



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101723517 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 07

(21) 申请号 200910224908. X

US 4622775 , 1986. 11. 18, 说明书全文 .

(22) 申请日 2005. 04. 20

JP 特开平 10-165019 A, 1998. 06. 23, 说明书全文 .

(30) 优先权数据

60/574, 121 2004. 05. 24 US

US 4034506 , 1977. 07. 12, 说明书全文 .

US 6086755 A, 2000. 07. 11, 说明书全文 .

(62) 分案原申请数据

200580016707. 0 2005. 04. 20

审查员 卫立现

(73) 专利权人 方太海德有限公司

地址 美国蒙大纳州

(72) 发明人 布鲁斯·G·卡尼亚

弗兰克·M·斯图尔特

拉塞尔·F·史密斯

托马斯·N·科尔曼

阿尔弗雷德·坎宁翰

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 党晓林 徐敏刚

(51) Int. Cl.

C02F 3/32 (2006. 01)

C02F 3/34 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5876484 A, 1999. 03. 02, 说明书全文 .

US 4513533 , 1985. 04. 30, 说明书全文 .

US 6751903 B2, 2004. 06. 22, 说明书全文 .

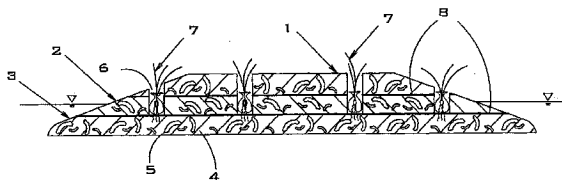
权利要求书 1 页 说明书 23 页 附图 27 页

(54) 发明名称

可调节地浮动的增强型浮岛

(57) 摘要

本发明提供一种浮岛, 该浮岛包括一层或多层透水的无纺网状材料和膨胀泡沫。



1. 一种浮岛,该浮岛包括一层或多层透水的无纺网状材料和膨胀泡沫密封剂,其中所述膨胀泡沫密封剂作为加压液体注入并穿过所述无纺网状材料的纤维并与无纺网的层结合在一起。

## 可调节地浮动的增强型浮岛

[0001] 本申请是申请日为：2005年4月20日、申请号为：200580016707.0、发明名称为“可调节地浮动的超级增强型浮岛”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 技术领域

[0003] 本发明涉及一种可调节地浮动的超级增强型浮岛，该浮岛能够在池塘、湖泊、河流或任何其它水体中布置以监控、调节和提高水质，增加植物和动物生命，并补充自然环境。

[0004] 背景技术

[0005] 在诸如池塘和湖泊的水体中，藻类的生长和富营养化的自然过程能够导致地块的增加和对应的水体积的减小、鱼类和其它生物体的死亡、以及景观的劣化。人们已经设计了各种漂浮机构，其目的在于净化水、培养植物、分配肥料或者抵消富营养化的影响。这些发明都没有预期到本发明提供的特征的组合。

[0006] 美国专利 No. 5, 799, 440 (授予 Ishikawa 等, 1998) 公开了一种浮岛，其包括：(i) 培植皿，在其中具有孔，以使植物根部能够生长到水中并向该培植皿中的土壤供水；和(ii) 连接到培植皿底部的制氧剂容器。该培植皿由泡沫树脂制成，该泡沫树脂的表面上具有聚氨酯弹性体的加强膜。该发明还包括：(i) 在培植皿底部的内表面上的一层多孔材料，在其中固定有需氧微生物；和(ii) 保持土壤的植物培养袋。在优选实施例中，制氧剂为过氧化钙，并且培植皿中的土壤覆盖有能透水和透气并且对植物无害的网或织物。除了产生氧气之外，过氧化钙还除磷，从而限制藻类的生长。

[0007] 美国专利 No. 4, 086, 161 (授予 Burton, 1978) 阐述了用于在诸如沼泽地、内陆池塘和湖泊的水体中抵消富营养化的影响的生态系统和方法。该系统使用定位在所述水体的相对富氧的上部区域中的树皮纤维束。这些树皮束吸引并保持呈胶体废物形式的过度的营养沉积和水藻，还为捕食和寄食藻类的生物提供安全的生长环境。

[0008] 美国专利 No. 6, 086, 755 (授予 Tepper, 2000) 提供了用于在含有植食鱼的水体中使用的漂浮的、溶液培养的生物过滤装置。该发明包括浮子、网和垫子。所述浮子包含没有土壤的孔，在其中插入陆生植物。所述网位于浮子下方的一定深度，并用于使含氧水通向植物根部，同时排除较大的植食鱼。该网还用作氮转化细菌的生长的基层表面，该细菌将鱼类废物的氮转化成对植物有用的硝酸盐。所述垫子锚固植物根部并从一部分植物根部排出植食鱼。在优选实施例中，所述网和垫子由塑料形成。

[0009] 美国专利 No. 5, 766, 474 (授予 Smith 等, 1998) 和 No. 5, 528, 856 (授予 Smith 等, 1996) 公开了一种利用阳光来净化水的生物量蓄水管理系统。该发明的主要目的在于控制蓄水水中的杂质，诸如氨、氮、磷和重金属。众所周知氮和磷是各种不良藻类的主要食物来源，并且氨和重金属对人、鱼和其它生物体是有毒的。该发明旨在通过使有根的底栖植物能够生长来净化水，并且在使无根漂浮植物生长的同时保持蓄水底部的卫生以及保持它们上方的卫生。在由拉长通道提供的较大表面区域中含有无根的漂浮植物，该拉长通道按南北方向定向从而充分利用阳光。拉长通道设计成利用波浪以提高产量。

[0010] 美国专利 No. 5, 337, 516 (授予 Hondulas, 1994) 阐述了一种用于处理废水的装置，其包括废水池和多个漂浮容器中的湿地植物。基于该发明的思想为，湿地植物的根系可以

处理废水。通过与各个漂浮容器相关的可调节平台来控制根系的成长程度,从而根据需要控制且可调节或者改变废水池中的含氧区和无氧区。同样,美国专利 No. 5, 106, 504(授予 Murray, 1992) 包括一种人工蓄水系统,其设计成利用吸收污染物的水生植物从城市或工业废水中除去可生物固定的污染物。

[0011] 美国专利 No. 4, 536, 988(授予 Hogen, 1985) 涉及一种用于容纳水体中漂浮的水生植物的漂浮容器阻挡栅结构。该发明设计成利于水生植物的商业培养和收割。该栅结构由拉长的柔性片材构成,所述柔性片材沿着它们的纵向轴线以间距隔开地互连,从而形成呈网状结构的多个阻挡部分。通过利用锚定装置,通过收割漂浮水生植物的装置张紧该阻挡栅,从而使结构的一定部分浸在水面以下。

[0012] 美国专利 No. 4, 037, 360(授予 Farnsworth, 1977) 和 No. 3, 927, 491(授予 Farnsworth, 1975) 公开了一种通过水培养或溶液培养使植物生长的浮体装置。该浮体在营养液上漂浮,通过在较大的浮体或者辅助浮动装置上放置较小的浮体而使所述浮体的浮力在植物生长期间增强。美国专利 No. 5, 261, 185(授予 Kolde 等, 1973) 也包括在营养液上漂浮的装置。在该发明中,浮体在充入营养液的水培养槽中漂浮,将植物容器插入浮体中的垂直定向的通道,并通过使浮体从水培养槽的一端逐渐向另一端运动而培养植物。

[0013] 美国专利 No. 4, 487, 588(授予 Lewis, III 等, 1984) 提出了一种用于培养诸如濒临灭绝的海草的植物生命的潜水浮体。该浮体由标准的聚氯乙烯管道和配件制造。

[0014] 美国专利 No. 6, 014, 838(授予 Asher, 2000) 公开了一种用于装饰性植被的简单可漂浮单元。美国专利 No. 5, 836, 108(授予 Scheuer, 1998) 描述了一种漂浮培植箱,其包括密度比水小的合成泡沫树脂的多面基件和任选的锚定装置。

[0015] 美国专利 No. 5, 312, 601(授予 Patrick, 1994) 和 No. 5, 143, 020(授予 Patrick, 1992) 包括一种用于在池塘中分配肥料的简单装置。该发明包括由诸如网袋的多孔材料围绕的漂浮结构,以及在该漂浮结构中的开口,通过该开口施肥。肥料在漂浮结构底部被流经网袋的水溶解。

[0016] 美国专利申请公报 No. US 2003/0208954(Bulk) 涉及一种用于植物和鱼的漂浮培植皿。该培植皿由闭孔泡沫塑料制成,包括用于水上罐支架的凹座以及用于水下制氧植物的漂浮的下侧支撑件。该岛具有向下穿过岛结构的通路,其通向水中并使植物根部能够到达水中。该岛还具有空腔,所述空腔用作诸如青蛙的两栖生物的藏身处。

[0017] 除了上述专利和专利申请之外,对处理植物的生长培养基还有多个专利和至少一个公开专利申请。例如,美国专利 No. 5, 207, 733(授予 Perrin, 1993) 使用了低密度、刚性、单细胞(即,闭孔)膨胀聚氨酯泡沫,该泡沫被打孔以利于植物根部露出的通路,并提供用于水分吸收和保持的空间。

[0018] 美国专利 No. 2, 639, 549(授予 Wubben 等, 1953) 公开了一种溶液培养的生长培养基,其包括靠在打孔底部上的砾石层,该打孔底部又靠在脊形接地板的顶部上。使用泵和沟使营养液通过整个砾石层循环。

[0019] 美国专利 No. 5, 224, 292(授予 Anton, 1993) 公开了一种生长培养基,其由一层中空无纺聚酯纤维构成,其中纤维的内腔(或中空内部)包含植物辅剂(或辅助植物生长的东西),例如植物营养素、杀真菌剂、除藻剂、除草剂和杀虫剂。

[0020] 美国专利 No. 6, 615, 539(授予 Obonai 等, 2003) 提供了一种保水支撑件,其包括用

作植物生长培养基的水凝胶形成的聚合物。Obonai 的发明的目的在于提供一种能够保水而不抑制植物根部生长的水凝胶。

[0021] 美国专利申请公报 No. US 2003/0051398 (Kosinski) 包括一种土壤替代物,其包括由可生物降解的聚合物纤维(例如,聚酯)制成的、具有指定切割长度和平均尺寸的纤维球。该专利申请包括一项通过使植物体与纤维球生长培养基接触而支持植物生长的方法的权利要求。

## 发明内容

[0022] 本发明涵盖了包括一层或多层无纺网状材料的浮岛的几个不同实施例。本发明可布置在池塘、湖泊、河流或任何其它水体中以提高水质、增加植物和动物生命、并补充自然环境。本发明的较大实施例可通过碳截存而有助于防止温室效应,碳截存包括将二氧化碳从大气除去并将碳转化成生物量。本发明的较大实施例还可用于在水体上或水体中耕作或甚至居住。

[0023] 本发明的无纺网状材料可涂覆有喷射的弹性体,培植有营养物,或者培植有需氧或厌氧微生物。所述浮岛还可包括在所述网状材料中制造或在组装期间结合在所述网状材料中的浮球。所述网状材料层可通过粘合剂接合在一起,并可在所述顶部的一层或多层中形成用于植物或漂浮材料的孔。所述岛可包括浮子、浮块、浸泡特征、毛细管和/或芯吸单元。所述岛还可包括顶盖,该顶盖可以是可生物降解的,且该顶盖保护结合在所述顶盖中或者放在所述顶盖下方的种子。

[0024] 在替代实施例中,所述浮岛包括钟形浮动单元,该钟形浮动单元包括空气压缩机、管道、螺线管阀、控制线和一个或多个钟形物。所述钟形物可由热塑性塑料、闭孔泡沫金属、非晶体金属、水泥或塑料形成。

[0025] 本发明还包括较大的实施例,该实施例能承受一人或多人的重量。该较大实施例由至少一层无纺网状材料、浮球、补充漂浮单元和垫脚石构成。该实施例任选地包括一个或多个载荷分布件或可调节地浮动的框架,该框架包括预制的漂浮管和横向件。其它任选特征包括垫脚石漂浮组件、垫脚石/垂直浮动件漂浮组件和浮动原木组件。所述岛的浮力可用一刚性框架调节,该框架包括一个或多个水平件并且任选地包括水管、空气控制阀和空气管。该岛还可包括上下垂直件,所述上下垂直件能在所述岛内垂直运动以进一步调节所述岛的浮力。

[0026] 本发明还涵盖一种具有船坞位置的浮岛,该船坞位置形成为使得所述停靠的船大部分被岛材料环绕。围绕所述船坞位置的内周边可放置低磨损衬垫从而为所述船体提供额外的保护。

[0027] 本发明的任一实施例可补充有附加的岛模块,该岛模块由注有浮动材料的单层无纺网状材料构成。

[0028] 本发明还包括可用作给所述岛播种的预制的种子毯。本发明还包括与本发明的所述浮岛一起使用的结合生长培养基,并且包括几种用本发明的所述结合生长培养基制造浮岛的方法。

[0029] 本发明包含连接各个无纺网状材料层的方法,在所述无纺网状材料层中形成孔的方法,以及由无纺网状材料的废料块制造浮岛的方法。本发明还包括通过从所述无纺网状

材料生成多个岛切块而构成浮岛的方法。

### 附图说明

- [0030] 图 1 是本发明的无纺布实施例的顶视图。
- [0031] 图 2 是在 A-A 处剖取的图 1 的剖视图,表示无纺布岛的第一实施例。
- [0032] 图 3 是在 A-A 处剖取的图 1 的剖视图,表示无纺布岛的第二实施例。
- [0033] 图 4 是在 A-A 处剖取的图 1 的剖视图,表示无纺布岛的第三实施例。
- [0034] 图 5 是在 A-A 处剖取的图 1 的剖视图,表示无纺布岛的第四实施例。
- [0035] 图 6 是修整销 (landscaping pin) 的侧视图和多层岛的局部剖视图,表示用改进的修整销连接多个层的方法。
- [0036] 图 7 是用于在无纺网状材料中开孔而不切割或熔化网纤维的装置的侧视图。
- [0037] 图 8 是由无纺网状材料的废料片制成的浮岛的示意图。
- [0038] 图 9 是设计成为小鱼提供安全和进食的生活环境的浮岛的侧视图。
- [0039] 图 10 是使用无纺布作为小鱼的保护屏障的浮岛的替代实施例的侧视图。
- [0040] 图 11 是表示任选的浸泡特征的岛的剖视图。
- [0041] 图 12 是具有任选的“毛细作用”特征的岛的剖视图。
- [0042] 图 13 是具有任选的“芯吸作用”特征的岛的剖视图。
- [0043] 图 14 是具有任选的漂浮“钟形物”的本发明实施例的第一剖视图。
- [0044] 图 15 是在高浮力位置的具有任选的漂浮“钟形物”的本发明实施例的第二剖视图。
- [0045] 图 16 是预制的种子毯的侧剖视图。
- [0046] 图 17 是设计成支撑一人或多人重量的浮岛的第一替代实施例的剖视图。
- [0047] 图 18 是设计成支撑一人或多人重量的浮岛的第二替代实施例的剖视图。
- [0048] 图 19 是人造垫脚石和人造树木的顶视图。
- [0049] 图 20 是具有垫脚石、人造树木和用于提供附加浮力的装置的浮岛的剖视图。
- [0050] 图 21 是用于浮岛的包括水平和垂直部件的框架的立体图。
- [0051] 图 22 是岛框架的替代实施例的立体图,其中水平部件由打孔管道和充气袋构成。
- [0052] 图 23 是由预制部分构成的可调节浮力的漂浮框架的立体图。
- [0053] 图 24 是包括单个连接点漂浮单元的本发明实施例的剖视图。
- [0054] 图 25 是包括用修整销连接到岛的双环浮体的本发明实施例的剖视图。
- [0055] 图 26 是包括接收器单元的本发明实施例的剖视图。
- [0056] 图 27 是由无纺网状材料制成的吸收能量并且衰减波浪的漂浮结构的剖视图。
- [0057] 图 28 表示一组相同的大规模生产的浮岛(由无纺网状材料制成),这些浮岛相连接而形成单个岛。
- [0058] 图 29 表示通过多重同心切割方法生产的一系列岛。
- [0059] 图 30 表示通过使用多重同心切割方法生成的骨架岛的立体图。
- [0060] 图 31 表示在图 30 的线 B-B 处剖取的骨架岛的剖视图。
- [0061] 图 32 表示用于将植物和土壤生长培养基安装在骨架岛中的两个替代实施例。
- [0062] 图 33 是具有结合生长培养基的浮岛在植物生长之前示出的顶视图。

[0063] 图 34 是在图 31 的剖面 C-C 处剖取的结合生长培养基的第一实施例的剖视图,其中结合生长培养基连接到浮岛的外表面上。

[0064] 图 35 是图 34 的局部放大图,表示结合生长培养基的各个成分。

[0065] 图 36 是浮岛的剖视图,该浮岛由已经堆叠并结合在一起的各层无纺网状材料构成。

[0066] 图 37 是图 34 的一部分的放大图,表示嵌入的结合生长培养基的成分。

[0067] 图 38 是以示意形式示出的安装在浮岛上的配水系统的侧剖视图。

[0068] 图 39 是图 38 所示的配水系统的顶视图。

[0069] 图 40 是用作生物处理系统而进行最优化的浮岛的剖视图。

[0070] 图 41 是具有一体的船坞区的浮岛的顶视图。

[0071] 图 42 是设计成与风向无关地保持浮岛的锚的顶视图。

[0072] 附图标记

[0073] 1 顶层(无纺网实施例)

[0074] 2 中间层(无纺网实施例)

[0075] 3 底层(无纺网实施例)

[0076] 4 无纺网状材料

[0077] 5 浮球(无纺网实施例)

[0078] 6 切割孔

[0079] 7 罐装植物单元

[0080] 8 粘合剂

[0081] 9 浮子

[0082] 10 泡沫密封剂

[0083] 11 浮块

[0084] 12 修整销

[0085] 13 修整销的弯曲端部

[0086] 14 钢钉

[0087] 15 钢钉的头端

[0088] 16 钢钉的下端

[0089] 17 电动钻或压缩空气钻

[0090] 18 心轴

[0091] 19 网状材料的废料片

[0092] 20 外罩

[0093] 21 紧密装填的无纺网

[0094] 22 松散装填的无纺网

[0095] 23 小鱼或饵鱼

[0096] 24 大食肉鱼

[0097] 25 浮动隔离物

[0098] 26 水窝

[0099] 27 柔性线

[0100]	28	滑轮
[0101]	29	锚块
[0102]	30	岛（浸泡实施例）
[0103]	31	毛细管
[0104]	32	吸收剂顶盖
[0105]	33	水线上方生长的植物
[0106]	34	芯吸单元
[0107]	35	浮岛（“钟形物”实施例）
[0108]	36	压缩机
[0109]	37	管道
[0110]	38	螺线管阀
[0111]	39	控制线
[0112]	40	钟形物（浮子）
[0113]	41	内部空间
[0114]	42	池水位
[0115]	43	种子毯
[0116]	44	下种子封闭层
[0117]	45	中间复合种子层
[0118]	46	上种子封闭层
[0119]	47	水生植物种子
[0120]	48	结合剂
[0121]	49	补充漂浮单元
[0122]	50	垫脚石
[0123]	51	载荷分布件
[0124]	52	人造垫脚石
[0125]	53	人造树枝（tree limb）
[0126]	54	垫脚石漂浮组件
[0127]	55	下垫脚石
[0128]	56	上垫脚石
[0129]	57	连接线缆单元
[0130]	58	岛主体（总称）
[0131]	59	垫脚石 / 垂直浮动件组件
[0132]	60	垂直浮动件
[0133]	61	漂浮树枝组件
[0134]	62	下人造树枝
[0135]	63	上人造树枝
[0136]	64	可变浮力的刚性框架
[0137]	65	水平件
[0138]	66	水管



- [0139] 67 空气控制阀
- [0140] 68 空气管
- [0141] 69 打孔管
- [0142] 70 充气袋
- [0143] 71 打孔管中的孔
- [0144] 72 下垂直件
- [0145] 73 上垂直件
- [0146] 74 防水盖
- [0147] 75 环
- [0148] 76 锁定销
- [0149] 77 锁定销孔
- [0150] 78 锁定带
- [0151] 79 轮
- [0152] 80 滑板
- [0153] 81 预制漂浮管
- [0154] 82 预制横向件
- [0155] 83 保护管
- [0156] 84 板条
- [0157] 85 管定位装置
- [0158] 86 连接杆
- [0159] 87 飘浮单元（单个连接点）
- [0160] 88 带刺的连接钉
- [0161] 89 浮子（单个连接点漂浮单元实施例）
- [0162] 90 浮动特征
- [0163] 91 保持销
- [0164] 92 双环浮子
- [0165] 93 搭锁连接器
- [0166] 94 完全穿透的接收器单元
- [0167] 95 管道（接收器单元）
- [0168] 96 下凸缘
- [0169] 97 上凸缘
- [0170] 98 部分穿透的接收器单元
- [0171] 99 保护性漂浮结构
- [0172] 100 滨线
- [0173] 101 波浪
- [0174] 102 相同的大规模生产的岛
- [0175] 103 连接器（模块岛）
- [0176] 104 模块岛结构
- [0177] 105 以多重切割设计的第一岛

