



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105775075 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201610115673.0

(22)申请日 2016.03.01

(71)申请人 哈尔滨工程大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街145号哈尔滨工程大学科技处知识产权办公室

(72)发明人 廖煜雷 王磊峰 李晔 李一鸣
王子豪 王汝鹏 沈鹏 严日华
姜权权 张蔚欣

(51) Int. Cl.

B63C 11/52(2006.01)

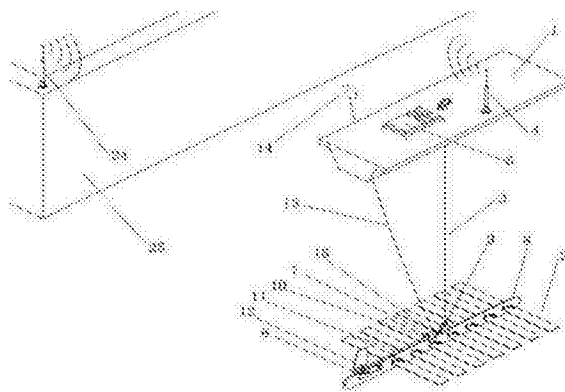
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种易于回收的波浪滑翔器及其回收方法

(57)摘要

本发明提供一种易于回收的波浪滑翔器及其回收方法,包括浮体和潜体,所述浮体上设置有计算机控制系统和无线天线,所述无线天线与母船上的无线电台通讯,所述潜体上设置有潜体舵机和舵杆,浮体与潜体之间设置有脐带,所述潜体的刚性支架上还安装有吊钩吊带释放装置,所述吊钩吊带释放装置上设置有吊点,吊点上连接有吊带,吊带的端部设置有吊钩,所述舵杆上连接有柔线,柔线的端部与吊钩吊带释放装置的锁销固连。本发明结构简单易于实现,通过设置的锁销控制吊钩吊带释放装置的状态,可靠简单的实现了吊带与吊钩的释放,待吊带与吊钩浮出至水面后,便可进行回收工作。



1. 一种易于回收的波浪滑翔器,包括浮体和潜体,所述浮体上设置有计算机控制系统和无线电天线,所述无线电天线与母船上的无线电台通讯,所述潜体上设置有潜体舵机和舵杆,浮体与潜体之间设置有脐带,其特征在于:所述潜体的刚性支架上还安装有吊钩吊带释放装置,所述吊钩吊带释放装置上设置有吊点,吊点上连接有吊带,吊带的端部设置有吊钩,所述舵杆上连接有柔线,柔线的端部与吊钩吊带释放装置的锁销固连。

2. 根据权利要求1所述的一种易于回收的波浪滑翔器,其特征在于:所述吊钩吊带释放装置包括安装在刚性支架上的卷盘架和铰接在卷盘架上的卷盘,所述锁销同时穿过卷盘架和卷盘上设置的有圆孔,所述吊点设置在卷盘的端部,所述吊带缠绕在卷盘上。

3. 根据权利要求1所述的一种易于回收的波浪滑翔器,其特征在于:所述吊钩吊带释放装置包括安装在刚性支架上的收绳盒,收绳盒上端铰接安装有封盖,所述吊点设置在收绳盒的侧壁上,所述吊带和吊钩设置在收绳盒内,所述锁销位于收绳盒与封盖连接处设置的通孔内。

4. 根据权利要求1所述的一种易于回收的波浪滑翔器,其特征在于:所述吊钩吊带释放装置包括安装在刚性支架上的一对轴承座和安装在其间的轴,所述吊点设置在轴上,所述吊带缠绕在轴上,所述锁销与轴的端部固连。

5. 根据权利要求1或2或3或4所述的任意一种易于回收的波浪滑翔器,其特征在于:所述吊带的长度大于脐带的长度。

6. 一种易于回收的波浪滑翔器的回收方法,包括权利要求1至4任意一种易于回收的波浪滑翔器,其特征在于:

第一步:母船的无线电台发出指令,浮体上的无线电天线接收无线电信号,计算机控制系统向舵机发出指令,使舵机打大于正常航行状态的最大舵角的舵角,使舵杆转动;

第二步:舵杆转动过程拉紧柔线并拉出锁销,接触吊钩吊带释放装置的锁定状态,吊钩随着吊带一起被释放出并在浮力的作用下浮出水面;

第三步:吊钩浮出水面后,母船的起吊设备捕获吊钩,实现潜体的回收;

第四步:潜体回收到母船后,母船的起吊设备通过浮体上的吊环吊起浮体回收至母船。

一种易于回收的波浪滑翔器及其回收方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种xxx,尤其涉及一种易于回收的波浪滑翔器及其回收方法,属于xxx。

背景技术

[0002] 波浪滑翔器是一种新型无人海洋探测平台,利用浮体-脐带-潜体的水面水下软连接双体结构将海洋波浪能转化为自身的前进动力,同时依靠上甲板搭载的太阳能电池板为各电器负载供电,可以在广阔的海洋上进行长期的路径跟踪和位置保持,还可充当中间站,与其他各类型的探测器进行指令和数据交换,为海洋观测技术提供了新思路,有着十分广阔的发展前景。

