



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203393680 U

(45) 授权公告日 2014.01.15

(21) 申请号 201320491548.1

(22) 申请日 2013.08.12

(73) 专利权人 中国科学院水生生物研究所  
地址 430072 湖北省武汉市武昌区东湖南路  
7号

(72) 发明人 李清曼 尹洪斌 范成新

(74) 专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001  
代理人 黄瑞棠

(51) Int. Cl.

E02B 3/16 (2006.01)

B63B 35/00 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

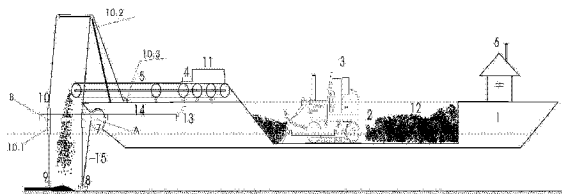
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

## (54) 实用新型名称

一种湖泊污染底泥覆盖船

## (57) 摘要

本实用新型公开了一种湖泊污染底泥覆盖船,涉及湖泊污染底泥处理技术。本覆盖船的结构是:挂膜轴(7)、覆盖膜(15)、伸展筒(8)、平整杆(9)和控制杆(10)依次连接,将覆盖膜(15)平铺于污染底泥的表面;装料斗(11)、加料控制器(4)和输料带(5)依次连接,将覆盖材料(12)落到覆盖膜(15)上;控制室(6)分别与加料控制器(4)、输料带(5)和控制杆(10)电气连接并实施控制。本实用新型机械化程度高,省工、省时,降低了施工时人力成本;施工效果好,能够实现覆盖层均一,提高了覆盖材料的利用效率;施工规范,利于覆盖施工的管理;提高了施工效率,利于覆盖技术推广应用。



1. 一种湖泊污染底泥覆盖船,其特征在于:  
以动力船(1)为载体;  
在动力船(1)的头部设置有控制室(6);  
在动力船(1)的中部设置有储料仓(2),在储料仓(2)内设置有转运车(3);  
在动力船(1)的后部设置有加料控制器(4)、输料带(5)、装料斗(11)、楼梯(13)和人行道(14);  
在动力船(1)的尾部设置有挂膜轴(7)、伸展筒(8)、平整杆(9)、控制杆(10)、覆盖膜(15);  
挂膜轴(7)、覆盖膜(15)、伸展筒(8)、平整杆(9)和控制杆(10)依次连接;  
装料斗(11)、加料控制器(4)和输料带(5)依次连接;  
控制室(6)分别与加料控制器(4)、输料带(5)和控制杆(10)电气连接。
2. 按权利要求1所述的一种湖泊污染底泥覆盖船,其特征在于:  
所述的加料控制器(4)为在装料斗(11)的出料口处所设置的一种上下移动的活动挡板,活动挡板通过牵引绳和控制室(6)内的电动机连接。
3. 按权利要求1所述的一种湖泊污染底泥覆盖船,其特征在于:  
所述的伸展筒(8)为一对平行的滚筒,在滚筒上设置有螺旋槽或凹凸槽。
4. 按权利要求1所述的一种湖泊污染底泥覆盖船,其特征在于:  
所述的控制杆(10)是一种机械臂,包依次连接的插杆(10.1)、起重机架(10.2)和卷扬机(10.3)。

## 一种湖泊污染底泥覆盖船

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及湖泊污染底泥处理技术,尤其涉及一种湖泊污染底泥覆盖船。

### 背景技术

[0002] 多年以来,对湖泊污染底泥的处理技术多以底层曝气和清淤等技术进行处理。已有的实践结果表明,底层曝气仅能改变表面底泥几毫米厚度的性质,对内源释放控制效率与投资成本不成比例,现已发现在机理上存在问题。随着未来湖泊污染泥治理技术的发展,该项技术可能会被淘汰;而清淤技术在应用时也存在诸多问题,如堆场占地面积大,余水处理成本高,干化时间长,清淤过程中污染底泥再悬浮、新生界面活化及投资成本过高等,无法满足大规模处理要求。再者,若污染底泥中含有一定难降解有毒有害物质时,清淤技术可使原来已深埋物质重新与水柱接触,造成二次水体污染。

[0003] 传统的湖泊污染底泥覆盖处理技术已在湖泊内源控制领域得到应用,但存在诸多问题:

[0004] 1、覆盖材料的投加多采用岸上施工,施工距离远时,成本较高;

[0005] 2、覆盖材料的投加不能实现定量化,且不均匀,覆盖效率差;

[0006] 3、很少用到覆盖膜,主要存在的技术问题是水下铺膜困难,限制了大颗粒惰性材料的应用;同时,覆盖材料易与污染底泥混合,覆盖效果的持续时间短,不利于污染物释放的长效控制;

