



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102296566 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 17

(21) 申请号 201110149173. 6

(22) 申请日 2011. 06. 03

(73) 专利权人 福建吉轮海洋投资有限公司

地址 350004 福建省福州市五一中路 169 号
利嘉城二期 16# 楼 8 层 09 室

(72) 发明人 朱元康 林旭 江浩 林吉
陈文彦 朱国华 林晓霞

(74) 专利代理机构 福州智理专利代理有限公司
35208

代理人 丁秀丽

(51) Int. Cl.

E02B 3/06 (2006. 01)

审查员 李娜

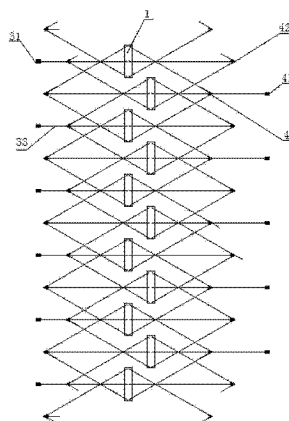
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

浮动消波系统

(57) 摘要

本发明为一种浮动消波系统;它包括锚泊设备,它还包括至少两排的浮筏体系,单排的浮筏体系由若干底部带有消波止荡装置的浮筏纵向间隔排列构成,且相邻两排浮筏体系的浮筏交替错开排列,单排浮筏体系中两两浮筏之间的间距不大于浮筏本身的长度,所述的浮筏为具有一定体积和自重的浮动构筑物,系链桩设置在浮筏面上,所述的消波止荡装置为至少一排的、纵向固定排列在浮筏底部的若干个箱体。本发明具有消波效果好、制造安装简单、成本低廉等优点。



1. 一种浮动消波系统,它包括锚泊设备,所述的锚泊设备包括锚碇块(31)、系链桩(32)、两端分别连接锚碇块和系链桩的锚链(33),其特征在于:它还包括至少两排的浮筏体系,单排的浮筏体系由若干底部带有消波止荡装置(2)的浮筏(1)纵向间隔排列构成,且相邻两排浮筏体系的浮筏交替错开排列,单排浮筏体系中两两浮筏之间的间距不大于浮筏本身的长度,所述的浮筏体系之间的间距,浮筏的宽度由使用海域的海况决定,其关系如下:两排相邻的浮筏体系之间的宽度不小于浮筏宽度的2倍,即两排浮筏体系的总宽度不小于浮筏宽度的4倍,两排浮筏体系的总宽度不小于使用海域深水波长的0.65倍;

所述的浮筏为具有一定体积和自重的浮动构筑物,系链桩设置在浮筏面上,所述的消波止荡装置为至少一排的、纵向固定排列在浮筏底部的若干个箱体。

2. 根据权利要求1所述的浮动消波系统,其特征在于:所述的浮筏为由高性能造船砼和钢丝网水泥制造的外板(11)所围成的中空或内部填充有低密度材料的长方体结构的箱体,在箱体的上表面沿长度方向的两端以及中点各设有一对系链桩,在箱体的上表面还设有至少一排的凹槽(12),所述的凹槽位于一端系链桩与中点系链桩之间以及中点系链桩和另一端系链桩之间,凹槽的底部设有贯穿浮筏底部的开口,开口的大小与消波止荡装置的横剖面相对应,在开口的四周设有收边(16);在浮筏内除凹槽以外的区域采用箱型密肋式梁板结构,即设有多排用于支撑浮筏内侧壁的框架(13)以及分割浮筏内部空间形成独立水密隔舱的隔舱板(14),在浮筏上还设有用于锚链通过的贯穿浮筏上、下表面的锚链管(34)。

3. 根据权利要求2所述的浮动消波系统,其特征在于:设有两排以及两排以上凹槽的浮筏,在两两相邻的凹槽之间、浮筏的上表面还设有与凹槽平行排列的挡浪墙,当挡浪墙有两组或两组以上时,即凹槽有三排或三排以上时,挡浪墙(15)的高度由外层挡浪墙至内层挡浪墙逐一递增。

