(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111874170 A
(43)申请公布日 2020.11.03

(21)申请号 202010859439.5

(22)申请日 2020.08.25

(71)申请人 上海海洋大学
地址 201306 上海市浦东新区沪城环路999号

(72)发明人 李永国

(74)专利代理机构 上海申浩律师事务所 31280
代理人 张洁

(51)Int.Cl.
B63B 35/32(2006.01)
B63B 1/12(2006.01)
E02B 15/10(2006.01)

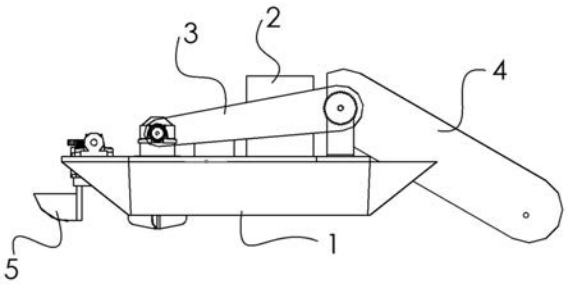
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种采用双船体的无人自清洁装置

(57)摘要

本发明公开了一种采用双船体的无人自清洁装置，包括船体结构、推进及转向装置、垃圾打捞装置、控制系统，所述船体结构为双船体，该双船体上方设有一甲板桥，所述甲板桥的下方设有水草及漂浮垃圾收集装置、水草切割装置，所述水草切割装置位于船体结构前端，所述水草切割装置包括两把前头尖锐的刀具、回收轮、舌板、收集箱，所述甲板桥上方设有一平台，该平台上设置有垃圾打捞装置、传送装置，垃圾打捞装置连接一电动机，所述推进及转向装置包括一推进器，该推进器采用螺旋桨式的推进系统，所述控制系统采用单片机。本申请在执行水上清洁任务时，也可以执行水质监测、勘探等任务，使这个装置具有更多功能，大大提高其一次下水的效率。



CN 111874170 A

1.一种采用双船体的无人自清洁装置，其特征在于，包括船体结构、推进及转向装置、垃圾打捞装置、控制系统，所述船体结构为双船体，该双船体上方设有一甲板桥，所述甲板桥的下方设有水草及漂浮垃圾收集装置、水草切割装置，所述水草切割装置位于船体结构前端，所述水草切割装置包括两把前头尖锐的刀具、回收轮、舌板、收集箱，所述甲板桥上方设有一平台，该平台上设置有垃圾打捞装置、传送装置，所述传送装置连接一电动机，所述推进及转向装置包括一推进器，该推进器采用螺旋桨式的推进系统，所述控制系统采用单片机。

2.根据权利要求1所述的一种采用双船体的无人自清洁装置，其特征在于，两把前头尖锐的刀具分别位于双船体的两侧，所述前头尖锐的刀具具有可伸缩的特性，以满足切割不同深度水草的要求，前头尖锐的刀具可以拆卸是为了减少整个船体所占面积，防止在较小水域转向难度加大的问题。

3.根据权利要求1所述的一种采用双船体的无人自清洁装置，其特征在于，所述回收轮、舌板用于收集漂浮垃圾和水草，所述回收轮、舌板的动力来源由所述传送装置从和电动机相连的主轴传输而来。

4.根据权利要求1所述的一种采用双船体的无人自清洁装置，其特征在于，所述传送装置由一平板斜面形式的传送带、倒钩，负责回收物的传输任务，所述回收轮与传送带之间采用换向轮的设计，是为了解决传送带与回收轮转向不同的问题，传送带采用可调速电动机通过同步带传动为传送带和回收轮提供动力来源，将收集到的漂浮垃圾和水草自动地输送并倒入进甲板桥下的收集箱内。

5.根据权利要求1所述的一种采用双船体的无人自清洁装置，其特征在于，所述垃圾打捞装置采用传送带打捞方式。

6.根据权利要求1所述的一种采用双船体的无人自清洁装置，其特征在于，所述螺旋桨式的推进系统采用直接转动推进器来控制船体结构的行进，所述螺旋桨式的推进系统单独采用一电机控制转向。

一种采用双船体的无人自清洁装置

技术领域

[0001] 本申请涉及无人船自清洁领域，具体涉及一种采用双船体的无人自清洁装置。

背景技术

[0002] 近几年来，我国的经济进入飞速发展阶段，然而伴随着迅速增长的经济，环境污染的问题也越发凸显，尤其是水污染的问题，甚至都影响到了人类的正常生活。然而对于水面这种复杂的环境进行清洁，无疑会消耗大量的人力、物力，更甚的可能会在清洁过程中出现不可预估的危险性，长此以往效率和安全都得不到保障，明显满足不了治理水面环境的高需求，影响到经济发展进步的脚步。所以发展无人水面清洁装置的需求已经刻不容缓。本申请描述了一种水面清洁装置。研究分析了现如今我国水面清洁的现状与不足之处；对装置的结构、工作原理进行描述。

