(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2017 年 11 月 30 日 (30.11.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/201794 A1

(51) 国际专利分类号:
A01K 61/00 (2017.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/087091

(22) 国际申请日: 2016 年 6 月 24 日 (24.06.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610365276.9 2016年5月26日 (26.05.2016) CN

(71) 申请人: 中国科学院广州能源研究所 (GUANGZHOU INSTITUTE OF ENERGY CONVERSION, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) [CN/CN]; 中国广东省广州市天河区五山能源路2号, Guangdong 510640 (CN)。

(72) 发明人: 盛松伟(SHENG, Songwei); 中国广东省广州市天河区五山能源路2号, Guangdong 510640 (CN)。 王坤林(WANG, Kunlin); 中国广东省广州市天河区五山能源路2号, Guangdong 510640 (CN)。 吝红军(LIN, Hongjun); 中国广东省广州市天河区五山能源路2号, Guangdong 510640 (CN)。 张亚群(ZHANG, Yaqun); 中国广东省广州市天河区五山能源路2号, Guangdong 510640 (CN)。 游亚戈(YOU, Yage); 中国广东省广州市天河区五山能源路2号, Guangdong 510640 (CN)。 王振鹏(WANG, Zhenpeng); 中国广东省广州市天河区五山能源路2号, Guangdong 510640 (CN)。

(74) 代理人: 广州科粤专利商标代理有限公司 (GUANGZHOU KEYUE I.P. LAW OFFICE); 中国广东省广州市越秀区先烈中路100号大院23-1栋616室, Guangdong 510070 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

(54) **Title:** HALF-SUBMERGED DEEP-SEA AQUACULTURE CAGE COMBINING WAVE POWER AND SOLAR POWER GENERATION

(54) **发明名称**: 集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱

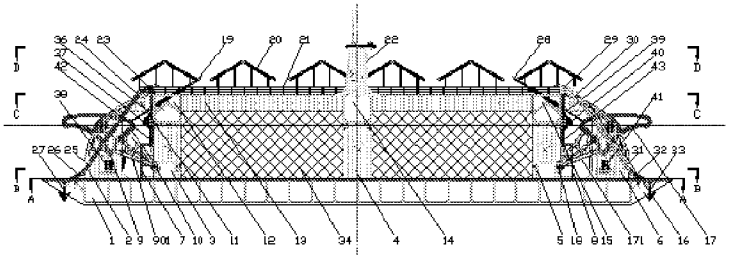

图 1

(57) **Abstract:** A half-submerged deep-sea aquaculture cage combining wave power and solar power generation, comprising: a half-submerged hull-shaped main structure, an aquaculture cage structure, a renewable energy generating system, and an anchoring system. The half-submerged hull-shaped main structure functions as a carrier for the aquaculture cage structure, the renewable energy generation system, and the anchoring system. The aquaculture cage structure comprises a vertical net structure (34) and a bottom net structure (108, 109). The renewable energy generating system comprises a wave power generating system and a solar power generating system. The anchoring system is disposed at locations of four corners on top of the half-submerged hull-shaped main structure. The half-submerged deep-sea aquaculture cage enables rapid high-volume production, rapid deployment, and rapid transfer of a deep-sea cage by a shipbuilding sector. Renewable energy generation at sea is used to provide power for aquaculture cage operations and human living.

(57) **摘要**: 一种集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱，包括半潜船体主结构、养殖网箱结构、可再生能源发电系统和锚泊系统；所述半潜船体主结构为所述养殖网箱结构、所述可再生能源发电系统和所述锚泊系统提供载体，所述养殖网箱结构包括立面网状结构（34）和底部网状结构（108，109），所述可再生能源发电设备包括波浪能发电系统和太阳能发电系统，所述锚泊系统设置于所述半潜船体主结构顶部四个角的位置，上述半潜式深海养殖网箱可实现深海网箱在船舶制造企业批量快速建造、快速投放、快速转移，利用海上可再生能源发电供给养殖网箱生产和生活使用。

WO 2017/201794 A1

[见续页]

CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱

技术领域

本发明涉及可再生能源发电技术领域，具体涉及一种集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱。

背景技术

近 20 年，海上养殖业蓬勃发展，沿海国家纷纷在海湾内搭建各种类型的养殖网箱，造成了过度养殖，产生了水体污染、鱼病多发等严重问题，政府和养殖户都在积极推进深海养殖，但成效不大。其主要原因是：1. 海上风浪大，常规网箱结构简单，材质差，无法实现在大浪中生存，常常在一次大风暴中被毁掉，造成养殖户重大损失；2. 人员和物料运输距离远，常规网箱无法搭载养殖人员居住，无法储存养殖用食料等物资，每天船运物资与人员使养殖成本大幅提高；3. 深海网箱缺乏常规能源供给，使养殖机械设备无法有效使用，无法实现渔业规模化生产，燃油发电污染养殖区水体，并在较小空间内产生巨大噪音，影响鱼类生长和养殖人员生活。

发明内容

针对现有技术的不足，本发明的目的在于提供一种集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱，可实现养殖网箱由海湾走向深远海，解决海上养殖网箱无法实现能量有效供给、无法搭载渔业机械、无法在风浪区实施、无法快速移动等长期困扰海上养殖业发展的重大问题。

为了实现上述目的，本发明采取的技术方案是：

一种集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱，包括半潜船体主结构、养殖网箱结构、可再生能源发电系统和锚泊系统；

所述半潜船体主结构为所述养殖网箱结构、所述可再生能源发电系统和所述锚泊系统提供载体，并包括多个舱室，通过调节各个舱室内部的压载水量，实现所述集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱的上浮和下沉；

所述养殖网箱结构包括立面网状结构和底部网状结构，所述立面网状结构和所述底部网状结构连接在所述半潜船体主结构上形成有底面有立面无顶面的网箱；

所述可再生能源发电设备包括波浪能发电系统和太阳能发电系统，所述波浪能发电系统设置于所述半潜船体主结构的前后端，所述太阳能发电系统设置于所述半潜船体主结构的顶部；

所述锚泊系统设置于所述半潜船体主结构顶部四个角的位置。

与现有技术相比，本发明的有益效果在于：

本发明集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱与传统养殖网箱相比优势明显：1.本发明结构件可以选用钢材，框架式主体结构，节约用材，制造简单。按照造船标准建造本发明深海养殖网箱，其使用寿命可达 25-30 年，因此，本发明的实现可彻底改变目前养殖网箱使用寿命只有 1-2 年的状况。

