



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101680100 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 07

(21) 申请号 200880015622. 4

A01K 61/00(2006. 01)

(22) 申请日 2008. 05. 07

A01K 63/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

B01D 61/02(2006. 01)

126324/2007 2007. 05. 11 JP

B01D 61/48(2006. 01)

082335/2008 2008. 03. 27 JP

B09B 3/00(2006. 01)

C02F 1/46(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

C25C 3/02(2006. 01)

2009. 11. 11

C25C 3/04(2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

(56) 对比文件

PCT/JP2008/058500 2008. 05. 07

CN 88201147 U, 1988. 11. 30, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

CN 1519208 A, 2004. 08. 11, 全文.

W02008/142995 JA 2008. 11. 27

CN 1499925 A, 2004. 05. 26, 全文.

(73) 专利权人 株式会社慧武光·能源开发研究所

审查员 李珊珊

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 村原正隆

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 丁业平 张天舒

(51) Int. Cl.

C25B 1/00(2006. 01)

A01G 31/00(2006. 01)

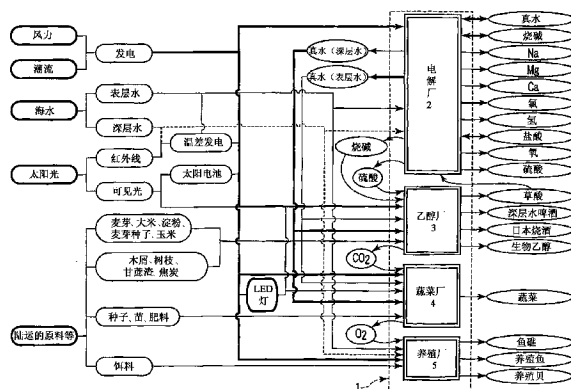
权利要求书 2 页 说明书 23 页 附图 21 页

(54) 发明名称

现场综合生产厂

(57) 摘要

本发明涉及现场综合生产厂,其使用由海上的风力或潮流等获得的电力,将海水电解,以制备真水、钠、镁、钙、钾、烧碱、氯、盐酸、硫酸、氢、氧等;同时使陆运来的麦芽或锯屑等发酵以酿造乙醇;由此产生的二氧化碳用于光合作用以栽培蔬菜;由此产生的氧供给到鱼塘或渔礁以养殖鱼;并且将该氧返回到氧浓度下降的海水中以抑制赤潮的发生。



CN 101680100 B

1. 现场综合生产厂,在一个限定的区域内具备下列工厂:电解厂,该电解厂具备利用自然能源的发电设备,并且以海水、盐湖水或岩盐为原料,生产真水、钠、镁、钙、钾、烧碱、氯、盐酸、硫酸、氢、氧;乙醇厂,利用上述电解厂所生产的真水、硫酸和烧碱使纤维素材料或谷物发酵,从而制备草酸或草酸钠,同时还制备燃料用生物乙醇或酒精饮料;蔬菜厂,将上述乙醇厂所生产的草酸或草酸钠用作上述电解厂中的海水的脱钙剂,并且通过利用上述乙醇厂的发酵工序中所产生的二氧化碳、上述电解厂中制备的真水、以及太阳光或人工光进行光合作用,从而生产蔬菜;养殖厂,将上述光合作用过程中所产生的氧引入到海中,以补充海水的氧浓度并抑制赤潮的发生,并且向上述电解厂中所抽出的深层水中补充氧后、将得到的海水放流到表层水中,以作为养殖场或渔礁来养殖鱼贝类。

2. 权利要求 1 所述的现场综合生产厂,其中,所述发电设备设置有具有下述结构的温差发电装置:使高温循环液体或者温水循环液体与冷水分别流入到二重管或三重管结构的内管和外管中,并且在该内管和外管之间的中间管上排列有半导体热电子发电元件的结构,其中,所述高温循环液体是通过在太阳能热水器中循环的温水、或者在集热管中循环的作为载热体的石油制品、熔解盐、易熔金属、硫酸、或者油而获得的,所述集热管设置在太阳光的焦线处,而所述太阳光是通过用使用透镜或反射镜的聚光设备而会聚的,所述温水循环液体由电解厂的热排水、作为温泉水的海底温泉或海岸温泉、或者火山性温泉的温泉水形成,所述冷水来自抽出的深层水或海洋表层水、或者江河水;或者,所述发电设备设置有具有下述结构的温差发电装置:会聚后的太阳光透过吸热层照射热电子发电元件的一面、而另一面流动着用于冷却的水,

未供于温差发电的可见光被冷调滤光片或带通滤光片分波后用作上述蔬菜厂的光合作用用的光,供于温差发电的深层水在用于上述蔬菜厂的寒冷地农场室的冷却之后,该深层水分成两个系统,一个系统的深层水在电解厂中进行淡水化后作为乙醇厂的啤酒或日本酒的原料;另一个系统的深层水放流到用于寒流鱼贝类的鱼塘中、或者直接放流到海洋的表层水中,作为具有暖流鱼贝类或底栖鱼、或者虾或螃蟹的具有栅栏的养殖场、或者在其周围形成群集在营养丰富的深层水中的洄游鱼的自然渔场或渔礁。

3. 权利要求 1 所述的现场综合生产厂,其将一氧化碳用烧碱吸收而生成草酸或草酸钠,并将该草酸或草酸钠注入到海上电解厂的通过反渗透膜或离子交换膜而分离得到的咸水中,从而产生草酸钙沉淀,通过反渗透膜或加热来浓缩将所述草酸钙沉淀除去之后而得到的滤液,从而制备硫酸,将该硫酸注入到纤维素材料中,与酒精发酵菌一起来制备燃料用生物乙醇,向所述草酸钙沉淀物中注入盐酸以分离得到氯化钙和草酸,该氯化钙用作用于制备金属钙的熔盐电解用的原料、或者用作用于制备金属钠的熔盐电解用催化剂,而且,草酸回收后再次用于沉淀分离咸水中的钙,其中所述一氧化碳是通过将二氧化碳和焦炭加热到红热后而生成的,所述二氧化碳是通过在所述乙醇厂中用烧碱对纤维素材料进行处理而生成的、或者是通过酒精发酵而产生的。

4. 权利要求 1 所述的现场综合生产厂,其中为了将所述氧引入到海中,在放入到海中的喷氧管的排气口的海水界面处设置疏水性多孔膜或海绵,从而将海水和气体隔离开。

5. 权利要求 1 所述的现场综合生产厂,其中将在所述电解厂中生产的金属钠储藏、输送、然后卸载,在发电站或城市煤气生产厂、或者燃料电池设施中,在制氢装置内部,使金属钠与水进行反应而制备氢,并且将作为残余物的烧碱提供给纯碱工业用原料、或者进行熔

盐电解并形成用于再次制备金属钠的钠燃料循环。

6. 权利要求 5 所述的现场综合生产厂,其中通过具有下述构造的制氢装置来制备作为原材料的钠:其中,在所述制氢装置内部的反应容器上部设置有用于加入包含在油类中的金属钠的加入口和氢取出口、以及用于以喷雾式、点滴式或者脉冲式喷水的喷嘴,在所述反应容器的周围设置有超声振动片,在所述反应容器的底部设置有取出烧碱水溶液的阀门,在所述反应容器的上部设置有控制棒,该控制棒用于将油层中的金属钠压向下层的水层中;为了使在油层中摇动的水或油层外的水与金属钠进行反应、或者在从反应容器底部排出油的状态下使水与金属钠直接进行反应,设置有抽油阀门;并且在所述反应容器的上部设置有充气口和氢取出口,并在容器的外周设置有夹套。

7. 权利要求 2 所述的现场综合生产厂,其中将所述载热体用作在所述电解厂中进行的熔盐电解厂的熔融盐的加热辅助,该载热体在设置于太阳光的焦线处的集热管中循环。

8. 权利要求 2 所述的现场综合生产厂,其中在温水通道或者温水容器的周围遍布金属管道,其中,在所述温水通道或者温水容器中流淌着作为一次热水的所述温泉水,在所述金属管道中循环着作为二次热水的水,将该二次热水供于所述蔬菜厂的取暖以升高土壤温度或栽培温度,并且供于栽培热带或亚热带植物的蔬菜厂或室内的取暖。

9. 权利要求 1~8 中任意一项所述的现场综合生产厂,其中所述电解厂、乙醇厂、蔬菜厂和养殖厂设置在浮体船内或浮游船上、或者设置在沿岸结构物内或陆地上的结构物内,所述浮体船由漂浮在海洋上的多体或单体或者超大型浮式结构物构成。

## 现场综合生产厂

### 技术领域

[0001] 本发明涉及现场综合生产厂,特别涉及这样的现场综合生产厂,其具备利用自然能量的发电设备、并且在限定的一个区域内综合具备电解厂、乙醇厂、蔬菜厂、鱼贝类的养殖厂。

### 背景技术

[0002] 在世界各国中,都在加紧诸如能源、烧碱、轻金属等能够影响国力的那些工业的复兴。2006年,在圣彼得堡召开的俄罗斯峰会上,各国元首发言的重点都放在抑制原油消费的对策上,作为尽早采用的无石油化措施,可以列举原子能、天然气、太阳能等。这样不使用化石燃料而是要依靠自然能源的趋势显著提高。自然能源的发电可以依靠风力、水力(潮力)、波力、太阳光、太阳热、地热等,其中,关于风力发电,由于可以与地面垂直地设置风车,因此其与其它自然能源的发电相比,设置面积较小,而且不分昼夜都可以利用。在下述专利文献1、2中公开了将该风力发电用于压力泵的电力上,该压力泵是为了采用反渗透装置来处理未处理的水或海水。此外,在下述专利文献3中公开了将风力发电用于以淡化海水为目的的抽取海水的泵的电力上。另外,在下述专利文献4中公开了将风力发电用于通过电解淡水而生产氢气的电力上,其中所述淡水是通过海水淡化装置而获得的。

[0003] 潮流发电的能效更高。可以根据公式:  $W = A \rho V^3 / 2$  (此处,  $A$  为受流体面积,  $\rho$  为流体密度,  $V$  为流速) 来计算从风力或潮力等流体获得的能量( $W$ )。空气的密度为  $1.2 \text{kg/m}^3$ , 与此相比,水的密度为  $1025 \text{kg/m}^3$ 。因此,如果将风流转换成水流,则可以获得854倍的能量。例如,在日本周边有黑潮(日本海流)和对马海流,其中,黑潮为合适的潮流发电源,黑潮流经トカラ海峡、足摺岬、室户岬、潮岬、三宅岛、御藏岛,其宽度为250km、水深为1000m、流速为  $0.3 \sim 2 \text{m/秒}$ 。如上所述,水轮机的输出与水流的立方成正比,因此潮流发电具有吸引力。

[0004] 人们倾向于认为上述的风力、流水力等流体能量对地球环境友好,并且认为它们是不会发生资源枯竭的合适的能源,但是它们都被自然条件和地理条件所限制,因此根据气象条件或地点,难以获得所希望的发电电力。于是,有人提出了在丰富存在有风力能源或者潮流和海流等流体能源的海洋上利用它们的多种方案。在下述专利文献5中公开了为了将海洋深层水抽取到浮游设置在海上的槽里而使用由风力发电所获得的电力。在下述专利文献6中公开了将风力发电用于通过电解的海水淡化过程中。在下述专利文献7中公开了在设置在海上的大型浮体结构物中利用风力发电、波力发电、海洋温差发电等自然能源的发电设备。在下述专利文献8、9中公开了在可以移动的海上浮体上将通过电力而淡化的水进行电解从而产生氢气和氧气,其中所述电力是由利用太阳热的蒸汽轮机发电或波力发电、风力发电等而获得的。设置在海上的浮游体上或者浮体船的甲板上的风车最好具有对风向没有关系的无方向性。本发明人在下述专利文献10、11中公开了通过风力和潮力这两种能源来获得电力的垂直轴风水车。

[0005] 根据下述非专利文献1,在瑞典,维持逐步废除原子能发电这样的无原子能发电政

策,并且对风力发电的引入设定了高的目标。据说,在1970年,在能源需求中,对石油的依赖程度占到70%,但是其后以石油危机为契机,推进无石油政策,现在对石油的依赖程度降低至30%的水平。特别是,由于民政部门的暖气和供给热水用的热能推进了地域热供给的普及以及向生物质燃料的转换,现在对石油的依赖程度已经降低至10%。据说,在这几年中,向汽油中混合乙醇(5%)得到推动,并且以含有85%的乙醇的E85、或使生物质发酵而获得的沼气等作为原料的汽车的普及化也得到推进。还清晰地记得这样的事件:在2007年1月,美国的布什总统提出了使玉米发酵以制造生物乙醇、并且到2017年将替代20%的汽油的方针,从而使玉米的谷物价格暴涨。日本政府也提出了:到2030年,将生物乙醇的生产量提高到600万千升的方针。在下述非专利文献2中公开了RITE和本田技研制备生物乙醇的方法,该方法为:对棒状杆菌的基因进行重组,将纤维素等植物纤维替换成糖,由不能作为食物的木屑或杂草、稻秆和麦秆等来制备生物乙醇。在下述非专利文献3中公开了使细菌为以往的100倍的方法,其中所述细菌使从甘蔗渣或木屑提取的糖和淀粉发酵以提取乙醇。在下述专利文献12中公开了一种制备乙醇的方法,其特征在于,在能生成乙醇的细菌体内的酶反应条件下,从外部向反应培养基中添加NADH(还原型烟酰胺腺嘌呤二核苷酸),在上述化合物的存在下与能生成乙醇的细菌发生反应,从而在反应培养基中产生乙醇,并收集所生成的乙醇。

[0006] 在下述非专利文献4中报道了采用反渗透膜等来淡化海水的日本技术已进入世界。现在世界上有11亿人不能够充分地利用水,在中国和中东,工业用水的不足成为经济增长障碍的主要原因。因此在那些地域中紧急建设海水淡化工厂。但是,这些淡化海水的目的是获取真水,因此,目前将海水中的大约3%为盐分的咸水作为废液而被排放入大海。

[0007] 目前在日本,淡化海水的设施或生产诸如镁等溶存于海水中的金属的设施等都被限制在沿岸地区的火力发电站周围,这些溶存于海水中的金属被称为是具有与铝相同的电力的化石。关于铝的生产,如下述非专利文献5所示,在日本,新型金属的99%依赖于进口,精炼新型金属的工厂只有具备自家发电站的日本轻金属的蒲原工厂(静冈县)。金属钠也一样,日本国内的生产厂只有日本曹达的二本木工厂(新潟县)一处。日本的原型快增殖堆“もんじゅ”使用了约1700吨的金属钠,但是全部是进口的。另一方面,以盐作为原料的烧碱工业,与硫酸工业一起,都是化学工业的基础工业,化学工业以这两种工业作为起点。根据2005年的统计,日本的烧碱生产量顺利上升到455万吨。但是,原料盐的100%依赖于进口盐,因此其进口价格的一半以上为运费。而且,由该盐来生产烧碱时,电解需要大的电力,因此烧碱事业部门在平成11年度的收益情况为5亿日元的经营亏损,如果这样的状态持续下去,则会失去日本的烧碱、氯素工业的国际竞争力。如下述非专利文献6所示,每生产1吨制品所使用的电力多达约2500kWh。作为对策,促进电力向深夜用电的转移、新设或增设自家发电设备、或者运输船舶的大型化等成为紧急课题。在日本,一直到昭和30年代,水银法为食盐电解法的主流,但是到昭和61年6月止,已全面转换为隔膜法或离子交换膜法。然而,如下述非专利文献7所示,制法简易、且可以制备高纯度烧碱的水银法难以被舍弃,并且如下述非专利文献5所示,世界上的局势至今仍是水银法占主流。

[0008] 关于海洋深层水,根据非专利文献8,海洋深层水是指具有与分布在水深为200米以上的深海中的表层水不同的物理和化学性质的海水,其分布在大洋的深层,是指在地球上的两处(北大西洋的格陵兰岛海域和南极海)所形成的深层水(北大西洋亚深层水和南

极底层水)。这些深层水通过热盐循环、经过约 2000 年使世界的海洋移动,并且与以千年为单位的地球的气候有着重要的关系。其物理性质是低温、高盐分、高密度,并且由于几乎不受大气影响,因此与表层水相比,其变化很少。就化学性质而言,由于太阳光不能够充分到达,所以浮游植物不能成长,而且由于也难以与表层水发生混合从而缺乏溶存氧。此外,由于长期从表层沉降多种物质,因此矿物质和营养盐丰富。该海水有时在特定的海域中上升到表层,从而该特定的海域成为生物生产性高的海域并成为好的渔场。利用深层水的营养盐丰富且杂菌非常少的特性,尝试将其用于养殖业中。此外,人们正在研究深层水在农业中的应用、发酵领域中的应用、以及利用其与表层水的温差进行发电等。特别是,如果在酒和酱油、面包等发酵食品领域中使用深层水,则可以获得促进发酵、增加风味、增加酒的酒精生产量的效果。特别是,关于酒,根据日本的高知县和企业的共同研究,发现海洋深层水缓和了酵母的负面作用、并活化了酵母中的重要基因,这揭示了在基因水平上科学地阐明可以制备香气醇厚且美味的酒的机制。此外,在下述非专利文献 9 中记载了这样的内容:生长繁殖在热带地域到南极的水深为 100 米以下的海中的海洋细菌 *アカリオクリオス*, 不仅可以在普通的叶绿素进行光合作用的 400 ~ 700 纳米的可见光下、而且还可以在 700 ~ 800 纳米的近红外线下进行光合作用,因此效率提高 5%, 因此,其有望作为二氧化碳的吸收体; 目前认为,在海中,通过藻类等的光合作用每年有 20 亿吨左右的二氧化碳被吸收,但是根据该发现还可增加约 2 千万吨,海的二氧化碳吸收量很有可能比目前想到的情况还要大。在下述专利文献 13 中公开了这样的内容:用在溶液中培育的人工苔藓幼苗将植物工厂内的二氧化碳固定以削减二氧化碳。在下述专利文献 14 中公开了这样的内容:使用风车作为动力来源来抽出深层水,并将其排放到表层水中而作为渔场。在下述专利文献 15 中公开了这样的内容:同样使用风车作为动力来抽出深层水,并将其排放到表层水中而作为海洋牧场。在下述专利文献 16 中公开了这样的内容:同样使用风车作为动力来源来抽出深层水,并制造能使深层水在海水中滞留一定期间的滞留槽,将其作为渔场。在下述专利文献 17 中公开了采用深层水制备啤酒。

[0009] 使用海洋深层水进行温差发电是这样的方法:利用被太阳热加热的海洋表层水与太阳光达不到的 100 米以下的冰冷海洋深层水之间的温差,将氟利昂和氨等易气化的介质用于热交换,并在温暖的表层水中进行蒸发,使涡轮旋转从而发电。在下述专利文献 18 中公开了利用海洋深层水与海洋表层水的温差进行发电的方法。在下述专利文献 19 中公开了通过驱动利用风力的泵来抽取温差发电用深层水。作为将热电子发电元件利用于温差发电中的报道,在下述专利文献 20 中公开了设置在温差发电中的对振动和冲击具有耐受性的热电元件的制造方法。在下述专利文献 21 中公开了制造携带式小型温差发电用热电子发电元件的方法。该热电子发电元件(热电元件)也可以称为珀尔帖(ペルチエ)元件,如果连接不同种类的半导体而导通电流时,一侧的连接部发热、而另一侧的连接部吸热。该现象是指将在一侧吸收的热从另一侧放出,如果逆转电流的方向,则发热和吸热部位也变成相反的。此外,如果使两个连接面有温差的话,则会出现电势差,从而起到温差发电元件的作用。本申请发明人在下述非专利文献 10 中公开了这样的内容:对热电元件外加电压,以使该热电元件的正弦波直流电压从正电位变化成负电位,从而周期性地改变温差,将该热变化供给到岩石试样上,从而制造岩石的热常数测定装置。此外,在下述专利文献 22 中公开了一种装置,其中将热电元件的一侧紧密连接到激光镜上、将另一侧用冷水冷却,在这

样的状态下向元件中导通直流,由此冷却激光镜。另外,在下述非专利文献 11 中公开了这样的内容:在该热电元件的一侧给予 500℃ 以下的高温、而使另一侧的温度为 100℃ 以下,将该温差用于热电子发电元件。