4. 根据权利要求2所述的浮动消波系统,其特征在于:所述的消波止荡装置箱体为长方体空心结构,消波止荡装置箱体上设有进排水口,顶边四周设有向外侧延伸的边沿(21),所述的边沿与浮筏底部的开口的收边对应,消波止荡装置箱体底面朝下从浮筏的开口放入直至边沿与浮筏底部的开口的收边接触。

5. 根据权利要求1所述的浮动消波系统,其特征在于:浮筏体系中的浮筏采用两根垂直链和四根反向交叉链的定位方式进行定位,该定位方式的方案如下:所述的锚碇块为钢筋砼锚碇块,根据朝向分为单向锚碇块(41)、双向锚碇块(42)、三向锚碇块(43),锚碇块与浮筏的分布情况如下:在前排浮筏体系中的任意一个浮筏沿长度方向的中轴线上,由前至后依次为单向锚碇块、双向锚碇块、浮筏、三向锚碇块,单向锚碇块通过锚链连接在第一排浮筏的沿长度方向中点上设有的系链桩,三向锚碇块中间的锚链连接在第一排浮筏的沿长度方向中点上设有的系链桩,三向锚碇块的两边以及双向锚碇块通过锚链分别连接与前排浮筏体系所述浮筏相邻的后排浮筏体系浮筏最近的系链桩;在后排浮筏体系中的任意一个浮筏沿长度方向的中轴线上,由前至后依次为三向锚碇块、浮筏、双向锚碇块、单向锚碇块,连接方式与前排浮筏体系所述的锚碇块的连接方式相同。

6. 根据权利要求1所述的浮动消波系统,其特征在于:所述的浮筏的舷侧外板采用复合材料钢丝网水泥,并采用高频灌浆垂直成型;甲板和底板采用高性能造船砼,整体平面震动成型。

浮动消波系统

技术领域

[0001] 一种用于消波的系统,特别是一种消波效果好,不易损坏的浮动消波系统。背景技术

[0002] 防波堤主要用于防御外海传来的波浪,提供平稳的船舶装卸作业环境和海上养殖区安全生产的条件。防波堤有固定式防波堤和浮式防波堤两大类。

[0003] 固定式防波堤由于其对水体生态环境会造成严重破坏,且工程造价昂贵,不适用于海上养殖区。

[0004] 浮式防波堤是利用波浪能量主要集中在水体表层的特点,通过浮体在波浪作用下发生运动,以衰减波浪作用力,从而起到一定的消波作用。浮式防波堤通常是用钢材、钢筋混凝土或塑料制成浮式构件与锚泊系统组成防浪设施。这种形式的防波堤可保持海水的交换功能,防治海水污染,随着使用水域水深的增加,其性价比越来越高。但需要多种技术装备和相应的技术措施支撑,才能保证使用安全和灾害性天气条件下的生存能力。目前,国内外均处于研究开发阶段,真正具有实际使用价值者甚少。而欧美等发达国家则倾向于大型化,通过增加防波堤使用功能的方法,以提高性价比。对于海上养殖区来说,由于其造价太高,根本无法接受。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种 1、消波效果好;2、制造安装简单、成本低廉;3、自身结构合理,受到破坏的概率低,可修复性好,使用安全;4、对于环境的适应能力强,根据不同的海域调整产品的参数,提高消波效果;5 主体结构耐腐蚀性好,使用寿命长。6、对周围海洋环境影响小,避免同等技术的大型工程对周围环境造成的破坏的浮动消波系统。

[0006] 本发明的目的是通过下述结构实现的:它包括锚泊设备,所述的锚泊设备包括锚碇块、系链桩、两端分别连接锚碇块和系链桩的锚链,其特征在于:它还包括至少两排的浮筏体系,单排的浮筏体系由若干底部带有消波止荡装置的浮筏纵向间隔排列构成,且相邻两排浮筏体系的浮筏交替错开排列,单排浮筏体系中两两浮筏之间的间距不大于浮筏本身的长度,所述的浮筏体系之间的间距,浮筏的宽度由使用海域的海况决定,其关系如下:两排相邻的浮筏体系之间的宽度不小于浮筏宽度的 2 倍,即两排浮筏体系的总宽度不小于浮筏宽度的 4 倍,两排浮筏体系的总宽度不小于使用海域深水波长的 0.65 倍;

