(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 209553448 U
(45)授权公告日 2019.10.29

(21)申请号 201821748746.0

(22)申请日 2018.10.26

(73)专利权人 中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司
地址 310014 浙江省杭州市下城区潮王路22号

(72)发明人 何奔 陆南辛 李炜 王淡善 戚海峰 王滨 潘祖兴 姜贞强 沈侃敏

(74)专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公司 33101
代理人 韩小燕

(51)Int.Cl.
B63B 35/44(2006.01)
B63B 21/50(2006.01)
A01K 61/60(2017.01)
A01K 61/65(2017.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

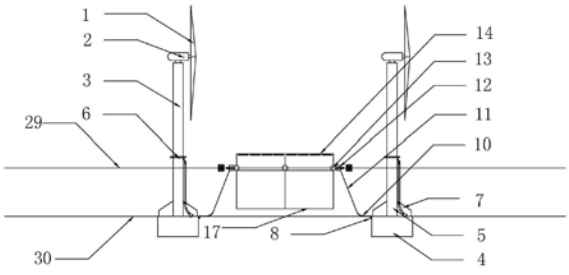
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

海上风力、光伏发电与网箱养殖综合系统

(57)摘要

本实用新型是为克服现有技术中的单独建设海上风电设备、海上光伏设备及网箱养殖设备单独开发建设成本较高的问题，提供一种海上风力、光伏发电与网箱养殖综合系统。所述系统包括若干风力发电装置，所述风力发电装置包括叶片、机舱、塔筒和锚固基础。其特征是，风力发电装置之间通过设置有浮筒结构，浮筒结构上方设置光伏发电装置，浮筒结构下方设置养殖网箱装置。本实用信息将海上风电兼具光伏发电和水产养殖，降低光伏发电工程和养殖网箱工程的施工、生产和运营的总成本；光伏发电装置和养殖网箱装置可随海面自由上下，抵御一定程度的海浪，保证结构安全稳定。



CN 209553448 U

1.一种海上风力、光伏发电与网箱养殖综合系统，包括若干风力发电装置，所述风力发电装置包括叶片(1)、机舱(2)、塔筒(3)和锚固基础，其特征是，风力发电装置之间通过设置有浮筒结构，浮筒结构上方设置光伏发电装置，浮筒结构下方设置养殖网箱装置。

2.根据权利要求1所述的海上风力、光伏发电与网箱养殖综合系统，其特征是，所述风力发电装置阵列布置，浮筒结构设置在相邻的四个风力发电装置构成的矩形范围内，浮筒结构通过系泊机构连接相邻风力发电装置的锚固基础。

3.根据权利要求2所述的海上风力、光伏发电与网箱养殖综合系统，其特征是，所述系泊机构包括锚链连接器(9)、锚泊线、自动收放缆装置(12)、系泊环(8)，所述系泊环(8)设置于锚固基础，锚链连接器(9)连接系泊环(8)，锚链连接器(9)通过锚泊线连接自动收放缆装置(12)，所述自动收放缆装置(12)设置于浮筒结构侧面。

4.根据权利要求3所述的海上风力、光伏发电与网箱养殖综合系统，其特征是，所述锚泊线采用锚链(10)和高分子聚乙烯缆(11)的复合缆，锚泊线的下部为锚链(10)和锚链连接器(9)相连，锚泊线的上部为高分子聚乙烯缆(11)和自动收放缆装置(12)相连。

5.根据权利要求3或4所述的海上风力、光伏发电与网箱养殖综合系统，其特征是，锚固基础包括吸力桶基础(4)、单柱(5)、法兰盘(6)、连接主梁(7)，吸力桶基础(4)为圆筒形宽浅基础；桶形基础顶板中心部固定有圆形单柱(5)，单柱(5)顶部处直径与塔筒(3)直径相同，两者通过法兰盘(6)进行连接；单柱(5)周围每隔45度布置一条连接主梁(7)，连接主梁(7)的底部与桶形基础顶板整体固定，系泊环(8)设置于吸力桶基础(4)在基础泥面处。