[0003] 为了更好的吸收波浪能,脐带一般设计较长,通常为3m-8m,并且波浪滑翔器工作环境一般为风浪较大的海域,这样的环境下使得其安全的回收非常困难。

[0004] 易于想到的回收方法包括以下几种:

[0005] 1、拖航回收。该方法人员安全性有保障,但为保证设备安全拖航速度不能过快,试验海域较远时拖航时间过长;拖航过程中潜体会不断地出水入水,容易损伤叶片和轴;拖航过程中规避来往船只和水下障碍物较为困难。

[0006] 2、利用大型试验母船,将波浪滑翔器浮体和潜体整体起吊。此方法需要起吊高度大于脐带长度,这需要大型专业的试验母船,费用非常昂贵;在风浪较大的恶劣海况下较大的起吊高度对于人员和设备均十分危险。

[0007] 3、由潜水员下潜,在波浪滑翔器潜体部分挂吊钩,先将潜体部分起吊至母船,后将浮体部分起吊至母船。此方法在风浪较大时对潜水员的人身安全有危险性。

发明内容

[0008] 本发明的目的是为了传统波浪滑翔器在恶劣风浪环境下回收时较高的起吊高度可能带来的危险而提供一种易于回收的波浪滑翔器及其回收方法。

[0009] 本发明的目的是这样实现的:一种易于回收的波浪滑翔器,包括浮体和潜体,所述浮体上设置有计算机控制系统和无线电天线,所述无线电天线与母船上的无线电台通讯,所述潜体上设置有潜体舵机和舵杆,浮体与潜体之间设置有脐带,所述潜体的刚性支架上还安装有吊钩吊带释放装置,所述吊钩吊带释放装置上设置有吊点,吊点上连接有吊带,吊带的端部设置有吊钩,所述舵杆上连接有柔线,柔线的端部与吊钩吊带释放装置的锁销固连。

[0010] 一种易于回收的波浪滑翔器的回收方法:

[0011] 第一步:母船的无线电台发出指令,浮体上的无线电天线接收无线电信号,计算机控制系统向舵机发出指令,使舵机打大于正常航行状态的最大舵角的舵角,使舵杆转动;

[0012] 第二步:舵杆转动过程拉紧柔线并拉出锁销,接触吊钩吊带释放装置的锁定状态,吊钩随着吊带一起被释放出并在浮力的作用下浮出水面;

- [0013] 第三步:吊钩浮出水面后,母船的起吊设备捕获吊钩,实现潜体的回收;
- [0014] 第四步:潜体回收到母船后,母船的起吊设备通过浮体上的吊环吊起浮体回收至母船。
- [0015] 本发明还包括这样一些结构特征:
- [0016] 1.所述吊钩吊带释放装置包括安装在刚性支架上的卷盘架和铰接在卷盘架上的卷盘,所述锁销同时穿过卷盘架和卷盘上设置的有圆孔,所述吊点设置在卷盘的端部,所述吊带缠绕在卷盘上。
- [0017] 2.所述吊钩吊带释放装置包括安装在刚性支架上的收绳盒,收绳盒上端铰接安装有封盖,所述吊点设置在收绳盒的侧壁上,所述吊带和吊钩设置在收绳盒内,所述锁销位于收绳盒与封盖连接处设置的通孔内。
- [0018] 3.所述吊钩吊带释放装置包括安装在刚性支架上的一对轴承座和安装在其间的轴,所述吊点设置在轴上,所述吊带缠绕在轴上,所述锁销与轴的端部固连。
- [0019] 4.所述吊带的长度大于脐带的长度。
- [0020] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明提供的易于回收的波浪滑翔器及其回收方法,结构简单易于实现,通过设置的锁销控制吊钩吊带释放装置的状态,可靠简单的实现了吊带与吊钩的释放,待吊带与吊钩浮出至水面后,便可进行回收工作,回收所需要的起吊高度比传统的要求小,避免传统波浪滑翔器在恶劣风浪环境下回收时较高的起吊高度可能带来的危险,本发明的回收过程首先回收潜体部分,后回收浮体部分,在不对波浪滑翔器航速造成明显影响的同时降低了所需的起吊高度,只需小型非专业母船即可实现波浪滑翔器的回收,连接于潜体的吊钩吊带的释放过程在母船上远程操作即可实现,整个回收过程简单易行,安全可靠。

附图说明

- [0021] 图1是本发明的整体结构示意图;
- [0022] 图2是本发明的吊钩吊带释放装置方案一安装示意图;
- [0023] 图3是本发明的吊钩吊带释放装置方案一结构示意图;
- [0024] 图4是本发明的吊钩吊带释放装置方案二安装示意图;
- [0025] 图5是本发明的吊钩吊带释放装置方案二结构示意图;
- [0026] 图6是本发明的吊钩吊带释放装置方案三安装示意图;
- [0027] 图7是本发明的吊钩吊带释放装置方案三结构示意图;
- [0028] 图8是本发明的潜体部分回收过程示意图;
- [0029] 图9是本发明的浮体部分回收过程示意图。

具体实施方式

- [0030] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述。
- [0031] 结合图1,2,3,在常规波浪滑翔器已包括浮体1、潜体2、脐带3、无线电天线4、计算机控制系统5、舵机6的基础上,带有锁定功能的吊钩吊带释放装置7安装于波浪滑翔器潜体部分刚性支架8并与潜体支架8坚固连接,安装位置靠近脐带3与潜体2连接处9尾端一侧;吊钩吊带释放装置7在波浪滑翔器正常航行状态时由锁销10锁定,锁销10通过一柔线11连接

