



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101902904 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 01

(21) 申请号 200880123138. 3

(22) 申请日 2008. 10. 27

(30) 优先权数据

08163189. 7 2008. 08. 28 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 06. 21

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/064546 2008. 10. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02010/022800 DE 2010. 03. 04

(73) 专利权人 柏林联合研究院

地址 德国柏林市

(72) 发明人 沃纳·克劳兹 伯恩哈德·雷纳特

克里斯托夫·范保利高

曼弗雷德·德鲁兹

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所

44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

A01G 31/02(2006. 01)

A01K 63/00(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1112680 B1, 2005. 03. 09, 全文.

WO 2008/006172 A1, 2008. 01. 17, 全文.

JP 特开 2001-190166 A, 2001. 07. 17, 全文.

US 5046451, 1991. 09. 10, 全文.

CN 2772224 Y, 2006. 04. 19, 全文.

审查员 李辛晨

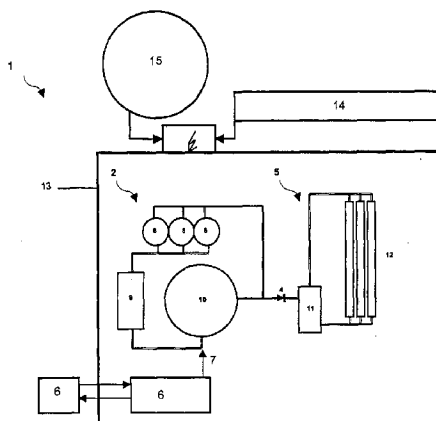
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

蔬菜和鱼类共生设备

(57) 摘要

本发明涉及一种具有封闭水循环的共生设备(1),所述具有封闭水循环的共生设备包括至少一个水产养殖单元(2)和至少一个溶液培养单元(5),其特征在于,所述水产养殖单元(2)具有至少一个出水口(3),所述出水口(3)通过一个单向阀(4)连接所述溶液培养单元(5)以至于来自水产养殖单元(2)的水供给所述溶液培养单元(5),并且,所述溶液培养单元(5)具有至少一个冷凝管(6),其中,所述至少一个冷凝管用于连接所述水产养殖单元(2)以至于来自所述至少一个冷凝管(6)的水供给所述水产养殖单元(2)。本发明还涉及这种共生设备的应用。



1. 一种具有封闭水循环的共生设备,所述具有封闭水循环的共生设备(1)包括至少一个水产养殖单元(2)和至少一个溶液培养单元(5),其特征在于,所述水产养殖单元(2)具有至少一个出水口(3),所述出水口(3)通过一个单向阀(4)连接所述溶液培养单元(5)以使来自水产养殖单元(2)的水供给所述溶液培养单元(5),并且,所述溶液培养单元(5)具有至少一个冷凝管(6),其中,所述至少一个冷凝管(6)用于连接所述水产养殖单元(2)以使来自所述至少一个冷凝管(6)的水供给所述水产养殖单元(2)。

2. 根据权利要求1所述的共生设备,其特征在于,所述溶液培养单元(5)具有一个以上并联设置和/或串联设置的冷凝管(6)。

3. 根据权利要求1或2所述的共生设备,其特征在于,所述单向阀(4)通过手动或自动方式控制。

4. 根据权利要求1所述的共生设备,其特征在于,所述溶液培养单元(5)具有至少一个用于准备和/或储存营养液的区域和一个溶液培养区域。

5. 根据权利要求1所述的共生设备,其特征在于,所述水生养殖单元(2)具有至少一个养鱼区域,一个机械过滤器(9)和一个生物过滤器(10)。

6. 根据权利要求1所述的共生设备,其特征在于,所述水产养殖单元(2)和溶液培养单元(5)设置在同一的温室内以形成一个共同的连续气体空间,所述共同的连续气体空间连接所述溶液培养单元(5)的至少一个冷凝管(6)。

