



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105761596 B

(45)授权公告日 2018.05.04

(21)申请号 201610302060.8

(22)申请日 2016.05.09

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105761596 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(73)专利权人 大连理工大学  
地址 116024 辽宁省大连市高新园区凌工  
路2号

(72)发明人 马玉祥 宋永波 董国海 马小舟

(74)专利代理机构 大连东方专利代理有限责任  
公司 21212

代理人 高永德 李洪福

(51)Int.Cl.  
G09B 25/00(2006.01)

(56)对比文件  
CN 2836138 Y,2006.11.08,  
CN 201163464 Y,2008.12.10,  
CN 201117133 Y,2008.09.17,  
CN 2777677 Y,2006.05.03,  
CN 1588491 A,2005.03.02,  
CN 102184665 A,2011.09.14,

CN 103353386 A,2013.10.16,  
CN 202650351 U,2013.01.02,  
CN 203706575 U,2014.07.09,  
CN 104882048 A,2015.09.02,  
CN 103915017 A,2014.07.09,  
US 5354203 A,1994.10.11,  
JP 特开2002-6736 A,2002.01.11,  
JP 特开2005-16145 A,2005.01.20,  
JP 特开2010-256898 A,2010.11.11,  
SU 1229798 A1,1986.05.07,  
JP 特开平11-311940 A,1999.11.09,  
KR 100689750 B1,2007.03.09,  
KR 20130002603 A,2013.01.08,  
罗洵等.聚焦波浪在潜堤上传播变形的数值  
模拟.《工程力学》.2013,第30卷(第4期),  
陈洪洲等.波浪能量在浅化过程中的参数化  
研究.《水运工程》.2016,(第4期),  
张威等.初始均匀波列调制演化的实验研  
究.《工程力学》.2013,第30卷(第3期),  
许建武等.规则波浪与强逆流作用的实验研  
究.《计算力学学报》.2009,第26卷(第6期),

审查员 杨丹丹

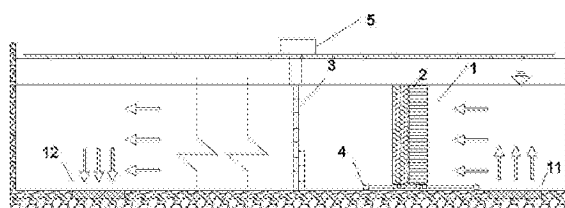
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称  
组合式水槽剪切流导流装置

(57)摘要

本发明所述的组合式水槽剪切流导流装置,涉及一种流体物理模型技术。包括水槽、水槽底部两端加工有入水口和出水口;其特征在于所述的水槽底部靠近入水口的位置沿水槽长度方向设置有滑道;在所述的滑道上装有承重板,稳流装置垂直固定在承重板上,稳流装置的边缘与水槽的内侧壁相接触,稳流装置的高度接近水面;在稳流装置与出水口之间垂直安装有可升降导流装置。本发明具有结构新颖、使用简便、成本较低、适合长期使用、且对水槽环境适应性强、可放置在不同水槽使用等特点,故属于一种集经济性与实用性为一体的新型组合式水槽剪切流导流

装置。



CN 105761596 B

1. 一种组合式水槽剪切流导流装置,包括水槽(1)、水槽底部两端加工有入水口(11)和出水口(12);其特征在于所述的水槽(1)底部靠近入水口(11)的位置沿水槽(1)长度方向设置有滑道(4);在所述的滑道(4)上装有承重板,稳流装置(2)垂直固定在承重板上,稳流装置的边缘与水槽(1)的内侧壁相接触,稳流装置(2)的高度接近水面;在稳流装置(2)与出水口(12)之间垂直安装有可升降导流装置。

2. 根据权利要求1所述的组合式水槽剪切流导流装置,其特征在于所述的水槽(1)为水循环水槽,利用水循环系统制造出沿水深均匀流场。

3. 根据权利要求1所述的组合式水槽剪切流导流装置,其特征在于所述的稳流装置(2)是由若干长度一致,孔径一致的透水网管按照蜂窝状均匀焊接而成,水平放置和垂直放置的组合形式使用。

