(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207597361 U
(45)授权公告日 2018.07.10

(21)申请号 201721695000.3

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2017.12.08

(73)专利权人 大连理工大学
地址 116024 辽宁省大连市甘井子区凌工路2号

(72)发明人 刘亚坤 高琦 王德振 李英豪 张鸿煜 刘洁洁 张志强 张帝 张栋 郑硕 王秋绎 王俊 陈永彰 施济宏 曹刚 贾庆稳 那荣越 陆继鑫 张嘉琦 李晓林

(74)专利代理机构 大连理工大学专利中心 21200
代理人 李晓亮 潘迅

(51)Int.Cl.
*E02B 8/06*(2006.01)

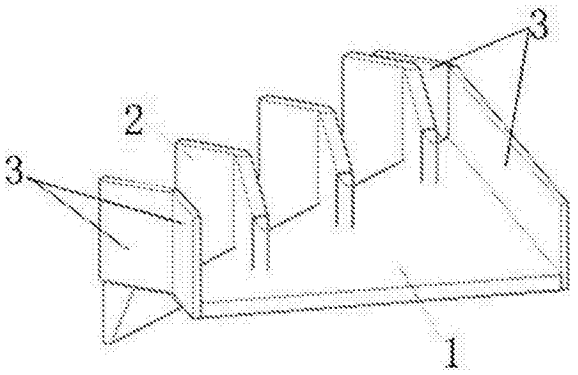
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

一种用于转弯泄洪槽的异型导流装置

(57)摘要

一种用于转弯泄洪槽的异型导流装置属于泄水建筑技术领域，包括一个转弯泄槽和平行铺设在泄槽挑坎处的异形导流结构，根据上游来流在泄槽出口处的偏移方向、流速、流态，布设异形导流结构在泄槽出口处的间距。异形导流结构包括半椭圆柱形墩体、中部墩体、折线形墩体三部分，三者为一体结构；半椭圆柱形墩体分布于挑坎前，其侧视图为直角梯形；折线形墩体分布于挑坎上，其与转弯泄槽纵轴同向；中部墩体为两者的衔接段。本实用新型墩体设计简便、易于工程施工。墩头受力简单，墩身与泄槽及挑坎贴合，墩体结构稳固。保证下泄水流均匀、平顺导入下游的同时，分散下泄水流的能量，使对下游河床和岸坡的危害达到最小，由此减轻下游的防护工作，带来较大的经济效益。




CN 207597361 U

1.一种用于转弯泄洪槽的异型导流装置，其特征在于，所述的异型导流装置包括一个转弯泄槽段和多个相同结构的异形导流结构，异形导流结构平行铺设在泄槽出口段，自挑坎前延伸至挑流鼻坎末端；异形导流结构根据上游来流在泄槽出口处的偏移方向、流速、流态，设计异形导流结构在泄槽出口处的间距；

所述的异形导流结构包括半椭圆柱形墩体、中部墩体、折线形墩体三部分，三者为一体结构；半椭圆柱形墩体分布于挑坎前，折线形墩体分布于挑坎上，中部墩体作为两者的衔接段位于半椭圆柱形墩体和折线形墩体之间；所述的半椭圆柱形墩体与来流方向一致，其侧视图为直角梯形；中部墩体与半椭圆柱形墩体相连，二者轴线均平行于泄槽纵轴线，其侧视图为直角梯形；折线形墩体为等高等厚结构，折角为转弯泄槽转角，墩体与转弯泄槽纵轴同向；

所述的半椭圆柱形墩体的高度由H1线性增加至H2，横轴长度与中部墩体的厚度相等；中部墩体的高度由H2线性增高至H2；折线形墩体高度为H3。

2.根据权利要求1所述的一种用于转弯泄洪槽的异型导流装置，其特征在于，所述的H1为来流水深的2倍，并以0.5的斜率线性增高至H2，H2以0.5的斜率线性增高至H3。

# 一种用于转弯泄洪槽的异型导流装置

## 技术领域

[0001] 本实用新型属于泄水建筑技术领域，提供一种用于转弯泄洪槽的异型导流装置，该异形导流结构可用于转弯泄洪槽导流、消能，能够改善下游水流流态及保障水电站厂房、泄水建筑物等水利工程设施安全。