[0003] 处理这些水面漂浮物对于水质的改善也是十分关键的一方面，所以需要设计一个无人水面清洁装置，处理这些漂浮在水面上的水草和包装盒等，并且解决这一系列的问题。

发明内容

[0004] 本申请提供了一种采用双船体的无人自清洁装置，是以双船体为载体，形成一个从下往上传送的传送带，通过传送带上的倒钩将水中需要处理的垃圾收集到船体中，最后将其运回收集地点，具有成本低、体积小、操作灵活的特点，能解决许多大型打捞船不可触及的地方的水域清理问题，还实现了自动化控制，可以自动完成水上清洁任务，实现智能化的目标。

[0005] 本申请是通过以下技术方案实现的：

[0006] 一种采用双船体的无人自清洁装置，包括船体结构、推进及转向装置、垃圾打捞装置、控制系统，所述船体结构为双船体，该双船体上方设有一甲板桥，所述甲板桥的下方设有水草及漂浮垃圾的收集装置、水草切割装置，所述水草切割装置位于船体结构前端，包括两把前头尖锐的刀具、回收轮、舌板、收集箱，所述甲板桥上方设有一平台，该平台上设置有垃圾打捞装置、传送装置，使得打捞收集一体化，所述传送装置连接一电动机，所述推进及转向装置包括一推进器，该推进器采用螺旋桨式的推进系统，螺旋桨式的推进系统具有高效、功率大的特点，这样方式的设计可以解决船体在行进中出现的动力不足、左右摆头的不稳定的现象，所述控制系统采用单片机，采用单片机直接控制的方式来控制船体结构的转向。

[0007] 进一步，两把前头尖锐的刀具分别位于双船体的两侧，所述前头尖锐的刀具具有可伸缩的特性，以满足切割不同深度水草的要求，前头尖锐的刀具可以拆卸是为了减少整个船体所占面积，防止在较小水域转向难度加大的问题。

[0008] 进一步，所述回收轮、舌板用于收集漂浮垃圾和水草，所述回收轮、舌板的动力来源由所述传送装置从和电动机相连的主轴传输而来。

[0009] 进一步，所述传送装置由一平板斜面形式的传送带、倒钩，负责回收物的传输任

务，所述回收轮与传送带之间采用换向轮的设计，是为了解决传送带与回收轮转向不同的问题，传送带采用可调速电动机通过同步带传动为传送带和回收轮提供动力来源，将收集到的漂浮垃圾和水草自动地输送并倒入进甲板桥下的收集箱内。

[0010] 进一步，所述垃圾打捞装置采用传送带打捞方式。

[0011] 进一步，所述螺旋桨式的推进系统采用直接转动推进器来控制船体结构的行进，所述螺旋桨式的推进系统单独采用一电机控制转向，实现低成本高产出。

[0012] 进一步，所述推进器的功率的计算公式如下：

[0013] 船行进的阻力：

[0014] $$F=\frac{1}{2}\rho S\upsilon^{2}C_{t}$$

[0015] 该公式中ρ代表水的密度，kg/m^2

[0016] S代表船体浸入水的面积，m^2

[0017] v代表船的行驶速度，m/s

[0018] C_t代表系数

[0019] 其中ρ＝1000kg/m^2，取v＝2m/s。并且考虑进雷诺数等，S的计算结果是：

[0020] $S=\pi DL\approx 1m^2$

[0021] $C_t=C_F+\Delta C_F+C_R$

[0022] 该式子中C_F代表摩擦阻力系数

[0023] ΔC_F代表粗糙度补贴系数

[0024] C_R代表剩余阻力系数

[0025] 根据本装置双体船的模型，经过查表得$C_F=3.29\times10^{-3}$、$C_R\approx10\times10^{-3}$。在寻常的情况下，我们取$\Delta C_F=0.4\times10^{-3}$。因此，通过计算可以得到

[0026] $$F=\frac{1}{2}\times1000\times1\times2^{2}\times13.69\times10^{-3}N=27.38N$$

