



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107738728 B

(45)授权公告日 2019.07.23

(21)申请号 201710785180.2

B63H 11/02(2006.01)

(22)申请日 2017.09.04

C02F 1/40(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107738728 A

(43)申请公布日 2018.02.27

(73)专利权人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路
122号

(72)发明人 文元桥 刘俊国 张豆豆 李晓佳
李通 张家新

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限
公司 42102

代理人 王丹

(51)Int.Cl.

B63B 35/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 105129036 A, 2015.12.09, 说明书第
[0020]-[0036]段及附图1-4.

CN 2841767 Y, 2006.11.29, 全文.

CN 104631406 A, 2015.05.20, 全文.

CN 104097752 A, 2014.10.15, 全文.

CN 204311424 U, 2015.05.06, 全文.

审查员 刘颖

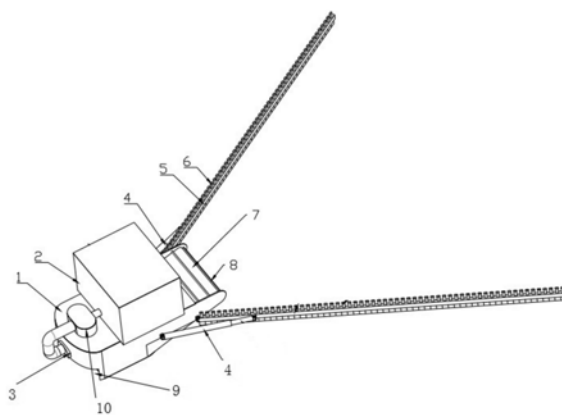
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种水上收油机及其收油方法

(57)摘要

本发明提供一种水上收油机,包括回收处理模块、航行模块和航行保障模块;回收处理模块包括本体,本体的前端设有带刮油板的传送带,传送带的末端设有油水分离板;传送带的两侧设有向前伸展成V形的导油臂;本体的上部设有油箱,本体与油箱之间设有油管和用于将传送带上刮下的油从本体经油管抽入油箱中的抽油泵;航行模块采用螺旋桨-喷水混合推进;航行保障模块包括设置在本体底部的浮球感应装置,浮球感应装置包括海水粘度传感器、空心球体及向球体中注水和排水的水泵。本发明能够在多种溢油环境下高效率的回收溢油和处理事故现场,减少石油对海洋的污染。



1. 一种水上收油机,其特征在于:它包括回收处理模块、航行模块和航行保障模块;其中,

回收处理模块包括本体,本体的前端设有带刮油板的传送带,传送带的末端设有油水分离板;传送带的两侧设有向前伸展成V形的导油臂,导油臂的一端与本体连接,导油臂的张开角度由连接在本体和导油臂之间的油缸推动而形成;本体的上部设有油箱,本体与油箱之间设有油管 and 用于将传送带上刮下的油从本体经油管抽入油箱中的抽油泵,油管入口设有用于将油水分离板上的水隔离在本体中的隔水板,隔水板下方的本体上设有排水口;

航行模块采用螺旋桨-喷水混合推进;

航行保障模块包括设置在本体底部的浮球感应装置,浮球感应装置包括海水粘度传感器、空心球体及向空心球体中注水和排水的水泵;空心球体采用多层帘线的分部结构;海水粘度传感器采集的信号发送给位于船体上的控制器,控制器根据海水粘度计算浮力从而调节空心球体的排水体积;所述的水泵、油缸和抽油泵均通过控制器控制;

所述的导油臂上设有一排竖直方向的活动刮板,活动刮板的高度由所述的控制器控制,根据海面波动影响大小,调节活动刮板的高度。

2. 根据权利要求1所述的水上收油机,其特征在于:所述的油箱包括第一级工作区、第二级工作区和储油室;其中,第一级工作区内设有用于根据油水透光度而确定油水分界面的光电传感器;第一级工作区与储油室之间设有抽油装置,第一级工作区与第二级工作区之间设有排水装置,第二级工作区内设有吸油毛毡,第二级工作区的底部设有通向大海的排水管。