[0007] 4、应用细小颗粒覆盖材料,不仅沉降速率慢,影响水体景观,且抗风浪扰动能力差,不利于水生态系统恢复。

[0008] 另外,传统的细小颗粒覆盖材料投加时,易引起浮尘,不利施工人员身心健康。因此,大规模湖泊污染底泥覆盖技术尚未在湖泊生态修复过程中得到大面积推广。

[0009] 因此,污染底泥覆盖技术可能成为未来湖泊内源治理朝阳技术。当然,前提是提高施工质量、效率和降低成本等。

[0010] 基于此考虑,本实用新型的湖泊污染底泥覆盖船及覆盖方法克服了当前技术的缺点,使施工设备与方法于一体。

### 发明内容

[0011] 本实用新型的目的就在于克服现有技术存在的缺点与不足,提供一种湖泊污染底泥覆盖船。

[0012] 本实用新型的目的是这样实现的:

[0013] 覆盖船由动力船以及设置在其上面的储料仓、转运车、加料控制器、输料带、控制室、挂膜轴、伸展筒、平整杆、控制杆、装料斗、覆盖材料、楼梯、人行道和覆盖膜组成;

[0014] 其位置和连接关系是:

[0015] 以动力船为载体;

[0016] 在动力船的头部设置有控制室;

- [0017] 在动力船的中部设置有储料仓,在储料仓内设置有转运车;
- [0018] 在动力船的后部设置有加料控制器、输料带、装料斗、楼梯和人行道;
- [0019] 在动力船的尾部设置有挂膜轴、伸展筒、平整杆、控制杆、覆盖膜;
- [0020] 挂膜轴、覆盖膜、伸展筒、平整杆、控制杆依次连接,将覆盖膜平铺于污染底泥的表面;
- [0021] 装料斗、动加料控制器和输料带依次连接,将覆盖材料落到覆盖膜上;
- [0022] 控制室分别与自动加料控制器、输料带和控制杆电气连接和控制。
- [0023] 覆盖方法如下:
- [0024] ①将挂膜轴、伸展轮、平整杆和控制杆调至前进档;
- [0025] ②将覆盖膜穿挂在挂膜轴上;
- [0026] ③将覆盖膜首端穿过伸展筒,并安置在控制杆上;
- [0027] ④利用控制杆将覆盖膜首插入泥中;
- [0028] ⑤根据污染底泥程度计算好单位面积覆盖厚度,设置好加料控制器;
- [0029] ⑥利用输料带将覆盖材料覆压在覆盖膜上;
- [0030] ⑦收取控制杆并置于泥面上方,使之行船过程不扰动污染底泥;
- [0031] ⑧当装料斗中的覆盖材料用完后,利用转运车将覆盖材料加至装料斗;
- [0032] ⑨当覆盖膜用完后,换上覆盖膜,重复上述步骤;
- [0033] ⑩当动力船行至覆盖区边缘时,将挂膜轴、伸展轮、平整杆和控制杆调至后退档,装上覆盖膜,后退动力船,于已覆盖区侧面,后退进覆盖。
- [0034] 本实用新型具有下列优点和积极效果:
- [0035] ①机械化程度高,省工、省时,降低了施工时人力成本;
- [0036] ②施工效果好,能够实现覆盖层均一,提高了覆盖材料的利用效率;
- [0037] ③施工规范,利于覆盖施工的管理;
- [0038] ④提高了施工效率,利于覆盖技术推广应用;
- [0039] ⑤可实现覆盖技术长效运行,增强了污染底泥治理技术多样性。

#### 附图说明

- [0040] 图 1 是本覆盖船的结构示意图;
- [0041] 图 2 是加料控制器的结构示意图。
- [0042] 图中:
- [0043] 1—动力船;
- [0044] 2—储料仓;
- [0045] 3—转运车;
- [0046] 4—加料控制器;
- [0047] 5—输料带;
- [0048] 6—控制室;
- [0049] 7—挂膜轴;
- [0050] 8—伸展筒;
- [0051] 9—平整杆;

- [0052] 10—控制杆，
- [0053] 10.1—插杆，10.2—起重机架，10.3—卷扬机；
- [0054] 11—装料斗；
- [0055] 12—覆盖材料；
- [0056] 13—楼梯；
- [0057] 14—人行道；
- [0058] 15—覆盖膜。

### 具体实施方式

[0059] 下面结合附图和实施例详细说明：

[0060] 一、覆盖船的结构

[0061] 1、总体

[0062] 如图1，覆盖船由动力船1以及设置在其上面的储料仓2、转运车3、加料控制器4、输料带5、控制室6、挂膜轴7、伸展筒8、平整杆9、控制杆10、装料斗11、覆盖材料12、楼梯13、人行道14和覆盖膜15组成；