4. 根据权利要求1所述的组合式水槽剪切流导流装置,其特征在于所述的可升降导流装置包括:可升降式导流板(3)、卡槽(6)及电动推杆(5);可升降式导流板(3)垂直装于水槽底部;可升降式导流板(3)的两侧约束在垂直固定于水槽(1)内侧壁的卡槽(6)中;可升降式导流板(3)的顶部与固定在水槽(1)上方的电动推杆(5)相连接。

5. 根据权利要求4所述的组合式水槽剪切流导流装置,其特征在于所述的可升降式导流板(3)是由穿孔导流板(31)、实心板(32)上下组合而成;实心板(32)垂直安装于水槽底部;穿孔导流板(31)的顶部与电动推杆(5)相连接,侧边装于卡槽(6)内,在电动推杆(5)的作用下沿卡槽(6)上下移动。

6. 根据权利要求4所述的组合式水槽剪切流导流装置,其特征在于所述的电动推杆(5)通过电机控制穿孔导流板升降,来适应不同水深或调解不同程度梯度的剪切流,所述电机为伺服电机,所述伺服电机的信号输出端与PLC控制器连接。

7. 根据权利要求5所述的组合式水槽剪切流导流装置,其特征在于所述的穿孔导流板(31)包括:卡圈前板(311)、卡圈后板(312)、类光圈机构、旋转环(313)、链条(315)及阻尼旋转开关(316);卡圈前板(311)与卡圈后板(312)上加工有多个等径圆孔,卡圈前板(311)与卡圈后板(312)一同将类光圈机构固定在圆孔中;旋转环(313)的外径加工有双排齿轮,旋转环(313)与类光圈机构相连接;链条(315)将相邻的两个旋转环(313)依次连接,阻尼旋转开关(316)与相邻的旋转环(313)通过链条(315)连接;通过阻尼旋转开关(316)的旋转实现控制所有类光圈机构内叶片(314)的快速同步开启与关闭。

8. 根据权利要求7所述的组合式水槽剪切流导流装置,其特征在于所述的卡圈前板(311)与卡圈后板(312)的最大开孔面积之和为穿孔导流板面积的60-70%;通过销钉上下连接数排穿孔导流板(31),对来流进行变形,通过调节成排孔径的大小,形成一定的梯度来使来流变形为预期梯度的剪切流。

## 组合式水槽剪切流导流装置

### 技术领域

[0001] 本发明所述的组合式水槽剪切流导流装置,涉及一种流体物理模型技术。

### 背景技术

[0002] 波流相互作用是海洋工程研究领域一个重要的研究方向,实验研究是开展波流相互作用必不可少的手段,实际海洋中的大部分水流速度都是沿水深是变化的,但是现有波流水槽只能产生沿水深近似均匀的水流,因此无法直接用现有波流水槽进行波浪与剪切流的相互作用,给研究带来了很大的困难。近些年实验研究剪切流所采用的导流设备有些利用蜂窝状透水管的性质,利用水流流速在网管中衰减与管长之间的关系,做成长度有一定梯度的导流管,由于条件限制和试验水槽的复杂性,剪切效果不理想,且剪切梯度很难调节和控制。另外,还有一些通过使用射流泵制造剪切流,在出口使用高度不同的射流泵,设置每层射流泵出流的流速来达到制造剪切流的效果,但是存在成本很高且安装工艺复杂,水下操作困难等问题。此外,剪切流装置通过控制板的穿孔大小的方式,配合蜂窝状的稳流管实现一定程度的剪切流效果,利用实心板和穿孔板的结合对来流进行导流,虽然现有技术能达到减小流体湍流强度的目的,但仍无法全面的制造出不同实验要求的剪切流,由于水槽环境的限制和研究中不断变化的水深条件,导致现有技术在水槽产生剪切流的效果不理想。

[0003] 针对上述现有技术中所存在的问题,研究设计一种新型的组合式水槽剪切流导流装置,从而克服现有技术中所存在的问题是十分必要的。

### 发明内容

[0004] 鉴于上述现有技术中所存在的问题,本发明的目的是研究设计一种新型的组合式水槽剪切流导流装置。用以解决现有技术中存在的波流水槽中无法产生期望剪切流的问题,并且实现通过组合式水槽剪切流导流装置提高在水槽中制造试验预期剪切流的精度且可在一定程度上调节剪切梯度,可适应不同程度的水深。

