

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A01G 31/00 (2006.01)

C02F 3/32 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510011007.4

[45] 授权公告日 2009年4月22日

[11] 授权公告号 CN 100479649C

[22] 申请日 2005.9.7

[21] 申请号 200510011007.4

[73] 专利权人 云南省环境科学研究院

地址 650034 云南省昆明市气象路王家坝  
23号云南省环境科学研究院

[72] 发明人 陈静 赵祥华 杨逢乐 李跃青  
和丽萍

[56] 参考文献

CN 1603251A 2005.4.6

KR2003052942A 2003.6.27

JP2004147573A 2004.5.27

CN1620862A 2005.6.1

JP2004135533 A 2004.5.13

JP7-079652A 1995.3.28

CN1502223A 2004.6.9

审查员 郭彦

[74] 专利代理机构 云南协立专利事务所

代理人 姜开侠

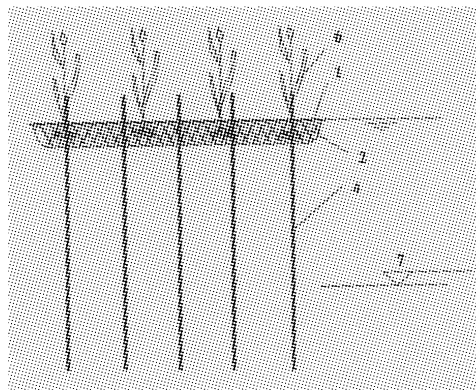
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

[54] 发明名称

一种植物浮岛及其建造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种植物浮岛。包括浮岛单元框架(1)、基质培养床(2)、植物生长基质(3)及固定桩杆(4)，浮岛单元框架系用刚性可漂浮的杆形材料端部相互固接成几何形状漂浮框架，用网状材料与浮岛单元框架杆相互固定围成植物生长基质培养床，构成浮岛单元；将水生植物的植株置于浮岛单元的基质培养床中进行集中堆沤，腐熟后形成浮岛植物生长基质，将湿生和挺水植物栽植于基质中，固定桩杆上端与浮岛单元框架固定，下端打入湖泊基底中以固定植物浮岛。本发明采用网状材料构建植物培养基质床，利用植物自体根系交织形成的网状丝团柔性结构，提高了植物与培养基质床体的整体性及抗水流风浪冲击的能力。结构简单，不需要专用的漂浮床，建造简便，成本低廉，而且适用广泛，易于推广普及。



1、一种植物浮岛，包括浮岛单元框架（1）、基质培养床（2）、植物生长基质（3）及固定桩杆（4），其特征是：浮岛单元框架（1）系用刚性可漂浮的杆形材料端部相互固接成几何形状漂浮框架，用网状材料与浮岛单元框架杆相互固定围成植物生长基质培养床（2），构成浮岛单元；将水生植物的植株置于浮岛单元的基质培养床中进行集中堆沤，腐熟后形成浮岛植物生长基质（3），将湿生和挺水植物栽植于基质（3）中，固定桩杆（4）上端与浮岛单元框架（1）固定，下端打入湖泊基底中以固定植物浮岛。

2、如权利要求1所述的植物浮岛，其特征是：所述的水生植物为凤眼莲、水华生漂浮植物混合体或李氏禾水生植物的植株。

3、如权利要求1所述的植物浮岛，其特征是：所述的浮岛单元为正方形、矩形、三角形、五角形、六角形、八角形或梯形；浮岛单元之间可以沿单维、二维、三维或四维方向组联成前述几何形状的目标浮岛。