- [0178] 106 以多重切割设计的第二岛
- [0179] 107 第一岛内的中央开口
- [0180] 108 以多重切割设计的第三岛
- [0181] 109 第二岛内的中央开口
- [0182] 110 骨架岛
- [0183] 111 骨架
- [0184] 112 底板
- [0185] 113 隔板
- [0186] 114 浮动突入部（骨架岛）
- [0187] 115 土壤生长培养基
- [0188] 116 基于土壤的植物
- [0189] 117 基于基体的植物
- [0190] 118 天然有机物
- [0191] 119 合成有机物
- [0192] 120 第一生长室
- [0193] 121 第二生长室
- [0194] 122 预制培植皿单元
- [0195] 123 壳（预制培植皿单元）
- [0196] 124 包括结合生长培养基的岛
- [0197] 125 结合生长培养基
- [0198] 126 多孔基体（结合生长培养基实施例）
- [0199] 127 浮动包体（结合生长培养基实施例）
- [0200] 128 毛细通道（结合生长培养基实施例）
- [0201] 129 泥炭纤维（或类似材料）
- [0202] 130 结合剂
- [0203] 131 嵌入种子
- [0204] 132 顶层种子
- [0205] 133 营养颗粒
- [0206] 134 浮球
- [0207] 135 过滤区
- [0208] 136 具有泵送水分配系统的浮岛
- [0209] 137 配水系统
- [0210] 138 水泵
- [0211] 139 分配管
- [0212] 140 无纺布岛主体（泵送过滤实施例）
- [0213] 141 选择用于吸收营养的水生植物
- [0214] 142 封装盘
- [0215] 143 空气泡
- [0216] 144 穿孔（盘）

- [0217] 145 浮岛（船坞实施例）  
[0218] 147 低磨损衬垫  
[0219] 148 为适应多个风向而最优化的锚  
[0220] 149 钩（锚）  
[0221] 150 环形连接点（锚）

### 具体实施方式

[0222] 本发明优于任何现有的浮岛型技术，因为其为植物提供一种超级增强型生活环境，提高水质，减少藻类群体，减慢富营养化过程，为鱼和小动物提供生活环境，并设计为在美观上令人满意。其与上述专利均存在区别，因为其设计成改进现有的天然植物和动物的生活环境。安装本发明不需要抽水、构造水下结构、装配或修改池塘衬垫、或者干扰现有的植物群落或动物群落。由于其设计，本发明仅产生最小的排水量，这使得池塘或其它水体能够保持其承载能力并且不会对水体卫生造成不利影响。

[0223] 在天然的浮岛中，活体植物的根部支撑在基层上，该基层主要由其它活体根部、死根、以及由死亡植物和微生物得来的部分分解的有机物构成。该天然基层通过本发明的岛基体模拟，该岛基体的刚性结构和多孔性为设立生长的根部提供了理想的环境。

[0224] 在天然的浮岛中，微生物气体的生成有助于岛的漂浮。在本发明中，基体纤维（无纺布）为天然存在并导入的微生物提供较大的表面区域，该微生物将池塘营养物转化为提供浮力的气体。

[0225] 在天然的浮岛中，成功适应岛中生活的植物通常自身提供浮力。例如，五十英尺高的落叶松能够在天然浮岛中生存，因为在树附近的岛的浮力足以支撑树的重量；而短距离之外，岛的浮力仅足以支撑两英尺高的羽叶植物的重量。在各种情况下，植物根部和该根部周围的生物群落提供足够的浮力以支撑由植物的水上部分施加的重量。不能支撑其自身重量的植物通常在天然浮岛上比较稀少。在本发明中，可选择已知的自生成浮力的植物用在需要长期自维持浮力的岛上。

[0226] 在本发明的优选实施例中，浮岛由无纺网状材料构成。该实施例在图 1-5 中示出。图 1-5 中的岛形状在平面图中示出为椭圆形，但实际上可采用任何规则或形式自由的形状。在任一无纺网实施例中，网状材料可涂覆有由诸如乳胶或聚氨酯的喷涂弹性体构成的“软接触涂层”。涂层的目的在于提供少磨损或无磨损的修整，并且可根据所希望的效果以变化的厚度施加该涂层。

[0227] 图 1 是本发明的无纺网实施例的顶视图，该实施例包括顶层 1、中间层 2 和底层 3。图 2 是在 A-A 处剖取的图 1 的剖视图，表示无纺网岛的第一实施例。层 1、2、3 的每一个都包括可透水的无纺网状材料 4（例如 POLY-FLO 过滤材料），其具有在网中制造的浮球 5。浮球 5 可由任意合适的低密度材料构成，例如闭孔聚合体泡沫、聚苯乙烯、软木或中空塑料球。在顶层 1 和中间层 2 中切出孔 6，并在各个孔中安装罐装植物单元 7。所述层用粘合剂 8 连接在一起。粘合剂 8 可以是任意合适的材料，例如热熔胶或聚氨酯泡沫密封剂（例如 Dow Chemical 的 GREAT STUFF 或 FROTH-PAC 泡沫密封剂）。该泡沫可以有选择地由诸如大豆基泡沫（soy-based foam）的有机材料构成，如 Journal of American Oil Chemists' Society, Vol. 76, No. 10 (October 1999) 所述。泡沫密封剂为结构提供浮力，粘合以及刚性。在安装

之后,根据需要可以通过添加附加泡沫来调节岛的浮力。

[0228] 图 3 是在 A-A 处剖取的图 1 的剖视图,表示无纺网岛的第二实施例。该实施例由多层无纺聚酯网构成,除了第二实施例的浮力由在组装所述层期间安装在实施例中的浮子 9 提供之外,与图 2 中所示相似。浮子 9 可由任意合适的材料制成,例如硬塑料或泡沫塑料渔网浮子。

[0229] 图 4 是在 A-A 处剖取的图 1 的剖视图,表示无纺网岛的第三实施例。该实施例由多层无纺聚酯网构成,除了第三实施例的浮力由膨胀的泡沫密封剂 10(例如 Dow Chemical 的 GREAT STUFF 或 FROTH-PAC 泡沫密封剂)提供之外,与图 2 中所示相似。泡沫密封剂 10 作为加压液体注入并穿过无纺网状材料 4 的纤维。除了提供浮力之外,泡沫密封剂 10 还将所述层结合在一起。

[0230] 图 5 是在 A-A 处剖取的图 1 的剖视图,表示无纺网岛的第四实施例。该实施例由多层无纺聚酯网构成,除了第四实施例的浮力由浮块 11 提供之外,与图 2 中所示相似。浮块 11 插入穿过无纺材料层切割的孔(未示出)中。浮块 11 可通过摩擦紧密配合而保持在孔中,它们可以沿垂直方向(如箭头所示)手动调节。该特征对于调节岛的浮力以补偿生长植物的重量变化特别有用。图 3 的浮子和图 5 的浮块都可以任选地打孔以提供植物根部的附加通路。

[0231] 图 1 中,岛示出为由三层构成。实际上,本发明可由单层或任意数量的多层构成。图 6 表示连接无纺网的层的方法。在图 6 中,标准的修整销 12 被推动穿过顶层 1、中间层 2 和底层 3。然后销 12 的端部 13 向上弯曲成所示的 U 形并能够在所示的第二位置穿过底层 3。在该构造中,修整销 12 将多个层锁定在一起。市场上可买到的修整销的一个示例是 North American Green of Evansville, Indiana 出售的八英寸的 U 形钉。

[0232] 对于图 1-5 所示的实施例,用于容纳植物或漂浮物的孔在制造期间可任选地通过切割、融化或者其他方式形成在网状材料中。在无纺网状材料中形成孔的优选方法在图 7 中示出。在该图中,通过切下钢钉 14 的头 15,由钢钉 14 制作开孔工具。然后将钉的下部 16 插入标准的电动或气动钻 17。下部 16 的截面为圆形,端部为棱锥或圆锥形。通过将下部 16 推动穿过无纺网同时利用钻 17 使下部 16 转动,使用由钻 17 和下部 16 构成的装置在无纺网的层中开孔。可向生成的柱形孔内注入粘性泡沫或安装植物和种子。如果需要,可通过在一孔中临时插入另一钢钉 14 而使该孔保持打开,直到装入粘合剂、植物或种子。

[0233] 在网中产生开口的该方法优于切割孔,因为它需要的劳力小得多,更加快速,并且产生在任何安装的粘合剂、植物或种子周围收缩的临时孔。该方法优于融化孔,因为其不产生有害气体。合适的钢钉的示例为直径是 3/8 英寸、长度是 12 英寸,可从 McMaster-Carr(部件号 97033A320)买到。通过用常规制造的心轴 18 替代下部 16,可以开出直径较大的孔。该较大的孔对安装有根植物是有用的。

[0234] 图 1-5 所述的全部实施例在生物过滤方面具有相同的优点。无纺网状材料用作生物过滤介质,因为其提供用于细菌群落的理想基层,并使水能够通过介质。细菌形成有益的生物膜,并在池水通过介质时增强对硝酸盐、磷和其它不希望营养物的去除。该营养物的微生物去除与在岛上生长的植物吸收营养物一起,将营养物从池水中显著除去从而改进了整个池塘的卫生。由于微生物利用营养物并繁殖,所以一些微生物与岛基体分离并分布在整个池塘中,在池塘中继续除去营养物。通过这种分布方法,岛用作微生物的“种子源”以在

整个池塘中提供除去营养物的微生物。除去营养物的速度取决于流速或浮岛受到的水压载荷。池水可被泵送并喷射在岛上,这将增加池水营养物的质量去除速度(包括实际滤出藻类的可能性)。该岛可培植有需氧或厌氧微生物,加上初始的营养物,从而增强从池塘吸收营养物的作用。可添加风能、波能或太阳能泵或类似机构以增加水流过过滤介质的速度。以上都将增强岛作为漂浮生物过滤器的性能。下面将描述本发明的利用无纺网状材料的这些独特能力的附加实施例。

[0235] 图 8 表示由无纺网状材料废料片 19、浮球 5 和外罩 20 构成的浮岛。可通过将一束网片 19 放置在可加热的模具(未示出)中而制造外罩 20。当该模具加热到无纺网状材料的熔点(例如,对于聚酯大约为 400° F)时,网状材料束的外层纤维软化并熔化,在网状材料的未熔化的中央片周围形成多孔“表皮”。该表皮形成外罩 20,其限制网状材料片 19,同时允许水、植物茎部和植物根部穿过。在替代方法中,通过施加合适的溶剂(例如,磷酸二辛酯是用于聚氯乙烯网的溶剂)而使网装材料束的外纤维软化并熔化。或者,可同时施加加热和溶剂以在网状材料束上形成外表皮。外罩 20 还可由诸如尼龙网的单独材料构成。

[0236] 图 9 表示由相对紧密装填的无纺网 21 的上部和相对松散装填的无纺网 22 的下部构成的浮岛。网 21 和 22 的装填密度在这些材料的制造过程期间形成。上网 21 的装填密度选择为对植物根部生长以及对耐用性最优化。下网 22 的装填密度选择为在网纤维之间提供开口,该开口为小铒鱼 23 提供保护以及进食生活环境,同时防止较大的食肉鱼 24 进入。小铒鱼的一个示例是黑头呆鱼。食肉鱼 24 的示例包括鲈鱼和鲑鱼。在下网层 22 中铒鱼消耗的食物示例包括植物根部、浮游植物和其它藻类。下网层 22 提供的生活环境使得铒鱼的数量比在池塘中存活的铒鱼数量大。该较大的铒鱼数量通过使食物链的复杂性增加并利用营养物用于鱼类生长(否则该营养物将被藻类利用)而提高了水的透明度。

[0237] 图 9 表示本发明的浮岛能够构造成为鱼类提供食物和藏身处的一种方式。即使是不包括图 9 所示的较松网的实施例也已经证实对鱼类数量有益。具体地,已经观察到在包括本发明的浮岛的池塘中生存的鱼实际上比不在该池塘中生存的鱼长得更大。该现象的原因在于,本发明的浮岛以植物根部的形式为鱼类提供了食物。

[0238] 图 10 是使用无纺网作为小鱼的保护屏障的浮岛的替代实施例的示意图。图 10 所示的岛由相对紧密装填的无纺网顶层 21、相对薄的松散装填的无纺网底层 22、以及分隔开层 21 和 22 的浮动隔离物 25 构成。下层 22 中的网的装填密度选择为使小鱼 23 能够通过层 22 游动进入位于层 21 与 22 之间的水窝 26 中。水窝 26 为小鱼 23 提供安全的休息和进食的生活环境。对于该实施例,可使下层 22 的厚度最小化,因为层 22 用作对大食肉鱼的屏障而不是小鱼的生活环境。

[0239] 图 11 是表示能够与上述浮岛的无纺网实施例相关使用的任选的浸泡特征。图 11 是在部分浸没或“浸泡”位置处所示的岛的剖视图。浸泡特征由柔性线 27、滑轮 28 和锚块 29 构成。该特征的目的在于当岛上植物的根部不能延伸到池水线时(例如,当植物未成熟时),为这些根部提供水分。该特征使人能够从岸边将根部润湿而不必使用洒水装置。为了润湿根部,岸上的人拉紧柔性线 27,将其沿箭头所示的方向通过滑轮 28 拉动,并使岛 30 部分浸没。该动作使水能够进入岛主体的多孔网。在放开柔性线 27 时,岛的浮力使其回到其正常漂浮位置。

[0240] 图 12 是岛的剖视图,该岛具有任选的“毛细作用”特征以向生长在岛中自然水线

上方的植物供水。毛细作用供水特征由毛细管 31 和吸收体顶盖 32 构成。池水通过各个毛细管 31 抽上（如方向箭头所示）并释放至吸收体顶盖 32, 在该处水被分配给生长在水线上方的植物 33。水在管中的最大垂直升量是管直径和水的物理特性的函数。在 Fluid Mechanics( 见参考文献) 中提出了一个对于给定的水高度上升可用于确定所需管直径的一个方程, 如方程 2.12 :

$$[0241] \quad h = (2 \sigma \cos \theta / \gamma r)$$

[0242] 其中 h = 毛细上升 (长度)

[0243]  $\sigma$  = 表面张力 (每单位长度的力)

[0244]  $\theta$  = 润湿角度

[0245]  $\gamma$  = 水的比重

[0246] r = 管的半径

[0247] 毛细管 31 能够由任意合适的材料制造, 例如, 柔性 PVC 管、半刚性聚乙烯管、或刚性聚丙烯管。

[0248] 图 13 是具有任选的“芯吸作用”特征的岛的剖视图。除了用芯吸单元 34 代替毛细管 31 之外, 该实施例类似于图 12 的毛细作用供水特征。芯吸单元 34 由织物或对于水具有显著芯吸效果的类似材料构成。在本实施例中, 水通过芯吸单元 34 吸上, 并释放至吸收体顶盖 32, 在该处水被分配给植物 33。

[0249] 对于一定的应用, 芯吸单元 34 可能比毛细管 31 更优, 因为它们能得到较高的最大水升量并且不易于产生生物垢。在 Autex Research Journal (见参考文献) 中提供了一个用于确定由于植物芯吸引起的理论最大升量的方程, 如下所示:

$$[0250] \quad H_{\max} = \frac{\sigma_{LG} * \cos \theta * 2 * \mu - [2/100 * \sigma_{LG} * (\mu/N)^{1/2}] * (Q * (\cos \theta) + P)}{R_v * (1 - \mu) * g * \rho}$$

[0251] 其中 Hmax = 平衡吸入高度

[0252] N = 束中纤维数量

[0253]  $R_v$  = 纤维半径

[0254] P = % 来自束表面的液体

[0255] Q = % 来自束表面的未湿润纤维

[0256]  $\mu$  = 填充量

[0257]  $\rho$  = 液体密度

[0258]  $\sigma_{LG}$  = 液体 - 空气的界面张力

[0259]  $\theta$  = 接触角

[0260] 对于图 12 和 13 所示的实施例, 吸收体顶盖 32 可任选地种有种子, 或涂覆有种子、粘合剂和营养物的混合物。在任一情况下, 水将通过图 12 所示的毛细作用或图 13 所示的芯吸作用输送至种子。混合物可通过诸如“水力播种”的任意合适的方法施加, 其中种子、纸幕 (paper mulch) 和液体粘合剂的混合物在压力下喷洒到岛的表面上, 之后该混合物干燥并附在岛材料的纤维上。在优选实施例中, 图 12 的毛细作用和图 13 的芯吸作用与本发明的无纺布实施例之一结合使用, 但这些创新可以与包括活体植物的任何浮岛实施例一起使用。

[0261] 图 14 和 15 表示其中浮岛包括钟形漂浮单元的本发明另一实施例。图 14 是具有

任选的漂浮“钟形物”的浮岛 35 的第一剖视图。钟形漂浮单元由空气压缩机 36、管 37、螺线管阀 38、控制线 39、一个或多个钟形物 40、以及一个或多个内部空间 41 构成。还示出了池水位 42。在图中，在低浮力位置示出了钟形漂浮单元。虽然该图表示具有两个钟形物的系统，但可以利用任意数量的钟形物。图 15 是在高浮力位置的具有任选的漂浮“钟形物”的浮岛 35 的第二剖视图。

[0262] 参照图 14，经由控制线 39 发送信号，该信号使螺线管阀 38 打开，从而使内部空间 41 内的压缩空气能够排向大气。当内部空间 41 内的气压等于大气压时，内部空间 41 内的水位将与池水位 42 平衡。在螺线管阀 38 出口处的箭头表示从内部空间 41 逸向大气的加压空气。在平衡时，漂浮钟形物为岛提供最小的浮力，岛下沉至相对较深的水位。

[0263] 为了使岛上升至较浅的吃水，经由控制线 39 发出信号，该信号使螺线管阀 38 关闭。同时，压缩机 36 打开，使空气经过管 37 流入内部空间 41。该空气将提升内部空间 41 内的气压，从而迫使一部分水流出钟形物 40 的底部（即，排出内部空间 41 中的水）。当内部空间 41 内的水被空气排出时，钟形单元的浮力增加，从而使浮岛的浮力净增加，使得岛 35 部分升出水面。当在内部空间 41 内获得期望的空气体积时，通过关闭压缩机可将水位设置在最小值和最大值之间的任意期望水位。

[0264] 钟形物 40 可由可透空气、坚固、轻质且耐久的任意合适材料制造。合适的材料包括但不限于诸如聚乙烯的热塑性塑料、诸如聚苯乙烯泡沫的泡沫热塑性塑料，以及诸如由 Fraunhofer USA 生产的 FOAMINAL 的闭孔泡沫金属。在本申请中许可使用的另一材料为泡沫非晶体金属，当前由 LiquidMetal 公司和其它公司测试。

[0265] 内部空间 41 可任选地充入可透过空气和水的高孔隙度的材料。该高孔隙度材料可以由任意合适的材料构成，该材料包括但不限于聚酯网（例如 Americo 的 POLY-FL0），开孔泡沫金属（例如 ERG Materials and Aerospace 的 DUOCEL 泡沫铝），或者开孔泡沫非晶体金属。在内部空间 41 充有多孔材料的一个优点在于，其为生长有益的微生物提供了额外的表面区域。另一优点在于其为钟形单元提供了额外的强度和刚性。

[0266] 钟形漂浮单元为调节浮岛整体浮力提供了一种方法，从而使人能够手动调节岛的吃水。该方法可与任何浮岛实施例一起使用。该特征的一个优点在于，其通过使岛临时下降到近于浸没的位置然后使其回复正常位置，为位于正常水线上方的植物和种子提供了周期性供水。另一优点在于，其增加了浮岛的浮力，从而补偿由生长植物产生的负浮力。

[0267] 图 16 表示预制的播种产品，其提供了对浮岛播种的迅速和容易的方法。种子毯 43 是垫形，相对较薄且柔软，并可滚卷用以储藏和载运。通过将种子毯 43 展开在浮岛顶部上并用修整销（未示出）或其它合适的紧固件将其紧固在适当位置而布置种子毯 43。种子毯 43 由三层构成，包括下种子封闭层 44、中间复合种子层 45 和上种子封闭层 46。复合种子层 45 由所选的水生植物种子 47 和任选的结合剂 48 构成。结合剂 48 可包括粘合剂和/或加湿剂。

[0268] 下封闭层 44 的目的在于防止种子通过岛的网状主体下落。下封闭层 44 可以包括任意合适的材料，该材料在使植物根部能够穿过的同时保持种子。用于下封闭层的合适材料的示例包括细孔的无纺聚酯网（例如聚酯空气过滤材料）、粗糙的织布（例如粗棉布）、以及热塑性塑料弹性体（“TPE”）。