7. 根据权利要求1所述的共生设备,其特征在于,在所述共生设备运行期间,日常所需的淡水供应量少于所述共生设备中水的总量的5%。

8. 根据权利要求1所述的共生设备,其特征在于,所述共生设备进一步包括一光伏系统。

9. 根据权利要求1所述的共生设备,其特征在于,所述共生设备进一步包括一沼气系统。

10. 一种运行如权利要求1至9中任意一项所述的共生设备的方法,其特征在于,所述方法包括如下步骤:

a) 来自水产养殖单元(2)的水通过一个具有单向阀(4)的出水口(3)供应给溶液培养单元(5);

b) 所述溶液培养单元(5)里的水被植物吸收并通过植物蒸腾释放到溶液培养单元(5)内的气体中;

c) 通过冷凝所述溶液培养单元(5)内的气体并收集水分;及

d) 收集的水分回流到所述水产养殖单元(2)内。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述水产养殖单元(2)使用无鱼油的饲料。

12. 根据权利要求10或11所述的方法,其特征在于,其特征在于,所述水产养殖单元(2)养殖罗非鱼。

13. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述溶液培养单元(5)用于水培蔬菜植物,所述蔬菜植物是西红柿和/或黄瓜。

14. 一种养殖水产品的方法,其特征在于,使用如权利要求1至9中任意一项的共生设备(1)。

15. 一种培育溶液培养产品的方法,其特征在于,使用如权利要求 1 至 9 中任意一项所述的共生设备(1)。

16. 一种用如权利要求 1 至 9 中任意一项所述的共生设备(1) 养殖的水产品 / 或培育溶液培养的产品。

17. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述无鱼油的饲料为鱼粉。

## 蔬菜和鱼类共生设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有封闭水循环的共生设备,一种共生产品的生产方法,以及共生设备的使用。

### 背景技术

[0002] 水产养殖业是指限制性地养殖水生生物,例如鱼,甲壳类,蚌类,或水生植物如藻类。水产养殖和水产养殖技术正在全球得到很大的发展。到目前为止,约 29% 的全球渔业收成是通过水产养殖获得的。

[0003] 水产养殖的内在问题是在于养殖的过程中水受到来自是动物代谢物的污染,例如来自鱼或者来自添加饲料的残留物,因此水必须得到净化,从而养殖生产没有风险。

[0004] 这可以通过所谓的开放式养殖系统来实现。该系统可以代替使用新鲜水并且将废水排放到环境中。这严重污染了环境,造成水体富营养化,甚至可以对现有的天然水体产生过度的营养。此外,此系统中的耗水量是非常高的,这增加了这种系统的成本,以至于他们只能在水资源充足的地方运行。

[0005] 为了尽量减少这些缺点,封闭的水循环养殖系统才得以研究与发展,在这个系统里,用过的水或者废水通过联合的机械生物水净化装置重新再处理并且返回到养鱼池中。

[0006] 各种生物过滤器是用于生物净化。在这些过滤器中,鱼类排泄出的氮化合物,特别是铵或氨水通过细菌的硝化作用氧化成硝酸盐。在一个封闭的循环系统里,硝化过程中造成了 pH 值下降,同时在已处理过的水中积累了硝酸盐。这一步骤可以通过使用反硝化步骤或者通过添加更多的淡水来削弱这个硝化过程。在这两种情况下,未使用的氮气释放到环境中。然而,这种氮气,特别是来自硝酸盐的氮气,可随时对植物提供养分。基于这个原因,在过去有人试图通过联合养鱼和种植植物,来提高养分的利用和水的净化。所谓的共生设备就这样被研发出来了,其中溶液培养(水培)在硝化作用之后吸收了水中的硝酸盐,这就构成了水生养殖系统的闭环。在溶液培养单元中,从水产养殖单元排出的含硝酸盐的水为植物提供营养液。没有被植物吸收的含硝酸盐的水回到水产养殖单元中。因此,该植物就充当着该硝酸盐的吸收者。例如,由雷纳特和德鲁兹发明的专利号为 DD 240 327 A1 描述了合适的共生设备,1989 年(伯恩哈德·雷纳特,曼弗雷德·德鲁兹;在温室共同养鱼和种植蔬菜的可能性;Fortschr. Fisch. Wiss. 8(1989):19:27)。