2.因装置可以向船舶一样转移，若来台风等自然灾害可以转场躲避，因此其躲避自然灾害的能量可以和普通船舶一样，彻底改变来一次风暴毁一次收成的现状。

3.本发明集成波浪能发电和太阳能发电与一身，利用现场资源实现可再生能源互补供电，满足远海网箱使用清洁电力，彻底解决了深海网箱无法实现能源供应的问题，同时波浪能发电时起到了消波减浪的作用，有利于提高本发明的可靠性和稳定性。

4.本发明半潜式深海养殖网箱浮起来是一条船，可拖航、可检修、可保养，可清理网箱内的垃圾，进行消毒等工作，下潜后成为一台深海养殖网箱，其工程的便利性大幅提高。

附图说明

图 1 为本发明集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱的侧视图；

图 2 为本发明集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱的俯视图；

图 3 为图 1 中 A-A 部分的侧视图和俯视图；

图 4 为图 1 中 B-B 部分的侧视图和俯视图；

图 5 为图 1 中 C-C 部分的侧视图和俯视图；

图 6 为本发明集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱下沉前的示意图；

图 7 为本发明集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱下沉后的示意图；

图 8 为本发明集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱单独使用时的示意图；

图 9 为多个本发明集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱连接在一起组成一个多体养殖场的示意图。

具体实施方式

下面结合具体实施方式对本发明作进一步的说明。

本发明集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱按功能可分为四个部分。

第一部分为半潜船体主结构。主要由框架式方驳 1、前右弧形立柱 201、前左弧形立柱 202、前右立柱 301、前中立柱 302、前左立柱 303、中右立柱 401、中心立柱 402、中左立柱 403、后右立柱 501、后中立柱 502、后左立柱 503、后右弧形立柱 601、后左弧形立柱 602、

前横顶部舱 12、中横顶部舱 14、后横顶部舱 15、前右纵顶部舱 131、前左纵顶部舱 132、后右纵顶部舱 133、后左纵顶部舱 134、前右弧形连接舱 111、前左弧形连接舱 112、后右弧形连接舱 151、后左弧形连接舱 152 组成。上述各个部件组成了强框架立体结构，该结构强度大、稳性好、省材料。半潜船体主结构是本发明集波浪能、太阳能发电为一体的半潜式深海养殖网箱运输、拖航、维修、搭载设备的载体，通过调整各舱室内部压载水量，可实现本发明深海养殖网箱的上浮和下沉。在本发明深海养殖网箱出海投放工作前，由框架式方驳 1 提供浮力使其整体漂浮于水面，工作人员可像登陆普通船舶一样等上本发明深海养殖网箱进行各种工作；在出海投放本发明深海养殖网箱进入指定海域投放时，可通过向舱室内泵水减小半潜船体主结构浮力使其慢慢下沉至设计工作位，向舱内泵水的顺序时由下至上逐步进行，并注意调节平衡。半潜船体内各分结构设置多个独立的舱室，由抽排水管和进排气管延伸至各舱室内，在中心立柱 402 内设置泵舱，泵舱内部布置抽排水用水泵、管路、阀门、阀门的液压泵站和抽排水控制系统， 泵舱内的管路与各独立舱室内的抽排水管连接，通过阀门控制其是否与水泵连接，通过控制阀门的开闭，水泵可向各独立舱室内注水，也可抽出各独立舱室内的水；各独立舱室内部的进排气管直接延伸至本发明深海养殖网箱的顶部，与大气连通。

第二部分为养殖网箱结构。前右立柱 301、前中立柱 302、横向前端管状浮箱 103、前横顶部舱 12 之间，前左立柱 303、中右立柱 401、中心立柱 402、中左立柱 403、横向中部管状浮箱 403、中横顶部舱 14 后右立柱 501、后中立柱 502、横向后端管状浮箱 105、后横顶部舱 15、后左立柱 503、立面网状结构 34、前中底部网状结构 108 和中后底部网状结构 109 间形成两个有底面有立面无顶面的网箱，也可去掉中右立柱 401 和中心立柱 402 间的立面网状结构 34、中心立柱 402 和中左立柱 403 间的立面网状结构 34 将两个网箱合二为一个网箱。若网状结构网眼的大小不合适，养殖用户可根据需要再在网状结构上铺不同网眼大小的常规网，适应养殖不同大小或种类的鱼。网状结构可使深海网箱由浮动的网变为固定的网，不会因大浪导致的浮动的网大幅运动缠绕其内部的鱼类死亡，同时大幅延长的了网的使用寿命，改变了传统网箱频繁换网的现状，降低的用网成本。

第三部分为可再生能源发电系统，主要有波浪能发电和太阳能发电组成。本发明半潜式深海养殖网箱前端安装有前端鹰式吸波浮体 9，前端鹰式吸波浮体 9 与桁架式支撑臂 901 连接，在波浪作用下可绕铰链 10 往复旋转运动，驱动安装在前端鹰式吸波浮体 9 背部与前横顶部舱 12 之间的液压缸 19 往复运动，将波浪能转换为液压能，安装结构舱室内部的能量转换系统，将液压能转换为电能；本发明后端同样装有后端鹰式吸波浮体 17，按照同样的

原理，可将波浪能转换为电能，前后端鹰式吸波浮体可以共用一套能量转换系统，将多个鹰式吸波浮体吸收到的能量汇集后集中发电。本发明半潜式深海养殖网箱顶部安装了大量的太阳能板，可将太阳能转换为电能使用。可再生能源发电系统中，设计蓄电环节，波浪能和太阳能发出的电力除正常输出使用外，多余的电力可储存在蓄电池内，供波浪能和太阳能强度较弱时使用。除安装太阳能外，在本发明顶部也可安装小型风能发电机。海洋之中存在丰富的波浪能、太阳能和风能，本发明深海养殖网箱充分利用自身所处的环境，利用海洋可再生能源为网箱生产、生活供电。即保障了电力供应又无环境污染问题。预计本发明集波浪能、太阳能发电为一体的半潜式深海养殖网箱完全可满足自身用电需求，甚至有多余。波浪能发电的同时其消波作用，可有效降低养殖区的波浪，有利于保护鱼类生长。

养殖网箱整体和船舶一样可浮出水面停泊于水面，利于拖航和维修。下潜至设计水位成为半潜式放电装置和养殖网箱。

养殖网箱结构和可再生能源发电系统可根据需要扩展，具体地，半潜船体主结构中部两个网箱区可根据需要向左右两侧扩展，由两个网箱区变成六个网箱区。左右扩展的网箱框架可缩回中部网箱内，也可伸出中部网箱外，扩大网箱面积。同样地，波浪能发电系统和太阳能发电系统也可以扩展。