[0269] 上封闭层 46 的目的在于防止在种子发芽并扎根之前由于空气或水流作用而损

失。上封闭层 46 的厚度和密度一定不能大到阻止发芽植物穿透上封闭层 46 而暴露于阳光的程度。用于上封闭层 46 的合适材料的示例包括细孔的无纺聚酯网（例如聚酯空气过滤材料）、粗糙的织布（例如粗棉布）、以及 TPE。在一些情况下，上封闭层 46 使用相对薄而透明的材料、下封闭层 44 使用较厚、较密的材料可能是有利的。在其它情况下，可以优选上封闭层 44 和下封闭层 46 由相同或相似的材料构成。

[0270] 除了上述实施例之外，本发明包含设计为支撑一人或多人重量的较大的浮岛方案。该设计的优点在于能够通过通过在岛的表面来回走动而给在浮岛上生长的植物浇水，从而暂时使岛表面的局部区域降低至水位以下。

[0271] 图 17 是较大浮岛的第一替代实施例的剖视图。在该实施例中，浮岛由无纺网状材料 4、浮球 5、补充漂浮单元 49 和垫脚石 50 构成。浮球 5 设计成支撑植物和水线之上部分的无纺网状材料 4 的重量。补充漂浮单元 49 均设计成支撑一个人的重量，它们可由适于浮动并耐久的任意材料构成。用于漂浮单元的合适材料的示例包括聚氨酯泡沫密封剂和闭孔聚合体泡沫。垫脚石 50 提供防滑的步行表面并指示行走的容许区域，它们可由适于耐久并防滑的任何材料构成。用于垫脚石的合适材料的示例包括户外地毯和由模制玻璃纤维制成的合成石。根据补充漂浮单元提供的浮力程度，可需要或不需要浮球。

[0272] 图 18 是较大浮岛的第二替代实施例的剖视图。图 18 所示的浮岛的设计包括图 17 所示的岛的特征，添加了额外的载荷分布件 51。当人踏上特定的垫脚石 50 时，载荷分布件 51 将人的重量分布给几个补充漂浮单元 49，从而减小了垫脚石向下运动的距离。该向下位移的减小比图 17 所示的设计提供了更加稳定的步行表面。载荷分布件可由任意合适的耐久、轻质和刚性材料制造。用于载荷分布件的合适材料的示例包括 PVC 管和槽铝。可能特别适用于该应用的两个附加材料是金属泡沫和非晶体金属泡沫（当前处于开发阶段）。与热塑性塑料相比，这两个材料展现了特别高的强度重量比和长期的耐久性。

[0273] 为了提供由于岛支撑的点负载（例如人）而所需的岛表面的负载分布（从而防止局部下陷），负载分布件必须具有足够刚度。管的刚度是管直径、管壁厚度和管材料的弯曲模量的函数。根据岛和设计负载的大小，有效的管直径可在从大约 1 英寸到大约 18 英寸的范围内；有效的壁厚度可在从大约 1/16 英寸到大约 1 英寸的范围内；有效的弯曲模量可在从约 5,000 磅每平方英尺 (psi) 到 500,000psi 的范围内，如 ASTM 标准 D747-02 所测定的。这些相同的原則可应用于构成负载分布件的软管或任意其它材料。

[0274] 图 17 和 18 所示的岛可靠近水边现场组装。在使用这种现场组装方法时，可以借助卡车或其它机械设备将岛推入或拉入水中而布置该岛。为了防止在安装期间损坏岛的结构，岛与卡车或其它机械设备接触的边缘可用承重和 / 或负载分布保护罩（未示出）加强。该罩可由半刚性的热塑性塑料，诸如聚丙烯或 PVC 片构成。

[0275] 图 19 表示人造垫脚石 52 和人造树枝 53 的顶视图。这些物品可由任何浮动、刚硬和耐久的材料，诸如 CAST ALL 制造，CAST ALL 是可从 Ranch Cordova, California 中的 Westco Supply 买到的二元可膨胀聚合体泡沫。

[0276] 图 20 表示使用图 19 所示的人造垫脚石 52 和人造树枝 53 的三个替代方法。在左边示例中，垫脚石漂浮组件 54 由下垫脚石 55、上垫脚石 56 和将垫脚石 55、56 牢固连接到岛主体 58 的连接线缆单元 57 构成。岛主体 58 可由前述的任意类型的岛构成。连接线缆单元 57 可由塑料绳或不锈金属线缆构成。当岛主体 58 正常漂浮时，下垫脚石 55 浸没，因此



为岛结构提供浮力。当岛结构反常地浸没时（例如，当人踏在岛上时），上垫脚石 56 也部分或完全浸没，从而为结构提供附加的浮力。

[0277] 在中间的示例中，垫脚石 / 垂直浮动件漂浮组件 59 由人造垫脚石 52 和垂直安装的浮动件 60 构成。浮动件 60 可由充气或充入闭孔泡沫的塑料管或其它类似材料构成。浮动件 60 可通过粘合剂（未示出）、线缆系带（未示出）或其它传统装置连接到岛主体 58。

[0278] 在右边的示例中，漂浮的树枝组件 61 由下人造树枝 62、上人造树枝 63 和连接线缆组件 57 构成。下树枝 62 通常浸没，从而为岛结构提供浮力。当上树枝 63 也部分或完全浸没时为结构提供附加的浮力。应注意，可用诸如闭孔泡沫块或闭孔泡沫圆柱（未示出）的传统的浮动建筑材料 替代浮动部件（垫脚石 52、55、56 和树枝 53、62、63）。然而，垫脚石 52、55、56 和树枝 53、62、63 的自然形状为结构提供了美感。

[0279] 图 21 是可结合任意浮岛结构使用以提供可调节的浮力的框架的立体图。在优选实施例中，其与无纺布岛一起使用。图 21 表示浮力可变的刚性框架 64 的水平 and 垂直部件。水平件 65 由中空塑料管或其它类似材料构成。这些水平件 65 可安装在岛的网状基体（未示出）下方或基体中。结构的整体浮力设计成使得水平件设置在水线下方。任选地，可通过将水、空气或两者的结合充入部件的内部空间而调节水平件 65 的浮力。在一个实施例中，当空气控制阀 67 向大气打开时，水经由水管 66 进入水平件 65。可通过将压缩空气吹入空气管 68 而将水从水平件 65 排出，从而通过水管 66 将水强制排出。在水排出后，空气控制阀 67 关闭，从而防止水重新进入结构。或者，水平件可充入泡沫以增加浮力。还可通过添加附加的水平件来增加岛的浮力。

[0280] 在替代实施例中，如图 22 所示，水平件由打孔的管部分 69 和内部的充气袋 70 构成。在该图中，已经除去管部分 69 的中央部分以示出充气袋 70。充气袋 70 以放气状态示出，这使得水能够通过孔 71 进入打孔管。在充气袋 70 放气时，水平件处于低浮力位置。为了增加水平件的浮力，打开空气控制阀 67，并通过空气管 68 迫使压缩空气进入充气袋 70。在充气袋 70 膨胀时，水通过孔 71 被强制排出管，从而使浮力增加。在充气袋 70 充入足够的空气以提供期望程度的浮力时，关闭空气控制阀 67。该实施例可提供一种比仅仅在管中充入空气更加可靠的改变水平件浮力的方法，因为即使管随着时间流逝而出现裂缝或泄漏，充气袋 70 也将保持浮力。管 69 用作充气袋 70 的保护罩，防止其受到漂浮碎片以及动物的刺穿和磨损。

[0281] 再次参照图 21，通过由中空塑料管或类似材料构成的下垂直件 72 和上垂直件 73 向刚性框架 64 提供附加的可调节浮力。在优选实施例中，垂直件 72、73 用螺纹或其它适当的非永久连接方式接合。或者，垂直件可永久接合。垂直件 72、73 的内部可腾空或者任选地充入诸如膨胀泡沫密封剂（例如，Dow Chemical 的 FROTH-PAC）的浮力材料。下垂直件 72 的下端用防水盖 74 密封。通过使垂直件 72、73 在环 75 内向上或向下滑动而调节框架 64 的浮力，如箭头所示。如果期望浮力相对较小，则可将下垂直件提升到最大高度并用通过锁定销孔 77 定位的锁定销 76 锁定在适当位置。如果需要，可将上垂直件 73 与下垂直件 72 分离。

[0282] 为了增加结构的浮力，移去锁定销 76 并向下推动垂直件 72、73，使其在水中更深。然后通过锁定销 76 将垂直件锁定在新位置。如果需要，可将附加的垂直件（未示出）连接到上垂直件 73 的顶部，甚至可将垂直件定位在更深的水中。使用锁定带 78 使框架 64 保持

连接到岛的网状基体（未示出）上。

[0283] 除了向浮岛提供浮力之外，框架 64 提供刚性的载荷分布下层结构，其有助于支撑在岛上步行的人的重量。框架 64 的设计使浮力能够沿着岛的表面均匀分布，从而消除将由位于岛主体内的未连接浮球产生的“高点”和“低点”。可通过向框架的水平件 65 添加任选的轮 79 和 / 或滑板 80 而有利于在构造后将浮岛结构从岸边下水。轮和 / 或滑板优选是浮动的。如果水平件的刚性足够，则它们能用作滑板，从而有利于岛下水而不损坏基体并且不需要添加单独的滑板。

[0284] 图 23 表示用于浮岛的可调节浮动框架的另一实施例。在本实施例中，框架由预制的漂浮管 81 和预制的横向件 82 构成。各个漂浮管 81 由保护管 83、充气管 70、空气管 68 和空气控制阀 67 构成。各个预制横向件 82 由板条 84、多个管定位装置 85 和多个岛主体连接杆 86 构成。漂浮管 81 的目的在于为岛结构提供浮力并为岛表面提供刚性。横向件 82 的目的在于使漂浮管保持适当间距，为岛表面提供附加的刚性，以及提供用于将框架连接到岛主体的装置。保护管 83 的目的在于防止损坏充气管 70。充气管 70、空气管 67 和空气控制阀 68 的目的在于提供一种用于独立改变各个漂浮管 81 的浮力，从而提供沿着岛表面可调节的浮力的装置，该可调节的浮力可用于补偿在岛上放置（或生长）的变化和非均匀的载荷。通过增加充气管 70 中的充气程度来增加各个漂浮管 81 中的浮力，所述充气管从漂浮管 81 的内部排水。通过降低充气管 70 中的充气程度减小浮力，从而使水能够进入漂浮管 81。

[0285] 在优选实施例中，横向件 82 被制造成几个标准长度，例如五英尺、十英尺和十五英尺。板条 84 可由任何相对坚硬并耐腐蚀的材料构成，例如电镀槽钢、铝管或硬质塑料管。管定位装置 85 通过传统装置成对连接到板条 84，其中定位装置 85 位于管 83 的每一侧上。岛主体连接杆通过在岛主体（未示出）中切割的孔伸出。使用螺母和垫圈（未示出）将岛主体固定在连接杆 86 上。漂浮管 81 可制造成几个标准长度，例如五英尺、十英尺和十五英尺。它们由结合图 22 所介绍的材料构成。

[0286] 图 23 所示的框架能够通过使用适当种类的预制漂浮管 81 和横向件 82 而迅速组装以配合任何自由形式的岛形状。横向件 82 能交替地位于漂浮管 81 上方。该构造为岛主体提供了平整的基部。虽然在图中示出的管定位装置 85 由支架型夹具构成，但可使用任何传统的定位夹具。虽然示出的横向件的截面为矩形，但也可以使用其它的截面形状，例如角形、槽形或管状。

[0287] 图 24 和 25 表示用于为岛添加浮力的两种不同方法，该岛的整体浮力由于植物生长或其它状况而随着时间减小。如果需要，可以在不将岛从水中移出的情况下采用这些方法。

[0288] 图 24 表示具有单个连接点漂浮单元 87 的岛的剖视图。左边和中央的漂浮单元 87 利用棘钉 88 用于连接。连接棘钉 88 可由诸如铝的耐腐蚀金属，或诸如 PVC 的硬质塑料制成。浮子 89 可以是市场上能买到的渔网浮子或由任意合适的浮动和持久的材料制成的类似物体。钉 88 位于浮子 89 内的孔中。图中示出在连接到岛主体 58 之前的左边的漂浮单元 87。箭头表示将漂浮单元 87 推入岛主体 58 底部所需的运动方向。钉 88 头部上的钩使得漂浮单元 87 能够被推入岛主体 58 的网状材料，从而防止漂浮单元 87 滑出。示出的中央漂浮单元 87 处于在钩已经插入岛主体 58 后的连接位置。示出的右边的漂浮单元 87 通过

保持销 91 连接到人造岩石或其它浮动特征 90。

[0289] 图 25 中, 双环浮子 92 通过传统的搭锁连接器 93 连接到修整销 12。修整销 12 可在初始构造期间安装在岛主体 58 中, 或者它们可以在构造岛之后安装。

[0290] 图 26 表示用于在本发明的浮岛上安装设备或附件的接收器的使用。图 26 中, 示出的完全穿透的接收器单元 94 安装在岛主体 58 的左部中。完全穿透的接收器单元 94 由一定长度的管 95、下凸缘 96 和上凸缘 97 构成。管 95 可通过螺纹端部的连接器或胶合接头而接合到凸缘 97、98。管 95 通过在岛主体 58 中切割、钻孔或者以其它方式制造的孔 (未示出) 安装。在岛主体 58 的右侧上示出部分穿透的接收器单元 98, 其由上凸缘 97 和不会穿过岛主体 58 的下边缘的一定长度的管 95 构成。接收器单元 94、98 的主要目的在于提供一种用于设备或附件的安装位置, 该设备或附件例如是太阳能电池板、风力发电机或对于特定岛配置的期望的装饰物 (未示出)。可在岛上安装多个接收器单元 94、98。接收器单元 94、98 的第二目的在于提供一种将岛主体内的多层材料锁定在一起的装置。

[0291] 图 27 表示使用本发明的浮岛来支持滨线的方法。该图中, 保护性漂浮结构 99 由无纺网状基体 4、浮球 5 和任选的植物 33 构成。可使用传统的锚或系绳 (未示出) 来保持结构 99 相对于滨线 100 的位置。结构 99 可通过用作对波浪 101 的能量吸收阻尼器而用于防止对滨线 100 的腐蚀。结构 99 还可用作保护性屏障以保护漂浮的物体 (例如船或原木, 未示出) 撞击滨线 100。无论需要何种水平的对滨或岸的腐蚀防护, 都可以调节浮岛的深度来适应。

[0292] 对于任意上述实施例, 可以环绕主中央浮岛的周边连接附加的薄而轻质的岛模块, 从而提供附加的阴影和植物生长区, 从而增加对岛有益的水质。这些附加的岛模块能够由注有浮动材料的单层无纺网状材料或类似的合适材料制成。在中央浮岛能支撑较大的植物的同时, 这些“卫星”模块岛能支撑诸如草和芦苇的矮小植物。另外, 如果需要, 本发明的任意实施例可与人造植被结合以增加装饰效果。

[0293] 图 28 表示一组相同的大规模生产的浮岛 (由无纺网状材料制成), 这些浮岛相连接而形成单个大岛。图 28 是用四个连接器 103 连接而形成模块岛结构 104 的四个相同的大规模生产的岛 102 的顶视图。连接器 103 由无纺基体材料构成。连接器 103 可任选地用结合生长培养基 (下述) 或其它材料处理以促进植物生长。连接器 103 的植物支持能力有助于结构的视觉效果和生物多样性, 同时大规模生产的岛 102 提供了节省成本的制造技术。

[0294] 在本发明的另一实施例中, 多重同心切割以降低的构造成本提供了大量的岛。图 29 表示第一岛 105, 从该第一岛除去中央部分, 生成第二岛 106 和第一岛 105 内的中央开口 107。同样除去第二岛 106 的中央部分, 生成第三岛 108 和第二岛 106 内的中央开口 109。

[0295] 图 29 所示的多重同心切割设计显著减少了构造岛所需的材料, 从而显著节省了制造成本。尽管图 29 总共示出了三个岛, 但该数目将根据第一岛 105 的大小和最后一个岛的目标大小而变化。

[0296] 图 30 表示通过使用多重同心切割方法生成的骨架岛 110 的立体图。骨架岛 110 由骨架 111、底板 112、一个或多个任选隔板 113、以及浮动突入部 114 构成。骨架、底板和隔板优选均由无纺网状材料构成。

[0297] 图 31 表示在图 30 的线 B-B 处剖取的骨架岛 110 的剖视图。如图 31 所示, 骨架岛 110 由骨架 111、底板 112、任选隔板 113、浮动突入部 114、土壤生长培养基 115、基于土壤的

植物 116 和基于基体的植物 117 构成。基于基体的植物是在岛的由无纺网状材料构成的部分上生长的植物。基于基体的植物可从安装在基体中的种子或有根植物开始。种子可撒在基体顶部上并且可任选地通过任意合适的粘合剂结合到基体纤维。有根植物安装在基体内的预切割孔中。

[0298] 土壤生长培养基 115 由诸如泥炭的天然有机物 118 构成,以及由诸如无纺聚酯废料块的合成有机物 119 构成。结合生长培养基(未示出,以下将更充分描述)可注入骨架 111、底板 112 和/或隔板 113。结合生长培养基为种子发芽和植物生长提供了持久的环境。

[0299] 通过调节土壤生长培养基 115 和骨架 111 的营养物浓度和空隙间隔,可控制基于土壤的植物 116 和基于基体的植物 117 的相对生长速度。例如,通过将土壤生长培养基 115 中的营养物水平设为高于骨架 111 中的营养物水平,基于基体的植物 117 的根部将生长得更快,而基于土壤的植物的顶部将生长的更快。同样,可通过调节土壤生长培养基 115 和骨架 111 的空隙间隔百分比,操纵植物生长速度。例如,向天然有机物 118 添加更多的合成有机物 119 将增加土壤生长培养基 115 内的空隙间隔体积,从而增加土壤生长培养基 115 内的微生物和大型植物的生长速度。

[0300] 对于上述骨架实施例,可操纵岛的不同区域上的植物根部的生长速度从而提高岛对于鱼和野生动植物的生活环境的价值。在优选实施例中,通过环绕周边使用不添加营养物的结合剂,将周边区域(骨架)中的营养物水平设在相对较低的水平,而通过在土壤生长培养基混合物中放置营养物添加剂,将中央土壤生长培养基区域中的营养物水平设在相对较高的水平。在本实施例中,周边区域中的植物根部将通过基体迅速生长到池水中寻找养分,从而形成水下的根部外围“帘”。相反,在中央富含营养物的土壤生长培养基区域中的植物根部能够从相对较小的根部质量获得足够的养分,因此这些根部将缓慢穿过基体进入下方的水中。通过该方法,在岛下方将形成具有相对长而密的外环和相对短而稀的根部中央区域的水下根部区域。该实施例对于在内部区域中寻找安全地带和食物的小鱼来说具有吸引力,因为较大的食肉鱼将被外环排除在外。

[0301] 本发明的骨架岛实施例能够在其整个表面区域上支持植物生长,而传统的“漂浮培植皿”环绕其周边具有不能支持植物生长的不可渗透的漂浮环。本发明的骨架岛实施例在整个表面上支持植物生长的能力为水质应用提供了显著优点,并且提供了比传统漂浮培植皿更加自然、视觉上更吸引人的外观。

[0302] 来自骨架 111 和底板 112 的切割和成形的无纺网状废料可提供合成有机物 119 的低成本来源。添加合成有机物 119 还将降低土壤生长培养基 115 的饱和重量,从而减小使骨架岛 110 漂浮所需的浮动突入部 114 的体积。

[0303] 图 32 表示用于在骨架岛中安装植物和土壤生长培养基的两个替代实施例。图 32 是具有由隔板 113 分开的两个生长室 120 和 121、以及在安装前预制的培植皿单元 122 的骨架岛 110 的侧剖视图。通过在生长室 120 中手工放入土壤生长培养基 115、植物 116 和种子(未示出)而填充第一生长室 120。通过在室中如箭头所示放入预制培植皿单元 122 而填充第二生长室 121。预制培植皿单元 122 可与骨架岛分开地生长和载运并安装在布置地点。预制培植皿单元 122 可具有一定的优点,包括能够在安装之前专业地培养植物,容易安装和替换,以及节省成本。

[0304] 预制培植皿单元 122 由壳 123、土壤生长培养基 115、任选的植物 116 和任选的种

子（未示出）构成。壳 123 由诸如椰纤维或无纺聚酯基体的可透水并且可被植物根部穿过的材料构成。

[0305] 土壤生长培养基 115 可包括 pH 缓冲剂和调节剂以对于指定条件使植物生长最优化。例如，当具有喜欢中性或碱性 pH 水的植物的岛布置在酸性池水中时，土壤生长培养基可包括碳酸钙或其它增加植物根部周围的水的 pH 的类似物质，从而在这些根部的早期生长阶段赋予它们优化的生长环境。同样，当具有喜欢中性或酸性 pH 的植物的岛布置在碱性水中时，可向土壤生长培养基 115 添加降低水 pH 的物质。泥炭是能够提供酸性 pH 环境的材料示例。

