



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115158564 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 11

(21) 申请号 202210865043.0

B08B 1/04 (2006.01)

(22) 申请日 2022.07.21

B08B 3/02 (2006.01)

B08B 13/00 (2006.01)

(71) 申请人 武汉大学

地址 430072 湖北省武汉市武昌区珞珈山  
武汉大学

(72) 发明人 李登 涂翊翔 王晓笋 康勇  
巫世晶 万亮

(74) 专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 42222  
专利代理师 杨震

(51) Int. Cl.

B63B 35/00 (2006.01)

G01N 21/94 (2006.01)

G01V 9/00 (2006.01)

H02S 40/10 (2014.01)

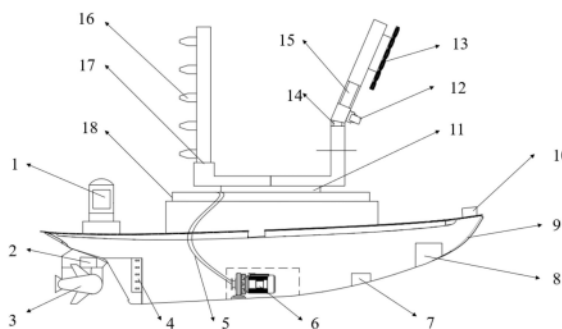
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54) 发明名称

一种水上太阳能光伏板的智能清洗船

## (57) 摘要

本申请公开了一种水上太阳能光伏板的智能清洗船。本技术方案中,首先,通过定位监测模块采集光伏板的脏污状况的信息,控制中心根据该信息判断是否要实施清洗作业。在需要对水上的太阳能光伏板实施清洗作业时,操作推动模块使其为船体提供航行动力,定位监测模块采集船体的实时位置信息以保证船体航行的准确性。当航行至指定区域时,清洗模块对光伏板进行清洗动作直至清洗干净,此时控制模块接受到控制中心发出的结束清洗的动作。



1. 一种水上太阳能光伏板的智能清洗船,其特征在于,包括包括船体,所述船体上被配置有推进模块、清洁模块、定位监测模块以及控制模块;

所述推进模块用以所述船体提供航行动力,所述清洗模块用以清洗光伏板,所述定位监测模块用以监测所述船体的实时位置、光伏板的脏污状况以及所述清洗模块的清洗状况,所述控制模块用以将所述定位监测模块所采集的信息传输至岸上的控制中心并接受由所述控制中心根据所述信息产生的控制指令。

2. 根据权利要求1所述智能清洗船,其特征在于,所述清洁模块包括水泵、水管、转动盘、清洁毛刷、清洗喷嘴以及升降盘,所述水泵的出水口通过水管与清洗喷嘴连通,所述转动盘用以驱动清洁毛刷和清洗喷嘴的旋转,所述升降盘用以驱动清洁毛刷和清洗喷嘴的升降。

3. 根据权利要求1所述智能清洗船,其特征在于,所述转动盘上固设有转动杆,所述毛刷转动杆用以驱动清洁毛刷或清洗喷嘴的转向。

4. 根据权利要求1所述智能清洗船,其特征在于,所述转动盘上固设有伸缩架,所述有伸缩架用以调节所述清洁毛刷的伸出高度。

5. 根据权利要求1所述智能清洗船,其特征在于,所述清洁毛刷通过滑轮附着在光伏板上。

6. 根据权利要求1所述智能清洗船,其特征在于,所述定位监测模块包括定位器、监测摄像头和至少一距离传感器,所述定位器用以定位船体的实时位置,所述传感器用以采集障碍物与船体的实时距离,所述监测摄像头用以采集获取光伏板的脏污状况的图像。