4、如权利要求1所述的植物浮岛，其特征是：所述的刚性可漂浮的杆形材料为竹竿、木杆或空心塑料管。

5、如权利要求1所述的植物浮岛，其特征是：所述的网状材料为聚乙烯网、复合竹格栅或PVC塑料格栅。

6、如权利要求1所述的植物浮岛，其特征是：所述的固定桩杆（4）为竹竿、木杆或钢管。

7、如权利要求1所述的植物浮岛，其特征是：所述浮岛植物生长基质（3）的厚度为10~30厘米。

8、一种如权利要求1所述植物浮岛的建造方法，其特征是：包括下列工序：

A、浮岛单元框架（1）系用刚性可漂浮的杆形材料端部相互固接成几何形状漂浮框架，用网状材料与浮岛单元框架杆相互固定围成植物生长基质培养床（2）构成浮岛单元；

B、植物物种选择，湿生和挺水植物为茭草、水葱、狭叶香蒲、芦苇及风车草；

C、种苗培育与植物种植，将水生植物的植株置于浮岛单元的基质培养床中进行集中堆沤，腐熟后形成浮岛植物生长基质（3），湿生和挺水植物浮岛宜在春夏之际植物种植期，于目标水域将带根的挺水植物种苗去稍后，直接种植在基质培养床的挺水植物浮岛基质上；

D、浮岛定位设置，浮岛单元组联成符合设计要求的目标浮岛，将目标浮岛拖移至目标水域后，再将固定桩杆（4）打入湖泊基底（7），上端与浮岛单元框架（1）相互固定后，即完成浮岛建造。

9、如权利要求8所述的植物浮岛建造方法，其特征是：挺水植物的种苗植株高度控制在0.4~0.5米，植物种植密度为0.3米×0.3米。

## 一种植物浮岛及其建造方法

### 技术领域

本发明属于环境保护技术领域，具体涉及一种在自然湖泊水面上建造主要适于水生植物生长的植物浮岛及其建造方法。

### 背景技术

自然生长的挺水植物、浮叶植物、浮水植物及沉水植物具有净化水体、美化环境等多种生态功能。由于湖泊、河道及景观水体如水深、水质、底质、风浪及水流等环境条件的限制，以及植物的管理及处置问题，上述植物难以正常生长，出于环境保护与生态条件改善的考虑，在湖泊、河口及景观水体的生态修复成为必要。但是单纯依靠自然条件恢复改善生态环境难度较大，甚至难以修复。近年来一种不受自然环境条件限制的，以植物浮岛形式出现的生态修复技术应运而生，成为水体生态修复的一种重要手段和新的表现形式。植物浮岛茂密的水生植物和水下发达的植物根系，是使其成为强大生态功能的复合生态体系。水生植物主要功能包括吸收氮磷，净化水体，丰富生物多样性，提升湖泊、河道水体景观美学价值；浮岛植物发达的根系具有巨大的比表面积，像天然生物填料一样，成为水生昆虫和微生物的栖息之所，植物根系附着大量生物膜和水生昆虫群落是降解水中氮磷及有机物的生力军，具有净化水体的巨大潜能，可谓“漂浮的生态净水器”。现有的植物浮岛建造工艺多采用浮床载体式浮岛，有框式浮岛、泡沫板式浮岛等，由浮岛框架、植物载体或浮体、植物及浮岛固定件等部分组成。该类技术浮岛构件制造工艺及浮岛结构复杂，浮岛框架主要采用回收废料、木渣、塑料等二次加工制作。植物载体或浮体主要为泡沫板等，生产条件要求较高，生产成本高达1000~2000元/m<sup>2</sup>，不利于大规模推广应用。泡沫板式浮床浮岛抗风浪能力弱，只能在静水环境中使用。当植物生长茂盛植株高度增加、冠幅增大时，

时，该类浮岛的因荷载加重，载体强度明显下降，在风浪和水流较急的情况下易造成浮岛解体，降低了植物浮岛对环境的适应能力，增加了浮岛管理维护的强度和费用。一旦植物老化，浮岛生态效益下降时，浮岛植物的整体更新也较为困难。而且需要添加特殊的浮岛基质，增大了浮岛管理成本。为此，本发明人经过潜心研究，开发了一种自体培养基植物浮岛及其建造方法，试验证明，应用效果良好。