[0007] 这些系统存在一个问题就是,水产养殖单元养殖动物需要用的水和溶液培养单元中植物所要用的水是不同的。植物在根部需要 pH 值小于 6 的水,才可以顺利生长,而鱼需要 pH 值大于 6 的水方可顺利成长。在生物过滤器里含有硝酸盐的水,满足了植物需要的 pH 值,流到水产养殖单元中的水含有太多的硝酸盐,这种水的 pH 值不是鱼类需要的 pH 值。在传统的共生设备里,可以通过添加和补偿淡水来实现和得到所需的 pH 值。总体而言,在水产养殖设备中,水产养殖设备需要用淡水来调节 pH 值和用淡水来防止在处理过的水中硝酸盐的积累量每天平均达到总水量的 20% 至 25% (雷纳特和德鲁兹,1989 年)。这种共生设备因为耗水量高仅用来养殖高价鱼才比较划算并且使用这个系统的地区仅局限于水源

充足的地区。

## 发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种具有封闭水循环的共生设备。

[0009] 通过提供具有封闭水循环的共生设备来实现本发明的目的,该具有封闭水循环的共生设备包括至少一个水产养殖单元和至少一个溶液培养单元,其特征在于水产养殖单元具有至少一个出水口,该出水口通过一个单向阀连接该溶液培养单元,以至于来自水产养殖单元的水可以提供给溶液培养单元,并且该溶液培养单元具有至少一个冷凝管,其中该至少一个冷凝管是用来连接水产养殖单元,以至于来自该冷凝管的水可以提供给水产养殖单元。

[0010] 在本发明的共生设备中,水产养殖单元使用过的水通过水出口经过一个单向阀流动溶液培养单元中,其中,水用来浇灌植物,并提供养分给植物。植物吸收水和养分(在其他的养分中,硝酸盐),然后通过植物蒸腾将无养分的水分(在其他的养分中,硝酸盐)释放到溶液培养单元里的空气中。这种来自植物蒸腾的水通过溶液培养单元的冷凝管收集,并回到水产养殖的单元中。在这种共生设备里,就产生了封闭的水循环,其中,溶液共生单元的植物充当着硝酸盐的天然过滤器并且作为水的 pH 值自然的纠正方法。这种植物不仅吸收水中的硝酸盐,而且通过释放不含硝酸盐的蒸腾的水充当着真正的硝酸盐的过滤器。所以将处理过的水回流到水产养殖单元之前不需要添加淡水来调节 pH 值和处理过的水中硝酸盐的浓度。来自本发明共生设备被用掉的水仅通过养殖动物和培育植物的方式除掉生物以至于仅这种水需要在系统运行期间需要补充水。在另一个实施例中,本发明的共生设备中,在系统运行期间日常所需的淡水供应量少于系统中水的总量的 5%,最好小于 3%。

[0011] 因此,本发明的共生设备首次提供了一种封闭的,几乎无排放的系统,在这个系统里,仅需要加入鱼食和非常少量的水。本发明运行的系统更环保和低成本,也可用在使用水少的地区。

[0012] 本发明内容提到的术语“水产养殖单元”是指一种适用于水生生物控制养殖的系统,如鱼,甲壳类,贝类和藻类水生植物。这种水生养殖系统是已知,并在文献中已有描述。

[0013] 在另一实施例中,水生养殖单元具有至少一个养鱼区域,例如,养鱼箱,养鱼池,养鱼槽,机械过滤器和生物过滤器。

[0014] 合适的机械过滤器用来吸收来自废水的悬浮颗粒,例如粪便和未吃的食物成分。在机械过滤器产生的沉积物中,可通过机械过滤器过滤掉。这种合适的传统的机械过滤器已为本领域的技术人员所熟知。例如片层分离器,微机械筛过滤器,沉淀池。首选片层分离器。

[0015] 合适的生物过滤器,用于硝化作用,例如通过亚硝酸盐氧化铵或氨水形成硝酸盐。用于硝化作用要么是化学方法要么是微生物方法。较佳地,使用自养细菌,更好的是使用亚硝化单胞菌和硝化杆菌。此外,合适的过滤器可以有一块不是自养的区域,该区域可以减少碳和二氧化碳的释放。当使用水中生物过滤器时,在循环水中产生的二氧化碳大部分仍保留在循环水中。基于这个原因,生物过滤器首选渗透过滤器,在这个渗透过滤器里,产生的二氧化碳可以从这个过滤器里以气体的方式排出和不保留在循环水中。在本发明共生设备的一个实施例中,从渗透过滤器排出的二氧化碳提供给该溶液培养单元。本领域的技术人