于潜体舵机6的舵杆12,所述柔线11长度应大于或等于当舵角达到正或负的波浪滑翔器正常航行状态的最大舵角时柔线恰好张紧对应的长度。

[0032] 吊带13的长度大于脐带3长度;吊带13一端连接吊钩14,另一端系于潜体吊点15处;所述吊点15布置位置靠近脐带3与潜体2连接处9,并与所述吊钩吊带释放装置7的结构形式相关。在波浪滑翔器正常航行状态时吊带13被限制缠绕于吊钩吊带释放装置7;

[0033] 所述吊钩吊带释放装置可选但不局限于以下几种技术方案。

[0034] 结合图2、3描述本发明的方案一,吊钩吊带释放装置为可由锁销10锁定的卷盘16,锁销10锁定时,卷盘16无法转动,锁销10被拉出时,卷盘16可以转动。吊点15布置于卷盘16上。所述锁销10通过一柔线11连接于潜体舵机6的舵杆12,所述柔线11长度应大于或等于当舵角达到正或负的波浪滑翔器正常航行状态的最大舵角时柔线恰好张紧对应的长度。

[0035] 波浪滑翔器正常航行状态时,吊带13被限制连续缠绕在卷盘16上,回收时,舵杆12转动拉紧柔线11并拉出锁销10,卷盘16可以转动,吊钩14与吊带13被释放。

[0036] 结合图4、5描述本发明的方案二,吊钩吊带释放装置为一封盖17可开启的收绳盒18。封盖17一侧通过锁销19锁定,封盖17另一侧与收绳盒18铰接,铰接处通过扭转弹簧19产生预扭矩。锁销19锁定时,封盖17无法打开,锁销19被拉出时,封盖17在扭转弹簧19扭矩作用下弹开。吊点20布置与收绳盒18内壁。所述锁销19通过一柔线11连接于潜体舵机6的舵杆12,所述柔线11长度应大于或等于当舵角达到正或负的波浪滑翔器正常航行状态的最大舵角时柔线恰好张紧对应的长度。

[0037] 波浪滑翔器正常航行状态时,吊带13被限制收纳于收绳盒18中,回收时,舵杆12转动拉紧柔线11并拉出锁销19,封盖17弹开,吊钩14与吊带13被释放。

[0038] 结合图6、7描述本发明的方案三,吊钩吊带释放装置由一个轴承系统组成。轴21安装于由两个轴承组成的支架22上,所述支架22固定于波浪滑翔器潜体支架8。所述轴21相对于所述轴承22除可以转动外,在一定的沿轴线方向的力的作用下可沿轴承孔横向滑动,并且在持续的沿轴线方向的力的作用下可与轴承22脱离而独立。吊点23可布置于所述支架22,或利用脐带3与潜体支架8连接处9为吊点。所述轴通过一柔线11连接于潜体舵机6的舵杆12,所述柔线11长度应大于或等于当舵角达到正或负的波浪滑翔器正常航行状态的最大舵角时柔线恰好张紧对应的长度。

[0039] 波浪滑翔器正常航行状态时,吊带13被限制连续缠绕在两轴承22间的轴21上,回收时,舵杆12转动拉紧柔线11并使得所述轴21相对于所述轴承22沿轴承孔横向滑动并脱离轴承,吊钩14与吊带13被释放。

[0040] 结合图1,所述吊钩吊带13、14具有正浮力,在被吊钩吊带释放装置7释放后能够在浮力作用下浮出水面,所述浮力优选来源于吊钩与吊带本身,也可选来源于与吊钩或吊带连接的其他提供浮力的装置,例如浮力材,例如气囊。

[0041] 结合图1,进行回收时,母船无线电台24发出指令,波浪滑翔器浮体上安装的无线电天线4收到无线电信号,波浪滑翔器控制系统5向舵机6发出指令,驱动舵机6打大于波浪滑翔器正常航行状态的最大舵角的舵角,且不局限在正负180度范围内。舵杆12转动过程拉紧柔线11并拉出锁销10,解除吊钩吊带释放装置7的锁定状态,吊钩吊带13、14被释放并在浮力作用下浮出水面。

[0042] 结合图8,首先回收波浪滑翔器潜体部分2。吊钩14浮出水面之后,母船起吊设备捕

获浮出的吊钩,在起吊设备拉力 F_1 作用下首先将潜体部分2吊运至母船25,潜体部分2的回收过程本领域技术人员依据自身知识和经验能够在较低的起吊高度下完成。

[0043] 结合图9,在潜体部分2已经回收到母船25后,在起吊设备拉力 F_2 作用下将浮体部分1吊运至母船25,浮体部分1的回收过程本领域技术人员依据自身知识和经验能够在较低的起吊高度下完成。