[0027] 加上风的阻力和空气阻力，通常情况下我们加上10％的阻力，那么：

[0028] F＝27.38×1.1≈30N

[0029] 则通过前行功率的公式可得：

[0030] P＝FV

[0031] 取行进速度为2m/s：

[0032] P＝30×2＝60W

[0033] 电机的功率肯定不能按照100％输出，因此，我们取75％的实际输出量为宜：

[0034] P＝60×(1+75％)＝80W

[0035] 进一步，所述推进器的功率的计算公式中，取V＝2m/s，电机功率时以船以2m/s的速度前进时的情况，考虑要增加设计余量，取船的行进速度为v＝2.5m/s的情况，电机的功率在为150W。

[0036] 本申请的工作原理：无人水面清理装置的基本原理是利用船体之间的传送带上的倒钩和支撑装置将水草和漂浮垃圾运送到船体中负责收集的部分。本清理装置主要采用双船体的结构，这种结构保证了船体的稳定性，并且具有降低阻力的特性。本装置的主要部分分为水草切割装置、水草及漂浮垃圾的收集装置、输送装置及船体动力推进转向装置这四

个部分组成。

[0037] 无人水面清洁装置在这日渐重视水面环境的当下，无人水面清洁装置的需求一定会存在，并且会成为治理水面环境的一个不可或缺的手段，大大节省了人力物力的使用。无人水面清洁装置其实可以不局限于仅仅只是清洁的作用，在船的底部装上轮子，可以成为水路两栖；在执行水上清洁任务时，也可以执行水质监测、勘探等任务，使这个装置具有更多功能，大大提高其一次下水的效率。随着当今社会环境问题已经越来越严重，对生态保护的重视程度也在愈发地增加，该产品一定会有广阔的前进。

[0038] 有益效果：

[0039] (1)无人水面清洁装置具有体型较小巧、行进方式比较灵活多变、能够被远程控制；

[0040] (2)无人水面清洁装置一切秉承着轻便灵活的特点，保证了其在运行过程中的可靠性和可持续性，制造成本和维修成本都不高，能够被普遍应用；

[0041] (3)操作简单，操作系统选择了由单片机直接控制，反应快且有很好的反馈，操作流程也方便；

[0042] (4)适应各种环境，在各种环境下都能保证高效率的工作，到目前为止，尽量在各部件的方面都通过计算尽量选择最优的选项。

附图说明

[0043] 图1为本申请无人自清洁装置中双体船的外观结构示意图。

[0044] 图2为本申请无人自清洁装置的侧面结构示意图。

[0045] 图3为本申请无人自清洁装置的整体结构示意图。

[0046] 图中各符号代表：双体船1；垃圾打捞装置2；同步带3；传送带4；前头尖锐的刀具5；甲板桥6；电动机7。

具体实施方式

[0047] 下面结合附图对本发明的实施例作详细说明：本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施，给出了详细的实施方式和具体的操作过程，但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0048] 如图1-3所示，图中包括船体结构、推进及转向装置、垃圾打捞装置2、控制系统，船体结构为双船体1，垃圾打捞装置2采用传送带打捞方式。该双船体1上方设有一甲板桥6，甲板桥6的下方设有水草及漂浮垃圾的收集装置、水草切割装置，水草切割装置位于船体结构前端，包括两把前头尖锐的刀具5、回收轮、舌板、收集箱，甲板桥6上方设有一平台，该平台上设置有垃圾打捞装置2、传送装置，使得打捞收集一体化。传送装置连接一电动机7，推进及转向装置包括一推进器，该推进器采用螺旋桨式的推进系统，螺旋桨式的推进系统具有高效、功率大的特点，这样方式的设计可以解决船体在行进中出现的动力不足、左右摆头的不稳定的现象，控制系统采用单片机，采用单片机直接控制的方式来控制船体结构的转向。

[0049] 两把前头尖锐的刀具5分别位于双船体1的两侧，所述前头尖锐的刀具5具有可伸缩的特性，可以满足切割不同深度水草的要求，前头尖锐的刀具5可以拆卸是为了减少整个船体所占面积，防止在较小水域转向难度加大的问题。回收轮、舌板用于收集漂浮垃圾和水

草，回收轮、舌板的动力来源由传送装置从和电动机相连的主轴传输而来。

[0050] 传送装置由一平板斜面形式的传送带4、倒钩，负责回收物的传输任务，回收轮与传送带4之间采用换向轮的设计，是为了解决传送带与回收轮转向不同的问题，传送带4采用可调速电动机通过同步带传动为传送带和回收轮提供动力来源，将收集到的漂浮垃圾和水草自动地输送并倒入进甲板桥6下的收集箱内。