第四部分为锚泊设备部分。本发明半潜式深海养殖网箱顶部四角各配置 1 套锚泊系统，包括锚机、锚匝、锚链、锚链管、锚链舱、滚轮、锚机液压站等。装置要在制定海域工作时，先通过锚机抛锚，使其与海底锚定。具体需要抛几个锚或抛多长锚链可根据水深、风浪情况等确定。锚机设置在养殖网箱顶部，使其永远处于人员可接近的水面之上，便于操作。

作为一个优选的实施例，如图 1-5 所示，本发明集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱的具体结构是这样的：框架式方驳 1 由纵向右侧管状浮箱 101、纵向左侧管状浮箱 102、横向前端管状浮箱 103、 横向中部管状浮箱 104 和横向后端管状浮箱 105 组成，上述浮箱内部分为多个独立可调舱室，通过抽进或排出其内部的水量，调节其浮力。框架式方驳 1 可提供充足的浮力以在水中支撑搭载在其上部的结构和设备等漂浮于水面；框架式方驳 1 的框架之间置有前端板状结构 106、后端板状结构 107、前中底部网状结构 108 和中后底部网状结构 109。为便于拖航，纵向右侧管状浮箱 101 和纵向左侧管状浮箱 102 两端都设计成可减小阻力的尖头样式。框架式方驳 1 上方沿纵向分别置有前右弧形立柱 201、前左弧形立柱 202、前右锚链舱 701、前左锚链舱 702、前右立柱 301、前中立柱 302、前左立柱 303、中右立柱 401、中心立柱 402、中左立柱 403、后右立柱 501、后中立柱 502、后左立柱 503、后右锚链舱 801、后左锚链舱 802、后右弧形立柱 601、后左弧形立柱 602，上述立柱内部分

为多个独立可调舱室，通过抽进或排出其内部的水量，调节其浮力。在前右弧形立柱 201、前左弧形立柱 202 之间安装有前端鹰式吸波浮体 9，前端鹰式吸波浮体 9 与桁架式支撑臂 901 连接，通过铰链 10 坐落在前右立柱 301、前中立柱 302、前左立柱 303 之间；在后右弧形立柱 601、后左弧形立柱 602，之间安装有后端鹰式吸波浮体 17，后端鹰式吸波浮体 17 与桁架式支撑臂 171 连接，通过铰链 18 坐落在后右立柱 501、后中立柱 502、后左立柱 503 之间。在前右立柱 301、前中立柱 302、前左立柱 303 顶部沿横向方驳宽度置有前横顶部舱 12；中右立柱 401、中心立柱 402、中左立柱 403 顶部沿横向方驳宽度置有中横顶部舱 14；后右立柱 501、后中立柱 502、后左立柱 503 顶部沿横向方驳宽度置有后横顶部舱 15；前端鹰式吸波浮体 9 背部与前横顶部舱 12 之间安装有液压缸 19，前横顶部舱 12 设计有专门用于安装液压缸 19 基座的 A 字型强结构；后端鹰式吸波浮体 17 背部与后横顶部舱 15 之间安装有液压缸 28，后横顶部舱 15 设计有专门用于安装液压缸 28 基座的 A 字型强结构。在前横顶部舱 12 和中横顶部舱 14 之间置有前右纵顶部舱 131，前左纵顶部舱 132；在后横顶部舱 15 和中横顶部舱 14 之间置有后右纵顶部舱 133，后左纵顶部舱 134.在前横顶部舱 12 与前右弧形立柱 201 之间，置有前右弧形连接舱 111；在前横顶部舱 12 与前左弧形立柱 202 之间，置有前左弧形连接舱 112；在后横顶部舱 15 与后右弧形立柱 601 之间，置有后右弧形连接舱 151；在后横顶部舱 15 与后左弧形立柱 602 之间，置有后左弧形连接舱 152。在前横顶部舱 12、中横顶部舱 14、后横顶部舱 15、前右纵顶部舱 131、前左纵顶部舱 132、后右纵顶部舱 133、后左纵顶部舱 134 顶部沿横向置有多个太阳能房 20，并置有安全围栏 21，在中横顶部舱 14 中间置有桅杆 22.前横顶部舱 12 左右两侧分别置有前右锚机 231，前左锚机 232；后横顶部舱 15 左右两侧分别置有后右锚机 291，后左锚机 292。前右锚机 231 配前右锚链 241，前右锚链 241 一端通过安装在前右弧形连接舱 111 和前右弧形立柱 201 内部的锚链管 251 从上部平台到达纵向右侧管状浮箱 101 前端，经由前右滚轮 261 与前右锚 271 连接，前右锚链 241 另一端通过前右竖直锚链管 421 与前右锚链舱 701 内部连接；前左锚机 232 配前左锚链 242，前左锚链 242 一端通过安装在前左弧形连接舱 112 和前左弧形立柱 202 内部的锚链管 252 从上部平台到达纵向左侧管状浮箱 102 前端，经由前左滚轮 262 与前左锚 272 连接，前左锚链 242 另一端通过前左竖直锚链管 422 与前左锚链舱 702 内部连接；后右锚机 291 配后右锚链 301，后右锚链 301 一端通过安装在后右弧形连接舱 151 和后右弧形立柱 601 内部的后右锚链管 431 从上部平台到达纵向右侧管状浮箱 101 后端，经由后右滚轮 321 与后右锚 331 连接，后右锚链 301 另一端通过后右竖直锚链管 431 与后右锚链舱 801 内部连接；后左锚机 292 配后左锚链 302，后左锚链 302 一端通过安装在后左弧形连接舱 152 和后左弧

形立柱 602 内部的后左锚链管 432 从上部平台到达纵向左侧管状浮箱 101 后端，经由后左滚轮 322 与后左锚 332 连接，后左锚链 302 另一端通过后左竖直锚链管 432 与后左锚链舱 802 内部连接。前右立柱 301、前中立柱 302、横向前端管状浮箱 103 和前横顶部舱 12 之间，前左立柱 303、前中立柱 302、横向前端管状浮箱 103 和前横顶部舱 12 之间，中右立柱 401、中心立柱 402、横向前端管状浮箱 103 和前横顶部舱 12 之间，中左立柱 403、中心立柱 402、横向中部管状浮箱 403 和中横顶部舱 14 之间，后右立柱 501、后中立柱 502、横向后端管状浮箱 105 和后横顶部舱 15 之间，后左立柱 503、后中立柱 502、横向后端管状浮箱 105 和后横顶部舱 15 之间均置立面网状结构 34。

本发明主体结构以框架为主，结构简单，主体结构根据需要可分为多个舱室，以提高其安全性和抽排水可控性。鹰式吸波浮体可根据网箱建造规模需要安装多个，也可在网箱顶部安装小型风能、海水淡化设备，在舱室内安装抽排水系统、电气系统、渔业机械设备和生活设施等。