## 发明内容

本发明的目的在于提供一种适合于湖泊、河道及景观水体环境条件的植物浮岛。

本发明的另一目的在于提供一种建造植物浮岛的方法。

本发明的第一目的是这样实现的：包括浮岛单元框架、基质培养床、植物生长基质及固定桩杆，浮岛单元框架系用刚性可漂浮的杆形材料端部相互固接成几何形状漂浮框架，用网状材料与浮岛单元框架杆相互固定围成植物生长基质培养床，构成浮岛单元；将凤眼莲、水华生漂浮水生植物混合体或李氏禾水生植物的植株置于浮岛单元的基质培养床中进行集中堆沤，腐熟后形成浮岛植物生长基质，将湿生和挺水植物种植于基质 3 中，固定桩杆上端与浮岛单元框架固定，下端打入湖泊基底中以固定植物浮岛。

本发明的另一目的是这样实现的：包括下列工序：

A、浮岛单元框架系用刚性可漂浮的杆形材料端部相互固接成几何形状漂浮框架，用网状材料与浮岛单元框架杆相互固定围成植物生长基质培养床构成浮岛单元；

B、植物物种选择，湿生和挺水植物为茭草、水葱、狭叶香蒲、芦苇及风车草；

C、种苗培育与植物种植，将水生植物的植株置于浮岛单元的基质培养床中

进行集中堆沤，腐熟后形成浮岛植物生长基质；对于湿生和挺水植物浮岛，宜在春夏之际植物种植期，于目标水域将带根的挺水植物种苗去稍后，直接种植在基质培养床的挺水植物浮岛基质上；

D、浮岛定位设置，浮岛单元组联成符合设计要求的目标浮岛，将目标浮岛拖移至目标水域后，再将固定桩杆打入湖泊基底，上端与浮岛单元框架相互固定后，即完成浮岛建造。

对于挺水植物浮岛在目标水域布设时，纵向桩杆可以宜密一些。对于低矮植物浮岛，纵向桩杆可以少一些，一般浮岛单元四角固定就可以了。

对于低矮植物不需要专门培养的基质，直接把拆分后的连根带土的种苗植株根部朝下均匀排布在已制备好的植物培养床上，也可在浅滩地带培养基上形成的低矮植物浮岛经与滩地剥离后移至目标水域浮岛基质生长床上，均不影响发明目的的实现。水生植物选自：凤眼莲、水华生漂浮植物混合体或李氏禾水生植物的植株。

挺水植物浮岛，抗风浪能力相对较弱，主要用于风浪较小的水域。为防止风浪对浮岛的破坏，在植物浮岛培育期间，应在风浪较小的背风水域进行浮岛的养护，待浮岛上植物生长茂盛、根系发达，系统牢固稳定后，再将植物浮岛拖至目标水域布设。草本低矮植物浮岛，抗风浪能力强，相对适合的水域范围较为广泛。

本发明采用网状材料构建植物培养基质床，利用植物自体根系交织形成的网状丝团柔性结构，提高了植物与培养基质床体的整体性及抗水流风浪冲击的能力。结构简单，不需要专用的漂浮床，建造简便，成本低廉，而且适用广泛，易于推广普及。浮岛上的水生植物及依附于植物浮岛根系的周从生物及微生物群落等发挥生态功能，提升湖泊、河道水体景观美学价值的功能。对于水位较深的湖泊、河口水域及城市景观水体的生态修复工程具有现实意义。