[0306] 本发明还包含对于在水生环境中使植物发芽和发育最优化的结合生长培养基。本发明的结合生长培养基具体设计为用作浮岛的成分，虽然其也可以用在其它应用中。如以下更充分的描述，结合生长培养基包含许多任选特征，以使其对于各种情况和用于各种植物种类进行最优化。以下将描述结合生长培养基，该结合生长培养基与包括连续基体顶面的岛一起使用，但该结合生长培养基也同样可与骨架岛实施例一起应用。

[0307] 图 33 是具有结合生长培养基的浮岛 124 在植物生长之前的顶视图。图 34 是在图 33 的剖面 C-C 处剖取的结合生长培养基的第一实施例的剖视图，其中结合生长培养基 125 连接到浮岛 124 的外表面上。图 34 中所示的岛 124 由结合生长培养基 125、多孔基体 126、浮动包体 127 和任选的毛细通道 128 构成。多孔基体 126 可由任意能被植物根部穿过的轻质、多孔的材料构成。合适材料的一个示例是由 Americo 制造的 POLY-FLO 过滤网。浮动包体 127 可由任意无毒的浮动材料，诸如闭孔泡沫或聚氨酯喷射泡沫构成。毛细通道 128 是在基体 126 内切割的垂直孔，并充有任意合适的芯吸材料。毛细通道 128 的目的在于通过岛基体 126 输水并将水供应给岛顶部和边缘上的结合生长培养基 125。在第一实施例中，毛细通道 128 中的芯吸材料由泥炭、聚酯毡或任意合适的天然或合成材料 构成。在第二实施例中，毛细通道 128 充有结合生长培养基。

[0308] 如图 35 示意性示出，结合生长培养基 125 由泥炭纤维（或类似材料）129、结合剂 130、任选的嵌入种子 131、任选的顶层种子 132、任选的营养颗粒 133 和任选的浮球 134 构成。其它任选的材料（未示出）包括碎纸、碎木和轻质的合成材料。包括真菌和细菌的有益微生物（未示出）也可以任选地包含在结合生长培养基中。通过改变结合生长培养基的成分，可以改变保水性、浮力、营养水平、pH、多孔性、间隙空间体积和其它参数，以对特定类型的植物（例如，水生植物和开花的陆地植物）、特定的水体（例如，碱性或酸性）、特定的岛形状（例如，低漂浮和高漂浮）进行最优化，或者甚至生成对于有益微生物的生长最优化的环境。

[0309] 泥炭纤维 129 的第一目的在于保水并吸收辐射的阳光能量，从而为植物发芽和生长提供最佳条件。泥炭纤维 129 的第二目的在于提供自然的、视觉上吸引人的表面。泥炭纤维的第三目的在于防止阳光接触基体内的纤维，从而防止藻类在基体内生长。泥炭纤维的第四目的在于降低靠近植物根部的水的 pH。结合剂 130 的目的在于将泥炭纤维 129 和种子 132、133 连接到基体 126，并防止它们由于风力或波浪作用而损失。营养颗粒 133 可由缓慢释放的商业植物肥料或类似材料构成。浮球 134 可由珍珠岩、聚苯乙烯或其它轻质闭孔的材料构成。如果具体应用需要，浮球还为结构提供附加的浮力。

[0310] 结合生长培养基 125 的第一目的在于为种子和植物提供最佳的生长环境。结合生

长培养基 125 的第二可选目的在于围绕岛的外表面提供渗透性较低的气体屏障,从而在岛的主体内收集微生物产生的水蒸气和气体。水蒸气使植物根部的“空气整根”最小化,其它气体为岛结构提供附加的浮力。结合生长培养基 125 还用作保护剂,防止基体 126 和浮动包体 127 在周围环境的紫外线 (“UV”) 阳光作用下劣化。可通过泥炭纤维或类似材料 129 的自然光吸收特性提供 UV 保护,或者可通过在施加前向未凝固的结合生长培养基混合物添加 UV 阻断剂而增强结合生长培养基 125 的 UV 保护。合适的普通 UV 阻断剂的一个示例为碳黑。

[0311] 在一个实施例中,结合剂 130 由多孔和可透的材料构成,例如开孔 聚氨酯泡沫或纤维素(类似于厨房用海绵)。在本实施例中,结合剂将水从毛细通道 128,或者从岛在其中漂浮的水体(未示出)输送给种子 131、132 和植物(未示出)。在另一实施例中,结合剂 130 由诸如 TPE 的无孔热塑性塑料或其它无孔、不可渗透的结合剂材料构成。在本实施例中,泥炭纤维 129 和结合剂 130 的比例设定为使得泥炭纤维 129 的比例足以用作通过结合生长培养基 125 的水输送介质。

[0312] 结合生长培养基 125 优选制造成处于未凝固状态下的粘性液体,其在凝固后变为柔性固体。未凝固的结合生长培养基 125 浇注或喷射在基体顶部上并在凝固过程期间与基体 126 结合。在结合生长培养基 125 凝固之前渗入基体 126 的部分生成渗透区 135。在未凝固的结合生长培养基 125 的温度足够低而使种子能够生存的情况下,嵌入的种子 131 可在制造期间添加到混合物中,顶层种子 132 可在未凝固的结合生长培养基 125 施加到基体 126 上之后撤在未凝固的结合生长培养基 125 上。在未凝固的结合生长培养基 125 的温度对于种子生存过高的情况下,嵌入的种子 131 可通过在部分或完全凝固的结合生长培养基 125 充分冷却之后在其中冲出的孔而进行安装,顶层种子 132 可通过传统的无毒粘合剂连接。

[0313] 图 36 表示由已经堆叠并结合在一起的各层无纺网状材料 4 构成的岛 124。还示出了浮动包体 127 和毛细通道 128,它们与先前对图 34 所描述的部件相同。在本实施例中,结合生长培养基的成分可嵌入基体层 4 中,而不是如图 34 和 35 所示的那样施加在基体 126 顶部上。

[0314] 图 37 是图 36 的一部分的放大图,表示嵌入的结合生长培养基的成分。泥炭纤维(或类似材料)129、结合剂 130、任选的嵌入种子 131、任选的营养颗粒 133 和任选的浮球 134 都与关于图 34 描述的材料相同。

[0315] 图 36 和 37 中所示的嵌入的结合生长培养基至少能以三种不同的方式制造。第一方法包括在基体的制造过程期间将结合生长培养基的成分结合在基体层 4 中。例如,当基体层 4 由无纺聚酯网(例如,Américo 的 POLY-FLO)构成时,可将泥炭纤维 129、营养颗粒 133 和浮球 134 与原料聚酯纤维一起添加到混合料斗中。然后当向基体添加乳胶结合剂时将所有材料结合在一起。

[0316] 制造嵌入的结合生长培养基的第二方法包括在堆叠之前将未凝固的结合生长培养基注入各片基体中。该方法可与诸如 Américo 的 POLY-FLO(通常以两英寸厚度的片供应)的无纺网状材料一起使用。将多层基体片堆叠并结合以形成浮岛,如图 36 所示。未凝固的结合生长培养基可通过利用作用在基体后侧上的任选真空助推器(vacuum assist)进行压力喷射,通过经由插入基体的管进行点注射,或者通过未凝固的结合生长培养基的低

粘性混合物在重力作用下渗入基体,从而注入基体。

[0317] 制造嵌入的结合生长培养基的第三方法包括在注入结合生长培养基之前堆叠基体层。如上所述完成注入。在本实施例中,结合生长培养基可用作结合基体层的粘合剂。

[0318] 如上所述,对于图 1-5 的讨论,本发明的全部无纺网状材料浮岛实施例的共同特征是,它们能够至少在两个方面用作生物过滤器。首先,岛使池水中的磷和其它营养物暴露于在岛的聚合物基体上和 / 或底层基体、生长培养基或植物根部中存在的微生物(其可以是需氧或厌氧的)。这些营养物有助于维持微生物,微生物又有助于池塘和植物的卫生。其次,岛还能用作在整个池塘或其它水体中分布包括但不限于真菌的一定有益微生物的装置。当通过岛过滤的水带走一部分岛的微生物数量时,完成该微生物的分布。这些有益的微生物能自然生成,或者它们能通过人造装置引入浮岛上或浮岛内。

[0319] 此外还有助于过滤效果的是,能够基于植物的有助于从水体除去磷和其它营养物的能力,选择在岛上生长的植物。具体地,大量利用磷的湿地植物包括:水葱(芦苇)、生态型芦苇(芦苇)和宽叶香蒲(香蒲)。在藻类生长季节期间吸收磷的植物将减小藻类生成可利用的磷的数量从而影响富营养化过程。可以预料到,如果以上列出的类型的植物在本发明的浮岛上生长,则这些植物能将流经浮岛的水中的磷的整体浓度降低 40% 至 70%。通过该过程除去的营养物的数量将与岛的水力加载速度(即,流经岛的水的速度)成比例。可以使用诸如水泵的各种机构来增加水力加载速度从而增加除去营养物的数量。另外,可调节岛的结构从而最大程度地利用其过滤性能。例如,岛在水面上的轮廓可提升至较高高度,以便提供能够过滤水的介质的更大的不饱和体积。

[0320] 为了增强本发明的过滤效果,可使用配水系统将水从岛下方泵送并将其在岛的表面上散播,从而使水能够通过岛基体(或无纺网状材料)的纤维渗滤以进行生物处理。图 38 是具有泵送水分配系统 137 的浮岛 136 的第一实施例的示意图。通过箭头示出流经系统的水路径。岛 136 由无纺网 4 和其它材料(未示出)构成。配水系统 137 由水泵 138 和分配管 139 构成。图 39 是配水系统的顶视图,该图示意性地表示出分配管 139。该特定的配水系统设计成在岛的表面上分配水同时不限制植物的向上生长。配水系统 136 的目的在于将未处理的池水从岛下方泵送并将其在岛的表面上散播,从而使水能够通过无纺网 4 的纤维过滤以进行生物处理。为了使处理效率最大化,重要的是将水在无纺网 4 的整个体积中进行分配。

[0321] 图 40 是具有泵送水分配系统的浮岛的第二实施例的剖视图。该系统由水泵 138、无纺网岛主体 140、营养吸收水生植物 141 和不透水的封装盘 142 构成。为了说明,术语“营养吸收水生植物”指的是吸收和结合在水中发现的营养物的水生植物。高效率的营养吸收水生植物的一个示例是香蒲(香蒲类)。

[0322] 图 40 所示的系统通过将富含营养的池水从岛下方泵送并使其通过岛主体 140 径向向外循环而工作。循环水的路径由图中箭头表示。可从外部空气源(未示出)提供任选的气泡 143。在该图中,水泵 138 被表示为通过岛的中央垂直延伸,但是水泵 138 也能使其通过岛泵送水的任意方式定位。在所示示例中,水从中央朝边缘流经岛主体 140 并通过盘 142 周边中的穿孔 144 流出岛主体 140。盘 142 的目的在于确保流动的水不会通过岛的底部逸出,从而使水被植物 141 吸收并被微生物(未示出)处理的暴露时间最大化,微生物附在岛主体 140 的纤维和植物 141 的根部上。

[0323] 在优选实施例中,盘 142 由水和植物根部都不能透过的诸如聚乙烯的轻质塑料构成。在替代实施例中,盘 142 由不能透水但是生长的植物根部可以透过的诸如 TPE 的材料构成。岛基本上坐落在盘中,并且盘通过任何传统的紧固方法连接到浮岛。

[0324] 任选的空气泡 143 的目的在于增加微生物对营养物的需氧转化的速度。生成这些气泡的压缩空气的能量源(未示出)可以是公共电力、太阳能电力、风力机械、风力电力或其它合适的装置。

[0325] 除了上述有益的效果之外,本发明的浮岛也能有利于碳截存过程,该过程已经成为为碳截存的生长植物提供金融激励的相对较新的国际环境政策的主题。通过从大气吸收二氧化碳并将其借助磷转化成植物内的有机碳的生长植物完成碳截存。该过程通过降低大气中二氧化碳的浓度而减轻了大气二氧化碳的温室效应。在浮岛中,二氧化碳通过植物直接从大气中除去而减少,并且二氧化碳也通过岛在水线以下的根部群落和基体中发生的微生物过程而减少。当从水中除去溶解的二氧化碳时,这使得相应地减少了大气中的二氧化碳,因为在岛降低了水中的溶解气体浓度之后,二氧化碳将从空气移至水中从而重新建立大气和溶解气相之间的平衡。浮岛为碳截存提供了新颖而独特的方式,因为它们能安装在典型碳截存植物(例如松树)不能繁茂的位置。

[0326] 本发明的浮岛可定位在富含营养的耗尽氧气的海洋区域中,例如墨西哥湾的“死区”。术语“死区”通常指的是其中富含营养的水从河流流入海洋的情形,在海水中靠近表面的藻类消耗这些营养物并在该过程中产生氧气,藻类细胞最终死亡并朝着海底下沉,其中藻类细胞在它们腐烂时消耗氧气。由于落入海底的藻类细胞的数量较大,所以消耗了底部附近的全部氧气,在水中没有留下给鱼类、龙虾或其它动物的氧气,从而在海底附近产生“死区”。在死区内,水富含营养但是耗尽氧气。在死区上方靠近海洋表面,水既富含营养又富含氧气。

[0327] 在这种情况下,来自死区的水可被泵送到岛上(例如通过岛上的风车),水将为在岛上生长的植物提供营养。岛上的植物利用阳光的能量将空气中的二氧化碳与水中的营养物组合而形成植物的物质。该过程从空气中除去二氧化碳(减轻温室效应)并将碳截存在植物生命体中。另外,当“死区”水泵送至表面上时,新的水在死区中循环以替代泵送出的水。该过程实现了两个有益的效果:减少死区和碳截存。

[0328] 为了使基于海洋的碳截存岛的成本效率最大化,岛可设计成使得它们通过选择这样的植物而“自我生长”,所述植物在它们正常的生长和死亡周期期间提供岛表面的侧向扩张。自身产生基层并侧向扩张的海洋植物的示例包括麒麟菜和卡帕藻属的海藻。可忍受盐性环境的植物示例包括海洋灯芯草(野生灯芯草)、海洋薰衣草(补血草)和类似物种。通过养育忍受盐性环境并提供侧向扩张的植物的生长,初始安装的岛用作随着时间长大的“岛种子”。

[0329] 可用于扩张本发明的浮岛的表面区域的另一方法包括生物粘合与结合过程,例如在 Biomimicry (Janine Benus, HarperCollins, 1997) 的书中对于海洋贝类蓝壳淡菜的描述。贝类产生具有很高粘性和胶性的蛋白质交联束,并且可在水下应用贝类产生的粘合剂。该粘性材料可用于结合浮岛中的基体纤维,在布置后用于使岛“生长”,并且用于从水中收集沉淀颗粒,从而提高水的透明度。通过周期性地用生物粘合剂定量施加在岛的边缘而实现“使岛生长”。因为粘合剂在湿的时候保持粘性,所以其易于捕捉诸如草、叶和树枝的在水



中漂浮的碎片。该碎片将粘到岛的边缘上并为植物生长提供基层,从而使岛侧向扩张。粘合剂还将收集与岛接触的细微的水播和风播沉淀颗粒。生物粘合剂可通过贝类制造或在实验室中合成复制。

[0330] 图 41 表示还可用作船坞的浮岛。该结构将用于在岛处的入坞以用于再植、维护、狩猎、打鱼或摄影。图 41 表示以设计为提供船坞位置 146 的形状构造的浮岛 145 的顶视图。船坞位置 146 形成为使得停靠的船大部分被岛材料环绕。低磨损衬垫 147 (例如闭孔聚乙烯泡沫或细孔的无纺聚酯网) 可任选地围绕船坞区的内周边布置, 以提供对船体的额外保护。

[0331] 一体的船坞特征具有几个有用的应用。首先, 其为在风暴期间存放船只提供了安全的场所, 因为无纺网岛基体的柔性特性在高波动和 / 或大风期间为船体提供了能量吸收支撑。其次, 船坞区在可能访问岛以娱乐或维护的乘客的出入期间为支撑船提供了有效的方法。第三, 在现有的船坞空间有限或昂贵的情况下, 岛可用于提供附加的船坞设施。第四, 岛可用作对船只和意图打猎或给野生动植物摄影的乘客进行隐藏的装置。虽然图 41 的结构示出为被水环绕, 但该结构也可连接到岸上而用作船坞码头。

[0332] 图 42 表示可与本发明的浮岛一起使用的锚定装置。该图是设计成与风向无关地保持浮岛的锚 148 的顶视图。锚 148 由彼此成 90 度角设置的四个钩 149 和四个环形连接点 150 构成, 如图所示。该锚设计成用四个牵绳 (未示出) 固定在的岛上, 通过将各个牵绳的一端连接在各个环形连接点 150 上而固定。各个牵绳的另一端固定在沿着岛周边的连接点上。各个钩 149 设计成在拉动方向与钩点的方向相反时钩绊并保持在池塘底部上。通过使多个钩 149 面向不同方向, 至少一个钩将合适地定位以使保持能力最大化而与拉动方向无关。

[0333] 虽然已经示出并描述了本发明的多个实施例, 对于本领域技术人员明显的是, 在不脱离本发明更广方面的情况下可以进行许多改变和修改。因此所附权利要求旨在涵盖全部上述落在本发明真正精神和范围内的改变和修改。

[0334] 相关申请的交叉参考

[0335] 本申请要求 2004 年 5 月 24 日提交的美国临时申请 No. 60/574, 121 的优先权。

[0336] 参考文献

[0337] AUTEX Research Journal, Vol. 3, No. 2, Association of Universities for Textiles, June 2003, p. 68.

[0338] Joseph B. Franzini and E. John Finnemore, Fluid Mechanics, 9<sup>th</sup> ed., McGrawHill Company, 1997.

[0339] Robert Kadlee and Robert Knight, "Treatment Wetlands," Lewis Publishers, 1995.