## 背景技术

[0002] 在现有技术中，关于导流设施的体型设计主要有流线型和折线形两种，而目前存在的导流设施在实际应用中存在的显著不足之处在于：1)作用及应用领域单一，不具有消能作用，对于转弯泄槽的导流及消能效果较差；2)墩头受力复杂，易引起墩体结构振动；3)墩身受压大，对墩体材料强度要求高，建造成本高；4)适用流量及流速范围小，制约水库管理运行；5)墩身体型过于复杂，不便于工程实际施工。

## 实用新型内容

[0003] 针对现有技术存在的问题，本实用新型提供一种设计及受力简单、结构合理、可应用于转弯泄洪槽的异形导流墩体结构，该结构兼具引导水流及消除余能的作用，在保证下泄水流顺利进入主河道，改善下游斜流回流现象的同时，利用其特有的体型特点，通过挑射作用消除余能，保护河床和岸坡。

[0004] 为了达到上述目的，本实用新型的技术方案为：受地形限制及技术水平等诸多因数影响，部分水库泄槽段与主河道轴线存在一定的偏角。为实现下泄水流与主河道的平顺连接，其间的泄槽段在平面上常设置为转弯泄槽。转弯泄槽存在这样的问题：受泄槽转弯段拐弯半径影响，若弯道转角半径偏小，致使水流转弯过急，易造成泄槽转弯段凹岸水面雍高，边墙高度不满足规范要求，并对下游河床及岸坡造成冲刷破坏。

[0005] 一种用于转弯泄洪槽的异型导流装置，包括一个转弯泄槽段和多个相同结构的异形导流结构，异形导流结构平行铺设在泄槽出口段，自挑坎前延伸至挑流鼻坎末端。异形导流结构根据上游来流在泄槽出口处的偏移方向、流速、流态，设计异形导流结构在泄槽出口处的间距，具体为：分布于两侧的导流墩与泄槽边墙距离较窄，以保证水流集中于泄槽中部下泄进入主河道。

[0006] 所述的异形导流结构包括半椭圆柱形墩体、中部墩体、折线形墩体三部分，三者为一体结构；半椭圆柱形墩体分布于挑坎前，折线形墩体分布于挑坎上，中部墩体作为两者的衔接段位于半椭圆柱形墩体和折线形墩体之间。折线形墩体包括两部分，分别为位于挑流鼻坎之前的部分墩体，位于挑流鼻坎之上的部分墩体。

[0007] 所述的半椭圆柱形墩体与来流方向一致，其侧视图为直角梯形。中部墩体与半椭圆柱形墩体相连，二者轴线均平行于泄槽纵轴线，其侧视图为直角梯形。折线形墩体为等高等厚结构，折角即为转弯泄槽转角，墩体与转弯泄槽纵轴同向。半椭圆柱形墩体的高度由H1线性增加至H2，横轴长度与中部墩体的厚度相等；中部墩体的高度由H2线性增高至H2；折线形墩体高度为H3；H1、H2、H3的取值原则为：H1取为来流水深的2倍，并以0.5的斜率线性增高

至H2，H2以0.5的斜率线性增高至H3。

[0008] 本实用新型的工作过程：溢洪道泄洪时，水流沿着泄洪槽1倾泻而下，在抵达导流结构时，通过与来流同向的半椭圆柱体，结合墩体平面铺设距离，下泄水流被分为4个部分。其中，半椭圆有助于减小来流冲击应力，再由中部墩体高度的变化，因势利导将水流挑起，巨大扇形的射流水舌增加了空气与水流的接触面，有效的利用了泄槽出口纵向空间，使空中消能显著增强。水舌落入下游河道与水体充分混掺，使水能梯级传递耗散，极大削弱了高速水能。折线形墩体坎前部分为高度为H2的长方体，起到了很好的缓冲作用，减少撞击到坎上墩体的挑射水流，避免造成因水压过大而失稳的现象。坎上墩体轴线与挑坎及主河道轴线平行，使高速集中水流与下游河道中的水流平顺连接，顺利进入主河道。同时结合鼻坎的挑流消能作用，确保下游河床、岸坡及建筑物等免遭冲刷破坏，有效的解决了泄水建筑物下游消能防冲的问题。