## 附图说明

下面结合附图与实施例对本发明加以说明，但不以任何方式对本发明加以限制。

图 1 为本发明之挺水植物浮岛之平面示意图；

图 2 为图 1 之侧视图；

图 3 为本发明之低矮植物浮岛之平面示意图；

图 4 为图 3 之侧视图。

## 具体实施方式

如图 1—图 4 所示，本发明所述的植物浮岛，包括浮岛单元框架 1、基质培养床 2、植物生长基质 3 及固定桩杆 4，浮岛单元框架 1 系用刚性可漂浮的杆形材料端部相互固接成几何形状漂浮框架，用网状材料与浮岛单元框架杆相互固定围成植物生长基质培养床 2，构成浮岛单元，将水生植物的植株置于浮岛单元的基质培养床 2 中进行集中堆沤，腐熟后形成浮岛植物生长基质 3，将湿生和挺水植物种植于基质 3 中，固定桩杆 4 上端与浮岛单元框架 1 固定，下端打入湖泊基底中以固定植物浮岛。

所述的水生植物为凤眼莲、水华生漂浮水生植物混合体或李氏禾水生植物。

所述的浮岛单元为正方形、矩形、三角形、五角形、六角形、八角形或梯形；浮岛单元之间可以沿单维、二维、三维或四维方向组联成前述几何形状的目标浮岛。

所述的刚性可漂浮的杆形材料为竹竿、木杆或空心塑料管。

所述的网状材料为聚乙烯网、复合竹格栅或 PVC 塑料格栅。

所述的固定桩杆 4 为竹竿、木杆或钢管。

所述浮岛植物生长基质 3 的厚度为 10~30 厘米。

本发明之浮岛建造方法包括下列工序：

A、浮岛单元框架 1 系用刚性可漂浮的杆形材料端部相互固接成几何形状漂浮框架，用网状材料与浮岛单元框架杆相互固定围成植物生长基质培养床 2 构成浮岛单元；

B、植物物种选择，湿生和挺水植物为茭草、水葱、狭叶香蒲、芦苇及风车草；

C、种苗培育与植物种植，将水生植物的植株置于浮岛单元的基质培养床中进行集中堆沤，腐熟后形成浮岛植物生长基质 3，湿生和挺水植物浮岛宜在春夏之际植物种植期，于目标水域将带根的挺水植物种苗去稍后，直接种植在基质培养床的挺水植物生长基质 3 上；

D、浮岛定位设置，浮岛单元组联成符合设计要求的目标浮岛，将目标浮岛拖移至目标水域后，再将固定桩杆 4 打入湖泊基底 7，上端与浮岛单元框架 1 相互固定后，即完成浮岛建造。

挺水植物种苗植株高度控制在 0.4~0.5 米，植物种植密度为 0.3 米×0.3 米为宜。具体根据水深条件，植物生长特性而定，不影响本实用新型目的的实现。

植物浮岛培育成熟后，可用船拖至目标水域包括湖泊入湖河口区及城市景观水域等，根据需要进行任意形状的组合和布设，植物浮岛的固定可采用竹桩或木扦插固定和打桩围网固定，植物浮岛水面覆盖率一般控制在 30~50%为宜。每年夏秋冬季节应对浮岛植物进行 2~4 次收获，一是可加快湖泊氮磷数量输出速度，二是加快植株更新速度，防止植株老化，改善植物浮岛景观。

本发明的工作过程（举例说明）：

某湖泊入湖河口水域面积约 3 万平方米，拟考虑实施河口植物浮岛生态修复工程，根据污染物削减率、水体景观改善要求植物浮岛在该河口水域的覆



盖率不应低于 30%，由此河口植物浮岛总面积确定为 9000m<sup>2</sup>。植物浮岛范围依据生态修复区污染物削减率、水体景观改善要求的植物浮岛覆盖率确定。