[0007] 所述的浮筏为具有一定体积和自重的浮动构筑物,系链桩设置在浮筏面上,所述的消波止荡装置为至少一排的、纵向固定排列在浮筏底部的若干个箱体。

[0008] 本发明具有以下优点:1、它利用具有一定体积和自重的浮动构筑物,在海上受各向风浪流组合作用产生运动,以衰减外力作用的能量,起到一定的消波作用,使港区和海上养殖区得到保护。同时消波止荡装置设在浮筏的基线以下,有效增加了浮体的浸沉深度和水下侧投影面积,提高了浮体衰减波浪作用力的效果,同时将传统大型或超大型的浮动构筑物,合理分割成若干较小尺寸的标准模块,分散有序地分布在海面上,通过模块在不同外力作用下各自所发生的运动,可减少灾害性天气条件下,环境力对养殖网箱的破坏作用。在

一般海况下,能满足船舶装卸和靠泊作业的要求。2、取材容易,可以工厂化生产并直接运输安装。3、主体结构的可修复性好。作为浮动构筑物,在海上难免被他船和漂浮物碰撞发生破损。由于主体结构中最易发生破损的部位采用复合材料钢丝网水泥制造,一旦发生破损,可在现场进行修理。4、消波止荡装置采用拆装式分体箱形结构,可根据使用海域的波浪参数采用不同的压载和减载方法,改变浮体的带水质量惯性矩与重心高度,调整模块的自摇周期,提高消波效果。5、主体结构采用高性能造船砼和复合材料钢丝网水泥制造,耐海水腐蚀性强,使用寿命长;采用箱形密肋式梁板结构能充分发挥不同结构材料的力学性能,提高材料的利用率,确保主体结构的总强度、横强度和局部强度;采用分段预制装配,整体高频灌浆成型除保证产品的质量外,还有利于实现工厂化大量生产,降低成本。6、用于近海海域水体表面,无大型固定的复杂结构,避免了对附近生态体系的影响。

附图说明

- [0009] 图 1 为双体浮筏结构的横剖面图;
- [0010] 图 2 为三体浮筏结构的横剖面图;
- [0011] 图 3 为多体浮筏结构的横剖面图;
- [0012] 图 4 系统部分区域的浮筏的分布以及标准模块锚泊设备的配置关系图;
- [0013] 图 5 为带有消波止荡装置的浮筏的侧剖图;
- [0014] 图 6 为带有消波止荡装置的浮筏的俯视图;
- [0015] 图 7 为在图 7 基础上对浮筏部分区域上表面剖视的结构图;
- [0016] 图 8 为框架的结构示意图。
- [0017] 标号说明
- [0018] 1 浮筏、11 外板、12 凹槽、13 框架、14 隔舱板、15 挡浪墙、16 收边、2 消波止荡装置、21 边沿、31 锚碇块、32 系链桩、33 锚链、34 锚链管、41 单向锚碇块、42 双向锚碇块、43 三向锚碇块。

具体实施方式

[0019] 如图 4 所示:本发明包括锚泊设备,通过锚泊设备固定本发明的主体结构;所述的锚泊设备包括锚碇块 31、系链桩 32、两端分别连接锚碇块和系链桩的锚链 33,它还包括至少两排的浮筏体系,单排浮筏体系由若干底部带有消波止荡装置 2 的浮筏 1 纵向间隔排列构成,且相邻两排浮筏体系的浮筏交替错开排列,单排浮筏体系中两两浮筏之间的间距不大于浮筏本身的长度,这样当前排浮筏体系中的间距透过的波浪可以通过后排的浮筏进行消波处理,达到良好的消波效果,其中单排浮筏体系中两两浮筏之间的间距等于浮筏本身的长度效果最优,在能够达到消波效果的同时可以减少浮筏的使用量,节约成本;所述的浮筏体系之间的间距,浮筏的宽度由使用海域的海况决定,其关系如下:两排相邻的浮筏体系之间的宽度不小于浮筏宽度的 2 倍,即两排浮筏体系的总宽度不小于浮筏宽度的 4 倍,两排浮筏体系的总宽度不小于使用海域深水波长的 0.65 倍;这样设置的目的是为了能够达到好的消波效果,由于浮筏宽度与海域平均波长有关,将前排浮筏与后排浮筏体系之间的宽度设置为等于浮筏宽度的 2 倍,即两排浮筏体系的总宽度等于浮筏宽度的 4 倍,使两排浮筏体系的总宽度等于使用海域深水波长的 0.65 倍时,浮筏的宽度最小,浮筏的生产成本最