3. 根据权利要求2所述的水上收油机,其特征在于:所述的第一级工作区为上窄下宽结构。

4. 根据权利要求1所述的水上收油机,其特征在于:所述的刮油板为7字形,间隔设置在所述的传送带上。

5. 利用权利要求1所述的水上收油机实现的收油方法,其特征在于:它包括以下步骤:

S1、采用螺旋桨-喷水混合推进,水上收油机在海面航行,航行保障模块通过获取海水粘度计算浮力从而调节空心球体的排水体积,保证水上收油机的高度使得带刮油板的传送带能够吸附到海面的废油;

S2、导油臂展开一定的角度,使得位于导油臂之间的海域中的废油免受整体海域海面波动影响;根据海面波动影响大小,调节活动刮板的高度;

S3、带刮油板的传送带吸附海面的废油,通过油水分离板和隔水板将废油从本体经油管抽入油箱中。

6. 根据权利要求5所述的收油方法,其特征在于:本方法还包括:

S4、所述的油箱包括第一级工作区、第二级工作区和储油室;第一级工作区利用油水密度差及油水不相容性静置分离;光电传感器根据油水透光度的不同,确定出含有油浓度为1%的界面,将所述的界面上层的油水混合物逐渐吸入储油室内,剩下的油水混合物排入第二级工作区内;第二级工作区利用吸油毛毡吸附浮油,工作一定时间后将剩下的较纯净的海水排入海中。

一种水上收油机及其收油方法

技术领域

[0001] 本发明属于水面溢油处理设备,具体涉及一种水上收油机及其收油方法。

背景技术

[0002] 随着我国石油工业的逐步发展,海上石油资源的开发与运输愈发繁忙,沿海水域通航环境变得更加复杂,船舶溢油风险不断加大,溢油事故成为海洋生态环境的严重威胁。溢油回收船是溢油回收的专业船舶,是有效控制和快速处置溢油污染事故的重要工具。溢油回收船主要由船体、船体驱动系统、溢油应急指挥系统、漂浮垃圾打捞系统、溢油聚拢系统、溢油回收系统、油水分离系统等设备组成,常用溢油回收装置的种类很多,按照各种不同溢油回收装置收取浮油的原理进行分类,可分为:粘附式、堰式、动态斜面式(DIP)、抽吸式、其他(组合式 涡流式等)。另外,按照溢油回收装置在船上的安装方式可分为:可吊式、固定内置式、升降式。

[0003] CN201283997Y公开了一种溢油回收船,回收船由船中前部至船首建有长方形收油通道,收油通道无顶壁和底面,在收油通道两侧壁分别安装有带孔支座,收油通道下方回收船底开有与海水直接相通的导流口A和导流口B,导流口B安装有封闭门,收油通道船首一端在船身直接建有与海水相通的双开门,双开门由液压动力控制,每扇门内侧都安装有扫油臂。扫油臂为箱形浮筒,其通过支臂与船体连接,支臂与船体和箱形浮筒之间通过铰接方式连接,采用在船首船体上直接开门的方式来回收溢油。但是该设计整体庞大,不能灵活机动的应对事故,所用原理不足以高效回收大规模溢油。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是:提供一种水上收油机及其收油方法,能够在多种溢油环境下高效率的回收溢油和处理事故现场,减少石油对海洋的污染。

[0005] 本发明为解决上述技术问题所采取的技术方案为:一种水上收油机,其特征在于:它包括回收处理模块、航行模块和航行保障模块;其中,

[0006] 回收处理模块包括本体,本体的前端设有带刮油板的传送带,传送带的末端设有油水分离板;传送带的两侧设有向前伸展成V形的导油臂,导油臂的一端与本体连接,导油臂的张开角度由连接在本体和导油臂之间的油缸推动而形成;本体的上部设有油箱,本体与油箱之间设有油管 and 用于将传送带上刮下的油从本体经油管抽入油箱中的抽油泵,油管入口设有用于将油水分离板上的水隔离在本体中的隔水板,隔水板下方的本体上设有排水口;