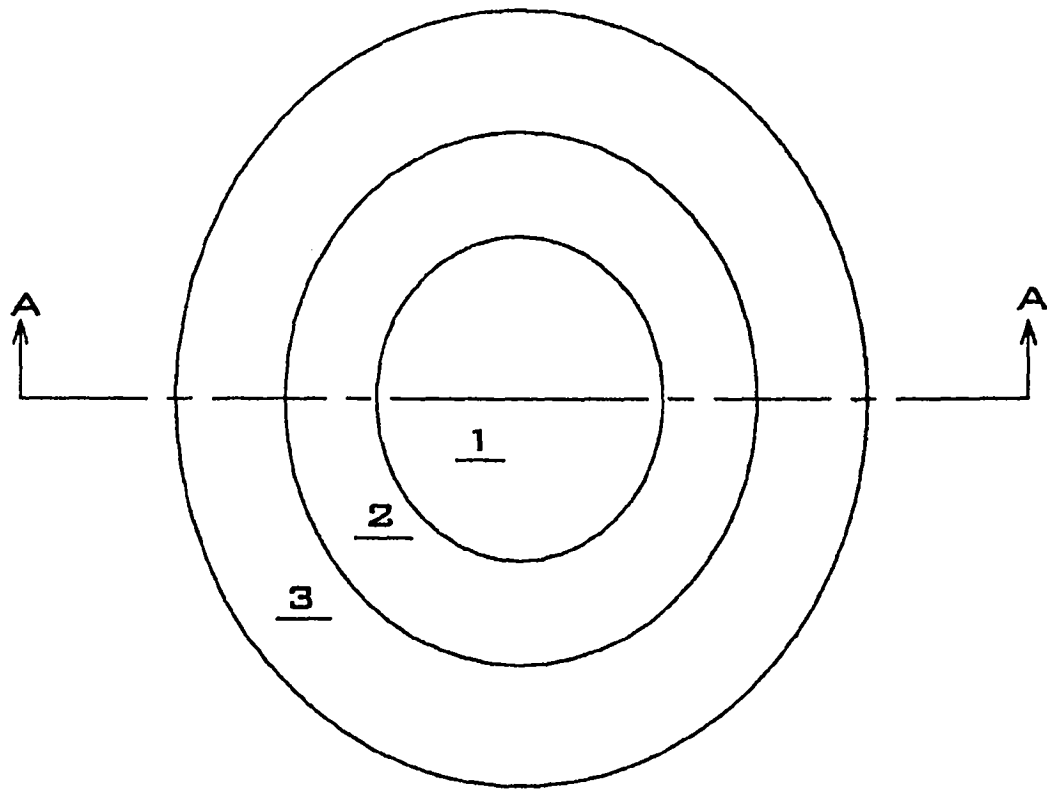


图 1

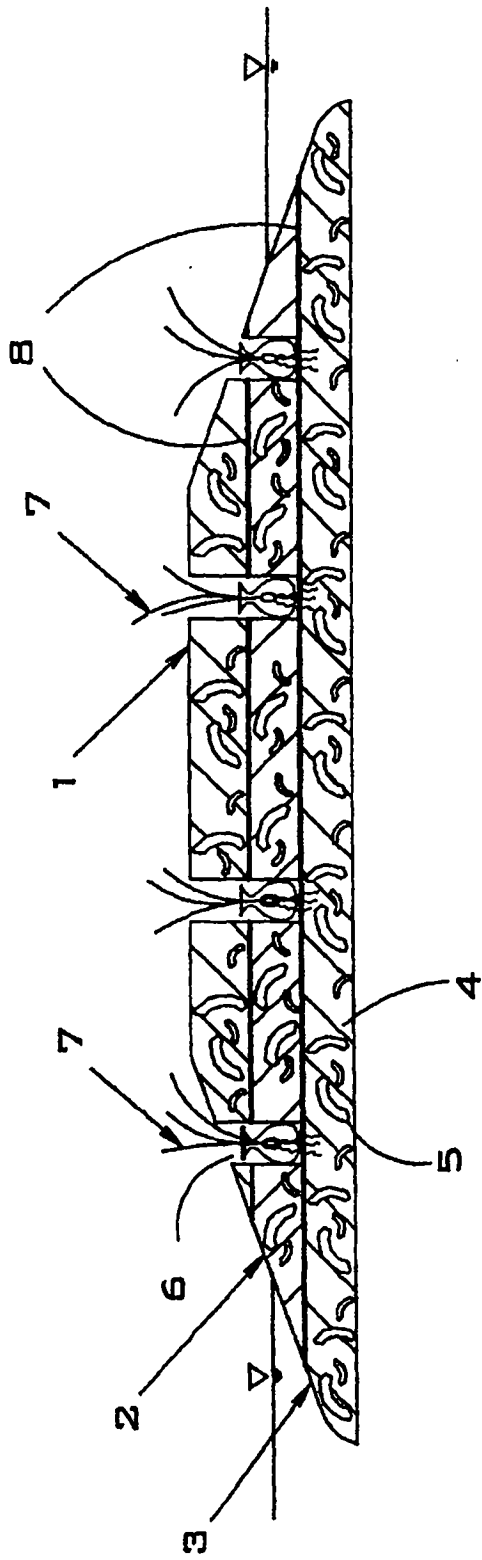


图 2

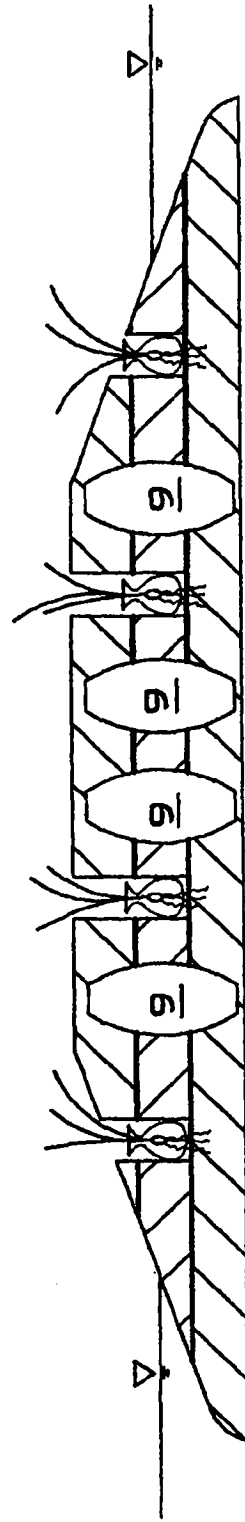


图 3

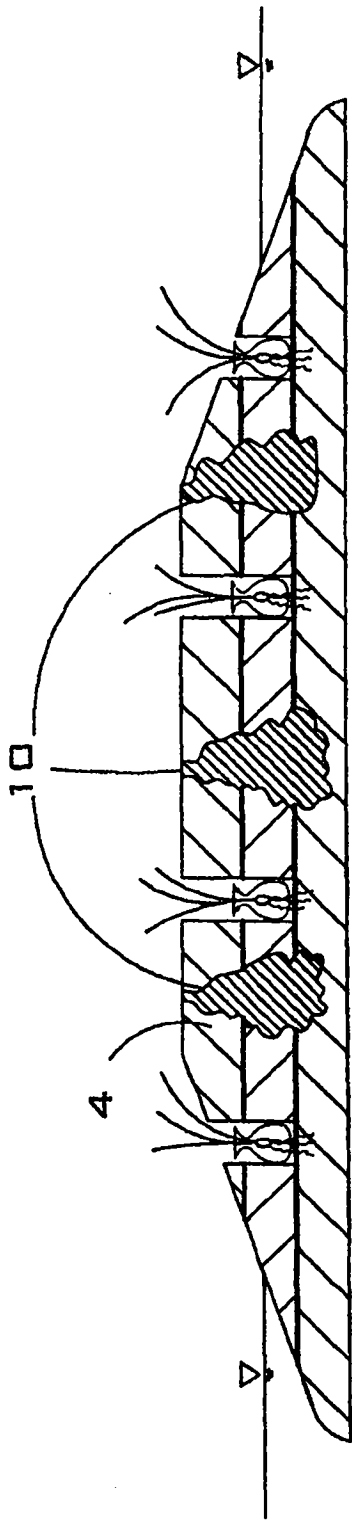


图 4

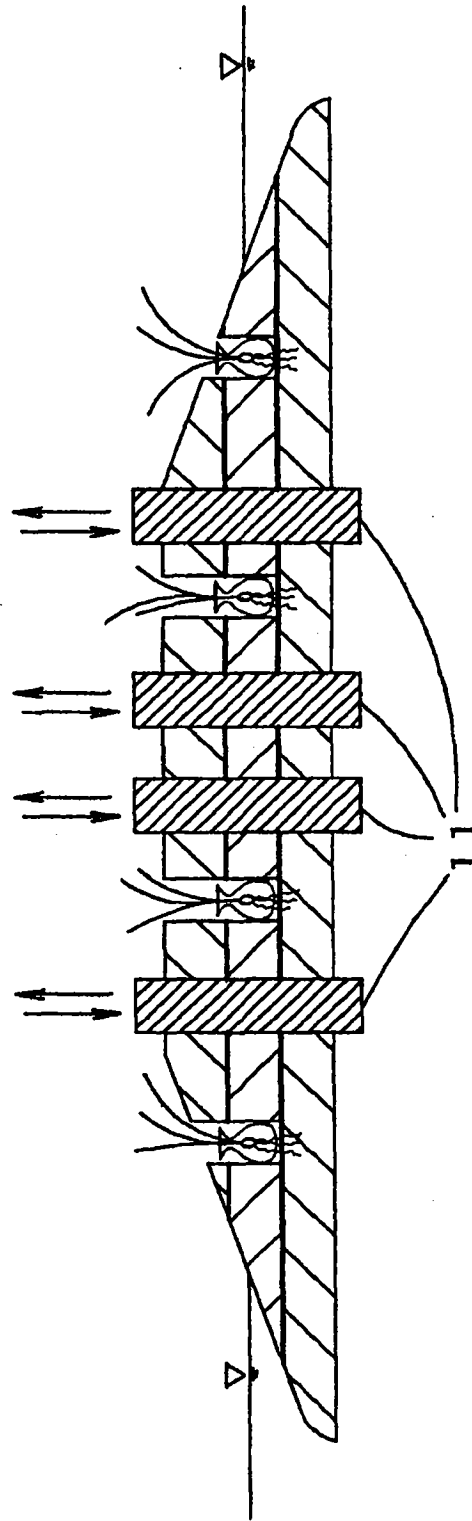


图 5

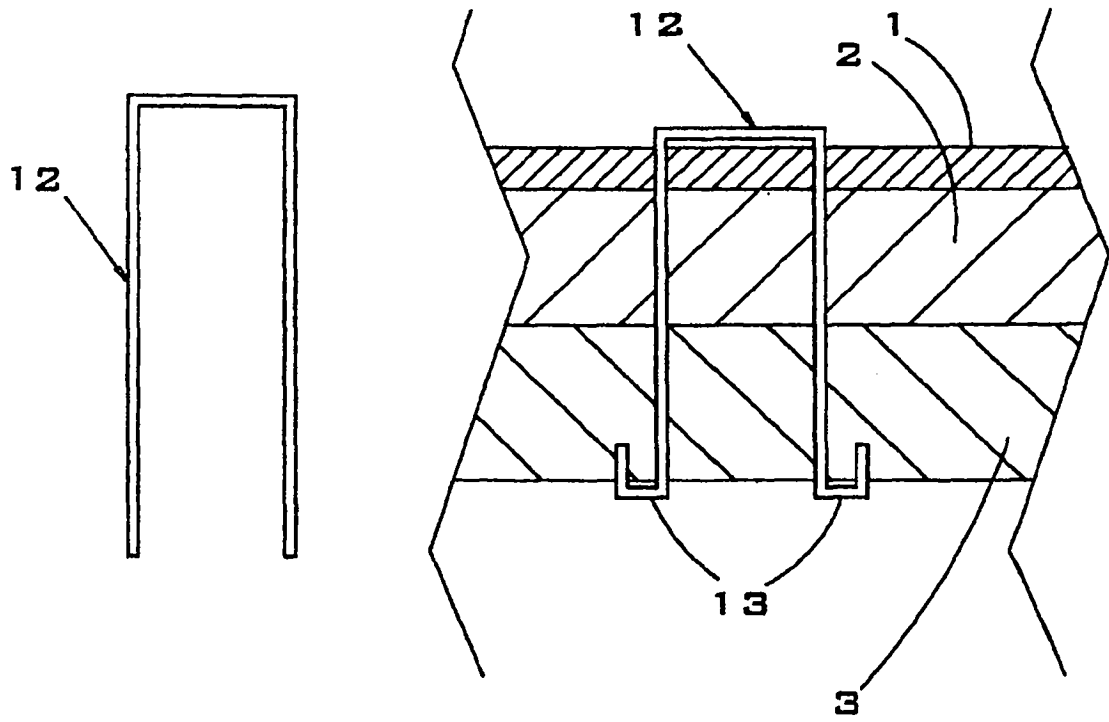


图 6

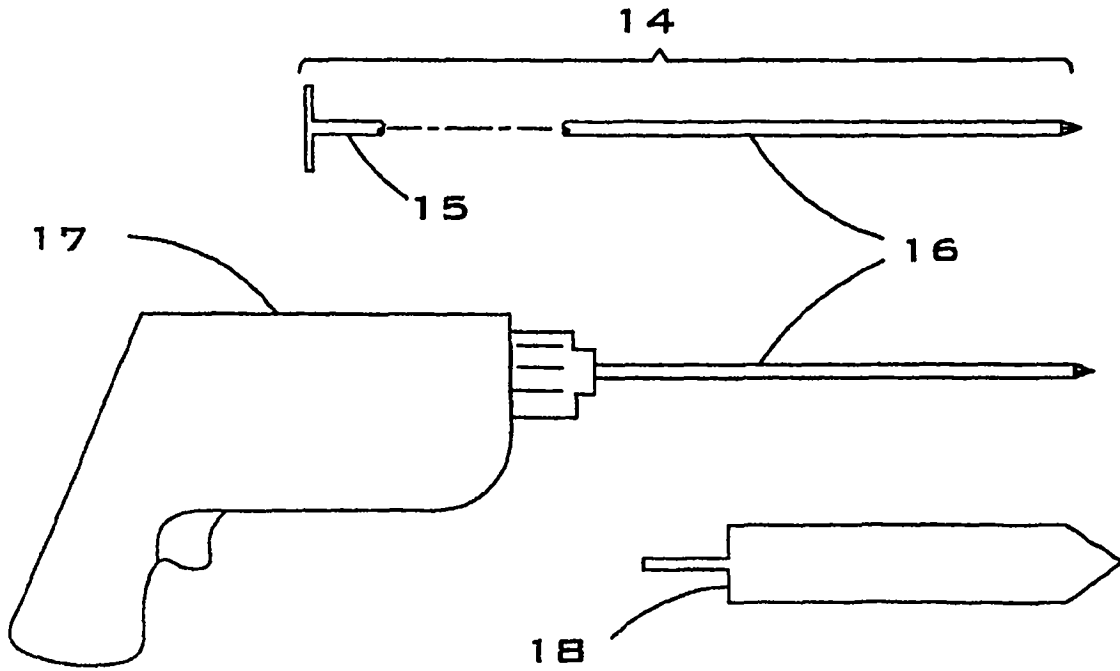


图 7

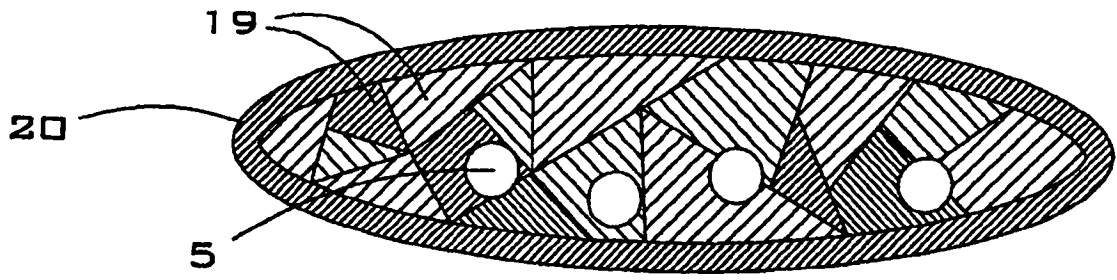


图 8

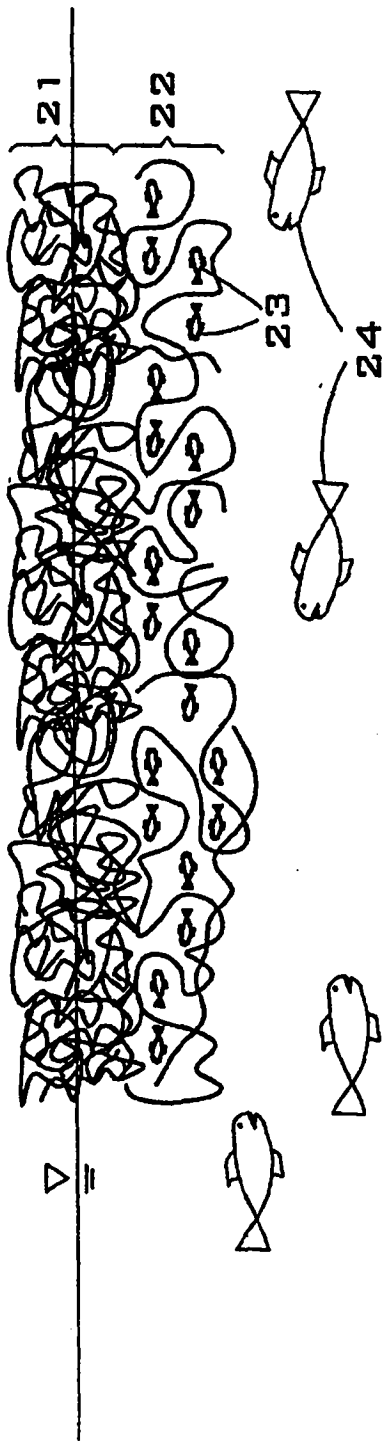


图 9

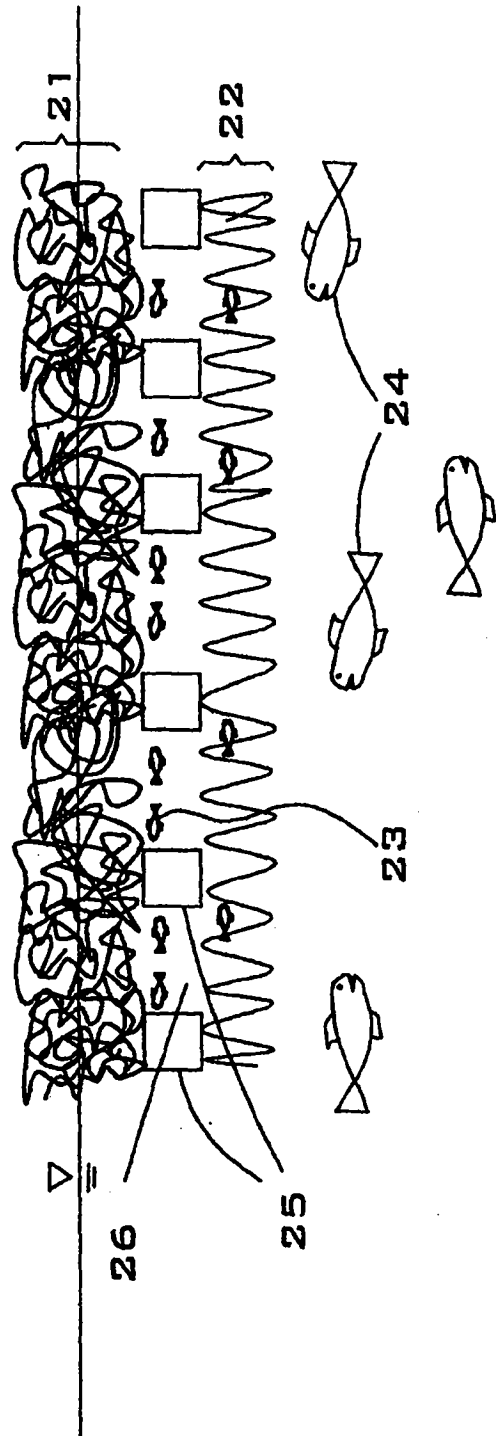


图 10

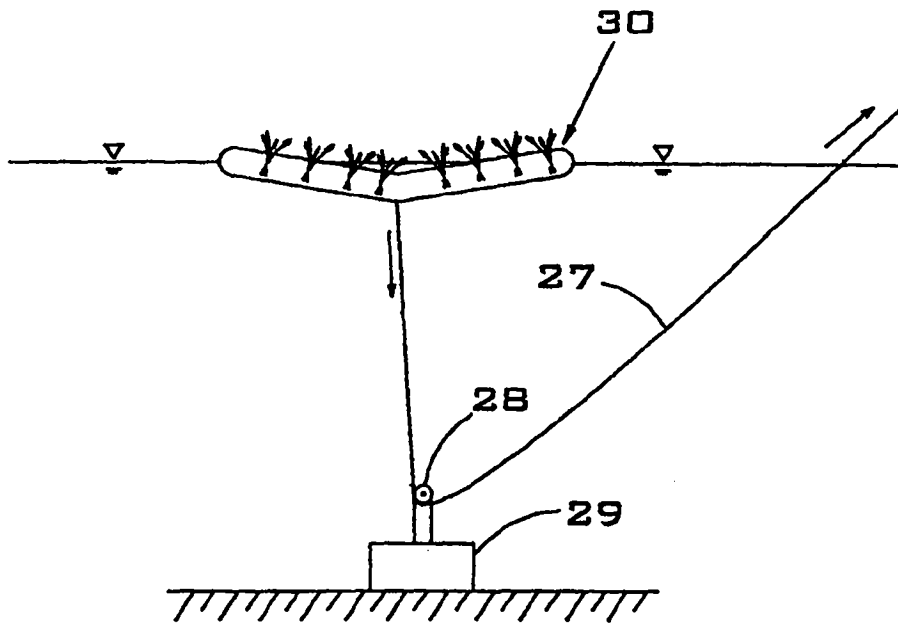


