有液压减振装置，可以减缓闸门的振动，使闸门工作更加平稳。

[0020] 所以，浮移式自动闸门的工作完全是由上游水位的高低来即时自动调控的。随着上游来水量的变化，闸门自动开启、关闭，以自动完成泄水和蓄水的需要，实现了闸门无人值守的工作方式，方便实践中推广应用，这是对闸门的革命性改革。

四、附图说明

[0021] 图1浮移式自动闸门正视图（自下游向上游）

[0022] 图2图1中沿I-I剖面图

[0023] 图3闸门结构图

[0024] 1-闸墩;2-前面板;3-顶面板;4-后面板;5-滚轮槽;6-上端铰;7-轨道;8-活塞缸;9-活塞;10-活塞杆;11-滚轮;12-止水;13-底面板;14-下端铰;15-闸底板;16-桁架支承结构;17-人孔及孔盖;18-侧面板

五、具体实施方式

[0025] 如图1、图2、图3所示,本装置主要包括闸室、浮移式自动闸门、滚轮槽、轨道、止水、液压减振装置。

[0026] 闸墩为两侧直立的对称布置的混凝土结构,或钢筋混凝土结构,或浆砌石结构等,视上游水深大小而定,闸墩高度应大于上游水深,以在一定的设计保证率时,确保闸门安全运行为依据;闸底板为钢筋混凝土结构,或混凝土结构,或浆砌石结构等,亦视上游水深大小而定;两侧闸墩与闸底板现场浇筑,并浇筑成一个完整的整体结构,以增加其稳定性;浮移式自动闸门为钢结构、预制钢筋混凝土结构或具有一定刚性、强度的其它材料,要求闸门质地均匀,闸门的自重根据蓄水要求、上游设计水深及泄水要求确定,以保证在浮力及上游水压力作用下,以能自由启闭、满足蓄水要求及泄水要求、并保证安全为原则;轨道采用铸钢或合金材料,做好防锈处理,并通过锚固结构固定在滚轮槽内;滚轮采用铸钢或合金材料,做好防锈处理;闸门通过滚轮固定在轨道上,以方便闸门在轨道上滚动;轨道与水流所在的水平面之间形成倾斜的α夹角,α的大小根据闸门受力分析合理选定;在闸门底面板与滚轮槽底面之间、闸门与闸底板之间设置有止水,可以有效进行止漏,防止漏水现象的产生,以便于兴利使用。在闸门与闸墩之间的滚轮槽内设置有液压减振装置,可以减缓闸门的振动,采用活塞工作原理,以防止闸门在工作中产生较强烈振动,使闸门工作更加平稳。

[0027] 浮移式自动闸门,依靠上游水位高低能即时自动地控制其开度大小,具有以下优点:

[0028] (1)结构简单,无需机电设备等外动力启闭,不需要专人操作控制。它完全由上游来水情况自动调控,与一般闸门相比,具有节省人力、物力,使用方便等特点,闸门实现了无人值守运行。

[0029] (2)能准确、及时地自动调节闸门开度。随着上游水位的升降,闸门能逐渐、自动、准确、即时开启和关闭,完成泄水和蓄水过程,使下泄流量与闸前来流量维持动态平衡,使闸门的蓄水、泄水、防洪安全可靠。

[0030] (3)浮移式自动闸门门板为钢结构或预制钢筋混凝土结构,结构简单,与橡胶坝相比,橡胶老化快,使用寿命短,5～7年就需更换,且需配置专门的充压装置,防洪更需专人值守,运行成本高,管理不方便。

[0031] (4)与一般的横轴式水力自动翻板相比,开启更加灵活方便,解决了横轴式水力自动翻板经常会无法开启、无法关闭的矛盾,解决了闸门、闸门支承结构受力过大的问题,解决了水力自动翻板闸门支承结构在泄水水流之中,而影响泄水的矛盾,解决了泄水、蓄水能有机结合的问题。