[0009] 本实用新型导流结构的有益效果在于：1)墩体设计简便、易于工程施工。2)墩头受力简单，墩身与泄槽及挑坎贴合，墩体结构稳固。3)在利用导流结构使下泄水流转向分流，改善下游河床斜流、回流及淘刷现象的同时，通过异形墩体的挑射作用，使得下泄水流在流经挑坎之前，横向分流的同时纵向扩散，极大地消除水流余能，即使水流余能一部分在空中消散，另一部分在水舌落入下游河道后通过水流的剧烈紊动而消除；进而保证下泄水流顺利导入下游的同时，分散下泄水流的动能，对下游河床和岸坡的危害达到最小，由此而减轻下游的防护工作，带来较大的经济效益。

## 附图说明

[0010] 图1(a)为挑流鼻坎前段墩体压强测点位置示意图；

[0011] 图1(b)为置于挑流鼻坎上部的墩体压强测点位置示意图；

[0012] 图2为校核水位674.38m表孔底孔联合泄流下游冲坑等高线图；

[0013] 图3为设于泄槽出口段的本实用新型导流结构示意图；

[0014] 图4为本实用新型提供的导流结构的放大示意图；

[0015] 图5为导流结构右岸侧视图；

[0016] 图6是导流结构俯视图；

[0017] 图中：1转弯泄槽；2异形导流结构；3转弯泄槽边墙；21半椭圆柱形墩体；22中部墩体；23折线形墩体；231挑流鼻坎之前的部分墩体；232挑流鼻坎之上的部分墩体。

## 具体实施方式

[0018] 下面参照附图结合实施例对本实用新型作进一步的描述。

[0019] 一种用于转弯泄洪槽的异型导流装置，包括一个转弯泄槽段1和三个相同结构的异形导流结构2，异形导流结构2平行铺设在泄槽出口段，自挑坎前延伸至挑流鼻坎末端。所述的异形导流结构2包括半椭圆柱形墩体21、中部墩体22、折线形墩体23三部分，三者为一体结构；半椭圆柱形墩体21分布于挑坎前，折线形墩体23分布于挑坎上，中部墩体22作为两者的衔接段位于半椭圆柱形墩体和折线形墩体之间。折线形墩体23包括两部分，分别为位于挑流鼻坎之前的部分墩体231，位于挑流鼻坎之上的部分墩体232。

[0020] 如图3所示，本实用新型包括置于泄槽出口段，按照2:2.5:2.5:1的间距平行铺设

的三个导流结构。该导流装置底部均与泄槽出口段紧密相接，自挑坎前延伸至挑流鼻坎末端。

[0021] 如图4所示，本实用新型导流结构按照与挑坎的相对位置分为两部分：坎前墩体分为半椭圆和直角梯形墩体两部分。所述的半椭圆墩体，高度由H1以0.5的斜率线性增加至H2，横轴与长方体墩体厚度L1相等；直角梯形墩体高度由H2，以0.5的斜率，线性增加至H3。坎上墩体为侧面图为长方形的折线形墩体，其高度为H3，厚度为L1，折角位于泄槽底板与挑流鼻坎交界处，角度与转弯泄槽转角相同。

[0022] 在实验中设计者观察到：在校核水位674.38m、流量达1357.79$m^3$/s时，按照以上所述三个导流转向冲击墩的位置及尺寸，实测三个导流转向冲击墩上的压强值列于表1，压强测点位置如图1(a)、图1(b)所示，压力测点位置安装压力传感器，将(a)、(b)两个墩体按其高度均分为上中下三个部分，每部分按照横向距离均匀设置两个压力测点，整个异形导流墩共设置十二个压力测点，以精确测量墩体所受水压力。

[0023] 表1导流结构部分点压强实测值表

[0024]

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 左边墩 | 测点 | a | b | c | d | e | f |
| | 压强水头（m） | 1.551 | 0.559 | -0.029 | 2.678 | -0.641 | 0.845 |
| | 测点 | g | h | i | j | k | l |
| | 压强水头（m） | 7.433 | 7.527 | 16.143 | 12.184 | 17.265 | 12.665 |
| 中间墩 | 测点 | a | b | c | d | e | f |
| | 压强水头（m） | 12.600 | 8.747 | 2.445 | 6.935 | 4.449 | 10.759 |
| | 测点 | g | h | i | j | k | l |
| | 压强水头（m） | 11.767 | 8.653 | 15.351 | 11.355 | 14.535 | 12.016 |
| 右边墩 | 测点 | a | b | c | d | e | f |
| | 压强水头（m） | 4.061 | 7.057 | 3.976 | 8.661 | 3.020 | 11.278 |
| | 测点 | g | h | i | g | k | l |
| | 压强水头（m） | 10.543 | 7.943 | 14.159 | 11.306 | 7.771 | 10.245 |