图 11



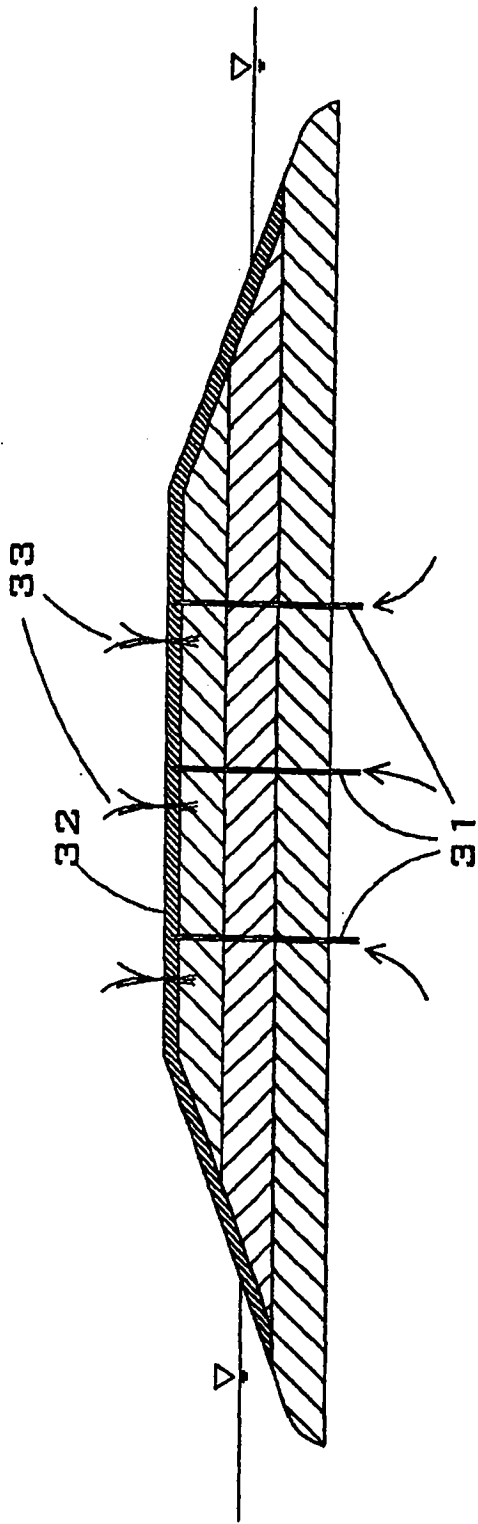


图 12

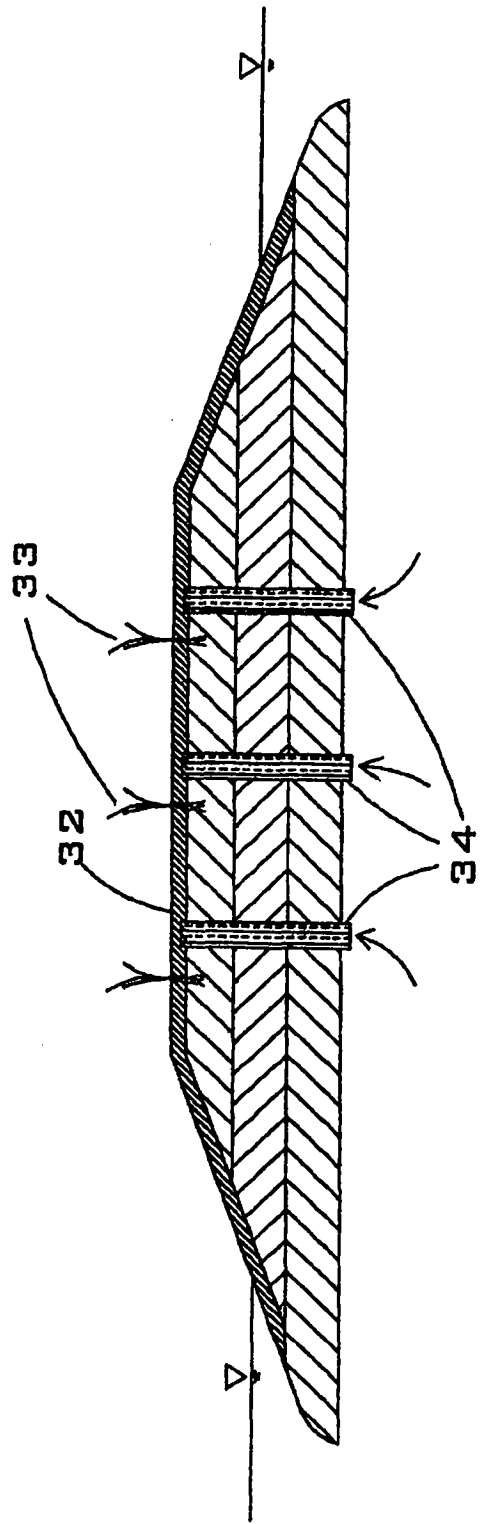


图 13

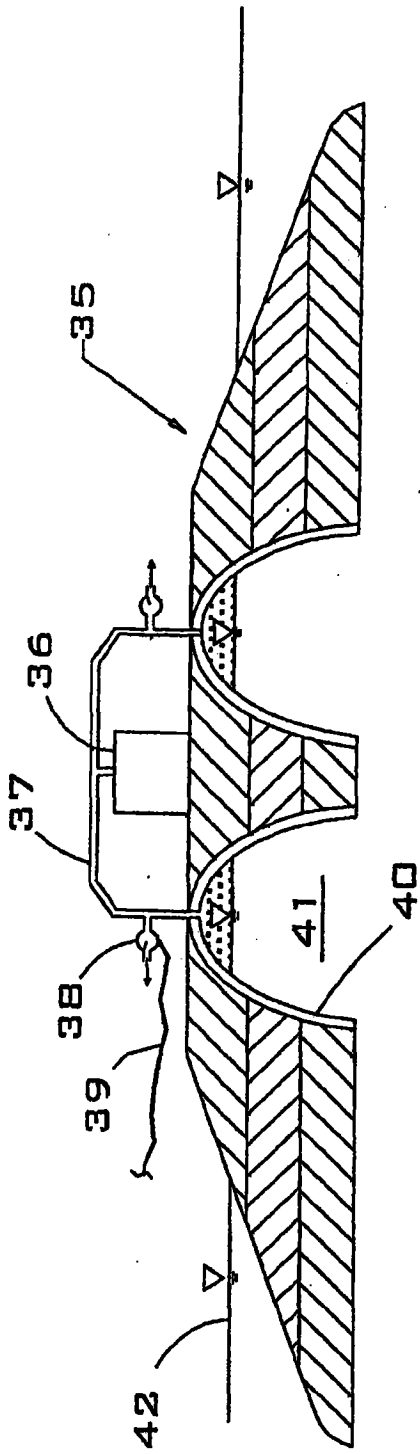


图 14

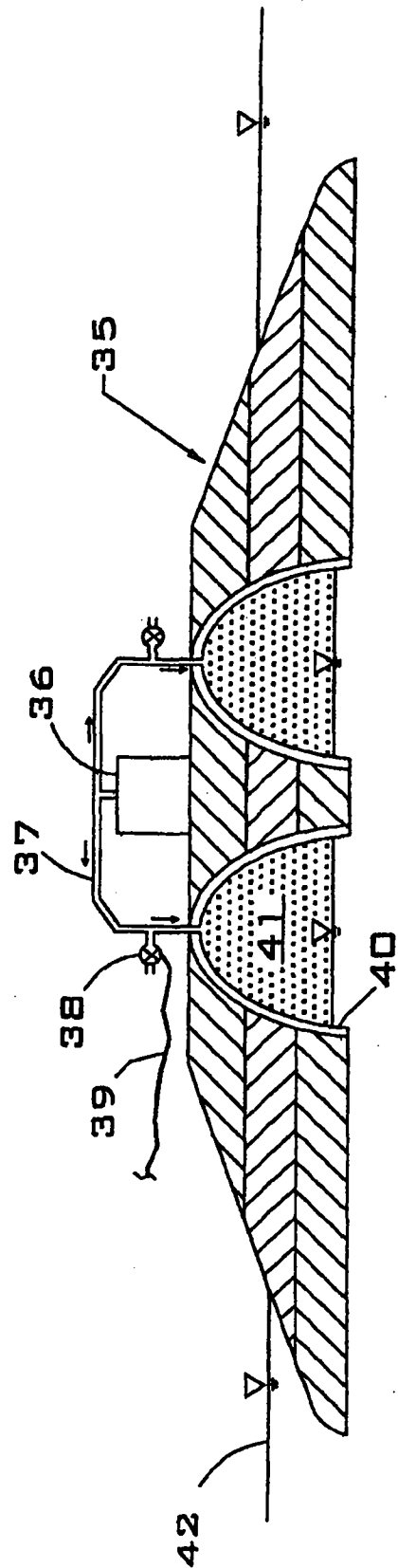


图 15

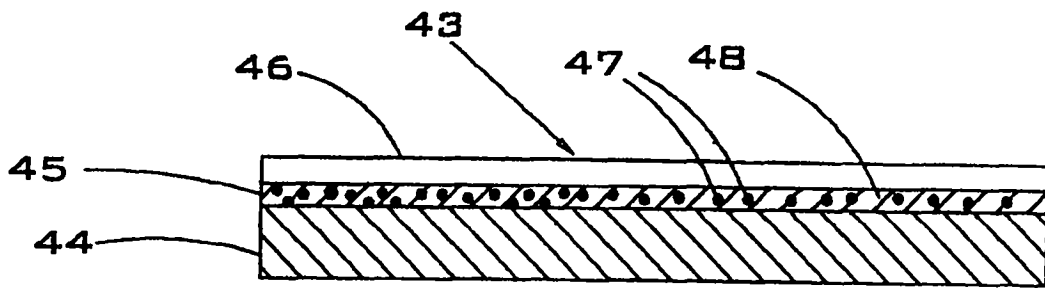


图 16

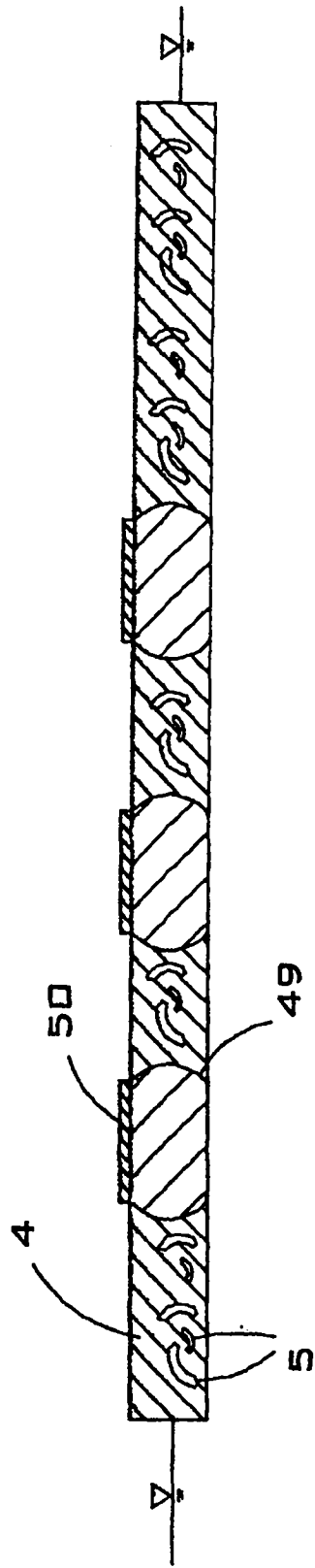


图 17

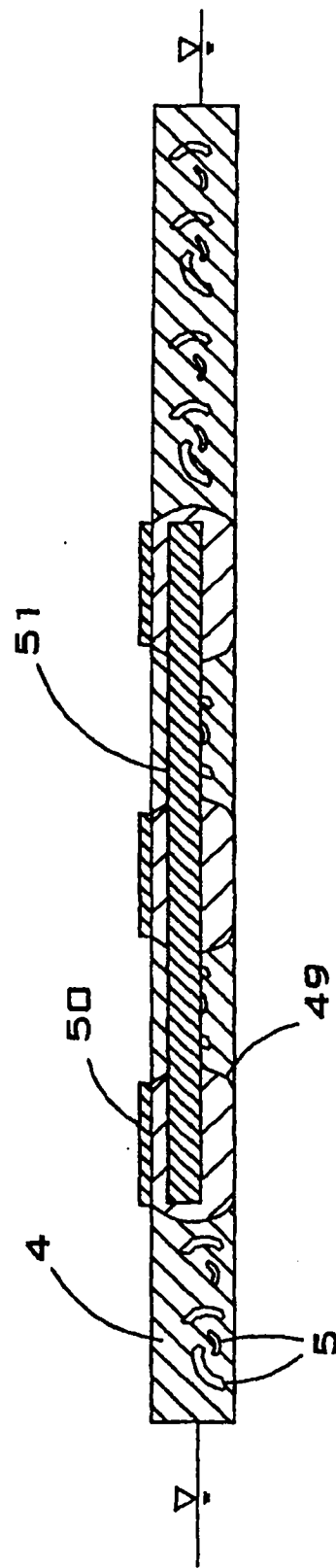


图 18

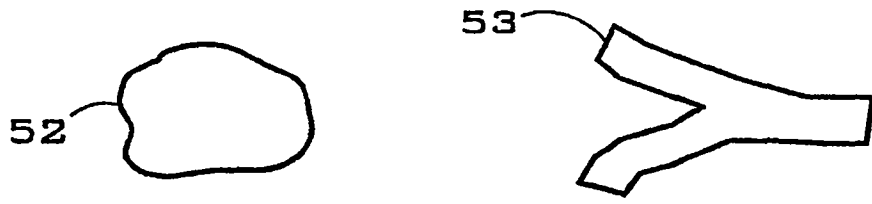


图 19

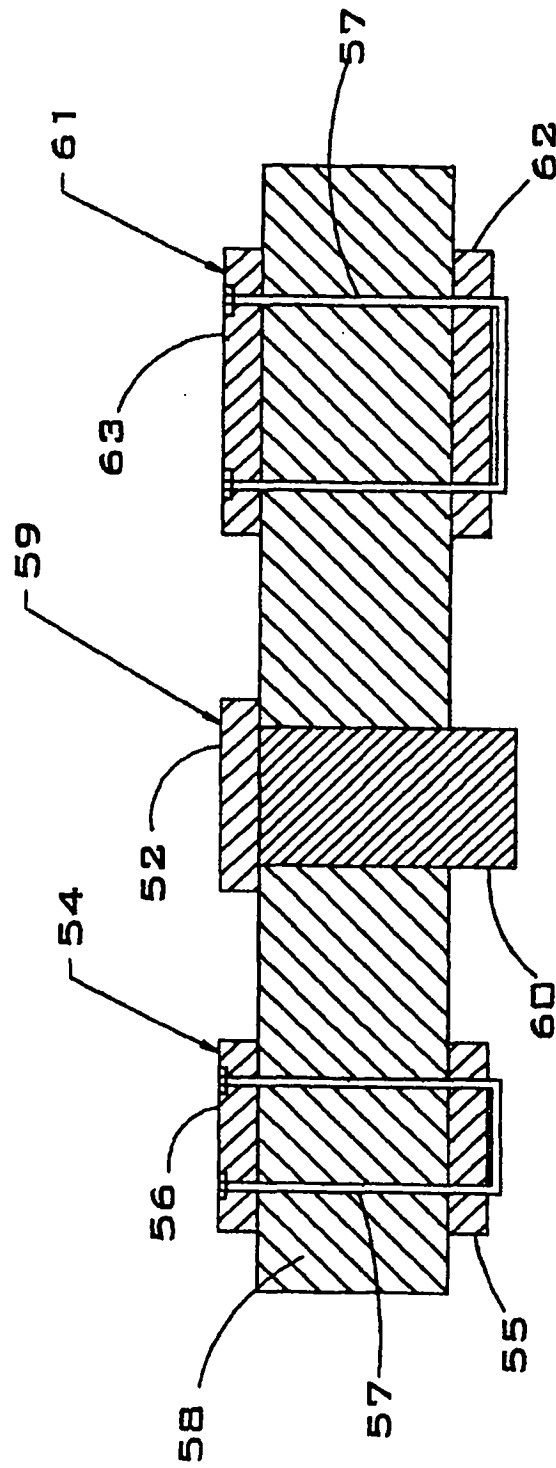


图 20

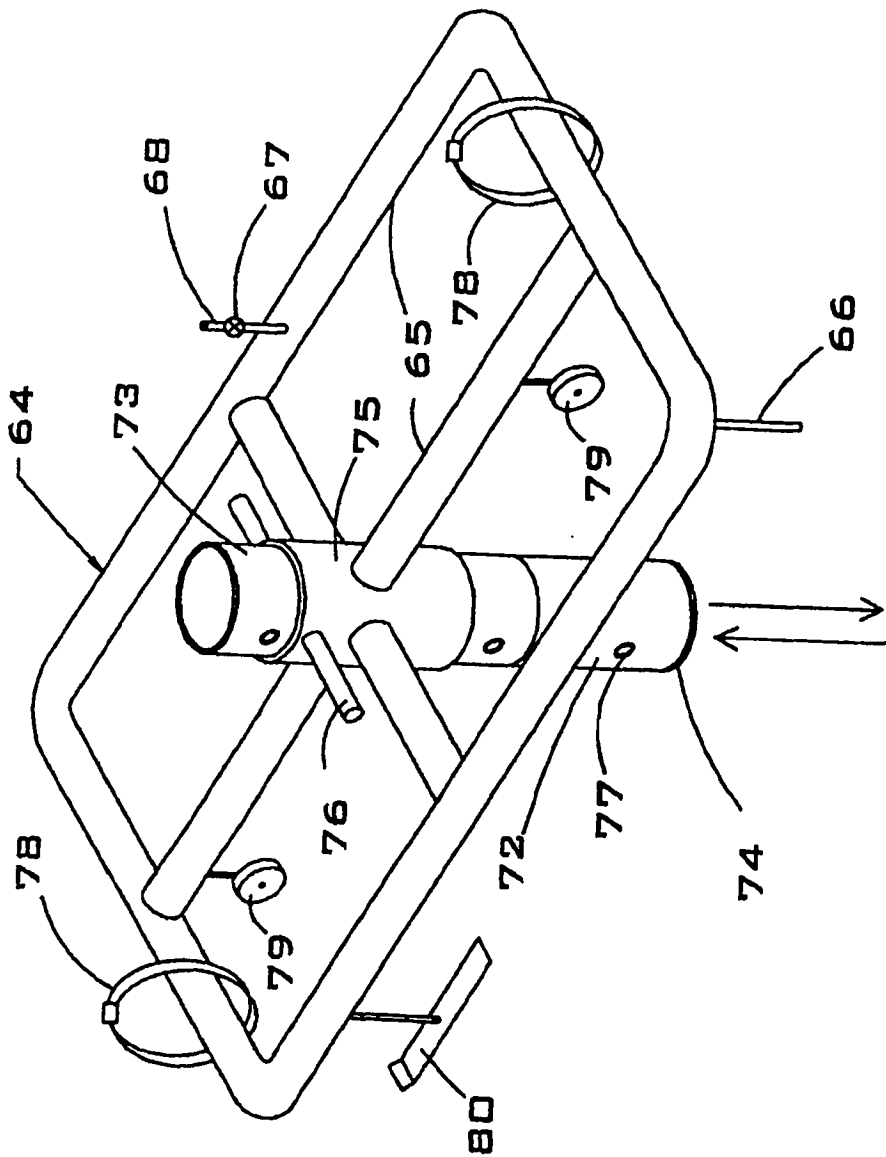


图 21