[0010] 即使是食品自给率较高的日本,由于生产者的高龄化、劳力不足等原因蔬菜进口也增加了。在经济发展和工业化的过程中,有着庞大人口的中国正转变为粮食进口国。此外,在日照时间极少的冬天的北欧,在餐桌上很少看见绿色蔬菜。目前,在依靠自然能源的农业中,每个地域都具有因地制宜的充满智慧的技术。但是,在担忧世界人口增加和粮食不足的今天,必须采用尽量不破坏自然环境的方法,并利用尽可能的农业适地。但是在这些情况下,产地受到限制,而且还受天气影响。参见下述非专利文献 12 和植物工厂研究所的网页,植物工厂是指“利用环境控制和自动化等高新技术进行植物全年生产的系统”。植物工厂是这样的工厂:通过用计算机控制植物栽培环境,即,温度、光、二氧化碳、肥料等的给予量,由此,既不受天气的影响,又不需要人手,可以自动地生产作物。在下述专利文献 23 中公开了这样的内容:在从植物的苗到成长期,用含有较多的红外光的光线照射而使植物体伸长;在成熟期,通过使红外光变少,可以使收获期提前。在下述专利文献 24 中公开了一种只反射可见光的防湿型照明器具,其作为光合作用的光源,即使在高温多湿环境下也可以长时间地使用。在下述专利文献 25 中公开了这样的内容:将燃料电池用于植物工厂的电力,通过太阳光发电或风力发电从而给电力消费对象提供电力。在下述专利文献 26 中公开了将配合有海洋深层水的卤水的肥料施加给蔬菜。

[0011] 2007 年 1 月 22 日在神户市召开了养殖鱼国际会议。根据下述非专利文献 13,日本的奄美大岛有很多崎岖不平的海湾,其气候属于全年的水温都不会降到 20 度以下的温暖气候。据说,为了养殖金枪鱼,在这里聚集了产业-大学-政府。选择不发生赤潮的海域作为养殖场是理所当然的事情。根据下述非专利文献 14 的地球白皮书,每年的夏天,在墨西哥湾岸上会出现没有鱼和海洋生物的巨大“死海”。出现该现象的原因是,溶存在海水中的氧浓度的水平非常低,所以海洋生物不能生存,但是在全世界还有 146 个同样的缺氧海域,在水温高的地方最容易发生,集中在美国的东海岸和欧洲的海上,但是据说在中国、日本、巴西、澳大利亚、新西兰的海岸也可以看到该现象。在这些沿岸地域中出现缺氧区域,如果其外流到河流或海中,则受到在肥料中含有的过于浓缩的氮和磷的刺激,植物性浮游生物和藻会发生异常,从而鱼和其它生命体会死去。据说,如果该植物性浮游生物死掉的话,则会沉在水底并腐败分解,但是在此过程中用尽了氧气,因此形成了低氧地带。几乎所有的海洋生物都不能在低氧地带生存。可以游泳的鱼和其它生物只要离开了缺氧海域就可以了,但是甲贝类等低氧的水中移动不久后就会窒息而死。而且,在近海区域中鱼养殖业正在逐步盛行,营养成分堆积在沿岸水域中是其主要原因之一。为了克服该弊端,解决问题的关键是减少由被排出的营养成分所导致的水质污染,从而恢复生态系统功能。在二十世纪七十年代以来,夹在丹麦和瑞典之间的卡特加特海峡被低氧状态、植物性浮游生物发生异常、以及鱼的大量死亡所困扰。1986 年,受到挪威的龙虾水产业崩溃的触发,丹麦政府主要通过减少来自废水处理厂和工业的排水,使水中的磷含量减少 80%,并且将沿岸湿地带再生并减少了农场的肥料使用量。有报道,由此制止住了植物性浮游生物的增殖,并且水中的氧气量得到增加。

[0012] 现在,在日本建设中的海上风力发电工程有三个。根据下述非专利文献 15,在这

其中,使用由风车发电的电力而产生氢气的方式已被国立环境研究所和海上技术安全研究所所采用,而将由风车发电的电力直接供电到陆地上的方式已被东京大学和东京电力所采用。以远洋非系泊式帆船型风力发电厂的构思,按照从平成 15 年起 5 年间的计划来推进国立环境研究所所采用的方式。将风车的功率假设为 5MW(叶轮直径为 120m),将风车的设备利用率设定为 25%,将在海上获得的氢气输送到陆地上并消耗在燃料电池上,在这种情况下,如果将氢气的转换效率设定为 50%,将燃料电池的能量效率设定为 60%的话,需要 28 万 8 千台风车,计算其面积为 12 万 4 千  $\text{km}^2$ 。

[0013] 海上技术安全研究所所采用的方式是近海系泊式浮体式风力发电方式,在未设定水产业的、水深为 100~200m 的日本近海上设置系泊式浮体(长为 187m,宽为 60m),从而进行风力发电。在 1 个浮体上设置 2 台风车。假设风车的规定功率为 5MW(叶轮直径为 120m),并且通过直接电解海水来制备氢气,但是,目前是将海水淡化,并将其电解以制备氢气。而且,将该氢气与从陆地输送来的  $\text{CO}_2$  进行反应而转变成甲烷。甲烷通过液化或压缩气化后输送到陆地。根据实际的风况数据,一年间的设备利用率达到 40% 的海域是北海道西岸、东北日本海冲、房总冲、伊豆冲这四处,合计相当于 15,000 $\text{km}^2$ 。按照 1 个浮体为 10MW 的风力发电设备,一年间的总发电量为 35,040MWh,可以制备 835t 的氢气(电解效率约为 80%)。由此每年可以制备约 1,650t 的甲烷(转化率为 99%)。这相当于约 4,300 辆一年行驶 1 万 km 的汽车所用的燃料。氢气的甲烷化反应是放热反应,因此可以发热  $6.94 \times 10^6 \text{kWh}$ 。利用该热,用蒸汽发电机来发电,并将其作为电解用的电力而进行再利用。每 1 个浮体的建设费用约为 49 亿日元,按照 30 年偿还期来计算,电费为 11.7 日元/kWh。

[0014] 东京大学和东京电力所采用的方式是近海系泊式浮体式海上水力发电方式,为了在关东地方的太平洋海面 10km 左右的地点进行浮体式海上风力发电,打算在平成 17~18 年度,进行海上风况的评价、浮体的设计、经济性的评价等。在 1 个浮体上建设 3 台规定功率为 2.4MW(叶轮直径为 92m)的风车,风车间的距离为 180m,浮体由基础浮体上的 RC、钢管制的联接部件、拉紧缆索构成。打算在风车塔和中央部的四个位置处进行系泊。

[0015] < 引用文献的表示 >

[0016] 专利文献 1:日本特公平 2004-537668 号公报

[0017] 专利文献 2:日本特开平 2000-202441 号公报

[0018] 专利文献 3:日本特开平 2004-290945 号公报

[0019] 专利文献 4:日本特开平 2005-069125 号公报

[0020] 专利文献 5:日本特开平 2002-059893 号公报

[0021] 专利文献 6:日本特开平 2001-213388 号公报

[0022] 专利文献 7:日本特开平 2002-255091 号公报

[0023] 专利文献 8:日本特开平 2002-303454 号公报

[0024] 专利文献 9:日本特开平 2005-145218 号公报

[0025] 专利文献 10:日本特开平 2003-206848 号公报

[0026] 专利文献 11:日本特开平 2003-206849 号公报

[0027] 专利文献 12:日本特开 2004-344107 号公报

[0028] 专利文献 13:日本特开 2006-254900 号公报

[0029] 专利文献 14:日本特开 2007-2721 号公报

- [0030] 专利文献 15 :日本特开 2005-52136 号公报
- [0031] 专利文献 16 :日本特开 2003-333955 号公报
- [0032] 专利文献 17 :日本特开 2003-169657 号公报
- [0033] 专利文献 18 :日本特开 2005-280581 号公报
- [0034] 专利文献 19 :日本特开平 7-63155 号公报
- [0035] 专利文献 20 :日本特开 2006-278352 号公报
- [0036] 专利文献 21 :日本特开 2004-296960 号公报
- [0037] 专利文献 22 :日本特开昭 54-118196 号公报
- [0038] 专利文献 23 :日本特开 2001-57816 号公报
- [0039] 专利文献 24 :日本特开平 5-89710 号公报
- [0040] 专利文献 25 :日本特开平 5-135783 号公报
- [0041] 专利文献 26 :日本特开 2005-126278 号公报
- [0042] 非专利文献 1, Greener World 2006-07-14 :greenerw.exblog.jp
- [0043] 非专利文献 2 :日本经济新闻 2007 年 3 月 30 日早刊“木屑や雑草の纖維全成分、エタノールに”
- [0044] 非专利文献 3 :日本经济新闻 2007 年 3 月 8 日晚刊“荏原、バイオエタノール参入”
- [0045] 非专利文献 4 :日本经济新闻 2007 年 1 月 14 日早刊第 1 版“水作り世界で拡大”
- [0046] 非专利文献 5 :日本国勢図会, 財団法人矢野恒太纪念会发行 2006 年 6 月 1 日
- [0047] 非专利文献 6 :電気化学概論, 高桥武彦著, 槇书店, 1991 年 2 月 20 日新版 4
- [0048] 非专利文献 7 :最新商品の科学, 株式会社国勢社, 79 页, 昭和 48 年 12 月 20 日发行
- [0049] 非专利文献 8 :フリー百科事典“ウィキペディア (Wikipedia)”
- [0050] 非专利文献 9 :日本经济新闻 2007 年 4 月 10 日晚刊第 3 版“赤外線で光合成・海洋細菌”
- [0051] 非专利文献 10 :村原正隆, 岩石の熱拡散率熱半導体で測定, 日刊工業新聞, 昭和 52 年 3 月 30 日
- [0052] 非专利文献 11 :東芝プレスリリース、2004 年 3 月 29 日号, 上下面の温度差を利用して発電する熱伝モジュール開発について
- [0053] 非专利文献 12 高辻正基著 / 植物工場の基礎と実際 / SHOKABO)
- [0054] 非专利文献 13 :日本经济新闻 2007 年 1 月 22 日早刊“漁獲規制強化へマグロ養殖・熱気”
- [0055] 非专利文献 14 :地球白書 2006-7、Eco-Economy-Update 2004-10 ワールドウォッチ研究所
- [0056] 非专利文献 15 :海洋政策研究財団ニューズレター第 140 号 (2006 年 6 月 5 日发行)

## 发明内容

[0057] 从经济性角度考虑, 以往的能量资源的筹措被限制在资源丰富的地方, 如何将其经济地运输到消费地成为课题。但是, 近代工业的发展带来了资源的过度开采, 由此引起的

世界资源的枯竭造成资源的高价。幸亏日本的四面环海,考虑到 200 海里的大陆架外周,日本可以成为资源丰富的国家。溶存于海水中的矿物资源,海流、潮汐等流体能量资源,太阳热、海底温泉或海岸温泉与水的温差等热能资源,饮用水和工业用水也是海洋资源。本发明要解决的课题是构建一种综合系统,即,不使用化石燃料而经济地回收这些无穷无尽的海洋资源,并且将这些资源与陆运来的纤维材料或谷物进行发酵而制备燃料用乙醇或深层水啤酒;将通过酒精发酵而产生的二氧化碳作为原料来栽培蔬菜;通过将由光合作用产生的氧气在从海底或海中得到的海洋表层水中进行鼓泡,从而提高海水的氧浓度,由此促进鱼贝类的生长,并且减少海洋的低氧地带从而抑制发生赤潮。综合生产厂的电力不使用化石燃料,而是利用风力、水力(潮力)、波力、太阳光、太阳热、地热等自然能量。其中,风力可以相对于地面和海面而垂直地设置,因此与其它自然能源的发电设置相比,其设置面积小,而且不分昼夜都可以利用。黑潮等潮流发电的发电效率非常高。即,与风相比,水的密度大,因此,在水风车发电中,如果将风流换成水流,则可以获得 854 倍的能量。因此,潮流的流速为每秒 1 米时相当于风速为每秒 9.5 米;潮流的流速为 2 米时相当于风速为 19 米。因此,只要将海洋工厂的浮体船系泊在黑潮等潮流快的海上,就可以提高发电效率。此外,在海洋深层水的温差发电中,将以前的氟利昂或氨等产生的气化热用于热交换,并在表层水中蒸发这些气体以旋转涡轮而发电。如果将该机械涡轮换成热电子发电元件,则可以进行没有驱动部的发电。因此,为了获得高的温差,高温侧使用了高温循环液体(其是由作为被太阳热或工厂废热加热后的热载体的石油制品、芳香族化合物、熔解盐、易熔金属、有机硅油、硫酸和油等而获得的)或水、或者电解厂排出的热水、作为温泉水的海底温泉或海岸温泉、或者火山性温泉的温泉水等温水循环液体等,并且,低温侧使用了深层水或表层水、或者江河水。用具有下列结构的温差发电装置等补充电力,其中所述结构为:太阳能热水器由在甲板上排列的数个集热管所构成,或者由设置在用透镜或反射镜等聚光设备而会聚的太阳光的焦线处的集热管所构成,作为通过电力进行加热的前工序,通过在集热管中循环的热载体,来预加热熔盐电解过程的食盐、食盐和氯化钙、氯化镁、氯化钾、氯化钙或烧碱等熔融盐,然后,使其与抽上来的深层水或海洋表层水、或者江河水的冷水分别流入到具有二或三重结构的内管和外管中,在该内管和外管的中间管上排列有半导体热电子发电元件。

[0058] 在将太阳光或风力等干净且可再生的能量转换成氢气、并通过燃氢涡轮机而获得发电用燃料和运输用燃料、城市煤气等广泛的领域中,进行研究开发。特别是,在海上,用由风力发电而获得的电力来淡化海水,电解该水以产生氢气,将该氢气以液氢状态储藏在气瓶中,并且为了输送到陆地上,对储氢金属和气瓶的轻量化等进行开发研究。在短时间内需要大量氢的发电站或城市煤气或者燃料电池充电工厂等设施中,适合使用固态氢。金属钠的比重为 0.971,比水还轻,而且,如果保存在石油中,则很安全。因此,如果在海上制备的话,可以减少运输费用和储藏容器等费用。通过将该金属钠形成为液体后,与水蒸气或氧进行反应,从而产生燃烧能量,可以用该燃烧能量进行发电,但是,作为更简单的方法,如果将向该金属钠中注入水而产生的氢用于发电站或城市煤气生产厂或者燃料电池充电设施中,则其烧碱废弃物可以供作纯碱工业的原料并作为经济的纯碱工业用原料。另一方面,考虑到烧碱以及用于产生氢的金属钠的需求平衡,使用通过风力发电获得的电力将烧碱进行熔盐电解,从而可以构建用于再次制备金属钠的钠燃料循环。与核燃料循环(对原子能发电站用完的核燃料进行再处理以再次制备铀和钚)相同,该钠燃料循环是可以无限地制造

燃料的再利用体系。但是,本发明推荐的钠燃料循环不像核燃料循环那样排出放射性废弃物,因此是安全的。而且,与诸如铀(其仅埋藏在世界的有限区域中,并且埋藏量少)之类的资源相比,钠作为食盐而无穷无尽地存在于海水中,并且,其作为岩盐而丰富地存在于大陆上。虽然钠燃料是资源丰富且在全世界中都可以供给的燃料,但是在其处理过程中需要细心注意。该金属钠与水发生剧烈反应,产生氢,该反应热甚至可引起燃烧。如果向油类(其是为了控制该燃烧或氧化而放入的)中的钠,从上面以喷雾式、点滴式或者脉冲式注入水的话,则比油的比重大的水快速地通过油中。在此通过过程中,使水与金属钠接触而引起化学反应。或者可通过超声波振动来搅拌与油层下部接触的水层,使油和水的混合液与金属钠接触,从而也会引起水和金属钠的反应。此外,还可以从多个高压喷水口向油层中的金属钠喷水。为了直接使金属钠与水发生反应,可以从上面用控制棒压下漂浮在油层中的金属钠,从而使其与油层下的水进行反应。为了进一步引起剧烈的反应,可以在氢、氩或氮等惰性气体气氛中抽油之后,向金属钠以喷射式、点滴式或者脉冲式注入水。通过这些反应,可以从反应容器的上面得到氢,而从下面得到烧碱。此外,有这样的结构:在容器周围设置冷却套,当反应热引起温度急剧上升时使冷却水流动。反应容器可以使用不锈钢、聚乙烯、聚丙烯等耐腐蚀性材料。本发明要解决的课题就是构建这样的循环体系。

[0059] 当供应到金属钠中的水的量少时,即,在抽出油后,将水从容器上面的喷水口注入到金属钠中的情况下,由于反应热导致产生高温,该温度达到了所生成的氢的燃点以上(500℃)。特别是,如果向反应体系中供给氧的话,则氢发生燃烧而产生高温。为了利用该热,使作为一次冷却剂的热载体在反应容器外周部的冷却套中循环,用该热使作为二次冷却水的水沸腾,由此可以使水蒸气涡轮旋转,从而用于发电。另一方面,当供应到金属钠中的水量多时,即,用控制棒从上面压下漂浮在油层中的金属钠而使油层下的大量水与金属钠反应时,由于水的热容量大,温度并不会那么上升,因此可以稳定地产生氢。当然,由于在水中没有氧的供应,因此氢不会燃烧。

[0060] 鉴于上述问题,提出了本发明。即,本发明的目的包括:作为不受自然条件、地理条件或者气象条件和场所制约的方法,在一个限定的区域内获得所希望的发电电力和原料;由此,以海水或盐湖或者岩盐为原料,来制备真水、钠、镁、钙、钾、烧碱、氯、盐酸、硫酸、氢、氧等;将它们与陆运来的纤维素材料或谷物发酵,从而制造燃料用乙醇或深层水啤酒;以酒精发酵后产生的二氧化碳为原料来栽培蔬菜。在该蔬菜厂中,为了生产热带和亚热带植物,利用温泉水。为此,在温水通道或者温水容器的周围围绕金属管道,其中所述温水通道或者温水容器中流淌着温泉水的一次热水,而所述金属管道中循环着二次热水,将该二次热水用于所述蔬菜厂的暖器,该暖气用于升高土壤温度和栽培温度,从而栽培热带或亚热带植物。作为海上复合工厂(其将该蔬菜厂中光合作用所产生的氧供应于海水的氧浓度补充中,从而养殖鱼贝类),提供可以降低生产、储藏、运输时的能量损失且改善整个系统的效率的现场综合生产厂。特别是,关于作为能量源的金属钠的供给,除了海洋中的庞大的海水之外,大陆上存在的岩盐和盐湖也可以供给金属钠。岩盐占世界食盐生产量的3/4。利用这些陆地上的盐和陆地上的风力发电、太阳光发电、太阳热发电、太阳热等自然能量,通过熔盐电解来直接制备金属钠、或者通过电解食盐的水溶液来生产氢氧化钠,并将氢氧化钠进一步进行熔盐电解,从而间接地制备金属钠。在世界中,既有诸如波罗的海之类的海上风力丰富、且海水的盐浓度低(1%以下)的地区,又有淡水湖。将岩盐运输到这些地区,在那

里制备金属钠。在大陆上,南美和北美或者欧洲等存在岩盐地带和盐湖,该地方常为风力发电区域。2003 年度的岩盐生产国包括:美国(生产量为 1630 万吨)、德国(生产量为 1500 万吨)、意大利(生产量为 300 万吨)、西班牙(生产量为 200 万吨)、英国(生产量为 150 万吨)、巴西(生产量为 130 万吨)、巴基斯坦(生产量为 130 万吨)。此外,还广泛分布在俄罗斯、中国、蒙古、伊朗、摩洛哥、阿尔及利亚、利比亚、也门、阿根廷、哥伦比亚、厄瓜多尔、秘鲁、智利等各国。关于盐湖,著名的有美国的密歇根湖和盐湖、以色列的死海、澳大利亚的 Lefroy 湖等,可以在这些地区的湖或岩盐发掘现场等制备金属钠,并将其陆运到消费地。这种兼具原材料和电力能源的地区的制造系统,可以提供降低生产、储藏、运输时的能量损失且改善整个系统效率的能量生产厂。

[0061] 为了实现上述目的,根据本发明,提供一种现场综合生产厂,其在一个限定的区域内具备下列工厂:电解厂,其具备利用自然能源的发电设备(例如,利用风力或潮流的流体能量发电、或者利用太阳热和海水的温差热电子发电、或者利用太阳电池的光发电,等),并且以海水、盐湖或岩盐作为原料,生产真水、钠、镁、钙、钾、烧碱、氯、盐酸、硫酸、氢、氧等;乙醇厂,其利用在上述电解厂中生产的真水、硫酸和烧碱来发酵纤维素材料或谷物,从而制备草酸或草酸钠,同时制造燃料用生物乙醇或者深层水啤酒或日本酒等酒精饮料;蔬菜厂,其将在上述乙醇厂中生产的草酸或草酸钠用作上述电解厂的海水中的脱钙剂,并且通过利用上述乙醇厂的发酵工序中所产生的二氧化碳、上述电解厂中制备的真水、以及太阳光或人工光,进行光合作用,从而生产蔬菜;养殖厂,其将上述光合作用中所产生的氧引入到海中,用于补充海水的氧浓度并抑制赤潮的发生,并且将向上述电解厂中抽出的深层水中补充氧后得到的海水放流到表层水中,从而作为鱼贝类的养殖场或渔礁,来养殖鱼贝类。本发明的现场综合生产厂可以设置在由漂浮在海洋上的多体或单体或者超大型浮式结构物所构成的浮体船或浮游船内、或者设置在沿岸结构物内或陆地上的结构物内。