[0051] 螺旋桨式的推进系统采用直接转动推进器来控制船体结构的行进，螺旋桨式的推进系统单独采用一电机控制转向，实现低成本高产出。

[0052] 推进器的功率的计算公式如下：

[0053] 船行进的阻力：

[0054] $$F=\frac{1}{2}\rho S\upsilon^{2}C_{t}$$

[0055] 该公式中ρ代表水的密度，kg/m^2

[0056] S代表船体浸入水的面积，m^2

[0057] v代表船的行驶速度，m/s

[0058] C_t代表系数

[0059] 其中ρ＝1000kg/m^2，取v＝2m/s。并且考虑进雷诺数等，S的计算结果是：

[0060] $S=\pi DL\approx 1m^2$

[0061] $C_t=C_F+\Delta C_F+C_R$

[0062] 该式子中C_F代表摩擦阻力系数

[0063] ΔC_F代表粗糙度补贴系数

[0064] C_R代表剩余阻力系数

[0065] 根据本装置双体船的模型，经过查表得$C_F=3.29\times10^{-3}$、$C_R\approx10\times10^{-3}$。在寻常的情况下，我们取$\Delta C_F=0.4\times10^{-3}$。因此，通过计算可以得到

[0066] $$F=\frac{1}{2}\times1000\times1\times2^{2}\times13.69\times10^{-3}N=27.38N$$

[0067] 加上风的阻力和空气阻力，通常情况下我们加上10％的阻力，那么：

[0068] F＝27.38×1.1≈30N

[0069] 则通过前行功率的公式可得：

[0070] P＝FV

[0071] 取行进速度为2m/s：

[0072] P＝30×2＝60W

[0073] 电机的功率肯定不能按照100％输出，因此，我们取75％的实际输出量为宜：

[0074] P＝60×(1+75％)＝80W

[0075] 推进器的功率的计算公式中，假定取V＝2m/s，电机功率时以船以2m/s的速度前进时的情况，考虑要增加设计余量，取船的行进速度为v＝2.5m/s的情况，电机的功率在为150W。