[0005] 本发明的技术解决方案是这样实现的:

[0006] 本发明所述的组合式水槽剪切流导流装置,包括水槽、水槽底部两端加工有入水口和出水口;其特征在于所述的水槽底部靠近入水口的位置沿水槽长度方向设置有滑道;在所述的滑道上装有承重板,稳流装置垂直固定在承重板上,稳流装置的边缘与水槽的内侧壁相接触,稳流装置的高度接近水面;在稳流装置与出水口之间垂直安装有可升降导流装置。

[0007] 本发明的所述的水槽为水循环水槽,可以利用水循环系统制造出沿水深均匀流场。

[0008] 本发明的所述的稳流装置是由若干长度一致,孔径一致的透水网管按照蜂窝状均匀焊接而成,水平放置和垂直放置的组合形式使用。

[0009] 本发明的所述的可升降导流装置包括:可升降式导流板、卡槽(6)及电动推杆;可

升降式导流板垂直装于水槽底部;可升降式导流板的两侧约束在垂直固定于水槽内侧壁的卡槽(6)中;可升降式导流板的顶部与固定在水槽上方的电动推杆相连接。

[0010] 本发明的所述的可升降式导流板是由穿孔导流板、实心板上下组合而成;实心板垂直安装于水槽底部;穿孔导流板的顶部与电动推杆相连接,侧边装于卡槽(6)内,在电动推杆的作用下沿卡槽(6)上下移动。

[0011] 本发明的所述的电动推杆通过电机控制穿孔导流板升降,来适应不同水深或调节不同程度梯度的剪切流,所述驱动电机为伺服电机,所述伺服电机的信号输出端与PLC控制器连接。

[0012] 本发明的所述的穿孔导流板由PVC或金属板制成,包括:卡圈前板、卡圈后板、类光圈机构、旋转环、链条及阻尼旋转开关;卡圈前板与卡圈后板上加工有多个等径圆孔,卡圈前板与卡圈后板一同将类光圈机构固定在圆孔中;旋转环的外径加工有双排齿轮,旋转环与类光圈机构相连接;链条将相邻的两个旋转环依次连接,阻尼旋转开关与相邻的旋转环通过链条连接;通过阻尼旋转开关的旋转实现控制所有类光圈机构内叶片的快速同步开启与关闭。

[0013] 本发明的所述的卡圈前板与卡圈后板的最大开孔面积之和为穿孔导流板面积的60-70%;通过销钉上下连接数排穿孔导流板,对来流进行变形,通过调节成排孔径的大小,形成一定的梯度来使来流变形为预期梯度的剪切流。

[0014] 具体工作状态为,水流通过水循环系统从水槽出口11处流出,经过固定在附近的稳流装置2,并调节稳流装置2与出口的距离,形成了比较稳定的均匀流体,再经过放置后方的导流板3构成的导流装置,形成一定程度的剪切流,再通过调节控制开关改变导流板3的开孔大小来精确控制剪切流的剪切度,以实现预期梯度的剪切流的导流效果。

[0015] 本发明的优点是显而易见的,主要表现在:

[0016] 1、本发明通过在水槽入水口附近放置稳流装置,当水流经过时,能很大程度的减小湍流度,使流速稳定。

[0017] 2、本发明设置在导轨上固定稳流装置,通过移动改变稳流装置和入水口的距离,能有效避免水流流速的快速衰减,调节试验区域的可用长度。通过推动稳流装置在轨道上滑动,使操作更加省力,提高效率。

[0018] 3、本发明中提供的组合式水槽剪切流导流装置,通过设置导流装置,对经过的水流产生剪切,通过阻尼旋转开关调节导流孔的开孔程度,通过调节可达到精度很高的剪切流,其调节度为可连续调节,可制造出一定范围的不同剪切梯度的剪切流。

[0019] 4、本发明中设置可升降式导流板,当水位变动时,通过设置在水槽侧壁的卡槽(6)和导流板上方的电动推杆,PLC控制器控制伺服电机,带动电动推杆上下移动穿孔导流板的高度来适应不同水深,能够更大限度的适应不同实验条件且基本实现了自动控制,提高了效率。

[0020] 本发明具有结构新颖、使用简便、成本较低、适合长期使用、且对水槽环境适应性强、可放置在不同水槽使用等优点,其大批量投入市场必将产生积极的社会效益和显著的经济效益。