[0062] 本发明的现场综合生产厂是设置在大型双体船或多体船、或者单体船、潜水艇或超大型浮式结构物、或者设置在沿岸结构物或邻接海岸的陆地上的结构物内的电解厂、乙醇厂、蔬菜厂以及养殖厂的综合工厂。例如,为了在海上从流体能量获得大量的电力,可以在甲板上下设置数台无方向性的垂直轴风水车或螺旋桨形水平轴风水车,一边生产一边在海上航行、或者浮游或系泊在资源提取现场。特别是,在利用黑潮等海流而进行海流发电时,将船系泊。此外,为了进行海流发电,与单体船相比,优选多体船,通过在将两个以上的船体连接后的甲板上面设置数台无方向性的垂直轴风车,在甲板下面的表层海面下设置数台海流发电用垂直轴水车或螺旋桨形水平轴水车,从而进行水车发电。另外,作为利用太阳光的发电,有这样的温差发电:在施加有带通滤光片或冷调滤光片膜的反射镜的背面上,放置太阳能电池,被带通滤光片膜反射的红外线会聚在热电子发电元件上,其与海水的温差用于温差发电,其中,所述带通滤光片或冷调滤光片膜可以透过 600 ~ 700 纳米波长的高密度太阳光(其是由具有凸面镜或物镜作用的条形平面镜会聚的)且反射 700 纳米以上波长的红外线,所述太阳能电池通过用海水冷却来提高发电效率。此处,通过在会聚太阳光的物镜上施加冷调滤光片膜(其可以透过波长 600 纳米以下的可见光,并且反射波长 600 纳米以上的光),从而可以将透过物镜的可见光用于蔬菜厂的光合作用。在熔融盐电解厂,作为熔融盐的加热补助方式,可以使用温水(其在遍布在甲板上的太阳能热水器管道中循环)、或者高温循环液体(其在设置在用透镜或反射镜等聚光设备来会聚的太阳光的焦线处的集

热管中循环),所述高温循环液体是由作为热载体的轻油或灯油等石油制品、二苯醚或二氯苯或烷基苯等芳香族化合物、硝酸钠或硝酸钾等熔解盐、金属钠或汞或铅或者钠、钾等易熔金属、有机硅油、硫酸和油等来获得的。此外,通过具有下述结构的温差发电装置等而获得的自然能源作为现场综合生产厂用的电力,其中所述温差发电装置的结构包括:使上述排出的热载体与来自抽出的深层水或海洋表层水的冷水分别流入到二重管结构或三重管结构的内管和外管、并且该内管和外管的中间排列有半导体热电子发电元件的结构;或者会聚后的太阳光通过吸热层而照射在热电子发电元件的一面、且该热电子发电元件的另一面流动着海水的结构。另外,也可以利用高温液体(例如,海底温泉或海岸温泉、或者火山性温泉等)与江河水或海水之间的温差,通过热电子发电元件来发电。在日本,散布着很多温度为 $45^{\circ}\text{C}$ 以上的高温泉,包括:海岸温泉(例如,在夹在冲绳本岛或石垣岛等东海与琉球诸岛之间的冲绳海槽上散布着的喷出 $300^{\circ}\text{C}$ 以上热水的海底温泉、鹿儿岛县的指宿温泉、和歌山县的白滨温泉、伊豆半岛的下贺茂温泉、土肥温泉等)、或者火山性温泉(例如, $98^{\circ}\text{C}$ 以上的兵库县有马温泉、秋田县玉川温泉、新泻县松之山温泉、 $90^{\circ}\text{C}$ 左右的和歌山县汤的峰温泉和群马县草津温泉万代、鹿儿岛县雾岛温泉等)。这些温泉水与江河水的冷水之间的温差发电作为热能发电也是有效的。而且,用于温差发电的温泉水不用加水也可用作源泉为 $100\%$ 的流淌温泉。特别是在温泉的情况下,与海洋水相比,钙离子多 $10$ 倍到 $20$ 倍,因此,为了容易地取出析出物,对于流淌着高温泉水的管道而言,在外管中不流淌温泉水而在圆型的内管中流淌温泉水,并且将石墨或氟树脂等超疏水性材料用于内壁上,从而抑制结晶附着在管壁上。作为其它方法,在江河或温水通道或者温水储存容器(它们中均流淌着作为一次热水的高温温泉水)的周围或内部设置金属管道(其中循环着作为二次热水的水),将该二次热水供于蔬菜厂的供暖用途,用于升高土壤温度和栽培温度,并且供于栽培热带或亚热带植物的蔬菜厂或室内的供暖。

[0063] 在电解厂(其以海水为原料,生产真水、钠、镁、钙、钾、烧碱、氯、盐酸、硫酸、氢、氧等),将海水通过反渗透膜制备真水后,向剩余的约 $6\%$ 盐分的咸水中,注入乙醇厂生产的草酸或草酸钠,从而除去钙。然后,向该滤液中,注入电解厂生产的烧碱,从而仅使镁盐沉淀后,用电解厂生产的盐酸进行中和而形成氯化镁,然后进行熔盐电解,生产金属镁。另一方面,向滤液中注入电解厂生产的盐酸,使硫酸钠形成为氯化钠,将该滤液通过离子交换膜制备 $20\%$ 以上的食盐水,并通过电解来生产烧碱、以及作为副产物的氯、氢和氧。另一方面,硫酸废液通过反渗透膜浓缩后,用于乙醇厂的纤维素分解。此处,向咸水中注入草酸或草酸钠,从而析出草酸钙,向析出的氯化钙中注入盐酸,从而生成氯化钙,进一步将所生成的氯化钙以及通过离子交换膜浓缩后的氯化钠分别进行热浓缩,并将约 $60\%$ 的氯化钠和约 $40\%$ 的氯化钙形成的混合盐在 $600^{\circ}\text{C}$ 左右进行熔盐电解,然后冷却至 $110^{\circ}\text{C}$ ,不用经过分离钙和钠而制备烧碱的过程,也可以直接制备金属钠。

[0064] 在乙醇厂,以电解厂抽出的海洋深层水与陆运来的淀粉或麦芽等作为原料,进行酒精发酵,生产深层水啤酒和酒,用电解厂生产的硫酸分解陆运来的锯屑或废材等纤维素材料,并将其与电解厂生产的真水一起进行发酵,从而生产燃料用生物乙醇。通过酒精发酵而产生的二氧化碳供作蔬菜厂的光合作用用的原料。此外,在电解厂,将草酸钠和草酸用作海水中的脱钙剂,其中所述草酸钠和草酸是通过将一氧化碳吸收在烧碱中而生成的,所述一氧化碳是通过将二氧化碳和焦炭加热到红热而生成的,所述二氧化碳是通过向纤维素材

料的一部分中注入在电解厂中生产的烧碱而生成的、或者是通过酒精发酵而生成的。

[0065] 在蔬菜厂,用二氧化碳(其是在乙醇厂中产生的)、真水(其是在电解厂中通过淡化海洋深层水或表层水而获得的)、以及可见光(其是被带通滤光片除去的、不供于太阳光发电的光)或作为人工光的荧光灯或发光二极管等进行光合作用;在养殖厂,将未曝光时所产生的氧,用于海水的氧浓度补充及抑制赤潮的发生,并且,向在电解厂中所抽出的深层水中补充氧气,从而作为养殖场或渔礁来养殖鱼贝类。作为将氧溶存于海水中的手段,有这样的方法:在鱼塘、渔礁、海底或海中放入喷氧管,在该喷氧管的排气口的海水界面上,铺设疏水性多孔膜或海绵,调节水深和充氧压力,从而在隔离海水和气体的状态下,压入氧气。氧气压力依赖于海水的深度,水深每下降 10 米压力就增加约 1 气压,因此,在海面下 10 米深处,需要施加 2 气压以上 ( $1+1+\alpha$ ) 的压力,在 100 米深处,需要施加 11 气压以上 ( $1+10+\alpha$ ) 的压力,在 300 米深处,需要施加 31 气压以上 ( $1+30+\alpha$ ) 的压力。此处,  $\alpha$  是取决于多孔膜的孔径的压力。另一方面,在电解厂中所抽出的海洋深层水供于温差发电后,在用于蔬菜厂的寒冷地农场室的冷却之后,将深层水分成两个系统,一个系统的深层水在电解厂淡化后作为乙醇厂的啤酒或日本酒的原料、或者蔬菜厂的水培法的原料;另一个系统的深层水放流到寒流中栖息的鱼贝类鱼塘、或者直接放流到海洋的表层水中,从而作为具有暖流鱼贝类或底栖鱼或虾和螃蟹等栅栏的养殖场、或者在其周围形成群集在营养丰富的深层水中的洄游鱼的自然渔场、渔礁。

[0066] 在本发明中,作为金属钠的制法,采用两种方法。第一个方法为:首先,通过电解食盐、岩盐或者来自盐湖的食盐水,制备烧碱,然后,将其进行熔盐电解,制备金属钠。选择这种经由烧碱而制备金属钠的方法的原因是总成本低、并且在工厂内其它很多工序中需要该工序中作为副产物而生成的烧碱或盐酸。通常,烧碱为纯碱工业的起始原料,并且有通过海上的水风车发电或者陆地上的风力发电而得的丰富电力,因此,在本发明中,经由烧碱来生产金属钠。第二个方法为:直接将食盐进行熔盐电解以生产钠。特别是,在本发明中,为了除去咸水中的钙成分,向咸水中注入在乙醇厂中生产的草酸钠,并向该草酸钙沉淀物中注入盐酸,从而回收草酸并且使氯化钙游离出来。然而,如果将混合盐(其是在氯化钠中混入 40%左右的作为的催化剂的氯化钙而形成的)进行熔盐电解,则电解浴温度从约 800°C 下降到约 600°C。该方法虽然不生成烧碱和氢等副产物,但是操作性和安全性优异,因此难以放弃该方法。将通过这两种方法获得的金属钠运送到陆地上的供氢设施中,在那里将水和钠进行反应而产生氢,制备氢之后的反应残余物-烧碱直接供作纯碱工业的原料。即,可以免费地供给作为纯碱工业原料的烧碱。日本每年的烧碱消费量多,一年为 445 万吨,在世界上处于第三位,将其与 1 兆 1 千万 kWh 的电力消费量相比,电力消费量高得异乎寻常。为此,可以充分考虑到,在要全面实施本发明时,可能会发生烧碱供给过剩的现象。因此,考虑到供需平衡,抑制供给到纯碱工业的烧碱量,并且,使用通过风力发电而获得的电力,对反应残余物烧碱进行熔盐电解,还可以构建用于再次制备金属钠的钠燃料循环体系。与核燃料循环(对原子能发电站用完的核燃料进行再处理以再次制备铀和钚)相同,该钠燃料循环是无限地制造燃料的再利用体系,但是,本发明推荐的钠燃料循环不像核燃料循环那样排出放射性废弃物,因此是安全的。而且,铀仅埋藏在世界的有限地区,其埋藏量与化石燃料一样是有限的,在今后十多年有枯竭的危险。然而,与这些稀少资源相比,钠作为食盐而无穷无尽地存在于海水中,并且在大陆上作为岩盐而丰富地存在。如上所述,钠燃料是资源丰

富且在全世界中都可以供给的燃料。此外,金属钠的比重为0.971,比水还轻,可以保存在石油中,因此,可以降低产品的储藏和运输时的能量损失。在发电站和城市煤气生产厂或者燃料电池充电设施等中,必要时,将金属钠与水进行反应,可以瞬时产生大量的氢,因此,不像通过电解水来获得的氢那样需要以液氢状态填充在重的气瓶中进行输送。因此,可以减轻运输费,并且,可以将残余物烧碱供作纯碱工业用的原料。但是,该金属钠与水发生剧烈反应,该反应热可引起氢的燃烧。特别是,金属钠与水或潮湿的空气、或者二氧化碳或卤代烃等发生剧烈反应。特别是,在氢气发生装置(其是在金属钠中加入水而产生氢的装置)中在反应的控制和安全方面需要细心注意。因此,氢气发生装置必须具备阻止由金属钠和水的反应和反应热而生成的氢的燃烧或氧化的结构。为此,将钠放入油类中,直接从油层的上面滴下雾状水,从而可以缓和地进行反应。如果从几个喷嘴(弯嘴)滴水的话,则氢的生成量升高,因而如果从几个高压喷水口向油层中的金属钠脉冲式地喷水,则在短时间内钠与水的接触面积变大,从而发生剧烈反应。然而,即使向存在于油中的钠注入水,不参与反应的水也会停留在油层的下面。于是,为了使该水与钠发生反应,通过超声振动来搅拌反应容器整体,使油和水的混合液与金属钠接触,从而活化水与金属钠的反应。为了进一步使其与水直接发生反应,也可以用控制棒从上面压下漂浮在油层中的金属钠而使其与油层下的水直接反应。为了进一步引起剧烈的反应,在干燥后的氩或氮等惰性气体、或氢气等气氛下,从反应容器中除去保护金属钠的油类,然后,向金属钠中以喷射式、点滴式或者脉冲式直接注入水,从而可以从反应容器的上面得到氢,而从反应容器的下面得到烧碱。此外,有这样的结构:在容器外周设置冷却套,当反应热引起温度显著上升时使冷却水流动。反应容器可以使用不锈钢、聚乙烯、聚丙烯等耐腐蚀性材料。另一方面,与金属钠相同,通过熔盐电解,也可以产生金属镁(其可以与热水发生反应而产生氢),但是由海水生产的金属镁的量不足钠的11.2%。如果将该金属镁用作制氢原料,则还原作为其残余物的氧化物时需要庞大的费用。然而,生成氢之后的金属钠的残余物可以直接用作纯碱工业的原料。因此,如果将金属钠专门用于制氢,而将金属镁用作轻金属合金材料的话,则二者产生的经济波及效应大。

[0067] 附图的简单说明

[0068] 图1是示出本发明的一种实施方案的概略结构图。

[0069] 图2是温差热电子发电装置的模式图。

[0070] 图3是采用太阳能热水器的温差热电子发电系统的概略图。

[0071] 图4是采用圆筒形球面镜的温差热电子发电系统的概略图。

[0072] 图5是采用条形平面镜的温差热电子发电和太阳能电池发电系统的概略图。

[0073] 图6是采用条形平面镜的高热电子发电和太阳能电池发电系统的概略图。

[0074] 图7是电解厂中的生产流程图(I)。

[0075] 图8是乙醇厂中的生产流程图。

[0076] 图9是蔬菜厂中的生产流程图。

[0077] 图10是鱼贝类养殖厂中的生产流程图。

[0078] 图11是电解厂中的生产流程图(II)。

[0079] 图12是电解厂中的生产流程图(III)。

[0080] 图13是电解厂中的生产流程图(IV)。

[0081] 图14是电解厂中的生产流程图(V)。

[0082] 图 15 是电解厂中的生产流程图 (VI)。

[0083] 图 16 是金属钠燃料循环系统图。

[0084] 图 17 是利用太阳热的、用于熔盐电解的熔融盐预热补助系统图。

[0085] 图 18 是氢气发生装置概略图。

[0086] 图 19 是利用流淌温泉水的蔬菜厂的取暖系统图。

[0087] 图 20 是利用反应热的水蒸气发电用集热容器。

[0088] 图 21 是不存在油的氢气发生装置概略图。

[0089] 本发明的最佳实施方案

[0090] 以下,通过图 1 ~ 21 对本发明的几个实施方案进行详细说明。

[0091] 图 1 是示出本发明的一个实施方案的概略图。如图 1 所示,本发明的现场综合生产厂 1 包括电解厂 2、乙醇厂 3、蔬菜厂 4、养殖厂 5,这些工厂 2 ~ 5 设置在漂浮在海洋上的浮体船、沿岸结构物或者邻接海岸的陆地上的结构物内。通过风或潮流等流体能源发电、温差发电、或利用太阳光的可见光的太阳能电池发电等而获得的电力提供于综合生产厂 1 中,其中所述温差发电为:被太阳光的红外线加热后的热水或者海底温泉或海岸温泉等高温泉水与海水或江河水之间的温差发电。本发明的综合生产厂 1 的产品的主要原料为深层水和表层水等海水,将其在电解厂 2 中进行分解,从而生产真水、钠、镁、钙、钾、烧碱、氯、盐酸、硫酸、氢、氧等。在电解厂 2 中,首先,将用抽水泵抽出的海水通过反渗透膜而制备真水,然后向剩余的约 6% 盐分的咸水中,注入在乙醇厂 3 中生产的草酸或草酸钠,除去钙之后,向该滤液中注入在电解厂 2 中生产的烧碱,从而只使镁盐沉淀后,用在电解厂 2 中生产的盐酸进行中和而形成氯化镁,然后进行熔盐电解,生产金属镁。另一方面,向滤液中注入在电解厂 2 中生产的盐酸,使硫酸钠形成为氯化钠,将该滤液通过离子交换膜而制备 20% 以上的食盐水。将其进行电解,从而生产烧碱、以及作为副产物的氯、氢和氧。另一方面,将硫酸废液通过反渗透膜浓缩后,在乙醇厂 3 中用于纤维素分解。在乙醇厂 3 中,将在电解厂 2 中抽出的海洋深层水、陆运来的淀粉或麦芽、或者大米或麦芽种子或玉米等作为原料,进行酒精发酵,生产深层水啤酒或酒,同时用在电解厂 2 中生产的硫酸来分解陆运来的锯屑、废材、或甘蔗渣等纤维素材料,并将其与在电解厂 2 中生产的真水一起进行发酵,以生产燃料用生物乙醇。此处,在电解厂 2 中,将草酸钠或草酸用作海水或咸水中的脱钙剂,其中所述草酸钠或草酸是通过将一氧化碳吸收在烧碱中而生成的,所述一氧化碳是通过将二氧化碳和陆运来的焦炭加热到红热后而生成的,所述二氧化碳是通过使制造生物乙醇时所用的在陆运来的纤维素材料的一部分与在电解厂 2 中生产的烧碱发生反应而生成的、或者是通过酒精发酵而生成的。通过该脱钙处理,可以预先使供作熔盐电解原料的氯化镁或氯化钠的纯度提高。另外,用二氧化碳(其是在乙醇厂 3 中通过酒精发酵而产生的)、真水(其是在电解厂 2 中通过淡化海洋深层水或表层水而获得的)、以及可见光(其是被带通滤光片或冷调滤光片除去的、不供于太阳光发电的 350 ~ 800 纳米波长的光)和由荧光灯或发光二极管等产生的人工光,进行光合作用,以人工方式转换昼夜,从而不分昼夜地生产蔬菜。而且,在养殖厂 5 中,将未曝光时所产生的氧用于补充海水的氧浓度并抑制赤潮的发生,并且,将氧气溶解在电解厂 2 所抽出的深层水中,将其放流到表层水中从而作为养殖场或渔礁来养殖鱼贝类。将电解厂 2 中所抽出的海洋深层水供于温差发电之后,在用于蔬菜厂 4 的寒冷地农场室的冷却之后,将深层水分成两个系统,一个系统的深层水通过在电解厂 2 中淡化

之后作为乙醇厂 3 的啤酒或日本酒的原料、或者作为蔬菜厂 4 的水培法的原料；另一个系统的深层水通过放流到寒流中栖息的鱼贝类鱼塘中、或者直接放流到海洋的表层水中，从而作为具有暖流鱼贝类和底栖鱼或虾和螃蟹等栅栏的养殖场、或者在其周围形成群集在营养丰富的深层水中的洄游鱼的自然渔场、渔礁。