[0007] 航行模块采用螺旋桨-喷水混合推进;

[0008] 航行保障模块包括设置在本体底部的浮球感应装置,浮球感应装置包括海水粘度传感器、空心球体及向空心球体中注水和排水的水泵;空心球体采用多层帘线的分部结构;海水粘度传感器采集的信号发送给位于船体上的控制器,控制器根据海水粘度计算浮力从而调节空心球体的排水体积;所述的水泵、油缸和抽油泵均通过控制器控制。

[0009] 按上述方案,所述的油箱包括第一级工作区、第二级工作区和储油室;其中,第一级工作区内设有用于根据油水透光度而确定油水分界面的光电传感器;第一级工作区与储油室之间设有抽油装置,第一级工作区与第二级工作区之间设有排水装置,第二级工作区内设有吸油毛毡,第二级工作区的底部设有通向大海的排水管。

[0010] 按上述方案,所述的第一级工作区为上窄下宽结构。

[0011] 按上述方案,所述的导油臂上设有一排竖直方向的活动刮板,活动刮板的高度由所述的控制器控制。

[0012] 按上述方案,所述的刮油板为7字形,间隔设置在所述的传送带上。

[0013] 利用所述的水上收油机实现的收油方法,其特征在于:它包括以下步骤:

[0014] S1、采用螺旋桨-喷水混合推进,水上收油机在海面航行,航行保障模块通过获取海水粘度计算浮力从而调节空心球体的排水体积,保证水上收油机的高度使得带刮油板的传送带能够吸附到海面的废油;

[0015] S2、导油臂展开一定的角度,使得位于导油臂之间的海域中的废油免受整体海域海面波动影响;

[0016] S3、带刮油板的传送带吸附海面的废油,通过油水分离板和隔水板将废油从本体经油管抽入油箱中。

[0017] 按上述方法,本方法还包括:

[0018] S4、所述的油箱包括第一级工作区、第二级工作区和储油室;第一级工作区利用油水密度差及油水不相容性静置分离;光电传感器根据油水透光度的不同,确定出含有油浓度为1%的界面,将所述的界面上层的油水混合物逐渐吸入储油室内,剩下的油水混合物排入第二级工作区内;第二级工作区利用吸油毛毡吸附浮油,工作一定时间后将剩下的较纯净的海水排入海中。

[0019] 按上述方法,所述的导油臂上设有一排竖直方向的活动刮板;所述的S2还包括:根据海面波动影响大小,调节活动刮板的高度。

[0020] 本发明的有益效果为:通过结合水上航行器的运动方式及运动速度,以传动带为原型,设计出一种高效率的水上收油机,能够在多种溢油环境下高效率的回收溢油和处理事故现场,减少石油对海洋的污染。

附图说明

[0021] 图1为本发明一实施例的结构示意图。

[0022] 图2为图1的侧视图。

[0023] 图3为导油臂结构示意图。

[0024] 图4为传送带结构示意图。

[0025] 图中:1-本体,2-油箱,3-油管,4-油缸,5-导油臂,6-活动刮板,7-传送带,8-刮油板,9-排水口,10-抽油泵,11-油水分离板,12-隔水板,13-活动刮板,14-铰链,15-刮油板。