本发明集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱可像传统船舶一样在船厂建造，因其结构设计简单，可实现本发明深海养殖网箱的快速建造、批量建造。本发明半潜式深海养殖网箱建造完毕后，搭载储存各种养殖所需的设备、材料、饵料，然后将其拖至养殖区投放。投放步骤是这样的：首先抛锚，通过锚机放松锚链至设定长度后，锁紧锚链，通过抽排水系统由下向上逐步向主体结构舱室内注水，当本发明半潜式深海养殖网箱逐步下沉至设定水位时，微调平衡，停止向压载舱注水，达到养殖使用状态后，各项养殖工作可以按步骤进行。本发明建造完毕后，太阳能已经开始发电工作，本发明下潜至设计水位时，波浪能装备同时开始发电工作。若本发明需要转场或者在台风等灾害性风暴来临前需要移位，可通过抽排水系统，由上向下，逐步抽出压载舱内的水，使本发明半潜式深海养殖网箱逐步浮出水面，然后快速拖走、避险。若在装置内部安装推进器，本发明可以实现自航。

本发明集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱可以单体使用，也可以连接在一起组成一个多体养殖场使用，如图 9、10 所示。

本发明集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱“为一种全新的深海养殖网箱，目前尚未见到有类似的设计出现。本发明的成功开发和应用为海洋养殖业提供先进的养殖设备，将产生巨大的经济效益，并强力推动海上养殖业的发展，意义深远。

上列详细说明是针对本发明可行实施例的具体说明，该实施例并非用以限制本发明的专利范围，凡未脱离本发明所为的等效实施或变更，均应包含于本案的专利范围中。

权利要求书

1、一种集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱，其特征在于，

包括半潜船体主结构、养殖网箱结构、可再生能源发电系统和锚泊系统；

所述半潜船体主结构为所述养殖网箱结构、所述可再生能源发电系统和所述锚泊系统提供载体，并包括多个舱室，通过调节各个舱室内部的压载水量，实现所述集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱的上浮和下沉；

所述养殖网箱结构包括立面网状结构和底部网状结构，所述立面网状结构和所述底部网状结构连接在所述半潜船体主结构上形成有底面有立面无顶面的网箱；

所述可再生能源发电设备包括波浪能发电系统和太阳能发电系统，所述波浪能发电系统设置于所述半潜船体主结构的前后端，所述太阳能发电系统设置于所述半潜船体主结构的顶部；

所述锚泊系统设置于所述半潜船体主结构顶部四个角的位置。

2、根据权利要求 1 所述的集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱，其特征在于，

所述半潜船体主结构包括框架式方驳 1，框架式方驳 1 包括纵向右侧管状浮箱 101、纵向左侧管状浮箱 102、横向前端管状浮箱 103、 横向中部管状浮箱 104 和横向后端管状浮箱 105，框架式方驳 1 的框架之间置有前端板状结构 106 和后端板状结构 107，纵向右侧管状浮箱 101 和纵向左侧管状浮箱 102 的两端都设计成可减小阻力的尖头样式；

框架式方驳 1 上方沿纵向分别置有前右弧形立柱 201、前左弧形立柱 202、前右立柱 301、前中立柱 302、前左立柱 303、中右立柱 401、中心立柱 402、中左立柱 403、后右立柱 501、后中立柱 502、后左立柱 503、后右弧形立柱 601 和后左弧形立柱 602，前述浮箱和立柱内部分为多个独立可调舱室，通过抽进或排出内部的水量，调节浮力；

在前右立柱 301、前中立柱 302、前左立柱 303 顶部沿横向框架式方驳 1 宽度置有前横顶部舱 12；中右立柱 401、中心立柱 402、中左立柱 403 顶部沿横向框架式方驳 1 宽度置有中横顶部舱 14；后右立柱 501、后中立柱 502、后左立柱 503 顶部沿横向框架式方驳 1 宽度置有后横顶部舱 15；

在前横顶部舱 12 和中横顶部舱 14 之间置有前右纵顶部舱 131 和前左纵顶部舱 132；在后横顶部舱 15 和中横顶部舱 14 之间置有后右纵顶部舱 133 和后左纵顶部舱 134；在前横顶部舱 12 与前右弧形立柱 201 之间，置有前右弧形连接舱 111；在前横顶部舱 12 与前左弧形

立柱 202 之间，置有前左弧形连接舱 112；在后横顶部舱 15 与后右弧形立柱 601 之间，置有后右弧形连接舱 151；在后横顶部舱 15 与后左弧形立柱 602 之间，置有后左弧形连接舱 152。

3、根据权利要求 2 所述的集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱，其特征在于，

所述养殖网箱结构包括立面网状结构 34、底部网状结构 108 和底部网状结构 109；

框架式方驳 1 的底部框架之间置有底部网状结构 108 和底部网状结构 109；

前右立柱 301、前中立柱 302、横向前端管状浮箱 103 和前横顶部舱 12 之间，前左立柱 303、前中立柱 302、横向前端管状浮箱 103 和前横顶部舱 12 之间，中右立柱 401、中心立柱 402、横向前端管状浮箱 103 和前横顶部舱 12 之间，中左立柱 403、中心立柱 402、横向中部管状浮箱 403 和中横顶部舱 14 之间，后右立柱 501、后中立柱 502、横向后端管状浮箱 105 和后横顶部舱 15 之间，后左立柱 503、后中立柱 502、横向后端管状浮箱 105 和后横顶部舱 15 之间均置立面网状结构 34。

4、根据权利要求 3 所述的集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱，其特征在于，

所述波浪能发电系统包括前端鹰式吸波浮体 9、桁架式支撑臂 901、铰链 10、后端鹰式吸波浮体 17、桁架式支撑臂 171、铰链 18、液压缸 19 和液压缸 28；

在前右弧形立柱 201、前左弧形立柱 202 之间安装前端鹰式吸波浮体 9，前端鹰式吸波浮体 9 与桁架式支撑臂 901 连接，通过铰链 10 坐落在前右立柱 301、前中立柱 302、前左立柱 303 之间；在后右弧形立柱 601、后左弧形立柱 602，之间安装后端鹰式吸波浮体 17，后端鹰式吸波浮体 17 与桁架式支撑臂 171 连接，通过铰链 18 坐落在后右立柱 501、后中立柱 502、后左立柱 503 之间；

前端鹰式吸波浮体 9 背部与前横顶部舱 12 之间安装液压缸 19，前横顶部舱 12 设计有专门用于安装液压缸 19 基座的 A 字型强结构；后端鹰式吸波浮体 17 背部与后横顶部舱 15 之间安装液压缸 28，后横顶部舱 15 设计有专门用于安装液压缸 28 基座的 A 字型强结构。