## 附图说明

[0021] 本发明共有7幅附图,其中:

[0022] 图1为本发明组合式水槽剪切流导流装置的工作状态的主视图;

[0023] 图2为本发明组合式水槽剪切流导流装置俯视结构示意图;

[0024] 图3为本发明结构的稳流装置结构立体示意图;

[0025] 图4为本发明结构的滑道结构立体示意图;

[0026] 图5为本发明结构的可升降式导流装置结构立体示意图;

[0027] 图6为本发明结构的单排穿孔导流板结构示意图;

[0028] 图7为本发明结构的单排穿孔导流板立体示意图。

[0029] 在图中:1、水槽 11、入水口 12、出水口 2、稳流装置 3、可升降式导流板 31、穿孔导流板 311、卡圈前板 312、卡圈后板 313、旋转环 314、叶片 315、链条 316、阻尼旋转开关 32、实心板 4、滑道 5、电动推杆。

### 具体实施方式

[0030] 本发明的具体实施例如附图所示,组合式水槽剪切流导流装置包括水槽1、水槽底部两端加工有入水口11和出水口12;其特征在于所述的水槽1底部靠近入水口11的位置沿水槽1长度方向设置有滑道4;在所述的滑道4上装有承重板,稳流装置2垂直固定在承重板上,稳流装置的边缘与水槽1的内侧壁相接触,稳流装置2的高度接近水面;在稳流装置2与出水口12之间垂直安装有可升降导流装置,通过滑动滑道4可改变导流板3和稳流装置2的距离,以避免实际试验中流速衰减过快的情况,且通过调节距离,可改变剪切流试验区的长度。

[0031] 水槽1为水循环水槽,可以利用水循环系统制造出沿水深均匀流场。

[0032] 稳流装置2是由若干长度一致,孔径一致的透水网管按照蜂窝状均匀焊接而成,水平放置和垂直放置的组合形式使用,以达到最大限度的减小湍流度的效果,使来流更加均匀。

[0033] 可升降导流装置包括:可升降式导流板3、卡槽(6)及电动推杆5;可升降式导流板3垂直装于水槽底部;可升降式导流板3的两侧约束在垂直固定于水槽1内侧壁的卡槽(6)中;可升降式导流板3的顶部与固定在水槽1上方的电动推杆5相连接。

[0034] 可升降式导流板3是由穿孔导流板31、实心板32上下组合而成;实心板32垂直安装于水槽底部;穿孔导流板31的顶部与电动推杆5相连接,侧边装于卡槽(6)内,在电动推杆5的作用下沿卡槽(6)上下移动,来适应不同水深或调解不同程度梯度的剪切流。

[0035] 电动推杆5通过电机控制穿孔导流板升降,来适应不同水深或调解不同程度梯度的剪切流,所述驱动电机为伺服电机,所述伺服电机的信号输出端与PLC控制器连接。

[0036] 穿孔导流板31包括:卡圈前板311、卡圈后板312、类光圈机构、旋转环313、链条315及阻尼旋转开关316;卡圈前板311与卡圈后板312上加工有多个等径圆孔,卡圈前板311与卡圈后板312一同将类光圈机构固定在圆孔中;旋转环313的外径加工有双排齿轮,旋转环313与类光圈机构相连接;链条315将相邻的两个旋转环313依次连接,阻尼旋转开关316与相邻的旋转环313通过链条315连接;通过阻尼旋转开关316的旋转实现控制所有类光圈机构内叶片314的快速同步开启与关闭。

[0037] 类光圈机构的结构为四部分组成,分别是卡圈前板311,卡圈后板312,旋转环313,

12片叶片314组成,卡圈前板311上每个单孔的正面环绕着12个小孔,12片叶片314的一端分别约束在12个小孔内。卡圈前板311和卡圈后板312通过销钉连接,中间形成一个空腔,叶片314置于其中,旋转环313约束在空腔后端,叶片314的另一端分别约束在旋转环313的12个方形凹孔内。通过光圈原理,每个单孔都能实现旋转连续改变叶片位置以达到孔面积的增大和减小。