[0063] 其位置和连接关系是：

[0064] 以动力船1为载体；

[0065] 在动力船1的头部设置有控制室6；

[0066] 在动力船1的中部设置有储料仓2，在储料仓2内设置有转运车3；

[0067] 在动力船1的后部设置有加料控制器4、输料带5、装料斗11、楼梯13和人行道14；

[0068] 在动力船1的尾部设置有挂膜轴7、伸展筒8、平整杆9、控制杆10、覆盖膜15；

[0069] 挂膜轴7、覆盖膜15、伸展筒8、平整杆9和控制杆10依次连接，将覆盖膜15平铺于污染底泥的表面；

[0070] 装料斗11、加料控制器4和输料带5依次连接，将覆盖材料12落到覆盖膜15上；

[0071] 控制室6分别与加料控制器4、输料带5和控制杆10电气连接并实施控制。

[0072] 2、功能部件

[0073] 1) 动力船1

[0074] 动力船1由普通铁船改造而成，为增强船体稳定性，船体采用水上平台设计，如在左右两个密闭长筒上铺设一平板即可，还包括动力机构、螺旋桨和转舵。

[0075] 其功能是作为水上施工平台，并为施工人员提供工间休息场所。

[0076] 2) 储料仓2

[0077] 储料仓2为动力船1上低于甲板单独预留空间，采用长方形设计，底部平整，便于覆盖材料存放和取运。

[0078] 其功能是为储藏覆盖材料12，以保证施工的延续性。

[0079] 3) 转运车3

[0080] 转运车3是一种小型运输车，如小型推土机。

[0081] 其功能是快速将储料仓2中的覆盖材料12转移至装料斗11中，降低覆盖材料12转运时的劳动强度，提高工作效率。

[0082] 4) 加料控制器 4

[0083] 如图 2, 加料控制器 4 为在装料斗 11 的出料口处所设置的一种上下移动的活动挡板, 活动挡板通过牵引绳和控制室 6 内的电动机连接, 从而控制活动挡板上下移动, 使出料口的大小改变。

[0084] 其功能是根据设计的覆盖厚度控制覆盖材料 12 的施加量, 控制机理主要通过出料口的高度和输料带 5 的传速确定。

[0085] 5) 输料带 5

[0086] 输料带 5 是一种通用的传送机构, 包括驱动电机、主动轮、从动轮和帆布带, 帆布带包覆在主动轮和从动轮上, 驱动电机和控制室 6 内的电源开关连接, 驱动电机带动主动轮旋转, 使帆布带运转; 帆布带, 其宽度与覆盖膜 15 相当。

[0087] 其功能是将覆盖材料 12 均匀地投加于水中。

[0088] 6) 控制室 6

[0089] 控制室 6 包括对动力船 1 航向和航速控制, 为通用的控制机构。

[0090] 还包括对加料控制器 4、输料带 5 和控制杆 10 的控制, 对自动加料控制器 4 和输料带 5 的控制, 前面已说明; 对控制杆 10 的控制见后面说明。

[0091] 7) 挂膜轴 7

[0092] 挂膜轴 7 是一种长圆杆, 安置在船尾的外部。

[0093] 当动力船 1 前进时, 挂膜轴 7 安置在船尾的 A 处, 当动力船 1 后退时, 挂膜轴 7 安置在船尾的 B 处, 保证动力船 1 前进和后退时都能施工。

[0094] 挂膜轴 7 主要用于施工时覆盖膜 15 的挂放, 可转动, 转速由船速控制; 其位置有两档可选, 即船体前行档 A 和船体后退档 B。

[0095] 8) 伸展筒 8

[0096] 伸展筒 8 为一对平行的滚筒, 在滚筒上设置有螺旋槽或凹凸槽, 覆盖膜 15 穿入伸展筒 8 内, 类似压面滚筒; 在伸展筒 8 的两端头通过长杆固定于动力船 1 的尾部。

[0097] 其功能是使覆盖膜 15 在水中伸展开。

[0098] 本覆盖方法所采用的覆盖膜 15 材质较轻, 在水中易缠绕。伸展筒 8 通过两滚筒上的螺旋槽或凹凸槽将覆盖膜左右固定; 伸展筒 8 充水后的浮力控制在等于其重量, 位置略高于泥面, 以保证动力船行驶过程中不会对底泥形成扰动。伸展筒 8 支点位置有两档可选, 即船体前行档 A 和船体后退档 B。

[0099] 9) 平整杆 9

[0100] 平整杆 9 是一种长杆。在平整杆 9 的两端头通过长杆固定于船体的尾部。

[0101] 平整杆 9 设置于投放覆盖材料 12 的上面, 重量略大于其浮力, 以保证对投放覆盖材料 12 的整平功能; 平整杆 9 的支点位置有两档可选, 即船体前行档 A 和船体后退档 B。