少。

[0020] 所述的浮筏为具有一定体积和自重的浮动构筑物,系链桩设置在浮筏面上,浮筏主要目的是为了能够使整个系统的物体浮出水面,所述的消波止荡装置为至少一排的、纵向固定排列在浮筏底部的若干个箱体,箱体的目的是为了增加浮体的浸沉深度和水下侧投影面积,从而提高浮体衰减波浪的作用。其原理主要是根据

[0021] 浮体在不同外力作用下,会发生横摇、纵摇、升沉、横向漂移、纵向漂移和首尾摆动。其运动的幅度随外力作用的大小和浮体自身的主尺度、形状与自重而异。利用具有一定体积和自重的标准模块在波浪作用下发生运动,以衰减波浪作用力,从而起到消波作用,使所遮蔽水域内的养殖网箱得到保护,为港区提供平稳的船舶装卸作业环境。

[0022] 本系统的主体结构是带有消波止荡装置的浮筏(标准模块),由于其干舷高度小,又无上层建筑,受风面积小,受风力作用的影响很小;由于其水下侧投影面积大,受横向水流作用时,比风力作用的影响为大,但其主要运动形式为横向偏移,一般运动幅度都不大。而对标准模块影响最大的就是波浪力。

[0023] 浮筏(标准模块)通过锚泊设备在海上定位,在波浪周期性作用下,发生短暂的各向运动,随着外力作用的衰减和消失,由于锚泊设备的反作用力,很快恢复原位。从而使有序分布的模块不会相互发生碰撞。同时又可承受下一周期的波浪作用,周而复始,达到连续消波的效果。

[0024] 所述的浮筏为由高性能造船砼和钢丝网水泥制造的外板 11 所围成的中空或内部填充有低密度材料的长方体结构的箱体,浮筏(标准模块)根据使用海域的环境条件和实际使用要求,按以下三种方法进行抗沉性设计:

[0025] ①储备浮力法——利用浮筏本身的储备浮力,按任意两个抗沉舱破损进水不沉的要求,进行抗沉性设计;

[0026] ②局部填充法——收集海上养殖区的废旧泡沫塑料和港区海面的上漂浮物,填充到抗沉舱内,可有效减少主体结构破损后,舱内的进水量,提高抗沉性标准。

[0027] ③现场发泡法——采用聚合物等化工原料现场发泡技术,将全部抗沉舱内部空间填满,使浮筏成为全天候的抗沉浮体,可确保主体结构任意破损情况下的不沉性。

[0028] 如图 1~3、5~8 所示:在箱体的上表面沿长度方向的两端以及中点各设有一对系链桩,在箱体的上表面还设有至少一排的凹槽 12,所述的凹槽位于一端系链桩与中点系链桩之间以及中点系链桩和另一端系链桩之间,凹槽的底部设有贯穿浮筏底部的开口,开口的大小与箱体的横剖面相对应,在开口的四周设有收边 16;在浮筏内除凹槽以外的区域采用箱型密肋式梁板结构,即设有多排用于支撑浮筏内侧壁的框架 13 以及分割浮筏内部空间形成独立水密隔舱的隔舱板 14,框架可以起到强化浮筏的作用,隔舱板在浮筏内分隔出独立的抗沉仓的同时也起到了一定强化浮筏的作用,浮筏上还设有用于锚链通过的贯穿浮筏上、下表面的锚链管 34。锚链管设在浮筏内,可以起到对筏体结构进行局部加强,能承受灾害性天气条件下的脉冲荷载。锚链通过锚链管从浮筏底部入水,避免锚链在大气环境中直接受浪溅作用较易发生腐蚀。