[0044] 结合图1、8、9,所述回收过程的回收顺序为先回收潜体部分2,后回收浮体部分1。

[0045] 在常规波浪滑翔器已包括浮体、潜体、脐带、无线电天线、计算机控制系统、舵机的基础上,带有锁定功能的吊钩吊带释放装置安装于波浪滑翔器潜体部分刚性支架并与潜体支架固定连接,安装位置靠近脐带与潜体连接处尾端一侧;吊钩吊带释放装置在波浪滑翔器正常航行状态时由锁销锁定,锁销通过一柔线连接于潜体舵机的舵杆,所述柔线长度应大于或等于当舵角达到正或负的波浪滑翔器正常航行状态的最大舵角时柔线恰好张紧对应的长度。

[0046] 吊带的长度大于脐带长度;吊带一端连接吊钩,另一端系于潜体吊点处;在波浪滑翔器正常航行状态时吊带被限制缠绕于吊钩吊带释放装置;吊钩吊带具有正浮力,在被吊钩吊带释放装置释放后能够在浮力作用下浮出水面。所述吊点布置位置靠近脐带与潜体连接处,并与所述吊钩吊带释放装置的结构形式相关。在波浪滑翔器正常航行状态时吊带被限制缠绕于吊钩吊带释放装置;

[0047] 所述吊钩吊带释放装置可选但不局限于以下几种技术方案。

[0048] 方案一,吊钩吊带释放装置为可由锁销锁定的卷盘,锁销锁定时,卷盘无法转动,锁销被拉出时,卷盘可以转动。

[0049] 吊点布置于卷盘上。

[0050] 所述锁销通过一柔线连接于潜体舵机的舵杆,所述柔线长度应大于或等于当舵角达到正或负的波浪滑翔器正常航行状态的最大舵角时柔线恰好张紧对应的长度。

[0051] 波浪滑翔器正常航行状态时,吊带被限制连续缠绕在卷盘上,回收时,舵杆转动拉紧柔线并拉出锁销,卷盘可以转动,吊钩与吊带被释放。

[0052] 方案二,吊钩吊带释放装置为一封盖可开启的收绳盒。封盖一侧通过锁销锁定,封盖另一侧与收绳盒铰接,铰接处通过扭转弹簧产生预扭矩。锁销锁定时,封盖无法打开,锁销被拉出时,封盖在扭转弹簧扭矩作用下弹开。

[0053] 吊点布置与收绳盒内壁。

[0054] 所述锁销通过一柔线连接于潜体舵机的舵杆,所述柔线长度应大于或等于当舵角达到正或负的波浪滑翔器正常航行状态的最大舵角时柔线恰好张紧对应的长度。

[0055] 波浪滑翔器正常航行状态时,吊带被限制收纳于收绳盒中,回收时,舵杆转动拉紧柔线并拉出锁销,封盖弹开,吊钩与吊带被释放。

[0056] 方案三,吊钩吊带释放装置由一个轴承系统组成。轴安装于由两个轴承组成的支架上,所述支架固定于波浪滑翔器潜体支架。所述轴相对于所述轴承除可以转动外,在一定的沿轴线方向的力的作用下可沿轴承孔横向滑动,并且在持续的沿轴线方向的力的作用下可与轴承脱离而独立。

[0057] 吊点可布置于所述支架,或利用脐带与潜体支架连接处为吊点。

[0058] 所述轴通过一柔线连接于潜体舵机的舵杆,所述柔线长度应大于或等于当舵角达

到正或负的波浪滑翔器正常航行状态的最大舵角时柔线恰好张紧对应的长度。

[0059] 波浪滑翔器正常航行状态时,吊带被限制连续缠绕在两轴承间的轴上,回收时,舵杆转动拉紧柔线并使得所述轴相对于所述轴承沿轴承孔横向滑动并脱离轴承,吊钩与吊带被释放。

[0060] 所述吊钩吊带具有正浮力,在被吊钩吊带释放装置释放后能够在浮力作用下浮出水面,所述浮力优选来源于吊钩与吊带本身,也可选来源于与吊钩或吊带连接的其他提供浮力的装置,例如浮力材,例如气囊。

[0061] 进行回收时,母船无线电台发出指令,波浪滑翔器浮体上安装的无线电天线收到无线电信号,波浪滑翔器控制系统向舵机发出指令,驱动舵机打大于波浪滑翔器正常航行状态的最大舵角的舵角,且不局限在正负180度范围内。舵杆转动过程拉紧柔线并拉出锁销,解除吊钩吊带释放装置的锁定状态,吊钩吊带被释放并在浮力作用下浮出水面。母船起吊设备捕获浮出的吊钩并将潜体部分吊运至母船,最后将浮体部分吊运至母船,回收过程完成。

[0062] 也即本发明首先回收波浪滑翔器潜体部分。吊钩浮出水面之后,母船起吊设备捕获浮出的吊钩,在起吊设备拉力作用下首先将潜体部分吊运至母船,潜体部分的回收过程本领域技术人员依据自身知识和经验能够在较低的起吊高度下完成。

[0063] 在潜体部分已经回收到母船后,在起吊设备拉力作用下将浮体部分吊运至母船,浮体部分的回收过程本领域技术人员依据自身知识和经验能够在较低的起吊高度下完成。