5、根据权利要求 4 所述的集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱，其特征在于，

所述太阳能发电系统包括多个太阳能房 20、安全围栏 21 和桅杆 22；

在前横顶部舱 12、中横顶部舱 14、后横顶部舱 15、前右纵顶部舱 131、前左纵顶部舱 132、后右纵顶部舱 133、后左纵顶部舱 134 顶部沿横向置有多个太阳能房 20，并置有安全

围栏 21，在中横顶部舱 14 中间置有桅杆 22。

6、根据权利要求 5 所述的集波浪能和太阳能发电于一体的半潜式深海养殖网箱，其特征在于，

所述锚泊系统包括前右锚机 231、前左锚机 232、后右锚机 291、后左锚机 292、前右锚链 241、锚链管 251、前右滚轮 261、前右锚 271、前右竖直锚链管 421、前右锚链舱 701、前左锚链 242、锚链管 252、前左滚轮 262、前左锚 272、前左竖直锚链管 422、前左锚链舱 702、后右锚链 301、后右锚链管 431、后右滚轮 321、后右锚 331、后右竖直锚链管 431、后右锚链舱 801、左锚链 302、后左锚链管 432、后左滚轮 322、后左锚 332、后左竖直锚链管 432 和后左锚链舱 802；

前横顶部舱 12 左右两侧分别置有前右锚机 231、前左锚机 232；后横顶部舱 15 左右两侧分别置有后右锚机 291、后左锚机 292；前右锚机 231 配前右锚链 241，前右锚链 241 一端通过安装在前右弧形连接舱 111 和前右弧形立柱 201 内部的锚链管 251 从上部平台到达纵向右侧管状浮箱 101 前端，经由前右滚轮 261 与前右锚 271 连接，前右锚链 241 另一端通过前右竖直锚链管 421 与前右锚链舱 701 内部连接；前左锚机 232 配前左锚链 242，前左锚链 242 一端通过安装在前左弧形连接舱 112 和前左弧形立柱 202 内部的锚链管 252 从上部平台到达纵向左侧管状浮箱 102 前端，经由前左滚轮 262 与前左锚 272 连接，前左锚链 242 另一端通过前左竖直锚链管 422 与前左锚链舱 702 内部连接；后右锚机 291 配后右锚链 301，后右锚链 301 一端通过安装在后右弧形连接舱 151 和后右弧形立柱 601 内部的后右锚链管 431 从上部平台到达纵向右侧管状浮箱 101 后端，经由后右滚轮 321 与后右锚 331 连接，后右锚链 301 另一端通过后右竖直锚链管 431 与后右锚链舱 801 内部连接；后左锚机 292 配后左锚链 302，后左锚链 302 一端通过安装在后左弧形连接舱 152 和后左弧形立柱 602 内部的后左锚链管 432 从上部平台到达纵向左侧管状浮箱 101 后端，经由后左滚轮 322 与后左锚 332 连接，后左锚链 302 另一端通过后左竖直锚链管 432 与后左锚链舱 802 内部连接。

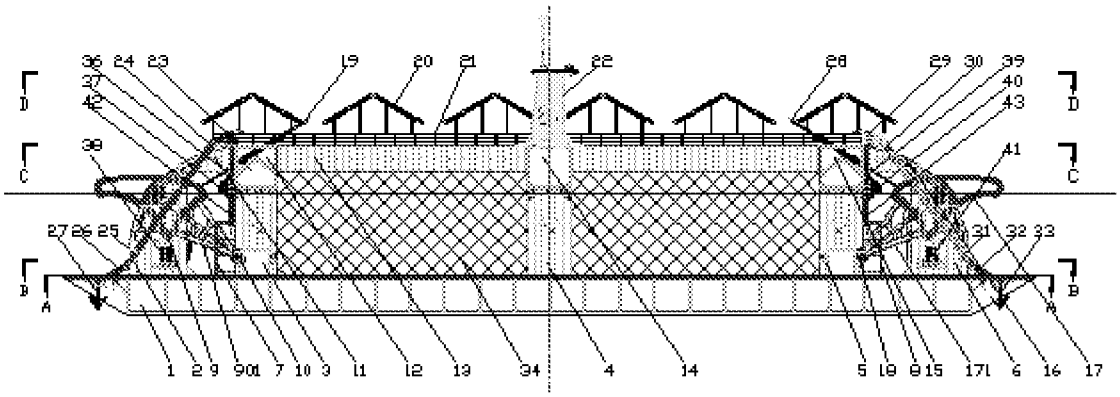
36 24 23 19 20 21 22 28 29 30 39
37 40
42 43
38 41
27 26 25 31 32 33
1 2 9 901 7 10 3 11 12 13 34 4 14 5 18 8 15 171 6 16 17

图 1

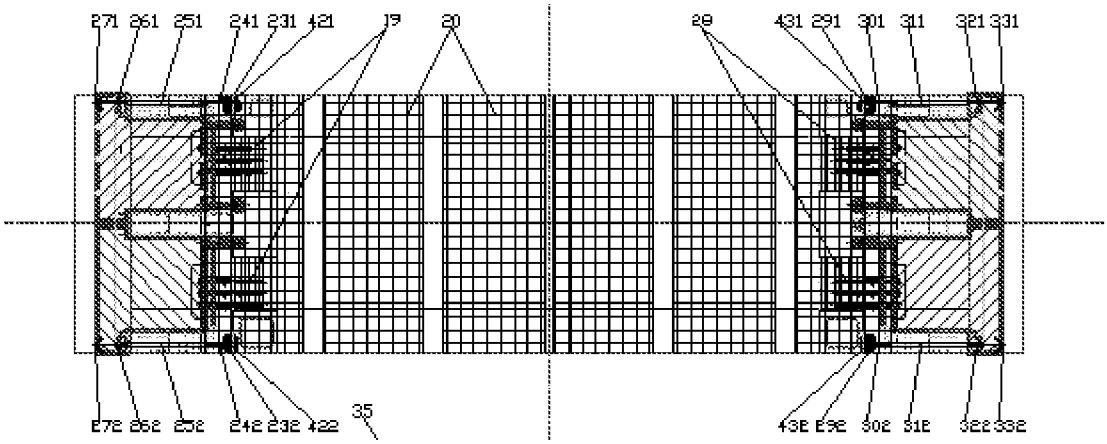
271 261 251 241 231 421 19 20 28 431 291 301 311 321 331
272 262 252 242 232 422 35 432 292 302 312 322 332