6.根据权利要求1或2或3或4所述的海上风力、光伏发电与网箱养殖综合系统，其特征是，光伏发电装置包括光伏电板(14)、电板支架(15)和可调立柱(16)，光伏电板(14)固定在电板支架(15)上，电板支架(15)通过可调立柱(16)固支在浮筒结构上。

7.根据权利要求1或2或3或4所述的海上风力、光伏发电与网箱养殖综合系统，其特征是，浮筒结构为若干圆柱浮筒(13)拼接构成的“田”字形结构，所述养殖网箱装置包括支撑框架(17)、网衣(18)、自动投食装置(19)，所述支撑框架(17)设置于浮筒结构底部，网衣(18)铺设于支撑框架(17)构成四个独立的养殖区域，在外侧圆柱浮筒(13)上设置有自动投食装置(19)，自动投食装置(19)设置为自动投食装置(19)的供电的防水储电装置(20)。

8.根据权利要求7所述的海上风力、光伏发电与网箱养殖综合系统，其特征是，外侧的圆柱浮筒(13)设置有消波装置，所述消波装置包括防波支架(26)、轮胎消波装置(27)、轮胎锚绳(28)等，防波支架(26)固定于外侧的圆柱浮筒(13)外围，轮胎消波装置(27)通过轮胎锚绳(28)与防波支架(26)连接，轮胎消波装置(27)由三层废旧轮胎绑扎而成。

9.根据权利要求7所述的海上风力、光伏发电与网箱养殖综合系统，其特征是，所述系统还包括电力系统，所述电力系统包括防水储电装置(20)、光伏电缆(21)、风机电缆(22)、J型管(23)、海底总缆(24)，光伏发电装置连接防水储电装置(20)和光伏电缆(21)，光伏电缆(21)通过中间浮标(25)延伸至海床处；风机电缆(22)通过J型管(23)延伸至海床处与光伏电缆(21)共同并入海底总缆(24)线路中。

海上风力、光伏发电与网箱养殖综合系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及海洋资源综合应用技术领域,尤其涉及海上风能和太阳能等新能源领域与海洋牧场养殖水产领域。

背景技术

[0002] 为了国家经济的可持续发展和环镜保护需要,开发和使用新型清洁能源是必由之路。海洋是一个丰富的资源库,蕴含着丰富的风能、太阳能、潮汐能、生物质能等新能源。合理开发使用海洋资源是经济实现可持续发展的内在要求。在国家的大力扶持下,我国海上风电场建设发展迅猛,并成功超越丹麦跻身世界前三甲。与此同时,海上漂浮式光伏、海洋综合养殖等新型技术也在大范围地推广实施。特别是海洋牧场综合养殖,该技术能集中发展某些经济价值较高的鱼类、虾类、贝类等,生产周期较短,单位面积产量较高,日益受到政府与相关企业的青睐。

[0003] 然而单独开发与建设上述项目都需要花费巨额的成本,特别是海洋基础建设。海洋环境非常复杂,基础设计与施工需要满足较高要求,因而成本高、风险大,比如单独的海上风电基础建设,其费用可超过总成本的三分之一。若能将多种海上资源系统协调一致,并采用共同的基础结构,将会大大降低施工、生产和运营的总成本,同时提高单位面积海洋资源的使用效率,具有良好的市场价值和前景。

发明内容

[0004] 本实用新型是为克服现有技术中的单独建设海上风电设备、海上光伏设备及网箱养殖设备单独开发建设成本较高的问题,提供一种海上风力、光伏发电与网箱养殖综合系统能够结合海上风机支撑结构,同时进行光伏发电与水产养殖,降低施工、生产和运营的总成本,同时提高海洋资源的使用效率。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0006] 本实用新型的一种海上风力、光伏发电与网箱养殖综合系统,包括若干风力发电装置,所述风力发电装置包括叶片、机舱、塔筒和锚固基础,其特征是,风力发电装置之间通过设置有浮筒结构,浮筒结构上方设置光伏发电装置,浮筒结构下方设置养殖网箱装置。