### 1、低矮植物浮岛建造

直接在目标水域用毛竹或水竹或木杆或空心塑料杆（尾径约 8~12cm）制成长×宽为 6~8m×2~4m 的框架或上述其他几何形状的框架，其底部用聚乙烯网兜住围栏形成植物培养基床，也可在目标水域附近的浅滩地带其底部用聚乙烯网兜住固定形成植物的培养基床，即低矮植物浮岛单元框架。以匍匐茎草本植物，如李氏禾、粉绿狐尾藻及藤本植物等为选择种植植物，也可采用水芹菜、凤眼莲等；将从天然水体采集的成簇状生长的匍匐茎植物从根部将植株拆成分散状态，把连根带土的植株根部朝下均匀排布在已制备好的低矮植物培养基上，植物层厚度可控制在 5~20cm，任其自然生长，待培养基上植物发育成熟后，由盘根错节的发达的植物根系，自然形成植物浮岛的载体和浮体，并最终制成低矮植物浮岛。

### 2、挺水植物培养基制备

直接在目标水域用毛竹或水竹或木杆或空心塑料杆（尾径约 8~12cm）制成长×宽为 6~8m×2~4m 的框架，或上述其他几何形状的框架，其底部用聚乙烯网或复合竹格栅或 PVC 塑料格栅兜住并固定形成植物培养基床，将采集的凤眼莲、水华生等漂浮植物混合体或李氏禾植物体置于上述围栏中进行水中集中堆沤，鲜植物体最初堆积厚度为 0.3~0.5m，常温条件下发酵 30~60 天，待堆沤体植物腐败、温度下降至常温并处于稳定状态时，即制成厚度约 10~20cm 的浮岛植物生长基质。以茭草、水葱、狭叶香蒲、芦苇及风车草等作为种植的挺水植物，按技术规范进行育苗，在春夏之际植物种植期，于目标水域将带根的挺水植物种苗去稍后（植株高度约 0.4~0.5m）直接种

植在已制备好的挺水植物浮岛基质上，植物种植密度为 0.3m×0.3m/丛。待植物发育成熟后，由盘根错节的发达的植物根系，自然形成植物浮岛的载体和浮体，并最终制成挺水植物浮岛单元。将植物浮岛单元拖至目标水域按设计的整体形状进行拼接组合，并用木质、竹质或钢质的固定桩杆固定即完成目标植物浮岛建造。

本发明的特点：

1、本植物浮岛具有结构简单，制造、实施及维护管理方便，工程投资低，生态效益显著，易推广应用等特点，因而该技术具有很好的重复再现性和广泛性，可应用于水位较深的湖泊、河口水域及城市景观水体的生态修复工程。

2、强化入湖河口生态功能，包括削减河水污染物净化水体、抑制水体蓝藻水华、提高河口及景观河道生物多样性及景观美学价值，其发挥生态功能的主体包括浮岛上的植物、依附于植物浮岛的周从生物及植物根系的微生物群落等。

3、抗风浪能力强，尤其是低矮植物浮岛可在不同环境条件下使用。

4、浮岛构件制造工艺简单，浮岛框架主要采用竹框、聚乙烯丝网加工形成，植物载体或浮体主要为优选培育的植物群体形成，生产成本低，仅为现有技术浮岛成本的 1/100，且制作简便，无需专门的场地，可直接在目标水域现场制作，显然可减少浮岛制备周折，节约场地及运输的费用，提高浮岛生产效率，易于推广普及。

5、本植物浮岛主要利用水生维管束植物自身具有的浮力，由茂盛植物盘根错节的发达根系自然形成植物浮岛的载体和浮体，无须制造额外的植物载体或浮体，因此该类技术形成的浮岛结构简单，主要由浮岛框架、植物群体、浮岛固定件等部分组成。

6、本植物浮岛植物的生长基质为直接在水中腐熟的水生植物形成，无

需添加特殊的浮岛基质，不存在对浮岛基质的清洗和再生可减少浮岛基质管理的难度，降低浮岛运行费用。

本技术与现有技术优缺点对比分析如下表：

序号	优缺点	现有植物浮岛技术	本植物浮岛技术
1	结构	复杂，植物需要浮床作为载体，需要添加特殊的浮岛基质	简单，植物不需要浮床作为载体，无需添加特殊的浮岛基质
2	浮床材料	高强度化纤材料、塑料及木材等	植物根系、丝网及竹子
3	制造及施工	需要专设制作场地、制作过程复杂	无需要专设场地、制作过程简单
4	抗风浪能力	弱	强（柔性结构）
5	运行维护管理	复杂	简单
6	净水及景观效果	明显	明显
7	投资	高	低