图 2

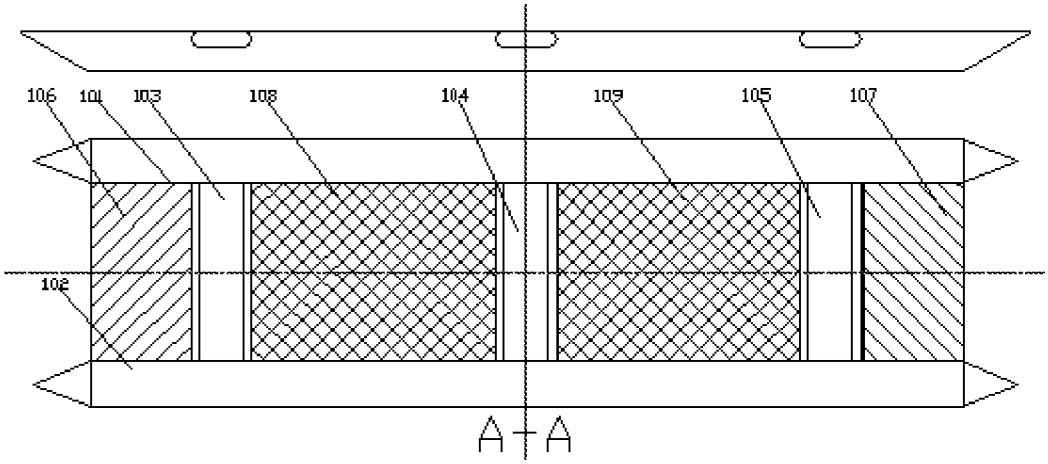
106 101 103 108 104 109 105 107
102
A-A

图 3

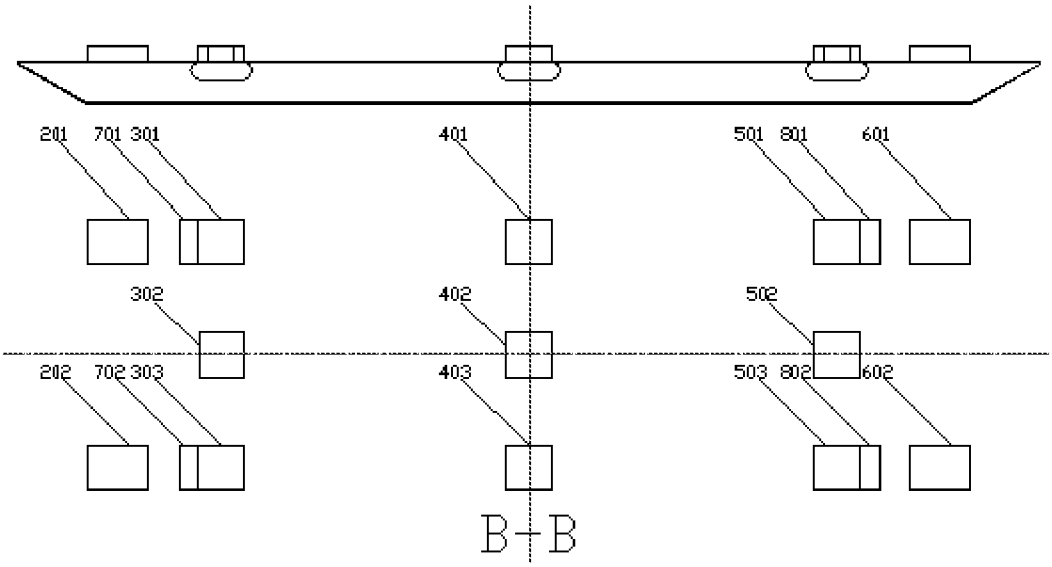
201
701
301
401
501
801
601
302
402
502
202
702
303
403
503
802
602
B-B