[0029] 由于浮筏采用箱型密肋式梁板结构,能够减少本身结构自重,便于批量生产,提高劳动生产率,同时可以提高浮筏的整体强度,横向构件中的框架和水密横隔舱壁全部采用钢丝网水泥预制薄壁构件。

[0030] 浮筏的舷侧外板由于受浪溅干湿交替作用,是最易发生腐蚀的部位,全部采用复合材料钢丝网水泥,采用高频灌浆垂直成型。甲板和底板施工操作条件好,模板装拆方便,则采用高性能造船砼,整体平面震动成型。

[0031] 箱形结构的消波止荡装置全部采用高性能造船砼平面分段预制装配法制作。为提高系统的耐久性,延长使用寿命,凡与海水直接接触的表面,均采用高分子材料进行浸渍处理。

[0032] 对于浮体与海水接触的钢质构件,除进行油漆涂装外,应留有足够的腐蚀余量,使其使用寿命尽可能与主体结构同步。

[0033] 有时为了调整浮筏的浸水深度,一般会将浮筏的下表面的宽度调节小。

[0034] 浮体(标准模块)达到规定使用年限报废时,可拖至指定海域,沉入海底,作为人工鱼礁。

[0035] 设有两排以及两排以上凹槽的浮筏,在两两相邻的凹槽之间、浮筏的上表面还设有与凹槽平行排列的挡浪墙,当挡浪墙有两组或两组以上时,即凹槽有三排或三排以上时,挡浪墙 15 的高度由外层挡浪墙至内层挡浪墙逐一递增。一般来说,凹槽的排数最多为三排,三排以上会直接导致浮筏的结构以及成本的上升。

[0036] 一般来说,根据凹槽的排数,将浮体分为双体浮筏、三体浮筏、多体浮筏,上述三种浮筏分别对应一排、二排、三排凹槽的情况。

[0037] 所述的消波止荡装置箱体为长方体空心结构,消波止荡装置箱体上设有进排水口,顶边四周设有向外侧延伸的边沿 21,所述的边沿与浮筏底部的开口的收边对应,消波止荡装置箱体底面朝下从浮筏的开口放入直至边沿与浮筏底部的开口的收边接触。一般在设计的过程中,不将消波止荡装置直接和浮筏设计为一体,而是采用分体式设计,这样可以节约生产成本,消波止荡装置的主要功能是为了增加本系统水下侧投影面积以及调节整个系统的浸沉深度,所以其整体结构为长方体,同时在其内部进行空心设计,方便灌入海水或其他重物。

[0038] 如图 4 所示:浮筏体系中的浮筏采用两根垂直链和四根反向交叉链的定位方式进行定位,该定位方式的方案如下:所述的锚碇块为钢筋砼锚碇块,根据朝向分为单向锚碇块 41、双向锚碇块 42、三向锚碇块 43,锚碇块与浮筏的分布情况如下:在前排浮筏体系中的任意一个浮筏沿长度方向的中轴线上,由前至后依次为单向锚碇块、双向锚碇块、浮筏、三向锚碇块,单向锚碇块通过锚链连接在第一排浮筏的沿长度方向中点上设有的系链桩,三向锚碇块中间的锚链连接在第一排浮筏的沿长度方向中点上设有的系链桩,三向锚碇块的两边以及双向锚碇块通过锚链分别连接与前排浮筏体系所述浮筏相邻的后排浮筏体系浮筏最近的系链桩;在后排浮筏体系中的任意一个浮筏沿长度方向的中轴线上,由前至后依次为三向锚碇块、浮筏、双向锚碇块、单向锚碇块,连接方式与前排浮筏体系所述的锚碇块的连接方式相同。

[0039] 原来传统的定位方式采用辐射状定位,一般是一链对应一锚的设计方案,而现在根据消波系统标准模块的布置方式所设计的单向、双向和三向锚碇块,使系统锚块的总量减少一半,节省了工程建设投资。

[0040] 标准模块的主尺度根据使用海域的自然条件、波浪参数和对消波效果的要求,通过各方案的技术经济论证和主尺度分析,经总纵强度、横强度和局部强度校核后加以确定。