[0092] 图 2 是温差热电子发电装置概略图。温差热电子发电装置 6 具有三重管结构，其由内管 7、中间管 8、外管 9 所构成，在中间管 8 上排列有热电子发电元件 10，用太阳能热水器加热后的温水、或在集热管（其设置在用透镜或反射镜等聚光设备而会聚的太阳光的焦线处）中加热后的热油或热水、或者电解厂 2 排出的热水、海底温泉或海岸温泉的高温泉水等高温液体 11，从弯嘴 12 流入，从弯嘴 13 流出而回流到集热部。同时，在电解厂 2 中抽出的深层水或来自海洋表层水的冷水 14 从弯嘴 15 流入，并从弯嘴 16 流出。此处所使用的热电子发电元件为平面正方形，因此将内管 7 的外壁成型为多角管面，以使紧贴于热电子发电元件的一面，另一面则通过导热性粘合剂粘结在中间管 8 的内面上。此外，供给到温差热电子发电装置 6 中的深层水，在用于蔬菜厂 4 的寒冷地农场室的冷却之后，将深层水分成两个系统，一个系统的深层水在电解厂 2 中淡化之后作为乙醇厂 3 的啤酒或日本酒的原料；另一个系统的深层水在养殖厂 5 中放流到寒流中栖息的鱼贝类鱼塘中、或者直接放流到海洋的表层水中，从而作为具有暖流鱼贝类和底栖鱼或虾和螃蟹等栅栏的养殖场、或者在其周围形成群集在营养丰富的深层水中的洄游鱼的自然渔场、渔礁。

[0093] 图 3 是利用太阳能热水器的温差热发电装置的概略图。遍布在甲板上的太阳能热水器的集热管 17 被太阳光 18 照射后，形成温水 11，在集热管 17 中巡回流动，并从温差热电子发电装置 6 的高温液体入口 12 流入，从高温液体出口 13 流出，然后通过循环泵 19 回流到太阳能热水器的集热管中。另一方面，来自海洋深层水或海洋表层水的冷水 14 从冷水入口 15 流入，从冷水出口 16 流出。通过该高温液体 12 与冷水 14 之间的温差，进行热电子发电。

[0094] 图 4 是利用圆筒形球面镜的温差热发电系统的概略图。作为植物工厂中的光合作用的光源，安装作为光入射天窗的圆筒形球面镜 20，在该球面镜 20 上施加冷调滤光片膜 23，该膜可以透过可见光 21 且反射 800 纳米以上波长的光 22。该膜可以施加在外侧，也可以施加在室内侧，此处涂布在室内侧，以便能够容易地水洗外侧的玻璃面。根据本申请发明人在日本特开昭 53-5647 号公报中公开的方法来制作圆筒形球面镜 20。入射的太阳光 18 中 800 纳米以下的可见光通过天窗 20 而用于植物的光合作用，被冷调滤光片膜 23 反射的热线 22 会聚在集热管 24 处，该集热管设置在太阳光的焦线处，受到太阳光而进行热转换后的热水或热油等高温液体 11 在集热管 24 中巡回流动，并从温差热电子发电装置 6 的高温液体入口 12 流入，从高温液体出口 13 流出，然后通过循环泵 19 回流到集热管 24 中。另一方面，来自海洋深层水或海洋表层水的冷水 14 从冷水入口 15 流入，从冷水出口 16 流出。通过该高温液体 12 与冷水 14 之间的温差进行热电子发电。通过设置在天窗 20（圆筒型球面镜）的四个角落的用计算机控制的驱动装置 25，可以调整跟踪太阳光的摆角。由此，作为反射光的热线 22 总是线聚光在集热管 24 上，但是，透镜具有弯月形结构，因此，用于植物工厂的光合作用的光的光量和照射地点几乎不改变。

[0095] 图 5 是利用条形平面镜的温差热发电和太阳能电池发电系统的概略图。在植物工厂中，作为光合作用的光源，设置作为光入射天窗的平面玻璃板 26，在其上面平行排列条形

反射镜 27, 在该反射镜上施加有 600 纳米以上的热线被反射而不足 600 纳米的光能够透过的冷调滤光片膜, 通过用计算机控制的摆角驱动装置来调整每个反射镜的摆角, 并且入射的太阳光 18 被各个条形平面镜 27 反射而会聚在焦线面处, 从而形成高密度光。此处排列有太阳能电池阵列 28。在该太阳能电池阵列 28 的前面紧贴有带冷调滤光片的条形二轴凹面镜 29 (其反射 800 纳米以上的光), 并且其背面上安装有散热器 30 (冷却水)。该太阳能电池发电提供了综合生产厂电力的一部分。被所述带有冷调滤光片的条形二轴凹面镜 29 反射的红外线 31 成为平行光线, 会聚到设置在平面玻璃板 26 的中央部的集热管 24 处, 通过太阳光而进行热转换后的热水或热油等高温液体 11 在集热管 24 中巡回流动, 并从温差热电子发电装置 6 的高温液体入口 12 流入, 从高温液体出口 13 流出, 然后通过循环泵 19 回流到集热管 24 中。另一方面, 来自海洋深层水或海洋表层水的冷水 14 从冷水入口 15 流入, 从冷水出口 16 流出。通过该高温液体 12 与冷水 14 之间的温差进行热电子发电。如本实施例所示, 在利用太阳能电池来获得电力的方法中, 需要使 600 ~ 750 纳米的光照射到太阳能电池上, 因此, 在蔬菜栽培过程中, 必要时, 用人工光来补充 600 ~ 800 纳米的光。

[0096] 图 6 是利用条形平面镜的高热电子发电和太阳能电池发电系统的概略图。在植物工厂中, 作为光合作用的光源, 设置作为光入射天窗的平面玻璃板 26, 在其上面平行排列条形反射镜 27, 该反射镜施加有 600 纳米以上的热线被反射且不足 600 纳米的光能够透过的冷调滤光片膜, 通过用计算机控制的摆角驱动装置来调整每个反射镜的摆角, 并且入射的太阳光 18 被各个条形平面镜 27 反射而会聚在焦线面处, 从而形成高密度光。此处排列有太阳能电池阵列 28。在该太阳能电池阵列 28 的前面蒸镀有冷调滤光片膜 32 (其反射 800 纳米以上的光), 并且在其背面上设置有散热器 30 (冷却水)。该太阳能电池发电提供了综合生产厂电力的一部分。被该冷调滤光片膜 32 反射的红外线 31 进一步被聚光, 并通过设置在平面玻璃板 26 的中央部的集热板 33, 将约 500℃ 的热传递到高温热电子发电元件 34 上, 在其背面, 冷水 14 从冷水入口 15 流入, 从冷水出口 16 流出。通过该集热板 33 与冷水 14 之间的温差来进行热电子发电。如本实施例所示, 在利用太阳能电池来获得电力的方法中, 需要将 600 ~ 750 纳米的光照射到太阳能电池上, 因此, 在蔬菜栽培过程中, 必要时, 用人工光来补充 600 ~ 800 纳米的光。

[0097] 图 7 是电解厂中的生产流程图。用抽水泵抽出深层水或表层水等盐分为约 3% 的海水 35, 施加高压使海水通过反渗透膜 36, 从而生产真水 37。此处, 为了分离不通过反渗透膜 36 的溶存有 NaCl、MgCl<sub>2</sub>、MgSO<sub>4</sub>、NaBr、CaSO<sub>4</sub>、KCl、MgBr<sub>2</sub> 等的盐分为约 6% 的咸水 38 中的 Ca 成分, 向咸水中注入在乙醇厂 3 中生产的草酸钠或草酸 39, 从而沉淀除去草酸钙 (CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) 40。向该草酸钙中注入在电解厂 2 中生产的盐酸 41, 回收草酸 39, 浓缩后的 CaCl<sub>2</sub> 通过熔盐电解 42 而产生金属钙 43 和氯 44。另一方面, 为了从 Ca 成分被除去后的滤液 45 中分离得到镁, 注入在电解厂 2 中生产的烧碱 46, 从而沉淀分离出氢氧化镁 47。向其中注入在电解厂 2 中生产的盐酸 41, 形成氯化镁之后, 进行熔盐电解 42, 从而生产金属镁 48。另一方面, 为了从脱 Mg 后的滤液 49 中获取硫酸, 通过离子交换树脂电透析 50, 来过滤分离用电解厂 2 中所生产的盐酸 41 进行中和后的滤液。另一方面, 盐分为约 20% 的食盐水 51 进一步被热浓缩到 30%, 然后进行水溶液电解 52, 从而生产烧碱 46。将该烧碱 46 的大部分再进一步进行熔盐电解 42, 从而生产金属钠 54, 并储藏在石油中。作为该熔盐电解 42 的副产物, 产生了氧气 55。此外, 在水溶液电解 52 中, 还产生了氯 44、氢 56、以及氧 55。使该氯气

44 与氢气 56 发生反应以生成盐酸 41。另外,将通过利用离子交换树脂进行的电透析 50 而被排除的稀硫酸 57,用反渗透膜 36 进行浓缩,从而分离成浓硫酸 58 和真水 37。此处,所产生的氧气 55 的大部分在养殖厂 5 中用于在海水中鼓泡。此处,向未通过反渗透膜 36 的咸水 38 中注入草酸或草酸钠 39,但是,如果先将其注入到海水 35 中进行脱钙处理的话,则通过反渗透膜 36 而获得的真水的量增多,并且还可以获得盐分为 6% 以上的咸水。

[0098] 图 8 是乙醇厂中的生产流程图。乙醇厂 3 的主要目的是确保在蔬菜厂 4 的光合作用中所必需的大量二氧化碳,并通过酒精发酵来补充该二氧化碳的来源。特别是,在饮用啤酒和酒中使用了淡水深层水 60(其是通过反渗透膜使电解厂 2 中抽出的海洋深层水淡化而获得的),利用陆运来的麦芽、大米、麦芽种子、玉米、淀粉等酿造用谷物 59 中含有的酵母所分泌的淀粉酶以及麦芽糖酶,使淀粉转变为葡萄糖、果糖、蔗糖、麦芽糖等,利用酒精分解酶-发酵酶,引起酒精发酵 61,并且在啤酒厂 62 中酿造深层水啤酒 63,在酒厂 64 中酿造深层水酒 65。通过该酒精发酵 61 产生的二氧化碳 66 供于蔬菜厂 4 的光合作用。另一方面,燃料用生物乙醇 67 中使用了淡水表层水 68(其是通过反渗透膜使电解厂 2 中抽出的海洋表层水淡化而获得的),用电解厂 2 中生产的浓硫酸 58,溶化陆运来的木材、锯屑、树枝、甘蔗渣 69 等木质生物材料中的纤维素材料 70,进一步用稀硫酸 58 将其分解成为糖,利用酵母分泌的酒精分解酶,进行酒精发酵 61,并经过蒸馏脱水工序而生产生物乙醇 67。此处,硫酸 58 可以回收再利用。通过酒精发酵 61 而产生的二氧化碳 66 供于蔬菜厂 4 的光合作用。另一方面,在乙醇厂 3 中,制备草酸钠或草酸 39,该草酸钠或草酸 39 在电解厂 2 中作为用于除去海水中的钙的试剂。在电解厂 2 的脱钙工序中使用草酸钠 39,其是通过将一氧化碳吸收在烧碱中而生成的,所述一氧化碳是通过将二氧化碳和焦炭加热到红热而生成的,所述二氧化碳是通过使用淡水表层水 68(其是通过反渗透膜使电解厂 2 中抽出的海洋表层水淡化而获得的)并将电解厂 2 中生产的烧碱 46 加入到陆运来的木材、锯屑 69 等中而生成的、或者是通过酒精发酵而生成的。

[0099] 图 9 是蔬菜厂 4 中的生产流程图。蔬菜厂 4 的主要目的是将大量的新鲜蔬菜提供到消费地,但是,向溶存氧缺乏的表层水中补充氧、抑制赤潮的发生、以及消除海洋中的死海区也是重要的目的。为此,将在蔬菜厂 4 的光合作用中产生的氧气从养殖厂 5 返回到海水中。蔬菜生产的必要因素是光合作用所需要的温度、水、光、二氧化碳、以及肥料。水使用的是深层淡水 60 或表层淡水 68。在蔬菜厂 4 中,工厂 71 采用水培法 72,因此确保水很重要。在沿岸工厂 73 或邻接海岸的陆地工厂 74 中,也可以进行土壤栽培 75。但是,为了抑制肥料成分流失在海水中(其是海水中氧浓度缺乏的原因之一),肥料的回收 76 也很重要。在蔬菜厂,通过计算机控制栽培环境,因此,在生产寒冷地蔬菜或高冷地蔬菜的地方,铺设流淌海洋深层水的管道,必要时,还可合并使用电冷却器,从而将蔬菜室的温度控制在 15℃ 以下;在生产热带蔬菜的地方,铺设流淌温差发电用的高温液体,从而设定 25℃ 左右的生长环境。在储藏所收获的蔬菜时,需要电冷却器或冷库。在利用风力或潮流等流体能量发电的蔬菜厂 4 中,可以不分昼夜地生产蔬菜,而且在有风雨时也可以生产蔬菜。这是不利用太阳光线而是利用荧光灯或发光二极管等人工光 77 的完全受控制的蔬菜厂。蔬菜在 400 ~ 700 纳米的光下进行光合作用 77,但是,种子发芽、花分化、开花、子叶展开、叶绿素合成、节间伸长等,对波峰为 430 纳米和 630 纳米的光有强光反应,并且对波峰为 650 纳米和 700 ~ 750 纳米的光有弱光反应,因此必须根据生长状况,来选择照射波长。这些光照射 77、二氧

化碳 66 的供给量、人工光 77 的开关（其是为了在光照射中止时不间断地产生氧 55）、以及多个蔬菜生产室是重要的。这样，通过计算机控制蔬菜栽培环境，可以不受天气、气候的影响，并且不需要人手，来生产蔬菜 79。

[0100] 图 10 是养殖厂中的生产流程图。养殖厂 5 的主要目的是：将蔬菜厂生产的氧 55 以鼓泡的方式加入到在电解厂中抽出的海洋深层水 90 中，然后放流 92 到表层水 91 的海面上，由此使溶存氧丰富，并且可以获得营养丰富的渔场或溶存氧丰富的鱼塘或渔礁。此外，通过使海中的氧鼓泡而增加表层水的溶存氧，从而可以抑制赤潮的发生、消除在沿岸和海湾等中正在扩展的沿岸水域死海区。作为将氧溶存在海水中的方法，有这样的方法：在鱼塘、渔礁、海底或海中，铺设喷氧管，在该喷氧管的排气口的海水界面处，设置孔径为 3 微米的多孔氟树脂膜，当将 1 气压的氧气充入到管道中时，可以使氧气喷到水深为 5 米处，但是在比该深度更深的深处，海水会返流到管道内。因此，施加的充氧压力必须为不会发生返流的压力以上的压力。 $\alpha$  是根据多孔膜的孔径而决定的值，因此，如果根据孔径为 3 微米时的实测值  $\alpha = 0.5$  气压，则在海面下 10 米深处需要施加 2.5 气压以上  $(1+1+\alpha)$  的压力，在 100 米深处需要施加 11.5 气压以上  $(1+10+\alpha)$  的压力，在 300 米深处需要施加 31.5 气压以上  $(1+30+\alpha)$  的压力。考虑到该充氧压力和管道在海水中的深度，在近海的海洋工厂 71 中，将蔬菜厂 4 中生产的氧 55 加入到电解厂 2 中所抽出的海洋深层水 90 中，然后放流 92 到海中，从而在 10℃ 以上的海水中形成金枪鱼、鲣鱼、鲑鱼、沙丁鱼等暖流鱼的自然渔礁 94，或在不足 10℃ 的海水中形成鲱鱼、鳕鱼、鳟鱼、鲑鱼、师鱼等寒流鱼或金枪鱼、鲣鱼、鲱鱼、秋刀鱼等洄游鱼的自然渔礁 94。在海洋工厂 71 的船底下蓄水 93 而形成的鱼塘中，进行鱼类养殖 95 或者进行鲍鱼和日本龙虾等贝类和甲壳类等的养殖 96。在比较浅的海底上的沿岸工厂 73，通过将蔬菜厂 4 生产的氧 55 添加到海洋深层水 90 中然后放流 92 到海底，可以形成牙鲆、鲷鱼、鳕鱼、比目鱼等底栖鱼的渔礁 97。在沿岸工厂 73 的周围海洋，在筑有围墙的自然鱼塘 98 中进行师鱼和金枪鱼的养殖，或者在船底鱼塘 99 中进行对虾和牡蛎等贝类和甲壳类的养殖 99。在陆地工厂 93 的鱼塘中，进行鳗鱼和香鱼等的内水面养殖 100。

[0101] 图 11 是电解厂 (II) 中的生产流程图。在图 7 的电解厂 (I) 中，首先使用草酸 39 进行脱钙 40，但是在电解厂 (II) 中，首先进行镁的分离。即，用抽水泵抽出深层水或表层水等盐分为约 3% 的海水 35，施加高压使海水通过反渗透膜 36，从而生产真水 37。此处，为了从未通过反渗透膜 36 的、溶存有  $\text{NaCl}$ 、 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{NaBr}$ 、 $\text{CaSO}_4$ 、 $\text{KCl}$ 、 $\text{MgBr}_2$  等的盐分为约 6% 的咸水 38 中分离镁，向其中注入电解厂 2 中生产的烧碱 46，从而沉淀分离出氢氧化镁 47。向其中注入电解厂 2 中生产的盐酸 41 而形成氯化镁后，进行熔盐电解 42，从而生产金属镁 48 和氯气 44。另一方面，为了从脱镁后的滤液 49 中获取硫酸，通过离子交换树脂电透析 50，来过滤分离用电解厂 2 所生产的盐酸 41 中和后的滤液，将由此生成的盐分为约 20% 的食盐水 51 进一步热浓缩至 30%，然后进行水溶液电解 52，从而生产烧碱 46。将该烧碱 46 的大部分进一步进行熔盐电解 42，从而生产金属钠 54 并储藏在石油中。作为该熔盐电解 42 的副产物，产生了氧气 55。此外，在水溶液电解 52 中，还产生了氯 44、氢 56、以及氧 55。使该氯气 44 与氢气 56 发生反应以生成盐酸 41。另外，为了分离 Ca 成分，向通过离子交换树脂电透析 50 而被排出的硫酸和硫酸钙的混合液 101 中，注入乙醇厂 3 中生产的草酸钠或草酸 39，从而沉淀除去草酸钙 ( $\text{CaC}_2\text{O}_4$ ) 40。向该草酸钙中注入电解厂 2 中生产的盐酸 41，回收草酸 39，并将浓缩后的  $\text{CaCl}_2$  通过熔盐电解 42 而产生金属钙 43 和氯 44。另一

方面,通过反渗透膜 36 来浓缩 Ca 成分被除去后的滤液 45 中的稀硫酸 57,从而分离得到浓硫酸 58 和真水 37。此处所产生的氧气 55 的大部分在养殖厂 5 中用于在海水中鼓泡。

[0102] 图 12 是电解厂 (III) 中的生产流程图。在图 7 的电解厂 (I) 中,首先使用草酸 39 进行脱钙 40,但是在电解厂 (III) 中,按照传统的制盐法,将通过反渗透膜而被排出的盐分为约 6% 的咸水沸腾干燥 102,以根据溶解度的差异来分离硫酸钙。即,用抽水泵抽出深层水或表层水等盐分为约 3% 的海水 35,施加高压使海水通过反渗透膜 36,从而生产真水 37。此处,将未通过反渗透膜 36 的、溶存有  $\text{NaCl}$ 、 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{NaBr}$ 、 $\text{CaSO}_4$ 、 $\text{KCl}$ 、 $\text{MgBr}_2$  等的盐分为约 6% 的咸水 38 进行沸腾干燥 102,从而首先除去析出的硫酸钙 103。为了从 Ca 离子被除去后的滤液 45 中分离镁,向其中注入电解厂 2 中生产的烧碱 46,沉淀分离出氢氧化镁 47。向其中注入电解厂 2 中生产的盐酸 41 以形成氯化镁,然后进行熔盐电解 42,从而生产金属镁 48 和氯气 44。另一方面,用电解厂 2 中生产的盐酸 41,中和脱 Mg 后的  $\text{NaCl}$  和  $\text{KCl}$  的混合滤液,形成约 30% 的食盐水 51,并将其进行水溶液电解 52,从而生产烧碱 46。将该烧碱 46 的大部分进一步进行熔盐电解 42,从而生产金属钠 54 并储藏在石油中。作为该熔盐电解 42 的副产物,产生了氧气 55。此外,在水溶液电解 52 中,还产生了氯 44、氢 56、以及氧 55。将该氯气 44 与氢气 56 进行反应以生产盐酸 41。此处所产生的氧气 55 的大部分在养殖厂 5 中用于在海水中鼓泡。