[0076] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变

化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

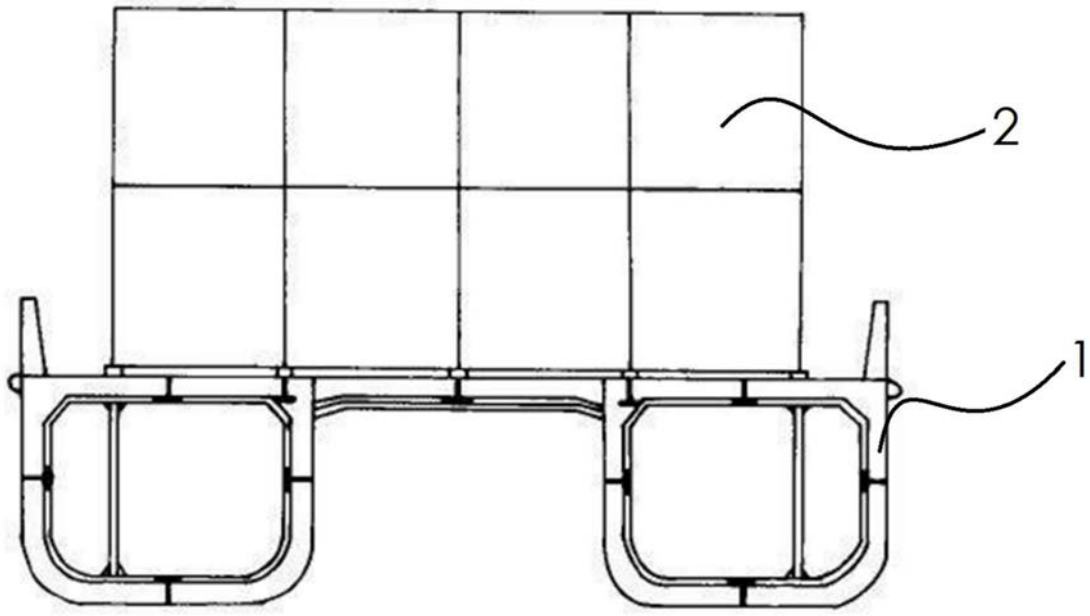


图1

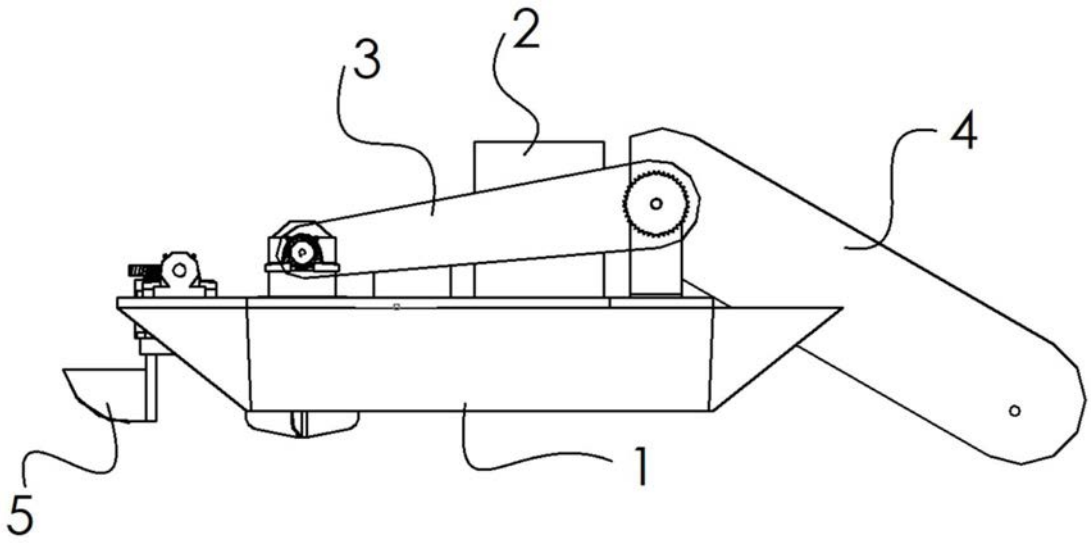


图2

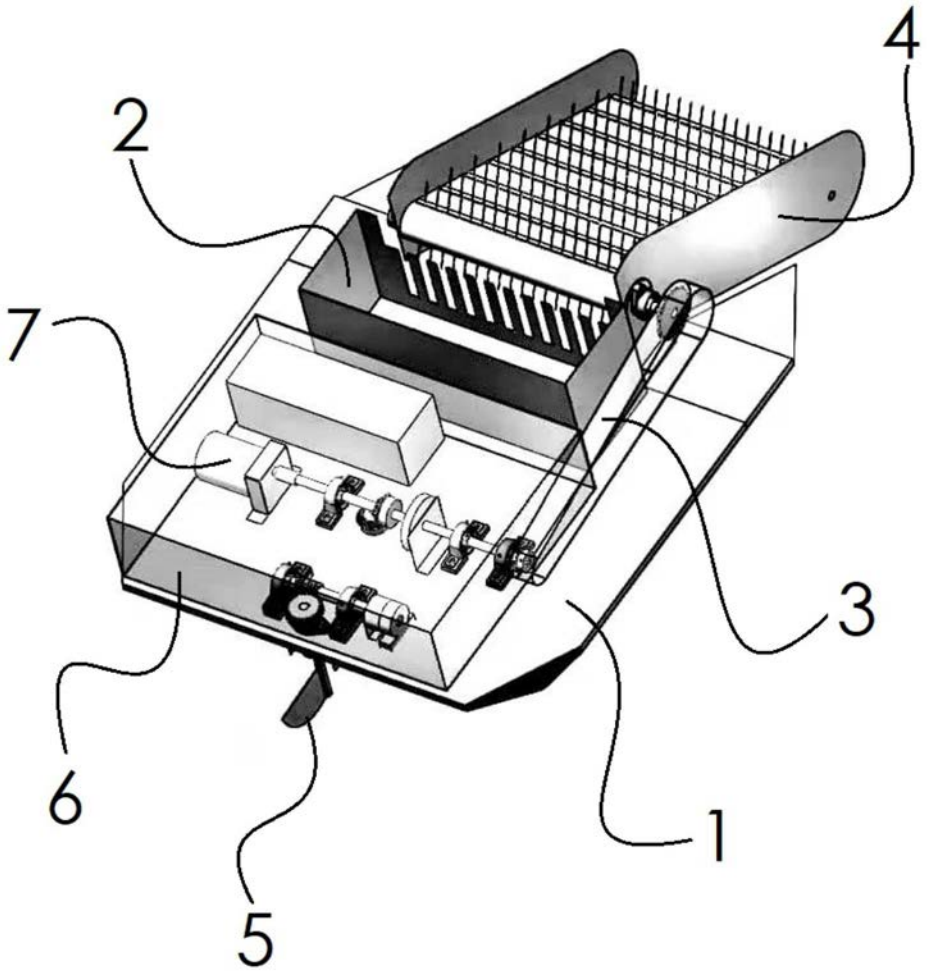


图3