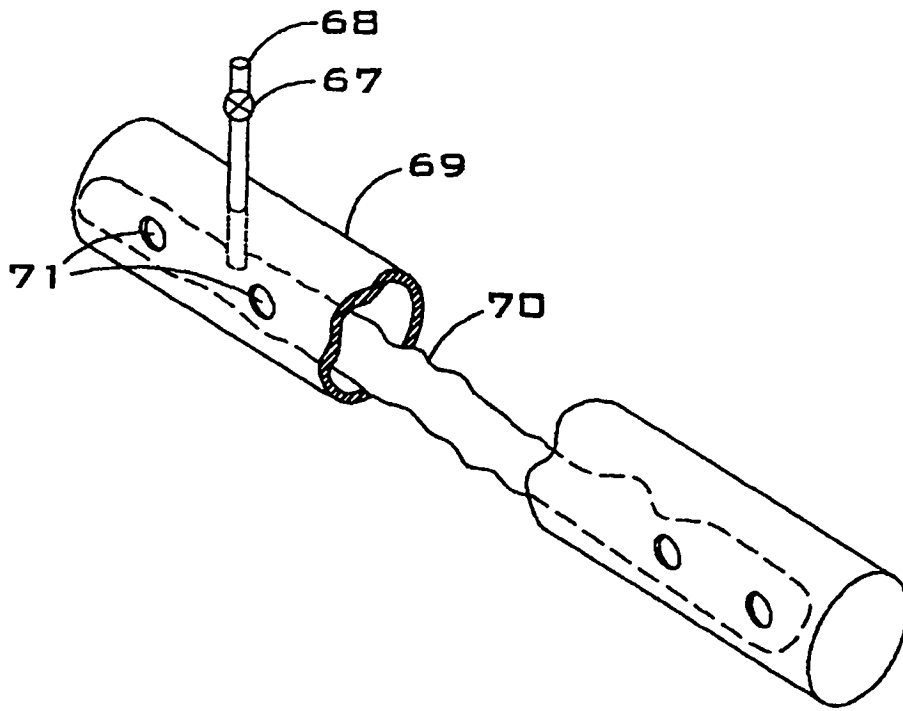


图 22



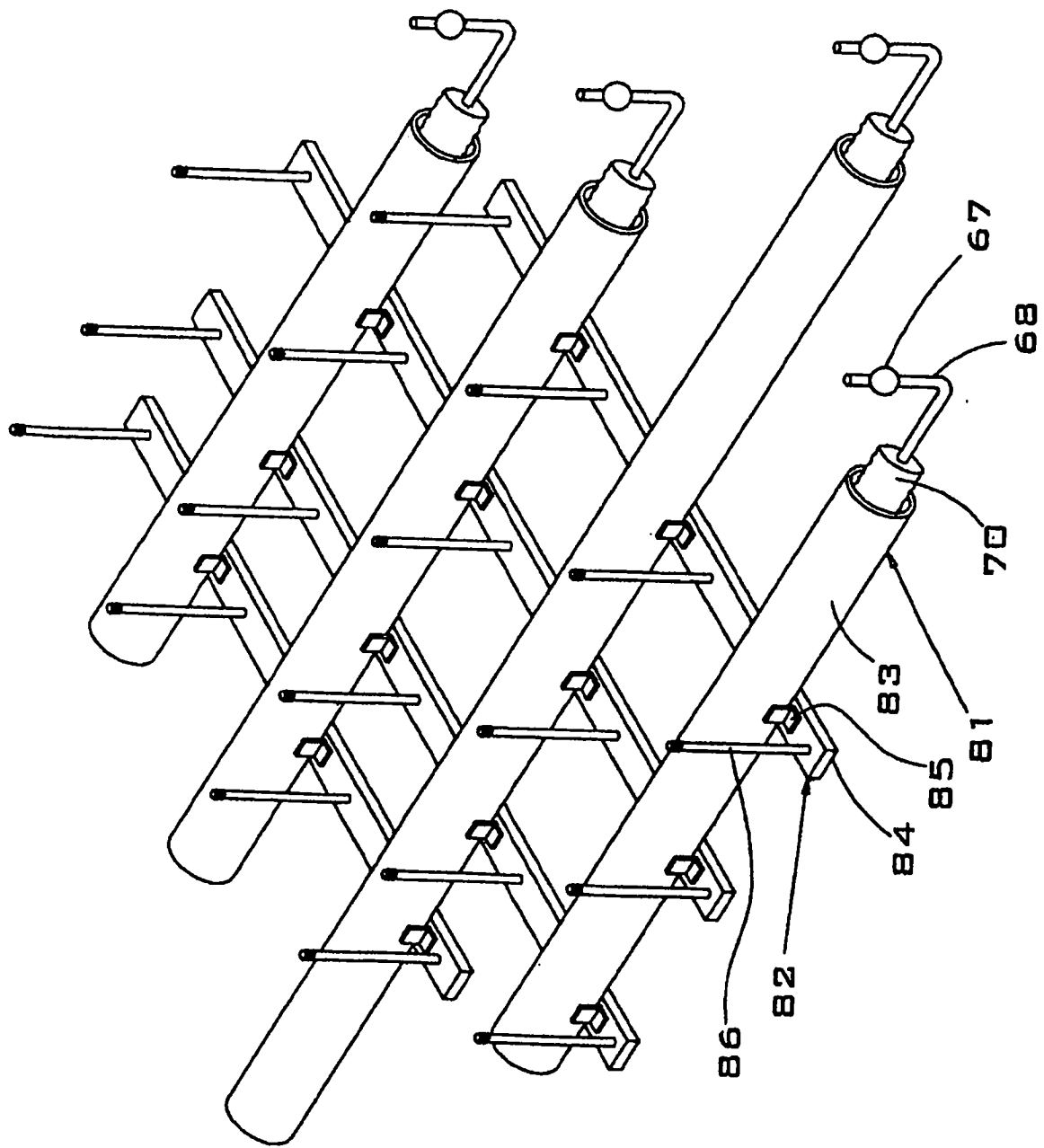


图 23

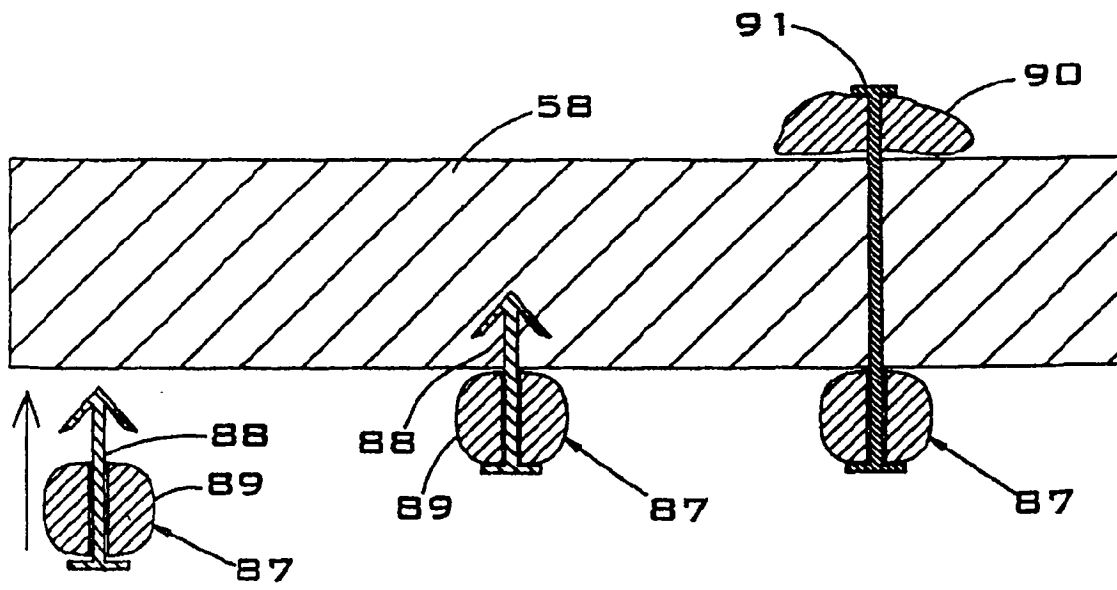


图 24

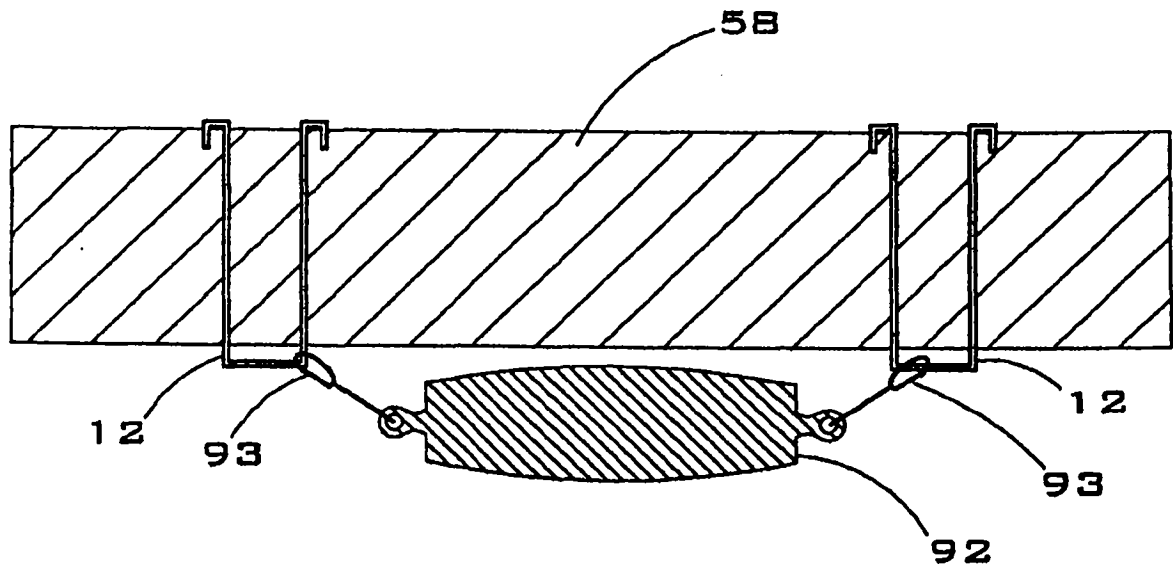


图 25

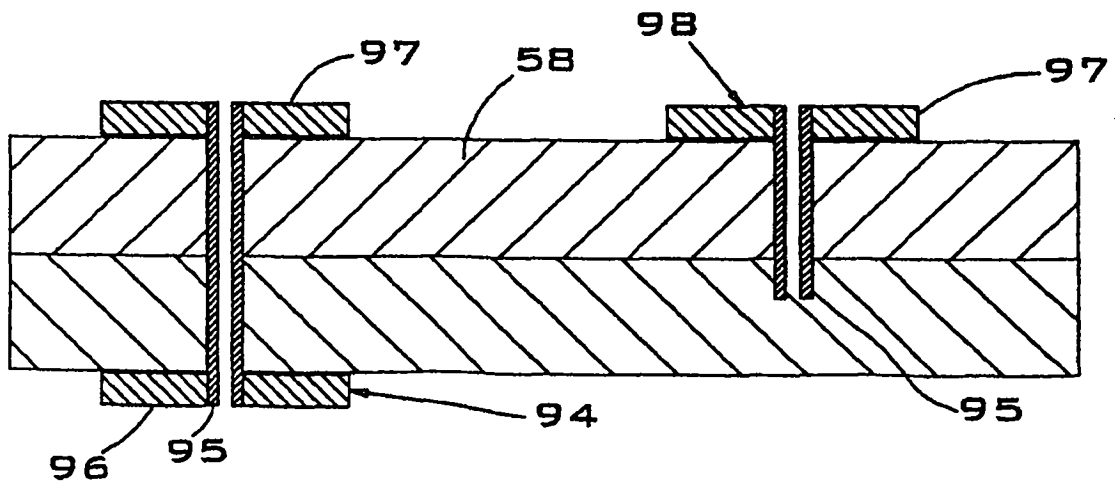


图 26

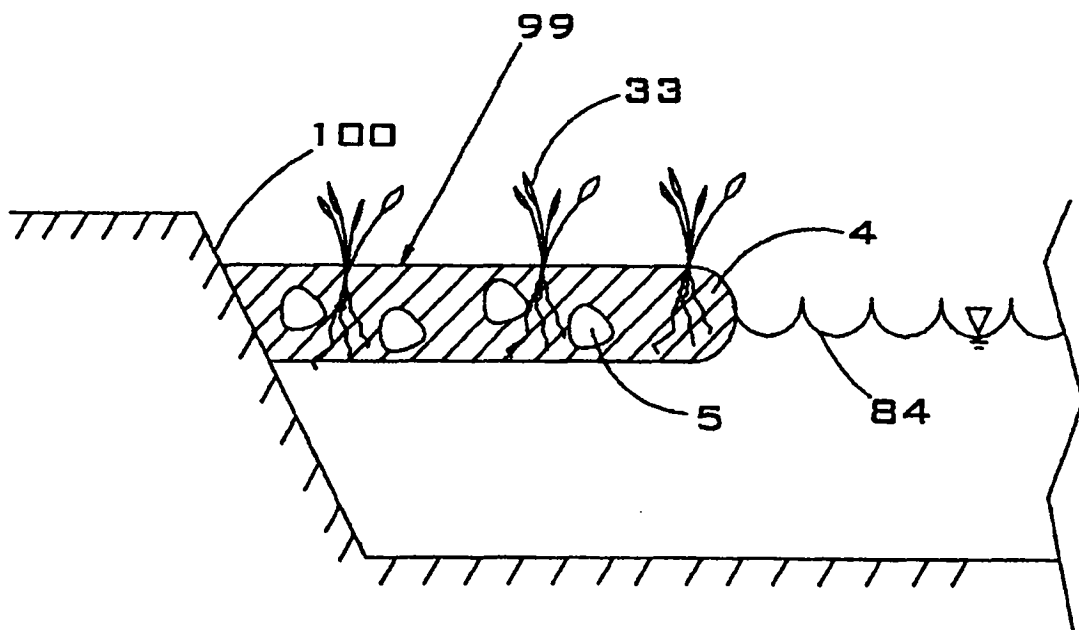


图 27

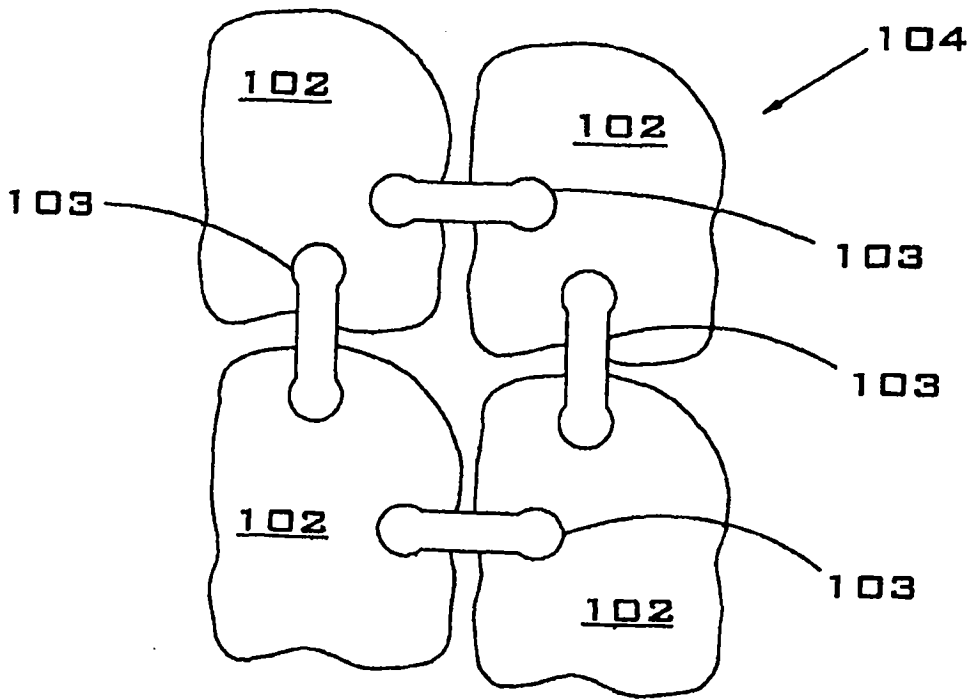


图 28

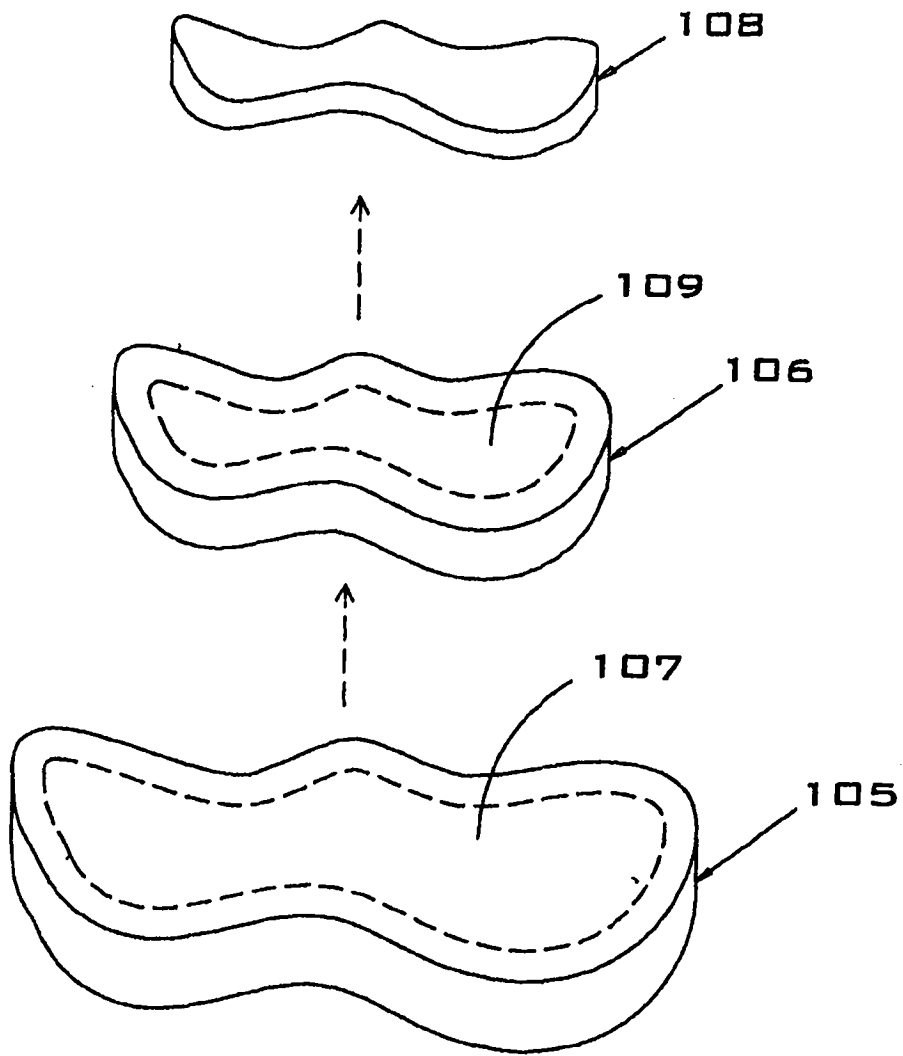


图 29

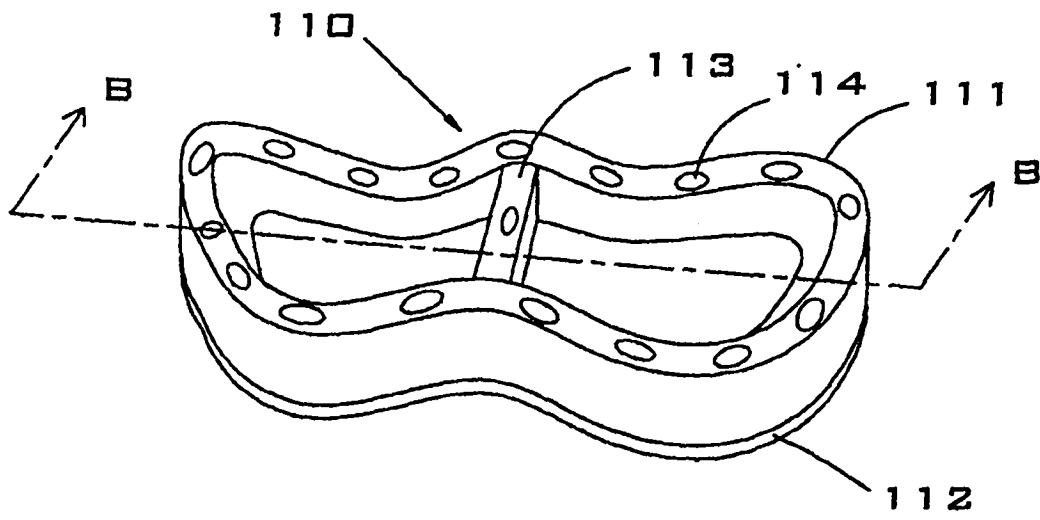


图 30

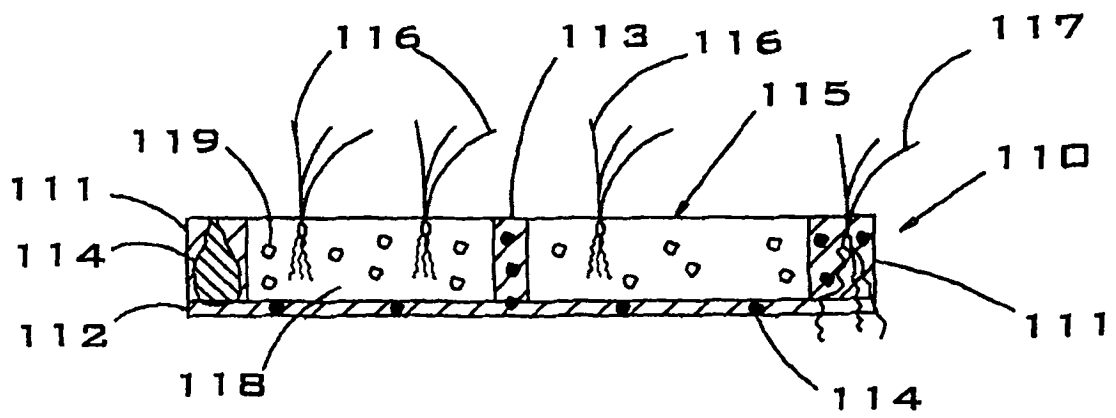


图 31

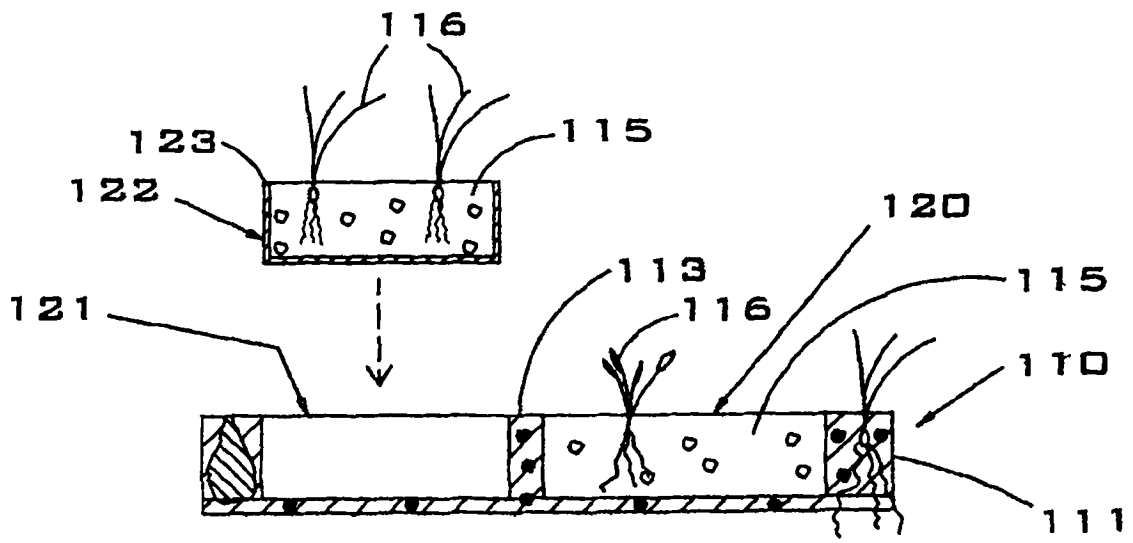