[0032] 该闸门设计独特,无论在原理上、技术上,还是使用性能等方面,均产生了质的飞跃。

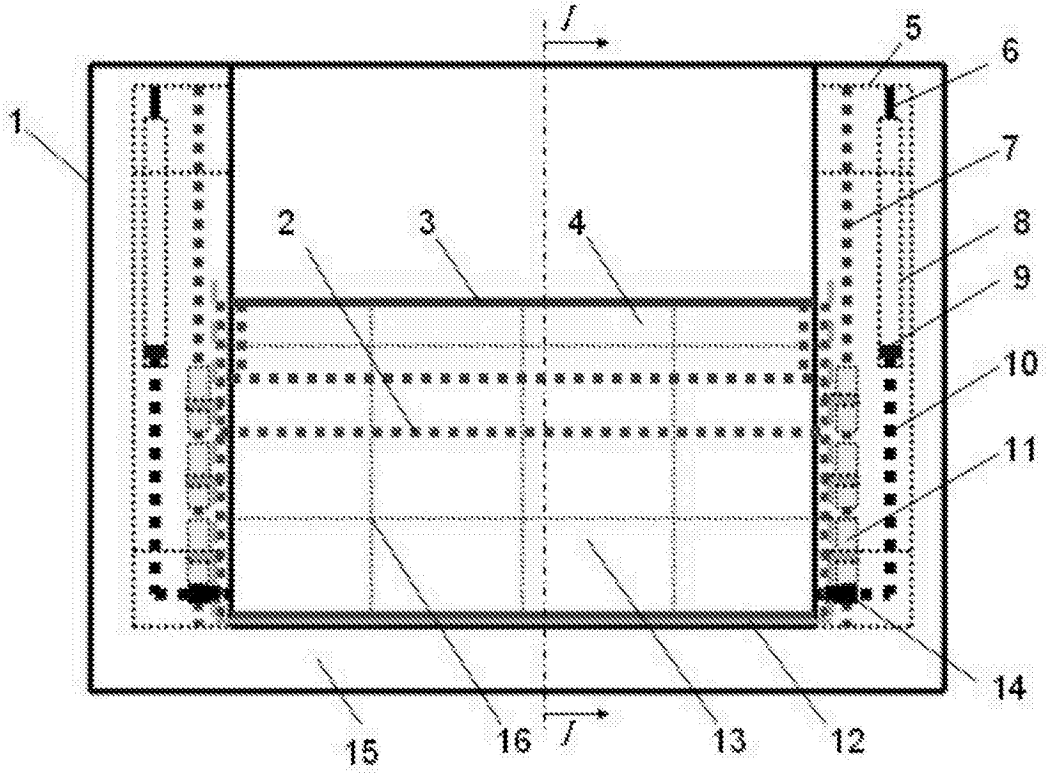

I
5
6
1
7
2
3
4
8
9
10
11
14
15
16
I
13
12

图1

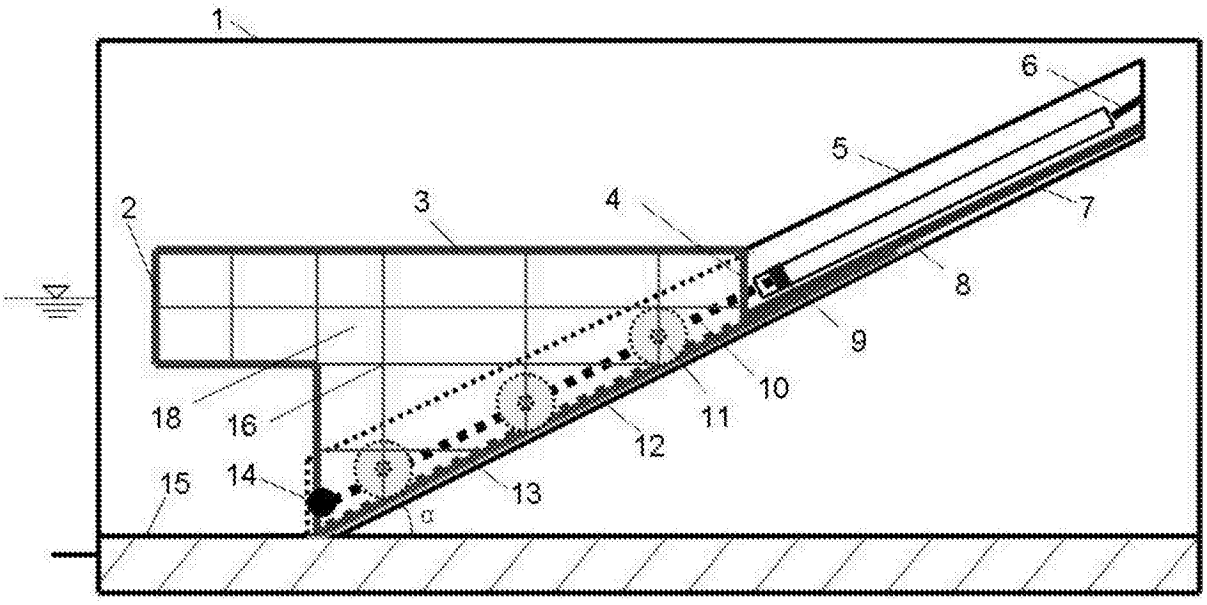

1
6
5
2
3
4
7
8
9
10
18
16
11
12
15
14
13
α

图2

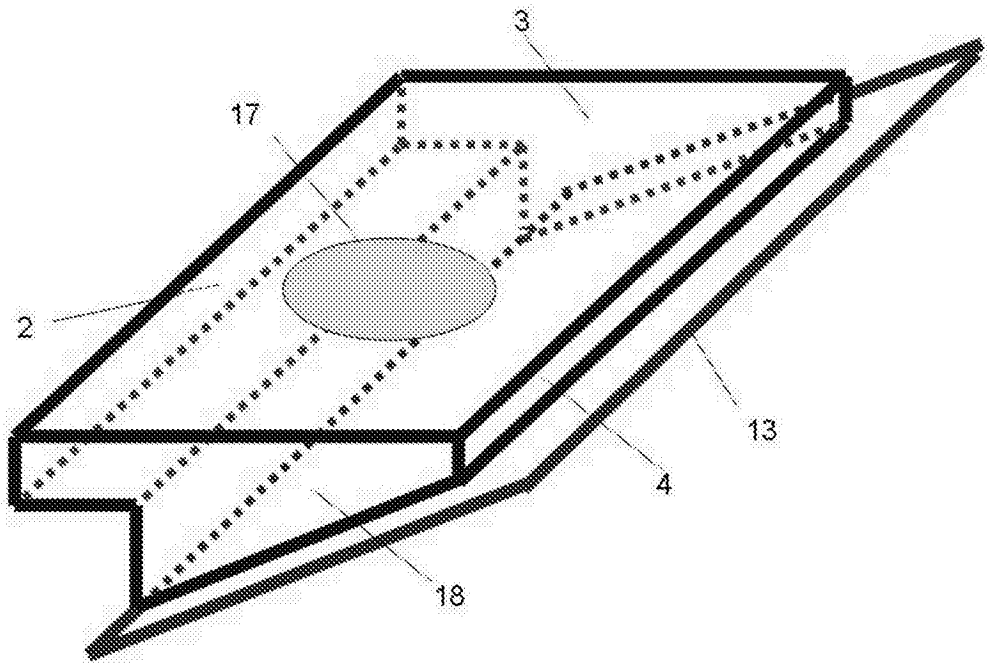


图3