[0038] 卡圈前板311与卡圈后板312的最大开孔面积之和为穿孔导流板面积的70%;通过销钉上下连接数排穿孔导流板31,对来流进行变形,通过调节成排孔径的大小,形成一定的梯度来使来流变形为预期梯度的剪切流。

[0039] 以上所述,仅为本发明的较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,所有熟悉本技术领域的技术人员在本发明公开的技术范围内,根据本发明的技术方案及其本发明的构思加以等同替换或改变均应涵盖在本发明的保护范围之内。

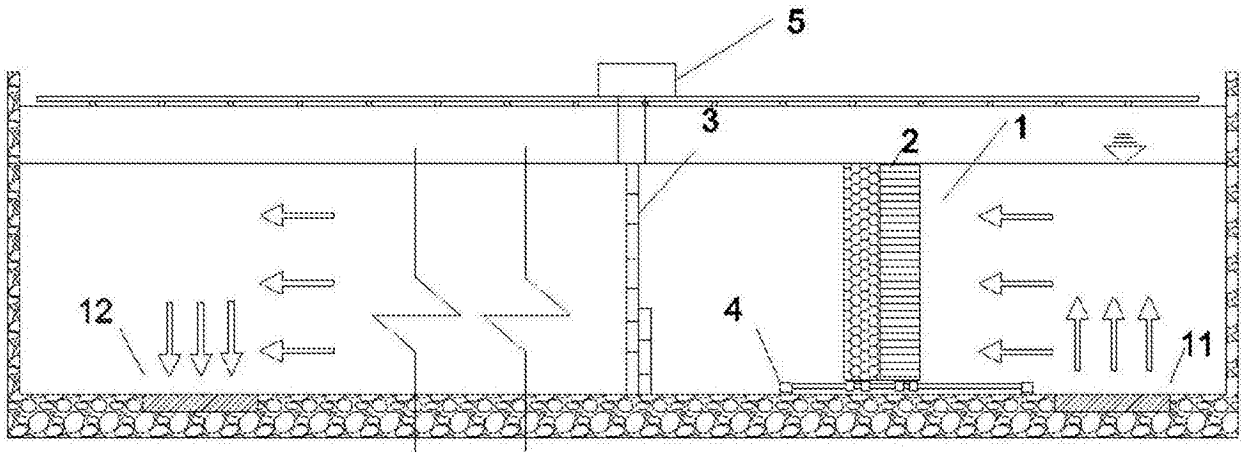


图1

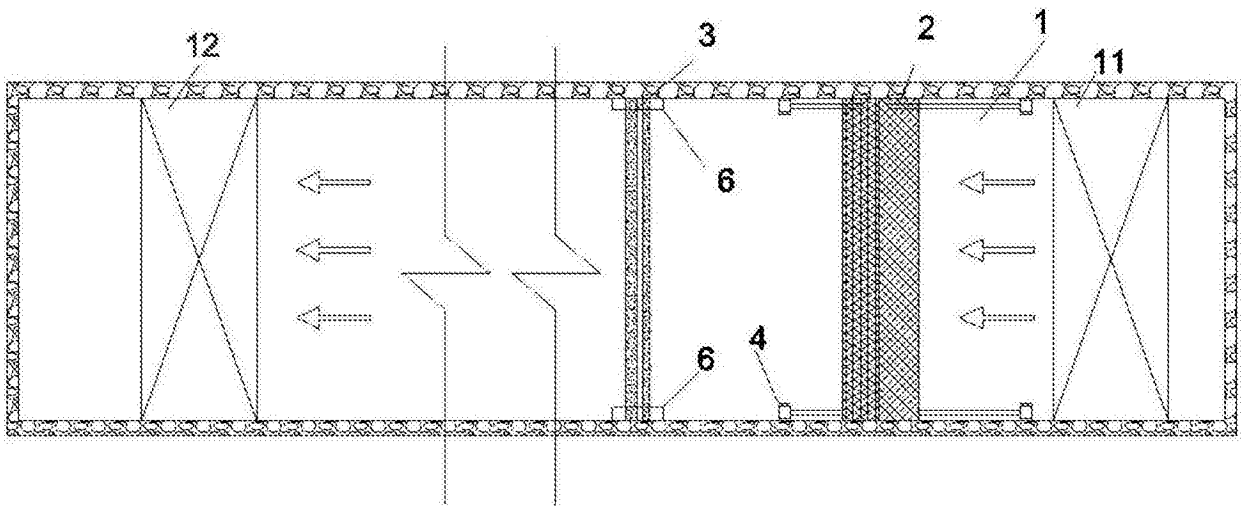


图2

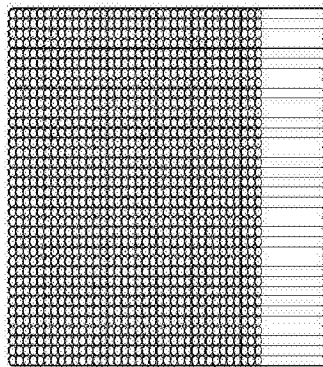