具体实施方式

[0026] 下面结合具体实例和附图对本发明做进一步说明。

[0027] 本发明提供一种水上收油机,如图1至图4所示,它包括回收处理模块、航行模块和

航行保障模块;其中,回收处理模块包括本体1,本体1的前端设有带刮油板8的传送带7,传送带7的末端设有油水分离板11;传送带7的两侧设有向前伸展成V形的导油臂5,导油臂5的一端与本体1连接,导油臂5的张开角度由连接在本体1和导油臂5之间的油缸4推动而形成,本实施例中,导油臂5与本体1之间、油缸4与导油臂5之间、油缸4与本体1之间均采用铰链14连接;本体1的上部设有油箱2,本体1与油箱2之间设有油管3和用于将传送带7上刮下的油从本体1经油管3抽入油箱2中的抽油泵10,油管3入口设有用于将油水分离板11上的水隔离在本体1中的隔水板12,隔水板12下方的本体1上设有排水口9;航行模块采用螺旋桨-喷水混合推进;航行保障模块包括设置在本体1底部的浮球感应装置,浮球感应装置包括海水粘度传感器、空心球体及向空心球体中注水和排水的水泵;空心球体采用多层帘线的分部结构;海水粘度传感器采集的信号发送给位于船体上的控制器,控制器根据海水粘度计算浮力从而调节空心球体的排水体积;所述的水泵、油缸和抽油泵均通过控制器控制。为了解决复杂海况(尤其是大风浪天气)溢油回收的效率问题,本作品在收油器下端安装浮球感应装置。浮球可感应由于波浪引起的水位变化,当收油器在大风浪中工作时通过浮球的浮力变化使连接杆收缩,从而实时控制收油器的动态斜面角度变化。浮球采用轻质不锈钢材料制造,可耐高温、耐腐蚀。为克服溢油这类粘度高不干涸液体液体表面张力影响,采用外径较大,内部空心类球体,并可以根据不同海域海水密度调节排水体积,以保证收油器的稳态。从而保证了油层厚度的稳定吸收,收油效率高,工作效果明显。

[0028] 优选的,所述的油箱2包括第一级工作区、第二级工作区和储油室;其中,第一级工作区内设有用于根据油水透光度而确定油水分离界面的光电传感器;第一级工作区与储油室之间设有抽油装置,第一级工作区与第二级工作区之间设有排水装置,第二级工作区内设有吸油毛毡,第二级工作区的底部设有通向大海的排水管。为提高溢油回收系统的作业时间,在污油储存舱室设有光电感应油水分离器。该油水分离器含有两个工作区。第一级工作区利用油水密度差及油水不相容性静置分离。首先,吸入的油水混合物依次注入第一级工作区的三个舱室,2每个舱室的抽水时间为15秒,静置15秒(根据实验确定)后,根据油水透光度的不同,用光电装置确定出含有油浓度为1%的界面。将上层高浓度油水混合物逐渐吸入储油室内,剩下的含油较少的油水混合物排入第二级工作区内,整个抽取过程为15秒。在第二级分离装置中,利用亲油材料制成的吸油毛毡清理表面浮油,工作一定时间后即可将剩下的较纯净的海水排入海中,该过程由一系列的传感器和时间控制器来控制。

[0029] 进一步的,所述的第一级工作区为上窄下宽结构,减小了油层自由液面的面积,使得舱内油层厚度增大。提高了两个工作区之间油水分离效率。同时解决了因船舶摇晃带来稳性降低的问题。

[0030] 优选的,所述的导油臂5上设有一排竖直方向的活动刮板6,活动刮板6的高度由所述的控制器控制。

[0031] 所述的刮油板8为7字形,间隔设置在所述的传送带7上。

[0032] 利用所述的水上收油机实现的收油方法,它包括以下步骤:

[0033] S1、采用螺旋桨-喷水混合推进,水上收油机在海面航行,航行保障模块通过获取海水粘度计算浮力从而调节空心球体的排水体积,保证水上收油机的高度使得带刮油板的传送带能够吸附到海面的废油。

[0034] S2、导油臂展开一定的角度,使得位于导油臂之间的海域中的废油免受整体海域

海面波动影响;根据海面波动影响大小,调节活动刮板的高度。

[0035] S3、带刮油板的传送带吸附海面的废油,通过油水分离板和隔水板将废油从本体经油管抽入油箱中。

[0036] 优选的,本方法还包括:S4、所述的油箱包括第一级工作区、第二级工作区和储油室;第一级工作区利用油水密度差及油水不相容性静置分离;光电传感器根据油水透光度的不同,确定出含有油浓度为1%的界面,将所述的界面上层的油水混合物逐渐吸入储油室内,剩下的油水混合物排入第二级工作区内;第二级工作区利用吸油毛毡吸附浮油,工作一定时间后将剩下的较纯净的海水排入海中。