[0025] 按工程坝址处地质剖面图及各岩土层分布，分层铺设模型砂料进行动床断面模型试验研究，模拟下游河道，实测下游冲坑等高线图及地形云图如图2。由以图2、表1可知，该导流结构所受压力及下游冲坑形态均符合设计要求。

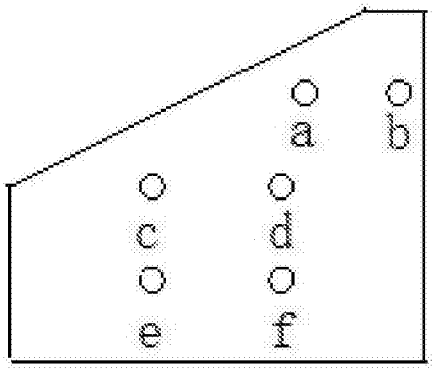



图1 (a)

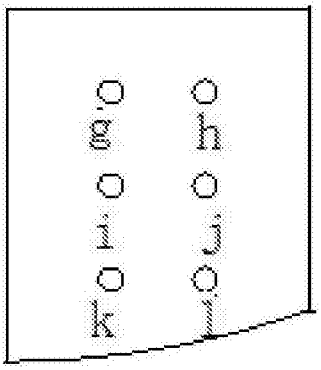



图1 (b)