员熟悉这种传统生物过滤器,优选地渗透过滤器用作生物过滤器。

[0016] 水产养殖单元通过单向阀连接溶液培养单元,以至于来水产养殖单元的水提供给溶液培养单元。合适的单向阀是用来控制从水产养殖单元供给溶液培养单元水的排放。本发明的单向阀,让水基本上只能在一个方向流动,即从水产养殖单元流到溶液培养单元。该单向阀,可以通过手动或自动方式调节或控制,这些单向阀可以选择由计算机控制。此外,每个单向阀配置和控制使水基本上只能在一个方向流动。本领域的技术人员熟悉这种传统的单向阀。本领域的技术人员知道这种单向阀的容量应当适应水生设备的所有尺寸以使得该设备平稳运行。在一个较佳的实施例中,水产养殖单元具有多个单向阀,考虑到本系统的尺寸,本领域的技术人员可以随时提供足够的水排放和供应,从而确保该设备特别有利的运行。在一个较佳的实施例中,该单向阀是电磁阀。该单向阀可控制的,例如,通过设置在该溶液培养单元的营养箱上的一个浮动开关来控制该单向阀。当具有营养液的水箱的水位下降时,例如由于水被植物吸收,该单向阀打开,来自鱼循环的水进入到该溶液培养单元中。相反的方向水流动被阻止了。

[0017] 在本发明的内容中,术语“溶液培养单元”指的是用于植物培育(园艺)和植物的生长的系统,在这个系统里,植物生根不是在含有有机物的土壤中,而是在无机物里或者没有任何与所谓的营养液膜技术相称的物质(NFT,例如,参见C·J·格雷夫斯,(1993):营养液膜技术,Horticult Rev,5,1-44)。通过无机矿物养分的水溶液供应给植物养分。本发明的溶液培养单元包括了至少有一个温室,该温室里设置该溶液培养单元。在本发明的共生设备的一个实施例中,其中水产养殖单元和溶液培养单元可设置在同一个温室内,该溶液培养单元的温室同时包括这一个包括水产养殖单元和溶液培养单元的温室。在该共生单元的一个较佳实施例中,溶液培养系统具有至少一个区域用于准备和/或储存营养液,例如一个营养池,该营养池可选择性地加入额外的营养物质和混合的补充物,和一个溶液培养区域。本领域的技术人员熟悉合适的传统的溶液培养单元,例如,雷纳特和德鲁兹(1989)发明的专利,专利号为DD 240 327 A1。

[0018] 本发明的共生设备包括一个溶液培养系统,该溶液培养系统具有至少有一冷凝管。适合冷凝管用于冷凝和收集来自溶液培养单元中的气体中的水分或来自合并后的溶液培养单元和水产养殖单元的空气的水分。相应的冷凝管和冷凝管技术是本领域的技术人员所熟知的。从根本上讲,任何冷凝管可用于本发明的共生设备。本领域的技术人员也知道,对于一个系统的顺利运行,冷凝管的容量应当与相匹配的共生设备的总体尺寸。在一个较佳实施例中,该溶液培养单元具有一个以上的冷凝管,其中,该冷凝管可以并联设置和/或串联设置。考虑到该系统的总体尺寸,本领域的技术人员可以随时提供足够的容量的冷凝管并确保该系统特别有利的运行。

[0019] 在本发明的共生设备的一个较佳实施例中,该水产养殖单元和溶液培养单元设置在同一个的温室内,形成一个共同的连续气体空间,该共同的连续气体空间连接该溶液培养单元的至少一个冷凝管。有了这种设置,该冷凝管不仅可以从中恢复植物蒸腾水,也可以冷凝和收集该水产养殖单元蒸发的水。因此,在该系统的运行期间水的损失比传统的系统运行期间水的损失进一步减少了。

[0020] 本发明的共生设备还可以包括一个光伏系统。该光伏系统用于吸收太阳能和将太阳能转换成电能。合适的光伏系统对于本领域技术人员来说是已知的技术。取决于该系统