[0007] 本实用新型的技术方案通过在风力发电机的支撑结构滑动设置浮筒,光伏发电装置和养殖网箱装置分别安装在浮筒的上下侧,光伏电板装置和养殖网箱装置形成渔光互补,可以有效降低光伏发电装置和养殖网箱装置建设成本。浮筒结构可随着海水水位变化上下自由移动,可以在海面升降和海浪冲击时一定程度上防止光伏发电装置和养殖网箱装置受损。光伏所发电能一部分用于为养殖系统的自动投食装置供电,另一部分与风力发电机产生的电能共同并入海底总缆中。

[0008] 作为优选,所述风力发电装置阵列布置,浮筒结构设置在相邻的四个风力发电装置构成的矩形范围内,浮筒结构通过系泊机构连接相邻风力发电装置的锚固基础。

[0009] 作为优选,所述系泊机构包括锚链连接器、锚泊线、自动收放缆装置、系泊环,所述

系泊环设置于锚固基础，锚链连接器连接系泊环，锚链连接器通过锚泊线连接自动收放缆装置，所述自动收放缆装置设置于浮筒结构侧面。自动收放缆装置固定在浮筒结构上，它能通过内部的扭转弹簧在锚泊线张力很大时放链，在张力较小时收链，对环境变化具有良好的适应性。

[0010] 作为优选，所述锚泊线采用锚链和高分子聚乙烯缆的复合缆，锚泊线的下部为锚链和锚链连接器相连，锚泊线的上部为高分子聚乙烯缆和自动收放缆装置相连。

[0011] 作为优选，锚固基础包括吸力桶基础、单柱、法兰盘、连接主梁，吸力桶基础为圆筒形宽浅基础；桶形基础顶板中心部固定有圆形单柱，单柱顶部处直径与塔筒直径相同，两者通过法兰盘进行连接；单柱周围每隔45度布置一条连接主梁，连接主梁的底部与桶形基础顶板整体固定，系泊环设置于吸力桶基础在基础泥面处。

[0012] 作为优选，光伏发电装置包括光伏电板、电板支架和可调立柱，光伏电板固定在电板支架上，电板支架通过可调立柱固支在浮筒结构上。

[0013] 可调立柱为可调节高度的升降装置，在进行打捞养殖产品时可调整光伏发电板的高度以方便作业，在其余时间光伏电板高度略高于海洋波浪高度，以避免波浪直接拍击光伏板，防止光伏板受荷破坏。

[0014] 作为优选，浮筒结构为若干圆柱浮筒拼接构成的“田”字形结构，所述养殖网箱装置包括支撑框架、网衣、自动投食装置，所述支撑框架设置于浮筒结构底部，网衣铺设于支撑框架构成四个独立的养殖区域，在外侧圆柱浮筒上设置有自动投食装置，自动投食装置设置为自动投食装置的供电的防水储电装置。将养殖系统分割成四个区域，每隔区域可进行不同鱼类的的养殖。

[0015] 作为优选，外侧的圆柱浮筒设置有消波装置，所述消波装置包括防波支架、轮胎消波装置、轮胎锚绳等，防波支架固定于外侧的圆柱浮筒外围，轮胎消波装置通过轮胎锚绳与防波支架连接，轮胎消波装置由三层废旧轮胎绑扎而成。消波装置用于减少波浪对浮式结构的冲击和对网箱中鱼类的惊扰，保证浮式结构的安全、稳定以及鱼类养殖的正常进行。

[0016] 作为优选，所述系统还包括电力系统，所述电力系统包括防水储电装置、光伏电缆、风机电缆、J型管、海底总缆，光伏发电装置连接防水储电装置和光伏电缆，光伏电缆通过中间浮标延伸至海床处；风机电缆通过J型管延伸至海床处与光伏电缆共同并入海底总缆线路中。

[0017] 因此，本实用新型具有如下有益效果：(1)海上风电兼具光伏发电和水产养殖，降低光伏发电工程和养殖网箱工程的施工、生产和运营的总成本(2)光伏发电装置和养殖网箱装置可随海面自由上下，抵御一定程度的海浪，保证结构安全稳定；(3)光伏发电板相对浮筒高度可调节，避免波浪直接拍击光伏板，同时方便养殖网箱装置内海产品打捞作业。(4)消波装置用于减少波浪对浮式结构的冲击和对网箱中鱼类的惊扰，保证浮式结构的安全、稳定以及鱼类养殖的正常进行。