图 32

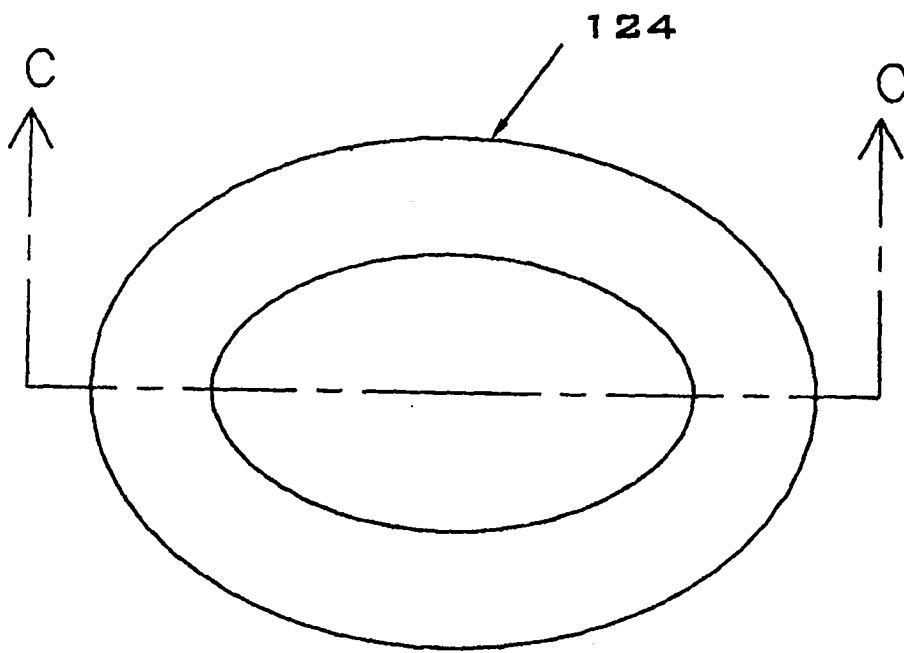


图 33

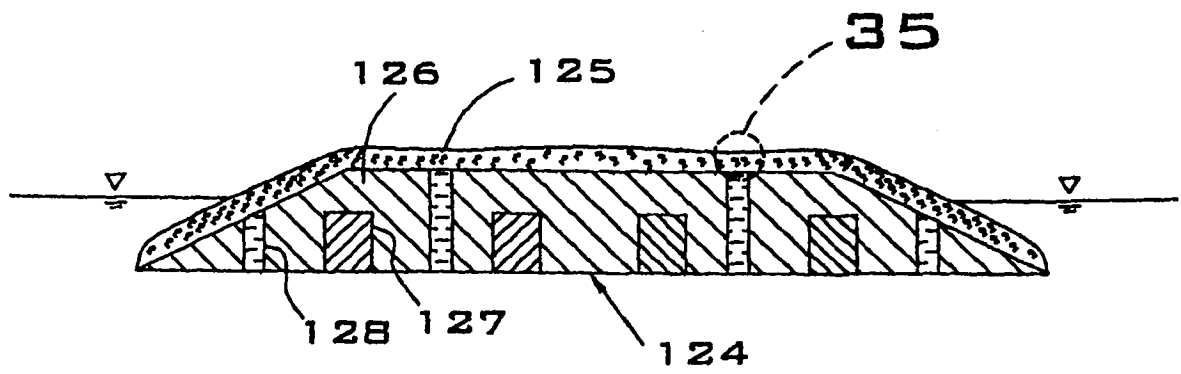


图 34

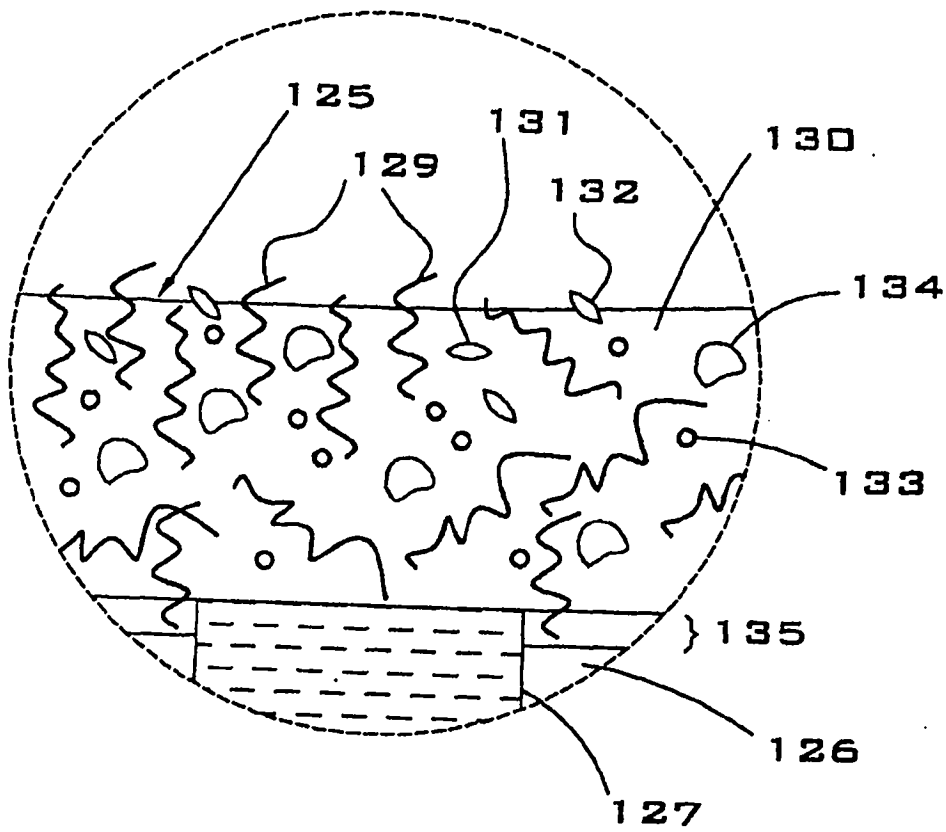


图 35



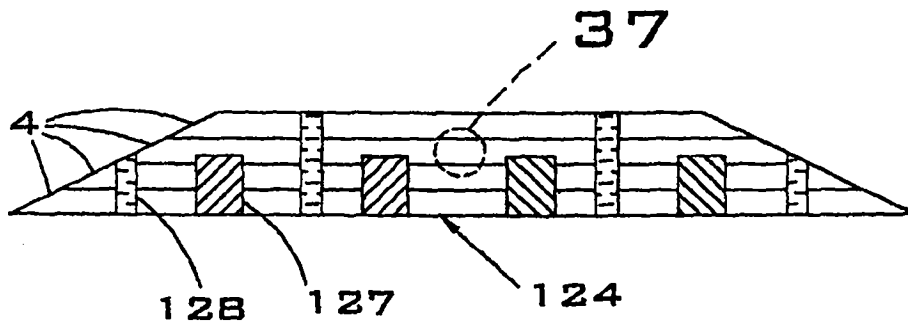


图 36

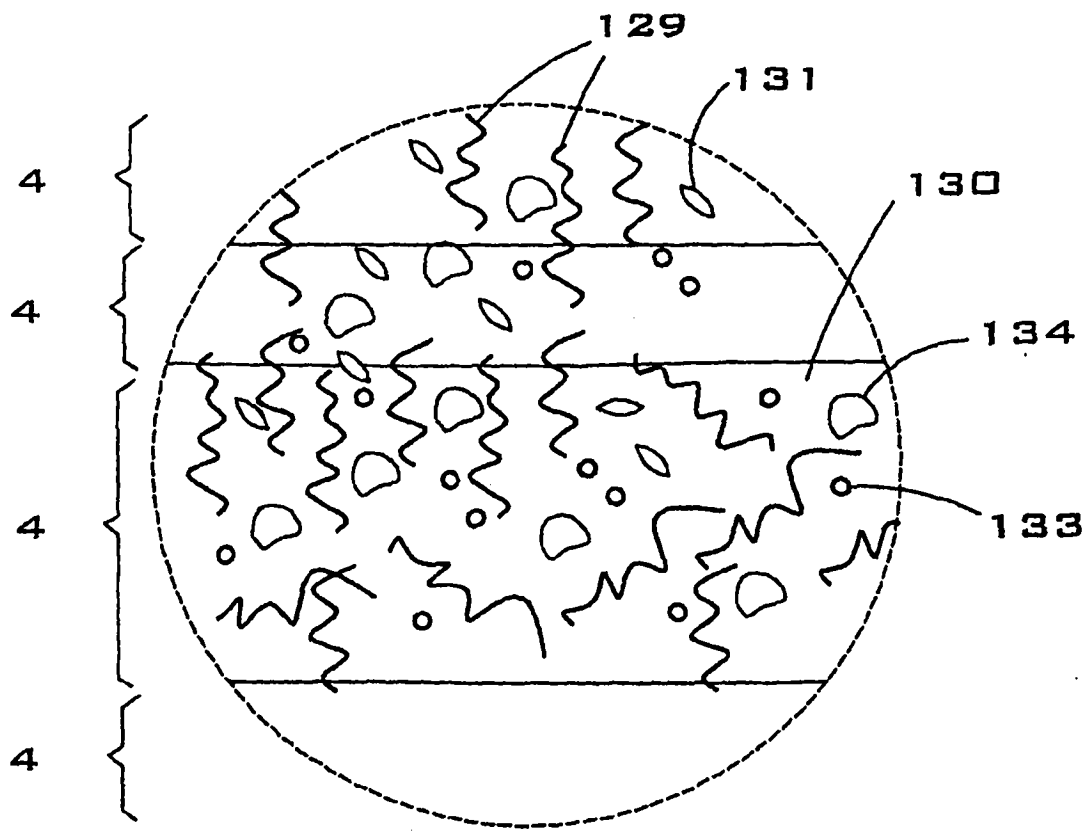


图 37

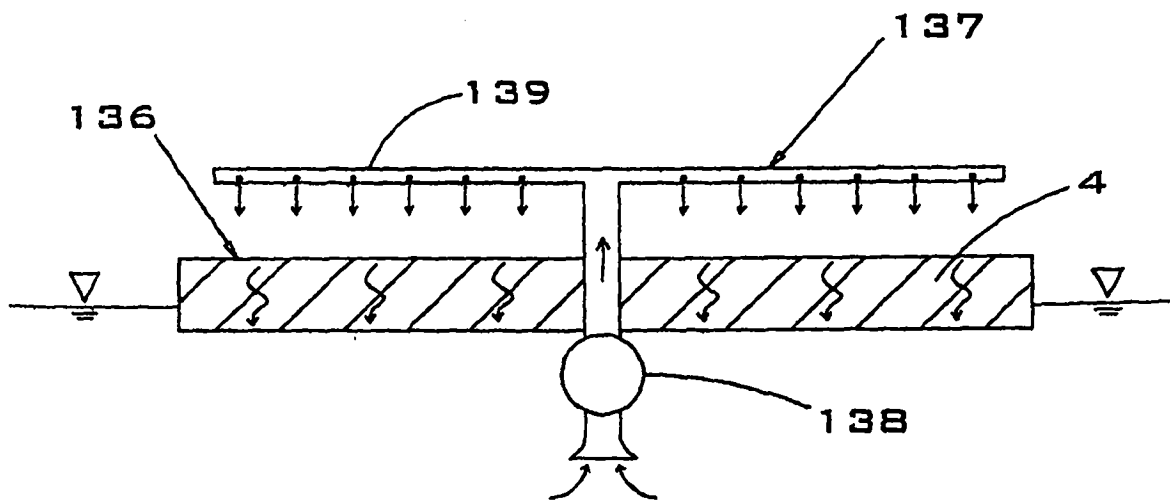


图 38

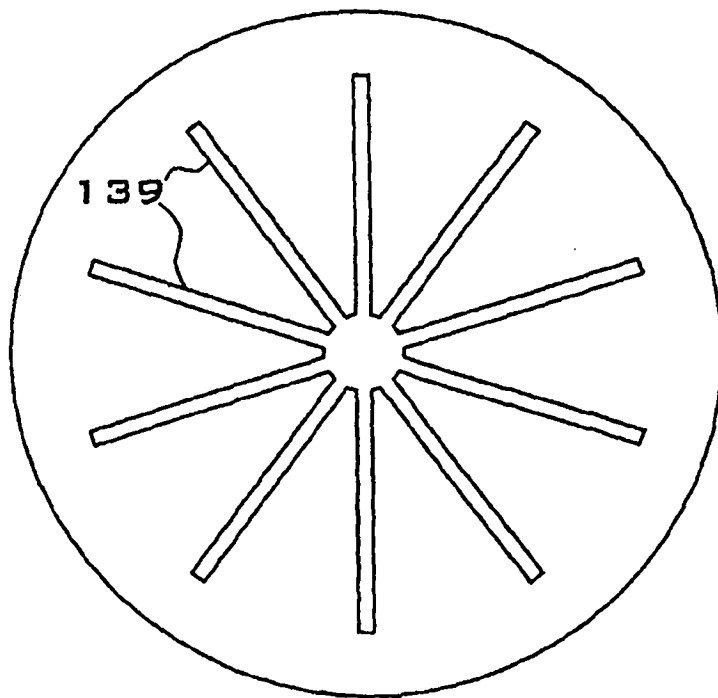


图 39

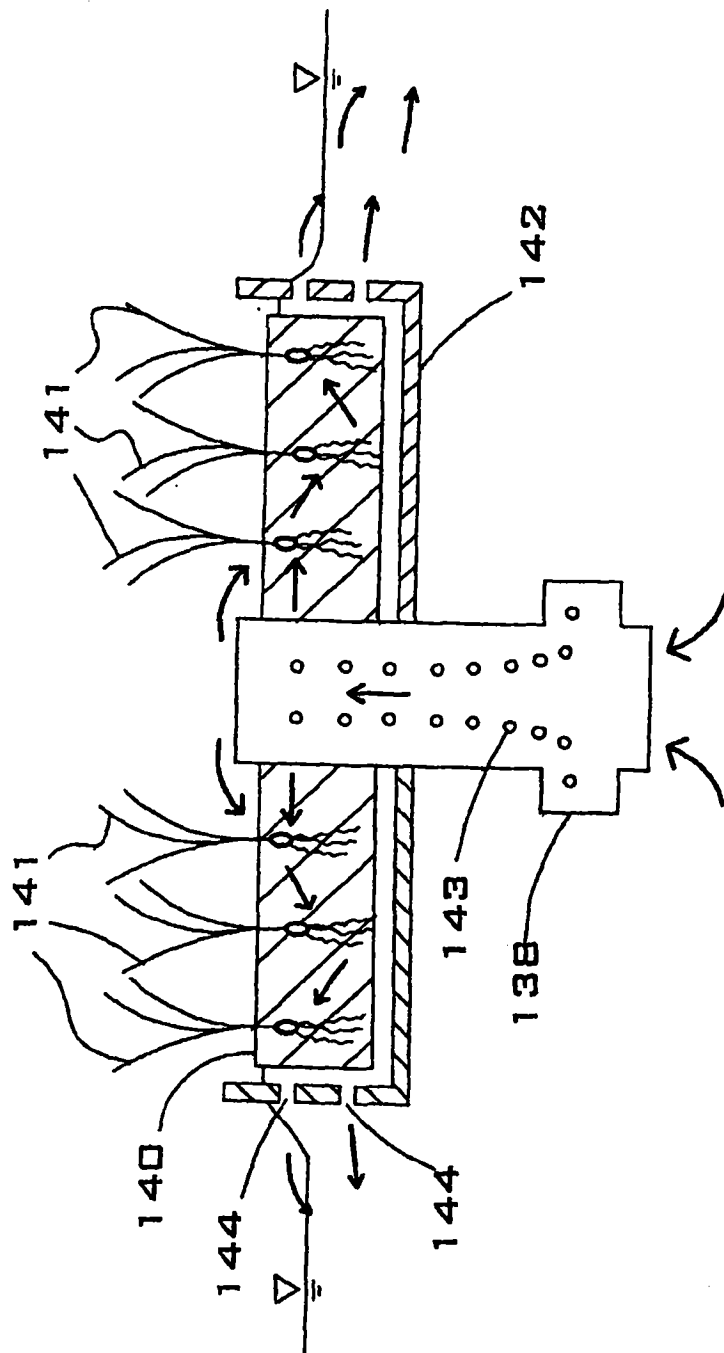


图 40

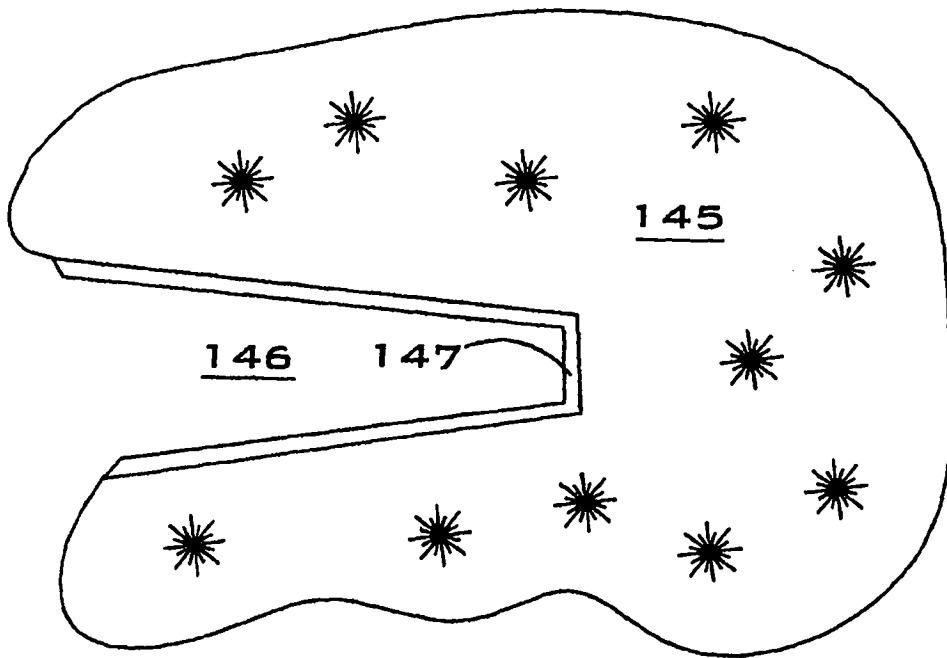


图 41

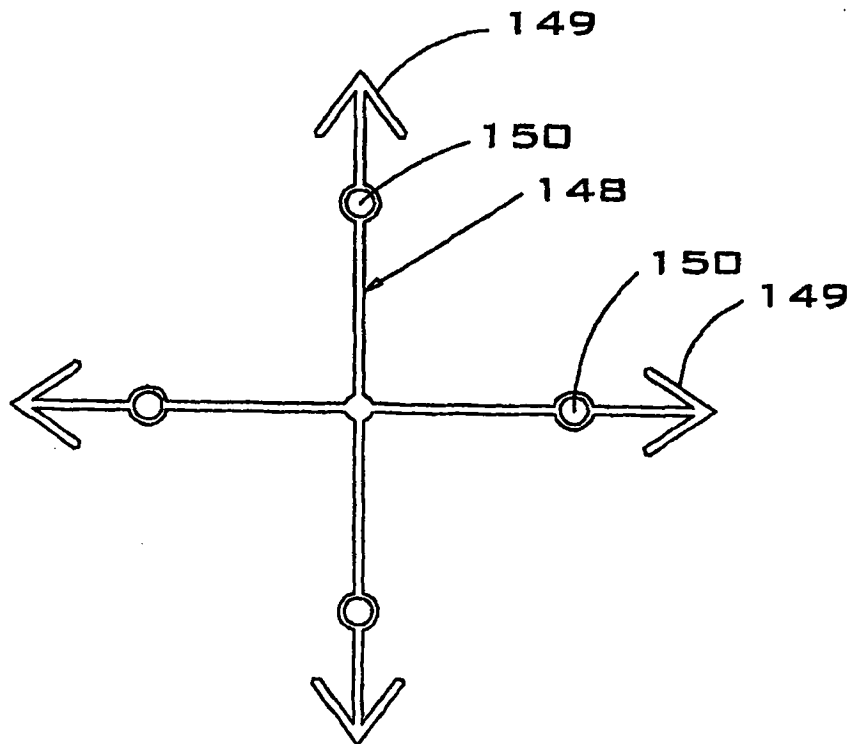


图 42