所述的浮筏体系的浸沉深度要求大于使用海域平均波高的 2 倍 ; 浮筏体系的的横摇周期等于使用海域平均波浪周期。

[0041] 本发明的预计收益如下：

[0042]

参数名称	具体数值
遮蔽海域面积	1.5 平方公里
系统总长度	2500m
系统总宽度	28m
单位长度造价	25000 元 / 米
总投资	约 7000 万元
水产养殖产值	2.5 亿元 / 年
投资效益	3800 万元 / 年
投资回收年限	约 1.84 年

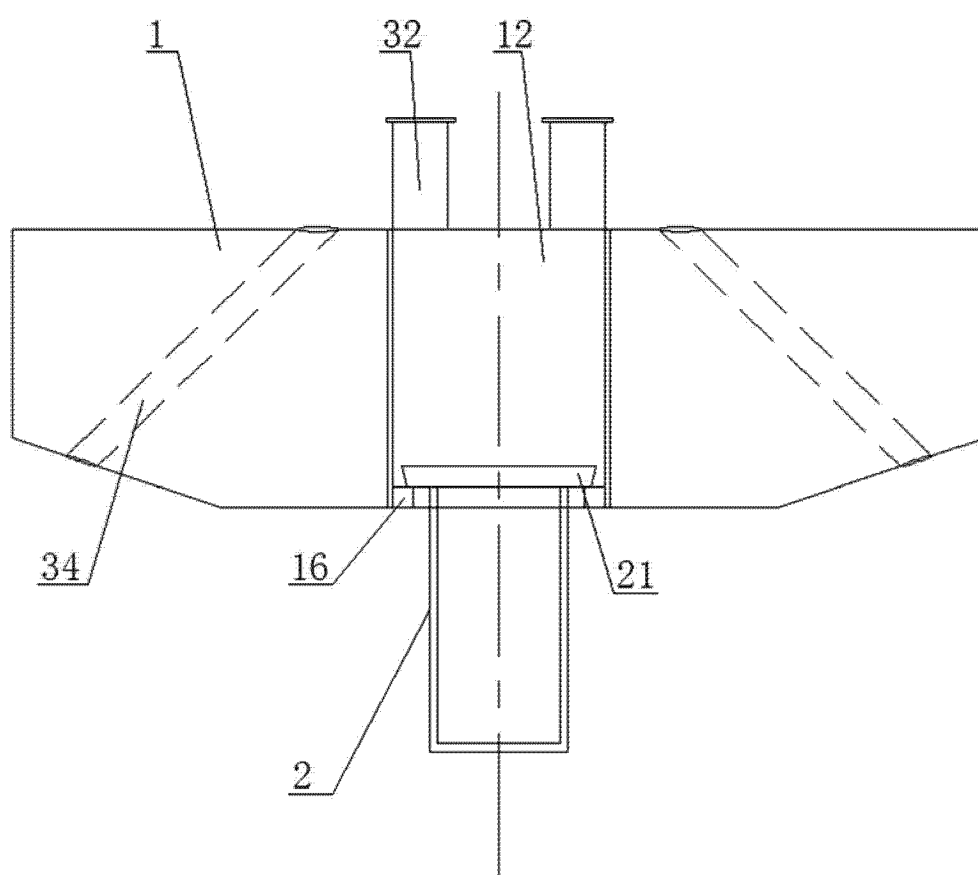


图 1

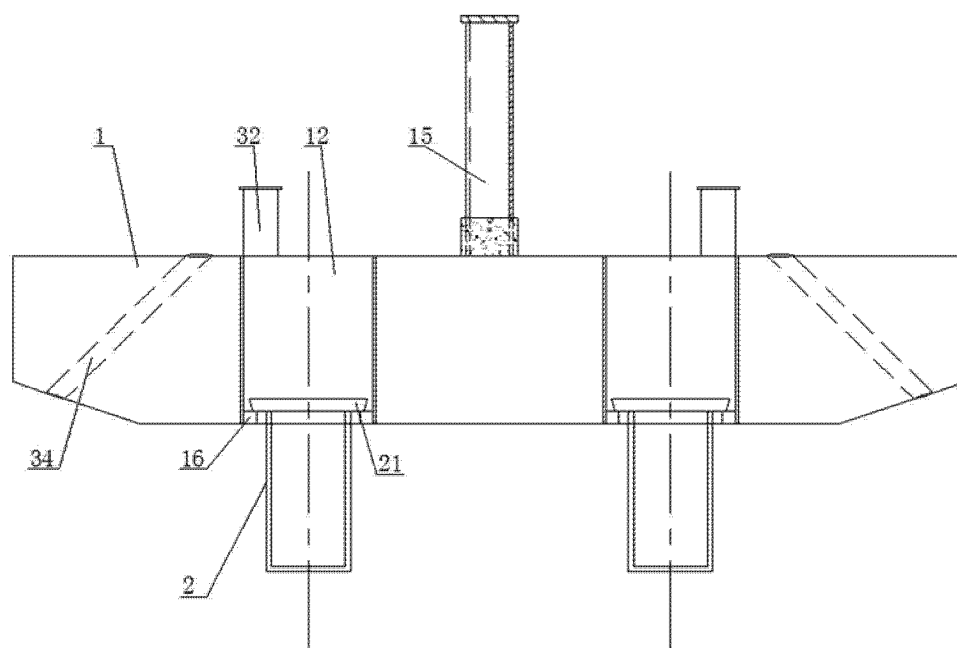


图 2

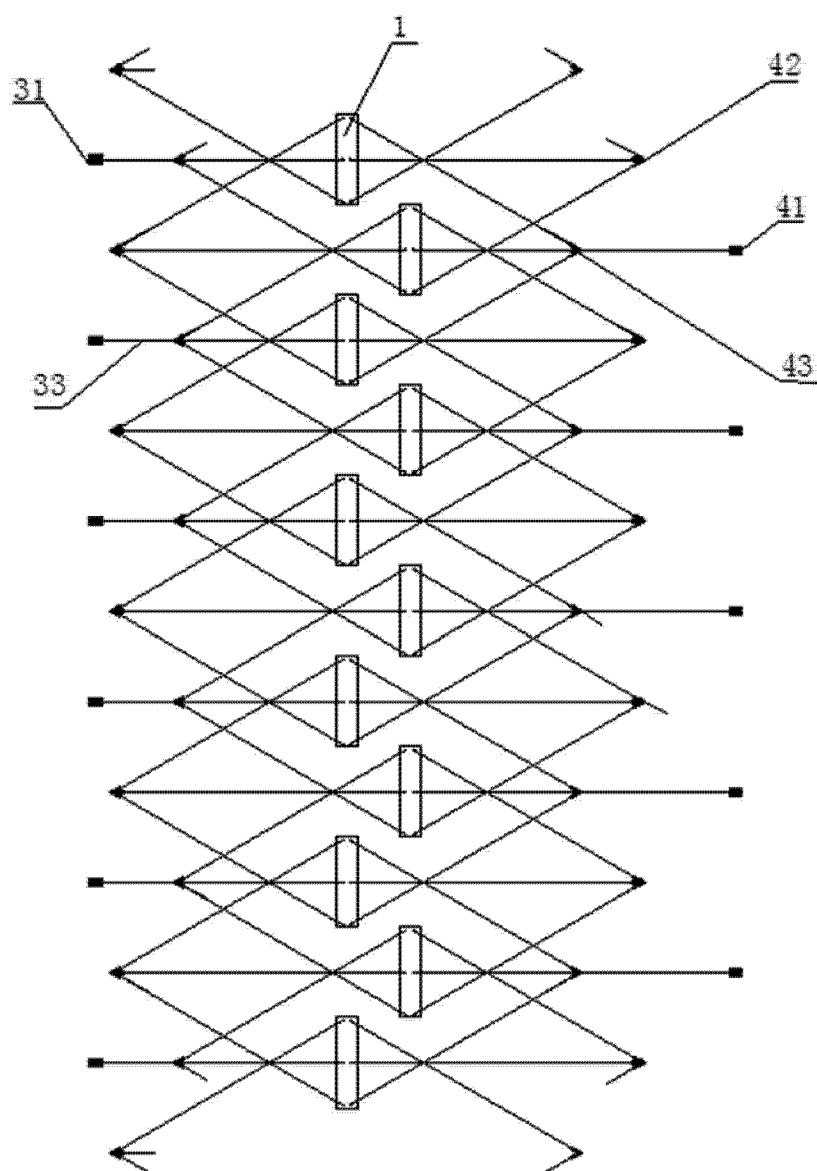


图 4