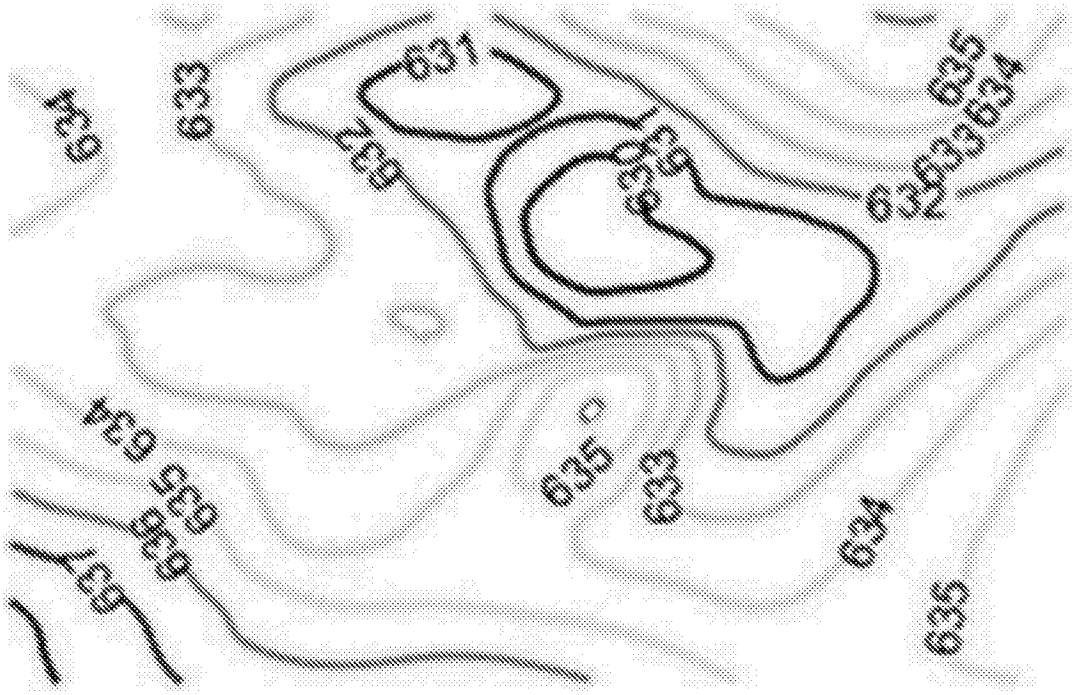



图2

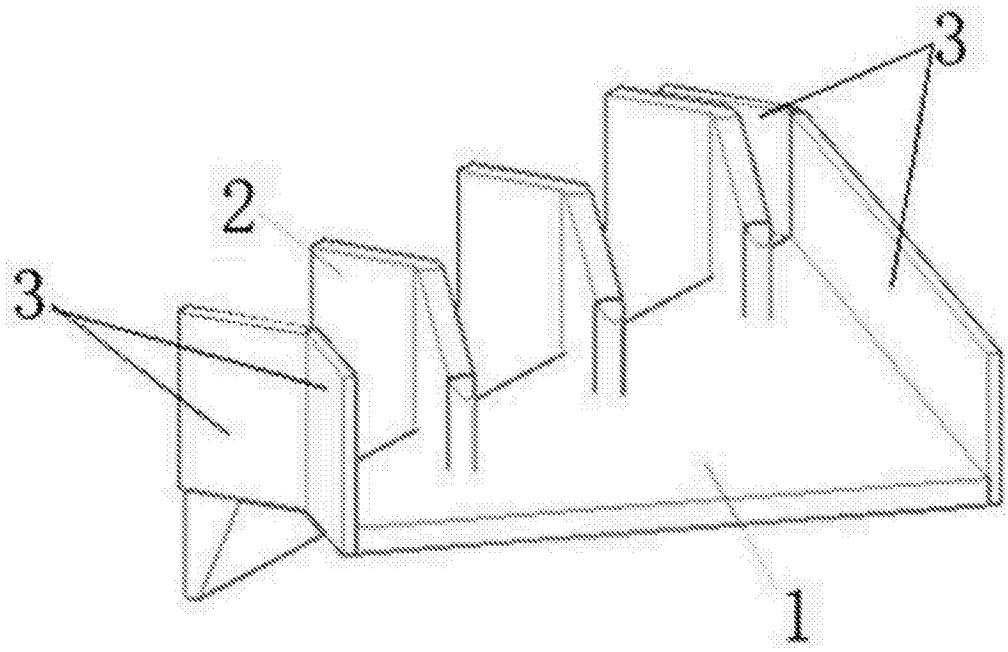



图3

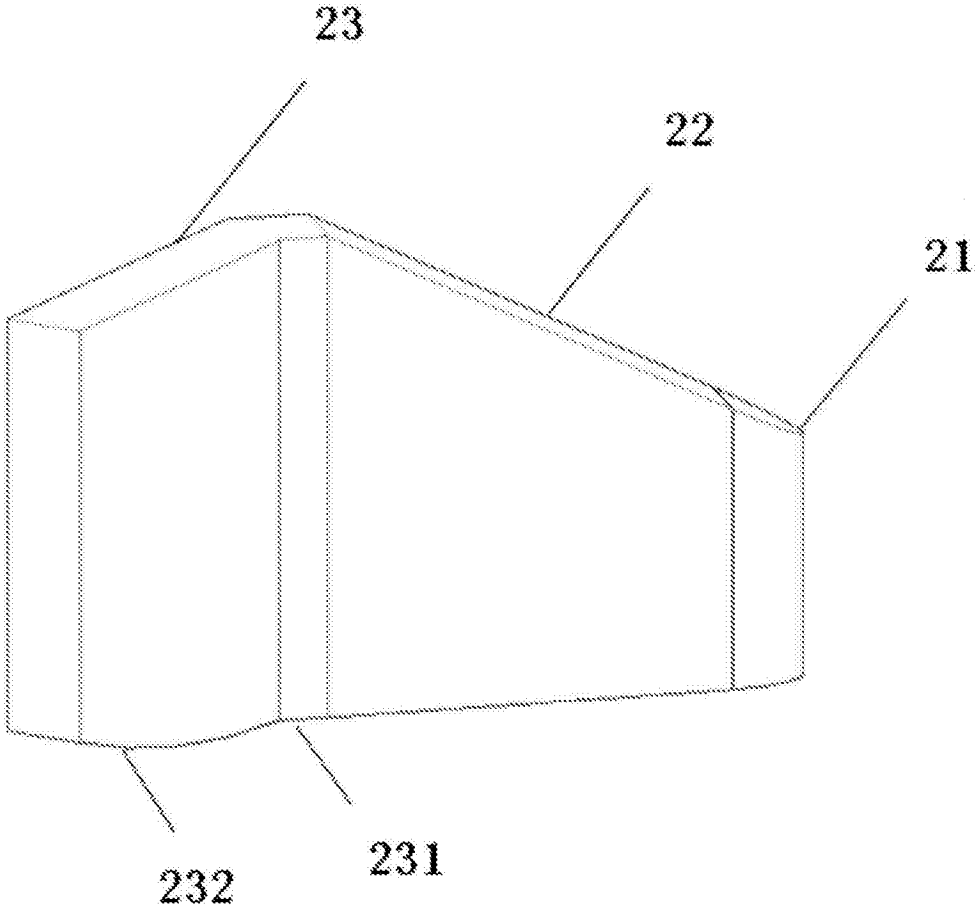