[0103] 图 13 是电解厂 (IV) 中的生产流程图。在图 7 的电解厂 (I) 中,首先使用草酸 39 进行脱钙 40,但是在电解厂 (IV) 中,将通过反渗透膜而被排出的盐分为约 6% 的咸水进一步采用离子交换树脂电透析法 50 处理,以制备盐分为约 20% 的浓缩盐水,然后采用传统的制盐法进行沸腾干燥 102,以分离出食盐和镁。即,用抽水泵抽出深层水或表层水等盐分为约 3% 的海水 35,施加高压使海水通过反渗透膜 36,从而生产真水 37。此处,采用离子交换树脂电透析法 50,从未通过反渗透膜 36 的、溶存有  $\text{NaCl}$ 、 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{NaBr}$ 、 $\text{CaSO}_4$ 、 $\text{KCl}$ 、 $\text{MgBr}_2$  等的盐分为约 6% 的咸水 38 中分离硫酸离子,从而除去硫酸镁和硫酸钙 104。一方面,使从离子交换树脂电透析膜 50 中抽出的 2% 左右的盐水通过反渗透膜 36,从而生产真水 37。另一方面,将约 20% 的咸水沸腾干燥 102,以形成约 30% 的食盐水 51,并将该食盐水 51 进行水溶液电解 52,从而生产烧碱 46。将该烧碱 46 的大部分进一步进行熔盐电解 42,从而生产金属钠 54 并储藏在石油中。作为该熔盐电解 42 的副产物,产生了氧气 55。此外,在水溶液电解 52 中,还产生了氯 44、氢 56、以及氧 55。将该氯气 44 与氢气 56 进行反应以生产盐酸 41。此外,为了从滤液 45 (卤水) 中分离镁,向其中注入电解厂 2 中生产的烧碱 46,从而沉淀分离出氢氧化镁 47。向其中注入电解厂 2 中生产的盐酸 41 以形成氯化镁后,进行熔盐电解 42,从而生产金属镁 48 和氯气 44。此处所产生的氧气 55 的大部分在养殖厂 5 中用于在海水中鼓泡。

[0104] 图 14 是电解厂 (V) 中的生产流程图。在图 7 的电解厂 (I) 中,首先使用草酸 39 进行脱钙 40,但是在电解厂 (V) 中,首先,采用离子交换树脂电透析法 50,将海水 35 制备成盐分为 20% 的浓缩盐水,然后根据传统的制盐法进行沸腾干燥 102,从而分离出食盐和镁。即,用抽水泵抽出深层水或表层水等盐分为约 3% 的海水 35,采用离子交换树脂电透析法 50 从其中分离出硫酸离子,从而除去硫酸镁和硫酸钙 104。一方面,使从离子交换树脂电透析膜 50 中抽出的 2% 左右的盐水通过反渗透膜 36,从而生产真水 37。另一方面,将约 20% 的咸水沸腾干燥 102 以形成约 30% 的食盐水 51,并将该食盐水 51 进行水溶液电解 52,从而

生产烧碱 46。将该烧碱 46 的大部分进一步进行熔盐电解 42,从而生产金属钠 54 并储藏在石油中。作为该熔盐电解 42 的副产物,产生了氧气 55。此外,在水溶液电解 52 中,还产生了氯 44、氢 56、以及氧 55。将该氯气 44 与氢气 56 进行反应而生产盐酸 41。此外,为了从滤液 45(卤水)中分离镁,向其中注入电解厂 2 中生产的烧碱 46,从而沉淀分离出氢氧化镁 47。向其中注入电解厂 2 中生产的盐酸 41 以形成氯化镁后,进行熔盐电解 42,从而生产金属镁 48 和氯气 44。此处所产生的氧气 55 的大部分在养殖厂 5 中用于在海水中鼓泡。

[0105] 图 15 是电解厂 (VI) 中的生产流程图。在图 7 的电解厂 (I) 中,首先使用草酸钠或草酸 39 进行脱钙,使草酸钙 40 沉淀,并向其中加入盐酸 41,将氯化钙 105 进行熔盐电解 42,从而生产金属钙。而在电解厂 (VI) 中,将氯化钙 105 用作在制备金属钠时所用的电解浴降温剂。用抽水泵抽出深层水或表层水等盐分为约 3% 的海水 35,施加高压使海水通过反渗透膜 36,从而生产真水 37。此处,为了从未通过反渗透膜 36 的、溶存有 NaCl、MgCl<sub>2</sub>、MgSO<sub>4</sub>、NaBr、CaSO<sub>4</sub>、KCl、MgBr<sub>2</sub> 等的盐分为约 6% 的咸水 38 中分离 Ca 成分,向咸水 38 中注入乙醇厂 3 中生产的草酸钠或草酸 39,从而沉淀除去草酸钙 (CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) 40。向该草酸钙中注入电解厂 2 中生产的盐酸 41,回收草酸 39,进一步分别对浓缩后的氯化钙 105 以及通过离子交换膜 50 而被浓缩的氯化钠 51 进行热浓缩,并将约 60% 的氯化钠和约 40% 的氯化钙形成的混合盐在约 600°C 左右进行熔盐电解 42,然后利用钠的熔点 (97.81°C) 比钙的熔点 (839°C) 低得多的性质,将所生成的含有钙的钠冷却处理 106 至 110°C,从而分离金属钙 43 和金属钠 54,并将金属钠 54 储藏在石油中。另一方面,为了从 Ca 成分被除去后的滤液 45 中分离镁,向其中注入烧碱 46,从而沉淀分离出氢氧化镁 47。向其中注入盐酸 41 以形成氯化镁后,进行熔盐电解 42,从而生产金属镁 48。另一方面,将未通过离子交换膜 50 的硫酸 57 用反渗透膜浓缩后,进一步进行蒸馏,从而生产浓硫酸 58。

[0106] 在本发明的一个实施方案中,图 1 的综合生产厂 1 是海洋上的工厂,其构建在浮体船上。例如,在将浮体船系泊在日本三宅岛附近的黑潮海域等潮流流速快的海域中时,在浮体船上安装风车用叶轮,在浮体船下安装水车用叶轮,由此来设置驱动发电机的发电设备。此外,在将浮体船通过系泊机构而系泊在固定位置的情况下,将风车水车设计成具有垂直旋转轴的垂直旋转轴型风车水车,在浮体船上设置数台这种垂直旋转轴型风车水车,在各对风车水车中,一个风车水车与另一个风车水车的旋转方向设定为反向,并通过各个风车水车的旋转轴来驱动发电机。在这种情况下,相互反向旋转的旋转力可以抵消作用于浮体船上的反作用力,因此不需要增强系泊浮体船的系泊机构的机械强度。因此,不仅可以设置在浅的海域中,而且也可以设置在比较深的海域中,从而经济效果大。将这种浮体船工厂作为母船,就可以制造以海洋深层水为中心的海上综合生产厂。

[0107] 在本发明的其它实施方案中,图 1 的综合生产厂是利用了原油油轮的海上工厂。建设这样的航海、公海工厂:使用垂直旋转轴型风车,将海洋的风力转换成电力,使用该电力,可以一边制备真水、钠、镁、钙、钾、烧碱、氯、盐酸、硫酸、氢、氧等一边继续航行。该工厂中生产的氢用于船舶的燃料。海上工厂仅由电解厂构成,而不存在乙醇厂、蔬菜厂以及养殖厂。例如,从日本起航而停泊在东中国海,在制备真水的同时,制备 Na、Mg、Cl<sub>2</sub>,在中国港口将包括所制备的 Na、Mg、Cl<sub>2</sub> 在内的货物卸货后,在南中国海和印度洋上,再次生产真水和 Na、Mg、Cl<sub>2</sub>,并将它们在中东各国的港口卸货。在中东,将原油装入真水槽里而带回到日本。在回国时,控制真水的储藏,将所生产的真水通过电解来制氢并用于自己船的燃料,或者用

氢和氯来制造盐酸。在斯里兰卡、新加坡、马尼拉或台湾,卸下氢和  $\text{Cl}_2$ 。此外,在日本的港口,卸下航海过程中所生产的氢、 $\text{Cl}_2$ 、Na、Mg 和石油。该工厂是贸易船型航海、公海工厂。

[0108] 在本发明的另一个实施方案中,图 1 的综合生产厂是沿岸工厂,使用水平旋转轴型风车和垂直旋转轴型风车,将海洋的风力转换成电力。在水平旋转轴型风车中,将相互逆向旋转的前后一对旋转螺旋桨直接连接在发电机的旋转元件和定子上,在垂直旋转轴型风车中,将相互逆向旋转的上一对旋转叶轮直接连接在发电机的旋转元件和定子上,通过它们的相对旋转,可以获得相当于 2 倍流速的电能。该沿岸综合生产厂是使用通过这些风车而获得的电力的、具有电解厂 2、乙醇厂 3、蔬菜厂 4、以及养殖厂 5 的综合生产厂 1。例如,如果将设置地点定在瑞典的话,由于北欧(特别是冬天)的日照时间极短,蔬菜不能生长,当然也不可以进行太阳光发电。特别是,在瑞典,推进无石油化政策,并且还保持无核化政策。此外,促进森林利用,鼓励在耕地或未利用地栽培农作物,并且推进通过生物质材料的燃料和发电。在瑞典,丰富的能源是水和深林,但是不指望太阳光。然而,波罗的海,特别是哥特兰岛周边的风力丰富。海岸是浅滩,因此,与浮体结构物相比,更适合的综合生产厂 1 是扎根在海底的结构物。但是,波罗的海的盐分浓度低(为 1%),因此,在制备金属钠时,也可以使用进口岩盐。在那里,由电解厂中抽出的表层海水来制备真水、钠、烧碱、氯、盐酸、硫酸、氢、氧等,同时将所生产的真水进行电解而制氢,并通过管道输送到沿岸发电站。另一方面,将陆地上生产的木材、树枝、草等纤维素材料进行硫酸处理后,进行发酵,从而酿造生物乙醇,并将该酒精发酵过程中所产生的二氧化碳用于光合作用,将风力发电获得的电力用作发光二极管或荧光灯的光源,从而栽培蔬菜,通过该光合作用产生的氧供给到鱼塘或渔礁以养鱼,并且通过将氧返回到氧浓度低的海水中,可以用于抑制棘冠海星的出现和赤潮的发生。

[0109] 在本发明的另一个实施方案中,图 1 的综合生产厂是陆地工厂。此处,与上述的实施方案相同,也可以使用水平旋转轴型风车和垂直旋转轴型风车,将风力转换成电力。此外,还可以利用太阳光发电和太阳热发电。在施加有带通滤光片或冷调滤光片膜的反射镜或其背面上,放置太阳能电池,被带通滤光片膜反射的红外线会聚在热电子发电元件上,利用其与海水的温差而进行温差发电,其中,所述带通滤光片或冷调滤光片膜可以透过 600 ~ 700 纳米波长的高密度太阳光(其是由具有凸面镜或物镜作用的条形平面镜而会聚形成的)并反射 700 纳米以上波长的红外线。此处,会聚太阳光的物镜上如果蒸镀有冷调滤光片膜(600 纳米以下的可见光可以透过、而 600 纳米以上波长的光被反射),透过物镜的可见光可用于蔬菜厂的光合作用。使用通过具有下述结构的温差发电装置等的太阳光发电或通过风车而获得的电力,驱动具有电解厂 2、乙醇厂 3、蔬菜厂 4、养殖厂 5 的综合生产厂 1,其中所述温差发电装置的结构包括:将温水(其在遍布在工厂屋顶上的太阳能热水器管道中循环)、或者热油、热水或电解厂的热排水或冷却油等高温液体(其集热管中循环,该集热管设置在用透镜或反射镜等聚光设备而会聚的太阳光的焦线处)与冷水(其来自抽出的深层水或海洋表层水)分别在三重管结构的内管和外管中流动,并且在内管和外管的中间排列有半导体热电子发电元件的结构;或者会聚的太阳光通过吸热层照射在热电子发电元件的一面上、并且在热电子发电元件的另一面流动着海水的结构。特别是,由于在靠近岸的陆地上设置工厂,因此蔬菜厂 4 可以进行土壤栽培 75。例如,将设置地点定在壹岐。在那里,由电解厂抽出的表层海水来制备真水、烧碱、食盐、氢、氯、盐酸、硫酸、氯化氢、镁、钠等。

另一方面,使在陆地上生产的麦芽或锯屑等进行发酵,从而制造深层水啤酒或生物乙醇,将该酒精发酵过程中产生的二氧化碳用于光合作用,从而栽培陆地蔬菜,将该光合作用中所产生的氧提供给鱼塘或渔礁,从而养殖鱼。

[0110] 将电解厂 2 中制备的金属钠、或者用岩盐或盐湖的食盐而制备的金属钠放入石油容器中,直接将其输送到发电站或城市煤气生产厂或燃料电池填充设施,必要时,将金属钠与水进行反应,可以瞬时产生大量的氢。因此,不必像通过电解水而获得的氢那样,需要以液氢的状态填充在重的气瓶中以进行陆送。由此可以减少运输费,并且将残余物烧碱供作纯碱工业用原料。特别是,在发电站等大量消费地的周边,可以建设纯碱工业。而且,通过将原子能发电站的核燃料转换成金属钠,期待可以获得稳定供给原料并且驱动安全这两方面的效果。此外,不要忘记的是发电站的燃料废弃物可作为纯碱工业的起始原料。另一方面,与钠相同,通过熔盐电解,可以产生金属镁(其可以与热水进行反应而产生氢),但是从海水生产的金属镁的量不足钠的 11.2%。如果将该金属镁用作制氢原料,则在对作为残余物的氧化物进行还原时需要庞大的费用。然而,生成氢之后的金属钠残余物可直接用作纯碱工业的原料。根据需要,再次将该烧碱残余物进行熔盐电解而生产金属钠,从而可以构建无穷尽的燃料供给循环。因此,如果将金属钠专门用于制氢,而将金属镁用作轻金属合金材料的话,则二者产生的经济波及效应大。

[0111] 图 16 是金属钠燃料循环系统图。在漂浮在海洋上的海上综合生产厂 1 中,从其现场抽出的海水中提取食盐之后,利用通过甲板上的风力发电 107 而获得的电力,将食盐进行熔盐电解 42,从而生产金属钠 54。或者,在金属钠制备设施 108 中,利用通过岩盐地带附近的风力发电 107 而获得的电力,将岩盐进行熔盐电解 42,从而生产金属钠 54。将该金属钠运送到氢能发电站 109 后,向制氢装置 110 中的金属钠 54 中注入真水 37,燃烧所产生的氢气 56 而进行发电,将作为废弃物而产生的烧碱 46 运送到钠再次制备厂 111,利用通过该再次制备厂附近的陆地风力发电设施 112 或沿岸风力发电设施 113 而获得的电力,在烧碱电解厂 112 中对烧碱 46 进行熔盐电解,以再次制备金属钠用作氢能发电用原料。

[0112] 图 17 是利用了太阳热的、用于熔盐电解的熔融盐预热补助系统的图。使用利用了圆筒形球面镜的温差热电子发电系统(图 4),将由具有轻油的钠、钾等易熔金属而获得的高温液体 11(其在集热管 24 中循环,该集热管设置在用圆筒形球面镜 20 会聚的太阳光的焦线处)作为热载体流入到熔盐电解炉 42 中,一边预热熔融盐 116,一边在电加热 114 状态下给电极 115 供电流,由此进行熔盐电解,从而制备金属钠 54。此外,通过具有下述结构的温差发电装置 6 进行温差发电后,通过循环泵 19 再次将热载体输送到太阳光集热装置的集热管 24 中,其中所述温差发电装置的结构为:使上述排出的热载体与来自抽出的深层水或海洋表层水的冷水 14 分别在二重管或三重管结构的内管和外管中流动,并且在内管和外管的中间排列有半导体热电子发电元件。另外,在不能够期待太阳热的情况下,将阻断阀 117 关闭从而停止热载体的循环。

[0113] 图 18 是制氢装置概略图。该制氢装置为用于以下用途的装置:在轻油或灯油等油类中、或者在干燥的氢、氘或氦等气体气氛下,使水和金属钠安全地进行反应。该制氢装置 118 由不锈钢制的容器构成,在反应容器的上部,设置有前室 119 和运送金属钠的门 121(其带有隔开反应室的卷帘门 120),还设置有运送装置 122 以连续地供给保护在油中的作为燃料的金属钠。在制氢装置 118 的内壁顶部,设置有:氢气取出口 123;氢、氘或氦等气体的充

入口 124 ;以及喷嘴 125 以用于以喷射式、点滴式或者脉冲式来喷水。在容器内壁周围设置有超声波振动片 126 ;在容器底部设置有取出烧碱水溶液的阀门 127 和抽油阀门 128。而且,还安装有控制棒 129,用于将油层中的金属钠压向下层的水层中。在该反应容器内,与反应有关的钠、水、烧碱、氢的密度分别为氢 (0.09)、轻油 (0.8)、金属钠 (0.97)、水 (1.0)、烧碱 (2.13)。因此,反应容器内的物质按照比重的大小排列的话,聚集在容器下层的是比重最重的烧碱,烧碱的上面是水,水上面是钠,接着轻油浮在钠上面,最上层是比重最轻的氢气。考虑到这些性质,如果相对增加轻油的量,则在烧碱水溶液的上面可以形成水层,在水层上面可以形成轻油层。于是,金属钠在轻油中不接触水而安全地漂浮在油中,由此,所生成的氢气就停留在轻油层的上面。如果利用这样的微小比重差异,则可以容易地控制化学反应。向反应容器 118 中加入金属钠 54 和轻油 130。如果从上面的喷嘴 125 向其中注入水 131,则穿过轻油 130 的真水 37 的一部分与金属钠 54 接触并反应,生成氢气 56,其穿过轻油 130 而上升,并从氢气取出口 123 排放到反应体系外而被回收。另一方面,反应性生物烧碱 46 沉积在容器底部,从取出阀门 127 排放到反应体系外而被回收。为了控制水和金属钠的反应量,在反应缓和的情况下,水从喷嘴 125 以喷雾状喷出;如果以水滴状落下,则反应变得剧烈;如果给水施加压力后喷射、或脉冲式喷射水,则反应变得更加剧烈。但是,在任何一种情况下,加入的水均不反应,因此,用超声波振动片 126 搅拌水层 131 和轻油层 130,使油和水的混合液与金属钠接触,从而使水与金属钠的反应活化。此外,为了引发金属钠与水直接反应,用控制棒 129 从上面压下漂浮在油层中的金属钠 54,使其可以与油层 130 下面的水层 37 直接进行反应。如果在没有油类的状态下进行反应,虽然可以期待最剧烈的反应,但是为了保护金属钠免受潮气,需要从气体充入口 124 充入干燥的氩或氮等惰性气体、或者氢气,同时从抽油阀门 128 排出反应容器 118 内的轻油等油类 130。在该状态下,从喷嘴 125 向金属钠 54 中以喷射式、点滴式或者脉冲式注入水,从反应容器顶部的氢气取出口 123 回收氢气 56,并且从容器底部的烧碱水溶液取出阀门 127 回收烧碱 46。或者,也可以在反应容器中充满真水 37 的状态下,加入金属钠 54。此外,在容器周围设置冷却套,当反应热引起温度急剧上升时,从冷却水出入口 15、16 循环冷却水。如图 20 所示,利用该反应热可以用于水蒸气发电。当向金属钠 54 中供给的水 37 的量少时,即,抽油之后,当从容器上部的喷嘴 125 向金属钠中注水时,反应热导致产生高温,该温度达到了所生成的氢的燃点以上 (500℃)。特别是,如果从气体充入口 124 向反应体系内加入氧,则氢会燃烧而产生高温。为了利用该热,通过载热体出口 16 和载热体入口 15,使作为一次冷却剂的载热体 11 在冷却套 118 中循环,从而使作为二次冷却水的水沸腾(其在循环体系的图中未示出),由此可以使水蒸气涡轮旋转以用于发电。另一方面,当供应到金属钠中的水量多时,如图 21 所示,在用控制棒 129 从上面压下漂浮在油层 130 中的金属钠 54、使油层下的大量的水 37 与金属钠 54 发生反应时,由于水的热容量大,温度并不会那么上升,因此可以稳定地产生氢。当然,由于没有向水中供应氧,因此氢不会燃烧。

[0114] 图 19 是利用了流淌温泉水的蔬菜厂的取暖系统图。在温水通道或者温水容器 132 的周围遍布金属管道 134,其中所述温水通道或者温水容器中流淌着作为一次热水 131 的高温温泉水,在所述金属管道中循环着作为二次热水 133 的温水,通过循环泵 19 将二次热水 133 用于热带或亚热带蔬菜厂中的取暖(其用于使土壤 135 的温度或植物栽培室 136 内的栽培温度升高),并且从温水容器 132 排出的温度下降的温水 137 用作流淌温泉水。特别