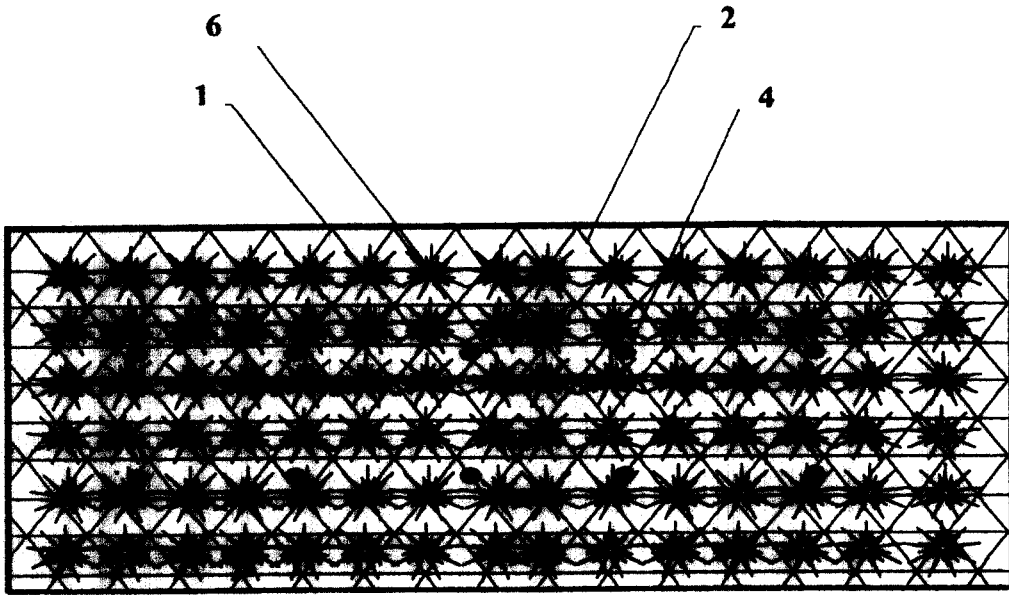


图 1

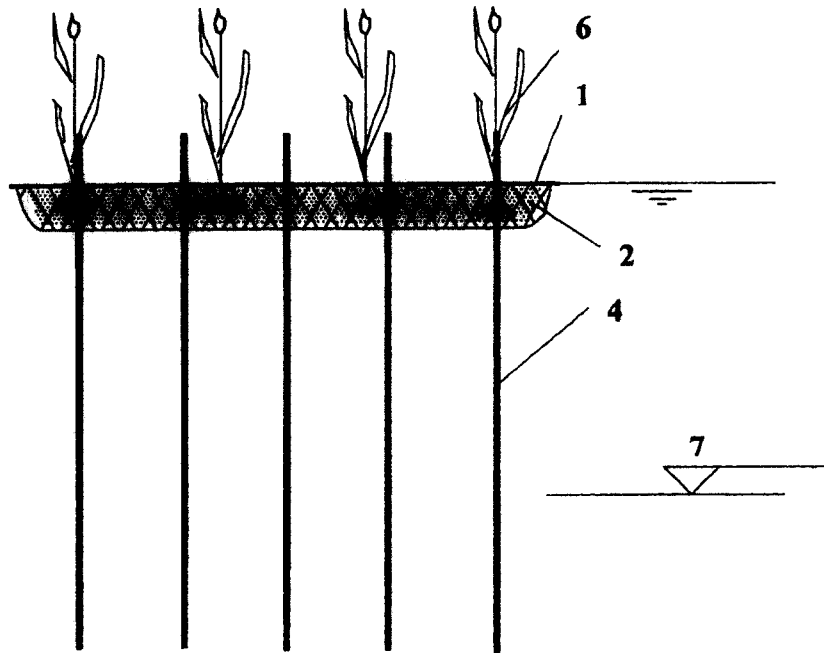


图 2