图 4

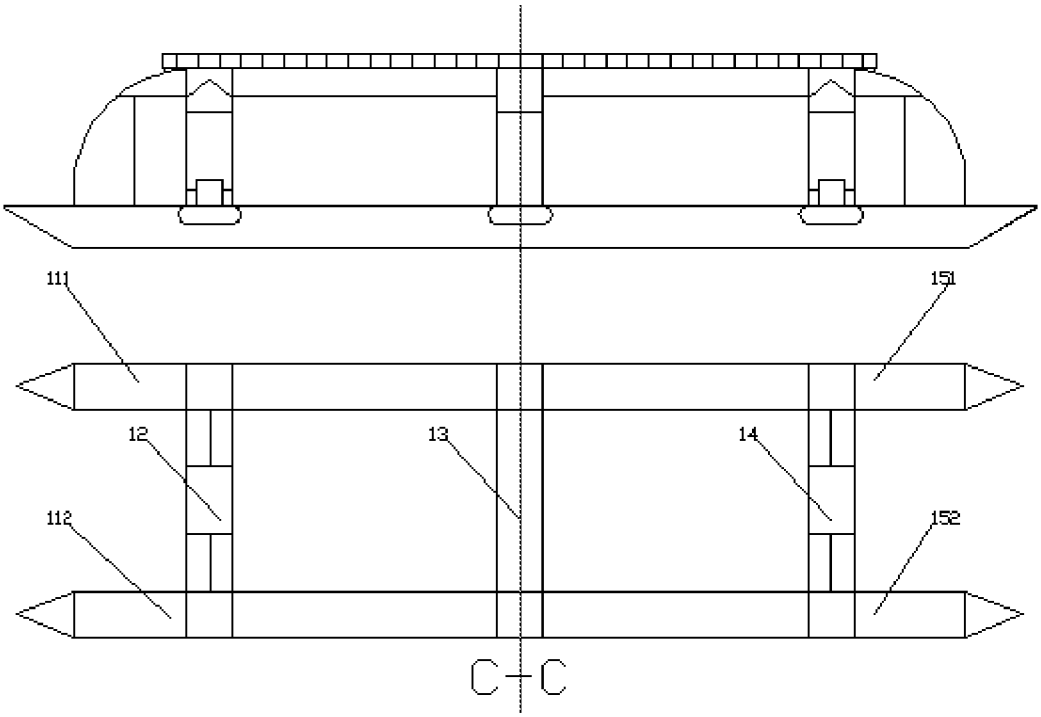
111
151
12
13
14
112
152
C-C

图 5

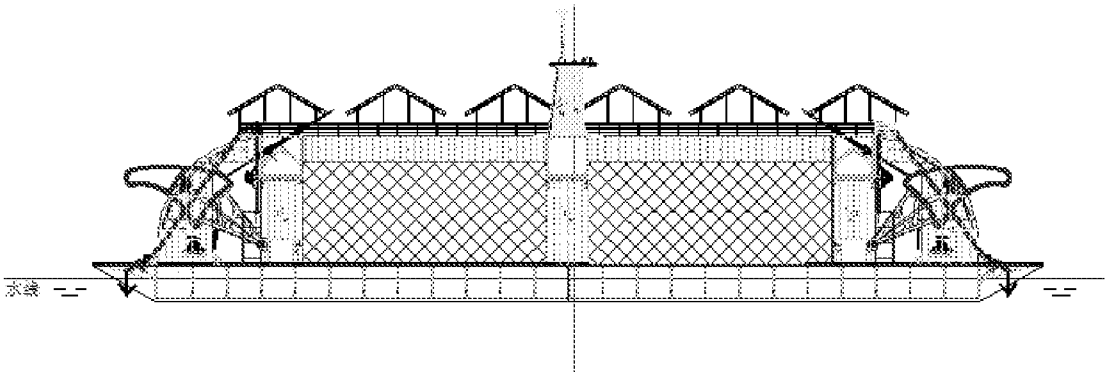

图 6

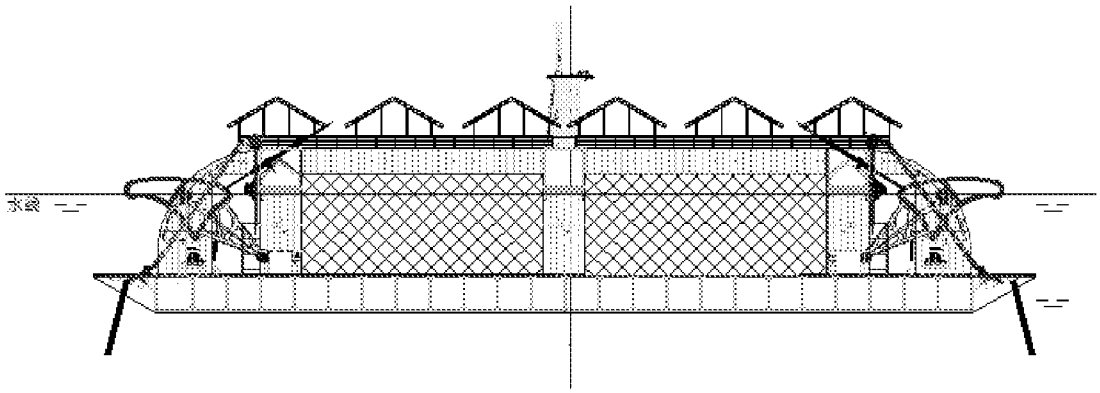

图 7

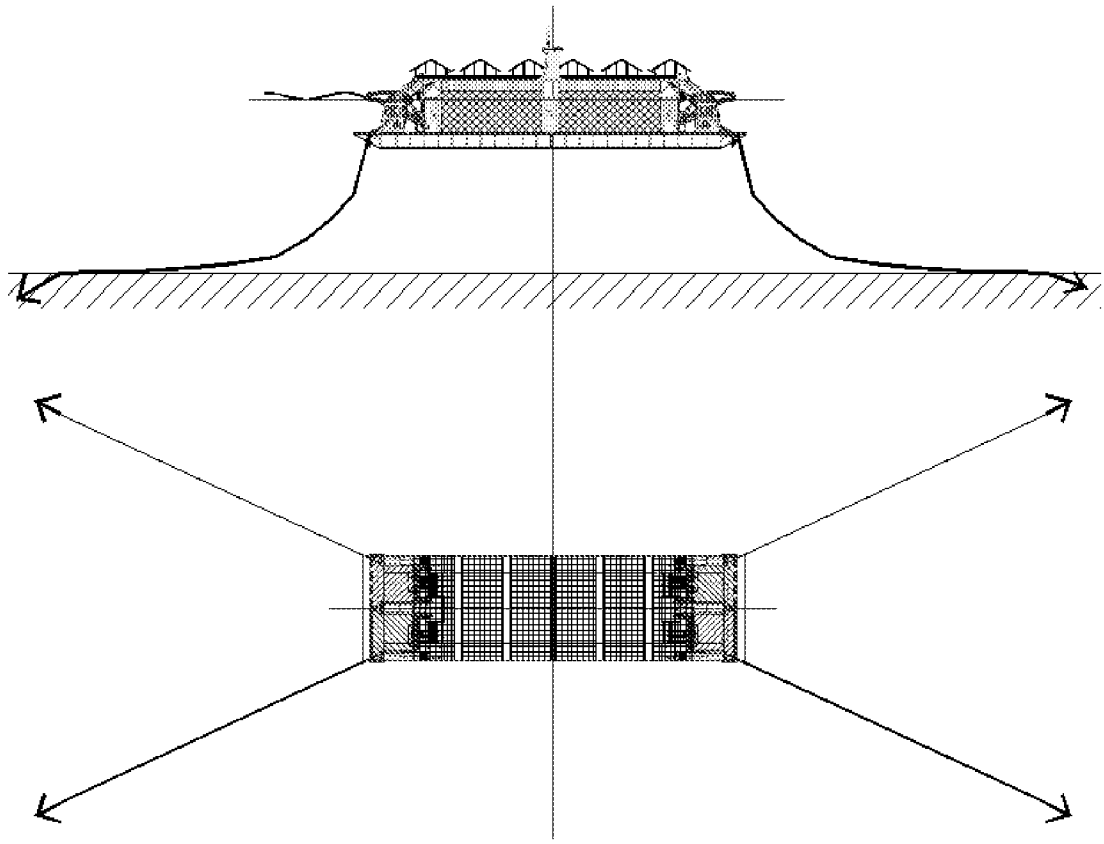

图 8

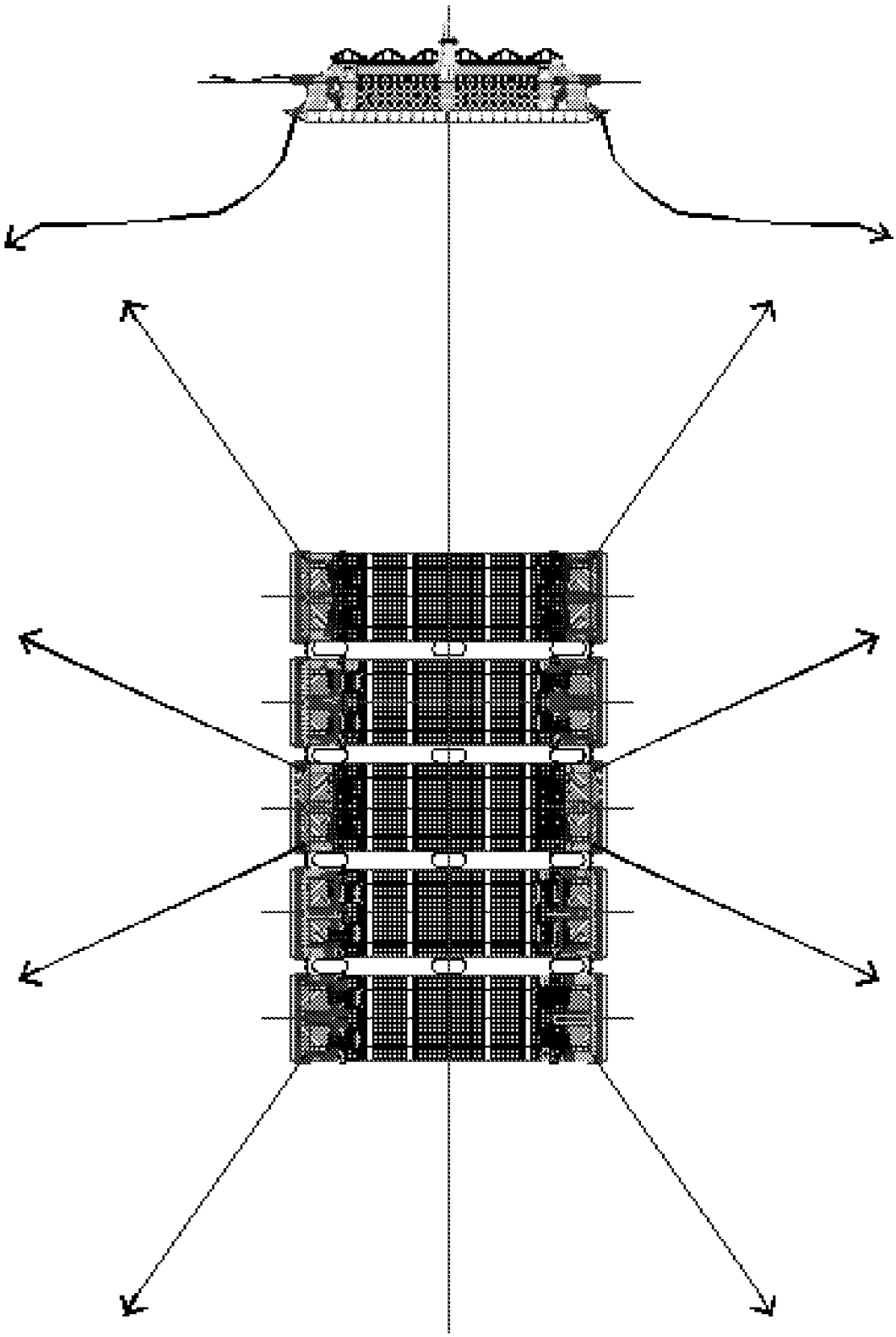

图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/087091

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01K 61/00 (2017.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A01K 61; A01K 65; A01K 67; A01K 69; A01K 71; A01K 73; A01K 74; A01K 75; A01K 77; A01K 79

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT; CNABS, DWPI, SIPOABS, VEN, CNKI: solar energy, semi-submersible, moor, farm+, solar, energy, wave, anchor+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 3015372 A1 (MARTIN, S.), 28 January 1982 (28.01.1982), description, pages 1-11, and figures 1-6	1-6
A	CN 102060087 A (JIANG, Renbin), 18 May 2011 (18.05.2011), the whole document	1-6
A	CN 101133724 A (YELLOW SEA FISHERIES RESEARCH INSTITUTE, CHINESE ACADEMY OF FISHERY SCIENCES), 05 March 2008 (05.03.2008), the whole document	1-6
A	CN 103548734 A (DAI, Jiuhan), 05 February 2014 (05.02.2014), the whole document	1-6
A	CN 101617637 A (SHIKOKU DAIWA GOLDEN NET CO., LTD. et al.), 06 January 2010 (06.01.2010), the whole document	1-6
A	KR 20150003965 A (PARK, K.N.), 12 January 2015 (12.01.2015), the whole document	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 February 2017 (11.02.2017)	**23 February 2017 (23.02.2017)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **YUAN, Cong** Telephone No.: (86-10) **62085147**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/087091

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
DE 3015372 A1	28 January 1982	DE 3015372 C2	03 November 1988
CN 102060087 A	18 May 2011	CN 102202962 A	28 September 2011