附图说明

[0018] 图1是本实用新型的结构示意图；

[0019] 图2是本实用新型的俯视结构示意图；

[0020] 图3是本实用新型的锚固基础及浮标示意图；

[0021] 图4是本实用新型的锚固基础俯视示意图；

[0022] 图5是本实用新型的浮筒结构侧视图；

[0023] 图中：叶片1、机舱2、塔筒3、吸力桶基础4、单柱5、法兰盘6、连接主梁7、系泊环8、锚链连接器9、锚链10、高分子聚乙烯缆11、自动收放缆装置 12、圆柱浮筒13、光伏电板14、电板支架15、可调立柱16、支撑框架17、网衣18、自动投食装置19、防水储电装置20、光伏电缆21、风机电缆22、J型管23、海底总缆24、中间浮标25、防波支架26、轮胎消波装置27、轮胎锚绳 28、海平面29、海床30。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型做进一步描述。

[0025] 如图1所示，本实用新型的一种海上风力、光伏发电与网箱养殖综合系统，包括若干风力发电装置，所述风力发电装置包括叶片1、机舱2、塔筒3和锚固基础。其特征是，风力发电装置之间通过设置有浮筒结构，浮筒结构上方设置光伏发电装置，浮筒结构下方设置养殖网箱装置。

[0026] 如图2所示，所述风力发电装置阵列布置，浮筒结构设置在相邻的四个风力发电装置构成的矩形范围内，浮筒结构通过系泊机构连接相邻风力发电装置的锚固基础。

[0027] 如图3、图4所示，所述系泊机构包括锚链连接器9、锚泊线、自动收放缆装置12、系泊环8，所述系泊环8设置于锚固基础，锚链连接器9连接系泊环 8，锚链连接器9通过锚泊线连接自动收放缆装置12，所述自动收放缆装置12设置于浮筒结构侧面。

[0028] 自动收放缆装置12固定在浮筒结构上，它能通过内部的扭转弹簧在锚泊线张力很大时放链，在张力较小时收链，对环境变化具有良好的适应性。

[0029] 所述锚泊线采用锚链10和高分子聚乙烯缆11的复合缆，锚泊线的下部为锚链10和锚链连接器9相连，锚泊线的上部为高分子聚乙烯缆11和自动收放缆装置12相连。

[0030] 锚固基础包括吸力桶基础4、单柱5、法兰盘6、连接主梁7，吸力桶基础4 为圆筒形宽浅基础；桶形基础顶板中心部固定有圆形单柱5，单柱5顶部处直径与塔筒3直径相同，两者通过法兰盘6进行连接；单柱5周围每隔45度布置一条连接主梁7，连接主梁7的底部与桶形基础顶板整体固定，系泊环8设置于吸力桶基础4在基础泥面处。

[0031] 如图5所示，光伏发电装置包括光伏电板14、电板支架15和可调立柱16，光伏电板14固定在电板支架15上，电板支架15通过可调立柱16固支在浮筒结构上。

[0032] 可调立柱16为可调节高度的升降装置，在进行打捞养殖产品时可调整光伏发电板的高度以方便作业，在其余时间光伏电板14高度略高于海洋波浪高度，以避免波浪直接拍击光伏板，防止光伏板受荷破坏。

[0033] 浮筒结构为若干圆柱浮筒13拼接构成的“田”字形结构，所述养殖网箱装置包括支撑框架17、网衣18、自动投食装置19，所述支撑框架17设置于浮筒结构底部，网衣18铺设于支撑框架17构成四个独立的养殖区域，在外侧圆柱浮筒13上设置有自动投食装置19，自动投食装置19设置为自动投食装置19的供电的防水储电装置20。浮筒结构始终漂浮于海平面29，通过支撑框架17和网衣18分割成四个独立的养殖区域，每个区域可进行不同鱼类的的养殖。