的位置和可用空间,该光伏系统可以安装在在该温室的屋顶或作为一个开放的空间系统。该合适的光伏系统为该溶液培养单元的至少一个冷凝管工作提供电流。当选择一个合适的光伏系统时,本领域的技术人员考虑该共生设备的总体尺寸并配置了光伏系统的尺寸与该溶液培养单元的冷凝管的预期功耗大小相匹配。光伏系统过量的能量可以有选择地用于调节水产养殖单元中的水温。

[0021] 本发明的共生设备还可以包括沼气系统。合适的沼气系统能够从生物中生产沼气,以及将产生的沼气转化为电能。本发明共生设备中的沼气系统可以用来自该水产养殖单元的机械过滤器的沉积物以及与鱼类和植物的废物来运行。来自该沼气系统的电能不仅可用以提供给溶液培养单元的冷凝管,而且用以控制该水产养殖单元的水温。

[0022] 在该共生设备的特别较佳的实施例中,水产养殖单元以鱼粉和 / 或无鱼油的饲料。较佳地,在所用的饲料中,飞幼虫粉完全替代鱼粉由和植物油完全替代鱼油。

[0023] 在另一较佳实施例中,该水产养殖单元饲养的鱼最好是罗非鱼,最好是奥尼罗非鱼。这些鱼是特别适合水产养殖,因为他们不分季节地很容易地繁殖,而且在夏季在温室里这些鱼是耐水温升高的(高于 30°C),此外,这些鱼骨头极少和鱼肉鲜美、味道极佳。

[0024] 根据本发明的共生设备的溶液培养单元最好是培育蔬菜植物,尤其西红柿(如,茄属植物)和 / 或黄瓜(如,甜瓜)。本发明的共生设备的溶液培养单元也可培育除蔬菜植物以外的其他植物。特别适合那些吸收和处理硝酸盐量大的植物,如金鱼藻(普通繁缕),罗勒(罗勒属植物),黄秋葵(秋葵)和各种莴苣。

[0025] 本领域的技术人员明白,当根据所要求的尺寸制造本发明的共生设备时,为了获得最佳的效果必须考虑不同的因素。例如,为了获得特别有益经营业绩,该鱼种类选择、在水产养殖单元内鱼类的数量、以及与该共生设备的总水量对如何运行和如何按尺寸制造该溶液培养单元具有一定的影响。其他因素,如水温和环境,平均曝光时间,在不同的时间光照强度也必须考虑到。所有这些因素不仅取决于在水产养殖单元中鱼类的选择和溶液培养单元中植物的选择,但也取决于地点的选择和系统的总体尺寸和规模。在规划和构建本发明的共生设备时,本领域的技术人员容易考虑到上述影响因素,并得到具有上述优点的本发明的共生设备。例如,通过溶液培养单元培育具有特别高的吸收和处理硝酸盐能力的植物,水产养殖单元可以养殖很多鱼。

[0026] 另一方面,本发明涉及一种运行共生设备的运行方法,该方法的特征在于:

[0027] a) 来自水产养殖单元的水通过具有一个单向阀的出水口供应给溶液培养单元;

[0028] b) 溶液培养单元里的水被植物吸收并通过植物蒸腾释放到溶液培养单元内的气体中;

[0029] c) 通过冷凝溶液培养单元内的气体并收集水分;及

[0030] d) 收集的水分回流到水产养殖单元内。

[0031] 可以通过任何合适的方法将溶液培养单元中的气体冷凝成水分,最好,使用一个或多个冷凝管。

[0032] 在本发明方法的一个较佳实施例中,该水产养殖单元使用鱼粉和 / 或无鱼油的饲料。

[0033] 在本发明方法的一个实施例中,水产养殖单元养殖罗非鱼,最好是奥尼罗非鱼。

[0034] 在本发明方法的另一个实施例中,溶液培养单元用于水培蔬菜植物,最好是西红

柿和 / 或黄瓜。

[0035] 本发明还涉及一种用于养殖水产养殖产品的方法,该水产养殖产品如鱼类,甲壳类,贝类或如藻类的水植物,和 / 或用于种植溶液培养产品,例如蔬菜,如西红柿和 / 或黄瓜,其中,要使用本发明的共生设备。