是,根据植物的发芽期、生长期或收获期,用计算机控制各二次热水 133 的温度,从而控制土壤 135 的温度和栽培室 136 的温度,而且在寒冷地、大雪地或高地等的温泉地,有效地利用温泉水,以栽培芦笋、甘蔗或玉米等。此外,在温水容器 132 的周围设置热电子发电元件 10,在其背面流淌江水或雪融水等冷水 14,进行温差发电,并用于栽培室 136 的光合作用用的照明。特别是,为了植物的生长,将水或肥料供给到土壤中,因此避免使用有腐蚀性的金属管 133,在土壤 135 的部分中最好使用氯乙烯等塑料制的管 138。

[0115] 如上所述,根据本发明,优先考虑了环境问题,并且可以降低产品在储藏、输送时的能量损失,不仅如此,还可以提高整个系统的能效,具体来说,利用海洋的潮流或风力、或者陆地的风力、或者太阳光等自然能量,可以有效地产生大的电力,在海水抽取现场、或者在岩盐或盐湖的食盐提取现场制备金属钠,或者可以在海水抽取现场制备真水、钠、镁、钙、钾、烧碱、氯、盐酸、硫酸、氢、氧等,同时将陆运来的麦芽或锯屑等进行发酵,从而酿造深层水啤酒或生物乙醇,将该酒精发酵过程中所产生的二氧化碳用于光合作用以栽培蔬菜,将该光合作用中产生的氧供给到鱼塘或渔礁来养鱼,并且将该氧返回到氧浓度下降的海水中,从而抑制赤潮的发生等。因此,根据本发明,不仅可以激活海外资源依存度高的国家的工业,而且可以获得激活世界能量经济的优异效果。

[0116] 工业实用性

[0117] 根据本发明,可以提供各个部门的产品得以结合、以有效地利用它们之间相互作用的综合生产厂,具体来说,在海水抽取现场有效地利用通过海洋的风力或潮流等而获得的电力,从而制备真水、钠、镁、钙、钾、烧碱、氯、盐酸、硫酸、氢、氧等,同时使陆运来的麦芽或锯屑等进行发酵,以酿造深层水啤酒或生物乙醇,将该酒精发酵过程中产生的二氧化碳用于光合作用以栽培蔬菜,将该光合作用中所产生的氧供给到鱼塘或渔礁来养鱼,并且将该氧返回到氧浓度下降的海水中以抑制赤潮的发生等。本发明的综合工厂可用作进行上述所有生产的海上工厂或货物船、或者停留在现场而继续生产的母船、或者沿岸的工厂或与海岸邻接的陆地上的工厂。此外,本发明的综合生产厂,可以利用岩盐或岩湖的食盐、以及与岩盐或岩湖的食盐提取现场邻接的风力发电、或者海洋或陆地上的风力发电等而获得的电力来制备金属钠,可以降低生产、储藏、输送时的能量损失,并且可以提高整个系统的效率。该现场综合生产厂不仅可以消除世界资源枯竭和资源高价的现象,而且不使用化石燃料就可以经济地制造无穷无尽、干净的、可再生的海洋资源,具有巨大的工业实用性。