[0034] 外侧的圆柱浮筒13设置有消波装置，所述消波装置包括防波支架26、轮胎消波装

置27、轮胎锚绳28等，防波支架26固定于外侧的圆柱浮筒13外围，轮胎消波装置27通过轮胎锚绳28与防波支架26连接，轮胎消波装置27由三层废旧轮胎绑扎而成，距离浮筒3-5米。

[0035] 消波装置用于减少波浪对浮式结构的冲击和对网箱中鱼类的惊扰，保证浮式结构的安全、稳定以及鱼类养殖的正常进行。

[0036] 所述系统还包括电力系统，所述电力系统包括防水储电装置20、光伏电缆 21、风机电缆22、J型管23、海底总缆24，光伏所发装置连接防水储电装置 20和光伏电缆21，光伏所发装置电能一部分储存在防水储电装置20中，绝大多数电能通过光伏电缆21通过中间浮标25传至基础海床处；风机电缆22通过J型管23传至海床泥面处与光电电缆共同并入海底总缆24线路中，将电能输送至岸上电网中。

[0037] 本实用新型的技术方案通过在风力发电机的支撑结构滑动设置浮筒，光伏发电装置和养殖网箱装置分别安装在浮筒的上下侧，光伏电板14装置和养殖网箱装置形成渔光互补，可以有效降低光伏发电装置和养殖网箱装置建设成本。浮筒结构可随着海水水位变化上下自由移动，可以在海面升降和海浪冲击时一定程度上防止光伏发电装置和养殖网箱装置受损。光伏所发电能一部分用于为养殖系统的自动投食装置19供电，另一部分与风力发电机产生的电能共同并入海底总缆24中。