[0037] 本设计具备以下创新点:提高复杂海况下的溢油回收速度和回收量;引进二自由度机械臂,达到对不同油层厚度吸收目的;结合浮动式回收器,解决水面溢油随水面波动难以回收难题,实用性高,灵活性好。通过模拟溢油环境,设计了一种基于伯努利效应的船载式高效溢油回收器,基于伯努利效应吸油器、V型扫油臂、高效溢油回收带、光电感应油水分离舱的设计,能够满足不同溢油种类、油膜厚度、水况(风浪、洋流、温度)、水面垃圾情况下的溢油高回收效率、高回收速率,满足国内外对溢油回收处理技术的迫切需求。

[0038] 溢油回收艇主要由自主设计的新型高效应急溢油回收器、自主导航和远程控制设计、气囊装置刮油器、扫油臂等组合而成。通过采用改进后的DIP 式溢油回收技术防止“水拖油”现象,结合溢油特点选取高效溢油吸附材料,自主设计的新型高效应急溢油回收器。并将优化收油带结构,通过自动反馈调节装置,合理调整收油带转速,有效地提高吸油效率。采用“V”型扫油臂和基于Bernoulli效应的吸油器,提高复杂海况下的溢油回收速度。采用多自由度机械臂连接收油器,可控制溢油回收器进行不同深度以及多角度旋转进行溢油回收。在控制模块中安装上位机人机交互系统在航行器中安装下位机系统,以便控制人员进行指令的下达和利用GPRS网络接收。在航行器两舷收尾设置四个气囊,并利用反馈系统控制两舷首尾四个气囊的大小,并通过改进刮油器,使刮油器的效率提高。

[0039] 技术基础

[0040] 1.采用“V”型扫油臂和基于Bernoulli效应的吸油器。

[0041] 2.所应用的气囊采用多层帘线的分布结构,以保证不同方向强度的均衡,适应不同的主应力方向。同时以新一代高压气囊为参照,采用新型“硫化模式”和“整体双面压合”,消除气囊层之间的气泡和脱层现象,使气囊层与层之间的结构更加密实,从而最大限度地满足在不同海况下的船舶稳性和浮力要求。

[0042] 3.航行器搭载的GPS、温湿度传感器、红外线、超声波、无线视频等感知模块

[0043] 本新型高效应急溢油回收艇适用于多种环境下(江、河、湖海)对不同种类的油污进行无人自主的回收作业。大大降低处理溢油事故的成本,减小溢油事故对环境的危害。了解到海洋溢油事故频发的严峻性,本应急溢油回收艇可以达到较高的经济效益和良好的污染控制能力。

[0044] 以上实施例仅用于说明本发明的设计思想和特点,其目的在于使本领域内的技术人员能够了解本发明的内容并据以实施,本发明的保护范围不限于上述实施例。所以,凡依据本发明所揭示的原理、设计思路所作的等同变化或修饰,均在本发明的保护范围之内。