7. 根据权利要求1所述智能清洗船,其特征在于,所述距离传感器有二个,分别位于船体的前部和侧部。

8. 根据权利要求1所述智能清洗船,其特征在于,所述距离传感器为超声波传感器。

## 一种水上太阳能光伏板的智能清洗船

### 技术领域

[0001] 本申请涉及水上太阳能光伏板的技术领域,尤其涉及一种水上太阳能光伏板的智能清洗船。

### 背景技术

[0002] 随着大气污染的加重以及化石燃料的存储量有限,各国都在研究新能源,新能源又称非常规能源,是指传统能源之外的各种能源形式,指刚开始开发利用或正在积极研究、有待推广的能源,常见的有风能、潮汐能、地热能、核能等,太阳能也是常见的一种新能源。

[0003] 目前利用太阳能的方式有太阳能光伏发电、太阳能光化利用、太阳能生物利用等。其中应用最广泛的方式就是光伏发电,其基本原理是利用“光伏效应”将光能转换为电能,太阳能光伏板作为核心部件,对于光伏电池发电系统有着至关重要的作用。对于太阳能电池板,其转化效率除与其材质构成、设计制造有着直接关系外,现实情况下,更重要的是会受到其表面清洁度的影响。因此对光伏板必须进行清除污。若对于太阳能光伏板的清理不够干净及时,更会严重降低其转化效率,直接影响到太阳能发电站的经济效益。

[0004] 对于水上光伏电站中光伏组件的清洗,目前尚未见采用自动清洗方式的报道,一般是通过自然降雨或人工清洁的方式来完成光伏组件的清洗,采用自然降雨来清洗的方式时,清洗的时间和效果不可控,而当采用人工清洗的方式时,人为的长时间踩踏不仅会减少太阳能板的使用寿命,还存在着清洗效率低、人力成本高、清洗操作不方便且存在安全隐患的问题。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本申请提供一种水上太阳能光伏板的智能清洗船,能够提高清洗效率。

[0006] 本申请提供一种水上太阳能光伏板的智能清洗船,包括包括船体,所述船体上被配置有推进模块、清洁模块、定位监测模块以及控制模块;

[0007] 所述推进模块用以所述船体提供航行动力,所述清洁模块用以清洗光伏板,所述定位监测模块用以监测所述船体的实时位置、光伏板的脏污状况以及所述清洁模块的清洗状况,所述控制模块用以将所述定位监测模块所采集的信息传输至岸上的控制中心并接受由所述控制中心根据所述信息产生的控制指令。

[0008] 可选地,所述清洁模块包括水泵、水管、转动盘、清洁毛刷、清洗喷嘴以及升降盘,所述水泵的出水口通过水管与清洗喷嘴连通,所述转动盘用以驱动清洁毛刷和清洗喷嘴的旋转,所述升降盘用以驱动清洁毛刷和清洗喷嘴的升降。

[0009] 可选地,所述转动盘上固设有转动杆,所述毛刷转动杆用以驱动清洁毛刷或清洗喷嘴的转向。

[0010] 可选地,所述转动盘上固设有伸缩架,所述有伸缩架用以调节所述清洁毛刷的伸出高度。

[0011] 可选地,所述清洁毛刷通过滑轮附着在光伏板上。

[0012] 可选地,所述定位监测模块包括定位器、监测摄像头和至少一距离传感器,所述定位器用以定位船体的实时位置,所述传感器用采集障碍物与船体的实时距离,所述监测摄像头用以采集获取光伏板的脏污状况的图像。

[0013] 可选地,所述距离传感器有二个,分别位于船体的前部和侧部。

[0014] 可选地,所述距离传感器为超声波传感器。

[0015] 以上提供的水上太阳能光伏板的智能清洗船,首先,通过定位监测模块采集光伏板的脏污状况的信息,控制中心根据该信息判断是否要实施清洗作业。在需要对水上的太阳能光伏板实施清洗作业时,操作推动模块使其为船体提供航行动力,定位监测模块采集船体的实时位置信息以保证船体航行的准确性。当航行至指定区域时,清洗模块对光伏板进行清洗动作直至清洗干净,此时控制模块接受到控制中心发出的结束清洗的动作。