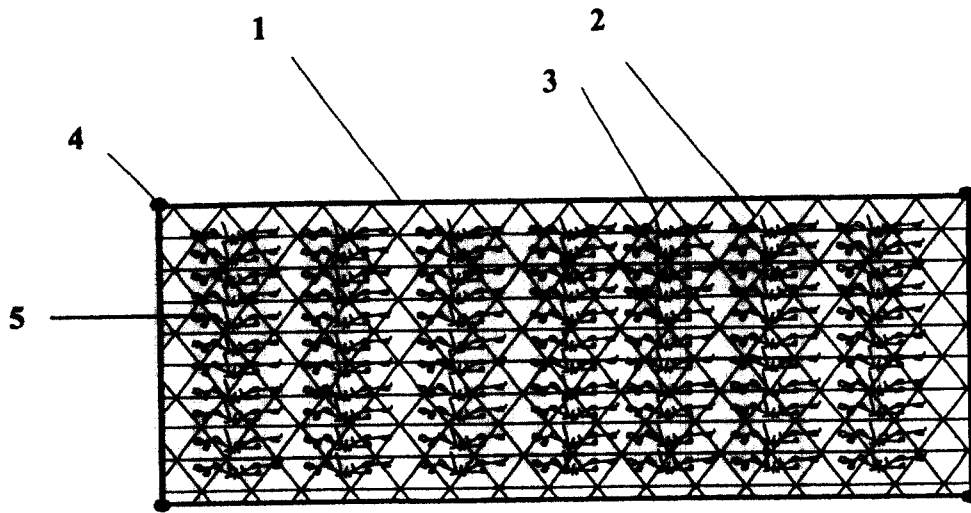


图 3

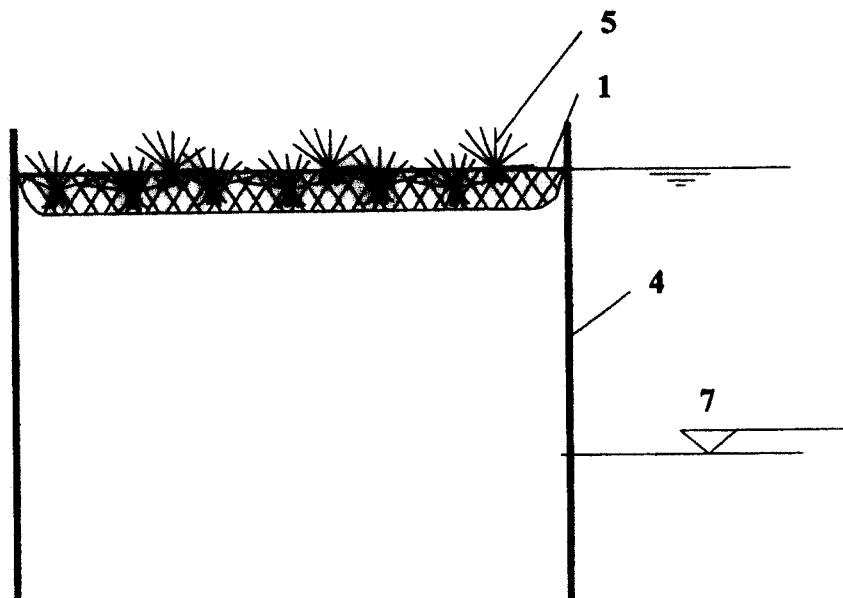


图 4