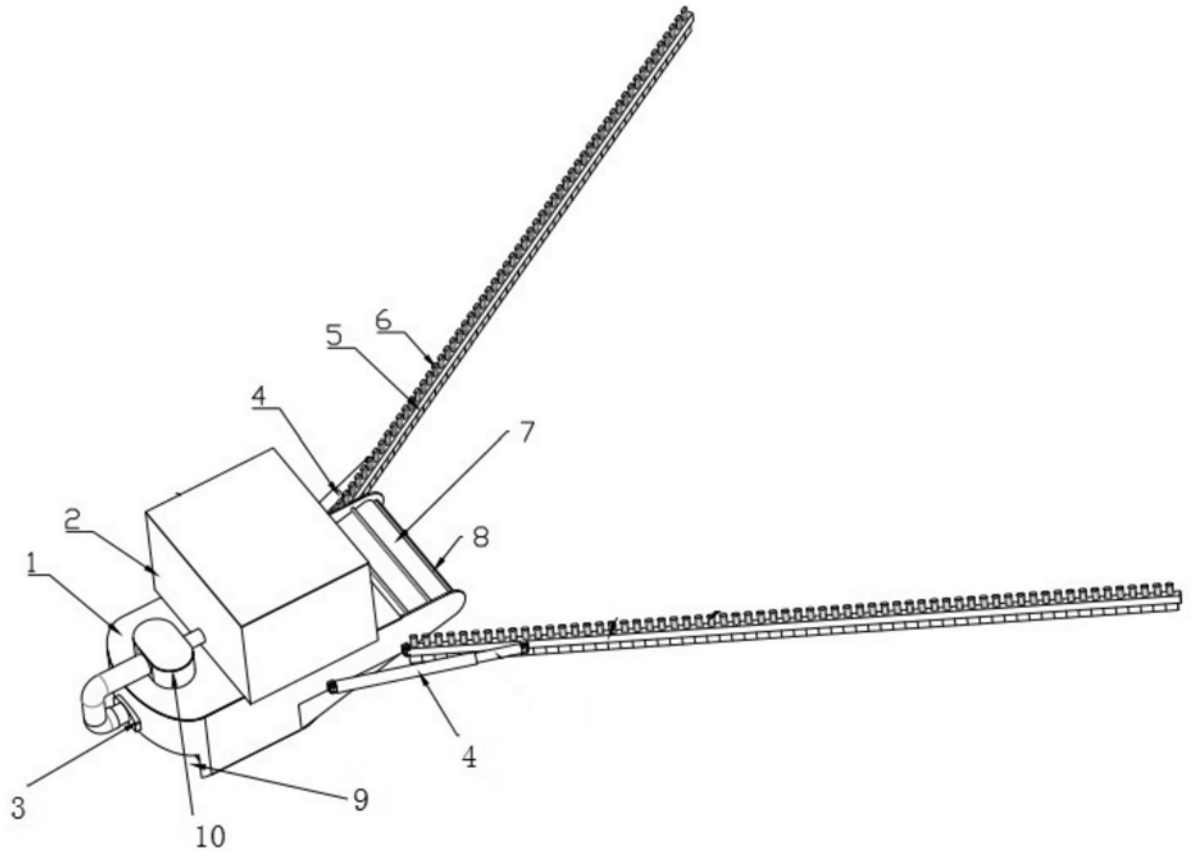


图1

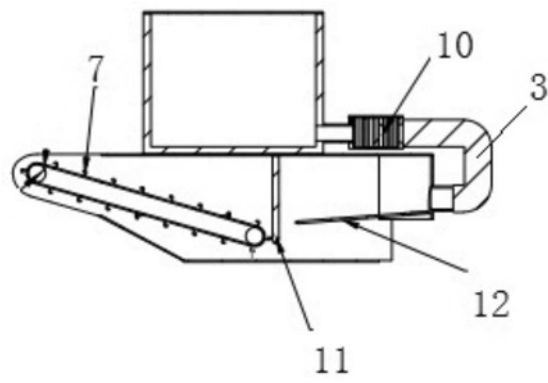


图2