[0064] 简单的说,本发明的所述回收过程的回收顺序为先回收潜体部分,后回收浮体部分。

[0065] 在常规波浪滑翔器已包括浮体、潜体、脐带、无线电天线、计算机控制系统、舵机的基础上,带有锁定功能的吊钩吊带释放装置安装于传统波浪滑翔器潜体部分刚性支架并与潜体支架坚固连接;吊钩吊带释放装置在波浪滑翔器正常航行状态时由锁销锁定,锁销通过一柔线连接于潜体舵机的舵杆。吊带一端连接吊钩,另一端系于潜体吊点处。在波浪滑翔器正常航行状态时吊带被限制缠绕于吊钩吊带释放装置。进行回收时,母船无线电台发出指令,波浪滑翔器浮体上安装的无线电天线收到无线电信号,波浪滑翔器控制系统驱动舵机的舵杆转动以拉紧柔线并拉出锁销,吊钩吊带被释放并在浮力作用下浮出水面。母船起吊设备捕获浮出的吊钩并将潜体部分吊运至母船,最后将浮体部分吊运至母船,回收过程完成。

[0066] 应当理解,与本发明原理类似的其他实现形式,例如通过其他非锁销的方式实现吊钩吊带释放装置的锁定与解除锁定,例如吊带采用非缠绕的其他方式固定于吊钩吊带释放装置,例如通过水声方式或其他通信方式实现回收命令的发送与接收,例如通过额外增加的电机而非舵机实现吊钩吊带释放装置的锁定状态的解除等也在本发明保护范围之内。