[0036] 本发明还涉及到一种用于养殖水产品 / 或培育溶液培养产品的共生设备的应用。

## 附图说明

[0037] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0038] 图 1 为本发明共生设备的示意图;

[0039] 图 2 为本发明共生设备的另一示意图,该共生设备具有一个温室,该温室设有水产养殖单元,溶液培养单元,一个具有冷凝管的气氛控制单元,一个光伏系统和一个沼气系统。其中,元件标号列表如下:1- 共生设备,2- 水产养殖单元,3- 出水口,4- 单向阀,5- 溶液培养单元,6- 冷凝管,该冷凝管可选择性地与气氛控制器连接,7- 回流,8- 养鱼池,9- 机械过滤器,10- 生物过滤器,11- 营养液池,12- 种植箱,13- 温室,14- 光伏系统,15- 沼气系统。

## 具体实施方式

[0040] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0041] 图 1 显示了本发明的共生设备 1 的一个实施例。该共生设备 1 包括一个水产养殖单元 2,该水产养殖单元 2 通过一个具有单向阀 4 的出水口 3 与一个溶液培养单元 5 相连接。该溶液培养单元 5 包括一个冷凝管 6,该冷凝管 6 是通过回流 7 与该水产养殖单元 2 相连接。来自该水产养殖单元 2 的废水通过出水通过具有单向阀 4 的出水口 3 提供给该溶液培养单元 5,其中,含有硝酸盐和其他养分的水被植物吸收。这些植物通过植物蒸腾的形式将水分又一次释放到溶液培养单元 5 内的空气里。通过冷凝管 6 冷凝周围空气中的水分并将水分收集起来。这些经过处理后的水分从冷凝管 6 经回流 7 回流到该水产养殖单元 2 中。这样就封闭水循环回路。

[0042] 图 2 显示了本发明的共生设备的另一个实施例。除了图 1 中的实施例之外,水产养殖单元和溶液培养单元还具有一些额外的原件在此加以解释说明。在本实施例中,该水产养殖单元 2 和溶液培养单元 5 单元设置在一个共同的温室 13 内。来自养鱼池 8 的废水提供给机械过滤器 9,该机械过滤器 9 用于机械沉积废水中的悬浮物。此后,经该机械过滤器 9 过滤的纯净水供应给该生物过滤器 10。在生物过滤器 10 里发生硝化作用从而形成二氧化碳。现在含有硝酸盐的水根据需要通过单向阀 4 从水产养殖单元 2 输送到溶液培养单元 5 中,其中,该含有硝酸盐的水进入到营养液池 11 中,可以选择性地往该营养液池 11 加入补充物或养分。此后,水供给该种植箱 12,在该种植箱 12 里,含有硝酸盐和其他养分的水被植物吸收。那些含有硝酸盐未被吸收的水供给营养液池 11。通过植物蒸腾的形式,植物再次将水分释放该溶液培养单元 5 的周围空气中。通过冷凝管 6 冷凝周围空气中的水分并将水分收集起来。这些经过处理后的水分从冷凝管 6 经回流 7 回流到该水产养殖单元 2



中,从而封闭了该水循环回路。在本实施例中,能量通常是由光伏系统 14 和沼气系统 15 所提供的。

[0043] 以上所述者仅为本发明之较佳实施例,本领域技术人员可在本发明精神内做其他变化,当然,这些依据本发明精神所做的变化,都应包含在本发明所要求保护的范围之内。