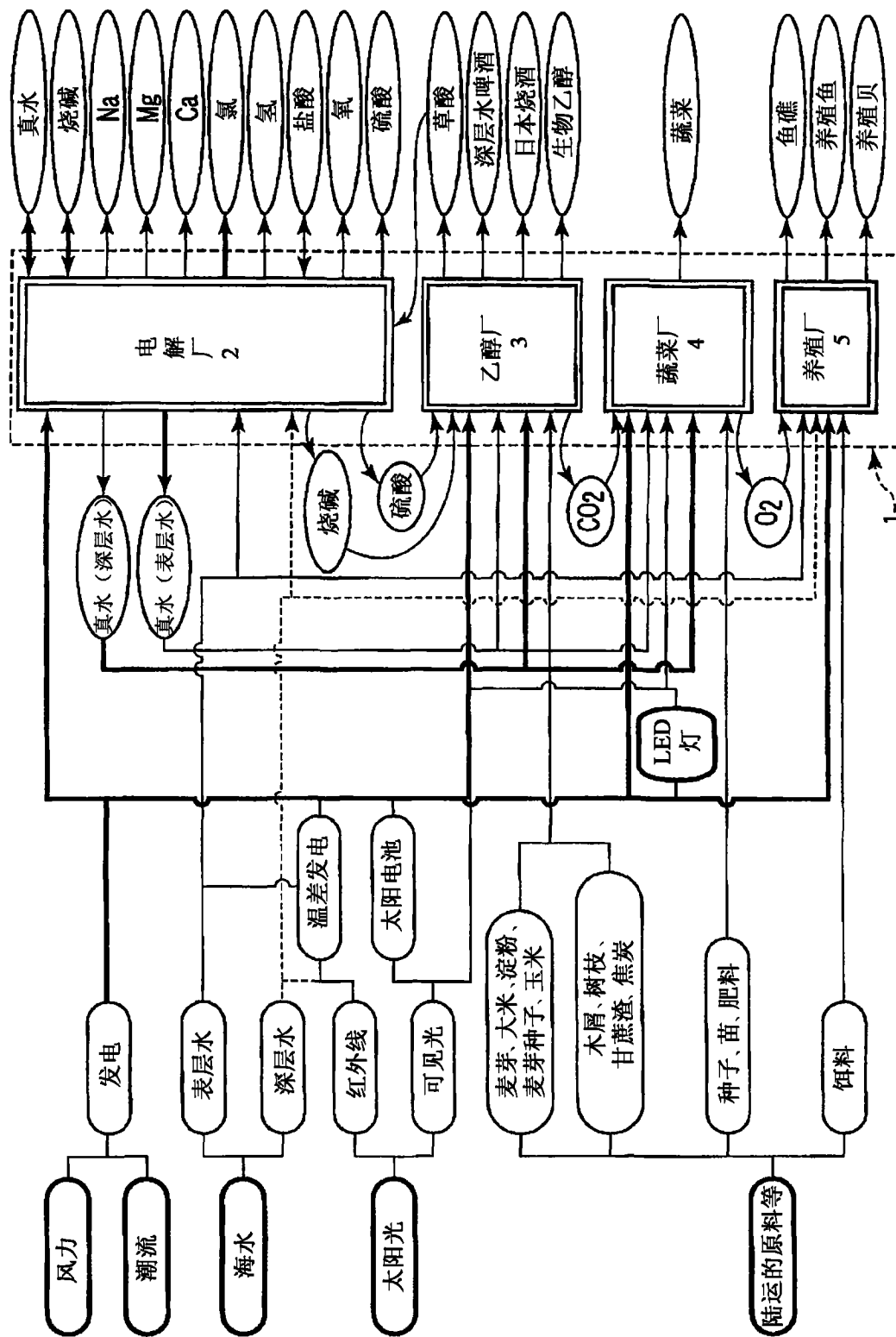


图 1

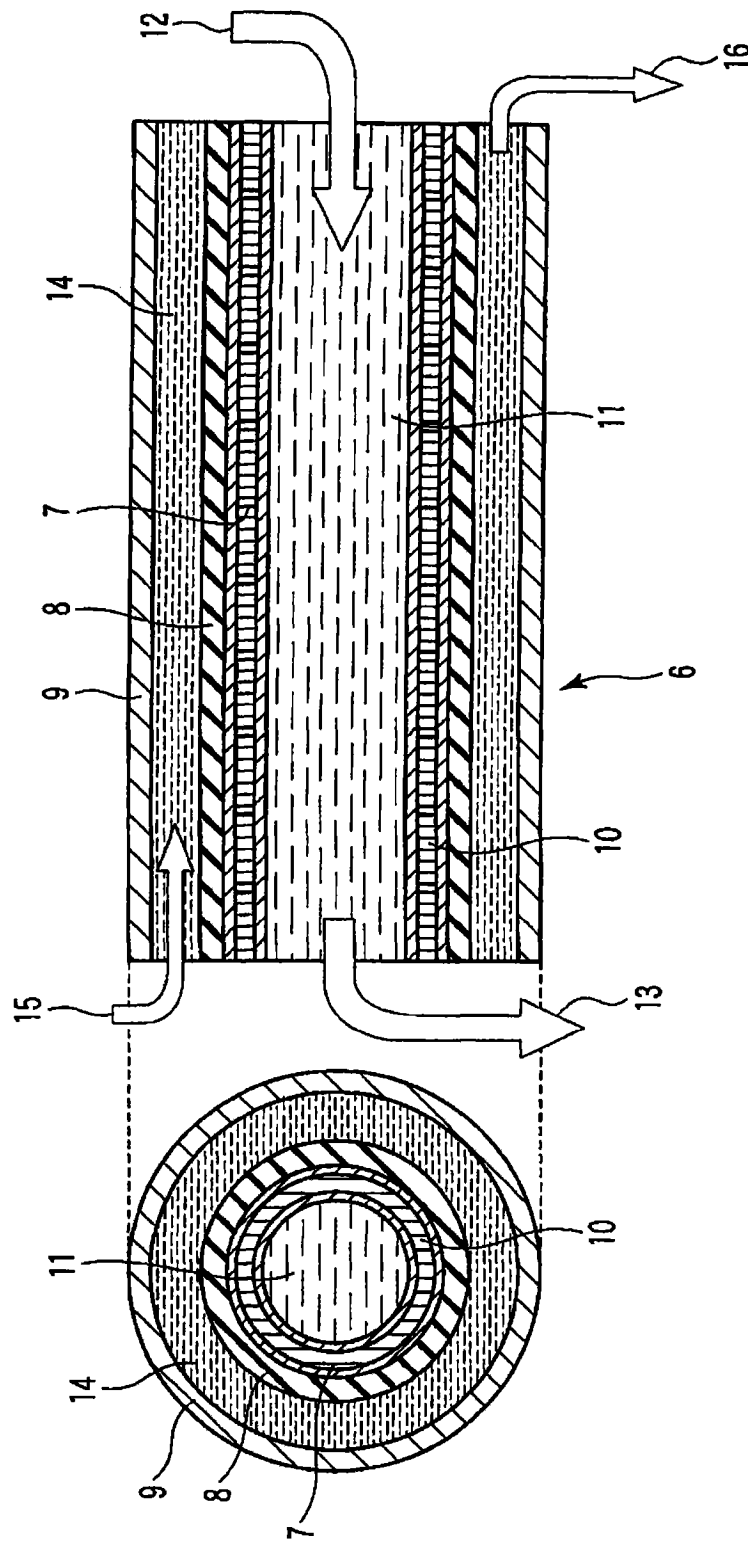


图 2

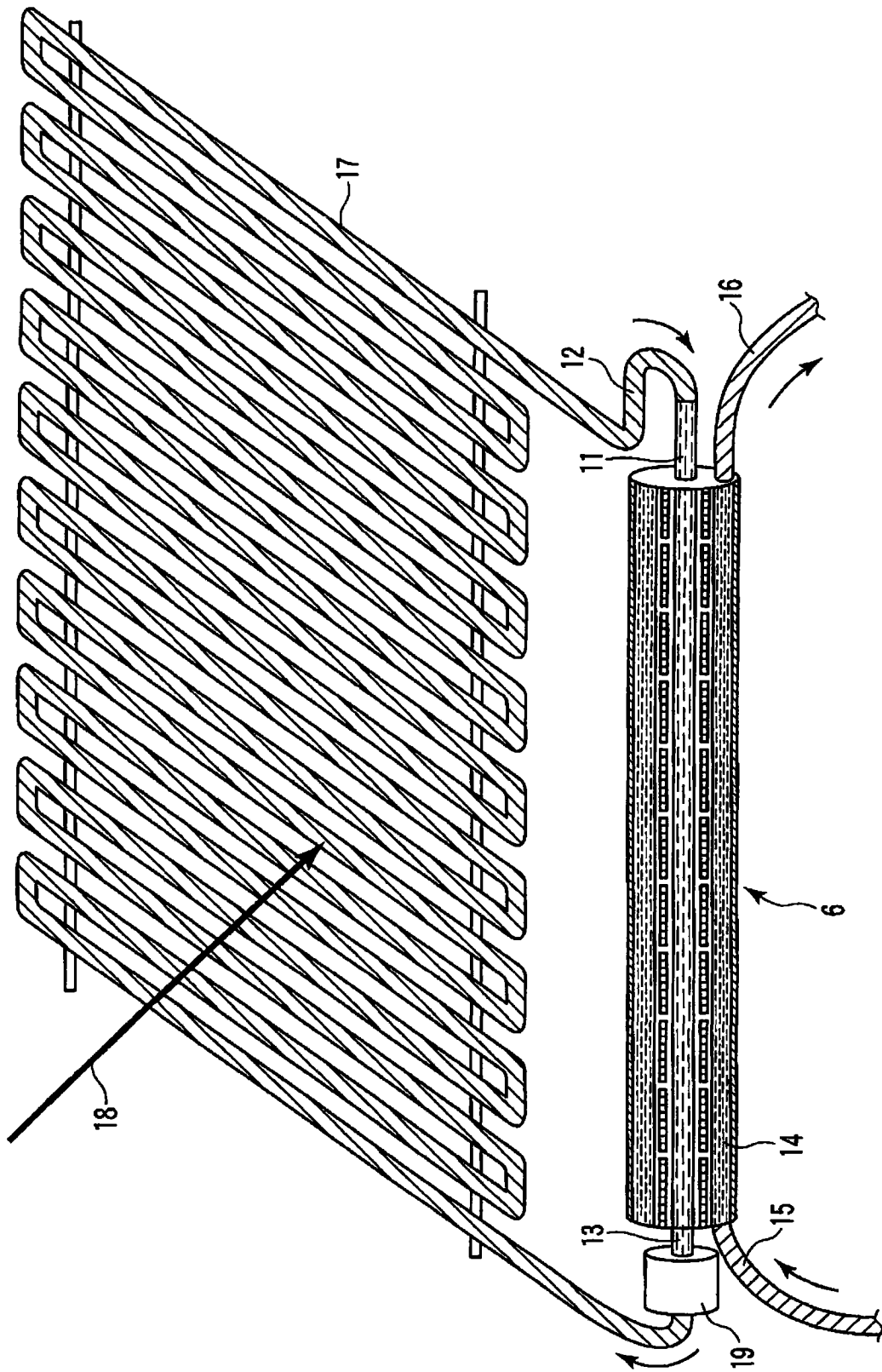


图 3

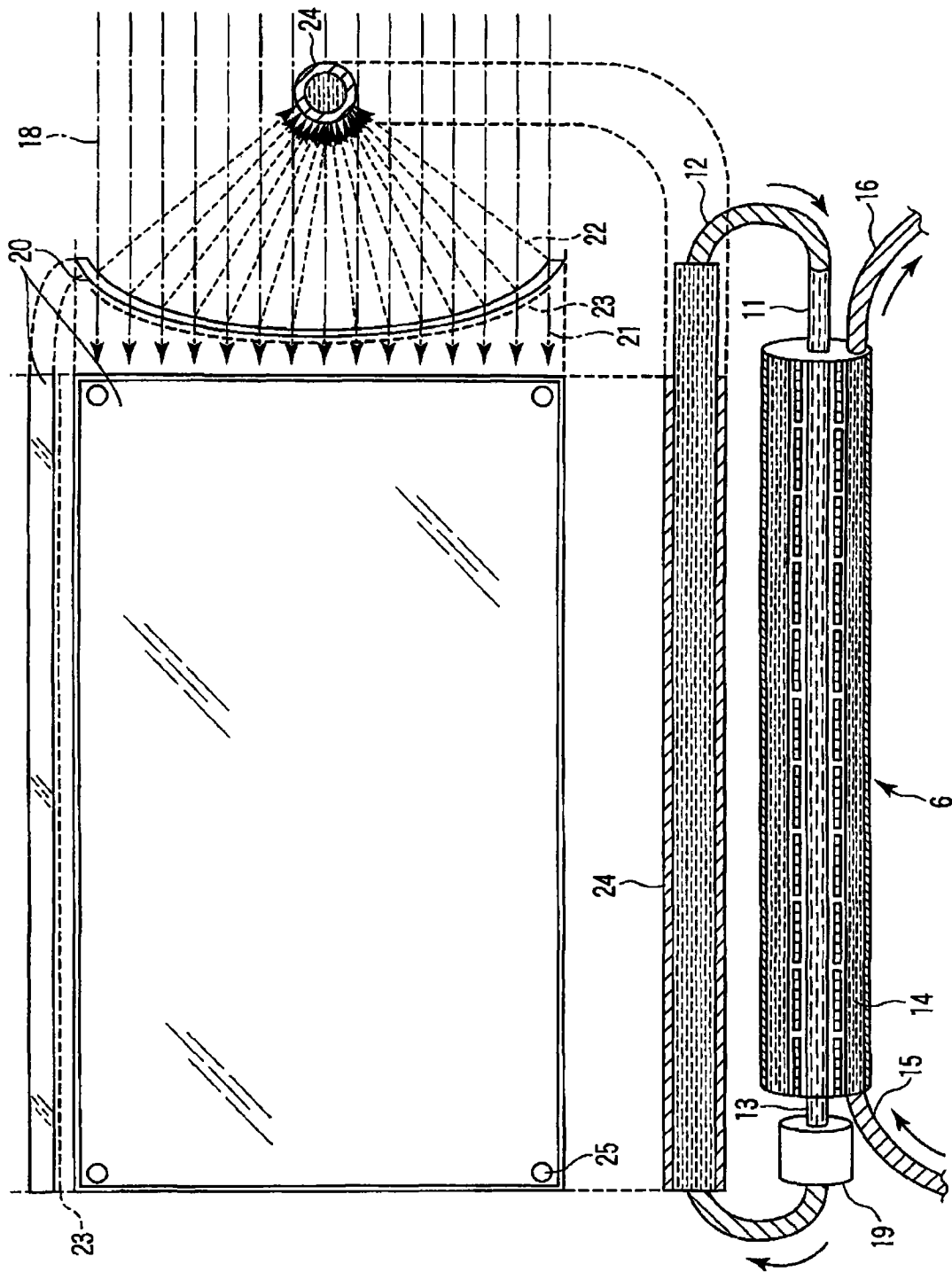


图 4

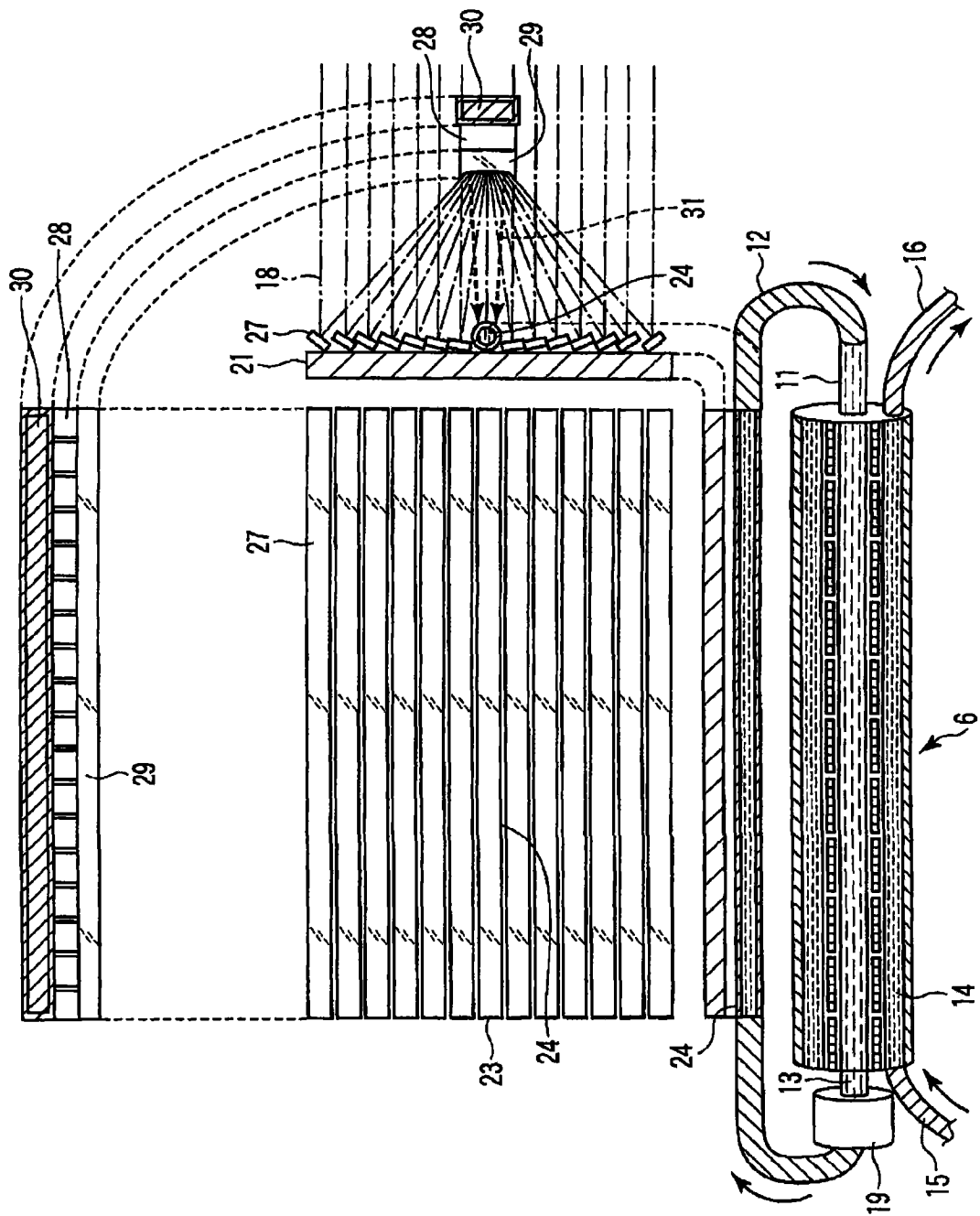


图 5



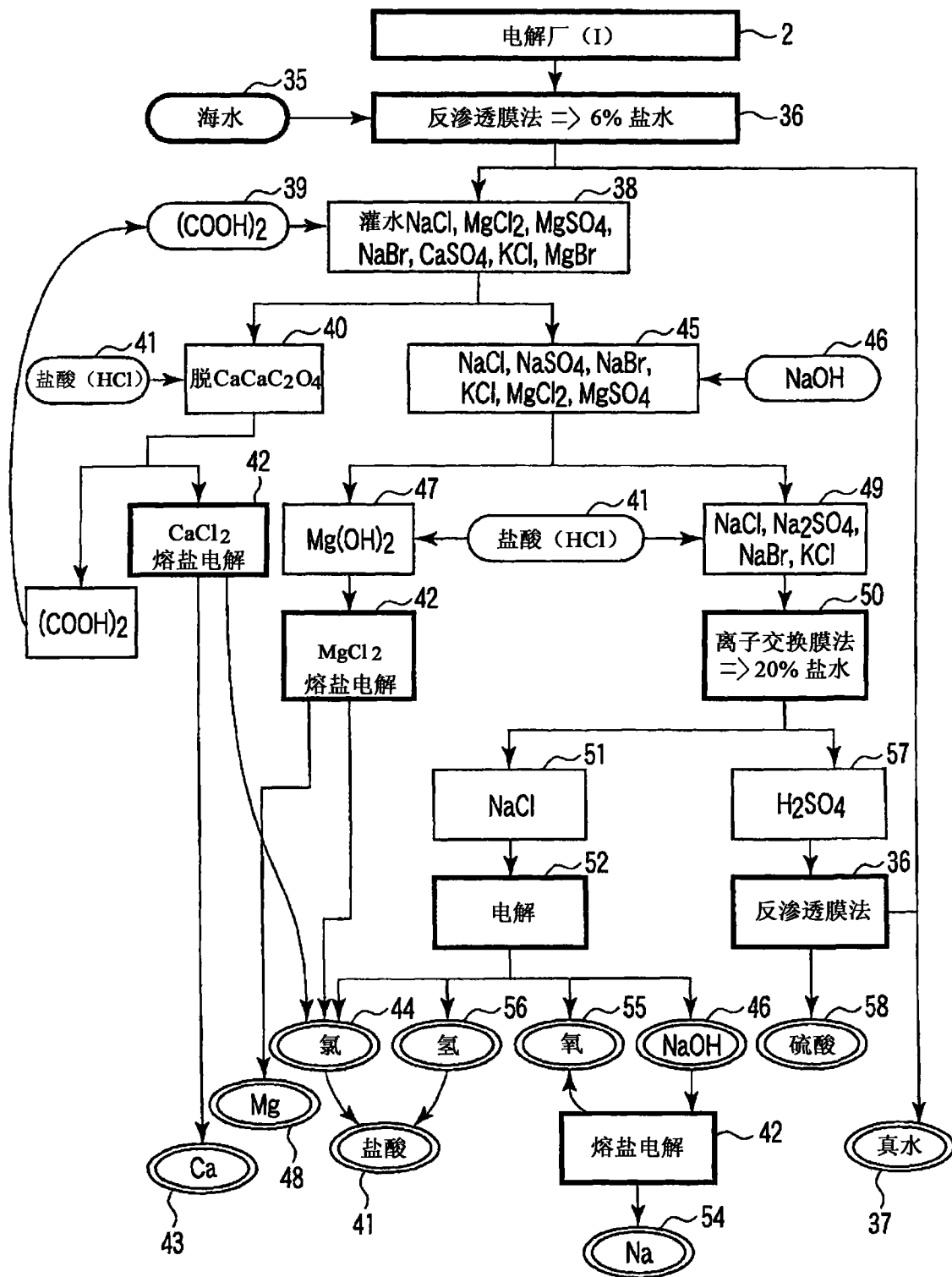


图 7



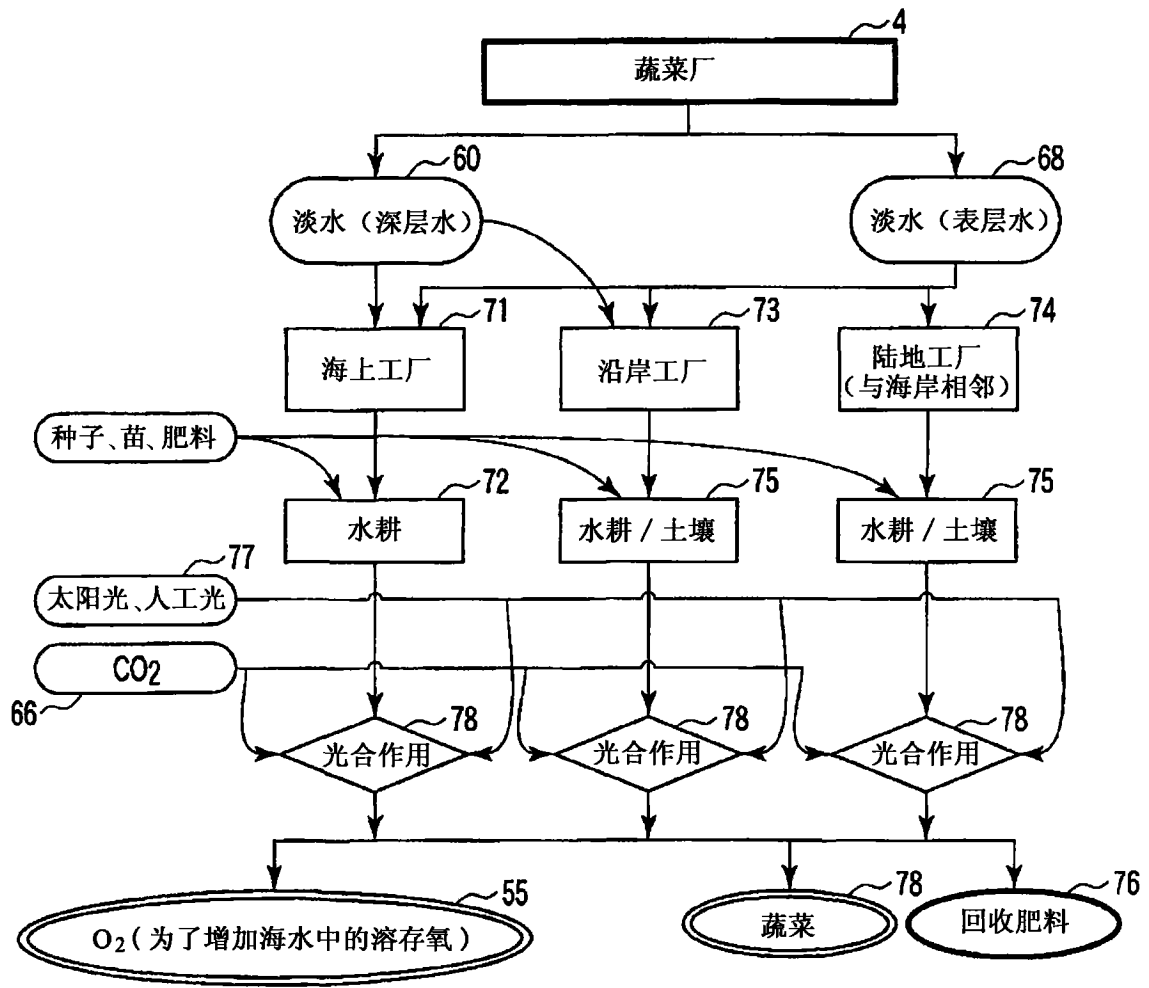


图 9

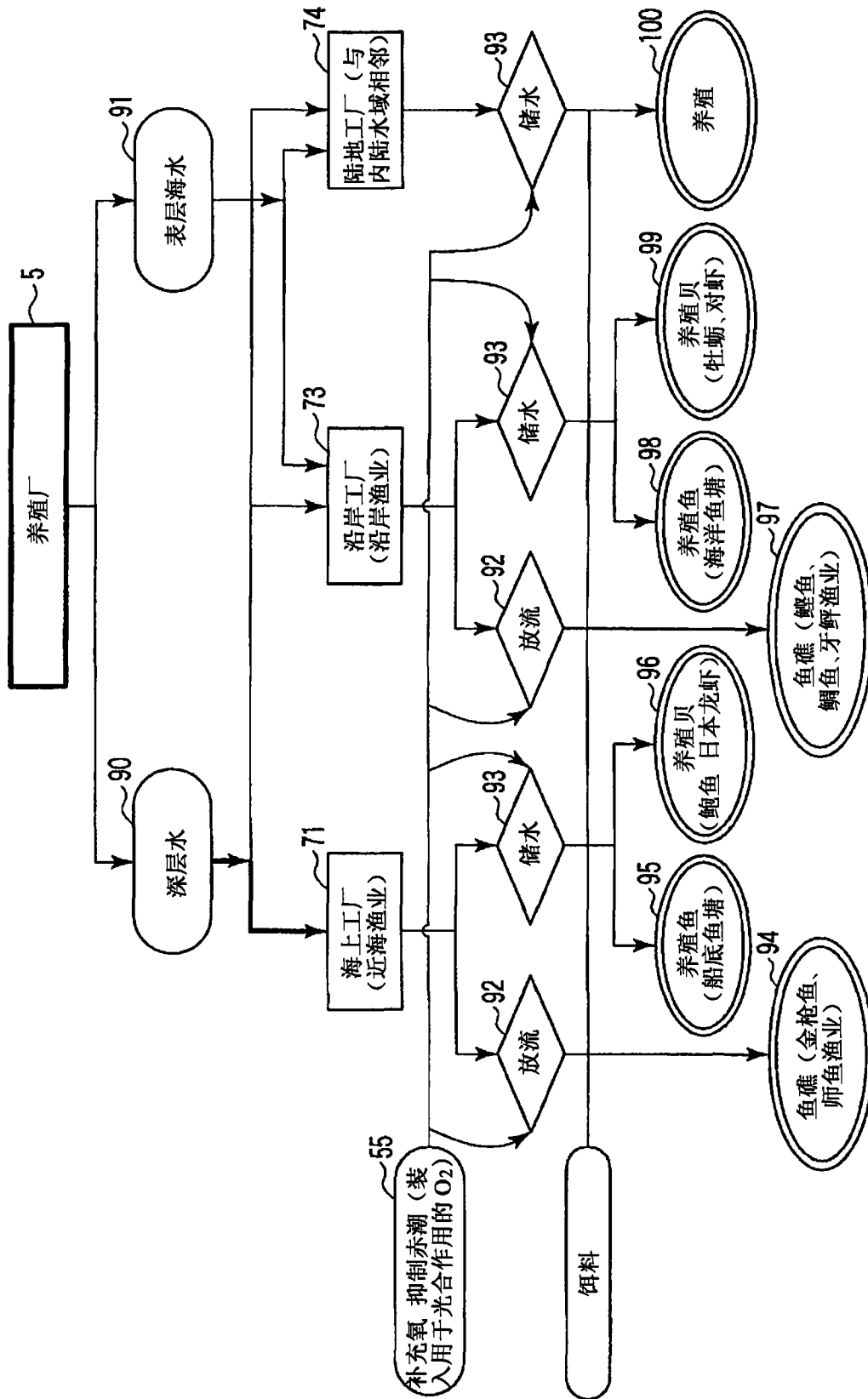


图 10