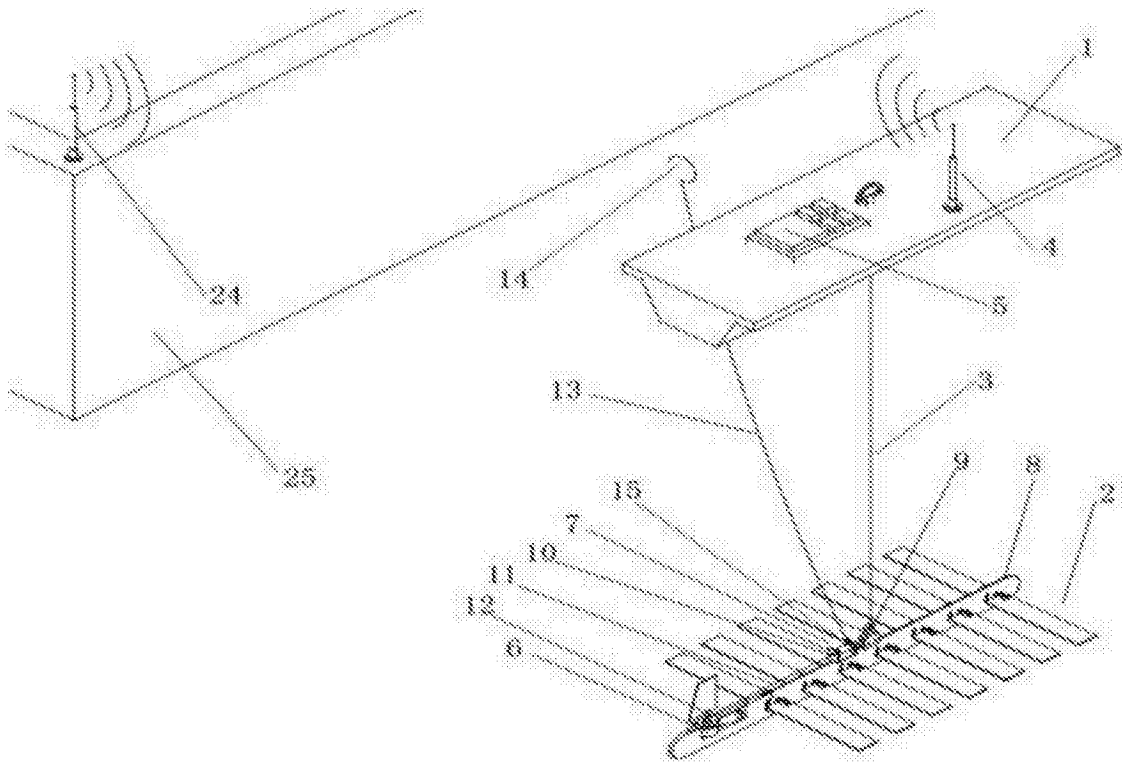


图1

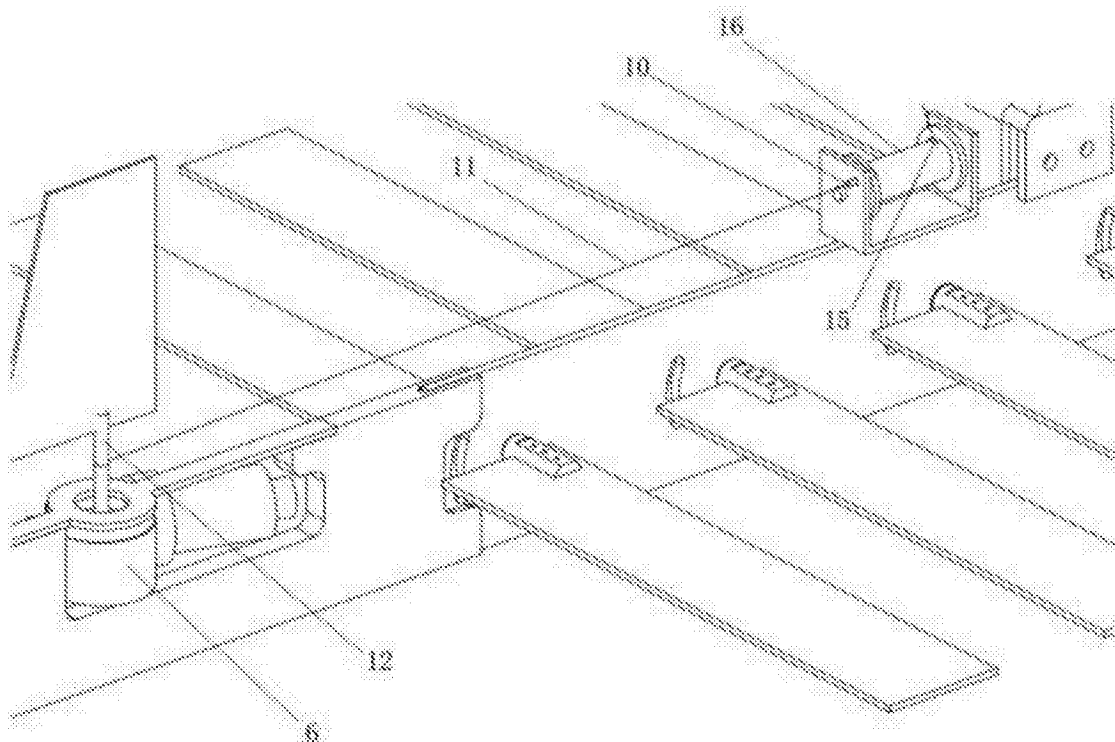


图2