### 附图说明

[0016] 下面结合附图,通过对本申请的具体实施方式详细描述,将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0017] 图1为本申请实施例提供的一种水上太阳能光伏板的智能清洗船的结构示意图。

[0018] 其中,图中元件标识如下:

[0019] 1-监测摄像头;2-驱动器;3-推进器;4-主控制器;5-水管;6-水泵;7-侧面传感器;8-定位器;9-船体;10-前传感器;11-转动盘;12-滑轮;13-清洁毛刷;14-转动杆;15-伸缩架;16-清洗喷嘴;17-转动杆;18-升降盘。

### 具体实施方式

[0020] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0021] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0022] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0023] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本申请。此外,本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外,本申请提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以

意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0024] 请参阅图1,本申请提供一种用于清洗水上太阳能光伏板的智能清洗船,包括船体9,所述船体9上搭载有推进模块,清洁模块,定位监测模块以及控制单元,并在岸边控制中心(图中未示出)有工作人员进行宏观调控,实现智能清洗船的半自动运行,所述推进模块对船体9进行方向控制,为其提供航行动力;所述清洁模块主要用来清洗光伏组件;所述定位监测模块主要用来监测船体9的实时位置,控制船体9的平稳运行,同时通过监测摄像头1将清洁情况图像传递到控制中心,由工作人员判断是否需要进行二次清洗,并通过控制中心向主控制器4下发控制指令。

[0025] 所述推进模块主要由推进器3和驱动器2组成,所述推进器3安装在船体尾部底端,并与驱动器2相连,驱动器2通过释放脉冲频率来控制推进器中电机的转速,而驱动器2又与主控制器4相连,通过岸上工作人员的操纵来将信号从主控制器4传递到驱动器2最后作用于推进器3。在本申请实施例中,在船体9的尾部左右两侧安装有两套推进器3,从而实现船体9的前进、停止、左转、右转、调头等动作,增加其航行能力与运动灵活性。

[0026] 所述清洁模块主要由水泵6、水管5、转动盘11、滑轮12、清洁毛刷13、伸缩架15、转动杆14和18、清洗喷嘴16以及升降盘18组成,所述水泵6的出水口通过水管5与喷嘴16连通,喷嘴16规则地排成一行,船体9沿着水上太阳能光伏板完成一轮清洗后,由清洁毛刷13、清洗喷嘴16所构成的整体清洁机构通过转动盘11实现调整方向,清洁毛刷13通过滑轮12附着在光伏板上,调整伸缩架15的长短来调整清洁毛刷13的高度,转动杆14调整毛刷的转向,升降盘18用来调整整体清洁机构高度。

[0027] 所述定位监测模块主要由定位器8、前传感器10、侧传感器7和监测摄像头1组成,定位器8安装在船体前侧,前传感器10安装在船头,侧传感器7安装在清洗船侧方,前传感器10用于监测前方是否有障碍物,侧传感器7用于监测船体9与水上太阳能光伏板阵列的距离,当前方有障碍物或船体9距离光伏板阵列过近时,智能清洗船实现自动避障,控制中心处的工作人员也可进行实时操控。智能清洗船通过监测摄像头1获取水上太阳能光伏板的脏污程度以及清洗喷嘴16和清洁毛刷13的清洗完成情况,并将画面实时传输给岸上的控制中心,由工作人员判断是否需要进行二次清洁以及智能清洗船的位置调控,将指令传递给主控制器4后调整船体9的工作状态。

[0028] 所述控制模块主要由主控制器4构成,主控制器4主要用于与岸边的控制中心实现数据交互,将船体9的实时情况,航行状况,太阳能光伏板的现场清洗情况传递给控制中心,并由工作人员发出相关控制指令,并通过主控制器4根据指令调整和控制推进模块和清洗模块的运行,实现船体9的半自动化运行。

[0029] 本申请水上太阳能光伏板的智能清洗船,对相关技术明显产生了以下智慧贡献:

[0030] (1) 本申请通过监测摄像头、定位器、前传感器、侧传感器与主控制器配合,实现智能清洗船在光伏板阵列的安全运行,在避障的前提下按预定轨迹实现半自动航行,当前方有礁石、桥梁或其他工作船舶等情况时,智能清洗船能通过传感器及时做出预判并自动规避障碍,岸上的工作人员在预定的清洗轨迹状态下进行半自动式的微调转向控制,保证了清洗过程的安全可靠性。

[0031] (2) 本申请通过岸边的控制中心实现宏观调控,并通过智能清洗船上的集成部件实现其半自动控制,不仅能够监控其航行状态、清洗状态,还可以给智能清洗船发出不同的

信号指令。

[0032] (3) 本申请的清洗部件可通过喷嘴冲淋和清洁毛刷清扫相互转换来实现清洗,同时由转动盘,转动杆,伸缩架等来确定一个合适的位置能使清洁毛刷贴近光伏板并完成作业。

[0033] 以上所述,仅为本申请较佳的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。

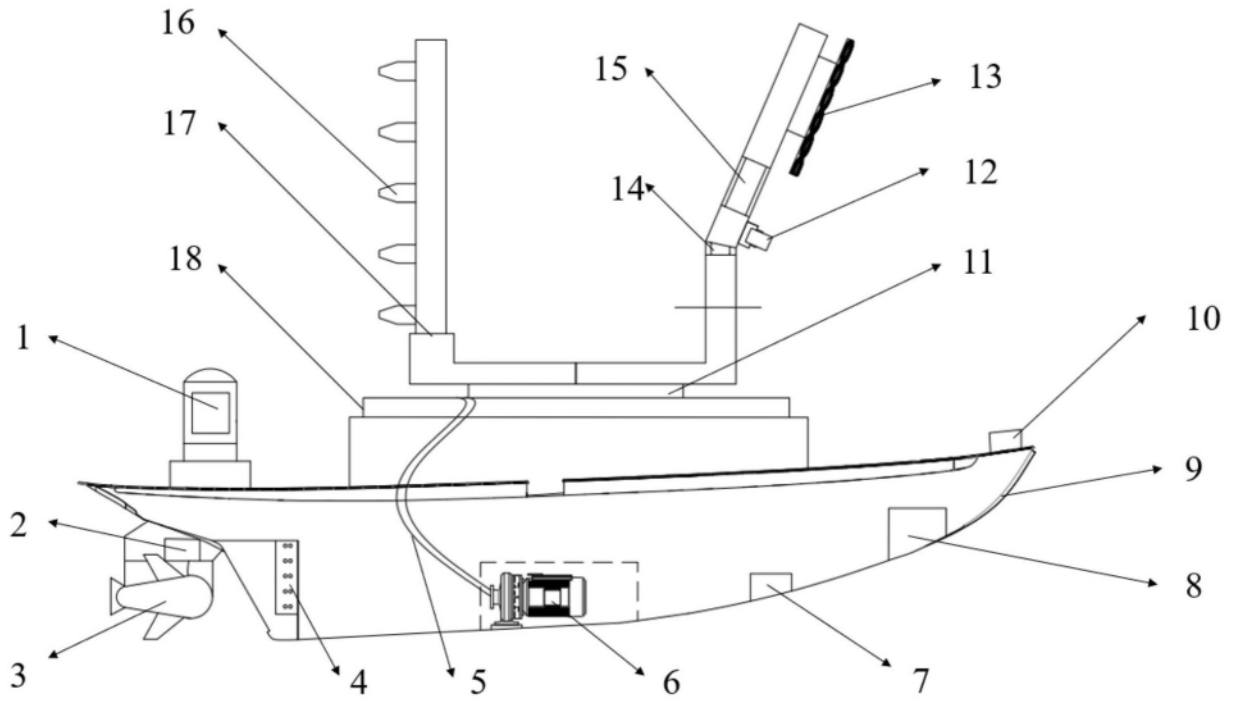


图1