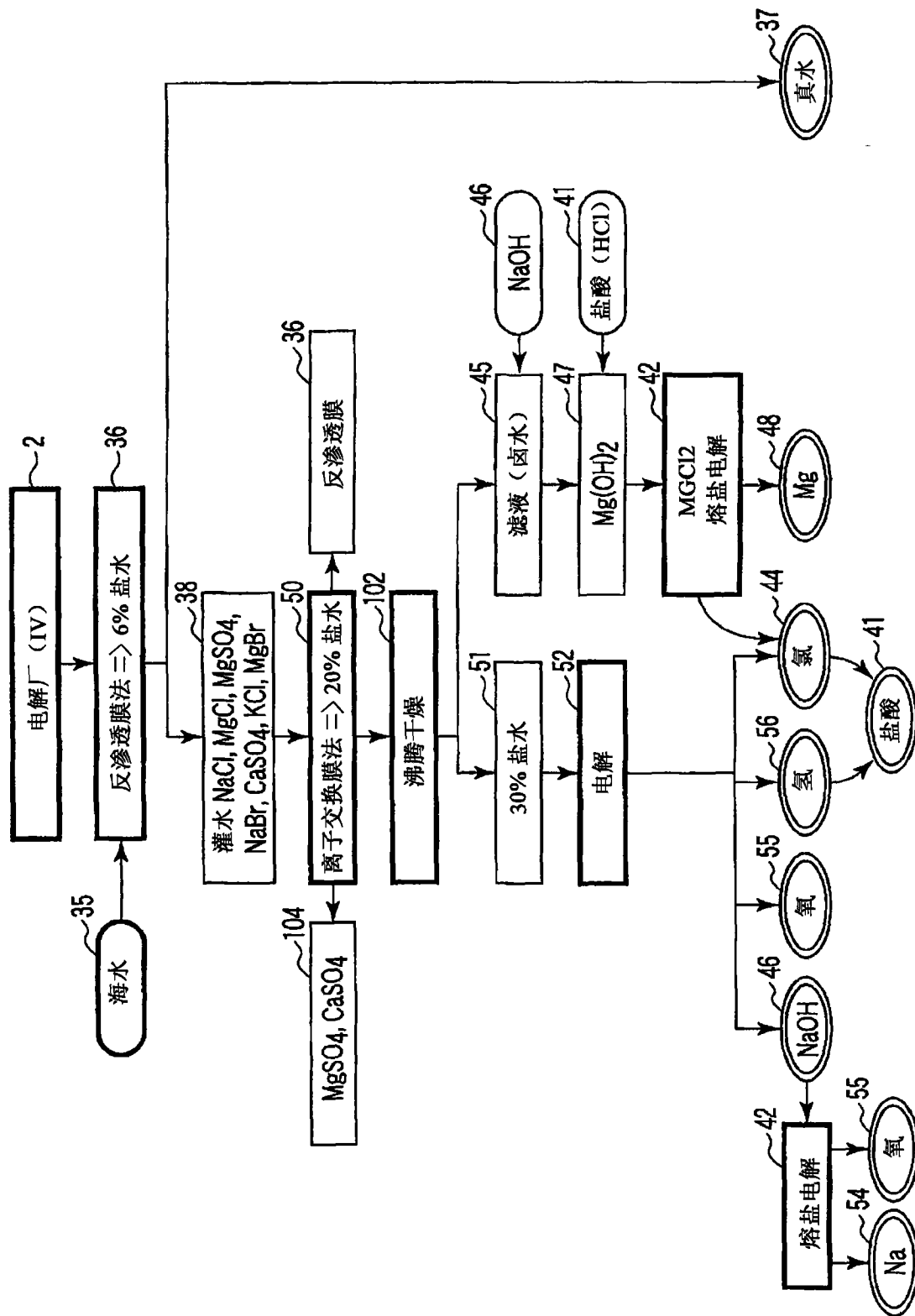


图 13



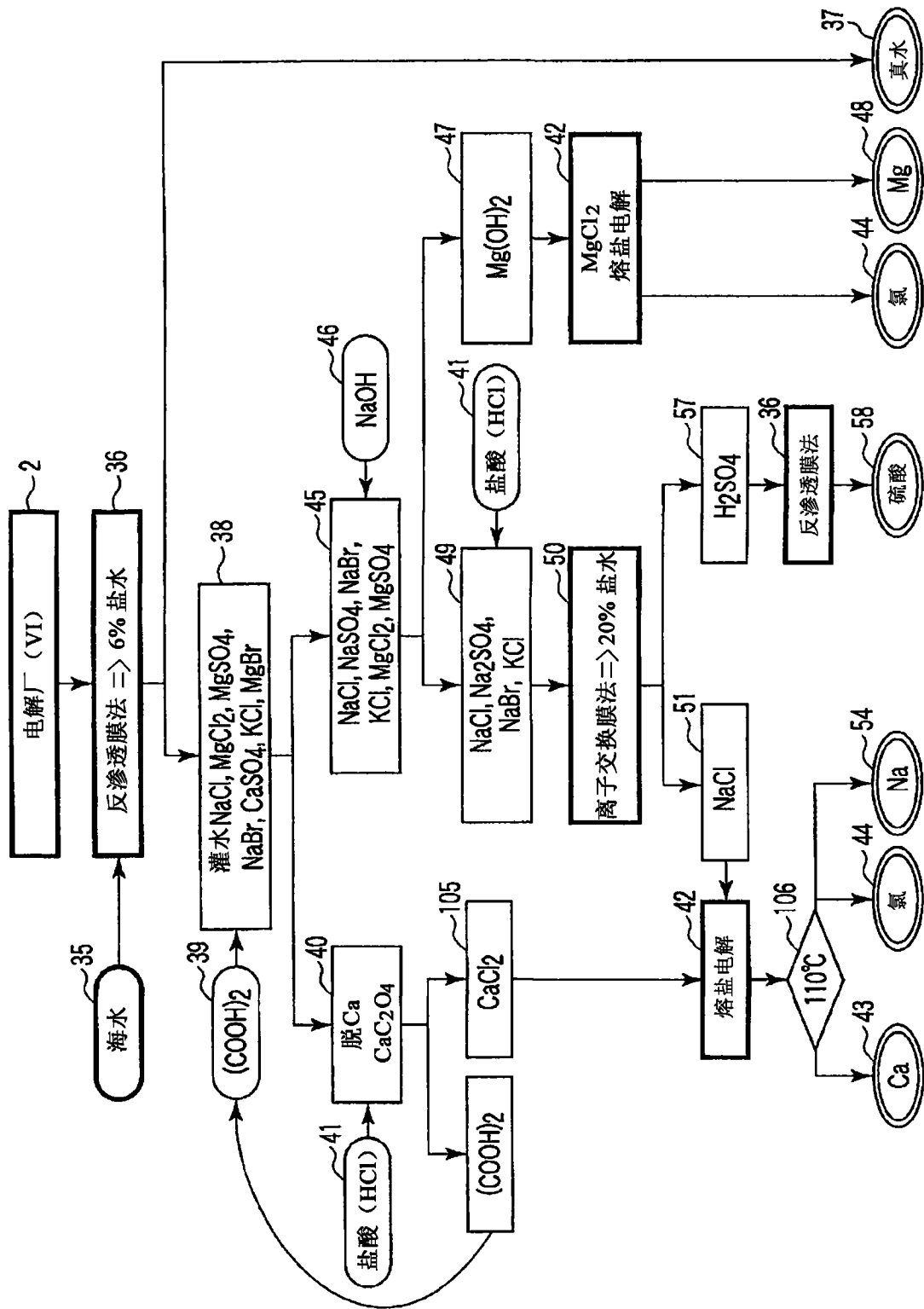


图 15

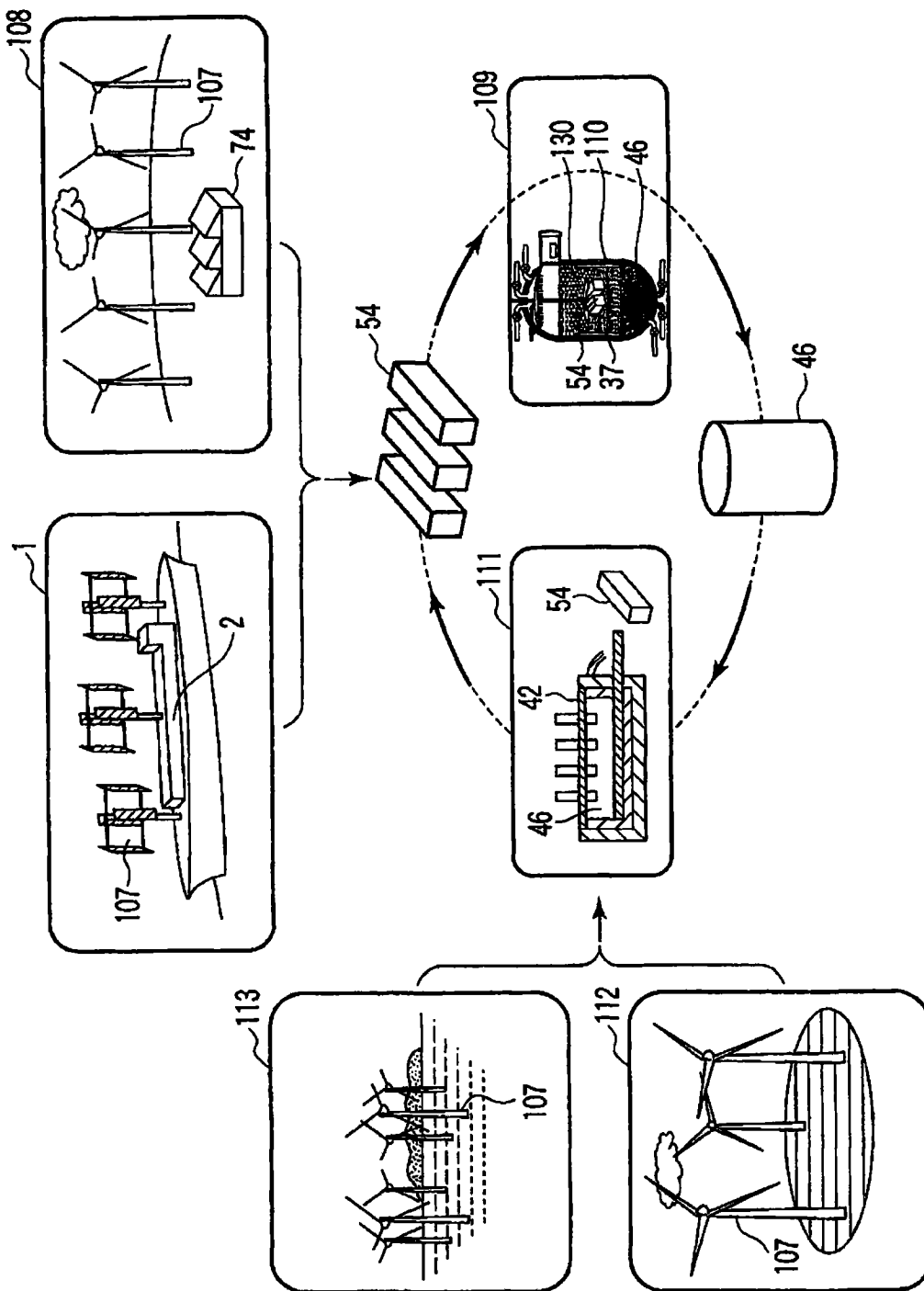


图 16

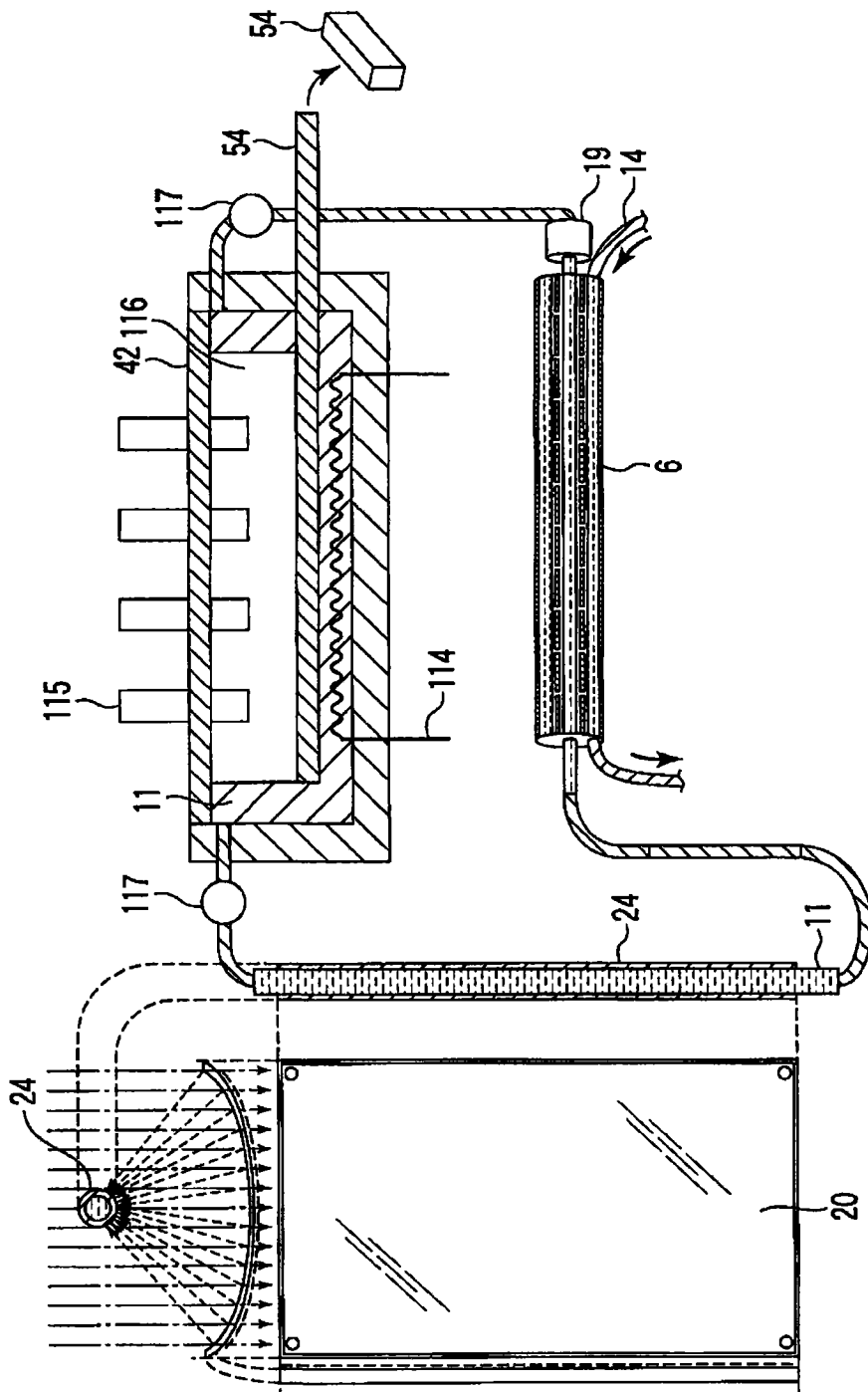


图 17

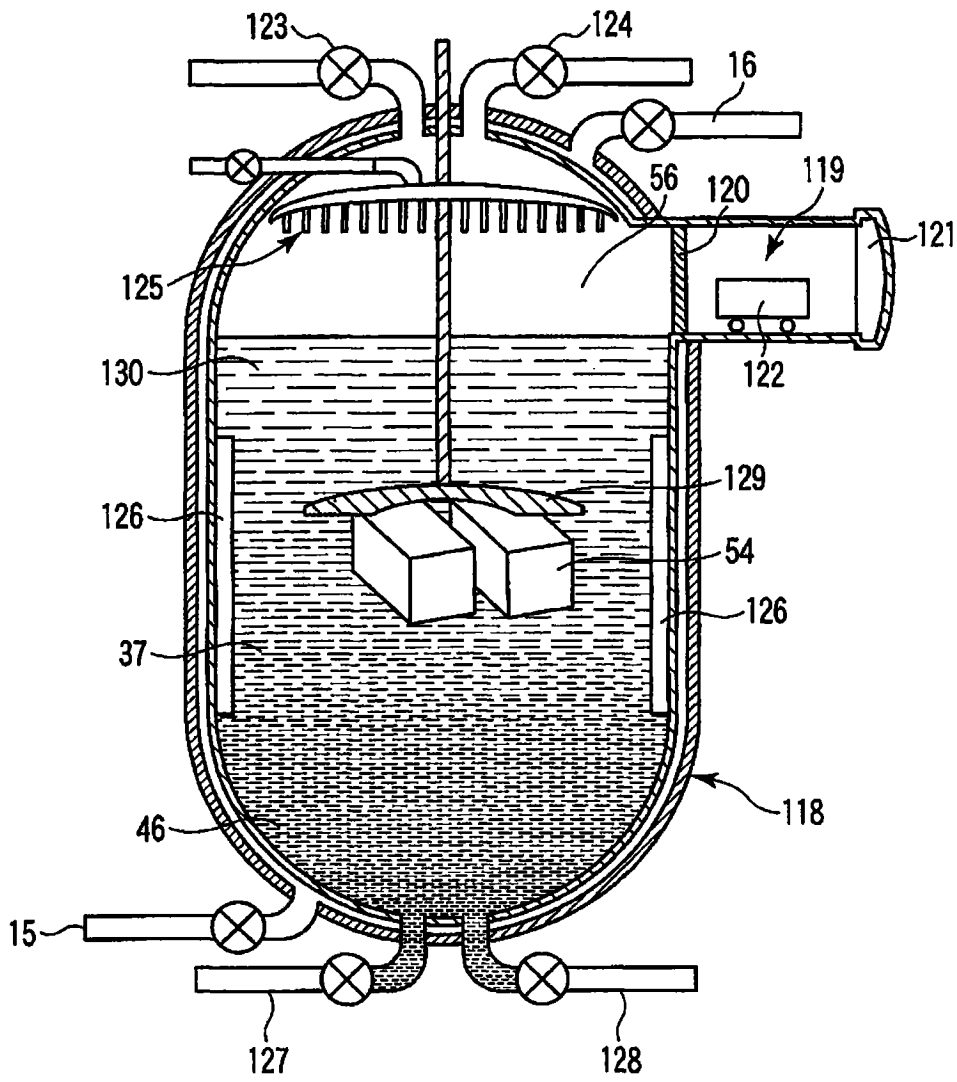


图 18

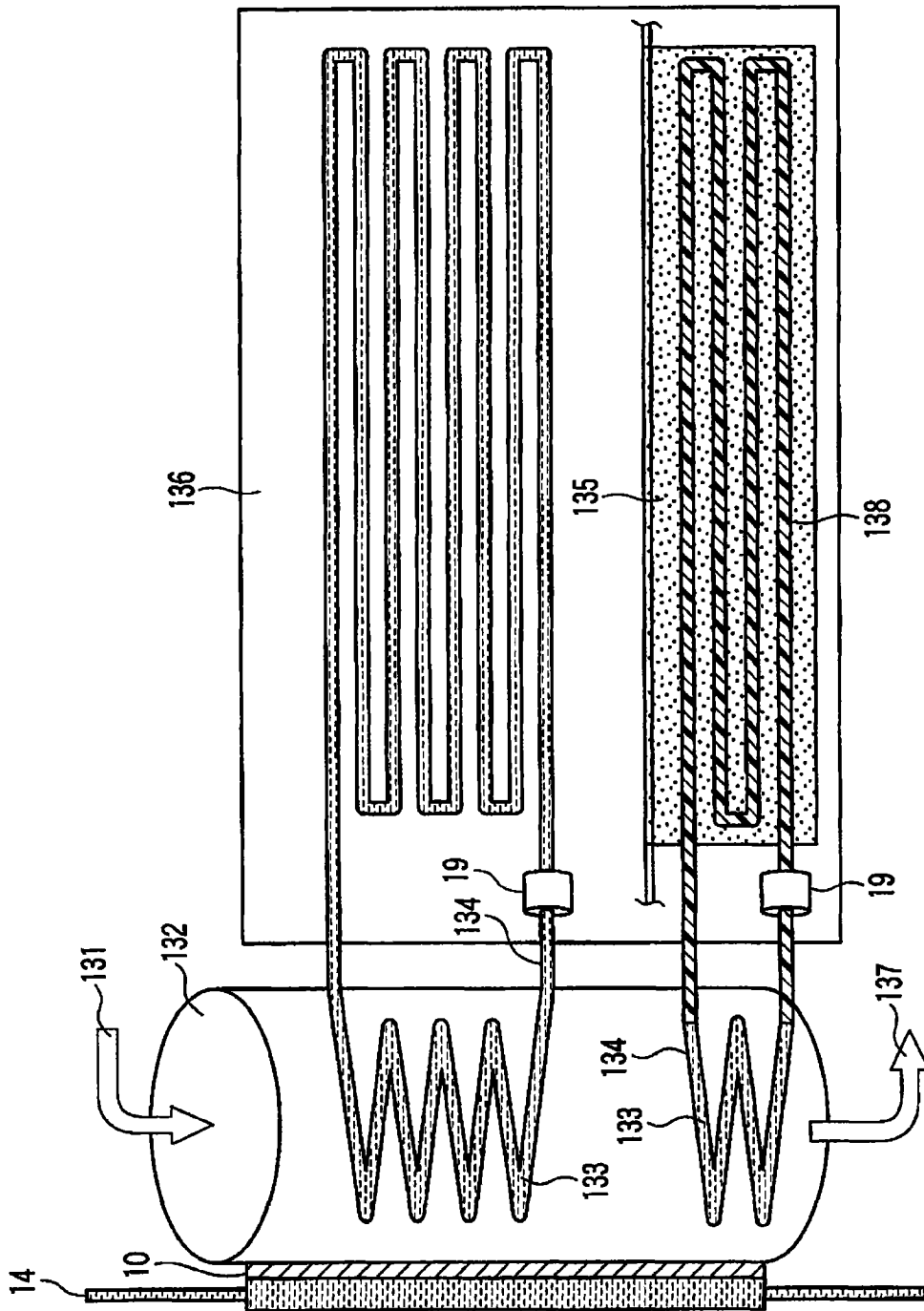


图 19

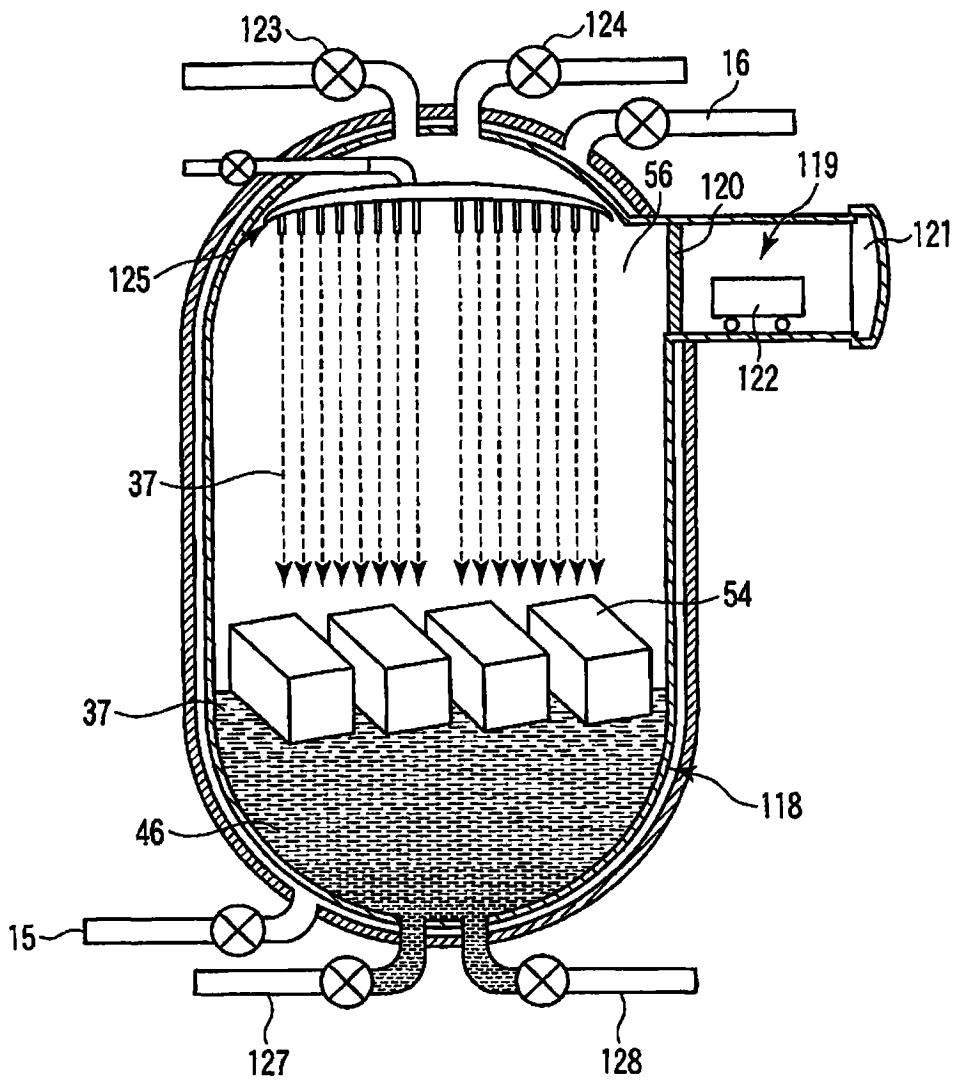


图 20

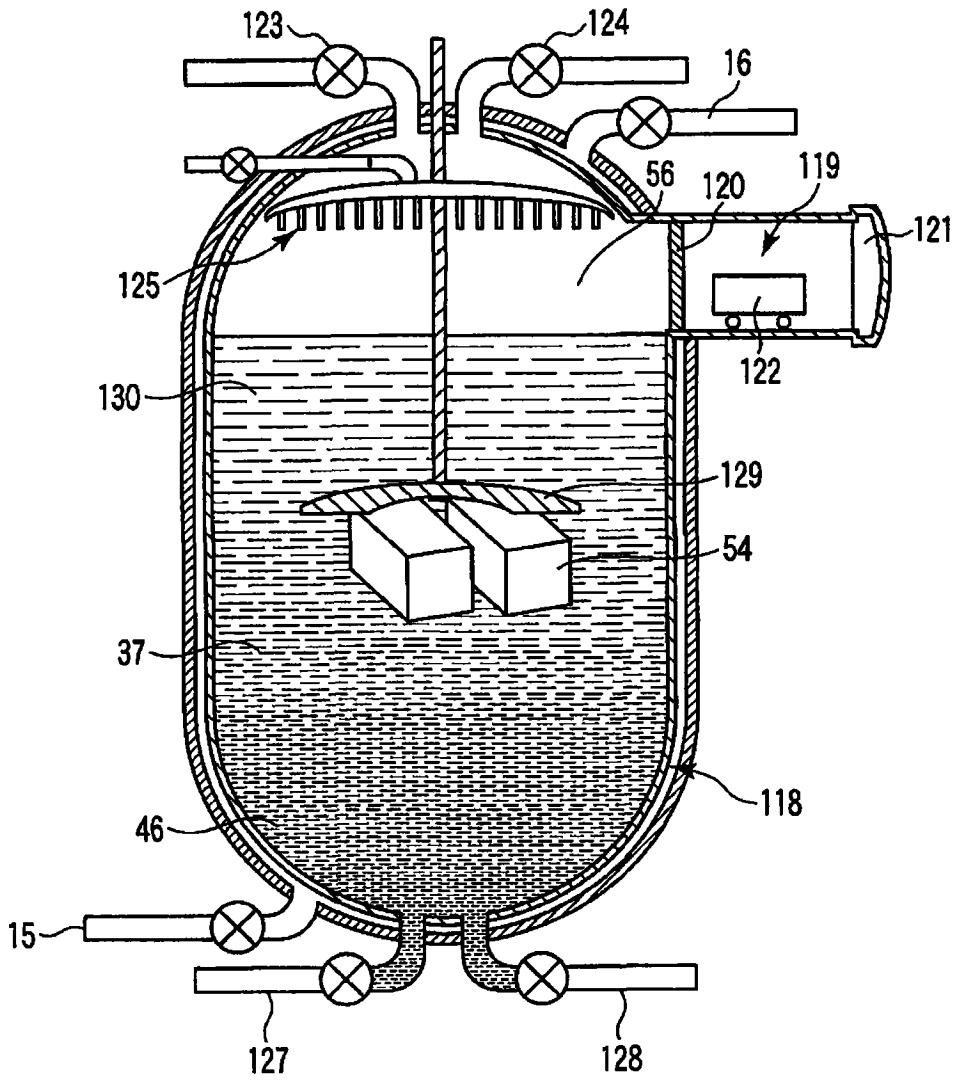


图 21