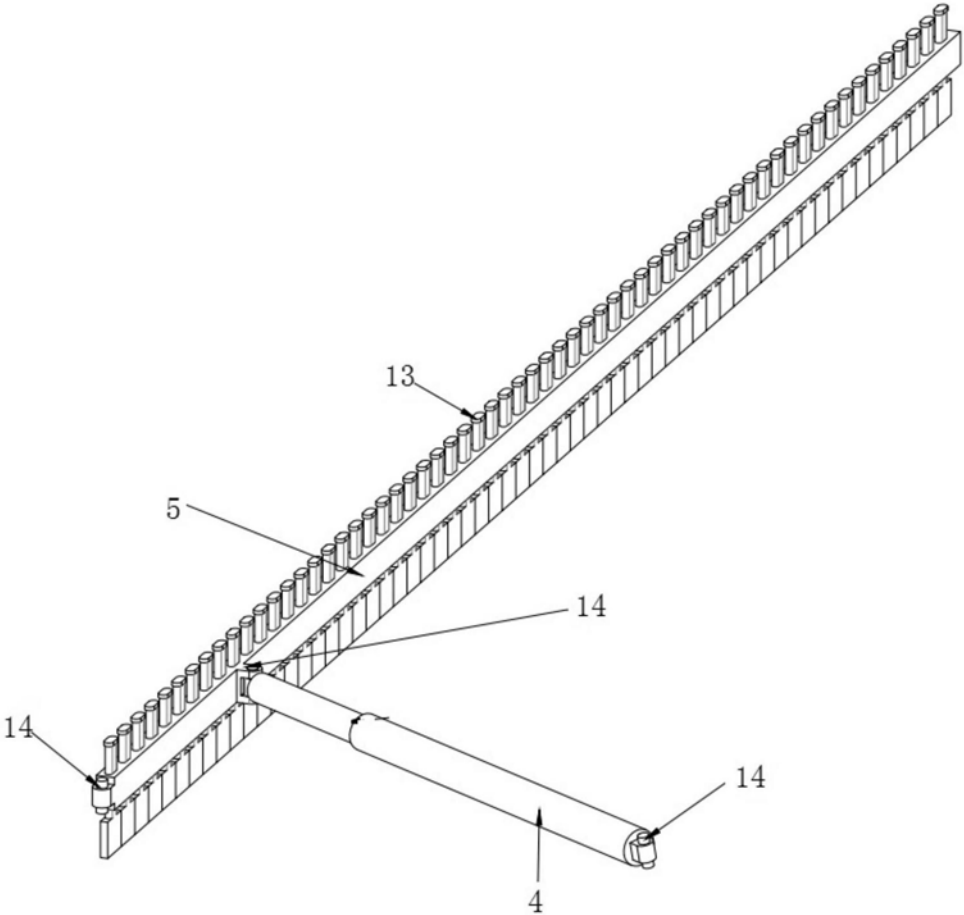


图3

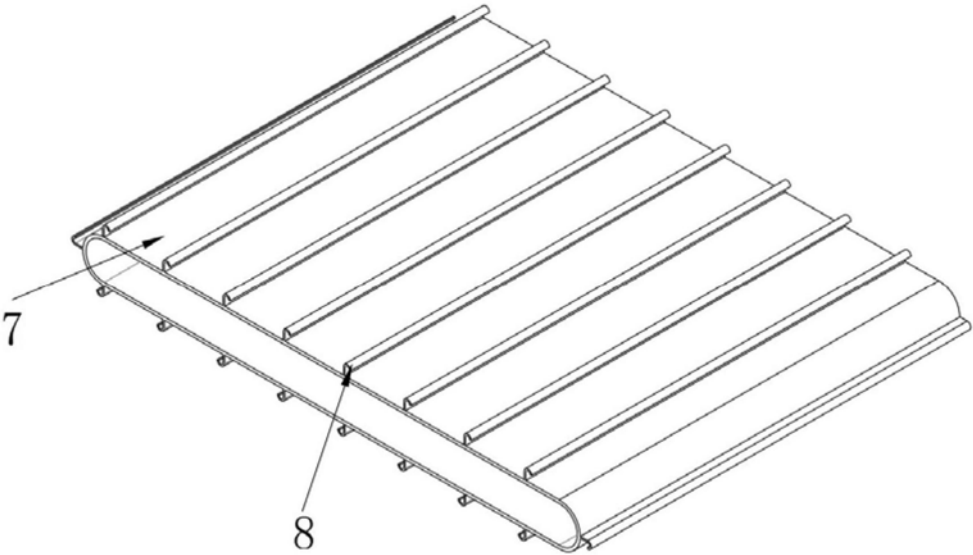


图4