[0102] 10) 控制杆 10

[0103] 如图 1, 控制杆 10 是一种机械臂, 包依次连接的插杆 10.1、起重机架 10.2 和卷扬机 10.3, 卷扬机 10.3 和控制室 6 内的电源开关连接。

[0104] 其功能是通过插杆 10.1 将覆盖膜 12 的膜头插入泥中, 保证动力船 1 在开始前行或倒退时使覆盖膜 12 相对于船体静止; 插杆 10.1 的高度可自动调节, 施工时的高度大于湖水深度; 插杆 10.1 的支点位置有两档可选, 即船体前行档和船体后退档, 即船体前行档 A 和

船体后退档 B。

[0105] 11) 装料斗 11

[0106] 装料斗 11 为一种方形容器,在左边设置有出料口。

[0107] 装料斗 11 的底部为输料带 5,宽度与输料带 5 相当。

[0108] 其功能是暂时储藏覆盖材料 12,保证施工时投加的连续性。

[0109] 12) 覆盖材料 12

[0110] 覆盖材料 12 是一种具有一定粒度的固体污染底泥处理材料。

[0111] 13) 楼梯 13

[0112] 供人上下。

[0113] 14) 人行道 14

[0114] 供人行走。

[0115] 15) 覆盖膜 15

[0116] 覆盖膜 15 是一种可降解的环保的有透气孔的无纺布等。

[0117] 二、覆盖船的工作机理

[0118] 覆盖膜 15 穿挂在挂膜轴 7 上,覆盖膜 15 的头部从伸展筒 8 中穿过,伸展开后固定在控制杆 10 的插杆 10.1 上,并插入泥中;预先调节好加料控制器 4 后,打开输料带 5 的动力开关;将覆盖材料 12 投加在覆盖膜 15 上;利用控制杆 10 上的钢索,拉起插入泥中的控制杆 10 的插杆 10.1 使之置于泥面;启动动力船 1 沿覆盖水域前行,带动平整杆 9 在覆盖材料 12 上滑行,使覆盖材料 12 均匀地平压在覆盖膜 15 上;当装料斗 11 中覆盖材料用完后,利用转运车 3 将储料仓 2 中的覆盖材料 12 添加至装料斗 11 中,实现覆盖材料 12 的连续投放与覆盖;当动力船 1 驶至覆盖区边缘时,反向调节挂膜轴 7、伸展轮 8、平整杆 9,使动力船 1 侧移覆盖膜 15 宽度后倒行,重复覆盖材料 12 的投加和覆盖膜 15 的铺设,完成第二行覆盖;当覆盖膜 15 用完后,使动力船 1 停止,换上新的覆盖膜 15 后,重复上述工艺,直至完成拟覆盖区的全部覆盖工作。

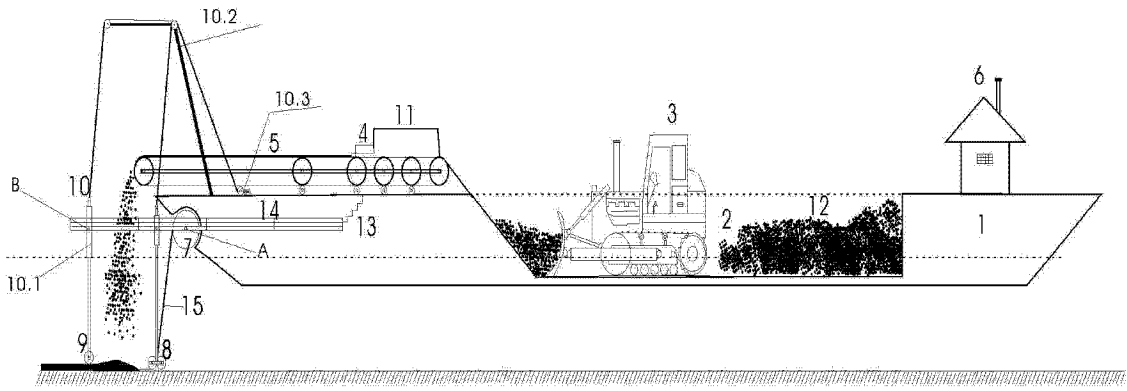


图 1

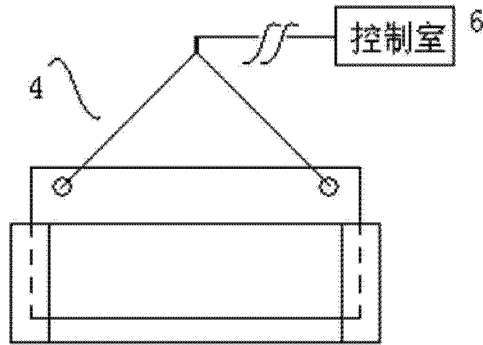


图 2