		HK 1153438 A1	06 February 2015
		WO 2011000207 A1	06 January 2011
		CN 102202962 B	24 September 2014
		CN 102060087 B	12 February 2014
CN 101133724 A	05 March 2008	CN 100579367 C	13 January 2010
CN 103548734 A	05 February 2014	None	
CN 101617637 A	06 January 2010	CN 101617637 B	07 November 2012
KR 20150003965 A	12 January 2015	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/087091

A. 主题的分类

A01K 61/00(2017.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

A01K61; A01K65; A01K67; A01K69; A01K71; A01K73; A01K74; A01K75; A01K77; A01K79

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNTXT;CNABS,DWPI,SIPOABS,VEN,CNKI:养殖,太阳能,波浪,海浪,半潜,锚,泊,farm+,solar,energy,wave,anchor+

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	DE 3015372 A1 (SCHATTA MARTIN) 1982年 1月 28日 (1982-01-28) 说明书第1-11页、附图1-6	1-6
A	CN 102060087 A (姜仁滨) 2011年 5月 18日 (2011-05-18) 全文	1-6
A	CN 101133724 A (中国水产科学研究院黄海水产研究所) 2008年 3月 5日 (2008-03-05) 全文	1-6
A	CN 103548734 A (戴赳晗) 2014年 2月 5日 (2014-02-05) 全文	1-6
A	CN 101617637 A (四国大和金网株式会社 等) 2010年 1月 6日 (2010-01-06) 全文	1-6
A	KR 20150003965 A (PARK KEUN NO) 2015年 1月 12日 (2015-01-12) 全文	1-6

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2017年 2月 11日	2017年 2月 23日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 苑丛 电话号码 (86-10)62085147

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/087091

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
DE	3015372	A1	1982年 1月 28日	DE	3015372	C2	1988年 11月 3日
CN	102060087	A	2011年 5月 18日	CN	102202962	A	2011年 9月 28日
				HK	1153438	A1	2015年 2月 6日
				WO	2011000207	A1	2011年 1月 6日
				CN	102202962	B	2014年 9月 24日
				CN	102060087	B	2014年 2月 12日
CN	101133724	A	2008年 3月 5日	CN	100579367	C	2010年 1月 13日
CN	103548734	A	2014年 2月 5日		无		
CN	101617637	A	2010年 1月 6日	CN	101617637	B	2012年 11月 7日
KR	20150003965	A	2015年 1月 12日		无		