[0038] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

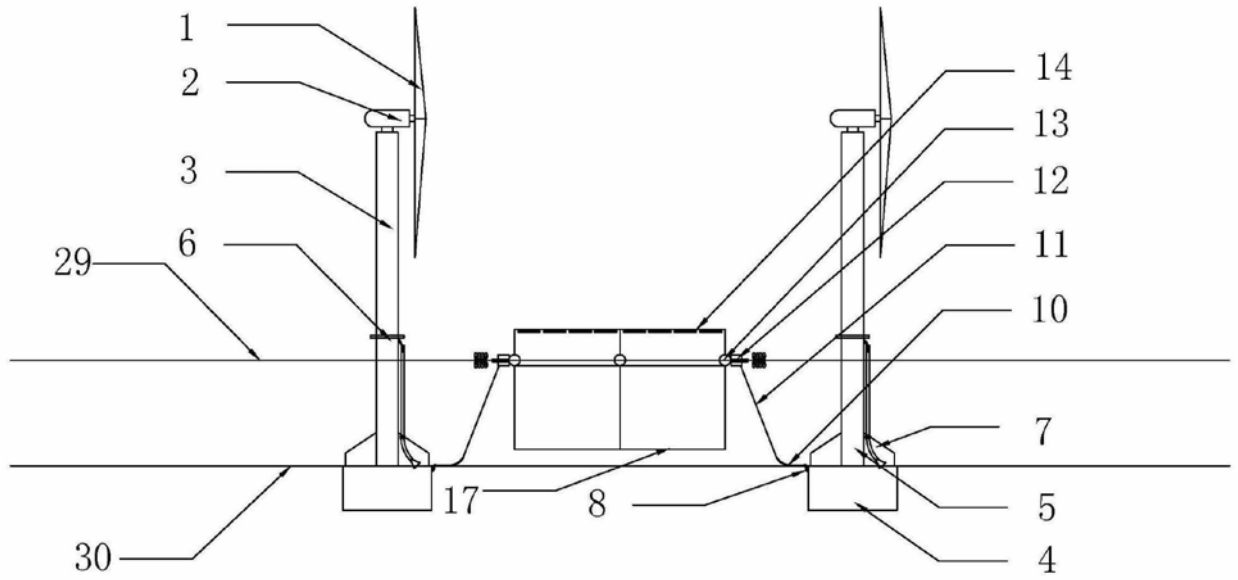


图1

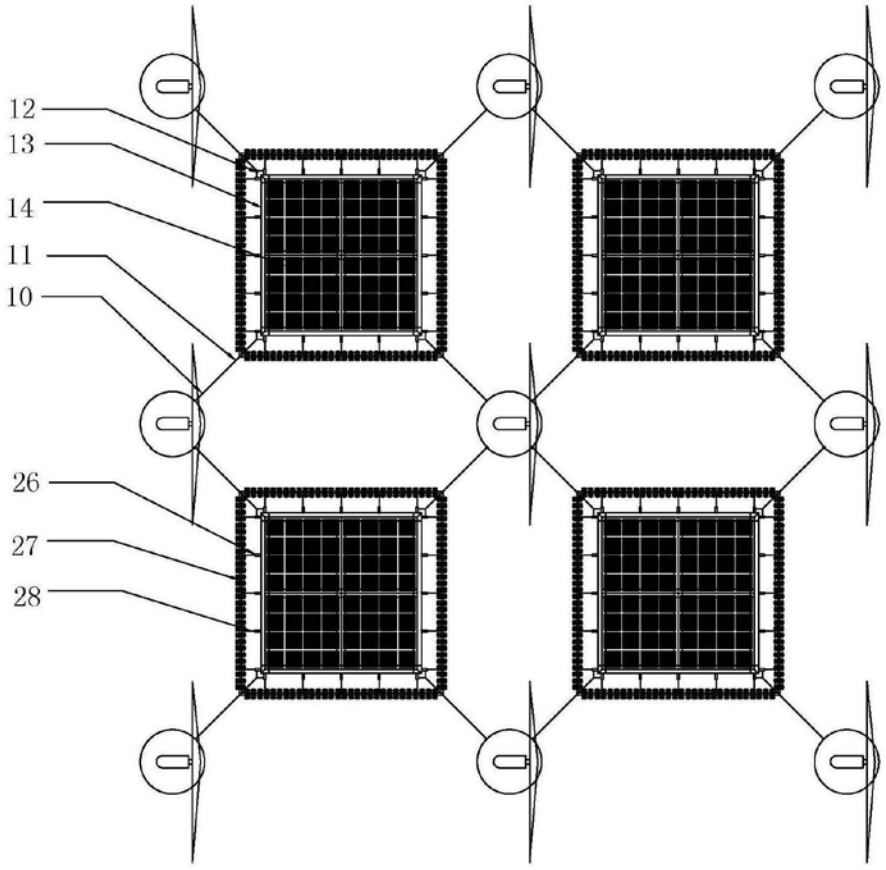


图2

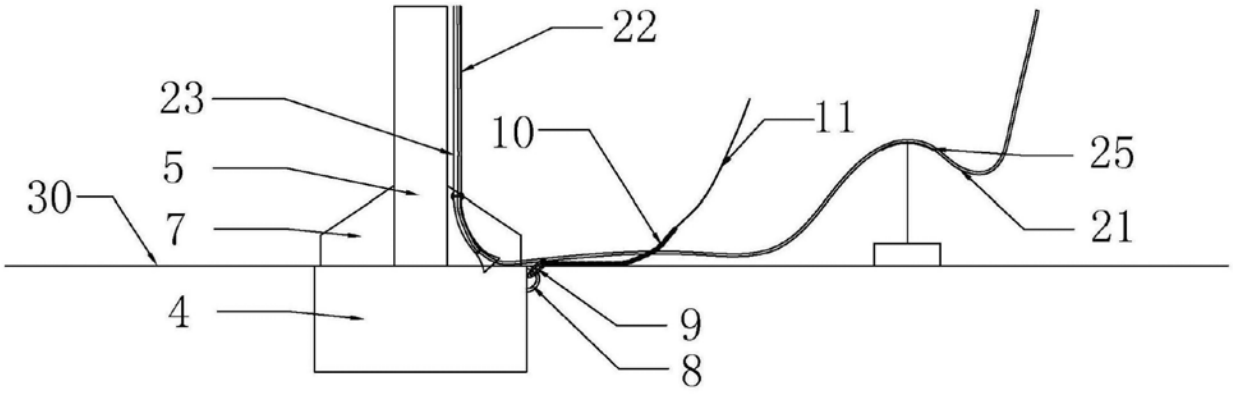