图3

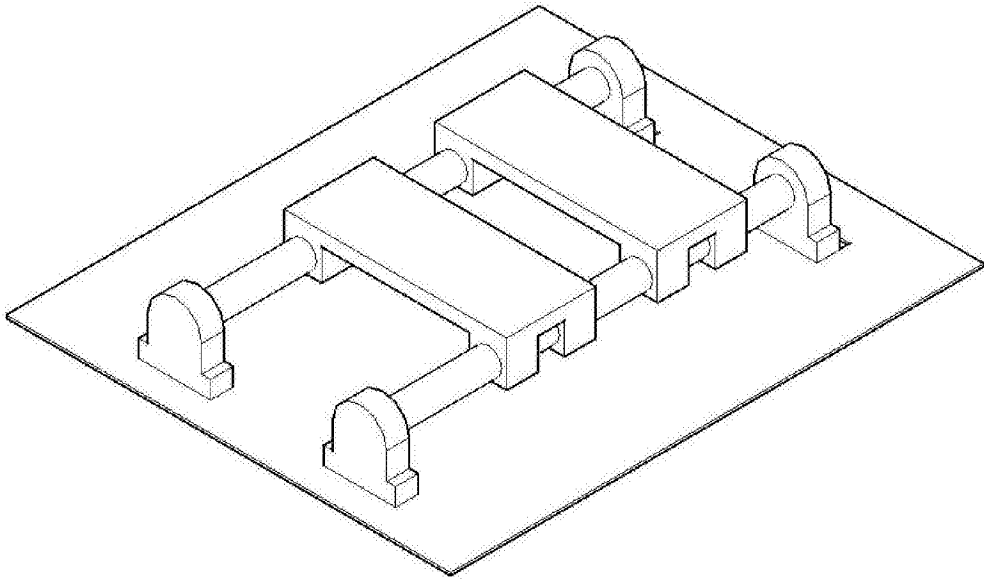


图4

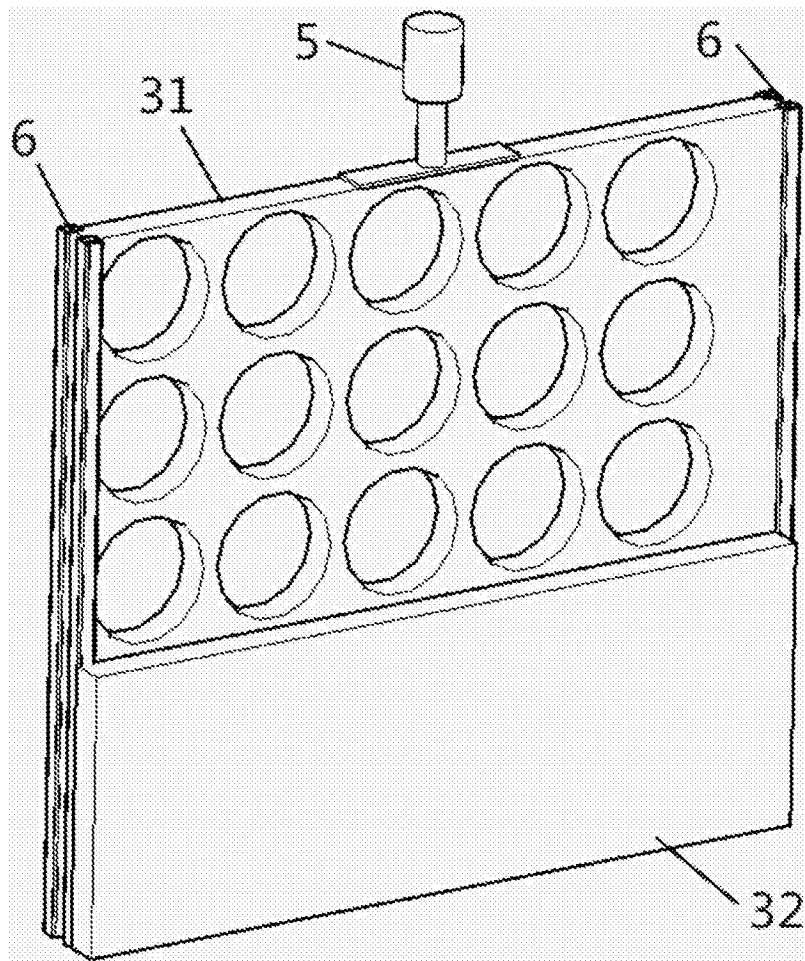


图5



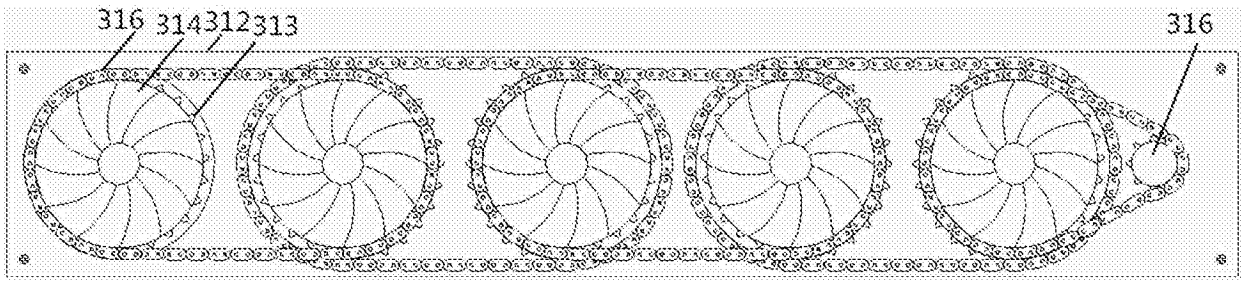


图6

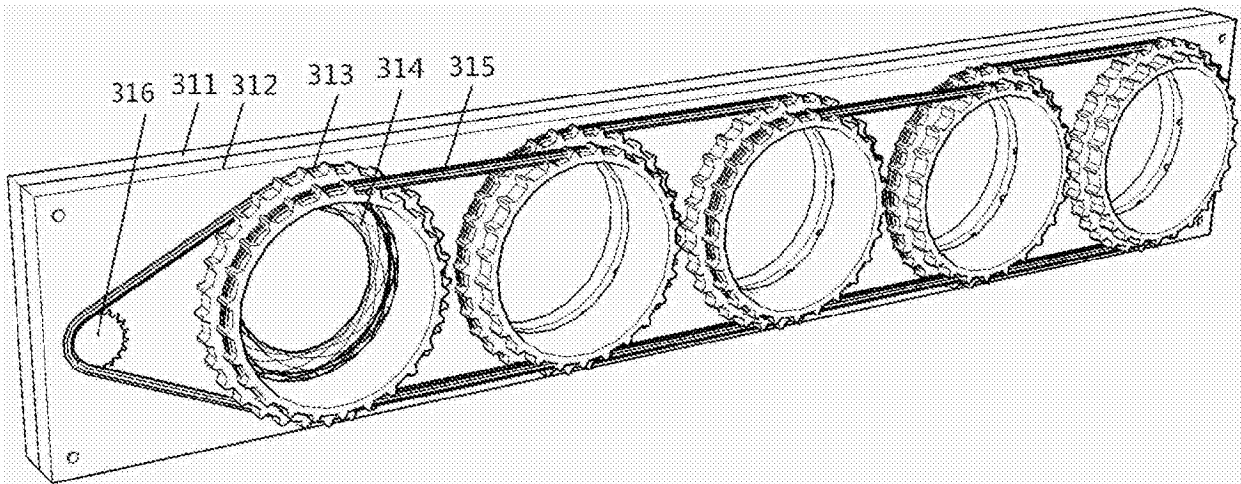


图7