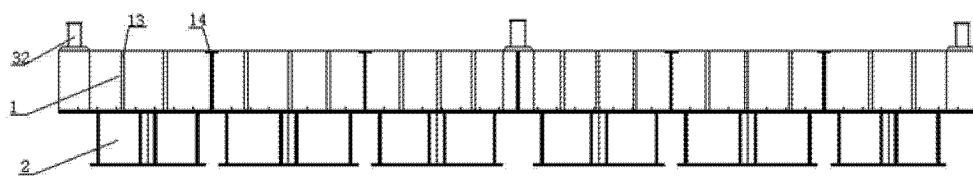


图 5

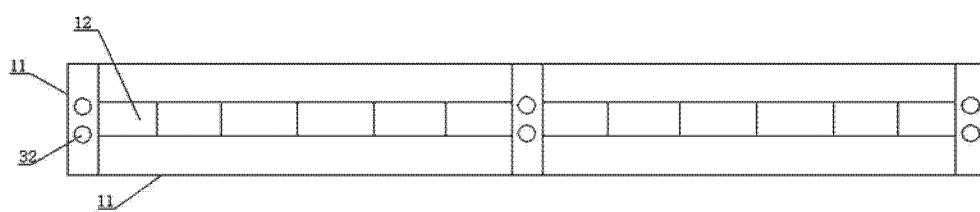


图 6

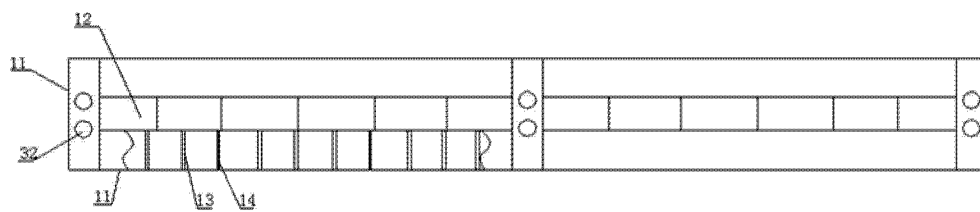


图 7

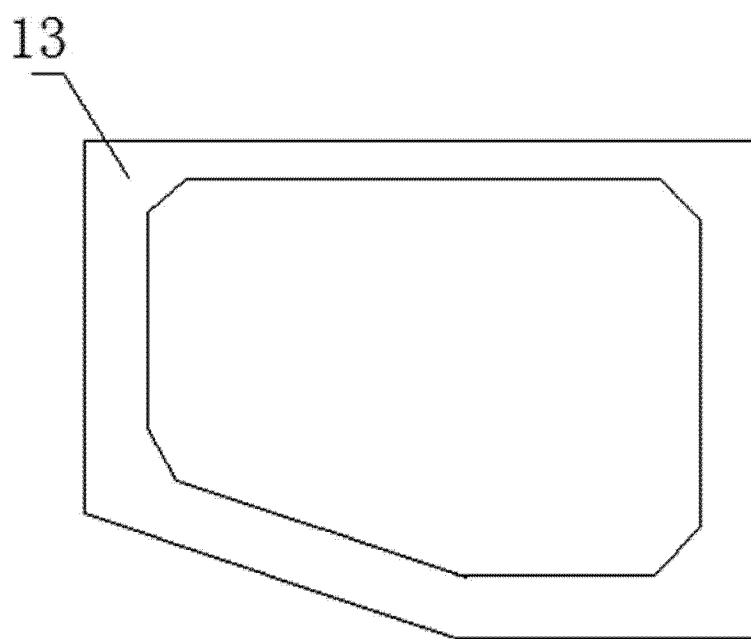


图 8