22
23
10
11
25
5
30
7
21
4
9
8

图3

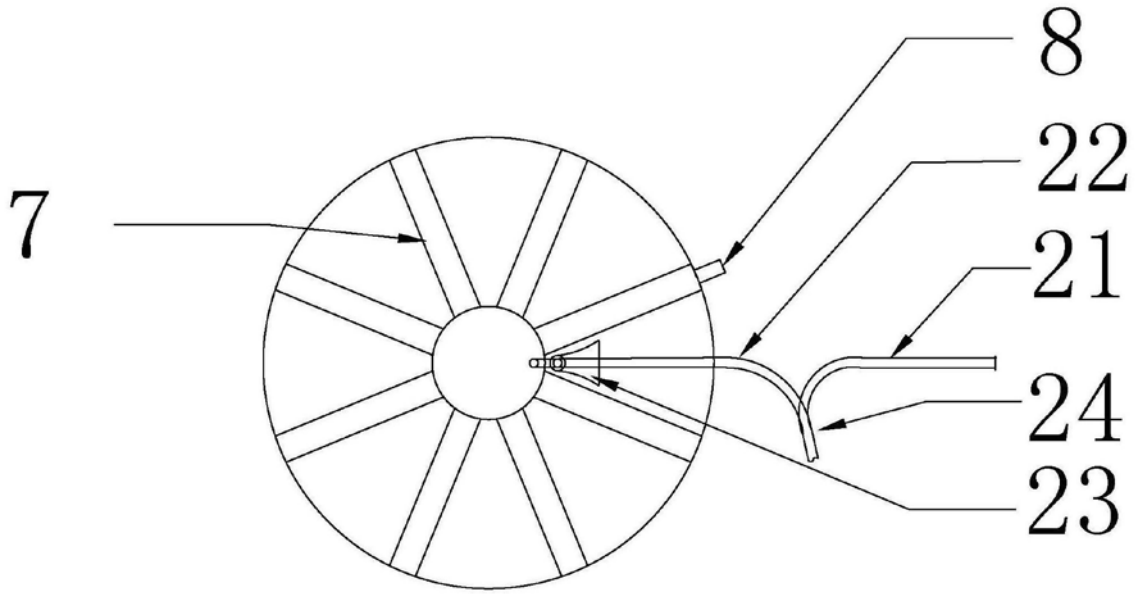

8
22
7
21
24
23

图4

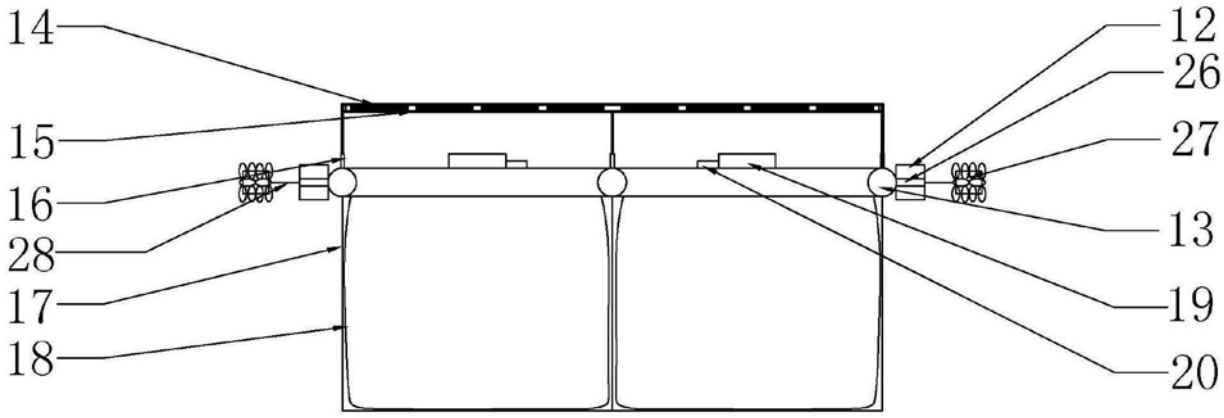

14
12
26
15
27
16
13
28
19
17
20
18

图5