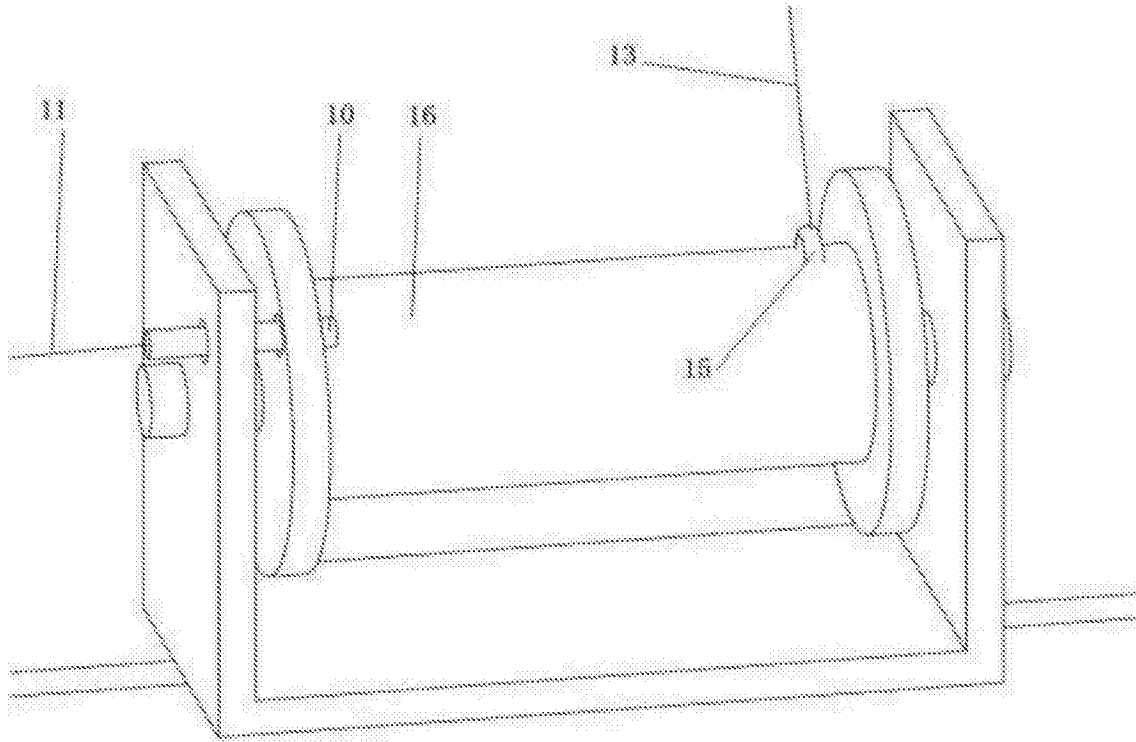


图3

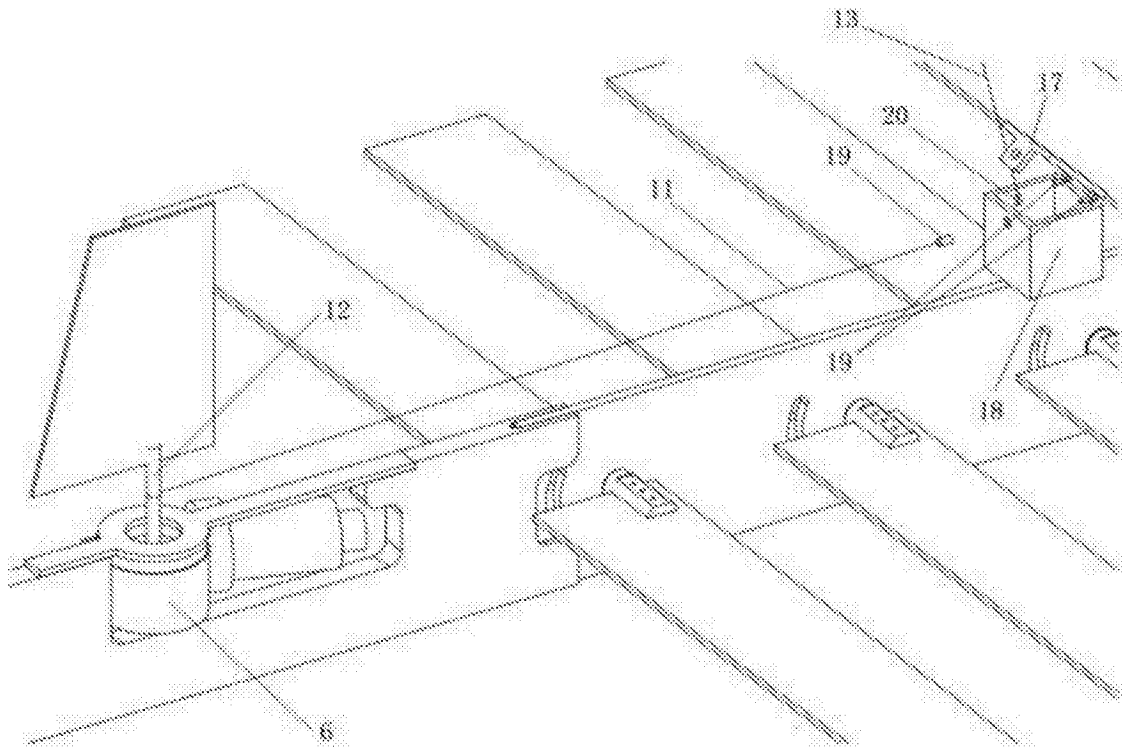


图4

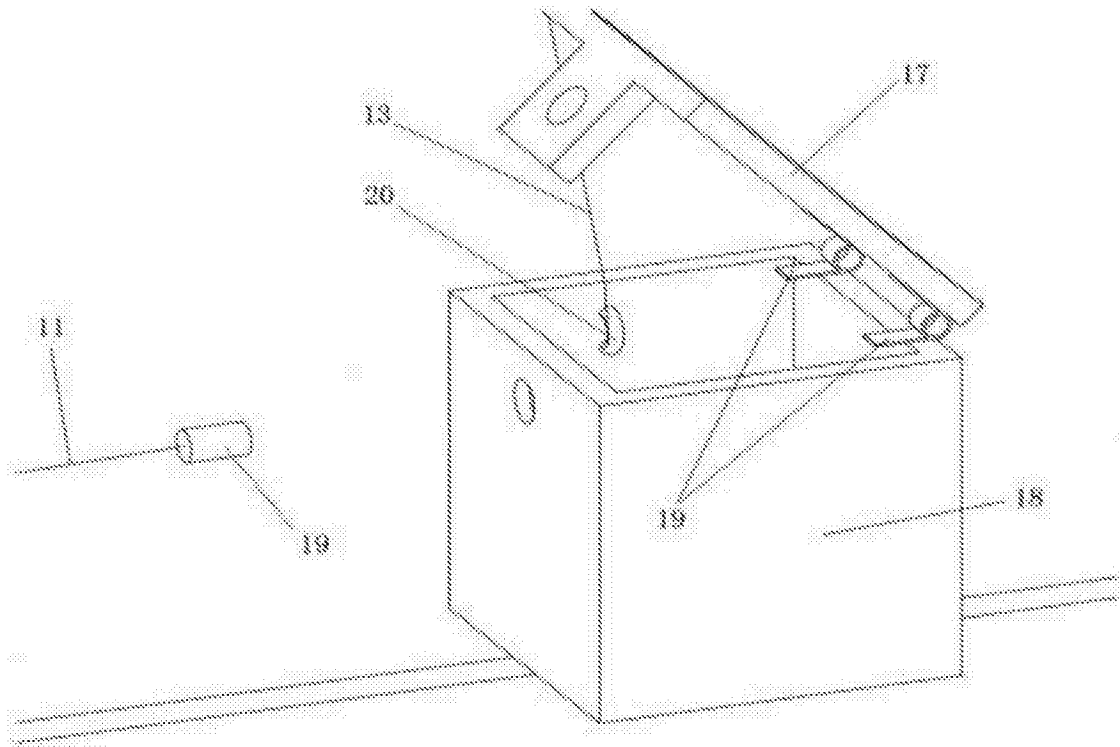