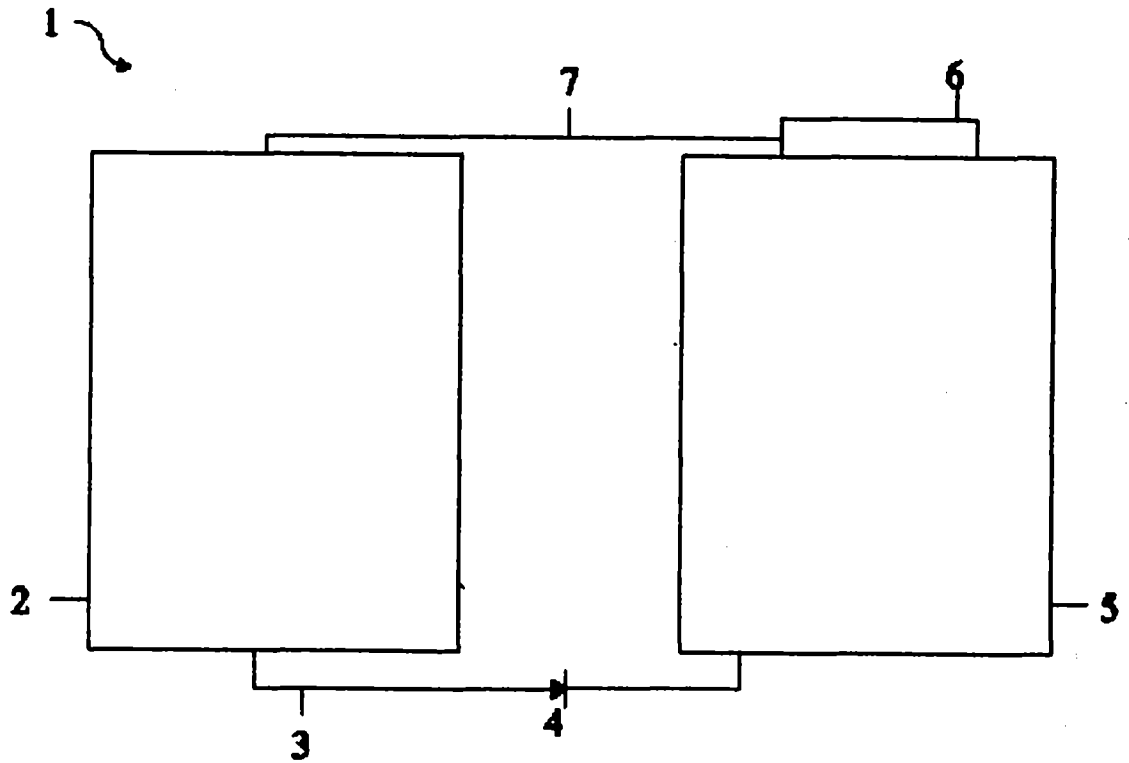


图 1

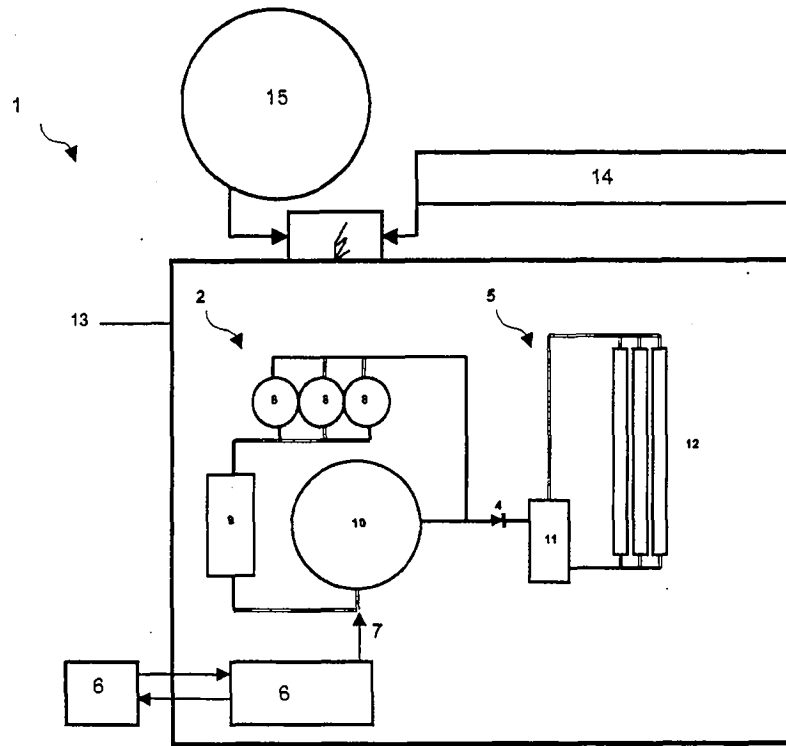


图 2