图4

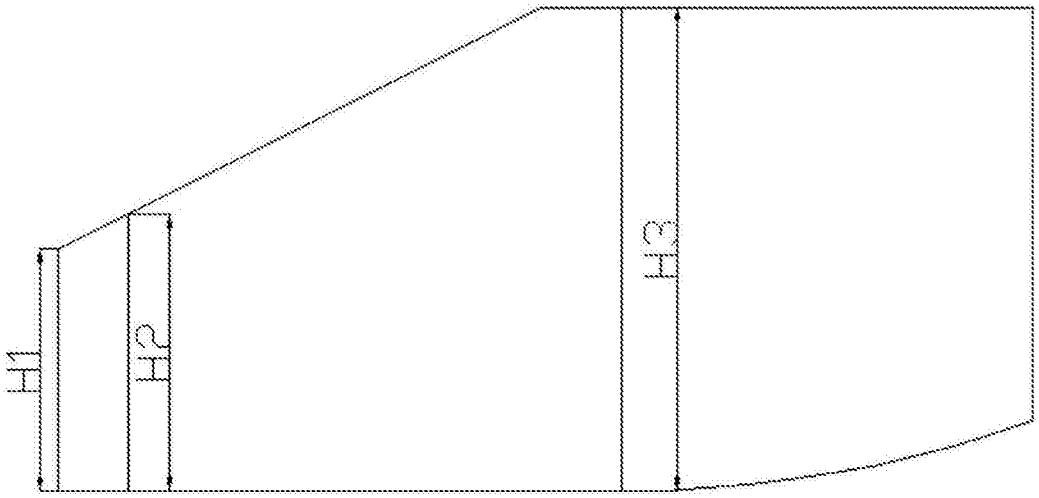



图5

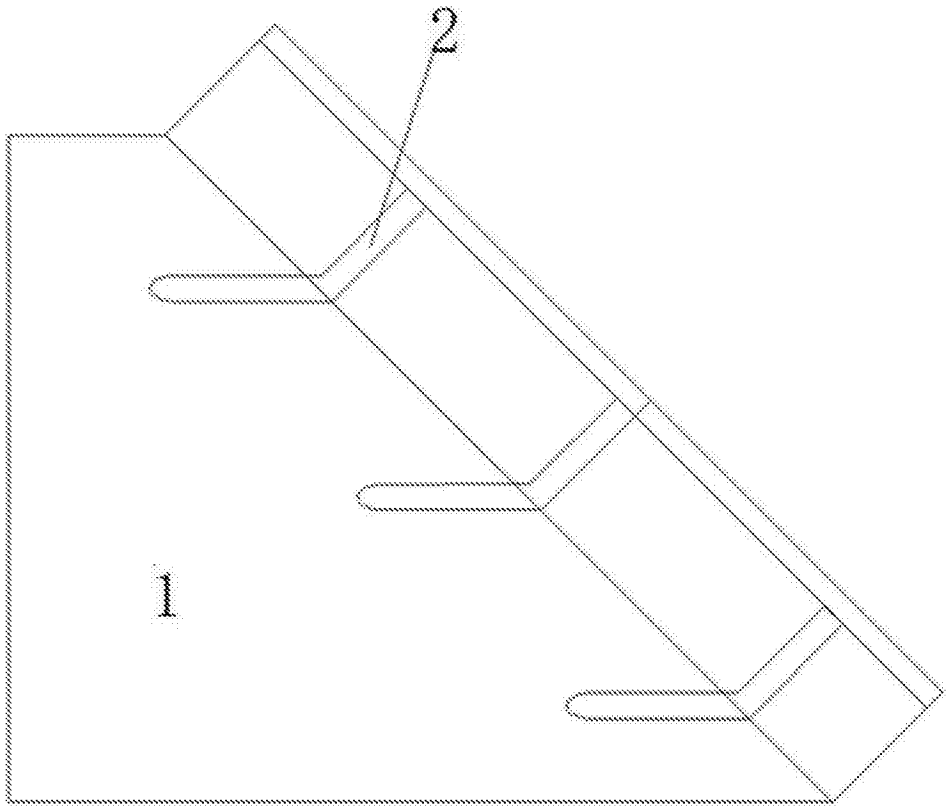



图6