图5

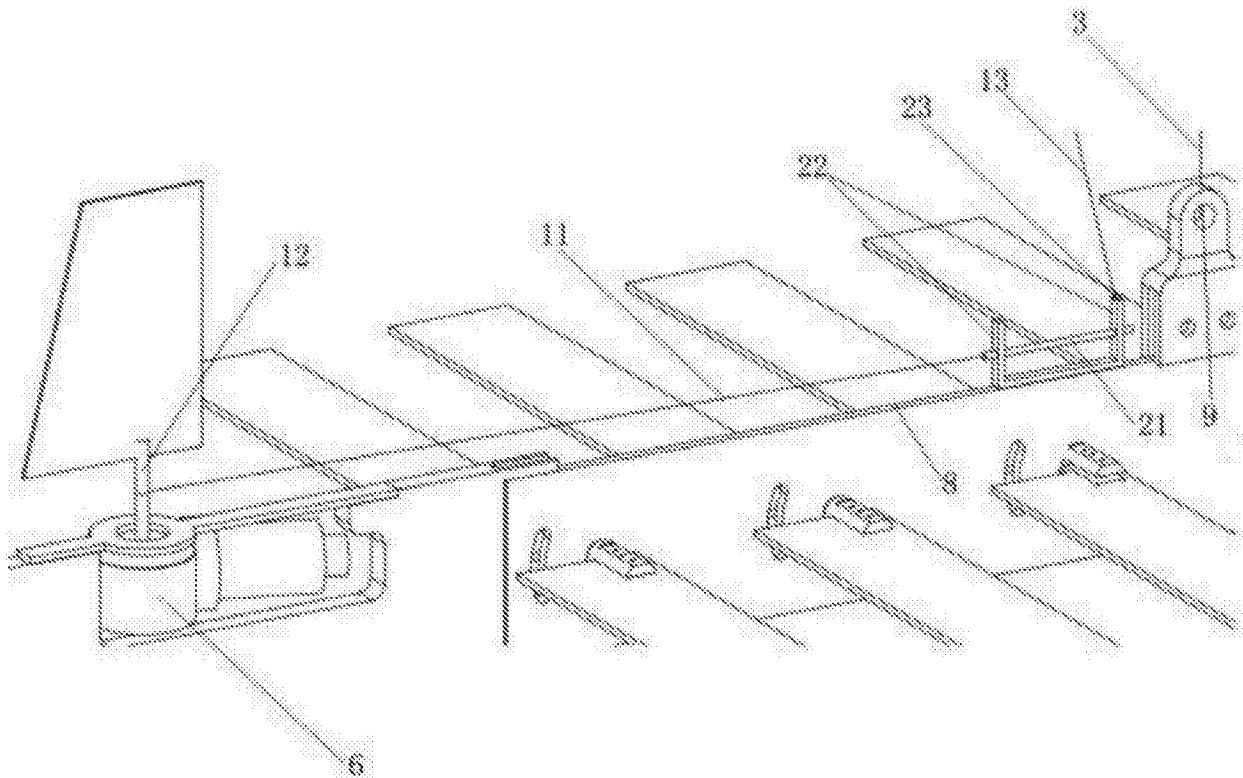


图6

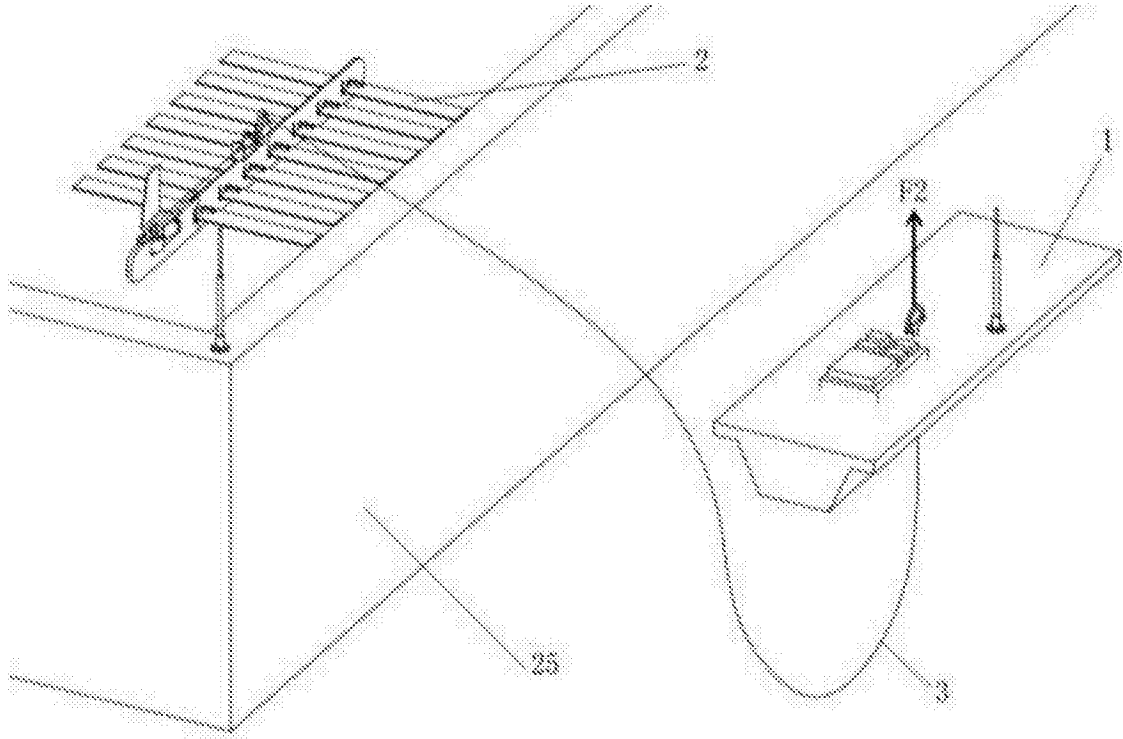


图9